Cisco Wireless Controller リリース 8.5 コンフィギュレーション ガイド

初版：2017 年 7 月 21 日

最終更新：2018 年 10 月 5 日

シスコシステムズ合同会社
〒107-6227 東京都港区赤坂9-7-1 ミッドタウン・タワー
http://www.cisco.com/jp
お問い合わせ先：シスコ コンタクトセンター
0120-092-255 （フリーコール、携帯・PHS含む）
電話受付時間：平日 10:00～12:00、13:00～17:00
http://www.cisco.com/jp/go/contactcenter/

目 次

はじめに

ここでは、このマニュアルの対象読者、構成、および表記法について説明します。また、他のマニュアルの入手方法についても説明します。この章は、次の項で構成されています。

対象読者

このマニュアルは、シスコ ワイヤレス コントローラおよび Cisco Lightweight アクセス ポイントを設定および管理する経験豊富なネットワーク管理者を対象とします。

表記法

このマニュアルでは、次の表記法を使用しています。

表 *1* : 表記法

表記法	説明
太字	コマンド、キーワード、およびユーザが入力するテキストは**太字**で記載されます。
イタリック体	文書のタイトル、新規用語、強調する用語、およびユーザが値を指定する引数は、イタリック体で示しています。
[ ]	角カッコの中の要素は、省略可能です。
{x | y | z }	どれか1つを選択しなければならない必須キーワードは、波カッコで囲み、縦棒で区切って示しています。
[x | y | z]	どれか1つを選択できる省略可能なキーワードは、角カッコで囲み、縦棒で区切って示しています。

表記法	説明
string	引用符を付けない一組の文字。文字列を引用符で囲まないでください。引用符で囲むと、文字列に引用符が含まれます。
courier フォント	システムが表示する端末セッションおよび情報は、courier フォントで示しています。
<>	パスワードのように出力されない文字は、山カッコで囲んで示しています。
[]	システム プロンプトに対するデフォルトの応答は、角カッコで囲んで示しています。
!, #	コードの先頭に感嘆符（!）またはポンド記号（#）がある場合には、コメント行であることを示します。

（注） 「注釈」です。役立つ情報やこのマニュアルに記載されていない参照資料を紹介しています。

ヒント 「問題解決に役立つ情報」です。

注意 「要注意」の意味です。機器の損傷またはデータ損失を予防するための注意事項が記述されています。

関連資料

- シスコ ワイヤレス リリース向けのシスコ ワイヤレス コントローラおよび Lightweight アクセス ポイントのリリース ノート [英語]

  http://www.cisco.com/c/en/us/support/wireless/wireless-lan-controller-software/products-release-notes-list.html

- シスコ ワイヤレス ソリューション ソフトウェア互換性マトリックス [英語]

  https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/wireless/compatibility/matrix/compatibility-matrix.html

- ワイヤレスおよびモビリティのホームページ [英語]

  https://www.cisco.com/c/en/us/products/wireless/index.html

- シスコ ワイヤレス コントローラ コンフィギュレーション ガイド [英語]

  http://www.cisco.com/c/en/us/support/wireless/wireless-lan-controller-software/products-installation-and-configuration-guides-list.html

- シスコ ワイヤレス コントローラ コマンド リファレンス [英語]

  http://www.cisco.com/c/en/us/support/wireless/wireless-lan-controller-software/products-command-reference-list.html

- シスコ ワイヤレス コントローラ システム メッセージ ガイドとトラップ ログ [英語]

  http://www.cisco.com/c/en/us/support/wireless/wireless-lan-controller-software/products-system-message-guides-list.html

- シスコ ワイヤレス リリースのテクニカル リファレンス [英語]

  http://www.cisco.com/c/en/us/support/wireless/wireless-lan-controller-software/products-technical-reference-list.html

- シスコ ワイヤレス メッシュ アクセス ポイントの設計および導入ガイド [英語]

  http://www.cisco.com/c/en/us/support/wireless/wireless-lan-controller-software/products-technical-reference-list.html

- Cisco Prime Infrastructure

  http://www.cisco.com/c/en/us/support/cloud-systems-management/prime-infrastructure/tsd-products-support-series-home.html

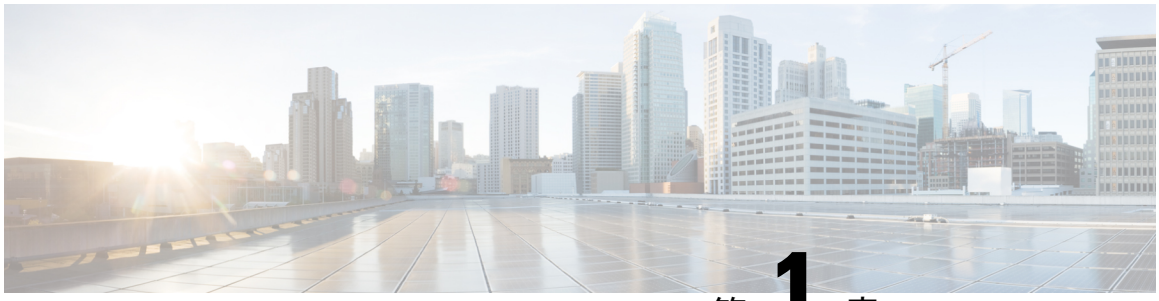
- Cisco Connected Mobile Experiances

  http://www.cisco.com/c/en_in/solutions/enterprise-networks/connected-mobile-experiences/index.html

はじめに

第 I 部

シスコ ワイヤレス ソリューションの概要



第 1 章

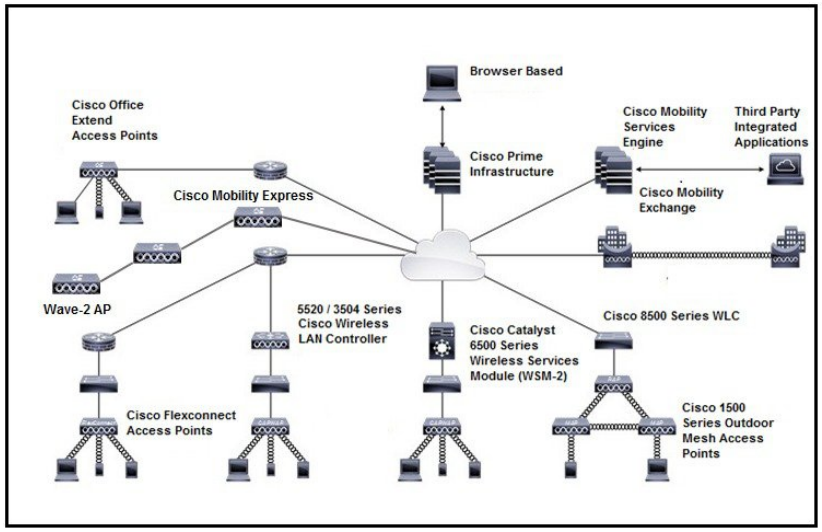
シスコ ワイヤレス ソリューションの概要

はじめに

シスコ ワイヤレス ソリューションは、企業およびサービス プロバイダーに 802.11 ワイヤレス ネットワーキング ソリューションを提供するように設計されています。シスコ ワイヤレス ソリューションによって、大規模ワイヤレス LAN の展開および管理が簡素化され、他に類のないクラス最高のセキュリティ インフラストラクチャを実現できます。オペレーティング システムによって、すべてのデータ クライアント、通信、およびシステム管理機能の管理、Radio Resource Management（RRM）機能の実行、オペレーティング システムのセキュリティ ソリューションを使用したシステム全体のモビリティ ポリシーの管理、およびオペレーティング システムのセキュリティ フレームワークを使用したすべてのセキュリティ機能の調整が行われます。

次の図は、シスコ ワイヤレス エンタープライズ ネットワーク アーキテクチャの例を示しています。

図 *1:* シスコ エンタープライズ ネットワーク アーキテクチャの例



次のような相互接続された要素の連携により、統合されたエンタープライズクラスのワイヤレス ソリューションが実現されます。

- クライアント デバイス
- アクセス ポイント（AP）
- シスコ ワイヤレス コントローラ（WLC）を介したネットワーク統合
- ネットワーク管理
- モビリティ サービス

クライアントデバイスの基礎から始まり、ネットワークのニーズの発展と成長に応じてそれぞれの要素が機能を追加し、上下の要素と相互接続することによって、総合的かつ安全なWLANソリューションが完成します。

コア コンポーネント

シスコ ワイヤレス ネットワークは、次のコア コンポーネントで構成されています。

- シスコ ワイヤレス コントローラ（WLC）：Cisco WLC は、802.11a/n/ac プロトコルおよび 802.11b/g/n プロトコルをサポートする、エンタープライズクラスの高性能ワイヤレス スイッチング プラットフォームです。無線リソース管理（RRM）機能が搭載されているオペレーティング システムの制御下でコントローラを稼働することにより、802.11 RF 環境でのリアルタイムの変化に自動対応するシスコ ワイヤレス ソリューションが実現されます。Cisco WLC は、高性能なネットワークおよびセキュリティ ハードウェアを中心に設計されており、他に例のないセキュリティを備えた信頼性の高い 802.11 エンタープライズ ネットワークを実現します。

  次の Cisco WLC がサポートされています。

  - Cisco 2504 ワイヤレス コントローラ

- Cisco 3504 ワイヤレス コントローラ
- Cisco 5508 ワイヤレス コントローラ
- Cisco 5520 ワイヤレス コントローラ
- Cisco Flex 7510 ワイヤレス コントローラ
- Cisco 8510 ワイヤレス コントローラ
- Cisco 8540 ワイヤレス コントローラ
- Cisco 仮想ワイヤレス コントローラ
- Cisco ワイヤレス サービス モジュール 2（WiSM2）

- Cisco Aironet アクセス ポイント（AP）：Cisco Aironet シリーズ ワイヤレス アクセス ポイントはブランチ オフィス、キャンパス、または大企業の分散型または集中型ネットワークに導入できます。AP の詳細については、次を参照してください。 https://www.cisco.com/c/en/us/products/wireless/access-points/index.html

- Cisco Prime Infrastructure（PI）：Cisco Prime Infrastructure は、1 つ以上の Cisco WLC と関連 AP を設定およびモニタするために使用できます。Cisco PI には、大規模システムのモニタリングと制御を容易にするツールがあります。シスコ ワイヤレス ソリューションで Cisco PI を使用する場合、Cisco WLC は、クライアント、不正アクセス ポイント、不正アクセス ポイント クライアント、無線周波数 ID（RFID）タグ ロケーションを定期的にチェックし、そのロケーションを Cisco PI データベースに保存します。Cisco PI の詳細については、http://www.cisco.com/c/en/us/support/cloud-systems-management/prime-infrastructure/tsd-products-support-series-home.html [英語] を参照してください。

- Cisco Connected Mobile Experiences (CMX) /Cisco モビリティ サービス エンジン（Cisco MSE）：Cisco モビリティ サービス エンジン（Cisco MSE）は、Cisco Connected Mobile Experiences（Cisco CMX）を導入および実行するためのプラットフォームとして機能します。Cisco MSE は、物理アプライアンス（ボックス）または仮想アプライアンス（VMware vSphere Client を使用して導入）という 2 種類のモードで提供されます。Cisco CMX を使用すれば、Cisco ワイヤレス ネットワークと Cisco MSE のロケーション インテリジェンスにより、エンドユーザ向けにパーソナライズしたモバイル エクスペリエンスを作成し、ロケーションベースのサービスによる業務の効率化を実現することができます。Cisco CMX/Cisco MSE の詳細については、https://www.cisco.com/c/en/us/support/wireless/connected-mobile-experiences/tsd-products-support-series-home.htmlを参照してください。

エンタープライズ モビリティの設計上の考慮事項については、エンタープライズ モビリティ設計ガイド [英語] を参照してください。

https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/wireless/controller/8-5/Enterprise-Mobility-8-5-Design-Guide/Enterprise_Mobility_8-5_Deployment_Guide.html

Cisco Mobility Express の概要

Cisco Mobility Express ワイヤレス ネットワーク ソリューションは、1 つ以上の 802.11ac Wave 2 Cisco Aironet シリーズのアクセス ポイント（AP）と、ネットワーク内のその他の AP を管理する内蔵ソフトウェアベースのワイヤレス コントローラ（WLC）で構成されます。

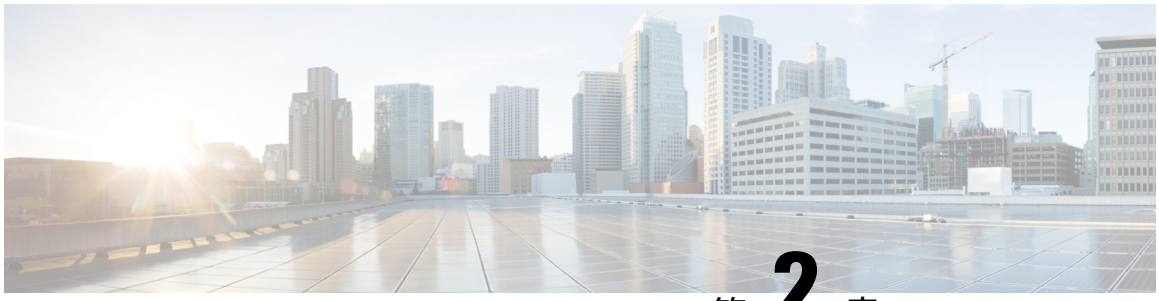
WLC として機能している AP をマスター AP といい、このマスター AP によって管理される Cisco Mobility Express ネットワーク内のその他の AP を下位 AP といいます。

マスター AP は、Cisco WLC として機能するのに加えて、下位 AP とともにクライアントにサービスを提供する AP としても機能します。

Cisco Mobility Express は Cisco WLC のほとんどの機能を提供し、以下のコンポーネントとのインターフェイスとなる機能を備えています。

- Cisco Prime Infrastructure：AP グループの管理など、簡素化されたネットワーク管理を行います。
- Cisco Identity Services Engine：高度なポリシーの適用を行います。
- Connected Mobile Experiences（CMX）：Connect & Engage を使用してプレゼンス分析とゲスト アクセスを提供します。

Cisco Mobility Express の使用に関する詳細については、次の URL で該当するリリースのユーザガイドを参照してください。 https://www.cisco.com/c/en/us/support/wireless/mobility-express/products-installation-and-configuration-guides-list.html



第 2 章

初期設定

Cisco WLAN Express for Cisco Wireless Controllers

Cisco WLAN Express の概要

Cisco WLAN Express は、シスコ ワイヤレス コントローラの簡易なアウトオブボックス インストールおよび設定用のインターフェイスです。ここでは、Cisco WLC を小規模から大規模までのあらゆるネットワーク ワイヤレス環境で動作するようにセットアップする手順について説明します。このような環境では、アクセス ポイントをシンプルなソリューションとしてまとめることにより、社員ワイヤレス アクセスやゲスト ワイヤレス アクセスなどのさまざまなサービスをネットワーク上で提供できます。

次の 2 つの方式があります。

- 有線方式
- 無線方式

Cisco WLC をセットアップするには次の 3 つの方法があります。

- Cisco WLAN Express
- 従来のシリアル コンソール経由のコマンドライン インターフェイス（CLI）
- WLC GUI セットアップ ウィザードへのネットワーク接続を直接使用する最新の方式

（注） Cisco WLAN Express は、初めてアウトオブボックス インストールを実行したときと WLC 設定が工場出荷時の初期状態にリセットされたときにしか使用できません。

機能の履歴

- リリース 7.6.120.0：この機能は、Cisco 2500 シリーズ ワイヤレス コントローラでのみ導入され、サポートされます。これには、使いやすい GUI 構成ウィザード、直感的な監視ダッシュボード、およびデフォルトで有効にされるいくつかのシスコ ワイヤレス LAN ベスト プラクティスが同梱されています。
- リリース 8.0.110.0：次の機能拡張が行われました。
  - 任意のポートへの接続：Cisco 2500 シリーズ WLC 上の任意のポートにクライアント デバイスを接続して、GUI 構成ウィザードにアクセスし、Cisco WLAN Express を実行できます。以前は、ポート 2 にしかクライアントデバイスを接続することができませんでした。
  - Cisco WLAN Express を実行するためのワイヤレス サポート：Cisco 2500 シリーズ WLC 上の任意のポートに AP を接続して、クライアント デバイスと AP を関連付け、Cisco WLAN Express を実行できます。AP が Cisco 2500 シリーズ WLC に関連付けられた場合は、802.11b 無線と 802.11g 無線だけが有効になります。802.11a 無線は有効になりません。AP は、"password" がキーになっている WPA2-PSK タイプの "CiscoAirProvision" という名前の SSID をブロードキャストします。クライアント デバイスにこの SSID を関連付けると、クライアント デバイスは自動的に 192.168.x.x の範囲の IP アドレスを取得します。クライアント デバイスの Web ブラウザで、http://192.168.1.1 にアクセスして、GUI 構成ウィザードを開きます。

    この機能は、次の Web ブラウザでだけサポートされます。

    - Microsoft Internet Explorer バージョン 11 以降
    - Mozilla Firefox 32.x 以降のバージョン

    （注） この機能は、スマートフォンやタブレット コンピュータなどのモバイル デバイスではサポートされません。

- リリース 8.1：次の機能拡張が行われました。
  - Cisco 5500、Flex 7500、8500 シリーズ ワイヤレス コントローラおよび仮想コントローラに有線方式を使用した Cisco WLAN Express のサポートが追加されました。
  - メイン ダッシュボード ビュー、コンプライアンス アセスメント、およびベスト プラクティスが導入されました。詳細については、Cisco WLC オンライン ヘルプを参照してください。

設定チェックリスト

次のチェックリストは、インストールプロセスを容易にするために参考にしてください。先に進む前に、次の要件が満たされていることを確認します。

1. ネットワーク スイッチの要件：
    1. WLC スイッチ ポート番号が割り当てられている
    2. WLC によってスイッチ ポートが割り当てられている
    3. スイッチ ポートがトランクまたはアクセスとして設定されているか。
    4. 管理 VLAN が存在するか。はいの場合は、管理 VLAN ID
    5. ゲスト VLAN が存在するか。はいの場合は、ゲスト VLAN ID
2. WLC の設定：
    1. 新しい管理者アカウント名
    2. 管理者アカウント パスワード
    3. WLC のシステム名
    4. 現在のタイム ゾーン
    5. 使用可能な NTP サーバが存在するか。はいの場合は、NTP サーバの IP アドレス
    6. WLC 管理インターフェイス：
        1. IP アドレス
        2. サブネット マスク
        3. デフォルト ゲートウェイ
    7. 管理 VLAN ID
3. コーポレート ワイヤレス ネットワーク
4. コーポレート ワイヤレス名/SSID
5. RADIUS サーバが必要か。
6. 選択するセキュリティ認証オプション：
    1. WPA/WPA2 Personal
    2. コーポレート パスフレーズ（PSK）
    3. WPA/WPA2（Enterprise）
    4. RADIUS サーバの IP アドレスと共有秘密
7. DHCP サーバが認識されているか。はいの場合は、DHCP サーバの IP アドレス
8. ゲスト ワイヤレス ネットワーク - オプション
    1. ゲスト ワイヤレス名/SSID
    2. ゲスト用のパスワードが必要か。

3. ゲスト パスフレーズ（PSK）
4. ゲスト VLAN ID
5. ゲスト ネットワーキング
    1. IP アドレス
    2. サブネット マスク
    3. デフォルト ゲートウェイ

9. 詳細オプション：クライアント密度の RF パラメータを Low、Medium、または High として設定します。

Cisco WLAN Express を使用したセットアップの準備

- WLC を自動設定したり、構成用のウィザードを使用したりしないでください。
- コンソール インターフェイスを使用しないでください。サービス ポートに接続されたクライアント以外は WLC に接続しないでください。
- DHCP を設定するか、サービス ポートに接続されたラップトップ インターフェイスに静的 IP 192.168.1.X を割り当てます。

関連資料

シスコに関する詳細については、『WLAN Express Setup and Best Practices Deployment Guide』を参照してください。

Cisco WLAN Express の制約事項

- リリース 8.1 以降は、無線方式を使用した Cisco WLAN Express が Cisco 2500 シリーズ WLC でのみサポートされます。
- CLI 構成ウィザードまたは AutoInstall を使用した場合は、Cisco WLAN Express がバイパスされ、関連機能が有効になります。
- リリース 7.6.120.0 以降のリリースにアップグレードして、GUI 構成ウィザードでコントローラの新しい設定を実行しなかった場合は、Cisco WLAN Express が有効になりません。Cisco WLAN Express 機能を有効にするには、GUI 構成ウィザードを使用する必要があります。
- リリース 7.6.120.0 以降のリリースにアップグレードすると、コントローラ設定を消去して、GUI 構成ウィザードを使用して Cisco WLAN Express 機能を有効にできます。
- リリース 7.6.120.0 以降のリリースから古いリリースにダウングレードした場合は、Cisco WLAN Express 機能が無効になります。ただし、Cisco WLAN Express 経由で生成された設定は削除されません。

Cisco WLAN Express を使用したシスコ ワイヤレス コントローラのセットアップ（有線方式）

手順

ステップ 1 WLC のサービス ポートにラップトップの有線イーサネット ポートを直接接続します。ポート LED が点滅している場合は、両方のマシンが適切に接続されていることを示します。

（注） WLC が完全に起動して、PC から GUI が使用可能になるまでに数分かかることがあります。WLC を自動設定しないでください。

前面パネルの LED は、次のようなシステム ステータスを示します。

- LED が消灯している場合は、WLC の準備ができていないことを意味します。
- LED が緑色に点灯している場合は、WLC の準備ができていることを意味します。

ステップ 2 サービス ポートに接続されているラップトップで DHCP オプションを設定します。これにより、WLC サービス ポート 192.168.1.X からラップトップに IP アドレスが割り当てられます。または、WLC GUI にアクセスするための静的 IP アドレス 192.168.1.X をラップトップに割り当てることができます。両方のオプションがサポートされます。

ステップ 3 次のサポートされている Web ブラウザのいずれかを開いて、アドレス バーに「http://192.168.1.1」と入力します。

- Mozilla Firefox バージョン 32 以降（Windows、Mac）
- Microsoft Internet Explorer バージョン 10 以降（Windows）
- Google Chrome バージョン 38.x 以降（Windows、Mac）
- Apple Safari バージョン 7 以降（Mac）

（注） この機能は、スマートフォンやタブレット コンピュータなどのモバイル デバイスではサポートされません。

ステップ 4 名前とパスワードを入力して管理者アカウントを作成します。**[Start]** をクリックして先に進みます。

ステップ 5 **[Set Up Your Controller]** ダイアログボックスで、次の詳細を入力します。

1. WLC のシステム名
2. 現在のタイム ゾーン
3. NTP サーバ（オプション）
4. 管理 IP アドレス
5. サブネット マスク
6. デフォルト ゲートウェイ

7. 管理 VLAN ID：値を変更しないか、0 に設定した場合は、ネットワーク スイッチ ポートをネイティブ VLAN 'X0' に設定する必要があります。

（注） セットアップでは、JavaScript 経由でコンピュータからクロック情報（日付と時刻）がインポートされます。先に進む前に、このクロック情報を確認することをお勧めします。アクセス ポイントは、クロック設定が正しくなければ WLC に接続できません。

ステップ 6 **[Create Your Wireless Networks]** ダイアログボックスの **[Employee Network]** 領域で、チェックリストを使用して次のデータを入力します。

a) ネットワーク名/SSID
b) セキュリティ
c) パス フレーズ、[Security] が [WPA/WPA2 Personal] に設定されている場合
d) DHCP サーバ IP アドレス：空白の場合は、DHCP 処理が管理インターフェイスにブリッジングされます。
e) （オプション）次のパラメータを自動的に設定するには、[Apply Cisco ISE default settings] を有効にします。

- CoA はデフォルトで有効になります。
- 同じ認証サーバの詳細（IPおよび共有秘密）がアカウンティング サーバに適用されます。
- WLAN用の認証サーバを追加すると、その認証サーバの詳細もWLANのアカウンティング サーバに適用されます。
- AAA オーバーライドはデフォルトで有効になります。
- NAC State はデフォルトで ISE NAC に設定されます。
- RADIUS クライアントのプロファイリング：DHCP プロファイリングおよび HTTP プロファイリングはデフォルトで有効になります。
- キャプティブ バイパス モードはデフォルトで有効になります。
- WLAN のレイヤ 2 セキュリティは WPA+WPA2 に設定されます。
- 802.1x がデフォルトの AKM です。
- レイヤ 2 セキュリティが [None] に設定されている場合、MAC フィルタリングが有効になります。

レイヤ 2 セキュリティは、WPA+WPA2 と 802.1x または None と MAC フィルタリングです。必要に応じて、これらのデフォルト設定は変更できます。

ステップ 7 （オプション）**[Create Your Wireless Networks]** ダイアログボックスの **[Guest Network]** 領域で、チェックリストを使用して次のデータを入力します。

a) ネットワーク名/SSID
b) セキュリティ

c) VLAN IP アドレス、VLAN サブネット マスク、VLAN デフォルト ゲートウェイ、VLAN ID
d) DHCP サーバ IP アドレス：空白の場合は、DHCP 処理が管理インターフェイスにブリッジングされます。

ステップ 8 **[Advanced Setting]** ダイアログボックスの **[RF Parameter Optimization]** 領域で、次の操作を実行します。

a) クライアント密度を、Low、Typical、または High から選択します。
b) RF トラフィック タイプの RF パラメータ（データや音声など）を設定します。
c) 必要に応じて、サービス ポートの IP アドレスとサブネット マスクを変更します。

ステップ 9 [Next] をクリックします。

ステップ 10 設定を確認して、**[Apply]** をクリックし、確定します。

WLC が自動的にリブートします。WLC が完全に設定され、再起動されることが通知されます。このメッセージが表示されない場合もあります。このシナリオでは、次の操作を実行します。

a) ラップトップを WLC サービス ポートから切り離してスイッチ ポートに接続します。
b) トランクに設定されたスイッチのポートに WLC ポート 1 を接続します。
c) まだ接続されていない場合は、スイッチにアクセス ポイントを接続します。
d) アクセス ポイントが WLC に接続するまで待機します。

RF プロファイルの設定

手順

ステップ 1 管理者としてのログインに成功したら、**[Wireless]** > **[RF Profiles]** の順に選択して、このページで事前定義済みの RF プロファイルが作成されていることをチェックすることによって、Cisco WLAN Express 機能が有効になっているかどうかを確認します。

AP グループを定義して、適切なプロファイルを AP のセットに適用できます。

ステップ 2 **[Wireless]** > **[Advanced]** > **[Network Profile]** の順に選択して、クライアント密度とトラフィック タイプの詳細を確認します。

（注） 最初に Cisco WLAN Express を使用しなかった場合や WLC をリリース 8.1 より前のリリースからアップグレードした場合でも、[RF and Network profiles] 設定を使用することをお勧めします。

Cisco WLAN Express を使用したシスコ ワイヤレス コントローラのセットアップ（無線方式）

この無線方式は、Cisco 2500 シリーズ ワイヤレス コントローラにのみ適用されます。

手順

ステップ 1 Cisco 2500 シリーズ WLC のポートのいずれかにシスコ AP を接続します。AP 用の別電源が存在しない場合は、PoE をサポートするポート 3 とポート 4 を使用できます。

ステップ 2 AP の起動後に、AP が WLC とアソシエートして、WLC ソフトウェアをダウンロードします。

ステップ 3 AP がキー "password" を使用して WPA2-PSK SSID "CiscoAirProvision" のプロビジョニングを開始します。

ステップ 4 クライアント デバイスを "CiscoAirProvision" SSID にアソシエートします。
クライアント デバイスに 192.168.x.x の範囲の IP アドレスが割り当てられます。

ステップ 5 クライアント デバイスの Web ブラウザで、http://192.168.1.1 にアクセスして、GUI 構成ウィザードを開きます。

デフォルト設定

シスコ ワイヤレス コントローラを設定すると、次のパラメータが有効または無効になります。これらの設定は、CLI ウィザードを使用してコントローラを設定したときに取得されるデフォルト設定とは異なります。

新しいインターフェイスのパラメータ	値
Aironet IE	ディセーブル
DHCP Address Assignment (Guest SSID)	イネーブル
Client Band Select	イネーブル
Local HTTP and DHCP Profiling	イネーブル
Guest ACL	適用 （注） ゲスト ACL は管理サブネットへのトラフィックを拒否します。
CleanAir	イネーブル
EDRRM	イネーブル
EDRRM Sensitivity Threshold	• 2.4 GHz に対しては低感度。 • 5 GHz に対しては中感度。

新しいインターフェイスのパラメータ	値
Channel Bonding (5 GHz)	イネーブル
DCA Channel Width	40 MHz
mDNS Global Snooping	イネーブル
Default mDNS profile	新しく 2 つのサービスが追加されました。 • プリンタの高度なサポート • HTTP
AVC (only AV)	次の前提条件の場合のみ有効 • ブートローダのバージョン：1.0.18 または • フィールドのアップグレード可能なソフトウェア バージョン：1.8.0.0 以降 （注） GUI ウィザードを使用して Cisco 2500 シリーズ コントローラをセットアップした後でブートローダをアップグレードする場合は、以前に作成した WLAN で AVC を手動でイネーブルにする必要があります。
Management	• ワイヤレス クライアント経由：イネーブル • HTTP/HTTPS アクセス：イネーブル • WebAuth セキュア Web：イネーブル
Virtual IP Address	192.0.2.1
Multicast Address	設定なし
Mobility Domain Name	従業員の SSID 名
RF Group Name	デフォルト

設定ウィザードを使用したコントローラの設定

設定ウィザードでは、コントローラ上での基本的な設定を行うことができます。このウィザードは、コントローラを購入した直後やコントローラを工場出荷時のデフォルトにリセットした後に実行します。設定ウィザードは、GUI と CLI の両方の形式で使用できます。

コントローラの設定（GUI）

手順

ステップ 1 PCをサービスポートに接続し、コントローラと同じサブネットを使用するように設定します。

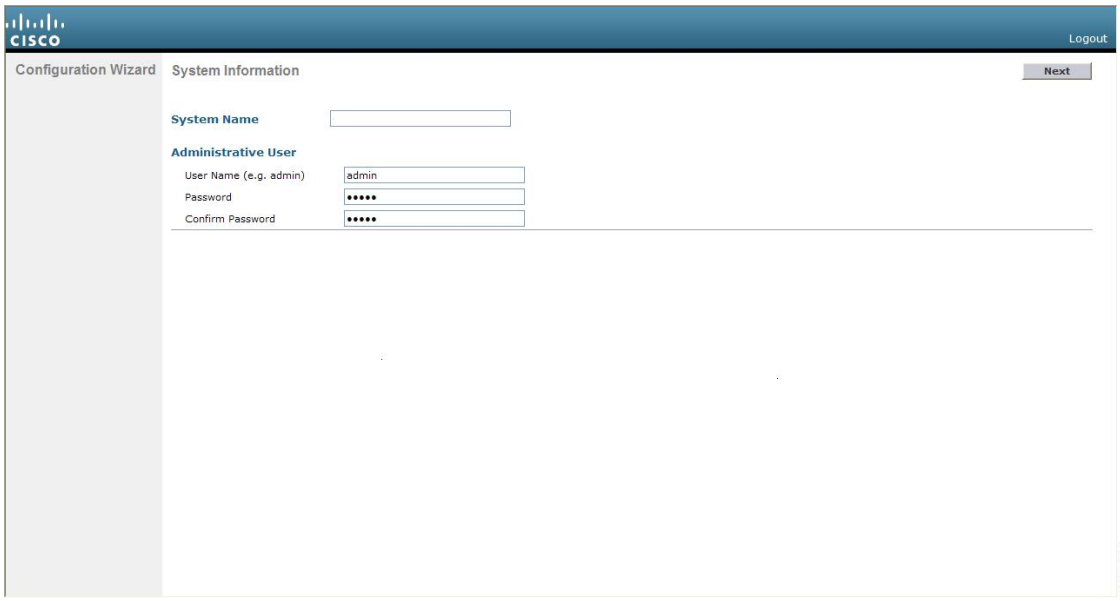
（注） Cisco 2504 WLC では、PC をコントローラのポート 2 に接続し、同じサブネットを使用するように設定します。

ステップ 2 http://192.168.1.1 を表示します。すると、設定ウィザードが表示されます。

（注） サービス ポート インターフェイスを使用するときは、HTTP と HTTPS の両方を使用できます。HTTPSはデフォルトでイネーブルであり、HTTPをイネーブルにすることもできます。サービス ポート インターフェイスに関連付けるデフォルト IP アドレスは 192.168.1.1 です。

（注） GUI 設定ウィザードを初めて実行する場合に限り、IPv6 アドレスを使用して Cisco WLC にアクセスすることはできません。

図 *2:* 設定ウィザード：*[System Information]* ページ



ステップ 3 [System Name] ボックスに、この Cisco WLC に割り当てる名前を入力します。ASCII 文字を最大 31 文字入力できます。

ステップ 4 [User Name] ボックスに、この Cisco WLC に割り当てる管理者ユーザ名を入力します。ASCII 文字を最大 24 文字入力できます。デフォルトのユーザ名は *admin* です。

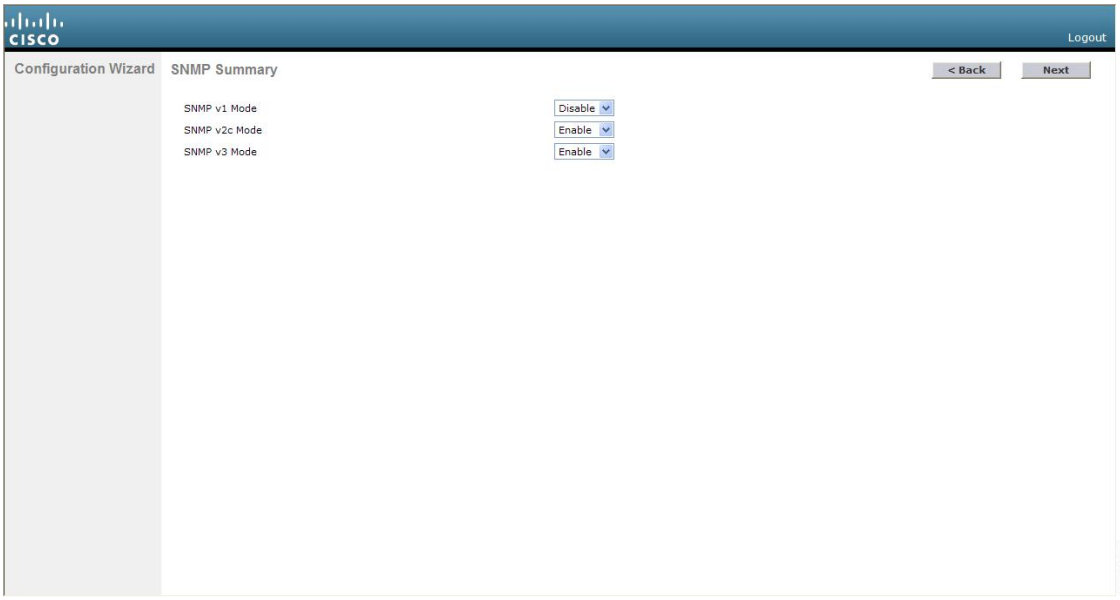
ステップ 5 [Password] ボックスおよび [Confirm Password] ボックスに、この Cisco WLC に割り当てる管理者パスワードを入力します。ASCII 文字を最大 24 文字入力できます。デフォルトのパスワードは *admin* です。

リリース 7.0.116.0 以降、次のパスワード ポリシーが実装されています。

- パスワードには、次の中から少なくとも 3 つのクラスの文字を含める必要があります。
  - 小文字の英字
  - 大文字の英字
  - 数字
  - 特殊文字
- パスワードには同じ文字を連続して 4 回以上繰り返すことはできません。
- 新規のパスワードとして、関連するユーザ名と同じものやユーザ名を逆にしたものは使用できません。
- パスワードには、Cisco という語の大文字を小文字に変更したものや文字の順序を入れ替えたもの（cisco、ocsic など）を使用できません。また、i の代わりに 1、I、！を、o の代わりに 0 を、s の代わりに $ を使用することはできません。

ステップ 6 [Next] をクリックします。[SNMP Summary] ページが表示されます。

図 *3 :* 設定ウィザード：*[SNMP Summary]* ページ



ステップ 7 この Cisco WLC に対して簡易ネットワーク管理プロトコル（SNMP）v1 モードを有効にする場合は、[SNMP v1 Mode] ドロップダウン リストから [Enable] を選択します。有効にしない場合は、このパラメータを [Disable] のままにします。

（注） SNMP とは、IP ネットワーク上のノード（サーバ、ワークステーション、ルータ、スイッチなど）を管理するプロトコルです。現時点では、SNMP のバージョンには SNMPv1、SNMPv2c、SNMPv3 の 3 つがあります。

ステップ 8 この Cisco WLC に対して SNMPv2c モードを有効にするには、このパラメータを [Enable] のままにします。有効にしない場合は、[SNVP v2c Mode] ドロップダウン リストから [Disable] を選択します。

ステップ 9 この Cisco WLC に対して SNMPv3 モードを有効にするには、このパラメータを [Enable] のままにします。有効にしない場合は、[SNVP v3 Mode] ドロップダウン リストから [Disable] を選択します。

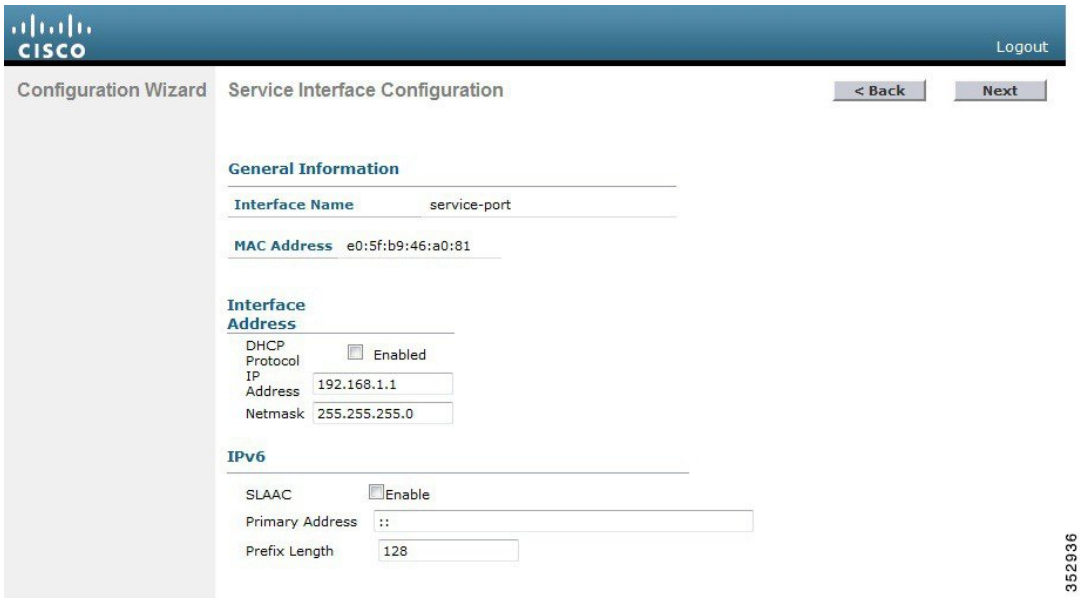
ステップ 10 [Next] をクリックします。

ステップ 11 次のメッセージが表示されたら、[OK] をクリックします。

```
Default values are present for v1/v2c community strings.
Please make sure to create new v1/v2c community strings once the system comes up.
Please make sure to create new v3 users once the system comes up.
```

[Service Interface Configuration] ページが表示されます。

図 *4:* 設定ウィザード：*[Service Interface Configuration]* ページ



ステップ 12 Cisco WLC のサービス ポート インターフェイスの IP アドレスを DHCP サーバから取得するように設定するには、[DHCP Protocol Enabled] チェックボックスをオンにします。サービス ポートを使用しない場合、またはサービス ポートに固定 IP アドレスを割り当てる場合は、このチェックボックスをオフのままにします。

（注） サービス ポート インターフェイスは、サービス ポートを介した通信を制御します。このインターフェイスの IP アドレスは、管理インターフェイスとは異なるサブネット上のものであることが必要です。このように設定されていれば、コントローラを直接、または専用の管理ネットワーク経由で管理できるので、ネットワークがダウンしているときもサービス アクセスが可能になります。

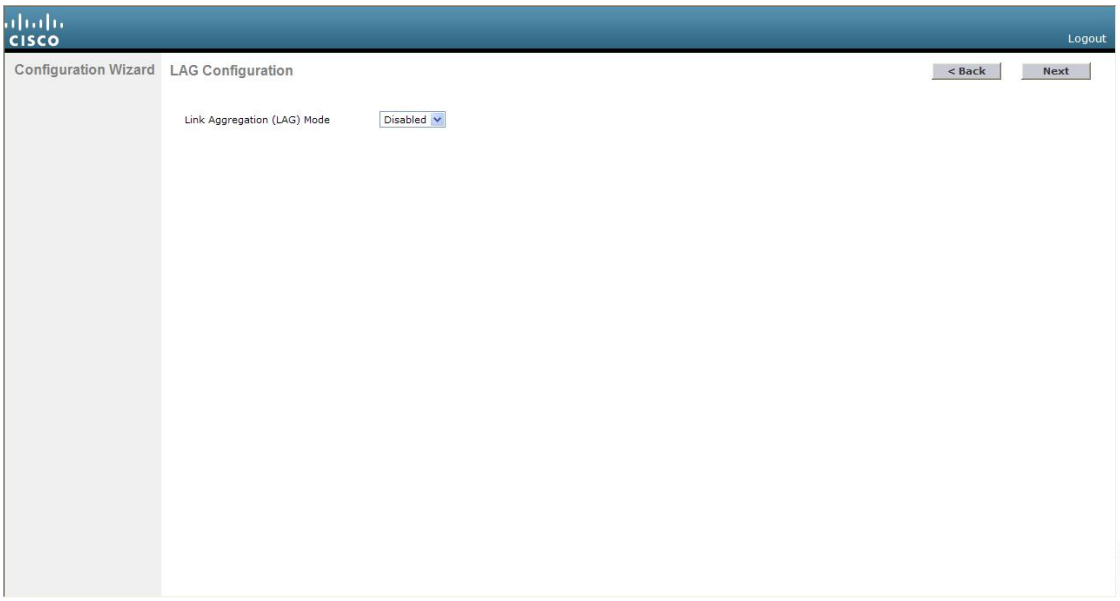
ステップ 13 次のいずれかの操作を行います。

- DHCP を有効にした場合は、[IP Address] テキスト ボックスと [Netmask] テキスト ボックスの入力内容をクリアして空白にします。
- DHCP を無効にした場合は、[IP Address] テキスト ボックスと [Netmask] テキスト ボックスにサービス ポートの固定 IP アドレスとネットマスクを入力します。

ステップ 14 [Next] をクリックします。

[LAG Configuration] ページが表示されます。

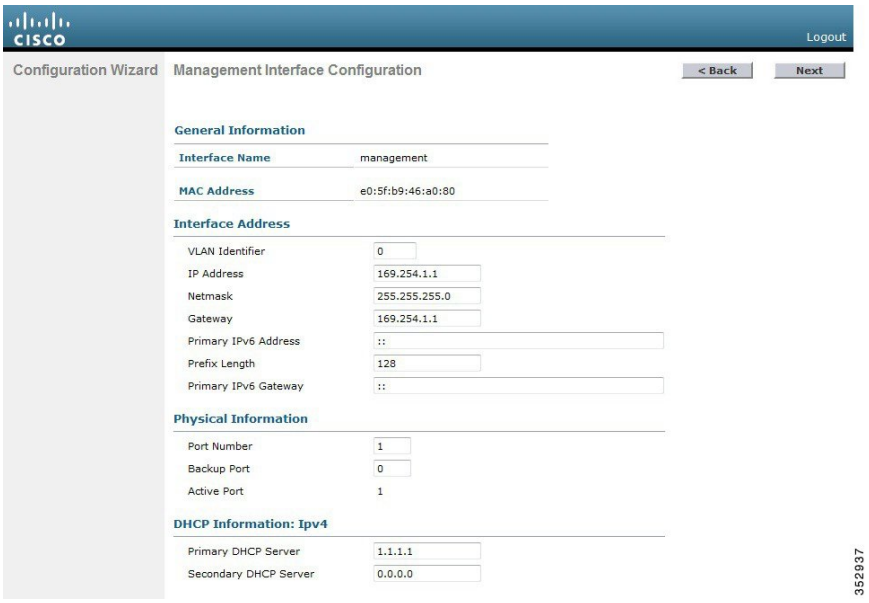
図 *5 :* 設定ウィザード：*[LAG Configuration]* ページ



ステップ 15 リンク集約（LAG）を有効にするには、[Link Aggregation (LAG) Mode] ドロップダウン リストから [Enabled] を選択します。LAG を無効にするには、このテキスト ボックスを [Disabled] のままにします。

ステップ 16 [Next] をクリックします。

[Management Interface Configuration] ページが表示されます。



（注） 管理インターフェイスは、コントローラのインバンド管理や、AAA サーバなどのエンタープライズ サービスへの接続に使用されるデフォルト インターフェイスです。

ステップ 17 [VLAN Identifier] ボックスに、管理インターフェイスの VLAN 識別子（有効な VLAN 識別子）を入力します。タグなし VLAN の場合は、**0** を入力します。VLAN 識別子は、スイッチ インターフェイス設定と一致するように設定する必要があります。

ステップ 18 [IP Address] ボックスに、管理インターフェイスの IP アドレスを入力します。

ステップ 19 [Netmask] ボックスに、管理インターフェイス ネットマスクの IP アドレスを入力します。

ステップ 20 [Gateway] ボックスに、デフォルト ゲートウェイの IP アドレスを入力します。

ステップ 21 [Port Number] ボックスに、管理インターフェイスに割り当てられたポート番号を入力します。各インターフェイスは、少なくとも 1 つのプライマリ ポートにマップされます。

ステップ 22 [Backup Port] ボックスに、管理インターフェイスに割り当てられたバックアップ ポートの番号を入力します。管理インターフェイスのプライマリ ポートに障害が発生した場合は、管理インターフェイスは自動的にバックアップ ポートに移動します。

ステップ 23 [Primary DHCP Server] ボックスに、クライアント、コントローラの管理インターフェイス、およびサービス ポート インターフェイス（使用する場合）の IP アドレスを取得するためのデフォルト DHCP サーバの IP アドレスを入力します。

ステップ 24 [Secondary DHCP Server] ボックスに、クライアント、コントローラの管理インターフェイス、およびサービス ポート インターフェイス（使用する場合）の IP アドレスを取得するためのセカンダリ DHCP サーバの IP アドレスをオプションで入力します。

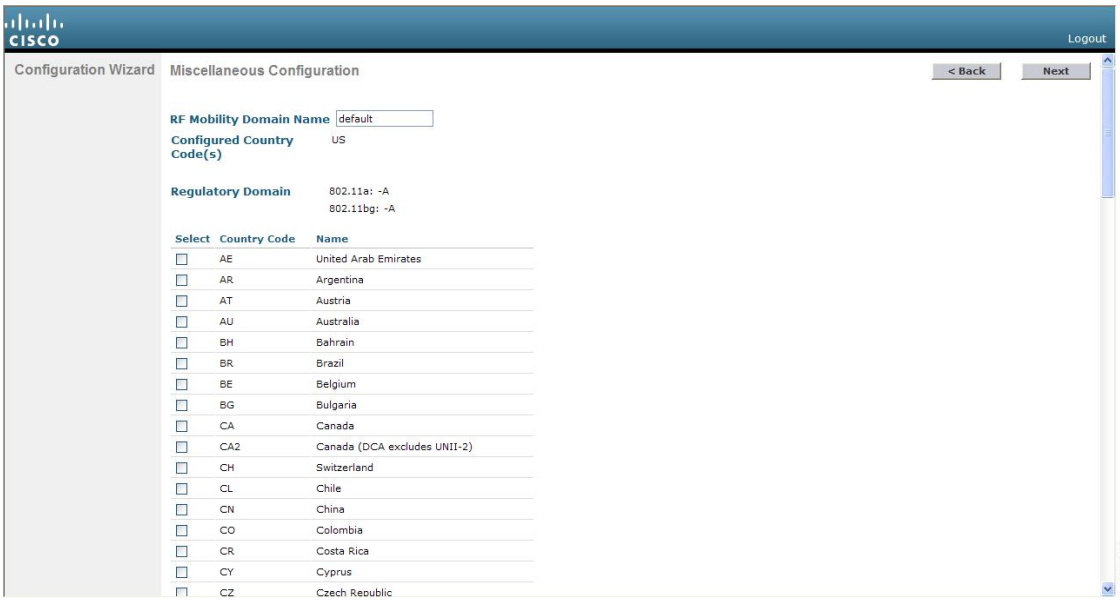
ステップ 25 [Next] をクリックします。[AP-Manager Interface Configuration] ページが表示されます。

（注） Cisco 5508 WLC の場合は、この画面は表示されません。このシリーズは AP マネージャ インターフェイスの設定が必要ないからです。管理インターフェイスは、デフォルトで AP マネージャ インターフェイスとして動作します。

ステップ 26 [IP Address] ボックスに、AP マネージャ インターフェイスの IP アドレスを入力します。

ステップ 27 [Next] をクリックします。[Miscellaneous Configuration] ページが表示されます。

図 6 : 設定ウィザード：*[Miscellaneous Configuration]* ページ



ステップ 28 [RF Mobility Domain Name] ボックスに、コントローラが所属するモビリティ グループ/RF グループの名前を入力します。

（注） ここで入力する名前は、モビリティ グループと RF グループの両方に割り当てられますが、これらのグループは同じではありません。どちらのグループもコントローラの集合を定義するものですが、目的が異なっています。RF グループ内のすべてのコントローラは通常同じモビリティ グループに属し、モビリティ グループ内のすべてのコントローラは同じ RF グループに属します。ただし、モビリティ グループはスケーラブルでシステム全体にわたるモビリティとコントローラの冗長性を実現するのに対して、RF グループはスケーラブルでシステム全体にわたる動的な RF 管理を実現します。

ステップ 29 [Configured Country Code(s)] ボックスに、コントローラが使用される国のコードが表示されます。別の国で使用する場合は、その国のチェックボックスをオンにします。

（注） 複数の国のアクセス ポイントを 1 つのコントローラで管理する場合は、複数の Country Code を選択できます。設定ウィザードの実行後、コントローラに join している各アクセス ポイントに特定の国を割り当てる必要があります。

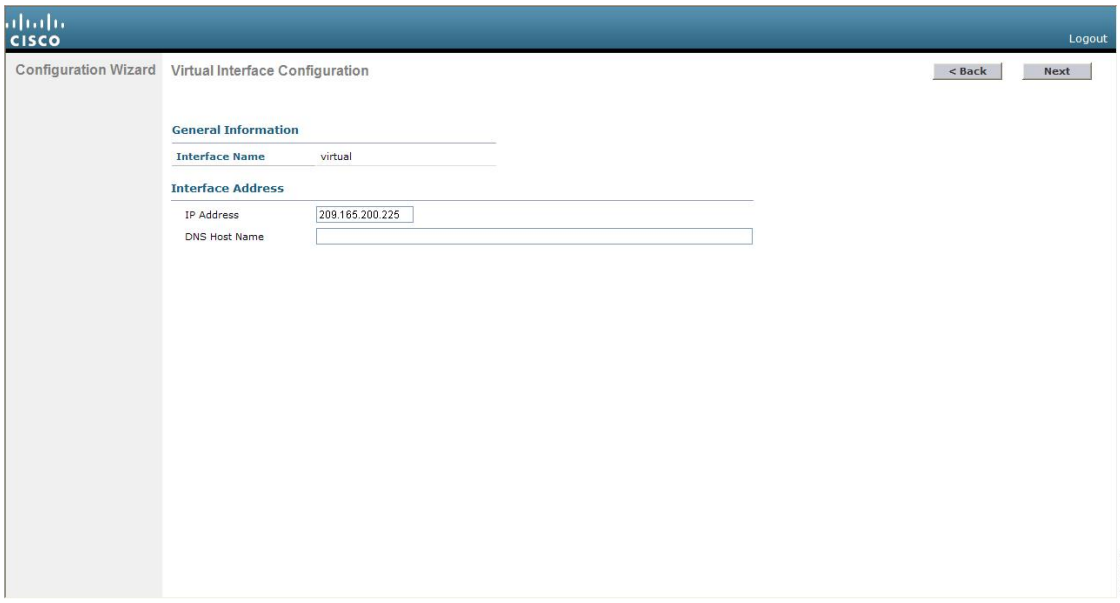
ステップ 30 [Next] をクリックします。

ステップ 31 次のメッセージが表示されたら、[OK] をクリックします。

```
Warning! To maintain regulatory compliance functionality, the country code
setting may only be modified by a network administrator or qualified IT professional.
Ensure that proper country codes are selected before proceeding.?
```

[Virtual Interface Configuration] ページが表示されます。

図 *7:* 設定ウィザード：*[Virtual Interface Configuration]* ページ



ステップ 32 [IP Address] ボックスに、Cisco WLC の仮想インターフェイスの IP アドレスを入力します。IP アドレスは、未割り当ての架空のアドレスを入力します。

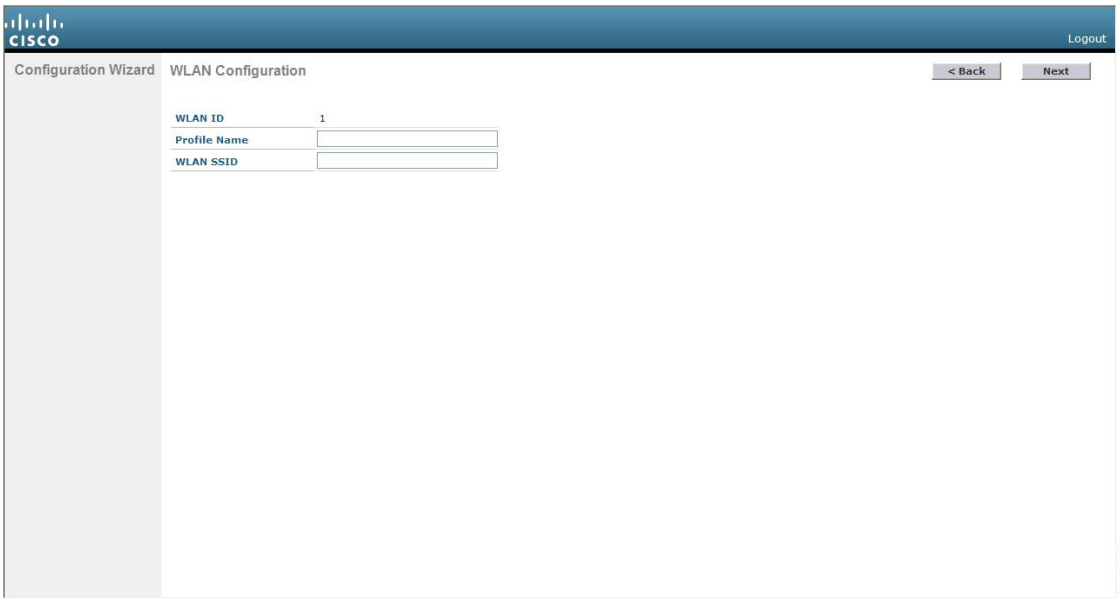
（注） 仮想インターフェイスは、モビリティ管理、DHCP リレー、およびゲスト Web 認証や VPN 終端などレイヤ 3 の組み込みセキュリティをサポートするために使用されます。同一のモビリティ グループに属するコントローラはすべて、同じ仮想インターフェイス IP アドレスを使用して設定する必要があります。

ステップ 33 [DNS Host Name] ボックスに、レイヤ 3 Web 認証が有効化されているときの証明書のソース確認に使用されるドメイン ネーム システム（DNS）ゲートウェイの名前を入力します。

（注） 接続して Web 認証を確立するには、DNS サーバは常に仮想インターフェイスをポイントしている必要があります。仮想インターフェイスの DNS ホスト名が設定されている場合は、クライアントが使用する DNS サーバ上で同じ DNS ホスト名が設定されている必要があります。

ステップ 34 [Next] をクリックします。[WLAN Configuration] ページが表示されます。

図 *8 :* 設定ウィザード：*[WLAN Configuration]* ページ



ステップ 35 [Profile Name] ボックスに、この WLAN に割り当てるプロファイル名を英数字 32 文字以内で入力します。

ステップ 36 [WLAN SSID] ボックスに、ネットワーク名つまりサービス セット ID（SSID）を英数字 32 文字以内で入力します。SSID が設定されると、Cisco WLC の基本機能が使用可能になり、そのコントローラに join されたアクセス ポイントの無線を有効化できるようになります。

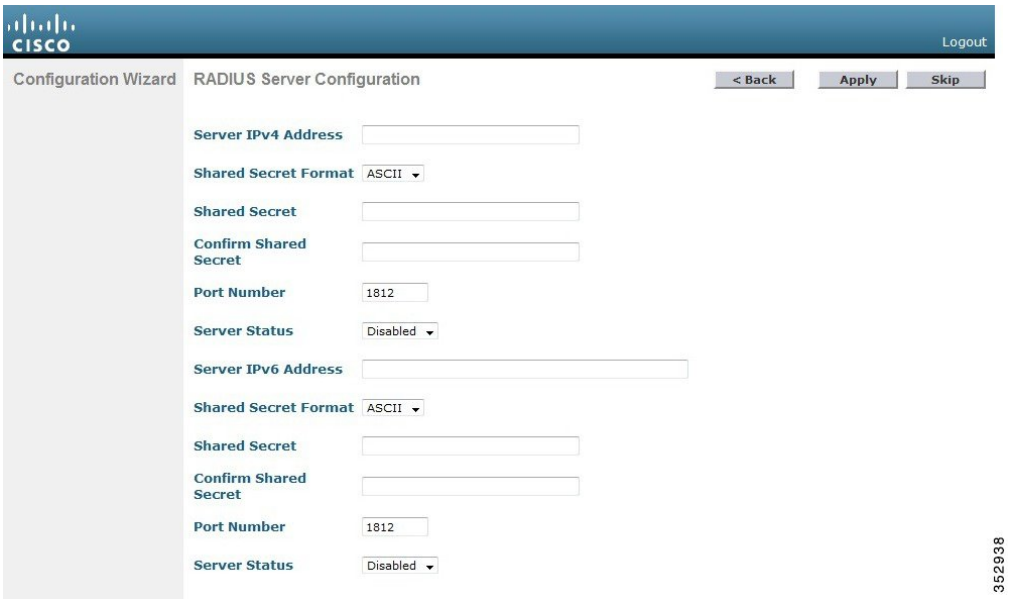
ステップ 37 [Next] をクリックします。

ステップ 38 次のメッセージが表示されたら、[OK] をクリックします。

`WLAN` に適用されるデフォルトのセキュリティは `[WPA2(AES)][Auth(802.1x)]` です。これは、ウィザードが完了しシステムがリブートした後で変更できます。

[RADIUS Server Configuration] ページが表示されます。

図 *9*：設定ウィザード：*[RADIUS Server Configuration]* ページ



ステップ 39 [Server IP Address] ボックスに、RADIUS サーバの IP アドレスを入力します。

ステップ 40 [Shared Secret Format] ドロップダウン リストから、共有秘密の形式として [ASCII] または [Hex] を選択します。

（注） セキュリティ上の問題があった場合、[Shared Secret Format] ドロップダウン リストから共有秘密の形式として [HEX] を選択しても、RADIUS 共有秘密キーは [ASCII] モードに戻ります。

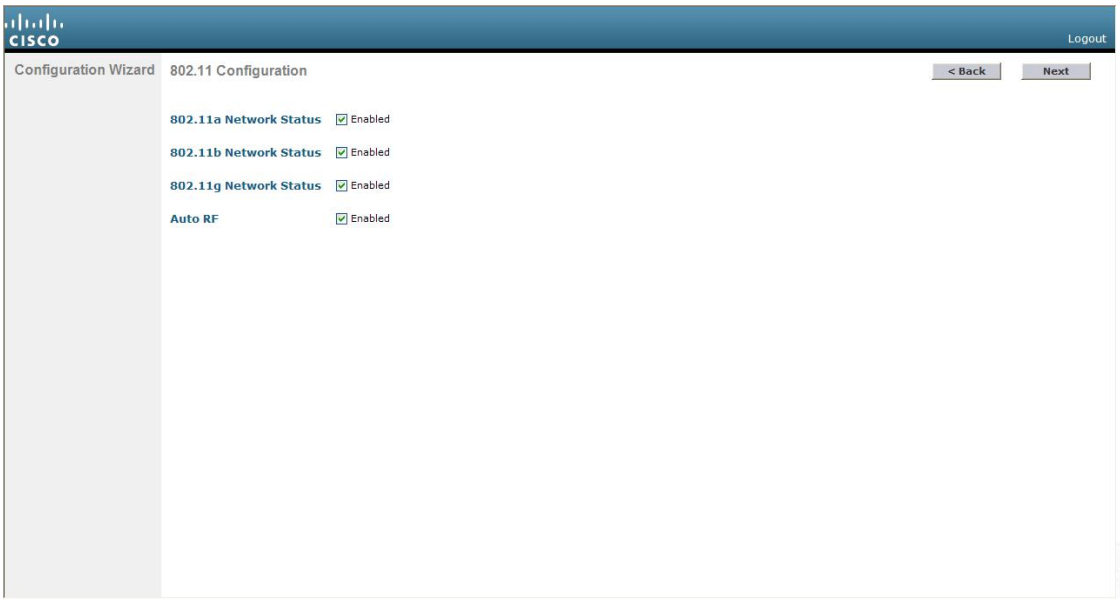
ステップ 41 [Shared Secret] ボックスと [Confirm Shared Secret] ボックスに、RADIUS サーバによって使用される秘密キーを入力します。

ステップ 42 [Port Number] ボックスに、RADIUS サーバの通信ポートを入力します。デフォルト値は 1812 です。

ステップ 43 RADIUS サーバを有効にするには、[Server Status] ドロップダウン リストから [Enabled] を選択します。RADIUS サーバを無効にするには、このボックスを [Disabled] のままにします。

ステップ 44 [Apply] をクリックします。[802.11 Configuration] ページが表示されます。

図 *10 :* 設定ウィザード：*[802.11 Configuration]* ページ



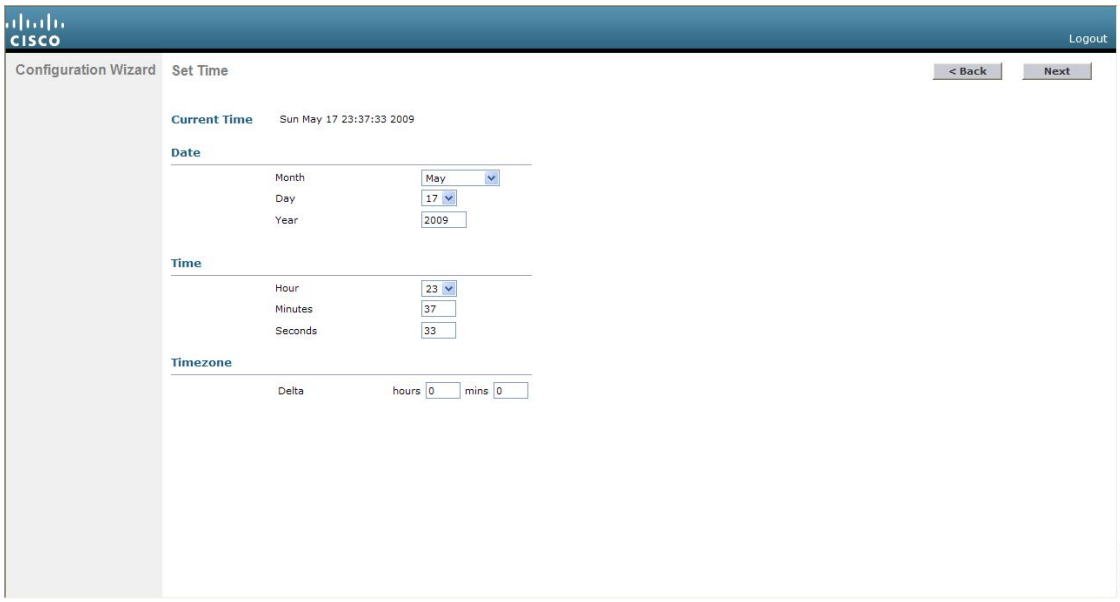
ステップ 45 802.11a、802.11b、および 802.11g の Lightweight アクセス ポイント ネットワークを有効にするには、[802.11a Network Status]、[802.11b Network Status]、および [802.11g Network Status] の各チェックボックスをオンのままにします。これらのネットワークのサポートを無効にするには、チェックボックスをオフにします。

ステップ 46 コントローラの無線リソース管理（RRM）自動 RF 機能を有効にするには、[Auto RF] チェックボックスを選択したままにします。自動 RF 機能のサポートを無効にするには、このチェックボックスをオフにします。

（注） 自動RF機能を有効にすると、コントローラが自動的に他のコントローラとRFグループを形成できるようになります。グループでは、チャネルや送信電力の割り当てなど、グループの RRM パラメータ設定を最適化するリーダーが動的に選出されます。

ステップ 47 [Next] をクリックします。[Set Time] ページが表示されます。

図 *11* : 設定ウィザード：*[Set Time]* 画面



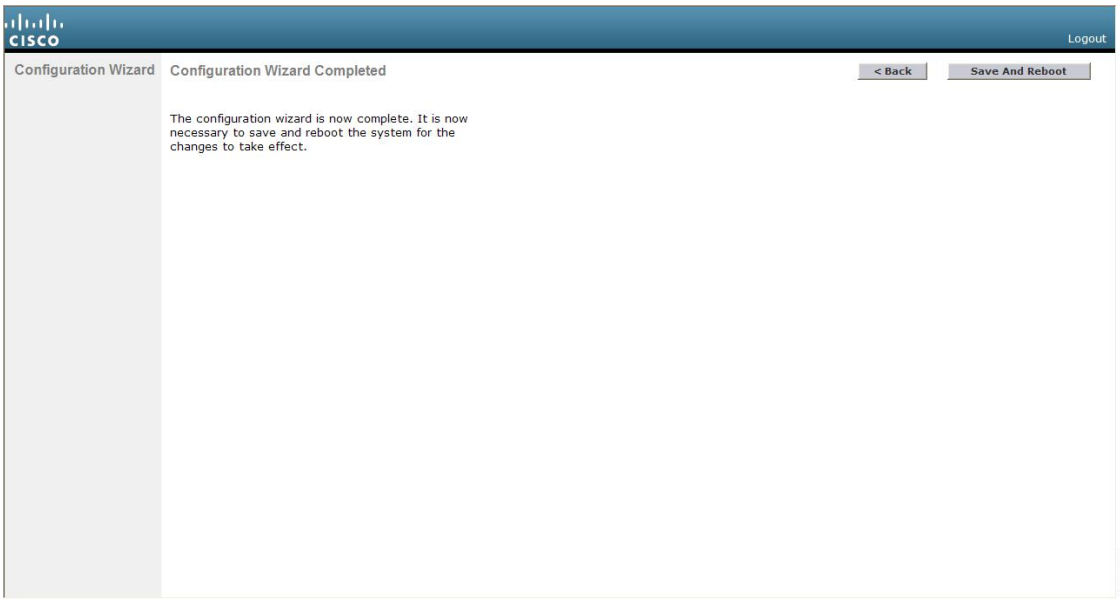
ステップ 48 コントローラのシステム時間を手動で設定するには、現在の日付を Month/DD/YYYY の形式で、現在の時刻を HH:MM:SS の形式で入力します。

ステップ 49 夏時間（DST）が自動的に設定されないように時間帯を手動で設定するには、現地時間とグリニッジ標準時（GMT）との差の時間の部分を [Delta Hours] ボックスに入力し、分の部分を [Delta Mins] ボックスに入力します。

（注） 時間帯を手動で設定するときは、GMT を基準とした現在の時間帯の時差を +/- を付けて入力します。たとえば、米国の太平洋標準時は、GMT の時刻より 8 時間遅れています。したがって、-8 と入力します。

ステップ 50 [Next] をクリックします。[Configuration Wizard Completed] ページが表示されます。

図 *12 :* 設定ウィザード：*[Configuration Wizard Completed]* ページ



ステップ 51 設定を保存して Cisco WLC をリブートするには、[Save and Reboot] をクリックします。

ステップ 52 次のメッセージが表示されたら、[OK] をクリックします。

```
Configuration will be saved and the controller will be
rebooted. Click ok to confirm.?
```

Cisco WLC の設定が保存されてリブートし、ログイン画面が表示されます。

コントローラの設定：CLI 設定ウィザードの使用

始める前に

- 利用可能なオプションは、各設定パラメータの後の括弧内に示されます。デフォルト値は、すべて大文字で示されます。
- 入力した応答が正しくない場合は、「Invalid Response」などのエラー メッセージが表示され、ウィザードのプロンプトが再び表示されます。
- 前のコマンド ラインに戻る必要があるときは、**ハイフン** キーを押してください。

手順

ステップ 1 AutoInstall プロセスを終了するかどうかをたずねるメッセージが表示されたら、「yes」と入力します。「yes」と入力しなかった場合は、30 秒後に AutoInstall プロセスが開始します。

（注） AutoInstall とは、設定ファイルを TFTP サーバからダウンロードしてから、設定を自動的にコントローラにロードする機能です。

ステップ 2 システム名を入力します。これは、コントローラに割り当てる名前です。ASCII 文字を最大 31 文字入力できます。

ステップ 3 このコントローラに割り当てる管理者のユーザ名およびパスワードを入力します。それぞれ、24 文字までの ASCII 文字を入力できます。

リリース 7.0.116.0 以降、次のパスワード ポリシーが実装されています。

- パスワードには、次の中から少なくとも 3 つのクラスの文字を含める必要があります。
  - 小文字の英字
  - 大文字の英字
  - 数字
  - 特殊文字
- パスワードには同じ文字を連続して 4 回以上繰り返すことはできません。
- 新規のパスワードとして、関連するユーザ名と同じものやユーザ名を逆にしたものは使用できません。
- パスワードには、Cisco という語の大文字を小文字に変更したものや文字の順序を入れ替えたもの（cisco、ocsic など）を使用できません。また、i の代わりに 1、I、！を、o の代わりに 0 を、s の代わりに $ を使用することはできません。

ステップ 4 コントローラのサービス ポート インターフェイスの IP アドレスが DHCP サーバから取得されるように設定する場合は、**DHCP** と入力します。サービス ポートを使用しない場合、またはサービス ポートに固定 IP アドレスを割り当てる場合は、「none」と入力します。

（注） サービス ポート インターフェイスは、サービス ポートを介した通信を制御します。このインターフェイスの IP アドレスは、管理インターフェイスとは異なるサブネット上のものであることが必要です。このように設定されていれば、コントローラを直接、または専用の管理ネットワーク経由で管理できるので、ネットワークがダウンしているときもサービス アクセスが可能になります。

ステップ 5 ステップ *4* で「none」と入力した場合は、サービス ポート インターフェイスの IP アドレスとネットマスクを次の 2 行で入力します。

ステップ 6 Link Aggregation（LAG; リンク集約）を有効にする場合は「yes」を選択し、無効にする場合は「NO」を選択します。

ステップ 7 管理インターフェイスの IP アドレスを入力します。

（注） 管理インターフェイスは、コントローラのインバンド管理や、AAA サーバなどのエンタープライズ サービスへの接続に使用されるデフォルト インターフェイスです。

ステップ 8 管理インターフェイス ネットマスクの IP アドレスを入力します。

ステップ 9 デフォルト ルータの IP アドレスを入力します。

ステップ 10 管理インターフェイスの VLAN 識別子（有効な VLAN 識別子）を入力します。タグなし VLAN の場合は 0 を入力します。VLAN 識別子は、スイッチ インターフェイス設定と一致するように設定する必要があります。

ステップ 11 クライアント、コントローラの管理インターフェイス、およびサービス ポート インターフェイス（使用する場合）が IP アドレスを取得するためのデフォルト DHCP サーバの IP アドレスを入力します。AP マネージャ インターフェイスの IP アドレスを入力します。

（注） Cisco 5508 WLC の場合、AP マネージャ インターフェイスを設定する必要がないため、このプロンプトは表示されません。管理インターフェイスは、デフォルトで AP マネージャ インターフェイスとして動作します。

ステップ 12 コントローラの仮想インターフェイスの IP アドレスを入力します。IP アドレスは、未割り当ての架空のアドレスを入力します。

（注） 仮想インターフェイスは、モビリティ管理、DHCP リレー、およびゲスト Web 認証や VPN 終端などレイヤ 3 の組み込みセキュリティをサポートするために使用されます。同一のモビリティ グループに属するコントローラはすべて、同じ仮想インターフェイス IP アドレスを使用して設定する必要があります。

ステップ 13 必要に応じて、コントローラを追加するモビリティ グループ/RF グループの名前を入力します。

（注） ここで入力する名前は、モビリティ グループと RF グループの両方に割り当てられますが、これらのグループは同じではありません。どちらのグループもコントローラの集合を定義するものですが、目的が異なっています。RF グループ内のすべてのコントローラは通常同じモビリティ グループに属し、モビリティ グループ内のすべてのコントローラは同じ RF グループに属します。ただし、モビリティ グループはスケーラブルでシステム全体にわたるモビリティとコントローラの冗長性を実現するのに対して、RF グループはスケーラブルでシステム全体にわたる動的な RF 管理を実現します。

ステップ 14 ネットワーク名またはサービス セット ID（SSID）を入力します。SSID が設定されると、コントローラの基本機能が使用可能になり、そのコントローラに join されたアクセス ポイントの無線を有効化できるようになります。

ステップ 15 クライアントに独自の IP アドレス割り当てを許可する場合は「YES」と入力し、クライアントの IP アドレスが DHCP サーバから取得されるようにするには「no」と入力します。

ステップ 16 RADIUS サーバをここで設定するには、「YES」と入力してから、RADIUS サーバの IP アドレス、通信ポート、および秘密キーを入力します。そうでない場合は、「no」と入力します。「no」と入力すると、次のメッセージが表示されます。「Warning! The default WLAN security policy requires a RADIUS server. Please see the documentation for more details.」

ステップ 17 コントローラが使用される国のコードを入力します。

（注） 使用可能な国コードの一覧を表示するには、「help」と入力します。

（注） 複数の国のアクセス ポイントを 1 つのコントローラで管理する場合は、複数の Country Code を入力できます。複数の Country Code を入力するには、Country Code をカンマで区切ります（「US,CA,MX」など）。設定ウィザードの実行後、コントローラに join している各アクセス ポイントに特定の国を割り当てる必要があります。

ステップ 18 802.11b、802.11a、および 802.11g の Lightweight アクセス ポイント ネットワークを有効にするには **YES** と入力し、無効にするには **no** と入力します。

ステップ 19 コントローラの無線リソース管理（RRM）自動 RF 機能を有効にするには **YES** と入力し、無効にするには **no** と入力します。

（注） 自動 RF 機能を有効にすると、コントローラが自動的に他のコントローラと RF グループを形成できるようになります。グループでは、チャネルや送信電力の割り当てなど、グループの RRM パラメータ設定を最適化するリーダーが動的に選出されます。

ステップ 20 電源投入時にコントローラの時間設定が外部ネットワーク タイム プロトコル（NTP）サーバから受信されるようにするには、「YES」と入力して NTP サーバを設定します。それ以外の場合は、**no** と入力します。

（注） Cisco サービス統合型ルータにインストールされるコントローラ ネットワーク モジュールにはバッテリがないため、時間設定を保存することはできません。したがって、電源投入時に外部 NTP サーバから時間設定を受信する必要があります。

ステップ 21 ステップ *20* で **no** と入力した場合に、コントローラのシステム時間をここで手動設定するには、**YES** と入力します。システム時間を後で設定する場合は、**no** と入力します。

ステップ 22 ステップ *21* で **YES** と入力した場合は、現在の日付を MM/DD/YY の形式で、現在の時刻を HH:MM:SS の形式で入力します。

ステップ *22* を完了すると、ウィザードに、IPv6 パラメータを設定するよう求めるプロンプトが表示されます。**yes** と入力して続行します。

ステップ 23 サービス ポート インターフェイスの IPv6 アドレスの設定を入力します。**static** または **SLAAC** のいずれかを入力できます。

- **SLAAC** と入力すると、IPv6 アドレスが自動設定されます。
- **static** と入力する場合は、サービス インターフェイスの IPv6 アドレスとそのプレフィックス長を入力する必要があります。

ステップ 24 管理インターフェイスの IPv6 アドレスを入力します。

ステップ 25 管理インターフェイスの IPv6 アドレスのプレフィックス長を入力します。

ステップ 26 管理インターフェイスのゲートウェイ IPv6 アドレスを入力します。

管理インターフェイス設定が完了すると、ウィザードに、RADIUS サーバの IPv6 パラメータを設定するように指示するプロンプトが表示されます。**yes** と入力します。

ステップ 27 RADIUS サーバの IPv6 アドレスを入力します。

ステップ 28 RADIUS サーバの通信ポート番号を入力します。デフォルト値は 1812 です。

ステップ 29 RADIUS サーバの IPv6 アドレス用の秘密キーを入力します。

RADIUS サーバ設定が完了すると、ウィザードに、IPv6 NTP サーバを設定するように指示するプロンプトが表示されます。**yes** と入力します。

ステップ 30 NTP サーバの IPv6 アドレスを入力します。

ステップ 31 設定が正しいかどうかをたずねるプロンプトが表示されたら、**yes** または **NO** と入力します。

yes と入力すると、Cisco WLC は設定を保存してリブートし、ログオン プロンプトが表示されます。

設定のないコントローラでの AutoInstall 機能の使用

設定のないコントローラを起動するときに、AutoInstall機能によって設定ファイルをTFTPサーバからダウンロードして設定をコントローラに自動的にロードすることができます。

ネットワーク上に（または Prime Infrastructure フィルタを介して）すでに存在するコントローラに設定ファイルを作成する場合は、TFTP サーバに設定ファイルを配置し、DHCP サーバを設定します。これによって新しいコントローラは IP アドレスと TFTP サーバの情報を取得でき、AutoInstall 機能が新しいコントローラの設定ファイルを自動的に取得できます。

コントローラを起動すると、AutoInstall プロセスが開始されます。設定ウィザードが起動したことがAutoInstallへ通知されないかぎり、コントローラは何も処理しません。設定ウィザードが起動しなければ、そのコントローラには有効な設定があります。

AutoInstall は、設定ウィザードが起動したことを通知されると（つまり、コントローラに設定がないときは）、さらに 30 秒間待機します。この間、ユーザは設定ウィザードからの最初のプロンプトに応答できます。

```
Would you like to terminate autoinstall? [yes]:
```

30 秒の中断タイムアウトが経過すると、AutoInstall は DHCP クライアントを起動します。30 秒のタイムアウトが経過した後でも、プロンプトで **Yes** と入力すれば、AutoInstall のタスクを停止できます。ただし、TFTPタスクによってフラッシュがロックされており、有効な設定ファイルのダウンロードとインストールが進行中のときは、AutoInstall を停止することはできません。

（注） Cisco WLC の GUI と CLI の両方を使用した AutoInstall プロセスと手動設定が同時に起きることがあります。AutoInstall クリーンアップ プロセスの一環として、サービス ポートの IP アドレスが 192.168.1.1 に設定され、サービス ポートのプロトコル設定が変更されます。AutoInstall プロセスの方が手動設定より優先されるため、実行された手動設定はすべてAutoInstallプロセスによって上書きされます。

AutoInstall の制約事項

- Cisco 5508 WLC では、次のインターフェイスが使用されます。
  - eth0：サービス ポート（タグなし）
  - dtl0：NPU を介したギガビット ポート 1（タグなし）

- AutoInstall は Cisco 2504 WLC ではサポートされていません。

DHCP による IP アドレスの入手、および TFTP サーバからの設定ファイルのダウンロード

AutoInstall は DHCP プロセスが正常に終了するまで、またはユーザが AutoInstall プロセスを停止するまで DHCP サーバから IP アドレスを取得しようとします。DHCP サーバから IP アドレスを正常に取得するための最初のインターフェイスは、AutoInstall タスクに登録されます。このインターフェイスの登録によって、AutoInstall は TFTP サーバ情報の取得と、設定ファイルのダウンロードのプロセスを開始します。

インターフェイスの DHCP IP アドレスを取得した後、AutoInstall はコントローラのホスト名と TFTP サーバの IP アドレスを決定する短い一連のイベントを開始します。この一連のイベントの各段階では、デフォルト情報または暗黙的情報よりも明示的に設定された情報が優先され、明示的 IP アドレスよりも明示的ホスト名が優先されます。

そのプロセスは次のとおりです。

- DHCP を介して 1 つ以上のドメイン ネーム システム（DNS）サーバ IP アドレスが得られると、AutoInstall は /etc/resolv.conf ファイルを作成します。このファイルにはドメイン名、および受信された DNS サーバのリストが含まれます。Domain Name Server オプションでは、DNS サーバのリストが提供され、Domain Name オプションではドメイン名が提供されます。
- ドメイン サーバがコントローラと同じサブネット上にない場合、スタティック ルート エントリがドメイン サーバごとにインストールされます。これらの静的ルートは、DHCP Router オプションを介して取得されたゲートウェイをポイントします。
- コントローラのホスト名は、次の順序で決定されます。
  - DHCP Host Name オプションが受信された場合、この情報（最初のピリオド [.] で切り捨てられる）がコントローラのホスト名として使用されます。
  - DNS の逆ルックアップがコントローラの IP アドレスで実行されます。DNS がホスト名を返すと、（最初のピリオド [.] で切り捨てられた）この名前はコントローラのホスト名として使用されます。
- TFTP サーバの IP アドレスは、次の順序で決定されます。
  - AutoInstall が DHCP TFTP Server Name オプションを受信した場合、AutoInstall はこのサーバ名の DNS lookup を実行します。DNS lookup が正常に終了した場合、返された IP アドレスが TFTP サーバの IP アドレスとして使用されます。
  - [DHCP Server Host Name (sname)] テキスト ボックスが有効な場合は、AutoInstall はこの名前に対する DNS lookup を実行します。DNS lookup が正常に終了した場合、返された IP アドレスが TFTP サーバの IP アドレスとして使用されます。
  - AutoInstall が DHCP TFTP Server Address オプションを受信した場合、このアドレスが TFTP サーバの IP アドレスとして使用されます。

- AutoInstall はデフォルトの TFTP サーバ名（cisco-wlc-tftp）の DNS lookup を実行します。DNS lookup が正常に終了した場合、受信した IP アドレスが TFTP サーバの IP アドレスとして使用されます。
- DHCP サーバの IP アドレス（siaddr）テキスト ボックスがゼロ以外の値である場合、このアドレスは TFTP サーバの IP アドレスとして使用されます。
- 制限されたブロードキャスト アドレス（255.255.255.255）が TFTP サーバの IP アドレスとして使用されます。

- TFTP サーバがコントローラと同じサブセットにない場合、スタティック ルート（/32）が TFTP サーバの IP アドレスとしてインストールされます。このスタティック ルートは、HDCP Router オプションを介して取得されたゲートウェイをポイントします。

設定ファイルの選択

ホスト名と TFTP サーバが決定されると、AutoInstall は設定ファイルのダウンロードを試行します。AutoInstall は DHCP IP アドレスを取得するインターフェイスごとに 3 回の完全なダウンロードを繰り返します。インターフェイスは、3回の試行後に設定ファイルを正常にダウンロードできない場合、それ以上のダウンロードを試行しません。

正常にダウンロードおよびインストールされた最初の設定ファイルがコントローラのリブートをトリガーします。リブート後に、コントローラは新しくダウンロードされた設定を実行します。

AutoInstall は、名前がリストアップされる順番で設定ファイルを検索します。

- [DHCP Boot File Name] オプションによって提供されるファイル名
- [DHCP File] テキスト ボックスで提供されるファイル名
- *host name*-confg
- *host name*.cfg
- *Base MAC Address*-confg（0011.2233.4455-confg など）
- *serial number*-confg
- ciscowlc-confg
- ciscowlc.cfg

AutoInstall は、設定ファイルが見つかるまで、このリストの順にファイルを探します。登録されているインターフェイスごとにこのリストを3回サイクルし、設定ファイルが見つからない場合、実行を停止します。

（注）

- ダウンロードされる設定ファイルは、すべての情報を含んだ完全な設定のこともあれば、Cisco Prime Infrastructure で管理されるコントローラに十分な程度の情報を提供する最小限の設定のこともあります。完全な設定ファイルは、Prime Infrastructure から直接展開できます。
- AutoInstall では、コントローラに接続されているスイッチがチャネルのいずれかに設定されることを想定していません。AutoInstall は、LAG 設定のサービス ポートで実行します。
- Cisco Prime Infrastructure は、コントローラに AutoInstall 機能を提供します。Cisco Prime Infrastructure 管理者はコントローラのホスト名、MAC アドレス、シリアル番号を含むフィルタを作成し、このフィルタのルールにテンプレートのグループ（設定グループ）を関連付けることができます。Prime Infrastructure は、コントローラの最初の起動時に初期設定をコントローラにコピーします。コントローラが検出された後、Prime Infrastructure は設定グループで定義されているテンプレートをコピーします。AutoInstall 機能と Cisco Prime Infrastructure の詳細については、Cisco Prime Infrastructure のマニュアルを参照してください。

AutoInstall の操作例

次は AutoInstall の全プロセスの一例です。

```
Welcome to the Cisco Wizard Configuration Tool
Use the '-' character to backup
Would you like to terminate autoinstall? [yes]:
AUTO-INSTALL: starting now...
AUTO-INSTALL: interface 'service-port' - setting DHCP TFTP Filename ==> 'abcd-confg'
AUTO-INSTALL: interface 'service-port' - setting DHCP TFTP Server IP ==> 1.100.108.2
AUTO-INSTALL: interface 'service-port' - setting DHCP siaddr ==> 1.100.108.2
AUTO-INSTALL: interface 'service-port' - setting DHCP Domain Server[0] ==> 1.100.108.2
AUTO-INSTALL: interface 'service-port' - setting DHCP Domain Name ==> 'engtest.com'
AUTO-INSTALL: interface 'service-port' - setting DHCP yiaddr ==> 172.19.29.253
AUTO-INSTALL: interface 'service-port' - setting DHCP Netmask ==> 255.255.255.0
AUTO-INSTALL: interface 'service-port' - setting DHCP Gateway ==> 172.19.29.1
AUTO-INSTALL: interface 'service-port' registered
AUTO-INSTALL: interation 1 -- interface 'service-port'
AUTO-INSTALL: DNS reverse lookup 172.19.29.253 ===> 'wlc-1'
AUTO-INSTALL: hostname 'wlc-1'
AUTO-INSTALL: TFTP server 1.100.108.2 (from DHCP Option 150)
AUTO-INSTALL: attempting download of 'abcd-confg'
AUTO-INSTALL: TFTP status - 'TFTP Config transfer starting.' (2)
AUTO-INSTALL: interface 'management' - setting DHCP file ==> 'bootfile1'
AUTO-INSTALL: interface 'management' - setting DHCP TFTP Filename ==> 'bootfile2-confg'
AUTO-INSTALL: interface 'management' - setting DHCP siaddr ==> 1.100.108.2
AUTO-INSTALL: interface 'management' - setting DHCP Domain Server[0] ==> 1.100.108.2
AUTO-INSTALL: interface 'management' - setting DHCP Domain Server[1] ==> 1.100.108.3
AUTO-INSTALL: interface 'management' - setting DHCP Domain Server[2] ==> 1.100.108.4
AUTO-INSTALL: interface 'management' - setting DHCP Domain Name ==> 'engtest.com'
AUTO-INSTALL: interface 'management' - setting DHCP yiaddr ==> 1.100.108.238
AUTO-INSTALL: interface 'management' - setting DHCP Netmask ==> 255.255.254.0
AUTO-INSTALL: interface 'management' - setting DHCP Gateway ==> 1.100.108.1
AUTO-INSTALL: interface 'management' registered
AUTO-INSTALL: TFTP status - 'Config file transfer failed - Error from server: File not
```

```
found' (3)
AUTO-INSTALL: attempting download of 'wlc-1-confg'
AUTO-INSTALL: TFTP status - 'TFTP Config transfer starting.' (2)
AUTO-INSTALL: TFTP status - 'TFTP receive complete... updating configuration.' (2)
AUTO-INSTALL: TFTP status - 'TFTP receive complete... storing in flash.' (2)
AUTO-INSTALL: TFTP status - 'System being reset.' (2)
Resetting system
```

コントローラのシステムの日時の管理

設定ウィザードを使用してコントローラを設定する際に、コントローラのシステムの日時を設定できます。設定ウィザードの実行時にシステムの日時を設定しなかった場合や、設定を変更したい場合は、この項で説明する手順に従って、日時をネットワーク タイムプロトコル（NTP）サーバから取得するようにコントローラを設定するか、手動で日時を設定します。コントローラ上の時間帯は、Greenwich Mean Time（GMT; グリニッジ標準時）を基準として設定します。

また、各種 NTP サーバ間での認証方法を設定できます。

Cisco WLC の日時の設定に関する制約事項

- wIPS を設定する場合、コントローラの時間帯を UTC に設定する必要があります。
- 日時が正しく設定されていない場合は、Cisco Aironet Lightweight アクセス ポイントがコントローラに接続できなくなる可能性があります。アクセスポイントからコントローラへの接続を許可する前に、コントローラの日時を設定してください。
- コントローラと NTP サーバの間の認証チャネルを設定できるようになりました。
- 2049 年以降は、証明書の期限切れに対する通知はトリガーされません。これは、2050 年から日付形式が一般的な時間形式に変更されるためです。現在は、UTC 時間形式が証明書の検証に使用されています。

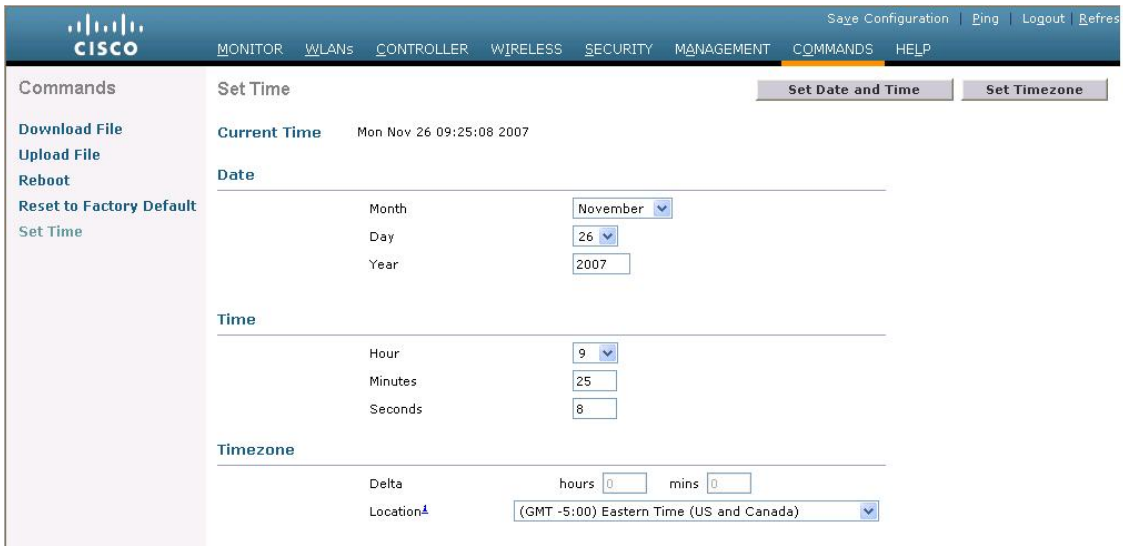
  詳細については、https://tools.ietf.org/html/rfc5280 にある RFC 5280 ドキュメントのセクション 4.1.2.5 を参照してください。

日時の設定（GUI）

手順

ステップ 1 [Commands] > [Set Time] の順に選択して [Set Time] ページを開きます。

図 *13 : [Set Time]* ページ



現在の日時がページ上部に表示されます。

ステップ 2 [Timezone] エリアの [Location] ドロップダウン リストから現地の時間帯を選択します。

（注） Daylight Saving Time（DST; 夏時間）を使用する時間帯を選択すると、DST の発生時の時間変更を反映してコントローラが自動的にそのシステム クロックを設定します。米国では、DST は 3 月の第 2 日曜から始まり、11 月の第 1 日曜日で終わります。

（注） 時間帯デルタをコントローラ GUI で設定することはできません。ただし、Cisco WLC CLI で設定した場合は、その変更が Cisco WLC GUI の [Delta Hours] ボックスと [Mins] ボックスに反映されます。

ステップ 3 [Set Timezone] をクリックして、変更を適用します。

ステップ 4 [Date] エリアの [Month] と [Day] のドロップダウン リストから現在の現地の月と日を選択し、[Year] ボックスに年を入力します。

ステップ 5 [Time] エリアの [Hour] ドロップダウン リストから現在の現地時間を選択し、[Minutes] ボックスと [Seconds] ボックスに分と秒を入力します。

（注） 日時を設定した後に、時間帯のロケーションを変更すると、[Time]エリアの値が更新され、この新しい時間帯のロケーションが反映されます。たとえば、コントローラが東部標準時の正午に設定されていて、時間帯を太平洋標準時に変更すると、時間は自動的に午前 9 時に変更されます。

ステップ 6 [Set Date and Time] をクリックして、変更を適用します。

ステップ 7 [Save Configuration] をクリックします。

日時の設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、コントローラで現在の現地日時を GMT で設定します。

config time manual *mm/dd/yy hh:mm:ss*

（注） 時刻を設定するときは、現在の現地時間を GMT で表した時間を 00:00 ～ 24:00 の範囲内の値として入力します。たとえば、米国の太平洋標準時刻の午前 8 時の場合は 16:00 と入力します。太平洋標準時の時間帯はGMTより8時間遅れているからです。

ステップ 2 コントローラに時間帯を設定するには、次のいずれかを実行します。

- 次のコマンドを入力して、夏時間（DST）が発生時に自動的に設定されるように時間帯ロケーションを設定します。

  config time timezone location *location_index*

  location_index は次の時間帯ロケーションの 1 つを表す数字です。

  1. （GMT-12:00）日付変更線、西側

  2. （GMT-11:00）サモア

  3. （GMT-10:00）ハワイ

  4. （GMT-9:00）アラスカ

  5. （GMT-8:00）太平洋標準時（米国およびカナダ）

  6. （GMT-7:00）山岳部標準時（米国およびカナダ）

  7. （GMT-6:00）中央標準時（米国およびカナダ）

  8. （GMT-5:00）東部標準時（米国およびカナダ）

  9. （GMT-4:00）大西洋標準時（カナダ）

  10. （GMT-3:00）ブエノスアイレス（アルゼンチン）

  11. （GMT-2:00）中部大西洋

  12. （GMT-1:00）アゾレス諸島

  13. （GMT）ロンドン、リスボン、ダブリン、エディンバラ（デフォルト値）

  14. （GMT+1:00）アムステルダム、ベルリン、ローマ、ウィーン

  15. （GMT+2:00）エルサレム

  16. （GMT+3:00）バグダッド

  17. （GMT+4:00）マスカット、アブダビ

18. （GMT+4:30）カブール

19. （GMT+5:00）カラチ、イスラマバード、タシュケント

20. （GMT+5:30）コロンボ、コルカタ、ムンバイ、ニューデリー

21. （GMT+5:45）カトマンズ

22. （GMT+6:00）アルマトイ、ノボシビルスク

23. （GMT+6:30）ラングーン

24. （GMT+7:00）サイゴン、ハノイ、バンコク、ジャカルタ

25. （GMT+8:00）香港、北京、重慶

26. （GMT+9:00）東京、大阪、札幌

27. （GMT+9:30）ダーウィン

28. （GMT+10:00）シドニー、メルボルン、キャンベラ

29. （GMT+11:00）マガダン、ソロモン諸島、ニューカレドニア

30. （GMT+12:00）カムチャツカ、マーシャル諸島、フィジー

31. （GMT+12:00）オークランド（ニュージーランド）

（注） このコマンドを入力すると、DSTに入ったときに、コントローラが自動的にそのシステム クロックを DST に合わせて設定します。米国では、DST は 3 月の第 2 日曜から始まり、11 月の第 1 日曜日で終わります。

- 次のコマンドを入力して、DST が自動的に設定されないように時間帯を手動で設定します。

  config time timezone *delta_hours delta_mins*

  delta_hours は GMT と現地時間の差の時間部分、*delta_mins* は GMT と現地時間の差の分部分です。

  時間帯を手動で設定するときは、GMT を基準とした現在の時間帯の時差を +/- を付けて入力します。たとえば、米国の太平洋標準時は、GMT の時刻より 8 時間遅れています。したがって、-8 と入力します。

  （注） 時間帯を手動で設定することで、コントローラ CLI のみで DST が設定されることを回避できます。

ステップ 3 次のコマンドを入力して、変更を保存します。

save config

ステップ 4 次のコマンドを入力して、コントローラが現在の現地時間を現地の時間帯で表示していることを確認します。

show time

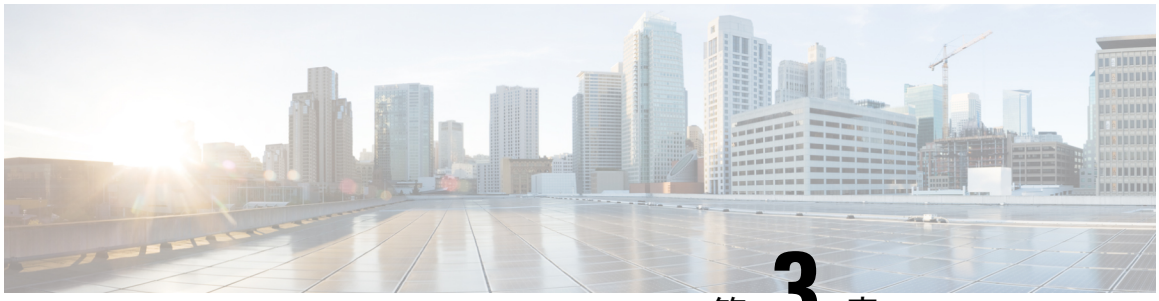
以下に類似した情報が表示されます。

```
Time..................................... Thu Apr  7 13:56:37 2011
Timezone delta........................... 0:0
Timezone location........................ (GMT +5:30) Colombo, New Delhi, Chennai, Kolkata

NTP Servers
    NTP Polling Interval.........................     3600

     Index     NTP Key Index     NTP Server       NTP Msg Auth Status
    -------  ------------------------------------------------------------
       1              1           209.165.200.225      AUTH SUCCESS
```

（注） タイム ゾーン ロケーションを設定した場合は、タイム ゾーン デルタ値が "0:0" に設定されます。タイムゾーンデルタを使用してタイムゾーンを手動で設定した場合は、タイムゾーン ロケーションが空白になります。

第 II 部

Cisco WLC の管理



第 3 章

コントローラの管理

コントローラ インターフェイスの使用方法

コントローラ GUI の使用方法

ブラウザ ベースの GUI が各コントローラに組み込まれています。

最大 5 名のユーザが、コントローラ http または https（http + SSL）管理ページを同時に閲覧して、パラメータを設定し、コントローラとそのアソシエートされているアクセス ポイントの動作ステータスを監視することができます。

コントローラ GUI の詳細については、オンライン ヘルプを参照してください。オンライン ヘルプにアクセスするには、コントローラ GUI で [Help] をクリックします。

（注） より堅牢なセキュリティを確保するために、HTTPSインターフェイスを有効にして、HTTPインターフェイスを無効にすることをお勧めします。

コントローラ GUI は、次の Web ブラウザでサポートされています。

- Microsoft Internet Explorer バージョン 11 以降（Windows）
- Mozilla Firefox バージョン 32 以降（Windows、Mac）
- Google Chrome バージョン 38.x 以降（Windows、Mac）
- Apple Safari バージョン 7 以降（Mac）

コントローラ GUI の使用の制約事項

コントローラ GUI を使用する場合、次のガイドラインに従います。

- コントローラの Web UI は、次の Web ブラウザと互換性があります。
  - Microsoft Internet Explorer バージョン 11 以降
  - Mozilla Firefox 32.x 以降のバージョン
- リリース 8.1.102.0 で導入されたメイン ダッシュボードを表示するには、Web ブラウザの JavaScript を有効にする必要があります。

（注） 画面の解像度が 1280 X 800 以上であることを確認します。これ以下の解像度はサポートされていません。

- サービス ポート インターフェイスまたは管理インターフェイスを使用して GUI にアクセスできますが、
- サービス ポート インターフェイスを使用するときは、HTTP と HTTPS の両方を使用できます。HTTPS はデフォルトでイネーブルであり、HTTP をイネーブルにすることもできます。
- GUI のページ上部にある [Help] をクリックすると、オンライン ヘルプが表示されます。オンライン ヘルプを表示するには、ブラウザのポップアップ ブロッカを無効にする必要があります。

GUI へのログイン

（注） ローカル認証を使用するようにコントローラが設定されている場合は、TACACS+ 認証を設定しないでください。

手順

ステップ 1 ブラウザのアドレス バーにcontroller IP アドレスを入力します。セキュアな接続の場合は、**https://ip-address** と入力します。あまりセキュアでない接続の場合は、**https://ip-address** と入力します。

ステップ 2 ユーザ名とパスワードを入力する画面が表示されたら、有効な値を入力して [OK] をクリックします。

[Summary] ページが表示されます。

（注） 設定ウィザードで作成されたユーザ名およびパスワードでは、大文字と小文字が区別されます。

GUI からのログアウト

手順

ステップ 1 ページの右上の [Logout] をクリックします。

ステップ 2 [Close] をクリックするとログアウト プロセスが完了し、それ以降は、権限のないユーザがコントローラcontroller GUI にはアクセスできなくなります。

ステップ 3 決定を確認する画面が表示されたら、[Yes] をクリックします。

コントローラ CLI の使用方法

シスコ ワイヤレス ソリューションのコマンドライン インターフェイス（CLI）は、各コントローラに組み込まれています。CLI では、VT-100 ターミナル エミュレーション プログラムを使用して、個々のコントローラおよび各コントローラにアソシエートされた Lightweight アクセス ポイントをローカルまたはリモートで設定、監視、制御することができます。この CLI は、単純なテキスト ベースのツリー構造のインターフェイスです。最大 5 名のユーザが Telnet 対応ターミナル エミュレーション プログラムを使用してコントローラにアクセスできます。

（注） 特定のコマンドの詳細については、https://www.cisco.com/c/en/us/support/wireless/wireless-lan-controller-software/products-command-reference-list.html で該当するリリースの シスコ ワイヤレス コントローラ コマンド リファレンス [英語] を参照してください。

コントローラ CLI へのログイン

次のいずれかの方法を使用して、コントローラ CLI にアクセスできます。

- コントローラ コンソール ポートへのシリアル直接接続
- 事前設定されたサービス ポートやディストリビューション システム ポート経由で Telnet または SSH を使用したネットワーク上のリモート セッション

ポートおよびCisco WLC のコンソール接続オプションの詳細については、該当する Cisco WLC プラットフォームのインストレーション ガイドを参照してください。

ローカル シリアル接続の使用方法

始める前に

シリアル ポートに接続するには次が必要です。

- Putty、SecureCRT などの端末エミュレーション プログラムを実行しているコンピュータ
- RJ45 コネクタを備えた標準的なシスコ コンソール シリアル ケーブル

シリアル ポートを介してコントローラ CLI にログインする手順は、次のとおりです。

手順

ステップ 1 コンソール ケーブルの接続：RJ45 コネクタを備えた標準的なシスコ コンソール シリアル ケーブルの一端をコントローラのコンソール ポートに接続し、もう一端を PC のシリアル ポートに接続します。

ステップ 2 ターミナル エミュレータ プログラムをデフォルトの設定で設定します。

- 9600 ボー
- 8 データ ビット
- 1 ストップ ビット
- パリティなし
- ハードウェア フロー制御なし

（注） Cisco WLC シリアル ポートは、9600 ボー レートおよび短いタイムアウト用に設定されています。いずれかの値を変更する場合は、**config serial baudrate** *value* と **config serial timeout** *value* を実行して変更します。シリアル タイムアウト値を 0 に設定すると、シリアル セッションはタイムアウトしなくなります。

コンソール速度を 9600 以外の値に変更する場合、Cisco WLC で使用されているコンソール速度は、起動中は 9600 で、起動プロセスの完了後に変更されます。したがって、必要に応じて一時的な手段として変更する場合を除き、コンソール速度は変更しないでください。

ステップ 3 CLI へのログオン：プロンプトが表示されたら、有効なユーザ名とパスワードを入力してコントローラにログオンします。設定ウィザードで作成されたユーザ名およびパスワードでは、大文字と小文字が区別されます。

（注） デフォルトのユーザ名は admin、デフォルトのパスワードは admin です。

CLI のルート レベル システム プロンプトが表示されます。

```
(Cisco Controller) >
```

（注） システム プロンプトは、最大 31 文字の任意の英数字から成る文字列です。システム プロンプトを変更するには、**config prompt** コマンドを入力します。

リモート Telnet または SSH 接続の使用方法

始める前に

リモートで Cisco WLC に接続するには、次が必要です。

- 管理 IP アドレスか、サービス ポート アドレスにネットワーク接続できる PC、または該当 Cisco WLC の動的インターフェイスで管理が有効になっている
- コントローラの IP アドレス
- Telnet セッション用の VT-100 ターミナル エミュレーション プログラムまたは DOS シェル

（注） デフォルトでは、コントローラは Telnet セッションをブロックします。Telnet セッションを有効にするには、シリアル ポートへのローカル接続を使用する必要があります。

（注） **aes-cbc 暗号**は、WLC ではサポートされていません。WLC へのログインに使用する SSH クライアントには、最低限 non-aes-cbc 暗号が必要です

手順

ステップ 1 VT-100 ターミナル エミュレーション プログラムまたは DOS シェル インターフェイスのパラメータが次のとおりに設定されていることを確認します。

- イーサネット アドレス
- ポート 23

ステップ 2 コントローラの IP アドレスを使用して CLI に Telnet 接続します。

ステップ 3 プロンプトが表示されたら、有効なユーザ名とパスワードを入力してコントローラにログインします。設定ウィザードで作成されたユーザ名およびパスワードでは、大文字と小文字が区別されます。

（注） デフォルトのユーザ名は admin、デフォルトのパスワードは admin です。

CLI のルート レベル システム プロンプトが表示されます。

（注） システム プロンプトは、最大 31 文字の任意の英数字から成る文字列です。システム プロンプトを変更するには、**config prompt** コマンドを入力します。

CLI からのログアウト

CLI での作業が終了したら、ルート レベルに移動して **logout** と入力します。揮発性 Random-Access Memory（RAM; ランダムアクセス メモリ）への変更を保存するかどうかを確認するプロンプトが表示されます。

（注） アクティビティがない状態が 5 分間続くと、変更を保存せずに自動的に CLI からログアウトされます。**config serial timeout** コマンドを使用すると、自動ログアウト時間を 0（自動ログアウトしない）～ 160 分の範囲で設定できます。

SSH または Telnet セッションがタイムアウトするのを防ぐには、**config sessions timeout***0* コマンドを実行します。

CLI のナビゲーション

- CLI にログインしたときは、ルート レベルです。ルート レベルでは、任意のフル コマンドを、正しいコマンド レベルに移動することなく入力できます。
- 引数を指定せずに **config**、**debug** などのトップレベルのキーワードを入力すると、対応するキーワードのサブモードを取得します。
- **Ctrl + Z** または **exit** を入力すると、CLI プロンプトがデフォルトまたはルート レベルに戻ります。
- CLI にナビゲートする場合、**?** を入力すると、現在のレベルで特定のコマンドに使用可能な追加オプションが表示されます。
- あいまいな場合は、スペースや Tab キーを入力して現在のキーワードを完了することもできます。
- ルート レベルで **help** を入力して、使用可能なコマンド ラインの編集オプションを表示します。

次の表は、CLI のナビゲーションおよび一般的なタスク実行のためのコマンドの一覧です。

表 *2: CLI* のナビゲーションと共通タスクのコマンド

コマンド	アクション
help	ルート レベルでは、システム全体のナビゲーション コマンドが表示されます。

コマンド	アクション
?	現在のレベルで使用できるコマンドが表示されます。
command ?	指定したコマンドのパラメータが表示されます。
exit	1 つ下のレベルに移動します。
Ctrl + Z	ルート レベルに戻ります。
save config	ルート レベルでは、設定変更を使用中のアクティブなRAMからリブート後も維持されるように不揮発性RAM（NVRAM）に保存します。
reset system	ルート レベルの場合、ログアウトせずにコントローラをリセットします。
logout	CLI からログアウトします。

Web モードおよびセキュア Web モードの有効化

この項では、ディストリビューション システム ポートを Web ポート（HTTP を使用）またはセキュア Web ポート（HTTPS を使用）として有効にする手順について説明します。HTTPS を有効化すると、GUI との通信を保護できます。HTTPS は、Secure Socket Layer（SSL）プロトコルを使用してHTTPブラウザセッションを保護します。HTTPSを有効にすると、コントローラは独自の Web アドミニストレーション SSL 証明書を生成して、自動的に GUI に割り当てます。また、外部で生成された証明書をダウンロードすることもできます。

Web モードおよびセキュア Web モードの設定は、コントローラ GUI と CLI のどちらでも実行できます。

Web モードおよびセキュア Web モードの有効化（GUI）

手順

ステップ 1 **[Management]** > **[HTTP-HTTPS]** を選択します。

[HTTP-HTTPS Configuration] ページが表示されます。

ステップ 2 Web モード（ユーザが「http://*ip-address*」を使用してコントローラ GUI にアクセスできる）を有効にするには、[HTTP Access] ドロップダウン リストから [Enabled] を選択します。有効にしない場合は、[Disabled] を選択します。デフォルト値は [Disabled] です。Web モードの接続は、セキュリティで保護されません。

ステップ 3 セキュア Web モード（ユーザが「https://*ip-address*」を使用してコントローラ GUI にアクセスできる）を有効にするには、[HTTPS Access] ドロップダウン リストから [Enabled] を選択します。有効にしない場合は、[Disabled] を選択します。デフォルト値は [Enabled] です。セキュア Web モードの接続は、セキュリティで保護されています。

ステップ 4 [Web Session Timeout] テキスト ボックスに、Web セッションが非アクティブのためにタイムアウトするまでの時間を分単位で入力します。10 ～ 160 分（両端の値を含む）の値を入力できます。デフォルト値は 30 分です。

ステップ 5 [Apply] をクリックします。

ステップ 6 ステップ 3 でセキュア Web モードを有効にした場合は、ローカル Web アドミニストレーション SSL 証明書が生成されて自動的に GUI に適用されます。現在の証明書の詳細は、[HTTP-HTTPS Configuration] ページの中央に表示されます。

（注） 必要に応じて、現在の証明書を削除することもできます。削除するには、[Delete Certificate] をクリックします。[Regenerate Certificate] をクリックすると、新しい証明書が生成されます。Cisco WLC へのダウンロードが可能なサーバ側の SSL 証明書を使用するオプションがあります。HTTPS を使用している場合は、SSC 証明書か MIC 証明書を使用できます。

ステップ 7 **[Controller]** > **[General]** を選択して、[General] ページを開きます。

[Web Color Theme] ドロップダウン リストで、次のいずれかのオプションを選択します。

- Default：コントローラ GUI のデフォルト Web カラー テーマを設定します。
- Red：コントローラ GUI の Web カラー テーマを赤に設定します。

ステップ 8 [Apply] をクリックします。

ステップ 9 [Save Configuration] をクリックします。

Web モードおよびセキュア Web モードの有効化（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、Web モードを有効または無効にします。

config network webmode {**enable** | **disable**}

このコマンドにより、ユーザは、"http://*ip-address*" を使用してコントローラ GUI にアクセスできます。デフォルト値は [disabled] です。Web モードの接続は、セキュリティで保護されません。

ステップ 2 次のコマンドを入力して、コントローラ GUI の Web カラー テーマを設定します。

config network webcolor {**default** | **red**}

コントローラ GUI のデフォルトのカラー テーマが有効になります。デフォルトのカラー スキームを赤に変更するには、**red** オプションを使用します。コントローラ CLI からカラー テーマを変更した場合、変更を適用するにはコントローラ GUI 画面をリロードする必要があります。

ステップ 3 次のコマンドを入力して、セキュア Web モードを有効または無効にします。

config network secureweb {**enable** | **disable**}

このコマンドにより、ユーザは、"http://*ip-address*" を使用してコントローラ GUI にアクセスできます。デフォルト値はイネーブルです。セキュア Web モードの接続は、セキュリティで保護されています。

ステップ 4 次のコマンドを入力して、セキュア Web モードのセキュリティの強化を有効または無効にします。

config network secureweb cipher-option high {**enable** | **disable**}

このコマンドを実行すると、ユーザが「https://*ip-address*」を使用してコントローラの GUI にアクセスできるようになりますが、ブラウザが 128 ビット（またはそれ以上）の暗号をサポートしている必要があります。デフォルト値は [disabled] です。

高強度の暗号方式が有効になっている場合は、SHA1、SHA256、SHA384 キーが引き続きリストに表示され、TLS 1.0 は無効になります。これは webauth と webadmin に適用されますが、NMSP には適用されません。

ステップ 5 次のコマンドを入力して、Web 管理に対して SSLv2 を有効または無効にします。

config network secureweb cipher-option sslv2 {**enable** | **disable**}

SSLv2 を無効にすると、SSLv2 だけを使用するように設定されたブラウザからは接続できなくなります。SSLv3 以降などセキュリティの強化されたプロトコルを使用するように設定されたブラウザを使用する必要があります。デフォルト値は [disabled] です。

ステップ 6 次のコマンドを入力して、SSH セッションの 256 ビット暗号を有効にします。

config network ssh cipher-option high {**enable** | **disable**}

ステップ 7 （オプション）次のコマンドを入力して Telnet を無効にします。

config network telnet{**enable** | **disable**}

ステップ 8 次のコマンドを入力して、Web 認証および Web 管理 に対して RC4-SHA（Rivest Cipher 4-Secure Hash Algorithm）暗号スイート（CBC 暗号スイートに優先）の環境設定を有効または無効にします。

config network secureweb cipher-option rc4-preference {**enable** | **disable**}

ステップ 9 次のコマンドを入力して、コントローラが証明書を生成したことを確認します。

show certificate summary

以下に類似した情報が表示されます。

```
Web Administration Certificate..... Locally Generated
```

```
Web Authentication Certificate..................... Locally Generated
Certificate compatibility mode:.................... off
```

ステップ 10 （任意）このコマンドを入力して新しい証明書を生成します。

config certificate generate webadmin

数秒後、証明書が生成されたことをコントローラが確認します。

ステップ 11 次のコマンドを入力して、リブート後も変更内容が維持されるように、SSL 証明書、キー、セキュア Web パスワードを不揮発性 RAM（NVRAM）に保存します。

save config

ステップ 12 次のコマンドを入力して、コントローラをリブートします。

reset system

Telnet およびセキュア シェル セッション

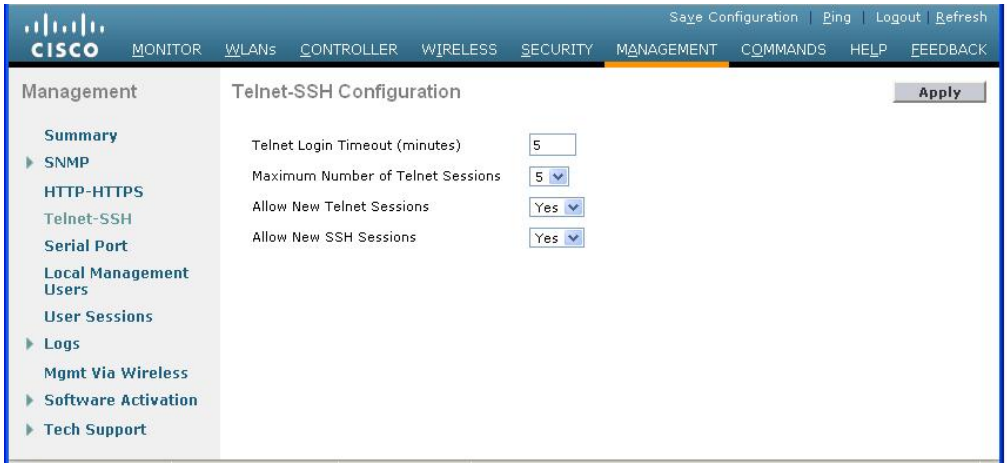
Telnet は、コントローラの CLI にアクセスするためのネットワーク プロトコルです。Secure Shell（SSH）は Telnet のセキュリティをさらに強化したプロトコルであり、データ暗号化およびセキュア チャネルを使用してデータを転送します。コントローラ GUI と CLI のどちらでも、Telnet および SSH のセッションを設定できます。

Telnet および SSH セッションの設定（GUI）

手順

ステップ 1 **[Management]** > **[Telnet-SSH]** の順に選択して、[Telnet-SSH Configuration] ページを開きます。

図 14 : [Telnet-SSH Configuration] ページ



ステップ 2 [Telnet Login Timeout] テキスト ボックスに、非アクティブの Telnet セッションを終了させるまでの時間を分単位で入力します。有効な値の範囲は 0 ～ 160 分で、デフォルト値は 5 分です。値 0 は、タイムアウトなしを示します。

ステップ 3 [Maximum Number of Sessions] ドロップダウン リストから、同時 Telnet セッションまたは SSH セッションの最大数を選択します。有効な値の範囲は 0 ～ 5 セッションで、デフォルト値は 5 セッションです。値 0 は、Telnet セッションまたは SSH セッションを許可しないことを意味します。

ステップ 4 現在のログイン セッションを強制的に閉じるには、CLI セッション ドロップダウン リストから **[Management]** > **[User Sessions]** > **[close]** を選択します。

ステップ 5 コントローラ上での新規 Telnet セッションを許可する場合は [Allow New Telnet Sessions] ドロップダウン リストから [Yes] を選択し、許可しない場合は [No] を選択します。デフォルト値は [No] です。

ステップ 6 コントローラ上での新規 SSH セッションを許可する場合は \ ドロップダウン リストから [Yes] を選択し、許可しない場合は [No] を選択します。デフォルト値は [Yes] です。

ステップ 7 [Apply] をクリックします。

ステップ 8 [Save Configuration] をクリックします。

ステップ 9 Telnet 設定の概要を表示するには、[Management] > [Summary] を選択します。[Summary] ページが表示されます。

図 *15 : [Summary]* ページ

Telnet および SSH の追加のセッションが許可されるかどうかが、このページに表示されます。

Telnet および SSH セッションの設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、コントローラ上での新規 Telnet セッションを許可または禁止します。

config network telnet {**enable** | **disable**}

デフォルト値は [disabled] です。

ステップ 2 次のコマンドを入力して、コントローラ上での新規SSHセッションを許可または禁止します。

config network ssh {**enable** | **disable**}

デフォルト値はイネーブルです。

（注） WLC でサポートされている SHA2 を有効にするには、**config network ssh cipher-option high** {**enable** | **disable**} コマンドを使用します。

ステップ 3 （オプション）次のコマンドを入力して、非アクティブなTelnetセッションの終了までの残り時間を分単位で指定します。

config sessions timeout *timeout*

timeout は、0 ～ 160 分の範囲内の値です。デフォルト値は 5 分です。値 0 は、タイムアウトなしを示します。

ステップ 4 （オプション）次のコマンドを入力して、同時に許可されるTelnetセッションまたはSSHセッションの数を指定します。

config sessions maxsessions *session_num*

session_num は、0 ～ 5 の範囲内の値です。デフォルト値は 5 セッションです。値 0 は、Telnet セッションまたは SSH セッションを許可しないことを意味します。

ステップ 5 次のコマンドを入力して、変更を保存します。

save config

ステップ 6 Telnet または SSH セッションをすべて閉じるには、次のコマンドを入力します。

config loginsession close {*session-id* | *all*}

session-id は、**show login-session** コマンドを使用して取得できます。

リモート Telnet セッションと SSH セッションの管理と監視

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、SSH アクセス ホストキーを設定します。

- 次のコマンドを入力して、SSH ホストキーを生成または再生成します。

  config network ssh host-key generate

  このコマンドは 1024 ビットのキーを生成します。

- 次のコマンドを入力して、SSH ホストキーとしてデバイス証明書の秘密キーを使用します。

  config network ssh host-key use-device-certificate-key

  このコマンドは 2048 ビットのキーを生成します。

ステップ 2 次のコマンドを入力して、Telnet と SSH の設定を表示します。

show network summary

以下に類似した情報が表示されます。

```
RF-Network Name............................. TestNetwork1
Web Mode.................................... Enable
Secure Web Mode............................. Enable
Secure Web Mode Cipher-Option High.......... Disable
Secure Web Mode Cipher-Option SSLv2......... Disable
Secure Shell (ssh).......................... Enable
Telnet...................................... Disable
...
```

ステップ 3 次のコマンドを入力して、Telnet セッションの設定を表示します。

show sessions

以下に類似した情報が表示されます。

```
CLI Login Timeout (minutes)............. 5
Maximum Number of CLI Sessions....... 5
```

ステップ 4 次のコマンドを入力して、すべてのアクティブな Telnet セッションを表示します。

show login-session

以下に類似した情報が表示されます。

```
ID    User Name     Connection From   Idle Time    Session Time
-- ---------------  ---------------  ------------  ------------
00    admin        EIA-232       00:00:00      00:19:04
```

ステップ 5 Telnet または SSH セッションをクリアするには、次のコマンドを入力します。

clear session *session-id*

セッションをクリアするための *session-id* は、**show login-session** コマンドを使用して取得する必要があります。

指定した管理ユーザの Telnet の権限の設定（GUI）

コントローラを使用して、選択した管理ユーザに Telnet の権限を設定できます。そのためには、グローバル レベルで Telnet の権限を有効にしておく必要があります。デフォルトでは、すべての管理ユーザに対して Telnet の権限が有効になっています。

（注） SSH セッションはこの機能による影響を受けません。

手順

ステップ 1 **[Management]** > **[Local Management Users]** を選択します。

ステップ 2 [Local Management Users] ページで、管理ユーザの [Telnet Capable] チェックボックスをオンまたはオフにします。

ステップ 3 設定を保存します。

指定した管理ユーザの Telnet の権限の設定（CLI）

手順

- 次のコマンドを入力して、選択した管理ユーザに Telnet の権限を設定します。
  config mgmtuser telnet *user-name* {**enable** | **disable**}

ワイヤレスによる管理

無線による管理機能を使用すると、ワイヤレス クライアントを使用してローカル コントローラを監視および設定できます。この機能は、コントローラとの間のアップロードおよびダウンロード（転送）以外のすべての管理タスクに対して使用できます。

この機能は、ワイヤレス クライアント デバイスが現在関連付けられているのと同じ Cisco WLC へのワイヤレス管理アクセスをブロックします。まったく別の Cisco WLC に関連付けられているワイヤレス クライアントの管理アクセスはブロックしません。VLAN などに基づいて、ワイヤレス クライアントへの管理アクセスを完全にブロックするには、アクセス コントロール リスト（ACL）または同様のメカニズムを使用することをお勧めします。

無線による管理機能の制限

- 無線による管理は、クライアントが中央スイッチングの場合にのみ無効にできます。
- FlexConnect ローカル スイッチング クライアントでは、ワイヤレスによる管理はサポートされていません。ただし、FlexConnectサイトからコントローラへのルートがある場合は、非 Web 認証クライアントに対するワイヤレスによる管理は機能します。

無線による管理機能の有効化（GUI）

手順

ステップ 1 [Management] > [Mgmt Via Wireless] の順に選択して、[Management Via Wireless] ページを開きます。

ステップ 2 [Enable Controller Management to be accessible from Wireless Clients] チェックボックスをオンにして無線による WLAN の管理を有効にするか、オフにしてこの機能を無効にします。デフォルトでは、無効状態になっています。

ステップ 3 設定を保存します。

無線による管理機能の有効化（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、無線による管理インターフェイスが有効か無効かを検証します。

show network summary

- 無効になっている場合：**config network mgmt-via-wireless** *enable* コマンドを入力して、無線による管理を有効にします。
- 無効でない場合は、ワイヤレス クライアントを使用して、管理対象のコントローラに接続されているアクセス ポイントにアソシエートします。

ステップ 2 次のコマンドを入力して CLI にログインし、ワイヤレス クライアントを使用して WLAN を管理できることを確認します。

telnet *wlc-ip-addr CLI-command*

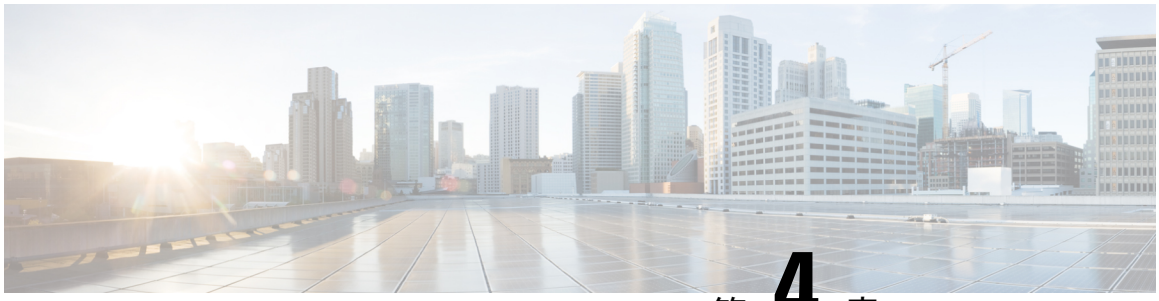
動的インターフェイスによる管理機能の設定（CLI）

動的インターフェイスはデフォルトで無効になっていますが、必要に応じて有効にできます。また、管理機能の大部分またはすべてにアクセスできます。有効すると、すべての動的インターフェイスが Cisco WLC への管理アクセスで使用可能になります。アクセス コントロール リスト（ACL）を使用して、このアクセスを必要に応じて制限できます。

手順

- 次のコマンドを入力して、動的インターフェイスを使用した管理を有効または無効にします。

  config network mgmt-via-dynamic-interface {**enable** | **disable**}



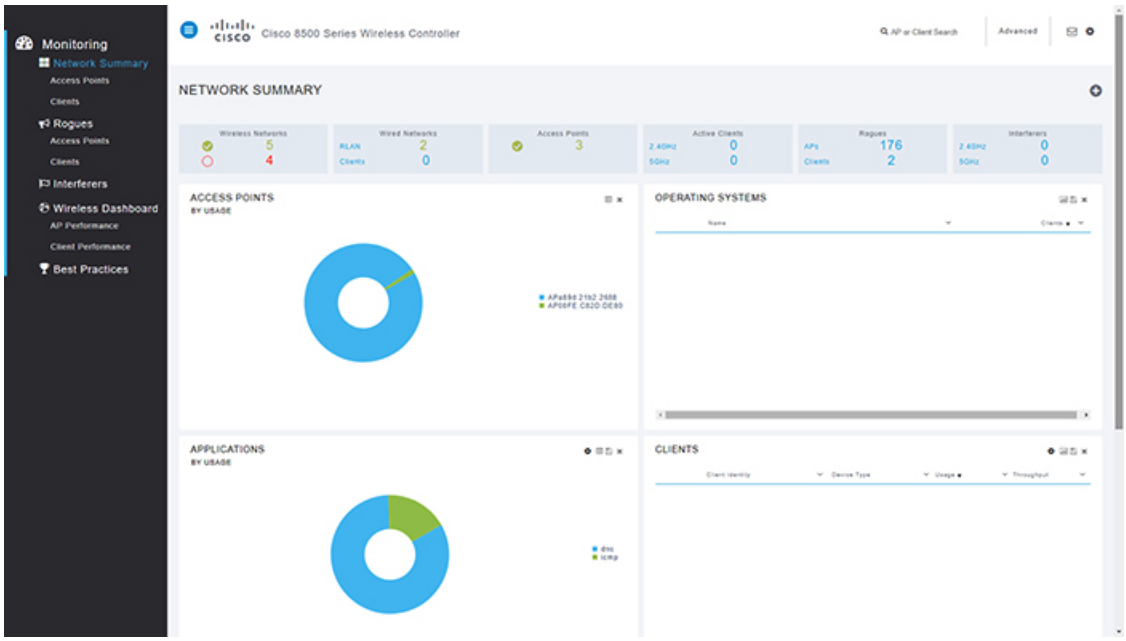
第 4 章

モニタリング ダッシュボード

モニタリング ダッシュボード

シスコ ワイヤレス コントローラ（WLC）には、次の 2 つのモードを使用してアクセスできます。CLI（コマンド ライン インターフェイス） および GUI（グラフィカル ユーザ インターフェイス）。Cisco WLC GUI には新しいモニタリング ダッシュボードがあり、Cisco WLC に接続されているネットワーク デバイスの概要を単一のウィンドウで確認できます。

図 *16* : モニタリング ダッシュボード



モニタ ダッシュボード画面は、Cisco WLC の GUI にログインしたときのデフォルト画面です。この画面は、次の 3 つのセクションに分かれています。

- 数値の統計
- グラフィカル ウィジェット
- モニタ ペインと選択オプション

数値の統計

これはダッシュボードの最上部のセクションで、ネットワーク上のアクティビティを簡単に確認できます。

- [Wireless Networks]：この WLC で有効または無効になっている WLAN の数が表示されます。
- [Wired Networks]：ネットワークに関連付けられている RLAN とクライアントの数が表示されます。
- [Access Points]：ネットワーク内のアクティブな Cisco AP の数が表示されます。
- [Active Clients]：ネットワーク内の 2.4 および 5 GHz クライアントの数が表示されます。
- [Rogues]：ネットワーク内で検出された AP とクライアントの数が表示されます。
- [Interferers]：2.4 および 5 GHz 帯域で検出された干渉デバイスの数が表示されます。

（注） 見出しまたは統計値を選択すると、[Advanced] セクションの該当するページに移動します。

グラフィカル ウィジェット

グラフィカル ウィジェットには、グラフの形式で番号が提示されます。使用可能なリストから表示するウィジェットを選択できます。

アクセス ポイント

この Cisco WLC では、AP の使用率をパーセンテージで表しているドーナツ グラフを確認できます。リスト ビューに変更するには、ウィジェットの右上にある  をクリックします。リスト ビューには、接続されたクライアントの数、処理されたデータ トラフィックの量、スループット値とともに AP が表示されます。デフォルトでは、AP リストは名前でソートされますが、クライアント、使用率、スループットなどでソートすることもできます。

（注） AP リストには上位の 10 AP しか表示されないため、このウィジェットでは、コントローラに関連付けられているすべての AP を確認できない場合があります。

AP をクリックすると、[Access Point View] .ページに移動します。[Access Point View] ページには、Cisco AP の全般的なパフォーマンス、2.4 GHz と 5 GHz 無線の両方の無線パラメータの詳細が表示されます。このページから AP を再起動できます。

表示される AP のパフォーマンス値は、AP から収集されます。[Usage Traffic] パラメータには、AP の稼働時間中に転送されたデータの総量が表示されます。[Throughput] 値は、（過去 90 秒間の）バイト数の累積値を秒数（90 秒）で割った値です。

値をエクスポートするには、  をクリックして、Excel シートをシステムに保存します。

ダッシュボードからこのウィジェットを削除するには、  をクリックします。

オペレーティング システム

接続されたクライアントで実行されているオペレーティング システムを確認できます。このリストは、各 OS タイプのクライアント数に従いソートされます。

アプリケーション

アプリケーションとその使用率およびスループットを表しているドーナツ グラフを確認できます。このウィジェットには、最初からやり直すために現在のレコードをクリアする機能があり、ウィジェットの右上にある  クリアするとレコードがクリアされます。

リスト ビューに変更するには、  をクリックします。このビューには、各アプリケーションの詳細（使用状況やスループット値など）が表示されます。

値をエクスポートするには、  をクリックして、Excel シートをシステムに保存します。

ダッシュボードからこのウィジェットを削除するには、  をクリックします。

クライアント

各クライアントのネットワーク使用率をパーセンテージで表しているドーナツ グラフを確認できます。このウィジェットには、最初からやり直すために現在のレコードをクリアする機能があり、ウィジェットの右上にある  クリアするとレコードがクリアされます。

リスト ビューに変更するには、  をクリックします。このビューには、各クライアントの詳細（デバイスのタイプ、データの使用率、スループット値など）が表示されます。クライアント リストは、アイデンティティ、デバイス タイプ、使用率、スループットなどでもソートできます。

[Client View] ページを開くには、クライアントをクリックします。[Client View] ページには、全般的な情報、接続性、QoS、セキュリティとポリシーの詳細が表示されます。

値をエクスポートするには、  をクリックして、Excel シートをシステムに保存します。

ダッシュボードからこのウィジェットを削除するには、  をクリックします。

上位の WLAN

ドーナツ グラフには、クライアントの数と使用率に基づいた上位の SSID が表示されます。リスト ビューには、SSID と統計情報（数字）が表示されます。

ネットワークの概要

ネットワークの概要：アクセス ポイント

このオプションを選択すると、この Cisco WLC に接続されている Cisco AP のリストが表示されます。ページでは、2.4 および 5 GHz AP が 2 つのタブに分離されています。AP の詳細はこのページに表示されます。任意の AP を選択して、詳細を確認できます。

[Access Point View] ページには、選択した AP の全般的な情報とパフォーマンスの概要が表示されます。AP の詳細セクションには、クライアントの情報、周囲で検出された隣接 AP と不正 AP（2.4 および 5 GHz）の RF のトラブルシューティング、アクティブな干渉源がある CleanAir に関するタブ、および AP を再起動するためのツール タブがあります。

ネットワークの概要：クライアント

このセクションには、アクセス ポイントに関連付けられているクライアントの詳細情報がリスト ビューで表示されます。

クライアントを選択すると、[Client View] ページが表示されます。このページには、クライアントの一般的な詳細情報が表示されます。クライアントと AP 間の接続品質を確認するには、[Connection Score] の値をクリックします。

[Client View] ページには、2 つのインフォグラフィックが表示されます。

- 最初のインフォグラフィックには、クライアントの接続ステージが表示されます。
- 2 番目のインフォグラフィックには、Cisco WLC とクライアント間の接続ロードマップが表示されます。また、ネットワークでコントローラからクライアントへの接続に使用されてい接続の種類とパスも表示されます。

[Network and QoS] ダッシュレットと [Security Policy] ダッシュレットには、それぞれのパラメータのステータスが表示されます。

[Client View] ページには、Cisco WLC でのクライアントからの接続を評価するためのデバッグ ツールもあります。使用できるツールは次のとおりです。

- Ping テスト：ネットワーク内の 2 つのシステム間の接続ステータスと遅延を把握するのに役立ちます。
- 接続：クライアントの接続ログが表示されます。
- イベント ログ：イベントが記録され、ログをスプレッドシートに保存するためのオプションがあります。
- パケット キャプチャ：問題の解決を支援するために、さまざまなオプションから選択して、パケットのフローに関する正確な情報を取得します。

（注） Cisco Wave 2 AP は、パケット キャプチャ機能をサポートしていません。

不正

不正アクセス ポイント（Rogue Access Points）

このページには、次のグループの 2.4 GHz と 5 GHz のネットワークの下にグループ化された不正アクセス ポイントが表示されます。

- Unclassified

- Friendly
- Malicious
- Custom

リストから不正 AP を選択して、[Rogue AP Detail] ページを表示します。このページには、接続の詳細、この不正 AP が検出された AP が表示されます。AP の詳細を表示するには、AP を選択して [Access Point View] ページを表示します。

不正クライアント（Rogue Clients）

このページには、まだ識別されていないクライアントのリストが表示されます。詳細については不正クライアントを選択してください。

[Rogue Client View] ページには、接続情報、状態、およびこのクライアントが検出された AP が表示されます。AP の詳細を表示するには、AP を選択して [Access Point View] ページを表示します。

干渉源

このページには、2.4 GHz と 5 Ghz スペクトルで検出された干渉デバイスのリストが表示されます。各カテゴリで使用可能なフィルタを使用して、干渉デバイスの特定に役立つカスタマイズ リストを表示し、電波品質を向上するための修正措置を実行します。

[Wireless] ダッシュボード

このページには、選択可能なさまざまなウィジェットのグラフィカルな概要、2.4 GHz および 5 GHz ネットワークにおけるそれぞれのパフォーマンスが表示されます。

AP パフォーマンス

このページには、Cisco APのパフォーマンスの値がグラフィカルに表示されます。これらのパラメータは、カスタム AP パフォーマンス ダッシュボードを作成するために選択可能なウィジェットです。

クライアント パフォーマンス

このページには、クライアントのパラメータ（信号強度から関連付けの状態、およびその他の選択可能なウィジェット）が表示されます。

ベスト プラクティス

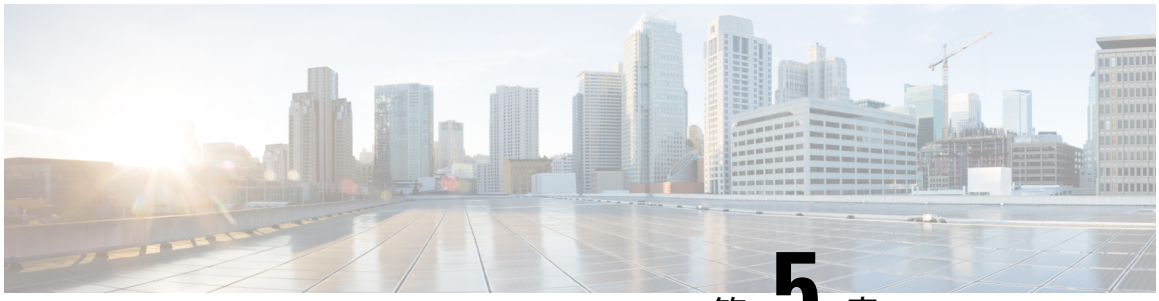
[Best Practices] ページには、現在のコンプライアンス評価と使用可能なベストプラクティスのカテゴリが表示されます。Cisco WLAN Express Setup を使用して WLC を設定している場合、ベスト プラクティスはデフォルトで有効になっています。

（注） ベスト プラクティスは、CLI セットアップ ウィザードやイメージのアップグレードを介しては有効になりません。

各カテゴリのすべてのパラメータには、エキスパートの推奨事項が表示される [+] アイコンがあり、[Learn More] オプションにはそのパラメータの詳細が表示されます。各パラメータには、次の 1 つまたは複数のオプションがあります。

- [Fix it Now]：パラメータをシスコの推奨設定に設定します。
- [Restore Default]：ベスト プラクティス パラメータの設定をデフォルト値にリセットします。
- [Manual Configuration]：パラメータを設定するための高度なビューを開きます。
- [Ignore]：ベスト プラクティスのリストからパラメータを削除します。

  無視されたパラメータは  アイコンの下にグループ分けされます。このアイコンは、[Best Practices] ページの右上隅に表示されます。このアイコンをクリックすると [Add Best Practice] ウィンドウが表示されます。このウィンドウで、メイン ページに追加するパラメータをクリックします。
- [Detailed]：WLAN プロファイルの設定、および手動設定のオプションがある新しいウィンドウが開きます。



第 5 章

ライセンスの管理

シスコ ワイヤレス コントローラのライセンス

シスコ ワイヤレス コントローラのさまざまなプラットフォームのライセンスの詳細については、各プラットフォームのデータシートを参照してください。

- Cisco 2504 WLC

  https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/wireless/2500-series-wireless-controllers/data_sheet_c78-645111.html

- Cisco 3504 WLC

  https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/wireless/3504-wireless-controller/datasheet-c78-738484.html

- Cisco 5508 WLC

  https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/wireless/5500-series-wireless-controllers/data_sheet_c78-521631.html

- Cisco 5520 WLC

  https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/wireless/5520-wireless-controller/datasheet-c78-734257.html

- Cisco Flex 7510 WLC

  https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/wireless/flex-7500-series-wireless-controllers/data_sheet_c78-650053.html

- Cisco 8540 WLC

https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/wireless/8540-wireless-controller/datasheet-c78-734258.html

- Cisco Virtual WLC

  https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/wireless/virtual-wireless-controller/data_sheet_c78-714543.html

関連情報

- Cisco Software Central

  https://software.cisco.com

- シスコ ワイヤレス コントローラのライセンス データ ペイロードの暗号化に関する特記事項

  https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/wireless/controller/technotes/ldpe/ldpe-on-wlc.html

- Smart Licensing 導入ガイド

  https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/wireless/technology/mesh/8-2/b_Smart_Licensing_Deployment_Guide.html

ライセンスのインストール

ライセンスのインストール（GUI）

手順

ステップ 1 [Management] > [Software Activation] > [Commands] を選択して [License Commands] ページを開きます。

ステップ 2 [Action] ドロップダウン リストから、[Install License] を選択します。[Install License from a File] セクションが表示されます。

ステップ 3 [File Name to Install] テキスト ボックスに、TFTP サーバ上のライセンス（*.lic）へのパスを入力します。

ステップ 4 [Install License] をクリックします。ライセンスが正常にインストールされたかどうかを示すメッセージが表示されます。インストールに失敗した場合は、失敗の理由（ライセンスが既存のライセンスである、パスが見つからない、ライセンスがこのデバイスのものではない、実行しているユーザにライセンスへのアクセス権がないなど）を示すメッセージが表示されます。

ステップ 5 エンドユーザ ライセンス契約（EULA）同意のダイアログボックスが表示された場合は、内容を読んで、同意する場合は [Accept] をクリックしてください。

（注） EULA への同意が必要になるのは一般に、評価、拡張、または再ホストのライセンスの場合です。永久ライセンスの場合も EULA は必要ですが、同意はライセンス生成時に行われます。

ステップ 6 次の手順に従って、インストール済みのすべてのライセンスのバックアップ コピーを保存します。

a) [Action] ドロップダウン リストから、[Save License] を選択します。

b) [File Name to Save] テキスト ボックスに、ライセンスを保存する TFTP サーバ上のパスを入力します。

（注） 評価ライセンスは保存できません。

c) [Save Licenses] をクリックします。

ステップ 7 コントローラをリブートします。

（注） 新しくインストールしたライセンス ファイルが WLC に保存されるようにシステムをリセットすることをお勧めします。

ライセンスのインストール（CLI）

手順

ステップ 1 このコマンドを入力して、ライセンスをコントローラにインストールします。

license install *url*

url は tftp://*server_ip*/*path*/*filename* です。

（注） ライセンスをコントローラから削除するには、**license clear** *license_name* コマンドを入力します。ライセンスの削除が必要になるのは、評価ライセンスの期限が切れたときや、未使用のライセンスがある場合などです。有効期限前のライセンス、永久ベース イメージライセンス、またはコントローラによって使用されるライセンスは削除できません。

ステップ 2 エンドユーザライセンス契約（EULA）の画面が表示されたときは、内容を読んで同意してください。

（注） EULA への同意が必要になるのは一般に、評価、拡張、または再ホストのライセンスの場合です。永久ライセンスの場合も EULA は必要ですが、同意はライセンス生成時に行われます。

ステップ 3 このコマンドを入力して、ライセンスにコメントを追加するか、またはライセンスからコメントを削除します。

license comment {**add** | **delete**} *license_name comment_string*

ステップ 4 このコマンドを入力して、インストール済みのすべてのライセンスのバックアップ コピーを保存します。

license save *url*

url は tftp://*server_ip*/*path*/*filename* です。

ステップ 5 次のコマンドを入力して、コントローラをリブートします。

reset system。

（注） 新しくインストールしたライセンス ファイルが WLC に保存されるようにシステムをリセットすることをお勧めします。

ライセンスの表示

ライセンスの表示（GUI）

手順

ステップ 1 **[Management]** > **[Software Activation]** > **[Licenses]** を選択して、[Licenses] ページを開きます。

このページには、コントローラにインストールされているすべてのライセンスが一覧表示されます。各ライセンスの、ライセンス タイプ、期限、カウント（このライセンスで許可されるアクセス ポイント最大数）、優先度（低、中、高）、およびステータス（使用中、非使用中、非アクティブ、または EULA 未同意）が表示されます。

（注） コントローラ プラットフォームは、ライセンス タイプとして「grace period」または「extension」のステータスをサポートしません。猶予期間または拡張の評価ライセンスがインストールされている場合でも、ライセンス ステータスには「evaluation」が常に表示されます。

ライセンスをコントローラから削除するには、そのライセンスの青いドロップダウン矢印の上にカーソルを置いて、[Remove] をクリックします。ライセンスの削除が必要になるのは、評価ライセンスの期限が切れたときや、未使用のライセンスがある場合などです。有効期限前のライセンス、永久ベース イメージ ライセンス、またはコントローラによって使用されるライセンスは削除できません。

ステップ 2 目的のライセンスのリンクをクリックして、特定のライセンスについての詳細を表示します。[License Detail] ページが表示されます。

このページには、そのライセンスに関する次のような追加情報が表示されます。

- ライセンス タイプ（永久、評価、または拡張）
- ライセンスのバージョン
- ライセンスのステータス（使用中、非使用中、非アクティブ、EULA 未同意）
- ライセンスの有効期間

  （注） 永久ライセンスには期限はありません。

- ライセンスが組み込みライセンスかどうか

- このライセンスで許可されるアクセス ポイントの最大数
- このライセンスを現在使用しているアクセス ポイントの数

ステップ 3 このライセンスに対するコメントを入力する場合は、[Comment]テキストボックスに入力して [Apply] をクリックします。

ステップ 4 [Save Configuration] をクリックして、変更を保存します。

ライセンスの表示（CLI）

手順

- 次のコマンドを入力して、コントローラのライセンス レベル、ライセンス タイプ、およびライセンスで許可されたアクセス ポイントの数を表示します。

  次のコマンドを入力して、コントローラのライセンス レベル、ライセンス タイプ、およびライセンスで許可されたアクセス ポイントの数を表示します。

（注） サポートされている最大 AP 数とは、コントローラでサポートされている最大 AP 数を指します。これはインストールされているライセンス数とは関係ありません。

show sysinfo

この例は、リリース 8.3 を使用する Cisco 8540 ワイヤレス コントローラで実行したコマンドの出力例を示しています。

```
Manufacturer's Name.............................. Cisco Systems Inc.
Product Name..................................... Cisco Controller
Product Version.................................. 8.3.100.0
RTOS Version..................................... 8.3.100.0
Bootloader Version............................... 8.0.110.0
Emergency Image Version.......................... 8.0.110.0

OUI File Last Update Time........................ Sun Sep 07 10:44:07 IST 2014


Build Type....................................... DATA + WPS

System Name...................................... TestSpartan8500Dev1
System Location..................................
System Contact...................................
System ObjectID.................................. 1.3.6.1.4.1.9.1.1615
Redundancy Mode.................................. Disabled
IP Address....................................... 8.1.4.2
IPv6 Address..................................... ::
System Up Time................................... 0 days 17 hrs 20 mins 58 secs

--More-- or (q)uit
System Timezone Location.........................
System Stats Realtime Interval................... 5
System Stats Normal Interval..................... 180
```

```
Configured Country.............................. Multiple Countries : IN,US
Operating Environment........................... Commercial (10 to 35 C)
Internal Temp Alarm Limits...................... 10 to 38 C
Internal Temperature............................ +21 C
Fan Status...................................... OK

RAID Volume Status
Drive 0......................................... Good
Drive 1......................................... Good

State of 802.11b Network........................ Enabled
State of 802.11a Network........................ Enabled
Number of WLANs................................. 7
Number of Active Clients........................ 1

OUI Classification Failure Count................. 0

Burned-in MAC Address........................... F4:CF:E2:0A:27:00
Power Supply 1.................................. Present, OK

--More-- or (q)uit
Power Supply 2.................................. Present, OK
Maximum number of APs supported................. 6000
System Nas-Id...................................
WLC MIC Certificate Types....................... SHA1/SHA2
Licensing Type.................................. RTU
```

（注） Cisco Flex 7510 WLC の場合、[Operating Environment] および [Internal Temp Alarm Limits] のデータは表示されません。

- このコマンドを入力して、コントローラにインストールされているすべてのアクティブなライセンスの簡単な要約を表示します。

  show license summary

  以下に類似した情報が表示されます。

```
Index 1 Feature: wplus
        Period left: 0 minute 0 second
Index 2 Feature: wplus-ap-count
  Period left: 0 minute 0 second
Index3   Feature: base
  Period left: Life time
  License Type: Permanent
  License State: Active, In Use
  License Count: Non-Counted
  License Priority: Medium
Index 4 Feature: base-ap-count
  Period left: 6 weeks, 4 days
  License Type: Evaluation
  License State: Active, In Use
  License Count: 250/250/0
  License Priority: High
```

- このコマンドを入力して、コントローラにインストールされているすべてのライセンスを表示します。

show license all

以下に類似した情報が表示されます。

```
License Store: Primary License Storage
StoreIndex:  1  Feature: base   Version: 1.0
        License Type: Permanent
        License State: Active, Not in Use
        License Count: Non-Counted
        License Priority: Medium

StoreIndex:  3  Feature: base-ap-count   Version: 1.0
        License Type: Evaluation
        License State: Active, In Use
            Evaluation total period:  8 weeks  4 days
            Evaluation period left:  8 weeks  3 days
        License Count: 250/0/0
        License Priority: High
```

- 次のコマンドを入力して、特定のライセンスの詳細を表示します。

  show license detail *license_name*

  以下に類似した情報が表示されます。

```
Index:  1       Feature: base-ap-count   Version: 1.0
        License Type: Permanent
        License State: Active, Not in Use
        License Count: 12/0/0
        License Priority: Medium
        Store Index: 0
        Store Name: Primary License Storage

Index:  2       Feature: base-ap-count   Version: 1.0
        License Type: Evaluation
        License State: Inactive
            Evaluation total period:  8 weeks  4 days
            Evaluation period left:  8 weeks  4 days
        License Count: 250/0/0
        License Priority: Low
        Store Index: 3
           Store Name: Evaluation License Storage
```

- このコマンドを入力して、すべての期限のあるライセンス、評価ライセンス、永久ライセンス、または使用中のライセンスを表示します。

  show license {**expiring** | **evaluation** | **permanent** | **in-use**}

  show license in-use コマンドの場合は、次のような情報が表示されます。

```
StoreIndex:  2  Feature: base-ap-count   Version: 1.0
        License Type: Permanent
        License State: Active, In Use
        License Count: 12/12/0
        License Priority: Medium
StoreIndex:  3  Feature: base Version: 1.0
        License Type: Permanent
        License State: Active, In Use
```

```
License Count: Non-Counted License Priority: Medium
```

（注） コントローラプラットフォームは、ライセンスタイプとして「grace period」または「extension」のステータスをサポートしません。猶予期間または拡張の評価ライセンスがインストールされている場合でも、ライセンス ステータスには「evaluation」が常に表示されます。

- このコマンドを入力して、コントローラ上のこのライセンスに対して許可されているアクセス ポイントの最大数、コントローラに現在 join しているアクセス ポイントの数、およびコントローラに追加で join できるアクセス ポイントの数を表示します。

  show license capacity

  以下に類似した情報が表示されます。

```
Licensed Feature    Max Count      Current Count       Remaining Count
-----------------   ---------      -------------       ---------------
AP Count              250              4                    246
```

- このコマンドを入力して、コントローラ上のすべてのライセンスの統計情報を表示します。

  show license statistics

- 次のコマンドを入力して、ライセンスによって使用可能となった機能の要約を表示します。

  show license feature

サポートされるアクセス ポイントの最大数の設定

サポートされるアクセス ポイントの最大数の設定（GUI）

コントローラでサポートできる AP の最大数を設定できます。コントローラは、ライセンス情報とコントローラ モデルに基づいて、サポートされる AP の最大数を制限します。ユーザが設定した値のほうがライセンスを受けている値よりも多い場合、ライセンス情報でサポートが指定されている AP の最大数が、ユーザが設定する数よりも優先されます。デフォルトでは、この機能はディセーブルになっています。設定を変更する場合、コントローラをリブートする必要があります。

手順

ステップ 1 **[Controller]** > **[General]** を選択します。

ステップ 2 [Maximum Allowed APs] フィールドに値を入力します。

ステップ 3 設定を保存します。

サポートされるアクセス ポイントの最大数の設定（CLI）

手順

- 次のコマンドを入力して、コントローラでサポートされるアクセス ポイントの最大数を設定します。

  config ap max-count *count*

- 次のコマンドを入力して、コントローラでサポートされるアクセス ポイントの最大数を表示します。

  show ap max-count summary

ライセンスの問題のトラブルシューティング

手順

- 次のコマンドを入力して、ライセンス コア イベントおよびライセンス コア エラーのデバッグを設定します。

  debug license core{**all** |**errors** |**events**} {**enable** |**disable**}

- 次のコマンドを入力して、ライセンス エラーのデバッグを設定します。

  debug license errors {**enable** | **disable**}

- このコマンドを入力して、ライセンス イベントのデバッグを設定します。

  debug license events {**enable** | **disable**}

ap-count 評価ライセンスのアクティブ化

ap-count 評価ライセンスのアクティブ化に関する情報

アクセス ポイント数の多いライセンスにアップグレードする場合は、永久バージョンのライセンスにアップグレードする前に評価ライセンスを試すことができます。たとえば、使用している永久ライセンスのアクセス ポイント数が 50 の場合に、アクセス ポイント数が 100 の評価ライセンスを 60 日間試用できます。

ap-count 評価ライセンスの優先順位は、デフォルトで low に設定されるので、コントローラでは ap-count 永久ライセンスが使用されます。アクセス ポイント数を増やした評価ライセンスを試す場合は、優先順位を high に変更する必要があります。そのような高容量は必要ないと判断した場合は、ap-count 評価ライセンスの優先順位を下げて、コントローラで永久ライセンスが使用されるようにすることができます。

（注） 操作の中断を避けるために、コントローラは、評価ライセンスの有効期限が切れてもライセンスを切り替えません。永久ライセンスに戻すには、コントローラをリブートする必要があります。リブート後に、期限切れになった評価ライセンスと同じフィーチャ セット レベルにコントローラがデフォルト設定されます。同じフィーチャ セット レベルの永久ライセンスがインストールされていない場合、コントローラは、別のレベルの永久ライセンスまたは有効期限の切れていない評価ライセンスを使用します。

ap-count 評価ライセンスのアクティブ化（GUI）

手順

ステップ 1 **[Management]** > **[Software Activation]** > **[Licenses]** を選択して、[Licenses] ページを開きます。

[Status] カラムは現在どのライセンスが使用されているかを示し、[Priority] カラムは各ライセンスの現在の優先度を示します。

ステップ 2 次のように ap-count 評価ライセンスをアクティブ化します。

a) アクティブ化する ap-count 評価ライセンスのリンクをクリックします。[License Detail] ページが表示されます。

b) [Priority] ドロップダウン リストから [High] を選択して [Set Priority] をクリックします。

（注） 優先順位を設定できるのは、ap-count 評価ライセンスに限られます。ap-count 永久ライセンスの優先順位は常に medium であり、設定できません。

c) ライセンスの優先度変更についての決定を確認する画面が表示されたら、[OK] をクリックします。

d) EULA が表示されたら、契約内容を読んで [Accept] をクリックします。

e) コントローラをリブートするという画面が表示されたら、[OK] をクリックします。

f) 優先度の変更を有効にするために、コントローラをリブートします。

g) [Licenses] をクリックして [Licenses] ページを開き、ap-count 評価ライセンスの優先度が「High」、ステータスが「In Use」であることを確認します。評価ライセンスは、期限が切れるまで使用できます。

ステップ 3 ap-count 評価ライセンスの使用を停止して再び ap-count 永久ライセンスを使用する場合の手順は次のとおりです。

a) [Licenses] ページで、使用中の ap-count 評価ライセンスへのリンクをクリックします。

b) [Priority] ドロップダウン リストから [Low] を選択して [Set Priority] をクリックします。

（注） 優先順位を設定できるのは、ap-count 評価ライセンスに限られます。ap-count 永久ライセンスの優先順位は常に medium であり、設定できません。

c) ライセンスの優先度変更についての決定を確認する画面が表示されたら、[OK] をクリックします。

d) EULA が表示されたら、契約内容を読んで [Accept] をクリックします。

e) コントローラをリブートするという画面が表示されたら、[OK] をクリックします。
f) 優先度の変更を有効にするために、コントローラをリブートします。
g) [Licenses] をクリックして [Licenses] ページを開き、ap-count 評価ライセンスの優先度が「Low」、ステータスが「Not in Use」であることを確認します。ap-count 永久ライセンスのほうは「使用中」となるはずです。

ap-count 評価ライセンスのアクティブ化（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、コントローラ上のすべてのライセンスの現在のステータスを確認します。

show license all

以下に類似した情報が表示されます。

```
License Store: Primary License Storage
StoreIndex:  0  Feature: base-ap-count   Version: 1.0
        License Type: Permanent
        License State: Active, In Use
        License Count: 12/0/0
        License Priority: Medium
StoreIndex:  1  Feature: base   Version: 1.0
        License Type: Permanent
        License State: Active, In Use
        License Count: Non-Counted
        License Priority: Medium
StoreIndex:  2  Feature: base   Version: 1.0
        License Type: Evaluation
        License State: Inactive
            Evaluation total period:  8 weeks  4 days
            Evaluation period left:  8 weeks  4 days
        License Count: Non-Counted
        License Priority: Low
StoreIndex:  3  Feature: base-ap-count   Version: 1.0
        License Type: Evaluation
  License State: Inactive
            Evaluation total period:  8 weeks  4 days
            Evaluation period left:  8 weeks  4 days
        License Count: 250/0/0
            License Priority: Low
```

[**License State**] テキスト ボックスには使用中のライセンスが表示され、[**License Priority**] テキスト ボックスには各ライセンスの現在の優先度が表示されます。

ステップ 2 次のように ap-count 評価ライセンスをアクティブ化します。

a) 次のコマンドを入力して、base-ap-count 評価ライセンスの優先度を上げます。

license modify priority *license_name* **high**

（注） 優先順位を設定できるのは、ap-count 評価ライセンスに限られます。ap-count 永久ライセンスの優先順位は常に medium であり、設定できません。

b) 次のコマンドを入力して、優先度の変更を反映させるためにコントローラをリブートします。

reset system

c) 次のコマンドを入力して、ap-count 評価ライセンスが高い優先順位を持つようになり、使用されていることを確認します。

show license all

評価ライセンスは、期限が切れるまで使用できます。

ステップ 3 ap-count 評価ライセンスの使用を停止して再び ap-count 永久ライセンスを使用する場合の手順は次のとおりです。

a) 次のコマンドを入力して、ap-count 評価ライセンスの優先度を下げます。

license modify priority *license_name* **low**

b) 次のコマンドを入力して、優先度の変更を反映させるためにコントローラをリブートします。

reset system

c) 次のコマンドを入力して、ap-count 評価ライセンスが低い優先順位を持つようになり、使用されていないことを確認します。

show license all

ap-count 永久ライセンスのほうは「使用中」となるはずです。

Cisco Smart Software Licensing

シスコは、Cisco Smart Software Manager のポータルの構築による顧客ライセンス管理の簡素化の取り組みに着手しました。これは、顧客が過去にどのライセンスを購入し、どのライセンスを使用しているかを把握するための取り組みです。シスコの他のさまざまな製品はすでにスマート対応であり、このリリースの導入により、スマートライセンスは次のプラットフォームで使用できるようになります。

- Cisco 5520 WLC (AIR-CT5520-K9)
- Cisco 8540 WLC (AIR-CT8540-K9)
- Cisco vWLC (L-AIR-CTVM-5-K9)
- Cisco 3504 WLC（AIR-CT3504-K9）

ユーザは自分のスマート アカウントを登録する必要がありますが、これは 1 回だけで済みます。スマートアカウントを使用して、購入したライセンスのアクティベーション、使用状況の

監視、および追跡ができます。シスコ スマート アカウントの作成方法の詳細については、スマート アカウント クイック リファレンス ガイド [英語] を参照してください。

（注） RTU ライセンス機構からスマート ライセンシング機構への移行については、Cisco Technical Assistance Center にお問い合わせください。

その他の参考資料

スマート ライセンス導入ガイド [英語]：https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/wireless/technology/mesh/8-2/b_Smart_Licensing_Deployment_Guide.html

関連トピック

ライセンスの再ホストについて （82 ページ）

シスコ スマート ソフトウェア ライセンシングの使用に関する制約事項

- シスコ コントローラを新しいブート イメージにアップグレードする前に、次の手順を実行することをお勧めします。
  - 古いビルドを実行しているシスコ コントローラを Cisco Smart Software Manager（CSSM）から登録解除します。
  - 新しいブート イメージでシスコ コントローラをアップグレードします。
  - アップグレードしたシスコ コントローラを新しいビルドとともに Cisco Smart Software Manager（CSSM）に登録します。
- Cisco 5520 または 8450 WLC 用に生成されたトークン ID は Cisco vWLC では使用できません。
- Call-Home は通信の HTTP および HTTPS モードのみをサポートします。
- Call-Home は電子メール通信モードをサポートしていません。
- スマート ライセンシング メカニズムに切り替えた後、一部のパラメータにより、たとえば、ランタイム統計は累積レポートではありませんとレポートされます。
- 最大 2 つのプロファイルを作成し、スマート ライセンシング メッセージおよび Call-Home イベントを個別に設定できます。
- WLC がローカル タイム ゾーン時間に設定されている一方で、スマート ライセンス サーバが UTC 時間に設定されているために、WLC が異なるタイム ゾーンにある場合、タイム スタンプが異なることがあります。
- スマート ライセンス アクティブ HA ペアでは、プライマリ WLC が機能を停止すると、スタンバイ WLC が新しいプライマリとしての役割を引き継ぎ、リブートを開始します。リ

ブート後、デバイスはその登録情報を失います。デバイスを手動で Cisco Smart License Manager に登録するか、プライマリ デバイスとスタンバイ デバイスをリブートし、再度ペアリングすることでこの問題は解決できます。

- スマート ライセンスの アクティブ HA ペアで、アクティブなプライマリからアクティブなセカンダリへのスイッチオーバーが完了する前に登録解除を試み、更新メッセージが送信されると、登録解除プロセスが失敗することがあります。
- スマート ライセンス アクティブ HA ペアで、スタンバイ デバイスは評価認証状態を表示し、このパラメータは切り替え完了後に正しい値を表示するよう更新され、WLC がアクティブ コントローラになります。
- ライセンス メカニズムがスマート ライセンシングから使用権（RTU）に変更された状況でサーバのライセンスを解放するには、デバイスを手動で登録解除する必要があります。

関連トピック

ライセンスの再ホストについて （82 ページ）

シスコ スマート ソフトウェア ライセンシングの設定（GUI）

手順

ステップ 1 スマート ライセンシング メカニズムをアクティブにするには、以下の手順を実行します。

a) **[Management]** > **[Software Activation]** > **[License Type]** を選択して、[Smart-License] ページを開きます。
b) [Licensing Type] ドロップダウン リストから、[Smart-Licensing] を選択します。
c) [DNS Server IP address] フィールドに、DNS サーバの IP アドレスを入力します。
d) [Apply] をクリックします。
e) コントローラをリブートします。

ステップ 2 デバイスを登録するには、以下の手順を実行します。

a) **[Management]** > **[Smart-license]** > **[Device registration]** を選択し、[device registration] ページを開きます。
b) [Action] ドロップダウン リストから [Registration] を選択し、新しいデバイスを登録します。
c) [Smart License registration in the field] フィールドにデバイスの**トークン ID** を入力します。
d) [Apply] をクリックします。

ステップ 3 デバイスの登録を解除するには、以下の手順を実行します。

a) **[Management]** > **[Smart-license]** > **[Device registration]** を選択し、[device registration] ページを開きます。
b) [Action] ドロップダウン リストから [De-registration] を選択して、登録されているデバイスを削除します。
c) [Apply] をクリックします。

ステップ 4 現在のスマート ライセンシング パラメータを表示するには、以下の手順を実行します。

a) **[Management]** > **[Smart-license]** > **[Status]** を選択して、[Status] ページを開きます。
b) スマート ライセンシング パラメータを表示するには、ドロップダウン リストで以下のオプションから選択します。

- **Status**
- **Summary**
- **all**
- **Udi**
- **Usage**
- **Tech-support**

関連トピック

ライセンスの再ホストについて （82 ページ）

WLC でのシスコ スマート ソフトウェア ライセンシングの設定（CLI）

手順

ステップ 1 シスコ スマート ソフトウェア ライセンシングを有効にするには、次のコマンドを入力します。

config licensing {**rtu** | **smart-license**} **dns-server** *ip-address*

（注） 選択したライセンス メカニズムをアクティブにするには再起動が必要です。

ステップ 2 デバイスを登録または登録解除し、デバイスの再起動後もデバイスの登録状態を維持するには、次のコマンドを入力します。

license smart {**register** | **deregister**} *idtoken*

ステップ 3 次のコマンドを入力して、ライセンス ステータスを表示します。

show license {**status** | **summary** | **udi** | **all**}

ステップ 4 シスコ スマート ソフトウェア ライセンシングをクリアするには、次のコマンドを入力します。

clear stats smart-lic

関連トピック

ライセンスの再ホストについて （82 ページ）

使用権ライセンス

使用権（RTU）ライセンスは、ライセンスが Unique Device Identifier（UDI）、製品 ID、またはシリアル番号に関連付けられていないモデルです。エンドユーザ ライセンス契約（EULA）に同意した後に、RTU ライセンスを使用して、コントローラ上での必要なライセンス数を有効にします。これにより、外部ツールとやり取りするコントローラに AP 数を追加できます。

RTU ライセンスは、シスコ ワイヤレス コントローラ プラットフォーム上でのみサポートされます。

- Cisco 3504 WLC
- Cisco 5520 WLC
- Cisco Flex 7510 WLC
- Cisco 8510 WLC
- Cisco 8540 WLC
- Cisco vWLC

RTU ライセンス モデルでは、次のタイプのライセンスを使用できます。

- 永続ライセンスまたは基本ライセンス：これらのライセンスは、製造時にコントローラ ハードウェアにプログラムされます。これらは、削除または転送できない base count ライセンスです。
- Adder ライセンス：これらのライセンスは、RTU EULA に同意してアクティブ化できるワイヤレス アクセス ポイント数ライセンスです。EULA には、アクティベーション時に指定したアクセス ポイント数ライセンスを購入する義務がユーザにあることが記載されています。購入したアクセス ポイント数のライセンスをアクティブ化し、EULA に同意する必要があります。

  1 台のコントローラから Adder ライセンスを削除して、同じ製品ファミリの別のコントローラにライセンスを転送できます。 たとえば、LIC-CT7500-100A などの Adder ライセンスを、1 台の Cisco Flex 7500 シリーズ コントローラから別の Cisco Flex 7500 シリーズ コントローラに（部分的または完全に）転送できます。

  （注） 出荷時にコントローラに組み込まれたライセンスは転送できません。

- 評価ライセンス：これらのライセンスは、90 日間有効なデモ モードまたは試用モードのライセンスです。90 日間の有効期限が切れる 15 日前に、永久ライセンスを購入する要件に関する通知があります。これらの評価ライセンスは、ライセンスのイメージとともにインストールされます。コマンドで評価ライセンスをいつでもアクティブ化できます。コントローラ CLI でアクティベーション コマンドを実行した後で、EULA のプロンプトが表示されます。EULA には、90 日間の使用中に、指定したライセンス数の支払いを行う義務が

ユーザにあることが記載されています。カウント ダウンは EULA に同意した時点から開始されます。

コントローラのアクセス ポイント Adder ライセンスを追加または削除するたびに、RTU EULA のプロンプトが表示されます。それぞれの追加操作または削除操作について、RTU EULA の同意または拒否を行えます。

ハイアベイラビリティ（HA）コントローラでは HA を有効にすると、コントローラは、有効にしたプライマリ コントローラのライセンス数と同期し、プライマリ コントローラ上で有効にしたライセンス数までのハイ アベイラビリティをサポートします。

コントローラ GUI またはコントローラ CLI を使用して、RTU ライセンスを表示できます。また、Cisco Prime Infrastructure を使用して、複数のワイヤレス コントローラのライセンスを表示することもできます。

リリース 8.1 では、Cisco Virtual Wireless Controller のライセンス管理は、ライセンスファイルベースの管理から使用権ベースの管理に変更されました。以前のライセンスは引き続き有効です。以前のリリースから 8.1 にアップグレードするときに必要な手続きは、以前にインストールした数量でエンドユーザ ライセンス契約書を再度承認することだけです。

使用権ライセンスの設定（GUI）

手順

ステップ 1 **[Management]** > **[Software Activation]** > **[Licenses]** の順に選択して、[Licenses] ページを開きます。

ステップ 2 [Adder License] 領域で、AP ライセンスがサポートできる AP 数を選択して追加または削除し、[Set Count] をクリックします。

ステップ 3 設定を保存します。

使用権ライセンスの設定（CLI）

手順

- 次のコマンドを入力して、AP ライセンスがサポートできる AP 数を追加または削除します。

  license {**add** | **delete**} **ap-count** *count*

- 次のコマンドを入力して、機能のライセンスを追加または削除します。

  license {**add** | **delete**} **feature** *license_name*

- 次のコマンドを入力して、評価 AP 数ライセンスをアクティブ化または非アクティブ化します。

license {**activate** | **deactivate**} **ap-count eval**

（注） ライセンスをアクティブ化すると、指定したライセンスのエンド ユーザ ライセンス契約（EULA）の同意または拒否を求めるプロンプトが表示されます。コントローラに接続された現在の AP 数より少ない AP 数をサポートするライセンスをアクティブ化した場合、アクティベーション コマンドは失敗します。

- 次のコマンドを入力して、機能のライセンスをアクティブ化または非アクティブ化します。

  license {**activate** | **deactivate**} **feature** *license_name*

- 次のコマンドを入力して、ライセンス情報を表示します。

  show license all

次のタスク

（注） ライセンスを追加または削除した後に、WLC が **save config** コマンドを使用してライセンスを保存する必要があります。

ライセンスの再ホスト

ここでは、ライセンスを再ホストする方法について説明します。

ライセンスの再ホストについて

あるコントローラのライセンスを無効にして、別のコントローラにインストールする操作を再ホストと呼びます。コントローラの目的を変更するために、ライセンスの再ホストが必要になる場合があります。たとえば、OfficeExtend または屋内メッシュ アクセス ポイントを別のコントローラに移動する場合、あるコントローラから同じモデルの別のコントローラに Adder ライセンスを移行できます（モデル内移行）。これは、ライセンスをアプライアンス間で移動する必要がある RMA またはネットワークの再構築で実行できます。ネットワークを再構築する通常のシナリオで、基本ライセンスを再ホストすることはできません。RMA について、基本ライセンスの転送が許可される唯一の例外は、既存のアプライアンスに障害があるときに交換用ハードウェアを取得する場合です。

評価ライセンスを再ホストすることはできません。

ライセンスを再ホストするには、コントローラからクレデンシャルを生成する必要があります。このクレデンシャルを使用して取得した許可チケットを使用して、シスコのライセンシングサイトへのライセンス登録を取り消します。次に、再ホストチケットを取得し、そのチケッ

トを使用して、ライセンスをインストールするコントローラ用のライセンスインストールファイルを取得します。

（注） 取り消したライセンスを同じコントローラに再インストールすることはできません。

（注） リリース 7.3 より、使用権ライセンスは Cisco Flex 7500 WLC でサポートされており、これらのコントローラでは再ホスト動作が変更されています。ライセンスを再ホストする必要がある場合、インストール済みの Adder ライセンスをアップグレードする前に再ホストを実行する必要があります。

関連トピック

Cisco Smart Software Licensing （76 ページ）
シスコ スマート ソフトウェア ライセンシングの使用に関する制約事項 （77 ページ）
シスコ スマート ソフトウェア ライセンシングの設定（GUI） （78 ページ）
WLC でのシスコ スマート ソフトウェア ライセンシングの設定（CLI） （79 ページ）

ライセンスの再ホスト

ライセンスの再ホスト（GUI）

手順

ステップ 1 **[Management]** > **[Software Activation]** > **[Commands]** を選択して、[License Commands] ページを開きます。

ステップ 2 [Action] ドロップダウン リストから [Rehost] を選択します。[Revoke a License from the Device and Generate Rehost Ticket] 領域が表示されます。

ステップ 3 [File Name to Save Credentials] テキスト ボックスに、デバイス クレデンシャルを保存する TFTP サーバ上のパスを入力して [Save Credentials] をクリックします。

ステップ 4 ライセンスを取り消すための許可チケットを取得するには、次の手順を実行します。

a) [Cisco Licensing]（https://tools.cisco.com/SWIFT/Licensing/PrivateRegistrationServlet）をクリックします。

b) [Product License Registration] ページで、[Manage Licenses] の下の [Look Up a License] をクリックします。

c) コントローラの製品 ID とシリアル番号を入力します。

（注） コントローラの製品 ID とシリアル番号を調べるには、コントローラ GUI で **[Controller]** > **[Inventory]** を選択します。

d) ステップ 3 で保存したデバイス クレデンシャルのファイルを開いて内容をコピーし、[Device Credentials] テキスト ボックスにペーストします。
e) セキュリティ コードを空のボックスに入力して [Continue] をクリックします。
f) このコントローラから取り消すライセンスを選択して [Start License Transfer] をクリックします。
g) [Rehost Quantities] ページで、取り消すライセンスの数を [To Rehost] テキスト ボックスに入力して [Continue] をクリックします。
h) [Designate Licensee] ページで、ライセンスを取り消すコントローラの製品 ID とシリアル番号を入力し、エンド ユーザ ライセンス契約（EULA）の条件を読んで同意し、このページの他のすべてのテキスト ボックスに入力して [Continue] をクリックします。
i) [Review and Submit] ページで、すべての情報が正しいことを確認して [Submit] をクリックします。
j) 登録が完了したことを示すメッセージが表示されたら、[Download Permission Ticket] をクリックします。再ホスト許可チケットは、電子メールで 1 時間以内に指定のアドレスへ送付されます。
k) 電子メールが届いたら、再ホスト許可チケットを TFTP サーバにコピーします。

ステップ 5 次の手順に従って、再ホスト許可チケットを使用してライセンスをこのコントローラから取り消し、再ホスト チケットを生成します。

a) [Enter Saved Permission Ticket File Name] テキスト ボックスに、ステップ 4 で生成した再ホスト許可チケットの TFTP パスとファイル名（*.lic）を入力します。
b) [Rehost Ticket File Name] テキスト ボックスに、このライセンスを別のコントローラに再ホストするためのチケットの TFTP パスとファイル名（*.lic）を入力します。
c) [Generate Rehost Ticket] をクリックします。
d) エンドユーザ ライセンス契約（EULA）同意のダイアログボックスが表示された場合は、内容を読んで、同意する場合は [Accept] をクリックしてください。

ステップ 6 次の手順に従って、ステップ 5 で生成された再ホスト チケットを使用してライセンス インストール ファイル（後で別のコントローラにインストールするのに使用します）を取得します。

a) [Cisco Licensing] をクリックします。
b) [Product License Registration] ページの [Manage Licenses] の下にある [Upload Rehost Ticket] をクリックします。
c) [Upload Ticket] ページの [Enter Rehost Ticket] テキスト ボックスに、ステップ 5 で生成した再ホスト チケットを入力して [Continue] をクリックします。
d) [Validate Features] ページで、コントローラのライセンス情報が正しいことを確認して、再ホストの数を入力し、[Continue] をクリックします。
e) [Designate Licensee] ページで、ライセンスを使用するコントローラの製品 ID とシリアル番号を入力し、エンドユーザ ライセンス契約（EULA）の条件を読んで同意し、このページの他のすべてのテキスト ボックスに入力して [Continue] をクリックします。
f) [Review and Submit] ページで、すべての情報が正しいことを確認して [Submit] をクリックします。
g) 登録が完了したことを示すメッセージが表示されたら、[Download License] をクリックします。再ホスト ライセンス キーは、電子メールで 1 時間以内に指定のアドレスへ送付されます。

h) 電子メールが届いたら、再ホスト ライセンス キーを TFTP サーバにコピーします。
i) 「ライセンスのインストール」の項の手順に従って、これを別のコントローラ上にインストールします。

ステップ 7 元のコントローラのライセンスを取り消した後、対応する評価ライセンスが高優先度で表示されます。永久ライセンスが「使用中」ステータスになるように評価ライセンスの優先度を下げてください。

ライセンスの再ホスト（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、デバイス クレデンシャル情報をファイルに保存します。

license save credential *url*

url は tftp://*server_ip*/*path*/*filename* です。

ステップ 2 次の手順に従って、ライセンスを取り消すための許可チケットを取得します。

a) https://tools.cisco.com/SWIFT/Licensing/PrivateRegistrationServlet にアクセスします。[Product License Registration] ページが表示されます。
b) [Manage Licenses] の下の [Look Up a License] をクリックします。
c) コントローラの製品 ID とシリアル番号を入力します。

（注） コントローラの製品 ID とシリアル番号を調べるには、コントローラ CLI で **show license udi** コマンドを入力します。

d) ステップ 1 で保存したデバイス クレデンシャルのファイルを開いて内容をコピーし、[Device Credentials] テキスト ボックスにペーストします。
e) セキュリティ コードを空のボックスに入力して [Continue] をクリックします。
f) このコントローラから取り消すライセンスを選択して [Start License Transfer] をクリックします。
g) [Rehost Quantities] ページで、取り消すライセンスの数を [To Rehost] テキスト ボックスに入力して [Continue] をクリックします。
h) [Designate Licensee] ページで、ライセンスを取り消すコントローラの製品 ID とシリアル番号を入力し、エンド ユーザ ライセンス契約（EULA）の条件を読んで同意し、このページの他のすべてのテキスト ボックスに入力して [Continue] をクリックします。
i) [Review and Submit] ページで、すべての情報が正しいことを確認して [Submit] をクリックします。
j) 登録が完了したことを示すメッセージが表示されたら、[Download Permission Ticket] をクリックします。再ホスト許可チケットは、電子メールで 1 時間以内に指定のアドレスへ送付されます。
k) 電子メールが届いたら、再ホスト許可チケットを TFTP サーバにコピーします。

ステップ 3 次の手順に従って、再ホスト許可チケットを使用してライセンスをこのコントローラから取り消し、再ホスト チケットを生成します。

a) 次のコマンドを入力して、コントローラからライセンスを取り消します。

license revoke *permission_ticket_url*

permission_ticket_url は tftp://*server_ip*/*path*/*filename* です。

b) 次のコマンドを入力して、再ホスト チケットを生成します。

license revoke rehost *rehost_ticket_url*

rehost_ticket_url は tftp://*server_ip*/*path*/*filename* です。

c) エンド ユーザ ライセンス契約（EULA）が表示されたら、内容を読んで同意します。

ステップ 4 次の手順に従って、ステップ 3 で生成された再ホスト チケットを使用してライセンス インストール ファイル（後で別のコントローラにインストールするのに使用します）を取得します。

a) https://tools.cisco.com/SWIFT/Licensing/PrivateRegistrationServlet にアクセスします。

b) [Product License Registration] ページの [Manage Licenses] の下にある [Upload Rehost Ticket] をクリックします。

c) [Upload Ticket] ページの [Enter Rehost Ticket] テキスト ボックスに、ステップ 3 で生成した再ホスト チケットを入力して [Continue] をクリックします。

d) [Validate Features] ページで、コントローラのライセンス情報が正しいことを確認して、再ホストの数を入力し、[Continue] をクリックします。

e) [Designate Licensee] ページで、ライセンスを使用するコントローラの製品 ID とシリアル番号を入力し、エンドユーザ ライセンス契約（EULA）の条件を読んで同意し、このページの他のすべてのテキスト ボックスに入力して [Continue] をクリックします。

f) [Review and Submit] ページで、すべての情報が正しいことを確認して [Submit] をクリックします。

g) 登録が完了したことを示すメッセージが表示されたら、[Download License] をクリックします。再ホスト ライセンス キーは、電子メールで 1 時間以内に指定のアドレスへ送付されます。

h) 電子メールが届いたら、再ホスト ライセンス キーを TFTP サーバにコピーします。

i) ライセンスのインストール（GUI） （66 ページ） の項の手順に従って、このライセンスを別のコントローラにインストールします。

ステップ 5 元のコントローラのライセンスを取り消した後、対応する評価ライセンスが高優先度で表示されます。永久ライセンスが「使用中」ステータスになるように評価ライセンスの優先度を下げてください。

Call-Home

Call-Home について

スマート ライセンス メッセージと Call Home イベントに最適なレポート プロファイルを選択して作成できます。Call Home はアクティブ プロファイルに基づいてスマート ライセンス メッセージを報告します。同時にアクティブにできるプロファイルは常に 1 つだけです。メッセージは XML 形式です。したがって、作成するすべてのプロファイルでは、XML メッセージ形式を選択してください。

Call-Home の設定（GUI）

手順

ステップ 1 Call-Home レポート機能を有効または無効にするには、次の手順に従います。

a) **[Management]** > **[Smart-License]** > **[Call-home]** > **[configuration]** の順に選択し、**[Call-Home]** > **[Configuration]** ページを開きます。

b) [Events] ドロップダウン リストから、ドロップダウン リストの次のオプションを選択します。

- [Enabled]：Call-Home レポートを有効にする
- [Disabled]：Call-Home レポートを無効にする

c) [Apply] をクリックします。

ステップ 2 データ プライバシーのレベルを設定するには、次の手順を実行します。

a) [Reporting Data-privacy-level] ドロップダウン リストから、ドロップダウン リストにある次のオプションを選択します。

- [normal]：通常レベルのコマンドをスクラブする
- [high]：すべての通常レベル コマンド、IP ドメイン名と IP アドレスのコマンドをスクラブする

b) [Apply] をクリックします。

ステップ 3 [Reporting Hostname] テキスト ボックスにホスト名を入力します。

ステップ 4 http-proxy 設定を構成するには、次の手順を実行します。

a) [HTTP-proxy] フィールドに、[IP-Address] および [port] 番号を入力します。

b) [Apply] をクリックします。

ステップ 5 TAC プロファイルのステータスを有効または無効にするには、次の手順を実行します。

a) [TAC Profile Status ドロップダウン リストから、ドロップダウン リストにある次のオプションを選択します。

- [Enabled]：TAC プロファイルを有効にする
- [Disabled]：TAC プロファイルを無効にする

b) [Apply] をクリックします。

ステップ 6 [Contact person's email address] テキストボックスに、メール アドレスを入力します。

ステップ 7 新しいプロファイルを作成するには、次の手順を実行します。

a) [Name] テキストボックスに、新しいプロファイルの名前を入力します。

b) [Status] ドロップダウン リストから、ドロップダウン リストにある次のオプションを選択します。

- [Enabled]：プロファイルを有効化する
- [Disabled]：プロファイルを無効化する

c) [Module] ドロップダウン リストから、ドロップダウン リストにある次のオプションを選択します。

- [sm-license-data]：スマート ライセンス データ
- [all]：スマート ライセンスおよび call-home データを組み合わせる
- [call-home-data]：call-home データ

d) [Reporting Format] ドロップダウン リストから、ドロップダウン リストの次のオプションを選択します。

- [short-text]：ショートテキスト形式のデータ レポート
- [long-text]：ロングテキスト形式のデータ レポート
- [xml]：XML 形式の call-data レポート

（注） メッセージは XML 形式を使用しているため、作成されたすべてのプロファイルに XML メッセージ形式が選択されていることを確認します。

e) 現在のデフォルトは [xml] 形式です。

f) [url] テキストボックスに url を入力します。

g) [Add] をクリックします。

ステップ 8 既存のプロファイルを更新するには、次の手順を実行します。

a) 編集するプロファイルの前の [青の矢印アイコン] の上にカーソルを移動します。

b) 表示されるドロップダウン リストから [update] を選択します。

c) 選択可能なオプションから必要に応じてフィールドを更新します。

- **Status**
- **Module**

- **Url**

d) [Apply] をクリックします。

ステップ 9 プロファイルを削除するには、次の手順を実行します。

a) 編集するプロファイルの前の [青の矢印アイコン] の上にカーソルを移動します。

b) 表示されるドロップダウン リストから [delete] を選択します。

Call-Home パラメータの設定（CLI）

次のコマンドを入力して Call-Home パラメータを設定します。

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して Call-Home レポートを有効または無効にします。

config call-home events {**enable** | **disable**}

デフォルト値は enable です。

ステップ 2 次のコマンドを入力して、新しいプロファイルを作成するか、既存のプロファイルを更新します。

config call-home profile {**create** | **update**} *profile-name* {**sm-license-data** | **all** | **call-home-data**} **XML** *url*

（注） 現在、サポートされているのはXML形式のみです。したがって、call-home-data プロファイル オプションを選択する場合、ドロップダウン メニューからXML形式を選択します。

ステップ 3 次のコマンドを入力して、既存のプロファイルを削除します。

config call-home profile delete *profile-name*

ステップ 4 次のコマンドを入力して、IP アドレスとポート番号を追加してプロキシ設定を構成します。

config call-home http-proxy ipaddr *ip-address* **port** *port*

ステップ 5 次のコマンドを入力して、プロキシ設定をリセットします。

config call-home http-proxy ipaddr 0.0.0.0

ステップ 6 次のコマンドを入力して、ユーザ データのプライバシーを有効にします。

config call-home reporting data-privacy-level {**normal** | **high**} **hostname** *host-name*

ステップ 7 次のコマンドを入力して、ユーザ プロファイルを有効または無効にします。

config call-home profile status {**enable** | **disable**}

ステップ 8 次のコマンドを入力して、担当者のメール アドレスを設定します。

config call-home contact-email-addr *e-mail address*

ステップ 9 次のコマンドを入力して、TAC プロファイルのステータスを有効または無効にします。
config call-home tac-profile status {**enable** | **disable**}

デフォルト値は enable です。

ステップ 10 次のコマンドを入力して、Call-Home 設定を表示します。
config call-home summary

WLC および AP の固有デバイス識別子の取得

コントローラとアクセス ポイント上の Unique Device Identifier の取得について

Unique Device Identifier（UDI）規格は、すべてのシスコ製ハードウェア製品ファミリにわたって、一意に製品を識別するので、ビジネスおよびネットワーク運用を通じてシスコ製品を識別および追跡し、資産管理システムを自動化できます。この規格は、すべての電子的、物理的、および標準のビジネス コミュニケーションにわたって一貫性があります。UDI は、次の 5 つのデータ要素で構成されています。

- 注文可能な製品 ID（PID）
- 製品 ID のバージョン（VID）
- シリアル番号（SN）
- エンティティ名
- 製品の説明

UDI は、工場出荷時にコントローラと Lightweight アクセス ポイントの EEPROM に記録されます。UDI は、GUI または CLI のいずれかを使用して取得できます。

コントローラとアクセス ポイント上の Unique Device Identifier の取得（GUI）

手順

ステップ 1 [Controller] > [Inventory] の順に選択して、[Inventory] ページを開きます。

このページには、コントローラ UDI の 5 つのデータ要素が表示されています。

ステップ 2 [Wireless] > [Access Points] > [All APs] の順に選択して、[All APs] ページを開きます。

ステップ 3 目的のアクセス ポイントの名前をクリックします。

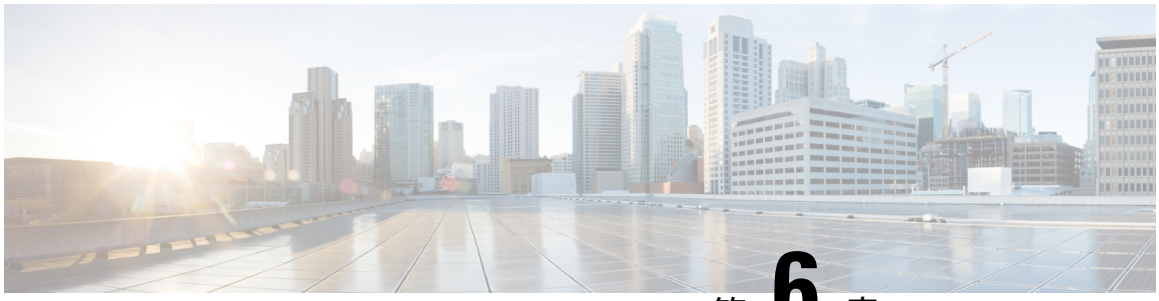
ステップ 4 [Inventory] タブを選択して、[All APs > Details for]（[Inventory]）ページを開きます。このページには、アクセス ポイントのコンポーネント情報が表示されます。

コントローラとアクセス ポイント上の Unique Device Identifier の取得（CLI）

コントローラの CLI を使用して、次のコマンドを入力し、コントローラとアクセス ポイントの UDI を取得します。

手順

- **show inventory**：コントローラの UDI 文字列を表示します。
- **show inventory ap** *ap_id*：指定されたアクセス ポイントの UDI 文字列を表示します。
- **show license udi**：ライセンスの UDI 値を表示します。



第 6 章

ソフトウェアの管理

コントローラ ソフトウェアのアップグレード

コントローラ ソフトウェアをアップグレードすると、コントローラにアソシエートされているアクセス ポイントのソフトウェアも自動的にアップグレードされます。アクセス ポイントがソフトウェアをロードしている場合、アクセス ポイントの各 LED は連続して点滅します。

⚠

注意 このプロセスの実行時に、コントローラまたは任意のアクセス ポイントの電源を切らないでください。電源を切ると、ソフトウェア イメージが破損する場合があります。多数のアクセス ポイントを含むコントローラをアップグレードするには、ネットワークのサイズにもよりますが、最大で 30 分かかる場合があります。ただし、コントローラ ソフトウェア リリースでサポートされているアクセス ポイントの同時アップグレード数の増加によって、アップグレードにかかる時間が大幅に短縮されました。アクセス ポイントの電源は入れたままにしておく必要があります。また、アップグレード時にコントローラをリセットしてはなりません。

コントローラソフトウェアのアップグレードに関する考慮事項

コントローラ ソフトウェアのアップグレード時に適用される一般的な制限の一部を次に示します。リリース固有の制約事項については、該当するリリース ノートを参照してください。

シスコ ワイヤレス インフラストラクチャ（コントローラ間のモビリティ、AP の互換性を含むがこれらに限定されない）間の適切な相互運用性については、シスコ ワイヤレス ソリューション ソフトウェアの互換性マトリックス [英語] を参照してください。

https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/wireless/compatibility/matrix/compatibility-matrix.html

- すべてのソフトウェア アップグレードにおいて、コントローラを目的のソフトウェア リリースにアップグレードするために必要な注意事項、考慮事項、または可能な暫定アップグレードについて対応するリリース ノートを参照することをお勧めします。
- ソフトウェア アップグレード アクティビティを行う前に、外部リポジトリに設定のバックアップを保存することをお勧めします。
- バックアップする設定ファイルに特殊文字（< または >）が含まれていないことを確認します。いずれかの特殊文字が含まれている場合、バックアップした設定ファイルのダウンロードが失敗します。
- TFTP、SFTP、または FTP ファイル サーバへの高速接続を使用した、コントローラ ソフトウェアのアップグレード（ソフトウェア転送の開始からコントローラのリブートまで）は約 15 ～ 25 分ほどかかります（同じメンテナンス時間帯のアップグレードに Field Upgrade Software のインストールも含まれている場合、さらに時間がかかることもあります）。関連 AP のアップグレードに必要な時間は、導入固有のさまざまな要因（コントローラと関連付けられている AP の数、特定の AP とコントローラ間のネットワーク接続速度など）により、ネットワークによって異なります。
- アップグレード プロセス中は、コントローラやコントローラと関連付けられている AP の電源をオフにしないことをお勧めします。
- コントローラでは、標準の SNMP 管理情報ベース（MIB）ファイルがサポートされています。MIB は Cisco.com の [Download Software] エリアからダウンロードできます。
- SNMP テーブル bsnAPIfDot11CountersEntry にある bsnAPIfDot11RetryCount、bsnAPIfDot11TransmittedFrameCount などの SNMP MIB 記述ごとのオブジェクトは、AP の 802.3（イーサネット）MAC アドレスとしてインデックスを使用するために定義されています。ただし、コントローラは、AP 無線 MAC アドレスを snmpget、getnext、および getbulk で送信します。これは、snmpwalk は AP イーサネット MAC アドレスではなく、基本無線 MAC アドレスを使用してインデックスを返すためです。
- 次の操作によってネットワークのダウンタイムを減らすことができます。
  - AP イメージを事前にダウンロードできます。

    AP イメージのプレダウンロードの詳細については、「アクセス ポイントへのイメージのプレダウンロード」のセクションを参照してください。
  - FlexConnect アクセス ポイントの場合は、FlexConnect Efficient AP Upgrade 機能を使用して、コントローラと AP（メイン サイトとブランチ）間のトラフィックを削減することができます。

    FlexConnect AP のアップグレードの設定の詳細については、「FlexConnect AP に対する FlexConnect AP のアップグレードの設定」の章を参照してください。

関連トピック

アクセス ポイントへのイメージのプレダウンロード （101 ページ）

コントローラ ソフトウェアのアップグレード（GUI）

始める前に

コントローラ ソフトウェアをアップグレードする前に、該当するリリース ノートでリリース固有の制約事項を確認することをお勧めします。

手順

ステップ 1 コントローラ設定ファイルをサーバにアップロードしてバックアップします。

（注） コントローラ ソフトウェアをアップグレードする前に、コントローラの設定ファイルをバックアップしておくことを強く推奨します。バックアップを行わなかった場合は、コントローラを手動で再設定する必要があります。

ステップ 2 以下のステップに従って、コントローラ ソフトウェアのイメージを入手します。

a) http://www.cisco.com/cisco/software/navigator.html にブラウザからアクセスします。

b) **[Wireless]** > **[Wireless LAN Controller]** を選択します。

[Integrated Controllers and Controller Modules]、[Mobility Express]、および [Standalone Controllers] の各オプションがあります。

c) 使用しているコントローラのプラットフォームに応じて、これらのオプションのいずれかをクリックします。

d) コントローラのモデル番号または名前をクリックします。[Download Software] ページが表示されます。

e) コントローラ ソフトウェア リリースをクリックします。ソフトウェア リリースには、ダウンロードするリリースを判断する際に役立つように、次のようなラベルが付いています。

[Early Deployment (ED)]：これらのソフトウェア リリースには、新機能、新しいハードウェア プラットフォーム サポート、およびバグ修正ファイルが付属しています。

[Maintenance Deployment (MD)]：これらのソフトウェア リリースには、バグ修正ファイルおよび現時点のソフトウェア メンテナンスが付属しています。

[Deferred (DF)]：これらは延期されたソフトウェア リリースです。アップグレードしたリリースに移行することを推奨します。

f) ソフトウェア リリース番号を選択します。

g) ファイル名（*filename*.aes）をクリックします。

h) [Download] をクリックします。

i) シスコのエンド ユーザ ソフトウェアのライセンス契約を読み、[Agree] をクリックします。
j) お使いのハード ドライブにファイルを保存します。
k) ステップ *a* から *k* を繰り返して、他のファイルをダウンロードします。

ステップ 3 コントローラ ソフトウェアのイメージ（*filename*.aes）を TFTP サーバまたは FTP サーバのデフォルト ディレクトリにコピーします。

（注） 8.1 以降のリリースでは、HTTP 経由の転送もサポートされています。

（注） リリース 8.3、8.4、および 8.5 では、Cisco 2504 WLC、5508 WLC、および WiSM2 に対する Cisco WLC ソフトウェア イメージは 2 つのイメージ（Base Install Image と Supplementary AP Bundle Image）に分割されています。したがって、リリース 8.3、8.4、または 8.5 にアップグレードするには、Base Install Image と Supplementary AP Bundle Image の両方についてステップ 2 からステップ 14 を繰り返す必要があります。

Supplementary AP Bundle Image は、AP80x、Cisco Aironet 1550 シリーズ AP（64 MB のメモリを搭載）、Cisco Aironet 1550 シリーズ AP（128 MB のメモリを搭載）、Cisco Aironet 1570 シリーズ AP、および Cisco Aironet 1600 AP を使用している場合のみダウンロードします。

ステップ 4 （任意）802.11 ネットワークを無効にします。

（注） 使用率の高いネットワークやコントローラ、または小規模なコントローラ プラットフォームでは、予防措置として 802.11 ネットワークを無効にすることをお勧めします。

ステップ 5 [Commands] > [Download File] の順に選択して、[Download File to Controller] ページを開きます。

ステップ 6 [File Type] ドロップダウン リストから、[Code] を選択します。

ステップ 7 [Transfer Mode] ドロップダウン リストで、次のオプションから選択します。

- **TFTP**
- **FTP**
- SFTP（7.4 以降のリリースで利用可能）
- HTTP（8.1 以降のリリースで利用可能）

ステップ 8 [IP Address] テキスト ボックスに、サーバの IP アドレスを入力します。

ステップ 9 （オプション）TFTP サーバを使用している場合は、[Maximum Retries] テキスト フィールドの 10 回の再試行、および [Timeout] テキスト フィールドの 6 秒というデフォルト値は、調整しなくても適切に機能します。ただし、これらの値は必要に応じて変更できます。変更する場合は、TFTP サーバがソフトウェアのダウンロードを試行する最大回数を [Maximum Retries] テキスト ボックスに入力し、TFTP サーバがソフトウェアのダウンロードを試行する時間（秒単位）を [Timeout] テキスト ボックスに入力します。

ステップ 10 [File Path] テキスト ボックスに、ソフトウェアのディレクトリ パスを入力します。

ステップ 11 [File Name] テキスト ボックスに、コントローラ ソフトウェア ファイルの名前（*filename*.aes）を入力します。

ステップ 12 FTP サーバを使用している場合は、次の手順に従います。

a) [Server Login Username] テキスト ボックスに、FTP サーバにログインするためのユーザ名を入力します。
b) [Server Login Password] テキスト ボックスに、FTP サーバにログインするためのパスワードを入力します。
c) [Server Port Number] テキスト ボックスに、ダウンロードが発生する FTP サーバのポート番号を入力します。デフォルト値は 21 です。

ステップ 13 [Download] をクリックして、ソフトウェアをコントローラにダウンロードします。ダウンロードのステータスを示すメッセージが表示されます。

（注） リリース 8.3、8.4、および 8.5 では、Cisco 2504 WLC、5508 WLC、および WiSM2 に対する Cisco WLC ソフトウェア イメージは 2 つのイメージ（Base Install Image と Supplementary AP Bundle Image）に分割されています。したがって、リリース 8.3、8.4、または 8.5 にアップグレードするには、Base Install Image と Supplementary AP Bundle Image の両方についてステップ 2 からステップ 14 を繰り返す必要があります。

Supplementary AP Bundle Image は、AP80x、Cisco Aironet 1550 シリーズ AP（64 MB のメモリを搭載）、Cisco Aironet 1550 シリーズ AP（128 MB のメモリを搭載）、Cisco Aironet 1570 シリーズ AP、および Cisco Aironet 1600 AP を使用している場合のみダウンロードします。

ステップ 14 （オプション）ダウンロードが完了したら、アクセス ポイントにイメージをプレダウンロードすることができます。詳細については、「アクセス ポイントへのイメージのプレダウンロード」セクションを参照してください。

ステップ 15 [Reboot] をクリックして、コントローラをリブートします。

ステップ 16 変更を保存するように求めるプロンプトが表示されたら、[Save and Reboot] をクリックします。

ステップ 17 [OK] をクリックして確定します。

ステップ 18 コントローラがリブートしたら、ステップ 6 から 16 を繰り返して、残りのファイルをインストールします。

ステップ 19 Cisco WiSM2 の場合は、Catalyst スイッチのコントローラ ポート チャネルを再度有効にします。

ステップ 20 802.11 ネットワークを無効にした場合は、再度有効にします。

ステップ 21 コントローラ ソフトウェアのバージョンを確認するには、コントローラ GUI の [Monitor] を選択して、[Controller Summary] 領域の [Software Version] を参照してください。

関連トピック

アクセス ポイントへのイメージのプレダウンロード：グローバル コンフィギュレーション（GUI） （106 ページ）

コントローラ ソフトウェアのアップグレード（CLI）

始める前に

コントローラ ソフトウェアをアップグレードする前に、該当するリリース ノートでリリース固有の制約事項を確認することをお勧めします。

手順

ステップ 1 コントローラ設定ファイルをサーバにアップロードしてバックアップします。

（注） コントローラ ソフトウェアをアップグレードする前に、コントローラの設定ファイルをバックアップしておくことを強く推奨します。バックアップを行わなかった場合は、コントローラを手動で再設定する必要があります。

ステップ 2 以下のステップに従って、コントローラ ソフトウェアのイメージを入手します。

a) http://www.cisco.com/cisco/software/navigator.html にブラウザからアクセスします。

b) **[Wireless]** > **[Wireless LAN Controller]** を選択します。

[Integrated Controllers and Controller Modules]、[Mobility Express]、および [Standalone Controllers] の各オプションがあります。

c) 使用しているコントローラのプラットフォームに応じて、これらのオプションのいずれかをクリックします。

d) コントローラのモデル番号または名前をクリックします。[Download Software] ページが表示されます。

e) コントローラ ソフトウェア リリースをクリックします。ソフトウェア リリースには、ダウンロードするリリースを判断する際に役立つように、次のようなラベルが付いています。

[Early Deployment (ED)]：これらのソフトウェア リリースには、新機能、新しいハードウェア プラットフォーム サポート、およびバグ修正ファイルが付属しています。

[Maintenance Deployment (MD)]：これらのソフトウェア リリースには、バグ修正ファイルおよび現時点のソフトウェア メンテナンスが付属しています。

[Deferred (DF)]：これらは延期されたソフトウェア リリースです。アップグレードしたリリースに移行することを推奨します。

f) ソフトウェア リリース番号を選択します。

g) ファイル名（*filename*.aes）をクリックします。

h) [Download] をクリックします。

i) シスコのエンド ユーザ ソフトウェアのライセンス契約を読み、[Agree] をクリックします。

j) お使いのハード ドライブにファイルを保存します。

k) ステップ *a* から *k* を繰り返して、他のファイルをダウンロードします。

ステップ 3 コントローラ ソフトウェアのイメージ（*filename*.aes）を TFTP サーバまたは FTP サーバのデフォルト ディレクトリにコピーします。

（注） リリース 8.3 では、Cisco 2504 WLC、5508 WLC、および WiSM2 に対し、Cisco WLC ソフトウェア イメージが 2 つのイメージ Base Install Image と Supplementary AP Bundle Image に分割されています。したがって、8.3 以降のサポート対象リリースにアップグレードするには、Base Install Image と Supplementary AP Bundle Image の両方についてステップ 2 からステップ 11 を繰り返してインストールを完了する必要があります。

Supplementary AP Bundle Image は、AP80x、Cisco Aironet 1530 シリーズ AP、Cisco Aironet 1550 シリーズ AP（64 MB のメモリを搭載）、Cisco Aironet 1550 シリーズ AP（128 MB のメモリを搭載）、Cisco Aironet 1570 シリーズ AP、および Cisco Aironet 1600 シリーズ AP を使用している場合のみダウンロードします。

ステップ 4 コントローラ CLI にログインします。

ステップ 5 コントローラ CLI で Telnet または SSH を介して **ping server-ip-address** コマンドを入力して、コントローラが TFTP または FTP サーバと通信できることを確認します。

ステップ 6 （オプション）次のコマンドを入力して、802.11 ネットワークを無効にします。

config 802.11{a | b} disable network

（注） 使用率の高いネットワークやコントローラ、または小規模なコントローラ プラットフォームでは、予防措置として 802.11 ネットワークを無効にすることをお勧めします。

ステップ 7 **transfer download start** コマンドを入力して、現在のダウンロード設定を表示します。プロンプトに **n** と応答して、現在のダウンロード設定を表示します。

ステップ 8 必要に応じて、次のコマンドを入力して、ダウンロードの設定を変更します。

- **transfer download mode {tftp | ftp | sftp}**
- **transfer download datatype code**
- **transfer download serverip** *server-ip-address*
- **transfer download filename** *filename*
- **transfer download path** *server-path-to-file*

（注） TFTP または FTP サーバのパス名は、サーバのデフォルトまたはルート ディレクトリからの相対パスです。たとえば、Solaris TFTP サーバの場合、パスは「/」となります。

（オプション）TFTP サーバを使用している場合は、次のコマンドを入力します。

- **transfer download tftpMaxRetries** *retries*
- **transfer download tftpPktTimeout** *timeout*

（注） 10回の再試行および6秒のタイムアウトというデフォルト値は、調整しなくても適切に機能します。ただし、これらの値は変更できます。値を変更するには、TFTPサーバがソフトウェアのダウンロードを試行する最大回数を*retries*パラメータ、ソフトウェアのダウンロードを試行する時間の合計（秒単位）を *timeout* パラメータに入力します。

FTP サーバを使用している場合は、次のコマンドも入力します。

- **transfer download username** *username*
- **transfer download password** *password*
- （オプション）**transfer download port** *port*

（注） port パラメータのデフォルト値は 21 です。

ステップ 9 **transfer download start** コマンドを入力して、最新の更新された設定を表示します。プロンプトに**y**と応答して、現在のダウンロード設定を確認し、ソフトウェアのダウンロードを開始します。

ステップ 10 （オプション）ダウンロードが完了したら、アクセスポイントにイメージをプレダウンロードすることができます。詳細については、「アクセス ポイントへのイメージのプレダウンロード」セクションを参照してください。

ステップ 11 次のコマンドを入力して、コードのアップデートを不揮発性RAM（NVRAM）に保存し、コントローラをリブートします。

reset system

コントローラのブートアップ プロセスが完了します。

ステップ 12 コントローラがリブートしたら、ステップ 7 から 11 を繰り返して、残りのファイルをインストールします。

ステップ 13 Cisco WiSM2 の場合は、Catalyst スイッチのコントローラ ポート チャネルを再度有効にします。

ステップ 14 ステップ6で802.11ネットワークを無効にした場合は、次のコマンドを入力して再度有効にします。

config 802.11{a | b} enable network

ステップ 15 インストールされているコントローラ ソフトウェアを確認するには、**show sysinfo** コマンドを入力して製品バージョンを確認します。

ステップ 16 （オプション）コントローラにインストールされている Cisco Unified Wireless Network Controller Boot Software ファイルを確認するには、コントローラの CLI で **show sysinfo** コマンドを入力して、Recovery Image Version または Emergency Image Version を確認します。

（注） Cisco Unified Wireless Network Controller Boot Software ER.aes ファイルがインストールされていない場合は、Recovery Image Version または Emergency Image Version には「N/A」と表示されます。

関連トピック

アクセス ポイントへのイメージのプレダウンロード（CLI） （106 ページ）

アクセス ポイントへのイメージのプレダウンロード

ネットワークの停止を最小限に抑えるため、アクセスポイントをリセットしたり、ネットワーク接続を切断したりせずに、アップグレード イメージを Cisco WLC のアクセス ポイントにダウンロードできるようになりました。以前は、アップグレードイメージをコントローラにダウンロードし、コントローラをリセットすると、アクセス ポイントがディスカバリ モードに移行してしまいました。アクセス ポイントで新しいイメージを含むCisco WLCが検出されると、新しいイメージがダウンロードされ、アクセス ポイントがリセットされ、ディスカバリ モードに移行し、Cisco WLC に再 join されます。

アップグレード イメージを Cisco WLC にダウンロードしてから、ネットワークを稼働したままで、イメージをアクセスポイントにダウンロードできるようになりました。さらに、指定の期間のあと、または特定の日時に、Cisco WLCおよびアクセスポイントのリブートをスケジュールすることができます。両方のデバイスが稼働している場合は、アクセス ポイントによって Cisco WLC が検出され、再 join されます。

Cisco WLC から AP イメージへの同時アップグレード

この表は、Cisco WLC と AP イメージの最大同時ダウンロード サポートを示します。

Cisco WLC	サポート対象の最大同時 AP イメージ ダウンロード数
Cisco 2504 WLC	75
Cisco 5508 WLC	500
Cisco 5520 WLC	1000
Cisco Flex 7510 WLC	1000
Cisco 8510 WLC	1000
Cisco 8540 WLC	1000
Cisco WiSM2	500
Cisco vWLC	1000

アクセス ポイントのフラッシュ メモリ要件

この表は、Cisco AP モデルとプレダウンロード プロセスが動作するのに必要な最低限の空きフラッシュ メモリを示します。

Cisco AP	最小限必要な空きフラッシュ メモリ
3700（I/E）	16 MB
3600（I/E）	14 MB
3502（I/E）	14 MB
2700（I/E）	16 MB
2602（I/E）	14 MB
1700（I/E）	16 MB
1602（I/E）	12 MB
1262	14 MB
1142	12 MB

（注）

- 必要なフラッシュ メモリは、使用されているアンテナの無線タイプと数に左右される場合があります。
- このプレダウンロード機能は、1242 および 1131 の Cisco AP モデルではサポートされていません。
- Cisco AP1142 には合計 32 MB のフラッシュ メモリがあり、プレダウンロード機能をサポートできます。
- AP へのイメージの事前ダウンロード中、一部の AP には現在使用可能な無線ファームウェアを維持するのに十分なメモリが存在しません。それらの AP では、事前ダウンロードされたイメージはフラッシュ メモリにのみ保存されます。無線ファームウェアの現在のイメージやバージョンをホストするために使用可能なその他のメモリはありません。この制限があるのは次の AP です。Cisco Aironet 700、1140、1260、1520、1530、1550、1600、3500、および 3600 シリーズの AP。

  この制限の詳細については、CSCvg41698 を参照してください。
- CSCvb75682 の修正の一環として、Cisco Aironet 1700、2700、および 3700 シリーズの AP のフラッシュ メモリが 10 Mb 未満で、リカバリ イメージが存在する場合、それらの AP のバックアップ イメージは削除されます。

関連トピック

コントローラ ソフトウェアのアップグレードに関する考慮事項 （93 ページ）
FlexConnect AP イメージのアップグレードについて （1421 ページ）

アクセス ポイントのプレダウンロードのプロセス

アクセス ポイントのプレダウンロード機能は、次のように動作します。

- コントローラのイメージがダウンロードされます。
  - （オプション）プライマリ イメージはコントローラのバックアップ イメージになり、ダウンロードされたイメージが新しいプライマリ イメージになります。システム障害が発生した場合にコントローラがその最新の動作イメージでブートするように、**config boot backup** コマンドを使用して現在のブート イメージをバックアップ イメージに変更します。
  - **config ap image predownload primary** {**all** | *ap-name*} コマンドを入力して、join しているすべての AP または特定の AP の AP イメージの事前ダウンロード手順を開始します。
  - アップグレード イメージが AP にバックアップ イメージとしてダウンロードされます。**show ap image all** コマンドを使用して、これを確認できます。
  - **config boot primary** コマンドを使用してブート イメージをプライマリ イメージに手動で変更し、アップグレード イメージをアクティブ化するためにコントローラをリブートします。

    または

  - **swap** キーワードによってスケジュールされたリブートを実行します。**swap** キーワードには重要な点があります。切り替えはアクセスポイント上のプライマリおよびバックアップイメージと、コントローラ上の現在アクティブなイメージおよびバックアップ イメージに起こります。
  - コントローラをリブートすると、アクセスポイントのアソシエーションが解除され、最終的にアップグレード イメージで起動します。コントローラがアクセス ポイントから送信されたディスカバリ要求に自身のディスカバリ応答パケットで応答すると、アクセス ポイントから join 要求が送信されます。
- イメージの実際のアップグレードが実行されます。次の順序で処理が実行されます。
  - 起動時に、アクセス ポイントは join request を送信します。
  - コントローラは、実行しているイメージ バージョンと共に join 応答を返します。
  - アクセスポイントは、自身が実行しているイメージとコントローラで実行されているイメージを比較します。バージョンが一致する場合は、アクセス ポイントはコントローラに join します。
  - バージョンが一致しない場合は、アクセス ポイントはバックアップ イメージのバージョンと比較します。これが一致した場合は、アクセス ポイントではプライマリ イメージとバックアップ イメージを入れ替え、リロードした後、コントローラに join します。

- アクセス ポイントのプライマリ イメージがコントローラのイメージと同じである場合、アクセス ポイントはリロードし、コントローラに join します。
- 上記の条件のいずれにも当てはまらない場合は、アクセスポイントはコントローラにイメージデータ要求を送信し、最新のイメージをダウンロードしてリロードし、コントローラに join します。

（注） 通常、AP のイメージをアップグレードする際に、プリイメージ ダウンロード機能を使用して、APがクライアントに対応できない時間を短縮できます。一方、APはアップグレード中はクライアントに対応できないため、ダウンタイムも増加します。プリイメージダウンロード機能は、このダウンしている時間を短縮するために使用することができます。ただし、ブランチ オフィス セットアップの場合、アップグレード イメージは引き続き WAN リンクを介して各 AP にダウンロードされるので、遅延時間が長くなります。

より効率的な方法は、FlexConnect APイメージアップグレード機能を使用する方法です。この機能が有効になっている場合、まずローカル ネットワーク内の各モデルの 1 つの APが、WAN リンクを介してアップグレードイメージをダウンロードします。FlexConnect APアップグレードの詳細については、「FlexConnect AP Image Upgrades」章を参照してください。

関連トピック

FlexConnect AP イメージのアップグレードについて （1421 ページ）

アクセスポイントへのイメージのプレダウンロードのガイドラインと制約事項

- 2600、3500、および 3600 AP モデルは、フラッシュに 1 つのイメージのみ保存できます。（プレダウンロード後にコントローラをリブートせずに）AP をリブートすると、現在のイメージがフラッシュにあるプレダウンロードしたイメージで上書きされるため、コントローラから現在のイメージがダウンロードされます。
- 同時にプレダウンロードできる最大数は、通常のイメージを同時にダウンロードする数の半分に制限されます。この制限により、イメージのダウンロード中に、新しいアクセス ポイントのコントローラに join が可能になります。
- プレダウンロードの制限に達すると、イメージを取得できなかったアクセス ポイントは 180 ～ 600 秒間スリープ状態になり、その後、再度プレダウンロードが試行されます。
- プレダウンロードの前に、コントローラが何らかの理由でリブートした場合に、部分的にダウンロードしたアップグレードイメージではなく以前の実行イメージでバックアップされるように、アクティブなコントローラ ブート イメージをバックアップ イメージに変更する必要があります。
- このプレダウンロード機能は、1242 および 1131 の Cisco AP モデルではサポートされていません。

- **config time** コマンドを使用してシステム時刻を変更すると、スケジュール リセットに設定された時刻が無効になり、スケジュールされたシステム リセットはキャンセルされます。時刻を設定する前にスケジュール リセットをキャンセルするか、スケジュール リセットを保持して時刻を設定しないかを選択できます。
- すべてのプライマリ、セカンダリ、ターシャリ コントローラで、同じイメージをプライマリ イメージとバックアップ イメージとして実行する必要があります。つまり、3 つのコントローラすべてのプライマリ イメージが X で、3 つのコントローラすべてのセカンダリ イメージが Y である必要があり、そうでない場合、機能は有効になりません。

  プライマリ、セカンダリ、およびターシャリ コントローラで実行しているコントローラ ソフトウェアのバージョンが異なっている場合、 N+1 セットアップで利用可能なその他のコントローラに AP がフェールオーバーおよび join する際に不要な長い遅延が追加されます。これは、AP がセカンダリまたはターシャリ コントローラにフェールオーバーする際に、別のイメージ バージョンのダウンロードが強制され、プライマリ コントローラが利用可能になったときに再度 join するためです。
- リセット時に、いずれかの AP がコントローラ イメージをダウンロードしている場合、スケジュール リセットはキャンセルされます。次のメッセージが表示され、スケジュールされたリセットがキャンセルされた理由が示されます。

  ```
  %OSAPI-3-RESETSYSTEM_FAILED: osapi_task.c:4458 System will not reset as software is
   being upgraded.
  ```
- 7.2 以降のバージョンのイメージを Cisco Aironet 1240 のアクセス ポイントにプレダウンロードすることは、コントローラの以前のリリースからアップグレードする場合、サポートされません。Cisco Aironet 1240 のアクセス ポイントへのプレダウンロードが実行されると、AP は切断されます。
- 1550 Mesh AP に対して、64 MB メモリの 1550 と、128 MB メモリの 1550 の 2 つのイメージがあります。コントローラを 7.6 以降のバージョンへアップグレードする間に AP イメージがダウンロードされ、2 回リブートがあります。
- 7.5 より前のリリースから 7.6.X 以降のリリースへ直接アップグレードすると、Cisco AP 2600 および AP 3600 上のプレダウンロード プロセスは失敗します。コントローラを 7.6.X 以降のリリースにアップグレードすると、Cisco AP2600 および AP3600 に新しいイメージがロードされます。リリース 7.6.X のイメージへアップグレードした後で、プレダウンロード機能が予想どおりに機能します。プレダウンロードが失敗するのは、1 回だけです。
- リリース 8.2 から 8.4 にアップグレードすると、Cisco AP1700、AP2700、または AP3700 のプレダウンロード プロセスは失敗し、次のエラー メッセージが表示されます。

  ```
  Not enough free space to download.
  ```

  コントローラを 8.4 でリロードした後も、バックアップ イメージのバージョンは引き続き 3.0 として表示されます。
- AP でソフトウェア イメージのダウンロードが行われている場合、コントローラ CLI にはダウンロードのステータスは表示されません。イメージのダウンロードプロセス中は、コントローラ CLI から AP に対して行った設定は適用されません。そのため、AP でイメー

ジのダウンロードが進行中の場合は、コントローラ CLI から AP に対する設定を行わないことをお勧めします。

アクセス ポイントへのイメージのプレダウンロード：グローバル コンフィギュレーション（GUI）

AP にイメージをプレダウンロードするには、コントローラ ソフトウェア イメージのアップグレード後、かつコントローラをリブートして新しいイメージを有効にする前に、次の手順を実行する必要があります。

手順

ステップ 1 アクセス ポイントのイメージのプレダウンロードをグローバルに設定するには、[Wireless] > [Access Points] > [Global Configuration] の順に選択して、[Global Configuration] ページを開きます。

ステップ 2 [AP Image Pre-download] セクションで、次のいずれかを実行します。

- すべてのアクセス ポイントにプライマリ イメージをコントローラからプレダウンロードするよう指示する場合は、[AP Image Pre-download] で [Download Primary] をクリックします。
- すべてのアクセス ポイントにプライマリ イメージとバックアップ イメージを切り替えるよう指示する場合は、[Interchange Image] をクリックします。
- コントローラからイメージをダウンロードし、それをバックアップイメージとして保存する場合は、[Download Backup] をクリックします。
- プレダウンロード操作を中止するには、[Abort Predownload] をクリックします。

ステップ 3 [OK] をクリックします。

ステップ 4 [Apply] をクリックします。

関連トピック

コントローラ ソフトウェアのアップグレード（GUI） （95 ページ）

アクセス ポイントへのイメージのプレダウンロード（CLI）

AP にイメージをプレダウンロードするには、コントローラ ソフトウェア イメージのアップグレード後、かつコントローラをリブートして新しいイメージを有効にする前に、次の手順を実行する必要があります。

手順

ステップ 1 次のいずれかのコマンドを入力して、プレダウンロード イメージを受信する AP を指定します。

- プレダウンロード先の AP を指定するには、次のコマンドを入力します。

  config ap image predownload {**primary** | **backup**} {*ap_name* | **all**}

  プライマリ イメージが新しいイメージ、バックアップ イメージが古いイメージです。AP は常にプライマリ イメージでブートされます。

- AP のプライマリ イメージとバックアップ イメージを切り替えるには、次のコマンドを入力します。

  config ap image swap {*ap_name* | **all**}

- プレダウンロード先に指定された AP の詳細情報を表示するには、次のコマンドを入力します。

  show ap image {**all** | *ap-name*}

出力には、プレダウンロード先に指定された AP がリストされ、AP ごとに、プライマリおよびセカンダリ イメージのバージョン、プレダウンロード イメージのバージョン、プレダウンロードの試行時間（必要な場合）、およびプレダウンロードの試行回数が表示されます。また、出力には、各デバイスのプレダウンロードのステータスも示されます。AP のステータスは次のとおりです。

- None：プレダウンロード先の AP はスケジュールされていません。
- Predownloading：AP がイメージをプレダウンロードしています。
- Not supported：AP（1120、1230、および 1310）がプレダウンロードをサポートしていません。
- Initiated：同時ダウンロード制限数に達したため、AP はプレダウンロード イメージを取得するために待機しています。
- Failed：AP はプレダウンロードの試行に 64 回失敗しました。
- Complete：AP がプレダウンロードを完了しました。

ステップ 2 コントローラおよび AP のリブート時間を設定します。

次のいずれかのコマンドを使用して、コントローラおよび AP のリブートをスケジュールします。

- 次のコマンドを入力して、デバイスをリブートする前の遅延時間を指定します。

  reset system in *HH*:*MM*:*SS* **image** {**swap** | **no-swap**} **reset-aps** [**save-config**]

（注） **reset** コマンドで **swap** オペランドを指定すると、コントローラと AP の両方で、プライマリ イメージとバックアップ イメージが切り替えられ、コントローラの次回リブート時にデフォルト フラグが設定されます。

コントローラによってリセット メッセージがすべての接続 AP に送信されると、コントローラはリセットされます。

- 次のコマンドを入力して、デバイスがリブートする日付と時刻を指定します。

  reset system at *YYYY-MM-DD HH*:*MM*:*SS* **image** {**swap** | **no-swap**} **reset-aps** [**save-config**]

  コントローラからすべての接続 AP にリセット メッセージが送信されると、コントローラはリセットされます。

  （注） **reset** コマンドで **swap** オペランドを指定すると、コントローラと AP の両方で、プライマリ イメージとバックアップ イメージが切り替えられます。

- （オプション）次のコマンドを入力して、次回のリセットを通知する SNMP トラップ メッセージを設定します。

  reset system notify-time *minutes*

  リセット前に、通知トラップの設定された分数がコントローラから送信されます。

- 次のコマンドを入力して、スケジュールされたリブートをキャンセルします。

  reset system cancel

  （注） リセット時間を設定して **config time** コマンドを使用し、コントローラのシステム時間を変更する場合、任意のスケジュールされたリセット時間はキャンセルされるため、システムの設定後にその時間を設定する必要があることがコントローラによって通知されます。

show reset コマンドを使用して、スケジュールされたリセットを表示します。

以下に類似した情報が表示されます。

```
System reset is scheduled for Apr 08 01:01:01 2010.
Current local time and date is Apr 07 02:57:44 2010.
A trap will be generated 10 minutes before each scheduled system reset.
Use 'reset system cancel' to cancel the reset.
Configuration will be saved before the system reset.
```

関連トピック

コントローラ ソフトウェアのアップグレード（CLI） （98 ページ）

ブートローダおよび回復イメージ

コントローラのデフォルトでは、2つのソフトウェア イメージ（プライマリ イメージとバックアップ イメージ）が維持されます。プライマリ イメージはコントローラで使用されているア

クティブなイメージで、バックアップイメージはプライマリ（アクティブ）イメージのバックアップとして使用されます。

コントローラのブートローダ（ppcboot）には、プライマリ（アクティブ）イメージとバックアップ イメージのコピーが保存されています。プライマリ イメージが破損した場合は、ブートローダを使用してバックアップ イメージでブートする必要があります。

次の 2 つの方法のいずれかを使用して、アクティブなイメージを変更できます。

- コントローラに有効なバックアップイメージがあると仮定して、コントローラをリブートします。コントローラのブート プロセス中に、**Esc** キーを押して追加のオプションを確認します。次のオプションの中から選択を求められます。

  1. Run primary image
  2. Run backup image
  3. Manually upgrade primary image
  4. Change active boot image
  5. Clear configuration

  ブート メニューからオプション 4：[Change active boot image] を選択して、バックアップ イメージをアクティブなブート イメージとして設定します。コントローラはリブート時に、新しいアクティブなイメージでブートします。

- **config boot** {**primary** | **backup**} コマンドを使用して、コントローラのアクティブなブート イメージを手動で変更することもできます。

  各コントローラは、以前にロードされたプライマリ OS イメージ、または事前にロードされたバックアップ OS イメージからブートできます。コントローラのブート オプションを変更するには、**config boot** コマンドを使用します。デフォルトでは、コントローラのプライマリ イメージがアクティブなイメージとして選択されます。

（注） ブートローダ メニューを適切に使用するには、コンソール接続が必要です。

ブート順序の設定（GUI）

手順

ステップ 1 **Commands]** > **[Config Boot]** を選択して、[Config Boot Image] ページに移動します。このページには、コントローラで現在使用可能なプライマリ イメージとバックアップ イメージが表示され、現在使用中のイメージも表示されます。

ステップ 2 [Image] ドロップダウン リストから、アクティブなイメージとして使用するイメージを選択します。

ステップ 3 設定を保存して、コントローラをリブートします。

- コントローラはリブート時に、選択したイメージでブートします。
- 新しいイメージでコントローラをアップグレードすると、コントローラは新しいイメージをプライマリ イメージとして自動的に書き込み、既存のプライマリ イメージでバックアップ イメージが上書きされます。

（注） 既存のバックアップ イメージは失われます。

- コントローラの GUI で、コントローラが現在使用しているアクティブなイメージを確認するには、**[Monitor]** > **[Summary]** を選択して [Summary] ページに移動して、[Software Version] フィールドを参照します。

  コントローラの CLI で **show boot** コマンドを使用して、コントローラに存在するプライマリ イメージとバックアップ イメージを表示します。

TFTP を使用したアクセス ポイントの回復

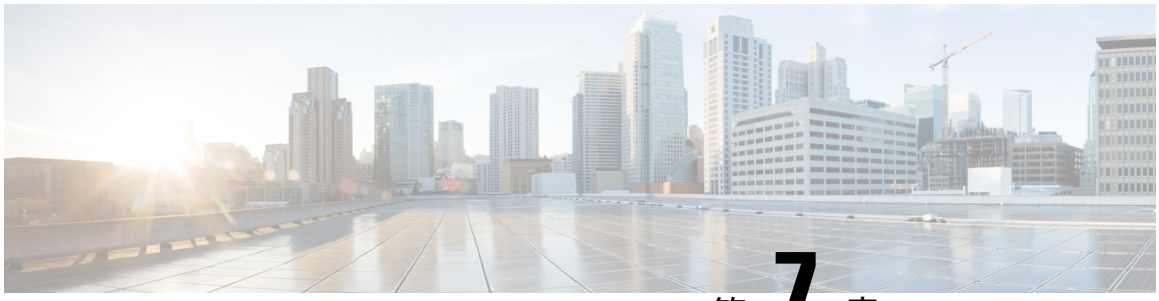
回復イメージによって、イメージのアップグレード時に AP 電源の再投入が発生した場合に使用できるバックアップ イメージが提供されます。AP 回復の必要性を回避するには、システム アップグレード時の AP 電源の再投入を防ぐのが最善の方法です。サイズの大きな AP イメージへのアップグレード中に電源の再投入が発生した場合、次の TFTP 回復手順を使用して AP を回復できます。

手順

ステップ 1 必要な回復イメージを Cisco.com からダウンロードして、TFTP サーバのルート ディレクトリにインストールします。

ステップ 2 TFTP サーバをターゲットのアクセス ポイントと同じサブネットに接続して、アクセス ポイントをパワーサイクリングします。アクセス ポイントは TFTP イメージから起動し、次にコントローラに join してサイズの大きなアクセス ポイントのイメージをダウンロードし、アップグレード手順を完了します。

ステップ 3 アクセス ポイントが回復したら、TFTP サーバを削除できます。



第 7 章

設定の管理

Cisco WLC のデフォルト設定へのリセット

コントローラのデフォルト設定へのリセットについて

コントローラを初期の設定に戻すには、コントローラを工場出荷時のデフォルト設定にリセットします。

コントローラのデフォルト設定へのリセット（GUI）

手順

ステップ 1 インターネット ブラウザを起動します。

ステップ 2 ブラウザのアドレス行にコントローラの IP アドレスを入力して Enter キーを押します。[Enter Network Password] ダイアログボックスが表示されます。

ステップ 3 [User Name] テキスト ボックスにユーザ名を入力します。デフォルトのユーザ名は *admin* です。

ステップ 4 [Password] テキスト ボックスに無線デバイスのパスワードを入力して Enter を押します。デフォルトのパスワードは *admin* です。

ステップ 5 [Commands] > [Reset to Factory Default] の順に選択します。

ステップ 6 [Reset] をクリックします。

ステップ 7 確認の画面が表示されたら、リセットを選択します。

ステップ 8 設定を保存せずにコントローラをリブートします。

ステップ 9 設定ウィザードを使用して、設定を入力します。

コントローラのデフォルト設定へのリセット（CLI）

手順

ステップ 1 **reset system** コマンドを入力します。変更内容を設定に保存するかどうかを尋ねるプロンプトが表示されたら、**N** を入力します。ユニットがリブートします。

ステップ 2 ユーザ名の入力を求められたら、**recover-config** コマンドを入力して、工場出荷時のデフォルト設定を復元します。コントローラがリブートし、次のメッセージが表示されます。

```
Welcome to the Cisco WLAN Solution Wizard Configuration Tool
```

ステップ 3 設定ウィザードを使用して、設定を入力します。

設定の保存

コントローラには、揮発性 RAM と NVRAM の 2 種類のメモリが搭載されています。いつでも、アクティブな揮発性 RAM から不揮発性 RAM（NVRAM）に設定の変更を保存できます。コントローラのリブートを開始するか、GUI または CLI セッションからログアウトするたびに、設定を自動的に保存するように求められます。以下は、対応するコマンドの一部の例です。

- **save config**：コントローラをリセットせずに、揮発性 RAM から NVRAM に設定を保存できます。
- **reset system**：コントローラをリブートする前に、設定の変更を保存するかどうかを確認するプロンプトが表示されます。
- **logout**：ログアウトの前に、設定の変更を保存するかどうかを確認するプロンプトが表示されます。

設定ファイルの編集

コントローラの設定を保存すると、コントローラはその設定を XML 形式でフラッシュ メモリに格納します。コントローラ ソフトウェア リリース 5.2 以降のリリースでは、設定ファイルを

CLI 形式に変換し、簡単に読み取ったり修正したりすることができます。設定ファイルを TFTP、FTP または SFTP サーバにアップロードすると、コントローラでは XML から CLI への変換が開始されます。さらに、サーバ上でCLI形式の設定ファイルを読み取ったり、編集したりすることができます。操作を完了したら、コントローラにファイルをダウンロードして、XML 形式に再度変換し、保存します。

手順

ステップ 1 次のいずれかを実行して、設定ファイルを TFTP、FTP または SFTP サーバにアップロードします。

- コントローラ GUI を使用してファイルをアップロードします。
- コントローラ CLI を使用してファイルをアップロードします。

ステップ 2 サーバの設定ファイルを読み取るか、編集します。既存の CLI コマンドを修正または削除して、新しい CLI コマンドをファイルに追加できます。

（注） 設定ファイルを編集する場合は、Winndowsプラットフォームではメモ帳やワードパッド、Linux では VI エディタなど、好きなテキスト エディタを使用できます。

ステップ 3 変更をサーバ上の設定ファイルに保存します。

ステップ 4 次のいずれかを実行して、設定ファイルをコントローラにダウンロードします。

- コントローラ GUI を使用してファイルをダウンロードします。
- コントローラ CLI を使用してファイルをダウンロードします。

コントローラでは、設定ファイルが XML 形式に変換されて、フラッシュ メモリに保存され、新しい設定を使用してリブートされます。既知のキーワードおよび正しい構文を持つCLIコマンドはXML に変換されますが、不適切な CLI コマンドは無視されてフラッシュ メモリに保存されます。無効な値を持つすべてのCLIコマンドはデフォルトの値に置き換えられます。無視されたコマンドおよび無効な設定値を確認するには、次のコマンドを入力します。

show invalid-config

（注） このコマンドは **clear config** または **save config** コマンドのあとには実行できません。

ステップ 5 ダウンロードした設定に多数の無効なCLIコマンドが含まれている場合、分析のため、無効な設定を TFTP または FTP サーバにアップロードできます。無効な設定をアップロードするには、次のいずれかを実行します。

- コントローラ GUI を使用して無効な設定をアップロードします。「設定ファイルのアップロード（GUI）」の項の説明に従いますが、ステップ *2* で [File Type] ドロップダウン リストから [Invalid Config] を選択して、ステップ *3* をスキップします。
- コントローラ CLI を使用して無効な設定をアップロードします。「設定ファイルのアップロード（CLI）」の項の説明に従いますが、ステップ *2* で **transfer upload datatype invalid-config** コマンドを入力して、ステップ *3* をスキップします。

ステップ 6 コントローラは、ポート設定CLIコマンドのアップロードおよびダウンロードをサポートしていません。コントローラ ポートを設定する場合は、次のコマンドを入力します。

- **config port linktrap** {*port* | **all**} {**enable** | **disable**}：特定のコントローラ ポートまたはすべてのポートでアップ リンク トラップおよびダウン リンク トラップを有効または無効にします。
- **config port adminmode** {*port* | **all**} {**enable** | **disable**}：特定のコントローラ ポートまたはすべてのポートで管理モードを有効または無効にします。

ステップ 7 次のコマンドを入力して、変更を保存します。

save config

関連トピック

設定ファイルのアップグレード （117 ページ）
設定ファイルのダウンロード （119 ページ）

コントローラの設定のクリア

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、設定をクリアします。

clear config

操作を確認するプロンプトが表示されたら、**y** と入力します。

ステップ 2 次のコマンドを入力して、システムをリブートします。

reset system

設定の変更を保存せずにリブートするには、**n** と入力します。コントローラをリブートすると、設定ウィザードが自動的に起動されます。

ステップ 3 「設定ウィザードを使用したコントローラの設定」の項の説明に従って、初期設定を実行します。

パスワードの回復

始める前に

コンソール ポートを介してコントローラ CLI にアクセスしていることを確認します。

手順

ステップ 1 コントローラの起動後に、「User」というプロンプトが表示されたら **Restore-Password** を入力します。

（注） セキュリティ上の理由により、入力したテキストはコントローラ コンソールには表示されません。

ステップ 2 「Enter User Name」というプロンプトが表示されたら、新しいユーザ名を入力します。

ステップ 3 「Enter Password」というプロンプトが表示されたら、新しいパスワードを入力します。

ステップ 4 「Re-enter Password」というプロンプトが表示されたら、新しいパスワードを再入力します。入力した内容が検証されて、データベースに保存されます。

ステップ 5 「User」というプロンプトが再び表示されたら、新しいユーザ名を入力します。

ステップ 6 「Password」というプロンプトが表示されたら、新しいパスワードを入力します。新しいユーザ名とパスワードでコントローラにログインした状態になります。

コントローラのリブート

次の 2 つの方法のうちいずれかを使用して、コントローラをリセットし、CLI コンソールにリブート処理を表示することができます。

- コントローラを一度オフにし、再びオンにします。
- CLI で、**reset system** コマンドを入力します。確認のプロンプトで **y** を押して、設定変更を NVRAM に保存します。コントローラがリブートします。

コントローラがリブートすると、CLI コンソールに次のリブート情報が表示されます。

- システムの初期化。
- ハードウェア設定の検証。
- マイクロコードのメモリへのロード。
- オペレーティング システム ソフトウェアのロードの検証。
- 保存されている設定による初期化。
- ログイン プロンプトの表示。

コントローラとのファイルのやり取り

コントローラには、さまざまなファイルをアップロードまたはダウンロードするための組み込みユーティリティがあります。コントローラ GUI または CLI を使用してファイルをインポートするには、次の項の指示に従ってください。

コントローラの設定のバックアップと復元

コントローラの設定ファイルはバックアップのためにサーバにアップロードすることをお勧めします。設定が失われた場合には、保存した設定をコントローラにダウンロードすることができます。

注意 別のコントローラ プラットフォームからアップロードした設定ファイルをコントローラに直接ダウンロードしないでください。たとえば、Cisco 5508 コントローラは、Cisco 2504 コントローラの設定ファイルに対応していません。設定ファイルを 1 つのコントローラ プラットフォームから別のコントローラ プラットフォームに正しく変換するには、https://cway.cisco.com/tools/WirelessConfigConverter/ で入手可能な WLC 設定コンバータ ツールを使用します。

（注） コントローラの設定のバックアップが進行中の場合、新しい設定を開始したり、既存の設定を変更したりしないでください。これは、設定ファイルの破損を防ぐための措置です。

設定ファイルを使用する場合は、次の注意事項に従ってください。

- 無効な値を含む CLI はフィルタで除外され、XML 検証エンジンによってデフォルトに設定されます。検証はブートアップ中に行われます。検証に失敗した場合は、設定が拒否されることがあります。無効な CLI を使用すると、設定が失敗するおそれがあります。たとえば、WLAN を追加するための適切なコマンドを追加しないで WLAN を設定しようとする CLI を使用する可能性があります。
- 依存関係が正しくない場合は、設定が拒否されることがあります。たとえば、add コマンドを使用せずに、依存パラメータを設定しようとした場合です。XML 検証は正しく行われる場合がありますが、設定のダウンロードインフラストラクチャは検証エラーなしでただちに設定を拒否します。
- 無効な設定は、**show invalid-config** コマンドを使用して確認できます。**show invalid-config** コマンドは、ダウンロード プロセスの一環として、または XML 検証インフラストラクチャによって、コントローラから拒否された設定を報告します。

（注） テキスト エディタを使用して設定ファイルを参照および変更して、正しくない設定コマンドを修正することもできます。完了したら、変更を保存し、問題があるコントローラに設定のダウンロードをもう一度試みます。

- ワイヤレスによる管理が有効になっている場合、コントローラに接続するワイヤレス クライアントは、新しいHTTP転送方式を使用してアップグレードを引き続き実行できます。

設定ファイルのアップグレード

GUI または CLI のいずれかを使用して、設定ファイルをアップロードできます。

関連トピック

設定ファイルの編集 （112 ページ）

設定ファイルのアップロード（GUI）

手順

ステップ 1 **[Commands]** > **[Upload File]** の順に選択して、[Upload File from Controller] ページを開きます。

ステップ 2 [File Type] ドロップダウン リストから [Configuration] を選択します。

ステップ 3 （オプション）[Configuration File Encryption] チェックボックスをオンにし、[Encryption Key] フィールドに暗号キーを入力して、設定ファイルを暗号化します。

ステップ 4 [**Transfer Mode**] ドロップダウン リストで、次のオプションから選択します。

- **TFTP**
- **FTP**
- SFTP（7.4 以降のリリースで利用可能）

ステップ 5 [IP Address] フィールドにサーバの IP アドレスを入力します。

ステップ 6 [File Path] フィールドに、設定ファイルのディレクトリ パスを入力します。

ステップ 7 [File Name] フィールドに、設定ファイルの名前を入力します。

ステップ 8 FTP サーバを使用している場合は、次の手順に従います。

a) [Server Login Username] フィールド、FTP サーバにログインするためのユーザ名を入力します。

b) [Server Login Password] フィールドに、FTP サーバにログインするためのパスワードを入力します。

c) [Server Port Number] フィールドに、FTP サーバ上のアップロードが行われるポート番号を入力します。デフォルト値は 21 です。

ステップ 9 [Upload] をクリックして、設定ファイルをサーバにアップロードします。アップロードのステータスを示すメッセージが表示されます。アップロードに失敗すると、この手順が繰り返され、再試行されます。

設定ファイルのアップロード（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、設定ファイルのアップロードに使用する転送モードを指定します。
transfer upload mode {**tftp** | **ftp** | **sftp**}

ステップ 2 次のコマンドを入力して、アップロードするファイルのタイプを指定します。
transfer upload datatype config

ステップ 3 （オプション）次のコマンドを入力して、設定ファイルを暗号化します。

- **transfer encrypt enable**
- **transfer encrypt set-key** *key*（*key* はファイルの暗号化に使用する暗号キーです）

ステップ 4 次のコマンドを入力して、サーバの IP アドレスを指定します。
transfer upload serverip *server-ip-address*

ステップ 5 次のコマンドを入力して、設定ファイルのディレクトリ パスを指定します。
transfer upload path *server-path-to-file*

ステップ 6 次のコマンドを入力して、アップロードする設定ファイルの名前を指定します。
transfer upload filename *filename*

ステップ 7 FTP サーバを使用している場合、FTP サーバへのログインで使用するユーザ名およびパスワード、アップロードが発生するポート番号を指定するには、次のコマンドを入力します。

- **transfer upload username** *username*
- **transfer upload password** *password*
- **transfer upload port** *port*

（注） port パラメータのデフォルト値は 21 です。

ステップ 8 次のコマンドを入力して、アップロード プロセスを開始します。
transfer upload start

ステップ 9 現在の設定を確認するプロンプトが表示されたら、**y** と答えます。

以下に類似した情報が表示されます。

```
Mode............................................ TFTP
TFTP Server IP.................................. 224.0.0.1
TFTP Path....................................... Config/
TFTP Filename................................... AS_5520_x_Config.xml
```

```
Data Type..................................... Config File
Encryption.................................... Disabled

************************************************
***  WARNING: Config File Encryption Disabled  ***
************************************************

Are you sure you want to start? (y/N) Y
File transfer operation completed successfully.
```

アップロードに失敗すると、この手順が繰り返され、再試行されます。

設定ファイルのダウンロード

GUI または CLI のいずれかを使用して、設定ファイルをダウンロードできます。

関連トピック

設定ファイルの編集 （112 ページ）

設定ファイルのダウンロード（GUI）

手順

ステップ 1 **[Commands]** > **[Download File]** の順に選択して [Download File to Controller] ページを開きます。

ステップ 2 [File Type] ドロップダウン リストから [Configuration] を選択します。

ステップ 3 設定ファイルが暗号化されている場合は、[Configuration File Encryption] チェックボックスをオンにして、[Encryption Key] フィールドにファイルの暗号化解除に使用する暗号キーを入力します。

（注） ここで入力するキーは、アップロードプロセス中に入力したキーと一致させる必要があります。

ステップ 4 [**Transfer Mode**] ドロップダウン リストで、次のオプションから選択します。

- **TFTP**
- **FTP**
- SFTP（7.4 以降のリリースで利用可能）

ステップ 5 [IP Address] フィールドにサーバの IP アドレスを入力します。

TFTP サーバを使用している場合は、[Maximum Retries] フィールドの 10 回の再試行および [Timeout] フィールドの 6 秒というデフォルト値は、調整しなくても適切に機能します。ただし、これらの値は変更できます。

ステップ 6 （オプション）TFTP サーバが設定ファイルのダウンロードを試行する最大回数を [Maximum Retries]フィールドに、設定ファイルのダウンロードを試行する時間の合計（秒単位）を[Timeout] フィールドに入力します。

ステップ 7 [File Path] フィールドに、設定ファイルのディレクトリ パスを入力します。

ステップ 8 [File Name] フィールドに、設定ファイルの名前を入力します。

ステップ 9 FTP サーバを使用している場合は、次の手順に従います。

a) [Server Login Username] フィールド、FTP サーバにログインするためのユーザ名を入力します。

b) [Server Login Password] フィールドに、FTP サーバにログインするためのパスワードを入力します。

c) [Server Port Number] フィールドに、FTP サーバ上のダウンロードが行われるポート番号を入力します。デフォルト値は 21 です。

ステップ 10 [Download] をクリックして、ファイルをコントローラにダウンロードします。ダウンロードのステータスを示すメッセージが表示され、コントローラが自動的にリブートされます。ダウンロードに失敗すると、この手順が繰り返され、再試行されます。

設定ファイルのダウンロード（CLI）

（注） コントローラは差分設定のダウンロードをサポートしていません。設定ファイルには、ダウンロードが正常に完了するのに必要なすべてのコマンド（すべてのインターフェイス アドレス コマンド、読み取りおよび書き込み権限を持つ mgmtuser コマンド、およびインターフェイス ポートまたはLAGを有効または無効にするコマンド）が含まれています。たとえば、設定ファイルの一部として **config time ntp server** *index server_address* コマンドのみをダウンロードすると、ダウンロードは失敗します。設定ファイルに含まれるコマンドだけがコントローラに適用されるため、ダウンロード前のコントローラの設定はすべて削除されます。

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、設定ファイルのダウンロードに使用する転送モードを指定します。
transfer download mode {**tftp** | **ftp** | **sftp**}

ステップ 2 次のコマンドを入力して、ダウンロードするファイルのタイプを指定します。
transfer download datatype config

ステップ 3 設定ファイルが暗号化されている場合は、次のコマンドを入力します。

- **transfer encrypt enable**
- ここで、**transfer encrypt set-key** *key* はファイルの復号化に使用される暗号キーです。

（注） ここで入力するキーは、アップロードプロセス中に入力したキーと一致させる必要があります。

ステップ 4 次のコマンドを入力して、TFTP または FTP サーバの IP アドレスを指定します。
transfer download serverip *server-ip-address*

ステップ 5 次のコマンドを入力して、設定ファイルのディレクトリ パスを指定します。

transfer download path *server-path-to-file*

ステップ 6 次のコマンドを入力して、ダウンロードする設定ファイルの名前を指定します。
transfer download filename *filename*

ステップ 7 （オプション）TFTP サーバを使用している場合は、次のコマンドを入力します。

- **transfer download tftpMaxRetries** *retries*
- **transfer download tftpPktTimeout** *timeout*

（注） 10回の再試行および6秒のタイムアウトというデフォルト値は、調整しなくても適切に機能します。ただし、これらの値は変更できます。値を変更するには、TFTPサーバがソフトウェアのダウンロードを試行する最大回数を*retries*パラメータ、ソフトウェアのダウンロードを試行する時間の合計（秒単位）を *timeout* パラメータに入力します。

ステップ 8 FTPサーバを使用している場合、FTPサーバへのログインで使用するユーザ名およびパスワード、ダウンロードが発生するポート番号を指定するには、次のコマンドを入力します。

- **transfer upload username** *username*
- **transfer upload password** *password*
- **transfer upload port** *port*

（注） port パラメータのデフォルト値は 21 です。

ステップ 9 次のコマンドを入力して、更新された設定を表示します。
transfer download start

ステップ 10 現在の設定を確認し、ダウンロードプロセスを開始するプロンプトが表示されたら、**y**と答えます。

以下に類似した情報が表示されます。

```
Mode............................................. TFTP
TFTP Server IP................................... 224.0.0.1
TFTP Path........................................ Config/
TFTP Filename.................................... AS_5520_x_Config.xml
Data Type........................................ Config File
Encryption....................................... Disabled

************************************************
***  WARNING: Config File Encryption Disabled  ***
************************************************

Are you sure you want to start? (y/N) y

File transfer operation completed successfully.
```

ダウンロードに失敗すると、この手順が繰り返され、再試行されます。

ログイン バナー ファイルのダウンロード

ログイン バナー ファイルのダウンロードは、GUI または CLI を使用して実行できます。ログイン バナーとは、Telnet、SSH、およびコンソール ポート接続を使用して、コントローラ GUI または CLI にアクセスしたときに、ユーザ認証の前にページに表示されるテキストのことです。

ログイン バナー情報はテキスト ファイル（*.txt）で保存します。テキスト ファイルは 1296 文字以下、テキストは 16 行以下でなければなりません。

（注） ASCII 文字セットには、印刷可能な文字と印刷不可能な文字があります。ログイン バナーでは、印刷可能な文字のみをサポートしています。

これはログイン バナーの一例です。

```
Welcome to the Cisco Wireless Controller!
Unauthorized access prohibited.
Contact sysadmin@corp.com for access.
```

この項の手順に従って、GUI または CLI を使用して、ログイン バナーをコントローラにダウンロードします。ただし、ダウンロードを開始する前に、ファイルのダウンロードに TFTP または FTP サーバを使用できることを確認します。TFTP または FTP サーバをセットアップする場合は、次のガイドラインに従ってください。

- サービス ポート経由でアップグレードする場合、サービス ポートはルーティングできないため、TFTP または FTP サーバはサービス ポートと同じサブネット上になければなりません。あるいは、コントローラ上に静的ルートを作成する必要があります。
- ディストリビューション システム ネットワーク ポートを経由してアップグレードする場合、ディストリビューション システム ポートはルーティング可能なので、TFTP または FTP サーバは同じサブネット上にあっても、別のサブネット上にあってもかまいません。

ログイン バナー ファイルのダウンロード（GUI）

手順

ステップ 1 ログイン バナー ファイルをサーバ上のデフォルト ディレクトリにコピーします。

ステップ 2 [Commands] > [Download File] の順に選択して [Download File to Controller] ページを開きます。

ステップ 3 [File Type] ドロップダウン リストから、[Login Banner] を選択します。

ステップ 4 [**Transfer Mode**] ドロップダウン リストで、次のオプションから選択します。

- **TFTP**
- **FTP**
- SFTP（7.4 以降のリリースで利用可能）

ステップ 5 [IP Address] フィールドに、ステップ 4 で選択したサーバ タイプの IP アドレスを入力します。

TFTP サーバを使用している場合は、[Maximum Retries] フィールドの 10 回の再試行および [Timeout] フィールドの 6 秒というデフォルト値は、調整しなくても適切に機能します。ただし、これらの値は変更できます。

ステップ 6 （オプション）TFTP サーバが証明書のダウンロードを試行する最大回数を [Maximum Retries] フィールドに、証明書のダウンロードを試行する時間（秒単位）を [Timeout] フィールドに入力します。

ステップ 7 [File Path] フィールドに、ログイン バナー ファイルのディレクトリ パスを入力します。

ステップ 8 [File Name] フィールドに、ログイン バナー ファイル（*.txt）の名前を入力します。

ステップ 9 FTP サーバを使用している場合は、次の手順に従います。

a) [Server Login Username] フィールド、FTP サーバにログインするためのユーザ名を入力します。

b) [Server Login Password] フィールドに、FTP サーバにログインするためのパスワードを入力します。

c) [Server Port Number] フィールドに、FTP サーバ上のダウンロードが行われるポート番号を入力します。デフォルト値は 21 です。

ステップ 10 [Download] をクリックして、ログイン バナー ファイルをコントローラにダウンロードします。ダウンロードのステータスを示すメッセージが表示されます。

ログイン バナー ファイルのダウンロード（CLI）

手順

ステップ 1 コントローラ CLI にログインします。

ステップ 2 次のコマンドを入力して、設定ファイルのダウンロードに使用する転送モードを指定します。

transfer download mode {**tftp** | **ftp** | **sftp**}

ステップ 3 次のコマンドを入力して、コントローラのログイン バナーをダウンロードします。

transfer download datatype login-banner

ステップ 4 次のコマンドを入力して、TFTP または FTP サーバの IP アドレスを指定します。

transfer download serverip server-ip-address

ステップ 5 次のコマンドを入力して、ダウンロードする設定ファイルの名前を指定します。

transfer download path server-path-to-file

ステップ 6 次のコマンドを入力して、設定ファイルのディレクトリ パスを指定します。

transfer download filename *filename.txt*

ステップ 7 （オプション）TFTP サーバを使用している場合は、次のコマンドを入力します。

- **transfer download tftpMaxRetries retries**
- **transfer download tftpPktTimeout timeout**

（注） 10回の再試行および6秒のタイムアウトというデフォルト値は、調整しなくても適切に機能します。ただし、これらの値は変更できます。値を変更するには、TFTPサーバがソフトウェアのダウンロードを試行する最大回数を *retries* パラメータ、ソフトウェアのダウンロードを試行する時間の合計（秒単位）を *timeout* パラメータに入力します。

ステップ 8 FTP サーバを使用している場合は、次のコマンドを入力します。

- **transfer download username** *username*
- **transfer download password** *password*
- **transfer download port** *port*

（注） port パラメータのデフォルト値は 21 です。

ステップ 9 **transfer download start** コマンドを入力して、ダウンロードの設定を表示します。現在の設定を確認してダウンロード プロセスを開始するプロンプトが表示されたら、**y** を入力します。

ログイン バナーのクリア（GUI）

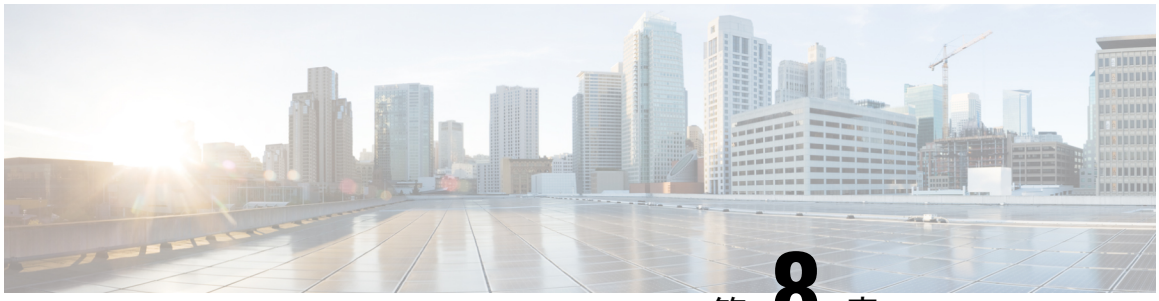
手順

ステップ 1 [Commands] > [Login Banner] の順に選択して、[Login Banner] ページを開きます。

ステップ 2 [Clear] をクリックします。

ステップ 3 プロンプトが表示されたら、[OK] をクリックして、バナーをクリアします。

コントローラ CLI を使用してコントローラからログイン バナーをクリアするには、**clear login-banner** コマンドを入力します。



第 8 章

Network Time Protocol の設定

コントローラと NTP/SNTP サーバの認証の設定について

コントローラと外部の NTP/SNTP サーバの時刻を同期させることを強くお勧めします。また、ベストプラクティスとして、NTP/SNTP サーバへの接続を認証することをお勧めします。このシナリオでは、デフォルトで MD5 チェックサムが使用されます。

各 NTP/SNTP サーバの IP アドレスは、コントローラ データベースに追加されています。各コントローラは、インデックスの順序でこのデータベースから NTP/SNTP サーバへのポーリングを試みます。コントローラはその後、各ユーザ定義のポーリング間隔で現在時刻を取得して同期し、その後、再起動イベントが発生します。デフォルトでは、NTP ポーリング間隔は 600 秒です。

日時を取得するための NTP/SNTP サーバの設定（GUI）

手順

ステップ 1 **[Controller]** > **[NTP]** > **[Server]** を選択して、[NTP Severs] ページを開きます。

ステップ 2 [New] をクリックして、新しい NTP/SNTP サーバを追加します。

ステップ 3 （オプション）[Server Index (Priority)] フィールドに、NTP/SNTP サーバ インデックスを入力します。

コントローラは、インデックス 1 を最初に試し、その後はインデックス 2 から 3 へと優先順位の高い順に試します。ネットワークで NTP/SNTP サーバが 1 台しか使用されていない場合は、1 に設定します。

ステップ 4 サーバの IP アドレスを入力します。

IPv4 または IPv6 アドレス、あるいは次の条件を満たす完全修飾ドメイン名（FQDN）を入力できます。

- a ～ z、A ～ Z、0 ～ 9 の文字だけを含んでいる。
- 先頭の文字がドット（.）またはハイフン（-）ではない。
- 最後の文字がドット（.）ではない。
- 連続した 2 つのドット（.）を含んでいない。

ステップ 5 NTP/SNTP 認証を有効または無効にします。

ステップ 6 NTP/SNTP 認証を有効にした場合、キー インデックスを入力します。

ステップ 7 [Apply] をクリックします。

ステップ 8 サーバ インデックスの青いドロップダウン矢印にマウス オーバーし、[Remove] を選択して、既存の NTP サーバの IP アドレスまたは DNS サーバを削除します。

ステップ 9 ダイアログボックスで [OK] をクリックして、削除を確定します。

日時を取得するための NTP/SNTP サーバの設定（CLI）

日時を取得するように NTP/SNTP サーバを設定するには、次のコマンドを使用します。

手順

- コントローラの NTP/SNTP サーバを指定するには、次のコマンドを入力します。

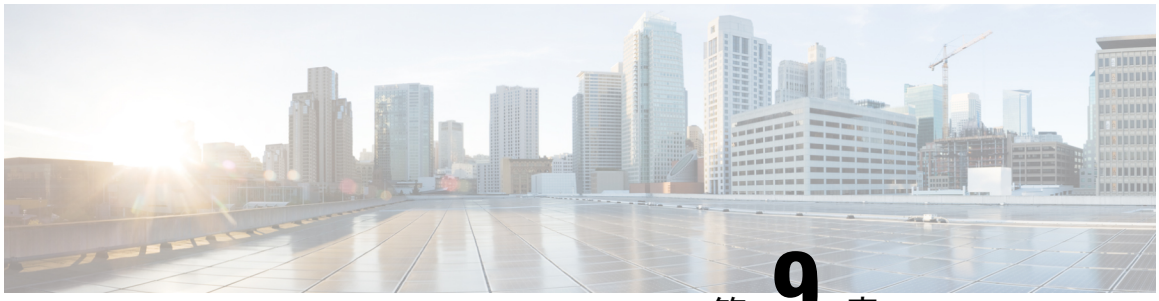
  config time ntp server *index ip-address*

- （オプション）ポーリング間隔（秒単位）を指定するには、次のコマンドを入力します。

  config time ntp *interval*

- NTP/SNTP サーバの認証を有効または無効にするには、次のコマンドを入力します。
  - **config time ntp auth enable** *server-index key-index*：指定された NTP/SNTP サーバに対して NTP/SNTP 認証を有効にします。
  - **config time ntp key-auth add** *key-index* **md5** {**ascii** | **hex**} *key*：認証キーを追加します。デフォルトでは MD5 が使用されます。キー形式には、ASCII または 16 進数を指定できます。
  - **config time ntp key-auth delete** *key-index*：認証キーを削除します。
  - **config time ntp auth disable** *server-index*：NTP/SNTP 認証を無効にします。
  - **show ntp-keys**：NTP/SNTP 認証関連のパラメータを表示します。
- コントローラから NTP サーバの IP アドレスまたは DNS サーバを削除するには、次のコマンドを入力します。

config time ntp delete *NTP_server index*



第 9 章

ハイ アベイラビリティ

ハイ アベイラビリティについて

コントローラのハイ アベイラビリティ（HA）によって、コントローラのフェールオーバーで生じる無線ネットワークのダウン タイムを短縮することができます。

A 1:1（アクティブ：スタンバイホット）アクセス ポイントとクライアントのステートフル スイッチオーバー（HA SSO）がサポートされています。HA アーキテクチャでは、1 台のコントローラはプライマリ コントローラとして、別のコントローラはセカンダリ コントローラとして設定されています。

HA を有効にした後、プライマリおよびセカンダリ コントローラがリブートされます。ブート プロセス中に、プライマリ コントローラのロールはアクティブとして、セカンダリ コントローラのロールはスタンバイ ホットとしてネゴシエートされます。スイッチオーバー後、セカンダリ コントローラは、アクティブ コントローラになり、プライマリ コントローラがスタンバイ ホット コントローラになります。それ以降の切り替えの後、ロールは、プライマリおよびセカンダリ コントローラ間で交換されます。ほとんどのスイッチオーバー イベントの理由や原因は、手動トリガー、コントローラまたはネットワーク障害です。

HA SSO フェールオーバー イベントの間、コントローラ上の RUN 状態になっているすべての AP CAPWAP セッションとクライアント セッションが、中断することなくスタンバイ コントローラにステートフルにスイッチオーバーされます。ただし、PMIPv6 クライアントは除きます。PMIPv6 クライアントは、HA SSO スイッチオーバー後に、コントローラに再接続して、認証される必要があります。その他のクライアントの SSO 動作と制限事項については、次の

URL にあるハイ アベイラビリティ（*SSO*）導入ガイド [英語] の「Client SSO」セクションを参照してください。

https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/wireless/controller/technotes/8-1/HA_SSO_DG/High_Availability_DG.html#pgfId-53637

スタンバイホット コントローラは、専用の冗長ポートを介してアクティブ コントローラの状態を常時モニタします。両方のコントローラは管理インターフェイスの IP アドレスを含め、同じ設定を共有します。

HA を有効にする前に、両方のコントローラが、直接ケーブル接続またはレイヤ 2 のいずれかを経由し、それぞれの専用冗長ポートを介して互いに正常に通信できることを確認してください。詳細については、ハイ アベイラビリティ *(SSO)* 導入ガイド [英語] の「Redundancy Port Connectivity」セクションを参照してください。

https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/wireless/controller/technotes/8-1/HA_SSO_DG/High_Availability_DG.html#pgfId-83028

リリース 8.0 以降では、**show ap join stats summary** コマンドの出力に、アクセス ポイントがコントローラに join しているか、アクティブ コントローラから同期されているかに基いてアクセス ポイントのステータスが表示されます。次のステータスのいずれかが表示されます。

- Synched：アクセス ポイントが SSO 前にコントローラに join しました。
- Connected：アクセス ポイントが SSO 後にコントローラに join しました。
- Joined：アクセス ポイントがコントローラに再 join したか、新しい AP が SSO 後にコントローラに join しました。

リリース 8.0 以降では、**show redundancy summary** コマンドの出力はアクティブおよびスタンバイのコントローラ・ペアの後のアクセス ポイントおよびクライアントのバルク同期の状態が発生します。値は次のとおりです。

- Pending：アクティブ コントローラからスタンバイ コントローラへのアクセス ポイントと対応するクライアント詳細の同期がまだ開始されていないことを示します。
- In-progress：アクティブ コントローラからスタンバイ コントローラへのアクセス ポイントと対応するクライアント詳細の同期が開始され、進行中であることを示します。
- Complete：同期が完了し、スタンバイ コントローラで、アクティブ コントローラのサービスを再開するためのスイッチオーバーの準備ができていることを示します。

リリース 8.0 以降のハイ アベイラビリティ シナリオでは、スリープ タイマーがアクティブとスタンバイの間で同期されます。

ACL と NAT IP の設定は、これらのパラメータが HA ペア成立前に設定されていれば、HA スタンバイ コントローラに同期されます。NAT IP が管理インターフェイス上で設定された場合は、アクセス ポイントが AP マネージャの IP アドレスを NAT IP アドレスとして設定します。

次に、ハイ アベイラビリティに関する注意事項を示します。

- 異なるハードウェア モデルの2台のコントローラを組み合わせないことを推奨します。それらを組み合わせると、上位のコントローラ モデルがアクティブ コントローラになり、下位のコントローラがメンテナンス モードに入ります。
- コントローラ ソフトウェア リリースの異なる 2 台のコントローラを組み合わせないことを推奨します。それらを組み合わせると、下位のリダンダンシー マネージメント アドレスを持つコントローラがアクティブ コントローラになり、上位のコントローラがメンテナンス モードに入ります。
- HA を無効にし、Cisco 5520、Flex 7510、8510、および 8540 WLC（RTU ベース）にライセンスを追加することをお勧めします。ただし、プライマリ WLC で追加した AP ライセンスはセカンダリ WLC に継承されるため、HA の無効化は必須ではありません。
- イメージ、設定、Web 認証バンドル、シグニチャ ファイルなどのダウンロード ファイル タイプはすべて、アクティブ コントローラにダウンロードされてから、スタンバイホット コントローラにプッシュされます。
- 組み合わせる前に、証明書を各コントローラに個別にダウンロードする必要があります。
- アクティブ コントローラの GUI または CLI を使用して、設定ファイル、イベント ログ、クラッシュ ファイルなどのファイル タイプをスタンバイホット コントローラからアップロードできます。また、ファイル名にアップロードされたファイルを識別するサフィックスを指定できます。
- ピア アップロードを実行するには、サービス ポートを使用します。管理ネットワークでは、リダンダンシー マネージメント インターフェイス（RMI）が管理 VLAN と同じ場合に、リダンダンシー ポートと RMI VLAN のどちらかまたはその両方にマッピングされた RMI を使用することもできます。RMI とリダンダンシー ポートが別々のレイヤ 2 VLAN 上に存在しなければならないことに注意してください。これは必須設定です。
- コントローラが冗長ポートおよび RMI を介して相互に接続できない場合、プライマリ コントローラがアクティブになり、スタンバイホット コントローラはメンテナンス モードになります。

（注） 2 つの Cisco Wireless Services Module 2（WiSM2）プラットフォーム間の HA を実現するには、コントローラを単一のシャーシに配置するか、仮想スイッチング システム（VSS）を使用してリダンダンシー VLAN を複数のシャーシ間に拡張することで、複数のシャーシに配置する必要があります。

（注） リダンダンシー VLAN は、ルーティング不能 VLAN にする必要があります。つまり、この VLAN 用のレイヤ 3 インターフェイスを作成せず、トランク ポート上のインターフェイスで HA セットアップを複数のシャーシ間に拡張できるようにする必要があります。リダンダンシー VLAN は、他のデータ VLAN 同様に Cisco IOS ベースのスイッチング ソフトウェアで作成する必要があります。リダンダンシー VLAN は、バックプレーン経由でシスコ WiSM2 の冗長ポートに接続されます。IP アドレスが自動的に生成されるため、リダンダンシー VLAN の IP アドレスを設定する必要はありません。また、リダンダンシー VLAN が管理 VLAN と同じではないことを確認します。

詳細については、次の URL にあるハイ アベイラビリティ（*SSO*）導入ガイド [英語] の「*High Availability Connectivity Using Redundant VLAN on WiSM-2 WLC*」セクションを参照してください。

https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/wireless/controller/technotes/8-1/HA_SSO_DG/High_Availability_DG.html#pgfId-43232

（注） ペアになっており、同じ VLAN にマッピングされ、同じレイヤ 3 スイッチに接続されている 2 つのコントローラの RMI が動作を停止すると、スタンバイ コントローラが再起動されます。

HA セットアップのアクティブ/スタンバイ セカンドスイッチオーバーの間は、「mobilityHaMac は範囲外」XML メッセージが表示されます。このメッセージは、モビリティ HA の MAC フィールドが 128 を超えると表示されます。

- HA が有効な場合、スタンバイ コントローラは常に Remote Method Invocation（RMI）を使用します。他のすべてのインターフェイス（動的と管理）は無効になります。

（注） RMI の使用目的はアクティブ通信とスタンバイ通信だけです。他に目的はありません。

- ハイ アベイラビリティを有効にする前に、RMI ポート上の最大伝送単位（MTU）が 1500 バイト以上であることを確認する必要があります。
- HA が有効な場合は、バックアップ イメージを使用しないでください。このイメージが使用されると、HA 機能が想定どおりに機能しない可能性があります。
  - SSO をイネーブルにすると、設定されているサービス ポートとルート情報が失われます。SSO をイネーブルにした後は、サービス ポートとルート情報を再設定する必

要があります。**peer-service-port** および **peer-route** コマンドを使用して、スタンバイ ホット コントローラのサービス ポートとルート情報を設定できます。

- Cisco WiSM2 については、冗長性をイネーブルにした後、サービス ポートの再設定が必要です。そうしないと、Cisco WiSM2 はスーパーバイザと通信できない場合があります。冗長性をイネーブルにする前に、サービス ポートで DHCP を有効にすることを推奨します。
- スタンバイホット コントローラでは **reset** コマンドを直接使用しないでください。これを使用すると、保存されていない設定は失われます。

- インフラストラクチャ スイッチのポート チャネルを有効にする前に、コントローラのリンク集約設定を有効にすることをお勧めします。
- アクティブ コントローラのリブートが必要なすべての設定によって、スタンバイホット コントローラがリブートされることになります。
- [Rogue AP Ignore] リストは、アクティブ コントローラからスタンバイホット コントローラに同期されません。このリストは、スタンバイホットコントローラがアクティブになった後で、Cisco Prime Infrastructure の SNMP メッセージを通して再取得されます。
- クライアント SSO 関連の注意事項
  - スタンバイ コントローラは 2 つのクライアント リストを保持します。実行状態のクライアントのリストおよび他のすべての状態である一時的なクライアントのリストです。
  - 実行状態にあるクライアントのみがフェールオーバー中に維持されます。ローミング、802.1X キーの再生成、Web 認証ログアウトなどの過渡状態にあるクライアントのアソシエーションが解除されます。
  - AP SSO と同様に、クライアント SSO は WLAN 上でのみサポートされます。コントローラは、同じサブネット内にある必要があります。Layer3 接続はサポートされません。
- リリース 7.3.x では AP SSO はサポートされますが、クライアント SSO はサポートされないため、リリース 7.3.x を使用した HA セットアップでスイッチオーバーが発生した場合は、コントローラに関連付けられているすべてのクライアントが認証解除され、強制的に再アソシエーションされます。
- ピア コントローラにリリース 7.2 以前のコントローラ ソフトウェア リリースがある場合、スイッチオーバー後のアクティブ コントローラにモビリティ MAC アドレスを設定する必要があります。
- アクセス ポイントで音声パラメータとビデオ パラメータの制御された Quality of Service（QoS）を維持できるようにするために、スイッチオーバーが発生すると、すべての帯域幅ベースまたは静的コール アドミッション制御（CAC）パラメータがアクティブからスタンバイに同期されます。

- リリース 8.0 以降では、スタンバイ コントローラがリブートしません。代わりに、リダンダンシー ポートを使用してデフォルト ゲートウェイに接続できない場合は、メンテナンス モードに入ります。コントローラがデフォルト ゲートウェイに再接続すると、スタンバイ コントローラがリブートして、アクティブ コントローラとの HA ペアが開始されます。ただし、アクティブ コントローラはメンテナンスモードに入る前にリブートします。
- リリース 8.0 からサポートされたものを以下に示します。
  - 静的 CAC 同期：音声パラメータとビデオ パラメータの制御された Quality-of-Service（QoS）を維持するために、スイッチオーバーが発生すると、すべての帯域幅ベースまたは静的 CAC パラメータ サービスがクライアントですぐに利用できるようになります。
  - 内部 DHCP サーバ：コントローラの無線クライアントを機能させるために、内部 DHCP サーバのデータがアクティブ コントローラからスタンバイ コントローラに同期されます。アクティブからスタンバイへのロール変更が発生しても、割り当てられたすべての IP アドレスは有効なままで、IP アドレス割り当てが継続されます。
  - デバッグとサービスアビリティの強化：すべてのデバッグ サービスとサービスアビリティ サービスがユーザ向けに強化されました。
- スイッチ上のアクセス ポイントの物理接続またはトポロジは、アクティブ コントローラからスタンバイ コントローラに同期されません。スタンバイ コントローラは同期が完了しないと詳細を取得しません。そのため、**show ap cdp neighbors all** コマンドは、同期が完了して、スタンバイ コントローラがアクティブ コントローラになった場合にのみ実行する必要があります。
- アクセス ポイントが、工場出荷時設定にリセットされた HA-SKU セカンダリ コントローラに join できるようにするには、次の手順を実行する必要があります。
  - HA SKU コントローラをセカンダリ コントローラとして設定します。この設定を行うには、HA SKU コントローラで **config redundancy unit secondary** コマンドを実行する必要があります。
  - **config redundancy unit secondary** コマンドを正常に実行してから、HA SKU コントローラをリブートします。

リダンダンシー マネジメント インターフェイス

アクティブおよびスタンバイホット コントローラでは、RMI を使用して、ネットワーク インフラストラクチャを介して管理インターフェイスのピア コントローラおよびデフォルト ゲートウェイのヘルスをチェックします。

また、障害が発生または手動でリセットした場合に、RMI がアクティブ コントローラからスタンバイホット コントローラに通知を送信するために使用されます。スタンバイホット コントローラは、syslog、NTP/SNTP サーバ、FTP サーバおよび TFTP サーバと RMI で通信します。

プライマリ コントローラおよびセカンダリ コントローラの両方で同じサブネット内のリダンダンシー マネジメント インターフェイスおよび管理インターフェイスの IP アドレスを設定する必要があります。

冗長ポート

リダンダンシー ポートは、設定、動作データの同期、プライマリおよびセカンダリ コントローラ間のロール ネゴシエーションに使用されます。

リダンダンシー ポートは、スタンバイホット コントローラからアクティブ コントローラに 100 ミリ秒ごとに（デフォルトの頻度）UDP キープアライブ メッセージを送信することによってピアの到達可能性を確認します。アクティブ コントローラの障害が発生した場合、リダンダンシー ポートがスタンバイホット コントローラを通知するために使用されます。

NTP/SNTP サーバが設定されていない場合、リダンダンシー ポートがアクティブ コントローラからスタンバイホット コントローラに時刻同期を行います。

Cisco WiSM2 では、利用可能な物理リダンダンシー ポートがないため、リダンダンシー VLAN を Cisco Catalyst 6000 Supervisor Engine 上で設定する必要があります。

Cisco WiSM2 のリダンダンシー ポートおよびリダンダンシー VLAN には、最後の 2 オクテットが RMI の最後の 2 オクテットから取得され、自動的に生成された IP アドレスが割り当てられます。最初の 2 オクテットは常に 169.254 です。たとえば、RMI の IP アドレスが 209.165.200.225 の場合、リダンダンシー ポートの IP アドレスは 169.254.200.225 です。

リダンダンシー ポートは L2 スイッチを介して接続できます。リダンダンシー ポートのラウンドトリップ時間は、キープアライブ タイマーがデフォルトの 100 ミリ秒に設定されている場合は 80 ミリ秒未満、キープアライブ タイマーが 100 ミリ秒～ 400 ミリ秒の範囲に設定されている場合はキープアライブ タイマーの 80% にしてください。たとえば、キープアライブ タイマーが 100 ミリ秒に設定されている場合、障害検出時間は次のように計算されます：3 * 100 = 300 + 60 = 360 + ジッタ（12 ミリ秒）＝～ 400 ミリ秒。リダンダンシー ポート間の帯域幅が 60 Mbps 以上であることを確認します。最大伝送単位（MTU）が 1500 バイト以上であることを確認します。

関連資料

- ハイ アベイラビリティ（*SSO*）導入ガイド [英語]：https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/wireless/controller/technotes/8-1/HA_SSO_DG/High_Availability_DG.html
- *N+1* ハイ アベイラビリティ導入ガイド[英語]：https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/wireless/technology/hi_avail/N1_High_Availability_Deployment_Guide.html

ハイ アベイラビリティの制約事項

- HA SSO が有効になっているときは、LAG 物理ポートを無効にしないことを推奨します。
- ファブリック関連の統計情報の HA の同期はサポートされていません。

- Cisco WLC が HA SSO に設定され、リダンダンシー マネジメントがダイナミック インターフェイスで設定されている場合、SSH のアクセス リストをリダンダンシー インターフェイスに適用する必要があります。そうしないと、SSH クライアントが CPU ACL に関係なくリダンダンシー マネジメント インターフェイス経由で接続できるようになります。
- HA 環境で FlexConnect のローカルにスイッチされるクライアントを使用すると、クライアント情報にユーザ名が表示されない場合があります。クライアントの詳細を取得するには、クライアントの MAC アドレスを使用する必要があります。この制限は、FlexConnect の中央でスイッチされるクライアントまたは中央（ローカル）モードのクライアントには適用されません。
- HA を有効にしている場合は、サービス インターフェイスを介して Cisco WiSM2 GUI にアクセスすることはできません。回避策は、HA が確立された後に、サービス ポート インターフェイスを再作成することです。
- HA 環境では、LDPE イメージから LDPE 以外のイメージへのアップグレードはサポートされていません。
- 2 台のプライマリ コントローラまたは 2 台のセカンダリ コントローラを組み合わせることはできません。
- スタンバイ コントローラは AP に接続されたスイッチ ポートでは利用できません。
- 評価ライセンスを持つ HA-SKU コントローラをスタンバイ コントローラにすることはできません。ただし、ゼロ ライセンスを持つ HA-SKU コントローラはスタンバイ コントローラにすることができます。
- HA モードから HA 以外のモード、またはその逆に移行すると、サービス VLAN 設定が失われます。再度サービス IP アドレスを手動で設定する必要があります。
- プライマリ コントローラの管理アドレスとリダンダンシー マネジメント アドレスが同じ VLAN 上にあって、プライマリ コントローラと同じ VLAN 上にセカンダリ コントローラの管理アドレスがあり、別の VLAN にそのリダンダンシー マネジメント アドレスがあるというシナリオはサポートされていません。
- 次に、ソフトウェア アップグレードのシナリオの一覧を示します。
  - アクティブ コントローラのソフトウェア アップグレードでは、スタンバイホット コントローラのアップグレードを確認します。
  - インサービス アップグレードはサポートされません。このため、HA 環境でコントローラをアップグレードする前に、ネットワークのダウンタイムを計画する必要があります。
  - ソフトウェア アップグレード後のアクティブ コントローラをリブートすると、スタンバイホット コントローラもリブートします。
  - **config boot backup** コマンドを実行する前に、アクティブとスタンバイの両方のホット コントローラのバックアップに同じソフトウェア イメージを保存することをお勧めします。アクティブおよびスタンバイホット コントローラの両方のバックアップに異なるソフトウェア イメージが含まれている場合、アクティブ コントローラで **config**

boot backup コマンドを実行すると、両方のコントローラがそれぞれのバックアップイメージでリブートされて、ソフトウェアの不一致により HA ペアが切断されます。

- スケジュール リセットが HA 環境の両方のコントローラに適用されます。アクティブ コントローラで期限切れになるスケジュール時刻の 1 分前にピア コントローラがリブートします。
- リセットがスケジュールされていない場合、**reset peer-system** コマンドを入力して、アクティブ コントローラからスタンバイホット コントローラをリブートできます。このコマンドでスタンバイホット コントローラのみをリセットすると、スタンバイホット コントローラの未保存の設定はすべて失われます。そのため、スタンバイホット コントローラをリセットする前に、アクティブ コントローラ上で設定を保存する必要があります。
- プリイメージ ダウンロードは、SSO がイメージの転送時にトリガーされると再起動されます。
- スタンバイホット コントローラでは、**debug** コマンドと **show** コマンドのみ許可されます。
- スイッチオーバー後、ピア コントローラにリリース 7.5 以前のコントローラ ソフトウェア リリースがある場合、すべてのモビリティ クライアントが認証解除されます。

- コントローラ GUI、Cisco Prime Infrastructure、または Telnet 経由でスタンバイホット コントローラにアクセスすることはできません。コンソールでのみスタンバイホット コントローラにアクセスできます。
- フェールオーバーが発生した場合、正常なスイッチオーバーのために、SSO では、スタンバイ コントローラはスタンバイホット状態、冗長ポートはターミナル状態である必要があります。
- LAG を有効または無効にするには、HA を無効にする必要があります。

（注） LAG が無効になっていて、プライマリおよびバックアップ ポートの両方が管理インターフェイスに接続されている場合、プライマリ ポートが動作不能になると、デフォルト ゲートウェイに到達できずにバックアップ ポートのフェールオーバーが 12 秒を超える可能性があるので、スイッチオーバーが発生することがあります。

- フェールオーバーが発生し、スタンバイ コントローラが新しいアクティブ コントローラになる場合、2 台のコントローラ間のデータベースの同期（AP、クライアントおよびマルチキャスト）に約 15 ～ 20 分かかります。新たにフェイルオーバーがこの時間内に発生した場合、HA の構造が同期されることはありません。したがって、AP およびクライアントを再アソシエートして、個別に再認証する必要があります。

- Pairwise Master Key（PMK）キャッシュの同期は FlexConnect のローカル認証クライアントではサポートされません。
- クライアント SSO の制限
  - 新しいモビリティはサポートされていません。
  - ポスチャおよびネットワーク アドミッション コントロール アウトオブバンドは、クライアントが実行状態にないため、サポートされません。
  - 次の内容は、アクティブ コントローラとスタンバイ コントローラの間で同期されません。
    - Cisco Compatible Extensions ベースのアプリケーション
    - クライアントの統計
    - プロキシ モバイル IPv6、Application Visibility and Control、セッション開始プロトコル（SIP）、およびスタティック コール アドミッション制御（CAC）ツリー
    - ワークグループ ブリッジおよびその関連クライアント
    - パッシブ クライアント
  - 暗号化はサポートされています。
- 暗号化は、アクティブおよびスタンバイのコントローラが管理ポートのリダンダンシーマネジメントインターフェイス経由で通信する場合のみサポートされます。暗号化は、リダンダンシー ポートがアクティブ コントローラとスタンバイ コントローラ間の通信に使用される場合はサポートされません。
- コントローラがリダンダンシー モードの場合、管理インターフェイスの NAT アドレスの設定は変更できません。管理インターフェイスで NAT アドレス設定を有効にするには、最初に冗長構成を削除する必要があります。プライマリ コントローラで必要な変更を行ってから、同じコントローラで冗長構成を再度有効にします。
- Cisco WiSM2 および Cisco Catalyst 6500 シリーズ Supervisor Engine 2T では、HA が有効になっている場合、スイッチオーバー後に AP は接続を解除して WiSM2 コントローラと再アソシエートする可能性があります。この問題の発生を防ぐために、HA を設定する前に、ポート チャネルでアクティブおよびスタンバイの両方の Cisco WiSM2 コントローラの詳細（ポートが同じ順序に保たれていて、ポート チャネル ハッシュ分散で固定アルゴリズムが使用されている）を確認することをお勧めします。これらが適切でない場合、ポート チャネル分散を訂正し、Cisco Catalyst 6500 シリーズ Supervisor Engine 2T から Cisco WiSM2 をリセットする必要があります。
- SSO を有効にしてから、スタンバイおよびアクティブの両方のコントローラにアクセスするには、次を使用します。
  - コンソール接続
  - サービス ポートの SSH 機能

- リダンダンシー マネジメント インターフェイスの SSH 機能

- バルク同期設定は、XML に保存されている設定に対してのみサポートされます。スケジュールされたリブートは、XML またはフラッシュに保存されていない設定です。そのため、スケジュールされたリブートの設定は、バルク同期設定には含まれません。
- スイッチオーバーが発生すると、DHCP ダーティ ビットがアクティブ コントローラ上に設定されていても、コントローラは DHCP ダーティ ビットの情報をアクティブからスタンバイ コントローラへ同期しません。スイッチオーバーの後、コントローラは、クライアントの DHCP リトライに基づいて DHCP ダーティ ビットを挿入します。
- Cisco WiSM2 を使用している場合は、Cisco Catalyst 6500 Series Supervisor Engine 2T 上で Cisco IOS の次のリリース バージョンを使用することをお勧めします。
  - 15.1(02)SY
  - 15.1(01)ICB40.1
  - 15.1(01)ICB29.36
  - 15.1(01)ICB29.1
  - 15.1(01)IC66.25
  - 15.1(01)IB273.72

高可用性の設定（GUI）

始める前に

両方のコントローラの管理インターフェイスが同じサブネット上にあることを確認します。[Controllers] > [Interfaces] を選択し、管理インターフェイスの IP アドレスを表示して、両方のコントローラの GUI でこれを確認できます。

手順

ステップ 1 両方のコントローラの GUI で、[Controller] > [Redundancy] > [Global Configuration] を選択します。

[Global Configuration] ウィンドウが表示されます。

ステップ 2 [Redundant Management IP] および [Peer Redundant Management IP] フィールドに両方のコントローラのアドレスを入力します。

（注） 1 台のコントローラのリダンダンシー マネジメント インターフェイス IP アドレスがピア コントローラのリダンダンシー マネジメント インターフェイス IP アドレスと同じであることを確認します。

ステップ 3 [Redundant Unit] ドロップダウン リストで、コントローラの 1 つをプライマリとして、他のコントローラをセカンダリとして選択します。

ステップ 4 両方のコントローラの GUI で、[SSO] を [Enabled] 状態に設定します。

（注） SSO を有効にすると、サービス ポートのピア IP アドレスとサービス ポートのネットマスクが [Configuration] ウィンドウに表示されます。HA ピアが使用可能で稼働している場合、サービス ポートのピア IP アドレスとネット マスクがピアのみにプッシュできることに注意してください。HA をイネーブルにすると、サービス ポートのピア IP アドレスおよびサービス ポートのネット マスク パラメータを設定する必要はありません。HA ピアが使用可能で稼働している場合、パラメータを設定する必要があります。SSO を有効にした後、両方のコントローラがリブートされます。リブート プロセス中、コントローラは設定に基づき、冗長ポートを介して冗長性の役割をネゴシエートします。プライマリ コントローラは、アクティブ コントローラになり、セカンダリ コントローラがスタンバイ コントローラになります。

ステップ 5 （オプション）HA ペアが使用可能かつ動作可能になると、サービス ポートがスタティックに設定された後に、ピア サービス ポートの IP アドレスおよびネットマスクを設定できます。サービス ポートの DHCP を有効にした場合、[Global Configuration] ウィンドウで次のパラメータを設定する必要はありません。

- [Service Port Peer IP]：ピア コントローラのサービス ポートの IP アドレス。
- [Service Port Peer Netmask]：ピア コントローラのサービス ポートのネットマスク。
- [Mobility MAC Address]：モビリティ プロトコルで使用されるアクティブ コントローラとスタンバイ コントローラの共通 MAC アドレス。HA ペアをモビリティ グループのモビリティ メンバとして追加する場合は、モビリティ MAC アドレスを（アクティブまたはスタンバイ コントローラのシステム MAC アドレスの代わりに）使用する必要があります。通常、モビリティ MAC アドレスはアクティブ コントローラの MAC アドレスとして選択されるため、手動で設定する必要はありません。
- [Keep Alive Timer]：スタンバイ コントローラがアクティブ コントローラにハートビート キープアライブ メッセージを送信する頻度を制御するタイマー。有効範囲は 100 ～ 1000 ミリ秒です。
- [Peer Search Timer]：アクティブ コントローラがスタンバイ コントローラにピア検索メッセージを送信する頻度を制御するタイマー。有効な範囲は 60 ～ 300 秒です。

（注） HA をイネーブルにし、コントローラを組み合わせると、管理ポートを通じて HA ペアを管理する統合 GUI が 1 種類のみになります。サービス ポートを通過する GUI へのアクセスは、アクティブ コントローラとスタンバイ コントローラのいずれでも実行できません。スタンバイ コントローラは、コンソール ポートまたはサービス ポートを介してのみ管理することができます。

Telnet および SSH セッションだけが、アクティブ コントローラとスタンバイ コントローラのサービス ポート経由で許可されます。

ステップ 6 [Save Configuration] をクリックします。

ステップ 7 [Monitor] > [Redundancy] > [Summary] を選択し、HA ペアの冗長ステータスを表示します。

[Redundancy Summary] ウィンドウが表示されます。

ステップ 8 [Monitor] > [Redundancy] > [Detail] を選択し、HA ペアの冗長ステータスを表示します。

[Redundancy Detail] ページが表示されます。

ステップ 9 [Monitor] > [Redundancy] > [Statistics] を選択し、HA ペアの冗長統計情報を表示します。

[Redundancy Statistics] ページが表示されます。

ステップ 10 （オプション）次の手順を実行して、ピア ネットワーク ルートを設定します。

a) **[Controller]** > **[Redundancy]** > **[Peer Network Route]** を選択します。

[Network Routes Peer] ウィンドウが表示されます。

このウィンドウには、異なるサブネット上のネットワークまたは要素管理システムへの、ピア コントローラの既存のサービス ポート ネットワーク ルートの概要が表示されます。IP アドレス、IP ネットマスク、またはゲートウェイ IP アドレスを表示できます。

b) 新しいピア ネットワーク ルートを作成するには、[New] をクリックします。

c) ルートの [IP address]、[IP netmask]、および [Gateway IP address] を入力します。

d) [Apply] をクリックします。

高可用性の有効化（CLI）

手順

ステップ 1 HA を設定する前に、両方のコントローラの管理インターフェイスを同じサブネットに設定する必要があります。両方のコントローラで次のコマンドを入力して、インターフェイスの要約情報を参照してください。

show interface summary

ステップ 2 HA はデフォルトでディセーブルになっています。HA を有効にする前に、冗長性管理 IP アドレスおよびピア冗長性管理 IP アドレスを設定する必要があります。両方のインターフェイスは、管理インターフェイスと同じサブネットにある必要があります。次のコマンドを入力して、冗長性管理 IP アドレスを設定します。

- WLC1：**config interface redundancy-management** *redundancy-mgmt-ip-addr-wlc1* **peer-redundancy-management** *peer-redundancy-mgmt-ip-addr-wlc2*
- WLC2：**config interface redundancy-management** *redundancy-mgmt-ip-addr-wlc2* **peer-redundancy-management** *peer-redundancy-mgmt-ip-addr-wlc1*

ステップ 3 1 つのコントローラをプライマリ（デフォルトでは、WLC HA ユニット ID がプライマリで、有効な AP-BASE カウント ライセンスがインストールされている必要あり）として設定し、もう 1 つのコントローラをセカンダリ（プライマリ コントローラからの AP-BASE カウントをこのユニットで継承）として設定します。

- プライマリとしての WLC1：**config redundancy unit primary**
- セカンダリとしての WLC2：**config redundancy unit secondary**

（注） リリース 7.3 以降でオーダーできるファクトリ オーダー HA SKU の場合は、ユニットをセカンダリとして設定する必要はありません。ファクトリ オーダー HA SKU は、デフォルトのセカンダリ ユニットであり、有効な AP カウント ライセンスを持つアクティブなコントローラと初めてペアリングされたときにスタンバイ コントローラの役割を引き受けます。

既存のコントローラをスタンバイ コントローラに変換するには、CLI で **config redundancy unit secondary** コマンドを使用します。このコマンドは、スタンバイとして動作する予定のコントローラに一定数の永久ライセンス カウントがある場合にのみ機能します。この条件は Cisco 5508 コントローラにのみ有効で、少なくとも 50 の AP 永久ライセンスをスタンバイに変換する必要があります。この制限は、その他のコントローラ モデルには適用されません。

ステップ 4 コントローラに冗長性管理とピア冗長性管理の IP アドレスを設定し、冗長ユニットを設定したら、SSO を有効にする必要があります。SSO を有効にする前に、両方のコントローラ間の物理接続が動作しており（イーサネット ケーブルを使用し、冗長ポートを介して両方のコントローラをバックツーバック接続している）、アップリンクもインフラストラクチャ スイッチに接続されていて、両方のコントローラからゲートウェイに到達可能なことを確認します。

SSO を有効にすると、両方のコントローラがリブートします。起動プロセス中、コントローラは設定に従い、冗長ポートを介して HA の役割をネゴシエートします。コントローラが冗長ポートや冗長管理インターフェイスを介して相互に到達できない場合、セカンダリとして設定されているコントローラがメンテナンス モードに移行することがあります。

次のコマンドを入力して、両方のコントローラで SSO を有効にします。

config redundancy mode sso

（注） SSO を有効にすると、コントローラのリブートが開始されます。

ステップ 5 SSO を有効にすると、実施した設定に従い HA の役割をネゴシエートするためにコントローラがリブートされます。役割が決まると、冗長ポートを介してアクティブ コントローラからスタンバイ コントローラに設定が同期されます。最初にセカンダリとして設定されたコントローラは、XML の不一致を報告し、アクティブなコントローラから設定をダウンロードして、再度リブートします。コントローラは、HA の役割が決まった後の次回リブート時に設定を再度検証して、XML の不一致がないことを報告し、スタンバイ コントローラとして機能するための処理を続行します。

（注） SSO を有効にすると、コンソール接続を介して、またはサービス ポートおよび冗長管理インターフェイス上の SSH からスタンバイ コントローラにアクセスできます。

ステップ 6 SSO を有効にして、コントローラがリブートされ、XML 設定が同期されると、WLC 1 の状態はアクティブに移行し、WLC2 の状態はスタンバイ ホットに移行します。この時点から、すべての設定と管理をアクティブなコントローラから行う必要があるため、管理インターフェイス上の WLC2 用の GUI、Telnet、SSH は機能しません。必要に応じて、スタンバイ コントローラ（WLC2）は、コンソールまたはサービス ポートを介してのみ管理することができます。

また、ピア コントローラがスタンバイ ホット状態に移行すると、*-Standby* キーワードがスタンバイ コントローラのプロンプト名に自動的に追加されます。

ステップ 7 次のコマンドを入力して、両方のコントローラの冗長性の要約情報を確認します。

show redundancy summary

高可用性パラメータの設定

手順

- 次のコマンドを入力して、コントローラ間の通信の暗号化を設定します。

  config redundancy link-encryption {**enable** | **disable**}

- 次のコマンドを入力して、スタンバイピア コントローラのピア サービス ポートの IP アドレスとネットマスクを設定します。

  config redundancy interface address peer-service-port *ip-address netmask*

  このコマンドはHA ピア コントローラが使用可能であり、正常に動作している場合だけ実行できます。

- （オプション）次のコマンドを入力して、スタンバイ コントローラのルート設定を設定します。

  config redundancy peer-route { **add** *network-ip-addr ip-mask* | **delete** *network-ip-addr*}

（注） このコマンドはHA ピア コントローラが使用可能であり、正常に動作している場合だけ実行できます。

- （オプション）次のコマンドを入力して、モビリティ MAC アドレスを設定します。

  config redundancy mobilitymac *mac-addr*

（注）
- このコマンドは、SSO が無効になっている場合にだけ実行できます。
- リリース 8.0.110.0 からそれ以降リリースにアップグレードすると、このコマンドの設定は削除されます。アップグレード後に手動でモビリティ MAC アドレスを再設定する必要があります。

- 次のコマンドを入力して、冗長タイマーを設定します。

  config redundancy timer { **keep-alive-timer** *time-in-milliseconds* | **peer-search-timer** *time-in-seconds*}

- 次のコマンドを入力して、冗長性のステータスを表示します。

  show redundancy {**summary** | **detail**}

- 次のコマンドを入力して、冗長管理インターフェイスに関する情報を表示します。

  show interface detailed redundancy-management

- 次のコマンドを入力して、リダンダンシー ポートに関する情報を表示します。

  show interface detailed redundancy-port

- 次のコマンドを入力して、ピア コントローラをリブートします。

  reset peer-system

- アクティブ コントローラで次のコマンドを入力して、スタンバイホット コントローラから、設定、イベント ログ、クラッシュ ファイルなどのファイル タイプのアップロードを開始します。

  transfer upload peer-start

- アクティブコントローラで次のコマンドを入力して、スイッチオーバー後のスリープ状態のクライアントの情報を表示します。

  show custom-web sleep-client summary

vWLC および N+1 高可用性

シスコ ワイヤレス コントローラ（WLC）リリース 8.4 では、Cisco Virtual Wireless Controller（vWLC）プラットフォームでのN+1高可用性（HA）のサポートが導入されています。HAの設定方法については、以下を参照してください。

https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/wireless/technology/hi_avail/N1_High_Availability_Deployment_Guide/N1_HA_Overview.html#pgfId-1054644

Cisco vWLC HA には、次の前提条件があります。

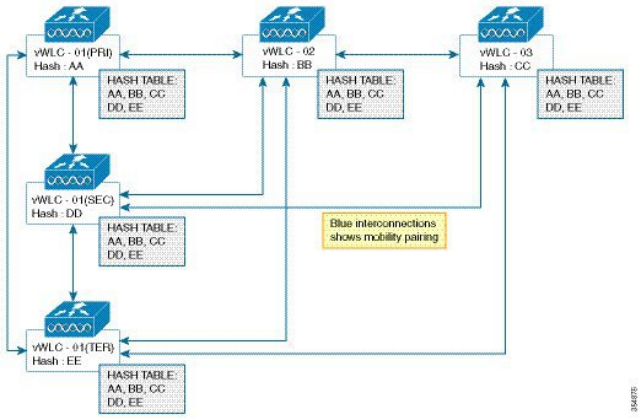
- プライマリ、セカンダリ、およびターシャリ vWLC は、同じモビリティ グループの一部である必要があります。

- モビリティ グループの vWLC には、AP を 1 つの vWLC から別の vWLC にシームレスに移動するための均一のハッシュ キーのセットが必要です。たとえば、モビリティ グループに vWLC、N があるか、または vWLC、M、および通常の WLC（M は N より大きい）がある場合、すべての vWLC が同じグループ内のその他の vWLC のハッシュを保有している必要があります。

- （N+1 形式の vWLC モビリティ メンバーを含む）モビリティ グループ内のすべての vWLC で AP の効率的な接続を確保するためには、モビリティ ハッシュ テーブルにすべての vWLC ハッシュ キーを含める必要があります。

（注） ハッシュ テーブルは、vWLC がモビリティ メンバーとペアリングされている場合にのみ機能します。

図 *17* : モビリティ グループ内の *vWLC N+1*



Cisco vWLC へのハッシュ キーの追加（GUI）

Cisco vWLC にハッシュ キーを追加するには、次の手順を実行します。

始める前に

ハッシュ キーを Cisco vWLC に追加する前に、モビリティ ピアを作成します。

手順

ステップ 1 [Controller] > [Mobility Management] > [Mobility Groups] の順に選択します。

[Static Mobility Group Members] ウィンドウに、既存のメンバーとそれらのメンバーに設定されているハッシュ キーが表示されます。

ステップ 2 [New] をクリックします。

[Mobility Group Member] > [New] ウィンドウが表示されます。

ステップ 3 [Member IP Address(Ipv4/Ipv6)] フィールドに、メンバーの IP アドレスを入力します。[Member MAC Address] フィールドに、メンバーの MAC アドレスを入力します。[Group Name] フィールドに、グループ名を入力します。[Hash] フィールドに、ハッシュ キーを入力します。

ステップ 4 [Apply] をクリックします。

Cisco vWLC へのハッシュ キーの追加（CLI）

CLI を使用して Cisco vWLC にハッシュ キーを追加するには、次の手順を実行します。

- ハッシュ キーを読み取ります。
- ハッシュ キーをモビリティ グループのその他のメンバーにコピーします。
- モビリティ ハッシュの設定を確認します。

始める前に

- ハッシュ値は vWLC ごとに一意である必要があります。
- ハッシュ キーを vWLC に追加する前に、モビリティ ピアを作成します。

手順

ステップ 1 **show mobility group member hash**

例：

```
(Cisco Controller)> show mobility group member hash
```

既存のハッシュ キーを読み取ります。

ステップ 2 **config mobility group member hash** *ipv4-address hash-key*

例：

```
(Cisco Controller)> config mobility group member hash 9.11.34.55
1f81d80082e9d30312d3b4920be22aed34b93b56
```

ハッシュをモビリティ グループのその他のメンバーにコピーします。

ステップ 3 **show mobility group member hash**

例：

```
(Cisco Controller)> show mobility group member hash
Default Mobility Domain..................... default

 IP Address      Hash Key
------------------------------------------------------------
 9.11.34.55     1f81d80082e9d30312d3b4920be22aed34b93b56
```

グループ内のすべてのモビリティ メンバーのモビリティ ハッシュの設定を確認します。

ハイ アベイラビリティ スタンバイ WLC の監視

アクティブ WLC とスタンバイ WLC のステータス情報とヘルス情報を別々に表示できます。ここでは、スタンバイ WLC からヘルス情報とトラップを取得する方法について説明します。

スタンバイ WLC では、Syslog、NTP サーバ、TFTP サーバなどとの通信のように、外部の通信には冗長管理インターフェイスが使用されます。スタンバイ WLC では、冗長管理インターフェイスで管理ユーザの認証とアカウンティングが実行されます。ローカル管理ユーザアカウントとは別に、ユーザ認証には RADIUS または TACACS+ サーバを使用できます。これをサポートするには、冗長インターフェイスの IP アドレスをネットワーク デバイスとして RADIUS または TACACS+ サーバに追加する必要があります。認証要求は、冗長管理インターフェイスを介して RADIUS または TACACS+ サーバに送信されます。スタンバイ WLC にログオンするたびに、アカウンティング メッセージが RADIUS サーバに送信されます。アカウンティング メッセージの目的は、スタンバイ WLC コンソールでの管理者ログオン イベントをログに記録することです。

この機能は、HA SSO 機能をサポートしているすべての WLC モデルでサポートされます。

- Cisco 8500 シリーズ WLC
- Cisco 3504 WLC
- Cisco Flex 7500 シリーズ WLC
- Cisco 5500 シリーズ WLC
- Cisco WiSM2

イベントと通知

- WLC がホット スタンバイになったときのトラップ：トラップは HA ピアがホット スタンバイになったときのタイムスタンプ付きで報告され、次のようなトラップが報告されます。

  「RF notification EventType:37 Reason :HA peer is Hot-Standby...At:...」

  新しいトラップ タイプが CISCO-RF-SUPPLEMENTAL-MIB.my に追加されます。

- 一括同期が完了したときのトラップ：HA ペアリングが実行され、一括同期が完了すると、次のトラップが報告されます。

  「RF notification EventType:36 Reason :Bulk Sync Completed...At:..」

  新しいトラップ タイプが CISCO-RF-SUPPLEMENTAL-MIB.my に追加されます。

- スタンバイ WLC がダウンしたときのトラップ：スタンバイ ピアが、手動リセット、クラッシュ、メモリ リーク/ハング、またはメンテナンス モードへの移行が原因でダウンすると、次のトラップが報告されます。

  「RF failure notification ErrorType: 34 Reason :Lost Peer, Moving to Active-No-Peer State!」

  CLI では、**show traplog** コマンドを入力してトラップを表示できます。

- スタンバイでの管理者ログイン時の syslog 通知

  1. 管理者がSSH経由でスタンバイにログインすると、msglog/syslog でイベントが生成されます。システム メッセージのサンプルを以下に示します。

     ***emWeb: Mar 06 20:34:42.675: #CLI-3-LOGIN_STANDBY: [SS] cli_lvl7.c:4520 [USER@9 name="admin" from="SSH"] user login success on standby controller.**

     このメッセージは、**show msglog** コマンドを入力して、スタンバイ WLC で表示できます。

  2. 管理者がコンソール経由でスタンバイにログインすると、msglog/syslog でイベントが生成されます。システム メッセージのサンプルを以下に示します。

     ***emWeb: Mar 06 20:34:42.675: #CLI-3-LOGIN_STANDBY: [SS] cli_lvl7.c:4520 [USER@9 name="admin" from="console"] user login success on standby controller.**

     このメッセージは、**show msglog** コマンドを入力して、スタンバイ WLC で表示できます。

- ピア プロセス統計情報：スタンバイ WLC のすべてのスレッドの CPU とメモリの統計情報は、10 秒ごとにアクティブ WLC と同期されます。この情報は、アクティブ WLC 上のピア統計情報を照会したときに表示されます。

  アクティブ WLC で次のコマンドを入力すると、ピア プロセス システム、CPU、およびメモリの統計情報を表示できます。

  - **show redundancy peer-system statistics**
  - **show redundancy peer-process cpu**
  - **show redundancy peer-process memory**

  GUI で、**[Monitor]** > **[Redundancy]** > **[Peer Statistics]** の順に選択すると、ピア プロセス システム、CPU、およびメモリの統計情報が表示されます。

HA セットアップでのプライマリ コントローラの交換

HA セットアップで、プライマリ コントローラが動作せず、交換する必要があるとします。スタンバイ コントローラは関連付けられているすべての AP で動作しており、HA ペアの障害が発生したコントローラのいずれかに追加できる返品許可（RMA）を新しいコントローラが受信したとします。次の手順に従い、アクティブなHAセットアップでプライマリ コントローラを交換します。

手順

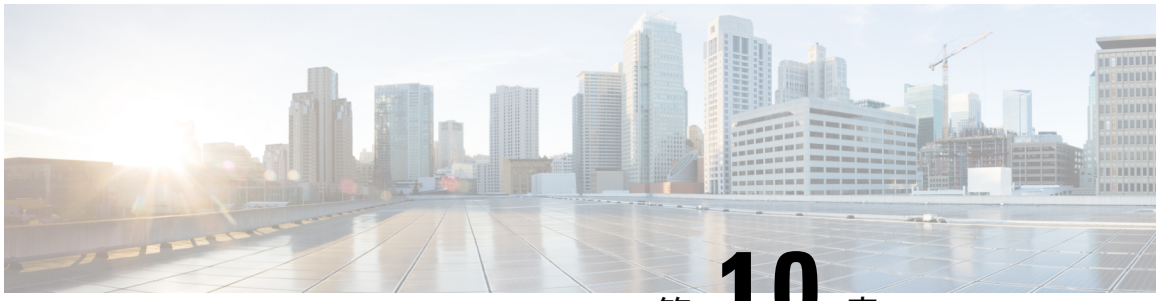
ステップ 1 新しいコントローラと交換対象のコントローラで同じバージョンのコントローラ ソフトウェアが実行されていることを確認します。

ステップ 2 交換対象のコントローラと同じサブネット管理 IP アドレスを指定して、新しいコントローラを設定します。

ステップ 3 冗長性の管理、IP アドレス、およびピア プライマリを含む、HA 設定で新しいコントローラを設定します。AP SSO を有効にします。

ステップ 4 AP SSO を有効にすると、コントローラがリブートします。コントローラのリブート中に、AP SSO によって現在アクティブなスタンバイ コントローラが検出されて設定が同期され、スタンバイホット状態に移行します。

（注） 現在アクティブなコントローラの HA の設定を中断したり、現在アクティブなコントローラをリブートしたりする必要はありません。設定は現在アクティブなコントローラと同期されます。



第 10 章

証明書の管理

外部で生成した SSL 証明書のロード

TFTP サーバなどのサポートされている転送方法を使用して、外部で生成された SSL 証明書をコントローラにダウンロードできます。TFTP を使用する際の注意事項は次のとおりです。

- サービス ポート経由で証明書をロードする場合、サービス ポートはルーティングできないため、TFTP サーバはコントローラと同じサブネット上になければなりません。そうでない場合は、コントローラ上に静的ルートを作成する必要があります。また、証明書をディストリビューション システム ネットワーク ポート経由でロードする場合は、TFTP サーバはどのサブネットに存在していてもかまいません。
- サードパーティの TFTP サーバを Cisco Prime Infrastructure と同じ PC 上で実行することはできません。Prime Infrastructure 内蔵 TFTP サーバとサードパーティの TFTP サーバのどちらも、同じ通信ポートを使用するからです。

（注） チェーン証明書は Web 認証と管理証明書に対してサポートされています。

関連資料

サードパーティ証明書用 *CSR* の生成とチェーン証明書の *WLC* へのダウンロード [英語]：
https://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/wireless/4400-series-wireless-lan-controllers/109597-csr-chained-certificates-wlc-00.html

SSL 証明書のロード（GUI）

手順

ステップ 1 **[Security]** > **[Web Auth]** > **[Certificate]** を選択します。

ステップ 2 [Web Authentication Certificate] ページで、[Download SSL Certificate] チェックボックスをオンにします。

（注） コントローラ GUI では、TFTP 転送モードだけが使用されます。コントローラ CLI では、FTP などの他の方式も使用できます。

ステップ 3 [Server IP Address] フィールドに、TFTP サーバの IP アドレスを入力します。

ステップ 4 [Maximum Retries] フィールドに、TFTP サーバによる証明書のダウンロードの最大試行回数を入力します。

ステップ 5 [Timeout] フィールドに、TFTP サーバによる証明書のダウンロードの試行時間（秒単位）を入力します。

ステップ 6 [Certificate File Path] フィールドに、証明書のディレクトリ パスを入力します。

ステップ 7 [Certificate File Name] フィールドに、証明書の名前（webadmincert_name.pem）を入力します。

ステップ 8 （オプション）[Certificate Password] フィールドに、証明書を暗号化するためのパスワードを入力します。

ステップ 9 設定を保存します。

ステップ 10 **[Commands]** > **[Reboot]** > **[Reboot]** > **[Save and Reboot]** を選択し、コントローラをリブートして変更内容を反映します。

SSL 証明書のロード（CLI）

この項で説明する手順は webauthcert のインストールと webadmincert のインストールの両方に似ていますが、データタイプのダウンロードに違いがあります。

手順

ステップ 1 パスワードを使用して、.PEM エンコード ファイル形式の HTTPS 証明書を暗号化します。PEM エンコード ファイルは、Web アドミニストレーション証明書ファイル（`webadmincert_name.pem`）と呼ばれます。

ステップ 2 webadmincert_name.pem ファイルを TFTP サーバ上のデフォルト ディレクトリに移動します。

ステップ 3 現在のダウンロードの設定を表示するには、次のコマンドを入力してプロンプトに**n**と応答します。

transfer download start

以下に類似した情報が表示されます。

```
Mode..................................... TFTP
Data Type................................ Admin Cert
TFTP Server IP........................... xxx.xxx.xxx.xxx
TFTP Path................................ <directory path>
TFTP Filename.............................
Are you sure you want to start? (y/n) n
Transfer Canceled
```

ステップ 4 次のコマンドを使用して、ダウンロード設定を変更します。

transfer download mode *tftp*

transfer download datatype *webadmincert*

transfer download serverip *TFTP_server IP_address*

transfer download path *absolute_TFTP_server_path_to_the_update_file*

transfer download filename *webadmincert_name.pem*

ステップ 5 オペレーティング システムが Web アドミニストレーション SSL キーおよび証明書の暗号化を解除できるように、.PEM ファイルのパスワードを設定するには、次のコマンドを入力します。

transfer download certpassword *private_key_password*

ステップ 6 現在のダウンロードの設定を確認して証明書とキーのダウンロードを開始するには、次のコマンドを入力して、プロンプトに **y** と応答します。

transfer download start

以下に類似した情報が表示されます。

```
Mode..................................... TFTP
Data Type................................ Site Cert
TFTP Server IP........................... xxx.xxx.xxx.xxx
TFTP Path................................ directory path
TFTP Filename............................ webadmincert_name
Are you sure you want to start? (y/n) y
TFTP Webadmin cert transfer starting.
Certificate installed.
Please restart the switch (reset system) to use the new certificate.
```

ステップ 7 リブート後も変更内容が維持されるように、SSL 証明書、キー、セキュア Web パスワードを NVRAM に保存するには、次のコマンドを入力します。

save config

ステップ 8 コントローラをリブートするには、次のコマンドを入力します。

reset system

デバイスの証明書のダウンロード

各無線デバイス（コントローラ、アクセスポイント、およびクライアント）には独自のデバイスの証明書があります。たとえば、コントローラには、シスコによりインストールされたMICデバイスの証明書が付属しています。

（注） ローカル EAP の設定の詳細については、「ローカル EAP の設定」セクションを参照してください。

この項の手順に従って、GUIまたはCLIのいずれかを使用して、ベンダー固有のデバイスの証明書をコントローラにダウンロードします。ただし、ダウンロードを開始する前に、証明書のダウンロードに TFTP または FTP サーバを使用できることを確認します。TFTP または FTP サーバをセットアップする場合は、次のガイドラインに従ってください。

- サービス ポート経由でアップグレードする場合、サービス ポートはルーティングできないため、TFTP または FTP サーバはサービス ポートと同じサブネット上になければなりません。あるいは、コントローラ上に静的ルートを作成する必要があります。
- ディストリビューション システム ネットワーク ポートを経由してアップグレードする場合、ディストリビューション システム ポートはルーティング可能なので、TFTP または FTP サーバは同じサブネット上にあっても、別のサブネット上にあってもかまいません。
- Prime Infrastructure 内蔵 TFTP または FTP サーバとサードパーティの TFTP または FTP サーバは同じ通信ポートを使用する必要があるため、サードパーティの TFTP または FTP サーバは Cisco Prime Infrastructure と同じコンピュータ上で実行できません。

（注） コントローラにダウンロードする証明書はすべて、PEM形式でなければなりません。

（注） デフォルト（ゼロタッチ設定）サプリカントで Microsoft Windows 10 を使用しているクライアントは、サーバ証明書を検証するための CA 証明書が存在しない場合、コントローラへの接続に失敗します。これは、サプリカントではサーバ証明書を受け入れるためのウィンドウがポップアップ表示されず、802.1 X 認証がサイレントに拒否されるためです。したがって、次のいずれかを実行することをお勧めします。

- Microsoft Windows 10 を使用しているクライアントが信頼できるサードパーティの CA 証明書を AAA サーバに手動でインストールします。
- サーバ証明書を信頼するか、信頼しないかを選択するウィンドウがポップアップ表示される、その他のサプリカント（Cisco AnyConnect など）を使用します。信頼できる証明書を受け入れると、クライアントが認証されます。

関連トピック

ローカル EAP について （1088 ページ）

デバイスの証明書のダウンロード（GUI）

手順

ステップ 1 サーバ上のデフォルト ディレクトリにデバイス証明書をコピーします。

ステップ 2 [Commands] > [Download File] の順に選択して、[Download File to Controller] ページを開きます。

ステップ 3 [File Type] ドロップダウン リストから、[Vendor Device Certificate] を選択します。

ステップ 4 [Certificate Password] テキスト ボックスに、証明書を保護するために使用されたパスワードを入力します。

ステップ 5 [Transfer Mode] ドロップダウン リストで、次のオプションから選択します。

- **TFTP**
- **FTP**
- SFTP（7.4 以降のリリースで利用可能）

ステップ 6 [IP Address] テキスト ボックスに、サーバの IP アドレスを入力します。

TFTP サーバを使用している場合は、[Maximum Retries] テキスト ボックスの 10 回の再試行および [Timeout] テキスト ボックスの 6 秒というデフォルト値は、調整しなくても適切に機能します。ただし、これらの値は変更できます。

ステップ 7 TFTP サーバが証明書のダウンロードを試行する最大回数を [Maximum Retries] テキスト ボックスに入力し、TFTP サーバが証明書のダウンロードを試行する時間（秒単位）を [Timeout] テキスト ボックスに入力します。

ステップ 8 [File Path] テキスト ボックスに、証明書のディレクトリ パスを入力します。

ステップ 9 [File Name] テキスト ボックスに、証明書の名前を入力します。

ステップ 10 FTP サーバを使用している場合は、次の手順に従います。

a) [Server Login Username] テキスト ボックスに、FTP サーバにログインするためのユーザ名を入力します。

b) [Server Login Password] テキスト ボックスに、FTP サーバにログインするためのパスワードを入力します。

c) [Server Port Number] テキスト ボックスに、ダウンロードが発生する FTP サーバのポート番号を入力します。デフォルト値は 21 です。

ステップ 11 [Download] をクリックして、デバイスの証明書をコントローラにダウンロードします。ダウンロードのステータスを示すメッセージが表示されます。

ステップ 12 ダウンロードの完了後、**[Commands]** > **[Reboot]** > **[Reboot]** の順に選択します。

ステップ 13 変更を保存するように求めるプロンプトが表示されたら、[Save and Reboot] をクリックします。

ステップ 14 [OK] をクリックし、変更内容を確定してコントローラをリブートします。

デバイスの証明書のダウンロード（CLI）

手順

ステップ 1 コントローラ CLI にログインします。

ステップ 2 次のコマンドを入力して、設定ファイルのダウンロードに使用する転送モードを指定します。

transfer download mode {**tftp** | **ftp** | **sftp**}

ステップ 3 次のコマンドを入力して、ダウンロードするファイルのタイプを指定します。

transfer download datatype eapdevcert

ステップ 4 次のコマンドを入力して、証明書の秘密キーを指定します。

transfer download certpassword *password*

ステップ 5 次のコマンドを入力して、TFTP または FTP サーバの IP アドレスを指定します。

transfer download serverip *server-ip-address*

ステップ 6 次のコマンドを入力して、ダウンロードする設定ファイルの名前を指定します。

transfer download path *server-path-to-file*

ステップ 7 次のコマンドを入力して、設定ファイルのディレクトリ パスを指定します。

transfer download filename *filename.pem*

ステップ 8 （オプション）TFTP サーバを使用している場合は、次のコマンドを入力します。

- **transfer download tftpMaxRetries retries**
- **transfer download tftpPktTimeout timeout**

（注） 10回の再試行および6秒のタイムアウトというデフォルト値は、調整しなくても適切に機能します。ただし、これらの値は変更できます。値を変更するには、TFTPサーバがソフトウェアのダウンロードを試行する最大回数を*retries*パラメータ、ソフトウェアのダウンロードを試行する時間の合計（秒単位）を*timeout*パラメータに入力します。

ステップ 9 FTPサーバを使用している場合は、次のコマンドを入力します（FTPサーバを使用していない場合は、このステップをスキップします）。

- **transfer download username** *username*
- **transfer download password** *password*
- **transfer download port** *port*

（注） portパラメータのデフォルト値は21です。

ステップ 10 **transfer download start** コマンドを入力して、更新された設定を表示します。現在の設定を確認してダウンロード プロセスを開始するプロンプトが表示されたら、**y** と答えます。

ステップ 11 次のコマンドを入力して、コントローラをリブートします。

reset system

デバイスの証明書のアップロード

デバイスの証明書のアップロード（GUI）

手順

ステップ 1 **[Commands]** > **[Upload File]** の順に選択して、[Upload File from Controller] ページを開きます。

ステップ 2 [File Type] ドロップダウン リストから、[IPSec Device Certificate] を選択します。

ステップ 3 [Transfer Mode] ドロップダウン リストで、次のオプションから選択します。

- **TFTP**
- **[FTP]**
- **SFTP**

ステップ 4 [IP Address] テキスト ボックスに、サーバの IP アドレスを入力します。

ステップ 5 [File Path] テキスト ボックスに、証明書のディレクトリ パスを入力します。

ステップ 6 [File Name] テキスト ボックスに、証明書の名前を入力します。

ステップ 7 FTP サーバを使用している場合は、次の手順に従います（FTP サーバを使用していない場合は、このステップをスキップします）。

a) [Server Login Username] テキスト ボックスに、FTP サーバにログインするためのユーザ名を入力します。
b) [Server Login Password] テキスト ボックスに、FTP サーバにログインするためのパスワードを入力します。
c) [Server Port Number] テキスト ボックスに、ダウンロードが発生する FTP サーバのポート番号を入力します。デフォルト値は 21 です。SFTP のデフォルト値は 22 です。

ステップ 8 [Upload] をクリックして、コントローラから CA 証明書をアップロードします。アップロードのステータスを示すメッセージが表示されます。

ステップ 9 アップロードの完了後、**[Commands]** > **[Reboot]** > **[Reboot]** を選択します。

ステップ 10 変更を保存するように求めるプロンプトが表示されたら、[Save and Reboot] をクリックします。

ステップ 11 [OK] をクリックし、変更内容を確定してコントローラをリブートします。

デバイスの証明書のアップロード（CLI）

手順

ステップ 1 コントローラ CLI にログインします。

ステップ 2 次のコマンドを入力して、ダウンロードするファイルのタイプを指定します。

transfer upload datatype ipsecdevcert

ステップ 3 次のコマンドを入力して、設定ファイルのアップロードに使用する転送モードを指定します。

transfer upload mode {**tftp** | **ftp** | **sftp**}

ステップ 4 次のコマンドを入力して、TFTP または FTP サーバの IP アドレスを指定します。

transfer upload serverip *server-ip-address*

ステップ 5 次のコマンドを入力して、ファイルのディレクトリ パスを指定します。

transfer upload path *server-path-to-file*

ステップ 6 次のコマンドを入力して、アップロードするファイルの名前を指定します。

transfer upload filename *filename*

ステップ 7 FTP サーバを使用している場合は、次のコマンドを入力します（FTP サーバを使用していない場合は、このステップをスキップします）。

- **transfer upload username** *username*
- **transfer upload password** *password*
- **transfer upload port** *port*

（注） port パラメータのデフォルト値は 21 です。SFTP のデフォルト値は 22 です。

ステップ 8 **transfer upload start** コマンドを入力して、更新された設定を表示します。現在の設定を確認してアップロード プロセスを開始するプロンプトが表示されたら、y と答えます。

ステップ 9 **reset system** コマンドを入力して、コントローラをリブートします。

CA 証明書のダウンロード

コントローラとアクセス ポイントは、デバイス証明書の署名と検証に使用される、認証局（CA）証明書を備えています。コントローラには、シスコによりインストールされた CA 証明書が付属しています。この証明書は、ローカル EAP 認証時にワイヤレス クライアントの認証を行うために、EAP-FAST（PAC を使用していない場合）、EAP-TLS、PEAP-GTC、および PEAP-MSCHAPv2 により使用できます。ただし、ご自身のベンダー固有の CA 証明書を使用する場合は、証明書をコントローラにダウンロードする必要があります。

（注） ローカル EAP の設定の詳細については、「ローカル EAP の設定」セクションを参照してください。

この項の手順に従って、GUI または CLI のいずれかを介して、CA 証明書をコントローラにダウンロードします。ただし、ダウンロードを開始する前に、証明書のダウンロードに TFTP または FTP サーバを使用できることを確認します。TFTP または FTP サーバをセットアップする場合は、次のガイドラインに従ってください。

- サービス ポート経由でアップグレードする場合、サービス ポートはルーティングできないため、TFTP または FTP サーバはサービス ポートと同じサブネット上になければなりません。あるいは、コントローラ上に静的ルートを作成する必要があります。
- ディストリビューション システム ネットワーク ポートを経由してアップグレードする場合、ディストリビューション システム ポートはルーティング可能なので、TFTP または FTP サーバは同じサブネット上にあっても、別のサブネット上にあってもかまいません。
- Prime Infrastructure 内蔵 TFTP または FTP サーバとサードパーティの TFTP または FTP サーバは同じ通信ポートを使用する必要があるため、サードパーティの TFTP または FTP サーバは Cisco Prime Infrastructure と同じコンピュータ上で実行できません。

（注） コントローラにダウンロードする証明書はすべて、PEM 形式でなければなりません。

CA 証明書のダウンロード（GUI）

手順

ステップ 1 サーバ上のデフォルト ディレクトリに CA 証明書をコピーします。

ステップ 2 **[Commands]** > **[Download File]** を選択して、[Download File to Controller] ページを開きます。

ステップ 3 [File Type] ドロップダウン リストから、[Vendor CA Certificate] を選択します。

ステップ 4 [Transfer Mode] ドロップダウン リストで、次のオプションから選択します。

- **TFTP**
- **FTP**
- SFTP（7.4 以降のリリースで利用可能）

ステップ 5 [IP Address] テキスト ボックスに、サーバの IP アドレスを入力します。

TFTP サーバを使用している場合は、[Maximum Retries] テキスト ボックスの 10 回の再試行および [Timeout] テキスト ボックスの 6 秒というデフォルト値は、調整しなくても適切に機能します。ただし、これらの値は変更できます。

ステップ 6 TFTP サーバが証明書のダウンロードを試行する最大回数を [Maximum Retries] テキスト ボックスに入力し、TFTP サーバが証明書のダウンロードを試行する時間（秒単位）を [Timeout] テキスト ボックスに入力します。

ステップ 7 [File Path] テキスト ボックスに、証明書のディレクトリ パスを入力します。

ステップ 8 [File Name] テキスト ボックスに、証明書の名前を入力します。

ステップ 9 FTP サーバを使用している場合は、次の手順に従います。

a) [Server Login Username] テキスト ボックスに、FTP サーバにログインするためのユーザ名を入力します。

b) [Server Login Password] テキスト ボックスに、FTP サーバにログインするためのパスワードを入力します。

c) [Server Port Number] テキスト ボックスに、ダウンロードが発生する FTP サーバのポート番号を入力します。デフォルト値は 21 です。

ステップ 10 [Download] をクリックして、CA 証明書をコントローラにダウンロードします。ダウンロードのステータスを示すメッセージが表示されます。

ステップ 11 ダウンロードの完了後、**[Commands]** > **[Reboot]** > **[Reboot]** の順に選択します。

ステップ 12 変更を保存するように求めるプロンプトが表示されたら、[Save and Reboot] をクリックします。

ステップ 13 [OK] をクリックし、変更内容を確定してコントローラをリブートします。

CA 証明書のダウンロード（CLI）

手順

ステップ 1 コントローラ CLI にログインします。

ステップ 2 次のコマンドを入力して、設定ファイルのダウンロードに使用する転送モードを指定します。

transfer download mode {**tftp** | **ftp** | **sftp**}

ステップ 3 次のコマンドを入力して、ダウンロードするファイルのタイプを指定します。

transfer download datatype eapdevcert

ステップ 4 次のコマンドを入力して、TFTP または FTP サーバの IP アドレスを指定します。

transfer download serverip *server-ip-address*

ステップ 5 次のコマンドを入力して、設定ファイルのディレクトリ パスを指定します。

transfer download path *server-path-to-file*

ステップ 6 次のコマンドを入力して、ダウンロードする設定ファイルの名前を指定します。

transfer download filename *filename*

ステップ 7 （オプション）TFTP サーバを使用している場合は、次のコマンドを入力します。

- **transfer download tftpMaxRetries** *retries*
- **transfer download tftpPktTimeout** *timeout*

（注） 10 回の再試行および 6 秒のタイムアウトというデフォルト値は、調整しなくても適切に機能します。ただし、これらの値は変更できます。値を変更するには、TFTP サーバがソフトウェアのダウンロードを試行する最大回数を *retries* パラメータ、ソフトウェアのダウンロードを試行する時間の合計（秒単位）を *timeout* パラメータに入力します。

ステップ 8 FTP サーバを使用している場合は、次のコマンドを入力します（FTP サーバを使用していない場合は、このステップをスキップします）。

- **transfer download username** *username*
- **transfer download password** *password*
- **transfer download port** *port*

（注） port パラメータのデフォルト値は 21 です。

ステップ 9 **transfer download start** コマンドを入力して、更新された設定を表示します。現在の設定を確認してダウンロード プロセスを開始するプロンプトが表示されたら、y と答えます。

ステップ 10 **reset system** コマンドを入力して、コントローラをリブートします。

CA 証明書のアップロード

CA 証明書のアップロード（GUI）

手順

ステップ 1 **[Commands]** > **[Upload File]** の順に選択して、[Upload File from Controller] ページを開きます。

ステップ 2 [File Type] ドロップダウン リストから、[IPSec CA Certificate] を選択します。

ステップ 3 [Transfer Mode] ドロップダウン リストで、次のオプションから選択します。

- **TFTP**
- **[FTP]**
- **SFTP**

ステップ 4 [IP Address] フィールドにサーバの IP アドレスを入力します。

ステップ 5 [File Path] フィールドに、証明書のディレクトリ パスを入力します。

ステップ 6 [File Name] フィールドに、証明書の名前を入力します。

ステップ 7 （オプション）FTP サーバを使用している場合は、次の手順に従います（FTP サーバを使用していない場合は、このステップをスキップします）。

a) [Server Login Username] フィールドに、FTP サーバにログインするためのユーザ名を入力します。

b) [Server Login Password] フィールドに、FTP サーバにログインするためのパスワードを入力します。

c) [Server Port Number] フィールドに、FTP サーバ上のダウンロードが行われるポート番号を入力します。デフォルト値は 21 です。SFTP のデフォルト値は 22 です。

ステップ 8 [Upload] をクリックして、コントローラから CA 証明書をアップロードします。アップロードのステータスを示すメッセージが表示されます。

ステップ 9 アップロードの完了後、**[Commands]** > **[Reboot]** > **[Reboot]** を選択します。

ステップ 10 変更を保存するように求めるプロンプトが表示されたら、[Save and Reboot] をクリックします。

ステップ 11 [OK] をクリックし、変更内容を確定してコントローラをリブートします。

CA 証明書のアップロード（CLI）

手順

ステップ 1 コントローラ CLI にログインします。

ステップ 2 次のコマンドを入力して、ダウンロードするファイルのタイプを指定します。

transfer upload datatype ipseccacert

ステップ 3 次のコマンドを入力して、設定ファイルのアップロードに使用する転送モードを指定します。

transfer upload mode {**tftp** | **ftp** | **sftp**}

ステップ 4 次のコマンドを入力して、TFTP または FTP サーバの IP アドレスを指定します。

transfer upload serverip *server-ip-address*

ステップ 5 次のコマンドを入力して、ファイルのディレクトリ パスを指定します。

transfer upload path *server-path-to-file*

ステップ 6 次のコマンドを入力して、アップロードするファイルの名前を指定します。

transfer upload filename *filename*

ステップ 7 （オプション）FTP サーバを使用している場合は、次のコマンドを入力します（FTP サーバを使用していない場合は、このステップをスキップします）。

- **transfer upload username** *username*
- **transfer upload password** *password*
- **transfer upload port** *port*

（注） port パラメータのデフォルト値は 21 です。SFTP のデフォルト値は 22 です。

ステップ 8 **transfer upload start** コマンドを入力して、更新された設定を表示します。現在の設定を確認してアップロード プロセスを開始するプロンプトが表示されたら、y と答えます。

ステップ 9 **reset system** コマンドを入力して、コントローラをリブートします。

証明書署名要求の生成

このセクションでは、サードパーティの証明書を取得するための証明書署名要求（CSR）の生成方法、およびコントローラにチェーン証明書をダウンロードする方法について説明します。CSR は、次のいずれかの方法を使用して生成できます。

- OpenSSL を使用する
- コントローラ自体を使用する

関連資料

サードパーティ証明書用 *CSR* の生成とチェーン証明書の *WLC* へのダウンロード [英語] : https://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/wireless/4400-series-wireless-lan-controllers/109597-csr-chained-certificates-wlc-00.html

OpenSSL を使用した証明書署名要求の生成

手順

ステップ 1 OpenSSL のアプリケーションをインストールして開きます。

ステップ 2 次のコマンドを入力します。

```
OpenSSL> req -new -newkey rsa:1024 -nodes -keyout mykey.pem -out myreq.pem
```

コントローラは最大 2048 ビットのキー サイズをサポートします。

（注） 正しい共通名を指定する必要があります。証明書の作成に使用されるホスト名（共通名）が、コントローラの仮想インターフェイス IP に対するドメイン ネーム システム（DNS）のホスト名エントリに一致することを確認します。この名前は、DNS にも存在する必要があります。また、VIP インターフェイスへの変更後には、この変更を反映するためにシステムをリブートする必要があります。

コマンド投入後に、国、州、都市などの情報を入力するように促されます。

以下に類似した情報が表示されます。

```
OpenSSL> req -new -newkey rsa:1024 -nodes -keyout mykey.pem -out myreq.pem
Loading 'screen' into random state - done
Generating a 1024 bit RSA private key
.....................................................................++++++
.................................................++++++
writing new private key to 'mykey.pem'
-----
You are about to be asked to enter information that will be incorporated
into your certificate request.
What you are about to enter is what is called a Distinguished Name or a DN.
There are quite a few fields but you can leave some blank
For some fields there will be a default value,
If you enter '.', the field will be left blank.
-----
Country Name (2 letter code) [AU]:US
State or Province Name (full name) [Some-State]:CA
Locality Name (eg, city) []:San Jose
Organization Name (eg, company) [Internet Widgits Pty Ltd]:ABC
Organizational Unit Name (eg, section) []:CDE
Common Name (eg, YOUR name) []:XYZ.ABC
Email Address []:Test@abc.com


Please enter the following 'extra' attributes
to be sent with your certificate request
A challenge password []:Test123
An optional company name []:
OpenSSL>
```

すべての必要な詳細を入力すると、2 つのファイルが生成されます。

- 名前 *mykey.pem* を含む新しい秘密キー

- 名前 *myreq.pem* を含む CSR

ステップ 3 証明書署名要求（CSR）の情報をコピーして CA の登録ツールに貼り付けます。サードパーティ CA に CSR を送信すると、サードパーティ CA は証明書にデジタル署名して、電子メールで署名付き証明書チェーンを返します。チェーン証明書の場合、CA から証明書のチェーン全体を受信します。上記の例のように中間証明書が 1 つのみであれば、CA から次の 3 種類の証明書を受信します。

- ルート証明書（.pem）
- 中間証明書（.pem）
- デバイス証明書（.pem）

（注） 証明書が SHA1 暗号化との Apache 互換であることを確認します。

ステップ 4 3つすべての証明書を取得したら、次の順序で各 .pem ファイルの内容をコピーして別のファイルに貼り付けます。

```
------BEGIN CERTIFICATE------
*Device cert*
------END CERTIFICATE------
------BEGIN CERTIFICATE------
*Intermediate CA cert *
------END CERTIFICATE--------
------BEGIN CERTIFICATE------
*Root CA cert *
------END CERTIFICATE------
```

ステップ 5 ファイルを *All-certs.pem* という名前で保存します。

ステップ 6 All-certs.pem 証明書を、CSR とともに生成した秘密キー（デバイス証明書の秘密キー、この例では mykey.pem）と組み合わせて、final.pem という名前でファイルを保存します。

ステップ 7 次のコマンドを入力して、All-certs.pem ファイルおよび final.pem ファイルを作成します。

```
openssl> pkcs12 -export -in All-certs.pem -inkey mykey.pem
       -out All-certs.p12 -clcerts -passin pass:check123
       -passout pass:check123

openssl> pkcs12 -in All-certs.p12 -out final.pem
       -passin pass:check123 -passout pass:check123
```

final.pem ファイルをコントローラにダウンロードする必要があります。

（注） **-passin** および **-passout** パラメータのパスワードを入力する必要があります。**-passout** パラメータに対して設定されたパスワードは、コントローラに設定されている certpassword パラメータと一致する必要があります。上記の例では、**-passin** と **-passout** の両方のパラメータに対して設定されるパスワードは check123 です。

次のタスク

CLI または GUI を使用してコントローラに final.pem ファイルをダウンロードします。

シスコ ワイヤレス コントローラを使用した証明書署名要求の生成（GUI）

リリース 8.3 以降では、CSR を生成するために、コントローラ自体でより安全なオプションが使用されます。

CSR を生成し、生成された証明書をインストールしないと、次のリブート後に HTTPS 経由でコントローラにアクセスできなくなります。これは、リブート後に、コントローラが新たに生成された CSR キーを探すためです。

手順

ステップ 1 **[Security]** > **[Certificate]** > **[CSR]** を選択します。

ステップ 2 [CSR] ページで、次の詳細情報を指定します。

- Certificate Type
- Country Code
- 都道府県（State）
- 市区町村郡（City）
- マニュアルの構成
- 部門
- Common Name
- 電子メール
- Key Type

ステップ 3 [Generate] をクリックします。

次のタスク

[Commands] > **[Upload File]** に移動して、生成された CSR 証明書ファイルをダウンロードします。

シスコ ワイヤレス コントローラを使用した証明書署名要求の生成（CLI）

リリース 8.3 以降では、コントローラ自体でより安全なオプションを使用して CSR が生成されます。

CSR を生成し、生成された証明書をインストールしないと、次のリブート後に HTTPS 経由でコントローラにアクセスできなくなります。これは、リブート後に、コントローラが新たに生成された CSR キーを探すためです。

手順

- 次のコマンドを入力して、CSR を生成します。

  config certificate generate csr-webauth {**csr-webauth** | **csr-webadmin**} *country state city organization department common-name e-mail*

  コマンドを入力すると、端末に CSR が表示されます。

次のタスク

端末に表示された CSR をコピーして、自分のコンピュータ上のファイルに貼り付ける必要があります。CSR は、サードパーティの署名機関またはエンタープライズ公開キー インフラストラクチャ（PKI）に引き渡す必要があります。

生成されたキーは、次の CSR が生成されるまでコントローラに残ります（以前生成された CSR は上書きされます）。（RMA）の後で、コントローラ ハードウェアを変更した場合は、同じ証明書を再インストールすることはできません。代わりに、新しいコントローラ上で新たに証明書を生成する必要があります。

サードパーティ証明書のダウンロード

サードパーティ証明書のダウンロード（GUI）

手順

ステップ 1 デバイス証明書 final.pem を TFTP サーバのデフォルト ディレクトリにコピーします。

ステップ 2 [Security] > [Web Auth] > [Certificate] を選択して、[Web Authentication Certificate] ページを開きます。

ステップ 3 [Download SSL Certificate] チェックボックスをオンにして、Download SSL Certificate From Server パラメータを表示します。

ステップ 4 [Server IP Address] テキスト ボックスに、TFTP サーバの IP アドレスを入力します。

ステップ 5 [File Path] テキスト ボックスに、証明書のディレクトリ パスを入力します。

ステップ 6 [File Name] テキスト ボックスに、証明書の名前を入力します。

ステップ 7 [Certificate Password] テキスト ボックスに、証明書の保護に使用されたパスワードを入力します。

ステップ 8 [Apply] をクリックします。

ステップ 9 ダウンロードが完了したら、[Commands] > [Reboot] の順に選択して、[Save and Reboot] をクリックします。

ステップ 10 変更を確定してコントローラをリブートするために [OK] をクリックします。

サードパーティ証明書のダウンロード（CLI）

手順

ステップ 1 *final.pem* ファイルを TFTP サーバ上のデフォルトディレクトリに移動します。次のコマンドを入力して、ダウンロードの設定を変更します。

```
(Cisco Controller) > transfer download mode tftp
(Cisco Controller) > transfer download datatype webauthcert
(Cisco Controller) > transfer download serverip <TFTP server IP address>
(Cisco Controller) > transfer download path <absolute TFTP server path to the update
file>
(Cisco Controller) > transfer download filename final.pem
```

ステップ 2 オペレーティング システムが SSL キーと証明書を復号化できるように .pem ファイルのパスワードを入力します。

```
(Cisco Controller) > transfer download certpassword password
```

（注） *certpassword* の値が、CSR を生成する **-passout** パラメータと同じであることを確認します。

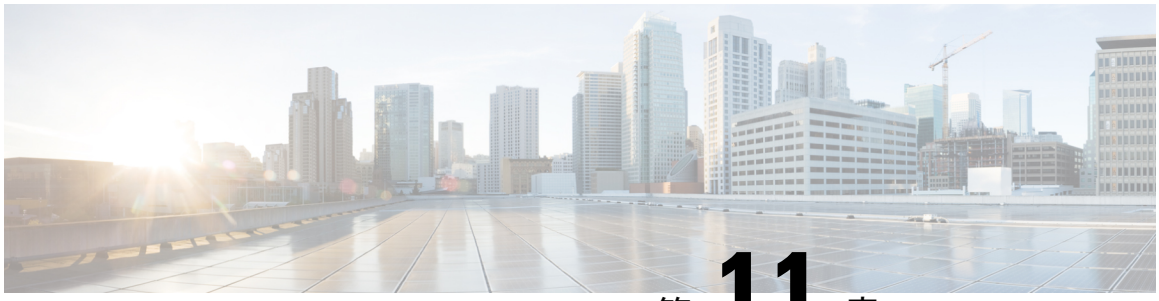
ステップ 3 次のコマンドを入力して、証明書およびキーのダウンロードを開始します。

transfer download start

例：

```
(Cisco Controller) > transfer download start

Mode............................................. TFTP
Data Type........................................ Site Cert
TFTP Server IP................................... 10.77.244.196
TFTP Packet Timeout.............................. 6
TFTP Max Retries................................. 10
TFTP Path....................................../
TFTP Filename.................................... final.pem

This may take some time.
Are you sure you want to start? (y/N) y

TFTP EAP Dev cert transfer starting.

Certificate installed.
Reboot the switch to use new certificate.
```

ステップ 4 コントローラをリブートします。



第 11 章

AAA の管理

RADIUS の設定

RADIUS の概要

Remote Authentication Dial-In User Service（RADIUS）とは、ネットワークへの管理アクセス権を取得しようとするユーザに対して中央管理されたセキュリティ機能を提供する、クライアント/サーバプロトコルです。このプロトコルは、ローカル認証やTACACS+認証と同様に、バックエンドのデータベースとして機能し、認証サービスおよびアカウンティング サービスを提供します。

- **認証**：コントローラにログインしようとするユーザを検証するプロセス。

  コントローラでRADIUS サーバに対してユーザが認証されるようにするには、ユーザは有効なユーザ名とパスワードを入力する必要があります。複数のデータベースを設定する場合は、バックエンド データベースを試行する順序を指定できます。

（注） デフォルト（ゼロタッチ設定）サプリカントでMicrosoft Windows 10を使用しているクライアントは、サーバ証明書を検証するための CA 証明書が存在しない場合、コントローラへの接続に失敗します。これは、サプリカントではサーバ証明書を受け入れるためのウィンドウがポップアップ表示されず、802.1X認証がサイレントに拒否されるためです。したがって、次のいずれかを実行することをお勧めします。

- Microsoft Windows 10 を使用しているクライアントが信頼できるサードパーティの CA 証明書を AAA サーバに手動でインストールします。
- サーバ証明書を信頼するか、信頼しないかを選択するウィンドウがポップアップ表示される、その他のサプリカント（Cisco AnyConnectなど）を使用します。信頼できる証明書を受け入れると、クライアントが認証されます。

- **アカウンティング**：ユーザによる処理と変更を記録するプロセス。

  ユーザによる処理が正常に実行される度に、RADIUSアカウンティング サーバでは、変更された属性、変更を行ったユーザのユーザ ID、ユーザがログインしたリモート ホスト、コマンドが実行された日付と時刻、ユーザの認可レベル、および実行された処理と入力された値の説明がログに記録されます。RADIUSアカウンティング サーバが接続不能になった場合、ユーザはセッションを続行できなくなります。

RADIUS では、転送にユーザ データグラム プロトコル（UDP）を使用します。RADIUS では、1 つのデータベースが保持されます。そして、UDP ポート 1812 で受信認証要求がリッスンされ、UDP ポート 1813 で受信アカウンティング要求がリッスンされます。アクセス コントロールを要求するコントローラは、クライアントとして動作し、サーバから AAA サービスを要求します。コントローラとサーバ間のトラフィックは、プロトコルで定義されるアルゴリズムと、両方のデバイスにおいて設定される共有秘密キーによって暗号化されます。

複数のRADIUSアカウンティングおよび認証サーバを設定できます。たとえば、1台のRADIUS認証サーバを中央に配置し、複数の RADIUS アカウンティング サーバを異なる地域に配置できます。同じタイプのサーバを複数設定すると、最初のサーバで障害が発生したり、接続不能になったりしても、コントローラは、必要に応じて2台目や3台目あるいはそれ以降のサーバへの接続を自動的に試行します。

管理ユーザが RADIUS サーバを使用して認証される場合、PAP プロトコルだけが使用されます。Web 認証ユーザの場合、PAP、MSCHAPv2 および MD5 セキュリティ メカニズムがサポートされます。

RADIUS サーバのサポート

- RADIUS 認証サーバおよびアカウンティング サーバは、それぞれ最大 32 台まで設定できます。

- 冗長性を保つために複数の RADIUS サーバが設定されている場合、バックアップが適切に機能するようにするには、すべてのサーバでユーザ データベースを同一にする必要があります。
- ワンタイム パスワード（OTP）は、RADIUS を使用しているコントローラでサポートされます。この設定では、コントローラがトランスペアレント パススルー デバイスとして動作します。コントローラは、クライアント動作をチェックせずにすべてのクライアント要求を RADIUS サーバに転送します。OTP を使用する場合は、クライアントが正しく機能するためにはコントローラへの接続を 1 つ確立する必要があります。現在、コントローラには、複数の接続を確立しようとしているクライアントを修正するチェック機能はありません。
- RADIUS サーバで読み取り専用コントローラ ユーザを作成するには、サービス タイプをコールバック NAS プロンプトではなく NAS プロンプトに設定します。サービス タイプをコールバック NAS プロンプトに設定すると、ユーザ認証は失敗しますが、NAS プロンプトに設定されることで、コントローラへの読み取り専用アクセスがユーザに与えられます。

  また、コールバック管理サービス タイプでは、ユーザにコントローラへのロビー アンバサダー権限が与えられます。
- RADIUS サーバが WLAN 単位でマッピングされている場合は、コントローラがその WLAN 上のグローバル リストに含まれている RADIUS サーバを使用しません。
- RADIUS サーバを設定するには：
  - Access Control Server（ACS ）を使用：次の URL にある最新の『Cisco Secure Access Control System Guide』を参照してください。https://www.cisco.com/c/en/us/support/security/secure-access-control-system/products-user-guide-list.html
  - Identity Services Engine（ISE）の使用：次の URL にある『Configuring External RADIUS Servers section in the Cisco Identity Services Engine Administrator Guide』を参照してください。https://www.cisco.com/c/en/us/support/security/identity-services-engine/products-installation-and-configuration-guides-list.html

プライマリおよびフォールバック RADIUS サーバ

プライマリ RADIUS サーバ（最も低いサーバ インデックスを持つサーバ）は、コントローラの最優先サーバであるとみなされます。プライマリ サーバが応答しなくなると、コントローラは、次にアクティブなバックアップ サーバ（低い方から 2 番目のサーバ インデックスを持つサーバ）に切り替えます。コントローラは、プライマリ RADIUS サーバが回復して応答可能になるとそのサーバにフォールバックするように設定されているか、使用可能なバックアップ サーバの中からより優先されるサーバにフォールバックするように設定されていない限り、このバックアップ サーバを引き続き使用します。

RADIUS DNS

完全修飾ドメイン名（FQDN）を使用できます。これにより、必要に応じて IP アドレスを変更できます（たとえば、ロードバランシングの更新）。サブメニューの [DNS] が [**Security > AAA**

> **RADIUS**] メニューに追加されます。これを使用して、DNS から RADIUS IP 情報を取得できます。DNS クエリーはデフォルトでは無効になっています。

RADIUS の設定の制限

- RADIUS サーバのセッション タイムアウト値を最大 65535 秒に設定できます。コントローラは、65535 秒を超える RADIUS サーバのセッション タイムアウト値の設定をサポートしません。
- RADIUS サーバに設定されているセッション タイムアウト値が 24 日間を超えている場合は、RADIUS セッション タイムアウト値は、WLAN を介してローカルに設定されたセッション タイムアウト値をオーバーライドしません。
- Cisco 5508 WLC から Cisco 5520 WLC に設定を移行する場合、Cisco 5508 WLC に存在する RADIUS または TACACS+ の設定は、Cisco 5520 WLC では機能しません。移行後に、RADIUS または TACACS+ の設定を再度行うことをお勧めします。
- コントローラと RADIUS サーバ間のトラフィックで IPSec が有効になっている場合の、ネットワーク アドレス変換（NAT）シナリオはサポートされていません。

RADIUS の設定（GUI）

手順

ステップ 1 **[Security]** > **[AAA]** > **[RADIUS]** を選択します。

ステップ 2 次のいずれかの操作を行います。

- RADIUS サーバを認証用に設定する場合は、[Authentication] を選択します。
- RADIUS サーバをアカウンティング用に設定する場合は、[Accounting] を選択します。

（注） 認証およびアカウンティングの設定に使用されるページでは、ほとんど同じテキストボックスが表示されます。そのため、ここでは [Authentication] ページを例にとって、設定の手順を一度だけ示します。同じ手順に従って、複数のサービスまたは複数のサーバを設定できます。

[RADIUS Authentication（または Accounting）Servers] ページが表示されます。

このページには、これまでに設定されたすべての RADIUS サーバが表示されます。

- 既存のサーバを削除するには、そのサーバの青いドロップダウンの矢印の上にカーソルを置いて、[Remove] を選択します。
- コントローラが特定のサーバに到達できることを確認するには、そのサーバの青いドロップダウンの矢印の上にカーソルを置いて、[Ping] を選択します。

ステップ 3 [Acct Call Station ID Type] ドロップダウン リストから、Access-Request メッセージで RADIUS サーバに送信されるオプションを選択します。次のオプションを使用できます。

- IP Address
- System MAC Address
- AP MAC Address
- AP MAC Address:SSID
- AP Name:SSID
- AP Name
- AP Group
- Flex Group
- AP Location
- VLAN ID
- AP Ethernet MAC Address
- AP Ethernet MAC Address:SSID

（注） AP Name:SSID、AP Name、AP Group、Flex Group、AP Location、および VLAN ID オプションは、リリース 7.4 で追加されました。

AP Ethernet MAC Address および AP Ethernet MAC Address:SSID は 7.6 リリースで追加されました。

ステップ 4 [Auth Call Station ID Type] ドロップダウン リストから、Access-Request メッセージで RADIUS サーバに送信されるオプションを選択します。次のオプションを使用できます。

- IP Address
- System MAC Address
- AP MAC Address
- AP MAC Address:SSID
- AP Name:SSID
- AP Name
- AP Group
- Flex Group
- AP Location
- VLAN ID
- AP Ethernet MAC Address
- AP Ethernet MAC Address:SSID

ステップ 5 [Use AES Key Wrap] チェックボックスをオンにし、AES キー ラップ保護を使用して RADIUS からコントローラへのキーの転送を有効にします。デフォルトではオフになっています。この機能は、FIPS を使用するユーザにとって必要です。

ステップ 6 [MAC Delimiter] ドロップダウン リストから、Access-Request メッセージで RADIUS サーバに送信されるオプションを選択します。次のオプションを使用できます。

- Colon
- Hyphen
- Single-hyphen
- None

ステップ 7 [Apply] をクリックします。次のいずれかの操作を行います。

- 既存の RADIUS サーバを編集するには、そのサーバのサーバ インデックス番号をクリックします。[RADIUS Authentication（または Accounting）Servers > Edit] ページが表示されます。
- RADIUS サーバを追加するには、[New] をクリックします。[RADIUS Authentication（または Accounting）Servers > New] ページが表示されます。

ステップ 8 新しいサーバを追加している場合は、[Server Index（Priority）] ドロップダウン リストから数字を選択し、同じサービスを提供するその他の設定済みの RADIUS サーバに対してこのサーバの優先順位を指定します。

ステップ 9 新しいサーバを追加している場合は、[Server IP Address] テキスト ボックスに RADIUS サーバの IP アドレスを入力します。

（注） Auto IPv6 は、RADIUS サーバではサポートされていません。RADIUS サーバを設定するときには Auto IPv6 アドレスを使用しないでください。固定 IPv6 アドレスを代わりに使用してください。

ステップ 10 [Shared Secret Format] ドロップダウン リストから [ASCII] または [Hex] を選択し、コントローラと RADIUS サーバ間で使用される共有秘密キーの形式を指定します。デフォルト値は [ASCII] です。

ステップ 11 [Shared Secret] テキスト ボックスと [Confirm Shared Secret] テキスト ボックスに、コントローラとサーバ間で認証に使用される共有秘密キーを入力します。

（注） 共有秘密キーは、サーバとコントローラの両方で同一である必要があります。

ステップ 12 （オプション）[Apply Cisco ISE Default settings] チェックボックスをオンにします。

[Enabling Cisco ISE Default] の設定により、次のパラメータが変更されます。

- CoA はデフォルトで有効になります。
- 認証サーバの詳細（IP および共有秘密）もアカウンティング サーバに適用されます。
- WLAN のレイヤ 2 セキュリティは WPA+WPA2 に設定されます。
- 802.1x がデフォルトの AKM です。
- レイヤ 2 セキュリティが [None] に設定されている場合、MAC フィルタリングが有効になります。

レイヤ 2 セキュリティは、WPA+WPA2 と 802.1x または None と MAC フィルタリングです。必要に応じて、これらのデフォルト設定は変更できます。

ステップ 13 新しい RADIUS 認証サーバを設定して AES キー ラップを有効にすると、コントローラと RADIUS サーバ間の共有秘密の安全性を高めることができます。そのための手順は次のとおりです。

（注） AES キー ラップは、Federal Information Processing Standards（FIPS）を使用するユーザのために設計されており、キー ラップ準拠の RADIUS 認証サーバを必要とします。

a) [Key Wrap] チェックボックスをオンにします。
b) [Key Wrap Format] ドロップダウン リストから [ASCII] または [HEX] を選択して、AES キー ラップ キーの形式を Key Encryption Key（KEK）または Message Authentication Code Key（MACK）に指定します。
c) [Key Encryption Key (KEK)] テキスト ボックスに、16 バイトの KEK を入力します。
d) [Message Authentication Code Key (MACK)] テキスト ボックスに、20 バイトの KEK を入力します。

ステップ 14 新しいサーバを追加している場合は、[Port Number] テキスト ボックスに、インターフェイス プロトコルに対応する RADIUS サーバの UDP ポート番号を入力します。有効な値の範囲は 1 ～65535 で、認証用のデフォルト値は1812、アカウンティング用のデフォルト値は1813 です。

ステップ 15 [Server Status] テキスト ボックスから [Enabled] を選択してこの RADIUS サーバを有効にするか、[Disabled] を選択して無効にします。デフォルト値はイネーブルです。

ステップ 16 新しい RADIUS 認証サーバを設定している場合は、[Support for RFC 3576]、[Support for CoA] ドロップダウン リストから [Enabled] を選択して、認可変更を有効にするか、[Disabled] を選択してこの機能を無効にします。この機能では、ユーザセッションの動的な変更を可能にするよう RADIUS プロトコルが拡張されています。デフォルトでは、[Disabled] 状態に設定されています。CoA のサポートでは、ユーザの切断およびユーザ セッションに適用される許可の変更のほか、Disconnect メッセージと Change-of-Authorization（CoA）メッセージがサポートされています。Disconnect メッセージはユーザ セッションをただちに終了させ、CoA メッセージはデータ フィルタなどのセッション認証属性を変更します。

ステップ 17 [Server Timeout] テキスト ボックスに、再送信の間隔を秒単位で入力します。有効な範囲は 2 ～ 30 秒で、デフォルト値は 2 秒です。

[Key Wrap] チェックボックスをオンにします。

（注） 再認証が繰り返し試行されたり、プライマリ サーバがアクティブで接続可能なときにコントローラがバックアップ サーバにフォールバックしたりする場合には、タイムアウト値を増やすことをお勧めします。

ステップ 18 ネットワーク ユーザ認証（アカウンティング）を有効にする場合は [Network User] チェックボックスをオンにします。この機能を無効にする場合は、オフにします。デフォルトではオフになっています。この機能を有効にすると、ここで設定するサーバはネットワーク ユーザの RADIUS 認証（アカウンティング）サーバと見なされます。WLAN 上の RADIUS サーバを設定しなかった場合は、ネットワークユーザに対してこのオプションを有効にする必要があります。

ステップ 19 RADIUS認証サーバを設定するには、[Management]チェックボックスをオンにして管理認証を有効にします。この機能を無効にする場合は、チェックボックスをオフにします。デフォルト値はオンです。この機能を有効にすると、ここで設定するサーバは管理ユーザのRADIUS認証サーバと見なされ、認証要求が RADIUS サーバに送られます。

ステップ 20 [Management Retransmit Timeout] の値を入力します。これは、サーバに対するネットワーク ログイン再送信タイムアウトを表します。

ステップ 21 トンネル ゲートウェイを AAA プロキシとして使用する場合は、[Tunnel Proxy] チェックボックスをオンにします。ゲートウェイはプロキシ RADIUS サーバおよびトンネル ゲートウェイとして機能します。

ステップ 22 [PAC Provisioning] チェックボックスをオンにして、RADIUS 認証（またはアカウンティング）の PAC を有効にするか、またはチェックボックスをオフにしてこの機能を無効にします。デフォルトではオフになっています。この機能を有効にすると、ユーザに対して PAC をプロビジョニングするために、エントリが RADIUS 認証（アカウンティング）サーバによって考慮されます。

（注） AAA サーバの [Tunnel Proxy] チェックボックスがオンになっている場合は、RADIUS 認証（またはアカウンティング）サーバの PAC プロビジョニングを有効にしないでください。

ステップ 23 IP セキュリティ メカニズムを有効にする場合は、[IPSec] チェックボックスをオンにします。この機能を無効にする場合は、チェックボックスをオフにします。デフォルトではオフになっています。

（注） リリース 8.3 から、IPSec は IPv6 インターフェイス上でもサポートされています。

ステップ 24 IPSec を有効にした場合は、次の手順に従って追加の IPSec パラメータを設定します。

a) [IPSec] ドロップダウン リストから、IP セキュリティで使用する認証プロトコルとして、[HMAC MD5] または [HMAC SHA1] のいずれかのオプションを選択します。デフォルト値は [HMAC SHA1] です。

Message Authentication Code（MAC; メッセージ認証コード）は、秘密キーを共有する 2 者間で送信される情報を検証するために使用されます。HMAC（Hash MAC）は暗号ハッシュ関数に基づくメカニズムです。任意の反復暗号ハッシュ関数との組み合わせで使用できます。HMAC でハッシュ関数として MD5 を使用するのが HMAC MD5 であり、SHA1 を使用するのが HMAC SHA1 です。また、HMAC では、メッセージ認証値の計算と検証に秘密キーを使用します。

b) [IPSec Encryption] ドロップダウン リストで次のオプションのいずれかを選択して、IP セキュリティ暗号化メカニズムを指定します。

- [DES]：データ暗号化規格。プライベート（秘密）キーを使用するデータ暗号化の方法です。 DES では、56 ビットのキーを 64 ビットのデータ ブロックごとに適用します。
- [3DES]：連続して 3 つのキーを適用するデータ暗号化規格です。これはデフォルト値です。
- [AES CBC]：高度暗号化規格。128、192、または 256 ビット長のキーを使用して 128、192、または 256 ビット長のデータ ブロックを暗号化します。AES 128 CBC では、暗号ブロック連鎖（CBC）モードで 128 ビットのデータ パスを使用します。
- [256-AES]：256 ビット長のキーを使用する高度暗号化規格。

c) [IKE Phase 1] ドロップダウン リストから [Aggressive] または [Main] のいずれかのオプションを選択して、インターネット キー交換（IKE）プロトコルを指定します。デフォルト値は [Aggressive] です。

IKE Phase 1 は、IKE の保護方法をネゴシエートするために使用されます。Aggressive モードでは、セキュリティ ゲートウェイの ID をクリアで送信するだけで、わずかに高速な接続が確立され、より少ないパケットでより多くの情報が渡されます。

d) [Lifetime] テキスト ボックスに値（秒単位）を入力して、セッションのタイムアウト間隔を指定します。有効な範囲は 1800 ～ 57600 秒で、デフォルト値は 1800 秒です。

e) [IKE Diffie Hellman Group] ドロップダウン リストから [Group 1 (768 bits)]、[Group 2 (1024 bits)]、または [Group 5 (1536 bits)] のいずれかのオプションを選択して、IKE Diffie Hellman グループを指定します。デフォルト値は [Group 1 (768 bits)] です。

Diffie Hellman 技術を 2 つのデバイスで使用して共通キーを生成します。このキーを使用すると、値を公開された状態で交換して、同じ共通キーを生成することができます。3 つのグループのすべてで従来の攻撃に対するセキュリティが確保されますが、キーのサイズが大きいことから、Group 5 の安全性がより高くなります。ただし、Group 1 および Group 2 のキーを使用した計算は、素数サイズがより小さいために、多少高速に実行される可能性があります。

（注） IPSec の共有秘密が設定されていない場合、デフォルトの RADIUS 共有秘密が使用されます。認証方式が PSK の場合、IPSec 共有秘密を使用するために WLANCC を有効にする必要があります。無効の場合はデフォルト値が使用されます。[Controller] > [Inventory] で WLANCC および UCAPL の前提条件モードの状態を表示できます。

ステップ 25 [Apply] をクリックします。

ステップ 26 [Save Configuration] をクリックします。

ステップ 27 同じサーバ上または追加の RADIUS サーバ上で追加のサービスを設定する場合は、上記の手順を繰り返します。

ステップ 28 次の手順を実行して、RADIUS サーバ フォールバックの動作を指定します。

a) [Security] > [AAA] > [RADIUS] > [Fallback to open the RADIUS] > [Fallback Parameters] の順に選択し、フォールバック パラメータ ページを開きます。

b) [Fallback Mode] ドロップダウン リストから、次のオプションのいずれかを選択します。

- [Off]：RADIUS サーバのフォールバックを無効にします。これはデフォルト値です。
- [Passive]：コントローラが、関係のないプローブ メッセージを使用することなく、使用可能なバックアップ サーバからより低い優先順位を持つサーバへの復帰を実行するようにします。コントローラは、しばらくの間非アクティブなすべてのサーバを無視し、あとで RADIUS メッセージの送信が必要になったときに再試行します。
- [Active]：コントローラが、RADIUS プローブ メッセージを使用して、使用可能なバックアップ サーバからより低い優先順位を持つサーバへの復帰を実行し、非アクティブとマークされたサーバがオンラインに戻ったかどうかを判断するようにします。コントローラは、すべてのアクティブな RADIUS 要求に対して、非アクティブなすべてのサーバを無視します。プロービングが有効になっている場合、プローブ応答の受信の有無に関係なく、プローブの時間間隔ごとに RADIUS サーバがプローブされます。詳細については、CSCvc01761 を参照してください。

c) ステップ *b* でフォールバック モードを [Active] にした場合は、非アクティブなサーバ プローブで送信される名前を [Username] テキスト ボックスに入力します。最大 16 文字の英数字を入力できます。デフォルト値は「cisco-probe」です。

d) ステップ *b* でフォールバック モードを [Active] にした場合は、[Interval in Sec] テキスト ボックスにプローブ間隔値（秒単位）を入力します。この間隔は、Passive モードでの非アクティブ時間、および Active モードでのプローブ間隔としての意味を持ちます。有効な範囲は 180 ～ 3600 秒で、デフォルト値は 300 秒です。

ステップ 29 次の手順で、RADIUS DNS パラメータを指定します。

（注） IPv6 は RADIUS DNS ではサポートされません。

a) **[Security]** > **[AAA]** > **[RADIUS]** > **[DNS]** を選択します。[RADIUS DNS Parameters] ページが表示されます。

b) [DNS Query] チェックボックスをオンまたはオフにします。

c) [Port Number] テキスト ボックスに、認証ポート番号を入力します。有効な範囲は 1 ～ 65535 です。

アカウンティング ポート番号は認証ポート番号に 1 を加えた値です。たとえば、認証ポート番号を 1812 と定義すると、アカウンティング ポート番号は 1813 です。アカウンティング ポート番号は常に認証ポート番号から取得されます。

d) [Secret Format] ドロップダウン リストから、秘密を設定する形式を選択します。有効なオプションは [ASCII] と [Hex] です。

e) 選択した形式に応じて秘密を入力して確定します。

（注） すべてのサーバで同じ認証ポートおよび同じ秘密を使用する必要があります。

f) [DNS Timeout] テキスト ボックスに、DNS サーバから最新の更新を取得するために DNS クエリーがリフレッシュされるまでの日数を入力します。

g) [URL] テキスト ボックスに、RADIUS サーバの完全修飾ドメイン名または絶対ドメイン名を入力します。

h) [Server IP Address] テキスト ボックスに、DNS サーバの IP アドレスを入力します。

i) [Apply] をクリックします。

ステップ 30 [Security] > [Priority Order] > [Management User] の順に選択し、複数のデータベースを設定する際の認証の順序を指定します。[Priority Order > Management User] ページが表示されます。

ステップ 31 [Order Used for Authentication] テキスト ボックスで、コントローラが管理ユーザを認証する際にどのサーバを優先するかを指定します。[Not Used] テキスト ボックスと [Order Used for Authentication] テキスト ボックスの間でサーバを移動するには、[>] および [<] ボタンを使用します。希望するサーバが [Order Used for Authentication] テキスト ボックスに表示されたら、[Up] ボタンと [Down] ボタンを使用して優先するサーバをリストの先頭に移動します。

デフォルトで、ローカルデータベースは常に最初に検索されます。ユーザ名が見つからない場合、コントローラは、RADIUS に設定されている場合は RADIUS サーバへの切り換え、TACACS+ に設定されている場合は TACACS+ サーバへの切り換えを行います。デフォルトの設定はローカル、RADIUS の順になっています。

ステップ 32 [Apply] をクリックします。

ステップ 33 [Save Configuration] をクリックします。

RADIUS の設定（CLI）

手順

- 次のコマンドを入力して、発信元の IP アドレス、システム MAC アドレス、AP MAC アドレス、AP イーサネット MAC アドレスが Access-Request メッセージで RADIUS サーバに送信されるかどうかを指定します。

  config radius callStationIdType {**ipaddr** | **macaddr** | **ap-macaddr-only** | **ap-macaddr-ssid** | **ap-ethmac-only** | **ap-ethmac-ssid** | **ap-group-name** | **ap-label-address** | **ap-label-address-ssid** | **ap-location** | **ap-mac-ssid-ap-group** | **ap-name** | **ap-name-ssid** | **flex-group-name** | **vlan-id**}

  このコマンドは、 IPv4 と IPv6 の両方のアドレス形式をサポートします。

（注） デフォルトは、システムの MAC アドレスです。

注意 IPv6 専用クライアントには発信側ステーション ID タイプを使用しないでください。

- 次のコマンドを入力して、Access-Request メッセージで RADIUS 認証サーバまたはアカウンティング サーバに送信される MAC アドレスにデリミタを指定します。

  config radius {**auth** | **acct**} **mac-delimiter** {**colon** | **hyphen** | **single-hyphen** | **none**}

  値は次のとおりです。

  - **colon** はデリミタをコロンに設定します（書式は xx:xx:xx:xx:xx:xx となります）。
  - **hyphen** はデリミタをハイフンに設定します（書式は xx-xx-xx-xx-xx-xx となります）。これはデフォルト値です。
  - **single-hyphen** はデリミタを単一のハイフンに設定します（書式は xxxxxx-xxxxxx となります）。
  - **none** はデリミタを無効にします（書式は xxxxxxxxxxxx となります）。

- 次のコマンドを入力して、RADIUS 認証サーバを設定します。
  - **config radius auth add** *index server_ip_address port_number* {**ascii** | **hex**} **shared_secret**：RADIUS 認証サーバを追加します。

    このコマンドは、 IPv4 と IPv6 の両方のアドレス形式をサポートします。
  - **config radius auth keywrap** {**enable** | **disable**}：AES キー ラップを有効にします。これにより、コントローラと RADIUS サーバ間の共有秘密の安全性が高まります。AES

キー ラップは、Federal Information Processing Standards（FIPS）を使用するユーザのために設計されており、キー ラップ準拠の RADIUS 認証サーバを必要とします。

- **config radius auth keywrap add {ascii | hex}** *kek mack index*：AES キー ラップの属性を設定します。

  値は次のとおりです。

  - *kek* では、16 バイトの Key Encryption Key（KEK）が指定されます。
  - *mack* では、20 バイトの Message Authentication Code Key（MACK）が指定されます。
  - *index* では、AES キー ラップを設定する RADIUS 認証サーバのインデックスが指定されます。

- **config radius auth rfc3576 {enable | disable}** *index*：RFC 3576 を有効または無効にします。RFC 3576 は RADIUS プロトコルの拡張機能で、ユーザ セッションに対する動的な変更が可能です。RFC 3576 では、ユーザの切断およびユーザ セッションに適用される許可の変更のほか、Disconnect メッセージと Change-of-Authorization（CoA）メッセージがサポートされています。Disconnect メッセージはユーザ セッションをただちに終了させ、CoA メッセージはデータ フィルタなどのセッション認証属性を変更します。

- **config radius auth retransmit-timeout** *index timeout*：RADIUS 認証サーバの再送信タイムアウト値を設定します。

- **config radius auth mgmt-retransmit-timeout** *index timeout*：RADIUS 認証サーバのデフォルトの管理ログイン再送信タイムアウトを設定します。

- **config radius auth network** *index* **{enable | disable}**：ネットワーク ユーザ認証を有効または無効にします。この機能を有効にすると、ここここで設定するサーバはネットワーク ユーザの RADIUS 認証サーバと見なされます。WLAN 上の RADIUS サーバを設定しなかった場合は、ネットワーク ユーザに対してこのオプションを有効にする必要があります。

- **config radius auth management** *index* **{enable | disable}**：管理認証を有効または無効にします。この機能を有効にすると、ここで設定するサーバは管理ユーザの RADIUS 認証サーバと見なされ、認証要求が RADIUS サーバに送られます。

- **config radius auth ipsec** {**enable | disable**} *index*：IP セキュリティ メカニズムを有効または無効にします。

- **config radius auth ipsec authentication** {**hmac-md5 | hmac-sha1**} *index*：IP セキュリティに使用される認証プロトコルを設定します。

- **config radius auth ipsec encryption** {**256-aes ｜ 3des | aes | des | none**} *index*：IP セキュリティ暗号化メカニズムを設定します。

- **config radius auth ipsec ike dh-group** {**group-1 | group-2 | group-5 ｜ 2048bit-group-14**} *index*：IKE Diffie-Hellman グループを設定します。

- **config radius auth ipsec ike lifetime** *interval index*：セッションのタイムアウト間隔を設定します。
- **config radius auth ipsec ike phase1**{**aggressive** | **main**} *index*：インターネット キー エクスチェンジ（IKE）プロトコルを設定します。
- **config radius auth ipsec ike auth-method** {**PSK** | **certificate**} *index*：IKE 認証方式を設定します。デフォルトでは、PSK は IPSEC セッションで使用されます。
- **config radius auth ipsec ike auth-mode pre-shared-key** *index hex/asciisecret*：IPSec 事前共有キーを設定します。
- **config radius auth ipsec ike auth-mode** { **pre-shared-key** *index hex-ascii-index shared-secret* | **certificate** *index*} ：IKE 認証方式を設定します。デフォルトでは、事前共有キーは IPSEC セッションで使用されます。
- **config radius auth** {**enable** | **disable**} *index*：RADIUS 認証サーバを有効または無効にします。
- **config radius auth delete** *index*：以前追加された RADIUS 認証サーバを削除します。

• 次のコマンドを入力して、RADIUS アカウンティング サーバを設定します。

- **config radius acct add** *index server_ip_address port#* {**ascii** | **hex**} *shared_secret*：RADIUS アカウンティング サーバを追加します。

  このコマンドは、 IPv4 と IPv6 の両方のアドレス形式をサポートします。
- **config radius acct server-timeout** *index timeout*：RADIUS アカウンティング サーバの再送信タイムアウト値を設定します。
- **config radius acct network** *index* **{enable** | **disable**}：ネットワーク ユーザ アカウンティングを有効または無効にします。この機能を有効にすると、ここここで設定するサーバはネットワーク ユーザの RADIUS アカウンティング サーバと見なされます。WLAN 上の RADIUS サーバを設定しなかった場合は、ネットワーク ユーザに対してこのオプションを有効にする必要があります。
- **config radius acct ipsec** {**enable** | **disable**} *index*：IP セキュリティ メカニズムを有効または無効にします。
- **config radius acct** {**enable** | **disable**} index：RADIUS アカウンティング サーバを有効または無効にします。
- **config radius acct delete index**：以前に追加した RADIUS アカウンティング サーバを削除します。
- **config radius acct region** {**group** | **none** | **provincial**}：RADIUS 領域を設定します。
- **config radius acct realm** {**add** | **delete** } *radius-index realm-string*：RADIUS アカウンティング サーバのレルムを設定します。

- **config radius auth callStationIdType** {**ap-ethmac-only** | **ap-ethmac-ssid**}：着信ステーション ID タイプを、AP の無線 MAC アドレスまたは AP の SSID を持つ無線 MAC アドレスに設定します。
- **config radius auth callStationIdType** *ap-label-address*：着信ステーション ID タイプを、認証メッセージの AP ラベルに印刷されている AP MAC アドレスに設定します。

  config radius auth callStationIdType *ap-label-address-ssid*：発信側ステーション ID タイプを、認証メッセージの <AP label MAC address>:<SSID> 形式に設定します。
- **config radius auth callStationIdType ap-group-name** ：AP グループ名を使用するように着信ステーション ID タイプを設定します。AP が AP グループの一部でない場合、「default-group」が AP グループ名として使用されます。
- **config radius auth callStationIdType ap-location**：着信ステーション ID を AP の場所に設定します。
- **config radius auth callStationIdType ap-mac-ssid-ap-group**：着信ステーション ID タイプを、<AP MAC address>:<SSID>:<AP Group> 形式に設定します。
- **config radius auth callStationIdType** {**ap-macaddr-only** | **ap-macaddr-ssid**}：着信ステーション ID タイプを、AP の無線 MAC アドレスまたは AP の SSID を持つ無線 MAC アドレスに（<AP radio MAC address>:<SSID> の形式で）設定します。
- **config radius auth callStationIdType** {**ap-name** | **ap-name-ssid**}：着信ステーション ID タイプを、AP 名または SSID を含む AP 名に（<AP name>:<SSID> の形式で）設定します。

  （注） 発信側ステーション ID タイプが AP 名に設定されている場合、AP 名の大文字から小文字への変換は考慮されません。たとえば AP を作成する場合に、AP 名が大文字で指定されると、発信側ステーション ID タイプの AP 名はすべて大文字で表示されます。
- **config radius auth callStationIdType flex-group-name**：着信ステーション ID タイプを FlexConnect グループ名に設定します。
- **config radius auth callStationIdType** {**ipaddr** | **macaddr**}：着信ステーション ID タイプを、IP アドレス（レイヤ 3 のみ）またはシステムの MAC アドレスを使用するように設定します。
- **config radius auth callStationIdType vlan-id**：着信ステーション ID タイプを、システムの VLAN ID に設定します。

- 次のコマンドを入力して、RADIUS サーバのフォールバック動作を設定します。

  config radius fallback-test mode {off | passive | active}

  値は次のとおりです。

- **off** は、RADIUS サーバのフォールバックを無効にします。
- **passive** は、コントローラが、関係のないプローブ メッセージを使用することなく、使用可能なバックアップ サーバから優先順位のより低いサーバへ復帰するようにします。当座は非アクティブなすべてのサーバを無視し、その後、RADIUS メッセージの送信が必要になったとき再試行します。
- **active** は、コントローラが、RADIUS プローブ メッセージを使用して、使用可能なバックアップ サーバから優先順位のより低いサーバへ復帰し、非アクティブとマークされたサーバがオンラインに戻ったかどうかを判断するようにします。アクティブな RADIUS 要求に対して、コントローラは単に非アクティブなすべてのサーバを無視します。プロービングが有効になっている場合、プローブ応答の受信の有無に関係なく、プローブの時間間隔ごとに RADIUS サーバがプローブされます。詳細については、CSCvc01761 を参照してください。

- ステップ *5* で Active モードを有効にした場合は、次のコマンドを入力して追加のフォールバック パラメータを設定します。
  - **config radius fallback-test username** *username*：非アクティブ サーバ プローブで送信する名前を指定します。*username* パラメータには、最大 16 文字の英数字を入力できます。
  - **config radius fallback-test interval** *interval*：プローブ間隔値（秒単位）を指定します。

（注） 7 台を超えるサーバを設定する場合、デフォルトの再送信タイムアウト（5 秒）に対するフォールバック テスト間隔を 1000 に増やす必要があります。

- 次のコマンドを入力して、RADIUS DNS パラメータを設定します。
  - **config radius dns global** *port-num* {*ascii* | *hex*} *secret*：RADIUS DNS のグローバル ポート番号と機密情報を追加します。
  - **config radius dns query** *url timeout-in-days*：RADIUS サーバの FQDN、および DNS サーバから最新のアップデートを取得するために更新が実行されるまでのタイムアウトを設定します。
  - **config radius dns serverip** *ip-addr*：DNS サーバの IP アドレスを設定します。
  - **config radius dns** {**enable** | **disable**}：DNS クエリを有効または無効にします。

- RADIUS 拡張送信元ポートのサポートを設定するには、次のコマンドを入力します。
  config radius ext-source-ports {**enable** | **disable**}

  複数の送信元ポートを有効にすると、未処理の RADIUS 要求の数が増えます。1 つの送信元ポートを使用している場合は、未処理の要求の数が認証要求とアカウンティング要求のそれぞれで 255 に制限されます。

さまざまな WLC プラットフォームでサポートされる RADIUS キューの数：

- Cisco 5508 WLC および Cisco WiSM2 は 8 つの RADIUS キューをサポート
- Cisco 5520、Flex 7510、8510、および 8540 WLC は 16 の RADIUS キューをサポート

- 次のコマンドを入力して、変更を保存します。

  save config
- 次のコマンドを入力して、複数のデータベースを設定する際の認証の順序を設定します。

  config aaa auth mgmt *AAA_server_type AAA_server_type*

  ここで、*AAA_server_type* は、local、RADIUS、または TACACS+ です。

  現在の管理認証サーバの順序を表示するには、**show aaa auth** コマンドを入力します。
- 次のコマンドを入力して、RADIUS の統計情報を表示します
  - **show radius summary**：RADIUS サーバの概要と AP イーサネット MAC 設定による統計情報を表示します。
  - **show radius auth statistics**：RADIUS 認証サーバの統計情報を表示します。
  - **show radius acct statistics**：RADIUS アカウンティング サーバの統計情報を表示します。
  - **show radius rfc3576 statistics**：RADIUS RFC-3576 サーバの概要を表示します。
- 次のコマンドを入力して、アクティブなセキュリティ アソシエーションを表示します。
  - **show ike {brief | detailed}** *ip_or_mac_addr*：アクティブな IKE セキュリティ アソシエーションの簡単なまたは詳細な概要を表示します。
  - **show ipsec {brief | detailed}** *ip_or_mac_addr*：アクティブな IPSec セキュリティ アソシエーションの簡単な概要または詳細な概要を表示します。
- 次のコマンドを入力して、1 台または複数の RADIUS サーバの統計情報をクリアします。

  clear stats radius {**auth** | **acct**} {*index* | **all**}
- 次のコマンドを入力して、コントローラが RADIUS サーバに到達できることを確認します。

  ping *server_ip_address*

コントローラによって送信される RADIUS 認証属性

次の表は、Access-Request パケットおよび Access-Accept パケットで、コントローラと RADIUS サーバ間で送信される RADIUS 認証属性を示しています。

表 *3 : Access-Request* パケットで送信される認証属性

属性 ID	説明
1	User-Name
2	Password
3	CHAP-Password
4	NAS-IP-Address
5	NAS-Port
6	Service-Type
12	Framed-MTU
30	Called-Station-ID（MAC アドレス）
31	Calling-Station-ID（MAC アドレス）
32	NAS-Identifier
33	Proxy-State
60	CHAP-Challenge
61	NAS-Port-Type
79	EAP-Message

[1] RADIUS 認証を使用してコントローラへの読み取り専用アクセスまたは読み取りと書き込みアクセスを指定するには、RADIUS サーバで Service-Type 属性（6）を設定する必要があります。読み取り専用アクセスが必要な場合は [Callback NAS Prompt] を設定し、読み取りと書き込みの両方の権限が必要な場合は [Administrative] を設定してください。

表 *4 : Access-Accept* パケットで受け付けられる認証属性（シスコ）

属性 ID	説明
1	Cisco-LEAP-Session-Key
2	Cisco-Keywrap-Msg-Auth-Code
3	Cisco-Keywrap-NonCE
4	Cisco-Keywrap-Key
5	Cisco-URL-Redirect
6	Cisco-URL-Redirect-ACL

（注） シスコ固有の属性 Auth-Algo-Type および SSID はサポートされません。

表 *5 : Access-Accept* パケットで受け付けられる認証属性（標準）

属性 ID	説明
6	Service-Type RADIUS 認証を使用してコントローラへの読み取り専用アクセスまたは読み取りと書き込みアクセスを指定するには、RADIUS サーバで Service-Type 属性（6）を設定する必要があります。読み取り専用アクセスが必要な場合は [Callback NAS Prompt] を設定し、読み取りと書き込みの両方の権限が必要な場合は [Administrative] を設定してください。
8	Framed-IP-Address
25	Class
26	Vendor-Specific
27	Timeout
29	Termination-Action
40	Acct-Status-Type
64	Tunnel-Type
79	EAP-Message
81	Tunnel-Group-ID

（注） メッセージ認証はサポートされていません。

表 *6 : Access-Accept* パケットで受け付けられる認証属性（*Microsoft*）

属性 ID	説明
11	MS-CHAP-Challenge
16	MS-MPPE-Send-Key
17	MS-MPPE-Receive-Key
25	MS-MSCHAP2-Response
26	MS-MSCHAP2-Success

表 *7 : Access-Accept* パケットで受け付けられる認証属性（*Airespace*）

属性 ID	説明
1	VAP-ID
3	DSCP
4	8021P-Type

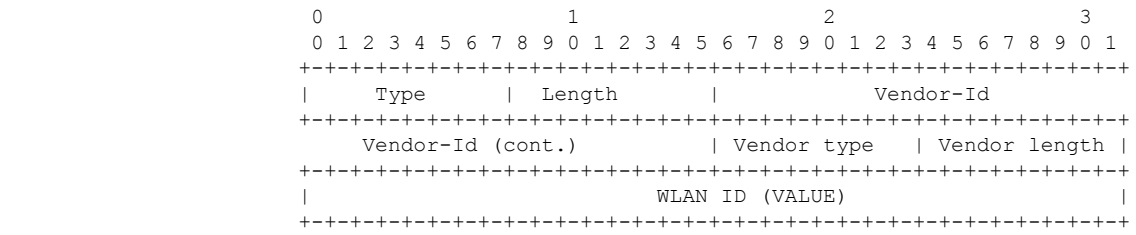
属性 ID	説明
5	VLAN-Interface-Name
6	ACL-Name
7	Data-Bandwidth-Average-Contract
8	Real-Time-Bandwidth-Average-Contract
9	Data-Bandwidth-Burst-Contract
10	Real-Time-Bandwidth-Burst-Contract
11	Guest-Role-Name （注） Guest-Role-Name は、Cisco WLC で AAA オーバーライドが有効になっている L3 セキュリティ Web 認証でのみ受け入れられます。
13	Data-Bandwidth-Average-Contract-US
14	Real-Time-Bandwidth-Average-Contract-US
15	Data-Bandwidth-Burst-Contract-US
16	Real-Time-Bandwidth-Burst-Contract-US

Access-Accept パケットで受け付けられる認証属性（Airespace）

この項では、Cisco WLC で現在サポートされている RADIUS 認証の Airespace 属性について説明します。

VAP ID

この属性は、クライアントが属する WLAN の WLAN ID を示します。RADIUS Access Accept に WLAN-ID 属性が指定されている場合、システムでは認証後に WLAN-ID（SSID）がクライアント ステーションに適用されます。WLAN ID は、Cisco WLC によって IPsec 以外のすべての認証のインスタンスで送信されます。Web 認証では、Cisco WLC が AAA サーバからの認証応答で WLAN-ID 属性を受信し、これが WLAN の ID に一致しない場合、認証が拒否されます。802.1X/MAC フィルタリングも拒否されます。AAA サーバからの応答に基づく拒否は、SSID Cisco-AVPair サポートが原因です。フィールドは左から右に伝送されます。

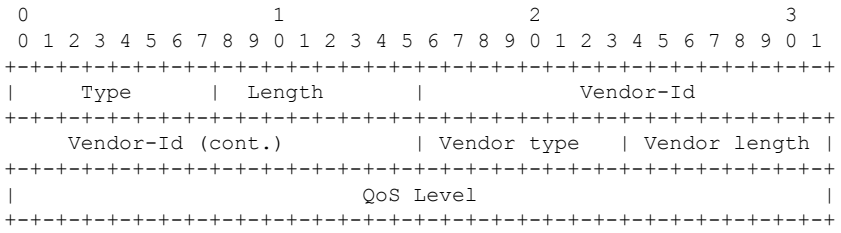


- Type – 26（ベンダー固有）

- Length – 10
- Vendor-Id – 14179
- Vendor type – 1
- Vendor length – 4
- Value –クライアントが属する WLAN の ID。

QoS-Level

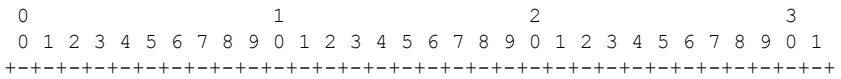
この属性は、スイッチング ファブリック内、および無線経由のモバイル クライアントのトラフィックに適用される QoS レベルを示しています。この例は、QoS-Level 属性フォーマットの要約を示しています。フィールドは左から右に伝送されます。



- Type – 26（ベンダー固有）
- Length – 10
- Vendor-Id – 14179
- Vendor type – 2
- Vendor length – 4
- Value – 3 オクテット：
  - 3 – Bronze（バックグラウンド）
  - 0 - Silver（ベストエフォート）
  - 1 – Gold（ビデオ）
  - 2 – Platinum（音声）

Diffserv コード ポイント（DSCP）

DSCP は QoS レベルに基づく Diffserv の提供に使用できるパケット ヘッダー コードです。この属性は、クライアントに適用される DSCP 値を定義します。RADIUS Access Accept に値が指定されている場合、DSCP 値によって、WLAN プロファイルで指定された DSCP 値が上書きされます。フィールドは左から右に伝送されます。



```
|     Type      |  Length       |            Vendor-Id
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
     Vendor-Id (cont.)          |  Vendor type  | Vendor length |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|                        DSCP (VALUE)                           |

+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
```

- Type – 26（ベンダー固有）
- Length – 10
- Vendor-Id – 14179
- Vendor type – 3
- Vendor length – 4
- Value – クライアントに適用される DSCP 値。

802.1p Tag Type

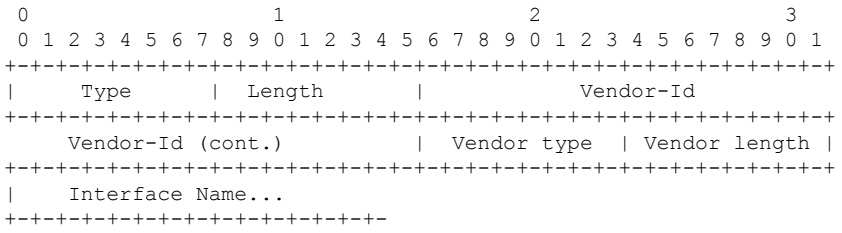
クライアントから受信した 802.1p VLAN タグ（アクセス プライオリティを定義する）。このタグはクライアントとネットワーク間のパケットの QoS レベルにマッピングされます。この属性は、クライアントに適用される 802.1p プライオリティを定義します。RADIUS Access Accept に値が指定されている場合、802.1p 値によって、WLAN プロファイルで指定されたデフォルトが上書きされます。フィールドは左から右に伝送されます。

```
 0                   1                   2                   3
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|     Type      |  Length       |            Vendor-Id
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
     Vendor-Id (cont.)          |  Vendor type  | Vendor length |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|                      802.1p (VALUE)                           |

+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
```

- Type – 26（ベンダー固有）
- Length – 10
- Vendor-Id – 14179
- Vendor type – 4
- Vendor length – 3
- Value – クライアントに適用される 802.1p プライオリティ。

VLAN Interface Name

この属性は、クライアントが関連付けられる VLAN インターフェイスを示します。Interface-Name 属性形式の要約を次に示します。フィールドは左から右に伝送されます。

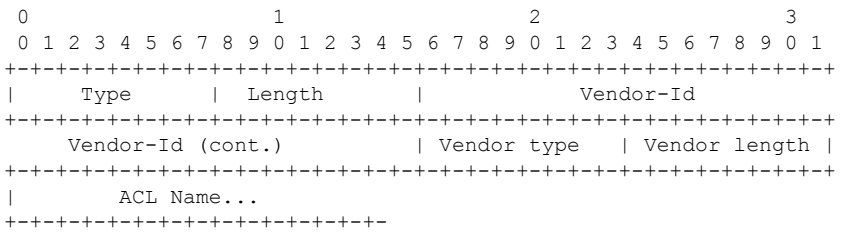


- Type – 26（ベンダー固有）
- Length – >7
- Vendor-Id – 14179
- Vendor type – 5
- Vendor length – >0
- Value – クライアントが割り当てられるインターフェイスの名前を含む文字列

（注） この属性は、MAC フィルタリングが有効になっている場合、またはセキュリティ ポリシーとして 802.1X または WPA が使用されている場合にのみ機能します。

ACL-Name

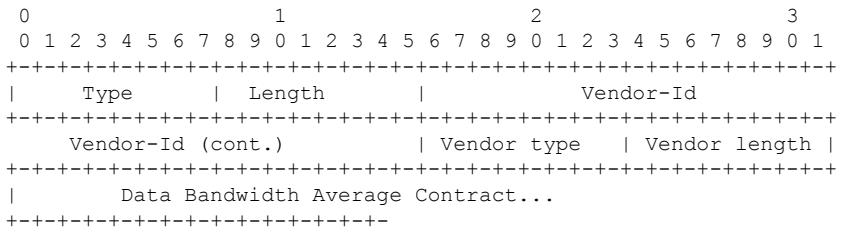
この属性は、クライアントに適用される ACL 名を示します。ACL-Name 属性形式の要約を次に示します。フィールドは左から右に伝送されます。



- Type – 26（ベンダー固有）
- Length – >7
- Vendor-Id – 14179
- Vendor type – 6
- Vendor length – >0
- Value – クライアントに対して使用する ACL の名前を含む文字列

Data Bandwidth Average Contract

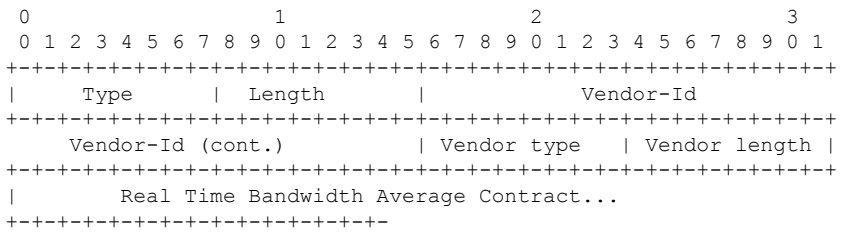
この属性は、レート制限値です。TCP などの非リアルタイム トラフィック用にクライアントに適用される Data Bandwidth Average Contract を示します。この値は、有線から無線へのダウンストリーム方向にのみ当てはまります。RADIUS Access Accept に値が指定されている場合、Data Bandwidth Average Contract 値によって、WLAN または QoS プロファイルで指定された平均データ レート値が上書きされます。フィールドは左から右に伝送されます。



- Type – 26（ベンダー固有）
- Length – 10
- Vendor-Id – 14179
- Vendor type – 7
- Vendor length – 4
- Value – 値（Kbps 単位）

Real Time Bandwidth Average Contract

この属性は、レート制限値です。UDP などのリアルタイム トラフィック用にクライアントに適用される Data Bandwidth Average Contract を示します。この値は、有線から無線へのダウンストリーム方向にのみ当てはまります。RADIUS Access Accept に値が指定されている場合、Real Time Bandwidth Average Contract 値によって、WLAN または QoS プロファイルで指定された平均リアルタイム レート値が上書きされます。フィールドは左から右に伝送されます。

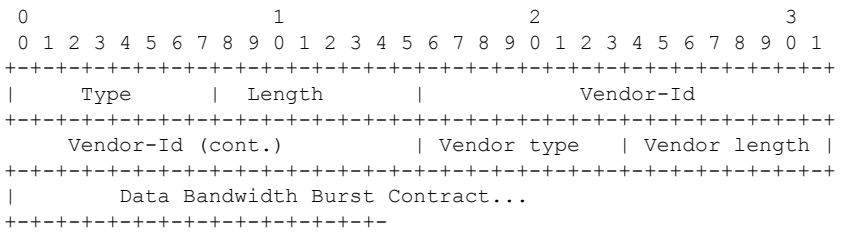


- Type – 26（ベンダー固有）
- Length – 10
- Vendor-Id – 14179
- Vendor type – 8
- Vendor length – 4

- Value – 値（Kbps 単位）

Data Bandwidth Burst Contract

この属性は、レート制限値です。TCP などの非リアルタイム トラフィック用にクライアントに適用される Data Bandwidth Burst Contract を示します。この値は、有線から無線へのダウンストリーム方向にのみ当てはまります。RADIUS Access Accept に値が指定されている場合、Data Bandwidth Burst Contract 値によって、WLAN または QoS プロファイルで指定されたバースト データ レート値が上書きされます。フィールドは左から右に伝送されます。

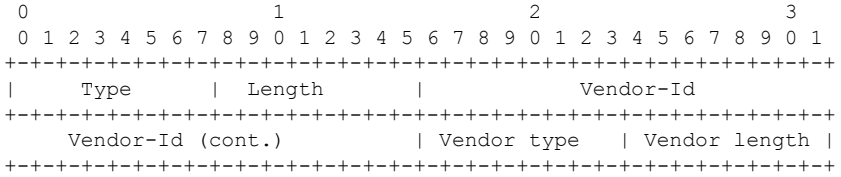


- Type – 26（ベンダー固有）
- Length – 10
- Vendor-Id – 14179
- Vendor type – 9
- Vendor length – 4
- Value – 値（Kbps 単位）

Real Time Bandwidth Burst Contract

この属性は、レート制限値です。UDP などのリアルタイム トラフィック用にクライアントに適用される Data Bandwidth Burst Contract を示します。この値は、有線から無線へのダウンストリーム方向にのみ当てはまります。RADIUS Access Accept に値が指定されている場合、Real Time Bandwidth Burst Contract 値によって、WLAN または QoS プロファイルで指定されたバースト リアルタイム レート値が上書きされます。フィールドは左から右に伝送されます。

（注） 均データ レートおよびバースト データ レートを AAA サーバからプッシュする AAA Override パラメータとして実装しようとすると、平均データ レートおよびバースト データ レートは両方とも ISE から送信する必要があります。



```
|        Real Time Bandwidth Burst Contract...
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
```

- Type – 26（ベンダー固有）
- Length – 10
- Vendor-Id – 14179
- Vendor type – 10
- Vendor length – 4
- Value – 値（Kbps 単位）

Guest Role Name

この属性は、認証ユーザに適用される帯域幅コントラクト値を提供します。RADIUS Access Accept に値が指定されている場合、ゲスト ロールに定義された帯域幅コントラクト値によって、WLAN に指定された帯域幅コントラクト値（QoS 値に基づく）が上書きされます。フィールドは左から右に伝送されます。

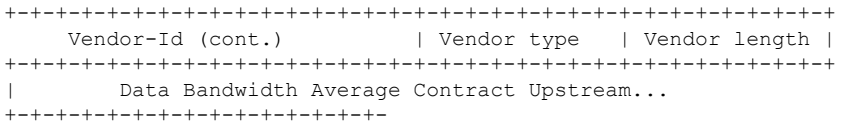
```
 0                   1                   2                   3
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|     Type      |  Length       |            Vendor-Id
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
     Vendor-Id (cont.)          | Vendor type   | Vendor length |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|        GuestRoleName ...
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
```

- Type – 26（ベンダー固有）
- Length – 10
- Vendor-Id – 14179
- Vendor type – 11
- Vendor length – ゲスト ロール名の長さに基づく変数
- Value – 英数字の文字列

Data Bandwidth Average Contract Upstream

この属性は、レート制限値です。TCP などの非リアルタイム トラフィック用にクライアントに適用される Data Bandwidth Average Contract を示します。この値は、無線から有線へのアップストリーム方向にのみ当てはまります。RADIUS Access Accept に値が指定されている場合、Data Bandwidth Average Contract 値によって、WLAN または QoS プロファイルで指定された平均データ レート値が上書きされます。フィールドは左から右に伝送されます。

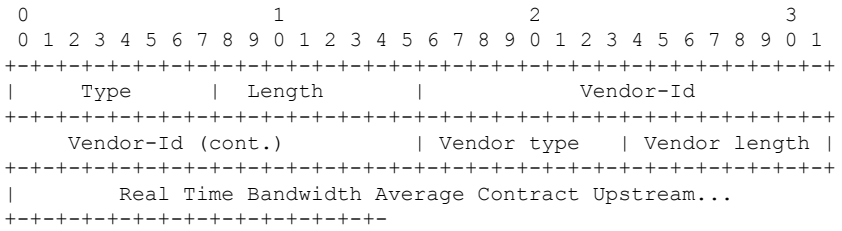
```
 0                   1                   2                   3
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|     Type      |  Length       |            Vendor-Id
```



- Type – 26（ベンダー固有）
- Length – 10
- Vendor-Id – 14179
- Vendor type – 13
- Vendor length – 4
- Value – 値（Kbps 単位）

Real Time Bandwidth Average Contract Upstream

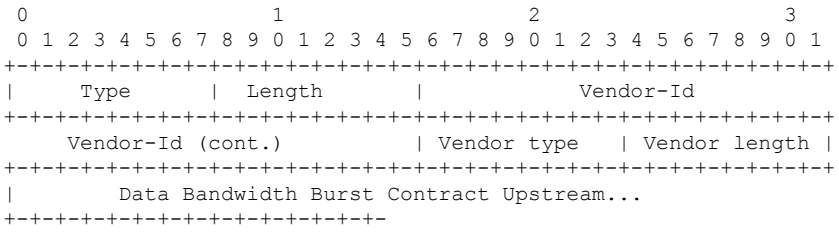
この属性は、レート制限値です。UDP などのリアルタイム トラフィック用にクライアントに適用される Data Bandwidth Average Contract を示します。この値は、無線から有線へのアップストリーム方向にのみ当てはまります。RADIUS Access Accept に値が指定されている場合、Real Time Bandwidth Average Contract 値によって、WLAN または QoS プロファイルで指定された平均リアルタイム レート値が上書きされます。フィールドは左から右に伝送されます。



- Type – 26（ベンダー固有）
- Length – 10
- Vendor-Id – 14179
- Vendor type – 14
- Vendor length – 4
- Value – 値（Kbps 単位）

Data Bandwidth Burst Contract Upstream

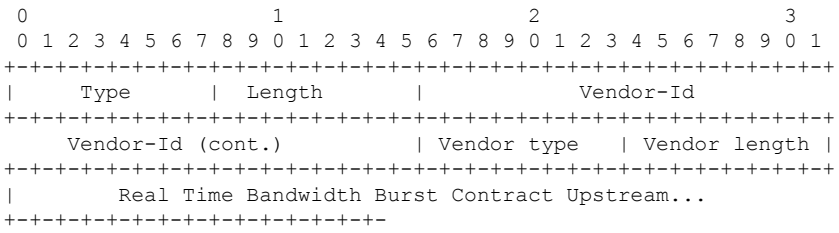
この属性は、レート制限値です。TCP などの非リアルタイム トラフィック用にクライアントに適用される Data Bandwidth Burst Contract を示します。この値は、無線から有線へのアップストリーム方向にのみ当てはまります。RADIUS Access Accept に値が指定されている場合、Data Bandwidth Burst Contract 値によって、WLAN または QoS プロファイルで指定されたバースト データ レート値が上書きされます。フィールドは左から右に伝送されます。



- Type – 26（ベンダー固有）
- Length – 10
- Vendor-Id – 14179
- Vendor type – 15
- Vendor length – 4
- Value – 値（Kbps 単位）

Real Time Bandwidth Burst Contract Upstream

この属性は、レート制限値です。UDP などのリアルタイム トラフィック用にクライアントに適用される Data Bandwidth Burst Contract を示します。この値は、無線から有線へのアップストリーム方向にのみ当てはまります。RADIUS Access Accept に値が指定されている場合、Real Time Bandwidth Burst Contract 値によって、WLAN または QoS プロファイルで指定されたバースト リアルタイム レート値が上書きされます。フィールドは左から右に伝送されます。



- Type – 26（ベンダー固有）
- Length – 10
- Vendor-Id – 14179
- Vendor type – 16
- Vendor length – 4
- Value – 値（Kbps 単位）

RADIUS アカウンティング属性

次の表に、コントローラから RADIUS サーバに送信されるアカウンティング要求の RADIUS アカウンティング属性を示します。

表 *8:* アカウンティング要求のアカウンティング属性

属性 ID	説明
1	User-Name
4	NAS-IP-Address
5	NAS-Port
8	Framed-IP-Address
25	Class
30	Called-Station-ID（MAC アドレス）
31	Calling-Station-ID（MAC アドレス）
32	NAS-Identifier
40	Accounting-Status-Type
41	Accounting-Delay-Time（ストップおよび中間メッセージのみ）
42	Accounting-Input-Octets（ストップおよび中間メッセージのみ）
43	Accounting-Output-Octets（ストップおよび中間メッセージのみ）
44	Accounting-Session-ID
45	Accounting-Authentic
46	Accounting-Session-Time（ストップおよび中間メッセージのみ）
47	Accounting-Input-Packets（ストップおよび中間メッセージのみ）
48	Accounting-Output-Packets（ストップおよび中間メッセージのみ）
49	Accounting-Terminate-Cause（ストップおよび中間メッセージのみ）
52	Accounting-Input-Gigawords
53	Accounting-Output-Gigawords
55	Event-Timestamp
64	Tunnel-Type
65	Tunnel-Medium-Type
81	Tunnel-Group-ID
	IPv6-Framed-Prefix
190	IPv6-Framed-Address

次の表に Accounting-Status-Type 属性（40）のさまざまな値の一覧を示します。

表 *9 : Accounting-Status-Type* 属性の値

属性 ID	説明
1	開始
2	停止
3	Interim-Update （注） クライアントの WLAN で RADIUS サーバアカウンティング - 暫定アップデート機能が有効になっていない場合でも、各クライアントの認証時に RADIUS 中間アカウンティング アップデートが送信されます。 暫定アップデートは、モビリティ イベントなどのイベントによって、クライアントが IPv4 アドレスを受信するたび、PEM 状態の変更時などにトリガーされることもあります。
7	Accounting-On
8	Accounting-Off
9-14	トンネリングのアカウンティング用に予約
15	Failed 用に予約

TACACS+ の設定

TACACS+ の概要

Terminal Access Controller Access Control System Plus（TACACS+）は、コントローラへの管理アクセスを取得しようとするユーザに中央管理されたセキュリティを提供する、クライアント/サーバ プロトコルです。このプロトコルは、ローカルおよび RADIUS に類似したバックエンドのデータベースとして機能します。ただし、ローカルおよびRADIUS では、認証サポートと制限のある認可サポートしか提供されないのに対し、TACACS+ では、次の 3 つのサービスが提供されます。

- **認証**：コントローラにログインしようとするユーザを検証するプロセス。

  コントローラで TACACS+ サーバに対してユーザが認証されるようにするには、ユーザは有効なユーザ名とパスワードを入力する必要があります。認証サービスおよび認可サービスは、互いに密接に関連しています。たとえば、ローカルまたはRADIUSデータベースを使用して認証が実行された場合、認可ではそのローカルまたはRADIUSデータベース内のユーザに関連したアクセス権（read-only、read-write、lobby-admin のいずれか）が使用さ

れ、TACACS+ は使用されません。同様に、TACACS+ を使用して認証が実行されると、認可は TACACS+ に関連付けられます。

（注） 複数のデータベースを設定する場合、コントローラ GUI または CLI を使用して、バックエンド データベースが試行される順序を指定できます。

- **認可**：ユーザのアクセス レベルに基づいて、ユーザがコントローラで実行できる処理を決定するプロセス。

  TACACS+ の場合、認可は特定の処理ではなく、権限（またはロール）に基づいて実行されます。利用可能なロールは、コントローラ GUI の 7 つのメニュー オプション（[MONITOR]、[WLAN]、[CONTROLLER]、[WIRELESS]、[SECURITY]、[MANAGEMENT]、および [COMMANDS]）に対応しています。ロビー アンバサダー権限のみを必要とするユーザは、追加のロールである LOBBY を使用できます。ユーザが割り当てられるロールは、TACACS+ サーバ上で設定されます。ユーザは 1 つまたは複数のロールに対して認可されます。

  （注） ローカル管理ユーザおよび IPSec プロファイルの作成には、管理ロールとセキュリティ ロールの両方が必要です。

  （注） リリース 8.5.135.0 では、認可サーバの作成は廃止されています。認可サーバを作成するには、認証サーバを作成して、認可サーバとして複製する必要があります。この機能変更により、Cisco Prime Infrastructure 3.2 では次のようなアラームが生成されます。

  ```
  1.Successfully created Authentication server.
  2.Failed to create authorization server:SNMP
  operation to Device failed: SetOperation not
  allowed for TACACS authorization
  server.1.Successfully createdAccounting server.
  ```

  Cisco PI での回避策としては、Prime テンプレート上で認可サーバをオフにします。

  この機能変更の詳細については、CSCvm01415 を参照してください。

- 最小の認可は MONITOR のみで、最大は ALL です。ALL では、ユーザは 7 つのメニュー オプションすべてに関連付けられた機能を実行できるよう認可されます。たとえば、SECURITY のロールを割り当てられたユーザは、[Security] メニューに表示される（または CLI の場合はセキュリティ コマンドとして指定される）すべてのアイテムに対して変更を実行できます。ユーザは特定のロール（WLAN など）に対して認可されていない場合

でも、読み取り専用モード（または関連する CLI の **show** コマンド）で、そのメニュー オプションにアクセスできます。TACACS+ 許可サーバが接続不能または認可不能になった場合、ユーザはコントローラにログインできません。

（注） ユーザが割り当てられたロールでは許可されていないコントローラ GUI のページに変更を加えようとすると、十分な権限がないことを示すメッセージが表示されます。ユーザが割り当てられたロールでは許可されていないコントローラ CLI コマンドを入力すると、実際にはそのコマンドは実行されていないのに、正常に実行されたというメッセージが表示されます。この場合、「Insufficient Privilege! Cannot execute command!」というメッセージがさらに表示され、コマンドを実行するための十分な権限がないことがユーザに通知されます。

- **アカウンティング**：ユーザによる処理と変更を記録するプロセス。

  ユーザによる処理が正常に実行される度に、TACACS+ アカウンティング サーバでは、変更された属性、変更を行ったユーザのユーザ ID、ユーザがログインしたリモート ホスト、コマンドが実行された日付と時刻、ユーザの認可レベル、および実行された処理と入力された値の説明がログに記録されます。TACACS+ アカウンティング サーバが接続不能になった場合、ユーザはセッションを中断されずに続行できます。

RADIUS でユーザ データグラム プロトコル（UDP）を使用するのとは異なり、TACACS+ では、転送にトランスミッション コントロール プロトコル（TCP）を使用します。1 つのデータベースを維持し、TCP ポート 49 で受信要求をリッスンします。アクセス コントロールを要求するコントローラは、クライアントとして動作し、サーバから AAA サービスを要求します。コントローラとサーバ間のトラフィックは、プロトコルで定義されるアルゴリズムと、両方のデバイスにおいて設定される共有秘密キーによって暗号化されます。

最大 3 台の TACACS+ 認証サーバ、認可サーバ、およびアカウンティング サーバをそれぞれ設定できます。たとえば、1 台の TACACS+ 認証サーバを中央に配置し、複数の TACACS+ 許可サーバを異なる地域に配置できます。同じタイプの複数のサーバを設定していると、最初のサーバで障害が発生したり、接続不能になっても、コントローラは自動的に 2 台目、および必要に応じて 3 台目のサーバを試行します。

（注） 複数の TACACS+ サーバが冗長性のために設定されている場合、バックアップが適切に機能するようにするには、すべてのサーバにおいてユーザ データベースを同一にする必要があります。

次に、TACACS+ についての注意事項を示します。

- CiscoSecure Access Control Server（ACS）とコントローラの両方で、TACACS+ を設定する必要があります。コントローラは、GUI または CLI のいずれかを使用して設定できます。

- TACACS+ は、CiscoSecure ACS バージョン 3.2 以降のリリースでサポートされます。実行しているバージョンに対応する CiscoSecure ACS のマニュアルを参照してください。
- ワンタイム パスワード（OTP）は、TACACS を使用しているコントローラでサポートされます。この設定では、コントローラがトランスペアレント パススルー デバイスとして動作します。コントローラは、クライアント動作をチェックせずにすべてのクライアント要求を TACACS サーバに転送します。OTP を使用する場合は、クライアントが正しく機能するためにはコントローラへの接続を 1 つ確立する必要があります。現在、コントローラには、複数の接続を確立しようとしているクライアントを修正するチェック機能はありません。
- 再認証が繰り返し試行されたり、プライマリ サーバがアクティブで接続可能なときにコントローラがバックアップ サーバにフォールバックしたりする場合には、TACACS+ 認証サーバ、認可サーバ、およびアカウンティング サーバの再送信のタイムアウト値を増やすことをお勧めします。デフォルトの再送信のタイムアウト値は 2 秒です。この値は最大 30 秒まで増やすことができます。
- Cisco 5508 WLC から Cisco 5520 WLC に設定を移行する場合、Cisco 5508 WLC に存在する RADIUS または TACACS+ の設定は、Cisco 5520 WLC では機能しません。移行後に、RADIUS または TACACS+ の設定を再度行うことをお勧めします。
- TACACS+ サーバを設定するには：
  - Access Control Server（ACS ）を使用：次の URL にある最新の『Cisco Secure Access Control System Guide』を参照してください。http://www.cisco.com/c/en/us/support/security/secure-access-control-system/products-user-guide-list.html
  - Identity Services Engine（ISE ）：次の URL にある『*SE TACACS+ Configuration Guide for Wireless LAN Controllers*』を参照してください。http://www.cisco.com/c/dam/en/us/td/docs/security/ise/how_to/HowTo-TACACS_for_WLC.pdf

TACACS+ DNS

完全修飾ドメイン名（FQDN）を使用できます。これにより、必要に応じて IP アドレスを変更できます（たとえば、ロードバランシングの更新）。サブメニューの [DNS] が **[Security > AAA > TACACS+]** メニューに追加されます。これを使用して、DNS から TACACS+ IP 情報を取得できます。DNS クエリーはデフォルトでは無効になっています。

（注） IPv6 は TACACS+ DNS にはサポートしていません。

スタティック リストおよび DNS リストを同時に使用することはできません。DNS によって返されるアドレスはスタティック エントリを上書きします。

DNS AAA は、中央認証を使用する FlexConnect AP クライアントに対して有効です。

DNS AAA は、FlexConnect AP グループに対する RADIUS の定義ではサポートされていません。ローカル スイッチングを使用する FlexConnect クライアントの場合、手動で AAA を定義する必要があります。

不正、802.1X、Web 認証、MAC フィルタリング、メッシュ、およびグローバル リストを使用するその他の機能は、DNS 定義のサーバを使用します。

AAA サーバによる動的管理ユーザ ログイン

外部 AAA サーバを利用できないときにローカル クレデンシャルでログインした管理ユーザには、外部 TACACS+ サーバが利用できる状態になると、設定した時間内に再認証するように通知が届きます。認証を怠ると、そのユーザ セッションは終了します。TACACS+ は TACACS+ フォールバック テスト設定を使用します。再認証設定は、RADIUS と TACACS+ に共通です。この機能強化は、8.2 リリースで導入しました。

TACACS+ VSA

インターネット技術特別調査委員会（IETF）ドラフト標準には、ネットワーク アクセス サーバと TACACS+ サーバの間でベンダー固有属性（VSA）を伝達する方法が規定されています。IETF は属性 26 を使用します。ベンダーは VSA を使用して、一般的な用途には適さない独自の拡張属性をサポートできます。

シスコの TACACS+ 実装では、IETF 仕様で推奨される形式を使用したベンダー固有のオプションを 1 つサポートしています。シスコのベンダー ID は 9、サポートされるオプションのベンダー タイプは 1（名前付き cisco-av-pair）です。値は次の形式のストリングです。

```
protocol : attribute separator value *
```

protocol は、特定の許可タイプを表すシスコの属性です。separator は、必須属性の場合は =（等号）、オプションの属性の場合は *（アスタリスク）です。

TACACS+ の設定（GUI）

手順

ステップ 1 [Security] > [AAA] > [TACACS+] の順に選択します。

ステップ 2 次のいずれかの操作を行います。

- TACACS+ サーバを認証用に設定する場合は、[Authentication] を選択します。
- TACACS+ サーバを認可用に設定する場合は、[Authorization] を選択します。
- TACACS+ サーバをアカウンティング用に設定する場合、[Accounting] をクリックします。

（注） 認証、許可、アカウンティングの設定に使用されるページでは、すべて同じテキスト ボックスが表示されます。そのため、ここでは [Authentication] ページを例にとって、設定の手順を一度だけ示します。同じ手順に従って、複数のサービスまたは複数のサーバを設定できます。

TACACS+ を使用して基本的な管理認証が正常に行われるには、WLC で認証サーバと許可サーバを設定する必要があります。アカウンティングの設定は任意です。

[TACACS+（Authentication、Authorization、または Accounting）Servers] ページが表示されます。このページでは、これまでに設定されたすべての TACACS+ サーバが表示されます。

- 既存のサーバを削除するには、そのサーバの青いドロップダウンの矢印の上にカーソルを置いて、[Remove] を選択します。
- コントローラが特定のサーバに到達できることを確認するには、そのサーバの青いドロップダウンの矢印の上にカーソルを置いて、[Ping] を選択します。

ステップ 3 次のいずれかの操作を行います。

- 既存の TACACS+ サーバを編集するには、そのサーバのサーバインデックス番号をクリックします。[TACACS+（Authentication、Authorization、または Accounting）Servers > Edit] ページが表示されます。
- TACACS+ サーバを追加するには、[New] をクリックします。[TACACS+（Authentication、Authorization、または Accounting）Servers > New] ページが表示されます。

ステップ 4 新しいサーバを追加している場合は、[Server Index (Priority)] ドロップダウン リストから数字を選択し、同じサービスを提供するその他の設定済みの TACACS+ サーバに対してこのサーバの優先順位を指定します。最大 3 台のサーバを設定できます。コントローラが最初のサーバに接続できない場合、リスト内の 2 番目および必要に応じて 3 番目のサーバへの接続を試行します。

ステップ 5 新しいサーバを追加している場合は、[Server IP Address] テキスト ボックスに TACACS+ サーバの IP アドレスを入力します。

ステップ 6 [Shared Secret Format] ドロップダウン リストから [ASCII] または [Hex] を選択し、コントローラと TACACS+ サーバ間で使用される共有秘密キーの形式を指定します。デフォルト値は [ASCII] です。

ステップ 7 [Shared Secret] テキスト ボックスと [Confirm Shared Secret] テキスト ボックスに、コントローラとサーバ間で認証に使用される共有秘密キーを入力します。

（注） 共有秘密キーは、サーバとコントローラの両方で同一である必要があります。

ステップ 8 新しいサーバを追加している場合は、[Port Number] テキスト ボックスに、インターフェイス プロトコルに対応する TACACS+ サーバの TCP ポート番号を入力します。有効な範囲は 1 ～ 65535 で、デフォルト値は 49 です。

ステップ 9 [Server Status] テキスト ボックスから [Enabled] を選択してこの TACACS+ サーバを有効にするか、[Disabled] を選択して無効にします。デフォルト値は [Enabled] です。

ステップ 10 [Server Timeout] テキスト ボックスに、再送信の間隔を秒単位で入力します。有効な範囲は 5 ～ 30 秒で、デフォルト値は 5 秒です。

（注） 再認証が繰り返し試行されたり、プライマリ サーバがアクティブで接続可能なときにコントローラがバックアップ サーバにフォールバックしたりする場合には、タイムアウト値を増やすことをお勧めします。

ステップ 11 [Apply] をクリックします。

ステップ 12 次の手順で、TACACS+ DNS パラメータを指定します。

a) **[Security]** > **[AAA]** > **[TACACS+]** > **[DNS]** を選択します。[TACACS DNS Parameters] ページが表示されます。
b) [DNS Query] チェックボックスをオンまたはオフにします。
c) [Interval in sec] テキスト ボックスに、認証ポート番号を入力します。有効な範囲は 1 ～ 65535 です。

アカウンティング ポート番号は認証ポート番号に 1 を加えた値です。たとえば、認証ポート番号を 1812 と定義すると、アカウンティング ポート番号は 1813 です。アカウンティング ポート番号は常に認証ポート番号から取得されます。

d) [Secret Format] ドロップダウン リストから、秘密を設定する形式を選択します。有効なオプションは [ASCII] と [Hex] です。
e) 選択した形式に応じて秘密を入力して確定します。

（注） すべてのサーバで同じ認証ポートおよび同じ秘密を使用する必要があります。

f) [DNS Timeout] テキスト ボックスに、DNS サーバから最新の更新を取得するために DNS クエリーがリフレッシュされるまでの日数を入力します。
g) [URL] テキスト ボックスに、TACACS+ サーバの完全修飾ドメイン名または絶対ドメイン名を入力します。
h) [Server IP Address] テキスト ボックスに、DNS サーバの IPv4 アドレスを入力します。

（注） IPv6 は TACACS+ DNS ではサポートされません。

i) [Apply] をクリックします。

ステップ 13 次のように TACACS+ のプローブ期間モードを設定します。

a) **[Security]** > **[AAA]** > **[TACACS+]** > **[Fallback]** を選択します。[TACACS+ Fallback Parameters] ページが表示されます。
b) [Fallback Mode] ドロップダウン リストから、[Enable] を選択します。
c) テキスト ボックスに、秒単位で時間を入力します。有効な範囲は、180 ～ 3600 秒です。
d) [Apply] をクリックします。

ステップ 14 次のように、ユーザがログアウトするまでの端末再認証間隔を設定します。

a) **[Security]** > **[AAA]** > **[General]** を選択します。[AAA General] ページが表示されます。
b) [Mgmt User Re-auth Interval] テキスト ボックスに、秒単位で時間を入力します。有効な範囲は、0 ～ 300 です。
c) [Apply] をクリックします。

ステップ 15 [Save Configuration] をクリックします。

ステップ 16 同じサーバ上で、または追加の TACACS+ サーバ上で追加のサービスを設定する場合は、上記の手順を繰り返します。

ステップ 17 [Security] > [Priority Order] > [Management User] の順に選択し、複数のデータベースを設定する際の認証の順序を指定します。[Priority Order > Management User] ページが表示されます。

ステップ 18 [Order Used for Authentication] テキスト ボックスで、コントローラが管理ユーザを認証する際にどのサーバを優先するかを指定します。

[Not Used] テキスト ボックスと [Order Used for Authentication] テキスト ボックスの間でサーバを移動するには、[>] および [<] ボタンを使用します。希望するサーバが [Order Used for Authentication] テキスト ボックスに表示されたら、[Up] ボタンと [Down] ボタンを使用して優先するサーバをリストの先頭に移動します。デフォルトで、ローカルデータベースは常に最初に検索されます。ユーザ名が見つからない場合、コントローラは、RADIUS に設定されている場合は RADIUS サーバへの切り換え、TACACS+ に設定されている場合は TACACS+ サーバへの切り換えを行います。デフォルトの設定はローカル、RADIUS の順になっています。

ステップ 19 [Apply] をクリックします。

ステップ 20 [Save Configuration] をクリックします。

TACACS+ の設定（CLI）

手順

- 次のコマンドを入力して、TACACS+ 認証サーバを設定します。
  - **config tacacs auth add** *index server_ip_address port#* {**ascii** | **hex**} *shared_secret*：TACACS+ 認証サーバを追加します。

    このコマンドは、 IPv4 と IPv6 の両方のアドレス形式をサポートします。
  - **config tacacs auth delete** *index*：以前追加された TACACS+ 認証サーバを削除します。
  - **config tacacs auth** {**enable** | **disable**} *index*：TACACS+ 認証サーバを有効または無効にします。
  - **config tacacs auth server-timeout** *index timeout*：TACACS+ 認証サーバの再送信タイムアウト値を設定します。
- 次のコマンドを入力して、TACACS+ 許可サーバを設定します。
  - **config tacacs athr add** *index server_ip_address port#* {**ascii** | **hex**} *shared_secret*：TACACS+ 許可サーバを追加します。

    このコマンドは、 IPv4 と IPv6 の両方のアドレス形式をサポートします。
  - **config tacacs athr delete** *index*：以前追加された TACACS+ 許可サーバを削除します。
  - **config tacacs athr** {**enable** | **disable**} *index*：TACACS+ 許可サーバを有効または無効にします。
  - **config tacacs athr server-timeout** *index timeout*：TACACS+ 許可サーバの再送信タイムアウト値を設定します。
  - **config tacacs athr mgmt-server-timeout** *index timeout*：TACACS+ 許可サーバのデフォルト管理ログイン サーバ タイムアウトを設定します。
- 次のコマンドを入力して、TACACS+ アカウンティング サーバを設定します。

- **config tacacs acct add** *index server_ip_address port#* {**ascii** | **hex**} *shared_secret*：TACACS+ アカウンティング サーバを追加します。

  このコマンドは、 IPv4 と IPv6 の両方のアドレス形式をサポートします。

- **config tacacs acct delete** *index*：以前追加された TACACS+ アカウンティング サーバを削除します。
- **config tacacs acct (enable | disable}** *index*：TACACS+ アカウンティング サーバを有効または無効にします。
- **config tacacs acct server-timeout** *index timeout*：TACACS+ アカウンティング サーバの再送信タイムアウト値を設定します。
- **config tacacs acct mgmt-server-timeout** *index timeout*：TACACS+ アカウンティング サーバのデフォルト管理ログイン サーバ タイムアウトを設定します。

- 次のコマンドを入力して、TACACS+ の統計情報を表示します
  - **show tacacs summary**：TACACS+ サーバの概要と統計情報を表示します。
  - **show tacacs auth stats**：TACACS+ 認証サーバの統計情報を表示します。
  - **show tacacs athr stats**：TACACS+ 許可サーバの統計情報を表示します。
  - **show tacacs acct stats**：TACACS+ アカウンティング サーバの統計情報を表示します。
- 次のコマンドを入力して、1 台または複数の TACACS+ サーバの統計情報をクリアします。

  clear stats tacacs [**auth** | **athr** | **acct**] {*index* | *all*}
- 次のコマンドを入力して、複数のデータベースを設定する際の認証の順序を設定します。デフォルトの設定はローカル、radius の順になっています。

  config aaa auth mgmt [**radius** | **tacacs**]

  show aaa auth コマンドを入力して、現在の管理認証サーバの順序を表示します。
- 次のコマンドを入力して、コントローラが TACACS+ サーバに到達できることを確認します。

  ping *server_ip_address*
- 次のコマンドを入力して、TACACS+ DNS パラメータを設定します。
  - **config tacacs dns global** *port-num* {*ascii* | *hex*} *secret*：TACACS+ DNS のグローバル ポート番号と秘密情報を追加します。
  - **config tacacs dns query** *url timeout-in-days*：TACACS+ サーバの FQDN、および DNS サーバから最新のアップデートを取得するために更新が実行されるまでのタイムアウトを設定します。
  - **config tacacs dns serverip** *ip-addr*：DNS サーバの IP アドレスを設定します。
  - **config tacacs dns** {**enable** | **disable**}：DNS クエリを有効または無効にします。

- 次のコマンドを入力して、TACACS+ プローブと再認証間隔を設定します。
  - **config tacacs fallback-test interval** *seconds*：TACACS+ サーバのプローブ間隔を有効にして設定します。有効な範囲は、無効にする場合は**0**、有効にする場合は**180** ～ **3600** 秒です。
  - **config mgmtuser termination-interval** *seconds*：ユーザがシステムからログアウトされるまでの再認証ウィンドウの間隔を設定します。有効な範囲は、**0** ～ **300** です。デフォルト値は 0 です。
- 次のコマンドを入力して、ユーザ認証サーバの設定を表示します。
  - **show aaa auth** ：認証サーバの AAA 関連の情報を表示します。
  - **show tacacs summary** ：TACACS+ の概要を表示します。
- 次のコマンドを入力して、TACACS+ のデバッグを有効または無効にします。

  debug aaa tacacs {**enable** | **disable**}
- 次のコマンドを入力して、変更を保存します。

  save config

最大ローカル データベース エントリ

最大ローカル データベース エントリの設定について

コントローラを設定して、ユーザ認証情報を格納するために使用するローカル データベース エントリの最大数を指定できます。データベースエントリには、ローカル管理ユーザ（ロビー アンバサダーを含む）、ローカル ネットワーク ユーザ（ゲスト ユーザを含む）、MAC フィルタ エントリ、除外リスト エントリ、およびアクセス ポイント認可リスト エントリが含まれます。これらを合わせて、設定されている最大値を超えることはできません。

各プラットフォームでサポートされる最大エントリ数については、次の表を参照してください。

表 *10*：サポートされる最大ローカル データベース エントリ数

プラットフォーム	サポートされる最大エントリ数
Cisco 3504 ワイヤレス コントローラ	12000
Cisco 5520 ワイヤレス コントローラ	12000
Cisco 8540 ワイヤレス コントローラ	12000
Cisco 仮想ワイヤレス コントローラ	2048

（注） maximum local database entry パラメータを変更する場合は、コントローラを再起動して変更を有効にする必要があります。

関連トピック

ユーザ アカウントの管理に関する制約事項 （216 ページ）

最大ローカル データベース エントリの設定（GUI）

手順

ステップ 1 [Security] > [AAA] > [General] の順に選択して、[General] ページを開きます。

ステップ 2 [Maximum Local Database Entries] テキスト ボックスに、次回コントローラがリブートしたときにローカル データベースに追加できる最大エントリ数を入力します。現在設定されている値が、テキスト ボックスの右側のカッコ内に表示されます。有効な範囲は 512 ～ 2048 で、デフォルトの設定は 2048 です。

[Number of Entries, Already Used] テキスト ボックスに、データベースに現存するエントリ数が表示されます。

ステップ 3 [Apply] をクリックして、変更を確定します。

ステップ 4 [Save Configuration] をクリックして設定を保存します。

最大ローカル データベース エントリの設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、次回コントローラがリブートしたときにローカルデータベースに追加できる最大エントリ数を指定します。

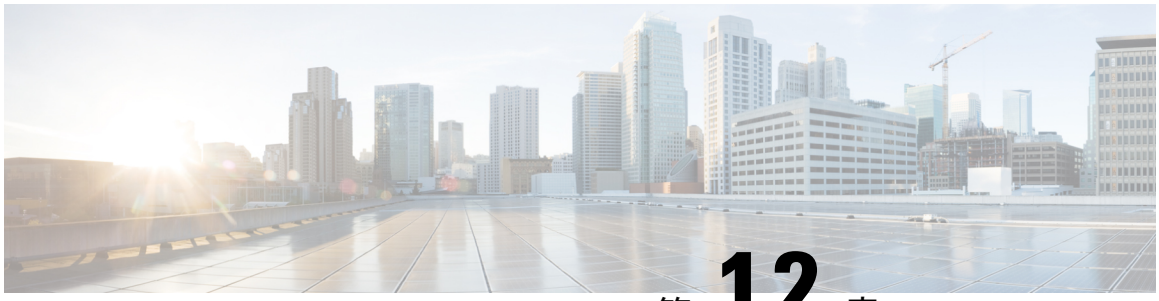
config database size *max_entries*

ステップ 2 次のコマンドを入力して、変更を保存します。

save config

ステップ 3 次のコマンドを入力して、データベースエントリの最大数およびデータベースの現在の内容を表示します。

show database summary



第 12 章

ユーザの管理

管理者のユーザ名とパスワードの設定

管理者のユーザ名とパスワードの設定について

管理者のユーザ名とパスワードを設定しておくと、権限のないユーザによるコントローラの設定変更や設定情報の表示を防ぐことができます。この項では、初期設定とパスワードリカバリの手順を説明します。

ユーザ名とパスワードの設定（GUI）

手順

ステップ 1 **[Management]** > **[Local Management Users]** を選択します。

ステップ 2 [New] をクリックします。

ステップ 3 ユーザ名およびパスワードを入力し、パスワードを確認します。

ユーザ名とパスワードは大文字と小文字が区別されます。いずれも、最大 24 文字の ASCII 文字列を使用できます。ユーザ名とパスワードにスペースを使用することはできません。

ステップ 4 [User Access Mode] として、次のいずれかを選択します。

- **ReadOnly**
- **ReadWrite**

- **LobbyAdmin**

ステップ 5 [Apply] をクリックします。

ユーザ名とパスワードの設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のいずれかのコマンドを入力して、ユーザ名とパスワードを設定します。

- **config mgmtuser add** *username password* **read-write** *description*：読み取り/書き込み権限を持つユーザ名とパスワードのペアを作成します。
- **config mgmtuser add** *username password* **read-only** *description*：読み取り専用権限を持つユーザ名とパスワードのペアを作成します。

  ユーザ名とパスワードは大文字と小文字が区別されます。いずれも、最大24文字のASCII文字列を使用できます。ユーザ名とパスワードにスペースを使用することはできません。

  （注） 既存のユーザ名のパスワードを変更する場合は、 **config mgmtuser password** *username new_password* コマンドを入力します。

- **config mgmtuser add** *username password* **lobby-admin** *description*：ロビー管理者権限を持つユーザ名とパスワードのペアを作成します。

ステップ 2 次のコマンドを入力して、設定されているユーザのリストを表示します。

show mgmtuser

Lobby Ambassador アカウントの作成

ロビー アンバサダー アカウントの作成（GUI）

手順

ステップ 1 [Management] > [Local Management Users] の順に選択して、[Local Management Users] ページを開きます。

このページには、ローカル管理ユーザの名前やアクセス権限の一覧が表示されます。

（注） コントローラから任意のユーザアカウントを削除するには、青いドロップダウンの矢印の上にカーソルを置いて、[Remove] を選択します。ただし、デフォルトの管理ユーザを削除すると、GUI および CLI によるコントローラへのアクセスは両方とも禁止されます。したがって、デフォルトのユーザを削除する前に、管理権限（ReadWrite）を持つユーザを作成しなければなりません。

ステップ 2 [New] をクリックして、ロビー アンバサダー アカウントを作成します。[Local Management Users > New] ページが表示されます。

ステップ 3 [User Name] テキスト ボックスに、ロビー アンバサダー アカウントのユーザ名を入力します。

（注） 管理ユーザ名は、すべて単一データベース内に保存されるため、一意である必要があります。

ステップ 4 [Password] テキスト ボックスおよび [Confirm Password] テキスト ボックスに、ロビー アンバサダー アカウントのパスワードを入力します。

（注） パスワードは大文字と小文字が区別されます。管理の [User Details] のパラメータの設定は、[Password Policy] ページで行う設定によって異なります。パスワードについて、次の要件が実施されます。

- パスワードには、小文字、大文字、数字、特殊文字のうち、3 つ以上の文字クラスが含まれる必要があります。
- パスワード内で同じ文字を連続して 4 回以上繰り返すことはできません。
- パスワードに管理ユーザ名やユーザ名を逆にした文字列を含めることはできません。
- パスワードには、Cisco、oscic、admin、nimda や、大文字と小文字を変更したり、1、|、または ! を代用したり、o の代わりに 0 や、s の代わりに $ を使用したりするだけの変形文字列は使用しないでください。
- リリース 8.6 からリリース 8.5 またはそれより前のリリースにダウングレードする場合は、以前のリリースとの互換性を確保するために、管理ユーザ アカウントのパスワードが 24 文字以下であることを確認してください。24 文字を超えている場合、ダウングレード中およびコントローラのリブート前に、次のメッセージが表示されます。

  「Warning!!! Please Configure Mgmt user compatible with older release」

ステップ 5 [User Access Mode] ドロップダウン リストから [LobbyAdmin] を選択します。このオプションを使用すると、ロビー アンバサダーでゲスト ユーザ アカウントを生成できます。

（注） [ReadOnly] オプションでは、読み取り専用の権限を持つアカウントを作成し、[ReadWrite] オプションでは、読み取りと書き込みの両方の権限を持つ管理アカウントを作成します。

ステップ 6 [Apply] をクリックして、変更を確定します。ローカル管理ユーザのリストに、新しいロビー アンバサダー アカウントが表示されます。

ステップ 7 [Save Configuration] をクリックして、変更を保存します。

ロビー アンバサダー アカウントの作成（CLI）

手順

- ロビー アンバサダー アカウントを作成するには、次のコマンドを使用します。

  config mgmtuser add *lobbyadmin_username lobbyadmin_pwd* **lobby-admin**

（注） **lobby-admin** を **read-only** に置き換えて、読み取り専用権限を持つアカウントを作成します。**lobby-admin** を **read-write** に置き換えて、読み取りと書き込みの両方の権限を持つ管理アカウントを作成します。

ロビー アンバサダーとしてのゲスト ユーザ アカウントの作成（GUI）

手順

ステップ 1 ユーザ名とパスワードを使用して、ロビー アンバサダーとしてコントローラにログインします。[Lobby Ambassador Guest Management > Guest Users List] ページが表示されます。

ステップ 2 [New] をクリックして、ゲスト ユーザ アカウントを作成します。[Lobby Ambassador Guest Management > Guest Users List > New] ページが表示されます。

ステップ 3 [User Name] テキスト ボックスに、ゲスト ユーザの名前を入力します。最大 24 文字を入力することができます。

ステップ 4 次のいずれかの操作を行います。

- このゲスト ユーザ用のパスワードを自動的に生成する場合は、[Generate Password] チェックボックスをオンにします。生成されたパスワードは、[Password] テキスト ボックスおよび [Confirm Password] テキスト ボックスに自動的に入力されます。
- このゲスト ユーザ用にパスワードを作成する場合は、[Generate Password] チェックボックスをオフのままにし、[Password] および [Confirm Password] の両テキスト ボックスにパスワードを入力します。

  （注） パスワードには最大 24 文字（リリース 8.5 以前）または 127 文字（リリース 8.6 以降）を使用できます。ただし、大文字と小文字が区別されます。

ステップ 5 [Lifetime] ドロップダウン リストから、このゲスト ユーザ アカウントをアクティブにする時間（日数、時間数、分数、秒数）を選択します。4 つのテキスト ボックスの値をすべてゼロ（0）にすると、永続的なアカウントとなります。

デフォルト：1 日

範囲：5 分から 30 日

（注） 小さい方の値、またはゲストアカウントが作成されたWLANであるゲストWLANのセッション タイムアウトが、優先します。たとえば、WLANセッションのタイムアウトが30分でも、ゲストアカウントのライフタイムが10分の場合、アカウントはゲスト アカウントの失効に従い、10分で削除されます。同様に、WLANセッションがゲストアカウントのライフタイムより前にタイムアウトする場合、クライアントは、再認証を要求するセッション タイムアウトを繰り返すことになります。

（注） ゼロ以外の値がライフタイムに設定されているゲスト ユーザ アカウントの値は、アカウントがアクティブになっている間、いつでも別の値に変更できます。しかし、コントローラ GUI を使用してゲスト ユーザ アカウントを永続的なアカウントにするには、そのアカウントを一度削除した後、再度アカウントを作成しなければなりません。必要に応じて、**config netuser lifetime** *user_name 0* コマンドを使用して、ゲスト ユーザ アカウントを削除して再作成することなく、ゲスト ユーザ アカウントを永続的なアカウントにすることができます。

ステップ 6 [WLAN SSID] ドロップダウン リストから、ゲスト ユーザが使用する SSID を選択します。表示された WLAN だけが、レイヤ 3 の Web 認証が設定された WLAN です。

（注） 潜在的な競合を阻止するために、特定のゲストWLANを作成することを推奨します。ゲストアカウントの有効期限が切れ、RADIUSサーバ上でアカウント名が競合し、両アカウントとも同じWLAN上にある場合、両アカウントにアソシエートしているユーザのアソシエートが解除されてから、ゲスト アカウントが削除されます。

ステップ 7 [Description] テキスト ボックスに、ゲスト ユーザ アカウントの説明を入力します。最大 32 文字を入力することができます。

ステップ 8 [Apply] をクリックして、変更を確定します。新しいゲストユーザアカウントが、[Guest Users List] ページのゲスト ユーザ リストに表示されます。

このページから、すべてのゲスト ユーザ アカウント、それぞれの WLAN SSID およびライフタイムを表示できます。また、ゲスト ユーザ アカウントを編集、または削除することができます。ゲストユーザアカウントを削除する場合、ゲストWLANを使用し、そのアカウントのユーザ名を使用してログインしているクライアントはすべて削除されます。

ステップ 9 新しいゲスト ユーザ アカウントを作成するには、この手順を繰り返します。

ゲスト ユーザ アカウントの設定

ゲスト アカウントの作成について

コントローラは、ゲストユーザアカウントを作成する必要があるWLANに対するゲストユーザアクセスを提供できます。ゲストユーザアカウントはネットワーク管理者が作成できます。また、要求に応じて、管理者以外にゲスト ユーザ アカウントを作成させたい場合は、ロビー管理者アカウントを使用して行うことができます。ロビー アンバサダーの設定権限は限定的で、ゲスト ユーザ アカウントの管理に使用する Web ページだけにアクセスできます。

ロビー アンバサダーは、ゲスト ユーザ アカウントを利用できる時間を指定できます。指定した時間を経過すると、ゲスト ユーザ アカウントは、自動的に無効になります。

ユーザ アカウントの管理に関する制約事項

- ローカル ユーザ データベースは、最大エントリ数が 12000（デフォルト値）に制限されています。データベースは、ローカル管理ユーザ（ロビー アンバサダーを含む）、ローカル ネットワーク ユーザ（ゲスト ユーザを含む）、MAC フィルタ エントリ、除外リスト エントリ、およびアクセス ポイントの認可リスト エントリで共有します。これらを合わせて、設定されている最大値を超えることはできません。
- ネット ユーザ アカウントやゲスト ユーザ アカウントには、英数字とともに次の特殊文字を使用できます。~、@、#、$、%、^、&、(、)、!、_、-、`、.、[、]、=、+、*、:、;、{、}、,、/、および \。

関連トピック

最大ローカル データベース エントリの設定について （208 ページ）

ゲスト ユーザ アカウントの表示

ゲスト アカウントの表示（GUI）

手順

[Security] > **[AAA]** > **[Local Net Users]** を選択します。[Local Net Users] ページが表示されます。

このページから、すべてのローカル ネット ユーザ アカウント（ゲスト ユーザ アカウントを含む）を表示し、必要に応じて編集または削除することができます。ゲスト ユーザ アカウントを削除する場合、ゲスト WLAN を使用し、そのアカウントのユーザ名を使用してログインしているクライアントはすべて削除されます。

ゲスト アカウントの表示（CLI）

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	コントローラ CLI を使用して、すべてのローカル ネット ユーザ アカウント（ゲスト ユーザ アカウントを含む）を表示するには、次のコマンドを入力します。	**show netuser summary**

クライアントのホワイトリスト登録

クライアントのホワイトリスト化について

大学のような場所では、複数のデバイスで多くのゲストを受け入れます。そのため、不正利用や不正アクセスからネットワークを保護し、正当なクライアントがネットワークに接続できるようにすることが重要になっています。クライアントの登録や登録解除は、定期的に実行する退屈で時間がかかる作業です。そのため、よりシンプルなソリューションが求められます。

この機能は、MAC アドレスに基づいた特定の WLAN または SSID でのクライアントのホワイトリスト化のニーズに対応します。この機能の目的は、WLAN の MAC フィルタリング オプション、ロビー管理者ユーザの追加、WLAN でホワイトリスト化されたクライアントのリストを保存するための AAA DB の再利用など、既存の機能を再利用することにあります。

次の 2 種類の管理者が機能管理を管理します。

- グローバル管理者：WLC でロビー管理者ユーザを作成し、WLAN でのロビー管理者アクセス権を有効にします。
- ロビー管理者：GUI インターフェイスだけを使用して WLAN または SSID への関連付けを管理するために、ホワイトリストからクライアントを追加または削除します。既存のロビー管理者も、ホワイトリストを設定するために使用できます。

クライアントのホワイトリスト登録の制約事項

- Cisco 2504、5508 WLC、および vWLC の場合、AAA データベースは 2048 エントリまでに制限されています。
- Cisco 5520、3504、Flex 7510、8510、および 8540 WLC の場合、AAA データベースのサイズは 12000 エントリまで増えます。
- MAC アドレスは、複数の WLAN または SSID に登録することはできません。
- ロビー管理者は、GUI インターフェイスを使用してのみ設定できます。

（注） AAA データベースは、以下の間で共有されます。

- MAC フィルタリング
- ローカル ネット ユーザ
- 管理ユーザ
- 手動ブラックリスト ユーザ
- AP 認証リスト ユーザ
- ゲスト ユーザ

グローバル管理者によるロビー管理者の設定（GUI）

このセクションでは、グローバル管理者によるゲスト ユーザとホワイトリスト ユーザの管理のために、WLC でロビー管理者を作成または削除する手順について説明します。

手順

ステップ 1 **[Management]** > **[Local Management Users]** を選択します。

ステップ 2 [Local Management Users] セクションで、ロビー管理者を追加します。

a) [New] をクリックします。
b) [User Name] を入力します。
c) [Password] を入力します。
d) [Password] を確認します。
e) [User Access Mode] ドロップダウン リストで [lobby admin] を選択します。
f) [Apply] をクリックします。

次のタスク

WLAN でロビー管理者アクセスを設定します。

グローバル管理者によるロビー管理者の設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、WLC にローカル ロビー管理者を追加します。

config mgmtuser add *username password* **lobby-admin**

ステップ 2 次のコマンドを入力して、WLAN でのロビー管理者アクセスを有効または無効にします。

config wlan lobby-admin-access { **enable | disable**} *wlan-id*

グローバル管理者によるクライアントのホワイトリストの設定（CLI）

グローバル管理者は、次のコマンドを使用してクライアントのホワイトリストを設定できます。

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、WLAN ロビーのアクセス ステータスを表示します。

show wlan lobby-admin-access

ステップ 2 次のコマンドを入力して、WLAN の関連クライアント リストを表示します。

show client wlan *wlan-id*

ステップ 3 次のコマンドを入力して、選択したクライアントまたはホワイトリスト グループのすべてのクライアントを追加します。

config mac-filter add *mac-address wlan-id interface description*

（注） この機能の場合、[interface] フィールドの値は 0 に設定されます。

ステップ 4 次のコマンドを入力して、選択したクライアントまたはホワイトリスト グループの選択したすべてのクライアントを削除します。

config mac-filter delete *mac-addr*

ステップ 5 次のコマンドを入力して、すべての WLAN のすべての MAC フィルタ エントリの概要を表示します。

show macfilter summary

ステップ 6 次のコマンドを入力して、特定の WLAN のすべての MAC フィルタ エントリのリストを表示します。

show macfilter wlan *wlan-id*

ステップ 7 次のコマンドを入力して、WLAN の MAC フィルタリングを有効または無効にします。

config wlan mac-filtering {**enable** | **disable**} *wlan-id*

グローバル管理者による WLAN でのロビー管理者アクセスの設定（GUI）

このセクションでは、WLAN のロビー管理者を有効にする手順について説明します。

手順

ステップ 1 **[WLANs]** > **[WLAN ID]** > **[Security]** タブを選択します。
ステップ 2 [Lobby Admin Access] チェックボックスをオンにします。
ステップ 3 [Apply] をクリックします。

ロビー管理者によるクライアントのホワイトリストの作成（GUI）

SSID 別のホワイトリストへの MAC アドレスの追加

このセクションでは、ロビー管理者が WLAN 用の有効なユーザのホワイトリストを作成するために使用できるいくつかの方法について説明します。

始める前に

1. ロビー管理者は、必要な WLAN においてコンフィギュレーション モードである必要があります。
2. 特定の SSID にデバイスを接続するように対象ユーザに通知します。

手順

ステップ 1 ロビー管理者としてコントローラにログインします。
ステップ 2 [White List Users] を選択します。
ステップ 3 ホワイトリストを適用する必要がある WLAN をドロップダウン リストから選択します。
ステップ 4 [Config Mode] を選択します。
ステップ 5 [Apply] をクリックします。
ステップ 6 [Filter by] をクリックします。

[AP Name] を選択し、AP 名を入力します。

ステップ 7 [Search] アイコンをクリックします。

結果には、選択した AP に接続されているクライアントが表示されます。

ステップ 8 [Select All] チェックボックスをオンにします。

表示されたすべてのクライアントが選択されます。

ステップ 9 [Description] フィールドに**説明**を入力します。

管理を簡単にするため、このリストにアイデンティ タグを入力します。

ステップ 10 [Add] をクリックします。

ステップ 11 [Running Mode] を選択します。

ステップ 12 [Apply] をクリックします。

無線が再起動して、新しい WLAN の設定が有効になります。

ホワイトリスト内のクライアントの関連付けだけが継続され、残りのクライアントは AP から関連付けを解除されます。

ホワイトリストへの単一の MAC アドレスの追加

手順

ステップ 1 ロビー アンバサダとしてコントローラにログインします。

ステップ 2 [White List Users] を選択します。

ステップ 3 ホワイトリストを適用する必要がある WLAN をドロップダウン リストから選択します。

ステップ 4 **MAC アドレス**を入力します。

ステップ 5 **説明**を入力します。

ステップ 6 [Add] をクリックします。

（注） 単一の MAC アドレスをさらに追加するには、ステップ 4 ～ 6 を繰り返します。

ホワイトリストへの MAC アドレス CSV リストのインポート

手順

ステップ 1 ロビー アンバサダとしてコントローラにログインします。

ステップ 2 [White List Users] を選択します。

ステップ 3 ホワイトリストを適用する必要がある WLAN をドロップダウン リストから選択します。

ステップ 4 [Config Mode] ラジオ ボタンをクリックします。

ステップ 5 [Apply] をクリックします。

ステップ 6 [Upload CSV file] チェックボックスをオンにします。

ステップ 7 [Browse File] をクリックします。

ステップ 8 インポートする CSV ファイルを選択します。

ダイアログボックスで [OK] をクリックします。

ステップ 9 [Add] をクリックします。

ホワイトリストからの MAC アドレスの削除（GUI）

1 つの MAC アドレスを削除するか、またはホワイトリストから一括で削除することができます。

手順

ステップ 1 ロビー管理者としてコントローラにログインします。

ステップ 2 [White List Users] を選択します。

ステップ 3 ドロップダウン リストから WLAN を選択してホワイトリストを取得します。

ステップ 4 次の削除方法のいずれかを選択します。

a) 1 つのクライアントの削除：**クライアントの MAC アドレス**を入力し、[Delete] をクリックするか、またはを削除する MAC アドレスの前にある [X] 削除アイコンをクリックします。

b) 複数のクライアントの削除：削除するクライアントを AP 名か説明に基づいてフィルタリングし、すべての MAC アドレスまたは選択した複数の MAC アドレスを選択して [Delete] をクリックします。

パスワード ポリシー

パスワード ポリシーについて

パスワード ポリシーを使用すると、コントローラおよびアクセス ポイントの追加管理ユーザ用に新しく作成されたパスワードに対し、強力なパスワードチェックを適用できます。新規パスワードには次の要件が適用されます。

- コントローラが旧バージョンからアップグレードされた場合、古いパスワードはすべて現状のまま維持されます。ただし、パスワードの強度は低下します。システムのアップグレード後、強力なパスワード チェックが有効になると、それ以降は強力なパスワード チェックが適用され、以前に追加されたパスワードの強度のチェックまたは変更は行われません。
- [Password Policy] ページで設定された内容によっては、ローカル管理ユーザおよびアクセス ポイント ユーザの設定が影響を受けます。

パスワード ポリシーの制約事項

- WLAN-CC 要件に基づいた強力なパスワード要件は、WLAN 管理者ログイン パスワードにのみ適用され、AP 管理パスワードには適用できません。
- シリアル接続またはターミナル サーバ接続経由で Cisco WLC へのアクセスを試み、試行回数に制限がない場合、強力なパスワード：ロックアウト機能は適用されません。

パスワード ポリシーの設定（GUI）

手順

ステップ 1 [Security] > [AAA] > [Password Policies] の順に選択して、[Password Policies] ページを開きます。

ステップ 2 小文字、大文字、数字、特殊文字の中から少なくとも 3 種類の文字をパスワードに含める場合は、[Password must contain characters from at least 3 different classes] チェックボックスをオンにします。

ステップ 3 新規パスワード内で同じ文字が 4 回以上連続して繰り返されないようにするには、[No character can be repeated more than 3 times consecutively] チェックボックスをオンにします。

ステップ 4 パスワードに Cisco、ocsic、admin、nimda や、大文字と小文字を変更したり、1、|、または ! を代用したり、o の代わりに 0 や、s の代わりに $ を使用したりするだけの変形文字列をパスワードに含めないようにするには、[Password cannot be the default words like cisco, admin] チェックボックスをオンにします。

ステップ 5 パスワードにユーザ名またはユーザ名を逆にした文字を含めないようにするには、[Password cannot contain username or reverse of username] チェックボックスをオンにします。

ステップ 6 [Apply] をクリックして、変更を確定します。

ステップ 7 [Save Configuration] をクリックして、変更を保存します。

パスワード ポリシーの設定（CLI）

手順

- 次のコマンドを入力して、AP および WLC に対して強力なパスワード チェックを有効または無効にします。

  config switchconfig strong-pwd {**case-check** | **consecutive-check** | **default-check** | **username-check** | **all-checks** | **position-check** | **case-digit-check**} {**enable** | **disable**}

  値は次のとおりです。

  - **case-check**：同じ文字が 3 回連続して使用されているかを確認します。
  - **consecutive-check**：デフォルト値またはそのバリアントが使用されているかを確認します。

- **default-check**：ユーザ名またはそれを逆にした文字が使用されているかを確認します。
- **all-checks**：強力なパスワード チェックをすべて有効または無効にします。
- **position-check**：古いパスワードからの 4 文字の流用を確認します。
- **case-digit-check**：小文字、大文字、数字、特殊文字の 4 つすべての組み合わせが含まれているかを確認します。

- 次のコマンドを入力して、パスワード内の小文字、大文字、数字、特殊文字の最小数を設定します。

  config switchconfig strong-pwd minimum {**upper-case** | **lower-case** | **digits** | **special-chars**} *num-of-chars*

- 次のコマンドを入力して、パスワードの最小長を設定します。

  config switchconfig strong-pwd min-length *pwd-length*

- 次のコマンドを入力して、管理または SNMPv3 ユーザのロックアウトを設定します。

  config switchconfig strong-pwd lockout {**mgmtuser** | **snmpv3user**} {**enable** | **disable**}

- 次のコマンドを入力して、管理または SNMPv3 ユーザのロックアウト時間を設定します。

  config switchconfig strong-pwd lockout time {**mgmtuser** | **snmpv3user**} *timeout-in-mins*

- 次のコマンドを入力して、管理または SNMPv3 ユーザの試行連続失敗回数を設定します。

  config switchconfig strong-pwd lockout attempts {**mgmtuser** | **snmpv3user**} *num-of-failure-attempts*

- 次のコマンドを入力して、管理または SNMPv3 ユーザのライフタイムを設定します。

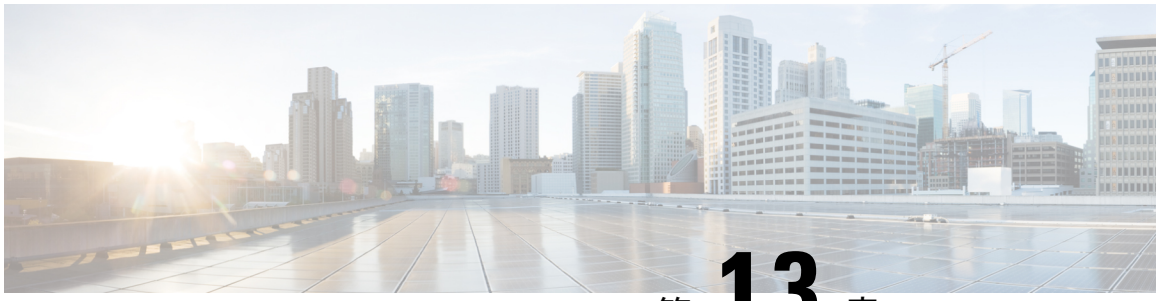
  config switchconfig strong-pwd lifetime {**mgmtuser** | **snmpv3user**} *lifetime-in-days*

- 次のコマンドを入力して、強力なパスワードチェックに設定されたオプションを表示します。

  show switchconfig

  以下に類似した情報が表示されます。

```
802.3x Flow Control Mode..................... Disabled
FIPS prerequisite features................... Disabled
secret obfuscation........................... Enabled
Strong Password Check Features:

        case-check ...........Enabled
        consecutive-check ....Enabled
        default-check .......Enabled
        username-check ......Enabled
```



第 13 章

ポートとインターフェイス

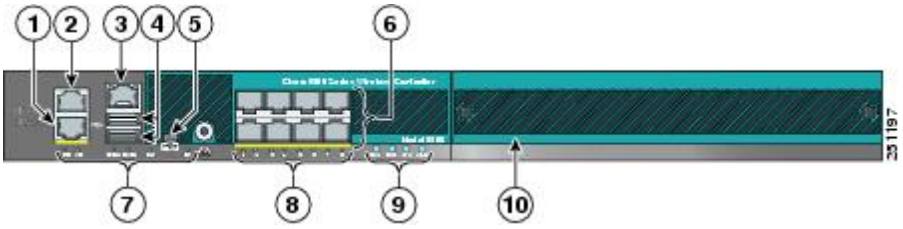
ポート

ポートについて

ポートは、Cisco WLC プラットフォームでの接続に使用される物理エンティティです。Cisco WLC には次の 2 種類のポートが搭載されています。

- ディストリビューション システム ポート
- サービス ポート

図 *18 : Cisco 5508* ワイヤレス コントローラのポート



1	冗長ポート（RJ-45）	6	SFP ディストリビューション システム ポート 1 ～ 8
2	サービス ポート（RJ-45）	7	管理ポートの LED

3	コンソール ポート（RJ-45）	8	SFP ディストリビューションポートのリンク LED とアクティビティ LED
4	USB ポート 0 および 1（タイプ A）	9	電源（PS1 および PS2）LED、システム（SYS）LED、およびアラーム（ALM）LED
5	コンソールポート（ミニ USB タイプ B） （注） 1 つのコンソール ポートのみを使用できます（RJ-45 またはミニ USB）。1 つのコンソール ポートに接続すると、もう一方のポートは無効になります。	10	拡張モジュール スロット

Cisco Unified Wireless Network プロトコルおよびポート マトリックスの詳細については、http://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/wireless/5500-series-wireless-controllers/113344-cuwn-ppm.htmlを参照してください。

（注） 別のコントローラのポートとの比較については、https://www.cisco.com/c/en/us/products/wireless/wireless-lan-controller/product-comparison.htmlを参照してください。

ディストリビューション システム ポートについて

ディストリビューション システム ポートは近接スイッチとコントローラを接続し、これら 2 つのデバイス間のデータ パスとして動作します。

ディストリビューション システム ポートの設定に関する制限

- デフォルトでは、各ディストリビューション システム ポートは 802.1Q VLAN トランク ポートです。ポートの VLAN トランク特性は設定できません。

（注） 一部のコントローラは、コントローラのすべてのディストリビューション システム ポートを 1 つの 802.3ad ポート チャネルにまとめるリンク集約（LAG）をサポートしています。Cisco 5500 WLC は LAG をサポートします。LAG は Cisco WiSM2 内のコントローラで自動的に有効になります。

- アクセス モードでのコントローラの設定はサポートされていません。スイッチでコントローラ ポートを設定する場合、トランク モードでコントローラを設定することをお勧めします。
- IPv6 パケットがコントローラ管理 IPv6 アドレスに送信され、クライアント VLAN がコントローラ管理 VLAN と異なっている場合、IPv6 パケットは WLC ボックスから切り替えられます。同じ IPv6 パケットが WLC にネットワーク パケットとして送信されると、管理アクセスは拒否されません。

サービス ポートについて

サービス ポートは、主にアウトオブバンド管理などの管理目的で使用できます。ただし、AP 管理トラフィックはサービス ポートを経由できません。ほとんどの場合、サービス ポートは、管理目的でコントローラ GUI にアクセスする際の「最終」手段として使用されます。たとえば、コントローラのシステム ディストリビューション ポートがダウンしている、または有線ネットワークへの通信が何らかの理由で低下している場合。

このサービス ポートは、サービス ポート インターフェイスにより制御され、コントローラの帯域外管理と、ネットワーク障害時のシステム復旧とメンテナンスのために割り当てられています。また、これは、コントローラがブート モードのときにアクティブな唯一のポートです。このサービス ポートは 802.1Q タグに対応していないので、近接スイッチ上のアクセス ポートに接続する必要があります。サービス ポートの使用は任意です。

サービス ポートは、大量のトラフィック向きではありません。管理インターフェイスは、システム ディストリビューション ポート（専用または LAG）経由で使用することをお勧めします。

サービス ポートは、リリース 8.2 以降の SNMP ポーリングに使用できます。

（注） サービス ポートには自動認識機能が備わっていません。サービス ポートと通信するには、適切なストレートまたはクロス イーサネット ケーブルを使用する必要があります。

注意 ネットワークのコントローラのサービス ポートの同じ VLAN またはサブネットに有線クライアントを設定しないでください。サービス ポートと同じサブネットまたは VLAN に有線クライアントを設定すると、コントローラの管理インターフェイスにアクセスできなくなります。サービス ポートは、アウトオブバンド管理専用の VLAN またはサブネットに配置することをお勧めします。

適用可能な Cisco WLC のサービス ポートの詳細については、各 Cisco WLC のマニュアルを参照してください。

- Cisco 3504 WLC 導入ガイド [英語]
- Cisco 5508 WLC インストレーション ガイド [英語]
- Cisco WiSM2 導入ガイド [英語]
- Cisco Flex 7510 WLC 導入ガイド [英語]
- Cisco 5520 WLC 導入ガイド [英語]
- Cisco 8510 WLC インストレーション ガイド [英語]
- Cisco 8540 WLC 導入ガイド [英語]

ポートの設定（GUI）

コントローラのポートは、工場出荷時にデフォルト設定が行われていて、追加設定しなくても動作する設計になっています。しかし、必要に応じて、コントローラのポートのステータスを表示し、設定パラメータを編集できます。

手順

ステップ 1 **[Controller]** > **[Ports]** の順に選択して [Ports] ページを開きます。

このページには、コントローラのポート別に現在の設定が表示されます。

特定のポートの設定を変更するには、そのポートの番号をクリックします。[Port > Configure] ページが表示されます。

（注） 管理インターフェイスおよびAPマネージャ インターフェイスが同じポートにマップされており、いずれも同じVLANのメンバである場合は、WLANを無効にしてから、ポートマッピングをいずれかのインターフェイスに変更する必要があります。管理インターフェイスと AP マネージャ インターフェイスが別々の VLAN に割り当てられている場合は、WLAN を無効にする必要はありません。

（注） [Port] > [Configure] ページで使用できるパラメータの数は、コントローラの種類によって異なります。

ポートの現在のステータスには、次のものがあります。

- [Port Number]：現在のポートの番号。
- [Admin Status]：ポートの現在の状態。値：[Enable] または [Disable]
- [Physical Mode]：ポートの物理インターフェイスの設定。モードは、コントローラの種類によって異なります。
- [Physical Status]：ポートで使用されているデータ レート。使用可能なデータ レートは、コントローラの種類によって異なります。
  - Cisco 2504 WLC：1 Gbps 全二重
  - Cisco WiSM2：10 Gbps 全二重
  - Cisco 7510 WLC：10 Gbps 全二重
- [Link Status]：ポートのリンクステータス。値：[Link Up]、または [Link Down]
- [Link Trap]：リンク ステータスが変更されたときにトラップを送信するようにポートが設定されているかどうかを示します。値：[Enable] または [Disable]
- [Power over Ethernet（PoE）]：接続デバイスにイーサネット ケーブル経由で受電する機能がある場合は、-48VDC を供給します。値：[Enable] または [Disable]

（注） 古いCiscoアクセスポイントの中には、コントローラ ポートで有効になっていても、PoE を受電しないものがあります。このような場合は、Cisco Technical Assistance Center（TAC）にお問い合わせください。

次に、ポートの設定可能なパラメータのリストを示します。

1. [Admin Status]：ポートを経由するトラフィックのフローを有効、または無効にします。オプション：[Enable] または [Disable]、デフォルト オプションは [Enable]。

   （注） プライマリ ポート リンクがダウンした場合、メッセージは内部のログにのみ記録され、syslog サーバにはポストされません。syslog サーバへのロギングが回復するまでに、最大で 40 秒の時間がかかる可能性があります。

2. [Physical Mode]：ポートのデータ レートが自動的に設定されるか、ユーザによって指定されるかを表します。サポートされているデータ レートは、コントローラの種類によって異なります。デフォルト：[Auto]
3. [Link Trap]：ポートのリンク ステータスが変化したときにポートからトラップが送信されるようにします。オプション：[Enable] または [Disable]、デフォルト オプションは [Enable]。

ステップ 2 [Apply] をクリックします。

ステップ 3 [Save Configuration] をクリックします。

ステップ 4 [Ports] ページに戻り、変更内容を確認するには、[Back] をクリックします。

ステップ 5 設定するポートそれぞれについて、この手順を繰り返します。

ポートの設定（CLI）

コントローラのポートは、工場出荷時にデフォルト設定が行われていて、追加設定しなくても動作する設計になっています。しかし、必要に応じて、コントローラのポートのステータスを表示し、設定パラメータを編集できます。

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、特定のポートまたはすべてのポートの管理モードを設定します。

config port adminmode {*port* | **all**} {**enable** | **disable**}

ステップ 2 次のコマンドを入力して、特定のポートまたはすべてのポートの物理ポートの自動ネゴシエーションを設定します。

config port autoneg {*port* | **all**} {**enable** | **disable**}

ステップ 3 次のコマンドを入力して、特定のポートまたはすべてのポートのアップ リンクおよびダウン リンク トラップを設定します。

config port linktrap {*port* | **all**} {**enable** | **disable**}

ステップ 4 次のコマンドを入力して、特定のポートまたはすべてのポートのポート速度とデュプレックス設定を設定します。

config port physicalmode {*port* | **all**} *port-speed*

ステップ 5 次のコマンドを入力して、特定のポートまたはすべてのポートの Power over Ethernet を設定します。

config port power {*port* | **all**} {**enable** | **disable**}

ポートのモニタリング（CLI）

手順

- 次のコマンドを入力して、すべてのポートの概要または詳細情報を表示します。

  show port {**summary** | **detailed-info**}

- 次のコマンドを入力して、特定のポートの詳細情報を表示します。

  show port *port-num*

- 次のコマンドを入力して、VLAN ポート テーブルの概要を表示します。

  show port vlan

- 次のコマンドを入力して、ポートの統計情報を表示します。

  show stats port {**detailed** | **summary**}

リンク集約

リンク集約について

リンク集約（LAG）は、802.3ad ポート集約標準の部分的な実装です。リンク集約は、コントローラのすべてのディストリビューション システム ポートを 1 つの 802.3ad ポート チャネルにまとめます。このため、コントローラでポートを設定するために必要な IP アドレスの数が減ります。LAG が有効である場合、ポートの冗長性は動的に管理され、アクセス ポイントはユーザからは透過的にロード バランシングされます。

LAG を使用すると、インターフェイスごとにプライマリ ポートとセカンダリ ポートを設定する必要がなくなるため、コントローラの設定が簡素化されます。いずれかのコントローラ ポートに障害が発生した場合は、他のポートへトラフィックが自動的に移行します。少なくとも 1 つのコントローラ ポートが機能している限り、システムは継続して動作し、アクセス ポイントはネットワークに接続されたままとなります。また、ワイヤレス クライアントは引き続きデータを送受信します。

LAG の変更に対しては高速再起動を使用できます。

コントローラは、LAG のインターフェイスで CDP アドバタイズメントを送信しません。

（注） LAG はスイッチ全体でサポートされます。

移行中の LAG

コントローラの LAG を有効化または無効化する際のベスト プラクティスとしては、コントローラを移行状態のままにしないことをお勧めします。代わりに、必要な変更を導入したら、コントローラをすぐに再起動することをお勧めします。

リンク集約（LAG）をサポートするコントローラは、LAG から非 LAG モードに移行中（逆の場合も同様）に LAG-in-Transition（LAT）モードに移行することができます。移行は、コントローラが再起動された場合にのみ完了します。LAT モードの間は、設定やインターフェイスの変更を行い、前の LAG モードに戻ることもできます。コントローラが再起動すると、設定が失われたり、システム障害が発生したりすることがあります。リリース 8.4 以降では、コントローラが LAT 状態（CSCuz53972）の場合に、インターフェイス関連の設定の変更を制限することで、このようなインシデントを防ぐことができます。

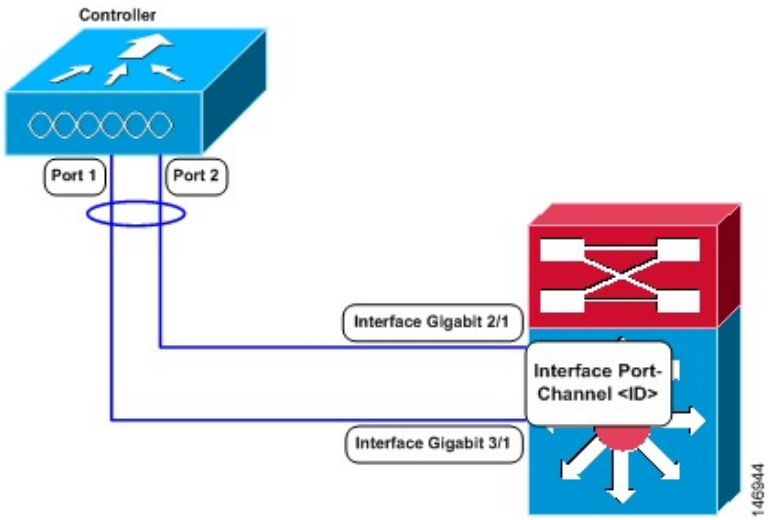
リンク集約の制約事項

- Cisco 5508 コントローラ上の 8 個すべてのポートを 1 本のリンクにまとめることができます。
- 単一の Catalyst 6500 シリーズ スイッチの中の 2 つのモジュールで終端することによって冗長化されるので、一方のモジュールに障害が発生してもスイッチとコントローラの間の接

続は維持されます。コントローラのポート 1 は Catalyst 6500 シリーズ スイッチのギガビット インターフェイス 3/1 に接続されており、コントローラのポート 2 はギガビット インターフェイス 2/1 に接続されています。どちらのスイッチ ポートも、同じチャネル グループに割り当てられています。

- ネットワークから着信するトラフィックに関するロードバランシングの決定については、コントローラはスイッチに依存します。この場合、一般的に推奨されるオプションは [source-destination IP] です。スイッチ側では適切なロード バランシングの設定を選択することが重要です。バリエーションによっては、コントローラのパフォーマンスに影響が出たり、異なるポートからのトラフィックがさまざまなデータ プレーン間で内部的に分割されるようなシナリオでパケットがドロップされたりします。
- リンク集約（LAG）を使用する場合は、コントローラのすべてのポートでスイッチ側のレイヤ 2 の設定が同じであることを確認してください。たとえば、あるポートで VLAN をフィルタし、それ以外のポートではフィルタしない、ということは避ける必要があります。
- LAG を行うには、コントローラと Catalyst スイッチの両方で EtherChannel が on モードに設定されている必要があります。
- リンクの両端で EtherChannel を on に設定した後は、Catalyst スイッチを Link Aggregation Control Protocol（LACP）あるいは Cisco 独自のポート集約プロトコル（PAgP）に設定することはできません。無条件に LAG に設定されます。コントローラとスイッチの間のチャネル ネゴシエーションは行われないため、スイッチで LAG のダイナミック フォームが設定されている場合は、コントローラはネゴシエーション フレームに応答せず、LAG は構成されません。また、LACP と PAgP はコントローラではサポートされません。
- 推奨されるロード バランシング方法を Catalyst スイッチ上で設定できない場合は、LAG 接続を単一メンバ リンクとして設定するか、コントローラで LAG を行わないように設定します。

図 *19 : Catalyst 6500* シリーズ近接スイッチを使用したリンク集約



- 1 つのコントローラの複数のポートを別々の LAG グループに設定することはできません。1 つのコントローラがサポートする LAG グループは 1 つのみです。
- LAG を有効化したときや、LAG の設定に変更を加えたときは、ただちにコントローラをリブートしてください。
- LAG を有効にした場合、必要な論理ポートは 1 つだけなので、AP マネージャ インターフェイスを 1 つだけ設定できます。
- LAG を有効にした場合、ダイナミック AP マネージャ インターフェイス、およびタグの付いていないインターフェイスはすべて削除されます。同時に、WLAN がすべて無効になり、管理インターフェイスにマッピングされます。また、管理インターフェイス、スタティック AP マネージャ インターフェイス、および VLAN タグ付きダイナミック インターフェイスは、LAG ポートに移されます。
- 複数のタグなしインターフェイスを同じポートに割り当てることはできません。
- LAG を有効にした場合、デフォルトでは、すべてのポートが LAG に加わります。近接スイッチにある接続されたポートすべてについて、LAG を設定する必要があります。
- LAG が有効化されているときは、リンクのいずれかがダウンした場合にトラフィックは別のリンクに移されます。
- LAG が有効化されているときは、物理ポートが 1 つでも機能していればコントローラはクライアント トラフィックを伝送することができます。
- LAG が有効化されているときは、LAG モードの変更をアクティブにするためにコントローラをリブートするまで、アクセス ポイントはスイッチに接続されたままになります。また、ユーザに対するデータ サービスが中断されることはありません。
- LAG が有効化されているときは、各インターフェイスに対してプライマリとセカンダリのポートを設定する必要はなくなります。
- LAG が有効化されているときは、コントローラがパケットを受信したポートと同じポートからパケットが送信されます。アクセス ポイントからの CAPWAP パケットがコントローラの物理ポート 1 に入ると、コントローラによって CAPWAP カプセリングが除去され、パケットが処理され、物理ポート 1 からネットワークに転送されます。LAG が無効化されている場合は、このようにはならないことがあります。
- LAG を無効化すると、管理、スタティック AP マネージャ、および動的の各インターフェイスはポート 1 に移されます。
- LAG を無効にする場合、すべてのインターフェイスについて、プライマリ ポートとセカンダリ ポートを設定する必要があります。
- 直接接続アクセス ポイントが関連付けられている Cisco 2504 WLC で LAG を有効にした場合、LAG の有効化が移行状態であるため、直接接続アクセス ポイントは切断されます。LAG を有効にした直後に、コントローラをリブートする必要があります。

- Cisco 8510 WLC では、1000 を超える AP をコントローラに join するとフラッピングが発生します。この問題を回避するには、CAPWAP IPv6 用の単一の Cisco Catalyst スイッチに 1000 を超える AP を追加しないことをお勧めします。
- スイッチの port-channel を設定し、LAG の AP を設定していない場合、AP はスタンドアロン モードに移行します。
- HA-SSO が無効な状態で LAG を設定することをお勧めします。したがって、コントローラを HA-SSO ペアに配置する前、または HA-SSO を中断するためのメンテナンス時間帯をスケジュールする（コントローラのリブートが必要）前に LAG を有効にし、その後 LG を有効にしてから、HA-SSO を再度有効にする必要があります（プロセス内でコントローラが複数回リブートします）。

リンク集約の設定（GUI）

手順

ステップ 1 **[Controller]** > **[General]** を選択して、[General] ページを開きます。
ステップ 2 [LAG Mode on next reboot] のパラメータを [Enabled] に設定します。
ステップ 3 設定を保存します。
ステップ 4 コントローラをリブートします。

リンク集約の設定（CLI）

手順

ステップ 1 **config lag enable** コマンドを入力して LAG を有効にします。

（注） LAG を無効にする場合は、**config lag disable** コマンドを入力します。

ステップ 2 **save config** コマンドを入力して、設定を保存します。
ステップ 3 Cisco WLC をリブートします。

シスコ 1850 シリーズ AP でのリンク集約の設定（CLI）

手順

- 次のグローバル コンフィギュレーション コマンドを入力して、Cisco Aironet 1850 シリーズ AP のリンク集約を設定します。
  config ap lag-mode support {**enable** | **disable**}

APのグローバル リンク集約を無効にすると、ラグが有効なすべてAPがリブートします。

- 次のコマンドを入力して、特定の Cisco AP のリンク集約を設定します。

  config ap lag-mode support {**enable** | **disable**} *ap-name*

  Cisco AP のリンク集約を有効または無効にすると、指定した Cisco AP がリセットされリブートします。

- Cisco AP に接続されているスイッチのポート チャネル モードを有効にして設定します。Cisco AP への LAG ポートの最適なトラフィックのロード バランスのために、スイッチが L4 の送信元と宛先ポートのみに基づくバランシングをサポートしていることを確認します。

  設定例:

```
interface Port-channel20
description 1852I lag
switchport access vlan 1107
switchport mode access

interface GigabitEthernet1/0/1
switchport access vlan 1107
switchport mode access
channel-group 20 mode active

interface GigabitEthernet1/0/2
switchport access vlan 1107
switchport mode access
channel-group 20 mode active
```

  この手順についての詳細は、http://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/wireless/controller/technotes/8-1/1850_DG/b_Cisco_Aironet_Series_1850_Access_Point_Deployment_Guide.html にある『*Cisco Aironet 1850 Series Access Point Deployment Guide*』を参照してください。

  Cisco AP でリンク集約を有効にした後、Cisco WLC と Cisco AP は、複数の CAPWAP データ トンネルを使用してワイヤレス クライアント トラフィックを送受信します。

- 次のコマンドを入力して、リンク集約の状態を表示します。

  a) AP コンソールで次のコマンドを入力して、Cisco AP のリンク集約の状態を表示します。

  show configuration

  b) Cisco WLC の CLI で次のコマンドを入力して、Cisco WLC のリンク集約の状態を表示します。

  - **show ap lag-mode**
  - **show ap config general** *ap-name*

リンク集約の設定の確認（CLI）

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	次のコマンドを入力して、LAG の設定を確認します。	**show lag summary** 以下に類似した情報が表示されます。 `LAG Enabled`

リンク集約をサポートするための隣接デバイスの設定

コントローラの隣接デバイスも、LAGをサポートするように適切に設定する必要があります。

- コントローラが接続されている隣接ポートはそれぞれ、次のように設定します。

```
interface GigabitEthernet <interface id>
 switchport
 channel-group <id> mode on
 no shutdown
```

- 隣接スイッチのポート チャネルは、次のように設定する必要があります。

```
interface port-channel <id>
 switchport
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport trunk native vlan <native vlan id>
 switchport trunk allowed vlan <allowed vlans>
 switchport mode trunk
 no shutdown
```

リンク集約と複数の AP マネージャ インターフェイス間の選択

Cisco WLC にはポートごとのアクセス ポイント数の制限はありませんが、リンク集約（LAG）を使用するか、各ギガビット イーサネット ポートで複数の動的 AP マネージャ インターフェイスを使用して、ロード バランシングを自動的に行うことをお勧めします。

Cisco WLC がレイヤ 3 で動作するように設定されている場合、どちらの方法を使用すべきかの判断要因は次のとおりです。

- LAG では、Cicso WLC のポートはすべて、同じネイバー スイッチに接続されている必要があります。ネイバー スイッチがダウンすると、Cisco WLC の接続は失われます。
- 複数の AP マネージャ インターフェイスを使用する場合、ポートをさまざまな隣接デバイスへ接続できます。ネイバー スイッチのいずれかがダウンしても、Cisco WLC の接続は失われません。ただし、ポートの冗長性に不安がある場合、複数の AP マネージャ インターフェイスの使用には、多少の問題があります。

インターフェイス

インターフェイスに関する情報

インターフェイスはコントローラ上の論理的実体です。インターフェイスには、IPアドレス、デフォルト ゲートウェイ（IP サブネット用）、プライマリ物理ポート、セカンダリ物理ポート、VLAN 識別子、DHCP サーバなど、複数のパラメータが関連付けられています。

次の 5 種類のインターフェイスをコントローラで使用できます。これらのうち 4 種類は固定で、セットアップ時に設定されます。

（注） 静的なインターフェイスとは、コントローラに少なくとも1つ存在する必要があり、削除できないインターフェイスです。ただし、初期設定後にそれらのインターフェイスのパラメータを変更することはできます。

- 管理インターフェイス（固定でセットアップ時に設定。必須）
- AP マネージャ インターフェイス（固定でセットアップ時に設定。必須）

（注） Cisco 5508 以降のコントローラ モデルでは、AP マネージャ インターフェイスを明示的に設定する必要はありません。この機能は、管理インターフェイス自体でデフォルトで有効にすることができます。

- 仮想インターフェイス（固定でセットアップ時に設定。必須）
- サービス ポート インターフェイス（固定でセットアップ時に設定。任意）
- 動的インターフェイス（ユーザ定義）

（注） 通常、管理、APマネージャ、仮想、およびサービス ポートの各インターフェイス パラメータを定義するには、スタートアップ ウィザードを使用します。ただし、コントローラが実行されていれば、GUI または CLI のどちらかを介して、インターフェイス パラメータを表示し、設定できます。

LAG が無効な場合、各インターフェイスは少なくとも 1 つのプライマリ ポートにマッピングされます。一部のインターフェイス（管理および動的）は、オプションのセカンダリ（または、バックアップ）ポートにマッピングできます。あるインターフェイスのプライマリ ポートに障害が発生すると、このインターフェイスは自動的にバックアップ ポートに移動します。また、複数のインターフェイスを 1 つのコントローラ ポートにマッピングできます。

Cisco 5508 以降のコントローラ モデルは、1500 バイトを超えるパケットを長いパケットとしてマークします。ただし、パケットはドロップされません。この回避策は、スイッチ上のMTUを 1500 バイト未満に設定することです。

（注） 隔離されたインターフェイスは、[Controller] > [Interfaces] ページには表示されません。たとえば、6個のインターフェイスがあり、これらの1つが隔離された場合、隔離されたインターフェイスは表示されず、他の 5 個のインターフェイスの詳細が GUI に表示されます。GUI の右上隅に表示される番号から、隔離されたインターフェイスを含むインターフェイスの総数がわかります。

インターフェイスの設定の制約事項

- ワイヤレス コントローラの各物理ポートには、AP マネージャを 1 つだけ設定できます。Cisco 5508 コントローラの場合、AP 管理が有効になっている管理インターフェイスは、管理またはダイナミック VLAN インターフェイスの AP マネージャのプライマリであるバックアップ ポートにフェールオーバーすることはできません。
- Cisco 5508 コントローラは、すべてのインターフェイスで断片化された ping をサポートしていません。
- ポートが、NIC チーミング用の設定を備えた VMware ESXi で使用されると、vWLC は接続を消失することがあります。ただし、Cisco vWLC は、しばらくすると接続を再開します。
- IPv6 アドレスを設定する前に、インターフェイスに IPv4 アドレスを設定する必要があります。

動的 AP 管理について

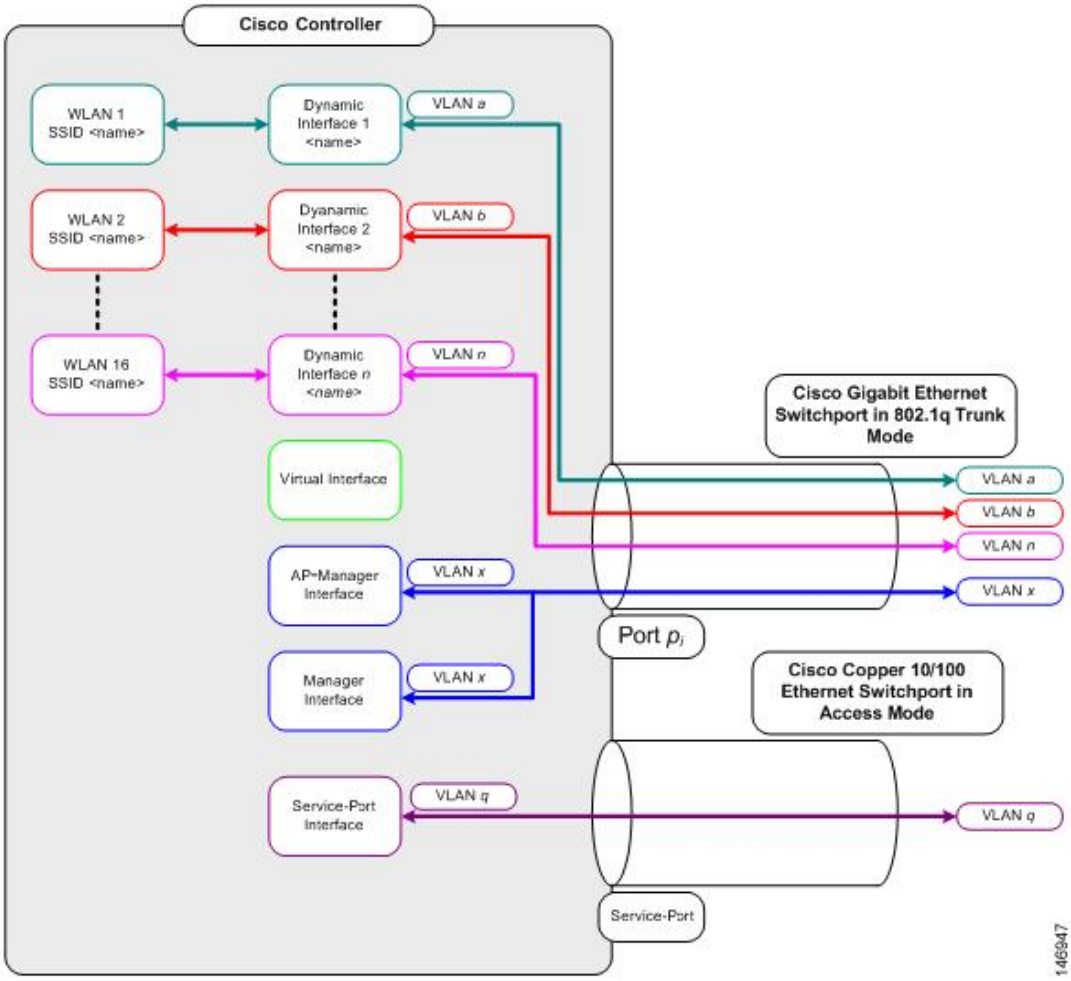
動的インターフェイスはデフォルトでは WLAN インターフェイスとして作成されます。ただし、動的インターフェイスは、AP マネージャ インターフェイスとして設定できます。物理ポートごとに許可される AP マネージャ インターフェイスは 1 つです。動的 AP 管理オプションを有効にした動的インターフェイスは、コントローラからアクセス ポイントへのパケットのトンネル発信元、およびアクセス ポイントからコントローラへの CAPWAP パケットの宛先として使用されます。

（注） リンク集約（LAG）が有効化されているときは、AP マネージャ インターフェイスは 1 つだけ設定することができます。

WLAN について

WLANは、サービスセットID（SSID）をインターフェイスまたはインターフェイス グループにアソシエートします。これは、セキュリティ、Quality of Service（QoS）、無線ポリシーなどその他の無線ネットワーク パラメータを使って設定されます。コントローラ1つあたり、最大512 台の WLAN を設定できます。

図 *20*：ポート、インターフェイス、および *WLAN* の関係



各コントローラ ポートの接続は 802.1Q トランクであり、隣接スイッチでもこのように設定する必要があります。Cisco スイッチでは、802.1Q トランクのネイティブ VLAN にはタグは付いていません。隣接する Cisco スイッチでネイティブ VLAN を使用するためにインターフェイスを設定するには、タグなしになるように、コントローラのインターフェイスを設定する必要があります。

（注） VLAN 識別子の値が 0 の場合（[Controller > Interfaces] ページ）、インターフェイスにタグが付けられていないことを表します。

Cisco スイッチにおいて、デフォルト（タグなし）のネイティブ VLAN は VLAN 1 です。コントローラ インターフェイスがタグ付きとして設定されている（つまり、VLAN 識別子に 0 以外の値が設定されている）場合、ネイティブのタグなし VLAN ではなく、近接スイッチの 802.1Q トランク設定で VLAN を許可する必要があります。

コントローラでは、タグ付き VLAN を使用することをお勧めします。また、近接スイッチからコントローラ ポートへの 802.1Q トランク接続では、関連する VLAN のみを許可するようにしてください。その他の VLAN はすべて、スイッチ ポート トランク設定で無効にするか、プルーニングする必要があります。コントローラのパフォーマンスを最適化するには、この慣例はきわめて重要です。

（注） コントローラが VLAN トラフィックを正常にルーティングできるよう、WLAN と管理インターフェイスにはそれぞれ別の VLAN を割り当てることをお勧めします。

管理インターフェイス

管理インターフェイスについて

管理インターフェイスは、コントローラのインバンド管理や、AAA サーバなどのエンタープライズ サービスへの接続に使用されるデフォルト インターフェイスです。管理インターフェイスは、すべての CAPWAP またはコントローラ間モビリティ メッセージとトンネリング トラフィックのコントローラとアクセス ポイント間の通信にも使用されます。コントローラの GUI にアクセスするには、ブラウザのアドレス フィールドに、コントローラの管理インターフェイスの IP アドレスを入力します。AP 管理は、管理インターフェイスではデフォルトで有効になっています。

CAPWAP の場合、ポートの数に関係なく、このコントローラには、コントローラ間の全通信を制御する管理インターフェイスが 1 つと、コントローラとアクセス ポイント間の全通信を制御する AP マネージャ インターフェイスが 1 つ必要です。

（注） 有線またはワイヤレス クライアントによる（ワイヤレス クライアントの動的インターフェイスまたは VLAN からの）コントローラの管理ネットワークへのアクセスを拒否またはブロックするには、許可されたクライアントだけが適切な CPU ACL によって管理ネットワークへのアクセス権を持つように、またはクライアントの動的インターフェイスと管理ネットワーク間のファイアウォールを使用するように、ネットワーク管理者が設定する必要があります。

注意 ゲスト WLAN を管理インターフェイスにマッピングしないでください。EoIP トンネルが切断すると、クライアントが IP を取得し、管理サブネット内に配置されてしまう可能性があります。

リリース 8.0 以降の高可用性環境では、HA-SSO が期待どおりに動作するように、管理インターフェイスとリダンダンシー マネジメント インターフェイス（RMI）がタグ付けされていることを確認します。

管理インターフェイスの設定（GUI）

手順

ステップ 1 [Controller] > [Interfaces] の順に選択して、[Interfaces] ページを開きます。

ステップ 2 [management] リンクをクリックします。

[Interfaces > Edit] ページが表示されます。

ステップ 3 管理インターフェイスのパラメータを設定します。

（注） 管理インターフェイスでは、工場出荷時にコントローラに設定されたディストリビューション システム MAC アドレスが使用されます。

- 該当する場合、検疫および検疫 VLAN ID
- NAT アドレス（動的 AP 管理用に設定された Cisco 2504 および 5508 コントローラの場合のみ）

  （注） 1 対 1 のマッピング ネットワーク アドレス変換（NAT）を使用しているルータまたはその他のゲートウェイ デバイスの背後に Cisco 2504 および 5508 コントローラを展開できるようにする場合は、[Enable NAT Address] チェックボックスをオンにして、外部 NAT IP アドレスを入力します。NAT を使用すると、ルータなどのデバイスがインターネット（パブリック）とローカル ネットワーク（プライベート）間のエージェントとして動作します。この場合、コントローラのイントラネット IP アドレスは対応する外部アドレスにマッピングされます。コントローラが Discovery Response で適切な IP アドレスを送信できるように、外部 NAT IP アドレスを使用してコントローラの動的 AP マネージャ インターフェイスを設定する必要があります。

  （注） 管理インターフェイスで Cisco 2504 または 5508 コントローラが外部 NAT IP アドレスを指定して設定されている場合、ローカル モードの AP はコントローラと関連付けられません。この問題を回避するには、グローバルに有効な IP アドレスが管理インターフェイスに設定されるようにするか、外部 NAT IP アドレスをローカル AP に対して内部的に有効なものにします。

  （注） NAT パラメータの使用は、1 対 1 のマッピングの NAT を使用する場合にだけサポートされています。これにより、各プライベート クライアントはグローバル アドレスに直接かつ固定的にマッピングされます。NAT パラメータでは、クライアントのグループを単一の IP アドレスで表すために送信元ポート マッピングを使用する 1 対多 NAT はサポートしていません。

- VLAN 識別子

（注） タグなし VLAN については 0、タグ付き VLAN についてはゼロ以外の値を入力します。管理インターフェイスでは、タグ付きの VLAN を使用することをお勧めします。

- IPv4 を使用した管理インターフェイスの設定：固定 IP アドレス、IP ネットマスク、およびデフォルト ゲートウェイ。
  - IPv6 を使用した管理インターフェイスの設定：固定 IPv6 アドレス、プレフィックス長（IPv6 のインターフェイス サブネット マスク）および IPv6 ゲートウェイ ルータのリンク ローカル アドレス。

（注）
- IPv6 が使用される設定では、AP はコントローラから少なくとも 1 ホップ離すことをお勧めします。IPv6 パケットは常にゲートウェイに送信されるため、AP とコントローラが同じサブネットにある場合、パケット ホップが増加し、パフォーマンスに影響を及ぼします。
- 管理インターフェイス上で設定したプライマリ IPv6 アドレス、プレフィックス長、プライマリ IPv6 ゲートウェイをデフォルト値（::/128）に戻すことはできません。
- IPv6 CAPWAP が使用される設定では、すべての IPv6 トラフィックは最初にゲートウェイに転送されるため、AP はコントローラから少なくとも 1 ホップ離すことをお勧めします。
- ユーザが IPv4 専用管理インターフェイスに戻す場合に備えて、IPv6 を設定する前に、設定のバックアップを実行する必要があります。
- 単一の Catalyst 6000 スイッチで 1300 を超える IPv6 AP が使用されている場合は、複数の VLAN 上で AP を割り当てます。

- 動的 AP 管理（Cisco 2504 または 5508 コントローラの場合のみ）

  （注） Cisco 5508 コントローラの場合、動的 AP 管理パラメータはデフォルトで有効になります。必要に応じて、この機能は管理インターフェイス上で無効にして、別の動的インターフェイスで有効にすることができます。

- 物理ポートの割り当て（Cisco 2504 または 5508 コントローラを除くすべてのコントローラ）
- プライマリおよびセカンダリの DHCP サーバ
- 必要に応じて、アクセス コントロール リスト（ACL）の設定

ステップ 4 [Save Configuration] をクリックします。

ステップ 5 管理インターフェイスまたは仮想インターフェイスに何らかの変更を行ったときに変更を有効にするには、コントローラをリブートします。

管理インターフェイスの設定（CLI）

手順

ステップ 1 **show interface detailed management** コマンドを入力して、現在の管理インターフェイスの設定を表示します。

（注） 管理インターフェイスでは、工場出荷時にコントローラに設定されたディストリビューション システム MAC アドレスが使用されます。

ステップ 2 **config wlan disable** *wlan-number* コマンドを入力して、ディストリビューション システム通信に管理インターフェイスを使用する各 WLAN を無効にします。

ステップ 3 次のコマンドを入力し、管理インターフェイスを定義します。

a) **IPv4 アドレスの使用**

- **config interface address management** *ip-addr ip-netmask gateway*
- **config interface quarantine vlan management** *vlan_id*

  （注） **config interface quarantine vlan management** *vlan_id* コマンドを使用して、管理インターフェイス上で隔離 VLAN を設定します。

- **config interface vlan management** {*vlan-id* | *0*}

  （注） タグなし VLAN については 0、タグ付き VLAN についてはゼロ以外の値を入力します。管理インターフェイスでは、タグ付きの VLAN を使用することをお勧めします。

- **config interface ap-manager management** {**enable** | **disable**}

  （注） 管理インターフェイスの動的 AP 管理を有効または無効にするには、**config interface ap-manager management** {**enable** | **disable**} コマンドを使用します。Cisco 5508 コントローラの場合、管理インターフェイスはデフォルトで AP マネージャ インターフェイスのように動作します。必要に応じて、管理インターフェイスを AP マネージャ インターフェイスとして無効にし、別の動的インターフェイスを AP マネージャとして作成できます。

- **config interface port management** *primary-port* [*secondary-port*]（5508 コントローラを除くすべてのコントローラ）
- **config interface dhcp management** *ip-address-of-primary-dhcp-server* [*ip-address-of-secondary-dhcp-server*]
- **config interface acl management** *access-control-list-name*

b) **IPv6 アドレスの使用**

（注） AP はコントローラから少なくとも 1 ホップ離すことをお勧めします。IPv6 パケットは常にゲートウェイに送信されるため、AP とコントローラが同じサブネットにある場合、パケット ホップが増加し、パフォーマンスに影響を及ぼします。

- **config ipv6 interface address management** *primary ip-address prefix-length IPv6_Gateway_Address*

  （注） 一度プライマリ IPv6 アドレス、プレフィックス長、プライマリ IPv6 ゲートウェイを管理インターフェイスで設定すると、設定をデフォルト値に戻すことはできません（::/128）。ユーザが IPv4 専用管理インターフェイスに戻す場合に備えて、IPv6 を設定する前に、設定のバックアップを実行する必要があります。

- **config interface quarantine vlan management** *vlan_id*

  （注） **config interface quarantine vlan management** *vlan_id* コマンドを使用して、管理インターフェイス上で隔離 VLAN を設定します。

- **config interface vlan management** {*vlan-id* | *0*}

  （注） タグなし VLAN については 0、タグ付き VLAN についてはゼロ以外の値を入力します。管理インターフェイスでは、タグ付きの VLAN を使用することをお勧めします。

- **config interface ap-manager management** {**enable** | **disable**}

  （注） 管理インターフェイスの動的 AP 管理を有効または無効にするには、**config interface ap-manager management** {**enable** | **disable**} コマンドを使用します。Cisco 5508 WLC の場合、管理インターフェイスはデフォルトで AP マネージャ インターフェイスのように動作します。必要に応じて、管理インターフェイスを AP マネージャ インターフェイスとして無効にし、別の動的インターフェイスを AP マネージャとして作成できます。

- **config interface port management** *physical-ds-port-number* （5508 WLC を除くすべてのコントローラ）

- **config interface dhcp management** *ip-address-of-primary-dhcp-server* [*ip-address-of-secondary-dhcp-server*]

- **config ipv6 interface acl management** *access-control-list-name*

ステップ 4 1 対 1 のマッピング ネットワーク アドレス変換（NAT）を使用しているルータまたはその他のゲートウェイ デバイスの背後にコントローラを展開できるようにする場合は、次のコマンドを入力します。

- **config interface nat-address management** {**enable** | **disable**}
- **config interface nat-address management set** *public_IP_address*

NAT を使用すると、ルータなどのデバイスがインターネット（パブリック）とローカル ネットワーク（プライベート）間のエージェントとして動作します。この場合、コントローラのイントラネット IP アドレスは対応する外部アドレスにマッピングされます。コントローラが Discovery Response で適切な IP アドレスを送信できるように、外部 NAT IP アドレスを使用してコントローラの動的 AP マネージャ インターフェイスを設定する必要があります。

（注） これらのコマンドは、1 対 1 マッピング NAT での使用に対してだけサポートされています。各プライベート クライアントはグローバル アドレスに対して直接的かつ固定的にマッピングされます。これらのコマンドでは、クライアントのグループを単一の IP アドレスで表すために送信元ポート マッピングを使用する 1 対多 NAT はサポートされません。

ステップ 5 **save config** コマンドを入力します。

ステップ 6 **show interface detailed management** コマンドを入力して、変更内容が保存されていることを確認します。

ステップ 7 管理インターフェイスに何らかの変更を行った場合は、**reset system** コマンドを入力してコントローラをリブートして、変更内容を有効にします。

仮想インターフェイス

仮想インターフェイスについて

仮想インターフェイスは、モビリティ管理、Dynamic Host Configuration Protocol（DHCP）リレー、およびゲスト Web 認証などのレイヤ 3 の組み込みセキュリティをサポートするために使用されます。また、レイヤ 3 Web 認可が有効な場合に証明書のソースを確認するために、レイヤ 3 Security Manager と Mobility Manager で使用されるドメイン ネーム システム（DNS）ゲートウェイのホスト名も管理します。

具体的には、仮想インターフェイスは主に次の 2 つの役割を果たします。

- ワイヤレス クライアントの IP アドレスを DHCP サーバから取得する、ワイヤレス クライアントの代理 DHCP サーバの役割。
- Web 認証ログイン ページのリダイレクト アドレスの役割。

仮想インターフェイスの IP アドレスは、コントローラと無線クライアントの間の通信でのみ使用されます。ディストリビューション システム ポートから出て、スイッチド ネットワークに入るパケットの発信元アドレスや、宛先アドレスとなることは決してありません。システムを正常に動作させるには、仮想インターフェイスの IP アドレスを設定する必要がありますが（0.0.0.0 は設定できません）、ネットワーク上の他のデバイスは、この仮想インターフェイスと同じアドレスを使用できません。したがって、仮想インターフェイスは、割り当てられず、使用もされないゲートウェイ IP アドレスを使って設定する必要があります。仮想インターフェイスの IP アドレスは ping できませんし、ネットワーク上のいかなるルーティング テーブルにも存在してはいけません。また、仮想インターフェイスを物理ポートにマッピングすることもできません。

仮想インターフェイスには、ルーティング不可能な IP アドレスを設定することをお勧めします。ネットワーク インフラストラクチャ アドレスや外部のアドレスとオーバーラップしていないアドレスが理想的です。RFC5737 で提示されているオプション（たとえば、192.0.2.0/24、198.51.100.0/24、および 203.0.113.0/24 ネットワーク）のいずれかを使用します。これにより、別のデバイスやシステムに割り当てられている IP アドレスの使用を防ぐことができます。

[Restrictions（機能制限）]

- 同一のモビリティ グループに属するコントローラはすべて、同じ仮想インターフェイス IP アドレスを使用して設定する必要があります。設定しなかった場合、コントローラ間ローミングが動作しているように見えても、ハンドオフが完了せず、クライアントの接続はしばらくの間切断されます。

仮想インターフェイスの設定（GUI）

手順

ステップ 1 [Controller] > [Interfaces] の順に選択して、[Interfaces] ページを開きます。

ステップ 2 [Virtual] をクリックします。

[Interfaces > Edit] ページが表示されます。

ステップ 3 次のパラメータを入力します。

- 有効な、未割り当てで未使用のゲートウェイ IP アドレス
- DNS ゲートウェイ ホスト名

（注） 接続して Web 認証を確立するには、DNS サーバは常に仮想インターフェイスをポイントしている必要があります。仮想インターフェイスの DNS ホスト名が設定されている場合は、クライアントが使用する DNS サーバ上で同じ DNS ホスト名が設定されている必要があります。

ステップ 4 [Save Configuration] をクリックします。

ステップ 5 管理インターフェイスまたは仮想インターフェイスに何らかの変更を行ったときに変更を有効にするには、コントローラをリブートします。

仮想インターフェイスの設定（CLI）

手順

ステップ 1 **show interface detailed virtual** コマンドを入力して、現在の仮想インターフェイスの設定を表示します。

ステップ 2 **config wlan disable wlan-number** コマンドを入力して、配信システム通信に仮想インターフェイスを使用する各 WLAN を無効にします。

ステップ 3 次のコマンドを入力し、仮想インターフェイスを定義します。

- **config interface address virtual** *ip-address*

（注） *ip-address* には、有効な、未割り当てで未使用のゲートウェイ IP アドレスを入力します。

- **config interface hostname virtual** *dns-host-name*

ステップ 4 **reset system** コマンドを入力します。NVRAM に設定変更を保存するには、確認のプロンプトで Y と入力します。コントローラがリブートします。

ステップ 5 **show interface detailed virtual** コマンドを入力して、変更内容が保存されていることを確認します。

サービス ポート インターフェイス

サービス ポート インターフェイスについて

サービス ポート インターフェイスはサービス ポートを介した通信を制御し、サービス ポートに対して静的にマッピングされます。サービス ポートは、アウトオブバンド管理に使用できます。

サービス ポートは DHCP を使用して IPv4 アドレスを取得したり、固定 IPv4 アドレスを割り当てたりすることはできますが、サービス ポート インターフェイスにデフォルト ゲートウェイを割り当てることはできません。サービス ポートへのリモート ネットワーク アクセスに使用される静的な IPv4 ルートはコントローラを通じて定義できます。

サービス ポートが使用中の場合は、サービス ポート インターフェイスとは異なるスーパーネット上に管理インターフェイスが存在する必要があります。

同様に、サービス ポートは、IPv6 アドレスを静的に割り当てることも、ステートレス アドレス自動設定（SLAAC）を使用して IPv6 アドレスを選択することもできます。デフォルト ゲートウェイは、サービス ポート インターフェイスに割り当てることができません。サービス ポートへのリモート ネットワーク アクセスに使用される静的な IPv6 ルートはコントローラを通じて定義できます。

（注） IPv6 アドレス指定がステートレス アドレス自動設定とともに使用されている場合、コントローラはサブネット検証を実行しませんが、コントローラ上の別のインターフェイスと同じサブネットのサービス ポートは接続しないでください。

（注） これは、コントローラの唯一の SLAAC インターフェイス、他のすべてのインターフェイス スタティックに割り当てる必要があります（IPv4 の場合と同様）。

（注） ユーザが IPv6 静的ルートに同じネットワークからサービス ポートに到達することを求めまることはありませんが、IPv6 ルート側では別のネットワークからサービス ポートにアクセスする必要があります。IPv6 静的ルートは IPv4 と同じにします。

サービス ポート インターフェイスは、次のプロトコルをサポートしています。

- SSH および Telnet
- HTTP と HTTPS
- SNMP
- FTP、TFTP、および SFTP
- Syslog
- ICMP（ping）
- NTP

（注） TACACS+ と RADIUS は、サービス ポートではサポートされていません。

サービス ポート インターフェイスの設定の制約事項

- Cisco Flex 7510 および Cisco 5508 WLC にのみ、外部ネットワークから到達可能な物理サービス ポート インターフェイスがあります。

IPv4 を使用したサービス ポート インターフェイスの設定（GUI）

手順

ステップ 1 [Controller] > [Interfaces] の順に選択して、[Interfaces] ページを開きます。

ステップ 2 サービス ポート リンクをクリックして、[Interfaces > Edit] ページを開きます。

ステップ 3 次の Service-Port Interface パラメータを入力します。

（注） サービス ポート インターフェイスでは、工場出荷時にコントローラに設定されたサービス ポートの MAC アドレスが使用されます。

- DHCP プロトコル（有効）
- DHCP プロトコル（無効）および IP アドレスと IP ネットマスク

ステップ 4 [Save Configuration] をクリックして、変更を保存します。

ステップ 5 管理インターフェイスまたは仮想インターフェイスに何らかの変更を行ったときに変更を有効にするには、コントローラをリブートします。

IPv4 を使用したサービス ポート インターフェイスの設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、現在のサービス ポート インターフェイスの設定を表示します。

show interface detailed service-port

（注） サービスポートインターフェイスでは、工場出荷時にコントローラに設定されたサービス ポートの MAC アドレスが使用されます。

ステップ 2 次のコマンドを入力し、サービス ポート インターフェイスを定義します。

- DHCP サーバを設定するには、次のコマンドを入力します。

  config interface dhcp service-port enable

- DHCP サーバを無効にするには、次のコマンドを入力します。

  config interface dhcp service-port disable

- IPv4 アドレスを設定するには、次のコマンドを入力します。

  config interface address service-port *ip-addr ip-netmask*

このサービス ポートは、コントローラの帯域外管理に使用されます。管理ワークステーションがリモート サブネットにある場合、このリモート ワークステーションからコントローラを管理するには、コントローラに IPv4 ルートを追加する必要があります。そのためには、次のコマンドを入力します。

config route add *network-ip-addr ip-netmask gateway*

コントローラの IPv4 ルートを除外するには、次のコマンドを入力します。

config route delete *ip_address*

注意 スタティック ルートに追加したサブネットが他のインフラストラクチャやデバイスとオーバーラップしている場合、管理インターフェイス経由の通信が想定どおりに機能しないことがあります。

ステップ 3 **save config** コマンドを入力して、変更を保存します。

ステップ 4 **show interface detailed service-port** コマンドを入力して、変更内容が保存されていることを確認します。

IPv6 を使用したサービス ポート インターフェイスの設定（GUI）

手順

ステップ 1 [Controller] > [Interfaces] の順に選択して、[Interfaces] ページを開きます。

ステップ 2 サービス ポート リンクをクリックして、[Interfaces > Edit] ページを開きます。

ステップ 3 次の Service-Port Interface パラメータを入力します。

（注） サービス ポート インターフェイスでは、工場出荷時にコントローラに設定されたサービス ポートの MAC アドレスが使用されます。サービス ポートにアドレスを静的に割り当てるか、または SLAAC を使用してアドレスを選択できます。

- SLACC（有効）
- SLACC（無効）およびプライマリ アドレスとプレフィックス長

ステップ 4 [Save Configuration] をクリックして、変更を保存します。

ステップ 5 管理インターフェイスまたは仮想インターフェイスに何らかの変更を行ったときに変更を有効にするには、コントローラをリブートします。

IPv6 を使用したサービス ポート インターフェイスの設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、現在のサービス ポート インターフェイスの設定を表示します。

show interface detailed service-port

（注） サービス ポート インターフェイスでは、工場出荷時にコントローラに設定されたサービス ポートの MAC アドレスが使用されます。

ステップ 2 次のコマンドを入力し、サービス ポート インターフェイスを定義します。

- SLACC を使用してサービス ポートを設定するには、次のコマンドを入力します。

  config ipv6 interface slacc service-port enable

- SLACC を使用してサービス ポートを無効にするには、次のコマンドを入力します。

  config ipv6 interface slacc service-port disable

- IPv6 アドレスを設定するには、次のコマンドを入力します。

  config ipv6 interface address service-port *iipv6_address prefix-length*

ステップ 3 このサービス ポートは、コントローラの帯域外管理に使用されます。管理ワークステーションがリモート サブネットにある場合、このリモート ワークステーションからコントローラを管

理するには、コントローラにルートを追加する必要があります。そのためには、次のコマンドを入力します。

config ipv6 route add *network_ipv6_addr prefix-len ipv6_gw_addr*

ステップ 4 コントローラの IPv6 ルートを削除するには、このコマンドを入力します。

config ipv6 route delete *network _ipv6 addr*

ステップ 5 **save config** コマンドを入力して、変更を保存します。

ステップ 6 **show interface detailed service-port** コマンドを入力して、変更内容が保存されていることを確認します。

動的インターフェイス

動的インターフェイスについて

動的インターフェイスはユーザによって作成され、ワイヤレス LAN クライアントの VLAN に相当する設計になっています。コントローラにはルーティング機能はありませんが、LAG の設定では、コントローラ上の動的インターフェイスは、単一の VLAN や単一のサブネットに関連付けられているスイッチまたはルータの SVI と概念的には似ています。1 つのコントローラで最大 512 個の動的インターフェイス（VLAN）をサポートできます。動的インターフェイスはそれぞれ、個別に設定され、コントローラの任意またはすべてのディストリビューションシステムポートに独立した通信ストリームを設定できます。動的インターフェイスは、特定の VLAN とサブネットに WLAN をマッピングするためのコントローラのレイヤ 3 インターフェイスです。コントローラで DHCP リレーが有効になっている場合、適切な動的インターフェイスがリレーアドレスとして使用されます。宛先アドレスが動的インターフェイスに割り当てられているのと同じサブネットにある場合、動的インターフェイスは、コントローラとの間でのネットワーク通信に使用されるインターフェイスにもなります。また、非 LAG 設定内の別のポートのデフォルト管理インターフェイスの代わりに、動的インターフェイスを AP 管理インターフェイスとして設定することもできます。動的インターフェイスは、ディストリビューション システム ポート、WLAN、レイヤ 2 管理インターフェイス、およびレイヤ 3 AP マネージャ インターフェイスに割り当てることができます。また、動的インターフェイスをバックアップ ポートにマッピングすることもできます。

動的インターフェイス オプションによる管理が有効になっている場合、Telnet、SSH、HTTP、HTTPS などの管理トラフィックは、それぞれの宛先アドレスとして動的インターフェイスを使用できます。

1 つ、または複数の動的インターフェイスをディストリビューション システム ポートに設定できます。また、1 つも設定しなくても問題ありません。ただし、動的インターフェイスはすべて、そのポートに設定された他のインターフェイスとは異なる VLAN または IP サブネットに設定する必要があります。ポートにタグが付いていない場合は、動的インターフェイスはすべて、そのポートに設定されている他のインターフェイスとは異なる IP サブネットに設定する必要があります。

Cisco WLC プラットフォームでサポートされる VLAN の最大数の詳細については、各 Cisco WLC プラットフォームのデータシートを参照してください。

（注） Local Mobility Anchor（LMA）と同じネットワーク上で動的インターフェイスを設定しないでください。そうした場合は、コントローラと LMA 間の GRE トンネルが起動しません。

動的インターフェイスの設定の前提条件

controllerの動的インターフェイスを設定する際は、次の内容を確認する必要があります。

- 動的インターフェイスでは、タグ付きの VLAN を使用する必要があります。
- 動的インターフェイスに割り当てられるサブネットと VLAN には、専用の静的 IP アドレスを割り当てる必要があります。

動的インターフェイスの設定の制約事項

次の制限は、コントローラに動的インターフェイスを設定するときに適用されます。

- 有線クライアントは AP マネージャ インターフェイスの IP アドレスを使用して、Cisco 2504 WLC の管理インターフェイスにアクセスできません。
- SNMP 管理ステーションが動的インターフェイスに割り当てられているのと同じサブネットにある場合、すべての SNMP ポーリングに対する要求は、コントローラの管理インターフェイスではなく、その動的インターフェイスに割り当てられている IP アドレスに対して発行する必要があります。
- DHCP プロキシまたは RADIUS 送信元インターフェイスを使用している場合は、動的インターフェイスに有効なルーティング可能アドレスがあることを確認します。コントローラインターフェイス間で重複するアドレスはサポートされていません。
- **ap-manager** は予約済みの名前なので、動的インターフェイスの設定時にインターフェイス名として **ap-manager** を使用しないでください。

動的インターフェイスの設定（GUI）

手順

ステップ 1 [Controller] > [Interfaces] の順に選択して、[Interfaces] ページを開きます。

ステップ 2 次のいずれかの操作を行います。

- 新たに動的インターフェイスを作成するには、[New] をクリックします。[Interfaces > New] ページが表示されます。ステップ *3* に進みます。

- 既存の動的インターフェイスの設定を変更するには、インターフェイスの名前をクリックします。そのインターフェイスの [Interfaces > Edit] ページが表示されます。ステップ *5* に進みます。
- 既存の動的インターフェイスを削除するには、そのインターフェイスの青いドロップダウン矢印にカーソルを置いて [Remove] を選択します。

ステップ 3 インターフェイス名と VLAN ID を入力します。

（注） **ap-manager** は予約済みの名前なので、動的インターフェイスの設定時にインターフェイス名として **ap-manager** を入力することはできません。

ステップ 4 [Apply] をクリックして、変更を確定します。[Interfaces > Edit] ページが表示されます。

ステップ 5 次のパラメータを設定します。

- 該当する場合、ゲスト LAN
- 該当する場合、検疫および検疫 VLAN ID

（注） [Quarantine] チェックボックスは、この VLAN を正常に動作していない VLAN として設定する場合、またはネットワーク アクセス コントロール（NAC）アウトオブバンドを設定する場合にオンにします。このように設定すると、この VLAN に割り当てられているあらゆるクライアントのデータ トラフィックがコントローラを通るようになります。

- 物理ポートの割り当て（Cisco 5508 コントローラを除くすべてのコントローラ）
- NAT アドレス（動的 AP 管理用に設定された Cisco 5508 コントローラの場合のみ）

（注） 1 対 1 のマッピング ネットワーク アドレス変換（NAT）を使用しているルータまたはその他のゲートウェイ デバイスの背後にコントローラを展開できるようにする場合は、[Enable NAT Address] チェックボックスをオンにして、外部 NAT IP アドレスを入力します。NAT を使用すると、ルータなどのデバイスがインターネット（パブリック）とローカル ネットワーク（プライベート）間のエージェントとして動作します。この場合、コントローラのイントラネット IP アドレスは対応する外部アドレスにマッピングされます。コントローラが discovery response で適切な IP アドレスを送信できるように、外部 NAT IP アドレスを使用してコントローラの動的 AP マネージャ インターフェイスを設定する必要があります。

NAT パラメータの使用は、1 対 1 のマッピングの NAT を使用する場合にだけサポートされています。これにより、各プライベート クライアントはグローバル アドレスに直接かつ固定的にマッピングされます。NAT パラメータでは、クライアントのグループを単一の IP アドレスで表すために送信元ポート マッピングを使用する 1 対多 NAT はサポートしていません。

- 動的 AP 管理

（注） この機能を有効にすると、この動的インターフェイスは AP マネージャ インターフェイスとして設定されます（物理ポートごとに許可される AP マネージャ インターフェイスは 1 つです）。AP マネージャ インターフェイスとして指定された動的インターフェイスは WLAN インターフェイスとして使用できません。

コントローラに設定されている動的インターフェイスとは異なる VLAN に AP を設定します。動的インターフェイスと同じ VLAN 内に存在する AP は、コントローラに登録されず、「LWAPP discovery rejected」エラーと「Layer 3 discovery request not received on management VLAN」エラーがコントローラ上のログに記録されます。

- VLAN 識別子
- 固定 IP アドレス、IP ネットマスク、およびデフォルト ゲートウェイ

（注） これらのフィールドに有効な IP アドレスを入力します。

- プライマリおよびセカンダリの DHCP サーバ
- 必要な場合は、アクセス コントロール リスト（ACL）名

（注） 適切に動作させるには、Port Number パラメータおよび Primary DHCP Server パラメータを設定する必要があります。

ステップ 6 [Save Configuration] をクリックして、変更を保存します。

ステップ 7 作成または編集する動的インターフェイスごとにこの手順を繰り返します。

動的インターフェイスの設定（CLI）

手順

ステップ 1 **show interface summary** コマンドを入力して、現在の動的インターフェイスを表示します。

ステップ 2 次のコマンドを入力して、特定の動的インターフェイスの詳細を表示します。

show interface detailed *operator_defined_interface_name*.

（注） インターフェイス名にスペースが含まれる場合は、二重引用符で囲む必要があります。例：**config interface create** *"vlan 25"*

ステップ 3 **config wlan disable** *wlan_id* コマンドを入力して、ディストリビューション システム通信に動的インターフェイスを使用する各 WLAN を無効にします。

ステップ 4 次のコマンドを入力し、動的インターフェイスを設定します。

- **config interface create** *operator_defined_interface_name* {*vlan_id* | *x*}
- **config interface address interface** *ip_addr ip_netmask* [**gateway**]
- **config interface vlan** *operator_defined_interface_name* {*vlan_id* | *o*}

- **config interface port** *operator_defined_interface_name* physical_ds_port_number
- **config interface ap-manager** *operator_defined_interface_name* {**enable** | **disable**}

  （注） **config interface ap-manager operator_defined_interface_name** {**enable** | **disable**} コマンドを使用して、動的 AP 管理を有効または無効にします。この機能を有効にすると、この動的インターフェイスは AP マネージャ インターフェイスとして設定されます（物理ポートごとに許可される AP マネージャ インターフェイスは 1 つです）。AP マネージャ インターフェイスとして指定された動的インターフェイスは WLAN インターフェイスとして使用できません。**ap-manager** は予約済みの名前なので、動的インターフェイスの設定時に **ap-manager** を **operator_defined_interface_name** として使用することはできません。

- **config interface dhcp** *operator_defined_interface_name ip_address_of_primary_dhcp_server* [*ip_address_of_secondary_dhcp_server*]
- **config interface quarantine vlan***interface_name vlan_id*

  （注） 任意のインターフェイスに隔離 VLAN を設定するには、**config interface quarantine vlan** *interface_name vlan_id* コマンドを使用します。

- **config interface acl** *operator_defined_interface_name* access_control_list_name

ステップ 5 1 対 1 のマッピング ネットワーク アドレス変換（NAT）を使用しているルータまたはその他のゲートウェイ デバイスの背後に Cisco WLC を展開できるようにする場合は、次のコマンドを入力します。

- **config interface nat-address dynamic-interface***operator_defined_interface_name*{**enable** |**disable**}
- **config interface nat-address dynamic-interface** *operator_defined_interface_name* **set** *public_IP_address*

NAT を使用すると、ルータなどのデバイスがインターネット（パブリック）とローカル ネットワーク（プライベート）間のエージェントとして動作します。この場合、コントローラのイントラネット IP アドレスは対応する外部アドレスにマッピングされます。コントローラが discovery response で適切な IP アドレスを送信できるように、外部 NAT IP アドレスを使用してコントローラの動的 AP マネージャ インターフェイスを設定する必要があります。

（注） これらのコマンドは、1 対 1 マッピング NAT での使用に対してだけサポートされています。各プライベート クライアントはグローバル アドレスに対して直接的かつ固定的にマッピングされます。これらのコマンドでは、クライアントのグループを単一の IP アドレスで表すために送信元ポート マッピングを使用する 1 対多 NAT はサポートされません。

ステップ 6 **config wlan enable** *wlan_id* コマンドを入力して、ディストリビューション システム通信に動的インターフェイスを使用する各 WLAN を再度有効にします。

ステップ 7 **save config** コマンドを入力して、変更を保存します。

ステップ 8 **show interface detailed** *operator_defined_interface_name* コマンドおよび *show interface summary* コマンドを入力して、変更内容が保存されていることを確認します。

（注） 必要に応じて、**config interface delete** *operator_defined_interface_name* コマンドを入力して動的インターフェイスを削除できます。

AP マネージャ インターフェイス

AP マネージャ インターフェイスについて

IPv4 を使用して設定されたコントローラには 1 つ以上の AP マネージャ インターフェイスがあります。このインターフェイスは、Lightweight アクセス ポイントがコントローラに join した後でコントローラとアクセス ポイントの間で行われるすべてのレイヤ 3 通信に使用されます。AP マネージャの IP アドレスは、コントローラからアクセス ポイントへの CAPWAP パケットのトンネル発信元、およびアクセス ポイントからコントローラへの CAPWAP パケットの宛先として使用されます。

（注） IPv6 を使用して設定されたコントローラには 1 つの AP マネージャしかなく、管理インターフェイスに適用されます。管理インターフェイス上で設定された AP マネージャは削除できません。

（注） コントローラはジャンボ フレームをサポートしていません。フラグメンテーションおよび再構成を必要とする AP にコントローラから CAPWAP パケットが送信されないようにするには、クライアント側で MTU/MSS を減らします。

IPv6 を使用して設定されたコントローラは動的 AP マネージャをサポートしません。デフォルトでは、管理インターフェイスは、AP マネージャ インターフェイスと同様に動作します。リンク集約（LAG）が IPv6 AP ロード バランシングに使用されます。

AP マネージャ インターフェイス設定の制約事項

- IPv4 ：管理インターフェイスおよび AP マネージャ インターフェイスの MAC アドレスは、ベース LAG MAC アドレスと同じです。
- AP マネージャ インターフェイスを設定する必要はありません。管理インターフェイスはデフォルトで、AP マネージャ インターフェイスのように動作するので、アクセス ポイントはこのインターフェイスで join できます。
- リンク集約（LAG）が有効化されているときは、AP マネージャ インターフェイスは 1 つだけ設定することができます。ただし、LAG が無効の場合は、1 つ以上の AP マネージャ インターフェイスを作成できます。通常は 1 つの物理ポートにつき 1 つです。
  - LAG が有効な場合：AP 管理を備えた管理またはダイナミック インターフェイスにある 1 つの AP マネージャのみサポートします。

- LAG が無効な場合：ポートごとに 1 つの AP マネージャをサポートします。VLAN に結合された動的インターフェイスは AP マネージャ（有効な場合）として動作できます。

（注） LAG を有効にした場合、すべてのポートがその AP マネージャのステータスを失い、AP 管理は管理インターフェイスに復帰します。

- AP マネージャ インターフェイスに対するポート冗長化はサポートされません。AP マネージャ インターフェイスをバックアップ ポートにマッピングすることはできません。

AP マネージャ インターフェイスの設定（GUI）

手順

ステップ 1 [Controller] > [Interfaces] を選択して、[Interfaces] ページを開きます。

ステップ 2 AP マネージャ インターフェイスをクリックします。

[Interfaces] > [Edit] ページが表示されます。

（注） IPv6 の場合のみ：IPv6 アドレスで設定されたコントローラは動的 AP マネージャをサポートしません。デフォルトでは、管理インターフェイスは、AP マネージャ インターフェイスと同様に動作します。

ステップ 3 AP-Manager Interface パラメータを設定します。

（注） Cisco 5508 WLC の場合は、AP マネージャ インターフェイスを設定する必要はありません。管理インターフェイスは、デフォルトで AP マネージャ インターフェイスとして動作します。

- 物理ポートの割り当て
- VLAN 識別子

（注） タグなし VLAN については 0、タグ付き VLAN についてはゼロ以外の値を入力します。AP マネージャ インターフェイスでは、タグ付きの VLAN を使用することをお勧めします。

（注） Gig/有線サブインターフェイスには VLAN 番号が付けられ、dot11 サブインターフェイスには WLAN ID が付けられます。最初に設定された WLAN は dot11 0.1 および dot11 1.1 となり、2 番目の WLAN ID サブインターフェイスは dot11 0.2 および dot11 1.2 以降になります。複数の WLAN に同じ VLAN 番号を割り当てることができるため、この dot11 サブ インターフェイス番号は VLAN ID とマッピングできません。システムでは重複するサブインターフェイスを作成できません。VLAN サポートが FlexConnect モードで有効になっているか、ネイティブ インターフェイスが AP で常に gig prime インターフェイスの場合（VLAN がサポートされていないローカル/Flex）、有線インターフェイスのネイティブ サブインターフェイス設定は AP ネイティブ VLAN 設定です。

- 固定 IP アドレス、IP ネットマスク、およびデフォルト ゲートウェイ
- プライマリおよびセカンダリの DHCP サーバ
- 必要な場合は、アクセス コントロール リスト（ACL）名

ステップ 4 [Save Configuration] をクリックして、変更を保存します。

ステップ 5 管理インターフェイスまたは仮想インターフェイスに何らかの変更を行ったときに変更を有効にするには、コントローラをリブートします。

AP マネージャ インターフェイスの設定（CLI）

始める前に

Cisco 5508 WLC の場合は、AP マネージャ インターフェイスを設定する必要はありません。管理インターフェイスは、デフォルトで AP マネージャ インターフェイスとして動作します。

IPv6 アドレスで設定されたコントローラは動的 AP マネージャをサポートしません。管理インターフェイスは、デフォルトで AP マネージャ インターフェイスとして動作します。

手順

ステップ 1 **show interface summary** コマンドを入力して、現在のインターフェイスを表示します。

ステップ 2 **show interface detailed** *interface-name* コマンドを入力して、現在の AP マネージャ インターフェイスの設定を表示します。

ステップ 3 **config wlan disable** *wlan-id* コマンドを入力して、ディストリビューション システム通信に AP マネージャ インターフェイスを使用する各 WLAN を無効にします。

ステップ 4 次のコマンドを入力し、AP マネージャ インターフェイスを定義します。

- **config interface address management** *ip-addr ip-netmask gateway*
- **config interface vlan management** {*vlan-id* | *0*}

（注） タグなし VLAN については *0*、タグ付き VLAN についてはゼロ以外の値を入力します。AP マネージャ インターフェイスでは、タグ付きの VLAN を使用することをお勧めします。

- **config interface port management** *physical-ds-port-number*
- **config interface dhcp management** *ip-address-of-primary-dhcp-server* [*ip-address-of-secondary-dhcp-server*]
- **config interface acl management** *access-control-list-name*

ステップ 5 **save config** コマンドを入力して、変更を保存します。

ステップ 6 **show interface detailed** *interface-name* コマンドを入力して、変更内容が保存されていることを確認します。

設定例：Cisco 5500 シリーズ コントローラでの AP マネージャの設定

Cisco 5508 WLC では、LAG を使用しない場合、8 つの動的 AP マネージャ インターフェイスをコントローラの 8 つのギガビット ポートに関連付けることをお勧めします。管理インターフェイス（デフォルトで AP マネージャ インターフェイスのように機能する）を使用している場合、さらに動的 AP マネージャ インターフェイスを 7 つ作成し、残りの 7 つのギガビット ポートに関連付ける必要があります。

（注） IPv6 の場合のみ：IPv6 アドレスで設定されたコントローラは動的 AP マネージャをサポートしません。デフォルトでは、管理インターフェイスは、AP マネージャ インターフェイスと同様に動作します。IPv6 AP ロード バランシング用の LAG を使用します。

図 *21* : 動的 *AP* 管理を使用した動的インターフェイスの例

次の図は、動的 AP マネージャ インターフェイスとして有効であり、ポート番号 2 に関連付けられている動的インターフェイスを表しています。

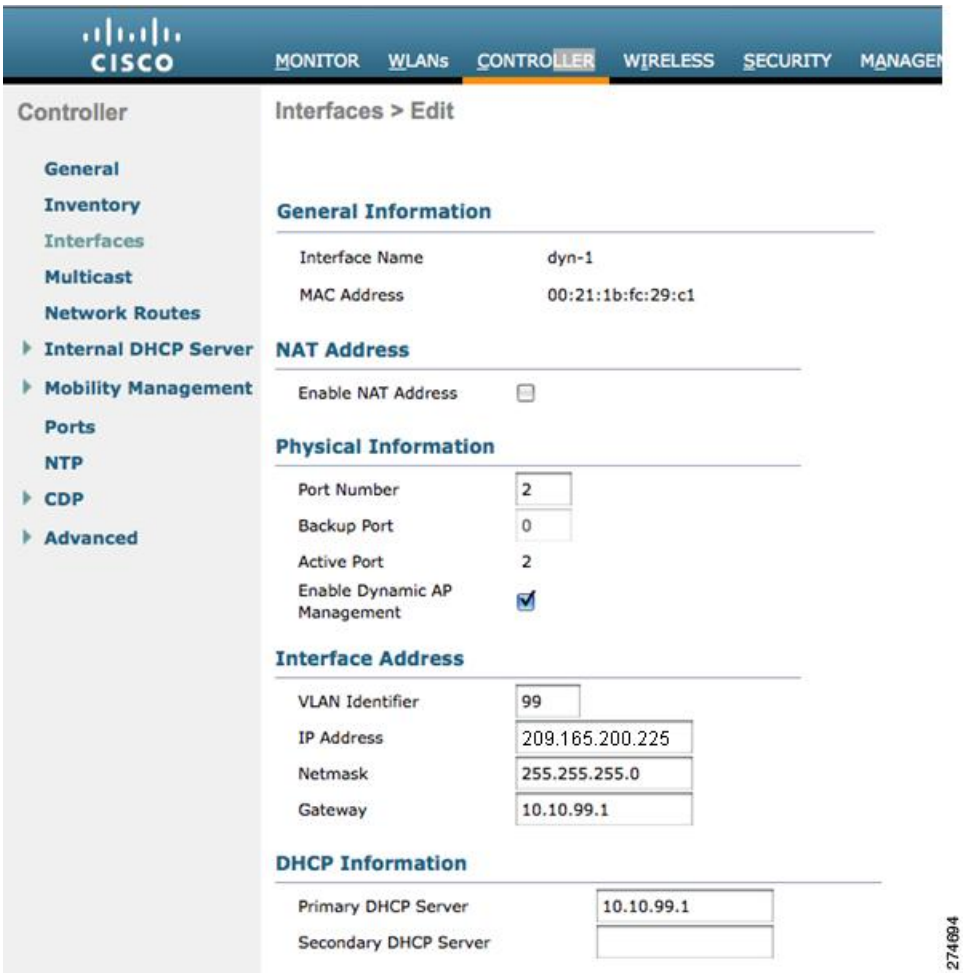
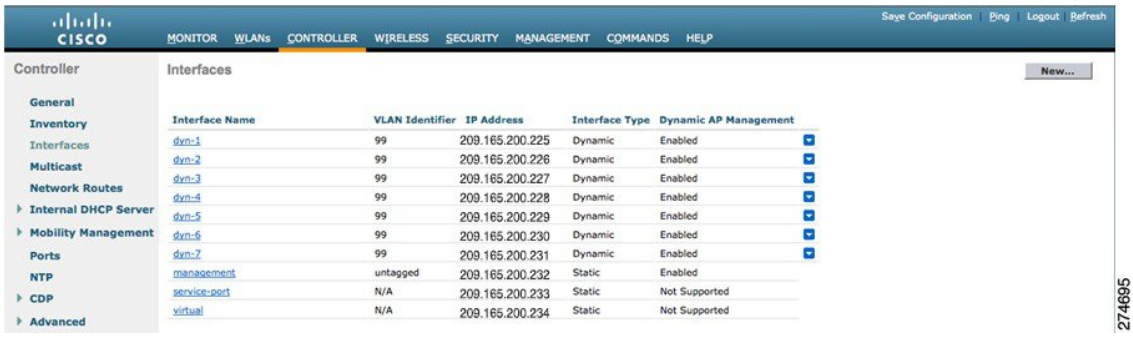


図 *22 : Cisco 5508 WLC* インターフェイスの設定例

次の図は、LAG が無効になっている Cisco 5500 WLC を表しています。管理インターフェイスは 1 つの動的 AP マネージャ インターフェイスとして使用され、他の 7 つの動的 AP マネージャ インターフェイスはそれぞれ異なるギガビット ポートにマッピングされています。



複数の AP マネージャ インターフェイス

複数の AP マネージャ インターフェイスについて

複数の AP マネージャ インターフェイスを作成すると、インターフェイスはそれぞれ異なるポートにマッピングされます。AP マネージャ インターフェイス 2 がポート 2、AP マネージャ インターフェイス 3 がポート 3、AP マネージャ インターフェイス 4 がポート 4 となるように、ポートを順番に設定することをお勧めします。

アクセス ポイントはコントローラに join する前に、discovery request を送信します。アクセス ポイントは、受信した discovery response から、コントローラにある AP マネージャ インターフェイスの数と、各 AP マネージャ インターフェイスにあるアクセス ポイントの数を判断します。アクセス ポイントは、通常、最もアクセス ポイント数の少ない AP マネージャに join します。この方法により、アクセス ポイントの負荷は、複数の AP マネージャ インターフェイスに対して動的に分散されます。

（注） アクセス ポイントは AP マネージャ インターフェイス全体に、均等に分散されるわけではありませんが、ある程度のロード バランシングは行われます。

複数の AP マネージャ インターフェイスは、LAG または IPv6 のコントローラを設定する予定がない場合にのみ、非 LAG 設定でもサポートされます。

複数の AP マネージャ インターフェイスの作成（GUI）

手順

ステップ 1 [Controller] > [Interfaces] の順に選択して、[Interfaces] ページを開きます。

ステップ 2 [New] をクリックします。

[Interfaces > New] ページが表示されます。

ステップ 3 AP マネージャ インターフェイスの名前と VLAN 識別子を入力します。

ステップ 4 [Apply] をクリックして、変更を確定します。[Interfaces > Edit] ページが表示されます。

ステップ 5 適切なインターフェイス パラメータを入力します。

（注） すべてのインターフェイスは、次の場合を除き、プライマリおよびバックアップ ポートをサポートします。

- 動的インターフェイスは、ポート設定のバックアップをサポートしない AP マネージャに変換されます。
- AP マネージャが管理インターフェイスで有効であり、管理インターフェイスがプライマリ ポート障害のためにバックアップ ポートに移動した場合、AP マネージャ インターフェイスは無効になります。

ステップ 6 このインターフェイスを AP マネージャ インターフェイスにするには、[Enable Dynamic AP Management] チェックボックスをオンにします。

（注） 1 つの物理ポートにつき、AP マネージャ インターフェイスは 1 つのみ許可されます。AP マネージャ インターフェイスとして指定された動的インターフェイスは WLAN インターフェイスとして使用できません。

ステップ 7 [Save Configuration] をクリックして設定を保存します。

ステップ 8 作成する AP マネージャ インターフェイスそれぞれについて、この手順を繰り返します。

複数の AP マネージャ インターフェイスの作成（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力し、新しいインターフェイスを作成します。

- **config interface create** *operator_defined_interface_name* {*vlan_id* | *x*}
- **config interface address** *operator_defined_interface_name ip_addr ip_netmask* [*gateway*]
- **config interface vlan** *operator_defined_interface_name vlan_id*
- **config interface port** *operator_defined_interface_name physical_ds_port_number*
- **config interface dhcp** *operator_defined_interface_name ip_address_of_primary_dhcp_server* [*ip_address_of_secondary_dhcp_server*]
- （オプション） **config interface quarantine vlan** *interface_name vlan_id*

  （注） このコマンドを使用して、任意のインターフェイスに対して検疫 VLAN を設定します。

- （オプション） **config interface acl** *operator_defined_interface_name access_control_list_name*

ステップ 2 このインターフェイスを AP マネージャ インターフェイスにするには、次のコマンドを入力します。

{**config interface ap-manager** *operator_defined_interface_name* **enable | disable**}

（注） 1 つの物理ポートにつき、AP マネージャ インターフェイスは 1 つのみ許可されます。AP マネージャ インターフェイスとして指定された動的インターフェイスは WLAN インターフェイスとして使用できません。

ステップ 3 **save config** コマンドを入力して、変更を保存します。

ステップ 4 作成する AP マネージャ インターフェイスそれぞれについて、この手順を繰り返します。

インターフェイス グループ数

インターフェイス グループについて

インターフェイス グループは、インターフェイスの論理的なグループです。インターフェイス グループを使用すると、同じインターフェイス グループを複数の WLAN で設定するユーザ設定や、AP グループごとに WLAN インターフェイスを上書きすることが容易になります。インターフェイス グループには隔離済みまたは隔離済みでないインターフェイスを排他的に含めることができます。1 つのインターフェイスを複数のインターフェイス グループに含めることができます。

WLAN は、インターフェイスまたはインターフェイス グループに関連付けることができます。インターフェイス グループの名前とインターフェイスの名前を同じにすることはできません。

この機能を使用すると、クライアントを特定のサブネットに、そのサブネットが接続している外部コントローラに基づいて関連付けることができます。必要に応じて、外部コントローラの MAC と特定のインターフェイスまたはインターフェイス グループ（外部マップ）との間のマッピングを維持するように、アンカー コントローラ WLAN を設定できます。このマッピングが設定されていない場合は、その外部コントローラ上のクライアントは、WLAN に設定されているインターフェイス グループからをラウンドロビン方式で VLAN を割り当てられます。

インターフェイス グループには AAA Override を設定することもできます。この機能では、現行のアクセス ポイント グループと AAA Override アーキテクチャが拡張され、アクセス ポイント グループと AAA Override が、インターフェイスがマッピングされているインターフェイス グループ WLAN よりも優先されるように設定できます。これは、インターフェイス グループを使用した複数のインターフェイスに対して行われます。

コントローラは、クライアントが DHCP を使用して IP アドレスを受け取ることができない場合に VLAN をダーティとしてマークします。VLAN インターフェイスは、次の 2 つの方法に基づいてダーティとしてマークされます。

積極的な方法：クライアントによるアソシエーションあたり 1 回ずつエラーがカウントされる場合に、1 つのクライアントでエラーが 3 回発生するか、3 つのクライアントでエラーが発生したときに、コントローラが VLAN をダーティ インターフェイスとしてマークします。

消極的な方法：クライアントによるアソシエーションあたり 1 回ずつエラーがカウントされる場合に、3 つ以上のクライアントでエラーが発生したときのみ、コントローラが VLAN をダーティ インターフェイスとしてマークします。

インターフェイス グループの設定の制約事項

- WALN のインターフェイス グループを設定するときの優先順位は、次のとおりです。
  - AAA Override
  - AP グループ
  - インターフェイス グループ

（注） アンカーと外部のシナリオでは、WLAN に対する AP グループ インターフェイスのマッピングはサポートされていません。

- Flex グループの設定の一部としてネイティブ VLAN ID を使用して VLAN-ACL マッピングを設定しても、ACL マッピングは実行されません。ただし、アクセス ポイント レベルで同じ VLAN を使用して ACL マッピングを設定すると、設定は許可されます。

インターフェイス グループの作成（GUI）

手順

ステップ 1 **[Controller]** > **[Interface Groups]** を選択します。

[Interface Groups] ページが表示され、すでに作成されているインターフェイス グループのリストが示されます。

（注） インターフェイス グループを削除するには、青のドロップダウン アイコンの上にマウス ポインタを移動し、[Remove] を選択します。

ステップ 2 [Add Group] をクリックします。

[Add New Interface Group] ページが表示されます。

ステップ 3 インターフェイス グループの詳細を入力します。

- [Interface Group Name]：インターフェイス グループの名前を指定します。
- [Description]：インターフェイス グループの簡単な説明を入力します。

ステップ 4 [Add] をクリックします。

インターフェイス グループの作成（CLI）

手順

ステップ 1 **config interface group** {**create** | **delete**} *interface_group_name*：インターフェイス グループを作成または削除します。

ステップ 2 **config interface group description** *interface_group_name description*：インターフェイス グループに説明を追加します。

インターフェイス グループへのインターフェイスの追加（GUI）

手順

ステップ 1 [Controller] > [Interface Groups] を選択します。

[Interface Groups] ページが表示され、すべてのインターフェイス グループのリストが示されます。

ステップ 2 インターフェイスを追加するインターフェイス グループの名前をクリックします。

[Interface Groups > Edit] ページが表示されます。

ステップ 3 このインターフェイス グループに追加するインターフェイスの名前を [Interface Name] ドロップダウン リストから選択します。

ステップ 4 [Add Interface] をクリックして、インターフェイスをインターフェイス グループに追加します。

ステップ 5 このインターフェイス グループに複数のインターフェイスを追加する場合は、ステップ 2 ～ 3 を繰り返します。

（注） インターフェイス グループからインターフェイスを削除するには、青のドロップダウン矢印の上にマウス ポインタを移動し、[Remove] を選択します。

インターフェイス グループへのインターフェイスの追加（CLI）

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	インターフェイス グループにインターフェイスを追加するには、次のコマンドを入力します。	**config interface group interface add***interface_groupinterface_name*

インターフェイス グループ内の VLAN の表示（CLI）

手順

次のコマンドを入力して、インターフェイス グループ内の VLAN のリストを表示します。

show interface group detailed *interface-group-name*

WLAN へのインターフェイス グループの追加（GUI）

手順

ステップ 1 [WLAN] タブを選択します。

[WLANs] ページが表示され、使用可能な WLAN のリストが示されます。

ステップ 2 インターフェイス グループを追加する WLAN の WLAN ID をクリックします。

ステップ 3 [General] タブで、[Interface/Interface Group (G)] ドロップダウン リストからインターフェイス グループを選択します。

ステップ 4 [Apply] をクリックします。

（注） ユーザが WLAN に追加したインターフェイス グループで、RADIUS サーバ オーバーライドインターフェイスが有効になっているとします。この場合、クライアントが認証を要求すると、コントローラは RADIUS サーバとしてインターフェイス グループから最初の IP アドレスを選択します。

WLAN へのインターフェイス グループの追加（CLI）

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	インターフェイス グループを WLAN に追加するには、次のコマンドを入力します。	**config wlan interface** *wlan_id interface_group_name*

第 14 章

IPv6

IPv6 モビリティについて

インターネットプロトコルバージョン6（IPv6）は、プロトコルのTCP/IPスイートのバージョン4（IPv4）の後継となることを意図された次世代のネットワーク層インターネットプロトコルです。この新しいバージョンでは、一意なグローバルIPアドレスを必要とするユーザとアプリケーションを収容するためのインターネット グローバル アドレス空間が拡張されています。IPv6は、128ビットの送信元アドレスおよび宛先アドレスを組み込むことにより、32ビットのIPv4アドレスよりも格段に多くのアドレスを提供します。

コントローラをまたいだIPv6クライアントをサポートするには、IPv6クライアントが同じレイヤ3ネットワーク上にとどまるように、ICMPv6メッセージを特別に処理する必要があります。コントローラは、ICMPv6メッセージを代行受信することでIPv6クライアントを追跡し、シームレスなモビリティを提供して、ネットワーク攻撃からネットワークを保護します。ICMPv6パケットは、マルチキャストからユニキャストに変換され、クライアントごとに個別に配信されます。このプロセスによって、より詳細な制御が可能になります。特定のクライアントは、特定のネイバーディスカバリ パケットおよびルータ アドバタイズメント パケットを受信することでIPv6アドレス指定が適切であることを確認し、不要なマルチキャスト トラフィックを回避します。

IPv6モビリティの設定は、IPv4モビリティと同一であり、シームレスなローミングを実現するためにクライアント側で別個のソフトウェアを使用する必要はありません。コントローラは、同じモビリティ グループに属している必要があります。IPv4とIPv6の両クライアント モビリティが、デフォルトで有効になります。

IPv6 モビリティを設定するための前提条件

- クライアントごとに最大 8 個のクライアント アドレスを追跡できます。
- ステートフル DHCPv6 IP アドレス指定を正常に動作させるには、DHCPv6 サーバとして機能するように設定された、DHCP for IPv6 機能をサポートするスイッチまたはルータを設置する必要があります。または、組み込みの DHCPv6 サーバを備えた、Windows 2008 サーバなどの専用サーバが必要です。

シームレスな IPv6 モビリティをサポートするには、次の設定が必要になる場合があります。

- IPv6 クライアントのための RA ガードの設定
- IPv6 クライアントのための RA スロットリングの設定
- IPv6 ネイバー ディスカバリ キャッシングの設定

IPv6 モビリティの設定の制約事項

- クライアントは、スタティック ステートレス自動設定（Windows XP クライアントなど）またはステートフル DHCPv6 IP アドレス指定（Windows Vista クライアントなど）のいずれかで IPv6 をサポートする必要があります。

（注） 現在、Windows Vista では、スタティック ステートレス自動設定機能を提供していません。したがって、シームレスなローミングには DHCPv6 が必要です。DHCPv6 を使用しない場合、VLAN を変更するたびにこれらのクライアントを手動で更新する必要があります。

（注） IPv6 のダイナミック VLAN 機能はサポートされていません。

- タグなしインターフェイスにマッピングされている WLAN に関連付けられた IPv6 クライアントが、タグなしインターフェイスにマッピングされている別の WLAN にローミングすることはサポートされていません。
- 7.4 リリースでは、同じモビリティ グループ、同じ VLAN ID、および異なる IPv4 および IPv6 サブネットがある WLC は、それぞれの IPv6 ルータ アドバタイズメントを生成します。これらの WLC の WLAN は、すべてのコントローラで同じ VLAN ID を持つ同じ動的インターフェイスに割り当てられます。クライアントは正しい IPv4 アドレスを受信します。ただし他の WLC に到達する別のサブネットからルータ アドバタイズメントを受信します。クライアントに最初に渡された IPv6 アドレスが IPv4 アドレスのサブネットに一致

しないため、クライアントからのトラフィックがないという問題が生じる可能性があります。これを解決するために、異なるモビリティ グループの WLC を設定できます。

（注） IPv6 モビリティ ピアの追加または削除時に、トラフィックをバイパスするための SSH ルールが 16666 ポートおよびモビリティ ピアの IP ペアに適用されます。

- Flex ローカル スイッチングを備えた WLAN で AAA Override が有効になっている場合、クライアントは、AAA サーバから返された IPv6 アドレスを VLAN から受け取る必要があります。これは、ローカル スイッチングと AAA オーバーライドの両方が有効になっている WLAN が VLAN X にマッピングされ、 AAA サーバが VLAN Y を返す場合は、クライアントが VLAN Y からアドレスを受信する必要があることを意味します。ただし、このコントローラ リリースではサポートされません。

（注） クライアントが管理サブネット上にある場合、Cisco WLC からクライアントへの IPv6 ping はサポートされていません。

- 直接接続された AP がある Cisco 2504 WLC では、クライアント IPv6 はサポートされていません。(CSCvf51290)
- Cisco WLC は、ホストが同じサブネットにある場合でも、すべてのアプリケーションの IPv6 トラフィックをゲートウェイに送信します。ゲートウェイは、同じサブネットにあるホストにトラフィックを転送します。ゲートウェイが Cisco ASA で、トラフィックを同じサブネットに送信する必要がある場合、デフォルトでは、Cisco ASA は Cisco WLC からゲートウェイに送信されたトラフィックをドロップします。これは、トラフィックの入力インターフェイスと出力インターフェイスが同じためです。Cisco ASA にこのトラフィックの転送を許可させるには、Cisco ASA で **same-security-traffic permit intra-interface** コマンドを使用します。詳細については、https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/security/asa/asa92/configuration/vpn/asa-vpn-cli/vpn-params.html#56144を参照してください。

IPv6 のグローバルな設定

グローバル IPv6 の制約事項

- IPv6 アドレスを設定する前に、インターフェイスに IPv4 アドレスを設定する必要があります。

IPv6 のグローバルな設定（GUI）

手順

ステップ 1 **[Controller]** > **[General]** を選択します。
ステップ 2 [Global IPv6 Config] ドロップダウン リストから、[Enabled] または [Disabled] を選択します。
ステップ 3 [Apply] をクリックします。
ステップ 4 [Save Configuration] をクリックします。

IPv6 のグローバルな設定（CLI）

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	次のコマンドを入力して、IPv6 をグローバルに有効または無効にします。	**config ipv6** {**enable** | **disable**}

IPv6 クライアントのための RA ガードの設定

RA ガードについて

IPv6 クライアントは、IPv6 アドレスを設定し、IPv6 ルータ アドバタイズメント（RA）パケットに基づいてルータ テーブルにデータを入力します。RA ガード機能は、有線ネットワークの RA ガード機能に類似しています。RA ガードは、ワイヤレス クライアントから発信される不要な、または不正な RA パケットをドロップすることによって、IPv6 ネットワークのセキュリティを強化します。この機能が設定されていないと、悪意のある IPv6 クライアントが、それ自体をネットワークのルータとして通知する可能性があり、そのため、正規の IPv6 ルータよりも優先されることになります。

RA ガードは、コントローラで実行されます。アクセス ポイントまたはコントローラで RA メッセージをドロップするように、コントローラを設定できます。デフォルトでは、RA ガードはアクセスポイントで設定され、コントローラでも有効になります。すべての IPv6 RA メッセージがドロップされ、それによって他のワイヤレス クライアントおよびアップストリーム有線ネットワークが悪意のある IPv6 クライアントから保護されます。

（注）
- IPv6 RA ガード機能が動作するのはワイヤレス クライアントのみです。この機能は、有線ゲスト アクセス（GA ）では動作しません。
- RA ガードは、FlexConnect ローカル スイッチング モードでもサポートしています。

RA ガードの設定（GUI）

手順

ステップ 1 [Controller] > [IPv6] > [RA Guard] を選択して、[IPv6 RA Guard] ページを開きます。デフォルトでは、[IPv6 RA Guard on AP] が有効になります。

ステップ 2 RA ガードを無効にするには、ドロップダウン リストから、[Disable] を選択します。コントローラは、RA パケットの送信側として識別されたクライアントも表示します。

ステップ 3 [Apply] をクリックして、変更を確定します。

ステップ 4 [Save Configuration] をクリックして、変更を保存します。

RA ガードの設定（CLI）

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	このコマンドを入力して、RA ガードを設定します。	**config ipv6 ra-guard ap** {**enable** | **disable**}

IPv6 クライアントのための RA スロットリングの設定

RA スロットリングについて

RA スロットリングは、コントローラがワイヤレス ネットワーク宛ての RA パケットを強制的に制限できるようにします。RA スロットリングを有効にすることにより、多数の RA パケットを送信するルータを最小限の頻度に調整することができ、その場合も IPv6 クライアントの接続は維持されます。クライアントが RS パケットを送信すると、RA がクライアントに返送されます。これは、コントローラを通過でき、クライアントにユニキャストされます。このプロセスによって、新しいクライアントやローミング クライアントが RA スロットリングの影響を受けないようにすることができます。

RA スロットリングの設定（GUI）

手順

ステップ 1 [Controll] > [IPv6] > [RA Throttle Policy] ページを選択します。デフォルトでは、[IPv6 RA Throttle Policy] が無効になります。このチェックボックスをオフにして、RA スロットリング ポリシーを無効にします。

ステップ 2 次のパラメータを設定します。

- [Throttle period]：スロットリングの期間。RA スロットリングは、VLAN に対する [Max Through] 制限に達した後、または特定のルータに対する [Allow At-Most] 値に達した後にのみ実行されます。範囲は 10 ～ 86400 秒です。デフォルトは 600 秒です。
- [Max Through]：スロットリングが実行される前に送信可能な、VLAN 上の RA パケットの最大数。[No Limit] オプションは、スロットリングを使用せずに、無制限の RA パケット数を許可します。範囲は 0 ～ 256 RA パケットです。デフォルトは 10 RA パケットです。
- [Interval Option]：このオプションは、IPv6 RA パケットに設定された RFC 3775 値に基づいた、さまざまなコントローラの動作を許可します。
  - [Passthrough]：RFC 3775 インターバル オプションが指定された RA メッセージが、スロットリングなしで通過することを許可します。
  - [Ignore]：RA スロットルが、インターバル オプションの指定されたパケットを通常の RA として処理し、有効である場合はスロットリングが適用されるようにします。
  - [Throttle]：インターバル オプションが指定された RA パケットに、常にレート制限が適用されるようにします。
- [Allow At-least]：スロットリングが実行される前にマルチキャストとして送信できる、ルータごとの RA パケットの最小数。範囲は 0 ～ 32 RA パケットです。
- [Allow At-most]：スロットリングが実行される前にマルチキャストとして送信できる、ルータごとの RA パケットの最大数。[No Limit] オプションは、ルータの通過する無制限の RA パケット数を許可します。範囲は 0 ～ 256 RA パケットです。

  （注） RA スロットリングが実行されると、最初の IPv6 対応ルータのみの通過が許可されます。異なるルータが複数の IPv6 プレフィックスを処理しているネットワークについては、RA スロットリングを無効にしてください。

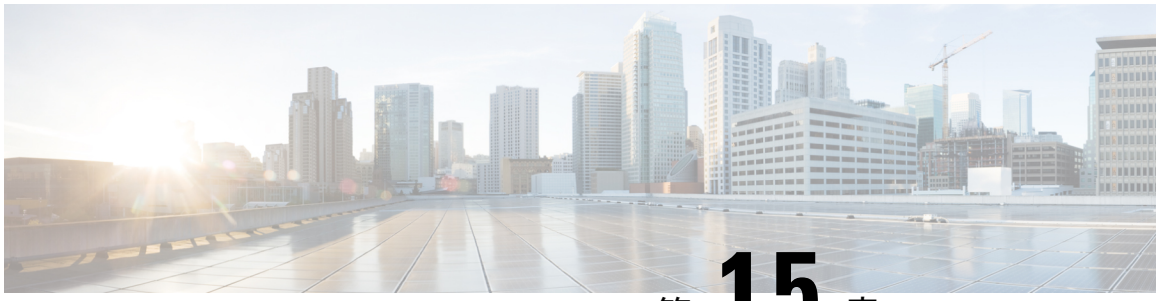
ステップ 3 設定を保存します。

RA スロットル ポリシーの設定（CLI）

手順

次のコマンドを入力して、RA スロットル ポリシーを設定します。

config ipv6 neigbhor-binding ra-throttle {**allow at-least** *at-least-value* | **enable** | **disable** | **interval-option** { **ignore** | **passthrough** | **throttle**} | **max-through** {**max-through-value** | **no-limit**}}



第 15 章

アクセス コントロール リスト

アクセス コントロール リストについて

アクセス コントロール リスト（ACL）は、特定のインターフェイスへのアクセスを制限するために使用される一連のルールです（たとえば、無線クライアントからコントローラの管理インターフェイスに ping が実行されるのを制限する場合などに使用されます）。コントローラで設定した ACL は、管理インターフェイス、AP マネージャ インターフェイス、任意の動的インターフェイス、またはワイヤレス クライアントとやり取りするデータ トラフィックの制御用の WLAN、あるいは Central Processing Unit（CPU; 中央処理装置）宛のすべてのトラフィックの制御用のコントローラ CPU に適用できます。

または、Web 認証用に事前認証 ACL を作成することもできます。事前認証 ACL を使用すると、認証が完了する前に、特定の種類のトラフィックを許可することができます。

IPv4 ACL および IPv6 ACL のどちらもサポートされています。IPv6 ACL は、送信元、宛先、送信元ポート、宛先ポートなど、IPv4 ACL と同じオプションをサポートします。

（注） ネットワーク内で IPv4 トラフィックだけを有効にするには、IPv6 トラフィックをブロックします。つまり、すべての IPv6 トラフィックを拒否するように IPv6 ACL を設定し、これを特定またはすべての WLAN 上で適用します。

アクセス コントロール リストの制約事項

- IPv4 および IPv6 の両方に最大 64 の ACL を定義し、各 ACL に最大 64 のルール（またはフィルタ）を適用できます。各ルールには、ルールの処理に影響を与えるパラメータがあります。パケットが 1 つのルールの全パラメータと一致した場合、そのルールに設定された処理がそのパケットに適用されます。
- Cisco 5508 WLC または Cisco WiSM2 で CPU ACL を適用する場合、Web 認証のために仮想インターフェイス IP アドレスに送信されるトラフィックを許可する必要があります。
- すべての ACL で、最後のルールとして暗黙の「deny all」ルールが適用されます。パケットがどのルールとも一致しない場合、コントローラによってドロップされます。
- Cisco 5508 WLC または WLC ネットワーク モジュールと共に外部 Web サーバを使用している場合は、WLAN 上で外部 Web サーバに対する事前認証 ACL を設定する必要があります。
- インターフェイスまたは WLAN に ACL を適用すると、1 Gbps ファイル サーバからのダウンロードの際にワイヤレス スループットが低下します。スループットを改善するには、インターフェイスまたは WLAN から ACL を削除するか、ポリシー レート制限制約機能を持つ隣接有線デバイスに ACL を移動するか、1 Gbps ではなく 100 Mbps を使用してファイル サーバを接続します。
- 有線ネットワークから受信した無線クライアントに向かうマルチキャスト トラフィックは WLC ACL では処理されません。無線クライアントから開始され同じコントローラの有線ネットワークまたはその他のワイヤレス クライアントに向かうマルチキャスト トラフィックは、WLC ACL によって処理されます。
- ACL はコントローラ上で直接設定されるか、Cisco Prime Infrastructure のテンプレートを使用して設定されます。ACL 名は固有の名前でなければなりません。
- クライアント（AAA によって上書きされる ACL）ごと、もしくはインターフェイスまたは WLAN で ACL を設定できます。AAA によって上書きされる ACL の優先度が最も高くなります。ただし、適用する各インターフェイス、WLAN、またはクライアントごとの ACL の設定は、お互いを上書きできます。
- ピアツーピア ブロッキングが有効になると、トラフィックは ACL で許可されてもピア間でブロックされます。
- 認証トラフィックは、DNS ベースの ACL が AP に対してローカルであっても、この機能がサポートされるように Cisco WLC を経由する必要があります。
- ACL を作成する場合は、CLI または GUI から 2 つの操作（ACL または ACL ルールの作成と、ACL または ACL ルールの適用）を連続して行うことをお勧めします。
- 8.0.100.0 以前のシスコ ワイヤレス リリースでは、（RADIUS 属性経由で返される）Redirect-URL-ACL が正しくなかった可能性があります。ACL は、無線インターフェイスの入力方向のみ（LAN またはディストリビューション システム宛てのトラフィック）で適用されています。またこれらの ACL は、出力方向（ワイヤレス クライアント宛てのト

ラフィック）に適用する必要があります。したがって、シスコ ワイヤレス リリース 8.0 以降のリリースにアップグレードすると、この動作の変更に対応するために ACL を調整する必要があります。

- ポート 16666 および 16667 に対するモビリティ ping は注目すべき例外で、これらのポートは ACL によってブロックできません。

（注） ACL ID 0 は、Cisco WLC ではサポートされていません。RADIUS/ISE からの受信 ACL 属性が ACL ID 0 にマップされている場合、外部 WLC は url-redirect-acl をアンカー WLC に送信しません。これにより後で、ワイヤレス クライアントで Web リダイレクト障害が発生します。

アクセス コントロール リストの設定と適用（GUI）

アクセス コントロール リストの設定

手順

ステップ 1 **[Security]** > **[Access Control Lists]** > **[Access Control Lists]** を選択して、[Access Control Lists] ページを開きます。

ステップ 2 パケットがコントローラに設定された ACL のいずれかに一致するかどうかを確認する場合は、[Enable Counters] チェックボックスをオンにして [Apply] をクリックします。それ以外の場合、このチェックボックスはオフ（デフォルト値）のままにしておきます。この機能は、システムのトラブルシューティングを実行する際に役立ちます。

（注） ACL のカウンタをクリアするには、その ACL の青いドロップダウンの矢印の上にカーソルを置いて、[Clear Counters] を選択します。

ステップ 3 [New] をクリックして、新しい ACL を追加します。[Access Control Lists > New] ページが表示されます。

ステップ 4 [Access Control List Name] テキスト ボックスに、新しい ACL の名前を入力します。最大 32 文字の英数字を入力できます。

ステップ 5 ACL タイプを選択します。IPv4 と IPv6 の 2 つの ACL のタイプがサポートされています。

ステップ 6 [Apply] をクリックします。[Access Control Lists] ページが再度表示されたら、新しい ACL の名前をクリックします。

ステップ 7 [Access Control Lists > Edit] ページが表示されたら、[Add New Rule] をクリックします。[Access Control Lists > Rules > New] ページが表示されます。

ステップ 8 この ACL のルールを次のように設定します。

a) コントローラは各 ACL について最大 64 のルールをサポートします。これらのルールは、1 から 64 の順にリストアップされます。[Sequence] テキスト ボックスで、値（1 ～ 64）

を入力し、このACLに定義されている他のルールに対するこのルールの順番を決定します。

（注） ルール 1 ～ 4 がすでに定義されている場合にルール 29 を追加すると、これはルール 5 として追加されます。ルールのシーケンス番号を追加または変更した場合は、順序を維持するために他のルールのシーケンス番号が調整されます。たとえば、ルールのシーケンス番号を 7 から 5 に変更した場合、シーケンス番号5および6のルールはそれぞれ6および7へと自動的に番号が変更されます。

b) [Source] ドロップダウン リストから次のオプションのいずれかを選択して、このACLを適用するパケットの送信元を指定します。

- [Any]：任意の送信元（これはデフォルト値です）。
- [IP Address]：特定の送信元。このオプションを選択する場合は、テキストボックスに送信元の IP アドレスとネットマスクを入力します。IPv6 ACL を設定している場合は、テキスト ボックスに宛先の IPv6 アドレスとプレフィックスの長さを入力します。

c) [Destination] ドロップダウン リストから次のオプションのいずれかを選択して、このACLを適用するパケットの宛先を指定します。

- [Any]：任意の宛先（これはデフォルト値です）。
- [IP Address]：特定の宛先。このオプションを選択する場合は、テキストボックスに宛先のIPアドレスとネットマスクを入力します。IPv6 ACLを設定している場合は、テキスト ボックスに宛先の IPv6 アドレスとプレフィックスの長さを入力します。

d) [Protocol] ドロップダウン リストから、この ACL に使用する IP パケットのプロトコル ID を選択します。プロトコル オプションは次のとおりです。

- [Any]：任意のプロトコル（これはデフォルト値です）
- [TCP]：トランスミッション コントロール プロトコル
- [UDP]：ユーザ データグラム プロトコル
- [ICMP/ICMPv6]：インターネット制御メッセージ プロトコル

  （注） ICMPv6 は IPv6 ACL でのみ使用可能です。

- [ESP]：IP カプセル化セキュリティ ペイロード
- [AH]：認証ヘッダー
- [GRE]：Generic Routing Encapsulation
- [IP in IP]：Internet Protocol（IP）in IP（IP-in-IP パケットのみを許可または拒否）
- [Eth Over IP]：Ethernet-over-Internet プロトコル
- [OSPF]：Open Shortest Path First

- [Other]：その他の Internet Assigned Numbers Authority（IANA）プロトコル

（注） [Other] を選択する場合は、[Protocol] テキスト ボックスに目的のプロトコルの番号を入力します。使用可能なプロトコルのリストは IANA Web サイトで確認できます。

コントローラは ACL の IP パケットのみを許可または拒否できます。他のタイプのパケット（ARP パケットなど）は指定できません。

e) 前の手順で [TCP] または [UDP] を選択すると、[Source Port] および [Destination Port] の 2 つのパラメータも追加で表示されます。これらのパラメータを使用すれば、特定の送信元ポートと宛先ポート、またはポート範囲を選択することができます。ポート オプションは、ネットワーキング スタックとのデータ送受信をするアプリケーションによって使用されます。一部のポートは、Telnet、SSH、HTTP など特定のアプリケーション用に指定されています。

（注） ACL タイプに基づく送信元および宛先ポート。

f) [DSCP] ドロップダウン リストから次のオプションのいずれかを選択して、この ACL の Differentiated Service Code Point（DSCP）値を指定します。[DSCP] は、インターネット上の QoS を定義するために使用できる IP ヘッダー テキスト ボックスです。

- [Any]：任意の DSCP（これはデフォルト値です）
- [Specific]：DSCP 編集ボックスに入力する、0 ～ 63 の特定の DSCP

g) [Direction] ドロップダウン リストから次のオプションのいずれかを選択して、この ACL を適用するトラフィックの方向を指定します。

- [Any]：任意の方向（これはデフォルト値です）
- [Inbound]：クライアントから
- [Outbound]：クライアントへ

（注） この ACL をコントローラ CPU に適用する予定の場合、パケットの方向は重要ではないので常に「Any」です。

h) [Action] ドロップダウン リストから、[Deny] を選択してこの ACL でパケットがブロックされるようにするか、[Permit] を選択してこの ACL でパケットが許可されるようにします。デフォルト値は [Deny] です。

i) [Apply] をクリックして、変更を確定します。[Access Control Lists > Edit] ページが再表示され、この ACL のルールが示されます。

[Deny Counters] フィールドには、パケットが明示的拒否 ACL ルールに一致した回数が表示されます。[Number of Hits] フィールドには、パケットが ACL ルールに一致した回数が表示されます。これらのフィールドを有効にするには、[Access Control Lists] ページ上で ACL カウンタを有効にする必要があります。

（注） ルールを編集する場合は、目的のルールのシーケンス番号をクリックして、[Access Control Lists] > [Rules] > [Edit] ページを開きます。ルールを削除するには、該当するルールの青いドロップダウン矢印の上にカーソルを置き、[Remove] を選択します。

j) この ACL にさらにルールを追加するにはこの手順を繰り返します。

ステップ 9 [Save Configuration] をクリックして、変更を保存します。

ステップ 10 さらに ACL を追加するにはこの手順を繰り返します。

関連トピック

FlexConnect アクセス コントロール リストの設定（GUI） （1391 ページ）

インターフェイスへのアクセス コントロール リストの適用

手順

ステップ 1 [Controller] > [Interfaces] の順に選択します。

ステップ 2 目的のインターフェイスの名前をクリックします。そのインターフェイスの [Interfaces > Edit] ページが表示されます。

ステップ 3 [ACL Name] ドロップダウン リストから必要な ACL を選択し、[Apply] をクリックします。デフォルトは [None] です。

（注） インターフェイス ACL としてサポートされるのは IPv4 ACL だけです。

ステップ 4 [Save Configuration] をクリックして、変更を保存します。

コントローラ CPU へのアクセス コントロール リストの適用

手順

ステップ 1 [Security] > [Access Control Lists] > [CPU Access Control Lists] の順に選択して、[CPU Access Control Lists] ページを開きます。

ステップ 2 [Enable CPU ACL] チェックボックスをオンにして、指定した ACL でコントローラの CPU への IPv4 トラフィックを制御できるようにするか、チェックボックスをオフにして CPU ACL の機能を無効にし、CPU にすでに適用されている ACL をすべて削除します。デフォルト値はオフです。

ステップ 3 [ACL Name] ドロップダウン リストから、コントローラの CPU への IPv4 トラフィックを制御する ACL を選択します。デフォルト値は [None] で、CPU ACL 機能は無効にされています。

[Enable CPU ACL] チェックボックスをオンにして [None] を選択すると、ACL を選択する必要があることを示すエラー メッセージが表示されます。

（注） このパラメータは、[CPU ACL Enable] チェックボックスをオンにした場合のみ使用できます。

（注） CPU ACL が有効な場合、その CPU ACL は無線トラフィックと有線トラフィックの両方に適用されます。

ステップ 4 [Enable CPU IPv6 ACL] チェックボックスをオンにして、指定した ACL でコントローラの CPU への IPv6 トラフィックを制御できるようにするか、チェックボックスをオフにして CPU ACL の機能を無効にし、CPU にすでに適用されている ACL をすべて削除します。デフォルト値はオフです。

（注） CPU IPv6 ACL の場合、HTTP/Telnet の許可ルールとともに、CPU IPv6 ACL を機能させるために ICMPv6（NA/ND は ICMPv6 を使用）を許可するルールを追加する必要があります。

ステップ 5 [IPv6 ACL Name] ドロップダウン リストから、コントローラの CPU への IPv6 トラフィックを制御する ACL を選択します。デフォルト値は [None] で、CPU ACL 機能は無効にされています。[Enable CPU IPv6 ACL] チェックボックスをオンにして [None] を選択すると、ACL を選択する必要があることを示すエラー メッセージが表示されます。

ステップ 6 [Apply] をクリックして、変更を確定します。

ステップ 7 [Save Configuration] をクリックして、変更を保存します。

WLAN へのアクセス コントロール リストの適用

手順

ステップ 1 [WLANs] を選択して、[WLANs] ページを開きます。

ステップ 2 必要な WLAN の ID 番号をクリックして、[WLANs > Edit] ページを開きます。

ステップ 3 [Advanced] タブを選択して、[WLANs > Edit]（[Advanced]）ページを開きます。

ステップ 4 [Override Interface ACL] ドロップダウン リストから、この WLAN に適用する IPv4 または IPv6 ACL を選択します。選択した ACL は、インターフェイスに設定されたすべての ACL を上書きします。デフォルト値は [none] です。

（注） ISE や ACS などの AAA サーバを介した中央集中型のアクセス制御をサポートするには、コントローラに IPv6 ACL を設定し、WLAN で AAA Override 機能を有効にする必要があります。

ステップ 5 [Apply] をクリックします。

ステップ 6 [Save Configuration] をクリックします。

WLAN への事前認証アクセス コントロール リストの適用

手順

ステップ 1 [WLANs] を選択して、[WLANs] ページを開きます。

ステップ 2 必要な WLAN の ID 番号をクリックして、[WLANs > Edit] ページを開きます。

ステップ 3 [Security] タブおよび [Layer 3] タブを選択して、[WLANs > Edit]（[Security] > [Layer 3]）ページを開きます。

ステップ 4 [Web Policy] チェックボックスをオンにします。

ステップ 5 [Preauthentication ACL] ドロップダウン リストから目的の ACL を選択し、[Apply] をクリックします。デフォルト値は [none] です。

ステップ 6 [Save Configuration] をクリックして、変更を保存します。

アクセス コントロール リストの設定

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、コントローラ上に設定されているすべての ACL を表示します。

show [**ipv6**] **acl summary**

ステップ 2 次のコマンドを入力して、特定の ACL の詳細情報を表示します。

show [**ipv6**] **acl detailed** *acl_name*

パケットが ACL ルールと一致するたびに、[Counter] テキスト ボックスの値が増加します。[DenyCounter] テキスト ボックスの値は、パケットがいずれのルールとも一致しない場合に増加します。

（注） 許可ルールによってトラフィック/要求がコントローラから許可されると、反対方向でもトラフィック/要求への応答が許可され、ACL の拒否ルールではブロックできなくなります。

ステップ 3 次のコマンドを入力して、コントローラの ACL カウンタを有効または無効にします。

config acl counter {**start** | **stop**}

（注） ACL の現在のカウンタをクリアする場合は、**clear acl counters** *acl_name* コマンドを入力します。

ステップ 4 次のコマンドを入力して、新しい ACL を追加します。

config [ipv6] **acl create** *acl_name*

acl_name パラメータには、最大 32 文字の英数字を入力できます。

（注） スペースが含まれたインターフェイス名を作成しようとすると、コントローラ CLI でインターフェイスは作成されません。たとえば、int3 というインターフェイス名を作成しようとすると、int と 3 の間にスペースがあるため CLI でこのインターフェイス名は作成されません。int 3 をインターフェイス名として使用するには、'int 3' のように単一引用符で囲む必要があります。

ステップ 5 次のコマンドを入力して、ACL のルールを追加します。

config [ipv6] acl rule add acl_name rule_index

ステップ 6 **config [ipv6] acl rule** コマンドを入力して、ACL ルールを設定します。

ステップ 7 次のコマンドを入力して、設定を保存します。

save config

（注） ACL を削除するには、**config** [**ipv6**] **acl delete** *acl_name* コマンドを入力します。ACL ルールを削除するには、**config** [**ipv6**] **acl rule delete** *acl_name rule_index* コマンドを入力します。

アクセス コントロール リストの適用

手順

ステップ 1 IPv4 ACL を適用するには、次のように実行します。

- ACL を IPv4 データ パスに適用するには、次のコマンドを入力します。

  config acl apply acl_name

- ACL をコントローラの CPU に適用して、CPU に転送されるトラフィックの IPv4 タイプ（有線、無線、または両方）を制限するには、次のコマンドを入力します。

  config acl cpu acl_name {wired | wireless | both}

  （注） コントローラ CPU に適用されている ACL を表示するには、**show acl cpu command** を入力します。コントローラ CPU に適用されている ACL を削除するには、**config acl cpu none** コマンドを入力します。

  （注） 2504 および 4400 シリーズの WLC の場合、CAPWAP トラフィックの制御に、CPU ACL は使用できません。ネットワークのアクセス リストを使用して、CAPWAP トラフィックを制御します。

ステップ 2 IPv6 ACL を適用するには、次のように実行します。

- ACL を IPv6 データ パスに適用するには、次のコマンドを入力します。

config ipv6 acl apply name

- ACL をコントローラの CPU に適用して、CPU に転送されるトラフィックの IPv6 タイプ（有線、無線、または両方）を制限するには、次のコマンドを入力します。

config ipv6 acl cpu {name|none}

ステップ 3 ACL を WLAN に適用するには、次のコマンドを入力します。

- **config wlan acl***wlan_idacl_name*

（注） WLAN に適用されている ACL を表示するには、**show wlan** *wlan_id* コマンドを入力します。WLAN に適用されている ACL を削除するには、**config wlan acl** *wlan_id* **none** コマンドを入力します。

ステップ 4 事前認証 ACL を WLAN に適用するには、次のコマンドを入力します。

- **config wlan security web-authacl** *wlan_id acl_name*

ステップ 5 次のコマンドを入力して、変更を保存します。

save config

レイヤ 2 アクセス コントロール リストの設定

レイヤ 2 アクセス コントロール リストの設定について

パケットに関連付けられた EtherType に基づいてレイヤ 2 アクセス コントロール リスト（ACL）のルールを設定できます。中央スイッチングの WLAN に PPPoE クライアントのみをサポートさせる必要がある場合は、この機能を使用してレイヤ 2 ACL ルールを WLAN に適用し、クライアントが認証され他のパケットがドロップされてから PPPoE パケットのみを許可することができます。同様に、WLAN に IPv4 クライアントまたは IPv6 クライアントのみをサポートさせる必要がある場合は、レイヤ 2 ACL ルールを WLAN に適用し、クライアントが認証され他のパケットがドロップされてから IPv4 または IPv6 パケットのみを許可することができます。ローカルにスイッチされる WLAN の場合、WLAN または FlexConnect AP のいずれかに同じレイヤ 2 ACL を適用できます。AP 固有のレイヤ 2 ACL は FlexConnect AP にのみ設定できます。これは、ローカルにスイッチされる WLAN にのみ適用されます。FlexConnect AP に適用されるレイヤ 2 ACL は WLAN に適用されるレイヤ 2 ACL よりも優先されます。

モビリティのシナリオでは、モビリティ アンカー設定が適用できます。

次のトラフィックはブロックされません。

- ワイヤレス クライアントのワイヤレス トラフィック
  - 802.1X
  - Inter-Access Point Protocol

- 802.11
- Cisco Discovery Protocol

- 分散システムのトラフィック
  - Broadcast
  - マルチキャスト
  - IPv6 ネイバー探索プロトコル（NDP）
  - アドレス解決プロトコル（ARP）および Gratuitous ARP の保護（GARP）
  - Dynamic Host Configuration Protocol（DHCP）
  - ドメイン ネーム システム（DNS）

WLAN にマッピングされているレイヤ 2 ACL

WLAN にレイヤ 2 ACL をマッピングすると、設定したレイヤ 2 ACL がその WLAN に関連付けられたすべてのクライアントに適用されます。

レイヤ 2 ACL を中央でスイッチされる WLAN にマッピングすると、EtherType に基づいてトラフィックを渡すルールが WLAN に関連付けられたすべてのクライアントに対してファスト パスにより決定されます。ファスト パスは、パケットに関連付けられたイーサネット ヘッダー内を検索し、ACL に対して設定されたものと一致する Ethertype を持つパケットを転送します。

レイヤ 2 ACL をローカルにスイッチされる WLAN にマッピングすると、EtherType に基づいてトラフィックを渡すルールが WLAN に関連付けられたすべてのクライアントに対して AP の転送プレーンにより決定されます。AP の転送プレーンは、パケットに関連付けられたイーサネット ヘッダー内を検索し、Ethertype が ACL に対する設定と一致するアクションに基づいてパケットを転送または拒否します。

（注） 中央スイッチングと中央認証を実行する設定の WLC デバイスには、ローミング ユーザに誤って適用されているレイヤ 2 ACL の名前が表示されます。このような状況が発生するのは、認証デバイスがアンカー コントローラから外部コントローラにレイヤ 3 ローミングを実行したときです。ローミング後、管理者が外部コントローラの CLI で **show acl layer2 summary** コマンドを発行すると、誤った情報が表示されます。アンカーから適用された ACL は、コントローラ間でローミングするとき、認証クライアントに従うと思われます。

レイヤ 2 アクセス コントロール リストの制約事項

- レイヤ 2 ACL に対して最大 16 のルールを作成できます。
- AP 固有のレイヤ 2 ACL は FlexConnect AP にのみ設定できます。これは、ローカルにスイッチされる WLAN にのみ適用されます。

- コントローラには、最大で 64 の レイヤ 2 ACL を作成できます。
- AP は最大 16 の WLAN をサポートするので、AP ごとに最大 16 のレイヤ 2 ACL がサポートされます。
- AP はレイヤ 2 およびレイヤ 3 の同じ ACL 名をサポートしないため、レイヤ 2 ACL 名が FlexConnect ACL 名と競合していないことを確認します。

レイヤ 2 アクセス コントロール リストの設定（CLI）

手順

- **config acl layer2** {**create** | **delete**} *acl-name*：レイヤ 2 ACL を作成または削除します。
- **config acl layer2 apply** *acl-name*：レイヤ 2 ACL をデータ パスに適用します。
- **config acl layer2 rule** {**add** | **delete**} *acl-rule-name index*：レイヤ 2 ACL ルールを作成または削除します。
- **config acl layer2 rule change index** *acl-rule-name old-index new-index*：レイヤ 2 ACL ルールのインデックスを変更します。
- **config acl layer2 rule action** *acl-rule-name index* {*permit* | *deny*}：ルールのアクションを設定します。
- **config acl layer2 rule etherType** *name index ether-type-number-in-hex ether-type-mask-in-hex*：ルールの宛先 IP アドレスとネットマスクを設定します。
- **config acl layer2 rule swap index** *acl-rule-name index-1 index-2*：2 つのルールのインデックス値を入れ替えます。
- **config acl counter** {**start** | **stop**}：ACL カウンタを開始または停止します。このコマンドはすべての ACL のタイプに適用されます。HA 環境では、カウンタは、アクティブ コントローラとスタンバイ コントローラ間では同期されません。
- **show acl layer2 summary**：レイヤ 2 ACL プロファイルの概要を表示します。
- **show acl layer2 detailed** *acl-name*：指定されたレイヤ 2 ACL プロファイルの詳細な説明を表示します。
- **show client detail** *client-mac-addr*：クライアントに適用されるレイヤ 2 ACL ルールを表示します。

WLAN とレイヤ 2 ACL のマッピング（CLI）

これは、中央でスイッチされる WLAN、および FlexConnect アクセス ポイントがなくローカルにスイッチされる WLAN に適用されます。

手順

- **config wlan layer2 acl** *wlan-id acl-name*：レイヤ 2 ACL を中央でスイッチされる WLAN にマッピングします。
- **config wlan layer2 acl** *wlan-id none*：WLAN にマッピングされたレイヤ 2 ACL をクリアします。
- **show wlan** *wlan-id*：WLAN にマッピングされたレイヤ 2 ACL のステータスを表示します。

FlexConnect アクセス ポイントを使用したローカルにスイッチされる WLAN とレイヤ 2 ACL のマッピング（CLI）

これは、FlexConnect アクセス ポイントを持つローカルにスイッチされる WLAN に適用されます。

手順

- **config ap flexconnect wlan l2acl add** *wlan-id ap-name acl-name*：レイヤ 2 ACL をローカルにスイッチされる WLAN にマッピングします。
- **config ap flexconnect wlan l2acl** *delete wlan-id ap-name*：マッピングを削除します。
- **show ap config general** *ap-name*：マッピングの詳細を表示します。

レイヤ 2 アクセス コントロール リストの設定（GUI）

手順

ステップ 1 **[Security]** > **[Access Control Lists]** > **[Layer2 ACLs]** の順に選択して、[Layer2 Access Control Lists] ページを開きます。

ステップ 2 [New] をクリックして、新しい ACL を追加します。[Layer2 Access Control Lists > New] ページが表示されます。

ステップ 3 [Access Control List Name] テキスト ボックスに、新しい ACL の名前を入力します。最大 32 文字の英数字を入力できます。

ステップ 4 [Apply] をクリックします。[Layer2 Access Control Lists] ページが再度表示されたら、新しい ACL の名前をクリックします。

ステップ 5 [Layer2 Access Control Lists > Edit] ページが表示されたら、[Add New Rule] をクリックします。[Layer2 Access Control Lists > Rules > New] ページが表示されます。

ステップ 6 この ACL のルールを次のように設定します。

a) コントローラは各 ACL について最大 16 のルールをサポートします。これらのルールは、1 から 16 の順にリストアップされます。[Sequence] テキスト ボックスで、値（1 ～ 16）を入力し、この ACL に定義されている他のルールに対するこのルールの順番を決定します。

（注） ルール 1 ～ 4 がすでに定義されている場合にルール 15 を追加すると、これはルール 5 として追加されます。ルールのシーケンス番号を追加または変更した場合は、順序を維持するために他のルールのシーケンス番号が調整されます。たとえば、ルールのシーケンス番号を 7 から 5 に変更した場合、シーケンス番号 5 および 6 のルールはそれぞれ 6 および 7 へと自動的に番号が変更されます。

b) [Ether Type] ドロップダウン リストから、次のイーサネット タイプのいずれかのオプションを選択します。

- AppleTalk Address Resolution Protocol
- VLAN-tagged Frame & Short Path Bridging
- IPX (0x8137)
- IPX (0x8138)

- QNS Qnet
- Internet Protocol Version 6
- Ethernet Flow Control
- Slow Protocol
- CobraNet
- MPLS Unicast
- MPLS Multicast
- PPPoE Discovery Stage
- PPPoE Session Stage
- Jumbo Frames
- HomePlug 1.0 MME
- EAP over LAN
- PROFINET over Protocol
- HyperSCSI
- ATA over Ethernet
- EtherCAT Protocol

（注） [Ether Type] ドロップダウン リストから定義済みのイーサネット タイプを選択することもできますし、[Ether Type] ドロップダウン リストのカスタム オプションを使用して独自のイーサネット タイプ値を入力することもできます。

c) [Action] ドロップダウン リストから、[Deny] を選択してこの ACL でパケットがブロックされるようにするか、[Permit] を選択してこの ACL でパケットが許可されるようにします。デフォルト値は [Deny] です。
d) [Apply] をクリックして、変更を確定します。[Layer2 Access Control Lists > Edit] ページが再表示され、この ACL のルールが示されます。
e) この ACL にさらにルールを追加するにはこの手順を繰り返します。

ステップ 7 [Save Configuration] をクリックして、変更を保存します。

ステップ 8 さらに ACL を追加するにはこの手順を繰り返します。

WLAN へのレイヤ 2 アクセス コントロール リストの適用（GUI）

手順

ステップ 1 [WLANs] を選択して、[WLANs] ページを開きます。

ステップ 2 必要な WLAN の ID 番号をクリックして、[WLANs > Edit] ページを開きます。

ステップ 3 [Advanced] タブを選択して、[WLANs > Edit]（[Advanced]）ページを開きます。

ステップ 4 [Layer2 ACL] ドロップダウン リストから、作成した ACL を選択します。

ステップ 5 [Apply] をクリックします。

ステップ 6 [Save Configuration] をクリックします。

WLAN の AP へのレイヤ 2 アクセス コントロール リストの適用（GUI）

手順

ステップ 1 **[Wireless]** > **[Access Points]** > **[All APs]** の順に選択して、[All APs] ページを開きます。

ステップ 2 目的のアクセス ポイントの名前をクリックして、[All APs > Details] ページを開きます。

ステップ 3 [All APs > Details] ページで、[FlexConnect] タブをクリックします。

ステップ 4 [PreAuthentication Access Control Lists] 領域で、[Layer2 ACLs] リンクをクリックして [ACL Mappings] ページを開きます。

ステップ 5 [WLAN ACL Mapping] 領域の [Layer2 ACL] ドロップダウン リストから、作成した ACL を選択して [Add] をクリックします。

ステップ 6 設定を保存します。

DNS ベースのアクセス コントロール リストの設定

DNS ベースのアクセス コントロール リストについて

DNS ベースの ACL は、Apple および Android デバイスなどのクライアント デバイスに使用されます。これらのデバイスを使用する場合、デバイスがアクセス権を持つ範囲を特定するために Cisco WLC に事前認証 ACL を設定できます。

Cisco WLC で DNS ベースの ACL を有効にするには、ACL の許可された URL を設定する必要があります。URL は、ACL で事前設定しておく必要があります。

DNS ベースの ACL によって、登録フェーズ中のクライアントは、設定された URL への接続を許可されます。Cisco WLC は ACL 名で設定され、事前認証 ACL が適用されるように AAA サーバによって返されます。ACL 名が AAA サーバによって返されると、ACL は Web リダイレクト用にクライアントに適用されます。

クライアント認証フェーズでは、ISE サーバが事前認証 ACL （url-redirect acl）を返します。DNS スヌーピングは、登録が完了してクライアントが SUPPLICANT PROVISIONING 状態になるまで、各クライアントの AP で実行されます。URL で設定された ACL が Cisco WLC で受信されると、CAPWAP ペイロードは AP に送信され、クライアントの DNS スヌーピングが有効になり URL がスヌーピングされます。

適切な URL スヌーピングにより、AP は DNS 応答の解決済みドメイン名の IP アドレスを学習します。ドメイン名が設定された URL に一致すると、DNS 応答が IP アドレスについて解析され、IP アドレスは CAPWAP ペイロードとして Cisco WLC に送信されます。Cisco WLC によって IP アドレスの許可リストに IP アドレスが追加されるため、クライアントは設定された URL にアクセスできます。

リリース 8.0 では、ローカル Web 認証に DNS ベースの ACL のサポートが追加されました。

DNS ベースのアクセス コントロール リストの制約事項

- 最大 10 の URL をアクセス コントロール リストに許可できます。
- Cisco WLC では、1 つのクライアントに対して 20 の IP アドレスが許可されています。
- ローカル認証は FlexConnect AP でサポートされていません。
- DNS ベースの ACL は、ローカル スイッチングを使用した FlexConnect AP ではサポートされません。
- DNS ベースの ACL は、Cisco 1130 および 1240 シリーズのアクセス ポイントでサポートされていません。
- 認証トラフィックは、DNS ベースの ACL が AP に対してローカルであっても、この機能がサポートされるように Cisco WLC を経由する必要があります。
- クライアントがアンカーされている場合は、自動アンカーにしないと、ローミング後に、DNS ベースの ACL が動作しません。

DNS ベースのアクセス コントロール リストの設定（CLI）

手順

ステップ 1 ACL を作成するように指定します。最大 32 文字の英数字で IPv4 ACL の名前を入力できます。

config acl create *name*

例：

```
(Cisco Controller) >> config acl create android
```

ステップ 2 アクセス コントロール リストの新しい URL ドメインを追加するように指定します。URL ドメイン名は有効な形式（たとえば、Cisco.com、bbc.in、または play.google.com）で指定する必要があります。ホスト名比較は、一致するサブストリングです（ワイルドカードベース）。作成済みの ACL 名を使用する必要があります。

config acl url-domain add *domain-name acl-name*

例：

```
(Cisco Controller) >> config acl url-domain add cisco.com android
(Cisco Controller) >> config acl url-domain add play.google.com android
```

ステップ 3 アクセス コントロール リストの既存の URL ドメインを削除するように指定します。

config acl url-domain delete *domain-name acl-name*

例：

```
(Cisco Controller) >> config acl url-domain delete cisco.com android
```

ステップ 4 ACL を適用するように指定します。

config acl apply *acl-name*

例：

```
(Cisco Controller) >> config acl apply android
```

ステップ 5 次のコマンドを入力して、DNS ベースの ACL 情報を表示します。

show acl summary

例：

```
(Cisco Controller) >> show acl summary

ACL Counter Status              Disabled
-------------------------------------
IPv4 ACL Name                    Applied
-------------------------------- -------
android                          No
StoreACL                         Yes
-------------------------------------
IPv6 ACL Name                    Applied
-------------------------------- -------
```

ステップ 6 次のコマンドを入力して、DNS ベースの ACL 詳細情報を表示します。

show acl detailed *acl-name*

例：

```
(Cisco Controller) >> show acl detailed android
o rules are configured for this ACL.
DenyCounter : 0
URLs configured in this ACL
---------------------------
*.play.google.com
*.store.google.com
```

ステップ 7 次のコマンドを入力して、DNS スヌーピング（DNS ベースの ACL）によって学習されたクライアントごとの IP アドレスを表示します。

show client detail *mac-address*

例：

```
(Cisco Controller) >> show client detail mac-address
```

ステップ 8 DNS ベースの ACL に関連する情報のデバッグを有効にします。

debug aaa events enable

例：

```
(Cisco Controller) >> debug aaa events enable
```

DNS ベースのアクセス コントロール リストの設定（GUI）

手順

ステップ 1 **[Security]** > **[Access Control Lists]** > **[Access Control Lists]** を選択して、[Access Control Lists] ページを開きます。

ステップ 2 パケットがコントローラに設定されたACLのいずれかに一致するかどうかを確認する場合は、[Enable Counters] チェックボックスをオンにして [Apply] をクリックします。それ以外の場合、このチェックボックスはオフ（デフォルト値）のままにしておきます。この機能は、システムのトラブルシューティングを実行する際に役立ちます。

（注） ACLのカウンタをクリアするには、そのACLの青いドロップダウンの矢印の上にカーソルを置いて、[Clear Counters] を選択します。

ステップ 3 [New] をクリックして、新しい ACL を追加します。[Access Control Lists > New] ページが表示されます。

ステップ 4 [Access Control List Name] テキスト ボックスに、新しい ACL の名前を入力します。最大 32 文字の英数字を入力できます。

ステップ 5 ACL タイプとして IPv4 を選択します。

ステップ 6 [Apply] をクリックします。

ステップ 7 [Access Control Lists] ページが再度表示されたら、新しい ACL の名前をクリックします。ACL に IP ルールはありません。青いドロップダウンの矢印の上にカーソルを置き、ドロップダウン リストから [Add-Remove URL] を選択して[URL List] ページを開きます。

ステップ 8 ACL の新しいURL ドメインを追加するには、[URL String Name] テキスト ボックスにアクセス コントロール リストの新しいURL ドメインを入力します。URL ドメイン名は有効な形式（たとえば、Cisco.com、bbc.in、または play.google.com）で指定する必要があります。

ステップ 9 URL ドメインを削除するには、削除する URL 名の下の青いドロップダウン矢印の上にカーソルを置いて [Delete] を選択します。

URL フィルタリングの設定

URL フィルタリングについて

URL フィルタリング機能はインターネット Web サイトへのアクセスを制御します。URL フィルタリング機能は、URL アクセス コントロール リスト（ACL）の情報に基づいて特定の Web サイトへのアクセスを許可または拒否して制御します。URL フィルタリングは、ACL リストに基づいてアクセスを制限します。

ロケーション ベースのフィルタリングで、AP はさまざまな AP グループに分けられ、WLAN のプロファイルが、同じ SSID 内でクライアントを信頼できるクライアントと、信頼できない

クライアントに分類します。信頼できるクライアントが信頼できない AP に移動した場合や、その逆の場合、この分類に従って、新しい VLAN で再認証が実行されます。

コントローラは、最大 64 の ACL をサポートします。これらの ACL は、要求を許可または拒否するよう設定され、さまざまなインターフェイスと関連付けることができ（WLAN、LAN など）、さらに効果的なフィルタリングを実現できます。ポリシーは、WLAN や適用するグローバル ポリシーとは異なる AP グループでローカルに実装できます。

ポリシーの優先順位は次のとおりです。

1. ポリシー（Policy）
2. インターフェイス
3. WLAN

（注） デフォルト設定では、要求 URL が適用した ACL に一致しない場合に要求を拒否します。

各 ACL でサポートされるルール（URL）の数は、コントローラによって異なります。

- Cisco 5508 WLC および WiSM2 は、1 つの ACL で 64 のルールをサポートします。
- Cisco 5520、8510、8540 コントローラは、1 つの ACL で 100 のルールをサポートします。

URL フィルタリングの制約事項

- URL フィルタリングは次のコントローラではサポートされていません。
  - Cisco 2504 WLC
  - Cisco vWLC
  - Cisco Mobility Express
- この機能は、ローカル スイッチングではなく WLAN 中央スイッチングでのみサポートされています。
- ローカル スイッチングが有効な FlexConnect モードではサポートされていません。
- 次の URL タイプはサポートされていません。
  - ワイルドカードの URL（例：www.uresour*loc.com）。
  - サブ URL（例：www.uresour* loc.com/support）。
  - サブドメイン（例：reach.url.com または sub1.url.com）
- URL 名の長さは 32 文字に制限されています。
- 一致した URL の AVC プロファイルはありません。一致した URL の ACL アクション サポート。

- ホワイト リストとブラックリストは、それぞれ要求を許可または拒否するために、ACL の「*」暗黙のルールを使用して作成できます。
- HTTP URL だけがサポートされています。
- URL フィルタリング ACL 名を返す RADIUS サーバはサポートされていません。
- 次のような状況では、ACL のフィルタ処理が失敗することがあります。
  - URL がフラグメント化されたパケットにまたがっている。
  - IP パケットがフラグメント化されている。
  - URL の代わりに直接 IP アドレスまたはプロキシ設定が使用されている。

URL フィルタリングの設定（GUI）

アクセス コントロール リストの設定（GUI）

WLAN でアクセス コントロール リストを作成または削除するには、以下の手順を実行します。

手順

ステップ 1 **[Security]** > **[Access Control Lists]** > **[URL ACLs]** を選択し、[URL Access Control Lists] ページを開きます。

ステップ 2 [Enable URL Acl] チェックボックスをオンにし、URL ACL 機能を有効にします。

ステップ 3 [New] をクリックして、新しい ACL を追加します。**[URL Access Control Lists]** > **[New]** ページが表示されます。
[URL ACL Name] テキスト ボックスに、新しい ACL の名前を入力します。最大 32 文字の英数字を入力できます。

ステップ 4 [Apply] をクリックします。

- さらに URL ACL を追加するにはこの手順を繰り返します。
- URL ACL を削除するには、[URL Access Control Lists] ページで、その ACL の青いドロップダウン矢印にマウス カーソルを合わせ、[Remove] を選択します。

（注） ACL のカウンタをクリアするには、その ACL の青いドロップダウンの矢印の上にカーソルを置いて、[Clear Counters] を選択します。

URL ACL リストの設定（GUI）

URL ACL リスト内のルールを設定します。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**[Security]** > **[Access Control Lists]** > **[URL ACLs]** を選択して、[URL Access Control Lists] ページを開きます。	
ステップ 2	URL ACL を選択します。	**[URL Access Control Lists]** > **[Edit]** ページが表示されます。
ステップ 3	[Add New Rule] を選択します。	
ステップ 4	ドロップダウン メニューからこの ACL のルールを設定します。	• [Rule Index]：1 ～ 100 の範囲。 • [URL]：URL アドレスを入力します。 • [Action]：[Permit] または [Deny] を選択します。
ステップ 5	[Apply] をクリックします。	さらにルールを追加するにはこの手順を繰り返します。 （注） デフォルト ポート 80 の代わりに異なるポート番号を使用する Web サイトにシームレスにアクセスできるようにするには、「URL 名:ポート番号」の形式で、ポート番号を含むルールを作成する必要があります。例：URL に website.com:8080 と入力し、permit アクションを適用します。

URL フィルタリング アクセス コントロール リストのグローバルな適用（GUI）

ネットワーク全体に URL ACL を適用します。

手順

ステップ 1 **[Security]** > **[Local Policies]** を選択して、ローカル ポリシー ページを開きます。

ステップ 2 目的のポリシーを選択します。

[Policy] > **[Edit]** ページが表示されます。

ステップ 3 [Match Role String] をテキスト ボックスに入力します。

ステップ 4 [URL ACL] ドロップダウン リストから URL ACL を選択します。

ステップ 5 [Apply] をクリックします。

（注） [Match Role String] 名は、Cisco AV ペアのロール名に一致する必要があります。

URL フィルタリング アクセス コントロール リストのインターフェイスへの適用（GUI）

ネットワーク内のインターフェイスに URL ACL を適用します。

手順

ステップ 1 [Controller] > [Interfaces] の順に選択して、[Interfaces] ページを開きます。

ステップ 2 目的のインターフェイスを選択します

選択したインターフェイスのインタフェイス ページが表示されます。

ステップ 3 [URL ACL] ドロップダウンリストから URL ACL を選択します。

ステップ 4 [Apply] をクリックします。

WLAN に対する URL フィルタリング アクセス コントロール リストの適用（GUI）

ネットワーク内の WLAN に URL ACL を適用します。

手順

ステップ 1 [WLANs] を選択して、[WLAN] ページを開きます。

ステップ 2 必要な WLAN の ID 番号をクリックします。

[WLANs] > **[Edit]** ページが表示されます。

ステップ 3 [Advanced] タブを選択します。

ステップ 4 [URL ACL] ドロップダウン リストから、この WLAN に適用する ACL を選択します。

ステップ 5 [Apply] をクリックします。

WLAN へのポリシーのマッピング（GUI）

ネットワーク内の WLAN にポリシーをマッピングします。

手順

ステップ 1 [WLANs] を選択して、[WLAN] ページを開きます。

ステップ 2 必要な WLAN の ID 番号をクリックします。

[WLANs] > **[Edit]** ページが表示されます。

ステップ 3 [Policy-Mapping] タブを選択します。

1. [Priority Index] の値を入力します。
2. [Local Policy] ドロップダウン リストからローカル ポリシーを選択します。
3. [Add] をクリックします。

ステップ 4 [Apply] をクリックします。

WLAN のポリシー マッピングの削除（*GUI*）

この手順は、WLAN のポリシー マッピングを削除するのに役立ちます。

手順

ステップ 1 [WLANs] を選択して、[WLAN] ページを開きます。

ステップ 2 必要な WLAN の ID 番号をクリックします。

[WLANs] > **[Edit]** ページが表示されます。

ステップ 3 そのローカル ポリシーの青いドロップダウン矢印にマウス カーソルを合わせます

ステップ 4 [Remove] を選択します。

確認用のダイアログボックスが表示されます。

ステップ 5 [OK] をクリックします。

ステップ 6 [Apply] をクリックします。

AP グループへのポリシーのマッピング（GUI）

ネットワークの AP グループにポリシーをマッピングします。

手順

ステップ 1 [WLANs] を選択して、[WLAN] ページを開きます。

ステップ 2 **[Advanced]** > **[AP Groups]** を選択します。

ステップ 3 [AP Group] を選択します。

[AP Groups] > **[Edit]** ページが表示されます。

ステップ 4 [WLANs] タブを選択します。

ステップ 5 必要な WLAN の青いドロップダウン矢印にマウス カーソルを合わせ、[Policy-Mapping] を選択します。

ステップ 6 **[AP Group]** > **[Policy]** > **[Mappings]** ページで、

1. [Priority Index] の値を入力します。
2. [Local Policy] ドロップダウン リストからローカル ポリシーを選択します。
3. [Add] をクリックします。

ステップ 7 [Apply] をクリックします。

WLAN と AP グループは、ローカル ロールに基づくポリシーです。

URL フィルタリングの設定（CLI）

URL フィルタリングの設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、URL ベースのフィルタリング機能を設定します。
config acl url-acl {**enabled | disable**}

ステップ 2 次のコマンドを入力して、URL ACL を作成または削除します。
config acl url-acl{ **create | delete**} *id-token*

ステップ 3 次のコマンドを入力して、URL ACL をデータ パスに適用します。
config acl url-acl apply*acl-name*

ステップ 4 次のコマンドを入力して、ACL をインターフェイスに設定します。
config interface url-acl *interface-name acl-name*

ステップ 5 次のコマンドを入力して、ACL を WLAN に設定します。
config wlan url-acl *wlan-id acl-name*

アクセス コントロール リスト ルールの設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、ACL を作成または削除します。
config acl url-acl rule{ **add | delete**} *acl-name index*

ステップ 2 次のコマンドを入力して、有効な形式（例：www.cisco.com）の URL アドレスを設定します。
config acl url-acl rule url*acl-name index url-name*

ステップ 3 次のコマンドを入力して、ルールのアクション を設定します。
config acl url-acl rule action *acl-name index*{ **permit | deny**}

（注） デフォルト ポート 80 の代わりに異なるポート番号を使用する Web サイトにシームレスにアクセスできるようにするには、「URL 名:ポート番号」の形式で、ポート番号を含むルールを作成する必要があります。例：URL に website.com:8080 と入力し、permit アクションを適用します。

ローカル ポリシーの適用（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、ローカル プロファイリング ポリシーを作成または削除します。
config policy *policy-name*{**create | delete**}

ステップ 2 次のコマンドを入力して、ポリシーに一致タイプを設定します。
config policy *policy-name* **match role** {**role-name| none**}

ステップ 3 次のコマンドを入力して、ポリシーにアクションを設定します。
config policy *policy-name* **action url-acl** {**enable | disable**} *acl-name*

ステップ 4 次のコマンドを入力して、WLAN にローカル ポリシーを有効化します。
config wlan policy add *priority-index policy-name wlan-id*

ステップ 5 次のコマンドを入力して、WLAN の AP グループにローカル ポリシーを追加または削除します。
config wlan apgroup policy {**add | delete**} *priority-index policy-name ap-group-name wlan-id*

URL フィルタリングの表示（CLI）

手順

- 次のコマンドを入力して、ACL の概要を表示します。

  show acl url-acl summary

- 次のコマンドを入力して、詳細な URL ACL プロファイル情報を表示します。

  show acl url-acl detailed *acl-name*

- 次のコマンドを入力して、ポリシーの詳細を表示します。

  show policy {**summary**| *policy-name*}

- 次のコマンドを入力して、MAC アドレスごとのクライアントの詳細を表示します。
  show client detail *mac-address*
- 次のコマンドを入力して、WLAN の設定の詳細を表示します。
  show wlan*wlan-id*
- 次のコマンドを入力して、インターフェイスの詳細を表示します。
  show interface detailed *interface-name*
- 次のコマンドを入力して、カウンタをクリアします。
  clear url-acl-counters

URL フィルタリングのトラブルシューティング（CLI）

次のコマンドを入力して、URL フィルタリング機能をトラブルシューティングできます。

手順

- **debug fastpath dump urlacldb** *aclid ruleindex dataplane*
- **debug fastpath dump stats** *dataplane*

  指定可能なデータプレーン オプションは、0、1、All です。

- **debug fastpath dump scbdb**

CNAME IPv6 フィルタリング

CNAME IPv6 フィルタリングについて

この機能では、ネットワーク内の FQDN 経由で IPv6 アドレスを使用して、Cisco WLC と外部の AAA サーバ経由でクライアント トラフィックを認証できます。クライアントの事前認証は、内部または外部の URL ACL を使用するように設定できます。

この機能が作用するためには、SSIDを中央スイッチングに設定し、APをローカルモードに設定する必要があります。

CNAME IPv6 フィルタリングの制約事項

- Cisco 3504、5508、8510、 5520、8540 WLC でのみサポートされています。
- サポートされる ACL の最大数は 64 です。
- ACL でサポートされるルールの最大数は 20 です。
- 解決済みの IP の総数は 40 です。
- 異なるパケットでの CNAME 解析はサポートされていません。
- FlexConnect モードの AP はサポートされていません。

CNAME URL ACL の設定（GUI）

手順

ステップ 1 **[Security]** > **[Access Control Lists]** > **[URL ACLs]** を選択し、[URL Access Control Lists] ページを開きます。

ステップ 2 [New] をクリックして、新しい ACL を追加します。

[URL Access Control Lists] > **[New]** ページが表示されます。[URL ACL Name] テキスト ボックスに、新しい ACL の名前を入力します。最大 32 文字の英数字を入力できます。

ステップ 3 設定する URL ACL 名をクリックします。

ステップ 4 （注） 要求されたトラフィックのクライアントへの送信を AAA サーバが許可または拒否できるように、WLC の事前認証 IPv4 ACL に IPv6 サーバの FQDN を追加できます。

[Add New Rule] をクリックします。

ステップ 5 ドロップダウン リストからこの ACL のルールを設定します。

- [Rule Index]：1 ～ 100 の範囲。
- [URL]：URL アドレスを入力します。

（注） IPv6 アドレスを使用するには、サーバ アドレスの FQDN を追加します。

ステップ 6 [Apply] をクリックします。

URL ACL にさらにルールを追加する場合はこの手順を繰り返します。

ステップ 7 URL ACL 内のルールを削除する場合は、[URL Access Control Lists] > [Edit] ページで、その ACL の青いドロップダウン矢印にマウス オーバして、[Remove] を選択します。

ステップ 8 URL ACL を削除するには、[URL Access Control Lists] ページで、その ACL の青いドロップダウン矢印にマウス カーソルを合わせ、[Remove] を選択します。

ステップ 9 ACL のカウンタをクリアするには、その ACL の青いドロップダウンの矢印の上にカーソルを置いて、[Clear Counters] を選択します。

WLANでのCNAMEIPv6フィルタリングのためのWeb認証の設定（GUI）

手順

ステップ 1 **[Security]** > **[Authentication]** タブを選択します。

ステップ 2 [New] をクリックして新しい RADIUS サーバを追加するか、既存のサーバの [Server Index] をクリックします。

ステップ 3 [Support for CoA] ドロップダウン リストから [Enable] を選択します。

ステップ 4 **[WLAN]** > **[WLAN ID]** > **[Security]** > **[Layer 3]** を選択して、[Layer 3] ページを開きます。

ステップ 5 [Layer 3 Security] ドロップダウン リストから、[Web Policy] を選択します。

ステップ 6 [Preauthentication ACL IPv4] ドロップダウン リストから URL ACL を選択します。

ステップ 7 [Apply] をクリックします。

外部 RADUIS サーバを使用した CNAME IPv6 フィルタリングのための Web 認証の設定（GUI）

手順

ステップ 1 **[Security]** > **[Authentication]** タブを選択します。

ステップ 2 [New] をクリックして新しい RADIUS サーバを追加するか、既存のサーバの [Server Index] をクリックします。

新しい RADIUS サーバを追加する場合は、各フィールドに適切な詳細情報を入力します。

ステップ 3 [Support for CoA] ドロップダウン リストから [Enable] を選択します。

ステップ 4 **[WLAN]** > **[WLAN ID]** > **[Advanced]** を選択して、[Advanced] ページを開きます。

ステップ 5 [NAC State] ドロップダウン リストから [ISE NAC] を選択します。

ステップ 6 [Apply] をクリックします。

IPv6 CNAME フィルタリングの設定（CLI）

手順

- 次のコマンドを入力して、URL ACL を作成します。
  config acl create *acl-name*
- 次のコマンドを入力して、URL ACL に URL ルールを追加します。
  config acl URL-domain add *domain-name acl-name*
- 次のコマンドを入力して、URL ACL を有効にします。
  cofig acl apply *acl-name*
- 次のコマンドを入力して、ACL の概要を表示します。
  show acl summary
- 次のコマンドを入力して、詳細な ACL プロファイルの統計情報を表示します。
  show acl detailed *acl-name*

ドメインベースのフィルタリング

ドメイン ベースのフィルタリングについて

この機能を使用すると、DNS ベースのアクセス コントロール リスト（ACL）を使用して Web サイトへのアクセスを許可または拒否することで、Web サイトへのアクセスを制御できます。

Cisco 3504、5520、および 8540 ワイヤレス コントローラ（WLC）は、最大 64 の ACL をサポートします。これらの ACL は、任意のプロトコルのホワイトリストやブラックリストに基づいて、トラフィックを許可または拒否するように設定されます。そのため、URL 要求がブロックされると、プロトコルに関係なくアクセスが拒否されます。ACL は、ホワイトリスト（許可）またはブラックリスト（拒否）のいずれかにすることができます。ACL 内では、独立した許可または拒否の設定があるルールはサポートされていません。各 ACL は最大 100 個のルール（URL）をサポートします。

（注） デフォルトでは、適用された ACL に一致しないすべての URL が拒否されます。

ACL は、次の優先順位を使用して、さまざまなインターフェイス（WLAN、LAN など）と関連付けることができます。

1. ロールベースのポリシー
2. インターフェイス
3. WLAN

（注） 適用されたグローバル ポリシーとは異なるポリシーを WLAN または AP グループでローカルに実装できます。

ドメイン ベースのフィルタリングの制約事項

- 次はサポートされていません。
  - Cisco 2504 WLC
  - Cisco 5508 WLC
  - Cisco Flex 7510 WLC
  - Cisco 8510 WLC
  - WiSM2
  - vWLC
  - Mobility Express
- WLAN 中央スイッチングでのみサポートされています。
- ローカル スイッチングまたはローカル スイッチングが有効な FlexConnect モードではサポートされていません。
- ACL には最大 10 のワイルドカード URL（*. example.com など）とワイルドカードあたり 5 つのサブドメイン（sub.example.com など）を設定できます。
- サブ URL は認められていません（www.example.com/support など）。
- URL 名は最大 255 文字までに制限されています。
- ダイレクト IP アドレス アクセスはホワイトリストでブロックされています。ただし、ブラックリストではブロックされていません。
- レイヤ 2 ローミングはサポートされていません。
- IPv6 はサポートされていません。
- URL フィルタリング ACL 名を返す RADIUS サーバはサポートされていません。
- 次の状況では ACL はフィルタできない場合があります。
  - URL がフラグメント化されたパケットにまたがっている
  - IP パケットがフラグメント化されている

ドメインベースのフィルタリングの設定（GUI）

アクセス コントロール リストの設定（GUI）

URL ACL リスト内のルールを設定します。

手順

ステップ 1 **[Security]** > **[Access Control Lists]** > **[URL ACLs]** を選択して、[URL Access Control Lists] ページを開きます。

ステップ 2 URL ACL を選択します。

[URL Access Control Lists] > **[Edit]** ページが表示されます。

ステップ 3 [Add New Rule] を選択します。

ステップ 4 この ACL のルールを次のように設定します。

- [Rule Index]：1 ～ 100 の範囲
- [URL]：URL アドレスを入力します。
- [Action]：[Permit] または [Deny] を選択します。

ステップ 5 [Apply] をクリックします。

さらにルールを追加するにはこの手順を繰り返します。

（注） デフォルト ポート 80 の代わりに異なるポート番号を使用する Web サイトにシームレスにアクセスできるようにするには、「URL 名:ポート番号」の形式で、ポート番号を含むルールを作成します。例：URL に website.com:8080 と入力し、permit アクションを適用します。

URL ACL リストの作成（GUI）

WLAN でアクセス コントロール リストを作成または削除するには、次の手順を実行します。

手順

ステップ 1 **[Security]** > **[Access Control Lists]** > **[URL ACLs]** を選択し、[URL Access Control Lists] ページを開きます。

ステップ 2 [Enable URL Acl] チェックボックスをオンにし、URL ACL 機能を有効にします。

ステップ 3 [New] をクリックして、新しい ACL を追加します。**[URL Access Control Lists]** > **[New]** ページが表示されます。

[URL ACL Name] テキスト ボックスに、新しい ACL の名前を入力します。最大 32 文字の英数字を入力できます。

ステップ 4 [Apply] をクリックします。

- さらに URL ACL を追加するにはこの手順を繰り返します。
- URL ACL を削除するには、[URL Access Control Lists] ページで、その ACL の青いドロップダウン矢印にマウス カーソルを合わせ、[Remove] を選択します。

（注） ACL のカウンタをクリアするには、その ACL の青いドロップダウンの矢印の上にカーソルを置いて、[Clear Counters] を選択します。

URL フィルタリング アクセス コントロール リストのグローバルな適用（GUI）

ネットワーク全体に URL ACL を適用します。

手順

ステップ 1 **[Security]** > **[Local Policies]** を選択して、ローカル ポリシー ページを開きます。

ステップ 2 目的のポリシーを選択します。

[Policy] > **[Edit]** ページが表示されます。

ステップ 3 [Match Role String] をテキスト ボックスに入力します。

ステップ 4 [URL ACL] ドロップダウン リストから URL ACL を選択します。

ステップ 5 [Apply] をクリックします。

（注） [Match Role String] の名前は、Cisco AV ペアのロール名と一致させる必要があります。

URL フィルタリング アクセス コントロール リストのインターフェイスへの適用（GUI）

ネットワーク内のインターフェイスに URL ACL を適用します。

手順

ステップ 1 **[Controller]** > [Interfaces] の順に選択して、[Interfaces] ページを開きます。

ステップ 2 目的のインターフェイスを選択します。

選択したインターフェイスのインタフェイス ページが表示されます。

ステップ 3 [URL ACL] ドロップダウンリストから URL ACL を選択します。

ステップ 4 [Apply] をクリックします。

WLAN に対する URL フィルタリング アクセス コントロール リストの適用（GUI）

ネットワーク内の WLAN に URL ACL を適用します。

手順

ステップ 1 [WLANs] を選択して、[WLAN] ページを開きます。

ステップ 2 必要な WLAN の ID 番号をクリックします。

[WLANs] > **[Edit]** ページが表示されます。

ステップ 3 [Advanced] タブを選択します。

ステップ 4 [URL ACL] ドロップダウン リストから、この WLAN に適用する ACL を選択します。

ステップ 5 [Apply] をクリックします。

WLAN へのポリシーのマッピング（GUI）

ネットワーク内の WLAN にポリシーをマッピングします。

手順

ステップ 1 [WLANs] を選択して、[WLAN] ページを開きます。

ステップ 2 必要な WLAN の ID 番号をクリックします。

[WLANs] > **[Edit]** ページが表示されます。

ステップ 3 [Policy-Mapping] タブを選択します。

1. [Priority Index] の値を入力します。
2. [Local Policy] ドロップダウン リストからローカル ポリシーを選択します。
3. [Add] をクリックします。

ステップ 4 [Apply] をクリックします。

WLAN のポリシー マッピングの削除（*GUI*）

この手順は、WLAN のポリシー マッピングを削除するのに役立ちます。

手順

ステップ 1 [WLANs] を選択して、[WLAN] ページを開きます。

ステップ 2 必要な WLAN の ID 番号をクリックします。

[WLANs] > **[Edit]** ページが表示されます。

ステップ 3 そのローカル ポリシーの青いドロップダウン矢印にマウス カーソルを合わせます

ステップ 4 [Remove] を選択します。

確認用のダイアログボックスが表示されます。

ステップ 5 [OK] をクリックします。

ステップ 6 [Apply] をクリックします。

AP グループへのポリシーのマッピング（GUI）

ネットワークの AP グループにポリシーをマッピングします。

手順

ステップ 1 [WLANs] を選択して、[WLAN] ページを開きます。

ステップ 2 **[Advanced]** > **[AP Groups]** を選択します。

ステップ 3 [AP Group] を選択します。

[AP Groups] > **[Edit]** ページが表示されます。

ステップ 4 [WLANs] タブを選択します。

ステップ 5 必要な WLAN の青いドロップダウン矢印にマウス カーソルを合わせ、[Policy-Mapping] を選択します。

ステップ 6 **[AP Group]** > **[Policy]** > **[Mappings]** ページで、

1. [Priority Index] の値を入力します。
2. [Local Policy] ドロップダウン リストからローカル ポリシーを選択します。
3. [Add] をクリックします。

ステップ 7 [Apply] をクリックします。

WLAN と AP グループは、ローカル ロールに基づくポリシーです。

DNS フィルタリングの設定（CLI）

URL フィルタリングの設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、URL ベースのフィルタリング機能を設定します。
config acl url-acl {**enabled | disable**}

ステップ 2 次のコマンドを入力して、URL ACL を作成または削除します。
config acl url-acl{ **create | delete**} *id-token*

ステップ 3 次のコマンドを入力して、URL ACL をデータ パスに適用します。
config acl url-acl apply*acl-name*

ステップ 4 次のコマンドを入力して、ACL をインターフェイスに設定します。
config interface url-acl *interface-name acl-name*

ステップ 5 次のコマンドを入力して、ACL を WLAN に設定します。
config wlan url-acl *wlan-id acl-name*

アクセス コントロール リスト ルールの設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、ACL を作成または削除します。
config acl url-acl rule{ **add | delete**} *acl-name index*

ステップ 2 次のコマンドを入力して、有効な形式（例：www.cisco.com）の URL アドレスを設定します。
config acl url-acl rule url*acl-name index url-name*

ステップ 3 次のコマンドを入力して、ルールのアクションを設定します。
config acl url-acl rule action *acl-name index*{ **permit | deny**}

（注） デフォルト ポート 80 の代わりに異なるポート番号を使用する Web サイトにシームレスにアクセスできるようにするには、「URL 名:ポート番号」の形式で、ポート番号を含むルールを作成します。例：URL に website.com:8080 と入力し、permit アクションを適用します。

ステップ 4 次のコマンドを入力して、ホワイトリストまたはブラックリストの ACL を設定します。
config acl url-acl list-type *acl-name* {*whitelist* | *blacklist*

blacklist/whitelist

ステップ 5 次のコマンドを入力して、Web ページ要求をリダイレクトする外部サーバを設定します。

config acl url-acl external-server-ip *ip-address*

関連トピック

FlexConnect アクセス コントロール リストの設定（CLI） （1393 ページ）

ローカル ポリシーの適用（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、ローカル プロファイリング ポリシーを作成または削除します。
config policy *policy-name*{**create | delete**}

ステップ 2 次のコマンドを入力して、ポリシーに一致タイプを設定します。
config policy *policy-name* **match role** {**role-name| none**}

ステップ 3 次のコマンドを入力して、ポリシーにアクションを設定します。
config policy *policy-name* **action url-acl** {**enable | disable**} *acl-name*

ステップ 4 次のコマンドを入力して、WLAN にローカル ポリシーを有効化します。
config wlan policy add *priority-index policy-name wlan-id*

ステップ 5 次のコマンドを入力して、WLAN の AP グループにローカル ポリシーを追加または削除します。
config wlan apgroup policy {**add | delete**} *priority-index policy-name ap-group-name wlan-id*

URL フィルタリングの表示（CLI）

手順

- 次のコマンドを入力して、ACL の概要を表示します。
  show acl url-acl summary
- 次のコマンドを入力して、詳細な URL ACL プロファイル情報を表示します。
  show acl url-acl detailed *acl-name*
- 次のコマンドを入力して、ポリシーの詳細を表示します。
  show policy {**summary**| *policy-name*}
- 次のコマンドを入力して、MAC アドレスごとのクライアントの詳細を表示します。
  show client detail *mac-address*
- 次のコマンドを入力して、WLAN の設定の詳細を表示します。
  show wlan*wlan-id*
- 次のコマンドを入力して、インターフェイスの詳細を表示します。

show interface detailed *interface-name*

- 次のコマンドを入力して、カウンタをクリアします。
  clear url-acl-counters

URL フィルタリングのトラブルシューティング（CLI）

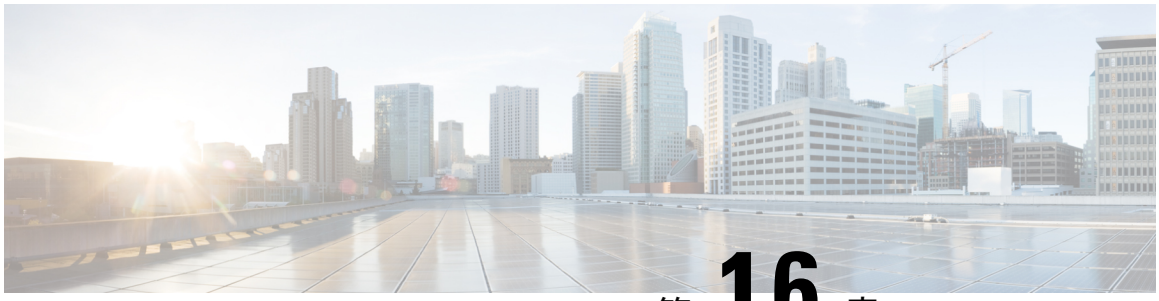
次のコマンドを入力して、URL フィルタリング機能をトラブルシューティングできます。

手順

- **debug fastpath dump urlacldb** *aclid ruleindex dataplane*
- **debug fastpath dump stats** *dataplane*

  指定可能なデータプレーン オプションは、0、1、All です。

- **debug fastpath dump scbdb**



第 16 章

マルチキャスト/ブロードキャストの設定

マルチキャスト モードの設定

マルチキャスト/ブロードキャスト モードについて

ネットワークがパケット マルチキャストをサポートしている場合は、コントローラで使用されるマルチキャストの方法を設定できます。コントローラは次の 2 つのモードでマルチキャストを実行します。

- ユニキャスト モード：コントローラにアソシエートしているすべてのアクセス ポイントに、すべてのマルチキャスト パケットがユニキャストされます。このモードは非効率的ですが、マルチキャストをサポートしないネットワークでは必要な場合があります。
- マルチキャスト モード：マルチキャスト パケットは CAPWAP マルチキャスト グループに送信されます。この方法では、コントローラ プロセッサのオーバーヘッドが軽減され、パケット レプリケーションの作業はネットワークに移されます。これは、ユニキャストを使った方法より、はるかに効率的です。

マルチキャスト モードが有効な場合に、コントローラがマルチキャスト パケットを有線 LAN から受信すると、コントローラは CAPWAP を使用してパケットをカプセル化し、CAPWAP マルチキャスト グループ アドレスへ転送します。コントローラは、必ず管理インターフェイスを使用してマルチキャスト パケットを送信します。マルチキャスト グループのアクセス ポイントはパケットを受け取り、クライアントがマルチキャスト トラフィックを受信するインターフェイスにマップされたすべての BSSID にこれを転送します。アクセス ポイントからは、マルチキャストはすべての SSID に対するブロードキャストのように見えます。

（注） リリース 7.5 まで、CAPWAP マルチキャストに使用するポート番号は 12224 でした。リリース 7.6 から、CAPWAP に使用するポート番号が 5247 に変更されました。

コントローラは、IPv6 マルチキャスト用にマルチキャスト リスナー検出（MLD）v1 スヌーピングをサポートします。この機能により、IPv6 マルチキャスト フローが追跡され、フローを要求したクライアントにそれらが配信されます。IPv6 マルチキャストをサポートするには、グローバル マルチキャスト モードを有効にする必要があります。

（注） グローバル マルチキャスト モードを無効にしても、ルータの通知や DHCPv6 要求などの IPv6 ICMP メッセージは IPv6 が機能するために必要であるため、コントローラはそれらを転送します。このため、コントローラでグローバルマルチキャストモードを有効にしても、ICMPv6 と DHCPv6 のメッセージに影響は及ぼされません。これらのメッセージは、グローバル マルチキャスト モードが有効であるかどうかにかかわらず、常に転送されます。

マルチキャスト パケットのダイレクトを向上させるために、Internet Group Management Protocol（IGMP）スヌーピングを使用できます。この機能が有効になっている場合、コントローラは IGMP レポートをクライアントから収集して処理し、レイヤ 3 マルチキャスト アドレスと VLAN 番号を選択した後に IGMP レポートから一意なマルチキャスト グループ ID（MGID）を作成し、その IGMP レポートをインフラストラクチャ スイッチへ送信します。コントローラから送信されるレポートの送信元アドレスには、コントローラがレポートをクライアントから受信したインターフェイスのアドレスが使用されます。次に、コントローラは、アクセス ポイント上のアクセス ポイント MGID テーブルを、クライアント MAC アドレスを使用して更新します。コントローラが特定のマルチキャスト グループのマルチキャスト トラフィックを受信した場合、それをすべてのアクセス ポイントに転送します。ただし、アクティブなクライアントでリッスンしているアクセス ポイント、またはそのマルチキャスト グループへ加入しているアクセス ポイントだけは、その特定の WLAN 上でマルチキャスト トラフィックを送信します。IP パケットは、入力 VLAN および宛先マルチキャスト グループの一意の MGID を使用して転送されます。レイヤ 2 マルチキャスト パケットは、入力インターフェイスの一意の MGID を使用して転送されます。

IGMP スヌーピングが無効になっている場合は、次のようになります。

- コントローラは、マルチキャスト データをアクセス ポイントへ送信する際は必ずレイヤ 2 MGID を使用します。作成された各インターフェイスは、1 つのレイヤ 2 MGID を割り当てられます。たとえば、管理インターフェイスの MGID は 0 となります。また、作成された 1 つ目の動的インターフェイスに割り当てられる MGID は 8 となり、動的インターフェイスが作成されるにつれて 1 増えます。
- クライアントからの IGMP パケットはルータへ転送されます。それにより、ルータの IGMP テーブルは、最後のレポータとしてクライアントの IP アドレスで更新されます。

IGMP スヌーピングが有効になっている場合は、次のようになります。

- コントローラは、アクセス ポイントへ送信されるすべてのレイヤ 3 マルチキャスト トラフィックに必ずレイヤ3MGIDを使用します。すべてのレイヤ2マルチキャストトラフィックについては、引き続きレイヤ 2 MGID を使用します。
- ワイヤレス クライアントからの IGMP レポート パケットは、クライアントに対するクエリーを生成するコントローラによって消費または吸収されます。ルータによってIGMPクエリーが送信されると、コントローラによって IGMP レポートが送信されます。このレポートでは、コントローラのインターフェイス IP アドレスがマルチキャスト グループのリスナーIPアドレスとして設定されています。それにより、ルータのIGMPテーブルは、マルチキャスト リスナーとしてコントローラ IP アドレスで更新されます。
- マルチキャスト グループをリッスンしているクライアントが、あるコントローラから別のコントローラへローミングしたときは、リッスンしているクライアント用のすべてのマルチキャスト グループ情報が、最初のコントローラから2番目のコントローラへ送信されます。それにより、2番目のコントローラは、クライアント用のマルチキャスト グループ情報をただちに作成できます。2 番目のコントローラでは、クライアントがリッスンしていた全マルチキャスト グループのネットワークにIGMP レポートが送信されます。このプロセスは、クライアントへのマルチキャスト データのシームレスな転送に役立ちます。
- リッスンしているクライアントが、別のサブネットのコントローラにローミングした場合は、マルチキャスト パケットは、Reverse Path Filtering（RPF; 逆方向パス転送）のチェックを避けるために、クライアントのアンカー コントローラへトンネリングされます。アンカーは、マルチキャスト パケットをインフラストラクチャ スイッチへ転送します。

（注） MGID はコントローラ固有です。2 つの異なるコントローラの同一VLANから送られて来る同一マルチキャスト グループのパケットは、2 つの異なる MGID へマップされる可能性があります。

（注） レイヤ 2 マルチキャストが有効になっている場合は、同じインターフェイスから送信されるすべてのマルチキャストアドレスに単一の MGID が割り当てられます。

（注） Cisco WLC の VLAN ごとにサポートされるマルチキャスト アドレス数は 100 です。

マルチキャスト モードの設定の制約事項

- シスコ ワイヤレス ソリューションでは、特定の目的に対して次の IP アドレス範囲の一部を使用します。マルチキャスト グループの設定時には、この範囲を覚えておく必要があります。

- 224.0.0.0 ～ 224.0.0.255：予約済みリンクのローカル アドレス
- 224.0.1.0 ～ 238.255.255.255：グローバル スコープのアドレス
- 239.0.0.0 ～ 239.255.x.y /16：限定スコープのアドレス

- Cisco WLC でマルチキャスト モードを有効にする場合は、CAPWAP マルチキャスト グループ アドレスも設定する必要があります。AP は、IGMP を使用して CAPWAP マルチキャスト グループに加入します。
- Cisco アクセス ポイント 1100、1130、1200、1230、および 1240 は、IGMP バージョン 1、2、および 3 を使用します。
- モニタ モード、スニファ モード、または不正検出モードの AP は、CAPWAP マルチキャスト グループ アドレスには参加しません。
- コントローラ上で設定されている CAPWAP マルチキャスト グループは、コントローラごとに異なっている必要があります。
- Lightweight AP は、最も高く設定された必須データ レートでマルチキャスト パケットを送信します。

  マルチキャスト フレームは MAC レイヤで再送信されないため、セルの端のクライアントはマルチキャスト フレームを正常に受信できない場合があります。信頼性の高い受信が目的の場合、マルチキャスト フレームを低いデータ レートで送信する必要があります。高いデータ レートのマルチキャスト フレームをサポートする必要がある場合、セル サイズを縮小して低いデータ レートをすべて無効にすることが役立つ場合があります。

  要件に応じて、次の処置が可能です。

  - 信頼性を最大限に高めてマルチキャスト データを送信する必要があって、マルチキャストの帯域幅は大きくする必要がない場合、単一の Basic レートを設定し、無線セルの端に到達するために十分な低さにします。
  - 特定のスループットを達成するために特定のデータ レートでマルチキャスト データを送信する必要がある場合、そのレートを最高の Basic レートとして設定できます。また、マルチキャスト以外のクライアントのカバレッジのために、低い Basic レートを設定することも可能です。

- マルチキャスト モードは、ゲスト トンネリングなどのサブネット間のモビリティ イベントでは動作しません。ただし、RADIUS を使用したインターフェイスの上書き（IGMP スヌーピングが有効になっている場合のみ）またはサイト専用の VLAN（アクセス ポイント グループ VLAN）では動作します。
- LWAPP では、コントローラは UDP 制御ポート 12223 に送信されたマルチキャスト パケットをドロップします。CAPWAP では、コントローラは UDP 制御ポート 5246 とデータ ポート 5247 に送信されたマルチキャスト パケットをドロップします。したがって、これらのポート番号をネットワーク上のマルチキャスト アプリケーションで使用しないようにしてください。

- ネットワーク上のマルチキャスト アプリケーションには、コントローラ上で CAPWAP マルチキャスト グループ アドレスとして設定されたマルチキャスト アドレスを使用しないことをお勧めします。
- Cisco 2504 WLC 上でマルチキャストが機能するためには、マルチキャスト IP アドレスを設定する必要があります。
- マルチキャスト モードは Cisco Flex 7500 シリーズ WLC ではサポートされません。
- IGMP および MLD スヌーピングは Cisco Flex 7510 WLC ではサポートされません。
- Cisco 8510 WLC の場合：
  - 中央スイッチングのクライアントを備えた FlexConnect AP で IPv6 サポートが必要な場合は、マルチキャスト-ユニキャストを有効にする必要があります。
  - グローバルマルチキャストが無効な場合のみ、マルチキャストモードからマルチキャスト-ユニキャスト モードへ変更することができます。これは、IGMP または MLD スヌーピングがサポートされていないことを意味します。
  - FlexConnect AP は、マルチキャスト-マルチキャスト グループと関連しません。
  - IGMP または MLD スヌーピングは、FlexConnect AP ではサポートされません。IGMP および MLD スヌーピングは、マルチキャスト-マルチキャスト モードのローカル モード AP に対してのみ許可されます。
  - VideoStream では IGMP または MLD スヌーピングが必要なため、マルチキャスト-マルチキャスト モードおよびスヌーピングが有効な場合は、ローカル モードでのみ VideoStream 機能が動作します。
- マルチキャスト グループでは、マルチキャスト音声が開始されると、受信者にはマルチキャスト音声の最初の 2 秒が聞こえません。回避策としては、Cisco AP を小規模導入向けの FlexConnect + ローカル スイッチング モードに設定することをお勧めします。
- 参加の遅延を抑えるには、Cisco WLC で IPv6 を無効にすることをお勧めします。
- マルチキャスト モードがマルチキャスト-マルチキャストで、CAPWAP に IPv4 および IPv6 がある場合、FlexConnect AP はマルチキャスト グループに参加しません。Cisco 5508 および 8510 WLC の場合は、マルチキャスト-マルチキャスト モードを無効にして、マルチキャスト-ユニキャスト モードを有効にできます。Cisco Flex 7510 WLC の場合は、マルチキャスト-マルチキャスト構成は存在しません。中央のスイッチング クライアントに参加しているマルチキャスト-マルチキャスト モードの FlexConnect AP では、データ スループットが 0 ～ 13 % 削減されます。
- 50 を超える AP がまとめて接続されている Cisco WLC セットアップでは、ブロードキャスト-ユニキャストまたはマルチキャスト-ユニキャスト モードを使用しないことをお勧めします。

  Cisco WLC セットアップで AP が 50 を超える場合、各マルチキャストまたはブロードキャスト トラフィックが AP それぞれに複製されるため、Cisco WLC と AP 間の CAPWAP 制御メッセージは遅延する可能性があります。CAPWAP 制御メッセージの遅延により、ク

ライアント アソシエーションまたは 802.1X 認証は 1 ～ 3 秒間遅延します。この結果、クライアントに認証プロンプトまたはエラー メッセージが繰り返し表示されます。

- ローカルおよびFlexConnect APモードを使用している場合、Cisco WLCのマルチキャストサポートはプラットフォームによって異なります。

  マルチキャスト転送に影響のあるパラメータは次のとおりです。

  - Cisco WLC プラットフォーム。
  - Cisco WLC のグローバル AP マルチキャスト モード設定。
  - AP のモード：ローカル、FlexConnect 中央スイッチング。
  - ローカル スイッチングについては、Cisco WLC間でパケットは送受信されないため、Cisco WLC に設定されているマルチキャスト モードは問題になりません。

  （注） FlexConnect モード AP は、Cisco WLC で設定されているマルチキャスト グループ アドレスに参加できません。そのため、FlexConnect モード AP は Cisco WLC によって送信されるマルチキャスト パケットを受信できません（FlexConnect 中央スイッチングによって送信されるマルチキャストパケットはローカルモード AP で受信されます）。マルチキャストを FlexConnect 中央スイッチングに転送する必要がある場合は、APモードをマルチキャスト-ユニキャストに設定する必要があります。この設定は、ローカル モード AP に適用可能なためグローバルです。

- マルチキャストおよびIP アドレスの検証はリリース 8.2.100.0 で導入されて有効になっているため、Cisco WLCから一部の古い設定をダウンロードすることはできません。グローバル マルチキャストおよびマルチキャスト モードのプラットフォームのサポートについては、次の表を参照してください。

表 *11*：グローバル マルチキャストおよびマルチキャスト モードのプラットフォームのサポート

プラットフォーム	グローバル マルチキャスト	マルチキャスト モード	サポートあり
Cisco 5520、8510、および 8540 WLC	イネーブル	ユニキャスト	いいえ
	イネーブル	マルチキャスト	Yes
	ディセーブル	ユニキャスト	マルチキャストのサポートなし（設定はサポート）
	無効	マルチキャスト	マルチキャストのサポートなし（設定はサポート）

プラットフォーム	グローバル マルチキャスト	マルチキャスト モード	サポートあり
Cisco Flex 7510 WLC	グローバル マルチキャストを有効にすることはできません。ユニキャスト モードのみがサポートされます。また、AP マルチキャスト モードをマルチキャスト-マルチキャストに変更することはできません。		
Cisco 2504 WLC	マルチキャスト モードのみサポートされます。		
Cisco vWLC	マルチキャストはサポートされていません。ユニキャスト モードのみサポートされます。		
Cisco 3504 WLC および Cisco 5508 WLC	イネーブル	ユニキャスト	Yes
	イネーブル	マルチキャスト	Yes
	ディセーブル	ユニキャスト	Yes
	ディセーブル	マルチキャスト	なし

マルチキャスト モードの有効化（GUI）

手順

ステップ 1 [Controller] > [Multicast] の順に選択して [Multicast] ページを開きます。

ステップ 2 [Enable Global Multicast Mode] チェックボックスをオンにして、マルチキャスト パケットの送信を設定します。デフォルト値は [disabled] です。

（注） FlexConnect では、ユニキャスト モードのみがサポートされています。

ステップ 3 IGMP スヌーピングを有効にする場合は、[Enable IGMP Snooping] チェックボックスをオンにします。IGMP スヌーピングを無効にする場合は、チェックボックスをオフのままにします。デフォルト値は [disabled] です。

ステップ 4 IGMP タイムアウトを設定するには、30 ～ 7200 秒の範囲内の値を [IGMP Timeout] テキストボックスに入力します。特定のマルチキャスト グループに対してクライアントが存在するかどうかを確認するために、コントローラから、1 つのタイムアウト値につき 3 つのクエリーが *timeout*/3 の間隔で送信されます。クライアントから、IGMP レポートを通じて応答を受け取らなかった場合、コントローラはこのクライアントのエントリを MGID テーブルからタイムアウトします。特定のマルチキャスト グループに対するクライアントが残されていない場合、クライアントは IGMP タイムアウト値が経過するまで待ってから、コントローラから MGID エントリを削除します。一般的な IGMP クエリー（つまり、宛先アドレス 224.0.0.1）がコントローラによって必ず生成され、MGID 値 1 を使用してすべての WLAN 上で送信されます。

ステップ 5 IGMP クエリー間隔（秒数）を入力します。

ステップ 6 [Enable MLD Snooping] チェックボックスをオンにして、IPv6 の転送先の決定をサポートします。

（注） MLD スヌーピングを有効にするには、コントローラのグローバル マルチキャスト モードを有効にする必要があります。

ステップ 7 [MLD Timeout] テキスト ボックスで、30 ～ 7200 秒の範囲内の値を入力して MLD タイムアウトを設定します。

ステップ 8 [MLD Query Interval]（秒数）を入力します。有効な範囲は、15 ～ 2400 秒です。

ステップ 9 [Apply] をクリックします。

ステップ 10 [Save Configuration] をクリックします。

マルチキャスト モードの有効化（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、コントローラ上でマルチキャストを有効または無効にします。

config network multicast global {**enable** | **disable**}

デフォルト値は [disabled] です。

（注） **config network broadcast** {**enable** | **disable**} コマンドを使用すると、マルチキャスティングを有効または無効にすることなく、ブロードキャスティングを有効または無効にすることができます。このコマンドは、現在コントローラで使用されているマルチキャスト モードを使用して動作します。

ステップ 2 次のいずれかを実行します。

a) 次のコマンドを入力して、マルチキャスト パケットを送信するために、ユニキャスト方式を使用するようにコントローラを設定します。

config network multicast mode unicast

b) 次のコマンドを入力して、マルチキャスト パケットを CAPWAP マルチキャスト グループに送信するために、マルチキャスト方式を使用するようにコントローラを設定します。

config network multicast mode multicast *multicast_group_ip_address*

ステップ 3 次のコマンドを入力して、IGMP スヌーピングを有効または無効にします。

config network multicast igmp snooping {**enable** | **disable**}

デフォルト値は [disabled] です。

ステップ 4 次のコマンドを入力して、IGMP タイムアウト値を設定します。

config network multicast igmp timeout *timeout*

timeout には、30 ～ 7200 秒の値を入力できます。特定のマルチキャスト グループに対してクライアントが存在するかどうかを確認するために、コントローラから、1 つのタイムアウト値につき 3 つのクエリが *timeout*/3 の間隔で送信されます。クライアントから、IGMP レポートを通じて応答を受け取らなかった場合、コントローラはこのクライアントのエントリを MGID テーブルからタイムアウトします。特定のマルチキャスト グループに対するクライアントが残されていない場合、クライアントは IGMP タイムアウト値が経過するまで待ってから、コントローラから MGID エントリを削除します。一般的な IGMP クエリー（つまり、宛先アドレス 224.0.0.1）がコントローラによって必ず生成され、MGID 値 1 を使用してすべての WLAN 上で送信されます。

ステップ 5 次のコマンドを入力して、レイヤ 2 マルチキャストを有効または無効にします。

config network multicast l2mcast {**enable** {**all** | *interface-name*} | **disable**}

ステップ 6 次のコマンドを入力して、MLD スヌーピングを有効または無効にします。

config network multicast mld snooping {**enable** | **disable**}

デフォルト値は [disabled] です。

（注） MLD スヌーピングを有効にするには、コントローラのグローバル マルチキャスト モードを有効にする必要があります。

ステップ 7 次のコマンドを入力して、MLD タイムアウト値を設定します。

config network multicast mld timeout *timeout*

[MLD Query Interval]（秒数）を入力します。有効な範囲は、15 ～ 2400 秒です。

ステップ 8 次のコマンドを入力して、変更を保存します。

save config

マルチキャスト グループの表示（GUI）

手順

ステップ 1 [Monitor] > [Multicast] の順に選択します。[Multicast Groups] ページが表示されます。

このページには、すべてのマルチキャスト グループとそれらに対応する MGID が表示されます。

ステップ 2 特定の MGID（MGID 550 など）のリンクをクリックすると、その MGID のマルチキャスト グループに接続されているすべてのクライアントの一覧が表示されます。

マルチキャスト グループの表示（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、すべてのマルチキャスト グループとそれらに対応する MGID を表示します。

show network multicast mgid summary

以下に類似した情報が表示されます。

```
Layer2 MGID Mapping:
--------------------
InterfaceName                    vlanId   MGID
-------------------------------- ------   ----
management                       0        0
test                             0        9
wired                            20       8

Layer3 MGID Mapping:
--------------------
Number of Layer3 MGIDs.......................... 1

 Group address    Vlan  MGID
 ---------------  ----  ----
 239.255.255.250  0     550
```

ステップ 2 次のコマンドを入力して、特定の MGID のマルチキャスト グループに接続されているすべてのクライアントを表示します。

show network multicast mgid detail *mgid_value*

mgid_value パラメータは、550 ～ 4095 の数値です。

以下に類似した情報が表示されます。

```
Mgid.......................................... 550
Multicast Group Address..................... 239.255.255.250
Vlan.......................................... 0
Rx Packet Count............................... 807399588
No of clients................................. 1
Client List..................................
        Client MAC             Expire Time (mm:ss)
        00:13:02:23:82:ad      0:20
```

アクセス ポイントのマルチキャスト クライアント テーブルの表示（CLI）

ローミング イベントのトラブルシューティングに役立つ、アクセス ポイントのマルチキャスト クライアント テーブルを表示するには、アクセス ポイントのリモート デバッグをコントローラから実行します。

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、アクセス ポイントのリモート デバッグを開始します。

debug ap enable *Cisco_AP*

ステップ 2 次のコマンドを入力して、アクセス ポイント上のすべての MGID の一覧と、WLAN ごとのクライアント数を表示します。

debug ap command "show capwap mcast mgid all" *Cisco_AP*

ステップ 3 次のコマンドを入力して、アクセス ポイント上の MGID ごとのクライアント一覧と、WLAN ごとのクライアント数を表示します。

debug ap command "show capwap mcast mgid id*mgid_value***"** *Cisco_AP*

メディア ストリーム

VideoStream について

IEEE 802.11 ワイヤレス マルチキャスト配信メカニズムには、パケットの消失や破損を認識するための、信頼できる方法がありません。結果として、無線配信中にマルチキャスト パケットが消失しても再送されないため、IP マルチキャスト ストリームが表示できなくなることがあります。

VideoStream 機能では、マルチキャスト フレームをユニキャスト ストリームにワイヤレスで変換することで、IP マルチキャスト ストリームのワイヤレス配信を信頼できるものにします。VideoStream クライアントは、それぞれビデオ IP マルチキャスト ストリームの受信を認識します。

VideoStream の前提条件

マルチキャスト機能が有効であることを確認します。コントローラ上の IP マルチキャストは multicast-multicast モードで設定することをお勧めします。

クライアント マシン上の IP アドレスを確認します。マシンには、それぞれの VLAN の IP アドレスが必要です。

アクセス ポイントがコントローラに join していることを確認します。

クライアントが 802.11n の速度で設定された WLAN に関連づけられることを確認します。

VideoStream の設定に関する制限

VideoStream は、7.0.98.0 以降のコントローラ ソフトウェア リリースでサポートされています。

Cisco OEAP-600 は VideoStream をサポートしません。他のすべてのアクセス ポイントは VideoStream をサポートします。

VideoStream の設定（GUI）

手順

ステップ 1 次の手順に従って、マルチキャスト機能を設定します。

a) **[Wireless]** > **[MediaStream]** > **[General]** を選択します。

b) [Multicast Direct feature] チェックボックスをオンまたはオフにします。デフォルト値は [disabled] です。

（注） マルチキャスト ダイレクト機能をイネーブルにしても、既存のクライアントの状態は自動的にリセットされません。コントローラでマルチキャスト ダイレクト機能を有効にした後、ワイヤレス クライアントはマルチキャスト ストリームを再 join する必要があります。

c) [Session Message Config] 領域で、[Session announcement State] チェックボックスをオンにしてセッション通知メカニズムを有効にします。セッション通知の状態が有効になっている場合、コントローラがクライアントにマルチキャスト ダイレクト データを提供できない場合は常にクライアントに通知されます。

d) [Session announcement URL] テキスト ボックスには、マルチキャスト メディア ストリーム伝送中にエラーが発生した場合にクライアントが詳細情報を見つけられる URL を入力します。

e) [Session announcement e-mail] テキスト ボックスには、連絡が可能な人物の電子メール アドレスを入力します。

f) [Session announcement Phone] テキスト ボックスには、連絡が可能な人物の電話番号を入力します。

g) [Session announcement Note] テキスト ボックスには、特定のクライアントにマルチキャスト メディアを提供できない理由を入力します。

h) [Apply] をクリックします。

ステップ 2 次の手順に従って、メディア ストリームを追加します。

a) **[Wireless]** > **[Media Stream]** > **[Streams]** を選択して [Media Stream] ページを開きます。

b) 新しいメディア ストリームを設定するには、[Add New] をクリックします。[Media Stream > New] ページが表示されます。

（注） [Stream Name]、[Multicast Destination Start IP Address (IPv4 or IPv6)]、および [Multicast Destination End IP Address (IPv4 or IPv6)] テキスト ボックスは必須です。これらのテキスト ボックスに情報を入力する必要があります。

c) [Stream Name] テキスト ボックスに、メディア ストリーム名を入力します。ストリーム名には最大 64 文字を使用できます。

d) [Multicast Destination Start IP Address (IPv4 or IPv6)] テキスト ボックスに、マルチキャスト メディア ストリームの開始 IPv4 アドレスまたは IPv6 アドレスを入力します。

e) [Multicast Destination End IP Address(IPv4 or IPv6)] テキスト ボックスに、マルチキャスト メディア ストリームの終了 IPv4 アドレスまたは IPv6 アドレスを入力します。

（注） マルチキャスト宛先の開始 IP と終了 IP のアドレスが同じタイプであることを確認します。つまり、両方のアドレスが IPv4 または IPv6 タイプのいずれかである必要があります。

f) [Maximum Expected Bandwidth] テキスト ボックスに、メディア ストリームに割り当てる、予想される最大帯域幅を入力します。値は 1 ～ 35000 kbps の範囲で指定できます。

（注） コントローラにメディア ストリームを追加するには、テンプレートを使用することをお勧めします。

g) [Resource Reservation Control (RRC) Parameters] の下の [Select from Predefined Templates] ドロップダウン リストから次のオプションの 1 つを選択して、リソース予約コントロールの詳細を指定します。

- Very Coarse（300 kbps 以下）
- Coarse（500 kbps 以下）
- Ordinary（750 kbps 以下）
- Low（1 Mbps 以下）
- Medium（3 Mbps 以下）
- High（5 Mbps 以下）

（注） ドロップダウン リストから事前定義済みのテンプレートを選択すると、[Resource Reservation Control (RRC) Parameters] の下の次のテキスト ボックスにテンプレートで割り当てるデフォルト値がリスト表示されます。

- [Average Packet Size (100-1500 bytes)]：平均パケット サイズを指定します。値の範囲は 100 ～ 1500 バイトです。デフォルト値は 1200 です。
- [RRC Periodic update]：RRC（Resource Reservation Control Check）の定期的な更新をイネーブルにします。デフォルトで、このオプションは有効になっています。RRC は正しいチャネル ロードに従って許可されたストリームのアドミッション決定を定期的に

更新します。結果として、特定の優先順位の低い許可されたストリームの要求が拒否される場合があります。

- [RRC Priority (1-8)]：メディア ストリーム内の優先順位ビットを指定します。優先順位は 1 ～ 8 の間の任意の数値に設定できます。値が大きくなるほど、優先順位が高くなります。たとえば、1 が最低値で、8 が最高値です。デフォルトのプライオリティは 4 です。優先順位の低いストリームは RRC 定期更新で拒否される場合があります。
- [Traffic Profile Violation]：再 RRC 後に違反した場合に実行される動作を指定します。ドロップダウン リストから動作を選択します。表示される値は次のとおりです。

  [Drop]：定期的な再評価でストリームがドロップされるように指定します。

  [Fallback]：定期的な再評価でストリームがベスト エフォート クラスに降格されるよう指定します。

  デフォルト値は [Drop] です。

h) [Apply] をクリックします。

ステップ 3 次の手順に従って、メディア ストリームのマルチキャスト ダイレクトを有効にします。

a) [WLANs] > [WLAN ID] の順に選択して、[WLANs > Edit] ページを開きます。
b) [QoS] タブをクリックして [Quality of Service (QoS)] ドロップダウン リストから [Gold (Video)] を選択します。
c) [Apply] をクリックします。

ステップ 4 次の手順に従って、EDCA パラメータを設定して、音声とビデオを最適化します（任意）。

a) [Wireless] > [802.11a/n/ac] または [802.11b/g/n] > [EDCA Parameters] の順に選択します。
b) [EDCA Profile] ドロップダウン リストで、[Voice and Video Optimized] オプションを選択します。
c) [Apply] をクリックします。

ステップ 5 次の手順に従って、ビデオの帯域でアドミッション コントロールをイネーブルにします（任意）。

（注） パフォーマンスを上げるために、音声の帯域割り当ては最低のままにしてください。

a) [Wireless] > [802.11a/n/ac] または [802.11b/g/n] > [Media] の順に選択して、[802.11a/n (5 GHZ)（または 802.11b/g/n） > Media] ページを開きます。
b) **[Video]** タブをクリックします。
c) この無線帯域で帯域幅ベースの CAC を有効にするには、[Admission Control (ACM)] チェックボックスをオンにします。デフォルト値は [disabled] です。
d) [Apply] をクリックします。

ステップ 6 次の手順に従って、ビデオ帯域幅を設定します。

（注） メディア ストリームに対して設定するテンプレート帯域幅は、メディア ストリームのソースの帯域幅より大きくする必要があります。

（注） 音声の設定はオプションです。パフォーマンスを上げるために、音声の帯域割り当ては最低のままにしてください。

a) すべての WMM WLAN をディセーブルにします。
b) [Wireless] > [802.11a/n/ac] または [802.11b/g/n] > [Media] の順に選択して、[802.11a/n/ac (5 GHZ)（または 802.11b/g/n） > Media] ページを開きます。
c) **[Video]** タブをクリックします。
d) この無線帯域でビデオの CAC を有効にするには、[Admission Control (ACM)] チェックボックスをオンにします。デフォルト値は [disabled] です。
e) [Max RF Bandwidth] フィールドに、この無線帯域でビデオ アプリケーション用にクライアントに割り当てられる最大帯域幅の割合を入力します。指定された値に達すると、アクセス ポイントはこの無線帯域での新しい要求を拒否します。
f) 範囲は 5 ～ 85 % です。
g) デフォルト値は 9 % です。
h) [Apply] をクリックします。
i) すべての WMM WLAN を有効にし、[Apply] をクリックします。

ステップ 7 次の手順に従って、メディア帯域幅を設定します。

a) [Wireless] > [802.11a/n/ac] または [802.11b/g/n] > [Media] の順に選択して、[802.11a（または 802.11b） > Media > Parameters] ページを開きます。
b) **[Media]** タブをクリックして、[Media] ページを開きます。
c) [Unicast Video Redirect] チェックボックスをオンにして、ユニキャスト ビデオ リダイレクトを有効にします。デフォルト値は [disabled] です。
d) [Maximum Media Bandwidth (0-85%)] テキスト ボックスに、この無線帯域でメディア アプリケーション用に割り当てられる最大帯域幅の割合を入力します。クライアントが指定値に達すると、この無線帯域上での新しいコールはアクセス ポイントで拒否されます。
e) デフォルト値は 85 % です。有効な値は 0 ～ 85 % です。
f) [Client Minimum Phy Rate] テキスト ボックスに、クライアントへの最小伝送データ レートを入力します。伝送データ レートが PHY レートを下回ると、ビデオが開始されないか、クライアントが不良クライアントとして分類される場合があります。不良クライアント ビデオは、より良いエフォートの QoS のために降格されたり、拒否される可能性があります。
g) [Maximum Retry Percent (0-100%)] テキスト ボックスに、許可される最大再試行の割合を入力します。デフォルト値は 80 です。80 を超えると、ビデオが開始されないか、クライアントが不良クライアントとして分類される場合があります。不良クライアント ビデオは、より良いエフォートの QoS のために降格されたり、拒否される可能性があります。
h) [Multicast Direct Enable] フィールドを有効にするには、[Multicast Direct Enable] チェックボックスをオンにします。デフォルト値はイネーブルです。
i) [Max Streams per Radio] ドロップダウン リストで無線ごとに許可されるストリームの最大数を 0 ～ 20 の範囲から選択します。デフォルト値は [No-limit] に設定されています。[No-limit] を選択した場合、クライアント サブスクリプションの数に制限はありません。

j) [Max Streams per Client] ドロップダウン リストでクライアントごとに許可されるストリームの最大数を 0 ～ 20 の範囲から選択します。デフォルト値は [No-limit] に設定されています。[No-limit] を選択した場合、クライアント サブスクリプションの数に制限はありません。

k) ベストエフォート Quality Of Service アドミッションをイネーブルにするには、**[Best Effort QoS Admission]** チェックボックスをオンにします。

l) [Apply] をクリックします。

ステップ 8 次の手順に従って、WLAN を有効にします。

a) [WLANS] > [WLAN ID] の順に選択します。[WLANs] > [Edit] ページが表示されます。

b) **[Status]** チェックボックスをオンにします。

c) [Apply] をクリックします。

ステップ 9 次の手順に従って、802.11a/n/ac または 802.11b/g/n ネットワークを有効にします。

a) [Wireless] > [802.11a/n/ac] または [802.11b/g/n] > [Network] の順に選択します。

b) [802.11a（または 802.11b/g）Network Status] チェックボックスをオンにして、ネットワーク ステータスを有効にします。

c) [Apply] をクリックします。

ステップ 10 次の手順に従って、クライアントがマルチキャスト グループおよびグループ ID に関連付けられていることを確認します。

a) [Monitor] > [Clients] を選択します。[Clients] ページが表示されます。

b) 802.11a/n/ac または 802.11b/g/n ネットワーク クライアントに関連付けられたアクセス ポイントがあるかどうかを確認します。

c) [Monitor] > [Multicast] の順に選択します。[Multicast Groups] ページが表示されます。

d) クライアントへの VideoStream のための [MGID] チェックボックスをオンにします。

e) **[MGID]** をクリックします。[Multicast Group Detail] ページが表示されます。マルチキャスト ステータスの詳細を確認します。

VideoStream の設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、WLAN メディア ストリーム上でマルチキャストダイレクト機能を設定します。

config wlan media-stream multicast-direct {*wlan_id* | **all**} {**enable** | **disable**}

ステップ 2 次のコマンドを入力して、マルチキャスト機能を有効または無効にします。

config media-stream multicast-direct {**enable** | **disable**}

ステップ 3 次のコマンドを入力して、さまざまなメッセージ設定パラメータを設定します。

config media-stream message {**state** [**enable** | **disable**] | **url** *url* | **email** *email* | **phone** *phone _number* | **note** *note*}

ステップ 4 次のコマンドを入力して、変更を保存します。

save config

ステップ 5 次のコマンドを入力して、さまざまなグローバル メディア ストリーム設定を行います。

config media-stream add multicast-direct stream-name *media_stream_name start_IP end_IP* [**template** {**very-coarse** | **coarse** | **ordinary** | **low-resolution** | **med-resolution** | **high-resolution**} | **detail** { **Max_bandwidth** *bandwidth* | **packet size** *packet_size* | **Re-evaluation** *re-evaluation* {*periodic* | *initial*}} **video** *video* **priority** {**drop** | **fallback**}

- テンプレートに割り当てられた値に基づいて、Resource Reservation Control（RRC）パラメータが事前定義済みの値と共に割り当てられます。
- RRC パラメータをメディア ストリームに割り当てるために、次のテンプレートを使用します。
  - Very Coarse（3000 kbps 以下）
  - Coarse（500 kbps 以下）
  - Ordinary（750 kbps 以下）
  - Low Resolution（1 mbps 以下）
  - Medium Resolution（3 mbps 以下）
  - High Resolution（5 mbps 以下）

ステップ 6 次のコマンドを入力して、メディア ストリームを削除します。

config media-stream delete *media_stream_name*

ステップ 7 次のコマンドを入力して、特定の Enhanced Distributed Channel Access（EDC）プロファイルを有効にします。

config advanced{ **801.11a** | **802.11b**} **edca-parameters optimized-video-voice**

ステップ 8 次のコマンドを入力して、目的の帯域幅のアドミッション コントロールを有効にします。

- 次のコマンドを入力して、802.11a または 802.11b/g ネットワークの帯域幅ベースの音声 CAC を有効にします。

  config {**802.11a** | **802.11b**} **cac voice acm enable**

- 次のコマンドを入力して、802.11a または 802.11b/g ネットワーク上で音声アプリケーション用にクライアントに割り当てられた最大帯域幅の割合を設定します。

  config {**802.11a** | **802.11b**} **cac voice max-bandwidth** *bandwidth*

- 次のコマンドを入力して、802.11a または 802.11b/g ネットワーク上でローミングする音声クライアント用に予約された最大割り当て帯域幅の割合を設定します。

config {**802.11a** | **802.11b**} **cac voice roam-bandwidth** *bandwidth*

（注） ビデオ通話用の TSpec ベースおよび SIP ベースの CAC の場合は、静的な方式のみがサポートされます。

ステップ 9 次のコマンドを入力して、無線および/またはクライアントごとのストリームの最大数を設定します。

- 次のコマンドを入力して、無線ごとのマルチキャスト ストリーム数の最大制限値を設定します。

  config {**802.11a** | **802.11b**} **media-stream multicast-direct radio-maximum** [*value* | **no-limit**]

- 次のコマンドを入力して、クライアントごとのマルチキャスト ストリームの最大数を設定します。

  config {**802.11a** | **802.11b**} **media-stream multicast-direct client-maximum** [*value* | **no-limit**]

ステップ 10 次のコマンドを入力して、変更を保存します。

save config

メディア ストリームの表示とデバッグ

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、設定されたメディア ストリームを参照します。

show wlan *wlan_id*

ステップ 2 次のコマンドを入力して、メディア ストリーム名の詳細を参照します。

show 802.11{a | b | h} media-stream *media-stream_name*

ステップ 3 次のコマンドを入力して、メディア ストリームのクライアントを参照します。

show 802.11a media-stream client *media-stream-name*

ステップ 4 次のコマンドを入力して、メディア ストリームとクライアント情報のサマリーを参照します。

show media-stream group summary

ステップ 5 次のコマンドを入力して、特定のメディア ストリーム グループについての詳細を参照します。

show media-stream group detail *media_stream_name*

ステップ 6 次のコマンドを入力して、802.11a または 802.11b メディア リソース予約設定の詳細を参照します。

show {802.11a | 802.11b} media-stream rrc

ステップ 7 次のコマンドを入力して、メディア ストリーム履歴のデバッグを有効にします。

debug media-stream history {enable | disable}

マルチキャスト ドメイン ネーム システムの設定

マルチキャスト ドメイン ネーム システムについて

マルチキャスト ドメイン ネーム システム（mDNS）サービス ディスカバリは、ローカル ネットワークでサービスを通知し、検出する手段を提供します。mDNS サービス ディスカバリを使用すれば、ワイヤレス クライアントは、別のレイヤ 3 ネットワーク上でアドバタイズされた Apple プリンタや Apple TV などの Apple サービスにアクセスすることができます。mDNS は IP マルチキャスト経由で DNS クエリを実行します。また、mDNS は 0 設定 IP ネットワーキングをサポートします。通常どおり、mDNS は宛先アドレスとしてマルチキャスト IP アドレス 224.0.0.251 を使用し、UDP 宛先ポートとして 5353 を使用します。

Location Specific Services（ロケーション固有サービス）

mDNS サービス アドバタイズメントの処理および mDNS クエリー パケットは、ロケーション固有サービス（LSS）をサポートしています。コントローラが受信するすべての有効な mDNS サービス アドバタイズメントは、新しいエントリをサービス プロバイダーのデータベースに挿入する際に、サービス プロバイダーからのサービス アドバタイズメントに関連付けられた AP の MAC アドレスにタグ付けされます。クライアント クエリーに対する応答記述では、クエリー送信するクライアントに関連付けられた AP の MAC アドレスを使用して SP-DB のワイヤレス エントリをフィルタリングします。ワイヤレス サービス プロバイダーのデータベース エントリは、LSS がサービスに対して有効になっている場合、AP-NEIGHBOR-LIST に基づいてフィルタリングされます。LSS がサービスに対して無効になっている場合、ワイヤレス サービス プロバイダーのデータベース エントリは、そのサービスに対するワイヤレス クライアントからのクエリに応答する場合、フィルタリング対象ではありません。

LSS は、ワイヤレス サービス プロバイダーのデータベース エントリだけに適用されます。有線サービス プロバイダー デバイスのロケーションは認識されません。

LSS の状態は、ORIGIN が有線に設定されているサービスに対して有効にすることはできません。この逆も同じです。

mDNS AP

mDNS AP 機能により、コントローラは、表示されない VLAN 上の有線サービス プロバイダーに対する可視性を獲得できます。mDNS AP として AP を設定し、AP がコントローラに mDNS パケットを転送するようにできます。コントローラの VLAN の可視性は、AP が mDNS アドバタイズメントをコントローラに転送することで実現されます。AP とコントローラ間の mDNS パケットは、ワイヤレス クライアントからの mDNS パケットと同様に、Control and Provisioning of Wireless Access Points（CAPWAP）データ トンネルで転送されます。CAPWAPv4 トンネルだ

けがサポートされています。APをアクセス ポートまたはトランク ポートに設置して有線側からの mDNS パケットを学習し、コントローラに転送することができます。

特定の AP からの mDNS パケット転送を開始または停止する際、コントローラで提供される設定可能なノブを使用できます。また、この設定を使用して、AP が有線側から mDNS アドバタイズメントをスヌープする必要のある VLAN を指定できます。AP がスヌープできる VLAN の最大数は 10 です。

AP がアクセス ポートに設置されている場合、スヌープするように AP の VLAN を設定しないでください。クエリーが送信されると、AP はタグ付けされていないパケットを送信します。mDNS アドバタイズメントが mDNS AP によって受信されると、VLAN 情報はコントローラに渡されません。mDNS AP のアクセス VLAN 経由で学習されるサービス プロバイダーの VLAN は、コントローラで 0 として保持されます。

デフォルトでは、mDNS AP はネイティブ VLAN でスヌープします。mDNS AP が有効な場合、ネイティブ VLAN のスヌーピングはデフォルトで有効になっており、VLAN 情報はネイティブ VLAN で受信したアドバタイズメントに対して 0 として渡されます。

mDNS AP 機能は、ローカル モードとモニタ モードの AP でのみサポートされます。

mDNS AP 設定は、グローバル mDNs スヌーピングを無効にしてもそれぞれの mDNS AP で保持されます。

（注） 同じサービスの同じトラフィックを複製している 2 つの mDNS AP がないことを保証するための検査はありません。ただし、同じ VLAN に対しては、そのようなチェックが行われます。

mDNS AP がリセットされるか、同じコントローラまたは別のコントローラに関連付けられている場合は、次のいずれかが発生します。

- グローバル スヌーピングがコントローラで無効になっている場合、ペイロードが AP に送信されて mDNS スヌーピングは無効になります。
- グローバル スヌーピングがコントローラで有効になっている場合、リセットまたはアソシエーションの手順より前の AP の設定が保持されます。

mDNS AP 機能のプロセス フローは次のとおりです。

- アップリンク（有線インフラストラクチャ - AP - コントローラ）
  1. 設定された VLAN で mDNS 802.3 パケットを受信します。
  2. 受信した mDNS パケットをCAPWAP を介して転送します。
  3. 受信した VLAN に基づいてマルチキャスト グループ ID （MGID）を入力します。
- ダウンリンク（コントローラ - AP - 有線インフラストラクチャ）
  1. コントローラから CAPWAP を介して mDNS クエリーを受信します。
  2. 有線インフラストラクチャに 802.3 パケットとしてクエリーを転送します。

3. VLAN は専用 MGID で識別されます。

サービスごとの SP カウント制限

次のリストに、グローバル サービス プロバイダーの制限をコントローラ モデルごとに示します。

- Cisco 8510 WLC：16000
- Cisco Flex 7510 WLC：16000
- Cisco 5508 WLC：6400
- Cisco 2504 WLC：6400

すべてのサービスのサービス プロバイダーの総数が指定制限内である場合、サービスが他のサービスを学習または検出できる数に制限はありません。サービスごとの条件または制限がなく、すべてのサービスで他のサービスに関してより多くのサービスプロバイダーに柔軟に対応できます。

プライオリティ MAC サポート

サービスごとに最大 50 の MAC アドレスを設定できます。これらの MAC アドレスは、プライオリティを必要とするサービスプロバイダーの MAC アドレスです。これによって、サービスプロバイダーのデータベースがフルであっても、サービスプロバイダー数が最多であるサービスから最新の非プライオリティ サービス プロバイダーを削除することによって、設定されたサービスの MAC アドレスから発信されるあらゆるサービス アドバタイズメントが学習されることが保証されます。サービスのプライオリティ MAC アドレスを設定する場合は、ap-group と呼ばれるオプションのパラメータがあります。これは有線サービスプロバイダーにのみ適用され、有線サービス プロバイダー デバイスにロケーションの特定を関連付けます。クライアントの mDNS クエリーがこの ap-group から発信されると、プライオリティ MAC および ap-group による有線エントリが検索されて、集約応答の最初に表示されます。

Origin-Based Service Discovery

発信元（有線または無線）に基づいて着信トラフィックをフィルタするようにサービスを設定できます。mDNS AP から学習されたすべてのサービスは有線として扱われます。認識元が有線である場合、LSS は無線サービスにのみ適用されるため、LSS サービスに対して有効にすることはできません。

LSS ステータスがサービスに対して有効である場合、LSS は無線サービスプロバイダーのデータベースのみに適用されるため、発信元が無線に設定されたサービスを有線に変更することはできません。発信元を有線と無線で変更した場合、変更前の発信元タイプを持つサービスプロバイダーのデータベース エントリは削除されます。

マルチキャスト DNS の設定の制限

- IPv6 を介した mDNS はサポートされません。

- ローカル側で切り替えられた WLAN およびメッシュ アクセス ポイントでは、FlexConnect モードのアクセス ポイントで mDNS はサポートされていません。
- mDNS はリモート LAN ではサポートされません。
- mDNS は Cisco AP1240 および Cisco AP1130 ではサポートされていません。
- サードパーティの mDNS サーバまたはアプリケーションは mDNS 機能を使用する Cisco WLC ではサポートされていません。サードパーティ サーバまたはアプリケーションによってアドバタイズされるデバイスは、Cisco WLC で mDNS のサービスまたはデバイス テーブルに正しく入力されません。
- レイヤ 2 ネットワークで、Apple のサーバとクライアントが同じサブネット内に存在する場合は、Cisco WLC 上で mDNS スヌーピングの必要がありません。ただし、これはスイッチング ネットワークの動作に依存します。mDNS スヌーピングと予期したとおりに連動しないスイッチを使用している場合は、Cisco WLC 上で mDNS を有効にする必要があります。
- ビデオは、WMM が有効な状態の Apple iOS 6 ではサポートされていません。
- mDNS AP は同じサービスまたは VLAN に対して同じトラフィックを複製することはできません。
- LSS フィルタリングはワイヤレス サービスのみに制限されます。
- LSS、mDNS AP、プライオリティ MAC アドレスおよび送信元ベースの検出機能は、コントローラの GUI を使用して設定できません。
- mDNS AP 機能は CAPWAP V6 ではサポートされません。
- ISE ダイナミック mDNS ポリシーのモビリティはサポートされません。
- mDNS のユーザ プロファイル モビリティは、ゲスト アンカーではサポートされません。
- モビリティ：外部コントローラに ISE ダイナミック mDNS ポリシーを作成すると、不整合が生じます。
- iPad、iPhone などの Apple デバイスは、Bluetooth を使用して Apple TV を検出できます。このため、Apple TV がエンド ユーザに表示されることがあります。mDNS のアクセス ポリシーでは Apple TV をサポートしていないため、Apple TV では Bluetooth を無効にすることをお推奨します。

マルチキャスト DNS の設定（GUI）

手順

ステップ 1 次の手順に従って、グローバル mDNS パラメータおよびマスター サービス データベースを設定します。

a) **[Controller]** > **[mDNS]** > **[General]** を選択します。

b) [mDNS Global Snooping] チェックボックスをオンまたはオフにすることで、mDNS パケットのスヌーピングを有効または無効にします。
c) 分単位で mDNS クエリー間隔を入力します。クエリー間隔はコントローラがサービスを検索する頻度です。
d) [Select Service] ドロップダウン リストからサービスを選択します。

（注） mDNS がサポートされた新しいサービスをリストに追加するには、[Other] を選択します。サービス名およびサービス ストリングを指定します。コントローラは、マスター サービス データベースで mDNS サービスが利用できる場合にのみ、このサービスのアドバタイズメントをスヌーピングおよび学習します。コントローラは、最大 64 のサービスをスヌープおよび学習できます。

e) [Query Status] チェックボックスをオンまたはオフにすることで、サービスの mDNS クエリーを有効または無効にします。
f) [Add] をクリックします。
g) [Apply] をクリックします。
h) mDNS サービスの詳細を確認するには、そのサービスの青いドロップダウン矢印の上にカーソルを置いて、[Details] を選択します。

ステップ 2 次の手順に従って、mDNS プロファイルを設定します。

a) **[Controller]** > **[mDNS]** > **[Profiles]** を選択します。

コントローラにはデフォルトの mDNS プロファイルがあります。これは、デフォルトの mdns プロファイルです。デフォルト プロファイルを削除することはできません。

b) 新しいプロファイルを作成するには、[New] をクリックして、プロファイル名を入力し、[Apply] をクリックします。
c) プロファイルを編集するには、[mDNS Profiles] ページでプロファイル名をクリックして、[Service Name] ドロップダウン リストからプロファイルに関連付けるサービスを選択し、[Apply] をクリックします。

プロファイルには複数のサービスを追加できます。

ステップ 3 [Save Configuration] をクリックします。

次のタスク

新しいプロファイルを作成した後、インターフェイス グループ、インターフェイス、または WLAN にプロファイルをマッピングする必要があります。クライアントはプロファイルに関連付けられたサービスだけのサービス アドバタイズメントを受信します。インターフェイス グループに関連付けられたプロファイルに最高の優先順位が与えられます。次にインターフェイス プロファイル、WLAN プロファイルが続きます。各クライアントは、優先順位に従ってプロファイルにマップされます。

- 次の手順に従って、インターフェイス グループに mDNS プロファイルをマッピングします。

1. **[Controller]** > **[Interface Groups]** を選択します。
2. 対応するインターフェイス グループ名をクリックします。

   [Interface Groups > Edit] ページが表示されます。
3. [mDNS Profile] ドロップダウン リストから、プロファイルを選択します。

- 次の手順に従って、インターフェイスに mDNS プロファイルをマッピングします。
  1. **[Controller]** > **[Interfaces]** を選択します。
  2. 対応するインターフェイス名をクリックします。

     [Interfaces > Edit] ページが表示されます。
  3. [mDNS Profile] ドロップダウン リストから、プロファイルを選択します。
- 次の手順に従って、WLAN に mDNS プロファイルをマッピングします。
  1. [WLANs] を選択し、[WLAN ID] をクリックして、[WLANs > Edit] ページを開きます。
  2. 対応する WLAN ID をクリックします。

     [**WLANs > Edit**] ページが表示されます。
  3. [Advanced] タブをクリックします。
  4. [mDNS Snooping] チェックボックスをオンにします。
  5. [mDNS Profile] ドロップダウン リストから、プロファイルを選択します。

（注） ワイヤレス コントローラは、次の場合に VLAN 経由で学習した有線デバイス（Apple TV など）からサービスをアドバタイズします。

- [WLAN Advanced] オプションで mDNS スヌーピングが有効になっている。
- mDNS プロファイルがインターフェイス グループ（存在する場合）、インターフェイス、または WLAN のいずれかで有効になっている。

マルチキャスト DNS の設定（CLI）

- 次のコマンドを入力して、mDNS スヌーピングを設定します。

  config mdns snooping {**enable** | **disable**}
- 次のコマンドを入力して、複数の mDNS サービスを設定します。

  config mdns service {{ **create** *service-name service-string* **origin** {**wireless** | **wired** | **all**} **lss** {**enable**| **disable**} [**query**] [**enable** | **disable**]} | **delete** *service-name*}
- 次のコマンドを入力して、mDNS サービスのクエリーを設定します。

config mdns service query {**enable** | **disable**} *service-name*

- 次のコマンドを入力して、mDNS サービスに対するクエリー間隔を設定します。

  config mdns query interval *value-in-minutes*

- 次のコマンドを入力して、mDNS プロファイルを設定します。

  config mdns profile {**create** | **delete**} *profile-name*

（注） インターフェイス グループ、インターフェイス、または WLAN にすでに関連付けられている mDNS プロファイルを削除しようとすると、エラー メッセージが表示されます。

- 次のコマンドを入力して、プロファイルに mDNS サービスを設定します。

  config mdns profile service {**add** | **delete**} *profile-name service-name*

- 次のコマンドを入力して、インターフェイス グループに mDNS プロファイルをマッピングします。

  config interface group mdns-profile {*interface-group-name* | **all**} {*mdns-profile-name* | **none**}

（注） mDNS プロファイル名が **none** である場合、インターフェイス グループにプロファイルは関連付けられません。関連付けられている既存のプロファイルがすべて削除されます。

- 次のコマンドを入力して、インターフェイス グループに関連付けられた mDNS プロファイルに関する情報を表示します。

  show interface group detailed *interface-group-name*

- 次のコマンドを入力して、インターフェイスに mDNS プロファイルをマッピングします。

  config interface mdns-profile {**management** | {*interface-name* | **all**}} {*mdns-profile-name* | **none**}

- 次のコマンドを入力して、インターフェイスに関連付けられた mDNS プロファイルに関する情報を表示します。

  show interface detailed *interface-name*

- 次のコマンドを入力して、WLAN に対して mDNS を設定します。

  config wlan mdns {**enable** | **disable**} {*wlan-id* | **all**}

- 次のコマンドを入力して、WLAN に mDNS プロファイルをマッピングします。

  config wlan mdns profile {*wlan-id* | **all**} {*mdns-profile-name* | **none**}

- 次のコマンドを入力して、WLAN に関連付けられた mDNS プロファイルに関する情報を表示します。

show wlan *wlan-id*

- 次のコマンドを入力して、すべての mDNS プロファイルまたは特定の mDNS プロファイルに関する情報を表示します。

  show mdns profile {**summary** | **detailed** *mdns-profile-name*}

- 次のコマンドを入力して、すべての mDNS サービスまたは特定の mDNS サービスに関する情報を表示します。

  show mdns service {**summary** | **detailed** *mdns-service-name*}

- 次のコマンドを入力して、学習済みの mDNS ドメイン名に関する情報を表示します。

  show mdns domain-name-ip summary

- 次のコマンドを入力して、クライアントの mDNS プロファイルを表示します。

  show client detail *client-mac-address*

- 次のコマンドを入力して、ネットワークの mDNS の詳細を表示します。

  show network summary

- 次のコマンドを入力して、mDNS サービス データベースを消去します。

  clear mdns service-database {**all** | *service-name*}

- 次のコマンドを入力して、mDNS に関連するイベントを表示します。

  debug mdns message {**enable** | **disable**}

- 次のコマンドを入力して、イベントの mDNS の詳細を表示します。

  debug mdns detail {**enable** | **disable**}

- 次のコマンドを入力して、mDNS 処理に関連するエラーを表示します。

  debug mdns error {**enable** | **disable**}

- 次のコマンドを入力して、すべての mDNS 詳細のデバッグを設定します。

  debug mdns all {**enable** | **disable**}

手順

- ロケーション固有サービス関連のコマンド
  - 次のコマンドを入力して、特定の mDNS サービスまたはすべての mDNS サービスのロケーション固有サービスを有効または無効にします。

    config mdns service lss {**enable** | **disable**} {*service-name* | **all**}

（注） デフォルトでは、LSS は無効の状態です。

高可用性への影響：スタンバイ コントローラと同期する必要があります。

- 次のコマンドを入力して、LSS のステータスを表示します。

  概要：**show mdns service summary**

  詳細：**show mdns service detailed** *service-name*

- 次のコマンドを入力して、HA 関連 mDNS のトラブルシューティングを設定します。

  debug mdns ha {**enable** | **disable**}

- 発信元ベースのサービス検出関連のコマンド：
  - 次のコマンドを入力して、有線、無線、または両方からのサービスの学習を設定します。

    config mdns service origin {**Wireless** | **Wired** | **All**} {*service-name* | **all**}

    LSS が有効である場合は有線サービスを設定することはできません。逆に、有線サービスが設定されている場合に LSS を有効にすることもできません。有線のみのサービス認識元に対して、LSS を有効にすることはできません。

    高可用性への影響：スタンバイ コントローラと同期する必要があります。

  - 次のコマンドを入力して、発信元ベースのサービス検出のステータスを表示します。

    概要：**show mdns service summary**

    詳細：**show mdns service detailed** *service-name*

  - 次のコマンドを入力して、サービスの学習の制限により、コントローラに存在していても検出されなかったすべてのサービス アドバタイズメントを表示します。

    show mdns service not-learnt

    学習されないすべての VLAN と発信元タイプ間のサービス アドバタイズメントが表示されます。

- プライオリティ MAC アドレス関連のコマンド：
  - 次のコマンドを入力して、サービス提供デバイスのサービスごとの MAC アドレスを設定し、サービスプロバイダーのデータベースがフルでも、スヌープおよび検出されることを確認します。

    config mdns service priority-mac {**add** | **delete**} *priority-mac-addr service-name* **ap-group** *ap-group-name*

    場所の特定のためにオプションの AP グループを有線サービス プロバイダーのデバイスにのみ適用できます。これらのサービス プロバイダーは、他の有線デバイスより優先度が高くなります。

  - 次のコマンドを入力して、プライオリティ MAC アドレスのステータスを表示します。

    詳細：**show mdns service detailed** *service-name*

- mDNS AP 関連のコマンド：

- 次のコマンドを入力して、コントローラに関連付けられた AP 上の mDNS 転送を有効または無効にします。

  config mdns ap {**enable** | **disable**} {*ap-name* | **all**} **vlan** *vlan-id*

  デフォルトの mDNS AP はありません。VLAN ID はオプション ノードです。

  高可用性への影響：静的設定がスタンバイ コントローラに同期されます。

- 次のコマンドを入力して、AP が mDNS パケットのスヌープおよび転送を実行する VLAN を設定します。

  config mdns ap vlan {**add** | **delete**} *vlan-id ap-name*

- 次のコマンドを入力して、mDNS 転送が有効になっているすべての AP を表示します。

  show mdns ap summary

アクセス ポリシーに基づいた Bonjour ゲートウェイ

7.4 リリースから WLC 自体で Bonjour ゲートウェイ機能をサポートするようになったため、コントローラ上でマルチキャストを有効にする必要はありません。WLC は、すべての Bonjour ディスカバリ パケットを検証し、それらを AIR ネットワークまたはインフラ ネットワークで転送しません。

Bonjour は、Zeroconf の Apple 版で、ドメイン ネーム システム サービス ディスカバリ（DNS-SD）を使用したマルチキャスト ドメイン ネーム システム（mDNS）です。Apple デバイスは同時に IPv4 と IPv6 を経由してサービスをアドバタイズします（IPv6 リンク ローカルとグローバル一意）。この問題を解決するために、Cisco WLC が Bonjour ゲートウェイとして機能します。WLC は Bonjour サービスをリッスンしながら、AppleTV などのソース/ホストからの Bonjour アドバタイズメント（AirPlay や AirPrint など）をキャッシュすることによって、サービスを依頼/要求した Bonjour クライアントに応答します。

Bonjour ゲートウェイの機能では、照会中のクライアントのクレデンシャルとそのロケーションに基づいてキャッシュされた有線またはワイヤレス サービス インスタンスをフィルタすることができません。

現時点の制限は次のとおりです。

- ロケーション固有サービス（LSS）がワイヤレス サービス インスタンスをフィルタするのは、ワイヤレス クライアントからのクエリーに応答する場合のみです。フィルタリングは照会中のクライアントの無線ネイバーフッドに基づきます。
- LSS は、ロケーションを認識しないため、有線サービス インスタンスをフィルタできません。
- LSS フィルタリングは、クライアント単位ではなく、サービス タイプ単位です。これは、LSS がサービス タイプに対して有効になっており、クライアントがこの動作をオーバーライドできなければ、ロケーション ベースでフィルタリングされた応答がすべてのクライアントに送られることを意味します。

- クライアント ロールまたはユーザ ID に基づくその他のフィルタリング メカニズムはありません。

要件は、設定をサービス インスタンス単位で保持することです。

サービス インスタンス共有の 3 つの基準は次のとおりです。

- ユーザ ID
- クライアント ロール
- クライアント ロケーション

設定は、有線サービス インスタンスとワイヤレス サービス インスタンスに適用できます。どのクエリーに対する応答も、サービスインスタンスごとに設定されたポリシーに基づきます。この応答が、ロケーション、ユーザ ID、またはロールに基づくサービス インスタンスの選択的共有を可能にします。

ほとんどのサービス公開デバイスが有線で接続されているため、設定によってワイヤレス サービス インスタンスと同等の有線サービスのフィルタリングが可能になります。

クライアント クエリーのフィルタリングには次の 2 つのレベルがあります。

1. mDNS プロファイルを使用するサービス タイプ レベル
2. サービスに関連付けられたアクセス ポリシーを使用するサービス インスタンス レベル

アクセス ポリシーに基づく Bonjour ゲートウェイの制約事項

- 作成できるポリシーの総数は、プラットフォームでサポートされるサービスインスタンスの数と同じです。サポートできるポリシーは 100 個で、99 個のポリシーと 1 個のデフォルト ポリシーです。
- 1 つのポリシーあたりのルールの数は 1 つに制限されています。
- ポリシーとルールは、サービスインスタンスに関係なく作成できます。ポリシーは、ポリシーが完全な場合、およびターゲット サービス インスタンスを検出した場合のみ適用されます。
- 1 つのサービス インスタンスは、最大 5 個のポリシーに関連付けることができます。
- 5 個のサービス グループを 1 つの MAC アドレスに割り当てることができます。

Prime Infrastructure を介した Bonjour アクセス ポリシーの作成

管理ユーザは、Prime Infrastructure（PI）の GUI を使用して、Bonjour アクセス ポリシーを作成できます。

手順

ステップ 1 管理者クレデンシャルを使用して Cisco Prime Infrastructure にログインします。

ステップ 2 [Administration] > [AAA] > [Users] > [Add User] の順に選択します。

ステップ 3 [mDNS Policy Admin] を選択します。

ステップ 4 mDNS デバイス フィルタのデバイスを追加または削除します。**[Save]** をクリックします。

ステップ 5 [Users] リスト ダイアログ ボックスで、デバイスのユーザを追加します。**[Save]** をクリックします。

（注） 詳細については、『Cisco Prime Infrastructure Administrator Guide for the release 2.2』を参照してください。

mDNS サービス グループの設定（GUI）

手順

ステップ 1 [Controller] > [mDNS] > [mDNS Policies] を選択します。

ステップ 2 グループ名のリストからサービス グループを選択します。

ステップ 3 サービス インスタンス リストで次の手順を実行します。

a) [MAC address] にサービス プロバイダーの MAC アドレスを入力します。

b) [Name] にサービス プロバイダーの名前を入力します。[Add] をクリックします。

c) [Location Type] ドロップダウン リストから、ロケーションのタイプを選択します。

（注） ロケーションとして「Any」が選択されている場合、ロケーション属性に対するポリシー チェックは実行されません。

mDNS ポリシーが AP グループでフィルタ処理されている場合、design はサブストリング照合されます。ポリシーは最初に一致したサブストリングに適用されます。

（注） サービス グループに関連付けられている現在のサービス インスタンスのリストが表に表示されます。

ステップ 4 [Policy / Rule] で、ポリシー適用基準としてロール名とユーザ名を入力します。

mDNS サービス グループの設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、mDNS ポリシーを有効または無効にします。**onfig mdns policy enable | disable**

ステップ 2 次のコマンドを入力して、mDNS ポリシー サービスを作成または削除します。**config mdns policy service-group create | delete** <*service-group-name*>

ステップ 3 次のコマンドを入力して、サービス グループのパラメータを設定します。**config mdns policy service-group device-mac add** <*service-group-name*> <*mac-addr*> <*device name*> **location-type** *[<AP_LOCATION | AP_NAME | AP_GROUP>]* **device-location** *[<location string | any | same>]*

ステップ 4 次のコマンドを入力して、サービス グループのユーザ ロールを設定します。**config mdns policy service-group user-role add | delete** <*service-group-name*> <*user-role-name*>

ステップ 5 次のコマンドを入力して、サービス グループのユーザ名を設定します。**config mdns policy service-group user-name add | delete** <*service-group-name*> <*user-name*>

第 17 章

コントローラ セキュリティ

FIPS、CC、および UCAPL

FIPS の概要

連邦情報処理標準（FIPS）140-2 は、暗号化モジュールの検証に使用されるセキュリティ規格です。暗号化モジュールは、米国政府機関およびその他の規制産業（金融機関や医療機関など）が取扱注意ではあるが機密ではない（SBU）情報の収集、保存、転送、共有、および配布に使用するために民間企業によって製造されます。

FIPS 140-2 では、暗号モジュールがハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、または何らかの組み合わせのセットで、暗号機能またはプロセスを実装し、暗号アルゴリズムおよび任意のキー生成機能を含み、明確に定義された暗号境界の内部に位置しなければならないと定義しています。FIPS は特定の暗号アルゴリズムがセキュアであることを条件とするほか、ある暗号モジュールが FIPS 準拠であると称する場合は、どのアルゴリズムを使用すべきかも指定しています。FIPS の詳細については、http://csrc.nist.gov/ を参照してください。

ロールおよびサービスについて

- **AP ロール**：コントローラ（MFP、802.11i、iGTK）に関連付けられたアクセス ポイントのロール。
- **クライアント ロール**：コントローラに関連付けられたワイヤレス クライアントのロール。
- **ユーザ ロール**：読み取り専用権限を持つ管理ユーザ。
- **Crypto Officer（CO）ロール**：読み取りおよび書き込み権限を持つ管理ユーザで、暗号の初期化や管理操作を実行できる者。

（注） FIPS 140-2 で定義されているセキュリティ強化のレベルは 4 つあります。

FIPS のセルフテスト

暗号モジュールは、適正に動作していることを確認するために、電源投入時のセルフテストと条件付きセルフテストを実行しなければなりません。

電源投入時セルフテストは、デバイスの電源が投入された後に自動的に実行されます。デバイスが FIPS モードになるのは、すべてのセルフテストが正常に完了した後だけです。いずれかのセルフテストが失敗すると、デバイスはシステムメッセージをログに記録し、エラー状態に移行します。

既知解テスト（KAT）を利用すると、暗号アルゴリズムは正しい出力があらかじめわかってるデータに対して実行され、その計算出力は前回生成された出力と比較されます。計算出力が既知解と等しくない場合は、既知解テストに失敗したことになります。

電源投入時セルフテストでは次を含むテストが行われます。

- ソフトウェアの整合性
- アルゴリズム テスト

何かに対応してセキュリティ機能または操作が始動された場合は、条件付きセルフテストが実行されなければなりません。電源投入時セルフテストとは異なって、条件付きセルフテストはそれぞれに関連する機能がアクセスされるたびに実行されます。

デバイスは、既知解テスト（KAT）という暗号化アルゴリズムを使用して、デバイス上に実装されている FIPS 140-2 で承認された暗号機能（暗号化、復号化、認証、および乱数生成）ごとに FIPS モードをテストします。デバイスは、このアルゴリズムを、すでに正しい出力がわかっているデータに対して適用します。次に、計算された出力を、以前に生成された出力と比較します。計算された出力が既知解に等しくない場合は、KAT が失敗します。

適用可能なセキュリティ機能または操作が呼び出された場合は、条件付きセルフテストが自動的に実行されます。電源投入時セルフテストとは異なって、条件付きセルフテストはそれぞれに関連する機能がアクセスされるたびに実行されます。

条件付きセルフテストでは次を含むテストが行われます。

- ペア整合性テスト：このテストは公開キー/秘密キー ペアが生成されたときに実行されます。
- 乱数連続生成テスト：このテストは乱数が生成されたときに実行されます。
- バイパス
- ソフトウェア ロード

CC について

Common Criteria（CC）は、開発者が要求するセキュリティ機能を製品が備えているかを確認するテスト基準です。CC 評価は、作成された保護プロファイル（PP）またはセキュリティターゲット（ST）に対するものです。

FIPS 140-2 の 4 つのセキュリティ レベルは、特定の CC EAL または CC 機能要件に直接マッピングされません。CC の詳細については、Common Criterial Portal および CC 評価と検証方法を参照してください。

CC の動作モードにコントローラを設定するには、Common Criterial Portal Web サイトの「認証済み製品」ページで公開されている『*Admin Guidance Document*』を参照してください。

コントローラ用の CC を提供すると、コントローラのシリーズ名が Common Criterial Portal に表示されます。コントローラに使用可能なドキュメントのリストを表示するには、[Security Documents] タブをクリックします。

UCAPL について

米国国防総省（DoD）統合機能認定製品リスト（APL）の認定プロセスは、国防情報システム局（DISA）Unified Capabilities Certification Office（UCCO）の管轄です。認定は、相互運用性テスト コマンド（JITC）を含む承認された分散テスト センターで行われます。

DoD のお客様は、認定済みの統合機能関連設備（ハードウェアとソフトウェアの両方）しか購入できません。認定済みの設備は DoD UC APL に掲載されます。UC APL 認定は、システムが DISA Field Security Office（FSO）Security Technical Implementation Guides（STIG）に準拠し、それに基づいて設定されていることを確認します。

UC APL プロセスの詳細については、国防情報システム局のページを参照してください。

UCAPL のガイドライン

UCAPL Web 認証ログインでは、クライアント（ブラウザ）証明書の検証とユーザ認証を含む多要素認証が実行されます。証明書の検証はユーザ認証の前に行う必要があります。証明書の検証は、セッションの有効期間内に 1 回だけ実行される DTLS ハンドシェイクの一部です（セッションのデフォルトの有効期間は 5 分です）。ユーザが再度ログインを試みても、古いセッションがまだ消去されていないため証明書の検証は実行されません。ユーザ認証は証明書の検証が行われていないので実行されません。詳細については、 https://tools.ietf.org/html/rfc5246 を参照してください。

FIPS の設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、コントローラで FIPS を設定します。
config switchconfig fips-prerequisite {**enable** | **disable** }

ステップ 2 次のコマンドを入力して、FIPS の設定を表示します。

show switchconfig

以下に類似した情報が表示されます。

```
802.3x Flow Control Mode..................... Disable
FIPS prerequisite features................... Enabled
WLANCC prerequisite features................. Enabled
UCAPL prerequisite features.................. Disabled
secret obfuscation........................... Enabled
```

CC の設定（CLI）

始める前に

FIPS をコントローラで有効にする必要があります。

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、コントローラで FIPS を設定します。

config switchconfig wlancc {**enable** | **disable** }

ステップ 2 次のコマンドを入力して、FIPS の設定を表示します。

show switchconfig

以下に類似した情報が表示されます。

```
802.3x Flow Control Mode..................... Disable
FIPS prerequisite features................... Enabled
WLANCC prerequisite features................. Enabled
UCAPL prerequisite features.................. Disabled
secret obfuscation........................... Enabled
```

UCAPL の設定（CLI）

始める前に

FIPS および WLAN CC をコントローラ上で有効にする必要があります。

手順

ステップ 1 コントローラで UCAPL を設定するには、次のコマンドを入力します。

config switchconfig ucapl {**enable** | **disable** }

ステップ 2 次のコマンドを入力して、FIPS の設定を表示します。

show switchconfig

以下に類似した情報が表示されます。

```
802.3x Flow Control Mode..................... Disable
FIPS prerequisite features................... Enabled
WLANCC prerequisite features................. Enabled
UCAPL prerequisite features.................. Enabled
secret obfuscation........................... Enabled
```

Cisco Prime Infrastructure での管理用 Cisco WLC の FIPS モードでの準備（CLI）

これは、既存の FIPS 機能に対する更新です。この更新により、Cisco WLC が FIPS モードになっている場合、または Cisco Prime Infrastructure（PI）が SNMP の管理、SNMP トラップ ロガーのために使用されている、および IPsec が有効な syslog サーバとして使用されている場合、Cisco WLC IP アドレスを PI の設定に追加する前に、Cisco PI IP アドレスを Cisco WLC に追加する必要があります。

手順

ステップ 1 Cisco WLC で FIPS モードを有効にします。

a) 次のコマンドを入力して、コントローラで FIPS を設定します。

config switchconfig fips-prerequisite {**enable** | **disable**}

b) （オプション）次のコマンドを入力して、コントローラの WLAN コモン クライテリアを設定します。

config switchconfig wlancc {**enable** | **disable**}

c) （オプション）次のコマンドを入力して、コントローラで UCAPL を設定します。

config switchconfig ucapl {**enable** | **disable**}

d) 次のコマンドを入力して、NVRAM に現在の設定を保存します。

save config

e) 次のコマンドを入力して、Cisco WLC をリブートします。

reset system

ステップ 2 次のコマンドを入力して、Cisco WLC を管理するための Cisco PI IP アドレスを設定します。

config snmp pi-ip-address *ip-address* {**add** | **delete**}

（注） この IP アドレスは、Cisco PI eth0 インターフェイスの IP アドレスです。

ステップ 3 IPSec プロファイルを設定します。

a) 次のコマンドを入力して、IPSec プロファイルを作成します。

config ipsec-profile {**create** | **delete** } *profile-name*

b) 次のコマンドを入力して、IPSec プロファイルの暗号化を設定します。

config ipsec-profile encryption {**aes-128-cbc | aes-256-cbc | aes-128-gcm | aes-256-gcm** } *profile-name*

c) 次のコマンドを入力して、IPSec プロファイルの認証を設定します。

config ipsec-profile authentication {**hmac-sha256 | hmac-sha384** } *profile-name*

d) 次のコマンドを入力して、IPSec ライフタイムを秒単位で設定します。

config ipsec-profile life-time-ipsec *life-time-ipsec seconds profile-name*

有効な範囲は 1800 ～ 28800 秒です。デフォルトは 1800 秒です。

e) 次のコマンドを入力して、インターネットキーエクスチェンジ（IKE）のライフタイムを秒単位で設定します。

config ipsec-profile life-time-ike *life-time-ipsec seconds profile-name*

有効な範囲は 1800 ～ 86400 秒です。デフォルトは 28800 秒です。

f) 次のコマンドを入力して、IPSecプロファイルのインターネットキーエクスチェンジ（IKE）バージョンを設定します。

config ipsec-profile ike version {**1 | 2** } *profile-name*

（注） 現在、IKE バージョン 1 のみがサポートされています。

g) 次のコマンドを入力して、IKE 認証方式を設定します。

config ipsec-profile ike auth-mode certificate *profile-name*

h) 次のコマンドを入力して、SNMP に IPSec プロファイルを追加します。

config snmp community ipsec profile *profile-name*

i) 次のコマンドを入力して、SNMP に対して IPSec を有効にします。

config snmp community ipsec enable

ステップ 4 SNMP トラップ レシーバを設定します。

a) 次のコマンドを入力して、トラップ レシーバに IPSec プロファイルを設定します。

config snmp trapreceiver ipsec profile *profile-name trap-receiver-name*

b) 次のコマンドを入力して、IPSec を介した SNMP トラップを有効にします。

config snmp trapreceiver ipsec enable *trap-receiver-name*

ステップ 5 Syslog を設定します。

a) 次のコマンドを入力して、syslog のホスト IP を設定します。

config logging syslog host *ip address*

コントローラには最大 3 台の syslog サーバを追加できます。

b) 次のコマンドを入力して、syslog に IPSec プロファイルを割り当てます。

config logging syslog ipsec profile *profile-name*

c) 次のコマンドを入力して、IPSec を介した syslog へのロギング メッセージを有効にします。

config logging syslog ipsec enable

d) 次のコマンドを入力して、syslog サーバの IP アドレスを削除します。

config logging syslog host *ip address* **delete**

ステップ 6 IPSec プロファイルを編集する前に IPSec プロファイルを無効にして、リンクを解除します。

- SNMP
  1. 無効化：**config snmp community ipsec disable**
  2. リンク解除：**config snmp community ipsec none**
- トラップ受信者
  1. 無効化：**config snmp trapreceiver ipsec disable** *trapreceiver-name*
  2. リンク解除：**config snmp trapreciver ipsec profile none** *trapreceiver-nam*
- Syslog
  1. 無効化：**config logging syslong ipsec disable**
  2. リンク解除：**config logging syslong ipsec profile none**

ステップ 7 次のコマンドを入力して、アクティブな IPSec トンネルの詳細を表示します。

show ipsec status

PAC のアップロード

Protected Access Credential（PAC）は、自動または手動でプロビジョニングされる資格情報で、EAP-FAST 認証時にローカル EAP 認証で相互認証を実行するために使用されます。手動の PAC プロビジョニングが有効になっている場合、PAC ファイルはコントローラ上で手動で生成されます。

この項の手順に従って、GUI または CLI のいずれかを使用して、コントローラから PAC を生成してロードします。ただし、開始する前に、PAC のアップロードに TFTP または FTP サーバを使用できることを確認します。TFTP または FTP サーバをセットアップする場合は、次のガイドラインに従ってください。

- サービス ポート経由でアップロードする場合は、TFTP/FTP サーバがサービス ポートと同じサブネット上になければなりません。サービス ポートはルーティングできないからです。同じサブネット上にない場合は、コントローラ上に静的ルートを作成する必要があります。
- ディストリビューション システム ネットワーク ポートを経由してアップロードする場合は、TFTP/FTP サーバは同じサブネット上にあっても、別のサブネット上にあってもかまいません。ディストリビューションシステムポートはルーティング可能であるためです。

（注） ISE と WLC 間の時刻の不一致が原因で PAC が期限切れになる場合は、Cisco Identity Service Engine（ISE）とコントローラ間で時刻を同期することをお勧めします。コントローラに PAC をもう一度ダウンロードするには、RADIUS サーバを有効化または無効化する必要があります。

PAC のアップロード（GUI）

手順

ステップ 1 **[Commands]** > **[Upload File]** の順に選択して、[Upload File from Controller] ページを開きます。

ステップ 2 [File Type] ドロップダウン リストから、[PAC (Protected Access Credential)] を選択します。

ステップ 3 [User] テキスト ボックスに、PAC を使用するユーザの名前を入力します。

ステップ 4 [Validity] テキスト ボックスに、PAC の有効日数を入力します。デフォルトの設定は、ゼロ（0）です。

ステップ 5 [Password] および [Confirm Password] テキスト ボックスに、PAC を保護するためのパスワードを入力します。

ステップ 6 [**Transfer Mode**] ドロップダウン リストで、次のオプションから選択します。

- **TFTP**
- **FTP**
- SFTP（7.4 以降のリリースで利用可能）

ステップ 7 [IP Address (IPv4/IPv6)] テキスト ボックスに、サーバの IPv4/IPv6 アドレスを入力します。

ステップ 8 [File Path] テキスト ボックスに、PAC のディレクトリ パスを入力します。

ステップ 9 [File Name] テキスト ボックスに、PAC ファイルの名前を入力します。PAC ファイルには .pac 拡張子が付いています。

ステップ 10 FTP サーバを使用している場合は、次の手順に従います。

a) [Server Login Username] テキスト ボックスに、FTP サーバにログインするためのユーザ名を入力します。

b) [Server Login Password] テキスト ボックスに、FTP サーバにログインするためのパスワードを入力します。

c) [Server Port Number] テキスト ボックスに、FTP サーバ上のアップロードが行われるポート番号を入力します。デフォルト値は 21 です。

ステップ 11 [Upload] をクリックして、コントローラから PAC をアップロードします。アップロードのステータスを示すメッセージが表示されます。

ステップ 12 ワイヤレス クライアントの手順に従って、クライアント デバイス上に PAC をアップロードします。必ず上記で入力したパスワードを使用するようにしてください。

PAC のアップロード（CLI）

手順

ステップ 1 コントローラ CLI にログインします。

ステップ 2 次のコマンドを入力して、設定ファイルのアップロードに使用する転送モードを指定します。

transfer upload mode {**tftp** | **ftp** | **sftp**}

ステップ 3 次のコマンドを入力して、Protected Access Credential（PAC）をアップロードします。

transfer upload datatype pac

ステップ 4 次のコマンドを入力して、ユーザ ID を指定します。

transfer upload pac *username validity password*

ステップ 5 次のコマンドを入力して、TFTP または FTP サーバの IP アドレスを指定します。

transfer upload serverip *server-ip-address*

（注） サーバは、IPv4 と IPv6 を両方ともサポートします。

ステップ 6 次のコマンドを入力して、設定ファイルのディレクトリ パスを指定します。

transfer upload path *server-path-to-file*

ステップ 7 次のコマンドを入力して、アップロードする設定ファイルの名前を指定します。

transfer upload filename *manual*.pac

ステップ 8 FTP サーバを使用している場合は、次のコマンドを入力します。

- **transfer upload username** *username*
- **transfer upload password** *password*
- **transfer upload port** *port*

（注） port パラメータのデフォルト値は 21 です。

ステップ 9 **transfer upload start** コマンドを入力して、更新された設定を表示します。現在の設定を確認してアップロード プロセスを開始するプロンプトが表示されたら、y と答えます。

ステップ 10 ワイヤレス クライアントの手順に従って、クライアント デバイス上に PAC をアップロードします。必ず上記で入力したパスワードを使用するようにしてください。

Cisco TrustSec

Cisco TrustSec の概要

Cisco TrustSec を使用すると、組織はアイデンティティベースのアクセス コントロールを通じて、人、場所、時を問わずネットワークとサービスをセキュリティで保護できます。このソリューションでは、データの整合性および機密保持サービス、ポリシーベースの管理、中央集中型のモニタリング、トラブルシューティング、およびレポーティング サービスも提供されます。Cisco TrustSec をカスタマイズされたプロフェッショナル サービスと組み合わせると、ソリューションの導入と管理を簡素化できます。Cisco TrustSec は、シスコ ボーダレス ネットワークの基盤となるセキュリティ コンポーネントです。

Cisco TrustSec のセキュリティ アーキテクチャは、信頼できるネットワーク デバイスのドメインを確立することによってセキュア ネットワークを構築を支援します。ドメイン内の各デバイスは、そのピアによって認証されます。ドメイン内のデバイス間リンクでの通信は、暗号化、メッセージ整合性チェック、データ パス リプレイ保護メカニズムを組み合わせたセキュリティで保護されます。Cisco TrustSec は認証中に取得したデバイスおよびユーザ クレデンシャルを使用して、ネットワークに進入するパケットをセキュリティ グループ（SG）で分類します。このパケット分類は、Cisco TrustSec ネットワークへの進入時にパケットにタグを付けることで維持されます。これにより、パケットはデータ パス全体を通じて正しく識別され、セキュリティおよびその他のポリシー基準が適用されます。このタグはセキュリティ グループ タグ（SGT）と呼ばれ、エンドポイント デバイスはこの SGT に基づいてトラフィックをフィルタリングできるので、ネットワークでのアクセス コントロール ポリシーの適用が可能になります。Cisco TrustSec セキュリティ グループ タグは WLAN の AAA オーバーライドを有効にする場合にのみ適用される点に注意してください。

Cisco TrustSec アーキテクチャのコンポーネントの 1 つが、セキュリティ グループベースのアクセス コントロールです。セキュリティ グループ ベースのアクセス コントロール コンポーネントでは、Cisco TrustSec ドメインのアクセス ポリシーはトポロジとは無関係で、ネットワーク アドレスではなく送信元デバイスと宛先デバイスのロール（セキュリティ グループ番号で指定）に基づいています。個々のパケットには、送信元のセキュリティ グループ番号のタグが付けられます。

Cisco TrustSec ソリューションは、次の 3 つの異なるフェーズで実装されます。

- 中央ポリシー データベース（Cisco ISE）による入口でのクライアント分類、およびロールなどのクライアント アイデンティティ属性に基づく固有の SGT のクライアントへの割り当て。
- SGT Exchange Protocol（SXP）またはインライン タギングの方法（またはその両方）を使用した隣接デバイスへの IP-to-SGT バインドの伝達。

- セキュリティ グループ アクセス コントロール リスト（SGACL）ポリシーの適用。Cisco AP は、中央またはローカル スイッチング（中央認証）の適用ポイントになります。

SGT 交換プロトコル

Cisco デバイスは SGT 交換プロトコル（SXP）を使用して、Cisco TrustSec 向けのハードウェア サポートがないネットワーク デバイスに SGT を伝播します。SXP は、すべてのシスコ スイッチで Cisco TrustSec ハードウェアをアップグレードする必要性を排除するソフトウェア ソリューションです。Cisco WLC は、Cisco TrustSec アーキテクチャの一部として SXP をサポートしています。SXP は、Cisco TrustSec 対応のスイッチに SGT 情報を送信します。そのため、SGT で示されたロール情報に従って、適切なロールベース アクセス コントロール リスト（RBAC リスト）をアクティブにすることができます。ネットワークに SXP を実装するには、出口のディストリビューション スイッチだけを Cisco TrustSec 対応にすればよく、その他のスイッチはすべて Cisco TrustSec 非対応でかまいません。

SXP は、アクセス レイヤとディストリビューション スイッチ間、または 2 つのディストリビューション スイッチ間で動作します。SXP は TCP をトランスポート層として使用します。アクセス レイヤ スイッチ上でネットワークに参加しているホスト（クライアント）に対する Cisco TrustSec 認証は、Cisco TrustSec 対応ハードウェアを備えたアクセス スイッチの場合と同様に実行されます。アクセス レイヤ スイッチは Cisco TrustSec 対応ハードウェアではありません。したがって、データ トラフィックがアクセス レイヤ スイッチを通過するとき、そのトラフィックの暗号化または暗号による認証は行われません。SXP は、認証されたデバイス（つまり、ワイヤレス クライアント）の IP アドレスと、対応する SGT をディストリビューション スイッチに渡すために使用されます。ディストリビューション スイッチが Cisco TrustSec 対応ハードウェアの場合は、そのディストリビューション スイッチがアクセス レイヤ スイッチに代わってパケットに SGT を挿入します。ディストリビューション スイッチが Cisco TrustSec 対応ハードウェアでない場合は、ディストリビューション スイッチの SXP が、Cisco TrustSec ハードウェアを備えたすべてのディストリビューション スイッチに IP-SGT マッピングを渡します。出口側では、ディストリビューション スイッチの出力 L3 インターフェイスで RBAC リストが適用されます。

次に、Cisco TrustSec SXP に関する注意事項を示します。

- SXP は次のセキュリティ ポリシーでのみサポートされています。
  - WPA2-dot1x
  - WPA-dot1x
  - RADIUS サーバを使用した MAC フィルタリング
  - RADIUS サーバを使用した Web 認証によるユーザ認証
- SXP は IPv4 クライアントと IPv6 クライアントの両方でサポートされます。
- デフォルトでは、Cisco WLC は常にスピーカー モードで動作します。
- リリース 8.3 以降、Cisco WLC の SXP は中央およびローカル スイッチド ネットワークの両方でサポートされます。

- IP-SGT マッピングは、Cisco ISE で認証されていない WLAN およびクライアントに対して実行できます。

リリース 8.4 以降、SXPv4 は FlexConnect モードの AP でサポートされます。

Cisco TrustSec の詳細については、以下を参照してください。
http://www.cisco.com/c/en/us/solutions/enterprise-networks/trustsec/index.html

PAC プロビジョニングおよびデバイス登録

Cisco TrustSec ネットワークに参加するデバイスはすべて、信頼できるデバイスとして認証される必要があります。認証プロセスを促進するためには、Cisco TrustSec ネットワークに接続された新しいデバイスが登録プロセスを経由する必要があります。デバイスは、登録プロセスで、デバイスの認証に特に必要なクレデンシャルと、一般的な Cisco TrustSec 環境情報を受け取ります。

Cisco WLC のデバイス登録は、Cisco ISE サーバによる Protected Access Credential（PAC）プロビジョニングの一環として Cisco WLC によって開始されます。Cisco WLC は EAP-FAST を開始し PAC を取得します。これは、LOCAL-EAP EAP-FAST PAC プロビジョニングのインフラストラクチャを使用して実行されます。取得した PAC はデバイス ID に一意にマッピングされます。デバイス ID を変更すると、以前のデバイス ID に関連付けられた PAC データが PAC ストアから削除されます。PAC プロビジョニングは、RADIUS サーバ インスタンスが PAC をプロビジョニングできる場合にトリガーされます。

（注） Cisco ISE と Cisco WLC の時刻が同期されていることを確認し、PAC が Cisco WLC に適切にダウンロードされるようにします。

高可用性（HA）セットアップでは、PACは冗長チャネルを介して共有されません。代わりに、スイッチオーバー後すぐに新しいアクティブな Cisco WLC で PAC のダウンロードが再び開始されます。

環境データ

Cisco TrustSec 環境データは、Cisco WLC で Cisco TrustSec 関連機能を実行するのに役立つ一連の情報または属性です。

Cisco WLC は、Cisco TrustSec ドメインに初めて参加したときに、セキュアな RADIUS アクセス要求を送信することで、認証サーバ（Cisco ISE）から環境データを取得します。認証サーバは、環境の有効期限タイムアウト属性などの属性を含む RADIUS Access-Accept メッセージを返します。これは、Cisco TrustSec デバイスがその環境データを更新する頻度を制御する時間間隔です。

セキュリティ グループ アクセス コントロール リスト ポリシーのダウンロード

セキュリティ グループは、アクセス コントロール ポリシーを共有するユーザ、エンドポイント デバイス、およびリソースのグループです。セキュリティ グループは管理者が Cisco ISE で定義します。新しいユーザやデバイスが Cisco TrustSec ドメインに追加されると、認証サーバ

は、それらの新しいエンティティを適切なセキュリティ グループに割り当てます。Cisco TrustSec は各セキュリティ グループに一意の 16 ビットの番号を割り当てます。番号の範囲は Cisco TrustSec ドメイン内でグローバルです。ワイヤレス デバイス内のセキュリティ グループの数は、認証されたネットワーク エンティティの数までに限定されます。セキュリティ グループの番号を手動で設定する必要はありません。

デバイスが認証されると、Cisco TrustSec はそのデバイスから発信されるすべてのパケットに、デバイスのセキュリティ グループ番号が含む SGT をタグ付けします。パケットは、Cisco TrustSec ヘッダーにこの SGT を含めて、ネットワーク内のあるゆる場所に運びます。

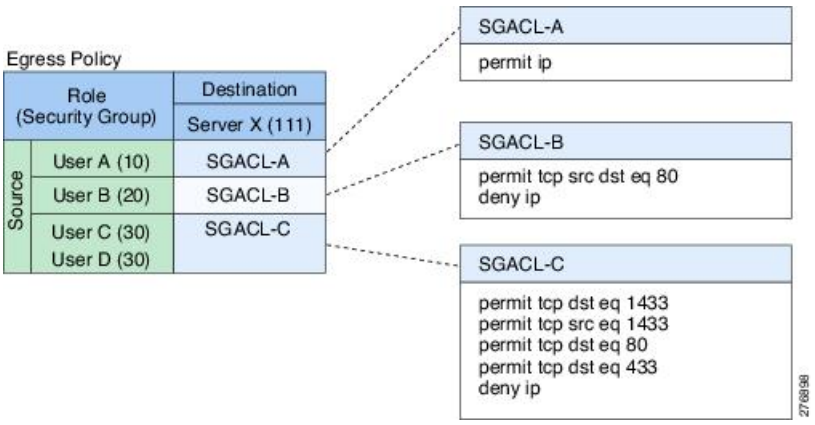
SGT には送信元のセキュリティ グループが含まれているため、タグは送信元 SGT（S-SGT）と呼ばれることがあります。接続先デバイスもセキュリティ グループ（宛先 SG）に割り当てられます。このグループは、 Cisco TrustSec パケットに接続先デバイスのセキュリティ グループ番号が含まれていない場合でも、宛先 SGT（D-SGT）として参照できます。

セキュリティ グループ アクセス コントロール リスト（SGACL）を使用すると、ユーザと宛先リソースのセキュリティ グループの割り当てに基づいて、ユーザが実行できる操作を制御できます。Cisco TrustSec ドメイン内のポリシーの適用は、軸の 1 つが送信元セキュリティ グループ番号、もう 1 つの軸が宛先セキュリティ グループ番号である、許可マトリックスで表示されます。マトリックスの本体の各セルには送信元セキュリティ グループから宛先セキュリティ グループ宛てに送信されるパケットに適用される必要がある権限を指定する SGACL の順序リストが含まれています。ワイヤレス クライアントが認証されると、マトリックス セルにすべての SGACL がダウンロードされます。

ワイヤレス クライアントは、ネットワークに接続するときにすべての ACL を Cisco WLC にプッシュします。

次の図は、3 つの定義済みのユーザ ロール、1 つの定義済みの宛先リソース、およびユーザ ロールに基づいて宛先サーバへのアクセスを制御する 3 つの SGACL ポリシーがある Cisco TrustSec 権限マトリックスの例を示しています。

図 *23 : SGACL* ポリシー マトリックスの例



Cisco TrustSec は、ネットワーク内のユーザとデバイスをセキュリティ グループに割り当て、セキュリティ グループ間でアクセス コントロールを適用することにより、ネットワーク内でロールベースのトポロジに依存しないアクセス コントロールを実現します。SGACL は、デバイス ID に基づいてアクセス コントロール ポリシーを定義します。ロールと権限が同じであれ

ば、ネットワーク トポロジが変更されてもセキュリティ ポリシーは変更されません。ユーザがワイヤレス グループに追加されたら、適切なセキュリティ グループにユーザを割り当てるだけで、そのユーザはただちにそのグループの権限を受け取ります。

ロールベースの権限を使用することで、ACL のサイズが縮小され、ACL のメンテナンスが簡易化されています。Cisco TrustSec では、設定されているアクセス コントロール エントリ（ACE）の数は、指定されている権限の数によって決まるため、ACE の数はかなり少なくなります。

（注） デフォルトでは、次の定義済みの SGACL ポリシーがダウンロードされます。

- デフォルト ポリシー：このポリシーは、送信元と宛先の SGT が使用可能で、セルや列の SGACL が定義されていない場合に適用されます。
- 不明ポリシー：このポリシーは、送信元 SGT が不明な場合に適用されます。不明という名前のセッション グループを使用し、そのトラフィックに不明ポリシーを適用できます。

インライン タギング

インライン タギングはトランスポート メカニズムで、Cisco WLC や Cisco AP はこのメカニズムを使用して送信元 SGT を認識します。トランスポート メカニズムには次の 2 つのタイプがあります。

- 中央スイッチング：中央にスイッチングされたパケットの場合、Cisco WLC は Cisco メタデータ（CMD）タグを付けることによって、Cisco WLC と関連付けられているワイヤレス クライアントから送信されるすべてのパケットに対して、インライン タギングを実行します。ディストリビューション システムからの着信パケットの場合、インライン タギングでは、S-SGT タグを学習するための、Cisco WLC によるパケットからの CMD ヘッダーの取り外しも行われます。Cisco WLC はその後、SGACL を適用するために S-SGT を含むパケットを転送します。
- ローカル スイッチング：ローカルでスイッチングされたトラフィックを送信するために、Cisco AP は、Cisco AP と関連付けられていて、クライアントから送信されたパケットに対してインライン タギングを実行します。トラフィックを受信するために、Cisco AP はローカルでスイッチングされたパケットと中央でスイッチングされたパケットの両方を処理し、パケット用の S-SGT タグを使用して、SGACL ポリシーを適用します。

Cisco WLC でワイヤレス Cisco TrustSec が有効になっている場合、スイッチとのタグ交換のための SXP の有効化および設定の選択は任意です。ワイヤレス Cisco TrustSec モードと SXP モードの両方がサポートされています。ただし、AP と SXP の両方のワイヤレス Cisco TrustSec を同時に有効な状態にする使用例はありません。

ポリシーの実施

Cisco TrustSec アクセス コントロールは、入力タギングと出力の適用を使用して実装されます。Cisco TrustSec ドメインの入力点では、送信元からのトラフィックは、送信元エンティティの

セキュリティ グループ番号を含む SGT でタグ付けされます。SGT は、そのトラフィックでドメイン全体に伝達されます。Cisco TrustSec ドメインの出力ポイントでは、出力デバイスは送信元 SGT（S-SGT）および宛先エンティティ（D-SGT）のセキュリティ グループを使用して、SGACL ポリシー マトリックスから適用するアクセス ポリシーを決定します。

ポリシーの適用は、AP の中央およびローカルの両方でスイッチド トラフィックに適用できます。有線クライアントがワイヤレス クライアントと通信する場合、Cisco AP はダウンストリーム トラフィックを適用します。ワイヤレス クライアントが有線クライアントと通信する場合、Cisco AP はアップストリーム トラフィックを適用します。Cisco AP はこの方法で、ダウンストリームとワイヤレス間トラフィックの両方でトラフィックを適用します。適用が機能するためには、S-SGT、D-SGT、および ACL が必要です。Cisco AP は、Cisco ISE サーバで利用可能な情報からすべてのワイヤレス クライアントの SGT 情報を取得します。

（注） トラフィックを適用するためには、Cisco AP はリスナーまたは両方（リスナーとスピーカー）のモードである必要があります。リスナー モードでは IP-SGT バインドの完全なセットが保持されます。Cisco AP で適用を有効すると、対応するポリシーがダウンロードされて、Cisco AP にプッシュされます。

Cisco TrustSec のガイドラインと制約事項

- デフォルト パスワードの設定は、Cisco WLC とスイッチの両方で一致している必要があります。
- IP-SGT マッピングでは、外部 Cisco ISE サーバを使用した認証が必要です。
- 自動アンカー/ゲスト アンカー モビリティでは、RADIUS サーバから外部の Cisco WLC に渡される SGT 情報は、EoIP/CAPWAP モビリティ トンネル経由でアンカー Cisco WLC に伝達できます。その後、アンカー Cisco WLC は SGT-IP マッピングを構築し、SXP を介して別のピアに伝達できます。
- AAA オーバーライドが有効なローカル Web 認証のシナリオでは、クライアントがログアウト後にログインを試みると、WLAN からの SGT は再度適用されず、クライアントは AAA オーバーライドされた SGT を保持します。
- Cisco TrustSec は、L3 およびゲスト アクセスの展開ではサポートされていません。
- モニタ モードの Cisco TrustSec はサポートされていません。
- 環境データの一部としての、デバイスまたはマルチキャスト SGT およびサーバ リストはサポートされていません。
- ポリシーの認可変更（CoA）と環境データの更新はサポートされていません。
- 高可用性（HA）設定では、環境データ、および SGACL はスタンバイ Cisco WLC とは同期されません。PAC 情報、デバイス ID、およびパスワードは同期されます。Cisco WLC がフェールオーバーすると、環境データと SGACL は Cisco ISE からダウンロードされます。

（注） HA 設定では、アクティブな Cisco WLC と関連付けられている AP にクライアントが接続すると、スタンバイ Cisco WLC で AP-SGT 情報が更新されます。この AP-SGT マッピングは、HA スイッチオーバー後に SGT ポリシーをダウンロードするために使用されます。ポリシーは、スタンバイ Cisco WLC とは同期されません。ただし、AP-SGT 情報は、HA スイッチオーバー後にポリシーのダウンロードを開始するために使用されます。

アクティブな Cisco WLC のみ、ピアへの SXP ソケット接続の作成を設定できます。スタンバイ Cisco WLC は、SXP ソケット接続を確立しません。したがって、スタンバイ Cisco WLC の SXP ステータスは「OFF」です。

- リリース 8.4 を実行している Cisco WLC が非稼働状態になると、その WLC と関連付けられている AP は、8.3 以前のリリースを実行している別の Cisco WLC にスイッチしてイメージをダウンロードする可能性があります。その後、その AP は Cisco WLC と通信できなくなります。これは、8.3 以前のリリースではインライン タギングがサポートされていないためです。この場合は、AP スイッチ ポートで Cisco TrustSec 手動設定モード（**cts manual**）を無効にし、AP がイメージをダウンロードできるようにすることをお勧めします。
- **policy static sgt** *tag* **trusted** コマンドは、Cisco TrustSec 手動設定モードでは、ピアによって設定された SGT タグを信頼するために AP スイッチ ポートが必要な場合に、インライン タギングが有効な設定で使用されます。タグなしトラフィックの場合、スイッチ ポートは、このコマンドで設定された値を持つすべてのパケットをタグ付けします。したがって、この設定は、インライン タギングが無効な場合は使用しないでください。
- スタティック SGACL ポリシーは、Cisco WLC ではサポートされていません。
- ポリシーの適用は、マルチキャスト トラフィックには適用されません。
- インラインと SXPv4 は、FlexConnect スプリット トンネリング シナリオではサポートされていません。
- 混合モードの導入シナリオでは、Cisco AP が 2 つの SXP ピア接続とともに設定されている場合、1 つのピア接続のパスワードは *default* に設定し、もう 1 つのピア接続のパスワードは *none* に設定します。このようなシナリオでは、パスワードが *none* に設定されているピア接続は動作しません。ただし、すべての SXP ピア接続のパスワードが *none* に設定されている場合、SXP ピア接続は動作します。
- Cisco TrustSec は、ゲスト LAN クライアントに対してはサポートされていません。
- Cisco TrustSec は、屋外および産業用ワイヤレス メッシュ AP ではサポートされていません。
- PAC プロビジョニングは、次の Cisco WLC ではサポートされていません。5508、WiSM2、8510、7510、および vWLC。
- PAC プロビジョニングは、IPv6 サーバではサポートされていません。

- インライン タギングおよびSGACL のダウンロードと適用は、次の Cisco WLC ではサポートされていません。5508、WiSM2、8510、7510、および vWLC。
- SXPv4 リスナーおよび両方のモードは、次の Cisco WLC の FlexConnect の導入ではサポートされていません。5508、WiSM2、8510、7510、および vWLC。
- インライン タギングは、Flex + ブリッジ 802.11ac Lightweight AP ではサポートされていません。
- NAT シナリオ（FlexConnect 中央 DHCP）には、SXPv4 を使用しないことをお勧めします。
- `CTS CORE: AAA-3-AUTH_REQUEST_QUEUE_FAILED` システム メッセージが表示された場合、操作は不要です。これは、Cisco WLC のリブートごとに予想されるエラー ログです。このシステム メッセージは、AAA の前に Cisco TrustSec コアが初期化されているために表示されます。

Cisco TrustSec 機能サポート マトリックス

表 *12 : Cisco TrustSec* 機能サポート マトリックス

AP モード	SXPv4 のサポート	インライン タギングのサポート	適用のサポート	Cisco Aironet AP シリーズ	注記
ローカル	非対応	非対応	対応	1700、2700、3700	該当なし
				18*xx*、38*xx*、28*xx*	
FlexConnect	対応	対応	対応	1700、2700、3700	該当なし
				18*xx*、38*xx*、28*xx*	
Flex + ブリッジ	対応	非対応	対応	1700、2700、3700	NA
	非対応	非対応	非対応	18*xx*、38*xx*、28*xx*	Flex + ブリッジ モードは、これらの AP ではサポートされていません。

AP モード	SXPv4 のサポート	インライン タギングのサポート	適用のサポート	Cisco Aironet AP シリーズ	注記
メッシュ	非対応	非対応	対応（屋内メッシュのオンライン）	1700、2700、3700	屋外メッシュではサポートされていません
	非対応	非対応	非対応	18*xx*、38*xx*、28*xx*	メッシュ モードはサポートされていません。

Cisco TrustSec の設定

Cisco WLC での Cisco TrustSec の設定（GUI）

手順

ステップ 1 **[Security]** > **[TrustSec]** > **[General]** を選択します。
[General] ページが表示されます。

ステップ 2 [CTS] チェックボックスをオンにして Cisco TrustSec を有効にします。デフォルトでは、Cisco TrustSec は無効な状態になっています。

ステップ 3 設定を保存します。

Cisco WLC での Cisco TrustSec の設定（CLI）

手順

- 次のコマンドを入力して、コントローラ上で Cisco TrustSec を有効にします。

  config cts enable

（注） Cisco TrustSec を有効にすると、SGACL もそのコントローラで有効になります。また、インライン タギングも手動で有効にする必要があります。

アクセス ポイントに対する Cisco TrustSec オーバーライドの設定（CLI）

手順

- 次のコマンドを入力して、特定の AP でのグローバルな Cisco TrustSec 設定のオーバーライドを有効または無効にします。

  config cts ap override {**enable** | **disable**} *cisco-ap*

SXP の設定

Cisco WLC での SXP の設定（GUI）

手順

ステップ 1 **[Security]** > **[TrustSec]** > **[SXP Config]** を選択します。

[SXP Configuration] ページに、次の SXP 設定の詳細が表示されます。

- [Total SXP Connections]：設定されている SXP 接続の数。
- [SXP State]：SXP 接続のステータス（有効または無効）。
- [SXP Mode]：Cisco WLC の SXP モード。SXP 接続では、Cisco WLC は常にスピーカー モードに設定されています。
- [Default Password]：SXP メッセージの MD5 認証用パスワード。パスワードには 6 文字以上を含めることをお勧めします。
- [Default Source IP]：管理インターフェイスの IP アドレス。SXP は、すべての新規 TCP 接続に対してデフォルトの送信元 IP アドレスを使用します。
- [Retry Period]：SXP 再試行タイマー。デフォルト値は 120 秒（2 分）です。有効な範囲は 0 ～ 64000 秒です。SXP 再試行期間によって、コントローラが SXP 接続を再試行する間隔が決まります。SXP 接続が正常に確立されなかった場合、コントローラは SXP 再試行期間タイマーの終了後に、新しい接続の確立を試行します。SXP 再試行期間を 0 秒に設定するとタイマーは無効になり、接続は再試行されません。

このページでは、SXP 接続について次の情報も表示されます。

- [Peer IP Address]：ピアの IP アドレス、つまり Cisco WLC が接続するネクストホップ スイッチの IP アドレス。新しいピア接続を設定しても、既存の TCP 接続に影響はありません。
- [Source IP Address]：送信元の IP アドレス、つまり Cisco WLC の管理 IP アドレス。
- [Connection Status]：SXP 接続のステータス。

ステップ 2 [SXP State] ドロップダウン リストで、[Enabled] を選択して SXP を有効にします。

ステップ 3 SXP 接続に使用するデフォルト パスワードを入力します。パスワードには 6 文字以上を含めることをお勧めします。

ステップ 4 [Retry Period] フィールドに、Cisco TrustSec ソフトウェアが SXP 接続を再試行する間隔を秒単位で入力します。

ステップ 5 [Apply] をクリックして、変更を確定します。

Cisco WLC での SXP の設定（CLI）

手順

- 次のコマンドを入力して、コントローラ上で SXP を有効または無効にします。

  config cts sxp {**enable** | **disable**}

- 次のコマンドを入力して、SXP メッセージの MD5 認証のデフォルト パスワードを設定します。

  config cts sxp default password *password*

- 次のコマンドを入力して、コントローラが接続するネクストホップ スイッチの IP アドレスを設定します。

  config cts sxp connection peer *ip-address*

- 次のコマンドを入力して、接続を試みる間隔を設定します。

  config cts sxp retry period *time-in-seconds*

- 次のコマンドを入力して、SXP 接続を削除します。

  config cts sxp connection delete *ip-address*

- 次のコマンドを入力して、SXP の設定の概要を確認します。

  show cts sxp summary

  次に、このコマンドの出力例を示します。

```
SXP State..................................... Enable
SXP Mode...................................... Speaker
Default Password.............................. ****
Default Source IP............................. 209.165.200.224
Connection retry open period ................. 120
```

- 次のコマンドを入力して、設定された SXP 接続のリストを参照します。

  show cts sxp connections

  次に、このコマンドの出力例を示します。

```
Total num of SXP Connections.................. 1
SXP State..................................... Enable
Peer IP            Source IP          Connection Status
```

```
---------------    ---------------     -----------------
209.165.200.229   209.165.200.224              On
```

- 次の手順のいずれかに従って、コントローラと Cisco Nexus 7000 シリーズ スイッチ間に接続を確立します。
  - 次のコマンドを入力します。
    1. **config cts sxp version sxp version 1 or 2** *1*
    2. **config cts sxp disable**
    3. **config cts sxp enable**
  - コントローラで SXP バージョン 2 が使用され、Cisco Nexus 7000 シリーズ スイッチでバージョン 1 が使用されている場合、接続を確立するために再試行間隔を設定する必要があります。始めは短い試行間隔を設定することを推奨します。デフォルトは 120 秒です。

シスコ アクセス ポイントでの SXP の設定（GUI）

この設定は、FlexConnect、Flex＋ブリッジ、メッシュ、およびローカル モードの AP にのみ適用できます。

手順

ステップ 1 **[Wireless]** > **[Access Points]** > **[All APs]** の順に選択して、目的のアクセス ポイントの名前を選択します。

ステップ 2 [Advanced] タブをクリックします。

ステップ 3 [Trusted Security] エリアで、[TrustSec Config] をクリックします。
[All APs] > **[<ap-name>]** > **[Trusted Security]** ページが表示されます。

ステップ 4 [Trusted Security] エリアで [SGACL Enforcement] チェックボックスをオンにします。

ステップ 5 設定を保存します。

シスコ アクセス ポイントでの SXP の設定（CLI）

この設定は、FlexConnect、Flex＋ブリッジ、メッシュ、およびローカル モードの AP にのみ適用できます。

手順

- 次のコマンドを入力して、1 つのアクセス ポイントまたはすべてのアクセス ポイントの SXP を有効または無効にします。

  config cts sxp ap {**enable** | **disable**} {*ap_name* | **all**}

- 次のコマンドを入力して、SXP 接続のデフォルト パスワードを設定します。

config cts sxp ap default password *password* {*ap-name* | **all**}

- 次のコマンドを入力して、Cisco AP が接続されている SXP ピアの IP アドレスを設定します。

  config cts sxp ap connection peer *ip-address* **password** {**default** | **none**} **mode** {**both** | **listener** | **speaker**} {*ap-name* | **all**}

- 次のコマンドを入力して、SXP接続が有効である時間間隔（最小と最大）を設定します。

  config cts sxp ap listener hold-time *min max* {*ap-name* | **all**}

- 次のコマンドを入力して、Cisco AP での調整時間間隔を設定します。

  config cts sxp ap reconciliation period *time-in-seconds* {*ap-name* | **all**}

- 次のコマンドを入力して、接続を試みる間隔を設定します。

  config cts sxp ap retry period *time-in-seconds* {*ap-name* | **all**}

- 次のコマンドを入力して、接続保留時間を設定します。

  config cts sxp ap speaker hold-time *hold-time-in-seconds* {*ap-name* | **all**}

（注） DHCP IP を持つ Cisco AP がリブートすると、リブート後に Cisco WLC と関連付けられて異なる IP アドレスを持つことになり、SXP 接続が失敗します。この問題を回避するには、次のいずれかの作業を実行します。

- Cisco AP 用の DHCP で一連の予約済み IP アドレスを定義します。
- Cisco AP の静的 IP アドレスを設定します。

PAC プロビジョニングの設定

Cisco TrustSec のクレデンシャルの設定（GUI）

手順

ステップ 1 **[Security]** > **[TrustSec]** > **[General]** を選択します。
[General] ページが表示されます。

ステップ 2 [Device ID] フィールドに、Cisco TrustSec デバイス ID を入力します。

ステップ 3 [Password] フィールドに、Cisco TrustSec デバイス パスワードを入力します。

ステップ 4 [Inline Tagging] チェックボックスをオンまたはオフにして、インライン タギングを有効または無効にします。

ステップ 5 [Environment Data] エリアに、次の情報が表示されます。

- [Current State]：環境データの設定が完了したかどうかが表示されます。

- [Last Status]：環境データの最後の状態が表示されます。

ステップ 6 [Apply] をクリックして、変更を確定します。

ステップ 7 [Refresh Env Data] をクリックして、環境データを更新します。

Cisco TrustSec のクレデンシャルの設定（CLI）

手順

- 次のコマンドを入力して、Cisco TrustSec デバイス ID とパスワードを設定します。

  config cts device-id *device-id* **password** *password*

RADIUS AAA サーバの設定（GUI）

複数のRADIUSアカウンティングおよび認証サーバを設定できます。たとえば、1台のRADIUS認証サーバを中央に配置し、複数の RADIUS アカウンティング サーバを異なる地域に配置できます。同じタイプのサーバを複数設定すると、最初のサーバで障害が発生したり、接続不能になったりしても、コントローラは、必要に応じて2台目や3台目あるいはそれ以降のサーバへの接続を自動的に試行します。

詳細については、RADIUS の設定（GUI） （174 ページ）を参照してください。

RADIUS AAA サーバの設定（CLI）

手順

次のコマンドを入力して、RADIUS 認証サーバを設定して RADIUS PAC を有効にします。

config radius auth pac *srv-index* **enable**

srv-index では RADIUS サーバのインデックス（1 ～ 32）を指定します。

環境データのモニタリング

環境データのモニタリング（GUI）

手順

ステップ 1 [Security] > [TrustSec] > [General] を選択します。

[General] ページに、環境データの一部として次の詳細情報が表示されます。[Current State] および [Last Status]。

ステップ 2 更新された情報を表示するには、[Refresh Env Data] をクリックします。

環境データのモニタリング（CLI）

手順

- 次のコマンドを入力して、Cisco TrustSec 環境データを表示します。

  show cts environment-data

- 次のコマンドを入力して、Cisco TrustSec 環境データを更新します。

  config cts refresh environment-data

（注） シスコ ワイヤレス リリース 8.4 では CoA がサポートされていないため、Cisco ISE の環境データは手動で更新する必要があります。

WLAN でのスタティック セキュリティ グループ タグの設定

WLAN でのスタティック セキュリティ グループ タグの設定（GUI）

手順

ステップ 1 [WLANs] を選択して、[WLANs] ページを開きます。

ステップ 2 [WLAN ID] をクリックします。

ステップ 3 [WLANs] > [Edit] ページで、[Advanced] タブをクリックします。

ステップ 4 [TrustSec] エリアの [Security Group Tag] フィールドに、0 ～ 65533 の値を入力します。

ステップ 5 設定を保存します。

WLAN でのスタティック セキュリティ グループ タグの設定（CLI）

手順

- 次のコマンドを入力して、WLAN でスタティック セキュリティ グループ タグ（SGT）を設定します。

  config wlan security sgt *value wlan-id*

  value の有効な範囲は 0 ～ 65533 です。

（注） このコマンドは、Cisco WLC 内のクライアントのローカルおよび Web 認証に適用できます。SGT は、AAA オーバーライドが無効な状態で WLAN に接続されているクライアントにも適用されます。

インライン タギングの設定

Cisco WLC でのインライン タギングの設定（GUI）

手順

ステップ 1 **[Security]** > **[TrustSec]** > **[General]** を選択します。
[General] ページが表示されます。

ステップ 2 [Inline Tagging] チェックボックスをオンにして、インライン タギングを有効にします。デフォルトでは、インライン タギングは無効な状態です。

ステップ 3 設定を保存します。

Cisco WLC でのインライン タギングの設定（CLI）

手順

- 次のコマンドを入力して、Cisco WLC でのインライン タギングを有効または無効にします。

  config cts inline-tag {**enable** | **disable**}

（注） Cisco WLC では、中央スイッチング パケットに対するインライン タギングのタスクが実行されます。

シスコ アクセス ポイントでのインライン タギングの設定（GUI）

始める前に

1. インライン タギングは、FlexConnect モードの AP でのみサポートされます。
2. デフォルトでは、インライン タギングは無効な状態です。

手順

ステップ 1 すべての AP にインライン タギングを設定するには、次の手順を実行します。

a) **[Wireless]** > **[Access Points]** > **[Global Configuration]** を選択します。
[Global Configuration] ページが表示されます。

b) [TrustSec] エリアで、[TrustSec Config] をクリックします。
[All APs Trusted Security] ページが表示されます。

c) インライン タギングを有効にするには、[Inline Tagging] チェックボックスをオンにします。

d) [Apply] をクリックします。

ステップ 2 特定の AP にインライン タギングを設定するには、次の手順を実行します。

a) **[Wireless]** > **[Access Points]** > **[All APs]** を選択します。

b) AP の名前をクリックします。
[All APs] > [Details for <ap-name>] ページが表示されます。

c) [Advanced] タブをクリックします。

d) [TrustSec] エリアで、[TrustSec Config] をクリックします。

e) [Trusted Security] エリアで、[Inline Tagging] チェックボックスをオンにして、インライン タギングを有効にします。

f) [Apply] をクリックします。

シスコ アクセス ポイントでのインライン タギングの設定（CLI）

始める前に

1. インライン タギングは、FlexConnect モードの AP でのみサポートされます。
2. デフォルトでは、インライン タギングは無効な状態です。

手順

- 次のコマンドを入力して、特定の AP またはすべての AP でインライン タギングを有効または無効にします。

  config cts ap inline-tagging {*enable* | *disable*} {*Cisco AP* | **all**}

- 次のコマンドを入力して、特定の AP に設定が適用されているかどうかを確認します。

  show ap config general {*Cisco AP*}

- 次のコマンドを入力して、すべての FlexConnect AP のインライン タギングのステータスを確認します。

  show cts ap summary

（注） AP では、ローカル スイッチング パケットに対するインライン タギングのタスクが実行されます。

SGACL ポリシーのダウンロードの確認

Cisco WLC での SGACL ポリシーのダウンロードの確認（GUI）

手順

ステップ 1 **[Security]** > **[TrustSec]** > **[Policy]** を選択します。

ステップ 2 [D-SGT] をクリックします。
[SGT Detail] ページには、SGT の詳細（SGACL ポリシー名を含む）が表示されます。

ステップ 3 [Refresh] をクリックして、SGT 情報を更新します。

（注） CoA はサポートされていません。そのため、Cisco ISE から SGACL ポリシーを手動で更新することをお勧めします。

Cisco WLC での SGACL ポリシーのダウンロードの確認（CLI）

手順

- 次のコマンドを入力して、すべてまたは特定の SGT ポリシー情報を表示します。

  show cts policy {**all** | *sgt_tag*}

- 次のコマンドを入力して、すべてまたは特定の SGACL 情報を表示します。

  show cts sgacl {**all** | *sgacl name*}

- 次のコマンドを入力して、特定の AP に対して SGACL が有効になっているか、または無効になっているかを確認します。

  show ap config general *cisco-ap*

- 次のコマンドを入力して、グローバルに有効になっている SGACL ポリシーを表示します。

  show cts ap summary

- 次のコマンドを入力して、すべての SGT を更新します。

  config cts refresh policy sgt all

- 次のコマンドを入力して、特定の SGT を更新します。

config cts refresh policy sgt *sgt-tag*

（注） CoA はサポートされていません。そのため、Cisco ISE から SGACL ポリシーを手動で更新することをお勧めします。

ポリシーの適用の設定

ポリシーの適用の設定（GUI）

始める前に

SGACL の適用は、Cisco 3504、5520、および 8540 ワイヤレス コントローラでのみサポートされます。

手順

ステップ 1 特定の Cisco AP でポリシーの適用を設定するには、次の手順を実行します。

a) **[Wireless]** > **[Access Points]** > **[All APs]** の順に選択して、[All APs] ページを開きます。
b) AP 名をクリックします。
[All APs] > [Details for <ap-name>] ページが表示されます。
c) [Advanced] タブをクリックします。
d) [Trusted Security] エリアで、[TrustSec Config] をクリックします。
[All APs] > [<ap-name>] > [Trusted Security] ページが表示されます。
e) [Trusted Security] エリアで [SGACL Enforcement] チェックボックスをオンにして、SGACL ポリシーを AP に適用します。

デフォルトでは、SGACL の適用は無効な状態です。

f) [Apply] をクリックします。

ステップ 2 すべての Cisco AP でポリシーの適用を設定するには、次の手順を実行します。

a) **[Wireless]** > **[Access Points]** > **[Global Configuration]** を選択します。
b) [TrustSec] エリアで、[TrustSec Config] をクリックします。
[All APs Trusted Security] ページが表示されます。
c) [SGACL Enforcement] チェックボックスをオンにして、SGACL ポリシーをすべての AP に適用します。
d) [Apply] をクリックします。

ポリシーの適用の設定（CLI）

手順

- 次のコマンドを入力して、特定の AP またはすべての AP に対する SGACL の適用を有効にします。

  config cts ap sgacl-enforcement enable {*ap-name* | **all**}

（注） すべての AP に対して SGACL の適用を有効にすると、CTS オーバーライドが有効になっている AP を除くすべての AP に設定が適用されます。

Cisco WLC での Cisco TrustSec のデバッグ（CLI）

手順

- 次のコマンドを入力して、Cisco TrustSec AAA のデバッグ オプションを設定します。

  debug cts aaa {**all** | **errors** | **events**} {**enable** | **disable**}

- 次のコマンドを入力して、デバッグ オプションの Cisco TrustSec 認証を設定します。

  debug cts authz {**all** | **errors** | **events** | **aaa**} {**enable** | **disable**}

- 次のコマンドを入力して、CAPWAP メッセージを介して Cisco TrustSec ポリシーのダウンロードのデバッグ オプションを設定します。

  debug cts capwap {**all** | **errors** | **events** | **messages**} {**enable** | **disable**}

- 次のコマンドを入力して、Cisco TrustSec 環境データのデバッグ オプションを設定します。

  debug cts env-data {**all** | **errors** | **events**} {**enable** | **disable**}

- 次のコマンドを入力して、Cisco TrustSec HA のデバッグ オプションを設定します。

  debug cts ha {**all** | **errors** | **events**} {**enable** | **disable**}

- 次のコマンドを入力して、Cisco TrustSec キー ストアのデバッグ オプションを設定します。

  debug cts key-store {**enable** | **disable**}

- 次のコマンドを入力して、Cisco TrustSec PAC プロビジョニングのデバッグ オプションを設定します。

  debug cts provisioning {**all** | **errors** | **events** | **packets**} {**enable** | **disable**}

- 次のコマンドを入力して、Cisco TrustSec SXP のデバッグ オプションを設定します。

  debug cts sxp {**all** | **errors** | **events** | **framework** | **message**} {**enable** | **disable**}

- 次のコマンドを入力して、最大 10 の SGT の SGT デバッグを設定します。

debug cts sgt *sgt-1…sgt-10*

- 次のコマンドを入力して、すべての AP-SGT 情報を表示します。

  show cts ap sgt-info

Lightweight AP の Cisco TrustSec コマンド

Lightweight AP コンソールで、次のコマンドを入力します。

手順

- show コマンド：
  a) 次のコマンドを入力して、SXP の接続ステータスを確認します。
     - Cisco Aironet 1700、2700、および 3700 シリーズ AP の場合： **show cts sxp connections brief**
     - Cisco Aironet 18*xx*、28*xx*、および 38*xx*シリーズ AP の場合：**show cts sxp connections**

  b) 次のコマンドを入力して、SXP バインディングを確認します。
     - Cisco Aironet 1700、2700、および 3700 シリーズ AP の場合： **show cts sxp sgt-map brief**
     - Cisco Aironet 18*xx*、28*xx*、および 38*xx*シリーズ AP の場合：**show cts sxp sgt-map**

  c) 次のコマンドを入力して、IP-SGT バインディングを確認します。
     - Cisco Aironet 1700、2700、および 3700 シリーズ AP（ローカル スイッチングのみ）の場合： **show cts role-based sgt-map all**
     - Cisco Aironet 18*xx*、28*xx*、および 38*xx*シリーズ AP（ローカル スイッチングと中央スイッチングのみ）の場合：**show cts role-based sgt-map all**

  d) 次のコマンドを入力して、中央スイッチング クライアントの SGT を確認します。

     show controllers {*dot11Radio0|1* | **begin** *SGT*}

  e) 次のコマンドを入力して、S-SGT と D-SGT の SGACL を確認します。

     show cts role-based permissions [**default** | **from** | **ipv4** | **ipv6** | **to** | *cr*]

  f) 次のコマンドを入力して、特定の送信元および宛先 SGT のカウンタを確認します。

     show cts role-based counters [**default** | **from** | **ipv4** | **ipv6** | **to** | *cr*]

  g) 次のコマンドを入力して、特定の SGACL の ACE を確認します。

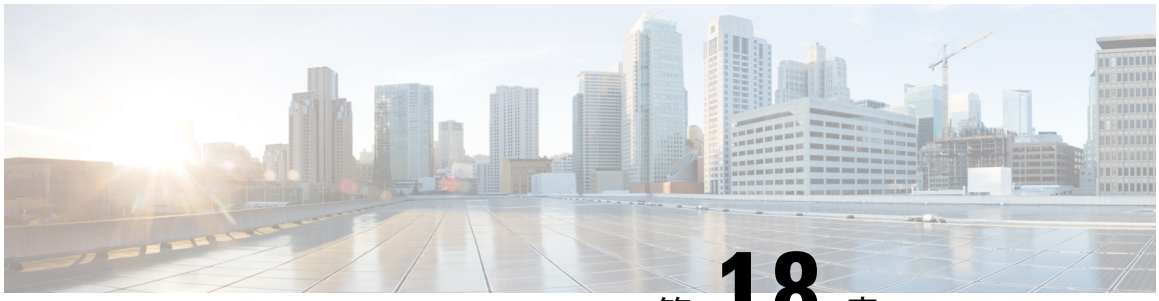
     show access-lists *access-list-name*

- debug コマンド：
  a) 次のコマンドを入力して、Cisco TrustSec の適用をデバッグします。

Cisco Aironet 18*xx*、28*xx*、および 38*xx*シリーズ AP の場合：**debug cts enforcement**

b) 次のコマンドを入力して、中央およびローカル スイッチド データ トラフィックの両方の適用関連の問題をデバッグします。

Cisco Aironet 1700、2700、および 3700 シリーズ AP の場合： **debug rbm dp packets**



第 18 章

Cisco Umbrella WLAN

Cisco Umbrella WLAN

Cisco Umbrella WLAN は、既知と緊急の両方の脅威を自動検出する、クラウド提供のネットワーク セキュリティ サービスをドメイン ネーム システム（DNS） レベルで提供します。

この機能により、マルウェア、ボットネットワーク、およびフィッシングが実際に悪意のある脅威になる前に、それらをホストしているサイトをブロックできます。

Cisco Umbrella WLAN は次の機能を提供します。

- シングル ポイントでのユーザ グループごとのポリシーの設定。
- ネットワーク、グループ、ユーザ、デバイス、またはIPアドレスごとのポリシーの設定。

  ポリシーの優先順位は次のとおりです。

  1. ローカル ポリシー
  2. AP グループ
  3. WLAN

- リアルタイムのビジュアルセキュリティアクティビティダッシュボードと集約レポート。
- スケジュール設定と電子メールによるレポートの送信。
- 最大 60 のコンテンツ カテゴリのサポートとカスタム ホワイトリスト エントリとブラックリスト エントリを追加するためのプロビジョニング。

この機能は、次のシナリオでは機能しません。

- アプリケーションまたはホストが、DNS を使用する代わりに IP アドレスを直接使用してドメイン名をクエリしている場合。

- クライアントが Web プロキシに接続されていて、サーバ アドレスを解決するための DNS クエリを送信しない場合。

Cisco Umbrella WLAN の設定（GUI）

始める前に

- Cisco Umbrella のアカウントが必要です。
- Cisco Umbrella からの API トークンが必要です。

手順

ステップ 1 [Security] > [OpenDNS] > [General] を選択します。

[OpenDNS General Configuration] ウィンドウが表示されます。

ステップ 2 [OpenDNS Global Status] チェックボックスをオンにして、OpenDNS の設定を有効にします。

ステップ 3 [OpenDns-ApiToken] フィールドに、OpenDNS サーバ アカウントから取得した API トークンを入力します。

ステップ 4 [Profile Name] フィールドに、OpenDNS の設定で使用されるプロファイル名を入力します。

ステップ 5 [Add] をクリックします。

ステップ 6 対応する WLAN または AP グループにプロファイルをマッピングします。

a) WLAN にプロファイルをマッピングするには、[WLAN] > [WLAN ID] > [Advanced] を選択し、[OpenDNS Profile] から目的のプロファイルを選択します。

（注） 管理者は、WLAN の [Advanced] タブで、WLAN に次のモードの OpenDNS を設定できます。

- **DNS オーバーライドの DHCP プロキシ**：これはインターフェイス レベルの設定で、インターフェイスに関連付けられているすべての WLAN に OpenDNS の IP アドレスを伝達するように DHCP プロセスの一部を形成します。
- **OpenDNS Force（デフォルト）**：このモードは WLAN ごとに適用され、クライアントが WLAN に関連付けられた後の意図的なクライアント アクティビティをブロックします。
- **OpenDNS Ignore**：Cisco WLC は、クライアントによって使用されている DNS サーバ（OpenDNS サーバ、またはエンタープライズ/外部 DNS サーバ）を受け入れます。

b) AP グループにプロファイルをマッピングするには、[WLANs] > [Advanced] > [AP Groups] を選択して、対応する AP グループを選択し、[WLAN] タブをクリックして青色のボタンにマウス オーバーし、[OpenDNS Profiile] を選択します。

OpenDNS マッピングを表示するには、[Security] > [OpenDNS] > [General] を選択して、[Profile Mapped Summary] ハイパーリンクをクリックします。

（注） 各 Cisco Umbrella プロファイルには、コントローラで生成される一意の openDNS-Identity（*WLC name _profile name* 形式）が設定されます。これは、クラウド内の関連付けられている Cisco Umbrella アカウントにプッシュされます。

ステップ 7 [Apply] をクリックします。

次のタスク

1. [Cisco Umbrella] ダッシュボードで、[Device Name] の下に、Cisco WLC とその ID が表示されていることを確認します。
2. ユーザ ロールの分類ルール（従業員のルールや従業員以外のルールなど）を作成します。
3. Cisco Umbrella サーバでポリシーを設定します。

Cisco Umbrella WLAN の設定（CLI）

このセクションでは、ワイヤレス LAN（WLAN）または WLAN のアクセス ポイント（AP）グループに対して Cisco Umbrella を設定する手順について説明します。

始める前に

- Cisco Umbrella のアカウントが必要です。
- Cisco Umbrella からの API トークンが必要です。

手順

ステップ 1 **config network dns serverip** *server-ip*

例：

```
(Cisco Controller) > config network dns serverip 208.67.222.222
```

ネットワークの DNS サーバの IP アドレスを設定します。

ステップ 2 **config opendns enable**

例：

```
(Cisco Controller) > config opendns enable
```

Cisco Umbrella のグローバル設定を有効にします。

ステップ 3 **config opendns api-token** *api-token*

例：

```
(Cisco Controller) > config opendns api-token D72996C18DC334FB2E3AA46148D600A4001E5997
```

ネットワークに Cisco Umbrella の API トークンを登録します。

ステップ 4 **config opendns profile create** *profilename*

例：

```
(Cisco Controller) > config opendns profile create profile1
```

WLAN 経由で適用できる Cisco Umbrella プロファイルを作成します。

ステップ 5 **config wlan opendns-profile** *wlan-id profile-name* **enable**

例：

```
(Cisco Controller) > config wlan opendns-profile wlan1 profile1 enable
```

Cisco Umbrella プロファイルを WLAN に適用します。

ステップ 6 **config wlan apgroup opendns-profile** *wlan-id site-name profile-name* **enable**

例：

```
(Cisco Controller) >config wlan apgroup opendns-profile wlan1 apgrp1 profile1
```

（オプション）Cisco Umbrella プロファイルを WLAN が有効な AP グループに適用します。

ステップ 7 **config policy** *policy-name***create**

例：

```
(Cisco Controller) > config policy ipad create
```

ポリシー名を作成します。

Cisco WLC では、ポリシーとは、ルールを指定し、特定のクライアントがルールの基準を満たしている場合の関連アクションを指定する一般的な用語です。

ポリシーを作成し、AAA サーバからのロール名が従業員の場合に、関連付けられている Cisco Umbrella プロファイルをそのポリシーに適用するアクションを実行するルールを設定できます。クライアントの WLAN がこのポリシーに対してマッピングされている場合、Cisco Umbrella プロファイルはそのクライアントに適用されます。

ステップ 8 **config policy** *policy-name***action opendns-profile-name enable**

例：

```
(Cisco Controller) > config policy ipad action opendns-profile-name enable
```

ポリシー名を Cisco Umbrella プロファイルにアタッチします。

次のタスク

opendns.com でポリシーを設定します。

- 各プロファイルのカテゴリに基づいてサイトをブロックする詳細なポリシーを設定します（プロファイルはアイデンティティとして一覧表示されます）。
- 各プロファイルのホワイトリスト ルールとブラックリスト ルールを追加します。

Cisco Umbrella 用のローカル ポリシーの設定（GUI）

Cisco Umbrella をローカル ポリシーにマッピングすると、属性（ユーザ ロール、デバイス タイプなど）の動的な評価に基づいてきめ細かい差別化されたユーザ ブラウジング エクスペリエンスを提供できます。

次の手順を使用して、ユーザ ロールベースのローカル ポリシー設定し、対応する Cisco Umbrella プロファイルをそのポリシーに関連付けます。次の手順には、ローカル ポリシーを WLAN にマッピングする方法も含まれています。

手順

ステップ 1 [Security] > [Local Policies] > [New] を選択します。

新しいポリシーの作成ページが表示されます。

a) [Policy Name] フィールドに、ローカル ポリシー名を入力します。
b) [Apply] をクリックします。

ステップ 2 [Policy List] にリストされているポリシーから、Cisco Umbrella プロファイルを設定する [Policy Name] を選択します。

a) [Match Criteria] サブセクションで [Match Role String] を入力します。
b) [Action] サブセクションの [OpenDNS Profile] ドロップダウン リストから必要なオプションを選択します。
c) [Apply] をクリックします。

ステップ 3 [WLAN] > [WLAN ID] > [Policy Mapping] を選択します。

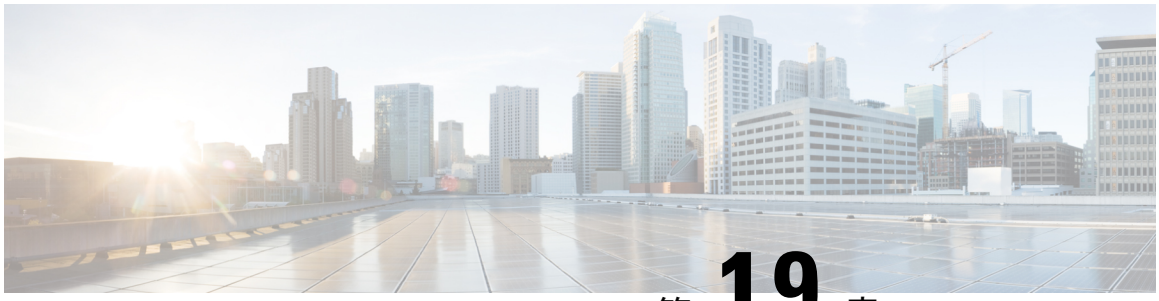
a) [Priority Index] フィールドに、優先順位のインデックス番号を入力します。
b) [Local Policy] ドロップダウン リストから値を選択します。
c) [Add] をクリックします。

次のタスク

WLAN にクライアントを接続して、作成したポリシーが機能しているか確認します。

第 III 部

モビリティ グループ



第 19 章

概要

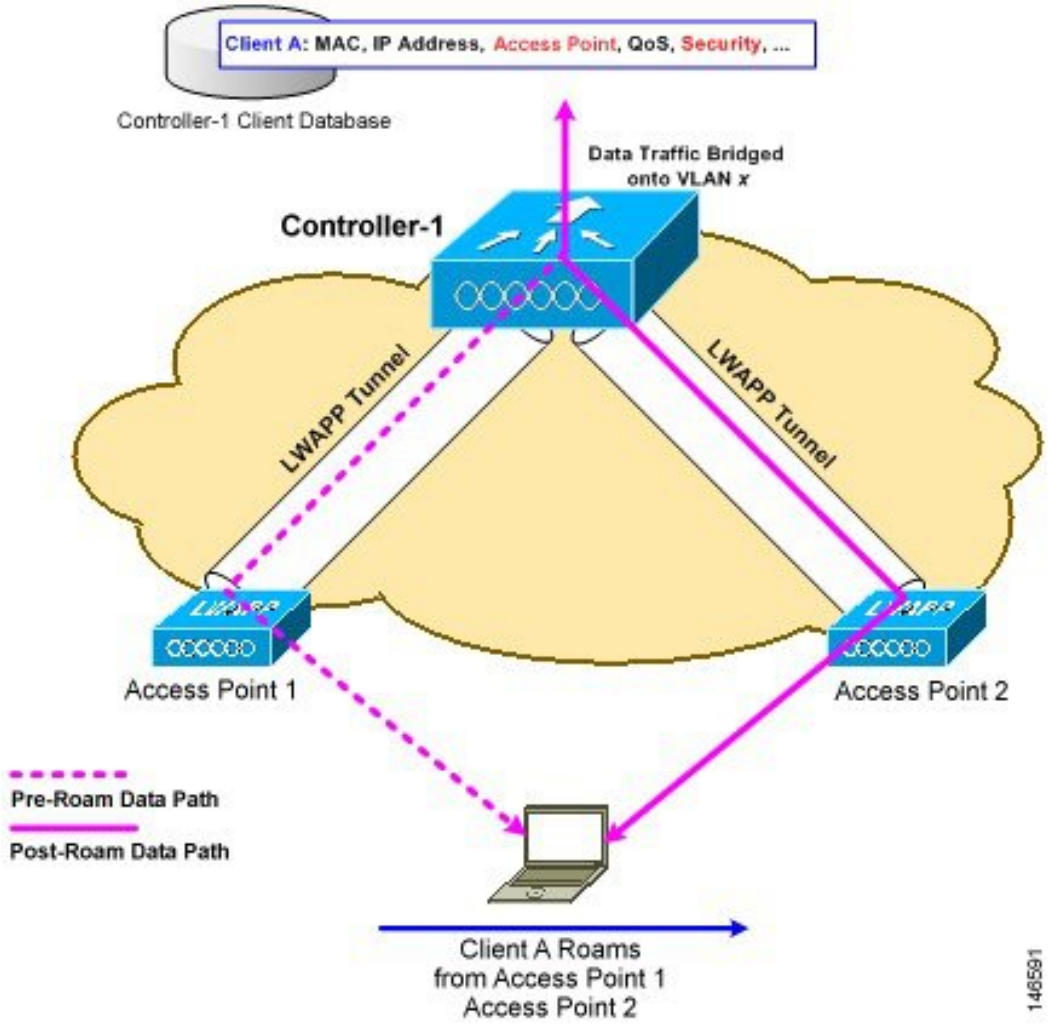
モビリティについて

モビリティ（ローミング）は、できるだけ遅れることなく、確実かつスムーズに、あるアクセス ポイントから別のアクセス ポイントへアソシエーションを維持する無線 LAN クライアントの機能です。この項では、コントローラが無線ネットワークに存在する場合のモビリティの動作について説明します。

あるワイヤレス クライアントがアクセス ポイントにアソシエートして認証すると、アクセス ポイントのコントローラは、クライアント データベースにそのクライアントに対するエントリを設定します。このエントリには、クライアントの MAC アドレス、IP アドレス、セキュリティ コンテキストおよびアソシエーション、Quality of Service（QoS）コンテキスト、WLAN、およびアソシエートされたアクセス ポイントが含まれます。コントローラはこの情報を使用してフレームを転送し、ワイヤレス クライアントで送受信されるトラフィックを管理します。

図 *24 :* コントローラ内ローミング

この図には、2 つのアクセス ポイントが同一のコントローラに join されている場合の両アクセス ポイント間における無線クライアント ローミングの様子が示されています。

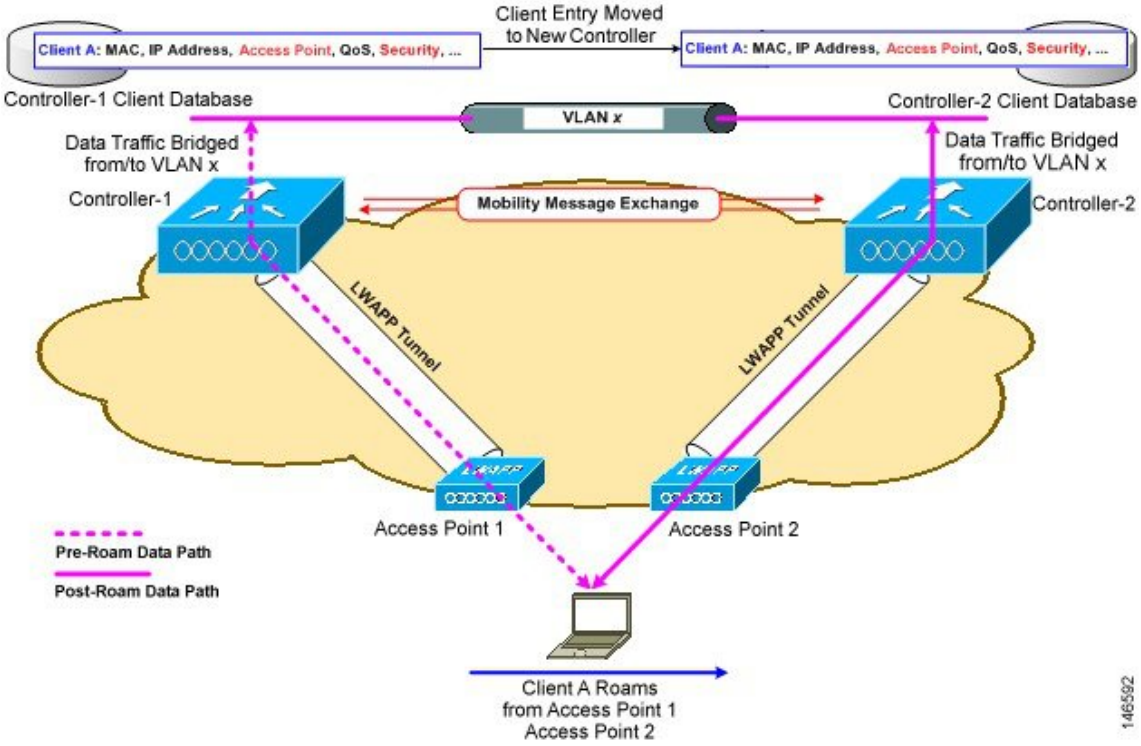


ワイヤレス クライアントがそのアソシエーションをあるアクセス ポイントから別のアクセス ポイントへ移動する場合、コントローラはクライアントのデータベースを新たにアソシエートするアクセス ポイントでアップデートするだけです。必要に応じて、新たなセキュリティ コンテキストとアソシエーションも確立されます。

しかし、クライアントが 1 つのコントローラに join されたアクセス ポイントから別のコントローラに join されたアクセス ポイントにローミングする際には、プロセスはより複雑になります。また、同一のサブネット上でこれらのコントローラが動作しているかどうかによっても異なります。

図 *25* : コントローラ間ローミング

次の図に、コントローラの無線 LAN インターフェイスが同じ IP サブネット上に存在する場合に発生するコントローラ間ローミングを示します。

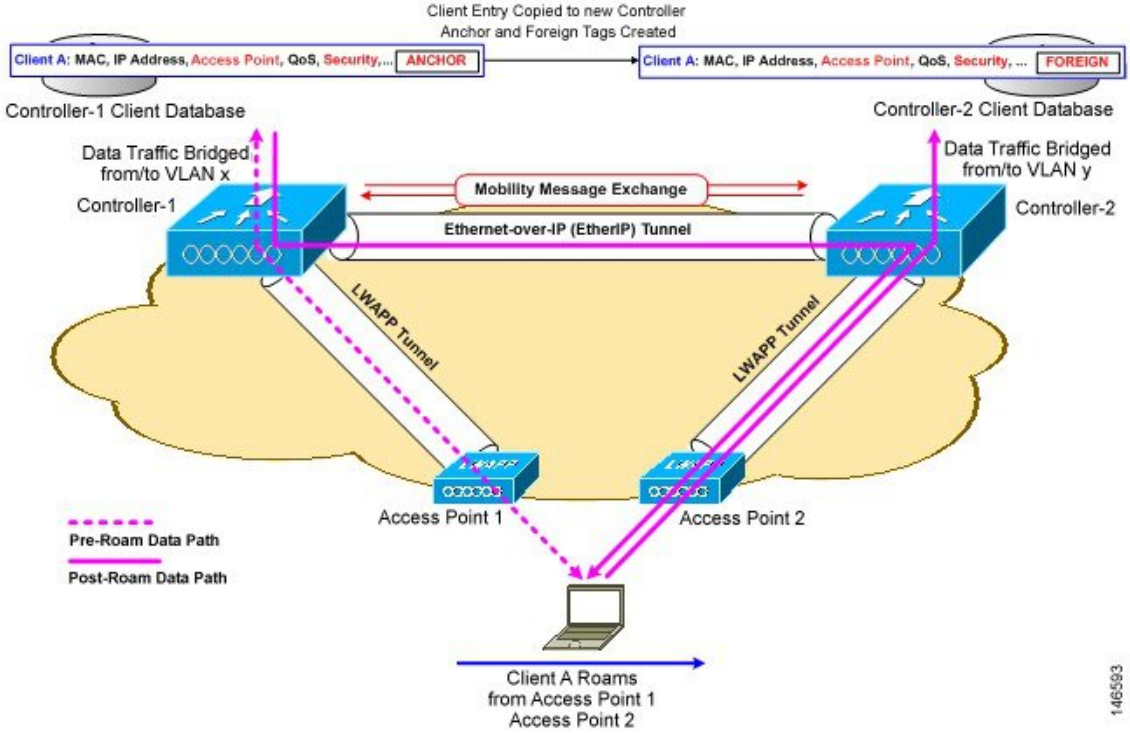


クライアントが新たなコントローラに join されたアクセス ポイントへアソシエートする場合、新たなコントローラはモビリティ メッセージを元のコントローラと交換し、クライアントのデータベース エントリは新たなコントローラに移動されます。新たなセキュリティ コンテキストとアソシエーションが必要に応じて確立され、クライアントのデータベース エントリは新たなアクセス ポイントに対してアップデートされます。このプロセスは、ユーザには透過的に行われます。

（注） 802.1X/Wi-Fi Protected Access（WPA）セキュリティで設定したすべてのクライアントは、IEEE 標準に準拠するために完全な認証を行います。

図 *26 :* サブネット間ローミング

次の図は、コントローラの無線 LAN インターフェイスが異なる IP サブネット上に存在する場合に発生するサブネット間ローミングを表したものです。



サブネット間ローミングは、コントローラがクライアントのローミングに関するモビリティ メッセージを交換する点でコントローラ間ローミングと似ています。ただし、クライアントのデータベース エントリを新しいコントローラに移動するのではなく、元のコントローラのクライアント データベース内で該当クライアントに「アンカー」エントリのマークが付けられます。このデータベース エントリが新しいコントローラのクライアント データベースにコピーされ、新しいコントローラ内で「外部」エントリのマークが付けられます。ローミングはワイヤレス クライアントには透過的なまま行われ、クライアントは元の IP アドレスを保持します。

サブネット間ローミングでは、アンカーと外部の両コントローラの WLAN に同一のネットワーク アクセス権限を設定し、ソースベースのルーティングやソースベースのファイアウォールを設定しないでおく必要があります。そのようにしない場合、ハンドオフ後クライアントにネットワーク接続上の問題が発生することがあります。

コントローラと RADIUS サーバを使用した静的アンカー セットアップでは、VLAN と QoS を動的に割り当てるための AAA オーバーライドが有効になっている場合、外部コントローラがレイヤ 2 認証（802.1x）後に適切な VLAN を使用してアンカー コントローラを更新します。レイヤ 3 RADIUS 認証の場合、認証の RADIUS 要求は、アンカー コントローラによって送信されます。

モビリティは、MAC フィルタの失敗時に Web 認証に設定されるセキュリティ タイプの SSID ではサポートされていません。

あるコントローラの管理 VLAN が別のコントローラのダイナミック VLAN として存在している場合、モビリティ機能はサポートされていません。

（注） クライアントが Web 認証状態でローミングする場合、クライアントはモバイル クライアントして見なされるのではなく、別のコントローラ上の新しいクライアントとして見なされます。

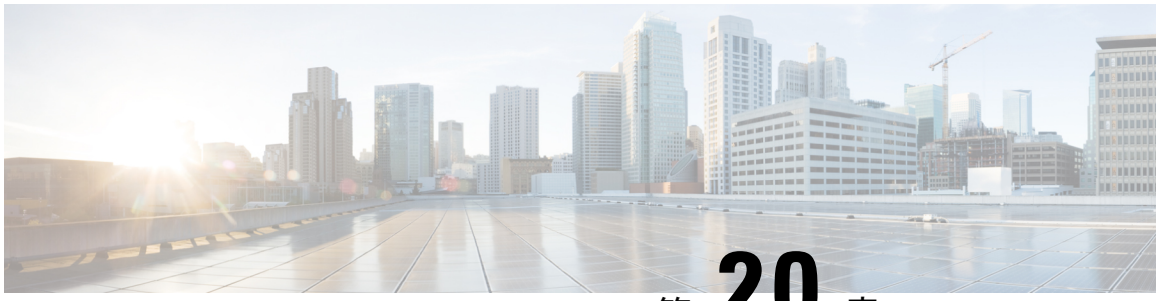
（注） プライマリ コントローラとセカンダリ コントローラがお互いの IPv6 アドレスの ping に失敗し、両方のコントローラが同じ VLAN に存在している場合は、スヌーピングを無効にして、コントローラ同士が ping を正常に実行できるようにする必要があります。

（注） WebAuth フィルタと MAC フィルタによる新しいモビリティはサポートしていません。クライアントの場合、L2 認証が失敗し、L3 認証にフォールバックして、別のコントローラにローミングを試みると、そのローミングは失敗します。FlexConnect 中央スイッチングとローカル モードでも同様の動作をします。

（注） （モビリティ ピアにある）シスコ ワイヤレス コントローラは、同じ DHCP サーバを使用して、更新されたクライアントモビリティに VLAN 内のカウントを移動させる必要があります。

注意事項および制約事項

- 新しいモビリティ機能は、リリース 8.6 以降ではサポートされていません。



第 20 章

自動アンカー モビリティの設定

自動アンカー モビリティ

無線 LAN 上でローミング クライアントのロード バランシングとセキュリティを向上させるために、自動アンカー モビリティ（ゲスト トンネリングとも呼ばれる）を使用できます。通常のローミング状態では、クライアント デバイスは無線 LAN に接続され、最初に接触するコントローラにアンカーされます。クライアントが異なるサブネットにローミングする場合、クライアントのローミング先のコントローラは、クライアント用にアンカー コントローラとの外部セッションを設定します。ただし、自動アンカー モビリティ機能を使用して、無線 LAN 上のクライアントのアンカー ポイントとしてコントローラまたはコントローラのセットを指定できます。

自動アンカー モビリティ モードでは、モビリティ グループのサブセットは WLAN のアンカー コントローラとして指定されます。この機能を使用すると、クライアントのネットワークへのエントリ ポイントに関係なく、WLAN を単一のサブネットに制限できます。それにより、クライアントは企業全体にわたりゲスト WLAN にアクセスできますが、引き続き特定のサブネットに制限されます。WLAN は建物の特定のセクション（ロビー、レストランなど）を表すことができるため、自動アンカー モビリティで地理的ロード バランシングも提供でき、WLAN のホーム コントローラのセットを効果的に作成できます。モバイル クライアントがたまたま最初に接触するコントローラにアンカーされるのではなく、特定の圏内にあるアクセス ポイントを制御するコントローラにモバイル クライアントをアンカーできます。

クライアントが、WLAN のモビリティ アンカーとして事前設定されているモビリティ グループのコントローラに最初にアソシエートすると、クライアントはローカルでそのコントローラにアソシエートし、クライアントのローカル セッションが作成されます。クライアントは、WLAN の事前設定されたアンカー コントローラにのみアンカーできます。指定された WLAN の場合、モビリティ グループのすべてのコントローラ上で同じセットのアンカー コントローラを設定する必要があります。

クライアントが WLAN のモビリティ アンカーとして設定されていないモビリティ グループのコントローラに最初にアソシエートすると、クライアントはローカルでそのコントローラにア

ソシエートし、クライアントのローカル セッションが作成され、そのクライアントがモビリティ リスト内の別のコントローラに通知されます。その通知に対する回答がない場合、コントローラはWLANに設定されたいずれかのアンカー コントローラに連絡をとり、ローカルスイッチ上のクライアントに対する外部セッションを作成します。クライアントからのパケットはEtherIP を使用してモビリティ トンネルを介してカプセル化され、アンカー コントローラに送信されます。ここでカプセルを解除されて有線ネットワークへ配信されます。クライアントへのパケットは、アンカー コントローラで受信され、EtherIP を使用してモビリティ トンネルを介して外部コントローラへ転送されます。外部コントローラはパケットのカプセルを解除し、クライアントへ転送します。

外部コントローラ上の特定の WLAN に複数のコントローラがモビリティ アンカーとして追加されている場合、外部コントローラは IP アドレスでコントローラを内部的にソートします。最小 IP アドレスのコントローラは、最初のアンカーです。たとえば、通常の順序付きリストは、172.16.7.25、172.16.7.28、192.168.5.15 です。最初のクライアントが、外部コントローラのアンカーされた WLAN にアソシエートされている場合、クライアントのデータベース エントリはリストの最初のアンカー コントローラに送信され、2 番目のクライアントはリストの 2 番目のコントローラに送信され、アンカー リストの最後に到達するまで同様に送信されます。プロセスは最初のアンカー コントローラから始まり、繰り返されます。いずれかのアンカー コントローラがダウンしていることが検出された場合、そのコントローラにアンカーされているクライアントが認証解除され、クライアントはアンカー リスト内の残りのコントローラについてラウンドロビン方式で認証/アンカープロセスを処理します。この機能は、モビリティ フェールオーバーによって通常のモビリティ クライアントにも使用されます。この機能によって、モビリティ グループのメンバは到着不能なメンバを検出してクライアントを再ルーティングできます。

自動アンカー モビリティの制限

- モビリティ リストのメンバ同士が ping 要求をお互いに送信し合い、データを確認してそのデータのパスを管理することで、到着不能なメンバがいないかを調べてクライアントを再ルーティングできます。それぞれのアンカー コントローラに送信する ping 要求の数と間隔は、設定可能です。この機能には、ゲスト トンネリングのほか、通常のモビリティでモビリティ フェールオーバーを実行できるよう、ゲスト N+1 冗長性が備わっています。
- コントローラを WLAN のモビリティ アンカーとして指定するには、そのコントローラをモビリティ グループ メンバ リストに追加する必要があります。
- WLAN のモビリティ アンカーとして、複数のコントローラを設定できます。
- 外部コントローラ上の WLAN とアンカー コントローラ上の WLAN は、両方ともモビリティアンカーを使用して設定する必要があります。アンカーコントローラ上で、アンカーコントローラ自体をモビリティアンカーとして設定します。外部コントローラ上で、アンカーをモビリティ アンカーとして設定します。
- クライアント、WGB、および有線クライアントでは、DMZのゲストアンカーに直接接続し、外部コントローラへ移動することはできません。
- 自動アンカー モビリティは、DHCP オプション 82 と共には使用できません。

- ゲスト N+1 冗長性とモビリティ フェールオーバー機能にファイアウォールを組み合わせて使用する場合は、次のポートに空きがあることを確認してください。
  - UDP 16666：トンネル コントロール トラフィック用
  - IP プロトコル 97：ユーザのデータ トラフィック用
  - UDP 161 および 162：SNMP
- アンカー コントローラと外部モビリティ間でローミングする場合、アンカー コントローラで認識されたクライアントは外部コントローラに表示されます。外部コントローラをチェックして、RA スロットル統計を表示する必要があります。
- レイヤ 3 RADIUS 認証の場合、認証の RADIUS 要求は、アンカー コントローラによって送信されます。
- モビリティ アンカーは仮想ワイヤレス LAN コントローラでサポートされていません。
- ゲスト アンカーの Cisco WLC 展開では、外部の Cisco WLC が、ゲスト アンカーの Cisco WLC に関連付けられている VLAN へマップされている WLAN を持たないようにします。
- 旧モビリティでは、外部 WLC からアンカー WLC にローミングすると、モビリティ グループの他の外部 WLC はモバイル アナウンス メッセージを受信しません。

自動アンカー モビリティの設定（GUI）

手順

ステップ 1 モビリティ グループ内に到着不能なアンカー コントローラがないかを検出するには、次の手順でコントローラを設定します。

a) [Controller] > [Mobility Management] > [Mobility Anchor Config] の順に選択して、[Mobility Anchor Config] ページを開きます。

b) [Keep Alive Count] テキスト ボックスに、そのアンカーが到着不能と判断するまでにアンカー コントローラに ping 要求を送信する回数を入力します。有効な範囲は 3 ～ 20 で、デフォルト値は 3 です。

c) [Keep Alive Interval] テキスト ボックスには、アンカー コントローラに送信する各 ping 要求の間隔を秒単位で入力します。有効な範囲は 1 ～ 30 秒で、デフォルト値は 10 秒です。

d) [DSCP Value] テキスト ボックスに、DSCP 値を入力します。デフォルトは 0 です。

（注） Mobility DSCP 値を設定している間、モビリティ コントロール ソケット（モビリティ ピア間でのみ交換され、データでない制御メッセージ）も更新されます。設定値は、 IPv4 ヘッダーの ToS フィールドに反映する必要があります。これは、設定されたモビリティ ピア間のみの通信に使用されるコントローラのグローバル設定です。

e) [Apply] をクリックして、変更を確定します。

ステップ 2 [WLANs] を選択して、[WLANs] ページを開きます。

ステップ 3 目的の WLAN または有線ゲスト LAN の青いドロップダウン矢印をクリックして、[Mobility Anchors] を選択します。 [Mobility Anchors] ページが表示されます。

このページには、すでにモビリティアンカーとして設定されているコントローラが一覧表示されるほか、そのデータと管理パスの現状が表示されます。モビリティ グループ内のコントローラは、well-known UDP ポート上でお互いに通信し合い、Ethernet-over-IP（EoIP）トンネルを通じてデータ トラフィックを交換します。mping を送信して、モビリティ制御パケットの到着可能性を管理インターフェイスのモビリティ UDP ポート 16666 によってテストします。また、eping を送信して、モビリティ データ トラフィックを管理インターフェイスの EoIP ポート 97 によってテストします。[Control Path] テキスト ボックスは、mping が成功した（up）か失敗した（down）かを表示します。[Data Path] テキスト ボックスは、eping が成功した（up）か失敗した（down）かを表示します。[Data Path] テキスト ボックスまたは [Control Path] テキスト ボックスに「down」が表示された場合は、モビリティ アンカーが到着できず、接続できないと考えられます。

ステップ 4 モビリティ アンカーに指定されたコントローラの IPv4/IPv6 アドレスを、[Switch IP Address (Anchor)] ドロップダウン リストで選択します。

ステップ 5 [Mobility Anchor Create] をクリックします。 選択したコントローラが、この WLAN または有線ゲスト LAN のアンカーになります。

（注） WLAN または有線ゲスト LAN のモビリティ アンカーを削除するには、アンカーの青いドロップダウンの矢印の上にカーソルを置いて、[Remove] を選択します。

ステップ 6 [Save Configuration] をクリックします。

ステップ 7 ステップ *4* およびステップ *6* を繰り返し、他のコントローラをこの WLAN または有線ゲスト LAN のモビリティ アンカーとして設定します。

ステップ 8 モビリティ グループのすべてのコントローラに同じセットのモビリティ アンカーを設定します。

自動アンカー モビリティの設定（CLI）

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	コントローラは、到着不能なモビリティ リスト メンバを常に検出するようにプログラムされます。モビリティ メンバ間で ping を交換するためのパラメータを変更するには、次のコマンドを入力します。	• **config mobility group keepalive count** *count*：モビリティ リスト メンバーに ping 要求を送信する回数を指定します。この回数を超えると、メンバーにはアクセスできないと見なされます。有効な範囲は 3 ～ 20 で、デフォルト値は 3 です。

	コマンドまたはアクション	目的
		• **config mobility group keepalive interval** *seconds*：モビリティ リスト メンバーへの ping 要求の送信間隔を秒単位で指定します。有効な範囲は 1 ～ 30 秒で、デフォルト値は 10 秒です。
ステップ 2	モビリティ アンカーを設定している WLAN または有線ゲスト LAN を無効にするには、次のコマンドを入力します。	**config {wlan | guest-lan} disable** {*wlan_id* | *guest_lan_id*}
ステップ 3	WLAN または有線ゲスト LAN の新しいモビリティ アンカーを作成するには、次のコマンドのいずれかを入力します。	• **config mobility group anchor add** {**wlan | guest-lan**} {*wlan_id* | *guest_lan_id*} *anchor_controller_ip_address* • **config** {**wlan | guest-lan**} **mobility anchor add** {*wlan_id* | *guest_lan_id*} *anchor_controller_ip_address* （注） *wlan_id* または *guest_lan_id* は、存在しているが無効になっており、*anchor_controller_ip_address* は、デフォルトのモビリティ グループのメンバである必要があります。 1 つ目のモビリティ アンカーを設定するときに、WLAN または有線ゲスト LAN で自動アンカー モビリティを有効にします。
ステップ 4	WLAN または有線ゲスト LAN のモビリティ アンカーを削除するには、次のコマンドのいずれかを入力します。	• **config mobility group anchor delete {wlan | guest-lan} {wlan_id | guest_lan_id}** anchor_controller_ip_address • **config {wlan | guest-lan} mobility anchor delete {wlan_id | guest_lan_id}** anchor_controller_ip_address

	コマンドまたはアクション	目的
		（注） *wlan_id* または *guest_lan_id* は必ず指定し、無効にする必要があります。 最後のアンカーを削除すると、自動アンカー モビリティ機能は無効になり、新しいアソシエーションに対しては標準のモビリティが再度使用されるようになります。
ステップ 5	次のコマンドを入力して、設定を保存します。	**save config**
ステップ 6	特定の WLAN または有線ゲスト LAN のモビリティ アンカーとして設定されたコントローラのリストとステータスを	**show mobility anchor** {**wlan** | *guest-lan*} {*wlan_id* | *guest_lan_id*}

	コマンドまたはアクション	目的
	表示するには、次のコマンドを入力します。	（注） *wlan_id* パラメータと *guest_lan_id* パラメータはオプションであり、リストを特定の WLAN またはゲスト LAN のアンカーに制限します。システムのすべてのモビリティ アンカーを表示するには、**show mobility anchor** コマンドを入力します。 [Status] テキスト ボックスには、次のうちいずれかの値が表示されます。 UP：コントローラはアクセス可能で、データを渡すことができます。 CNTRL_PATH_DOWN：mpings に失敗しました。コントロール パス経由でコントローラにアクセスできないため、エラーが発生したと見なされます。 DATA_PATH_DOWN：epings に失敗しました。コントローラにアクセスできないため、エラーが発生したと見なされます。 CNTRL_DATA_PATH_DOWN：mpings および epings の両方に失敗しました。コントローラにアクセスできないため、エラーが発生したと見なされます。
ステップ 7	すべてのモビリティ グループ メンバーのステータスを確認するには、次のコマンドを入力します。	**show mobility summary**
ステップ 8	モビリティの問題のトラブルシューティングを行うには、次のコマンドを入力します。	• **debug mobility handoff** {**enable** | **disable**}：モビリティ ハンドオフの問題をデバッグします。 • **debug mobility keep-alive** {**enable** | **disable**} **all**：すべてのモビリティ アンカーのキープアライブ パケットをダンプします。

	コマンドまたはアクション	目的
		• **debug mobility keep-alive** {**enable** | **disable**} *IP_address*：特定のモビリティ アンカーのキープアライブ パケットをダンプします。

ゲスト アンカー プライオリティ

ゲスト アンカー プライオリティ機能は、アンカー WLC 間の「アクティブ/スタンバイ」負荷分散を可能にするメカニズムを提供します。これは、アンカー WLC ごとに固定のプライオリティを割り当て、負荷を最もプライオリティの高い WLC に分散するか、プライオリティ値が同じ場合はラウンド ロビン方式で負荷を分散することによって実現できます。

8.1 より前のリリース	リリース 8.1 を使用
すべてのゲスト クライアントが、アンカー WLC 間でラウンドロビン方式で負荷分散されます。	すべてのゲスト クライアントが、ローカルの内部 WLC に関してプライオリティが最も高いアンカー コントローラに送信されます。
1 つのアンカーで障害が発生した場合は、ゲスト クライアントが残りのアンカー WLC 間で負荷分散されます。	1 つのアンカーで障害が発生した場合は、ゲスト クライアントが次にプライオリティが高いアンカーに送信されるか、残りのアンカーのプライオリティ値が同じ場合はラウンド ロビン方式でアンカーに送信されます

WLAN を設定するときに、ゲストアンカーにプライオリティを設定できます。プライオリティ値は、1（高）～3（低）の範囲か、primary、secondary、または tertiary のいずれかで、定義されたプライオリティがゲストアンカーと一緒に表示されます。アンカー WLC 単位で許可されるプライオリティ値は 1 つだけです。ゲストアンカーの選択は、単一のプライオリティ値に基づくラウンド ロビンで行われます。ゲスト アンカーがダウンした場合は、プライオリティが同じゲストアンカーでフォールバックが行われます。プライオリティ値が同じすべてのゲストアンカーがダウンした場合は、次に高いプライオリティに基づくラウンド ロビン ベースで選択が実行されます。デフォルトのプライオリティ値は 3 です。WLC をリリース 8.1 にアップグレードすると、プライオリティ 3 のマークが付けられます。プライオリティ設定はリブート後も保持されます。また、プライオリティ設定は、シームレスなスイッチオーバー用の HA ペア間で同期されます。同じ一連のルールが、IPv4 アドレッシングか、IPv6 アドレッシングかに関係なく、アンカー WLC の決定に適用されます。つまり、デュアル スタック ケースを含め、最も高いプライオリティ値が決定因子であって、アドレッシングではありません。

機能制限

- プライオリティ値の使用回数に対するハード リミットはありません。
- この機能は、ワイヤレスと「旧式の」モビリティ モデルにのみ適用されます。

- WLAN 単位でサポートされる最大アンカー数は 24（8.1 以前のリリースの WLAN 単位の最大アンカー数と同じ）です。
- リリース 8.1 からダウングレードした場合は、この機能が以前のイメージではサポートされないため、無効になります。
- プライオリティが最も高いゲストアンカーが起動すると、既存の接続はその新しいプライオリティの高いアンカーに移動せず、新しい接続のみがそのアンカーに移動します。
- この機能は、すべての内部 WLC とアンカー WLC がリリース 8.1 を使用している場合に適用されます
- 内部/外部コントローラにプライオリティが 0 のローカル アドレスを設定しないでください。出力内のプライオリティ 0 はローカル IP アドレスを意味します。たとえば、トンネルの終端を持つ DMZ 上のアンカー WLC の場合です。
- Cisco 5508 WLC では、新しいモビリティが有効になっている場合、設定のバックアップファイルには WLAN 設定の一部である外部マップの設定は含まれていません。詳細については、CSCvk44249 を参照してください。

構成の考慮事項

- プライオリティ設定は、外部コントローラ WLAN 上でのみ行う必要があります。モビリティ リストでは、同じコントローラがいくつかの WLAN 用のアンカーといくつかの WLAN 用の外部コントローラを兼ねていることを示す 0 の値と 0 以外の値が表示されますが、DMZ 内に WLC が存在し、それに AP が接続されていない場合は、その WLAN に対して 0 以外のプライオリティが表示されないはずです。これは、その WLC をネットワーク上のすべてのクライアントの終端ポイントにする必要があるためです。
- 外部 WLC に対する 0 のプライオリティとアンカー WLC に対する 0 以外のプライオリティが表示されないようにするのが理想です。たとえば、10.10.10.10（SF）と 20.20.20.20（NY）のプライオリティを 0 にしないようにして、DMZ コントローラ 172.10.10.10（SF）と 172.20.20.20（NY）のプライオリティを 0 以外の値にしないようにする必要があります。
- コントローラ固有の IP アドレスをアンカーとして選択した場合は、ここでプライオリティ値を 0 に設定することはできません。コントローラ固有の IP アドレスがアンカーとして選択された場合は、自動的にプライオリティが 0 に設定されます。

例

- ローカル アンカー WLC は、リモート アンカー WLC のグループより高いプライオリティのグループに分類される場合があります。
- ゲスト クライアントのトラフィックは、リモート WLC よりプライオリティ値の高い内部 WLC に対してローカルなアンカー WLC に流れます。
- ローカル アンカーはプライオリティ値が同じであるため、ゲスト クライアントのトラフィックがローカル アンカー WLC 間でラウンド ロビン方式で負荷分散されます

- すべてのローカル アンカー WLC で障害が発生した場合は、トラフィックが次のプライオリティ レベルのリモート アンカー WLC 間でラウンド ロビン方式で負荷分散されます。

ゲスト アンカー プライオリティの設定（GUI）

手順

ステップ 1 [WLANs] を選択します。

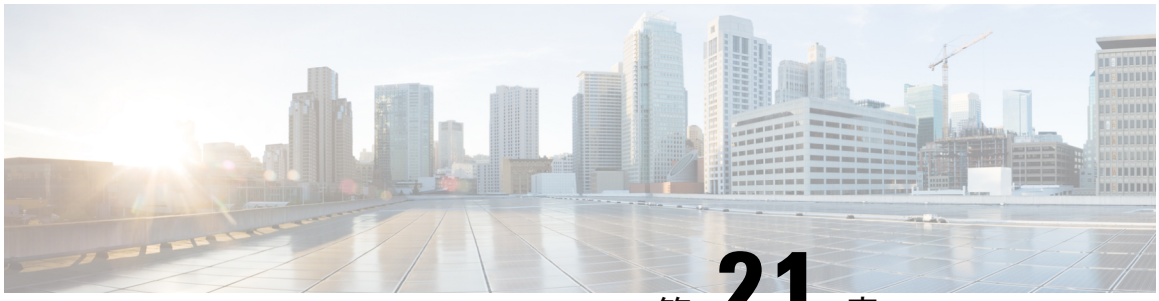
ステップ 2 青色の下矢印の上にマウスを移動して、**[Mobility Anchors]** をクリックします。

ステップ 3 **[Mobility Anchors]** ページで、**[Switch IP Address (Anchor)]** ドロップダウン リストからモビリティ アンカーを選択して、プライオリティを割り当てます。

ゲスト アンカー プライオリティの設定（CLI）

手順

- ゲスト アンカー プライオリティを設定するには：
  config wlan mobility anchor add *wlan-id ip-addr* **priority** *prioirity-number*
- 割り当てられたクライアント アドレスを通して適切なアンカー WLC を検証するには：
  show client summary ip
- 想定されたアンカーが要求されているかどうかをチェックするには：
  debug mobility handoff enable
- WLAN のアンカー プライオリティ リストをチェックするには：
  test mobility anchor-prioritylist *wlan-id*



第 21 章

モビリティ グループ

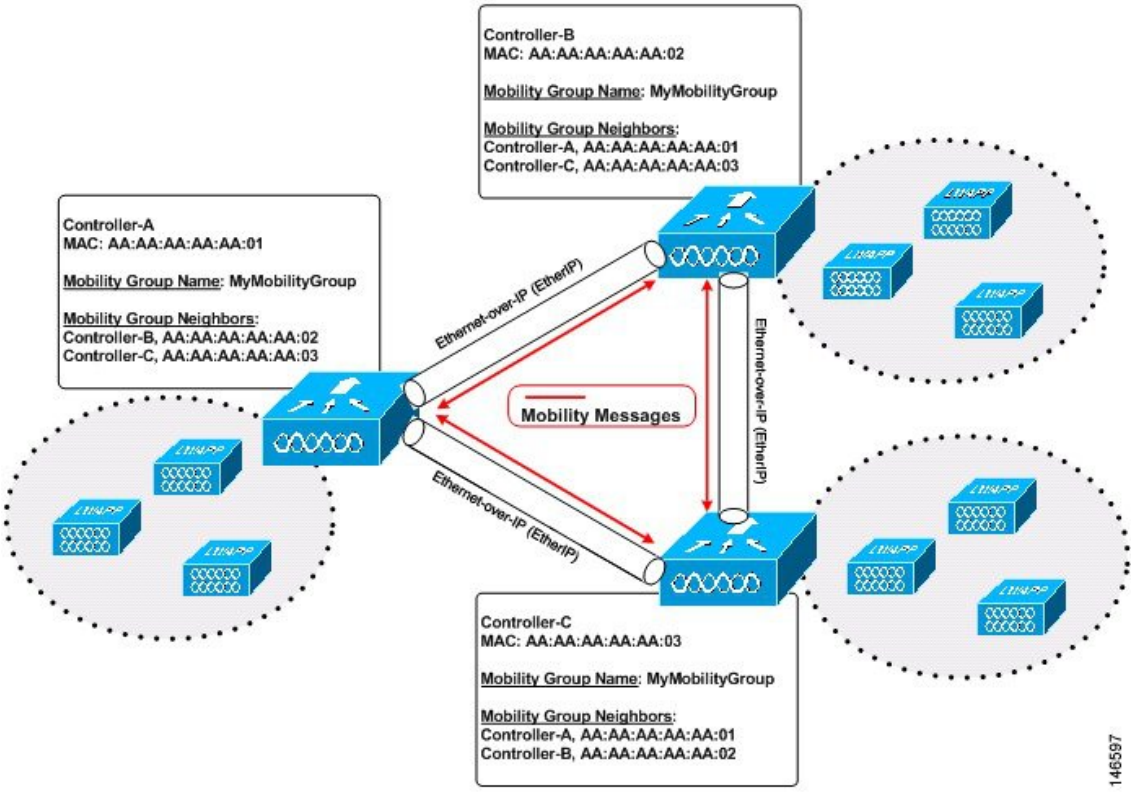
モビリティ グループについて

モビリティ グループは、同じモビリティ グループ名で定義されるコントローラのセットで、ワイヤレス クライアントのローミングをシームレスに行う範囲を定義します。モビリティ グループを作成すると、ネットワーク内で複数のコントローラを有効にして、コントローラ間またはサブネット間のローミングが発生した際に、動的に情報を共有してデータ トラフィックを転送できるようになります。同じモビリティ グループ内のコントローラは、相互のアクセス ポイントを不正なデバイスとして認識しないように、クライアント デバイスのコンテキストと状態およびアクセス ポイントのリストを共有できます。この情報を使用して、ネットワークはコントローラ間無線 LAN ローミングとコントローラの冗長性をサポートできます。

（注） AP が 1 つの Cisco WLC から別の Cisco WLC に移動すると（両方の Cisco WLC がモビリティ ピアにある場合）、移動前に最初の WLC に関連付けられていたクライアントは移動後も元の WLC に固定されたままになります。このような状況を防ぐには、WLC のモビリティ ピア設定を削除します。

（注） 1 つのモビリティ グループのメンバとなるコントローラは、同じモデルである必要はありません。モビリティ グループは、コントローラ プラットフォームの任意の組み合わせで構成できます。

図 *27 :* 単一のモビリティ グループの例



図示したように、各コントローラはモビリティ グループの別メンバーのリストを使用して設定されています。新たなクライアントがコントローラにjoinされると、コントローラはユニキャスト メッセージ（または、モビリティ マルチキャストが設定されている場合はマルチキャスト メッセージ）をそのモビリティ グループの全コントローラに送信します。クライアントが以前に接続されていたコントローラは、クライアントのステータスを送信します。

たとえば、コントローラが 6000 個のアクセス ポイントをサポートする場合に、24 個のこのようなコントローラで構成されているモビリティ グループは、最大 144,000 個のアクセス ポイント（24 * 6000 = 144,000 アクセス ポイント）をサポートします。

異なるモビリティ グループ名を同じ無線ネットワーク内の異なるコントローラに割り当てると、モビリティ グループによって、1 つの企業内の異なるフロア、ビルディング、キャンパス間でのローミングを制限できます。

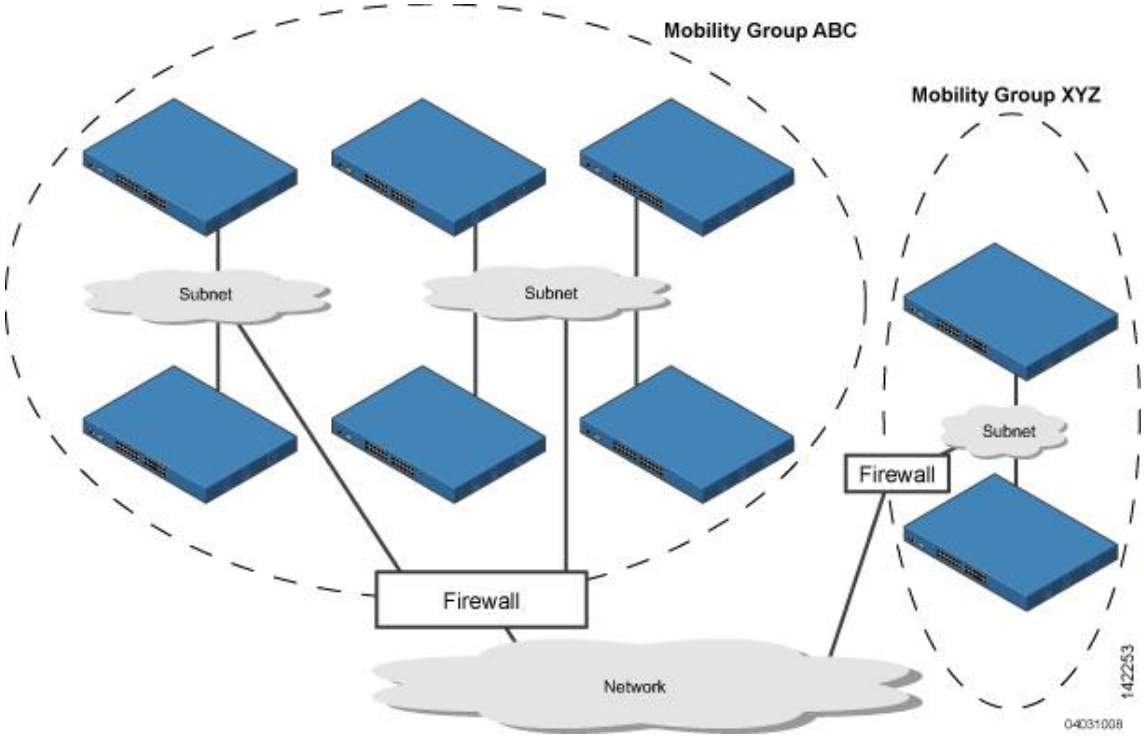
モビリティ グループには IPv4 と IPv6 の両方のマルチキャスト アドレスを設定できます。両方のアドレス形式が次のように設定されている場合:

- モビリティ グループに含まれているのが IPv4 モビリティ グループ メンバのみの場合は、IPv4 マルチキャスト グループがモビリティ概要情報に表示されます。
- モビリティ グループに含まれているのが IPv6 モビリティ グループ メンバのみ場合は、IPv6 マルチキャスト グループがモビリティ概要情報に表示されます。

- モビリティ グループに IPv4 マルチキャストが設定されている場合は、IPv4 モビリティ グループ メンバが存在しなければ、IPv4 マルチキャスト アドレスがモビリティ概要情報に表示されません。
- モビリティ グループに IPv6 マルチキャストが設定されている場合は、IPv6 モビリティ グループ メンバが存在しなければ、IPv6 マルチキャスト アドレスがモビリティ概要情報に表示されません。

図 *28 : 2* つのモビリティ グループ

次の図には、2つのコントローラ グループに異なるモビリティ グループ名を作成した結果が示されています。



ABC モビリティ グループのコントローラは、相互にアクセス ポイントとクライアント情報を共有します。ABC モビリティ グループのコントローラは、異なるモビリティ グループの XYZ コントローラとアクセスポイントとクライアントの情報を共有しません。同様に、XYZ モビリティ グループのコントローラは、ABC モビリティ グループのコントローラとアクセスポイントとクライアントの情報を共有しません。この機能により、ネットワークでのモビリティ グループの切り離しが確実に行われます。

各コントローラはモビリティ リストのピア コントローラに関する情報を保持します。コントローラ同士が相互のモビリティ リストに含まれている場合は、モビリティ グループ間でコントローラが通信を行うことができ、クライアントは異なるモビリティ グループのアクセス ポイント間でローミングを行うことができます。次の例のコントローラ 1 はコントローラ 2 または 3 と通信できますが、コントローラ 2 およびコントローラ 3 はコントローラ 1 だけと通信し、相互には通信できません。クライアントは同様に、コントローラ 1 とコントローラ 2 の間

またはコントローラ 1 とコントローラ 3 の間はローミングを行うことができますが、コントローラ 2 とコントローラ 3 の間でローミングを行うことはできません。

表 *13 :* 例

コントローラ 1 モビリティ グループ：A モビリティ リスト： コントローラ 1（A グループ） コントローラ 2（A グループ） コントローラ 3（C グループ）？	コントローラ 2 モビリティ グループ：A モビリティ リスト： コントローラ 1（A グループ） コントローラ 2（A グループ）	コントローラ 3 モビリティ グループ：C モビリティ リスト： コントローラ 1（A グループ） コントローラ 3（C グループ）

モビリティ リストでは、モビリティ グループとメンバの次の組み合わせを使用できます。

- メンバが 24 人ずつの 3 のモビリティ グループ
- メンバが 6 人ずつの 12 のモビリティ グループ
- メンバが 3 人ずつの 24 のモビリティ グループ
- メンバが 1 人ずつの 72 のモビリティ グループ

コントローラでは、複数のモビリティ グループ間でのシームレスなローミングがサポートされています。シームレスなローミングでは、クライアントはすべてのモビリティ グループ間で IP アドレスを維持します。ただし、Cisco Centralized Key Management（CCKM）およびプロアクティブ キー キャッシング（PKC）は、モビリティ グループ間ローミングでのみサポートされています。ローミング中にモビリティ グループの境界を越える場合、クライアントは完全に認証されますが、IP アドレスは維持され、レイヤ 3 ローミングのモビリティ トンネリングが開始されます。

（注） コントローラをモビリティ グループに追加すると、一部の AP（ローカル モードで動作中）は、更新された全コントローラのリストを取得せず、同じモビリティ グループ内のコントローラに接続されます。AP 内のコントローラ リストは、"show capwap client config" AP-NAME コマンドを使用して表示できます。たとえば、19 のコントローラからなるモビリティ グループに 2 つのコントローラを追加した場合、AP のリストには 21 ではなく 19 のコントローラが表示されます。この問題を解決するためには、AP をリブートするか、同じモビリティ グループに属している別のコントローラに移動することによって、コントローラ リストを更新する必要があります。この問題は、コード 7.6.120.0 を実行している複数の Cisco 5508 WLC に接続された AP1242 で確認されています。

（注） クライアントが外部の固定された SSID から固定されていない SSID に移動すると、外部に古いエントリが残ります。これは、マルチキャスト モバイル アナウンスが何らかの理由で外部からゲスト アンカーに到達しなかったときに発生します。そのため、サービスは影響を受けず、設定は通知されないまま、GA でMSCBがサイレントリークされます。デバッグ メッセージやエラー メッセージは表示されず、GA ではクライアントごとのクリーンアップ タイマーが実行されません。タイマーがないので、外部からアンカーに HandoffEnd を送信する必要があります。

モビリティ グループ間のメッセージング

コントローラでは、モビリティ メッセージを他のメンバ コントローラに送信することにより、クライアントにサブネット間モビリティが提供されます。

- コントローラは、新しいクライアントがアソシエートされるたびに、モビリティ リスト内のメンバに Mobile Announce メッセージを送信します。コントローラは自分と同じグループ（ローカル グループ）に属するメンバに対してのみメッセージを送信し、その後、再試行を送信する際に他のメンバをすべて加えます。
- マルチキャストを使用して Mobile Announce メッセージを送信するように、コントローラを設定できます。これにより、コントローラからネットワークに送られるメッセージは 1 コピーのみになります。このコピーはモビリティ メンバすべてを含むマルチキャスト グループに宛てて送られます。マルチキャスト メッセージングを最大限生かすには、グループ メンバすべてに対してこの機能を有効化することを推奨します。

NAT デバイスでのモビリティ グループの使用

モビリティ メッセージのペイロードは、ソース コントローラに関する IP アドレス情報を伝達します。この IP アドレスは、IP ヘッダーのソース IP アドレスで検証されます。ネットワークに NAT デバイスを導入すると、IP ヘッダーの送信元 IP アドレスが変更されるため、この動作に問題があります。ゲスト WLAN 機能では、NAT デバイス経由でルーティングされているモビリティ パケットは、IP アドレスの不一致によりドロップされます。

モビリティ グループの検索は、ソース コントローラの MAC アドレスを使用します。NAT デバイスのマッピングに従ってソース IP アドレスが変更されるため、要求元のコントローラの IP アドレスを取得するために応答が送信される前に、モビリティ グループのデータベースが検索されます。このプロセスは、要求元のコントローラの MAC アドレスを使用して実行されます。

NAT が有効になっているネットワークのモビリティ グループを設定する際に、コントローラの管理インターフェイス IP アドレスではなく、NAT デバイスからコントローラに送信される IP アドレスを入力します。さらに、PIX などのファイアウォールを使用している場合には、ファイアウォールで次のポートが開いていることを確認します。

- UDP 16666：トンネル コントロール トラフィック用

- IP プロトコル 97：ユーザのデータ トラフィック用
- UDP 161 および 162：SNMP

（注） コントローラ間のクライアント モビリティは、自動アンカー モビリティ（ゲスト トンネリングとも呼ばれる）が有効になっている場合にのみ機能します。これらのモビリティ オプションの詳細については、「自動アンカーモビリティの設定」、および「モビリティ トンネリング」のセクションを参照してください。

モビリティ グループの不正検出動作

RRM から見たモビリティ グループの不正検出動作は次のとおりです。

- RF ドメイン名が同じ場合、AP は別の RF を有効な RF ネイバーとして認識します。
- AP は情報を WLC に送信します。
- WLC は AP の情報を使用して他の有効な WLC との接続を確立し、リーダーまたはメンバーとして自動モード RF グループ（RRM）を形成する前に、各 WLC はこのときに一連のチェック（国の照合、バージョン、階層、拡大縮小の制限、その他）を行います。
- この RF グループに含まれていないすべての AP は、外部 AP と見なされます（不正 AP と同等）。
- ネットワーク上で Rogue Detector AP 経由で検出された不正は、不正を無線で確認している AP を使用して含まれます。

AP が相互通信できる場合に異なる RF グループ名が存在するシナリオは次のとおりです。

- RF グループ名が通常 1 つの導入において一貫している。
- 認識できないネイバー パケットまたは誤ったエントリがある AP は不正と見なされる。
- 2 種類の RF グループがある Cisco AP がある場合。これらの AP は相互通信しますが、RF ネイバー リストの他の AP にデータは入力されません。（この RF のリストは、上記のように詳しく分析するため WLC に送信されます）
- 通常 2 つのローカル近隣に大幅に異なる RF 特性がある場合、ネットワーク管理者は 2 つの RF グループ名を適用して 2 つの RF 近隣を区別するか、2 種類のネットワークに属することができます。
- AP の近隣が RF グループ化（auto モード）/不正の分類などを決定し、その逆はない。

モビリティ グループを設定するための前提条件

コントローラをモビリティ グループに追加する前に、グループに追加するコントローラすべてについて、次の要件が満たされていることを確認する必要があります。

- すべてのコントローラの管理インターフェイス間に IP 接続が存在する必要があります。

（注） コントローラに対し Ping することで、IP 接続を確認できます。

（注） モビリティ制御パケットは、ルーティングテーブルに基づいて、任意のインターフェイスアドレスをソースとして使用できます。モビリティ グループのすべてのコントローラには、同一のサブネットの管理インターフェイスを必ず備えることを推奨します。1 つのコントローラの管理インターフェイスと他のコントローラの動的インターフェイスが同じサブネット上にあるトポロジは、シームレス モビリティには推奨しません。

- モビリティ リスト内のコントローラが異なるソフトウェア バージョンを使用している場合、レイヤ 2 またはレイヤ 3 のクライアントのローミング サポートは制限されます。レイヤ 2 またはレイヤ 3 クライアント ローミングは、同じバージョンを使用する、またはバージョン 7.X.X を実行するコントローラ間でのみサポートされます。

（注） 異なるソフトウェア リリースが実行されているフェールオーバー コントローラを誤って設定すると、アクセス ポイントがフェールオーバー コントローラに join するのに長い時間がかかることがあります。アクセス ポイントが検出プロセスを CAPWAP で開始してから、LWAPP 検出に変更するからです。

- すべてのコントローラは、同じ仮想インターフェイス IP アドレスで設定する必要があります。

（注） 必要に応じて、仮想インターフェイス IP アドレスを変更するには、[Controller] > [Interfaces] ページで仮想インターフェイス名を編集します。

（注） モビリティ グループ内のすべてのコントローラが同じ仮想インターフェイスを使用していない場合、コントローラ間ローミングが動作しているように見えても、ハンドオフが完了せず、クライアントの接続はしばらくの間切断されます。

- モビリティ グループに追加するコントローラごとに、MAC アドレスと IP アドレスを収集しておく必要があります。この情報が必要となるのは、他の全モビリティ グループ メンバの MAC アドレスと IP アドレスを使用してすべてのコントローラを設定するからです。

（注） モビリティ グループに追加する他のコントローラの MAC アドレスと IP アドレスは、各コントローラの GUI の [Controller > Mobility Groups] ページにあります。

- サード パーティのファイアウォール、たとえば、Cisco PIX または Cisco ASA を使用してモビリティ グループを設定する際は、ポート 16666 および IP プロトコル 97 を開く必要があります。
- コントローラ間 CAPWAP データおよびコントロール トラフィックでは、ポート 5247 および 5246 を開く必要があります。

次の表に、管理および操作目的で使用する必要があるプロトコルおよびポート番号を示します。

表 *14 :* プロトコル/サービスとポート番号

プロトコル/サービス	ポート番号
SSH/Telnet	TCP ポート 22 または 29
TFTP	UDP ポート 69
NTP/SNTP	UDP ポート 123
SNMP	取得および設定では UDP ポート 161、トラップでは UDP ポート 162。
HTTPS/HTTP	HTTPS の TCP ポート 443、および HTTP のポート 80
Syslog	TCP ポート 514
Radius Auth/Account	UDP ポート 1812 および 1813

（注） ソフトウェア バージョンが異なるコントローラ間のモビリティ サポートに関する情報については、http://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/wireless/compatibility/matrix/compatibility-matrix.html [英語] を参照してください。。

（注） ファイアウォール上ではポート アドレス変換（PAT）は実行できません。1 対 1 のネットワーク アドレス変換（NAT）を設定する必要があります。

モビリティ グループの設定（GUI）

手順

ステップ 1 **[Controller]** > **[Mobility Management]** > **[Mobility Groups]** の順に選択して、[Static Mobility Group Members] ページを開きます。

このページでは、[Default Mobility Group] テキスト ボックスにモビリティ グループ名が表示され、現在モビリティ グループのメンバである各コントローラの MAC アドレスと IPv4/IPv6 アドレスが示されます。最初のエントリはローカル コントローラで、これを削除することはできません。

（注） モビリティ グループからいずれかのリモート コントローラを削除するには、そのコントローラの青いドロップダウンの矢印の上にカーソルを置いて、[Remove] を選択します。

ステップ 2 次のいずれかを実行して、コントローラをモビリティ グループに追加します。

- コントローラを 1 つだけ追加する場合、または複数のコントローラを個別に追加する場合は、[New] をクリックします。

  または

- 複数のコントローラを一括で追加する場合は、[EditAll] をクリックします。

（注） [EditAll] オプションを使用すると、現在のモビリティ グループ メンバのすべての MAC アドレスと IPv4/IPv6 アドレスを入力した後で、すべてのエントリをモビリティ グループの 1 つのコントローラから別のコントローラにコピーして貼り付けることができます。

ステップ 3 [New] をクリックして、**[Mobility Group Member]** > **[New]** ページを開きます。

ステップ 4 次の手順でコントローラをモビリティ グループに追加します。

1. [Member IPv4/IPv6 Address] テキスト ボックスに、追加するコントローラの管理インターフェイスの IP アドレスを入力します。

（注） ネットワーク アドレス変換（NAT）が有効になっているネットワークのモビリティ グループを設定する際に、コントローラの管理インターフェイス IPv4/IPv6 アドレスではなく、NAT デバイスからコントローラに送信される IPv4/IPv6 アドレスを入力します。そうしないと、モビリティ グループ内のコントローラ間でモビリティが失敗します。

2. [メンバーの MAC アドレス（Member MAC Address）] テキスト ボックスに、追加するコントローラの MAC アドレスを入力します。
3. [グループ名（Group Name）] テキスト ボックスに、モビリティ グループ名を入力します。

   （注） モビリティ グループ名では、大文字と小文字が区別されます。
4. [Hash] テキスト ボックスに、ピア モビリティ コントローラのハッシュ キーを入力します。ピア モビリティ コントローラは、同じドメイン内の仮想コントローラである必要があります。

   ピアのモビリティ コントローラが同じドメイン内の仮想コントローラである場合にだけ、ハッシュを設定する必要があります。

   （注） ハッシュは IPv6 メンバではサポートされません。
5. [Apply] をクリックして、変更を確定します。新しいコントローラが、[Static Mobility Group Members] ページのモビリティ グループ メンバーのリストに追加されます。
6. [Save Configuration] をクリックします。
7. ステップ a ～ステップ e を繰り返して、すべてのコントローラをモビリティ グループに追加します。
8. モビリティ グループに追加するすべてのコントローラごとに、この手順を繰り返します。モビリティ グループ内のすべてのコントローラでは、他のすべてのモビリティ グループ メンバの MAC アドレスと IPv4/IPv6 アドレスを設定する必要があります。

[Mobility Group Members] > **[EditAll]** ページに現在モビリティ グループにあるすべてのコントローラの MAC アドレス、IPv4/IPv6 アドレス、およびモビリティ グループ名（任意）が表示されます。コントローラのリストは、先頭にローカルのコントローラが表示され、1 行に 1 つずつ表示されます。

（注） 必要に応じて、リストのコントローラを編集または削除できます。

ステップ 5 次の手順で、さらにコントローラをモビリティ グループに追加します。

1. 編集ボックス内をクリックして、新たな行を開始します。
2. MAC アドレス、管理インターフェイスの IPv4/IPv6 アドレス、および追加するコントローラのモビリティ グループ名を入力します。

   （注） これらの値は 1 行に入力し、1 つまたは 2 つのスペースで区切ってください。

   （注） モビリティ グループ名では、大文字と小文字が区別されます。

3. モビリティ グループに追加するコントローラごとに、ステップ a およびステップ b を繰り返します。
4. 編集ボックス内のエントリ全体を強調表示して、コピーします。
5. [Apply] をクリックして、変更を確定します。新しいコントローラが、[Static Mobility Group Members] ページのモビリティ グループ メンバーのリストに追加されます。
6. [Save Configuration] をクリックして変更を保存します。
7. リストをモビリティ グループ内の他のすべてのコントローラの [Mobility Group Members > Edit All] ページにあるテキスト ボックスに貼り付けて、[Apply] と [Save Configuration] をクリックします。

ステップ 6 **[Mobility Management]** > **[Multicast Messaging]** を選択して、[Mobility Multicast Messaging] ページを開きます。

現在、設定されているモビリティ グループすべての名前がページの中央に表示されます。

ステップ 7 [Mobility Multicast Messaging] ページで、[Enable Multicast Messaging] チェックボックスをオンにすると、コントローラはマルチキャスト モードを使用して、Mobile Announce メッセージをモビリティ メンバーに送信できるようになります。このチェックボックスをオフのままにすると、ユニキャスト モードで Mobile Announce メッセージが送信されます。デフォルト値はオフです。

ステップ 8 前の手順でマルチキャスト メッセージングを有効にした場合は、[Local Group Multicast IPv4 Address] テキスト ボックスに、ローカル モビリティ グループのマルチキャスト グループ IPv4 アドレスを入力します。このアドレスは、マルチキャスト モビリティ メッセージングに使用されます。

（注） マルチキャスト メッセージングを使用するには、ローカル モビリティ グループの IPv4 アドレスを設定する必要があります。

（注） リリース 8.0 では、モビリティ マルチキャストで IPv6 はサポートされません。

ステップ 9 [Apply] をクリックして、変更を確定します。

ステップ 10 必要に応じて、モビリティ リスト内にあるローカル以外のグループのマルチキャスト グループ IPv4 アドレスを設定することもできます。このためには、ローカル以外のモビリティ グループの名前をクリックして、[Mobility Multicast Messaging > Edit] ページを開き、[Multicast IPv4 Address] テキスト ボックスにローカル以外のモビリティ グループのマルチキャスト グループ IP アドレスを入力します。

（注） ローカル以外のグループにマルチキャスト IPv4 アドレスが設定されていない場合、コントローラはこのグループのメンバに対して、ユニキャスト モードでモビリティ メッセージを送信します。

ステップ 11 [Apply] をクリックします。

ステップ 12 [Save Configuration] をクリックします。

モビリティ グループの設定（CLI）

手順

ステップ 1 このコマンドを入力して現在のモビリティ設定を確認します。

show mobility summary

ステップ 2 次のコマンドを入力して、新しいモビリティ グループを作成します。

config mobility group domain *domain_name*

（注） グループ名には、最大 31 文字の ASCII 文字列を使用できます。大文字と小文字が区別されます。モビリティ グループ名には、スペースは使用できません。

ステップ 3 グループ メンバを追加するには、次のコマンドを入力します。

config mobility group member add *mac_address ip_address*

（注） ネットワーク アドレス変換（NAT）が有効になっているネットワークのモビリティ グループを設定する際に、コントローラの管理インターフェイス IP アドレスではなく、NAT デバイスからコントローラに送信される IP アドレスを入力します。そうしないと、モビリティ グループ内のコントローラ間でモビリティが失敗します。

（注） グループ メンバーを削除する場合は、**config mobility group member delete** *mac_address* コマンドを入力します。

ステップ 4 同じドメイン内の仮想コントローラであるピア モビリティ コントローラのハッシュ キーを設定するには、次のコマンドを入力します。

config mobility group member hash *peer-ip-address key*

ステップ 5 次のコマンドを入力して、マルチキャスト モビリティ モードを有効または無効にします。

config mobility multicast-mode {**enable** | **disable**} *local_group_multicast_address*

ここで、*local_group_multicast_address* は、ローカル モビリティ グループのマルチキャスト グループ IPv4 アドレスです。このアドレスは、マルチキャスト モビリティ メッセージングに使用されます。

（注） マルチキャスト メッセージングを使用するには、ローカル モビリティ グループの IPv4 アドレスを設定する必要があります。

（注） リリース 8.0 では、モビリティ マルチキャストで IPv6 はサポートされません。

マルチキャスト モビリティ モードを有効にした場合、Mobile Announce メッセージはマルチキャスト モードでローカル グループに送信されます。マルチキャスト モビリティ モードを無効にした場合、Mobile Announce メッセージはユニキャスト モードでローカル グループに送信されます。デフォルト値は [disabled] です。

ステップ 6 （任意）モビリティ リスト内にあるローカル以外のグループのマルチキャスト グループ IPv4 アドレスを設定することもできます。そのためには、次のコマンドを入力します。

config mobility group multicast-address *group_name IP_address*

ローカル以外のグループにマルチキャストIPv4アドレスが設定されていない場合、コントローラはこのグループのメンバに対して、ユニキャスト モードでモビリティ メッセージを送信します。

ステップ 7 モビリティ設定を確認するには、次のコマンドを入力します。

show mobility summary

ステップ 8 同じドメイン内のモビリティ グループ メンバのハッシュ キーを表示するには、次のコマンドを入力します。

show mobility group member hash

ステップ 9 次のコマンドを入力して、変更を保存します。

save config

ステップ 10 モビリティ グループに追加するすべてのコントローラごとに、この手順を繰り返します。モビリティ グループ内のすべてのコントローラでは、他のすべてのモビリティ グループ メンバの MAC アドレスと IP アドレスを設定する必要があります。

ステップ 11 モビリティ メッセージのマルチキャスト使用のデバッグを有効または無効にするには、次のコマンドを入力します。

debug mobility multicast {**enable** | **disable**}

モビリティ グループの統計の表示

モビリティ グループの統計の表示（GUI）

手順

ステップ 1 [Monitor] > [Statistics] > [Mobility Statistics] の順に選択して、[Mobility Statistics] ページを開きます。

ここでは、次の内容について説明します。

- Global Mobility Statistics
  - [Rx Errors]：短すぎるパケットや不正な形式などの、一般的なプロトコル パケット受信エラー。
  - [Tx Errors]：パケット送信失敗など、一般的なプロトコル パケット送信エラー。

- [Responses Retransmitted]：モビリティ プロトコルは UDP を使用し、応答が受信されない場合には、複数回にわたって要求が再送信されます。ネットワークの遅延または処理の遅延のため、応答側が最初に要求に応答した後に、1 回以上の再試行要求を受信する場合があります。このテキストボックスには、応答が再送信された回数が表示されます。
- [Handoff Requests Received]：ハンドオフ要求が受信、無視または応答された合計回数。
- [Handoff End Requests Received]：ハンドオフ終了要求が受信された合計回数。これらの要求は、クライアント セッションの終了について通知するために、アンカー コントローラまたは外部コントローラによって送信されます。
- [State Transitions Disallowed]：ポリシー施行モジュール（PEM）がクライアントの状態の遷移を拒否しました。通常、その結果としてハンドオフが中断されます。
- [Resource Unavailable]：バッファなどの必要なリソースが使用できませんでした。その結果としてハンドオフが中断されます。

- Mobility Initiator Statistics
  - [Handoff Requests Sent]：コントローラにアソシエートされ、モビリティ グループに通知されているクライアントの数。
  - [Handoff Replies Received]：送信された要求に応答して受信されている、ハンドオフ応答の数。
  - [Handoff as Local Received]：クライアント セッション全体が転送されているハンドオフの数。
  - [Handoff as Foreign Received]：クライアント セッションが別の場所でアンカーされたハンドオフの数。
  - [Handoff Denys Received]：拒否されたハンドオフの数。
  - [Anchor Request Sent]：スリーパーティ（外部から外部）ハンドオフ用に送信されたアンカー要求の数。ハンドオフが別の外部コントローラから受信され、新しいコントローラがクライアントを移動させるためのアンカーを要求しています。
  - [Anchor Deny Received]：現在のアンカーによって拒否されたアンカー要求の数。
  - [Anchor Grant Received]：現在のアンカーによって許可されたアンカー要求の数。
  - [Anchor Transfer Received]：現在のアンカー上でセッションを閉じ、要求元にアンカーを送り返したアンカー要求の数。

- Mobility Responder Statistics
  - [Handoff Requests Ignored]：コントローラにクライアントが認識されていなかったために無視された、ハンドオフ要求またはクライアント通知の数。

- [Ping Pong Handoff Requests Dropped]：ハンドオフ期間が短すぎた（3 秒）ために拒否されたハンドオフ要求の数。
- [Handoff Requests Dropped]：クライアントについての認識が不完全であるか、パケットの問題が原因でドロップされたハンドオフ要求の数。
- [Handoff Requests Denied]：拒否されたハンドオフ要求の数。
- [Client Handoff as Local]：クライアントがローカル ロールにある間に送信されたハンドオフ応答の数。
- [Client Handoff as Foreign]：クライアントが外部ロールにある間に送信されたハンドオフ応答の数。
- [Anchor Requests Received]：受信したアンカー要求の数。
- [Anchor Requests Denied]：拒否されたハンドオフ要求の数。
- [Anchor Requests Granted]：許可されたアンカー要求の数。
- [Anchor Transferred]：クライアントが外部コントローラから現在のアンカーとして同じサブネット上のコントローラに移動したために、転送されたアンカーの数。

ステップ 2 現在のモビリティ統計をクリアする場合は、[Clear Stats] をクリックします。

モビリティ グループの統計の表示（CLI）

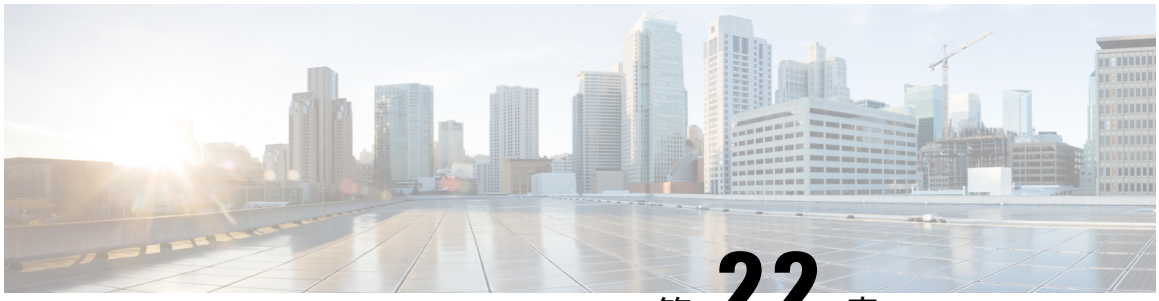
手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、モビリティ グループの統計を表示します。

show mobility statistics

ステップ 2 次のコマンドを入力して、現在のモビリティの統計をクリアします。

clear stats mobility



第 22 章

新しいモビリティの設定

新しいモビリティについて

新しいモビリティは、Cisco Catalyst 3850 シリーズ スイッチおよび Cisco 5760 シリーズ ワイヤレス LAN コントローラなどのワイヤレス コントロール モジュール（WCM）を使用した統合アクセス コントローラとの互換性を Cisco WLC で実現します。新しいモビリティでは、Catalyst 3850 のモビリティ エージェント（MA）によって統合アクセス モードの Cisco WLC でモビリティ コントローラ（MC）機能を実行できます

モビリティ コントローラは、モビリティ エージェントとモビリティ Oracle から成る階層アーキテクチャの一部です。

Cisco Catalyst 3850 シリーズ スイッチのモビリティ エージェントのグループは、スイッチ ピア グループを形成できます。Cisco WLC の内部モビリティ エージェントは独立したスイッチ ピア グループを構成します。モビリティ コントローラ、モビリティ エージェント、モビリティ オラクルは 1 つの Cisco WLC に配置できます。各モビリティ コントローラは、複数のスイッチ ピア グループを持つことができるサブドメインを形成します。Cisco WLC はデフォルトでモビリティ エージェントになります。ただし、Cisco Catalyst 3850 シリーズ スイッチは、モビリティ エージェントとモビリティ コントローラの両方として、またはモビリティ エージェントとしてのみ機能することができます。

デフォルトでは、新しいモビリティは無効になっています。新しいモビリティを有効または無効にする場合は、設定を保存してコントローラをリブートする必要があります。

（注） 新しいモビリティ環境のリリース 8.1 では、Cisco ワイヤレス ソフトウェアを実行する Cisco WLC をモビリティ コントローラ（MC）として機能させることはできません。ただし、Cisco WLC はゲスト アンカーとして機能できます。

新しいモビリティの制約事項

- Mobility Controller と Mobility Oracle 間のキープアライブは DTLS 暗号化されません。
- シームレスなモビリティの場合、コントローラは新しいモビリティまたは古いモビリティ（フラット モビリティ）のいずれかを使用する必要があります。
- 2 種類のモビリティ間の相互運用性はサポートされていません。コントローラを、リリース 7.5 から、新しいモビリティをサポートしていないリリース 7.4.100.0、7.3.101.0、7.2、7.0、またはそれ以前（7.3.112.0 以前のすべてのリリース）のコントローラ ソフトウェア リリースにダウングレードすると、コントローラは自動的にフラットモビリティ（古いモビリティ）に移行します。これはモビリティ アーキテクチャの違い、およびフラット モビリティ（EOIP トンネル）と新しいモビリティ（CAPWAP トンネル）間の 非相互運用性が原因です。
- Mobility Oracle のハイ アベイラビリティはサポートされていません。
- あるクライアントを初めてローカルとして関連付けて、その後でCisco WLC内に関連付けると、MA は MC に「handoff complete」メッセージを送信し、MC のクライアント データベースを更新します。ただし、「handoff complete」メッセージは「DHCP REQD」ステートで送信されます。これは、最初クライアントの IP アドレスは 0.0.0.0 であるためです。このイベントは、タイマーの期限切れによってトリガーされます。
- IPv6 は、新しいモビリティではサポートされません。
- 新しいモビリティでは、監査セッション ID がモビリティ ピア間で共有されるマルチセッション ID はサポートされていません。
- 拡張性の制限があるため、Cisco 2504 WLC をアンカー WLC として使用しないことをお勧めします。
- 新しいモビリティでは、MAC フィルタリング + 中央 Web 認証（CWA）に対するレイヤ 2 コントローラ間ローミングはサポートされていません。

新しいモビリティの設定（GUI）

手順

ステップ 1 [Controller] > [Mobility Management] > [Mobility Configuration] を選択し、コントローラ上で新しいモビリティを有効にして設定します。

（注） 新しいモビリティを有効または無効にする場合は、設定を保存してコントローラをリブートする必要があります。

ステップ 2 新しいモビリティを設定するには、[Enable New Mobility (Converged Access)] チェックボックスをオンまたはオフにします。

（注） 新しいモビリティを有効にする場合は、設定を保存してコントローラをリブートする必要があります。

ステップ 3 Mobility Oracle としてコントローラを設定するには、[Mobility Oracle] チェックボックスをオンまたはオフにします。

（注） Mobility Oracle はオプションであり、1 つの完全なモビリティ ドメインの下で、クライアント データベースを保持します。

ステップ 4 モビリティ グループのマルチキャスト モードを設定するには、[Multicast Mode] チェックボックスをオンまたはオフにします。

ステップ 5 [Multicast IP Address] テキスト ボックスに、スイッチのピア グループのマルチキャスト IP アドレスを入力します。

ステップ 6 [Mobility Oracle IP Address] テキスト ボックスに、Mobility Oracle の IP アドレスを入力します。

[Mobility Oracle] チェックボックスをオンにした場合、このフィールドには値を入力できません。

ステップ 7 ネットワーク アドレス変換（NAT）がない場合は、[Mobility Controller Public IP Address] テキスト ボックスに、コントローラの IP アドレスを入力します。

（注） コントローラに NAT が設定されている場合は、パブリック IP アドレスがネットワーク アドレスに変換された IP アドレスです。

（注） 新しいモビリティは IPv6 をサポートしません。

ステップ 8 [Mobility Keep Alive Count] テキスト ボックスに、ピアが到達不能と判断されるまでに ping 要求をピア コントローラに送信する回数を入力します。有効な範囲は 3 ～ 20 です。デフォルト値は 3 です。

ステップ 9 [Mobility Keep Alive Interval] テキスト ボックスに、ピア コントローラに送信する各 ping 要求の間隔を秒単位で入力します。範囲は 1 ～ 30 秒です。デフォルト値は 10 秒です。

ステップ 10 [Mobility DSCP] テキスト ボックスに、モビリティ コントローラに対して設定できる DSCP 値を入力します。範囲は 0 ～ 63 です。デフォルト値は 0 です

（注） Mobility DSCP 値を設定している間、モビリティ コントロール ソケット（モビリティ ピア間でのみ交換され、データでない制御メッセージ）も更新されます。設定値は、IPv4 ヘッダーの ToS フィールドに反映する必要があります。これは、設定されたモビリティ ピア間のみの通信に使用されるコントローラのグローバル設定です。

ステップ 11 [Apply] をクリックします。

ステップ 12 [Controller] > [Mobility Management] > [Switch Peer Group] を選択して、スイッチのピア グループに対してメンバを追加または削除します。

このページには、すべてのスイッチのピア グループ、およびそれらの詳細（ブリッジ ドメイン ID、マルチキャスト IP アドレス、マルチキャスト モードのステータスなど）が表示されま

す。必要に応じて、スイッチのピア グループ名をクリックして [Edit] ページに移動し、パラメータを更新します。

ステップ 13 [Controller] > [Mobility Management] > [Mobility Controller] を選択して、すべてのモビリティ コントローラ、およびそれらの詳細（IP アドレス、MAC アドレス、クライアント数、リンク ステータスなど）を表示します。

ステップ 14 [Controller] > [Mobility Management] > [Mobility Clients] を選択して、すべてのモビリティ クライアントおよびそれらのパラメータを表示します。

ステップ 15 [Client MAC Address] および [Client IP Address] テキスト ボックスに、モビリティ クライアントの MAC アドレスと IP アドレスをそれぞれ入力します。

ステップ 16 [Anchor MC IP Address] および [Anchor MC Public IP Address] テキスト ボックスに、アンカー モビリティ コントローラの IP アドレスとパブリック IP アドレスをそれぞれ入力します。

ステップ 17 [Foreign MC IP Address] および [Foreign MC Public IP Address] テキスト ボックスに、外部 MC の IP アドレスとパブリック IP アドレスをそれぞれ入力します。

ステップ 18 [Client Association Time] テキスト ボックスに、モビリティ クライアントをモビリティ コントローラに関連付ける時間を入力します。

ステップ 19 [Client Entry Update Timestamp] テキスト ボックスに、クライアント エントリを更新するタイムスタンプを入力します。

新しいモビリティの設定（CLI）

手順

- 次のコマンドを入力して、コントローラ上で新しいモビリティを有効または無効にします。

  config mobility new-architecture {**enable** | **disable**}

（注） 新しいモビリティを有効または無効にする場合は、設定を保存してコントローラをリブートする必要があります。

- 次のコマンドを入力して、Mobility Oracle を有効にするか、または外部 Mobility Oracle を設定します。

  config mobility oracle {**enable** | **disable** | **ip** *ip_address* }

  ここでの *ip_address* とは Mobility Oracle の IP アドレスです。Mobility Oracle は 1 つの完全なモビリティ ドメインの下で、クライアント データベースを保持します。これは、ステーション データベース、モビリティ コントローラへのインターフェイス、および NTP/SNTP サーバで構成されます。モビリティ ドメイン全体に Mobility Oracle は 1 つのみです。

- 次のコマンドを入力して、フラット（古い）モビリティと新しいモビリティの互換性のためにメンバ スイッチの MAC アドレスを設定します。

  config mobility group member add *ip_address*{[*group-name*] | *mac-address* | [*public-ip-address*]}

  この *ip_address* とはメンバの IP アドレスです。

  group-name は、デフォルトのグループ名と異なる場合、メンバー スイッチ グループ名です。

  mac-address はメンバー スイッチの MAC アドレスです。

（注） コントローラに NAT が設定されている場合は、パブリック IP アドレスがネットワーク アドレスに変換された IP アドレスです。

（注） 新しいモビリティは IPv6 をサポートしません。

- 次のコマンドを入力して、Mobility Oracle に応じたモビリティ コントローラの詳細を表示します。

  show mobility oracle summary

- 次のコマンドを入力して、Mobility Oracle クライアント データベースの要約と詳細を表示します。

  show mobility oracle client {**summary** | **detail**}

- モビリティの統計情報を確認するには、次のコマンドを入力します。

  show mobility statistics

- モビリティ設定を確認するには、次のコマンドを入力します。

  show mobility summary

- 次のコマンドを入力して、変更を保存します。

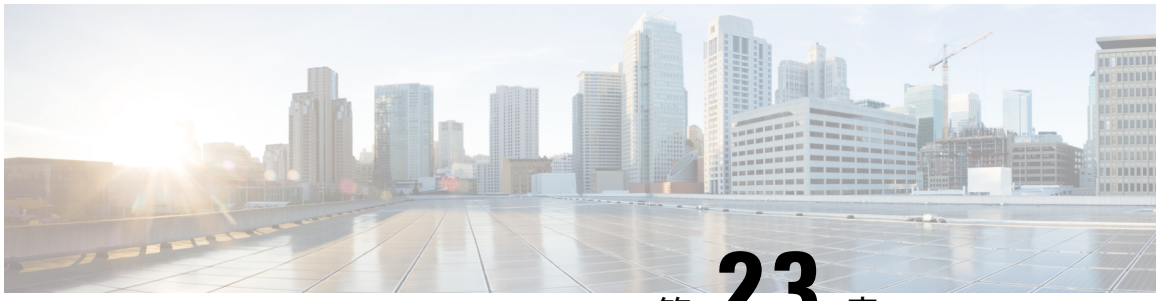
  save config

- 次のコマンドを入力して、モビリティ パケットのデバッグを有効または無効にします。

  debug mobility packet {**enable** | **disable**}

- 次のコマンドを入力して、Mobility Oracle のイベントおよびエラーのデバッグを有効または無効にします。

  debug mobility oracle {**events** | **errors**} {**enable**| **disable**}



第 23 章

暗号化モビリティ トンネル

暗号化モビリティ トンネルについて

暗号化モビリティ トンネルと呼ばれるセキュア リンクは、CAPWAP DTLS プロトコルを使用して暗号化されるモビリティ トンネルとデータに基いており、アンカーと外部 Cisco WLC の間で確立できます。暗号化モビリティ トンネル機能は、高可用性（HA）クライアント SSO でサポートされます。

暗号化モビリティ トンネルが有効な状態の場合、データ トラフィックは暗号化され、コントローラは EoIP の代わりに UDP ポート 16667 を使用して、データ トラフィックを送信します。

MIC 証明書の期限が切れている Cisco WLC が暗号化モビリティ トンネル対応ネットワークに参加できるようにするために、既存の CLI を使用して MIC 証明書の日付の検証が無効化されます。

（注） このコマンドは、Cisco AP の参加および暗号化モビリティ トンネルの作成中の日付の検証チェックを無効にします。**config ap cert-expiry-ignore** CLI が有効になっている場合、有効期間チェックは無効になります。

暗号化モビリティ トンネルがある Cisco WLC でサポートされる最大データ レート

方向	パケットサイズ（バイト）	実際のスループット（Mbps）	最大送信スループット（Gbps）
アップ	516	22500	28
アップ	1000	22356	30
アップ	1374	23474	30

方向	パケットサイズ（バイト）	実際のスループット（**Mbps**）	最大送信スループット（**Gbps**）
アップ	imix	20012	24
ダウン	516	23501	24
ダウン	1000	24081	30
ダウン	1374	23488	30
ダウン	imix	20342	23
双方向	516	24657	32
双方向	1000	23764	30
双方向	1374	21780	30
双方向	imix	19456	26

暗号化モビリティ トンネルの制約事項

- ネイティブ IPv6 はサポートされていません。
- 暗号化トンネルのモビリティ マルチキャスト インフラストラクチャはサポートされていません。
- Cisco vWLC ではサポートされていません。

  この機能は、Cisco 3504、5520、 8510、および 8540 WLC でのみサポートされています。
- トンネルを作成するには、ネットワーク内のすべての WLC で暗号化モビリティ機能が有効になっている必要があります。
- 暗号化モビリティ トンネル機能は、トンネルを作成するネットワーク内のすべてのモビリティ ピアで有効にする必要があります。デフォルトの状態では無効に設定されています。
- トンネルの作成をサポートしているのは MIC 証明書だけです。

暗号化モビリティ トンネルの設定（GUI）

手順

ステップ 1 **[Controller]** > **[Mobility Management]** > **[Mobility Configuration]** の順に選択して、[Global Configuration] ページを開きます。

ステップ 2 [Mobility Encryption] チェックボックスをオンにして、ネットワークのモビリティ暗号化を有効にします。

ステップ 3 設定を保存します。
Cisco WLC がリブートして、モビリティ暗号化状態の変更が反映されます。

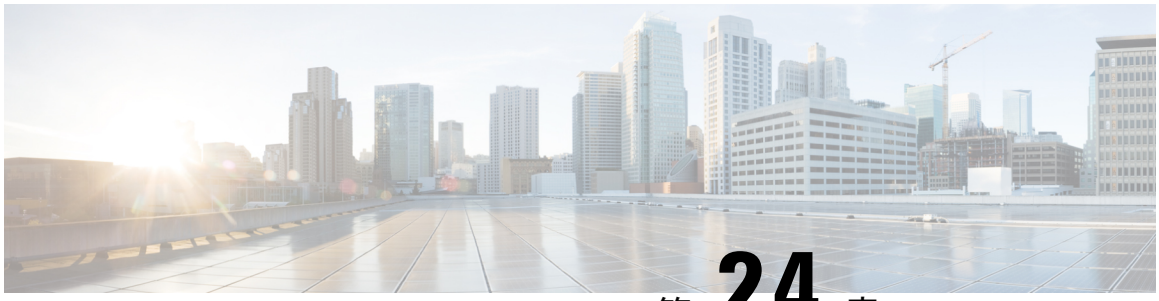
暗号化モビリティ トンネルの設定（CLI）

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	（オプション）次のコマンドを入力して、MIC 証明書検証チェックを無効にします。	**config ap cert-expiry-ignore mic** {**enable** | **disable** } （注） このコマンドは、ネットワーク内に期限切れの MIC 証明書があるモビリティ ピアが存在する場合にのみ使用する必要があります。
ステップ 2	次のコマンドを入力して、暗号化モビリティ トンネルを設定します。	**config mobility encryption {enable | disable}** （注） この機能を有効または無効にすると、WLC がリブートします。

ステップ 3	次のコマンドを入力して、暗号化モビリティ トンネルのステータスを表示します。	lines
		show mobility summary
		（注） 暗号化モビリティ トンネル機能が無効になっている場合、DTLS モードのステータスは出力に表示されません。
		次のような情報が表示されます。
		`(Cisco Controller) >show mobility summary`
		`Mobility Protocol Port..... 16666`
		`Default Mobility Domain..... TestSpartan8500Dev1Group`
		`Multicast Mode ..... Disabled`
		`DTLS Mode`

	コマンドまたはアクション	目的
		..... Enabled Mobility Domain ID for 802.11r..... 0x209c Mobility Keepalive Interval..... 10 Mobility Keepalive Count..... 3 Mobility Group Members Configured..... 1 Mobility Control Message DSCP Value..... 0 Controllers configured in the Mobility Group MAC Address IP Address Group Name Multicast IP Status f4:cf:e2:0a:ea:00 8.1.4.2 Test8500Dev1Group 0.0.0.0 Up



第 24 章

モニタリングとモビリティの検証

モビリティ ping テストの実行

モビリティ ping テストについて

1 つのモビリティ リスト内のコントローラは、well-known UDP ポート上で情報を制御し、Ethernet-over-IP（EoIP）トンネルを通じてデータ トラフィックを交換することにより、お互いに通信します。UDP と EoIP は信頼できる転送メカニズムではないため、モビリティ コントロール パケットまたはデータ パケットがモビリティ ピアに配信される保証はありません。ファイアウォールによる UDP ポートや EoIP パケットのフィルタリング、あるいはルーティングの問題のために、モビリティ パケットが転送中に消失する可能性があります。

モビリティ ping テストの制約事項

- モビリティ ping テストを実行して、モビリティ通信環境をテストできます。これらのテストを使用して、モビリティ グループ（ゲスト コントローラを含む）のメンバ間の接続を検証できます。次の 2 つの ping テストが利用できます。
  - UDP でのモビリティ ping：このテストは、モビリティ UDP ポート 16666 上で実行されます。このテストでは、管理インターフェイスを介してモビリティ制御パケットが到達できるかどうかを確認します。
  - EoIP 経由のモビリティ ping：このテストは EoIP 経由で実行されます。管理インターフェイス上で、モビリティ データ トラフィックをテストします。
- 各コントローラにつき、実行できるモビリティ ping テストは 1 度に 1 回だけです。
- これらの ping テストは、インターネット制御メッセージ プロトコル（ICMP）ベースではありません。「ping」という用語は、エコー要求とエコー応答メッセージを示すために使用されます。

（注） ICMP パケットが 1280 バイトより大きい場合は、常に応答には 1280 バイトに切り詰められたパケットが使用されます。たとえば、ホストから管理インターフェイスに 1280 バイトを超えるパケットを使用して ping すると、常に 1280 バイトに切り詰められたパケットが使用されます。

- ポート 16666 および 16667 に対するモビリティ ping は注目すべき例外で、これらのポートは ACL によってブロックできません。

モビリティ ping テストの実行（CLI）

手順

ステップ 1 2 つのコントローラ間でモビリティ UDP コントロール パケット通信をテストするには、次のコマンドを入力します。

mping *mobility_peer_IP_address*

mobility_peer_IP_address パラメータは、モビリティ リストに属するコントローラの IP アドレスにする必要があります。

ステップ 2 2 つのコントローラ間でモビリティ EoIP データ パケット通信をテストするには、次のコマンドを入力します。

eping *mobility_peer_IP_address*

mobility_peer_IP_address パラメータは、モビリティ リストに属するコントローラの IP アドレスにする必要があります。

ステップ 3 モビリティ ping に対するコントローラのトラブルシューティングを行うには、次のコマンドを入力します。

config logging buffered debugging

show logging

ステップ 4 UDP でのモビリティ ping に対するコントローラのトラブルシューティングを行うには、次のコマンドを入力します。

debug mobility handoff enable

（注） トラブルシューティングを行う際には、Ethereal トレース キャプチャを使用することをお勧めします。

WLAN モビリティ セキュリティの値について

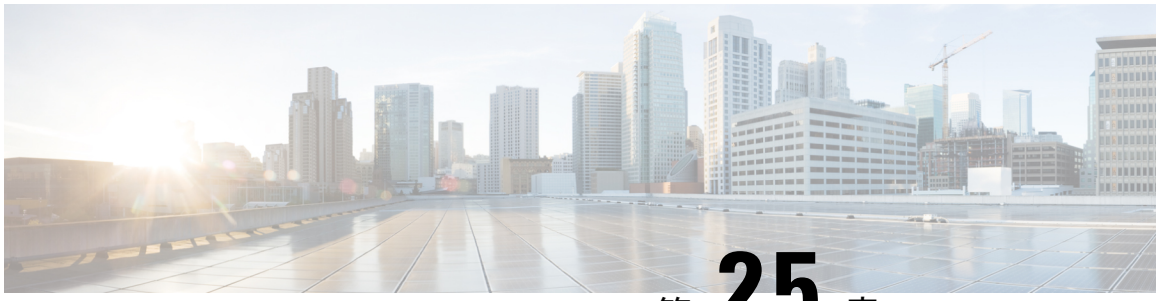
すべてのアンカーまたはモビリティのイベントでは、各コントローラの WLAN セキュリティ ポリシーの値は一致する必要があります。これらの値はコントローラのデバッグで検証することができます。次の表に、WLAN モビリティ セキュリティの値と対応するセキュリティ ポリシーを示します。

表 *15 : WLAN* モビリティ セキュリティの値

セキュリティの 16 進数値	セキュリティ ポリシー
0x00000000	Security_None
0x00000001	Security_WEP
0x00000002	Security_802_1X
0x00000004	Security_IPSec*
0x00000008	Security_IPSec_Passthrough*
0x00000010	Security_Web
0x00000020	Security_PPTP*
0x00000040	Security_DHCP_Required
0x00000080	Security_WPA_NotUsed
0x00000100	Security_Cranite_Passthrough*
0x00000200	Security_Fortress_Passthrough*
0x00000400	Security_L2TP_IPSec*
0x00000800	Security_802_11i_NotUsed （注） ソフトウェア リリース 6.0 以降を実行しているコントローラは、このセキュリティ ポリシーをサポートしていません。
0x00001000	Security_Web_Passthrough

第 IV 部

ワイヤレス



第 25 章

国コード

国番号の設定について

コントローラおよびアクセスポイントは、法的な規制基準の異なるさまざまな国で使用できるように設計されています。アクセスポイント内の無線は、製造時に特定の規制区域に割り当てられています（ヨーロッパの場合にはEなど）。しかし、国番号を使用すると、稼働する特定の国を指定できます（フランスの場合にはFR、スペインの場合にはESなど）。国番号を設定すると、各無線のブロードキャスト周波数帯域、インターフェイス、チャネル、および送信電力レベルが国別の規制に準拠していることを確認できます。

次に、国番号の設定に関する注意事項を示します。

- 通常、コントローラごとに1つの国番号を設定します。この国番号では、そのコントローラの物理的な場所とそのアクセスポイントが一致している必要があります。ただし、国番号は 1 つの Cisco WLC に複数設定できます。リリース 8.2 より前は、1 つの Cisco WLC に設定できる国番号は最大 20 でした。リリース 8.2 以降は、1 つの Cisco WLC に最大 110 の国番号を設定できます。このマルチ カントリ サポートにより、1 つの Cisco WLC 経由でさまざまな国のアクセス ポイントを管理することができます。

- コントローラは、さまざまな規制区域（国）のさまざまなアクセスポイントをサポートしていますが、同一の規制区域については、すべての無線を1つのアクセスポイントに設定する必要があります。たとえば、Cisco 1231アクセスポイントの無線について、米国（-A）の規制ドメインに対して 802.11b/g 無線を設定し、イギリス（-E）の規制ドメインに対して 802.11a 無線を設定しないでください。設定した場合、コントローラでアクセス ポイントに選択した規制ドメインに応じて、コントローラによりアクセスポイントの無線のどちらか1つだけがオンになります。したがって、アクセスポイントの無線の両方には必ず同じ国番号を設定してください。

製品ごとにサポートされている国番号の完全なリストについては、次の Web サイトを参照してください。
http://tools.cisco.com/cse/prdapp/jsp/externalsearch.do?action=externalsearch&page=EXTERNAL_SEARCH

または

http://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/wireless/access-points/product_data_sheet0900aecd80537b6a.html

- 複数の Country Code 機能を使用している場合、同じ RF グループに join する予定のすべてのコントローラは、同じ国で構成された一連の国々を同じ順序で設定する必要があります。
- 複数の国が設定され、RRM 自動 RF 機能が有効になっている場合、RRM は AP の国番号ごとに許可されたチャネルの統合を実行することによって取得したチャネルを割り当てます。AP は、それぞれの PID 国番号に基づいて RRM によってチャネルが割り当てられます。AP は、それぞれの PID 国番号と一致する法定周波数の使用のみが許可されます。AP の国番号が、配置されている国で合法であることを確認します。
- RF グループ リーダーに設定されている国リストによって、メンバーが動作するチャネルが決定します。このリストは、RF グループ メンバーに設定されている国とは無関係です。

日本の国番号について

国番号は、各国で合法的に使用できるチャネルを定義します。日本で使用できる国番号は、次のとおりです。

- JP：コントローラに join できるのは、-J 無線のみです。
- J2：コントローラに join できるのは、-P 無線のみです。
- J3：WLC に join できるのは、-U、-P、および -Q（1550/1600/2600/3600 以外）無線ですが、-U の周波数を使用します。
- J4：コントローラに join できるのは、2.4G JPQU および 5G PQU です。

（注） 1550、1600、2600、および 3600 AP には J4 が必要です。

日本の規制区域のアクセス ポイントでサポートされているチャネルと電力レベルの一覧については、『Channels and Maximum Power Settings for Cisco Aironet Lightweight Access Points』を参照してください。

国番号の設定の制約事項

- アクセス ポイントは、その国向けに設計されているチャネルでのみ動作できます。

（注） アクセスポイントがすでに規制の電力レベルより高く設定されていたり、手動入力で設定されている場合には、電力レベルはそのアクセスポイントが割り当てられている特定の国によってのみ制限されます。

Country Code の設定（GUI）

手順

ステップ 1 次の手順で 802.11 ネットワークを無効にします。

a) **[Wireless]** > **[802.11a/n/ac]** > **[Network]** を選択します。
b) [802.11a Network Status] チェックボックスをオフにします。
c) [Apply] をクリックします。
d) **[Wireless]** > **[802.11a/n/ac]** > **[Network]** を選択します。
e) [802.11b/g Network Status] チェックボックスをオフにします。
f) [Apply] をクリックします。

ステップ 2 **[Wireless]** > **[Country]** を選択して、[Country] ページを開きます。

ステップ 3 アクセスポイントがインストールされている各国のチェックボックスをオンにします。複数のチェックボックスをオンにした場合、RRM チャネルと電力レベルが共通のチャネルと電力レベルに制限されることを記載したメッセージが表示されます。

ステップ 4 [OK] をクリックして続行するか、[Cancel] をクリックして操作をキャンセルします。

ステップ 5 [Apply] をクリックします。

ステップ *3* で複数の Country Code を選択した場合、各アクセス ポイントが国に割り当てられます。

ステップ 6 次の手順で、アクセスポイントごとに選択されたデフォルトの国を表示し、必要に応じて別の国を選択します。

（注） Country Code を設定から削除する場合、削除する国に現在割り当てられているアクセス ポイントはリブートし、コントローラに再 join される際に、必要に応じて残りの国のいずれかに再度割り当てられます。

a) 次のいずれかの操作を行います。

- 802.11 ネットワークを無効のままにします。
- 802.11 ネットワークを再度有効にしてから、Country Code を設定しているアクセス ポイントのみを無効にします。アクセスポイントを無効にするには、**[Wireless]** > **[Access Points]** > **[All APs]** の順に選択し、目的のアクセスポイントのリンクをクリックして、[Status] ドロップダウン リストで [Disable] を選択し、[Apply] をクリックします。

b) **[Wireless]** > **[Access Points]** > **[All APs]** の順に選択して、[All APs] ページを開きます。
c) 目的のアクセス ポイントのリンクをクリックします。
d) [Advanced] タブを選択して、[All APs > Details for]（[Advanced]）ページを開きます。
このアクセス ポイントのデフォルトの国が [Country Code] ドロップダウン リストに表示されます。
e) アクセス ポイントが表示された国以外でインストールされている場合には、ドロップダウン リストから正しい国を選択します。このボックスに記載される Country Code は、アクセス ポイントの無線のうち少なくとも 1 つの無線の規制ドメインに適合します。
f) [Apply] をクリックします。
g) コントローラに join されたすべてのアクセス ポイントを特定の国に割り当てるには、この手順を繰り返します。
h) ステップ *a* で無効にしたアクセス ポイントを再び有効にします。

ステップ 7 ステップ *6* でアクセス ポイントを有効にしなかった場合は、802.11 ネットワークを再度有効にします。

ステップ 8 [Save Configuration] をクリックします。

Country Code の設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、使用可能な Country Code をすべて表示します。

show country supported

ステップ 2 次のコマンドを入力して、802.11 ネットワークを無効にします。

config 802.11a disable network

config 802.11b disable network

ステップ 3 次のコマンドを入力して、アクセス ポイントがインストールされた国の Country Code を設定します。

config country *code1*[,*code2*,*code3*,...]

複数の国番号を入力する場合は、国番号をカンマで区切ります（例： **config country US,CA,MX**）。

ステップ 4 決定を確認するプロンプトが表示されたら、**Y** を入力します。

ステップ 5 次のコマンドを入力して、Country Code の設定を確認します。

show country

ステップ 6 次のコマンドを入力して、コントローラに設定された Country Code の使用可能なチャネルの一覧を表示します。

show country channels

ステップ 7 次のコマンドを入力して、変更を保存します。

save config

ステップ 8 次のコマンドを入力して、アクセス ポイントが割り当てられた国を表示します。

特定のアクセス ポイントの概要を表示するには、アクセス ポイント名を指定します。また、アクセス ポイントのフィルタリングを行うときは、ワイルドカード検索を使用できます。

show ap summary

ステップ 9 ステップ *3* で複数の Country Code を入力した場合は、次の手順に従って特定の国への各アクセス ポイントを割り当てます。

a) 次のいずれかの操作を行います。

- 802.11 ネットワークを無効のままにします。
- 802.11 ネットワークを再度有効にしてから、Country Code を設定しているアクセス ポイントのみを無効にします。ネットワークを再び有効にするには、次のコマンドを入力します。

  config 802.11{a | b} enable network

  アクセス ポイントを無効にするには、次のコマンドを入力します。

  config ap disable *ap_name*

b) アクセス ポイントを特定の国に割り当てるには、次のコマンドを入力します。

config ap country *code* {*ap_name* | **all**}

選択した Country Code が、アクセス ポイントの無線のうち少なくとも 1 つの無線の規制ドメインに適合していることを確認します。

（注） ネットワークを有効にし、一部のアクセス ポイントを無効にしてから **config ap country** *code* **all** コマンドを実行すると、指定した国番号は無効にしたアクセス ポイントでのみ設定されます。他のアクセス ポイントは、すべて無視されます。

c) ステップ *a* で無効にしたアクセス ポイントを再び有効にするには、次のコマンドを入力します。

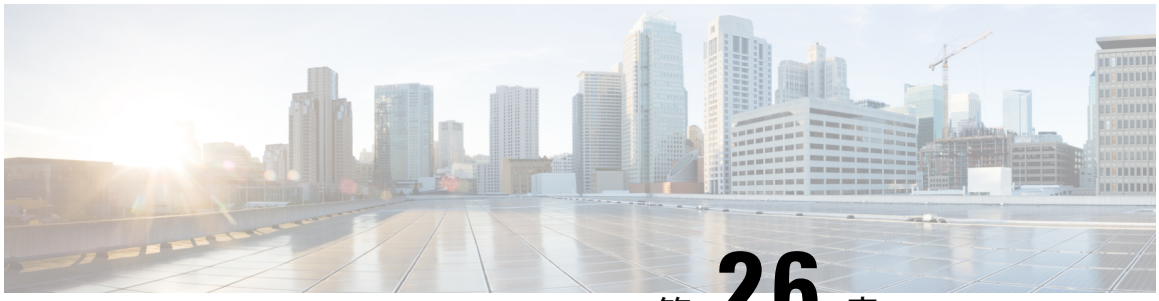
config ap enable *ap_name*

ステップ 10 ステップ *9* で 802.11 ネットワークを再度有効にしなかった場合には、ここで次のコマンドを入力して有効にします。

config 802.11{a | b} enable network

ステップ 11 次のコマンドを入力して、変更を保存します。

save config



第 26 章

無線帯域

変調およびデータ レート

802.11 帯域

自国の法的な規制基準を遵守するために、コントローラの 802.11b/g/n（2.4 GHz）帯域と 802.11a/n/ac（5 GHz）帯域を設定できます。デフォルトでは、802.11b/g/n と 802.11a/n/ac の両方がイネーブルになっています。

コントローラが 802.11g トラフィックだけを許可するように設定されている場合、802.11b クライアント デバイスはアクセス ポイントに正常に接続できますが、トラフィックを送信できません。コントローラを 802.11g トラフィック専用に設定する場合、11g レートを必須としてマークする必要があります。

（注） Cisco 2800、3800、1560 AP のブロック ACK は、2.4 GHz 無線に対して Cisco WLC で設定されている必須データ レートで送信されます。

802.11 帯域の設定（GUI）

手順

ステップ 1 [Wireless] > [802.11a/n/ac] または [802.11b/g/n] > [Network] を選択して、[Global Parameters] ページを開きます。

ステップ 2 [802.11a（または 802.11b/g）Network Status] チェックボックスをオンにして、802.11a または 802.11b/g 帯域を有効にします。帯域を無効にするには、チェックボックスをオフにします。デフォルト値はイネーブルです。802.11a 帯域と 802.11b/g 帯域の両方を有効にすることができます。

ステップ 3 ステップ *2* で 802.11b/g 帯域を有効にした場合、802.11g ネットワーク サポートを有効にするときは、[802.11g Support] チェックボックスをオンにします。デフォルト値はイネーブルです。この機能を無効にすると、802.11b 帯域は 802.11g をサポートせずに有効になります。

ステップ 4 20 ～ 1000 ミリ秒の範囲内の値を [Beacon Period] テキスト ボックスに入力して、アクセス ポイントが SSID のブロードキャストを行う周期を指定します。デフォルト値は 100 ミリ秒です。

（注） コントローラ内でのビーコン period はミリ秒の単位で示されます。ビーコン周期の単位には、単位時間（TU）も使用できます。その場合は、1 TU が 1024 マイクロ秒、または 100 TU が 102.4 ミリ秒になります。ビーコン間隔がコントローラ内で 100 ミリ秒として示されている場合、これは単に 102.4 ミリ秒を丸めた値です。一部の無線におけるハードウェアの制限により、ビーコン間隔がたとえば 100 TU であっても、その間隔は 102 TU に調整されます。これは、約 104.448 ミリ秒になります。ビーコン周期が TU で表現される場合、その値は、最も近い 17 の倍数に調整されます。

ステップ 5 256 ～ 2346 バイトの範囲内の値を [Fragmentation Threshold] テキスト ボックスに入力して、パケットをフラグメントするサイズを指定します。接続不良や多くの無線干渉が発生している領域では、この値を小さくします。

ステップ 6 アクセス ポイントが自身のチャネルと送信電力レベルを、CCX クライアントのビーコンおよびプローブ応答でアドバタイズするようにします。[DTPC Support] チェックボックスをオンにします。有効にしない場合には、このチェックボックスをオフにします。デフォルト値はイネーブルです。

Dynamic Transmit Power Control（DTPC; 送信電力の動的制御）を使用するクライアント デバイスは、アクセス ポイントからチャネルおよび電力レベル情報を受信して、自身の設定を自動的に調整します。たとえば、主に日本で使用されているクライアント デバイスをイタリアに移送し、そこのネットワークに追加した場合、チャネルと電力設定の自動調整を DTPC に任せることができます。

（注） Cisco IOS ソフトウェアを実行するアクセス ポイントでは、この機能はワールド モードと呼ばれます。

（注） DTPC と 801.11h 電力制約を同時に有効にすることはできません。

ステップ 7 1 ～ 200 の範囲内の値を [Maximum Allowed Client] テキスト ボックスに入力して、最大許容クライアント数を指定します。デフォルト値は 200 です。

ステップ 8 [RSSI Low Check] チェックボックスをオンまたはオフにして、RSSI Low Check 機能を有効または無効にします。

ステップ 9 [RSSI Threshold] の値を入力します。

デフォルト値は -80 dBm です。

ステップ 10 アクセス ポイントとクライアントとの間のデータ送信レートを指定するには、[Data Rates] のオプションを使用します。次のデータ レートが使用可能です。

- [802.11a]：6、9、12、18、24、36、48、および 54Mbps
- [802.11b/g]：1、2、5.5、6、9、11、12、18、24、36、48、または 54Mbps

各データ レートに対して、次のオプションのいずれかを選択します。

- [Mandatory]：クライアントは、このコントローラ上のアクセス ポイントにアソシエートするにはこのデータ レートをサポートしている必要があります。
- [Supported]：アソシエートしたクライアントは、このデータ レートをサポートしていれば、このレートを使用してアクセスポイントと通信することができます。ただし、クライアントがこのレートを使用できなくても、アソシエートは可能です。
- [Disabled]：通信に使用するデータ レートは、クライアントが指定します。

ステップ 11 [Apply] をクリックします。

ステップ 12 [Save Configuration] をクリックします。

802.11 帯域の設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、802.11a 帯域を無効にします。

config 802.11a disable network

（注） 802.11a 帯域を無効にしてから、この項の 802.11a ネットワーク パラメータを設定してください。

ステップ 2 次のコマンドを入力して、802.11b/g 帯域を無効にします。

config 802.11b disable network

（注） 802.11b 帯域を無効にしてから、この項の 802.11b ネットワーク パラメータを設定してください。

ステップ 3 次のコマンドを入力して、アクセス ポイントが SSID のブロードキャストを行うレートを指定します。

config {**802.11a** | **802.11b**} **beaconperiod** *time_unit*

time_unit は、単位時間（TU）でのビーコン間隔です。1 TU は 1024 マイクロ秒です。20 ～ 1000 ミリ秒ごとにビーコンを送信するように、アクセス ポイントを設定できます。

ステップ 4 次のコマンドを入力して、パケットをフラグメントするサイズを指定します。

config {**802.11a** | **802.11b**} **fragmentation** *threshold*

threshold の値は、256 ～ 2346 バイト（両端の値を含む）です。接続不良や多くの無線干渉が発生している領域では、この値を小さくします。

ステップ 5 次のコマンドを入力して、アクセスポイントが自身のチャネルと送信電力レベルをビーコンおよびプローブ応答でアドバタイズするようにします。

config {**802.11a** | **802.11b** } **dtpc** {**enable** | **disable**}

デフォルト値はイネーブルです。Dynamic Transmit Power Control（DTPC; 送信電力の動的制御）を使用するクライアント デバイスは、アクセス ポイントからチャネルおよび電力レベル情報を受信して、自身の設定を自動的に調整します。たとえば、主に日本で使用されているクライアントデバイスをイタリアに移送し、そこのネットワークに追加した場合、チャネルと電力設定の自動調整を DTPC に任せることができます。

（注） シスコ IOS ソフトウェアを実行しているアクセス ポイントでは、この機能はワールド モードと呼ばれます。

ステップ 6 次のコマンドを入力して、設定可能な最大許容クライアント数を指定します。

config {**802.11a** | **802.11b**} **max-clients** *max_allow_clients*

有効な範囲は 1 ～ 200 です。

ステップ 7 次のコマンドを入力して、RSSI Low Check 機能を設定します。

config 802.11{**a** | **b**} **rssi-check** {**enable** | **disable**}

ステップ 8 次のコマンドを入力して、RSSI しきい値を設定します。

config 802.11{**a** | **b**} **rssi-threshold** *value-in-dBm*

（注） デフォルト値は -80 dBm です。

ステップ 9 次のコマンドを入力して、コントローラとクライアントとの間のデータ送信レートを指定します。

config {**802.11a** | **802.11b**} **rate** {**disabled** | **mandatory** | **supported**} *rate*

値は次のとおりです。

- **disabled**：通信に使用するデータ レートは、クライアントが指定します。
- **mandatory**：コントローラ上のアクセス ポイントにアソシエートするために、クライアントがこのデータ レートをサポートします。
- **supported**：アソシエートしたクライアントは、このデータ レートをサポートしていれば、このレートを使用してアクセス ポイントと通信することができます。ただし、クライアントがこのレートを使用できなくても、アソシエートは可能です。
- *rate*：データが送信されるときのレートです。
  - 6、9、12、18、24、36、48、および 54Mbps（802.11a）
  - 1、2、5.5、6、9、11、12、18、24、36、48、または 54Mbps（802.11b/g）

ステップ 10 次のコマンドを入力して、802.11a 帯域を有効にします。

config 802.11a enable network

デフォルト値はイネーブルです。

ステップ 11 次のコマンドを入力して、802.11b 帯域を有効にします。

config 802.11b enable network

デフォルト値はイネーブルです。

ステップ 12 次のコマンドを入力して、802.11g ネットワーク サポートを有効または無効にします。

config 802.11b 11gSupport {enable | disable}

デフォルト値はイネーブルです。このコマンドは、802.11b 帯域が有効になっている場合のみ使用できます。この機能を無効にすると、802.11b 帯域は 802.11g をサポートせずに有効になります。

ステップ 13 **save config** コマンドを入力して、変更を保存します。

ステップ 14 次のコマンドを入力して、802.11a または 802.11b/g 帯域の設定を表示します。

show {802.11a | 802.11b}

以下に類似した情報が表示されます。

```
802.11a Network.............................. Enabled
11nSupport................................... Enabled
      802.11a Low Band....................... Enabled
      802.11a Mid Band....................... Enabled
      802.11a High Band...................... Enabled
802.11a Operational Rates
    802.11a 6M Rate.......................... Mandatory
    802.11a 9M Rate.......................... Supported
    802.11a 12M Rate......................... Mandatory
    802.11a 18M Rate......................... Supported
    802.11a 24M Rate......................... Mandatory
    802.11a 36M Rate......................... Supported
    802.11a 48M Rate......................... Supported
    802.11a 54M Rate......................... Supported
...
Beacon Interval.............................. 100
...
Default Channel.............................. 36
Default Tx Power Level....................... 1
DTPC Status.................................. Enabled
Fragmentation Threshold...................... 2346
Maximum Number of Clients per AP............. 200
```

802.11n パラメータ

ここでは、ネットワーク上の 802.11n アクセス ポイントの管理手順について説明します。802.11n デバイスは、2.4 GHz 帯域と 5 GHz 帯域をサポートしており、高スループット データ レートを提供します。

802.11n の高スループット レートは、WMM を使用している WLAN のすべての 802.11n アクセス ポイントで使用できます。この場合、レイヤ 2 暗号化を使用していないか、WPA2/AES 暗号化が有効になっている必要があります。

802.11n 専用アクセス ポイントは、関連付け要求に関する高スループットの情報要素がないクライアントを除外できます。802.11n 専用アクセス ポイントは、高スループットの情報要素（11n）がないクライアントからのアソシエーション要求を拒否します。

802.11n 高スループット モードでは、同じチャネルを使用する 802.11a/b/g ステーションがありません。802.11a/b/g デバイスは 802.11n 高スループット モードのアクセス ポイントと通信できません。一方 802.11n 専用アクセス ポイントはビーコンまたは管理フレーム用に 802.11a/g レートを使用します。

（注） Cisco 802.11n AP は、偽の wIPS アラームをトリガーする可能性がある誤ったビーコン フレームを断続的に送信する場合があります。これらのアラームを無視することをお勧めします。この問題は Cisco 802.11n AP の 1140、1250、2600、3500、および 3600 で確認されています。

802.11n パラメータの設定（GUI）

手順

ステップ 1 [Wireless] >[802.11a/n/ac] または [802.11b/g/n] > [High Throughput] を選択して、（5 GHz または 2.4 GHz）の [High Throughput] ページを開きます。

ステップ 2 [11n Mode] チェックボックスをオンにして、ネットワーク上での 802.11n サポートを有効にします。デフォルト値はイネーブルです。

802.11n と 802.11ac の両方のモードが有効になっているときに 802.11n モードを無効にする場合は、最初に 802.11ac モードを無効にします。

ステップ 3 必要なレートのチェックボックスをオンにして、アクセス ポイントとクライアントの間のデータ送信に使用可能な変調および符号化方式（MCS）レートを指定します。使用できるデータ レートは次のとおりです。これらは、チャネル幅 20MHz、ガード インターバル「short」の場合の計算値です。

- 0（7 Mbps）
- 1（14 Mbps）
- 2（21 Mbps）
- 3（29 Mbps）
- 4（43 Mbps）
- 5（58 Mbps）
- 6（65 Mbps）
- 7（72 Mbps）
- 8（14 Mbps）

- 9（29 Mbps）
- 10（43 Mbps）
- 11（58 Mbps）
- 12（87 Mbps）
- 13（116 Mbps）
- 14（130 Mbps）
- 15（144 Mbps）

選択したレートをクライアントがサポートしていれば、アソシエートしたクライアントはそのレートを使用してアクセスポイントと通信することができます。ただし、クライアントがこのレートを使用できなくても、アソシエートは可能です。MCS 設定では、使用する空間ストリーム数、変調、符号化レート、およびデータ レートの値を定めます。

ステップ 4 [Apply] をクリックします。

ステップ 5 次の手順に従って、WLAN 上で WMM を有効にすることにより、設定した 802.11n データ レートを使用します。

a) [WLANs] を選択して、[WLANs] ページを開きます。
b) WMM モードを設定する WLAN の ID 番号をクリックします。
c) [WLANs] > [Edit] ページが表示されたら、[QoS] タブを選択して [WLANs > Edit（QoS）] ページを開きます。
d) クライアント デバイスに WMM の使用を要求するには [WMM Policy] ドロップダウン リストから [Required] を選択し、使用を許可するには [Allowed] を選択します。WMM をサポートしていないデバイスは WLAN に接続できません。

[Allowed] を選択した場合は、WMM をサポートしていないデバイスが WLAN に join できますが、802.11n レートによるメリットはありません。

e) [Apply] をクリックします。

ステップ 6 [Save Configuration] をクリックします。

（注） アクセスポイントが 802.11n をサポートしているかどうかを判断するには、[802.11a/n/ac（または 802.11b/g/n）Cisco APs > Configure] ページまたは [802.11a/n/ac（または 802.11b/g/n）AP Interfaces > Details] ページの [11n Supported] テキスト ボックスを確認します。

802.11n パラメータの設定（CLI）

手順

- 次のコマンドを入力して、ネットワーク上での 802.11n サポートを有効にします。

config {**802.11a** | **802.11b**} **11nsupport** {**enable** | **disable**}

- 次のコマンドを入力して、アクセス ポイントとクライアントの間のデータ送信に使用可能な変調および符号化方式（MCS）レートを指定します。

  config {**802.11a** | **802.11b**} **11nsupport mcs tx** {**0-15**} {**enable** | **disable**}

- 次の手順に従って、WLAN 上で WMM を有効にすることにより、設定した 802.11n データ レートを使用します。

  config wlan wmm {**allow** | **disable** | **require**} *wlan_id*

  require パラメータは、クライアント デバイスに WMM の使用を要求します。WMM をサポートしていないデバイスは WLAN に接続できません。

  allow に設定した場合、WMM をサポートできないデバイスは WLAN に接続できますが、802.11n レートのメリットは受けられません。

- 次の手順に従って、802.11n パケットに使用される集約方法を指定します。

  a) 次のコマンドを入力して、ネットワークを無効にします。

  config {**802.11a** | **802.11b**} **disable network**

  b) 次のコマンドを入力して、集約方法を指定します。

  config {**802.11a** | **802.11b**} **11nsupport** {**a-mpdu** | **a-msdu**} **tx priority** {**0-7** | **all**} {**enable** | **disable**}

  集約は、パケット データ フレームを個別に伝送するのではなく、グループにまとめるプロセスです。集約方法には、Aggregated MAC Protocol Data Unit（A-MPDU）と Aggregated MAC Service Data Unit（A-MSDU）の 2 種類があります。A-MSDU はハードウェアで実行されるため、デフォルトの方法になります。

（注） 802.11ac の場合、すべてのパケットが A-MPDU です。A-MSDU オプションは 802.11ac には適用されません。

集約方法は、アクセス ポイントからクライアントへのトラフィックのタイプごとに指定できます。次の表に、トラフィック タイプごとに割り当てられている優先レベル（0 ～ 7）を示します。

表 *16:* トラフィック タイプの優先レベル

ユーザ優先度	トラフィック タイプ
0	ベスト エフォート
1	バックグラウンド
2	予備
3	エクセレント エフォート

ユーザ優先度	トラフィック タイプ
4	制御された負荷
5	ビデオ、遅延およびジッターは 100 ミリ秒未満
6	音声、遅延およびジッタは 10 ミリ秒未満
7	ネットワーク制御

各優先度レベルは個別に設定できます。または、**all**パラメータを使用して一度にすべての優先度レベルを設定できます。**enable** コマンドを使用すると、その優先度レベルに関連付けられたトラフィックで A-MPDU 伝送が使用されます。**disable** コマンドを使用すると、その優先度レベルに関連付けられたトラフィックでA-MSDU伝送が使用されます。クライアントが使用する集約方法に合わせて優先度を設定します。デフォルトでは、A-MPDUは、優先レベル0、4、および5に対して有効になっており、それ以外は無効になっています。デフォルトでは、A-MSDU は、6 と 7 以外のすべての優先度に対して有効になっています。

c) 次のコマンドを入力して、ネットワークを再び有効にします。

config {**802.11a** | **802.11b**} **enable network**

- 次のコマンドを入力して、802.11n の 5 GHz の A-MPDU 送信集約スケジューラを設定します。

  config 802.11{**a** | **b**} **11nsupport a-mpdu tx scheduler** {**enable** | **disable** | **timeout rt** *timeout-value*}

  タイムアウト値はミリ秒単位です。有効範囲は 1 ～ 1000 ミリ秒です。

- 次のコマンドを入力して、ネットワークのガード インターバルを設定します。
  config 802.11{**a** | **b**} **11nsupport guard_interval** {**any** | **long**}
- 次のコマンドを入力して、ネットワークの Reduced Interframe Space（RIFS）を設定します。

  config 802.11{**a** | **b**} **11nsupport rifs rx** {**enable** | **disable**}

- 次のコマンドを入力して、変更を保存します。
  save config
- 次のコマンドを入力して、802.11 ネットワークの設定を表示します。

  show {**802.11a** | **802.11b**}

802.11ac パラメータ

Cisco Aironet 3600 シリーズ アクセス ポイントと Cisco Aironet 3700 シリーズ アクセス ポイント用の 802.11ac 無線モジュールは、エンタープライズ クラスの信頼性と有線ネットワークと

同様のパフォーマンスを提供します。3 つの空間ストリームと最大 160 MHz のワイド チャネルをサポートすることで、最大データ レート 2.5 Gbps を実現します。

スロット 2 の 802.11ac 無線は、特定のパラメータを設定できるスレーブ無線です。802.11ac はスレーブ無線であるため、スロット 1 の 802.11a/n メイン無線から多数のプロパティを継承します。802.11ac 無線に設定できるパラメータは次のとおりです。

- Admin status：有効または無効にできる無線のインターフェイス ステータス。デフォルトでは、[Admin status] は有効になっています。802.11n を無効にすると、802.11ac 無線も無効になります。
- [Channel width]：RF のチャネル幅として、20 MHz、40 MHz、80 MHz、または 160 MH を選択できます。チャネル幅として 160 MHz を選択する場合は、[High Throughput] ページで 802.11ac モードを有効にする必要があります。

（注） スロット 2 の 802.11ac スレーブ無線で表示される [**11ac Supported**] フィールドのパラメータは設定できません。

（注） 802.11ac 無線モジュールが搭載された Cisco Aironet 3600 シリーズ アクセス ポイントがモニタやスニファなどのサポートされていないモードになっている場合は、管理状態とチャネル幅が設定されません。

ここでは、Cisco Aironet 3600 シリーズ アクセス ポイントや Cisco Aironet 3700 シリーズ アクセス ポイントなどの 802.11ac デバイスをネットワーク上で管理する手順を示します。

（注） Cisco Aironet 3600 シリーズ AP の場合：

- デフォルトの AP グループを使用する場合：5 GHz 無線では WLAN ID（1 ～ 8）のみアドバタイズされます。2.4 GHz 無線には制限はありません。
- ユーザ定義の AP グループを使用する場合：5 GHz 無線では ID 番号に関係なく、最初の 8 つの WLAN ID のみアドバタイズされます。2.4 GHz 無線には制限はありません。

802.11n 無線チャネルを変更すると、802.11ac チャネルも変更されます。

Cisco WLC GUI で、802.11n 無線に接続された 802.11ac クライアントは 802.11an クライアントと表示され、802.11ac 無線に接続された 802.11ac クライアントは 802.11ac クライアントと表示されます。

WLAN で WMM が有効であり機能している、または 802.11ac の WPA2/AES がサポートされていることを確認します。そうではない場合、802.11ac クライアントであっても 802.11ac の速度を得られません。

Cisco Aironet 3600 シリーズ アクセス ポイントの 802.11ac モジュールの詳細については、http://www.cisco.com/c/en/us/products/wireless/aironet-3600-series/relevant-interfaces-and-modules.html を参照してください。

802.11ac Wave 2 と MU-MIMO

Wave 1 による追加機能以外に、802.11ac Wave 2 ではさらに機能が加わりました。802.11ac Wave 2 では MU-MIMO テクノロジーやその他進化したさまざまな機能を利用して、HD ビデオ ストリーミングなどの用途でワイヤレスパフォーマンスを強化しています。ワイヤレス接続を改善するその他さまざまな機能に加えて、Wave 1 による RF 効率を Wave 2 では強化しました。

MU-MIMO

MU-MIMO は、Multi-User、Multiple-Input、Multiple-Output の略語です。MU-MIMO は、複数の独立した無線端末でシステムにアクセスできる MIMO テクノロジーを強化した形式です。

802.11n または 802.11ac Wave 1 で、1 箇所のアクセスポイントから複数の空間ストリームを同時に発信できますが、宛先は1つのワイヤレス クライアントのみです。したがって、データを受信できるデバイスは、一度に 1 つだけになります。この技術をシングルユーザ MIMO（SU-MIMO）と呼びます。

802.11ac Wave 2 では、MU-MIMO で、複数のユーザが同じチャネルで AP から同時にデータを受信できます。MU-MIMO により、Wave 2 対応アクセスポイントでは、そのアンテナ リソースを利用して、複数のクライアントにすべて同時に、同じチャネルで発信できます。MU-MIMO はダウンストリーム方向で使用し、ワイヤレス クライアントは Wave 2 対応であることが求められます。

より多くの空間ストリーム

802.11ac Wave 2 では、最大 8 本の空間ストリームに対応できます。ただし、Wave 1 実装に比べて、最初の Wave2 実装による空間ストリームの増加数は 3 本から 4 本程度です。追加空間ストリームのサポートがあれば、3 SS AP よりも高いパフォーマンスを実現できます。

参考資料

以上のテクノロジーの詳細については、Cisco.com で以下のドキュメントを参照してください。

- 『*Cisco 802.11ac Wave 2 FAQs*』
  http://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/enterprise-networks/802-11ac-solution/q-and-a-c67-734152.html
- 『*Fundamentals of 802.11ac Wave 2 post on the Cisco Interaction Network*』
  http://blogs.cisco.com/cin/fundamentals-of-802-11ac-wave-2
- 『*802.11ac: The Fifth Generation of Wi-Fi*』技術ホワイト ペーパー
  http://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/wireless/aironet-3600-series/white_paper_c11-713103.html

Explicit Compressed Beamforming Feedback

AP 1850 は 802.11ac 標準で定義されている標準ベースの Explicit Compressed Beamforming Feedback（ECBF）をサポートしています。ECBF で、クライアントはアクセスポイントにワイヤレス チャネルの推定状態を届けます。これらの状態の報告時にはクライアントから実施した明示的チャネル測定を利用するため、AP とクライアントの両方がそれをサポートしていることが前

提です。802.11ac の場合、アクセス ポイントの ECBF を、一般に送信ビームフォーミング、あるいは短縮して TxBF と呼びます。

TxBF と ClientLink 3.0 でいずれもワイヤレス クライアント デバイスのパフォーマンスが向上しますが、ClientLink3.0 では TxBF 全体で新たなメリットがあります。ClientLink3.0 テクノロジーは、クライアント側のハードウェアやソフトウェア機能に依存せず、802.11ac クライアントと 802.11a/n クライアントが同じアクセスポイントで共存する混合モード環境でシームレスに動作します。一方、TxBF の場合、ビームフォーミングのパフォーマンスを生かすためには、クライアント側サポートが必要です。そのため、メリットがあるのは、TxBF をサポートする 802.11ac クライアントのみです。

Cisco 1850 AP は TxBF をサポートしていますが、レガシー クライアント デバイスに対するビームフォーミングはサポートしていません。したがって、Cisco 1850 AP は、ClientLink 3.0 をサポートしていません。

（注） ClientLink 3.0 は Cisco Aironet 2700、3700、802.11ac シリーズの各 AP でサポートしています。

（注） TxBF は、ClientLink 1.0 をサポートする Cisco Aironet 1140、1260、1550、および 3500 AP でのみ無効化できます。ClientLink 2.0 以降をサポートする AP では無効化できません。

802.11ac サポートの制約事項

- 802.11ac モジュールは、次のアクセス ポイントでのみサポートされています。
  - 1700
  - 1800
  - 2700
  - 2800
  - 3600
  - 3700
  - 3800
- 組み込みの 5 GHz 無線がオフになると、802.11ac モジュールもオフになります。
- 802.11ac モジュールのチャネル、電力値およびモードの設定は、AP の組み込み 5 GHz 無線と同じにする必要があります。また、802.11ac モジュールは 802.11ac クライアントとしてのみ機能します。
- 802.11ac モジュールのメイン チャネルは個別に変更できません。
- この 802.11ac サポートは、次のコントローラ プラットフォームにだけ適用されます。
  - Cisco 2504 WLC

- Cisco 3504 WLC
- Cisco 5508 WLC
- Cisco 5520 WLC
- Cisco Flex 7510 WLC
- Cisco 8510 WLC
- Cisco 8540 WLC

- コントローラは 802.11ac モジュールのハイ アベイラビリティをサポートしていません。コントローラの 802.11ac 設定（802.11ac データ レートと 802.11ac グローバル モード）はスタンバイ コントローラと同期されません。これにより、アクティブ コントローラでこれらの設定を明示的に無効にした場合に、クライアントのスループット変動および再アソシエーションが発生することがあります。

  さらに 802.11ac グローバル モード設定により、無線モジュールが有効かどうかがコントロールされます。802.11ac グローバル モードが 1 台のコントローラ上のみで有効にされている場合、アクセス ポイントが 802.11ac グローバル モードが無効になっているコントローラとアソシエートすると、802.11ac モジュールは無効になる可能性があります。

- AP をスタティックから自動チャネル割り当てに変更すると、デフォルトによって AP は無線と有効なチャネルによってサポートされる最適な帯域幅に移動します。チャネル番号と帯域幅の割り当ては、次の DCA サイクルが開始されるまで最適ではない場合があります。

- 802.11ac 無線では、TKIP を使用する SSID と TKIP+AES を使用する SSID は有効にされません。したがって、5 GHz のすべてのクライアントは 802.11n 無線に関連付けられるはずです。

802.11ac 高スループット パラメータの設定（GUI）

手順

ステップ 1 **[Wireless]** > **[802.11a/n/ac]** > **[High Throughput (802.11n/ac)]** を選択します。

ステップ 2 [11ac mode] チェックボックスをオンにして、ネットワークでの 802.11ac サポートを有効にします。

（注） 802.11n モードが有効な場合にのみ 802.11ac ステータスを変更できます。

ステップ 3 0 ～ 31 の MCS データ レート インデックスすべてが有効になっていることを確認します（デフォルト設定）。

ステップ 4 設定を保存します。

MU-MIMO の設定（*GUI*）

この機能はすべての Cisco Wave 2 AP でサポートされています。

手順

ステップ 1 [WLANs] を選択して、WLAN ID をクリックします。

ステップ 2 [Advanced] タブで、[11ac MU-MIMO] チェックボックスをオンまたはオフにします。

802.11ac 高スループット パラメータの設定（CLI）

手順

- 次のコマンドを入力して、802.11ac サポートを有効または無効にします。

  config 802.11a 11acSupport {**enable** | **disable**}

- 次のコマンドを入力して、MCS 送信速度を設定します。

  config 802.11a 11acSupport mcs tx {*rate-8* | *rate-9*} **ss** *spatial-stream-value* {**enable** | **disable**}

（注） 0 ～ 31 の MCS データ レート インデックスすべてが有効になっていることを確認します（デフォルト設定）。8.1 以降のリリースでは、RF プロファイルには以前のリリースの MCS 0-23 ではなく、MCS 0-31 を含める必要があります。

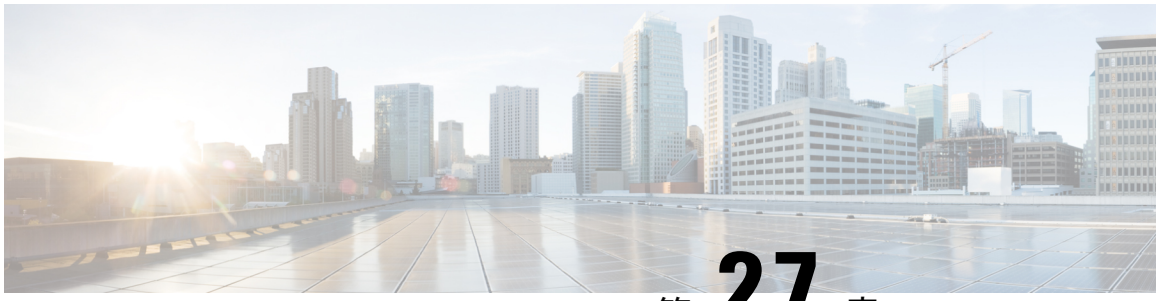
MU-MIMO の設定（*CLI*）

この機能はすべての Cisco Wave 2 AP でサポートされています。

手順

ステップ 1 Cisco WLC コンソールで次のコマンドを入力して、MU-MIMO を有効または無効にします。
config wlan mu-mimo {**enable** | **disable**} *wlan-id*

ステップ 2 AP コンソールで次のコマンドを入力して、MU-MIMO のステータスを確認します。
show interfaces Dot11Radio *Dot11-radio-interface-number* **mumimo** *wlan-id*



第 27 章

Radio Resource Management

Radio Resource Management について

無線リソース管理（RRM）ソフトウェアは Cisco ワイヤレス LAN コントローラに組み込まれており、ワイヤレス ネットワークのリアルタイムでの RF 管理を常時提供する組み込みの RF エンジニアとして機能します。RRM を使用すると、Cisco WLC は次の情報について、アソシエートされている Lightweight アクセス ポイントを継続的に監視できます。

- トラフィックの負荷：トラフィックの送受信に使用される帯域幅の合計量。これにより、無線 LAN 管理者は、ネットワークの拡大状況を追跡し、クライアントの需要を見越して計画を立てることができます。
- 干渉：他の 802.11 発信元から送られてくるトラフィック量。
- ノイズ：現在割り当てられているチャネルに干渉している 802.11 以外のトラフィック量。
- カバレッジ：接続されているすべてのクライアントの Received Signal Strength Indicator（RSSI; 受信信号強度インジケータ）と Signal-to-Noise Ratio（SNR; 信号対雑音比）。
- その他：近くにあるアクセス ポイントの数。

RRM は、この情報を使用して、最も効率がよくなるように 802.11 RF ネットワークを定期的に再設定できます。そのために、RRM では次の機能を実行します。

- 無線リソースの監視
- 送信電力の制御
- チャネルの動的割り当て
- カバレッジ ホールの検出と修正

無線リソースの監視

RRM は、ネットワークに追加された新しい Cisco WLC や Lightweight アクセス ポイントを自動的に検出して設定します。その後、アソシエートされている近くの Lightweight アクセス ポイントを自動的に調整して、カバレッジとキャパシティを最適化します。

Lightweight アクセス ポイントは、使用国で有効なすべての 802.11a/b/g チャネルに加えて、他の地域で使用可能なチャネルも同時にスキャンできます。アクセスポイントは、これらのチャネルのノイズや干渉を監視する際、最大で 60 ミリ秒の間「オフチャネル」になります。不正アクセス ポイント、不正クライアント、アドホック クライアント、干渉しているアクセス ポイントを検出するために、この間に収集されたパケットが解析されます。

（注） 過去 100 ミリ秒の間に音声トラフィックがある場合、アクセスポイントによるオフチャネル測定が延期されます。

各アクセス ポイントがオフチャネルになるのはすべての時間のわずか 0.2% です。この動作はすべてのアクセス ポイントに分散されるので、隣接するアクセス ポイントが同時にスキャンを実行して、無線 LAN のパフォーマンスに悪影響を及ぼすことはありません。

（注） ネットワーク内に不正なアクセス ポイントが多数存在する場合は、FlexConnect またはローカル モード アクセス ポイントでチャネル 157 または 161 上の不正を検出する可能性が小さくなります。このような場合は、監視モード AP を不正の検出に使用できます。

RRM の利点

RRM によって、最適なキャパシティ、パフォーマンス、および信頼性を備えたネットワークが構築されます。一過性でトラブルシューティングが困難なノイズや干渉の問題を確認するために常時ネットワークを監視する必要がなくなります。RRM によって、クライアントは Cisco Unified Wireless Network 経由による、シームレスで円滑な接続を利用できるようになります。

RRM では、配備されているネットワーク（802.11a および 802.11b/g）ごとに監視と制御が実施されます。つまり、無線タイプ（802.11a および 802.11b/g）ごとに RRM アルゴリズムが実行されます。RRM では、測定とアルゴリズムの両方が使用されます。RRM による測定については、監視間隔を使用して調整できます。ただし、RRM を無効にすることはできません。RRM アルゴリズムは自動的に有効になりますが、チャネルや電力の割り当てを静的に設定すること

で無効にすることができます。RRM アルゴリズムは、指定された更新間隔（デフォルトでは 600 秒）で実行されます。

RRM の設定に関する情報

コントローラで事前設定された RRM 設定は、ほとんどの展開向けに最適化されています。ただし、GUI または CLI を使用して、コントローラの RRM 設定パラメータをいつでも変更できます。

RF グループの一部であるコントローラ上、または RF グループの一部でないコントローラ上で、これらのパラメータを設定できます。

RRM パラメータは、RF グループ内のすべてのコントローラで同じ値に設定する必要があります。RF グループ リーダーは、コントローラのリブートの結果として、または互いに受信する無線に応じて変更される可能性があります。RRM パラメータの異なる RF グループ メンバがある場合は、グループ リーダーが変更されると、異なる結果が生じることがあります。

コントローラの GUI を使用して設定できる RRM パラメータは、RF グループ モード、送信電力の制御、チャネルの動的割り当て、カバレッジホールの検出、プロファイルしきい値、監視チャネル、および監視間隔です。

RRM の設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、802.11 ネットワークを無効にします。

config {802.11a | 802.11b} disable network

ステップ 2 次のコマンドを入力して、送信電力制御のバージョンを選択します。

config advanced {802.11a | 802.11b} tpc-version {1 | 2}

値は次のとおりです。

- TPCv1：最適カバレッジ：（デフォルト）セル間干渉およびスティッキー クライアント シンドロームに強力な信号カバレッジと安定性を提供します。
- TPCv2：干渉に最適：ボイスコールが広く使用されている場合に選択します。干渉を最小にするために、送信電力が動的に調整されます。これは、高密度のネットワークに適しています。このモードでは、ローミングの遅延およびカバレッジホールのインシデントが多く発生する可能性があります。

ステップ 3 送信電力の制御を設定するには、次のいずれかの操作を行います。

- 次のコマンドを入力して、RRM にすべての 802.11 無線の送信電力を定期的な間隔で自動的に設定させます。

config {**802.11a** | **802.11b**} **txPower global auto**

- 次のコマンドを入力して、RRM にすべての 802.11a または 802.11b/g 無線の送信電力を自動的に 1 回リセットさせます。

  config {**802.11a** | **802.11b**} **txPower global once**

- 送信電力制御アルゴリズムを無効にする送信電力の範囲を設定します。次のコマンドを使用して、RRM で使用する最大および最小の送信電力を入力します。

  （注） Cisco WLC ソフトウェア リリース 7.6 以降のリリースでは、このコマンドの使用にあたって 802.11 ネットワークを無効にする必要はありません。

  config {**802.11a** | **802.11b**} **txPower global** {**max** | **min**} *txpower*

  txpower は、-10 ～ 30 dBm の値です。最小値を最大値よりも大きくしたり、最大値を最小値よりも小さくしたりすることはできません。

  最大送信電力を設定すると、RRM ではアクセス ポイントがこの送信電力を上回ることはできません（最大値は RRM スタートアップまたはカバレッジ ホールの検出で設定されます）。たとえば、最大送信電力を 11 dBm に設定すると、アクセス ポイントを手動で設定しない限りは、11 dBm を上回って伝送を行うアクセス ポイントはありません。

- 次のコマンドを入力して、手動でデフォルトの送信電力設定を変更します。

  config advanced {**802.11a** | **802.11b**} {**tpcv1-thresh** | **tpcv2-thresh**} *threshold*

  ここで、*threshold* は、–80 ～ –50 dBm の値です。この値を増やすと、アクセス ポイントは高い送信電力で動作するようになります。値を減らすと、逆の効果が得られます。

  多数のアクセスポイントを設定している場合、ワイヤレス クライアントが認識する BSSID（アクセス ポイント）やビーコンの数を少なくするために、しきい値を –80 dBm または –75 dBm に下げるのが有用です。一部のワイヤレス クライアントは多数の BSSID や高速ビーコンを処理できない場合があり、デフォルトのしきい値では、問題のある動作を起こす可能性があります。

- 次のコマンドを入力して、チャネルごとに送信電力制御バージョン 2 を設定します。

  config advanced {**802.11a** | **802.11b**} **tpcv2-per-chan** {**enable** | **disable**}

ステップ 4 チャネルの動的割り当て（DCA）を設定するには、次のいずれかの操作を行います。

- 次のコマンドを入力して、RRM にすべての 802.11 チャネルをアベイラビリティおよび干渉に基づいて自動的に設定させます。

  config {**802.11a** | **802.11b**} **channel global auto**

- 次のコマンドを入力して、RRM にすべての 802.11 チャネルをアベイラビリティおよび干渉に基づいて自動的に 1 回再設定させます。

  config {**802.11a** | **802.11b**} **channel global once**

- 次のコマンドを入力して、RRM を無効にし、すべてのチャネルをデフォルト値に設定します。

config {802.11a | 802.11b} channel global off

- 次のコマンドを入力して、アグレッシブ DCA サイクルを再開します。

  config {802.11a | 802.11b} channel global restart

- DCA に使用するチャネル セットを指定するには、次のコマンドを入力します。

  config advanced {802.11a | 802.11b} channel {add | delete} *channel_number*

  コマンドごとに 1 つのチャネル番号のみを入力できます。このコマンドは、クライアントが古いデバイスであるため、またはクライアントに特定の制約事項があるために、クライアントで特定のチャネルがサポートされないことがわかっている場合に役立ちます。

ステップ 5 次のコマンドを入力して、追加の DCA パラメータを設定します。

- **config advanced {802.11a | 802.11b} channel dca anchor-time** *value*: DCA アルゴリズムを開始する時刻を指定します。value は、午前 12 時から午後 11 時までの時刻を表す 0 ～ 23（両端の値を含む）の数値です。
- **config advanced {802.11a | 802.11b} channel dca interval** *value*：DCA アルゴリズムの実行を許可する頻度を指定します。value は、1、2、3、4、6、8、12、または 24 時のいずれか、またはデフォルト値の 10 分（すなわち 600 秒）を表す 0 です。

  （注） Cisco WLC が OfficeExtend アクセス ポイントしかサポートしていない場合は、最適なパフォーマンスを得るために、DCA 間隔を 6 時間に設定することをお勧めします。OfficeExtend アクセス ポイントとローカル アクセス ポイントを組み合わせて展開している場合は、10 分から 24 時間までの範囲を使用できます。

- **config advanced {802.11a | 802.11b} channel dca sensitivity {low | medium | high}**：DCA アルゴリズムでチャネルを変更するかどうかを判断する際の、信号、負荷、ノイズ、干渉などの環境の変化に対する感度を指定します。
  - **low** の場合、環境の変化に対する DCA アルゴリズムの感度は特に高くありません。
  - **medium** の場合、環境の変化に対する DCA アルゴリズムの感度は中程度です。
  - **high** の場合、環境の変化に対する DCA アルゴリズムの感度が高くなります。

DCA の感度のしきい値は、次の表で示すように、無線帯域によって異なります。

表 *17 : DCA* の感度のしきい値

オプション	2.4 GHz DCA 感度しきい値	5 GHz DCA 感度しきい値
High	5 dB	5 dB
Medium	10 dB	15 dB
Low	20 dB	20 dB

- **config advanced 802.11a channel dca chan-width** {**20** | **40** | **80** | **160** | **best**}：5 GHz 帯域のすべての 802.11n 無線に対して DCA チャネル幅を設定します。

  値は次のとおりです。

  - **20** は 802.11n 無線のチャネル幅を 20 MHz に設定します。これはデフォルト値です。
  - **40** は 802.11n 無線のチャネル幅を 40 MHz に設定します。

    （注） **40** を選択する場合は、**config advanced 802.11a channel** {**add** | **delete**} *channel_number* コマンド（ステップ *4*）で、少なくとも 2 つの隣接チャネルを設定する必要があります（プライマリ チャネルの 36 と拡張チャネルの 40 など）。1 つのチャネルしか設定しないと、そのチャネルは 40 MHz チャネル幅として使用されません。

    （注） 40 を選択する場合、個々のアクセス ポイントで使用するプライマリ チャネルおよび拡張チャネルも構成できます。

    （注） グローバルに設定したDCAチャネル幅の設定をオーバーライドする場合は、**config 802.11a chan_width** *Cisco_AP* {**20** | **40** | **80**| **160**| **best**} コマンドを使用してアクセス ポイントの無線モードを設定できます。後でこのアクセス ポイントの無線に対する静的な設定をグローバルに変更すると、それまでアクセス ポイントで使用されていたチャネル幅設定はグローバルな DCA 設定で上書きされます。変更が有効になるには最長 30 分（DCA を実行する間隔に応じて）かかる場合があります。

  - **80** 802.11ac 無線のチャネル幅を 80 MHz に設定します。
  - **160** 802.11ac 無線のチャネル幅を 160 MHz に設定します。
  - **best** 802.11ac 無線のチャネル幅を最適な帯域幅に設定します。

- 次のコマンドを入力して、スロットに固有のチャネル幅を設定します。

  config slot *slot-id* **chan_width***ap-name* {**20** | **40** | **80**| **160**}

- **config advanced {802.11a | 802.11b} channel outdoor-ap-dca {***enable* | *disable***}**：Cisco WLC による非 DFS チャネルのチェックの回避を有効または無効にします。

  （注） このパラメータは、1522 や 1524 などの屋外アクセス ポイントを持つ展開にのみ適用されます。

- **config advanced** {**802.11a** | **802.11b**} **channel foreign** {**enable** | **disable**}：チャネル割り当てにおける外部アクセス ポイント干渉回避を有効または無効にします。
- **config advanced** {**802.11a** | **802.11b**} **channel load** {**enable** | **disable**}：チャネル割り当てにおけるロード回避を有効または無効にします。
- **config advanced** {**802.11a** | **802.11b**} **channel noise** {**enable** | **disable**}：チャネル割り当てにおけるノイズ回避を有効または無効にします。

- **config advanced** {**802.11a** | **802.11b**} **channel update**：すべてのシスコ アクセス ポイントのチャネル選択の更新を開始します。

ステップ 6　次のコマンドを入力して、カバレッジ ホールの検出を設定します。

（注）　WLAN ごとにカバレッジ ホールの検出を無効にできます。

- **config advanced** {**802.11a** | **802.11b**} **coverage** {**enable** | **disable**}：カバレッジ ホール検出を有効または無効にします。カバレッジホールの検出を有効にすると、カバレッジが不完全な領域に位置する可能性のあるクライアントを持つアクセスポイントがあるかどうかを、アクセス ポイントから受信したデータに基づいて Cisco WLC が自動的に判断します。デフォルト値はイネーブルです。
- **config advanced** {**802.11a** | **802.11b**} **coverage** {**data** | **voice**} **rssi-threshold** *rssi*：アクセス ポイントで受信されるパケットの受信信号強度表示（RSSI）の最小値を指定します。入力する値は、ネットワーク内のカバレッジホール（またはカバレッジが不完全な領域）を特定するのに使用されます。アクセス ポイントによって、ここで入力する値より RSSI 値が小さいパケットがデータ キューまたは音声キューに受信される場合、潜在的なカバレッジ ホールが検出されています。有効な値の範囲は -90 ～ -60 dBm で、データ パケットのデフォルト値は -80 dBm、音声パケットのデフォルト値は -75 dBm です。アクセス ポイントでは、5 秒ごとに RSSI が測定され、90 秒間隔でそれらが Cisco WLC に報告されます。
- **config advanced** {**802.11a** | **802.11b**} **coverage level global** *clients*：RSSI 値が、データまたは音声 RSSI しきい値以下であるアクセス ポイント上のクライアントの最小数を指定します。有効な範囲は 1 ～ 75 で、デフォルト値は 3 です。
- **config advanced** {**802.11a** | **802.11b**} **coverage exception global** *percent*：信号レベルが低くなっているにもかかわらず、別のアクセス ポイントにローミングできない、アクセス ポイント上のクライアントの割合を指定します。有効な値の範囲は 0 ～ 100% で、デフォルト値は 25% です。
- **config advanced** {**802.11a** | **802.11b**} **coverage** {**data** | **voice**} **packet-count** *packets*：アップリンク データまたは音声パケットの最小失敗カウントしきい値を指定します。有効な値の範囲は 1 ～ 255 パケットで、デフォルト値は 10 パケットです。
- **config advanced** {**802.11a** | **802.11b**} **coverage** {**data** | **voice**} **fail-rate** *percent*：アップリンク データまたは音声パケットの失敗率しきい値を指定します。有効な値の範囲は 1 ～ 100% で、デフォルト値は 20% です。

（注） 5 秒間で失敗したパケットの数と割合の両方が、**packet-count** および **fail-rate** コマンドに入力された値を超える場合、クライアントは事前アラーム状態と判断されます。Cisco WLC は、この情報を使用して、真のカバレッジ ホールと偽のカバレッジ ホールを区別します。false positive は通常、大部分のクライアントに実装されているローミング ロジックが不適切であることが原因です。90 秒間で失敗したクライアントの数と割合の両方が、**coverage level global** および **coverage exception global** コマンドで入力された値を満たすか、これを超えている場合、カバレッジ ホールが検出されます。Cisco WLC は、カバレッジ ホールが修正可能かどうかを判断し、適切な場合は、その特定のアクセス ポイントの送信電力レベルを上げることによってカバレッジ ホールを解消します。

ステップ 7 次のコマンドを入力して、RRM NDP モードを設定します。

config advanced 802.11{**a**|**b**} **monitor ndp-mode** {**protected** | **transparent**}

このコマンドでは NDP モードが設定されます。デフォルトでは、モードは「transparent」に設定されます。次のオプションを使用できます。

- protected：パケットは暗号化されます。
- transparent：パケットはそのまま送信されます。

（注） **show advanced 802.11**{**a**|**b**} **monitor** コマンドを入力して、検出タイプを確認します。

ステップ 8 次のコマンドを入力して、802.11a または 802.11b/g ネットワーク ネイバーのタイムアウト要因を設定にします。

config {**802.11a** | **802.11b**} **monitor timeout-factor** *factor-bw-5-to-60-minutes*

8.1 以降のリリースを使用している場合は、タイムアウト要因をデフォルトの 20 に設定することをお勧めします。デフォルトの NDP 間隔（180 秒）を使用しているときに、アクセス ポイント無線が 60 分以内に既存のネイバーからネイバー パケットを受信しない場合、Cisco WLC によってネイバー リストからそのネイバーが削除されます。

（注） ネイバー タイムアウト要因は、リリース 7.6 では 60 分にハードコードされていましたが、リリース 8.0.100.0 では 5 分に変更されました。

ステップ 9 次のコマンドを入力して、802.11a または 802.11b/g ネットワークを有効にします。

config {**802.11a** | **802.11b**} **enable network**

（注） 802.11g ネットワークを有効にするには、**config 802.11b enable network** コマンドの後に **config 802.11b 11gSupport** *enable* を入力します。

ステップ 10 次のコマンドを入力して、設定を保存します。

save config

RRM 設定の表示（CLI）

手順

802.11a および 802.11b/g RRM 設定を表示するには、次のコマンドを使用します。

show advanced {**802.11a** | **802.11b**} ?

ここで、? は、次のいずれかを示します。

- **ccx** {*global* | *Cisco_AP*}：CCX RRM の設定を表示します。
- **channel**：チャネル割り当ての設定および統計情報を表示します。
- **coverage**：カバレッジ ホールの検出の設定および統計情報を表示します。
- **logging**：RF イベント ログおよびパフォーマンス ログを表示します。
- **monitor**：シスコの無線監視に関する情報を表示します。
- **profile** {*global* | *Cisco_AP*}：アクセス ポイントのパフォーマンス プロファイルを表示します。
- **receiver**：802.11a または 802.11b/g 受信装置の設定および統計情報を表示します。
- **summary**：802.11a または 802.11b/g アクセス ポイントの設定および統計情報を表示します。
- **txpower**：送信電力割り当ての設定および統計情報を表示します。

RRM 問題のデバッグ（CLI）

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	RRM の動作のトラブルシューティングおよび検証には、次のコマンドを使用します。	**debug airewave-director** *?* ここで、*?* は、次のいずれかを示します。 • **all**：すべての RRM ログのデバッグを有効にします。

	コマンドまたはアクション	目的
		• **channel**：RRM チャネル割り当てプロトコルのデバッグを有効にします。 • **detail**：RRM 詳細ログのデバッグを有効にします。 • **error**：RRM エラー ログのデバッグを有効にします。 • **group**：RRM グループ プロトコルのデバッグを有効にします。 • **manager**：RRM マネージャのデバッグを有効にします。 • **message**：RRM メッセージのデバッグを有効にします。 • **packet**：RRM パケットのデバッグを有効にします。 • **power**：RRM パワー割り当てプロトコルとカバレッジ ホールの検出のデバッグを有効にします。 • **profile**：RRM プロファイル イベントのデバッグを有効にします。 • **radar**：RRM レーダー検出/回避プロトコルのデバッグを有効にします。 • **rf-change**：RRM RF 変更のデバッグを有効にします。

RF グループ

RF グループについて

RF グループは、無線単位でネットワークの計算を実行するために、グローバルに最適化された方法で RRM の実行を調整するコントローラの論理的な集合です。802.11 ネットワーク タイプごとに RF グループが存在します。単一の RF グループに Cisco Catalyst 9800 シリーズ ワイヤレス コントローラ をクラスタリングすることによって、RRM アルゴリズムは単一の Cisco Catalyst 9800 シリーズ ワイヤレス コントローラ の機能を拡張できます。

RF グループは、次のパラメータに基づいて作成されます。

- ユーザ設定の RF ネットワーク名。
- 無線レベルで実行されるネイバー探索。
- MC に設定されている国のリスト。

MC 間で実行する RF グループ化。

Lightweight アクセス ポイントは、定期的にネイバー メッセージを無線で送信します。同じ RF グループ名を使用しているアクセス ポイントは、相互に送信されたメッセージを検証します。

検証されたネイバー メッセージを、異なるコントローラ上のアクセス ポイントが -80dBm 以上の信号強度で受信すると、コントローラによって自動モードの RF 領域が動的に生成されます。静的モードで、リーダーは手動で選択され、メンバが RF グループに追加されます。.

（注） RF グループとモビリティ グループは、どちらもコントローラのクラスタを定義するという点では同じですが、用途に関しては異なります。RF グループはスケーラブルでシステム全体にわたる動的な RF 管理を実現するのに対して、モビリティ グループはスケーラブルでシステム全体にわたるモビリティとコントローラの冗長性を実現します。

RF グループ リーダー

7.0.116.0 のリリースから、RF グループ リーダーを次の 2 つの方法で設定することができます。

- 自動モード：このモードでは、RF グループのメンバーによって、グループのマスター電力およびチャネル スキームを管理する RF グループ リーダーが選ばれます。RF グループ アルゴリズムは、RF グループ リーダーを動的に選択し、RF グループ リーダーが常に存在していることを確認します。グループ リーダーの割り当ては変更されることがあります（たとえば、現在の RF グループ リーダーが動作しなくなった場合、または RF グループ メンバーが大幅に変更された場合）。
- 静的モード：このモードでは、ユーザは RF グループ リーダーとしてコントローラを手動で選択します。このモードでは、リーダーとメンバーは手動で設定されて固定されます。メンバが RF グループに join できない場合は、理由が表示されます。リーダーは、メンバーが前の試行で join しなかった場合、1 分ごとにメンバーとの接続を確立しようとします。

RF グループ リーダーは、システムによって収集されたリアルタイムの無線データを分析して、パワーおよびチャネルの割り当てを算出し、RF グループの各コントローラに送信します。RRM アルゴリズムによって、システム全体の安定性が保証され、チャネルおよびパワー スキームの変更を適切なローカル RF 領域に制限します。

6.0 より前の Cisco WLC ソフトウェア リリースでは、動的チャネル割り当て（DCA）の検索アルゴリズムによって、RF グループの Cisco WLC にアソシエートされた無線について適切なチャネル計画を判別しますが、現在の計画よりも大幅に優れていない限り、新しいチャネル計画は適用されません。両方の計画で最も不適切な無線のチャネル メトリックにより、適用する計画

が決定されます。新しいチャネル計画を適用するための唯一の基準として最もパフォーマンスの低い無線を使用すると、ピンニングまたはカスケードの問題が発生する可能性があります。

ピンニングが発生するのは、アルゴリズムによって RF グループの一部の無線に適したチャネル計画が検出されても、ネットワーク内の最も条件の悪い無線には適したチャネルオプションがないため、チャネル計画の変更が実施されない場合です。RF グループ内の最も条件の悪い無線によって、グループ内の他の無線がより適切なチャネル計画を探すことができなくなる場合があります。ネットワークの規模が大きければ大きいほど、よりピンニングになりやすいです。

1 つの無線のチャネルが変更された場合に、RF 領域の残りの無線を最適化するため、連続してチャネル変更が行われると、カスケードが発生します。このような無線を最適化すると、ネイバーおよびネイバーのチャネル計画が次善のものになり、チャネル最適化が起動されます。この影響は、すべてのアクセス ポイント無線が同じ RF グループに属している場合、複数のフロアまたは複数の建物に広がることがあります。この変更は、大きなクライアントの混乱を引き起こし、ネットワークを不安定にします。

ピンニングとカスケードの主な原因は、新しいチャネル計画を検索する方法と、起こる可能性のあるチャネル計画の変更が単一の無線の RF 状態によって制御されていることです。Cisco WLC ソフトウェア リリース 6.0 の DCA アルゴリズムは、ピンニングとカスケードを回避するよう再設計されました。次の変更が実装されました。

- 複数のローカル検索：DCA 検索アルゴリズムでは、単一の無線による単一のグローバル検索ではなく、同じ DCA の処理内で異なる無線によって開始される複数のローカル検索が実行されます。この変更によって、ピンニングとカスケードの両方に対応できるだけでなく、安定性を損なうことなく、DCA に必要な柔軟性と適合性が維持されます。
- 複数のチャネル計画変更イニシエータ（CPCI）：以前は、最も条件の悪い単一の無線が、チャネル計画変更の唯一のイニシエータでした。今では、RF グループ内の各無線が評価されて、イニシエータ候補として優先順位付けされるようになりました。生成されたリストはインテリジェントにランダム化されるので、最終的にすべての無線が評価され、ピンニングが発生する可能性はなくなります。
- チャネル計画変更の適用制限（ローカリゼーション）：各 CPCI 無線の場合、DCA アルゴリズムは適切なチャネル計画を求めてローカル検索を実行しますが、実際には CPCI 無線自身および 1 ホップ近隣のアクセス ポイントのみが現在の送信チャネルを変更できます。アクセス ポイントによるチャネル計画変更のトリガーの影響は、そのアクセス ポイントの 2 RF ホップ内だけで認識され、実際のチャネル計画変更は 1 ホップ RF 領域内に制限されます。この制限はすべての CPCI 無線にわたって適用されるため、カスケードが発生する可能性はありません。
- 非 RSSI ベースの累積コスト メトリック：累積コスト メトリックによって、全範囲、領域、またはネットワークが指定のチャネル計画でどの程度のパフォーマンスを示すのかを測定します。チャネル計画の品質全体を把握する目的で、その領域内にあるすべてのアクセス ポイントに関する個々のコスト メトリックが考慮されます。これらのメトリックの使用で、すべてのチャネル計画変更に単一の各無線の品質の向上または低下が含まれるようになります。その目的は、単一の無線の品質は向上するが、他の複数の無線のパフォーマンスが大幅に低下するような、チャネル計画変更を避けることです。

RRM アルゴリズムは、指定された更新間隔（デフォルトでは 600 秒）で実行されます。更新間隔の合間に、RF グループ リーダーは各 RF グループ メンバにキープアライブ メッセージを送信し、リアルタイムの RF データを収集します。

（注） 複数の監視間隔を使用することもできます。詳細については、「RRM の設定」の項を参照してください。

RF グループ名

コントローラには RF グループ名が設定されます。この RF グループ名は、そのコントローラに参加しているすべてのアクセス ポイントに送信され、アクセス ポイントでは、この名前がハッシュ MIC をネイバー メッセージで生成するための共有秘密として使用されます。RF グループを作成するには、グループに含めるすべてのコントローラに同じ RF グループ名を設定します。

コントローラに参加しているアクセス ポイントが別のコントローラ上のアクセス ポイントから RF 伝送を受け取る可能性がある場合は、それらのコントローラに同じ RF グループ名を設定する必要があります。アクセス ポイント間の RF 伝送を受信する可能性がある場合、802.11 干渉およびコンテンションをできるだけ回避するには、システム全体にわたる RRM が推奨されます。

RF グループのコントローラと AP

- コントローラのソフトウェアは、1 つの RF グループ内で最大 20 個のコントローラと 6000 個のアクセス ポイントをサポートします。
- RF グループ メンバーは、次の基準に基づいて追加されます。
  - サポートされる AP の最大数：1 つの RF グループのアクセス ポイント数の最大制限は 6000 です。サポートされるアクセス ポイントの数は、コントローラで操作するためにライセンスで許可された AP の数によって決定されます。
  - 20 台のコントローラ：結合したすべてのコントローラのアクセス ポイントの合計がアクセス ポイントの上限以下の場合、20 台のコントローラのみ（リーダーを含む）が RF グループの一部になることができます。

表 *18*：コントローラ モデル情報

	8500	7500	5500	WiSM2
RRM グループあたりの最大 AP 数	6000	6000	1000	2000
最大 AP グループ	6000	6000	500	500

RF グループの設定

この項では、GUI または CLI によって RF グループを設定する方法について説明します。

（注） 通常、RF グループ名は展開時にスタートアップ ウィザードを使用して設定されます。ただし、必要に応じて変更できます。

（注） 複数の Country Code 機能を使用している場合、同じ RF グループに join する予定のすべてのコントローラは、同じ国で構成された一連の国々を同じ順序で設定する必要があります。

（注） Cisco Prime インフラストラクチャを使用して RF グループを設定することもできます。

RF グループ名の設定（GUI）

手順

ステップ 1 [Controller] > [General] の順に選択して、[General] ページを開きます。

ステップ 2 [RF-Network Name] テキスト ボックスに RF グループの名前を入力します。名前には、19 文字以内の ASCII 文字を使用できます。

ステップ 3 [Apply] をクリックして、変更を確定します。

ステップ 4 [Save Configuration] をクリックして、変更を保存します。

ステップ 5 RF グループに含める各コントローラについて、この手順を繰り返します。

RF グループ名の設定（CLI）

手順

ステップ 1 **config network rf-network-name name** コマンドを入力して、RF グループを作成します。

（注） グループ名として 19 文字以内の ASCII 文字を入力します。

ステップ 2 **show network** コマンドを入力して、RF グループを確認します。

ステップ 3 **save config** コマンドを入力して、設定を保存します。

ステップ 4 RF グループに含める各コントローラについて、この手順を繰り返します。

RF グループ モードの設定（GUI）

手順

ステップ 1 [Wireless] > [802.11a/n/ac] または [802.11b/g/n] > [RRM] > [RF Grouping] の順に選択して、[802.11a（または 802.11b/g） > RRM > RF Grouping] ページを開きます。

ステップ 2 [Group Mode] ドロップダウン リストから、この Cisco WLC に対して設定するモードを選択します。

次のモードで RF グループ化を設定できます。

- auto：RF グループ選択を自動更新モードに設定します。

  （注） このモードは、IPv6 ベース設定をサポートしていません。

- leader：RF グループ選択を静的モードに設定し、この Cisco WLC をグループ リーダーとして設定します。

  （注） リーダーは、固定 IPv6 アドレスをサポートします。

  （注） RF グループ メンバーが IPv4 アドレスを使用して設定されている場合、リーダーとの通信には IPv4 アドレスが使用されます。IPv6 を使用して設定されている RF グループ メンバーの場合も同様です。

- off：RF グループ選択をオフに設定します。すべての Cisco WLC が自身のアクセス ポイント パラメータを最適化します。

  （注） 設定したスタティック リーダーは、モードが「auto」に設定されるまで、他の Cisco WLC のメンバーになることはできません。

  （注） 優先順位が高い Cisco WLC が使用可能な場合、優先順位がより低い Cisco WLC はグループ リーダーのロールを担うことはできません。ここでの優先順位は、Cisco WLC の処理能力に関連しています。

  （注） Cisco WLC が自動 RF グループ化に加わるように設定することをお勧めします。RRM の設定を無効にする際には、自動 RF グループ化への参加を無効にする必要はありません。

ステップ 3 [Apply] をクリックして設定を保存し、[Restart] をクリックして RRM RF グループ化アルゴリズムを再起動します。

ステップ 4 この Cisco WLC に対して、スタティック リーダーとして RF グループ化モードを設定した場合、次のように [RF Group Members] セクションからグループ メンバーを追加することができます。

1. [Cisco WLC Name] テキスト ボックスに、このグループにメンバーとして追加する Cisco WLC を入力します。

2. [IP Address (IPv4/IPv6)] テキスト ボックスに、RF グループ メンバーの IPv4/IPv6 アドレスを入力します。
3. [Add Member] をクリックして、このグループにメンバーを追加します。

（注） メンバがスタティック リーダーに join されない場合は、失敗の理由がカッコ内に表示されます。

ステップ 5 [Apply] をクリックします。

ステップ 6 [Save Configuration] をクリックします。

RF グループ モードの設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、RF グループ化モードを設定します。

config advanced { **802.11a** | **802.11b**} **group-mode** {*auto* | *leader* | *off* | *restart*}

- auto：RF グループ選択を自動更新モードに設定します。
- leader：RF グループ選択を静的モードに設定し、この Cisco WLC をグループ リーダーとして設定します。

（注） グループ メンバーが IPv4 アドレスで設定されている場合は、リーダーとの通信には IPv4 アドレスが使用されます。IPv6 アドレスの場合も同じです。

- off：RF グループ選択をオフに設定します。すべての Cisco WLC が自身のアクセス ポイント パラメータを最適化します。
- restart：RF グループ選択を再起動します。

（注） 設定したスタティック リーダーは、モードが「auto」に設定されるまで、他の Cisco WLC のメンバーになることはできません。

（注） 優先順位が高い Cisco WLC が使用可能な場合、優先順位がより低い Cisco WLC はグループ リーダーのロールを担うことはできません。ここでの優先順位は、Cisco WLC の処理能力に関連しています。

ステップ 2 次のコマンドを入力して、RF グループのスタティック メンバーとして Cisco WLC を追加または削除します（モードが「leader」に設定されている場合）。

- **config advanced** {**802.11a** | **802.11b**} **group-member add** *controller-name ipv4-or-ipv6-address*
- **config advanced** {**802.11a** | **802.11b**} *group-member* **remove** *controller-name ipv4-or-ipv6-address*

（注） IPv4 または IPv6 アドレスを使用して RF グループ メンバーを追加できます。

ステップ 3 次のコマンドを入力して、RF グループ化のステータスを表示します。

show advanced {**802.11a** | **802.11b**} *group*

RF グループ ステータスの表示

RF グループ ステータスの表示（GUI）

手順

ステップ 1 **[Wireless]** > **[802.11a/n/ac（または 802.11b/g/n）]** > **[RRM]** > **[RF Grouping]** を選択して、[802.11a/n/ac（または 802.11b/g/n）RRM > RF Grouping] ページを開きます。

このページは RF グループの詳細を示し、設定可能なパラメータ [**RF Group mode**]、この Cisco WLC の [**RF Group role**]、[**Update Interval**]、およびこの Cisco WLC の [**Group Leader**] の Cisco WLC 名と IP アドレスを表示します。

（注） RF グループ化モードは、[Group Mode] ドロップダウン リストを使用して設定できます。

ヒント：一度 Cisco WLC がスタティック メンバとして join してから、グループ化モードを変更する場合は、メンバを設定したスタティック リーダーからそのメンバを削除することをお勧めします。メンバの Cisco WLC が複数のスタティック リーダーでメンバになるように設定されていないことも確認してください。これは、1 つまたは複数の RF スタティック リーダーから join 試行が繰り返されるのを回避します。

ステップ 2 （任意）選択しなかったネットワーク タイプ（802.11a/n/ac または 802.11b/g/n）について、この手順を繰り返します。

RF グループ ステータスの表示（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、802.11a RF ネットワークの RF グループ リーダーである Cisco WLC を表示します。

show advanced 802.11a group

以下に類似した情報が表示されます。

```
Radio RF Grouping
  802.11a Group Mode.............................. STATIC
  802.11a Group Update Interval................... 600 seconds
  802.11a Group Leader............................ test (209.165.200.225)
    802.11a Group Member.......................... test (209.165.200.225)
  802.11a Last Run................................ 397 seconds ago
```

この出力は、RF グループの詳細を示しています。具体的には、Cisco WLC のグループ化モード、グループ情報の更新間隔（デフォルトでは 600 秒）、RF グループ リーダーの IP アドレス、この Cisco WLC の IP アドレス、およびグループ情報の最終更新時間です。

（注） グループ リーダーとグループ メンバの IP アドレスが同じ場合、その Cisco WLC は現在、グループ リーダーです。

（注） * は、Cisco WLC がスタティック メンバーとして join されていないことを示します。

ステップ 2 次のコマンドを入力して、802.11b/g RF ネットワークの RF グループ リーダーである Cisco WLC を表示します。

show advanced 802.11b group

RF グループ内の不正アクセス ポイント検出

コントローラの RF グループを作成したら、コントローラに接続されているアクセス ポイントを、不正アクセス ポイントを検出するように設定する必要があります。設定すると、アクセス ポイントによって、隣接アクセス ポイントのメッセージ内のビーコンまたはプローブ応答フレームが選択され、RF グループの認証情報要素（IE）と一致するものが含まれているかどうかが確認されます。選択が正常に終了すると、フレームは認証されます。正常に終了しなかった場合は、認証されているアクセス ポイントによって、近隣のアクセス ポイントが不正アクセス ポイントとして報告され、その BSSID が不正テーブルに記録されます。さらに、このテーブルはコントローラに送信されます。

RF グループ内の不正アクセス ポイント検出の有効化（GUI）

手順

ステップ 1 RF グループ内の各 Cisco WLC に同じ RF グループ名が設定されていることを確認します。

（注） この名前は、すべてのビーコン フレーム内の認証 IE を検証するために使用されます。Cisco WLC に異なる名前が設定されている場合は、誤ったアラームが生成されます。

ステップ 2 [Wireless] を選択して、[All APs] ページを開きます。

ステップ 3 アクセス ポイントの名前をクリックして、[All APs > Details] ページを開きます。

ステップ 4 [AP Mode] ドロップダウン リストから [local] または [monitor] を選択し、[Apply] をクリックして変更を確定します。

ステップ 5 [Save Configuration] をクリックして、変更を保存します。

ステップ 6 Cisco WLC に接続されているすべてのアクセス ポイントについて、ステップ 2 からステップ 5 を繰り返します。

ステップ 7 [Security] > [Wireless Protection Policies] > [AP Authentication/MFP] の順に選択して、[AP Authentication Policy] ページを開きます。

この Cisco WLC が属する RF グループの名前は、ページの上部に表示されます。

ステップ 8 [Protection Type] ドロップダウン リストから [AP Authentication] を選択して、不正アクセス ポイントの検出をイネーブルにします。

ステップ 9 [Alarm Trigger Threshold] 編集ボックスに数値を入力して、不正アクセス ポイント アラームがいつ生成されるようにするかを指定します。検出期間内にしきい値（無効な認証 IE を含むアクセス ポイント フレームの数を示します）に達した場合またはしきい値を超えた場合に、アラームが生成されます。

（注） しきい値の有効範囲は 1 ～ 255 で、デフォルト値は 1 です。アラームの誤判定を防止するには、しきい値を高い値に設定してください。

ステップ 10 [Apply] をクリックして、変更を確定します。

ステップ 11 [Save Configuration] をクリックして、変更を保存します。

ステップ 12 RF グループ内のすべての Cisco WLC について、この手順を繰り返します。

（注） RF グループ内のすべての Cisco WLC で不正アクセス ポイントの検出がイネーブルになっていない場合、この機能がディセーブルになっている Cisco WLC のアクセス ポイントは不正として報告されます。

RF グループ内の不正アクセス ポイント検出の設定（CLI）

手順

ステップ 1 RF グループ内の各 Cisco WLC に同じ RF グループ名が設定されていることを確認します。

（注） この名前は、すべてのビーコン フレーム内の認証 IE を検証するために使用されます。Cisco WLC に異なる名前が設定されている場合は、誤ったアラームが生成されます。

ステップ 2 次のコマンドを入力して、特定のアクセス ポイントを local（通常）モードまたは monitor（リッスン専用）モードに設定します。

config ap mode local *Cisco_AP* または **config ap mode monitor** *Cisco_AP*

ステップ 3 次のコマンドを入力して、変更を保存します。

save config

ステップ 4 Cisco WLC に接続されているすべてのアクセス ポイントについて、ステップ *2* とステップ *3* を繰り返します。

ステップ 5 次のコマンドを入力して、不正なアクセス ポイントの検出を有効にします。

config wps ap-authentication

ステップ 6 次のコマンドを入力して、不正なアクセス ポイントのアラームが生成される時期を指定します。検出期間内にしきい値（無効な認証 IE を含むアクセス ポイント フレームの数を示します）に達した場合またはしきい値を超えた場合に、アラームが生成されます。

config wps ap-authentication *threshold*

（注） しきい値の有効範囲は 1 ～ 255 で、デフォルトのしきい値は 1 です。アラームの誤判定を防止するには、しきい値を高い値に設定してください。

ステップ 7 次のコマンドを入力して、変更を保存します。

save config

ステップ 8 RF グループ内のすべての Cisco WLC について、ステップ *5* から ステップ *7* を繰り返します。

（注） RF グループ内のすべての Cisco WLC で不正アクセス ポイントの検出が有効になっていない場合、この機能が無効になっている Cisco WLC のアクセス ポイントは不正として報告されます。

オフチャネル スキャンの延期

特定の省電力モードのクライアントが展開される環境で、小容量クライアント（たとえば、省電力モードを使用し定期的にテレメトリ情報を送信する医療用デバイス）からの重要情報の欠落を防ぐために、場合によっては、無線リソース管理（RRM）の正常なオフチャネル スキャンを延期する必要があります。この機能は、Quality of Service（QoS）と RRM スキャン延期機能との相互作用の方法を向上させます。

クライアントの Wi-Fi マルチメディア（WMM）UP マーキングを使用して、UP がマークされたパケットを受信した場合に、設定可能な期間中オフチャネル スキャンを延期するアクセス ポイントを設定することができます。

[Off-Channel Scanning Defer] は、ノイズや干渉など代替チャネル選択に関する情報を収集する RRM を使用するときに重要となります。また、[Off-Channel Scanning Defer] は、不正検出を行います。[Off-Channel Scanning Defer] を提供する必要があるデバイスは、可能な限り、同じ WLAN を使用する必要があります。このようなデバイスが多くある場合（この機能を使用して Off-Channel Defer スキャンが完全に無効化されている可能性があります）、モニタ アクセス ポイントや、この WLAN が割り当てられていない同じ位置にあるその他のアクセス ポイントなど、代わりにローカル AP で [Off-Channel Scanning Defer] を実装する必要があります。

QoS ポリシー（Bronze、Silver、Gold、Platinum）を WLAN に割り当てることで、クライアントからアップリンクでどのように受信されたかに関係なく、パケットがアクセス ポイントからのダウンリンク接続でどのようにマーキングされるかを制御できます。UP=1,2 は最低の優先順位で、UP=0,3 はその次に高い優先順位です。各 QoS ポリシーのマーキング結果は次のとおりです。

- ブロンズは、すべてのダウンリンク トラフィックを UP= 1 にマーキングします。
- シルバーは、すべてのダウンリンク トラフィックを UP=0 にマーキングします。
- ゴールドは、すべてのダウンリンク トラフィックを UP= 4 にマーキングします。
- プラチナは、すべてのダウンリンク トラフィックを UP= 6 にマーキングします。

WLAN に対する Off-Channel Scanning Defer の設定

WLAN に対する Off-Channel Scanning Defer の設定（GUI）

手順

ステップ 1 [WLANs] を選択して、[WLANs] ページを開きます。

ステップ 2 Off-Channel Scanning Defer を設定する WLAN の ID 番号をクリックします。

ステップ 3 [WLANs > Edit] ページから [Advanced] タブを選択します。

ステップ 4 [Off Channel Scanning Defer] セクションで、プライオリティ引数をクリックすることにより [Scan Defer Priority] を設定します。

ステップ 5 [Scan Defer Time] テキスト ボックスにミリ秒単位で時間を設定します。

有効な値は、100 ～ 60000 です。デフォルト値は 100 ミリ秒です。

ステップ 6 設定を保存するには、[Apply] をクリックします。

WLAN に対する Off-Channel Scanning Defer の設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、チャネル スキャンの延期プライオリティを割り当てます。

config wlan channel-scan defer-priority priority [enable | disable] *WLAN-id*

priority 引数の有効範囲は 0 ～ 7 です。

priority は 0 ～ 7 です（この値は、クライアントおよび WLAN では 6 に設定する必要があります）。

このコマンドを使用して、キュー内の UP パケットを受けてスキャンが延期される時間を設定します。このコマンドを使用して、キュー内の UP パケットを受けてスキャンが延期される時間を設定します。

ステップ 2 次のコマンドを入力して、チャネル スキャン延期時間（ミリ秒単位）を割り当てます。

config wlan channel-scan defer-time msec *WLAN-id*

時間の値はミリ秒（ms）単位で、有効な範囲は 100（デフォルト）～ 60000（60 秒）です。この設定は、お使いの無線 LAN の装置の要件に一致させる必要があります。

WLAN を選択して、既存の WLAN を編集するか、新規の WLAN を作成することによって、Cisco WLC GUI でこの機能を設定することもできます。

動的チャネル割り当ての設定（GUI）

RRM によるスキャンに使用するチャネルの選択時に、Cisco WLC の GUI を使用して動的チャネル割り当て（DCA）アルゴリズムで考慮されるチャネルを指定できます。

（注） この機能は、クライアントが古いデバイスであるため、またはクライアントに特定の制約事項があるために、クライアントで特定のチャネルがサポートされないことがわかっている場合に役立ちます。

手順

ステップ 1 次のように、802.11a/n/ac または 802.11b/g/n ネットワークをディセーブルにします。

a) [Wireless] > [802.11a/n/ac] または [802.11b/g/n] > [Network] を選択して、[Global Parameters] ページを開きます。

b) [802.11a（または 802.11b/g）Network Status] チェックボックスをオフにします。

c) [Apply] をクリックします。

ステップ 2 [Wireless] > [802.11a/n/ac または 802.11b/g/n] > [RRM] > [DCA] を選択して、[Dynamic Channel Assignment（DCA）] ページを開きます。

ステップ 3 [Channel Assignment Method] ドロップダウン リストから次のオプションのいずれかを選択して、Cisco WLC の DCA モードを指定します。

- [Automatic]：Cisco WLC によって、join しているすべてのアクセス ポイントのチャネル割り当てが定期的に評価され、必要に応じて更新されます。これはデフォルト値です。
- [Freeze]：Cisco WLC によって、join しているすべてのアクセス ポイントのチャネル割り当てが評価され、必要に応じて更新されます。（ただし [Invoke Channel Update Once] をクリックする場合のみ）。

  （注） [Invoke Channel Update Once] をクリックしても、Cisco WLC によるチャネル割り当ての評価と更新がすぐに行われるわけではありません。次の間隔が経過するまで待機します。

- [OFF]：DCA を無効にし、すべてのアクセスポイントの無線を帯域の最初のチャネル（デフォルトの値）に設定します。このオプションを選択する場合は、すべての無線のチャネルを手動で割り当てる必要があります。

  （注） 最適なパフォーマンスを確保するには、[Automatic] 設定を使用することを、お勧めします。

ステップ 4 [Interval] ドロップダウン リストで、[10 minutes]、[1 hour]、[2 hours]、[3 hours]、[4 hours]、[6 hours]、[8 hours]、[12 hours]、または [24 hours] のいずれかのオプションを選択し、DCA アルゴリズムを実行する間隔を指定します。デフォルト値は 10 分です。

（注） Cisco WLC が OfficeExtend アクセス ポイントしかサポートしていない場合は、最適なパフォーマンスを得るために、DCA 間隔を 6 時間に設定することをお勧めします。OfficeExtend アクセス ポイントとローカル アクセス ポイントを組み合わせて展開している場合は、10 分から 24 時間までの範囲を使用できます。

ステップ 5 [AnchorTime] ドロップダウン リストで、DCA アルゴリズムの開始時刻を指定する数値を選択します。オプションは、0 ～ 23 の数値（両端の値を含む）で、午前 12 時～午後 11 時の時刻を表します。

ステップ 6 [Avoid Foreign AP Interference] チェックボックスをオンにすると、Cisco WLC の RRM アルゴリズムで、Lightweight アクセス ポイントにチャネルを割り当てるときに、外部アクセス ポイント（ワイヤレス ネットワークに含まれないもの）からの 802.11 トラフィックが考慮されます。この機能をディセーブルにする場合は、オフにします。たとえば RRM では、外部アクセス ポイントに近いチャネルをアクセス ポイントが回避するようにチャネル割り当てを調整できます。デフォルト値はオンです。

ステップ 7 [Avoid Cisco AP Load] チェックボックスをオンにすると、Cisco WLC の RRM アルゴリズムで、チャネルを割り当てるときに、ワイヤレス ネットワーク内の Cisco Lightweight アクセス ポイントからの 802.11 トラフィックが考慮されます。この機能をディセーブルにする場合は、オフにします。たとえば RRM では、トラフィックの負荷が高いアクセス ポイントに適切な再利用パターンを割り当てることができます。デフォルト値はオフです。

ステップ 8 [Avoid Non-802.11a (802.11b) Noise] チェックボックスをオンにすると、Cisco WLC の RRM アルゴリズムで、Lightweight アクセス ポイントにチャネルを割り当てるときに、ノイズ（802.11 以外のトラフィック）が考慮されます。この機能をディセーブルにする場合は、オフにします。たとえば RRM では、電子レンジなど、アクセス ポイント以外を原因とする重大な干渉があるチャネルをアクセス ポイントに回避させることができます。デフォルト値はオンです。

ステップ 9 [Avoid Persistent Non-WiFi Interference] チェックボックスをオンにして、Cisco WLC が継続的な WiFi 以外の干渉を無視できるようにします。

ステップ 10 [DCA Channel Sensitivity] ドロップダウン リストから、次のオプションのいずれかを選択して、チャネルを変更するかどうかを判断する際の、信号、負荷、ノイズ、干渉などの環境の変化に対する DCA アルゴリズムの感度を指定します。

- [Low]：環境の変化に対する DCA アルゴリズムの感度は特に高くありません。
- [Medium]：環境の変化に対する DCA アルゴリズムの感度は中程度です。
- [High]：環境の変化に対する DCA アルゴリズムの感度が高くなります。

デフォルトでは [Medium] です。DCA の感度のしきい値は、次の表で示すように、無線帯域によって異なります。

表 *19 : DCA* の感度のしきい値

オプション	2.4 GHz DCA 感度しきい値	5 GHz DCA 感度しきい値
High	5 dB	5 dB
Medium	10 dB	15 dB

オプション	2.4 GHz DCA 感度しきい値	5 GHz DCA 感度しきい値
Low	20 dB	20 dB

ステップ 11 802.11a/n/ac ネットワークの場合のみ、次のいずれかのチャネル幅オプションを選択し、5 GHz 帯域のすべての 802.11n 無線でサポートするチャネル帯域幅を指定します。

- [20 MHz]：20 MHz のチャネル帯域幅。
- [40 MHz]：40 MHz のチャネル帯域幅

（注） [40 MHz] を選択する場合、ステップ 13 の [DCA Channel List] から少なくとも 2 つの隣接チャネルを選択します（たとえば、プライマリ チャネルとして 36、拡張チャネルとして 40）。チャネルを 1 つだけしか選択しない場合、そのチャネルは 40 MHz のチャネル帯域幅では使用されません。

（注） [40 MHz] を選択する場合、個々のアクセス ポイントで使用するプライマリ チャネルおよび拡張チャネルも構成できます。

（注） グローバルに設定した DCA チャネル幅の設定を上書きする場合は、[802.11a/n Cisco APs > Configure] ページで 20 または 40 MHz モードのアクセス ポイントの無線を静的に設定できます。アクセス ポイント無線で静的 RF チャネルの割り当て方法を [WLC Controlled] に変更すると、グローバルな DCA 設定によりアクセス ポイントが以前使用していた□チャネル幅設定は上書きされます。変更が有効になるには最長 30 分（DCA を実行する間隔に応じて）かかる場合があります。

（注） 802.11a 無線で 40 MHz を選択した場合、チャネル 116、140、および 165 を他のチャネルと組み合わせることはできません。

- **[80 MHz]**：802.11ac 無線用の 80 MHz 帯域幅。
- [160 MHz]：802.11ac 無線用の 160 MHz 帯域幅。
- [best]：最適な帯域幅を選択します。このオプションは、5 GHz 無線にのみ有効になります。

このページには、次のような変更できないチャネル パラメータの設定も表示されます。

- [Channel Assignment Leader]：チャネルの割り当てを担当する RF グループ リーダーの MAC アドレスです。
- [Last Auto Channel Assignment]：RRM が現在のチャネル割り当てを最後に評価した時刻です。

ステップ 12 [Avoid check for non-DFS channel] を選択すると、Cisco WLC が非 DFS チャネルのチェックを回避できるようになります。DCA 設定には、リスト内の非 DFS チャネルが少なくとも 1 つ必要です。EU 各国では、屋外の展開は非 DFS チャネルをサポートしていません。EU や同様の規

制のある地域を拠点とするお客様は、APがチャネルをサポートしていなくても、このオプションを有効にするか、DCA リスト内の非 DFS チャネルを少なくとも 1 つ持つ必要があります。

（注） このパラメータは、1522 や 1524 などの屋外アクセス ポイントを持つ展開にのみ適用されます。

ステップ 13 [DCA Channel List] 領域の [DCA Channels] テキスト ボックスには、現在選択されているチャネルが表示されます。チャネルを選択するには、[Select] カラムでそのチャネルのチェックボックスをオンにします。チャネルの選択を解除するには、チャネルのチェックボックスをオフにします。

範囲は次のとおりです。 802.11a：36、40、44、48、52、56、60、64、100、104、108、112、116、132、136、140、149、153、157、161、165、190、196 802.11b/g：1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11

デフォルトは次のとおりです。 802.11a：36、40、44、48、52、56、60、64、100、104、108、112、116、132、136、140、149、153、157、161 802.11b/g：1、6、11

（注） 802.11a 帯域の拡張 UNII-2 チャネル（100、104、108、112、116、132、136、および 140）は、チャネル リストには表示されません。-E 規制区域に Cisco Aironet 1520 シリーズ メッシュ アクセス ポイントがある場合、運用を開始する前に、DCA チャネル リストにこれらのチャネルを含める必要があります。以前のリリースからアップグレードしている場合は、これらのチャネルが DCA チャネル リストに含まれていることを確認します。チャネル リストにこれらのチャネルを含めるには、[Extended UNII-2 Channels] チェックボックスをオンにします。

ステップ 14 ネットワーク内で Cisco Aironet 1520 シリーズ メッシュ アクセス ポイントを使用している場合は、動作させる 802.11a 帯域で 4.9 GHz チャネルを設定する必要があります。4.9 GHz 帯域は、Public Safety に関わるクライアント アクセス トラフィック専用です。4.9 GHz チャネルを選択するには、[Select] カラムでチェックボックスをオンにします。チャネルの選択を解除するには、チャネルのチェックボックスをオフにします。

範囲は次のとおりです。 802.11a：1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15、16、17、18、19、20、21、22、23、24、25、26

デフォルトは次のとおりです。 802.11a：20、26

ステップ 15 [Apply] をクリックします。

ステップ 16 次の手順で、802.11 ネットワークを再度イネーブルにします。

1. [Wireless] > [802.11a/n/ac] または [802.11b/g/n] > [Network] を選択して、[Global Parameters] ページを開きます。
2. [802.11a（または 802.11b/g）Network Status] チェックボックスをオンにします。
3. [Apply] をクリックします。

ステップ 17 [Save Configuration] をクリックします。

（注） DCA アルゴリズムによってチャネルが変更された理由を参照するには、[Monitor] を選択して、次に [Most Recent Traps] で [View All] を選択します。トラップにより、チャネルが変更された無線の MAC アドレス、前のチャネルと新規のチャネル、変更された理由、変更前後のエネルギー、変更前後のノイズ、変更前後の干渉が示されます。

RRM プロファイルしきい値、監視チャネル、および監視間隔の設定（GUI）

手順

ステップ 1 [Wireless] > [802.11a/n/ac] または [802.11b/g/n] > [RRM] > [General] の順に選択して、[802.11a/n/ac（または 802.11b/g/n）> RRM > General] ページを開きます。

ステップ 2 次のように、アラームに使用されるプロファイルしきい値を設定します。

（注） プロファイルしきい値は、RRM アルゴリズムの機能には関係ありません。これらのしきい値パラメータに設定された値を超えると、Lightweight アクセス ポイントから Cisco WLC に SNMP トラップ（またはアラート）が送信されます。

a) [Interference] テキスト ボックスに、1 つのアクセス ポイントにおける干渉（ワイヤレス ネットワーク外の発信元からの 802.11 トラフィック）の割合を入力します。有効な値の範囲は 0 ～ 100% で、デフォルト値は 10% です。

b) [Clients] テキスト ボックスに、1 つのアクセス ポイントにおけるクライアントの数を入力します。有効な範囲は 1 ～ 200 で、デフォルト値は 12 です。

c) [Noise] テキスト ボックスに、1 つのアクセス ポイントにおけるノイズ（802.11 以外のトラフィック）のレベルを入力します。有効な値の範囲は –127 ～ 0 dBm で、デフォルト値は –70 dBm です。

d) [Utilization] テキスト ボックスに、1 つのアクセス ポイントで使用されている RF 帯域幅の割合を入力します。有効な値の範囲は 0 ～ 100% で、デフォルト値は 80% です。

ステップ 3 [Channel List] ドロップダウン リストから次のオプションのいずれかを選択して、アクセス ポイントで RRM によるスキャンに使用されるチャネルのセットを指定します。

- [All Channels]：選択した無線でサポートされているすべてのチャネルで、RRM によるチャネル スキャンが実行されます。使用国で有効でないチャネルも対象となります。
- [Country Channels]：使用国内の D チャネルのみで、RRM によるチャネル スキャンが実行されます。これはデフォルト値です。
- [DCA Channels]：DCA アルゴリズムによって使用されるチャネル セットのみで、RRM によるチャネル スキャンが実行されます。デフォルトでは、使用国で有効な、オーバーラップしないすべてのチャネルが対象となります。ただし、必要に応じて、DCA で使用するチャネルセットを指定できます。これを行うには、「チャネルの動的割り当て」の手順に従ってください。

（注） Neighbor Discovery Protocol（NDP）要求は、動的チャネル割り当て（DCA）チャネルでのみ送信されます。

ステップ 4 次のように、監視間隔を設定します。

1. [Channel Scan Interval] ボックスに、無線帯域内の各チャネルでスキャンを実行する時間間隔の合計（秒）を入力します。スキャンプロセス全体の所要時間はチャネル、無線ごとに 50 ミリ秒であり、ここで設定された間隔で実行されます。各チャネルをリッスンするための所要時間は、50 ミリ秒のスキャン時間（設定不可）とスキャン対象チャネル数によって決まります。たとえば、米国の場合、すべての 11 802.11b/g チャネルは、デフォルトの 180 秒の間隔で 50 ミリ秒間スキャンされます。したがって、各スキャン チャネルで 16 秒ごとに 50 ミリ秒がリッスンに費やされます（180/11 = 約 16 秒）。スキャンが実行される間隔は、[Channel Scan Interval] パラメータによって決まります。有効な値の範囲は 60 ～ 3600 秒で、デフォルト値は 802.11a 無線で 60 秒、802.11b/g/n 無線で 180 秒です。

   （注） Cisco WLC で OfficeExtend アクセス ポイントだけをサポートする場合は、最適なパフォーマンスのため、チャネル スキャンの間隔は 1800 秒に設定することをお勧めします。OfficeExtend アクセス ポイントとローカル アクセス ポイントの組み合わせを使用した展開では、60 から 3600 秒の範囲を使用できます。

2. [Neighbor Packet Frequency] ボックスに、ネイバー パケット（メッセージ）が送信される間隔を秒単位で入力します。ネイバー パケットによって最終的にネイバー リストが構築されます。有効な範囲は 60 ～ 3,600 秒です。デフォルト値は 60 秒です。

   （注） Cisco WLC で OfficeExtend アクセス ポイントだけをサポートする場合は、最適なパフォーマンスのため、ネイバー パケットの送信間隔は 600 秒に設定することをお勧めします。OfficeExtend アクセス ポイントとローカル アクセス ポイントの組み合わせを使用した展開では、60 から 3600 秒の範囲を使用できます。

3. [Neighbor Timeout Factor] ボックスに、NDP タイムアウト要因の値を分単位で入力します。有効範囲は 5 ～ 60 分、デフォルト値は 5 分です。

   8.1 以降のリリースを使用している場合は、タイムアウト要因をデフォルトの 20 に設定することをお勧めします。デフォルトの NDP 間隔（180 秒）を使用しているときに、アクセス ポイント無線が 60 分以内に既存のネイバーからネイバー パケットを受信しない場合、Cisco WLC によってネイバー リストからそのネイバーが削除されます。

   （注） ネイバー タイムアウト要因は、リリース 7.6 では 60 分にハードコードされていましたが、リリース 8.0.100.0 では 5 分に変更されました。

ステップ 5 [Apply] をクリックします。

ステップ 6 [Save Configuration] をクリックします。

（注） Cisco WLC の RRM パラメータをすべて工場出荷時のデフォルト値に戻す場合は、[Set to Factory Default] をクリックします。

RRM NDP と RF のグループ化

Cisco Neighbor Discovery Packet（NDP）は、ネイバーの無線情報に関する情報を提供する、RRM および他のワイヤレス アプリケーション用の基本的なツールです。ネイバー ディスカバリ パケットを暗号化するように Cisco WLC を設定できます。

この機能によって、PCI 仕様に準拠できるようになります。

RF グループは、同じ暗号化メカニズムを持つ Cisco WLC 間でのみ形成することができます。つまり、暗号化された Cisco WLC に関連付けられているアクセス ポイントを、暗号化されていない Cisco WLC に関連付けられているアクセス ポイントのネイバーにすることはできません。2 つの Cisco WLC とそれらのアクセス ポイントは、互いをネイバーとして認識せず、RF グループを形成することはできません。暗号化設定が一致していない静的 RF グループ設定に 2 つの Cisco WLC を割り当てることができます。この場合、不一致の Cisco WLC に属するアクセス ポイントが、互いをグループのネイバーとして認識しないため、2 つの Cisco WLC は単一の RF グループとして機能しません。

RRM NDP の設定（CLI）

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	Cisco WLC CLI を使用して RRM NDP を設定するには、次のコマンドを入力します。	**config advanced 802.11**{**a**|**b**} **monitor ndp-mode** {**protected** | **transparent**} このコマンドでは NDP モードが設定されます。デフォルトでは、モードは「transparent」に設定されます。次のオプションを使用できます。 • protected：パケットは暗号化されます。 • transparent：パケットはそのまま送信されます。
ステップ 2	Cisco WLC CLI を使用して RRM NDP を設定するには、次のコマンドを入力します。	**show advanced 802.11**{**a**|**b**} **monitor**

チャネル

チャネルの動的割り当て

同じチャネル上の2つの隣接するアクセスポイントによって、信号のコンテンションや信号の衝突が発生することがあります。衝突の場合、アクセス ポイントではデータが受信されません。この機能は問題になることがあります。たとえば、誰かがカフェで電子メールを読むことで、近隣の会社のアクセスポイントのパフォーマンスに影響が及ぶような場合です。これらがまったく別のネットワークであっても、チャネル1を使用してカフェにトラフィックが送信されることによって、同じチャネルを使用している会社の通信が妨害される可能性があります。Controllersはアクセスポイントチャネル割り当てを動的に割り当てて、衝突を回避し、キャパシティとパフォーマンスを改善することができます。チャネルは、希少な RF リソースの浪費を防ぐために再利用されます。つまり、チャネル1はカフェから離れた別のアクセスポイントに割り当てられます。これは、チャネル 1 をまったく使用しない場合に比べてより効率的です。

controllerの動的チャネル割り当て（DCA）機能は、アクセスポイント間における隣接するチャネルの干渉を最小限に抑える上でも役立ちます。たとえば、チャネル 1 とチャネル 2 など、802.11b/g 帯域でオーバーラップする 2 つのチャネルは、同時に 11 または 54 Mbps を使用できません。controllerは、チャネルを効果的に再割り当てすることによって、隣接するチャネルを分離します。

（注） 非オーバーラップ チャネル（1、6、11 など）だけを使用することをお勧めします。

（注） チャネルの変更時に、無線をシャットダウンする必要はありません。

controllerは、さまざまなリアルタイムの RF 特性を検証して、次のようにチャネルの割り当てを効率的に処理します。

- アクセス ポイントの受信エネルギー：各アクセス ポイントとその近隣のアクセス ポイント間で測定された受信信号強度。チャネルを最適化して、ネットワーク キャパシティを最大にします。
- ノイズ：ノイズによって、クライアントおよびアクセスポイントの信号の品質が制限されます。ノイズが増加すると、有効なセル サイズが小さくなり、ユーザ エクスペリエンスが低下します。controllerでは、ノイズ源を避けるようにチャネルを最適化することで、システム キャパシティを維持しながらカバレッジを最適化できます。過剰なノイズのためにチャネルが使用できない場合は、そのチャネルを回避できます。
- 802.11 干渉：干渉とは、不正アクセスポイントや隣接するワイヤレス ネットワークなど、ワイヤレス LAN に含まれない 802.11 トラフィックのことです。Lightweight アクセス ポイ

ントは、常にすべてのチャネルをスキャンして干渉の原因を調べます。802.11干渉の量が定義済みの設定可能なしきい値（デフォルトは10％）を超えると、アクセス ポイントからcontrollerにアラートが送信されます。その場合、controllerでは、RRMアルゴリズムを使用してチャネルの割り当てを動的に調整することで、干渉がある状況でシステムパフォーマンスを向上させることができます。このような調整によって、隣接するLightweightアクセスポイントが同じチャネルに割り当てられることがありますが、この設定は、干渉している外部アクセス ポイントが原因で使用できないチャネルにアクセス ポイントを割り当てたままにしておくよりも効果的です。

また、他のワイヤレスネットワークがある場合、controllerは、他のネットワークを補足するようにチャネルの使用を変更します。たとえば、チャネル6に1つのネットワークがある場合、隣接する無線LANはチャネル1または11に割り当てられます。この調整によって、周波数の共有が制限され、ネットワークのキャパシティが増加します。チャネルにキャパシティがほとんど残っていない場合、controllerはそのチャネルを回避できます。すべての非オーバーラップチャネルが使用される非常に大規模な展開では、controllerでも最適な処理が行われますが、期待値を設定する際にRF密度を考慮する必要があります。

- 負荷および利用率：利用率の監視が有効な場合、たとえば、ロビーとエンジニアリングエリアを比較して、一部のアクセス ポイントが他のアクセス ポイントよりも多くのトラフィックを伝送するように展開されていることを、キャパシティの計算で考慮できます。controllerは、パフォーマンスが最も低いアクセスポイントを改善するようにチャネルを割り当てることができます。チャネル構造を変更する際には、負荷を考慮して、現在ワイヤレスLANに存在するクライアントへの影響を最小限に抑えるようにします。このメトリックによって、すべてのアクセスポイントの送信パケットおよび受信パケットの数が追跡されて、アクセスポイントのビジー状態が測定されます。新しいクライアントは過負荷のアクセスポイントを回避し、別のアクセスポイントにアソシエートします。*Load and utilization*パラメータはデフォルトでは無効になっています。

controllerは、このRF特性情報をRRMアルゴリズムとともに使用して、システム全体にわたる判断を行います。相反する要求の解決にあたっては、軟判定メトリックを使用して、ネットワーク干渉を最小限に抑えるための最善の方法が選択されます。最終的には、3次元空間における最適なチャネル設定が実現します。この場合、上下のフロアにあるアクセスポイントが全体的な無線LAN設定において主要な役割を果たします。

（注） 2.4GHz帯域の40MHzチャネル、または80MHzチャネルを使用する無線は、DCAではサポートされていません。

RRM スタートアップ モードは、次のような状況で起動されます

- シングルcontroller環境では、controllerをアップグレードしてリブートすると、RRMスタートアップ モードが起動します。
- マルチcontroller環境では、RRM スタートアップ モードは、RF グループ リーダーが選定されてから起動されます。

RRM スタートアップ モードはCLIからトリガーできます。

RRM スタートアップ モードは、100 分間（10 分間隔で 10 回繰り返し）実行されます。RRM スタートアップ モードの持続時間は、DCA 間隔、感度、およびネットワーク サイズとは関係ありません。スタートアップ モードは、定常状態のチャネル計画に収束するための高感度な（環境に対するチャネルを容易かつ敏感にする）10 回の DCA の実行で構成されます。スタートアップ モードが終了した後、DCA は指定した間隔と感度で実行を継続します。

（注） DCA アルゴリズム間隔は 1 時間に設定されますが、DCA アルゴリズムは常に 10 分間隔（デフォルト）で実行されます。最初の 10 サイクルでは 10 分ごとにチャネル割り当てが行われ、チャネルの変更は、DCA アルゴリズムに従って 10 分ごとに行われます。その後、DCA アルゴリズムは設定された時間間隔に戻ります。DCA アルゴリズム間隔は定常状態に従うため、DCA 間隔とアンカー時間の両方に共通です。

（注） RF グループ メンバーで動的チャネル割り当て（DCA）/伝送パワーコントロール（TPC）がオフになっていて、RF グループ リーダーが自動に設定されている場合、メンバーのチャネルまたは送信パワーは、RF グループ リーダーで実行されるアルゴリズムに従って変更されます。

RRM の無効化

RRM の無効化について

展開方法によっては、シスコから提供されている RRM アルゴリズムを使用するよりも、チャネルや送信電力の設定を静的にアクセス ポイントに割り当てる方が適している場合があります。通常、これは厳しい RF 環境や一般的でない展開に該当し、カーペットを敷いた一般的なオフィスには該当しません。

（注） チャネルおよびパワー レベルを静的にアクセス ポイントに割り当てる場合や、チャネルおよびパワーの動的割り当てを無効にする場合でも、自動 RF グループ化を使用して不要な不正デバイス イベントを回避することが必要です。

チャネルおよびパワーの動的割り当てを Cisco WLC に対してグローバルに無効にすることも、チャネルおよびパワーの動的割り当てを有効にしたまま、アクセス ポイント無線ごとにチャネルおよびパワーを静的に設定することもできます。Cisco WLC 上のすべてのアクセス ポイント無線に適用されるグローバルなデフォルトの送信電力 パラメータをネットワーク タイプごとに指定できますが、チャネルの動的割り当てを無効にした場合は、アクセス ポイント無線ごとにチャネルを設定する必要があります。また、グローバルな送信電力を有効にしておく代わりに、アクセス ポイントごとに送信電力を設定することもできます。

RRM を上書きするための前提条件

相互に隣接するアクセス ポイントには、オーバーラップしない別のチャネルを割り当てることをお勧めします。米国での非オーバーラップ チャネルは、802.11a ネットワークでは 36、40、44、48、52、56、60、64、149、153、157、および 161 で、802.11b/g ネットワークでは 1、6、および 11 です。

チャネルおよび送信電力設定の静的割り当て（GUI）

手順

ステップ 1 [Wireless] > [Access Points] > [Radios] > [802.11a/n] または [802.11b/g/n] を選択して、[802.11a/n/ac（または 802.11b/g/n）Radios] ページを開きます。

このページには、Cisco WLC に join しているすべての 802.11a/n/ac または 802.11b/g/n アクセス ポイント無線とその現在の設定が表示されます。[Channel] テキスト ボックスでは、プライマリ チャネルおよび拡張チャネルを表示し、それらのチャネルがグローバルに割り当てられている場合はアスタリスクを使用して示します。

ステップ 2 無線設定を変更するアクセス ポイントの青いドロップダウンの矢印の上にカーソルを置いて、[Configure] を選択します。[802.11a/n/ac（または 802.11b/g/n）Cisco APs > Configure] ページが表示されます。

ステップ 3 次のオプションから、[RF Channel Assignment] を指定します。

- [Global]：グローバル値を指定するには、このオプションを選択します。
- [Custom]：カスタム値を指定するには、このオプションを選択して隣接するドロップダウン リストから値を選択します。

ステップ 4 次のように、この無線のアンテナ パラメータを設定します。

1. アクセス ポイント無線で使用するアンテナのタイプを指定するには、[Antenna Type] ドロップダウン リストから、**[Internal]** または **[External]** を選択します。
2. [Antenna] テキスト ボックスのチェックボックスをオンおよびオフにして、このアクセス ポイントに関して特定のアンテナの使用を有効にしたり、無効にしたりします。ここで、[A]、[B]、および [C] は特定のアンテナ ポートです。D のアンテナは、Cisco 3600 シリーズ アクセス ポイント用に表示されます。A は右のアンテナ ポート、B は左のアンテナ ポート、C は中央のアンテナ ポートです。たとえば、アンテナ ポート A と B からの送信とアンテナ ポート C からの受信を有効にするには、[Tx: A]、[Tx: B]、および [Rx: C] チェックボックスをオンにします。3600 AP では、有効な組み合わせは A、A+B、A+B+C、または A+B+C+D です。デュアル モード アンテナを選択した場合は、1 つの空間 802.11n ストリーム レート（MCS 0 ～ 7 のデータ レート）しか適用できません。2 本のデュアル モード アンテナを選択する場合は、2 つの空間 802.11n ストリーム レート（MCS 0 ～ 15 データ レート）のみを適用できます。

3. [Antenna Gain] テキスト ボックスに、外部アンテナの性能を指定する数値を入力し、特定の空間領域に無線エネルギーを向けたり収束させたりします。高ゲインアンテナの放射パターンは、特定の方向により収束したものになります。アンテナ ゲインは 0.5 dBi 単位で測定され、デフォルト値は 0.5 dBi の 7 倍、つまり 3.5 dBi です。

   高ゲイン アンテナがある場合、実際の dBi 値を 2 倍にした値を入力します（アンテナの dBi 値については、『*Cisco Aironet Antenna Reference Guide*』を参照してください）。それ以外の場合は、0 と入力します。たとえば、アンテナのゲインが 4.4 dBi の場合は、4.4 dBi に 2 をかけた 8.8 で切り捨てを行い、整数部分（8）のみを入力します。アンテナが各国の規制に違反しないように、Cisco WLC によって、実際の等価等方放射電力（EIRP）が低減されます。

4. [Diversity] ドロップダウン リストから、次のオプションのいずれかを選択します。

   [Enabled]：アクセス ポイントの両側でアンテナ コネクタを有効にします。これはデフォルト値です。

   [Side A or Right]：アクセス ポイントの右側にあるアンテナ コネクタを有効にします。

   [Side B or Left]：アクセス ポイントの左側にあるアンテナ コネクタを有効にします。

ステップ 5 RF チャネルをアクセス ポイント無線に割り当てるには、[RF Channel Assignment] セクションで、[RF Channel Assignment] の [Assignment Method] で [Custom] を選択し、ドロップダウン リストからチャネルを選択します。

ステップ 6 送信電力レベルをアクセス ポイント無線に割り当てるには、[Tx Power Level Assignment] セクションで、**[Custom]**割り当て方式を選択し、ドロップダウン リストから送信電力レベルを選択します。

送信電力 レベルには、mW 単位または dBm 単位の値の代わりに整数値が割り当てられます。この整数は、アクセス ポイントが展開されている規制区域によって異なるパワー レベルに対応します。使用可能なパワー レベルの数は、アクセス ポイント モデルによって異なります。ただし、パワー レベル 1 は常に各 Country Code の設定で有効な最大パワー レベルで、それ以降の各パワー レベルは前のパワー レベルの 50% を表します。たとえば、1 = 特定の規制区域の最大パワー レベル、2 = 50% のパワー、3 = 25% のパワー、4 = 12.5% のパワーとなります。

（注） 各規制区域でサポートされている最大送信電力レベルについては、お使いのアクセス ポイントのハードウェア インストレーション ガイドを参照してください。また、サポートされている電力レベルの数については、お使いのアクセス ポイントのデータシートを参照してください。

（注） アクセス ポイントが全出力で動作していない場合、「Due to low PoE, radio is transmitting at degraded power」というメッセージが [Tx Power Level Assignment] セクションに表示されます。

ステップ 7 [Admin Status] ドロップダウン リストから [Enable] を選択して、アクセス ポイントに対するこの設定を有効にします。

ステップ 8 [Apply] をクリックします。

ステップ 9 次の手順で、アクセス ポイント無線の管理状態を Cisco WLC から Cisco Prime Infrastructure へ即座に送信するように設定します。

1. [Wireless] > [802.11a/n または [802.11b/g/n] **> [Network]** を選択して、[802.11a（または 802.11b/g）Global Parameters] ページを開きます。
2. **[802.11a** （または **802.11b/g**）**Network Status]** チェックボックスをオンにします。
3. [Apply] をクリックします。

ステップ 10 [Save Configuration] をクリックします。

ステップ 11 静的なチャネルおよびパワー レベルを割り当てる各アクセス ポイント無線について、この手順を繰り返します。

チャネルおよび送信電力設定の静的割り当て（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、802.11a/n/ac または 802.11b/g/n ネットワーク上の特定のアクセス ポイント無線を無効にします。

config {**802.11a** | **802.11b**} **disable** *Cisco_AP*

ステップ 2 次のコマンドを入力して、特定のアクセス ポイントのチャネル幅を設定します。

config {**802.11a** | **802.11b**} **chan_width** *Cisco_AP* {**20** | **40** | **80** | **160**}}

値は次のとおりです。

- **20** は無線に 20 MHz チャネルのみを使用した通信を許可します。20 MHz チャネルだけを使用して通信するレガシー 802.11a 無線、20 MHz 802.11n 無線、または 40 MHz 802.11n 無線の場合にこのオプションを選択します。これはデフォルト値です。
- **40** は 40 MHz 802.11n 無線で隣接する 2 つの 20 MHz チャネルを結合して使用した通信を許可します。スループット向上のため、無線では、選択するプライマリ チャネルおよびその拡張チャネルを使用します。各チャネルには、1 つの拡張チャネルがあります（36 と 40 のペア、44 と 48 のペアなど）。たとえば、プライマリ チャネルとして 44 を選択すると、Cisco WLC では拡張チャネルとしてチャネル 48 が使用されます。プライマリ チャネルとして 48 を選択すると、Cisco WLC では拡張チャネルとしてチャネル 44 が使用されます。

  （注） このパラメータは、プライマリ チャネルが静的に割り当てられている場合にだけ設定できます。

（注） AP の無線を利用可能ないずれかのモードに静的に設定すると、グローバルに設定されている DCA チャネル幅の設定（**config advanced 802.11a channel dca chan-width-11n** {**20** | **40** | **80** | **160** | **best**} コマンドを使用して設定）がオーバーライドされます。このアクセスポイントの無線に対する静的な設定をグローバルに戻すように変更すると、それまでアクセスポイントで使用されていたチャネル幅がグローバルな DCA 設定で上書きされます。変更が有効になるには最長 30 分（DCA を実行する間隔に応じて）かかる場合があります。

- **80** は 802.11ac 無線のチャネル幅を 80 MHz に設定します。
- **160** 802.11ac 無線のチャネル幅を 160 MHz に設定します。
- **best** 802.11ac 無線のチャネル幅を最適な帯域幅に設定します。

（注） チャネルの 116、120、124、および 128 は、米国とカナダの 40 MHz チャネル ボンディングには使用できません。

（注） **config 802.11 {a | b} chan_width ap** *ap-name channel* コマンドを使用してチャネル幅を変更する前に、802.11 ac モジュールを搭載した Cisco Aironet 3600 シリーズ AP のスロット 1 とスロット 2 の動作ステータスと管理ステータスを無効にする必要があります。**config 802.11 {a | b} disable ap** コマンドを使用して、動作ステータスと管理ステータスを無効にすることをお勧めします。

ステップ 3 次のコマンドを入力して、特定のアクセスポイントでの個別のアンテナの使用を有効または無効にします。

config {**802.11a** | **802.11b**} **11nsupport antenna** {**tx** | **rx**} *Cisco_AP* {**A** | **B** | **C**} {**enable** | **disable**}

ここで、A、B、および C はアンテナ ポートです。A は右のアンテナ ポート、B は左のアンテナ ポート、C は中央のアンテナ ポートです。たとえば、802.11a ネットワーク上のアクセス ポイント AP1 のアンテナ ポート C にあるアンテナからの送信を有効にするには、次のコマンドを入力します。

config 802.11a 11nsupport antenna tx AP1 C enable

（注） 802.11ac モジュールは内部アンテナであるため、802.11ac の個別のアンテナを有効または無効にすることはできません。

ステップ 4 次のコマンドを入力して、特定の空間領域に無線エネルギーを向けたり収束させたりする外部アンテナの性能の目安になる、外部アンテナ ゲインを指定します。

config {**802.11a** | **802.11b**} **antenna extAntGain** *antenna_gain Cisco_AP*

高ゲイン アンテナの放射パターンは、特定の方向により収束したものになります。アンテナ ゲインは 0.5 dBi 単位で測定され、デフォルト値は 0.5 dBi の 7 倍、つまり 3.5 dBi です。

高ゲイン アンテナがある場合、実際の dBi 値を 2 倍にした値を入力します（アンテナの dBi 値については、『*Cisco Aironet Antenna Reference Guide*』を参照してください）。それ以外の場合は、0 と入力します。たとえば、アンテナのゲインが 4.4 dBi の場合は、4.4 dBi に 2 をかけた

8.8 で切り捨てを行い、整数部分（8）のみを入力します。アンテナが各国の規制に違反しないように、Cisco WLC によって、実際の等価等方放射電力（EIRP）が低減されます。

ステップ 5 次のコマンドを入力して、すべての AP または特定の AP に対して、5 GHz の無線のビーム形成を設定します。

config 802.11a {**global** | **ap** *ap-name*} {**enable** | **disable**}

ステップ 6 次のコマンドを入力して、特定のアクセス ポイントで使用するチャネルを指定します。

config {**802.11a** | **802.11b**} **channel ap** *Cisco_AP channe*l

たとえば、802.11a チャネル 36 を AP1 のデフォルト チャネルとして設定するには、**config 802.11a channel ap AP1 36** コマンドを入力します。

ユーザが選択するチャネルはプライマリ チャネル（たとえば、チャネル 36）です。このチャネルは、レガシー 802.11a 無線および 802.11n 20 MHz 無線による通信で使用されます。チャネル幅として 40 を選択した場合、802.11n 40 MHz 無線は、このチャネルをプライマリ チャネルとして使用しますが、高速スループット用に追加で結合される拡張チャネルも使用します。

（注） 動作チャネルを変更すると、アクセス ポイント無線はリセットされます。

ステップ 7 次のコマンドを入力して、特定のアクセスポイントで使用する送信電力レベルを指定します。

config {**802.11a** | **802.11b**} **txPower ap** *Cisco_AP power_level*

たとえば、802.11a AP1 の送信電力を電力レベル 2 に設定するには、**config 802.11a txPower ap AP1 2** コマンドを入力します。

送信電力 レベルには、mW 単位または dBm 単位の値の代わりに整数値が割り当てられます。この整数は、アクセス ポイントが展開されている規制区域によって異なるパワー レベルに対応します。使用可能なパワー レベルの数は、アクセス ポイント モデルによって異なります。ただし、パワー レベル 1 は常に各 Country Code の設定で有効な最大パワー レベルで、それ以降の各パワー レベルは前のパワー レベルの 50% を表します。たとえば、1 = 特定の規制区域の最大パワー レベル、2 = 50% のパワー、3 = 25% のパワー、4 = 12.5% のパワーとなります。

場合によっては、シスコのアクセスポイントは一定のチャネルに対して 7 つの電力レベルのみをサポートするので、Cisco ワイヤレス コントローラは電力レベル 7 と電力レベル 8 を同一とみなします。電力レベル 8 がそのチャネルで設定されている場合、コントローラが電力レベル 7 を利用可能な最小電力レベルとみなすので設定は成功しません。これらの電力値は、シスコの各アクセスポイントによって異なる法規制の遵守の制限と最小ハードウェア制限に基づいて導き出されます。たとえば、Cisco 3700、3600、2600、1600 シリーズなどのすべての次世代アクセス ポイントはコントローラに「合計電力値」をレポートする一方、Cisco 3500、1140、および 1250 シリーズのアクセス ポイントは、コントローラに「パス電力ごと」にレポートするので、最低電力レベルの設定が可能であり、これにより新世代製品の許容電力レベルを削減します。たとえば 3600E アクセス ポイントの最低電力レベルの電力値が 4dbm（総電力）の場合、実際の電力値は -2dbm（パス単位）となります。

（注） 各規制区域でサポートされている最大送信電力レベルについては、お使いのアクセス ポイントのハードウェア インストレーション ガイドを参照してください。また、サポートされている電力レベルの数については、お使いのアクセス ポイントのデータシートを参照してください。

ステップ 8 次のコマンドを入力して、設定を保存します。

save config

ステップ 9 静的なチャネルおよびパワー レベルを割り当てる各アクセス ポイント無線について、ステップ *2* からステップ *7* を繰り返します。

ステップ 10 次のコマンドを入力して、アクセス ポイント無線を再度有効にします。

config {**802.11a** | **802.11b**} **enable** *Cisco_AP*

ステップ 11 次のコマンドを入力して、アクセス ポイント無線の管理状態を Cisco WLC から WCS へ即座に送信するように設定します。

config {**802.11a** | **802.11b**} **enable network**

ステップ 12 次のコマンドを入力して、変更を保存します。

save config

ステップ 13 次のコマンドを入力して、特定のアクセス ポイントの設定を表示します。

show ap config {**802.11a** | **802.11b**} *Cisco_AP*

以下に類似した情報が表示されます。

```
Cisco AP Identifier.............................. 7
Cisco AP Name.................................... AP1
...
Tx Power
Num Of Supported Power Levels ............. 8
      Tx Power Level 1 ........................... 20 dBm
      Tx Power Level 2 ........................... 17 dBm
      Tx Power Level 3 ........................... 14 dBm
      Tx Power Level 4 ........................... 11 dBm
      Tx Power Level 5 ........................... 8 dBm
      Tx Power Level 6 ........................... 5 dBm
      Tx Power Level 7 ........................... 2 dBm
      Tx Power Level 8 ........................... -1 dBm
      Tx Power Configuration ..................... CUSTOMIZED
      Current Tx Power Level ..................... 1

Phy OFDM parameters
      Configuration .............................. CUSTOMIZED
      Current Channel ............................ 36
      Extension Channel .......................... 40
      Channel Width............................... 40 Mhz
      Allowed Channel List........................ 36,44,52,60,100,108,116,132,
        ........................................... 149,157
      TI Threshold ............................... -50
      Antenna Type................................ EXTERNAL_ANTENNA
      External Antenna Gain (in .5 dBi units).... 7
      Diversity................................... DIVERSITY_ENABLED

802.11n Antennas
        Tx
         A.......................................... ENABLED
         B.......................................... ENABLED
        Rx
         A.......................................... DISABLED
         B.......................................... DISABLED
```

```
C.................................. ENABLED
```

チャネルおよび電力の動的割り当ての無効化（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、802.11a または 802.11b/g ネットワークを無効にします。

config {802.11a | 802.11b} disable network

ステップ 2 次のコマンドを入力して、すべての 802.11a または 802.11b/g 無線の RRM を無効にして、すべてのチャネルをデフォルト値に設定します。

config {802.11a | 802.11b} channel global off

ステップ 3 次のコマンドを入力して、802.11a または 802.11b/g ネットワークを有効にします。

config {802.11a | 802.11b} enable network

（注） 802.11g ネットワークを有効にするには、**config 802.11b enable network** コマンドの後に **config 802.11b 11gSupport enable** コマンドを入力します。

ステップ 4 次のコマンドを入力して、変更を保存します。

save config

802.11h パラメータ

802.11h では、チャネルの変更がクライアント デバイスに通知されます。また、クライアント デバイスの送信電力を制限できるようになっています。

802.11h のパラメータの設定（GUI）

手順

ステップ 1 次の手順で、802.11 帯域を無効にします。

a) [Wireless] > [802.11a/n] > [Network] を選択して [802.11a Global Parameters] ページを開きます。

b) [802.11a Network Status] チェックボックスをオフにします。

c) [Apply] をクリックします。

ステップ 2 [Wireless] > [802.11a/n] > [DFS (802.11h)] を選択して、[802.11h Global Parameters] ページを開きます。

ステップ 3 [Power Constraint] 領域で、ローカル電力制約を入力します。有効な範囲は 0 dBm ~ 30 dBm です。

ステップ 4 アクセスポイントが新しいチャネルに切り替えたときに新しいチャネル番号がアナウンスされるようにする場合は、[Channel Switch Announcement] 領域で、[Channel Announcement] チェックボックスをオンにします。チャネルアナウンスを無効にする場合は、このチェックボックスをオフにします。デフォルト値は [disabled] です。

ステップ 5 チャネル アナウンスを有効にした場合は、[Channel Quiet Mode] チェックボックスが表示されます。現在のチャネルでのアクセス ポイントからの送信を停止する（クワイエット モード）には、このチェックボックスをオンにします。クワイエットモードを無効にするには、オフにします。デフォルト値は [disabled] です。

ステップ 6 [Apply] をクリックします。

ステップ 7 次の手順に従って、802.11a 帯域を有効にします。

a) [Wireless] > [802.11a/n] > [Network] 選択して [802.11a Global Parameters] ページを開きます。
b) [802.11a Network Status] チェックボックスをオンにします。
c) [Apply] をクリックします。

ステップ 8 [Save Configuration] をクリックします。

802.11h のパラメータの設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、802.11a ネットワークを無効にします。

config 802.11a disable network

ステップ 2 次のコマンドを入力して、アクセスポイントが新しいチャネルに切り替えたときの新しいチャネル番号のアナウンスを有効または無効にします。

config 802.11h channelswitch {**enable** {**loud** | **quiet**} | **disable**}

enable パラメータに **quiet**または **loud** を入力します。待機モードが有効になっている場合、802.11h チャネル切り替えアナウンスを有効にできるすべてのクライアントは、パケット送信をただちに停止する必要があります。これは、干渉を減らすためにレーダーおよびクライアントデバイスも送信を終了する必要があることが AP によって検出されるためです。デフォルトでは、チャネル切り替え機能は無効の状態です。

ステップ 3 次のコマンドを入力して、802.11h チャネル アナウンスを使用する新しいチャネルを設定します。

config 802.11h setchannel channel *channel*

ステップ 4 次のコマンドを入力して、802.11h 電力制約値を設定します。

config 802.11h powerconstraint *value*

AP の電力レベルが一度に 1 だけ低下するように、3 dB 単位の値を使用します。

ステップ 5 次のコマンドを入力して、802.11a ネットワークを有効にします。

config 802.11a enable network

ステップ 6 次のコマンドを入力して、802.11h パラメータのステータスを表示します。

show 802.11h

以下に類似した情報が表示されます。

```
Power Constraint.............................. 0
Channel Switch................................ Disabled
Channel Switch Mode........................... 0
```

送信電力の制御

Cisco WLC は、リアルタイム ワイヤレス LAN の状況に基づいて、アクセス ポイントの送信電力を動的に制御します。TPCv1 および TPCv2 の 2 つのバージョンの送信電力制御から選択できます。TPCv1 では、通常電力を低く維持することでキャパシティを増やし、干渉を減らします。TPCv2 では、干渉を最小にするために、送信電力を動的に調整します。TPCv2 は、高密度のネットワークに適しています。このモードでは、ローミングの遅延およびカバレッジ ホールのインシデントが多く発生する可能性があります。

伝送パワー コントロール（TPC）アルゴリズムによって、RF 環境での変化に応じて、アクセス ポイントの電力が増減します。多くの場合、TPC は干渉を低減させるため、アクセス ポイントの電力を下げようとします。しかし、アクセス ポイントで障害が発生したり、アクセス ポイントが無効になったりして、RF カバレッジに急激な変化が発生すると、TPC は周囲のアクセス ポイントで電力を上げることもあります。この機能は、主にクライアントと関係があるカバレッジ ホールの検出とは異なります。TPC はアクセス ポイント間におけるチャネルの干渉を回避しながら、必要なカバレッジ レベルを達成するために、十分な RF 電力を提供します。

これらのマニュアルは、次のアクセス ポイントの送信電力制御値に関する詳細な情報を提供します。

Cisco Aironet 3500 シリーズhttp://www.cisco.com/c/en/us/support/wireless/aironet-3500-series/products-installation-guides-list.html

Cisco Aironet 3700 シリーズhttp://www.cisco.com/c/en/us/support/wireless/aironet-3700-series/products-installation-guides-list.html

Cisco Aironet 700 シリーズhttp://www.cisco.com/c/en/us/support/wireless/aironet-700-series/products-installation-guides-list.html

Cisco Aironet 1530 シリーズ http://www.cisco.com/c/en/us/support/wireless/aironet-1530-series/products-installation-guides-list.html

最小/最大送信電力の設定による TPC アルゴリズムの無効化

TPC アルゴリズムは、数多くのさまざまな RF 環境で RF 電力を分散させます。ただし、自動電力制御では、アーキテクチャの制限事項やサイトの制限事項のため、適切な RF 設計を実装できなかった一部のシナリオは解決できない可能性があります。たとえば、すべてのアクセスポイントを互いに近づけて中央の廊下に設置する必要があるが、建物の端までカバレッジが必要とされる場合などです。

このようなケースでは、最大および最小の送信電力制限を設定し、TPCの推奨を無効化することができます。最大および最小の TPC 電力設定は、RF ネットワークの RF プロファイルを通じてすべてのアクセス ポイントに適用されます。

[Maximum Power Level Assignment] および [Minimum Power Level Assignment] を設定するには、[Tx Power Control] ウィンドウのフィールドに、RRM で使用される最大および最小の送信電力を入力します。これらのパラメータの範囲は -10 ～ 30 dBm です。最小値を最大値よりも大きくしたり、最大値を最小値よりも小さくしたりすることはできません。

最大送信電力を設定すると、RRM では、controllerに接続されているすべてのアクセス ポイントはこの送信電力レベルを上回ることはできません（電力が RRM TPC またはカバレッジ ホールの検出のどちらで設定されるかは関係ありません）。たとえば、最大送信電力を 11 dBm に設定すると、アクセス ポイントを手動で設定しない限り、アクセス ポイントが 11 dBm を上回って伝送を行うことはありません。

送信電力制御の設定（GUI）

手順

ステップ 1 [Wireless] > [802.11a/n/ac] または [802.11b/g/n] > [RRM] > [TPC] の順に選択して、[802.11a/n/ac（または 802.11b/g/n）> RRM > Tx Power Control (TPC)] ページを開きます。

ステップ 2 次のオプションから送信電力制御のバージョンを選択します。

- [Interference Optimal Mode (TPCv2)]：ボイスコールが広く使用されている場合に選択します。干渉を最小にするために、送信電力が動的に調整されます。これは、高密度のネットワークに適しています。このモードでは、ローミングの遅延およびカバレッジホールのインシデントが多く発生する可能性があります。

  （注） RF 問題が TCPv1 で解決できない場合は、TCPv2 のみを使用することを推奨します。シスコ サービスの支援を受けて、TPCv2 の使用を評価し、テストしてください。

- [Coverage Optimal Mode (TPCv1)]：（デフォルト）強力な信号カバレッジと安定性を提供します。このモードでは、送信電力を低く維持することでキャパシティを増やし、干渉を減らします。

ステップ 3 [Power Level Assignment Method] ドロップダウン リストから次のオプションのいずれかを選択して、Cisco WLC の動的電力割り当てモードを指定します。

- [Automatic]：Cisco WLC よって、join しているすべてのアクセス ポイントの送信電力が定期的に評価され、必要に応じて更新されます。これはデフォルト値です。
- [On Demand]：Cisco WLC によって、join しているすべてのアクセス ポイントの送信電力が定期的に評価されます。ただし、[Invoke Power Update Now] をクリックした場合のみ、必要に応じて Cisco WLC によって電力が更新されます。

  （注） [Invoke Power Update Now] をクリックしても、Cisco WLC による送信電力の評価と更新がすぐに行われるわけではありません。次の間隔（600 秒）まで待機します。この値は設定可能です。

- [Fixed]：Cisco WLC によって、join しているアクセス ポイントの送信電力が評価されたり、必要に応じて更新されたりすることはありません。電力レベルは、ドロップダウン リストから選択した固定値に設定されます。

  （注） 送信電力 レベルには、mW 単位または dBm 単位の値の代わりに整数値が割り当てられます。この整数は、アクセス ポイントが展開されている規制区域、チャネル、およびアンテナによって異なる電力レベルに対応します。

  （注） 最適なパフォーマンスを確保するには、[Automatic] 設定を使用することを、お勧めします。

ステップ 4 [Maximum Power Level Assignment] および [Minimum Power Level Assignment] テキスト ボックスに最大および最小の電力レベル割り当て値を入力します。

[Maximum Power Level Assignment] の範囲は、-10 ～ 30 dBm です。

[Minimum Power Level Assignment] の範囲は、-10 ～ 30 dBm です。

ステップ 5 [Power Threshold] テキスト ボックスに、アクセス ポイントの電力を減らすかどうか判断する際に RRM で使用する切断信号レベルを入力します。このパラメータのデフォルト値は TPCv1 で –70 dBm、TPCv2 で –67 dBm ですが、アクセス ポイントの送信電力レベルが必要以上に高い（または低い）場合は変更できます。

このパラメータの範囲は –80 ～ –50 dBm です。この値を –65 ～ –50 dBm の範囲で増やすと、アクセス ポイントは高い送信電力で動作するようになります。値を減らすと、逆の効果が得られます。

多数のアクセス ポイントを使用しているアプリケーションでは、ワイヤレス クライアントが認識する BSSID（アクセス ポイント）やビーコンの数を少なくするために、しきい値を –80 dBm または –75 dBm に下げるのが有用です。一部のワイヤレス クライアントは多数の BSSID や高速ビーコンを処理できない場合があり、デフォルトのしきい値では、問題のある動作を起こす可能性があります。

このページには、次のような送信電力レベルのパラメータの設定も表示されますが、これらは設定できません。

- [Power Neighbor Count]：送信電力制御アルゴリズムを実行するためにアクセス ポイントに必要なネイバーの最小数です。

- [Power Assignment Leader]：パワー レベルの割り当てを担当する RF グループ リーダーの MAC アドレスです。
- [Last Power Level Assignment]：RRM が現在の送信電力 レベルの割り当てを最後に評価した時間です。

ステップ 6 [Apply] をクリックします。

ステップ 7 [Save Configuration] をクリックします。

カバレッジ ホールの検出と修正

RRM カバレッジ ホール検出アルゴリズムは、堅牢な無線パフォーマンスに必要なレベルに達しない無線 LAN の無線カバレッジの領域を検出することができます。この機能によって、Lightweight アクセス ポイントを追加（または再配置）する必要があるというアラートが生成されます。

RRM 設定で指定されたレベルを下回るしきい値レベル（RSSI、失敗したクライアントの数、失敗したパケットの割合、および失敗したパケットの数）で Lightweight アクセス ポイント上のクライアントが検出されると、アクセス ポイントからcontrollerに「カバレッジ ホール」アラートが送信されます。このアラートは、ローミング先の有効なアクセス ポイントがないまま、クライアントで劣悪な信号カバレッジが発生し続けるエリアが存在することを示します。controllerでは、修正可能なカバレッジ ホールと不可能なカバレッジ ホールが識別されます。修正可能なカバレッジ ホールの場合、controllerでは、その特定のアクセス ポイントの送信電力レベルを上げることによってカバレッジホールが解消されます。送信電力を増加させることが不可能なクライアントや、電力レベルが静的に設定されているクライアントによって生じたカバレッジホールがcontrollerによって解消されることはありません。ダウンストリームの送信電力を増加させても、ネットワーク内の干渉を増加させる可能性があるからです。

カバレッジ ホールの検出の設定（GUI）

手順

ステップ 1 次の手順で 802.11 ネットワークを無効にします。

a) [Wireless] > [802.11a/n/ac] または [802.11b/g/n] > [Network] の順に選択して、[802.11a（または 802.11b/g）Global Parameters] ページを開きます。

b) [802.11a（または 802.11b/g）Network Status] チェックボックスをオフにします。

c) [Apply] をクリックします。

ステップ 2 [Wireless] > [802.11a/n/ac] または [802.11b/g/n] > [RRM] > [Coverage] の順に選択して、[802.11a/ac（または 802.11b/g）> RRM > Coverage] ページを開きます。

ステップ 3 カバレッジ ホールの検出を有効にする場合は [Enable Coverage Hole Detection] チェックボックスをオンにします。この機能を無効にする場合は、オフにします。カバレッジホールの検出をイネーブルにすると、カバレッジが不完全な領域に位置する可能性のあるクライアントを持つ

アクセス ポイントがあるかどうかを、アクセス ポイントから受信したデータに基づいて Cisco WLC が自動的に判断します。デフォルト値はオンです。

ステップ 4 [Data RSSI] テキスト ボックスに、アクセス ポイントで受信されたデータ パケットの最小の受信信号強度インジケータ（RSSI）値を入力します。入力する値は、ネットワーク内のカバレッジ ホール（またはカバレッジが不完全な領域）を特定するのに使用されます。アクセス ポイントによって、ここで入力する値より RSSI 値が小さいパケットがデータ キューに受信される場合、潜在的なカバレッジホールが検出されています。有効な値の範囲は –90 ～ –60 dBm で、デフォルト値は –80 dBm です。アクセス ポイントでは、データ RSSI が 5 秒おきに測定され、それらが 90 秒間隔で Cisco WLC にレポートされます。

ステップ 5 [Voice RSSI] テキスト ボックスに、アクセス ポイントで受信された音声パケットの最小の受信信号強度インジケータ（RSSI）値を入力します。入力する値は、ネットワーク内のカバレッジ ホールを特定するのに使用されます。アクセスポイントによって、ここで入力する値より RSSI 値が小さいパケットが音声キューに受信される場合、潜在的なカバレッジホールが検出されています。有効な値の範囲は –90 ～ –60dBm で、デフォルト値は –75dBm です。アクセス ポイントでは、音声 RSSI が 5 秒おきに測定され、それらが 90 秒間隔で Cisco WLC にレポートされます。

ステップ 6 [Min Failed Client Count per AP] テキスト ボックスに、RSSI 値がデータ RSSI または音声 RSSI のしきい値以下である、アクセスポイント上のクライアントの最小数を入力します。有効な範囲は 1 ～ 75 で、デフォルト値は 3 です。

ステップ 7 [Coverage Exception Level per AP] テキスト ボックスに、信号レベルが低くなっているにもかかわらず別のアクセス ポイントにローミングできない、アクセス ポイント上のクライアントの割合を入力します。有効な値の範囲は 0 ～ 100% で、デフォルト値は 25% です。

（注） 5 秒間で失敗したパケットの数と割合の両方が、[Failed Packet Count] および [Failed Packet Percentage]（Cisco WLC の CLI を使用して設定可能）に設定された値を超える場合、クライアントは事前アラーム状態と判断されます。Cisco WLC は、この情報を使用して、真のカバレッジホールと偽のカバレッジホールを区別します。false positive は通常、大部分のクライアントに実装されているローミング ロジックが不適切であることが原因です。90 秒間で失敗したクライアントの数と割合の両方が、[Min Failed Client Count per AP] および [Coverage Exception Level per AP] テキスト ボックスに入力された値を満たすか超えている場合、カバレッジホールが検出されます。Cisco WLC は、カバレッジホールが修正可能かどうかを判断し、適切な場合は、その特定のアクセス ポイントの送信電力レベルを上げることによってカバレッジ ホールを解消します。

ステップ 8 [Apply] をクリックします。

ステップ 9 次の手順で 802.11 ネットワークを再度イネーブルにします。

a) [Wireless] > [802.11a/n/ac] または [802.11b/g/n] > [Network] の順に選択して、[802.11a（または 802.11b/g）Global Parameters] ページを開きます。
b) [802.11a（または 802.11b/g/n）Network Status] チェックボックスをオンにします。
c) [Apply] をクリックします。

ステップ 10 [Save Configuration] をクリックします。

RF プロファイル

RF プロファイルを使用すると、共通のカバレッジ ゾーンを共有する AP グループを調整し、そのカバレッジ ゾーン内の AP に対する RRM の動作を選択的に変更できます。

たとえば、多くのユーザが集まる、または会合するエリアに、大学が高密度の AP を展開する場合があります。この場合は、同一チャネル干渉を管理しながら、セル密度に対処するために、データ レートと電力の両方を操作する必要があります。隣接エリアでは、通常のカバレッジが提供されますが、そのような操作によって高密度エリアのカバレッジが失われることがあります。

RF プロファイルと AP グループを使用すると、異なる環境やカバレッジ ゾーンで動作する AP グループに対する RF 設定を最適化できます。RF プロファイルは、802.11 radio 用に作成されます。RF プロファイルは、AP グループに属するすべての AP に適用され、そのグループ内のすべての AP に同じプロファイルが設定されます。

RF プロファイルを使用して、データ レートおよび電力（TPC）値を制御できます。

（注） RF プロファイルの適用によって、RRM 内の AP のステータスが変わることはありません。ステータスは、RRM によって制御されるグローバル コンフィギュレーション モードのままです。

高密度で複雑な RF トポロジに対処するには、次の設定を使用できます。

- 高密度設定：密集ワイヤレス ネットワークの RF 環境を最適化するために、次の設定を使用できます。
  - WLAN または無線ごとのクライアントの制限：高密度環境の AP と通信できるクライアントの最大数。
  - クライアント トラップしきい値：アクセス ポイントにアソシエートされるクライアント数のしきい値。この値以降、SNMP トラップがコントローラと Cisco Prime Infrastructure に送信されます。
- スタジアム ビジョン設定：次のパラメータを設定できます。
  - マルチキャスト データ レート：AP の RF 条件に基づく、設定可能なマルチキャスト トラフィックのデータ レート。
- アウトオブボックス AP 設定：デフォルト AP グループに属する新しく設置したアクセス ポイントで構成されるアウトオブボックス AP グループの作成。この機能を有効にすると、次のように動作します。
  - 新しく設置されたアクセス ポイント（デフォルトで default-group AP グループに割り当てられる）は、自動的に、コントローラにアソシエートされるときにアウトオブボックス AP グループに割り当てられ、その無線は管理者によって無効にされます。

これによって、新しいアクセス ポイント原因となって RF 不安定が発生するおそれはありません。

- アウトオブボックスが有効になっている場合は、コントローラに現在アソシエートされている default-group AP がコントローラと再アソシエートするまでデフォルト グループに残ります。
- それ以降にコントローラとアソシエートした default-group AP（ドロップし、再アソシエートした同じコントローラ上の既存の AP または別のコントローラからの AP）は、アウトオブボックス AP グループに配属されます。

（注） AP を本番環境で使用するためにアウトオブボックス AP グループから削除する場合は、その AP をカスタム AP グループに割り当てて、誤ってアウトオブボックス AP グループに戻されることがないようにすることをお勧めします。

- 特別な RF プロファイルは 802.11 帯域ごとに作成されます。これらの RF プロファイルには、既存のすべての RF パラメータのデフォルト設定、および追加の新しい設定があります。

（注） この機能を有効にした後に無効にすると、アウトオブザボックス AP グループへの新しい AP のサブスクリプションだけが停止します。アウトオブザボックス AP グループへサブスクライブされたすべての AP が、この AP グループに残ります。ネットワーク管理者は、ネットワークのコンバージェンスの際に、このような AP をデフォルト グループまたはカスタム AP グループに移動できます。

- 帯域選択設定：帯域選択を利用することで、2.4 GHz と 5 GHz の帯域間でのクライアントの分散に対応できます。まずクライアントの機能を把握し、クライアントが 2.4 GHz および 5 GHz の両方の周波数帯にアソシエートすることができるかどうかを確認します。WLAN で帯域選択を有効にすると、2.4 GHz 帯域のプローブを AP に抑制させ、最終的にデュアル バンド クライアントを 5 GHz 帯域に移動することができます。次の帯域選択パラメータを AP グループごとに設定できます。
  - プローブ応答：クライアントへのプローブ応答。有効または無効にできます。
  - プローブ サイクル回数：RF プロファイルのプローブ サイクル回数。サイクル回数は、新しいクライアントの抑制サイクルの回数を設定します。
  - サイクルしきい値：RF プロファイル帯域選択を新しくスキャンするサイクル期間の時間しきい値。この設定は、クライアントからの新しいプローブ要求が新しいスキャン サイクルで送信される間の時間しきい値を決定します。

- 失効抑制期間：以前に認識されていた 802.11b/g クライアントをプルーニングするための期限切れ時間。この時間が経過すると、クライアントは新規とみなされて、プローブ応答抑制の対象となります。
- デュアルバンドの失効：以前に認識されていたデュアルバンドクライアントをプルーニングするための期限切れ時間。この時間が経過すると、クライアントは新規とみなされて、プローブ応答抑制の対象となります。
- クライアント RSSI：クライアントがプローブに応答するための最小 RSSI。

- ロードバランシングの設定：ロードバランシングは、AP にわたるクライアントの適正な分散を維持します。次のパラメータを設定できます。
  - ウィンドウ：ロード バランシングは、クライアントのウィンドウ サイズを適用することによって、クライアントアソシエーションの制限を設定します。たとえば、ウィンドウサイズが3として定義されている場合、フロア領域にわたって適正なクライアントの分散を想定し、グループ平均と比較して、AP には 3 つ以上のアソシエートされたクライアントがあってはなりません。
  - 拒否：拒否数は、ロードバランシング中のアソシエーション拒否の最大数を設定します。

- カバレッジ ホールの軽減設定：次のパラメータを設定できます。
  - データ RSSI：アクセス ポイントで受信されたデータ パケットの最小の受信信号強度インジケータ（RSSI）値。入力する値は、ネットワーク内のカバレッジ ホール（またはカバレッジが不完全な領域）を特定するのに使用されます。
  - Voice RSSI：アクセス ポイントで受信された音声パケットの最小の受信信号強度インジケータ（RSSI）値。
  - カバレッジ例外：アクセスポイント上で、信号レベルが低くなっているにもかかわらず、別のアクセス ポイントにローミングできないクライアントの割合。アクセス ポイントに設定されたカバレッジ レベルよりも多くこのようなクライアントが存在する場合、カバレッジ ホール イベントがトリガーされます。
  - カバレッジ レベル：カバレッジ ホール例外をトリガーする、データまたは音声 RSSI しきい値以下の RSSI 値を持つアクセス ポイント上のクライアントの最小数。

- DCA：次の DCA パラメータを設定できます。
  - Avoid foreign AP interference：DCA アルゴリズムは、外部 802.11 トラフィックのアクセスポイントから検出されたトラフィックや干渉など、複数の入力での最適化に基づいています。各アクセス ポイントでは定期的に干渉、ノイズ レベル、外部干渉および負荷を測定し、ネイバー AP のリストを管理します。つまり外部 AP 干渉は、802.11 のネイバー以外（同じ RF ドメインに含まれていない 802.11 AP、たとえば、外部 802.11 ネットワーク）から受信されます。この干渉は、ノイズ レベルと同じメカニズムを使用して測定されます。

現在導入されている無線リソース管理モジュールでは対応できないため、このような AP は RRM に悪影響を与える可能性があります。したがって、ユーザは RF プロファイルの DCA の使用を選択せずに、この機能を無効にできます。

- Channel width：次のチャネル幅のオプションのいずれかを選択して、5 GHz 帯域のすべての 802.11n および 802.11ac 無線でサポートするチャネル帯域幅を指定できます。
  - [20 MHz]：20 MHz のチャネル帯域幅（デフォルト）

（注） 2.4 GHz 帯域で使用できる最大帯域幅は 20 MHz です。

  - [40 MHz]：40 MHz のチャネル帯域幅
  - [80 MHz]：80 MHz のチャネル帯域幅

- DCA channel list：DCA がアクセス ポイント無線にチャネルの 1 つを割り当てるために使用するチャネル セットを選択できます。RF プロファイル用に選択されるチャネル セットは、DCA グローバル チャネル リストのサブセットにする必要があります。利用可能なチャネルはグローバルに設定された国に基づいて事前に選択されます。DCA は、これらのチャネル上で測定されるメトリックを比較して、最適なチャネルを選択します。帯域幅が 20 MHz を超えている場合は、連続するチャネルでチャネル ボンディングが実行されます。たとえば、帯域幅が 40 MHz の場合は、36 MHz と 40 MHz のペアが選択されます。80 MHz などのより高い帯域幅の場合は、36、40、44、および 48 MHz の帯域幅が選択されます。
- レーダー検出時の自動スイッチオーバー：DFS アーキテクチャで行われた機能強化によって、提供チャネル AP でのレーダー トリガーは RRM 動的チャネル割り当て（DCA）リストに適合する新しい最適なチャネルに移動します。このような AP に適用されるチャネル幅は、グローバルに設定、または RF プロファイル（設定されている場合）で設定されている各 DCA チャネル幅の設定にも従います。
- Trap thresholds：トラップのプロファイルしきい値は、RF プロファイルに基づいて特定の AP グループに対して設定できます。

RF プロファイルを設定するための前提条件

いったん AP グループを作成して RF プロファイルを適用するか、既存の AP グループを変更すると、新しい設定が有効になり、次のルールが有効になります。

- AP グループのすべてのコントローラに、同一の RF プロファイルが適用され、存在する必要があります。そうしないと、コントローラに対するアクションが失敗します。
- 同一の RF プロファイルを複数の AP グループに割り当てることができます。

RF プロファイルの設定の制約事項

- いったん AP グループを作成して RF プロファイルを適用するか、既存の AP グループを変更すると、新しい設定が有効になり、次のルールが有効になります。
  - AP 電力にカスタム電力設定が適用されている AP は、グローバル モード設定ではなく、この AP に対して RF プロファイルの効果はありません。RF プロファイリングを作用させるには、すべての AP のチャネルと電力が RRM によって管理されている必要があります。
  - AP グループ内で、いずれかの帯域での RF プロファイルの割り当てを変更すると、AP がリブートします。
  - RF プロファイルを AP グループに割り当てた後は、その RF プロファイルを変更することはできません。RF プロファイルを変更してから、AP グループに再び追加するには、AP グループの RF プロファイルの設定を [none] に変更する必要があります。また、802.11a と 802.11b のいずれの場合も、変更した場合に影響を受けるネットワークを無効にすることによって、この制限を回避できます。
  - AP が割り当てられている AP グループは削除できません。
  - AP グループに適用されている RF プロファイルは削除できません。
- [Out of Box] を有効にし、設定を保存して Cisco WLC をリブートすると、[Out of Box] のステータスが無効状態に変更されます。この動作は、Cisco WiSM2、Cisco 5508 WLC、および Cisco 2504 WLC で確認されています。回避策は、Cisco WLC の再起動後に [Out of Box] を再度有効にすることです。

RF プロファイルの設定（GUI）

手順

ステップ 1 **[Wireless]** > **[RF Profiles]** の順に選択して [RF Profiles] ページを開きます。

ステップ 2 すべての RF プロファイルのアウトオブボックス ステータスを設定するには、[Enable Out Of Box] チェックボックスをオンまたはオフにします。

ステップ 3 [New] をクリックします。

ステップ 4 [RF Profile Name] を入力し、無線帯域を選択します。

ステップ 5 [Apply] をクリックして、電力およびデータ レート パラメータのカスタマイズを設定します。

ステップ 6 [General] タブで、[Description] テキスト ボックスに RF プロファイルの説明を入力します。

ステップ 7 [802.11] タブで、このプロファイルの AP に適用するデータ レートを設定します。

ステップ 8 [RRM] タブでは、次のことを実行できます。

a) [TPC] 領域で、[Maximum Power Level Assignment] および [Minimum Power Level Assignment] を設定します。これは、この RF プロファイル内の AP が使用できる最大電力と最小電力です。

b) [TPC] 領域で、TPC のバージョン 1 またはバージョン 2 に対するカスタム TPC 電力しきい値を設定します。

（注） TPC の 1 種類のバージョンだけが、特定のコントローラ バージョン 1 の RRM に使用でき、バージョン 2 は同じ RF プロファイル内で相互運用性はありません。TPCv2 に対してしきい値を選択した場合に、その値が RF プロファイルに選択した TPC アルゴリズムにないと、その値は無視されます。

c) [Coverage Hole Detection] 領域で、音声およびデータ RSSI を設定します。

d) [Coverage Exception] テキスト ボックスに、クライアントの数を入力します。

e) [Coverage Level] テキスト ボックスに、割合を入力します。

f) [Traps] 領域の [Profile threshold] に、干渉の割合、クライアント数、ノイズ レベルおよび使用率を入力します。

g) [DCA] 領域で [Avoid Foreign AP interference Enabled] チェックボックスを選択して、外部 AP の干渉を回避します。

h) [High-Speed Roam] 領域で、HSR モードの [Enabled] チェックボックスをオンにして、高速ローミングを最適化します。

i) [High-Speed Roam] 領域に、ネイバーのタイムアウト要因を入力します。

j) [DCA] 領域で次のチャネル幅オプションのいずれかを選択して、5 GHz 帯域のすべての 802.11n および 802.11 ac 無線でサポートするチャネル帯域幅を指定します。

- [20 MHz]：20 MHz のチャネル帯域幅（デフォルト）
- [40 MHz]：40 MHz のチャネル帯域幅
- [80 MHz]：80 MHz のチャネル帯域幅

k) [DCA] 領域の [DCA Channels] テキスト ボックスには、現在選択されているチャネルが表示されます。チャネルを選択するには、[Select] カラムでそのチャネルのチェックボックスをオンにします。チャネルの選択を解除するには、チャネルのチェックボックスをオフにします。リストされているチャネル番号はその特定の RF プロファイルにだけ適用されます。

範囲は次のとおりです。

- 802.11a：36、40、44、48、52、56、60、64、100、104、108、112、116、132、136、140、149、153、157、161、165、190、196
- 802.11b/g：1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11

デフォルトの設定は次のとおりです。

- 802.11a：36、40、44、48、52、56、60、64、100、104、108、112、116、132、136、140、149、153、157、161
- 802.11b/g：1、6、11

（注） リリース 8.0 以前のリリースからアップグレードする場合は、これらのチャネルが DCA チャネル リストに含まれていることを確認します。

ステップ 9 [High Density] タブでは、次のことを実行できます。

a) [High Density Parameters] 領域で、AP 無線ごとに許可されるクライアントの最大数、およびクライアント トラップしきい値を入力します。
b) [Multicast Parameters] 領域で、[Multicast Data Rates] ドロップダウン リストからデータ レートを選択します。

ステップ 10 [Client Distribution] タブでは、次のことを実行できます。

a) [Load Balancing] 領域で、クライアントのウィンドウ サイズおよび拒否数を入力します。

このウィンドウ サイズは、アクセス ポイントの負荷が高すぎてそれ以上はクライアント アソシエーションを受け付けることができないかどうかを判断するアルゴリズムで使用されます。

ロード バランシング ウィンドウ + 最も負荷が低いアクセス ポイント上のクライアント アソシエーション数 = ロード バランシングしきい値

特定のクライアント デバイスからアクセス可能なアクセス ポイントが複数ある場合に、アクセスポイントはそれぞれ、アソシエートしているクライアントの数が異なります。クライアントの数が最も少ないアクセスポイントは、負荷が最も低くなります。クライアント ウィンドウ サイズと、負荷が最も低いアクセス ポイント上のクライアント数の合計がしきい値となります。クライアント アソシエーションの数がこの閾値を超えるアクセス ポイントはビジー状態であるとみなされ、クライアントがアソシエートできるのは、クライアント数が閾値を下回るアクセス ポイントだけとなります。

拒否数は、ロード バランシング中のアソシエーション拒否の最大数を設定します。

b) [Band Select] 領域で、[Probe Response] チェックボックスをオンまたはオフにします。

（注） 帯域選択設定は、802.11b/g RF プロファイルだけに使用できます。

c) [Cycle Count] テキスト ボックスに、新しいクライアントの抑制サイクルの回数を入力します。デフォルト数は 2 です。
d) [Cycle Threshold] テキスト ボックスに、クライアントから新しいプローブ要求が送信される、新しいスキャン サイクルからの時間しきい値を決定する時間をミリ秒単位で入力します。デフォルトのサイクル閾値は 200 ミリ秒です。
e) [Suppression Expire] テキスト ボックスに、期限切れになると 802.11 b/g クライアントが新規となり、プローブ応答抑制の対象となる期限を入力します。
f) [Dual Band Expire] テキスト ボックスに、期限切れになるとデュアルバンド クライアントが新規となり、プローブ応答抑制の対象となる期限を入力します。
g) [Client RSSI] テキスト ボックスに、クライアントがプローブに応答するための最小 RSSI を入力します。

ステップ 11 [Apply] をクリックして、変更を確定します。

ステップ 12 [Save Configuration] をクリックして、変更を保存します。

RF プロファイルの設定（CLI）

手順

ステップ 1 すべての RF プロファイルのアウトオブボックス ステータスを設定するには、次のコマンドを入力します。

config rf-profile out-of-box {**enable** | **disable**}

ステップ 2 RF プロファイルを作成または削除するには、次のコマンドを入力します。

config rf-profile {**create** {**802.11a** | **802.11b**} | **delete**} *profile-name*

ステップ 3 RF プロファイルの説明を指定するには、次のコマンドを入力します。

config rf-profile description *text profile-name*

ステップ 4 このプロファイルの AP にデータ レートが適用されるように設定するには、次のコマンドを入力します。

config rf-profile data-rates {**802.11a** | **802.11b**} {**disabled** | **mandatory** | **supported**} *rate profile-name*

ステップ 5 最大電力レベル割り当ておよび最小電力レベル割り当て（この RF プロファイル内の AP が使用できる最大電力と最小電力）を設定するには、次のコマンドを入力します。

config rf-profile {**tx-power-max** | **tx-power-min**} *power-value profile-name*

ステップ 6 TPC のバージョン 1 またはバージョン 2 に対するカスタム TPC 電力しきい値を設定するには、次のコマンドを入力します。

config rf-profile {**tx-power-control-thresh-v1** | **tx-power-control-thresh-v2**} *power-threshold profile-name*

ステップ 7 カバレッジ ホール検出パラメータを設定する

a) カバレッジ データを設定するには、次のコマンドを入力します。

config rf-profile coverage data *value-in-dBm profile-name*

b) 最小クライアント カバレッジ例外レベルを設定するには、次のコマンドを入力します。

config rf-profile coverage exception *clients profile-name*

c) カバレッジ例外レベルの割合を設定するには、次のコマンドを入力します。

config rf-profile coverage level *percentage-value profile-name*

d) 音声のカバレッジを設定するには、次のコマンドを入力します。

config rf-profile coverage voice *value-in-dBm profile-name*

ステップ 8 AP 無線ごとに許可されるクライアントの最大数を設定するには、次のコマンドを入力します。

config rf-profile max-clients *num-of-clients profile-name*

ステップ 9 クライアント トラップしきい値を設定するには、次のコマンドを入力します。

config rf-profile client-trap-threshold *threshold-value profile-name*

ステップ 10 マルチキャストを設定するには、次のコマンドを入力します。

config rf-profile multicast data-rate *rate profile-name*

ステップ 11 ロード バランシングを設定するには、次のコマンドを入力します。

config rf-profile load-balancing { **window** *num-of-clients* | **denial** *value*} *profile-name*

ステップ 12 帯域選択を設定する

a) 帯域選択サイクル数を設定するには、次のコマンドを入力します。

config rf-profile band-select cycle-count *max-num-of-cycles profile-name*

b) サイクルしきい値を設定するには、次のコマンドを入力します。

config rf-profile band-select cycle-threshold *time-in-milliseconds profile-name*

c) 帯域選択の有効期限を設定するには、次のコマンドを入力します。

config rf-profile band-select expire {**dual-band** | **suppression**} *time-in-seconds profile-name*

d) プローブ応答を設定するには、次のコマンドを入力します。

config rf-profile band-select probe-response {**enable** | **disable**} *profile-name*

e) プローブに応答する条件となる、クライアントの RSSI の最小値を設定するには、次のコマンドを入力します。

config rf-profile band-select client-rssi *value-in-dBm profile-name*

ステップ 13 アクセス ポイント グループ ベースに対して 802.11n のみのモードを設定するには、次のコマンドを入力します。

config rf-profile 11n-client-only {**enable** | **disable**} *rf-profile-name*

802.11n のみのモードでは、アクセス ポイント ブロードキャストによって 802.11n の速度がサポートされます。802.11n クライアントのみを、アクセス ポイントと関連付けることができます

ステップ 14 RF プロファイルの DCA パラメータを設定する

- 外部 AP 干渉を設定するには、次のコマンドを入力します。

  config rf-profile channel foreign { **enable** | **disable** } *profile-name*

- チャネル幅を設定するには、次のコマンドを入力します。

  config rf-profile channel foreign { **enable** | **disable** } *profile-name*

- DCA チャネル リストを設定するには、次のコマンドを入力します。

  config rf-profile channel { **add** | **delete** } *chan profile_name*

- トラップしきい値を設定するには、次のコマンドを入力します。

  config rf-profile trap-threshold { **clients** | **interference** | **noise** | **utilization** } *profile-name*

- **clients**：トラップ用のアクセス ポイントの無線のクライアント数は 1 ～ 200 です。デフォルト値は 12 です。
- **interference**：トラップ用の干渉しきい値の割合は 0 ～ 100% です。デフォルトは 10 % です。
- **noise**：トラップ用のノイズしきい値のレベルは -127 ～ 0 dBm です。デフォルトは -17 dBm です。
- **utilization**：アクセス ポイントしきい値で使用されるトラップ用の帯域幅の割合は 0 ～ 100% です。デフォルトは 80% です。

AP グループへの RF プロファイルの適用（GUI）

手順

ステップ 1 **[WLANs]** > **[Advanced]** > **[AP Groups]** の順に選択して、[AP Groups] ページを開きます。

ステップ 2 [AP Group Name] をクリックして、[AP Groups > Edit] ページを開きます。

ステップ 3 [RF Profile] タブをクリックし、RF プロファイルの詳細を設定します。各帯域（802.11a/802.11b）の RF プロファイルを選択することも、このグループに適用する 1 つのプロファイルまたは [none] を選択することもできます。

（注） AP を選択して新しいグループに追加するまで、設定は適用されません。新しい設定はそのまま保存できますが、プロファイルは適用されません。AP グループに移動する AP を選択した後で、それらの AP を新しいグループに移動すると AP がリブートし、RF プロファイルの設定がその AP グループの AP に適用されます。

ステップ 4 [APs] タブをクリックし、AP グループに追加する AP を選択します。

ステップ 5 [Add APs] をクリックし、選択した AP を AP グループに追加します。AP グループがリブートし、AP がコントローラに再 join することを示す、警告メッセージが表示されます。

（注） AP は、一度に 2 つの AP グループに属することはできません。

ステップ 6 [Apply] をクリックします。AP が、AP グループに追加されます。

AP グループへの RF プロファイルの適用（CLI）

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	次のコマンドを入力して、AP グループに RF プロファイルを適用します。	**config wlan apgroup profile-mapping** {**add** | **delete**} *ap-group-name rf-profile-name*

フレキシブル ラジオ アサインメント

シスコ フレキシブル ラジオ アサインメント（FRA）は、アクセス ポイントのハードウェアを活用して、NDP の測定値を分析し、AP の無線の役割を決定する無線リソース管理（RRM）の一部の機能です。この機能は、2.4 GHz AP、5 GHz AP、またはネットワーク監視の役割を無線に割り当てます。

従来のレガシー デュアルバンド AP では、常に無線スロットが 2 つ（帯域ごとに 1 スロット）あり、提供している帯域別に整理されていました（スロット 0 = 802.11b/g/n、スロット 1 = 802.11a/n/ac）。

（注） FRA 機能はデフォルトでは無効になっています。

デュアルバンド無線（XOR）は、2.4 GHz または 5 GHz 帯域の利用、もしくは同一 AP 上での両帯域の受動的な監視機能を提供します。提供される AP モデルは、専用のマクロ/マイクロ アーキテクチャをサポートする Cisco AP の「I」モデルとマクロ/マクロ アーキテクチャをサポートする「E」および「P」モデルを使用してデュアル 5 GHz 帯域の動作に対応できるように設計されています。

内部アンテナ（「I」シリーズ モデル）で FRA を使用すると、2 つの 5 GHz 無線をマイクロ/マクロ セル モードで使用できます。外部アンテナ（「E」および「P」モデル）で FRA を使用すると、2 つの分離したマクロ セル（ワイド エリア セル）または 2 つのマイクロ セル（スモール セル）を作成できるようにアンテナを配置し、HDX または任意の組み合わせを実現できます。

FRA は、2.4 Ghz 無線の冗長性の測定値の計算や維持を行い、COF（Coverage Overlap Factor）と呼ばれる新しい測定メトリックとして示します。

この機能は既存の RRM に統合され、レガシー AP との混在環境で動作します。[AP MODE] の選択では、以下を含む複数の動作モードのいずれかに AP 全体（スロット 0 およびスロット 1）を設定します。

- Local Mode
- Monitor Mode
- FlexConnect Mode
- Sniffer Mode
- Spectrum Connect Mode

XOR の導入前は、AP のモードを変更すると、 AP 全体、両方の無線スロット 0/1 に変更が伝達されました。スロット 0 の位置に XOR 無線を追加することで、1 つの無線インターフェイスを以前のモードの多くで動作させることができ、AP 全体を 1 つのモードに配置する必要がなくなりました。この概念を 1 つの無線レベルに適用する場合、それは「ロール」と呼ばれます。次のような 2 つのロールを割り当てることができます。

- Client Serving ロール
- Monitor ロール

フレキシブル ラジオ アサインメントの利点

- 通信時間を効率化させるためのマクロ/マイクロ セルの概念の導入。
- 1 つの AP での High Density Experience（HDX）の向上。
- より大きなカバレッジ セル内の 1 つのエリアにより多くの帯域幅を適用可能。
- 非線形トラフィックの処理に使用可能。
- 1 つのイーサネット ドロップを持つ 1 つの AP が 2 つの 5 GHz AP のように機能可能。
- 2 つの異なる 5 GHz セルの作成による通信時間の倍増。
- XOR 無線をバンド サービス クライアントまたはモニタ モードでユーザが選択可能。
- 2.4 GHz 過剰カバレッジの問題の削減。

グローバルなフレキシブル ラジオ アサインメントの設定（GUI）

手順

ステップ 1 **[Wireless]** > **[Advanced]** > **[Flexible Radio Assignment]** を選択して、[Flexible Radio Assignment Configuration] ページを開きます。

ステップ 2 [Enable] を選択して、フレキシブル ラジオ アサインメント機能を有効にします。

- 新たに動的インターフェイスを作成するには、[New] をクリックします。[Interfaces > New] ページが表示されます。ステップ *3* に進みます。
- 既存の動的インターフェイスの設定を変更するには、インターフェイスの名前をクリックします。そのインターフェイスの [Interfaces > Edit] ページが表示されます。ステップ *5* に進みます。
- 既存の動的インターフェイスを削除するには、そのインターフェイスの青いドロップダウン矢印にカーソルを置いて [Remove] を選択します。

ステップ 3 [Sensitivity] ドロップダウン リストで、以下から選択します。

- Low
- Medium
- High

ステップ 4 [Interval] ドロップダウン リストから、間隔（時間単位）を選択します。

デフォルトは 1 時間です。

ステップ 5 [Service Priority] ドロップダウン リストの次のオプションから、FRA サービスの優先順位を選択します。

- [Coverage]
- [Client Aware]：[Client Select] フィールドと [Client Reset] フィールドにパーセンテージ値を入力します。
- [Service Assurance]：次のオプションからセンサーのしきい値を選択します。
  - [Balanced]
  - [Client-preferred]
  - [Client-priority]
  - [Sensor-preferred]
  - [Sensor-priority]

ステップ 6 設定を保存します。

Flexible Radio Assignment の設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、FRA を有効または無効にします。

config advanced fra {**enable** | **disabled**}

ステップ 2 次のコマンドを入力して、無線を 2.4 GHz にリセットします。

config advanced fra revert {**all** | `auto-only`} { **static** | **auto**}

（注） FRA 機能を無効にしたら、このコマンドを使用して、無線を 5 GHz 帯域から 2.4 GHz 帯域にリセットします。

ステップ 3 次のコマンドを入力して、FRA の間隔（時間単位）を設定します。

config advanced fra interval

ステップ 4 次のコマンドを入力して、FRA カバレッジ オーバーラップ感度を設定します。

config advanced fra sensitivity {**high** | **medium** | **low**}

ステップ 5 次のコマンドを入力して、クライアント認識型 FRA 機能を設定します。

config advanced fra client-aware {**client-select** | **client-reset**}*percentage*

有効な範囲は 0 ～ 100 です。

ステップ 6 次のコマンドを入力して、FRA センサー サービスの優先順位を設定します。

config advanced fra service-priority{**client-aware** | **coverage** | **service-assurance**}

ステップ 7 次のコマンドを入力して、FRA センサーのしきい値を設定します。

config advanced fra sensor-threshold {**balanced** | **client-preferred** | **client-priority** | **sensor-preferred** | **sensor-priority**}

ステップ 8 次のコマンドを入力して、FRA のステータスを表示します。

show advanced fra

AP のフレキシブル ラジオ アサインメントの設定（GUI）

手順

ステップ 1 **[Wireless]** > **[Radio]** > **[Dual-band radios]** を選択して、[Dual-band radios] ページを開きます。

ステップ 2 目的の AP の青いドロップダウン矢印にマウス オーバーして、[Configure] を選択します。

ステップ 3 [802.11a/b/g/n Cisco APs Configure] ページの [Radio Role Assignment] セクションで [Auto] を選択し、FRA をプッシュして役割と帯域を決定します。

ステップ 4 [802.11a/b/g/n Cisco APs] > [Configure] ページの [Radio Role Assignment] セクションで [Manual] を選択します。

ステップ 5 選択した AP のモードを次のオプションから選択します。

- [Client Serving]：無線の役割が [Client Serving] の場合、無線帯域を設定できます。
  - 2.4 GHz
  - 5 GHz
- Monitor

ステップ 6 設定を保存します。

AP の自動無線ロールの設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、AP の無線を無効にします。

config 802.11-abgn disable *ap-name*

ステップ 2 次のコマンドを入力して、AP のロールを変更します。

config 802.11-abgn role *ap-name***auto**

ステップ 3 次のコマンドを入力して、AP の無線を有効にします。

config 802.11-abgn enable *ap-name*

AP の手動無線ロールの設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、AP の無線を無効にします。
config 802.11-abgn disable *ap-name*

ステップ 2 次のいずれかのコマンドを入力して、AP のロールを変更します。

- モニタするロールを変更します。

  config 802.11-abgn role *ap-name***monitor**

- ロールを Client-Serving に変更します。

  config 802.11-abgn role *ap-name***client-serving**

ステップ 3 次のコマンドを入力して、AP の無線を有効にします。
config 802.11-abgn enable *ap-name*

クライアント提供無線の無線帯域の設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、AP の無線を無効にします。
config 802.11-abgn disable *ap-name*

ステップ 2 次のコマンドを入力して、AP の帯域を変更します。
config 802.11-abgn band *ap-name*{**2.4GHz** | **5GHz**}

ステップ 3 次のコマンドを入力して、AP の無線を有効にします。
config 802.11-abgn enable *ap-name*

第 28 章

ワイヤレス QoS

CleanAir

CleanAir について

Cisco CleanAir は、共有ワイヤレス スペクトラムに関する問題に予防的に対応するスペクトラム インテリジェンス ソリューションです。この機能を使用すると、共有スペクトラムの全ユーザを確認できます（ネイティブ デバイスと外部干渉源の両方）。また、ネットワークにおいて、これらの情報に基づいて対処できるようになります。たとえば、干渉デバイスを手動で排除することや、システムによって自動的にチャネルを変更して干渉を受けないようにすることができます。CleanAir は、スペクトラム管理と RF 可視性を提供します。

Cisco CleanAir システムは CleanAir 対応アクセス ポイント、Cisco ワイヤレス LAN コントローラおよび Cisco Prime Infrastructure で構成されます。アクセス ポイントでは工業、科学、医療用（ISM）帯域で動作しているすべてのデバイスの情報を収集し、これらの情報を潜在的な干渉源として特定および評価し、Cisco WLC に転送します。Cisco WLC は、アクセス ポイントを制御してスペクトラムのデータを収集し、これらの情報を要求に応じて Cisco Prime Infrastructure または Cisco Mobility Services Engine（MSE）に転送します。

Cisco CleanAir では、ライセンス不要の帯域で動作している各デバイスについて、その種類、場所、ワイヤレス ネットワークに与える影響の程度、取るべき対策を提示します。これによって RF がシンプルになり、管理者が RF のエキスパートである必要がなくなります。

ワイヤレス LAN システムは、ライセンスが不要の 2.4 GHz および 5 GHz ISM 帯域で動作します。この帯域では電子レンジ、コードレス電話、Bluetooth デバイスなどの多数の機器が動作しているため、Wi-Fi の動作に悪影響が生じる可能性があります。

Voice over Wireless や IEEE 802.11n 無線通信などの非常に高度な WLAN サービスの一部は、ISM 帯域を合法的に使用する他の機器からの干渉によって、重大な影響を受ける可能性があります。この無線周波数（RF）の干渉に関する問題は、Cisco Unified Wireless Network に Cisco CleanAir 機能を組み込むことによって解決できます。

CleanAir は、5 GHz の無線メッシュでメッシュ AP のバックホールでサポートされます。CleanAir をバックホール無線機で有効にして、レポートインターフェイスの詳細と電波品質を提供できます。

Cisco CleanAir システムの Cisco ワイヤレス LAN コントローラの役割

Cisco WLC は、Cisco CleanAir システムにおいて次の処理を実行します。

- アクセス ポイントにおける Cisco CleanAir 機能を設定する。
- Cisco CleanAir の機能の設定やデータ収集のためのインターフェイスを提供する（GUI、CLI、SNMP）。
- スペクトラム データを表示する。
- アクセス ポイントから電波品質レポートを収集して処理し、電波品質データベースに保存する。電波品質レポート（AQR）には、特定されたすべての発生源からの干渉全体に関する情報（電波品質の指標（AQI）で表す）や、最も重大な干渉カテゴリの概要が記載されます。また CleanAir システムでは、干渉の種類ごとのレポートに未分類の干渉情報を含めることができ、未分類の干渉デバイスによる干渉が頻繁に生じる場合に対処することができます。
- アクセス ポイントから干渉デバイス レポート（IDR）を収集して処理し、干渉デバイス データベースに保存する。
- スペクトラム データを Prime インフラストラクチャおよび MSE に転送する。

Cisco CleanAir で検出できる干渉の種類

Cisco CleanAir では、干渉を検出し、その干渉の発生箇所や重大度をレポートし、さまざまな緩和方法を推奨することができます。これらの緩和方法には、Persistent Device Avoidance（PDA）と Event Driven RRM（EDRRM）という 2 つの方法があります。

Wi-Fi チップをベースとする RF 管理システムには、次のような共通の特性があります。

- Wi-Fi 信号として識別できない RF エネルギーはノイズとして報告される。
- チャネル計画の割り当てに使用するノイズの測定値は、一部のクライアントデバイスに悪影響を及ぼす可能性のある不安定さや急速な変化を避けるために、一定の期間において平均化される傾向がある。

- 測定値が平均化されることで、測定値の精度が低下する。そのため、平均化された後、クライアントに混乱をもたらす信号が緩和を必要とするものに見えない場合がある。
- 現在使用できる RF 管理システムは、本質的にはすべて事後対応型である。

Cisco CleanAir はこれらと異なり、ノイズの発生源だけでなく、その場所や WLAN に対する潜在的な影響まで明確に特定することができます。このような情報を入手することにより、ネットワーク内におけるノイズを考慮し、理にかなった、可能であれば予防的な判断を行うことができます。CleanAir では、次の 2 種類の干渉イベントが一般的です。

- 永続的干渉
- 突発的干渉

永続的干渉イベントは、本質的に固定型のデバイスから発生し、断続的ではあるものの、干渉が大規模に反復して繰り返されるものを指します。たとえば、休憩室に設置してある電子レンジの場合を考えます。このような装置が動作するのは、1 回につき 1 ～ 2 分程度です。しかし一旦動作すると、ワイヤレスネットワークと、関係するクライアントのパフォーマンスに非常に大きな影響が生じます。Cisco CleanAir を使用すると、電子レンジなどの装置を無秩序なノイズとしてではなく明確に識別できるようになります。また、その装置によって影響を受ける帯域の部分を正確に特定できます。そして、その設置場所も特定できるため、最も大きな影響を受けるアクセス ポイントを判別することができます。そして、この情報を使用して RRM に指示し、範囲内にあるアクセス ポイントに対してこの干渉源を避けるようなチャネル計画を選択させることができます。この干渉は1日の大部分にわたって発生するものではないため、既存の RF 管理アプリケーションによって、影響を受けるアクセス ポイントのチャネルの再変更が試みられている場合もあります。しかし、永続的デバイスの回避は、干渉源が周期的に検出されて永続的な状態が新たに発生する限り影響があり続けるという点で独特です。Cisco CleanAir システムでは、電子レンジが存在することを認識し、それを将来のすべての計画に取り込みます。電子レンジまたはその近くのアクセス ポイントを移動させた場合は、このアルゴリズムによって RRM が自動的に更新されます。

（注） イベント駆動型 RRM は、Cisco CleanAir 対応でローカル モードにあるアクセス ポイントによってのみ動作します。

突発的干渉は、ネットワーク上に突然発生する干渉であり、おそらくは、あるチャネル、またはある範囲内のチャネルが完全に妨害を受けます。Cisco CleanAir のイベント駆動型 RRM 機能を使用すると、電波品質（AQ）に対してしきい値を設定できます。しきい値を超過した場合には、影響を受けたアクセスポイントに対してチャネル変更がただちに行われます。ほとんどの RF 管理システムでは干渉を回避できますが、この情報がシステム全体に伝搬するには時間を要します。Cisco CleanAir では AQ 測定値を使用してスペクトラムを連続的に評価するため、対応策を 30 秒以内に実行します。たとえば、アクセス ポイントがビデオ カメラからの干渉を受けた場合は、そのカメラが動作し始めてから 30 秒以内にチャネル変更によってアクセス ポイントを回復させることができます。Cisco CleanAir では干渉源の識別と位置の特定も行うため、後からその装置の永続的な緩和処理も実行できます。

Bluetooth デバイスの場合、Cisco CleanAir 対応のアクセス ポイントで干渉の検出と報告を行うことができるのは、そのデバイスがアクティブに送信しているときだけです。Bluetooth デバイスには、さまざまなパワーセーブ モードがあります。たとえば、接続されたデバイス間でデータまたは音声がストリーム化されている最中に干渉が検出されます。

永続的デバイス

屋外型ブリッジや電子レンジなどの一部の干渉デバイスは、必要な場合にのみ送信を行います。通常の RF 管理基準では短時間の定期的な動作はたいていは検出されないままになるため、このようなデバイスによってローカルの WLAN に対する大規模な干渉が引き起こされる可能性があります。CleanAir を使用すると、RRM DCA アルゴリズムによって、この影響が検出、測定、登録、記録され、DCA アルゴリズムが調整されます。このため、その干渉源と同じ場所にあるチャネル計画によって、その永続的デバイスによって影響を受けるチャネルの使用が最小限に留められます。Cisco CleanAir では、永続的デバイスの情報を検出して Cisco WLC に保存し、チャネルの干渉の緩和に利用します。

永続的デバイスの検出

CleanAir 対応の監視モードのアクセス ポイントでは、設定されているすべてのチャネルで永続的デバイスに関する情報を収集して、この情報を Cisco WLC に保存します。ローカル/ブリッジ モードの AP は、稼働チャネルでのみ干渉デバイスを検出します。

永続的デバイスの伝搬

ローカル モードまたは監視モードのアクセス ポイントによって検出された永続的デバイス情報は、同じ Cisco WLC に接続されている隣接アクセス ポイントに伝播されます。この機能により、永続的デバイスの制御や回避がより適切に行えるようになります。CleanAir 対応アクセス ポイントによって検出された永続的デバイスは、CleanAir 非対応の隣接アクセス ポイントにも伝搬されるため、チャネル選択の品質が向上します。

アクセス ポイントによる干渉源の検出

CleanAir 対応のアクセス ポイントで干渉デバイスが検出されると、複数のセンサーによる同じデバイスの検出をマージして、クラスタが作成されます。各クラスタには一意の ID を割り当てます。一部のデバイスは、実際に必要になるまで送信時間を制限することによって電力を節約しますが、その結果、スペクトラム センサーでのそのデバイスの検出が一時的に停止します。その後、このデバイスはダウンとして適正にマークされます。ダウンしたデバイスは、スペクトラム データベースから適正に削除されます。ある特定のデバイスに対する干渉源検出がすべてレポートされる場合は、クラスタ ID を長期間にわたって有効とし、デバイス検出が増大しないようにします。同じデバイスが再度検出された場合は、元のクラスタ ID とマージして、そのデバイスの検出履歴を保持します。

たとえば、Bluetooth 対応のヘッドフォンが電池を使用して動作している場合があります。このようなデバイスでは、実際に必要とされていない場合には送信機を停止するなど、電力消費を減らすための方法が採用されています。このようなデバイスは、分類処理の対象として現れたり、消えたりを繰り返すように見えます。CleanAir では、このようなデバイスを管理するために、クラスタ ID をより長く保持し、検出時には同じ 1 つのレコードに再度マージされるよう

にします。この処理によってユーザ レコードの処理が円滑になり、デバイスの履歴が正確に表現されるようになります。

CleanAir の前提条件

Cisco CleanAir は、CleanAir 対応のアクセス ポイントにのみ設定できます。

次のアクセス ポイント モードを使用して、Cisco CleanAir スペクトラム モニタリングを実行できるのは、Cisco CleanAir 対応のアクセス ポイントだけです。

- Local：このモードでは、Cisco CleanAir 対応の各アクセス ポイント無線によって、現在の動作チャネルだけに関する電波品質と干渉検出のレポートが作成されます。
- FlexConnect：FlexConnect アクセス ポイントがコントローラに接続しているとき、その Cisco CleanAir 機能はローカル モードと同じになります。
- Monitor：Cisco CleanAir が監視モードで有効になっていると、そのアクセス ポイントによって、モニタされているすべてのチャネルに関する電波品質と干渉検出のレポートが作成されます。

  次のオプションを使用できます。

  - All：すべてのチャネル
  - DCA：DCA リストによって管理されるチャネル選択
  - Country：規制ドメイン内で合法なすべてのチャネル

  （注） AP が 2 台あり、一方が FlexConnect モード、もう一方が監視モードであると仮定します。また、802.1x 認証に対する EAP 攻撃を有効にするプロファイルが作成されていると仮定します。Airmagnet（AM）ツールは、さまざまな種類の攻撃を発生させることのできるツールですが、有効な AP MAC アドレスおよび STA MAC アドレスを指定していても、攻撃の発生に失敗します。しかし、AM ツールで AP MAC アドレスと STA MAC アドレスを交換すると（つまり、AP MAC アドレスを STA MAC フィールドに指定し、STA MAC アドレスを AP MAC フィールドに指定すると）、攻撃を発生させることができ、監視モードの AP でこれを検出できるようになります。

  （注） アクセス ポイントは Prime インフラストラクチャでは AQ ヒートマップに参加しません。

- SE-Connect：このモードを使用すると、外部の Microsoft Windows XP または Vista PC で実行されている Spectrum Expert アプリケーションを Cisco CleanAir 対応のアクセス ポイントに接続して、詳細なスペクトラムデータを表示および分析できるようになります。Spectrum

Expert アプリケーションは、controllerをバイパスしてアクセス ポイントに直接接続します。SE-Connect モードのアクセス ポイントからは、Wi-Fi、RF、スペクトラム データがcontrollerに提供されません。すべての CleanAir システム機能は、AP がこのモードになっていて、クライアントが実行されていない間、一時停止状態になります。このモードは、リモート トラブルシューティングのみを対象としています。Spectrum Expert のアクティブな接続は最大で 3 つまで可能です。

CleanAir の制約事項

- 監視モードのアクセス ポイントは、Wi-Fi トラフィックまたは 802.11 パケットを送信しません。これらは無線リソース管理（RRM）計画から除外され、隣接アクセス ポイントのリストに含まれません。IDR クラスタリングは、controllerがネットワーク内の隣接アクセス ポイントを検出する機能に依存しています。複数のアクセス ポイントから関係する干渉デバイスを検出する機能を使用できるのは、監視モードのアクセス ポイント間に限られます。
- Spectrum Expert（SE）の接続機能は、ローカル、FlexConnect、ブリッジ、および監視の各モードでサポートされています。アクセス ポイントは、Spectrum Expert に現在のチャネルに関するスペクトラム情報だけを提供します。ローカル、FlexConnect、およびブリッジの各モードでは、スペクトラムデータは現在アクティブなチャネル（複数可）に対して有効です。また監視モードでは、共通の監視対象チャネル リストを使用できます。アクセス ポイントは AQ（電波品質）レポートと IDR（干渉デバイス レポート）をcontrollerに送り続け、現在のモードに応じて通常の処理を実行します。スニファおよび不正検出のアクセス ポイント モードは、CleanAir のスペクトラム モニタリングのすべてのタイプと互換性がありません。
- スロット 2 のモニタ モード アクセス ポイントは 2.4 GHz でのみ動作します。
- ローカル モード アクセス ポイント 5 つに対してモニタ モード アクセス ポイント 1 つという比率をお勧めします。これは、最適なカバレッジに関するネットワーク設計やエキスパートのガイダンスによって異なる場合があります。
- SE Connect モードでは、Cisco 2500 シリーズの Cisco WLC の物理ポートにアクセス ポイントを直接接続しないでください。
- Spectrum Expert（Windows XP ラップトップ クライアント）と AP 間では ping が可能である必要があります。不可能な場合は正しく動作しません。

コントローラでの Cisco CleanAir の設定

Cisco WLC での Cisco CleanAir の設定（GUI）

手順

ステップ 1 [Wireless] > [802.11a/n/ac] または [802.11b/g/n] > [CleanAir] の順に選択して、[802.11a（または 802.11b）> CleanAir] ページを開きます。

ステップ 2 [CleanAir] チェックボックスをオンにして、802.11a/n または 802.11b/g/n ネットワークで Cisco CleanAir の機能を有効にします。Cisco WLC がスペクトラム干渉を検出しないようにするには、このチェックボックスをオフにします。デフォルトでは、この機能は無効な状態です。

ステップ 3 [Report Interferers] チェックボックスをオンにして、Cisco CleanAir システムで検出した干渉源をレポートできるようにします。Cisco WLC が干渉源をレポートしないようにするには、このチェックボックスをオフにします。デフォルトでは、この機能は有効な状態です。

（注） [Report Interferers] が無効の場合は、デバイス セキュリティ アラーム、イベント駆動型 RRM、および Persistent Device Avoidance（PDA）アルゴリズムは機能しません。

ステップ 4 CleanAir で検出できる永続型デバイスに関する情報を伝達できるようにするには、[Persistent Device Propagation] チェックボックスをオンします。 永続型デバイスの伝達を有効にすると、同じ Cisco WLC に接続されているネイバー AP に永続型デバイスの情報を伝達できます。永続型の干渉源は、検出されない場合でも、常に存在し、WLAN の動作に干渉します。

ステップ 5 Cisco CleanAir システムによって検出およびレポートされる必要のある干渉源が [Interferences to Detect] ボックスに表示されていて、検出される必要のない干渉源は [Interferences to Ignore] ボックスに表示されていることを確認します。デフォルトでは、すべての干渉源が検出されます。選択できる干渉源の候補には、次のものがあります。

- [Bluetooth Paging Inquiry]：Bluetooth の検出（802.11b/g/n のみ）
- [Bluetooth Sco Acl]：Bluetooth リンク（802.11b/g/n のみ）
- [Generic DECT]：Digital Enhanced Cordless Communication（DECT）デジタル コードレス電話
- [Generic TDD]：時分割複信（TDD）トランスミッタ
- [Generic Waveform]：連続トランスミッタ
- [Jammer]：電波妨害デバイス
- [Microwave]：電子レンジ（802.11b/g/n のみ）
- [Canopy]：Canopy ブリッジ デバイス
- [Spectrum 802.11 FH]：802.11 周波数ホッピング デバイス（802.11b/g/n のみ）
- [Spectrum 802.11 inverted]：スペクトラム反転 Wi-Fi 信号を使用するデバイス
- [Spectrum 802.11 non std channel]：非標準の Wi-Fi チャネルを使用するデバイス
- [Spectrum 802.11 SuperG]：802.11 SuperAG デバイス
- [Spectrum 802.15.4]：802.15.4 デバイス（802.11b/g/n のみ）
- [Video Camera]：アナログ ビデオ カメラ

- [WiMAX Fixed]：WiMAX 固定デバイス（802.11a/n/ac のみ）
- [WiMAX Mobile]：WiMAX モバイル デバイス（802.11a/n/ac のみ）
- [XBox]：Microsoft Xbox（802.11b/g/n のみ）

（注） [Interferences to Detect] リストに BLE ビーコン含めると、2.4 GHz を提供する無線がスキャンのために定期的にオフチャネルになります。

（注） Cisco WLC に関連付けられている AP は、[Interferences to Detect] ボックスに表示されている干渉源に関する干渉レポートだけを送信します。この機能によって、対象としない干渉源のほか、ネットワークにフラッディングを発生させたり、Cisco WLC や Prime Infrastructure にパフォーマンスの問題を引き起こす可能性のある干渉源をフィルタで除去することができます。フィルタリングによって、システムが通常のパフォーマンス レベルに戻ることができます。

ステップ 6 Cisco CleanAir のアラームを次のように設定します。

a) [Enable AQI (Air Quality Index) Trap] チェックボックスをオンにして、電波品質アラームのトリガーを有効にします。この機能を無効にするには、このチェックボックスをオフにします。デフォルトでは、この機能は有効な状態です。

b) ステップ *a* で [Enable AQI Trap] チェックボックスをオンにした場合は、1 ～ 100（両端の値を含む）の値を [AQI Alarm Threshold フィールドに入力して、電波品質アラームをトリガーするしきい値を指定します。電波品質がしきい値レベルを下回ると、アラームが生成されます。値 1 は最低の電波品質を表し、100 は最高を表します。デフォルト値は 35 です。

c) [AQI Alarm Threshold (1 to 100)] に任意の値を設定します。電波品質がしきい値に達した場合にアラームが生成されます。デフォルトは 35 です。有効な範囲は 1 ～ 100 です。

d) [Enable trap for Unclassified Interferences] チェックボックスをオンにして、[AQI Alarm Threshold] フィールドで指定した重大度しきい値を超える未分類の干渉が検出されたときに AQI アラームが発生するようにします。未分類の干渉とは、検出されたものの、識別可能な干渉のタイプに該当しないものです。

e) [Threshold for Unclassified category trap (1 to 99)] に値を入力します。1 ～ 99 の範囲で値を入力します。デフォルトは 20 です。これは未分類の干渉のカテゴリに対する重大度の指標となるしきい値です。

f) [Enable Interference Type Trap] チェックボックスをオンにして、指定したデバイス タイプが Cisco WLC によって検出されたときに干渉源アラームをトリガーするようにします。この機能を無効にするには、このチェックボックスをオフにします。デフォルトでは、この機能は有効な状態です。

g) 干渉源アラームをトリガーする必要のある干渉源が [Trap on These Types] ボックスに表示され、干渉源アラームをトリガーする必要のない干渉源は [Do Not Trap on These Types] ボックスに表示されていることを確認します。デフォルトでは、すべての干渉源が干渉アラームを生成します。

たとえば、Cisco WLC が電波妨害デバイスを検出したときにアラームを送信するようにするには、[Enable Interference Type Trap] チェックボックスをオンにして、電波妨害デバイスを [Trap on These Types] ボックスに移動します。

ステップ 7 [Apply] をクリックします。

ステップ 8 Cisco CleanAir 対応の AP で非常に高いレベルの干渉が検出された場合、次の手順で、イベント駆動型無線リソース管理（RRM）の実行をトリガーするように設定します。

a) [EDRRM] フィールドを見て、Event Driven RRM（EDRRM）の現在の状態を確認します。これが有効である場合は、[Sensitivity Threshold] フィールドを見て、イベント駆動型 RRM が起動されるしきい値レベルを確認します。

b) イベント駆動型 RRM の現在の状態や感度のレベルを変更する場合は、[Change Settings] をクリックします。[802.11a（または 802.11b）] > [RRM] > [Dynamic Channel Assignment (DCA)] ページが表示されます。

c) [EDRRM] チェックボックスをオンにして、AP が一定のレベルの干渉を検出した場合に RRM の実行がトリガーされるようにします。この機能を無効にするにはチェックボックスをオフにします。デフォルトでは、この機能は有効な状態です。

d) ステップ *c* で [EDRRM] チェックボックスをオンにした場合、[Sensitivity Threshold] ドロップダウン リストから、[Low]、[Medium]、[High] 、または [Custom] を選択して、RRM をトリガーするしきい値を指定します。 AP の干渉がしきい値レベルを上回ると、RRM はローカルの動的チャネル割り当て（DCA）の実行を開始し、ネットワーク パフォーマンスを改善できる場合は影響を受ける AP 無線のチャネルを変更します。[Low] は、環境の変更に対する感度を下げることを表すのに対して、[High] は、感度を上げることを表します。

EDRRM の感度のしきい値に [Custom] を選択した場合は、[Custom Sensitivity Threshold] フィールドにしきい値を設定する必要があります。デフォルトの感度は 35 です。

EDRRM AQ のしきい値は、感度が [Low] の場合は 35、[Medium] の場合は 50、[High] の場合は 60 です。

e) 不正デューティ サイクルを設定するには、[Rogue Contribution] チェックボックスをオンにしてから、[Rogue Duty-Cycle] でパーセント値を指定します。[Rogue Duty-Cycle] のデフォルト値は 80% です。

f) 設定を保存します。

Cisco WLC での Cisco CleanAir の設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、802.11 ネットワークで Cisco CleanAir 機能を設定します。

config {**802.11a** | **802.11b**} **cleanair** {**enable** | **disable**} *all*

この機能を無効にすると、Cisco WLC はスペクトルデータをまったく受信しなくなります。デフォルトでは、この機能は無効な状態です。

ステップ 2 ネットワーク上のすべての関連するアクセス ポイントの CleanAir を有効にします。

config {**802.11a** | **802.11b**} **cleanair enable network**

メッシュ アクセス ポイントの 5 GHz 無線で、CleanAir を有効にできます。

ステップ 3 次のコマンドを入力して、干渉検出を設定し、Cisco CleanAir システムで検出する必要がある干渉源を指定します。

config {**802.11a** | **802.11b**} **cleanair device** {**enable** | **disable**} *type*

ここで、*type* には次のいずれかを選択します。

- **802.11-fh**：802.11 周波数ホッピング デバイス（802.11b/g/n のみ）
- **802.11-inv**：スペクトラム反転 Wi-Fi 信号を使用するデバイス
- **802.11-nonstd**：非標準の Wi-Fi チャネルを使用するデバイス
- **802.15.4**：802.15.4 デバイス（802.11b/g/n のみ）
- **all**：すべての干渉デバイス タイプ（これがデフォルト値です）
- **bt-discovery**：Bluetooth の検出（802.11b/g/n のみ）
- **bt-link**：Bluetooth リンク（802.11b/g/n のみ）
- **canopy**：Canopy デバイス
- **cont-tx**：連続トランスミッタ
- **dect-like**：Digital Enhanced Cordless Communication（DECT）デジタル コードレス電話
- **jammer**：電波妨害デバイス
- **mw-oven**：電子レンジ（802.11b/g/n のみ）
- **superag**：802.11 SuperAG デバイス
- **tdd-tx**：時分割複信（TDD）トランスミッタ
- **video camera**：アナログ ビデオ カメラ
- **wimax-fixed**：WiMAX 固定デバイス
- **wimax-mobile**：WiMAX モバイル デバイス
- **xbox**：Microsoft Xbox（802.11b/g/n のみ）

（注） Cisco WLC にアソシエートされているアクセス ポイントは、このコマンドで指定された干渉の種類についてのみ干渉レポートを送信します。この機能によって、ネットワークにフラッディングを発生させたり、Cisco WLC や Prim Infrastructure にパフォーマンスの問題を引き起こす可能性のある干渉源をフィルタで除去することができます。フィルタリングによって、システムが通常のパフォーマンス レベルに戻ることができます。

ステップ 4 次のコマンドを入力して、電波品質アラームのトリガーを設定します。

config {**802.11a** | **802.11b**} **cleanair alarm air-quality** {**enable** | **disable**}

デフォルト値はイネーブルです。

ステップ 5 次のコマンドを入力して、電波品質アラームをトリガーするしきい値を指定します。

config {**802.11a** | **802.11b**} **cleanair alarm air-quality threshold** *threshold*

threshold の値は、1 ～ 100（両端の値を含む）です。電波品質が閾値レベルを下回ると、アラームが生成されます。値 1 は最低の電波品質を表し、100 は最高を表します。デフォルト値は 35 です。

ステップ 6 次のコマンドを入力して、干渉源アラームのトリガーを有効にします。

config {**802.11a** | **802.11b**} **cleanair alarm device** {**enable** | **disable**}

デフォルト値は enable です。

ステップ 7 次のコマンドを入力して、アラームをトリガーする干渉源を指定します。

config {**802.11a** | **802.11b**} **cleanair alarm device** *type* {**enable** | **disable**}

ここで、*type* には次のいずれかを選択します。

- **802.11-fh**：802.11 周波数ホッピング デバイス（802.11b/g/n のみ）
- **802.11-inv**：スペクトラム反転 Wi-Fi 信号を使用するデバイス
- **802.11-nonstd**：非標準の Wi-Fi チャネルを使用するデバイス
- **802.15.4**：802.15.4 デバイス（802.11b/g/n のみ）
- **all**：すべての干渉デバイス タイプ（これがデフォルト値です）
- **bt-discovery**：Bluetooth の検出（802.11b/g/n のみ）
- **bt-link**：Bluetooth リンク（802.11b/g/n のみ）
- **canopy**：Canopy デバイス
- **cont-tx**：連続トランスミッタ
- **dect-like**：Digital Enhanced Cordless Communication（DECT）デジタル コードレス電話
- **jammer**：電波妨害デバイス
- **mw-oven**：電子レンジ（802.11b/g/n のみ）
- **superag**：802.11 SuperAG デバイス
- **tdd-tx**：時分割複信（TDD）トランスミッタ
- **video camera**：アナログ ビデオ カメラ
- wimax-fixed：WiMAX 固定デバイス
- **wimax-mobile**：WiMAX モバイル デバイス
- **xbox**：Microsoft Xbox（802.11b/g/n のみ）

ステップ 8 次のコマンドを入力して、未分類のデバイスに対する電波品質アラームのトリガーを設定します。

config {**802.11a** | **802.11b**} **cleanair alarm unclassified** {**enable** | **disable**}

ステップ 9 次のコマンドを入力して、未分類のデバイスに対して電波品質アラームをトリガーするしきい値を指定します。

config {**802.11a** | **802.11b**} **cleanair alarm unclassified threshold** *threshold*

threshold の値は、1～99バイト（両端の値を含む）です。電波品質が閾値レベルを下回ると、アラームが生成されます。値 1 は最低の電波品質を表し、100 は最高を表します。デフォルト値は 35 です。

ステップ 10 次のコマンドを入力して、Cisco CleanAir 対応のアクセス ポイントで非常に高いレベルの干渉が検出された場合に、Event Driven Radio Resource Management（RRM）の実行がトリガーされるよう設定します。

config advanced {802.11a | 802.11b} channel cleanair-event {enable | disable}：スペクトル イベント駆動型 RRM を有効または無効にします。デフォルト値は [disabled] です。

config advanced {802.11a | 802.11b} channel cleanair-event sensitivity {low | medium | high | custom}：RRM をトリガーするしきい値を指定します。アクセスポイントに対してしきい値レベルを上回るレベルの干渉が発生すると、RRM によってローカルの動的チャネル割り当て（DCA）の実行が開始され、可能であればネットワークのパフォーマンスが向上するように、影響を受けているアクセスポイント無線のチャネルが変更されます。low は、この環境内で変更が行われる感度を下げることを表し、high はこの感度を上げることを表します。感度の値に custom を設定して、任意のレベルを選択することもできます。デフォルトは medium です。

config advanced {802.11a | 802.11b} channel cleanair-event sensitivity threshold *thresholdvalue*：しきい値感度を custom に設定した場合は、カスタムしきい値を設定する必要があります。デフォルトは 35 です。

ステップ 11 次のコマンドを入力して、干渉認識を設定して監視します。

- **config advanced {802.11a | 802.11b} channel cleanair-event {enable | disable}**
- **config advanced {802.11a | 802.11b} channel cleanair-event rogue-contribution {enable | disable}**
- **config advanced {802.11a | 802.11b} channel cleanair-event rogue-contribution duty-cycle** *value*
- **show {802.11a | 802.11b} cleanair config**
- **debug airewave-director profile enable**
- **debug airewave-director channel enable**

ステップ 12 次のコマンドを入力して、永続的デバイスの伝搬を有効にします。

config advanced {802.11a | 802.11b} channel pda-prop {enable | disable}

ステップ 13 次のコマンドを入力して、変更を保存します。

save config

ステップ 14 次のコマンドを入力して、802.11a/n または 802.11b/g/n ネットワークに対する Cisco CleanAir の設定を確認します。

show {802.11a | 802.11b} cleanair config

以下に類似した情報が表示されます。

```
(Cisco Controller) >show 802.11a cleanair config

Clean Air Solution................................ Disabled
Air Quality Settings:
    Air Quality Reporting......................... Enabled
    Air Quality Reporting Period (min)............ 15
    Air Quality Alarms............................ Enabled
```

```
      Air Quality Alarm Threshold..... 35
      Unclassified Interference..... Disabled
      Unclassified Severity Threshold..... 20
Interference Device Settings:
    Interference Device Reporting..... Enabled
    Interference Device Types:
        TDD Transmitter..... Enabled
        Jammer..... Enabled
        Continuous Transmitter..... Enabled
        DECT-like Phone..... Enabled
        Video Camera..... Enabled
        WiFi Inverted..... Enabled
        WiFi Invalid Channel..... Enabled
        SuperAG..... Enabled
        Canopy..... Enabled
        WiMax Mobile..... Enabled
  WiMax Fixed..... Enabled
Interference Device Alarms..... Enabled
    Interference Device Types Triggering Alarms:
        TDD Transmitter..... Disabled
        Jammer..... Enabled
        Continuous Transmitter..... Disabled
        DECT-like Phone..... Disabled
        Video Camera..... Disabled
        WiFi Inverted..... Enabled
        WiFi Invalid Channel..... Enabled
        SuperAG..... Disabled
        Canopy..... Disabled
        WiMax Mobile..... Disabled
        WiMax Fixed..... Disabled
Additional Clean Air Settings:
    CleanAir ED-RRM State..... Disabled
    CleanAir ED-RRM Sensitivity..... Medium
    CleanAir ED-RRM Custom Threshold..... 50
    CleanAir Persistent Devices state..... Disabled
    CleanAir Persistent Device Propagation..... Enabled
```

ステップ 15 次のコマンドを入力して、802.11a/n/ac または 802.11b/g/n ネットワークに対するスペクトル イベント駆動型 RRM の設定を確認します。

show advanced {**802.11a** | **802.11b**} *channel*

以下に類似した情報が表示されます。

```
Automatic Channel Assignment
  Channel Assignment Mode..... AUTO
  Channel Update Interval..... 600 seconds [startup]
  Anchor time (Hour of the day)..... 0
  Channel Update Contribution..... SNI
  CleanAir Event-driven RRM option..... Enabled
CleanAir Event-driven RRM sensitivity..... Medium
```

アクセス ポイントに対する Cisco CleanAir の設定

アクセス ポイントに対する Cisco CleanAir の設定（GUI）

手順

ステップ 1 [Wireless] > [Access Points] > [Radios] > [802.11a/n] または [802.11b/g/n] を選択して、[802.11a/n/ac（または 802.11b/g/n）Radios] ページを開きます。

ステップ 2 カーソルを目的のアクセス ポイントの青いドロップダウン矢印の上に置いて [Configure] をクリックします。[802.11a/n/ac（または 802.11b/g/n）Cisco APs > Configure] ページが表示されます。

[CleanAir Capable] フィールドには、このアクセス ポイントが CleanAir の機能に対応しているかどうかが表示されます。対応している場合は、次の手順に進み、このアクセス ポイントに対して CleanAir を有効または無効にします。アクセス ポイントが CleanAir の機能に対応していない場合は、このアクセス ポイントに対して CleanAir を有効にすることはできません。

（注） デフォルトでは、Cisco CleanAir の機能は無線に対して有効になっています。

ステップ 3 [CleanAir Status] ドロップダウン リストから [Enable] を選択して、このアクセス ポイントに対して Cisco CleanAir の機能を有効にします。このアクセス ポイントで CleanAir の機能を無効にするには、[Disable] を選択します。デフォルト値は [Enable] です。この設定は、このアクセス ポイントに対するグローバルな CleanAir の設定より優先します。

[Number of Spectrum Expert Connections] テキスト ボックスには、このアクセス ポイント無線に現在接続している Spectrum Expert アプリケーションの数が表示されます。アクティブな接続は最大で 3 つまで可能です。

ステップ 4 [Apply] をクリックします。

ステップ 5 [Save Configuration] をクリックします。

ステップ 6 [Back] をクリックして、[802.11a/n/ac（または 802.11b/g/n）Radios] ページに戻ります。

ステップ 7 [802.11a/n/ac（または 802.11b/g/n）Radios] ページの [CleanAir Status] テキスト ボックスを見て、各アクセス ポイント無線の Cisco CleanAir ステータスを確認します。

Cisco CleanAir のステータスは次のいずれかになります。

- [UP]：アクセス ポイント無線に対するスペクトラム センサーが現在正常に動作中です（エラー コード 0）。
- [DOWN]：アクセス ポイント無線に対するスペクトラム センサーは、エラーが発生したために現在動作していません。最も可能性の高いエラーの原因は、アクセス ポイント無線が無効になっていることです（エラー コード 8）。このエラーを修正するには、無線を有効にしてください。
- [ERROR]：アクセス ポイント無線に対するスペクトラム センサーがクラッシュしており（エラー コード 128）、この無線に対する CleanAir のモニタリングが機能していません。このエラーが発生した場合は、アクセス ポイントをリブートしてください。エラーが引き

続き発生する場合は、この無線に対して Cisco CleanAir の機能を無効にすることもできます。

- [N/A]：このアクセス ポイント無線は Cisco CleanAir の機能に対応していません。

（注） フィルタを作成して、Cisco CleanAir の特定のステータス（UP、DOWN、ERROR、N/A など）を持つアクセス ポイント無線だけを表示する [802.11a/n/ac Radios] ページや [802.11b/g/n Radios] ページを作成することもできます。この機能は、アクセス ポイント無線のリストが複数ページに渡るために一目ですべてを確認できない場合に特に役立ちます。フィルタを作成するには、[Change Filter] をクリックして [Search AP] ダイアログボックスを開き、[CleanAir Status] チェックボックスを 1 つ以上選択して、[Find] をクリックします。検索基準に一致するアクセス ポイント無線のみが [802.11a/n/ac Radios] ページまたは [802.11b/g/n Radios] ページに表示されます。また、ページ上部の [Current Filter] パラメータには、リストの作成に使用したフィルタが表示されます（たとえば、CleanAir Status：UP）。

アクセス ポイントに対する Cisco CleanAir の設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、特定のアクセスポイントに Cisco CleanAir の機能を設定します。

config {**802.11a** | **802.11b**} **cleanair {enable | disable}***Cisco_AP*

ステップ 2 次のコマンドを入力して、変更を保存します。

save config

ステップ 3 次のコマンドを入力して、802.11a/n/ac または 802.11b/g/n ネットワークにある特定のアクセスポイントの Cisco CleanAir の設定を確認します。

show ap config {802.11a | 802.11b} *Cisco_AP*

以下に類似した情報が表示されます。

```
Cisco AP Identifier.............................. 0
Cisco AP Name.................................... CISCO_AP3500
...
Spectrum Management Information
        Spectrum Management Capable.............. Yes
        Spectrum Management Admin State.......... Enabled
        Spectrum Management Operation State...... Up
        Rapid Update Mode........................ Disabled
        Spectrum Expert connection............... Disabled
   Spectrum Sensor State................. Configured (Error code = 0)
```

干渉デバイスのモニタリング

干渉デバイスをモニタリングするための前提条件

Cisco CleanAir は、CleanAir 対応のアクセス ポイントにのみ設定できます。

干渉デバイスのモニタリング（GUI）

手順

ステップ 1 **[Monitor] > [Cisco CleanAir] > [802.11a/n] または [802.11b/g/n] > [Interference Devices]** の順に選択して、[CleanAir > Interference Devices] ページを開きます。

このページには、次の情報が表示されます。

- [AP Name]：干渉デバイスが検出されたアクセス ポイントの名前
- [Radio Slot #]：無線が取り付けられているスロット。
- [Interferer Type]：干渉源のタイプ。
- [Affected Channel]：デバイスから影響を受けているチャネル。
- [Detected Time]：干渉が検出された時刻。
- [Severity]：干渉デバイスの重大度の指標。
- [Duty Cycle (%)]：干渉デバイスが動作している間の時間の割合。
- [RSSI]：アクセス ポイントの受信信号強度表示（RSSI）。
- [DevID]：一意に識別できる干渉デバイスのデバイス識別番号。
- [ClusterID]：デバイスのタイプを一意に識別できるクラスタ識別番号。

ステップ 2 ある基準に基づいて干渉デバイスに関する情報を表示するには、[Change Filter] をクリックします。

ステップ 3 フィルタを削除して、アクセス ポイントのリスト全体を表示するには、[Clear Filter] をクリックします。

次に示すパラメータに基づいて干渉デバイスのリストを表示するフィルタを作成することができます。

- [Cluster ID]：クラスタ ID に基づいてフィルタリングを行うには、このチェックボックスをクリックして、このフィールドの隣にあるテキスト ボックスにクラスタ ID を入力します。
- [AP Name]：アクセス ポイントの名前に基づいてフィルタリングを行うには、このチェックボックスをクリックして、このフィールドの隣にあるテキスト ボックスにアクセス ポイントの名前を入力します。

- [Interferer Type]：干渉デバイスのタイプに基づいてフィルタリングを行うには、このチェックボックスをクリックして、オプションから干渉デバイスを選択します。

  次のいずれかの干渉デバイスを選択します。

  - **BT Link**
  - **MW Oven**
  - **802.11 FH**
  - **BT Discovery**
  - **TDD Transmit**
  - **Jammer**
  - **Continuous TX**
  - **DECT Phone**
  - **Video Camera**
  - **802.15.4**
  - **WiFi Inverted**
  - **WiFi Inv. Ch**
  - **SuperAG**
  - **Canopy**
  - **XBox**
  - **WiMax Mobile**
  - **WiMax Fixed**
  - **WiFi ACI**
  - **Unclassified**

- **Activity Channels**
- **Severity**
- **Duty Cycle (%)**
- **RSSI**

ステップ 4 [Find] をクリックします。

現在選択されているフィルタ パラメータは、[Current Filter] フィールドに表示されます。

干渉デバイスのモニタリング（CLI）

アクセス ポイントによる干渉源の検出

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	802.11a/n/ac または 802.11b/g/n 無線帯域の特定のアクセス ポイントによって検出されたすべての干渉源の情報を表示するには、次のコマンドを入力します。	**show** {**802.11a** | **802.11b**} **cleanair device ap** *Cisco_AP* CleanAir 対応のアクセス ポイントで干渉デバイスが検出されると、複数のセンサーによる同じデバイスの検出をマージして、クラスタが作成されます。各クラスタには一意の ID を割り当てます。一部のデバイスは、実際に必要になるまで送信時間を制限することによって電力を節約しますが、その結果、スペクトラム センサーでのそのデバイスの検出が一時的に停止します。その後、このデバイスはダウンとして適正にマークされます。ダウンしたデバイスは、スペクトラム データベースから適正に削除されます。ある特定のデバイスに対する干渉源検出がすべてレポートされる場合は、クラスタ ID を長期間にわたって有効とし、デバイス検出が増大しないようにします。同じデバイスが再度検出された場合は、元のクラスタ ID とマージして、そのデバイスの検出履歴を保持します。 たとえば、Bluetooth 対応のヘッドフォンが電池を使用して動作している場合があります。このようなデバイスでは、実際に必要とされていない場合には送信機を停止するなど、電力消費を減らすための方法が採用されています。このようなデバイスは、分類処理の対象として現れたり、消えたりを繰り返すように見えます。CleanAir では、このようなデバイスを管理するために、クラスタ ID をより長く保持し、検出時には同じ 1 つのレコードに再度マージされるようにします。この処理によってユーザ レコードの処理が円滑になり、デバイスの履歴が正確に表現されるようになります。

デバイスのタイプによる干渉源の検出

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	802.11a/n/ac または 802.11b/g/n 無線帯域について、特定のデバイス タイプのすべての干渉源の情報を表示するには、次のコマンドを入力します。	**show** {**802.11a** | **802.11b**} **cleanair device type** *type* ここで、*type* には次のいずれかを選択します。 • **802.11a** • **802.11-inv**：スペクトラム反転 Wi-Fi 信号を使用するデバイス • **802.11-nonstd**：非標準の Wi-Fi チャネルを使用するデバイス • **canopy**：Canopy ブリッジ デバイス • **cont-tx**：連続トランスミッタ • **dect-like**：Digital Enhanced Cordless Communication（DECT）デジタル コードレス電話 • **jammer**：電波妨害デバイス • **superag**：802.11 SuperAG デバイス • **tdd-tx**：時分割複信（TDD）トランスミッタ • **video**：ビデオ デバイス • **wimax-fixed**：WiMAX 固定デバイス • **wimax-mobile**：WiMAX モバイル デバイス • **802.11b** • **bt-link**：Bluetooth リンク デバイス • **bt-discovery**：Bluetooth 検出デバイス

	コマンドまたはアクション	目的
		• **ble-beacon**：BLE ビーコン デバイス • **mw-oven**：電子レンジ デバイス • **802.11-fh**：802.11 周波数ホッピング デバイス • **802.15.4**：802.15.4 デバイス • **tdd-tx**：時分割複信（TDD）トランスミッタ • **jammer**：電波妨害デバイス • **cont-tx**：連続トランスミッタ • **dect-like**：Digital Enhanced Cordless Communication（DECT）デジタル コードレス電話 • **video**：ビデオ デバイス • **802.11-inv**：スペクトラム反転 Wi-Fi 信号を使用するデバイス • **802.11-nonstd**：非標準の Wi-Fi チャネルを使用するデバイス • **superag**：802.11 SuperAG デバイス • **canopy**：Canopy ブリッジ デバイス • **wimax-mobile**：WiMAX モバイル デバイス • **wimax-fixed**：WiMAX 固定デバイス • **msft-xbox**：Microsoft Xbox デバイス （注） Cisco AP で検出できる干渉源は最大で 25 個です。

永続的干渉源の検出

手順

802.11a/n/ac または 802.11b/g/n 無線帯域にある特定のアクセス ポイントに対する永続的干渉源の一覧を表示するには、次のコマンドを入力します。

show ap auto-rf {**802.11a** | **802.11b**} *Cisco_AP*

永続的デバイスのモニタリング（GUI）

手順

[Wireless] > [Access Points] > [Radios] > [802.11a/n] または [802.11b/g/n] を選択して、[802.11a/n/ac（または 802.11b/g/n）Radios] ページを開きます。カーソルを目的のアクセス ポイントの青いドロップダウン矢印の上に置いて [Detail] をクリックします。[802.11a/n/ac（または 802.11b/g/n）AP Interfaces] > [Detail] ページが表示されます。

このページには、アクセス ポイントの詳細と、このアクセス ポイントによって検出された永続的デバイスのリストが表示されます。永続的デバイスの詳細は、[Persistent Devices] セクションの下に表示されます。

それぞれの永続的デバイスについて、次の情報が表示されます。

- [Class Type]：永続的デバイスの分類タイプ。
- [Channel]：このデバイスが影響を与えているチャネル。
- [DC(%)]：永続的デバイスのデューティ サイクル（パーセンテージ）。
- [RSSI(dBm)]：永続的デバイスの RSSI インジケータ。
- [Last Seen Time]：このデバイスが最後にアクティブになったときのタイムスタンプ。

永続的デバイスのモニタリング（CLI）

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	CLI を使用して永続的デバイスの一覧を表示するには、次のコマンドを入力します。	**show ap auto-rf** {**802.11a** | **802.11b**} *ap_name* 以下に類似した情報が表示されます。

	コマンドまたはアクション	目的
		Number Of Slots..... 2 AP Name..... AP_1142_MAP MAC Address..... c4:7d:4f:3a:35:38 Slot ID..... 1 Radio Type..... RADIO_TYPE_80211a Sub-band Type..... All Noise Information . . .. Power Level..... 1 RTS/CTS Threshold..... 2347 Fragmentation Threshold..... 2346 Antenna Pattern..... 0 Persistent Interference Devices Class Type Channel DC (%%) RSSI (dBm) Last Update Time ------------------------ ------- ------ ---------- ------------------------ Video Camera 149 100 -34 Tue Nov 8 10:06:25 2011 それぞれの永続的デバイスについて、次の情報が表示されます。 • [Class Type]：永続的デバイスの分類タイプ。 • [Channel]：このデバイスが影響を与えているチャネル。 • [DC(%)]：永続的デバイスのデューティサイクル（パーセンテージ）。

	コマンドまたはアクション	目的
		• [RSSI(dBm)]：永続的デバイスの RSSI インジケータ。 • [Last Seen Time]：このデバイスが最後にアクティブになったときのタイムスタンプ。

無線帯域の電波品質のモニタリング

この項では、Cisco WLC の GUI と CLI の両方を使用して、802.11a/n/ac および 802.11b/g/n 無線帯域の電波品質をモニタする方法について説明します。

無線帯域の電波品質のモニタリング（GUI）

手順

[Monitor] > [Cisco CleanAir] > [802.11a/n/ac] または [802.11b/g/n] > [Air Quality Report] を選択して、[CleanAir > Air Quality Report] ページを開きます。

このページには、802.11a/n/ac と 802.11b/g/n の両方の無線帯域の電波品質が表示されます。特に、次の情報が表示されます。

- [AP Name]：802.11a/n/ac または 802.11b/g/n 無線帯域において、電波品質が最悪と報告されているアクセス ポイントの名前。
- [Radio Slot]：無線が取り付けられているスロットの番号。
- [Channel]：電波品質をモニタしている無線チャネル。
- [Minimum AQ]：この無線チャネルの最低電波品質。
- [Average AQ]：この無線チャネルの平均電波品質。
- [Interferer]：802.11a/n/ac または 802.11b/g/n 無線帯域で無線によって検出された干渉源の数。
- [DFS]：動的周波数選択。DFS が有効かどうかを表します。

無線帯域の電波品質のモニタリング（CLI）

電波品質のサマリーの表示

手順

802.11a/n/ac または 802.11b/g/n 無線帯域の電波品質のサマリーを表示するには、次のコマンドを入力します。

show {**802.11a** | **802.11b**} **cleanair air-quality summary**

ある無線帯域のすべてのアクセス ポイントの電波品質の表示

手順

802.11a/n/ac または 802.11b/g/n のアクセス ポイントとその電波品質の情報を表示するには、次のコマンドを入力します。

show {**802.11a** | **802.11b**} **cleanair air-quality**

ある無線帯域のアクセス ポイントの電波品質の表示（*CLI*）

手順

802.11a/n/ac または 802.11b/g/n 無線帯域にある特定のアクセス ポイントの電波品質に関する情報を表示するには、次のコマンドを入力します。

show {**802.11a** | **802.11b**} **cleanair air-quality** *Cisco_AP*

無線帯域の電波品質（ワースト ケース）のモニタリング（GUI）

手順

ステップ 1 [Monitor] > [Cisco CleanAir] > [Worst Air-Quality] の順に選択して、[CleanAir > Worst Air Quality Report] ページを開きます。

このページには、802.11a/n/ac と 802.11b/g/n の両方の無線帯域の電波品質が表示されます。特に、次の情報が表示されます。

- [AP Name]：802.11 無線帯域において、電波品質が最悪と報告されているアクセス ポイントの名前。
- [Channel Number]：電波品質が最悪と報告された無線チャネル。
- [Minimum Air Quality Index(1 to 100)]：この無線チャネルの最低電波品質。電波品質の指標（AQI）の値は、100 が最高で、1 が最悪です。
- [Average Air Quality Index(1 to 100)]：この無線チャネルの平均電波品質。電波品質の指標（AQI）の値は、100 が最高で、1 が最悪です。
- [Interference Device Count]：802.11 無線帯域で無線によって検出された干渉源の数。

ステップ 2 特定のアクセス ポイント無線に対する永続的干渉源の一覧を確認するには、次の手順を実行します。

a) [Wireless] > [Access Points] > [Radios] > [802.11a/n/ac] または [802.11b/g/n] の順に選択して、[802.11a/n/ac（または 802.11b/g/n）Radios] ページを開きます。

b) カーソルを目的のアクセス ポイント無線の青いドロップダウン矢印の上に置いて [CleanAir-RRM] をクリックします。[802.11a/n/ac（または 802.11b/g/n）Cisco APs > *Access Point Name* > Persistent Devices] ページが表示されます。このページには、このアクセス ポイント無線によって検出された干渉源のデバイス タイプが一覧されます。また、干渉が検出されたチャネル、干渉がアクティブだった時間のパーセンテージ（デューティ サイクル）、干渉源の受信信号強度（RSSI）、および干渉が最後に検出された日付と時刻も表示されます。

無線帯域の電波品質（ワースト ケース）のモニタリング（CLI）

この項では、802.11 無線帯域の電波品質のモニタに使用できるコマンドについて説明します。

電波品質のサマリーの表示（*CLI*）

802.11a/n/ac または 802.11b/g/n 無線帯域の電波品質のサマリーを表示するには、次のコマンドを入力します。

show {**802.11a** | **802.11b**} **cleanair air-quality summary**

特定の無線帯域におけるすべてのアクセス ポイントの中で最も悪い電波品質に関する情報の表示（*CLI*）

802.11a/n/ac または 802.11b/g/n のアクセス ポイントとその電波品質（ワースト ケース）についての情報を表示するには、次のコマンドを入力します。

show {**802.11a** | **802.11b**} **cleanair air-quality worst**

特定の無線帯域のアクセス ポイントの電波品質の表示（*CLI*）

次のコマンドを入力して、802.11 無線帯域の特定のアクセス ポイントに関する電波品質情報を表示します。

show {**802.11a** | **802.11b**} **cleanair air-quality** *Cisco_AP*

デバイス タイプごとのアクセス ポイントの電波品質の表示（*CLI*）

- 802.11a/n/ac または 802.11b/g/n 無線帯域の特定のアクセス ポイントによって検出されたすべての干渉源の情報を表示するには、次のコマンドを入力します。

  show {802.11a | 802.11b} cleanair device ap *Cisco_AP*

- 802.11a/n または 802.11b/g/n 無線帯域について、特定のデバイス タイプのすべての干渉源の情報を表示するには、次のコマンドを入力します。

  show {802.11a | 802.11b} cleanair device type *type*

  ここで、*type* には次のいずれかを選択します。

  - **802.11a**
    - **802.11-inv**：スペクトラム反転 Wi-Fi 信号を使用するデバイス
    - **802.11-nonstd**：非標準の Wi-Fi チャネルを使用するデバイス
    - **canopy**：Canopy ブリッジ デバイス
    - **cont-tx**：連続トランスミッタ
    - **dect-like**：Digital Enhanced Cordless Communication（DECT）デジタル コードレス電話
    - **jammer**：電波妨害デバイス
    - **superag**：802.11 SuperAG デバイス
    - **tdd-tx**：時分割複信（TDD）トランスミッタ
    - **video**：ビデオ デバイス
    - **wimax-fixed**：WiMAX 固定デバイス
    - **wimax-mobile**：WiMAX モバイル デバイス
  - **802.11b**
    - **bt-link**：Bluetooth リンク デバイス
    - **bt-discovery**：Bluetooth 検出デバイス
    - **ble-beacon**：BLE ビーコン デバイス
    - **mw-oven**：電子レンジ デバイス
    - **802.11-fh**：802.11 周波数ホッピング デバイス
    - **802.15.4**：802.15.4 デバイス
    - **tdd-tx**：時分割複信（TDD）トランスミッタ
    - **jammer**：電波妨害デバイス
    - **cont-tx**：連続トランスミッタ

- **dect-like**：Digital Enhanced Cordless Communication（DECT）デジタル コードレス電話
- **video**：ビデオ デバイス
- **802.11-inv**：スペクトラム反転 Wi-Fi 信号を使用するデバイス
- **802.11-nonstd**：非標準の Wi-Fi チャネルを使用するデバイス
- **superag**：802.11 SuperAG デバイス
- **canopy**：Canopy ブリッジ デバイス
- **wimax-mobile**：WiMAX モバイル デバイス
- **wimax-fixed**：WiMAX 固定デバイス
- **msft-xbox**：Microsoft Xbox デバイス

永続的干渉源の検出（*CLI*）

802.11a/n/ac または 802.11b/g/n 無線帯域にある特定のアクセス ポイントに対する永続的干渉源の一覧を表示するには、次のコマンドを入力します。

show ap auto-rf {**802.11a** | **802.11b**} *Cisco_AP*

メディアと EDCA

アグレッシブ ロード バランシング

アグレッシブ ロード バランシングの 設定について

コントローラ上でアグレッシブ ロード バランシングを有効にすると、ワイヤレス クライアントの負荷を Lightweight アクセス ポイント間で分散することができます。アグレッシブ ロード バランシングはコントローラを使用して有効にできます。

（注） クライアントの負荷は、同じコントローラ上のアクセス ポイント間で分散されます。別のコントローラ上のアクセス ポイントとの間では、ロード バランシングは行われません。

ワイヤレス クライアントが Lightweight アクセス ポイントへのアソシエートを試みると、アソシエーション応答パケットとともに 802.11 応答パケットがクライアントに送信されます。この 802.11 応答パケットの中にステータス コード 17 があります。コード 17 は AP がビジー状態であることを示します。AP のしきい値に達成しなければ、AP からは「success」を示すアソシエーション応答は返りません。AP 使用率のしきい値を超えると、コード 17（AP ビジー）が返り、処理能力に余裕がある別の AP がクライアント要求を受け取ります。

たとえば、AP1 上のクライアント数が、AP2 のクライアント数とロード バランシング ウィンドウの和を上回っている場合は、AP1 の負荷は AP2 よりも高いと判断されます。クライアントが AP1 にアソシエートしようとすると、ステータス コード 17 が含まれている 802.11 応答パケットがクライアントに送信されます。アクセス ポイントの負荷が高いことがこのステータス コードからわかるので、クライアントは別のアクセス ポイントへのアソシエーションを試みます。

コントローラは、クライアント アソシエーションを 10 回まで拒否するように設定できます（クライアントがアソシエーションを 11 回試みた場合、11 回目の試行時にアソシエーションが許可されます）。また、特定の WLAN 上でロード バランシングを有効にするか、無効にするかも指定できます。これは、特定のクライアント グループ（遅延に敏感な音声クライアントなど）に対してロード バランシングを無効にする場合に便利です。

（注） 300 ミリ秒を超えて遅延を設定すると、音声クライアントは認証しません。これを避けるには、中央認証（CCKM による WLAN のローカル スイッチング）を設定し、さらに AP と WLC 間に遅延 600 ms（UP と DOWN それぞれ 300 ms）の Pagent ルータを設定して、音声クライアントをアソシエートします

パッシブ スキャン クライアントは、ロード バランシングが有効か無効かに関係なく、AP に関連付けられます。

（注） Cisco 600 シリーズ OfficeExtend アクセス ポイントはクライアント ロード バランシングをサポートしません。

7.4 リリースでは、FlexConnect アクセス ポイントはクライアント ロード バランシングをサポートします。

隣接 AP の WAN インターフェイスの使用率を分析するようにコントローラを設定して、負荷が軽い AP 間のクライアントをロード バランスすることができます。これを設定するには、ロード バランシングしきい値を定義します。しきい値を定義することによって、WAN インターフェイスの使用率（%）を測定できます。たとえば、50 というしきい値を設定すると、AP-WAN インターフェイスで 50% 以上の使用率を検出した場合にロード バランシングがトリガされます。

（注） FlexConnect AP の場合は、アソシエーションがローカルに処理されます。ロード バランシングの判断は、Cisco WLC で行われます。FlexConnect AP は、Cisco WLC の計算結果を確認する前に、まず、クライアントに応答を返します。FlexConnect AP がスタンドアロン モードの場合は、ロード バランシングが適用されません。

FlexConnect AP は、ローカル モードの AP と同様にロード バランシング用のステータス 17 で（再）アソシエーション応答を送信しません。代わりに、ステータス 0（成功）で（再）アソシエーションを送信してから、理由 5 で認証解除を送信します。

アグレッシブなロード バランシングの設定（GUI）

手順

ステップ 1 **[Wireless]** > **[Advanced]** > **[Load Balancing]** を選択して、[Load Balancing] ページを開きます。

ステップ 2 [Client Window Size] テキスト ボックスに、1 ～ 20 の値を入力します。

このウィンドウ サイズは、アクセス ポイントの負荷が高すぎてそれ以上はクライアント アソシエーションを受け付けることができないかどうかを判断するアルゴリズムで使用されます。

ロード バランシング ウィンドウ + 最も負荷が低いアクセス ポイント上のクライアント アソシエーション数 = ロード バランシングしきい値

特定のクライアント デバイスからアクセス可能なアクセス ポイントが複数ある場合に、アクセス ポイントはそれぞれ、アソシエートしているクライアントの数が異なります。クライアントの数が最も少ないアクセス ポイントは、負荷が最も低くなります。クライアント ウィンドウ サイズと、負荷が最も低いアクセス ポイント上のクライアント数の合計がしきい値となります。クライアント アソシエーションの数がこの閾値を超えるアクセス ポイントはビジー状態であるとみなされ、クライアントがアソシエートできるのは、クライアント数が閾値を下回るアクセス ポイントだけとなります。

ステップ 3 [Maximum Denial Count] テキスト ボックスに、0 ～ 10 の値を入力します。

拒否数は、ロード バランシング中のアソシエーション拒否の最大数を設定します。

ステップ 4 [Apply] をクリックします。

ステップ 5 [Save Configuration] をクリックします。

ステップ 6 特定の WLAN 上でアグレッシブ ロード バランシングを有効または無効にするには、次の手順を実行します。

a) **[WLANs]** > **[WLAN ID]** を選択します。[WLANs > Edit] ページが表示されます。
b) [Advanced] タブで、[Client Load Balancing] チェックボックスをオンまたはオフにします。
c) [Apply] をクリックします。
d) [Save Configuration] をクリックします。

アグレッシブなロード バランシングの設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、アグレッシブ ロード バランシング用のクライアント ウィンドウを設定します。

config load-balancing window *client_count*

client_count パラメータには、0 ～ 20 の範囲内の値を入力できます。

ステップ 2 次のコマンドを入力して、ロード バランシング用の拒否回数を設定します。

config load-balancing denial *denial_count*

denial_count パラメータには、1 ～ 10 の範囲内の値を入力できます。

ステップ 3 次のコマンドを入力して、変更を保存します。

save config

ステップ 4 次のコマンドを入力して、特定の WLAN 上のアグレッシブ ロード バランシングを有効または無効にします。

config wlan load-balance allow {**enable** | **disable**} *wlan_ID*

wlan_ID パラメータには、1 ～ 512 の範囲内の値を入力できます。

ステップ 5 次のコマンドを入力して、設定を確認します。

show load-balancing

ステップ 6 次のコマンドを入力して、変更を保存します。

save config

ステップ 7 次のコマンドを入力して、WLAN のロード バランシング モードを設定します。

config wlan load-balance mode {*client-count* | *uplink-usage*} *wlan-id*

この機能では、APがコントローラにアップリンクの使用状況の統計情報を定期的にアップロードする必要があります。次のコマンドを入力して、これらの統計を確認してください。

show ap stats system *cisco-AP*

メディア セッションとスヌーピング

メディア セッション スヌーピングおよびレポートについて

この機能により、アクセス ポイントは Session Initiation Protocol（SIP）の音声コールの確立、終了、および失敗を検出し、それをコントローラおよびCisco Prime Infrastructureにレポートできます。各 WLAN に対して、Voice over IP （VoIP）のスヌーピングおよびレポートを有効または無効にできます。

VoIP Media Session Aware（MSA）スヌーピングを有効にすると、この WLAN をアドバタイズするアクセス ポイント無線は、SIP RFC 3261 に準拠する SIP 音声パケットを検索します。非 RFC 3261 準拠の SIP 音声パケットや Skinny Call Control Protocol（SCCP）音声パケットは検索しません。ポート番号 5060 に宛てた、またはポート番号 5060 からの SIP パケット（標準的な SIP シグナリング ポート）はいずれも、詳細検査の対象として考慮されます。アクセスポイントでは、Wi-Fi Multimedia（WMM）クライアントと非 WMM クライアントがコールを確立している段階、コールがアクティブになった段階、コールの終了処理の段階を追跡します。両方のクライアント タイプのアップストリーム パケット分類は、アクセス ポイントで行われます。ダウンストリーム パケット分類は、WMM クライアントはコントローラで、非 WMM クライ

アントはアクセス ポイントで行われます。アクセス ポイントは、コールの確立、終了、失敗など、主要なコール イベントをコントローラと Cisco Prime Infrastructure に通知します。

VoIP MSA コールに関する詳細な情報がコントローラによって提供されます。コールが失敗した場合、コントローラはトラブルシューティングで有用なタイムスタンプ、障害の原因（GUI で）、およびエラー コード（CLI で）が含まれるトラップ ログを生成します。コールが成功した場合、追跡用にコール数とコール時間を表示します。Cisco Prime Infrastructure の [Event] ページに、失敗した VoIP コール情報が表示されます。

メディア セッション スヌーピングおよびレポートの制約事項

コントローラ ソフトウェア リリース 6.0 以降では、Voice over IP（VoIP）Media Session Aware（MSA）スヌーピングおよびレポートをサポートしています。

メディア セッション スヌーピングの設定（GUI）

手順

ステップ 1 [WLANs] を選択して、[WLANs] ページを開きます。

ステップ 2 メディア セッション スヌーピングを設定する WLAN の ID 番号をクリックします。

ステップ 3 [WLANs > Edit] ページで [Advanced] タブをクリックします。

ステップ 4 [Voice] の下の [Media Session Snooping] チェックボックスをオンしてメディア セッション スヌーピングを有効にするか、オフにしてこの機能を無効にします。デフォルト値はオフです。

ステップ 5 [Apply] をクリックします。

ステップ 6 [Save Configuration] をクリックします。

ステップ 7 次の手順で、アクセス ポイント無線の VoIP 統計情報を表示します。

a) [Monitor] > [Access Points] > [Radios] > [802.11a/n/ac] または [802.11b/g/n] の順に選択して、[802.11a/n/ac（または 802.11b/g/n）Radios] ページを開きます。

b) 右にスクロールし、VoIP 統計を表示したいアクセス ポイントの [Detail] リンクをクリックします。[Radio > Statistics] ページが表示されます。

[VoIP Stats] セクションには、このアクセスポイント無線について、音声コールの累積の数と長さが表示されます。音声コールが正常に発信されるとエントリが自動的に追加され、コントローラからアクセス ポイントが解除されるとエントリが削除されます。

ステップ 8 [Management] > [SNMP] > [Trap Logs] の順に選択して、コールが失敗した場合に生成されるトラップを表示します。[Trap Logs] ページが表示されます。

たとえば、図のログ 0 はコールが失敗したことを示しています。ログでは、コールの日時、障害の内容、障害発生の原因が示されます。

メディア セッション スヌーピングの設定（CLI）

手順

ステップ 1 特定の WLAN で VoIP スヌーピングを有効または無効にするには、次のコマンドを入力します。

config wlan call-snoop {**enable** | **disable**} *wlan_id*

ステップ 2 次のコマンドを入力して、変更を保存します。

save config

ステップ 3 特定の WLAN のメディア セッション スヌーピングのステータスを表示するには、次のコマンドを入力します。

show wlan *wlan_id*

以下に類似した情報が表示されます。

```
WLAN Identifier.................................. 1
Profile Name..................................... wpa2-psk
Network Name (SSID).............................. wpa2-psk
Status........................................... Enabled
...
 FlexConnect Local Switching....................... Disabled
    FlexConnect Learn IP Address..................... Enabled
    Infrastructure MFP protection.............. Enabled (Global Infrastructure MFP
Disabled)
 Client MFP..................................... Optional
    Tkip MIC Countermeasure Hold-down Timer....... 60
Call Snooping.................................. Enabled
```

ステップ 4 メディア セッション スヌーピングが有効であり、コールがアクティブである場合の MSA クライアントのコール情報を表示するには、次のコマンドを入力します。

show call-control client callInfo *client_MAC_address*

以下に類似した情報が表示されます。

```
Uplink IP/port..................................... 192.11.1.71 / 23870
Downlonk IP/port................................... 192.12.1.47 / 2070
UP................................................. 6
Calling Party...................................... sip:1054
Called Party....................................... sip:1000
Call ID............................................ 58635b00-850161b7-14853-1501a8
Number of calls for given client is.............. 1
```

ステップ 5 コールが成功した場合のメトリックまたはコールが失敗した場合に生成されるトラップを表示するには、次のコマンドを入力します。

show call-control ap {**802.11a** | **802.11b**} *Cisco_AP* {**metrics** | **traps**}

show call-control ap {**802.11a** | **802.11b**} *Cisco_AP* **metrics** を入力すると、次のような情報が表示されます。

```
Total Call Duration in Seconds..................... 120
Number of Calls.................................... 10
```

show call-control ap {**802.11a** | **802.11b**} *Cisco_AP* **traps** を入力すると、次のような情報が表示されます。

```
Number of traps sent in one min.................... 2
Last SIP error code................................ 404
Last sent trap timestamp..................... Jun 20 10:05:06
```

トラブルシューティングに役立つように、このコマンドの出力には失敗したコールすべてのエラー コードが示されます。次の表では、失敗したコールの考えられるエラー コードについて説明します。

表 *20 :* 失敗した *Voice over IP*（*VoIP*）コールのエラー コード

エラー コード	整数	説明
1	unknown	不明なエラー。
400	badRequest	構文が不正であるため要求を認識できませんでした。
401	unauthorized	要求にはユーザ認証が必要です。
402	paymentRequired	将来的な使用のために予約されています。
403	forbidden	サーバは要求を認識しましたが、実行を拒否しています。
404	notFound	サーバは、このユーザが Request-URI に指定されたドメインに存在しないという情報を持っています。
405	methodNotallowed	Request-Line で指定されたメソッドが認識されているものの、Request-URI で指定されたアドレスでは許可されていません。

エラー コード	整数	説明
406	notAcceptabl	要求によって指定されたリソースは、送信された要求内の [Accept] ヘッダー テキストボックスによって許容されないコンテンツ特性を持つ応答エンティティしか生成できません。
407	proxyAuthenticationRequired	クライアントは、最初にプロキシで認証される必要があります。
408	requestTimeout	サーバは、時間内にユーザのロケーションを確認できなかったため、適切な時間内に応答を作成できませんでした。
409	conflict	リソースの現在の状態と競合したために、要求を完了できませんでした。
410	gone	要求されたリソースがサーバで使用できず、転送アドレスが不明です。
411	lengthRequired	要求のエンティティ自体が、サーバが処理を想定しているサイズ、または処理できるサイズより大きいため、サーバが要求の処理を拒否しています。
413	requestEntityTooLarge	要求のエンティティ自体が、サーバが処理を想定しているサイズ、または処理できるサイズより大きいため、サーバが要求の処理を拒否しています。
414	requestURITooLarge	Request-URI がサーバが解釈を想定している長さよりも長いために、サーバが要求の処理を拒否しています。

エラー コード	整数	説明
415	unsupportedMediaType	要求されたメソッドについて、要求のメッセージ本文の形式がサーバでサポートされていないために、サーバが要求の処理を拒否しています。
420	badExtension	Proxy-Require または Require ヘッダー テキスト ボックスで指定されたプロトコル拡張が、サーバで認識されませんでした。
480	temporarilyNotAvailable	着信側のエンド システムが正常に通信できるものの、着信側が現在、利用不能です。
481	callLegDoesNotExist	User-Agent Server（UAS; ユーザ エージェント サーバ）が既存のダイアログまたはトランザクションと一致していない要求を受け取りました。
482	loopDetected	サーバはループを検出しました。
483	tooManyHops	サーバは Max-Forwards ヘッダー テキスト ボックスの値が 0 である要求を受信しました。
484	addressIncomplete	サーバは Request-URI が不完全である要求を受信しました。
485	ambiguous	Request-URI があいまいです。
486	busy	着信側のエンド システムは正常に接続されましたが、着信側は現在、このエンド システムで追加のコールを受け入れようとしないか、受け入れることができません。
500	internalServerError	サーバで、要求の処理を妨げる予期しない状態が発生しました。

エラー コード	整数	説明
501	notImplemented	サーバは要求を処理するために必要な機能をサポートしていません。
502	badGateway	ゲートウェイまたはプロキシとして機能しているサーバが、要求を処理するためにアクセスしたダウンストリームサーバから無効な応答を受信しました。
503	serviceUnavailable	一時的な過負荷またはメンテナンスのために、サーバが一時的に要求を処理できなくなっています。
504	serverTimeout	サーバは、要求を処理するためにアクセスした外部サーバから時間内に応答を受信しませんでした。
505	versionNotSupported	サーバは、要求で使用されたSIPプロトコルのバージョンをサポートしていないか、サポートを拒否しています。
600	busyEverywhere	着信側のエンドシステムは正常に接続されましたが、着信側はこの時点でビジーであるか、コールに応答しようとしていません。
603	decline	着信側のマシンは正常に接続されましたが、ユーザが参加しようとしていないか、参加できません。
604	doesNotExistAnywhere	サーバには、Request-URIで示されたユーザが存在しないという情報があります。

エラー コード	整数	説明
606	notAcceptable	ユーザのエージェントは正常に接続されましたが、セッションの説明の一部（要求されるメディア、帯域幅、アドレス指定形式など）が受け入れられませんでした。

（注） メディア セッション スヌーピングに関する問題が発生した場合は、**debug call-control** {**all** | **event**} {**enable** | **disable**} コマンドを入力して、すべてのメディア セッション スヌーピング メッセージまたはイベントをデバッグしてください。

QoS Enhanced BSS

QoS Enhanced BSS について

QoS Enhanced Basis Service Set（QBSS）情報要素（IE）により、アクセス ポイントはそのチャネル使用率を無線デバイスに通知できます。チャネル使用率が高いアクセス ポイントではリアルタイム トラフィックを効率的に処理できないため、7921 または 7920 電話では、QBSS 値を使用して、他のアクセス ポイントにアソシエートするべきかどうかが判断されます。次の 2 つのモードで QBSS を有効にできます。

- 802.11E QBSS 規格を満たすデバイス（Cisco 7921 IP Phone など）をサポートしている、Wi-Fi Multimedia（WMM）モード
- 802.11b/g ネットワーク上で Cisco 7920 IP Phone をサポートしている 7920 サポート モード

  7920 サポート モードには、次の 2 つのオプションが含まれています。

  - Call Admission Control（CAC; コール アドミッション制御）がクライアント デバイス上で設定され、クライアント デバイスによってアドバタイズされている必要がある 7920 電話のサポート（通常、旧式の 7920 電話）
  - CAC がアクセス ポイント上で設定され、アクセス ポイントによってアドバタイズされている必要がある 7920 電話のサポート（通常、新式の 7920 電話）

    アクセス ポイントで制御される CAC が有効になっている場合、アクセス ポイントは、シスコが所有する CAC Information Element（IE;情報要素）を送信し、標準の QBSS IE を送信しません。

Cisco 7921 および 7920 Wireless IP Phone で QoS Enhanced BSS を使用するための前提条件

Cisco 7921 および 7920 Wireless IP Phone をコントローラで使用する場合は、次のガイドラインに従ってください。

- 各コントローラで、アグレッシブなロードバランシングが無効にされている必要があります。無効化されていない場合、電話による初期ローミングが失敗し、オーディオパスが中断されることがあります。
- ダイナミック伝送パワーコントロール（DTPC）情報要素（IE）は、**config 802.11b dtpc enable** コマンドを使用して有効にする必要があります。DTPC IE は、アクセスポイントがその送信電力で情報をブロードキャストすることを可能にする、ビーコンおよびプローブの情報要素です。7921 または 7920 電話は、この情報を使用して、その送信電力を、アソシエート先のアクセスポイントと同じレベルに自動的に調整します。このようにして、両方のデバイスが同じレベルで送信するようになります。
- 7921 と 7920 電話のおよびコントローラの両方で、Cisco Centralized Key Management（CCKM）高速ローミングがサポートされます。
- WEP を設定する際、コントローラおよび 7921 または 7920 電話によって、用語上の違いがあります。7921 または 7920 で 128 ビット WEP を使用する場合は、コントローラを 104 ビットに設定してください。
- スタンドアロンの 7921 電話では、load-based の CAC が有効にされ、また WLAN 上で WMM Policy が Required に設定されている必要があります。
- コントローラでは、ファームウェア バージョン 1.1.1 を使用して 7921 電話から送られるトラフィック分類（TCLAS）がサポートされます。この機能により、7921 電話への音声ストリームを正しく分類することができます。
- 1242 シリーズ アクセス ポイントの 802.11a 無線で 7921 電話を使用する場合は、24-Mbps データ レートを Supported に設定して、それよりも小さい Mandatory データ レート（12 Mbps など）を選択します。さもないと、電話の音声品質が低下するおそれがあります。

QoS Enhanced BSS の制約事項

- OEAP 600 シリーズ アクセス ポイントでは、CAC はサポートされません。
- デフォルトで、QBSS は無効になっています。
- 7920 電話は、CAC 機能が制限された、非 WMM 電話です。電話は、アソシエート先のアクセス ポイントのチャネル使用率を確認し、それをアクセス ポイントからビーコンにより通知されたしきい値と比較します。チャネル使用率がしきい値より低い場合は、7920 は電話をかけます。対照的に、7921 電話は、完全な機能を備えた WMM 電話で、Traffic Specifications（TSPEC）を使用して、電話をかける前に音声キューにアクセスします。7921 電話は、load-based の CAC と適切に連動します。load-based の CAC では、音声に取り分けられたチャネルの割合を使用して、それに応じて通話を制限しようとします。

  7921 電話は WMM をサポートし、7920 電話はサポートしないため、これらの電話を混合環境で使用する場合に両方の電話を適切に設定していないと、キャパシティと音声品質の問題が生じる可能性があります。7921 および 7920 電話の両方を有効にして同じネットワーク上で共存させるには、load-based の CAC と 7920 AP CAC の両方がコントローラで有効にされ、WMM Policy が Allowed に設定されていることを確認してください。7921 ユーザより、7920 ユーザの方が多い場合に、これらの設定は特に重要になります。

- 音声をサポートしているすべての無線ネットワークでは、ベンダーに関係なく、コントローラ GUI または CLI を使用して、アグレッシブ ロード バランシングを常にオフにすることを推奨します。アグレッシブ ロードバランシングがオンになっていると、ハンドセットが最初の再アソシエーション試行で拒否されたとき、音声クライアントはローミングすると可聴アーティファクトを聞くことができます。

QBSS の設定（GUI）

手順

ステップ 1 [WLANs] を選択して、[WLANs] ページを開きます。

ステップ 2 WMM モードを設定する WLAN の ID 番号をクリックします。

ステップ 3 [WLANs > Edit] ページが表示されたら、[QoS] タブを選択して [WLANs > Edit（QoS）] ページを開きます。

ステップ 4 7921 電話および WMM 規格を満たすその他のデバイスに対して WMM モードを有効にするかどうかに応じて、[WMM Policy] ドロップダウン リストから次のオプションのいずれかを選択してください。

- [Disabled]：WLAN 上で WMM を無効にします。これはデフォルト値です。
- [Allowed]：WLAN 上でクライアント デバイスに WMM の使用を許可します。
- [Required]：クライアント デバイスで WMM の使用を必須にします。WMM をサポートしていないデバイスは WLAN に接続できません。

ステップ 5 アクセス ポイントで制御される CAC を必要とする電話で 7920 サポート モードを有効にする場合は、[7920 AP CAC] チェックボックスをオンにします。デフォルト値はオフです。

ステップ 6 クライアントで制御される CAC を必要とする電話で 7920 サポート モードを有効にする場合は、[7920 Client CAC] チェックボックスをオンにします。デフォルト値はオフです。

（注） 1 つの WLAN で、WMM モードとクライアントにより制御された CAC モードの両方を有効にすることはできません。

ステップ 7 [Apply] をクリックして、変更を確定します。

ステップ 8 [Save Configuration] をクリックして、変更を保存します。

QBSS の設定（CLI）

手順

ステップ 1 QBSS サポートを追加する WLAN の ID 番号を決定するには、次のコマンドを入力します。

show wlan summary

ステップ 2 次のコマンドを入力して、WLAN を無効にします。

config wlan disable *wlan_id*

ステップ 3 7921 電話および WMM 規格を満たすその他のデバイスで WMM モードを設定するには、次のコマンドを入力します。

config wlan wmm {**disabled** | **allowed** | **required**} *wlan_id*

値は次のとおりです。

- **disabled** は、WLAN 上の WMM モードを無効にします。
- **allowed** は、WLAN 上のクライアント デバイスに WMM の使用を許可します。
- **required** は、クライアント デバイスに WMM の使用を要求します。WMM をサポートしていないデバイスは WLAN に接続できません。

ステップ 4 クライアントで制御される CAC を必要とする電話で 7920 サポート モードを有効または無効にするには、次のコマンドを入力します。

config wlan 7920-support client-cac-limit {**enable** | **disable**} *wlan_id*

（注） 1 つの WLAN で、WMM モードとクライアントにより制御された CAC モードの両方を有効にすることはできません。

ステップ 5 アクセス ポイントで制御される CAC を必要とする電話で 7920 サポート モードを有効または無効にするには、次のコマンドを入力します。

config wlan 7920-support ap-cac-limit {**enable** | **disable**} *wlan_id*

ステップ 6 次のコマンドを入力して、WLAN を再び有効にします。

config wlan enable *wlan_id*

ステップ 7 次のコマンドを入力して、変更を保存します。

save config

ステップ 8 WLAN が有効であり、[Dot11-Phone Mode (7920)] テキスト ボックスがコンパクト モードに設定されていることを確認するには、次のコマンドを入力します。

show wlan *wlan_id*

ローミングしている音声クライアントのリアンカー

ローミングしている音声クライアントのリアンカーについて

音声クライアントが、最も適切で最も近くの使用可能コントローラにアンカーされるようにすることができます。この機能は、コントローラ間ローミングが発生したときに役立ちます。こ

の機能を使用することにより、トラフィックの伝送に外部コントローラとアンカーコントローラ間のトンネルを使用せずに済み、ネットワークから不要なトラフィックを削除できます。

ローミング中のコールは影響を受けず、問題なく継続できます。トラフィックは、外部コントローラとアンカーコントローラ間に確立される適切なトンネルを通過します。アソシエーション解除は、コールの終了後のみに行われ、その後、クライアントは新規のコントローラに再アソシエートされます。

（注） WLAN ごとに音声クライアントのローミングのリアンカーが可能です。

ローミングしている音声クライアントのリアンカーの設定に関する制約事項

- 継続中のデータセッションは、アソシエーション解除とその後の再アソシエーションによる影響を受ける場合があります。
- この機能は、アドミッション制御を有効にしている場合のみ、TSPEC-based コールおよび非 TSPEC SIP-based コールに対してサポートされます。
- この機能を Cisco 792x 電話機で使用することは推奨されません。

ローミングしている音声クライアントのリアンカーの設定（GUI）

手順

ステップ 1 [WLANs] を選択して、[WLANs] ページを開きます。

ステップ 2 ローミングしている音声クライアントのリアンカーを設定する WLAN の ID 番号をクリックします。

ステップ 3 [WLANs > Edit] ページが表示されたら、[Advanced] タブを選択して [WLANs > Edit]（[Advanced]）ページを開きます。

ステップ 4 [Voice] エリアで、[Re-anchor Roamed Clients] チェックボックスを選択します。

ステップ 5 [Apply] をクリックして、変更を確定します。

ステップ 6 [Save Configuration] をクリックして、変更を保存します。

ローミングしている音声クライアントのリアンカーの設定（CLI）

手順

ステップ 1 特定の WLAN に対して、ローミングしている音声クライアントのリアンカーを有効または無効にするには、次のコマンドを入力します。

config wlan roamed-voice-client re-anchor {enable | disable} *wlan id*

ステップ 2 次のコマンドを入力して、変更を保存します。

save config

ステップ 3 特定の WLAN におけるローミングしている音声クライアントのリアンカーのステータスを表示するには、次のコマンドを入力します。

show wlan *wlan_id*

以下に類似した情報が表示されます。

```
WLAN Identifier.................................. 1
Profile Name..................................... wpa2-psk
Network Name (SSID).............................. wpa2-psk
Status........................................... Enabled
...
Call Snooping.................................... Enabled
Roamed Call Re-Anchor Policy..................... Enabled
Band Select...................................... Disabled
Load Balancing................................... Disabled
```

ステップ 4 次のコマンドを入力して、変更を保存します。

save config

Call Admission Control（コール アドミッション制御）

音声パラメータとビデオ パラメータの設定について

コントローラには、音声またはビデオ、あるいはその両方の品質に影響を及ぼす次の 3 つのパラメータがあります。

- Call admission control
- Expedited bandwidth requests
- Unscheduled automatic power save delivery

これらのパラメータはそれぞれ、Cisco Compatible Extensions（CCX）v4 および v5 でサポートされています。

（注） 音声の品質に関する問題の監視およびレポートには、Traffic Stream Metrics（TSM）を使用します。

コール アドミッション制御

Call Admission Control（CAC; コール アドミッション制御）を使用すると、無線 LAN で輻輳が発生したときに、アクセス ポイントは制御された Quality of Service（QoS）を維持できます。

CCX v3 で展開される Wi-Fi Multimedia（WMM）プロトコルにより、無線 LAN に輻輳が発生しない限り十分な QoS が保証されます。ただし、ネットワークの負荷が変化するときに QoS を維持するには、CCX v4 の CAC が必要です。帯域幅ベースの CAC と load-based の CAC という 2 種類の CAC が使用できます。

（注） FlexConnect local auth では CAC をサポートしていません。そのため、音声トラフィックにはタグを正しく付けることができません。

Expedited Bandwidth Requests

Expedited Bandwidth Request 機能を使用すると、CCXv5 クライアントは WLAN への緊急の WMM Traffic Specifications（TSPEC）要求（e911 コールなど）を示すことができるようになります。コントローラがこの要求を受信すると、コントローラは、処理中の他の TSPEC コールの質を変えることなく、緊急のコールに対応しようとします。

Expedited Bandwidth Requests は、帯域幅ベースの CAC と load-based の CAC の両方に適用できます。Expedited Bandwidth Requests はデフォルトでは無効になっています。この機能が無効の場合、コントローラはすべての緊急の要求を無視し、TSPEC 要求は通常の TSPEC 要求として処理します。

この表に、通常の TSPEC 要求と Expedited Bandwidth Requests の TSPEC 要求処理の例を示します。

表 *21 : TSPEC* 要求処理の例

CAC モード	音声コール用に予約されている帯域幅	使用率	通常の TSPEC 要求	Expedited Bandwidth Request を使用した TSPEC
帯域幅ベースの CAC	75%（デフォルト設定）	75% 未満	許可	許可
		75% ～ 90%（音声コール用に予約された帯域幅が消費される）	却下	許可
		90% 以上	却下	却下
load-based の CAC		75% 未満	許可	許可
		75% ～ 85%（音声コール用に予約された帯域幅が消費される）	却下	許可
		85% 以上	却下	却下

[2] 帯域幅ベースのCACでは、音声コールの帯域幅利用率はアクセスポイント単位となり、共通チャネル アクセス ポイントは考慮されません。load-based の CAC の場合、音声コールの帯域幅利用率は、チャネル全体に対して測定されます。

[3] 帯域幅ベースの CAC（消費された音声帯域幅とビデオ帯域幅）または load-based の CAC（チャネル使用率 [Pb]）

（注） TSPEC g711-40ms コーデック タイプのアドミッション制御がサポートされます。

（注） ビデオ ACM が有効になっている場合、TSPEC 内の非 MSDU サイズが 149 より大きい、または平均データ レートが 1 Kbps よりも大きいと、コントローラがビデオ TSPEC を拒否します。

U-APSD

Unscheduled automatic power save delivery（U-APSD）は、モバイル クライアントのバッテリ寿命を延ばすIEEE 802.11eで定義されているQoS機能です。バッテリ寿命を延ばすだけでなく、この機能は無線メディアで配送されるトラフィック フローの遅延時間を短縮します。U-APSDは、アクセスポイントでバッファされる個々のパケットをポーリングするようにクライアントに要求しないため、単一のアップリンク トリガー パケットを送信することにより、複数のダウンリンク パケットの送信が許可されます。WMMが有効化されると、U-APSDは自動的に有効化されます。

Traffic Stream Metrics

voice-over-wireless LAN（VoWLAN）展開では、クライアントとアクセス ポイント間のエア インターフェイスでの音声関連のメトリクスの測定には、Traffic Stream Metrics（TSM）が使用されます。TSM ではパケット遅延とパケット損失の両方がレポートされます。これらのレポートを調べることにより、劣悪な音声品質の問題を分離できます。

このメトリクスは、CCX v4 以降のリリースをサポートするアクセス ポイントとクライアント デバイス間のアップリンク（クライアント側）統計とダウンリンク（アクセスポイント側）統計の集合から成ります。クライアントが CCX v4 または CCXv5 に準拠していない場合、ダウンリンク統計のみが取得されます。クライアントとアクセスポイントで、これらのメトリクスが測定されます。アクセスポイントではまた、5秒おきに測定値が収集されて、90秒のレポートが作成された後、レポートがコントローラに送信されます。コントローラは、アップリンクの測定値はクライアント単位で保持し、ダウンリンクの測定値はアクセスポイント単位で保持します。履歴データは1時間分を保持します。このデータを格納するには、アップリンク メトリクス用に 32MB、ダウンリンク メトリクス用に 4.8MB の追加のメモリがコントローラに必要です。

無線帯域別ベースで（たとえば、すべての 802.11a ラジオ）、GUI または CLI により TSM を設定できます。コントローラは、リブート後も持続するように、フラッシュ メモリに設定を保存します。アクセスポイントにより、コントローラからの設定が受信された後、指定された無線帯域で TSM が有効化されます。

（注） アクセス ポイントでは、ローカル モードと FlexConnect モードの両方で TSM エントリがサポートされます。

表 *22 : Cisco 5508* および *Flex 7510 WLC* の *TSM* エントリ

TSM エントリ	5508	Flex 7510
最大 AP TSM エントリ数	100	100
最大クライアント TSM エントリ数	250	250
最大 TSM エントリ数	100*250=25000	100*250=25000

（注） 上限に到達すると、追加の TSM エントリを保存し、Cisco Prime Infrastructure に送信することができなくなります。クライアント TSM エントリが満杯で、AP TSM エントリにまだ空きがある場合、AP エントリのみが保存されます（逆もまた同様）。これにより、出力が不完全になります。TSM クリーンアップは、1 時間ごとに行われます。エントリは、対応する AP とクライアントがシステム内に存在しない場合にのみ削除されます。

音声パラメータの設定

音声パラメータの設定（GUI）

手順

ステップ 1 WMM と Platinum QoS レベルに対して WLAN が設定されていることを確認してください。

ステップ 2 WMM が有効になっている WLAN をすべて無効にして、[Apply] をクリックします。

ステップ 3 [Wireless] を選択してから [802.11a/n/ac] または [802.11b/g/n] の下の [Network] を選択し、[802.11a（または 802.11b/g）Network Status] チェックボックスをオフにし、[Apply] をクリックして無線ネットワークを無効にします。

ステップ 4 [Wireless] > [802.11a/n/ac] または [802.11b/g/n] > [Media] の順に選択します。[802.11a（または 802.11b）> Media] ページが表示されます。デフォルトで [Voice] タブが表示されます。

ステップ 5 この無線帯域で帯域幅ベースの CAC を有効にするには、[Admission Control (ACM)] チェックボックスをオンにします。デフォルト値は [disabled] です。

ステップ 6 次の選択肢の中から使用する [Admission Control (ACM)] を選択します。

- [Load-based]：チャネルベースの CAC を有効にします。これがデフォルトのオプションです。

- [Static]：無線ベースの CAC を有効にします。

ステップ 7 [Max RF Bandwidth] テキスト ボックスに、この無線帯域で音声アプリケーション用にクライアントに割り当てられる最大帯域幅の割合を入力します。指定された値に達すると、アクセスポイントはこの無線帯域での新しいコールを拒否します。

範囲は 5 ～ 85% です。音声とビデオが最大帯域幅に占める割合の合計が 85% を超えることはできません。

デフォルトは 75 % です。

ステップ 8 [Reserved Roaming Bandwidth] テキスト ボックスに、ローミングする音声クライアント用に割り当てられる最大帯域幅の割合を入力します。コントローラは、割り当てられた最大帯域幅のうち、この割合の帯域幅をローミングする音声クライアント用に予約します。

範囲は 0 ～ 25% です。

デフォルトは 6 % です。

ステップ 9 Expedited Bandwidth Requests を有効にするには、[Expedited Bandwidth] チェックボックスをオンにします。デフォルトでは、このチェックボックスは無効になっています。

ステップ 10 SIP CAC サポートを有効にするには、[SIP CAC Support] チェックボックスをオンにします。デフォルトでは、SIP CAC サポートは無効になっています。

ステップ 11 [SIP Codec] ドロップダウン リストから、次のいずれかのオプションを選択してコーデック名を設定します。デフォルト値は [G.711] です。オプションは次のとおりです。

- User Defined
- G.711
- G.729

ステップ 12 [SIP Bandwidth (kbps)] テキスト ボックスに、キロビット/秒の単位で帯域幅を入力します。

有効な範囲は 8 ～ 64 です。

デフォルト値は 64 です。

（注） [SIP Bandwidth (kbps)] テキスト ボックスは、SIP コーデックに [User-Defined] を選択した場合にのみ強調表示されます。SIP コーデックに [G.711] を選択すると、[SIP Bandwidth (kbps)] テキスト ボックスに 64 が設定されます。SIP コーデックに [G.729] を選択すると、[SIP Bandwidth (kbps)] テキスト ボックスに 8 が設定されます。

ステップ 13 [SIP Voice Sample Interval (msecs)] テキスト ボックスに、サンプル インターバルの値を入力します。

ステップ 14 [Maximum Calls] テキスト ボックスに、この無線で実行可能なコールの最大数を入力します。最大コール数の制限には、直接コールとローミングイン コールの両方が含まれます。最大コール制限に達すると、新規またはローミング コールは失敗します。

有効な範囲は 0 ～ 25 です。

デフォルト値は 0 です。この場合、最大コール数の制限はチェックされません。

（注） SIP CAC がサポートされていて、CAC 方式が [Static] の場合、[Maximum Possible Voice Calls] フィールドと [Maximum Possible Roaming Reserved Calls] フィールドが表示されます。

ステップ 15 [Metrics Collection] チェックボックスをオンにして、トラフィック ストリーム メトリックを収集します。デフォルトでは、このボックスはオフになっています。つまり、トラフィック ストリーム メトリックは、デフォルトでは収集されません。

ステップ 16 [Apply] をクリックします。

ステップ 17 すべての WMM WLAN を有効にし、[Apply] をクリックします。

ステップ 18 [802.11a/n/ac] または [802.11b/g/n] の下の [Network] を選択し、[802.11a（または 802.11b/g）Network Status] チェックボックスをオンにし、[Apply] をクリックして無線ネットワークを再度有効にします。

ステップ 19 [Save Configuration] をクリックします。

ステップ 20 別の無線帯域に対して音声パラメータを設定する場合は、この手順を繰り返します。

音声パラメータの設定（CLI）

始める前に

SIP ベースの CAC が設定されていることを確認します。

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、コントローラ上に設定されているすべての WLAN を表示します。

show wlan summary

ステップ 2 次のコマンドを入力して、変更を行う WLAN が WMM に対して設定されており、QoS レベルが Platinum に設定されていることを確認します。

show wlan *wlan_id*

ステップ 3 次のコマンドを入力して、音声パラメータの変更前に、WMM が有効になっている WLAN をすべて無効にします。

config wlan disable *wlan_id*

ステップ 4 次のコマンドを入力して、無線ネットワークを無効にします。

config {**802.11a** | **802.11b**} **disable network**

ステップ 5 次のコマンドを入力して、設定を保存します。

save config

ステップ 6 次のコマンドを入力して、802.11a または 802.11b/g ネットワークに対する帯域幅ベースの音声 CAC を有効または無効にします。

config {**802.11a** | **802.11b**} **cac voice acm** {**enable** | **disable**}

ステップ 7 次のコマンドを入力して、802.11a または 802.11b/g ネットワーク上で音声アプリケーション用にクライアントに割り当てられた最大帯域幅の割合を設定します。

config {**802.11a** | **802.11b**} **cac voice max-bandwidth** *bandwidth*

bandwidth の範囲は 5 ～ 85% で、デフォルト値は 75% です。クライアントが指定値に達すると、このネットワーク上での新しいコールはアクセス ポイントで拒否されます。

ステップ 8 次のコマンドを入力して、ローミングする音声クライアント用に割り当てられている最大帯域幅の割合を設定します。

config {**802.11a** | **802.11b**} **cac voice roam-bandwidth** *bandwidth*

bandwidth の範囲は 0 ～ 25% で、デフォルト値は 6% です。コントローラは、割り当てられた最大帯域幅のうち、この割合の帯域幅をローミングする音声クライアント用に予約します。

ステップ 9 次のコマンドを入力して、コーデック名とサンプルインターバルをパラメータで設定し、コールあたりの必要な帯域幅を計算するようにします。

config {**802.11a** | **802.11b**} **cac voice sip codec** {**g711** | **g729**} **sample-interval** *number_msecs*

ステップ 10 次のコマンドを入力して、1 コールに必要な帯域幅を設定します。

config {**802.11a** | **802.11b**} **cac voice sip bandwidth** *bandwidth_kbps* **sample-interval** *number_msecs*

ステップ 11 次のコマンドを入力して、WMM が有効になっている WLAN をすべて有効にします。

config wlan enable *wlan_id*

ステップ 12 次のコマンドを入力して、無線ネットワークを有効にします。

config {**802.11a** | **802.11b**} **enable network**

ステップ 13 次のコマンドを入力して、TSM 音声メトリックを表示します。

show [802.11a | 802.11b] cu-metrics *AP_Name*

このコマンドでは、チャネル使用率メトリックも表示されます。

ステップ 14 **save config** コマンドを入力して、設定を保存します。

ビデオ パラメータの設定

ビデオ パラメータの設定（GUI）

手順

ステップ 1 WMM と Gold QoS レベルに対して WLAN が設定されていることを確認してください。

ステップ 2 WMM が有効になっている WLAN をすべて無効にして、[Apply] をクリックします。

ステップ 3 [Wireless] を選択してから [802.11a/n/ac] または [802.11b/g/n] の下の [Network] を選択し、[802.11a（または 802.11b/g）Network Status] チェックボックスをオフにし、[Apply] をクリックして無線ネットワークを無効にします。

ステップ 4 **[Wireless]** > **[802.11a/n/ac]** または [**802.11b/g/n**] > [**Media**] を選択します。[802.11a（または 802.11b）> Media] ページが表示されます。

ステップ 5 [Video] タブで、 [Admission Control (ACM)] チェックボックスをオンにして、この無線帯域のビデオ CAC を有効にします。デフォルト値は [disabled] です。

ステップ 6 [CAC Method] ドロップダウン リストで、[Static] および [Load Based] の方式から選択します。

静的な CAC 方式は無線に基づいており、負荷ベースの CAC 方式はチャネルに基づきます。

（注） ビデオ通話用の TSpec ベースおよび SIP ベースの CAC の場合は、静的な方式のみがサポートされます。

ステップ 7 [Max RF Bandwidth] テキスト ボックスに、この無線帯域でビデオ アプリケーション用にクライアントに割り当てられる最大帯域幅の割合を入力します。指定された値に達すると、アクセス ポイントはこの無線帯域での新しい要求を拒否します。

範囲は 5 ～ 85% です。音声とビデオが最大帯域幅に占める割合の合計が 85% を超えることはできません。デフォルトは 0 % です。

ステップ 8 [Reserved Roaming Bandwidth] テキスト ボックスに、ビデオのローミング クライアント用に予約される最大 RF 帯域幅の割合を入力します。

ステップ 9 [SIP CAC Support] チェックボックスをオンまたはオフにして、SIP CAC サポートを設定します。

SIP CAC は、SIP スヌーピングが有効になっている場合にのみサポートされます。

（注） 負荷ベースの CAC 方式を選択した場合は、SIP CAC を有効にできません。

ステップ 10 [Apply] をクリックします。

ステップ 11 すべての WMM WLAN を有効にし、[Apply] をクリックします。

ステップ 12 [802.11a/n/ac] または [802.11b/g/n] の下の [Network] を選択し、[802.11a（または 802.11b/g）Network Status] チェックボックスをオンにし、[Apply] をクリックして無線ネットワークを再度有効にします。

ステップ 13 [Save Configuration] をクリックします。

ステップ 14 別の無線帯域に対してビデオ パラメータを設定する場合は、この手順を繰り返します。

ビデオ パラメータの設定（CLI）

始める前に

SIP ベースの CAC が設定されていることを確認します。

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、コントローラ上に設定されているすべての WLAN を表示します。

show wlan summary

ステップ 2 次のコマンドを入力して、変更を行う WLAN が WMM に対して設定されており、QoS レベルが Gold に設定されていることを確認します。

show wlan *wlan_id*

ステップ 3 次のコマンドを入力して、ビデオ パラメータの変更前に、WMM が有効になっている WLAN をすべて無効にします。

config wlan disable *wlan_id*

ステップ 4 次のコマンドを入力して、無線ネットワークを無効にします。

config {**802.11a** | **802.11b**} **disable network**

ステップ 5 次のコマンドを入力して、設定を保存します。

save config

ステップ 6 次のコマンドを入力して、802.11a または 802.11b/g ネットワークに対するビデオ CAC を有効または無効にします。

config {**802.11a** | **802.11b**} **cac video acm** {**enable** | **disable**}

ステップ 7 静的または負荷ベースとして CAC 方式を設定するには、次のコマンドを入力します。

config {**802.11a** | **802.11b**} **cac video cac-method** {**static** | **load-based**}

ステップ 8 次のコマンドを入力して、802.11a または 802.11b/g ネットワーク上でビデオアプリケーション用にクライアントに割り当てられている最大帯域幅の割合を設定します。

config {**802.11a** | **802.11b**} **cac video max-bandwidth** *bandwidth*

bandwidth の範囲は 5 ～ 85 % で、デフォルト値は 5% です。ただし、音声とビデオを加算した最大 RF 帯域幅が 85 % を超えてはなりません。クライアントが指定値に達すると、このネットワーク上での新しいコールはアクセス ポイントで拒否されます。

（注） このパラメータがゼロ（0）に設定されている場合、コントローラは、帯域割り当てが行われないものと想定して、すべての帯域幅の要求を許可します。

ステップ 9 ビデオのローミング クライアントに予約されている最大 RF 帯域幅の割合を設定するには、次のコマンドを入力します。

config {**802.11a** | **802.11b**} **cac video roam-bandwidth** *bandwidth*

ステップ 10 SIP ベースのビデオ通話用の CAC パラメータを設定するには、次のコマンドを入力します。

config {**802.11a** | **802.11b**} **cac video sip** {**enable** | **disable**}

ステップ 11 次のコマンドを入力して、アクセス ポイントから受信した TSPEC 無活動タイムアウトを処理または無視します。

config {**802.11a** | **802.11b**} **cac video tspec-inactivity-timeout** {**enable** | **ignore**}

ステップ 12 次のコマンドを入力して、WMM が有効になっている WLAN をすべて有効にします。

config wlan enable *wlan_id*

ステップ 13 次のコマンドを入力して、無線ネットワークを有効にします。

config {**802.11a** | **802.11b**} **enable network**

ステップ 14 **save config** コマンドを入力して、設定を保存します。

音声設定とビデオ設定の表示

音声設定とビデオ設定の表示（GUI）

手順

ステップ 1 [Monitor] > [Clients] の順に選択して、[Clients] ページを開きます。

ステップ 2 目的のクライアントの MAC アドレスをクリックして、[Clients > Detail] ページを開きます。

このページでは、このクライアントの U-APSD ステータス（有効になっている場合）が [Quality of Service Properties] の下に表示されます。

ステップ 3 [Clients] ページに戻るには、[Back] をクリックします。

ステップ 4 次の手順に従って、特定のクライアントと、このクライアントがアソシエートされているアクセス ポイントに対する TSM 統計を表示します。

a) カーソルを目的のクライアントの青のドロップダウン矢印の上に置いて、[802.11aTSM] または [802.11b/g TSM] を選択します。[Clients > AP] ページが表示されます。

b) 目的のアクセス ポイントの [Detail] リンクをクリックして [Clients > AP > Traffic Stream Metrics] ページを開きます。

このページには、このクライアントと、このクライアントがアソシエートされているアクセス ポイントの TSM 統計が表示されます。統計は、90 秒間隔で表示されます。[timestamp] テキスト ボックスには、統計が収集された期間が表示されます。

ステップ 5 次の手順に従って、特定のアクセス ポイントと、このアクセス ポイントにアソシエートされている特定のクライアントに対する TSM 統計を表示します。

a) [Wireless] > [Access Points] > [Radios] > [802.11a/n/ac] または [802.11b/g/n] を選択します。[802.11a/n/ac Radios] ページまたは [802.11b/g/n Radios] ページが表示されます。

b) カーソルを目的のアクセス ポイントの青のドロップダウン矢印の上に置いて、[802.11aTSM] または [802.11b/g TSM] を選択します。[AP > Clients] ページが表示されます。

c) 目的のクライアントの [Detail] リンクをクリックして [AP > Clients > Traffic Stream Metrics] ページを開きます。

このページには、このアクセス ポイントと、このアクセス ポイントにアソシエートされているクライアントの TSM 統計が表示されます。統計は、90 秒間隔で表示されます。[timestamp] テキスト ボックスには、統計が収集された期間が表示されます。

音声設定とビデオ設定の表示（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、802.11 ネットワークの CAC 設定を表示します。

show ap stats {**802.11a** | **802.11b**}

ステップ 2 次のコマンドを入力して、特定のアクセス ポイントの CAC 統計を表示します。

show ap stats {802.11a | 802.11b} *ap_name*

以下に類似した情報が表示されます。

```
Call Admission Control (CAC) Stats
  Voice Bandwidth in use(% of config bw)..... 0
Total channel MT free..................... 0
Total voice MT free....................... 0
Na Direct................................. 0
Na Roam................................... 0
  Video Bandwidth in use(% of config bw)..... 0
  Total num of voice calls in progress....... 0
  Num of roaming voice calls in progress..... 0
  Total Num of voice calls since AP joined..... 0
  Total Num of roaming calls since AP joined..... 0
 Total Num of exp bw requests received..... 5
  Total Num of exp bw requests admitted..... 2

Num of voice calls rejected since AP joined..... 0
  Num of roam calls rejected since AP joined..... 0
  Num of calls rejected due to insufficient bw....0
  Num of calls rejected due to invalid params.... 0
  Num of calls rejected due to PHY rate..... 0
  Num of calls rejected due to QoS policy..... 0
```

この例では、「MT」はメディア時間、「Na」は追加コールの数、「exp bw」は緊急用帯域幅です。

（注） 音声クライアントがアクティブ コールのときに、そのアソシエート先の AP でリブートが必要になったとします。AP がリブートされた後も、そのコールはクライアントで維持され続けます。また、その AP がダウンしている間、コントローラによってデータベースが更新されることはありません。そのため、AP がダウン状態になる前に、すべてのアクティブ コールを終了させることをお勧めします。

ステップ 3 次のコマンドを入力して、特定のクライアントの U-APSD ステータスを表示します。

show client detail *client_mac*

ステップ 4 次のコマンドを入力して、特定のクライアントと、このクライアントがアソシエートされているアクセス ポイントに対する TSM 統計を表示します。

show client tsm {**802.11a** | **802.11b**} *client_mac* {*ap_mac* | **all**}

オプションの **all** コマンドは、このクライアントが関連付けられているすべてのアクセス ポイントを表示します。以下に類似した情報が表示されます。

```
Client Interface Mac:                00:01:02:03:04:05
Measurement Duration:                90 seconds

  Timestamp                            1st Jan 2006, 06:35:80
    UpLink Stats
    ================
       Average Delay (5sec intervals).............................35
       Delay less than 10 ms......................................20
       Delay bet 10 - 20 ms.......................................20
       Delay bet 20 - 40 ms.......................................20
       Delay greater than 40 ms...................................20
      Total packet Count..........................................80
      Total packet lost count (5sec)..............................10
      Maximum Lost Packet count(5sec).............................5
      Average Lost Packet count(5secs)............................2
    DownLink Stats
    ================
       Average Delay (5sec intervals).............................35
       Delay less than 10 ms......................................20
       Delay bet 10 - 20 ms.......................................20
       Delay bet 20 - 40 ms.......................................20
       Delay greater than 40 ms...................................20
      Total packet Count..........................................80
      Total packet lost count (5sec)..............................10
      Maximum Lost Packet count(5sec).............................5
      Average Lost Packet count(5secs)............................2
```

（注） 統計は、90 秒間隔で表示されます。[timestamp] テキスト ボックスには、統計が収集された期間が表示されます。

（注） **clear client tsm** {**802.11a** | **802.11b**} *client_mac* {*ap_mac* | **all**} コマンドを入力して、このクライアントが関連付けられている特定のアクセスポイントまたはすべてのアクセスポイントの TSM 統計情報をクリアします。

ステップ 5 次のコマンドを入力して、特定のアクセス ポイントと、このアクセス ポイントにアソシエートされている特定のクライアントに対する TSM 統計を表示します。

show ap stats {**802.11a** | **802.11b**} *ap_name* **tsm** {*client_mac* | **all**}

オプションの **all** コマンドは、このアクセス ポイントに関連付けられているすべてのクライアントを表示します。以下に類似した情報が表示されます。

```
AP Interface Mac:                    00:0b:85:01:02:03
Client Interface Mac:                00:01:02:03:04:05
Measurement Duration:                90 seconds
```

```
Timestamp                          1st Jan 2006, 06:35:80
  UpLink Stats
  ================
     Average Delay (5sec intervals).............................35
     Delay less than 10 ms......................................20
     Delay bet 10 - 20 ms.......................................20
     Delay bet 20 - 40 ms.......................................20
     Delay greater than 40 ms...................................20
    Total packet Count..........................................80
    Total packet lost count (5sec).............................10
    Maximum Lost Packet count(5sec)............................5
    Average Lost Packet count(5secs)...........................2
  DownLink Stats
  ================
     Average Delay (5sec intervals).............................35
     Delay less than 10 ms......................................20
     Delay bet 10 - 20 ms.......................................20
     Delay bet 20 - 40 ms.......................................20
     Delay greater than 40 ms...................................20
    Total packet Count..........................................80
    Total packet lost count (5sec).............................10
    Maximum Lost Packet count(5sec)............................5
    Average Lost Packet count(5secs)...........................2
```

（注） 統計は、90 秒間隔で表示されます。[timestamp] テキスト ボックスには、統計が収集された期間が表示されます。

ステップ 6 次のコマンドを入力して、コール アドミッション制御（CAC）のメッセージ、イベント、またはパケットのデバッグを有効または無効にします。

debug cac {**all** | **event** | **packet**} {**enable** | **disable**}

all はすべての CAC メッセージのデバッグを設定し、**event** はすべての CAC イベントのデバッグを設定し、**packet** はすべての CAC パケットのデバッグを設定します。

ステップ 7 次のコマンドを使用して、最大 2 台の 802.11 クライアント間の音声診断を実行し、デバッグ メッセージを表示します。

debug voice-diag {**enable** | **disable**} *mac-id mac-id2* [**verbose**]

verbose モードはオプションの引数です。verbose オプションを使用すると、すべてのデバッグ メッセージがコンソールに表示されます。このコマンドを使用して、最大2台の 802.11 クライアントを監視できます。一方のクライアントが非 WiFi クライアントの場合、802.11 クライアントのみがデバッグ メッセージについて監視されます。

（注） 監視対象のクライントがコール中であることを前提にしています。

（注） このデバッグ コマンドは、60 分後に自動停止します。

ステップ 8 次のコマンドを使用して、音声関連の各種パラメータを表示します。

- **show client voice-diag status**

  音声診断が有効になっているか無効になっているかについて表示されます。有効になっている場合は、ウォッチ リスト内のクライアントに関する情報と音声コール診断の残り時間も表示されます。

音声診断が無効になっている場合、次のコマンドが実行されると、音声診断が無効になっていることを示すメッセージが表示されます。

- **show client voice-diag tspec**

  音声診断が有効になっているクライアントから送信された TSPEC 情報が表示されます。

- **show client voice-diag qos-map**

  QoS/DSCP マッピングに関する情報と 4 つのキュー（VO、VI、BE、BK）それぞれのパケット統計が表示されます。各種 DSCP 値も表示されます。

- **show client voice-diag avrg_rssi**

  音声診断が有効になっている場合、クライアントの過去5秒間のRSSI値が表示されます。

- **show client voice-diag roam-history**

  過去3回のローミング コールに関する情報が表示されます。出力には、タイムスタンプ、ローミングに関連したアクセスポイント、およびローミングの理由が含まれ、ローミングに失敗した場合にはその理由も含まれます。

- **show client calls {active | rejected} {802.11a | 802.11bg | all}**

  このコマンドにより、コントローラ上のアクティブな TSPEC および SIP コールの詳細が一覧表示されます。

ステップ 9 次のコマンドを使用して、ビデオ デバッグ メッセージと統計をトラブルシューティングします。

- **debug ap show stats {802.11b | 802.11a}** *ap-name* **multicast**：アクセス ポイントでサポートされるマルチキャスト レートを表示します。
- **debug ap show stats {802.11b | 802.11a}** *ap-name* **load**：アクセス ポイントの QBSS とその他の統計情報を表示します。
- **debug ap show stats {802.11b | 802.11a}** *ap-name* **tx-queue**：アクセス ポイントの送信キュートラフィック統計情報を表示します。
- **debug ap show stats {802.11b | 802.11a}** *ap-name* **client** {**all** | **video** | *client-mac*}：アクセス ポイントのクライアント メトリックを表示します。
- **debug ap show stats {802.11b | 802.11a}** *ap-name packet*：アクセス ポイントのパケット統計情報を表示します。
- **debug ap show stats {802.11b | 802.11a}** *ap-name* **video metrics**：アクセス ポイントのビデオ メトリックを表示します。
- **debug ap show stats video** *ap-name* **multicast mgid** *number*：アクセス ポイントのレイヤ 2 MGID データベース番号を表示します。
- **debug ap show stats video** *ap-name* **admission**：アクセス ポイントのアドミッション コントロール統計情報を表示します。

- **debug ap show stats video** *ap-name* **bandwidth**：アクセス ポイントのビデオ帯域幅を表示します。

SIP ベースの CAC の設定

SIP ベースの CAC の制限

- SIP CAC は、ステータス コード 17 をサポートし、TSPEC ベースのアドミッション制御をサポートしない電話に対してのみ使用してください。
- SIP CAC は、SIP スヌーピングが有効になっている場合にのみサポートされます。

SIP ベースの CAC の設定（GUI）

始める前に

- 音声が Platinum QoS レベルに設定されていることを確認します。
- WLAN のコール スヌーピングが有効になっていることを確認します。
- この無線のアドミッション制御（ACM）が有効になっていることを確認します。

手順

ステップ 1 **[Wireless]** > **[Advanced]** > **[SIP Snooping]** を選択して、[SIP Snooping] ページを開きます。
ステップ 2 開始ポートおよび終了ポートを入力して、コール スヌーピング ポートを指定します。
ステップ 3 [Apply] をクリックし、[Save Configuration] をクリックします。

SIP ベースの CAC の設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、音声を Platinum QoS レベルに設定します。

config wlan qos *wlan-id* **Platinum**

ステップ 2 次のコマンドを入力して、特定の WLAN に対してコール スヌーピングの機能を有効にします。

config wlan call-snoop enable *wlan-id*

ステップ 3 次のコマンドを入力して、この無線に対する ACM を有効にします。

config {**802.11a** | **802.11b**} **cac** {**voice** | **video**} **acm enable**

ステップ 4 コール スヌーピング ポートを設定するには、次のコマンドを入力します。

config advanced sip-snooping-ports *starting-port ending-port*

ステップ 5 SIPベースのCACイベントをトラブルシューティングするには、次のコマンドを入力します。

debug sip event {**enable** | **disable**}

メディア パラメータの設定

メディア パラメータの設定（GUI）

手順

ステップ 1 WMM と Gold QoS レベルに対して WLAN が設定されていることを確認してください。

ステップ 2 WMM が有効になっている WLAN をすべて無効にして、[Apply] をクリックします。

ステップ 3 [Wireless] を選択してから [802.11a/n/ac] または [802.11b/g/n] の下の [Network] を選択し、[802.11a（または 802.11b/g）Network Status] チェックボックスをオフにし、[Apply] をクリックして無線ネットワークを無効にします。

ステップ 4 [Wireless] > [802.11a/n/ac] または [802.11b/g/n] > [Media] の順に選択します。[802.11a（または 802.11b）> Media > Parameters] ページが表示されます。

ステップ 5 [Media] タブを選択して、[Media] ページを開きます。

ステップ 6 [Unicast Video Redirect] チェックボックスをオンにして、ユニキャスト ビデオ リダイレクトを有効にします。デフォルト値は [disabled] です。

ステップ 7 [Maximum Media Bandwidth (0-85%)] テキスト ボックスに、この無線帯域でメディア アプリケーション用に割り当てられる最大帯域幅の割合を入力します。クライアントが指定値に達すると、アクセス ポイントはこの無線帯域での新しいコールを拒否します。

デフォルト値は 85 % です。有効な値は 0 ～ 85 % です。

ステップ 8 [Client Phy Rate] テキスト ボックスに、クライアントの動作レートをキロビット/秒の値で入力します。

ステップ 9 [Maximum Retry Percent (0-100%)] テキスト ボックスに、最大再試行の割合を入力します。デフォルト値は 80 です。

ステップ 10 [Multicast Direct Enable] チェックボックスをオンにして、[Multicast Direct Enable] テキスト ボックスを有効にします。デフォルト値はイネーブルです。

ステップ 11 [Max Streams per Radio] ドロップダウン リストから、無線あたりのマルチキャスト ダイレクト ストリームの最大許可数を選択します。1 ～ 20 の値または [No Limit] を選択します。デフォルト値は [No Limit] に設定されています。

ステップ 12 [Max Streams per Client] ドロップダウン リストから、無線あたりのクライアントの最大許可数を選択します。1 ～ 20 の値または [No Limit] を選択します。デフォルト値は [No Limit] に設定されています。

ステップ 13 この無線に対して最良の無線キューを有効にする場合は、[Best Effort QoS Admission] チェックボックスをオンにします。デフォルト値は [disabled] です。

優先コール番号を使用した音声優先制御の設定について

TSPECベースのコールをサポートしないクライアントからのコールをサポートするようにコントローラを設定できます。この機能は、音声優先制御と呼ばれています。これらのコールは、音声プールを利用している他のクライアントよりも優先されます。音声優先制御は、SIP ベースのコールに対してのみ使用可能であり、TSPECベースのコールには使用できません。帯域幅が利用可能な場合は、通常のフローが使用され、それらのコールに帯域幅が割り当てられます。

最大 6 個の優先コール番号を設定できます。設定されている優先番号のうちの 1 つにコールが着信した場合、コントローラは、最大コール数の制限をチェックしません。優先コール用の帯域幅を割り当てるように、CAC が実行されます。帯域割り当ては、帯域幅プール全体（設定された最大音声プールからだけではない）の 85 % になります。帯域割り当ては、ローミングコールの場合であっても同じです。

優先コール番号を使用した音声優先制御の設定の前提条件

音声優先制御を設定する前に、次の設定を実行しておく必要があります。

- WLAN QoS を Platinum に設定します。
- 無線の ACM を有効にします。
- WLAN 上で SIP コール スヌーピングを有効にします。

優先コール番号の設定（GUI）

手順

ステップ 1 WLAN QoS プロファイルを Platinum に設定します。

ステップ 2 WLAN 無線の ACM を有効にします。

ステップ 3 WLAN の SIP コール スヌーピングを有効にします。

ステップ 4 **[Wireless]** > **[Advanced]** > **[Preferred Call]** の順に選択して、[Preferred Call] ページを開きます。

コントローラ上に設定されているすべてのコールが表示されます。

（注） 優先コールを削除するには、青いドロップダウン矢印の上にカーソルを置いて、[Remove] を選択します。

ステップ 5 [Add Number] をクリックして、新しい優先コールを追加します。

ステップ 6 [Call Index] テキスト ボックスに、コールに割り当てるインデックスを入力します。有効な値は 1 ～ 6 です。

ステップ 7 [Call Number] テキスト ボックスに、番号を入力します。

ステップ 8 [Apply] をクリックして、新しい番号を追加します。

優先コール番号の設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、音声を Platinum QoS レベルに設定します。

config wlan qos wlan-id Platinum

ステップ 2 次のコマンドを入力して、この無線に対する ACM を有効にします。

config {802.11a | 802.11b} cac {voice | video} acm enable

ステップ 3 次のコマンドを入力して、特定の WLAN に対してコール スヌーピングの機能を有効にします。

config wlan call-snoop enable *wlan-id*

ステップ 4 次のコマンドを入力して、新しい優先コールを追加します。

config advanced sip-preferred-call-no *call_index* {*call_number* | **none**}

ステップ 5 次のコマンドを入力して、優先コールを削除します。

config advanced sip-preferred-call-no *call_index***none**

ステップ 6 次のコマンドを入力して、優先コールの統計を表示します。

show ap stats {802.11{a | b} | wlan} *ap_name*

ステップ 7 次のコマンドを入力して、優先コール番号の一覧を表示します。

show advanced sip-preferred-call-no

InformationEnhanced Distributed Channel Access（EDCA）パラメータについて

Enhanced Distributed Channel Access（EDCA; 拡張型分散チャネル アクセス）パラメータは、音声、ビデオ、およびその他の Quality of Service（QoS）トラフィックに優先的な無線チャネル アクセスを提供するように設計されています。

EDCA パラメータの設定（GUI）

手順

ステップ 1 [Wireless] を選択してから [802.11a/n/ac] または [802.11b/g/n] の下の [Network] を選択し、[802.11a（または 802.11b/g）Network Status] チェックボックスをオフにし、[Apply] をクリックして無線ネットワークを無効にします。

ステップ 2 [802.11a/n/ac] または [802.11b/g/n] の下の [EDCA Parameters] をクリックします。

ステップ 3 [802.11a (or 802.11b/g)] > [EDCA Parameters] ページが表示されます。

ステップ 4 [EDCA Profile] ドロップダウン リストで、次のいずれかのオプションを選択します。

- [WMM]：Wi-Fi Multimedia（WMM）のデフォルト パラメータを有効にします。これはデフォルト値です。音声サービスまたはビデオサービスがネットワーク上に展開されていない場合に、このオプションを選択します。
- [Spectralink Voice Priority]：Spectralink 音声優先パラメータを有効にします。コールの品質を向上させるためにネットワーク上でSpectraLinkの電話を展開する場合に、このオプションを選択します。
- [Voice Optimized]：音声用に最適化された Enhanced Distributed Channel Access（EDCA）プロファイル パラメータを有効にします。ネットワーク上で SpectraLink 以外の音声サービスを展開する場合に、このオプションを選択します。
- [Voice & Video Optimized]：音声およびビデオ用に最適化された EDCA プロファイル パラメータを有効にします。ネットワーク上で音声サービスとビデオサービスを両方とも展開する場合に、このオプションを選択します。
- [Custom Voice]：802.11a 用のカスタム音声 EDCA パラメータを有効にします。このオプションの EDCA パラメータは、このプロファイルが適用された場合、6.0 WMM EDCA パラメータとも一致します。

  （注） ビデオサービスを展開する場合は、アドミッション制御を無効にする必要があります。

- [Fastlane]：Fastlane EDCA パラメータを有効にします。

ステップ 5 音声用の MAC の最適化を有効にする場合は、[Enable Low Latency MAC] チェックボックスをオンにします。デフォルトでは、このチェックボックスはオフになっています。この機能は、音声性能を向上させるために、パケットの再送信を制御するとともに、Lightweight アクセス ポイント上の音声パケットを適切にエージングアウトさせるというものです。その結果、アクセス ポイントあたりの処理可能な音声コール数が増加します。

（注） 低遅延MACを有効にすることをお勧めします。WLANでWMMクライアントが許可されている場合のみ、低遅延MACを有効にする必要があります。WMMが有効になっている場合は、低遅延 MAC を任意の EDCA プロファイルと共に使用できます。

ステップ 6 [Apply] をクリックして、変更を確定します。

ステップ 7 無線ネットワークを再度有効にするには、[802.11a/n/ac] または [802.11b/g/n] の下で [Network] をクリックし、[802.11a（または 802.11b/g）Network Status] チェックボックスをオンにして、[Apply] をクリックします。

ステップ 8 [Save Configuration] をクリックします。

EDCA パラメータの設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、無線ネットワークを無効にします。

config {802.11a | 802.11b} disable network

ステップ 2 次のコマンドを入力して、設定を保存します。

save config

ステップ 3 次のコマンドを入力して、特定の EDCA プロファイルを有効にします。

config advanced {802.11a | 802.11b} edca-parameters {wmm-default | svp-voice | optimized-voice | optimzed-voice-video | custom-voice |fastlane}

- **wmm-default**：Wi-Fi Multimedia（WMM）のデフォルト パラメータを有効にします。これはデフォルト値です。音声サービスまたはビデオ サービスがネットワーク上に展開されていない場合に、このオプションを選択します。
- **svp-voice**：SpectraLink 音声優先パラメータを有効にします。コールの品質を向上させるためにネットワーク上で SpectraLink の電話を展開する場合に、このオプションを選択します。
- **optimized-voice**：音声用に最適化された EDCA プロファイル パラメータを有効にします。ネットワーク上で SpectraLink 以外の音声サービスを展開する場合に、このオプションを選択します。
- **optimized-video-voice**：音声とビデオ用に最適化された EDCA プロファイル パラメータを有効にします。ネットワーク上で音声サービスとビデオ サービスを両方とも展開する場合に、このオプションを選択します。
- **custom-voice**：802.11a 用のカスタム音声 EDCA パラメータを有効にします。このオプションの EDCA パラメータは、このプロファイルが適用された場合、6.0 WMM EDCA パラメータとも一致します。

  （注） ビデオ サービスを展開する場合は、アドミッション制御（Admission Control Managment（ACM））を無効にする必要があります。

- **Fastlane**：Fast Lane EDCA パラメータを有効にします。

ステップ 4 次のコマンドを入力して、音声用の MAC 最適化の現在のステータスを表示します。

show {**802.11a** | **802.11b**}

次の例のような情報が表示されます。

```
Voice-mac-optimization..................Disabled
```

ステップ 5 次のコマンドを入力して、音声用の MAC 最適化を有効または無効にします。

config advanced {**802.11a** | **802.11b**} **voice-mac-optimization** {**enable** | **disable**}

（注） この機能は、音声性能を向上させるために、パケットの再送信を制御するとともに、Lightweight アクセス ポイント上の音声パケットを適切にエージング アウトさせるものです。その結果、アクセス ポイントあたりの処理可能な音声コール数が増加します。デフォルト値は [disabled] です。

ステップ 6 次のコマンドを入力して、無線ネットワークを再度有効にします。

config {**802.11a** | **802.11b**} **enable network**

ステップ 7 **save config** コマンドを入力して、設定を保存します。

Key Telephone System-Based CAC について

Key Telephone System-based CAC は、NEC MH240 ワイヤレス IP 電話で使用されるプロトコルです。KTS-based SIP クライアントで CAC をサポートし、そのようなクライアントからの帯域幅要求メッセージを処理し、AP 無線で要求された帯域幅を割り当て、プロトコルの一部であるその他のメッセージを処理するように、コントローラを設定できます。

コールが開始されると、KTS-based CAC クライアントが帯域幅要求メッセージを送信し、それに対してコントローラが、帯域幅が割り当てられるかどうかを示す帯域幅確認メッセージで応答します。帯域幅が利用可能な場合のみ、コールが許可されます。クライアントは、AP から別の AP にローミングする場合、別の帯域幅要求メッセージをコントローラに送信します。

帯域幅の割り当ては、帯域幅要求メッセージからのデータ レートとパケット化間隔を使用して計算されるメディア時間によって異なります。KTS-based CAC クライアントの場合、パケット化間隔が 20 ミリ秒の G.711 コーデックが、メディア時間の計算に使用されます。

コントローラは、クライアントからの帯域幅リリース メッセージを受信したあと、帯域幅を解放します。コントローラ内ローミングとコントローラ間ローミングのいずれの場合も、クライアントが別の AP にローミングすると、コントローラは前の AP の帯域幅を解放し、新規の AP に帯域幅を割り当てます。クライアントのアソシエーションが解除された場合、または非アクティブの状態が 120 秒間続いた場合、コントローラは帯域幅を解放します。クライアントの非アクティビティまたはディスアソシエーションによって、クライアント用の帯域幅が解放された場合、コントローラからクライアントへの通知はありません。

Key Telephone System-Based CAC の制約事項

- コントローラは、クライアントからの SSID Capability Check Request メッセージを無視します。
- KTS CAC クライアントには、優先コールはサポートされていません。
- コントローラ間ローミングには、理由コード 17 はサポートされていません。
- KTS-based CAC 機能を有効にするには、次の作業を行ってください。
  - WLAN 上で WMM を有効にします。
  - 無線レベルで ACM を有効にします。
  - 無線レベルでの TSPEC 非アクティブ タイムアウトの処理を有効にします。

KTS-based CAC の設定（GUI）

始める前に

WLAN に対して KTS-based CAC を有効にするには、次の作業を実行します。

- WLAN の QoS プロファイルを Platinum に設定します。
- WLAN を無効な状態に設定します。
- WLAN に対する FlexConnect ローカル スイッチングを無効な状態にします（[WLANs > Edit] ページの [Advanced] タブをクリックし、[FlexConnect Local Switching] チェックボックスをオフにします）。

手順

ステップ 1 [WLANs] を選択して、[WLANs] ページを開きます。

ステップ 2 KTS-based CAC ポリシーを設定する WLAN の ID 番号をクリックします。

ステップ 3 [WLANs > Edit] ページで [Advanced] タブをクリックします。

ステップ 4 [Voice] の下の [KTS based CAC Policy] チェックボックスをオンまたはオフにして、WLAN に対する KTS-based CAC を有効または無効にします。

ステップ 5 設定を保存します。

KTS-based CAC の設定（CLI）

始める前に

WLAN に対して KTS-based CAC を有効にするには、次の作業を実行します。

- WLAN の QoS プロファイルを Platinum に設定するには、次のコマンドを入力します。

  config wlan qos *wlan-id* **platinum**

- WLAN を無効にするには、次のコマンドを入力します。

  config wlan disable *wlan-id*

- WLAN に対する FlexConnect ローカル スイッチングを無効にするには、次のコマンドを入力します。

  config wlan flexconnect local-switching *wlan-id* **disable**

手順

ステップ 1 WLAN に対して KTS-based CAC を有効にするには、次のコマンドを入力します。

config wlan kts-cac enable *wlan-id*

ステップ 2 KTS-based CAC 機能を有効にするには、次の作業を行ってください。

a) WLAN 上で WMM を有効にするには、次のコマンドを入力します。

config wlan wmm allow *wlan-id*

b) 無線レベルで ACM を有効にするには、次のコマンドを入力します。

config 802.11a cac voice acm enable

c) 無線レベルで TSPEC 非アクティブ タイムアウトの処理を有効にするには、次のコマンドを入力します。

config 802.11a cac voice tspec-inactivity-timeout enable

関連コマンド

- クライアントが KTS-based CAC をサポートするかどうかを確認するには、次のコマンドを入力します。

  show client detail *client-mac-address*

  以下に類似した情報が表示されます。

```
Client MAC Address.............................. 00:60:b9:0d:ef:26
Client Username ................................ N/A
AP MAC Address.................................. 58:bc:27:93:79:90

QoS Level....................................... Platinum
802.1P Priority Tag............................. disabled
KTS CAC Capability.............................. Yes
WMM Support..................................... Enabled
Power Save...................................... ON
```

- KTS-based CAC に関する問題をトラブルシューティングするには、次のコマンドを入力します。

  debug cac kts enable

- CAC に関する他の問題をトラブルシューティングするには、次のコマンドを入力します。
  - **debug cac event enable**
  - **debug call-control all enable**

Application Visibility and Control（アプリケーションの可視性およびコントロール）

Application Visibility and Control について

Application Visibility and Control（AVC）は、ネットワークベースのアプリケーション認識（NBAR）エンジンによるディープ パケット インスペクション技法でアプリケーションを分類し、無線ネットワークにアプリケーション レベルの可視性と制御（QoS）を提供します。アプリケーションの認識後は、AVC 機能によってデータ トラフィックをドロップ、マーク、またはポリシングできます。

AVC を使用して、1000 以上のアプリケーションを検出できます。AVC により、リアルタイム分析を実施し、ネットワークの輻輳、コストの掛かるネットワーク リンクの使用、およびインフラストラクチャの更新を削減するためのポリシーを作成することができるようになります。

（注） UI の [Monitor Summary] セクションで、[Top Applications] に 30 のアプリケーションのリストを表示できます。

AVC DSCP は、コントローラ内の元のパケットの DSCP のみを両方向（アップストリームおよびダウンストリーム）でマークします。これは外部 CAPWAP DCSP には影響しません。アプリケーションが分類された場合にのみ AVC DSCP を適用できます。たとえば、AVC プロファイル設定に基づいて、アプリケーションが ftp または http に分類される場合、対応する DSCP マーキングは WLAN QoS にかかわらず適用されます。ダウンストリームの場合、外部 CAPWAP ヘッダーの DSCP 値および内部パケットの DSCP が AVC DSCP から取得されます。WLAN QoS は CAPWAP を介した WLC から AP へのすべてのトラフィックに対してのみ適用されます。元のパケットの DSCP は変更されません

AVC ルールを使用すれば、WLAN 上で join されたすべてのクライアントの特定アプリケーションの帯域幅を制限できます。この帯域幅コントラクトは、アプリケーション単位のレート制限より優先されるクライアント単位のダウンストリーム レート制限と共存します。

（注） コントローラを 8.0 からそれより前のバージョンにダウングレードすると、AVC レート制限ルールにはアクションがドロップとして表示されます。コントローラ バージョン 8.0 で AVC レート制限ルールが導入されたため、このアクションが想定されます。

AVC は、次のコントローラ プラットフォームの中央スイッチング モードでサポートされています。 Cisco 2504 WLC、Cisco 5508 WLC、Cisco Flex 7510 WLC、Cisco 8510 WLC、Cisco Wireless Services Module 2（WiSM2）。

8.0 リリース用のさまざまなコントローラ プラットフォーム上の AVC 分類でサポートされる同時フロー数を次の表に示します。1 つのプラットフォームでサポートされるフローの絶対最大数は、次の表に示す数値の 110% を超えることはなく、この 10% の余分なフロー サポートはシステム内の空きメモリ容量に基づいて実施されます。

Cisco WLC プラットフォーム	フロー
Cisco 2504 WLC	26,250
Cisco 5508 WLC	183,750
Cisco WiSM2	393,750
Cisco 8510 WLC	336,000
Cisco 5520 WLC	336,000
Cisco 8540 WLC	336,000

Application Visibility and Control プロトコル パック

プロトコル パックとは、コントローラ ソフトウェアのリリース トレーニング以外のプロトコル アップデートを配布する方法です。コントローラ ソフトウェアを交換せずにコントローラにロードできます。

Application Visibility and Control プロトコル パック（AVC プロトコル パック）は、複数のプロトコル記述言語（PDL）ファイルとマニフェスト ファイルを含む単一の圧縮ファイルです。必要なプロトコルのセットをロードすることができ、ネットワークでの分類のために追加プロトコルを認識する際に役立ちます。マニフェスト ファイルは、プロトコル パックの名前、バージョン、およびプロトコル パック内の利用可能な PDL の情報など、プロトコル パックに関する情報を提供します。

AVC プロトコル パックは、特定の AVC エンジン バージョン向けにリリースされています。コントローラ プラットフォームのエンジン バージョンがプロトコル パックに必要なバージョン以降であれば、プロトコル パックをロードできます。

AVC プロファイルの AAA オーバーライド

クライアントまたはユーザ プロファイルの AAA 属性は、RADIUS サーバ、Cisco ACS、または Cisco ISE からの認証を使用している AAA サーバ上で設定されます。AAA 属性は、レイヤ 2 またはレイヤ 3 認証中にコントローラによって処理され、WLAN 上の設定によってオーバーライドされます。

AAA AVC プロファイルは、Cisco AV ペアとして定義されます。文字列オプションは **avc-profile-name** として定義され、この値をコントローラで利用可能な AVC プロファイルに設定する必要があります。

Application Visibility and Control の制限

- IPv6 パケットの分類はサポートされていません。
- レイヤ 2 ローミングは、コントローラでサポートされていません。
- マルチキャスト トラフィックはサポートされていません。
- AVC プロトコル パック機能にコントローラ GUI サポートはありません。
- AVC プロトコル パックのダウンロードは、Cisco 2504 WLC ではサポートされていません。
- レート制限に適用できるアプリケーションの数は 3 です。
- 1 つのアプリケーションに設定できるルールは 1 つです。アプリケーションに、レート制限とマーク ルールを両方設定することはできません。
- ペアリングの前に、スタンバイ コントローラでインストールされているプロトコル パックのバージョンが異なる場合は、HA 環境におけるアクティブ コントローラとスタンバイ コントローラは、ペアリング後に異なるプロトコルパックのバージョンを持つことになります。スタンバイ コントローラでは、転送されたプロトコル パックは、デフォルトのプロトコル パックよりも優先されます。

  たとえば、リリース 8.0 のソフトウェアを備えているコントローラに、デフォルトでプログラム パックのバージョン 9.0 が含まれています。ペアリングの前に、コントローラの中の 1 つにプロトコル パックのバージョン 11.0 がインストールされていると、ペアリング後は、1 つのコントローラにプロトコル パック バージョン 9.0 が含まれ、他のコントローラにはプロトコル パック 11.0 がインストールされます。
- AVC のレート制限は、Cisco 2504 WLC ではサポートされません。

Application Visibility and Control の設定（GUI）

手順

ステップ 1 次の手順に従って、AVC プロファイルを作成して設定します。

a) **[Wireless]** > **[Application Visibility and Control]** > **[AVC Profiles]** を選択します。
b) [New] をクリックします。
c) AVC プロファイル名を入力します。
d) [Apply] をクリックします。
e) [AVC Profile Name] ページで、対応する AVC プロファイル名をクリックします。

[AVC Profile > Edit] ページが表示されます。

f) [Add New Rule] をクリックします。

g) 各ドロップダウン リストから、アプリケーション グループとアプリケーション名を選択します。

[Wireless] > **[Application Visibility and Control]** > **[AVC Applications]** を選択して、使用可能なデフォルト AVC アプリケーションのリストを表示します。

h) [Action] ドロップダウン リストから、次のいずれかを選択します。

- [Drop]：選択したアプリケーションに対応するアップストリーム パケットとダウンストリーム パケットをドロップします。
- [Mark]：[DSCP (0 to 63)] ドロップダウン リストで指定した DiffServ コード ポイント（DSCP）の値を使用して、選択したアプリケーションに対応するアップストリームおよびダウンストリーム パケットをマークします。DSCP 値を使用して、QoS レベルに基づいて Differentiated Services を提供できます。

（注） デフォルト アクションでは、すべてのアプリケーションを許可します。

i) [Action] ドロップダウン リストから [Mark] を選択した場合は、[DSCP (0 to 63)] ドロップダウン リストから DSCP 値を選択します。

DSCP 値はインターネットで QoS を定義するために使用される、パケット ヘッダー コードです。DSCP 値は次の QoS レベルにマッピングされます。

- [Platinum (Voice)]：無線を介して転送される音声のために、高品質のサービスを保証します。
- [Gold (Video)]：高品質のビデオ アプリケーションをサポートします。
- Silver (Best Effort)：クライアントの通常の帯域幅をサポートします。
- [Bronze (Background)]：ゲスト サービス用の最小の帯域幅を提供します。

[Custom] を選択して、DSCP 値を指定することもできます。有効な範囲は 0 ～ 63 です。

j) [Apply] をクリックします。

k) [Save Configuration] をクリックします。

ステップ 2 次の手順に従って、WLAN に AVC プロファイルを関連付けます。

a) [WLANs] を選択して、対応する WLAN ID をクリックします。

[**WLANs > Edit**] ページが表示されます。

b) [QoS] タブをクリックします。

c) [AVC Profile] ドロップダウン リストから AVC プロファイルを選択します。

d) [Apply] をクリックします。

e) [Save Configuration] をクリックします。

Application Visibility and Control の設定（CLI）

- 次のコマンドを入力して、AVC プロファイルを作成または削除します。

  config avc profile *avc-profile-name* {**create** | **delete**}
- 次のコマンドを入力して、AVC プロファイルのルールを追加します。

  config avc profile *avc-profile-name* **rule add application** *application-name* {**drop** | **mark** *dscp-value* | **ratelimit** *Average Ratelimit value Burst Ratelimit value*}
- 次のコマンドを入力して、AVC プロファイルのルールを排除します。

  config avc profile *avc-profile-name* **rule remove application** *application-name*
- 次のコマンドを入力して、WLAN に AVC プロファイルを設定します。

  config wlan avc *wlan-id* **profile** *avc-profile-name* {**enable** | **disable**}
- 次のコマンドを入力して、WLAN に対してアプリケーション可視性を設定します。

  config wlan avc*wlan id* **visibility** {**enable** |**disable**}

  （注） アプリケーションの可視性は、AVCプロファイルのサブセットです。このため、WLAN に AVC プロファイルを設定すると、可視性が自動的に有効になります。
- 次のコマンドを入力して、コントローラに AVC プロトコル パックをダウンロードします。

  1. **transfer download datatype avc-protocol-pack**
  2. **transfer download start**
- 次のコマンドを入力して、すべての AVC プロファイルまたは特定の AVC プロファイルに関する情報を表示します。

  show avc profile {**summary** | **detailed** *avc-profile-name*}
- 次のコマンドを入力して、 AVC アプリケーションに関する情報を表示します。
  - **show avc applications** [*application-group*]：アプリケーション グループに対してサポートされているすべての AVC アプリケーションを表示します。
  - **show avc statistics application** *application_name* **top-users**［**downstream wlan** | **upstream wlan** | **wlan**］［*wlan_id* ］｝：アプリケーションの上位ユーザの AVC 統計情報を表示します。
  - **show avc statistics top-apps**［**upstream** | **downstream**］：最も使用されているアプリケーションの AVC 統計情報を表示します。
  - **show avc statistics wlan** *wlan_id* ｛**application** *application_name* | **top-app-groups**［**upstream** | **downstream**］ | **top-apps**［**upstream** | **downstream**］｝：アプリケーション、上位アプリケーション、または上位アプリケーション グループ単位の WLAN の AVC 統計情報を表示します。

- **show avc statistics client** *client_MAC* {**application** *application_name* | **top-apps** [**upstream** | **downstream**]}：アプリケーション単位または上位アプリケーション単位のクライアント AVC 統計情報を表示します。

（注） **show avc applications** および **show avc statistics** コマンドを使用して、30 個のアプリケーションのリストを表示できます。

- 次のコマンドを入力して、コントローラで使用するプロトコル パックを表示します。

  show avc protocol-pack version
- 次のコマンドを入力して、AVC エンジンのバージョン情報を表示します。

  show avc engine version
- 次のコマンドを入力して、AVC イベントのトラブルシューティングを設定します。

  debug avc events {**enable** | **disable**}
- 次のコマンドを入力して、AVC エラーのトラブルシューティングを設定します。

  debug avc error {**enable** | **disable**}

AVC ベースの選択的リアンカー

AVC ベースのリアンカーについて

この機能は、クライアントが 1 つの Cisco WLC から別の Cisco WLC にローミングしている場合に、クライアントをリアンカーするように設計されています。Apple クライアントをリアンカーすると、Cisco WLC の新しいクライアントで使用可能な IP アドレスの減少を防げます。AVC プロファイル ベースの統計情報は、クライアントをリアンカーするか、保留するかを決めるために使用されます。これは、クライアントが AVC ルールで定義されている音声またはビデオ アプリケーションをアクティブに実行しているときに便利です。

クライアントは、WLC 間をローミングしている時に、AVC ルールにリストされているアプリケーションのトラフィックを送信していない場合、認証を解除されます。

AVC ベースのリアンカーの制約事項

- この機能は、中央スイッチ モードでのみサポートされます。
- 別の Cisco WLC にローミングしている一部の Apple クライアントは、新しい Cisco WLC と新しい IP アドレスとの再関連付けに失敗します。それらのクライアントは古い IP アドレスを解放しないため、現在の Cisco WLC と再関連付けできません。
- いずれかのアプリケーションで Wi-Fi 発信側の署名が変更され、AVC がこの署名を認識できない場合、このルールは動作を停止します。
- WLC 間をローミングするクライアントの場合：
  - WLC は同じモビリティ グループに存在する必要があります。

- ローミングは同じ SSID 内に限定されます。

- 更新された設定を CLI または GUI を介して使用可能にする場合は、インターフェイスを更新することをお勧めします。ただし、GUI の [Monitoring] ページに更新された情報をするために更新する必要ありません。

AVC ベースの選択的リアンカーの設定（GUI）

手順

ステップ 1 [WLANs] を選択して、WLAN ID をクリックします。

ステップ 2 [QoS] タブをクリックします。

ステップ 3 [Application Visibility] チェックボックスをオンにします。

ステップ 4 [Advanced] タブをクリックします。

ステップ 5 [Mobility] セクションで、[AVC Based Reanchor] チェックボックスをオンにします。

ステップ 6 [Apply] をクリックして、設定を保存します

ステップ 7 （オプション）AVC プロファイルにルールを追加するには、次の手順を実行します。

a) **[Wireless]** > **[Application Visibility and Control]** > **[AVC Profiles]** ページを選択します。

b) AVC プロファイル **AVC_BASED_REANCHOR** を選択します。

このプロファイルには、デフォルトで、Jabber-Audio、Jabber-Video、WebEx、および Wi-Fi 通話のアプリケーションが含まれています。

c) [Add New Rule] をクリックします。

d) [Application Group] ドロップダウン リストで、選択可能なさまざまなオプションからアプリケーションを選択します。

e) [Application Name] ドロップダウン リストで、選択可能なさまざまなオプションからアプリケーション名を選択します。

f) [Apply] をクリックします。

（注） AVC ベースのリアンカーを有効にすると、アプリケーション プロファイルのアクション機能は無効になります。

ステップ 8 （オプション）AVC プロファイルからルールを削除するには、次の手順を実行します。

a) **[Wireless]** > **[Application Visibility and Control]** > **[AVC Profiles]** ページを選択します。

b) ルールの青いドロップダウン矢印にマウス オーバーします。

c) [Remove] をクリックします。

（注） **AVC_BASED_REANCHOR** AVC プロファイルには、ルールとして最大 32 のアプリケーションを含めることができます。

AVC ベースの選択的リアンカーの設定（CLI）

手順

ステップ 1 WLAN でのアプリケーションの可視性を有効にします。

config wlan avc *wlan-id***visibility enable**

ステップ 2 WLAN での選択的リアンカー機能を有効にします。

config wlan mobility selective re-anchoring enable*wlan-id*

ステップ 3 WLAN での選択的リアンカー機能を無効にします。

config wlan mobility selective re-anchoring disable *wlan-id*

ステップ 4 選択的リアンカーのステータスを表示します。

show wlan *wlan-id*

ステップ 5 リアンカーの統計情報を表示します。

show mobility statistics

FlexConnect のアプリケーション可視性制御

リリース 8.1 では、FlexConnect AP 上で WLAN をローカルに切り替えるための Application Visibility and Control のサポートが導入されました。Application Visibility Control（AVC）は、ワイヤレス ネットワークのアプリケーション対応制御を提供し、管理性と生産性を向上させます。FlexConnect AP に組み込まれた AVC のサポートが広がっているのは、これがネットワーク内のアプリケーションの完全な可視化を実現し、管理者が必要な操作を実行できるようにするエンドツーエンド ソリューションだからです。

サポート対象ハードウェア

- サポート対象アクセス ポイント：1600、1700、2600、2700、3600、3700、1532、1570
- サポート対象 WLC：3504、5508、Flex 7510、8510、WiSM2、5520、8540、および vWLC
- サポートされるモード：FlexConnect とフレックス + ブリッジ モード

FlexConnect の AVC に関する制限

- IPv6 パケットの分類はサポートされていません。
- Cisco Aironet 1570 アクセス ポイントはサポートされません。
- マルチキャスト トラフィックはサポートされていません。

- FlexConnect AP 上での AVC プロトコル パックのダウンロードはサポートされません。
- レート制限に適用できるアプリケーションの数は 3 です。
- 1 つのアプリケーションに設定できるルールは 1 つです。アプリケーションに、レート制限とマーク ルールを両方設定することはできません。
- 1 つのプロファイルで最大 31 のルールを設定できます。システム全体で最大 16 のプロファイルを設定できます。
- AVC プロファイルの AAA オーバーライドはサポートされません。
- Cisco 2504 シリーズ WLC では FlexConnect AVC 機能をサポートしていません。
- 設計上、WLAN レベルの FlexConnect AVC 統計はサポートされません。
- AP が FLexGroup 内に存在し、FlexGroup に FlexConnect AVC が設定されていない場合は、FlexConnect AVC の設定が WLC から AP にプッシュされません。
- WLC からの NetFlow エクスポートはサポートされません。
- WLC 上では、統計内の DHCP 情報がサポートされません。
- 外部アンカー シナリオ：FlexConnect 統計の AVC は外部 WLC 上でのみ表示できます。
- FlexConnect グループ AVC の設定：
  - WLAN AVC の設定は、AP が FlexConnect グループに属している場合に継承されません。
  - AP が FlexConnect グループに属しており、FlexConnect 用の AVC の設定を AP にプッシュしたい場合は、FlexConnect グループでの FlexConnect 用の AVC の設定が必須です。
  - FlexConnect AP が FlexConnect グループに属していない場合は、ローカル スイッチング WLAN AVC の設定が FlexConnect AP にプッシュされます。
- 以前のリリースから 8.1 以降のリリースへのアップグレードでは：
  - ローカル スイッチング WLAN 上で AVC を有効にすると、FlexConnect AP 上でパフォーマンスの問題が発生する可能性があります。
  - 8.1 以降のリリースにアップグレードすると、WLAN の AVC の設定が FlexConnect グループに属していないすべての FlexConnect AP にプッシュされます。WLAN レベルで AVC 設定を無効にしてから、それを要件に基づいて FlexConnect グループ レベルで設定できます。

（注） AP 上ではどの設定も直接変更しないことをお勧めします。変更した場合は、予期せぬ動作が発生する可能性があります。

FlexConnect の Application Visibility and Control の設定（GUI）

手順

ステップ 1 FlexConnect AVC プロファイルを作成して、ルールを追加するには：

a) **[Wireless]** > **[Application Visibility and Control]** > **[FlexConnect AVC Profiles]** の順に選択して、[New] をクリックします。

b) FlexConnect プロファイル名を指定して、[Apply] をクリックします。

c) プロファイル名をクリックして、[Add New Rule] をクリックします。

d) [Application Group] 、[Application Name] 、および [Action] を指定して、[Apply] をクリックします。

ステップ 2 FlexConnect グループ上のすべての WLAN の可視性をグローバルにチェックするには、**[Monitor]** > **[Applications]** > **[FlexConnect Groups]** の順に選択して、以前作成した FlexConnect グループを選択します。
このページでは、FlexConnect グループごとのよりきめ細かな可視性が提供され、最後の 90 秒間の上位 10 のアプリケーションと、上位 10 のアプリケーションの累積統計が列挙されます。同じページに FlexConnect グループごとのアップストリーム統計情報とダウンストリーム統計情報を個別に表示するには、[Upstream] タブと [Downstream] タブをクリックします。

このページに表示されるアプリケーションの数を設定するには、[Max Number of Records] ドロップダウン リストを使用します。デフォルト値は 10 です。

ステップ 3 AVC 可視性が有効になっているローカルにスイッチされる WLAN 上のクライアント単位の上位 10 のアプリケーションのよりきめ細かな可視性を指定するには、**[Monitor]** > **[Applications]** > **[FlexConnect Groups]** の順に選択して、FlexConnect グループ名を選択し、[Client] タブをクリックします。次に、ページに表示された個別のクライアント MAC アドレス エントリをクリックします。
このページでは、WLAN 自体または FlexConnect グループ上で AVC 可視性が有効になっているローカルにスイッチされた WLAN 上で関連付けられているクライアント単位のよりきめ細かな可視性が提供され、最後の 180 秒間の上位 10 のアプリケーションと、上位 10 のアプリケーションの累積統計が列挙されます。同じページからクライアントごとのアップストリーム統計情報とダウンストリーム統計情報を個別に表示するには、[Upstream] タブと [Downstream] タブをクリックします。このページに表示されるアプリケーションの数を設定するには、[Max Number of Records] ドロップダウン リストを使用します。デフォルト値は 10 です。

設定例

手順

ステップ 1 オープン WLAN を作成します。

オープン WLAN はレイヤ 2 セキュリティが [None] に設定されています。

ステップ 2 WLAN 上の FlexConnect ローカル スイッチングを有効にして、[Apply] をクリックします。

a) [WLANs] ページで、WLAN ID をクリックします。
b) [WLANs > Edit] ページで [Advanced] タブをクリックします。
c) [FlexConnect] 領域で、[FlexConnect Local Switching] チェックボックスをオンにします。

ステップ 3 この WLAN に接続された AP がこの機能に対してサポートされているアクセス ポイントのリスト内に存在することを確認します。AP を FlexConnect モードに設定します。

a) **[Wireless]** > **[Access Points]** > **[All APs]** を選択します。
b) AP 名をクリックします。
c) [AP Mode] ドロップダウン リストから、[FlexConnect] を選択して、[Apply] をクリックします。

ステップ 4 FlexConnect グループを作成して、AP をその FlexConnect グループに追加します。

a) **[Wireless]** > **[FlexConnect Groups]** を選択します。
b) [New] をクリックして、FlexConnect グループの名前を入力してから、[Apply] をクリックします。
c) [FlexConnect Groups] > [Edit] ページの [FlexConnect APs] 領域で、[Add AP] をクリックします。
d) WLC に関連付けられた AP のリストから AP を選択することも、WLC に関連付けられた AP のイーサネット MAC アドレスを直接指定することもできます。
e) [Add] をクリックします。

（注） 識別、分類、および制御が可能なアプリケーションは、 **[Wireless]** > **[Application Visiblity and Control]** > **[FlexConnect AVC Applications]** に一覧表示されます。アクセス ポイントは、プロトコル パック バージョン 8.0 と NBAR エンジン バージョン 16 をサポートします。

ステップ 5 AVC プロファイルを作成して、ルールを追加します。

（注） FlexConnect ACL プロファイルには最大 32 のルールを設定できます。

a) **[Wireless]** > **[Application Visibility and Control]** > **[FlexConnect AVC Profiles]** の順に選択して、[New] をクリックします。
b) FlexConnect プロファイル名を指定して、[Apply] をクリックします。
c) プロファイル名をクリックして、[Add New Rule] をクリックします。
d) [Application Group] 、[Application Name] 、および [Action] を指定して、[Apply] をクリックします。

ステップ 6 FlexConnect グループ上で AVC を有効にして、FlexConnect AVC プロファイルを FlexConnect グループに適用します。

a) **[Wireless]** > **[FlexConnect Group]** の順に選択して、FlexConnect グループ名をクリックします。
b) [WLAN VLAN Mapping] タブをクリックします。
c) [Application Visibility] ドロップダウン リストで WLAN ID を指定して、[Enable] を選択します。

d) [Flex AVC Profile] ドロップダウン リストから、FlexConnect AVC プロファイルを選択して、[Add] をクリックします。
e) [Apply] をクリックします。

ステップ 7 FlexConnect グループ上でアプリケーション可視性を有効にしたら、Cisco Jabber、Skype、Yahoo Messenger、HTTP、HTTPS/SSL、YouTube、Ping、Trace route などのアプリケーション（すでにインストールされている）を使用して（アソシエートされた無線クライアントから）さまざまな種類のトラフィックを開始できます。
トラフィックが無線クライアントから開始されたら、FlexConnect グループ単位とクライアント単位で別々のトラフィックの可視性を確認できます。これにより、管理者は、ネットワーク帯域幅の使用状況やネットワーク内のトラフィックの種類をクライアント単位とブランチサイト単位で確認できます。

ステップ 8 FlexConnect グループ上のすべての WLAN の可視性をグローバルにチェックするには、**[Monitor]** > **[Applications]** > **[FlexConnect Groups]** の順に選択して、以前作成した FlexConnect グループを選択します。
このページでは、FlexConnect グループごとのよりきめ細かな可視性が提供され、最後の 90 秒間の上位 10 のアプリケーションと、上位 10 のアプリケーションの累積統計が列挙されます。同じページに FlexConnect グループごとのアップストリーム統計情報とダウンストリーム統計情報を個別に表示するには、[Upstream] タブと [Downstream] タブをクリックします。

このページに表示されるアプリケーションの数を設定するには、[Max Number of Records] ドロップダウン リストを使用します。デフォルト値は 10 です。

ステップ 9 AVC 可視性が有効になっているローカルにスイッチされる WLAN 上のクライアント単位の上位 10 のアプリケーションのよりきめ細かな可視性を指定するには、**[Monitor]** > **[Applications]** > **[FlexConnect Groups]** の順に選択して、FlexConnect グループ名を選択し、[Client] タブをクリックします。次に、ページに表示された個別のクライアント MAC アドレス エントリをクリックします。
このページでは、WLAN 自体または FlexConnect グループ上で AVC 可視性が有効になっているローカルにスイッチされた WLAN 上で関連付けられているクライアント単位のよりきめ細かな可視性が提供され、最後の 180 秒間の上位 10 のアプリケーションと、上位 10 のアプリケーションの累積統計が列挙されます。同じページからクライアントごとのアップストリーム統計情報とダウンストリーム統計情報を個別に表示するには、[Upstream] タブと [Downstream] タブをクリックします。このページに表示されるアプリケーションの数を設定するには、[Max Number of Records] ドロップダウン リストを使用します。デフォルト値は 10 です。

ステップ 10 特定のクライアントのすべての AVC 統計情報をクリアするには、[Clear AVC Stats] をクリックします。

FlexConnect のアプリケーション可視性および制御の設定（CLI）

手順

- FlexConnect AVC プロファイルを設定するには、次のコマンドを入力します。
  config flexconnect avc profile *profile-name* {**create** | **delete**}

- FlexConnect AVC プロファイルのルールを追加するには、次のコマンドを入力します。
  config flexconnect avc profile *profile-name* **rule add application** *app-name* {**drop** | { **mark** *dscp-value* {**upstream** | **downstream**}}}
- FlexConnect AVC プロファイルのルールを削除するには、次のコマンドを入力します。
  config flexconnect avc profile *profile-name* **rule remove application** *app-name*
- FlexConnect AVC プロファイルにルール変更を適用するには、次のコマンドを入力します。
  config flexconnect avc profile *profile-name* **apply**
- FlexConnect グループ AVC プロファイルを WLAN に適用するには、次のコマンドを入力します。
  config flexconnect group *group-name* **avc** *wlan-id* **visibility wlan-specific**
- FlexConnect AVC プロファイルの概要または特定の FlexConnect AVC プロファイルの詳細情報を表示するには、次のコマンドを入力します。
  - **show flexconnect avc profile summary**
  - **show flexconnect avc profile detailed** *profile-name*

（注） ルールの状態が「適用済み」になっている場合にのみ、FlexConnect AVC プロファイル ルールが AP にプッシュされます。

- トラブルシューティング コマンド：
  debug flexconnect avc {**event** | **error** | **detail**} {**enable** | **disable**}
- AP コンソールで入力するモニタリング コマンド：
  a) FlexConnect AVC プロファイルが AP 上に存在するかどうかを確認するには、次のコマンドを入力します。
  show policy-map
  b) FlexConnect AVC プロファイル内の各アプリケーションの統計情報を表示するには、次のコマンドを入力します。
  show policy-map target
  c) FlexConnect AVC プロファイル内に存在するアプリケーションを確認するには、次のコマンドを入力します。
  show class-map
  d) AP 上の WLAN と FlexConnect AVC マッピングを表示するには、次のコマンドを入力します。
  show dot11 qos

設定例

始める前に

オープン WLAN が作成されていることを確認します。

手順

ステップ 1 WLAN 上で FlexConnect ローカル スイッチングを有効にします。
config wlan flexconnect local-switching *wlan-id*

ステップ 2 この WLAN に接続された AP がこの機能に対してサポートされているアクセス ポイントのリスト内に存在することを確認します。AP を FlexConnect モードに設定します。
config ap mode flexconnect submode none

ステップ 3 FlexConnect グループを作成して、AP をその FlexConnect グループに追加します。
a) **config flexconnect group** *group-name* **add**
b) **config flexconnect group** *group-name* **ap add** *ap-mac-addr*

ステップ 4 FlexConnect AVC プロファイルを作成して、ルールを追加します。

（注） FlexConnect ACL プロファイルには最大 32 のルールを設定できます。

a) **config flexconnect avc profile** *profile-name* **create**
b) **config flexconnect avc profile** *profile-name* **rule add application** *app-name* {**drop** | **mark**}

ステップ 5 FlexConnect グループ上で AVC を有効にして、FlexConnect AVC プロファイルを FlexConnect グループに適用します。
a) **config flexconnect group** *group-name* **avc** *wlan-id* **visibility enable**
b) **config wlan avc** *wlan-id* **visibility enable**
c) **config wlan avc** *wlan-id* **flex-profile** *profile-name* **enable**

ステップ 6 ローカル スイッチング モードで、WLAN に FlexConnect グループ AVC を設定します。
config flexconnect group *group-name* **avc** *wlan-id* **visibility wlan-specific**

ステップ 7 FlexConnect グループ上でアプリケーション可視性を有効にしたら、Cisco Jabber、Skype、Yahoo Messenger、HTTP、HTTPS/SSL、YouTube、Ping、Trace route などのアプリケーション（すでにインストールされている）を使用して（アソシエートされた無線クライアントから）さまざまな種類のトラフィックを開始できます。
トラフィックが無線クライアントから開始されたら、FlexConnect グループ単位とクライアント単位で別々のトラフィックの可視性を確認できます。これにより、管理者は、ネットワーク帯域幅の使用状況やネットワーク内のトラフィックの種類をクライアント単位とブランチサイト単位で確認できます。

ステップ 8 FlexConnect グループ上のすべての WLAN に対する可視性をグローバルにチェックするには：
show flexconnect avc statistics

ステップ 9 FlexConnect プロファイルの AVC の概要または FlexConnect プロファイルの特定の AVC に関する詳細情報を表示するには：

- **show flexconnect avc profile summary**
- **show flexconnect avc profile detailed** *profile-name*

（注） AVC プロファイル ルールは「適用済み」状態になっている場合にのみ AP にプッシュされます。

ステップ 10 FlexConnect の AVC をトラブルシューティングするには：

debug flexconnect avc {**event** | **error** | **detail**} {**enable** | **disable**}

ステップ 11 AP コンソールで入力するモニタリング コマンド：

a) FlexConnect AVC プロファイルが AP 上に存在するかどうかを確認するには、次のコマンドを入力します。

show policy-map

b) FlexConnect AVC プロファイル内の各アプリケーションの統計情報を表示するには、次のコマンドを入力します。

show policy-map target

c) FlexConnect AVC プロファイル内に存在するアプリケーションを確認するには、次のコマンドを入力します。

show class-map

d) AP 上の WLAN と FlexConnect AVC マッピングを表示するには、次のコマンドを入力します。

show dot11 qos

NetFlow

NetFlow 情報

NetFlow はワイヤレス ネットワーク フローを特徴づけるために Cisco WLC ソフトウェアに組み込まれた機能です。NetFlow は、各 IP フローを監視し、集約したフロー データを外部の NetFlow コレクタにエクスポートします。

NetFlow アーキテクチャは、次のコンポーネントで構成されています。

- コレクタ：さまざまな NetFlow 要素からすべての IP トラフィックの情報を収集するエンティティ。
- エクスポータ：IP トラフィック情報とともにテンプレートをエクスポートするネットワーク エンティティ。Cisco WLC は、エクスポータとして機能します。

（注） NetFlow のエクスポータとして機能するとき、Cisco WLC は IPv6 アドレス形式をサポートしていません。

NetFlow は、リリース 8.2 ではバージョン 9 エクスポート形式により拡張テンプレートを追加しました。これで、フローに関する 17 のフィールド情報を提供します。このレポートは Lancope などサードパーティの NetFlow コレクタと互換性があります。サポート対象の最低プロトコル パック バージョンは、NBAR エンジン バージョン 23 で 14 です。現在、拡張テンプレートは、Cisco 5520、Cisco 8510、および Cisco 8540 WLC などの特定のモデルでサポートされています。既存のテンプレートは、引き続き、以下のシスコ モデルのデータをエクスポートします。

- Cisco 2504 WLC
- Cisco 3504 WLC
- Cisco 5508 WLC
- Cisco 5520 WLC
- Cisco Flex 7510 WLC
- Cisco 8510 WLC
- Cisco 8540 WLC
- Cisco WiSM2

次に示すのは、NetFlow バージョン 9 のテンプレートの拡張機能です。

- 新規機能は、既存の実装を損ねることなく、NetFlow にすみやかに追加できます。
- NetFlow バージョン 9 は新しいプロトコルや開発中のプロトコルに対応する用意があるので、NetFlow はこれらのプロトコルに対して将来的に保障されています。
- NetFlow バージョン 9 は、情報エクスポートの IETF 標準機能です。
- NetFlow のコレクタを提供するアプリケーションや、サービスを表示するアプリケーションを作成するサードパーティ ビジネス パートナーは、新規の NetFlow 機能が追加されるたびにアプリケーションを再コンパイルする必要はありません。

表 *23 : NetFlow* テンプレートのデータ ポイントのリスト

既存テンプレート[4]： **ipv4_client_app_flow_record**	拡張テンプレート[5]： **ipv4_client_src_dst_flow_record**
applicationTag	applicationTag
ipDiffServCodePoint	staMacAddress
octetDeltaCount	wtpMacAddress
packetDeltaCount	WlanID
postIpDiffServCodePoint	Source IP
staIPv4Address	Dest IP
staMacAddress	Source Port
wlanSSID	Dest Port
wtpMacAddress	Protocol
—	Start Time
—	End Time

既存テンプレート[4]： **ipv4_client_app_flow_record**	拡張テンプレート[5]： **ipv4_client_src_dst_flow_record**
—	Direction
—	Packet count
—	Byte count
—	VLAN id
—	TOS
—	Client username

[4] Cisco 2504、5508、WiSM2、Flex 7510、8510、 5520、8540 WLC でサポート
[5] Cisco 5520、8510、および 8540 WLC でサポート

NetFlow の使用に関する制限事項

- 拡張テンプレートは、Cisco 3504、5520、8510、および 8540 WLC でのみサポートされています。
- 拡張テンプレートは、Cisco 2504、5508、7510、および WiSM2 WLC ではサポートされていません。
- NetFlow は、Cisco Virtual Wireless Controller（vWLC）ではサポートされていません。
- FlexConnect モードはサポートされていません。
- IPv6 トラフィックはサポートされていません。
- それぞれコレクタおよびエクスポータ 1 つずつのみ設定できます。

NetFlow の設定（GUI）

手順

ステップ 1 次の手順に従って、エクスポータを設定します。

a) **[Wireless]** > **[Netflow]** > **[Exporter]** の順に選択します。
b) [New] をクリックします。
c) エクスポータ名、IP アドレス、およびポート番号を入力します。

ポート番号の有効範囲は 1～65535 です。

d) [Apply] をクリックします。
e) [Save Configuration] をクリックします。

ステップ 2 次の手順に従って、NetFlow モニタを設定します。

a) **[Wireless]** > **[Netflow]** > **[Monitor]** の順に選択します。
b) [New] をクリックして、モニタ名を入力します。
c) [Monitor List] ウィンドウで、モニタ名をクリックし、**[Netflow Monitor]** > **[Edit]** ウィンドウを開きます。
d) 各ドロップダウン リストからエクスポータ名とレコード名を選択します。
   - [Client App Record]：優れたパフォーマンス
   - [Client Source and Destination Record]：高い可視性

   （注） このオプションは、Cisco 5508 WLC では使用できません。

e) [Apply] をクリックします。
f) [Save Configuration] をクリックします。

ステップ 3 次の手順に従って、WLAN に NetFlow モニタを関連付けます。

a) [WLANs] を選択し、WLAN ID をクリックして **[WLANs]** > **[Edit] ページ**を開きます。
b) [QoS] タブで、[NetFlow Monitor] ドロップダウン リストから NetFlow モニタを選択します。
c) [Apply] をクリックします。
d) [Save Configuration] をクリックします。

NetFlow の設定（CLI）

- 次のコマンドを入力して、エクスポータを作成します。

  config flow create exporter *exporter-name ip-addr port-number*
- 次のコマンドを入力して、NetFlow モニタを作成します。

  config flow create monitor *monitor-name*
- 次のコマンドを使用して、NetFlow モニタをエクスポータに関連付けるか、関連付けを解除します。

  config flow {**add** | **delete**} **monitor** *monitor-name* **exporter** *exporter-name*
- 次のコマンドを使用して、NetFlow モニタをレコードに関連付けるか、関連付けを解除します。

  config flow {**add** | **delete**} **monitor** *monitor-name* **record ipv4_client_app_flow_record**
- 次のコマンドを使用して、NetFlow モニタを新規テンプレート レコードに関連付けるか、関連付けを解除します。

  config flow {**add** | **delete**} **monitor** *monitor-name* **record ipv4_client_src_dst_flow_record**
- 次のコマンドを使用して、NetFlow モニタを WLAN に関連付けるか、関連付けを解除します。

  config wlan flow *wlan-id* **monitor** *monitor-name* {**enable** | **disable**}
- 次のコマンドを入力して、NetFlow モニタの概要を表示します。

show flow monitor summary

- 次のコマンドを入力して、エクスポータに関する情報を表示します。

show flow exporter {summary | statistics}

- 次のコマンドを入力して、NetFlow のデバッグを設定します。

debug flow {detail | error | info} {enable | disable}

QoS プロファイル

QoS プロファイルについて

Cisco UWN ソリューション WLAN では、Platinum/音声、Gold/ビデオ、Silver/ベスト エフォート（デフォルト）、Bronze/バックグラウンドの 4 つのレベルの QoS をサポートしています。音声転送 WLAN で Platinum QoS を使用するよう設定したり、低帯域幅 WLAN で Bronze QoS を使用するよう割り当てたり、その他すべてのトラフィックに残りの QoS レベルを割り当てたりすることができます。

WLAN QoS レベルは、無線トラフィックの特定の 802.11e User Priority（UP）を定義します。この UP は、WMM 以外の有線トラフィックの優先順位を導出すると同時に、さまざまな優先レベルの WMM トラフィックを管理する際の上限値としても機能します。

ワイヤレス レート制限は、アップストリームおよびダウンストリーム トラフィックの両方に定義できます。レート制限は SSID ごとに定義するか、または最大レート制限としてすべてのクライアントに対して指定できます（あるいは両方を行えます）。これらのレート制限は個別に設定できます。

アクセス ポイントは、次の表の値に従ってこの QoS プロファイル固有の UP を使用することで、無線 LAN 上で確認可能な IP DSCP 値を導出します。

表 *24 :* アクセス ポイントの *QoS* 変換値

AVVID トラフィック タイプ	AVVID IP DSCP	QoS プロファイル	AVVID 802.1p	IEEE 802.11e UP
ネットワーク制御	56（CS7）	Platinum	7	7
ネットワーク間制御（CAPWAP 制御、802.11 管理）	48（CS6）	Platinum	6	7
音声	46（EF）	Platinum	5	6
インタラクティブ ビデオ	34（AF41）	Gold	4	5
ミッションクリティカル	26（AF31）	Gold	3	4

AVVID トラフィック タイプ	AVVID IP DSCP	QoS プロファイル	AVVID 802.1p	IEEE 802.11e UP
トランザクション	18（AF21）	Silver	2	3
バルク データ	10（AF11）	Bronze	1	2
ベスト エフォート	0（BE）	Silver	0	0
スカベンジャー	2	Bronze	0	1

（注） 表に記載されていない DSCP 値に対する IEEE 802.11e UP 値は、DSCP の上位（MSB）3 ビットを考慮して算出されます。

たとえば、DSCP 32（バイナリ 100 000）に対する IEEE 802.11e UP 値は、10 進数に相当する MSB（100）値で、これは 4 になります。DSCP 32 の 802.11e UP 値は 4 です。

Quality of Service プロファイルの設定

QoS プロファイルの設定（GUI）

手順

ステップ 1 QoS プロファイルを設定できるように、802.11a および 802.11b/g ネットワークを無効にします。

無線ネットワークを無効にするには、[Wireless] > [802.11a/n/ac]（または [802.11b/g/n]） > [Network] の順に選択し、[802.11a（または 802.11b/g）Network Status] チェックボックスをオフにして、[Apply] をクリックします。

ステップ 2 [Wireless] > [QoS] > [Profiles] の順に選択して [QoS Profiles] ページを開きます。

ステップ 3 設定するプロファイルの名前をクリックして [Edit QoS Profile] ページを開きます。

ステップ 4 [Description] テキスト ボックスの内容を変更して、プロファイルの説明を変更します。

ステップ 5 次の手順で、ユーザごとのデータ レートを定義します。

a) [Average Data Rate] テキスト ボックスに Kbps 単位でレートを入力して、ユーザごとの TCP トラフィックの平均データ レートを定義します。0 の値は、選択した QoS プロファイルで指定された値が有効であることを示します。

b) [Burst Data Rate] テキスト ボックスに Kbps 単位でレートを入力して、ユーザごとの TCP トラフィックのピーク データ レートを定義します。0 の値は、選択した QoS プロファイルで指定された値が有効であることを示します。

（注） バースト データ レートは平均データ レート以上でなければなりません。それ以外の場合、QoSポリシーにより、ワイヤレスクライアントとのトラフィックがブロックされることがあります。

バースト データ レートを設定する前に平均データ レートを設定してください。

c) [Average Real-Time Rate] テキスト ボックスに Kbps 単位でレートを入力して、ユーザごとの UDP トラフィックの平均リアルタイム レートを定義します。0 の値は、選択した QoS プロファイルで指定された値が有効であることを示します。

（注） 平均リアルタイム レートがUDPトラフィック用に使用されているとき、平均データ レートは TCP トラフィックの測定に使用されます。すべてのエントリに対してキロビット/秒の単位で測定されます。平均データ レートと平均リアルタイム レートは、TCP や UDP などの上位層プロトコルに適用さているので、これらの値は異なる場合があります。これらの異なるレートの値は帯域幅に影響を与えません。

d) [Burst Real-Time Rate] テキスト ボックスに Kbps 単位でレートを入力して、ユーザごとの UDP トラフィックのピーク リアルタイム レートを定義します。0 の値は、選択した QoS プロファイルで指定された値が有効であることを示します。

（注） バースト リアルタイム レートは平均リアルタイム レート以上でなければなりません。それ以外の場合、QoSポリシーにより、ワイヤレスクライアントとのトラフィックがブロックされることがあります。

ステップ 6 次の手順で、SSID ごとのデータ レートを定義します。

a) [Average Data Rate] テキスト ボックスに Kbps 単位でレートを入力して、SSID ごとの TCP トラフィックの平均データ レートを定義します。0 の値は、選択した QoS プロファイルで指定された値が有効であることを示します。

b) [Burst Data Rate] テキスト ボックスに Kbps 単位でレートを入力して、SSID ごとの TCP トラフィックのピーク データ レートを定義します。0 の値は、選択した QoS プロファイルで指定された値が有効であることを示します。

（注） バースト データ レートは平均データ レート以上でなければなりません。それ以外の場合、QoSポリシーにより、WLANのトラフィックがブロックされることがあります。

c) [Average Real-Time Rate] テキスト ボックスに Kbps 単位でレートを入力して、SSID ごとの UDP トラフィックの平均リアルタイム レートを定義します。0 の値は、選択した QoS プロファイルで指定された値が有効であることを示します。

d) [Burst Real-Time Rate] テキスト ボックスに Kbps 単位でレートを入力して、SSID ごとの UDP トラフィックのピーク リアルタイム レートを定義します。0 の値は、選択した QoS プロファイルで指定された値が有効であることを示します。

（注） バースト リアルタイム レートは平均リアルタイム レート以上でなければなりません。それ以外の場合、QoSポリシーにより、WLANのトラフィックがブロックされることがあります。

ステップ 7 QoSプロファイルをWLANに割り当てる場合、ユニキャストおよびマルチキャスト トラフィックに対する最大およびデフォルトの QoS レベルを定義します。

a) [Maximum Priority] ドロップダウン リストから、WLAN 内で AP から任意のステーションに送信される任意のデータ フレームに対する最大 QoS 優先度を選択します。

たとえば、ビデオ アプリケーションをターゲットにした「gold」という名前の QoS プロファイルでは、デフォルトで最大優先度が video に設定されます。

b) [Unicast Default Priority] ドロップダウン リストから、WLAN 内で AP から非 WMM ステーションに送信されるユニキャスト データ フレームに対する QoS 優先度を選択します。

c) [Multicast Default Priority] ドロップダウン リストから、WLAN 内で AP からステーションに送信されるマルチキャスト データ フレームに対する QoS 優先度を選択します。

（注） 混合 WLAN 内の非 WMM クライアントに対してデフォルトのユニキャスト優先度を使用することはできません。

ステップ 8 [Protocol Type] ドロップダウン リストから [802.1p] を選択し、[802.1p Tag] テキスト ボックスに最大優先値を入力して、このプロファイルに該当するパケットに関連付けられる優先タグの最大値（0 ～ 7）を定義します。

タグが付けられるパケットには、CAPWAP データ パケット（アクセス ポイントとコントローラの間）や、コア ネットワークに向けて送信されるパケットなどがあります。

（注） 802.1p タギングが設定された QoS プロファイルが、コントローラ上のタグ付けなしのインターフェイスを使用するWLANに割り当てられると、クライアント トラフィックがブロックされます。

ステップ 9 [Apply] をクリックします。

ステップ 10 [Save Configuration] をクリックします。

ステップ 11 802.11 ネットワークを再度有効にします。

無線ネットワークを有効にするには、[Wireless] > [802.11a/n/ac] または [802.11b/g/n] > [Network] の順に選択し、[802.11a（または 802.11b/g）Network Status] チェックボックスをオンにして、[Apply] をクリックします。

ステップ 12 [WLANs] を選択して、WLAN ID を選択し、それに新しい QoS プロファイルを適用します。

ステップ 13 [WLAN] > [Edit] ページで、[QoS]タブに移動し、[Quality of Service] ドロップダウン リストから [QoS Profile] タイプを選択します。QoS プロファイルは、WLAN 単位、無線単位、および AP ベース単位でコントローラに設定されたレート制限値を追加します。

たとえば、5 Mbps のアップストリーム レート制限が Silver タイプの QoS プロファイルに設定されている場合は、Silverプロファイルが割り当てられたすべてのWLANでトラフィックがその WLAN を適用可能な無線単位および AP 単位で 5 Mbps（wlan ごとに 5 Mbps）に制限されます。

ステップ 14 [Apply] をクリックします。

ステップ 15 [Save Configuration] をクリックします。

QoS プロファイルの設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、802.11a および 802.11b/g ネットワークを無効にし、QoS プロファイルを設定できるようにします。

config 802.11 {**a** | **b**} **disable network**

ステップ 2 次のコマンドを入力して、プロファイルの説明を変更します。

config qos description {**bronze** | **silver** | **gold** | **platinum** }*description*

ステップ 3 次のコマンドを入力して、ユーザまたはSSIDごとのTCPトラフィックの平均データ レートを定義します。

config qos average-data-rate {**bronze** | **silver** | **gold** | **platinum**} {**per-ssid** | **per-client**} {**downstream** | **upstream**} *rate*

（注） *rate* パラメータには、0 ～ 512,000 Kbps（両端の値を含む）の値を入力できます。値 0 を指定すると、QoS プロファイルに対する帯域幅の制限は行われません。

ステップ 4 このコマンドを入力して、ユーザまたは SSID ごとの TCP トラフィックのピーク データ レートを定義します。

config qos burst-data-rate {**bronze** | **silver** | **gold** | **platinum**} {**per-ssid** | **per-client**} {**downstream** | **upstream**} *rate*

ステップ 5 次のコマンドを入力して、ユーザまたは SSID ごとの UDP トラフィックの平均リアルタイム データ レートを定義します。

config qos average-realtime-rate {**bronze** | **silver** | **gold** | **platinum**} {**per-ssid** | **per-client**} {**downstream** | **upstream**} *rate*

ステップ 6 このコマンドを入力して、ユーザまたは SSID ごとの UDP トラフィックのピーク リアルタイム データ レートを定義します。

config qos burst-realtime-rate {**bronze** | **silver** | **gold** | **platinum**} {**per-ssid** | **per-client**} {**downstream** | **upstream**} *rate*

ステップ 7 QoS プロファイルを WLAN に割り当てる場合、次のコマンドを入力して、ユニキャストおよびマルチキャスト トラフィックに対する最大およびデフォルトの QoS レベルを定義します。

config qos priority {**bronze** | **gold** | **platinum** | **silver**} {*maximum priority*} {*default unicast priority*} {*default multicast priority*}

maximum priority、*default unicast priority*、および *default multicast priority* パラメータは、次のオプションの中から選択します。

- besteffort
- background
- video

- voice

ステップ 8 次のコマンドを入力して、このプロファイルに該当するパケットに関連付けられる優先タグの最大値（0 ～ 7）を定義します。

config qos protocol-type {**bronze** | **silver** | **gold** | **platinum**} **dot1p**

config qos dot1p-tag {**bronze** | **silver** | **gold** | **platinum**} *tag*

タグが付けられるパケットには、CAPWAP データ パケット（アクセス ポイントとコントローラの間）や、コア ネットワークに向けて送信されるパケットなどがあります。

（注） 802.1p タギングは、有線パケットに対してのみ影響します。ワイヤレス パケットは、QoS プロファイルに設定された最大優先レベルによってのみ影響を受けます。

（注） 802.1p タギングが設定された QoS プロファイルが、コントローラ上のタグ付けなしのインターフェイスを使用する WLAN に割り当てられると、クライアント トラフィックがブロックされます。

ステップ 9 次のコマンドを入力して、802.11a および 802.11b/g ネットワークを有効にし、QoS プロファイルを設定できるようにします。

config 802.11{**a** | **b**} **enable network**

ステップ 10 次のコマンドを入力して、新しい QoS プロファイルを WLAN に適用します。

config wlan qos <WLAN ID> {**bronze** | **silver** | **gold** | **platinum**}

WLAN ごとの QoS プロファイル

WLAN への QoS プロファイルの割り当て（GUI）

始める前に

まだ設定していない場合は、「QoS プロファイルの設定（GUI）」セクションの指示に従って 1 つ以上の QoS プロファイルを設定してください。

手順

ステップ 1 [WLANs] を選択して、[WLANs] ページを開きます。

ステップ 2 QoS プロファイルを割り当てる WLAN の ID 番号をクリックします。

ステップ 3 [WLANs > Edit] ページが表示されたら、[QoS] タブを選択します。

ステップ 4 [Quality of Service（QoS）] ドロップダウン リストから、次のいずれかを選択します。

- Platinum (音声)
- **Gold（ビデオ）**

- **Silver（ベスト エフォート）**
- Bronze (バックグラウンド)

（注） Silver（ベスト エフォート）がデフォルト値です。

ステップ 5 データ レートをユーザ単位で定義するには、次の手順を実行します。

a) [Average Data Rate] テキスト ボックスに Kbps 単位でレートを入力して、SSID ごとの TCP トラフィックの平均データ レートを定義します。0 の値は、選択した QoS プロファイルで指定された値が有効であることを示します。

b) [Burst Data Rate] テキスト ボックスに Kbps 単位でレートを入力して、SSID ごとの TCP トラフィックのピーク データ レートを定義します。0 の値は、選択した QoS プロファイルで指定された値が有効であることを示します。

（注） バースト データ レートは平均データ レート以上でなければなりません。それ以外の場合、QoS ポリシーにより、WLAN のトラフィックがブロックされることがあります。

c) [Average Real-Time Rate] テキスト ボックスに Kbps 単位でレートを入力して、SSID ごとの UDP トラフィックの平均リアルタイム レートを定義します。0 の値は、選択した QoS プロファイルで指定された値が有効であることを示します。

d) [Burst Real-Time Rate] テキスト ボックスに Kbps 単位でレートを入力して、SSID ごとの UDP トラフィックのピーク リアルタイム レートを定義します。0 の値は、選択した QoS プロファイルで指定された値が有効であることを示します。

（注） バースト リアルタイム レートは平均リアルタイム レート以上でなければなりません。それ以外の場合、QoS ポリシーにより、WLAN のトラフィックがブロックされることがあります。

ステップ 6 データ レートを SSID 単位で定義するには、次の手順を実行します。

a) [Average Data Rate] テキスト ボックスに Kbps 単位でレートを入力して、ユーザごとの TCP トラフィックの平均データ レートを定義します。0 の値は、選択した QoS プロファイルで指定された値が有効であることを示します。

b) [Burst Data Rate] テキスト ボックスに Kbps 単位でレートを入力して、ユーザごとの TCP トラフィックのピーク データ レートを定義します。0 の値は、選択した QoS プロファイルで指定された値が有効であることを示します。

（注） バースト データ レートは平均データ レート以上でなければなりません。それ以外の場合、QoS ポリシーにより、ワイヤレス クライアントとのトラフィックがブロックされることがあります。

バースト データ レートを設定する前に平均データ レートを設定してください。

c) [Average Real-Time Rate] テキスト ボックスに Kbps 単位でレートを入力して、ユーザごとの UDP トラフィックの平均リアルタイム レートを定義します。0 の値は、選択した QoS プロファイルで指定された値が有効であることを示します。

（注） 平均リアルタイム レートがUDPトラフィック用に使用されているとき、平均データ レートはTCP トラフィックの測定に使用されます。すべてのエントリに対してキロビット/秒の単位で測定されます。平均データ レートと平均リアルタイム レートは、TCP や UDP などの上位層プロトコルに適用さているので、これらの値は異なる場合があります。これらの異なるレートの値は帯域幅に影響を与えません。

d) [Burst Real-Time Rate] テキスト ボックスに Kbps 単位でレートを入力して、ユーザごとの UDP トラフィックのピーク リアルタイム レートを定義します。0 の値は、選択した QoS プロファイルで指定された値が有効であることを示します。

（注） バースト リアルタイム レートは平均リアルタイム レート以上でなければなりません。それ以外の場合、QoSポリシーにより、ワイヤレスクライアントとのトラフィックがブロックされることがあります。

ステップ 7 設定を保存します。

WLAN への QoS プロファイルの割り当て（CLI）

まだ設定していない場合は、「QoS プロファイルの設定（CLI）」セクションの指示に従って 1 つ以上の QoS プロファイルを設定してください。

手順

ステップ 1 QoS プロファイルを WLAN に割り当てるには、次のコマンドを入力します。

config wlan qos*wlan_id*{**bronze** |**silver** |**gold** |**platinum**}

Silver がデフォルト値です。

ステップ 2 QoS プロファイルのレート制限パラメータを無効にするには、次のコマンドを入力します。

config wlan override-rate-limit *wlan-id* {**average-data-rate** | **average-realtime-rate** | **burst-data-rate** | **burst-realtime-rate**} {**per-ssid** | **per-client**} {**downstream** | **upstream**} *rate*

ステップ 3 **save config** コマンドを入力します。

ステップ 4 QoS プロファイルを WLAN に適切に割り当てたことを確認するには、次のコマンドを入力します。

show wlan *wlan_id*

以下に類似した情報が表示されます。

```
WLAN Identifier.................................. 1
Profile Name..................................... test
Network Name (SSID).............................. test
Status........................................... Enabled
MAC Filtering.................................... Disabled
Broadcast SSID................................... Enabled
AAA Policy Override.............................. Disabled
```

```
Number of Active Clients..................... 0
Exclusionlist................................ Disabled
Session Timeout.............................. 0
Interface.................................... management
WLAN ACL..................................... unconfigured
DHCP Server.................................. 1.100.163.24
DHCP Address Assignment Required............. Disabled
Quality of Service........................... Silver (best effort)
WMM.......................................... Disabled
...
```

Air Time Fairness

Cisco Air Time Fairness について

High Density Experience（HDX）向けの Cisco Air Time Fairness（ATF）を利用してネットワーク管理者は、定義したカテゴリでデバイスをグループにまとめて、一部のグループに、他のグループよりも頻繁に WLAN からトラフィックを受信させることができます。これにより、一部のグループには他のグループよりも長い通信時間を利用する権利が与えることができます。

Cisco ATF には次の機能があります。

- ユーザ グループまたはデバイス カテゴリに Wi-Fi の通信時間を割り当てる
- Air Time Fairness は、ネットワークではなくネットワーク管理者が定義する
- 簡単な仕組みで通信時間を割り当てることができる
- WLAN の状態の変化に動的に対応できる
- サービス レベル契約を効率的に実行できる
- 各種の標準規格に準拠した Wi-Fi QoS のメカニズムを強化できる

環境内でクライアント グループごとの通信中時間面の公平さの意味するものを定義する能力をネットワーク マネージャに与えることで、トラフィック量も制御することができます。

通信時間をパーセンテージ単位で制御するために、クライアント/SSID アップリンクとダウンリンク送信の両方が含まれる通信時間を継続的に測定します。

APが正確に制御できるのは、ダウンリンク方向（APからクライアント方向）の通信時間のみです。アップリンク方向（クライアントから AP 方向）の通信時間は測定できますが、正確に制御することはできません。AP は、クライアントに発信するパケットの通信時間を制限できますが、AP が測定できるのはその AP がクライアントから受信したパケットの通信時間のみです。これは、AP は受信時の通信時間を正確には制限できないためです。

Cisco ATF は通信時間の限度（全通信時間に対する割合）を設定し、その限度を SSID 単位で適用します。このとき、SSID はクライアント グループを定義するパラメータとして使用しま

す。他のパラメータも、クライアントグループの定義に利用できます。さらに、1つの通信時間の限度（全通信時間に対する割合）をそれぞれのクライアントに適用できます。

SSID（またはクライアント）の通信時間の限度を超えると、ダウンリンク方向のパケットはドロップされます。ダウンリンク パケット（APからクライアント方向）をドロップすると通信時間が解放されます。これに対して、アップリンク パケット（クライアントからAP方向）をドロップしても、通信時間の解放にはつながりません。これは、そのパケットがクライアントによって無線で送信済みであるためです。

クライアント フェア シェアリング

Cisco Wireless Release 8.2 では、Cisco Air Time Fairness を SSID/WLAN に関連付けられたクライアントで実施できます。これにより、SSID/WLAN 内のすべてのクライアントは、それぞれの無線帯域幅の使用率に応じて均等に処理されます。この機能は、1つまたは2、3のクライアントが、SSID/WLAN に割り当てられたすべての通信時間を消費して、同じ SSID/WLAN に関連付けられた他のクライアントの Wi-Fi エクスペリエンスを奪ってしまう状況で便利です。

- 各クライアントに割り当てる通信時間の割合は、クライアントの接続や切断のたびに計算し直されます。
- クライアント フェア シェアリングを適用できるのは、ダウンストリーム トラフィックのみです。
- クライアントはポリシー レベルで、低、中、高の使用率グループに分類できます。
- クライアントベースのATFメトリックは、送信完了ルーチンで累積します。これにより、使用率が中から低のグループのクライアントが未使用の通信時間をシェア プール バケットに累積して、使用率が高いクライアントに通信時間を融通することができます。

サポート対象のアクセス ポイント プラットフォーム

Cisco ATF は、次のアクセス ポイントでサポートしています。

- Cisco Aironet 1260 シリーズ アクセス ポイント
- Cisco Aironet 1260 シリーズ アクセス ポイント
- Cisco Aironet 1570 シリーズ アクセス ポイント
- Cisco Aironet 1700 シリーズ アクセス ポイント
- Cisco Aironet 2600 シリーズ アクセス ポイント
- Cisco Aironet 2700 シリーズ アクセス ポイント
- Cisco Aironet 3500 シリーズ アクセス ポイント
- Cisco Aironet 3600 シリーズ アクセス ポイント
- Cisco Aironet 3700 シリーズ アクセス ポイント

（注） Cisco ATF はローカル モードと FlexConnect モードの AP でのみサポートしています。

Cisco ATF モード

Cisco ATF は以下のモードで動作します。

- 次の操作をユーザが実行できる監視モード：
  - 通信時間の表示
  - すべての AP 送信の通信時間の報告
  - レポートの表示
    - SSID/WLAN 単位
    - AP グループ単位
    - AP 単位
    - クライアントごと
  - 通信時間の使用量の定期報告
  - ブロック ACK は報告しません
  - モニタ モードの一部としての適用なし
- 次の操作をユーザが実行できるポリシー適用モード：
  - 設定したポリシーに基づいて通信時間を適用
  - 次の項目に通信時間を適用
    - 単独の WLAN
    - Cisco WLC ネットワーク内で接続されているすべての AP
    - 単独の AP グループ
    - 単独の AP
    - 単独のクライアント
  - 複数のポリシーを持った複数の WLAN を 1 つの AP に設定できます（1:16）
  - WLAN 単位の厳密な適用：無線 WLAN で使用する通信時間は、ポリシーの設定限度を上限として厳密に適用されます
  - WLAN 単位の最適な適用：他の SSID が未使用の通信時間を共有します
  - すべてのポリシーを合計すると、100 パーセントになります。これを超過することはありません。

Cisco Air Time Fairness の制限

- ATF を実装できるのはダウン ストリーム方向のデータ フレームのみです。
- SSID 単位モードで ATF を設定すると、すべての WLAN を無効にしないと ATF 設定コマンドを入力できません。すべての ATF コマンドを入力したら WLAN を有効にできます。

Cisco Air Time Fairness （ATF）の使用例

公共ホットスポット（スタジアム/空港/会議場/その他）

この場合、パブリック ネットワークは 2 社以上のサービス プロバイダー側や施設側と WLAN を共有しています。各サービスプロバイダーのサブスクライバをグループに分けて、各グループに一定割合の通信時間を割り当てることができます。

教育機関

たとえば大学では、学生、教員、およびゲスト間で WLAN を共有しています。ゲスト ネットワークは、サービスプロバイダーによってさらに分割できます。各グループに一定割合の通信時間を割り当てることができます。

エンタープライズ/サービス/小売

この場合、施設は、従業員とゲスト間で WLAN を共有しています。ゲスト ネットワークは、サービスプロバイダーによってさらに分割できます。これらのゲストをサービスの種類別の層でさらに細分化したサブグループに分けて、一定割合の通信時間を割り当てることができます。たとえば、有料グループには、無料グループより多くの通信時間が与えられます。

時間を共有する管理型ホットスポット

この場合、サービス プロバイダーや企業などのホットスポットを管理するビジネス エンティティは、通信時間を割り当てて他のビジネス エンティティにリースすることができます。

次に、Cisco ATF の設定手順の概要を示します。

1. モニタ モードを有効にして、ネットワーク使用量を測定します（オプション）。
2. Cisco ATF ポリシーを作成します。
3. ネットワーク、AP グループ、または個別の AP 単位で WLAN ATF ポリシーを追加します。AP または AP グループに設定したポリシーは、ネットワークポリシーごとにオーバーライドします。
4. 最適化を有効にするかどうかを決定します。
5. Cisco ATF の統計情報を定期的に確認します。

関連資料

Air Time Fairness の詳細については、『Air Time Fairness(ATF) Phase1 and Phase 2 Deployment Guide』を参照してください。

Cisco Air Time Fairness の設定（GUI）

Cisco ATF モニタ モードの設定（GUI）

手順

ステップ 1 **[Wireless]** > **[ATF]** > **[Monitor Configuration]** の順に選択します。

ステップ 2 [ATF Monitor Mode Configuration] ページで、AP、AP グループ、またはネットワーク全体を選択します。ネットワーク全体を選択した場合、無線タイプを指定します。

ステップ 3 [Enable] をクリックします。

ステップ 4 設定を保存します。

Cisco ATF ポリシーの設定（GUI）

手順

ステップ 1 **[Wireless]** > **[ATF]** > **[Policy Configuration]** の順に選択します。

ステップ 2 [ATF Policy Configuration] ページで、ATF ポリシーの ID、名前、またはウェイトを指定して、[Create] をクリックします。

合計が 100 を超えるできるよう、パーセンテージではなくウェイト比率が使用されます。設定可能なウェイトの最小値は 10 です。

ステップ 3 ポリシーに Client Fair Sharing を適用するには [Client Fair Sharing] チェックボックスをオンにします。

ステップ 4 設定を保存します。

Cisco ATF Enforcement SSID の設定（GUI）

手順

ステップ 1 **[Wireless]** > **[ATF]** > **[Enforcement SSID Configuration]** の順に選択します。

ステップ 2 [ATF Enforcement SSID Configuration] ページで、作成された ATF ポリシーを無線タイプが指定された AP、AP グループ、またはネットワーク全体に適用します。

ステップ 3 適用タイプとして [Optimized] または [Strict] を選択します。

ステップ 4 [Enable] をクリックします。

ステップ 5 WLAN および ATF ポリシーを選択し、[Add] をクリックして WLAN に ATF ポリシーを適用します。

ステップ 6 設定を保存します。

ATF 統計情報のモニタリング（GUI）

手順

使用された時間のパーセンテージで AP ATF 統計情報あたり WLAN ごとにモニタするには、**[Wireless]** > **[ATF]** > **[ATF Statistics]** の順に選択します。統計情報を表示するには、ドロップダウン リストの AP 名を選択します。

- abs：SSID ごとに使用される通信時間単位の数
- 相対時間：SSID ごとに使用される時間のパーセンテージ
- 合計通信時間：SSID ごとに使用される通信時間の合計

Cisco Air Time Fairness の設定（CLI）

手順

- 次のコマンドを入力して、ネットワーク レベル（グローバル）で Cisco ATF を設定します。
  - **config atf 802.11{a | b} mode disable**
  - **config atf 802.11{a | b} mode monitor**
  - **config atf 802.11{a | b} mode enforce-policy**
  - **config atf 802.11{a | b} optimization {enable | disable}**
- 次のコマンドを入力して、AP グループごとに Cisco ATF を設定します。
  - **config wlan apgroup atf 802.11{a | b} mode disable** *ap-group-name*
  - **config wlan apgroup atf 802.11{a | b} mode monitor** *ap-group-name*
  - **config wlan apgroup atf 802.11{a | b} mode enforce-policy** *ap-group-name*
  - **config wlan apgroup atf 802.11{a | b} optimization {enable | disable}** *ap-group-name*
- 次のコマンドを入力して、AP の無線ごとに Cisco ATF を設定します。
  - **config ap atf 802.11{a | b} mode disable** *ap-name*
  - **config ap atf 802.11{a | b} mode monitor** *ap-name*
  - **config ap atf 802.11{a | b} mode enforce-policy** *ap-name*
  - **config ap atf 802.11{a | b} optimization {enable | disable}** *ap-name*
- 次のコマンドを入力して、ATF ポリシーを設定します。
  - **config atf policy create** *policy-id policy-name policy-weight*

- **config atf policy modify** { **weight** *policy-weight policy-name*} | {**client-sharing** {**enable** | **disable**} *policy-name*}
- **config atf policy delete** *policy-name*

- 次のコマンドを入力して、ポリシー ID のある WLAN を設定します。
  - **config wlan atf** *wlan-id* **policy** *policy-id*
- 次のコマンドを入力して、WLAN で Cisco ATF ポリシーの AP グループ レベルの Override を設定します。
  - **config wlan apgroup atf 802.11**{**a** | **b**} **policy** *ap-group-name wlan-id policy-name* **override** {**enable** | **disable**}
- 次のコマンドを入力して、WLAN で Cisco ATF ポリシーの AP レベルの Override を設定します。
  - **config ap atf 802.11**{**a** | **b**} **policy** *wlan-id policy-name ap-name* **override** {**enable** | **disable**}
- 次のコマンドを入力して、Cisco ATF 設定をモニタします。
  - **show atf config all**
  - **show atf config ap-name***ap-name*
  - **show atf config apgroup** *ap-group-name*
  - **show atf config 802.11**{**a** | **b**}
  - **show atf config policy**
  - **show atf config wlan**
  - **show atf statistics ap** *ap-name* **802.11**{**a** | **b**} **summary**
  - **show atf statistics ap** *ap-name* **802.11**{**a** | **b**} **wlan** *wlan-id*
  - **show atf statistics ap** *ap-name* **802.11**{**a** | **b**} **policy** *policy-name*

第 29 章

ロケーション サービス

Cisco Hyperlocation

Cisco Hyperlocation の無線モジュールには、以下の機能があります。

- 以下の拡張性を備えた WSM 無線モジュール機能：
  - 802.11ac
  - Wi-Fi 送信
  - 20 MHz、40 MHz、80 GHz チャネル帯域幅に拡張された WSM、RRM チャネル スキャン。
- 拡張ロケーション機能：
  - 低遅延ロケーション最適化チャネルのスキャン
  - 32 アンテナ到達角度（AoA）
- Bluetooth Low Energy（BLE）機能

屋内メッシュは Cisco Aironet 3600 と 3700 シリーズ アクセス ポイントで利用可能です。

Cisco Hyperlocation の詳細については、以下の文書を参照してください。

- 『Cisco Hyperlocation Solution』
- 『Cisco CMX 10.2 Configuration Guide to enable Cisco Hyperlocation』

- 『Cisco ASA 10.2 Release Notes』

Cisco Hyperlocation の制約事項

- スニファ モードの Cisco AP では、HyperLocation の設定はサポートされていません。
- 有効な状態になっている Cisco HyperLocation はパフォーマンスに影響を与え、Cisco HyperLocation モジュールを搭載していない AP の両方の無線が 3 秒ごとに約 10 ミリ秒間オフチャネルになります。

ハイ アベイラビリティ環境の Cisco HyperLocation

リリース 8.4 では、グローバルおよび AP グループごとの Cisco HyperLocationの設定がプライマリ コントローラからセカンダリ コントローラにミラーリングされます。セカンダリ コントローラは内部状態のみ更新し、設定情報を AP には転送しません。

MSE メッセージの暗号化については、コントローラが暗号キーを生成して AP および MSE に送信します。AP と MSE はエンド クライアントとして暗号化と復号化のために暗号キーを使用します。セカンダリ コントローラは暗号キーを生成せず、AP と MSE はプライマリ コントローラにで実際に共有されているキーを使用します。

Cisco HyperLocation クライアント デバッグ トレース

Cisco HyperLocation クライアント デバッグ トレース機能では、詳細な HyperLocationトレース用のクライアント MAC アドレスを指定できます。この機能を有効にするには、**test dot11 halo-client-trace client-mac** コマンドを使用します。この機能を無効にするには、**test dot11 halo-client-trace 0000.0000.0000** コマンドを使用します。

Cisco Hyperlocation の設定

すべての AP の Cisco Hyperlocation の設定（GUI）

このセクションでは、Cisco Hyperlocation 無線モジュールがあり、Cisco WLC と関連付けられているすべての AP、特定の AP、および AP のグループに対して Cisco Hyperlocation を設定する手順について説明します。

手順

ステップ 1 **[Wireless]** > **[Access Points]** > **[Global Configuration]** を選択します。

ステップ 2 [Hyperlocation Config Parameters] セクションで、次の手順を実行します。

a) [Enable Hyperlocation] チェックボックスをオンにします。

[Enable Hyperlocation] チェックボックスをオンにすると、AP と取り付けられているモジュールに基づいて、異なるロケーション サービス（PRL ベースまたは AoA ベース）が有効になります。

b) [Packet Detection RSSI Minimum (dBm)] 値を入力します。

これは、ロケーション計算で使用するために、データ パケットが WSM モジュールで受信される最小レベルです。デフォルト値は -100 dBm です。

ロケーションの計算に強い信号のみを使用する場合は、この値を増やすことをお勧めします。

c) [Scan Count Threshold for Idle Client Detection] 値を入力します。

[Scan Count Threshold] は、AP がアイドル状態のクライアントにブロック確認応答要求（BAR）を送信する前に待機するオフチャネル スキャン サイクル数を表します。デフォルト値の 10 は、オフチャネル スキャン サイクル内のチャネル数に応じて、約 40 秒に相当します。

d) NTP サーバの IPv4 アドレスを入力します。

これは、この計算に関係するすべての AP が同期する必要がある NTP サーバの IPv4 アドレスです。

一般的な Cisco WLC インフラストラクチャで使用されるのと同じ NTP サーバを使用することをお勧めします。ロケーションを正確に計算するためには、複数の AP からのスキャンが同期されている必要があります。

ステップ 3 [BLE Beacon Config Parameters] セクションで、次の手順を実行します。

a) [Interval (1-10)Hz] ボックスに BLE 伝送間隔を入力します。
b) [Beacon ID] を選択します。
c) 必要に応じて、[Delete Beacon] チェックボックスをオンにして、選択されたビーコンを削除します。
d) [Beacon Status] を有効または無効にします。
e) ビーコンの **UUID** を入力します。
f) [TxPower (-52 to 0)dBm] ボックスで選択されたビーコンの伝送パワーを指定します。

ステップ 4 設定を保存します。

AP の Cisco Hyperlocation の設定（GUI）

手順

ステップ 1 **[Wireless]** > **[Access Points]** > **[All APs]** を選択します。

ステップ 2 表示される [All APs] ページで、Cisco Hyperlocation を設定するアクセス ポイントの名前をクリックします。

ステップ 3 [Advanced] タブをクリックします。

これでウィンドウが開きます。

ステップ 4 [Hyperlocation Configuration] セクションで、[Enable Hyperlocation] ドロップダウン リストから [AP Specific] を選択し、次に、ドロップダウン リストの横にあるチェックボックスをオンして、AP の Cisco Hyperlocation を有効にします。

ステップ 5 [BLE Beacon Config Parameters] セクションで、次の手順を実行します。

a) この AP にグローバル BLE ビーコンの設定を適用するには、[Global Config] チェックボックスをオンにします。グローバルな設定は適用せず、AP 固有の設定が必要な場合は、次のステップに進みます。
b) [Interval (1-10)Hz] ボックスに BLE 伝送間隔を入力します。
c) [Beacon ID] を選択します。
d) [Beacon Status] を有効または無効にします。
e) [Major] および [Minor] に、符号なし整数値（0 ～ 65535 の範囲）を入力します。
f) –52 dBm ～ 0 の範囲で Tx 電力の減衰値を入力します。
g) ビーコンの **UUID** を入力します。

ステップ 6 設定を保存します。

AP グループの Cisco Hyperlocation の設定（GUI）

手順

ステップ 1 **[WLANs]** > **[Advanced]** > **[AP Groups]** を選択します。

ステップ 2 AP グループ名をクリックします。

ステップ 3 [Location] タブをクリックします。

ステップ 4 [HyperLocation Config Parameters] セクションで、[Enable Hyperlocation] チェックボックスをオンにして、AP グループの Hyperlocation を有効にします。

ステップ 5 [Packet Detection RSSI Minimum (dBm)] 値を入力します。

これは、ロケーション計算で使用するために、データ パケットが WSM モジュールで受信される最小レベルです。デフォルト値は -100 dBm です。

ロケーションの計算に強い信号のみを使用する場合は、この値を増やすことをお勧めします。

ステップ 6 [Scan Count Threshold for Idle Client Detection] 値を入力します。

[Scan Count Threshold] は、AP がアイドル状態のクライアントにブロック確認応答要求（BAR）を送信する前に待機するオフチャネル スキャン サイクル数を表します。デフォルト値の 10 は、オフチャネル スキャン サイクル内のチャネル数に応じて、約 40 秒に相当します。

ステップ 7 NTP サーバの IPv4 アドレスを入力します。

これは、この計算に関係するすべての AP が同期する必要がある NTP サーバの IPv4 アドレスです。

一般的な Cisco WLC インフラストラクチャで使用されるのと同じ NTP サーバを使用することをお勧めします。ロケーションを正確に計算するためには、複数の AP からのスキャンが同期されている必要があります。

ステップ 8 設定を保存します。

すべての AP の Cisco Hyperlocation の設定（CLI）

手順

- 次のコマンドを入力して、すべての AP の Cisco Hyperlocation を設定します。
  config advanced hyperlocation {**enable** | **disable**}
- 次のコマンドを入力して、BLE アドバタイズ送信電力を設定します。
  config advanced hyperlocation ble-beacon advertised-power *rssi-value-in-dBm*

  有効な範囲は -40 dBm ～ -100 dBm です。
- 次のコマンドを入力して、BLE ビーコンを有効化、無効化、または削除します。
  config advanced hyperlocation ble-beacon beacon-id *id* {**delete** | **disable** | **enable**}
  - **delete**：ビーコンを削除します
  - **disable**：ビーコンを無効にします
  - **enable**：ビーコンを有効にします
- 次のコマンドを入力して、BLE ビーコン減衰レベルを設定します。
  config advanced hyperlocation ble-beacon beacon-id *id* **add txpwr** *value*

  減衰値の有効な範囲は -52 dBm ～ 0 です。
- 次のコマンドを入力して、BLE ビーコンの UUID を設定します。
  config advanced hyperlocation ble-beacon beacon-id *id* **add uuid** *value*
- 次のコマンドを入力して、BLE ビーコン間隔を設定します。
  config advanced hyperlocation ble-beacon interval *time-in-seconds*

  有効な範囲は 1 ～ 10 秒です。
- 次のコマンドを入力して、NTP サーバの IP アドレスを設定します。
  config advanced hyperlocation ntp *ipv4-addr*
- 次のコマンドを入力して、トリガー後にスキャンサイクルのしきい値をリセットします。
  config advanced hyperlocation reset-threshold *value*
- 次のコマンドを入力して、この値未満の場合、Cisco WLC に送信中に RSSI が無視されるしきい値を設定します。
  config advanced hyperlocation threshold *value*
- 次のコマンドを入力して、PAK RSSI ロケーション トリガー間でのスキャン サイクル数を設定します。
  config advanced hyperlocation trigger-threshold *value*

- 次のコマンドを入力して、Cisco Hyperlocation グローバル コンフィギュレーションの概要を確認します。
  show advanced hyperlocation summary
- 次のコマンドを入力して、設定されている BLE ビーコンのリストを確認します。
  show advanced hyperlocation ble-beacon {**all** | **beacon-id** | **firmware-download**}

AP の Cisco Hyperlocation の設定（CLI）

手順

- 次のコマンドを入力して、特定の AP の Cisco Hyperlocation を設定します。
  config advanced hyperlocation {**enable** | **disable**} *ap-name*
- 次のコマンドを入力して、BLE アドバタイズ送信電力を設定します。
  config advanced hyperlocation ble-beacon ap-name *ap-name* **advertised-power***rssi-value-in-dBm*

  有効な範囲は -40 dBm ～ -100 dBm です。
- 次のコマンドを入力して、AP の BLE ビーコンを有効または無効にします。
  config advanced hyperlocation ble-beacon beacon-id *id* **add ap-name** *ap-name* {**enable** | **disable**}
  - **enable**：AP のビーコンを有効にします
  - **disable**：AP のビーコンを無効にします
- 次のコマンドを入力して、BLE ビーコン減衰レベルを設定します。
  config advanced hyperlocation ble-beacon beacon-id *id* **add ap-name** *ap-name* **txpwr** *value*

  減衰値の有効な範囲は -52 dBm ～ 0 です。
- 次のコマンドを入力して、BLE ビーコンの Major、Minor、および UUID の値を設定します。
  config advanced hyperlocation ble-beacon beacon-id *id* **add ap-name** *ap-name* { **major** *major-value* | **minor** *minor-value* |**uuid** *uuid-value*}
- 次のコマンドを入力して、BLE ビーコン間隔を設定します。
  config advanced hyperlocation ble-beacon ap-name *ap-name* **interval** *time-in-seconds*

  有効な範囲は 1 ～ 10 秒です。
- 次のコマンドを入力して、AP 固有の BLE 設定をクリアし、適用時にグローバルな BLE 設定を適用します。
  config advanced hyperlocation ble-beacon ap-name unset

  有効な範囲は 1 ～ 10 秒です。
- 次のコマンドを入力して、AP に設定されている BLE ビーコンのリストを確認します。
  show advanced hyperlocation ble-beacon beacon-id *id* **ap-name** *ap-name*

AP グループへの Cisco Hyperlocation の設定（CLI）

手順

- 次のコマンドを入力して、AP グループの Cisco Hyperlocation を設定します。
  config advanced hyperlocation apgroup *group-name* {**enable** | **disable**}
- 次のコマンドを入力して、AP の BLE ビーコンを有効または無効にします。
  config advanced hyperlocation ble-beacon beacon-id *id* **add ap-group** *group-name* {**enable** | **disable**}
  - **enable**：AP グループのビーコンを有効にします
  - **disable**：AP グループのビーコンを無効にします
- 次のコマンドを入力して、BLE ビーコン減衰レベルを設定します。
  config advanced hyperlocation ble-beacon beacon-id *id* **add ap-group** *group-name* **txpwr** *value*
  減衰値の有効な範囲は -52 dBm ～ 0 です。
- 次のコマンドを入力して、BLE ビーコンの Major、Minor、および UUID の値を設定します。
  config advanced hyperlocation ble-beacon beacon-id *id* **add ap-group** *group-name* { **major** *major-value* | **minor** *minor-value*| **uuid** *uuid-value*}
- 次のコマンドを入力して、AP に設定されている BLE ビーコンのリストを確認します。
  show advanced hyperlocation ble-beacon beacon-id *id* **ap-group** *group-name*

アクセス ポイントでの RFID トラッキングの最適化

RFID タグの監視とロケーション計算を最適化するには、802.11b/g アクセス ポイント無線用の 2.4GHz 帯域内で最高 4 つのチャネルでトラッキングの最適化を有効化できます。この機能を使用して、通常、タグが動作するようにプログラムされているチャネル（チャネル 1、6、11 など）のみをスキャンすることができます。

コントローラの GUI または CLI 使用して、監視モード用アクセス ポイントを設定し、このアクセス ポイント無線でトラッキングの最適化を有効化できます。

アクセス ポイントでの RFID トラッキングの最適化（GUI）

手順

ステップ 1 [Wireless] > [Access Points] > [All APs] の順に選択して、[All APs] ページを開きます。

ステップ 2 監視モードを有効にするアクセス ポイントの名前をクリックします。[All APs > Details for] ページが表示されます。

ステップ 3 [AP Mode] ドロップダウン リストから [Monitor] を選択します。

ステップ 4 [Apply] をクリックします。

ステップ 5 アクセス ポイントをリブートする警告が表示されたら、[OK] をクリックします。

ステップ 6 [Save Configuration] をクリックして、変更を保存します。

ステップ 7 [Wireless] > [Access Points] > [Radios] > [802.11b/g/n] の順に選択して、[802.11b/g/n Radios] ページを開きます。

ステップ 8 カーソルを目的のアクセス ポイントの青いドロップダウン矢印の上に置いて [Configure] を選択します。[802.11b/g/n Cisco APs > Configure] ページが表示されます。

ステップ 9 アクセス ポイント無線を無効にするには、[Admin Status] ドロップダウン リストから [Disable] を選択し、[Apply] をクリックします。

ステップ 10 無線でトラッキングの最適化を有効にするには、[Enable Tracking Optimization] ドロップダウン リストから [Enable] を選択します。

ステップ 11 4 つの [Channel] ドロップダウン リストから、RFID タグの監視対象となるチャネルを選択します。

（注） タグの監視対象となるチャネルは少なくとも 1 つ設定する必要があります。

ステップ 12 [Apply] をクリックします。

ステップ 13 [Save Configuration] をクリックします。

ステップ 14 アクセス ポイント無線を再び有効にするには、[Admin Status] ドロップダウン リストから [Enable] を選択し、[Apply] をクリックします。

ステップ 15 [Save Configuration] をクリックします。

アクセス ポイントでの RFID トラッキングの最適化（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、監視モード用のアクセス ポイントを設定します。

config ap mode monitor *Cisco_AP*

ステップ 2 アクセス ポイントがリブートされるが操作を続行するかどうかをたずねる警告が表示されたら、**Y** と入力します。

ステップ 3 次のコマンドを入力して、変更を保存します。

save config

ステップ 4 次のコマンドを入力して、アクセス ポイント無線を無効にします。

config 802.11b disable *Cisco_AP*

ステップ 5 次のコマンドを入力して、使用国でサポートされている DCA チャネルのみをスキャンするようアクセス ポイントを設定します。

config ap monitor-mode tracking-opt *Cisco_AP*

（注） スキャン対象のチャネルを正確に指定するには、ステップ *6* で **config ap monitor-mode tracking-opt** *Cisco_AP* コマンドを入力します。

（注） このアクセスポイントのトラッキング最適化を無効にするには、**config ap monitor-mode no-optimization** *Cisco_AP* コマンドを入力します。

ステップ 6 ステップ *5* のコマンドを入力してからこのコマンドを入力して、アクセスポイントがスキャンする 802.11b チャネルを 4 つまで選択できます。

config ap monitor-mode 802.11b fast-channel *Cisco_AP channel1 channel2 channel3 channel4*

（注） 米国では、*channel* 変数に 1 から 11 までの任意の値を割り当てられます。その他の国ではさらに多くのチャネルがサポートされています。少なくともチャネルを 1 つ割り当てる必要があります。

ステップ 7 次のコマンドを入力して、アクセス ポイント無線を再度有効にします。

config 802.11b enable *Cisco_AP*

ステップ 8 次のコマンドを入力して、変更を保存します。

save config

ステップ 9 次のコマンドを入力して、監視モードのアクセス ポイントすべての概要を表示します。

show ap monitor-mode summary

ロケーション設定（Location Settings）

ロケーションの設定（CLI）

コントローラは、クライアントデバイスのロケーションを特定するために、対象クライアント周辺のアクセス ポイントから Received Signal Strength Indication（RSSI; 受信信号強度表示）測定値を収集します。コントローラは、最大 16 台のアクセス ポイントから、クライアント、RFID、および不正なアクセス ポイントのロケーション レポートを取得できます。

ロケーションの精度を高めるために、次のコマンドを入力して、通常のクライアントまたは調整クライアントのパス損失測定（S60）要求を設定します。

config location plm *?*

ここで、*?* は、次のいずれかを示します。

- **client** {**enable** | **disable**} *burst_interval*：通常の、非調整クライアントのパス損失測定要求を有効または無効にします。*burst_interval* パラメータの有効な範囲は 1 ～ 3600 秒で、デフォルト値は 60 秒です。

- **calibrating** {**enable** | **disable**} {**uniband** | **multiband**}：関連付けられた 802.11a または 802.11b/g 無線上、または関連付けられた 802.11a/b/g 無線上の調整クライアントのパス損失測定要求を有効または無効にします。

クライアントからプローブが送信される頻度が低い場合や、少数のチャネルに対してしか送信されない場合は、クライアントのロケーションが更新不可能になるか、精度が低下します。**config location plm** コマンドを実行すると、クライアントは強制的に、すべてのチャネルにパケットを送信するようになります。CCXv4 以上のクライアントがアソシエートすると、コントローラはそのクライアントにパス損失測定要求を送信します。これは、アクセスポイントが使用している帯域とチャネル（2.4 GHz のみのアクセス ポイントの場合は一般にチャネル 1、6、および 11）で無期限に送信するようクライアントに指示するものです。送信する間隔は設定可能です（たとえば 60 秒）。

ロケーションに関する CLI コマンドは、この他に次の 4 つがありますが、これらのコマンドのデフォルト値は最適な値に設定されているので、変更することはお勧めしません。

- 次のコマンドを入力して、デバイスの種類ごとに RSSI タイムアウト値を設定します。

  config location expiry *?*

  ここで、*?* は次のいずれかです。

  - **client** *timeout*：クライアントの RSSI タイムアウト値を設定します。*timeout* パラメータの有効な範囲は 5 ～ 3600 秒で、デフォルト値は 5 秒です。
  - **calibrating-client** *timeout*：調整クライアントの RSSI タイムアウト値を設定します。*timeout* パラメータの有効な範囲は 5 ～ 3600 秒で、デフォルト値は 5 秒です。
  - **tags** *timeout*：RFID タグの RSSI タイムアウト値を設定します。*timeout* パラメータの有効な範囲は 5 ～ 300 秒で、デフォルト値は 5 秒です。
  - **rogue-aps** *timeout*：不正アクセス ポイントの RSSI タイムアウト値を設定します。*timeout* パラメータの有効な範囲は 5 ～ 3600 秒で、デフォルト値は 5 秒です。

    ロケーションを正確に特定するには、CPU が保持する RSSI が最近のものであることと、その値が大きいことが必要です。**config location expiry** コマンドを使用すると、古い RSSI 平均が失効するまでの時間を指定できます。

    （注） **config location expiry** コマンドは使用も変更もしないでください。

- 次のコマンドを入力して、デバイスの種類別に RSSI 半減期を設定します。

  config location rssi-half-life *?*

  ここで、*?* は、次のいずれかを示します。

  - **client** *half_life*：クライアントの RSSI 半減期を設定します。*half_life* パラメータの有効な値は、0、1、2、5、10、20、30、60、90、120、180、または 300 秒で、デフォルト値は 0 秒です。

- **calibrating-client** *half_life*：調整クライアントの RSSI 半減期を設定します。*half_life* パラメータの有効な値は、0、1、2、5、10、20、30、60、90、120、180、または 300 秒で、デフォルト値は 0 秒です。
- **tags** *half_life*：RFID タグの RSSI 半減期を設定します。*half_life* パラメータの有効な値は、0、1、2、5、10、20、30、60、90、120、180、または 300 秒で、デフォルト値は 0 秒です。
- **rogue-aps** *half_life*：不正アクセス ポイントの RSSI 半減期を設定します。*half_life* パラメータの有効な値は、0、1、2、5、10、20、30、60、90、120、180、または 300 秒で、デフォルト値は 0 秒です。

  クライアントデバイスの中には、チャネル変更直後は送信電力を下げるものがあるのと、RF は変動しやすいことから、RSSI の値がパケットごとに大きく異なることもあります。**config location rssi-half-life** コマンドを実行すると、設定可能な forget 期間（または半減期）を使用して、不均一な状態で着信したデータを平均化することで、精度を向上できます。

（注） **config location rssi-half-life** コマンドは使用も変更もしないでください。

- 次のコマンドを入力して、RSSI 測定に関する NMSP 通知しきい値を設定します。

  config location notify-threshold *?*

  ここで、*?* は、次のいずれかを示します。

  - **client** *threshold*：クライアントおよび不正クライアントの NMSP 通知しきい値（dB）を設定します。*threshold* パラメータの有効な範囲は 0 ～ 10 dB で、デフォルト値は 0 dB です。
  - **tags** *threshold*：RFID タグの NMSP 通知しきい値（dB）を設定します。*threshold* パラメータの有効な範囲は 0 ～ 10 dB で、デフォルト値は 0 dB です。
  - **rogue-aps** *threshold*：不正アクセス ポイントの NMSP 通知しきい値（dB）を設定します。*threshold* パラメータの有効な範囲は 0 ～ 10 dB で、デフォルト値は 0 dB です。

（注） **config location notify-threshold** コマンドは使用も変更もしないでください。

- 次のコマンドを入力して、RSSI および信号対雑音比（SNR）の値の平均化に使用するアルゴリズムを設定します。

  config location algorithm *?*

  ここで、*?* は、次のいずれかを示します。

- **simple**：必要とするCPUオーバーヘッドは小さいが精度が低い、高速アルゴリズムを指定します。
- **rssi-average**：精度は高いが、より多くのCPUオーバーヘッドを必要とするアルゴリズムを指定します。

（注） **config location algorithm** コマンドは使用も変更もしないでください。

ロケーション設定の表示（CLI）

ロケーション情報を表示するには、次のCLIコマンドを使用します。

- 次のコマンドを入力して、現在のロケーション設定値を表示します。

  show location summary

- 次のコマンドを入力して、特定のクライアントのRSSIテーブルを表示します。

  show location detail *client_mac_addr*

- 次のコマンドを入力して、ロケーションベースのRFID統計を表示します。

  show location statistics rfid

- 次のコマンドを入力して、ロケーションベースのRFID統計をクリアします。

  clear location statistics rfid

- 次のコマンドを入力して、特定のRFIDタグまたはデータベース全体のすべてのRFIDタグをクリアします。

  clear location rfid {*mac_address* | **all**}

- 次のコマンドを入力して、クライアントでロケーション表示（S69）がサポートされているかどうかを表示します。

  show client detail *client_mac*

  ロケーション表示がクライアントでサポートされており、かつロケーションアプライアンス上で有効化されているときは、ロケーションアプライアンスはその位置を要求に応じてクライアントに知らせることができます。CCXv5クライアントでは、ロケーション表示は自動的に有効になります。

クライアント、RFIDタグ、および不正デバイスのNMSP通知間隔の変更（CLI）

NMSP は、Cisco モビリティ サービス エンジン（Cisco MSE）とコントローラ間の発着信トラフィックに関する通信を管理します。高い頻度でのロケーション更新を必要とするアプリケーションがある場合は、クライアント、アクティブな RFID タグ、および不正なアクセス ポイント/クライアントの NMSP 通知間隔を 1 ～ 180 秒の範囲内で変更できます。

（注） NMSP が機能するためには、コントローラと Cisco MSE の間にあるすべてのファイアウォールで、コントローラと Cisco MSE 間の通信に使用される TCP ポート（16113）が開いている（ブロックされていない）必要があります。

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、クライアント、RFID タグ、不正なクライアントおよびアクセス ポイントの NMSP 通知間隔の値を設定します。*interval* は 1 ～ 180 秒の範囲内の値です。

- **config nmsp notification interval rssi clients** *interval*
- **config nmsp notification interval rssi rfid** *interval*
- **config nmsp notification interval rssi rogues** *interval*

ステップ 2 次のコマンドを入力して、NMSP 通知間隔を表示します。

show nmsp notification interval

以下に類似した情報が表示されます。

```
NMSP Notification Interval Summary

                                    RSSI Interval:
 Client.......................................... 2 sec
 RFID............................................ 2 sec
 Rogue AP........................................ 2 sec
 Rogue Client.................................... 2 sec

Spectrum Interval:
 Interferer device............................... 2 sec
```

NMSP 設定の表示（CLI）

NMSP 情報を表示するには、次の CLI コマンドを使用します。

- 次のコマンドを入力して、アクティブな NMSP 接続のステータスを表示します。

show nmsp status

- 次のコマンドを入力して、NMSP 機能を表示します。

  show nmsp capability

- 次のコマンドを入力して、NMSP カウンタを表示します。

  show nmsp statistics {**summary** | **connection**}

  値は次のとおりです。

  - **summary** 一般的な NMSP カウンタを表示します。
  - **connection** 接続固有の NMSP カウンタを表示します。

- 次のコマンドを入力して、コントローラ上のアクティブなモビリティ サービスを表示します。

  show nmsp subscription {**summary** | **detail** | **detail** *ip_addr*}

  値は次のとおりです。

  - **summary** コントローラが加入しているすべてのモビリティ サービスを表示します。
  - **detail** コントローラが加入しているすべてのモビリティ サービスの詳細を表示します。
  - **detail** *ip_addr*：特定の IP アドレスが加入しているモビリティ サービスの詳細のみ表示します。

- 次のコマンドを入力して、すべての NMSP 統計をクリアします。

  clear nmsp statistics

NMSP のデバッグについて

NMSP に関する問題が発生した場合は、次のコマンドを使用します。

- 次のコマンドを入力して、NMSP デバッグ オプションを設定します。

  debug nmsp *?*

  ここで、*?* は、次のいずれかを示します。

  - **all** {**enable** | **disable**}：すべての NMSP メッセージのデバッグを有効または無効にします。
  - **connection** {**enable** | **disable**}：NMSP 接続イベントのデバッグを有効または無効にします。
  - **detail** {**enable** | **disable**}：NMSP 詳細イベントのデバッグを有効または無効にします。
  - **error** {**enable** | **disable**}：NMSP エラー メッセージのデバッグを有効または無効にします。

- **event** {**enable** | **disable**}：NMSP イベントのデバッグを有効または無効にします。
- **message** {**tx** | **rx**} {**enable** | **disable**}：NMSP 送受信メッセージのデバッグを有効または無効にします。
- **packet** {**enable** | **disable**}：NMSP パケット イベントのデバッグを有効または無効にします。

- 次のコマンドを入力して、NMSPインターフェイスイベントのデバッグを有効または無効にします。

  debug dot11 nmsp {**enable** | **disable**}

- 次のコマンドを入力して、IAPP NMSP イベントのデバッグを有効または無効にします。

  debug iapp nmsp {**enable** | **disable**}

- 次のコマンドを入力して、RFIDNMSPメッセージのデバッグを有効または無効にします。

  debug rfid nmsp {**enable** | **disable**}

- 次のコマンドを入力して、アクセス ポイント監視 NMSP イベントのデバッグを有効または無効にします。

  debug service ap-monitor nmsp {**enable** | **disable**}

- 次のコマンドを入力して、wIPS NMSP イベントのデバッグを有効または無効にします。

  debug wips nmsp {**enable** | **disable**}

プローブ要求フォワーディング

プローブ要求とはクライアントが送信する 802.11 管理フレームであり、SSID の機能についての情報を要求します。デフォルトでは、アクセス ポイントは応答済みの（acknowledged）プローブ要求をコントローラが処理できるよう送信します。応答済みの（acknowledged）プローブ要求とは、アクセス ポイントがサポートする SSID のプローブ要求です。必要に応じて、応答済みの（acknowledged）プローブ要求および未応答の（unacknowledged）プローブ要求の両方をフォワードするようアクセス ポイントを設定できます。コントローラは応答済みの（acknowledged）プローブ要求からの情報を使用してロケーションの精度を向上できます。

プローブ要求フォワーディングの設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、アクセスポイントからコントローラにフォワードされたプローブ要求のフィルタリングを有効または無効にします。

config advanced probe filter {**enable** | **disable**}

デフォルトのフィルタ設定であるプローブ フィルタリングを有効にすると、アクセス ポイントは応答済みの（acknowledged）プローブ要求のみをコントローラにフォワードします。プローブ フィルタリングを無効にすると、アクセス ポイントは応答済みの（acknowledged）プローブ要求と未応答の（unacknowledged）プローブ要求の両方をコントローラにフォワードします。

ステップ 2 次のコマンドを入力して、一定期間内にコントローラに送信されるプローブ要求の、アクセス ポイント無線あたり、およびクライアントあたりの数を制限します。

config advanced probe limit *num_probes interval*

値は次のとおりです。

- *num_probes* は、一定期間内にコントローラに送信されるプローブ要求のアクセス ポイント無線あたり、およびクライアントあたりの数（1～ 100）です。
- *interval* は、プローブ制限間隔です（100 ～ 64000 ミリ秒）。

num_probes のデフォルト値は 2（プローブ要求数）であり、*interval* のデフォルト値は 500 ミリ秒です。

ステップ 3 **save config** コマンドを入力して、変更を保存します。

ステップ 4 次のコマンドを入力して、Cisco AP のプローブ キューに対してバックオフ パラメータを設定します。

config advanced probe backoff {**enable** | **disable**}

- **enable**：プローブ応答に増加されたバックオフ パラメータを使用する場合にこのパラメータを選択します。
- **disable**：プローブ応答にデフォルトのバックオフ パラメータ値を使用する場合にこのパラメータを選択します。

ステップ 5 次のコマンドを入力して、プローブ要求フォワーディングの設定を表示します。

show advanced probe

以下に類似した情報が表示されます。

```
Probe request filtering.........................  Enabled
Probes fwd to controller per client per radio....  2
Probe request rate-limiting interval..........  500 msec
```

CCX 無線管理

クライアント ロケーションの計算に影響を与える次の 2 つのパラメータを設定できます。

- 無線測定要求

- ロケーション調整

これらのパラメータは、Cisco Client Extensions（CCX）v2 以降のリリースでサポートされており、参加する CCX クライアントのロケーションの正確性と適時性を強化するよう設計されています。

ロケーション機能が適切に動作するように、アクセス ポイントを normal、monitor、または FlexConnect モードに設定する必要があります。ただし、FlexConnect モードの場合、アクセス ポイントを Cisco WLC に接続する必要があります。

無線測定要求

無線測定要求機能を有効にすると、Lightweight アクセス ポイントは、CCXv2 以降のリリースを実行しているクライアントに、ブロードキャスト無線測定要求メッセージを発行します。Lightweight アクセス ポイントは、すべての SSID に対し、それぞれ有効になった無線インターフェイスを使用して、一定の設定間隔でこれらのメッセージを送信します。802.11 無線測定の実行プロセスでは、測定要求に指定されているすべてのチャネル上の CCX クライアントが 802.11 ブロードキャスト プローブ要求を送信します。Cisco Location Appliance は、アクセス ポイントで受信されたこれらの要求に基づいてアップリンク測定を使用し、すばやく正確にクライアント ロケーションを計算します。測定するクライアントのチャネルを指定する必要はありません。Cisco WLC、アクセス ポイント、およびクライアントによって、使用するチャネルが自動的に特定されます。

無線測定機能により、（アクセス ポイントの観点だけでなく）クライアントの観点での無線環境に関する情報も Cisco WLC で取得できます。この場合、アクセス ポイントは、ユニキャスト無線測定要求を特定の CCXv4 または v5 クライアントに対して発行します。クライアントは、さまざまな測定レポートをアクセス ポイントおよび Cisco WLC に返します。これらのレポートには、無線環境に関する情報と、クライアントのロケーションを解釈するために使用されるデータが含まれています。アクセス ポイントおよび Cisco WLC が無線測定要求およびレポートで過負荷状態になるのを防ぐため、各アクセス ポイントのクライアント数は 2 つのみとし、各 Cisco WLC でサポートされるクライアント数は最大で 20 までとします。特定のアクセス ポイントまたはクライアントの無線測定要求の状態および特定のクライアントに対する無線測定レポートは、Cisco WLC の CLI で確認できます。

Cisco WLC ソフトウェアでは、Mobility Services Engine の機能が向上しており、ロケーションベースのサービスと呼ばれる CCXv4 機能によりデバイスのロケーションを正確に解釈できます。Cisco WLC は、特定の CCXv4 または v5 クライアントにパス損失要求を発行します。クライアントが応答する場合、クライアントは Cisco WLC にパス損失測定レポートを送信します。これらのレポートには、クライアントのチャネルおよび送信電力が含まれます。

（注） CCX 以外のクライアントおよび CCXv1 クライアントでは、CCX 測定要求を無視し、無線測定アクティビティには参加しません。

ロケーション調整

たとえば、クライアント調整が実行される場合など、より厳密な追跡が必要な CCX クライアントの場合、アクセスポイントからこれらのクライアントに対して、一定の設定間隔で、また CCX クライアントが新しいアクセス ポイントにローミングした場合は常に、ユニキャスト測定要求を送信させるように Cisco WLC を設定できます。このような特定の CCX クライアントに対するユニキャスト要求は、すべてのクライアントに送信されるブロードキャスト測定要求より頻繁に送信できます。ロケーション調整を CCX 以外のクライアントおよび CCXv1 クライアントに設定すると、それらのクライアントは設定された間隔で強制的にアソシエート解除され、ロケーション測定が生成されます。

CCX 無線管理の設定

CCX 無線管理の設定（GUI）

手順

ステップ 1 [Wireless] > [802.11a/n/ac] または [802.11b/g/n] > [Network] の順に選択して、[802.11a/n/ac（または 802.11b/g/n）Global Parameters] ページを開きます。

ステップ 2 [CCX Location Measurement] の下にある [Mode] チェックボックスをオンにして、CCX 無線管理をグローバルに有効にします。このパラメータによって、この Cisco WLC に接続されているアクセス ポイントから、CCX2 以降のリリースを実行しているクライアントに対してブロードキャスト無線測定要求が発行されます。デフォルト値では無効（またはオフ）になっています。

ステップ 3 前の手順で [Mode] チェックボックスをオンにした場合、[Interval] テキスト ボックスに値を入力して、アクセス ポイントによるブロードキャスト無線測定要求の発行間隔を指定します。

指定できる範囲は 60 ～ 32400 秒です。

デフォルトは 60 秒です。

ステップ 4 [Apply] をクリックします。

ステップ 5 [Save Configuration] をクリックします。

ステップ 6 次の「CCX 無線管理の設定（CLI）」の項のステップ *2* の手順に従い、アクセス ポイントのカスタマイズを有効にします。

（注） 特定のアクセス ポイントの CCX 無線管理を有効にするには、アクセス ポイントのカスタマイズを有効にする必要があります。これは、Cisco WLC の CLI を使用してのみ実行できます。

ステップ 7 必要に応じて、もう一方の無線帯域（802.11a/n/ac または 802.11b/g/n）について、この手順を繰り返します。

CCX 無線管理の設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、CCX 無線管理をグローバルに有効にします。

config advanced {**802.11a** | **802.11b**} **ccx location-meas global enable** *interval_seconds*

interval_seconds パラメータの範囲は、60 ～ 32400 秒で、デフォルト値は 60 秒です。このコマンドによって、802.11a または 802.11b/g ネットワークでこの Cisco WLC に接続されているすべてのアクセス ポイントから、CCXv2 以降のリリースを実行しているクライアントにブロードキャスト無線測定要求が発行されます。

ステップ 2 次のコマンドを入力して、アクセス ポイントのカスタマイズを有効にします。

- **config advanced** {**802.11a** | **802.11b**} **ccx customize** *Cisco_AP* {**on** | **off**}

  このコマンドによって、802.11a または 802.11b/g ネットワーク上の特定のアクセス ポイントの CCX 無線管理機能が有効または無効になります。

- **config advanced** {**802.11a** | **802.11b**} **ccx location-meas ap** *Cisco_AP* **enable** *interval_seconds*

  interval_seconds パラメータの範囲は、60 ～ 32400 秒で、デフォルト値は 60 秒です。このコマンドによって、802.11a または 802.11b/g ネットワーク上の特定のアクセス ポイントから、CCXv2 以降を実行しているクライアントにブロードキャスト無線測定要求が発行されます。

ステップ 3 次のコマンドを入力して、設定を保存します。

save config

CCX 無線管理情報の表示（CLI）

- 802.11a または 802.11b/g ネットワークでこの Cisco WLC に接続されているすべてのアクセス ポイントの CCX ブロードキャスト ロケーション測定要求の設定を表示するには、次のコマンドを入力します。

  show advanced {**802.11a** | **802.11b**} **ccx global**

- 802.11a または 802.11b/g ネットワーク上の特定のアクセス ポイントの CCX ブロードキャスト ロケーション測定要求の設定を表示するには、次のコマンドを入力します。

  show advanced {**802.11a** | **802.11b**} **ccx ap** *Cisco_AP*

- 特定のアクセス ポイントの無線測定要求の状態を表示するには、次のコマンドを入力します。

  show ap ccx rm *Cisco_AP* **status**

  以下に類似した情報が表示されます。

```
A Radio

  Beacon Request.............................. Enabled
  Channel Load Request........................ Enabled
  Frame Request............................... Disabled
  Noise Histogram Request..................... Disabled
  Path Loss Request........................... Disabled
  Interval.................................... 60
  Iteration................................... 5

B Radio

  Beacon Request.............................. Disabled
  Channel Load Request........................ Enabled
  Frame Request............................... Disabled
  Noise Histogram Request..................... Enabled
  Path Loss Request........................... Disabled
  Interval.................................... 60
  Iteration................................... 5
```

- 特定のクライアントの無線測定要求の状態を表示するには、次のコマンドを入力します。

  show client ccx rm *client_mac* **status**

  以下に類似した情報が表示されます。

```
Client Mac Address.............................. 00:40:96:ae:53:b4
Beacon Request.................................. Enabled
Channel Load Request............................ Disabled
Frame Request................................... Disabled
Noise Histogram Request......................... Disabled
Path Loss Request............................... Disabled
Interval........................................ 5
Iteration....................................... 3
```

- 特定のクライアントの無線測定レポートを表示するには、次のコマンドを入力します。

  show client ccx rm *client_mac* **report beacon**：指定されたクライアントのビーコン レポートを表示します。

  show client ccx rm *client_mac* **report chan-load**：指定されたクライアントのチャネル負荷レポートを表示します。

  show client ccx rm *client_mac* **report noise-hist**：指定されたクライアントのノイズ ヒストグラム レポートを表示します。

  show client ccx rm *client_mac* **report frame**：指定されたクライアントのフレーム レポートを表示します。

- ロケーション調整が設定されているクライアントを表示するには、次のコマンドを入力します。

  show client location-calibration summary

- クライアントを検出した各アクセス ポイントの両方のアンテナについてレポートされる RSSI を表示するには、次のコマンドを入力します。

  show client detail *client_mac*

CCX 無線管理問題のデバッグ（CLI）

- 次のコマンドを入力して、CCX ブロードキャスト測定要求アクティビティをデバッグします。

  debug airewave-director message {**enable** | **disable**}

- 次のコマンドを入力して、クライアントのロケーション調整アクティビティをデバッグします。

  debug ccxrm [**all** | **error** | **warning** | **message** | **packet** | **detail** {**enable** | **disable**}]

- CCX 無線測定レポート パケットは、Inter-Access Point Protocol（IAPP）パケットでカプセル化されます。したがって、前の **debug ccxrm** コマンドでデバッグできない場合は、次のコマンドを入力すると IAPP レベルでデバッグできます。

  debug iapp error {**enable** | **disable**}

- 次のコマンドを入力して、転送されたプローブとそれらに含まれている両アンテナのRSSIの出力をデバッグします。

  debug dot11 load-balancing

モバイル コンシェルジュ

モバイル コンシェルジュは、外部ネットワークで相互運用できるように 802.1X 対応クライアントを有効にするソリューションです。モバイルコンシェルジュ機能は、クライアントにサービスのアベイラビリティに関する情報を提供し、使用可能なネットワークをアソシエートするのに役立ちます。

ネットワークから提供されるサービスは、次の 2 つのプロトコルに大きく分類できます。

- 802.11u MSAP
- 802.11u HotSpot 2.0

モバイル コンシェルジュの設定（802.11u）（GUI）

手順

ステップ 1 [WLAN] を選択して、[WLANs] ページを開きます。

ステップ 2 802.11u パラメータを設定する対象の WLAN の青いドロップダウンの矢印の上にカーソルを置いて、[802.11u] を選択します。[802.11u] ページが表示されます。

ステップ 3 [802.11u Status] チェックボックスをオンにして WLAN の 802.11u を有効にします。

ステップ 4 [802.11u General Parameters] 領域で、次の手順を実行します。

a) [Internet Access] チェックボックスをオンにして、この WLAN からインターネット サービスを提供できるようにします。
b) [Network Type] ドロップダウン リストから、この WLAN に設定する 802.11u を表すネットワーク タイプを選択します。
c) [Network Auth Type] ドロップダウン リストから、このネットワークの 802.11u パラメータに設定する認証タイプを選択します。
d) [HESSID] ボックスに、Homogenous Extended Service Set Identifier（HESSID）値を入力します。HESSID は、HESS を識別する 6 オクテットの MAC アドレスです。
e) IP アドレスが IPv4 形式の場合は、[IPv4 Type] ドロップダウン リストから IPv4 アドレス タイプを選択します。
f) [IPv6 Type] ドロップダウン リストから、IPv6 アドレス タイプを使用できるようにするかどうかを選択します。

ステップ 5 [OUI List] 領域で、次の手順を実行します。

a) [OUI] テキスト ボックスに、Organizationally Unique Identifier を、3 または 5 バイト（6 または 10 文字）の 16 進数で入力します。たとえば、AABBDF などがあります。
b) [Is Beacon] チェックボックスをオンにして、OUI ビーコン応答を有効にします。

（注） このフィールドを有効にすると、最大 3 つの OUI を持つことができます。

c) [OUI Index] ドロップダウン リストから、1 から 32 までの値を選択します。デフォルトは 1 です。
d) [Add] をクリックして、この OUI エントリを WLAN に追加します。

このエントリを削除するには、青いドロップダウン矢印画像の上にカーソルを移動し、[Remove] を選択します。

ステップ 6 [Domain List] 領域で、次の手順を実行します。

a) [Domain Name] ボックスに、WLAN で動作しているドメイン名を入力します。
b) [Domain Index] ドロップダウン リストで、ドメイン名のインデックスを 1 ～ 32 の値から選択します。デフォルトは 1 です。
c) [Add] をクリックして、このドメイン エントリを WLAN に追加します。

このエントリを削除するには、青いドロップダウン矢印画像の上にカーソルを移動し、[Remove] を選択します。

ステップ 7 [Realm List] 領域で、次の手順を実行します。

a) [Realm] テキスト ボックスに、WLAN に割り当てるレルム名を入力します。
b) [Realm Index] ドロップダウン リストで、レルムのインデックスを 1 ～ 32 の値から選択します。デフォルトは 1 です。
c) [Add] をクリックして、ドメイン エントリをこの WLAN に追加します。

このエントリを削除するには、青いドロップダウン矢印画像の上にカーソルを移動し、[Remove] を選択します。

ステップ 8 [Cellular Network Information List] 領域で、次の手順を実行します。

a) [Country Code] テキスト ボックスに、3 文字のモバイル国番号を入力します。
b) [CellularIndex] ドロップダウン リストで、1 ～ 32 の値を選択します。デフォルトは 1 です。
c) [Network Code] テキスト ボックスに、ネットワーク コードを入力します。ネットワーク コードは 2 または 3 文字です。
d) [Add] をクリックして、このセルラーのネットワーク情報を WLAN に追加します。

このエントリを削除するには、青いドロップダウン矢印画像の上にカーソルを移動し、[Remove] を選択します。

ステップ 9 [Apply] をクリックします。

モバイル コンシェルジュの設定（802.11u）（CLI）

手順

- WLAN の 802.11u を有効または無効にするには、次のコマンドを入力します。

  config wlan hotspot dot11u {**enable** | **disable**} *wlan-id*

- Third Generation Partnership Project のセルラー ネットワークに関する情報を追加または削除するには、次のコマンドを入力します。

  config wlan hotspot dot11u 3gpp-info { **add** *index mobile-country-code network-code wlan-id* | **delete** *indexwlan-id*}

- 802.11u ネットワークで動作しているエンティティのドメイン名を設定するには、次のコマンドを入力します。

  config wlan hotspot dot11u domain {{{**add** | **modify**} *wlan-id domain-index domain-name*} | { **delete** *wlan-id domain-index*}}

- WLAN の Homogenous Extended Service Set Identifier（HESSID）値を設定するには、次のコマンドを入力します。

  config wlan hotspot dot11u hessid *hessid wlan-id*

  HESSID は、HESS を識別する 6 オクテットの MAC アドレスです。

- WLAN の IPv4 および IPv6 IP アドレスに使用可能な IP アドレスのタイプを設定するには、次のコマンドを入力します。

  config wlan hotspot dot11u ipaddr-type *ipv4-type ipv6-type wlan-id*

- ネットワーク認証タイプを設定するには、次のコマンドを入力します。

  config wlan hotspot dot11u auth-type *network-auth wlan-id*

- ローミング コンソーシアムの OI リストを設定するには、次のコマンドを入力します。

  config wlan hotspot dot11u roam-oi {{{**add** | **modify**} *wlan-id oi-index oi is-beacon*} | { **delete** *wlan-id oi-index*}}

- 802.11u ネットワーク タイプとインターネット アクセスを設定するには、次のコマンドを入力します。

  config wlan hotspot dot11u network-type *wlan-id network-type internet-access*

- WLAN のレルムを設定するには、次のコマンドを入力します。

  config wlan hotspot dot11u nai-realm {{{**add** | **modify**} *realm-name wlan-id realm-index realm-name* | { **delete** *realm-name wlan-id realm-index*}}

- レルムの認証方式を設定するには、次のコマンドを入力します。

  config wlan hotspot dot11u nai-realm {**add** | **modify**} **auth-method** *wlan-id realm-index eap-index auth-index auth-method auth-parameter*

- レルムの認証方式を削除するには、次のコマンドを入力します。

  config wlan hotspot dot11u nai-realm delete auth-method *wlan-id realm-index eap-index auth-index*

- レルムの拡張認証プロトコル（EAP）方式を設定するには、次のコマンドを入力します。

  config wlan hotpspot dot11u nai-realm {**add** | **modify**} **eap-method** *wlan-id realm-index eap-index eap-method*

- レルムの EAP 方式を削除するには、次のコマンドを入力します。

  config wlan hotspot dot11u nai-realm delete eap-method *wlan-id realm-index eap-index*

オンライン サイン アップ

オンライン サイン アップ（OSU）は、モバイル デバイスをサービス プロバイダーに登録して、ユーザがネットワーク アクセスを取得するプランを選択できるプロセスです。サインアップをすると、ネットワークに接続するユーザ資格情報がデバイスから届きます。以下に示すのはサービス プロバイダー ネットワークとホットスポットからなる OSU 向けのネットワーク アーキテクチャです。

サービス プロバイダー ネットワークは OSU サーバ、認証、許可、アカウンティング（AAA）サーバ、および認証局（CA）（へのアクセス権限）で構成されます。これらのデバイスの配置場所は同じでも、別々の場所に分散していてもかまいません。

ホットスポットには、オプションで専用の OSU サーバと AAA サーバがあります。ホットスポットは OSU サーバへの HTTPS トラフィックだけを許容する設定になります。OSU サーバは新規顧客を登録し、そのモバイル デバイスにセキュリティ資格情報を提供します。さらに OSU サーバは、最初は既存顧客のデバイスのプロビジョニングにも使用できます。サービス プロバイダーの AAA サーバでは、OSU サーバから受信した情報に基づいて加入者を認証します。

OSU プロセスは、次の項目を確認します。

- ユーザが、所定のサービス プロバイダー ネットワークと OSU サーバと通信していること。
- モバイル デバイスと OSU サーバの間の通信が保護されていること。

- どれかのサービス プロバイダーの貧弱なセキュリティ対策による他のサービス プロバイダーへの悪影響の軽減。

Cisco ワイヤレス LAN コントローラ（WLC）は、以下の要件をサポートします。

- Hotspot 2.0 指摘要素
- OSU サービス プロバイダー リスト
- Icon Request and Response Access Network Query Protocol（ANQP）要素
- OSU Server-Only Authenticated L2 Encryption Network（OSEN）
- 無線ネットワーク管理（WNM）通知サブスクリプション修復要求
- WNM 通知認証解除イミネント要求
- Basic Service Set（BSS）の移行管理要求フレーム - セッション URL
- QoS マップ セット
- 拡張機能ビット サポート:
  - WNM 通知
  - QoS マップ セット

Hotspot 2.0 指摘要素

この要素（ベンダー固有情報）により、Cisco WLC とモバイル デバイスはホットスポット（HS）2.0 対応であることを明示できます。HS 2.0 Cisco WLC から発信されるすべてのビーコンやプローブ応答フレームには、この HS 2.0 指摘要素が含まれています。モバイル デバイスの場合、アソシエーション要求フレームと再アソシエーション要求フレームには、HS 2.0 指摘要素が含まれています。

OSU サービス プロバイダー リスト

この要素はOSUサービスを提供するエンティティに関する情報を伝えます。OSUプロバイダーごとに以下の情報が提供されます。

- フレンドリー名（1 つ以上の言語）：OSU サーバ証明書から得た名前と完全に一致する通常言語の OSU プロバイダー名。
- OSU の認証に使用するネットワーク アクセス識別子（OSEN 向け設定の場合）。
- OSU サーバのアイコンとユニフォーム リソース識別子（URI）。

（注） WLC は、OSU-SP リストごとに最大 16 社のサービス プロバイダーをサポートします。

アイコン要求または応答 ANQP 要素

この要素はモバイル デバイスからの（アイコン）ダウンロード要求にファイル名を提供します。このファイル名は、OSU プロバイダー リスト要素にあるファイル名の 1 つです。アイコンの最大ファイル サイズは 65535 オクテットです。ファイル タイプは、PNG や JPEG など、有効なイメージ タイプとします。ファイル タイプの制限は Cisco WLC には適用せず、最大 16 アイコンをサポートします。

OSEN

OSEN 要素は、OSEN 対応ネットワークのアドバタイズと選択に使用します。

WNM 通知サブスクリプション修復要求

AAA サーバが WLC に RADIUS アクセス承認メッセージで、サブスクリプション修復が必要であることを示すと、WLC からモバイル デバイスにこの要件を示す WNM 通知要求が送信されます。認証が完了すると、WLC はサーバ URL としてサブスクリプション修復サーバの URL を使用してモバイル デバイスに WNM 変更を送信します。

WNM 通知認証解除イミネント要求

Wi-Fi AN の輻輳やモバイル コア ネットワーク要素の輻輳など、認証解除を必要とするネットワークの一時的な状態で、サービスの使用が承認されなくなると、ホーム SP は、認証解除イミネント通知で、モバイルデバイスに知らせます。この通知では、Basic Service Set（BSS）または Extended Service Set（ESS）で AAA サーバがモバイル デバイスに再び再認証を許可するまでの経過時間に関する情報も伝えます。その後、モバイルデバイスは再認証遅延時間が過ぎるまでは、同じ BSS や ESS に再認証することはできません。

BSS の移行管理要求フレーム - セッション URL

このコントローラは、BSS の移行管理要求フレームで、モバイル デバイスにセッションの時間切れが迫っていることを知らせます。このフレームでは、ユーザに、URL とともに、セッションの延長方法の詳細情報も伝えます。コントローラは、アクセス承認メッセージでセッションの警告時間と URL に関する情報を AAA サーバから受け取ります。

拡張機能ビット サポート

この要素には、WNM 通知と QoS マップ セットという 2 つのセクションがあります。これらについては、前のセクションで説明しました。

802.11u Mobility Services Advertisement Protocol の設定

802.11u MSAP について

MSAP（Mobility Services Advertisement Protocol）は、ネットワーク接続を確立するためのポリシーセットを使用して設定されたモバイルデバイスで主に使用するために設計されています。これらのサービスは、上位層サービスを提供するデバイス、つまりサービス プロバイダー経由で有効にされるネットワーク サービス向けです。

サービス アドバタイズメントは、MSAP を使用して、Wi-Fi アクセス ネットワークへのアソシエーションの前にサービスをモバイル デバイスに提供します。この情報はサービス アドバタイズメントで伝送されます。シングルモードまたはデュアルモード モバイル デバイスは、アソシエーションの前にサービス ネットワークをネットワークにクエリーします。デバイスによるネットワークの検出および選択機能では、ネットワークに join する判断においてサービス アドバタイズメントを使用する場合があります。

802.11u MSAP の設定（GUI）

手順

ステップ 1 [WLAN] を選択して、[WLANs] ページを開きます。

ステップ 2 MSAP パラメータを設定する目的の WLAN の青いドロップダウンの矢印の上にカーソルを置いて、[Service Advertisements] を選択します。[Service Advertisement] ページが表示されます。

ステップ 3 サービス アドバタイズメントを有効にします。

ステップ 4 この WLAN のサーバ インデックスを入力します。サーバのインデックス フィールドによって、BSSID を使用して到達可能である場所を提供する MSAP サーバ インスタンスを一意に識別します。

ステップ 5 [Apply] をクリックします。

MSAP の設定（CLI）

手順

- WLAN の MSAP を有効または無効にするには、次のコマンドを入力します。

  config wlan hotspot msap {**enable** | **disable**} *wlan-id*

- サーバ ID を割り当てるには、次のコマンドを入力します。

  config wlan hotspot msap server-id *server-id wlan-id*

802.11u HotSpot の設定

802.11u HotSpot について

この機能は IEEE 802.11 デバイスを外部ネットワークと相互運用できるようにするものであり、サービスが登録制か無料かに関係なく、ホットスポットまたはその他のパブリック ネットワークで一般的に使用されています。

インターワーキング サービスはネットワークの検出や選択を支援し、外部ネットワークから情報を転送できるようにします。アソシエーション前にネットワークに関する情報をステーションに提供します。インターワーキングは、家、企業、およびパブリック アクセスのユーザに役

立つだけでなく、製造業者やオペレータが IEEE 802.11 カスタマーに共通のコンポーネントおよびサービスを提供するのにも役立ちます。これらのサービスは、コントローラの各 WLAN 単位で設定されます。

（注） Hotspot 2.0 IE の Downstream Group-Addressed Forwarding（DGAF）ビットは WLAN を無効にするか、有効にするまで、自動的に更新されません。

802.11u Hotspot の設定（GUI）

手順

ステップ 1 [WLAN] を選択して、[WLANs] ウィンドウを開きます。

ステップ 2 HotSpot パラメータを設定する目的の WLAN に対応する青色のドロップダウン矢印の上にカーソルを置いて、[HotSpot] を選択します。[WLAN > HotSpot 2.0] ページが表示されます。

ステップ 3 [WLAN > HotSpot 2.0] ウィンドウで、HotSpot2 を有効にします。

ステップ 4 [Domain ID] フィールドにドメイン ID を入力します。

ステップ 5 [OSU SSID] フィールドに、OSU SSID を入力します。

ステップ 6 WAN リンク パラメータを設定するには、次の作業を行います。

a) [WAN Link Status] ドロップダウン リストから、ステータスを選択します。デフォルトのステータスは [Not Configured] です。

b) [WAN Symmetric Link Status] ドロップダウン リストから、ステータスとして [Different] または [Same] を選択します。

c) [WAN Downlink and Uplink] 速度を入力します。最大値は 4,294,967,295 kbps です。

ステップ 7 [Online Sign Up List] 領域で、次の作業を行います。

a) [OSU Index] ドロップダウン リストから、使用する OSU インデックスを選択します。

b) [Lang Code] ドロップダウン リストから、使用する言語コードを選択し、次のドロップダウン リストから ASCII 形式または 16 進形式のいずれかを選択します。

c) [SP Name] フィールドで、サービス プロバイダー名を入力します。

d) [Description] フィールドに、説明を入力します。

e) [Add] をクリックし、リストにパラメータを追加します。

ステップ 8 [Operator Name List] 領域で、次の作業を行います。

a) [Operator Name] テキストボックスに、802.11 オペレータの名前を入力します。

b) [Operator index] ドロップダウン リストから、オペレータのインデックス値として 1 ～ 32 の値を選択します。

c) [Language Code] フィールドに、言語を定義する ISO-14962-1997 エンコード文字列を入力します。この文字列は 3 文字の言語コードです。

d) [Add] をクリックして、オペレータの詳細を追加します。

オペレータの詳細が表形式で表示されます。オペレータを削除するには、青色のドロップダウン矢印の上にカーソルを移動し、[Remove] を選択します。

ステップ 9 [Port Config List] 領域で、次の作業を行います。

a) [IP Protocol] ドロップダウン リストから、有効にする IP プロトコルを選択します。
b) [Port No] ドロップダウン リストから、WLAN で有効にするポート番号を選択します。
c) [Status] ドロップダウン リストから、ポートのステータスを選択します。
d) [Index] ドロップダウン リストから、ポート設定のインデックス値を選択します。
e) [Add] をクリックして、ポート設定パラメータを追加します。

ポート コンフィギュレーション リストを削除するには、青いドロップダウン矢印の上にカーソルを移動し、[Remove] を選択します。

ステップ 10 [Apply] をクリックします。

Hotspot 2.0 の設定（CLI）

（注） コマンドの値の一部として "?" 記号は使用できません。

- WLAN の HotSpot2 を有効または無効にするには、次のコマンドを入力します。

  config wlan hotspot hs2 {**enable** | **disable**}

- WLAN のオペレータ名を設定するには、次のコマンドを入力します。

  config wlan hotspot hs2 operator-name {**add** | **modify**} *wlan-id index operator-name lang-code*

  次のオプションを使用できます。

  - *wlan-id*：オペレータ名を設定する WLAN ID。
  - *index*：オペレータのオペレータ インデックス。指定できる範囲は 1 ～ 32 です。
  - *operator-name*：802.11 オペレータの名前。
  - *lang-code*：使用する言語。言語を定義する ISO-14962-1997 エンコード文字列。この文字列は 3 文字の言語コードです。言語の最初の 3 文字を英語で入力します（たとえば、英語の場合は eng）。

    ヒント キーワードまたは引数を入力した後、**Tab** キーを押し、コマンドの有効な値のリストを取得します。

- オペレータ名を削除するには、次のコマンドを入力します。

  config wlan hotspot hs2 operator-name delete *wlan-id index*

- ポート設定パラメータを設定するには、次のコマンドを入力します。

  config wlan hotspot hs2 port-config {**add** | **modify**} *wlan-id index ip-protocol port-number*

- ポート設定を削除するには、次のコマンドを入力します。

  config wlan hotspot hs2 port-config delete *wlan-id index*

- WAN メトリックを設定するには、次のコマンドを入力します。

  config wlan hotspot hs2 wan-metrics *wlan-id link-status symet-link downlink-speed uplink-speed*

  値は次のとおりです。

  - *link-status*：リンク ステータス。有効な範囲は 1 ～ 3 です。
  - *symet-link*：シンメトリック リンク ステータス。たとえば、アップリンクとダウンリンクに異なる速度または同じ速度を設定できます。
  - *downlink-speed*：ダウンリンク速度。最大値は 4,194,304 kbps です。
  - *uplink-speed*：アップリンク速度。最大値は 4,194,304 kbps です。

- すべてのホット スポットの設定をクリアするには、次のコマンドを入力します。

  config wlan hotspot clear-all *wlan-id*

- Access Network Query Protocol（ANQP）のフォーウェイ メッセージを設定するには、次のコマンドを入力します。

  config advanced hotspot anqp-4way {**enable** | **disable** | **threshold** *value*}

- TU で ANQP のカムバック遅延値を設定するには、次のコマンドを入力します。

  config advanced hotspot cmbk-delay *value*

- ワイヤレス ネットワークに転送する Gratuitous ARP（GARP）を設定するには、次のコマンドを入力します。

  config advanced hotspot garp {**enable** | **disable**}

- 一定期間内に AP によってコントローラに送信される GAS 要求のアクション フレームの数を制限するには、次のコマンドを入力します。

  config advanced hotspot gas-limit { **enable** *num-of-GAS-required interval* | **disable**}

アクセス ポイントでの HotSpot2 の設定（GUI）

HotSpot2 を設定する場合は、ネットワークに属するアクセス ポイントを HotSpot2 をサポートするよう設定する必要があります。

手順

ステップ 1 [Wireless] > [All APs] の順にクリックして、[All APs] ページを開きます。

ステップ 2 [AP Name] リンクをクリックして、目的のアクセス ポイントの Hotspot パラメータを設定します。[AP Details] ページが表示されます。

ステップ 3 [General] タブで、次のパラメータを設定します。

- [Venue Group]：このアクセス ポイントが属する場所のカテゴリ。次のオプションを使用できます。
  - **Unspecified**
  - **Assembly**
  - **Business**
  - **Educational**
  - **Factory and Industrial**
  - **Institutional**
  - **Mercantile**
  - **Residential**
  - **Storage**
  - **Utility and Misc**
  - **Vehicular**
  - **Outdoor**
- [Venue Type]：上で選択した場所のカテゴリに応じて、[Venue Type] ドロップダウン リストに場所のタイプのオプションが表示されます。
- [Venue Name]：アクセス ポイントに提供できる場所の名前。この名前は BSS と関連付けられます。これは SSID から場所に関する十分な情報が提供されない場合に使用します。
- [Language]：使用する言語。 言語を定義する ISO-14962-1997 エンコード文字列。これは 3 文字の言語コードです。言語の最初の 3 文字を英語で入力します（たとえば、英語の場合は eng）。

ステップ 4 [Apply] をクリックします。

アクセス ポイントでの HotSpot2 の設定（CLI）

- **config ap venue add** *venue-name venue-group venue-type lang-code ap-name*：HotSpot2 をサポートしているアクセス ポイントに、場所の詳細を追加します。

  値は次のとおりです。

  - *venue-name*：このアクセス ポイントが設置されている場所の名前。
  - *venue-group*：場所のカテゴリ。次の表を参照してください。

- *venue-type*：場所のタイプ。選択した venue-group に応じて、場所のタイプを選択します。次の表を参照してください。
- *lang-code*：使用する言語。言語を定義する ISO-14962-1997 エンコード文字列。これは 3 文字の言語コードです。言語の最初の 3 文字を英語で入力します（たとえば、英語の場合は eng）。
- *ap-name*：アクセス ポイント名。

ヒント　キーワードまたは引数を入力した後、**Tab** キーを押し、コマンドの有効な値のリストを取得します。

- **config ap venue delete** *ap-name*：アクセス ポイントから場所に関連する情報を削除します。

表 *25:* 場所グループのマッピング

場所グループの名前	値	グループの場所のタイプ
未指定	0	
アセンブリ	1	• 0：未指定のアセンブリ • 1：アリーナ • 2：スタジアム • 3：乗客ターミナル（たとえば、空港、バス、フェリー、電車の駅） • 4：円形劇場 • 5：アミューズメント パーク • 6：礼拝所 • 7：会議場 • 8：図書館 • 9：博物館 • 10：レストラン • 11：シアター • 12：バー • 13：喫茶店 • 14：動物園または水族館 • 15：緊急対応センター

場所グループの名前	値	グループの場所のタイプ
ビジネス	2	• 0：未指定のビジネス • 1：医師または歯科医師のオフィス • 2：銀行 • 3：消防署 • 4：警察署 • 6：郵便局 • 7：専門家のオフィス • 8：研究および開発施設 • 9：弁護士のオフィス
教育機関	3	• 0：未指定の教育機関 • 1：小学校 • 2：中学校 • 3：大学
工場および産業	4	• 0：未指定の工場および産業 • 1：工場
機関	5	• 0：未指定の公共機関 • 1：病院 • 2：長期看護施設（療養所、ホスピスなど） • 3：アルコールおよび薬物のリハビリテーションセンター • 4：グループ ホーム • 5：刑務所または拘置所

場所グループの名前	値	グループの場所のタイプ
商業	6	• 0：未指定の商業施設 • 1：小売店 • 2：食料品店 • 3：自動車サービス ステーション • 4：ショッピング モール • 5：ガソリン スタンド
住居	7	• 0：未指定の居住施設 • 1：私邸 • 2：ホテルまたはモーテル • 3：寄宿舎 • 4：宿泊施設
倉庫	8	未指定の倉庫
公共施設、その他	9	0：未指定の公共施設およびその他
乗り物	10	• 0：未指定の乗り物 • 1：自動車またはトラック • 2：飛行機 • 3：バス • 4：フェリー • 5：船またはボート • 6：電車 • 7：モーター バイク

場所グループの名前	値	グループの場所のタイプ
アウトドア	11	• 0：未指定のアウトドア • 1：自治体メッシュ ネットワーク • 2：都市公園 • 3：休憩施設 • 4：交通管制施設 • 5：バス停留所 • 6：売店

アイコン ファイルのダウンロード（CLI）

サービス プロバイダー固有のアイコンをクライアント デバイスに表示されるように設定できます。gasメッセージで送信されクライアントデバイスに表示されるアイコンファイルをCisco WLC にダウンロードできます。この機能は、表示されるアイコンによってサービス プロバイダーを区別できるという点で、クライアント デバイスのユーザ インターフェイスを拡張します。

手順

ステップ 1 アイコン ファイルを TFTP、SFTP、または FTP サーバに保存します。

ステップ 2 次のコマンドを入力して、Cisco WLC にアイコン ファイルをダウンロードします。

a) **transfer download datatype icon**

b) **transfer download start**

アイコンの設定

（注） コマンド値として「?」記号は使用できません。

- TFTP サーバまたは FTP サーバからシスコ ワイヤレス コントローラ（WLC）にアイコンをダウンロードするには、次のコマンドを入力します。

  configure icon parameters

- アイコン パラメータを設定するには、次のコマンドを入力します。

  config icons file-info *filename file-type lang-code width height*

- フラッシュからアイコンを削除するには、次のコマンドを入力します。

config icons delete {*filename* | **all**}

- アイコン パラメータを表示するには、次のコマンドを入力します。

  show icons summary

アイコン ファイルのダウンロード（GUI）

手順

ステップ 1 サーバ上のデフォルト ディレクトリにアイコン ファイルをコピーします。

ステップ 2 [Commands] > [Download File] を選択します。

[Download File to Controller] ウィンドウが表示されます。

ステップ 3 [File Type] ドロップダウン リストから、[ICON] を選択します。

ステップ 4 [Transfer Mode] ドロップダウン リストから、次のオプションのいずれかを選択します。

- **TFTP**
- **FTP**
- **SFTP**（7.4 以降のリリースで利用可能）

ステップ 5 [IP Address] フィールドに、ステップ 4 で選択したサーバ タイプの IP アドレスを入力します。TFTP サーバを使用している場合は、[Maximum Retries] フィールドの 10 回の再試行および [Timeout] フィールドの 6 秒というデフォルト値は、調整しなくても適切に機能します。ただし、これらの値は変更できます。

ステップ 6 TFTP サーバが証明書のダウンロードを試行できる最大回数を [Maximum Retries] テキスト ボックスに入力し、TFTP サーバが証明書のダウンロードを試行できる時間（秒単位）を [Timeout] フィールドに入力します。

ステップ 7 [File Path] フィールドに、アイコン ファイルのディレクトリ パスを入力します。

ステップ 8 [File Name] フィールドに、アイコン ファイルの名前を入力します。

ステップ 9 FTP サーバを使用している場合は、次の手順に従います。

a) [Server Login Username] テキスト ボックスに、FTP サーバにログインするためのユーザ名を入力します。

b) [Server Login Password] テキスト ボックスに、FTP サーバにログインするためのパスワードを入力します。

c) [Server Port Number] テキスト ボックスに、ダウンロードが発生する FTP サーバのポート番号を入力します。デフォルト値は 21 です。

ステップ 10 [Download] をクリックして、ログイン アイコン ファイルをシスコ ワイヤレス コントローラ（WLC）にダウンロードします。

ダウンロードのステータスを示すメッセージが表示されます。

ステップ 11 [Apply] をクリックします。

アイコンの設定（GUI）

手順

ステップ 1 [Controller] > [Icons] の順に選択します。

[Icon Configuration] ウィンドウが表示されます。

ステップ 2 [Filename] フィールドに、アイコンのファイル名を入力します。

ステップ 3 [File Type] フィールドに、アイコンのファイル タイプを入力します。

ステップ 4 [Lang Code] フィールドに、言語コードを入力します。

ステップ 5 [Width] フィールドに、アイコンの幅を入力します。

ステップ 6 [Height] フィールドに、アイコンの高さを入力します。

ステップ 7 [Add] をクリックします。

ステップ 8 [Apply] をクリックします。

OSEN サポートの設定

（注） コマンド値として「?」記号は使用できません。

- 特定の WLAN の OSEN を有効または無効にするには、次のコマンドを入力します。

  config wlan security wpa osen {**enable** | **disable**} *wlan-id*

- 特定の WLAN の OSEN の詳細を表示するには、次のコマンドを入力します。

  show wlan *wlan-id*

OSEN の詳細設定（GUI）

手順

ステップ 1 [WLAN] を選択して、[WLANs] ウィンドウを開きます。

ステップ 2 WLAN ID をクリックして、選択した WLAN について [Edit] ページを開きます。

ステップ 3 [Security] タブをクリックして、[Layer 2] タブをクリックします。

ステップ 4 [Layer 2 Security] ドロップダウン リストから、[WPA+WPA2] を選択します。

ステップ 5 [WPA+WPA2 Parameters] の下で、[OSEN Policy] チェックボックスをオンにして OSEN を有効にします。

ステップ 6 OSEN 暗号化を有効にする場合は [OSEN Encryption] チェックボックスをオンにし、TKIP を有効にする場合は [TKIP] チェックボックスをオンにします。

ステップ 7 [Apply] をクリックします。

OSU の設定

（注） コマンド値として「?」記号は使用できません。

- （OSU）サービスセット識別子（SSID）名を設定するには、次のコマンドを入力します。

  config wlan hotspot hs2 osu legacy-ssid {**wlan-id** | **ssid-name**}

- OSU サービス プロバイダー名を作成するには、次のコマンドを入力します。

  config wlan hotspot hs2 osu sp create *wlan-id osu-index lang-code ascii/hex friendly-name*[*description*]

  次のオプションを使用できます。

  - *wlan-id*：オペレータ名を設定する WLAN ID。
  - *osu-index*：オペレータの OSU インデックス。指定できる範囲は 1 ～ 32 です。
  - *lang-code*：使用する言語。
  - *ascii/hex*：
  - *friendly-name*：—802.11 オペレータの名前。
  - *description*：使用する。

- OSU サービス プロバイダーを削除するには、次のコマンドを入力します。

  config wlan hotspot hs2 osu sp delete *wlan-id osu-index lang-code*

- ドメイン ID を設定するには、次のコマンドを入力します。

  config wlan hotspot hs2 domain-id {**wland** | **domain-id**}

- OSU URL を作成するには、次のコマンドを入力します。

  config wlan hotspot hs2 osu sp uri add *wlan-id osu-index uri*

- OSU URL を削除するには、次のコマンドを入力します。

  config wlan hotspot hs2 osu sp uri delete *wlan-id osu-index*

- OSU メソッド リストを設定するには、次のコマンドを入力してください:

  config wlan hotspot hs2 osu sp method add *wlan-id osu-index method-pri* [*method-sec*]

- OSU メソッド リストを削除するには、次のコマンドを入力してください:

  config wlan hotspot hs2 osu sp method delete *wlan-id osu-index method*

- 特定の WAN 上で OSU アイコン ファイルを設定するには、次のコマンドを入力します。

config wlan hotspot hs2 osu sp icon-file add *wlan-id osu-index icon-filename*

（注） 最初に、**config icon** *icon-filename* コマンドを使用してアイコン パラメータを設定する必要があります。

- 特定の WAN から OSU アイコン ファイルを削除するには、次のコマンドを入力します。

  config wlan hotspot hs2 osu sp icon-file delete *wlan-id osu-index icon-filename*

- OSU NAI を設定するには、次のコマンドを入力します。

  config wlan hotspot hs2 osu sp nai add *wlan-id osu-index nai*

- OSU NAI を削除するには、次のコマンドを入力します。

  config wlan hotspot hs2 osu sp nai delete *wlan-id osu-index*

- 特定の WLAN 上で設定されている OSU の詳細を表示するには、次のコマンドを入力します。

  show wlan *wlan-id*

OSU の詳細設定（GUI）

手順

ステップ 1 [WLAN] を選択します。

[WLANs] ウィンドウを開きます。

ステップ 2 OSU パラメータを設定する目的の WLAN に対応する青色のドロップダウン矢印の上にカーソルを置いて、[802.11u] を選択します。

[802.11u Parameters] ウィンドウが表示されます。

ステップ 3 [WLAN > 802.11u Parameters] ウィンドウで、802.11u を有効にします。

ステップ 4 [Service Provider Name] フィールドに、サービス プロバイダーの名前を入力します。

[OSU Index] フィールドには、編集している OSU インデックスが表示されます。

[Language Code] フィールドには、OSU インデックスにアソシエートされている言語コードが表示されます。

ステップ 5 [Description] フィールドに、OSU の説明を入力します。

ステップ 6 [URI] フィールドに、URI の詳細情報を入力します。

ステップ 7 [NAI] フィールドに、NAI の詳細情報を入力します。

ステップ 8 [Icon Filename] フィールドに、サービス プロバイダーにアソシエートされたアイコンのファイル名を入力します。

ステップ 9 [Method] ドロップダウン リストから、アソシエーション方式を選択します。

ステップ 10 [Apply] をクリックします。

WAN メトリックの設定

（注） コマンド値として「?」記号は使用できません。

- ダウンリンク WAN メトリックを設定するには、次のコマンドを入力します。

  config wlan hotspot hs2 wan-metrics downlink *wlan-id dlink-speed dlink-load*

- アップリンク WAN メトリックを設定するには、次のコマンドを入力します。

  config wlan hotspot hs2 wan-metrics uplink *wlan-id ulink-speed ulink-load*

- WAN メトリックのリンク ステータスを設定するには、次のコマンドを入力します。

  config wlan hotspot hs2 wan-metrics link-status *wlan-id link-status*

- 負荷測定期間 WAN メトリックを設定するには、次のコマンドを入力します。

  config wlan hotspot hs2 wan-metrics lmd *wlan-id ilmd-val*

CMX クラウド コネクタ

Cisco CMX クラウド コネクタは、シスコ ワイヤレス インフラストラクチャとシームレスに統合する施設内分析機能を提供することを目的とした Software as a Service（SaaS）製品です。この製品は、カスタム ポータル経由でセキュアなゲストアクセス ソリューションをビジターに提供します。Cisco CMX クラウドの機能の一部をリストするために、ゲスト アクティビティを分析して、より良いエンゲージメントを提供し、アセットを追跡します。

Cisco CMX クラウド コネクタは、次のパッケージで構成されています。

- Cisco CMX Connect
- Cisco CMX Connect with Cisco CMX Presence Analytics

Cisco CMX Connect はカスタマイズ可能でシームレスなロケーション対応ゲスト キャプティブ ポータルで、オンボード カスタマーに無料の Wi-Fi インターネット アクセスを提供します。

Cisco CMX Presence Analytics は、シスコ アクセス ポイントを使用してビジターのモバイル デバイスからビジターの存在を検出する包括的な分析およびエンゲージメント プラットフォームです。これにより、マップが不要になり、迅速な導入、使いやすい、迅速な情報の取得が可能になります。

Cisco CMX Presence Analytics は、小売業、サービス業、教育、スポーツ、エンターテインメント、医療機関、空港セクターなどの顧客に対応する企業に顧客情報を提供します。これは、小規模なサイトを持ち、ロケーション精度を得るために設計されていないワイヤレス導入がある企業のニーズに対応します。

モビリティ サービス エンジン（MSE）や CMX から WLC への着信接続は、4 つの TCP/TLS 接続に制限されています。WLC から CMX クラウドへの接続に 1 つの発信 HTTPS 接続が使用され、WLC はHTTP クライアントとして機能します。WLC はプレインストールされた GeoTrust CA 証明書を使用して、CMX クラウド サーバを認証します。

WLC でHTTP プロキシ サーバが設定されている場合、このプロキシ サーバを経由して、NMSP データを 5 番目のデータ コンシューマとして CMX クラウドに送信できます。

複数の MSE または CMX デバイスを使用している場合は、クライアントの測定、侵入検知システム（IDS）、RFID などのサービスのサブスクリプションを異なる NMSP 接続を介して配布することをお勧めします。

例として、次のサービス間では 4 つの NMSP 接続が分散されています。

- WIPS サーバ
- クライアントと不正
- RFID
- Halo トラフィックの制御

NMSP プロトコルは、WLC から CMX サーバに次のデータをエクスポートするために使用されます。

- クライアント情報
- クライアント RSSI 測定値
- クライアント トラフィック統計情報
- RFID タグ情報と測定値
- AP の無線情報
- 不正 AP
- クライアント情報
- RSSI 測定値

CMX クラウド コネクタの前提条件

- http://www.cmxcisco.com で CMX アカウントを設定する必要があります。
- Cisco WLC で DNS 名を設定します。

  詳細については、https://support.cmxcisco.com/hc/en-usを参照してください。

CMX クラウド コネクタの制約事項

- MSE からの着信 TCP/TLS 接続数は、NMSP データの重複を減らすために 4 つまでに制限されています。
- 1 つの WLC で 1 つの CMX クラウド URL を設定できます。
- wIPS サービスは、HTTPS 接続ではサポートされていません。

CMX クラウド コネクタの設定（GUI）

WLC で CMX クラウド サーバを設定します。

（注） ID トークンまたは URL を変更するには、CMX サービスを無効にしてフィールドを更新し、サービスを有効にする必要があります。

手順

ステップ 1 **[Management]** > **[Cloud Services]** > **[CMX]** を選択します。
ステップ 2 サービス ステータスを [Disabled] に設定します。
ステップ 3 [Apply] をクリックします。
ステップ 4 **[Cloud Services]** > **[Server]** を選択します。
ステップ 5 [URL] ボックスに、サーバの URL を入力します。
ステップ 6 [ID-Token] ボックスに **ID トークン**を入力します。
ステップ 7 [Apply] をクリックします。
ステップ 8 **[Cloud Services]** > **[CMX]** を選択します。
ステップ 9 サービス ステータスを [Enabled] に設定します。
ステップ 10 [Apply] をクリックします。

CMX クラウド コネクタの設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、CMX クラウド サービスを設定します。
config cloud-services cmx {**enabled | disabled**}
ステップ 2 次のコマンドを入力して、クラウド サーバ URL を設定します。
config cloud-services server url *url*

ステップ 3 次のコマンドを入力して、クラウド サーバの ID トークンを設定します。
config cloud-services server id-token *id-token*

ステップ 4 次のコマンドを入力して、CMX クラウド サービスの概要を表示します。
show cloud-services cmx summary

ステップ 5 次のコマンドを入力して、CMX クラウド サービスの統計情報を表示します。
show cloud-services cmx statistics

ステップ 6 次のコマンドを入力して、アクティブな NMSP 接続のステータスを表示します。
show nmsp status

ステップ 7 次のコマンドを入力して、モビリティ サービスの概要を表示します。
show nmsp subscription summary

コントローラでの CMX サーバ CA 証明書のインストール（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、CMX サーバ CA 証明書をダウンロードします。
transfer download datatype cmx-serv-ca-cert

ステップ 2 次のコマンドを入力して、設定ファイルのダウンロードに使用する転送モードを指定します。
transfer download mode {**ftp** | **tftp**| **http**| **stftp**}

ステップ 3 次のコマンドを入力して、ダウンロードする証明書ファイルの名前を指定します。
transfer download filename*cert-file-name*

ステップ 4 次のコマンドを入力して、TFTP または FTP サーバの IP アドレスを指定します。
transfer download serverip *server-ip-address*

ステップ 5 （オプション）TFTP サーバを使用している場合は、次のコマンドを入力します。

- **transfer download tftpMaxRetries** *retries*
- **transfer download tftpPktTimeout** *timeout*

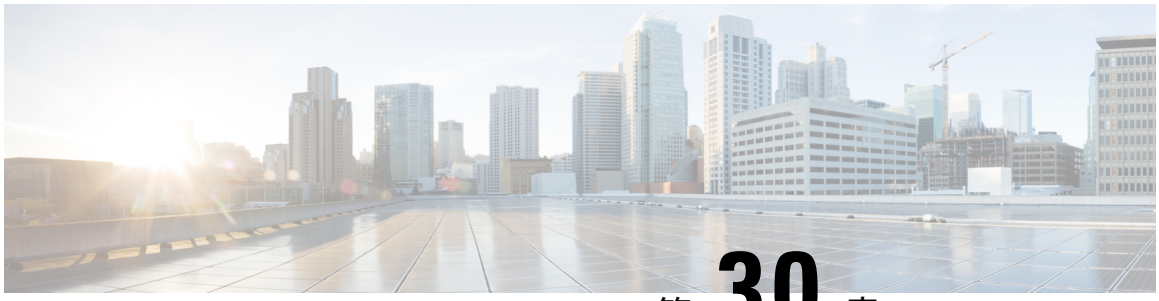
（注） 10回の再試行および6秒のタイムアウトというデフォルト値は、調整しなくても適切に機能します。ただし、これらの値は変更できます。値を変更するには、TFTP サーバがソフトウェアのダウンロードを試行する最大回数を *retries* パラメータに、ソフトウェアのダウンロードを試行する時間（秒単位）を *timeout* パラメータに入力します。

ステップ 6 次のコマンドを入力して、証明書の転送を開始します。
transfer download start

Y を入力して、アップロードを確認します。

ステップ 7 次のコマンドを入力して、デバイスをリブートします。

reset system



第 30 章

ワイヤレス侵入検知システム

Management Frame Protection

管理フレーム保護について

Management Frame Protection（MFP; 管理フレーム保護）では、アクセス ポイントとクライアント間で送受信される 802.11 管理メッセージを保護および暗号化することにより、セキュリティが確保されます。MFP は、インフラストラクチャとクライアント サポートの両方を実現します。

- インフラストラクチャ MFP：DoS 攻撃を引き起こしたり、ネットワーク上で過剰なアソシエーションやプローブを生じさせたり、不正なアクセス ポイントとして介入したり、QoS と無線測定フレームへの攻撃によりネットワーク パフォーマンスを低下させたりする敵対者を検出することにより、管理フレームを保護します。インフラストラクチャ MFP は、フィッシング インシデントを検出および報告するための迅速かつ効果的な手段を提供するグローバル設定です。

  インフラストラクチャ MFP は特に、アクセス ポイントによって送信され（クライアントによって送信されたのではなく）、次にネットワーク内の他のアクセス ポイントによって検証される管理フレームに、Message Integrity Check Information Element（MIC IE; メッセージ整合性情報要素）を追加することによって、802.11 セッション管理機能を保護します。インフラストラクチャ MFP はパッシブです。侵入を検知し報告しますが、それを止めることはできません。

- クライアント MFP：認証されたクライアントをスプーフィング フレームから保護し、無線 LAN に対する多くの一般化した攻撃が効力を発揮することのないようにします。認証解除攻撃などのほとんどの攻撃では、有効なクライアントとの競合により簡単にパフォーマンスを悪化させます。

  具体的には、クライアント MFP は、アクセス ポイントと CCXv5 クライアント間で送受信される管理フレームを暗号化します。その結果、スプーフィングされたクラス 3 管理フレーム（つまり、アクセスポイントと、認証およびアソシエートされたクライアントとの間でやり取りされる管理フレーム）をドロップすることにより、アクセスポイントとクライアントの両方で予防措置をとることができます。クライアント MFP は、IEEE 802.11i によって定義されたセキュリティ メカニズムを利用し、アソシエーション解除、認証解除、および QoS（WMM）アクションといったタイプのクラス 3 ユニキャスト管理フレームを保護します。クライアント MFP は、最も一般的な種類のサービス拒否攻撃から、クライアントとアクセス ポイント間のセッションを保護します。また、セッションのデータ フレームに使用されているのと同じ暗号化方式を使用することにより、クラス 3 管理フレームを保護します。アクセスポイントまたはクライアントにより受信されたフレームの暗号化解除に失敗すると、そのフレームはドロップされ、イベントがコントローラに報告されます。

  クライアント MFP を使用するには、クライアントは CCXv5 MFP をサポートしており、TKIP または AES-CCMP のいずれかを使用して WPA2 をネゴシエートする必要があります。EAP または PSK は、PMK を取得するために使用されます。CCKM およびコントローラのモビリティ管理は、レイヤ 2 およびレイヤ 3 の高速ローミングのために、アクセス ポイント間でセッション キーを配布するのに使用されます。

  （注） ブロードキャスト フレームを使用した攻撃を防ぐため、CCXv5 をサポートするアクセス ポイントでは、ブロードキャスト クラス 3 管理フレーム（アソシエーション解除、認証解除、またはアクションなど）を送信しません。CCXv5 クライアントおよびアクセス ポイントは、ブロードキャスト クラス 3 管理フレームを破棄する必要があります。

  インフラストラクチャ MFP は、クライアント MFP 対応でないクライアントに送信された無効なユニキャスト フレームと、無効なクラス 1 およびクラス 2 管理フレームを引き続き検出および報告するため、クライアント MFP は、インフラストラクチャ MFP を置き換えるのではなく、補足するものであると言えます。インフラストラクチャ MFP は、クライアント MFP によって保護されていない管理フレームにのみ適用されます。

  インフラストラクチャ MFP は次の 3 つの主要なコンポーネントで構成されます。

- 管理フレーム保護：アクセス ポイントは、送信される各管理フレームに MIC IE を追加することによってフレームを保護します。フレームのコピー、変更、再送が試みられた場合、MIC は無効となり、MFP フレームを検出するよう設定された受信アクセス ポイント

は不具合を報告します。MFP は、Cisco Aironet Lightweight アクセス ポイントでの使用がサポートされています。

- 管理フレーム検証：インフラストラクチャ MFP では、アクセス ポイントによって、ネットワーク内の他のアクセス ポイントから受信する各管理フレームが検証されます。MIC IE が存在しており（送信側が MFP フレームを送信するよう設定されている場合）、管理フレームの中身に一致していることを確認します。MFP フレームを送信するよう設定されているアクセス ポイントに属する BSSID からの正当な MIC IE が含まれていないフレームを受信した場合、不具合をネットワーク管理システムに報告します。タイムスタンプが適切に機能するように、すべてのコントローラでネットワーク タイム プロトコル（NTP）が同期されている必要があります。
- イベント報告：アクセスポイントで異常が検出されるとコントローラに通知されます。コントローラでは、受信した異常イベントが集計され、その結果が SNMP トラップを使用してネットワーク管理システムに報告されます。

（注） クライアント MFP は、インフラストラクチャ MFP と同じイベント報告メカニズムを使用します。

インフラストラクチャ MFP は、デフォルトで無効になっており、システム全体で有効にできます。以前のソフトウェア リリースからアップグレードする場合、アクセス ポイント認可が有効になっているときは、これら 2 つの機能は相互に排他的であるため、インフラストラクチャ MFP はシステム全体で無効になります。インフラストラクチャ MFP がグローバルに有効化されると、選択した WLAN に対してシグニチャの生成（MIC を送信フレームに追加する）を無効にでき、選択したアクセス ポイントに対して検証を無効にできます。

クライアント MFP は、WPA2 に対して設定された WLAN 上でデフォルトで有効にされています。選択した WLAN 上で無効にすることも、必須にする（その場合、MFP をネゴシエートするクライアントのみがアソシエーションを許可されます）こともできます。

管理フレーム保護の制約事項

- Lightweight アクセス ポイントでは、インフラストラクチャ MFP はローカル モードおよび監視モードでサポートされます。アクセス ポイントがコントローラに接続しているときは、FlexConnect モードでサポートされます。クライアント MFP は、ローカル モード、FlexConnect モード、およびブリッジ モードでサポートされます。
- OEAP 600 シリーズのアクセス ポイントでは、MFP はサポートされません。
- クライアント MFP は、TKIP または AES-CCMP で WPA2 を使用する CCXv5 クライアントでの使用のみがサポートされています。
- クライアント MFP が無効にされているか、オプションである場合は、非 CCXv5 クライアントは WLAN にアソシエートできます。

- スタンドアロンモードのFlexConnectアクセスポイントで生成されるエラーレポートは、コントローラに転送することはできず、ドロップされます。

管理フレーム保護の設定（GUI）

手順

ステップ 1 [Security] > [Wireless Protection Policies] > [AP Authentication/MFP] の順に選択して、[AP Authentication Policy] ページを開きます。

ステップ 2 [Protection Type] ドロップダウン リストから [Management Frame Protection] を選択して、コントローラに対してインフラストラクチャ MFP をグローバルに有効にします。

ステップ 3 [Apply] をクリックして、変更を確定します。

（注） 複数のコントローラがモビリティ グループに含まれている場合は、インフラストラクチャ MFP に対して設定されているモビリティ グループ内のすべてのコントローラ上で、NTP/SNTP サーバを設定する必要があります。

ステップ 4 コントローラに対してインフラストラクチャ MFP をグローバルに有効にしたあと、次の手順を実行して、特定の WLAN にクライアント MFP を設定します。

a) [WLANs] を選択します。

b) 目的の **WLAN** のプロファイル名をクリックします。[WLANs > Edit] ページが表示されます。

c) [Advanced] を選択します。[WLANs > Edit]（[Advanced]）ページが表示されます。

d) [MFP Client Protection] ドロップダウン リストから、[Disabled]、[Optional]、または [Required] を選択します。デフォルト値は [Optional] です。[Required] を選択した場合、MFP がネゴシエートされている場合（つまり、WPA2 がコントローラ上で設定されており、クライアントが CCXv5 MFP をサポートしていて WPA2 に対して設定されている場合）のみ、クライアントはアソシエーションを許可されます。

（注） Cisco OEAP 600 では MFP はサポートされません。[Disabled] または [Optional] を選択してください。

e) [Apply] をクリックして、変更を確定します。

ステップ 5 [Save Configuration] をクリックして設定を保存します。

管理フレーム保護の設定の表示（GUI）

コントローラの現在のグローバル MFP の設定を表示するには、[Security] > [Wireless Protection Policies] > [Management Frame Protection] の順に選択します。[Management Frame Protection Settings] ページが表示されます。

このページでは、次の MFP 設定が表示されます。

- [Management Frame Protection] フィールドは、インフラストラクチャ MFP がコントローラでグローバルに有効化されているかどうかを示します。
- [Controller Time Source Valid] フィールドは、コントローラの時刻が（時刻を手動で入力することにより）ローカルで設定されているか、外部ソース（NTP/SNTP サーバなど）を通じて設定されているかを示します。時刻が外部ソースによって設定される場合は、このフィールドの値が "True" になります。時刻がローカルに設定される場合は、この値が "False" になります。時刻源は、モビリティ グループ内の複数のコントローラのアクセスポイント間の管理フレーム上のタイムスタンプを検証するために使用されます。
- [Client Protection] フィールドは、クライアント MFP が個別の WLAN に対して有効化されているかどうかと、オプションまたは必須のいずれであるかを示します。

管理フレーム保護の設定（CLI）

手順

- 次のコマンドを入力して、コントローラに対してインフラストラクチャ MFP をグローバルに有効または無効にします。

  config wps mfp infrastructure {enable | disable}
- 次のコマンドを入力して、特定の WLAN でクライアント MFP シグニチャを有効または無効にします。

  config wlan mfp client {**enable** | **disable**} *wlan_id* [**required**]

  クライアント MFP を有効にしてオプションの **required** パラメータを使用すると、MFP がネゴシエートされている場合のみ、クライアントはアソシエーションを許可されます。

管理フレーム保護の設定の表示（CLI）

手順

- 次のコマンドを入力して、コントローラの現在の MFP の設定を表示します。

  show wps mfp summary
- 次のコマンドを入力して、特定の WLAN の現在の MFP の設定を表示します。

  show wlan wlan_id
- 次のコマンドを入力して、特定のクライアントに対してクライアント MFP が有効になっているかどうかを表示します。

  show client detail *client_mac*
- 次のコマンドを入力して、コントローラの MFP 統計情報を表示します。

  show wps mfp *statistics*

（注） 実際に攻撃が進行中でない限り、このレポートにデータは含まれません。この表は5分ごとにクリアされ、データはネットワーク管理ステーションに転送されます。

管理フレーム保護の問題のデバッグ（CLI）

手順

- MFP に関する問題が発生した場合は、次のコマンドを使用します。

  debug wps mfp ? {**enable** | **disable**}

  ここで、? は、次のいずれかを示します。

  client：クライアント MFP メッセージのデバッグを設定します。

  capwap：コントローラとアクセス ポイント間の MFP メッセージのデバッグを設定します。

  detail：MFP メッセージの詳細デバッグを設定します。

  report：MFP レポートのデバッグを設定します。

  mm：MFP モビリティ（コントローラ間）メッセージのデバッグを設定します。

クライアント除外ポリシー

クライアント除外ポリシーの設定（GUI）

手順

ステップ 1 **[Security]** > **[Wireless Protection Policies]** > **[Client Exclusion Policies]** を選択して、[Client Exclusion Policies] ページを開きます。

ステップ 2 指定された条件について、コントローラがクライアントを除外するように設定するには、次のチェックボックスのいずれかをオンにします。各除外ポリシーのデフォルトは有効です。

- [Excessive 802.11 Association Failures]：クライアントは、802.11 アソシエーションの試行に 5 回連続して失敗すると、6 回目の試行で除外されます。
- [Excessive 802.11 Authentication Failures]：クライアントは、802.11 認証の試行に 5 回連続して失敗すると、6 回目の試行で除外されます。
- [Excessive 802.1X Authentication Failures]：クライアントは、802.1X 認証の試行に 3 回連続して失敗すると、4 回目の試行で除外されます。

- [IP Theft or IP Reuse]：IP アドレスが他のデバイスにすでに割り当てられている場合、クライアントは除外されます。
- [Excessive Web Authentication Failures]：クライアントは、Web 認証の試行に 3 回連続して失敗すると、4 回目の試行で除外されます。

ステップ 3 設定を保存します。

クライアント除外ポリシーの設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、802.11 アソシエーションを 5 回連続して失敗したあと、6 回目の試行でコントローラがクライアントを除外する設定を有効または無効にします。

config wps client-exclusion 802.11-assoc {**enable** | **disable**}

ステップ 2 次のコマンドを入力して、802.11 認証を 5 回連続して失敗したあと、6 回目の試行でコントローラがクライアントを除外する設定を有効または無効にします。

config wps client-exclusion 802.11-auth {**enable** | **disable**}

ステップ 3 次のコマンドを入力して、802.1X 認証を 3 回連続して失敗したあと、4 回目の試行でコントローラがクライアントを除外する設定を有効または無効にします。

config wps client-exclusion 802.1x-auth {**enable** | **disable**}

ステップ 4 次のコマンドを入力して、RADIUS サーバとの 802.1X 認証で最大失敗試行回数に達するクライアントを除外するようコントローラを設定します。

config wps client-exclusion 802.1x-auth max-1x-aaa-fail-attempts

802.1X 認証の最大失敗試行回数は 1 ～ 3 の範囲で設定できます。デフォルト値は 3 です。

ステップ 5 次のコマンドを入力して、IP アドレスが別のデバイスにすでに割り当てられている場合に、コントローラがクライアントを除外する設定を有効または無効にします。

config wps client-exclusion ip-theft {**enable** | **disable**}

ステップ 6 次のコマンドを入力して、Web 認証を 3 回連続して失敗したあと、4 回目の試行でコントローラがクライアントを除外する設定を有効または無効にします。

config wps client-exclusion web-auth {**enable** | **disable**}

ステップ 7 次のコマンドを入力して、上記のすべての理由でコントローラがクライアントを除外する設定を有効または無効にします。

config wps client-exclusion all {**enable** | **disable**}

ステップ 8 次のコマンドを使用して、クライアント除外エントリを追加または削除します。

config exclusionlist {**add** *mac-addr description* | **delete** *mac-addr* | **description** *mac-addr description*}

ステップ 9 次のコマンドを入力して、変更を保存します。

save config

ステップ 10 次のコマンドを入力して、動的に除外されたクライアントのリストを表示します。

show exclusionlist

以下に類似した情報が表示されます。

```
Dynamically Disabled Clients
----------------------------
  MAC Address             Exclusion Reason        Time Remaining (in secs)
  -----------             ----------------        ------------------------

00:40:96:b4:82:55         802.1X Failure           51
```

ステップ 11 次のコマンドを入力して、クライアント除外ポリシー構成の設定を表示します。

show wps summary

以下に類似した情報が表示されます。

```
Auto-Immune
 Auto-Immune..................................... Disabled

Client Exclusion Policy
  Excessive 802.11-association failures.......... Enabled
  Excessive 802.11-authentication failures....... Enabled
  Excessive 802.1x-authentication................ Enabled
  IP-theft....................................... Enabled
  Excessive Web authentication failure........... Enabled
  Maximum 802.1x-AAA failure attempts............ 3

Signature Policy
  Signature Processing........................... Enabled
```

不正アクセス ポイントの管理

不正検出（Rogue Detection)

不正なデバイスについて

不正なアクセスポイントは、正規のクライアントをハイジャックし、プレーンテキストまたは他の DoS 攻撃や man-in-the-middle 攻撃を使用して無線 LAN の運用を妨害する可能性があります。つまり、ハッカーは、不正なアクセスポイントを使用することで、ユーザ名やパスワードなどの機密情報を入手することができます。すると、ハッカーは一連のクリア ツー センド（CTS）フレームを送信できるようになります。アクセス ポイントになりすまして、特定のクライアントには送信を許可し、他のすべてのクライアントには待機するように指示が送られると、正規のクライアントは、ネットワーク リソースに接続できなくなってしまいます。無線 LAN サービス プロバイダーは、空間からの不正なアクセス ポイントの締め出しに強い関心を持っています。

不正なアクセス ポイントは安価で簡単に利用できることから、企業の従業員は、IT 部門に報告して同意を得ることなく、認可されていない不正なアクセス ポイントを既存の LAN に接続し、アドホック無線ネットワークを確立することがあります。これらの不正アクセスポイントは、企業のファイアウォールの内側にあるネットワーク ポートに接続可能であるため、重大なネットワーク セキュリティ侵犯となることがあります。通常、従業員は不正なアクセス ポイントのセキュリティ設定を有効にしないので、権限のないユーザがこのアクセス ポイントを使って、ネットワーク トラフィックを傍受し、クライアント セッションをハイジャックすることは簡単です。ワイヤレス ユーザがエンタープライズ ネットワーク内のアクセス ポイントに接続する場合、エンタープライズ セキュリティ違反が発生する可能性が高くなります。

次に、不正なデバイスの管理に関する注意事項を示します。

- 許可とアソシエーションの検出後、ただちに阻止フレームが送信されます。強化された不正阻止アルゴリズムを使用すると、アドホック クライアントをより効果的に阻止することができます。
- 最も多くの不正アクセス ポイント数が疑われる高密度な RF 環境では、ローカルおよび FlexConnect モードのアクセス ポイントによってチャネル 157 またはチャネル 161 で不正なアクセスポイントが検出される可能性は、他のチャネルの場合に比べて低くなります。この問題を緩和するために、専用の監視モードのアクセスポイントを使用することをお勧めします。
- ローカルおよび FlexConnect モード アクセス ポイント は、関連付けられたクライアントに対応するように設計されています。これらのアクセス ポイントは比較的短時間でオフチャネル スキャンを実行します（各チャネル約 50 ミリ秒）。高い不正 AP 検知を実行する場合、モニタ モード アクセス ポイントを使用する必要があります。あるいは、スキャン間隔を 180 秒から 120 秒や 60 秒などに短縮して、無線がオフチャネルになる頻度を増やします。これにより、不正が検出される可能性は増加します。ただしこの場合も、アクセス ポイントが各チャネルに費やす時間は約 50 ミリ秒です。
- 家庭の環境で展開されるアクセスポイントは大量の不正デバイスを検出する可能性が高いため、OfficeExtend アクセス ポイントでは不正検出はデフォルトでは無効です。
- クライアントカードの実装により、アドホックの抑制の効果が低下することがあります。
- 不正なアクセス ポイントの分類および報告は、不正の状態と、不正なアクセス ポイントの状態を自動的に移行できるようにする、ユーザ定義の分類規則に従って行うことができます。
- 各コントローラの不正封じ込めの数は無線ごとに3（モニタ モードのアクセスポイントの場合は無線ごとに 6）に制限されています。
- Rogue Location Discovery Protocol（RLDP）は、オープン認証に設定されている不正なアクセス ポイントを検出します。
- RLDP はブロードキャスト Basic Service Set Identifier（BSSID）を使用する不正なアクセス ポイント（つまり Service Set Identifier をビーコンでブロードキャストするアクセス ポイント）を検出します。

- RLDP は、同じネットワークにある不正なアクセス ポイントのみを検出します。ネットワークのアクセス リストによって不正なアクセス ポイントからコントローラへの RLDP のトラフィックの送信が阻止されている場合は、RLDP は機能しません。
- RLDP は 5 GHz の動的周波数選択（DFS）チャネルでは機能しません。 ただし RLDP は、管理対象のアクセス ポイントが DFS チャネルの監視モードである場合には機能します。
- メッシュ AP で RLDP が有効にされていて、その AP が RLDP タスクを実行すると、そのメッシュ AP のアソシエーションはコントローラから解除されます。回避策は、メッシュ AP で RLDP を無効にすることです。
- RLDP がモニタ モードではない AP で有効になっている場合、RLDP の処理中にクライアント接続の中断が発生します。
- 不正を手動で阻止すると、不正なエントリは期限切れになった後でも保持されます。
- 不正を自動ルール、AwIPS防御などのその他の方法で阻止すると、不正エントリは期限切れになると削除されます。
- コントローラは、不正なクライアントの検証を AAA サーバに一度だけ要求します。その結果、不正なクライアント検証が最初の試行で失敗すると、不正なクライアントは今後脅威として検出されなくなります。これを回避するには、[**Validate Rogue Clients Against AAA**] を有効にする前に、認証サーバに有効なクライアント エントリを追加します。
- コントローラは、RADIUS（CISCO IOS/PIX 6.0）として認証有りの AAA クライアントとして AAA サーバに追加する必要があります。関連するデリミタを含む MAC アドレスに対応する関連のデリミタ、ユーザ名とパスワードを使用して、該当する不正 AP をユーザ データベースに追加する必要があります。次のキーワードを使用して、このユーザの [009\001] cisco-av-pair を定義する必要があります。
  - rogue-ap-state=contain：ここで、rogue-ap-state は次のようにできます：alert/contain/internal/external/threat
  - rogue-ap-class=malicious：ここで、rogue-ap-class は次のキーワードにできます：unclassified/malicious/friendly

  class/state の許可される組み合わせは次のとおりです。
  - unclassified：alert/contain/threat
  - malicious：alert/contain/threat
  - friendly：alert/internal/external
- すべての有効なクライアント MAC の詳細が、コントローラの RADIUS 構成で設定されたものと同じ MAC デリミタ オプションを持つ AAA 認証サーバに登録される必要があります。MAC デリミタ オプションの設定方法の詳細については、「RADIUS の設定（GUI）」の項を参照してください。
- 7.4 以前のリリースでは、ルールによってすでに分類された不正は再分類されませんでした。7.5 リリースでは、不正ルールの優先順位に基づいて不正を再分類できるようにこの

動作が強化されました。優先順位は、コントローラが受信する不正レポートを使用して決定されます。

- （自動またはルールまたは手動により）FriendlyまたはContained状態としてマークされるすべての不正は、コントローラのフラッシュ メモリに格納されます。リリース 7.4 を搭載したコントローラをリブートすると、これらの不正は手動で変更されたものとして表示されます。コントローラをリブートするときは、すべての不正な AP と不正アドホックをコントローラから取り除き、設定を保存してからコントローラをリブートする必要があります。
- （手動のみにより）FriendlyまたはContained状態としてマークされるすべての不正は、コントローラのフラッシュ メモリに格納されます。リリース 7.4 から 7.6 以降のバージョンにコントローラをアップグレードする場合は、リリース 7.4 に格納されているすべての不正は手動で分類されたか（Friendly 分類された場合）、または手動で阻止されたものとして表示されます。そのため、リリース7.4から7.6以降のバージョンにコントローラをアップグレードした後は、すべての不正な AP と不正アドホックをコントローラから削除し、不正検出の設定を開始する必要があります。
- 接続モードの FlexConnect AP（不正検出が有効になっている）は、コントローラから不正阻止のリストを取得します。自動阻止 SSID および自動阻止アドホックがコントローラに設定されている場合、これらの設定は、接続モードのすべての FlexConnect AP に設定され、AP はこれをメモリに保存します。

  FlexConnect AP がスタンドアロン モードに移行すると、次の処理が実行されます。

  - コントローラによる阻止設定が継続されます。
  - FlexConnect AP が、インフラ SSID と同じ SSID（FlexConnect AP が接続されているコントローラに設定されたSSID）を持つ不正なAPを検出すると、スタンドアロンモードに移行する前に自動阻止 SSID がコントローラから有効にされていれば、阻止が開始されます。
  - FlexConnect AP がアドホック不正を検出すると、接続モード時に**自動阻止アドホック**がコントローラから有効にされていれば、阻止が開始されます。

  スタンドアロンの FlexConnect AP を接続モードに戻すと、次の処理が実行されます。

  - すべての阻止がクリアされます。
  - コントローラから開始された阻止が引き継ぎます。

- WLAN、LAN、11a 無線および 11bg 無線の不正な AP の MAC アドレスは、不正 BSSID の +/- 1 の差異で設定されているので、不正検出 AP は、5Mhz チャネルの不正な有線 AP の関連付けおよび阻止に失敗します。8.0リリースでは、MACアドレスの範囲を広げることによって、この動作が強化されました。不正検出 AP は有線 ARP MAC と不正 BSSID を +/- 3 の差異で関連付けます。
- オープン認証を使用する不正アクセス ポイントはネットワーク上で検出できます。NAT有線または不正有線検出は、WLC（RLDP と不正検出 AP の両方）ではサポートされません。非隣接MACアドレスは、RLDPではなくAPの不正検出モードでサポートされます。

- ハイ アベイラビリティのシナリオでは、不正検出セキュリティ レベルを高か重要に設定すると、スタンバイ Cisco WLC の不正タイマーは、不正検出保留の安定時間の 300 秒が過ぎないと開始しません。したがって、スタンバイ Cisco WLC のアクティブ設定が反映されるのは、300 秒が過ぎてからです。
- AP が不正検出モードからその他のモードに移行、または AP がスニファ モードからローカルまたはモニタ モードに移行すると、不正検出機能はその AP では保持されません。AP で不正検出機能を有効にするには、その AP を不正検出モードに明示的に移行する必要があります。

（注） 不正AP、不正クライアント、または一時的な封じ込めの設定は、リロード時に破棄されます。リロード後にすべての不正を再設定する必要があります。

（注） 不正クライアントのトラップを制御するための独立したコマンドはありません。ただし、不正クライアントのトラップは、**config trapflags rogueap** {**enable** | **disable**} コマンドを使用して有効または無効にできます。このコマンドは、不正 AP にも使用されます。GUI 設定でも、**[Management]** > **[SNMP]** > **[TrapControl]** > **[Security]** > **[Rogue AP]** で不正 AP フラグを使用して、不正クライアントを制御する必要があります。

Rogue Location Discovery Protocol

Rogue Location Discovery Protocol（RLDP）は、不正 AP で認証が設定されていない（オープン認証）場合に使用される積極的なアプローチです。このモードは、デフォルトで無効になっており、不正チャネルに移動して、クライアントとして不正に接続するようにアクティブ AP に指示します。この間に、アクティブ AP は、接続されたすべてのクライアントに認証解除メッセージを送信してから、無線インターフェイスをシャットダウンします。次に、クライアントとして不正 AP にアソシエートします。その後で、AP は、不正 AP から IP アドレスの取得を試み、ローカル AP と不正接続情報を含む User Datagram Protocol（UDP）パケット（ポート 6352）を不正 AP を介してコントローラに転送します。コントローラがこのパケットを受信すると、不正 AP が RLDP 機能を使用して有線ネットワークで検出されたことをネットワーク管理者に通知するためのアラームが設定されます。

RLDP の不正 AP の検出精度は 100% です。オープン AP と NAT AP を検出します。

（注） Lightweight AP が不正 AP とアソシエートして DHCP アドレスを受信するかどうかを確認するには、**debug dot11 rldp enable** コマンドを使用します。このコマンドは、Lightweight AP からコントローラに送信された UDP パケットも表示します。

ここで、Lightweight AP から送信される UDP （宛先ポート 6352）パケットのサンプルを示します。0020 0a 01 01 0d 0a 01 .....(.*..... 0030 01 1e 00 07 85 92 78 01 00 00 00 00 00 00 00 00 ......x..... 0040 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

最初の 5 バイトのデータには、不正 AP によってローカル モード AP に割り当てられた DHCP アドレスが含まれています。次の 5 バイトはコントローラの IP アドレスで、その後に不正 AP MAC アドレスを表す 6 バイトが続きます。その後に、18 バイトの 0 が続きます。

次の手順では、RLDP の機能について説明します。

1. 信号強度値を使用して不正に最も近い統合 AP を特定します。
2. その後で、この AP が WLAN クライアントとして不正に接続します。3 回のアソシエーションを試みて、成功しない場合はタイムアウトします。
3. アソシエーションが成功すると、AP が DHCP を使用して IP アドレスを取得します。
4. IP アドレスが取得されたら、AP（WLAN クライアントとして機能している）は、コントローラの IP アドレスのそれぞれに UDP パケットを送信します。
5. コントローラがクライアントから RLDP パケットの 1 つでも受信すると、その不正が on-wire としてマークされます。

（注） コントローラのネットワークと不正デバイスが設置されたネットワークの間にフィルタリング ルールが設定されている場合は、RLDP パケットがコントローラに到達できません。

RLDP の注意事項：

- RLDP は、認証と暗号化が無効になっている SSID をブロードキャストするオープン不正 AP でのみ動作します。
- RLDP では、クライアントとして機能しているマネージド AP が不正ネットワーク上で DHCP を介して IP アドレスを取得できる必要があります。
- 手動 RLDP を使用して、不正上で RLDP トレースを複数回試すことができます。
- RLDP プロセス中は、AP がクライアントにサービスを提供できません。これがローカル モード AP のパフォーマンスと接続に悪影響を及ぼします。この問題を回避するために、RLDP はモニタ モード AP に対してのみ選択的に有効にできます。
- RLDP は、5GHz DFS チャネルで動作する不正 AP への接続は試行しません。

（注） RLDP は、シスコの Atonomous 不正アクセス ポイントではサポートされていません。これらのアクセス ポイントは、RLDP クライアントによって送信された DHCP 検出要求をドロップします。また不正なアクセス ポイント チャネルが動的周波数選択（DFS）を必要とする場合、RLDP はサポートされません。自動 RLDP 試行で不正（ノイズの多い RF 環境などが原因）が検出されなかった場合は、コントローラが再試行しません。ただし、不正デバイス上で RLDP を手動で開始できます。

不正なデバイスの検出

コントローラは、近くにあるすべてのアクセス ポイントを継続的に監視し、不正なアクセス ポイントとクライアントに関する情報を自動的に検出および収集します。コントローラは不正アクセス ポイントを検出すると、Rogue Location Discovery Protocol（RLDP）を使用し、不正検出モードのアクセス ポイントが接続されて、不正アクセス ポイントがネットワークに接続されているかどうかを確認します。

コントローラは、オープン認証および設定された不正デバイスで RLDP を開始します。RLDP が Flexconnect またはローカル モードのアクセス ポイントを使用すると、クライアントはその時点で接続を解除されます。RLDPのサイクルが終了すると、クライアントはアクセスポイントに再接続します。不正アクセス ポイントが検出された時点で（auto-configuration）、RLDP プロセスが開始されます。

すべてのアクセス ポイント、または監視（リッスン専用）モードに設定されたアクセス ポイントでのみRLDPを使用するようにコントローラを設定できます。後者のオプションでは、混雑した無線周波数（RF）空間での自動不正アクセス ポイント検出が実現され、不要な干渉を生じさせたり、正規のデータ アクセス ポイント機能に影響を与えずにモニタリングを実行できます。すべてのアクセスポイントでRLDPを使用するようにコントローラを設定した場合、モニタ アクセス ポイントとローカル（データ）アクセス ポイントの両方が近くにあると、コントローラは常に RLDP 動作に対してモニタ アクセス ポイントを選択します。ネットワーク上に不正があるとRLDPが判断した場合、検出された不正を手動または自動で阻止することを選択できます。

RLDPは、オープン認証に設定されている不正なアクセスポイントの存在をネットワーク上で一度だけ（デフォルト設定の再試行回数）検出します。再試行回数は、**config rogue ap rldp retries** コマンドを使用して設定できます。

3 種類の方法でコントローラから RLDP を開始またはトリガーできます。

1. コントローラの CLI から RLDP 開始コマンドを手動で入力します。RLDP を開始するための同等の GUI オプションはサポートされていません。

   config rogue ap rldp initiate *mac-address*

2. コントローラのCLI から RLDP をスケジュールします。RLDP をスケジュールするための同等の GUI オプションはサポートされていません。

   config rogue ap rldp schedule

3. 自動 RLDP。コントローラの CLI または GUI から自動 RLDP を設定できますが、次の注意事項を考慮してください。

   - 不正検出のセキュリティ レベルが custom に設定されている場合にのみ、自動 RLDP オプションを設定できます。
   - 自動 RLDP および RLDP のスケジュールを同時に有効にすることはできません。

不正なアクセス ポイントは、自動または手動で Contained 状態に変更されます。コントローラは、不正の阻止に最も効果的なアクセス ポイントを選択し、そのアクセス ポイントに情報を提供します。アクセスポイントは、無線あたりの不正阻止数のリストを保存します。自動阻止

の場合は、監視モードのアクセス ポイントだけを使用するようにコントローラを設定できます。阻止動作は次の 2 つの方法で開始されます。

- コンテナ アクセス ポイントが定期的に不正阻止のリストを確認し、ユニキャスト阻止フレームを送信します。不正なアクセスポイントの阻止の場合、フレームは不正なクライアントがアソシエートされている場合にのみ送信されます。
- 阻止された不正アクティビティが検出されると、阻止フレームが送信されます。

個々の不正阻止には、一連のユニキャスト アソシエーション解除フレームおよび認証解除フレームの送信が含まれます。

Cisco Prime Infrastructure のインタラクションと不正検出

Cisco Prime Infrastructure ではルール ベースの分類がサポートされ、コントローラで設定された分類ルールが使用されます。コントローラは、次のイベント後に Cisco Prime Infrastructure にトラップを送信します。

- 不明なアクセス ポイントが Friendly 状態に初めて移行すると、コントローラは、不正の状態が Alert の場合にのみ Cisco Prime Infrastructure にトラップを送信します。不正の状態が Internal または External であると、トラップは送信されません。
- タイムアウトの経過後に不正なエントリが削除されると、Malicious（Alert、Threat）または Unclassified（Alert）に分類された不正なアクセス ポイントに関して、コントローラから Cisco Prime Infrastructure にトラップが送信されます。コントローラでは、不正の状態が Contained、Contained Pending、Internal、および External である不正なエントリは削除されません。

不正検出の設定（GUI）

手順

ステップ 1 該当するアクセスポイントで不正検出が有効になっていることを確認します。コントローラに join されたすべてのアクセス ポイントに対し、不正の検出がデフォルトで有効にされます（OfficeExtend アクセス ポイントを除く）。ただし、[All APs > Details for]（[Advanced]）ページで [Rogue Detection] チェックボックスをオンまたはオフにして、個々のアクセス ポイントの不正検出を有効または無効にできます。

ステップ 2 **[Security]** > **[Wireless Protection Policies]** > **[Rogue Policies]** > **[General]** を選択します。

[Rogue Policies] ページが表示されます。

ステップ 3 [Rogue Detection Security Level] で次のオプションのいずれかを選択します。

- [Low]：小規模な導入向けの基本不正検出。
- [High]：中規模な展開向けの自動阻止を備えた基本不正検出。
- [Critical]：機密性の高い展開向けの自動阻止と RLDP を備えた基本不正検出。
- **Custom**

（注） 自動RLDPの場合、セキュリティ レベルを[Custom]モードに設定します。[Custom]モードの場合でも RLDP のスケジューリングは有効にしないでください。

ステップ 4 [Rogue Location Discovery Protocol] ドロップダウン リストから、次のオプションのいずれかを選択します。

- [Disable]：すべてのアクセス ポイントで RLDP を無効にします。これはデフォルト値です。
- [All APs]：すべてのアクセス ポイントで RLDP を有効にします。
- [Monitor Mode APs]：監視モードのアクセス ポイントでのみ RLDP を有効にします。

ステップ 5 [Expiration Timeout for Rogue AP and Rogue Client Entries] テキスト ボックスに、不正なアクセス ポイントとクライアントエントリの期限が切れてリストから削除されるまでの秒数を入力します。有効な範囲は 240 ～ 3600 秒で、デフォルト値は 1200 秒です。

（注） 不正なアクセスポイントまたはクライアントのエントリがタイムアウトすると、その不正の状態がいずれの分類タイプに対しても Alert または Threat である場合には、コントローラから削除されます。

ステップ 6 AAA サーバまたはローカル データベースを使用して、不正なクライアントが有効なクライアントであるかどうかを検証するには、[Validate Rogue Clients Against AAA] チェックボックスをオンにします。デフォルトでは、このチェックボックスはオフになっています。

（注） AAA に対する不正クライアントを検証するには、Cisco AVP ペアの形式設定は必須です。Free RADIUS の形式は次のとおりです。

- e09d3166fb2c Cleartext-Password := "e09d3166fb2c"
- Cisco-AVPair := "rogue-ap-state=threat"

ステップ 7 不正なクライアントの詳細を持っている Cisco Mobility Services Engine（MSE）を使用してクライアントを検証するには、[Validate Rogue Clients Against MSE] チェックボックスをオンにします。

MSE は、不正なクライアントが有効で認識されたクライアントであるかどうかに関する情報とともに応答します。コントローラによって、不正なクライアントが脅威として含められるか、脅威と見なされる場合があります。

ステップ 8 必要に応じて、[Detect and Report Ad-Hoc Networks] チェックボックスをオンにして、アドホック不正検出および報告を有効にします。デフォルトでは、このチェックボックスはオンになっています。

ステップ 9 [Rogue Detection Report Interval] テキスト ボックスに、AP が不正検出レポートを Cisco WLC に送信する間隔を秒単位で入力します。有効な範囲は 10 ～ 300 秒で、デフォルト値は 10 秒です。

（注） 最小値の 10 秒は、モニタ モードの AP にのみ適用できます。ローカル モードの AP の場合、設定できる間隔の最小値は 30 秒です。

ステップ 10 [Rogue Detection Minimum RSSI] テキスト ボックスに、AP が不正を検出し、不正エントリがコントローラで作成されるために必要な受信信号強度インジケータ（RSSI）の最小値を入力します。有効な範囲は -128 ～ 0 dBm で、デフォルト値は 0 dBm です。

（注） この機能は、すべての AP モードに適用できます。RSSI 値が低く、不正の分析に有益な情報をもたらさない場合、不正が多数存在する可能性があります。そのため、AP が不正を検出する最小 RSSI 値を指定することで、このオプションを使用して不正をフィルタ処理できます。

ステップ 11 [Rogue Detection Transient Interval] テキスト ボックスに、不正が AP により最初にスキャンされた後、スキャンされる時間間隔を入力します。連続的に不正がスキャンされると、更新情報が定期的にコントローラへ送信されます。したがって、短時間だけアクティブで、その後は活動を停止する一時的な不正が AP によってフィルタ処理されます。有効な範囲は 120 ～ 1800 秒で、デフォルト値は 0 秒です。

不正検出の一時的間隔は、監視モードの AP にのみ適用されます。

この機能には次の利点があります。

- AP からコントローラへの不正 AP レポートが短くなる。
- 一時的不正 AP エントリをコントローラで回避できる。
- 一時的な不正 AP への不要なメモリ割り当てを防止します。

ステップ 12 [Rogue Client Threshold] テキスト ボックスに、しきい値を入力します。値が 0 の場合、rogue client threshold パラメータは無効になります。

ステップ 13 [Rogue Containment Automatic Rate Selection] チェックボックスを有効または無効にします。

このオプションを使用して、ターゲットの不正に最良のレートを使用するためにレートを最適化できます。AP は不正 RSSI に基づいて最良のレートを選択します。

ステップ 14 コントローラに自動的に特定の不正デバイスを阻止させる場合は、次のパラメータを有効にします。デフォルトでは、これらのパラメータは無効の状態です。

注意 Auto Contain パラメータのいずれかを選択して [Apply] をクリックすると、「`Using this feature may have legal consequences. Do you want to continue?`」というメッセージが表示されます。産業科学医療（ISM）帯域の 2.4 GHz および 5 GHz の周波数は一般に公開されており、ライセンスを受けずに使用できます。したがって、相手側のネットワーク上のデバイスを阻止すると、法的責任を問われる場合があります。

- [Auto Containment Level]：自動阻止レベルを設定します。デフォルトで、自動阻止レベルは **1** に設定されています。

  [Auto] を選択すると、コントローラは有効な阻止を必要とする AP を動的に選択します。

- [Auto Containment only for Monitor mode APs]：自動阻止用のモニタ モード アクセス ポイントを設定します。

- [Auto Containment on FlexConnect Standalone]：自動阻止に対して FlexConnect スタンドアロン モードのアクセス ポイントを設定します。

  （注） AP が接続 FlexConnect モードのときに設定された場合、auto-containment は続行されます。スタンドアロン AP がコントローラと再び関連付けられると、自動阻止は停止します。AP が関連付けられているコントローラの設定によって、今後の一連のアクションが決まります。FlexConnect AP のアドホック SSID および管理対象 SSID で自動阻止を設定することもできます。

- [Rogue on Wire]：有線ネットワークで検出される不正の自動阻止を設定します。
- [Using Our SSID]：ネットワークの SSID をアドバタイズする不正の自動阻止を設定します。このパラメータをオフにしておくと、該当する不正が検出されても警告が生成されるだけです。
- [Valid Client on Rogue AP]：信頼できるクライアントが関連付けられている不正なアクセス ポイントの自動阻止を設定します。このパラメータをオフにしておくと、該当する不正が検出されても警告が生成されるだけです。
- [AdHoc Rogue AP]：コントローラによって検出されたアドホック ネットワークの自動阻止を設定します。このパラメータをオフにしておくと、該当するネットワークが検出されても警告が生成されるだけです。

ステップ 15 [Apply] をクリックします。

ステップ 16 [Save Configuration] をクリックします。

不正検出の設定（CLI）

手順

ステップ 1 必要なアクセス ポイントで不正検出が有効になっていることを確認します。不正検出は、コントローラに関連付けられているすべてのアクセス ポイントに対してデフォルトで有効になっています。次のコマンドを入力して、個々のアクセス ポイントの不正検出を有効または無効にできます。

config rogue detection {**enable** | **disable**} *cisco-ap command.*

（注） 特定のアクセス ポイントの現在の不正検出設定を確認するには、**show ap config general** *Cisco_AP* コマンドを入力します。

（注） 家庭の環境で展開されるアクセス ポイントは大量の不正デバイスを検出する可能性が高いため、OfficeExtend アクセス ポイントでは不正検出はデフォルトでは無効です。

ステップ 2 次のコマンドを入力して、不正検出のセキュリティ レベルを設定します。

config rogue detection security-level {**critical** | **custom** | **high** | **low**}

- **critical**：機密性の高い展開向けの自動封じ込めと RLDP を使用した基本不正検出。
- **high**：中規模展開向けの自動封じ込めを使用した基本不正検出。

- **low**：小規模展開向けの基本不正検出。

ステップ 3 次のコマンドを入力して、RLDP を有効化、無効化、または開始します。

- **config rogue ap rldp enable alarm-only**：すべてのアクセス ポイントで RLDP を有効にします。
- **config rogue ap rldp enable alarm-only** *monitor_ap_only*：モニタ モードのアクセス ポイントでのみ RLDP を有効にします。
- **config rogue ap rldp initiate** *rogue_mac_address*：特定の不正アクセス ポイントで RLDP を開始します。
- **config rogue ap rldp disable**：すべてのアクセス ポイントで RLDP を無効にします。
- **config rogue ap rldp retries**：不正アクセス ポイントごとに試行される RLDP の回数を指定します。指定できる範囲は 1 ～ 5 で、デフォルトは 1 です。

ステップ 4 次のコマンドを入力して、不正なアクセス ポイントとクライアント エントリの期限が切れてリストから削除されるまでの秒数を指定します。

config rogue ap timeout *seconds*

seconds パラメータの有効な範囲は 240 ～ 3600 秒（両端の値を含む）です。デフォルト値は 1200 秒です。

（注） 不正なアクセス ポイントまたはクライアント エントリがタイムアウトすると、その不正の状態がいずれの分類タイプに対しても Alert または Threat である場合には、コントローラから削除されます。

ステップ 5 次のコマンドを入力して、アドホック不正検出および報告を有効または無効にします。

config rogue adhoc {**enable** | **disable**}

ステップ 6 次のコマンドを入力して AAA サーバまたはローカル データベースを有効または無効にし、不正なクライアントが有効なクライアントかどうかを検証します。

config rogue client aaa {**enable** | **disable**}

ステップ 7 次のコマンドを入力して、不正なクライアントの詳細を持つ MSE の使用を有効または無効にし、クライアントを検証します。

config rogue client mse {**enable** | **disable**}

ステップ 8 次のコマンドを入力して、AP が不正検出レポートをコントローラに送信する間隔を秒単位で入力します。

config rogue detection monitor-ap report-interval *time in sec*

time in sec パラメータの有効な範囲は 10 秒～ 300 秒です。デフォルト値は 10 秒です。

（注） この機能は、監視モード AP にのみ適用されます。

ステップ 9 次のコマンドを入力して、AP が不正を検出し、不正エントリがコントローラで作成されるために必要な最小 RSSI 値を入力します。

config rogue detection min-rssi *rssi in dBm*

rssi in dBm パラメータの有効な範囲は -128 dBm ～ 0 dBm です。デフォルト値は 0 dBm です。

（注） この機能は、すべてのAPモードに適用できます。RSSI値が非常に低く、不正の分析に有益な情報をもたらさない場合、不正が多数存在する可能性があります。したがって、APが不正を検出する最小RSSI値を指定することで、このオプションを使用して不正をフィルタリングすることができます。

ステップ 10 次のコマンドを入力して、不正が初めてスキャンされた後、AP で不正スキャンを連続的に実行する間隔を入力します。

config rogue detection monitor-ap transient-rogue-interval *time in sec*

time in sec パラメータの有効な範囲は 120 秒～ 1800 秒です。デフォルト値は 0 です

（注） この機能は、監視モード AP にのみ適用されます。

一時的な間隔値を使用して、APが不正をスキャンする間隔を制御できます。APは、それぞれの一時的間隔値に基づいて、不正 AP のフィルタリングも実行できます。

この機能には次の利点があります。

- AP からコントローラへの不正 AP レポートが短くなる。
- 一時的不正エントリをコントローラで回避できる。
- 一時的不正への不要なメモリ割り当てを回避できる。

ステップ 11 特定の不正なデバイスをコントローラで自動的に阻止するには、次のコマンドを入力します。

注意 これらのコマンドのいずれかを入力すると、次のメッセージが表示されます。`Using this feature may have legal consequences. Do you want to continue?` 産業科学医療（ISM）帯域の 2.4 GHz および 5 GHz の周波数は一般に公開されており、ライセンスを受けずに使用できます。したがって、相手側のネットワーク上のデバイスを阻止すると、法的責任を問われる場合があります。

- **config rogue ap rldp enable auto-contain**：有線ネットワークで検出された不正を自動的に封じ込めます。
- **config rogue ap ssid auto-contain**：ネットワークの SSID をアドバタイズしている不正を自動的に封じ込めます。

  （注） 該当する不正が検出された場合にのみコントローラがアラームを生成するようにする場合は、**config rogue ap ssid alarm** コマンドを入力します。

- **config rogue ap valid-client auto-contain**：信頼できるクライアントがアソシエートされる不正アクセス ポイントを自動的に封じ込めます。

  （注） 該当する不正が検出された場合にのみコントローラがアラームを生成するようにする場合は、**config rogue ap valid-client alarm** コマンドを入力します。

- **config rogue adhoc auto-contain**：コントローラによって検出されたアドホック ネットワークを自動的に封じ込めます。

  （注） 該当するネットワークが検出された場合にのみコントローラがアラームを生成するようにする場合は、**config rogue adhoc alert** コマンドを入力します。

- **config rogue auto-contain level** *level monitor_mode_ap_only*：モニタ モード アクセス ポイントに対して自動阻止レベルを設定します。デフォルト値は 1 です。レベルに 0 を入力すると、コントローラは有効な阻止に必要な AP の数を動的に選択します。
- **config rogue containment flexconnect** {**enable** | **disable**}：スタンドアロンの FlexConnect アクセス ポイントに対して自動阻止オプションを設定します。

  （注） AP が接続 FlexConnect モードのときに自動阻止を設定した場合、自動阻止は継続されます。スタンドアロン AP がコントローラに再アソシエートされると、自動阻止が停止して、以降のアクションは AP が関連付けられているコントローラの設定によって決まります。FlexConnect AP のアドホック SSID、および管理対象 SSID で自動阻止を設定することもできます。

- **config rogue containment auto-rate** {**enable** | **disable**}：不正の封じ込めの自動レートを設定します。

ステップ 12 次のコマンドを入力して、アドホックの不正分類を設定します。

- **config rogue adhoc classify friendly state** {**internal** | **external**} *mac-addr*
- **config rogue adhoc classify malicious state** {**alert** | **contain**} *mac-addr*
- **config rogue adhoc classify unclassified state** {**alert** | **contain**} *mac-addr*

次に、パラメータを簡単に説明します。

- **internal**：外部アドホック不正を信頼します。
- **external**：アドホック不正の存在を承認します。
- **alert**：アドホック不正が検出された場合に、トラップを生成します。
- **contain**：不正アドホックの封じ込めを開始します。

ステップ 13 次のコマンドを入力して、RLDP のスケジュールを設定します。

config rogue ap rldp schedule { **add** | **delete** | **disable** | **enable** }

- **add**：特定の曜日に RLDP をスケジュールできるようにします。RLDP をスケジュールする曜日（**mon**、**tue**、**wed** など）を入力し、開始時刻と終了時刻を HH:MM:SS 形式で入力する必要があります。次に例を示します。**config rogue ap rldp schedule add mon 22:00:00 23:00:00**
- **delete**：RLDP のスケジュールを削除できるようにします。日数を入力する必要があります。
- **disable**：RLDP のスケジューリングを無効にするように設定します。
- **enable**：RLDP のスケジューリングを有効にするように設定します。

（注） RLDP スケジュールを設定すると、それ以降、つまり設定の保存後にそのスケジュールが実行されるとみなされます。

ステップ 14 次のコマンドを入力して、変更を保存します。

save config

（注） サービス チャネルでの非モニタ AP に対する不正クライアントの検出は、8.1 リリースまでは行われていませんでした。リリース 8.1 から、WIPS サブモードが非モニタ AP で有効になっている場合のみ、サービス チャネルの不正クライアントが検出されます。

不正デバイスの分類

不正なアクセス ポイントの分類について

コントローラ ソフトウェアでは、不正なアクセス ポイントを Friendly、Malicious、Custom または Unclassified に分類して表示するルールを作成できます。カスタム タイプの場合、重大度スコアと分類の名前を指定する必要があります。

（注） 手動分類と、auto-containment または rogue-on-wire の結果行われた分類は、不正ルールをオーバーライドします。不正な AP のクラスおよび/または状態を手動で変更し、不正ルールを AP に適用する場合、それを Unclassified および Alert 状態に変更する必要があります。

（注） 不正デバイスを contained 状態（任意のクラス）か、friendly 状態に手動で移行させると、この情報はスタンバイ Cisco WLC のフラッシュ メモリに保存されますが、データベースは更新されません。HA のスイッチオーバーが発生すると、スタンバイ Cisco WLC のフラッシュ メモリからこの不正リストがロードされます。

デフォルトでは、いずれの分類ルールも有効になっていません。したがって、すべての未知（管理対象外）のアクセス ポイントは Unclassified に分類されます。ルールを作成し、その条件を設定して、ルールを有効にすると、未分類のアクセス ポイントは分類し直されます。ルールを変更するたびに、Alert 状態にあるすべてのアクセス ポイント（Friendly、Malicious、Custom および Unclassified）にそのルールが適用されます。

1 台のコントローラにつき最大 64 の不正分類ルールを設定できます。

また、クライアントカウント状態を除くアドホック不正に、不正ルールを適用できます。

不正アクセス ポイントのデータベース テーブルに格納できる不正クライアントの最大数は 256 です。

RSSI不正ルール状態によって不正なAPまたはアドホック不正が分類される場合、トリガーを生じたRSSI値がコントローラのGUI/CLIに表示されます。コントローラには、トラップにある分類されたRSSI、分類されたAP MACアドレス、およびルール名が含まれます。新しいトラップは、新しい分類が作成されるか、不正ルールによって状態が変更するたびに生成されますが、そのレートは不正なAPまたはアドホック不正に対して30分ごとに制限されています。ただし、不正ルールによる阻止で状態が変更した場合、トラップは即座に送信されます。デフォルト以外の分類タイプ（Friendly、Malicious、およびCustom分類）に有効な値は、「classified by」、「classified at」、および「classified by rule name」です。未分類のタイプの場合、これらのフィールドは表示されません。

（注） 不正ルールのRSSI状態の場合、再分類はRSSIの変動が設定されたRSSI値の2 dBmよりも多い場合にのみ行われます。

信頼できる不正ルールが条件としてRSSIを使用して設定されている場合は、不正ルールが正しく機能しない可能性があります。その場合は、信頼できるルールで最大RSSIが使用されており、適宜ルールが変更されることを見越してルールを変更する必要があります。

コントローラは、管理対象のアクセスポイントの1つから不正レポートを受信すると、次のように応答します。

1. コントローラは未知（管理対象外）のアクセス ポイントが危険性のないMACアドレスのリストに含まれているか確認します。そのリストに含まれている場合、コントローラはそのアクセス ポイントをFriendlyとして分類します。
2. 未知（管理対象外）のアクセス ポイントが危険性のないMACアドレスのリストに含まれていない場合、コントローラは、不正状態の分類ルール適用処理を開始します。
3. 不正なアクセス ポイントがMalicious、Alertまたは Friendly、Internalまたは Externalにすでに分類されている場合は、コントローラはそのアクセスポイントを自動的に分類しません。不正なアクセスポイントがそれ以外に分類されており、Alert状態にある場合に限り、コントローラはそのアクセス ポイントを自動的に分類し直します。
4. コントローラは、優先度の一番高いルールを適用します。不正なアクセスポイントがルールで指定された条件に一致すると、コントローラはそのアクセスポイントをルールに設定された分類タイプに基づいて分類します。
5. 不正なアクセスポイントが設定されたルールのいずれにも一致しないと、コントローラはそのアクセス ポイントをUnclassifiedに分類します。
6. コントローラは、すべての不正なアクセスポイントに対して上記の手順を繰り返します。
7. 不正なアクセスポイントが社内ネットワーク上にあるとRLDPで判断されると、ルールが設定されていない場合でも、コントローラは不正の状態をThreatとマークし、そのアクセス ポイントを自動的にMaliciousに分類します。その後、不正なアクセス ポイントに対して手動で封じ込め処理を行うことができますが（不正を自動的に封じ込めるようRLDPが設定されていない限り）、その場合は不正の状態がContainedに変更されます。不正なアクセス ポイントがネットワーク上にないと、コントローラによって不正の状態がAlertと

マークされ、そのアクセスポイントを手動で封じ込め処理を行うことができるようになります。

8. 必要に応じて、各アクセスポイントを本来とは異なる分類タイプや不正の状態に手動で変更することも可能です。

表 *26 :* 分類マッピング

ルール ベースの分類タイプ	不正の状態
Friendly	• Internal：不明なアクセスポイントがネットワーク内に存在し、WLANのセキュリティに脅威を与えない場合、手動でFriendly、Internalに設定します。たとえば、ラボ ネットワーク内のアクセス ポイントなどです。 • External：不明なアクセスポイントがネットワーク外に存在し、WLANのセキュリティに脅威を与えない場合、手動でFriendly、Externalに設定します。たとえば、近隣のコーヒー ショップに属するアクセス ポイントなどです。 • Alert：不明なアクセス ポイントがネイバー リストまたはユーザが設定した危険性のないMACのリストに記載されていない場合、そのアクセス ポイントはAlertに移動されます。
Malicious	• Alert：不明なアクセス ポイントがネイバー リストまたはユーザが設定した危険性のないMACのリストに記載されていない場合、そのアクセス ポイントはAlertに移動されます。 • Contained：未知（管理対象外）のアクセス ポイントが封じ込められています。
Custom	• Alert：不明なアクセス ポイントがネイバー リストまたはユーザが設定した危険性のないMACのリストに記載されていない場合、そのアクセス ポイントはAlertに移動されます。 • Contained：未知（管理対象外）のアクセス ポイントが封じ込められています。

ルール ベースの分類タイプ	不正の状態
Unclassified	• Pending：最初の検出で、不明なアクセス ポイントは3分間 Pending 状態に置かれます。この間に、管理対象のアクセスポイントでは、不明なアクセス ポイントがネイバー アクセス ポイントであるかどうかが判定されます。 • Alert：不明なアクセス ポイントがネイバー リストまたはユーザが設定した危険性のない MAC のリストに記載されていない場合、そのアクセス ポイントは Alert に移動されます。 • Contained：未知（管理対象外）のアクセス ポイントが封じ込められています。 • Contained Pending：不明なアクセス ポイントが Contained とマークされましたが、リソースを使用できないため対処が遅れています。

不正アクセス ポイントの分類と状態は以下のように設定されています。

- Known から Friendly、Internal
- Acknowledged から Friendly、External
- Contained から Malicious、Contained

不正の状態が Contained の場合、不正なアクセス ポイントの分類タイプを変更する前に、そのアクセス ポイントが封じ込められないようにする必要があります。不正なアクセス ポイントを Malicious から Unclassified に変更する場合は、そのアクセス ポイントを削除して、コントローラで分類し直せるようにする必要があります。

不正なアクセス ポイントの分類の制限

- カスタム タイプの不正の分類は、不正ルールに関連付けられています。このため、不正を手動で Custom として分類することはできません。カスタム クラスの変更は、不正ルールが使用されている場合にのみ行われます。
- 一部の は、不正分類の変更に対して、ルールによって 30 分ごとに封じ込めのために送信されます。カスタム分類の場合、最初のトラップはカスタム分類よりも前に存在していたため、そのトラップに重大度スコアは含まれません。不正が分類されると、30分後に生成される後続のトラップから重大度スコアが取得されます。
- 不正ルールは、優先順位に従って、コントローラ内の新しい着信不正レポートごとに適用されます。
- 不正がより高い優先順位のルールを満たし、分類されると、同じレポートの優先順位リスト内で下位に下がることはありません。
- 以前に分類された不正は、次の制限に従って、新しい不正レポートが作成されるたびに、再分類されます。

- ルールによって Friendly に分類され、状態が ALERT に設定されている不正は、新しい不正レポートを受け取ると再分類が開始されます。
- 不正が管理者によって Friendly に手動で分類されると、状態は INTERNAL になり、次に続く不正レポートで再分類されません。
- 不正が Malicious に分類されると、その状態に関係なく、後続の不正レポートで再分類されません。

- 一部の属性が新しい不正レポートで欠落している場合、複数の不正ルールによって、Friendly から Malicious に不正の状態が遷移する可能性があります。
- どの不正ルールによっても、Malicious から他の分類に不正の状態が遷移することはありません。
- 不正のクラス タイプが Unclassified に移動するまで不正デバイスを異なるクラス タイプ間で移動させると、そのデバイスの Contain または Alert へのステータス変更は機能しません。
- 不正 AP が Friendly に分類されるつまり、その不正 AP は近くに存在する既知の AP であり、追跡する必要はないことを意味します。したがって、すべての不正 AP は Friendly な不正 AP に関連付けられている場合、削除されるか追跡されません。

不正分類ルールの設定（GUI）

手順

ステップ 1 **[Security]** > **[Wireless Protection Policies]** > **[Rogue Policies]** > **[Rogue Rules]** を選択して、[Rogue Rules] ページを開きます。

すでに作成されているすべてのルールが優先順位に従って一覧表示されます。各ルールの名前、タイプ、およびステータスが表示されます。

（注） ルールを削除するには、そのルールの青いドロップダウンの矢印の上にカーソルを置いて、[Remove] をクリックします。

ステップ 2 次の手順を実行して、新しいルールを作成します。

a) [Add Rule] をクリックします。[Add Rule] セクションがページ上部に表示されます。
b) [Rule Name] テキスト ボックスに、新しいルールの名前を入力します。名前にはスペースを含めないでください。
c) [Rule Type] ドロップダウン リストで、以下のオプションから選択してこのルールと一致する不正アクセス ポイントを [Friendly] または [Malicious] として分類します。
   - **Friendly**
   - **Malicious**
   - **Custom**

d) [Notify] ドロップダウン リストから、ルールがマッチする場合の通知を [All]、[Global]、[Local]、または [None] に設定します。

ルールの説明：

- [All]：Cisco WLC および Cisco Prime Infrastructure などのトラップの受信者に通知します。
- [Global]：Cisco Prime Infrastructure などのトラップの受信者だけに通知します。
- [Local]：Cisco WLC だけに通知します。
- [None]：通知は送信されません。

（注） [Rogue Rule Notification] のオプション [All]、[Global]、[Local]、および [None] は、次の不正トラップだけを制御できます。

- Rogue AP Detected (Rogue AP: XX:XX:XX:XX:XX:XX detected on Base Radio MAC: XX:XX:XX:XX:XX:XX Interface no: 0(1) Channel: 6 RSSI: 45 SNR: 10 Classification: unclassified, State: alert, RuleClassified : unclassified, Severity Score: 100, RuleName: rule1, Classified AP MAC: XX:XX:XX:XX:XX:XX, Classified RSSI: 45)
- Rogue Adhoc Detected (Adhoc Rogue : XX:XX:XX:XX:XX:XX detected on Base Radio MAC : XX:XX:XX:XX:XX:XX Interface no: 0(1) on Channel 6 with RSSI: 45 and SNR: 10 Classification: unclassified, State: alert, RuleClassified: unclassified, Severity Score: 100, RuleName: rule1,Classified APMAC: XX:XX:XX:XX:XX:XX, Classified RSSI: 45)
- Rogue AP contained (Rogue AP: Rogue with MAC Address: XX:XX:XX:XX:XX:XX has been contained due to rule with containment Level : 1)
- Rogue AP clear contained (Rogue AP: Rogue with MAC Address: XX:XX:XX:XX:XX:XX is no longer contained due to rule

e) [State] ドロップダウン リストから、ルールがマッチする場合の不正な AP の状態を構成します。

f) [Rule Type] を [Custom] に選択する場合、[Severity Score] と [Classification Name] に入力します。

g) [Add] をクリックして既存のルール リストにこのルールを追加するか、[Cancel] をクリックしてこの新しいルールを破棄します。

ステップ 3 次の手順を実行して、ルールを編集します。

a) 編集するルールの名前をクリックします。[Rogue Rule] > [Edit] ページが表示されます。

b) [Type] ドロップダウン リストで、以下のオプションから選択してこのルールと一致する不正アクセス ポイントを分類します。

- **Friendly**
- **Malicious**
- **Custom**

c) [Notify] ドロップダウン リストから、ルールがマッチする場合の通知を [All]、[Global]、[Local]、または [None] に設定します。

d) **[State]** ドロップダウン リストから、ルールがマッチする場合の不正な AP の状態を構成します。

e) [Match Operation] テキスト ボックスから、次のいずれかを選択します。

[Match All]：このルールが有効な場合、検出された不正なアクセス ポイントは、ルールで指定されたすべての条件を満たしている場合にルールと一致し、その不正に対してルールの分類タイプが適用されます。

[Match Any]：このルールが有効な場合、検出された不正なアクセスポイントは、ルールで指定された条件のいずれかを満たす場合にルールと一致し、その不正に対してルールの分類タイプが適用されます。これはデフォルト値です。

f) このルールを有効にするには、[Enable Rule] チェックボックスをオンにします。デフォルト値はオフです。

g) [Rule Type] を [Custom] に選択する場合、[Severity Score] と [Classification Name] に入力します。

h) [Add Condition] ドロップダウン リストで、不正なアクセス ポイントが満たす必要がある次の条件から 1 つまたは複数を選択し、[Add Condition] をクリックします。

- [SSID]：不正なアクセス ポイントには、特定のユーザ設定 SSID が必要です。このオプションを選択する場合は、[User Configured SSID] テキスト ボックスに SSID を入力し、[Add SSID] をクリックします。

  （注） SSID を削除するには、SSID を強調表示して [Remove] をクリックします。

- [RSSI]：不正なアクセス ポイントには、最小の受信信号強度インジケータ（RSSI）値が必要です。たとえば、不正なアクセス ポイントが設定値より大きい RSSI を持つ場合、そのアクセス ポイントは Malicious に分類されます。このオプションを選択する場合は、[Minimum RSSI] テキスト ボックスに最小 RSSI 値を入力します。 有効な範囲は 0 ～ -128 dBm（両端の値を含む）です。
- [Duration]：不正なアクセス ポイントが最小期間検出される必要があります。このオプションを選択する場合は、[Time Duration] テキスト ボックスに最小検出期間の値を入力します。有効な値の範囲は 0 ～ 3600 秒（両端の値を含む）で、デフォルト値は 0 秒です。
- [Client Count]：不正なアクセス ポイントに最小数のクライアントがアソシエートされている必要があります。たとえば、不正なアクセスポイントにアソシエートされたクライアントの数が設定値以上の場合、アクセスポイントは Malicious に分類されます。このオプションを選択する場合は、[Minimum Number of Rogue Clients] テキスト ボックスに、不正なアクセス ポイントにアソシエートされたクライアントの最小数を入力します。有効な値の範囲は 1 ～ 10（両端の値を含む）で、デフォルト値は 0 です。
- [No Encryption]：不正なアクセス ポイントのアドバタイズされた WLAN で暗号化が無効になっている必要があります。不正なアクセス ポイントの暗号化が無効になっている場合、より多くのクライアントがそのアクセスポイントに対してアソシエートを試行します。このオプションに関して、これ以外の設定を行う必要はありません。

（注） Cisco Prime Infrastructure は、このオプションを「Open Authentication（オープンな認証）」と呼んでいます。

- [Managed SSID]：不正なアクセス ポイントの管理対象 SSID（WLAN に設定された SSID）がコントローラで認識される必要があります。このオプションに関して、これ以外の設定を行う必要はありません。

  （注） SSIDおよび管理対象SSIDの2つのリストは相互に排他的であるため、[SSID] および [Managed SSID] の条件を [Match All] 操作で使用することはできません。[Match All] を使用してルールを定義し、これら 2 つの条件を設定した場合は、いずれかの条件が満たされないので、不正なアクセス ポイントが Friendly または Malicious に分類されることはありません。

  1 つのルールにつき最大 6 つの条件を追加できます。条件を追加すると、[Conditions] セクションにその条件が表示されます。

  （注） 条件を削除するには、その条件の青いドロップダウンの矢印の上にカーソルを置いて、[Remove] をクリックします。

- [SSID Wildcard]：不正なアクセス ポイントに特定のユーザ設定 SSID のサブストリングが存在する必要があります。コントローラは同じ発生パターン内でサブ文字列を検索し、サブ文字列が SSID の文字列全体で見つかった場合はその一致を返します。

i) [Apply] をクリックします。

ステップ 4 [Save Configuration] をクリックします。

ステップ 5 不正分類ルールを適用する順序を変更する場合の手順は、次のとおりです。

1. [Back] をクリックして、[Rogue Rules] ページに戻ります。
2. [Change Priority] をクリックして、[Rogue Rules > Priority] ページにアクセスします。

   不正ルールが優先順位に従って [Change Rules Priority] テキスト ボックスに表示されます。
3. 優先順位を変更するルールを強調表示し、[Up] をクリックしてリスト内の順位を上げるか、[Down] をクリックしてリスト内の順位を下げます。
4. 目的の順位になるまで、ルールを上または下に移動します。
5. [Apply] をクリックします。

ステップ 6 次の手順を実行して、任意の不正なアクセス ポイントを Friendly に分類し、危険性のない MAC アドレス リストに追加します。

- [Security] > [Wireless Protection Policies] > [Rogue Policies] > [Friendly Rogue] の順に選択して、[Friendly Rogue > Create] ページにアクセスします。
- [MAC Address] テキスト ボックスに、危険性のない不正なアクセス ポイントの MAC アドレスを入力します。
- [Apply] をクリックします。

- [Save Configuration] をクリックします。このアクセス ポイントは、コントローラの、危険性のないアクセス ポイントのリストに追加され、[Friendly Rogue APs] ページに表示されます。

不正なデバイスの表示および分類（GUI）

始める前に

⚠

注意 **contain a rogue device** を選択した場合、次の警告が表示されます。「There may be legal issues following this containment. Are you sure you want to continue?」産業科学医療（ISM）帯域の 2.4 GHz- および 5 GHz の周波数は公開されており、ライセンスを受けずに使用できます。したがって、相手側のネットワーク上のデバイスを阻止すると、法的責任を問われる場合があります。

手順

ステップ 1 [Monitor] > [Rogues] の順に選択します。

ステップ 2 次のオプションを選択すると、コントローラで検出された各タイプの不正なアクセス ポイントを表示できます。

- **Friendly APs**
- **Malicious APs**
- **Unclassified APs**
- **Custom APs**

不正な AP の各ページには、不正アクセス ポイントの MAC アドレスと SSID、チャネル番号、不正なアクセス ポイントが検出された無線の数、不正アクセス ポイントに接続しているクライアントの数、および不正アクセス ポイントの現在のステータスの情報が含まれます。

（注） データベースから認識済みの不正を削除するには、不正状態を Alert に変更します。不正が存在しなくなれば、不正データが 20 分以内にデータベースから削除されます。

（注） これらのいずれかのページから不正なアクセス ポイントを削除するには、青いドロップダウンの矢印の上にカーソルを置いて、[Remove] をクリックします。複数の不正なアクセス ポイントを削除するには、削除対象の行に該当するチェックボックスをオンにし、[Remove] をクリックします。

（注） それぞれのページで [Move to Alert] ボタンをクリックして、阻止されているまたは阻止された悪意のある未分類の不正 AP を Alert 状態に戻すことができます。

ステップ 3 不正なアクセス ポイントの詳細を取得するには、アクセス ポイントの MAC アドレスをクリックします。[Rogue AP Detail] ページが表示されます。

このページには、不正なデバイスのMACアドレス、不正なデバイスのタイプ（アクセス ポイントなど）、不正なデバイスが有線ネットワーク上にあるかどうか、不正なデバイスが最初および最後に報告された日時、デバイスの現在のステータスといった情報が表示されます。

[Class Type] テキスト ボックスには、この不正なアクセス ポイントの現在の分類が表示されます。

- [Friendly]：ユーザ定義のFriendlyルールと一致した不明なアクセス ポイント、または既知の不正なアクセス ポイント。危険性のないアクセス ポイントは阻止することができません。
- [Malicious]：ユーザ定義の Malicious ルールと一致した不明なアクセス ポイント、またはユーザが Friendly または Unclassified 分類タイプから手動で移動した不明なアクセス ポイント。

  （注） アクセス ポイントがMaliciousに分類されると、その後でそのアクセス ポイントにルールを適用することはできなくなります。また、別の分類タイプに移動することもできません。危険性のあるアクセス ポイントを Unclassified 分類タイプに移動する場合は、そのアクセスポイントを削除して、コントローラで分類し直せるようにする必要があります。

- [Unclassified]：ユーザ定義のFriendlyまたはMaliciousルールと一致しない不明なアクセス ポイント。未分類のアクセス ポイントは阻止することができます。また、このアクセス ポイントは、ユーザ定義のルールに従って自動的に、またはユーザが手動で、Friendly または Malicious 分類タイプに移動できます。
- [Custom]：不正ルールに関連付けられている、ユーザ定義の分類タイプ。 手動で不正を Custom に分類することはできません。カスタム クラスの変更は不正ルールを使用する場合にのみ行えます。

ステップ 4 このデバイスの分類を変更するには、[Class Type] ドロップダウン リストから別の分類を選択します。

（注） 不正なアクセス ポイントの現在の状態が [Contain] である場合、そのアクセス ポイントは移動できません。

ステップ 5 [Update Status] ドロップダウン リストから次のオプションのいずれかを選択して、この不正なアクセス ポイントに対するコントローラの応答方法を指定します。

- [Internal]：コントローラはこの不正なアクセス ポイントを信頼します。このオプションは、[Class Type] が [Friendly] に設定されている場合に使用できます。
- [External]：コントローラはこの不正なアクセス ポイントの存在を認識します。このオプションは、[Class Type] が [Friendly] に設定されている場合に使用できます。
- [Contain]：コントローラによって危険性のあるデバイスが阻止され、そのデバイスの信号が、認証されたクライアントに干渉しないようになります。このオプションは、[Class Type] が [Malicious] または [Unclassified] に設定されている場合に使用できます。

- [Alert]：コントローラからシステム管理者に、さらなる処理を行うよう即時に警告が転送されます。このオプションは、[Class Type] が [Malicious] または [Unclassified] に設定されている場合に使用できます。

ページの下部には、この不正なアクセス ポイントが検出されたアクセス ポイントと、不正なアクセスポイントにアソシエートされたすべてのクライアントの両方に関する情報が提供されます。クライアントの詳細を表示するには、[Edit] をクリックして [Rogue Client Detail] ページを開きます。

ステップ 6 [Apply] をクリックします。

ステップ 7 [Save Configuration] をクリックします。

ステップ 8 コントローラに接続された不正なクライアントを表示するには、[Rogue Clients] を選択します。[Rogue Clients] ページが表示されます。このページには、不正なクライアントの MAC アドレス、不正なクライアントがアソシエートされているアクセス ポイントの MAC アドレス、不正なクライアントの SSID、不正なクライアントが検出された無線の数、不正なクライアントが最後に報告された日時、不正なクライアントの現在のステータスといった情報が表示されます。

ステップ 9 不正なクライアントの詳細情報を取得するには、そのクライアントの MAC アドレスをクリックします。[Rogue Client Detail] ページが表示されます。

このページには、不正なクライアントの MAC アドレス、このクライアントがアソシエートされているアクセス ポイントの MAC アドレス、不正なクライアントの SSID および IP アドレス、不正なクライアントが最初および最後に報告された日時、不正なクライアントの現在のステータスといった情報が表示されます。

ステップ 10 [Update Status] ドロップダウン リストから次のオプションのいずれかを選択して、この不正なクライアントに対するコントローラの応答方法を指定します。

- [Contain]：コントローラによって危険性のあるデバイスが阻止され、そのデバイスの信号が、認証されたクライアントに干渉しないようになります。
- [Alert]：コントローラからシステム管理者に、さらなる処理を行うよう即時に警告が転送されます。

ページの下部には、この不正なクライアントが検出されたアクセスポイントに関する情報が提供されます。

ステップ 11 [Apply] をクリックします。

ステップ 12 必要に応じて [Ping] をクリックすると、このクライアントへのコントローラの接続をテストできます。

ステップ 13 [Save Configuration] をクリックします。

ステップ 14 コントローラで検出されたアドホック不正を確認するには、[Adhoc Rogues] を選択します。[Adhoc Rogues] ページが表示されます。

このページには、MAC アドレス、BSSID、アドホック不正の SSID、アドホック不正が検出された無線の数、アドホック不正の現在のステータスといった情報が表示されます。

ステップ 15 アドホック不正の詳細情報を取得するには、その不正の MAC アドレスをクリックします。[Adhoc Rogue Detail] ページが表示されます。

このページには、アドホック不正の MAC アドレスおよび BSSID、不正が最初および最後に報告された日時、不正の現在のステータスといった情報が表示されます。

ステップ 16 [Update Status] ドロップダウン リストから次のオプションのいずれかを選択して、このアドホック不正に対するコントローラの応答方法を指定します。

- [Contain]：コントローラによって危険性のあるデバイスが阻止され、そのデバイスの信号が、認証されたクライアントに干渉しないようになります。
- [Alert]：コントローラからシステム管理者に、さらなる処理を行うよう即時に警告が転送されます。
- [Internal]：コントローラはこの不正なアクセス ポイントを信頼します。
- [External]：コントローラはこの不正なアクセス ポイントの存在を認識します。

ステップ 17 [Maximum number of APs to contain the rogue] ドロップダウン リストから、[**1**]、[**2**]、[**3**]、[**4**] のオプションのいずれかを選択して、このアドホック不正を阻止するために使用するアクセス ポイントの最大数を指定します。

ページの下部には、このアドホック不正が検出されたアクセス ポイントに関する情報が提供されます。

- **1**：対象の不正なアクセス ポイントが 1 つのアクセス ポイントで阻止されることを指定します。これは最も低い阻止レベルです。
- **2**：対象の不正なアクセス ポイントが 2 つのアクセス ポイントで阻止されることを指定します。
- **3**：対象の不正なアクセス ポイントが 3 つのアクセス ポイントで阻止されることを指定します。
- **4**：対象の不正なアクセス ポイントが 4 つのアクセス ポイントで阻止されることを指定します。これは最も高い阻止レベルです。

ステップ 18 [Apply] をクリックします。

ステップ 19 [Save Configuration] をクリックします。

ステップ 20 無視するように設定されている任意のアクセス ポイントを表示するには、[Rogue AP Ignore-List] を選択します。[Rogue AP Ignore-List] ページが表示されます。

このページには、無視するように設定されている任意のアクセス ポイントの MAC アドレスが表示されます。不正無視リストには、ユーザが Cisco Prime Infrastructure マップに手動で追加した任意の Autonomous アクセス ポイントのリストが含まれています。コントローラでは、これらの Autonomous アクセス ポイントが、Prime Infrastructure によって管理されていても不正と見なされます。不正無視リストを使用すると、コントローラでこれらのアクセス ポイントを無視できます。このリストは次のように更新されます。

- コントローラは、不正レポートを受信すると、不明なアクセスポイントが不正無視アクセス ポイント リストに存在するかどうかを確認します。
- 不明なアクセスポイントが不正無視リストに存在する場合、コントローラはこのアクセスポイントを無視して他の不正なアクセス ポイントの処理を続けます。
- 不明なアクセス ポイントが不正無視リストにない場合、コントローラはPrime Infrastructureにトラップを送信します。Prime Infrastructure が Autonomous アクセス ポイントにこのアクセス ポイントを検出した場合、Prime Infrastructure はこのアクセス ポイントを不正無視リストに追加するためのコマンドをコントローラに送信します。このアクセスポイントは、今後の不正レポートで無視されるようになります。
- ユーザが Prime Infrastructure から Autonomous アクセス ポイントを削除した場合、Prime Infrastructure はこのアクセス ポイントを不正無視リストから削除するコマンドをコントローラに送信します。

不正分類ルールの設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、ルールを作成します。

config rogue rule add ap priority *priority* **classify** {**friendly** | **malicious**} *rule-name*

後でこのルールの優先順位を変更し、それに従ってリスト内の他の順番も変更する場合は、**config rogue rule priority** *priority rule-name* コマンドを入力します。

後でこのルールの分類を変更する場合は、**config rogue rule classify** {**friendly** | **malicious**} *rule-name* コマンドを入力します。

すべての不正分類ルールまたは特定のルールを削除する場合は、{**config rogue rule delete** {**all** | *rule-name*} コマンドを入力します。

ステップ 2 次のコマンドを入力して、ルールを作成します。

- 次のコマンドを入力して、Friendly 不正のルールを設定します。

  config rogue rule add ap priority *priority* **classify friendly notify** {**all** | **global** | **local** | **none**} **state** {**alert** | **internal** | **external** | **delete**} *rule-name*

- 次のコマンドを入力して、Malicious 不正のルールを設定します。

  config rogue rule add ap priority *priority* **classify malicious notify** {**all** | **global** | **local** | **none**} **state** {**alert** | **contain** | **delete**} *rule-name*

- 次のコマンドを入力して、Custom 不正のルールを設定します。

  config rogue rule add ap priority *priority* **classify custom** *severity-score classification-name* **notify** {**all** | **global** | **local**| **none**} **state** {**alert** | **contain** | **delete**} *rule-name*

後でこのルールの優先順位を変更し、それに従ってリスト内の他の順番も変更する場合は、**config rogue rule priority** *priority rule-name* コマンドを入力します。

後でこのルールの分類を変更する場合は、**config rogue rule classify** {**friendly** | **malicious** | **custom** *severity-score classification-name*} *rule-name* コマンドを入力します。

すべての不正分類ルールまたは特定のルールを削除する場合は、{**config rogue rule delete** {**all** | *rule-name*} コマンドを入力します。

ステップ 3 次のコマンドを入力して、ルールに基づき、不正 AP の状態を設定します。

config rogue rule state {**alert** | **contain** | **internal** | **external** | **delete**} *rule-name*

ステップ 4 次のコマンドを入力して、ルール マッチの通知を設定します。

config rogue rule notify {**all** | **global** | **local** | **none**} *rule-name*

ステップ 5 次のコマンドを入力して、すべてのルールまたは特定のルールを無効にします。

config rogue rule disable {*all* | *rule_name*}

（注） ルールの属性を変更する前にルールを無効にする必要があります。

ステップ 6 次のコマンドを入力して、不正なアクセス ポイントが満たす必要があるルールに条件を追加します。

config rogue rule condition ap set *condition_type condition_value rule_name*

利用可能な状態の種類は、次のとおりです。

- **ssid**：不正なアクセス ポイントには、特定の SSID が必要です。コントローラによって管理されない SSID を追加する必要があります。このオプションを選択する場合は、*condition_value* パラメータに SSID を入力します。SSID はユーザ設定の SSID リストに追加されます。

  （注） ユーザ設定の SSID リストからすべての SSID または特定の SSID を削除する場合は、**config rogue rule condition ap delete ssid** {**all** | **ssid**} *rule_name* コマンドを入力します。

  （注） 部分文字列は、SSID の全部または一部で指定する必要があります（アスタリスクなし）。この部分文字列は、不正 AP SSID の発生に同じシーケンスで一致します。条件が満たされると、（OR または AND 一致条件に応じて）不正 AP が分類されます。

- **rssi**：不正アクセス ポイントには、最小の RSSI 値が必要です。たとえば、不正なアクセス ポイントが設定値より大きい RSSI を持つ場合、そのアクセス ポイントは Malicious に分類されます。このオプションを選択する場合は、*condition_value* パラメータに最小 RSSI 値を入力します。

  リリース 8.0 以降のリリースでは、信頼できる不正ルールのために、最大 RSSI 値を設定する必要があります。不正 AP が危険性のない不正として分類されるようにするには、不正 AP の RSSI 値を、設定された RSSI 値より小さくする必要があります。悪意のある不正ルールとカスタム不正ルールに関しては、機能の変更はありません。

たとえば、危険性のない不正ルールでは、RSSI 値が –80 dBm に設定されます。RSSI 値が –80 dBm 未満の検出されたすべての不正 AP が、危険性のない不正として分類されます。悪意のある不正ルーツとカスタム不正ルールでは、RSSI 値が –80 dBm に設定されます。RSSI 値が –80 dBm 超の検出されたすべての不正 AP が、悪意のあるまたはカスタム不正 AP として分類されます。

- **duration**：不正アクセス ポイントが最小期間で検出される必要があります。このオプションを選択する場合は、*condition_value* パラメータに最小検出期間の値を入力します。有効な値の範囲は 0 ～ 3600 秒（両端の値を含む）で、デフォルト値は 0 秒です。
- **client-count**：不正アクセス ポイントに最小数のクライアントがアソシエートされている必要があります。たとえば、不正なアクセスポイントにアソシエートされたクライアントの数が設定値以上の場合、アクセス ポイントは Malicious に分類されます。このオプションを選択する場合は、*condition_value* パラメータに、不正なアクセス ポイントにアソシエートされたクライアントの最小数を入力します。有効な値の範囲は 1 ～ 10（両端の値を含む）で、デフォルト値は 0 です。
- **managed-ssid**：不正アクセス ポイントの SSID がコントローラで認識される必要があります。このオプションには *condition_value* パラメータは必要ありません。

  （注） 1 つのルールにつき最大 6 つの条件を追加できます。ルールからすべての条件または特定の条件を削除する場合は、**config rogue rule condition ap delete all** *condition_type condition_value rule_name* コマンドを入力します。

- **wildcard-ssid**：不正アクセス ポイントに特定のユーザ設定 SSID のワイルドカードが割り当てられている必要があります。サブストリングが SSID の全文字列内で検出されると、コントローラは同じ発生パターンのワイルドカードを検索して一致を返します。

ステップ 7 検出された不正なアクセスポイントがルールに一致しているとみなされ、そのルールの分類タイプが適用されるためには、ルールで指定されているすべての条件を満たす必要があるか、一部の条件を満たす必要があるかを指定します。

config rogue rule match {**all** | **any**} *rule_name*

ステップ 8 次のコマンドを入力して、すべてのルールまたは特定のルールを有効にします。

config rogue rule enable {**all** | **rule_name**}

（注） 変更を有効にするには、ルールを有効にする必要があります。

ステップ 9 次のコマンドを入力して、新しい危険性のないアクセス ポイント エントリを危険性のない MAC アドレスのリストに追加したり、リストから既存の危険性のないアクセス ポイント エントリを削除したりします。

config rogue ap friendly {**add** | **delete**} *ap_mac_address*

ステップ 10 次のコマンドを入力して、変更を保存します。

save config

ステップ 11 次のコマンドを入力して、コントローラ上に設定されている不正分類ルールを表示します。

show rogue rule summary

ステップ 12 次のコマンドを入力して、特定の不正分類ルールの詳細情報を表示します。

show rogue rule detailed *rule_name*

不正なデバイスの表示および分類（CLI）

手順

- 次のコマンドを入力して、コントローラによって検出されたすべての不正なアクセスポイントのリストを表示します。

  show rogue ap summary

- 次のコマンドを入力して、コントローラによって検出された危険性のない不正なアクセスポイントのリストを表示します。

  show rogue ap friendly summary

- 次のコマンドを入力して、コントローラによって検出された危険性のある不正なアクセスポイントのリストを表示します。

  show rogue ap malicious summary

- 次のコマンドを入力して、コントローラによって検出された未分類の不正なアクセスポイントのリストを表示します。

  show rogue ap unclassified summary

- 次のコマンドを入力して、特定の不正なアクセス ポイントに関する詳細情報を表示します。

  show rogue ap detailed *ap_mac_address*

- 次のコマンドを入力して、特定の 802.11a/n/ac 無線に関する不正レポート（各種チャネル幅で検出された不正なデバイスの数を示す）を表示します。

  show ap auto-rf 802.11a *Cisco_AP*

- 次のコマンドを入力して、不正なアクセスポイントにアソシエートされているすべての不正なクライアントのリストを表示します。

  show rogue ap clients *ap_mac_address*

- 次のコマンドを入力して、コントローラによって検出されたすべての不正なクライアントのリストを表示します。

  show rogue client summary

- 次のコマンドを入力して、特定の不正なクライアントに関する詳細情報を表示します。

  show rogue client detailed *Rogue_AP client_mac_address*

- 次のコマンドを入力して、コントローラによって検出されたすべてのアドホック不正のリストを表示します。

show rogue adhoc summary

- 次のコマンドを入力して、特定のアドホック不正に関する詳細情報を表示します。

  show rogue adhoc detailed *rogue_mac_address*

- 次のコマンドを入力して、分類に基づいてアドホック不正の要約を表示します。

  show rogue adhoc {**friendly** | **malicious** | **unclassified**} **summary**

- 次のコマンドを入力して、無視するように設定されている不正なアクセスポイントのリストを表示します。

  show rogue ignore-list

- 次のコマンドを入力して、不正なアクセス ポイントを Friendly に分類します。

  config rogue ap classify friendly state {**internal** | **external**} *ap_mac_address*

  値は次のとおりです。

  internal は、コントローラがこの不正なアクセス ポイントを信頼することを意味します。

  external は、コントローラがこの不正なアクセス ポイントの存在を承認することを意味します。

（注） 不正なアクセスポイントの現在の状態が Contain である場合、そのアクセスポイントを Friendly クラスに移動することはできません。

- 次のコマンドを入力して、不正なアクセス ポイントに Malicious のマークを付けます。

  config rogue ap classify malicious state {**alert** | **contain**} *ap_mac_address*

  値は次のとおりです。

  alert は、コントローラからシステム管理者に更なる処理を行うよう即時に警告が転送されることを意味します。

  contain は、コントローラによって危険性のあるデバイスが阻止され、そのデバイスの信号が、認証されたクライアントに干渉しないようになることを意味します。

（注） 不正なアクセスポイントの現在の状態が Contain である場合、そのアクセスポイントを Malicious クラスに移動することはできません。

- 次のコマンドを入力して、不正なアクセス ポイントに Unclassified のマークを付けます。

  config rogue ap classify unclassified state {**alert** | **contain**} *ap_mac_address*

（注） 現在の状態が Contain の場合、不正なアクセス ポイントは Unclassified クラスに移動できません。

alert は、コントローラからシステム管理者に更なる処理を行うよう即時に警告が転送されることを意味します。

contain は、コントローラによって危険性のあるデバイスが阻止され、そのデバイスの信号が、認証されたクライアントに干渉しないようになることを意味します。

- 次のコマンドを入力して、アドホック不正の阻止に使用するアクセス ポイントの最大数を選択します。

  config rogue ap classify unclassified state contain *rogue_ap_mac_address 1*、*2*、*3*、または *4*

  - **1**：対象の不正なアクセス ポイントが 1 つのアクセス ポイントで阻止されることを指定します。これは最も低い阻止レベルです。
  - **2**：対象の不正なアクセス ポイントが 2 つのアクセス ポイントで阻止されることを指定します。
  - **3**：対象の不正なアクセス ポイントが 3 つのアクセス ポイントで阻止されることを指定します。
  - **4**：対象の不正なアクセス ポイントが 4 つのアクセス ポイントで阻止されることを指定します。これは最も高い阻止レベルです。

- 次のコマンドのいずれかを入力して、不正なクライアントに対するコントローラの応答方法を指定します。

  config rogue client alert *client_mac_address*：コントローラからシステム管理者にさらなる処理を行うよう即時に警告が転送されます。

  config rogue client contain *client_mac_address*：コントローラによって危険性のあるデバイスが阻止され、そのデバイスの信号が認証されたクライアントに干渉しないようになります。

- 次のコマンドのいずれかを入力して、アドホック不正に対するコントローラの応答方法を指定ます。

  config rogue adhoc alert *rogue_mac_address*：コントローラからシステム管理者にさらなる処理を行うよう即時に警告が転送されます。

  config rogue adhoc contain *rogue_mac_address*：コントローラによって危険性のあるデバイスが阻止され、そのデバイスの信号が認証されたクライアントに干渉しないようになります。

  config rogue adhoc external *rogue_mac_address*：コントローラによって、このアドホック不正の存在が認識されます。

- 次のいずれかのコマンドを入力して、アドホック不正の分類を設定します。

- Friendly 状態：**config rogue adhoc classify friendly state** {**internal** | **external**} *mac-addr*
- Malicious 状態：**config rogue adhoc classify malicious state** {**alert** | **contain**} *mac-addr*
- Unclassified 状態：**config rogue adhoc classify unclassified state** {**alert** | **contain**} *mac-addr*

- 次のコマンドを入力して、カスタム不正 AP 情報の要約を表示します。

  show rogue ap custom summary

- 次のコマンドを入力して、カスタム アドホック不正情報を表示します。

  show rogue adhoc custom summary

- 次のコマンドを入力して、不正な AP を削除します。

  config rogue ap delete {**class** | **all** | *mac-addr*}

- 次のコマンドを入力して、不正なクライアントを削除します。

  config rogue client delete {**state** | **all** | *mac-addr*}

- 次のコマンドを入力して、アドホック不正を削除します。

  config rogue adhoc delete {**class** | **all** | *mac-addr*}

- 次のコマンドを入力して、変更を保存します。

  save config

Cisco Intrusion Detection System

Cisco Intrusion Detection System について

Cisco Intrusion Detection System/Intrusion Prevention System（CIDS/IPS）は、特定のクライアントに関わる攻撃がレイヤ 3 ～ レイヤ 7 で検出されたとき、これらのクライアントによるワイヤレス ネットワークへのアクセスをブロックするよう、コントローラに指示します。このシステムは、ワーム、スパイウェア/アドウェア、ネットワーク ウイルス、およびアプリケーションの不正使用などの脅威の検出、分類、阻止を支援することにより、強力なネットワーク保護を提供します。潜在的な攻撃を検出するには 2 つの方法があります。

- IDS センサー
- IDS シグニチャ

ネットワークのさまざまなタイプの IP レベル攻撃を検出するように、IDS センサーを設定することができます。センサーで攻撃が特定されたら、違反クライアントを回避（shun）するよう、コントローラに警告することができます。新しく IDS センサーを追加したときは、コントローラをその IDS センサーに登録し、回避クライアントのリストをセンサーから取得できるようにします。

回避クライアント

IDS センサーは、疑わしいクライアントを検出すると、コントローラにこのクライアントを回避するよう警告します。回避エントリは、同じモビリティ グループ内のすべてのコントローラに配信されます。回避すべきクライアントが現在、このモビリティ グループ内のコントローラに join している場合、アンカー コントローラはこのクライアントを動的除外リストに追加し、外部コントローラはクライアントを切り離します。次回、このクライアントがコントローラに接続を試みた場合、アンカー コントローラはハンドオフを拒否し、外部コントローラにクライアントを除外することを通知します。

IDS センサーの設定（GUI）

手順

ステップ 1 **[Security]** > **[Advanced]** > **[CIDS]** > **[Sensors]** の順に選択して、[CIDS Sensors List] ページを開きます。

（注） 既存のセンサーを削除するには、そのセンサーの青いドロップダウンの矢印の上にカーソルを置いて、[Remove] を選択します。

ステップ 2 リストに新しい IDS センサーを追加するには、[New] をクリックします。[CIDS Sensor Add] ページが表示されます。

ステップ 3 [Index] ドロップダウン リストから数字（1 ～ 5）を選択し、コントローラで IDS センサーが検索される順序を決定します。たとえば、1 を選択した場合には、コントローラは最初にこの IDS センサーを検索します。

Cisco WLC は最大 5 つの IDS センサーをサポートします。

ステップ 4 [Server Address] テキスト ボックスに、IDS サーバの IP アドレスを入力します。

ステップ 5 [Port] テキスト ボックスに、コントローラが IDS センサーとの通信に使用する必要がある HTTPS ポートの番号を入力します。

センサーはデフォルトで 443 を使用して通信するので、このパラメータを 443 に設定することをお勧めします。デフォルト値は 443 で、範囲は 1 ～ 65535 です。

ステップ 6 [Username] テキスト ボックスに、コントローラが IDS センサーの認証に使用するユーザ名を入力します。

（注） このユーザ名は IDS センサーに設定されており、少なくとも読み取り専用権限を持っている必要があります。

ステップ 7 [Password] テキスト ボックスと [Confirm Password] テキスト ボックスに、コントローラが IDS センサーの認証に使用するパスワードを入力します。

ステップ 8 [Query Interval] テキスト ボックスに、コントローラが IDS サーバで IDS イベントをクエリーする間隔（秒単位）を入力します。

デフォルトは 60 秒で、範囲は 10 ～ 3600 秒です。

ステップ 9 [State] チェックボックスをオンにしてコントローラをこの IDS センサーに登録するか、このチェックボックスをオフにして登録を解除します。デフォルト値は [disabled] です。

ステップ 10 [Fingerprint] テキスト ボックスに、40 桁の 16 進数文字のセキュリティ キーを入力します。このキーは、センサーの有効性の確認、およびセキュリティ攻撃の防止に使用されます。

（注） キー内にコロンが 2 バイト間隔で表記されるようにしてください。たとえば AA:BB:CC:DD のように入力します。

ステップ 11 [Apply] をクリックします。[CIDS Sensors List] ページのセンサーのリストに新しい IDS センサーが表示されます。

ステップ 12 [Save Configuration] をクリックします。

回避クライアントの表示（GUI）

手順

ステップ 1 [Security] > [Advanced] > [CIDS] > [Shunned Clients] の順に選択して、[CIDS Shun List] ページを開きます。

このページには、各回避クライアントの IP アドレスと MAC アドレス、IDS センサーの要求に応じてコントローラがクライアントのデータ パケットをブロックする期間、およびクライアントを検出した IDS センサーの IP アドレスが表示されます。

ステップ 2 必要に応じて [Re-sync] をクリックし、リストを削除およびリセットします。

（注） コントローラは、対応するタイマーが期限切れになっても、回避エントリに何も処理を行いません。回避エントリ タイマーは、表示用としてのみ保持されます。回避エントリはコントローラがIPSサーバをポーリングするたびにクリーンアップされます。CIDS IPS サーバに接続できない場合、回避エントリはコントローラでタイム アウトが生じても削除されません。回避エントリは、CIDS IPS サーバが再び動作し、コントローラが CIDS IPS サーバをポーリングするときにのみクリーンアップされます。

IDS センサーの設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、IDS センサーを追加します。

config wps cids-sensor add index ids_ip_address username password。

index パラメータは、コントローラで IDS センサーが検索される順序を決定します。コントローラでは最大 5 つの IDS センサーをサポートします。数字（1 ～ 5）を入力してこのセンサーの優先順位を決定します。たとえば、1 を入力した場合には、コントローラは最初にこの IDS センサーを検索します。

（注） ユーザ名は IDS センサーに設定されており、少なくとも読み取り専用権限を持っている必要があります。

ステップ 2 （オプション）次のコマンドを入力して、コントローラが IDS センサーとの通信に使用する HTTPS ポートの番号を指定します。

config wps cids-sensor port index port

port-number パラメータには、1 ～ 65535 の値を入力することができます。デフォルト値は 443 です。この手順は任意であり、デフォルト値の 443 を使用することをお勧めします。デフォルトでは、センサーはこの値を使用して通信します。

ステップ 3 次のコマンドを入力して、コントローラが IDS センサーで IDS イベントをクエリーする間隔を指定します。

config wps cids-sensor interval index interval

interval パラメータには、10 ～ 3600 秒の値を入力することができます。デフォルト値は 60 秒です。

ステップ 4 次のコマンドを入力して、センサーの有効性の確認に使用する 40 桁の 16 進数文字から成るセキュリティ キーを入力します。

config wps cids-sensor fingerprint index sha1 fingerprint

センサーのコンソール上で show tls fingerprint と入力すると、フィンガープリントの値を取得できます。

（注） キー内にコロン（:）が 2 バイト間隔で表記されるようにしてください（たとえば、AA:BB:CC:DD）。

ステップ 5 次のコマンドを入力して、IDS センサーへのこのコントローラの登録を有効または無効にします。

config wps cids-sensor {**enable** | **disable**} *index*

ステップ 6 次のコマンドを入力して、DoS 攻撃からの保護を有効または無効にします。

デフォルト値は [disabled] です。

（注） 潜在的な攻撃者は特別に作成したパケットを使用し、正規のクライアントを攻撃者として処理するように IDS を誘導する場合があります。それによって、コントローラはこの正規のクライアントの接続を誤って解除し、DoS 攻撃が開始されます。自己免疫機能は、有効な場合にこのような攻撃を防ぐように設計されています。ただし、自己免疫機能を有効にすると、Cisco 792x フォンを使用した会話が断続的に中断されることがあります。792x フォンを使用しているときに頻繁に中断されるようであれば、この機能を無効にしてください。

ステップ 7 次のコマンドを入力して、設定を保存します。

save config

ステップ 8 次のコマンドのいずれかを入力して、IDS センサーの設定を表示します。

- **show wps cids-sensor summary**
- **show wps cids-sensor detail** index

ステップ 9 2 つ目のコマンドは、1 つ目のコマンドよりも詳細な情報を提供します。

ステップ 10 次のコマンドを入力して、自動免疫設定の情報を表示します。

show wps summary

以下に類似した情報が表示されます。

```
Auto-Immune
  Auto-Immune.................................. Disabled

Client Exclusion Policy
  Excessive 802.11-association failures.......... Enabled
  Excessive 802.11-authentication failures....... Enabled
  Excessive 802.1x-authentication................ Enabled
  IP-theft....................................... Enabled
  Excessive Web authentication failure........... Enabled
Signature Policy
  Signature Processing........................... Enabled
```

ステップ 11 次のコマンドを入力して、IDS センサー設定に関連するデバッグ情報を取得します。

debug wps cids enable

（注） センサーの設定を削除または変更するには、まず config wps cids-sensor disable index コマンドを入力して設定を無効にする必要があります。そのあと、センサーを削除するには、config wps cids-sensor delete index コマンドを入力します。

回避クライアントの表示（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、回避すべきクライアントのリストを表示します。

show wps shun-list

ステップ 2 次のコマンドを入力して、コントローラを、この回避リストに対応するモビリティ グループ内の他のコントローラに同期させます。

config wps shun-list re-sync

（注） コントローラは、対応するタイマーが期限切れになっても、回避エントリに何も処理を行いません。回避エントリ タイマーは、表示用としてのみ保持されます。回避エントリはコントローラがIPSサーバをポーリングするたびにクリーンアップされます。CIDS IPS サーバに接続できない場合、回避エントリはコントローラでタイム アウトが生じても削除されません。回避エントリは、CIDS IPS サーバが再び動作し、コントローラが CIDS IPS サーバをポーリングするときにのみクリーンアップされます。

IDS シグネチャ

IDS シグニチャについて

コントローラ上で、IDS シグニチャ、または受信する 802.11 パケットにおけるさまざまなタイプの攻撃を識別するのに使用されるビット パターンのマッチング ルールを設定することができます。シグニチャが有効化されると、コントローラに接続されたアクセス ポイントでは、受信した 802.11 データまたは管理フレームに対してシグニチャ分析が行われ、整合性がない場合はコントローラに報告されます。攻撃が検出されると、適切な緩和措置が開始されます。

シスコでは 17 の標準シグニチャをサポートしています。これらのシグニチャは 6 つの主要なグループに分かれます。初めの 4 つのグループには管理シグニチャが含まれており、後の 2 つのグループにはデータ シグニチャが含まれます。

- **ブロードキャスト認証解除フレーム シグニチャ**：ブロードキャスト認証解除フレーム攻撃において、ハッカーは別のクライアントのブロードキャスト MAC 宛先アドレスに対して 802.11 認証解除フレームを送信します。この攻撃により、宛先クライアントは接続アクセス ポイントから強制的にアソシエーション解除させられ、ネットワークの接続断が発生します。この処理が繰り返されると、クライアントでサービス利用ができない状態が発生します。ブロードキャスト認証解除フレーム シグニチャ（優先順位 1）を使用してそのような攻撃を検出する場合、アクセス ポイントでは、シグニチャの特性と一致するクライアント送信ブロードキャスト認証解除フレームがリッスンされます。アクセス ポイントは、そのような攻撃を検出すると、コントローラに警告を送ります。システムの設定に応じて、危険性のあるデバイスが封じ込められて、そのデバイスの信号が認可されたクライアントに干渉しないようにされるか、コントローラからシステム管理者に、さらなる処理を行うよう即時に警告が転送されるか、または、その両方が実行されます。
- **NULL プローブ応答シグニチャ**：NULL プローブ応答攻撃において、ハッカーは無線クライアント アダプタに NULL プローブ応答を送信します。結果として、クライアント アダプタがロックされます。NULL プローブ応答シグニチャを使用してそのような攻撃が検出されると、アクセス ポイントはワイヤレス クライアントを特定し、コントローラに警告を送ります。NULL プローブ応答シグニチャを次に示します。
  - NULL probe resp 1（優先順位 2）
  - NULL probe resp 2（優先順位 3）

（注） コントローラは、Signature Events Summary 出力内に履歴 NULL プローブ IDS イベントを記録しません。

- **管理フレーム フラッドシグニチャ**：管理フレーム フラッド攻撃において、ハッカーはアクセス ポイントに大量の 802.11 管理フレームを送り付けます。その結果、アクセス ポイントにアソシエートしている、もしくはアソシエートを試みているすべての端末に対して、サービス利用ができない状態が発生します。この攻撃は、アソシエーション要求、認証要求、再アソシエーション要求、プローブ要求、アソシエーション解除要求、認証解除要求、予約管理サブタイプなど、さまざまなタイプの管理フレームを使用して実行されます。

  管理フレーム フラッド シグニチャを使用してそのような攻撃が検出されると、アクセス ポイントによって、シグニチャのすべての特性と一致する管理フレームが特定されます。これらのフレームの検出頻度が、シグニチャで設定された閾値より大きくなると、これらのフレームを受信するアクセス ポイントによって警告が送信されます。コントローラはトラップを生成し、それを Cisco Prime Infrastructure に転送します。

  管理フレーム フラッド シグニチャを次に示します。

  - Assoc flood（優先順位 4）
  - Auth flood（優先順位 5）
  - Reassoc flood（優先順位 6）
  - Broadcast probe flood（優先順位 7）
  - Disassoc flood（優先順位 8）
  - Deauth flood（優先順位 9）
  - Reserved mgmt 7（優先順位 10）
  - Reserved mgmt F（優先順位 11）

    予約管理フレーム シグニチャ（Reserved mgmt ）7 および F は、将来使用するために予約されています。

- **Wellenreiter シグニチャ**：Wellenreiter は、無線 LAN スキャンおよびディスカバリ ユーティリティです。これを使用すると、アクセス ポイントおよびクライアントに関する情報が漏洩してしまう可能性があります。Wellenreiter シグニチャ（優先 17）によってこうした攻撃を検出すると、アクセス ポイントは攻撃しているデバイスを特定し、コントローラに警告します。

- EAPOL フラッド シグニチャ：EAPOL フラッド攻撃において、ハッカーは 802.1X 認証要求を含む EAPOL フレームを大量に発生させます。結果として、802.1X 認証サーバはすべての要求に応答できなくなり、有効なクライアントに正常な認証応答を送信できなくなります。そして、その影響を受けるすべてのクライアントにおいてサービス利用ができない状況が発生します。EAPOL フラッド シグニチャ（優先順位 12）を使用してそのような攻

撃が検出されると、アクセス ポイントはEAPOLパケットの最大許容数を超えるまで待機します。次に、コントローラに警告を送り、適切な緩和措置を実行します。

- **NetStumbler シグニチャ**：NetStumblerは、無線 LAN スキャン ユーティリティです。これによって、アクセス ポイントのブロードキャスト関連情報（動作チャネル、RSSI 情報、アダプタ製造業者名、SSID、WEP ステータス、GPS が接続されたNetStumblerを実行するデバイスの経度と緯度など）が報告されます。NetStumbler は、アクセス ポイントに対する認証とアソシエーションを正常に完了すると、次の文字列のデータ フレーム（NetStumblerのバージョンによって異なる）を送信します。

バージョン	文字列
3.2.0	「Flurble gronk bloopit、bnip Frundletrune」
3.2.3	「All your 802.11b are belong to us」
3.3.0	ホワイト スペースを送信

NetStumbler シグニチャを使用してそのような攻撃が検出されると、アクセス ポイントは危険性のあるデバイスを特定してコントローラに警告を送ります。NetStumbler シグニチャは次のとおりです。

- NetStumbler 3.2.0（優先順位 13）
- NetStumbler 3.2.3（優先順位 14）
- NetStumbler 3.3.0（優先順位 15）
- NetStumbler generic（優先順位 16）

コントローラ上にはデフォルトで標準シグニチャ ファイルが存在します。このシグニチャ ファイルをコントローラからアップロードすることも、カスタム シグニチャ ファイルを作成してコントローラにダウンロードすることも、または標準シグニチャ ファイルを修正してカスタム シグニチャ ファイルを作成することもできます。

IDS シグニチャの設定（GUI）

IDS シグニチャのアップロードまたはダウンロード

手順

ステップ 1 必要に応じて、独自のカスタム シグニチャ ファイルを作成します。

ステップ 2 Trivial File Transfer Protocol（TFTP）サーバが使用可能であることを確認します。TFTP サーバをセットアップするときには、次のガイドラインに従ってください。

- サービス ポート経由でダウンロードする場合、サービス ポートはルーティングできないため、TFTP サーバはサービス ポートと同じサブネット上になければなりません。そうでない場合は、コントローラ上に静的ルートを作成する必要があります。
- ディストリビューション システム ネットワーク ポートを経由してダウンロードする場合、ディストリビューション システム ポートはルーティング可能なので、TFTP サーバは同じサブネット上にあっても、別のサブネット上にあってもかまいません。
- サードパーティの TFTP サーバを Cisco Prime Infrastructure と同じ PC 上で実行することはできません。Prime Infrastructure 内蔵 TFTP サーバとサードパーティの TFTP サーバのどちらも、同じ通信ポートを使用するからです。

ステップ 3 カスタム シグニチャ ファイル（*.sig）をダウンロードする場合は、ファイルを TFTP サーバ上のデフォルト ディレクトリに移動します。

ステップ 4 [Commands] を選択して、[Download File to Controller] ページを開きます。

ステップ 5 次のいずれかの操作を行います。

- カスタム シグニチャ ファイルをコントローラにダウンロードする場合は、[Download File to Controller] ページの [File Type] ドロップダウン リストから [Signature File] を選択します。
- 標準シグニチャ ファイルをコントローラからアップロードする場合は、[Upload File] を選択してから、[Upload File from Controller] ページの [File Type] ドロップダウン リストから [Signature File] を選択します。

ステップ 6 [Transfer Mode] ドロップダウン リストから、[TFTP]、[FTP]、または [SFTP] を選択します。

[SFTP] オプションはリリース 7.4 で追加されました。

ステップ 7 [IP Address] テキスト ボックスに [TFTP]、[FTP]、または [SFTP] サーバの IP アドレスを入力します。

ステップ 8 TFTP サーバを使用してシグニチャ ファイルをダウンロードする場合は、[Maximum retries] テキスト ボックスに、コントローラがシグニチャ ファイルのダウンロードを試行する最大回数を入力します。

指定できる範囲は 1 ～ 254 で、デフォルトは 10 です。

ステップ 9 TFTP サーバを使用してシグニチャ ファイルをダウンロードする場合は、シグニチャ ファイルのダウンロードの試行時にコントローラがタイムアウトするまでの時間（秒単位）を [Timeout] テキスト ボックスに入力します。

範囲は 1 ～ 254 秒で、デフォルトは 6 秒です。

ステップ 10 [File Path] テキスト ボックスに、ダウンロードまたはアップロードするシグニチャ ファイルのパスを入力します。デフォルト値は「/」です。

ステップ 11 [File Name] テキスト ボックスに、ダウンロードまたはアップロードするシグニチャ ファイルの名前を入力します。

（注） シグニチャをアップロードする際、コントローラはユーザが指定した基本名に「_std.sig」および「_custom.sig」を追加したファイル名を使用して、標準シグニチャ ファイルとカスタム シグニチャ ファイルの両方を TFTP サーバにアップロードします。たとえば、「ids1」という名前のシグニチャ ファイルをアップロードする場合、コントローラは自動的に ids1_std.sig と ids1_custom.sig を生成して TFTP サーバにアップロードします。その後、必要に応じて TFTP サーバ上で ids1_custom.sig を変更し（必ず「Revision = custom」を設定してください）、シグニチャ ファイルを自動的にダウンロードすることもできます。

ステップ 12 FTP または SFTP サーバを使用している場合は、次の手順に従います。

1. [Server Login Username] テキスト ボックスに、FTP または SFTP サーバにログインするためのユーザ名を入力します。
2. [Server Login Password] テキスト ボックスに、FTP または SFTP サーバにログインするためのパスワードを入力します。
3. [Server Port Number] テキスト ボックスに、ダウンロードが発生する FTP または SFTP サーバのポート番号を入力します。デフォルト値は 21 です。

ステップ 13 [Download] を選択してシグニチャ ファイルをコントローラにダウンロードするか、[Upload] を選択してコントローラからシグニチャ ファイルをアップロードします。

IDS シグニチャの有効化または無効化

手順

ステップ 1 **[Security]** > **[Wireless Protection Policies]** > **[Standard Signatures]** または [Custom Signatures] を選択して、[Standard Signatures] ページまたは [Custom Signatures] ページを開きます。

[Standard Signatures] ページには、現在コントローラ上に存在するシスコ提供のシグニチャのリストが表示されます。[Custom Signatures] ページには、現在コントローラ上に存在する、ユーザ提供のシグニチャのリストが表示されます。このページには、各シグニチャについて次の情報が表示されます。

- コントローラがシグニチャ チェックを行う順序、または優先順位。
- シグニチャ名。シグニチャが検出しようとする攻撃タイプを明示するもの。
- シグニチャがセキュリティ攻撃を検出するフレーム タイプ。フレーム タイプとしては、データおよび管理があります。
- シグニチャが攻撃を検出したとき、コントローラが行うべき処理。実行可能な処理は、None と Report です。
- シグニチャの状態。セキュリティ攻撃を検出するために、シグニチャが有効化されているかどうかを示すもの。

- シグニチャが検出しようとする攻撃のタイプの説明。

ステップ 2 次のいずれかの操作を行います。

- 個々の状態が [Enabled] に設定されたすべてのシグニチャ（標準およびカスタムの両方）を有効なままにしておくには、[Standard Signatures] ページまたは [Custom Signatures] ページの上部の [Enable Check for All Standard and Custom Signatures] チェックボックスをオンにします。デフォルト値が有効（オン）になっています。シグニチャが有効化されると、コントローラに接続されたアクセス ポイントでは、受信した 802.11 データまたは管理フレームに対してシグニチャ分析が行われ、整合性がない場合はコントローラに報告されます。
- コントローラ上のすべてのシグニチャ（標準およびカスタムの両方）を無効にしておく場合には、[Enable Check for All Standard and Custom Signatures] チェックボックスをオフにします。このチェックボックスをオフにすると、たとえシグニチャの個々の状態が [Enabled] に設定されている場合でも、すべてのシグニチャが無効になります。

ステップ 3 [Apply] をクリックして、変更を確定します。

ステップ 4 目的とするシグニチャの優先順位番号をクリックして、個々のシグニチャを有効または無効にします。[Standard Signature（または Custom Signature）> Detail] ページが表示されます。

このページには、[Standard Signatures] ページおよび [Custom Signatures] ページとほぼ同じ情報が表示されますが、次のような詳細も表示されます。

- アクセス ポイントによるシグニチャ分析およびコントローラへの結果報告に使用される追跡方法。表示される値は次のとおりです。
  - [Per Signature]：シグニチャ分析とパターン マッチングにおける追跡および報告は、シグニチャ別およびチャネル別に実行されます。
  - [Per MAC]：シグニチャ分析とパターン マッチングにおける追跡と報告は、チャネルごとに個々のクライアント MAC アドレス別に実行されます。
  - [Per Signature and MAC]：シグニチャ分析とパターン マッチングにおける追跡と報告は、シグニチャ別/チャネル別、および MAC アドレス別/チャネル別の両方で実行されます。
- セキュリティ攻撃の検出に使用されるパターン。

ステップ 5 [Measurement Interval] テキスト ボックスに、設定された間隔内でシグニチャ頻度がしきい値に達するまでの経過時間（秒数）を入力します。有効な値の範囲は 1 ～ 3600 秒で、デフォルト値はシグニチャによって異なります。

ステップ 6 [Signature Frequency] テキスト ボックスに、個々のアクセス ポイント レベルで特定されるべき、1 間隔あたりの一致パケット数を入力します。この値に達すると攻撃が検出されたと判断されます。有効な値の範囲は 1 間隔あたり 1 ～ 32,000 パケットで、デフォルト値はシグニチャによって異なります。

ステップ 7 [Signature MAC Frequency] テキスト ボックスに、個々のアクセス ポイントでクライアント別に特定されるべき、1 間隔あたりの一致パケット数を入力します。この値に達すると攻撃が検出

されたと判断されます。有効な値の範囲は 1 間隔あたり 1 ～ 32,000 パケットで、デフォルト値はシグニチャによって異なります。

ステップ 8 [Quiet Time] テキスト ボックスに、個々のアクセス ポイント レベルで攻撃が検出されない状態が続き、アラームを停止できるようになるまでの時間（秒単位）を入力します。有効な値の範囲は 60 ～ 32,000 秒で、デフォルト値はシグニチャによって異なります。

ステップ 9 [State] チェックボックスをオンにしてこのシグニチャを有効にし、セキュリティ攻撃を検出するか、オフにしてこのシグニチャを無効にします。デフォルト値が有効（オン）になっています。

ステップ 10 [Apply] をクリックして、変更を確定します。[Standard Signatures] ページまたは [Custom Signatures] ページに、シグニチャの更新された状態が反映されます。

ステップ 11 [Save Configuration] をクリックして、変更を保存します。

IDS シグニチャ イベントの表示（GUI）

手順

ステップ 1 [Security] > [Wireless Protection Policies] > [Signature Events Summary] の順に選択して、[Signature Events Summary] ページを開きます。

ステップ 2 特定のシグニチャによって検出された攻撃の詳細を表示するには、そのシグニチャのシグニチャ タイプをクリックします。[Signature Events Detail] ページが表示されます。

このページには、次の情報が表示されます。

- 攻撃者として特定されたクライアントの MAC アドレス
- アクセス ポイントが攻撃の追跡に使用する方法
- 攻撃が検出されるまでに特定された 1 秒当たりの一致パケットの数
- 攻撃が検出されたチャネル上のアクセス ポイント数
- アクセス ポイントが攻撃を検出した日時

ステップ 3 特定の攻撃に関する詳細を表示するには、その攻撃の [Detail] リンクをクリックします。[Signature Events Track Detail] ページが表示されます。

- 攻撃を検出したアクセス ポイントの MAC アドレス
- 攻撃を検出したアクセス ポイントの名前
- アクセス ポイントが攻撃の検出に使用した無線のタイプ（802.11a または 802.11b/g）
- 攻撃が検出された無線チャネル

- アクセス ポイントから攻撃が報告された日時

IDS シグニチャの設定（CLI）

手順

ステップ 1 必要に応じて、独自のカスタム シグニチャ ファイルを作成します。

ステップ 2 TFTP サーバが使用可能であることを確認します。

ステップ 3 カスタム シグニチャ ファイル（*.sig）を TFTP サーバ上のデフォルト ディレクトリに移動します。

ステップ 4 **transfer** {**download** | **upload**} **mode tftp** コマンドを入力して、ダウンロード モードまたはアップロード モードを指定します。

ステップ 5 **transfer** {**download** | **upload**} **datatype signature** コマンドを入力して、ダウンロードまたはアップロードするファイルのタイプを指定します。

ステップ 6 **transfer** {**download** | **upload**} **serverip** *tftp-server-ip-address* コマンドを入力して、TFTP サーバの IP アドレスを指定します。

（注） TFTP サーバによっては、TFTP サーバ IP アドレスにスラッシュ（/）を入力するだけで、自動的に適切なディレクトリへのパスが判別されるものもあります。

ステップ 7 **transfer** {**download** | **upload**} *path absolute-tftp-server-path-to-file* コマンドを入力して、ダウンロードまたはアップロードのパスを指定します。

ステップ 8 **transfer** {**download** | **upload**} *filename filename.sig* コマンドを入力して、ダウンロードまたはアップロードするファイルを指定します。

（注） シグニチャをアップロードする際、コントローラはユーザが指定した基本名に「_std.sig」および「_custom.sig」を追加したファイル名を使用して、標準シグニチャ ファイルとカスタム シグニチャ ファイルの両方を TFTP サーバにアップロードします。たとえば、「ids1」という名前のシグニチャ ファイルをアップロードする場合、コントローラは自動的に ids1_std.sig と ids1_custom.sig を生成して TFTP サーバにアップロードします。その後、必要に応じて TFTP サーバ上で ids1_custom.sig を変更し（必ず「Revision = custom」を設定してください）、シグニチャ ファイルを自動的にダウンロードすることもできます。

ステップ 9 **transfer** {**download** | **upload**} *start* コマンドを入力して、プロンプトに y と応答し、現在の設定を確認して、ダウンロードまたはアップロードを開始します。

ステップ 10 次のコマンドを入力して、設定された間隔内でシグニチャ頻度がしきい値に達するまでの経過時間（秒数）を指定します。

config wps signature interval *signature_id interval*

ここで、signature_idは、シグニチャを一意に識別するために使用する数字です。有効な値の範囲は 1 ～ 3600 秒で、デフォルト値はシグニチャによって異なります。

ステップ 11 次のコマンドを入力して、個々のアクセスポイントレベルで特定されるべき、1間隔あたりの一致パケット数を指定します。この値に達すると攻撃が検出されたと判断されます。

config wps signature frequency*signature_id frequency*

有効な値の範囲は1間隔あたり 1 ～ 32,000 パケットで、デフォルト値はシグニチャによって異なります。

ステップ 12 次のコマンドを入力して、個々のアクセスポイントでクライアント別に特定されるべき、1間隔あたりの一致パケット数を指定します。この値に達すると攻撃が検出されたと判断されます。

config wps signature mac-frequency *signature_id mac_frequency*

有効な値の範囲は1間隔あたり 1 ～ 32,000 パケットで、デフォルト値はシグニチャによって異なります。

ステップ 13 次のコマンドを入力して、個々のアクセスポイントレベルで攻撃が検出されない状態が続き、アラームを停止できるようになるまでの時間（秒単位）を指定します。

config wps signature quiet-time*signature_id quiet_time*

有効な値の範囲は 60 ～ 32,000 秒で、デフォルト値はシグニチャによって異なります。

ステップ 14 次のいずれかの操作を行います。

- 個々の IDS シグニチャを有効または無効にするには、次のコマンドを入力します。

  config wps signature {**standard** | **custom**} **state** *signature_id* {**enable** | **disable**}

- IDS シグニチャ処理を有効または無効（すべての IDS シグニチャの処理を有効または無効）にするには、次のコマンドを入力します。

  config wps signature {**enable** | **disable**}

  （注） IDS シグニチャ処理を無効にすると、個々のシグニチャに設定されている状態に関係なく、すべてのシグニチャが無効になります。

ステップ 15 次のコマンドを入力して、変更を保存します。

save config

ステップ 16 必要に応じて、特定のシグニチャまたはすべてのシグニチャをデフォルト値にリセットできます。そのためには、次のコマンドを入力します。

config wps signature reset {*signature_id* | *all*}

（注） シグニチャをデフォルト値にリセットするには、コントローラの CLI しか使用できません。

IDS シグニチャ イベントの表示（CLI）

手順

- 次のコマンドを入力して、コントローラでIDS シグニチャ処理が有効か無効かを確認します。

  show wps summary

（注） IDS シグニチャ処理を無効にすると、個々のシグニチャに設定されている状態に関係なく、すべてのシグニチャが無効になります。

- 次のコマンドを入力して、コントローラにインストールされているすべての標準シグニチャとカスタム シグニチャの個々の要約を表示します。

  show wps signature summary

- 次のコマンドを入力して、有効なシグニチャによって検出された攻撃の数を表示します。

  show wps signature events summary

- 次のコマンドを入力して、特定の標準シグニチャまたはカスタム シグニチャによって検出された攻撃の詳細を表示します。

  show wps signature events {**standard** | **custom**} **precedence# summary**

- 次のコマンドを入力して、アクセス ポイントによってシグニチャ別/チャネル別に追跡される攻撃の詳細を表示します。

  show wps signature events {**standard** | **custom**} **precedence# detailed per-signature** *source_mac*

- 次のコマンドを入力して、アクセス ポイントによって個別クライアント ベース（MAC アドレス別）で追跡される攻撃の詳細を表示します。

  show wps signature events {**standard** | **custom**} **precedence# detailed per-mac** *source_mac*

SNMP

SNMP の設定（CLI）

（注） リリース 8.3 以降では、SNMP over IPSec と SNMP Traps over IPSec が IPv6 インターフェイス上でサポートされています。

（注） コントローラ トラップ ログを表示するには、コントローラ GUI の [Monitor] を選択してから [Most Recent Traps] の下の [View All] をクリックします。

手順

- 次のコマンドを入力して、SNMP コミュニティ名を作成します。
  config snmp community create *name*
- 次のコマンドを入力して、SNMP コミュニティ名を削除します。
  config snmp community delete *name*
- 次のコマンドを入力して、読み取り専用権限を持つSNMPコミュニティ名を設定します。
  config snmp community accessmode ro *name*
- 次のコマンドを入力して、読み取り/書き込み権限を持つ SNMP コミュニティ名を設定します。
  config snmp community accessmode rw *name*
- IPv4 を設定する場合は、次のコマンドを入力して、SNMP コミュニティの IPv4 アドレスとサブネット マスクを設定します。
  config snmp community ipaddr *ip-address ip-mask name*

（注） このコマンドは、SNMPアクセス リストのように動作します。デバイスは、このコマンドで指定された IP アドレスから、アソシエートされたコミュニティ付きの SNMP パケットを受け入れます。要求元エンティティの IP アドレスとサブネット マスクの間で AND 演算が行われた後、IP アドレスが比較されます。サブネット マスクが 0.0.0.0 に設定されている場合、IP アドレス 0.0.0.0 はすべての IP アドレスに一致します。デフォルト値は 0.0.0.0 です。

（注） コントローラが 1 つの SNMP コミュニティの管理に使用できる IP アドレス範囲は 1 つだけです。

- IPv6 を設定する場合は、次のコマンドを入力して、SNMP コミュニティの IPv6 アドレスとプレフィックス長を設定します。
  config snmp community ipaddr *ipv6-address ip-mask name*
- 次のコマンドを入力して、コミュニティ名を有効または無効にします。
  config snmp community mode {**enable** | **disable**}
- 次のコマンドを入力して、コミュニティ名を有効または無効にします。
  config snmp community ipsec {**enable** | **disable**}
- 次のコマンドを入力して、トラップの宛先を設定します。

config snmp trapreceiver create *name ip-address*

- 次のコマンドを入力して、トラップを削除します。

  config snmp trapreceiver delete *name*

- 次のコマンドを入力して、トラップの宛先を変更します。

  config snmp trapreceiver ipaddr *old-ip-address name new-ip-address*

- 次のコマンドを入力して、トラップ レシーバの IPSec セッションを設定します。

  config snmp trapreceiver ipsec {**enable** | **disable**} *community-name*

  認証モードを変更するには、トラップ レシーバ IPSec が無効状態になっている必要があります。

- 次のコマンドを入力して、トラップを有効または無効にします。

  config snmp trapreceiver mode {**enable** | **disable**}

- 次のコマンドを入力して、SNMP コンタクトの名前を設定します。

  config snmp syscontact *syscontact-name*

  担当者名には、最大 31 文字の英数字を使用できます。

- 次のコマンドを入力して、SNMP システムの場所を設定します。

  config snmp syslocation *syslocation-name*

  場所の名前には、最大 31 文字の英数字を使用できます。

- 次のコマンドを入力して、SNMP トラップおよびコミュニティが正しく設定されていることを確認します。

  show snmpcommunity

  show snmptrap

- 次のコマンドを入力して、有効および無効にされたトラップ フラグを表示します。

  show trapflags

  必要に応じて、**config trapflags** コマンドを使用して、トラップ フラグを有効または無効にします。

- 次のコマンドを入力して、コントローラに関連付けられたクライアントまたは RFID タグの数がしきい値レベル付近になった後、警告メッセージが表示される条件を設定します。

  config trapflags {**client** | **rfid**} max-warning-threshold {*threshold-between-80-to-100*| **enable** | **disable**}

  警告メッセージは 600 秒（10 分）ごとに表示されます。

- 次のコマンドを入力して、SNMP エンジン ID を設定します。

  config snmp engineID *engine-id-string*

- 次のコマンドを入力して、エンジン ID を表示します。

show snmpengineID

- 次のコマンドを入力して、SNMP バージョンを設定します。

  config snmp version {**v1** | **v2c** | **v3**} {**enable** | **disable**}

SNMP コミュニティ ストリング

読み取り専用および読み取り/書き込みの SNMP コミュニティ ストリングに対するコントローラのデフォルト値には、「public」と「private」という一般に知られた値が使用されています。これらの標準値を使用すると、セキュリティ上のリスクが発生します。デフォルトのコミュニティ名のままだと、それらは知られているので、SNMP を使用したコントローラとの通信に利用されるおそれがあります。したがって、これらの値を変更することを強く推奨します。

SNMP コミュニティ ストリングのデフォルト値の変更（GUI）

手順

ステップ 1 [Management] を選択してから、[SNMP] の下の [Communities] を選択します。[SNMP v1 / v2c Community] ページが表示されます。

ステップ 2 [Community Name] カラムに「public」または「private」が表示されている場合は、そのコミュニティの青いドロップダウン矢印の上にカーソルを置き、[Remove] を選択してそのコミュニティを削除します。

ステップ 3 [New] をクリックして、新しいコミュニティを作成します。[SNMP v1 / v2c Community > New] ページが表示されます。

ステップ 4 [Community Name] テキスト ボックスに、16 文字以内の英数字から成る一意の名前を入力します。「public」または「private」を入力しないでください。

ステップ 5 次の 2 つのテキスト ボックスに、関連付けられたコミュニティと IP マスクの SNMP パケットをこのデバイスが受け入れる IPv4/IPv6 アドレスおよび IP マスクまたはプレフィックス長を入力します。

ステップ 6 [Access Mode] ドロップダウン リストから [Read Only] または [Read/Write] を選択して、このコミュニティのアクセス レベルを指定します。

ステップ 7 [Status] ドロップダウン リストから [Enable] または [Disable] を選択して、このコミュニティのステータスを指定します。

ステップ 8 [Apply] をクリックして、変更を確定します。

ステップ 9 [Save Configuration] をクリックして設定を保存します。

ステップ 10 「public」または「private」というコミュニティがまだ [SNMP v1 / v2c Community] ページに表示されている場合には、この手順を繰り返します。

SNMP コミュニティ ストリングのデフォルト値の変更（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、このコントローラに対する SNMP コミュニティの最新のリストを表示します。

show snmp community

ステップ 2 [SNMP Community Name] カラムに「public」または「private」と表示されている場合は、次のコマンドを入力してこのコミュニティを削除します。

config snmp community delete *name*

name パラメータがコミュニティ名です（この場合は「public」または「private」）。

ステップ 3 次のコマンドを入力して、新しいコミュニティを作成します。

config snmp community create *name*

name パラメータに、16 文字以内の英数字を入力します。「public」または「private」を入力しないでください。

ステップ 4 IPv4 固有の設定の場合、次のコマンドを入力して、関連付けられたコミュニティを伴う SNMP パケットをこのデバイスが受け入れる IPv4 アドレスを入力します。

config snmp community ipaddr *ip_address ip_mask name*

ステップ 5 IPv6 固有の設定の場合、次のコマンドを入力して、関連付けられたコミュニティを伴う SNMP パケットをこのデバイスが受け入れる IPv6 アドレスを入力します。

config snmp community ipaddr *ip_address prefix_length name*

ステップ 6 次のコマンドを入力して、このコミュニティのアクセス レベルを指定します。ここで、**ro** は読み取り専用モードで、**rw** は読み取り/書き込みモードです。

config snmp community accessmode {**ro** | **rw**} *name*

ステップ 7 次のコマンドを入力して、この SNMP コミュニティを有効または無効にします。

config snmp community mode {**enable** | **disable**} *name*

ステップ 8 次のコマンドを入力して、すべての SNMP コミュニティの SNMP IPSec セッションを有効または無効にします。

config snmp community ipsec {**enable** | **disable**} *name*

デフォルトでは、SNMP IPSec セッションは無効になっています。認証モードを変更するには、SNMP IPSec セッションが無効状態である必要があります。

ステップ 9 次のコマンドを入力して、IKE 認証方式を設定します。

config snmp community ipsec ike auth-mode {**certificate** | **pre-shared-key** *ascii/hex secret*}

- 認証モードが事前共有キーとして設定される場合は、シークレットの値を入力します。シークレット値は、ASCII または 16 進数値を指定できます。設定されている認証モードが証明書の場合、WLC は、SNMP over IPSec に ipsecCaCert および ipsecDevCerts を使用します。
- 認証モードが証明書として設定されている場合、コントローラはSNMPセッションにIPSec CA および IPsec デバイスの証明書を使用します。**transfer download datatype {ipseccacert | ipsecdevcert}** コマンドを使用して、これらの証明書をコントローラにダウンロードする必要があります。

ステップ 10 次のコマンドを入力して、変更を保存します。

save config

ステップ 11 「public」または「private」コミュニティ ストリングのデフォルト値を変更する必要がまだある場合は、この手順を繰り返します。

リアル タイム統計情報の設定（CLI）

SNMP トラップは、AP とコントローラの CPU およびメモリ使用率に対して定義されます。SNMP トラップは、しきい値を超過したときに送信されます。サンプリング期間および統計情報の更新間隔は、SNMP と CLI を使用して設定できます。

（注） 現在のメモリ使用量に適した値を取得するには、サンプリング間隔または統計間隔を設定する必要があります。

- 次のコマンドを入力して、サンプリング間隔を設定します。

  config service statistics sampling-interval *seconds*

- 次のコマンドを入力して、統計間隔を設定します。

  config service statistics statistics-interval *seconds*

- 次のコマンドを入力して、サンプリング間隔とサービス間隔の統計を表示します。

  show service statistics interval

SNMP トラップの拡張

この機能は、設定可能なしきい値がホールドタイムを呼び出した後、SNMP トラップのソークとトラップの再送信を行います。ホールドタイムは、間違ったトラップ生成の抑制にも役立ちます。サポートされるトラップは、AP□ コントローラの CPU とメモリ使用率用です。トラップの再送信はトラップが削除されるまで実行されます。

手順

- 次のコマンドを使用して、SNMPトラップが再送信されるまでのホールドタイムを設定します。

  config service alarm hold-time *seconds*

- 次のコマンドを入力して、トラップの再送信間隔を設定します。

  config service alarm trap retransmit-interval *seconds*

- 次のコマンドを入力して、トラップ デバッグを設定します。

  debug service alarm {**enable** | **disable**}

SNMP トラップ レシーバの設定（GUI）

手順

ステップ 1 **[Management]** > **[SNMP]** > **[Trap Receivers]** を選択します。

ステップ 2 [New] をクリックします。

ステップ 3 [SNMP Trap Receiver > New] ページで、トラップ レシーバの詳細を指定します。

a) [Community Name] ボックスに SNMP トラップ レシーバ名を入力します。

b) [IP Address(Ipv4/Ipv6)] ボックスに、レシーバの IP アドレスを入力します。IPv4 および IPv6 の両方のアドレス形式がサポートされています。

c) [Status] ドロップダウン リストから [Enable] または [Disable] を選択して、トラップ レシーバを有効または無効にします。

d) トラップ レシーバの IPSec パラメータを設定する場合は、[IPSec] チェックボックスをオンにします。

e) [Auth Method] ドロップダウン リストから、IKE の認証方式として、[Certificate] または [PSK] を選択します。

- 認証モードが証明書として設定されている場合、Cisco WLC は SNMP セッションに IPSec CA および IPsec デバイスの証明書を使用します。
- 認証モードが事前共有キーとして設定される場合は、シークレットの値を入力します。シークレット値は、ASCII または16進数値を指定できます。設定されている認証モードが証明書の場合、Cisco WLC は、SNMP over IPSec に ipsecCaCert および ipsecDevCerts を使用します。

最大 6 つの SNMP トラップ レシーバを作成できます。

ステップ 4 設定を保存します。

wIPS

wIPS について

Cisco 適応型ワイヤレス侵入防御システム（wIPS）は、無線の脅威の検出およびパフォーマンス管理のための高度な手法を使用します。この手法では、ネットワーク トラフィック分析、ネットワーク デバイス/トポロジに関する情報、シグニチャベースの技法、および異常検出を組み合わせることにより、非常に正確で全面的な無線の脅威防御を実現できます。インフラストラクチャに完全に統合されたソリューションを採用して、有線ネットワークと無線ネットワークの両方で無線トラフィックを継続的に監視し、ネットワークインテリジェンスを使用してさまざまなソースからの攻撃を分析することにより、損害または漏洩が発生する前に、攻撃を正確に特定し事前に防止することができます。

シスコの適合型 wIPS は、Cisco 3300 シリーズ Mobility Services Engine（MSE）の一部です。MSE は、Cisco Aironet AP を継続的に監視して、収集された情報を一元処理します。シスコの適応型 wIPS の機能と、Cisco MSE への Cisco Prime Infrastructure の統合により、wIPS は wIPS ポリシーとアラームを設定、監視して、脅威をレポートします。

（注） お使いの wIPS が Cisco WLC、アクセス ポイント、Cisco MSE で構成されている場合、これら 3 つのエンティティはすべて UTC タイム ゾーンに設定してください。

シスコの適応型 wIPS は Cisco WLC には設定されていません。代わりに、プロファイル設定が Cisco Prime Infrastructure から wIPS サービスに転送され、wIPS サービスによってそのプロファイルが Cisco WLC に転送されます。このプロファイルは、Cisco WLC のフラッシュ メモリに保存され、Cisco WLC に参加するときに AP に送信されます。アクセス ポイントのアソシエーションを解除して、別の Cisco WLC に参加するとき、そのアクセス ポイントは新しい Cisco WLC から新しい wIPS プロファイルを受信します。

wIPS 機能のサブセットを備えたローカル モードまたは FlexConnect モードの AP を、拡張ローカル モード アクセス ポイント、または ELM AP と呼びます。アクセス ポイントが次のいずれかのモードであれば、その AP を wIPS モードで動作するように設定できます。

- Monitor
- Local
- FlexConnect

通常のローカル モードまたは FlexConnect モードの AP は、wIPS 機能のサブセットで拡張します。この機能を使用すると、独立したオーバーレイ ネットワークがなくても、AP を展開して保護機能を提供できます。

wIPS ELM の、オフチャネル アラーム検出機能は限定的です。AP は定期的にオフチャネルになり、動作していないチャネルを短時間監視し、そのチャネルで攻撃を検出した場合はアラームをトリガーします。ただし、オフチャネルのアラーム検出はベストエフォートであり、攻撃

を検出してアラームをトリガーするには時間がかかることがあります。そのためELM APが断続的にアラームを検出しては（確認できないため）クリアする、という場合があります。上記のいずれかのモードの AP は、ポリシー プロファイルに基づくアラームを Cisco WLC 経由で定期的に wIPS サービスに送信できます。wIPS サービスはアラームを格納および処理して、SNMP トラップを生成します。Cisco Prime Infrastructure は自身の IP アドレスをトラップの宛先として設定し、SNMP トラップを Cisco MSE から受信します。

次の表にSNMPトラップ制御とそれに対応するトラップを示します。トラップ制御が有効な場合、そのトラップ制御のトラップはすべて有効です。

（注） Cisco WLC が SNMP トラップの送信に使用するのは SNMPv2 のみです。

表 *27 : SNMP* トラップ制御と対応トラップ

タブ名	トラップ制御	トラップ
General	Link (Port) Up/Down	linkUp、linkDown
	Spanning Tree	newRoot、topologyChange、stpInstanceNewRootTrap、stpInstanceTopologyChangeTrap
	Config Save	bsnDot11EssCreated、bsnDot11EssDeleted、bsnConfigSaved、ciscoLwappScheduledResetNotif、ciscoLwappClearResetNotif、ciscoLwappResetFailedNotif、ciscoLwappSysInvalidXmlConfig
AP	AP Register	bsnAPDisassociated、bsnAPAssociated
	AP Interface Up/Down	bsnAPIfUp、bsnAPIfDown

タブ名	トラップ制御	トラップ
Client Traps	802.11 Association	bsnDot11StationAssociate
	802.11 Disassociation	bsnDot11StationDisassociate
	802.11 Deauthentication	bsnDot11StationDeauthenticate
	802.11 Failed Authentication	bsnDot11StationAuthenticateFail
	802.11 Failed Association	bsnDot11StationAssociateFail
	Exclusion	bsnDot11StationBlacklisted
	NAC Alert	cldcClientWlanProfileName、cldcClientIPAddress、cldcApMacAddress、cldcClientQuarantineVLAN、cldcClientAccessVLAN
Security Traps	User Authentication	bsnTooManyUnsuccessLoginAttempts、cLWAGuestUserLoggedIn、cLWAGuestUserLoggedOut
	RADIUS Servers Not Responding	bsnRADIUSServerNotResponding、ciscoLwappAAARadiusReqTimedOut
	WEP Decrypt Error	bsnWepKeyDecryptError
	Rogue AP	bsnAdhocRogueAutoContained、bsnRogueApAutoContained、bsnTrustedApHasInvalidEncryption、bsnMaxRogueCountExceeded、bsnMaxRogueCountClear、bsnApMaxRogueCountExceeded、bsnApMaxRogueCountClear、bsnTrustedApHasInvalidRadioPolicy、bsnTrustedApHasInvalidSsid、bsnTrustedApIsMissing
	SNMP Authentication	agentSnmpAuthenticationTrapFlag
	Multiple Users	multipleUsersTrap
Auto RF Profile Traps	Load Profile	bsnAPLoadProfileFailed
	Noise Profile	bsnAPNoiseProfileFailed
	Interference Profile	bsnAPInterferenceProfileFailed
	Coverage Profile	bsnAPCoverageProfileFailed

タブ名	トラップ制御	トラップ
Auto RF Update Traps	channel update	bsnAPCurrentChannelChanged
	Tx Power Update	bsnAPCurrentTxPowerChanged
Mesh Traps	Child Excluded Parent	ciscoLwappMeshChildExcludedParent
	Parent Change	ciscoLwappMeshParentChange
	Authfailure Mesh	ciscoLwappMeshAuthorizationFailure
	Child Moved	ciscoLwappMeshChildMoved
	Excessive Parent Change	ciscoLwappMeshExcessiveParentChange
	Excessive Children	ciscoLwappMeshExcessiveChildren
	Poor SNR	ciscoLwappMeshAbateSNR、ciscoLwappMeshOnsetSNR
	Console Login	ciscoLwappMeshConsoleLogin
	Excessive Association	ciscoLwappMeshExcessiveAssociation
	Default Bridge Group Name	ciscoLwappMeshDefaultBridgeGroupName

次に、「*SNMP* トラップ制御と対応トラップ」の表に記載されているトラップについて説明します。

- 一般トラップ
  - [SNMP Authentication]：SNMPv2 エンティティが、適切に認証されていないプロトコル メッセージを受信しました。

    （注） SNMP V3 モードで設定されているユーザが正しくないパスワードで Cisco WLC にアクセスを試みると、認証は失敗し、エラーメッセージが表示されます。ただし、認証エラーの場合、トラップログは生成されません。

  - [Link (Port) Up/Down]：リンクのステータスは、アップまたはダウンから変更されます。
  - [Link (Port) Up/Down]：リンクのステータスは、アップまたはダウンから変更されます。
  - [Multiple Users]：2 人のユーザが同じ ID でログインしました。
  - [Rogue AP]：不正アクセス ポイントが検出されるたびに、このトラップが MAC アドレスとともに送信されます。また、以前に検出された不正アクセス ポイントが存在しなくなっている場合にこのトラップが送信されます。
  - [Config Save]：Cisco WLC 設定が変更されると送信される通知。

- Cisco AP トラップ
  - [AP Register]：アクセス ポイントが Cisco WLC とアソシエートまたはディスアソシエートすると送信される通知。
  - [AP Interface Up/Down]：アクセス ポイント インターフェイス（802.11X）の状態がアップまたはダウンになると送信される通知です。
- クライアント関連トラップ
  - [802.11 Association]：クライアントがアソシエーション フレームを送信すると送信されるアソシエーション通知。
  - [802.11 Disassociation]：クライアントがディスアソシエーション フレームを送信すると送信されるディスアソシエーション通知。
  - [802.11 Deauthentication]：クライアントが認証解除フレームを送信すると送信される認証解除通知。
  - [802.11 Failed Authentication]：クライアントが成功以外のステータス コードの認証フレームを送信すると送信される認証エラー通知。
  - [802.11 Failed Association]：クライアントが成功以外のステータス コードのアソシエーション フレームを送信すると送信されるアソシエーション エラー通知。
  - [Exclusion]：クライアントが除外リストに掲載（blacklisted）されている場合に送信されるアソシエーション失敗通知。

    （注） AP に設定できる静的ブラック リスト エントリの最大数は 340 です。

  - [Authentication]：クライアントが正常に認証されると送信される認証通知。
  - [Max Clients Limit Reached]：[Threshold] フィールドに定義されている最大数のクライアントが Cisco WLC とアソシエートされた場合に送信される通知。
  - [NAC Alert]：クライアントが SNMP NAC 対応 WLAN に join する場合に送信されるアラート。

    この通知は、NAC 対応 SSID 上のクライアントがその存在に関する情報を NAC アプライアンスに通知するために Layer2 認証を完了したときに生成されます。cldcClientWlanProfileName は、802.11 ワイヤレス クライアントが接続されている WLAN のプロファイル名を表します。cldcClientIPAddress は、クライアントの一意の IP アドレスを表します。cldcApMacAddress は、クライアントがアソシエートされている AP の MAC アドレスを表します。cldcClientQuarantineVLAN は、クライアントの隔離 VLAN を表します。cldcClientAccessVLAN は、クライアントのアクセス VLAN を表します。
  - [Association with Stats]：クライアントが Cisco WLC とアソシエートするときや、ローミングするときに、データ統計とともに送信されるアソシエーション通知。データの統計情報には、送受信されたバイトとパケットが含まれます。

- [Disassociation with Stats]：クライアントが Cisco WLC からディスアソシエートするときに、データ統計とともに送信されるディスアソシエーション通知。データの統計情報には、送受信されたパケットとバイト、SSID、セッション ID が含まれます。

（注） 新しいリリースからリリース 7.4 にダウングレードする場合、リリース 7.4 のサポート対象外のトラップ（たとえば、NAC Alert トラップ）をダウングレード前に有効にしておくと、すべてのトラップが無効になります。ダウングレードが終了したら、ダウングレード前に有効であったすべてのトラップを有効にする必要があります。他のすべてのトラップが無効にならないように、ダウングレードする前に新しいトラップを無効にすることをお勧めします。

- Security トラップ
  - [User Auth Failure]：このトラップは、クライアントの RADIUS 認証の失敗が発生したことを通知します。
  - [RADIUS Server No Response]：このトラップは、RADIUS クライアントが送信した認証要求に応答する RADIUS サーバがないことを示します。
  - [WEP Decrypt Error]：Cisco WLC が WEP 復号化エラーを検出すると送信される通知です。
  - [Rogue AP]：不正アクセス ポイントが検出されるたびに、このトラップが MAC アドレスとともに送信されます。また、以前に検出された不正アクセス ポイントが存在しなくなっている場合にこのトラップが送信されます。
  - [SNMP Authentication]：SNMPv2 エンティティが、適切に認証されていないプロトコル メッセージを受信しました。

（注） SNMP V3 モードで設定されているユーザが正しくないパスワードで Cisco WLC にアクセスを試みると、認証が失敗し、エラーメッセージが表示されます。ただし、認証エラーの場合、トラップ ログは生成されません。

  - [Multiple Users]：2 人のユーザが同じ ID でログインしました。
- SNMP Authentication
  - [Load Profile]：[Load Profile] 状態が PASS と FAIL の間で変更されると送信される通知。
  - [Noise Profile]：[Noise Profile] 状態が PASS と FAIL の間で変更されると送信される通知。
  - [Interference Profie]：[Interference Profile] 状態が PASS と FAIL の間で変更されると送信される通知。

- [Coverage Profile]：[Coverage Profile] 状態が PASS と FAIL の間で変更されると送信される通知。

- Auto RF Profile トラップ
  - [Load Profile]：[Load Profile] 状態が PASS と FAIL の間で変更されると送信される通知。
  - [Noise Profile]：[Noise Profile] 状態が PASS と FAIL の間で変更されると送信される通知。
  - [Interference Profie]：[Interference Profile] 状態が PASS と FAIL の間で変更されると送信される通知。
  - [Coverage Profile]：[Coverage Profile] 状態が PASS と FAIL の間で変更されると送信される通知。

- Auto RF Update トラップ
  - [Channel Update]：アクセス ポイントの動的チャネル アルゴリズムが更新されると送信される通知。
  - [Tx Power Update]：アクセス ポイントの動的送信電力アルゴリズムが更新されると送信される通知。

- Mesh トラップ
  - [Child Excluded Parent]：親メッシュ ノードを介して、Cisco WLC に対するアソシエーションの失敗数が定義された回数に達すると送信される通知。
  - 子メッシュ ノード数が検出応答タイムアウトのしきい値制限を超えると送信される通知。子メッシュ ノードが、定義された間隔で除外された親メッシュ ノードのアソシエーションを試行することはありません。子メッシュ ノードは、ネットワークに参加するときに、除外された親 MAC アドレスを記憶しており、それを Cisco WLC に通知します。
  - [Parent Change]：子メッシュ ノードがその親を変更すると、通知がエージェントによって送信されます。子メッシュ ノードは以前の親を記憶し、ネットワークに再度参加するときに、親の変更について Cisco WLC に通知します。
  - [Child Moved]：親メッシュ ノードが子メッシュ ノードとの接続を失うと送信される通知。
  - [Excessive Parent Change]：子メッシュ ノードが親を頻繁に変更すると送信される通知です。各メッシュ ノードは一定期間の親の変更回数のカウントを保持します。これが定義されたしきい値を超えると、子メッシュ ノードが Cisco WLC に通知します。
  - [Excessive Children]：RAP や MAP で子の数が超過すると送信される通知。
  - [Poor SNR]：子メッシュ ノードが、バックホール リンクでより低い SNR を検出すると送信される通知です。他のトラップの場合、子メッシュ ノードが、「clMeshSNRThresholdAbate」によって定義されるオブジェクトより高い SNR をバックホール リンクで検出すると、通知をクリアするための通知が送信されます。
  - [Console Login]：MAP コンソールでログインが成功するか、3 回の試行の後に失敗するとエージェントが通知を送信します。
  - [Default Bridge Group Name]：デフォルトのブリッジ グループ名で MAP メッシュ ノードがその親に参加すると送信される通知。

（注） 上記以外のトラップにトラップ制御機能はありません。これらのトラップは、頻繁に生成されないので、トラップ制御は必要ありません。Cisco WLC で生成されるその他のトラップをオフにすることはできません。

（注） 上記のすべてのケースで、Cisco WLC は純粋に転送デバイスとして機能します。

40 MHz と 80 MHz の wIPS サポート

リリース 8.2 は、40 MHz と 80 MHz の wIPS をサポートします。この機能により、（RRM チャネルのスキャンを選択しておくと）40 MHz と 80 MHz のアラームが検出され、Cisco Prime Infrastructure に情報が届きます。チャネル幅情報はパケット データ レートから抽出され、アラームごとにチャネル幅を保存する wIPS モジュールに送信されます。**show capwap am alarm** *alarm-id* コマンドを使用すると、攻撃が発生したチャネル幅を確認できます。

wIPS アラーム レポートには、攻撃やデバイス機能の *channel-width*（11a/bg/n/ac）が取り込まれます。この機能は wIPS 固有の設定がなくても有効にできます。この機能を正しく動作させるために必要な唯一の要件は、RRM スキャニングを有効にすることです。

wIPS の制約事項

- wIPS ELM は、次の AP ではサポートされていません。
  - 702i
  - 702W
  - 1130
  - 1240
- 送信要求（RTS）フレームと Clear to Send（CTS）フレームは、RTS と CTS が AP の BSSID の場合にドライバに転送されません。
- WIPS および不正検出は、CAPWAP 外のトラフィックが 32.x.x.x 宛先へ向けて漏れないようにするため IPv6 モードの AP で無効にする必要があります。

アクセス ポイントでの wIPS の設定（GUI）

手順

ステップ 1 **[Wireless]** > **[Access Points]** > **[All APs]** > **[ap-name]** の順に選択します。

ステップ 2 [AP Mode] パラメータを設定します。wIPS 用のアクセス ポイントを設定するには、[AP Mode] ドロップダウン リストから次のモードのいずれかを選択します。

- **Local**
- **FlexConnect**
- **Monitor**

ステップ 3 [AP Sub Mode] ドロップダウン リストから [wIPS] を選択します。

ステップ 4 設定を保存します。

アクセス ポイントでの wIPS の設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、監視モード用のアクセス ポイントを設定します。

config ap mode {monitor | local | flexconnect} *Cisco_AP*

（注） wIPS 用にアクセス ポイントを設定するには、そのアクセス ポイントを **monitor** モード、**local** モード、または **flexconnect** モードにする必要があります。

ステップ 2 アクセスポイントがリブートされることを知らせるメッセージが表示された場合、処理を続行するには **Y** と入力します。

ステップ 3 次のコマンドを入力して、変更を保存します。

save config

ステップ 4 次のコマンドを入力して、アクセス ポイント無線を無効にします。

config {802.11a | 802.11b} disable *Cisco_AP*

ステップ 5 次のコマンドを入力して、アクセス ポイントで wIPS サブモードを設定します。

config ap mode *ap_mode* **submode wips** *Cisco_AP*

（注） アクセス ポイントで wIPS を無効にするには、**config ap mode** *ap_mode* **submode none** *Cisco_AP* コマンドを入力します。

ステップ 6 次のコマンドを入力して、wIPS に最適化されたチャネル スキャンをアクセス ポイントで有効にします。

config ap monitor-mode wips-optimized *Cisco_AP*

アクセスポイントは、250 ミリ秒の間、各チャネルをスキャンします。監視設定に基づいてスキャンされるチャネルの一覧が取得されます。次のオプションのいずれかを選択できます。

- All：すべてのチャネルがアクセス ポイントの無線でサポートされます
- Country：アクセス ポイントの使用国でサポートされているチャネルのみ

- DCA：動的チャネル割り当て（DCA）アルゴリズムによって使用されるチャネル セットのみ（デフォルトでは、アクセス ポイントの使用国で許可された、オーバーラップしないすべてのチャネルを含む）

監視設定チャネル セットは、**show advanced** {**802.11a** | **802.11b**} **monitor** コマンドの出力の 802.11a または 802.11b Monitor Channels 情報に表示されます。

```
Default 802.11b AP monitoring
  802.11b Monitor Mode.......................... enable
  802.11b Monitor Channels...................... Country channels
  802.11b AP Coverage Interval.................. 180 seconds
  802.11b AP Load Interval...................... 60 seconds
  802.11b AP Noise Interval..................... 180 seconds
  802.11b AP Signal Strength Interval........... 60 seconds
```

ステップ 7 次のコマンドを入力して、アクセス ポイント無線を再度有効にします。

config { **802.11a** | **802.11b**} **enable** *Cisco_AP*

ステップ 8 次のコマンドを入力して、変更を保存します。

save config

wIPS 情報の表示（CLI）

（注） コントローラ GUI からアクセス ポイント サブモードを表示することもできます。そのためには、[Wireless] > [Access Points] > [All APs] > アクセスポイント名 > [Advanced] タブを選択します。アクセス ポイントが監視モードで、そのアクセス ポイントに wIPS サブモードが設定されている場合、[AP Sub Mode] フィールドに [wIPS] と表示されます。アクセス ポイントが監視モードではない場合、または、アクセス ポイントは監視モードであるが wIPS サブモードが設定されていない場合、[AP Sub Mode] フィールドには [None] と表示されます。

手順

- 次のコマンドを入力して、アクセス ポイントの wIPS サブモードを表示します。

  show ap config general *Cisco_AP*

- 次のコマンドを入力して、アクセス ポイントに設定された、wIPS に最適化されたチャネル スキャンを表示します。

  show ap monitor-mode summary

- 次のコマンドを入力して、Cisco Prime Infrastructure によってコントローラに転送される wIPS 設定を表示します。

  show wps wips summary

- 次のコマンドを入力して、コントローラで現在動作している wIPS の状態を表示します。

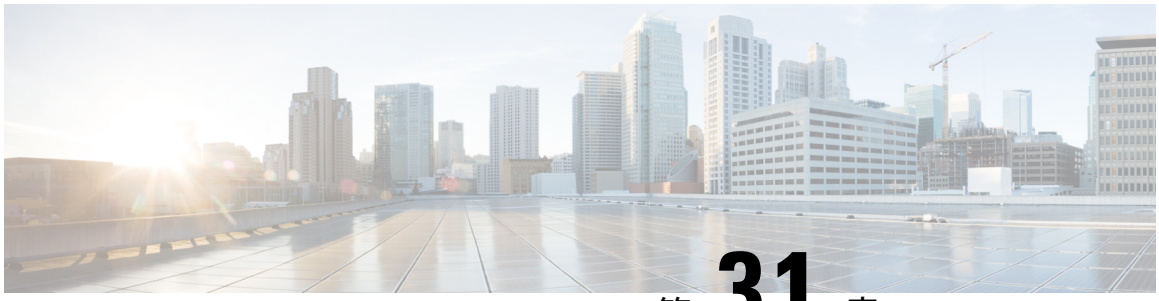
  show wps wips statistics

- 次のコマンドを入力して、コントローラ上の wIPS 統計情報をクリアします。
  clear stats wps wips

Cisco 適応型 wIPS アラーム

コントローラは、潜在的な脅威の通知として動作する 5 つの Cisco 適応型 wIPS アラームをサポートします。Cisco Prime Infrastructure を使用して、ご使用のネットワーク トポロジに基づいてこれらのアラームを有効にする必要があります。詳細については、『Cisco Prime Infrastructure User Guide』を参照してください。

- VPN で保護されていないデバイス：すべてのコントローラのトラフィックが VPN 接続を介してルーティングされるように、ワイヤレス クライアントとアクセス ポイントがセキュアな VPN を介して通信していない場合に、コントローラはアラームを生成します。
- WPA ディクショナリ攻撃：WPA のセキュリティ キー上でディクショナリ攻撃が発生した場合、コントローラはアラームを生成します。攻撃は、クライアントとアクセス ポイント間の最初のハンドシェイク メッセージの前に検出されます。
- 検出された WiFi ダイレクト セッション：クライアントの WiFi ダイレクト セッションが Wifi ダイレクトで検出された場合にコントローラはアラームを生成し、エンタープライズの脆弱性が回避されます。
- RSN インフォメーション エレメント Out-of-Bound サービス拒否：RSN インフォメーション エレメントの容量が大きくて、アクセス ポイントのクラッシュが生じた場合、コントローラはアラームを生成します。
- DS パラメータ セット DoS：複数のチャネルが重複している間に、クライアントのチャネルで混乱が生じる場合に、コントローラはアラームを生成します。



第 31 章

高度なワイヤレス調整

バンドの選択

帯域選択によって、デュアルバンド（2.4 GHz および 5 GHz）動作が可能なクライアントの無線を、輻輳の少ない 5 GHz アクセス ポイントに移動できます。2.4 GHz 帯域は、混雑していることがあります。この帯域のクライアントは一般に、Bluetooth デバイス、電子レンジ、およびコードレス電話機からの干渉を受けるだけでなく、他のアクセス ポイントからの同一チャネル干渉も受けます。これは、802.11b/g では、重複しないチャネルの数が 3 つに制限されているためです。このような干渉源を防ぎ、ネットワーク全体のパフォーマンスを向上させるには、controllerで帯域選択を設定します。

クライアントに対するプローブ応答を調整すると帯域選択が機能し、WLAN 単位で有効にできます。5 GHz チャネルへクライアントを誘導するために、2.4 GHz チャネルでのクライアントへのプローブ応答を遅らせます。アクセス ポイントでは、**show dot11 band-select** コマンドを実行して帯域選択表を表示できます。また、**show cont d0/d1 | begin Lru** コマンドを実行して表示することもできます。

（注） WMM のデフォルト設定は、**show running-config** コマンドの出力には表示されません。

帯域選択アルゴリズム

帯域選択アルゴリズムは 2.4 GHz GHz 帯を使用するクライアントに反映されます。最初に、クライアントがアクセス ポイントにプローブ要求を送信すると、対応するクライアント プローブのアクティブ値とカウント値（帯域選択表に表示）が 1 になります。以下のシナリオによるアルゴリズム機能を示します。

- シナリオ 1：クライアント RSSI（**show cont d0/d1 | begin RSSI** コマンドの出力に表示）は、中間 RSSI と受け入れ可能クライアント RSSI のどちらよりも強い。

- デュアルバンド クライアント：2.4 GHz プローブ応答は常に表示されず、すべての 5 GHz プローブ要求に 5 GHz プローブ応答が表示されます。
- シングルバンド（2.4 GHz）クライアント：プローブ抑制サイクル後にのみ 2.4 GHz プローブ応答が表示されます。
- 設定したプローブ サイクル カウントにクライアントのプローブ カウントが達すると、アルゴリズムはエージング アウト抑止時間を待ち、プローブのアクティブ値を 0 にマークします。そして、アルゴリズムが再起動します。

- シナリオ 2：クライアント RSSI（**show cont d0/d1 | begin RSSI** で表示）は、中間 RSSI と受け入れ可能クライアント RSSI の間に位置します。
  - 2.4 GHz プローブ要求と 5 GHz プローブ要求はすべて制限なしで応答します。
  - このシナリオは、帯域選択無効時と似ています。

（注） クライアントの RSSI 値（**sh cont d0 | begin RSSI** コマンドの出力で表示）は、受信したクライアント パケットの平均値であり、中間 RSSI 機能はプローブ パケットの RSSI の瞬時値です。結果として、クライアント RSSI は設定した中間 RSSI 値（7 dB デルタ）より弱くなります。クライアントからのプローブ 802.11b は、802.11a バンドに関連付けるためクライアントをプッシュするように抑制されます。

帯域選択の制約事項

- 帯域選択が有効になっている WLAN では、ローミングの遅延が発生するため、音声やビデオなどの時間的に制約があるアプリケーションはサポートされません。
- 帯域選択は、Cisco Aironet 1140、1250、1260、1530、1550、1570、1600、1700、1800、2600、2700、2800、3500、3600、3700、3800 シリーズ アクセス ポイントでのみ使用できます。
- Mid-RSSI は、Cisco Aironet 1600 シリーズ アクセス ポイントではサポートされていません。
- 帯域選択は、Cisco Aironet 1040、OEAP 600 シリーズ アクセスポイントではサポートされていません。
- 帯域選択が動作するのは、コントローラに接続されたアクセス ポイントに対してのみです。コントローラに接続しない FlexConnect アクセス ポイントは、リブート後に帯域選択を実行しません。
- 帯域選択アルゴリズムによるデュアル バンド クライアントの誘導は、同じアクセス ポイントの 2.4 GHz 無線から 5 GHz 無線に限られます。このアルゴリズムが機能するのは、アクセス ポイントで 2.4 GHz と 5 GHz の両方の無線が稼働している場合のみです。

- コントローラ上で帯域選択とアグレッシブ ロード バランシングの両方を有効にすることができます。これらは独立して動作し、相互に影響を与えることはありません。
- コントローラ GUI またはコントローラ CLI を使用して、帯域選択とクライアント ロード バランシングをグローバルで有効または無効にすることはできません。ただし、特定の WLAN の帯域選択とクライアント ロード バランシングを有効または無効にできます。帯域選択とクライアント ロード バランシングは、デフォルトではグローバルで有効になっています。

帯域選択の設定（GUI）

手順

ステップ 1 [Wireless] > [Advanced] > [Band Select] の順に選択して、[Band Select] ページを開きます。

ステップ 2 [Probe Cycle Count] テキスト ボックスに、1 ～ 10 の値を入力します。このサイクル回数は 2.4 GHzプローブの抑制サイクルの回数を設定します。サイクル回数は、新しいクライアントの抑制サイクルの回数を設定します。デフォルトのサイクル回数は 2 です。

ステップ 3 [Scan Cycle Period Threshold (milliseconds)] テキスト ボックスに、スキャン サイクル期間しきい値を 1 ～ 1000 ミリ秒の値で入力します。この設定は、クライアントからの新しいプローブ要求が新しいスキャン サイクルから発生する時間のしきい値を決定します（たとえば、連続プローブ要求間の時間差がこの設定値を超える場合、帯域選択表のカウント値が増えます）。デフォルトのサイクル閾値は 200 ミリ秒です。

ステップ 4 [Age Out Suppression (seconds)] テキスト ボックスに、10 ～ 200 秒の値を入力します。エージング アウト抑制は、以前に認識されていた 802.11b/g/n クライアントをプルーニングするための期限切れ時間を設定します。デフォルト値は 20 秒です。この時間が経過すると、クライアントは新規とみなされて、プローブ応答抑制の対象となります。

ステップ 5 [Age Out Dual Band (seconds)] テキスト ボックスに、10 ～ 300 秒の値を入力します。エージング アウト期間は、以前に認識されていたデュアルバンド クライアントをプルーニングするための期限切れ時間を設定します。デフォルト値は 60 秒です。この時間が経過すると、クライアントは新規とみなされて、プローブ応答抑制の対象となります。

ステップ 6 [Acceptable Client RSSI (dBm)] テキスト ボックスに、–20 ～ –90 dBm の値を入力します。このパラメータにより、クライアントがプローブに応答するための最小 RSSI が設定されます。デフォルト値は -80 dBm です。

ステップ 7 [Acceptable Client Mid RSSI (dBm)] テキストボックスに、–20 ～ –90 dBm の値を入力します。このパラメータは mid-RSSI を設定します。この値を使用して RSSI 値に基づき 2.4 GHz プローブの抑制をトグルできます。デフォルト値は -60 dBm です。

ステップ 8 [Apply] をクリックします。

ステップ 9 [Save Configuration] をクリックします。

ステップ 10 特定の WLAN 上で帯域選択を有効または無効にするには、[WLANs] > [WLAN ID] の順に選択します。[WLANs > Edit] ページが表示されます。

ステップ 11 [Advanced] タブをクリックします。

ステップ 12 帯域選択を有効にする場合は、[Load Balancing and Band Select] テキスト領域で [Client Band Select] チェックボックスをオンにします。帯域選択を無効にするには、チェックボックスをオフにしておいてください。デフォルト値は [disabled] です。

ステップ 13 [Save Configuration] をクリックします。

帯域選択の設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、帯域選択用のプローブ サイクル回数を設定します。

config band-select cycle-count *cycle_count*

cycle_count パラメータには、1 ～ 10 の範囲内の値を入力できます。

ステップ 2 次のコマンドを入力して、新しいスキャン サイクル期間用の時間しきい値を設定します。

config band-select cycle-threshold *milliseconds*

milliseconds パラメータには、しきい値として 1 ～ 1000 の範囲内の値を入力できます。

ステップ 3 次のコマンドを入力して、帯域選択の失効抑制期間を設定します。

config band-select expire suppression *seconds*

seconds パラメータには、抑制期間として 10 ～ 200 の範囲内の値を入力できます。

ステップ 4 次のコマンドを入力して、デュアル バンドの失効を設定します。

config band-select expire dual-band *seconds*

seconds パラメータには、デュアル バンド用に 10 ～ 300 の範囲内の値を入力できます。

ステップ 5 次のコマンドを入力して、クライアント RSSI しきい値を設定します。

config band-select client-rssi *client_rssi*

client_rssi パラメータには、プローブに応答するクライアント RSSI の最小 dBm として -20 ～ -90 の範囲内の値を入力できます。

ステップ 6 次のコマンドを入力して、クライアント mid RSSI しきい値を設定します。

config band-select client-mid-rssi*client_mid_rssi*

client_mid_rssi パラメータには、mid RSSI として -20 ～ -90 の範囲の値を入力できます。

ステップ 7 **save config** コマンドを入力して、変更を保存します。

ステップ 8 次のコマンドを入力して、特定の WLAN 上の帯域選択を有効または無効にします。

config wlan band-select allow {**enable** | **disable**} *wlan_ID*

wlan_ID パラメータには、1 ～ 512 の範囲内の値を入力できます。

ステップ 9 次のコマンドを入力して、設定を確認します。

show band-select

以下に類似した情報が表示されます。

```
Band Select Probe Response..................... Enabled
   Cycle Count................................. 3 cycles
   Cycle Threshold............................. 300 milliseconds
   Age Out Suppression......................... 20 seconds
   Age Out Dual Band........................... 20 seconds
   Client RSSI................................. -30 dBm
   Client Mid RSSI............................. -80 dBm
```

ステップ 10 **save config** コマンドを入力して、変更を保存します。

短いプリアンブルと長いプリアンブル

SpectraLink NetLink 電話機

SpectraLink 社の NetLink 電話をシスコ ワイヤレス ソリューションと最適な形で統合するには、次の追加のオペレーティング システムの設定手順を実行する必要があります。**enable long preambles**。

無線プリアンブル（ヘッダーとも呼ばれる）とは、パケットの先頭部分のデータ セクションのことであり、ここには、無線デバイスでのパケットの送受信に必要な情報が格納されています。ショート プリアンブルの方がスループット パフォーマンスが向上するため、デフォルトではこちらが有効になっています。ただし、SpectraLink 社の NetLink 電話などの一部の無線デバイスは、ロング プリアンブルを必要とします。

長いプリアンブルの有効化（GUI）

手順

ステップ 1 [Wireless] > [802.11b/g/n] > [Network] の順に選択して、[802.11b/g Global Parameters] ページを開きます。

ステップ 2 [Short Preamble] チェックボックスがオンの場合は、以降の手順に進みます。[Short Preamble] チェックボックスがオフの場合（つまり、長いプリアンブルが有効な場合）、コントローラはすでに SpectraLink 社の NetLink 電話用に最適化されているため、これ以降の手順を実行する必要はありません。

ステップ 3 [Short Preamble] チェックボックスをオフにして、長いプリアンブルを有効にします。

ステップ 4 [Apply] をクリックして、コントローラの設定を更新します。

（注） コントローラへのCLIセッションがアクティブでない場合は、CLIセッションを開始してコントローラをリブートし、リブートプロセスを監視することをお勧めします。コントローラがリブートするとGUIが切断されるため、その意味でもCLIセッションは役に立ちます。

ステップ5 [Commands] > [Reboot] > [Reboot] > [Save and Reboot] の順に選択して、コントローラをリブートします。次のプロンプトに対し [OK] をクリックします。

```
Configuration will be saved and the controller will be rebooted. Click ok to confirm.
```

コントローラがリブートします。

ステップ6 コントローラのGUIにもう一度ログインし、コントローラが正しく設定されていることを確認します。

ステップ7 [Wireless] > [802.11b/g/n] > [Network] の順に選択して、[802.11b/g Global Parameters] ページを開きます。[Short Preamble] チェックボックスがオフの場合、コントローラはSpectraLink社のNetLink電話用に最適化されています。

長いプリアンブルの有効化（CLI）

手順

ステップ1 コントローラCLIにログインします。

ステップ2 show 802.11b コマンドを入力し、Short preamble mandatory パラメータを選択します。短いプリアンブルが有効になっている場合は、以降の手順に進みます。短いプリアンブルが有効な場合、次のように表示されます。

```
Short Preamble mandatory..................... Enabled
```

短いプリアンブルが無効になっている場合（つまり長いプリアンブルが有効な場合）、コントローラはすでにSpectraLink社のNetLink電話に対して最適化されているため、以降の手順を実行する必要はありません。

ステップ3 次のコマンドを入力して、802.11b/g ネットワークを無効にします。

config 802.11b disable *network*

802.11a ネットワークでは、長いプリアンブルを有効化できません。

ステップ4 次のコマンドを入力して、長いプリアンブルを有効にします。

config 802.11b preamble *long*

ステップ5 次のコマンドを入力して、802.11b/g ネットワークを再度有効にします。

config 802.11b *enable network*

ステップ 6 reset system コマンドを入力し、コントローラをリブートします。システムの変更を保存するためのプロンプトが表示されたら、y と入力します。コントローラがリブートします。

ステップ 7 CLI にログインし直し、show 802.11b コマンドを入力して次のパラメータを表示して、コントローラが正しく設定されていることを確認します。

```
802.11b Network.............................. Enabled
Short Preamble mandatory..................... Disabled
```

上記のパラメータは、802.11b/g ネットワークが有効になっていて、短いプリアンブルが無効になっていることを示しています。

Enhanced Distributed Channel Access（拡張型分散チャネル アクセス）（CLI）の設定

802.11 Enhanced Distributed Channel Access（EDCA）パラメータを設定して SpectraLink の電話をサポートするには、次の CLI コマンドを入力します。

config advanced edca-parameter {**custom-voice** | **optimized-video-voice** | **optimized-voice** | **svp-voice** | **wmm-default**}

値は次のとおりです。

- **custom-voice** ：カスタム音声 EDCA パラメータを有効にします。
- **optimized-video-voice** ：ビデオと音声用に最適化された複合パラメータを有効にします。
- **optimized-voice** ：非 SpectraLink の音声用に最適化されたパラメータを有効にします。
- **svp-voice** ：SpectraLink Voice Priority（SVP）パラメータを有効にします。
- **wmm-default** ：Wireless Multimedia（WMM）のデフォルト パラメータを有効にします。

（注） このコマンドをコントローラに接続されたすべてのアクセス ポイントに適用するには、このコマンドを入力したあと、802.11b/g ネットワークを無効にし、その後再び有効にしてください。

RX-SOP（Receiver Start of Packet Detection Threshold）

RX-SOP（Receiver Start of Packet Detection Threshold）は、アクセス ポイントの無線がパケットを復調してデコードする dBm 単位の Wi-Fi 信号レベルを決定します。Wi-Fi レベルが上がると、無線の受信感度が下がり、レシーバのセル サイズが小さくなります。セル サイズの減少は、ネットワークのクライアントの分散に影響します。

RxSOP は、RF リンクが脆弱なクライアント、スティッキー クライアント、およびアクセス ポイント全体のクライアントのロードバランシングに対処するために使用されます。RxSOP は、

アクセス ポイントが最も近くにある最も強力なクライアントを最適化する必要があるスタジアムやホールなどの高密度な導入環境でネットワーク パフォーマンスを最適化するのに役立ちます。

（注） RxSOP 設定は 3600 AP でプラグ着脱可能なサードパーティの無線モジュールには適用できません。

RxSOP の制約事項

- RxSOP のの設定は、Cisco Aironet 1600、2600、2700、2800、3500、3600、1550、3700、および 3800 シリーズのアクセス ポイントでのみサポートされます。
- 5 GHz 帯域の RxSOP しきい値の許容範囲は、-76 dBm ～ -80 dBm で、2.4 GHz の帯域の場合は -79 dBm ～ -85 dBm です。

RxSOP の設定（GUI）

手順

ステップ 1 **[Wireless]** > **[Advanced]** > **[RxSOP Threshold]** を選択して、802.11 帯域ごとに高、中、低の RxSOP しきい値を設定します。次の表に、各 802.11 帯域の高、中、低レベルの RxSOP しきい値を示します。

表 *28 : RxSOP* しきい値

802.11 帯	高しきい値	中しきい値	しきい値（低）
5 GHz	-76 dBm	-78 dBm	-80 dBm
2.4 GHz	-79 dBm	-82 dBm	-85 dBm

ステップ 2 **[Wireless]** > **[RF Profiles]** を選択して、RF プロファイルの RxSOP しきい値を設定します。[RF profiles] ページが表示されます。

a) RxSOP しきい値を設定する RF プロファイル名をクリックします。

[RF Profile] > **[Edit]** ページが表示されます。

b) [High Density] タブの [Rx SOP Threshold] ドロップダウン リストから、RxSOP しきい値を選択します。

ステップ 3 設定を保存します。

次のタスク

show {**802.11a** | **802.11b**} **extended** コマンドを使用して、802.11 帯域の RxSOP しきい値に関する情報を確認します。

RxSOP の設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、802.11 帯域ごとの RxSOP しきい値を設定します。

config {**802.11a** | **802.11b**} **rx-sop threshold** {**high** | **medium** | **low** | **auto**} {**ap** *ap_name* | **default**}

802.11 帯域の 1 つのアクセス ポイントまたはすべてのアクセス ポイントの RxSOP しきい値を設定できます。

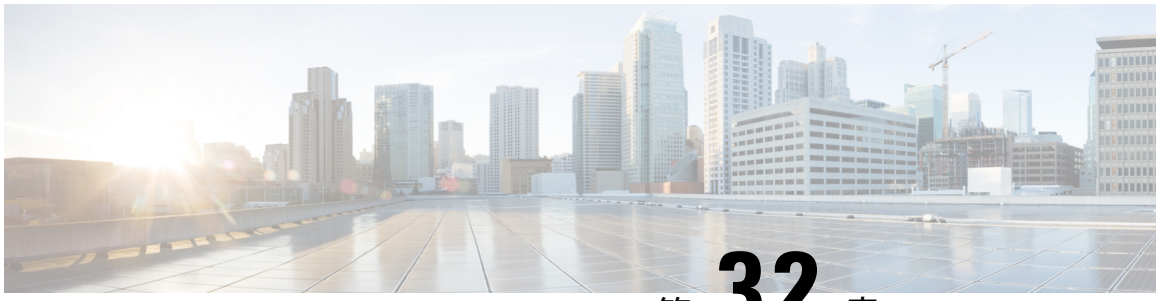
ステップ 2 次のコマンドを入力して、RF プロファイルの RxSOP しきい値を設定します。

config rf-profile rx-sop threshold {**high** | **medium** | **low** | **auto**} *profile_name*

ステップ 3 次のコマンドを入力して、 802.11 帯域の RxSOP しきい値に関する情報を表示します。

show {**802.11a** | **802.11b**} **extended**

```
(Cisco Controller) > show 802.11a extended
Default 802.11a band Radio Extended Configurations:
    Beacon period: 100, range: 0 (AUTO);
    Multicast buffer: 0 (AUTO), rate: 0 (AUTO);
    RX SOP threshold: -76; CCA threshold: 0 (AUTO);

AP3600-XALE3  34:a8:4e:6a:7b:00
    Beacon period: 100, range: 0 (AUTO);
    Multicast buffer: 0 (AUTO), rate: 0 (AUTO);
    RX SOP threshold: -76; CCA threshold: 0 (AUTO);
AP54B4  3c:ce:73:6c:42:f0
    Beacon period: 100, range: 0 (AUTO);
    Multicast buffer: 0 (AUTO), rate: 0 (AUTO);
    RX SOP threshold: -76; CCA threshold: -80;
```



第 32 章

タイマー

ワイヤレス タイマーについて

この機能を使用すると、クライアントがCisco WLC との関連付けを初めて試行する際の認証タイムアウト期間を設定できます。クライアントが認証されると、Cisco WLC はデフォルトのタイムアウト期間（10 秒）を使用します。

ワイヤレス タイマーの設定（GUI）

手順

ステップ 1 **[Wireless]** > **[Timers]** の順に選択し、[Timers] ページを開きます。

ステップ 2 [802.11 Authentication Response Timeout (seconds)] フィールドに値を入力します。

ステップ 3 [Apply] をクリックします。

ワイヤレス タイマーの設定（CLI）

手順

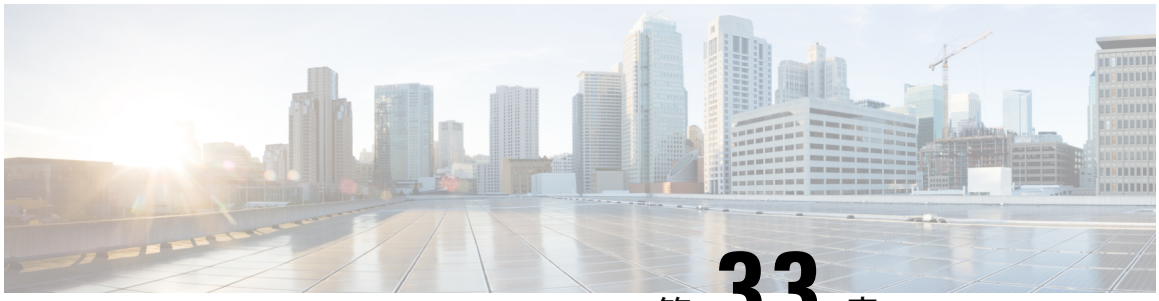
- 次のコマンドを入力して、802.11 認証応答のタイムアウトを設定します。

  config advanced timers auth-timeout*seconds*

  デフォルト値は 10 秒です。

第 V 部

アクセス ポイント



第 33 章

AP 電源および LAN 接続

イーサネット経由の電源供給

Power over Ethernet の設定（GUI）

手順

ステップ 1 **[Wireless]** > **[Access Points]** > **[All APs]** の順に選択して、目的のアクセス ポイントの名前を選択します。

ステップ 2 [Advanced] タブを選択して、[All APs >Details for]（[Advanced]）ページを開きます。

[PoE Status] テキスト ボックスに、アクセス ポイントが動作している電力レベル（[High (20 W)]、[Medium (16.8 W)]、または [Medium (15.4 W)]）が表示されます。このテキスト ボックスは設定できません。コントローラによりアクセスポイントの電源が自動検出され、ここにその電力レベルが表示されます。

（注） このテキスト ボックスは、PoE を使用して電力供給している 1250 シリーズ アクセス ポイントにのみ適用されます。アクセスポイントの電力レベルが低いかどうかを判断する方法は、ほかに 2 つあります。1 つめは、[802.11a/n/ac（または 802.11b/g/n）Cisco APs] > [Configure] ページの [Tx Power Level Assignment] セクションに表示される「Due to low PoE, radio is transmitting at degraded power」というメッセージです。2 つめは、[Trap Logs] ページのコントローラのトラップ ログに表示される「PoE Status: degraded operation」というメッセージです。

ステップ 3 次のいずれかの操作を行います。

- アクセス ポイントが高出力の 802.3af Cisco スイッチによって給電されている場合は、[Pre-standard 802.3af switches] チェックボックスをオンにします。これらのスイッチは従来

の 6 ワットを超える電力を供給しますが、Intelligent Power Management（IPM）機能をサポートしません。

- パワーインジェクタから電力が供給されている場合は、[Pre-standard 802.3af switches] チェックボックスをオフにします。これはデフォルト値です。

ステップ 4 付属のスイッチが IPM をサポートしておらず、パワーインジェクタが使用されている場合は、[Power Injector State] チェックボックスをオンにします。付属のスイッチが IPM をサポートしている場合、このチェックボックスをオンにする必要はありません。

ステップ 5 前の手順で [Power Injector State] チェックボックスをオンにした場合、[Power Injector Selection] パラメータおよび [Injector Switch MAC Address] パラメータが表示されます。Power Injector Selection パラメータは、パワーインジェクタが過失によりバイパスされた場合にスイッチ ポートが突発的に過負荷にならないよう保護します。ドロップダウン リストから次のオプションのいずれかを選択して、必要な保護のレベルを指定します。

- [Installed]：現在接続されているスイッチ ポートの MAC アドレスを点検して記憶し、パワーインジェクタが接続されていることを想定します。ネットワークに従来のシスコ 6 W スイッチが装備されていて、再配置されたアクセス ポイントを強制的にダブルチェックしたときに発生する可能性のある過負荷を避けたい場合に、このオプションを選択します。

  スイッチの MAC アドレスを設定する場合は、[Injector Switch MAC Address] テキスト ボックスに MAC アドレスを入力します。アクセス ポイントにスイッチの MAC アドレスを検知させる場合は、[Injector Switch MAC Address] テキスト ボックスは空白のままにします。

  （注） アクセス ポイントが再配置されるたびに、新しいスイッチ ポートの MAC アドレスは記憶した MAC アドレスとの一致に失敗し、アクセス ポイントは低電力モードのままになります。その場合、パワーインジェクタの存在を物理的に検証し、このオプションを再選択して新しい MAC アドレスを記憶させます。

- [Override]：このオプションにより、アクセス ポイントは最初に MAC アドレスの一致を検証しなくても、高電力モードで稼働できます。ネットワークに、12 W アクセス ポイントへ直接接続すると過負荷を発生する可能性のある、従来のシスコ 6 W スイッチが装備されていない場合には、このオプションを選択できます。このオプションのメリットは、アクセス ポイントを再配置した場合、設定しなおさずに高電力モードで稼働を継続できることです。このオプションのデメリットは、アクセス ポイントが直接 6 W スイッチへ接続されていると、過負荷が発生することです。

ステップ 6 [Apply] をクリックします。

ステップ 7 デュアル無線 1250 シリーズ アクセス ポイントを所有しており、無線のうちの 1 つを無効にして他方の無線に最大電力を供給する場合の手順は次のとおりです。

a) **[Wireless]** > **[Access Points]** > **[Radios]** > **[802.11a/n/**ac] または [802.11b/g/n] を選択して、[802.11a/n/ac（または 802.11b/g/n）Radios] ページを開きます。
b) 無効にする無線の青いドロップダウンの矢印の上にカーソルを置いて、[Configure] を選択します。
c) [802.11a/n/ac（または 802.11b/g/n）Cisco APs > Configure] ページで、[Admin Status] ドロップダウン リストから [Disable] を選択します。
d) [Apply] をクリックします。

e) 手動でアクセス ポイントをリセットして、変更を適用します。

ステップ 8 [Save Configuration] をクリックします。

Power over Ethernet の設定（CLI）

コントローラの CLI を使用して PoE を設定し、設定内容を表示するには、次のコマンドを使用します。

- ネットワークに、12 W アクセス ポイントへ直接接続すると過負荷を発生する可能性のある、従来のシスコ 6 W スイッチが装備されている場合には、次のコマンドを入力します。

  config ap power injector enable {*Cisco_AP* | **all**} **installed**

  アクセス ポイントは、パワー インジェクタがこの特定のスイッチ ポートに接続されていることを記憶します。アクセス ポイントを再配置する場合、新しいパワー インジェクタの存在を検証した後で、このコマンドを再度実行する必要があります。

  （注） このコマンドを入力する前に、CDP が有効化されていることを確認します。有効になっていない場合、このコマンドは失敗します。

- 次のコマンドを入力して、安全確認の必要をなくし、アクセス ポイントをどのスイッチ ポートにも接続できるようにします。

  config ap power injector enable {*Cisco_AP* | **all**} **override**

  ネットワークに、12 W アクセス ポイントに直接接続すると過負荷を発生する可能性のある従来のシスコ 6 W スイッチが装備されていない場合は、このコマンドを使用できます。アクセス ポイントは、パワー インジェクタが常に接続されていることを前提としています。アクセスポイントを再配置した場合も、パワーインジェクタの存在を前提とします。

- 接続スイッチ ポートの MAC アドレスがわかっていて、[Installed] オプションを使用して自動的に検出しない場合は、次のコマンドを入力します。

  config ap power injector enable {*Cisco_AP* | **all**} *switch_port_mac_address*

- デュアル無線 1250 シリーズ アクセス ポイントを所有しており、無線のうちの 1 つを無効にして他方の無線に最大電力を供給する場合は、次のコマンドを入力します。

  config {**802.11a** | **802.11b**} **disable** *Cisco_AP*

  （注） 手動でアクセスポイントをリセットして、変更を適用する必要があります。

- 次のコマンドを入力して、特定のアクセス ポイントの PoE 設定を表示します。

show ap config general *Cisco_AP*

以下に類似した情報が表示されます。

```
Cisco AP Identifier.............................. 1
Cisco AP Name.................................... AP1
...
PoE Pre-Standard Switch.......................... Enabled
PoE Power Injector MAC Addr...................... Disabled
Power Type/Mode.................................. PoE/Low Power (degraded mode)
...
```

アクセス ポイントが最大電力で動作していない場合、[Power Type/Mode] テキスト ボックスには、「degraded mode」と表示されます。

- 次のコマンドを入力して、コントローラのトラップ ログを表示します。

  show traplog

  アクセス ポイントが最大電力で動作していない場合は、トラップには「PoE Status: degraded operation」が含まれます。

- 次のコマンドを入力して、Power over Ethernet（PoE）を搭載したシスコ準規格 15-W スイッチでアクセス ポイントに電源を投入できます。

  config ap power pre-standard {**enable** | **disable**} {**all** | *Cisco_AP*}

  シスコ準規格 15-W スイッチは Intelligent Power Management（IPM）をサポートしていませんが、標準アクセス ポイントに十分な電力を供給できます。次のシスコ準規格 15-W スイッチを使用できます。

  - WS-C3550、WS-C3560、WS-C3750
  - C1880
  - 2600、2610、2611、2621、2650、2651
  - 2610XM、2611XM、2621XM、2650XM、2651XM、2691
  - 2811、2821、2851
  - 3631-telco、3620、3640、3660
  - 3725、3745
  - 3825、3845

  アクセス ポイントがシスコ準規格 15-W スイッチにより電力供給されている場合、全機能を使用するには、このコマンドの **enable** バージョンが必要です。アクセス ポイントが IPM スイッチまたはパワー インジェクタを使用して電力を供給するか、またはアクセス ポイントが上記 15-W スイッチの 1 つを使用しない場合は使用しても安全です。

  無線の動作ステータスが「Down」になっていて「Up」にする場合、このコマンドが必要になることがあります。**show msglog** コマンドを入力して、PoE 障害を示す次のエラー メッセージを探します。

```
Apr 13 09:08:24.986 spam_lrad.c:2262 LWAPP-3-MSGTAG041: AP 00:14:f1:af:f3:40 is
unable to
verify sufficient in-line power. Radio slot 0 disabled.
```

AP の有用性の表示（AP CLI）

このセクションには、有用性パラメータを表示するために使用できる、Cisco Wave 2 AP でサポートされている CLI が一覧表示されています。

手順

- 次のコマンドを入力して、アンテナから記録された最後の電力レベル（アンテナ RSSI ごと）を表示します。

  show controllers dot11Radio *radio(0-1)* **antenna**

- 次のコマンドを入力して、クライアントの詳細（レート選択、ストリームなど）を表示します。

  show controllers dot11Radio *radio(0-1)* **client** *MAC-address*

Cisco Discovery Protocol

Cisco Discovery Protocol の設定について

Cisco Discovery Protocol（CDP）は、すべてのシスコ製の機器で実行されるデバイス ディスカバリ プロトコルです。CDP を使用して有効化されたデバイスは、近隣のデバイスにその存在を認識させるためにインターフェイスの更新をマルチキャスト アドレスに周期的に送信します。

周期的な送信の間隔のデフォルト値は 60 秒で、アドバタイズされた有効期間のデフォルト値は 180 秒です。最新の 2 番目のバージョンのプロトコルである CDPv2 は、新しい Time Length Value（TLV）が導入されるとともに、従来よりも迅速なエラー追跡を可能にするレポート メカニズムを備えており、ダウン タイムが短縮されます。

（注） CDP はシスコ以外のスイッチとネットワーク要素でサポートされていないため、シスコ以外のスイッチに接続するときは、コントローラとアクセス ポイント上で Cisco Discovery Protocol を無効にすることをお勧めします。

Cisco Discovery Protocol の設定の制約事項

- CDPv1 および CDPv2 は次のデバイスでサポートされています。

- Cisco 2504 WLC
- Cisco 3504 WLC
- Cisco 5508 WLC
- Cisco 5520 WLC
- Cisco 8510 WLC
- Cisco 8540 WLC
- CAPWAP が有効化されているアクセス ポイント
- Cisco 2504 WLC に直接接続されたアクセス ポイント

（注） Intelligent Power Management 機能を使用するには、Cisco 2504 ワイヤレス コントローラで CDPv2 を有効にしておく必要があります。CDP v2 は、デフォルトで有効になっています。

- CDPv1 と CDPv2 のサポートにより、ネットワーク管理アプリケーションは、シスコ デバイスを検出できるようになります。
- 次の TLV は、コントローラとアクセス ポイントの両方でサポートされています。
  - Device-ID TLV（0x0001）：コントローラ、アクセス ポイント、または CDP ネイバーのホスト名。
  - Address TLV（0x0002）：コントローラ、アクセス ポイント、または CDP ネイバーの IP アドレス。
  - Port-ID TLV（0x0003）：CDP パケットが送信されるインターフェイス名。
  - Capabilities TLV（0x0004）：デバイスの機能。コントローラから送信されるこの TLV の値は Host: 0x10、アクセス ポイントから送信されるこの TLV の値は Transparent Bridge: 0x02 です。
  - Version TLV（0x0005）：コントローラ、アクセス ポイント、または CDP ネイバーのソフトウェア バージョン。
  - Platform TLV（0x0006）：コントローラ、アクセス ポイント、または CDP ネイバーのハードウェア プラットフォーム。
  - Power Available TLV（0x001a）：使用可能な電力量。デバイスが適切な電力設定をネゴシエートし、選択するために、給電側機器から送信されます。
  - Full/Half Duplex TLV（0x000b）：CDP パケットが送信されるイーサネット リンクの全二重または半二重モード。
- 次の TLV は、アクセス ポイントでのみサポートされます。
  - Power Consumption TLV（0x0010）：アクセス ポイントが消費する電力の最大量。

- Power Request TLV（0x0019）：ネットワーク電力の供給側と適切な電力レベルをネゴシエートするために給電可能デバイスから送信される電力量。

- CDP から供給された電力があるスイッチは、CDP とのみ供給関係を続けます。逆の場合は LLDP とのみ続けます。(CSCvg86156)
- CDP 設定をコントローラで変更しても、コントローラに接続されているアクセス ポイントの CDP 設定は変更されません。各アクセス ポイントに対して個別に CDP を有効または無効にする必要があります。
- すべてまたは特定のインターフェイスおよび無線に対して CDP の状態を有効または無効にできます。この設定は、すべてのアクセス ポイントまたは特定のアクセス ポイントに適用できます。
- 各種インターフェイスおよびアクセス ポイントに対して想定される動作は次のとおりです。
  - 屋内（非屋内メッシュ）アクセス ポイント上の無線インターフェイスでは、CDP は無効になります。
  - 非メッシュ アクセス ポイントでは、それらがコントローラに join している場合、無線インターフェイス上で CDP は無効になります。前のイメージで CDP がサポートされていた AP には、永続的な CDP 設定が使用されます。
  - 屋内メッシュ アクセス ポイント上とメッシュ アクセス ポイント上の無線インターフェイスでは、CDP は有効になります。
  - メッシュ アクセス ポイントでは、それらがコントローラに join している場合、無線インターフェイス上で CDP が有効になります。前のイメージで CDP がサポートされていたアクセスポイントには、永続的なCDP設定が使用されます。無線インターフェイスの CDP 設定は、メッシュ AP に対してだけ適用されます。

Cisco Discovery Protocol の設定

Cisco Discovery Protocol の設定（GUI）

手順

ステップ 1 [Controller] > [CDP] > [Global Configuration] の順に選択して [CDP > Global Configuration] ページを開きます。

ステップ 2 コントローラ上で CDP を有効にする場合は [CDP Protocol Status] チェックボックスをオンにします。この機能を無効にする場合は、オフにします。デフォルト値はオンです。

（注） この機能の有効化と無効化は、すべてのコントローラ ポートに適用されます。

ステップ 3 [CDP Advertisement Version] ドロップダウン リストから、コントローラでサポートされている CDP の最新バージョン（[v1] または [v2]）を選択します。デフォルト値は [v1] です。

ステップ 4 [Refresh-time Interval] テキスト ボックスに、CDP メッセージが生成される間隔を入力します。範囲は 5 ～ 254 秒で、デフォルト値は 60 秒です。

ステップ 5 [Holdtime] テキスト ボックスに、生成された CDP パケットの中の存続可能時間値としてアドバタイズされる時間の長さを入力します。範囲は 10 ～ 255 秒で、デフォルト値は 180 秒です。

ステップ 6 [Apply] をクリックして、変更を確定します。

ステップ 7 [Save Configuration] をクリックして、変更を保存します。

ステップ 8 次のいずれかの操作を行います。

- 特定のアクセス ポイントで CDP を有効または無効にする手順は、次のとおりです。

  [Wireless] > [Access Points] > [All APs] の順に選択して、[All APs] ページを開きます。

  目的のアクセス ポイントのリンクをクリックします。

  [Advanced] タブを選択して、[All APs > Details for]（[Advanced]）ページを開きます。

  このアクセス ポイントで CDP を有効にする場合は [Cisco Discovery Protocol] チェックボックスをオンにします。この機能を無効にする場合は、オフにします。デフォルト値はイネーブルです。

  （注） ステップ 2 で CDP を無効していた場合、コントローラ CDP が無効になっていることを示すメッセージが表示されます。

- 次の手順に従って、特定のイーサネットインターフェイス、無線、またはスロットに対して CDP を有効にします。

  [Wireless] > [Access Points] > [All APs] の順に選択して、[All APs] ページを開きます。

  目的のアクセス ポイントのリンクをクリックします。

  [Interfaces] タブを選択し、[CDP Configuration] セクションで無線またはスロットの対応するチェックボックスをオンにします。

  （注） 無線に対する設定は、メッシュ アクセス ポイントにだけ適用されます。

  [Apply] をクリックして、変更を確定します。

- このコントローラに現在アソシエートされているすべてのアクセス ポイントで CDP を有効または無効にする手順は、次のとおりです。

  [Wireless] > [Access Points] > [Global Configuration] の順に選択して [Global Configuration] ページを開きます。

  コントローラにアソシエートされているすべてのアクセス ポイントで CDP を有効にするには、[CDP State] チェックボックスをオンにします。すべてのアクセス ポイントで CDP を無効にするには、オフにします。デフォルト値はオンです。特定のイーサネット インターフェイス、無線、またはスロットのチェックボックスをオンにすることで、それらに対する CDP を有効にできます。この設定は、コントローラにアソシエートされているすべてのアクセス ポイントに適用されます。

[Apply] をクリックして、変更を確定します。

ステップ 9 [Save Configuration] をクリックして、変更を保存します。

Cisco Discovery Protocol の設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、コントローラ上で CDP を有効または無効にします。

config cdp {**enable** | **disable**}

CDP はデフォルトで有効になっています。

ステップ 2 次のコマンドを入力して、CDP メッセージが生成される間隔を指定します。

config cdp timer *seconds*

範囲は 5 ～ 254 秒で、デフォルト値は 60 秒です。

ステップ 3 次のコマンドを入力して、生成された CDP パケットの中の存続可能時間値としてアドバタイズされる時間の長さを指定します。

config cdp holdtime *seconds*

範囲は 10 ～ 255 秒で、デフォルト値は 180 秒です。

ステップ 4 次のコマンドを入力して、コントローラでサポートされる最高の CDP バージョンを指定します。

config cdp advertise {**v1** | **v2**}

デフォルト値は [v1] です。

ステップ 5 **config ap cdp** {**enable** | **disable**} **all** コマンドを入力して、コントローラに join しているすべてのアクセス ポイント上で CDP を有効または無効にします。

config ap cdp disable all コマンドは、コントローラに join しているすべてのアクセス ポイントおよび今後 join するすべてのアクセス ポイントの CDP を無効にします。CDP は、コントローラまたはアクセス ポイントのリブート後も現在と将来のアクセス ポイントで無効のままになります。CDP を有効にするには、**config ap cdp enable all** コマンドを入力します。

（注） コントローラに join しているすべてのアクセス ポイントで CDP を有効にした後、ステップ 6 のコマンドを使用して個々のアクセス ポイントで CDP を無効にした後再び有効にできます。コントローラに join されたすべてのアクセス ポイントで CDP を無効にした後は、個々のアクセス ポイントで CDP を有効にし、無効にすることはできません。

ステップ 6 次のコマンドを入力して、特定のアクセス ポイントで CDP を有効または無効にします。

config ap cdp {**enable** | **disable**} *Cisco_AP*

ステップ 7 次のコマンドを入力して、特定またはすべてのアクセス ポイントで特定のインターフェイスに CDP を設定します。

config ap cdp {ethernet | radio} *interface_number slot_id* **{ enable | disable } {all |***Cisco_AP***}**

（注） config ap cdp コマンドを使用して無線インターフェイスに CDP を設定した場合、その設定はメッシュ アクセス ポイントにしか適用されないことを示す警告メッセージが表示されます。

ステップ 8 次のコマンドを入力して、変更を保存します。

save config

Cisco Discovery Protocol 情報の表示

Cisco Discovery Protocol 情報の表示（GUI）

手順

ステップ 1 [Monitor] > [CDP] > [Interface Neighbors] の順に選択して、[CDP > Interface Neighbors] ページを開きます。

このページには、次の情報が表示されます。

- CDP パケットが受信されたコントローラ ポート
- 各 CDP ネイバーの名前
- 各 CDP ネイバーの IP アドレス
- CDP パケットの送信に各 CDP ネイバーが使用するポート
- 各 CDP ネイバー エントリの有効期限までの残り時間（秒）
- 各 CDP ネイバーの機能は、R：ルータ、T：転送ブリッジ、B：ソース ルート ブリッジ、S：スイッチ、H：ホスト、I：IGMP、r：リピータ、M：リモート管理デバイスとして表示されます。
- 各 CDP ネイバー デバイスのハードウェア プラットフォーム

ステップ 2 目的のインターフェイス ネイバーの名前をクリックして、各インターフェイスの CDP ネイバーの詳細情報を表示します。[CDP > Interface Neighbors > Detail] ページが表示されます。

このページには、次の情報が表示されます。

- CDP パケットが受信されたコントローラ ポート
- CDP ネイバーの名前

- CDP ネイバーの IP アドレス
- CDP パケットの送信に CDP ネイバーが使用するポート
- アドバタイズされている CDP バージョン（v1 または v2）
- CDP ネイバー エントリの有効期限までの残り時間（秒）
- CDP ネイバーの機能（[Router]、[Trans Bridge]、[Source Route Bridge]、[Switch, Host]、[IGMP]、[Repeater]、または [Remotely Managed Device]）
- CDP ネイバー デバイスのハードウェア プラットフォーム
- CDP ネイバーで実行されているソフトウェア

ステップ 3 （注） Cisco Aironet 1830 シリーズまたは Cisco Aironet 1850 シリーズの AP が DHCP 経由で IP アドレスを受信しない場合、6.x.x.x の範囲のデフォルト IP アドレスが AP に割り当てられます。接続されているスイッチで show cdp neighbor コマンドを実行すると、AP の CDP ネイバー テーブル内のこの IP アドレスが表示されます。

DHCP の問題が解決された後（問題があった場合）、AP に DHCP プールから IP アドレスが再度割り当てられます。

[AP Neighbors] を選択して、コントローラに接続されているすべてのアクセス ポイントの CDP ネイバーのリストを表示します。[CDP AP Neighbors] ページが表示されます。

ステップ 4 目的のアクセス ポイントの [CDP Neighbors] リンクをクリックして、特定のアクセス ポイントの CDP ネイバーのリストを表示します。[CDP > AP Neighbors] ページが表示されます。

このページには、次の情報が表示されます。

- 各アクセス ポイントの名前
- 各アクセス ポイントの IP アドレス
- 各 CDP ネイバーの名前
- 各 CDP ネイバーの IP アドレス
- 各 CDP ネイバーが使用するポート
- アドバタイズされている CDP バージョン（v1 または v2）

ステップ 5 目的のアクセス ポイントの名前をクリックして、アクセス ポイントの CDP ネイバーの詳細情報を表示します。[CDP > AP Neighbors > Detail] ページが表示されます。

このページには、次の情報が表示されます。

- アクセス ポイントの名前
- アクセス ポイントの無線の MAC アドレス
- アクセス ポイントの IP アドレス
- CDP パケットが受信されたインターフェイス

- CDP ネイバーの名前
- CDP ネイバーの IP アドレス
- CDP ネイバーが使用するポート
- アドバタイズされている CDP バージョン（v1 または v2）
- CDP ネイバー エントリの有効期限までの残り時間（秒）
- CDP ネイバーの機能（R：ルータ、T：転送ブリッジ、B：ソースルートブリッジ、S：スイッチ、H：ホスト、I：IGMP、r：リピータ、M：リモート管理デバイス）
- CDP ネイバー デバイスのハードウェア プラットフォーム
- CDP ネイバーで実行されているソフトウェア

ステップ 6 [Traffic Metrics] を選択して、CDP トラフィック情報を表示します。[CDP > Traffic Metrics] ページが表示されます。

このページには、次の情報が表示されます。

- コントローラで受信した CDP パケット数
- コントローラから送信した CDP パケット数
- チェックサム エラーが発生したパケット数
- メモリ不足のためにドロップされたパケット数
- 無効なパケット数

Cisco Discovery Protocol 情報の表示（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、CDP のステータスを確認し、CDP プロトコル情報を表示します。

show cdp

ステップ 2 次のコマンドを入力して、すべてのインターフェイスのすべての CDP ネイバーのリストを確認します。

show cdp neighbors [detail]

オプションの detail コマンドを指定すると、コントローラの CDP ネイバーの詳細な情報が表示されます。

（注） このコマンドは、コントローラの CDP ネイバーのみを表示します。コントローラにアソシエートしているアクセス ポイントの CDP ネイバーは表示されません。アクセス ポイントごとの CDP ネイバーのリストを表示するコマンドは、この後で説明します。

ステップ 3 次のコマンドを入力して、データベース内のすべての CDP エントリを表示します。

show cdp entry all

ステップ 4 次のコマンドを入力して、指定されたポートの CDP トラフィック情報（送受信されるパケット、CRC エラーなど）を表示します。

show cdp traffic

ステップ 5 次のコマンドを入力して、特定のアクセス ポイントの CDP ステータスを表示します。

show ap cdp ap-name *Cisco_AP*

ステップ 6 次のコマンドを入力して、このコントローラに接続されたすべてのアクセス ポイントの CDP ステータスを表示します。

show ap cdp all

ステップ 7 次のコマンドを入力して、特定のアクセス ポイントのすべての CDP ネイバーのリストを表示します。

- **show ap cdp neighbors ap-name** *Cisco_AP*
- **show ap cdp neighbors detail** *Cisco_AP*

（注） アクセス ポイントからコントローラに CDP ネイバー情報が送信されるのは、情報が変更されたときだけです。

ステップ 8 次のコマンドを入力して、コントローラに接続されているすべてのアクセス ポイントのすべての CDP ネイバーのリストを表示します。

- **show ap cdp neighbors all**
- **show ap cdp neighbors detail all**

（注） アクセス ポイントからコントローラに CDP ネイバー情報が送信されるのは、情報が変更されたときだけです。

CDP デバッグ情報の取得

- 次のコマンドを入力して、CDP パケットに関連したデバッグ情報を取得します。

  debug cdp packets

- 次のコマンドを入力して、CDP イベントに関連したデバッグ情報を取得します。

debug cdp events

Cisco Aironet 700 シリーズ アクセス ポイント

Cisco 700 シリーズ アクセス ポイントに関する情報

The Cisco Aironet 700 シリーズは、コンパクトなアクセス ポイントで、安全で信頼性の高いワイヤレス接続を提供します。主な特徴：

- 2.4 GHz と 5 GHz に対応した同時デュアル バンド、デュアル無線。
- 最適化されたアンテナおよび無線設計：レート対範囲を最適化するための一貫性のあるネットワーク送受信。
- 無線リソース管理（RRM）：自動自己回復機能により、RFの予測不可能性が最適化され、デッド スポットが減少し、ハイ アベイラビリティ クライアントの接続が保護されます。
- Cisco BandSelectが混合クライアント環境における5 GHzクライアント接続を強化します。
- 不正検出、wIPS、コンテキスト認識などの高度なセキュリティ機能。

設定の Cisco 700 シリーズ アクセス ポイント

Cisco 700 シリーズ アクセス ポイントには 4 つの LAN ポートがあります。これらのポートの設定はフラッシュ上のファイルに保存されます。AP は再起動時にこの設定を取得します。APはjoin後にこの情報をコントローラと共有し、コントローラに最新情報が表示されるようにします。

（注） コントローラが AP 上の既存の設定をすべて消去すると、AP は保存されたポート情報を削除して、デフォルト設定を適用します。すべての LAN ポートがデフォルトで無効になっています。

LAN ポートの有効化（CLI）

手順

- 次のコマンドを入力して、アクセス ポイントの LAN ポートを有効または無効にします。
  config ap lan port-id *port-id* {**enable** | **disable**} *AP-NAME*
- 次のコマンドを入力して、ポート情報を表示します。
  showap lan port-id *port-id AP-NAME*
- 次のコマンドを入力して、ポートの要約情報を表示します。
  showap lan port-summary *AP-NAME*

702W LAN ポートの有効化

リリース 7.6 では、イーサネット ポートの管理またはそれらの別々の VLAN への割り当てはサポートされません。すべてのポートが、AP のスイッチ ポートが設定されている同じアクセス VLAN にマッピングされます。または、ポートがトランクの場合は、ネイティブ VLAN にマッピングされます。リリース 8.0 以降は、ポートを有効または無効にして、必要に応じてそれらを特定の VLAN にマッピングできます。これにより、トラフィックを無線ネットワークと有線ネットワーク間だけでなく、4 つのイーサネット ポート間でも分離することができます。

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、アクセス ポイントの LAN ポートを有効または無効にします。
config ap lan port-id *port-id* ｛ **enable**｜**disable**｝*AP-NAME*

ステップ 2 次のコマンドを入力して、ポート ID を設定します。
Configap lan port-id *port-id AP-NAME*

ステップ 3 次のコマンドを入力して、アクセス VLAN を有効にします。
Configap lan enable accessvlan*vlan-id*

ステップ 4 次のコマンドを入力して、VLAN のポート ID を有効にします。
Configap lan enable accessvlan*port-id*

ステップ 5 次のコマンドを入力して、AP の VLAN を設定します。
Configap lan enable accessvlan*vlan-id port-id Cisco AP*

Cisco Aironet 702W AP 上の有線ポートの RLAN サポート

Cisco Aironet 702W AP 上の有線ポートのリモート LAN サポートについて

Cisco Aironet 702W アクセス ポイント（AP）のリモート LAN（RLAN）は、シスコ ワイヤレス LAN コントローラを使用した有線クライアントの認証に使用されます。Cisco 702W AP の LAN ポートには、RLAN で設定することで、さまざまな IEEE 802.1 X 認証モードを設定できます。

クライアントと認証サーバ間の IEEE 802.1 X 認証メッセージ交換は、AP でローカルに行われます。IEEE 802.1 X の設定はすべて Cisco WLC を介して行われます。両方のポートの制御と制約事項は、AP でローカルに考慮されます。

Cisco WLC の役割

Cisco WLC はオーセンティケータとして機能し、有線クライアントからの Extensible Authentication Protocol（EAP）over LAN（EAPOL）メッセージは AP を経由して Cisco WLC に届きます。そして、Cisco WLC は設定されている認証、認可、およびアカウンティング（AAA）サーバと通信します。

AP の役割

AP は、Control and Provisioning of Wireless Access Points（CAPWAP）トンネルを使用した、有線クライアントからCisco WLC への認証パケットのトンネリングにおけるリレーとして機能します。ポートが認証されると、AP はポートの制御と監視を担当します。

AP の LAN ポートは Cisco WLC で設定されて、対応する AP にプッシュされます。

最初に、AP を結合するクライアントが Cisco WLC に EAPOL パケットを渡すと、その AP が IEEE 802.1 X ポートを設定します。

IEEE 802.1X 認証モードについて

このトピックでは、さまざまな IEEE 802.1 X 認証モードについて説明します。

シングルホスト モード

AP でシングルホスト認証モードが設定されていて、ポート リンク ステートがアップになっている場合、AP はEAPoL フレームを送信してクライアントを検出します。クライアントがログオフした場合、または別のクライアントと置き換わった場合、AP はそのポート リンク ステートをダウンに変更し、ポートを無許可ステートにします。

シングルホスト設定モードは、コントローラの既存のRLANの設定を使用して設定されます。

マルチホスト モード

マルチホスト認証モードが設定されている場合、そのポートでネットワーク アクセスを取得するすべてのクライアントのうち1つのクライアントのみ認証できます。ポートが無許可ステートになると、スイッチは接続しているすべてのクライアントへのアクセスを拒否します。

違反モード

セキュリティ違反が発生すると、ポートは、次のような設定済みの違反アクションに基づいて保護されます。

- [Shutdown]：ポートを無効にします。
- [Replace]：現在のセッションを削除し、新しいホストの認証を開始します。これはデフォルトの動作です。
- [Protect]：システム メッセージを生成せずに、予期しないMACアドレスを使用するパケットをドロップします。

シングルホスト認証モードでは、データ VLAN で複数のデバイスが検出された場合に違反がトリガーされます。マルチホスト認証モードでは、データ VLAN または音声 VLAN で複数のデバイスが検出された場合に違反がトリガーされます。

（注） セキュリティ違反はマルチホスト認証モードではトリガーできません。

事前認証オープンの設定（CLI）

- 事前認証オープン オプションを使用すると、当初はAP LANポートで無制限のトラフィックが許可され、その他のアクセス制限によってのみ制限されます。
- 事前認証オープン機能は、Cisco Aironet 1810 OEAP ではサポートされていません。

手順

config remote-lan pre-auth {**enable | disable**}*remote-lan-id* **vlan** *vland-id*

例：

```
config remote-lan pre-auth enable 8 vlan vlan2
```

VLAN で事前認証オープンを設定します。

IEEE 802.1x 認証モードの設定（CLI）

次の 3 つの異なる認証モードを設定できます。

- シングルホスト
- マルチホスト
- 違反モード

手順

認証を設定するには、次のいずれかのタスクを実行します。

- **config remote-lan host-mode singlehost** *remote-lan-id*

  例：

  ```
  (Cisco Controller) > config remote-lan host-mode singlehost 7
  ```

  リモート LAN シングルホスト モードを設定します。シングルホスト モードでは、データ VLAN で複数のデバイスが検出された場合に違反がトリガーされます。

- **config remote-lan host-mode multihost** *remote-lan-id*

  例：

  ```
  (Cisco Controller) > config remote-lan host-mode multihost 8
  ```

  リモート LAN マルチホスト モードを設定します。マルチホスト モードでは、データまたは音声 VLAN で複数のデバイスが検出された場合に違反がトリガーされます。マルチホスト モードではセキュリティ違反をトリガーできません。

- **config remote-lan violation-mode** {**protect** | **replace** | **shutdown**}*remote-lan-id*

  例：

  ```
  (Cisco Controller) > config remote-lan violation-mode protect 7
  ```

  リモート LAN の違反モードを設定します。

Cisco WLC での IEEE 802.1x 認証の有効化（GUI）

手順

ステップ 1 [WLANs] を選択します。

[WLANs] ウィンドウが表示されます。

ステップ 2 対応する WLAN の ID 番号をクリックします。

[WLANs > Edit] ウィンドウが表示されます。

ステップ 3 [Security] > [Layer 2] タブをクリックします。

ステップ 4 [Layer 2 Security] ドロップダウン リストから [802.1x] を選択します。

IEEE 802.1x パラメータが表示されます。

a) ドロップダウン リストで [Host Mode] を選択します。
b) ドロップダウン リストで [Violation Mode] を選択します。
c) [Pre Authentication] チェックボックスをオンにし、[Pre Auth Vlan] フィールドに事前認証 VLAN ID を入力します。

ステップ 5 [Apply] をクリックします。

IEEE 802.1x 認証の有効化（CLI）

既存のリモート LAN の設定を使用して IEEE 802.1x 認証を有効にします。Cisco WLC でリモート LAN を設定後、その設定を AP グループに適用し、その AP グループ内の個々の AP にプッシュします。

手順

ステップ 1 **config remote-lan security 802.1x** {**enable** | **disable**} *remote-lan-id*

例：

```
(Cisco Controller) > config remote-lan security 802.1X enable 7
```

リモート LAN のセキュリティ ポリシーを設定します。

ステップ 2 **config remote-lan apgroup add** *ap-group*

例：

```
(Cisco Controller) > config remote-lan apgroup add apgroup1
```

リモート LAN の WLAN AP グループを追加します。

Cisco WLC 内の AP ポートへの RLAN のマッピング（GUI）

AP ポートに RLAN をマッピングするには、次の手順を実行します。このタスクは、AP 単位または AP グループ単位で実行できます。

手順

ステップ 1 [WLANs] > [Advanced] > [AP Groups] を選択します。

[AP Groups] ウィンドウが表示されます。

ステップ 2 対応する AP グループ名をクリックします。

[AP Group] > [Edit] ウィンドウが表示されます。

ステップ 3 [WLANs] タブをクリックして、[Add New] をクリックします。

[Add New] エリアが表示されます。

ステップ 4 WLAN SSID のドロップダウン リストを使用して、追加する RLAN を選択します。

ステップ 5 [Interface/Interface Group] ドロップダウン リストから、所属先のグループを選択します。デフォルトの選択肢は [management] です。

ステップ 6 [Add] をクリックします。

ステップ 7 [Ports/Module] タブをクリックします。

ステップ 8 [LAN Ports] エリアでドロップダウンを使用して、LAN ポートに RLAN を追加します。

ステップ 9 [Apply] をクリックします。

Cisco WLC 内の AP ポートへの RLAN のマッピング（CLI）

認証を行うために設定されているリモート LAN に、AP 内の LAN ポートをマッピングします。AP グループ レベルでは、LAN ポート設定を使用してポート レベルの設定を行います。

手順

config remote-lan apgroup port port-sardinia *port-id*

例：

```
(Cisco Controller) > config remote-lan apgroup port port-sardinia 1 apgroup1 remote-lan
```

リモート LAN を AP グループ内の LAN ポートに割り当てます。

AP ごとの Cisco WLC 内の AP ポートへの RLAN のマッピング（GUI）

AP ポートに RLAN をマッピングするには、次の手順を実行します。このタスクは、AP 単位または AP グループ単位で実行できます。

手順

ステップ 1 [Wireless] > [Access Points] > [All APs] の順に選択します。

[All APs] ウィンドウが表示されます。

ステップ 2 対応する AP をクリックします。

[All Details] ウィンドウが表示されます。

ステップ 3 [Interfaces] タブをクリックします。

ステップ 4 [LAN Ports] エリアで、ポートの状態を [Enable] に設定し、[VLAN] チェックボックスをオンにして、[VLAN ID] フィールドに RLAN WLAN ID を入力します。

ステップ 5 [Layer 2 Security] ドロップダウン リストから [802.1x] を選択します。

IEEE 802.1x のパラメータが表示されます。

ステップ 6 [Key Size] ドロップダウン リストから、IEEE 802.1x データ暗号化のキーサイズを選択します。

（注） 事前認証 VLAN が必要な場合は、[Pre Authentication] を有効にして、事前認証 VLAN ID を入力します。

Cisco Aironet 702w アクセス ポイントの AP ポート LAN クライアントに対する MAB 認証のサポート

Cisco Aironet 702w アクセス ポイントの AP ポート LAN クライアントに対する MAB 認証のサポート

MAC 認証バイパス（MAB）機能を使用すると、エンドポイントの MAC アドレスを使用してポートベースのアクセス コントロールができます。MAB 対応ポートは、接続するデバイスの MAC アドレスに基づいて有効または無効にできます。MAB は、クライアントが EAP パケットを認識しない場合、主に、非-802.1 x クライアントの場合に役立ちます。

この機能は、リモート LAN（RLAN）の Cisco Aironet 702w アクセス ポイントでサポートされています。

AP ポート LAN クライアントでの MAB のサポートの設定（GUI）

始める前に

この機能は、RLAN 機能をサポートする Cisco Aironet 702w アクセス ポイントでのみサポートされています。

手順

ステップ 1 [WLANs] を選択して、[WLANs] ウィンドウを開きます。

ステップ 2 目的の WLAN の ID 番号をクリックして、[WLANs] > [Edit] ウィンドウを開きます。

ステップ 3 [Security] > [Layer 2] タブを選択します。

ステップ 4 [MAB Mode] チェックボックスをオンにします。

エンドポイントの MAC アドレスを使用してポートベースのアクセス コントロールを有効にします。

AP ポート LAN クライアントでの MAB のサポートの設定（CLI）

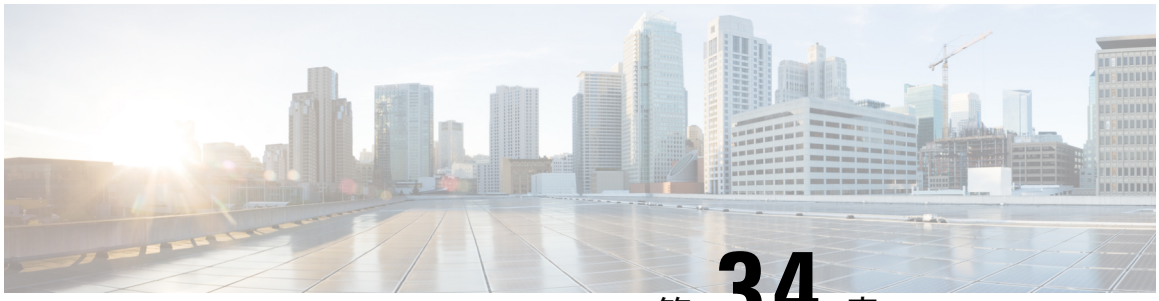
手順

config remote-lan mab {**enable** | **disable**}*remote-lan-id*

例：

```
config remote-lan mab enable 8
```

エンドポイントの MAC アドレスを使用してポートベースのアクセス コントロールを有効にします。



第 34 章

Cisco WLC への AP 接続

CAPWAP

アクセス ポイント通信プロトコルについて

Cisco Lightweight アクセス ポイントは、IETF 標準 Control and Provisioning of Wireless Access Points Protocol（CAPWAP）を使用してネットワーク上のコントローラおよび他の Lightweight アクセス ポイントと通信します。

CAPWAP は LWAPP に基づく標準の互換プロトコルであり、コントローラによる無線アクセス ポイントの集合の管理を可能にします。CAPWAP は、次の理由でコントローラに実装されます。

- LWAPP を使用するシスコ製品に、CAPWAP を使用する次世代シスコ製品へのアップグレード パスを提供するため。
- RFID リーダーおよび類似のデバイスを管理するため。
- コントローラにサードパーティのアクセス ポイントとの将来的な互換性を持たせるため。

LWAPP を使用可能なアクセス ポイントは CAPWAP コントローラを検出して join することができ、CAPWAP コントローラへの変換はシームレスです。たとえば、CAPWAP 使用時のコントローラ ディスカバリ プロセスおよびファームウェア ダウンロード プロセスは、LWAPP 使用時のものと同じです。例外として、レイヤ 2 の展開は CAPWAP ではサポートされません。

CAPWAP コントローラおよびLWAPP コントローラは、同じネットワークで展開が可能です。CAPWAP を使用可能なソフトウェアでは、アクセス ポイントは CAPWAP を実行するコントローラでも LWAPP を実行するコントローラでも join できます。Cisco Aironet 1040、1140、1260、3500、および3600 シリーズアクセス ポイントは唯一の例外であり、これらはCAPWAP のみをサポートし、CAPWAP を実行するコントローラにのみ join します。たとえば、1130 シリーズ アクセス ポイントは CAPWAP を実行するコントローラにも LWAPP を実行するコントローラにも join できますが、1140 シリーズ アクセス ポイントは CAPWAP を実行するコントローラにのみ join できます。

次に、アクセス ポイント通信プロトコルについて従う必要がある注意事項を示します。

- LWAPP を使用するアクセスポイントからのトラフィックのみ許可するようファイアウォールが設定されている場合は、ファイアウォールのルールを変更して CAPWAP を使用するアクセス ポイントからのトラフィックを許可する必要があります。
- CAPWAP UDP ポート 5246 および 5247（LWAPP UDP ポート 12222 および 12223 と同等のポート）が有効になっており、アクセス ポイントがコントローラに join できないようにする可能性のある中間デバイスによりブロックされていないことを確認してください。
- アクセス コントロール リスト（ACL）がコントローラとアクセス ポイントの間の制御パスにある場合は、新しいプロトコル ポートを開いてアクセス ポイントが孤立しないようにする必要があります。

アクセス ポイント通信プロトコルの制約事項

- 仮想コントローラ プラットフォームでは、クライアントごとのダウンストリーム レート制限は FlexConnect 中央スイッチングでサポートされません。
- レート制限は、どの方向からでも CPU 宛てのすべてのトラフィックに適用されます（無線または有線）。コントローラは常にデフォルトの **config advanced rate enable** コマンドで実行して、コントローラに対するトラフィックのレート制限を有効にし、サービス妨害（DoS）攻撃から保護することをお勧めします。Internet Control Message Protocol（ICMP）エコー応答のレート制限をテスト目的で停止するためには、**config advanced rate disable** コマンドを使用できます。ただし、テスト完了後に **config advanced rate enable** コマンドを再適用することをお勧めします。
- コントローラが適切な日時で設定されていることを確認してください。コントローラに設定されている日時がアクセスポイントの証明書の作成日とインストール日に先行すると、アクセス ポイントはコントローラに join しません。

CAPWAP の最大伝送単位情報の表示

コントローラ上の CAPWAP パスの最大伝送単位（MTU）を表示するには、次のコマンドを入力します。

show ap config general *Cisco_AP*

MTU は、送信されるパケットの最大サイズ（バイト）を指定します。

以下に類似した情報が表示されます。

```
Cisco AP Identifier.............................. 9
Cisco AP Name.................................... Maria-1250
Country code..................................... US  - United States
Regulatory Domain allowed by Country............. 802.11bg:-A     802.11a:-A
AP Country code.................................. US  - United States
AP Regulatory Domain............................. 802.11bg:-A    802.11a:-A
Switch Port Number .............................. 1
MAC Address...................................... 00:1f:ca:bd:bc:7c
IP Address Configuration......................... DHCP
IP Address....................................... 1.100.163.193
IP NetMask....................................... 255.255.255.0
CAPWAP Path MTU.................................. 1485
```

CAPWAP のデバッグ

次のコマンドを使用して、CAPWAP デバッグ情報を取得します。

- **debug capwap events** {**enable** | **disable**}：CAPWAP イベントのデバッグを有効または無効にします。
- **debug capwap errors** {**enable** | **disable**}：CAPWAP エラーのデバッグを有効または無効にします。
- **debug capwap detail** {**enable** | **disable**}：CAPWAP 詳細のデバッグを有効または無効にします。
- **debug capwap info** {**enable** | **disable**}：CAPWAP 情報のデバッグを有効または無効にします。
- **debug capwap packet** {**enable** | **disable**}：CAPWAP パケットのデバッグを有効または無効にします。
- **debug capwap payload** {**enable** | **disable**}：CAPWAP ペイロードのデバッグを有効または無効にします。
- **debug capwap hexdump** {**enable** | **disable**}：CAPWAP 16 進数ダンプのデバッグを有効または無効にします。
- **debug capwap dtls-keepalive** {**enable** | **disable**}：CAPWAP DTLS データ キープアライブ パケットのデバッグを有効または無効にします。

優先モード

優先モードについて

優先モードでは、アクセス ポイントが WLC に join するときに使用する CAPWAP L3 トランスポート（IPv4 と IPv6）を（プライマリ/セカンダリ/ターシャリ設定に基づいて）管理者が設定できます。

優先モードには次の 2 つのレベルがあります。

- AP グループ別
- グローバル設定

優先モードの設定のガイドライン

次の優先モードの設定を使用できます。

- AP グループ特有の有線モードは、AP グループの有線モードが設定されており、AP がそのグループに属している場合のみ、AP に適用されます。
- グローバル優先モードは、デフォルト グループ の AP、およびと優先モードが設定されていない AP グループに適用されます。
- デフォルトでは、AP グループの優先モードの値は設定されず、グローバルの優先モードの値は IPv4 に設定されます。
- 優先モードが設定されている AP がコントローラに join しようとして失敗すると、他のトランスポートの AP マネージャの選択に戻り、同じコントローラに join します。両方のトランスポートが失敗すると、AP は次のディスカバリ応答に移動します。
- このようなシナリオでは、スタティック IP の設定は、優先モードよりも優先されます。次に例を示します。
  - コントローラでは、優先モードは IPv4 アドレスで設定されます。
  - AP では、スタティック IPv6 は CLI または GUI を使用して設定されます。
  - AP は、IPv6 トランスポート モードを使用してコントローラに join します。
- コントローラ CLI は、優先モードの XML サポートを提供します。

CAPWAP 設定の望ましいモード（GUI）

手順

ステップ 1 **[Controller]** > **[General]** を選択して、[Global Configuration] ページを開きます。 [CAPWAP Preferred Mode] リスト ボックスを選択し、グローバルな CAPWAP 優先モードして、IPv4 または IPv6 のどちらかを選択します。

（注） デフォルトでは、コントローラは CAPWAP 優先モード IPv4 アドレスで設定されます。

ステップ 2 **[WLAN]** > **[Advanced]** > **[APGroup]** > **[General]** タブの順に選択し、[CAPWAP Preferred Mode] チェックボックスをオンにして、IPv4 または IPv6 CAPWAP 優先モードで AP グループを設定します。

ステップ 3 **[Wireless]** > **[ALL APs]** > **[General]** タブの順に選択して、[APs CAPWAP] 設定を確認します。[IP Config] セクションを参照して、AP の CAPWAP 優先モードの適用先がグローバルか、AP グループかを確認します。

ステップ 4 **[Monitor]** > **[Statistics]** > **[Preferred Mode]** の順に選択すると、ユーザは優先モード コマンドが AP に正常にプッシュされるかどうかを確認できます。

- [Prefer Mode of Global/AP Groups]：IPv4、IPv6、またはグローバルで設定した AP の名前。
- [Total]：優先モードで設定された AP の総数。
- [Success]：AP が優先モードで正常に設定された回数をカウントします。
- [Unsupporte]：IPv6 CAPWAP で join できない AP。
- [Already Configured]：すでに設定済みの AP を設定しようとした試行回数をカウントします。
- [Per AP Group Configured]：AP グループごとに設定された優先モード。
- [Failure]：AP が優先モード設定に失敗した回数をカウントします。

CAPWAP 優先モードの設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを使用して、AP グループおよびすべての AP の優先モードを設定します。グローバルな優先モードは、AP グループの優先モードがすでに設定されている AP には適用されません。設定が正常終了すると、AP は CAPWAP を再起動して、プライマリ/セカンダリ/ターシャリ設定に基づいてコントローラを選択した後、設定された優先モードで join します。

config ap preferred-mode {IPv4|IPv6}*{ <apgroup>|<all>}*

ステップ 2 （設定解除する） AP の優先モードをディセーブルにするには、このコマンドを使用します。

config ap preferred-mode disable *<apgroup>*

（注） <apgroup> に属する AP は CAPWAP を再起動し、グローバルな優先モードでコントローラに再 join します。

ステップ 3 次のコマンドを使用して、優先モード設定の統計情報を表示します。統計情報は累積されませんが、最後に実行された優先モードの設定 CLI に対して更新されます。

show ap prefer-mode stats

ステップ 4 次のコマンドを使用して、すべての AP グループ用に設定された優先モードを表示します。

show wlan apgroups

ステップ 5 次のコマンドを使用して、設定されているグローバルな優先モードを表示します。

show network summary

ステップ 6 次のコマンドを使用して、AP にプッシュされる優先モード コマンドがグローバル コンフィギュレーションからなのか、AP グループ固有の設定からなのかを表示して確認します。

show ap config general <Cisco AP>

```
(Cisco Controller) >show ap config general AP-3702E

Cisco AP Identifier.............................. 2
Cisco AP Name.................................... AP-3702E
Country code..................................... US  - United States
Regulatory Domain allowed by Country.............. 802.11bg:-A     802.11a:-A
AP Country code.................................. US  - United States
AP Regulatory Domain............................. 802.11bg:-A    802.11a:-A
Switch Port Number .............................. 1
MAC Address...................................... bc:16:65:09:4e:fc
IPv6 Address Configuration....................... SLAAC
IPv6 Address..................................... 2001:9:2:35:be16:65ff:fe09:4efc
IPv6 Prefix Length............................... 64
Gateway IPv6 Addr................................ fe80::a2cf:5bff:fe51:c4ce
NAT External IP Address.......................... None
CAPWAP Path MTU.................................. 1473
Telnet State..................................... Globally Enabled
Ssh State........................................ Globally Enabled
Cisco AP Location................................ default location
Cisco AP Floor Label............................. 0
Cisco AP Group Name.............................. default-group
Primary Cisco Switch Name........................ amb
Primary Cisco Switch IP Address.................. 9.2.35.25
.....................................
.....................................
.....................................
.....................................
.....................................
Ethernet Port Speed.............................. Auto
AP Link Latency.................................. Disabled
Rogue Detection.................................. Enabled
AP TCP MSS Adjust................................ Disabled
IPv6 Capwap UDP Lite............................. Enabled
Capwap Prefer Mode............................... Ipv6 (Global Config)
Hotspot Venue Group.............................. Unspecified
Hotspot Venue Type............................... Unspecified
DNS server IP ..................... Not Available
```

（注） コマンド出力の **Capwap Prefer Mode** を確認します。

UDP Lite

UDP Lite について

リリース 8.0 の CAPWAP 機能は IPv4 と IPv6 の両方をカバーします。CAPWAP の変更はコントローラと AP に及びます。IPv6 に対応していない古いイメージを実行している AP は、IPv4 アドレスとダウンロード イメージを持っていれば、IPv6 対応コントローラに接続できます。その逆も同様です。

IPv6 の実装には、AP とコントローラのパフォーマンスを低下させる User Datagram Protocol（UDP）の完全なペイロードチェックサムが必須です。パフォーマンスの影響を最小限に抑え

る目的で、コントローラと AP は、データグラムのヘッダー チェックサムのみが必須の UDP Lite をサポートしているため、パケット全体のチェックサムが回避されます。UDP Lite を有効にすると、パケット処理時間が短縮されます。

UDP Lite プロトコルは、IP プロトコル ID 136 を使用して、UDP で使用されるものと同じ CAPWAP ポートを使用します。UDP Lite を有効にする場合は、ネットワーク ファイアウォールでプロトコル 136 を許可する必要があります。UDP と UDP Lite を切り替えると、AP が接続解除されてから、再接続されます。UDP Lite はデータ トラフィックに使用され、UDP は制御トラフィックに使用されます。

UDP Lite が有効になっているコントローラは、IPv4 しかサポートしない既存の AP とともに IPv6 対応 AP とメッセージを交換できます。

（注） デュアル スタック コントローラは、IPv4 AP マネージャと IPv6 AP マネージャの両方を使用してディスカバリ要求に応答します。

AP ディスカバリ メカニズムは、AP に割り当てられた IPv4 アドレスと IPv6 アドレスの両方を使用します。AP は、送信元アドレス選択を使用して、IPv6 コントローラに到達するためのアドレスを決定します。

UDP Lite のグローバル設定（GUI）

手順

ステップ 1 **[Wireless]** > **[Access Points]** > **[Global Configuration]** を選択して、[Global Configuration] ページを開きます。

ステップ 2 [Global UDP Lite] セクションで、[UDP Lite] チェックボックスをオンにして、UDP Lite をグローバルに有効にします。

（注） IPv6 UDP Lite は CAPWAPv4 トンネルを使用して接続された AP には適用されません。これらは CAPWAPv6 トンネルを使用してコントローラに接続している AP にのみ適用されます。

ステップ 3 [Apply] をクリックして、グローバル UDP Lite 構成を設定します。

ステップ 4 必要に応じて、ステップ 2 で説明したグローバル IPv6 UDP Lite を選択解除することによって、グローバル UDP Lite 構成をオーバーライドすることができます。

（注） UDP と UDP Lite を切り替えると、AP が接続解除されてから、再接続されます。

ステップ 5 [Save Configuration] をクリックして、変更を保存します。

AP 上での UDP Lite の設定（GUI）

手順

ステップ 1 **[Wireless]** > **[Access Points] > [All APs]** の順に選択して、[All APs] ページを開きます。

ステップ 2 IPv6 アドレスを含む [AP Name] を選択してクリックし、選択した AP の [Details] ページを開きます。

ステップ 3 [Advanced] タブで、[UDP Lite] チェックボックスをオンにして、選択した AP の UDP Lite を有効にします。

（注） このフィールドは CAPWAPv6 トンネル経由でコントローラに join している AP の場合にのみ表示されます。Web UI ページでは、CAPWAPv4 トンネル経由でコントローラに join している AP のこのフィールドが表示されません。

ステップ 4 [Apply] をクリックして、変更を確定します。

ステップ 5 [Save Configuration] をクリックして、変更を保存します。

UDP Lite の設定（CLI）

手順

ステップ 1 UDP Lite をグローバルに有効にするには、次のコマンドを使用します。
config ipv6 capwap udplite enable *all*

ステップ 2 選択した AP 上で UDP Lite を有効にするには、次のコマンドを使用します。
config ipv6 capwap udplite enable <*Cisco AP*>

ステップ 3 UDP Lite をグローバルに無効にするには、次のコマンドを使用します。
config ipv6 capwap udplite disable *all*

ステップ 4 選択した AP 上で UDP Lite を無効にするには、次のコマンドを使用します。
config ipv6 capwap udplite disable <*Cisco AP*>

ステップ 5 コントローラ上の UDP Lite のステータスを表示するには、次のコマンドを使用します。
show ipv6 summary

```
(Cisco Controller) >show ipv6 summary

Global Config.............................. Disabled
Reachable-lifetime value..................... 300
Stale-lifetime value......................... 86400
Down-lifetime value.......................... 30
RA Throttling.............................. Disabled
RA Throttling allow at-least................. 1
RA Throttling allow at-most.................. 1
RA Throttling max-through.................... 10
RA Throttling throttle-period................ 600
RA Throttling interval-option............... passthrough
```

```
NS Mulitcast CacheMiss Forwarding.......... Disabled
NA Mulitcast Forwarding.................... Enabled
IPv6 Capwap UDP Lite....................... Enabled
Operating System IPv6 state ............... Disabled

(Cisco Controller) >
```

データ DTLS

データ暗号化の設定

Cisco WLC を使用すると、Datagram Transport Layer Security（DTLS）を使用して AP と Cisco WLC 間で送信される CAPWAP コントロール パケット（および、オプションで CAPWAP データ パケット）を暗号化できます。DTLS は、標準化過程にある TLS に基づくインターネット技術特別調査委員会（IETF）プロトコルです。CAPWAP コントロール パケットとはコントローラとアクセス ポイントの間で交換される管理パケットであり、CAPWAP データ パケットは転送された無線フレームをカプセル化します。CAPWAP コントロールおよびデータ パケットはそれぞれ異なる UDP ポートである 5246（コントロール）および 5247（データ）で送信されます。アクセス ポイントが DTLS データ暗号化をサポートしない場合、DTLS はコントロール プレーンにのみ有効となり、データ プレーンの DTLS セッションは確立されません。

表 *29 : CAPWAP* サポート情報の *DTLSv1.2*

リリース	サポート情報
8.2	サポート対象外
8.3.11x.0 または以降のリリース	Cisco WLC および Cisco Wave 2 AP でサポート
すべてのリリース	Cisco Wave 1 AP ではサポートされていません

Web 認証と WebAdmin 向けに、以下のプロトコルを、設定に基づいてサポートしています。

- TLSv1.2
- TLSv1.0
- SSLv3
- SSLv2

（注） Cisco WLC は、ゲートウェイのスタディック設定のみをサポートします。そのため、ゲートウェイの IP アドレスを変更する ICMP リダイレクトは考慮されません。

データ暗号化の制約事項

- Cisco 1130 および 1240 シリーズのアクセス ポイントはソフトウェアベースの暗号化で DTLS データ暗号化をサポートしています。
- 1040、1140、1250、1260、1550、1600、1540、1560、1570、1700、1815、2600、2700、2800、3500、3600、3700、3800 のアクセス ポイントはハードウェア ベースの暗号化で DTLS データ暗号化をサポートします。
- Cisco Aironet 1552 および 1522 屋外アクセス ポイントはデータ DTLS をサポートしています。
- DTLS データ暗号化は、Cisco Aironet 700、800、1530、1810、1830、および 1850 シリーズ アクセス ポイントではサポートされていません。
- DTLS データ暗号化は OfficeExtend アクセス ポイントに対しては自動的に有効になりますが、他のすべてのアクセス ポイントに対してはデフォルトで無効になります。ほとんどのアクセス ポイントは会社のビルディング内の安全なネットワークにおいて展開されるため、データの暗号化は必要ありません。反対に、OfficeExtend アクセス ポイントとコントローラの間のトラフィックは安全でないパブリック ネットワークを経由するため、これらのアクセス ポイントではデータの暗号化はより重要です。データの暗号化が有効な場合、トラフィックはアクセス ポイントで暗号化されてからコントローラに送信され、また、コントローラで暗号化されてからクライアントに送信されます。
- 暗号化はコントローラおよびアクセス ポイントの両方においてスループットを制限するため、多くのエンタープライズ ネットワークにおいて最大スループットが必要です。
- シスコのユニファイド ローカル ワイヤレス ネットワーク環境では、Cisco 1130 および 1240 アクセス ポイントで DTLS を有効にしないでください。有効にすると、重大なスループットの低下が発生し、AP が使用できなくなるおそれがあります。

  OfficeExtend アクセス ポイントの詳細は、『OfficeExtend Access Points』を参照してください。
- コントローラを使用して、特定のアクセス ポイントまたはすべてのアクセス ポイントの DTLS データ暗号化を有効化または無効化できます。
- データ DTLS のアベイラビリティは次のとおりです。
  - Cisco 5508 WLC は、2 つのライセンス オプションで使用可能です。ライセンス要件なしでデータ DTLS を使用可能なイメージと、データ DTLS を使用するためにライセンスを必要とする別のイメージ。「Cisco 5508 WLC 用 DTLS イメージのアップグレードまたはダウングレード」の項を参照してください。DTLS のイメージとライセンス付き DTLS のイメージは、次のとおりです。

    ライセンス付きの DTLS：AS_5500_LDPE_x_x_x_x.aes

    ライセンスなしの DTLS—AS_5500_x_x_x_x.aes
  - Cisco 2504 WLC、Cisco WiSM2、Cisco Virtual Wireless Controller：デフォルトでは、DTLS は含まれていません。データ DTLS をオンにするには、ライセンスをインストー

ルする必要があります。これらのプラットフォームには、データ DTLS を無効にした 1 つのイメージがあります。データ DTLS を使用するには、ライセンスが必要です。

データ DTLS が含まれていない Cisco 仮想ワイヤレス コントローラの場合、コントローラの平均スループットは約 200 Mbps です。データ DTLS を使用するすべての AP を使用すると、コントローラの平均スループットは約 100 Mbps になります。

- コントローラにデータ DTLS のライセンスがなく、コントローラに関連付けられているアクセス ポイントで DTLS が有効になっている場合、データ パスは暗号化されません。
- Cisco 5508 シリーズ コントローラを使用しているロシア以外のお客様はデータ DTLS ライセンスを必要としません。ただし、Cisco 2504 WLC、 Cisco 8510 WLC、Cisco WiSM2、および Cisco Virtual Wireless Controller を使用しているすべてのお客様は、データ DTLS 機能をオンにするためにはデータ DTLS ライセンスが必要です。

Cisco 5508 WLC 用 DTLS イメージのアップグレードまたはダウングレード

手順

ステップ 1 アップグレード操作は、最初の試みで失敗し、警告はライセンス付きの DTLS イメージへのアップグレードを行うと元に戻せないことを示します。

（注） ステップ 1 の後にコントローラをリブートしないでください。

ステップ 2 次のアップデートでは、ライセンスが適用され、イメージが正常に更新します。

DTLS イメージへまたは DTLS イメージからのアップグレード時のガイドライン

- ライセンス付きのデータ DTLS イメージがインストールされると、通常のイメージ（ライセンスなしのデータ DTLS）をインストールできません。
- ライセンス付き DTLS イメージから別のライセンス付き DTLS イメージにアップグレードできます。
- 通常のイメージ（DTLS）からライセンス付きの DTLS イメージへのアップグレードは、2 ステップ プロセスで行います。
- **show sysinfo** コマンドを使用して、イメージのアップグレードの前後に LDPE イメージを確認できます。

データ暗号化の設定（GUI）

Cisco WLC に基本ライセンスがインストールされていることを確認します。ライセンスがインストールされると、アクセス ポイントのデータ暗号化を有効化できます。

手順

ステップ 1 **[Wireless]** > **[Access Points]** > **[All APs]** の順に選択して、[All APs] ページを開きます。

ステップ 2 データ暗号化を有効にする AP の名前をクリックします。

ステップ 3 [Advanced] タブを選択して、[All APs > Details for]（[Advanced]）ページを開きます。

ステップ 4 このアクセス ポイントでデータ暗号化を有効にする場合は [Data Encryption] チェックボックスをオンにします。この機能を無効にする場合はオフにします。デフォルト値はオフです。

（注） データ暗号化モードに変更するには、アクセス ポイントをコントローラに再 join する必要があります。

ステップ 5 設定を保存します。

データ暗号化の設定（CLI）

（注） DTLS ライセンスがないイメージでは、**config** または **show** コマンドは使用できません。

コントローラの CLI を使用してコントローラ上のアクセス ポイントの DTLS データ暗号化を有効にする手順は、次のとおりです。

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、すべてのアクセス ポイントまたは特定のアクセス ポイントのデータ暗号化を有効または無効にします。

config ap link-encryption {**enable** | **disable**} {**all** | *Cisco_AP*}

デフォルト値は [disabled] です。

（注） データ暗号化モードに変更するには、アクセス ポイントをコントローラに再 join する必要があります。

ステップ 2 アクセスポイントおよび接続しているクライアントの切断を確認するよう求めるプロンプトが表示されたら、**Y** と入力します。

ステップ 3 **save config** コマンドを入力して、設定を保存します。

ステップ 4 次のコマンドを入力して、すべてのアクセス ポイントまたは特定のアクセス ポイントの暗号化状態を表示します。

show ap link-encryption {**all** | *Cisco_AP*}

このコマンドにより、整合性チェックのエラー数を追跡する認証エラー、およびアクセス ポイントが同じパケットを受信する回数を追跡する再送エラーも表示されます。

ステップ 5 すべてのアクティブな DTLS 接続の概要を表示するには、次のコマンドを入力します。

show dtls connections

（注） DTLS データ暗号化で問題が発生した場合は、**debug dtls** {**all** | **event** | **trace** | **packet**} {**enable** | **disable**} コマンドを入力して、すべての DTLS メッセージ、イベント、トレース、またはパケットをデバッグします。

ステップ 6 次のコマンドを入力して、AP とコントローラの間の DTLS 接続用の新しい暗号スイートを有効にします。

config ap dtls-cipher-suite {**RSA-AES256-SHA256** | **RSA-AES256-SHA** | **RSA-AES128-SHA**}

ステップ 7 次のコマンドを入力して、DTLS 暗号スイートの概要を表示します。

show ap dtls-cipher-suite

アクセス ポイントからの CAPWAP フレームの VLAN タギングの設定

アクセス ポイントからの CAPWAP フレームの VLAN タギングについて

AP コンソールのまたはコントローラから直接イーサネット インターフェイスで VLAN タギングを設定できます。設定はフラッシュ メモリに保存され、ローカルにスイッチングされるすべてのトラフィックとともに、すべての CAPWAP フレームは設定されるように VLAN タグを使用し、VLAN にはマッピングされていません。

AP からの CAPWAP フレームの VLAN タギングの制約事項

- この機能は、ブリッジ モードのメッシュ アクセス ポイントではサポートされません。
- CAPWAP VLAN タギングは、 802.11 ac Wave 2 AP：18xx、2800、3800、および 1560 に対する 8.5 以降のリリースでサポートされています。

アクセス ポイントからの CAPWAP フレームの VLAN タギングの設定（GUI）

手順

ステップ 1 **[Wireless]** > **[Access Points]** > **[All APs]** の順に選択して、[All APs] ページを開きます。

ステップ 2 AP の [Details] ページを開くには、AP 名のリストから AP 名をクリックします。

ステップ 3 [Advanced] タブをクリックします。

ステップ 4 VLAN タギングの領域で、[VLAN Tagging] チェックボックスを選択します。

ステップ 5 [Trunk VLAN ID] テキスト ボックスに、ID を入力します。

約 10 分後に、アクセス ポイントが指定したトランク VLAN を経由してトラフィックをルーティングできない場合、リブートおよびタグなしモードで CAPWAP フレームの送信により、

アクセスポイントは回復手順を実行し、コントローラに再アソシエートします。コントローラは Cisco Prime Infrastructure などトラップ サーバにトランク VLAN の失敗を示すトラップを送信します。

アクセス ポイントが指定トランク VLAN を経由してトラフィックをルーティングできない場合、パケットのタグ付けが解除され、コントローラに再アソシエートされます。コントローラは Cisco Prime Infrastructure などトラップ サーバにトランク VLAN の失敗を示すトラップを送信します。

トランク VLAN ID が 0 の場合、アクセス ポイントは CAPWAP フレームのタグ付けを解除します。

AP が CAPWAP フレームにタグ付けするかタグ付けを解除するかを示す VLAN タグのステータスが表示されます。

ステップ 6 [Apply] をクリックします。

ステップ 7 設定するとアクセス ポイントがリブートされることを通知する警告メッセージが表示されます。[OK] をクリックして作業を続行します。

ステップ 8 [Save Configuration] をクリックします。

次のタスク

設定後にタグ付きイーサネット フレームをサポートするには、AP のイーサネット インターフェイスに接続されているスイッチまたは他の機器も設定する必要があります。

アクセス ポイントからの CAPWAP フレームの VLAN タギングの設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、アクセス ポイントからの CAPWAP フレームの VLAN タギングを設定します。

config ap ethernet tag {**disable** | **id** *vlan-id*} {*ap-name* | **all**}

ステップ 2 次のコマンドを入力して、AP またはすべての AP についての VLAN タギング情報を表示できます。

show ap ethernet tag {**summary** | *ap-name*}

Cisco WLC の検出と join

コントローラ ディスカバリ プロセス

CAPWAP 環境では、Lightweight アクセス ポイントは CAPWAP ディスカバリ メカニズムを使用してコントローラを検知してから、コントローラに CAPWAP join request を送信します。これに対し、コントローラはアクセス ポイントに CAPWAP join response を返し、アクセス ポイントはコントローラに join できるようになります。アクセス ポイントがコントローラに join すると、コントローラによってアクセス ポイントの構成、ファームウェア、制御トランザクション、およびデータ トランザクションが管理されます。

次に、コントローラ ディスカバリ プロセスの注意事項を示します。

- LWAPP から CAPWAP へのアップグレード パスおよび CAPWAP から LWAPP へのダウングレード パスがサポートされます。LWAPP イメージを持つアクセス ポイントは、LWAPP でディスカバリ プロセスを開始します。LWAPP コントローラを検出すると、LWAPP ディスカバリ プロセスを開始してコントローラに join します。LWAPP コントローラが見つからない場合は、CAPWAP でディスカバリを開始します。1 つのディスカバリ タイプ（CAPWAP または LWAPP）でディスカバリ プロセスを開始した回数が最大ディスカバリ カウントを超えてもアクセス ポイントが discovery response を受信しない場合は、ディスカバリ タイプはもう一方のタイプに変更されます。たとえば、アクセス ポイントが LWAPP でコントローラを検出できない場合、CAPWAP でディスカバリ プロセスを開始します。
- アクセス ポイントが UP 状態であり、IP アドレスが変更される場合は、既存の CAPWAP トンネルを解除してコントローラに再 join します。
- コントローラが CAPWAP ディスカバリ応答で送信する IP アドレスを設定するには、**config network ap-discovery nat-ip-only** {**enable** | **disable**} コマンドを使用します。
- アクセス ポイントをネットワークでアクティブにするには、コントローラがそのアクセス ポイントを検出する必要があります。Lightweight アクセス ポイントでは、次のコントローラ ディスカバリのプロセスがサポートされています。
  - Layer 3 CAPWAP または LWAPP ディスカバリ：この機能は、アクセス ポイントとは異なるサブネット上で有効化でき、レイヤ 2 ディスカバリで使用される MAC アドレスではなく IPv4 アドレスと IPv6 アドレスのどちらかと UDP パケットが使用されます。
  - CAPWAP マルチキャスト ディスカバリ：ブロードキャストが IPv6 アドレス内に存在しません。アクセス ポイントは、すべてのコントローラのマルチキャスト アドレス（FF01::18C）に CAPWAP ディスカバリ メッセージを送信します。コントローラは、同じ L2 セグメント上に存在する AP のみから IPv6 ディスカバリ要求を受け取り、IPv6 ディスカバリ応答を返します。
  - ローカルに保存されているコントローラの IPv4 または IPv6 アドレス ディスカバリ：アクセス ポイントがすでにコントローラにアソシエートされている場合は、プライマ

リ、セカンダリ、およびターシャリ コントローラの IPv4 または IPv6 アドレスがアクセス ポイントの不揮発性メモリに保存されます。今後の展開用にアクセス ポイントにコントローラの IPv4 または IPv6 アドレスを保存するこのプロセスは、「アクセス ポイントのプライミング」と呼ばれます。

- オプション 43 を使用した DHCP サーバ ディスカバリ：この機能では、DHCP オプション 43 を使用して、コントローラの IPv4 アドレスをアクセス ポイントに提供します。Cisco スイッチでは、通常この機能に使用される DHCP サーバ オプションをサポートしています。
- オプション 52 を使用した DHCP サーバ ディスカバリ：この機能は、DHCP オプション 52 を使用して、AP が接続先のコントローラの IPv6 アドレスを検出できるようにします。DHCPv6 メッセージの一部として、DHCP サーバは IPv6 アドレスをコントローラ管理に提供します。
- DNS の検出：アクセス ポイントでは、ドメイン ネーム サーバ（DNS）を介してコントローラを検出できます。CISCO-LWAPP-CONTROLLER.*localdomain* または CISCO-CAPWAP-CONTROLLER.*localdomain* への応答としてコントローラの IPv4 アドレスと IPv6 アドレスを返すように DNS を設定する必要があります。ここで、*localdomain* はアクセス ポイント ドメイン名です。

  アクセス ポイントは、DHCPv4/DHCPv6 サーバから IPv4/IPv6 アドレスと DNSv4/DNSv6 の情報を受信すると、DNS に接続して CISCO-LWAPP-CONTROLLER.*localdomain* または CISCO-CAPWAP-CONTROLLER.*localdomain* を解決します。DNS がコントローラの IP アドレス（IPv4 アドレスと IPv6 アドレスのどちらかまたはその両方）のリストを送信すると、アクセス ポイントがコントローラにディスカバリ要求を送信します。

コントローラ ディスカバリ プロセスのガイドラインと制約事項

- ディスカバリ プロセスでは、1040、1140、1260、3500、および 3600 シリーズ アクセス ポイントはシスコの CAPWAP コントローラのみをクエリーします。LWAPP コントローラに関するクエリーは送信されません。これらのアクセス ポイントで LWAPP と CAPWAP コントローラの両方に対するクエリーを送信する場合は、DNS を更新する必要があります。
- コントローラが現在の時刻に設定されていることを確認してください。コントローラをすでに経過した時刻に設定すると、その時刻には証明書が無効である可能性があり、アクセス ポイントがコントローラに join できない場合があります。
- ダウンタイムを回避するため、グローバル HA を設定しながら AP で CAPWAP を再起動すると、AP が戻り、バックアップ プライマリ コントローラに参加します。これにより、バックグラウンドでプライマリ コントローラによる検出が開始されます。プライマリによる検出に成功すると、AP が戻り、プライマリに再度参加します。

DHCP オプション 43 および DHCP オプション 60 の使用

Cisco Aironet アクセス ポイントは、DHCP オプション 43 に Type-Length-Value（TLV）形式を使用します。DHCP サーバは、アクセス ポイントの DHCP ベンダー クラス ID（VCI）文字列に基づいてオプションを返すようにプログラムする必要があります（DHCP オプション 60）。

TLV ブロックの形式は、次のとおりです。

- 型：0xf1（十進数では 241）
- 長さ：コントローラの IP アドレス数 * 4
- 値：コントローラの管理インターフェイスの IP アドレス リスト

DHCP オプション 43 の設定方法については、ご使用の DHCP サーバの製品ドキュメンテーションを参照してください。『*Upgrading Autonomous Cisco Aironet Access Points to Lightweight Mode*』には、DHCP サーバのオプション 43 の設定手順の例が記載されています。

アクセス ポイントが、サービス プロバイダー オプション AIR-OPT60-DHCP を選択して注文された場合、そのアクセス ポイントの VCI ストリングは上記の VCI ストリングと異なります。VCI ストリングには、「ServiceProvider」が含まれます。たとえば、このオプション付きの 3600 は、VCI ストリング「Cisco AP c3600-ServiceProvider」を返します。

（注） DHCP サーバから取得するコントローラの IP アドレスは、ユニキャスト IP アドレスになります。DHCP オプション 43 を設定する場合は、マルチキャスト アドレスとしてコントローラの IP アドレスを設定しないでください。

アクセス ポイントのコントローラへの join の確認

コントローラを交換する場合、アクセス ポイントが新しいコントローラに join していることを確認する必要があります。

アクセス ポイントのコントローラへの join の確認（GUI）

手順

ステップ 1 次の手順で、新しいコントローラをマスター コントローラとして設定します。

a) [Controller] > [Advanced] > [Master Controller Mode] の順に選択し、[Master Controller Configuration] ページを開きます。
b) [Master Controller Mode] チェックボックスをオンにします。
c) [Apply] をクリックして、変更を確定します。
d) [Save Configuration] をクリックして、変更を保存します。

ステップ 2 （任意）ネットワーク インフラストラクチャ内の ARP アドレス テーブルおよび MAC アドレス テーブルを消去します。

ステップ 3 アクセス ポイントを再起動します。

ステップ 4 すべてのアクセス ポイントが新しいコントローラに join した後で、そのコントローラがマスター コントローラとして機能しないように設定するには、[Master Controller Configuration] ページで [Master Controller Mode] チェックボックスをオフにします。

アクセス ポイントのコントローラへの join の確認（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、新しいコントローラをマスター コントローラとして設定します。

config network master-base enable

ステップ 2 （任意）ネットワーク インフラストラクチャ内の ARP アドレス テーブルおよび MAC アドレス テーブルを消去します。

ステップ 3 アクセス ポイントを再起動します。

ステップ 4 次のコマンドを入力して、すべてのアクセス ポイントが新しいコントローラに join した後で、そのコントローラがマスター コントローラとして機能しないように設定します。

config network master-base disable

Cisco WLC のバックアップ

バックアップ コントローラの設定について

中央のロケーションにある単一のコントローラは、アクセス ポイントでローカルのプライマリ コントローラとの接続を失った場合にバックアップとして機能できます。中央および地方のコントローラは、同じモビリティ グループに存在する必要はありません。ネットワーク上の特定のアクセス ポイントに対してプライマリ、セカンダリ、およびターシャリ コントローラを指定できます。コントローラ GUI または CLI を使用して、バックアップ コントローラの IP アドレスを指定できます。これにより、アクセス ポイントはモビリティ グループ外のコントローラをフェールオーバーできます。

次に、バックアップ コントローラの設定に関する注意事項を示します。

- コントローラに接続されているすべてのアクセス ポイントに対してプライマリとセカンダリのバックアップ コントローラ（プライマリ、セカンダリ、ターシャリのコントローラが指定されていないか応答がない場合に使用される）や、ハートビート タイマーおよびディスカバリ要求タイマーなどの各種タイマーを設定できます。コントローラの障害検出時間を短縮するには、高速ハートビート間隔（コントローラとアクセス ポイントの間）に設定するタイムアウト値をより小さくします。高速ハートビート タイマーの期限（ハートビー

ト間隔ごとの）を過ぎると、アクセス ポイントは最後のインターバルでコントローラからデータ パケットを受信したかどうかを判断します。パケットが何も受信されていない場合、アクセス ポイントは高速エコー要求をコントローラへ送信します。

- アクセス ポイントはバックアップ コントローラのリストを維持し、リスト上の各エントリに対して定期的に Primary discovery request を送信します。アクセス ポイントがコントローラから新しい discovery response を受信すると、バックアップ コントローラのリストが更新されます。Primary discovery request に 2 回連続で応答できなかったコントローラはすべて、リストから削除されます。アクセス ポイントのローカル コントローラに障害が発生した場合、プライマリ、セカンダリ、ターシャリ、プライマリ バックアップ、セカンダリ バックアップの順に、バックアップ コントローラ リストから使用可能なコントローラが選択されます。アクセス ポイントはバックアップ リストで使用可能な最初のコントローラからの discovery response を待機し、プライマリ ディスカバリ要求タイマーで設定された時間内に応答を受信した場合は、このコントローラに join します。制限時間に達すると、アクセス ポイントはコントローラを join できないものと見なし、リストで次に使用可能なコントローラからの discovery response を待ちます。
- アクセス ポイントのプライマリ コントローラが再度オンラインになると、アクセス ポイントはバックアップ コントローラからアソシエート解除してプライマリ コントローラに再接続します。アクセス ポイントはプライマリ コントローラにのみフォールバックします。設定されている使用可能なセカンダリ コントローラにはフォールバックしません。たとえば、アクセス ポイントがプライマリ、セカンダリ、およびターシャリ コントローラで設定されている場合、プライマリおよびセカンダリ コントローラが応答しなくなるとターシャリ コントローラにフェールオーバーします。プライマリ コントローラがダウンしている間、セカンダリ コントローラがオンラインに戻ると、アクセス ポイントはセカンダリ コントローラにフォール バックせず、ターシャリ コントローラへの接続が維持されます。アクセス ポイントは、プライマリ コントローラがオンラインに戻り、ターシャリ コントローラからプライマリ コントローラにフォールバックするまで待機します。ターシャリ コントローラに障害が発生し、プライマリ コントローラがまだダウンしている場合、アクセス ポイントは使用可能なセカンダリ コントローラにフォール バックします。

バックアップ コントローラの設定に関する制約事項

- 高速ハートビート タイマーは、ローカル モードまたは FlexConnect モードのアクセス ポイントにのみ設定できます。

バックアップ コントローラの設定（GUI）

手順

ステップ 1 [Wireless] > [Access Points] > [Global Configuration] の順に選択して [Global Configuration] ページを開きます。

ステップ 2 [Local Mode AP Fast Heartbeat Timer State] ドロップダウン リストから [Enable] を選択してローカル モードのアクセス ポイントの高速ハートビート タイマーを有効にするか、または [Disable] を選択してタイマーを無効にします。デフォルト値は [Disable] です。

ステップ 3 ステップ 2 で [Enable] を選択した場合は、[Local Mode AP Fast Heartbeat Timeout] テキスト ボックスに入力して、ローカル モードのアクセス ポイントに高速ハートビート タイマーを設定します。指定するハートビート間隔の値を小さくすると、コントローラの障害検出にかかる時間が短縮されます。

Cisco Flex 7510/8510/8540 コントローラに対する AP 高速ハートビート タイムアウト値の範囲は、10 ～ 15（両端の値を含む）であり、他のコントローラの場合は 1 ～ 10（両端の値を含む）になります。Cisco Flex 7510/8510/8540 コントローラに対するハートビート タイムアウトのデフォルト値は 10 です。他のコントローラに対するデフォルト値は 1 秒です。

ステップ 4 [FlexConnect Mode AP Fast Heartbeat Timer State] ドロップダウン リストから [Enable] を選択して FlexConnect アクセス ポイントの高速ハートビート タイマーを有効にするか、または [Disable] を選択してこのタイマーを無効にします。デフォルト値は [Disable] です。

ステップ 5 FlexConnect 高速ハートビートを有効にする場合は、[FlexConnect Mode AP Fast Heartbeat Timeout] テキスト ボックスに FlexConnect モード AP 高速ハートビート タイムアウト値を入力します。指定するハートビート間隔の値を小さくすると、コントローラの障害検出にかかる時間が短縮されます。

Cisco Flex 7510/8510/8540 コントローラに対する FlexConnect モード AP 高速ハートビート タイムアウト値の範囲は 10 ～ 15（両端の値を含む）であり、他のコントローラの場合は 1 ～ 10 になります。Cisco Flex 7510/8510/8540 コントローラに対するハートビート タイムアウトのデフォルト値は 10 です。他のコントローラに対するデフォルト値は 1 秒です。

ステップ 6 [AP Primary Discovery Timeout] テキスト ボックスに 30 ～ 3600 秒（両端の値を含む）の値を入力して、アクセス ポイントのプライマリ ディスカバリ要求タイマーを設定します。デフォルト値は 120 秒です。

ステップ 7 すべてのアクセス ポイントにプライマリ バックアップ コントローラを指定する場合は、プライマリ バックアップ コントローラの IPv4/IPv6 アドレスを [Back-up Primary Controller IP Address] テキスト ボックスに、コントローラの名前を [Back-up Primary Controller Name] テキスト ボックスに入力します。

（注） IP アドレスのデフォルト値は 0.0.0.0 であり、プライマリ バックアップ コントローラをは無効です。

ステップ 8 すべてのアクセス ポイントにセカンダリ バックアップ コントローラを指定する場合は、セカンダリ バックアップ コントローラの IPv4/IPv6 アドレスを [Back-up Secondary Controller IP Address] テキスト ボックスに、コントローラの名前を [Back-up Secondary Controller Name] テキスト ボックスに入力します。

（注） IP アドレスのデフォルト値は 0.0.0.0 であり、セカンダリ バックアップ コントローラを無効にします。

ステップ 9 [Apply] をクリックして、変更を確定します。

ステップ 10 次の手順で、特定のアクセス ポイントにプライマリ、セカンダリ、およびターシャリ バックアップ コントローラを設定します。

a) [Access Points] > [All APs] の順に選択して、[All APs] ページを開きます。
b) プライマリ、セカンダリ、およびターシャリ バックアップ コントローラを設定するアクセス ポイントの名前をクリックします。
c) [High Availability] タブを選択して、[All APs > Details for]（High Availability）ページを開きます。
d) 必要に応じて、このアクセス ポイントのプライマリ コントローラの名前と IP アドレスを [Primary Controller] テキスト ボックスに入力します。

（注） この手順および次の 2 つの手順におけるバックアップ コントローラの IP アドレスの入力はオプションです。バックアップ コントローラが、アクセス ポイントが接続されている（プライマリ コントローラ）モビリティ グループの外にある場合、プライマリ、セカンダリ、またはターシャリ コントローラにそれぞれ IP アドレスを入力する必要があります。コントローラ名および IP アドレスは、同じプライマリ、セカンダリ、またはターシャリ コントローラに属す必要があります。そうでない場合、アクセス ポイントはバックアップ コントローラに join できません。

e) 必要に応じて、このアクセス ポイントのセカンダリ コントローラの名前と IP アドレスを [Secondary Controller] テキスト ボックスに入力します。
f) 必要に応じて、このアクセス ポイントのターシャリ コントローラの名前と IP アドレスを [Tertiary Controller] テキスト ボックスに入力します。
g) [Apply] をクリックして、変更を確定します。

ステップ 11 [Save Configuration] をクリックして、変更を保存します。

バックアップ コントローラの設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、特定のアクセス ポイントのプライマリ コントローラを設定します。

config ap primary-base *controller_name Cisco_AP* [*controller_ip_address*]

（注） このコマンドの *controller_ip_address* パラメータおよびそれに続く 2 つのコマンドはオプションです。バックアップ コントローラが、アクセス ポイントが接続されている（プライマリ コントローラ）モビリティ グループの外にある場合、プライマリ、セカンダリ、またはターシャリ コントローラにそれぞれ IP アドレスを入力する必要があります。各コマンドで、*controller_name* および *controller_ip_address* は同じプライマリ、セカンダリ、またはターシャリ コントローラに属す必要があります。そうでない場合、アクセス ポイントはバックアップ コントローラに join できません。

ステップ 2 次のコマンドを入力して、特定のアクセス ポイントのセカンダリ コントローラを設定します。

config ap secondary-base *controller_name Cisco_AP* [*controller_ip_address*]

ステップ 3 次のコマンドを入力して、特定のアクセス ポイントのターシャリ コントローラを設定します。

config ap tertiary-base *controller_name Cisco_AP* [*controller_ip_address*]

ステップ 4 次のコマンドを入力して、すべてのアクセス ポイントのプライマリ バックアップ コントローラを設定します。

config advanced backup-controller primary *system name ip_addr*

（注） このコマンドは、IPv4 と IPv6 の両方で有効です。

ステップ 5 次のコマンドを入力して、すべてのアクセス ポイントのセカンダリ バックアップ コントローラを設定します。

config advanced backup-controller secondary *system name ip_addr*

（注） プライマリまたはセカンダリ バックアップ コントローラ エントリを削除するには、コントローラの IPv4/IPv6 アドレスとして *0.0.0.0* を入力します。

（注） このコマンドは、IPv4 と IPv6 の両方で有効です。

ステップ 6 次のコマンドを入力して、ローカルまたは FlexConnect アクセス ポイントに対する高速ハートビート タイマーを有効または無効にします。

config advanced timers ap-fast-heartbeat {**local** | **flexconnect** | **all**} {**enable** | **disable**} *interval*

ここで、**all** はローカルと FlexConnect の両方のアクセス ポイントです。*interval* の値は、Cisco Flex 7510、8510、3504、5520、および 8540 コントローラの場合は 10 ～ 15 秒、Cisco 2504、5508、WiSM2、および vWLC コントローラの場合は 1 ～ 10 秒です。指定するハートビート間隔の値を小さくすると、コントローラの障害検出にかかる時間が短縮されます。次のコマンドを入力して、デフォルト値では無効になっています。アクセス ポイントのハートビート タイマーを設定します。

config advanced timers ap-heartbeat-timeout *interval*

interval の値は、1 ～ 30 秒です。この値は、高速ハートビート タイマーの 3 倍以上の値である必要があります。デフォルト値は 30 秒です。

注意 高遅延リンクと一緒に高速ハートビート タイマーを有効にしないでください。高速ハートビート タイマーを有効にする必要がある場合、タイマー値を遅延よりも大きくする必要があります。

ステップ 7 次のコマンドを入力して、アクセス ポイントのプライマリ ディスカバリ要求タイマーを設定します。

config advanced timers ap-primary-discovery-timeout *interval*

interval の値は、30 ～ 3600 秒です。デフォルト値は 120 秒です。

ステップ 8 次のコマンドを入力して、アクセス ポイントのディスカバリ タイマーを設定します。

config advanced timers ap-discovery-timeout *interval*

interval の値は、1 ～ 10 秒です。デフォルト値は 10 秒です。

ステップ 9 次のコマンドを入力して、802.11 認証応答タイマーを設定します。

config advanced timers auth-timeout *interval*

interval の値は、5 ～ 600 秒です。デフォルト値は 10 秒です。

ステップ 10 次のコマンドを入力して、変更を保存します。

save config

ステップ 11 次のコマンドを入力して、アクセス ポイントの設定を表示します。

- **show ap config general** *Cisco_AP*
- **show advanced backup-controller**
- **show advanced timers**

IPv4 を使用しているプライマリ シスコ スイッチの IP アドレスに対して **show ap config general** *Cisco_AP* コマンドを実行すると、次のような情報が表示されます。

```
Cisco AP Identifier.............................. 1
Cisco AP Name.................................... AP5
Country code..................................... US  - United States
Regulatory Domain allowed by Country.............. 802.11bg:-AB    802.11a:-AB
AP Country code.................................. US  - United States
AP Regulatory Domain............................. 802.11bg:-A    802.11a:-N
Switch Port Number .............................. 1
MAC Address...................................... 00:13:80:60:48:3e
IP Address Configuration......................... DHCP
IP Address....................................... 1.100.163.133
...
Primary Cisco Switch Name........................ 1-5520
Primary Cisco Switch IP Address.................. 2.2.2.2
Secondary Cisco Switch Name...................... 1-8540
Secondary Cisco Switch IP Address................ 2.2.2.2
Tertiary Cisco Switch Name....................... 2-8540
Tertiary Cisco Switch IP Address................. 1.1.1.4
...
```

IPv6 を使用するプライマリ Cisco スイッチの IP アドレスに対する **show ap config general** *Cisco_AP* コマンドでは、次のような情報が表示されます。

```
Cisco AP Identifier.............................. 1
Cisco AP Name.................................... AP6
Country code..................................... US - United States
Regulatory Domain allowed by Country.............. 802.11bg:-A 802.11a:-A
AP Country code.................................. US - United States
AP Regulatory Domain............................. 802.11bg:-A 802.11a:-A
Switch Port Number .............................. 13
MAC Address...................................... 44:2b:03:9a:9d:30
IPv6 Address Configuration....................... DHCPv6
IPv6 Address..................................... 2001:9:5:96:295d:3b2:2db2:9b47
IPv6 Prefix Length............................... 128
Gateway IPv6 Addr................................ fe80::6abd:abff:fe8c:764a
NAT External IP Address.......................... None
CAPWAP Path MTU.................................. 1473
Telnet State..................................... Globally Disabled
Ssh State........................................ Globally Disabled
Cisco AP Location................................ _5500
Cisco AP Floor Label............................. 0
```

```
Cisco AP Group Name.............................. IPv6-Same_VLAN
Primary Cisco Switch Name........................ Maulik_WLC_5500-HA
Primary Cisco Switch IP Address.................. 2001:9:5:95::11
```

IPv4 を使用して設定されている場合、**show advanced backup-controller** コマンドでは、次のような情報が表示されます。

```
AP primary Backup Controller .................... controller1 10.10.10.10
AP secondary Backup Controller ............... 0.0.0.0
```

IPv6 を使用して設定されている場合、**show advanced backup-controller** コマンドでは、次のような情報が表示されます。

```
AP primary Backup Controller .................... WLC_5500-2 fd09:9:5:94::11
AP secondary Backup Controller .................. vWLC 9.5.92.11
```

show advanced timers コマンドの場合は、次のような情報が表示されます。

```
Authentication Response Timeout (seconds)........ 10
Rogue Entry Timeout (seconds).................... 1300
AP Heart Beat Timeout (seconds).................. 30
AP Discovery Timeout (seconds)................... 10
AP Local mode Fast Heartbeat (seconds)........... 10 (enable)
AP flexconnect mode Fast Heartbeat (seconds)............ disable
AP Primary Discovery Timeout (seconds)........... 120
```

AP のフェールオーバー プライオリティ

アクセス ポイントに対するフェールオーバー プライオリティの設定について

各コントローラには、定義された数のアクセス ポイント用通信ポートが装備されています。未使用のアクセス ポイント ポートがある複数のコントローラが同じネットワーク上に展開されている場合、1つのコントローラが故障すると、ドロップしたアクセス ポイントは、自動的に未使用のコントローラ ポートをポーリングして、そのポートにアソシエートします。

次に、アクセス ポイントのフェールオーバー プライオリティを設定する際の注意事項を示します。

- バックアップ コントローラがプライオリティ レベルの高いアクセス ポイントからの join 要求を認識できるよう、また、プライオリティ レベルの低いアクセス ポイントを必要に応じて関連付け解除してポートを使用可能にできるようにワイヤレス ネットワークを設定できます。
- フェールオーバーのプライオリティ レベルは、通常の無線ネットワークの運用中は無効です。コントローラ障害後に使用できるバックアップ コントローラ ポートよりも多くのアソシエーション要求が発生する場合のみ有効となります。

- ネットワークのフェールオーバー プライオリティを有効にして、個別のアクセス ポイントにプライオリティを割り当てることができます。
- デフォルトでは、すべてのアクセス ポイントはプライオリティ レベル 1 に設定されています。これは、最も低いプライオリティ レベルです。このため、これよりも高いプライオリティ レベルを必要とするアクセス ポイントにのみ、プライオリティ レベルを割り当てる必要があります。

アクセス ポイントのフェールオーバー プライオリティの設定（GUI）

手順

ステップ 1 [Wireless] > [Access Points] > [Global Configuration] の順に選択して [Global Configuration] ページを開きます。

ステップ 2 [Global AP Failover Priority] ドロップダウン リストから [Enable] を選択してアクセス ポイント フェールオーバー プライオリティを有効にするか、または [Disable] を選択してこの機能を無効にし、アクセス ポイント プライオリティの割り当てをすべて無視します。デフォルト値は [Disable] です。

ステップ 3 [Apply] をクリックして、変更を確定します。

ステップ 4 [Save Configuration] をクリックして、変更を保存します。

ステップ 5 [Wireless] > [Access Points] > [All APs] の順に選択して、[All APs] ページを開きます。

ステップ 6 フェールオーバー プライオリティを有効にするアクセス ポイントの名前をクリックします。

ステップ 7 [High Availability] タブを選択します。[All APs > Details for]（[High Availability]）ページが表示されます。

ステップ 8 [AP Failover Priority] ドロップダウン リストで次のオプションのいずれかを選択して、アクセス ポイントのプライオリティを指定します。

- [Low]：アクセス ポイントにプライオリティ レベル 1 を割り当てます。これは最も低いプライオリティ レベルです。これはデフォルト値です。
- [Medium]：アクセス ポイントにプライオリティ レベル 2 を割り当てます。
- [High]：アクセス ポイントにプライオリティ レベル 3 を割り当てます。
- [Critical]：アクセス ポイントにプライオリティ レベル 4 を割り当てます。これは最も高いプライオリティ レベルです。

ステップ 9 [Apply] をクリックして、変更を確定します。

ステップ 10 [Save Configuration] をクリックして、変更を保存します。

アクセス ポイントのフェールオーバー プライオリティの設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、アクセス ポイント フェールオーバー プライオリティを有効または無効にします。

config network ap-priority {**enable** | **disable**}

ステップ 2 次のコマンドを入力して、アクセス ポイントのプライオリティを指定します。

config ap priority {**1** | **2** | **3** | **4**} *Cisco_AP*

ここで、1 は最も低いプライオリティ レベルであり、4 は最も高いプライオリティ レベルです。デフォルト値は 1 です。

ステップ 3 **save config** コマンドを入力して、変更を保存します。

フェールオーバー プライオリティの設定の表示（CLI）

- 次のコマンドを入力して、ネットワーク上でアクセス ポイントのフェールオーバー プライオリティが有効かどうかを確認します。

  show network summary

  以下に類似した情報が表示されます。

```
RF-Network Name............................. mrf
Web Mode.................................... Enable
Secure Web Mode............................. Enable
Secure Web Mode Cipher-Option High.......... Disable
Secure Shell (ssh).......................... Enable
Telnet...................................... Enable
Ethernet Multicast Mode..................... Disable
Ethernet Broadcast Mode..................... Disable
IGMP snooping............................... Disabled
IGMP timeout................................ 60 seconds
User Idle Timeout........................... 300 seconds
ARP Idle Timeout............................ 300 seconds
Cisco AP Default Master..................... Disable
AP Join Priority.......................... Enabled

...
```

- 次のコマンドを入力して、各アクセス ポイントのフェールオーバー プライオリティを表示します。

  show ap summary

  以下に類似した情報が表示されます。

```
Number of APs.................................. 2
Global AP User Name............................ user
Global AP Dot1x User Name...................... Not Configured
```

```
AP Name  Slots  AP Model          Ethernet MAC      Location   Port Country Priority
-------  -----  ----------------- ----------------- ---------  ---- ------- --------
ap:1252  2      AIR-LAP1252AG-A-K9 00:1b:d5:13:39:74  hallway 6  1    US      1
ap:1121  1      AIR-LAP1121G-A-K9  00:1b:d5:a9:ad:08  reception  1    US      3
```

特定のアクセス ポイントの概要を表示するには、アクセス ポイント名を指定します。また、アクセス ポイントのフィルタリングを行うときは、ワイルドカード検索を使用できます。

AP の再送信間隔および再試行回数

AP 再送信間隔および再試行回数の設定について

コントローラおよび AP は、信頼性のある CAPWAP 転送プロトコルを使用してパケットを交換します。各要求に対して、応答が定義されています。この応答を使用して、要求メッセージの受信を確認します。応答メッセージは明示的に確認されません。したがって、応答メッセージが受信されない場合は、再送信間隔後に元の要求メッセージが再送信されます。最大再送信回数が過ぎても要求が確認されないと、セッションが終了し、AP は別のコントローラに再アソシエートされます。

アクセス ポイントの再送信間隔と再試行回数の制約事項

- 再送信間隔と再試行回数の両方とも、グローバルと特定のアクセス ポイント レベルで設定できます。グローバル設定では、これらの設定パラメータがすべてのアクセス ポイントに適用されます。つまり、再送信間隔と再試行回数は、すべてのアクセス ポイントに均一になります。また、特定のアクセス ポイント レベルで再送信間隔と再試行回数を設定すると、値はその特定のアクセス ポイントに適用されます。アクセス ポイント固有の設定は、グローバル設定よりも優先されます。
- 再送信間隔および再試行回数は、メッシュ アクセス ポイントには適用されません。

AP の再送信間隔と再試行回数の設定（GUI）

再送信間隔と再試行回数は、すべての AP にグローバルに設定することも、特定の AP に設定することもできます。

手順

ステップ 1 コントローラ GUI を使用して、再送信間隔、および再試行回数をグローバルに設定するようにコントローラを設定するには、次の手順を実行します。

a) [Wireless] > [Access Points] > [Global Configuration] の順に選択します。

b) [AP Transmit Config Parameters] セクションから、次のいずれかのオプションを選択します。

- [AP Retransmit Count]：アクセス ポイントからコントローラに要求を再送信する回数を入力します。このパラメータには、3 ～ 8 の値を指定できます。

- [AP Retransmit Interval]：要求の再送信から次の再送信までの時間を入力します。このパラメータには、2 ～ 5 の値を指定できます。

c) [Apply] をクリックします。

ステップ 2 特定のアクセス ポイントに対して、再送信間隔、および再試行回数を設定するようにコントローラを設定するには、次の手順を実行します。

a) [Wireless] > [Access Points] > [All APs] の順に選択します。
b) 値を設定するアクセス ポイントに対応する [AP Name] リンクをクリックします。

[All APs > Details] ページが表示されます。

c) [Advanced] タブをクリックして、[Advanced Parameters] ページを開きます。
d) [AP Transmit Config Parameters] セクションから、次のいずれかのパラメータを選択します。

- [AP Retransmit Count]：アクセス ポイントからコントローラに要求を再送信する回数を入力します。このパラメータには、3 ～ 8 の値を指定できます。
- [AP Retransmit Interval]：要求の再送信から次の再送信までの時間を入力します。このパラメータには、2 ～ 5 の値を指定できます。

e) [Apply] をクリックします。

アクセス ポイントの再送信間隔と再試行回数の設定（CLI）

再送信間隔と再試行回数は、すべてのアクセスポイントにグローバルに設定することも、特定のアクセス ポイントに設定することもできます。

- 次のコマンドを入力して、すべてのアクセスポイントにグローバルに再送信間隔と再試行回数を設定します。

  config ap retransmit {**interval** | **count**} *seconds* **all**

  interval パラメータの有効な範囲は 3 ～ 8 です。**count** パラメータの有効な範囲は 2 ～ 5 です。

- 次のコマンドを入力して、特定のアクセスポイントに再送信間隔と再試行回数を設定します。

  config ap retransmit {**interval** | **count**} *seconds Cisco_AP*

  interval パラメータの有効な範囲は 3 ～ 8 です。**count** パラメータの有効な範囲は 2 ～ 5 です。

- 次のコマンドを入力して、すべて、または特定の AP に設定した retransmit パラメータのステータスを表示します。

  show ap retransmit all

（注） retransmit 値と retry 値は、メッシュ モードのアクセス ポイントに設定できないので、これらの値は N/A（適用外）として表示されます。

- 次のコマンドを入力して、特定のアクセス ポイントに設定した retransmit パラメータのステータスを表示します。

  show ap retransmit *Cisco_AP*

アクセス ポイントの認可

SSC を使用したアクセス ポイントの認可

無線アクセス ポイントのコントロールおよびプロビジョニング（CAPWAP）プロトコルは、アクセスポイントおよびコントローラの両方でX.509証明書を必要とするセキュアなキーを配布することにより、アクセスポイントとコントローラの間の制御通信を保護します。CAPWAPは、X.509 証明書のプロビジョニングに依存します。2005 年 7 月 18 日よりも前に出荷された Cisco Aironet アクセス ポイントには MIC がありません。このため、これらのアクセス ポイントではLightweightモードで動作するようにアップグレードされた場合、SSCが作成されます。コントローラは特定のアクセス ポイントの認証についてローカル SSC を許可するようにプログラムされており、これらの認証要求をRADIUSサーバに転送しません。これは、許容できるセキュアな動作です。

SSC を使用する仮想コントローラのアクセス ポイントの許可

物理コントローラによって使用される、製造元がインストールした証明書（MIC）の代わりに SSC 証明書を使用する仮想コントローラ。コントローラを AP が仮想コントローラの SSC を検証するように設定できます。AP が SSC を検証する場合、AP は仮想コントローラ ハッシュ キーがフラッシュに保存されるハッシュ キーと一致するかどうかを確認します。一致が見つかった場合、APはコントローラに関連付けます。一致がない場合、検証は失敗し、APはコントローラから切断され、ディスカバリ プロセスを再起動します。デフォルトでは、ハッシュ検証は有効です。AP は仮想コントローラに関連付ける前に、フラッシュの仮想コントローラのハッシュ キーが必要です。SSC のハッシュ検証を無効にすると、AP はハッシュ検証をバイパスし、Run状態に直接移動します。APSは物理コントローラに関連付けることが可能で、ハッシュ キーをダウンロードし、次に仮想コントローラに関連付けます。AP が物理コントローラに関連付けられ、ハッシュ検証が無効にされている場合、AP はハッシュ検証なしで任意の仮想コントローラに関連付けます。仮想コントローラのハッシュ キーをモビリティ グループ メンバに設定することができます。このハッシュキーは、AP がコントローラのハッシュ キーを検証できるように、AP にプッシュされます。

SSC の設定（GUI）

手順

ステップ 1 **[Security]** > **[Certificate]** > **[SSC]** の順に選択して、[Self Significant Certificates（SSC）] ページを開きます。

SSC のデバイス認証の詳細が表示されます。

ステップ 2 ハッシュ キー検証を有効にするには、[Enable SSC Hash Validation] チェックボックスをオンにします。

ステップ 3 [Apply] をクリックして、変更を確定します。

SSC の設定（CLI）

手順

ステップ 1 SSC のハッシュ検証を設定するには、次のコマンドを入力します。

config certificate ssc hash validation {**enable** | **disable**}

ステップ 2 ハッシュ キーの詳細を表示するには、次のコマンドを入力します。

show certificate ssc

MIC を使用したアクセス ポイントの認可

RADIUS サーバによって、MIC を使用してアクセス ポイントを認可するようにコントローラを設定できます。コントローラでは、情報を RADIUS サーバに送信する際、アクセス ポイントの MAC アドレスがユーザ名とパスワードの両方に使用されます。たとえば、アクセス ポイントの MAC アドレスが 000b85229a70 の場合、コントローラでアクセス ポイントを認可する際に使用されるユーザ名もパスワードも 000b85229a70 になります。

（注） アクセス ポイントの MAC アドレスでは、パスワードが強力ではないことは問題にはなりません。コントローラでは RADIUS サーバを介したアクセス ポイントの許可の前に、MIC を使用してアクセス ポイントが認証されるためです。MIC の使用により、強力に認証されます。

（注） MACアドレスをRADIUS AAAサーバのアクセス ポイントの認証に対するユーザ名とパスワードに使用する場合には、同じ AAA サーバをクライアント認証に使用しないでください。

LSC を使用したアクセス ポイントの認可

独自の公開鍵インフラストラクチャ（PKI）でセキュリティを向上させ、認証局（CA）を管理し、生成された証明書上の方針、制限、および使用方法を定義する場合、LSC を使用できます。

LSC CA 証明書は、アクセス ポイントおよびコントローラにインストールされています。アクセス ポイント上のデバイス証明書はプロビジョニングが必要です。アクセス ポイントは、コントローラに certRequest を送信して署名された X.509 証明書を取得します。コントローラは CA プロキシとして動作し、このアクセス ポイントのために CA が署名した certRequest を受信します。

注意事項および制約事項

- リリース 8.3.112.0 以降、LSC を有効にするにはデバイス証明書が必要です。この要件があるため、以下のガイドラインに従うことお勧めします。
  - AP を LSC 対応コントローラと関連付けるために、AP が LSC でプロビジョニングされていることを確認します。
  - 一部の AP が MIC を使用し、一部の AP が LSC を使用する混在環境でないことを確認します。
  - [Number of attempts to LSC] および [AP Ethernet MAC addresses] を指定する必要はありません。

    この詳細については、CSCve63755 を参照してください。

- CA サーバが手動モードにあり、保留中の登録である LSC SCEP テーブルに AP エントリがある場合、コントローラは保留中の応答を返すように、CA サーバを待ちます。CA サーバからの応答がない場合、コントローラは応答の取得を3回まで試みます。その後、フォールバック モードに入り、AP プロビジョニングはタイムアウトとなり、AP はリブートして、MIC を提示します。
- コントローラの LSC ではパスワードの確認は行われません。このため、LSC を機能させるには、CA サーバでパスワードの確認を無効にする必要があります。

ローカルで有効な証明書の設定（GUI）

手順

ステップ 1 **[Security]** > **[Certificate]** > **[LSC]** を選択して、[Local Significant Certificates (LSC) - General] ページを開きます。

ステップ 2 [CA Server URL] テキスト ボックスで、CA サーバへの URL を入力します。ドメイン名を入力することも IP アドレスを入力することもできます。

ステップ 3 [Params] テキスト ボックスに、デバイス証明書のパラメータを入力します。（オプション）keysize の値は 2048 ～ 4096（ビット）で、デフォルト値は 2048 です。

ステップ 4 [Apply] をクリックして、変更を確定します。

ステップ 5 コントローラの証明書データベースに CA 証明書を追加するには、証明書タイプの青いドロップダウン矢印にマウス オーバーして、[Add] を選択します。

ステップ 6 コントローラの証明書データベースにデバイス証明書を追加するには、証明書タイプの青いドロップダウン矢印にマウス オーバーして、[Add] を選択します。

ステップ 7 [Enable LSC on Controller] チェックボックスをオンにして、システムの LSC を有効にします。

ステップ 8 [Apply] をクリックして、変更を確定します。

ステップ 9 [AP Provisioning] タブを選択して、[Local Significant Certificates (LSC) - AP Provisioning] ページを開きます。

ステップ 10 [Enable] チェックボックスをオンにして [Update] をクリックし、アクセス ポイントに LSC をプロビジョニングします。

ステップ 11 [Apply] をクリックして、変更を確定します。

ステップ 12 アクセス ポイントがリブートされることを示すメッセージが表示されたら、[OK] をクリックします。

ステップ 13 [Number of Attempts to LSC] フィールドに、アクセス ポイントが、証明書をデフォルト（MIC または SSC）に戻す前に、LSC を使用してコントローラに join を試みる回数を入力します。範囲は 0 ～ 255（両端の値を含む）で、デフォルト値は 3 です。

（注） リリース 8.3.112.0 以降を使用している場合は、CSCve63755の要件により、このタスクを実行する必要はありません。AP を LSC 対応コントローラと関連付ける前に、その AP が LSC でプロビジョニングされていることを確認する必要があります。

（注） 再試行回数を 0 以外の値に設定した場合に、アクセス ポイントが設定された再試行回数後に LSC を使用してコントローラに join できなかった場合、アクセス ポイントは証明書をデフォルトに戻します。再試行回数を 0 に設定した場合、アクセス ポイントが LSC 使用によるコントローラへの join に失敗すると、このアクセス ポイントはデフォルトの証明書を使用したコントローラへの join を試みません。

（注） 初めて LSC を設定する場合は、ゼロ以外の値を設定することが推奨されます。

ステップ 14 [AP Ethernet MAC Addresses] フィールドにアクセス ポイントの MAC アドレスを入力し、[Add] をクリックして、アクセス ポイントをプロビジョン リストに追加します。

（注） リリース 8.3.112.0 以降を使用している場合は、CSCve63755 の要件により、このタスクを実行する必要はありません。AP を LSC 対応コントローラと関連付ける前に、その AP が LSC でプロビジョニングされていることを確認する必要があります。

（注） アクセス ポイントをプロビジョン リストから削除するには、そのアクセス ポイントの青いドロップダウン矢印にカーソルを置いて [Remove] を選択します。

（注） アクセス ポイント プロビジョン リストを設定すると、AP プロビジョニングを有効にした場合に、プロビジョン リスト内のアクセス ポイントのみがプロビジョニングされます。アクセス ポイント プロビジョン リストを設定しない場合、コントローラに join する MIC または SSC 証明書を持つすべてのアクセス ポイントが LSC でプロビジョニングされます。

ステップ 15 [Apply] をクリックして、変更を確定します。

ステップ 16 [Save Configuration] をクリックして、変更を保存します。

ローカルで有効な証明書の設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、URL を CA サーバに設定します。

config certificate lsc ca-server *http://url:port/path*

ここで、*url* にはドメイン名を入力することも IP アドレスを入力することもできます。

（注） 1 つの CA サーバだけを設定できます。別の CA サーバを設定するには、**config certificate lsc ca-server delete** コマンドを使用して設定済みの CA サーバを削除してから、別の CA サーバを設定します。

ステップ 2 次のコマンドを入力して、デバイス証明書のパラメータを設定します。

config certificate lsc subject-params *country state city orgn dept e-mail*

（注） Common Name（CN）は、現在の MIC/SSC 形式である C*xxxx*-*MacAddr* を使用して、アクセス ポイント上で自動的に生成されます。ここで、*xxxx* は製品番号です。

ステップ 3 （オプション）次のコマンドを入力して、keysize を設定します。

config certificate lsc other-params *keysize*

keysize の値は 2048 ～ 4096（ビット）で、デフォルト値は 2048 です。

ステップ 4 次のコマンドを入力して、LSC CA 証明書をコントローラの証明書データベースに追加します。

config certificate lsc ca-cert {**add** | **delete**}

ステップ 5 次のコマンドを入力して、LSCデバイス証明書をコントローラの証明書データベースに追加します。

config certificate lsc device-cert {**add** | **delete**}

ステップ 6 次のコマンドを入力して、システム上で LSC を有効にします。

config certificate lsc {**enable** | **disable**}

ステップ 7 次のコマンドを入力して、アクセス ポイントの LSC をプロビジョニングします。

config certificate lsc ap-provision {**enable** | **disable** }

ステップ 8 次のコマンドを入力して、アクセス ポイントがデフォルトの証明書（MIC または SSC）に復帰する前に、LSC を使用してコントローラに join を試みる回数を設定します。

config certificate lsc ap-provision revert-cert *retries*

ここで、*retries* の値は 0 ～ 255、デフォルト値は 3 です。

（注） リリース 8.3.112.0 以降を使用している場合は、CSCve63755 の要件により、このタスクを実行する必要はありません。AP を LSC 対応コントローラと関連付ける前に、その AP が LSC でプロビジョニングされていることを確認する必要があります。

（注） 再試行回数を 0 以外の値に設定した場合に、アクセス ポイントが設定された再試行回数後に LSC を使用してコントローラに join できなかった場合、アクセス ポイントは証明書をデフォルトに戻します。再試行回数を 0 に設定した場合、アクセス ポイントが LSC 使用によるコントローラへの join に失敗すると、このアクセス ポイントはデフォルトの証明書を使用したコントローラへの join を試みません。

（注） 初めて LSC を設定する場合は、0 以外の値を設定することをお勧めします。

ステップ 9 次のコマンドを入力して、アクセス ポイントをプロビジョン リストに追加します。

config certificate lsc ap-provision auth-list add *AP_mac_addr*

（注） リリース 8.3.112.0 以降を使用している場合は、CSCve63755 の要件により、このタスクを実行する必要はありません。AP を LSC 対応コントローラと関連付ける前に、その AP が LSC でプロビジョニングされていることを確認する必要があります。

（注） プロビジョニング リストからアクセス ポイントを削除するには、**config certificate lsc ap-provision auth-list delete** *AP_mac_addr* コマンドを入力します。

（注） アクセス ポイント プロビジョニング リストを設定する場合は、AP プロビジョニングを有効にしたときに（手順 *8*）プロビジョニング リストのアクセス ポイントだけがプロビジョニングされます。アクセス ポイント プロビジョン リストを設定しない場合、コントローラに join する MIC または SSC 証明書を持つすべてのアクセス ポイントが LSC でプロビジョニングされます。

ステップ 10 次のコマンドを入力して、LSC の概要を表示します。

show certificate lsc summary

以下に類似した情報が表示されます。

```
LSC Enabled..................................... Yes
LSC CA-Server................................... http://10.0.0.1:8080/caserver

LSC AP-Provisioning............................. Yes
 Provision-List................................. Not Configured
 LSC Revert Count in AP reboots................. 3

LSC Params:
 Country........................................ US
 State.......................................... ca
 City........................................... ss
 Orgn........................................... org
 Dept........................................... dep
 Email.......................................... dep@co.com
 KeySize........................................ 2048

LSC Certs:
 CA Cert........................................ Not Configured
 RA Cert..................................... Not Configured
```

ステップ 11 次のコマンドを入力して、LSC を使用してプロビジョニングされたアクセス ポイントについての詳細を表示します。

show certificate lsc ap-provision

以下に類似した情報が表示されます。

```
LSC AP-Provisioning..................... Yes
Provision-List.......................... Present

Idx  Mac Address
---  ------------
1  00:18:74:c7:c0:90
```

アクセス ポイントの認可（GUI）

手順

ステップ 1 [Security] > [AAA] > [AP Policies] の順に選択して、[AP Policies] ページを開きます。

ステップ 2 アクセス ポイントに自己署名証明書（SSC）、製造元でインストールされる証明書（MIC）、またはローカルで有効な証明書（LSC）を受け入れさせる場合は、該当するチェックボックスをオンにします。

ステップ 3 アクセス ポイントを認可する際に AAA RADIUS サーバを使用する場合は、[Authorize MIC APs against auth-list or AAA] チェックボックスをオンにします。

ステップ 4 アクセス ポイントを認可する際に LSC を使用する場合は、[Authorize LSC APs against auth-list] チェックボックスをオンにします。

ブリッジ モード（無線 MAC アドレスを入力する必要がある）の場合を除いて、すべての AP に対してイーサネット MAC アドレスを入力します。

ステップ 5 [Apply] をクリックして、変更を確定します。

ステップ 6 アクセス ポイントをコントローラの許可リストに追加する手順は、次のとおりです。

a) [Add] をクリックして、[Add AP to Authorization List] 領域にアクセスします。
b) [MAC Address] テキスト ボックスに、アクセス ポイントの MAC アドレスを入力します。
c) [Certificate Type] ドロップダウン リストから、[MIC]、[SSC]、または [LSC] を選択します。
d) [Add] をクリックします。アクセス ポイントが認可リストに表示されます。

（注） アクセス ポイントを認可リストから削除するには、そのアクセス ポイントの青いドロップダウン矢印にカーソルを置いて [Remove] を選択します。

（注） 特定のアクセス ポイントを認可リストで検索するには、[Search by MAC] テキスト ボックスにアクセス ポイントの MAC アドレスを入力して [Search] をクリックします。

アクセス ポイントの認可（CLI）

手順

- 次のコマンドを入力して、アクセス ポイントの認可ポリシーを設定します。

  config auth-list ap-policy {**authorize-ap** {**enable** | **disable**} | **authorize-lsc-ap** {**enable** | **disable**}}

- 次のコマンドを入力して、アクセス ポイントが製造元でインストールされる証明書（MIC）、自己署名証明書（SSC）、またはローカルで有効な証明書（LSC）を受け入れるよう設定します。

  config auth-list ap-policy{**mic** | **ssc** |**lsc** {**enable** |**disable**}}

- ユーザ名がアクセス ポイント認証要求で使用されるように設定します。

  config auth-list ap-policy{**authorize-ap username** {**ap_name** |**ap_mac** |**both**}}

- 次のコマンドを入力して、許可リストにアクセス ポイントを追加します。

  config auth-list add {**mic** | **ssc** | **lsc**} *ap_mac* [*ap_key*]

  ap_key は 20 バイト、つまり 40 桁のオプション キーハッシュ値です。

（注） アクセス ポイントを認可リストから削除するには、**config auth-list delete ap_mac** コマンドを入力します。

- 次のコマンドを入力して、アクセス ポイントの認可リストを表示します。

  show auth-list

プラグ アンド プレイ（PnP）

プラグ アンド プレイ（PnP）について

PnP ソリューションは AP が WLC に参加する前にステージング パラメータを提供します。このステージング設定を使用して、APはWLCに参加するときにランタイム設定を取得します。PNP は、AP が新規出荷時の状態、または工場出荷時の初期状態にリセットされた場合にのみ AP でアクティブになります。PnP は AP が WLC に初めて接続した後では初期化されません。

PnP IPv4 機能は、Cisco Aironet 1600、2600、3600、700、1700、2700、および 3700 シリーズ アクセス ポイントでサポートされています。

リリース 8.5 以降は、PnP IPv4 と IPv6 の両方の機能が、Cisco Aironet 2800、3800、1850、1830、および 1815 シリーズ アクセス ポイントでサポートされています。

AP PnP のシナリオ

- オンプレミス リダイレクション：顧客は内部ネットワークで PnP サーバをホストしています。AP は、DHCP オプションまたは DNS 解決を使用して PnP サーバを検出します。
- クラウド リダイレクション：AP は、顧客が DHCP や DNS に対する制御を保有していない、または PNP サーバをホストしていないサードパーティのネットワークに接続しています。このシナリオでは、AP は Cisco Cloud リダイレクト サービスに接続して、WLC または PnP のアドレスを取得します。WLC アドレスは、PnP サーバを保有していない顧客のためにリダイレクト サービスで設定されます。

PnP の詳細については、
http://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/wireless/controller/technotes/8-4/b_wireless_plug_and_play_deployment_guide.html
で ワイヤレス プラグ アンド プレイ導入ガイド [英語] のマニュアルを参照してください。

AP 802.1x サプリカント

アクセス ポイントに対する認証の設定について

IEEE 802.1x ポートベースの認証は、不正なデバイス（サプリカント）によるネットワーク アクセスを防止するためにデバイスに設定されます。デバイスでは、固定構成やインストールされているモジュールに基づいて、アクセス ポイントの機能を組み合わせることができます。

Lightweight アクセス ポイントとシスコのスイッチの間で 802.1X 認証を設定できます。スイッチは、サプリカント AP デバイスの認証に EAP-FAST と匿名 PAC プロビジョニングを使用する RADIUS サーバ（Cisco ISE）を使用します。

コントローラに現在関連付けられている、または今後関連付けられるすべてのアクセスポイントにグローバル認証を設定できます。グローバル認証設定を上書きし、特定のアクセスポイントに一意の認証設定を割り当てることもできます。

802.1 x 認証が設定されたスイッチでは、802.1 x 認証デバイスのトラフィックだけが許可されます。

認証モデルには次の 2 つのモードがあります。

- グローバル認証：すべての AP の認証設定
- AP レベルの認証：特定の AP の認証設定

デフォルトでは、スイッチはポートごとに 1 つのデバイスを認証します。この制限は、Cisco Catalyst スイッチにはありません。スイッチに設定されているホストモードタイプによって、1 つのポートで許可されるエンドポイントの数とタイプが決まります。ホストモードオプションは次のとおりです。

- 単一ホスト モード：1 つのポートで単一の IP または MAC アドレスが認証されます。これがデフォルトの設定です。
- マルチホスト モード：最初の MAC アドレスを認証後、その他の MAC アドレスが無制限に許可されます。接続された AP がローカル スイッチング モードに設定されている場合は、スイッチ ポートでホスト モードを有効にします。これにより、クライアントのトラフィックがスイッチ ポートを通過できます。セキュアなトラフィック パスにする場合は、WLAN で dot1x を有効にしてクライアント データを保護します。

  この機能は、ローカル モード、FlexConnect モード、スニファ モード、およびモニタ モードで AP をサポートします。また、中央スイッチング モードとローカル スイッチング モードで WLAN をサポートします。

（注） FlexConnect モードでは、正しいネイティブ VLAN が設定されている AP で VLAN サポートが有効になっていることを確認します。

表 *30* : 展開オプション

AP の 802.1x	スイッチ	結果
OFF	ENABLED	AP はコントローラに参加しません。
ENABLED	DISABLED	AP はコントローラに参加します。EAP 応答の受信に失敗すると、非 dot1x CAPWAP ディスカバリに自動的にフォールバックします。

AP の 802.1x	スイッチ	結果
ENABLED	ENABLED	APがコントローラに参加し、ポート認証をポストします。

AP のクレデンシャルを訂正する必要がある場合は、スイッチ ポートの dot1x 認証を無効にして、クレデンシャルの更新後にポート認証を再度有効にします。

アクセス ポイントの認証を設定するための前提条件

手順

ステップ 1 アクセス ポイントが新しい場合は、次を実行します。

a) アクセス ポイントを、インストールされたリカバリ イメージでブートします。

b) この提案フローに従う代わりに、アクセス ポイントがコントローラにjoinする前にアクセス ポイントに接続されたスイッチ ポートで 802.1X 認証を有効化するには、次のコマンドを入力します。

lwapp ap dot1x username *username* **password** *password*

（注） この提案フローに従って、アクセス ポイントがコントローラにjoin されて設定済みの 802.1X 資格情報を受信してからスイッチ ポートで 802.1X 認証を有効化する場合は、このコマンドを入力する必要はありません。

（注） このコマンドは、適用可能な回復イメージを実行しているアクセス ポイントでのみ使用できます。

アクセス ポイントをスイッチ ポートに接続します。

ステップ 2 必要なソフトウェア イメージをコントローラにインストールして、コントローラをリブートします。

ステップ 3 すべてのアクセス ポイントによるコントローラへの join を許可します。

ステップ 4 コントローラ上で認証を設定します。

ステップ 5 スイッチを設定して認証を許可します。

アクセス ポイントの認証に関する制約事項

- AP に接続されたスイッチ ポートでは、ブリッジ プロトコル データ ユニット（BPDU）ガードを常に無効にする必要があります。BPDUガードの有効化は、スイッチによりポートが PortFast モードになった場合にのみ許可されます。

アクセス ポイントの認証の設定（GUI）

手順

ステップ 1 **[Wireless]** > **[Access Points]** > **[Global Configuration]** の順に選択して、[Global Configuration] ページを開きます。

ステップ 2 [802.1x Supplicant Credentials] で、[802.1x Authentication] チェックボックスをオンにします。

ステップ 3 [Username] テキスト ボックスに、そのコントローラに join するすべてのアクセス ポイントが継承するユーザ名を入力します。

ステップ 4 [Password] ボックスと [Confirm Password] ボックスに、コントローラに join するすべてのアクセス ポイントによって継承されるパスワードを入力します。

（注） これらのテキストボックスには、強力なパスワードを入力する必要があります。強度が高いパスワードの特徴は次のとおりです。

- 少なくとも 8 文字の長さである。
- 小文字と大文字、数字、および記号の組み合わせを含む。
- どの言語の単語でもない。

ステップ 5 [Apply] をクリックして、グローバル認証ユーザ名およびパスワードを、コントローラに現在 join しているアクセス ポイント、および今後 join するすべてのアクセス ポイントに送信します。

ステップ 6 [Save Configuration] をクリックして、変更を保存します。

ステップ 7 必要に応じて、次の手順に従って、グローバル認証設定を無効にし、独自のユーザ名およびパスワードを特定のアクセス ポイントに割り当てることができます。

a) **[Access Points]** > **[All APs]** の順に選択して、[All APs] ページを開きます。
b) 認証設定を無効にするアクセス ポイントの名前をクリックします。
c) [Credentials] タブをクリックして [All APs > Details for]（Credentials）ページを開きます。
d) [802.1x Supplicant Credentials] で [Over-ride Global Credentials] チェックボックスをオンにして、このアクセスポイントがグローバル認証のユーザ名およびパスワードをコントローラから継承しないようにします。デフォルト値はオフです。
e) [Username]、[Password]、および [Confirm Password] テキスト ボックスに、このアクセス ポイントに割り当てる一意のユーザ名およびパスワードを入力します。

（注） 入力した情報は、コントローラやアクセス ポイントをリブートした後や、アクセス ポイントが新しいコントローラに join された場合でも保持されます。

f) [Apply] をクリックして、変更を確定します。
g) [Save Configuration] をクリックして、変更を保存します。

（注） このアクセスポイントで、コントローラのグローバル認証設定を強制的に使用する必要がある場合は、[Over-ride Global Credentials] チェックボックスをオフにします。

アクセス ポイントの認証の設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、コントローラに現在 join しているアクセス ポイント、および今後 joinするすべてのアクセスポイントについて、グローバル認証のユーザ名とパスワードを設定します。

config ap 802.1Xuser add username *ap-username* **password** *ap-password* **all**

（注） *ap-password* パラメータには強力なパスワードを入力する必要があります。強度が高いパスワードの特徴は次のとおりです。

- 少なくとも 8 文字の長さである。
- 小文字と大文字、数字、および記号の組み合わせを含む。
- どの言語の単語でもない。

ステップ 2 （任意）グローバル認証設定を無効にし、独自のユーザ名およびパスワードを特定のアクセスポイントに割り当てることができます。そのためには、次のコマンドを入力します。

config ap 802.1Xuser add username *ap-username* **password** *ap-password Cisco_AP*

（注） *ap-password* パラメータには強力なパスワードを入力する必要があります。強力なパスワードの特徴については、ステップ 1 の注記を参照してください。

このコマンドに入力した認証設定は、コントローラやアクセスポイントをリブートした後や、アクセス ポイントが新しいコントローラに join された場合でも保持されます。

（注） このアクセスポイントで、コントローラのグローバル認証設定を強制的に使用する必要がある場合は、**config ap 802.1Xuser delete** *Cisco_AP* コマンドを入力します。このコマンドの実行後、「`AP reverted to global username configuration`」というメッセージが表示されます。

ステップ 3 **save config** コマンドを入力して、変更を保存します。

ステップ 4 （オプション）次のコマンドを入力して、すべてのアクセス ポイントまたは特定のアクセスポイントに対して 802.1X 認証を無効にします。

config ap 802.1Xuser disable {**all** | *Cisco_AP*}

（注） 特定のアクセス ポイントの 802.1X 認証は、グローバル 802.1X 認証が有効でない場合にだけ無効にできます。グローバル 802.1X 認証が有効な場合は、すべてのアクセス ポイントに対してだけ 802.1X を無効にできます。

ステップ 5 次のコマンドを入力して、コントローラに join するすべてのアクセス ポイントの認証設定を表示します。

show ap summary

以下に類似した情報が表示されます。

```
Number of APs.................................... 1
Global AP User Name.............................. globalap
Global AP Dot1x User Name........................ globalDot1x
```

ステップ 6 次のコマンドを入力して、特定のアクセス ポイントの認証設定を表示します。

show ap config general *Cisco_AP*

（注） アクセス ポイントの名前では、大文字と小文字が区別されます。

（注） このアクセス ポイントがグローバル認証用に設定されている場合は、[AP Dot1x User Mode] テキスト ボックスに [Automatic] と表示されます。このアクセス ポイントのグローバル認証設定が上書きされている場合は、[AP Dot1x User Mode] テキスト ボックスに「Customized」と表示されます。

ステップ 7 次のコマンドを入力して、AP の認証ステータスを確認します。

show authentication interface wired-port status

スイッチの認証の設定

スイッチ ポートで 802.1X 認証を有効にするには、スイッチ CLI で次のコマンドを入力します。

- Switch# **configure terminal**
- Switch(config)# **dot1x system-auth-control**
- Switch(config)# **aaa new-model**
- Switch(config)# **aaa authentication dot1x default group radius**
- Switch(config)# **radius-server host** *ip_addr* **auth-port** *port* **acct-port** *port* **key** *key*
- Switch(config)# **interface fastethernet2/1**
- Switch(config-if)# **switchport mode access**
- Switch(config-if)# **dot1x pae authenticator**
- Switch(config-if)# **dot1x port-control auto**

• Switch(config-if)# **end**

インフラストラクチャ MFP

管理フレーム保護について

Management Frame Protection（MFP; 管理フレーム保護）では、アクセス ポイントとクライアント間で送受信される 802.11 管理メッセージを保護および暗号化することにより、セキュリティが確保されます。MFP は、インフラストラクチャとクライアント サポートの両方を実現します。

- インフラストラクチャ MFP：DoS 攻撃を引き起こしたり、ネットワーク上で過剰なアソシエーションやプローブを生じさせたり、不正なアクセス ポイントとして介入したり、QoS と無線測定フレームへの攻撃によりネットワーク パフォーマンスを低下させたりする敵対者を検出することにより、管理フレームを保護します。インフラストラクチャ MFP は、フィッシング インシデントを検出および報告するための迅速かつ効果的な手段を提供するグローバル設定です。

  インフラストラクチャ MFP は特に、アクセス ポイントによって送信され（クライアントによって送信されたのではなく）、次にネットワーク内の他のアクセス ポイントによって検証される管理フレームに、Message Integrity Check Information Element（MIC IE; メッセージ整合性情報要素）を追加することによって、802.11 セッション管理機能を保護します。インフラストラクチャ MFP はパッシブです。侵入を検知し報告しますが、それを止めることはできません。

- クライアント MFP：認証されたクライアントをスプーフィング フレームから保護し、無線 LAN に対する多くの一般化した攻撃が効力を発揮することのないようにします。認証解除攻撃などのほとんどの攻撃では、有効なクライアントとの競合により簡単にパフォーマンスを悪化させます。

  具体的には、クライアント MFP は、アクセス ポイントと CCXv5 クライアント間で送受信される管理フレームを暗号化します。その結果、スプーフィングされたクラス 3 管理フレーム（つまり、アクセス ポイントと、認証およびアソシエートされたクライアントとの間でやり取りされる管理フレーム）をドロップすることにより、アクセス ポイントとクライアントの両方で予防措置をとることができます。クライアント MFP は、IEEE 802.11i によって定義されたセキュリティ メカニズムを利用し、アソシエーション解除、認証解除、および QoS（WMM）アクションといったタイプのクラス 3 ユニキャスト管理フレームを保護します。クライアント MFP は、最も一般的な種類のサービス拒否攻撃から、クライアントとアクセス ポイント間のセッションを保護します。また、セッションのデータ フレームに使用されているのと同じ暗号化方式を使用することにより、クラス 3 管理フレームを保護します。アクセス ポイントまたはクライアントにより受信されたフレームの暗号化解除に失敗すると、そのフレームはドロップされ、イベントがコントローラに報告されます。

クライアント MFP を使用するには、クライアントは CCXv5 MFP をサポートしており、TKIP または AES-CCMP のいずれかを使用して WPA2 をネゴシエートする必要があります。EAP または PSK は、PMK を取得するために使用されます。CCKM およびコントローラのモビリティ管理は、レイヤ 2 およびレイヤ 3 の高速ローミングのために、アクセス ポイント間でセッション キーを配布するのに使用されます。

（注） ブロードキャスト フレームを使用した攻撃を防ぐため、CCXv5 をサポートするアクセス ポイントでは、ブロードキャスト クラス 3 管理フレーム（アソシエーション解除、認証解除、またはアクションなど）を送信しません。CCXv5 クライアントおよびアクセス ポイントは、ブロードキャスト クラス 3 管理フレームを破棄する必要があります。

インフラストラクチャ MFP は、クライアント MFP 対応でないクライアントに送信された無効なユニキャスト フレームと、無効なクラス 1 およびクラス 2 管理フレームを引き続き検出および報告するため、クライアント MFP は、インフラストラクチャ MFP を置き換えるのではなく、補足するものであると言えます。インフラストラクチャ MFP は、クライアント MFP によって保護されていない管理フレームにのみ適用されます。

インフラストラクチャ MFP は次の 3 つの主要なコンポーネントで構成されます。

- 管理フレーム保護：アクセス ポイントは、送信される各管理フレームに MIC IE を追加することによってフレームを保護します。フレームのコピー、変更、再送が試みられた場合、MIC は無効となり、MFP フレームを検出するよう設定された受信アクセス ポイントは不具合を報告します。MFP は、Cisco Aironet Lightweight アクセス ポイントでの使用がサポートされています。
- 管理フレーム検証：インフラストラクチャ MFP では、アクセス ポイントによって、ネットワーク内の他のアクセス ポイントから受信する各管理フレームが検証されます。MIC IE が存在しており（送信側が MFP フレームを送信するよう設定されている場合）、管理フレームの中身に一致していることを確認します。MFP フレームを送信するよう設定されているアクセス ポイントに属する BSSID からの正当な MIC IE が含まれていないフレームを受信した場合、不具合をネットワーク管理システムに報告します。タイムスタンプが適切に機能するように、すべてのコントローラでネットワーク タイム プロトコル（NTP）が同期されている必要があります。
- イベント報告：アクセス ポイントで異常が検出されるとコントローラに通知されます。コントローラでは、受信した異常イベントが集計され、その結果が SNMP トラップを使用してネットワーク管理システムに報告されます。

（注） クライアント MFP は、インフラストラクチャ MFP と同じイベント報告メカニズムを使用します。

インフラストラクチャ MFP は、デフォルトで無効になっており、システム全体で有効にできます。以前のソフトウェア リリースからアップグレードする場合、アクセス ポイント認可が有効になっているときは、これら 2 つの機能は相互に排他的であるため、インフラストラクチャ MFP はシステム全体で無効になります。インフラストラクチャ MFP がグローバルに有効化されると、選択した WLAN に対してシグニチャの生成（MIC を送信フレームに追加する）を無効にでき、選択したアクセス ポイントに対して検証を無効にできます。

クライアント MFP は、WPA2 に対して設定された WLAN 上でデフォルトで有効にされています。選択した WLAN 上で無効にすることも、必須にする（その場合、MFP をネゴシエートするクライアントのみがアソシエーションを許可されます）こともできます。

管理フレーム保護の制約事項

- Lightweight アクセス ポイントでは、インフラストラクチャ MFP はローカル モードおよび監視モードでサポートされます。アクセス ポイントがコントローラに接続しているときは、FlexConnect モードでサポートされます。クライアント MFP は、ローカル モード、FlexConnect モード、およびブリッジ モードでサポートされます。
- OEAP 600 シリーズのアクセス ポイントでは、MFP はサポートされません。
- クライアント MFP は、TKIP または AES-CCMP で WPA2 を使用する CCXv5 クライアントでの使用のみがサポートされています。
- クライアント MFP が無効にされているか、オプションである場合は、非 CCXv5 クライアントは WLAN にアソシエートできます。
- スタンドアロン モードの FlexConnect アクセス ポイントで生成されるエラー レポートは、コントローラに転送することはできず、ドロップされます。

管理フレーム保護の設定（GUI）

手順

ステップ 1 [Security] > [Wireless Protection Policies] > [AP Authentication/MFP] の順に選択して、[AP Authentication Policy] ページを開きます。

ステップ 2 [Protection Type] ドロップダウン リストから [Management Frame Protection] を選択して、コントローラに対してインフラストラクチャ MFP をグローバルに有効にします。

ステップ 3 [Apply] をクリックして、変更を確定します。

（注） 複数のコントローラがモビリティ グループに含まれている場合は、インフラストラクチャ MFP に対して設定されているモビリティ グループ内のすべてのコントローラ上で、NTP/SNTP サーバを設定する必要があります。

ステップ 4 コントローラに対してインフラストラクチャ MFP をグローバルに有効にしたあと、次の手順を実行して、特定の WLAN にクライアント MFP を設定します。

a) [WLANs] を選択します。

b) 目的の **WLAN** のプロファイル名をクリックします。[WLANs > Edit] ページが表示されます。

c) [Advanced] を選択します。[WLANs > Edit]（[Advanced]）ページが表示されます。

d) [MFP Client Protection] ドロップダウン リストから、[Disabled]、[Optional]、または [Required] を選択します。デフォルト値は [Optional] です。[Required] を選択した場合、MFP がネゴシエートされている場合（つまり、WPA2 がコントローラ上で設定されており、クライアントが CCXv5 MFP をサポートしていて WPA2 に対して設定されている場合）のみ、クライアントはアソシエーションを許可されます。

（注） Cisco OEAP 600 では MFP はサポートされません。[Disabled] または [Optional] を選択してください。

e) [Apply] をクリックして、変更を確定します。

ステップ 5 [Save Configuration] をクリックして設定を保存します。

管理フレーム保護の設定の表示（GUI）

コントローラの現在のグローバル MFP の設定を表示するには、[Security] > [Wireless Protection Policies] > [Management Frame Protection] の順に選択します。[Management Frame Protection Settings] ページが表示されます。

このページでは、次の MFP 設定が表示されます。

- [Management Frame Protection] フィールドは、インフラストラクチャ MFP がコントローラでグローバルに有効化されているかどうかを示します。
- [Controller Time Source Valid] フィールドは、コントローラの時刻が（時刻を手動で入力することにより）ローカルで設定されているか、外部ソース（NTP/SNTP サーバなど）を通じて設定されているかを示します。時刻が外部ソースによって設定される場合は、このフィールドの値が "True" になります。時刻がローカルに設定される場合は、この値が "False" になります。時刻源は、モビリティ グループ内の複数のコントローラのアクセス ポイント間の管理フレーム上のタイムスタンプを検証するために使用されます。
- [Client Protection] フィールドは、クライアント MFP が個別の WLAN に対して有効化されているかどうかと、オプションまたは必須のいずれであるかを示します。

管理フレーム保護の設定（CLI）

手順

- 次のコマンドを入力して、コントローラに対してインフラストラクチャ MFP をグローバルに有効または無効にします。

  config wps mfp infrastructure {enable | disable}

- 次のコマンドを入力して、特定の WLAN でクライアント MFP シグニチャを有効または無効にします。

  config wlan mfp client {**enable** | **disable**} *wlan_id* [**required**]

  クライアント MFP を有効にしてオプションの **required** パラメータを使用すると、MFP がネゴシエートされている場合のみ、クライアントはアソシエーションを許可されます。

管理フレーム保護の設定の表示（CLI）

手順

- 次のコマンドを入力して、コントローラの現在の MFP の設定を表示します。

  show wps mfp summary

- 次のコマンドを入力して、特定の WLAN の現在の MFP の設定を表示します。

  show wlan wlan_id

- 次のコマンドを入力して、特定のクライアントに対してクライアント MFP が有効になっているかどうかを表示します。

  show client detail *client_mac*

- 次のコマンドを入力して、コントローラの MFP 統計情報を表示します。

  show wps mfp *statistics*

（注） 実際に攻撃が進行中でない限り、このレポートにデータは含まれません。この表は5分ごとにクリアされ、データはネットワーク管理ステーションに転送されます。

管理フレーム保護の問題のデバッグ（CLI）

手順

- MFP に関する問題が発生した場合は、次のコマンドを使用します。

  debug wps mfp ? {**enable** | **disable**}

ここで、? は、次のいずれかを示します。

client：クライアント MFP メッセージのデバッグを設定します。

capwap：コントローラとアクセス ポイント間の MFP メッセージのデバッグを設定します。

detail：MFP メッセージの詳細デバッグを設定します。

report：MFP レポートのデバッグを設定します。

mm：MFP モビリティ（コントローラ間）メッセージのデバッグを設定します。

アクセスポイント接続プロセスのトラブルシューティング

アクセス ポイントがコントローラへの join を失敗する理由として、RADIUS の許可が保留の場合、コントローラで自己署名証明書が有効になっていない場合、アクセス ポイントとコントローラ間の規制ドメインが一致しない場合など、多くの原因が考えられます。

コントローラ ソフトウェア リリース 5.2 以降のリリースでは、すべての CAPWAP 関連エラーを syslog サーバに送信するようアクセス ポイントを設定できます。すべての CAPWAP エラー メッセージは syslog サーバ自体から表示できるので、コントローラでデバッグ コマンドを有効にする必要はありません。

アクセス ポイントの状態は、アクセス ポイントからの CAPWAP join request を受信するまでコントローラで維持されません。そのため、特定のアクセス ポイントからの CAPWAP discovery request が拒否された理由を判断することは難しい場合があります。そのような join の問題をコントローラで CAPWAP デバッグ コマンドを有効にせずトラブルシューティングするために、コントローラは discovery メッセージを送信してきたすべてのアクセス ポイントの情報を収集し、このコントローラに正常に join したアクセス ポイントの情報を保持します。

コントローラは、CAPWAP discovery request を送信してきた各アクセス ポイントについて、join 関連のすべての情報を収集します。収集は、アクセス ポイントから最初に受信した discovery メッセージから始まり、コントローラからアクセスポイントに送信された最後の設定ペイロードで終わります。

join 関連の情報を表示できるアクセス ポイントの数は、次のとおりです。

コントローラが最大数のアクセス ポイントの join 関連情報を維持している場合、それ以上のアクセス ポイントの情報は収集されません。

以上のいずれかの条件と一致しているのにアクセス ポイントがコントローラに join しない場合には、DHCP サーバを設定し、サーバ上のオプション 7 を使用して syslog サーバの IP アドレスをアクセス ポイントに戻すこともできます。それにより、アクセス ポイントではすべての syslog メッセージがこの IP アドレスへ送信されるようになります。

（注） アクセス ポイントは、WLC に設定されている内部 DHCP プールの DHCP アドレスを使用してコントローラに join します。WLC で DHCP リース アドレスが削除されると、アクセス ポイントは、次のメッセージをリロードします。

AP が再起動中：リセットの理由： Admin のリロード。これは、Cisco IOS および Wave 2 AP では一般的な動作です。

capwap ap log-server *syslog_server_IP_address* コマンドを入力することにより、アクセス ポイントが現在コントローラに接続していない場合、アクセス ポイントの *CLI* を介して *syslog* サーバの *IP* アドレスを設定することもできます。

アクセス ポイントが最初にコントローラに join する際に、コントローラはグローバルな syslog サーバの IP アドレス（デフォルトは 255.255.255.255）をアクセス ポイントにコピーします。その後、IP アドレスが次のいずれかのシナリオで上書きされるまで、アクセス ポイントはすべての syslog メッセージをこの IP アドレスに送信します。

- アクセス ポイントは同じコントローラに接続されたままで、コントローラ上のグローバル syslog サーバの IP アドレスの設定が、**config ap syslog host global** *syslog_server_IP_address* コマンドを使用して変更されている場合。この場合、コントローラは新しいグローバル syslog サーバの IP アドレスをアクセス ポイントへコピーします。
- アクセス ポイントは同じコントローラに接続されたままで、特定の syslog サーバの IP アドレスが **config ap syslog host specific** *Cisco_AP syslog_server_IP_address* コマンドを使用してコントローラ上のアクセス ポイントに対して設定されている場合。この場合、コントローラは新しい特定の syslog サーバの IP アドレスをアクセス ポイントへコピーします。
- アクセス ポイントはコントローラから接続を切断されており、syslog サーバの IP アドレスが **lwapp ap log-server** *syslog_server_IP_address* コマンドを使用して、アクセス ポイントの CLI から設定されている場合。このコマンドは、アクセス ポイントが他のコントローラに接続されていない場合に限り機能します。
- アクセス ポイントがコントローラから join を切断され、別のコントローラに join している。この場合、新しいコントローラはそのグローバル syslog サーバの IP アドレスをアクセス ポイントへコピーします。

新しい syslog サーバの IP アドレスが既存の syslog サーバの IP アドレスを上書きするたびに、古いアドレスは固定記憶域から消去され、新しいアドレスがそこに保存される。アクセス ポイントはその syslog サーバの IP アドレスに到達できれば、すべての syslog メッセージを新しい IP アドレスに送信するようになります。

コントローラ GUI を使用してアクセス ポイントの syslog サーバを設定したり、コントローラ GUI または CLI を使用してアクセス ポイントの接続情報を表示したりできます。

アクセス ポイントの名前が **config ap name** *new_name old_name* コマンドを使用して変更された場合、新しい AP 名が更新されます。更新された新しい AP 名は、**show ap join stats summary all** コマンドと **show ap summary** コマンドの両方で確認できます。

（注） リリース 8.0 イメージの AP が Cisco WLC リリース 8.3（フラッシュでリリース 8.2 がプライマリ イメージおよびリリース 8.2.1 がセカンダリ イメージ）に参加しようとすると、AP は無期限ループになります。（リリース番号はあくまで3種類のイメージのシナリオを説明するための例として使用されており、記載のリリースには適用されません。）このループはバージョン不一致が原因で発生します。ダウンロード後、AP がそのイメージを Cisco WLC のイメージと比較すると、バージョン不一致が発生します。AP はプロセス全体を再度開始し、結果としてループになります。

アクセス ポイントの Syslog サーバの設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のいずれかの操作を行います。

- このコントローラに join するすべてのアクセス ポイントに対して、グローバルな syslog サーバを設定するには、次のコマンドを入力します。

  config ap syslog host global *syslog_server_IP_address*

  （注） デフォルトでは、すべてのアクセス ポイントのグローバル syslog サーバ IPv4/IPv6 アドレスは 255.255.255.255 です。コントローラ上の syslog サーバを設定する前に、アクセス ポイントがこのサーバが常駐するサブネットにアクセスできることを確認します。このサブネットにアクセスできない場合、アクセス ポイントは syslog メッセージを送信できません。

  （注） 1 台の syslog サーバだけが、IPv4 と IPv6 の両方に使用されます。

- 特定のアクセス ポイントの syslog サーバを設定するには、次のコマンドを入力します。

  config ap syslog host specific *Cisco_AP syslog_server_IP_address*

  （注） デフォルトでは、各アクセス ポイントの syslog サーバ IPv4/IPv6 アドレスは 0.0.0.0 で、これはまだアクセス ポイントが設定されていないことを示しています。このデフォルト値を使用すると、グローバル アクセス ポイント syslog サーバの IP アドレスがアクセス ポイントにプッシュされます。

ステップ 2 **save config** コマンドを入力して、変更を保存します。

ステップ 3 次のコマンドを入力して、コントローラに join するすべてのアクセス ポイントに対して、グローバルな syslog サーバの設定を表示します。

show ap config global

以下に類似した情報が表示されます。

```
AP global system logging host..................... 255.255.255.255
```

ステップ 4 次のコマンドを入力して、特定のアクセス ポイントの syslog サーバの設定を表示します。

show ap config general *Cisco_AP*

アクセス ポイントの join 情報の表示

CAPWAP discovery request をコントローラに少なくとも 1 回送信するアクセス ポイントの join に関する統計情報は、アクセスポイントがリブートまたは切断されても、コントローラ上に維持されます。これらの統計情報は、コントローラがリブートされた場合、または統計情報のクリアを選択した場合のみ削除されます。

アクセス ポイントの join 情報の表示（GUI）

手順

ステップ 1 [Monitor] > [Statistics] > [AP Join] の順に選択して、[AP Join Stats] ページを開きます。

このページには、コントローラに join している、または join を試みたことのあるすべてのアクセス ポイントが表示されます。無線 MAC アドレス、アクセス ポイント名、現在の join ステータス、イーサネット MAC アドレス、IP アドレス、および各アクセス ポイントの最後の join 時刻を示します。

ページの右上部には、アクセス ポイントの合計数が表示されます。アクセス ポイントのリストが複数ページに渡る場合、ページ番号のリンクをクリックしてこれらのページを表示できます。各ページには最大 25 台のアクセス ポイントの join 統計情報を表示できます。

（注） アクセス ポイントをリストから削除する必要がある場合は、そのアクセス ポイントの青いドロップダウン矢印にカーソルを置いて [Remove] をクリックします。

（注） すべてのアクセス ポイントの統計情報をクリアして統計を再開したい場合は、[Clear Stats on All APs] をクリックします。

ステップ 2 [AP Join Stats] ページのアクセス ポイント リストで特定のアクセス ポイントを検索する場合は、次の手順に従って、特定の基準（MAC アドレスやアクセス ポイント名など）を満たすアクセス ポイントのみを表示するフィルタを作成します。

（注） この機能は、アクセスポイントのリストが複数ページに渡るために一目ですべてを確認できない場合に特に役立ちます。

a) [Change Filter] をクリックして、[Search AP] ダイアログ ボックスを開きます。
b) 次のチェックボックスのいずれかをオンにして、アクセスポイントを表示する際に使用する基準を指定します。

- [MAC Address]：アクセス ポイントのベース無線 MAC アドレスを入力します。
- [AP Name]：アクセス ポイントの名前を入力します。

（注） これらのフィルタのいずれかを有効にすると、もう 1 つのフィルタは自動的に無効になります。

c) [Find] をクリックして、変更を適用します。検索基準と一致するアクセス ポイントのみが [AP Join Stats] ページに表示され、ページ上部の [Current Filter] はリストを生成するのに使用したフィルタ（MAC Address:00:1e:f7:75:0a:a0、または AP Name:pmsk-ap など）を示します。

（注） フィルタを削除してアクセス ポイント リスト全体を表示するには、[Clear Filter] をクリックします。

ステップ 3 特定のアクセス ポイントの詳細な join 統計情報を表示するには、アクセス ポイントの無線 MAC アドレスをクリックします。[AP Join Stats Detail] ページが表示されます。

このページには、コントローラ側からの join プロセスの各段階に関する情報と発生したエラーが表示されます。

アクセス ポイントの join 情報の表示（CLI）

次の CLI コマンドを使用して、アクセス ポイントの join 情報を表示します。

- 次のコマンドを入力して、コントローラに join している、または join を試行した、すべてのアクセス ポイントの MAC アドレスを表示します。

  show ap join stats summary all

- 次のコマンドを入力して、特定のアクセス ポイントの最新 join エラーの詳細を表示します。

  show ap join stats summary *ap_mac*

  ap_mac は、802.11 無線インターフェイスの MAC アドレスです。

（注） 802.11 無線インターフェイスの MAC アドレスを取得するには、アクセス ポイントで **show interfaces Dot11Radio 0** コマンドを入力します。

以下に類似した情報が表示されます。

```
Is the AP currently connected to controller.............
Yes
Time at which the AP joined this controller last time......
Aug 21 12:50:36.061
Type of error that occurred last.......................
AP got or has been disconnected
Reason for error that occurred last....................
The AP has been reset by the controller
Time at which the last join error occurred.............. Aug
 21 12:50:34.374
```

- 次のコマンドを入力して、特定アクセス ポイントで収集されたすべての join 関連の統計情報を表示します。

  show ap join stats detailed *ap_mac*

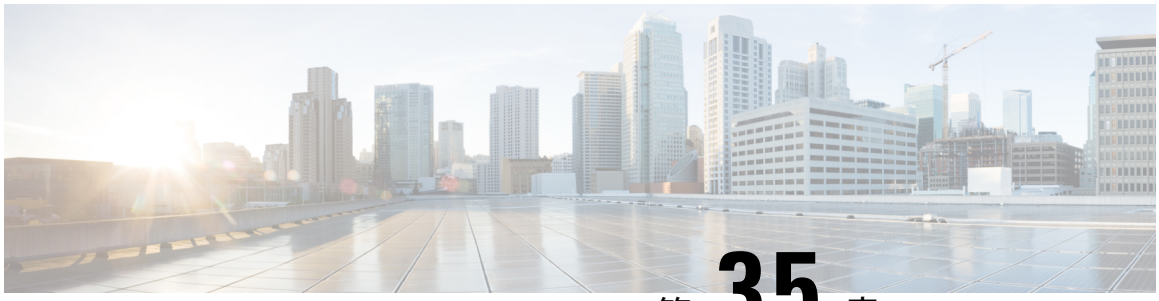
  以下に類似した情報が表示されます。

```
Discovery phase statistics
- Discovery requests received.............................. 2
- Successful discovery responses sent...................... 2
- Unsuccessful discovery request processing................ 0
- Reason for last unsuccessful discovery attempt........... Not applicable
- Time at last successful discovery attempt................ Aug 21 12:50:23.335
- Time at last unsuccessful discovery attempt.............. Not applicable

Join phase statistics
- Join requests received................................... 1
- Successful join responses sent........................... 1
- Unsuccessful join request processing..................... 1
- Reason for last unsuccessful join attempt................ RADIUS authorization
 is pending for the AP
- Time at last successful join attempt..................... Aug 21 12:50:34.481
- Time at last unsuccessful join attempt................... Aug 21 12:50:34.374

Configuration phase statistics
- Configuration requests received.......................... 1
- Successful configuration responses sent.................. 1
- Unsuccessful configuration request processing............ 0
- Reason for last unsuccessful configuration attempt....... Not applicable
- Time at last successful configuration attempt............ Aug 21 12:50:34.374
- Time at last unsuccessful configuration attempt.......... Not applicable

Last AP message decryption failure details
- Reason for last message decryption failure............... Not applicable

Last AP disconnect details
- Reason for last AP connection failure.................... The AP has been reset
by the controller

Last join error summary
```

```
- Type of error that occurred last..... AP got or has been
disconnected
- Reason for error that occurred last..... The AP has been reset
by the controller
- Time at which the last join error occurred..... Aug 21 12:50:34.374
```

- 次のコマンドを入力して、すべてのアクセス ポイントまたは特定のアクセス ポイントの join 統計情報をクリアします。

  clear ap join stats {**all** | *ap_mac*}



第 35 章

AP の管理

Autonomous AP の Lightweight モードへの変換

自律アクセス ポイントの Lightweight モードへの変換について

Autonomous モードの Cisco Aironet アクセス ポイントを Lightweight モードに変換できます。これらのいずれかのアクセス ポイントを Lightweight モードに変換した場合、アクセス ポイントはコントローラと通信し、コントローラから設定とソフトウェア イメージを受信します。

自律アクセス ポイントを Lightweight モードにアップグレードする手順については、次の URL にある『Upgrading Autonomous Cisco Aironet Access Points to Lightweight Mode』を参照してください。

http://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/wireless/controller/8-0/configuration-guide/b_cg80/b_cg80_chapter_01101010.html

次に、自律 AP を Lightweight モード に変換する際の注意事項を示します。

- すべての Cisco Lightweight アクセス ポイントは、無線ごとに 16 個の BSSID、アクセス ポイントごとに総計 16 個の無線 LAN をサポートします。変換したアクセス ポイントがコントローラにアソシエートするときに、その AP がコントローラのデフォルト AP グループに属している場合は、ID が 1 ~ 16 の無線 LAN がアクセス ポイントにプッシュされます。他の AP グループ設定を使用して、他の無線 LAN を新しい AP にプッシュできます。

  802.11ac モジュール（RM3000AC）が 3600 AP に追加されている場合は、802.11a/n/ac 無線上に 8 つの無線 LAN しか設定できません。

- Lightweight モードに変換したアクセス ポイントは、DHCP、DNS、または IP サブネット ブロードキャストを使用して IP アドレスを取得し、コントローラを検出する必要があります。

自律アクセス ポイントの Lightweight モードへの変換に関する制約事項

- Lightweight モードに変換したアクセス ポイントは、Wireless Domain Service（WDS; 無線ドメインサービス）をサポートしません。変換したアクセスポイントは、Cisco 無線 LAN コントローラとのみ通信し、WDS デバイスとは通信できません。ただし、アクセス ポイントがコントローラにアソシエートする際、コントローラが WDS に相当する機能を提供します。
- アクセス ポイントを Lightweight モードに変換した後、コンソール ポートは、そのアクセス ポイントへの読み取り専用アクセスを提供します。

自律アクセス ポイントの Lightweight モードへの変換

1. Cisco.com からアクセス ポイント モデルと一致する CAPWAP ファイルをダウンロードします。CAPWAP ファイルには、次の 2 種類があります。
   - 名前の *k9w8* 文字列で識別される完全に機能する CAPWAP ファイル。このイメージをブートすると、AP は正常に稼働してコントローラに接続し、その設定を取得できます。
   - 名前の *rcvk9w8* 文字列で識別される回復モード CAPWAP ファイル。このファイルは、完全に機能する *k9w8* CAPWAP ファイルより小型です。*rcvk9w8* ファイルをブートすると、AP はコントローラに接続して完全に機能するイメージをダウンロードできます。その後で、AP はリブートして、完全に機能するイメージを使用し、コントローラに再接続して、その設定を取得できます。
2. イメージを FTP サーバに配置します。
3. FTP クライアントとして FTP サーバに接続するように AP を設定します。これは、グローバル コンフィギュレーション モードで、 **ip ftp** *username* コマンドと **ip ftp** *password* コマンドを使用して実行します。次に例を示します。

```
Ap#configure terminal
ap(config)#ip ftp username cisco
ap(config)#ip ftp password Cisco123
ap(config)#exit
```

4. パラメータを設定したら、AP 上でダウンロード プロセスを開始できます。**/force-reload** 引数を指定して **archive download-sw** コマンドを使用し、サイクルの最後に AP をリブートします。**/overwrite** は、自律コードを CAPWAP コードで置き換えます。次の例を参照してください。

```
ap#archive download-sw /force-reload /overwrite
ftp://10.100.1.31/ap3g2-rcvk9w8-tar.152-4.JB6.tar
examining image...
Loading ap3g2-rcvk9w8-tar.152-4.JB6.tar
extracting info (273 bytes)!
Image info:
    Version Suffix: rcvk9w8-
    Image Name: ap3g2-rcvk9w8-mx
    Version Directory: ap3g2-rcvk9w8-mx
    Ios Image Size: 2335232
    Total Image Size: 2335232
    Image Feature: WIRELESS LAN|CAPWAP|RECOVERY
    Image Family: ap3g2
    Wireless Switch Management Version: 3.0.51.0
Extracting files...
ap3g2-rcvk9w8-mx/ (directory) 0 (bytes)
extracting ap3g2-rcvk9w8-mx/ap3g2-rcvk9w8-mx (2327653 bytes)!!!!!!!!!
extracting ap3g2-rcvk9w8-mx/info (273 bytes)
```

AP は Lightweight モードにリブートしてコントローラを検索します。

Lightweight モードから Autonomous モードへの復帰

自律アクセス ポイントを Lightweight モードに変換した後、自律モードをサポートする Cisco IOS リリースをロードして、そのアクセス ポイントを Lightweight 装置から自律装置に再変換することができます。アクセス ポイントがコントローラにアソシエートされている場合、コントローラを使用して Cisco IOS Release をロードできます。アクセス ポイントがコントローラにアソシエートされていない場合、TFTP を使用して Cisco IOS Release をロードできます。いずれの方法でも、ロードする Cisco IOS Release を含む TFTP サーバにアクセス ポイントがアクセスできる必要があります。

以前のリリース（CLI）への復帰

手順

ステップ 1 アクセス ポイントがアソシエートしているコントローラで CLI にログインします。

ステップ 2 次のコマンドを入力して、lightweight モードから復帰します。

config ap tftp-downgrade *tftp-server-ip-address filename access-point-name*

ステップ 3 アクセス ポイントがリブートするまで待ち、CLI または GUI を使用してアクセス ポイントを再設定します。

MODE ボタンと TFTP サーバを使用して前のリリースへの復帰

手順

ステップ 1 TFTP サーバ ソフトウェアを実行している PC に、10.0.0.2 ～ 10.0.0.30 の範囲に含まれる固定 IP アドレスを設定します。

ステップ 2 PC の TFTP サーバ フォルダにアクセス ポイントのイメージ ファイル（2700 シリーズまたは 3700 シリーズのアクセス ポイントの場合は、*ap3g2-k9w7-tar.152-4.JB4.tar* など）があり、TFTP サーバがアクティブ化されていることを確認します。

ステップ 3 2700 または 3700 シリーズ アクセス ポイントの場合は、TFTP サーバ フォルダ内のアクセス ポイント イメージ ファイルの名前を **ap3g2-k9w7-tar.default** に変更します。

ステップ 4 カテゴリ 5（CAT5）のイーサネット ケーブルを使用して、PC をアクセス ポイントに接続します。

ステップ 5 アクセス ポイントの電源を切ります。

ステップ 6 MODE ボタンを押しながら、アクセス ポイントに電源を再接続します。

（注） アクセス ポイントの MODE ボタンを有効にしておく必要があります。

ステップ 7 [MODE] ボタンを押し続けて、ステータス LED が赤色に変わったら（約 20 ～ 30 秒かかります）、[MODE] ボタンを放します。

ステップ 8 アクセス ポイントがリブートしてすべての LED が緑色に変わり、ステータス LED が緑色に点滅するまで待ちます。

ステップ 9 アクセス ポイントがリブートしたら、GUI または CLI を使用してアクセス ポイントを再設定します。

Lightweight アクセス ポイントでの固定 IP アドレスの設定

DHCP サーバに IP アドレスを自動的に割り当てさせるのではなく、アクセス ポイントに IP アドレスを指定する場合は、コントローラ GUI または CLI を使用してアクセス ポイントに固定 IP アドレスを設定できます。静的 IP アドレスは、通常、AP 数の限られた導入でのみ使用されます。

静的 IP アドレスがアクセス ポイントに設定されている場合は、DNS サーバとアクセス ポイントが属するドメインを指定しない限り、アクセスポイントはドメイン ネーム システム（DNS）解決を使用してコントローラを検出できません。

（注） アクセス ポイントを設定して、アクセス ポイントの以前の DHCP アドレスが存在したサブネット上にない固定 IP アドレスを使用すると、そのアクセス ポイントはリブート後に DHCP アドレスにフォール バックします。アクセス ポイントが DHCP アドレスにフォール バックした場合は、**show ap config general** *Cisco_AP* CLI コマンドを入力すると、アクセス ポイントがフォールバック IP アドレスを使用していることが表示されます。ただし、GUI は固定 IP アドレスと DHCP アドレスの両方を表示しますが、DHCP アドレスをフォールバック アドレスであるとは識別しません。

固定 IP アドレスの設定（GUI）

手順

ステップ 1 **[Wireless]** > **[Access Points]** > **[All APs]** の順に選択して、[All APs] ページを開きます。

ステップ 2 固定 IP アドレスを有効にするアクセス ポイントの名前をクリックします。[All APs > Details for]（[General]） ページが表示されます。

ステップ 3 このアクセス ポイントに固定 IP アドレスを割り当てる場合は、[IP Config] で [Static IP (IPv4/IPv6)] チェックボックスをオンにします。デフォルト値はオフです。

（注） AP に設定された固定 IP は、AP に設定された優先モードよりも優先されます。例：AP が固定 IPv6 アドレスを持ち、優先モードが IPv4 に設定されている場合、AP は IPv6 に join されます。

ステップ 4 アクセス ポイントの IPv4/IPv6 アドレス、アクセス ポイントの IPv4/IPv6 アドレスに割り当てられたサブネット マスクとプレフィックス長、およびアクセス ポイントの IPv4/IPv6 ゲートウェイを該当するテキスト ボックスに入力します。

ステップ 5 [Apply] をクリックして、変更を確定します。アクセス ポイントがリブートしてコントローラを再 join し、ステップ 4 で指定した固定 IPv4/IPv6 アドレスがアクセス ポイントに送信されます。

ステップ 6 固定 IPv4/IPv6 アドレスがアクセス ポイントに送信された後は、次の手順で DNS サーバの IP アドレスおよびドメイン名を設定できます。

a) [DNS IPv4/IPv6 Address] テキスト ボックスに、DNS サーバの IPv4/IPv6 アドレスを入力します。

b) [Domain Name] テキスト ボックスに、アクセス ポイントが属するドメイン名を入力します。

c) [Apply] をクリックして、変更を確定します。

d) [Save Configuration] をクリックして、変更を保存します。

固定 IP アドレスの設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、アクセス ポイントで固定 IP アドレスを設定します。

IPv4 の場合：**config ap static-ip enable** *Cisco_AP ip_address mask gateway*

IPv6 の場合：**config ap static-ip enable** *Cisco_AP ip_address prefix_length gateway*

（注） アクセス ポイントの静的 IP を無効にするには、**config ap static-ip disable** *Cisco_AP* コマンドを入力します。

（注） AP に設定された静的 IP は、その AP に設定されている優先モードよりも優先されます。例：AP に静的 IPv6 アドレスを持ち、優先モードが IPv4 に設定されている場合、その AP は IPv6 に join されます。

ステップ 2 **save config** コマンドを入力して、変更を保存します。

アクセス ポイントがリブートしてコントローラを再 join し、ステップ 1 で指定した固定 IP アドレスがアクセス ポイントに送信されます。

ステップ 3 固定 IPv4/IPv6 アドレスがアクセス ポイントに送信された後は、次の手順で DNSv4/DNSv6 サーバの IP アドレスおよびドメイン名を設定できます。

a) DNSv4/DNSv6 サーバを指定して特定のアクセス ポイントが DNS 解決を使用してコントローラをディスカバーできるようにするには、次のコマンドを入力します。

config ap static-ip add nameserver {*Cisco_AP* | **all**} *ip_address*

（注） 特定のアクセス ポイントまたはすべてのアクセス ポイントの DNSv4/DNSv6 サーバを削除するには、**config ap static-ip delete nameserver** {*Cisco_AP* | **all**} コマンドを入力します。

b) 特定のアクセス ポイント、またはすべてのアクセス ポイントが属するドメインを指定するには、次のコマンドを入力します。

config ap static-ip add domain {*Cisco_AP* | **all**} *domain_name*

（注） 特定のアクセス ポイントまたはすべてのアクセス ポイントのドメインを削除するには、**config ap static-ip delete domain** {*Cisco_AP* | **all**} コマンドを入力します。

c) **save config** コマンドを入力して、変更を保存します。

ステップ 4 次のコマンドを入力して、アクセス ポイントの IPv4/IPv6 アドレス設定を表示します。

- IPv4 の場合

show ap config general *Cisco_AP*

以下に類似した情報が表示されます。

```
show ap config general <Cisco_AP>

Cisco AP Identifier.............................. 4
Cisco AP Name.................................... AP6
```

```
...
IP Address Configuration..................... Static IP assigned
IP Address................................... 10.10.10.118
IP NetMask................................... 255.255.255.0
Gateway IP Addr.............................. 10.10.10.1

Domain....................................... Domain1
Name Server.................................. 10.10.10.205
...
```

- IPv6 の場合

  show ap config general *Cisco_AP*

  以下に類似した情報が表示されます。

```
show ap config general <Cisco_AP>

Cisco AP Identifier.............................. 16
Cisco AP Name.................................... AP2602I-A-K9-1
...
IPv6 Address Configuration....................... DHCPv6
IPv6 Address..................................... 2001:9:2:16:1ae:a1da:c2c7:44b
IPv6 Prefix Length............................... 128
Gateway IPv6 Addr................................ fe80::c60a:cbff:fe79:53c4
NAT External IP Address.......................... None

...
IPv6 Capwap UDP Lite............................. Enabled
Capwap Prefer Mode............................... Ipv6 (ApGroup Config)
Hotspot Venue Group.............................. Unspecified
Hotspot Venue Type............................... Unspecified
DNS server IP ................................... Not Available
```

サイズの大きなアクセス ポイントのイメージのサポート

コントローラ ソフトウェア リリース 5.0 以降のリリースでは、リカバリ イメージを自動的に削除して十分なスペースを作ることで、サイズの大きなアクセス ポイントのイメージにアップグレードできます。

リカバリ イメージによって、イメージのアップグレード時にアクセス ポイントのパワーサイクリングを行っても使用できる、バックアップ イメージが提供されます。アクセス ポイントでリカバリの必要を避ける最善の方法は、システムのアップグレード時にアクセス ポイントのパワーサイクリングを避けることです。サイズの大きなアクセス ポイント イメージへのアップグレードの際にパワーサイクリングが発生した場合、TFTP リカバリの手順を使用してアクセス ポイントを回復できます。

アクセス ポイントの回復：TFTP リカバリ手順の使用

手順

ステップ 1 Cisco.com から必要なリカバリ イメージ（2700 または 3700 AP 用の ap3g2-rcvk9w8-tar.152-4.JB6.tar など）をダウンロードして、TFTP サーバのルート ディレクトリにインストールします。

ステップ 2 TFTP サーバをターゲットのアクセス ポイントと同じサブネットに接続して、アクセス ポイントをパワーサイクリングします。アクセス ポイントは TFTP イメージから起動し、次にコントローラに join してサイズの大きなアクセス ポイントのイメージをダウンロードし、アップグレード手順を完了します。

ステップ 3 アクセス ポイントが回復したら、TFTP サーバを削除できます。

AP のグローバル クレデンシャル

アクセス ポイントのグローバル クレデンシャルの設定について

Cisco IOS アクセス ポイントには、工場出荷時にデフォルトの enable パスワード *Cisco* が設定されています。ユーザはこのパスワードを使用して非特権モードにログオンし、**show** および **debug** コマンドを入力できますが、これはセキュリティに対する脅威となります。不正ユーザがアクセス ポイントのコンソール ポートにアクセスして、設定可能なコマンドを入力するのを防ぐためには、デフォルトのイネーブル パスワードを変更する必要があります。

次に、アクセス ポイントのグローバル クレデンシャルの設定に関する注意事項を示します。

- コントローラに現在 join している、また、今後 join するすべてのアクセス ポイントがコントローラに join するときに継承するグローバル ユーザ名、パスワード、およびイネーブル パスワードを設定することができます。必要に応じて、このグローバル資格情報よりも優先される、独自のユーザ名、パスワード、およびイネーブル パスワードを特定のアクセス ポイントに割り当てることができます。
- アクセス ポイントをコントローラに join すると、そのアクセス ポイントのコンソール ポート セキュリティが有効になり、アクセス ポイントのコンソール ポートにログインするたびにユーザ名とパスワードの入力を要求されます。ログインした時点では非特権モードのため、特権モードを使用するには、イネーブル パスワードを入力する必要があります。
- コントローラで設定したグローバル資格情報はコントローラやアクセス ポイントをリブートした後も保持されます。この情報が上書きされるのは、アクセス ポイントを、グローバル ユーザ名およびパスワードが設定された新しいコントローラに join した場合のみです。グローバル資格情報を使って新しいコントローラを設定しなかった場合、このアクセス ポイントは最初のコントローラに設定されているグローバル ユーザ名とパスワードをそのまま保持します。

- アクセスポイントにより使用される資格情報は常に把握している必要があります。そうではない場合、アクセス ポイントのコンソール ポートにログインできない可能性があります。アクセス ポイントをデフォルトのユーザ名およびパスワード *Cisco*/*Cisco* に戻す必要がある場合は、コントローラの設定をクリアする必要があります。これにより、アクセスポイントの設定は工場出荷時のデフォルト設定に戻ります。コントローラの設定をクリアするには、コントローラの GUI で [Commands] > [Reset to Factory Default] > [Reset] を選択するか、コントローラの CLI で **clear config** コマンドを入力します。アクセス ポイントの設定をクリアするには、**[Wireless]** > **[Access Points]** > **[All APs]** を選択して AP 名をクリックし、コントローラの GUI で [Clear All Config] をクリックするか、コントローラの CLI で **clear ap config** *Cisco_AP* コマンドを入力します。静的 IP アドレス以外のアクセス ポイントの設定をクリアするには、**[Wireless]** > **[Access Points]** > **[All APs]** を選択して AP 名をクリックし、[Clear Config Except Static IP] をクリックするか、コントローラの CLI で **clear ap config** *ap-name* **keep-ip-config** コマンドを入力します。アクセス ポイントがコントローラに再 join した後、デフォルトの *Cisco*/*Cisco* のユーザ名およびパスワードを適用します。

（注） AP がブリッジ モードの場合、初期設定にリセットした後の AP は同じブリッジ モードのままになります。AP が FlexConnect、Local、Sniffer、またはその他のモードの場合は、初期設定にリセットした後、AP モードは Local モードに設定されます。AP でリセット ボタンを押し、正しい初期設定へのリセットを実行すると、AP は cookie 設定モードに移行します。

（注） メッシュ モードにするために屋内 Cisco AP を設定したとします。Cisco AP をローカル モードにリセットする場合は、**test mesh mode local** コマンドを使用します。

- AP ハードウェアをリセットするには、**[Wireless]** > **[Access Points]** > **[All APs]** を選択し、AP 名をクリックして [**Reset AP Now**] をクリックします。

アクセス ポイントのグローバル クレデンシャルに関する制約事項

- コントローラ ソフトウェア機能は、1100 シリーズを除いて、Lightweight モードに変換されたすべてのアクセス ポイントでサポートされています。VxWorks アクセス ポイントはサポートされていません。
- Telnet は、Cisco Aironet 1810 OEAP、1810W、1830、1850、2800、および 3800 シリーズの AP ではサポートされていません。
- いったん WLC で設定されたグローバル アクセス ポイントのログイン クレデンシャルは削除できません。

アクセス ポイントのグローバル クレデンシャルの設定

アクセス ポイントのグローバル資格情報の設定（GUI）

手順

ステップ 1 **[Wireless]** > **[Access Points]** > **[Global Configuration]** の順に選択して、[Global Configuration] ページを開きます。

ステップ 2 [Username] フィールドに、コントローラに join するすべてのアクセス ポイントに継承されるユーザ名を入力します。

ステップ 3 [Password] フィールドに、コントローラに join するすべてのアクセス ポイントに継承されるパスワードを入力します。

現在コントローラに join している、また、今後 join するアクセス ポイントを含む、すべてのアクセス ポイントがコントローラに join するときに継承するグローバル ユーザ名、パスワード、およびenableパスワードを設定することができます。このグローバル資格情報よりも優先される、独自のユーザ名、パスワード、およびイネーブル パスワードを特定のアクセス ポイントに割り当てることができます。次に、パスワードに適用される要件を示します。

- パスワードには、小文字、大文字、数字、特殊文字のうち、3 つ以上の文字クラスが含まれる必要があります。
- パスワード内で同じ文字を連続して 4 回以上繰り返すことはできません。
- パスワードには、管理ユーザ名やユーザ名を逆にした文字列を含めることはできません。
- パスワードに使用しないほうがよい文字には、Cisco、oscic、admin、nimda のような語のほか、大文字の代わりに 1 や |、！を、o の代わりに 0 を、s の代わりに $ を使用して置き換えた文字などがあります。
- AP パスワードやシークレット パスワードには、次の文字を含めないでください。

  &、<、>、"、および'

ステップ 4 [Enable Password] テキスト ボックスに、コントローラに join するすべてのアクセス ポイントに継承されるイネーブル パスワードを入力します。

ステップ 5 [Apply] をクリックして、グローバル ユーザ名、パスワード、およびイネーブル パスワードを、コントローラに現在 join しているアクセス ポイント、および今後 join するすべてのアクセス ポイントに送信します。

ステップ 6 [Save Configuration] をクリックして、変更を保存します。

ステップ 7 （オプション）次の手順で、特定のアクセス ポイントに対するグローバル資格情報を無効にし、このアクセス ポイントに独自のユーザ名、パスワード、およびイネーブル パスワードを割り当てます。

a) **[Access Points]** > **[All APs]** の順に選択して、[All APs] ページを開きます。
b) グローバル資格情報を無効にするアクセス ポイントの名前をクリックします。

c) [Credentials] タブを選択します。[All APs > Details for]（[Credentials]）ページが表示されます。
d) [Override Global Credentials] チェックボックスをオンにし、このアクセス ポイントがコントローラからグローバル ユーザ名、パスワード、イネーブル パスワードを継承しないようにします。デフォルト値はオフです。
e) [Username]、[Password]、および [Enable Password] テキスト ボックスに、このアクセス ポイントに割り当てる独自のユーザ名、パスワード、およびイネーブルパスワードを入力します。

（注） 入力した情報は、コントローラやアクセスポイントをリブートした後や、アクセス ポイントが新しいコントローラに join された場合でも保持されます。

f) [Apply] をクリックして、変更を確定します。
g) [Save Configuration] をクリックして、変更を保存します。

（注） このアクセスポイントで、コントローラのグローバル資格情報を強制的に使用する必要がある場合は、[Over-ride Global Credentials] チェックボックスをオフにします。

アクセス ポイントのグローバル資格情報の設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、コントローラに現在 join しているアクセス ポイント、および今後 join するすべてのアクセス ポイントについて、グローバル ユーザ名、パスワード、およびイネーブル パスワードを設定します。

config ap mgmtuser add username *user* **password** *password* **enablesecret** *enable_password* **all**

ステップ 2 （任意）次のコマンドを入力して、特定のアクセスポイントに対するグローバル資格情報を無効にし、このアクセス ポイントに独自のユーザ名、パスワード、および enable パスワードを割り当てます。

config ap mgmtuser add username *user* **password** *password* **enablesecret** *enable_password Cisco_AP*

このコマンドに入力した資格情報は、コントローラやアクセスポイントをリブートした後や、アクセス ポイントが新しいコントローラに join された場合でも保持されます。

（注） このアクセス ポイントで、コントローラのグローバル クレデンシャルを強制的に使用する場合は、**config ap mgmtuser delete** *Cisco_AP* コマンドを入力します。このコマンドの実行後、「AP reverted to global username configuration」というメッセージが表示されます。

ステップ 3 **save config** コマンドを入力して、変更を保存します。

ステップ 4 次のコマンドを入力して、コントローラに join するすべてのアクセス ポイントに対して、グローバル資格情報が設定されていることを確認します。

show ap summary

（注） グローバル資格情報が設定されていない場合、[Global AP User Name] テキスト ボックスには「Not Configured」と表示されます。

特定のアクセス ポイントの概要を表示するには、アクセス ポイント名を指定します。また、アクセス ポイントのフィルタリングを行うときは、ワイルドカード検索を使用できます。

ステップ 5 次のコマンドを入力して、特定のアクセス ポイントのグローバル資格情報の設定を表示します。

show ap config general *Cisco_AP*

（注） アクセス ポイントの名前では、大文字と小文字が区別されます。

（注） このアクセス ポイントがグローバル クレデンシャル用に設定されている場合は、[AP User Mode] テキスト ボックスに [Automatic] と表示されます。このアクセス ポイントのグローバル クレデンシャルが上書きされている場合は、[AP User Mode] テキスト ボックスに [Customized] と表示されます。

アクセス ポイントの Telnet および SSH の設定

AP の Telnet および SSH の設定（GUI）

手順

ステップ 1 グローバル設定：

a) **[Wireless]** > **[Access Points]** > **[Global Configuration]** を選択します。
b) **[Global Telnet SSH]**領域で、**[Telnet]** および **[SSH]** チェックボックスをオンまたはオフにします。

すべての AP に対して Telnet または SSH を有効にすると、モードに関係なく、Cisco WLC に関連付けられる予定の AP でこの機能が許可されます。

c) [Apply] をクリックします。
d) [Save Configuration] をクリックします。

ステップ 2 特定の AP の設定：

a) **[Wireless]** > **[Access Points]** > **[All APs]** を選択します。
b) AP 名をクリックします。
c) [Advanced] タブをクリックします。
d) **[Telnet]** ドロップダウン リストから **[AP Specific]** を選択し、AP でその機能を有効にするためのチェックボックスをオンにします。

e) **[SSH]** ドロップダウン リストから **[AP Specific]** を選択し、AP でその機能を有効にするためのチェックボックスをオンにします。
f) [Apply] をクリックします。
g) [Save Configuration] をクリックします。

AP の Telnet および SSH の設定（CLI）

手順

- 次のコマンドを入力して、すべての AP または特定の AP に対して Telnet または SSH を設定します。
  config ap {**telnet** | **ssH**} {**enable** | **disable**} {*ap-name* | **all**}
- 次のコマンドを入力して、特定の AP の Telnet または SSH 設定をグローバル設定に置換します。
  config ap {**telnet** | **ssH**} **default** *ap-name*

組み込み AP

組み込みアクセス ポイントについて

コントローラ ソフトウェア 7.0.116.0 以降のリリースでは、組み込みアクセス ポイント AP802 および AP801 をサポートしています。これらは、Cisco 880 シリーズ サービス統合型ルータ（ISR）の統合されたアクセス ポイントです。このアクセス ポイントはルータの Cisco IOS イメージとは別の Cisco IOS ソフトウェア イメージを使用します。これらのアクセス ポイントは、ローカルに設定および管理される自律アクセス ポイントとして動作することも、CAPWAP または LWAPP プロトコルを使用する、中央管理型のアクセス ポイントとして動作することもできます。AP801 および AP802 アクセス ポイントは、自律 Cisco IOS リリースと、統合モードのリカバリ イメージの両方にプリロードされます。

次に、組み込みアクセス ポイントの注意事項を示します。

- コントローラ ソフトウェア リリース 7.0.116.0 以降のリリースで AP801 または AP802 シリーズ Lightweight アクセス ポイントを使用する前に、Cisco IOS 151-4.M 以降は、次世代 Cisco 880 シリーズ サービス統合型ルータ（ISR）のソフトウェアをアップグレードする必要があります。

（注） リリース 7.4 では、ブリッジング（メッシュに必要）を除くすべての AP モードが AP801 および AP802 の両方でサポートされます。リリース 7.5 以降では、すべての AP モードは AP802 でサポートされます。ただし、ブリッジングは AP801 ではサポートされません。

- コントローラで AP801 または AP802 を使用する場合、ルータ上の特権 EXEC モードで **service-module wlan-ap 0 bootimage unified** コマンドを入力して、アクセス ポイント上の統合モードのリカバリ イメージを有効にする必要があります。
- **service-module wlan-ap 0 bootimage unified** コマンドが動作しない場合は、ソフトウェア ライセンスがまだ有効なことを確認してください。
- リカバリ イメージを有効にした後、ルータ上で **service-module wlan-ap 0 reload** コマンドを入力し、アクセス ポイントのシャットダウンとリブートを行います。アクセス ポイントはリブート後にコントローラを検知し、完全な CAPWAP または LWAPP ソフトウェア リリースをコントローラからダウンロードして Lightweight アクセス ポイントとして動作します。

（注） 前述の CLI コマンドを使用するには、ルータが Cisco IOS Release 12.4(20)T 以降のリリースを実行している必要があります。

- CAPWAP または LWAPP をサポートするには、ルータがアクティブ化されており、Cisco Advanced IP Services IOS のライセンス グレードイメージを保持している必要があります。ルータ上の Cisco IOS イメージをアップグレードするには、ライセンスが必要です。ライセンス情報については、以下を参照してください。
  http://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/routers/access/sw_activation/SA_on_ISR.html
- AP801 または AP802 が統合モードのリカバリ イメージと共にブートすると、コントローラと通信し、統合イメージと設定をコントローラからダウンロードするため、IP アドレスが必要です。ルータは DHCP サーバ機能、コントローラにアクセスするための DHCP プール、および DHCP プール設定におけるコントローラ IP アドレスのためのセットアップ オプション 43 を提供できます。このタスクを実行するには、次の設定を使用します。

  ip dhcp pool *pool_name*

  network *ip_address subnet_mask*

  dns-server *ip_address*

  default-router *ip_address*

  option 43 hex *controller_ip_address_in_hex*

  例：

```
ip dhcp pool embedded-ap-pool
```

```
 network 60.0.0.0 255.255.255.0
   dns-server 171.70.168.183
   default-router 60.0.0.1
   option 43 hex  f104.0a0a.0a0f   /* single WLC IP address(10.10.10.15) in hex
format  */
```

- AP801 および AP802 802.11n 無線は、Cisco Aironet 1250 シリーズ アクセス ポイントの 802.11n 無線よりも低い電力レベルをサポートします。AP801 および AP802 アクセス ポイントは、無線電力レベルを保存し、アクセス ポイントがコントローラに join したときにそれらの電力レベルをコントローラに渡します。コントローラは与えられた値を使用してユーザ設定を制限します。
- AP801 と AP802 アクセス ポイントは FlexConnect モードで使用できます。

AP801 の詳細については、次の URL にある Cisco 800 シリーズ ISR のマニュアルを参照してください。
http://www.cisco.com/c/en/us/support/routers/800-series-routers/tsd-products-support-series-home.html

AP802 の詳細については、次の URL にある次世代 Cisco 880 シリーズ ISR のマニュアルを参照してください。
http://www.cisco.com/c/dam/en/us/td/docs/routers/access/800/860-880-890/software/configuration/guide/SCG_880_series.pdf

AP モジュール

Spectrum Expert

Spectrum Expert 接続について

スペクトラム アナライザから提供されるような RF 分析プロットの作成に使用できる詳細なスペクトラム データを入手するには、Cisco CleanAir 対応のアクセス ポイントを、Spectrum Expert アプリケーションを実行している Microsoft Windows XP または Vista の PC（*Spectrum Expert* コンソールと呼ばれる）に直接接続するよう設定します。Spectrum Expert との接続は、Prime Infrastructure から半自動的に開始することも、Cisco WLC から手動で開始することもできます。この項では、後者の方法について説明します。

（注） Cisco Aironet 3600 シリーズ アクセス ポイント向けのワイヤレス セキュリティとスペクトル インテリジェンス（WSSI）向けの Cisco Aironet アクセス ポイント モジュールでは、データ接続性、スペクトル解析、セキュリティ脅威検出と軽減などの各種機能を、専用アクセス ポイントや汎用アクセス ポイントと密接につなぎ合わせます。WSSI には、CleanAir のサポート機能がある Metageek Chanalyzer Pro が必要です。wIPS, CleanAir and スペクトル解析用の Spectrum expert は不要です。

Spectrum Expert の設定（GUI）

始める前に

Spectrum Expert コンソールとアクセス ポイントとの間に接続を確立する前に、IP アドレスのルーティングが正しく設定され、途中にあるすべてのファイアウォールでネットワーク スペクトラム インターフェイス（NSI）ポートが開かれていることを確認します。

手順

ステップ 1 Spectrum Expert コンソールに接続するアクセス ポイントで、Cisco CleanAir 機能が有効になっていることを確認します。

ステップ 2 Cisco WLC GUI または CLI を使用してアクセス ポイントを SE-Connect モードに設定します。

（注） SE-Connect モードは、1 つの無線だけでなく、そのアクセス ポイント全体に対して設定されます。しかし、Spectrum Expert コンソールが接続するのは一度に 1 つの無線です。

Cisco WLC GUI を使用している場合は、次の手順に従ってください。

a) [Wireless] > [Access Points] > [All APs] の順に選択して、[All APs] ページを開きます。
b) 対象のアクセス ポイントの名前を選択して、[All APs > Details for] ページを開きます。
c) [AP Mode] ドロップダウン リストから [SE-Connect] を選択します。このモードは、Cisco CleanAir 機能にをサポートできるアクセス ポイントでのみ使用できます。SE-Connect モードが使用可能なオプションとして表示されるには、アクセス ポイントに有効状態のスペクトラム対応無線が少なくとも 1 つ以上あることが必要です。
d) [Apply] をクリックして、変更を確定します。
e) アクセス ポイントをリブートするように求められたら、[OK] をクリックします。

CLI を使用している場合は、次の手順に従ってください。

a) 次のコマンドを入力して、アクセス ポイントに SE-Connect モードを設定します。

   config ap mode se-connect *Cisco_AP*

b) アクセス ポイントをリブートするように求められたら、「**Y**」と入力します。
c) 次のコマンドを入力して、アクセス ポイントの SE-Connect の設定状況を確認します。

   show ap config {**802.11a** | **802.11b**} *Cisco_AP*

   以下に類似した情報が表示されます。

```
Cisco AP Identifier.............................. 0
Cisco AP Name.................................... CISCO_AP3500
...
Spectrum Management Information
        Spectrum Management Capable.............. Yes
        Spectrum Management Admin State.......... Enabled
        Spectrum Management Operation State...... Up
        Rapid Update Mode........................ Disabled
        Spectrum Expert connection............... Enabled
```

```
Spectrum Sensor State.................. Configured (Error code = 0)
```

ステップ 3 Windows PC で、次の URL から Cisco Software Center にアクセスします。

http://www.cisco.com/cisco/software/navigator.html

ステップ 4 [Product] > [Wireless] > [Cisco Spectrum Intelligence] > [Cisco Spectrum Expert] > [Cisco Spectrum Expert Wi-Fi] の順にクリックし、Spectrum Expert 4.0 の実行可能ファイル（*.exe）をダウンロードします。

ステップ 5 PC で Spectrum Expert アプリケーションを実行します。

ステップ 6 [Connect to Sensor] ダイアログボックスが表示されたら、アクセス ポイントの IP アドレスを入力し、アクセス ポイントの無線を選択し、認証のために 16 バイトのネットワーク スペクトラム インターフェイス（NSI）キーを入力します。Spectrum Expert アプリケーションによって、NSI プロトコルを使用して、アクセス ポイントへの TCP/IP による直接接続が開かれます。

（注） アクセス ポイントは、2.4 GHz の周波数をポート 37540 で、5 GHz の周波数をポート 37550 でリスニングする TCP サーバである必要があります。これらのポートは、Spectrum Expert アプリケーションが NSI プロトコルを使用してアクセス ポイントに接続するために、開かれている必要があります。

（注） Cisco WLC GUI では、NSI キーは [All APs > Details for] ページにある [Network Spectrum Interface Key] フィールド（[Port Number] フィールドの下）に表示されます。Cisco WLC CLI から NSI キーを表示するには、**show ap config** {**802.11a** | **802.11b**} *Cisco_AP* コマンドを入力します。

SE-Connect モードのアクセス ポイントが Cisco WLC に join すると、アクセス ポイントから Spectrum Capabilities 通知メッセージが送信され、Cisco WLC は Spectrum Configuration Request で応答します。この要求には 16 バイトのランダム NSI キーが含まれます。このキーは NSI 認証で使用するために Cisco WLC で作成されたものです。Cisco WLC はアクセス ポイントごとにキーを 1 つ作成し、アクセス ポイントはこのキーをリブートするまで保存します。

（注） Spectrum Expert コンソール接続は、アクセス ポイントの無線ごとに最大 3 つまで確立できます。Cisco WLC GUI の [802.11a/n/ac（または 802.11b/g/n）Cisco APs > Configure] ページにある [Number of Spectrum Expert Connections] テキスト ボックスには、現在アクセス ポイント無線に接続されている Spectrum Expert アプリケーションの数が表示されます。

ステップ 7 Spectrum Expert アプリケーションの右下隅にある [Slave Remote Sensor] テキスト ボックスを選択して、Spectrum Expert コンソールがアクセス ポイントに接続されていることを確認します。デバイスが 2 台接続されている場合は、このテキスト ボックスにアクセス ポイントの IP アドレスが表示されます。

ステップ 8 Spectrum Expert アプリケーションを使用して、アクセス ポイントからのスペクトラム データを表示および分析します。

Cisco Universal Small Cell 8x18 デュアルモード モジュール

Cisco Universal Small Cell 8x18 デュアルモード モジュールについて

Cisco Universal Small Cell 8x18 デュアルモード モジュールは、Cisco Aironet 3600I AP または Cisco Aironet 3700I AP に接続できる外部モジュール（4G/LTE）です。次の機能を使用できます。

- 次のモードの外部モジュールのトラフィックの VLAN タギングを設定できます。

モード	ネイティブ VLAN	非ネイティブ VLAN
FlexConnect ローカル スイッチング	サポートあり	サポートあり
ローカルモードの中央スイッチング	サポートあり	サポートあり

- このモジュールは、PoE+ 電源を使用できます
- 2.4 GHz Wi-Fi と 3G/4G モジュールを有効にしたときの共存検出と警告
- モジュールのインベントリ詳細は、Cisco WLC GUI から、**[Wireless]** > **[Access Points]** > ***Access Point name*** > **[Inventory]** で入手できます。
- 以下のシスコ ワイヤレス コントローラ モデルでサポートしています。
  - Cisco 2504 WLC
  - Cisco 3504 WLC
  - Cisco 5508 WLC
  - Cisco 5520 WLC
  - Cisco Flex 7510 WLC
  - Cisco 8510 WLC
  - Cisco 8540 WLC
  - Cisco Virtual Controller
  - Cisco WiSM2
- 以下のシスコ アクセス ポイント モデルでサポートしています。
  - Cisco Aironet 3600I AP
  - Cisco Aironet 3700I AP

機能制限

Cisco Universal Small Cell 8x18 デュアルモード モジュールは、以下のシスコ アクセスポイント モデルではサポートしていません。

- Cisco Aironet 3600E AP
- Cisco Aironet 3700E AP

Cisco Universal Small Cell 8x18 デュアルモード モジュールの詳細については、http://www.cisco.com/c/en/us/support/wireless/universal-small-cell-8000-series/tsd-products-support-series-home.html を参照してください。

Cisco Universal Small Cell 8x18 デュアルモード モジュールの設定

Cisco Universal Small Cell 8x18 デュアルモード モジュールの設定（*GUI*）

手順

ステップ 1 **[Wireless]** > **[Access Points]** > **[All APs]** を選択します。

ステップ 2 AP 名をクリックします。
[All APs > Details] ページが表示されます。

ステップ 3 [Advanced] タブで、[External Module Status] チェックボックスをオフにします。

2.4 GHz の Wi-Fi と 3G/4G モジュールを有効にすると、共存の警告が表示される場合があります。

Cisco Universal Small Cell 8x18 デュアルモード モジュールの設定（*CLI*）

手順

- 次のコマンドを入力して、Cisco USC 8x18 デュアルモード モジュールを有効または無効にします。

  config ap module3G {**enable** | **disable**} *ap-name*

  2.4 GHz の Wi-Fi と 3G/4G モジュールを有効にすると、共存の警告が表示される場合があります。

さまざまなシナリオでの USC8x18 デュアルモード モジュールの設定

FlexConnect ローカル スイッチングにおける *USC8x18* デュアルモード モジュール用の *VLAN* タギングの設定（*GUI*）

手順

ステップ 1 **[Wireless]** > **[Access Points]** > **[All APs]** を選択します。

ステップ 2 AP 名をクリックします。
[All APs > Details] ページが表示されます。

ステップ 3 [FlexConnect] タブで [VLAN Support] チェックボックスをオンにし、[Native VLAN ID] ボックスにリモート ネットワーク上のネイティブ VLAN の番号（100 など）を入力します。

ステップ 4 0 以外の VLAN ID を使用して FlexConnect ローカル スイッチングを有効にするには、以下の手順を実行します。

a) [External Module] の下の [FlexConnect Local Switching] を有効にします。
b) **VLAN ID** ボックスに 2 ～ 4096 の範囲の値を入力します。
c) [Apply] をクリックします。

ステップ 5 0 に等しい VLAN ID を使用して FlexConnect ローカル スイッチングを有効にするには、以下の手順を実行します。

a) [External Module] の下の [FlexConnect Local Switching] を有効にします。
b) [Apply] をクリックします。

ステップ 6 AP 設定ごとに FlexConnect ローカル スイッチングを削除するには、[Remove AP Specific Config] をクリックします。

ステップ 7 設定を保存します。

FlexConnect ローカル スイッチングにおける *USC8x18* デュアルモード モジュール用の *VLAN* タギングの設定（*CLI*）

手順

- **config ap flexconnect module-vlan enable** *ap-name* ：外部モジュールに対し、ネイティブ VLAN を使用して FlexConnect ローカル スイッチングを有効にします。
- **config ap flexconnect module-vlan remove** *ap-name*：AP 固有の外部モジュール VLAN 設定を削除します。
- **config ap flexconnect module-vlan enable** *ap-name* **vlan** *vlan-id*：外部モジュールに対し、非ネイティブ VLAN を使用して FlexConnect ローカル スイッチングを有効にします。
- **show ap module summary** {*ap-name* | **all**}：外部モジュールに関する詳細情報を表示します。
- **show ap inventory** {*ap-name* | **all**}：AP のインベントリと外部モジュール（モジュールが存在する場合）に関する情報を表示します。
- **show ap flexconnect module-vlan** *ap-name*：FlexConnect ローカル スイッチングのステータスと VLAN ID 値を表示します。

- **show ap config general** *ap-name*：外部モジュールに関する情報を表示します（モジュールが存在する場合）。

FlexConnect グループ ローカル スイッチングにおける *USC8x18* デュアルモード モジュール用の *VLAN* タギングの設定（*GUI*）

手順

ステップ 1 **[Wireless]** > **[FlexConnect Groups]** を選択します。

ステップ 2 [New] をクリックし、FlexConnect グループ名を入力して [Apply] をクリックします。

ステップ 3 [FlexConnect Groups] > [Edit] ページの [FlexConnect APs] 領域で、[Add AP] をクリックします。

ステップ 4 Cisco WLC に関連付けられた AP のリストから AP を選択することも、Cisco WLC に関連付けられた AP のイーサネット MAC アドレスを直接指定することもできます。

ステップ 5 [Add] をクリックします。

ステップ 6 VLAN ID を使用して FlexConnect ローカル スイッチングを有効にするには、以下の手順を実行します。

a) [External Module Configuration] の下の [FlexConnect Local Switching] を有効にします。

b) **VLAN ID** ボックスに 2 ～ 4096 の範囲の値を入力します。

c) [Apply] をクリックします。

ステップ 7 設定を保存します。

FlexConnect グループ ローカル スイッチングにおける *USC8x18* デュアルモード モジュール用の *VLAN* タギングの設定（*CLI*）

手順

- **config flexconnect group** *group-name* **module-vlan enable vlan** *vlan-id*：FlexConnect グループに対して FlexConnect ローカル スイッチングを有効にします。
- **config flexconnect group** *group-name* **module-vlan disable**：FlexConnect グループに対して FlexConnect ローカル スイッチングを無効にします。
- **show flexconnect group detail** *group-name* **module-vlan**：グループ内の FlexConnect ローカル スイッチングのステータスと VLAN ID を表示します。

ローカル モード中央スイッチングでの *USC8x18* デュアルモード モジュールの設定（*GUI*）

手順

ステップ 1 リモート LAN を作成します。

リモート LAN を作成するための手順については、「*WLAN*」の「リモート *LAN* の設定」を参照してください。

ステップ 2 [WLANs > Edit] ページで [Security] タブをクリックします。

ステップ 3 [Layer 2] サブタブで、[MAC Filtering] チェックボックスをオフにします。

（注） リモート LAN はオープン セキュリティでのみ設定する必要があります。802.1X セキュリティはサポートされていません。

ステップ 4 3G/4G クライアントの現在の状態を表示するには、**[Monitor]** > **[Clients]** を選択して [Clients] ページを開きます。

ステップ 5 設定を保存します。

ローカル モード中央スイッチングでの *USC8x18* デュアルモード モジュールの設定（*CLI*）

手順

- リモート LAN を作成します。

  リモート LAN を作成するための手順については、「*WLAN*」の「リモート *LAN* の設定」を参照してください。

- **config interface 3g-vlan** *interface-name* {**enable** | **disable**}：3G/4G-VLAN インターフェイスを有効または無効にします。
- **show interface detailed** *interface-name*：3G/4G-VLAN フラグのステータスを表示します。
- **show client summary ip**：3G/4G クライアントのステータスを表示します。

LED の設定

アクセス ポイントに対する LED 状態の設定について

多数のアクセス ポイントの無線 LAN ネットワークでは、コントローラに関連付けられた特定のアクセス ポイントを検出することは困難です。アクセス ポイントの LED が点灯し、アクセス ポイントを見つけられるように、コントローラでアクセス ポイントの LED 状態が設定されるようにすることができます。この設定は、ワイヤレス ネットワークでグローバルに行うことも、AP レベルごとに行うこともできます。

グローバル レベルの LED 状態の設定は、AP レベルよりも優先されます。

ネットワーク内のアクセス ポイントの LED 状態のグローバル設定（GUI）

手順

ステップ 1 [Wireless] > [Access Points] > [Global Configuration] の順に選択して [Global Configuration] ページを開きます。

ステップ 2 [LED state] チェックボックスをオンにします。

ステップ 3 このチェックボックスの横にあるドロップダウン リストから [Enable] を選択します。

ステップ 4 [Apply] をクリックします。

ネットワーク内のアクセス ポイントの LED 状態のグローバル設定（CLI）

手順

- 次のコマンドを入力して、コントローラに関連付けられているすべてのアクセス ポイントの LED 状態を設定します。

  config ap led-state {**enable** | **disable**} **all**

特定のアクセス ポイントで LED 状態の設定（GUI）

手順

ステップ 1 [Wireless] > [Access Points] > [All APs] の順に選択し、目的のアクセス ポイントの名前を選択します。

ステップ 2 [Advanced] タブを選択して、[All APs >Details for]（[Advanced]）ページを開きます。

ステップ 3 [LED state] チェックボックスをオンにします。

ステップ 4 このテキスト ボックスの横にあるドロップダウン リストから [Enable] を選択します。

ステップ 5 [Apply] をクリックします。

特定のアクセス ポイントで LED 状態の設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、LED 状態を設定するアクセス ポイントの ID を決定します。

show ap summary

ステップ 2 次のコマンドを入力し、LED 状態を設定します。

config ap led-state {**enable** | **disable**} *Cisco_AP*

点滅する LED の設定

点滅する LED の設定について

コントローラ ソフトウェアでは、アクセス ポイントの LED を点滅させて、その場所を示すことができます。すべての Cisco IOS Lightweight アクセス ポイントがこの機能をサポートしています。

点滅する LED の設定（CLI）

LED の点滅をコントローラの特権 EXEC モードから設定するには、次のコマンドを使用します。

1. 次のコマンドを入力して、AP 用の LED の点滅を設定します。

   config ap led-state flash {*seconds* | **indefinite** | **disable**} {*Cisco_AP*}

   AP の有効な LED 点滅間隔は 1～3600 秒です。LED が無期限に点滅するように設定したり、LED の点滅が停止するように設定することもできます。

2. 次のコマンドを入力して、LED 点滅を有効にしてから AP に対して無効にします。

   config ap led-state flash disable *Cisco_AP*

   コマンドによって LED 点滅はただちに無効化されます。たとえば、前のコマンドを実行してから（60 秒に設定した *seconds* パラメータを使用して）わずか 20 秒で LED 点滅を無効にした場合でも、アクセス ポイントの LED はただちに点滅を停止します。

3. 次のコマンドを入力して、変更を保存します。

   save config

4. 次のコマンドを入力して、AP 用の LED 点滅の状態を確認します。

   show ap led-flash *Cisco_AP*

   以下に類似した情報が表示されます。

```
(Cisco Controller)> show ap led-flash AP1040_46:b9
Led Flash..................................... Enabled for 450 secs, 425 secs left
```

（注） コマンドがコンソールで入力されたか TELNET/SSH CLI セッションで入力されたかに関係なく、これらのコマンドの出力はコントローラ コンソールにのみ送信されます。

特定のアクセス ポイントでの LED 点滅状態の設定（GUI）

手順

ステップ 1 [Wireless] > [Access Points] > [All APs] の順に選択し、目的のアクセス ポイントの名前を選択します。

ステップ 2 [Advanced] タブを選択して、[All APs > Details for]（[Advanced]）ページを開きます。

ステップ 3 [LED Flash State] セクションで、次のいずれかのオプション ボタンを選択します。

- [LED flash duration for the AP] オプションをクリックし、1 ～ 3600 秒の範囲で期間を入力します。
- 無期限に LED を点滅させるには、[Indefinite] オプションをクリックします。
- LED の点滅を停止させるには、[Disable] オプションをクリックします。

ステップ 4 [Apply] をクリックします。

デュアル バンド無線によるアクセス ポイント

デュアル バンド無線によるアクセス ポイントの設定（GUI）

手順

ステップ 1 **[Wireless]** > **[Access Points]** > **[Radios]** > **[Dual-Band Radios]** を選択して、[Dual-Band Radios] ページを開きます。

ステップ 2 AP の青いドロップダウン矢印の上にカーソルを置いて、[Configure] をクリックします。

ステップ 3 管理状態を設定します。

ステップ 4 次のいずれかとして CleanAir の管理状態を設定します。

- Enable
- Disable
- 5 GHz のみ
- 2.4 GHz のみ

ステップ 5 [Apply] をクリックします。

ステップ 6 [Save Configuration] をクリックします。

次のタスク

[Monitor] > **[Access Points]** > **[Radios]** > **[Dual-Band Radios]** と移動して、デュアルバンド無線でアクセス ポイントをモニタできます。

デュアル バンド無線によるアクセス ポイントの設定（CLI）

手順

- 次のコマンドを入力して、デュアルバンド無線でアクセス ポイントを設定します。

  config 802.11-abgn {**enable** | **disable**} *ap-name*

- 次のコマンドを入力して、デュアルバンド無線でアクセス ポイントの CleanAir 機能を設定します。

  config 802.11-abgn cleanair {**enable** | **disable**} *ap-name* **band** *2.4-or-5-GHz*

リンク遅延

リンク遅延の設定について

コントローラでリンク遅延を設定して、アクセスポイントおよびコントローラの間のリンクを計測できます。この機能はコントローラに join されたすべてのアクセス ポイントで使用できますが、特に、リンクが低速または信頼性の低い WAN 接続の可能性がある FlexConnect および OfficeExtend アクセス ポイントで役立ちます。

次に、リンク遅延の注意事項を示します。

- リンク遅延は、アクセス ポイントからコントローラ、およびコントローラからアクセスポイントにおける CAPWAP ハートビート パケット（エコー要求および応答）のラウンドトリップ時間をモニタします。この時間は、ネットワーク リンク速度およびコントローラの処理ロードによって異なります。アクセスポイントはコントローラへの発信エコー要求およびコントローラから受信するエコー応答をタイムスタンプ記録します。アクセス ポイントはこのデルタ時間をシステムのラウンドトリップ時間としてコントローラに送信します。アクセス ポイントは、30 秒のデフォルト間隔でコントローラにハートビート パケットを送信します。

（注） リンク遅延はアクセス ポイントとコントローラ間の CAPWAP 応答時間を計算します。ネットワーク遅延やping応答は計測しません。

- コントローラにより、現在のラウンドトリップ時間および継続的な最短および最長ラウンドトリップ時間が表示されます。最短および最長時間はコントローラが動作している限り維持され、クリアして再開することもできます。
- コントローラ GUI または CLI を使用して特定のアクセス ポイントのリンク遅延を設定することも、CLIを使用してコントローラに接続されたすべてのアクセスポイントのリンク遅延を設定することもできます。

リンク遅延の制約事項

- リンク遅延は、接続モードの FlexConnect アクセス ポイントでのみサポートされます。スタンドアロン モードの FlexConnect アクセス ポイントはサポートされません。

リンク遅延の設定（GUI）

手順

ステップ 1 [Wireless] > [Access Points] > [All APs] の順に選択して、[All APs] ページを開きます。

ステップ 2 リンク遅延を有効にするアクセス ポイントの名前をクリックします。

ステップ 3 [Advanced] タブを選択して、[All APs > Details for]（[Advanced]）ページを開きます。

ステップ 4 [Enable Link Latency] チェックボックスを選択して、このアクセス ポイントのリンク遅延を有効にするか、または選択解除して、エコー応答受信ごとにアクセスポイントがコントローラにラウンドトリップ時間を送信しないようにします。デフォルト値はオフです。

ステップ 5 [Apply] をクリックして、変更を確定します。

ステップ 6 [Save Configuration] をクリックして、変更を保存します。

ステップ 7 [All APs] が再表示されたら、アクセス ポイントの名前をもう一度クリックします。

ステップ 8 [All APs > Details for] ページが再表示されたら、もう一度 [Advanced] タブを選択します。リンク遅延およびデータ遅延の結果は、[Enable Link Latency] の下に表示されます。

- [Current]：アクセス ポイントからコントローラ、およびコントローラからアクセス ポイントの間の CAPWAP ハートビート パケットまたはデータ パケットの現在のラウンドトリップ時間（ミリ秒）
- [Minimum]：リンク遅延が有効になってから、またはリセットされてからの、アクセス ポイントからコントローラ、およびコントローラからアクセス ポイントの間の CAPWAP ハートビート パケットまたはデータ パケットの最短ラウンドトリップ時間（ミリ秒）
- [Maximum]：リンク遅延が有効になってから、またはリセットされてからの、アクセス ポイントからコントローラ、およびコントローラからアクセス ポイントの間の CAPWAP ハートビート パケットまたはデータ パケットの最長ラウンドトリップ時間（ミリ秒）

ステップ 9 このアクセスポイントのコントローラ上の現在、最短、および最長リンク遅延およびデータ遅延統計情報をクリアするには、[Reset Link Latency] をクリックします。

ステップ 10 ページが更新されて [All APs > Details for] ページが再表示されたら、[Advanced] タブを選択します。[Minimum] テキスト ボックスおよび [Maximum] テキスト ボックスに更新された統計情報が表示されます。

リンク遅延の設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、現在コントローラにアソシエートされている特定のアクセスポイントまたはすべてのアクセス ポイントに対してリンク遅延を有効または無効にします。

config ap link-latency {**enable** | **disable**} {*Cisco_AP* | **all**}

デフォルト値は [disabled] です。

（注） **config ap link-latency** {**enable** | **disable**} **all** コマンドは、現在コントローラに join されているアクセス ポイントに対してのみリンク遅延を有効または無効にします。将来 join されるアクセス ポイントには適用されません。

ステップ 2 次のコマンドを入力して、特定のアクセス ポイントのリンク遅延結果を表示します。

show ap config general *Cisco_AP*

以下に類似した情報が表示されます。

```
Cisco AP Identifier.............................. 1
Cisco AP Name.................................... AP1
...
AP Link Latency.................................. Enabled
 Current Delay................................... 1 ms
 Maximum Delay................................... 1 ms
 Minimum Delay................................... 1 ms
 Last updated (based on AP Up Time)............. 0 days, 05 h 03 m 25 s
```

このコマンドの出力には、次のリンク遅延結果が含まれます。

- [Current Delay]：アクセス ポイントからコントローラ、およびコントローラからアクセスポイントの間の CAPWAP ハートビート パケットの現在のラウンドトリップ時間（ミリ秒）。
- [Maximum Delay]：リンク遅延が有効になってから、またはリセットされてからの、アクセス ポイントからコントローラ、およびコントローラからアクセス ポイントの間の CAPWAP ハートビート パケットの最長ラウンドトリップ時間（ミリ秒）。

- [Minimum Delay]：リンク遅延が有効になってから、またはリセットされてからの、アクセス ポイントからコントローラ、およびコントローラからアクセス ポイントの間の CAPWAP ハートビート パケットの最短ラウンドトリップ時間（ミリ秒）

ステップ 3 次のコマンドを入力して、特定のアクセスポイントのコントローラ上の現在、最短、および最長リンク遅延統計情報をクリアします。

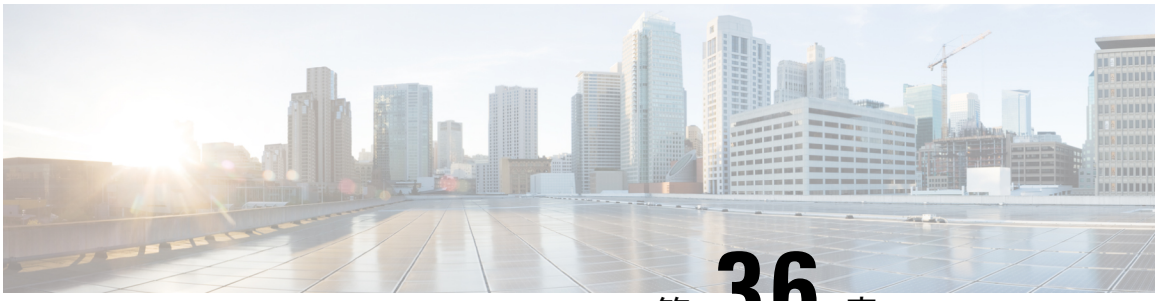
config ap link-latency reset *Cisco_AP*

ステップ 4 次のコマンドを入力して、リセットの結果を表示します。

show ap config general *Cisco_AP*

第 VI 部

メッシュ アクセス ポイント



第 36 章

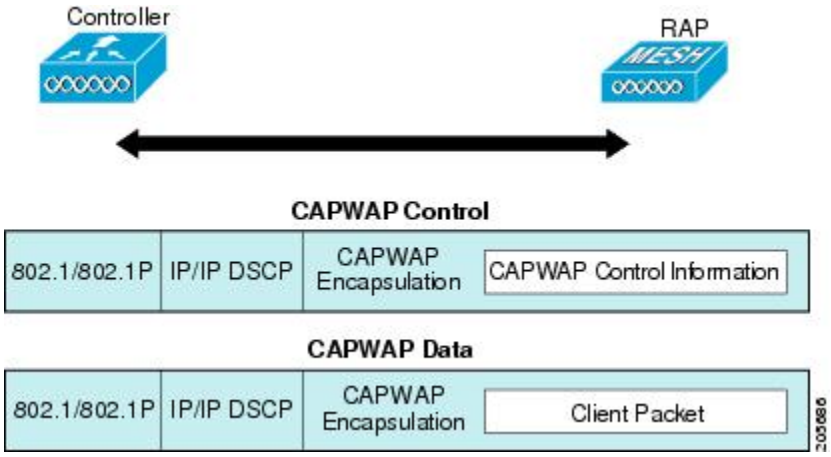
メッシュ アクセス ポイントのネットワークへの接続

概要

この章では、ネットワークに Cisco メッシュ アクセス ポイントを接続する方法について説明します。

ワイヤレス メッシュは、有線ネットワークの 2 地点で終端します。1 つ目は、RAP が有線ネットワークに接続されているロケーションで、そこではすべてのブリッジ トラフィックが有線ネットワークに接続しています。2つ目は、CAPWAP コントローラが有線ネットワークに接続するロケーションです。そのロケーションでは、メッシュ ネットワークからの WLAN クライアント トラフィックが有線ネットワークに接続しています。CAPWAP からの WLAN クライアント トラフィックはレイヤ 2 でトンネルされ、WLAN のマッチングは、コントローラがコロケーションされている同じスイッチ VLAN で終端する必要があります。メッシュ上の各 WLAN のセキュリティとネットワークの設定は、コントローラが接続されているネットワークのセキュリティ機能によって異なります。

図 *29 :* メッシュ ネットワーク トラフィックの終端



（注） HSRP 設定がメッシュ ネットワークで動作中の場合は、入出力マルチキャスト モードを設定することを推奨します。マルチキャスト設定の詳細については、「Enabling Multicast on the Network (CLI)」の項を参照してください。

新しいコントローラ ソフトウェア リリースへのアップグレードの詳細については、https://www.cisco.com/c/en/us/support/wireless/wireless-lan-controller-software/products-release-notes-list.html でシスコ ワイヤレス コントローラと *Lightweight* アクセス ポイントのリリース ノート [英語] を参照してください。

メッシュとコントローラ ソフトウェアのリリースおよび互換性のあるアクセス ポイントの詳細については、https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/wireless/compatibility/matrix/compatibility-matrix.html の『*Cisco Wireless Solutions Software Compatibility Matrix*』を参照してください。

メッシュ ネットワークへのメッシュ アクセス ポイントの追加

この項では、コントローラがネットワーク内でアクティブで、レイヤ 3 モードで動作していることを前提としています。

（注） メッシュ アクセス ポイントが接続するコントローラ ポートは、タグなしでなければなりません。

メッシュ アクセス ポイントをネットワークに追加する前に、次の手順を実行します。

手順

ステップ 1 メッシュ アクセス ポイントの MAC アドレスを、コントローラの MAC フィルタに追加します。「MAC フィルタへのメッシュ アクセス ポイントの MAC アドレスの追加」の項を参照してください。

ステップ 2 メッシュ アクセス ポイントのロール（RAP または MAP）を定義します。「メッシュ アクセス ポイントのロールの定義」の項を参照してください。

ステップ 3 コントローラでレイヤ 3 が設定されていることを確認します。レイヤ 3 の設定の確認に関する項を参照してください。

ステップ 4 各メッシュ アクセス ポイントに、プライマリ、セカンダリ、およびターシャリのコントローラを設定します。「DHCP 43 および DHCP 60 を使用した複数のコントローラの設定」の項を参照してください。

バックアップ コントローラを設定します。「バックアップ コントローラの設定」を参照してください。

ステップ 5 外部 RADIUS サーバを使用して、MAC アドレスの外部認証を設定します。「RADIUS サーバを使用した外部認証および許可の設定」を参照してください。

ステップ 6 グローバル メッシュ パラメータを設定します。「グローバル メッシュ パラメータの設定」の項を参照してください。

ステップ 7 バックホール クライアント アクセスを設定します。「拡張機能の設定」の項を参照してください。

ステップ 8 ローカル メッシュ パラメータを設定します。「ローカル メッシュ パラメータの設定」を参照してください。

ステップ 9 アンテナ パラメータを設定します。「アンテナ利得の設定」の項を参照してください。

ステップ 10 シリアル バックホールのチャネルを設定します。この手順は、シリアル バックホール アクセス ポイントにのみ適用できます。「シリアル バックホール アクセス ポイントでのバックホール チャネル選択解除」の項を参照してください。

ステップ 11 メッシュ アクセス ポイントの DCA チャネルを設定します。「動的チャネル割り当ての設定」の項を参照してください。

ステップ 12 （必要に応じて）モビリティ グループを設定し、コントローラを割り当てます。シスコ ワイヤレス コントローラ コンフィギュレーション ガイド [英語] の「Configuring Mobility Groups」の章を参照してください。

ステップ 13 （必要に応じて）イーサネット ブリッジを設定します。「イーサネット ブリッジングの設定」の項を参照してください。

ステップ 14 イーサネット VLAN タギング ネットワーク、ビデオ、音声などの拡張機能を設定します。「拡張機能の設定」の項を参照してください。

MAC フィルタへのメッシュ アクセス ポイントの MAC アドレスの追加

メッシュ ネットワーク内で使用するメッシュ アクセス ポイントは、すべての無線 MAC アドレスを適切なコントローラに入力する必要があります。コントローラは、許可リストに含まれる屋外無線からの discovery request にだけ応答します。コントローラでは、MAC フィルタリングがデフォルトで有効になっているため、MAC アドレスだけを設定する必要があります。アクセス ポイントが SSC を持ち、AP 認可リストに追加された場合は、AP の MAC アドレスを MAC フィルタリング リストに追加する必要がありません。

GUI と CLI のどちらを使用しても、メッシュ アクセス ポイントを追加できます。

（注） メッシュ アクセス ポイントの MAC アドレスのリストは、ダウンロードして、Cisco Prime Infrastructure を使用してコントローラにプッシュすることもできます。

コントローラ フィルタ リストへのメッシュ アクセス ポイントの MAC アドレスの追加（CLI）

コントローラの CLI を使用してコントローラのメッシュ アクセス ポイントの MAC フィルタ エントリを追加する手順は、次のとおりです。

手順

ステップ 1 メッシュ アクセス ポイントの MAC アドレスをコントローラ フィルタ リストに追加するには、次のコマンドを入力します。

config macfilter add *ap_mac wlan_id interface* [*description*]

wlan_id パラメータの値をゼロ（0）にすると任意の WLAN を指定し、*interface* パラメータの値をゼロ（0）にするとなしを指定します。オプションの *description* パラメータには、最大 32 文字の英数字を入力できます。

ステップ 2 変更を保存するには、次のコマンドを入力します。

save config

メッシュ アクセス ポイントのロール定義

デフォルトでは、AP1500 は MAP に設定された無線のロールで出荷されます。RAP として動作させるには、メッシュ アクセス ポイントを再設定する必要があります。

AP ロールの設定（CLI）

CLI を使用してメッシュ アクセス ポイントのロールを設定するには、次のコマンドを入力します。

config ap role {**rootAP** | **meshAP**} *Cisco_AP*

DHCP 43 および DHCP 60 を使用した複数のコントローラの設定

組み込みの Cisco IOS DHCP サーバを使用して、メッシュ アクセス ポイント用に DHCP オプション 43 および 60 を設定する手順は、次のとおりです。

手順

ステップ 1 Cisco IOS の CLI でコンフィギュレーション モードに切り替えます。

ステップ 2 DHCP プール（デフォルトのルータやネーム サーバなどの必要なパラメータを含む）を作成します。DHCP プールの作成に使用するコマンドは次のとおりです。

```
ip dhcp pool pool name
network IP Network Netmask
default-router Default router
dns-server DNS Server
```

値は次のとおりです。

```
pool name is the name of the DHCP pool, such as AP1520
IP Network is the network IP address where the controller resides, such as 10.0.15.1
Netmask is the subnet mask, such as 255.255.255.0
Default router is the IP address of the default router, such as 10.0.0.1
DNS Server is the IP address of the DNS server, such as 10.0.10.2
```

ステップ 3 次の構文を使用してオプション 60 の行を追加します。

```
option 60 ascii “VCI string”
```

VCI 文字列の場合は、次のいずれかの値を使用します。引用符は必ず含める必要があります。

```
For Cisco 1550 series access points, enter “Cisco AP c1550”
For Cisco 1520 series access points, enter “Cisco AP c1520”
For Cisco 1240 series access points, enter “Cisco AP c1240”
For Cisco 1130 series access points, enter “Cisco AP c1130”
```

ステップ 4 次の構文に従って、オプション 43 の行を追加します。

```
option 43 hex hex string
```

16 進文字列には、次の TLV 値を組み合わせて指定します。

型 + 長さ + 値

タイプは、常に f1（16 進数）です。長さ は、コントローラ管理 IP アドレスの個数の 4 倍の値を 16 進数で表したものです。値 は、一覧表示されるコントローラの IP アドレスを順番に 16 進数で表したものです。

たとえば、管理インターフェイスの IP アドレス 10.126.126.2 および 10.127.127.2 を持ったコントローラが 2 つあるとします。型は、f1（16 進数）です。長さは、2 X 4 = 8 = 08（16 進数）です。IP アドレスは、0a7e7e02 および 0a7f7f02 に変換されます。文字列を組み合わせると f1080a7e7e020a7f7f02 になります。

DHCP スコープに追加された結果の Cisco IOS コマンドは、次のとおりです。

```
option 43 hex f1080a7e7e020a7f7f02
```

RADIUS サーバを使用した外部認証および認可の設定

リリース 5.2 以降では、Cisco ACS（4.1 以降）などの RADIUS サーバを使用した、メッシュ アクセス ポイントの外部認証および認可がサポートされています。RADIUS サーバは、クライアント認証タイプとして、証明書を使用する EAP-FAST をサポートする必要があります。

メッシュ ネットワーク内で外部認証を使用する前に、次の変更を行う必要があります。

- AAA サーバとして使用する RADIUS サーバをコントローラに設定する必要があります。
- コントローラも、RADIUS サーバで設定する必要があります。
- 外部認証および認可用に設定されたメッシュ アクセス ポイントを RADIUS サーバのユーザ リストに追加します。
  - 詳細については、「RADIUS サーバへのユーザ名の追加」の項を参照してください。
- RADIUS サーバで EAP-FAST を設定し、証明書をインストールします。802.11a インターフェイスを使用してメッシュ アクセス ポイントをコントローラに接続する場合には、EAP-FAST 認証が必要です。外部 RADIUS サーバは、Cisco Root CA 2048 を信頼する必要があります。CA 証明書のインストールと信頼については、「RADIUS サーバの設定」の項を参照してください。

（注） ファスト イーサネットまたはギガビット イーサネット インターフェイスを使用してメッシュ アクセス ポイントをコントローラ接続する場合は、MAC 認可だけが必要です。

（注） また、この機能は、コントローラ上のローカル EAP および PSK 認証をサポートしています。

RADIUS サーバの設定

RADIUS サーバに CA 証明書をインストールして信頼するように設定する手順は、次のとおりです。

手順

ステップ 1 次の場所から Cisco Root CA 2048 の CA 証明書をダウンロードします。

- https://www.cisco.com/security/pki/certs/crca2048.cer
- https://www.cisco.com/security/pki/certs/cmca.cer

ステップ 2 次のように証明書をインストールします。

a) Cisco Secure ACS のメイン メニューから、[System Configuration] > [ACS Certificate Setup] > [ACS Certification Authority Setup] をクリックします。
b) [CA certificate file] ボックスに、CA 証明書の場所（パスと名前）を入力します（たとえば、c:\Certs\crca2048.cer）。
c) [Submit] をクリックします。`

ステップ 3 次のように外部 RADIUS サーバを設定して、CA 証明書を信頼するようにします。

a) Cisco Secure ACS のメイン メニューから、[System Configuration] > [ACS Certificate Setup] > [Edit Certificate Trust List] の順に選択します。[Edit Certificate Trust List] が表示されます。
b) 証明書の名前（[Cisco Root CA 2048 (Cisco Systems)]）の横にあるチェックボックスをオンにします。
c) [Submit] をクリックします。`
d) ACS を再起動するには、[System Configuration] > [Service Control] の順に選択してから、[Restart] をクリックします。

Cisco ACS サーバに関する追加の設定詳細については、次のドキュメントを参照してください。

- http://www.cisco.com/en/US/products/sw/secursw/ps2086/products_installation_and_configuration_guides_list.html（Windows）
- http://www.cisco.com/en/US/products/sw/secursw/ps4911/（UNIX）

メッシュ アクセス ポイントの外部認証の有効化（CLI）

CLI を使用してメッシュ アクセス ポイントの外部認証を有効にするには、次のコマンドを入力します。

手順

ステップ 1 **config mesh security eap**

ステップ 2 **config macfilter mac-delimiter colon**

ステップ 3 **config mesh security rad-mac-filter enable**

ステップ 4 **config mesh radius-server** *index***enable**

ステップ 5 **config mesh security force-ext-auth enable** （任意）

セキュリティ統計情報の表示（CLI）

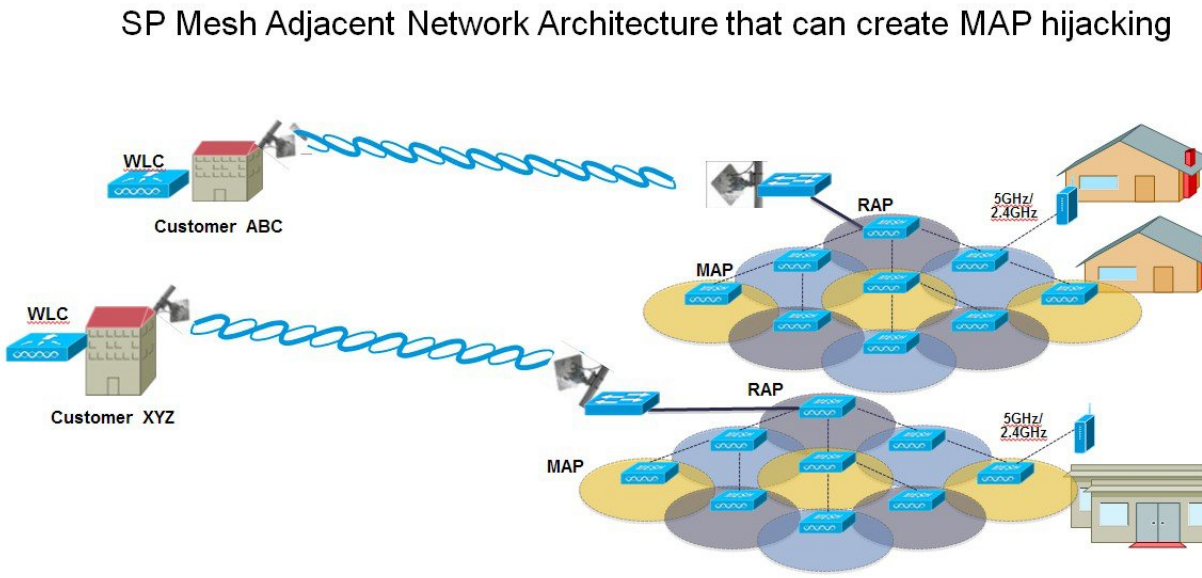
CLI を使用してメッシュ アクセス ポイントのセキュリティ統計を表示するには、次のコマンドを入力します。

show mesh security-stats *Cisco_AP*

このコマンドを使用すると、指定のアクセス ポイントとその子アクセス ポイントのパケット エラー統計、エラー数、タイムアウト数、アソシエーションと認証の成功数、再アソシエーション数、および再認証数が表示されます。

リリース8.2でのMesh PSK Keyを使ったプロビジョニング

Cisco Mesh の導入時に、いずれの導入でもワイルドカードの MAC フィルタリングで AAA を使用し MAP アソシエーションを許可する場合、メッシュ アクセス ポイント（MAP）が現在 join 中のネットワークを終了し、別のメッシュ ネットワークへ join します。メッシュ AP のセキュリティが EAP-FAST を使用する可能性があるため、この動作を制御できません。EAP セキュリティでは AP の MAC アドレスとタイプの組み合わせが使用されるため、制御設定を使用できないためです。PSK オプションでデフォルトのパスフレーズを使用すると、セキュリティ リスクとハイジャックの危険性が伴います。この問題は、MAP が移動車両（公共交通機関、フェリー、船など）に使用されるときに、2 つの異なる SP のオーバーラップ導入で顕著に現れます。この場合、MAP は SP のメッシュ ネットワークに固定される必要がなくなるため、MAP を別の SP ネットワークによってハイジャック/使用できます。このため導入環境では SP の対象顧客にサービスを提供できなくなります。



8.2 リリースで導入された新しい機能は、メッシュ導入を制御し、現在使用されているデフォルトの「**cisco**」PSK を超える MAP のセキュリティの強化に役立つ（WLC からプロビジョニングできる）PSK 機能を有効にします。この新機能によって、カスタム PSK で設定した MAP は、RAP および WLC を使用して認証を行う場合に強化されたキーを使用します。コントローラ ソフトウェア リリース 8.1 以下をアップグレードするかリリース 8.2 からダウンロードする場合は、特別な注意が必要です。管理者は MAP ソフトウェアで PSK を有効化/無効化する際の影響を理解する必要があります。

PSK 事前プロビジョニング用の CLI コマンド

- config mesh security psk provisioning enable/disable
- config mesh security psk provisioning key <pre-shared-key>
- config mesh security psk provision window enable/disable
- config mesh security psk provisioning delete_psk <ap|wlc> <ap_name|psk_index>”

グローバル メッシュ パラメータの設定

この項では、メッシュ アクセス ポイントがコントローラとの接続を確立するよう設定する手順について説明します。内容は次のとおりです。

- RAP と MAP 間の最大レンジの設定（屋内 MAP には非適用）
- クライアント トラフィックを伝送するバックホールの有効化
- VLAN タグが転送されるかどうかの指定

- セキュリティ設定（ローカルおよび外部認証）を含むメッシュ アクセス ポイントの認証モード（EAP または PSK）および認証方式（ローカルまたは外部）の定義

必要なメッシュ パラメータを設定するには、GUI と CLI のいずれかを使用できます。パラメータはすべてグローバルに適用されます。

グローバル メッシュ パラメータの設定（CLI）

コントローラの CLI を使用して認証方式を含むグローバル メッシュ パラメータを設定する手順は、次のとおりです。

（注） CLI コマンドで使用されるパラメータの説明、有効範囲およびデフォルト値については、「グローバル メッシュ パラメータの設定（GUI）」の項を参照してください。

手順

ステップ 1 ネットワークの全メッシュ アクセス ポイントの最大レンジをフィート単位で指定するには、次のコマンドを入力します。

config mesh range *feet*

現在のレンジを確認するには、**show mesh range** コマンドを入力します。

ステップ 2 バックホールのすべてのトラフィックに関して IDS レポートをイネーブルまたはディセーブルにするには、次のコマンドを入力します。

config mesh ids-state {**enable** | **disable**}

ステップ 3 バックホール インターフェイスでのアクセス ポイント間のデータ共有レート（Mbps 単位）を指定するには、次のコマンドを入力します。

config ap bhrate {*rate* | **auto**} *Cisco_AP*

ステップ 4 メッシュ アクセス ポイントのプライマリ バックホール（802.11a）でクライアント アソシエーションを有効または無効にするには、次のコマンドを入力します。

config mesh client-access {**enable** | **disable**}

config ap wlan {**enable** | **disable**} **802.11a** *Cisco_AP*

config ap wlan {**add** | **delete**} **802.11a** *wlan_id Cisco_AP*

ステップ 5 VLAN トランスペアレントをイネーブルまたはディセーブルにするには、次のコマンドを入力します。

config mesh ethernet-bridging VLAN-transparent {**enable** | **disable**}

ステップ 6 メッシュ アクセス ポイントのセキュリティ モードを定義するには、次のいずれかのコマンドを入力します。

a) コントローラによるメッシュ アクセス ポイントのローカル認証を提供するには、次のコマンドを入力します。

config mesh security {**eap** | **psk**}

b) 認証用にコントローラ（ローカル）の代わりに外部 RADIUS サーバに MAC アドレス フィルタを格納するには、次のコマンドを入力します。

config macfilter mac-delimiter colon

config mesh security rad-mac-filter enable

config mesh radius-server *index* **enable**

c) RADIUS サーバで外部認証を提供し、コントローラでローカル MAC フィルタを定義するには、次のコマンドを入力します。

config mesh security eap

config macfilter mac-delimiter colon

config mesh security rad-mac-filter enable

config mesh radius-server *index* **enable**

config mesh security force-ext-auth enable

d) RADIUS サーバで MAC ユーザ名（c1520-123456 など）を使用し、RADIUS サーバで外部認証を提供するには、次のコマンドを入力します。

config macfilter mac-delimiter colon

config mesh security rad-mac-filter enable

config mesh radius-server *index* **enable**

config mesh security force-ext-auth enable

ステップ 7 変更を保存するには、次のコマンドを入力します。

save config

グローバル メッシュ パラメータ設定の表示（CLI）

グローバル メッシュ設定の情報を取得するには、次のコマンドを入力します。

- **show mesh client-access**：バックホール クライアント アクセスが有効な場合は、無線バックホールを介したワイヤレス クライアント アソシエーションが許可されます。無線バックホールには、大部分のメッシュ アクセス ポイントで 5 GHz 帯が使用されます。つまり、バックホール無線は、バックホール トラフィックとクライアント トラフィックの両方を伝送できます。

  バックホール クライアント アクセスが無効な場合は、バックホール トラフィックのみが無線バックホールを介して送信され、クライアント アソシエーションは 2 番目の無線のみを介して送信されます。

```
(Cisco Controller)> show mesh client-access
Backhaul with client access status: enabled
```

- **show mesh ids-state**：バックホールの IDS レポートの状態が有効か無効かを示します。

```
(Cisco Controller)> show mesh ids-state
Outdoor Mesh IDS(Rogue/Signature Detect): .... Disabled
```

- **show mesh config**：グローバル設定を表示します。

```
(Cisco Controller)> show mesh config
Mesh Range..................................... 12000
Mesh Statistics update period.................. 3 minutes
Backhaul with client access status............. disabled
Background Scanning State...................... enabled
Backhaul Amsdu State........................... disabled

Mesh Security
Security Mode.................................. EAP
External-Auth.................................. disabled
Use MAC Filter in External AAA server......... disabled
Force External Authentication.................. disabled

Mesh Alarm Criteria
Max Hop Count.................................. 4
Recommended Max Children for MAP.............. 10
Recommended Max Children for RAP.............. 20
Low Link SNR................................... 12
High Link SNR.................................. 60
Max Association Number......................... 10
Association Interval........................... 60 minutes
Parent Change Numbers.......................... 3
Parent Change Interval......................... 60 minutes

Mesh Multicast Mode............................ In-Out
Mesh Full Sector DFS........................... enabled

Mesh Ethernet Bridging VLAN Transparent Mode..... enabled
```

バックホール クライアント アクセス

バックホール クライアント アクセスが有効な場合は、無線バックホールを介したワイヤレス クライアント アソシエーションが許可されます。バックホール無線は 5 GHz 無線です。つまり、バックホール無線は、バックホール トラフィックとクライアント トラフィックの両方を伝送できます。

バックホール クライアント アクセスが無効な場合は、バックホール トラフィックのみが無線バックホールを介して送信され、クライアントアソシエーションは2番目の無線のみを介して送信されます。

（注） バックホール クライアント アクセスはデフォルトで無効になります。この機能を有効にすると、デイジーチェーン導入のスレーブ AP と子 AP を除くすべてのメッシュ アクセス ポイントは再起動します。

この機能は、2 つの無線を使用するメッシュ アクセス ポイント（1552、1532、1540、1560、1572、およびブリッジ モードの屋内 AP）に適用されます。

バックホール クライアント アクセスの設定（GUI）

手順

ステップ 1 **[Wireless]** > **[Mesh]** の順に選択して、[Mesh] ページを開きます。

ステップ 2 [General] セクションで、[Backhaul Client Access] チェックボックスをオンにします。

ステップ 3 設定を保存します。

次のタスク

Flex + ブリッジの導入では、バックホール クライアント アクセスをグローバルに有効にした後、ビーコンに対して 5 GHz 無線を想定している場合は、Flex + ブリッジ モードで動作しているルート AP の [Install mapping on radio backhaul] オプションを有効にする必要があります。

[Install mapping on radio backhaul] オプションの有効化の詳細については、「Flex + ブリッジ モードの設定（GUI）」セクションを参照してください。

関連トピック

Flex + ブリッジ モードの設定（GUI） （1363 ページ）

バックホール クライアント アクセスの設定（CLI）

次のコマンドを使用して、バックホール クライアント アクセスを有効にします。

```
(Cisco Controller)> config mesh client-access enable
```

次のメッセージが表示されます。

```
All Mesh APs will be rebooted
Are you sure you want to start? (y/N)
```

次のタスク

Flex＋ブリッジの導入では、バックホール クライアント アクセスをグローバルに有効にした後、ビーコンに対して5 GHz無線を想定している場合は、Flex＋ブリッジ モードで動作しているルート AP の [Install mapping on radio backhaul] オプションを有効にする必要があります。

[Install mapping on radio backhaul] オプションの有効化の詳細については、「Flex＋ブリッジ モードの設定（CLI）」セクションを参照してください。

関連トピック

Flex＋ブリッジ モードの設定（CLI） （1364 ページ）

ローカル メッシュ パラメータの設定

グローバル メッシュ パラメータを設定したら、ネットワークで使用中の機能について次のローカル メッシュ パラメータを設定する必要があります。

- バックホール データ レート。
- イーサネット ブリッジング。
- ブリッジ グループ名。
- ワークグループ ブリッジ。
- 電源およびチャネル設定。
- アンテナ ゲイン設定。
- 動的チャネル割り当て。

無線バックホールのデータ レートの設定

バックホールは、アクセス ポイント間でワイヤレス接続のみを作成するために使用されます。バックホール インターフェイスは、アクセス ポイントによって、802.11a/n/ac レートが異なります。利用可能なRFスペクトラムを効果的に使用するにはレート選択が重要です。また、レートはクライアントデバイスのスループットにも影響を与えることがあり、スループットはベンダー デバイスを評価するために業界出版物で使用される重要なメトリックです。

Dynamic Rate Adaptation（DRA）には、パケット伝送のために最適な伝送レートを推測するプロセスが含まれます。レートを正しく選択することが重要です。レートが高すぎると、パケット伝送が失敗し、通信障害が発生します。レートが低すぎると、利用可能なチャネル帯域幅が使用されず、品質が低下し、深刻なネットワーク輻輳および障害が発生する可能性があります。

データ レートは、RF カバレッジとネットワーク パフォーマンスにも影響を与えます。低データ レート（6 Mbps など）が、高データ レート（1300 Mbps など）よりもアクセス ポイントからの距離を延長できます。結果として、データ レートはセル カバレッジと必要なアクセス ポイントの数に影響を与えます。異なるデータ レートは、ワイヤレス リンクで冗長度の高い信

号を送信することにより（これにより、データをノイズから簡単に復元できます）、実現されます。1 Mbps のデータ レートでパケットに対して送信されるシンボル数は、11 Mbps で同じパケットに使用されたシンボル数より多くなります。したがって、低ビット レートでのデータの送信には、高ビット レートでの同じデータの送信よりも時間がかり、スループットが低下します。

コントローラ リリース 5.2 では、メッシュ 5 GHz バックホールのデフォルト データ レートは 24 Mbps です。これは、6.0 および 7.0 コントローラ リリースでも同じです。

6.0 コントローラ リリースでは、メッシュ バックホールに「Auto」データ レートを設定できます。設定後に、アクセス ポイントは、最も高いレートを選択します（より高いレートは、すべてのレートに影響を与える状況のためではなくそのレートに適切でない状況のため、使用できません）。つまり、設定後は、各リンクが、そのリンク品質に最適なレートに自動的に設定されます。

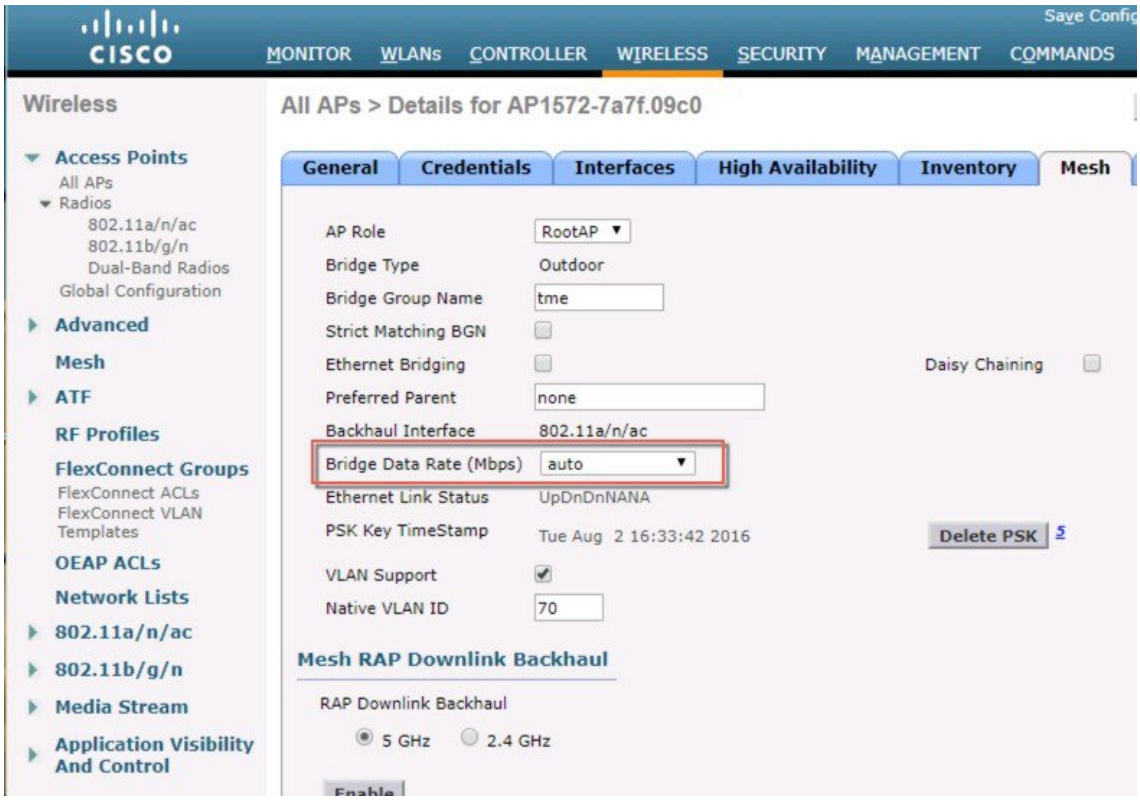
メッシュ バックホールを「Auto」に設定することをお勧めします。

たとえば、メッシュ バックホールが 48 Mbps を選択した場合、この決定は、誰かが電子レンジを使用したためではなく（これによりすべてのレートが影響を受けます）、54 に対して十分な SNR がないため、54 Mbps を使用できないことが確認された後に行われます。

低ビット レートでは、MAP 間の距離を長くすることが可能になりますが、WLAN クライアント カバレッジにギャップが生じる可能性が高く、バックホール ネットワークのキャパシティが低下します。バックホール ネットワークのビット レートを増加させる場合は、より多くの MAP が必要となるか、MAP 間の SNR が低下し、メッシュの信頼性と相互接続性が制限されます。

この図では、RAP が「Auto」バックホール データ レートを使用しており、子 MAP との間では 54 Mbps を使用していることを示しています。

図 *30* : 自動設定されたブリッジ レート



（注） データ レートは、AP ごとにバックホールで設定できます。これはグローバル コマンドではありません。

関連コマンド

以下のコマンドを使用してバックホールに関する情報を取得します。

- **config ap bhrate**：Cisco ブリッジ バックホール送信レートを設定します。

  構文は次のようになります。

```
(controller) > config ap bhrate backhaul-rate ap-name
```

（注） 各APに対して設定済みのデータ レート（RAP=18 Mbps、MAP1=36 Mbps）は、6.0 以降のソフトウェア リリースへのアップグレード後も保持されます。6.0 リリースにアップグレードする前に、データ レートに設定されるバックホールデータ レートがある場合は、その設定が保持されます。

次の例は、RAP でバックホール レートを 36000 Kbps に設定する方法を示しています。

```
(controller) > config ap bhrate 36000 HPRAP1
```

- **show ap bhrate**：Cisco ブリッジ バックホール レートを表示します。

  構文は次のようになります。

  ```
  (controller) > show ap bhrate ap-name
  ```

- **show mesh neigh summary**：バックホールで現在使用されているレートを含むリンク レート概要を表示します。

  例：

  ```
  (controller) > show mesh neigh summary HPRAP1

  AP Name/Radio    Channel     Rate     Link-Snr     Flags      State
  ---------------- --------   --------   -------     -----      -----
  00:0B:85:5C:B9:20 0          auto        4       0x10e8fcb8   BEACON
  00:0B:85:5F:FF:60 0          auto        4       0x10e8fcb8   BEACON DEFAULT
  00:0B:85:62:1E:00 165        auto        4       0x10e8fcb8   BEACON
  OO:0B:85:70:8C:A0 0          auto        1       0x10e8fcb8   BEACON
  HPMAP1           165         54          40      0x36         CHILD BEACON
  HJMAP2           0          auto         4       0x10e8fcb8   BEACON
  ```

バックホールのキャパシティとスループットはAPのタイプ（つまり、802.11a/n であるかや、802.11a のみであるかや、バックホール無線の数など）によって異なります。

イーサネット ブリッジングの設定

セキュリティ上の理由により、デフォルトではすべての MAP でイーサネット ポートが無効になっています。有効にするには、ルートおよび各 MAP でイーサネット ブリッジングを設定します。

イーサネット ブリッジングが有効な場合：

- VLAN ID 0 は、ネイティブ VLAN とアクセス VLAN として設定できます。ただし、ネイティブでない VLAN としては設定できません。

- すべてのネイティブ VLAN は、ネイティブでない VLAN として設定できます。またその逆も設定できます。
- 許可 VLAN リストからネイティブ VLAN を削除しても、ネイティブ VLAN には干渉しません。
- 古いネイティブ VLAN は、許可 VLAN リストに自動的には追加されません。

（注） イーサネットブリッジングが無効な場合であっても、いくつかのプロトコルで例外が許可されます。たとえば、次のプロトコルが許可されます。

- スパニング ツリー プロトコル（STP）
- アドレス解決プロトコル（ARP）
- ワイヤレス アクセス ポイントの制御とプロビジョニング（CAPWAP）
- ブートストラップ プロトコル（BOOTP）パケット

レイヤ2のループの発生を防止するために、接続されているすべてのスイッチ ポート上でスパニング ツリー プロトコル（STP）を有効にします。

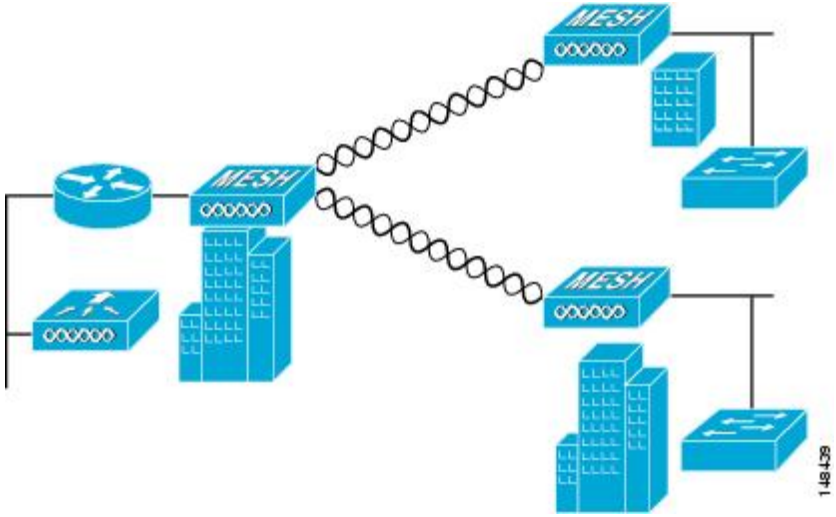
イーサネット ブリッジングは、次の 2 つの場合に有効にする必要があります。

1. メッシュ ノードをブリッジとして使用する場合。

（注） ポイントツーポイントおよびポイントツーマルチポイント ブリッジング導入でイーサネット ブリッジングを使用するのに、VLAN タギングを設定する必要はありません。

2. MAP でイーサネット ポートを使用して任意のイーサネット デバイス（ビデオ カメラなど）を接続する場合。VLAN タギングを有効にするときの最初の手順です。

図 *31* : ポイントツーマルチポイント ブリッジング



ネイティブ VLAN の設定（CLI）

（注） 8.0 以前は、有線バックホールのネイティブ VLAN は VLAN 1 に設定されていました。8.0 リリース以降では、ネイティブ VLAN を設定できます。

1. コマンド **config ap vlan-trunking native** ***vlan-id ap-name*** を使用して有線バックホール ポートにネイティブ VLAN を設定します。

   これは、アクセス ポイントにネイティブ VLAN 設定を適用します。

ブリッジ グループ名の設定

ブリッジ グループ名（BGN）は、メッシュ アクセス ポイントのアソシエーションを制御します。BGN を使用して無線を論理的にグループ分けしておくと、同じチャネルにある 2 つのネットワークが相互に通信することを防止できます。この設定はまた、同一セクター（領域）のネットワーク内に複数の RAP がある場合にも便利です。BGN は最大 10 文字までの文字列です。

NULL VALUE という BGN は、工場で設定されているデフォルトです。装置自体にブリッジ グループ名は表示されていませんが、このグループ名を使用することで、ネットワーク固有の BGN を割り当てる前に、メッシュ アクセス ポイントをネットワークに参加させることができます。

同一セクターのネットワーク内に（より大きなキャパシティを得るために）RAP が 2 つある場合は、別々のチャネルで 2 つの RAP に同じ BGN を設定することをお勧めします。

完全一致BGNをメッシュAPで有効にすると、一致するBGN親を見つけるために10回スキャンします。10回スキャンした後、APが一致するBGN親を見つけられない場合は、一致しないBGNに接続し、15分間接続を維持します。15分後にAPが再び10回スキャンを行い、このサイクルが継続されます。デフォルトのBGNの機能は完全一致BGNが有効な場合も同じです。

ブリッジ グループ名の設定（CLI）

手順

ステップ 1 ブリッジ グループ名（BGN）を設定するには、次のコマンドを入力します。

config ap bridgegroupname set *group-name ap-name*

（注） BGNの設定後に、メッシュ アクセス ポイントがリブートします。

注意 稼働中のネットワークでBGNを設定する場合は、注意してください。BGNの割り当ては、必ずRAPから最も遠い距離にあるノード（メッシュ ツリーの一番下にある終端ノード）から開始し、RAPに向かって設定して、同じネットワーク内に混在するBGN（古いBGNと新しいBGN）のため、メッシュ アクセス ポイントがドロップしないようにします。

ステップ 2 BGNを確認するには、次のコマンドを入力します。

show ap config general *ap-name*

アンテナ利得の設定

コントローラのGUIまたはCLIを使用して、取り付けられているアンテナのアンテナ ゲインと一致するように、メッシュアクセスポイントのアンテナゲインを設定する必要があります。

アンテナ ゲインの設定（CLI）

コントローラのCLIを使用して802.11aバックホール無線のアンテナ ゲインを設定するには、次のコマンドを入力します。

config 802.11a antenna extAntGain *antenna_gain AP_name*

ここで、ゲインは0.5 dBm単位で入力します（たとえば、2.5 dBmの場合は5になります）。

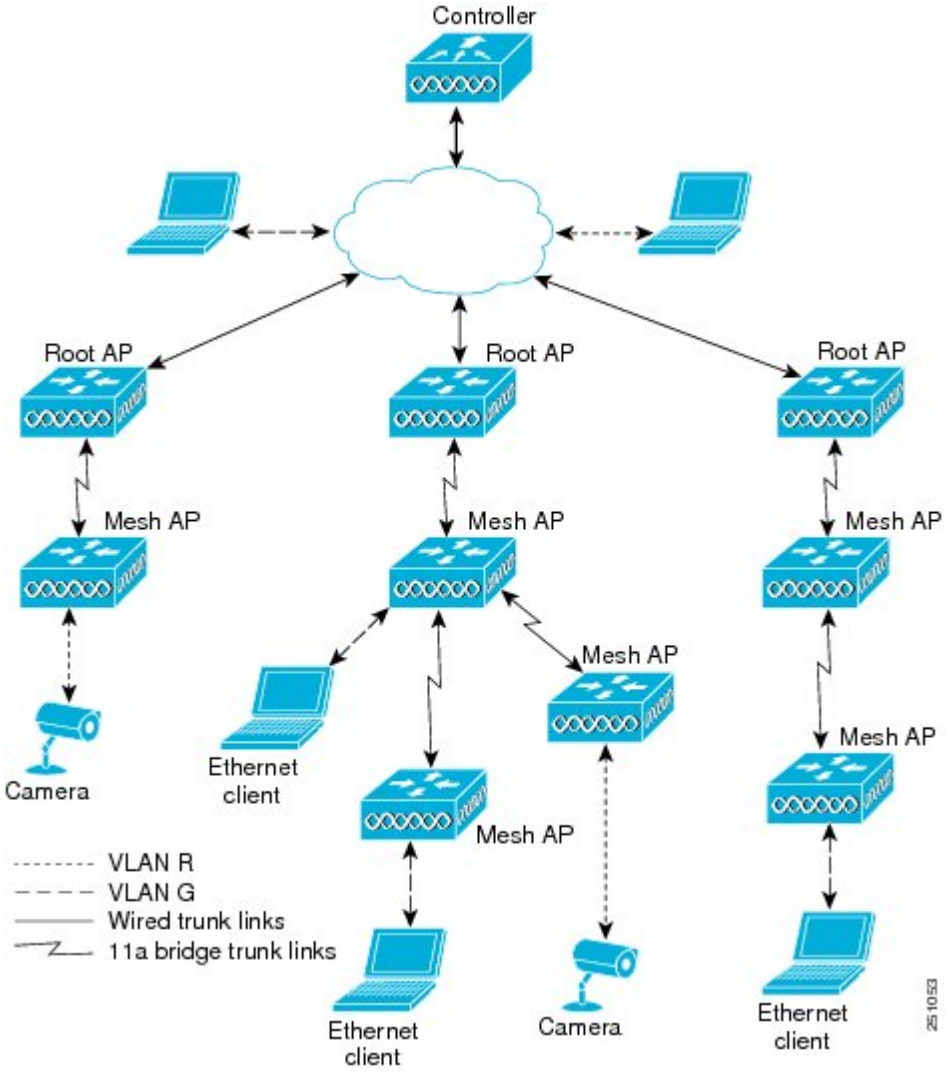
拡張機能の設定

イーサネット VLAN タギングの設定

イーサネットVLANタギングを使用すると、無線メッシュ ネットワーク内で特定のアプリケーション トラフィックをセグメント化して、有線 LAN に転送（ブリッジング）するか（アクセス モード）、別の無線メッシュ ネットワークにブリッジングすることができます（トランク モード）。

イーサネットVLANタギングを使用した一般的なPublic Safetyアクセスアプリケーションは、市内のさまざまな屋外の場所へのビデオ監視カメラの設置を前提にしたものです。これらのビデオ カメラはすべて MAP に有線で接続されています。また、これらのカメラのビデオはすべてワイヤレス バックホールを介して有線ネットワークにある中央の指令本部にストリーミングされます。

図 *32* : イーサネット *VLAN* タギング



イーサネット ポートに関する注意

イーサネット VLAN タギングを使用すると、屋内と屋外の両方の実装で、イーサネット ポートをノーマル、アクセス、またはトランクとして設定できます。

（注） VLAN 透過が無効な場合、デフォルトのイーサネット ポート モードはノーマルです。VLAN タギングを使用し、イーサネット ポートの設定を許可するには、VLAN 透過を無効にする必要があります。グローバル パラメータである VLAN トランスペアレント モードを無効にするには、「グローバル メッシュ パラメータの設定」の項を参照してください。

- アクセス モード：このモードでは、タグなしパケットだけを許可します。すべての着信パケットに、アクセス VLAN と呼ばれるユーザ設定 VLAN のタグが付けられます。

  MAP に接続され、RAP に転送される装置（カメラや PC）から情報を収集するアプリケーションでは、アクセス モードを使用します。次に、RAP はタグを適用し、トラフィックを有線ネットワーク上のスイッチに転送します。

- トランク モード：このモードでは、ユーザがネイティブ VLAN および許可された VLAN リストを設定する必要があります（デフォルトではありません）。このモードではタグ付きのパケットとタグなしパケットの両方が許可されます。タグなしパケットは許可され、ユーザ指定のネイティブ VLAN のタグが付けられます。許可された VLAN リスト内の VLAN のタグが付けられたタグ付きパケットは許可されます。

- キャンパス内の別々の建物に存在している 2 つの MAP 間でトラフィックを転送するようなブリッジング アプリケーションでは、トランク モードを使用します。

イーサネット VLAN タギングは、バックホールとして使用されていないイーサネット ポートで動作します。

（注） コントローラの 7.2 よりも前のリリースでは、ルート アクセス ポイント（RAP）のネイティブ VLAN は、メッシュ イーサネット ブリッジングと VLAN トランスペアレントを有効にしたメッシュ アクセス ポイント（MAP）のイーサネット ポートから転送されます。

7.2 および 7.4 リリースでは、ルート アクセス ポイント（RAP）のネイティブ VLAN は、メッシュ イーサネット ブリッジングと VLAN トランスペアレントを有効にしたメッシュ アクセス ポイント（MAP）のイーサネット ポートから転送されません。この動作は 7.6 から変更されます。ネイティブ VLAN は、VLAN トランスペアレントが有効になると MAP により転送されます。

この動作の変更は信頼性を向上し、メッシュ バックホールの転送ループの発生を最小限に抑えます。

VLAN 登録

メッシュ アクセス ポイントで VLAN をサポートするには、すべてのアップリンク メッシュ アクセス ポイントが、異なる VLAN に属するトラフィックを分離できるよう同じ VLAN をサポートする必要があります。メッシュ アクセス ポイントが VLAN 要件を通信して親からの応答を得る処理は、VLAN 登録と呼ばれます。

（注） VLAN 登録は自動的に行われます。ユーザの操作は必要ありません。

VLAN 登録の概要は次のとおりです。

1. メッシュ アクセス ポイントのイーサネット ポートが VLAN で設定されている場合は、ポートから親へその VLAN をサポートすることを要求します。
2. 親は、要求をサポートできる場合、その VLAN のブリッジ グループを作成し、要求をさらにその親へ伝搬します。この伝搬は RAP に達するまで続きます。
3. 要求が RAP に達すると、RAP は VLAN 要求をサポートできるかどうかを確認します。サポートできる場合、RAP は VLAN 要求をサポートするために、ブリッジ グループとサブインターフェイスをアップリンク イーサネット インターフェイスで作成します。
4. メッシュ アクセス ポイントのいずれかの子で VLAN 要求をサポートできない場合、メッシュアクセスポイントはネガティブ応答を返します。この応答は、VLANを要求したメッシュ アクセス ポイントに達するまでダウンストリーム メッシュ アクセス ポイントに伝搬されます。
5. 親からのネガティブ応答を受信した要求元メッシュ アクセス ポイントは、VLAN の設定を延期します。ただし、将来試みるときのために設定は保存されます。メッシュの動的な特性を考慮すると、ローミング時やCAPWAP再接続時に、別の親とそのアップリンク メッシュ アクセス ポイントがその設定をサポートできることがあります。

イーサネット VLAN タギングのガイドライン

イーサネット タギングの以下のガイドラインに従います。

- 安全上の理由により、メッシュ アクセス ポイント（RAP および MAP）にあるイーサネット ポートはデフォルトで無効になっています。このイーサネット ポートは、メッシュ アクセス ポイント ポートでイーサネット ブリッジングを設定することにより、有効になります。
- イーサネット VLAN タギングが動作するには、メッシュ ネットワーク内の全メッシュ アクセス ポイントでイーサネット ブリッジングが有効である必要があります。
- VLAN モードは、非 VLAN トランスペアレントに設定する必要があります（グローバル メッシュ パラメータ）。「グローバル メッシュ パラメータの設定（CLI）」の項を参照してください。VLANトランスペアレントは、デフォルトで有効になっています。非VLANトランスペアレントとして設定するには、[Wireless] > [Mesh] ページで [VLAN transparent] オプションをオフにする必要があります。
- VLAN タギングは、次のようにイーサネット インターフェイスでだけ設定できます。
  - AP1500 では、4 つのポートのうちポート 0（PoE 入力）、ポート 1（PoE 出力）、およびポート 3（光ファイバ）の 3 つをセカンダリ イーサネット インターフェイスとして使用できます。ポート 2- ケーブルは、セカンダリ イーサネット インターフェイスとして設定できません。

- イーサネット VLAN タギングでは、RAP のポート 0-PoE 入力は、有線ネットワークのスイッチのトランク ポートへの接続に使用します。MAP のポート 1-PoE 出力は、ビデオ カメラなどの外部デバイスへの接続に使用します。

- バックホール インターフェイス（802.11a 無線）は、プライマリ イーサネット インターフェイスとして機能します。バックホールはネットワーク内のトランクとして機能し、無線ネットワークと有線ネットワークとの間のすべてのVLANトラフィックを伝送します。プライマリ イーサネット インターフェイスに必要な設定はありません。
- 屋内メッシュ ネットワークの場合、VLAN タギング機能は、屋外メッシュ ネットワークの場合と同様に機能します。バックホールとして動作しないアクセス ポートはすべてセカンダリであり、VLAN タギングに使用できます。
- RAP にはセカンダリ イーサネット ポートがないため、VLAN タギングを RAP 上で実装できず、プライマリ ポートがバックホールとして使用されます。ただし、イーサネット ポートが 1 つの MAP では VLAN タギングを有効にすることができます。これは、MAP のイーサネット ポートがバックホールとして機能せず、結果としてセカンダリ ポートになるためです。
- 設定の変更は、バックホールとして動作するイーサネットインターフェイスに適用されません。バックホールの設定を変更しようとすると警告が表示されます。設定は、インターフェイスがバックホールとして動作しなくなった後に適用されます。
- メッシュ ネットワーク内の任意の 802.11a バックホール イーサネット インターフェイスで VLAN タギングをサポートするために設定は必要ありません。
  - これには RAP アップリンク イーサネット ポートが含まれます。登録メカニズムを使用して、必要な設定が自動的に行われます。
  - バックホールとして動作する 802.11a イーサネット リンクへの設定の変更はすべて無視され、警告が表示されます。イーサネット リンクがバックホールとして動作しなくなると、変更した設定が適用されます。
- AP1500 のポート 02（ケーブル モデム ポート）では、VLAN を設定できません（該当する場合）。ポート 0（PoE 入力）、1（PoE 出力）、および 3（光ファイバ）では VLAN を設定できます。
- 各セクターでは、最大 16 個の VLAN がサポートされています。したがって、RAP の子（MAP）によってサポートされている VLAN の累積的な数は最大 16 です。
- RAP に接続されるスイッチ ポートはトランクである必要があります。
  - スイッチのトランク ポートと RAP トランク ポートは一致している必要があります。
  - RAP は常にスイッチのネイティブ VLAN ID 1 に接続する必要があります。RAP のプライマリ イーサネット インターフェイスは、デフォルトではネイティブ VLAN 1 です。
  - RAP に接続されている有線ネットワークのスイッチ ポート（ポート 0–PoE 入力）は、トランク ポートでタグ付きパケットを許可するように設定する必要があります。RAP

は、メッシュ ネットワークから受信したすべてのタグ付きパケットを有線ネットワークに転送します。

- メッシュ セクター宛以外の VLAN をスイッチのトランク ポートに設定しないでください。

- MAP イーサネット ポートで設定した VLAN は、管理 VLAN として機能できません。
- メッシュ アクセス ポイントが CAPWAP RUN 状態であり、VLAN 透過モードが無効な場合にのみ、設定は有効です。
- ローミングする場合、または CAPWAP が再び開始される場合は、必ず設定の適用が再び試行されます。

イーサネット VLAN タギングの設定（CLI）

MAP アクセス ポートを設定するには、次のコマンドを入力します。

config ap ethernet 1 mode access enable *AP1500-MAP 50*

ここで、*AP1500-MAP* は可変の *AP* 名であり、*50* は可変のアクセス *VLAN ID* です。

RAP または MAP のトランク ポートを設定するには、次のコマンドを入力します。

config ap ethernet 0 mode trunk enable *AP1500-MAP 60*

ここで、*AP1500-MAP* は可変の *AP* 名であり、*60* は可変のネイティブ *VLAN ID* です。

VLAN をネイティブ VLAN の VLAN 許可リストに追加するには、次のコマンドを入力します。

config ap ethernet 0 mode trunk add *AP1500-MAP3 65*

ここで、*AP1500-MAP 3* は可変の *AP* 名であり、*65* は可変の *VLAN ID* です。

イーサネット VLAN タギング設定詳細の表示（CLI）

手順

- 特定のメッシュ アクセス ポイント（*AP Name*）またはすべてのメッシュ アクセス ポイント（*summary*）のイーサネットインターフェイスの VLAN 設定の詳細を表示するには、次のコマンドを入力します。

  show ap config ethernet *ap-name*

- VLAN トランスペアレント モードが有効と無効のどちらであるかを確認するには、次のコマンドを入力します。

  show mesh config

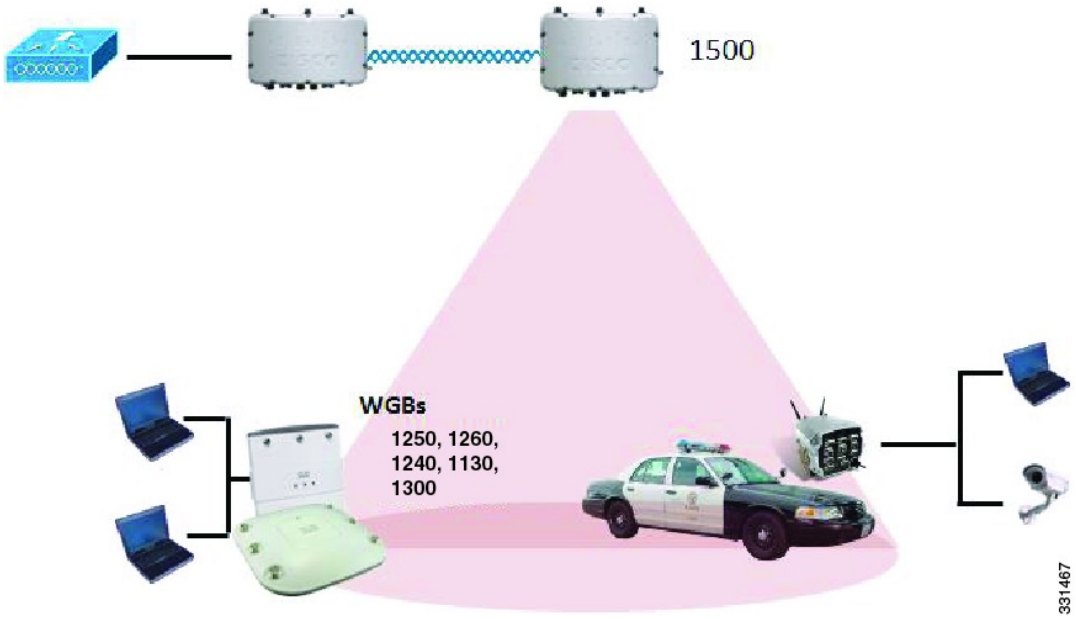
ワークグループ ブリッジとメッシュ インフラストラクチャとの相互運用性

ワークグループ ブリッジ（WGB）は、イーサネット対応デバイスにワイヤレス インフラストラクチャ接続を提供できる小さいスタンドアロンユニットです。無線ネットワークに接続するためにワイヤレス クライアント アダプタを備えていないデバイスは、イーサネット ポート経由で WGB に接続できます。WGB は、ワイヤレス インターフェイスを介してルート AP にアソシエートされます。つまり、有線クライアントはワイヤレス ネットワークにアクセスできます。

WGB は、メッシュ アクセス ポイントに、WGB の有線セグメントにあるすべてのクライアントを IAPP メッセージで通知することにより、単一ワイヤレス セグメントを介して有線ネットワークに接続するために使用されます。WGB クライアントのデータ パケットでは、802.11 ヘッダー（4 つの MAC ヘッダー（通常は 3 つの MAC データ ヘッダー））内に追加 MAC アドレスが含まれます。ヘッダー内の追加 MAC は、WGB 自体のアドレスです。この追加 MAC アドレスは、クライアントと送受信するパケットをルーティングするために使用されます。

WGB アソシエーションは、各メッシュ アクセス ポイントの AP 全機でサポートされます。

図 *33 : WGB* の例



現在のアーキテクチャでは、Autonomous AP がワークグループ ブリッジとして機能しますが、1 つの無線インターフェイスだけがコントローラ接続、有線クライアント接続用イーサネット インターフェイス、およびワイヤレス クライアント接続の他の無線インターフェイスに使用されます。コントローラ（メッシュ インフラストラクチャを使用）および有線クライアントのイーサネット インターフェイスに接続するには、dot11radio 1（5 GHz）を使用できます。dot11radio 0（2.4 GHz）はワイヤレス クライアント接続に使用できます。要件に応じて、クライアント アソシエーションまたはコントローラ接続に dot11radio 1 または dot11radio 0 を使用できます。

7.0 リリースでは、ワイヤレス インフラストラクチャへのアップリンクを失ったとき、またはローミング シナリオの場合、WGB の 2 番目の無線のワイヤレス クライアントが、WGB によってアソシエート解除されません。

2 つの無線を使用する場合、1 つの無線をクライアント アクセスに使用し、もう 1 つの無線をアクセス ポイントにアクセスするために使用できます。2 つの独立した無線が 2 つの独立した機能を実行するため、遅延の制御が向上し、遅延が低下します。また、アップリンクが失われたとき、またはローミング シナリオの場合、WGB の 2 番目の無線のワイヤレス クライアントはアソシエーション解除されません。一方の無線はルート AP（無線の役割）として設定し、もう一方の無線は WGB（無線の役割）として設定する必要があります。

（注） 一方の無線が WGB として設定された場合、もう一方の無線は WGB またはリピータとして設定できません。

次の機能を WGB と使用することはサポートされていません。

- アイドル タイムアウト
- Web 認証：WGB が Web 認証 WLAN にアソシエートする場合、WGB は除外リストに追加され、すべての WGB 有線クライアントが削除されます（Web 認証 WLAN はゲスト WLAN の別名です）。
- WGB 背後の有線クライアントでの MAC フィルタリング、リンク テスト、およびアイドル タイムアウト

ワークグループ ブリッジの設定

ワークグループ ブリッジ（WGB）は、メッシュ アクセス ポイントに、WGB の有線セグメントにあるすべてのクライアントを IAPP メッセージで通知することにより、単一ワイヤレス セグメントを介して有線ネットワークに接続するために使用されます。IAPP 制御メッセージの他にも、WGB クライアントのデータ パケットでは 802.11 ヘッダー（4 つの MAC ヘッダー（通常は 3 つの MAC データ ヘッダー））内に追加 MAC アドレスが含まれます。ヘッダー内の追加 MAC は、ワークグループ ブリッジ自体のアドレスです。この追加 MAC アドレスは、クライアントと送受信するパケットをルーティングするときに使用されます。

WGB アソシエーションは、すべての Cisco AP で 2.4 GHz 帯（802.11b/g）および 5 GHz 帯（802.11a）の両方でサポートされます。

WGB はメッシュ アクセス ポイントに関連付けることができるため、設定されたサポートされるプラットフォームは自律 1600、1700、2600、2700、3600、3700、1530、1550、および 1570 です。設定手順については、https://www.cisco.com/c/en/us/support/wireless/8500-series-wireless-controllers/products-installation-and-configuration-guides-list.html で『*Cisco Wireless LAN Controller Configuration Guide*』の「Cisco Workgroup Bridges」の項を参照してください。

サポートされる WGB モードおよび機能は次のとおりです。

- WGB として設定された自律アクセス ポイントでは Cisco IOS リリース 12.4.25d-JA 以降が実行されている必要があります。

（注） メッシュ アクセス ポイントに 2 つの無線がある場合、いずれかの無線でだけワークグループ ブリッジ モードを設定できます。2 番目の無線を無効にすることをお勧めします。3 チャネルの同時使用に対応するアクセス ポイントは、ワークグループ ブリッジ モードをサポートしません。

- クライアント モード WGB（BSS）はサポートされていますが、インフラストラクチャ WGB はサポートされていません。クライアント モード WGB では VLAN をトランクできませんが、インフラストラクチャ WGB ではトランクできます。
- ACK がクライアントから返されないため、マルチキャスト トラフィックは WGB に確実に転送されるわけではありません。マルチキャスト トラフィックがインフラストラクチャ WGB にユニキャストされると、ACK が返されます。
- Cisco IOS アクセス ポイントで一方の無線が WGB として設定された場合、もう一方の無線を WGB やリピータにすることができません。
- メッシュ アクセス ポイントでは、アソシエートされた WGB の背後で、ワイヤレス クライアント、WGB、および有線クライアントを含む、最大 200 のクライアントをサポートできます。
- WLAN が WPA1（TKIP）+WPA2（AES）で設定され、対応する WGB インターフェイスがこれらの暗号化の 1 つ（WPA1 または WPA2）で設定された場合、WGB はメッシュ アクセス ポイントとアソシエートできません。

図 *34 : WGB* の *WPA* セキュリティ設定

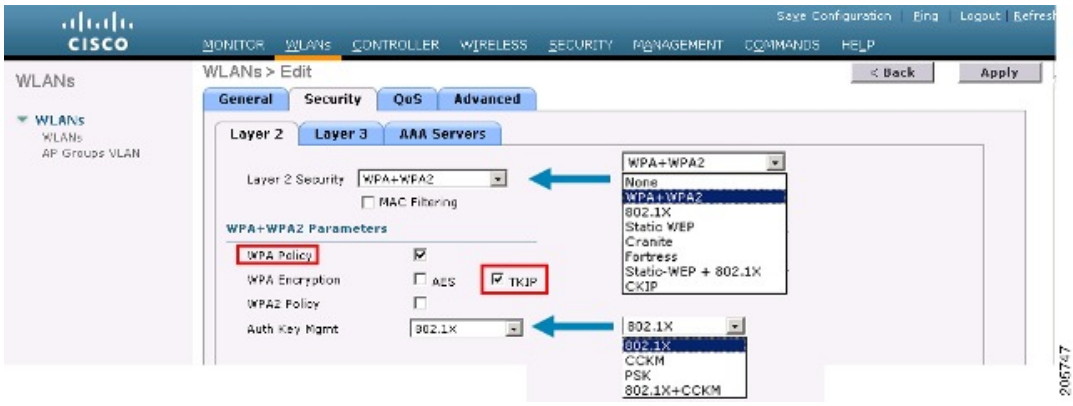
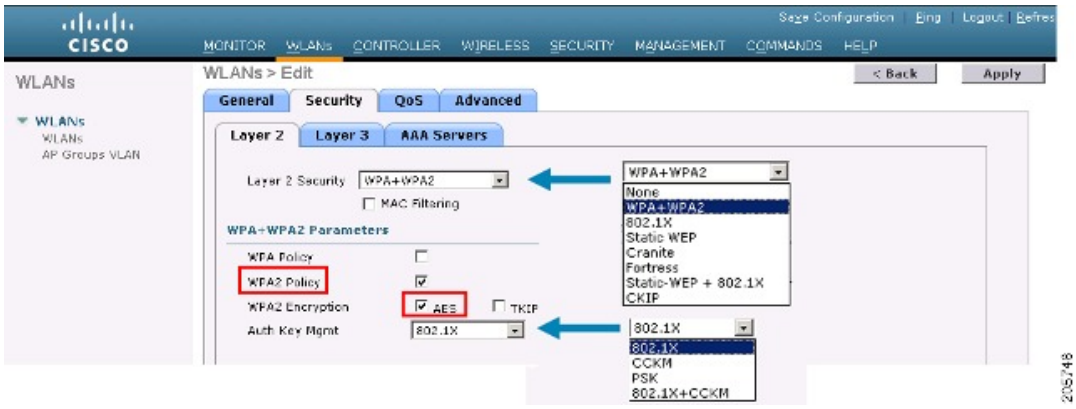


図 *35 : WGB* の *WPA-2* セキュリティ設定



WGB クライアントのステータスを表示する手順は、次のとおりです。

手順

ステップ 1 [Monitor] > [Clients] を選択します。

ステップ 2 クライアント サマリー ページで、クライアントの MAC アドレスをクリックするか、その MAC アドレスを使用してクライアントを検索します。

ステップ 3 表示されるページで、クライアントの種類が *WGB* として認識されていることを確認します（右端）。

図 *36 :* クライアントが *WGB* であると認識されている

ステップ 4 クライアントの MAC アドレスをクリックすると、設定の詳細が表示されます。

- ワイヤレス クライアントの場合は、**[Monitor]** > **[Clients]** > **[Detail Page (Wireless WGB Client)]** で表示されるページが表示されます。
- 有線クライアントの場合は、**[Monitor]** > **[Clients]** > **[Detail Page (Wireless WGB Client)]** で表示されるページが表示されます。

図 *37 : [Monitor] > [Clients] > [Detail]* ページ（無線 *WGB* クライアントの場合）

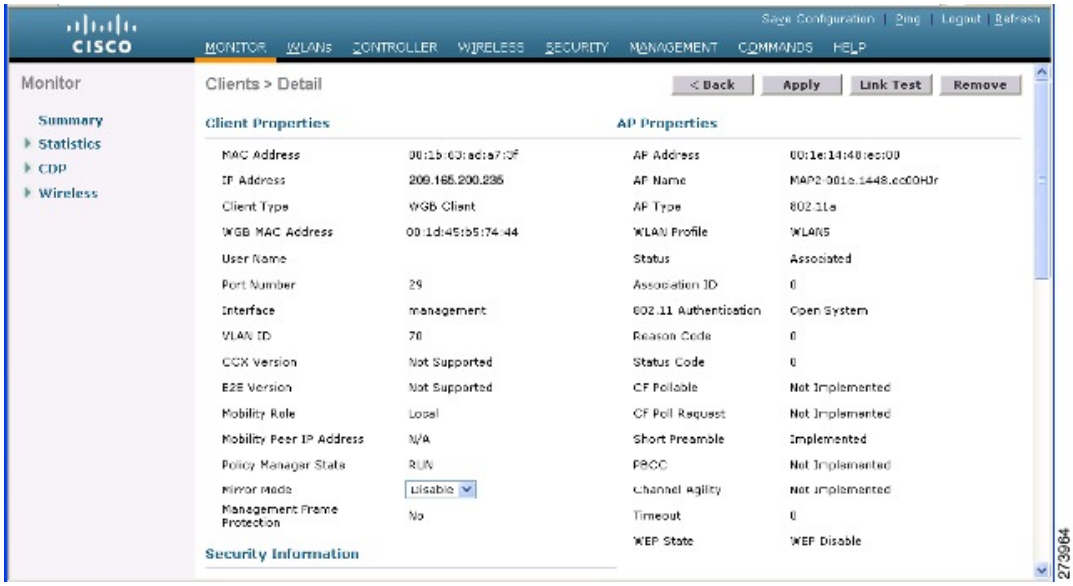
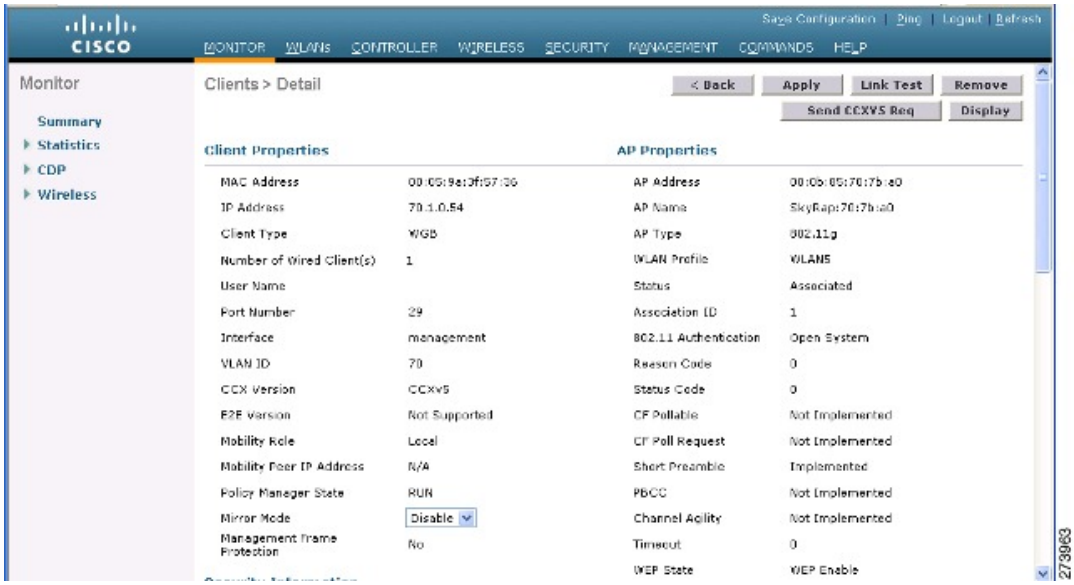


図 *38 : [Monitor] > [Clients] > [Detail]* ページ（有線 *WGB* クライアントの場合）



設定のガイドライン

設定時は、次のガイドラインに従います。

- メッシュ アクセス ポイントで利用可能な 2 つの 5 GHz 無線で強力なクライアント アクセスを利用できるよう、メッシュ AP インフラストラクチャへのアップリンクには 5 GHz 無線を使用することをお勧めします。5 GHz 帯域を使用すると、より大きい Effective Isotropic Radiated Power（EIRP）が許可され、品質が劣化しにくくなります。2 つの無線がある WGB では、5 GHz 無線（無線 1）モードを WGB として設定します。この無線は、メッシュ イ

ンフラストラクチャにアクセスするために使用されます。2 番目の無線 2.4 GHz（無線 0）モードをクライアント アクセスのルートとして設定します。

- 自律アクセス ポイントでは、SSID を 1 つだけネイティブ VLAN に割り当てることができます。自律側では、1 つの SSID で複数の VLAN を使用できません。SSID と VLAN のマッピングは、異なる VLAN でトラフィックを分離するために一意である必要があります。Unified アーキテクチャでは、複数の VLAN を 1 つの WLAN（SSID）に割り当てることができます。
- アクセス ポイント インフラストラクチャへの WGB のワイヤレス アソシエーションには 1 つの WLAN（SSID）だけがサポートされます。この SSID はインフラストラクチャ SSID として設定し、ネイティブ VLAN にマッピングする必要があります。
- 動的インターフェイスは、WGB で設定された各 VLAN のコントローラで作成する必要があります。
- アクセス ポイントの 2 番目の無線（2.4 GHz）でクライアント アクセスを設定する必要があります。両方の無線で同じ SSID を使用し、ネイティブ VLAN にマッピングする必要があります。異なる SSID を作成した場合は、一意な VLAN と SSID のマッピングの要件のため、その SSID をネイティブ VLAN にマッピングすることはできません。SSID を別の VLAN にマッピングしようとしても、ワイヤレス クライアントの複数 VLAN サポートはありません。
- WGB でのワイヤレス クライアント アソシエーションでは、WLAN（SSID）に対してすべてのレイヤ 2 セキュリティ タイプがサポートされます。
- この機能は AP プラットフォームに依存しません。コントローラ側では、メッシュ AP および非メッシュ AP の両方がサポートされます。
- WGB では、20 クライアントの制限があります。20 クライアントの制限には、有線クライアントとワイヤレス クライアントの両方が含まれます。WGB が自律アクセス ポイントと対話する場合、クライアントの制限は非常に高くなります。
- コントローラは、WGB の背後にあるワイヤレス クライアントと有線クライアントを同様に扱います。コントローラからワイヤレス WGB クライアントに対する MAC フィルタリングやリンク テストなどの機能は、サポートされません。
- 必要な場合、WGB ワイヤレス クライアントに対するリンク テストは自律 AP から実行できます。
- WGB にアソシエートされたワイヤレス クライアントに対する複数の VLAN はサポートされません。
- 7.0 リリース以降、WGB の背後にある有線クライアントに対して最大 16 の複数 VLAN がサポートされます。
- WGB の背後にあるワイヤレス クライアントおよび有線クライアントに対してローミングがサポートされます。アップリンクが失われたとき、またはローミング シナリオの場合、他の無線のワイヤレス クライアントは WGB によってアソシエート解除されません。

無線 0（2.4 GHz）をルート（自律 AP の 1 つの動作モード）として設定し、無線 1（5 GHz）を WGB として設定することをお勧めします。

設定例

CLI で設定する場合に必須な項目は次のとおりです。

- dot11 SSID（WLAN のセキュリティは要件に基づいて決定できます）。
- 単一ブリッジ グループに両方の無線のサブインターフェイスをマッピングすること。

（注） ネイティブ VLAN は、デフォルトで常にブリッジ グループ 1 にマッピングされます。他の VLAN の場合、ブリッジ グループ番号は VLAN 番号に一致します。たとえば、VLAN 46 の場合、ブリッジ グループは 46 です。

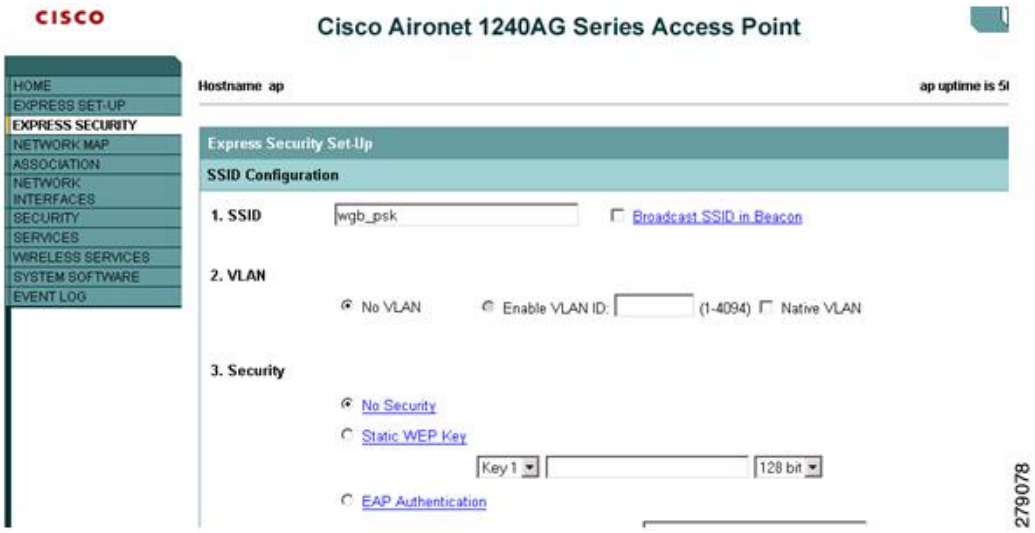
- SSID を無線インターフェイスにマッピングし、無線インターフェイスの役割を定義します。

次の例では、両方の無線で 1 つの SSID（WGBTEST）が使用され、SSID は NATIVE VLAN 51 にマッピングされたインフラストラクチャ SSID です。すべての無線インターフェイスは、ブリッジ グループ -1 にマッピングされます。

```
WGB1#config t
WGB1(config)#interface Dot11Radio1.51
WGB1(config-subif)#encapsulation dot1q 51 native
WGB1(config-subif)#bridge-group 1
WGB1(config-subif)#exit
WGB1(config)#interface Dot11Radio0.51
WGB1(config-subif)#encapsulation dot1q 51 native
WGB1(config-subif)#bridge-group 1
WGB1(config-subif)#exit
WGB1(config)#dot11 ssid WGBTEST
WGB1(config-ssid)#VLAN 51
WGB1(config-ssid)#authentication open
WGB1(config-ssid)#infrastructiure-ssid
WGB1(config-ssid)#exit
WGB1(config)#interface Dot11Radio1
WGB1(config-if)#ssid WGBTEST
WGB1(config-if)#station-role workgroup-bridge
WGB1(config-if)#exit
WGB1(config)#interface Dot11Radio0
WGB1(config-if)#ssid WGBTEST
WGB1(config-if)#station-role root
WGB1(config-if)#exit
```

また、自律 AP の GUI を使用して設定を行うこともできます。この GUI から VLAN が定義された後に、サブインターフェイスは自動的に作成されます。

図 *39 : [SSID Configuration]* ページ



WGB アソシエーションの確認

コントローラと WGB のアソシエーションおよび WGB とワイヤレス クライアントのアソシエーションはどちらも、自律 AP で **show dot11 associations client** コマンドを入力して確認できます。

```
WGB#show dot11 associations client

802.11 Client Stations on Dot11Radio1:

SSID [WGBTEST] :
```

MAC Address	IP Address	Device	Name	Parent	State
0024.130f.920e	209.165.200.225	LWAPP-Parent	RAPSB	-	Assoc

コントローラで、[Monitor]>[Clients] を選択します。WGB と、WGB の背後にあるワイヤレス/有線クライアントは更新され、ワイヤレス/有線クライアントが WGB クライアントとして表示されます。

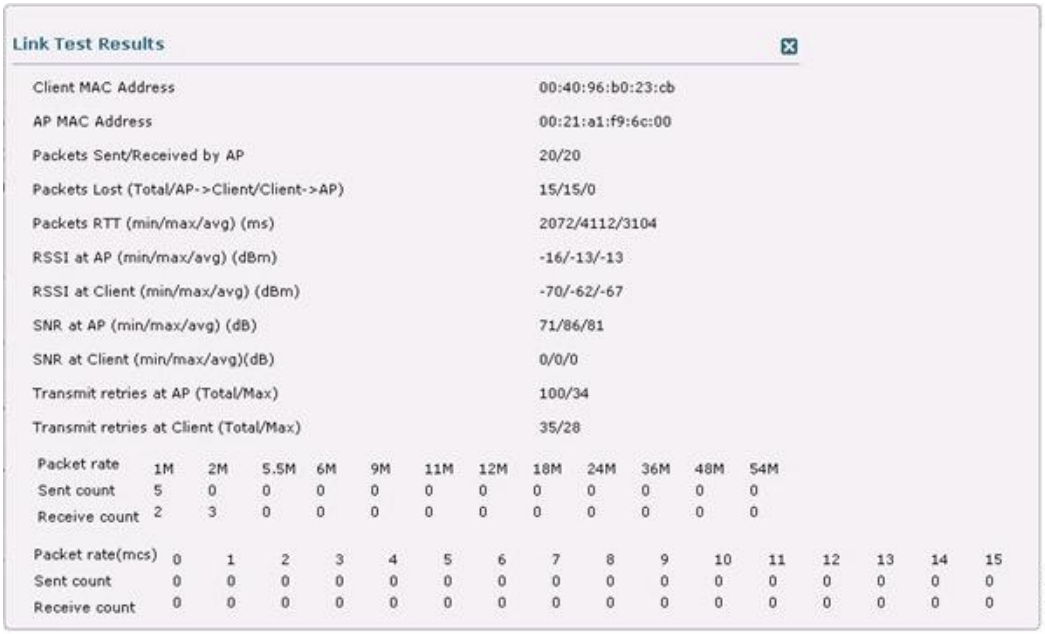
図 *40* : 更新された *WGB* クライアント

図 *41* : 更新された *WGB* クライアント

図 *42* : 更新された *WGB* クライアント

リンク テストの結果

図 *43 :* リンク テストの結果



リンク テストは、コントローラのCLIから次のコマンドを使用して実行することもできます。

```
(Cisco Controller) > linktest client mac-address
```

コントローラからのリンク テストはWGBにのみ制限され、コントローラから、WGBに接続された有線またはワイヤレス クライアントに対してWGB外部で実行することはできません。WGB自体からWGBに接続されたワイヤレス クライアントのリンク テストを実行するには、次のコマンドを使用します。

```
ap#dot11 dot11Radio 0 linktest target client-mac-address
Start linktest to 0040.96b8.d462, 100 512 byte packets
ap#
```

POOR (4% lost)	Time (msec)	Strength (dBm)		SNR Quality		Retries	
		In	Out	In	Out	In	Out
Sent: 100	Avg. 22	-37	-83	48	3	Tot. 34	35
Lost to Tgt: 4	Max. 112	-34	-78	61	10	Max. 10	5
Lost to Src: 4	Min. 0	-40	-87	15	3		

```
Rates (Src/Tgt)     24Mb 0/5  36Mb 25/0  48Mb 73/0  54Mb 2/91
Linktest Done in 24.464 msec
```

WGB 有線/ワイヤレス クライアント

また、次のコマンドを使用して、WGB と、Cisco Lightweight アクセス ポイントにアソシエートされたクライアントの概要を確認することもできます。

```
(Cisco Controller) > show wgb summary
Number of WGBs..................................... 2
```

MAC Address	IP Address	AP Name	Status	WLAN	Auth	Protocol	Clients
00:1d:70:97:bd:e8	209.165.200.225	c1240	Assoc	2	Yes	802.11a	2
00:1e:be:27:5f:e2	209.165.200.226	c1240	Assoc	2	Yes	802.11a	5

```
(Cisco Controller) > show client summary

Number of Clients.................................. 7
```

MAC Address	AP Name	Status	WLAN/Guest-Lan	Auth	Protocol	Port	Wired
00:00:24:ca:a9:b4	R14	Associated	1	Yes	N/A	29	No
00:24:c4:a0:61:3a	R14	Associated	1	Yes	802.11a	29	No
00:24:c4:a0:61:f4	R14	Associated	1	Yes	802.11a	29	No
00:24:c4:a0:61:f8	R14	Associated	1	Yes	802.11a	29	No
00:24:c4:a0:62:0a	R14	Associated	1	Yes	802.11a	29	No
00:24:c4:a0:62:42	R14	Associated	1	Yes	802.11a	29	No
00:24:c4:a0:71:d2	R14	Associated	1	Yes	802.11a	29	No

```
(Cisco Controller) > show wgb detail 00:1e:be:27:5f:e2

Number of wired client(s): 5
```

MAC Address	IP Address	AP Name	Mobility	WLAN	Auth

00:16:c7:5d:b4:8f	Unknown	c1240	Local	2	No
00:21:91:f8:e9:ae	209.165.200.232	c1240	Local	2	Yes
00:21:55:04:07:b5	209.165.200.234	c1240	Local	2	Yes
00:1e:58:31:c7:4a	209.165.200.236	c1240	Local	2	Yes
00:23:04:9a:0b:12	Unknown	c1240	Local	2	No

クライアント ローミング

Cisco Compatible Extension（CX）バージョン4（v4）クライアントによる高速ローミングでは、屋外メッシュ展開において最大70 mphの速度がサポートされます。適用例としては、メッシュ パブリック ネットワーク内を移動する緊急車両の端末との通信を維持する場合があります。

3 つの Cisco CX v4 レイヤ 2 クライアント ローミング拡張機能がサポートされています。

- アクセス ポイント経由ローミング：クライアントによるスキャン時間が短縮されます。Cisco CX v4 クライアントがアクセス ポイントにアソシエートする際、新しいアクセス ポイントに以前のアクセスポイントの特徴を含む情報パケットを送信します。各クライアントがアソシエートされていた以前のアクセスポイントと、アソシエーション直後にクライアントに送信（ユニキャスト）されていた以前のアクセスポイントをすべてまとめて作成したアクセスポイントのリストがクライアントによって認識および使用されると、ローミング時間が短縮します。アクセスポイントのリストには、チャネル、クライアントの現在の SSID をサポートするネイバー アクセス ポイントの BSSID、およびアソシエーション解除からの経過時間が含まれます。
- 拡張ネイバー リスト：音声アプリケーションを中心に、Cisco CX v4 クライアントのローミング能力とネットワーク エッジのパフォーマンスを向上させます。アクセス ポイントは、ネイバーリストのユニキャスト更新メッセージを使用して、アソシエートされたクライアントのネイバーに関する情報を提供します。
- ローミング理由レポート：Cisco CX v4 クライアントが新しいアクセス ポイントにローミングした理由を報告できます。また、ネットワーク管理者はローミング履歴を作成およびモニタできるようになります。

（注） クライアントローミングはデフォルトでは有効です。詳細については、『Enterprise Mobility Design Guide』（http://www.cisco.com/en/US/docs/solutions/Enterprise/Mobility/emob41dg/eMob4.1.pdf）を参照してください。

WGB ローミングのガイドライン

WGB ローミングのガイドラインは次のとおりです。

- WGB でのローミングの設定：WGB がモバイルである場合は、親アクセス ポイントまたはブリッジへのより良好な無線接続をスキャンするよう設定できます。ワークグループ ブリッジをモバイル ステーションとして設定するには、 ap(config-if)#**mobile station period 3 threshold 50** コマンドを使用します。

  この設定を有効にすると、受信信号強度表示（RSSI）の数値が低いこと、電波干渉が多いこと、またはフレーム損失率が高いことが検出された場合に、WGBは新しい親アソシエーションをスキャンします。これらの基準を使用して、モバイル ステーションとして設定された WGB は新しい親アソシエーションを検索し、現在のアソシエーションが失われる前に新しい親にローミングします。モバイル ステーションの設定が無効な場合（デフォルト設定）、WGB は現在のアソシエーションが失われるまで新しいアソシエーションを検索しません。

- WGB での限定チャネル スキャンの設定：鉄道などのモバイル環境では、WGB はすべてのチャネルをスキャンする代わりに、限定チャネルのセットのみをスキャンするよう制限され、WGB のローミングが 1 つのアクセス ポイントから別のアクセス ポイントに切り替わるときにハンドオフによる遅延が減少します。チャネル数を制限することにより、WGB は必要なチャネルのみをスキャンします。モバイル WGB では、高速かつスムーズなローミングとともに継続的なワイヤレス LAN 接続が実現され、維持されます。この限定チャネル セットは、ap(config-if)#**mobile station scan** *set of channels* を使用して設定されます。

  このコマンドにより、すべてのチャネルまたは指定されたチャネルに対するスキャンが実行されます。設定できるチャネルの最大数に制限はありません。設定できるチャネルの最大数は、無線がサポートできるチャネル数に制限されます。実行時に、WGB はこの限定チャネル セットのみをスキャンします。この限定チャネルの機能は、WGB が現在アソシエートされているアクセス ポイントから受け取る既知のチャネル リストにも影響します。チャネルは、チャネルが限定チャネル セットに含まれる場合にのみ、既知のチャネル リストに追加されます。

設定例

次に、ローミング設定を設定する例を示します。

```
ap(config)#interface dot11radio 1
ap(config-if)#ssid outside
ap(config-if)#packet retries 16
ap(config-if)#station role workgroup-bridge
ap(config-if)#mobile station
ap(config-if)#mobile station period 3 threshold 50
ap(config-if)#mobile station scan 5745 5765
```

no mobile station scan コマンドを使用すると、すべてのチャネルのスキャンが復元されます。

トラブルシューティングのヒント

ワイヤレス クライアントがWGBにアソシエートされていない場合は、次の手順を実行して問題をトラブルシューティングします。

1. クライアントの設定を確認し、クライアントの設定が正しいことを確認します。
2. 自律 AP で **show bridge** コマンドの出力を確認し、AP が適切なインターフェイスからクライアント MAC アドレスを参照していることを確認します。
3. 異なるインターフェイスの特定のVLANに対応するサブインターフェイスが同じブリッジグループにマッピングされていることを確認します。
4. 必要に応じて、**clear bridge** コマンドを使用してブリッジ エントリをクリアします（このコマンドは、WGB 内の関連付けられているすべての有線およびワイヤレス クライアントを削除し、それらのクライアントを再度関連付けます）。
5. **show dot11 association** コマンドの出力を確認し、WGB がコントローラに関連付けられていることを確認します。
6. WGB で 20 クライアントの制限が超えていないことを確認します。

通常のシナリオでは、**show bridge** コマンドと **show dot11 association** コマンドの出力が期待されたものである場合、ワイヤレス クライアントの関連付けは成功です。

屋内メッシュ ネットワークの音声パラメータの設定

メッシュ ネットワークにおける音声およびビデオの品質を管理するために、コントローラでコール アドミッション制御（CAC）および QoS を設定できます。

屋内メッシュ アクセス ポイントは 802.11e 対応であり、QOS は、2.4 および 5 GHz のローカル AP、2.4 および 5 GHz の AP、2.4 および 5 GHz の無線バックホールでサポートされます。CAC は、バックホールおよびCCXv4 クライアントでサポートされています（メッシュ アクセス ポイントとクライアント間の CAC を提供）。

（注） 音声は、屋内メッシュ ネットワークだけでサポートされます。音声は、メッシュ ネットワークの屋外においてベストエフォート方式でサポートされます。

Call Admission Control（コール アドミッション制御）

コール アドミッション制御（CAC）を使用すると、ワイヤレス LAN で輻輳が発生した際でも、メッシュ アクセス ポイントで定義された QoS を維持できます。CCX v3 で展開される Wi-Fi Multimedia（WMM）プロトコルにより、無線 LAN に輻輳が発生しない限り十分な QoS が保証されます。ただし、さまざまなネットワーク負荷で QoS を維持するには、CCXv4 以降の CAC が必要です。

（注） CAC は Cisco Compatible Extensions（CCX）v4 以降でサポートされています。『*Cisco Wireless LAN Controller Configuration Guide, Release 7.0*』（http://www.cisco.com/en/US/docs/wireless/controller/7.0/configuration/guide/c70sol.html）の第 6 章を参照してください。

アクセスポイントには、帯域幅ベースの CAC と load-based の CAC という 2 種類の CAC が利用できます。メッシュ ネットワーク上のコールはすべて帯域幅ベースであるため、メッシュ アクセス ポイントは帯域幅ベースの CAC だけを使用します。

帯域幅に基づく、静的な CAC を使用すると、クライアントで新しいコールを受信するために必要な帯域幅または共有メディア時間を指定することができます。各アクセスポイントは、使用可能な帯域幅を確認して特定のコールに対応できるかどうかを判断し、そのコールに必要な帯域幅と比較します。品質を許容できる最大可能コール数を維持するために十分な帯域幅が使用できない場合、メッシュ アクセス ポイントはコールを拒否します。

QoS および DiffServ コード ポイントのマーキング

ローカル アクセスとバックホールでは、802.11e がサポートされています。メッシュ アクセス ポイントでは、分類に基づいて、ユーザ トラフィックの優先順位が付けられるため、すべてのユーザ トラフィックがベストエフォートの原則で処理されます。

メッシュのユーザが使用可能なリソースは、メッシュ内の位置によって異なり、ネットワークの 1 箇所に帯域幅制限を適用する設定では、ネットワークの他の部分でオーバーサブスクリプションが発生することがあります。

同様に、クライアントの RF の割合を制限することは、メッシュ クライアントに適していません。制限するリソースはクライアント WLAN ではなく、メッシュ バックホールで使用可能なリソースです。

有線イーサネット ネットワークと同様に、802.11 WLAN では、キャリア検知多重アクセス（CSMA）が導入されます。ただし、WLAN は、衝突検出（CD）を使用する代わりに衝突回避（CA）を使用します。つまり、メディアが空いたらすぐに各ステーションが伝送を行う代わりに、WLAN デバイスは衝突回避メカニズムを使用して複数のステーションが同時に伝送を行うのを防ぎます。

衝突回避メカニズムでは、CWmin と CWmax という 2 つの値が使用されます。CW はコンテンション ウィンドウ（Contention Window）を表します。CW は、インターフレーム スペース（IFS）の後、パケットの転送に参加するまで、エンドポイントが待機する必要がある追加の時間を指定します。Enhanced Distributed Coordination Function（EDCF）は、遅延に影響を受けるマルチメディア トラフィックのあるエンドデバイスが、CWmin 値と CWmax 値を変更して、メディアに統計的に大きい（および頻繁な）アクセスを行えるようにするモデルです。

シスコのアクセス ポイントは EDCF に似た QoS をサポートします。これは最大 8 つの QoS のキューを提供します。

これらのキューは、次のようにいくつかの方法で割り当てることができます。

- パケットの TOS / DiffServ 設定に基づく

- レイヤ 2 またはレイヤ 3 アクセス リストに基づく
- VLAN に基づく
- デバイス（IP 電話）の動的登録に基づく

AP1500 は Cisco コントローラとともに、コントローラで最小の統合サービス機能（クライアント ストリームに最大帯域幅の制限がある）と、IP DSCP 値と QoS WLAN 上書きに基づいたより堅牢なディファレンシエーテッド サービス（diffServ）機能を提供します。

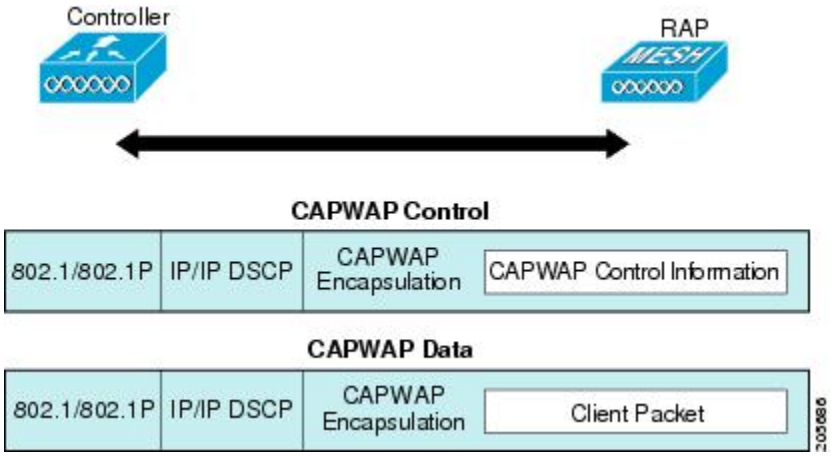
キュー容量に達すると、追加のフレームがドロップされます（テール ドロップ）。

カプセル化

メッシュ システムでは複数のカプセル化が使用されます。これらのカプセル化には、コントローラと RAP 間、メッシュ バックホール経由、メッシュ アクセス ポイントとそのクライアント間の CAPWAP 制御とデータが含まれます。バックホール経由のブリッジ トラフィック（LAN からの非コントローラ トラフィック）のカプセル化は CAPWAP データのカプセル化と同じです。

コントローラと RAP 間には 2 つのカプセル化があります。1 つは CAPWAP 制御のカプセル化であり、もう 1 つは CAPWAP データのカプセル化です。制御インスタンスでは、CAPWAP は制御情報とディレクティブのコンテナとして使用されます。CAPWAP データのインスタンスでは、イーサネットと IP ヘッダーを含むパケット全体が CAPWAP コンテナ内で送信されます

図 *44* : カプセル化

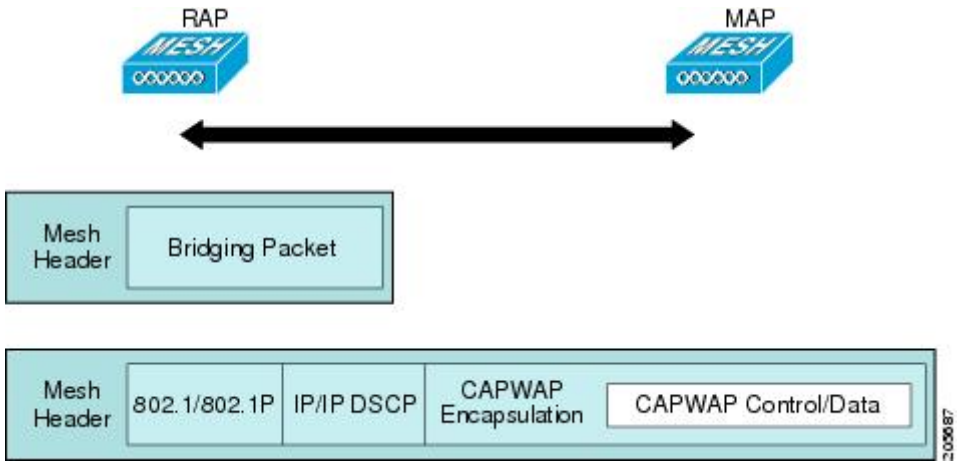


バックホールの場合、メッシュ トラフィックのカプセル化のタイプは1つだけです。ただし、2つのタイプのトラフィック（ブリッジ トラフィックと CAPWAP 制御およびデータ トラフィック）がカプセル化されます。どちらのタイプのトラフィックもプロプライエタリ メッシュ ヘッダーにカプセル化されます。

ブリッジ トラフィックの場合、パケットのイーサネット フレーム全体がメッシュ ヘッダーにカプセル化されます。

すべてのバックホール フレームが MAP から MAP、RAP から MAP、または MAP から RAP でも関係なく適切に処理されます。

図 *45* : メッシュ トラフィックのカプセル化



（注） メッシュ データ DTLS 暗号化は、1540 および 1560 モデルなどの Wave 2 メッシュ AP でのみサポートされます。

メッシュ アクセス ポイントでのキューイング

メッシュ アクセス ポイントは高速の CPU を使用して、入力フレーム、イーサネット、およびワイヤレスを先着順に処理します。これらのフレームは、適切な出力デバイス（イーサネットまたはワイヤレスのいずれか）への伝送のためにキューに格納されます。出力フレームは、802.11 クライアント ネットワーク、802.11 バックホール ネットワーク、イーサネットのいずれかを宛先にすることができます。

AP1500 は、ワイヤレス クライアント伝送用に 4 つの FIFO をサポートします。これらの FIFO は 802.11e Platinum、Gold、Sliver、Bronze キューに対応し、これらのキューの 802.11e 伝送ルールに従います。FIFO では、キューの深さをユーザが設定できます。

バックホール（別の屋外メッシュ アクセス ポイント宛のフレーム）では、4 つの FIFO を使用しますが、ユーザ トラフィックは、Gold、Siliver、および Bronze に制限されます。Platinum キューは、CAPWAP 制御トラフィックと音声だけに使用され、CWmin や CWmax などの標準 802.11e パラメータから変更され、より堅牢な伝送を提供しますが、遅延が大きくなります。

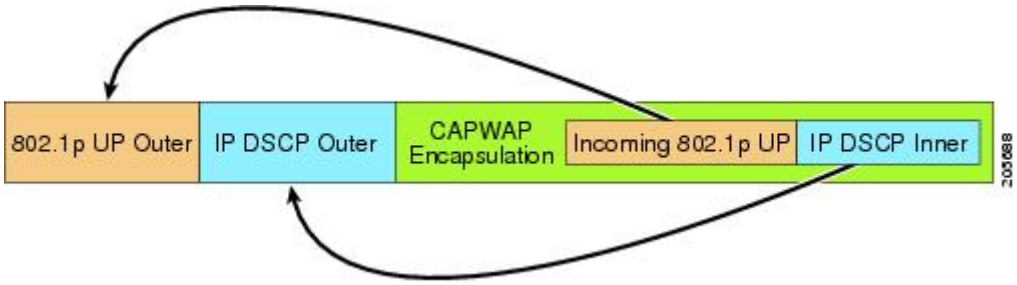
Gold キューの CWmin や CWmax などの 802.11e パラメータは、遅延が少なくなるように変更されています。ただし、エラー レートとアグレッシブが若干増加します。これらの変更の目的は、ビデオ アプリケーションから使いやすいチャネルを提供することです。

イーサネット宛のフレームは FIFO として、使用可能な最大伝送バッファ プール（256 フレーム）までキューに格納されます。レイヤ 3 IP Differentiated Services Code Point（DSCP）がサポートされ、パケットのマーキングもサポートされます。

データ トラフィックのコントローラから RAP へのパスでは、外部 DSCP 値が着信 IP フレームの DSCP 値に設定されます。インターフェイスがタグ付きモードである場合、コントローラ

は、802.1Q VLAN ID を設定し、802.1p UP 着信と WLAN のデフォルトの優先度上限から 802.1p UP（外部）を派生させます。VLAN ID 0 のフレームはタグ付けされません。

図 *46 :* コントローラから *RAP* へのパス



CAPWAP 制御トラフィックの場合、IP DSCP 値は 46 に設定され、802.1p ユーザ優先度（UP）は7に設定されます。バックホール経由のワイヤレス フレームの伝送の前に、ノードのペア化（RAP/MAP）や方向に関係なく、外部ヘッダーの DSCP 値を使用して、バックホール優先度が判断されます。次の項で、メッシュ アクセス ポイントで使用される 4 つのバックホール キューとバックホール パス QoS に示される DSCP 値のマッピングについて説明します。

表 *31 :* バックホール パス *QoS*

DSCP 値	バックホール キュー
2、4、6、8 ～ 23	Bronze
26、32 ～ 63	Gold
46 ～ 56	Platinum
その他すべての値（0 を含む）	Silver

（注） Platinum バックホール キューは CAPWAP 制御トラフィック、IP 制御トラフィック、音声パケット用に予約されています。DHCP、DNS、および ARP 要求も Platinum QoS レベルで伝送されます。メッシュ ソフトウェアは、各フレームを調査し、それが CAPWAP 制御フレームであるか、IP 制御フレームであるかを判断して、Platinum キューが CAPWAP 以外のアプリケーションに使用されないようにします。

MAP からクライアントへのパスの場合、クライアントが WMM クライアントか通常のクライアントかに応じて、2 つの異なる手順が実行されます。クライアントが WMM クライアントの場合、外部フレームの DSCP 値が調査され、802.11e プライオリティ キューが使用されます。

表 *32 : MAP* からクライアントへのパスの *QoS*

DSCP 値	バックホール キュー
2、4、6、8 ～ 23	Bronze

DSCP 値	バックホール キュー
26、32 ～ 45、47	Gold
46、48 ～ 63	Platinum
その他すべての値（0 を含む）	Silver

クライアントが WMM クライアントでない場合、WLAN の上書き（コントローラで設定された）によって、パケットが伝送される 802.11e キュー（Bronze、Gold、Platinum、または Silver）が決定されます。

メッシュ アクセス ポイントのクライアントの場合、メッシュ バックホールまたはイーサネットでの伝送に備えて、着信クライアント フレームが変更されます。WMM クライアントの場合、MAP が着信 WMM クライアント フレームから外部 DSCP 値を設定する方法を示します。

図 *47 : MAP* から *RAP* へのパス

着信 802.11e ユーザ優先度および WLAN の上書き優先度の最小値が、表 33 : DSCP とバックホール キューのマッピング （893 ページ） に示された情報を使用して変換され、IP フレームの DSCP 値が決定されます。たとえば、着信フレームの優先度の値が Gold 優先度を示しているが、WLAN が Silver 優先度に設定されている場合は、最小優先度の Silver を使用して DSCP 値が決定されます。

表 *33 : DSCP* とバックホール キューのマッピング

DSCP 値	802.11e UP	バックホール キュー	パケット タイプ
2、4、6、8 ～ 23	1、2	Bronze	最小の優先度のパケット（存在する場合）
26、32 ～ 34	4、5	Gold	ビデオ パケット
46 ～ 56	6、7	Platinum	CAPWAP 制御、AWPP、DHCP/DNS、ARP パケット、音声パケット
その他すべての値（0 を含む）	0、3	Silver	ベスト エフォート、CAPWAP データ パケット

着信WMM優先度がない場合、デフォルトのWLAN優先度を使用して、外部ヘッダーのDSCP値が生成されます。フレームが（APで）生成された CAPWAP 制御フレームの場合は、46 の DSCP 値が外部ヘッダーに配置されます。

5.2 コード拡張では、DSCP 情報が AWPP ヘッダーに保持されます。

Platinum キューを経由する DHCP/DNS パケットと ARP パケットを除き、すべての有線クライアント トラフィックは 5 の最大 802.1p UP 値に制限されます。

WMM 以外のワイヤレス クライアント トラフィックは、その WLAN のデフォルトの QoS 優先度を取得します。WMM ワイヤレス クライアント トラフィックには 802.11e の最大値の 6 を設定することができますが、それらはその WLAN に設定された QoS プロファイル未満である必要があります。アドミッション制御を設定した場合、WMM クライアントは TSPEC シグナリングを使用し、CAC によって許可されている必要があります。

CAPWAPP データ トラフィックはワイヤレス クライアント トラフィックを伝送し、ワイヤレス クライアント トラフィックと同じ優先度を持ち、同じように扱われます。

DSCP 値が決定されたので、さらに、RAP から MAP へのバックホール パスの先述したルールを使用して、フレームを伝送するバックホール キューが決定されます。RAP からコントローラに伝送されるフレームはタグ付けされません。外部DSCP値は最初に作成されているため、そのままになります。

ブリッジ バックホール パケット

ブリッジサービスの処理は通常のコントローラベースのサービスと少し異なります。ブリッジパケットは、CAPWAPカプセル化されないため、外部DSCP値がありません。そのため、メッシュ アクセス ポイントによって受信された IP ヘッダーの DSCP 値を使用して、メッシュ アクセス ポイントからメッシュ アクセス ポイント（バックホール）までのパスに示されたようにテーブルがインデックス化されます。

LAN 間のブリッジ パケット

LAN 上のステーションから受信されたパケットは、決して変更されません。LAN 優先度の上書き値はありません。したがって、LAN では、ブリッジ モードで適切に保護されている必要があります。メッシュ バックホールに提供されている唯一の保護は、Platinum キューにマップされる CAPWAP 以外の制御フレームは Gold キューに降格されます。

パケットはメッシュへの着信時にイーサネット入口で受信されるため、LAN に正確に伝送されます。

AP1500 上のイーサネット ポートと 802.11a 間の QoS を統合する唯一の方法は、DSCP によってイーサネット パケットをタグ付けすることです。AP1500 は DSCP を含むイーサネット パケットを取得し、それを適切な 802.11e キューに格納します。

AP1500 では、DSCP 自体をタグ付けしません。

- AP1500 は、入力ポートで DSCP タグを確認し、イーサネット フレームをカプセル化して、対応する 802.11e 優先度を適用します。

- AP1500 は、出力ポートでイーサネット フレームのカプセル化を解除し、DSCP フィールドをそのままにして、そのフレームを回線上に配置します。

ビデオ カメラなどのイーサネット デバイスは、QoS を使用するために、DSCP 値でビットをマークする機能を持つ必要があります。

（注） QoS は、ネットワーク上で輻輳が発生したときにだけ関連します。

メッシュ ネットワークでの音声使用のガイドライン

メッシュ ネットワークで音声を使用する場合は、次のガイドラインに従います。

- 音声は、屋内メッシュ ネットワークだけでサポートされます。屋外の場合、音声は、メッシュ インフラストラクチャにおいてベストエフォート方式でサポートされます。
- 音声がメッシュ ネットワークで動作している場合、コールは3ホップ以上を通過してはいけません。音声で3ホップ以上を必要としないように、各セクターを設定する必要があります。
- 音声ネットワークの RF の考慮事項は次のとおりです。
  - 2 ～ 10 % のカバレッジ ホール
  - 15 ～ 20 % のセル カバレッジ オーバーラップ
  - 音声がデータ要件より 15 dB 以上高い RSSI 値および SNR 値を必要とする
  - すべてのデータ レートの -67 dBm の RSSI が 11b/g/n および 11a/n の目標である
  - AP に接続するクライアントにより使用されるデータ レートの SNR は 25 dB である必要がある
  - パケット エラー レートの値が 1 % 以下の値になるように設定する必要がある
  - 最小使用率のチャネル（CU）を使用する必要がある
- [802.11a/n/ac] または [802.11b/g/n] > [Global] パラメータ ページで、次のことを行う必要があります。
  - Dynamic Transmit Power Control（DTPC）を有効にする
  - 11 Mbps 未満のすべてのデータ レートを無効にする
- [802.11a/n/ac] または [802.11b/g/n] > [Voice] パラメータ ページで、次のことを行う必要があります。
  - 負荷に基づく CAC を無効にする

- WMM が有効化されている CCXv4 または v5 クライアントに対してアドミッション コントロール（ACM）を有効にする。そうしない場合、帯域幅ベースの CAC は適切に動作しません。
- 最大 RF 帯域幅を 50 % に設定する
- 予約済みローミング帯域幅を 6 % に設定する
- トラフィック ストリーム メトリックを有効にする

- [802.11a/n/ac] または [802.11b/g/n] > [EDCA] パラメータ ページで、次のことを行う必要があります。
  - インターフェイスの EDCA プロファイルを [Voice Optimized] に設定する
  - 低遅延 MAC を無効にする

- [QoS > *Profile*] ページで、次の手順を実行する必要があります。
  - 音声プロファイルを作成して有線 QoS プロトコル タイプとして 802.1Q を選択する

- [WLANs > *Edit* > *QoS*] ページで、次の手順を実行する必要があります。
  - バックホールの QoS として [Platinum]（音声）および [Gold]（ビデオ）を選択する
  - WMM ポリシーとして [Allowed] を選択する

- [WLANs > *Edit* > *QoS*] ページで、次の手順を実行する必要があります。
  - 高速ローミングをサポートする場合、認可（*auth*）キー管理（*mgmt*）で [CCKM] を選択します。

- [x > *y*] ページで、次の手順を実行する必要があります。
  - Voice Active Detection（VAD）を無効にする

メッシュ ネットワークでの音声コールのサポート

表 34 : 802.11a/n 無線および 802.11b/g/n 無線で可能な 1550 シリーズのコール （896 ページ）に、クリーンで理想的な環境での実際のコールを示します。

表 *34 : 802.11a/n* 無線および *802.11b/g/n* 無線で可能な *1550* シリーズのコール

コール数 [6]	802.11a/n 無線 20 MHz	802.11a/n 無線 40 MHz	802.11b/g/n バックホール無線 20 MHz	802.11b/g/n バックホール無線 40 MHz
RAP	20	35	20	20

コール数 [6]	802.11a/n 無線 20 MHz	802.11a/n 無線 40 MHz	802.11b/g/n バックホール無線 20 MHz	802.11b/g/n バックホール無線 40 MHz
MAP1（最初のホップ）	10	20	15	20
MAP2（2 番目のホップ）	8	15	10	15

[6] トラフィックは双方向 64K 音声フローです。VoCoder タイプ：G.711、PER <= 1%。ネットワークのセットアップはデイジーチェーン接続され、コールは 2 ホップを超えて伝送しません。外部干渉はありません。

コールを発信する間、7921 電話のコールの MOS スコアを観察します。3.5 ～ 4 の MOS スコアが許容可能です。

表 *35 : MOS* 評価

MOS 評価	ユーザ満足度
> 4.3	たいへん満足している
4.0	満足している
3.6	一部のユーザが満足していない
3.1	多くのユーザが満足していない
< 2.58	—

ビデオのメッシュ マルチキャストの抑制の有効化

コントローラ CLI を使用して 3 種類のメッシュ マルチキャスト モードを設定し、すべてのメッシュ アクセス ポイントでビデオ カメラ ブロードキャストを管理できます。イネーブルになっている場合、これらのモードは、メッシュ ネットワーク内の不要なマルチキャスト送信を減少させ、バックホール帯域幅を節約します。

メッシュ マルチキャスト モードは、ブリッジング対応アクセス ポイント MAP および RAP が、メッシュ ネットワーク内のイーサネット LAN 間でマルチキャストを送信する方法を決定します。メッシュ マルチキャスト モードは非 CAPWAP マルチキャスト トラフィックのみを管理します。CAPWAP マルチキャスト トラフィックは異なるメカニズムで管理されます。

次の 3 つのメッシュ マルチキャスト モードがあります。

- **regular モード**：データは、ブリッジ対応の RAP および MAP によってメッシュ ネットワーク全体とすべてのセグメントにマルチキャストされます。
- **in-only モード**：MAP がイーサネットから受信するマルチキャスト パケットは RAP のイーサネット ネットワークに転送されます。追加の転送は行われず、これにより、RAP によっ

て受信された CAPWAP 以外のマルチキャストはメッシュ ネットワーク内の MAP イーサネット ネットワーク（それらの発信ポイント）に返送されず、MAP から MAP へのマルチキャストはフィルタで除去されるため発生しません。

（注） HSRP 設定がメッシュ ネットワークで動作中の場合は、in-out マルチキャスト モードを設定することをお勧めします。

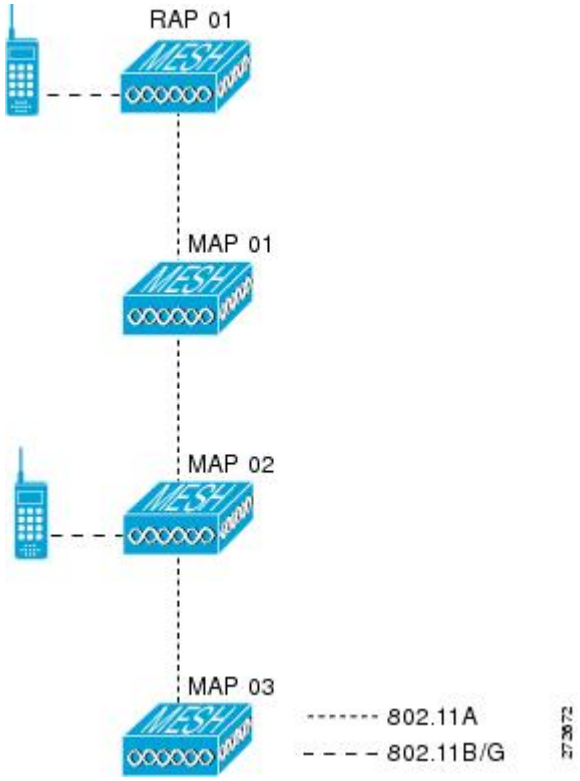
- **in-out モード**：RAP と MAP は別々の方法でマルチキャストを行います。
  - in-out モードはデフォルトのモードです。
  - マルチキャスト パケットが、イーサネット経由で MAP で受信されると、それらは RAP に送信されますが、それらはイーサネット経由で他の MAP に送信されず、MAP から MAP へのパケットは、マルチキャストからフィルタで除去されます。
  - マルチキャスト パケットがイーサネット経由で RAP で受信された場合、すべての MAP およびその個々のイーサネットワークに送信されます。in-out モードで動作中の場合、1 台の RAP によって送信されるマルチキャストを同じイーサネット セグメント上の別の RAP が受信してネットワークに送り戻さないよう、ネットワークを適切に分割する必要があります。

（注） 802.11b クライアントで CAPWAP マルチキャストを受信する必要がある場合、マルチキャストは、コントローラおよびメッシュ ネットワークでグローバルに有効にする必要があります（**config network multicast global enable** CLI コマンドを使用）。マルチキャストをメッシュ ネットワーク外の 802.11b クライアントまで拡張する必要がない場合は、グローバル マルチキャスト パラメータを無効にする必要があります（**config network multicast global disable** CLI コマンドを使用）。

メッシュ ネットワークの音声詳細の表示（CLI）

この項のコマンドを使用して、メッシュ ネットワークの音声およびビデオ コールの詳細を表示します。

図 *48* : メッシュ ネットワークの例



- 各 RAP での音声コールの合計数と音声コールに使用された帯域幅を表示するには、次のコマンドを入力します。

  show mesh cac summary

  以下に類似した情報が表示されます。

```
AP Name          Slot#   Radio  BW Used/Max  Calls
------------    -------  -----  -----------  -----
SB_RAP1              0   11b/g     0/23437    0
                     1   11a       0/23437    2
SB_MAP1              0   11b/g     0/23437    0
                     1   11a       0/23437    0
SB_MAP2              0   11b/g     0/23437    0
                     1   11a       0/23437    0
SB_MAP3              0   11b/g     0/23437    0
                     1   11a      0/23437    0?
```

- ネットワークのメッシュ ツリー トポロジおよび各メッシュ アクセス ポイントと無線の音声コールとビデオ リンクの帯域幅使用率（使用/最大）を表示するには、次のコマンドを入力します。

  show mesh cac bwused {**voice** | **video**} *AP_name*

  以下に類似した情報が表示されます。

```
AP Name       Slot#    Radio      BW Used/Max
```

```
------------- -------  -----      -----------
SB_RAP1         0      11b/g       1016/23437
                1      11a         3048/23437
|SB_MAP1        0      11b/g       0/23437
                1      11a         3048/23437
||  SB_MAP2     0      11b/g       2032/23437
                1      11a         3048/23437
||| SB_MAP3     0      11b/g       0/23437
                1      11a         0/23437
```

（注） [AP Name] フィールドの左側の縦棒（|）は、MAP のその RAP からのホップ カウントを示します。

（注） 無線タイプが同じ場合、各ホップでのバックホール帯域幅使用率（bw使用/最大）は同じです。たとえば、メッシュ アクセス ポイント *map1*、*map2*、*map3*、および *rap1* はすべて同じ無線バックホール（802.11a）上にあるので、同じ帯域幅（3048）を使用しています。コールはすべて同じ干渉ドメインにあります。そのドメインのどの場所から発信されたコールも、他のコールに影響を与えます。

- ネットワークのメッシュ ツリー トポロジを表示し、メッシュ アクセス ポイント無線によって処理中の音声コール数を表示するには、次のコマンドを入力します。

  show mesh cac access *AP_name*

```
Information similar to the following appears:

AP Name             Slot#   Radio     Calls
-------------      -------  -----    -----
SB_RAP1              0      11b/g      0
                     1      11a        0
|   SB_MAP1          0      11b/g      0
                     1      11a        0
||  SB_MAP2          0      11b/g      1
                     1      11a        0
||| SB_MAP3          0      11b/g      0
                     1      11a        0
```

（注） メッシュ アクセス ポイント無線で受信された各コールによって、該当のコール サマリー カラムが 1 つずつ増加されます。たとえば、map2 の 802.11b/g がコールを受信すると、802.11b/g の *calls* カラムにある既存の値が 1 増加します。上記の例では、map2 の 802.11b/g でアクティブなコールは、新しいコールだけです。新しいコールが受信されるときに 1 つのコールがアクティブである場合、値は 2 になります。

- ネットワークのメッシュ ツリー トポロジを表示し、動作中の音声コールを表示するには、次のコマンドを入力します。

  show mesh cac callpath *AP_name*

```
Information similar to the following appears:

AP Name             Slot#   Radio     Calls
-------------      -------  -----    -----
SB_RAP1              0      11b/g      0
                     1      11a        1
|   SB_MAP1          0      11b/g      0
                     1      11a        1
||  SB_MAP2          0      11b/g      1
                     1      11a        1
||| SB_MAP3          0      11b/g      0
                     1      11a        0
```

（注） コール パス内にある各メッシュ アクセス ポイント無線の *Calls* カラムは 1 ずつ増加します。たとえば、map2 (**show mesh cac call path** *SB_MAP2*) で発信され、map1 を経由して rap1 で終端するコールの場合、1 つのコールが map2 802.11b/g および 802.11a 無線の [calls] カラムに追加され、1 つのコールが map1 802.11a バックホール 無線の [calls] カラムに追加され、さらに 1 つのコールが rap1 802.11a バックホール無線の [calls] カラムに追加されます。

- ネットワークのメッシュ ツリー トポロジ、帯域幅の不足のためメッシュ アクセス ポイント無線で拒否される音声コール、拒否が発生した対応するメッシュ アクセス ポイント無線を表示するには、次のコマンドを入力します。

  show mesh cac rejected *AP_name*

  以下に類似した情報が表示されます。

```
AP Name             Slot#   Radio     Calls
-------------      -------  -----    -----
SB_RAP1              0      11b/g      0
                     1      11a        0
|   SB_MAP1          0      11b/g      0
                     1      11a        0
||  SB_MAP2          0      11b/g      1
                     1      11a        0
||| SB_MAP3          0      11b/g      0
                     1      11a        0
```

（注） コールが map2 802.11b/g で拒否された場合、*calls* カラムは 1 ずつ増加します。

- 指定のアクセス ポイントでアクティブな Bronze、Silver、Gold、Platinum、および管理キューの数を表示するには、次のコマンドを入力します。各キューのピークおよび平均長と、オーバーフロー数が表示されます。

  show mesh queue-stats *AP_name*

  以下に類似した情報が表示されます。

```
Queue Type  Overflows  Peak length  Average length
 ----------  ---------  -----------  --------------
 Silver      0          1            0.000
 Gold        0          4            0.004
 Platinum    0          4            0.001
 Bronze      0          0            0.000
 Management  0          0            0.000
```

  Overflows：キュー オーバーフローによって破棄されたパケットの総数。

  Peak Length：定義された統計期間中にキューで待機していたパケットの最大数。

  Average Length：定義された統計期間中にキューで待機していたパケットの平均数。

メッシュ ネットワークにおけるマルチキャストの有効化（CLI）

（注）
- Cisco Aironet 1540 および 1560 シリーズの屋外アクセス ポイントは in-out モードのみサポートします。
- Cisco Aironet 1530、1550、および 1570 シリーズの屋外アクセス ポイントはすべてのモードをサポートします。

手順

- メッシュ ネットワークでマルチキャスト モードを有効にしてメッシュ ネットワーク外からのマルチキャストを受信するには、次のコマンドを入力します。

  config network multicast global enable

  config mesh multicast {**regular** | **in-only** | **in-out**}

- メッシュ ネットワークのみでマルチキャスト モードを有効にする（マルチキャストはメッシュ ネットワーク外の 802.11b クライアントに伝送する必要がない）には、次のコマンドを入力します。

  config network multicast global disable

  config mesh multicast {**regular** | **in-only** | **in-out**}

（注） コントローラ GUI を使用してメッシュ ネットワークのマルチキャストをイネーブルにすることはできません。

IGMP スヌーピング

IGMP スヌーピングを使用すると、特別なマルチキャスト転送により、RF 使用率が向上し、音声およびビデオ アプリケーションでのパケット転送が最適化されます。

メッシュ アクセス ポイントは、クライアントがマルチキャスト グループに登録されているメッシュ アクセス ポイントに関連付けられている場合にだけ、マルチキャスト パケットを伝送します。そのため、IGMP スヌーピングが有効な場合、指定したホストに関連するマルチキャスト トラフィックだけが転送されます。

コントローラ上で IGMP スヌーピングをイネーブルにするには、次のコマンドを入力します。

configure network multicast igmp snooping enable

クライアントは、メッシュ アクセス ポイントを経由してコントローラに転送される IGMP *join* を送信します。コントローラは、*join* を代行受信し、マルチキャスト グループ内のクライアントのテーブル エントリを作成します。次にコントローラはアップストリーム スイッチまたはルータを経由して、IGMP *join* をプロキシします。

次のコマンドを入力して、ルータで IGMP グループのステータスをクエリーできます。

```
router# show ip gmp groups
IGMP Connected Group Membership

Group Address    Interface   Uptime  Expires    Last Reporter
233.0.0.1        Vlan119     3w1d    00:01:52   10.1.1.130
```

レイヤ 3 ローミングの場合、IGMP クエリーはクライアントの WLAN に送信されます。コントローラはクライアントの応答を転送する前に変更し、ソース IP アドレスをコントローラの動的インターフェイス IP アドレスに変更します。

ネットワークは、コントローラのマルチキャスト グループの要求をリッスンし、マルチキャストを新しいコントローラに転送します。

音声の詳細については、次のマニュアルを参照してください。

- メッシュ上のビデオ サーベイランスの導入ガイド [英語]：http://www.cisco.com/en/US/tech/tk722/tk809/technologies_tech_note09186a0080b02511.shtml
- *Cisco Unified Wireless Network* ソリューション：*VideoStream* 導入ガイド [英語]：http://www.cisco.com/en/US/products/ps10315/products_tech_note09186a0080b6e11e.shtml

メッシュ AP のローカルで有効な証明書

7.0 リリースまでは、メッシュ AP は、コントローラを認証したり、コントローラに join するためにコントローラにより認証を受けたりするために、製造元がインストールした証明書（MIC）しかサポートしていませんでした。CA の制御、ポリシーの定義、有効な期間の定義、生成された証明書の制限および使用方法の定義、および AP とコントローラでインストールされたこれらの証明書の取得を行うために、独自の公開鍵インフラストラクチャ（PKI）を用意する必要がある場合がありました。これらのユーザ生成証明書またはローカルで有効な証明書

（LSC）が AP とコントローラにある場合、デバイスはこれらの LSC を使用して join、認証、およびセッション キーの派生を行います。5.2 リリース以降では通常の AP がサポートされ、7.0 リリース以降ではメッシュ AP もサポートされるようになりました。

- AP が LSC 証明書を使用してコントローラに join できない場合の MIC へのグレースフル フォールバック：ローカル AP は、コントローラで設定された回数（デフォルト値は 3）、コントローラに join しようとします。これらの試行後に、AP は LSC を削除し、MIC を使用してコントローラに join しようとします。

  メッシュ AP は、孤立タイマーが切れ、AP がリブートされるまで LSC を使用してコントローラに join しようとします。孤立タイマーは 40 分に設定されます。リブート後に、AP は MIC を使用してコントローラに join しようとします。40 分後に AP が MIC を使用して再びコントローラに join できない場合は、AP がリブートされ、LSC を使用してコントローラに join しようとします。

  （注） メッシュ AP の LSC は削除されません。LSC は、コントローラで無効な場合にのみメッシュ AP で削除され、その結果、AP がリブートされます。

- MAP の無線プロビジョニング

設定のガイドライン

メッシュ AP に LSC を使用する場合は、次のガイドラインに従います。

- この機能により、AP からどの既存の証明書も削除されません。AP では LSC 証明書と MIC 証明書の両方を使用できます。
- AP が LSC を使用してプロビジョニングされると、AP は起動時に MIC 証明書を読み取りません。LSC から MIC に変更するには、AP をリブートする必要があります。AP は、LSC を使用して join できない場合に、フォールバックのためにこの変更を行います。
- AP で LSC をプロビジョニングするために、AP で無線をオフにする必要はありません。このことは、無線でプロビジョニングを行うことができるメッシュ AP にとって重要です。
- メッシュ AP には dot1x 認証が必要なため、CA および ID 証明書をコントローラ内のサーバにインストールする必要があります。
- LSC プロビジョニングは、MAP の場合、イーサネットと OTA を介して実行できます。その場合は、イーサネットを介してコントローラにメッシュ AP を接続し、LSC 証明書をプロビジョニングする必要があります。LSC がデフォルトになると、AP は LSC 証明書を使用して無線でコントローラに接続できます。

メッシュ AP の LSC と通常の AP の LSC の違い

CAPWAP AP は、AP モードに関係なく、join 時に LSC を使用して DTLS のセットアップを行います。メッシュ AP でもメッシュ セキュリティに証明書が使用されます。これには、親 AP を介したコントローラの dot1x 認証が含まれます。LSC を使用してメッシュ AP がプロビジョニングされたら、この目的のために LSC を使用する必要があります。これは、MIC が読み込まれないためです。

メッシュ AP は、静的に設定された dot1x プロファイルを使用して認証します。

このプロファイルは、証明書の発行元として「cisco」を使用するようハードコーディングされています。このプロファイルは、メッシュ認証にベンダー証明書を使用できるように設定可能にする必要があります（**config local-auth eap-profile cert-issuer vendor "prfMaP1500LlEAuth93"** コマンドを入力）。

メッシュ AP の LSC を有効または無効にするには、**config mesh lsc enable/disable** コマンドを入力する必要があります。このコマンドを実行すると、すべてのメッシュ AP がリブートされます。

（注） 7.0 リリースでは、メッシュの LSC は、非常に限定された石油およびガス業界のお客様向けに提供されています。これは、隠し機能です。**config mesh lsc enable/disable** は隠しコマンドです。また、**config local-auth eap-profile cert-issuer vendor "prfMaP1500LlEAuth93"** コマンドは通常のコマンドですが、「prfMaP1500LlEAuth93」プロファイルは隠しプロファイルであり、コントローラには保存されず、コントローラのリブート後に失われます。

LSC AP での証明書検証プロセス

LSC でプロビジョニングされた AP には LSC 証明書と MIC 証明書の両方がありますが、LSC 証明書がデフォルトの証明書になります。検証プロセスは次の 2 つの手順から構成されます。

1. コントローラが AP に MIC デバイス証明書を送信し、AP が MIC CA を使用してその証明書を検証します。
2. AP は LSC デバイス証明書をコントローラに送信し、コントローラは LSC CA を使用してその証明書を検証します。

LSC 機能の証明書の取得

LSC を設定するには、まず適切な証明書を収集してコントローラにインストールする必要があります。Microsoft 2003 Server を CA サーバとして使用して、この設定を行う手順を次に示します。

LSC の証明書を取得する手順は、次のとおりです。

手順

ステップ 1 CA サーバ（http://<ip address of caserver/crtsrv）にアクセスしてログインします。

ステップ 2 次の手順で、CA 証明書を取得します。

a) [Download a CA certificate link, certificate chain, or CRF] をクリックします。
b) 暗号化方式に [DER] を選択します。
c) [Download CA certificate] リンクをクリックし、[Save] オプションを使用して、CA 証明書をローカル マシンにダウンロードします。

ステップ 3 コントローラで証明書を使用するには、ダウンロードした証明書を PEM 形式に変換します。次のコマンドを使用して、Linux マシンでこれを変換することができます。

```
# openssl x509 -in <input.cer> -inform DER -out <output.cer> -outform PEM
```

ステップ 4 次の手順で、コントローラに CA 証明書を設定します。

a) [COMMANDS] > [Download File] を選択します。
b) [File Type] ドロップダウン リストから、ファイル タイプ [Vendor CA Certificate] を選択します。
c) 証明書が保存されている TFTP サーバの情報を使用して、残りのフィールドを更新します。
d) [Download] をクリックします。

ステップ 5 WLC にデバイス証明書をインストールするには、手順 1 に従い CA サーバにログインして、次の手順を実行します。

a) [Request a certificate] リンクをクリックします。
b) [advanced certificate request] リンクをクリックします。
c) [Create and submit a request to this CA] リンクをクリックします。
d) 次の画面に移動し、[Certificate Template] ドロップダウン リストから [Server Authentication Certificate] を選択します。
e) 有効な名前、電子メール、会社、部門、市、州、および国/地域を入力します。（CAP 方式を使用して、ユーザ クレデンシャルのデータベースでユーザ名を確認する場合は忘れないでください）。

（注） 電子メールは使用されません。

f) [Mark keys as exportable] をイネーブルにします。
g) [Submit] をクリックします。`
h) ラップトップに証明書をインストールします。

ステップ 6 ステップ 5 で取得したデバイス証明書を変換します。証明書を取得するには、インターネット ブラウザのオプションを使用して、ファイルにエクスポートします。使用しているブラウザのオプションに従い、実行します。ここで設定するパスワードは覚えておく必要があります。

証明書を変換するには、Linux マシンで次のコマンドを使用します。

```
# openssl pkcs12 -in <input.pfx> -out <output.cer>
```

ステップ 7 コントローラの GUI で、[Command] > [Download File] を選択します。[File Type] ドロップダウン リストから [Vendor Device Certificate] を選択します。証明書が保存されている TFTP サーバの情報および前の手順で設定したパスワードを使用して残りのフィールドを更新し、[Download] をクリックします。

ステップ 8 コントローラをリブートして、証明書が使用できるようにします。

ステップ 9 次のコマンドを使用して、コントローラに証明書が正常にインストールされていることを確認できます。

show local-auth certificates

ローカルで有効な証明書（CLI）の設定

ローカルで有効な証明書（LSC）を設定するには、次の手順に従ってください。

手順

ステップ 1 LSC を有効にし、コントローラで LSC CA 証明書をプロビジョニングします。

ステップ 2 次のコマンドを入力します。

config local-auth eap-profile cert-issuer vendor *prfMaP1500LlEAuth93*

ステップ 3 次のコマンドを入力して、機能をオンにします。

config mesh lsc {**enable** | **disable**}

ステップ 4 イーサネットを介してメッシュ AP に接続し、LSC 証明書のためにプロビジョニングします。

ステップ 5 メッシュ AP で証明書を取得し、LSC 証明書を使用してコントローラに join します。

図 *49 :* ローカルで有効な証明書ページ

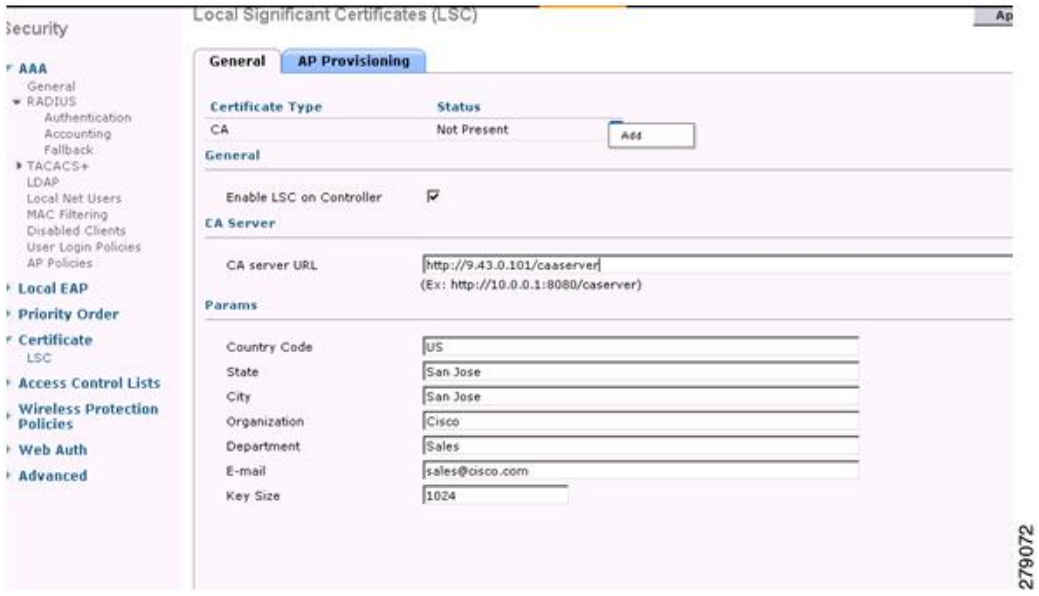


図 *50 : AP* ポリシーの設定

ワイルドカード MAC を使用した LSC 専用 MAP 認証

ワイルドカード MAC を使用した LSC 専用 MAP 認証に関する情報

8.0 リリースは、ワイルドカードの MAC アドレスを使用し、MAC フィルタを無効にして LSC 専用認証をサポートします。承認済みアクセス ポイントだけを認証するには、Cisco WLC が LSC 認証を EAP に強制できる必要があります。

この表は、LSC 認証のさまざまな方式を示しています。

表 *36 : MAP* 認証方式

動作	MAC フィルタ	LSC 専用認証
LSC 専用 MAP 認証有効	無効	有効
LSC 専用 MAP 認証無効	有効	無効
セキュリティ モード：EAP および PSK	EAP または PSK が使用可能	LSC 搭載の EAP のみを使用する必要がある
証明書：MIC および LSC	MIC または LSC が使用可能	LSC 搭載の EAP のみを使用する必要がある

WLC には、MAC フィルタ リストにワイルドカードの MAC アドレスが含まれ、すべての AP が WLC に join できるようになります。MAC 認証は自動的に無効になります。EAP セキュリティ モードは LSC で有効なセキュリティを提供します。EAP-FAST では、AP は LSC を使用して認証され、WLC から MSK キーを取得します。すべての不正な AP がフィルタで除去されます。これらのキーを使用してメッセージ ハンドシェイクが行われ、PTK キーが生成されます。メッシュ AP は LSC のみを使用して WLC に join します。

PSK セキュリティ モードには脆弱性が伴います。MSK キーがメッシュ AP のコード内でハードコード化されているため、AP は、不正 AP であっても WLC に join できます。これらのキーを使用して、メッセージのハンドシェイクが行われ、PTK キーが生成されます。メッシュ AP は LSC のみを使用して WLC に join します。PSK のワイルドカードはデバッグ目的でのみ使用する必要があります。

メッシュ アクセス ポイントの LSC 専用認証の設定（GUI）

メッシュ アクセス ポイントは Cisco WLC に関連付ける前に認証を行う必要があります。すべての Cisco WLC のフィルタ リストに AP 全機の MAC アドレスを入力するのは現実的ではありません。サービス プロバイダーにはローカルで有効な証明書（LSC）があり、これを使用して MAC 認証をバイパスし LSC のみ使用できます。

手順

ステップ 1 [Security] > [Certificate] > [LSC] の順に選択します。

[Locally Significant Certificates] ページが表示されます。

ステップ 2 [AP Provisioning] タブを選択します。

ステップ 3 [Enable LSC on Controller] チェックボックスをオンにします。

ステップ 4 [General] タブを選択します。

ステップ 5 [AP Provisioning] グループの [Enable] チェックボックスをオンにします。

ステップ 6 **[Wireless]** > **[Mesh]** の順に選択します。

[Mesh] ページが表示されます。

ステップ 7 [LSC Only MAP Authentication] チェックボックスをオンまたはオフにします。

ステップ 8 [Apply] をクリックします。

ステップ 9 [Save Configuration] をクリックします。

メッシュ アクセス ポイントの LSC 専用認証の設定（CLI）

メッシュ アクセス ポイントは Cisco WLC に関連付ける前に認証を行う必要があります。すべての Cisco WLC のフィルタ リストに AP 全機の MAC アドレスを入力するのは現実的ではありません。サービス プロバイダーにはローカルで有効な証明書（LSC）があり、これを使用して MAC 認証をバイパスし LSC のみ使用できます。

手順

- 次のコマンドを入力して、メッシュ アクセス ポイントの LSC 専用認証を設定します。
  config mesh security lsc-only-auth {**enable** | **disable**}

LSC 関連のコマンド

LSC に関連するコマンドは次のとおりです。

- **config certificate lsc** {**enable** | **disable**}
  - **enable**：システムで LSC を有効にします。
  - **disable**：システムで LSC を無効にします。LSC デバイス証明書を削除する場合や、AP にメッセージを送信して LSC デバイス証明書を削除し、LSC を無効にする場合は、このキーワードを使用します。その結果、以降の join を MIC/SSC を使用して行えるようになります。MIC/SSC に切り替わっていない AP を使用できるようにするために、WLC での LSC CA 証明書の削除は、CLI を使用して明示的に行う必要があります。

- **config certificate lsc ca-server url-path** *ip-address*

  次に、Microsoft 2003 Server 使用時の URL の例を示します。

  http:<ip address of CA>/sertsrv/mscep/mscep.dll

  このコマンドは、証明書を取得するために CA サーバへの URL を設定します。URL には、ドメイン名または IP アドレスのいずれか、ポート番号（通常は 80）、および CGI-PATH が含まれます。

  http://ipaddr:port/cgi-path

  CA サーバは 1 つだけ設定できます。CA サーバは LSC をプロビジョニングするよう設定する必要があります。

- **config certificate lsc ca-server delete**

  このコマンドは、コントローラで設定された CA サーバを削除します。

- **config certificate lsc ca-cert** {**add** | **delete**}

  このコマンドは、コントローラの CA 証明書データベースに対して LSC CA 証明書を次のように追加/削除します。

  - **add**：SSCEP getca 操作を使用して、設定された CA サーバで CA 証明書を問い合わせ、WLC にログインし、WLC データベースに証明書を永久的にインストールします。インストールされたら、この CA 証明書は AP から受信された LSC デバイス証明書を検証するために使用されます。
  - **delete**：WLC データベースから LSC CA 証明書を削除します。

- **config certificate lsc subject-params** *Country State City Orgn Dept Email*

  このコマンドは、コントローラと AP で作成およびインストールされるデバイス証明書のパラメータを設定します。

  これらすべての文字列は、最大3バイトを使用する国を除き64バイトです。Common Name は、イーサネット MAC アドレスを使用して自動的に生成されます。Common Name は、コントローラ デバイス証明書要求を作成する前に提供する必要があります。

  上記のパラメータは LWAPP ペイロードとして AP に送信されるため、AP はこれらのパラメータを使用して certReq を生成できます。CN は、現在の MIC/SSC の「Cxxxx-MacAddr」形式を使用して AP で自動的に生成されます。ここで、xxxx は製品番号です。

- **config certificate lsc other-params** *keysize*

  デフォルトのキーサイズ値は 2048 ビットです。

- **config certificate lsc ap-provision** {**enable** | **disable**}

  このコマンドは、AP が SSC/MIC を使用して join した場合に、AP で LSC のプロビジョニングを有効または無効にします。有効な場合は、join し、LSC があるすべての AP がプロビジョニングされます。

  無効な場合は、自動的なプロビジョニングが行われません。このコマンドは、LSC がすでにある AP に影響を与えます。

- **config certificate lsc ra-cert** {**add** | **delete**}

  このコマンドの使用は、CA サーバが Cisco IOS CA サーバである場合にお勧めします。コントローラで RA を使用して証明書要求を暗号化すれば、通信をセキュアにできます。RA 証明書は現在、MSFT などの他の外部 CA サーバによりサポートされていません。

  - **add**：SCEP オペレーションを使用して、設定された CA サーバで RA 証明書を照会し、その証明書をコントローラ データベースにインストールします。このキーワードは、CA により署名された certReq を取得するために使用されます。
  - **delete**：WLC データベースから LSC RA 証明書を削除します。

- **config auth-list ap-policy lsc** {**enable** | **disable**}

  LSC の取得後に、AP はコントローラに join を試みます。AP がコントローラに join を試みるには、その前にコントローラ コンソールで次のコマンドを入力する必要があります。デ

フォルトでは、**config auth-list ap-policy lsc** コマンドは無効な状態になっていて、AP は LSC を使用してコントローラに join できません。

- **config auth-list ap-policy mic** {**enable** | **disable**}

  MIC の取得後に、AP はコントローラに join を試みます。AP がコントローラに join を試みるには、その前にコントローラ コンソールで次のコマンドを入力する必要があります。デフォルトでは、**config auth-list ap-policy mic** コマンドは有効な状態になっています。AP が有効なため join できない場合は、コントローラ側に「LSC/MIC AP is not allowed to join」というログ メッセージが表示されます。

- **show certificate lsc summary**

  このコマンドは、WLC にインストールされた LSC 証明書を表示します。RA 証明書もすでにインストールされている場合は、CA 証明書、デバイス証明書、および RA 証明書（オプション）を表示します。また、LSC が有効であるか有効でないかも示されます。

- **show certificate lsc ap-provision**

  このコマンドは、AP のプロビジョニングのステータス、プロビジョニングが有効であるか無効であるか、プロビジョニング リストが存在するか存在しないかを表示します。

- **show certificate lsc ap-provision details**

  このコマンドは、AP プロビジョニング リストに存在する MAC アドレスのリストを表示します。

コントローラ GUI セキュリティ設定

この設定は機能に直接関連しませんが、LSC を使用してプロビジョニングされた AP で必要な設定をするのに役立つことがあります。

- ケース 1：ローカル MAC 認可とローカル EAP 認証

  RAP/MAP の MAC アドレスをコントローラの MAC フィルタ リストに追加します。

  例：

```
(Cisco Controller) > config macfilter mac-delimiter colon
(Cisco Controller) > config macfilter add 00:0b:85:60:92:30 0 management
```

- ケース 2：外部 MAC 認可とローカル EAP 認証

  WLC で次のコマンドを入力します。

```
(Cisco Controller) > config mesh security rad-mac-filter enable
```

  または

  GUI ページで外部 MAC フィルタ認可のみをオンにし、次のガイドラインに従います。

  - RAP/MAP の MAC アドレスをコントローラの MAC フィルタ リストに追加しません。

- WLC で、外部 RADIUS サーバの詳細を設定します。
- WLC で **config macfilter mac-delimiter colon** 設定コマンドを入力します。
- 外部 RADIUS サーバで、RAP/MAP の MAC アドレスを次の形式で追加します。

  User name: 11:22:33:44:55:66 Password: 11:22:33:44:55:66

展開ガイドライン

- ローカル認証を使用する場合は、ベンダーの CA およびデバイス証明書を使用してコントローラをインストールする必要があります。
- 外部 AAA サーバを使用する場合は、ベンダーの CA およびデバイス証明書を使用してコントローラをインストールする必要があります。
- メッシュ セキュリティが証明書発行元として「vendor」を使用するよう設定する必要があります。
- MAP は、バックアップ コントローラにフォール バックするときに LSC から MIC に切り替わることができません。

メッシュ AP に対して LSC を有効または無効にするには、**config mesh lsc** {**enable** | **disable**} コマンドが必要です。このコマンドを実行すると、すべてのメッシュ AP がリブートされます。

Antenna Band Mode の設定

Antenna Band Mode 設定に関する情報

次のいずれかとしてメッシュ アクセス ポイントの Antenna Band Mode を設定できます。

- Dual Antenna Band Mode：下部の 2 つのポート、ポート 1 およびポート 2 は、デュアル バンド 2.4 GHz および 5 GHz の二重放射素子（DRE）アンテナ用に使用されます。
- Single Antenna Band Mode：上部の 2 つのポート、ポート 3 およびポート 4 は、5 GHz の単一放射素子（SRE）アンテナ用に使用され、下部の 2 ポート、ポート 1 およびポート 2 は、2.4 GHz の SRE アンテナ用に使用されます。

Antenna Band Mode 設定の制約事項

Antenna Band Mode 設定は Cisco Aironet 1532E および 1572EC/EAC アクセス ポイントのモデルで使用できます。

（注） Cisco Aironet 1532I アクセス ポイントのモデルは、内部アンテナがあり、追加のアンテナを必要としません。

Antenna Band Mode の設定（CLI）

始める前に

Antenna Band Mode を変更する前に、物理アンテナが正しく設定されていることを確認してください。Antenna Band Mode を誤って設定すると、メッシュ AP が孤立状態になります。

手順

- Cisco WLC CLI で次のコマンドを入力して、メッシュ AP の Antenna Band Mode を設定します。
  config ap antenna-band-mode {**single** | **dual**} *mesh-ap-name*
- 次のコマンドを入力して、Antenna Band Mode のステータスを表示します。
  show ap config general *mesh-ap-name*

Antenna Band Mode の設定（*AP CLI*）

手順

- AP コンソールで次のコマンドを入力して、メッシュ AP CLI の Antenna Band Mode を設定します。
  capwap ap ant-band-mode {**dual** | **single**}

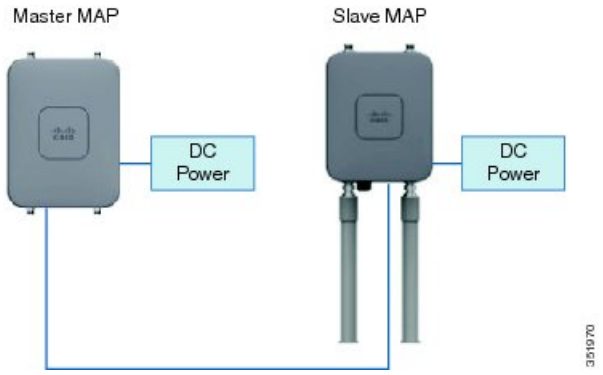
Cisco Aironet 1530 シリーズ アクセス ポイントでのデイジーチェーンの設定

Cisco Aironet 1530 シリーズ アクセス ポイントのデイジーチェーン接続に関する情報

Cisco Aironet 1530 シリーズ アクセス ポイントをメッシュ AP（MAP）として使用すれば、アクセス ポイントをデイジーチェーン接続できます。MAP をデイジーチェーン接続することによって、アップリンク アクセスとダウンリンク アクセスに別々のチャネルを使用できるため、バックホール幅の向上やユニバーサル アクセスの拡張が可能となり、AP をシリアル バックホールとして運用できます。ユニバーサル アクセスの拡張により、ローカル モードまたは FlexConnect モードの Cisco AP1530 を MAP のイーサネット ポートに接続できるため、ネットワークが拡張され、より適切なクライアント アクセスを提供できます。

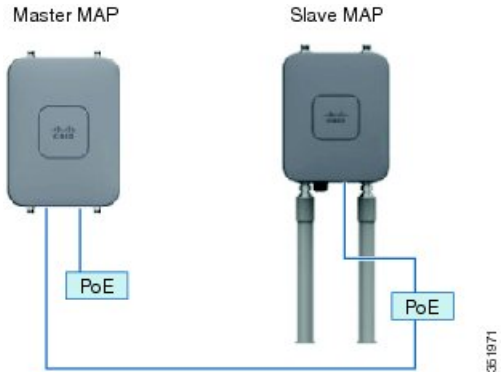
デイジーチェーン接続されたアクセス ポイントは、AP の電源供給方法によって異なる方法でケーブルを取り付ける必要があります。アクセス ポイントへの電力が DC 電源を使用して供給されている場合は、イーサネット ケーブルはマスター AP の LAN ポートからスレーブ AP の PoE 入力ポートに直接接続する必要があります。

図 *51 : DC* 電源を使用してデイジーチェーン接続された *AP*



アクセス ポイントへPoEで電力供給する場合、イーサネット ケーブルは、マスターAPのLANポートから出発し、スレーブ AP に給電する PoE インジェクタへと接続する必要があります。

図 *52 : PoE* インジェクタを使用してデイジーチェーン接続された *AP*



1572 とのデイジーチェーン接続

1572 アクセス ポイント（AP）の重要な機能の 1 つが、メッシュ AP（MAP）として動作中に、AP をデイジーチェーン接続できる機能です。MAP をデイジーチェーン接続することによって、アップリンク アクセスとダウンリンク アクセスに別々のチャネルを使用できるため、バックホール帯域幅の向上やユニバーサル アクセスの拡張が可能となり、AP をシリアル バックホールとして運用できます。ユニバーサル アクセスの拡張により、ローカル モードまたは flexconnect モードの 1572 AP を MAP のイーサネット ポートに接続できるため、ネットワークが拡張され、より適切なクライアント アクセスを提供できます。これらの機能について、以降の項で詳しく説明します。

8.0MR リリースでは、1572 がマスター AP として設定されている場合に、次の AP がスレーブ AP としてサポートされます。

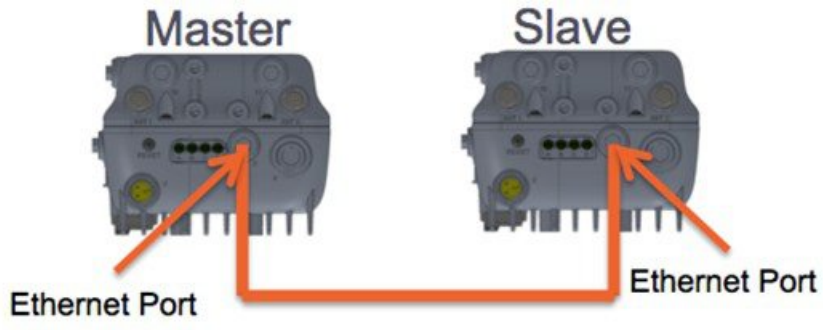
- 1572EAC
- 1572EC
- 1572IC
- 1552

- 1532E/I
- 3700P

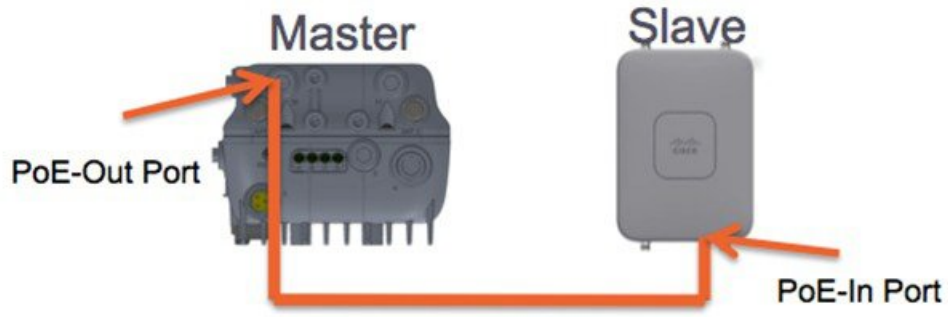
デイジーチェーン接続されたアクセス ポイントは、終端のスレーブ AP の AP タイプに応じて配線を変更する必要があります。

マスター AP とスレーブ AP の両方が 1572 の場合は、マスター AP のイーサネット ポートとスレーブ AP のイーサネット ポートをイーサネット ケーブルで接続する必要があります。両方の AP でデイジーチェーン接続を有効にする必要があります。

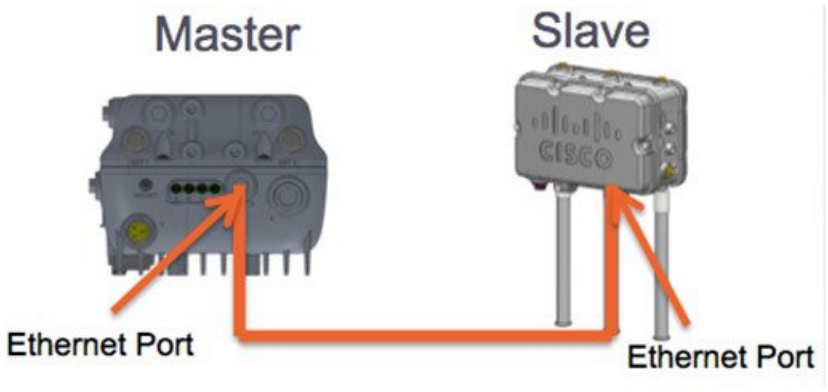
注意 イーサネット ブリッジ接続された有線クライアントまたはデイジーチェーン接続された AP は、イーサネット ポートか PoE-Out ポートのいずれかにのみ接続することをお勧めします。イーサネット ブリッジ接続された有線クライアントは PoE-In ポートには絶対に接続しないでください。



マスター AP が 1570 で、スレーブ AP が 1532 または 3700P の場合は、マスター AP の PoE-Out ポートとスレーブ AP の PoE-In ポートをイーサネット ケーブルで接続します。



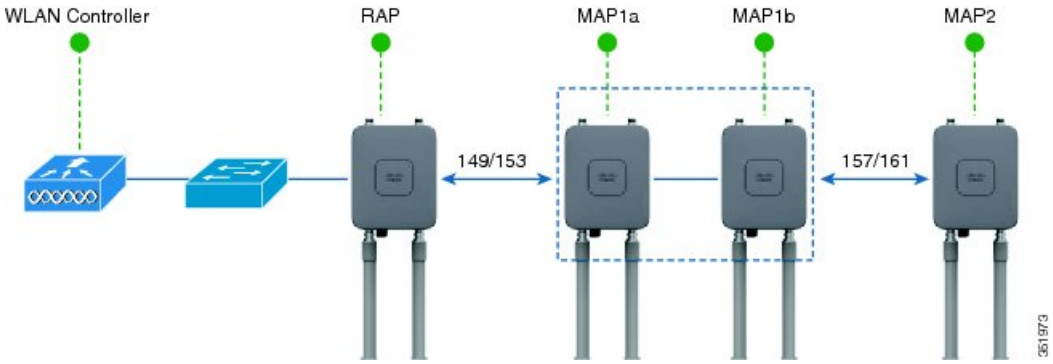
マスター AP が 1570 で、スレーブ AP が 1520 または 1550 の場合は、1572 のイーサネット ポートと 1552 の任意のイーサネット ポートをイーサネット ケーブルで接続します。



Cisco Aironet 1530/1572 シリーズ アクセス ポイントのシリアル バックホール

Cisco Aironet アクセス ポイントのデイジーチェーン接続はシリアル バックホール メッシュを供給するために使用できます。MAP1a はマスター MAP で、優先される親が RAP として選択されています。MAP1b は、スレーブ MAP で、優先される親が選択されていません。MAP1b は「RootAP」ロールのある「ブリッジ」 AP モードで設定されます。デイジーチェーン接続は MAP1b で有効です。MAP2 には、MAP1b として選択された優先される親があります。

図 *53* : シリアルバックホール メッシュのあるデイジーチェーン



高利得方向性アンテナは、一般的なシリアルバックホール展開で使用する必要があります。また、シリアルバックホール メッシュ ネットワークを作成するには、優先される親設定を使用する必要があります。

子 AP は、次の基準に基づいて優先される親を選択します：

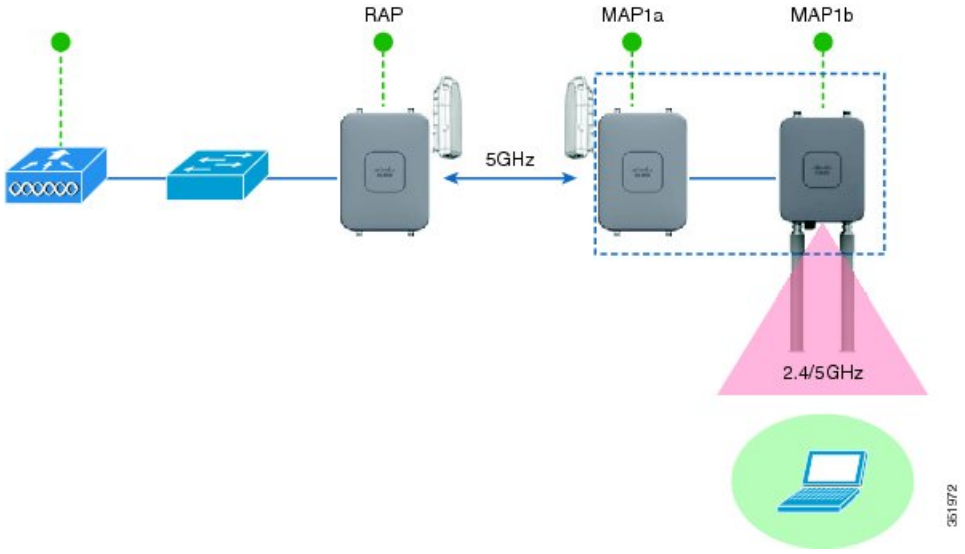
- 優先される親は最適な親である。
- 優先される親に、少なくとも 20 dB のリンク SNR がある。
- 優先される親には 12 dB ～ 20 dB の範囲内の リンク SNR があるが、その他にこれよりも優れた親がない（SNR は 20 % 以上が理想的）。SNR が 12 dB 未満の場合、設定は無視されます。
- 優先される親はブラックリストに掲載されていない。
- 優先される親は、動的周波数選択（DFS）のため、サイレント モードではない。

- 優先される親は同じブリッジ グループ名（BGN）に属する。設定された優先される親が同じBGNに属さず、他の親が利用可能でない場合、子はデフォルトのBGNを使用して親APに関連付けられます。

拡張ユニバーサル アクセス

Cisco Aironet 1530 シリーズ アクセス ポイントのデイジーチェーン接続は、メッシュ ネットワーク全体にユニバーサル アクセスを拡張する場合でも使用できます。この例では、MAP1aはマスターMAPで、RAPと無線バックホールされます。MAP1bはスレーブMAPで、ローカル/フレックス接続モードで動作し、2.4 GHz帯と5 GHz帯でクライアント アクセスを提供しています。

図 *54*：ユニバーサル アクセスを拡張するデイジーチェーン接続



Cisco Aironet 1530/1570 シリーズ アクセス ポイントをデイジーチェーン接続設定するときに注意すべき重要ポイント

- デイジーチェーン接続されたAPとして動作できるのはメッシュ アクセス ポイント（MAP）だけです。
- アップリンクでデイジーチェーン接続されている AP がマスター AP となり、接続された AP がスレーブ AP として見なされます。
- 接続するイーサネット ケーブルは、マスター AP の LAN ポートからスレーブ AP の PoE 入力ポートに接続される必要があります。
- それぞれのデイジーチェーン接続されたメッシュ ホップに、優先される親が設定されている必要があります。マスター MAP には優先される親が必要です。
- デイジーチェーン接続は、Cisco WLCのGUIまたはCLIを介したブリッジモードのスレーブ AP で、または AP コンソールで有効にする必要があります。

- 指向性アンテナはデイジーチェーンの作成時に使用する必要があります。アンテナは、必要に応じて、メッシュ ツリーを形成するために使用する必要があります。
- 指向性アンテナは、物理的に 3 m 離す必要があります。
- イーサネット ブリッジングはブリッジ モードのすべての AP で有効にする必要があります。

デイジーチェーンの設定（CLI）

手順

- 次のコマンドを入力して、デイジーチェーンを設定します。
  config ap daisy-chaining {**enable** | **disable**} *cisco-mesh-ap*
- 次のコマンドを入力して、各シリアル バックホール AP の優先される親を設定します。
  config mesh parent preferred *cisco-ap parent-mac-address*
- 次のコマンドを入力して、デイジーチェーンおよび設定された優先される親のステータスを表示します。
  show ap config general *cisco-ap*

デイジーチェーンの設定（*AP CLI*）

手順

- AP コンソールで次のコマンドを入力して、AP のデイジーチェーンを設定します。
  capwap ap daisy-chaining {**enable** | **disable**}

デイジーチェーンの設定

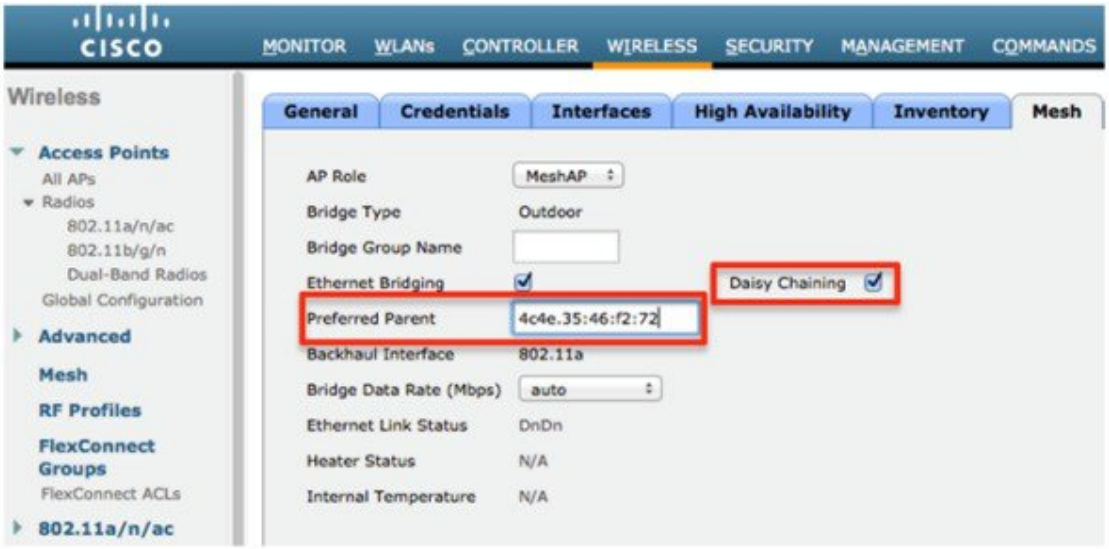
デイジーチェーン接続展開を設定する場合に解決すべきいくつかの主要な要素があります。

- デイジーチェーン接続されたAPとして動作できるのはメッシュアクセスポイント（MAP）だけです。
- アップリンク デイジーチェーン接続された AP がマスター AP と見なされ、接続先の AP がスレーブ AP と見なされます。
- デイジーチェーン接続されたメッシュ ホップごとに優先される親を設定する必要があります。マスター MAP に、優先される親を割り当てる必要があります。
- デイジーチェーン接続は、WLC GUI、WLC CLI、AP CLI のいずれかを使用して AP 上で有効にする必要があります。
- 顧客ニーズに合わせてメッシュ ツリー情報を調整するデイジーチェーンを構築する場合は、指向性アンテナを使用する必要があります。

WLC GUI を使用したデイジーチェーン接続の有効化

WLC GUI からデイジーチェーン接続を有効にするには、[Wireless] > [Access Point] > [(AP_NAME)] > [Mesh] に移動してから、[Daisy-Chaining] チェックボックスをオンにします。AP がシリアル バックホール ソリューションで使用されている場合は、[Preferred Parent] を選択する必要があります。

（注） デイジーチェーンはスレーブ RAP でのみ有効にする必要があります。マスター MAP はデイジーチェーンを無効にする必要があります。



WLC CLI を使用したデイジーチェーン接続の有効化

WLC CLI からデイジーチェーン接続を有効にするには、次のコマンドを発行します。

```
(Cisco Controller) >config ap daisy-chaining [enable/disable] <ap_name>
```

デイジーチェーン機能はアクセス ポイント単位で有効にする必要があります。

```
(Cisco Controller) >show ap config general <ap_name>
```

その後で、Daisy Chaining エントリまでスクロール ダウンします。

```
Daisy Chaining ................................. Disabled
```

AP CLI を使用したデイジーチェーン接続の有効化

AP CLI からデイジーチェーン接続を有効にするには、次のコマンドを発行します。

```
AP#capwap ap daisy-chaining <enable/disable>
```

シリアルバックホール AP ごとの優先される親の設定

優先される親をシリアルバックホール AP ごとにセットアップするには、次のコマンドを発行します。

```
(Cisco Controller) >config mesh parent preferred <ap_name> <PARENT_MAC_ADDRESS>
```

アクセス ポイントの優先される親は、次のコマンドを発行することによって確認できます。

```
(Cisco Controller) >show ap config general <ap_name>
```

その後で、Mesh preferred parent エントリまでスクロール ダウンします。

```
Mesh preferred parent ........................... 00:24:13:0f:92:00
```

メッシュ コンバージェンスの設定

メッシュ コンバージェンスに関する情報

Cisco WLC を使用して、メッシュ AP（MAP）ごとに、またはすべてのメッシュ AP 用にメッシュ コンバージェンス メソッドを設定できます。これにより、既存のコンバージェンス メカニズムに影響を与えることなく、配置に基づいてコンバージェンス メソッドを選択できます。デフォルト設定は、既存のコンバージェンス メカニズムです。

メッシュ コンバージェンス	親の損失の検出 / キープ アライブ タイマー	チャネル スキャン / シーク	DHCP / CAPWAP 情報
規格	21 / 3 秒	すべての 5 GHz チャネルのスキャン/シーク	CAPWAP の更新/再起動
速い	7 / 3 秒	プリセットされたチャネルのみのスキャン/シーク	DHCP および CAPWAP の維持
非常に高速	4 / 1.5 秒	プリセットされたチャネルのみのスキャン/シーク	DHCP および CAPWAP の維持

メッシュ コンバージェンスに関する制約事項

Cisco Wave 2 AP でのコンバージェンスの設定は次のとおりです。

表 *37 :* 親の検索頻度

コンバージェンス設定	親の検索頻度
Very Fast	500 ミリ秒ごと
Fast	750 ミリ秒ごと
Standard	1 秒ごと

ネイバーの検索頻度は、すべてのコンバージェンス設定で 15 秒です。

AP が 8 回を応答しなかった場合、親やネイバーは失われたと見なされます。

表 *38 :* 親の損失の計算にかかる合計時間

コンバージェンス設定	計算の合計時間
Very Fast	4 秒
Fast	6 秒
Standard	8 秒

ネイバー（親以外）、損失時間は 2 分です。

Fast および Very Fast コンバージェンスでは、サブセット チャネル検索が実行されます。AP はネイバーの親でサポートされているチャネルのリストを維持し、チャネル スキャンを行う代わりに、それらのチャネルを直接検索します。Standard コンバージェンスの場合、親が失われたときにチャネル スキャンが実行されます。

メッシュ コンバージェンスの設定（CLI）

手順

- 次のコマンドを入力して、Cisco WLC CLI のメッシュ コンバージェンスを設定します。
  config mesh convergence {**fast** | **standard** | **very-fast**} **all**

（注） **all** キーワードはすべての MAP ノードを意味します。

- AP コンソールの Mesh convergence コマンド：
  a) チャネルの現在のサブセットのリストを表示するには：
  show mesh convergence
  b) メッシュ コンバージェンスをデバッグするには：
  debug mesh convergence
  c) AP でコンバージェンス メソッドを設定するには：
  test mesh convergence {**fast** | **standard** | **very_fast**}

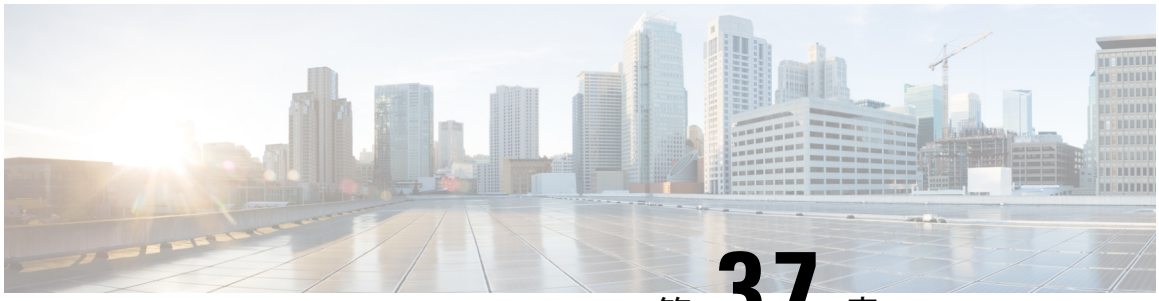
LWAPP と Autonomous イメージの切り替え（AP CLI）

デフォルトでは、Cisco AP1532 および AP1572 は統合モードに設定されています。

手順

- AP コンソールで次のコマンドを入力して、LWAPP モードから自律モード（aIOS）にアクセス ポイントを切り替えます。
  capwap ap autonomous

（注） このコマンドは、アクセス ポイントの最初のプライミング時に一度のみ使用する必要があります。自律モードから LWAPP モードにスイッチバックする方法については、https://supportforums.cisco.com/docs/DOC-14960 を参照してください。



第 37 章

ネットワークの状態の確認

Show Mesh コマンド

show mesh コマンドは、次のセクションでグループ化されています。

一般的なメッシュ ネットワークの詳細の表示

一般的なメッシュ ネットワークの詳細を表示するには、次のコマンドを入力します。

- **show mesh env** {**summary** | *AP_name*}：すべてのアクセス ポイント（概要）または特定のアクセス ポイント（AP_name）の温度、ヒーター ステータス、イーサネット ステータスを表示します。アクセス ポイント名、ロール（RootAP または MeshAP）、およびモデルも示されます。
  - 温度は華氏と摂氏の両方で示されます。
  - ヒーター ステータスは ON または OFF です。
  - イーサネット ステータスは UP または DOWN です。

（注） バッテリ ステータスはアクセス ポイントに対して提供されないため、**show mesh env** *AP_name* ステータス表示にN/A（該当なし）と表示されます。

```
(Cisco Controller) > show mesh env summary

AP Name            Temperature(C/F)  Heater  Ethernet  Battery
------------------ ----------------  ------  --------  -------
SB_RAP1              39/102           OFF     UpDnNANA  N/A
SB_MAP1              37/98            OFF     DnDnNANA  N/A
SB_MAP2              42/107           OFF     DnDnNANA  N/A
SB_MAP3              36/96            OFF     DnDnNANA  N/A

(Cisco Controller > show mesh env SB_RAP1
AP Name..................................... SB_RAP1
AP Model.....................................
AIR-LAP1522AG-A-K9
AP Role...................................... RootAP

Temperature.................................. 39 C, 102
F
Heater....................................... OFF
Backhaul.....................................
GigabitEthernet0
GigabitEthernet0 Status...................... UP
    Duplex................................... FULL
    Speed.................................... 100
    Rx Unicast Packets....................... 988175
    Rx Non-Unicast Packets................... 8563
    Tx Unicast Packets....................... 106420
    Tx Non-Unicast Packets................... 17122
GigabitEthernet1 Status...................... DOWN
POE Out...................................... OFF
Battery...................................... N/A
```

- **show mesh ap summary**：外部認証のユーザ名を割り当てるために使用できるAP証明書内のMACアドレスを示すCERT MACフィールドを表示するように改訂されました。

```
(Cisco Controller) > show mesh ap summary
AP Name AP Model           BVI MAC            CERT MAC          Hop Bridge Group
Name
------- ---------------    -----------------  ----------------- ---- ----------------
R1      LAP1520            00:0b:85:63:8a:10  00:0b:85:63:8a:10 0    y1
R2      LAP1520            00:0b:85:7b:c1:e0  00:0b:85:7b:c1:e0 1    y1
H2      AIR-LAP1522AG-A-K9 00:1a:a2:ff:f9:00  00:1b:d4:a6:f4:60 1
Number of Mesh APs.............................. 3
Number of RAP................................... 2
Number of MAP................................... 1
```

- **show mesh path**：MACアドレス、アクセス ポイントのロール、アップリンクとダウンリンクのSNR率（dBs）（SNRUp、SNRDown）、および特定のパスのリンクSNRを表示します。

```
(Cisco Controller) > show mesh path mesh-45-rap1
AP Name/Radio Mac Channel Snr-Up Snr-Down Link-Snr Flags State
----------------- ------- ------ -------- -------- ------ -------
mesh-45-rap1      165     15     18       16       0x86b UPDATED NEIGH PARENT BEACON
mesh-45-rap1 is a Root AP.
```

- **show mesh neighbor summary**：メッシュ ネイバーに関するサマリー情報を表示します。ネイバー情報にはMACアドレス、親子関係、およびアップリンクとダウンリンク（SNRUp、SNRDown）が含まれます。

```
(Cisco Controller) > show mesh neighbor summary ap1500:62:39:70
AP Name/Radio Mac Channel Snr-Up Snr-Down Link-Snr Flags  State
mesh-45-rap1      165     15     18       16       0x86b  UPDATED NEIGH PARENT BEACON
00:0B:85:80:ED:D0 149     5      6        5        0x1a60 NEED UPDATE BEACON DEFAULT
00:17:94:FE:C3:5F 149     7      0        0        0x860  BEACON
```

（注） 前述の **show mesh** コマンドを確認したら、ネットワークのノード間の関係を表示して、各リンクの SNR 値を表示して、RF 接続を確認できます。

- **show mesh ap tree**：ツリー構造（階層）内のメッシュ アクセス ポイントを表示します。

```
(Cisco Controller) > show mesh ap tree
R1(0,y1)
|-R2(1,y1)
|-R6(2,y1)
|-H2(1,default)
Number of Mesh APs.............................. 4
Number of RAP................................... 1
Number of MAP................................... 3
```

メッシュ アクセス ポイントの詳細の表示

メッシュ アクセス ポイントの設定を表示するには、次のコマンドを入力します。

- **show ap config general** *Cisco_AP*：メッシュ アクセス ポイントのシステム仕様を表示します。

```
(Cisco Controller) > show ap config general aps
Cisco AP Identifier.............................. 1
Cisco AP Name.................................... AP5
Country code..................................... US  - United States
Regulatory Domain allowed by Country.............. 802.11bg:-AB    802.11a:-AB
AP Country code.................................. US  - United States
AP Regulatory Domain............................. 802.11bg:-A    802.11a:-N
Switch Port Number .............................. 1
MAC Address...................................... 00:13:80:60:48:3e
IP Address Configuration......................... DHCP
IP Address....................................... 1.100.163.133
...
```

```
Primary Cisco Switch Name..................... 1-4404
Primary Cisco Switch IP Address.................. 2.2.2.2
Secondary Cisco Switch Name..................... 1-4404
Secondary Cisco Switch IP Address................ 2.2.2.2
Tertiary Cisco Switch Name..................... 2-4404
Tertiary Cisco Switch IP Address................. 1.1.1.4
```

- **show mesh astools stats** [*Cisco_AP*]：すべての屋外メッシュ アクセス ポイントまたは特定のメッシュ アクセス ポイントのストランディング防止統計情報を表示します。

```
(Cisco Controller) > show mesh astools stats

Total No of Aps stranded : 0
> (Cisco Controller) > show mesh astools stats sb_map1

Total No of Aps stranded : 0
```

- **show advanced backup-controller**：設定されているプライマリおよびセカンダリのバックアップ コントローラを表示します。

```
(Cisco Controller) > show advanced backup-controller
AP primary Backup Controller ..................... controller1 10.10.10.10
AP secondary Backup Controller ..............  0.0.0.0
```

- **show advanced timer**：システム タイマーの設定を表示します。

```
(Cisco Controller) > show advanced timer
Authentication Response Timeout (seconds)........ 10
Rogue Entry Timeout (seconds).................... 1300
AP Heart Beat Timeout (seconds).................. 30
AP Discovery Timeout (seconds)................... 10
AP Primary Discovery Timeout (seconds)........... 120
```

- **show ap slots**：メッシュ アクセス ポイントのスロット情報を表示します。

```
(Cisco Controller) > show ap slots
Number of APs.................................... 3
AP Name Slots AP Model            Slot0    Slot1   Slot2    Slot3
------------------------------  ------  -------  ------   ------
R1       2    LAP1520            802.11A  802.11BG
H1       3    AIR-LAP1521AG-A-K9 802.11BG 802.11A  802.11A
H2       4    AIR-LAP1521AG-A-K9 802.11BG 802.11A  802.11A 802.11BG
```

グローバル メッシュ パラメータ設定の表示

次のコマンドを使用して、グローバル メッシュ設定についての情報を取得します。

- **show mesh config**：グローバル メッシュ設定を表示します。

```
(Cisco Controller) > show mesh config
Mesh Range....................................... 12000
```

```
Backhaul with client access status.............. disabled
Background Scanning State....................... enabled
Mesh Security
Security Mode................................... EAP
External-Auth................................... disabled
Use MAC Filter in External AAA server......... disabled
Force External Authentication.................. disabled
Mesh Alarm Criteria
Max Hop Count................................... 4
Recommended Max Children for MAP.............. 10
Recommended Max Children for RAP.............. 20
Low Link SNR................................... 12
High Link SNR.................................. 60
Max Association Number......................... 10
Association Interval........................... 60 minutes
Parent Change Numbers.......................... 3
Parent Change Interval......................... 60 minutes
Mesh Multicast Mode............................. In-Out
Mesh Full Sector DFS........................... enabled
Mesh Ethernet Bridging VLAN Transparent Mode..... enabled
```

ブリッジ グループ設定の表示

ブリッジ グループ設定を表示するには、次のコマンドを入力します。

- **show mesh forwarding table**：設定されたすべてのブリッジと MAC テーブルのエントリを表示します。
- **show mesh forwarding interfaces**：ブリッジ グループと各ブリッジ グループ内のインターフェイスを表示します。このコマンドは、ブリッジ グループ メンバーシップのトラブルシューティングに役立ちます。

VLAN タギング設定の表示

VLAN タギング設定を表示するには、次のコマンドを入力します。

- **show mesh forwarding VLAN mode**：設定されている VLAN トランスペアレント モード（有効または無効）を表示します。
- **show mesh forwarding VLAN statistics**：VLAN の統計情報とパスを表示します。
- **show mesh forwarding vlans**：サポートされる VLAN を表示します。
- **show mesh ethernet VLAN statistics**：イーサネット インターフェイスの統計情報を表示します。

DFS の詳細の表示

DFS の詳細を表示するには、次のコマンドを入力します。

- **show mesh dfs history**：チャネル別のレーダー検出と停止の結果の履歴を表示します。

```
(Cisco Controller) > show mesh dfs history
ap1520#show mesh dfs history
Channel 100 detects radar and is unusable (Time Elapsed: 18 day(s), 22 hour(s), 10
minute(s), 24 second(s)).
Channel is set to 136 (Time Elapsed: 18 day(s), 22 hour(s), 10 minute(s), 24
second(s)).
Channel 136 detects radar and is unusable (Time Elapsed: 18 day(s), 22 hour(s), 9
minute(s), 14 second(s)).
Channel is set to 161 (Time Elapsed: 18 day(s), 22 hour(s), 9 minute(s), 14 second(s)).
Channel 100 becomes usable (Time Elapsed: 18 day(s), 21 hour(s), 40 minute(s), 24
second(s)).
Channel 136 becomes usable (Time Elapsed: 18 day(s), 21 hour(s), 39 minute(s), 14
second(s)).
Channel 64 detects radar and is unusable (Time Elapsed: 0 day(s), 1 hour(s), 20
minute(s), 52 second(s)).
Channel 104 detects radar and is unusable (Time Elapsed: 0 day(s), 0 hour(s), 47
minute(s), 6 second(s)).
Channel is set to 120 (Time Elapsed: 0 day(s), 0 hour(s), 47 minute(s), 6 second(s)).
```

- **show mesh dfs channel** *channel number*：指定したチャネルのレーダー検出と停止の履歴を表示します。

```
(Cisco Controller) > show mesh dfs channel 104
ap1520#show mesh dfs channel 104
Channel 104 is available
Time elapsed since radar last detected: 0 day(s), 0 hour(s), 48 minute(s), 11
second(s).
```

セキュリティ設定と統計情報の表示

セキュリティ設定と統計情報を表示するには、次のコマンドを入力します。

- **show mesh security-stats** *AP_name*：特定アクセス ポイントとその子のパケット エラー統計情報と、アソシエーション、認証、再アソシエーション、再認証についての失敗、タイムアウト、および成功のカウントを表示します。

```
(Cisco Controller) > show mesh security-stats ap417

AP MAC : 00:0B:85:5F:FA:F0
Packet/Error Statistics:
----------------------------
Tx Packets 14, Rx Packets 19, Rx Error Packets 0
Parent-Side Statistics:
-------------------------
Unknown Association Requests 0
Invalid Association Requests 0
Unknown Re-Authentication Requests 0
Invalid Re-Authentication Requests 0
Unknown Re-Association Requests 0
Invalid Re-Association Requests 0
Unknown Re-Association Requests 0
Invalid Re-Association Requests 0
Child-Side Statistics:
-------------------------
Association Failures 0
Association Timeouts 0
```

```
Association Successes 0
Authentication Failures 0
Authentication Timeouts 0
Authentication Successes 0
Re-Association Failures 0
Re-Association Timeouts 0
Re-Association Successes 0
Re-Authentication Failures 0
Re-Authentication Timeouts 0
Re-Authentication Successes 0
```

GPS ステータスの表示

手順

- すべての AP の場所の概要を表示するには、次のコマンドを入力します。

  show ap gps location summary

```
(Site5_AMC_02) >show ap gps location summary

AP Name             GPS Present   Latitude       Longitude       Altitude       C
location Age
------------------  -----------   ------------   -------------   -------------
------------------------
SJC24-RAP-EAST      NO            N/A            N/A             N/A            N
SJC21-RAP-NORTH     NO            N/A            N/A             N/A            N
SJC21-RAP-SOUTH     NO            N/A            N/A             N/A            N
Site5_21-17         NO            N/A            N/A             N/A            N
SJC22-ROOF-MAP      NO            N/A            N/A             N/A            N
Site5_21-28         NO            N/A            N/A             N/A            N
SJC-24-RAP-WEST     YES           37.42034194    -121.91973098   25.10  meters  (
days, 00 h 00 m 19 s
Site5_24-02         YES           37.41970399    -121.92051996   10.00  meters  (
days, 00 h 00 m 12 s
Site5_22-30         NO            N/A            N/A             N/A            N
Site5_23-200        NO            N/A            N/A             N/A            N
Site5_25-18         NO            N/A            N/A             N/A            N
Site5_22-15         NO            N/A            N/A             N/A            N
Site5_25-05         NO            N/A            N/A             N/A            N
```

- すべてのメッシュ AP の場所の概要を表示するには、次のコマンドを入力します。

  show mesh gps location summary

- 次のコマンドを入力して、特定のメッシュ AP の場所情報を表示します。

  show mesh gps location *ap-name*

メッシュ アクセス ポイントのメッシュ統計情報の表示

この項では、コントローラの GUI または CLI を使用して、特定のメッシュ アクセス ポイントのメッシュ統計情報を表示する方法について説明します。

（注） コントローラの GUI の [All APs] > [Details] ページでは、統計情報タイマー間隔の設定を変更できます。

メッシュ アクセス ポイントのメッシュ統計情報の表示（GUI）

手順

ステップ 1 [Wireless] > [Access Points] > [All APs] の順に選択して、[All APs] ページを開きます。

ステップ 2 特定のメッシュ アクセス ポイントの統計情報を表示するには、目的のメッシュ アクセス ポイントの青のドロップダウン矢印の上にカーソルを移動し、[Statistics] を選択します。選択したメッシュ アクセス ポイントの [All APs] > *AP Name* > [Statistics] ページが表示されます

このページには、メッシュ ネットワークでのメッシュ アクセス ポイントのロール、メッシュ アクセス ポイントが属するブリッジ グループの名前、アクセス ポイントが動作するバックホール インターフェイス、および物理スイッチ ポート数が表示されます。このメッシュ アクセス ポイントのさまざまなメッシュ統計情報も表示されます。

表 *39 :* メッシュ アクセス ポイントの統計情報

統計情報	パラメータ	説明
Mesh Node Stats	Malformed Neighbor Packets	ネイバーから受信した不正な形式のパケットの数。不正な形式のパケットの例には、不正な形式のショート DNS パケットや不正な形式の DNS 応答といったトラフィックの悪意のあるフラッドがあります。
	Poor Neighbor SNR Reporting	信号対雑音比がバックホール リンクで 12 dB 未満になった回数。
	Excluded Packets	除外したネイバー メッシュ アクセス ポイントから受信したパケットの数。
	Insufficient Memory Reporting	メモリ不足になった状態の数。
	Rx Neighbor Requests	ネイバー メッシュ アクセス ポイントから受信したブロードキャストおよびユニキャストの要求数。
	Rx Neighbor Responses	ネイバー メッシュ アクセス ポイントから受信した応答数。
	Tx Neighbor Requests	ネイバー メッシュ アクセス ポイントに送信したブロードキャストおよびユニキャストの要求数。
	Tx Neighbor Responses	ネイバー メッシュ アクセス ポイントに送信した応答数。
	Parent Changes Count	メッシュ アクセス ポイント（子）が別の親に移動した回数。
	Neighbor Timeouts Count	ネイバー タイムアウト回数。

統計情報	パラメータ	説明
Queue Stats	Gold Queue	定義した統計期間に gold（ビデオ）キューで待機しているパケットの平均数と最大数。
	Silver Queue	定義された統計期間中に Silver（ベスト エフォート）キューで待機していたパケットの平均および最大数。
	Platinum Queue	定義した統計期間に platinum（音声）キューで待機しているパケットの平均数と最大数。
	Bronze Queue	定義した統計期間に bronze（バックグラウンド）キューで待機しているパケットの平均数と最大数。
	Management Queue	定義した統計期間に management キューで待機しているパケットの平均数と最大数。

統計情報	パラメータ	説明
Mesh Node Security Stats	Transmitted Packets	選択したメッシュ アクセス ポイントによってセキュリティ ネゴシエーション中に送信されたパケット数。
	Received Packets	選択したメッシュ アクセス ポイントによってセキュリティ ネゴシエーション中に受信されたパケット数。
	Association Request Failures	選択したメッシュ アクセス ポイントとその親の間で発生したアソシエーション要求の失敗数。
	Association Request Timeouts	選択したメッシュ アクセス ポイントとその親の間で発生したアソシエーション要求のタイムアウト回数。
	Association Requests Successful	選択したメッシュ アクセス ポイントとその親の間で発生したアソシエーション要求の成功数。
	Authentication Request Failures	選択したメッシュ アクセス ポイントとその親の間で発生した認証要求の失敗数。
	Authentication Request Timeouts	選択したメッシュ アクセス ポイントとその親の間で発生した認証要求のタイムアウト回数。
	Authentication Requests Successful	選択したメッシュ アクセス ポイントとその親の間の認証要求の成功数。
	Reassociation Request Failures	選択したメッシュ アクセス ポイントとその親の間の再アソシエーション要求の失敗数。
	Reassociation Request Timeouts	選択したメッシュ アクセス ポイントとその親の間の再アソシエーション要求のタイムアウト回数。

統計情報	パラメータ	説明
	Reassociation Requests Successful	選択したメッシュ アクセス ポイントとその親の間の再アソシエーション要求の成功数。
	Reauthentication Request Failures	選択したメッシュ アクセス ポイントとその親の間の再認証要求の失敗数。
	Reauthentication Request Timeouts	選択したメッシュ アクセス ポイントとその親の間で発生した再認証要求のタイムアウト回数。
	Reauthentication Requests Successful	選択したメッシュ アクセス ポイントとその親の間で発生した再認証要求の成功数。
	Unknown Association Requests	親メッシュ アクセス ポイントが子から受信した不明なアソシエーション要求の数。不明なアソシエーション要求は、子が不明なネイバー メッシュ アクセス ポイントの場合によくみられます。
	Invalid Association Requests	親メッシュ アクセス ポイントが選択した子メッシュ アクセス ポイントから受信した無効なアソシエーション要求の数。この状況は、選択した子が有効なネイバーであるが、アソシエーションが許可される状態ではないときに発生することがあります。

統計情報	パラメータ	説明
Mesh Node Security Stats（続き）	Unknown Reauthentication Requests	親メッシュ アクセス ポイントが子から受信した不明な再認証要求の数。この状況は、子メッシュ アクセス ポイントが不明なネイバーであるときに発生することがあります。
	Invalid Reauthentication Requests	親メッシュ アクセス ポイントが子から受信した無効な再認証要求の数。この状況は、子が有効なネイバーであるが、再認証に適した状態でないときに発生することがあります。
	Unknown Reassociation Requests	親メッシュ アクセス ポイントが子から受信した不明な再アソシエーション要求の数。この状況は、子メッシュ アクセス ポイントが不明なネイバーであるときに発生することがあります。
	Invalid Reassociation Requests	親メッシュ アクセス ポイントが子から受信した無効な再アソシエーション要求の数。この状況は、子が有効なネイバーであるが、再アソシエーションに適した状態でないときに発生することがあります。

メッシュ アクセス ポイントのメッシュ統計情報の表示（CLI）

コントローラの CLI を使用して、特定のメッシュ アクセス ポイントのメッシュ統計情報を表示するには、次のコマンドを使用します。

- 特定のメッシュ アクセス ポイントのアソシエーションと認証、再アソシエーションと再認証に関して、失敗、タイムアウト、および成功の数などのパケット エラー統計情報を表示するには、次のコマンドを入力します。

  show mesh security-stats *AP_name*

以下に類似した情報が表示されます。

```
AP MAC : 00:0B:85:5F:FA:F0
Packet/Error Statistics:
----------------------------
x Packets 14, Rx Packets 19, Rx Error Packets 0

Parent-Side Statistics:
-------------------------
Unknown Association Requests 0
Invalid Association Requests 0
Unknown Re-Authentication Requests 0
Invalid Re-Authentication Requests 0
Unknown Re-Association Requests 0
Invalid Re-Association Requests 0
Unknown Re-Association Requests 0
Invalid Re-Association Requests 0

Child-Side Statistics:
-------------------------
Association Failures 0
Association Timeouts 0
Association Successes 0
Authentication Failures 0
Authentication Timeouts 0
Authentication Successes 0
Re-Association Failures 0
Re-Association Timeouts 0
Re-Association Successes 0
Re-Authentication Failures 0
Re-Authentication Timeouts 0
Re-Authentication Successes 0
```

- キュー内のパケット数をキューのタイプ別に表示するには、次のコマンドを入力します。

  show mesh queue-stats *AP_name*

  以下に類似した情報が表示されます。

```
Queue Type  Overflows  Peak length  Average length
 ----------  ---------  -----------  --------------
 Silver      0          1            0.000
 Gold        0          4            0.004
 Platinum    0          4            0.001
 Bronze      0          0            0.000
 Management  0          0            0.000
```

  Overflows：キュー オーバーフローによって破棄されたパケットの総数。

  Peak Length：定義された統計期間中にキューで待機していたパケットの最大数。

  Average Length：定義された統計期間中にキューで待機していたパケットの平均数。

メッシュ アクセス ポイントのネイバー統計情報の表示

この項では、コントローラの GUI または CLI を使用して、選択したメッシュ アクセス ポイントのネイバー統計情報を表示する方法について説明します。さらに、選択したメッシュアクセス ポイントとその親とのリンク テストの実行方法についても説明します。

メッシュ アクセス ポイントのネイバー統計情報の表示（GUI）

手順

ステップ 1 [Wireless] > [Access Points] > [All APs] の順に選択して、[All APs] ページを開きます。

ステップ 2 特定のメッシュ アクセス ポイントのネイバー統計情報を表示するには、目的のメッシュ アクセス ポイントの青のドロップダウン矢印の上にカーソルを移動し、[Neighbor Information] を選択します。選択されたメッシュ アクセス ポイントの [All APs > *Access Point Name* > Neighbor Info] ページが表示されます。

このページには、メッシュ アクセス ポイントの親、子、およびネイバーが表示されます。また、各メッシュ アクセス ポイントの名前と無線 MAC アドレスが表示されます。

ステップ 3 メッシュ アクセス ポイントとその親または子とのリンク テストを実行するには、以下の手順に従います。

a) 親または目的の子の青のドロップダウン矢印の上にカーソルを移動し、[LinkTest] を選択します。ポップアップ ウィンドウが表示されます。

b) [Submit] をクリックしてリンク テストを開始します。リンク テストの結果が [Mesh > LinkTest Results] ページに表示されます。

c) [Back] をクリックして、[All APs > *Access Point Name* > Neighbor Info] ページに戻ります。

ステップ 4 このページで任意のメッシュ アクセス ポイントの詳細を表示するには、次の手順を実行します。

a) 目的のメッシュ アクセス ポイントの青のドロップダウン矢印の上にカーソルを移動し、[Details] を選択します。[All APs > Access Point Name > Link Details > Neighbor Name] ページが表示されます。

b) [Back] をクリックして、[All APs > *Access Point Name* > Neighbor Info] ページに戻ります。

ステップ 5 このページで任意のメッシュ アクセス ポイントの統計情報を表示するには、次の手順を実行します。

a) 目的のメッシュ アクセス ポイントの青のドロップダウン矢印の上にカーソルを移動し、[Stats] を選択します。[All APs > Access Point Name > Mesh Neighbor Stats] ページが表示されます。

b) [Back] をクリックして、[All APs > *Access Point Name* > Neighbor Info] ページに戻ります。

メッシュ アクセス ポイントのネイバー統計情報の表示（CLI）

コントローラ CLI を使用して、特定のメッシュ アクセスポイントのネイバー統計情報を表示するには、次のコマンドを実行します。

- 特定のメッシュ アクセス ポイントのメッシュ ネイバーを表示するには、次のコマンドを入力します。

  show mesh neigh {**detail** | **summary**} *AP_Name*

  概要の表示を指定すると、次のような情報が表示されます。

```
AP Name/Radio Mac   Channel Snr-Up Snr-Down Link-Snr Flags  State
-----------------  ------- ------ -------- -------- ------  -------
mesh-45-rap1       165     15     18       16       0x86b  UPDATED NEIGH PARENT
BEACON
00:0B:85:80:ED:D0  149      5      6       5       0x1a60  NEED UPDATE BEACON DEFAULT
00:17:94:FE:C3:5F  149    7      0        0      0x860      BEACON
```

- メッシュ アクセス ポイントとそのネイバーとのリンクのチャネルおよび Signal to Noise Ratio（SNR）を表示するには、次のコマンドを入力します。

  show mesh path *AP_Name*

  以下に類似した情報が表示されます。

```
AP Name/Radio Mac  Channel Snr-Up Snr-Down Link-Snr Flags  State
-----------------  ------- ------ -------- -------- ------  -------
mesh-45-rap1       165     15     18       16       0x86b  UPDATED NEIGH PARENT
BEACON
mesh-45-rap1 is a Root AP.
```

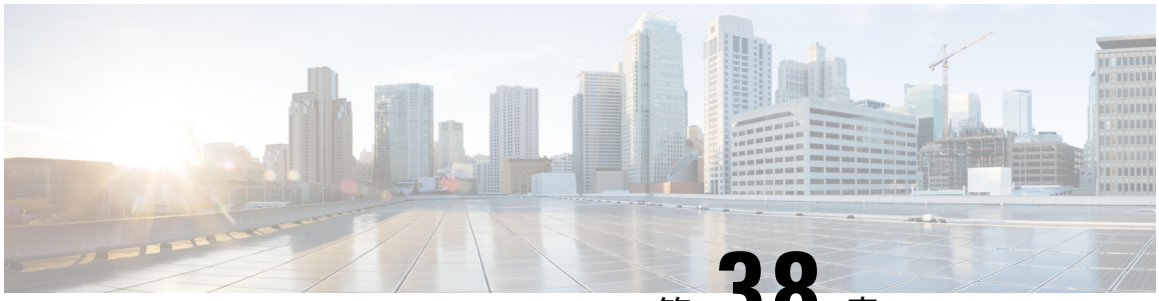
- ネイバー メッシュ アクセス ポイントによって伝送されるパケットのパケット エラーの割合を表示するには、次のコマンドを入力します。

  show mesh per-stats *AP_Name*

  以下に類似した情報が表示されます。

```
Neighbor MAC Address 00:0B:85:5F:FA:F0
Total Packets transmitted: 104833
Total Packets transmitted successfully: 104833
Total Packets retried for transmission: 33028

Neighbor MAC Address 00:0B:85:80:ED:D0
Total Packets transmitted: 0
Total Packets transmitted successfully: 0
Total Packets retried for transmission: 0

Neighbor MAC Address 00:17:94:FE:C3:5F
Total Packets transmitted: 0
Total Packets transmitted successfully: 0
Total Packets retried for transmission: 0
```

（注） パケット エラー レートの割合 = 1 –（伝送に成功したパケット数/伝送したパケットの総数）



第 38 章

メッシュ アクセス ポイントのトラブルシューティング

インストールと接続

手順

ステップ 1 RAP にするメッシュ アクセス ポイントをコントローラに接続します。

ステップ 2 目的の場所に無線（MAP）を配置します。

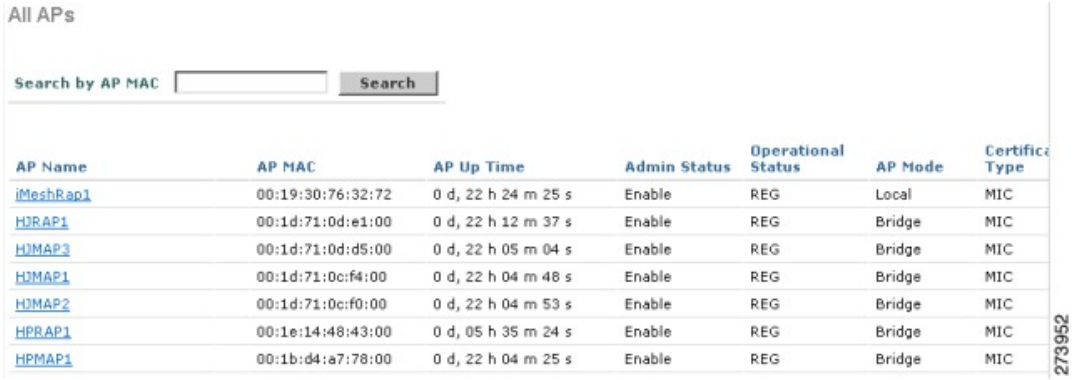
ステップ 3 コントローラの CLI で **show mesh ap summary** コマンドを入力し、コントローラ上のすべての MAP と RAP を表示します。

図 *55 : [Mesh AP Summary]* ページの表示

```
(Cisco Controller) >show mesh ap summary

AP Name               AP Model            BVI MAC            CERT MAC       Hop  Bridge Group Name  Enhanced Featur
-----------------  ------------------  -----------------  -----------------  ---  -----------------  ---------------
1532MAP2-DaisyChained  AIR-CAP1532E-A-K9    4c:4e:35:46:f2:72  4c:4e:35:46:f2:72  0    default            N/A
1532RAP1             AIR-CAP1532E-A-K9    4c:4e:35:46:f2:64  4c:4e:35:46:f2:64  0    default            N/A
1532MAP1             AIR-CAP1532E-A-K9    4c:4e:35:46:f1:4e  4c:4e:35:46:f1:4e  1    default            N/A
1524PSRAP1           AIR-LAP1524PS-A-K9   00:22:be:41:23:00  00:22:be:41:23:00  0    MESHDEMO1          N/A
1522MAP2             AIR-LAP1522AG-A-K9   00:22:be:42:fe:00  00:22:be:42:fe:00  1    MESHDEMO1          N/A

Number of Mesh APs.............................. 3
Number of RAPs.................................. 2
Number of MAPs.................................. 1
Number of Flex+Bridge APs....................... 2
Number of Flex+Bridge RAPs...................... 1
Number of Flex+Bridge MAPs...................... 1
```

ステップ 4 コントローラ GUI で、[Wireless] をクリックして、メッシュ アクセス ポイント（RAP と MAP）の概要を表示します。

図 *56 : [All APs Summary]* ページ



ステップ 5 [AP Name] をクリックして詳細ページを表示し、[Interfaces] タブを選択して、アクティブな無線インターフェイスを表示します。

使用中の無線スロット、無線タイプ、使用中のサブバンド、動作状態（UP または DOWN）がまとめて表示されます。

- すべての AP は 2 つの無線スロット（スロット 0 - 2.4 GHz とスロット 1 – 5 GHz）をサポートしています。

  同じメッシュ ネットワークに複数のコントローラを接続している場合、すべてのメッシュ アクセス ポイントに対するグローバル設定を使用してプライマリ コントローラの名前を指定するか、各ノードでプライマリ コントローラを指定する必要があります。指定しないと、負荷が最小のコントローラが優先されます。メッシュ アクセス ポイントがコントローラに以前接続されていた場合、メッシュ アクセス ポイントはコントローラの名前をすでに認識しています。

  コントローラ名の設定後、メッシュ アクセス ポイントがリブートします。

ステップ 6 [Wireless] > [AP Name] をクリックして、AP 詳細ページでメッシュ アクセス ポイントのプライマリ コントローラを確認します。

debug コマンド

次の 2 つのコマンドは、メッシュ アクセス ポイントとコントローラ間で交換されるメッセージを表示する場合にたいへん役立ちます。

```
(Cisco Controller) > debug capwap events enable
(Cisco Controller) > debug disable-all
```

debug コマンドを使用して、メッシュ アクセス ポイントとコントローラ間で行われるパケット交換のフローを表示できます。メッシュ アクセス ポイントで、検索プロセスが起動します。加入フェーズでクレデンシャルの交換が行われ、メッシュ アクセス ポイントがメッシュ ネットワークへの加入を許可されることが認証されます。

加入が正常に完了すると、メッシュ アクセス ポイントはCAPWAP設定要求を送信します。コントローラは設定応答で応答します。メッシュ アクセス ポイントはコントローラからの設定応答を受信すると、各設定要素を評価し、それらを実装します。

リモート デバッグ コマンド

APコンソール ポートへの直接接続またはコントローラのリモートデバッグ機能のいずれかによって、デバッグのために、メッシュ アクセス ポイント コンソールにログインできます。

コントローラでリモート デバッグを起動するには、次のコマンドを入力します。

```
(Cisco Controller) > debug ap enable ap-name
(Cisco Controller) > debug ap command command ap-name
```

AP コンソール アクセス

AP1500 にはコンソール ポートがあります。メッシュ アクセス ポイントにはコンソール ケーブルが付属していません。1550 シリーズのアクセス ポイントの場合、コンソール ポートは簡単にアクセスでき、アクセス ポイント ボックスを開く必要はありません。

AP1500 では、コードにコンソール アクセス セキュリティが埋め込まれており、コンソール ポートへの不正アクセスを防止し、セキュリティが拡張されています。

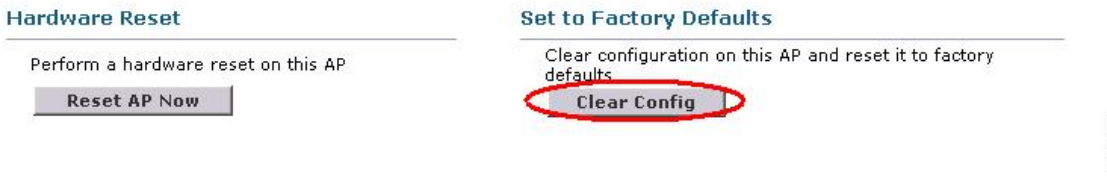
コンソール アクセス用の**ログイン ID** と**パスワード**はコントローラから設定します。次のコマンドを使用して、ユーザ名/パスワードの組み合わせを指定したメッシュ アクセス ポイントまたはすべてのアクセス ポイントに適用できます。

```
<Cisco Controller> config ap username cisco password cisco ?

all           Configures the Username/Password for all connected APs.
<Cisco AP>    Enter the name of the Cisco AP.

<Cisco Controller> config ap username cisco password cisco all
```

コントローラから適用されたユーザ名/パスワードがメッシュ アクセス ポイントのユーザ *ID* とパスワードとして使用されているか確認する必要があります。これは不揮発性設定です。ログイン *ID* とパスワードは、設定すると、メッシュ アクセス ポイントのプライベート設定に保存されます。

ログインに成功すると、トラップが Cisco Prime Infrastructure に送信されます。ユーザが 3 回連続してログインに失敗すると、ログイン失敗トラップがコントローラと Cisco Prime Infrastructure に送信されます。

注意 メッシュ アクセス ポイントは、別の場所に移動する前に、出荷時のデフォルト設定にリセットする必要があります。



AP からのケーブル モデムのシリアル ポート アクセス

コマンドは、CLI の特権モードからケーブル モデムに送信できます。コマンドを使用してテキスト文字列を取得し、ケーブル モデム UART インターフェイスに送信します。ケーブル モデムはそのテキスト文字列を独自のコマンドの 1 つとして解釈します。ケーブル モデムの応答が取得され、Cisco IOS コンソールに表示されます。ケーブル モデムからは、最大 9600 文字が表示されます。4800 文字を超えるテキストはすべて切り捨てられます。

モデムのコマンドは、元々ケーブル モデム用である UART ポートに接続されているデバイスがあるメッシュ AP でのみ使用できます。ケーブル モデムがない、または他のデバイスが UART に接続されているメッシュ AP でコマンドを使用した場合、コマンドは受け入れられますが、戻される出力は生成されません。明示的にフラグが付けられるエラーはありません。

設定

MAP の特権モードから次のコマンドを入力します。

```
AP#send cmodem timeout-value modem-command
```

modem コマンドは、ケーブル モデムに送信する任意のコマンドまたはテキストです。タイムアウト値の範囲は 1 ～ 300 秒です。ただし、取得されたデータが 9600 文字の場合、9600 文字を超えるテキストは切り捨てられ、タイムアウト値とは関係なく、応答が AP コンソールにすぐに表示されます。

図 *57*: ケーブル モデム コンソールのアクセス コマンド

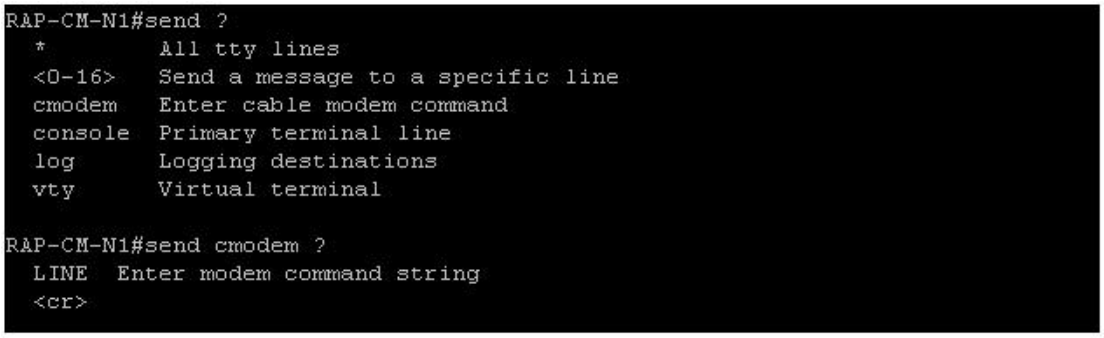


図 *58* : ケーブル モデム コンソールのアクセス コマンド

```
RAP-CM-N1#send cmodem ls
ls
CM>
CM> ls

!               ?               REM             cd              dir
find_command    help            history         instances       ls
man             pwd             sleep           syntax          system_time
usage
----
mbufShow        memShow         mutex_debug     ping            read_memory
reset           routeShow       run_app         shell           stackShow
start_idle_profiling            stop_idle_profiling             taskDelete
taskInfo        taskPrioritySet taskResume      taskShow        taskSuspend
taskTrace       usfsShow        version         write_memory    zone
----
[HeapManager] [SA] [cm_hal] [docsis_ctl] [embedded_target] [enet_hal]
[event_log] [flash] [forwarder] [ip_hal] [msgLog] [non-vol] [pingHelper]
[snmp] [snoop] [usb_hal]

CM>
RAP-CM-N1#send cmodem cd docsis
cd
CM>
CM> cd docsis
CM> cd docsis

Active Command Table:  CM DOCSIS Control Thread Commands (docsis_ctl)

CM -> docsis_ctl

CM/DocsisCtl>
RAP-CM-N1#
```

279060

注意 疑問符（?）と感嘆符（!）は、**send cmodem** コマンドでは使用できません。これらの文字は、Cisco IOS CLI で即座に別の意味に解釈されます。そのため、モデムに送信できません。

ケーブル モデム コンソール ポートの有効化

デフォルトでは、ケーブル モデム コンソール ポートは無効になります。これは、ユーザが自分の個人用のケーブル モデムを使用して、コンソールにアクセスできないようにするためです。AP1572IC、AP1572EC、AP1552C モデルでは、ケーブル モデム コンソールはアクセス ポイントに直接接続されます。コンソール ポートは、AP とケーブル モデムの間のシグナリングに必要です。SNMP を介して、または CMTS のコンフィギュレーション .cm ファイルにコマンドを追加して、ケーブル モデム コンソール ポートを有効にする 2 つの方法があります。

（注） AP1572EC、AP1572IC、AP1552C および AP1552CU の場合、ケーブル モデムを有効にする必要があります。

- ケーブル モデムの IP アドレスに次のコマンドを入力して、SNMP を介してケーブル モデム コンソール ポートを有効にします。

```
snmpset -c private IP_ADDRESS cmConsoleMode.0 i N
```

OID を使用して、次のコマンドを入力します。

```
snmpset -c private IP_ADDRESS
1.3.6.1.4.1.1429.77.1.4.7.0 i N
```

IP_ADDRESS は任意の Ipv4 アドレス、N は整数、2 は読み取りと書き込みの有効化、1 は読み取り専用、0 は無効化です。

例：

```
snmpset -c private 209.165.200.224 cmConsoleMode.0 i 2
```

- コンフィギュレーション ファイルからケーブル モデム コンソール ポートを有効にします。コンフィギュレーション ファイル（.cm 拡張子）は、ケーブル モデム ヘッド エンドにロードされます。参加プロセスの一部としてケーブルモデムにプッシュされます。ケーブル モデム コンフィギュレーション ファイルに次の行を入力します。

```
SA-CM-MIB::cmConsoleMode.0 = INTEGER: readWrite(2)
```

OID を使用して、この行を入力します。

```
SA-CM-MIB::cmConsoleMode.0 = INTEGER: readWrite(2)
```

ケーブル モデムを使用した AP1572xC/AP1552C のリセット

AP はアクセス ポイント内にあるケーブル モデムへ SNMP コマンドを入力してリセットできます。この機能を動作させるには、ケーブル モデム コンソール ポートを有効にする必要があります。

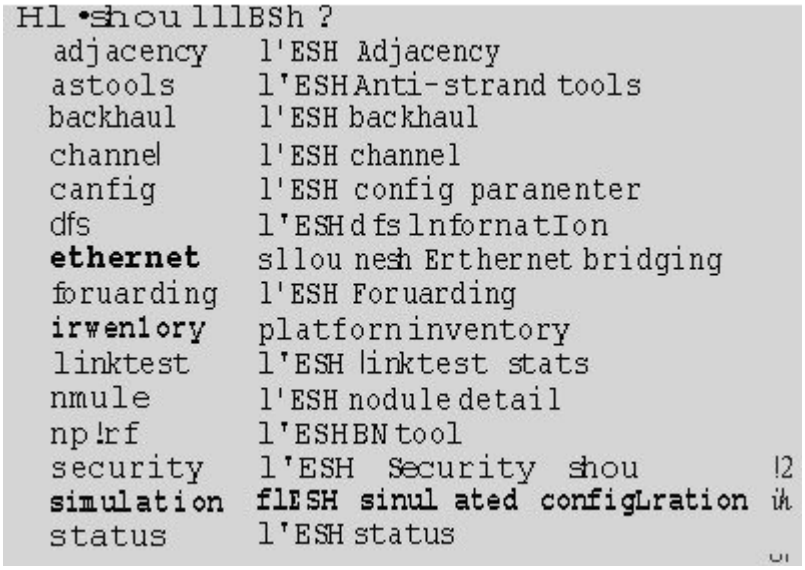
次の snmpset コマンドを入力して、AP をリセットします。

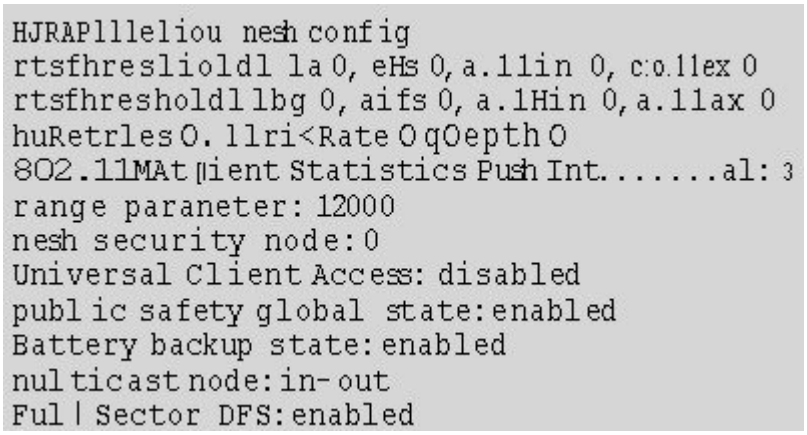
```
Snmpset -v2c -c public IP ADDRESS 1.3.6.1.4.1.1429.77.1.3.17.0 i 1
```

IP ADDRESS は、ケーブル モデムの IPv4 アドレスです。

メッシュ アクセス ポイント CLI コマンド

次のコマンドは、メッシュ アクセス ポイントで AP コンソール ポートを使用して直接入力できます。コントローラのリモート デバッグ機能を使用して入力することもできます。


Hl •shou lllBSh ?
adjacency l'ESH Adjacency
astools l'ESH Anti-strand tools
backhaul l'ESH backhaul
channel l'ESH channel
canfig l'ESH config paranenter
dfs l'ESH dfs lnfornatIon
ethernet sllou nesh Erthernet bridging
foruarding l'ESH Foruarding
irwenlory platforn inventory
linktest l'ESH linktest stats
nmule l'ESH nodule detail
np!rf l'ESH BN tool
security l'ESH Security shou
simulation flESH sinul ated configLration
status l'ESH status


HJRAPlllelіou nesh config
rtsfhresliold l la 0, eHs 0, a.11in 0, c:o.11ex 0
rtsfhresholdl lbg 0, aifs 0, a.1Hin 0, a.11ax 0
huRetrles 0. llri<Rate 0 q0epth 0
802.11MAt ient Statistics Push Int.....al: 3
range paraneter: 12000
nesh security node: 0
Universal Client Access: disabled
publ ic safety global state: enabled
Battery backup state: enabled
nul ticast node: in-out
Ful l Sector DFS: enabled

```
HJRAPlllehou caplolBp client mb
Adnin5tate                          ADHIN ENABLED
SuVer                               S.2.98.0
NunFll ledSlots                     2
Nane                                HJRAPl
Location                            default location
Huarllame                           SEYf-CllffROLLER
Huarrlp                             209.165.200.227
Huartt.Ner                          0.0.0.0
ApHocle                              Brld!JE!
ApSubl'lode                         Not [mf igured
OperationState                      UP
CAPllN'Path nru                     1485
Link!U:liting                       disabled
ApRole                              RootAP
ApBac:khaul                         802.1 la
Ap8ac:khaulthannel                  5805
ApBac:khaulSl ot                    1
ApBac:khaul 11gEnabled              0
ApBac:l<haullxRate                  24000
Ethernet Brldglrg State             0
Public Safety State                 enabled
```

```
HJHAPlllehoi.I nesh adjacency ?
  alI      HESH Adjacency Al I
  child    HESH Adjacency Child
  parent MESH Adjacency Parent
                                                    01
```

```
HJMap4#shou mesh status
show MESH Status
MeshAP in state Maint
Uplink Backbone: Virtual-Dot11Radio0
Downlink Backbone: Dot11Radio1
Configured BGN: HuckJr
       rxNeighReq 129790 rxNeighRsp 66976 txNeighReq 33938 txNeighRsp 129790
       rxNeighRsp 1147275 txNeighUpd 202060
       nextchan 0 nextant 0 downAnt 0 downChan 0 curAnts 0
       nextNeigh 1. malformedNeighPackets 4.poorNeighSnr 1
       blacklistPackets 0,insufficientMemory 0, authenticationFailures 0
       Parent Changes 3, Neighbor Timeouts 0
       Vector through 0017.94fe.c3bf:
              Vector ease 1 -1, FWD: 0017.94fe.c3bf                    273949
```

```
HJMap4#shou mesh forwarding link
 Current mesh links:
----------------------
 End Point  : 0017.94fe.c3bf
 Adjacency  : Exists
 Channel    : 161 on Dot11Radio1
 Type       : 2
 State      : 4
 Bundle     : member
 Bridge     : 1
 swidb      : Virtual-Dot11Radio0
 port state : OPEN                                                     273950
```

メッシュ アクセス ポイント デバッグ コマンド

次のコマンドは、メッシュ アクセス ポイントで AP コンソール ポートを使用して直接入力しても、コントローラでリモート デバッグ機能を使用しても、入力できます。

- **debug mesh ethernet bridging**：イーサネット ブリッジングをデバッグします。
- **debug mesh ethernet config**：VLAN タギングに関連付けられているアクセスおよびトランク ポート設定をデバッグします。
- **debug mesh ethernet registration**：VLAN レジストレーション プロトコルをデバッグします。このコマンドは、VLAN タギングに関連付けられています。
- **debug mesh forwarding table**：ブリッジ グループが含まれている転送テーブルをデバッグします。
- **debugs mesh forwarding packet bridge-group**：ブリッジ グループ設定をデバッグします。

メッシュ アクセス ポイントの役割の定義

デフォルトでは、AP1500 の無線の役割は MAP に設定されています。そのため、メッシュ アクセス ポイントを RAP として機能させるために、その無線の役割を変更する必要があります。

メッシュ アクセス ポイントのこの設定は、**config ap role** {*rootAP* | *mesh AP* | *default*} コマンドを使用して、屋上アクセス ポイントまたはメッシュ アクセス ポイントとして静的に設定することで変更できます。

無線の役割は GUI を使用して変更することもでき、その手順は次のとおりです。

手順

ステップ 1 [Wireless] > [Access Points] > [All APs] の順に選択して、[All APs] ページを開きます。

ステップ 2 変更するメッシュ アクセス ポイントの名前をクリックします。[Mesh] タブをクリックします。

ステップ 3 [AP Role] ドロップダウン リストから、[MeshAP] または [RootAP] を選択して、このメッシュ アクセス ポイントを MAP または RAP として指定します。

ステップ 4 [Apply] をクリックして、変更を確定します。メッシュ アクセス ポイントがリブートします。

ステップ 5 [Save Configuration] をクリックして、変更を保存します。

（注） MAP から RAP に変更する場合、MAP とコントローラ間でファスト イーサネット接続を使用することを推奨します。RAP から MAP への変換の後、コントローラへの MAP の接続は、ファスト イーサネット接続ではなく、ワイヤレス バックホール経由になります。MAP が無線で接続できるように MAP を起動する前に、変換する RAP のファスト イーサネット接続が切断されていることを確認する必要があります。

バックホール アルゴリズム

バックホールは、メッシュ アクセス ポイント間に無線接続だけを作成するために使用します。

デフォルトでバックホール インターフェイスは 802.11a です。バックホール インターフェイスを 802.11b/g に変更できません。

AP1500 には、デフォルトで「自動」データ レートが選択されています。

バックホール アルゴリズムは、孤立状態のメッシュ アクセス ポイントの状況に対処するために設計されました。このアルゴリズムは、各メッシュ ノードに高いレベルの復元力も追加します。

このアルゴリズムは、次のようにまとめることができます。

- MAP は常に、イーサネット ポートが UP の場合はイーサネット ポートを**プライマリ バックホール**として設定し、UP でない場合は 802.11a 無線として設定します（この機能により、ネットワーク管理者は、イーサネット ポートを最初に RAP として設定し、社内で回復することができます）。ネットワークの高速コンバージェンスを可能にするため、メッシュ ネットワークへの最初の加入では、イーサネット デバイスを MAP に接続しないことを推奨します。
- UP であるイーサネット ポートで WLAN コントローラへの接続が失敗した MAP は 802.11a 無線を**プライマリ バックホール**として設定します。ネイバーの検索に失敗するか、802.11a 無線上でネイバーを経由した WLAN コントローラへの接続が失敗すると、イーサネット ポートで、再度**プライマリ バックホール**が UP になります。MAP は同じ BGN を持つ親を優先します。
- イーサネット ポートを介してコントローラに接続されている MAP は、（RAP とは違って）メッシュ トポロジをビルドしません。
- RAP は、常にイーサネット ポートを**プライマリ バックホール**として設定します。
- RAP のイーサネット ポートが DOWN の場合、または RAP が UP であるイーサネット ポートでコントローラに接続できない場合、802.11a 無線が**プライマリ バックホール**として設定されます。ネイバーの検索に失敗するか、802.11a 無線上でネイバーを経由したコントローラへの接続が失敗すると、15 分後に、RAP が SCAN 状態になり、イーサネット ポートが最初に起動します。

前述のアルゴリズムを使用して、メッシュ ノードの役割を保持すると、メッシュ アクセス ポイントが不明状態になり、ライブ ネットワークで孤立状態になるのを避けることができます。

パッシブ ビーコン（ストランディング防止）

パッシブ ビーコンをイネーブルにすると、孤立状態のメッシュ アクセス ポイントで、802.11b/g 無線を使用して、無線でそのデバッグ メッセージをブロードキャストできます。孤立状態のメッシュ アクセス ポイントをリッスンし、コントローラとの接続がある隣接メッシュ アクセス ポイントは、それらのメッセージを CAPWAP 経由でコントローラに渡します。パッシブ ビーコンにより、有線接続のないメッシュ アクセス ポイントが孤立状態になるのを防ぎます。

デバッグ ログもバックホール以外の無線で、救難ビーコンとして送信できるため、隣接メッシュ アクセス ポイントをビーコンのリッスン専用にすることができます。

メッシュ アクセス ポイントでコントローラへの接続が失われると、コントローラで次の手順が自動的に起動されます。

- 孤立状態のメッシュ アクセス ポイントの MAC アドレスを識別する
- CAPWAP が接続されているすぐ近くのネイバーを見つける
- リモート デバッグによってコマンドを送信する
- チャネルを循環してメッシュ アクセス ポイントを追跡する

この機能を使用するために、知っている必要があるのは孤立状態の AP の MAC アドレスだけです。

メッシュ アクセス ポイントは、孤立タイマーのリブートが実行された場合に孤立状態と見なされます。孤立タイマーのリブートが発生すると、現在孤立状態のメッシュ アクセス ポイントで、孤立防止機能のパッシブ ビーコンが有効になります。

この機能は 3 つの部分に分けられます。

- 孤立状態のメッシュ アクセス ポイントによる孤立検出
- 孤立状態のメッシュ アクセス ポイントによって送信されるビーコン
  - 802.11b 無線をチャネル（1、6、11）にラッチする
  - デバッグをイネーブルにする
  - 孤立デバッグ メッセージを救難ビーコンとしてブロードキャストする
  - 最新のクラッシュ情報ファイルを送信する
- ビーコンの受信（リモート デバッグがイネーブルになっている隣接メッシュ アクセス ポイント）

構成されたメッシュ アクセス ポイントは定期的に孤立状態のメッシュ アクセス ポイントを検索します。メッシュ アクセス ポイントは定期的に孤立状態のメッシュ アクセス ポイントのリストと SNR 情報をコントローラに送信します。コントローラはネットワーク内の孤立状態のメッシュ アクセス ポイントのリストを保持します。

debug mesh astools troubleshoot *mac-addr* **start** コマンドを入力すると、コントローラはリストを検索して、孤立状態のメッシュ アクセス ポイントの MAC アドレスを見つけます。

孤立状態のアクセスポイントのリッスンを開始するメッセージが最適なネイバーに送信されます。リッスンしているメッシュ アクセス ポイントは、孤立状態のメッシュ アクセス ポイントからの救難ビーコンを取得し、コントローラに送信します。

メッシュ アクセス ポイントは、リスナーの役割を担うと、孤立状態のメッシュ アクセス ポイントのリッスンを停止するまで、孤立状態のメッシュ アクセス ポイントをその内部リストから消去しません。孤立状態のメッシュ アクセス ポイントのデバッグ中に、そのメッシュ アク

セス ポイントのネイバーが一定の割合で、現在のリスナーより優れた SNR をコントローラに報告した場合、ただちに孤立状態のメッシュ アクセス ポイントのリスナーが新しいリスナー（SNR が優れた）に変更されます。

エンドユーザ コマンドは次のとおりです。

- **config mesh astools** [**enable** | **disable**]：メッシュ アクセス ポイントの astools を有効または無効にします。ディセーブルの場合、AP は孤立状態の AP リストをコントローラに送信しません。
- **show mesh astools stats**：孤立状態の AP とそれぞれのリスナー（存在する場合）のリストを表示します。
- **debug mesh astools troubleshoot** *mac-addr* **start**：*mac-addr* の最適なネイバーに、リッスンを開始するメッセージを送信します。
- **debug mesh astools troubleshoot** *mac-addr* **stop**：*mac-addr* の最適なネイバーに、リッスンを停止するメッセージを送信します。
- **clear mesh stranded** [**all** | *mac of b/g radio*]：孤立状態の AP エントリをクリアします。

コントローラ コンソールは、30 分間、孤立状態の AP からのデバッグ メッセージでいっぱいになります。

Dynamic Frequency Selection（動的周波数選択）

このセクションでは、RAP および MAP での DFS（動的周波数選択）機能について説明します。

RAP の DFS

RAP ではレーダー検出の応答として、次の手順が実行されます。

1. RAPが、チャネルがレーダーに影響を受けるコントローラにメッセージを送信します。チャネルが、RAPおよびコントローラで影響を受けるチャネルとしてマークされます。
2. RAP がそのチャネルを 30 分間ブロックします。この 30 分間は非占有期間と呼ばれます。
3. コントローラが、チャネルでレーダーが検出されたことを示す TRAP を送信します。TRAP は非占有期間が経過するまで留まります。
4. RAP は 10 秒間でチャネルから移行します。これは、チャネル移行時間と呼ばれます。システムがチャネルをクリアする時間として定義され、レーダーバーストの終わりからチャネルの最終送信の終わりまで測定されます。
5. RAPがQuiteモードに入ります。Quiteモードで、RAPがデータ伝送を停止します。ビーコンは引き続き生成され、プローブ応答も引き続き配信されます。Quietモードは、チャネル移行時間（10 秒）が終了するまで存続します。
6. コントローラが新しいランダム チャネルを選択し、チャネル情報をRAPに送信します。

7. RAPが新しいチャネル情報を受信し、チャネル変更フレーム（ユニキャスト、暗号化）をMAPに送信し、各MAPが同じ情報をセクターの下位の子に送信します。各メッシュ アクセス ポイントは、100 ミリ秒ごとに 1 回ずつ合計 5 回、チャネル変更フレームを送信します。
8. RAP が新しいチャネルにチューニングし、サイレント モードになります。サイレント モード中は、レシーバだけが ON になります。RAP が新しいチャネルで、60 秒間レーダーの存在をスキャンし続けます。このプロセスは、チャネルアベイラビリティ チェック（CAC）と呼ばれます。
9. MAP が新しいチャネルにチューニングし、サイレント モードになります。サイレント モード中は、レシーバだけが ON になります。MAP が新しいチャネルで、60 秒間レーダーの存在をスキャンし続けます。
10. レーダーが検出されない場合、RAPがこの新しいチャネルですべての機能を再開し、セクター全体がこの新しいチャネルにチューニングされます。

MAP の DFS

MAP ではレーダー検出の応答として、次の手順が実行されます。

1. MAPが、レーダー発見の指示を親と、最終的にそのチャネルが影響を受けることを示している RAP に送信します。RAP がこのメッセージをコントローラに送信します。このメッセージは、RAPから送信されたものであるように表示されます。MAP、RAP、およびコントローラが 30 分間影響を受けるものとしてチャネルをマークします。
2. MAP が 30 分間チャネルをブロックします。この 30 分間は非占有期間と呼ばれます。
3. コントローラが、チャネルでレーダーが検出されたことを示すTRAPを送信します。TRAPは非占有期間が経過するまで留まります。
4. MAP は 10 秒間でチャネルから移行します。これは、チャネル移行時間と呼ばれます。システムがチャネルをクリアする時間として定義され、レーダーバーストの終わりからチャネルの最終送信の終わりまで測定されます。
5. MAP が Quite モードに入ります。Quite モードで、MAP がデータ伝送を停止します。ビーコンは引き続き生成され、プローブ応答も引き続き配信されます。Quiet モードは、チャネル移行時間（10 秒）が終了するまで存続します。
6. コントローラが新しいランダム チャネルを選択し、チャネルを RAP に送信します。
7. RAPが新しいチャネル情報を受信し、チャネル変更フレーム（ユニキャスト、暗号化）をMAPに送信し、各MAPが同じ情報をセクターの下位の子に送信します。各メッシュ アクセス ポイントは、100 ミリ秒ごとに 1 回ずつ合計 5 回、チャネル変更フレームを送信します。
8. 各メッシュ アクセス ポイントが新しいチャネルにチューニングし、サイレント モードになります。サイレント モード中は、レシーバだけがONになります。パケット伝送は行われません。AP が新しいチャネルで、60 秒間レーダーの存在をスキャンし続けます。このプロセスは、チャネル アベイラビリティ チェック（CAC）と呼ばれます。MAP はコント

ローラから切断されない必要があります。この 1 分間、ネットワークは安定した状態を維持する必要があります。

DFS 機能により、レーダー信号を検出した MAP はそれを RAP まで伝送することができ、RAP はレーダーを経験したことがあるかのように動作し、セクターを移動します。このプロセスは、コーディネイテッドチャネル変更と呼ばれます。コントローラで、この機能はオンまたはオフにできます。コーディネイテッドチャネル変更は、デフォルトでイネーブルになっています。

DFS をイネーブルにするには、次のコマンドを入力します。

```
(Cisco Controller) > config mesh full-sector-dfs enable
```

ネットワークで DFS がイネーブルになっているかどうかを確認するには、次のコマンドを入力します。

```
(Cisco Controller) > show network summary
```

（注） レーダーを検出した MAP は、親の BGN が異ならない限り、RAP にメッセージを送信する必要があります。この場合、コーディネイテッドセクター変更のメッセージを送信しません。代わりに、MAP は再度 SCAN 状態になり、レーダーが発見されなかったチャネルで、新しい親を検索します。

（注） いずれのメッシュ アクセス ポイントもデフォルトの BGN を使用していないことを確認します。

（注） MAP で繰り返されたレーダー イベント（レーダーは 1 回トリガーすると、ほとんどすぐに再度トリガーする）により、MAP が切断されます。

DFS 環境での準備

この項では、DFS 環境での準備方法について説明します。

- コントローラが正しい国の地域に設定されていることを確認するには、次のコマンドを入力します。

  ```
  (Cisco Controller) > show country
  ```

- メッシュ アクセス ポイントの国とコントローラのチャネル設定を確認するには、次のコマンドを入力します。

```
(Cisco Controller)> show ap config 802.11a ap-name
```

- メッシュに使用可能なチャネルを識別するには、次のコマンドを入力します。

```
(Cisco Controller)> show ap config 802.11a ap-name
```

許可されたチャネル リストを検索します。

```
Allowed Channel List..................... 100,104,108,112,116,120,124,
..................................... 128,132,136,140
```

- AP コンソールで（またはコントローラからリモート デバッグを使用して）メッシュに使用可能なチャネルを識別するには、次のコマンドを入力します。

```
ap1520-rap # show mesh channels

HW: Dot11Radio1, Channels:
100, 104, 108, 112, 116, 120, 124, 128, 132, 136, 140
```

チャネルの横のアスタリスクは、チャネルでレーダーが検出されたことを示します。

- リモート デバッグを起動するには、次のコマンドを入力します。

```
(Cisco Controller) > debug ap enable ap-name
(Cisco Controller) > debug ap command command ap-name
```

- DFS チャネルのレーダー検出と過去のレーダー検出を確認するためのデバッグ コマンドは、次のようになります。

```
show mesh dfs channel channel-number
show mesh dfs history
```

以下のような情報が表示されます。

ap1520-rap # **show mesh dfs channel** 132

```
Channel 132 is available
Time elapsed since radar last detected: 0 day(s), 7 hour(s), 6 minute(s), 51 second(s).
```

RAPはすべてのチャネルを調べ、各チャネルにアクティブなレーダーがあるかどうかを判断する必要があります。

```
ap1520-rap # show mesh dfs channel 132

Radar detected on channel 132, channel becomes unusable (Time Elapsed: 0 day(s), 7
hour(s), 7 minute(s), 11 second(s)).
Channel is set to 100 (Time Elapsed: 0 day(s), 7 hour(s), 7 minute(s), 11 second(s)).
Radar detected on channel 116, channel becomes unusable (Time Elapsed: 0 day(s), 7
```

```
hour(s), 6 minute(s), 42 second(s)).
Channel is set to 64 (Time Elapsed: 0 day(s), 7 hour(s), 6 minute(s), 42 second(s)).
Channel 132 becomes usable (Time Elapsed: 0 day(s), 6 hour(s), 37 minute(s), 10
second(s)).
Channel 116 becomes usable (Time Elapsed: 0 day(s), 6 hour(s), 36 minute(s), 42
second(s)).
```

DFS のモニタ

DFS 履歴は、レーダーを検出するために、毎朝、またはより頻繁に実行する必要があります。この情報は消去されず、メッシュアクセスポイントのフラッシュに保存されます。そのため、ユーザは時間を合わせるだけで済みます。

```
ap1520-rap # show controller dot11Radio 1
```

以下に類似した情報が表示されます。

```
interface Dot11Radio1
Radio Hammer 5, Base Address 001c.0e6c.9c00, BBlock version 0.00, Software version 0.05.30
Serial number: FOC11174XCW
Number of supported simultaneous BSSID on Dot11Radio1: 16
Carrier Set: ETSI (OFDM) (EU) (-E)
Uniform Spreading Required: Yes
Current Frequency: 5540 MHz Channel 108 (DFS enabled)
Allowed Frequencies: *5500(100) *5520(104) *5540(108) *5560(112) *5580(116) *560
0(120) *5620(124) *5640(128) *5660(132) *5680(136) *5700(140)
* = May only be selected by Dynamic Frequency Selection (DFS)
Listen Frequencies: 5180(36) 5200(40) 5220(44) 5240(48) 5260(52) 5280(56) 5300(6
0) 5320(64) 5500(100) 5520(104) 5540(108) 5560(112) 5580(116) 5660(132) 5680(136
) 5700(140) 5745(149) 5765(153) 5785(157) 5805(161) 5825(165) 4950(20) 4955(21)
4960(22) 4965(23) 4970(24) 4975(25) 4980(26)
```

（注） アスタリスクは、このチャネルで DFS がイネーブルになっていることを示します。

周波数プランニング

隣接セクターの代替隣接チャネルを使用します。同じ場所に 2 つの RAP を展開する場合、それらの間に 1 つのチャネルを残しておく必要があります。

気象レーダーは 5600 ～ 5650 MHz 帯域で動作します。つまり、チャネル 124 および 128 が影響を受ける可能性があり、チャネル 120 と 132 も気象レーダーの活動に影響を受ける可能性があります。

メッシュ アクセス ポイントがレーダーを検出すると、コントローラとメッシュ アクセス ポイントは共にチャネルを設定されたチャネルとして保持します。コントローラはそれをメッシュ アクセス ポイントに関連付けられた揮発性メモリに保存し、メッシュ アクセス ポイントはそれを設定としてフラッシュに保存します。30 分の Quiet 時間後、コントローラは、メッシュ アクセス ポイントが新しいチャネルで設定されているかどうかに関係なく、メッシュ アクセス

ポイントをスタティック値に戻します。これを避けるには、メッシュ アクセス ポイントを新しいチャネルで設定し、メッシュ アクセス ポイントをリブートします。

あるチャネルでレーダーが確実に検出されたら、次のように、そのチャネルおよび周囲の2つのチャネルを RRM 除外リストに追加する必要があります。

```
(Cisco Controller) > config advanced 802.11a channel delete channel
```

メッシュ アクセス ポイントはRRMによって選択された新しいチャネルに移行し、除外されたチャネルを考慮しません。

たとえば、チャネル124でレーダーが検出された場合、チャネル120、124、および128を除外リストに追加する必要があります。さらに、RAPをそれらのチャネルで動作しないように設定します。

適切な信号対雑音比

ヨーロッパのインストールでは、信号対雑音比（SNR）の最小の推奨値が 20 dB に増えます。追加の dB は、DFS 以外の環境で検出されないパケット受信へのレーダー干渉の影響を緩和するために使用されます。

アクセス ポイントの配置

メッシュ アクセス ポイントのコロケーションには、最低 10 フィート（3.048 m）の垂直区切り、または 100 フィート（30.48 m）の水平区切りが必要です。

ブリッジ グループ名の誤った設定

メッシュ アクセス ポイントに、*bridgegroupname* が誤って指定され、意図されないグループに配置されることがあります。ネットワーク設計によっては、このメッシュ アクセス ポイントに到達して、その正しいセクターやツリーを見つけられたり、見つけられなかったりする可能性があります。メッシュ アクセス ポイントが互換性のあるセクターに到達できない場合、孤立状態になる可能性があります。

孤立状態のメッシュ アクセス ポイントを回復するために、デフォルトの bridgegroupname の概念がソフトウェアに導入されています。メッシュ アクセス ポイントは、設定された bridgegroupname を使用して他のメッシュ アクセス ポイントに接続できない場合、デフォルトの bridgegroupname を使用して接続を試みます。

この孤立状況の検出と回復のアルゴリズムは、次のようになります。

1. パッシブ スキャンを実行し、bridgegroupname に関係なく、すべてのネイバー ノードを検出します。
2. メッシュ アクセス ポイントは、AWPP を使用して、*my own bridgegroupname* でリッスンしたネイバーに接続します。
3. 手順 2 が失敗した場合、AWPP を使用して、デフォルトの bridgegroupname で接続を試みます。

4. 手順 3 で失敗した試行ごとに、ネイバーが除外リストに追加され、次の最適なネイバーへの接続が試行されます。
5. 手順 4 で AP がすべてのネイバーへの接続を失敗した場合、メッシュ アクセス ポイントがリブートされます。
6. 15 分間、デフォルトの bridgegroupname で接続した場合、メッシュ アクセス ポイントはスキャン状態になります。

メッシュ アクセス ポイントがデフォルトの bridgegroupname で接続できた場合、親ノードは、メッシュ アクセス ポイントをコントローラのデフォルトの子/ノード/ネイバー エントリとして報告するため、ネットワーク管理者は Cisco Prime Infrastructure になります。そのようなメッシュ アクセス ポイントは通常の（非メッシュ）アクセス ポイントとして動作し、すべてのクライアントを受け入れ、他のメッシュ ノードをその子とし、すべてのデータ トラフィックを通します。

（注） DEFAULT の未割り当ての BGN（NULL 値）と混同しないでください。これは、アクセス ポイントで独自の BGN を見つけられない場合に、接続に使用されるモードです。

メッシュ アクセス ポイントの BGN の現在の状態を確認するには、次のコマンドを入力します。

```
(Cisco Controller)> show mesh path Map3:5f:ff:60
00:0B:85:5F:FA:60 state UPDATED NEIGH PARENT DEFAULT (106B), snrUp 48, snrDown 48, linkSnr
 49
00:0B:85:5F:FB:10 state UPDATED NEIGH PARENT BEACON (86B) snrUp 72, snrDown 63, linkSrn
 57
00:0B:85:5F:FA:60 is RAP
```

メッシュ アクセス ポイントの BGN の現在の状態を確認し、メッシュ アクセス ポイントのネイバー情報を確認するには、次の手順を実行します（GUI）。

[Wireless] > [All APs] > [AP Name] > [Neighbor info] を選択します。

図 *59*：子のネイバー情報

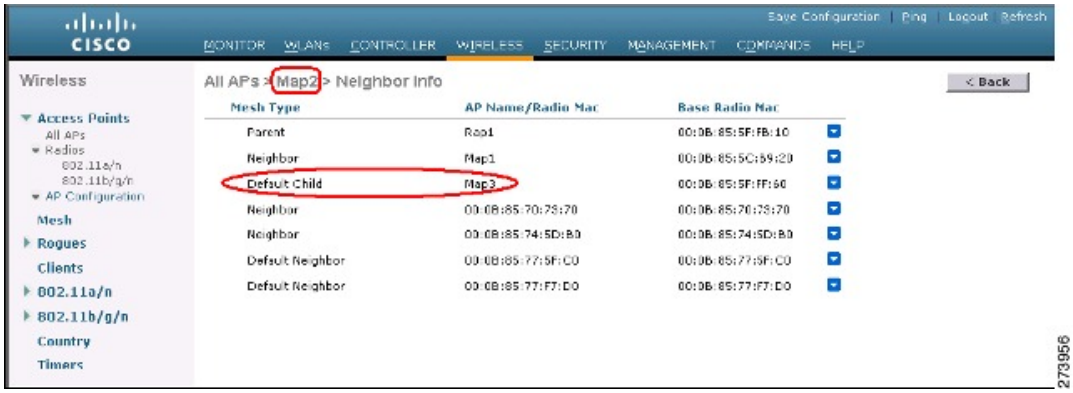
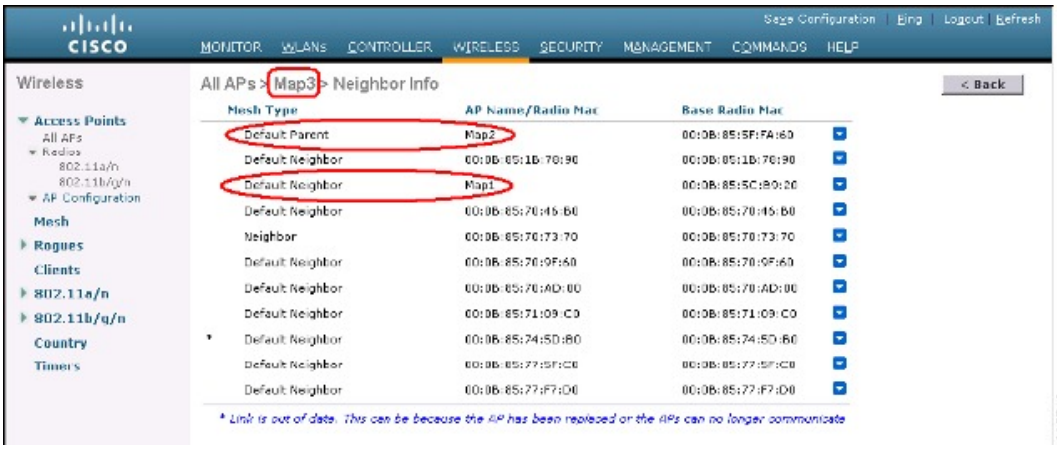


図 *60 :* 親のネイバー情報



メッシュ アクセス ポイントの IP アドレスの誤った設定

ほとんどのレイヤ 3 ネットワークは DHCP IP アドレス管理を使用して導入されますが、一部のネットワーク管理者は IP アドレスを手動で管理し、各メッシュ ノードに IP アドレスを静的に割り当てることを好みます。手動でのメッシュ アクセス ポイントの IP アドレスの管理は、大規模なネットワークでは悪夢になりかねませんが、小規模から中規模のネットワーク（10～100 メッシュ ノード程度）では、メッシュ ノードの数がクライアント ホスト数と比べてかなり少ないので道理にかなっています。

メッシュ ノードに IP アドレスをスタティックに設定すると、サブネットや VLAN などの誤ったネットワークに MAP を配置してしまう可能性があります。この誤りにより、メッシュ アクセス ポイントで、IP ゲートウェイを正しく解決できなくなり、WLAN コントローラを検出できなくなる可能性があります。そのようなシナリオでは、メッシュ アクセス ポイントがその DHCP メカニズムにフォールバックし、自動的に DHCP サーバを見つけて、IP アドレスを取得しようとします。このフォールバック メカニズムにより、誤って設定されたスタティック IP アドレスから、メッシュ ノードが孤立する可能性を回避し、ネットワーク上の DHCP サーバから正しいアドレスを取得できます。

手動で IP アドレスを割り当てる場合、最初に最も遠いメッシュ アクセス ポイントの子から IP アドレッシングを変更し、RAP まで戻ってくることを推奨します。これは、装置を移動する場合にも当てはまります。たとえば、メッシュ アクセス ポイントをアンインストールし、異なるアドレスが設定されたサブネットを持つメッシュ ネットワークの別の物理的場所に再展開する場合などです。

別のオプションは、RAP と共にレイヤ 2 モードのコントローラを、誤って設定された MAP がある場所に運ぶことです。設定変更が必要な MAP に一致するブリッジ グループ名を RAP に設定します。MAP の MAC アドレスをコントローラに追加します。メッシュ アクセス ポイントの概要詳細に、誤って設定された MAP が表示されたら、それを IP アドレスで設定します。

DHCP の誤った設定

DHCP フォールバック メカニズムがあっても、次のいずれかの状況が存在する場合に、メッシュ アクセス ポイントが孤立する可能性があります。

- ネットワークに DHCP サーバがない
- ネットワークに DHCP サーバがあるが、AP に IP アドレスを提供しないか、AP に誤った IP アドレスを提供している場合（誤った VLAN またはサブネット上など）。

こうした状況によって、誤ったスタティック IP アドレスで設定されているか、設定されていないか、または DHCP で設定されているメッシュ アクセス ポイントが孤立する可能性があります。このため、すべての DHCP 検出の試行回数、DHCP 再試行回数、または IP ゲートウェイ解決再試行回数を試しても接続できない場合、メッシュ アクセス ポイントがレイヤ 2 モードでコントローラの検出を試みることを確認する必要があります。言い換えると、メッシュ アクセス ポイントは、最初にレイヤ 3 モードでコントローラの検出を試み、このモードでスタティック IP（設定されている場合）と DHCP（可能な場合）の両方で試みます。次に、AP はレイヤ 2 モードで、コントローラの検出を試みます。レイヤ 3 およびレイヤ 2 モードの試行を何回か試みたら、メッシュ アクセス ポイントはその親ノードを変更し、DHCP 検出を再試行します。さらに、ソフトウェア除外リストに、正しい IP アドレスを取得できなかった親ノードが記載されます。

ノード除外アルゴリズムについて

メッシュ ネットワークの設計によっては、ノードがルーティング メトリックに従って（再帰的に真の場合でも）別のノードを「最適」だと判断しても、ノードに正しいコントローラや正しいネットワークへの接続を提供できない場合があります。これは、誤った配置、プロビジョニング、ネットワークの設計のいずれかによって、または特定のリンクの AWPP ルーティング メトリックを、永続的または一時的な方法で最適化する状況を示す RF 環境の動的な性質によって発生する、典型的なハニーポット アクセス ポイントのシナリオです。ほとんどのネットワークで、そのような状況の回復は一般に難しく、ノードを完全にブラックホール化またはシンクホール化し、ネットワークから除外させる可能性があります。次の現象が見られる場合がありますが、これらに限定されるわけではありません。

- ハニーポットにノードが接続しているが、静的 IP アドレスが設定されている場合に IP ゲートウェイが解決できない、または DHCP サーバから正しい IP アドレスが取得できない、あるいは WLAN コントローラに接続できない。
- いくつかの、または（最悪の場合）多数のハニーポット間をノードが循環している。

シスコのメッシュ ソフトウェアは、高度なノード除外リスト アルゴリズムを使用してこの困難なシナリオを解決します。このノード除外リストアルゴリズムは、指数バックオフ、および TCP スライディング ウィンドウや 802.11 MAC などの高度な技術を使用します。

基本なアイデアは次の 5 つの手順に基づいています。

1. ハニーポットの検出：次の手順でハニーポットが最初に検出されます。

   次を試行することにより、AWPP モジュールによって親ノードが設定されます。

- CAPWAP モジュールの固定 IP アドレス
- DHCP モジュールの DHCP
- CAPWAP による障害が発生したコントローラの検出および接続

2. ハニーポットの確定：ハニーポットが検出されると、それが確定されるまでの期間、除外リストのデータベースに配置されます。デフォルト値は 32 分です。その後、現在のメカニズムに障害が発生すると次にフォールバックされ、次の順序で他のノードが親になるよう試行されます。
   - 同じチャネル
   - 別のチャネル（最初は独自のブリッジグループ名を持つチャネル、次にデフォルトのチャネル）
   - 現在のすべての除外リストのエントリの確定をクリアした、別のサイクル
   - AP のリブート
3. 非ハニーポットの信用：ノードが実際にはハニーポットではないにもかかわらず、次のような一時的なバックエンド状態によってハニーポットとして表示されることがよくあります。
   - DHCP サーバが、起動して実行していないか、一時的に障害が発生している、あるいはリブートが必要な状態
   - WLAN コントローラが、起動して実行していないか、一時的に障害が発生している、あるいはリブートが必要な状態
   - RAP 上のイーサネット ケーブルが誤って外れている状態

   このような非ハニーポットは、ノードができるだけ早くサービス状態に戻れるように正しく信用される必要があります。
4. ハニーポットの期限：期限に達すると、除外リストのノードは除外リストのデータベースから削除され、AWPP によって今後のために通常の状態に戻る必要があります。
5. ハニーポットのレポート：コントローラへの LWAPP のメッシュ ネイバー メッセージを介してコントローラにハニーポットがレポートされます。レポートは [Bridging Information] ページに表示されます。メッセージは、最初に除外リストに記載されたネイバーが見られた際にも表示されます。後続のソフトウェア リリースでは、このような状況が発生した場合、コントローラで SNMP トラップが生成され、Cisco Prime Infrastructure で記録できるようになります。

図 *61* : 除外ネイバー

多くのノードは予定のイベントまたは予定外のイベント後にネットワークに加入または再加入を試みる可能性があるので、16分のホールドオフ時間が実装されます。これは、システム初期化後、16 分間はノードが除外リストに追加されないことを意味します。

この指数バックオフおよび高度なアルゴリズムは独特であり、次のプロパティがあります。

- 親ノードが本当にハニーポットなのか、それとも一時的に機能が停止しているだけなのかをノードによって正しく判断できるようにします。
- ノードのネットワークへの接続が維持された時間に基づいて、良好な親ノードであると信用します。信用することで、本当に一時的な状況の場合は除外リストの確定時間をきわめて短くすることができ、中程度の機能停止の場合は適度にすることができます。
- 組み込みのヒステリシス機能があります。これは、多くのノードが同じネットワーク内に存在しないかどうか互いのノードの検出を試みている場所で初期状態の問題が発生した場合に使用されます。
- 組み込みメモリがあります。これは、除外リストデータベースでかつて親ノードとして登録されていた場合（あるいは今後親ノードになる場合）、現在誤って親ノードと見なされないように、時々ネイバーになり得るノードに使用されます。

ノード除外リスト アルゴリズムは、メッシュ ネットワークの重大な孤立を防ぎます。このアルゴリズムは、ノードが迅速に再コンバージェンスして、正しいネットワークを探すことができる方法で AWPP に統合されます。

スループット分析

スループットはパケット エラー レートおよびホップ カウントによって決まります。

容量とスループットは直交概念です。スループットはノード N でのユーザ エクスペリエンスです。領域の合計容量は N 個のノードの全体のセクターで計算され、入力および出力 RAP 数に基づいています。また個別の妨害チャネルがないことを想定しています。

たとえば、10 Mbps での 4 つの RAP はそれぞれ合計容量 40 Mbps を配信します。1 ユーザが 2 つのホップを経由する場合、論理的には各 RAP で TPUT ごとに 5 Mbps を受信できることになり、40 Mbps のバックホール容量を消費します。

Cisco Mesh ソリューションを使用する場合、ホップごとの遅延は 10 ミリ秒未満で、ホップごとの遅延の範囲は標準で 1 ～ 3 ミリ秒です。ジッタ全体も 3 ミリ秒未満になります。

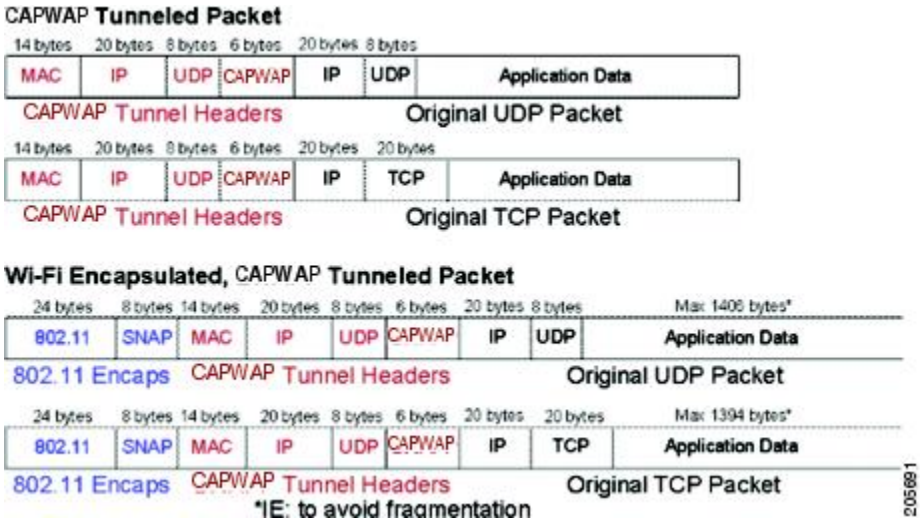
スループットは、ユーザ データグラム プロトコル（UDP）または Transmission Control Protocol（TCP）という、ネットワークを通過するトラフィックのタイプによって決まります。UDP はイーサネット経由で送信元アドレスおよび送信先アドレスを持つパケットおよび UDP プロトコルのヘッダーを送信します。確認応答（ACK）は行われません。パケットがアプリケーション層で配信されるかどうかは保証されません。

TCP は UDP と似ていますが、信頼性のあるパケット配信メカニズムです。パケットの ACK が行われ、スライディング ウィンドウ技術を使用することによって ACK を待つ前に送信者が複数のパケットを送信できます。クライアントが送信するデータの最大量が決められています（TCP ソケット バッファ ウィンドウと呼びます）。シーケンス番号により、送信したパケットを追跡し、パケットを正しい順序で到着させることができます。TCP は累積的に ACK を使用し、現在どのくらいのストリームが受信されたかを受信側がレポートします。ACK は TCP のウィンドウ サイズ内であればいくつでもパケットを扱うことができます。

TCP はスロー スタートおよび乗法減少を使用してネットワーク輻輳やパケット損失に対応します。パケットが損失すると TCP ウィンドウは半分になり、バックオフ再送信タイマーが急激に増加します。ワイヤレスはインターフェイスの問題によりパケット損失の影響を受けますが、TCP はこのパケット損失に応答します。パケット損失からリカバリする際に接続が切断されないように、スロー スタート リカバリ アルゴリズムも使用されます。これらのアルゴリズムは、損失の多いネットワーク環境でトラフィック ストリーム全体のスループットを減少させる効果があります。

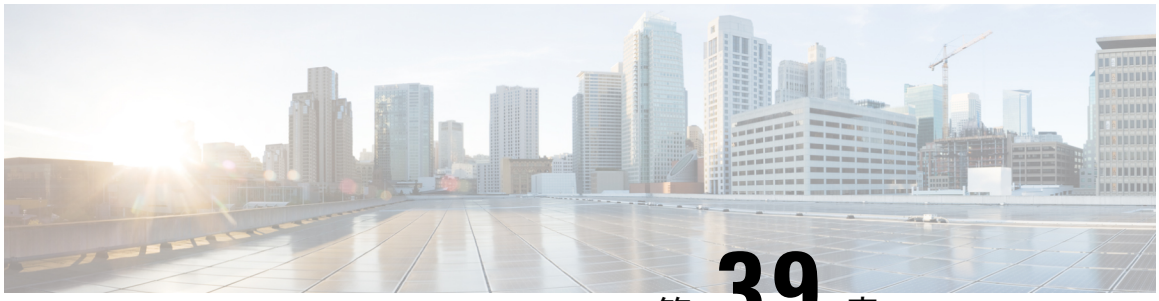
デフォルトでは、TCP の最大セグメント サイズ（MSS）は 1460 バイトで、1500 バイトの IP データグラムになります。TCP は 1460 バイトを超えるデータ パケットを分割し、スループットが少なくとも 30 % 減少します。さらに図 62 : CAPWAP でトンネリングされたパケット （966 ページ） に示されているように、コントローラによって IP データグラムが 48 バイトの CAPWAP トンネル ヘッダーにカプセル化されます。1394 バイトを超えるデータ パケットもコントローラによって分割され、スループットが最大 15 % 減少します。

図 *62 : CAPWAP* でトンネリングされたパケット



第 VII 部

クライアント ネットワーク



第 39 章

グローバル トラフィックの転送の設定

IPv6 ネイバー ディスカバリについて

IPv6 ネイバー ディスカバリとは、近隣のノード間の関係を決定するメッセージとプロセスのことです。ネイバー ディスカバリは、IPv4 で使用されていた ARP、ICMP ルータ探索、および ICMP リダイレクトに代わるものです。

常に、クライアントあたり 8 つの IPv6 アドレスしかサポートされません。9 番目の IPv6 アドレスが検出されると、コントローラは最も古いエントリーを削除して、最新のエントリーを受け入れます。

信頼できるバインディング テーブル データベースを構築するために、IPv6 ネイバー ディスカバリ検査によってネイバー ディスカバリ メッセージが分析され、準拠しない IPv6 ネイバー ディスカバリ パケットはドロップされます。コントローラ内のネイバー バインディング テーブルでは、各 IPv6 アドレスと、アソシエートされた MAC アドレスが追跡されます。クライアントは、ネイバー バインディング タイマーに従って、テーブルから消去されます。

ネイバー バインディングの設定（GUI）

手順

ステップ 1 [Controller] > [IPv6] > [Neighbor Binding] ページを選択します。

ステップ 2 次を設定します。

- [Down–Lifetime]：インターフェイスがダウンした場合に、IPv6 キャッシュ エントリを保持する時間を指定します。範囲は 0 ～ 86400 秒です。
- [Reachable–Lifetime]：IPv6 アドレスがアクティブである時間を指定します。範囲は 0 ～ 86400 秒です。
- [Stale–Lifetime]：IPv6 アドレスをキャッシュに保持する時間を指定します。範囲は 0 ～ 86400 秒です。

ステップ 3 [Unknown Address Multicast NS Forwarding] を有効または無効にします。

ステップ 4 [NA Multicast Forwarding] を有効または無効にします。

[NA Multicast Forwarding] を有効にすると、有線/無線からのすべての未承認マルチキャスト NA は無線に転送されません。

ステップ 5 [Apply] をクリックします。

ステップ 6 [Save Configuration] をクリックします。

ネイバー バインディングの設定（CLI）

手順

- 次のコマンドを入力して、ネイバー バインディング パラメータを設定します。

  config ipv6 neighbor-binding timers {**down-lifetime** | **reachable-lifetime** | **stale-lifetime**} {**enable** | **disable**}

- 次のコマンドを入力して、不明なアドレス マルチキャスト NS の転送を設定します。

  config ipv6 ns-mcast-fwd {**enable** | **disable**}

- 次のコマンドを入力して、NA マルチキャストの転送を設定します。

  config ipv6 na-mcast-fwd {**enable** | **disable**}

  [NA Multicast Forwarding] を有効にすると、有線/無線からのすべての未承認マルチキャスト NA は無線に転送されません。

- 次のコマンドを入力して、コントローラで設定されているネイバー バインディング データを表示します。

  show ipv6 neighbor-binding summary

802.3 ブリッジの設定について

コントローラでは、802.3 のフレームおよびそれらを使用するアプリケーションをサポートしています。このようなアプリケーションには、キャッシュ レジスタやキャッシュ レジスタ サー

バなどがあります。ただし、これらのアプリケーションをコントローラとともに使用するには、802.3 のフレームがコントローラ上でブリッジされている必要があります。

Cisco Prime Network Control System を使用して 802.3 ブリッジを設定することもできます。手順については、『*Cisco Prime Network Control System Configuration Guide*』を参照してください。

802.3 ブリッジの制限

- 未加工の 802.3 フレームのサポートにより、コントローラを、IP 上で実行していないアプリケーション用の IP 以外のフレームにブリッジできるようになります。

  802.3 Raw フレームには、宛先 MAC アドレス、送信元 MAC アドレス、総パケット長、およびペイロードが含まれます。

- デフォルトでは、Cisco WLC では、すべての非 IPv4 パケット（AppleTalk、IPv6 など）がブリッジされます。ACL を使用してこれらのプロトコルのブリッジングをブロックすることもできます。

802.3 ブリッジの設定（GUI）

手順

ステップ 1 [Controller] > [General] の順に選択して、[General] ページを開きます。

ステップ 2 802.3 ブリッジをコントローラ上で有効にする場合は、[802.3 Bridging] ドロップダウン リストから [Enabled] を選択し、無効にする場合は [Disabled] を選択します。デフォルト値は [Disabled] です。

ステップ 3 [Apply] をクリックして、変更を確定します。

ステップ 4 [Save Configuration] をクリックして、変更を保存します。

802.3 ブリッジの設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、すべての WLAN の 802.3 ブリッジの現在のステータスを表示します。

show network

ステップ 2 次のコマンドを入力して、すべての WLAN でグローバルに 802.3 ブリッジを有効または無効にします。

config network 802.3-bridging {**enable** | **disable**}

デフォルト値は [disabled] です。

ステップ 3 次のコマンドを入力して、変更を保存します。

save config

802.3X のフロー制御の有効化

802.3X のフロー制御は、デフォルトでは無効にされています。有効にするには、**config switchconfig flowcontrol enable** コマンドを入力します。

リンク ローカル トラフィックのブリッジングの設定

リンク ローカル トラフィックのブリッジングの設定（GUI）

次の手順に従って、ローカル サイトでリンク ローカル トラフィックのブリッジングを設定します。

手順

ステップ 1 **[Controller]** > **[General]** を選択します。

ステップ 2 [Link Local Bridging] ドロップダウン リストから、[Enabled] または [Disabled] を選択します。

ステップ 3 [Apply] をクリックします。

ステップ 4 [Save Configuration] をクリックします。

リンク ローカル トラフィックのブリッジングの設定（CLI）

手順

- 次のコマンドを使用して、ローカル サイトでリンク ローカル トラフィックのブリッジングを設定します。

  config network link-local-bridging {**enable** | **disable**}

高速 SSID 変更（Fast SSID Change）

高速 SSID 変更の設定について

controllerで Fast SSID Change が有効になっている場合、クライアントは SSID 間で移動することができます。高速 SSID が有効になっている場合、クライアント エントリがクリアされず、遅延は適用されません。

高速 SSID 変更が無効になっている場合、controllerは一定の遅延時間が経過した後でクライアントに新しい SSID への移動を許可します。高速 SSID が無効になっており、クライアントが異なる SSID の新しいアソシエーションを送信すると、controllerの接続テーブルのクライアント エントリがクリアされてから、新しい SSID にクライアントが追加されます。

高速 SSID 変更の設定（GUI）

手順

ステップ 1 [Controller] を選択して [General] ページを開きます。

ステップ 2 この機能を有効にするには、[Fast SSID Change] ドロップダウン リストから [Enabled] を選択します。無効にするには、[Disabled] を選択します。デフォルト値は [disabled] です。

ステップ 3 [Apply] をクリックして、変更を確定します。

ステップ 4 [Save Configuration] をクリックして、変更を保存します。

高速 SSID 変更の設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、高速 SSID 変更を有効または無効にします。

config network fast-ssid-change {**enable** | **disable**}

ステップ 2 次のコマンドを入力して、変更を保存します。

save config

IP-MAC アドレス バインディング

IP-MAC アドレス バインディングの設定について

Cisco WLC では、クライアント パケットの厳密な IP アドレスと MAC アドレス間のバインディングが適用されます。コントローラは、パケット内の IP アドレスおよび MAC アドレスを確認し、これらのアドレスとコントローラに登録されているアドレスを比較します。パケットは、両方が一致した場合に限り転送されます。以前のリリースでは、クライアントの MAC アドレスだけが確認され、IP アドレスは無視されていました。

アクセス ポイントが Cisco 2504 WLC、5508 WLC、またはコントローラ ネットワーク モジュールと関連付けられている場合は、IP-MAC アドレス バインディングを無効にして、そのアクセス ポイントをスニファ モードで使用する必要があります。IP-MAC アドレス バインディングを無効にするには、**config network ip-mac-binding disable** を入力します。

アクセス ポイントが Cisco 2504 WLC、5508 WLC、またはコントローラ ネットワーク モジュールと関連付けられている場合は、WLAN を有効にして、そのアクセスポイントをスニファ モードで使用する必要があります。WLAN が無効の場合は、アクセス ポイントはパケットを送信できません。

（注） パケットの IP アドレスまたは MAC アドレスがスプーフィングされている場合は検査不合格となり、パケットは破棄されます。スプーフィングされたパケットがコントローラを通過できるのは、IP アドレスと MAC アドレスの両方がスプーフィングされて、同じコントローラ上の別の有効なクライアントのものに変更されている場合だけです。

IP-MAC アドレス バインディングの設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、IP-MAC アドレス バインディングを有効または無効にします。

config network ip-mac-binding {**enable** | **disable**}

デフォルト値はイネーブルです。

（注） Workgroup Bridge（WGB）の背後にルーテッド ネットワークが存在する場合は、このバインディング チェックを無効にすることを推奨します。

（注） アクセス ポイントが Cisco 5508 WLC に join している場合に、そのアクセス ポイントをスニファ モードで使用するためには、このバインディング チェックを無効にする必要があります。

ステップ 2 次のコマンドを入力して、変更を保存します。

save config

ステップ 3 次のコマンドを入力して、IP-MAC アドレス バインディングのステータスを表示します。

show network summary

以下に類似した情報が表示されます。

```
RF-Network Name............................. ctrl4404
Web Mode.................................... Disable
Secure Web Mode............................. Enable
Secure Web Mode Cipher-Option High.......... Disable
Secure Web Mode Cipher-Option SSLv2......... Disable
...

IP/MAC Addr Binding Check ................ Enabled

...<?Line-Break?><?HardReturn?>
```

AP TCP MSS 調整

TCP MSS の設定について

トランスミッション コントロール プロトコル（TCP）スリーウェイ ハンドシェイクにおけるクライアントの最大セグメントサイズ（MSS）が、最大伝送単位で処理できるサイズよりも大きい場合、スループットの低下およびパケットのフラグメンテーションが発生する場合があります。コントローラ ソフトウェア リリース 6.0 以降のリリースでこの問題を回避するには、コントローラに join しているすべてのアクセス ポイントまたは特定のアクセス ポイントに MSS を指定します。

この機能を有効にすると、アクセス ポイントがデータ パスのワイヤレス クライアントと送受信する TCP パケットの MSS を選択します。これらのパケットの MSS が設定した値または CAPWAP トンネルのデフォルト値よりも大きい場合、アクセス ポイントは MSS を、設定された新しい値に変更します。

TCP MSS の設定（GUI）

手順

ステップ 1 **[Wireless]** > **[Access Points]** > **[Global Configuration]** の順に選択して、[Global Configuration] ページを開きます。

ステップ 2 [TCP MSS] の下にある [Global TCP Adjust MSS] チェックボックスをオンして、コントローラに関連付けられているすべての AP の MSS を設定します。

有効な範囲は次のとおりです。

- IPv4 の場合、TCP は 536 ～ 1363 バイトの範囲内である必要があります。
- IPv6 の場合、TCP は 1220 ～ 1331 バイトの範囲内である必要があります。

（注） L3 およびゲスト アンカー モビリティの導入の場合、高いスループット レートを得るために、アンカーとフォーリン コントローラの TCP MSS は 1250 バイトに設定する必要があります。

CAPWAPv6 AP に対しては、1220 未満または 1331 より大きい TCP MSS 値は有効ではありません。

TCP MSS の設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、特定のアクセス ポイントまたはすべてのアクセス ポイントの TCP MSS を有効または無効にします。

config ap tcp-mss-adjust {**enable**|**disable**} {*Cisco_AP* | *all*} *size*

size パラメータの値は、IP□4 の場合は 536 ～ 1363 バイト、IPv6 の場合は 1220 ～ 1331 バイトです。デフォルト値はクライアントにより異なります。

有効な範囲は次のとおりです。

- IPv4 の場合、TCP は 536 ～ 1363 バイトの範囲内である必要があります。
- IPv6 の場合、TCP は 1220 ～ 1331 バイトの範囲内である必要があります。

（注） L3 およびゲスト アンカー モビリティの導入の場合、高いスループット レートを得るために、アンカーとフォーリン コントローラの TCP MSS は 1250 バイトに設定する必要があります。

CAPWAPv6 AP に対しては、1220 未満または 1331 より大きい TCP MSS 値は有効ではありません。

ステップ 2 次のコマンドを入力して、変更を保存します。

save config

ステップ 3 次のコマンドを入力して、特定のアクセス ポイントまたはすべてのアクセス ポイントの現在の TCP MSS 設定を表示します。

show ap tcp-mss-adjust {*Cisco_AP* | **all**}

以下に類似した情報が表示されます。

```
AP Name              TCP State  MSS Size
------------------   --------   -------
AP58AC.78DC.A810     disabled   -
APa89d.21b2.2688     enabled    1250
AP00FE.C82D.DE80     disabled   -
```

第 40 章

QoS

Quality of Service の設定

QoS について

Quality of Service（QoS）とは、選択したネットワーク トラフィックにさまざまなテクノロジーに渡る優れたサービスを提供する、ネットワークの機能を意味します。QoS の主要な目的は、専用の帯域幅の確保、ジッタおよび遅延の制御（ある種のリアルタイム トラフィックや対話型トラフィックで必要）、および損失特性の改善などを優先的に処理することです。

コントローラでは次の 4 つの QoS レベルがサポートされています。

- Platinum/音声：無線を介して転送される音声のために高品質のサービスを保証します。
- Gold/ビデオ：高品質のビデオ アプリケーションをサポートします。
- Silver/ベスト エフォート：クライアント用に通常の帯域幅をサポートします。これがデフォルト設定です。
- Bronze/バックグラウンド：ゲスト サービス用に最低帯域幅を提供します。

（注） VoIP クライアントは「Platinum」に設定する必要があります。

QoS プロファイルを使用して各 QoS レベルの帯域幅を設定してから、そのプロファイルを WLAN に適用できます。プロファイル設定は、その WLAN にアソシエートされたクライアントに組み込まれます。また、QoS ロールを作成して、通常ユーザとゲスト ユーザに異なる帯

域幅レベルを指定できます。QoS プロファイルと QoS ロールを設定するには、この項の手順に従ってください。QoS プロファイルを WLAN に割り当てるときは、ユニキャストおよびマルチキャスト トラフィックに対して最大およびデフォルトの QoS レベルを定義することもできます。

ワイヤレス レート制限は、アップストリームおよびダウンストリーム トラフィックの両方に定義できます。レート制限は SSID ごとに定義するか、または最大レート制限としてすべてのクライアントに対して指定できます（あるいは両方を行えます）。これらのレート制限は個別に設定できます。

Quality of Service プロファイルの設定

Platinum、Gold、Silver、および Bronze QoS プロファイルを設定できます。

QoS プロファイルの設定（GUI）

手順

ステップ 1 QoS プロファイルを設定できるように、802.11a および 802.11b/g ネットワークを無効にします。

無線ネットワークを無効にするには、[Wireless] > [802.11a/n/ac]（または [802.11b/g/n]） > [Network] の順に選択し、[802.11a（または 802.11b/g）Network Status] チェックボックスをオフにして、[Apply] をクリックします。

ステップ 2 [Wireless] > [QoS] > [Profiles] の順に選択して [QoS Profiles] ページを開きます。

ステップ 3 設定するプロファイルの名前をクリックして [Edit QoS Profile] ページを開きます。

ステップ 4 [Description] テキスト ボックスの内容を変更して、プロファイルの説明を変更します。

ステップ 5 次の手順で、ユーザごとのデータ レートを定義します。

a) [Average Data Rate] テキスト ボックスに Kbps 単位でレートを入力して、ユーザごとの TCP トラフィックの平均データ レートを定義します。0 の値は、選択した QoS プロファイルで指定された値が有効であることを示します。

b) [Burst Data Rate] テキスト ボックスに Kbps 単位でレートを入力して、ユーザごとの TCP トラフィックのピーク データ レートを定義します。0 の値は、選択した QoS プロファイルで指定された値が有効であることを示します。

（注） バースト データ レートは平均データ レート以上でなければなりません。それ以外の場合、QoS ポリシーにより、ワイヤレス クライアントとのトラフィックがブロックされることがあります。

バースト データ レートを設定する前に平均データ レートを設定してください。

c) [Average Real-Time Rate] テキスト ボックスに Kbps 単位でレートを入力して、ユーザごとの UDP トラフィックの平均リアルタイム レートを定義します。0 の値は、選択した QoS プロファイルで指定された値が有効であることを示します。

（注） 平均リアルタイム レートがUDPトラフィック用に使用されているとき、平均データ レートはTCP トラフィックの測定に使用されます。すべてのエントリに対してキロビット/秒の単位で測定されます。平均データ レートと平均リアルタイム レートは、TCP や UDP などの上位層プロトコルに適用さているので、これらの値は異なる場合があります。これらの異なるレートの値は帯域幅に影響を与えません。

d) [Burst Real-Time Rate] テキスト ボックスに Kbps 単位でレートを入力して、ユーザごとの UDP トラフィックのピーク リアルタイム レートを定義します。0 の値は、選択した QoS プロファイルで指定された値が有効であることを示します。

（注） バースト リアルタイム レートは平均リアルタイム レート以上でなければなりません。それ以外の場合、QoSポリシーにより、ワイヤレス クライアントとのトラフィックがブロックされることがあります。

ステップ 6 次の手順で、SSID ごとのデータ レートを定義します。

a) [Average Data Rate] テキスト ボックスに Kbps 単位でレートを入力して、SSID ごとの TCP トラフィックの平均データ レートを定義します。0 の値は、選択した QoS プロファイルで指定された値が有効であることを示します。

b) [Burst Data Rate] テキスト ボックスに Kbps 単位でレートを入力して、SSID ごとの TCP トラフィックのピーク データ レートを定義します。0 の値は、選択した QoS プロファイルで指定された値が有効であることを示します。

（注） バースト データ レートは平均データ レート以上でなければなりません。それ以外の場合、QoSポリシーにより、WLANのトラフィックがブロックされることがあります。

c) [Average Real-Time Rate] テキスト ボックスに Kbps 単位でレートを入力して、SSID ごとの UDP トラフィックの平均リアルタイム レートを定義します。0 の値は、選択した QoS プロファイルで指定された値が有効であることを示します。

d) [Burst Real-Time Rate] テキスト ボックスに Kbps 単位でレートを入力して、SSID ごとの UDP トラフィックのピーク リアルタイム レートを定義します。0 の値は、選択した QoS プロファイルで指定された値が有効であることを示します。

（注） バースト リアルタイム レートは平均リアルタイム レート以上でなければなりません。それ以外の場合、QoSポリシーにより、WLANのトラフィックがブロックされることがあります。

ステップ 7 QoSプロファイルをWLANに割り当てる場合、ユニキャストおよびマルチキャスト トラフィックに対する最大およびデフォルトの QoS レベルを定義します。

a) [Maximum Priority] ドロップダウン リストから、WLAN 内で AP から任意のステーションに送信される任意のデータ フレームに対する最大 QoS 優先度を選択します。

たとえば、ビデオ アプリケーションをターゲットにした「gold」という名前の QoS プロファイルでは、デフォルトで最大優先度が video に設定されます。

b) [Unicast Default Priority] ドロップダウン リストから、WLAN 内で AP から非 WMM ステーションに送信されるユニキャスト データ フレームに対する QoS 優先度を選択します。

c) [Multicast Default Priority] ドロップダウン リストから、WLAN 内で AP からステーションに送信されるマルチキャスト データ フレームに対する QoS 優先度を選択します。

（注） 混合 WLAN 内の非 WMM クライアントに対してデフォルトのユニキャスト優先度を使用することはできません。

ステップ 8 [Protocol Type] ドロップダウン リストから [802.1p] を選択し、[802.1p Tag] テキスト ボックスに最大優先値を入力して、このプロファイルに該当するパケットに関連付けられる優先タグの最大値（0 ～ 7）を定義します。

タグが付けられるパケットには、CAPWAP データ パケット（アクセス ポイントとコントローラの間）や、コア ネットワークに向けて送信されるパケットなどがあります。

（注） 802.1p タギングが設定された QoS プロファイルが、コントローラ上のタグ付けなしのインターフェイスを使用する WLANに割り当てられると、クライアントトラフィックがブロックされます。

ステップ 9 [Apply] をクリックします。

ステップ 10 [Save Configuration] をクリックします。

ステップ 11 802.11 ネットワークを再度有効にします。

無線ネットワークを有効にするには、[Wireless] > [802.11a/n/ac] または [802.11b/g/n] > [Network] の順に選択し、[802.11a（または 802.11b/g）Network Status] チェックボックスをオンにして、[Apply] をクリックします。

ステップ 12 [WLANs] を選択して、WLAN ID を選択し、それに新しい QoS プロファイルを適用します。

ステップ 13 [WLAN] > [Edit] ページで、[QoS]タブに移動し、[Quality of Service] ドロップダウン リストから [QoS Profile] タイプを選択します。QoS プロファイルは、WLAN 単位、無線単位、および AP ベース単位でコントローラに設定されたレート制限値を追加します。

たとえば、5 Mbps のアップストリーム レート制限が Silver タイプの QoS プロファイルに設定されている場合は、Silverプロファイルが割り当てられたすべての WLAN でトラフィックがその WLAN を適用可能な無線単位および AP 単位で 5 Mbps（wlan ごとに 5 Mbps）に制限されます。

ステップ 14 [Apply] をクリックします。

ステップ 15 [Save Configuration] をクリックします。

QoS プロファイルの設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、802.11a および 802.11b/g ネットワークを無効にし、QoS プロファイルを設定できるようにします。

config 802.11{a | b} disable network

ステップ 2 次のコマンドを入力して、プロファイルの説明を変更します。

config qos description {**bronze** | **silver** | **gold** | **platinum** }*description*

ステップ 3 次のコマンドを入力して、ユーザまたはSSIDごとのTCPトラフィックの平均データ レートを定義します。

config qos average-data-rate {**bronze** | **silver** | **gold** | **platinum**} {**per-ssid** | **per-client**} {**downstream** | **upstream**} *rate*

（注） *rate* パラメータには、0 ～ 512,000 Kbps（両端の値を含む）の値を入力できます。値 0 を指定すると、QoS プロファイルに対する帯域幅の制限は行われません。

ステップ 4 このコマンドを入力して、ユーザまたは SSID ごとの TCP トラフィックのピーク データ レートを定義します。

config qos burst-data-rate {**bronze** | **silver** | **gold** | **platinum**} {**per-ssid** | **per-client**} {**downstream** | **upstream**} *rate*

ステップ 5 次のコマンドを入力して、ユーザまたは SSID ごとの UDP トラフィックの平均リアルタイム データ レートを定義します。

config qos average-realtime-rate {**bronze** | **silver** | **gold** | **platinum**} {**per-ssid** | **per-client**} {**downstream** | **upstream**} *rate*

ステップ 6 このコマンドを入力して、ユーザまたは SSID ごとの UDP トラフィックのピーク リアルタイム データ レートを定義します。

config qos burst-realtime-rate {**bronze** | **silver** | **gold** | **platinum**} {**per-ssid** | **per-client**} {**downstream** | **upstream**} *rate*

ステップ 7 QoS プロファイルを WLAN に割り当てる場合、次のコマンドを入力して、ユニキャストおよびマルチキャスト トラフィックに対する最大およびデフォルトの QoS レベルを定義します。

config qos priority {**bronze** | **gold** | **platinum** | **silver**} {*maximum priority*} {*default unicast priority*} {*default multicast priority*}

maximum priority、*default unicast priority*、および *default multicast priority* パラメータは、次のオプションの中から選択します。

- besteffort
- background
- video
- voice

ステップ 8 次のコマンドを入力して、このプロファイルに該当するパケットに関連付けられる優先タグの最大値（0 ～ 7）を定義します。

config qos protocol-type {**bronze** | **silver** | **gold** | **platinum**} **dot1p**

config qos dot1p-tag {**bronze** | **silver** | **gold** | **platinum**} *tag*

タグが付けられるパケットには、CAPWAP データ パケット（アクセス ポイントとコントローラの間）や、コア ネットワークに向けて送信されるパケットなどがあります。

（注） 802.1p タギングは、有線パケットに対してのみ影響します。ワイヤレス パケットは、QoS プロファイルに設定された最大優先レベルによってのみ影響を受けます。

（注） 802.1p タギングが設定された QoS プロファイルが、コントローラ上のタグ付けなしのインターフェイスを使用する WLAN に割り当てられると、クライアント トラフィックがブロックされます。

ステップ 9 次のコマンドを入力して、802.11a および 802.11b/g ネットワークを有効にし、QoS プロファイルを設定できるようにします。

config 802.11{a | b} enable network

ステップ 10 次のコマンドを入力して、新しい QoS プロファイルを WLAN に適用します。

config wlan qos <WLAN ID> {bronze | silver | gold | platinum}

WLAN ごとの QoS プロファイル

QoS プロファイルについて

Cisco UWN ソリューション WLAN では、Platinum/音声、Gold/ビデオ、Silver/ベスト エフォート（デフォルト）、Bronze/バックグラウンドの 4 つのレベルの QoS をサポートしています。音声転送 WLAN で Platinum QoS を使用するよう設定したり、低帯域幅 WLAN で Bronze QoS を使用するよう割り当てたり、その他すべてのトラフィックに残りの QoS レベルを割り当てたりすることができます。

WLAN QoS レベルは、無線トラフィックの特定の 802.11e User Priority（UP）を定義します。この UP は、WMM 以外の有線トラフィックの優先順位を導出すると同時に、さまざまな優先レベルの WMM トラフィックを管理する際の上限値としても機能します。

ワイヤレス レート制限は、アップストリームおよびダウンストリーム トラフィックの両方に定義できます。レート制限は SSID ごとに定義するか、または最大レート制限としてすべてのクライアントに対して指定できます（あるいは両方を行えます）。これらのレート制限は個別に設定できます。

アクセス ポイントは、次の表の値に従ってこの QoS プロファイル固有の UP を使用することで、無線 LAN 上で確認可能な IP DSCP 値を導出します。

表 *40 :* アクセス ポイントの *QoS* 変換値

AVVID トラフィック タイプ	AVVID IP DSCP	QoS プロファイル	AVVID 802.1p	IEEE 802.11e UP
ネットワーク制御	56（CS7）	Platinum	7	7

AVVID トラフィック タイプ	AVVID IP DSCP	QoS プロファイル	AVVID 802.1p	IEEE 802.11e UP
ネットワーク間制御（CAPWAP 制御、802.11 管理）	48（CS6）	Platinum	6	7
音声	46（EF）	Platinum	5	6
インタラクティブ ビデオ	34（AF41）	Gold	4	5
ミッションクリティカル	26（AF31）	Gold	3	4
トランザクション	18（AF21）	Silver	2	3
バルク データ	10（AF11）	Bronze	1	2
ベスト エフォート	0（BE）	Silver	0	0
スカベンジャー	2	Bronze	0	1

（注） 表に記載されていない DSCP 値に対する IEEE 802.11e UP 値は、DSCP の上位（MSB）3 ビットを考慮して算出されます。

たとえば、DSCP 32（バイナリ 100 000）に対する IEEE 802.11e UP 値は、10 進数に相当する MSB（100）値で、これは 4 になります。DSCP 32 の 802.11e UP 値は 4 です。

WLAN への QoS プロファイルの割り当て（GUI）

始める前に

まだ設定していない場合は、「QoS プロファイルの設定（GUI）」セクションの指示に従って 1 つ以上の QoS プロファイルを設定してください。

手順

ステップ 1 [WLANs] を選択して、[WLANs] ページを開きます。

ステップ 2 QoS プロファイルを割り当てる WLAN の ID 番号をクリックします。

ステップ 3 [WLANs > Edit] ページが表示されたら、[QoS] タブを選択します。

ステップ 4 [Quality of Service（QoS）] ドロップダウン リストから、次のいずれかを選択します。

- Platinum (音声)
- **Gold（ビデオ）**

- **Silver（ベスト エフォート）**
- Bronze (バックグラウンド)

（注） Silver（ベスト エフォート）がデフォルト値です。

ステップ 5 データ レートをユーザ単位で定義するには、次の手順を実行します。

a) [Average Data Rate] テキスト ボックスに Kbps 単位でレートを入力して、SSID ごとの TCP トラフィックの平均データ レートを定義します。0 の値は、選択した QoS プロファイルで指定された値が有効であることを示します。

b) [Burst Data Rate] テキスト ボックスに Kbps 単位でレートを入力して、SSID ごとの TCP トラフィックのピーク データ レートを定義します。0 の値は、選択した QoS プロファイルで指定された値が有効であることを示します。

（注） バースト データ レートは平均データ レート以上でなければなりません。それ以外の場合、QoS ポリシーにより、WLAN のトラフィックがブロックされることがあります。

c) [Average Real-Time Rate] テキスト ボックスに Kbps 単位でレートを入力して、SSID ごとの UDP トラフィックの平均リアルタイム レートを定義します。0 の値は、選択した QoS プロファイルで指定された値が有効であることを示します。

d) [Burst Real-Time Rate] テキスト ボックスに Kbps 単位でレートを入力して、SSID ごとの UDP トラフィックのピーク リアルタイム レートを定義します。0 の値は、選択した QoS プロファイルで指定された値が有効であることを示します。

（注） バースト リアルタイム レートは平均リアルタイム レート以上でなければなりません。それ以外の場合、QoS ポリシーにより、WLAN のトラフィックがブロックされることがあります。

ステップ 6 データ レートを SSID 単位で定義するには、次の手順を実行します。

a) [Average Data Rate] テキスト ボックスに Kbps 単位でレートを入力して、ユーザごとの TCP トラフィックの平均データ レートを定義します。0 の値は、選択した QoS プロファイルで指定された値が有効であることを示します。

b) [Burst Data Rate] テキスト ボックスに Kbps 単位でレートを入力して、ユーザごとの TCP トラフィックのピーク データ レートを定義します。0 の値は、選択した QoS プロファイルで指定された値が有効であることを示します。

（注） バースト データ レートは平均データ レート以上でなければなりません。それ以外の場合、QoS ポリシーにより、ワイヤレス クライアントとのトラフィックがブロックされることがあります。

バースト データ レートを設定する前に平均データ レートを設定してください。

c) [Average Real-Time Rate] テキスト ボックスに Kbps 単位でレートを入力して、ユーザごとの UDP トラフィックの平均リアルタイム レートを定義します。0 の値は、選択した QoS プロファイルで指定された値が有効であることを示します。

（注） 平均リアルタイム レートがUDPトラフィック用に使用されているとき、平均データ レートはTCPトラフィックの測定に使用されます。すべてのエントリに対してキロビット/秒の単位で測定されます。平均データ レートと平均リアルタイム レートは、TCPやUDPなどの上位層プロトコルに適用さているので、これらの値は異なる場合があります。これらの異なるレートの値は帯域幅に影響を与えません。

d) [Burst Real-Time Rate] テキスト ボックスに Kbps 単位でレートを入力して、ユーザごとの UDP トラフィックのピーク リアルタイム レートを定義します。0 の値は、選択した QoS プロファイルで指定された値が有効であることを示します。

（注） バースト リアルタイム レートは平均リアルタイム レート以上でなければなりません。それ以外の場合、QoSポリシーにより、ワイヤレス クライアントとのトラフィックがブロックされることがあります。

ステップ 7 設定を保存します。

WLAN への QoS プロファイルの割り当て（CLI）

まだ設定していない場合は、「QoS プロファイルの設定（CLI）」セクションの指示に従って 1 つ以上の QoS プロファイルを設定してください。

手順

ステップ 1 QoS プロファイルを WLAN に割り当てるには、次のコマンドを入力します。

config wlan qos*wlan_id*{**bronze** |**silver** |**gold** |**platinum**}

Silver がデフォルト値です。

ステップ 2 QoS プロファイルのレート制限パラメータを無効にするには、次のコマンドを入力します。

config wlan override-rate-limit *wlan-id* {**average-data-rate** | **average-realtime-rate** | **burst-data-rate** | **burst-realtime-rate**} {**per-ssid** | **per-client**} {**downstream** | **upstream**} *rate*

ステップ 3 **save config** コマンドを入力します。

ステップ 4 QoS プロファイルを WLAN に適切に割り当てたことを確認するには、次のコマンドを入力します。

show wlan *wlan_id*

以下に類似した情報が表示されます。

```
WLAN Identifier.................................. 1
Profile Name..................................... test
Network Name (SSID).............................. test
Status........................................... Enabled
MAC Filtering.................................... Disabled
Broadcast SSID................................... Enabled
AAA Policy Override.............................. Disabled
Number of Active Clients......................... 0
```

```
Exclusionlist.................................. Disabled
Session Timeout................................ 0
Interface...................................... management
WLAN ACL....................................... unconfigured
DHCP Server.................................... 1.100.163.24
DHCP Address Assignment Required............... Disabled
Quality of Service............................. Silver (best effort)
WMM............................................ Disabled
...
```

QoS ロール

Quality of Service ロールについて

QoS プロファイルを設定して WLAN に適用すると、その WLAN にアソシエートされたクライアントの帯域幅レベルが制限されます。複数の WLAN を同じ QoS プロファイルにマップできますが、通常ユーザ（従業員など）とゲストユーザの間で帯域幅のコンテンションが発生する可能性があります。ゲストユーザが通常ユーザと同じレベルの帯域幅を使用しないようにするには、異なる帯域幅コントラクト（恐らく下位）で QoS ロールを作成して、ゲスト ユーザに割り当てます。

ゲスト ユーザ用に最大 10 個の QoS ロールを設定できます。

（注） RADIUS サーバ上にゲスト ユーザ用のエントリを作成するように選択し、ゲスト ユーザをコントローラからローカル ユーザ データベースに追加するのではなく、Web 認証が実行される WLAN に対して RADIUS 認証を有効にする場合は、QoS ロールをその RADIUS サーバ自体に割り当てる必要があります。これを行うには、*Airespace-Guest-Role-Name* と呼ばれる「guest-role」Airespace 属性と属性識別子の値 11、および文字列のデータ型が、コントローラに設定されている「guest-role」の名前と一致し、RADIUS サーバに追加されている必要があります。この属性は、認証の際にコントローラへ送信されます。RADIUS サーバから返された名前付きのロールがコントローラ上で設定されている場合は、認証が正常に完了した後に、そのロールに関連付けられた帯域幅がゲスト ユーザに適用されます。

AAA パラメータがコントローラで処理される前に、WLAN に *Web* ポリシーのレイヤ 3 セキュリティが設定されていることを確認します。WLAN に *Web* ポリシーのレイヤ 3 セキュリティが設定されていない場合、AAA パラメータは無視されます。

QoS ロールの設定（GUI）

手順

ステップ 1 **[Wireless]** > **[QoS]** > **[Roles]** の順に選択して [QoS Roles for Guest Users] ページを開きます。

このページには、ゲスト ユーザ用の既存の QoS ロールが表示されます。

（注） QoS ロールを削除するには、そのロールの青いドロップダウン矢印の上にカーソルを置いて [Remove] を選択します。

ステップ 2 [New] をクリックして新しい QoS ロールを作成します。[QoS Role Name > New] ページが表示されます。

ステップ 3 [Role Name] テキスト ボックスに、新しい QoS ロールの名前を入力します。この名前は、QoS ユーザのロールを一意で識別できるように付けてください（Contractor、Vendor、など）。

ステップ 4 [Apply] をクリックします。

ステップ 5 QoS ロールの名前をクリックして、QoS ロールの帯域幅を編集します。[Edit QoS Role Data Rates] ページが表示されます。

（注） ユーザごとの帯域幅コントラクトの設定値の影響を受けるのは、ダウンストリーム方向（アクセスポイントからワイヤレス クライアントへ）の帯域幅の大きさのみです。アップストリーム トラフィック（クライアントからアクセス ポイントへ）の帯域幅には影響しません。

（注） アップストリーム（クライアントからアクセスポイントへ）に対するユーザごとの帯域幅コントラクトをサポートするアクセス ポイントは、AP1140、AP1040、AP3500、AP3600、AP1250 および AP1260 です。

ステップ 6 [Average Data Rate] テキスト ボックスに Kbps 単位でレートを入力して、ユーザごとの TCP トラフィックの平均データ レートを定義します。0 ～ 60,000Kbps（両端の値を含む）の値を入力できます。値に 0 を指定すると、QoS ロールに対する帯域幅の制限は行われません。

ステップ 7 [Burst Data Rate] テキスト ボックスに Kbps 単位でレートを入力して、ユーザごとの TCP トラフィックのピーク データ レートを定義します。0 ～ 60,000Kbps（両端の値を含む）の値を入力できます。値に 0 を指定すると、QoS ロールに対する帯域幅の制限は行われません。

（注） バースト データ レートは平均データ レート以上でなければなりません。それ以外の場合、QoS ポリシーにより、ワイヤレス クライアントとのトラフィックがブロックされることがあります。

バースト データ レートを設定する前に平均データ レートを設定してください。

ステップ 8 [Average Real-Time Rate] テキスト ボックスに Kbps 単位でレートを入力して、ユーザごとの UDP トラフィックの平均リアルタイム レートを定義します。0 ～ 60,000Kbps（両端の値を含む）の値を入力できます。値に 0 を指定すると、QoS ロールに対する帯域幅の制限は行われません。

ステップ 9 [Burst Real-Time Rate] テキスト ボックスに Kbps 単位でレートを入力して、ユーザごとの UDP トラフィックのピーク リアルタイム レートを定義します。0 ～ 60,000Kbps（両端の値を含む）の値を入力できます。値に 0 を指定すると、QoS ロールに対する帯域幅の制限は行われません。

（注） バースト リアルタイム レートは平均リアルタイム レート以上でなければなりません。それ以外の場合、QoS ポリシーにより、ワイヤレス クライアントとのトラフィックがブロックされることがあります。

ステップ 10 [Apply] をクリックします。

ステップ 11 [Save Configuration] をクリックします。

ステップ 12 「コントローラに対するローカル ネットワーク ユーザの設定（GUI）」の項の説明に従って、QoS ロールをゲスト ユーザに適用します。

QoS ロールの設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、ゲスト ユーザ用の QoS ロールを作成します。

config netuser guest-role create *role_name*

（注） QoS ロールを削除する場合は、**config netuser guest-role delete** *role_name* コマンドを入力します。

ステップ 2 次のコマンドを入力して、QoS ロール用の帯域幅コントラクトを設定します。

- **config netuser guest-role qos data-rate average-data-rate** *role_name rate*：TCP トラフィックの平均データ レートをユーザ単位で設定します。
- **config netuser guest-role qos data-rate burst-data-rate** *role_name rate*：TCP トラフィックのピーク データ レートをユーザ単位で設定します。

  （注） バースト データ レートは平均データ レート以上でなければなりません。それ以外の場合、QoS ポリシーにより、ワイヤレス クライアントとのトラフィックがブロックされることがあります。

- **config netuser guest-role qos data-rate average-realtime-rate** *role_name rate*：UDP トラフィックの平均リアルタイム レートをユーザ単位で設定します。
- **config netuser guest-role qos data-rate burst-realtime-rate** *role_name rate*：UDP トラフィックのピーク リアルタイム レートをユーザ単位で設定します。

  （注） バースト リアルタイム レートは平均リアルタイム レート以上でなければなりません。それ以外の場合、QoS ポリシーにより、ワイヤレス クライアントとのトラフィックがブロックされることがあります。

（注） このコマンドの *role_name* パラメータには、新しい QoS ロールの名前を入力します。この名前は、QoS ユーザのロールを一意で識別できるように付けてください（Contractor、Vendor、など）。*rate* パラメータには、0 ～ 60,000 Kbps（両端の値を含む）の値を入力できます。値に 0 を指定すると、QoS ロールに対する帯域幅の制限は行われません。

ステップ 3 次のコマンドを入力して、ゲスト ユーザに QoS ロールを適用します。

config netuser guest-role apply *username role_name*

たとえば、*Contractor* のロールをゲスト ユーザ *jsmith* に適用するとします。

（注） ゲスト ユーザに QoS ロールを割り当てない場合は、[User Details] の [Role] テキスト ボックスにロールが "default" と表示されます。このユーザの帯域幅コントラクトは、WLAN の QoS プロファイルで定義されます。

（注） ゲスト ユーザの QoS ロールの割り当てを解除する場合は、**config netuser guest-role apply** *username* **default command** を入力します。今後、このユーザについては WLAN の QoS プロファイルで定義された帯域幅コントラクトが使用されます。

ステップ 4 次のコマンドを入力して、変更を保存します。

save config

ステップ 5 次のコマンドを入力して、現在の QoS ロールとそれらの帯域幅パラメータの一覧を表示します。

show netuser guest-roles

以下に類似した情報が表示されます。

```
Role Name..................................... Contractor
     Average Data Rate........................ 10
     Burst Data Rate.......................... 10
     Average Realtime Rate.................... 100
     Burst Realtime Rate...................... 100

Role Name..................................... Vendor
     Average Data Rate........................ unconfigured
     Burst Data Rate.......................... unconfigured
     Average Realtime Rate.................... unconfigured
     Burst Realtime Rate..................... unconfigured
```

QoS マッピングの設定

QoS マップについて

QoS マップ機能は、アプリケーション タイプと一致する適切な QoS マーキングがクライアントやアプリケーションによってマークされていない状況で QoS ポリシーを維持します。管理者は DiffServ コードポイント（DSCP）をユーザ優先度（UP）の値にマッピングすることができ、UP から Cisco WLC の DSCP にもマークすることができます。

QoS が有効な場合、QoS 機能は、フレームの AP がアドバタイズします。ネットワークとの関連付けや再度の関連付けの際、フレームを介して互換性のあるデバイスにマップが伝えられます。

QoS が無効な場合、Cisco WLC から AP とクライアントにデフォルトのマップが伝えられます。

この機能は、すべての Cisco AP モデルがサポートしています。

QoS マップの制約事項

- QoS マップ機能は Cisco WLC GUI では設定できません
- この機能が無効な状態の場合のみ、QoS マップを設定できます。
- この機能は、801.11u 以外のサポート対象ハードウェアでは機能しません。QoS マップを持つフレームはこれらにクライアントに送信されませんが、これらのクライアントにより送信されたパケットは、設定した DSCP-UP マップに従います
- QoS マップが有効になる前にすべての UP 値を 0 ～ 7 の値で設定します
- 各ユーザ優先度の DSCP 範囲が重複していないことを確認します
- DSCP の上限値が DSCP の下限値以上であることを確認します
- 最大 21 個の例外を設定できます
- QoS マップを有効にする前にネットワークを無効にする必要があります

QoS マップの設定（GUI）

始める前に

QoS マップの設定を変更する場合は、QoS マップを無効にすることをお勧めします。QoS マップを無効にすると、DSCP 値は自動的にデフォルト値にリセットされます。

（注）
- 値を設定後、QoS マップを有効にするには、次の条件を満たしている必要があります。
  - すべての UP 値を設定している。
  - UP 値の DSCP 範囲がオーバーラップしていない。たとえば、UP1 の値の範囲が 10 ～ 20 の場合は、その他の UP 値の範囲に 10 ～ 20 の数字を使用しないでください。

手順

ステップ 1 802.11a/n/ac ネットワークと 802.11b/g/n ネットワークを無効にして、QoS マップを設定できるようにします。

無線ネットワークを無効にするには、[Wireless] > [802.11a/n/ac] または [802.11b/g/n] > [Network] を選択し、[802.11a（または [802.11b/g）Network Status] チェックボックスをオフにして [Apply] をクリックします。

ステップ 2 **[Wireless]** > **[QoS]** > **[QoS Map]** の順に選択して、[QoS map] ページを開きます。

ステップ 3 QoS マップ機能を無効にするには、次の手順を実行します。

1. [QoS Map] ドロップダウン リストから、[Disable] を選択します。
2. DSCP 例外の値をリセットするには、[Default] オプションを選択します。

   [Default] オプションを選択すると、UP to DSCP テーブルと DSCP to UP テーブルの値が 255 にリセットされます。また、DSCP UP 例外が存在しなければ追加します。

ステップ 4 [UP to DSCP Map] を変更するには、次の手順を実行します。

1. [User Priority] ドロップダウン リストから値を選択します。
2. [DSCP Default]、[DSCP Start]、[DSCP End] の値を入力します。
3. [Modify] をクリックします。

ステップ 5 DSCP 例外を作成するには、次の手順を実行します。

1. [DSCP Exception] 値を入力します。
2. [User Priority] ドロップダウン リストから値を選択します。
3. [Add] をクリックします。

ステップ 6 DSCP 例外を削除するには、その DSCP 例外の青いドロップダウン矢印にマウス オーバーして、[Remove] をクリックします。

処理を確認するプロンプトが表示されたら、[OK] をクリックします。

ステップ 7 DSCP 例外リストをクリアするには、[Clear ALL] をクリックします。

ステップ 8 [Trust DSCP UpStream] チェックボックスをオン/オフして、アップストリーム パケットのマーキングを有効または無効にします。

ステップ 9 QoS マップ機能を有効にするには、[QoS Map] ドロップダウン リストから [Enable] を選択します。

ステップ 10 [Apply] をクリックします。

ステップ 11 802.11 ネットワークを再度有効にします。

無線ネットワークを有効にするには、[Wireless] > [802.11a/n/ac] または [802.11b/g/n] > [Network] を選択し、[802.11a（または 802.11b/g）Network Status] チェックボックスをオンにします。

ステップ 12 設定を保存します。

QoS マップの設定（CLI）

手順

- 次のコマンドを入力して、有効化、無効化、デフォルト マップに戻します。

  config qos qos-map {**enable** | **disable** | **default**}

  default コマンドは、UP to DSCP テーブルと DSCP to UP テーブルをデフォルト値 (255) にリセットします。また、DSCP UP 例外が存在しなければ追加します。

- 次のコマンドを入力して、UP に対する DSCP 範囲を設定します。

  config qos qosmap up-to-dscp-map *up dscp-default dscp-start dscp-end*

  上記のコマンドは以下の状況で実行できます。

  - クライアントが QoS マップをサポートし、DSCP または UP を異常な値とクライアントでマークする場合
  - クライアントが QoS マップをサポートしていない場合。管理者は、特定の UP をクライアント パケットの DSCP アップストリームとダウンストリームにマッピングできます

- 次のコマンドを入力して、DSCP の例外を設定します。

  config qos qosmap dscp-up-to-exception *dscp up*

  上記のコマンドは、クライアントが DSCP を異常な値でマークする状況で実行できます。

- 次のコマンドを入力して、特定の DSCP 例外を削除します。

  config qos qosmap delete-dscp-exception *dscp*

  上記のコマンドは、特定の例外を QoS マップから削除する場合に実行できます。

- 次のコマンドを入力して、すべての例外を削除します。

  config qos qosmap clear-all

上記のコマンドは、すべての値をマップからクリアする必要がある場合に実行できます。

- 次のコマンドを入力して、クライアント DSCP を使用したアップストリーム パケットのマーキングを有効または無効にします。

  config qos qosmap trust-dscp-upstream {**enable** | **disable** }

  上記のコマンドは、クライアントが DSCP をマークして UP をマークしないか、UP を異常な値にマークする状況で実行できます。有効な状態では、AP で UP ではなく DSCP を使用してアップストリーム パケットをマークします。

- 次のコマンドを入力して、QoS マッピング設定を表示します。

  show qos qosmap

Fastlane QoS

Fastlane QoS の設定（CLI）

Fastlane QoS 機能は、iOS 10 以降のクライアントに向上した Quality of Service（QoS）処理を提供します。この機能はデフォルトで無効に設定されています。

（注） すべての WLAN とネットワークを無効にし、再度有効にするとサービスが中断されるため、あまり多くのクライアントが接続していないメンテナンス時のみこの機能を有効または無効にしてください。

Fastlane QoS の制約事項

- WLAN で Flex ローカル スイッチングが有効になっている場合、中央スイッチング用に作成され、WLAN にマッピングされる AUTOQOS-AVC-PROFILE とは異なり、デフォルトの Flex AVC プロファイルは作成されず、WLAN にマッピングされません。

WLAN ごとの Fastlane QoS の有効化

WLAN ごとに Fastlane QoS 機能を有効にするには、**config qos fastlane enable** *wlan_id* コマンドを使用します。

config qos fastlane enable *wlan_id* コマンドを実行すると、ターゲットの WLAN で Fastlane がアクティブになり、サポート対象の iOS 10 デバイスがそれぞれのプロファイルに含まれる QoS ホワイトリスト（存在する場合）をアクティブにできます。また、このコマンドにより次の表に記載されているコマンドが実行されます。

（注） コマンドが実行されると、Fastlane QoS 機能が有効になり、ターゲットの WLAN に適用されます。Fastlane QoS 機能に関連付けられているコマンドが、Fastlane QoS 機能が WLAN で有効な場合に失敗すると、QoS マップを除くすべての変更は元の値に戻ります。QoS マップ値は以前の設定値ではなく、デフォルト値に戻ります。また、新しい AVC プロファイルは削除されません。これは WLAN からのみ削除されます。

表 *41 : Fastlane QoS* を有効にするために実行されるコマンド

説明	コマンド
一時的に 802.11a および 802.11b ネットワークおよび WLAN を無効にします。	• **config 802.11a disable network** • **config 802.11b disable network** • **config wlan disable all**
Wi-Fi リンクを介したベスト エフォートのために、マークが付けられていない（ベスト エフォート）ユニキャスト パケット、およびマルチキャスト パケットを設定するための Platinum QoS プロファイルを設定します。	• **config qos priority platinum voice besteffort besteffort**
802.1p マーキングを無効にします（すべての有線マーキングは DSCP 対応です）。	• **config qos protocol-type platinum none**
UDP トラフィックの帯域幅制限を無効にします。	• **config qos average-realtime-rate platinum per-ssid downstream 0**
UDP バーストの帯域幅制限を無効にします。	• **config qos burst-realtime-rate platinum per-ssid downstream 0**
5 GHz と 2.4 GHz の ACM を有効にします。	• **config 802.11a cac voice acm enable** • **config 802.11b cac voice acm enable**
音声トラフィックの割り当てを 5 GHz または 2.4 GHz 無線で使用可能な帯域幅の 50 % に制限します。	• **config 802.11a cac voice max-bandwidth 50** • **config 802.11b cac voice max-bandwidth 50**
音声ユーザのローミング用に帯域幅の 6 % を割り当てます。	• **config 802.11a cac voice roam-bandwidth 6** • **config 802.11b cac voice roam-bandwidth 6**
EDCA パラメータの値を 2017 年の 802.11 の推奨値に設定します。	• **config advanced 802.11b edca-parameter fastlane** • **config advanced 802.11a edca-parameter fastlane**

説明	コマンド
5 GHz と 2.4 GHz 優先帯域幅を有効にします。	• **config 802.11a exp-bwreq enable** • **config 802.11b exp-bwreq enable**
ユーザ優先度（UP）を DiffServ コードポイント（DSCP）マップへ設定します。	• **config qos qosmap disable** • **config qos qosmap default** • **config qos qosmap up-to-dscp-map 0 0 0 7** • **config qos qosmap up-to-dscp-map 1 8 8 15** • **config qos qosmap up-to-dscp-map 2 16 16 23** • **config qos qosmap up-to-dscp-map 3 24 24 31** • **config qos qosmap up-to-dscp-map 4 32 32 39** • **config qos qosmap up-to-dscp-map 5 34 40 47** • **config qos qosmap up-to-dscp-map 6 46 48 62** • **config qos qosmap up-to-dscp-map 7 56 63 63** • **config qos qosmap clear all**

説明	コマンド
DSCP 対 UP のマッピング例外を設定します。	

説明	コマンド
	• **config qos qosmap dscp-to-up-exception 56 0** • **config qos qosmap dscp-to-up-exception 48 0** • **config qos qosmap dscp-to-up-exception 46 6** • **config qos qosmap dscp-to-up-exception 44 6** • **config qos qosmap dscp-to-up-exception 40 5** • **config qos qosmap dscp-to-up-exception 38 4** • **config qos qosmap dscp-to-up-exception 36 4** • **config qos qosmap dscp-to-up-exception 34 4** • **config qos qosmap dscp-to-up-exception 32 5** • **config qos qosmap dscp-to-up-exception 30 4** • **config qos qosmap dscp-to-up-exception 28 4** • **config qos qosmap dscp-to-up-exception 26 4** • **config qos qosmap dscp-to-up-exception 24 4** • **config qos qosmap dscp-to-up-exception 22 3** • **config qos qosmap dscp-to-up-exception 20 3** • **config qos qosmap dscp-to-up-exception 18 3** • **config qos qosmap dscp-to-up-exception 16 0** • **config qos qosmap dscp-to-up-exception 14 2** • **config qos qosmap dscp-to-up-exception 12 2**

説明	コマンド
	• **config qos qosmap dscp-to-up-exception 10 2** • **config qos qosmap dscp-to-up-exception 8 1**
DSCP-Trust（新しい QoS マップ）を有効にします。	• **config qos qosmap trust-dscp-upstream enable** • **config qos qosmap enable**
Application Visibility and Control（AVC）プロファイルを作成します。	• **config avc profile AUTOQOS-AVC-PROFILE create**
音声アプリケーションおよびサブコンポーネントを Expedited Forwarding（EF; 完全優先転送）にマーキングするよう AVC を設定します（DSCP 46）。	• **config avc profile AUTOQOS-AVC-PROFILE rule add application cisco-phone-audio mark 46** • **config avc profile AUTOQOS-AVC-PROFILE rule add application cisco-jabber-audio mark 46** • **config avc profile AUTOQOS-AVC-PROFILE rule add application ms-lync-audio mark 46** • **config avc profile AUTOQOS-AVC-PROFILE rule add application citrix-audio mark 46**
マルチメディア会議アプリケーションを相対的優先転送（AF）41 にマーキングするよう AVC を設定します（DSCP 34）。	• **config avc profile AUTOQOS-AVC-PROFILE rule add application cisco-phone-video mark 34** • **config avc profile AUTOQOS-AVC-PROFILE rule add application cisco-jabber-video mark 34** • **config avc profile AUTOQOS-AVC-PROFILE rule add application ms-lync-video mark 34** • **config avc profile AUTOQOS-AVC-PROFILE rule add application webex-media mark 34**

説明	コマンド
マルチメディア ストリーミング アプリケーションを AF31 にマーキングするよう AVC を設定します（DSCP 26）。	• **config avc profile AUTOQOS-AVC-PROFILE rule add application citrix mark 26** • **config avc profile AUTOQOS-AVC-PROFILE rule add application pcoip mark 26** • **config avc profile AUTOQOS-AVC-PROFILE rule add application vnc mark 26** • **config avc profile AUTOQOS-AVC-PROFILE rule add application vnc-http mark 26**
シグナリング プロトコルを CS3 にマーキングするよう AVC を設定します（DSCP 24）。	• **config avc profile AUTOQOS-AVC-PROFILE rule add application skinny mark 24** • **config avc profile AUTOQOS-AVC-PROFILE rule add application cisco-jabber-control mark 24** • **config avc profile AUTOQOS-AVC-PROFILE rule add application sip mark 24** • **config avc profile AUTOQOS-AVC-PROFILE rule add application sip-tls mark 24**
トランザクションデータ アプリケーションを AF21 にマーキングするよう AVC を設定します（DSCP 18）。	• **config avc profile AUTOQOS-AVC-PROFILE rule add application cisco-jabber-im mark 18** • **config avc profile AUTOQOS-AVC-PROFILE rule add application ms-office-web-apps mark 18** • **config avc profile AUTOQOS-AVC-PROFILE rule add application salesforce mark 18** • **config avc profile AUTOQOS-AVC-PROFILE rule add application sap mark 18**

説明	コマンド
OAM アプリケーションを CS2 にマーキングするよう AVC を設定します（DSCP 16）。	• **config avc profile AUTOQOS-AVC-PROFILE rule add application dhcp mark 16** • **config avc profile AUTOQOS-AVC-PROFILE rule add application dns mark 16** • **config avc profile AUTOQOS-AVC-PROFILE rule add application ntp mark 16** • **config avc profile AUTOQOS-AVC-PROFILE rule add application snmp mark 16**
バルク データ アプリケーションを AF11 にマーキングするよう AVC を設定します（DSCP 10）。	• **config avc profile AUTOQOS-AVC-PROFILE rule add application ftp mark 10** • **config avc profile AUTOQOS-AVC-PROFILE rule add application ftp-data mark 10** • **config avc profile AUTOQOS-AVC-PROFILE rule add application ftps-data mark 10** • **config avc profile AUTOQOS-AVC-PROFILE rule add application cifs mark 10**
スカベンジャのアプリケーションをCS1にマーキングするよう AVC を設定します（DSCP 8）。	• **config avc profile AUTOQOS-AVC-PROFILE rule add application netflix mark 8** • **config avc profile AUTOQOS-AVC-PROFILE rule add application youtube mark 8** • **config avc profile AUTOQOS-AVC-PROFILE rule add application skype mark 8** • **config avc profile AUTOQOS-AVC-PROFILE rule add application bittorrent mark 8**
Platinum QoS プロファイルを WLAN に適用します。	• **config wlan qos** *wlan_id* **platinum**

説明	コマンド
AVC の表示が WLAN で有効な場合、AVC プロファイル AUTOQOS-AVC-PROFILE を WLAN ID *wlan-id* に適用します。	• **config wlan avc** *wlan_id***profile AUTOQOS-AVC-PROFILE enable**
802.11a および 802.11b ネットワークと WLAN を再度有効にします。	• **config 802.11a enable network** • **config 802.11b enable network** • **config wlan enable all**

WLAN での Fastlane QoS の無効化

WLAN の Fastlane QoS を無効にするには、**config qos fastlane disable** *wlan_id* コマンドを使用します。

ターゲット WLAN の Fastlane を無効にすると、サポート対象 iOS 10 デバイスはその WLAN に対する QoS ホワイトリストの使用を停止します。ターゲット WLAN の Fastlane を無効にすると、WLAN の設定も QoS のデフォルト値に戻ります（次の表を参照）。

（注） Fastlane QoS 機能が WLAN ごとに無効になると、すべての値がデフォルト状態に戻ります。ただし、WLAN の状態は以前の状態に戻ります。

WLAN で Fastlane QoS を無効にし、メディア ストリームが有効の場合、Silver プロファイルを QoS に有効にする前に無効になります。

表 *42 : WLAN* で *Fastlane QoS* を無効にするために実行されるコマンド

説明	コマンド
WLAN 設定を変更するために WLAN を無効にします。 （注） コール スヌーピングおよび KTS が有効になっている場合、それらは無効になります。	• **config wlan disable** *wlan_id*
Silver（デフォルト）QoS プロファイルを WLAN に適用します。	• **config wlan qos** *wlan_id* **silver**
WLAN ID *wlan-id* から AVC プロファイル AUTOQOS-AVC-PROFILE を削除します（接続されている場合）。	• **config wlan avc** *wlan_id* **profile AUTOQOS-AVC-PROFILE disable**

説明	コマンド
WLANを以前の状態に戻します（WLANが有効な状態だった場合、有効な状態に戻り、WLAN が無効な状態だった場合、無効な状態に戻ります）。	• **config wlan enable** *wlan_id*

Fastlane QoS のグローバルな無効化

Fastlane QoS をグローバルに無効にするには、**config qos fastlane disable global** コマンドを使用します。

Fastlane QoS 機能をグローバルに無効にすると、WLC QoS の設定は次の表に示されているデフォルト値に戻ります。

（注） **config qos fastlane disable global** コマンドを実行する前に、すべての WLAN で Fastlane QoS を無効にする必要があります。

Fastlane QoS 機能に関連付けられたコマンドがグローバルに有効な場合に、失敗する場合、すべての変更は元の値に戻ります。ただし、QoSマップは以前の設定値ではなく、デフォルト値に戻ります。

表 *43 : Fastlane QoS* をグローバルに無効にするために実行されるコマンド

説明	コマンド
QoSプロファイルに変更を加えるため、802.11aと802.11bネットワークを一時的に無効にします。	• **config 802.11a disable network** • **config 802.11b disable network**
QoS プロファイルに変更を加えるため、すべての WLAN を無効にします。	• **config wlan disable all**
PlatinumQoSプロファイルをデフォルトのQoS設定に戻します。	• **config qos priority platinum voice voice voice** • **config qos protocol-type platinum none** • **config qos average-realtime-rate platinum per-ssid downstream 0** • **config qos burst-realtime-rate platinum per-ssid downstream 0**

説明	コマンド
2.4 GHz と 5 GHz の ACM を無効にします。また、ビデオCACをデフォルト値に戻します。	• **config 802.11a cac voice acm disable** • **config 802.11b cac voice acm disable** • **config 802.11a cac video max-bandwidth 5** • **config 802.11b cac video max-bandwidth 5**
音声トラフィックを 2.4 GHz と 5 GHz の合計帯域幅のデフォルト値に制限します。	• **config 802.11a cac voice max-bandwidth 75** • **config 802.11b cac voice max-bandwidth 75**
音声ユーザのローミング帯域幅をデフォルト値に戻します。	• **config 802.11a cac voice roam-bandwidth 6** • **config 802.11b cac voice roam-bandwidth 6**
EDCAパラメータをデフォルト値に戻します。	• **config advanced 802.11b edca-parameter wmm-default** • **config advanced 802.11a edca-parameter wmm-default**
5 GHz と 2.4 GHz 優先帯域幅を無効にします。	• **config 802.11a exp-bwreq disable** • **config 802.11b exp-bwreq disable**
UP 対 DSCP マップを無効にします。	• **config qos qosmap disable** • **config qos qosmap default**
802.11a および 802.11b ネットワークを再度有効にします。	• **config 802.11a enable network** • **config 802.11b enable network**
WLANを以前の状態に戻します（WLANが有効な状態だった場合は有効な状態に戻り、WLAN が無効な状態だった場合は無効な状態に戻ります）。	**config wlan enable *wlan-id***

Fastlane QoS の設定（GUI）

手順

ステップ 1 [WLANs] を選択して、[WLANs] ウィンドウを開きます。

ステップ 2 [QoS] を選択して、[WLANs] > [Edit] ウィンドウを開きます。

ステップ 3 [Fastlane] ドロップダウン リストから、Fastlane QoS を有効または無効にします。

ステップ 4 [Apply] をクリックして設定値を保存します。

Fastlane QoS のグローバルな無効化（GUI）

手順

ステップ 1 [Wireless] > [Advanced] > [QoS] > [Fastlane] の順に選択して、[Fastlane Configuration] ウィンドウを開きます。

ステップ 2 [Revert Fastlane AutoQoS global parameters to defaults] で [Apply] をクリックし、Fastlane をグローバルに無効にします。

メディアと EDCA

アグレッシブ ロード バランシング

アグレッシブ ロード バランシングの 設定について

コントローラ上でアグレッシブ ロード バランシングを有効にすると、ワイヤレス クライアントの負荷を Lightweight アクセス ポイント間で分散することができます。アグレッシブ ロード バランシングはコントローラを使用して有効にできます。

（注） クライアントの負荷は、同じコントローラ上のアクセス ポイント間で分散されます。別のコントローラ上のアクセス ポイントとの間では、ロード バランシングは行われません。

ワイヤレス クライアントが Lightweight アクセス ポイントへのアソシエートを試みると、アソシエーション応答パケットとともに 802.11 応答パケットがクライアントに送信されます。この 802.11 応答パケットの中にステータス コード 17 があります。コード 17 は AP がビジー状態であることを示します。AP のしきい値に達成しなければ、AP からは「success」を示すアソシエーション応答は返りません。AP 使用率のしきい値を超えると、コード 17（AP ビジー）が返り、処理能力に余裕がある別の AP がクライアント要求を受け取ります。

たとえば、AP1 上のクライアント数が、AP2 のクライアント数とロード バランシング ウィンドウの和を上回っている場合は、AP1 の負荷は AP2 よりも高いと判断されます。クライアントが AP1 にアソシエートしようとすると、ステータス コード 17 が含まれている 802.11 応答パケットがクライアントに送信されます。アクセス ポイントの負荷が高いことがこのステータス コードからわかるので、クライアントは別のアクセス ポイントへのアソシエーションを試みます。

コントローラは、クライアントアソシエーションを10回まで拒否するように設定できます（クライアントがアソシエーションを 11 回試みた場合、11 回目の試行時にアソシエーションが許可されます）。また、特定の WLAN 上でロード バランシングを有効にするか、無効にするかも指定できます。これは、特定のクライアント グループ（遅延に敏感な音声クライアントなど）に対してロード バランシングを無効にする場合に便利です。

（注） 300 ミリ秒を超えて遅延を設定すると、音声クライアントは認証しません。これを避けるには、中央認証（CCKM による WLAN のローカル スイッチング）を設定し、さらに AP と WLC 間に遅延 600 ms（UP と DOWN それぞれ 300 ms）の Pagent ルータを設定して、音声クライアントをアソシエートします

パッシブ スキャン クライアントは、ロード バランシングが有効か無効かに関係なく、AP に関連付けられます。

（注） Cisco 600 シリーズ OfficeExtend アクセス ポイントはクライアント ロード バランシングをサポートしません。

7.4 リリースでは、FlexConnect アクセス ポイントはクライアント ロードバランシングをサポートします。

隣接 AP の WAN インターフェイスの使用率を分析するようにコントローラを設定して、負荷が軽い AP 間のクライアントをロード バランスすることができます。これを設定するには、ロード バランシングしきい値を定義します。しきい値を定義することによって、WAN インターフェイスの使用率（%）を測定できます。たとえば、50 というしきい値を設定すると、AP-WAN インターフェイスで 50% 以上の使用率を検出した場合にロード バランシングがトリガされます。

（注） FlexConnect AP の場合は、アソシエーションがローカルに処理されます。ロードバランシングの判断は、Cisco WLC で行われます。FlexConnect AP は、Cisco WLC の計算結果を確認する前に、まず、クライアントに応答を返します。FlexConnect AP がスタンドアロン モードの場合は、ロード バランシングが適用されません。

FlexConnect AP は、ローカル モードの AP と同様にロード バランシング用のステータス 17 で（再）アソシエーション応答を送信しません。代わりに、ステータス 0（成功）で（再）アソシエーションを送信してから、理由 5 で認証解除を送信します。

アグレッシブなロード バランシングの設定（GUI）

手順

ステップ 1 **[Wireless]** > **[Advanced]** > **[Load Balancing]** を選択して、[Load Balancing] ページを開きます。

ステップ 2 [Client Window Size] テキスト ボックスに、1 ～ 20 の値を入力します。

このウィンドウ サイズは、アクセス ポイントの負荷が高すぎてそれ以上はクライアント アソシエーションを受け付けることができないかどうかを判断するアルゴリズムで使用されます。

ロード バランシング ウィンドウ + 最も負荷が低いアクセス ポイント上のクライアント アソシエーション数 = ロード バランシングしきい値

特定のクライアント デバイスからアクセス可能なアクセス ポイントが複数ある場合に、アクセス ポイントはそれぞれ、アソシエートしているクライアントの数が異なります。クライアントの数が最も少ないアクセス ポイントは、負荷が最も低くなります。クライアント ウィンドウ サイズと、負荷が最も低いアクセス ポイント上のクライアント数の合計がしきい値となります。クライアント アソシエーションの数がこの閾値を超えるアクセス ポイントはビジー状態であるとみなされ、クライアントがアソシエートできるのは、クライアント数が閾値を下回るアクセス ポイントだけとなります。

ステップ 3 [Maximum Denial Count] テキスト ボックスに、0 ～ 10 の値を入力します。

拒否数は、ロード バランシング中のアソシエーション拒否の最大数を設定します。

ステップ 4 [Apply] をクリックします。

ステップ 5 [Save Configuration] をクリックします。

ステップ 6 特定の WLAN 上でアグレッシブ ロード バランシングを有効または無効にするには、次の手順を実行します。

a) **[WLANs]** > **[WLAN ID]** を選択します。[WLANs > Edit] ページが表示されます。
b) [Advanced] タブで、[Client Load Balancing] チェックボックスをオンまたはオフにします。
c) [Apply] をクリックします。
d) [Save Configuration] をクリックします。

アグレッシブなロード バランシングの設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、アグレッシブ ロード バランシング用のクライアント ウィンドウを設定します。

config load-balancing window *client_count*

client_count パラメータには、0 ～ 20 の範囲内の値を入力できます。

ステップ 2 次のコマンドを入力して、ロード バランシング用の拒否回数を設定します。

config load-balancing denial *denial_count*

denial_count パラメータには、1 ～ 10 の範囲内の値を入力できます。

ステップ 3 次のコマンドを入力して、変更を保存します。

save config

ステップ 4 次のコマンドを入力して、特定の WLAN 上のアグレッシブ ロード バランシングを有効または無効にします。

config wlan load-balance allow {**enable** | **disable**} *wlan_ID*

wlan_ID パラメータには、1 ～ 512 の範囲内の値を入力できます。

ステップ 5 次のコマンドを入力して、設定を確認します。

show load-balancing

ステップ 6 次のコマンドを入力して、変更を保存します。

save config

ステップ 7 次のコマンドを入力して、WLAN のロード バランシング モードを設定します。

config wlan load-balance mode {*client-count* | *uplink-usage*} *wlan-id*

この機能では、APがコントローラにアップリンクの使用状況の統計情報を定期的にアップロードする必要があります。次のコマンドを入力して、これらの統計を確認してください。

show ap stats system *cisco-AP*

メディア セッションとスヌーピング

メディア セッション スヌーピングおよびレポートについて

この機能により、アクセス ポイントは Session Initiation Protocol（SIP）の音声コールの確立、終了、および失敗を検出し、それをコントローラおよびCisco Prime Infrastructureにレポートできます。各 WLAN に対して、Voice over IP （VoIP）のスヌーピングおよびレポートを有効または無効にできます。

VoIP Media Session Aware（MSA）スヌーピングを有効にすると、この WLAN をアドバタイズするアクセス ポイント無線は、SIP RFC 3261 に準拠する SIP 音声パケットを検索します。非 RFC 3261 準拠の SIP 音声パケットや Skinny Call Control Protocol（SCCP）音声パケットは検索しません。ポート番号 5060 に宛てた、またはポート番号 5060 からの SIP パケット（標準的な SIP シグナリング ポート）はいずれも、詳細検査の対象として考慮されます。アクセス ポイントでは、Wi-Fi Multimedia（WMM）クライアントと非 WMM クライアントがコールを確立している段階、コールがアクティブになった段階、コールの終了処理の段階を追跡します。両方のクライアント タイプのアップストリーム パケット分類は、アクセス ポイントで行われます。ダウンストリーム パケット分類は、WMM クライアントはコントローラで、非 WMM クライ

アントはアクセス ポイントで行われます。アクセス ポイントは、コールの確立、終了、失敗など、主要なコール イベントをコントローラと Cisco Prime Infrastructure に通知します。

VoIP MSA コールに関する詳細な情報がコントローラによって提供されます。コールが失敗した場合、コントローラはトラブルシューティングで有用なタイムスタンプ、障害の原因（GUI で）、およびエラー コード（CLI で）が含まれるトラップ ログを生成します。コールが成功した場合、追跡用にコール数とコール時間を表示します。Cisco Prime Infrastructure の [Event] ページに、失敗した VoIP コール情報が表示されます。

メディア セッション スヌーピングおよびレポートの制約事項

コントローラ ソフトウェア リリース 6.0 以降では、Voice over IP（VoIP）Media Session Aware（MSA）スヌーピングおよびレポートをサポートしています。

メディア セッション スヌーピングの設定（GUI）

手順

ステップ 1 [WLANs] を選択して、[WLANs] ページを開きます。

ステップ 2 メディア セッション スヌーピングを設定する WLAN の ID 番号をクリックします。

ステップ 3 [WLANs > Edit] ページで [Advanced] タブをクリックします。

ステップ 4 [Voice] の下の [Media Session Snooping] チェックボックスをオンしてメディア セッション スヌーピングを有効にするか、オフにしてこの機能を無効にします。デフォルト値はオフです。

ステップ 5 [Apply] をクリックします。

ステップ 6 [Save Configuration] をクリックします。

ステップ 7 次の手順で、アクセス ポイント無線の VoIP 統計情報を表示します。

a) [Monitor] > [Access Points] > [Radios] > [802.11a/n/ac] または [802.11b/g/n] の順に選択して、[802.11a/n/ac（または 802.11b/g/n）Radios] ページを開きます。

b) 右にスクロールし、VoIP 統計を表示したいアクセス ポイントの [Detail] リンクをクリックします。[Radio > Statistics] ページが表示されます。

[VoIP Stats] セクションには、このアクセスポイント無線について、音声コールの累積の数と長さが表示されます。音声コールが正常に発信されるとエントリが自動的に追加され、コントローラからアクセス ポイントが解除されるとエントリが削除されます。

ステップ 8 [Management] > [SNMP] > [Trap Logs] の順に選択して、コールが失敗した場合に生成されるトラップを表示します。[Trap Logs] ページが表示されます。

たとえば、図のログ 0 はコールが失敗したことを示しています。ログでは、コールの日時、障害の内容、障害発生の原因が示されます。

メディア セッション スヌーピングの設定（CLI）

手順

ステップ 1 特定の WLAN で VoIP スヌーピングを有効または無効にするには、次のコマンドを入力します。

config wlan call-snoop {**enable** | **disable**} *wlan_id*

ステップ 2 次のコマンドを入力して、変更を保存します。

save config

ステップ 3 特定の WLAN のメディア セッション スヌーピングのステータスを表示するには、次のコマンドを入力します。

show wlan *wlan_id*

以下に類似した情報が表示されます。

```
WLAN Identifier.................................. 1
Profile Name..................................... wpa2-psk
Network Name (SSID).............................. wpa2-psk
Status........................................... Enabled
...
 FlexConnect Local Switching...................... Disabled
    FlexConnect Learn IP Address..................... Enabled
    Infrastructure MFP protection.............. Enabled (Global Infrastructure MFP
Disabled)
 Client MFP..................................... Optional
    Tkip MIC Countermeasure Hold-down Timer....... 60
Call Snooping.................................. Enabled
```

ステップ 4 メディア セッション スヌーピングが有効であり、コールがアクティブである場合の MSA クライアントのコール情報を表示するには、次のコマンドを入力します。

show call-control client callInfo *client_MAC_address*

以下に類似した情報が表示されます。

```
Uplink IP/port..................................... 192.11.1.71 / 23870
Downlonk IP/port................................... 192.12.1.47 / 2070
UP................................................. 6
Calling Party...................................... sip:1054
Called Party....................................... sip:1000
Call ID............................................ 58635b00-850161b7-14853-1501a8
Number of calls for given client is.............. 1
```

ステップ 5 コールが成功した場合のメトリックまたはコールが失敗した場合に生成されるトラップを表示するには、次のコマンドを入力します。

show call-control ap {**802.11a** | **802.11b**} *Cisco_AP* {**metrics** | **traps**}

show call-control ap {**802.11a** | **802.11b**} *Cisco_AP* **metrics** を入力すると、次のような情報が表示されます。

```
Total Call Duration in Seconds..................... 120
Number of Calls.................................... 10
```

show call-control ap {**802.11a** | **802.11b**} *Cisco_AP* **traps** を入力すると、次のような情報が表示されます。

```
Number of traps sent in one min.................... 2
Last SIP error code................................ 404
Last sent trap timestamp..................... Jun 20 10:05:06
```

トラブルシューティングに役立つように、このコマンドの出力には失敗したコールすべてのエラー コードが示されます。次の表では、失敗したコールの考えられるエラー コードについて説明します。

表 *44 :* 失敗した *Voice over IP*（*VoIP*）コールのエラー コード

エラー コード	整数	説明
1	unknown	不明なエラー。
400	badRequest	構文が不正であるため要求を認識できませんでした。
401	unauthorized	要求にはユーザ認証が必要です。
402	paymentRequired	将来的な使用のために予約されています。
403	forbidden	サーバは要求を認識しましたが、実行を拒否しています。
404	notFound	サーバは、このユーザが Request-URI に指定されたドメインに存在しないという情報を持っています。
405	methodNotallowed	Request-Line で指定されたメソッドが認識されているものの、Request-URI で指定されたアドレスでは許可されていません。

エラー コード	整数	説明
406	notAcceptabl	要求によって指定されたリソースは、送信された要求内の [Accept] ヘッダー テキストボックスによって許容されないコンテンツ特性を持つ応答エンティティしか生成できません。
407	proxyAuthenticationRequired	クライアントは、最初にプロキシで認証される必要があります。
408	requestTimeout	サーバは、時間内にユーザのロケーションを確認できなかったため、適切な時間内に応答を作成できませんでした。
409	conflict	リソースの現在の状態と競合したために、要求を完了できませんでした。
410	gone	要求されたリソースがサーバで使用できず、転送アドレスが不明です。
411	lengthRequired	要求のエンティティ自体が、サーバが処理を想定しているサイズ、または処理できるサイズより大きいため、サーバが要求の処理を拒否しています。
413	requestEntityTooLarge	要求のエンティティ自体が、サーバが処理を想定しているサイズ、または処理できるサイズより大きいため、サーバが要求の処理を拒否しています。
414	requestURITooLarge	Request-URI がサーバが解釈を想定している長さよりも長いために、サーバが要求の処理を拒否しています。

エラー コード	整数	説明
415	unsupportedMediaType	要求されたメソッドについて、要求のメッセージ本文の形式がサーバでサポートされていないために、サーバが要求の処理を拒否しています。
420	badExtension	Proxy-Require または Require ヘッダー テキスト ボックスで指定されたプロトコル拡張が、サーバで認識されませんでした。
480	temporarilyNotAvailable	着信側のエンド システムが正常に通信できるものの、着信側が現在、利用不能です。
481	callLegDoesNotExist	User-Agent Server（UAS; ユーザ エージェント サーバ）が既存のダイアログまたはトランザクションと一致していない要求を受け取りました。
482	loopDetected	サーバはループを検出しました。
483	tooManyHops	サーバは Max-Forwards ヘッダー テキスト ボックスの値が 0 である要求を受信しました。
484	addressIncomplete	サーバは Request-URI が不完全である要求を受信しました。
485	ambiguous	Request-URI があいまいです。
486	busy	着信側のエンド システムは正常に接続されましたが、着信側は現在、このエンド システムで追加のコールを受け入れようとしないか、受け入れることができません。
500	internalServerError	サーバで、要求の処理を妨げる予期しない状態が発生しました。

エラー コード	整数	説明
501	notImplemented	サーバは要求を処理するために必要な機能をサポートしていません。
502	badGateway	ゲートウェイまたはプロキシとして機能しているサーバが、要求を処理するためにアクセスしたダウンストリームサーバから無効な応答を受信しました。
503	serviceUnavailable	一時的な過負荷またはメンテナンスのために、サーバが一時的に要求を処理できなくなっています。
504	serverTimeout	サーバは、要求を処理するためにアクセスした外部サーバから時間内に応答を受信しませんでした。
505	versionNotSupported	サーバは、要求で使用されたSIPプロトコルのバージョンをサポートしていないか、サポートを拒否しています。
600	busyEverywhere	着信側のエンド システムは正常に接続されましたが、着信側はこの時点でビジーであるか、コールに応答しようとしていません。
603	decline	着信側のマシンは正常に接続されましたが、ユーザが参加しようとしていないか、参加できません。
604	doesNotExistAnywhere	サーバには、Request-URIで示されたユーザが存在しないという情報があります。

エラー コード	整数	説明
606	notAcceptable	ユーザのエージェントは正常に接続されましたが、セッションの説明の一部（要求されるメディア、帯域幅、アドレス指定形式など）が受け入れられませんでした。

（注） メディア セッション スヌーピングに関する問題が発生した場合は、**debug call-control** {**all** | **event**} {**enable** | **disable**} コマンドを入力して、すべてのメディア セッション スヌーピング メッセージまたはイベントをデバッグしてください。

QoS Enhanced BSS

Cisco 7921 および 7920 Wireless IP Phone で QoS Enhanced BSS を使用するための前提条件

Cisco 7921 および 7920 Wireless IP Phone をコントローラで使用する場合は、次のガイドラインに従ってください。

- 各コントローラで、アグレッシブなロードバランシングが無効にされている必要があります。無効化されていない場合、電話による初期ローミングが失敗し、オーディオパスが中断されることがあります。
- ダイナミック伝送パワーコントロール（DTPC）情報要素（IE）は、**config 802.11b dtpc enable** コマンドを使用して有効にする必要があります。DTPC IE は、アクセスポイントがその送信電力で情報をブロードキャストすることを可能にする、ビーコンおよびプローブの情報要素です。7921 または 7920 電話は、この情報を使用して、その送信電力を、アソシエート先のアクセスポイントと同じレベルに自動的に調整します。このようにして、両方のデバイスが同じレベルで送信するようになります。
- 7921 と 7920 電話のおよびコントローラの両方で、Cisco Centralized Key Management（CCKM）高速ローミングがサポートされます。
- WEP を設定する際、コントローラおよび 7921 または 7920 電話によって、用語上の違いがあります。7921 または 7920 で 128 ビット WEP を使用する場合は、コントローラを 104 ビットに設定してください。
- スタンドアロンの 7921 電話では、load-based の CAC が有効にされ、また WLAN 上で WMM Policy が Required に設定されている必要があります。
- コントローラでは、ファームウェア バージョン 1.1.1 を使用して 7921 電話から送られるトラフィック分類（TCLAS）がサポートされます。この機能により、7921 電話への音声ストリームを正しく分類することができます。

• 1242 シリーズ アクセス ポイントの 802.11a 無線で 7921 電話を使用する場合は、24-Mbps データ レートを Supported に設定して、それよりも小さい Mandatory データ レート（12 Mbps など）を選択します。さもないと、電話の音声品質が低下するおそれがあります。

QoS Enhanced BSS について

QoS Enhanced Basis Service Set（QBSS）情報要素（IE）により、アクセス ポイントはそのチャネル使用率を無線デバイスに通知できます。チャネル使用率が高いアクセスポイントではリアルタイム トラフィックを効率的に処理できないため、7921 または 7920 電話では、QBSS 値を使用して、他のアクセスポイントにアソシエートするべきかどうかが判断されます。次の2つのモードで QBSS を有効にできます。

• 802.11E QBSS 規格を満たすデバイス（Cisco 7921 IP Phone など）をサポートしている、Wi-Fi Multimedia（WMM）モード

• 802.11b/g ネットワーク上で Cisco 7920 IP Phone をサポートしている 7920 サポート モード

  7920 サポート モードには、次の 2 つのオプションが含まれています。

  • Call Admission Control（CAC; コール アドミッション制御）がクライアント デバイス上で設定され、クライアント デバイスによってアドバタイズされている必要がある 7920 電話のサポート（通常、旧式の 7920 電話）

  • CAC がアクセス ポイント上で設定され、アクセス ポイントによってアドバタイズされている必要がある 7920 電話のサポート（通常、新式の 7920 電話）

    アクセス ポイントで制御される CAC が有効になっている場合、アクセス ポイントは、シスコが所有する CAC Information Element（IE;情報要素）を送信し、標準の QBSS IE を送信しません。

QoS Enhanced BSS の制約事項

• OEAP 600 シリーズ アクセス ポイントでは、CAC はサポートされません。

• デフォルトで、QBSS は無効になっています。

• 7920 電話は、CAC 機能が制限された、非 WMM 電話です。電話は、アソシエート先のアクセス ポイントのチャネル使用率を確認し、それをアクセス ポイントからビーコンにより通知されたしきい値と比較します。チャネル使用率がしきい値より低い場合は、7920 は電話をかけます。対照的に、7921 電話は、完全な機能を備えた WMM 電話で、Traffic Specifications（TSPEC）を使用して、電話をかける前に音声キューにアクセスします。7921 電話は、load-based の CAC と適切に連動します。load-based の CAC では、音声に取り分けられたチャネルの割合を使用して、それに応じて通話を制限しようとします。

  7921 電話は WMM をサポートし、7920 電話はサポートしないため、これらの電話を混合環境で使用する場合に両方の電話を適切に設定していないと、キャパシティと音声品質の問題が生じる可能性があります。7921 および 7920 電話の両方を有効にして同じネットワーク上で共存させるには、load-based の CAC と 7920 AP CAC の両方がコントローラで有効

にされ、WMM Policy が Allowed に設定されていることを確認してください。7921 ユーザより、7920 ユーザの方が多い場合に、これらの設定は特に重要になります。

- 音声をサポートしているすべての無線ネットワークでは、ベンダーに関係なく、コントローラ GUI または CLI を使用して、アグレッシブ ロード バランシングを常にオフにすることを推奨します。アグレッシブ ロードバランシングがオンになっていると、ハンドセットが最初の再アソシエーション試行で拒否されたとき、音声クライアントはローミングすると可聴アーティファクトを聞くことができます。

QBSS の設定（GUI）

手順

ステップ 1 [WLANs] を選択して、[WLANs] ページを開きます。

ステップ 2 WMM モードを設定する WLAN の ID 番号をクリックします。

ステップ 3 [WLANs > Edit] ページが表示されたら、[QoS] タブを選択して [WLANs > Edit（QoS）] ページを開きます。

ステップ 4 7921 電話および WMM 規格を満たすその他のデバイスに対して WMM モードを有効にするかどうかに応じて、[WMM Policy] ドロップダウン リストから次のオプションのいずれかを選択してください。

- [Disabled]：WLAN 上で WMM を無効にします。これはデフォルト値です。
- [Allowed]：WLAN 上でクライアント デバイスに WMM の使用を許可します。
- [Required]：クライアント デバイスで WMM の使用を必須にします。WMM をサポートしていないデバイスは WLAN に接続できません。

ステップ 5 アクセス ポイントで制御される CAC を必要とする電話で 7920 サポート モードを有効にする場合は、[7920 AP CAC] チェックボックスをオンにします。デフォルト値はオフです。

ステップ 6 クライアントで制御される CAC を必要とする電話で 7920 サポート モードを有効にする場合は、[7920 Client CAC] チェックボックスをオンにします。デフォルト値はオフです。

（注） 1 つの WLAN で、WMM モードとクライアントにより制御された CAC モードの両方を有効にすることはできません。

ステップ 7 [Apply] をクリックして、変更を確定します。

ステップ 8 [Save Configuration] をクリックして、変更を保存します。

QBSS の設定（CLI）

手順

ステップ 1 QBSS サポートを追加する WLAN の ID 番号を決定するには、次のコマンドを入力します。

show wlan summary

ステップ 2 次のコマンドを入力して、WLAN を無効にします。

config wlan disable *wlan_id*

ステップ 3 7921 電話および WMM 規格を満たすその他のデバイスで WMM モードを設定するには、次のコマンドを入力します。

config wlan wmm {**disabled** | **allowed** | **required**} *wlan_id*

値は次のとおりです。

- **disabled** は、WLAN 上の WMM モードを無効にします。
- **allowed** は、WLAN 上のクライアント デバイスに WMM の使用を許可します。
- **required** は、クライアント デバイスに WMM の使用を要求します。WMM をサポートしていないデバイスは WLAN に接続できません。

ステップ 4 クライアントで制御される CAC を必要とする電話で 7920 サポート モードを有効または無効にするには、次のコマンドを入力します。

config wlan 7920-support client-cac-limit {**enable** | **disable**} *wlan_id*

（注） 1 つの WLAN で、WMM モードとクライアントにより制御された CAC モードの両方を有効にすることはできません。

ステップ 5 アクセス ポイントで制御される CAC を必要とする電話で 7920 サポート モードを有効または無効にするには、次のコマンドを入力します。

config wlan 7920-support ap-cac-limit {**enable** | **disable**} *wlan_id*

ステップ 6 次のコマンドを入力して、WLAN を再び有効にします。

config wlan enable *wlan_id*

ステップ 7 次のコマンドを入力して、変更を保存します。

save config

ステップ 8 WLAN が有効であり、[Dot11-Phone Mode (7920)] テキスト ボックスがコンパクト モードに設定されていることを確認するには、次のコマンドを入力します。

show wlan *wlan_id*

第 41 章

WLAN

WLAN の前提条件

- 最大 16 個の WLAN を各アクセス ポイント グループにアソシエートし、各グループに個々のアクセス ポイントを割り当てることができます。各アクセス ポイントは、有効化されている WLAN のうち、そのアクセス ポイント グループに属する WLAN だけをアドバタイズします。アクセス ポイント グループで無効化されている WLAN または別のグループに属する WLAN はアドバタイズしません。
- Cisco WLC では、同じサービス セット識別子（SSID）を持つ WLAN を区別するために異なる属性が使用されます。
  - 同じ SSID、同じレイヤ 2 ポリシーの WLAN は、WLAN ID が 17 より小さい場合は作成できません。
  - WLAN が異なる AP グループに追加される場合、17 より大きい ID で、同じ SSID と同じレイヤ 2 ポリシーを持つ 2 つの WLAN を使用できます。

- controllersが VLAN トラフィックを正常にルーティングできるように、WLAN と管理インターフェイスにはそれぞれ別の VLAN を割り当てることをお勧めします。

WLAN の制約事項

- WLAN のプロファイル名を変更すると、FlexConnect AP（AP 固有の VLAN マッピングを使用する）が WLAN 固有になります。FlexConnect グループが適切に設定されている場合、VLAN マッピングはグループ固有になります。
- デフォルトの FlexGroup シナリオでは、高速ローミングはサポートされていません。
- Flex ローカル認証が有効にされている WLAN では、Fast Transition 802.1X キー管理でクライアント関連付けがサポートされないため、IEEE 802.1X Fast Transition を有効にしないでください。
- ピアツーピア ブロッキングは、マルチキャスト トラフィックには適用されません。
- WLAN 名と SSID は 32 文字以内にする必要があります。
- WLAN 名はキーワードにはできません。たとえば、**wlan s** コマンドを入力して、「s」という名前で WLAN を作成しようとすると、「s」はシャットダウン用のキーワードとして使用されているため、すべての WLAN がシャットダウンします。
- WLAN から VLAN0 へのマッピング、VLAN 1002～1006 のマッピングはできません。
- 固定 IPv4 アドレスのデュアル スタック クライアントはサポートされません。
- 同じ SSID を持つ WLAN を作成するときには、各 WLAN に対して一意のプロファイル名を作成する必要があります。
- OfficeExtend アクセス ポイントはすべて同じアクセス ポイント グループ内にあり、このグループに含まれる WLAN は最大 15 個にする必要があります。アクセス ポイント グループ内の OfficeExtend アクセス ポイントを持つコントローラは、パーソナルな SSID に対して割り当てられる WLAN が 1 つであるため、接続されている各 OfficeExtend アクセス ポイントに最大 15 個の WLAN しか公開しません。
- Cisco FLEX 7500 シリーズ コントローラは、中央でスイッチされる WLAN の 802.1x セキュリティ バリアントをサポートしません。たとえば、次のような設定は中央でスイッチされる WLAN で使用できません。
  - 802.1x AKM を使用した WPA1/WPA2
  - CCKM を使用した WPA1/WPA2
  - 条件付き webauth
  - スプラッシュ Web ページ リダイレクト
  - 上記の任意の組み合わせで WLAN を設定する場合、ローカル スイッチングを使用するように WLAN を設定する必要があります。

- EAP パススルーを使用する WLAN を設定する場合、および以前のコントローラ バージョンにダウングレードする場合は、ダウンロード プロセス中に XML 検証エラーが発生することがあります。この問題は、EAP パススルーが旧リリースでサポートされていないために発生します。設定は、デフォルトのセキュリティ設定（WPA2/802.1X）になります。

（注） OEAP 600 シリーズ アクセス ポイントでは、最大で 2 つの WLAN と 1 つのリモート LAN がサポートされます。3 つ以上の WLAN と 1 つのリモート LAN を設定した場合は、AP グループに 600 シリーズ アクセス ポイントを割り当てることができます。2 つの WLAN と 1 つのリモート LAN のサポートも AP グループに適用されますが、600 シリーズ OEAP がデフォルト グループにある場合、WLAN またはリモート LAN ID を 7 以下にする必要があります。

- WLAN のプロファイル名は、ローカルでスイッチされる WLAN で最大 31 文字です。中央でスイッチされる WLAN では、32 文字のプロファイル名を使用できます。
- 同じ SSID を持つ複数の WLAN を同じ AP 無線に割り当てる場合は、クライアントがその中から安全に選択できるように、一意のレイヤ 2 セキュリティ ポリシーを使用している必要があります。
- FLEX ローカル スイッチングを使用した WLAN で AAA オーバーライドがイネーブルになっている場合、クライアントは AAA サーバにより返された VLAN から IPv6 アドレスを受信する必要があります。これは、ローカル スイッチングと AAA オーバーライドの両方が有効になっている WLAN が VLAN X にマッピングされ、 AAA サーバが VLAN Y を返す場合は、クライアントが VLAN Y からアドレスを受信する必要があることを意味します。ただし、このコントローラ リリースではサポートされません。
- WLAN がローカル スイッチングの場合、AVC が有効化されているローカル スイッチング WLAN にクライアントを関連付けます。AVC の統計 90 秒後を確認した時、クライアントからトラフィックを送信します。Cisco WLC はトップ アプリケーション下では表示されますが、クライアントには表示されません。タイマーの問題があるため、最初のスロットの Cisco WLC ではクライアントの統計が表示されない可能性があります。AP と WLC でのタイマーが 89 秒間オフであった場合、その前のわずか 1 秒間のクライアントの統計情報が表示されます。現在では統計の削除は 180 秒後であるため、91 秒から 179 秒までのクライアントの統計情報が表示されます。これは、各クライアントあたり 2 つのコピーの統計がメモリの制約で Cisco 5508 WLC に保持することができないために起こります。

注意 一部のクライアントが複数のセキュリティ ポリシーで同じ SSID を検出すると WLAN に正しく接続できない場合があります。この機能を使用する際は、十分注意してください。

- WLAN がレイヤ 2 セキュリティ（WPA2-PSK など）を使用して設定されていて、レイヤ 3 認証も設定されている場合、WLAN セッション タイムアウト値は dot1x 再認証タイムア

ウト値で上書きされます。APF 再認証タイムアウト値が 65535 より大きい場合、WLAN セッション タイムアウトはデフォルトで 65535 に設定されます。それ以外の場合、設定済みの dot1x 再認証タイムアウト値が WLAN セッション タイムアウトとして適用されます。

WLAN について

この機能により、Lightweight アクセス ポイント全体に対して、最大 の WLAN を制御できます。各 WLAN には識別子である WLAN ID、プロファイル名、および WLAN SSID があります。すべてのcontrollersは接続している各アクセス ポイントに対して最大 16 の WLAN を公開しますが、管理しやすくするため、サポートされる最大数の WLAN を作成し、これらの WLAN を異なるアクセス ポイントに選択的に公開する（アクセス ポイント グループを使用）ことができます。

異なる SSID または同じ SSID で WLAN を設定できます。SSID は、controllerがアクセスする必要がある特定の無線ネットワークを識別します。

WLAN の作成および削除（GUI）

手順

ステップ 1 [WLANs] を選択して、[WLANs] ページを開きます。

このページでは、コントローラ上で現在設定されているすべての WLAN が表示されます。各 WLAN について、WLAN ID、プロファイル名、タイプ、SSID、ステータス、およびセキュリティ ポリシーを表示できます。

WLAN の合計数がページの右上隅に表示されます。WLAN のリストが複数ページに渡る場合は、ページ番号のリンクをクリックすることで、目的のページにアクセスできます。

（注） WLAN を削除する場合は、削除する WLAN の青いドロップダウン矢印の上にカーソルを置いて、[Remove] を選択します。または、削除する WLAN の左側のチェックボックスをオンにして、ドロップダウン リストから [Remove Selected] を選択し、[Go] をクリックします。決定を確認するメッセージが表示されます。確認して先に進むと、割り当てられているアクセス ポイント グループおよびアクセス ポイント無線からその WLAN が削除されます。

ステップ 2 ドロップダウン リストから [Create New] を選択し、[Go] をクリックして新規の WLAN を作成します。[WLANs > New] ページが表示されます。

（注） コントローラのソフトウェア リリース 5.2 以降にアップグレードすると、コントローラによって default-group アクセス ポイント グループが作成され、その中に、最初の 16 個の WLAN（1 ～ 16 の ID を持つ WLAN。ただし、設定された WLAN の数が 16 に満たない場合は 16 より少なくなります）が自動的に割り当てられます。このデフォルトのグループは変更できません（このグループに WLAN を追加したり、このグループから WLAN を削除することはできません）。先頭の 16 の WLAN が追加または削除されるたびに、グループの内容は動的に更新されます。アクセス ポイントは、アクセス ポイント グループに属していない場合には、デフォルト グループに割り当てられ、そのデフォルト グループ内の WLAN を使用します。アクセス ポイントは、未定義のアクセス ポイント グループ名を有するコントローラと join した場合、そのグループ名を保持しますが、default-group アクセス ポイント グループ内の WLAN を使用します。

ステップ 3 [Type] ドロップダウン リストから、[WLAN] を選択して WLAN を作成します。

（注） 有線ゲスト ユーザ用にゲスト LAN を作成する場合は、[Guest LAN] を選択します。

ステップ 4 [Profile Name] テキスト ボックスに、この WLAN に割り当てるプロファイル名を 32 文字以内で入力します。プロファイル名は固有である必要があります。

ステップ 5 [WLAN SSID] テキスト ボックスに、この WLAN に割り当てる SSID を 32 文字以内で入力します。

ステップ 6 [WLAN ID] ドロップダウン リストから、この WLAN の ID 番号を選択します。

（注） Cisco OEAP 600 がデフォルト グループにある場合は、WLAN/リモート LAN ID を ID 7 以下に設定する必要があります。

ステップ 7 [Apply] をクリックして、変更を確定します。[WLANs > Edit] ページが表示されます。

（注） 編集する WLAN の ID 番号をクリックすることにより、[WLANs] ページから [WLANs > Edit] ページを開くこともできます。

ステップ 8 [General] タブ、[Security] タブ、[QoS] タブおよび [Advanced] タブ上でパラメータを使用してこの WLAN を設定します。WLAN の特定の機能を設定する手順については、この章の後の項を参照してください。

ステップ 9 [General] タブの [Status] チェックボックスをオンにして、この WLAN を有効にします。WLAN に対する設定変更が終了するまで、チェックボックスをオフにしておいてください。

ステップ 10 [Apply] をクリックして、変更を確定します。

ステップ 11 [Save Configuration] をクリックして、変更を保存します。

WLAN の有効化および無効化（GUI）

手順

ステップ 1 [WLANs] を選択して、[WLANs] ページを開きます。

このページでは、コントローラ上で現在設定されているすべての WLAN が表示されます。

ステップ 2 また、[WLANs] ページから、有効化または無効化する WLAN の左側のチェックボックスをオンにして、ドロップダウン リストから [Enable Selected] または [Disable Selected] を選択し、[Go] をクリックすることで、WLAN を有効化または無効化します。

ステップ 3 [Apply] をクリックします。

WLAN SSID または WLAN （GUI）プロファイル名を編集

手順

ステップ 1 [WLANs] を選択して、[WLANs] ページを開きます。

このページでは、コントローラ上で現在設定されているすべての WLAN が表示されます。各 WLAN について、WLAN ID、プロファイル名、タイプ、SSID、ステータス、およびセキュリティ ポリシーを表示できます。

WLAN の合計数がページの右上隅に表示されます。WLAN のリストが複数ページに渡る場合は、ページ番号のリンクをクリックすることで、目的のページにアクセスできます。

ステップ 2 WLAN プロファイルまたは SSID を編集するには、[WLANs >Edit]ページの[WLAN ID]リンクをクリックします。

- [Profile Name] テキスト ボックスで、WLAN プロファイル名を編集します。
- [WLAN SSID] テキスト ボックスに、 WLAN SSID を編集します。

ステップ 3 [Apply] をクリックして、変更を確定します。

ステップ 4 [Save Configuration] をクリックして、変更を保存します。

WLAN の作成および削除（CLI）

- 次のコマンドを入力して、新しい WLAN を作成します。

config wlan create wlan_id {**profile_name** | **foreign_ap**} *ssid*

（注） **ssid** を指定しない場合は、プロファイル名と SSID の両方に **profile_name** パラメータが使用されます。

（注） 設定ウィザードで WLAN 1 を作成した場合、これは有効にされた状態で作成されています。設定が完了するまでは、無効にしてください。**config wlan create** コマンドを使用して新しい WLAN を作成すると、無効モードで作成されます。設定が終了するまでは、無効のままにしてください。

- 次のコマンドを入力して、WLAN を削除します。

  config wlan delete {**wlan_id** | **foreign_ap**}

（注） アクセス ポイント グループに割り当てられている WLAN を削除しようとすると、エラー メッセージが表示されます。そのまま続行すると、アクセス ポイント グループとアクセス ポイントの無線から WLAN が削除されます。

- 次のコマンドを入力して、コントローラに設定された WLAN を表示します。

  show wlan summary

WLAN の有効化および無効化（CLI）

手順

- 次のコマンドを入力して、WLAN を有効にします（たとえば、WLAN に対する変更が終了した後）。

  config wlan enable {*wlan_id* | **foreign_ap** | **all**}

（注） コマンドが失敗した場合は、エラー メッセージ（「Request failed for wlan 10 - Static WEP key size does not match 802.1X WEP key size」など）が表示されます。

- **config wlan disable** {*wlan_id* | **foreign_ap** | **all**} コマンドを入力して、WLAN を無効にします（WLAN に変更を加える前など）。

  値は次のとおりです。

wlan_id は、WLAN ID（1 ～ 512）です。

foreign_ap は、サードパーティ アクセス ポイントです。

all は、すべての WLAN です。

（注） 管理インターフェイスおよびAPマネージャ インターフェイスが同じポートにマップされており、いずれも同じ VLAN のメンバである場合は、WLAN を無効にしてから、ポートマッピングをいずれかのインターフェイスに変更する必要があります。管理インターフェイスと AP マネージャ インターフェイスが別々の VLAN に割り当てられている場合は、WLAN を無効にする必要はありません。

（注） WLANを無効にすると、APでのWLAN-VLANマッピングに対応するVLAN ACLがAPにプッシュされ、グループ マッピングよりも優先されます。WLAN を無効にする前に、VLAN-ACL マッピング用に 16 個のサブ インターフェイスが作成されている必要があり、3 つの AP 固有の WLAN-VLAN マッピングと、さらに 3 つのサブ インターフェイスをグループ固有の WLAN-VLANマッピング用に作成する必要があります。現時点では、16のVLAN-ACLマッピングのうち、14 個のみがプッシュされます。すべての WLAN を無効にした後で、VLAN-ACL サブ インターフェイスのみをプッシュし、他のサブ インターフェイスは AP から削除する必要があります。

WLAN の WLAN SSID またはプロファイル名の編集（CLI）

- WLAN に関連付けられたプロファイル名または SSID を編集します。
  - プロファイル名または SSID を変更する前に、次のコマンドを入力して、WLAN を無効にします。

    config wlan disable *wlan_id*
  - 次のコマンドを入力して、WLAN プロファイル名または SSID を変更します。

    config wlan ssid *wlan_id ssid*

    config wlan profile *wlan_id profile-name*
- 次のコマンドを入力して、コントローラに設定された WLAN を表示します。

  show wlan summary

WLAN の表示（CLI）

- 次のコマンドを入力して、既存のWLANのリストを表示し、有効か無効かを確認します。

show wlan summary

WLAN の検索（GUI）

手順

ステップ 1 [WLANs] ページで、[Change Filter] をクリックします。[Add WLANs] ダイアログボックスが表示されます。

ステップ 2 次のいずれかの操作を行います。

- プロファイル名に基づいて WLAN を検索するには、[Profile Name] チェックボックスをオンにして、目的のプロファイル名を編集ボックスに入力します。
- SSID に基づいて WLAN を検索するには、[SSID] チェックボックスをオンにして、目的の SSID を編集ボックスに入力します。
- ステータスに基づいて WLAN を検索するには、[Status] チェックボックスをオンにして、ドロップダウン リストから [Enabled] または [Disabled] を選択します。

ステップ 3 [Find] をクリックします。検索条件に一致した WLAN だけが [WLANs] ページに表示され、ページの上部の [Current Filter] フィールドに、リストを生成するために使用された検索条件（たとえば、None、Profile Name:user1、SSID:test1、Status:disabled）が指定されます。

（注） 設定されている検索条件をクリアして、WLAN の全リストを表示するには、[Clear Filter] をクリックします。

インターフェイスへの WLAN の割り当て

WLAN をインターフェイスに割り当てるには、次のコマンドを使用します。

- 次のコマンドを入力して、インターフェイスに WLAN を割り当てます。

  config wlan interface {*wlan_id* | *foreignAp*} *interface_id*

  - WLAN を特定のインターフェイスに割り当てるには、*interface_id* オプションを使用します。
  - サードパーティ アクセス ポイントを使用するには、*foreignAp* オプションを使用します。

- **show wlan summary** コマンドを入力して、インターフェイス割り当てステータスを確認します。

IPv6アドレスを持つクライアントの場合、コントローラは、コントローラ用のタグ付けを解除されたインターフェイス 1 つだけをサポートします。ただし、 IPv4 アドレスの理想的なシナリオでは、コントローラは1ポートあたりのタグ付けを解除されたインターフェイスをサポートします。

Network Access Identifier の設定（CLI）

各 WLAN プロファイル、VLAN インターフェイス、または AP グループのネットワーク アクセス サーバ ID（NAS-ID）を設定できます。RADIUS サーバがカスタマイズされた認証応答を送信できるように、異なるグループにユーザを分類する認証要求を介して、コントローラによって RADIUS サーバに NAS-ID が送信されます。

AP グループに対して NAS-ID を設定すると、その NAS-ID は、WLAN プロファイルまたは VLANインターフェイスに対して設定されているNAS-IDをオーバーライドします。WLANプロファイルに対して NAS-ID を設定すると、その NAS-ID は、VLAN インターフェイスに対して設定されている NAS-ID をオーバーライドします。

- 次のコマンドを入力して、WLAN プロファイルの NAS-ID を設定します。

  config wlan nasid {*nas-id-string* | **none**} *wlan-id*

- 次のコマンドを入力して、VLAN インターフェイスの NAS-ID を設定します。

  config interface nasid {*nas-id-string* | **none**} *interface-name*

- 次のコマンドを入力して、AP グループの NAS-ID を設定します。

  config wlan apgroup nasid {*nas-id-string* | **none**} *apgroup-name*

コントローラが RADIUS サーバと通信するときに、NAS-ID 属性は AP グループ、WLAN、または VLAN インターフェイスで設定された NAS-ID に置き換えられます。

AP グループ、WLAN、または VLAN インターフェイスのコントローラ上で設定されている NAS-ID が認証に使用されます。NAS-ID の設定はコントローラ全体には伝播されません。

（注） WLANインターフェイスがAPグループでオーバーライドされている場合、オーバーライドされたインターフェイス NAS ID が使用されます。インターフェイス NASID が WLAN NAS ID よりも優先されているためです。

第 42 章

WLAN ごとのワイヤレス設定

DTIM 周期

DTIM 期間について

802.11 ネットワークでは、Lightweight アクセス ポイントは、Delivery Traffic Indication Map (DTIM) と一致するビーコンを定期的に送信します。アクセス ポイントでビーコンがブロードキャストされると、DTIM 期間で設定した値に基づいて、バッファされたブロードキャスト フレームおよびマルチキャスト フレームが送信されます。この機能により、ブロードキャスト データやマルチキャストデータが予想されると、適切なタイミングで省電力クライアントを再起動できます。

通常、DTIM の値は 1（ブロードキャスト フレームおよびマルチキャスト フレームはビーコンのたびに送信）または 2（ビーコン 1 回おきに送信）のいずれかに設定されます。たとえば、802.11 ネットワークのビーコン間隔が 100 ミリ秒で DTIM 値が 1 に設定されている場合、アクセス ポイントは、バッファされたブロードキャスト フレームおよびマルチキャスト フレームを毎秒 10 回送信します。ビーコン期間が 100ms で DTIM 値が 2 に設定されていると、アクセス ポイントは、バッファされたブロードキャスト フレームおよびマルチキャスト フレームを毎秒 5 回送信します。これらの設定はいずれも、ブロードキャスト フレームおよびマルチキャスト フレームの頻度を想定する、Voice over IP（VoIP）を含むアプリケーションに適しています。

ただし、DTIM 値は、802.11 のすべてのクライアントで省電力モードがイネーブルである場合、255 まで設定できます（255 回のビーコンごとにブロードキャスト フレームおよびマルチキャスト フレームを送信します）。クライアントは DTIM 期間に達したときのみリッスンする必要があるため、ブロードキャストとマルチキャストをリッスンする頻度を少なく設定することで、結果的にバッテリー寿命を長くできます。たとえば、ビーコン期間が 100 ms、DTIM 値を 100 に設定すると、アクセス ポイントは、バッファされたブロードキャスト フレームお

よびマルチキャスト フレームを 10 秒ごとに 1 回送信します。このレートにより省電力クライアントで、ブロードキャストとマルチキャストをリッスンし、ウェイク アップするまでのスリープ状態が長くなり、バッテリ寿命を長くできます。

（注） ビーコン期間は、controllerでミリ秒単位で指定され、ソフトウェアによって、802.11 の時間単位（TU）（1 TU = 1.024 ミリ秒）に、内部的に変換されます。Cisco の 802.11n アクセス ポイントでは、この値は直近の 17 TU の倍数に丸められます。たとえば、100 ミリ秒に設定されたビーコン間隔は 104 ミリ秒の実際のビーコン間隔の結果です。

多くのアプリケーションでは、ブロードキャスト メッセージとマルチキャスト メッセージとの間隔を長くすると、プロトコルとアプリケーションのパフォーマンスが低下します。このようなクライアントをサポートする 802.11 ネットワークでは、低い DTIM 値を推奨します。

特定の WLAN で 802.11 無線ネットワークの DTIM 期間を設定できます。たとえば、音声 WLAN とデータ WLAN に異なる DTIM 値を設定できます。

DTIM period の設定（GUI）

手順

ステップ 1 [WLANs] を選択して、[WLANs] ページを開きます。

ステップ 2 DTIM period を設定する WLAN の ID 番号をクリックします。

ステップ 3 [Status] チェックボックスをオフにしてこの WLAN を無効にします。

ステップ 4 [Apply] をクリックします。

ステップ 5 [Advanced] タブを選択して、[WLANs > Edit]（[Advanced]）ページを開きます。

ステップ 6 [DTIM Period] で [802.11a/n/ac] テキスト ボックスと [802.11b/g/n] テキスト ボックスに 1 ～ 255 までの値を入力します。デフォルト値は1（ブロードキャスト フレームおよびマルチキャスト フレームはビーコンのたびに送信）です。

ステップ 7 [Apply] をクリックします。

ステップ 8 [General] タブを選択して、[WLANs > Edit]（[General]）ページを開きます。

ステップ 9 [Status] チェックボックスをオンにして、この WLAN を再び有効にします。

ステップ 10 [Save Configuration] をクリックします。

DTIM period の設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、WLAN を無効にします。

config wlan disable *wlan_id*

ステップ 2 次のコマンドを入力して、特定の WLAN の 802.11 無線ネットワークの DTIM period を設定します。

config wlan dtim {**802.11a** | **802.11b**} *dtim wlan_id*

dtim の値は、1 ～ 255（両端の値を含む）です。デフォルト値は 1（ブロードキャスト フレームおよびマルチキャスト フレームはビーコンのたびに送信）です。

ステップ 3 次のコマンドを入力して、WLAN を再び有効にします。

config wlan enable *wlan_id*

ステップ 4 次のコマンドを入力して、変更を保存します。

save config

ステップ 5 次のコマンドを入力して、DTIM period を確認します。

show wlan *wlan_id*

Cisco Client Extensions

Cisco Client Extensions を実装するための前提条件

- ソフトウェアは、CCX バージョン 1 ～ 5 をサポートします。これによって、controllersとそのアクセス ポイントは、CCX をサポートするサードパーティ製クライアント デバイスと無線で通信できます。CCX サポートは、controller上の各 WLAN に対して自動的に有効になり、無効にすることはできません。ただし、Aironet Information Element（IE）を設定できます。
- Aironet IE のサポートが有効になっている場合、アクセス ポイントは、Aironet IE 0x85（アクセス ポイント名、ロード、アソシエートされたクライアントの数などを含む）をこの WLAN のビーコンやプローブ応答に格納して送信します。また、アクセス ポイントが再アソシエーション要求内の Aironet IE 0x85 を受信する場合、controllerは、Aironet IEs 0x85 および 0x95（controllerの管理 IP アドレスおよびアクセス ポイントの IP アドレスを含む）を再アソシエーション応答に格納して送信します。

Cisco Client Extensions について

Cisco Client Extensions（CCX）ソフトウェアは、サードパーティ製クライアント デバイスの製造業者およびベンダーに対してライセンスされます。これらのクライアント上の CCX コードにより、サードパーティ製クライアント デバイスは、シスコ製のアクセス ポイントと無線で通信できるようになり、セキュリティの強化、パフォーマンスの向上、高速ローミング、電源管理などの、他のクライアントデバイスがサポートしていないシスコの機能もサポートできるようになります。

Cisco Client Extensions の設定に関する制約事項

- CCX は、Cisco OEAP 600 アクセス ポイントではサポートされず、CCX に関連する要素もすべてがサポートされるわけではありません。
- Cisco OEAP 600 では、Cisco Aeronet IE をサポートしていません。
- 7.2 リリースでは、CCX Lite と呼ばれる新規バージョンの CCX を使用できます。CCX Lite の詳細については、http://www.cisco.com/c/en/us/products/wireless/compatible-extensions.html [英語] を参照してください。

CCX Aironet IE の設定（GUI）

手順

ステップ 1 [WLANs] を選択して、[WLANs] ページを開きます。

ステップ 2 必要な WLAN の ID 番号をクリックして、[WLANs > Edit] ページを開きます。

ステップ 3 [Advanced] タブを選択して、[WLANs > Edit]（[Advanced] タブ）ページを開きます。

ステップ 4 この WLAN で Aironet IE のサポートを有効にする場合は、[Aironet IE] チェックボックスをオンにします。有効にしない場合には、このチェックボックスをオフにします。デフォルト値が有効（オン）になっています。

ステップ 5 [Apply] をクリックして、変更を確定します。

ステップ 6 [Save Configuration] をクリックして、変更を保存します。

クライアントの CCX バージョンの表示（GUI）

クライアント デバイスは、アソシエーション要求パケットに CCX バージョンを格納してアクセス ポイントに送信します。コントローラは、クライアントの CCX バージョンをデータベースに格納し、これを使用してこのクライアントの機能を制限します。たとえば、クライアントが CCX バージョン 2 をサポートしている場合、コントローラは、CCX バージョン 4 の機能を使用することをクライアントに許可しません。

手順

ステップ 1 [Monitor] > [Clients] の順に選択して、[Clients] ページを開きます。

ステップ 2 目的のクライアント デバイスの MAC アドレスをクリックして、[Clients > Detail] ページを開きます。

[CCX Version] テキスト ボックスに、このクライアント デバイスでサポートされる CCX バージョンが表示されます。クライアントで CCX がサポートされていない場合は、*Not Supported* が表示されます。

ステップ 3 前の画面に戻るには、[Back] をクリックします。

ステップ 4 他のクライアント デバイスでサポートされる CCX バージョンを表示するには、この手順を繰り返します。

CCX Aironet IE の設定（CLI）

CCX Aironet IE を設定するには、次のコマンドを使用します。

config wlan ccx aironet-ie {**enable** | **disable**} *wlan_id*

デフォルト値はイネーブルです。

クライアントの CCX バージョンの表示（CLI）

コントローラの CLI を使用して、特定のクライアント デバイスでサポートされる CCX バージョンを表示するには、次のコマンドを入力します。

show client detail *client_mac*

クライアント プロファイル

クライアント プロファイルについて

クライアントが WLAN にアソシエートしようとする場合、プロセスで受信した情報からクライアントタイプを決定することができます。コントローラは情報のコレクタとして機能し、必要なデータとともに最適な形式で ISE を送信します。ローカル クライアント プロファイリング（DHCP と HTTP）は WLAN レベルで有効になります。WLAN 上のクライアントはプロファイリングが有効になると、ただちにプロファイリングされます。

ワイヤレス LAN コントローラを、以下のいくつかの機能で強化しました。

- WLC は HTTP や DHCP などのプロトコルに基づいてデバイスをプロファイリングし、ネットワーク上のエンド デバイスを識別します。

- また、デバイスベースのポリシーを設定して、ユーザまたはデバイスのエンドポイント単位で適用することもできます。また、デバイス単位で適用できるポリシーも設定できます。
- WLC は、ユーザ単位またはデバイス エンドポイント単位の統計情報と、デバイスごとに適用可能なポリシーを表示します。

プロファイリングは、以下の項目に基づいて実行できます。

- ユーザ タイプまたはユーザが所属するユーザ グループを定義したロール。
- Windows マシン、スマート フォン、iPad、iPhone、Android などのデバイス タイプ。
- ユーザ名とパスワードのペア。
- エンドポイントが接続されている AP グループを基準としたロケーション。
- ネットワークでエンドポイントが許容された時刻。
- クライアントが接続に使用する EAP 方式を確認するための EAP タイプ。

ポリシングは、以下のプロファイルに基づいて決定します。

- VLAN
- QoS レベル
- ACL
- セッション タイムアウト値

カスタム HTTP ポートのプロファイリングに関する情報

この機能により、WLC は HTTP ポート 80 以外のポートから接続してきたクライアントを識別し、プロファイリングを有効にすることができます。

ハイ アベイラビリティ（HA ）などのカスタム HTTP ポート プロファイリング機能は 8.2 リリースのすべての WLC プラットフォームとアクセス ポイント プラットフォームでサポートしています。プロファイリング ポート設定は WLC で設定して維持管理します。AP が現在の WLC に参加すると設定更新時に値が反映されます。

クライアント プロファイルを設定するための前提条件

- デフォルトで、クライアントのプロファイルはすべての WLAN 上で無効です。
- クライアント プロファイルは、ローカル モードと FlexConnect モードのアクセス ポイントでサポートされます。
- コントローラでは DHCP プロキシと DHCP ブリッジ モードの両方がサポートされます。

- WLAN のアカウンティング サーバの設定は、1.1 MnR 以降のリリースを実行する ISE を指している必要があります。Cisco の ACS では、クライアント プロファイルはサポートされていません。
- 使用されている DHCP サーバのタイプは、クライアントのプロファイルに影響しません。
- DHCP_REQUEST のパケットに ISE プロファイル済みデバイス リストで見つかった文字列が含まれている場合、クライアントは自動的にプロファイルされます。
- クライアントは、Accounting request パケットで送信される MAC アドレスに基づいて識別されます。
- プロファイルが有効になると MAC アドレスだけがアカウンティング パケットの発信側ステーション ID として送信されます。
- クライアント プロファイルを有効にするには、DHCP Required フラグを有効にし、ローカル認証フラグを無効にする必要があります。
- クライアント プロファイルではコントローラの既存のプロファイルが使用されます。
- ワイヤレス クライアントのプロファイルは MAC OUI、DHCP、HTTP ユーザ エージェントに基づいて行われます。

（注） DHCP は HTTP ユーザ エージェントの DHCP プロファイルおよび Webauth に必要です。

クライアント プロファイルの設定に関する制約事項

- プロファイルは、次のシナリオのクライアントではサポートされません。
  - スタンドアロン モードで FlexConnect モード AP とアソシエートしているクライアント。
  - ローカル スイッチングが有効な状態でローカル認証が行われる場合に FlexConnect モード AP とアソシエートしているクライアント。
  - WGB 背後の有線クライアントはプロファイリングされず、ポリシー アクションは実行されません。
- ローカル スイッチングの FlexConnect モードの AP でプロファイルが有効である場合、VLAN オーバーライドだけが AAA Override 属性としてサポートされます。
- コントローラによる DHCP プロファイル情報の解析中にクライアントが要求を送信する度に、プロファイル情報は一度だけ ISE に送信されます。
- 今回のリリースではカスタム プロファイルは作成できません。

- 今回のリリースには、ユーザがポリシーを作成しなければ CLI がチェックされる、88 の既存のポリシーが含まれます。
- ローカル プロファイリングを有効にすると、個々の WLAN では RADIUS プロファイルができなくなります。
- 一致した最初のポリシー ルールのみが適用されます。
- WLAN ごとに設定できるのは 16 ポリシーであり、グローバルにも 16 ポリシーを割り当てることができます。
- ポリシー アクションは、L2/L3 認証が完了するか、またはデバイスから HTTP トラフィックが送信され、デバイスがプロファイリングされないと実行されません。プロファイリング アクションとポリシング アクションはクライアントごとに複数回実行されます。
- AAA オーバーライドが有効で、ロール タイプ以外の AAA サーバから AAA 属性を取得すると、AAA オーバーライド属性の方に優先権があるため設定されたポリシーは適用されません。
- Apple デバイスの場合、バージョンとオペレーティング システムの情報は、iPhone 7 以降のバージョンおよび iPad 6.11 以降の世代でのみ表示されます（WLAN がオープンしていない場合）。古いデバイスのバージョンとオペレーティング システムの情報は表示されません。

カスタム HTTP ポートのプロファイリングの設定制限

- この機能はカスタム HTTP ポートに基づいて HTTP プロファイリングをサポートしています。設定できるのは、カスタム HTTP ポート 1 つだけです。
- Cisco Aironet 1850 シリーズ AP の場合、DHCP プロファイリングが適用され、HTTP ポート プロファイリングは適用されません。
- HTTP プロファイリングは Apple デバイスには機能しません。

クライアント プロファイルの設定（GUI）

手順

ステップ 1 [WLANs] を選択して、[WLANs] ページを開きます。

ステップ 2 [WLAN ID] をクリックします。[WLANs > Edit] ページが表示されます。

ステップ 3 [Advanced] タブをクリックします。

ステップ 4 RADIUS およびローカルのクライアント プロファイル領域で、次を行います。

a) DHCP に基づいてクライアントをプロファイルするには、[DHCP Profiling] チェックボックスをオンにします。

b) HTTP に基づいてクライアントをプロファイルするには、[HTTP Profiling] チェックボックスをオンにします。

WLAN では、RADIUS モードとローカル モードの両方でクライアント プロファイルを設定できます。

ステップ 5 [Apply] をクリックします。

ステップ 6 [Save Configuration] をクリックします。

クライアント プロファイルの設定（CLI）

- 次のコマンドを入力して、DHCP に基づいて WLAN に対してクライアント プロファイルを有効または無効にします。

  config wlan profiling radius dhcp {**enable** | **disable**} *wlan-id*

- 次のコマンドを入力して、HTTP、DHCP、またはそれらの両方に基づいて、WLAN に対して RADIUS モードでクライアント プロファイルを有効または無効にします。

  config wlan profiling radius {**dhcp** | **http** | **all**} {**enable** | **disable**} *wlan-id*

  （注） DHCP と HTTP の両方に基づいたクライアント プロファイルを設定するには、**all** パラメータを使用します。

- 次のコマンドを入力して、HTTP、DHCP、またはそれらの両方に基づいて、WLAN に対してローカル モードでクライアント プロファイルを有効または無効にします。

  config wlan profiling local {**dhcp** | **http** | **all**} {**enable** | **disable**} *wlan-id*

- WLAN でクライアント プロファイルのステータスを表示するには、次のコマンドを入力します。

  show wlan *wlan-id*

- クライアントプロファイルのデバッグを有効または無効にするには、次のコマンドを入力します。

  debug profiling {**enable** | **disable**}

プロファイルのカスタム HTTP ポート

プロファイルのカスタム HTTP ポートの設定（GUI）

（注） HTTP ポート 80 は、カスタム HTTP ポート設定に関係なく、HTTP プロファイリング データを取得するために常にオープンです。

手順

ステップ 1 **[Controller]** > **[General]** を選択して [General] ページを開きます。

ステップ 2 [HTTP Profiling Port] フィールドにポート値を入力します

プロファイルのカスタム HTTP ポートの設定（CLI）

手順

ステップ 1 カスタム HTTP ポートを設定するには、次のコマンドを入力します。

config network profiling http-port *port number*

デフォルトのポート値は 80 です。

ステップ 2 次のコマンドを入力して、設定された HTTP プロファイル ポートおよび他のインバンド接続設定を表示します。

show network summary

ネットワーク設定が表示されます。

WLAN ごとのクライアント カウント

WLAN ごとのクライアント カウントの設定について

WLANに接続できるクライアントの数に制限を設定できます。これは、controllerに接続できるクライアントの数に制限があるシナリオで役立ちます。たとえば、controllerが WLAN 上の最大256個のクライアントに対応でき、これらのクライアントが企業ユーザ（従業員）およびゲスト ユーザ間で共有される場合について考えます。特定の WLAN にアクセス可能なゲスト クライアントの数に制限を設定できます。WLAN ごとに設定できるクライアントの数は、使用しているプラットフォームによって異なります。

WLAN ごとのクライアント カウントの設定に関する制約事項

- FlexConnect ローカル認証が使用されている場合は、WLAN ごとのクライアントの最大数の機能がサポートされません。
- WLANごとのクライアントの最大数機能は、接続モードのアクセス ポイントでのみサポートされます。

- WLAN が接続クライアントの最大数の制限に達しているか、AP 無線および新しいクライアントが WLAN に参加しようとしている場合、クライアントは既存のクライアントが切断されるまで WLAN に接続できません。
- ローミング クライアントは新しいクライアントと見なされます。クライアントの接続数の最大制限に到達している WLAN に対して新しいクライアントは、既存のクライアントが切断されたときにのみ接続できます。

（注） サポートされているクライアント数の詳細については、controllerの製品データ シートを参照してください。

WLAN ごとのクライアント カウントの設定（GUI）

手順

ステップ 1 [WLANs] を選択して、[WLANs] ページを開きます。

ステップ 2 クライアント数を制限する WLAN の ID 番号をクリックします。[WLANs > Edit] ページが表示されます。

ステップ 3 [Advanced] タブをクリックします。

ステップ 4 [Maximum Allowed Clients] テキスト ボックスに許可されるクライアントの最大数を入力します。

ステップ 5 [Apply] をクリックします。

ステップ 6 [Save Configuration] をクリックします。

WLAN ごとの最大クライアント数の設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、最大クライアント数を設定する WLAN ID を確認します。

show wlan summary

リストから WLAN ID を取得します。

ステップ 2 次のコマンドを入力して、WLAN ごとの最大クライアント数を設定します。

config wlan max-associated-clients *max-clients wlan-id*

WLAN ごとの各 AP 無線に対する最大クライアント数の設定（GUI）

手順

ステップ 1 [WLANs] を選択して、[WLANs] ページを開きます。

ステップ 2 クライアント数を制限する **WLAN** の ID 番号をクリックします。[WLANs > Edit] ページが表示されます。

ステップ 3 [Advanced] タブで、アクセス ポイント無線あたり使用できるクライアントの最大数を [Maximum Allowed Clients Per AP Radio] テキスト ボックスに入力します。最大 200 のクライアントを設定できます。

ステップ 4 [Apply] をクリックします。

WLAN ごとの各 AP 無線に対する最大クライアント数の設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、無線ごとの最大クライアント数を設定する WLAN ID を確認します。

show wlan summary

リストから WLAN ID を取得します。

ステップ 2 次のコマンドを入力して、WLAN ごとの最大クライアント数を設定します。

config wlan max-radio-clients *client_count*

最大 200 のクライアントを設定できます。

ステップ 3 **show 802.11a** コマンドを入力して、設定済みの関連クライアントの最大数を確認します。

クライアントの認証解除（CLI）

コントローラを使用して、ユーザ名、IP アドレス、または MAC アドレスに基づいてクライアントを認証解除できます。同じユーザ名を持つ複数のクライアント セッションがある場合、ユーザ名に基づいてすべてのクライアント セッションを認証解除できます。異なるインターフェイスにわたって重複した IP アドレスがある場合、MAC アドレスを使用してクライアントを認証解除できます。

（注） コントローラ GUI を使用してクライアントを認証解除することはできません。

手順

- **config client deauthenticate** {*mac-addr* | *ipv4-addr* | *ipv6-addr* | *user-name*}

第 43 章

WLAN インターフェイス

マルチキャスト VLAN

マルチキャスト最適化について

7.0.116.0 よりも前のリリースでは、マルチキャストは、マルチキャスト アドレスと VLAN を 1 つのエンティティ（MGID）としてグループ化することを基本としていました。VLAN Select と VLAN プーリングが使用されると、重複パケットが増加する可能性があります。VLAN Select 機能では、すべてのクライアントがそれぞれ異なる VLAN 上でマルチキャスト ストリームをリッスンします。そのため、コントローラは、マルチキャスト アドレスと VLAN の組み合わせごとに異なる MGID を作成します。その結果、アップストリーム ルータは VLAN ごとにコピーを 1 つ送信し、最悪の場合、プール内に存在する VLAN の数だけコピーが作成されます。WLAN はすべてのクライアントに対して同じままなので、マルチキャスト パケットの複数のコピーが無線で送信されます。無線メディア上およびコントローラとアクセス ポイントの間に発生する重複したマルチキャスト ストリームを抑制するには、マルチキャスト最適化機能を使用できます。

マルチキャスト最適化では、マルチキャスト トラフィック用に使用可能なマルチキャスト VLAN を作成できます。WLAN の VLAN の 1 つを、マルチキャスト グループが登録されるマルチキャスト VLAN として設定できます。クライアントは、マルチキャスト VLAN 上でマルチキャスト ストリームをリッスンできます。MGID は、マルチキャスト VLAN とマルチキャスト IP アドレスを使用して生成されます。同じ WLAN の VLAN プール上にある複数のクライアントが単一のマルチキャスト IP アドレスをリッスンしている場合、単一の MGID が生成されます。コントローラは、この VLAN プール上のクライアントからのすべてのマルチキャスト ストリームが常にマルチキャスト VLAN 上に送出されるようにして、その VLAN プールのすべての VLAN に対し、アップストリーム ルータに登録されるエントリが 1 つになるようにします。クライアントが異なる VLAN 上にあっても、1 つのマルチキャスト ストリームだけ

がVLANプールにヒットします。したがって、無線で送信されるマルチキャストパケットは、1 つのストリームだけになります。

マルチキャスト VLAN の設定（GUI）

手順

ステップ 1 **[WLANs]** > **[WLAN ID]** を選択します。[WLAN > Edit] ページが表示されます。

ステップ 2 [General] タブで [Multicast VLAN feature] チェックボックスをオンにして、WLAN に対してマルチキャスト VLAN を有効にします。

[Multicast Interface] ドロップダウン リストが表示されます。

ステップ 3 [Multicast Interface] ドロップダウン リストから VLAN を選択します。

ステップ 4 [Apply] をクリックします。

マルチキャスト VLAN の設定（CLI）

config wlan multicast interface *wlan_id* **enable** *interface_name* コマンドを使用して、マルチキャスト VLAN 機能を設定します。

パッシブ クライアント

パッシブ クライアントについて

パッシブ クライアントとは、固定 IP アドレスが設定されている、スケールやプリンタなどのワイヤレス デバイスです。これらのクライアントは、アクセス ポイントにアソシエートするとき、IP アドレス、サブネット マスク、およびゲートウェイ情報などの IP 情報を送信しません。その結果、パッシブ クライアントが使用された場合、それらのクライアントが DHCP を使用しない限り、コントローラではその IP アドレスは認識されません。

現在、Wireless LAN Controller は ARP 要求のプロキシとして動作します。ARP 要求を受信すると、コントローラは、クライアントに直接要求を渡す代わりに、ARP応答で応答します。このシナリオには、次の 2 つの利点があります。

- クライアントに ARP 要求を送信するアップストリーム デバイスは、クライアントが配置されている場所を認識しません。
- 携帯電話やプリンタなどのバッテリ駆動デバイスでは、すべての ARP 要求に応答する必要がないため、電力が保持されます。

ワイヤレス コントローラには、パッシブ クライアントに関する IP 関連の情報がないため、ARP 要求に応答できません。現在の動作では、ARP 要求のパッシブ クライアントへの転送は許可されていません。パッシブ クライアントへのアクセスを試みるアプリケーションは、失敗します。

パッシブ クライアント機能は、有線クライアントとワイヤレス クライアント間の ARP 要求および応答の交換を可能にします。この機能が有効である場合、コントローラは、目的のワイヤレス クライアントが RUN 状態になるまで、有線クライアントからワイヤレス クライアントへ ARP 要求を渡すことができます。

（注） ローカルにスイッチされる WLAN を持つ FlexConnect AP の場合、パッシブ クライアント機能によって、ARP 要求のブロードキャストが有効になり、AP はクライアントの代わりに応答します。

パッシブ クライアントの制約事項

- WLAN にアソシエートされたインターフェイスは VLAN タギングを備えている必要があります。
- GARP フォワーディングは、**show advanced hotspot** コマンドを使用して有効にする必要があります。

（注） 上記 2 つのシナリオのいずれも設定されていない場合は、クライアント ARP フォワーディングが機能しません。

- パッシブ クライアント機能は、AP グループおよび FlexConnect によって中央でスイッチされる WLAN ではサポートされません。

パッシブ クライアントの設定（GUI）

始める前に

パッシブ クライアントを設定するには、マルチキャスト-マルチキャストまたはマルチキャスト-ユニキャスト モードを有効にする必要があります。

手順

ステップ 1 **[Controller]** > **[General]** を選択して [General] ページを開きます。

ステップ 2 [AP Multicast Mode] ドロップダウン リストから [Multicast] を選択します。[Multicast Group Address] テキスト ボックスが表示されます。

ステップ 3 [**Multicast Group Address**] テキスト ボックスに、マルチキャスト グループの IP アドレスを入力します。

ステップ 4 [Apply] をクリックします。

ステップ 5 次の手順で、グローバル マルチキャスト モードを有効にします。

a) **[Controller]** > **[Multicast]** を選択します。

b) [Enable Global Multicast Mode] チェックボックスをオンにします。

マルチキャスト-マルチキャスト モードの有効化（GUI）

始める前に

パッシブ クライアントを設定するには、マルチキャスト-マルチキャストまたはマルチキャスト-ユニキャスト モードを有効にする必要があります。

手順

ステップ 1 [Controller] > [General] の順に選択して、[General] ページを開きます。

ステップ 2 [AP Multicast Mode] ドロップダウン リストで、次のいずれかのオプションを選択します。

- [Unicast]：ユニキャストを使用してマルチキャスト パケットを送信するようにコントローラを設定します。これはデフォルト値です。
- [Multicast]：マルチキャストを使用してマルチキャスト パケットを CAPWAP マルチキャスト グループに送信するようにコントローラを設定します。

ステップ 3 [AP Multicast Mode] ドロップダウン リストから [Multicast] を選択します。[Multicast Group Address] テキスト ボックスが表示されます。

（注） ユニキャストだけがサポートされるため、Cisco Flex 7510 WLC の AP マルチキャスト モードを設定することはできません。

ステップ 4 [Multicast Group Address] テキスト ボックスに、マルチキャスト グループの IP アドレスを入力します。

ステップ 5 [Apply] をクリックします。

ステップ 6 次の手順で、グローバル マルチキャスト モードを有効にします。

a) **[Controller]** > **[Multicast]** を選択します。

b) [Enable Global Multicast Mode] チェックボックスをオンにします。

コントロールでのグローバル マルチキャスト モードの有効化（GUI）

手順

ステップ 1 [Controller] > [Multicast] の順に選択して [Multicast] ページを開きます。

（注） [Enable IGMP Snooping] テキスト ボックスは、[Enable Global Multicast Mode] を有効にしている場合のみ、強調表示されます。[IGMP Timeout (seconds)] テキスト ボックスは、[Enable IGMP Snooping] テキスト ボックスを有効にしている場合のみ、強調表示されます。

ステップ 2 [Enable Global Multicast Mode] チェックボックスをオンにして、マルチキャスト モードを有効にします。この手順では、マルチキャスト方法を使用してマルチキャストパケットをCAPWAP マルチキャスト グループに送信するようにコントローラを設定します。

（注） Cisco Flex WLC にグローバル マルチキャスト モードを設定することはできません。

ステップ 3 [Enable IGMP Snooping] チェックボックスをオンにして、IGMP スヌーピングを有効にします。デフォルト値は [disabled] です。

ステップ 4 IGMP タイムアウトを設定するための [IGMP Timeout] テキスト ボックスに、30 ～ 7200 秒の値を入力します。

ステップ 5 [Apply] をクリックして、変更を確定します。

コントローラでのパッシブ クライアント機能の有効化（GUI）

手順

ステップ 1 [WLAN] > [WLANs] > [WLAN ID] を選択し、[WLANs > Edit] ページを開きます。デフォルトでは、[General] タブが表示されます。

ステップ 2 [Advanced] タブを選択します。

ステップ 3 [Passive Client] チェックボックスをオンにして、パッシブ クライアント機能を有効にします。

ステップ 4 [Apply] をクリックして、変更を確定します。

パッシブ クライアントの設定（CLI）

手順

ステップ 1 コントローラ上でマルチキャストを有効にするには、次のコマンドを入力します。

config network multicast global enable

デフォルト値は [disabled] です。

ステップ 2 マルチキャストを使用して、アクセス ポイントにマルチキャストを送信するようにコントローラを設定するには、次のコマンドを入力します。

config network multicast mode multicast *multicast_group_IP_address*

ステップ 3 無線 LAN でパッシブ クライアントを設定するには、次のコマンドを入力します。

config wlan passive-client {**enable** | **disable**} *wlan_id*

ステップ 4 WLAN を設定するには、次のコマンドを入力します。

config wlan

ステップ 5 次のコマンドを入力して、変更を保存します。

save config

ステップ 6 特定の WLAN のパッシブ クライアント情報を表示するには、次のコマンドを入力します。

show wlan *2*

ステップ 7 パッシブ クライアントが AP に正しくアソシエートされているかどうか、およびパッシブ クライアントがコントローラで DHCP Required 状態に移行したかどうかを確認するには、次のコマンドを入力します。

debug client *mac_address*

ステップ 8 クライアントの詳細情報を表示するには、次のコマンドを入力します。

show client detail *mac_address*

ステップ 9 有線クライアントがクライアントとの接続を試みたときに、クライアントが RUN 状態に移行したかどうかをチェックするには、次のコマンドを入力します。

debug client *mac_address*

ステップ 10 ARP 要求が有線側からワイヤレス側に転送されるかどうかを設定してチェックするには、次のコマンドを入力します。

debug arp all enable

（注） Cisco WLC は、VLAN 情報ではなく、ARP テーブルに基づいて重複する IP アドレスを検出します。異なる VLAN にある 2 台のクライアントが同じ IP アドレスを使用している場合、Cisco WLC は IP の衝突を報告し、GARP を送信します。これは、2 台の有線クライアントに限定されず、有線クライアントとワイヤレス クライアントに対しても行われます。

パッシブ クライアント ARP のマルチキャスト-ユニキャスト サポートについて

この機能は、Cisco 5520 WLC で機能するように設計されています。Cisco WLC でパッシブ クライアント機能が有効になると、Cisco WLC はシスコ以外の WGB に対応するため、すべてのトラフィックを WGB 経由で有線クライアントから AP にルーティングさせます。

この実装では、ブロードキャスト ARP メッセージがすべての AP に送信されます。Cisco 5520 WLC でマルチキャスト-ユニキャスト モードが有効になると、トラフィックはこのモードを使用してユニキャスト パケットとして AP に送信されます。

パッシブ クライアント ARP のマルチキャスト-ユニキャスト サポートの制約事項

- 5520 WLC でのみサポートされます。
- CPU 使用率が高くなるのを回避するために、1 秒あたり 10,000 パケットの制限が適用されます。
- パッシブ クライアント機能は、WLAN 単位でサポートされます。

WLC でのユニキャスト モードの設定（GUI）

手順

ステップ 1 [WLANs] を選択して、[WLANs] ページを開きます。
ステップ 2 パッシブ クライアント ユニキャスト モードを設定する WLAN の ID 番号をクリックします。
ステップ 3 [Advanced] タブを選択します。
ステップ 4 [Passive Client] チェックボックスをオンにします。
ステップ 5 設定を保存するには、[Apply] をクリックします。
ステップ 6 [Controller] ページを選択します。
ステップ 7 [ARP Unicast Mode] ドロップダウン リストから [enable] を選択します。
ステップ 8 設定を保存するには、[Apply] をクリックします。

WLC でのユニキャスト モードの設定（CLI）

手順

ステップ 1 ユニキャスト モードを有効にする前に、パッシブ クライアントを有効にします。

config wlan passive-client enable *wlan-id*

ステップ 2 ユニキャスト パケットの転送を有効にします。

config network passive-client arp-unicast-forwarding enable

ステップ 3 ARP ユニキャスト モードのステータスを表示します。

show network summary

ステップ 4 ARP 統計情報を表示します。

show arp stats

ステップ 5 パッシブ クライアントのステータスを表示します。

show wlan *wlan-id*

固定IPアドレスを持つクライアントのダイナミックアンカー

固定 IP を持つクライアントのダイナミック アンカーについて

ワイヤレス クライアントのスタティック IP アドレスを設定する場合があります。これらのワイヤレスクライアントをネットワーク内で移動するときは、他のコントローラへのアソシエートを試みることができました。クライアントが、固定 IP と同じサブネットをサポートしないコントローラにアソシエートしようとすると、クライアントはネットワーク接続に失敗します。固定 IP アドレスを持つクライアントのダイナミック トンネリングを有効にできるようになりました。

固定 IP アドレスを使用した固定 IP クライアントのダイナミック アンカーは、クライアントのサブネットが同じモビリティ グループ内の別のコントローラへのトラフィックをトンネリングすることによってサポートされている、他のコントローラにアソシエートすることができます。この機能により、クライアントがスタティック IP アドレスを使用していてもネットワークが処理されるように WLAN を設定できます。

固定 IP クライアントのダイナミック アンカーの機能

次の一連の手順は、固定 IP アドレスを使用してクライアントがコントローラにアソシエートしようとするときに実行されます。

1. クライアントがコントローラ、たとえば WLC-1 にアソシエートすると、モビリティ アナウンスを行います。モビリティ グループ内のコントローラが応答した場合（たとえば WLC-2）、クライアント トラフィックがコントローラ WLC-2 にトンネリングされます。結果として、コントローラ WLC 1 が外部コントローラとなり、WLC-2 がアンカー コントローラとなります。
2. コントローラが応答しない場合、クライアントはローカル クライアントとして処理され、認証が実行されます。クライアントの IP アドレスは孤立したパケットの処理または ARP

要求の処理のいずれかによって更新されます。クライアントのIPサブネットがコントローラ（WLC-1）でサポートされていない場合、WLC-1 は別のスタティック IP のモバイル アナウンスを送信し、クライアントのサブネットをサポートするコントローラ（たとえば WLC-3）がそのアナウンスに応答した場合、クライアント トラフィックはコントローラ WLC-3 にトンネリングされます。結果として、コントローラ WLC 1 がエクスポート外部コントローラとなり、WLC-3 がエクスポート アンカー コントローラとなります。

3. 確認応答が受信されると、クライアント トラフィックがアンカーとコントローラ（WLC-1）間でトンネリングされます。

（注） WLAN をインターフェイス グループで設定し、インターフェイス グループ内のいずれかのインターフェイスがスタティック IP クライアント サブネットをサポートしている場合、クライアントはそのインターフェイスに割り当てられます。この状況は、ローカルまたはリモート（スタティック IP アンカー）で発生します。

AAA オーバーライドが WLAN にマッピングされたインターフェイス グループと一緒に使用されている場合は、DHCP トランザクションに使用される送信元インターフェイスが管理インターフェイスになります。

WLAN に追加するインターフェイス グループで RADIUS サーバ上書きインターフェイスが有効になっており、認証用のクライアント要求が含まれている場合は、コントローラが RADIUS サーバとしてインターフェイス グループから最初の IP アドレスを選択します。

（注） セキュリティ レベル 2 認証は、ローカル（スタティック IP 外部）コントローラでのみ実行されます。これは、エクスポート外部コントローラとも呼ばれます。

固定 IP アドレスを持つクライアントのダイナミック アンカーの制約事項

- 固定 IP トンネリングの AAA を実行する場合、上書きしたインターフェイスを設定しないでください。上書きしたインターフェイスがクライアント サブネットをサポートしていない場合、トラフィックがクライアントに対してブロックされることがあるためです。これが可能になるのは、上書きインターフェイス グループがクライアント サブネットをサポートする極端な場合です。
- ローカル コントローラは、このクライアント エントリが存在する正しい AAA サーバに設定する必要があります。

次の制限事項は、同じ WLAN でスタティック IP トンネリングに他の機能を設定する場合に適用されます。

- 自動アンカー モビリティ（ゲスト トンネリング）は同じ WLAN に設定できません。

- FlexConnect ローカル認証は同じ WLAN に設定できません。
- DHCP Required オプションは、同じ WLAN に設定できません。
- FlexConnect ローカル スイッチングでは、固定 IP クライアントのダイナミック アンカーを設定できません。
- Cisco WLC 上では同じ NTP/SNTP サーバを設定することをお勧めします。NTP/SNTP サーバが異なる場合は、NTP/SNTP を有効にするときに、すべての Cisco WLC 上のシステム時刻が同じであることを確認します。システム時刻が同期していない場合は、一部のシナリオでシームレス モビリティが失敗する可能性があります。また、NTP/SNTP が有効で時間が遅れている Cisco WLC はモバイル アナウンス メッセージをドロップします。

固定 IP クライアントのダイナミック アンカーの設定（GUI）

手順

ステップ 1 [WLANs] を選択して、[WLANs] ページを開きます。

ステップ 2 IP クライアントのダイナミック アンカーを有効にする WLAN の ID 番号をクリックします。[WLANs > Edit] ページが表示されます。

ステップ 3 [Advanced] タブを選択して、[WLANs > Edit]（[Advanced]）ページを開きます。

ステップ 4 [Static IP Tunneling] チェックボックスをオンして、スタティック IP クライアントのダイナミック アンカリングを有効にします。

ステップ 5 [Apply] をクリックして、変更を確定します。

固定 IP クライアントのダイナミック アンカーの設定（CLI）

config wlan static-ip tunneling {enable | disable} *wlan_id*：特定の WLAN 上の固定 IP クライアントのダイナミック アンカーを有効または無効にします。

スタティック IP を使用したクライアントのコントローラをモニタし、トラブルシューティングを行うには、次のコマンドを使用します。

- **show wlan** *wlan_id*：固定 IP クライアント機能のステータスを確認できるようにします。

```
……..
Static IP client tunneling..... Enabled
……..
```

- **debug client** *client-mac*
- **debug dot11 mobile** enable
- **debug mobility handoff** enable

第 44 章

WLAN タイムアウト

タイムアウト

無効なクライアントのタイムアウト

無効なクライアントのタイムアウトの設定について

無効なクライアントに対してタイムアウトを設定できます。アソシエートしようとした際に認証で3回失敗したクライアントは、それ以降のアソシエーションの試みでは自動的に無効にされます。タイムアウト期間が経過すると、クライアントは認証の再試行を許可され、アソシエートすることができます。このとき、認証に失敗すると再び排除されます。無効なクライアントに対してタイムアウトを設定するには、次のコマンドを使用します。

無効なクライアントのタイムアウトの設定（CLI）

- 無効なクライアントのタイムアウトを設定するには、**config wlan exclusionlist** *wlan_id timeout* コマンドを入力します。有効なタイムアウトの範囲は、1 ～ 2147483647 秒です。値 0 を指定すると、クライアントが永久的に無効になります。
- 現在のタイムアウトを確認するには、**show wlan** コマンドを入力します。

セッション タイムアウト

セッション タイムアウトについて

WLAN にセッション タイムアウトを設定できます。セッション タイムアウトとは、クライアント セッションが再認証を要求することなくアクティブである最大時間を指します。

セッション タイムアウトの設定（GUI）

設定可能なセッション タイムアウトの範囲は次のとおりです。

- 802.1x は 300 ～ 86400。
- 他のすべてのセキュリティ タイプは 0 ～ 65535。

（注） セッション タイムアウトを 0 に設定すると、オープン システムの場合はセッション タイムアウトが無効になり、その他のシステム タイプでは 86400 秒になります。

（注） 802.1x WLAN のセッション タイムアウト値が変更された場合でも、関連クライアントの pmk-cache に新しいセッション タイムアウト値を反映した変更はされません。

手順

ステップ 1 [WLANs] を選択して、[WLANs] ページを開きます。

ステップ 2 セッション タイムアウトを割り当てる WLAN の ID 番号をクリックします。

ステップ 3 [WLANs >Edit] ページが表示されたら、[Advanced] タブを選択します。[WLANs > Edit]（[Advanced]）ページが表示されます。

ステップ 4 この WLAN のセッション タイムアウトを設定するには、[Enable Session Timeout] チェックボックスをオンにします。チェックボックスをオフにするということは、0 に設定することと同じであり、これは各セッション タイプのセッション タイムアウトの最大値です。

ステップ 5 [Apply] をクリックして、変更を確定します。

ステップ 6 [Save Configuration] をクリックして、変更を保存します。

セッション タイムアウトの設定（CLI）

手順

ステップ 1 WLAN の無線クライアントにセッション タイムアウトを設定するには、次のコマンドを入力します。

config wlan session-timeout *wlan_id timeout*

デフォルト値は、レイヤ 2 セキュリティ タイプが [802.1X]、[Static WEP+802.1X]、[WPA+WPA2 with 802.1X]、[CCKM]、または [802.1X+CCKM] 認証キー管理の場合は 1800 秒、その他すべてのレイヤ 2 セキュリティ タイプ（[Open WLAN]/[CKIP]/[Static WEP]）については 0 秒です。値 0 はタイムアウトなしに相当します。

PMK キャッシュを作成する 802.1 x クライアント セキュリティ タイプでは、セッション タイムアウトが無効になっている場合、設定できるセッション タイムアウトの最大値は 86400 秒です。PMK キャッシュが作成されない、オープン、WebAuth、PSK などのその他のクライアント セキュリティでは、セッション タイムアウトが無効になっている場合、セッション タイムアウト値は「無限」として表示されます。

ステップ 2 次のコマンドを入力して、変更を保存します。

save config

ステップ 3 WLAN の現在のセッション タイムアウト値を表示するには、次のコマンドを入力します。

show wlan *wlan_id*

以下に類似した情報が表示されます。

```
WLAN Identifier.................................. 9
Profile Name..................................... test12
Network Name (SSID).............................. test12
...
Number of Active Clients......................... 0
Exclusionlist Timeout............................ 60 seconds
Session Timeout.................................. 1800 seconds
...
```

ユーザ アイドル タイムアウト（User Idle Timeout）

WLAN ごとのユーザ アイドル タイムアウトについて

これは、controllerのすべての WLAN プロファイルに適用可能なユーザ アイドル タイムアウト機能の現在の実装に対する拡張です。この機能拡張により、個々の WLAN プロファイルに対してユーザ アイドル タイムアウトを設定できます。このユーザ アイドル タイムアウトは、この WLAN プロファイルに属するすべてのクライアントに適用できます。

クライアントが指定されたユーザ アイドル タイムアウト中にデータのしきい値のクォータを送信せず、クライアントが非アクティブであると見なされ、認証解除された場合、しきい値によってトリガーされるタイムアウトを設定することもできます。クライアントが送信するデータがユーザ アイドル タイムアウト内で指定されたしきい値のクォータを超える場合、クライアントはアクティブであると見なされ、controllerは別のタイムアウト期間中に更新します。しきい値のクォータがタイムアウト期間内に達した場合、タイムアウト期間が更新されます。

ユーザのアイドル タイムアウトを 120 秒に指定し、ユーザのアイドルしきい値を 10 メガバイトに指定するとします。120 秒が経過した後、クライアントが 10 メガバイトのデータを送信しない場合、そのクライアントは非アクティブであると見なされ、認証解除されます。クライアントが 120 秒の間に 10 メガバイトに達した場合、タイムアウト期間が更新されます。

WLAN ごとのユーザ アイドル タイムアウトの設定（CLI）

手順

- 次のコマンドを入力して、WLAN に対してユーザ アイドル タイムアウトを設定します。

  config wlan usertimeout *timeout-in-seconds wlan-id*

- 次のコマンドを入力して、WLAN に対してユーザ アイドルしきい値を設定します。

  config wlan user-idle-threshold *value-in-bytes wlan-id*

Address Resolution Protocol タイムアウト

Address Resolution Protocol（ARP）タイムアウトは、ネットワークから学習したデバイスに関する Cisco WLC 上の ARP エントリを削除するために使用されます。

ARP エントリには次の 4 つのタイプがあります。

- 通常タイプ：CLI に「ホスト」と表示されます。
- モバイル クライアント タイプ： CLI に「クライアント」と表示されます。
- パーマネント タイプ：CLI に「パーマネント」と表示されます。
- リモート タイプ：CLI に「クライアント」と表示されます。

通常タイプの ARP エントリのみ削除できます。他の 3 つのエントリは、ARP タイムアウト機能を使用して削除することはできません。

ARP タイムアウトの設定（GUI）

手順

ステップ 1 **[Controller]** > **[General]** を選択します。

ステップ 2 [ARP Timeout] フィールドに、タイムアウト値（秒単位）を入力します。デフォルトでは、タイムアウトは 300 秒に設定されます。有効な範囲は 10 ～ 2147483647 秒です。

ステップ 3 設定を保存します。

ARP タイムアウトの設定（CLI）

手順

- 次のコマンドを入力して、ARP タイムアウト値を設定します。

config network arptimeout *value-in-seconds*

デフォルト値は 300 秒で、有効な範囲は 10 ～ 2147483647 秒です。

スリープ状態にあるクライアントの認証

スリープ状態にあるクライアントの認証について

Web 認証に成功したゲスト アクセスを持つクライアントは、ログイン ページから別の認証プロセスを実行せずにスリープおよび復帰することを許可されています。再認証が必要になるまでスリープ状態にあるクライアントが記録される期間を設定できます。有効範囲は 10 ～ 43200 分、デフォルトは 720 分です。WLAN にマッピングされるユーザ グループ ポリシーと WLAN に、期間を設定できます。スリープ タイマーは、アイドル タイムアウト後に有効になります。クライアント タイムアウトが WLAN のスリープ タイマーに設定された時間より短い場合、クライアントのライフタイムがスリープ時間として使用されます。

（注） スリープ タイマーは 5 分ごとに期限切れになります。

この機能は FlexConnect のローカル スイッチング、中央認証のシナリオでサポートされています。

注意 スリープ モードに切り替わったクライアント MAC アドレスがスプーフィングされた場合、ラップトップなどの偽のデバイスを認証することができます。

次に、モビリティ シナリオでの注意事項を示します。

- 同じサブネットの L2 ローミングがサポートされています。
- アンカー スリープ タイマーを適用できます。
- スリープ状態にあるクライアントの情報は、クライアントがアンカー間を移動する場合に、複数の自動アンカー間で共有されます。

リリース 8.0 以降のハイ アベイラビリティ シナリオでは、スリープ タイマーがアクティブとスタンバイの間で同期されます。

サポートされるモビリティ シナリオ

スリープ状態にあるクライアントは、次のシナリオでは再認証が必要ありません。

- モビリティ グループに 2 台のコントローラがあるとします。1 台のコントローラに関連付けられているクライアントがスリープ状態になり、その後復帰して他方のコントローラに関連付けられます。

- モビリティ グループに 3 台のコントローラがあるとします。1 台目のコントローラにアンカーされた 2 台目のコントローラに関連付けられたクライアントは、スリープ状態から復帰して、3 台目のコントローラに関連付けられます。
- クライアントはスリープ状態から復帰して、エクスポート アンカーにアンカーされた同じまたは別のエクスポート外部コントローラに関連付けられます。

スリープ状態にあるクライアントの認証に関する制限

- スリープ クライアント機能は、WebAuth セキュリティが設定された WLAN に対してのみ動作します。ウェブ パススルーはリリース 8.0 以降でサポートされています。
- スリープ状態にあるクライアントは WLAN ごとにのみ設定できます。
- スリープ状態にあるクライアントの認証機能は、レイヤ 2 セキュリティおよび Web 認証が有効な場合はサポートされません。
- スリープ状態にあるクライアントの認証機能は、レイヤ 3 セキュリティが有効な WLAN でのみサポートされています。
- レイヤ 3 セキュリティでは、認証、パススルー、および On MAC Filter 失敗 Web ポリシーがサポートされています。条件付き Web リダイレクトとスプラッシュ ページ Web リダイレクト Web ポリシーはサポートされていません。
- スリープ状態にあるクライアントの中央 Web 認証はサポートされていません。
- スリープ状態にあるクライアントの認証機能は、ゲスト LAN およびリモート LAN ではサポートされていません。
- ローカル ユーザ ポリシーを持つスリープ状態のゲスト アクセス クライアントはサポートされません。この場合、WLAN 固有のタイマーが適用されます。
- ハイ アベイラビリティのシナリオでは、クライアント エントリがアクティブとスタンバイの間で同期されますが、スリープ タイマーは同期されません。アクティブ コントローラに障害が発生した場合、クライアントはスタンバイ コントローラにアソシエートするときに再認証される必要があります。
- サポートされるスリープ状態にあるクライアントの数は、コントローラ プラットフォームによって異なります。
  - Cisco 2504 ワイヤレス コントローラ：500
  - Cisco 5508 ワイヤレス コントローラ：1000
  - Cisco 5520 ワイヤレス コントローラ：25000
  - Cisco Flex 7510 ワイヤレス コントローラ：リリース 7.6 以降で 25000、以前のリリースで 9000
  - Cisco 8510 ワイヤレス コントローラ：リリース 7.6 以降で 25000、以前のリリースで 9000

- Cisco 8540 ワイヤレス コントローラ：64000
- Cisco WiSM2：1000
- Cisco 仮想ワイヤレス LAN コントローラ：500

• 新しいモビリティはサポートされていません。

スリープ状態のクライアントの認証の設定（GUI）

手順

ステップ 1 [WLANs] を選択します。

ステップ 2 対応する WLAN ID をクリックします。

[**WLANs > Edit**] ページが表示されます。

ステップ 3 [Security] タブをクリックして、[Layer 3] タブをクリックします。

ステップ 4 スリープ状態のクライアントに対する認証を有効にするには、[Sleeping Client] チェックボックスをオンにします。

ステップ 5 再認証が必要になる前にスリープ状態にあるクライアントを記録する期間を [Sleeping Client Timeout] に入力します。

デフォルトのタイムアウトは 12 時間です。

ステップ 6 [Apply] をクリックします。

ステップ 7 [Save Configuration] をクリックします。

スリープ状態のクライアントの認証の設定（CLI）

手順

- 次のコマンドを入力して、WLANのスリープ状態のクライアントの認証を有効または無効にします。
  config wlan custom-web sleep-client {**enable** | **disable**} *wlan-id*
- 次のコマンドを入力して、WLANにスリープ状態のクライアントのタイムアウトを設定します。
  config wlan custom-web sleep-client timeout *wlan-id duration*
- 次のコマンドを入力して、WLAN のスリープ状態のクライアントの設定を表示します。
  show wlan *wlan-id*
- 次のコマンドを入力して、不要なスリープ状態のクライアントのエントリを削除します。
  config custom-web sleep-client delete *client-mac-addr*

- 次のコマンドを入力して、すべてのスリープ状態にあるクライアントのエントリの要約を表示します。

  show custom-web sleep-client summary

- 次のコマンドを入力して、クライアント MAC アドレスに基づいてスリープ状態にあるクライアントのエントリの詳細を表示します。

  show custom-web sleep-client detail *client-mac-addr*

第 45 章

WLAN セキュリティ

Layer 2 Security

レイヤ 2 セキュリティの前提条件

同じ SSID を持つ WLAN には、ビーコン応答とプローブ応答でアドバタイズされる情報に基づいてクライアントが WLAN を選択できるように、一意のレイヤ 2 セキュリティ ポリシーが設定されている必要があります。使用可能なレイヤ 2 セキュリティ ポリシーは、次のとおりです。

- なし（オープン WLAN）
- Static WEP または 802.1X

（注）
- Static WEP と 802.1x はどちらも、ビーコン応答とプローブ応答で同じビットによってアドバタイズされるため、クライアントはこれらを区別できません。したがって、同じ SSID を持つ複数の WLAN では、それらの両方を 使用できません。
- WLAN WEP は、1810w アクセス ポイントではサポートされません。

- WPA/WPA2

（注）
- 同じ SSID を持つ複数の WLAN で WPA と WPA2 を使用することはできませんが、同じ SSID を持つ 2 つの WLAN は、PSK を使用する WPA/TKIP と 802.1X を使用する Wi-Fi Protected Access（WPA）/Temporal Key Integrity Protocol（WPA）で設定するか、802.1X を使用する WPA/TKIP または 802.1X を使用する WPA/AES で設定することができます。
- TKIP サポートが設定された WLAN は RM3000AC モジュールでは有効になりません。

注意事項と制約事項

- WLAN が暗号化キーなしでレイヤ 2 セキュリティ WEP で設定されている場合、次の XML メッセージが表示されます。

```
apf_xml_validate_vapStatus: Encryption mode 0 for static WEP does not match encryption
 mode 2 for dynamic WEP
Validation for node ptr_apfCfgData.apfVAPIDData.apfVapStatus failed, indices for
node are 11
```

- レイヤ 2 の保護が必要で、MAC スプーフィングを防止する場合は、Web 認証と WPA2-PSK や WPA2 dot1x などのレイヤ 2 セキュリティを組み合わせることをお勧めします。

認証

802.1X 動的キーおよび許可の設定（CLI）

コントローラでは、アクセス ポイント上で Extensible Authentication Protocol（EAP; 拡張認証プロトコル）を使用する 802.1X Dynamic WEP キーを制御できます。また、WLAN の 802.1X ダイナミック キー設定をサポートしています。

（注） Lightweight アクセス ポイントとワイヤレス クライアントで LEAP を使用するには、CiscoSecure Access Control Server（ACS）を設定する際に RADIUS サーバ タイプとして [Cisco-Aironet] を選択することを確認します。

- 各 WLAN のセキュリティ設定を確認するには、次のコマンドを入力します。

  show wlan *wlan_id*

  新しい WLAN のデフォルトのセキュリティ設定は、ダイナミック キーが有効な 802.1X です。レイヤ 2 の堅牢なポリシーを維持するには、802.1X を WLAN 上で設定したままにします。

- 次のコマンドを入力して、802.1X 暗号化を無効または有効にします。

  config wlan security 802.1X {**enable** | **disable**} *wlan_id*

  802.1X 認証を有効にした後、コントローラから、ワイヤレス クライアントと認証サーバとの間で EAP 認証パケットが送信されます。このコマンドにより、すべての EAP タイプのパケットは、コントローラとの送受信が可能になります。

  （注） コントローラは、同じ WLAN で Web 認証と 802.1X 認証の両方を実行します。クライアントは、最初に 802.1x で認証されます。認証が成功すると、クライアントは、Web 認証クレデンシャルを提供する必要があります。Web 認証が成功すると、クライアントは RUN 状態に移行します。

- 次のコマンドを入力して、WLAN の 802.1X 暗号化レベルを変更します。

  config wlan security 802.1X encryption*wlan_id***[0 | 40 | 104]**

  - 802.1x 暗号化なしを指定するには、**0** オプションを使用します。
  - 40/64 ビット暗号化を指定するには、**40** オプションを使用します。
  - 104/128 ビット暗号化を指定するには、**104** オプションを使用します。（これは、デフォルトの暗号化設定です）。

RADIUS VSA

RADIUS VSA に関する情報

インターネット エンジニアリング タスク フォース（IETF）のドラフト標準では、ネットワーク アクセス サーバと RADIUS サーバ間でベンダー固有の属性（VSA）を使用してベンダー固有の情報を伝達する方法が規定されています。VSA を使用すれば、ベンダーは一般的な用途に適さない独自の拡張属性をサポートできます。VSA は XML ファイル内で事前に定義されます。XML ファイルにベンダー固有の属性を追加する必要があり、この XML ファイルがコントローラにダウンロードされます。このサポートを有効にするためにコントローラ上で実施しな

ければならない設定はありません。ファイルには、XMLタグを指定するためのXMLスキーマで規定されている特定の形式で RADIUS 属性が含まれています。

定義されたベンダー固有の属性を含むXMLファイルはFTPサーバからダウンロードできます。ダウンロードしたファイルはフラッシュ メモリに保存され、複数のリブート プロセスを通して保持されます。ファイルは、ダウンロードが成功したときとコントローラが起動するたびに解析されます。XML ファイルは RADIUS サーバにアップロードして認証とアカウンティングに使用できます。コントローラは、これらの値を解析すると、そのファイルをベンダー固有の属性を保存するための別のデータ構造に保存します。また、指定された使用形式に基づいて、認証パケットとアカウンティング パケットのどちらかまたはその両方でこれらの属性値を使用します。ファイルにエラーが含まれている場合は、コントローラの解析が失敗して、属性が適用されません。ファイル内のエラーを修正するか、ファイルをFTPサーバからコントローラにダウンロードし直す必要があります。

RADIUS AVP リストの *XML* サンプル ファイル

参照用に、RADIUS AVP リストの XML サンプル ファイルを使用できます。サンプル XML ファイルには 2 個の属性のみが含まれていて、1 つは認証用、もうひとつはアカウンティング用です。RADIUS の属性と値のペアを追加することができますが、これらの属性と値のペアは、指定された形式で追加する必要があります。

（注） AVP のダウンロードでサポートされている WLAN の最大数は 32 です。

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!--Sample XML file edited by User1-->

<radiusFile>
<avpList SSID_PROF="test" incAuth="true" incAcct="false">
        <radiusAttributes>
                <attributeName>Idle-Timeout</attributeName>
                <vendorId>9</vendorId>
                <attributeId>21</attributeId>
                <valueType>INTEGER</valueType>
                <attributeValue>100</attributeValue>
        </radiusAttributes>
        <radiusAttributes>
                <attributeName>remote-name</attributeName>
                <vendorId>9</vendorId>
                <attributeId>26</attributeId>
                <valueType>STRING</valueType>
                <attributeValue>TEST</attributeValue>
        </radiusAttributes>
</avpList>
<avpList SSID_PROF="test" incAcct="true">
        <radiusAttributes>
                <attributeName>Idle-Timeout</attributeName>
                <vendorId>9</vendorId>
                <attributeId>21</attributeId>
                <valueType>INTEGER</valueType>
                <attributeValue>100</attributeValue>
        </radiusAttributes>
        <radiusAttributes>
                <attributeName>remote-name</attributeName>
```

```
                <vendorId>9</vendorId>
                <attributeId>26</attributeId>
                <valueType>STRING</valueType>
                <attributeValue>TEST</attributeValue>
        </radiusAttributes>
</avpList>
</radiusFile>
```

RADIUS AVP リストのダウンロード（*GUI*）

手順

ステップ 1 [Commands] > [Download File] の順に選択して、[Download File to Controller] ページを開きます。

ステップ 2 [File Type] ドロップダウン リストから、[RADIUS AVP List] を選択します。

ステップ 3 [Transfer Mode] ドロップダウン リストで、次のオプションから選択します。

- **TFTP**
- **[FTP]**
- **SFTP**

ステップ 4 [IP Address] テキスト ボックスに、サーバの IPv4 アドレスまたは IPv6 アドレスを入力します。

ステップ 5 [File Path] テキスト ボックスに、RADIUS AVP リストのディレクトリ パスを入力します。

ステップ 6 [File Name] テキスト ボックスに、RADIUS AVP リストの名前を入力します。

ステップ 7 FTP サーバを使用している場合は、次の手順に従います。

a) [Server Login Username] テキスト ボックスに、FTP サーバにログインするためのユーザ名を入力します。

b) [Server Login Password] テキスト ボックスに、FTP サーバにログインするためのパスワードを入力します。

c) [Server Port Number] テキスト ボックスに、ダウンロードが発生する FTP サーバのポート番号を入力します。デフォルト値は 21 です。SFTP のデフォルト値は 22 です。

ステップ 8 コントローラに RADIUS AVP リストをダウンロードするには、[Download] をクリックします。ダウンロードのステータスを示すメッセージが表示されます。

ステップ 9 **[Security]** > **[AAA]** > **[RADIUS]** > **[Downloaded AVP]** を選択して、[Download RADIUS AVP List] ページを開きます。

ステップ 10 [WLAN SSID Profile name] ドロップダウン リストから、WLAN SSID プロファイル名を選択します。

ステップ 11 AVP リストにマッピングされた RADIUS 認証属性を表示するには、[Auth AVP] タブをクリックします。

ステップ 12 AVP リストにマッピングされた RADIUS アカウンティング属性を表示するには、[Acct AVP] タブをクリックします。

RADIUS AVP リストのアップロード（*GUI*）

手順

ステップ 1 **[Commands]** > **[Upload File]** の順に選択して、[Upload File from Controller] ページを開きます。

ステップ 2 [File Type] ドロップダウン リストから、[RADIUS AVP List] を選択します。

ステップ 3 [Transfer Mode] ドロップダウン リストで、次のオプションから選択します。

- **TFTP**
- **[FTP]**
- **SFTP**

ステップ 4 [IP Address] テキスト ボックスに、サーバの IPv4 アドレスまたは IPv6 アドレスを入力します。

ステップ 5 [File Path] テキスト ボックスに、RADIUS AVP リストのディレクトリ パスを入力します。

ステップ 6 [File Name] テキスト ボックスに、RADIUS AVP リストの名前を入力します。

ステップ 7 FTP サーバを使用している場合は、次の手順に従います。

a) [Server Login Username] テキスト ボックスに、FTP サーバにログインするためのユーザ名を入力します。

b) [Server Login Password] テキスト ボックスに、FTP サーバにログインするためのパスワードを入力します。

c) [Server Port Number] テキスト ボックスに、ダウンロードが発生する FTP サーバのポート番号を入力します。デフォルト値は 21 です。SFTP のデフォルト値は 22 です。

ステップ 8 コントローラから RADIUS AVP リストをアップロードするには、[Upload] をクリックします。アップロードのステータスを示すメッセージが表示されます。

RADIUS AVP リストのアップロードおよびダウンロード（*CLI*）

手順

ステップ 1 コントローラ CLI にログインします。

ステップ 2 次のコマンドを入力して、FTP サーバからコントローラに XML ファイル形式の RADIUS AVP をダウンロードします。

transfer download datatype radius-avplist

ステップ 3 次のコマンドを使用して、コントローラから RADIUS サーバへ XML ファイルをアップロードします。

transfer upload datatype radius-avplist

ステップ 4 次のコマンドを使用して、VSA AVP を表示します。

show radius avp-list *ssid-profile-name*

RADIUS レルム

RADIUS レルムについて

モバイル クライアントがWLANにアソシエートするときに、RADIUS レルムが認証要求パケット内の EAP-AKA ID 応答要求の一部として受信されます。WLAN のネットワーク アクセス識別子（NAI）形式（EAP-AKA）は、*0<IMSI>@wlan.mnc<MNC>.mcc<MCC>.3gppnetwork.org* として指定できます。NAI 形式のレルムは @ 記号の後ろに示され、*wlan.mnc<MNC>.mcc<MCC>.3gppnetwork.org* のように指定されます。ベンダー固有の属性が MCC については 311、MNC については 480 ～ 489 として追加された場合、その NAI 形式は *0311480999999999@wlan.mnc480.mcc311.3gppnetwork.org* のように指定できます。

モバイル加入者の場合、コントローラは、デバイスから受信した NAI 形式のレルムが特定の標準に従っている場合にのみ、AAA サーバに認証要求を送信します。認証とは別に、アカウンティング要求もレルム フィルタリングに基づいて AAA サーバに送信する必要があります。

コントローラ上でレルム フィルタリングをサポートするには、RADIUS 上でレルムを設定する必要があります。ユーザが特定の SSID を使用して接続されている場合、RADIUS サーバ上で設定されたレルムに対して受信されたNAI形式を使用してユーザが認証および認可されます。

WLAN 上のレルム サポート

各 WLAN は NAI レルムをサポートするように設定されます。レルムが特定の SSID に対して有効になっている場合は、RADIUS サーバ上で設定されたレルムに対して EAP ID 応答で受信されたレルムを照合するためのルックアップが実施されます。

RADIUS サーバ上のレルム サポート

RADIUSサーバは、設定されたレルムに基づいて認証要求とアカウンティング要求をリダイレクトする必要があります。1 つの RADIUS サーバが認証とアカウンティングごとに最大 30 のレルムをサポートします。

- **認証用のレルム照合**：EAP 方式を使用した WPA2 dot1x（EAP AKA と同様）では、ユーザ名がEAP ID応答の一部として受信されます。レルムは、ユーザ名から抽出され、RADIUS 認証サーバで設定されたレルムと照合されます。一致した場合は、認証要求が RADIUS サーバに転送されます。一致しなかった場合は、クライアントが認証解除されます。
- **アカウンティング用のレルム照合**：ユーザ名がAccess Acceptメッセージで受信されます。アカウンティング メッセージがトリガーされると、レルムがユーザ名から抽出され、RADIUS アカウンティング サーバ上で設定されたアカウンティング レルムと比較されます。一致した場合は、アカウンティング要求がRADIUSサーバに転送されます。一致しなかった場合は、アカウンティング要求が破棄されます。たとえば、レルムがコントローラ上で **cisco** として設定されている場合は、RADIUS サーバ上でユーザ名が **xyz@cisco** として認証されます。

（注） NAI レルムが WLAN 上で有効になっていても、レルムがユーザ名に含まれていない場合は、動作がデフォルトでルックアップなしに設定され、RADIUS サーバの通常の選択が使用されます。

（注） クライアントが高速再認証識別を使用すると、コントローラで対応する要求を正しいサーバに転送するために、認証サーバからレルム名が要求されます。

EAP-AKA をレルムと組み合わせて使用したとき、eap サーバがユーザ名部分とレルム部分の両方がある AT_NEXT_REAUTH_ID 属性で応答すると、高速再認証がサポートされます。レルムの目的は、受信コントローラが後続の高速再認証要求で正しいサーバをつかまえることです。たとえば EAP-AKA をサポートしているしているホスト apd サーバはレルム部分をサポートしません。したがって Cisco WLC は、この互換性がある eap サーバについてのみ、高速再認証をサポートしています。

RADIUS レルムの設定の前提条件

RADIUS 認証またはアカウンティング サーバは、レルムを追加する前に無効し、コントローラ上でレルムを追加した後に有効にする必要があります。

RADIUS レルムの設定に関する制約事項

- 1 つのコントローラに、最大 17 個の RADIUS 認証サーバおよびアカウンティング サーバを設定できます。
- 1 つの RADIUS 認証サーバおよびアカウンティング サーバに対して、設定できるレルムの合計数は 30 です。

WLAN でのレルムの設定（*GUI*）

手順

ステップ 1 [WLANs] を選択して、[WLANs] ページを開きます。
ステップ 2 必要な WLAN の ID 番号をクリックして、[WLANs > Edit] ページを開きます。
ステップ 3 [Advanced] タブを選択して、[WLANs > Edit]（[Advanced]）ページを開きます。
ステップ 4 WLAN でレルムを有効にするには、[RADIUS NAI-Realm] チェックボックスをオンにします。
ステップ 5 [Apply] をクリックして、変更を確定します。
ステップ 6 [Save Configuration] をクリックして、変更を保存します。

WLAN でのレルムの設定（*CLI*）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、WLAN でレルムを有効または無効にします。
config wlan *radius_server* **realm** {**enable** | **disable**} *wlan-id*

ステップ 2 次のコマンドを入力して、 WLAN のレルムの設定を表示します。
show wlan *wlan-id*

RADIUS 認証サーバでのレルムの設定（*GUI*）

手順

ステップ 1 **[Security]** > **[AAA]** > **[RADIUS]** > **[Authentication]** を選択し、[RADIUS Authentication Servers > Edit] ページを開きます。

ステップ 2 [Realm List] リンクをクリックし、[Authentication Server Index] ページを開きます。

ステップ 3 [Realm Name] テキスト ボックスにレルム名を入力します。

ステップ 4 [Add] をクリックします。

RADIUS 認証サーバでのレルムの設定（*CLI*）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、RADIUS 認証サーバにレルムを追加します。
config radius auth realm add *radius_index realm_string*

ステップ 2 次のコマンドを入力して、RADIUS 認証サーバからレルムを削除します。
config radius auth realm delete *radius_index realm_string*

ステップ 3 次のコマンドを入力して、RADIUS 認証サーバの情報を表示します。
show radius auth detailed*radius_index*

RADIUS アカウンティング サーバでのレルムの設定（*GUI*）

手順

ステップ 1 **[Security]** > **[AAA]** > **[RADIUS]** > **[Accounting]** を選択し、[RADIUS Accounting Servers > Edit] ページを開きます。

ステップ 2 [Realm List] リンクをクリックし、[Accounting Server Index] ページを開きます。

ステップ 3 [Realm Name] テキスト ボックスにレルム名を入力します。

ステップ 4 [Add] をクリックします。

RADIUS アカウンティング サーバでのレルムの設定（*CLI*）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、RADIUS アカウンティング サーバにレルムを追加します。
config radius acct realm add *radius_index realm_string*

ステップ 2 次のコマンドを入力して、RADIUS アカウンティング サーバからレルムを削除します。
config radius acct realm delete *radius_index realm_string*

ステップ 3 次のコマンドを入力して、RADIUS アカウンティング サーバの情報を表示します。
show radius acct detailed *radius_index*

Identity ネットワー キング

Identity ネットワーキングについて

ほとんどの無線 LAN システムの場合、各 WLAN に静的なポリシーがあり、SSID が設定されているすべてのクライアントに適用されます。これは強力な方式ですが、クライアントに複数の Quality of Service（QoS）およびセキュリティ ポリシーを適用するには、そのクライアントに複数の SSID を設定する必要があるために、限界がありました。

これに対し、Cisco Wireless LAN ソリューションは Identity ネットワーキングをサポートしており、ネットワークが 1 つの SSID をアドバタイズできると同時に、ユーザ プロファイルに基づいて、個々のユーザに異なる QoS またはセキュリティ ポリシーを適用することができます。Identity ネットワーキングを使用して制御できるポリシーは次のとおりです。

- ACL：ACL 属性が RADIUS Access Accept で指定されている場合、システムは認証後に ACL 名をクライアント ステーションに適用します。これにより、インターフェイスに当てられているすべての ACL は上書きされます。
- VLAN：VLAN Interface-Name または VLAN-Tag が RADIUS Access Accept で指定されている場合、システムはクライアントを特定のインターフェイスに割り当てます。

（注） VLAN 機能は、MAC フィルタリング、802.1X、および WPA のみをサポートします。VLAN 機能では Web 認証または IPSec はサポートされません。

- トンネル属性。

（注） この項で後述する他の RADIUS 属性（QoS-Level、ACL-Name、Interface-Name、または VLAN-Tag）のいずれかを返す場合、トンネル属性も返す必要があります。

オペレーティング システムのローカル MAC フィルタ データベースは、インターフェイス名を含むように拡張されました。これにより、クライアントを割り当てるインターフェイスをローカル MAC フィルタで指定できるようになりました。別の RADIUS サーバも使用できますが、その RADIUS サーバは [Security] メニューを使用して定義する必要があります。

Identity ネットワーキングで使用される *RADIUS* 属性

QoS-Level

この項では、Identity ネットワーキングで使用される RADIUS 属性について説明します。

この属性は、スイッチング ファブリック内、および無線経由のモバイル クライアントのトラフィックに適用される QoS レベルを示しています。この例は、QoS-Level 属性フォーマットの要約を示しています。テキスト ボックスは左から右に伝送されます。

```
 0                   1                   2                   3
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|     Type      |  Length       |            Vendor-Id
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
     Vendor-Id (cont.)          | Vendor type   | Vendor length |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|                           QoS Level                           |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
```

- Type – 26（ベンダー固有）
- Length – 10
- Vendor-Id – 14179
- Vendor type – 2
- Vendor length – 4
- Value – 3 オクテット：
  - 3 – Bronze（バックグラウンド）

- 0 - Silver（ベストエフォート）
- 1 – Gold（ビデオ）
- 2 – Platinum（音声）

ACL-Name

この属性は、クライアントに適用される ACL 名を示します。ACL-Name 属性形式の要約を次に示します。テキスト ボックスは左から右に伝送されます。

```
 0                   1                   2                   3
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|     Type      |  Length       |            Vendor-Id
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
     Vendor-Id (cont.)           | Vendor type   | Vendor length |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|        ACL Name...
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-
```

- Type – 26（ベンダー固有）
- Length – >7
- Vendor-Id – 14179
- Vendor type – 6
- Vendor length – >0
- Value – クライアントに対して使用する ACL の名前を含む文字列

Interface Name

この属性は、クライアントが関連付けられるVLANインターフェイスを示します。Interface-Name 属性形式の要約を次に示します。テキスト ボックスは左から右に伝送されます。

```
 0                   1                   2                   3
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|     Type      |  Length       |            Vendor-Id
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
     Vendor-Id (cont.)           |  Vendor type  | Vendor length |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|    Interface Name...
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-
```

- Type – 26（ベンダー固有）
- Length – >7
- Vendor-Id – 14179
- Vendor type – 5
- Vendor length – >0

• Value – クライアントが割り当てられるインターフェイスの名前を含む文字列

（注） この属性は、MAC フィルタリングが有効になっている場合、またはセキュリティ ポリシーとして 802.1X または WPA が使用されている場合にのみ機能します。

VLAN Tag

この属性は、特定のトンネル セッションのグループ ID を示し、Tunnel-Private-Group-ID 属性とも呼ばれます。

この属性は、トンネルの発信側が、特定の接続からグループを事前に判別できる場合は Access-Request パケットに含めることができ、このトンネル セッションを特定のプライベート グループに属するものとして処理する場合は Access-Accept パケットに含める必要があります。プライベート グループは、トンネル セッションを特定のユーザのグループと関連付けるために使用できます。たとえば、未登録の IP アドレスが特定のインターフェイスを通過するようにするルーティングを容易にするために使用できます。Start と Stop のいずれかの値を持つ Acct-Status-Type 属性を含み、かつトンネル セッションに関連する Accounting-Request パケットには、プライベート グループを含める必要があります。

Tunnel-Private-Group-ID 属性形式の要約を次に示します。テキスト ボックスは左から右に伝送されます。

```
 0                   1                   2                   3
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|      Type     |    Length     |     Tag       |   String...
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
```

• Type – 81（Tunnel-Private-Group-ID 用）

• Length – >= 3

• Tag：Tag テキスト ボックスは、長さが 1 オクテットで、同じパケット内で同じトンネルを示す属性をグループ化するために使用されます。Tag テキスト ボックスの値が 0x00 より大きく、0x1F 以下である場合、その値は（いくつかの選択肢のうち）この属性が関連しているトンネルを示すと解釈されます。Tag テキスト ボックスが 0x1F より大きい場合、その値は後続の String テキスト ボックスの最初のバイトであると解釈されます。

• String：これは必須のテキスト ボックスです。グループはこの String テキスト ボックスによって表されます。グループ ID の形式に制約はありません。

（注） この項の他の RADIUS 属性（QoS-Level、ACL-Name、Interface-Name、または VLAN-Tag）のいずれかを返す場合、トンネル属性も返す必要があります。

トンネル属性

RFC 2868 では、認証と許可に使用される RADIUS トンネル属性が定義されています。RFC2867 では、アカウンティングに使用されるトンネル属性が定義されています。IEEE 802.1X Authenticator がトンネリングをサポートしている場合は、認証の結果としてサプリカントに対して強制的なトンネルを設定できます。

これは特に、認証の結果に基づいて IEEE8021Q で定義されている特定の VLAN にポートを配置できるようにする場合に適しています。たとえば、この設定を使用すると、ワイヤレス ホストがキャンパス ネットワーク内を移動するときに同じ VLAN 上にとどまれるようになります。

RADIUS サーバは、一般的に、Access-Accept 内にトンネル属性を含めることによって目的の VLAN を示します。ただし IEEE 802.1X Authenticator も、Access- Request 内にトンネル属性を含めることによって、サプリカントに割り当てる VLAN に関するヒントを示すことができます。

VLAN 割り当てのために、次のトンネル属性が使用されます。

- Tunnel-Type=VLAN（13）
- Tunnel-Medium-Type=802
- Tunnel-Private-Group-ID=VLANID

VLAN ID は、1 ～ 4094（両端の値を含む）の 12 ビットの値です。RFC 2868 で定義されているように、IEEE 802.1X で使用される Tunnel-Private-Group-ID は文字列型であるため、VLAN ID の整数値は文字列としてエンコードされます。

トンネル属性が送信されるときは、Tag テキスト ボックスに値が含まれている必要があります。RFC 2868 の第 3.1 項には次のように明記されています。

- Tag テキスト ボックスは長さが 1 オクテットであり、同じパケット内で同じトンネルを示す属性をグループ化するために使用されます。このテキスト ボックスの有効な値は、0x01 ～ 0x1F（両端の値を含む）です。Tag テキスト ボックスが使用されない場合、値はゼロ（0x00）でなければなりません。
- Tunnel-Client-Endpoint、Tunnel-Server-Endpoint、Tunnel-Private-Group-ID、Tunnel-Assignment-ID、Tunnel-Client-Auth-ID、または Tunnel-Server-Auth-ID 属性（ただし Tunnel-Type、Tunnel-Medium-Type、Tunnel-Password、Tunnel-Preference は含まない）で使用する場合、0x1F より大きい Tag テキスト ボックスは、次のテキスト ボックスの最初のオクテットであると解釈されます。
- 代替トンネル タイプが指定されていない場合（たとえば、トンネリングはサポートしているが VLAN はサポートしていない IEEE 802.1X Authenticator の場合）、トンネル属性は 1 つのトンネルのみを指定する必要があります。したがって、VLANID を指定することだけが目的の場合、すべてのトンネル属性の Tag テキスト ボックスをゼロ（0x00）に設定する必要があります。代替トンネル タイプが提供される場合は、0x01 ～ 0x1F のタグ値を選択する必要があります。

AAA オーバーライド

AAA Override について

WLAN の AAA Override オプションを使用すると、WLAN で Identity ネットワーキングを設定できます。これにより、AAA サーバから返される RADIUS 属性に基づいて、個々のクライアントに VLAN タギング、Quality Of Service (QoS)、およびアクセス コントロール リスト (ACL) を適用することができます。

IPv6 ACL の AAA Override

Cisco Identity Services Engine（ISE）、ACS などの一元化された AAA サーバによるアクセス コントロールのサポートのために、AAA Override 属性を使用して各クライアントについて IPv6 ACL をプロビジョニングできます。この機能を使用するには、IPv6 ACL をコントローラで設定し、AAA Override 機能をイネーブルにして WLAN を設定する必要があります。ACL がコントローラで事前に設定されていない場合、クライアントは認証解除されます。IPv6 ACL の実際の名前付き AAA 属性は、IPv4 ベースの ACL をプロビジョニングするために使用される *Airespace ACL-Name* 属性に似た ***Airespace-IPv6-ACL-Name*** です。AAA 属性が返すコンテンツは、コントローラで設定された IPv6 ACL の名前に一致する文字列になるはずです。

（注） リリース 7.5 から、アップストリーム AAA Override のレート制限値はダウンストリーム AAA Override のレート制限値と同じになりました。

AAA Override の制約事項

- AAA Override のためにクライアントが新しいインターフェイスに移動したあと、そのインターフェイスに ACL を適用しても、クライアントが再認証されるまで ACL は有効になりません。この問題を回避するには、インターフェイス上ですでに設定済みの ACL にすべてのクライアントが接続するように、ACL を適用してから WLAN を有効にします。あるいは、クライアントが再認証されるように、インターフェイスを適用したあとで WLAN を一旦無効にし、再び有効にします。
- AAA サーバから返された ACL がコントローラ上にないか、 ACL が間違った名前で設定されている場合、クライアントは認証されません。
- FlexConnect のローカル スイッチングを使用すると、マルチキャストは SSID がマッピングされた VLAN にのみ転送され、上書きされた VLAN には転送されません。したがって、IPv6 は、マルチキャスト トラフィックが不正な VLAN から転送されるため、正しく動作しません。
- インターフェイス グループが WLAN にマッピングされ、クライアントがその WLAN に接続した場合、クライアントはラウンドロビン方式で IP アドレスを取得しません。インターフェイス グループによる AAA Override はサポートされています。
- AAA Override を許可する設定の多くは、RADIUS サーバで実行されます。RADIUS サーバでは、コントローラに返すようにする上書きプロパティで、Access Control Server（ACS）を設定する必要があります。

- コントローラでは、GUI または CLI を使用して、Allow AAA Override 設定パラメータを有効にします。このパラメータを有効にすることにより、コントローラで RADIUS サーバから返される属性を受け入れるようになります。次にコントローラはそれらの属性をクライアントに適用します。
- レイヤ 2 認証中に AAA Override を有効にすると、ローカル ポリシーは適用されず、Override が優先されます。
- Cisco TrustSec セキュリティ グループのタグは、WLAN で AAA ocerride を有効にするまで適用されません。

正しい *QoS* 値を取得するための *RADIUS* サーバ ディクショナリ ファイルの更新

Steel-Belted RADIUS（SBR）、FreeRadius、または同等の RADIUS サーバを使用している場合、AAA Override 機能を有効化した後、クライアントが正しい QoS 値を取得できないことがあります。ディクショナリ ファイルの編集を可能にするこれらのサーバについて、正しい QoS 値（Silver = 0、Gold = 1、Platinum = 2、Bronze = 3）を反映させてファイルを更新する必要があります。RADIUS サーバのディクショナリ ファイルを更新するには、次の手順を実行します。

（注） この問題は、Cisco Secure Access Control Server（ACS）には適用されません。

RADIUS サーバのディクショナリ ファイルを更新するには、次の手順を実行します。

1. SBR サービス（または他の RADIUS サービス）を停止します。
2. 次のテキストを、ciscowlan.dct として Radius_Install_Directory\Service フォルダに保存します。

```
##################################################################################
# CiscoWLAN.dct- Cisco Wireless Lan Controllers
#
# (See README.DCT for more details on the format of this file)
##################################################################################

# Dictionary - Cisco WLAN Controllers
#
# Start with the standard Radius specification attributes
#
@radius.dct
#
# Standard attributes supported by Airespace
#
# Define additional vendor specific attributes (VSAs)
#

MACRO Airespace-VSA(t,s) 26 [vid=14179 type1=%t% len1=+2 data=%s%]

ATTRIBUTE   WLAN-Id                 Airespace-VSA(1, integer)     cr
ATTRIBUTE   Aire-QoS-Level          Airespace-VSA(2, integer)     r
VALUE Aire-QoS-Level Bronze     3
VALUE Aire-QoS-Level Silver     0
VALUE Aire-QoS-Level Gold       1
VALUE Aire-QoS-Level Platinum   2
```

```
ATTRIBUTE   DSCP                    Airespace-VSA(3, integer)     r
ATTRIBUTE   802.1P-Tag              Airespace-VSA(4, integer)     r
ATTRIBUTE   Interface-Name          Airespace-VSA(5, string)      r
ATTRIBUTE   ACL-Name                Airespace-VSA(6, string)      r

# This should be last.

################################################################################
# CiscoWLAN.dct - Cisco WLC dictionary
################################################################################
```

3. （同じディレクトリにある）dictiona.dcmファイルを開いて、「@ciscowlan.dct.」行を追加します。
4. dictiona.dcm ファイルを保存して閉じます。
5. （同じディレクトリにある）vendor.ini ファイルを開いて、次のテキストを追加します。

```
vendor-product       = Cisco WLAN Controller
dictionary           = ciscowlan
ignore-ports         = no
port-number-usage    = per-port-type
help-id              =
```

6. vendor.ini ファイルを保存して閉じます。
7. SBR サービス（または他の RADIUS サービス）を起動します。
8. SBR アドミニストレータ（または他の RADIUS アドミニストレータ）を起動します。
9. RADIUS クライアントを追加します（まだ追加されていない場合）。[Make/Model] ドロップダウン リストから [Cisco WLAN Controller] を選択します。

AAA Override の設定（*GUI*）

手順

ステップ 1 [WLANs] を選択して、[WLANs] ページを開きます。

ステップ 2 設定する WLAN の ID 番号をクリックします。[WLANs > Edit] ページが表示されます。

ステップ 3 [Advanced] タブを選択します。

ステップ 4 [Allow AAA Override] チェックボックスをオンにして AAA Override を有効にするか、オフにしてこの機能を無効にします。デフォルト値は [disabled] です。

ステップ 5 [Apply] をクリックします。

ステップ 6 [Save Configuration] をクリックします。

AAA オーバーライドの設定（*CLI*）

手順

- 次のコマンドを入力して、WLAN 上の AAA を介したユーザ ポリシーのオーバーライドを設定します。
  config wlan aaa-override {**enable** | **disable**} *wlan-id*

  wlan-id には 1 ～ 16 の値を入力します。
- 次のコマンドを入力して、802.1X AAA インタラクションのデバッグを設定します。
  debug dot1x aaa {**enable** | **disable**}
- 次のコマンドを入力して、AAA QoS オーバーライドのデバッグを設定します。
  debug ap aaaqos-dump {**enable** | **disable**}

WLAN ごとの RADIUS 送信元

WLAN ごとの *RADIUS* 送信元サポートの前提条件

- コントローラは選択されたインターフェイスのみからトラフィックを受信するので、認証サーバ（RADIUS）の新しい ID をフィルタする適切なルールを実行する必要があります。

WLAN ごとの *RADIUS* 送信元サポートの制約事項

WLAN ごとの *RADIUS* 送信元サポートについて

controllerの動的インターフェイスのいずれかを介してアクセス可能な VLAN 上に設定済みの RADIUS サーバが存在しない場合は、controllerがその管理インターフェイスの IP アドレスから RADIUS トラフィックを送信します。RADIUS サーバにcontrollerの動的インターフェイスを介して到達可能な場合は、その RADIUS サーバへの RADIUS 要求は、対応する動的インターフェイスを介してコントローラから取得されます。

デフォルトでは、controllerから取得された RADIUS パケットによって、そのパケットの 送信元 IP アドレス（トポロジに応じて管理または動的）に関係なく、NAS-IP-Address 属性が管理インターフェイスの IP アドレスの属性に設定されます。

WLAN 単位の RADIUS 送信元サポート（RADIUS サーバ上書きインターフェイス）が有効になっている場合は、送信元のインターフェイスを反映するように、NAS-IP-Address 属性が controllerによって上書きされます。また、それに応じて、RADIUS 属性が Identity に一致するように変更されます。この機能は、各 WLAN が別個のレイヤ 3 Identity を持つ可能性がある場合に、WLAN ごとの RADIUS トラフィックでcontrollerを効果的に仮想化します。この機能は、ACS ネットワーク アクセス制限、およびネットワーク アクセス プロファイルと統合する展開に役立ちます。

WLAN をフィルタ処理するには、RFC 3580 で APMAC:SSID 形式に設定された callStationID を使用します。また、NAS-IP-Address 属性を使用することで、認証サーバ上のフィルタリングを WLAN ごとの送信元インターフェイス上にまで拡張できます。

アドレスの送信元として WLAN ごとの動的インターフェイスを用いる管理インターフェイスなどを使用するいくつかの WLAN および通常の RADIUS トラフィックの送信元と、WLAN ごとの RADIUS 送信元サポートを組み合わせることができます。

WLAN ごとの *RADIUS* 送信元サポートの設定（*GUI*）

始める前に

WLAN がディセーブル状態になっていることを確認します。設定の完了後、WLAN を有効にできます。

手順

ステップ 1 [WLANs] を選択して、[WLANs] ページを開きます。

ステップ 2 [WLAN ID] をクリックします。

ステップ 3 [Security] タブをクリックして、[AAA Servers] タブをクリックします。

ステップ 4 [RADIUS Server Overwrite interface] チェックボックスをオンにし、WLAN ごとの RADIUS ソース サポートを有効にします。

（注） 有効にすると、コントローラは、WLAN 上のすべての RADIUS 関連トラフィックのアイデンティティおよび送信元として、そのWLANの設定で指定されているインターフェイスを使用します。無効にすると、コントローラは、NAS-IP-Address 属性のアイデンティティとして管理インターフェイスを使用します。RADIUS サーバが直接接続された動的インターフェイスにある場合、RADIUS トラフィックはそのインターフェイスから送信されます。それ以外の場合は、管理 IP アドレスが使用されます。いずれのケースでも、機能が有効でない限り、NAS-IP-Address 属性は管理インターフェイスのままとなります。

ステップ 5 RADIUS パケット ルーティング用のインターフェイスとして、[Interface Priority] ドロップダウン リストから、[AP Group] または [WLAN] を選択します。

ステップ 6 RADIUS サーバ アカウンティングに対する [Interim Interval] が有効な範囲内にあることを確認します。

ステップ 7 設定を保存します。

WLAN ごとの *RADIUS* 送信元サポートの設定（*CLI*）

手順

ステップ 1 **config wlan disable** *wlan-id* コマンドを入力して、WLAN を無効にします。

ステップ 2 次のコマンドを入力して、WLAN ごとのRADIUS送信元サポートを有効または無効にします。

config wlan radius_server overwrite-interface {**enable** | **disable**} *wlan-id*

（注） 有効にすると、コントローラは、WLAN 上のすべての RADIUS 関連トラフィックのアイデンティティおよび送信元として、そのWLANの設定で指定されているインターフェイスを使用します。無効にすると、コントローラは、NAS-IP-Address 属性のアイデンティティとして管理インターフェイスを使用します。RADIUS サーバが直接接続された動的インターフェイスにある場合、RADIUS トラフィックはそのインターフェイスから送信されます。それ以外の場合は、管理 IP アドレスが使用されます。いずれのケースでも、機能が有効でない限り、NAS-IP-Address 属性は管理インターフェイスのままとなります。

ステップ 3 次のコマンドを入力して、RADIUS パケット ルーティング用の AP グループのインターフェイスまたは WLAN のインターフェイスを有効にします。

- AP グループのインターフェイス：**config wlan radius_server overwrite-interface apgroup** *wlan-id*
- WLAN のインターフェイス：**config wlan radius_server overwrite-interface wlan** *wlan-id*

（注） 有効な WLAN ID の範囲は 1 ～ 16 です。

ステップ 4 **config wlan enable** *wlan-id* コマンドを入力して、WLAN を有効にします。

（注） CiscoSecure ACS を使用して、RADIUS サーバ側で要求をフィルタリングできます。要求は、ネットワーク アクセス制限ルールを介して、NAS-IP-Address 属性によってフィルタリング（受け入れまたは拒否）できます。使用されるフィルタリングは、CLI/DNIS フィルタリングです。

WLAN ごとの *RADIUS* 送信元サポートのステータスのモニタリング（*CLI*）

機能が有効または無効かどうかを確認するには、次のコマンドを入力します。

show wlan *wlan-id*

例

次の例は、WLAN ごとの RADIUS 送信元サポートが WLAN 1 で有効であることを示しています。

show wlan *1*

次のような情報が表示されます。

```
WLAN Identifier.................................. 4
Profile Name..................................... example
Network Name (SSID).............................. example
Status........................................... Enabled
MAC Filtering.................................... Disabled
Broadcast SSID................................... Enabled
AAA Policy Override.............................. Disabled
Network Admission Control
...
Radius Servers
   Authentication................................ Global Servers
```

```
   Accounting..................................... Global Servers
   Overwrite Sending Interface.................... Enabled
Local EAP Authentication.......................... Disabled
```

LDAP

LDAP の概要

LDAP バックエンド データベースを使用すると、コントローラで、特定のユーザの資格情報（ユーザ名およびパスワード）をLDAPサーバから検索できるようになります。これらの資格情報は、ユーザの認証に使用されます。たとえば、ローカル EAP では、ユーザの資格情報を取得するのに、バックエンド データベースとして LDAP を使用する場合があります。

（注） リリース 8.0 以降では、IPv6 を使用してコントローラの LDAP サーバを設定することもできます。

LDAP Servers のフォールバック

LDAP サーバは認証用に WLAN に設定されます。フォールバック動作が行われるようにするには、少なくとも 2 台の LDAP サーバでそれらを設定する必要があります。WLAN ごとにフォール バック動作が行われるように、最大 3 台の LDAP サーバを設定できます。サーバは認証の優先順位で表示されます。最初のLDAPサーバが応答しない場合、コントローラは次の LDAP サーバに切替えます。2 番目の LDAP サーバが応答しない場合、コントローラは、3 番目の LDAP サーバに再度切替えます。

LDAPバックエンドデータベースでは、ローカルEAP方式として、EAP-TLS、EAP-FAST/GTC、および PEAPv1/GTC がサポートされます。LEAP、EAP-FAST/MSCHAPv2、EAP-FAST/EAP-GTC、および PEAPv0/MSCHAPv2 もサポートされますが、平文のパスワードを返すように LDAP サーバが設定されている場合にのみサポートされます。

Cisco ワイヤレス LAN コントローラは、Microsoft Active Directory や Novell の eDirectory などの外部LDAPデータベースに対するローカルEAP認証をサポートしています。Novell の eDirectory に対するローカル EAP 認証をコントローラに設定する方法の詳細については、次の URL にある『Configure Unified Wireless Network for Authentication Against Novell's eDirectory Database』ホワイトペーパーを参照してください。
http://www.cisco.com/en/US/products/ps6366/products_white_paper09186a0080b4cd24.shtml

LDAP の設定（*GUI*）

手順

ステップ 1 [Security] > [AAA] > [LDAP] の順に選択して、[LDAP Servers] ページを開きます。

- 既存のLDAPサーバを削除するには、そのサーバの青いドロップダウンの矢印の上にカーソルを置いて、[Remove] を選択します。

- コントローラが特定のサーバに到達できることを確認するには、そのサーバの青いドロップダウンの矢印の上にカーソルを置いて、[Ping] を選択します。

ステップ 2 次のいずれかの操作を行います。

- 既存の LDAP サーバを編集するには、そのサーバのインデックス番号をクリックします。[LDAP Servers > Edit] ページが表示されます。
- LDAP サーバを追加するには、[New] をクリックします。[LDAP Servers > New] ページが表示されます。新しいサーバを追加している場合は、[Server Index (Priority)] ドロップダウン リストから数字を選択し、その他の設定済み LDAP サーバに対してこのサーバの優先順位を指定します。最大 17 台のサーバを設定できます。コントローラが最初のサーバに接続できない場合、リスト内の 2 番目のサーバへの接続を試行する、というようになります。

ステップ 3 新しいサーバを追加している場合は、[Server IP Address] テキスト ボックスに LDAP サーバの IP アドレスを入力します。

（注） リリース 8.0 以降では、IPv6 を使用してコントローラの LDAP サーバを設定することもできます。

ステップ 4 新しいサーバを追加している場合は、[Port Number] テキスト ボックスに LDAP サーバの TCP ポート番号を入力します。有効な範囲は 1 ～ 65535 で、デフォルト値は 389 です。

（注） Cisco WLC では、LDAP ポート 389 のみがサポートされます。他のポートは、LDAP 用としてサポートされません。

ステップ 5 [Server Mode（via TLS）] ドロップダウン リストから [Disabled] を選択し、TCP を使用して LDAP サーバと Cisco WLC 間の LDAP 接続（セキュア トンネルなし）を確立します。または [Enabled] を選択し、TLS を使用してセキュア LDAP 接続を確立します。

ステップ 6 [Enable Server Status] チェックボックスをオンにしてこの LDAP サーバを有効にするか、オフにして無効にします。デフォルト値は [disabled] です。

ステップ 7 [Simple Bind] ドロップダウン リストから [Anonymous] または [Authenticated] を選択して、LDAP サーバ用のローカル認証バインド方式を指定します。[Anonymous] 方式では、LDAP サーバへの匿名アクセスが可能です。[Authenticated] 方式では、ユーザ名とパスワードを入力してアクセスをセキュリティで保護する必要があります。デフォルトでは [Anonymous] になっています。

ステップ 8 前の手順で [Authenticated] を選択した場合は、次の手順に従ってください。

a) [Bind Username] テキスト ボックスに、LDAP サーバのローカル認証に使用されるユーザ名を入力します。ユーザ名には、最大 80 文字を使用できます。

（注） ユーザ名が「cn=」（小文字）で始まる場合、コントローラはユーザ名に完全な LDAP データベース パスが含まれていると見なし、ユーザベース DN を付加しません。この指定により、認証済みのバインドユーザをユーザ ベース DN の外に置くことができます。

b) [Bind Username] テキスト ボックスに、LDAP サーバのローカル認証に使用されるユーザ名を入力します。ユーザ名には、最大 80 文字を使用できます。

ステップ 9 [User Base DN] テキスト ボックスに、全ユーザのリストが含まれた、LDAP サーバ内のサブツリーの識別名（DN）を入力します。たとえば、ou=organizational unit、.ou=next organizational unit、o=corporation.com のようになります。ユーザを含むツリーがベース DN である場合は、次を入力します。

o=*corporation*.com

または

dc=*corporation***,dc=com**

ステップ 10 [User Attribute] テキスト ボックスに、ユーザ名が含まれたユーザ レコード内の属性の名前を入力します。この属性はディレクトリ サーバから取得できます。

ステップ 11 [User Object Type] テキスト ボックスに、レコードをユーザとして識別する LDAP objectType 属性の値を入力します。多くの場合、ユーザ レコードには複数の objectType 属性の値が含まれています。そのユーザに一意の値と、他のオブジェクト タイプと共有する値があります。

ステップ 12 [Server Timeout] テキスト ボックスに、再送信の間隔を秒単位で入力します。有効な範囲は 2 ～ 30 秒で、デフォルト値は 2 秒です。

ステップ 13 [Apply] をクリックして、変更を確定します。

ステップ 14 [Save Configuration] をクリックして、変更を保存します。

ステップ 15 次の手順を実行して、LDAP をローカル EAP 認証用の優先バックエンド データベース サーバとして指定します。

a) [Security] > [Local EAP] > [Authentication Priority] の順に選択して、[Priority Order > Local-Auth] ページを開きます。

b) [LOCAL] を強調表示して、[<] をクリックし、それを左の [User Credentials] ボックスに移動します。

c) [LDAP] を強調表示して、[>] をクリックし、それを右の [User Credentials] ボックスに移動します。右側の [User Credentials] ボックスの上部に表示されるデータベースは、ユーザの資格情報を取得する際に使用されます。

（注） [LDAP] と [LOCAL] の両方が右側の [User Credentials] ボックスに表示され、[LDAP] が上部で [LOCAL] が下部にある場合、ローカル EAP は LDAP バックエンド データベースを使用してクライアントの認証を試行し、LDAP サーバが接続不能である場合は、ローカル ユーザ データベースにフェールオーバーします。ユーザが見つからない場合、認証の試行は拒否されます。[LOCAL] が上部にある場合、ローカル EAP はローカル ユーザ データベースのみを使用して認証を試行します。LDAP バックエンド データベースへのフェールオーバーは行われません。

d) [Apply] をクリックして、変更を確定します。

e) [Save Configuration] をクリックして、変更を保存します。

ステップ 16 （オプション）次の手順を実行して、特定の LDAP サーバを WLAN に割り当てます。

a) [WLANs] を選択して、[WLANs] ページを開きます。

b) 必要な WLAN の ID 番号をクリックします。

c) [WLANs > Edit] ページが表示されたら [Security] > [AAA Servers] タブを選択し、[WLANs > Edit]（[Security > AAA Servers]）ページを開きます。
d) [LDAP Servers] ドロップダウン リストから、この WLAN で使用する LDAP サーバを選択します。最大 3 台の LDAP サーバを選択できます。これらのサーバは優先順位に従って試行されます。

（注） これらの LDAP サーバは、Web 認証が有効になっている WLAN にのみ適用されます。ローカル EAP によって使用されません。

e) [Apply] をクリックして、変更を確定します。
f) [Save Configuration] をクリックして、変更を保存します。

ステップ 17 次の手順を実行して、LDAP サーバ フォールバックの動作を指定します。

a) [WLAN] > [AAA Server] を選択して、[Fallback Parameters] ページを開きます。
b) [LDAP Servers] ドロップダウン リストから、コントローラが管理ユーザを認しようとする際の優先順位に従って、LDAP サーバを選択します。認証順序はサーバから開始します。
c) [Security] > [AAA] > [LDAP] の順に選択して、コントローラに設定されたグローバル LDAP サーバのリストを表示します。

LDAP の設定（*CLI*）

手順

- 次のコマンドを入力して、LDAP サーバを設定します。
  - **config ldap add** *index server_ip_address port# user_base user_attr user_type* **secure**：セキュア LDAP 用の LDAP サーバを追加します。
  - **config ldap delete** *index*：以前追加された LDAP サーバを削除します。
  - **config ldap** {**enable** | **disable**} *index*：LDAP サーバを有効または無効にします。
  - **config ldap security-mode enable** *index*：既存のコマンドとともにインデックスを使用して LDAP サーバを有効にします。
  - **config ldap simple-bind** {**anonymous** *index* | **authenticated** *index* **username** *username* **password** *password*}：LDAP サーバのローカル認証バインド方式を指定します。匿名方式では LDAP サーバへの匿名アクセスが可能です。一方、認可方式ではユーザ名とパスワードを入力してアクセスをセキュリティで保護する必要があります。デフォルト値は [anonymous] です。ユーザ名には、最大 80 文字を使用できます。

    ユーザ名が「cn=」（小文字）で始まる場合、コントローラはユーザ名に完全な LDAP データベース パスが含まれていると見なし、ユーザベース DN を付加しません。この指定により、認証済みのバインド ユーザをユーザ ベース DN の外に置くことができます。
  - **config ldap retransmit-timeout** *index timeout*：LDAP サーバの再送信間隔の秒数を設定します。

- 次のコマンドを入力して、LDAP を優先バックエンド データベース サーバとして指定します。

  config local-auth user-credentials ldap

  config local-auth user-credentials ldap local command を入力すると、ローカル EAP が LDAP バックエンドデータベースを使用してクライアントの認証を試行し、LDAP サーバが到達不能な場合にローカル ユーザ データベースにフェールオーバーします。ユーザが見つからない場合、認証の試行は拒否されます。**config local-auth user-credentials local ldap command** を入力すると、ローカル EAP がローカル ユーザ データベースだけを使用して認証を試みます。LDAP バックエンド データベースへのフェールオーバーは行われません。

- （オプション）次のコマンドを入力して、特定の LDAP サーバを WLAN に割り当てます。
  - **config wlan ldap add** *wlan_id server_index*：設定済みの LDAP サーバを WLAN にリンクします。

    このコマンドで指定される LDAP サーバは、Web 認証が有効になっている WLAN にのみ適用されます。ローカル EAP によって使用されません。

  - **config wlan ldap delete** *wlan_id* {*all* | *index*}：特定の LDAP サーバ、または設定済みのすべての LDAP サーバを WLAN から削除します。
- 次のコマンドを入力して、設定済みの LDAP サーバに関連する情報を表示します。
  - **show ldap summary**：設定された LDAP サーバの概要を表示します。

```
Idx  Server Address   Port  Enabled
---  ---------------  ----  -------
1    2.3.1.4           389     No
2    10.10.20.22       389     Yes


Idx      Server Address      Port     Enabled  Secure
---      --------------      -----    ------  -------
1         2.3.1.4            389       No       No
2         2.3.1.5            389       Yes      No
```

  - **show ldap** *index*：詳細な LDAP サーバ情報を表示します。次のような情報が表示されます。

```
Server Index..................................... 2
Address.......................................... 10.10.20.22
Port............................................. 389
Enabled.......................................... Yes
User DN.........................................
ou=active,ou=employees,ou=people,
            o=cisco.com
User Attribute................................... uid
User Type........................................ Person
Retransmit Timeout............................... 2 seconds
Bind Method ..................................... Authenticated
Bind Username.................................. user1

Controller# show ldap 1
Server Index..................................... 1
Address.......................................... 9.1.0.100
```

```
Port..................................... 389
Server State............................. Disabled
User DN.................................. user1
User Attribute........................... user
User Type................................ user
Retransmit Timeout....................... 2 seconds
Secure (via TLS)......................... Disabled
Bind Method ............................. Anonymous
```

- **show ldap statistics**：LDAP サーバの統計情報を表示します。

```
Server Index..................................... 1
Server statistics:
  Initialized OK................................. 0
  Initialization failed.......................... 0
  Initialization retries......................... 0
  Closed OK...................................... 0
Request statistics:
  Received....................................... 0
  Sent........................................... 0
  OK............................................. 0
  Success........................................ 0
  Authentication failed.......................... 0
  Server not found............................... 0
  No received attributes......................... 0
  No passed username............................. 0
  Not connected to server........................ 0
  Internal error................................. 0
  Retries........................................ 0

Server Index..................................... 2
..
```

- **show wlan** *wlan_id*：WLAN に適用される LDAP サーバを表示します。

- 次のコマンドを入力して、コントローラがLDAPサーバに到達できることを確認します。
  ping *server_ip_address*
- 次のコマンドを入力して、変更を保存します。
  save config
- 次のコマンドを入力して、LDAP のデバッグを有効または無効にします。
  debug aaa ldap {enable | disable}

ローカル EAP

ローカル *EAP* について

ローカル EAP は、ユーザおよびワイヤレス クライアントのローカル認証を可能にする認証方式です。この方式は、バックエンドシステムが妨害されたり、外部認証サーバがダウンした場合でも、ワイヤレス クライアントへの接続を維持できるように、リモート オフィスで使用する目的で設計されています。ローカル EAP を有効にすると、コントローラは認証サーバおよびローカル ユーザ データベースとして機能するため、外部認証サーバに依存する必要がなくなります。ローカルEAPは、ローカルユーザ データベースまたはLDAPバックエンドデータベースからユーザの資格情報を取得して、ユーザを認証します。ローカル EAP では、コント

ローラとワイヤレス クライアント間で、LEAP、EAP-FAST、EAP-TLS、PEAPv0/MSCHAPv2、および PEAPv1/GTC 認証をサポートします。

（注） LDAP バックエンドデータベースでは、ローカル EAP 方式として、EAP-TLS、EAP-FAST/GTC、および PEAPv1/GTC がサポートされます。LEAP、EAP-FAST/MSCHAPv2、および PEAPv0/MSCHAPv2 もサポートされていますが、平文のパスワードを返すように LDAP サーバが設定されている場合にのみサポートされます。

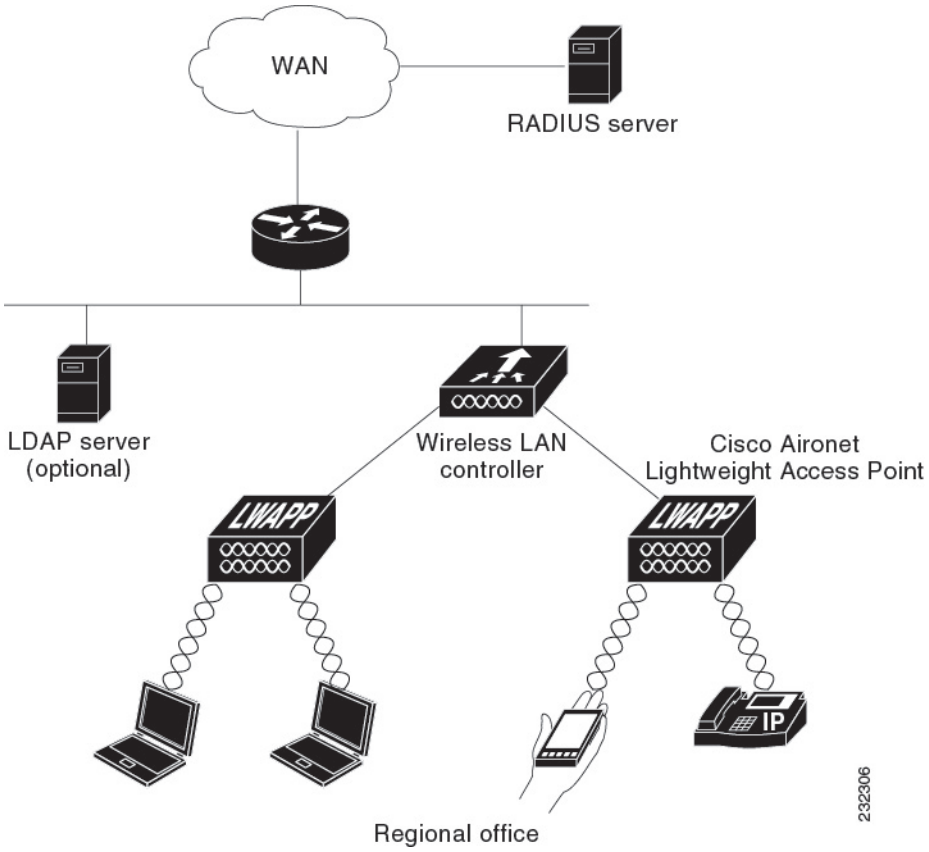
（注） Cisco ワイヤレス LAN コントローラは、Microsoft Active Directory や Novell の eDirectory などの外部 LDAP データベースに対するローカル EAP 認証をサポートしています。Novell の eDirectory に対するローカル EAP 認証をコントローラに設定する方法の詳細については、次の URL にある『Configure Unified Wireless Network for Authentication Against Novell's eDirectory Database』ホワイトペーパーを参照してください。
http://www.cisco.com/en/US/products/ps6366/products_white_paper09186a0080b4cd24.shtml

（注） 第 2 レベルの階層（CA + 中間 CA + デバイス）の証明書を使用したローカル認証はサポートされていません。

コントローラ上で RADIUS サーバが設定されている場合は、コントローラはまず RADIUS サーバを使用してワイヤレス クライアントを認証しようとします。ローカル EAP は、RADIUS サーバがタイムアウトしていたり、RADIUS サーバが設定されていない場合など、RADIUS サーバが見つからない場合にのみ試行されます。4 台の RADIUS サーバが設定されている場合、コントローラは最初の RADIUS サーバを使用してクライアントの認証を試行し、次に 2 番めの RADIUS サーバ、その次にローカル EAP を試行します。その後クライアントが手動で再認証を試みると、コントローラは 3 番めの RADIUS サーバを試行し、次に 4 番めの RADIUS サーバ、その次にローカル EAP を試行します。コントローラで外部 RADIUS サーバを使用したクライアント認証を行いたくない場合は、次の CLI コマンドを示された順序どおりに入力します。

- **config wlan disable** *wlan_id*
- **config wlan radius_server auth disable** *wlan_id*
- **config wlan enable** *wlan_id*

図 *63* : ローカル *EAP* の例



関連トピック

デバイスの証明書のダウンロード （154 ページ）

ローカル *EAP* の制約事項

- 8.6 以降のリリースでは、RC4 または 3DES 暗号化タイプを必要とするレガシー クライアントは、ローカル EAP 認証ではサポートされません。

ローカル *EAP* の設定（*GUI*）

始める前に

（注） EAP-TLS、PEAPv0/MSCHAPv2、および PEAPv1/GTC は、認証に証明書を使用し、EAP-FAST は、証明書またはPACのいずれかを使用します。コントローラには、シスコによりインストールされたデバイスの証明書と、Certificate Authority（CA; 認証局）の証明書が付属しています。ただし、ご自身のベンダー固有の証明書を使用する場合は、それらの証明書をコントローラにインポートする必要があります。

手順

ステップ 1 上記に示したいずれかの EAP タイプを使用するようにローカル EAP を設定する場合は、適切な証明書と PAC（手動の PAC プロビジョニングを使用する場合）がコントローラにインポートされていることを確認してください。

ステップ 2 コントローラでローカル ユーザ データベースからユーザの資格情報を取得するようにする場合は、そのコントローラ上でローカル ネットワーク ユーザを適切に設定していることを確認してください。

ステップ 3 コントローラで LDAP バックエンド データベースからユーザの資格情報を取得するようにする場合は、そのコントローラ上で LDAP サーバを適切に設定していることを確認してください。

ステップ 4 次の手順を実行して、ユーザの資格情報をバックエンド データベース サーバから取得する順序を指定します。

a) [Security] > [Local EAP] > [Authentication Priority] の順に選択して、[Priority Order > Local-Auth] ページを開きます。

b) ユーザの資格情報がローカルまたは LDAP データベースから取得される優先順位を決定します。たとえば、LDAP データベースがローカル ユーザ データベースよりも優先されるようにすることも、または LDAP データベースがまったく考慮されないようにすることもできます。

c) 優先順位を決定したら、目的のデータベースを強調表示します。次に、左と右の矢印および [Up] ボタンと [Down] ボタンを使用して、目的のデータベースを右側の [User Credentials] ボックスの上部に移動します。

（注） [LDAP] と [LOCAL] の両方が右側の [User Credentials] ボックスに表示され、[LDAP] が上部で [LOCAL] が下部にある場合、ローカル EAP は LDAP バックエンド データベースを使用してクライアントの認証を試行し、LDAP サーバが接続不能である場合は、ローカル ユーザ データベースにフェールオーバーします。ユーザが見つからない場合、認証の試行は拒否されます。[LOCAL] が上部にある場合、ローカル EAP はローカル ユーザ データベースのみを使用して認証を試行します。LDAP バックエンド データベースへのフェールオーバーは行われません。

d) [Apply] をクリックして、変更を確定します。

ステップ 5 次の手順を実行して、ローカル EAP タイマーの値を指定します。

a) [Security] > [Local EAP] > [General] の順に選択して、[General] ページを開きます。

b) [Local Auth Active Timeout] テキスト ボックスに、設定済み RADIUS サーバのペアによる認証が失敗した後に、コントローラがローカル EAP を使用してワイヤレス クライアントを認証する際の試行時間（秒単位）を入力します。有効な範囲は 1 ～ 3600 秒で、デフォルトの設定は 100 秒です。

ステップ 6 次のように Advanced EAP パラメータの値を指定します。

a) [Security] > [Advanced EAP] を選択します。

b) [Identity Request Timeout] テキスト ボックスに、コントローラがローカル EAP を使用してワイヤレス クライアントに EAP ID 要求を送信する際の試行時間（秒単位）を入力します。有効な範囲は 1 ～ 120 秒で、デフォルトの設定は 30 秒です。

c) [Identity Request Max Retries] テキスト ボックスに、コントローラがローカル EAP を使用してワイヤレス クライアントに EAP ID 要求を再送信する際の最大試行回数を入力します。有効な値の範囲は 1 ～ 20 回で、デフォルトの設定は 20 回です。

d) [Dynamic WEP Key Index] テキスト ボックスに、Dynamic Wired Equivalent Privacy（WEP）に使用するキーインデックスを入力します。デフォルト値は 0 で、これはキーインデックス 1 に相当します。有効な値は 0 ～ 3（キー インデックス 1 ～ 4）です。

e) [Request Timeout] テキスト ボックスに、コントローラがローカル EAP を使用してワイヤレス クライアントに EAP 要求を送信する際の試行時間（秒単位）を入力します。有効な範囲は 1 ～ 120 秒で、デフォルトの設定は 30 秒です。

f) [Request Max Retries] テキスト ボックスに、コントローラがローカル EAP を使用してワイヤレス クライアントに EAP 要求を再送信する際の最大試行回数を入力します。有効な値の範囲は 1 ～ 120 回で、デフォルトの設定は 20 回です。

g) [Max-Login Ignore Identity Response] ドロップダウン リストから [Enable] を選択して、同じユーザ名を使用してコントローラに接続できるデバイスの数を制限します。同じコントローラ上の異なるデバイス（PDA、ノートパソコン、IP フォンなど）から最大 8 台までログインできます。デフォルト値はイネーブルです。

h) [EAPOL-Key Timeout] テキスト ボックスに、コントローラがローカル EAP を使用してワイヤレス クライアントに LAN 経由で EAP キーを送信する際の試行時間（秒単位）を入力します。有効な値の範囲は 1 ～ 5 秒で、デフォルトの設定は 1 秒です。

（注） コントローラとアクセス ポイントが WAN リンクによって分離されている場合、デフォルト タイムアウト値の 1 秒では不十分な場合があります。

i) [EAPOL-Key Max Retries] テキスト ボックスに、コントローラがローカル EAP を使用してワイヤレス クライアントに LAN 経由で EAP キーを送信する際の最大試行回数を指定します。有効な値の範囲は 0 ～ 4 回で、デフォルトの設定は 2 回です。

j) [Apply] をクリックして、変更を確定します。

ステップ 7 次の手順を実行して、ワイヤレス クライアントでサポートされる EAP 認証タイプを指定する、ローカル EAP プロファイルを作成します。

a) [Security] > [Local EAP] > [Profiles] の順に選択して、[Local EAP Profiles] ページを開きます。

このページでは、これまでに設定されたすべてのローカル EAP プロファイルが表示され、その EAP タイプを指定します。最大 16 個のローカル EAP プロファイルを作成できます。

（注） 既存のプロファイルを削除するには、そのプロファイルの青いドロップダウンの矢印の上にカーソルを置いて、[Remove] を選択します。

b) [New] をクリックして、[Local EAP Profiles > New] ページを開きます。

c) [Profile Name] テキスト ボックスに新しいプロファイルの名前を入力し、[Apply] をクリックします。

（注） プロファイル名には最大 63 文字の英数字を入力できます。スペースは含めないでください。

d) [Local EAP Profiles] ページが再度表示されたら、新しいプロファイルの名前をクリックします。[Local EAP Profiles > Edit] ページが表示されます。

e) [LEAP]、[EAP-FAST]、[EAP-TLS]、または [PEAP] チェックボックスをオンにし、ローカル認証に使用できる EAP タイプを指定します。

（注） プロファイルごとに複数の EAP タイプを指定できます。ただし、証明書を使用する複数の EAP タイプ（証明書を使用する EAP-FAST、EAP-TLS、PEAPv0/MSCHAPv2、PEAPv1/GTC など）を選択する場合、すべての EAP タイプで同じ証明書（Cisco または他のベンダーが発行する）を使用する必要があります。

（注） [PEAP] チェックボックスをオンにすると、コントローラ上で PEAPv0/MSCHAPv2 と PEAPv1/GTC の両方が有効になります。

f) EAP-FAST を選択し、コントローラ上のデバイス証明書を認証に使用する場合は、[Local Certificate Required] チェックボックスをオンにします。証明書の代わりに PAC を使用する EAP-FAST を使用する場合は、このチェックボックスをオフのままにしておきます。これはデフォルトの設定です。

（注） デバイス証明書は LEAP と共に使用されず、EAP-TLS と PEAP には必須であるため、このオプションは EAP-FAST にのみ適用されます。

g) EAP-FAST を選択し、ワイヤレス クライアントが認証のためデバイス証明書をコントローラに送信するよう設定するには、[Client Certificate Required] チェックボックスをオンにします。証明書の代わりに PAC を使用する EAP-FAST を使用する場合は、このチェックボックスをオフのままにしておきます。これはデフォルトの設定です。

（注） クライアント証明書は LEAP または PEAP と共に使用されず、EAP-TLS には必須であるため、このオプションは EAP-FAST にのみ適用されます。

h) 証明書を使用する EAP-FAST、EAP-TLS、または PEAP を選択する場合は、クライアントに送信される証明書がシスコから発行されるものか、別のベンダーから発行されるものかを指定します。[Cisco] または [Vendor] を [Certificate Issuer] ドロップダウン リストから選択してください。デフォルトの設定は、[Cisco] になっています。

i) 証明書を使用する EAP-FAST または EAP-TLS を選択し、クライアントから受信する証明書をコントローラ上の CA 証明書と照合して検証する場合は、[Check Against CA Certificates] チェックボックスをオンにします。デフォルト設定はイネーブルです。

j) 証明書を使用する EAP-FAST または EAP-TLS を選択し、受信する証明書の共通名（CN）をコントローラに設定されているローカル ネット ユーザと照合して検証する場合は、[Verify Certificate CN Identity] チェックボックスをオンにします。デフォルト設定では無効になっています。

k) 証明書を使用する EAP-FAST または EAP-TLS を選択し、受信するデバイス証明書が現在有効であり、期限切れでないことをコントローラで検証されるようにする場合は、

[Check Certificate Date Validity] チェックボックスをオンにします。デフォルト設定はイネーブルです。

（注） 証明書の日付の有効性が、コントローラに設定された現在の UTC（GMT）時間と照合されます。タイムゾーンのオフセットは無視されます。

l) [Apply] をクリックして、変更を確定します。

ステップ 8 EAP-FAST プロファイルを作成した場合、EAP-FAST パラメータを設定する手順は、次のとおりです。

a) [Security] > [Local EAP] > [EAP-FAST Parameters] の順に選択して、[EAP-FAST Method Parameters] ページを開きます。

b) [Server Key] テキスト ボックスおよび [Confirm Server Key] フィールドに、PAC の暗号化と暗号化解除に使用するキー（16 進数文字）を入力します。

c) [Time to Live for the PAC] テキスト ボックスに、PAC の有効日数を入力します。有効な範囲は 1 ～ 1000 日で、デフォルトの設定は 10 日です。

d) [Authority ID] テキスト ボックスに、ローカル EAP-FAST サーバの認証局 ID を 16 進数文字で入力します。最大 32 文字の 16 進数文字を入力できますが、文字数は偶数である必要があります。

e) [Authority ID Information] テキスト ボックスに、ローカル EAP-FAST サーバの Authority ID をテキスト形式で入力します。

f) 匿名プロビジョニングを有効にするには、[Anonymous Provision] チェックボックスをオンにします。この機能を使用すると、PAC プロビジョニング中に、PAC がないクライアントに PAC が自動的に送信されるようになります。この機能を無効にする場合、PAC は手動でプロビジョニングされる必要があります。デフォルト設定はイネーブルです。

（注） ローカル証明書またはクライアント証明書、あるいはその両方を必要とし、すべての EAP-FAST クライアントで証明書が使用されるよう強制する場合は、[Anonymous Provision] チェックボックスをオフにしてください。

g) [Apply] をクリックして、変更を確定します。

ステップ 9 次の手順を実行して、WLAN 上でローカル EAP を有効にします。

a) [WLANs] を選択して、[WLANs] ページを開きます。

b) 必要な WLAN の ID 番号をクリックします。

c) [WLANs > Edit] ページが表示されたら [Security] > [AAA Servers] タブを選択し、[WLANs > Edit]（[Security > AAA Servers]）ページを開きます。

d) この WLAN に対して RADIUS アカウンティングおよび認証を無効にするには、RADIUS 認証サーバおよびアカウンティング サーバの [Enabled] チェックボックスをオフにします。

e) [Local EAP Authentication] チェックボックスをオンにして、この WLAN に対してローカル EAP を有効にします。

f) [EAP Profile Name] ドロップダウン リストから、この WLAN に使用する EAP プロファイルを選択します。

g) 必要に応じて、[LDAP Servers] ドロップダウン リストから、この WLAN でローカル EAP と共に使用する LDAP サーバを選択します。

h) [Apply] をクリックして、変更を確定します。

ステップ 10 次の手順を実行して、WLAN で EAP パラメータを有効にします。

a) [WLANs] を選択して、[WLANs] ページを開きます。
b) 必要な WLAN の ID 番号をクリックします。
c) [WLANs > Edit] ページが表示されたら [Security] > [AAA Servers] タブを選択し、[WLANs > Edit]（[Security > AAA Servers]）ページを開きます。
d) この WLAN に対して EAP パラメータを設定するには、[Enable] チェックボックスをオンにします。
e) [EAPOL Key Timeout (200 to 5000 millisec)] テキスト ボックスに、コントローラがローカル EAP を使用してワイヤレス クライアントに WLAN 経由で EAP キーを送信する際の試行時間を入力します（ミリ秒単位）。有効な範囲は 200 ～ 5000 ミリ秒で、デフォルト値は 1000 ミリ秒です。
f) [EAPOL Key Retries (0 to 4)] テキスト ボックスに、コントローラがローカル EAP を使用してワイヤレス クライアントに WLAN 経由で EAP キーを送信する際の最大試行回数を入力します。有効な値の範囲は 0 ～ 4 回で、デフォルトの設定は 2 回です。
g) [Identity Request Timeout (1 to 120 sec)] テキスト ボックスに、コントローラがローカル EAP を使用して WLAN 内のワイヤレス クライアントに EAP ID 要求を送信する際の試行時間を入力します（秒単位）。有効な範囲は 1 ～ 120 秒で、デフォルト値は 30 秒です。
h) [Identity Request Retries (1 to 20 sec)] テキスト ボックスに、コントローラがローカル EAP を使用して WLAN 内のワイヤレス クライアントに EAP ID 要求を再送信する際の最大試行回数を入力します。有効な値の範囲は 1 ～ 20 回で、デフォルトの設定は 2 回です。
i) [Request Timeout (1 to 120 sec)] テキスト ボックスに、コントローラがローカル EAP を使用して WLAN 内のワイヤレス クライアントに EAP パラメータ要求を送信する際の試行時間を入力します（秒単位）。有効な範囲は 1 ～ 120 秒で、デフォルトの設定は 30 秒です。
j) [Request Retries (1 to 20 sec)] テキスト ボックスに、コントローラがローカル EAP を使用して WLAN 内のワイヤレス クライアントに EAP パラメータ要求を再送信する際の最大試行回数を入力します。有効な値の範囲は 1 ～ 20 回で、デフォルトの設定は 2 回です。
k) [Apply] をクリックして、変更を確定します。

ステップ 11 [Save Configuration] をクリックして、変更を保存します。

ローカル *EAP* の設定（*CLI*）

始める前に

（注） EAP-TLS、PEAPv0/MSCHAPv2、および PEAPv1/GTC は認証に証明書を使用し、EAP-FAST は証明書または PACb のいずれかを使用します。コントローラには、シスコによりインストールされたデバイスの証明書と、Certificate Authority（CA; 認証局）の証明書が付属しています。ただし、ご自身のベンダー固有の証明書を使用する場合は、それらの証明書をコントローラにインポートする必要があります。

手順

ステップ 1 上記に示したいずれかの EAP タイプを使用するようにローカル EAP を設定する場合は、適切な証明書と PAC（手動の PAC プロビジョニングを使用する場合）がコントローラにインポートされていることを確認してください。

ステップ 2 コントローラでローカル ユーザ データベースからユーザの資格情報を取得するようにする場合は、そのコントローラ上でローカル ネットワーク ユーザを適切に設定していることを確認してください。

ステップ 3 コントローラで LDAP バックエンド データベースからユーザの資格情報を取得するようにする場合は、そのコントローラ上で LDAP サーバを適切に設定していることを確認してください。

ステップ 4 次のコマンドを入力して、ローカルまたはLDAPデータベースからユーザの資格情報を取得する順位を指定します。

config local-auth user-credentials {*local* | *ldap*}

（注） **config local-auth user-credentials ldap local** コマンドを入力すると、ローカル EAP が LDAP バックエンド データベースを使用してクライアントの認証を試行し、LDAP サーバが到達不能な場合はローカルユーザデータベースにフェールオーバーします。ユーザが見つからない場合、認証の試行は拒否されます。**config local-auth user-credentials local ldap command** を入力すると、ローカル EAP がローカル ユーザ データベースだけを使用して認証を試みます。LDAP バックエンドデータベースへのフェールオーバーは行われません。

ステップ 5 次のコマンドを入力して、ローカル EAP タイマーの値を指定します。

- **config local-auth active-timeout** *timeout*：設定された RADIUS サーバのペアで障害が発生してから、コントローラがローカル EAP を使用してワイヤレス クライアントの認証を試みるまでの時間（秒単位）を指定します。有効な範囲は 1 ～ 3600 秒で、デフォルトの設定は 100 秒です。
- **config advanced eap identity-request-timeout** *timeout*：コントローラがローカル EAP を使用してワイヤレス クライアントに EAP ID 要求の送信を試みる時間（秒単位）を指定します。有効な範囲は 1 ～ 120 秒で、デフォルトの設定は 30 秒です。
- **config advanced eap identity-request-retries** *retries*：コントローラがローカル EAP を使用してワイヤレス クライアントに EAP ID 要求の再送信を試みる最大回数を指定します。有効な値の範囲は 1 ～ 20 回で、デフォルトの設定は 20 回です。
- **config advanced eap key-index** *index*：ダイナミック Wired Equivalent Privacy（WEP）に使用するキー インデックスを指定します。デフォルト値は 0 で、これはキー インデックス 1 に相当します。有効な値は 0 ～ 3（キー インデックス 1 ～ 4）です。
- **config advanced eap request-timeout** *timeout*：コントローラがローカル EAP を使用してワイヤレス クライアントに EAP 要求の送信を試みる時間（秒単位）を指定します。有効な範囲は 1 ～ 120 秒で、デフォルトの設定は 30 秒です。
- **config advanced eap request-retries** *retries*：コントローラがローカル EAP を使用してワイヤレス クライアントに EAP 要求の再送信を試みる最大回数を指定します。有効な値の範囲は 1 ～ 120 回で、デフォルトの設定は 20 回です。

- **config advanced eap eapol-key-timeout** *timeout*：コントローラがローカル EAP を使用してワイヤレス クライアントに LAN 経由で EAP キーの送信を試みる時間（秒単位）を指定します。有効な値の範囲は 1 ～ 5 秒で、デフォルトの設定は 1 秒です。

  （注） コントローラとアクセス ポイントが WAN リンクによって分離されている場合、デフォルト タイムアウト値の 1 秒では不十分な場合があります。

- **config advanced eap eapol-key-retries** *retries*：コントローラがローカル EAP を使用してワイヤレス クライアントに LAN 経由で EAP キーの送信を試みる最大回数を指定します。有効な値の範囲は 0 ～ 4 回で、デフォルトの設定は 2 回です。
- **config advanced eap max-login-ignore-identity-response** {**enable** | **disable**}：有効になっている場合、このコマンドは 802.1x 認証経由で同じユーザ名のコントローラに接続可能なデバイスの数に対して設定されている制限を無視します。ディセーブルにすると、このコマンドは、コントローラに同じユーザ名で接続できるデバイスの数を制限します。これは Web 認証ユーザには適用されません。同じコントローラ上の異なるデバイス（PDA、ノートパソコン、IP フォンなど）から最大 8 台までログインできます。デフォルト値はイネーブルです。**config netuser maxUserLogin** コマンドを使用して、同じユーザ名ごとのデバイスの最大数の制限を設定します。

ステップ 6　次のコマンドを入力して、WLAN でローカル EAP タイマーの値を指定します。

- **config wlan security eap-params {enable | disable}** *wlan_id*：SSID 固有の EAP タイムアウトまたは再試行を有効または無効にするように指定します。デフォルト値は [disabled] です。
- **config wlan security eap-params eapol-key-timeout** *timeout wlan_id*：コントローラがローカル EAP を使用してワイヤレス クライアントに WLAN 経由で EAP キーの送信を試みる時間（ミリ秒単位）を指定します。有効な範囲は 200 ～ 5000 ミリ秒で、デフォルト設定は 1000 ミリ秒です。
- **config wlan security eap-params eapol-key-retries** *retries wlan_id*：コントローラがローカル EAP を使用してワイヤレス クライアントに WLAN 経由で EAP キーの送信を試みる最大回数を指定します。有効な値の範囲は 0 ～ 4 回で、デフォルトの設定は 2 回です。
- **config wlan security eap-params identity-request-timeout** *timeout wlan_id*：コントローラがローカル EAP を使用して WLAN 内のワイヤレス クライアントに EAP ID 要求の送信を試みる時間（秒単位）を指定します。有効な範囲は 1 ～ 120 秒で、デフォルトの設定は 30 秒です。
- **config wlan security eap-params identity-request-retries** *retries wlan_id*：コントローラがローカル EAP を使用して WLAN 内のワイヤレス クライアントに EAP ID 要求の再送信を試みる最大回数を指定します。有効な値の範囲は 1 ～ 20 回で、デフォルトの設定は 2 回です。
- **config wlan security eap-params request-timeout** *timeout wlan_id*：コントローラがローカル EAP を使用して WLAN 内のワイヤレス クライアントに EAP パラメータ要求の送信を試みる時間（秒単位）を指定します。有効な範囲は 1 ～ 120 秒で、デフォルトの設定は 30 秒です。
- **config wlan security eap-params request-retries** *retries wlan_id*：コントローラがローカル EAP を使用して WLAN 内のワイヤレス クライアントに EAP パラメータ要求の再送信を試みる最大回数を指定します。有効な値の範囲は 1 ～ 20 回で、デフォルトの設定は 2 回です。

ステップ 7 次のコマンドを入力して、ローカル EAP プロファイルを作成します。

config local-auth eap-profile add *profile_name*

（注） プロファイル名にスペースを含めないでください。

（注） ローカル EAP プロファイルを削除するには、**config local-auth eap-profile delete** *profile_name* コマンドを入力します。

ステップ 8 次のコマンドを入力して、ローカル EAP プロファイルに EAP 方式を追加します。

config local-auth eap-profile method add *method profile_name*

サポートされている方式は leap、fast、tls、および peap です。

（注） peap を選択する場合、コントローラ上で PEAPv0/MSCHAPv2 と PEAPv1/GTC の両方が有効になります。

（注） プロファイルごとに複数の EAP タイプを指定できます。ただし、証明書を使用する複数の EAP タイプ（証明書を使用する EAP-FAST、EAP-TLS、PEAPv0/MSCHAPv2、および PEAPv1/GTC など）でプロファイルを作成する場合、すべての EAP タイプで同じ証明書（Cisco または他のベンダーが発行する）を使用する必要があります。

（注） ローカル EAP プロファイルから EAP メソッドを削除するには、**config local-auth eap-profile method delete** *method profile_name* コマンドを入力します。

ステップ 9 EAP-FAST プロファイルを作成した場合は、次のコマンドを入力して EAP-FAST パラメータを設定します。

config local-auth method fast *?*

ここで、*?* は、次のいずれかを示します。

- **anon-prov** {**enable**|**disable**}：匿名プロビジョニングを許可するようにコントローラを設定します。これにより、PAC プロビジョニング中に、PAC のないクライアントに自動的に PAC が送信されます。
- **authority-id** *auth_id*：ローカル EAP-FAST サーバの Authority ID を指定します。
- **pac-ttl** *days*：PAC の有効日数を指定します。
- **server-key** *key*：PAC の暗号化または復号化に使用されるサーバ キーを指定します。

ステップ 10 次のコマンドを入力して、プロファイルごとに証明書パラメータを設定します。

- **config local-auth eap-profile method fast local-cert** {**enable** | **disable**} *profile_name*：認証にコントローラ上のデバイス証明書が必要かどうかを指定します。

  （注） デバイス証明書は LEAP と共に使用されず、EAP-TLS と PEAP には必須であるため、このコマンドは EAP-FAST にのみ適用されます。

- **config local-auth eap-profile method fast client-cert** {**enable** | **disable**} *profile_name*：認証を受けるために、ワイヤレスクライアントがデバイス証明書をコントローラに送信する必要があるかどうかを指定します。

  （注） クライアント証明書はLEAPまたはPEAPと共に使用されず、EAP-TLSには必須であるため、このコマンドはEAP-FASTにのみ適用されます。

- **config local-auth eap-profile cert-issuer** {**cisco** | **vendor**} *profile_name*：証明書を使用するEAP-FAST、EAP-TLS、またはPEAPを指定した場合は、クライアントに送信される証明書がシスコから発行されるものか、別のベンダーから発行されるものかを指定します。
- **config local-auth eap-profile cert-verify ca-issuer** {**enable** | **disable**} *profile_name*：証明書を使用するEAP-FASTまたはEAP-TLSを選択した場合は、クライアントから受信する証明書をコントローラ上のCA証明書と照合して検証するかどうかを指定します。
- **config local-auth eap-profile cert-verify cn-verify** {**enable** | **disable**} *profile_name*：証明書を使用するEAP-FASTまたはEAP-TLSを選択した場合は、受信した証明書の共通名（CN）をコントローラ上のCA証明書のCNと照合して検証するかどうかを指定します。
- **config local-auth eap-profile cert-verify date-valid** {**enable** | **disable**} *profile_name*：証明書を使用するEAP-FASTまたはEAP-TLSを選択した場合は、受信したデバイス証明書が有効で期限切れになっていないことをコントローラで検証するかどうかを指定します。

ステップ 11 次のコマンドを入力して、ローカルEAPを有効にし、EAPプロファイルをWLANに接続します。

config wlan local-auth enable *profile_name wlan_id*

（注） WLANのローカルEAPを無効にするには、**config wlan local-auth disable** *wlan_id* コマンドを入力します。

ステップ 12 次のコマンドを入力して、変更を保存します。

save config

ステップ 13 次のコマンドを入力して、ローカルEAPに関連する情報を表示します。

- **show local-auth config**—コントローラ上のローカルEAP設定を表示します。

```
User credentials database search order:
   Primary ..................................... Local DB

Timer:
    Active timeout ............................. 300

Configured EAP profiles:
   Name ........................................ fast-cert
     Certificate issuer ........................ vendor
     Peer verification options:
       Check against CA certificates ........... Enabled
       Verify certificate CN identity .......... Disabled
       Check certificate date validity ......... Enabled
     EAP-FAST configuration:
       Local certificate required .............. Yes
       Client certificate required ............. Yes
     Enabled methods ........................... fast
```

```
    Configured on WLANs ..................... 1

  Name ..................................... tls
    Certificate issuer ...................... vendor
    Peer verification options:
      Check against CA certificates ......... Enabled
      Verify certificate CN identity ........ Disabled
      Check certificate date validity ....... Enabled
    EAP-FAST configuration:
      Local certificate required ............ No
      Client certificate required ........... No
    Enabled methods ......................... tls
    Configured on WLANs ..................... 2

EAP Method configuration:
  EAP-FAST:
    Server key .............................. <hidden>
    TTL for the PAC ......................... 10
    Anonymous provision allowed ............. Yes
    Accept client on auth prov .............. No
    Authority ID ............................ 436973636f00000000000000000000000000
    Authority Information ................... Cisco A-ID
```

- **show local-auth statistics**：ローカル EAP 統計情報を表示します。
- **show local-auth certificates**：ローカル EAP に使用可能な証明書を表示します。
- **show local-auth user-credentials**コントローラがローカル データベースまたは LDAP データベースからユーザ クレデンシャルを取得するときに使用する優先順位を表示します。
- **show advanced eap**：ローカル EAP のタイマー値を表示します。

```
EAP-Identity-Request Timeout (seconds)..... 1
EAP-Identity-Request Max Retries........... 20
EAP Key-Index for Dynamic WEP.............. 0
EAP Max-Login Ignore Identity Response..... enable
EAP-Request Timeout (seconds).............. 20
EAP-Request Max Retries.................... 20
EAPOL-Key Timeout (seconds)................ 1
EAPOL-Key Max Retries...................... 2
```

- **show ap stats wlan** *Cisco_AP*：各 WLAN の特定のアクセス ポイントの EAP タイムアウトと障害カウンタを表示します。
- **show client detail** *client_mac*：特定の関連クライアントの EAP タイムアウトと障害カウンタを表示します。これらの統計は、クライアント アソシエーションの問題のトラブルシューティングを行う際に有用です。

```
...
Client Statistics:
      Number of Bytes Received............... 10
      Number of Bytes Sent................... 10
      Number of Packets Received............. 2
      Number of Packets Sent................. 2
      Number of EAP Id Request Msg Timeouts.... 0
      Number of EAP Id Request Msg Failures.... 0
      Number of EAP Request Msg Timeouts..... 2
      Number of EAP Request Msg Failures..... 1
      Number of EAP Key Msg Timeouts......... 0
      Number of EAP Key Msg Failures......... 0
      Number of Policy Errors................ 0
```

```
Radio Signal Strength Indicator..... Unavailable
Signal to Noise Ratio..... Unavailable
```

- **show wlan** *wlan_id*：特定の WLAN のローカル EAP のステータスを表示します。

ステップ 14 （オプション）次のコマンドを入力して、ローカル EAP セッションのトラブルシューティングを行います。

- **debug aaa local-auth eap method** {**all** | **errors** | **events** | **packets** | **sm**} {*enable* | *disable*}：ローカル EAP 方式のデバッグを有効または無効にします。
- **debug aaa local-auth eap framework** {**all** | **errors** | **events** | **packets** | **sm**} {*enable* | *disable*}：ローカル EAP フレームワークのデバッグを有効または無効にします。

  （注） 上記の 2 つのコマンドでは、**sm** とはステート マシンを指します。

- **clear stats local-auth**：ローカル EAP カウンタをクリアします。
- **clear stats ap wlan** *Cisco_AP*：各 WLAN の特定のアクセス ポイントの EAP タイムアウトと障害カウンタをクリアします。

```
WLAN      1
   EAP Id Request Msg Timeouts..... 0
   EAP Id Request Msg Timeouts Failures..... 0
   EAP Request Msg Timeouts..... 2
   EAP Request Msg Timeouts Failures..... 1
   EAP Key Msg Timeouts..... 0
   EAP Key Msg Timeouts Failures..... 0
WLAN      2
   EAP Id Request Msg Timeouts..... 1
   EAP Id Request Msg Timeouts Failures..... 0
   EAP Request Msg Timeouts..... 0
   EAP Request Msg Timeouts Failures..... 0
   EAP Key Msg Timeouts..... 3
EAP Key Msg Timeouts Failures..... 1
```

MAC フィルタリング

WLAN の *MAC* フィルタ リング

WLAN の MAC フィルタリングについて

クライアント認可または管理者認可に MAC フィルタリングを使用する場合は、WLAN レベルで先に有効にしておく必要があります。任意の WLAN でローカル MAC アドレス フィルタリングを使用する予定がある場合は、この項のコマンドを使用して WLAN の MAC フィルタリングを設定します。

MAC フィルタリングの制限

- MAC フィルタはゲスト LAN 用に設定できません。
- 中央認証およびスイッチング：外部 RADIUS が WLAN 用に設定されている場合は、MAC 認証が MAC フィルタリングより優先されます。

- ローカル認証およびスイッチング：MAC フィルタリングがローカル認証でサポートされていない場合は、MAC 認証が機能しません。
- インターフェイス マッピングとプロファイルの優先順位：任意の WLAN/インターフェイスに設定された WLAN の MAC フィルタリングには、トラフィックが適切に動作するようプロファイル名が必要で、その後にインターフェイス名が続く必要があります。

MAC フィルタリングの有効化

WLAN 上で MAC フィルタリングを有効にするには、次のコマンドを使用します。

- MAC フィルタリングを有効にするには、**config wlan mac-filtering enable** *wlan_id* コマンドを入力します。
- WLAN の MAC フィルタリングが有効になっていることを確認するには、**show wlan** コマンドを入力します。

MAC フィルタリングを有効にすると、WLAN に追加した MAC アドレスにのみ WLAN への接続が許可されます。追加されていない MAC アドレスは、WLAN への接続が許可されません。

クライアントが初めて WLAN にアソシエートしようとする場合、クライアントは AAA サーバからの MAC アドレスにより認証されます。認証が成功すると、クライアントは DHCP サーバから IP アドレスを取得して、WLAN に接続されます。

クライアントが同じ AP または別の AP にローミングまたはアソシエーション要求を送信したときに、まだ WLAN に接続されていれば、クライアントは AAA サーバに再認証されません。

クライアントが WLAN に接続されていない場合は、クライアントは AAA サーバから認証される必要があります。

ローカル *MAC* フィルタ

ローカル MAC フィルタについて

コントローラには MAC フィルタリング機能が組み込まれています。これは、RADIUS authorization サーバで提供されるものとよく似ています。

ローカル MAC フィルタの設定に関する前提条件

WLAN で AAA を有効にして、インターフェイス名を上書きする必要があります。

ローカル MAC フィルタの設定（CLI）

- コントローラに MAC フィルタ エントリを作成するには、**config macfilter add** *mac_addr wlan_id* [*interface_name*] [*description*] [*IP_addr*] コマンドを入力します。

  次のパラメータはオプションです。

  - *mac_addr*：クライアントの MAC アドレス。
  - *wlan_id*：クライアントがアソシエートしている WLAN ID。
  - *interface_name*：インターフェイスの名前。このインターフェイス名は WLAN に設定されたインターフェイスを上書きするために使用されます。

- *description*：インターフェイスの簡単な説明。二重引用符で囲みます（たとえば、"Interface1"）。
- *IP_addr*：上記の mac addr 値で指定される MAC アドレスを持つパッシブ クライアントに使用される IP アドレス。

- **config macfilter add** コマンドで IP アドレスが割り当てられていない場合に、既存の MAC フィルタ エントリに IP アドレスを割り当てるには、**config macfilter ip-address** *mac_addr IP_addr* コマンドを入力します。
- **show macfilter** コマンドを入力して、MAC アドレスが WLAN に割り当てられていることを確認します。

（注） MAC フィルタリングが設定されている場合、コントローラはまず RADIUS サーバを使用してワイヤレス クライアントを認証しようとします。ローカル MAC フィルタリングが試行されるのは、RADIUS サーバがタイムアウトしたか、RADIUS サーバが設定されていないために、RADIUS サーバが検出されない場合のみです。

802.1x への *MAC* 認証フェールオーバー

802.1X 認証への MAC 認証フェールオーバーの設定

クライアントに対する Static WEP による MAC 認証が失敗したときに、802.1X 認証を開始するようにコントローラを設定できます。RADIUS サーバが、クライアントを認証解除する代わりにクライアントからのアクセス要求を拒否した場合、コントローラは 802.1X 認証を受けることをクライアントに強制できます。クライアントが 802.1X 認証にも失敗した場合、クライアントは認証解除されます。

MAC 認証が成功し、クライアントが 802.1X 認証を要求する場合、クライアントがデータ トラフィックの送信を許可されるには、802.1X 認証をパスする必要があります。クライアントが 802.1X 認証を選択しない場合、クライアントが MAC 認証にパスすれば、クライアントは認証を宣言されます。

（注） MAC が失敗した場合の **WPA2 + 802.1X + WebAuth with WebAuth** と WLAN はサポートされていません。

802.1X 認証への MAC 認証フェールオーバーの設定（GUI）

手順

ステップ 1 **[WLANs]** > **[WLAN ID]**を選択して、[WLANs > Edit] ページを開きます。

ステップ 2 [Security] タブで、[Layer 2] タブをクリックします。

ステップ 3 [MAC Filtering] チェックボックスをオンにします。

ステップ 4 [Mac Auth or Dot1x] チェックボックスをオンにします。

802.1X 認証への MAC 認証フェールオーバーの設定（CLI）

手順

802.1X 認証への MAC 認証フェールオーバーを設定するには、次のコマンドを入力します。

config wlan security 802.1X on-macfilter-failure {**enable** | **disable**} *wlan-id*

802.11w の設定
802.11w の制約事項

- Cisco の従来の管理フレーム保護は 7.4 リリースで実装されている 802.11w 標準には関連しません。
- 802.11w 標準は、Cisco WLC リリース 7.5 以降のすべての 802.11n 対応 AP でサポートされています。
- 802.11w 標準は、Cisco 2504、5508、8510、および WiSM2 WLC でサポートされています。

  802.11w 標準は、Flex 7510 WLC および Cisco Catalyst 9800 シリーズ ワイヤレス コントローラではサポートされていません。
- 802.11w はオープン WLAN、 WEP 暗号化 WLAN、または TKIP 暗号化 WLAN に適用されていません。
- 802.11w が設定された WLAN では、WPA2-PSK または WPA2-802.1x セキュリティを設定する必要があります。

802.11w に関する情報

Wi-Fi は、正規のデバイスまたは不法なデバイスのいずれであっても、あらゆるデバイスで傍受または参加が可能なブロードキャスト メディアです。認証/認証解除、アソシエーション/ディスアソシエーション、ビーコンおよびプローブなどの制御/管理フレームは、無線クライアントによって、AP を選択し、ネットワーク サービスのセッションを開始するために使用されます。

機密保持レベルを提供する暗号化可能なデータ トラフィックとは異なり、これらのフレームは、すべてのクライアントによって解釈されることが必要であり、したがってオープンまたは非暗号化形式で送信されます。これらのフレームは暗号化できませんが、攻撃から無線メディアを保護するために偽造を防止することが必要になります。たとえば、攻撃者はクライアントと AP の間のセッションを切断するために、AP から管理フレームをスプーフィングする可能性があります。

管理フレーム保護のための 802.11w 標準が 7.4 リリースに実装されています。

802.11w プロトコルは、管理フレーム保護（PMF）サービスによって保護された一連の強力な管理フレームにのみ適用されます。これらには、ディスアソシエーション、認証解除、ロバスト アクション フレームが含まれます。

したがって、ロバストアクションであり、保護されているものと見なされる管理フレームは次のとおりです。

- スペクトル管理
- QoS
- DLS
- ブロック ACK
- 無線測定
- 高速 BSS 移行
- SA クエリ
- 保護されたデュアル パブリック アクション
- ベンダー固有保護

802.11w が無線メディアで実行されると、次のことが行われます。

- ディスアソシエーション フレームと認証解除フレームに対して、（MIC 情報要素を含めることにより）AP の暗号保護によるクライアント保護が追加されます。これによって、DoS 攻撃でのスプーフが防止されます。
- アソシエーションの復帰期間と SA クエリーの手順から構成されるセキュリティ アソシエーション（SA）ティア ダウン保護メカニズムを追加することによって、インフラストラクチャの保護が追加され、スプーフィングされた要求によるすでに接続済みのクライアントの切断が防止されます。

802.11w の設定（GUI）

手順

ステップ 1 [WLANs] > [WLAN ID] の順に選択して、[WLANs > Edit] ページを開きます。

ステップ 2 [Security] タブで、[Layer 2] セキュリティ タブを選択します。

ステップ 3 [Layer 2 Security] ドロップダウン リストから、[WPA+WPA2] を選択します。

802.11w IGTK キーはフォーウェイ ハンドシェークを使用して生成されます。つまり、レイヤ 2 で WPA2 セキュリティ用に設定された WLAN でのみ使用できます。

（注） WPA2 は必須であり、暗号化タイプは AES である必要があります。TKIP は無効です。

ステップ 4 ドロップダウン リストから PMF 状態を選択します。

次のオプションを使用できます。

- [Disabled]：WLAN での 802.11w MFP 保護を無効にします。
- [Optional]：クライアントが 802.11w をサポートしている場合に使用します。
- [Required]：802.11w をサポートしていないクライアントが WLAN とアソシエートできないようにします。

ステップ 5 PMF 状態を [Optional] または [Required] のいずれかとして選択する場合、次を行います。

a) [Comeback Timer] ボックスに、Association Comeback の間隔をミリ秒単位で入力します。これは、有効なセキュリティ アソシエーションの後に、アクセス ポイントがクライアントと再度アソシエーションする期間です。

b) [SA Query Timeout] ボックスに、Security Association（SA）クエリーがタイム アウトするまでの最大時間を入力します。

ステップ 6 [Authentication Key Management] セクションで、次の手順を実行します。

a) [PMF 802.1X] チェックボックスをオンまたはオフにして、管理フレームを保護するために 802.1X 認証を設定します。

b) [PMF PSK] チェックボックスをオンまたはオフにして、PMF 用に事前共有されているキーを設定します。PSK フォーマットには ASCII または 16 進数のいずれかを選択し、PSK を入力します。

ステップ 7 [Apply] をクリックします。

ステップ 8 [Save Configuration] をクリックします。

802.11w の設定（CLI）

手順

- 次のコマンドを入力して、PMF の 802.1X 認証を設定します。

  config wlan security wpa akm pmf 802.1x {**enable** | **disable**} *wlan-id*

- 次のコマンドを入力して、PMF の事前共有キーのサポートを設定します。

  config wlan security wpa akm pmf psk {**enable** | **disable**} *wlan-id*

- 完了しない場合、次のコマンドを入力して、WLAN の事前共有キーを設定します。

  config wlan security wpa akm psk set-key {*ascii* | *hex*} *psk wlan-id*

- 次のコマンドを入力して、保護された管理フレームを設定します。

  config wlan security pmf {**disable** | **optional** | **required**} *wlan-id*

- 次のコマンドを入力して、Association Comeback の時間設定を構成します。

  config wlan security pmf association-comeback *timeout-in-seconds wlan-id*

- 次のコマンドを入力して、SA クエリー リトライ タイムアウト設定を構成します。

config wlan security pmf saquery-retrytimeout *timeout-in-milliseconds wlan-id*

- 次のコマンドを入力して、WLAN の 802.11w 設定ステータスを表示します。

  show wlan *wlan-id*

- 次のコマンドを入力して、PMF のデバッグを設定します。

  debug pmf events {**enable** | **disable**}

高速安全ローミング
802.11r の高速移行
802.11R 高速移行について

高速ローミングの IEEE 標準である 802.11r は、クライアントがターゲット AP にローミングする前でも、新しい AP との最初のハンドシェイクが実行される、高速移行（FT）と呼ばれるローミングの新しい概念が導入されています。初期ハンドシェイクによって、クライアントと AP が事前に Pairwise Transient Key（PTK）計算をできるようになります。これらの PTK キーは、クライアントが新しいターゲット AP の再アソシエーション要求または応答の交換をした後で、クライアントと AP に適用されます。

802.11r は、次の 2 通りのローミングを提供します。

- Over-the-Air
- Over-the-DS（分散システム）

FT キー階層は、クライアントが各 AP での再認証なしで、AP 間の高速 BSS 移行ができるように設計されています。WLAN 設定には、FT（高速移行）と呼ばれる、新しい認証キー管理（AKM）タイプが含まれています。

クライアントのローミング方法

FT プロトコルを使用して現在の AP からターゲット AP に移動するクライアントでは、メッセージ交換は次の 2 つの方法のいずれかを使用して行われます。

- Over-the-Air：クライアントは、FT 認証アルゴリズムを使用する IEEE 802.11 認証を使用して、ターゲット AP と直接通信を行います。
- Over-the-DS：クライアントは、現在の AP を介してターゲット AP と通信します。クライアントとターゲット AP との間の通信は、クライアントと現在の AP 間の FT アクションフレームで実行されてから、controllerによって送信されます。

図 *64 : Over the Air* クライアントのローミングの設定時のメッセージ交換

この図は、Over the Air クライアントのローミングを設定するときに実行されるメッセージ交換のシーケンスを示します。

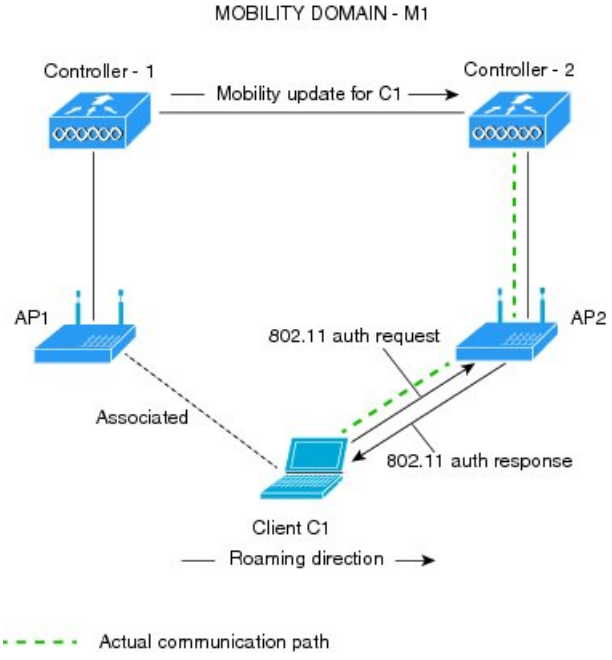
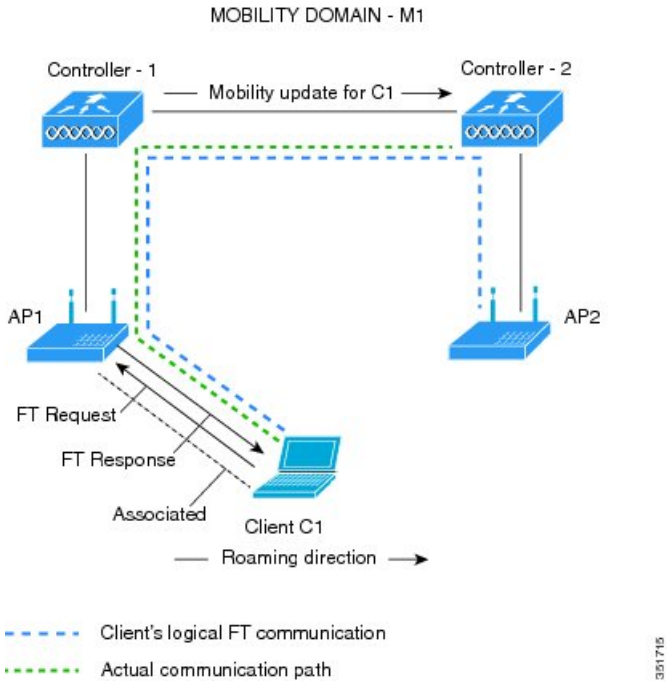


図 *65 : Over the DS* クライアントのローミングの設定時にメッセージが交換されます

この図は、Over the DS クライアントのローミングを設定するときに実行されるメッセージ交換のシーケンスを示します。



- この機能はメッシュ アクセス ポイントではサポートされていません。
- 8.1 以前のリリースでは、この機能は FlexConnect モードのアクセス ポイントでサポートされていません。リリース 8.2 では、この制約がなくなります。
- FlexConnect モードの AP では、次の事項を考慮します。
  - 802.11R 高速移行は、ローカルで集中的に切り替わる WLAN でサポートされています。
  - この機能は、ローカル認証が有効になっている WLAN ではサポートされません。
  - 802.11r クライアント アソシエーションは、スタンドアロン モードのアクセス ポイントではサポートされません。
  - 802.11r 高速ローミングは、スタンドアロン モードのアクセス ポイントではサポートされません。
  - ローカル認証 WLAN と中央認証 WLAN 間の 802.11r 高速ローミングはサポートされていません。
  - AP が同じ FlexConnect グループに存在する場合のみ、802.11r 高速ローミングは機能します。
- この機能は、Cisco 600 シリーズ OfficeExtend アクセス ポイントなどの Linux ベースの AP ではサポートされません。
- クライアントがスタンドアロン モードの Over-the-DS 事前認証を使用する場合、802.11r 高速ローミングはサポートされません。
- EAP LEAP 方式はサポートされません。 WAN リンク遅延は、最大 2 秒間にアソシエーション時間を抑制します。
- スタンドアロン AP からクライアントへのサービスは、セッション タイマーが切れるまでサポートされます。
- TSpec は 802.11r 高速ローミングではサポートされません。したがって、RIC IE の処理はサポートされません。
- WAN リンク遅延がある場合、高速ローミングも遅延します。音声またはデータの最大遅延を確認する必要があります。Cisco WLC は、Over-the-Air および Over-the-DS DS 方式の両方をローミングする間、802.11r 高速移行の認証要求を処理します。
- この機能は、オープンで WPA2 設定の WLAN でサポートされます。
- レガシー クライアントは、Robust Security Network Information Exchange（RSN IE）の解析を担当するサプリカントのドライバが古く、IE 内の追加 AKM を認識しない場合、802.11r が有効にされている WLAN にアソシエートできません。この制限のため、クライアントは、WLAN にアソシエーション要求を送信できません。ただし、これらのクライアントは、非 802.11r WLAN とアソシエートできます。802.11r 対応クライアントは、802.11r と 802.11i の両方の認証キー管理スイートが有効にされている WLAN の 802.11i クライアントとしてアソシエートできます。

回避策は、レガシー クライアントのドライバを新しい 802.11r AKM で動作するようにするか、またはアップグレードすることです。そうすることで、レガシークライアントは、802.11r 対応 WLAN と正常にアソシエートできます。

もう 1 つの回避策は、同じ名前で異なるセキュリティ設定（FT および非 FT）の 2 つの SSID を持つことです。

- 高速移行のリソース要求プロトコルは、クライアントがこのプロトコルをサポートしていないため、サポートされません。また、リソース要求プロトコルはオプションのプロトコルです。
- サービス不能（DoS）攻撃を回避するため、Cisco WLC では、異なる AP と最大 3 つの高速移行ハンドシェイクが可能です。
- 非 802.11r 対応デバイスは FT 対応 WLAN にアソシエートできなくなります。
- 802.11r FT + PMF はお勧めしません。
- 802.11r FT Over-the-Air ローミングは FlexConnect 導入にお勧めします。
- デフォルトの FlexGroup シナリオでは、高速ローミングはサポートされていません。
- CSCvk64674 の修正の一環として、802.11r 高速移行のアダプティブ モードはオープン WLAN ではサポートされていません。つまり、WLAN のレイヤ 2 セキュリティに [None] を選択する場合は、802.11r高速移行のアダプティブ モードを無効にする必要があります。無効にしないと、WLAN を有効にできません。

802.11r の Fast Transition の設定（GUI）

手順

ステップ 1 [WLANs] を選択して、[WLANs] ウィンドウを開きます。

ステップ 2 WLAN ID をクリックして、[WLANs > Edit] ウィンドウを開きます。

ステップ 3 [Security] > [Layer 2] タブを選択します。

ステップ 4 [Layer 2 Security] ドロップダウン リストから、[WPA+WPA2] を選択します。

Fast Transition の認証キー管理パラメータが表示されます。

ステップ 5 [Fast Transition] ドロップダウン リストから、WLAN の Fast Transition を選択します。

ステップ 6 [Over the DS] チェックボックスをオンまたはオフにして、分散システム経由の Fast Transition を有効または無効にします。

このオプションは、Fast Transition を有効にしたとき、または Fast Transition が適応型の場合のみ指定できます。

802.11r Fast Transition を使用するには、over-the-air および over-the-ds を無効にする必要があります。

ステップ 7 [Reassociation Timeout] フィールドに、AP へのクライアントの再関連付けの試行がタイムアウトになる秒数を入力します。有効範囲は 1 ～ 100 秒です。

（注） このオプションは、高速移行を有効にした場合だけ使用できます。

ステップ 8 [Authentication Key Management] で、[FT 802.1X] または [FT PSK] を選択します。キーを有効または無効にするには、対応するチェックボックスをオンまたはオフにします。[FT PSK] チェックボックスをオンにした場合は、[PSK Format] ドロップダウン リストから [ASCII] または [Hex] を選択して、キー値を入力します。

（注） Fast Transition 適応型が有効な場合、[802.1X] および [PSK AKM] のみ使用できます。

ステップ 9 [WPA gtk-randomize State] ドロップダウン リストで [Enable] または [Disable] を選択して、Wi-Fi Protected Access (WPA) group temporal key (GTK) randomize state を設定します。

ステップ 10 [Apply] をクリックして設定値を保存します。

802.11r Fast Transition の設定（CLI）

802.11r 対応 WLAN は、ワイヤレス クライアント デバイスに高速ローミングを実現します。ただし、802.11r が WLAN で有効になっており、ビーコンおよびプローブ RSN IE で Fast Transition（FT）および非 FT AKM をアドバタイズしている場合、不正に実装されている一部のデバイスは RSN IE の FT/WPA2 認証キー管理（AKM）を認識できず、参加に失敗します。その結果、顧客は SSID で 802.11r を有効にすることはできません。

これに対処するため、シスコ無線インフラストラクチャは適応型 802.11r 機能を導入しています。FT モードが適応型に設定されている場合、WLAN は 802.11i 対応 WLAN で 802.11r モビリティ ドメイン ID をアドバタイズします。Apple iOS10 クライアント デバイスは 80211i/WPA2 WLAN の MDIE の存在を特定し、独自のハンドシェイクをして 802.11r の関連付けを確立します。クライアントが 802.11r の関連付けを正常に完了すると、標準 802.11r 対応 WLAN で FT ローミングを行うことができるようになります。

FT 適応型は選択された Apple iOS10 デバイスのみに適用できます。他のすべてのクライアントは引き続き WLAN で 802.11i に関連付けられます。

手順

ステップ 1 802.11r 高速移行パラメータを有効または無効にするには、**config wlan security ft** {**adaptive** | **enable** | **disable**} *wlan-id* コマンドを使用します。

Fast Transition 適応型オプションは新しい WLAN を、シスコ ワイヤレス コントローラ（WLC）、リリース 8.3 以降から作成する場合、デフォルトで有効になります。ただし、既存の WLAN は以前のリリースからリリース 8.3 へ Cisco WLC をアップグレードする場合に現在の設定を保持します。

クライアント デバイスがある WLAN から別の WLAN にスムーズに切り替えることができるよう、高速 SSID 機能を有効にします。.

ステップ 2 分散システム上の 802.11r 高速移行パラメータを有効または無効にするには、**config wlan security ft over-the-ds** {**enable** | **disable**} *wlan-id* コマンドを使用します。

クライアント デバイスは通常、機能が WLAN でアドバタイズされている場合 fast transition over-the-ds を優先します。クライアントに fast transition over-the-air を強制的に実行させるには、fast transition over-the-ds を無効にします。

ステップ 3 事前共有キー（PSK）を使用した高速移行の認証キー管理を有効または無効にするには、**config wlan security wpa akm ft psk** {**enable** | **disable**} *wlan-id* コマンドを使用します。

デフォルトで、PSK を使用した認証キー管理は無効です。

ステップ 4 PSK を使用した適応型の認証キー管理を有効または無効にするには、**config wlan security wpa akm psk** {**enable** | **disable**} *wlan-id* コマンドを使用します。

ステップ 5 802.1x を使用した高速移行の認証キー管理を有効または無効にするには、**config wlan security wpa akm ft-802.1X** {**enable** | **disable**} *wlan-id* コマンドを使用します。

デフォルトでは、802.1X を使用した認証キー管理は有効です。

ステップ 6 802.1x を使用した適応型の認証キー管理を有効または無効にするには、**config wlan security wpa akm 802.1x** {**enable** | **disable**} *wlan-id* コマンドを使用します。

（注） 適応型 Fast Transition が有効な場合、802.1X および PSK AKM のみ使用できます。

ステップ 7 802.11r Fast Transition の再アソシエーション タイムアウトを有効または無効にするには、**config wlan security ft reassociation-timeout** *timeout-in-seconds wlan-id* コマンドを使用します。

有効範囲は 1 ～ 100 秒です。再アソシエーション タイムアウトのデフォルト値は 20 秒です。

ステップ 8 WLAN の高速移行の設定を表示するには、**show wlan** *wlan-id* コマンドを使用します。

ステップ 9 クライアントの高速移行の設定を表示するには、**show client detail** *client-mac* コマンドを使用します。

（注） このコマンドは、接続済みまたは接続中のクライアント ステーション（STA）にのみ該当します。

ステップ 10 高速移行イベントのデバッグを有効または無効にするには、**debug ft events** {**enable** | **disable**} コマンドを使用します。

次のタスク

- 無効にされている場合、tech support コマンド出力および xml config は Fast Transition 情報を表示しません。
- 有効にされている場合、tech support コマンド出力および xml config は Adaptive 802.11r 情報を表示します。
- 現在の Cisco WLC 設定の包括的なビューを表示するには、[show run-config all] コマンドを使用します。

- Fast Transition 適応型モードはリリース 8.3 以前のリリースではサポートされておらず、Fast Transition 適応型 WLAN は、Cisco WLC がリリース 8.3 から以前のリリースにダウングレードされている場合デフォルトで fast transition disable になり、Fast Transition 適応型設定は無効になります。

802.11r BSS Fast Transition のトラブルシューティング

症状	解決策
非 802.11r レガシー クライアントはすでに接続していません。	WLAN で FT が有効であるかどうかを確認します。その場合、非 FT WLAN が作成される必要があります。
WLAN を設定する場合、FT 設定オプションは表示されません。	WPA2 が使用されているかどうかを確認します（802.1x/PSK）。FT は WPA2 SSID およびオープン SSID だけでサポートされます。
802.11r クライアントは、新しいコントローラにレイヤ 2 のローミングを実行するときに、再認証されると想定されます。	コントローラの GUI で、[WLANs] > [WLAN Name] > [Security] > [Layer 2] と移動して、再認証タイムアウトがデフォルトの 20 よりも小さくなっているかどうかを確認します。

Sticky Key Caching
Sticky Key Caching について

コントローラは Sticky Key Caching（SKC）をサポートします。Sticky Key Caching により、クライアントは、アソシエートする AP ごとに異なる PMKID を受信し、保存します。AP も、クライアントに発行される PMKID のデータベースを維持します。

SKC では、クライアントは Pairwise Master Key Security Association（PMKSA）に対してそれぞれの Pairwise Master Key ID（PMKID）を保存します。クライアントがそれに対する PMKSA を保持する AP を見つけた場合、アソシエーション要求内で PMKID を AP に送信します。PMKSA が AP で稼働している場合は、AP は、高速ローミングをサポートします。SKC では、クライアントがアソシエートする新しい AP に関して完全な認証が実行され、すべての AP とアソシエートされる PMKSA をクライアントが維持しなければなりません。SKC の場合、PMKSA はクライアントが保存する AP のキャッシュごとであり、新しい AP の BSSID に基づいて事前に計算されます。

Sticky Key Caching の制約事項

- コントローラは、クライアントあたり最大 8 つの AP の SKC をサポートします。クライアントがセッションあたり 8 以上の AP にローミングする場合、クライアントのローミング時に、古い AP は削除され、新しくキャッシュされたエントリが保存されます。大規模な展開に SKC を使用しないことを推奨します。
- SKC は、WPA2 が有効になっている WLAN でのみ動作します。
- SKC は、モビリティ グループのアクセス コントローラでは機能しません。
- SKC はローカル モードの AP でのみ動作します。

Sticky Key Caching の設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、WLAN を無効にします。

config wlan disable *wlan_id*

ステップ 2 次のコマンドを入力して、sticky key caching を有効にします。

config wlan security wpa wpa2 cache sticky enable *wlan_id*

デフォルトでは、SKC は無効で opportunistic key caching（OKC）が有効になっています。

（注） SKC は、WPA2 が有効になっている WLAN でのみ動作します。

SKC が有効かどうかを確認するには、次のコマンドを入力します。

show wlan *wlan_id*

以下に類似した情報が表示されます。

```
WLAN Identifier.................................. 2
Profile Name..................................... new
Network Name (SSID).............................. new
Status........................................... Disabled
MAC Filtering.................................... Disabled
Security
   802.11 Authentication:........................ Open System
   Static WEP Keys............................... Disabled
   802.1X........................................ Disabled
   Wi-Fi Protected Access (WPA/WPA2)............. Enabled
      WPA (SSN IE)............................... Disabled
      WPA2 (RSN IE).............................. Enabled
         TKIP Cipher............................. Disabled
         AES Cipher.............................. Enabled
      Auth Key Management
         802.1x.................................. Disabled
         PSK..................................... Enabled
         CCKM.................................... Disabled
         FT(802.11r)............................. Disabled
         FT-PSK(802.11r)......................... Disabled
     SKC Cache Support.......................... Enabled
      FT Reassociation Timeout................... 20
      FT Over-The-Air mode....................... Enabled
      FT Over-The-Ds mode........................ Enabled
CCKM tsf Tolerance............................... 1000
   Wi-Fi Direct policy configured................ Disabled
   EAP-Passthrough............................... Disabled
```

ステップ 3 WLAN を有効にするには、次のコマンドを入力します。

config wlan enable *wlan_id*

ステップ 4 次のコマンドを入力して、設定を保存します。

save config

暗号化

Static WEP 用 WLAN

Static WEP 用 WLAN について

Static WEP キーをサポートするために、最大 4 つの WLAN を設定できます。Static WEP 用 WLAN を設定する場合は、次のガイドラインに従ってください。

- Static WEP をレイヤ 2 セキュリティ ポリシーとして設定する場合、他のセキュリティ ポリシーは指定できません。つまり、Web 認証を設定できません。ただし、Static WEP をレイヤ 2 セキュリティ ポリシーとして設定する場合は、Web 認証を設定できます。

WPA1 と *WPA2*

Wi-Fi 保護アクセス（WPA または WPA1）および WPA2 は、無線 LAN システム用のデータ保護とアクセス コントロールを提供する Wi-Fi Alliance の規格ベースのセキュリティ ソリューションです。WPA1 は、IEEE 802.11i 規格に準拠していますが、規格の承認前に実装されたものです。これに対して、WPA2 は、承認された IEEE 802.11i 規格が Wi-Fi Alliance によって実装されています。

WPA1 のデフォルトでは、データの保護に Temporal Key Integrity Protocol（TKIP）および Message Integrity Check（MIC）が使用されますが、WPA2 では Counter Mode with Cipher Block Chaining Message Authentication Code Protocol を使用したより強力な Advanced Encryption Standard 暗号化アルゴリズム（AES-CCMP）が使用されます。WPA1 および WPA2 のデフォルトでは、両方とも 802.1X を使用して認証キー管理を行います。ただし、次のオプションも使用できます。

- 802.1X：IEEE によって定義された無線 LAN セキュリティの規格。802.1X for 802.11、または単に 802.1X と呼ばれます。802.1X をサポートするアクセス ポイントは、無線ネットワークを介して通信を行う相手となるワイヤレス クライアントおよび認証サーバ（RADIUS サーバなど）との間のインターフェイスとして機能します。[802.1X] が選択されている場合は、802.1X クライアントのみがサポートされます。
- PSK：PSK（WPA 事前共有キーまたは WPA パスフレーズとも呼ばれます）を選択した場合は、事前共有キー（またはパスフレーズ）を設定する必要があります。このキーは、クライアントと認証サーバの間で Pairwise Master Key（PMK; ペアワイズ マスター キー）として使用されます。
- CCKM：Cisco Centralized Key Management（CCKM）では、迅速なキーの再生成技術を使用しています。この技術を使用すると、クライアントは、通常 150 ミリ秒（ms）以下で、コントローラを経由せずにあるアクセス ポイントから別のアクセス ポイントにローミングできます。CCKM により、クライアントが新しいアクセス ポイントと相互に認証を行い、再アソシエーション時に新しいセッション キーを取得するために必要な時間が短縮されます。CCKM の迅速かつ安全なローミングでは、無線 VoIP、Enterprise Resource Planning

（ERP）、Citrix ベースのソリューションなどの時間依存型のアプリケーションにおいて、認識できるほどの遅延は発生しません。CCKM は、CCXv4 に準拠する機能です。CCKM が選択されている場合は、CCKM クライアントのみがサポートされます。

CCKM を有効にすると、アクセス ポイントの動作は、高速ローミングのコントローラと次の点で異なります。

- クライアントから送信されるアソシエーション要求の Robust Secure Network Information Element（RSN IE）で CCKM が有効になっているものの、CCKM IE がエンコードされておらず、PMKID だけが RSN IE でエンコードされている場合、コントローラは完全な認証を行いません。代わりに、コントローラは PMKID を検証し、フォーウェイ ハンドシェイクをします。
- クライアントから送信されるアソシエーション要求の RSN IE で CCKM が有効になっているものの、CCKM IE がエンコードされておらず、PMKID だけが RSN IE でエンコードされている場合でも、AP は完全な認証を行います。CCKM が RSN IE で有効になっている場合、このアクセス ポイントではアソシエーション要求と一緒に送信される PMKID は使用されません。

- 802.1X+CCKM：通常の動作状態の間、802.1X が有効になっているクライアントは、主要な RADIUS サーバとの通信を含む完全な 802.1X 認証を実行することにより、新しいアクセス ポイントとの相互認証を行います。ただし、802.1X および CCKM の迅速で安全なローミング用に WLAN を設定した場合、CCKM が有効になっているクライアントは、RADIUS サーバに対して再認証せずに、あるアクセス ポイントから別のアクセス ポイントに安全にローミングを行います。このオプションが選択されている場合、CCKM クライアントと非 CCKM クライアントの両方がサポートされるため、802.1X+CCKM はオプションの CCKM と見なされます。

単一の WLAN では、WPA1、WPA2、および 802.1X/PSK/CCKM/802.1X+CCKM のクライアントに接続を許可できます。このような WLAN のアクセス ポイントはいずれも、ビーコンとプローブ応答で WPA1、WPA2、および 802.1X/PSK/CCKM/ 802.1X+CCKM 情報要素をアドバタイズします。WPA1 または WPA2、あるいは両方を有効にした場合は、データ トラフィックを保護するために設計された 1 つまたは 2 つの暗号方式（暗号化アルゴリズム）を有効にすることもできます。具体的には、WPA1 または WPA2、あるいはその両方に対して、AES または TKIP、またはその両方を有効にすることができます。TKIP は WPA1 のデフォルト値で、AES は WPA2 のデフォルト値です。

Static WEP の設定の制約事項

- OEAP 600 シリーズはクライアントの高速ローミングをサポートしません。デュアル モードの音声クライアントは、OEAP602 アクセス ポイントの 2 つのスペクトラム間をローミングするときに、コール品質が低下します。音声デバイスは 2.4 GHz または 5.0 GHz の 1 帯域にのみ接続するように設定することをお勧めします。
- Cisco WLC ソフトウェアは、CCX バージョン 1 ～ 5 をサポートしています。CCX サポートは、コントローラ上の各 WLAN について自動的に有効となり、無効にできません。コントローラは、クライアント データベースにクライアントの CCX バージョンを格納し、これを使用してクライアントの機能を制限します。CCKM を使用するには、クライアント

で CCXv4 または v5 をサポートする必要があります。CCX の詳細については、「Cisco Client Extensions の設定」の項を参照してください。

- 複数の VLAN クライアントが WGB でサポートされる統合アーキテクチャでは、WEP 暗号化が WGB で有効である場合、暗号化の暗号スイートおよび WEP キーをグローバルに設定する必要があります。設定しない場合、有線 VLAN クライアントのマルチキャスト トラフィックが失敗します。

WPA1+WPA2 の設定（GUI）

手順

ステップ 1 [WLANs] を選択して、[WLANs] ページを開きます。

ステップ 2 必要な WLAN の ID 番号をクリックして、[WLANs > Edit] ページを開きます。

ステップ 3 [Security] タブおよび [Layer 2] タブを選択して、[WLANs > Edit]（[Security] > [Layer 2]）ページを開きます。

ステップ 4 [Layer 2 Security] ドロップダウン リストから [WPA+WPA2] を選択します。

ステップ 5 [WPA+WPA2 Parameters] で、[WPA Policy] チェックボックスをオンにして WPA1 を有効にするか、[WPA2 Policy] チェックボックスをオンにして WPA2 を有効にするか、または両方のチェックボックスをオンにして WPA1 と WPA2 を両方とも有効にします。

（注） WPA1 および WPA2 のデフォルト値は、両方とも無効になっています。WPA1 と WPA2 を両方とも無効のままにすると、アクセス ポイントは、ステップ 7 で選択する認証キー管理方式に対してのみ情報要素をビーコンおよびプローブ応答でアドバタイズします。

ステップ 6 WPA1、WPA2、またはその両方に対して、AES データ暗号化を有効にする場合は **[WPA2 Policy-AES]** チェックボックスをオンにし、。

（注） Wi-Fi Alliance（WFA）のガイダンスによれば、WPA/TKIP はセカンダリ インターフェイス（CLI）上でしか設定できません。以前に保存した TKIP 設定はすべてアップグレード時に保存されるため、CLI で表示できます。これにより、WPA/TKIP のみをサポートする Wi-Fi クライアントを使用しているお客様が、AES をサポートするデバイスへの移行を計画することができます。

ステップ 7 [Auth Key Mgmt] ドロップダウン リストから、[802.1X]、[CCKM]、[PSK]、または [802.1X+CCKM] のいずれかのキー管理方式を選択します。

（注） Cisco の OEAP 600 では、CCKM はサポートされていません。802.1X または PSK を選択する必要があります。

（注） Cisco OEAP 600 の場合、TKIP および AES セキュリティ暗号化の設定は、WPA と WPA2 で同一であることが必要です。

ステップ 8 ステップ 7 で [PSK] を選択した場合は、[PSK Format] ドロップダウン リストから [ASCII] または [HEX] を選択し、空のテキスト ボックスに事前共有キーを入力します。WPA の事前共有キーには、8 ～ 63 文字の ASCII テキスト、または 64 桁の 16 進数文字が含まれている必要があります。

（注） PSK パラメータは、設定専用パラメータです。PSK キーに設定された値は、セキュリティ上の理由からユーザには表示されません。たとえば、PSK キーを設定するときに、キー形式として [HEX] を選択した場合に、あとでこの WLAN のパラメータを表示すると、表示される値はデフォルト値になります。デフォルトは ASCII です。

ステップ 9 [Apply] をクリックして、変更を確定します。

ステップ 10 [Save Configuration] をクリックして、変更を保存します。

WPA1+WPA2 の設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、WLAN を無効にします。

config wlan disable *wlan_id*

ステップ 2 次のコマンドを入力して、WLAN の WPA を有効または無効にします。

config wlan security wpa {**enable** | **disable**} *wlan_id*

ステップ 3 次のコマンドを入力して、WLAN の WPA1 を有効または無効にします。

config wlan security wpa wpa1 {**enable** | **disable**} *wlan_id*

ステップ 4 WLAN の WPA2 を有効または無効にするには、次のコマンドを入力します。

config wlan security wpa wpa2 {**enable** | **disable**} *wlan_id*

ステップ 5 WPA1 または WPA2 に対して AES または TKIP データ暗号化を有効または無効にするには、次のコマンドを入力します。

- **config wlan security wpa wpa1 ciphers** {**aes** | **tkip**} {**enable** | **disable**} *wlan_id*
- **config wlan security wpa wpa2 ciphers** {**aes** | **tkip**} {**enable** | **disable**} *wlan_id*

WPA1 および WPA2 のデフォルト値は、それぞれ TKIP および AES です。

（注） リリース 8.0 から、スタンドアロン暗号化方式として TKIP を設定できなくなりました。TKIP は、AES 暗号化方式でのみ使用できます。

（注） CLI を使用してのみ TKIP 暗号化を有効または無効にできます。GUI での TKIP 暗号化の設定はサポートされていません。

WGB に VLAN 設定がある場合、たとえば **encryption vlan 80 mode ciphers tkip** など、特定の VLAN に対して暗号化方式モードとキーを設定する必要があります。その後で、**encryption**

mode ciphers tkip コマンドを入力して、マルチキャストインターフェイスに暗号化方式モードをグローバルに設定する必要があります。

ステップ 6 802.1X、PSK、またはCCKM認証キー管理を有効または無効にするには、次のコマンドを入力します。

config wlan security wpa akm {**802.1X** | **psk** | **cckm**} {**enable** | disable} *wlan_id*

デフォルト値は 802.1X です。

ステップ 7 ステップ*6*でPSKを有効にした場合は、次のコマンドを入力して事前共有キーを指定します。

config wlan security wpa akm psk set-key {**ascii** | **hex**} *psk-key wlan_id*

WPA の事前共有キーには、8 ～ 63 文字の ASCII テキスト、または 64 桁の 16 進数文字が含まれている必要があります。

ステップ 8 高速移行に対して認証キー管理スイートを有効または無効にするには、次のコマンドを入力します。

config wlan security wpa akm ft {**802.1X** | **psk**} {**enable** | **disable**} *wlan_id*

（注） AKM スイートとして PSK または高速移行 PSK を選択できます。

ステップ 9 AP とクライアント間のグループの一時的キー（GTK）のランダム化を有効または無効にするには、次のコマンドを入力します。

config wlan security wpa gtk-random {**enable** | **disable**} *wlan_id*

ステップ 10 802.1X 認証キー管理で WPA2、または CCKM 認証キー管理で WPA1 または WPA2 を有効にした場合、必要に応じて、PMK キャッシュ ライフタイム タイマーを使用して、クライアントでの再認証をトリガーします。タイマーは、AAA サーバから受信したタイムアウト値または WLAN のセッション タイムアウト設定に基づきます。タイマーが切れるまでに残されている時間を確認するには、次のコマンドを入力します。

show pmk-cache all

802.1X 認証キー管理で WPA2 を有効にした場合、コントローラは opportunistic PMKID キャッシュと sticky（non-opportunistic）PMKID キャッシュの両方をサポートします。sticky PMKID キャッシュ（SKC）で、クライアントは、アソシエートする AP ごとに異なる、複数の PMKID を保存します。opportunistic PMKID キャッシュ（OKC）は、クライアントあたり 1 つの PMKID だけを保存します。デフォルトで、コントローラは OKC をサポートします。

ステップ 11 WLAN を有効にするには、次のコマンドを入力します。

config wlan enablewlan_id

ステップ 12 次のコマンドを入力して、設定を保存します。

save config

CKIP

CKIP について

Cisco Key Integrity Protocol（CKIP）は、IEEE 802.11 メディアを暗号化するためのシスコ独自のセキュリティ プロトコルです。CKIP では、インフラストラクチャ モードでの 802.11 セキュリティを強化するために、キーの置換、メッセージの整合性チェック（MIC）、およびメッセージ シーケンス番号が使用されています。ソフトウェア リリース 4.0 以降では、静的キーを使用した CKIP をサポートしています。この機能を正常に動作させるには、WLAN に対して Aironet 情報要素（IE）を有効にする必要があります。

Lightweight アクセス ポイントは、ビーコンおよびプローブ応答パケットに Aironet IE を追加し、CKIP ネゴシエーション ビット（キー置換およびマルチモジュラ ハッシュ メッセージ整合性チェック [MMH MIC]）の一方または両方を設定することにより、CKIP のサポートをアドバタイズします。キー置換は、基本の暗号キーおよび現在の初期ベクトル（IV）を使用して新しいキーを作成するデータ暗号化技術です。MMH MIC では、ハッシュ関数を使用してメッセージ整合性コードを計算することにより、暗号化されたパケットでのパケット改ざん攻撃を回避します。

WLAN で指定された CKIP の設定は、アソシエートを試みるすべてのクライアントに必須です。WLAN で CKIP のキー置換および MMH MIC の両方が設定されている場合、クライアントは両方をサポートする必要があります。WLAN がこれらの機能の 1 つだけに設定されている場合は、クライアントではその CKIP 機能だけをサポートする必要があります。

CKIP では、5 バイトおよび 13 バイトの暗号キーは 16 バイトのキーに拡張される必要があります。キーを拡張するためのアルゴリズムは、アクセス ポイントで発生します。キーは、長さが 16 バイトに達するまで、そのキー自体に繰り返し追加されます。Lightweight アクセス ポイントはすべて CKIP をサポートしています。

（注） CKIP は Static WEP での使用についてのみサポートされています。Dynamic WEP での使用はサポートされていません。したがって、Dynamic WEP で CKIP を使用するように設定された無線クライアントは、CKIP 用に設定されている WLAN にアソシエートできません。CKIP なしで Dynamic WEP を使用する（安全性がより低い）か、または TKIP または AES で WPA/WPA2 を使用する（安全性がより高い）ことを推奨します。

CKIP の設定（GUI）

手順

ステップ 1 [WLANs] を選択して、[WLANs] ページを開きます。

ステップ 2 必要な WLAN の ID 番号をクリックして、[WLANs > Edit] ページを開きます。

ステップ 3 [Advanced] タブを選択します。

ステップ 4 [Aironet IE] チェックボックスをオンにして、この WLAN に対する Aironet IE を有効にし、[Apply] をクリックします。

ステップ 5 [General] タブを選択します。

ステップ 6 [Status] チェックボックスがオンになっている場合は、これをオフにしてこの WLAN を無効にし、[Apply] をクリックします。

ステップ 7 [Security] タブおよび [Layer 2] タブを選択して、[WLANs > Edit]（[Security] > [Layer 2]）ページを開きます。

ステップ 8 [Layer 2 Security] ドロップダウン リストから [CKIP] を選択します。

ステップ 9 [CKIP Parameters] で、[Key Size] ドロップダウン リストから CKIP 暗号キーの長さを選択します。その範囲は、[Not Set]、[40 bits]、または [104 bits] です。デフォルトは、[Not Set] です。

ステップ 10 [Key Index] ドロップダウン リストからこのキーに割り当てる番号を選択します。キーは、最高 4 つまで設定できます。

ステップ 11 [Key Format] ドロップダウン リストから、[ASCII] または [HEX] を選択し、[Encryption Key] テキスト ボックスに暗号化キーを入力します。40 ビットキーには、ASCII テキスト文字が 5 文字と 16 進数文字が 10 文字必要です。104 ビットキーには、ASCII テキスト文字が 13 文字と 16 進数文字が 26 文字必要です。

ステップ 12 この WLAN に対して **MMH MIC** データ保護を有効にする場合は、[MMH Mode] チェックボックスをオンにします。デフォルト値では無効（またはオフ）になっています。

ステップ 13 この形式の CKIP データ保護を有効にする場合は、[Key Permutation] チェックボックスをオンにします。デフォルト値では無効（またはオフ）になっています。

ステップ 14 [Apply] をクリックして、変更を確定します。

ステップ 15 [General] タブを選択します。

ステップ 16 [Status] チェックボックスをオンにして、この WLAN を有効にします。

ステップ 17 [Apply] をクリックして、変更を確定します。

ステップ 18 [Save Configuration] をクリックして、変更を保存します。

CKIP の設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、WLAN を無効にします。

config wlan disable *wlan_id*

ステップ 2 この WLAN の Aironet IE を有効にするには、次のコマンドを入力します。

config wlan ccx aironet-ie enable *wlan_id*

ステップ 3 WLAN の CKIP を有効または無効にするには、次のコマンドを入力します。

config wlan security ckip {**enable** | **disable**\\ *wlan_id*

ステップ 4 WLAN に対して CKIP 暗号化キーを指定するには、次のコマンドを入力します。

config wlan security ckip akm psk set-key *wlan_id*{**40** |**104**} {**hex** |**ascii**\\キー *key_index*

ステップ 5 WLAN に対して CKIP MMH MIC を有効または無効にするには、次のコマンドを入力します。

config wlan security ckip mmh-mic {**enable** | **disable**\\ *wlan_id*

ステップ 6 WLAN に対して CKIP キー置換を有効または無効にするには、次のコマンドを入力します。

config wlan security ckip kp {**enable** | **disable**} *wlan_id*

ステップ 7 WLAN を有効にするには、次のコマンドを入力します。

config wlan enablewlan_id

ステップ 8 次のコマンドを入力して、設定を保存します。

save config

Identity PSK

Identity PSK について

この機能は、ネットワークに接続するデバイス数の増加に対応する簡単でセキュアな方法を提供するように設計されています。Internet of Things（IoT）クライアントなどの一部のデバイスは、802.1 x セキュリティ プロトコルに対応していないことがあります。それらのデバイスは、PSK 認証メカニズムを使用してネットワークに接続できます。

すべてのクライアントが同じキーを使用していて、そのキーが不正ユーザと共有されている場合、セキュリティ違反が発生します。

IPSK 機能を使用すると、管理者は同じ SSID で WPA-PSK プロトコルベースの一意な事前共有キーを設定できます。この事前共有キーは、個人またはユーザのグループに発行して、それぞれのデバイスを簡単かつ安全にネットワークに接続できるようにします。これは、ネットワークに接続しているその他の事前共有キーを持つデバイスに影響を与えずに、一連のデバイスを特定および管理するのにも役立ちます。これらのキーは、認証に関するルールを指定して設定でき、ネットワークに適切なレベルのアクセスを提供できます。

以下は、クライアントの認証に使用される AAA RADIUS サーバ キーです。

Cisco ISE の設定マニュアルについては、Cisco ISE 2.2 管理者ガイド [英語] を参照してください。

Identity PSK の前提条件

RADIUS サーバは、MAC フィルタリング認証要求に対する応答で、次の Cisco AV ペアを返すように設定する必要があります。

- psk-mode=ascii
- psk=cisco123

キーの長さは、ASCII の場合は 8 ～ 63 文字、16 進数の場合は 64 文字にする必要があります。RADIUS サーバに設定されているキーが長さの要件を満たしていない場合、WLAN に設定されている PSK を使用してクライアントを認証できます。

Identity PSK の設定（GUI）

手順

ステップ 1 [WLAN] を選択して、[WLAN] ページを開きます。

ステップ 2 新しい WLAN を作成するか、既存の WLAN をクリックします。

ステップ 3 [Status Enabled] チェックボックスをオンにします。

ステップ 4 **[Security]** > **[Layer 2]** タブを選択します。

ステップ 5 [Layer 2 Security] ドロップダウン リストから [WPA+WPA2] を選択します。

ステップ 6 [MAC Filtering] チェックボックスをオンにします。

ステップ 7 [Authentication Key Management] の下で [PSK Enable] チェックボックスをオンにします。

ステップ 8 **[Security]** > **[AAA Servers]** タブを選択します。

ステップ 9 [Authentication Servers Enabled] チェックボックスをオンにします。

ステップ 10 ドロップダウン リストから、[Server IP address and port number] を選択します。

RADIUS サーバが設定されていない場合、RADIUS サーバはグローバル リストから選択されます。

ステップ 11 [Advanced] タブを選択します。

ステップ 12 [Allow AAA Override Enabled] チェックボックスをオンにして、AAA オーバーライドを有効にします。デフォルト値は [disabled] です。

ステップ 13 [Apply] をクリックします。

Identity PSK の設定（CLI）

手順

- 次コマンドを入力して、MAC フィルタリングを有効にします。
  config wlan mac-filtering enable *wlan-id*
- 次のコマンドを入力して、WLAN で AAA オーバーライドを有効にします。
  config wlan aaa-override enable *wlan-id*
- 次のコマンドを入力して、WLAN で RADIUS 認証を有効にします。
  config wlan radius_server auth enable *wlan-id*
- 次のコマンドを入力して、WLAN で PSK サポートを有効にします。
  config wlan security wpa akm psk enable *wlan-id*

- 次のコマンドを入力して、PSK 事前共有キーを設定します。
  config wlan security wpa akm psk set-key *ascii/hex psk-key wlan-id*

Layer 3 Security

Web 認証を使用したレイヤ 3 セキュリティの設定

WLAN の Web 認証を設定するための前提条件

- HTTP/HTTPS Web 認証リダイレクションを開始するには、HTTP URL または HTTPS URL を使用します。
- CPU ACL が HTTP / HTTPS トラフィックをブロックするように設定されている場合、正常な Web ログイン認証の後に、リダイレクション ページでエラーが発生する可能性があります。
- Web 認証を有効にする前に、すべてのプロキシ サーバがポート 53 以外のポートに対して設定されていることを確認してください。
- WLAN の Web 認証を有効にする場合、コントローラがワイヤレス クライアントで送受信されるトラフィックを転送することを示すメッセージが認証前に表示されます。DNS トラフィックを規制し、DNS トンネリング攻撃を検出および予防するために、ゲスト VLAN の背後にファイアウォールまたは侵入検知システム（IDS）を設置することをお勧めします。
- Web 認証が WLAN で有効になっており、さらに、CPU ACL のルールもある場合、クライアント ベースの Web 認証ルールは、クライアントが非認証である限り優先されます（webAuth_Reqd ステート）。クライアントが RUN 状態になると、CPU ACL ルールが適用されます。したがって、コントローラで CPU ACL ルールが有効である場合、次の状況で、仮想インターフェイス IP に対する allow ルール（任意の方向）が必要なります。
  - CPU ACL で、両方向とも allow ACL ルールが設定されていない。
  - allow ALL ルールが設定されているが、優先順位が高いポート 443 または 80 に対する DENY ルールも設定されている。
- 仮想 IP に対する allow ルールは、TCP プロトコルおよびポート 80（secureweb が無効な場合）またはポート 443（secureweb が有効な場合）に設定します。このプロセスは、仮想インターフェイス IP アドレスへのクライアントのアクセスを許可し、CPU ACL ルールが設定されている場合に正常認証をポストするために必要です。

WLAN の Web 認証の設定に関する制約事項

- Web 認証はレイヤ 2 セキュリティ ポリシー（オープン認証、オープン認証 + WEP、WPA-PSK）でのみサポートされています。7.4 リリースでは、Web 認証での 802.1X の使用がサポートされています。
- Web 認証のユーザ名フィールドでの特殊文字はサポートされていません。
- クライアントが WebAuth SSID に接続したときに、事前認証 ACL が VPN ユーザを許可するように設定されていると、クライアントは数分ごとに SSID との接続を解除されます。Webauth SSID の接続には、Web ページでの認証が必要です。

  Web 認証ユーザ セクションの **[WLANs] > [Security] > [AAA servers] > [Authentication priority]** で次の ID ストアを選択して、Web 認証ユーザを認証できます。

  - Local
  - RADIUS
  - LDAP

  複数の ID ストアを選択すると、コントローラはユーザの認証が成功するまで、リストの各 ID ストアを指定された順序で上から下までチェックします。コントローラがリストの最後に達しても ID ストアのいずれかに未認証のユーザが残っている場合、認証は失敗します。

Web 認証について

コントローラで VPN パススルーが有効になっていない場合に限り、WLAN では Web 認証を使用できます。Web 認証は、セットアップも使用方法も簡単で、SSL とともに使用することで WLAN 全体のセキュリティを向上させることができます。

802.1x と Web 認証の使用

WLAN で 802.1x と一緒に Web 認証を使用する場合は、3 種類のタイマーがアクティブになります。これらのタイマーは、AAA サーバから受信したタイムアウト値または WLAN セッション タイムアウトに基づきます。

- セッション タイマー：再認証を要求する WLAN 用に設定されたクライアント セッション タイムアウト。このタイマーは、Web 認証の成功後に起動します。
- 再認証タイマー：WPA1 用のクライアント再認証をトリガーするために使用されるタイマー。
- PMK キャッシュ タイマー：WPA2 用のクライアント再認証をトリガーするために使用されるキャッシュ ライフタイム タイマー。

このセクションでは、WLAN が 802.1x と一緒に Web 認証を使用するように設定されている場合に、クライアントで発生する可能性のある 2 つのシナリオについて説明します。

1 つのコントローラにアソシエートされたクライアント：このシナリオでは、再認証または PMK キャッシュ タイマーの有効期限が切れると、クライアントが再認証を行い、再認証/PMK キャッシュ タイマーを更新し、実行状態を維持します。クライアント セッション タイマー

（ST）の有効期限が切れると、再認証/PMK キャッシュ タイマーがまだ有効であっても、クライアントが認証解除されます。

コントローラ間のクライアント ローミング：このシナリオでは、クライアントがローミングしてから、外部コントローラが L2 認証をトリガーし、アンカー コントローラが L3 認証をトリガーします。802.1x 再認証/PMK タイマーは外部コントローラ上で動作し、クライアント セッション タイマーはアンカー コントローラ上で動作します。再認証/PMK タイマーの有効期限が切れると、802.1x クライアント再認証が実施され、クライアントが実行状態になります。クライアントは、クライアント セッション タイマーの有効期限が切れたときにのみ認証解除されます。

セッション タイムアウトは、認証のタイプ（AAA またはローカル）とユーザの人数によって異なります。

- AAA ユーザの AAA オーバーライドが有効になっている場合は、セッション タイムアウトが RADIUS サーバから受信されます。
- AAA ユーザの AAA オーバーライドが無効になっている場合は、セッション タイムアウトが対応する WLAN から取得されます。
- ローカル認証が使用されている場合は、802.1x 再認証/PMK キャッシュ タイマーが WLAN ST 値になり、Web 認証ローカル ユーザの残りのライフタイムが ST として設定されます。

（注） 802.1x と Web 認証の両方を同じユーザに使用することも、別々のユーザに使用することもできます。

Web 認証の設定

Web 認証の設定（GUI）

手順

ステップ 1 [WLANs] を選択して、[WLANs] ページを開きます。

ステップ 2 Web 認証を設定する WLAN の ID 番号をクリックします。[WLANs > Edit] ページが表示されます。

ステップ 3 [Security] タブおよび [Layer 3] タブを選択して、[WLANs > Edit]（[Security] > [Layer 3]）ページを開きます。

ステップ 4 [Web Policy] チェックボックスをオンにします。

ステップ 5 [Authentication] オプションが選択されていることを確認します。

ステップ 6 [Apply] をクリックして、変更を確定します。

ステップ 7 [Save Configuration] をクリックして設定を保存します。

Web 認証の設定（CLI）

手順

ステップ 1 特定の WLAN で Web 認証を有効または無効にするには、次のコマンドを入力します。

config wlan security web-auth {**enable** | **disable**} *wlan_id*

ステップ 2 Web 認証ポリシーのタイマーが切れたときにゲスト ユーザの IP アドレスを解放して、ゲスト ユーザが 3 分間 IP アドレスを取得しないようにするには、次のコマンドを入力します。

config wlan webauth-exclude *wlan_id*{**enable** |**disable**}

デフォルト値は [disabled] です。コントローラに内部 DHCP スコープを設定するときに、このコマンドを適用できます。デフォルトでは、ゲスト ユーザは、Web 認証のタイマーが切れた場合、別のゲスト ユーザがその IP アドレスを取得する前に、ただちに同じ IP アドレスに再アソシエートできます。ゲスト ユーザの数が多い場合、または DHCP プールの IP アドレスが限れられている場合、一部のゲストユーザがIPアドレスを取得できなくなる可能性があります。

ゲスト WLAN でこの機能を有効にした場合、Web 認証ポリシーのタイマーが切れると、ゲスト ユーザの IP アドレスが解放され、このゲスト ユーザは 3 分間 IP アドレスの取得から除外されます。その IP アドレスは、別のゲスト ユーザが使用できます。3 分経つと、除外されていたゲスト ユーザは、可能であれば、再アソシエートし、IP アドレスを取得できるようになります。

ステップ 3 次のコマンドを入力して、Web 認証のステータスを表示します。

show wlan *wlan_id*

デフォルトの Web 認証ログイン ページの選択

デフォルトの Web 認証ログイン ページについて

内部コントローラの Web サーバによって処理されるカスタムの webauth bundle を使用する場合は、ページに 5 つを超える要素（HTML、CSS、イメージなど）を含めることはできません。これは、内部コントローラの Web サーバが実装する DoS 保護メカニズムにより、各クライアントが開く同時 TCP 接続が負荷に応じて最大 5 つに制限されるためです。ページに多くの要素が含まれていて、ブラウザによる DoS 保護の処理方法によっては、ページのロードが遅くなることがある場合、一部のブラウザでは、同時に 5 つを超える TCP セッションが開かれようとします。

ユーザが SSLv2 専用に設定されているブラウザを使用して Web ページに接続するのを防止する場合は、**config network secureweb cipher-option sslv2 disable command** を入力して、Web 認証に対して SSLv2 を無効化できます。このコマンドを使用すると、ユーザは、SSLv3 以降のリリースなどのよりセキュアなプロトコルを使用するように設定したブラウザを使用しなければなりません。デフォルト値は [disabled] です。

（注） Cisco TAC はカスタム Web 認証バンドルを作成する責任を負いません。

複雑なカスタムの Web 認証モジュールが存在する場合は、コントローラ上の外部 Web 認証設定を使用して、完全なログイン ページが外部 Web サーバでホストされるようにすることを推奨します。

デフォルトの Web 認証ログイン ページの選択（GUI）

手順

ステップ 1 [Security] > [Web Auth] > [Web Login Page] の順に選択して、[Web Login Page] を開きます。

ステップ 2 [Web Authentication Type] ドロップダウン リストから [Internal (Default)] を選択します。

ステップ 3 デフォルトの Web 認証ログイン ページをそのまま使用する場合、ステップ 8 に進みます。デフォルトのログイン ページを変更する場合は、ステップ 4 に進みます。

ステップ 4 デフォルト ページの右上に表示されている Cisco ロゴを非表示にするには、[Cisco Logo] の [Hide] オプションを選択します。表示する場合は、**[Show]** オプションをクリックします。

ステップ 5 ログイン後にユーザを特定の URL（会社の URL など）にダイレクトさせる場合、[Redirect URL After Login] テキスト ボックスに必要な URL を入力します。最大 254 文字を入力することができます。

ステップ 6 ログイン ページで独自のヘッドラインを作成する場合、[Headline] テキスト ボックスに必要なテキストを入力します。最大 127 文字を入力することができます。デフォルトのヘッドラインは、「Welcome to the Cisco wireless network」です。

ステップ 7 ログイン ページで独自のメッセージを作成する場合、[Message] テキスト ボックスに必要なテキストを入力します。最大 2047 文字を入力することができます。デフォルトのメッセージは、「Cisco is pleased to provide the Wireless LAN infrastructure for your network. Please login and put your air space to work.」です。

ステップ 8 [Apply] をクリックして、変更を確定します。

ステップ 9 [Preview] をクリックして、Web 認証ログイン ページを表示します。

ステップ 10 ログイン ページの内容と外観に満足したら、[Save Configuration] をクリックして変更を保存します。納得いかない場合は、納得する結果を得られるように必要に応じて上記手順を繰り返します。

デフォルトの Web 認証ログイン ページの選択（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、デフォルトの Web 認証タイプを指定します。

config custom-web webauth_type internal

ステップ 2 デフォルトの Web 認証ログイン ページをそのまま使用する場合、ステップ 7 に進みますデフォルトのログイン ページを変更する場合は、ステップ 3 に進みます。

ステップ 3 デフォルトのログイン ページの右上に表示されている Cisco ロゴの表示/非表示を切り替えるには、次のコマンドを入力します。

config custom-web weblogo {**enable** | **disable**}

ステップ 4 ユーザをログイン後に特定の URL（会社の URL など）に転送させる場合、次のコマンドを入力します。

config custom-web redirecturl *url*

URL には最大 130 文字を入力することができます。リダイレクト先をデフォルトの設定に変更するには、**clear redirecturl** コマンドを入力します。

ステップ 5 ログイン ページで独自のヘッドラインを作成する場合、次のコマンドを入力します。

config custom-web webtitle *title*

最大 130 文字を入力することができます。デフォルトのヘッドラインは、「Welcome to the Cisco wireless network」です。ヘッドラインをデフォルトの設定にリセットするには、**clear webtitle** コマンドを入力します。

ステップ 6 ログイン ページで独自のメッセージを作成する場合、次のコマンドを入力します。

config custom-web webmessage *message*

最大 130 文字を入力することができます。デフォルトのメッセージは、「Cisco is pleased to provide the Wireless LAN infrastructure for your network. Please login and put your air space to work.」です。メッセージをデフォルトの設定にリセットするには、**clear webmessage** コマンドを入力します。

ステップ 7 [web authentication logout] ポップアップ ウィンドウを有効または無効にするには、次のコマンドを入力します。

config custom-web logout-popup {**enable** | **disable**}

ステップ 8 **save config** コマンドを入力して、設定を保存します。

ステップ 9 次の手順で独自のロゴを Web 認証ログイン ページにインポートします。

1. Trivial File Transfer Protocol（TFTP）サーバがダウンロードのために使用可能であることを確認します。TFTP サーバをセットアップするときには、次のガイドラインに従ってください。
   - サービス ポート経由でダウンロードする場合、サービス ポートはルーティングできないため、TFTP サーバはサービス ポートと同じサブネット上になければなりません。そうでない場合は、コントローラ上に静的ルートを作成する必要があります。
   - ディストリビューション システム ネットワーク ポートを経由してダウンロードする場合、ディストリビューション システム ポートはルーティング可能なので、TFTP サーバは同じサブネット上にあっても、別のサブネット上にあってもかまいません。

- サードパーティの TFTP サーバを Cisco Prime Infrastructure と同じ PC 上で実行することはできません。Prime Infrastructure 内蔵 TFTP サーバとサードパーティの TFTP サーバのどちらも、同じ通信ポートを使用するからです。

2. 次のコマンドを入力して、コントローラが TFTP サーバと通信可能であることを確認します。

   ping ip-address

3. TFTP サーバのデフォルト ディレクトリにロゴ ファイル（.jpg、.gif、または .png 形式）を移動します。ファイル サイズは 30 キロビット以内です。うまく収まるようにするには、ロゴは、横 180 ピクセル X 縦 360 ピクセル前後の大きさにします。

4. 次のコマンドを入力して、ダウンロード モードを指定します。

   transfer download mode tftp

5. 次のコマンドを入力して、ダウンロードするファイルのタイプを指定します。

   transfer download datatype image

6. 次のコマンドを入力して、TFTP サーバの IP アドレスを指定します。

   transfer download serverip *tftp-server-ip-address*

   （注） TFTP サーバによっては、TFTP サーバ IP アドレスにスラッシュ（/）を入力するだけで、自動的に適切なディレクトリへのパスが判別されるものもあります。

7. 次のコマンドを入力して、ダウンロード パスを指定します。

   transfer download path *absolute-tftp-server-path-to-file*

8. 次のコマンドを入力して、ダウンロードするファイルを指定します。

   transfer download filename {*filename.jpg* | *filename.gif* | *filename.png*}

9. 次のコマンドを入力して、更新した設定を表示し、プロンプトに *y* と応答して現在のダウンロード設定を確認し、ダウンロードを開始します。

   transfer download start

10. 次のコマンドを入力して、設定を保存します。

    save config

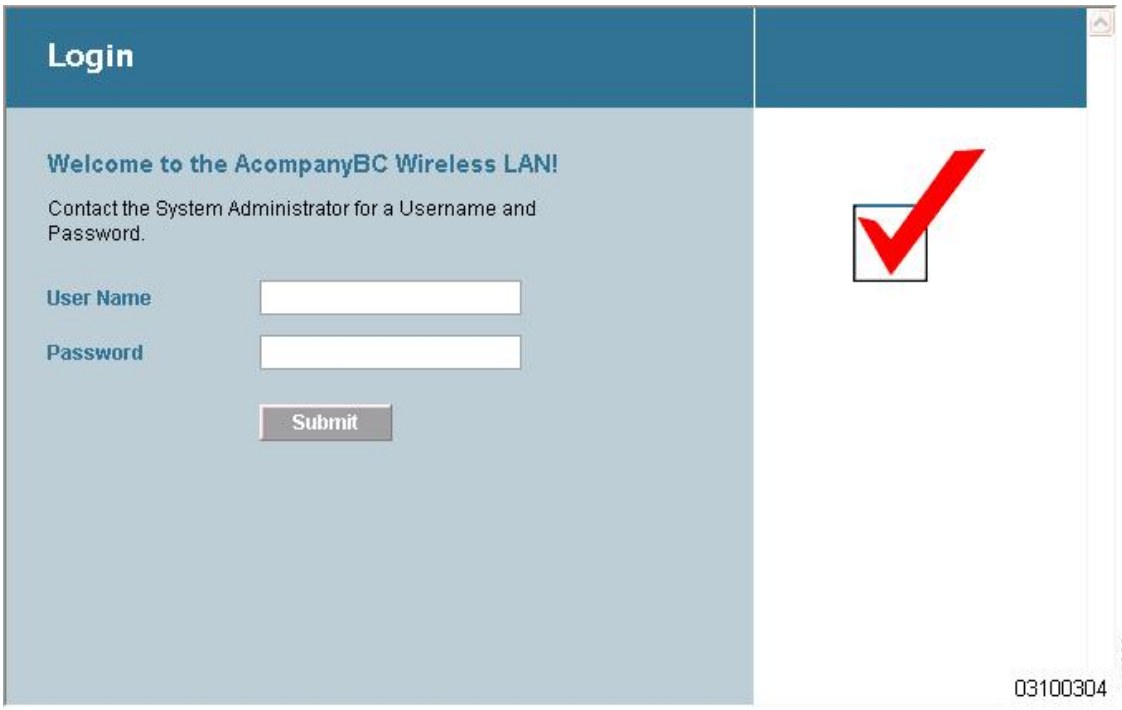
    （注） Web 認証ログイン ページからこのロゴを削除する場合は、**clear webimage** コマンドを入力します。

ステップ 10 「Web 認証ログイン ページの設定の確認（CLI） （1139 ページ）」の項の指示に従って、設定を確認します。

例：変更されたデフォルトの Web 認証ログイン ページの例

図 *66* : 変更されたデフォルトの *Web* 認証ログイン ページの例

次の図に、変更されたデフォルトの Web 認証ログイン ページの例を示します。



このログイン ページは、次の CLI コマンドを使用して作成されました。

- **config custom-web weblogo** *disable*
- **config custom-web webtitle** *AcompanyBC* ワイヤレス *LAN* の概要
- **config custom-web webmessage** ユーザ名とパスワードについては、システム管理者にお問い合わせください。
- **transfer download** *start*
- **config custom-web redirecturl** *url*

外部 Web サーバでのカスタマイズされた Web 認証ログイン ページの使用

カスタマイズされた Web 認証ログイン ページについて

Web 認証ログイン ページをカスタマイズして、外部 Web サーバにリダイレクトすることができます。この機能を有効にすると、ユーザは、外部 Web サーバ上のカスタマイズされたログイン ページへダイレクトされます。

外部 Web サーバに対して、WLAN 上で事前認証アクセス コントロール リスト（ACL）を設定し、[WLANs] > [Edit] ページの [Layer 3 Security] > [Web Policy] で、WLAN 事前認証 ACL としてこの ACL を選択する必要があります。

外部 Web サーバでのカスタマイズされた Web 認証ログイン ページの選択（GUI）

手順

ステップ 1 **[Security]** > **[Web Auth]** > **[Web Login Page]** の順に選択して、[Web Login] ページを開きます。

ステップ 2 [Web Authentication Type] ドロップダウン リストから [External (Redirect to external server)] を選択します。

ステップ 3 [Redirect URL after login] テキスト ボックスに、ログイン後にユーザをリダイレクトさせる URL を入力します。

たとえば、会社の URL を入力すると、ユーザがログインした後にその URL へ転送されます。254 文字以内で指定します。デフォルトで、ユーザは、ログイン ページが表示される前にユーザのブラウザに入力された URL にリダイレクトされます。最大 252 文字を入力することができます。

ステップ 4 [External Webauth URL] テキスト ボックスに、外部 Web 認証に使用する URL を入力します。

ステップ 5 [Apply] をクリックします。

ステップ 6 [Save Configuration] をクリックします。

外部 Web サーバでのカスタマイズされた Web 認証ログイン ページの選択（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、Web 認証タイプを指定します。

config custom-web webauth_type external

ステップ 2 次のコマンドを入力して、Web サーバ上でカスタマイズされた Web 認証ログイン ページの URL を指定します。

config custom-web ext-webauth-url *url*

URL には最大 252 文字を入力することができます。

ステップ 3 次のコマンドを入力して、Web サーバの IP アドレスを指定します。

config custom-web ext-webserver {**add** | **delete**} *server_IP_address*

ステップ 4 **save config** コマンドを入力して、設定を保存します。

ステップ 5 「Web 認証ログイン ページの設定の確認（CLI） （1139 ページ）」の項の指示に従って、設定を確認します。

例：カスタマイズされた Web 認証ログイン ページの作成

この項では、カスタマイズされた Web 認証ログイン ページの作成について説明します。作成後は、外部 Web サーバからアクセスできるようになります。

Web 認証ログイン ページのテンプレートを次に示します。カスタマイズされたページを作成する際に、モデルとして使用できます。

（注） カスタマイズされた Web 認証ログイン ページを作成する場合は、シスコのガイドラインに従うことをお勧めします。Google Chrome または Mozilla Firefox ブラウザの最新バージョンにアップグレードした場合は、Web 認証バンドルの *login.html* ファイルに次の行が含まれていることを確認します。

```
<body onload="loadAction();">
```

この問題の詳細については、 CSCvj17640 を参照してください。

```
<html>
<head>
<meta http-equiv="Pragma" content="no-cache">
<meta HTTP-EQUIV="Content-Type" CONTENT="text/html; charset=UTF-8">
<title>Web Authentication</title>
<script>

function submitAction(){
 var link = document.location.href;
 var searchString = "redirect=";
 var equalIndex = link.indexOf(searchString);
 var redirectUrl = "";

 if (document.forms[0].action == "") {
  var url = window.location.href;
  var args = new Object();
  var query = location.search.substring(1);
  var pairs = query.split("&");
  for(var i=0;i<pairs.length;i++){
  var pos = pairs[i].indexOf('=');
   if(pos == -1) continue;
    var argname = pairs[i].substring(0,pos);
    var value = pairs[i].substring(pos+1);
    args[argname] = unescape(value);
  }
   document.forms[0].action = args.switch_url;
  }

      if(equalIndex >= 0) {
  equalIndex += searchString.length;
  redirectUrl = "";
  redirectUrl += link.substring(equalIndex);
  }
  if(redirectUrl.length > 255)
  redirectUrl = redirectUrl.substring(0,255);
  document.forms[0].redirect_url.value = redirectUrl;
  document.forms[0].buttonClicked.value = 4;
        document.forms[0].submit();
}

 function loadAction(){
```

```
      var url = window.location.href;
      var args = new Object();
      var query = location.search.substring(1);
      var pairs = query.split("&");
      for(var i=0;i<pairs.length;i++){
          var pos = pairs[i].indexOf('=');
          if(pos == -1) continue;
          var argname = pairs[i].substring(0,pos);
          var value = pairs[i].substring(pos+1);
          args[argname] = unescape(value);
      }
//alert( "AP MAC Address is " + args.ap_mac);
      //alert( "The Switch URL to post user credentials is " + args.switch_url);
      document.forms[0].action = args.switch_url;

      // This is the status code returned from webauth login action
      // Any value of status code from 1 to 5 is error condition and user
      // should be shown error as below or modify the message as it suits
      // the customer
      if(args.statusCode == 1){
        alert("You are already logged in. No further action is required on your part.");

      }
      else if(args.statusCode == 2){
        alert("You are not configured to authenticate against web portal. No further
action is required on your part.");
      }
      else if(args.statusCode == 3){
        alert("The username specified cannot be used at this time. Perhaps the username
 is already logged into the system?");
      }
      else if(args.statusCode == 4){
        alert("The User has been excluded. Please contact the administrator.");
      }
      else if(args.statusCode == 5){
        alert("Invalid username and password. Please try again.");
      }
      else if(args.statusCode == 6){
        alert("Invalid email address format. Please try again.");
      }
}

</script>
</head>
<body topmargin="50" marginheight="50" onload="loadAction();">
<form method="post" action="https://209.165.200.225/login.html">
<input TYPE="hidden" NAME="buttonClicked" SIZE="16" MAXLENGTH="15" value="0">
<input TYPE="hidden" NAME="redirect_url" SIZE="255" MAXLENGTH="255" VALUE="">
<input TYPE="hidden" NAME="err_flag" SIZE="16" MAXLENGTH="15" value="0">

<div align="center">
<table border="0" cellspacing="0" cellpadding="0">
<tr> <td> </td></tr>

<tr align="center"> <td colspan="2"><font size="10" color="#336699">Web
Authentication</font></td></tr>

<tr align="center">

<td colspan="2"> User Name    <input type="TEXT" name="username" SIZE="25" MAXLENGTH="63"
 VALUE="">
</td>
</tr>
<tr align="center" >
```

```
<td colspan="2"> Password      <input type="Password" name="password" SIZE="25"
MAXLENGTH="24">
</td>
</tr>

<tr align="center">
<td colspan="2"><input type="button" name="Submit" value="Submit" class="button"
onclick="submitAction();">
</td>
</tr>
</table>
</div>

</form>
</body>
</html>
```

ユーザのインターネット ブラウザがカスタマイズされたログイン ページにリダイレクトされるときに、次のパラメータが URL に追加されます。

- **ap_mac**：無線ユーザがアソシエートされているアクセス ポイントの MAC アドレス。
- **switch_url**：ユーザ クレデンシャルをポストするコントローラの URL。
- **redirect**：認証に成功した後、ユーザがリダイレクトされる URL。
- **statusCode**：コントローラの Web 認証サーバから返されるステータス コード。
- **wlan**：無線ユーザがアソシエートされている WLAN SSID。

使用できるステータス コードは、次のとおりです。

- ステータス コード 1：「You are already logged in. No further action is required on your part.」
- ステータス コード 2：「You are not configured to authenticate against web portal. No further action is required on your part.」
- ステータス コード 3：「The username specified cannot be used at this time. Perhaps the username is already logged into the system?」
- ステータス コード 4：「You have been excluded.」
- ステータス コード 5：「The User Name and Password combination you have entered is invalid. Please try again.」

（注） 詳細については、http://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/wireless-mobility/wlan-security/71881-ext-web-auth-wlc.html [英語] にある『*External Web Authentication with Wireless LAN Controllers Configuration Example*』を参照してください。

カスタマイズされた Web 認証ログイン ページのダウンロード

Web 認証ログイン ページに使用するページやイメージ ファイルを .tar ファイルに圧縮してコントローラへダウンロードできます。これらのファイルは、webauth bundle と呼ばれています。ファイルの最大許容サイズは、非圧縮の状態で 1 MB です。.tar ファイルがローカル TFTP サーバからダウンロードされる際、コントローラのファイル システムに、展開済みファイルとして取り込まれます。

ログイン ページ例を Cisco Prime インフラストラクチャからダウンロードし、カスタマイズされたログイン ページの開始点として利用できます。詳細については、Cisco Prime インフラストラクチャのドキュメントを参照してください。

（注） webauth bundle を GNU に準拠していない .tar 圧縮アプリケーションでロードすると、コントローラでこのバンドル内のファイルを解凍できないため、「Extracting error」および「TFTP transfer failed」というエラー メッセージが表示されます。そのため、webauth bundle の .tar ファイルを圧縮する場合は、GNU 標準に準拠したアプリケーション（PicoZip など）を使用することをお勧めします。

（注） 設定のバックアップには、webauth bundle や外部ライセンスなど、ダウンロードしてコントローラに格納した付加的なファイルやコンポーネントは含まれないため、このようなファイルやコンポーネントの外部バックアップ コピーは手動で保存する必要があります。

（注） カスタマイズされた webauth bundle に異なる要素が 4 つ以上含まれる場合は、コントローラ上の TCP レート制限ポリシーが原因で発生するページの読み込み上の問題を防ぐために、外部サーバを使用してください。

カスタマイズされた Web 認証ログイン ページのダウンロードの前提条件

- ログイン ページの名前を `login.html` とします。コントローラは、この名前に基づいて Web 認証 URL を作成します。webauth bundle の展開後にこのファイルが見つからない場合、bundle は破棄され、エラー メッセージが表示されます。
- ユーザ名とパスワードの両方に入力テキスト ボックスを提供する。
- リダイレクト先の URL を元の URL から抽出後、非表示入力アイテムとして保持する。
- 元の URL からアクション URL を抽出して、ページに設定する。
- リターン ステータス コードをデコードするスクリプトを提供する。
- メイン ページで使用されているすべてのパス（たとえば、イメージを参照するパス）を確認する。

• バンドル内のすべてのファイル名が 30 文字以内であることを確認する。

カスタマイズされた Web 認証ログイン ページのダウンロード（GUI）

手順

ステップ 1 ログイン ページが含まれる .tar ファイルをサーバのデフォルトディレクトリに移動します。

ステップ 2 [Commands] > [Download File] の順に選択して、[Download File to Controller] ページを開きます。

ステップ 3 [File Type] ドロップダウン リストから、[Webauth Bundle] を選択します。

ステップ 4 [Transfer Mode] ドロップダウン リストで、次のオプションから選択します。

- **TFTP**
- **FTP**
- **SFTP**（7.4 以降のリリースで利用可能）

ステップ 5 [IP Address] テキスト ボックスに、サーバの IP アドレスを入力します。

ステップ 6 TFTP サーバを使用している場合は、コントローラによる .tar ファイルのダウンロードの最大試行回数を [Maximum Retries] テキスト ボックスに入力します。

指定できる範囲は 1 ～ 254 です。

デフォルトは 10 です。

ステップ 7 TFTP サーバを使用している場合は、コントローラによる *.tar ファイルのダウンロード試行がタイムアウトするまでの時間（秒数）を [Timeout] テキスト ボックスに入力します。

指定できる範囲は 1 ～ 254 秒です。

デフォルトは 6 秒です。

ステップ 8 [File Path] テキスト ボックスに、ダウンロードする .tar ファイルのパスを入力します。デフォルト値は「/」です。

ステップ 9 [File Name] テキスト ボックスに、ダウンロードする .tar ファイルの名前を入力します。

ステップ 10 FTP サーバを使用している場合は、次の手順に従います。

1. [Server Login Username] テキスト ボックスに、FTP サーバにログインするためのユーザ名を入力します。
2. [Server Login Password] テキスト ボックスに、FTP サーバにログインするためのパスワードを入力します。
3. [Server Port Number] テキスト ボックスに、ダウンロードが発生する FTP サーバのポート番号を入力します。デフォルト値は 21 です。

ステップ 11 [Download] をクリックして、.tar ファイルをコントローラへダウンロードします。

ステップ 12 [Security] > [Web Auth] > [Web Login Page] の順に選択して、[Web Login] ページを開きます。

ステップ 13 [Web Authentication Type] ドロップダウン リストから [Customized (Downloaded)] を選択します。

ステップ 14 [Apply] をクリックします。

ステップ 15 [Preview] をクリックして、カスタマイズされた Web 認証ログイン ページを表示します。

ステップ 16 ログイン ページの内容と外観に満足したら、[Save Configuration] をクリックします。

カスタマイズされた Web 認証ログイン ページのダウンロード（CLI）

手順

ステップ 1 ログイン ページが含まれる .tar ファイルをサーバのデフォルトディレクトリに移動します。

ステップ 2 次のコマンドを入力して、ダウンロード モードを指定します。

transfer download mode {**tftp** | **ftp** | **sftp**}

ステップ 3 次のコマンドを入力して、ダウンロードするファイルのタイプを指定します。

transfer download datatype webauthbundle

ステップ 4 次のコマンドを入力して、TFTP サーバの IP アドレスを指定します。

transfer download serverip *tftp-server-ip-address.*

（注） TFTP サーバによっては、TFTP サーバ IP アドレスにスラッシュ（/）を入力するだけで、自動的に適切なディレクトリへのパスが判別されるものもあります。

ステップ 5 次のコマンドを入力して、ダウンロード パスを指定します。

transfer download path *absolute-tftp-server-path-to-file*

ステップ 6 次のコマンドを入力して、ダウンロードするファイルを指定します。

transfer download filename *filename.tar*

ステップ 7 次のコマンドを入力して、更新した設定を表示し、プロンプトに **y** と応答して現在のダウンロード設定を確認し、ダウンロードを開始します。

transfer download start

ステップ 8 次のコマンドを入力して、Web 認証タイプを指定します。

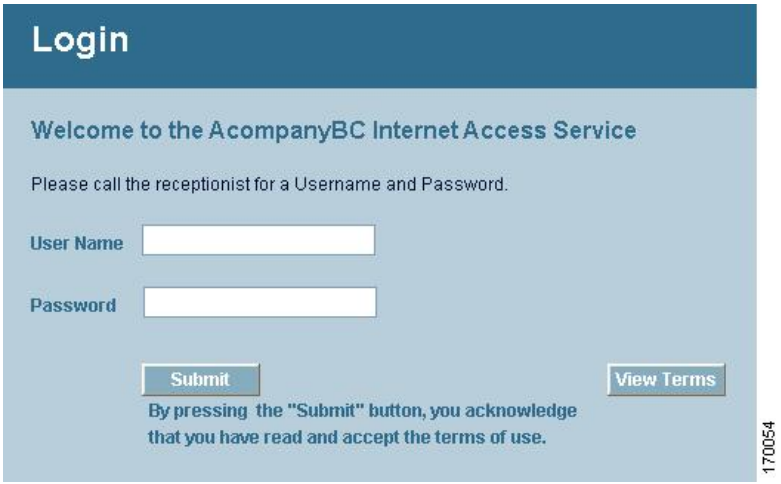
config custom-web webauth_type *customized*

ステップ 9 **save config** コマンドを入力して、設定を保存します。

例：カスタマイズされた Web 認証ログイン ページ

図 *67*：カスタマイズされた *Web* 認証ログイン ページの例

次の図に、カスタマイズされた Web 認証ログイン ページの例を示します。



Web 認証ログイン ページの設定の確認（CLI）

次のコマンドを入力して、Web 認証ログイン ページに対する変更内容を確認します。

show custom-web

WLAN ごとのログイン ページ、ログイン失敗ページ、およびログアウト ページの割り当て

WLAN ごとのログイン ページ、ログイン失敗ページ、およびログアウト ページの割り当てについて

ユーザに対して、WLAN ごとに異なる Web 認証ログイン ページ、ログイン失敗ページ、ログアウト ページを表示できます。この機能を使用すると、ゲスト ユーザや組織内のさまざまな部署の従業員など、さまざまなネットワーク ユーザに対し、ユーザ固有の Web 認証ページを表示できます。

すべての Web 認証タイプ（[Internal]、[External]、[Customized]）で異なるログイン ページを使用できます。ただし、Web 認証タイプで [Customized] を選んだ場合に限り、異なるログイン失敗ページとログアウト ページを指定できます。

WLAN ごとのログイン ページ、ログイン失敗ページ、およびログアウト ページの割り当て（GUI）

手順

ステップ 1 [WLANs] を選択して、[WLANs] ページを開きます。

ステップ 2 Web ログイン ページ、ログイン失敗ページ、またはログアウト ページを割り当てる WLAN の ID 番号をクリックします。

ステップ 3 [Security] > [Layer 3] の順に選択します。

ステップ 4 [Web Policy] と [Authentication] が選択されていることを確認します。

ステップ 5 グローバル認証設定 Web 認証ページを無効にするには、[Override Global Config] チェックボックスをオンにします。

ステップ 6 [Web Auth Type] ドロップダウン リストが表示されたら、次のオプションのいずれかを選択して、無線ゲスト ユーザ用の Web 認証ページを定義します。

- [Internal]：コントローラのデフォルト Web ログイン ページを表示します。これはデフォルト値です。
- [Customized]：カスタム Web ログイン ページ、ログイン失敗ページ、ログアウト ページを表示します。このオプションを選択すると、ログイン ページ、ログイン失敗ページ、ログアウト ページに対して 3 つの個別のドロップダウン リストが表示されます。3 つのオプションすべてに対してカスタマイズしたページを定義する必要はありません。カスタマイズしたページを表示しないオプションに対しては、該当するドロップダウン リストで [None] を選択します。

  （注） これらのオプションのログイン ページ、ログイン失敗ページ、ログアウト ページは、webauth.tar ファイルとしてコントローラにダウンロードされます。

- [External]：認証のためにユーザを外部サーバにリダイレクトします。このオプションを選択する場合、[URL] テキスト ボックスに外部サーバの URL も入力する必要があります。

  [WLANs > Edit]（[Security] > [AAA Servers]）ページで、外部認証を行う特定の RADIUS サーバまたは LDAP サーバを選択できます。また、サーバによる認証の優先順位を定義することもできます。

ステップ 7 ステップ 6 で Web 認証タイプとして [External] を選択した場合は、[AAA Servers] を選択して、ドロップダウン リストから最大 3 つの RADIUS サーバおよび LDAP サーバを選択します。

（注） RADIUS および LDAP の外部サーバは、[WLANs > Edit]（[Security] > [AAA Servers]）ページでオプションを選択できるようにするため、あらかじめ設定しておく必要があります。[RADIUS Authentication Servers] ページと [LDAP Servers] ページでこれらのサーバを設定できます。

ステップ 8 次の手順で、Web 認証で接続するサーバの優先順位を指定します。

（注） デフォルトでは、[Local]、[RADIUS]、[LDAP] の順になっています。

1. [Up] ボタンと [Down] ボタンの隣にあるボックスで、最初に接続するサーバの種類（[Local]、[Radius]、[LDAP]）を強調表示します。
2. 希望のサーバ タイプがボックスの先頭になるまで、[Up] および [Down] をクリックします。
3. [<] 矢印をクリックして、そのサーバ タイプを左側の優先順位ボックスに移動します。
4. この手順を繰り返して他のサーバにも優先順位を割り当てます。

ステップ 9 [Apply] をクリックして、変更を確定します。

ステップ 10 [Save Configuration] をクリックして、変更を保存します。

WLAN ごとのログイン ページ、ログイン失敗ページ、およびログアウト ページの割り当て（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、Web ログイン ページ、ログイン失敗ページ、ログアウト ページを割り当てる WLAN の ID 番号を決定します。

show wlan summary

ステップ 2 カスタマイズされた Web ログイン ページ、ログイン失敗ページ、ログアウト ページに無線ゲスト ユーザをログインさせる場合は、次のコマンドを入力して Web 認証ページのファイル名および表示する WLAN を指定します。

- **config wlan custom-web login-page** *page_name wlan_id*：特定の WLAN のカスタマイズされたログイン ページを定義します。
- **config wlan custom-web loginfailure-page** *page_name wlan_id*：特定の *WLAN* のカスタマイズされたログイン失敗ページを定義します。

  （注） コントローラのデフォルト ログイン失敗ページを使用するには、**config wlan custom-web loginfailure-page none** *wlan_id* コマンドを入力します。

- **config wlan custom-web logout-page** *page_name wlan_id*：特定の WLAN のカスタマイズされたログアウト ページを定義します。

  （注） コントローラのデフォルト ログアウト ページを使用するには、**config wlan custom-web logout-page none** *wlan_id* コマンドを入力します。

ステップ 3 次のコマンドを入力して外部サーバの URL を指定することにより、Web ログイン ページにアクセスする前に無線ゲスト ユーザを外部サーバにリダイレクトします。

config wlan custom-web ext-webauth-url*ext_web_url wlan_id*

ステップ 4 次のコマンドを入力して、Web 認証サーバの接続順序を定義します。

config wlan security web-auth server-precedence*wlan_id* {**local** |**ldap** |**radius**} {**local** |**ldap** |**radius**} {**local** |**ldap** |**radius**}

サーバの Web 認証は、デフォルトではローカル、RADIUS、LDAP の順になっています。

（注） すべての外部サーバをコントローラで事前に設定しておく必要があります。[RADIUS Authentication Servers] ページと [LDAP Servers] ページでこれらを設定できます。

ステップ 5 次のコマンドを入力して、無線ゲスト ユーザ用の Web 認証ページを定義します。

config wlan custom-web webauth-type {**internal** | **customized** | **external**} *wlan_id*

値は次のとおりです。

- **internal** コントローラのデフォルト Web ログイン ページを表示します。これはデフォルト値です。
- **customized** は、ステップ *2* で設定したカスタム Web ログイン ページを表示します。

  （注） ログイン失敗ページとログアウトページは常にカスタマイズされているため、ステップ *5* で Web 認証タイプを定義する必要はありません。

- **external** は、ステップ *3* で設定した URL にユーザをリダイレクトします。

ステップ 6 次のコマンドを入力して、グローバル カスタム Web 設定ではなく、WLAN 固有のカスタム Web 設定を使用します。

config wlan custom-web global disable *wlan_id*

（注） **config wlan custom-web global enable** *wlan_id* コマンドを入力すると、カスタム Web 認証の設定がグローバル レベルで使用されます。

ステップ 7 次のコマンドを入力して、変更を保存します。

save config

Web 認証プロキシ

Web 認証プロキシについて

この機能を使用すると、ブラウザで手動 Web プロキシが有効になっているクライアントに対し、コントローラによる認証を強化することができます。ユーザのブラウザで、ポート番号 8080 または 3128 を使用して手動プロキシが設定されている場合、クライアントが URL を要求すると、コントローラは応答の Web ページで、プロキシ設定が自動的に検出されるようにインターネットのプロキシ設定を変更するようユーザに要求します。これにより、ブラウザの手動プロキシ設定情報が失われることはなくなります。ユーザはこの設定を有効にしたあと、Web 認証ポリシーを通じてネットワークにアクセスできます。この機能がポート 8080 および 3128 に提供されるのは、それらのポートが Web プロキシ サーバで最も一般的に使用されているからです。

（注） Web 認証プロキシのリダイレクト ポートは CPU ACL でブロックされません。Web 認証プロキシ設定の中で、ポート 8080、3128、および 1 つのランダムなポートをブロックするように CPU ACL が設定されていても、これらのポートはブロックされません。これは、クライアントが webauth_req 状態でない限り、Web 認証ルールは CPU ACL ルールよりも優先されるからです。

Web ブラウザに設定できる 3 種類のインターネット設定を次に示します。

- 自動検出

- システム プロキシ
- 手動

手動プロキシ サーバ設定では、ブラウザはプロキシ サーバの IP アドレスとポートを使用します。この設定がブラウザで有効になっている場合、ワイヤレス クライアントは、設定されたポート上の宛先プロキシ サーバの IP アドレスと通信します。Web 認証シナリオでは、コントローラはこのようなプロキシポートをリッスンしないので、クライアントはコントローラとの TCP 接続を確立できません。ユーザは、認証用のログイン ページを表示できず、ネットワークにアクセスすることはできません。

ワイヤレス クライアントは、Web 認証された WLAN に入ると、URL にアクセスしようとします。クライアントのブラウザに手動プロキシが設定されている場合、クライアントから発信されるすべての Web トラフィックは、ブラウザに設定されたプロキシ IP およびポートに送信されます。

- TCP接続は、クライアントと、コントローラがプロキシとして動作しているプロキシ サーバの IP アドレスの間で確立されます。
- クライアントは DHCP 応答を処理し、コントローラから JavaScript ファイルを取得します。このスクリプトによって、そのセッションに関するクライアントのプロキシ設定はすべて無効になります。

（注） 外部クライアントに対しては、コントローラはログインページを現状のまま（JavaScipt なしで）送信します。

- プロキシ設定をバイパスする要求。そのあと、コントローラは Web リダイレクション、ログイン、認証を実行できます。
- クライアントがネットワークから出て独自のネットワークに戻った場合は、DHCPが更新され、クライアントはブラウザに設定された以前のプロキシ設定を引き続き使用します。
- 外部 DHCP サーバで Web 認証プロキシを使用する場合、該当するスコープの DHCP サーバで DHCP オプション 252 を設定する必要があります。オプション 252 の値の形式は http://<virtual ip>/proxy.js です。内部の DHCP サーバでは、追加設定は必要ありません。

（注） FIPS モードでセキュアな Web 認証を設定する場合は、ブラウザに Mozilla Firefox を使用することをお勧めします。

- HTTPS への Web 認証リダイレトが有効になっている場合は、クライアントの HTTPS 要求と HTTP 要求の両方が HTTPS Web 認証にリダイレクトされます。

（注） この拡張機能は、リリース 8.0 で導入されました。

Web 認証プロキシの設定（GUI）

手順

ステップ 1 [Controller] > [General] の順に選択します。

ステップ 2 [WebAuth Proxy Redirection Mode] ドロップダウン リストから、[Enabled] または [Disabled] を選択します。

ステップ 3 [WebAuth Proxy Redirection Port] テキスト ボックスに、Web 認証プロキシのポート番号を入力します。

このテキスト ボックスでは、コントローラが Web 認証プロキシ リダイレクションを実行するためにリッスンするポート番号を指定します。デフォルトでは、80、8080、および 3128 の 3 つのポートが想定されています。これら以外の値に Web 認証リダイレクション ポートを設定した場合は、その値を指定してください。

ステップ 4 [Apply] をクリックします。

Web 認証プロキシの設定（CLI）

手順

- 次のコマンドを入力して、Web 認証プロキシ リダイレクションを有効にします。
  config network web-auth proxy-redirect {**enable** | **disable**}
- 次のコマンドを入力して、クライアントに対してセキュア Web（HTTPS）認証を設定します。
  config network web-auth secureweb {**enable** | **disable**}

  デフォルトでは、クライアントのセキュア Web（HTTPS）認証は有効になっています。

（注） **config network web-auth secureweb disable** コマンドを使用してクライアントのセキュア Web（HTTPS）認証を禁止するように設定する場合、Cisco WLC をリブートして変更を適用する必要があります。

- 次のコマンドを入力して、Web 認証ポート番号を設定します。
  config network web-auth port *port-number*

  このパラメータでは、コントローラが Web 認証プロキシ リダイレクションを実行するためにリッスンするポート番号を指定します。デフォルトでは、80、8080、および 3128 の 3 つのポートが想定されています。これら以外の値に Web 認証リダイレクション ポートを設定した場合は、その値を指定してください。
- 次のコマンドを入力して、Web 認証クライアントのための安全なリダイレクション（HTTPS）を設定します。

config network web-auth https-redirect {enable | disable}

- 次のいずれかのコマンドを入力して、Web認証プロキシ設定の現在のステータスを表示します。
  - **show network summary**
  - **show running-config**

キャプティブ ポータル バイパス

キャプティブ バイパスについて

WISPr は、ユーザが異なるワイヤレス サービス プロバイダー間をローミングできるようにするドラフト プロトコルです。一部のデバイス（Apple iOS デバイスなど）には、指定の URL に対する HTTP WISPr 要求に基づいて、デバイスがインターネットに接続するかどうかを決定するときに使用するメカニズムが搭載されています。このメカニズムは、インターネットへの直接接続が不可能なときにデバイスが自動的に Web ブラウザを開くために使用されます。これにより、ユーザがインターネットにアクセスするために、自身の認証情報を提供することが可能となります。実際の認証は、デバイスが新しい SSID に接続するたびにバックグラウンドで実行されます。

クライアント デバイス（Apple IOS デバイス）は、WISPr 要求をコントローラに送信します。コントローラはユーザ エージェントの詳細をチェックし、コントローラでの Web 認証代行受信により HTTP 要求をトリガーします。ユーザエージェントによって提供される IOS バージョンおよびブラウザの詳細の確認後に、コントローラによってクライアントはキャプティブ ポータル設定のバイパスを許可され、インターネットにアクセスできます。

（注） IOS7 用キャプティブ ポータル バイパスは、Cisco ワイヤレス LAN コントローラ リリース 7.6 でのみサポートされています。

このHTTP要求は、他のページ要求がワイヤレス クライアントによって実行されると、コントローラでの Web 認証代行受信をトリガーします。この代行受信によって Web 認証プロセスが発生し、プロセスは正常に完了します。Web認証がいずれかのコントローラ スプラッシュ ページ機能で使用されていると（設定された RADIUS サーバが URL を指定）、WISPr 要求が非常に短い間隔で発信されるので、スプラッシュ ページが表示されることはなく、いずれかのクエリーが指定のサーバに到達できるとただちに、バックグラウンドで実行されている Web リダイレクションまたはスプラッシュ ページ表示プロセスが中断されます。そして、デバイスによってページ要求が処理され、スプラッシュ ページ機能は中断されます。

たとえば、Apple はiOS機能を導入して、キャプティブ ポータルがある場合のネットワーク アクセスを容易にしました。この機能では、ワイヤレス ネットワークへの接続に関する Web 要求を送信することにより、キャプティブ ポータルの存在を検出します。この要求は、Apple IOS バージョン 6 以前の場合はhttp://www.apple.com/library/test/success.html、および Apple IOS バージョン 7 以降の場合は複数の該当するターゲット URL に送られます。応答が受信されると、インターネット アクセスが使用可能であると見なされ、それ以上の操作は必要ありません。応

答が受信されない場合、インターネット アクセスはキャプティブ ポータルによってブロックされたと見なされ、Apple の Captive Network Assistant（CNA）が疑似ブラウザを自動起動して管理ウィンドウでポータル ログインを要求します。ISE キャプティブ ポータルへのリダイレクト中に、CNA が切断される場合があります。コントローラは、この疑似ブラウザがポップアップ表示されないようにします。

現在、WISPr 検出プロセスをバイパスするようにコントローラを設定できるようになりました。それによって、ユーザが、ユーザ コンテキストでスプラッシュ ページ ロードを引き起こす Web ページを要求したときに、バックグラウンドで WISPr 検出を実行せずに、Web 認証代行受信だけが行われるようにすることができます。

キャプティブ バイパスの設定（CLI）

キャプティブ バイパスを設定するには、次のコマンドを使用します。

- **config network web-auth captive-bypass {enable | disable}**：ネットワーク レベルでのキャプティブ ポータルのバイパスに対するコントローラのサポートを有効または無効にします。
- **show network summary**：WISPr プロトコル検出機能のステータスを表示します。

WLAN ごとの Captive Network Assistant のバイパス設定（GUI）

手順

ステップ 1 WLC の Web UI にログインします。

ステップ 2 WLAN に対して、次の 2 つのオプションのいずれかを選択します。

a) ドロップダウン リストから [Create New] を選択して新しい WLAN を作成し、[Go] をクリックします。

[WLANs] > **[New]** ページが表示されます。

b) Captive Network Assistant バイパス機能を設定する WLAN の ID 番号をクリックします。

[WLANs] > **[Edit]** ページが表示されます。

ステップ 3 [Security] タブおよび [Layer 3] タブを選択して、[WLANs > Edit]（[Security] > [Layer 3]）ページを開きます。

ステップ 4 [Layer 3 Security] ドロップダウン リストから次のいずれかを選択します。

- [None]：グローバルな Captive Network Assistant バイパスの設定が適用されます。
- [Enable]：特定の WLAN に対する Captive Network Assistant バイパスが有効になります。
- [Disable]：特定の WLAN に対する Captive Network Assistant バイパスが無効になります。

ステップ 5 [Apply] をクリックして、変更を確定します。

ステップ 6 [Save Configuration] をクリックして、変更を保存します。

WLAN ごとの Captive Assistant バイパスの設定（CLI）

手順

次のコマンドを入力して、WLAN ごとのグローバルな Captive Network Assistant バイパスを有効化、無効化、またはアクティブにします。

config wlan security web-auth captive-bypass {**none | enable | disable**} *wlan-id*

Web 認証への MAC 認証フォールバック

MAC フィルタリングおよび Web 認証を伴うフォールバック ポリシーについて

レイヤ 2 およびレイヤ 3 セキュリティを組み合わせたフォールバック ポリシー メカニズムを設定できます。MAC フィルタリングおよび Web 認証の両方が設定されているシナリオで、MAC フィルタ（RADIUS サーバ）を使用して WLAN への接続を試行する場合、クライアントが認証に失敗すると、Web 認証にフォール バックできるように認証を設定できます。クライアントが MAC フィルタ認証をパスすると、Web 認証が省略され、クライアントは WLAN に接続されます。この機能を使用して、MAC フィルタ認証エラーのみに基づいたアソシエーション解除を回避できます。

機能制限

- モビリティは、MAC フィルタの失敗時に Webauth に設定されるセキュリティ タイプの SSID ではサポートされません。
- MAC フィルタリングはパススルー Web 認証をサポートしていません。Web 認証用のユーザ名とパスワードのみサポートしています。

モビリティは、MAC フィルタの失敗時に Webauth に設定されるセキュリティ タイプの SSID ではサポートされません。

MAC フィルタリングおよび Web 認証を伴うフォールバック ポリシーの設定（GUI）

（注） フォールバック ポリシーを設定する前に、MAC フィルタリングを有効にする必要があります。

手順

ステップ 1 [WLANs] を選択して、[WLANs] ページを開きます。

ステップ 2 Web 認証に対してフォールバック ポリシーを設定する WLAN の ID 番号をクリックします。[WLANs > Edit] ページが表示されます。

ステップ 3 [Security] タブおよび [Layer 3] タブを選択して、[WLANs > Edit]（[Security] > [Layer 3]）ページを開きます。

ステップ 4 [Layer 3 Security] ドロップダウン リストから、[None] を選択します。

ステップ 5 [Web Policy] チェックボックスをオンにします。

（注） コントローラは、認証前にワイヤレス クライアントで送受信される DNS トラフィックを転送します。

次のオプションが表示されます。

- Authentication
- Passthrough
- Conditional Web Redirect
- Splash Page Web Redirect
- On MAC Filter Failure

ステップ 6 [On MAC Filter Failure] をクリックします。

ステップ 7 [Apply] をクリックして、変更を確定します。

ステップ 8 [Save Configuration] をクリックして設定を保存します。

MAC フィルタリングおよび Web 認証を伴うフォールバック ポリシーの設定（CLI）

（注） フォールバック ポリシーを設定する前に、MAC フィルタリングを有効にする必要があります。

手順

ステップ 1 特定の WLAN で Web 認証を有効または無効にするには、次のコマンドを入力します。

config wlan security web-auth on-macfilter-failure *wlan-id*

ステップ 2 Web 認証ステータスを表示するには、次のコマンドを入力します。

show wlan *wlan_id*

```
FT Over-The-Ds mode............................. Enabled
CKIP ........................................... Disabled
   IP Security.................................. Disabled
   IP Security Passthru......................... Disabled
   Web Based Authentication..................... Enabled-On-MACFilter-Failure
        ACL..................................... Unconfigured
```

```
Web Authentication server precedence:
1..................................... local
2..................................... radius
3..................................... ldap
```

8021.x 認証を使用した Web リダイレクト

802.1X 認証を使用した Web リダイレクトについて

802.1X 認証が正常に完了した後に、ユーザを特定の Web ページにリダイレクトするように WLAN を設定できます。Web リダイレクトを設定して、ユーザにネットワークへの部分的または全面的なアクセス権を与えることができます。

条件付き Web リダイレクト

条件付き Web リダイレクトを有効にすると、802.1X 認証が正常に完了した後に、ユーザは条件付きで特定の Web ページにリダイレクトされます。RADIUS サーバ上で、リダイレクト先のページとリダイレクトが発生する条件を指定できます。条件には、ユーザのパスワードの有効期限が近づいている場合、または使用を継続するためにユーザが料金を支払う必要がある場合などがあります。

RADIUS サーバが Cisco AV ペア「url-redirect」を返す場合、ユーザがブラウザを開くと指定された URL へリダイレクトされます。さらにサーバから Cisco AV ペア「url-redirect-acl」も返された場合は、指定されたアクセス コントロール リスト（ACL）が、そのクライアントの事前認証 ACL としてインストールされます。クライアントはこの時点で完全に認証されていないと見なされ、事前認証 ACL によって許可されるトラフィックのみを送信できます。

指定された URL（たとえば、パスワードの変更、請求書の支払い）でクライアントが特定の操作を完了すると、クライアントの再認証が必要になります。RADIUS サーバから「url-redirect」が返されない場合、クライアントは完全に認証されたものと見なされ、トラフィックを渡すことを許可されます。

（注） 条件付き Web リダイレクト機能は、802.1X または WPA+WPA2 レイヤ 2 セキュリティに対して設定されている WLAN でのみ利用できます。

RADIUS サーバを設定した後は、コントローラ GUI または CLI のいずれかを使用して、コントローラ上で条件付き Web リダイレクトを設定できます。

スプラッシュ ページ Web リダイレクト

スプラッシュ ページ Web リダイレクトを有効にすると、802.1X 認証が正常に完了した後に、ユーザは特定の Web ページにリダイレクトされます。ユーザは、リダイレクト後、ネットワークに完全にアクセスできます。リダイレクト ページは RADIUS サーバで指定でき、対応する ACL が「url-redirect acl」でこのサーバにアクセスできるようにします。RADIUS サーバが Cisco

AV ペア「url-redirect」を返す場合、ユーザがブラウザを開くと指定された URL へリダイレクトされます。クライアントは、この段階で完全に認証され、RADIUS サーバが「url-redirect」を返さなくても、トラフィックを渡すことができます。

（注） スプラッシュ ページ Web リダイレクト機能は、802.1x キー管理を使用する 802.1X または WPA+WPA2 レイヤ 2 セキュリティに対して設定されている WLAN でのみ利用できます。事前共有キー管理は、レイヤ 2 セキュリティ方式ではサポートされません。

ワイヤレス クライアントで実行するバック エンド アプリケーションがあり、通信に HTTP または HTTPS ポートを使用したとします。実際の Web ページが開く前にアプリケーションが通信を開始すると、リダイレクト機能が Web パススルーで機能しません。

RADIUS サーバを設定した後は、コントローラ GUI または CLI のいずれかを使用して、コントローラ上でスプラッシュ ページ Web リダイレクトを設定できます。

RADIUS サーバの設定（GUI）

（注） 次の手順は、CiscoSecure ACS 固有の手順ですが、その他の RADIUS サーバでも同様の手順を使用します。

手順

ステップ 1 CiscoSecure ACS メイン メニューから、[Group Setup] を選択します。

ステップ 2 [Edit Settings] をクリックします。

ステップ 3 [Jump To] ドロップダウン リストから [RADIUS (Cisco IOS/PIX 6.0)] を選択します。

ステップ 4 [[009\001] cisco-av-pair] チェックボックスをオンにします。

ステップ 5 [[009\001] cisco-av-pair] 編集ボックスに次の Cisco AV ペアを入力して、ユーザをリダイレクトする URL を指定するか、条件付 Web リダイレクトを設定する場合は、ダイレクトが発生する条件をそれぞれ指定します。

url-redirect=http://**url**

url-redirect-acl=**acl_name**

Web リダイレクトの設定

Web リダイレクトの設定（GUI）

手順

ステップ 1 [WLANs] を選択して、[WLANs] ページを開きます。

ステップ 2 必要な WLAN の ID 番号をクリックします。[WLANs > Edit] ページが表示されます。

ステップ 3 [Security] タブおよび [Layer 2] タブを選択して、[WLANs > Edit]（[Security] > [Layer 2]）ページを開きます。

ステップ 4 [Layer 2 Security] ドロップダウン リストから、[802.1X] または [WPA+WPA2] を選択します。

ステップ 5 802.1X または WPA+WPA2 に対して任意の追加パラメータを設定します。

ステップ 6 [Layer 3] タブを選択して、[WLANs > Edit]（[Security] > [Layer 3]）ページを開きます。

ステップ 7 [Layer 3 Security] ドロップダウン リストから、[None] を選択します。

ステップ 8 [Web Policy] チェックボックスをオンにします。

ステップ 9 条件付き Web リダイレクトまたはスプラッシュ ページ Web リダイレクトを有効化するオプションとして、[Conditional Web Redirect] または [Splash Page Web Redirect] のいずれかを選択します。デフォルトでは、両方のパラメータが無効になっています。

ステップ 10 ユーザをコントローラ外部のサイトにリダイレクトする場合、[Preauthentication ACL] ドロップダウン リストから RADIUS サーバ上で設定された ACL を選択します。

ステップ 11 [Apply] をクリックして、変更を確定します。

ステップ 12 [Save Configuration] をクリックして、変更を保存します。

Web リダイレクトの設定（CLI）

手順

ステップ 1 条件付き Web リダイレクトを有効または無効にするには、次のコマンドを入力します。

config wlan security cond-web-redir {**enable** | **disable**} *wlan_id*

ステップ 2 スプラッシュ ページ Web リダイレクトを有効または無効にするには、次のコマンドを入力します。

config wlan security splash-page-web-redir {**enable** | **disable**} *wlan_id*

ステップ 3 次のコマンドを入力して、設定を保存します。

save config

ステップ 4 特定の WLAN の Web リダイレクト機能のステータスを表示するには、次のコマンドを入力します。

show wlan *wlan_id*

以下に類似した情報が表示されます。

```
WLAN Identifier.................................. 1
Profile Name..................................... test
Network Name (SSID).............................. test
...
Web Based Authentication......................... Disabled
Web-Passthrough.................................. Disabled
Conditional Web Redirect......................... Disabled
Splash-Page Web Redirect......................... Enabled
...
```

WLAN ごとのアカウンティング サーバの無効化（GUI）

（注） アカウンティング サーバを無効にすると、すべてのアカウンティング動作が無効となり、コントローラが WLAN に対するデフォルトの RADIUS サーバにフォールバックしなくなります。

手順

ステップ 1 [WLANs] を選択して、[WLANs] ページを開きます。

ステップ 2 変更する WLAN の ID 番号をクリックします。[WLANs > Edit] ページが表示されます。

ステップ 3 [Security] タブおよび [AAA Servers] タブを選択して、[WLANs > Edit]（[Security] > [AAA Servers]）ページを開きます。

ステップ 4 [Accounting Servers] の [Enabled] チェックボックスをオフにします。

ステップ 5 [Apply] をクリックして、変更を確定します。

ステップ 6 [Save Configuration] をクリックして、変更を保存します。

WLAN ごとのカバレッジ ホールの検出の無効化

（注） カバレッジ ホールの検出は、コントローラでグローバルに有効になっています。

（注） WLAN ごとにカバレッジ ホールの検出を無効にできます。WLAN でカバレッジ ホールの検出を無効にした場合、カバレッジ ホールの警告はコントローラに送信されますが、カバレッジ ホールを解消するためのそれ以外の処理は行われません。この機能については、ゲストのネットワーク接続時間は短く、モビリティが高いと考えられるようなゲスト WLAN に有用です。

WLAN 上のカバレッジ ホールの検出の無効化（GUI）

手順

ステップ 1 [WLANs] を選択して、[WLANs] ページを開きます。

ステップ 2 変更する WLAN のプロファイル名をクリックします。[WLANs > Edit] ページが表示されます。

ステップ 3 [Advanced] タブを選択して、[WLANs > Edit]（[Advanced]）ページを表示します。

ステップ 4 [Coverage Hole Detection Enabled] チェックボックスをオフにします。

（注） OEAP 600 シリーズ アクセス ポイントでは、カバレッジ ホールの検出はサポートされません。

ステップ 5 [Apply] をクリックします。

ステップ 6 [Save Configuration] をクリックします。

WLAN 上のカバレッジ ホールの検出の無効化（CLI）

手順

ステップ 1 カバレッジ ホールの検出を無効にするには、次のコマンドを入力します。

config wlan chd *wlan-id* **disable**

（注） OEAP 600 シリーズ アクセス ポイントでは、カバレッジ ホールの検出はサポートされません。

ステップ 2 次のコマンドを入力して、設定を保存します。

save config

ステップ 3 特定の WLAN のカバレッジ ホールの検出ステータスを表示するには、次のコマンドを入力します。

show wlan *wlan-id*

以下に類似した情報が表示されます。

```
WLAN Identifier.................................. 2
Profile Name..................................... wlan2
Network Name (SSID).............................. 2
. . .
CHD per WLAN..................................... Disabled
```

中央 Web 認証

中央 Web 認証（CWA）の Web 認証は Cisco ISE サーバで行われます。Cisco ISE サーバの Web ポータルでは、クライアントにログイン ページが表示されます。Cisco ISE サーバで資格情報が検証されると、クライアントがプロビジョニングされます。認可変更（CoA）が適用されるまで、クライアントは POSTURE _REQD 状態です。資格情報と ACL が Cisco ISE サーバから送信されます。

（注） CWA と MAC のフィルタリング設定シナリオでは、事前認証や事後認証中に VLAN で変更が発生すると、関連付け解除要求がクライアントに送信され、クライアントは強制的にもう一度 DHCP を通過させられます。

NAC アウトオブバンド統合

NAC アウトオブバンド統合について

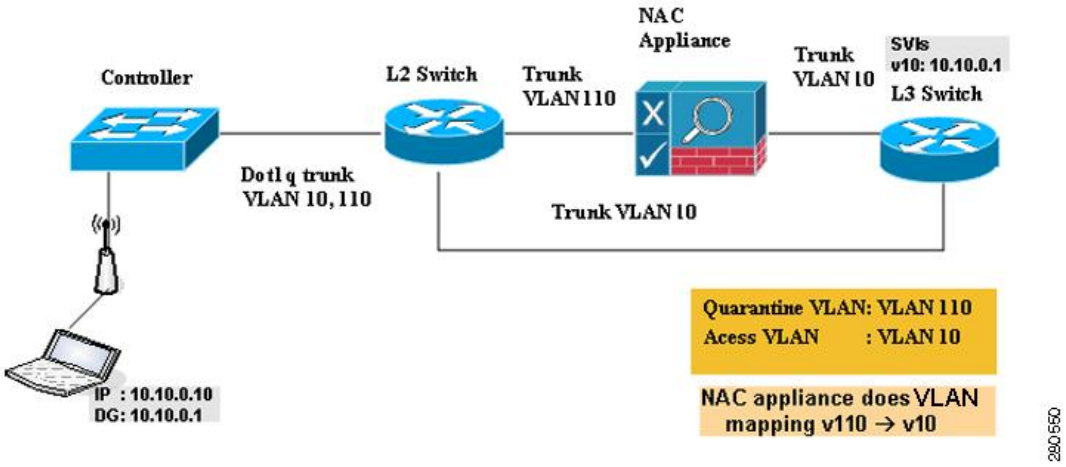
Cisco Clean Access（CCA）とも呼ばれる Cisco NAC アプライアンスはネットワーク アドミッション制御（NAC）製品です。この製品を使用して、ネットワーク管理者は、ユーザをネットワークに許可する前に、有線、無線、およびリモート ユーザおよびマシンを認証、許可、評価、修正できます。NAC アプライアンスは、マシンがセキュリティ ポリシーに準拠しているかどうかを判別し、脆弱性を修復してから、ネットワークへのアクセスを許可します。

NAC アプライアンスは、インバンド モードとアウトオブバンド モードの 2 つのモードで利用できます。顧客は、必要に応じて特定の種類のアクセスを対象にし、2 つのモードを展開できます（例：無線ユーザをサポートする場合はインバンド、有線ユーザをサポートする場合はアウトオブバンド）。

コントローラ上に NAC アウトオブバンド機能を実装するには、WLAN またはゲスト LAN 上で NAC のサポートを有効にしてから、この WLAN またはゲスト LAN を、検疫 VLAN（信頼できない VLAN）およびアクセス VLAN（信頼できる VLAN）で設定されたインターフェイスにマッピングする必要があります。クライアントは、アソシエートしてレイヤ 2 認証を完了すると、アクセス VLAN サブネットから IP アドレスを取得しますが、クライアントの状態は Quarantine となります。NAC アウトオブバンド機能の導入中は、コントローラが接続されたレイヤ 2 スイッチと NAC アプライアンスとの間でのみ検疫 VLAN が許可されること、および NAC アプライアンスが一意の検疫 - アクセス VLAN マッピングで設定されていることを確認します。クライアントのトラフィックは、NAC アプライアンスにトランクされた検疫 VLAN に渡されます。ポスチャ検証が終了すると、クライアントは修復のための処置を実行するように促されます。クリーニングが完了すると、NAC アプライアンスはコントローラを更新してクライアントの状態を Quarantine から Access へ変更します。

図 *68 : NAC* アウト オブ バンド統合の例

コントローラとスイッチとの間のリンクをトランクとして設定することにより、隔離 VLAN（110）とアクセス VLAN（10）を有効にしています。レイヤ 2 スイッチ上では、検疫トラフィックが NAC アプライアンスにトランクされ、アクセス VLAN トラフィックがレイヤ 3 スイッチに直接送信されます。NAC アプライアンス上の検疫 VLAN に到達するトラフィックは、静的なマッピング設定に基づいてアクセス VLAN にマップされます。



NAC アウトオブバンドの前提条件

- NAC アウトオブバンド統合には、CCA のソフトウェア リリース 4.5 以降が必要です。
- NAC アプライアンスでは静的な VLAN マッピングがサポートされているため、controller 上で設定されているインターフェイスごとに一意の隔離 VLAN を設定する必要があります。たとえば、controller 1 で 110 という隔離 VLAN を設定し、controller 2 で 120 という隔離 VLAN を設定します。ただし、2 つの WLAN またはゲスト LAN が、コントローラのダイナミック インターフェイスとして同一の VLAN を使用している場合、ネットワーク内に導入された NAC アプライアンスが 1 つのときは、同じ隔離 VLAN を使用する必要があります。NAC アプライアンスは、一意の検疫 - アクセス VLAN マッピングをサポートします。
- セッションの失効に基づくポスチャ再評価の場合、NAC アプライアンスと WLAN の両方にセッション タイムアウトを設定し、WLAN でのセッションの失効が NAC アプライアンスでの失効より大きいことを確認します。
- オープン WLAN でセッション タイムアウトが設定されると、Quarantine 状態にあるクライアントのタイムアウトは NAC アプライアンスのタイマーによって判定されます。Web 認証を使用する WLAN においてセッションがタイムアウトすると、クライアントはcontroller から認証解除されるため、ポスチャ検証を再度実行する必要があります。
- レイヤ 2 およびレイヤ 3 認証はすべて、検疫 VLAN で実行されます。外部 Web 認証を使用するには、外部 Web サーバからの HTTP トラフィックおよび外部 Web サーバへの HTTP

トラフィックを許可するとともに、検疫 VLAN でのリダイレクト URL を許可するように NAC アプライアンスを設定する必要があります。

（注） 設定手順については、http://www.cisco.com/c/en/us/support/security/nac-appliance-clean-access/products-installation-and-configuration-guides-list.html で『Cisco NAC appliance configuration guides』を参照してください。

- アクセス ポイント グループ VLAN 上で NAC を有効にする場合は、WLAN で NAC をまず有効にする必要があります。アクセス ポイント グループ VLAN では、NAC を有効または無効にすることができます。WLAN で NAC を無効にすることに決めた場合は、アクセス ポイント グループ VLAN でも NAC を必ず無効にします。
- NAC アプライアンスは最大 3,500 のユーザをサポートし、コントローラは最大 5,000 のユーザをサポートします。複数の NAC アプライアンスの導入を必要とする場合があります。
- アクセス ポイント グループ VLAN 上で NAC を有効にする場合は、WLAN で NAC をまず有効にする必要があります。アクセス ポイント グループ VLAN では、NAC を有効または無効にすることができます。WLAN で NAC を無効にすることに決めた場合は、アクセス ポイント グループ VLAN でも NAC を必ず無効にします。
- NAC アプライアンスは最大 3,500 のユーザをサポートし、コントローラは最大 5,000 のユーザをサポートします。複数の NAC アプライアンスの導入を必要とする場合があります。
- コントローラの 5.1 以前のソフトウェア リリースでは、コントローラはインバンド モードでのみ NAC アプライアンスと統合します。この場合、NAC アプライアンスはデータ パス内になければなりません。インバンド モードでは、各認証場所で（たとえば、各ブランチで、またはコントローラごとに）、NAC アプライアンスが必要であり、すべてのトラフィックが NAC 適用ポイントを通過する必要があります。コントローラのソフトウェア リリース 5.1 以降では、コントローラはアウトオブバンド モードで NAC アプライアンスと統合できます。この場合、NAC アプライアンスは、クライアントが解析およびクリーニングされるまでデータ パスに保持されます。アウトオブバンド モードでは NAC アプライアンスのトラフィック負荷が削減されるので、NAC 処理の集中化が可能になります。
- NAC アウトオブバンド統合がサポートされるのは、WLAN が FlexConnect の中央スイッチングを行うように設定されている場合だけです。FlexConnect のローカル スイッチングを行うように設定されている WLAN での使用はサポートされていません。

NAC アウトオブバンドの制限

- NAC アウトオブバンド統合は、WLAN AAA Override 機能では使用できません。
- コントローラの 5.1 以前のソフトウェア リリースでは、コントローラはインバンド モードでのみ NAC アプライアンスと統合します。この場合、NAC アプライアンスはデータ パス

内になければなりません。インバンドモードでは、各認証場所で（たとえば、各ブランチで、またはコントローラごとに）、NAC アプライアンスが必要であり、すべてのトラフィックが NAC 適用ポイントを通過する必要があります。コントローラのソフトウェアリリース 5.1 以降では、コントローラはアウトオブバンド モードで NAC アプライアンスと統合できます。この場合、NAC アプライアンスは、クライアントが解析およびクリーニングされるまでデータ パスに保持されます。アウトオブバンドモードではNACアプライアンスのトラフィック負荷が削減されるので、NAC 処理の集中化が可能になります。

- NACアウトオブバンド統合がサポートされるのは、WLANがFlexConnectの中央スイッチングを行うように設定されている場合だけです。FlexConnect のローカル スイッチングを行うように設定されている WLAN での使用はサポートされていません。

NAC アウトオブバンド統合の設定（GUI）

手順

ステップ 1 次の手順で、動的インターフェイスに対して検疫 VLAN を設定します。

a) [Controller] > [Interfaces] の順に選択して、[Interfaces] ページを開きます。
b) [New] をクリックして、新たに動的インターフェイスを作成します。
c) [Interface Name] テキスト ボックスに、「quarantine」など、このインターフェイスの名前を入力します。
d) [VLAN ID] テキスト ボックスに、アクセス VLAN ID としてゼロ以外の値（「10」など）を入力します。
e) [Apply] をクリックして、変更を確定します。[Interfaces > Edit] ページが表示されます。
f) [Quarantine] チェックボックスをオンにして、隔離 VLAN ID としてゼロ以外の値（「110」など）を入力します。

（注） ネットワーク全体で一意の検疫VLANを設定することを推奨します。同じモビリティ グループ内に複数のコントローラが設定されており、すべてのコントローラのアクセス インターフェイスが同じサブネット内にある場合、ネットワークに NAC アプリケーションが 1 つだけならば、同じ検疫 VLAN を保持する必要があります。同じモビリティ グループ内に複数のコントローラが設定されており、すべてのコントローラのアクセスインターフェイスが別々のサブネット内にある場合、ネットワークにNACアプリケーションが1つだけならば、別々の検疫VLANを保持する必要があります。

g) このインターフェイスの残りのテキストボックス（IPアドレス、ネットマスク、デフォルト ゲートウェイなど）を設定します。
h) [Apply] をクリックして変更内容を保存します。

ステップ 2 次の手順で、WLAN またはゲスト LAN に対して NAC アウトオブバンドのサポートを設定します。

a) [WLANs] を選択して、[WLANs] ページを開きます。

b) 必要な WLAN またはゲスト LAN の ID 番号をクリックします。[WLANs > Edit] ページが表示されます。
c) [Advanced] タブを選択して、[WLANs > Edit]（[Advanced]）ページを開きます。
d) この WLAN またはゲスト LAN に対して NAC アウトオブバンドのサポートを設定するには、[NAC State] チェックボックスをオンにします。NAC アウトオブバンドのサポートを無効にするには、チェックボックスをオフ（デフォルト値）のままとします。
e) [Apply] をクリックして、変更を確定します。

ステップ 3 次の手順で、特定のアクセス ポイント グループに対して NAC アウトオブバンドのサポートを設定します。

a) [WLANs] > [Advanced] > [AP Groups] の順に選択して、[AP Groups] ページを開きます。
b) 目的のアクセス ポイント グループの名前をクリックします。
c) [WLANs] タブを選択して、[AP Groups > Edit]（[WLANs]）ページを開きます。
d) [Add New] をクリックして、このアクセス ポイント グループに WLAN を割り当てます。[Add New] のセクションがページ上部に表示されます。
e) [WLAN SSID] ドロップダウン リストから、この WLAN の SSID を選択します。
f) [Interface Name] ドロップダウン リストから、アクセス ポイント グループをマップするインターフェイスを選択します。NAC アウトオブバンドのサポートを有効にする場合は、検疫 VLAN を選択します。
g) このアクセス ポイント グループに対して NAC アウトオブバンドのサポートを有効にするには、[NAC State] チェックボックスをオンにします。NAC アウトオブバンドのサポートを無効にするには、チェックボックスをオフ（デフォルト値）のままとします。
h) [Add] をクリックして、この WLAN をアクセス ポイント グループに追加します。この WLAN が、このアクセス ポイント グループに割り当てられている WLAN のリストに表示されます。

（注） この WLAN をアクセス ポイント グループから削除する場合は、カーソルをこの WLAN の青のドロップダウン矢印の上に置いて、[Remove] を選択します。

ステップ 4 [Save Configuration] をクリックして、変更を保存します。

ステップ 5 次の手順で、クライアントの現在の状態（Quarantine または Access）を表示します。

a) [Monitor] > [Clients] の順に選択して、[Clients] ページを開きます。
b) 目的のクライアントの MAC アドレスをクリックして、[Clients > Detail] ページを開きます。NAC 状態が、[Security Information] のセクションに表示されます。

（注） クライアントがプロービングを行っている場合、クライアントが WLAN にまだアソシエートされていない場合、またはクライアントがレイヤ 2 認証を完了できない場合、クライアントの状態は「Invalid」として表示されます。

NAC アウトオブバンド統合の設定（CLI）

手順

ステップ 1 動的インターフェイスに対して検疫 VLAN を設定するには、次のコマンドを入力します。

config interface quarantine vlan *interface_name vlan_id*

（注） コントローラ上のインターフェイスごとに一意の検疫 VLAN を設定する必要があります。

インターフェイスで検疫 VLAN を無効にするには、VLAN ID に *0* を入力します。

ステップ 2 WLAN またはゲスト LAN に対して NAC アウトオブバンド サポートを有効または無効にするには、次のコマンドを入力します。

config {**wlan** | **guest-lan**} **nac** {**enable** | **disable**} {*wlan_id* | *guest_lan_id*}

ステップ 3 特定のアクセス ポイント グループに対して NAC アウトオブバンド サポートを有効または無効にするには、次のコマンドを入力します。

config wlan apgroup nac {**enable** | **disable**} *group_name wlan_id*

ステップ 4 次のコマンドを入力して、変更を保存します。

save config

ステップ 5 NAC 状態など、WLAN またはゲスト LAN の構成を表示するには、次のコマンドを入力します。

show { **wlan** *wlan_ id* | **guest-lan** *guest_lan_id*}

以下に類似した情報が表示されます。

```
WLAN Identifier.................................. 1
Profile Name..................................... wlan
Network Name (SSID).............................. wlan
Status........................................... Disabled
MAC Filtering.................................... Disabled
Broadcast SSID................................... Enabled
AAA Policy Override.............................. Disabled
Network Admission Control

  NAC-State...................................... Enabled
  Quarantine VLAN............................. 110
...
```

ステップ 6 クライアントの現在の状態（Quarantine または Access）を表示するには、次のコマンドを入力します。

show client detailed *client_mac*

以下に類似した情報が表示されます。

```
Client's NAC state.............................. QUARANTINE
```

（注） クライアントがプロービングを行っている場合、クライアントが WLAN にまだアソシエートされていない場合、またはクライアントがレイヤ 2 認証を完了できない場合、クライアントの状態は「Invalid」として表示されます。

ISE NAC

ISE NAC サポートについて

Cisco Identity Services Engine（ISE）は、次世代のコンテキストベース アクセス コントロール ソリューションで、Cisco Secure Access Control System（ACS）と Cisco Network Admission Control（NAC）の機能を 1 つの統合されたプラットフォームで提供します。

Cisco Wireless Release 7.0.116.0 では、Cisco ISE を導入しました。Cisco ISE は、展開したネットワークに高度なセキュリティを提供します。ISE は、コントローラ上で設定できる認証サーバです。ISE NAC 対応の WLAN 上の Cisco WLC にクライアントを関連付けると、コントローラは Cisco ISE サーバに要求を転送します。

（注） ISE NAC は、以前は RADIUS NAC と呼ばれていました。

Cisco ISE サーバはデータベースでユーザを検証し、認証が完了すると、URL と事前認証 ACL がクライアントに送信されます。このときクライアントは Posture Required 状態になり、ISE サーバから返された URL にリダイレクトされます。

（注） Cisco ISE サーバから返された URL にキーワード **cwa** が含まれている場合、クライアントは中央 Web 認証（CWA）状態になります。

クライアントの NAC エージェントによって、ポスチャ検証プロセスがトリガーされます。Cisco ISE サーバによるポスチャ検証が完了すると、クライアントは RUN 状態になります。

（注） リリース 7.2.110.0 では、ISE NAC サポートによる FlexConnect ローカル スイッチングが追加されました。これには、リリース 7.0 およびリリース 7.2.103.0 ではサポートしていません。7.2.110.0 以降のリリースからリリース 7.2.103.0 またはリリース 7.0 にダウングレードする場合、ISE NAC を機能させるために WLAN を再設定する必要があります。

デバイス登録

デバイス登録を行うと、RADIUS NAC を使用して WLAN の新しいデバイスの認証とプロビジョニングを行えるようになります。デバイスを WLAN に登録すると、そのデバイスは、設定されている ACL に基づいてネットワークを使用できます。

中央 Web 認証

中央 Web 認証（CWA）の Web 認証は Cisco ISE サーバで行われます。Cisco ISE サーバの Web ポータルでは、クライアントにログイン ページが表示されます。Cisco ISE サーバで資格情報が検証されると、クライアントがプロビジョニングされます。認可変更（CoA）が適用されるまで、クライアントは POSTURE _REQD 状態です。資格情報と ACL が Cisco ISE サーバから送信されます。

（注） CWA と MAC のフィルタリング設定シナリオでは、事前認証や事後認証中に VLAN で変更が発生すると、関連付け解除要求がクライアントに送信され、クライアントは強制的にもう一度 DHCP を通過させられます。

ローカル Web 認証

ローカル Web 認証は、RADIUS NAC でサポートされていません。

次の表に、一般的な ISE でのデバイス登録、CWA、および LWA の有効な組み合わせを示します。

表 *45 : ISE* ネットワーク認証フロー

WLAN の設定	CWA	LWA	デバイス登録
RADIUS NAC 対応	Yes	No	Yes
L2 なし	No	PSK、Static WEP、CKIP	No
L3 なし	該当なし	内部/外部	該当なし
MAC フィルタリング対応	Yes	No	○

ISE NAC サポートのガイドラインと制約事項

ガイドライン

- 認証またはアカウンティング RADIUS サーバに障害が発生した場合、認証またはアカウンティング サーバのリスト内の該当するサーバが起動しなくなります。これにより、クライアント認証およびアカウンティングが同じ IP 認証サーバおよびアカウンティング サーバで発生します。ただし、認証サーバおよびアカウンティング サーバを連携させる場合、RADIUS サーバの設定時にこれらのサーバを同じ順序で追加する必要があります。

- クライアントがある WLAN から別の WLAN へ移動し、アイドル タイムアウトが発生する前に元の WLAN に戻った場合、Cisco WLC はそのクライアントの監査セッション ID を保持しています。その結果、アイドル タイムアウト セッションの期限が切れる前にクライアントが Cisco WLC と関連付けられると、それらのクライアントはただちに RUN 状態になります。セッションがタイムアウトしてから、クライアントが Cisco WLC に再度割り当てられているかどうかが検証されます。
- WLAN が 2 つあり、WLAN 1 が Cisco WLC（WLC1）に、WLAN 2 が別の Cisco WLC（WLC2）に設定されていて、両方で ISE NAC が有効になっている場合、クライアントは最初に WLC1 に接続し、ポスチャ検証後に RUN 状態になります。次にこのクライアントは、WLC2 に移動するとします。WLC1 内のこのクライアントに対する PMK の期限が切れる前に、クライアントが WLC1 に再接続した場合、このクライアントに対するポスチャ検証は省略されます。クライアントはポスチャ検証を省略してただちに RUN 状態になります。これは、Cisco WLC が Cisco ISE にすでに認識されているクライアントの古い監査セッション ID を保持しているためです。
- ワイヤレス ネットワークに ISE NAC を導入する場合は、プライマリおよびセカンダリ Cisco ISE サーバを設定しないでください。代わりに、2 つの Cisco ISE サーバ間にハイ アベイラビリティ（HA）を設定することをお勧めします。プライマリおよびセカンダリ ISE を設定すると、クライアントが RUN 状態に移行する前に、ポスチャ検証が必要になります。HA が設定されていると、クライアントはフォールバック Cisco ISE サーバで自動的に RUN 状態に移行します。
- アクティブなネットワーク内で AAA サーバ インデックスを入れ替えないでください。クライアントが切断され、RADIUS サーバへの再接続が必要になる可能性があります。それによって、ISE サーバ ログにログ メッセージが追加される場合があります。
- ISE NAC を使用するには、WLAN 上で AAA オーバーライドを有効にします。
- WLAN 上で WPA および WPA2 または dot1X を有効にする必要があります。これは、レイヤ 2 セキュリティの PSK の場合でも必要です。
- 低速なローミング中に、クライアントのポスチャ検証が行われます。
- AAA の url-redirect-acl および url-redirect 属性を AAA サーバが要求する場合、AAA Override 機能をコントローラで有効にする必要があります。

機能制限

- ISE NAC 対応の WLAN は、オープン認証と MAC フィルタリングのみサポートしています。
- 設定されたアカウンティング サーバが認証（Cisco ISE）サーバと異なっている場合、ISE NAC は機能しません。Cisco ISE 機能を使用する場合は、認証およびアカウンティング サーバと同じサーバを設定する必要があります。Cisco ISE を Cisco ACS 機能専用にする場合は、アカウンティング サーバを柔軟に設定できます。
- ISE NAC が設定されたコントローラ ソフトウェアは、サービス ポートでの CoA をサポートしません。

- ゲストのトンネリング モビリティは、ISE NAC 対応の WLAN でのみサポートされます。
- VLAN Select はサポートされません。
- ワークグループ ブリッジはサポートされません。
- AP Group over NAC は ISE NAC ではサポートされません。
- ISE NAC を有効にすると、RADIUS サーバ上書きインターフェイスはサポートされません。
- リモート LAN（RLAN）はサポートされません。
- コントローラが別のモビリティ ドメインに属している場合、監査セッション ID はモビリティ ドメイン間でサポートされません。

ISE NAC サポートの設定（GUI）

手順

ステップ 1 [WLANs] を選択します。

ステップ 2 [WLAN ID] をクリックします。

[WLANs > Edit] ページが表示されます。

ステップ 3 [Advanced] タブをクリックします。

ステップ 4 [NAC State] ドロップダウン リストで、次のオプションから選択します。

- **None**
- [SNMP NAC]：WLAN に SNMP NAC を使用します。
- **[ISE NAC]**：WLAN に ISE NAC を使用します。

（注） WLAN 上で ISE NAC を使用すると、AAA オーバーライドが自動的に有効になります。

ステップ 5 設定を保存します。

ISE NAC サポートの設定（CLI）

次のコマンドを入力します。

config wlan nac radius {**enable** | **disable**} *wlan_id*

WPA/WPA2-PSK WLAN での ISE NAC の有効化

WPA と WPA2-PSK WLAN における ISE NAC の有効化について

WLAN で、ISE NAC および WPA と WPA2-PSK の両方を有効にすることができます。

この拡張機能は、リリース 8.3 で導入しました。リリース 8.3 以前は、同じ WLAN 上でこれら両方の設定を有効にすることはできませんでした。

使用例としては、デバイス オンボーディングのための、Cisco WLC 上の PSK による Web リダイレクトがあります。たとえば、SSID と PSK を使用するオンボード デバイスが、中央 Web 認証（CWA）で Cisco ISE に MAC アドレスを送信し、登録されているかどうかを確認します。

ワークフロー

ISE NAC と併せて PSK をサポートするには、AAA サーバとの通信リンクを支援するために MAC フィルタリングを有効にして、リダイレクト URL と事前認証 ACL を取得する必要があります。サポート対象の WLAN 設定は、WPA と WPA-2 PSK + MAC フィルタリング + ISE NAC です。

1. クライアントはレイヤ 2 認証方式（PSK と WLAN 作成時に作成したクレデンシャル）で WLAN に参加します。
2. Cisco WLC は MAC フィルタリングが有効になっているかどうかを AAA サーバで確認します。有効であれば、AAA サーバはリダイレクト URL と事前認証 ACL を提供します。クライアントは Web 認証（CWA）状態に移行します。
3. クライアントはリダイレクト URL にログインし、利用できるクレデンシャルで認証します。CoA が AAA サーバから Cisco WLC に送信されます。
4. CoA の一環として、Cisco WLC は UNSPECIFIED を理由に、30 秒の再接続タイマーを開始して、クライアントに DISSOC のトリガーをかけます。
5. 最終的な認証は、最終 VLAN や最終 ACL など最終的な承認結果が戻る MAC 認証です。
6. クライアントがレイヤ 2 認証により MK と GTK を生成して再び参加することを想定して、無線暗号化リンクの Cisco WLC は AAA サーバに対する ACCESS REQ と、Cisco WLC が VLAN の変更や AAA サーバのその他の拡張属性を指定した ACCESS RESP を送信します。この属性の適用により、クライアントはラン状態に移行します。

その他の参考資料

- 『Web Authentication on WLAN Controller—』http://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/wireless-mobility/wlan-security/115951-web-auth-wlc-guide-00.html#anc17
- 『Central Web Authentication on the WLC and ISE Configuration Example—』http://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/security/identity-services-engine/115732-central-web-auth-00.html

WPA/WPA2-PSK WLAN での ISE NAC の有効化（GUI）

手順

ステップ 1 Cisco WLC の設定：

a) 認可変更（CoA）が有効な状態の Cisco WLC に Cisco ISE を RADIUS サーバとして追加します。

b) レイヤ 2 セキュリティ タイプを [WPA+WPA2] に設定し、MAC フィルタリングを有効な状態にし、認証キー管理を [PSK] に設定し、NAC 状態を [ISE NAC] に設定した WLAN を設定します。

1. [WLANs] を選択して、WLAN ID をクリックします。
2. [WLANs > Edit] ページで、**[Security]** > **[Layer 2]** タブをクリックします。
3. レイヤ 2 セキュリティを [WPA+WPA2] に設定します。
4. [MAC Filtering] を有効にします。
5. [Authentication Key Management] で、[PSK] を有効にし、PSK フォーマットを設定します。
6. [Advanced] タブで、[NAC State] を [ISE NAC] に設定します。

c) Cisco ISE サーバのみと通信するために事前認証 ACL を作成します。ACL を作成する方法については、（アクセス コントロール リストの設定の章に設定されるリンク）を参照してください。

（注）
- ISE トラフィックに加えて、DNS、DNS を許可するよう指定する DHCP、およびリダイレクト ACL の DHCP トラフィックなどその他の必要なトラフィックを許可します。
- AP が FlexConnect モードの場合、事前認証 ACL は該当しません。認証されていないクライアントにアクセスできるようにするために、FlexConnect ACL が使用できます。

ステップ 2 Cisco ISE の設定：

a) Cisco WLC が Cisco ISE にあることを確認します。

b) 認証プロファイルを追加します。

c) 認証プロファイルを追加します。

d) 事前認証ポリシーを追加します。

e) 認証ポリシーを追加します。

（注）
1. 最初のインスタンスでは、ユーザが SSID に関連付けられており、中央 Web 認証プロファイルが返されています（不明な MAC アドレス：したがって、リダイレクションするようユーザを設定する必要があります）。
2. 2 番目のインスタンスでは、この設定でデフォルト ルール（内部ユーザ）と一致するよう、ユーザが Web ポータルで認証されています（要件に合わせて設定可能です）。認証部分が中央 Web 認証プロファイルと再度一致しないことが重要です。そうしないと、リダイレクション ループになります。

Cisco ISE の手順については、http://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/security/identity-services-engine/115732-central-web-auth-00.html#anc6 を参照してください。

ローカル ネットワーク ユーザ

コントローラ上のローカル ネットワーク ユーザについて

コントローラ上のローカル ユーザ データベースに、ローカル ネットワーク ユーザを追加することができます。ローカル ユーザ データベースには、すべてのローカル ネットワーク ユーザの資格情報（ユーザ名とパスワード）が保存されます。これらの資格情報は、ユーザの認証に使用されます。たとえば、ローカル EAP では、ユーザの資格情報を取得するのに、バックエンド データベースとしてローカル ユーザ データベースを使用する場合があります。

（注） コントローラはクライアント情報をまずRADIUS認証サーバに渡します。クライアント情報がRADIUSデータベースのエントリに一致しない場合、RADIUS認証サーバは認証失敗メッセージで応答します。RADIUS 認証サーバが応答しない場合は、ローカル ユーザ データベースにクエリーが送信されます。RADIUS認証が失敗した場合、または存在しない場合は、このデータベースで見つかったクライアントがネットワーク サービスへのアクセスを付与されます。

コントローラに対するローカル ネットワーク ユーザの設定（GUI）

手順

ステップ 1 [Security] > [AAA] > [Local Net Users] の順に選択して、[Local Net Users] ページを開きます。

（注） 既存のユーザを削除するには、そのユーザの青いドロップダウンの矢印の上にカーソルを置いて、[Remove] を選択します。

管理者がローカル ネットワーク ユーザのクレデンシャルを変更すると、そのユーザは WLAN から関連付けを解除されます。ここでは、クレデンシャルは、そのユーザのパスワードまたは WLAN プロファイルの変更を指します。

ステップ 2 次のいずれかの操作を行います。

- 既存のローカル ネットワーク ユーザを編集するには、そのユーザのユーザ名をクリックします。[Local Net Users] > [Edit] ページが表示されます。
- ローカル ネットワーク ユーザを追加するには、[New] をクリックします。[Local Net Users > New] ページが表示されます。

ステップ 3 新しいユーザを追加している場合は、[User Name] テキスト ボックスにローカル ユーザのユーザ名を入力します。最大 49 文字の英数字を入力できます。

（注） ローカル ネットワーク ユーザ名は、すべて同じデータベース内に保存されるため、一意である必要があります。

ステップ 4 [Password] および [Confirm Password] テキスト ボックスに、ローカル ユーザのパスワードを入力します。最大 49 文字の英数字を入力できます。

ステップ 5 新しいユーザを追加している場合、そのユーザがローカルネットワークにアクセスできる時間を制限するには、[Guest User] チェックボックスをオンにします。デフォルト設定は選択されていません。

ステップ 6 新しいユーザを追加していて、[Guest User] チェックボックスをオンにした場合は、[Lifetime] テキスト ボックスに、ゲスト ユーザ アカウントをアクティブにしておく時間（秒単位）を入力します。有効な範囲は 60 ～ 2,592,000（30 日間）秒（両端の値を含む）で、デフォルトの設定は 86,400 秒です。

ステップ 7 新しいユーザを追加していて、[Guest User] チェックボックスをオンにした場合、そのゲスト ユーザに QoS ロールを割り当てるには、[Guest User Role] チェックボックスをオンにします。デフォルト設定は選択されていません。

（注） ゲスト ユーザに QoS ロールを割り当てない場合、このユーザの帯域幅コントラクトは、WLAN の QoS プロファイルで定義されます。

ステップ 8 新しいユーザを追加していて、[Guest User Role] チェックボックスをオンにした場合は、そのゲスト ユーザに割り当てる QoS ロールを [Role] ドロップダウン リストから選択します。

ステップ 9 [WLAN Profile] ドロップダウン リストから、ローカル ユーザによってアクセスされる WLAN の名前を選択します。デフォルトの設定である [Any WLAN] を選択すると、ユーザは設定済みのどの WLAN にもアクセスできるようになります。

（注） ネットワーク ユーザに関連付けられている WLAN を削除しようとすると、システムが、WLAN 自体を削除する前に WLAN に関連付けられたすべてのネットワーク ユーザを削除するように指示するプロンプトを表示します。

ステップ 10 [Description] テキスト ボックスに、ローカル ユーザを説明するタイトル（「ユーザ 1」など）を入力します。

ステップ 11 [Apply] をクリックして、変更を確定します。

ステップ 12 [Save Configuration] をクリックして、変更を保存します。

コントローラに対するローカル ネットワーク ユーザの設定（CLI）

手順

- 次のコマンドを入力して、ローカル ネットワーク ユーザを設定します。
  - **config netuser add** *username password* **wlan** *wlan_id userType* **permanent description** *description*：コントローラ上のローカルユーザ データベースに永久ユーザを追加します。
  - **config netuser add** *username password* {**wlan | guestlan**} {*wlan_id* | *guest_lan_id*} **userType guestlifetime** *seconds* **description** *description*：コントローラのローカル ユーザ データベースに WLAN または有線ゲスト LAN 上のゲスト ユーザを追加します。

（注） 永久ユーザまたはゲスト ユーザをコントローラからローカル ユーザ データベースに追加する代わりに、RADIUS サーバ上にユーザに対するエントリを作成して Web 認証が実行される WLAN に対して RADIUS 認証を有効にするよう選択できます。

  - **config netuser delete** {**username** *username* | **wlan-id** *wlan-id*}
    - *username*：コントローラ上のローカル ユーザ データベースからユーザを削除します。

（注） ローカル ネットワーク ユーザ名は、すべて同じデータベース内に保存されるため、一意である必要があります。

    - *wlan-id*：WLAN ID に関連付けられたネットワーク ユーザをすべて削除します。

（注） ネットワーク ユーザに関連付けられている WLAN を削除すると、システムは、先に WLAN に関連付けられているすべてのネットワーク ユーザを削除するように指示するプロンプトを表示します。ネットワーク ユーザを削除した後に、WLAN を削除できます。

- 次のコマンドを入力して、コントローラに設定されたローカル ネットワーク ユーザに関する情報を表示します。
  - **show netuser detail** *username*：ローカル ユーザ データベース内の特定のユーザの設定を表示します。
  - **show netuser summary**：ローカル ユーザ データベース内のすべてのユーザの一覧を表示します。
- 次のコマンドを入力して、変更を保存します。

  save config

クライアント除外ポリシー

クライアント除外ポリシーの設定（GUI）

手順

ステップ 1 **[Security]** > **[Wireless Protection Policies]** > **[Client Exclusion Policies]** を選択して、[Client Exclusion Policies] ページを開きます。

ステップ 2 指定された条件について、コントローラがクライアントを除外するように設定するには、次のチェックボックスのいずれかをオンにします。各除外ポリシーのデフォルトは有効です。

- [Excessive 802.11 Association Failures]：クライアントは、802.11 アソシエーションの試行に 5 回連続して失敗すると、6 回目の試行で除外されます。
- [Excessive 802.11 Authentication Failures]：クライアントは、802.11 認証の試行に 5 回連続して失敗すると、6 回目の試行で除外されます。
- [Excessive 802.1X Authentication Failures]：クライアントは、802.1X 認証の試行に 3 回連続して失敗すると、4 回目の試行で除外されます。
- [IP Theft or IP Reuse]：IP アドレスが他のデバイスにすでに割り当てられている場合、クライアントは除外されます。
- [Excessive Web Authentication Failures]：クライアントは、Web 認証の試行に 3 回連続して失敗すると、4 回目の試行で除外されます。

ステップ 3 設定を保存します。

クライアント除外ポリシーの設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、802.11 アソシエーションを 5 回連続して失敗したあと、6 回目の試行でコントローラがクライアントを除外する設定を有効または無効にします。

config wps client-exclusion 802.11-assoc {**enable** | **disable**}

ステップ 2 次のコマンドを入力して、802.11 認証を 5 回連続して失敗したあと、6 回目の試行でコントローラがクライアントを除外する設定を有効または無効にします。

config wps client-exclusion 802.11-auth {**enable** | **disable**}

ステップ 3 次のコマンドを入力して、802.1X 認証を 3 回連続して失敗したあと、4 回目の試行でコントローラがクライアントを除外する設定を有効または無効にします。

config wps client-exclusion 802.1x-auth {**enable** | **disable**}

ステップ 4 次のコマンドを入力して、RADIUS サーバとの 802.1X 認証で最大失敗試行回数に達するクライアントを除外するようコントローラを設定します。

config wps client-exclusion 802.1x-auth max-1x-aaa-fail-attempts

802.1X 認証の最大失敗試行回数は 1 ～ 3 の範囲で設定できます。デフォルト値は 3 です。

ステップ 5 次のコマンドを入力して、IP アドレスが別のデバイスにすでに割り当てられている場合に、コントローラがクライアントを除外する設定を有効または無効にします。

config wps client-exclusion ip-theft {**enable** | **disable**}

ステップ 6 次のコマンドを入力して、Web 認証を 3 回連続して失敗したあと、4 回目の試行でコントローラがクライアントを除外する設定を有効または無効にします。

config wps client-exclusion web-auth {**enable** | **disable**}

ステップ 7 次のコマンドを入力して、上記のすべての理由でコントローラがクライアントを除外する設定を有効または無効にします。

config wps client-exclusion all {**enable** | **disable**}

ステップ 8 次のコマンドを使用して、クライアント除外エントリを追加または削除します。

config exclusionlist {**add** *mac-addr description* | **delete** *mac-addr* | **description** *mac-addr description*}

ステップ 9 次のコマンドを入力して、変更を保存します。

save config

ステップ 10 次のコマンドを入力して、動的に除外されたクライアントのリストを表示します。

show exclusionlist

以下に類似した情報が表示されます。

```
Dynamically Disabled Clients
----------------------------
  MAC Address             Exclusion Reason        Time Remaining (in secs)
  -----------             ----------------        ------------------------
```

```
00:40:96:b4:82:55         802.1X Failure           51
```

ステップ 11 次のコマンドを入力して、クライアント除外ポリシー構成の設定を表示します。

show wps summary

以下に類似した情報が表示されます。

```
Auto-Immune
 Auto-Immune..................................... Disabled

Client Exclusion Policy
  Excessive 802.11-association failures.......... Enabled
  Excessive 802.11-authentication failures....... Enabled
  Excessive 802.1x-authentication................ Enabled
  IP-theft....................................... Enabled
  Excessive Web authentication failure........... Enabled
  Maximum 802.1x-AAA failure attempts............ 3

Signature Policy
  Signature Processing....................... Enabled
```

Wi-Fi Direct クライアント ポリシー

Wi-Fi Direct クライアント ポリシーについて

Wi-Fi Direct 対応のデバイスは迅速な相互接続が可能で、印刷、同期、データ共有などのタスクを効率的に実行できます。Wi-Fi Direct デバイスは、複数のピアツーピア（P2P）デバイスおよびインフラストラクチャ無線 LAN（WLAN）に同時にアソシエートしている場合があります。controllerを使用して、Wi-Fi Direct クライアント ポリシーを WLAN 単位で設定できます。その際、Wi-Fi デバイスとインフラストラクチャ WLAN のアソシエーションを許可または禁止するか、WLAN に対して Wi-Fi Direct クライアント ポリシーをすべて無効にすることができます。

Wi-Fi Direct クライアント ポリシーの制限

- Wi-Fi Direct クライアント ポリシーは、ローカル モードの AP が含まれる WLAN のみに適用できます。
- FlexConnect モードの Cisco AP は（中央認証や中央スイッチングの場合でも）サポートされていません。
- 混合 AP モードの導入環境（一部の AP が FlexConnect モードで、一部の AP がローカル モード）で、この機能を有効にしないでください。このようなタイプの導入は、FlexConnect モードではサポートもテストもされていません。

- WLANクライアントに適用されるポリシーが無効の場合、クライアントは「クライアントQoS ポリシー障害」という項目理由のため除外されます。

Wi-Fi Direct クライアント ポリシーの設定（GUI）

手順

ステップ 1 [WLANs] を選択して、[WLANs] ページを開きます。

ステップ 2 Wi-Fi Direct クライアント ポリシーを設定する WLAN の WLAN ID をクリックします。[WLANs > Edit] ページが表示されます。

ステップ 3 [Advanced] タブをクリックします。

ステップ 4 [Wi-Fi Direct Clients Policy] ドロップダウン リストから、次のいずれかのオプションを選択します。

- [Disabled]：クライアントの Wi-Fi Direct ステータスを無視し、それによって Wi-Fi Direct クライアントのアソシエーションを許可します。
- [Allow]：Wi-Fi Direct クライアントと WLAN のアソシエーションを許可します。
- [Not-Allow]：Wi-Fi Direct クライアントと WLAN のアソシエーションを禁止します。
- [Xconnect-Not-Allow]：AP による、Wi-Fi Direct オプションが有効になっているクライアントのアソシエーションの許可を有効にしますが、クライアント（Wi-Fi 標準に従って動作する場合）は、ピアツーピア接続を差し控えます。

ステップ 5 設定を保存します。

Wi-Fi Direct クライアント ポリシーの設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、WLAN に Wi-Fi Direct クライアント ポリシーを設定します。

config wlan wifidirect {**allow** | **disable** | **not-allow**} *wlan-id*

このコマンドの構文は次のとおりです。

- **allow**—Wi-Fi Direct クライアントと WLAN のアソシエーションを許可します。
- **disable**—クライアントの Wi-Fi Direct ステータスを無視し、それによって Wi-Fi Direct クライアントのアソシエーションを許可します。
- **not-allow**—Wi-Fi Direct クライアントと WLAN のアソシエーションを禁止します。

- **xconnect-not-allow**—AP による、Wi-Fi Direct オプションが有効になっているクライアントのアソシエーションの許可を有効にしますが、クライアント（Wi-Fi 標準に従って動作する場合）は、ピアツーピア接続を差し控えます。
- *wlan-id*：WLAN ID。

ステップ 2 次のコマンドを入力して、設定を保存します。

save config

Wi-Fi Direct クライアント ポリシーの監視とトラブルシューティング（CLI）

手順

- 次のコマンドを入力して、Wi-Fi Direct クライアント ポリシーの監視およびトラブルシューティングを行います。
  - **show wlan wifidirect** *wlan-id*：WLAN の Wi-Fi Direct クライアント ポリシーのステータスを表示します。
  - **show client wifiDirect-stats**：Wi-Fi Direct クライアント ポリシーが有効になっている場合に、アソシエートされたクライアントの総数と拒否されたクライアントの数を表示します。

AP 無線あたりの WLAN ごとのクライアント数の制限

AP 無線あたりの WLAN ごとのクライアント数の制限（GUI）

- ローカル モードの AP では、Cisco WLC はすべてのクライアントの関連付け要求を検証します。Cisco WLC は、設定された制限数に達した場合、クライアント関連付け要求をドロップします。
- FlexConnect モードの AP では、接続モード（ローカルまたは中央スイッチング、ローカルまたは中央認証）およびスタンドアロンモード（ローカル スイッチング、ローカル認証）の両方に対して、AP は、認証または再関連付けフェーズでクライアント アドミッションを検証します。

手順

ステップ 1 [WLANs] を選択して、[WLANs] ページを開きます。

ステップ 2 [WLAN ID] をクリックします。

ステップ 3 [WLANs > Edit] ページで [Advanced] タブをクリックします。

ステップ 4 [Maximum Allowed Clients] フィールドに、WLAN への参加を許可されるクライアントの最大数を入力します。

（注） 値として 0 を入力すると、WLAN への参加を許可するクライアントの数を制限しないことになります。

ステップ 5 [Maximum Allowed Clients Per AP Radio] フィールドに、AP 無線あたりの WLAN への参加を許可できるクライアントの最大数を入力します。

有効な範囲は 1 ～ 200 クライアントです。

ステップ 6 設定を保存します。

AP 無線あたりの WLAN ごとのクライアント数の制限（CLI）

- ローカル モードの AP では、Cisco WLC はすべてのクライアントの関連付け要求を検証します。Cisco WLC は、設定された制限数に達した場合、クライアント関連付け要求をドロップします。
- FlexConnect モードの AP では、接続モード（ローカルまたは中央スイッチング、ローカルまたは中央認証）およびスタンドアロンモード（ローカルスイッチング、ローカル認証）の両方に対して、AP は、認証または再関連付けフェーズでクライアント アドミッションを検証します。

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、AP 無線ごとに WLAN への参加を許可できるクライアントの最大数を設定します。

config wlan max-radio-clients *max-clients wlan-id*

ステップ 2 次のコマンドを入力して、クライアント情報を表示します。

- Cisco WLC コンソールの場合：**show client summary**
- Cisco Wave 2 AP コンソールの場合：**show dot11 clients**

ステップ 3 次のコマンドを入力して、Cisco Wave 2 AP コンソールのデバッグを有効にします。

- 802.11 イベント レベルのデバッグを有効にする場合：**debug dot11 events**

• 802.11 情報レベルのデバッグを有効にする場合：**debug dot11 info**

ピアツーピア ブロック

ピアツーピア ブロッキングについて

ピアツーピアブロッキングは個別のWLANに対して適用され、各クライアントが、アソシエート先の WLAN のピアツーピア ブロッキング設定を継承します。ピア ツー ピアにより、トラフィックをリダイレクトする方法を制御できます。たとえば、トラフィックがcontroller内でローカルにブリッジされたり、controllerによってドロップされたり、またはアップストリーム VLAN に転送されるように選択することができます。

ローカル スイッチングの WLAN にアソシエートしたクライアントに対して、ピアツーピアブロッキングはサポートされています。

WLAN ごとに、ピアツーピア設定がコントローラによって FlexConnect AP にプッシュされます。4.2 以前のコントローラのソフトウェア リリースでは、ピアツーピア ブロッキングはすべての WLAN 上のすべてのクライアントにグローバルに適用され、それによって同じ VLAN 上の2つのクライアント間のトラフィックが、コントローラでブリッジされるのではなく、アップストリームVLANに転送されていました。この動作の結果、スイッチはパケットを受け取ったのと同じポートからパケットを転送しないため、通常アップストリームスイッチでトラフィックがドロップされます。

ピアツーピア ブロッキングの制約事項

- ピアツーピア ブロッキングは、マルチキャスト トラフィックには適用されません。
- FlexConnect では、特定の FlexConnect AP または AP のサブセットのみにソリューションのピアツーピア ブロッキング設定を適用することはできません。これは、SSID をブロードキャストするすべての FlexConnect AP に適用されます。
- 中央スイッチングのクライアントに対応するシスコ コントローラではピアツーピア アップストリーム転送がサポートされます。しかし、これは FlexConnect ソリューションでサポートされません。これはピア ツー ピア ドロップとして処理され、クライアント パケットはドロップされます。
- 中央スイッチングのクライアントに対応するシスコ コントローラでは、異なる AP に関連付けられたクライアントに対するピアツーピア ブロッキングがサポートされます。ただし、このソリューションでは、同一の AP に接続するクライアントだけがターゲットとなります。FlexConnect ACL は、この制限の回避策として使用できます。

ピアツーピア ブロッキングの設定（GUI）

手順

ステップ 1 [WLANs] を選択して、[WLANs] ページを開きます。

ステップ 2 ピアツーピア ブロッキングを設定する WLAN の ID 番号をクリックします。

ステップ 3 [Advanced] タブを選択して、[WLANs > Edit]（[Advanced]）ページを開きます。

ステップ 4 [P2P Blocking] ドロップダウン リストから、次のオプションのいずれかを選択します。

- [Disabled]：ピアツーピア ブロッキングを無効にして、可能な場合にはコントローラ内でトラフィックをローカルにブリッジします。これはデフォルト値です。

  （注） コントローラ内の VLAN でトラフィックがブリッジされることはありません。

- [Drop]：コントローラでパケットを破棄するようにします。
- [Forward-UpStream]：パケットがアップストリーム VLAN に転送されるようにします。これらのパケットに対して行われる動作は、コントローラよりも上流にあるデバイスにより決定されます。

  （注） FlexConnect ローカル スイッチングに設定された WLAN でピアツーピア ブロッキングを有効にするには、[P2P Blocking] ドロップダウン リストから [Drop] を選択し、[FlexConnect Local Switching] チェックボックスをオンにします。

ステップ 5 [Apply] をクリックして、変更を確定します。

ステップ 6 [Save Configuration] をクリックして、変更を保存します。

ピアツーピア ブロッキングの設定（CLI）

手順

ステップ 1 WLAN のピアツーピア ブロッキングを設定するには、次のコマンドを入力します。

config wlan peer-blocking {**disable** | **drop** | **forward-upstream**} *wlan_id*

ステップ 2 次のコマンドを入力して、変更を保存します。

save config

ステップ 3 次のコマンドを入力して、WLAN のピアツーピア ブロッキングのステータスを参照します。

show wlan *wlan_id*

以下に類似した情報が表示されます。

```
WLAN Identifier.............................. 1
Profile Name................................. test
Network Name (SSID).......................... test
Status....................................... Enabled
...
...
...
Peer-to-Peer Blocking Action................. Disabled
Radio Policy................................. All
Local EAP Authentication..................... Disabled
```

ローカル ポリシー

ローカル ポリシーについて

コントローラは、HTTP、 DHCP などのプロトコルに基づいてデバイスのプロファイリングを実行して、クライアントを識別できます。デバイスベースのポリシーを設定し、ネットワークにユーザごとまたはデバイスごとのポリシーを適用できます。コントローラは、ユーザごとまたはデバイスごとのエンドポイント、およびデバイスごとに適用できるポリシーに基づく統計情報を表示します。設定できるポリシーの最大数は 64 です。

ポリシーは、次の属性に基づいて定義されます。

- ユーザ グループまたはユーザ ロール
- Windows クライアント、スマートフォン、タブレットなどのデバイス タイプ
- SSID（Service Set Identifier）
- エンドポイントが接続されているアクセス ポイント グループに基づく場所
- 時刻
- クライアントが接続されているEAP方式をチェックするための拡張認証プロトコル（EAP）タイプ。

これらのポリシー属性が一致する場合は、次のアクションを定義できます。

- 仮想ローカル エリア ネットワーク（VLAN）
- アクセス コントロール リスト（ACL）
- Quality of Service（QoS）レベル
- セッション タイムアウト値
- スリープ状態にあるクライアントのタイムアウト値

- AAA サーバに定義されたローカル ポリシー属性に基づいて、AVC プロファイル、ロール、またはその両方を選択します。

  次に、AAA サーバに定義された AVC プロファイルとロールの組み合わせに基づいて適用されるローカル ポリシーによる別の方法を示します。

  - AVC プロファイルとロールの両方が AAA サーバから取得される場合、次のオプションを使用できます。
    - AAA Override が有効である場合、AVC プロファイルは優先順位付けされて適用されます。
    - AAA Override が無効である場合、ロール マッチングが適用されます。
  - ロールのみを AAA サーバから取得してロール マッチングを行う場合、次のオプションを使用できます。
    - プロファイルがポリシー内で定義されている場合、ロール ポリシーが適用されます。
    - プロファイルがポリシーで定義されていない場合、WLAN で定義された AVC プロファイルが適用されます。
  - AVC プロファイルのみを AAA サーバから取得する場合、次のオプションを使用できます。
    - AAA Override が有効である場合、AAA サーバから受け取った AVC プロファイルが適用されます。
    - AAA Override が無効である場合、WLAN で定義された AVC プロファイルが適用されます。

ローカル ポリシー分類の制約事項

- AAA Override が有効で、AAA 属性が AAA サーバのロール タイプ以外である場合、設定されたポリシーのアクションは適用されません。AAA Override 属性が優先されます。
- WLAN では、ローカル プロファイルが有効になっている場合、RADIUS プロファイルは許可されません。
- クライアント プロファイルではコントローラの既存のプロファイルが使用されます。
- カスタム プロファイルを作成することはできません。
- ワークグループ ブリッジ（WGB）の背後の有線クライアントはプロファイルされず、ポリシー アクションは実行されません。
- ポリシープロファイルと一致する最初のポリシールールのみが優先されます。各ポリシープロファイルには、ポリシーとの一致に使用されるポリシールールが関連付けられています。

- 最大 64 のポリシーを設定することができ、これらのポリシーを WLAN ごとに最大 16 設定できます。
- レイヤ 2 認証またはレイヤ 3 認証の完了後、またはデバイスが HTTP トラフィックを送信して、デバイスがプロファイルされた場合、ポリシー アクションが実行されます。したがって、プロファイルおよびポリシーアクションはクライアントごとに複数回実行されます。
- VLAN、ACL、Session Timeout および QoS のみがポリシー アクション属性としてサポートされます。
- プロファイルは、IPv4 クライアントでのみ行われます。
- モビリティ グループのすべてのコントローラについて、ローカル ポリシー設定に同じ一致基準属性とアクション属性が必要です。これ以外の場合、コントローラ間でローミングが発生すると、ローカル ポリシー設定は無効になります。
- ローカル ポリシーがデバイス タイプ ポリシーの一致に設定されており、ゲスト アンカーが有効になっている WLAN 上で設定されている場合、ローカル ポリシーの AVC プロファイル名は、アンカーでは適用されません。

表 *46 : Cisco Identity Services Engine（ISE）とコントローラでのプロファイル サポートの違い*

ISE	コントローラ
RADIUS プローブ、DHCP プローブ、HTTP およびクライアント タイプの識別に使用するその他のプロトコルを使用したプロファイルをサポートします。	MAC OUI、DHCP、および HTTP ベースのプロファイルをサポートします。
ポリシー アクションの複数の異なる属性をサポートし、各属性を選択するためのインターフェイスがあります。	ポリシーアクション属性として VLAN、ACL、Session-Timeout および QoS をサポートします。
ユーザ定義属性によるプロファイル ルールのカスタマイズをサポートします。	デフォルトのプロファイル ルールのみをサポートします。

ローカル ポリシーの設定（GUI）

手順

ステップ 1 **[Security]** > **[Local Policies]** を選択します。
ステップ 2 新しいポリシーを作成するには、[New] をクリックします。
ステップ 3 ポリシー名を入力し、[Apply] をクリックします。
ステップ 4 [Policy List] ページで、設定するポリシー名をクリックします。
ステップ 5 [Policy > Edit] ページで、次の手順を実行します。

a) [Match Criteria] 領域で、[Match Role String] の値を入力します。これはユーザのユーザ タイプまたはユーザ グループです（たとえば、学生、教員など）。
b) [Match EAP Type] ドロップダウン リストから、クライアントが使用する EAP 認証方式を選択します。
c) [Device Type] ドロップダウン リストから、デバイス タイプを選択します。
d) ポリシーのデバイス リストにデバイス タイプを追加するには、[Add] をクリックします。

選択したデバイス タイプは、[Device List] に表示されます。

e) [Action] 領域で、適用させるポリシーを指定します。[IPv4 ACL] ドロップダウン リストから、ポリシーの IPv4 ACL を選択します。
f) ポリシーに関連付ける必要がある **VLAN ID** を入力します。
g) [QoS Policy] ドロップダウン リストから、適用する QoS ポリシーを選択します。
h) [Session Timeout] の値を入力します。これは、クライアントに再認証を強制するまでの最大時間（秒単位）です。
i) [Sleeping Client Timeout] の値を入力します。これはスリープ状態にあるクライアントのタイムアウトです。

スリープ状態にあるクライアントとは、Web認証に成功したゲストアクセスを持つクライアントであり、スリープおよび再起動のためにログインページからの別の認証プロセスを必要としません。

このスリープ状態のクライアントタイムアウト設定は、WLAN固有のスリープ状態のクライアント タイムアウト設定に優先します。

j) [AVC Profile] ドロップダウン リストから、AAA に定義されたロールに基づいて適用される AVC プロファイルを選択します。
k) [Active Hours] 領域の [Day] ドロップダウン リストから、ポリシーをアクティブにする曜日を選択します。
l) ポリシーの**開始時間**と**終了時間**を入力します。
m) [Add] をクリックします。

指定した曜日および開始時刻と終了時刻が表示されます。

n) [Apply] をクリックします。

次のタスク

次の手順に従って、作成したローカル ポリシーを WLAN に適用します。

1. [WLANs] を選択します。
2. 対応する WLAN ID をクリックします。

   [**WLANs > Edit**] ページが表示されます。
3. [Policy-Mapping] タブをクリックします。

4. ポリシーの**プライオリティ インデックス**を入力します。
5. [Local Policy] ドロップダウン リストから、WLAN に適用させるポリシーを選択します。
6. [Add] をクリックします。

   選択したプライオリティ インデックスおよびポリシーが表示されます。WLAN に対して最大 16 のポリシーを適用できます。

ローカル ポリシーの設定（CLI）

手順

- 次のコマンドを入力して、ローカル ポリシーを作成または削除します。

  config policy *policy-name* {**create** | **delete**}

- 次のコマンドを入力して、ポリシーに一致タイプを設定します。
  - **config policy** *policy-name* **match device-type** {**add** | **delete**} *device-type*
  - **config policy** *policy-name* **match eap-type** {**add** | **delete**} {**eap-fast** | **eap-tls** | **leap** | **peap**}
  - **config policy** *policy-name* **match role** {*role-name* | *none*}
- 次のコマンドを入力して、ポリシーの一部として実行させるアクションを設定します。
  - ポリシーに対する ACL アクション：**config policy** *policy-name* **action acl** {**enable** | **disable**} *acl-name*
  - QoS 平均データ レート：**config policy** *policy-name* **action average-data-rate** {**enable** | **disable**} *rate*
  - QoS 平均リアルタイム データ レート：**config policy** *policy-name* **action average-realtime-rate** {**enable** | **disable**} *rate*
  - QoS バースト データ レート：**config policy** *policy-name* **action burst-data-rate** {**enable** | **disable**} *rate*
  - QoS バースト リアルタイム データ レート：**config policy** *policy-name* **action burst-realtime-rate** {**enable** | **disable**} *rate*
  - QoS アクション：**config policy** *policy-name* **action qos** {**enable** | **disable**} {**bronze** | **gold** | **platinum** | **silver**}
  - セッション タイムアウト アクション：**config policy** *policy-name* **action session-timeout** {**enable** | **disable**} *timeout-in-seconds*
  - スリープ状態にあるクライアントのタイムアウト アクション：**config policy** *policy-name* **action sleeping-client-timeout** {**enable** | **disable**} *timeout-in-hours*
  - AVC プロファイルの有効化：**config policy** *policy-name* **action avc-profile-name enable** *avc-profile-name*
  - AVC プロファイルの無効化：**config policy** *policy-name* **action avc-profile-name disable**
  - VLAN アクション：**config policy** *policy-name* **action vlan** {**enable** | **disable**} *vlan-id*

（注） バースト データ レートを設定する前に平均データ レートを設定してください。

- 次のコマンドを入力して、ポリシーのアクティブ タイムを設定します。

  config policy *policy-name* **active** {**add** | **delete**} **hours start-time end-time days** {*mon* | *tue* | *wed* | *thu* | *fri* | *sat* | *sun* | *daily* | *weekdays*}

- 次のコマンドを入力して、WLAN にローカル ポリシーを適用します。

  config wlan policy {**add** | **delete**} *priority-index policy-name wlan-id*

- 次のコマンドを入力して、HTTP、DHCP、またはそれらの両方に基づいて、WLAN に対してローカル モードでクライアント プロファイルを有効または無効にします。

  config wlan profiling local {**dhcp** | **http** | **all**} {**enable** | **disable**} *wlan-id*

- 次のコマンドを入力して、WLAN の AP グループにローカル ポリシーを適用します。

  config wlan apgroup policy {**add** | **delete**} *priority-index policy-name ap-group-name wlan-id*

- 次のコマンドを入力して、ポリシーに関する情報を表示します。

  show policy {**summary** | *policy-name*} **statistics**

- 次のコマンドを入力して、ローカル デバイス分類プロファイルの概要を表示します。

  show profiling policy summary

- 次のコマンドを入力して、特定のデバイス タイプのライアントをすべて表示します。

  show client wlan *wlan-id* **device-type** *device-type*

- 次のコマンドを入力して、RADIUS サーバおよびコントローラによって行われたプロファイルを含むクライアントのプロファイル ステータスを表示します。

  show wlan *wlan-id*

- 次のコマンドを入力して、AP グループに関するポリシーの詳細を表示します。

  show wlan apgroups

- 次のコマンドを入力して、ポリシーのデバッグ タスクを設定します。

  debug policy {**error** | **event**} {**enable** | **disable**}

組織の一意の ID リストの更新

組織の一意の ID リストの更新（GUI）

手順

ステップ 1 サーバ上のデフォルト ディレクトリに、http://standards.ieee.org/develop/regauth/oui/oui.txt から入手できる最新の OUI リストをコピーします。

ステップ 2 **[Commands]** > **[Download File]** を選択します。

[Controller] ページへのダウンロード ファイルが表示されます。

ステップ 3 **[File Type]** ドロップダウン リストから、**[OUI Update]** を選択します。

ステップ 4 **[Transfer Mode]** ドロップダウン リストから、サーバ タイプを選択します。

サーバの詳細が同じページに表示されます。

ステップ 5 [Download] をクリックします。

ステップ 6 ダウンロードが完了したら、**[Commands]** > **[Reboot]** を選択して Cisco WLC をリブートします。

ステップ 7 変更を保存するように求めるプロンプトが表示されたら、[Save and Reboot] をクリックします。

ステップ 8 [OK] をクリックします。

組織の一意の ID リストの更新（CLI）

手順

ステップ 1 サーバ上のデフォルト ディレクトリに、http://standards.ieee.org/develop/regauth/oui/oui.txt から入手できる最新の OUI リストをコピーします。

ステップ 2 次のコマンドを入力して、サーバ タイプを指定します。

transfer download mode {**tftp** | **ftp** | **sftp**}

ステップ 3 次のコマンドを入力して、ファイルのタイプを指定します。

transfer download datatype oui-update

ステップ 4 次のコマンドを入力して、ファイルのダウンロードを開始します。

transfer download start

（注） 画面上の指示に従って、ダウンロード プロセスを完了します。

ステップ 5 次のコマンドを入力して、Cisco WLC をリブートします。

reset system

ステップ 6 次のコマンドを入力して、更新された OUI リストを確認します。

show profiling oui-string summary

（注） OUI アップデートのための HA サポート：OUI アップデートがスタンバイ コントローラにも適用されるように、OUI ファイルをアクティブ コントローラにダウンロードしている間、HA リンクがアップ状態になっている必要があります。

デバイス プロファイル リストの更新

デバイス プロファイル リストの更新（GUI）

手順

ステップ 1 サーバ上のデフォルト ディレクトリに、最新のデバイス プロファイル リスト ファイルをコピーします。

ステップ 2 **[Commands]** > **[Download File]** を選択します。

[Controller] ページへのダウンロード ファイルが表示されます。

ステップ 3 **[From the File Type]** ドロップダウン リストから、**[Device Profile]** を選択します。

ステップ 4 **[Transfer Mode]** ドロップダウン リストから、サーバ タイプを選択します。

サーバの詳細が同じページに表示されます。

ステップ 5 [Download] をクリックします。

ステップ 6 ダウンロードが完了したら、**[Commands]** > **[Reboot]** を選択して Cisco WLC をリブートします。

ステップ 7 変更を保存するように求めるプロンプトが表示されたら、[Save and Reboot] をクリックします。

ステップ 8 [OK] をクリックします。

デバイス プロファイル リストの更新（CLI）

手順

ステップ 1 サーバ上のデフォルト ディレクトリに、最新のデバイス プロファイル リスト ファイルをコピーします。

ステップ 2 次のコマンドを入力して、サーバ タイプを指定します。

transfer download mode {**tftp** | **ftp** | **sftp**}

ステップ 3 次のコマンドを入力して、ファイルのタイプを指定します。

transfer download datatype device-profile

ステップ 4 次のコマンドを入力して、ファイル名を指定します。

transfer download filename *device_profile-xml-file*

ステップ 5 次のコマンドを入力して、ファイルのダウンロードを開始します。

transfer download start

（注） 画面上の指示に従って、ダウンロード プロセスを完了します。

ステップ 6 次のコマンドを入力して、Cisco WLC をリブートします。
reset system

ステップ 7 次のコマンドを入力して、更新された OUI リストを確認します。
show profiling policy summary

有線ゲスト アクセス

有線ゲスト アクセスについて

有線ゲスト アクセスにより、ゲスト ユーザはゲスト アクセス用に指定および設定されている有線イーサネット接続からゲスト アクセス ネットワークに接続できます。有線ゲスト アクセス ポートは、ゲスト オフィスからまたは会議室の特定のポートを介して利用することもできます。無線ゲストユーザアカウントのように、有線ゲストアクセス ポートが Lobby Ambassador 機能を使用するネットワークに追加されます。

有線ゲストアクセスは、スタンドアロン設定または、アンカーコントローラと外部コントローラの両方を使用するデュアルコントローラ設定で設定できます。この後者の設定は、有線ゲスト アクセス トラフィックをさらに隔離するために使用されますが、有線ゲスト アクセスの展開には必須ではありません。

有線ゲスト アクセス ポートは最初、レイヤ 2 アクセス スイッチ上で、または有線ゲスト アクセス トラフィック用の VLAN インターフェイスで設定されているスイッチ ポート上で終端します。有線ゲスト トラフィックはその後、アクセス スイッチからコントローラへトランクされます。このコントローラは、アクセス スイッチ上で有線ゲスト アクセス VLAN にマップされているインターフェイスを使用して設定されます。

（注） 2 つのコントローラが展開されるとき、有線ゲストアクセスはアンカーと外部アンカーによって管理されますが、有線ゲスト アクセス クライアントではモビリティがサポートされていません。この場合、DHCP およびクライアントの Web 認証は、アンカー コントローラによって処理されます。

（注） QoS ロールと帯域幅コントラクトを設定することにより、ネットワーク内の有線ゲスト ユーザに割り当てられている帯域幅の量を指定できます。

基本的なピアツーピア WLAN ACL を作成して有線ゲスト WLAN に適用できます。これはピアツーピア トラフィックをブロックしないので、ゲスト ユーザは互いに通信できます。

有線ゲストのアクセスを設定するための前提条件

無線ネットワーク上で有線ゲストアクセスを設定するには、次の手順を実行する必要があります。

1. 有線ゲスト ユーザ アクセス用の動的インターフェイス（VLAN）を設定します。
2. ゲスト ユーザ アクセス用の有線 LAN を作成します。
3. コントローラを設定します。
4. アンカーコントローラを設定します（別のコントローラでトラフィックを終端する場合）。
5. ゲスト LAN 用のセキュリティを設定します。
6. 設定を確認します。

有線ゲストのアクセスの設定に関する制限

- 有線ゲスト アクセス インターフェイスは、タグ付きである必要があります。
- 有線ゲスト アクセス ポートは、外部コントローラと同じレイヤ 2 ネットワークになければなりません。
- コントローラ上で、最大 5 つの有線ゲスト アクセス LAN を設定できます。また、有線ゲスト アクセス LAN では、複数のアンカーがサポートされます。
- 有線ゲスト アクセス クライアントに対して、レイヤ 3 Web 認証と Web パススルーがサポートされています。レイヤ 2 セキュリティはサポートされていません。
- 予期しない結果が生じる場合があるため、有線ゲスト VLAN を複数の外部コントローラにトランクしないでください。
- コントローラは、有線クライアントの認証時に RADIUS サーバに対して設定された callStationIDType パラメータを使用せずに、callStationIDType パラメータに設定されているシステム MAC アドレスを使用します。

有線ゲスト アクセスの設定（GUI）

手順

ステップ 1 有線ゲスト ユーザ アクセス用の動的インターフェイスを作成するために、[Controller] > [Interfaces] の順に選択します。[Interfaces] ページが表示されます。

ステップ 2 [New] をクリックして、[Interfaces > New] ページを開きます。

ステップ 3 新しいインターフェイスの名前と VLAN ID を入力します。

ステップ 4 [Apply] をクリックして、変更を確定します。

ステップ 5 [Port Number] テキスト ボックスに、有効なポート番号を入力します。0 ～ 25（両端の値を含む）の数値を入力できます。

ステップ 6 [Guest LAN] チェックボックスをオンにします。

ステップ 7 [Apply] をクリックして、変更を確定します。

ステップ 8 ゲスト ユーザ アクセス用に有線 LAN を作成するために、[WLANs] を選択します。

ステップ 9 [WLANs] ページで、ドロップダウン リストから [Create New] を選択して、[Go] をクリックします。**[WLANs > New]** ページが表示されます。

ステップ 10 [Type] ドロップダウン リストから、[Guest LAN] を選択します。

ステップ 11 [Profile Name] テキスト ボックスに、ゲスト LAN を識別する名前を入力します。スペースを使用しないでください。

ステップ 12 [WLAN ID] ドロップダウン リストから、このゲスト LAN の ID 番号を選択します。

（注） 最大 5 つのゲスト LAN を作成できるので、[WLAN ID] オプションは 1 ～ 5（両端の値を含む）です。

ステップ 13 [Apply] をクリックして、変更を確定します。

ステップ 14 [Status] パラメータの [Enabled] チェックボックスをオンにします。

ステップ 15 Web 認証（[Web-Auth]）は、デフォルトのセキュリティ ポリシーです。Web パススルーに変更する場合は、ステップ *16* とステップ *17* を完了してから [Security] タブを選択します。

ステップ 16 [Ingress Interface] ドロップダウン リストから、ステップ *3* で作成した VLAN を選択します。この VLAN は、レイヤ 2 アクセス スイッチを経由して、有線ゲスト クライアントとコントローラとの間のパスを提供します。

ステップ 17 [Egress Interface] ドロップダウン リストから、インターフェイスの名前を選択します。この WLAN は、有線ゲスト クライアント トラフィックのコントローラから送信されるパスを提供します。

ステップ 18 認証方式を変更する（たとえば、Web 認証から Web パススルーへ）場合、[Security] > [Layer 3] の順に選択します。[WLANs > Edit]（[Security] > [Layer 3]）ページが表示されます。

ステップ 19 [Layer 3 Security] ドロップダウン リストから、次のいずれかを選択します。

- [None]：**レイヤ 3 セキュリティが無効になっています。**
- [Web Authentication]：無線ネットワークに接続する際に、ユーザにユーザ名とパスワードの入力を求めます。これはデフォルト値です。
- [Web Passthrough]：ユーザがユーザ名とパスワードを入力せずに、ネットワークにアクセスすることを許可します。

（注） ゲスト有線 VLAN にはレイヤ 3 ゲートウェイが存在しないようにしてください。コントローラによる Web 認証がバイパスされるためです。

ステップ 20 [Web Passthrough] オプションを選択すると、[Email Input] チェックボックスが表示されます。ユーザがネットワークに接続しようとしたとき、電子メールアドレスの入力を求める場合は、このチェックボックスをオンにします。

ステップ 21 [Web Login Page] に設定されているグローバル認証設定を無効にするには、[Override Global Config] チェックボックスをオンにします。

ステップ 22 [Web Auth Type] ドロップダウン リストが表示されたら、次のオプションのいずれかを選択して、有線ゲスト ユーザ用の Web 認証ページを定義します。

- [Internal]：コントローラのデフォルト Web ログイン ページを表示します。これはデフォルト値です。
- [Customized]：カスタム Web ログイン ページ、ログイン失敗ページ、ログアウト ページを表示します。このオプションを選択すると、ログインページ、ログイン失敗ページ、ログアウト ページに対して 3 つの個別のドロップダウン リストが表示されます。3 つのオプションすべてに対してカスタマイズしたページを定義する必要はありません。カスタマイズしたページを表示しないオプションに対しては、該当するドロップダウン リストで [None] を選択します。

  （注） これらのオプションのログイン ページ、ログイン失敗ページ、ログアウト ページは、webauth.tar ファイルとしてコントローラにダウンロードされます。

- [External]：認証のためにユーザを外部サーバにリダイレクトします。このオプションを選択する場合、[URL] テキスト ボックスに外部サーバの URL も入力する必要があります。

  [WLANs > Edit]（[Security] > [AAA Servers]）ページで、外部認証を行う特定の RADIUS サーバまたは LDAP サーバを選択できます。また、サーバによる認証の優先順位を定義することもできます。

ステップ 23 ステップ *22* で Web 認証タイプとして [External] を選択した場合は、[Security] > [AAA Servers] を選択して、ドロップダウン リストから最大 3 つの RADIUS サーバおよび LDAP サーバを選択します。

（注） 認証と LDAP サーバの設定には、IPv4 アドレスと IPv6 アドレスの両方を使用できます。

（注） RADIUS および LDAP の外部サーバは、[WLANs > Edit]（[Security] > [AAA Servers]）ページでオプションを選択できるようにするため、あらかじめ設定しておく必要があります。[RADIUS Authentication Servers] ページと [LDAP Servers] ページでこれらのサーバを設定できます。

ステップ 24 次の手順で、Web 認証で接続するサーバの優先順位を指定します。

（注） デフォルトでは、[Local]、[RADIUS]、[LDAP] の順になっています。

1. [Up] ボタンと [Down] ボタンの隣にあるボックスで、最初に接続するサーバの種類（[Local]、[Radius]、[LDAP]）を強調表示します。
2. 希望のサーバ タイプがボックスの先頭になるまで、[Up] および [Down] をクリックします。
3. [<] 矢印をクリックして、そのサーバ タイプを左側の優先順位ボックスに移動します。
4. この手順を繰り返して他のサーバにも優先順位を割り当てます。

ステップ 25 [Apply] をクリックします。

ステップ 26 [Save Configuration] をクリックします。

ステップ 27 2 番めの（アンカー）コントローラがネットワークで使用中の場合は、このプロセスを繰り返します。

有線ゲスト アクセスの設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、有線ゲストユーザのアクセス用の動的インターフェイス（VLAN）を作成します。

config interface create *interface_name vlan_id*

ステップ 2 リンク集約トランクが設定されていない場合、次のコマンドを入力して、物理ポートをインターフェイスにマッピングします。

config interface port *interface_name primary_port* {*secondary_port*}

ステップ 3 次のコマンドを入力して、ゲスト LAN VLAN を有効または無効にします。

config interface guest-lan *interface_name* {**enable | disable}**

この VLAN は、ステップ *5* で作成した入力インターフェイスに後でアソシエートされます。

ステップ 4 有線クライアント トラフィック用の有線 LAN を作成して、インターフェイスにアソシエートさせるには、次のコマンドを入力します。

config guest-lan create *guest_lan_id interface_name*

ゲスト LAN ID は、1 ～ 5（両端の値を含む）にする必要があります。

（注） 有線ゲスト LAN を削除するには、 **config guest-lan delete** *guest_lan_id* コマンドを入力します。

ステップ 5 レイヤ 2 アクセス スイッチ経由で、有線ゲスト クライアントとコントローラ間のパスを提供する有線ゲスト VLAN の入力インターフェイスを設定するには、次のコマンドを入力します。

config guest-lan ingress-interface *guest_lan_id interface_name*

ステップ 6 コントローラから有線ゲスト トラフィックを送信するように出力インターフェイスを設定するには、次のコマンドを入力します。

config guest-lan interface *guest_lan_id interface_name*

（注） 有線ゲストトラフィックが別のコントローラで終端する場合は、終点の（アンカー）コントローラに対してステップ *4* とステップ *6* を繰り返し、起点の（外部）コントローラに対してステップ *1* からステップ *5* を繰り返します。また、両方のコントローラに対して **config mobility group anchor add** { **guest-lan** *guest_lan_id* | **wlan** *wlan_id}* *IP_address* コマンドを設定します。

ステップ 7 有線ゲスト LAN のセキュリティ ポリシーを設定するには、次のコマンドを入力します。

config guest-lan security {**web-auth enable guest_lan_id** | **web-passthrough enable** *guest_lan_id*}

（注） Web 認証はデフォルト設定です。

ステップ 8 有線ゲスト LAN を有効または無効にするには、次のコマンドを入力します。

config guest-lan {enable | disable} *guest_lan_id*

ステップ 9 カスタマイズされた Web ログイン ページ、ログイン失敗ページ、ログアウト ページに有線ゲスト ユーザをログインさせる場合は、次のコマンドを入力して、Web 認証ページのファイル名および表示するゲスト LAN を指定します。

- **config guest-lan custom-web login-page** *page_name guest_lan_id*：*Web* ログイン ページを定義します。
- **config guest-lan custom-web loginfailure-page** *page_name guest_lan_id*：[Web login failure] ページを定義します。

  （注） コントローラのデフォルトログイン失敗ページを使用するには、**config guest-lan custom-web loginfailure-page none** *guest_lan_id* コマンドを入力します。

- **config guest-lan custom-web logout-page** *page_name guest_lan_id*：[Web logout] ページを定義します。

  （注） コントローラのデフォルト ログアウト ページを使用するには、**config guest-lan custom-web logout-page none** *guest_lan_id* コマンドを入力します。

ステップ 10 有線ゲスト ユーザが Web ログイン ページにアクセスする前に有線ゲスト ユーザを外部サーバにリダイレクトする場合は、次のコマンドを入力して、外部サーバの URL を指定します。

config guest-lan custom-web ext-webauth-url *ext_web_url guest_lan_id*

ステップ 11 ローカル（コントローラ）または外部（RADIUS、LDAP）の Web 認証サーバの接続順序を定義するには、次のコマンドを入力します。

config wlan security web-auth server-precedence*wlan_id*{**local** |**ldap** |**radius**} {**local** |**ldap** |**radius**} {**local** |**ldap** |**radius**}

サーバの Web 認証は、デフォルトではローカル、RADIUS、LDAP の順になっています。

（注） すべての外部サーバをコントローラで事前に設定しておく必要があります。[RADIUS Authentication Servers] ページまたは [LDAP Servers] ページでこれらを設定できます。

ステップ 12 有線ゲスト ユーザ用の Web ログイン ページを定義するには、次のコマンドを入力します。

config guest-lan custom-web webauth-type {**internal** | **customized** | **external**} *guest_lan_id*

値は次のとおりです。

- **internal** コントローラのデフォルト Web ログイン ページを表示します。これはデフォルト値です。
- **customized** には、ステップ *9* で設定したカスタム Web ページ（ログイン ページ、ログイン失敗ページ、またはログアウト ページ）が表示されます。
- **external** は、ステップ *10* で設定した URL にユーザをリダイレクトします。

ステップ 13 グローバル カスタム Web 設定ではなく、ゲスト LAN 固有のカスタム Web 設定を使用するには、次のコマンドを入力します。

config guest-lan custom-web global disable *guest_lan_id*

（注） **config guest-lan custom-web global enable** *guest_lan_id* コマンドを入力すると、カスタム Web 認証の設定がグローバル レベルで使用されます。

ステップ 14 次のコマンドを入力して、変更を保存します。

save config

（注） 設定済みの Web 認証に関する情報は、**show run-config** コマンドと **show running-config** コマンドの両方に表示されます。

ステップ 15 次のコマンドを入力して、特定のゲスト LAN に対するカスタマイズ Web 認証設定を表示します。

show custom-web {all | guest-lan guest_lan_id}

（注） 内部の Web 認証が設定されていると、Web Authentication Type は、外部（コントローラ レベル）またはカスタマイズ（WLAN プロファイル レベル）ではなく内部として表示されます。

ステップ 16 次のコマンドを入力して、ローカル インターフェイスの要約を表示します。

show interface summary

（注） この例の有線ゲスト LAN のインターフェイス名は、*wired-guest*、VLAN ID は 236 です。

次のコマンドを入力して、詳細なインターフェイス情報を表示します。

show interface detailed *interface_name*

ステップ 17 次のコマンドを入力して、特定の有線ゲスト LAN の設定を表示します。

show guest-lan *guest_lan_id*

（注） **show guest-lan summary** コマンドを入力して、コントローラに設定されているすべての有線ゲスト LAN を表示します。

ステップ 18 次のコマンドを入力して、アクティブな有線ゲスト LAN クライアントを表示します。

show client summary guest-lan

ステップ 19 次のコマンドを入力して、特定のクライアントの詳細情報を表示します。

show client detail *client_mac*

IPv6 クライアントのゲスト アクセスのサポート

クライアントが認証されるまで、クライアントは WebAuth 状態です。コントローラは、この状態の IPv4 トラフィックと IPv6 トラフィックの両方を代行受信し、コントローラの仮想 IP アドレスにリダイレクトします。認証されると、ユーザの MAC アドレスが RUN 状態に移行し、IPv4 トラフィックと IPv6 トラフィックの両方が通過を許可されます。

IPv6 専用クライアントのリダイレクションをサポートするために、コントローラは、コントローラに設定された IPv4 仮想アドレスに基づいて IPv6 仮想アドレスを自動的に作成します。仮想 IPv6 アドレスは、[::ffff:<仮想 IPv4 アドレス>] という表記法に従います。たとえば、仮想 IP アドレス 192.0.2.1 は、[::ffff:192.0.2.1] に変換されます。IPv6 キャプティブ ポータルが表示されるためには、ユーザは、DNSv6（AAAA）レコードを返す、IPv6 に解決できる DNS エントリ（ipv6.google.com など）を要求する必要があります。

第 46 章

クライアント ローミング

経由ローミング

経由ローミングの制約事項

- この機能は 1 つのcontrollerを使用する場合にだけ実行する必要があります。経由ローミング機能は、複数のcontrollersではサポートされません。
- この機能は、802.11n 対応の屋内アクセス ポイントでのみサポートされています。シングル バンド構成の場合は、最大 6 つのネイバーがネイバー リストに表示されます。デュアル バンド構成の場合、最大 12 のネイバーが表示されます。
- controller CLI をのみを使用して経由ローミングを設定できます。controller GUI を使用する構成はサポートされていません。

経由ローミングについて

802.11k 標準では、クライアントがサービス セットの移行の候補となる既知のネイバー アクセス ポイントに関する情報を含むネイバー レポートを要求することができます。802.11k ネイバー リストを使用すると、アクティブおよびパッシブ スキャンを軽減できます。

経由ローミング機能は、インテリジェントでクライアントによって最適化されたネイバーリストに基づいています。

Cisco Client Extension（CCX）ネイバー リストとは異なり、802.11k ネイバー リストは動的かつオンデマンドで生成されます。controller上では維持されません。802.11k ネイバー リストは、クライアントのロケーションに基づくもので、Mobility Services Engine (MSE) を必要としませ

ん。同じcontroller上であっても異なる AP の 2 クライアントが、周囲の AP の個々の関係に応じて提供される異なるネイバー リストを設定できます。

デフォルトでは、ネイバー リストには、クライアントがアソシエートされている同じ帯域のネイバーだけが含まれます。ただし、両方の帯域のネイバーを返すために、802.11k を可能にするスイッチが存在します。

クライアントは、ビーコン内の RRM（無線リソース管理）機能の情報要素（IE）をアドバタイズする AP に関連付けた後でのみ、ネイバー リストの要求を送信します。ネイバー リストには、隣接する無線の BSSID、チャネル、および処理の詳細についての情報が含まれます。

ネイバー リストの作成と最適化

802.11k ネイバー リスト要求をcontrollerが受信すると、次の処理が実行されます。

1. controllerは、クライアントが現在関連付けられている AP と同じ帯域で、ネイバー リストについて RRM ネイバー テーブルを検索します。
2. controllerは、帯域ごとにネイバー リストを 6 つに削減するために、AP 間の RSSI（Received Signal Strength Indication）、現在の AP の現在のロケーション、Cisco Prime インフラストラクチャからのネイバー AP のフロア情報、controller上でのローミング履歴情報に従ってネイバーをチェックします。このリストは、同じフロアの AP に対して最適化されています。

非 802.11k クライアントの経由ローミング

非 802.11k クライアントのローミングを最適化することもできます。クライアントが 802.11k ネイバー リスト要求を送信する必要なく、各クライアントの予測ネイバー リストを生成できます。成功した各クライアント アソシエーション/再アソシエーションの後、WLAN でこれが有効である場合、ネイバー リストを生成し、モバイル ステーションのソフトウェア データ構造にリストを格納するために、同じネイバー リストの最適化を非 802.11k クライアントに適用する必要があります。クライアント プローブが異なるネイバーによって異なる RSSI 値により認識されるため、異なるロケーションのクライアントが異なるリストを持ちます。クライアントは、通常はアソシエーションまたは再アソシエーションの前にプローブするため、このリストは、更新されたほとんどのプローブ データによって構築され、クライアントがローミングする可能性が高い次の AP を予測します。

AP へのアソシエーション要求が保存された予測ネイバー リストのエントリに一致しない場合に、アソシエーションを拒否することによって、あまり望ましくないネイバーへのクライアントのローミングを抑止します。

アグレッシブ ロード バランシングに加えて、経由ローミング機能を毎 WLAN ごとおよびグローバルにオンにするスイッチがあります。次のオプションを使用できます。

- Denial count：クライアントでアソシエーションが拒否される最大回数です。
- Prediction threshold：経由ローミング機能をアクティブにするために、予測リスト内で必要なエントリの最小数です。

ロードバランシングおよび経由ローミングの両方で、クライアントがアソシエートするAPに影響を与えるように設計されているため、WLANで両オプションを同時にイネーブルにすることはできません。

経由ローミングの設定（CLI）

手順

- 次のコマンドを入力して、WLANの802.11kネイバー リストを設定します。

  config wlan assisted-roaming neighbor-list {**enable** | **disable**} *wlan-id*

- 次のコマンドを入力して、ネイバー フロア ラベル バイアスを設定します。

  config assisted-roaming floor-bias *dBm*

- 次のコマンドを入力して、WLANのデュアルバンド802.11kネイバー リストを設定します。

  config wlan assisted-roaming dual-list {**enable** | **disable**} *wlan-id*

（注） デフォルトは、クライアントがアソシエートに使用している帯域です。

- 次のコマンドを入力して、WLANの経由ローミング予測リスト機能を設定します。

  config wlan assisted-roaming prediction {**enable** | **disable**} *wlan-id*

（注） ロードバランシングがWLANに対してすでにイネーブルである場合、警告メッセージが表示され、ロードバランシングがWLANに対してディセーブルになります。

- 次のコマンドを入力して、予測リスト機能の実行に必要な予測APの最小数を設定します。

  config assisted-roaming prediction-minimum *count*

（注） クライアントに割り当てられた予測中のAP数が指定した数よりも少ない場合、経由ローミング機能はこのローミングで適用されません。

- 次のコマンドを入力して、APに送信された関連付け要求が予測リストのAPに一致しない場合に、クライアントが関連付けを拒否できる最大回数を設定します。

  config assisted-roaming denial-maximum *count*

- 次のコマンドを入力して、経由ローミング用にクライアントをデバッグします。

  debug mac addr *client-mac-addr*

- 次のコマンドを入力して、すべての 802.11k イベントのデバッグを設定します。

  debug 11k all {**enable** | **disable**}

- 次のコマンドを入力して、ネイバー詳細のデバッグを設定します。

  debug 11k detail {**enable** | **disable**}

- 次のコマンドを入力して、802.11k エラーのデバッグを設定します。

  debug 11k errors {**enable** | **disable**}

- 次のコマンドを入力して、ネイバー要求が受信中かどうかを確認します。

  debug 11k events {**enable** | **disable**}

- 次のコマンドを入力して、クライアントのローミング履歴のデバッグを設定します。

  debug 11k history {**enable** | **disable**}

- 次のコマンドを入力して、802.11k 最適化のデバッグを設定します。

  debug 11k optimization {**enable** | **disable**}

- 次のコマンドを入力して、オフライン シミュレーションにインポートされるクライアント ローミング パラメータの詳細を取得します。

  debug 11k simulation {**enable** | **disable**}

802.11v

802.11v に関する情報

リリース 8.1 から、コントローラは、ワイヤレス ネットワーク管理に対するさまざまな機能拡張について記載されたワイヤレス ネットワークに関する 802.11v 改訂をサポートします。

このような機能拡張の 1 つがクライアントでスリープ時間を延ばしてバッテリ寿命を改善できるようにするネットワーク支援型電力節約です。たとえば、多くのモバイルデバイスは、特定のアイドル期間を利用してアクセス ポイントとの接続を維持するため、ワイヤレス ネットワークで以降のタスクを実行するときにより多くの電力を消費します。

もう 1 つの機能拡張は、WLAN 上で関連するクライアントに要求を送信して、クライアントにアソシエートするより適切な AP をアドバタイズ可能なネットワーク支援型ローミングです。これは、ロード バランシングと、接続が不安定なクライアントの管理の両方に役立ちます。

802.11v ネットワーク支援型電力節約の有効化

ワイヤレスデバイスはクライアントへの接続を維持するためにさまざまな方法でバッテリを消費します。

- 定期的に起動して DTIM を含むアクセス ポイント ビーコンをリッスンする。DTIM は、アクセス ポイントがバッファされたブロードキャストとマルチキャスト トラフィックのどちらをクライアントに提供するかを示します。
- アクセス ポイントとの接続を維持するために、null フレームをキープアライブ メッセージの形式でアクセス ポイントに送信します。
- デバイスは、定期的に、ビーコンをリッスン（DTIM フィールドがない場合も）して、対応するアクセス ポイントとクロックを同期させます。

このすべてのプロセスがバッテリを消費し、その消費は特にデバイス（Apple など）に影響します。これは、これらのデバイスが保守的なセッション タイムアウト推定を使用しているために、頻繁にスリープ解除してキープアライブ メッセージを送信するためです。802.11 標準は、802.11v なしのローカル クライアントのセッション タイムアウトの無線クライアントと通信するため、コントローラまたはアクセス ポイントの機能は含まれていません。

ワイヤレス ネットワーク上の上記タスクによるクライアントの電力を節約するために、802.11v 標準の次の機能が使用されます。

- Directed Multicast Service
- Base Station Subsystem（BSS）最大アイドル期間

Directed Multicast Service

Directed Multicast Service（DMS）を使用して、クライアントは、必要なマルチキャスト パケットをユニキャスト フレームとして送信するようにアクセス ポイントに要求します。これにより、クライアントは、スリープ モードでは無視していたマルチキャスト パケットを受信でき、レイヤ 2 の信頼性も保証されます。また、ユニキャスト フレームができるだけ高いワイヤレス リンク レートでクライアントに送信されるため、クライアントは無線の持続期間を短縮してパケットをすばやく受信できるようになり、バッテリの電力が節約されます。ワイヤレス クライアントはマルチキャスト トラフィックを受信するために DTIM 間隔ごとにスリープ解除する必要がないため、スリープ間隔を延ばすことができます。

BSS の最大アイドル時間

BSS 最大アイドル期間は、アクセス ポイント（AP）が接続先のクライアントからフレームが受信されないという理由でそのクライアントをアソシエート解除しないタイムフレームです。これにより、クライアント デバイスがキープアライブ メッセージを頻繁に送信しないことが保証されます。アイドル期間タイマー値は、アクセス ポイントからクライアントへのアソシエーションおよび再アソシエーション応答フレームを使用して送信されます。このアイドル時間値は、クライアントがアクセス ポイントにフレームを送信せず、アイドル状態を維持可能な最大時間を意味します。したがって、クライアントは、キープアライブ メッセージを頻繁に送信することなく、より長い間スリープ モードを維持します。これがバッテリの電力の節約につながります。

802.11v の実装の前提条件

- この機能は、Apple iOS バージョン 7 以降で動作する Apple iPad や iPhone などの Apple クライアントに適用されます。
- この機能はローカルモードをサポートしています。また、中央認証モードでのみFlexConnect アクセス ポイントをサポートします。

802.11v ネットワーク支援型電力節約の設定（CLI）

手順

- BSS 最大アイドル時間の値を設定するには、次のコマンドを入力します。
  - **config wlan usertimeout** *wlan-id*
  - **config wlan bssmaxidle** {**enable** | **disable**} *wlan-id*
- DMS を設定するには、次のコマンドを入力します。
  config wlan dms {**enable** | **disable**} *wlan-id*

802.11v ネットワーク支援型電力節約の監視（CLI）

CLI を使用して DMS および BSS の最大アイドル時間を監視するには、この項で説明されているコマンドを実行します。

- アクセス ポイントで **show controller d1/d0** | **begin DMS** コマンドを入力して、そのアクセス ポイント上の各無線スロットの DMS 情報を表示します。
- 次のコマンドを入力して、コントローラで処理される DMS 要求を追跡する:
  - **debug 11v all** {**enable** | **disable**}
  - **debug 11v errors** {**enable** | **disable**}
  - **debug 11v detail** {**enable** | **disable**}
- WLC で **debug 11v detail** コマンドを入力して、802.11v デバッグを有効または無効にします。
- アクセス ポイントで **debug dot11 dot11v** コマンドを入力して、そのアクセス ポイントで処理される DMS 要求を追跡します。

802.11v ネットワーク支援型電力節約の設定例

次の例は、アクセスポイントのアソシエーション応答および再アソシエーション応答に表示される、BSS Max のアイドル期間の値を示します。

```
Tag: BSS Max Idle Period
  Tag number: BSS Max Idle Period (90)
  Tag Length: 3
```

```
    BSS Max Idle Period (1000 TUS) :300
    ... ...0 = BSS Max Idle Period Options : Protected Keep-Alive Required:0
```

次に、アクセス ポイント内の各クライアントの DMS 情報（有効になっている場合）を表示する例を示します。

```
Global DMS - requests:1 uc:0 drop:0
DMS enabled on WLAN(s): 11v
DMS Database:
Entry 1: mask=0x55 version=4 dstIp=0xE00000FB srcIp=0x00000000 dstPort=9 srcPort=0 dcsp=0
 protocol=17
{Client, SSID}: {8C:29:37:7B:D0:4E, 11v},
```

次に、802.11v パラメータがある **show wlan** *wlan-id* コマンドのサンプル出力の表示例を示します。

```
WLAN Identifier.................4
Profile Name...................Mynet
802.11v Directed Multicast Service........Disabled
802.11v BSS Max Idle Service..............Enabled
802.11v BSS Max Idle Protected Mode..............Disabled
802.11v TFS Service..............Disabled
802.11v BSS Transition Service..............Disabled
802.11v WNM Sleep Mode Service..............Disabled
DMS DB is emptyTag: BSS Max Idle Period
Tag number: BSS Max Idle Period (90)
Tag Length: 3
BSS Max Idle Period (1000 TUS) :300
... ...0 = BSS Max Idle Period Options : Protected Keep-Alive Required:0
```

802.11v BSS 移行管理の有効化

802.11v BSS 移行は次の 3 つのシナリオに適用されます。

- 要請された要求：クライアントは、再度関連付ける AP のより適切なオプションをローミングする前に、802.11v 基本サービス セット（BSS）移行管理クエリを送信できます。
- 要請されないロード バランシング要求：AP は負荷が高い場合、関連付けられたクライアントに 802.11v BSS 移行管理要求を送信します。
- 要請されない最適化ローミング要求：クライアントの RSSI とレートが要件を満たしていない場合は、対応する AP はこのクライアントに 802.11v BSS 移行管理要求を送信します。

（注） 802.11v BSS 移行管理要求は、クライアントが従うか無視するか選択できる、クライアントに与えられた提案事項（つまりアドバイス）です。クライアントの関連付け解除を強制するには、関連付け解除イミネント機能をオンにします。この機能では、クライアントは別の AP に再度関連付けなければ、一定時間後に関連付けが解除されます。

機能制限

クライアントは 802.11v BSS 移行をサポートする必要があります。

Cisco WLC での 802.11v BSS 移行管理の有効化

コントローラで 802.11v BSS 移行管理を有効にするには、次のコマンドを入力します。

config wlan bss-transition enable *wlan-id*

config wlan disassociation-imminent enable *wlan-id*

トラブルシューティング

802.11v BSS 移行の問題をトラブルシューティングするには、次のコマンドを入力します。

debug 11v all

802.11 帯域

自国の法的な規制基準を遵守するために、コントローラの 802.11b/g/n（2.4 GHz）帯域と 802.11a/n/ac（5 GHz）帯域を設定できます。デフォルトでは、802.11b/g/n と 802.11a/n/ac の両方がイネーブルになっています。

コントローラが 802.11g トラフィックだけを許可するように設定されている場合、802.11b クライアント デバイスはアクセス ポイントに正常に接続できますが、トラフィックを送信できません。コントローラを 802.11g トラフィック専用に設定する場合、11g レートを必須としてマークする必要があります。

（注） Cisco 2800、3800、1560 AP のブロック ACK は、2.4 GHz 無線に対して Cisco WLC で設定されている必須データ レートで送信されます。

802.11 帯域の設定（GUI）

手順

ステップ 1 [Wireless] > [802.11a/n/ac] または [802.11b/g/n] > [Network] を選択して、[Global Parameters] ページを開きます。

ステップ 2 [802.11a（または 802.11b/g）Network Status] チェックボックスをオンにして、802.11a または 802.11b/g 帯域を有効にします。帯域を無効にするには、チェックボックスをオフにします。デフォルト値はイネーブルです。802.11a 帯域と 802.11b/g 帯域の両方を有効にすることができます。

ステップ 3 ステップ *2* で 802.11b/g 帯域を有効にした場合、802.11g ネットワーク サポートを有効にするときは、[802.11g Support] チェックボックスをオンにします。デフォルト値はイネーブルです。この機能を無効にすると、802.11b 帯域は 802.11g をサポートせずに有効になります。

ステップ 4 20 ～ 1000 ミリ秒の範囲内の値を [Beacon Period] テキスト ボックスに入力して、アクセス ポイントが SSID のブロードキャストを行う周期を指定します。デフォルト値は 100 ミリ秒です。

（注） コントローラ内でのビーコン period はミリ秒の単位で示されます。ビーコン周期の単位には、単位時間（TU）も使用できます。その場合は、1 TU が 1024 マイクロ秒、または 100 TU が 102.4 ミリ秒になります。ビーコン間隔がコントローラ内で 100 ミリ秒として示されている場合、これは単に 102.4 ミリ秒を丸めた値です。一部の無線におけるハードウェアの制限により、ビーコン間隔がたとえば 100 TU であっても、その間隔は 102 TU に調整されます。これは、約 104.448 ミリ秒になります。ビーコン周期が TU で表現される場合、その値は、最も近い 17 の倍数に調整されます。

ステップ 5 256 ～ 2346 バイトの範囲内の値を [Fragmentation Threshold] テキスト ボックスに入力して、パケットをフラグメントするサイズを指定します。接続不良や多くの無線干渉が発生している領域では、この値を小さくします。

ステップ 6 アクセス ポイントが自身のチャネルと送信電力レベルを、CCX クライアントのビーコンおよびプローブ応答でアドバタイズするようにします。[DTPC Support] チェックボックスをオンにします。有効にしない場合には、このチェックボックスをオフにします。デフォルト値はイネーブルです。

Dynamic Transmit Power Control（DTPC; 送信電力の動的制御）を使用するクライアント デバイスは、アクセス ポイントからチャネルおよび電力レベル情報を受信して、自身の設定を自動的に調整します。たとえば、主に日本で使用されているクライアントデバイスをイタリアに移送し、そこのネットワークに追加した場合、チャネルと電力設定の自動調整を DTPC に任せることができます。

（注） Cisco IOS ソフトウェアを実行するアクセス ポイントでは、この機能はワールド モードと呼ばれます。

（注） DTPC と 801.11h 電力制約を同時に有効にすることはできません。

ステップ 7 1 ～ 200 の範囲内の値を [Maximum Allowed Client] テキスト ボックスに入力して、最大許容クライアント数を指定します。デフォルト値は 200 です。

ステップ 8 [RSSI Low Check] チェックボックスをオンまたはオフにして、RSSI Low Check 機能を有効または無効にします。

ステップ 9 [RSSI Threshold] の値を入力します。

デフォルト値は -80 dBm です。

ステップ 10 アクセス ポイントとクライアントとの間のデータ送信レートを指定するには、[Data Rates] のオプションを使用します。次のデータ レートが使用可能です。

- [802.11a]：6、9、12、18、24、36、48、および 54Mbps
- [802.11b/g]：1、2、5.5、6、9、11、12、18、24、36、48、または 54Mbps

各データ レートに対して、次のオプションのいずれかを選択します。

- [Mandatory]：クライアントは、このコントローラ上のアクセス ポイントにアソシエートするにはこのデータ レートをサポートしている必要があります。

- [Supported]：アソシエートしたクライアントは、このデータ レートをサポートしていれば、このレートを使用してアクセスポイントと通信することができます。ただし、クライアントがこのレートを使用できなくても、アソシエートは可能です。
- [Disabled]：通信に使用するデータ レートは、クライアントが指定します。

ステップ 11 [Apply] をクリックします。

ステップ 12 [Save Configuration] をクリックします。

802.11 帯域の設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、802.11a 帯域を無効にします。

config 802.11a disable network

（注） 802.11a 帯域を無効にしてから、この項の 802.11a ネットワーク パラメータを設定してください。

ステップ 2 次のコマンドを入力して、802.11b/g 帯域を無効にします。

config 802.11b disable network

（注） 802.11b 帯域を無効にしてから、この項の 802.11b ネットワーク パラメータを設定してください。

ステップ 3 次のコマンドを入力して、アクセス ポイントが SSID のブロードキャストを行うレートを指定します。

config {**802.11a** | **802.11b**} **beaconperiod** *time_unit*

time_unit は、単位時間（TU）でのビーコン間隔です。1 TU は 1024 マイクロ秒です。20 ～ 1000 ミリ秒ごとにビーコンを送信するように、アクセス ポイントを設定できます。

ステップ 4 次のコマンドを入力して、パケットをフラグメントするサイズを指定します。

config {**802.11a** | **802.11b**} **fragmentation** *threshold*

threshold の値は、256 ～ 2346 バイト（両端の値を含む）です。接続不良や多くの無線干渉が発生している領域では、この値を小さくします。

ステップ 5 次のコマンドを入力して、アクセス ポイントが自身のチャネルと送信電力レベルをビーコンおよびプローブ応答でアドバタイズするようにします。

config {**802.11a** | **802.11b** } **dtpc** {**enable** | **disable**}

デフォルト値はイネーブルです。Dynamic Transmit Power Control（DTPC; 送信電力の動的制御）を使用するクライアント デバイスは、アクセス ポイントからチャネルおよび電力レベル情報

を受信して、自身の設定を自動的に調整します。たとえば、主に日本で使用されているクライアントデバイスをイタリアに移送し、そこのネットワークに追加した場合、チャネルと電力設定の自動調整を DTPC に任せることができます。

（注） シスコ IOS ソフトウェアを実行しているアクセス ポイントでは、この機能はワールド モードと呼ばれます。

ステップ 6 次のコマンドを入力して、設定可能な最大許容クライアント数を指定します。

config {**802.11a** | **802.11b**} **max-clients** *max_allow_clients*

有効な範囲は 1 ～ 200 です。

ステップ 7 次のコマンドを入力して、RSSI Low Check 機能を設定します。

config 802.11{**a** | **b**} **rssi-check** {**enable** | **disable**}

ステップ 8 次のコマンドを入力して、RSSI しきい値を設定します。

config 802.11{**a** | **b**} **rssi-threshold** *value-in-dBm*

（注） デフォルト値は -80 dBm です。

ステップ 9 次のコマンドを入力して、コントローラとクライアントとの間のデータ送信レートを指定します。

config {**802.11a** | **802.11b**} **rate** {**disabled** | **mandatory** | **supported**} *rate*

値は次のとおりです。

- **disabled**：通信に使用するデータ レートは、クライアントが指定します。
- **mandatory**：コントローラ上のアクセス ポイントにアソシエートするために、クライアントがこのデータ レートをサポートします。
- **supported**：アソシエートしたクライアントは、このデータ レートをサポートしていれば、このレートを使用してアクセスポイントと通信することができます。ただし、クライアントがこのレートを使用できなくても、アソシエートは可能です。
- *rate*：データが送信されるときのレートです。
  - 6、9、12、18、24、36、48、および 54Mbps（802.11a）
  - 1、2、5.5、6、9、11、12、18、24、36、48、または 54Mbps（802.11b/g）

ステップ 10 次のコマンドを入力して、802.11a 帯域を有効にします。

config 802.11a enable network

デフォルト値はイネーブルです。

ステップ 11 次のコマンドを入力して、802.11b 帯域を有効にします。

config 802.11b enable network

デフォルト値はイネーブルです。

ステップ 12 次のコマンドを入力して、802.11g ネットワーク サポートを有効または無効にします。

config 802.11b 11gSupport {**enable** | **disable**}

デフォルト値はイネーブルです。このコマンドは、802.11b 帯域が有効になっている場合のみ使用できます。この機能を無効にすると、802.11b 帯域は 802.11g をサポートせずに有効になります。

ステップ 13 **save config** コマンドを入力して、変更を保存します。

ステップ 14 次のコマンドを入力して、802.11a または 802.11b/g 帯域の設定を表示します。

show {**802.11a** | **802.11b**}

以下に類似した情報が表示されます。

```
802.11a Network.............................. Enabled
11nSupport................................... Enabled
      802.11a Low Band.......................... Enabled
      802.11a Mid Band.......................... Enabled
      802.11a High Band......................... Enabled
802.11a Operational Rates
    802.11a 6M Rate............................. Mandatory
    802.11a 9M Rate............................. Supported
    802.11a 12M Rate............................ Mandatory
    802.11a 18M Rate............................ Supported
    802.11a 24M Rate............................ Mandatory
    802.11a 36M Rate............................ Supported
    802.11a 48M Rate............................ Supported
    802.11a 54M Rate............................ Supported
...
Beacon Interval.............................. 100
...
Default Channel.............................. 36
Default Tx Power Level....................... 1
DTPC Status.................................. Enabled
Fragmentation Threshold...................... 2346
Maximum Number of Clients per AP............. 200
```

ローミングの最適化

ローミングの最適化について

ローミングの最適化は、遠隔地のアクセス ポイントに長時間アソシエートし続けているクライアントや、接続が不安定な Wi-Fi ネットワークに接続を試みるアウトバウンド クライアントの問題を解決します。この機能は、クライアント データ パケットの RSSI とデータ レートに基づいてクライアントをアソシエート解除します。クライアントは、RSSI アラーム条件が満たされ、現在のデータ レートが最適化ローミング データ レートのしきい値を下回っている場合にアソシエート解除されます。データ レート オプションを無効にして、RSSI のみをクライアントのアソシエート解除に使用するようにできます。

ローミングの最適化は、クライアントの RSSI が低いときにもクライアント アソシエーションを阻止します。この機能は、RSSI しきい値に照らして受信クライアントの RSSI をチェックします。このチェックで、クライアントに有効な接続がない限り、クライアントの Wi-Fi ネットワークへの接続が阻止されます。クライアントはビーコンを受信して Wi-Fi ネットワークに接続できても、信号が弱いために安定した接続をサポートできない場合がよくあります。

ローミングの最適化を使用することによって、無線に対してクライアント カバレッジ レポート間隔を設定することもできます。クライアント カバレッジの統計情報には、データ パケット RSSI、カバレッジ ホールの検出および軽減（CHDM）の事前アラーム障害、再送信要求と現在のデータ レートが含まれます。

最適化されたローミングは、次のシナリオで役立ちます。

- クライアントを積極的に切断することによってスティッキークライアントの問題に対処する。
- データ RSSI パケットをアクティブに監視する。
- RSSI が、設定されたしきい値よりも低くなるとクライアントのアソシエーションを解除する。

ローミングの最適化の制約事項

- 802.11a/b ネットワークを無効にするまで、ローミングの最適化の間隔を設定できません。
- 基本サービス セット（*BSS*）移行が 802.11v 対応クライアントに送信され、切断タイマーの期限が切れる前にそのクライアントが他の BSS に移行していない場合、対応するクライアントは強制的に切断されます。802.11v 対応クライアントの場合、BSS 移行はデフォルトで有効になります。

ローミングの最適化の設定（GUI）

手順

ステップ 1 [Wireless] > [Advanced] > [Optimized Roaming] を選択します。[Optimized Roaming] ページが表示されます。

ステップ 2 802.11 帯域のローミングの最適化を有効にするには、[Enable] チェックボックスをオンにします。

802.11 帯域のローミングの最適化を有効にした後で、ローミングの最適化の間隔、およびデータ レートのしきい値を設定できます。

ステップ 3 [Optimized Roaming Interval] テキスト ボックスで、アクセス ポイントがコントローラに対してクライアント カバレッジの統計情報をレポートする間隔を入力します。

クライアント カバレッジの統計情報には、データ パケット RSSI、カバレッジ ホールの検出および軽減（CHDM）の事前アラーム障害、再送信要求と現在のデータ レートが含まれます。範囲は 5 ～ 90 秒です。デフォルト値は 90 秒です。

（注） ローミングの最適化のレポート間隔を設定する前に、802.11a/b ネットワークを無効にする必要があります。レポートの間隔に対して低い値を設定すると、カバレッジ レポートのメッセージでネットワークが過負荷になることがあります。

アクセス ポイントは、次の条件に基づいてクライアント統計情報をコントローラに送信します。

- [Optimized Roaming Interval] が 90 秒にデフォルトで設定されている場合。
- [Optimized Roaming Interval] が最適化されたローミングの障害時（カバレッジ ホールの検出（CHD）RED ALARM による）のみに設定されている場合（たとえば、10 秒）。

ステップ 4 [Optimized Roaming Data Rate Threshold] テキスト ボックスに、クライアントのしきい値データ レートの値を入力します。

次のデータ レートが使用可能です。

- 802.11a：6、9、12、18、24、36、48、および 54。
- 802.11b：1、2、5.5、11、6、9、12、18、24、36、48、および 54。

ローミングの最適化は、クライアントのデータ パケットおよびデータ レートの RSSI に基づいてクライアントのアソシエートを解除します。クライアントの現在のデータ レートが、[Optimized Roaming Data Rate Threshold] よりも小さい値の場合は、クライアントはアソシエート解除されます。

次のタスク

ローミングの最適化は、アソシエーションのときにクライアント RSSI をチェックします。この RSSI 値は、設定されている CHDM RSSI に対して 6 db ヒステリシスで検証されます。カバレッジ ホールの検出に対して設定された RSSI しきい値を検証するには、[Wireless] > [802.11a/n/ac]（または [802.11b/g/n]）> [RRM] > [Coverage] を選択して、802.11a/ac（または 802.11b/g/n）をオープンし、[RRM] > [Coverage page] を選択します。

ローミングの最適化の設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、ローミングの最適化を有効または無効にします。

config advanced {**802.11a** | **802.11b**} **optimized-roaming** {**enable** | **disable**}

デフォルトでは、ローミングの最適化は無効になっています。

ステップ 2 次のコマンドを入力して、802.11a/b ネットワークのクライアント カバレッジのレポート間隔を設定します。

config advanced {**802.11a** | **802.11b**} **optimized-roaming interval** *seconds*

範囲は 5 ～ 90 秒です。デフォルト値は 90 秒です。

（注） ローミングの最適化のレポート間隔を設定する前に、802.11a/b ネットワークを無効にする必要があります。

ステップ 3 次のコマンドを入力して、802.11a/b ネットワークのしきい値データ レートを設定します。

config advanced {**802.11a** | **802.11b**} **optimized-roaming datarate** *mbps*

802.11a の場合、設定可能なデータ レートは 6、9、12、18、24、36、48、および 54 です。802.11b の場合、設定可能なデータ レートは、1、2、5.5、11、6、9、12、18、24、36、48、および 54 です。データ レートを無効にするには 0 を設定します。

ステップ 4 このコマンドを入力して、各帯域のローミングの最適化の情報を表示します。

show advanced {**802.11a** | **802.11b**} **optimized-roaming**

```
(Cisco Controller) > show advanced 802.11a optimized-roaming
OptimizedRoaming
  802.11a OptimizedRoaming Mode.................. Enabled
  802.11a OptimizedRoaming Reporting Interval.... 20 seconds
  802.11a OptimizedRoaming Rate Threshold........ disabled
```

ステップ 5 次のコマンドを入力して、最適なローミング統計に関する情報を表示します。

show advanced {**802.11a** | **802.11b**} **optimized-roaming stats**

```
(Cisco Controller) > show advanced 802.11a optimized-roaming stats
OptimizedRoaming Stats
  802.11a OptimizedRoaming Disassociations....... 0
  802.11a OptimizedRoaming Rejections............ 0
```

CCX レイヤ 2 クライアント ローミング

CCX レイヤ 2 クライアント ローミング

コントローラでは、次の 5 つの CCX レイヤ 2 クライアント ローミング拡張機能がサポートされています。

- アクセス ポイント経由ローミング：この機能により、クライアントはスキャン時間を節約できます。CCXv2 クライアントがアクセス ポイントにアソシエートする際、新しいアクセス ポイントに以前のアクセス ポイントの特徴をリストする情報パケットを送信します。

各クライアントがアソシエートされていた以前のアクセスポイントと、アソシエーション直後にクライアントに送信（ユニキャスト）されていた以前のアクセスポイントをすべてまとめて作成したアクセスポイントのリストがクライアントによって認識および使用されると、ローミング時間が短縮します。アクセスポイントのリストには、チャネル、クライアントの現在の SSID をサポートしているネイバーアクセスポイントの BSSID、およびアソシエーション解除以来の経過時間が含まれています。

- 拡張ネイバー リスト：特に音声アプリケーションを提供する際に、CCXv4 クライアントのローミング能力とネットワークエッジのパフォーマンスを向上させるための機能です。アクセス ポイントは、ネイバー リストのユニキャスト更新メッセージを使用して、アソシエートされたクライアントのネイバーに関する情報を提供します。
- 拡張ネイバー リスト要求（E2E）：End-2-End 仕様は、音声/ローミング能力の全体的向上のために新しいプロトコルとインターフェイスを定義する、Cisco と Intel の共同プログラムです。これは、CCX 環境の Intel クライアントにのみ適用されます。これにより、Intel クライアントは自由にネイバーリストを要求できるようになります。要求すると、アクセスポイントはコントローラに要求を転送します。コントローラは要求を受信し、クライアントがアソシエートされているアクセス ポイントに対するネイバーの現在の CCX ローミング サブリストで応答します。

（注） 特定のクライアントが E2E をサポートするかどうかを調べるには、コントローラの GUI で [Wireless] > [Clients] の順に選択し、そのクライアントの [Detail] リンクをクリックして、[Client Properties] 領域の [E2E Version] テキスト ボックスを確認します。

- ローミング理由レポート：CCXv4 クライアントが新しいアクセス ポイントにローミングした理由を報告するための機能です。また、ネットワーク管理者はローミング履歴を作成およびモニタできるようになります。
- ダイレクトされたローミング要求：クライアントがアソシエートしているアクセスポイントよりもサービス能力が高いアクセスポイントが他にある場合に、ローミング要求をコントローラからクライアントに送信できるようになります。この場合、コントローラはクライアントに join できる最適なアクセス ポイントの一覧を送信します。クライアントはダイレクトされたローミング要求を受け入れることも、無視することもできます。CCX 以外のクライアントおよび CCXv3 以下を実行するクライアントは、どちらの操作も行う必要がありません。この機能を使用するために設定する必要はありません。

クライアント ローミングの制約事項

- CCX バージョン 1 ～ 5 がサポートされます。CCX サポートは、コントローラ上の各 WLAN について自動的に有効となり、無効にできません。コントローラは、クライアントの CCX バージョンを自身のクライアントデータベースに格納します。この情報に基づいて、CCX フレームを生成するとともに、CCX フレームに応答します。これらのローミング拡張機

能を使用するには、クライアントで CCXv4 か CCXv5（または、アクセス ポイント経由ローミングの場合 CCXv2）がサポートされている必要があります。

上記に説明するローミング拡張機能は、適切な CCX サポートで自動的に有効化されます。

- スタンドアロン モードでの FlexConnect アクセス ポイントでは、CCX レイヤ 2 ローミングはサポートされません。
- Cisco 600 シリーズ OEAP 間のクライアント ローミングはサポートされません。
- シームレスな L2 および L3 ローミングは、シスコとサードパーティ無線インフラストラクチャ間ではサポートされません。このインフラストラクチャには Cisco IOS アクセス ポイントも含まれます。

CCX クライアント ローミング パラメータの設定（GUI）

手順

ステップ 1 **[Wireless]** > **[802.11a/n/ac or 802.11b/g/n]** > **[Client Roaming]** を選択します。[802.11a（802.11b）> Client Roaming] ページが表示されます。

ステップ 2 クライアント ローミングに影響を与える RF パラメータを調整する場合は、[Mode] ドロップダウン リストから [Custom] を選択し、ステップ *3* に進みます。RF パラメータをデフォルト値のままにする場合は、[Default] を選択して、ステップ *8* に進みます。

ステップ 3 [Minimum RSSI] テキスト ボックスに、クライアントがアクセス ポイントにアソシエートするときに必要な受信信号強度インジケータ（RSSI）の最小値を入力します。クライアントの平均の受信信号の強度がこのしきい値より低い場合、通常、信頼できる通信はできません。したがって、最小の RSSI 値に達する前に、クライアントはより強い信号のある別のアクセス ポイントをすでに見つけてローミングしている必要があります。

範囲は –90 ～ –50 dBm です。

デフォルトは –85 dBm です。

ステップ 4 [Hysteresis] テキスト ボックスに、クライアントが近隣のアクセス ポイントにローミングするときに必要なアクセスポイント信号強度を示す値を入力します。このパラメータは、クライアントが 2 つのアクセス ポイント間のボーダー近くに物理的に存在している場合に、アクセス ポイント間のローミングの量を減らすことを意図しています。

範囲は 3 ～ 20 dB です。

デフォルトは 3 dB です。

ステップ 5 [Scan Threshold] テキスト ボックスに、クライアントが条件の良い別のアクセス ポイントへまだローミングしなくてもよい最小 RSSI を入力します。RSSI が指定された値より低い場合、クライアントは指定遷移時間内により強い信号のあるアクセスポイントへローミングできる必要があります。このパラメータはまた、クライアントがアクティブまたはパッシブ スキャンで費やす時間を最小限に抑えるための節電方法も提供します。たとえば、クライアントは RSSI が

しきい値よりも高いときにはゆっくりとスキャンし、しきい値よりも低いときにはより速くスキャンすることができます。

範囲は -90 ～ -50 dBm です。

デフォルトは –72 dBm です。

ステップ 6 [Transition Time] テキスト ボックスに、クライアントがアソシエートしているアクセス ポイントからの RSSI がスキャンしきい値を下回ったときに、近隣の適切なアクセス ポイントを見つけてローミングを完了するまでの最大許容時間を入力します。

[Scan Threshold] パラメータと [Transition Time] パラメータは、クライアントのローミング パフォーマンスの最低レベルを保証します。これらのパラメータを使用すると、最も高いクライアント速度とローミング ヒステリシスが得られるだけでなく、アクセス ポイント間の一定の最小オーバーラップ距離を確保することにより、ローミングをサポートする無線 LAN ネットワークを設計することが可能となります。

値の範囲は 1 ～ 5 秒です。

デフォルトは 5 秒です。

ステップ 7 [Apply] をクリックします。

ステップ 8 [Save Configuration] をクリックします。

ステップ 9 別の無線帯域に対してクライアント ローミングの設定をする場合、この手順を繰り返します。

CCX クライアント ローミング パラメータの設定（CLI）

次のコマンドを入力して、CCX レイヤ 2 クライアント ローミング パラメータを設定します。

config {**802.11a** | **802.11b**} **l2roam rf-params** {**default** | **custom** *min_rssi roam_hyst scan_thresh trans_time*}

CCX クライアント ローミング情報の取得（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、802.11a または 802.11b/g ネットワークのクライアント ローミングに対して設定されている現在の RF パラメータを表示します。

show {**802.11a** | **802.11b**} **l2roam rf-param**

ステップ 2 次のコマンドを入力して、特定のアクセス ポイントに対する CCX レイヤ 2 クライアント ローミング統計を表示します。

show {**802.11a** | **802.11b**} **l2roam statistics** *ap_mac*

このコマンドは、次の情報を提供します。

- 受信したローミング理由レポートの数
- 受信したネイバー リスト要求の数
- 送信したネイバー リスト レポートの数
- 送信したブロードキャスト ネイバー更新の数

ステップ 3 次のコマンドを入力して、特定のクライアントのローミング履歴を表示します。

show client roam-history *client_mac*

このコマンドは、次の情報を提供します。

- レポートを受信した時刻
- クライアントが現在アソシエートされているアクセス ポイントの MAC アドレス
- クライアントが以前アソシエートされていたアクセス ポイントの MAC アドレス
- クライアントが以前アソシエートされていたアクセス ポイントのチャネル
- クライアントが以前アソシエートされていたアクセス ポイントの SSID
- 以前のアクセス ポイントからクライアントがアソシエーション解除した時刻
- クライアントがローミングした理由

CCX クライアント ローミング問題のデバッグ（CLI）

CCX レイヤ 2 クライアント ローミングで問題が発生した場合は、次のコマンドを入力します。

debug l2roam [detail | error | packet | all] {enable | disable}

第 47 章

DHCP

DHCP Proxy

DHCP プロキシの設定について

DHCPプロキシがコントローラ上で有効になっている場合は、コントローラによってクライアントから設定済みサーバへDHCP要求がユニキャストされます。少なくとも1つのDHCPサーバが、WLANにアソシエートされたインターフェイスかWLAN自体で設定されている必要があります。

DHCPプロキシがコントローラ上で無効になっている場合は、クライアントとの間で送受信されるそれらのDHCPパケットは、パケットのIP部分が変更されることなくコントローラによってブリッジされます。クライアントから受信したパケットはCAPWAPトンネルから削除され、アップストリーム VLAN 上で送信されます。クライアント宛の DHCP パケットは、アップストリーム VLAN 上で受信され、802.11 に変換されて、CAPWAP トンネルを通ってクライアントに送信されます。したがって、DHCPプロキシが無効になっている場合は、内部DHCPサーバは使用できません。DHCPプロキシを無効にする機能を利用すると、シスコのネイティブプロキシ動作モードをサポートしないDHCPサーバを使用できるようになります。既存のインフラストラクチャによって必要とされる場合のみ、無効にするようにしてください。

（注） DHCP プロキシは、デフォルトで有効になっています。

DHCP プロキシの使用に関する制限

- DHCP オプション 82 を正しく動作させるには、DHCP プロキシが有効になっている必要があります。
- 通信するすべてのコントローラの DHCP プロキシ設定は同じでなければなりません。
- DHCPv6 プロキシはサポートされません。

DHCP プロキシの設定（GUI）

手順

ステップ 1 [Controller] > [Advanced] > [DHCP] の順に選択して、[DHCP Parameters] ページを開きます。

ステップ 2 [Enable DHCP Proxy] チェックボックスをオンにして、DHCP プロキシをグローバルで有効にします。それ以外の場合は、このチェックボックスをオフにします。デフォルト値はオンです。

ステップ 3 [Apply] をクリックして、変更を確定します。

ステップ 4 [Save Configuration] をクリックして、変更を保存します。

DHCP プロキシの設定（GUI）

手順

ステップ 1 [Controller] > [Interfaces] の順に選択します。

ステップ 2 DHCP プロキシを設定するインターフェイスを選択します。

コントローラの管理、仮想、AP マネージャ、または動的インターフェイスに DHCP プロキシを設定できます。

[Interfaces > Edit] ページに、コントローラ上で設定されているプライマリおよびセカンダリ DHCP サーバの DHCP 情報が表示されます。プライマリおよびセカンダリ サーバが表示されない場合は、このウィンドウに表示されるテキスト ボックスに DHCP サーバの IP アドレスの値を入力する必要があります。

ステップ 3 選択した管理インターフェイスの DHCP プロキシを有効にするには、プロキシ モード ドロップダウンで次のオプションから選択します。[Global]：コントローラでグローバル DHCP プロキシ モードを使用します。[Enabled]：インターフェイスで DHCP プロキシ モードを有効にします。コントローラ上で DHCP プロキシを有効にした場合は、コントローラによってクライアントから設定済みサーバへ DHCP 要求がユニキャストされます。WLAN に関連付けられたインターフェイスまたは WLAN のいずれかに少なくとも 1 台の DHCP サーバを設定する必要があります。[Disabled]：インターフェイスで DHCP プロキシモードを無効にします。コントローラ上で DHCP プロキシを無効にすると、クライアントとの間で送受信される DHCP パケットは、パケットの IP 部分が変更されることなくコントローラによってブリッジされます。クラ

イアントから受信したパケットは CAPWAP トンネルから削除され、アップストリーム VLAN 上で送信されます。クライアント宛の DHCP パケットは、アップストリーム VLAN 上で受信され、802.11 に変換されて、CAPWAP トンネルを通ってクライアントに送信されます。したがって、DHCP プロキシが無効になっている場合は、内部 DHCP サーバは使用できません。

ステップ 4 ネットワーク アドレスの割り当てに DHCP が使用されている場合、[Enable DHCP option 82] チェックボックスをオンにして、追加のセキュリティを確保します。

ステップ 5 [Apply] をクリックして、設定を保存します

DHCP プロキシの設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、DHCP プロキシを有効または無効にします。

config dhcp proxy {**enable** | **disable**}

ステップ 2 次のコマンドを入力して、DHCP プロキシの設定を表示します。

show dhcp proxy

以下に類似した情報が表示されます。

```
DHCP Proxy Behavior: enabled
```

DHCP プロキシの設定（CLI）

手順

ステップ 1 インターフェイスで DHCP のプライマリおよびセカンダリ サーバを設定します。これを設定するには、次のコマンドを入力します。

- **config interface dhcp management primary** *primary-server*
- **config interface dhcp dynamic-interface** *interface-name* **primary primary-s**

ステップ 2 コントローラの管理インターフェイスまたは動的インターフェイスで DHCP プロキシを設定します。これを設定するには、次のコマンドを入力します。

- **config interface dhcp management proxy-mode** enableglobaldisable
- **config interface dhcp dynamic-interface** *interface-name* **proxy-mode** enableglobaldisable.

（注） DHCP が設定されている場合に追加のセキュリティを確保するには、**config interface dhcp***interface type***option-82 enable** コマンドを使用します。

ステップ 3 **save config** コマンドを入力します。

ステップ 4 コントローラ インターフェイスのプロキシ設定を表示するには、**show dhcp proxy** コマンドを入力します。

DHCP タイムアウトの設定（GUI）

手順

ステップ 1 [Controller] > [Advanced] > [DHCP] の順に選択して、[DHCP Parameters] ページを開きます。

ステップ 2 [DHCP Timeout (5 - 120 seconds)] チェックボックスをオンにして、DHCP タイムアウトをグローバルで有効にします。それ以外の場合は、このチェックボックスをオフにします。有効な範囲は 5 ～ 120 秒です。

ステップ 3 [Apply] をクリックして、変更を確定します。

ステップ 4 [Save Configuration] をクリックして、変更を保存します。

DHCP タイムアウトの設定（CLI）

DHCP タイムアウトを設定するには、次のコマンドを入力します。

config dhcp timeout *seconds*

DHCP リンク選択と VPN 選択

[DHCP Link Select] および [VPN Select] の設定の前提条件

- DHCP モードは proxy に設定する必要があります。
- DHCP の外部サーバを設定する必要があります。
- DHCP Option 82 は、コントローラ上で有効にしておく必要があります。
- 設定中のインターフェイスは、サービスまたは仮想のタイプにしてはいけません。
- リレーソースのインターフェイス名は、IPアドレスが設定された、有効なインターフェイスにする必要があります。

（注） プロキシ モードは IPv6 ではサポートされません。

[DHCP Link Select] と [VPN Select] の設定について

ワイヤレス環境で、クライアントが DHCP アドレスを要求する場合は、DHCP DISCOVER パケットの giaddr フィールドを使用して、IP アドレスを割り当てるサブネットを DHCP サーバに指定します。giaddr フィールドは、DHCP サーバが DHCP リレー エージェント（コントローラ）と通信するためのアドレスを指定するためにも使用できます。サブネットのコントローラ IP アドレスが DHCP サーバから到達可能かどうかを判断するのは困難です。そのため、コントローラ到達可能アドレスとは異なるリンク選択情報を DHCP サーバに送信する必要があります。コントローラ インターフェイス上に設定された DHCP Link Select（DHCP オプション 82、サブオプション 5）を使用して、コントローラ到達可能アドレスとは異なるリンク選択情報が DHCP サーバに送信されます。

大規模ネットワークのワイヤレス環境では、DHCP サーバである Cisco Network Registrar（CNR）サーバに VPN ID または VRF 名に基づいて作成された複数のプールが割り当てられます。これらのプールを使用すれば、DHCP VPN Select オプション（DHCP オプション 82 とサブオプション 151）を通して、IP アドレスをクライアントに割り当てることができます。コントローラ インターフェイス上で DHCP VPN Select（DHCP オプション 82 とサブオプション 151）が有効になっている場合は、コントローラが、クライアントに IP アドレスを割り当てるプールの VPN ID または VRF 名を送信します。DHCP VPN Select オプションを使用すれば、中央の DHCP サーバを共有して簡単に運用できるため、コスト削減につながります。

DHCP Link Select

コントローラの管理インターフェイスと動的インターフェイスの DHCP Link Select（DHCP オプション 82、サブオプション 5）を設定します。コントローラ インターフェイスの DHCP Link Select を設定する前に、そのインターフェイスの DHCP プロキシと DHCP オプション 82 を有効にします。

コントローラ インターフェイスで Link Select オプションが有効になると、対応するクライアントに適切なサブネット アドレスを含む IP アドレス情報と一緒にサブオプション 5 がパケットに追加されます。サブネット アドレスは、クライアント VLAN インターフェイスにマッピングされたコントローラ インターフェイス アドレスです。DHCP サーバは、このサブネット アドレスを使用して、DHCP クライアントに IP アドレスを割り当てます。

DHCP VPN Select

コントローラの管理インターフェイスと動的インターフェイスの DHCP VPN Select（DHCP オプション 82、サブオプション 151）を設定します。コントローラ インターフェイスの DHCP VPN Select を設定する前に、そのインターフェイスの DHCP プロキシと DHCP オプション 82 を有効にします。

同じコントローラ上で別の VPN ID または VRF 名を設定することも、コントローラ インターフェイスに設定された VPN Select 機能を使用して別のコントローラを設定することもできます。VPN Select 機能を設定すると、アドレスが重複してしない DHCP サーバ VPN プールになります。

VSS サブオプション 151 が DHCP サーバに送信される度に、VSS Control サブオプション 152 を追加する必要があります。DHCP サーバが VSS サブオプション 151 を認識してそれに従って

機能している場合は、DHCP 確認応答から VSS Control サブオプション 152 が除外されます。DHCP サーバが DHCP 確認応答で VSS Control サブオプション 152 をコピー バックした場合は、DHCP サーバに VSS サブオプションに対する必要なサポートがないことを意味します。

モビリティに関する考慮事項

サブネットが同じ場合

WLAN にマッピングする VPN ID または VRF 名は、モビリティ グループのすべてのコントローラで同じである必要があります。たとえば、WLC A 上で WLAN1 インターフェイスが VPN ID 1 にマップし、WLAN2 インターフェイスが VPN ID 2 にマップしている場合、WLC B も、WLAN1 インターフェイスが VPN ID 1 にマップしており、WLAN2 インターフェイスが VPN ID 2 にマップしているはずです。このようにクライアント L2 が別の WLC へ移動すると、移動した WLC の DHCP 設定では、同じ VPN のアドレスがクライアントに必ず割り当てられます。

異なるサブネットのモビリティ

L3 モビリティでは、すべての DHCP DISCOVER パケットがアンカーに送信され、元の VPN の割り当てが保証されます。

自動アンカー モビリティ

すべての DHCP DISCOVER パケットがアンカーに送信され、元の VPN の割り当てが保証されます。

[DHCP Link Select] および [VPN Select] の設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを使用して、動的インターフェイスを設定します。

- **config interface dhcp dynamic-interface** *interface-name* { **option-82** | **primary** | **proxy-mode**}

ステップ 2 次のコマンドを使用して、動的インターフェイスで DHCP オプション 82 を設定します。

- **config interface dhcp dynamic-interface** *interface-name* **option-82** {**enable** | **disable** | **linksel** | **vpnsel**}

ステップ 3 次のコマンドを使用して、動的インターフェイスでリンク選択サブオプション 5 を設定します。

- **config interface dhcp dynamic-interface** *interface-name* **option-82 linksel** {**enable** | **disable** | **relaysrc**}
- 動的インターフェイスでリンク選択を有効にするには、最初に **config interface dhcp dynamic-interface** *interface-name* **option-82 linksel relaysrc** コマンドを入力してから、**config interface dhcp dynamic-interface** *interface-name* **option-82 linksel enable** コマンドを入力する必要があります。

ステップ 4 次のコマンドを使用して、動的インターフェイスで VPN 選択サブオプション 151 を設定します。

- **config interface dhcp dynamic-interface** *interface-name* **option-82 vpnsel** {**enable** | **disable** | **vrfname** *vrf-name* | **vpnid** *vpn-id*}

  vpn-id の値は、*oui:vpn-ndex* 形式 *xxxxxx:xxxxxxxx* で表記します。

  動的インターフェイスの VPN 選択では、VPN ID または VRF 名のどちらかを設定できます。VPN ID がすでに設定されている場合、VRF 名を設定しようとすると、以前の設定は VPN 選択が無効のときに削除されます。

  VRF 名は 7 オクテットの文字列として表記します。

  動的インターフェイスで VPN 選択を有効にするには、最初に **config interface dhcp dynamic-interface** *interface-name* **option-82 vpnsel vpnid** *vpn-id* または**config interface dhcp dynamic-interface** *interface-name* **option-82 vpnsel vrfname** *vrfname* コマンドを入力してから **config interface dhcp dynamic-interface** *interface-name* **option-82 vpnsel enable** コマンドを入力する必要があります。

ステップ 5 次のコマンドを使用して、管理インターフェイスでリンク選択サブオプション 5 を設定します。

- **config interface dhcp management option-82 linkselect** {**enable** | **disable** | **relaysrc**} *interface-name*
- 管理インターフェイスでリンク選択を有効にするには、**config interface dhcp management option-82 linkselect relaysrc** コマンドの後に **config interface dhcp management option-82 linkselect enable** コマンドを入力します。

ステップ 6 次のコマンドを使用して、管理インターフェイスで VPN 選択サブオプション 151 を設定します。

- **config interface dhcp management option-82 vpnselect** {**enable** | **disable** | **vpnid** *vpn-id* | **vrfname** *vrf-name*}

  VPN ID 値は、*oui:vpn-ndex* 形式 *xxxxxx:xxxxxxxx* で表記します。

  管理インターフェイスの VPN 選択では、VPN ID または VRF 名のどちらかを設定できます。VPN ID がすでに設定されている場合、VRF 名を設定しようとすると、以前の設定は VPN 選択が無効のときに削除されます。

  VRF 名は 7 オクテットの文字列として表記します。

  管理インターフェイスで VPN 選択を有効にするには、**config interface dhcp management option-82 vpnsel vpnid** *vpn-id* または **config interface dhcp management option-82 vpnselect vrfname** *vrf-name* コマンドを入力してから **config interface dhcp management option-82 vpnsel enable** コマンドを入力します。

ステップ 7 次のコマンドを使用して設定を保存します。 **save config**

ステップ 8 リンク選択設定または VPN 選択インターフェイス設定の詳細を表示するには、次のコマンドを入力します。 **show interface detailed**

[DHCP Link Select] および [VPN Select] の設定（GUI）

手順

ステップ 1 **[Controller]** > **[Interfaces]** を選択します。

ステップ 2 DHCP オプション 82 リンク選択または VPN 選択を設定するインターフェイスを選択します。

コントローラの管理インターフェイスまたは動的インターフェイスで DHCP オプション 82 リンク選択を設定できます。

[Interfaces > Edit] ページに、コントローラ上で設定されているプライマリおよびセカンダリ DHCP サーバの DHCP 情報が表示されます。プライマリおよびセカンダリ サーバが表示されない場合は、このウィンドウに表示されるテキスト ボックスに DHCP サーバの IP アドレスの値を入力する必要があります。

ステップ 3 [Enable DHCP Option 82] チェックボックスをオンにして、インターフェイスで DHCP オプション 82 を有効にします。

ステップ 4 [Enable DHCP Option 82-Link Select] チェックボックスをオンにして、インターフェイスでリンク選択を有効にします。

ステップ 5 [Link Select relay source] ドロップダウン リストから、**[management]** または **[dynamic]** を選択して、インターフェイスでリンク選択を有効にします。

リンク選択が有効な場合、コントローラ上で設定されるリレー ソース管理および動的インターフェイスとして任意のインターフェイスを選択できます。

ステップ 6 [Enable DHCP Option 82-VPN Select] チェックボックスをオンにして、管理インターフェイスで VPN 選択を有効にします。

VPN 選択が有効な場合、VRF 名または VPN ID のどちらかを設定できます。両方のオプションを設定しようとすると、エラー メッセージが表示されて入力を促されます。

ステップ 7 [VPN Select - VRF name] テキスト ボックスに、VRF 名を入力します。

ステップ 8 [VPN Select - VPN ID] テキスト ボックスに、VPN ID を入力します。

VPN ID は xxxxxx:xxxxxxxx の形式で入力する必要があります。

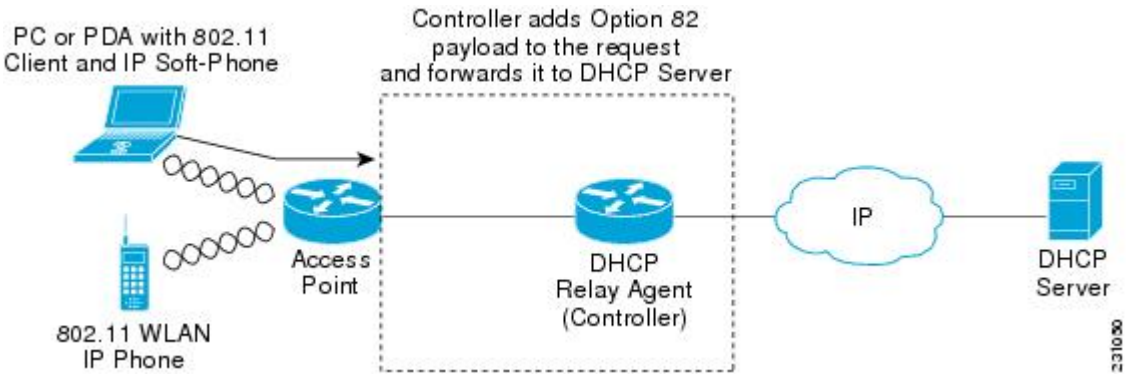
ステップ 9 [Apply] をクリックして、設定を保存します

DHCP オプション 82

DHCP オプション 82 について

DHCP オプション 82 では、DHCP を使用してネットワーク アドレスを割り当てる場合のセキュリティが強化されます。controllerが DHCP リレー エージェントとして動作して、信頼できないソースからの DHCP クライアント要求を阻止できるようにします。DHCP サーバに転送するようにクライアントからの DHCP 要求にオプション 82 情報を追加するようにcontrollerを設定できます。

図 *69 : DHCP* オプション *82*



アクセス ポイントは、クライアントからのすべての DHCP 要求をcontrollerに転送します。controllerは、DHCP オプション 82 ペイロードを追加してから要求を DHCP サーバに転送します。このオプションの設定方法によって、ペイロードには MAC アドレス、または MAC アドレスとアクセス ポイントの SSID が含まれます。

（注） すでにリレー エージェント オプションが含まれている DHCP パケットは、controllerでドロップされます。

DHCP オプション 82 が正しく動作するには、DHCP プロキシが有効でなければなりません。

DHCP オプション 82 の制約事項

- DHCP オプション 82 は、自動アンカー モビリティと共に使用することはできません。

DHCP オプション 82 の設定（GUI）

手順

ステップ 1 **[Controller]** > **[Advanced]** > **[DHCP]** を選択して、[DHCP Parameters] ページを開きます。

ステップ 2 [Enable DHCP Proxy] チェックボックスをオンにして、DHCP プロキシを有効にします。

ステップ 3 ドロップダウン リストから DHCP オプション 82 の形式を選択します。DHCP オプション 82 ペイロードの形式の指定には、バイナリまたは ascii を選択できます。

ステップ 4 ドロップダウン リストから DHCP Option 82 Remote ID フィールド形式を選択して、DHCP オプション 82 ペイロードの形式を指定します。

使用可能なオプションの詳細については、コントローラのオンライン ヘルプを参照してください。

ステップ 5 [DHCP Timeout] フィールドに DHCP タイムアウト値を入力します。タイムアウト値はグローバルに適用できます。5 ～ 120 秒の範囲で DHCP タイムアウト値を指定できます。

ステップ 6 [Apply] をクリックします。

ステップ 7 [Save Configuration] をクリックします。

次のタスク

コントローラの CLI で、次のコマンドを入力して、WLAN が関連付けられている動的インターフェイスの DHCP オプション 82 を有効にできます。

config interface dhcp dynamic-interface *interface-name* **option-82 enable**

DHCP オプション 82 の設定（CLI）

手順

- 次のコマンドのいずれかを入力して、DHCP オプション 82 ペイロードの形式を設定します。
  - **config dhcp opt-82 remote-id** *ap_mac*：DHCP オプション 82 ペイロードにアクセス ポイントの無線 MAC アドレスを追加します。
  - **config dhcp opt-82 remote-id** *ap_mac:ssid*：DHCP オプション 82 ペイロードにアクセス ポイントの無線 MAC アドレスと SSID を追加します。
  - **config dhcp opt-82 remote-id** *ap-ethmac*：DHCP オプション 82 ペイロードにアクセス ポイントのイーサネット MAC アドレスを追加します。
  - **config dhcp opt-82 remote-id** *apname:ssid*：DHCP オプション 82 ペイロードにアクセス ポイントの AP 名と SSID を追加します。
  - **config dhcp opt-82 remote-id** *ap-group-name*：DHCP オプション 82 ペイロードに AP グループ名を追加します。

- **config dhcp opt-82 remote-id** *flex-group-name*：DHCP オプション 82 ペイロードに FlexConnect グループ名を追加します。
- **config dhcp opt-82 remote-id** *ap-location*：DHCP オプション 82 ペイロードに AP の場所を追加します。
- **config dhcp opt-82 remote-id** *apmac-vlan-id*：DHCP オプション 82 ペイロードにアクセス ポイントの無線 MAC アドレスと VLAN ID を追加します。
- **config dhcp opt-82 remote-id** *apname-vlan-id*：DHCP オプション 82 ペイロードに AP 名とその VLAN ID を追加します。
- **config dhcp opt-82 remote-id** *ap-ethmac-ssid*：DHCP オプション 82 ペイロードにアクセス ポイントのイーサネット MAC アドレスと SSID を追加します。

- 次のコマンドを入力して、DHCP オプション 82 の形式をバイナリまたは ASCII として設定します。

  config dhcp opt-82 format {**binary** | **ascii**}

- 次のコマンドを入力して、WLAN が関連付けられている動的インターフェイスに対して DHCP オプション 82 を有効にします。

  config interface dhcp dynamic-interface *interface-name* **option-82 enable**

- **show interface detailed** *dynamic-interface-name* コマンドを入力して、動的インターフェイスの DHCP オプション 82 のステータスを確認します。

ブリッジ モードでの DHCP オプション 82 挿入の設定（CLI）

手順

- 次のコマンドを入力して、管理インターフェイスでブリッジ モードの DHCP オプション 82 挿入を設定します。

  config interface dhcp management option-82 bridge-mode-insertion {**enable** | **disable**}

（注） **show interface detailed management** コマンドを入力して、DHCP オプション 82 ブリッジ モード挿入が管理インターフェイスで有効になっているか、無効になっているかを確認します。

- 次のコマンドを入力して、動的インターフェイスでブリッジ モードの DHCP オプション 82 挿入を設定します。

  config interface dhcp dynamic-interface *dynamic-interface-name* **option-82 bridge-mode-insertion** {**enable** | **disable**}

（注） **show interface detailed** *dynamic-interface-name* コマンドを入力して、DHCP オプション 82 ブリッジモード挿入が動的インターフェイスで有効になっているか、無効になっているかを確認します。

内部 DHCP サーバ

内部 DHCP サーバに関する情報

Controllersには組み込みの DHCP リレー エージェントがあります。ただし、別個の DHCP サーバを持たないネットワーク セグメントが必要な場合、controllersに、IP アドレスとサブネットマスクを無線クライアントに割り当てる組み込みの内部 DHCP サーバを設定できます。一般に、1 つのcontrollerには、それぞれある範囲の IP アドレスを指定する 1 つ以上の内部 DHCP サーバを設定できます。

内部 DHCP サーバは内部 DHCP が機能するために必要となります。controllerで DHCP が定義されると、管理インターフェイス、AP マネージャ インターフェイス、動的インターフェイスのプライマリ DHCP サーバの IP アドレスをcontrollerの管理インターフェイスにポイントすることができます。

（注） コントローラには、内部 DHCP サーバを提供する機能があります。この機能は非常に限定的で、多くの場合はラボ環境などでの単純なデモンストレーションや概念実証に有用であると見なされています。企業の実稼動ネットワークではこの機能を使用しないことを推奨します。

詳細については、以下を参照してください。 http://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/wireless/4400-series-wireless-lan-controllers/110865-dhcp-wlc.html#anc16

内部 DHCP サーバの設定の制約事項

最大 16 の内部 DHCP サーバを設定できます。

DHCP スコープの設定（GUI）

手順

ステップ 1 [Controller] > [Internal DHCP Server] > [DHCP Scope] の順に選択して、[DHCP Scopes] ページを開きます。

このページには、これまでに設定されたすべての DHCP スコープが表示されます。

（注） 既存の DHCP スコープを削除するには、そのスコープの青いドロップダウンの矢印の上にカーソルを置いて、[Remove] を選択します。

ステップ 2 新しい DHCP スコープを追加するには、[New] をクリックします。[DHCP Scope] > [New] ページが表示されます。

ステップ 3 [Scope Name] テキストボックスに、新しい DHCP スコープの名前を入力します。

ステップ 4 [Apply] をクリックします。[DHCP Scopes] ページが再度表示されたら、新しいスコープの名前をクリックします。[DHCP Scope > Edit] ページが表示されます。

ステップ 5 [Pool Start Address] テキストボックスに、クライアントに割り当てられた範囲の開始 IP アドレスを入力します。

（注） このプールは、各 DHCP スコープで一意でなければならず、ルータまたは他のサーバの固定 IP アドレスを含めることはできません。

ステップ 6 [Pool End Address] テキストボックスに、クライアントに割り当てられた範囲の終了 IP アドレスを入力します。

（注） このプールは、各 DHCP スコープで一意でなければならず、ルータまたは他のサーバの固定 IP アドレスを含めることはできません。

ステップ 7 [Network] テキストボックスに、この DHCP スコープの対象となるネットワークを入力します。この IP アドレスは、[Interfaces] ページで設定されている、ネットマスクが適用された管理インターフェイスによって使用されます。

ステップ 8 [Netmask] テキストボックスに、すべての無線クライアントに割り当てられたサブネット マスクを入力します。

ステップ 9 [Lease Time] テキストボックスに、IP アドレスをクライアントに対して許可する時間（0 ～ 65536 秒）を入力します。

ステップ 10 [Default Routers] テキストボックスに、コントローラに接続しているオプション ルータの IP アドレスを入力します。各ルータには、DHCP フォワーディング エージェントを含める必要があります。これにより、単一コントローラで複数のコントローラのクライアントを処理できます。

ステップ 11 [DNS Domain Name] テキストボックスに、1 つまたは複数の DNS サーバで使用する、この DHCP スコープのオプションのドメイン ネーム システム（DNS）ドメイン名を入力します。

ステップ 12 [DNS Servers] テキストボックスに、オプションの DNS サーバの IP アドレスを入力します。各 DNS サーバは、この DHCP スコープで割り当てられた IP アドレスと一致するように、クライアントの DNS エントリを更新できる必要があります。

ステップ 13 [Netbios Name Servers] テキストボックスに、Internet Naming Service（WINS）サーバなど、オプションの Microsoft Network Basic Input Output System（NetBIOS）ネーム サーバの IP アドレスを入力します。

ステップ 14 [Status] ドロップダウン リストから、[Enabled] を選択してこの DHCP スコープを有効にするか、[Disabled] を選択して無効にします。

ステップ 15 設定を保存します。

ステップ 16 [DHCP Allocated Leases] を選択して、無線クライアントの残りのリース時間を表示します。[DHCP Allocated Lease] ページが表示され、無線クライアントの MAC アドレス、IP アドレス、および残りのリース時間が示されます。

DHCP スコープの設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、新しい DHCP スコープを作成します。

config dhcp create-scope scope

（注） DHCP スコープを削除する場合は、**config dhcp delete-scope scope** コマンドを入力します。

ステップ 2 クライアントに割り当てられた範囲の開始および終了 IP アドレスを指定するには、次のコマンドを入力します。

config dhcp address-pool *scope start end*

（注） このプールは、各 DHCP スコープで一意でなければならず、ルータまたは他のサーバの固定 IP アドレスを含めることはできません。

ステップ 3 この DHCP スコープの対象となるネットワーク（ネットマスクが適用された管理インターフェイスによって使用される IP アドレス）およびすべての無線クライアントに割り当てられたサブネット マスクを指定するには、次のコマンドを入力します。

config dhcp network *scope network netmask*

ステップ 4 次のコマンドを入力して、クライアントに IP アドレスを許容する時間（0 ～ 65536 秒）を指定します。

config dhcp lease *scope lease_duration*

ステップ 5 コントローラに接続されているオプション ルータの IP アドレスを指定するには、次のコマンドを入力します。

config dhcp default-router *scope router_1* [*router_2*] [*router_3*]

各ルータには、DHCP フォワーディング エージェントを含める必要があります。これにより、単一コントローラで複数のコントローラのクライアントを処理できます。

ステップ 6 次のコマンドを入力して、1 つまたは複数の DNS サーバで使用する、この DHCP スコープのオプションのドメイン ネーム システム（DNS）ドメイン名を指定します。

config dhcp domain *scope domain*

ステップ 7 次のコマンドを入力して、オプションの DNS サーバの IP アドレスを指定します。

config dhcp dns-servers scope *dns1* [*dns2*] [*dns3*]

各 DNS サーバは、この DHCP スコープで割り当てられた IP アドレスと一致するように、クライアントの DNS エントリを更新できる必要があります。

ステップ 8 次のコマンドを入力して、Internet Naming Service（WINS）サーバなど、オプションの Microsoft Network Basic Input Output System（NetBIOS）ネーム サーバの IP アドレスを指定します。

config dhcp netbios-name-server *scope wins1* [*wins2*] [*wins3*]

ステップ 9 次のコマンドを入力して、この DHCP スコープを有効または無効にします。

config dhcp {**enable** | **disable**} *scope*

ステップ 10 次のコマンドを入力して、変更を保存します。

save config

ステップ 11 次のコマンドを入力して、設定されている DHCP スコープのリストを表示します。

show dhcp summary

以下に類似した情報が表示されます。

```
Scope Name            Enabled           Address Range
Scope 1       No       0.0.0.0 -> 0.0.0.0
Scope 2      No    0.0.0.0 -> 0.0.0.0
```

ステップ 12 次のコマンドを入力して、特定のスコープの DHCP 情報を表示します。

show dhcp *scope*

以下に類似した情報が表示されます。

```
Enabled..................................... No
Lease Time.................................. 0
Pool Start.................................. 0.0.0.0
Pool End.................................... 0.0.0.0
Network..................................... 0.0.0.0
Netmask..................................... 0.0.0.0
Default Routers............................. 0.0.0.0 0.0.0.0 0.0.0.0
DNS Domain.................................
DNS......................................... 0.0.0.0 0.0.0.0 0.0.0.0
Netbios Name Servers........................ 0.0.0.0 0.0.0.0 0.0.0.0
```

WLAN の DHCP

Dynamic Host Configuration Protocol について

WLAN では、同じ Dynamic Host Configuration Protocol（DHCP）サーバまたは異なる DHCP サーバを使用するか、または DHCP サーバを使用しないように設定できます。DHCP サーバには、内部 DHCP サーバと外部 DHCP サーバの 2 つのタイプがあります。

内部 DHCP サーバ

controllersは、内部 DHCP サーバを持っています。このサーバは、一般的に、DHCP サーバを持たないブランチ オフィスで使用されます。無線ネットワークには、通常、controllerと同じ IP サブネット上にある最大 10 台のアクセス ポイントが含まれます。内部サーバは、ワイヤレ

ス クライアント、ダイレクトコネクト アクセス ポイント、およびアクセス ポイントからリレーされた DHCP 要求に対して DHCP アドレスを提供します。Lightweight アクセス ポイントのみサポートされています。内部 DHCP サーバを使用する場合は、controllerの管理インターフェイスの IP アドレスを DHCP サーバの IP アドレスとして設定する必要があります。

内部サーバでは、DHCP オプション 43 はサポートされていません。したがって、アクセス ポイントは、ローカル サブネット ブロードキャスト、ドメイン ネーム システム（DNS）、またはプライミングなどの別の方法を使用してcontrollerの管理インターフェイスの IP アドレスを見つける必要があります。

内部DHCPサーバプールは、そのcontrollerの無線クライアントだけをサポートし、他のcontrollersのクライアントはサポートしません。また、内部DHCPサーバは、無線クライアントだけをサポートし、有線クライアントをサポートしません。

クライアントがcontrollerの内部DHCPサーバを使用する場合、IPアドレスは、再起動後には保持されません。その結果、複数のクライアントに同じ IP アドレスが割り当てられることがあります。IP アドレスの競合を解決するには、クライアントは既存の IP アドレスを解放し、新しいアドレスを要求する必要があります。有線ゲストクライアントは常に、ローカルまたは外部controllerに接続されたレイヤ 2 ネットワークにあります。

（注）
- VRF は内部 DHCP サーバではサポートされません。
- DHCPv6 は内部 DHCP サーバではサポートされません。

一般的な注意事項

外部 DHCP サーバ

オペレーティング システムは、DHCP リレーをサポートする業界標準の外部 DHCP サーバを使用することにより、ネットワークに対してはDHCPリレーとして機能し、クライアントに対しては DHCP サーバとして機能するように設計されています。これは、各controllerは、DHCP サーバに対しては DHCP リレー エージェントとして機能し、無線クライアントに対しては仮想 IP アドレスでの DHCP サーバとして機能することを意味します。

controllerはDHCPサーバから取得したクライアントIPアドレスをキャプチャするため、controller内、controller間、およびサブネット間でのクライアント ローミング時に、各クライアントに対して同じ IP アドレスが保持されます。

（注）外部 DHCP サーバは DHCPv6 をサポートします。

DHCP 割り当て

DHCP はインターフェイスごとに、または WLAN ごとに設定できます。特定のインターフェイスに割り当てられたプライマリ DHCP サーバのアドレスを使用することをお勧めします。

個々のインターフェイスにDHCPサーバを割り当てることができます。プライマリおよびセカンダリ DHCP サーバの管理インターフェイス、AP マネージャ インターフェイス、動的インターフェイスの設定、DHCPサーバをイネーブルまたはディセーブルするためのサービス ポート インターフェイスの設定を行うことができます。WLAN で DHCP サーバを定義することもできます。この場合、サーバは、WLAN に割り当てられたインターフェイスの DHCP サーバ アドレスを上書きします。

セキュリティに関する注意事項

高度なセキュリティが必要な場合は、すべてのクライアントが DHCP サーバから IP アドレスを取得するように設定してください。この要件を適用するために、DHCPアドレスですべての WLAN を設定できます。Assignment Required 設定で設定して、クライアントの固定 IP アドレスが禁止されるようにします。DHCP Addr. Assignment Required が選択されている場合、クライアントは DHCP を使って IP アドレスを取得する必要があります。固定 IP アドレスを持つクライアントはすべて、ネットワーク上で許可されなくなります。クライアントのDHCPプロキシとして動作するcontrollerが、DHCP トラフィックを監視します。

（注）

- 無線による管理をサポートする WLAN では、管理（デバイスサービシング）クライアントが DHCP サーバから IP アドレスを取得できるようにする必要があります。
- Cisco Aironet 1830 シリーズまたは Cisco Aironet 1850 シリーズの AP が DHCP 経由で IP アドレスを受信しない場合、6.x.x.x の範囲のデフォルト IP アドレスが AP に割り当てられます。接続されているスイッチで show cdp neighbor コマンドを実行すると、AP の CDP ネイバー テーブル内のこの IP アドレスが表示されます。

  DHCP の問題が解決された後（問題があった場合）、AP に DHCP プールから IP アドレスが再度割り当てられます。

セキュリティが多少劣ってもかまわない場合は、DHCP Addr. Assignment Required を無効に設定して WLAN を作成できます。その後クライアントは、固定 IP アドレスを使用するか、指定された DHCP サーバの IP アドレスを取得するかを選択できます。

（注） DHCP アドレス有線ゲスト LAN に対する Assignment Required は、サポートされていません。

個別の WLAN は、[DHCP Address Assignment Required] を無効にして作成できます。これは、controllerの DHCP プロキシがイネーブルの場合だけです。DHCP プロキシをディセーブルにする必要があるプライマリ/セカンダリ コンフィギュレーションの DHCP サーバを定義しないでください。このような WLAN では、すべての DHCP 要求がドロップするため、クライアントは固定 IP アドレスを使用しなければなりません。これらの WLAN は、無線接続による管理をサポートしていません。

DHCP for WLANs の設定に関する制約事項

- 内部 DHCP サーバは Cisco Flex 7510 WLC ではサポートされません。回避策として、外部 DHCP サーバを使用できます。
- ローカル スイッチングと集中管理 DHCP 機能が有効な WLAN では、静的 IP アドレスを持つクライアントは許可されません。集中管理 DHCP を有効にすると、DHCP の必要なオプションが内部的に有効になります。

DHCP の設定（GUI）

管理インターフェイス、AP マネージャ インターフェイス、または動的インターフェイスにプライマリ DHCP サーバを設定するには、「ポートとインターフェイスの設定」の章を参照してください。

内部 DHCP サーバを使用する場合は、コントローラの管理インターフェイスの IP アドレスを DHCP サーバの IP アドレスとして設定する必要があります。

手順

ステップ 1 [WLANs] を選択して、[WLANs] ページを開きます。

ステップ 2 インターフェイスを割り当てる WLAN の ID 番号をクリックします。[WLANs > Edit (General)] ページが表示されます。

ステップ 3 [General] タブの [Status] チェックボックスをオフにし、[Apply] をクリックして WLAN を無効にします。

ステップ 4 WLAN の ID 番号を再度クリックします。

ステップ 5 [General] タブの [Interface] ドロップダウン リストから、この WLAN で使用するプライマリ DHCP サーバを設定したインターフェイスを選択します。

ステップ 6 [Advanced] タブを選択して、[WLANs > Edit]（[Advanced]）ページを開きます。

ステップ 7 WLAN 上で、WLAN に割り当てられたインターフェイスの DHCP サーバ アドレスを上書きする DHCP サーバを定義する場合、[DHCP Server Override] チェックボックスをオンにして、[DHCP Server IP Addr] テキスト ボックスに目的の DHCP サーバの IP アドレスを入力します。チェックボックスはデフォルトでは、無効になっています。

（注） DHCP の設定には、DHCP サーバのオーバーライドではなく、特定のインターフェイスに割り当てられたプライマリの DHCP アドレスを使用する方式が優先されます。

（注） DHCP サーバのオーバーライドはデフォルト グループにのみ適用できます。

（注） WLAN で DHCP サーバのオーバーライドが有効になっており、コントローラの DHCP プロキシが有効になっている場合、WLAN にマッピングされるインターフェイスが DHCP サーバの IP アドレスを持っているか、または WLAN に DHCP サーバの IP アドレスを設定する必要があります。

ステップ 8 すべてのクライアントが DHCP サーバから IP アドレスを取得するよう設定するには、[**DHCP Addr. Assignment Required**] チェックボックスをオンにします。この機能が有効になっている場合、固定 IP アドレスを持つクライアントはネットワーク上で許可されません。デフォルト値は [disabled] です。

（注） DHCP アドレス有線ゲスト LAN に対する Assignment Required は、サポートされていません。

（注） PMIPv6 は DHCP ベースのクライアントだけをサポートし、固定 IP アドレスはサポートしていません。

ステップ 9 [Apply] をクリックします。

ステップ 10 [General] タブの [Status] チェックボックスをオンにし、[Apply] をクリックして WLAN をもう一度有効にします。

ステップ 11 [Save Configuration] をクリックします。

DHCP の設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、WLAN を無効にします。

config wlan disable *wlan-id*

ステップ 2 この WLAN で使用するプライマリ DHCP サーバを設定したインターフェイスを指定するには、次のコマンドを入力します。

config wlan interface wlan-id *interface_name*

ステップ 3 WLAN 上で、WLAN に割り当てられたインターフェイスの DHCP サーバ アドレスを上書きする DHCP サーバを定義するには、次のコマンドを入力します。

config wlan dhcp_server*wlan id dhcp_server_ip_address*

（注） DHCP の設定には、DHCP サーバのオーバーライドではなく、特定のインターフェイスに割り当てられたプライマリの DHCP アドレスを使用する方式が優先されます。オーバーライドを有効にする場合は、**show wlan** コマンドを使用して、DHCP サーバが WLAN に割り当てられていることを確認できます。

（注） WLAN で DHCP サーバのオーバーライドが有効になっており、コントローラの DHCP プロキシが有効になっている場合、WLAN にマッピングされるインターフェイスが DHCP サーバの IP アドレスを持っているか、または WLAN に DHCP サーバの IP アドレスを設定する必要があります。

（注） PMIPv6 は DHCP ベースのクライアントだけをサポートし、固定 IP アドレスはサポートしていません。

ステップ 4 次のコマンドを入力して、WLAN を再び有効にします。

config wlan enable *wlan-id*

Cisco AP での DHCP リリースのオーバーライド

Microsoft Windows Server 2008 R2 または 2012 を DHCP サーバとして使用している場合、AP または Cisco WLC のリブート後に、有効な IP アドレスが存在しないために、AP が Cisco WLC との関連付けに失敗することがあります。この問題は、Microsoft サーバとの相互運用性の問題により発生することがあります。

Cisco WLC がリブートすると、AP は Cisco WLC との関連付けを試みます。この間、AP は IP アドレスの更新を続けます。AP は、現在の DHCP リースをリリースするたびに、3 つの DHCP リリース パケットを送信します。この 3 つの DHCP リリース パケットを送信する機能は、すべての Cisco IOS ソフトウェアベース製品で共通です。さまざまなシスコ デバイスで実行されている Cisco DHCP サーバは、最初の DHCP リリース メッセージを受け取ると IP アドレスをリリースし、後続のメッセージは無視します。ただし、Microsoft DHCP サーバは、2 番目および 3 番目の DHCP リリース パケットを受信したときに、AP を BAD_ADDRESS としてマークします。

この問題を回避するには、次のコマンドを入力して、Cisco AP またはすべての AP で DHCP リリース オーバーライドを設定し、AP によって送信される DHCP リリースの数を 1 に設定します。

config ap dhcp release-override enable {*cisco-ap* | **all**}

（注） この設定は、非常に信頼性の高いネットワークでのみ使用することをお勧めします。

この問題の詳細については、 CSCuv61271 の注意事項を参照してください。

DHCP のデバッグ（CLI）

DHCP をデバッグするには、次のコマンドを使用します。

- **debug dhcp packet** {**enable** | **disable**}：DHCP パケットのデバッグを有効または無効にします。
- **debug dhcp message** {**enable** | **disable**}：DHCP エラー メッセージのデバッグを有効または無効にします。
- **debug dhcp service-port** {**enable** | **disable**}：サービス ポートでの DHCP パケットのデバッグを有効または無効にします。

DHCP クライアントの処理

Cisco WLC は、外部 DHCP サーバが使用されている場合の DHCP 動作モードである、DHCP プロキシ モードと DHCP ブリッジ モードの 2 つをサポートします。

DHCPプロキシモードは、DHCPサーバとワイヤレス クライアント間のDHCPトランザクションに対するセキュリティと制御を向上させるためのDHCPヘルパー機能としての役割を果たします。DHCPブリッジモードは、DHCPトランザクションにおけるコントローラのロールをワイヤレス クライアントに対して完全に透過的にするオプションを提供します。

表 *47 : DHCP* プロキシ モードと *DHCP* ブリッジ モードの比較

クライアント DHCP の処理	DHCP プロキシ モード	DHCP ブリッジ モード
giaddr の変更	○	×
siaddr の変更	○	×
パケットの内容の変更	○	×
冗長なオファーが転送されない	○	×
オプション 82 のサポート	○	×
ブロードキャストからユニキャストへ	○	×
BOOTP のサポート	×	サーバ
WLAN 単位で設定可能	○	×
RFC 非準拠	プロキシとリレーエージェントは全く同じ概念ではありませんが、RFC に完全に準拠する場合は、DHCP ブリッジ モードをお勧めします。	×

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	クライアント プロファイルを有効にするには、**DHCP Required** フラグを有効にし、ローカル認証フラグを無効にする必要があります。	
ステップ 2	DHCPタイムアウト値を設定するには、**config dhcp timeout** コマンドを使用しま	

	コマンドまたはアクション	目的
	す。WLAN が DHCP required 状態に設定されている場合は、このタイマーが、クライアントが DHCP 経由で DHCP リースを取得するまで WLC が待機する時間を制御します。	

第 48 章

クライアント データのトンネリング

Ethernet over GRE トンネル

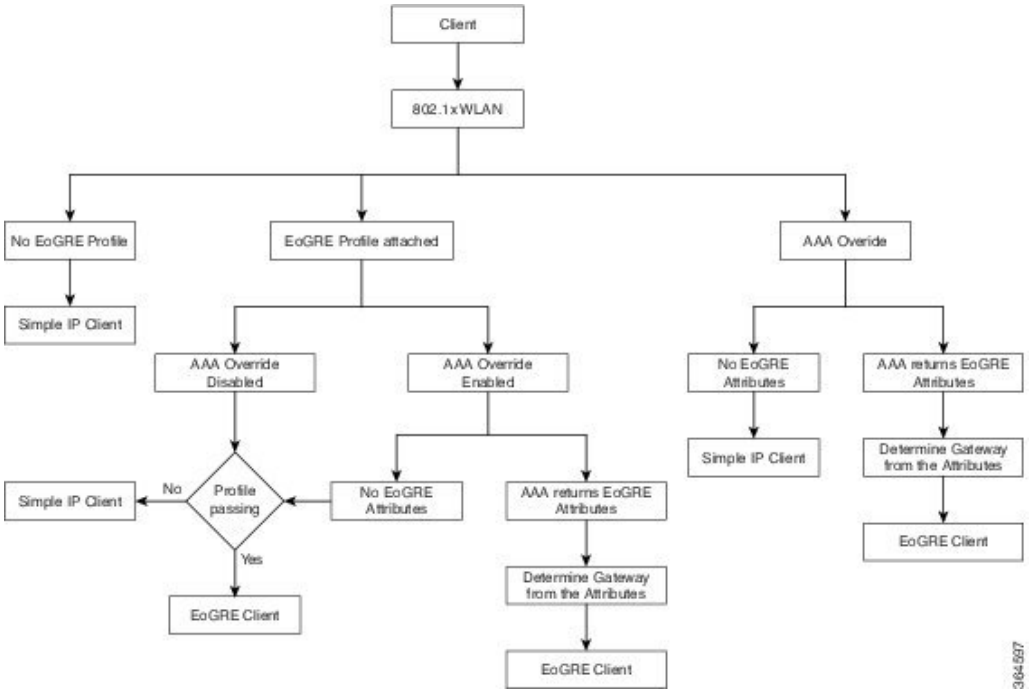
Ethernet over GRE（EoGRE）は、ホットスポットから送信された Wi-Fi トラフィックを集約するための新しいアグリゲーション ソリューションです。このソリューションでは、顧客宅内機器（CPE）デバイスで、エンド ホストから届いたイーサネット トラフィックをブリッジし、そのトラフィックを IP GRE トンネルでイーサネット パケットにカプセル化できます。IP GRE トンネルがサービス プロバイダーのブロードバンド ネットワーク ゲートウェイで終わると、エンド ホストのトラフィックは終了し、エンド ホスト用にサブスクライバ セッションが開始します。

高可用性（HA）は、EoGRE IPv4 と IPv6 のトンネル設定でサポートされています。また、Client SSO は IPv4 と IPv6 EoGRE トンネル クライアントでサポートされています。

コントローラと Cisco FlexConnect AP の EoGRE の設計と導入に関する詳細については、EoGRE 導入ガイド [英語] を参照してください。

802.1X 認証ベースの WLAN の EoGRE

図 *70 : 802.1X* 認証ベースの *WLAN* の *EoGRE* ワークフロー

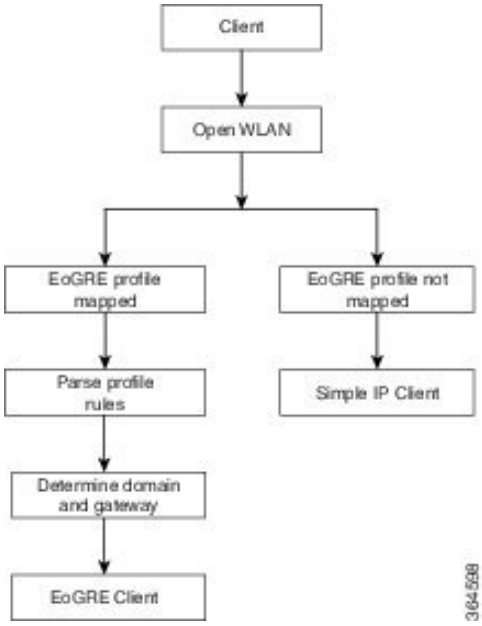


802.1X 認証	スイッチング	AP モード	EoGRE	SimpleIP
Central+No FlexConnect バックアップ RADIUS サーバ	ローカル	接続済み	クライアントは EoGRE として参加できます。	クライアントは SimpleIP として参加できます。
Central+No FlexConnect バックアップ RADIUS サーバ	ローカル	スタンドアロン	新しいクライアントは参加できません。既存のクライアントが機能します。	新しいクライアントは参加できません。既存のクライアントが機能します。
Central+No FlexConnect バックアップ RADIUS サーバ	ローカル	スタンドアロンのブート	クライアントは参加できません。	クライアントは参加できません。
ローカル AP Auth+No FlexConnect バックアップ RADIUS サーバ	ローカル	接続済み	クライアントは SimpleIP になります。	クライアントは SimpleIP として参加します。

802.1X 認証	スイッチング	AP モード	EoGRE	SimpleIP
ローカル AP Auth+No FlexConnect バックアップ RADIUS サーバ	ローカル	スタンドアロン	クライアントは SimpleIP になります。	既存のクライアントと新規クライアントが予定どおりに動作します。
ローカル AP Auth+No FlexConnect バックアップ RADIUS サーバ	ローカル	スタンドアロンのブート	クライアントは SimpleIP になります。	クライアントは参加できます。
Central+FlexConnect バックアップ RADIUS サーバ	ローカル	接続済み	クライアントは EoGRE として参加します。	既存のクライアントと新規クライアントが予定どおりに動作します。
Central+FlexConnect バックアップ RADIUS サーバ	ローカル	スタンドアロン	既存のクライアントは引き続き EoGRE であり、新規クライアントは SimpleIP として参加します。	既存のクライアントと新規クライアントが予定どおりに動作します。
Central+FlexConnect バックアップ RADIUS サーバ	ローカル	スタンドアロンのブート	クライアントは SimpleIP になります。	既存のクライアントと新規クライアントが予定どおりに動作します。

オープン認証ベースの WLAN の EoGRE

図 *71* : オープン認証ベースの *WLAN* の *EoGRE* ワークフロー



（注） オープンな WLAN では、EoGRE プロファイルは * ルールという 1 つのルールのみ持つことができます。オープン認証 WLAN に複数のルールがあるプロファイルのマッピングはサポートされていません。すべてのクライアントが EoGRE クライアントである必要があります。

オープン認証	スイッチング	AP モード	EoGRE
中央	ローカル	接続済み	クライアントは EoGRE として参加します。
中央	ローカル	スタンドアロン	新規クライアントは参加できません。既存のクライアントが機能します。
中央	ローカル	スタンドアロンのブート	クライアントは参加できません。

トンネル送信元の変更

リリース 8.2 以前は、管理 IP アドレスをトンネル エンドポイントとして使用していました。リリース 8.2 では、必要に応じて、管理インターフェイス以外の任意の L3 動的インターフェイスをトンネル エンドポイントとして指定できるようになりました。

IPv6 のサポート

リリース 8.3 では、EoGRE トンネル ゲートウェイのクライアント IPv6 トラフィックと IPv6 アドレス形式のサポートを追加しました。クライアント IPv6 トラフィックは IPv4 と IPv6 両方の EoGRE トンネルでサポートしています。クライアントごとに、最大 8 つの異なるクライアント IPv6 アドレスをサポートしています。コントローラは、学習したすべてのクライアント IPv6 アドレスを、アカウンティング更新メッセージでアカウンティング サーバに送信します。コントローラとトンネル ゲートウェイ間、または RADIUS サーバ間では、すべての RADIUS メッセージやアカウンティング メッセージが EoGRE トンネルの外側で交換されます。

CAPWAP	EoGRE	備考
CAPWAPv4	EoGREv4	CAPWAPv4 が想定されているアカウンティング IP（WLC IP）
CAPWAPv4	EoGREv6	CAPWAPv4 が想定されているアカウンティング IP（WLC IP）
CAPWAPv6	EoGREv4	CAPWAPv6 が想定されているアカウンティング IP（WLC IP）
CAPWAPv6	EoGREv6	CAPWAPv6 が想定されているアカウンティング IP（WLC IP）

関連資料

- 『Ethernet over GRE Tunnels』
- 『Service Provider Wi-Fi: Support for Integrated Ethernet Over GRE』
- 『Intelligent Wireless Access Gateway Configuration Guide』

EoGRE トンネリングに関する制約事項

- EoGRE トンネリングは、Cisco 2504 WLC ではサポートされていません。
- Cisco vWLC では、EoGRE トンネリングはローカル スイッチング モードでのみサポートされています。
- EoGRE-AP 機能は、Cisco 700 シリーズ アクセス ポイントではサポートされていません。
- プロファイルが WLAN に関連付けられている場合、トンネル プロファイルを編集または削除することはできません。WLAN からプロファイルの関連付けを解除してから、プロファイルを編集または削除します。

- ゲートウェイがすでにドメインに関連付けられている場合、トンネル ゲートウェイを編集または削除することはできません。ドメインからトンネル ゲートウェイの関連付けを解除してから、トンネル ゲートウェイを編集または削除します。
- ドメインがすでにトンネル プロファイル ルールに関連付けられている場合、ドメインを編集または削除することはできません。トンネル プロファイル ルールからドメインの関連付けを解除してから、ドメインを編集または削除します。
- ドメインがすぐに変更される場合、ドメインに関連付けられているクライアントは認証解除されます。
- ICMP パケットをブロックする可能性があるファイアウォールは設定しないことをお勧めします。
- AAA としてのトンネル ゲートウェイ（TGW）および RADIUS レルム機能は同時に使用してはなりません。
- AAA としてのトンネル ゲートウェイ（TGW）は、FlexConnect AP の EoGRE ではサポートされていません。
- トンネル EoGRE ゲートウェイの統計情報はスタンバイ WLC には同期されません。
- SNMP の制限により、トンネル ゲートウェイの名前は最大 127 文字です。
- オープンな WLAN では、プロファイルは * ルールという 1 つのルールのみ持つことができます。オープン認証 WLAN に複数のルールがあるプロファイルのマッピングはサポートされていません。
- EoGRE クライアントはローカル スイッチング VLAN から IPv6 アドレスを取得します。
- ローカル スイッチング VLAN のブロードキャスト/マルチキャスト トラフィックは EoGRE クライアントに到達します。
- FlexConnect+Bridge モードはサポートされていません。
- スタンドアロン モード：EoGRE クライアントの高速ローミングはサポートされていません。
- WebAuth はサポートされていません。
- FlexConnect AP ローカル認証はサポートされていません。
- FlexConnect AP バックアップ RADIUS サーバはサポートされていません。
- スタティック IP を持つ EoGRE クライアントはサポートされていません。
- WLAN の FlexConnect ACL は EoGRE クライアントでは動作しません。
- 耐障害性の後、クライアント タイプは SimpleIP です。これは、30 秒後に EoGRE に変更されます。
- AP ゲートウェイの MTU は 1500 バイトです。

- Lightweight AP は、EoGREv6 に対してのみパス MTU をサポートします。EoGREv4 の場合はサポートされません。
- EoGRE クライアントの場合、TrustSec SGT/ポリシーの適用は、レイヤ 3 モビリティ トンネルを含む、トンネリング トラフィックに対してはサポートされていないため、意図したとおりに機能しないことがあります。

  トンネル トラフィックの場合、送信元 SGT タグは CMD ヘッダー内でエンコードされません（CMD ヘッダー自体が追加されません）。ポリシー適用ポイントで不明な SGACL ポリシー（0、DGT）が適用されます。
- EoGRE IPv6 の制約事項：
  - EoGRE クライアントはローカル スイッチング VLAN から IPv6 アドレスを取得します。
  - DHCP オプション 82 の設定は、IPv6 クライアントではサポートされていません。
  - RADIUS、FTP、TFTP、SFTP、LDAP、SXP、syslog などのアプリケーションは管理 IPv6 アドレスでのみサポートされています。
  - ダイナミック IPv6 AP マネージャ インターフェイスはサポートされていません。
  - IPv6 を持つダイナミック インターフェイスはトンネル インターフェイスとしてのみサポートされます。
  - IPv6 アドレスを割り当てることができるダイナミック インターフェイスの最大数は 16 です。
  - IPv6 リンク ローカル アドレスは、スイッチ上のすべてのスイッチド仮想インターフェイス（SVI）で共通です。このため、ダイナミック アドレスで IPv6 アドレスを設定することはできません。この問題を解決するには、SVI のアップリンク スイッチで明示的にリンク ローカル アドレスを設定する必要があります。各 SVI は独自のリンク ローカル アドレス設定が必要です。
  - IPv6 トンネルの IP パケットの最大サイズは、Cisco WLC で 1280 バイトに制限されています。

Cisco WLC での EoGRE の設定（GUI）

手順

ステップ 1 トンネル ゲートウェイを作成し、ハートビートを設定します。

a) **[Controller]** > **[Tunneling]** > **[EoGRE]** の順に選択します。
b) [Interface Name] を入力します。

トンネルの送信元として使用するコントローラにあるインターフェイス。

c) [Heartbeat Interval] を設定します。デフォルト インターバルは 60 秒です。

シスコ ワイヤレス コントローラ（WLC）はキープアライブ ping を 60 秒ごとに送信します。

d) [Max Heartbeat Skip Count] を設定します。デフォルト値は 3 に設定されています。

3 つのキープアライブ ping の後に TGW が応答しない場合、Cisco WLC は TGW を動作不能にマークします。スキップ カウント数により TGW が動作不能であると認識される前に、TWG が何回連続で応答をスキップできるか決定します。

e) [TGW Name] を指定します。

f) [TGW IP Address] を指定します。

IPv4 および IPv6 の両方のアドレス形式がサポートされています。該当のトンネル ゲートウェイは、最大 10 個作成できます。

（注） IPv6 アドレス形式のサポートは、リリース 8.3 で導入されました。リリース 8.3 以前は、IPv4 アドレス形式のみサポートされていました。

g) [Domain Name] を指定します。

h) 作成したトンネル ゲートウェイとそのロールを、プライマリ/アクティブまたはセカンダリ/スタンバイ ゲートウェイとして指定し、[Add] をクリックします。

トンネル ゲートウェイが到達可能であれば、状態が [TGW List] で UP として表示されるはずです。

[Get Statistics] をクリックして、トンネル ゲートウェイの統計情報を表示します。

ドメインは、冗長性の目的で使用されている 1 つ以上のトンネルの仮想コレクションを表しています。最大 16 のトンネルがドメインに存在できます。1 つのトンネルで障害が発生すると、トラフィックは別の TGW にリダイレクトされます。

ドメインでは、プライマリ ゲートウェイはデフォルトでアクティブになります。プライマリ ゲートウェイが動作していない場合、セカンダリ ゲートウェイがアクティブなゲートウェイになります。クライアントは、セカンダリ ゲートウェイと再度関連付ける必要があります。フェールオーバーの最中や後でも、Cisco WLC はプライマリ ゲートウェイへの ping を続けます。プライマリ ゲートウェイが再び動作可能になると、プライマリ ゲートウェイがアクティブなゲートウェイになります。その後、クライアントがプライマリ ゲートウェイにフォールバックします。同じオプションは、ローカル スイッチド モードの FlexConnect からの TGW でも利用できます。EoGRE トンネルには、DTLS 暗号化 CAPWAP IPv4 または IPv6 を指定できます。この機能は、このリリースでサポートされているすべての Wave 1 AP および Wave 2 AP でサポートされています。

ステップ 2 ネットワーク プロファイルを作成します。

a) **[Controller]** > **[Tunneling]** > **[Profiles]** の順に選択します。

b) プロファイル名を指定して、[Add] をクリックします。

プロファイル名は [Profile List] の下に表示されます。

ステップ 3 トンネル プロファイル ルールを定義します。

a) 作成したトンネル プロファイルをクリックします。
b) [Rule] タブで、特定のレルムをプロファイルにマッピングするために、レルム名を入力します。レルムは user_name@realm など、@ の後の文字列です。[Realm] に一致させるには、* を使用し、すべてのレルムは受け入れます。
c) [EoGRE] として [Tunnel Type] を選択します。
d) [VLAN] を [0] に設定します。
e) ステップ 1 で作成した [Gateway Domain] を選択します。
f) [Add] をクリックして、このルールをトンネル プロファイルに追加します。

ステップ 4 トンネル パラメータを指定します。

a) [Tunnel Parameters] タブで、[Gateway as AAA Proxy] および [Gateway as Accounting Proxy]（任意）チェックボックスをオンにして、トンネル ゲートウェイを AAA プロキシおよびアカウンティング プロキシとして設定します。
b) （任意）[DHCP Option-82] チェックボックスをオンにします。

（注） DHCP オプション 82 の設定は、IPv6 クライアントではサポートされていません。

c) DHCP オプション 82 の形式として [Binary] または [ASCII] を選択します。
d) [DHCP Option 82 Delimiter] を指定します。デフォルトは「;」です。
e) [Circuit-ID] および [Remote-ID] 情報を指定します。それぞれフィールドを最大 5 つまで選択し、適宜ソートできます。
f) [Apply] をクリックします。

ステップ 5 ステップ 1 で指定したトンネル ゲートウェイの IP アドレスをサーバの IP アドレスとして指定して RADIUS 認証サーバまたはアカウンティング サーバ、あるいはその両方を作成し、[Tunnel Proxy] を有効にします。

RADIUS サーバを作成する方法については、『*Security Solutions*』の「*Configuring RADIUS*」の章を参照してください。

ステップ 6 WLAN にトンネル プロファイルを関連付けます。

a) [WLANs] を選択し、トンネル プロファイルを関連付ける必要がある WLAN ID をクリックします。
b) [Tunneling] の [Advanced] タブで、[Tunnel Profile] を選択します。
c) （任意）WLAN に AAA Override を有効にするよう選択できます。つまり、Cisco WLC が RADIUS サーバから返される属性を受け入れることができます。
d) 設定を保存します。

ステップ 7 トンネルが正しく設定されているかどうか確認します。

a) **[Controller]** > **[Tunneling]** > **[Profiles]** の順に選択します。
b) プロファイル名が正しい WLAN にマッピングされているかどうか確認します。

ステップ 8 ゲートウェイの統計情報を確認します。

a) **[Controller]** > **[Tunneling]** > **[EoGRE]** の順に選択します。
b) [Get Statistics] をクリックします。

WLC での EoGRE の設定（CLI）

手順

- 次のコマンドを入力して、キープアライブ ping パラメータを設定します。
  - **config tunnel eogre heart-beat interval** *seconds*
  - **config tunnel eogre heart-beat max-skip-count** *number*
- 次のコマンドを入力して、新しい EoGRE トンネル ゲートウェイを追加する、または既存のゲートウェイを削除または変更します。
  - **config tunnel eogre gateway add** *name* {**ipv4-address** | **ipv6-address**} *ip-addr*
  - **config tunnel eogre gateway delete** *name*
  - **config tunnel eogre gateway modify** *name* {**ipv4-address** | **ipv6-address**} *ip-addr*
- 次のコマンドを入力して、EoGRE トンネル ゲートウェイ ドメインを設定します。
  - **config tunnel eogre domain** {**create** | **delete**} *domain-name*
  - **config tunnel eogre domain** {**add** | **remove**} *domain-name gateway-name*
- 次のコマンドを入力して、ドメインにプライマリ ゲートウェイ名を追加します。プライマリ ゲートウェイを追加すると、セカンダリ ゲートウェイが自動的に選択されます。
  - **config tunnel eogre domain primary** *domain-name gateway-name*

    ドメインでは、プライマリ ゲートウェイはデフォルトでアクティブになります。プライマリ ゲートウェイが動作していない場合、セカンダリ ゲートウェイがアクティブなゲートウェイになります。クライアントは、セカンダリ ゲートウェイと再度関連付ける必要があります。フェールオーバーの最中や後でも、Cisco WLC はプライマリ ゲートウェイへの ping を続けます。プライマリ ゲートウェイが再び動作可能になると、プライマリ ゲートウェイがアクティブなゲートウェイになります。その後、クライアントがプライマリ ゲートウェイにフォールバックします。同じオプションは、ローカル スイッチド モードの FlexConnect からの TGW でも利用できます。EoGRE トンネルには、DTLS 暗号化 CAPWAP IPv4 または IPv6 を指定できます。この機能は、このリリースでサポートされているすべての Wave 1 AP および Wave 2 AP でサポートされています。
- 次のコマンドを入力して、トンネル プロファイルを設定します。
  - **config tunnel eogre profile** {**create** | **copy** | **delete** | **rule** | **eogre**}

  CLI に表示される手順に従って各パラメータを設定します。
- 次のコマンドを入力して、ゲートウェイを AAA プロキシとして設定します。
  - **config tunnel profile eogre** *profile-name* **gateway-radius-proxy** {**enable** | **disable**}
  - **config tunnel profile eogre** *profile-name* **gateway-radius-proxy accounting** {**enable** | **disable**}

• 次のコマンドを入力して、トンネル プロファイルの DHCP オプション 82 を設定します。

（注） DHCP オプション 82 の設定は、IPv6 クライアントではサポートされていません。

- **config tunnel profile eogre** *profile-name* **DHCP-Opt-82** {**enable** | **disable**}
- **config tunnel profile eogre** *profile-name* **DHCP-Opt-82 format** {**binary** | **ascii**}
- **config tunnel profile eogre** *profile-name* **DHCP-Opt-82 delimiter** *character*
- **config tunnel profile eogre** *profile-name* **DHCP-Opt-82** {**circuit-id** | **remote-id**} *supported-parameter*

• 次のコマンドを入力して、EoGRE トンネル インターフェイスを設定します。

- **config tunnel eogre interface** *interface-name*

（注） トンネル送信元のインターフェイスを設定する前に、インターフェイスに関連付けられたWLANを無効にします。

• 次のコマンドを入力して、EoGRE トンネリングの詳細を表示します。

- **show tunnel eogre** {**domain** | **gateway**} **summary**

（注） **show tunnel eogre gateway summary** コマンドは、FlexConnect 中央スイッチング クライアントおよびローカル モード AP クライアントの詳細のみ一覧表示します。FlexConnect ローカル スイッチング クライアントの詳細を表示するには、**show ap eogre gateway** *ap-name* コマンドを使用します。

- **show tunnel eogre summary**
- **show tunnel eogre statistics**
- **show tunnel eogre gateway statistics**
- **show tunnel profile summary**
- **show tunnel profile detail** *profile-name*

FlexConnect AP の EoGRE の設定（GUI）

• AP が FlexConnect モードになっていることを確認します。

- Cisco WLC のトンネル設定は、トンネル プロファイルが WLAN に関連付けられている場合、Cisco FlexConnect AP にも適用されます。
- Wave 1 AP（AP1600、AP1700、AP2600、AP2700、AP3600、および AP3700）：EoGREv6 トンネルは、FlexConnect + ローカル スイッチング AP とゲートウェイ間でサポートされています。
- Wave 2 AP（AP1560、AP1810、AP1815、AP1830、AP1850、AP2800、および AP3800）：EoGREv4 および EoGREv6 トンネルは、FlexConnect + ローカル スイッチング AP とゲートウェイ間でサポートされています。
- パス MTU ディスカバリは FlexConnect AP でサポートされています。

手順

ステップ 1 **[WLANs]** > **[WLANs]** の順に選択します。

ステップ 2 [WLAN ID] をクリックします。

ステップ 3 [FlexConnect] の [Advanced] タブで、[FlexConnect Local Switching] を有効にします。

（注） FlexConnect ローカル スイッチング オプションのみ FlexConnect AP または FlexConnect グループで設定し、FlexConnect AP トンネルを有効にします。

ステップ 4 設定を保存します。

ステップ 5 ゲートウェイごとの統計情報を表示するには、**[Wireless]** > **[All APs]** > **[AP name]** > **[FlexConnect]** > **[Tunnel Gateway List]** の順に選択して、[Get Statistics] をクリックします。

FlexConnect AP の EoGRE の設定（CLI）

- AP が FlexConnect モードになっていることを確認します。
- Cisco WLC のトンネル設定は、トンネル プロファイルが WLAN に関連付けられている場合、Cisco FlexConnect AP にも適用されます。

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、WLAN に関連付けられた FlexConnect AP のローカル スイッチングを有効にします。

config wlan flexconnect local-switching *wlan-id* **enable**

ステップ 2 次のコマンドを入力して、EoGRE 設定をモニタします。

show ap eogre {**domain** | **gateway**} *ap-name*

（注） **show ap eogre gateway** *ap-name* コマンドは、FlexConnect ローカル スイッチング クライアントの詳細を一覧表示します。FlexConnect 中央スイッチング クライアントおよびローカル モード AP クライアントの詳細を表示するには、**show tunnel eogre gateway summary** コマンドを使用します。

Cisco WLC でトンネル ゲートウェイの統計情報を確認するには、**show tunnel eogre gateway statistics** コマンドを使用します。

AP でトンネル ゲートウェイの統計情報を確認するには、**show ap eogre statistics** *ap-name* コマンドを使用します。

Proxy Mobile IPv6

プロキシ モバイル IPv6（PMIPv6）は、ネットワーク ベースのモビリティ管理プロトコルです。任意の IP モビリティ関連シグナリング シナリオでモバイル ノードのプロキシとして動作してモバイル ノードをサポートします。ネットワークのモビリティ エンティティは、モバイル ノードの移動を追跡し、モビリティ シグナリングを起動して必要なルーティング状態を設定します。

主要な機能エンティティは Local Mobility Anchor（LMA）とモバイル アクセス ゲートウェイ（MAG）です。LMA はモバイル ノードの到達可能性状態を維持し、モバイル ノードの IP アドレス用のトポロジ アンカー ポイントです。MAG はモバイル ノードの代わりにモビリティ管理を行います。MAG はモバイル ノードがアンカーされているアクセス リンクに存在します。Cisco ワイヤレス LAN コントローラ（WLC ）は、MAG 機能を実装します。

Cisco 5508 WLC、Cisco WiSM2、Cisco 8510 WLC、PMIPv6 MAG では、セルラー データ ネットワークの Cisco ASR 5000 シリーズなどの LMA との統合がサポートされています。

PMIPv6 クライアントの場合、Cisco WLC は中央 Web 認証およびローカル Web 認証の両方をサポートします。

PMIPv6 は 802.1X 認証を使用するクライアントでサポートされています。802.1X 認証が完了すると、Cisco AP は対応するクライアントの PMIPv6 シグナリングを開始します。

AP の MAG は、ローカルにスイッチされる WLAN の FlexConnect モードの AP でサポートされています。PMIPv6 クライアントの場合、クライアントからのすべてのデータ トラフィックは、MAG と LMA の間に確立された総称ルーティング カプセル化（GRE）トンネルで LMA にトンネリングされます。同様に、GRE トンネルで LMA から受信したパケットはすべて、ワイヤレス クライアントに転送されます。

802.1X 認証が完了すると、Cisco AP はクライアントに対して PMIPv6 シグナリングを開始します。AP 上の MAG シナリオでは、Cisco AP が PMIPv6 シグナリングを開始します。WLC 上の MAG シナリオでは、Cisco WLC が PMIPv6 シグナリングを開始します。

中央アソシエーションを使用した高速ローミング

高速ローミングは、中央アソシエーションが WLAN で有効な場合にサポートされます。中央アソシエーションが有効な場合、すべてのキー キャッシングは Cisco WLC で発生します。PMIPv6 クライアントが 1 つの AP から同じモビリティ ドメインの別の AP にローミングするとき、Cisco WLC は PMIPv6 トンネル ペイロードでクライアントの PMIPv6 パラメータを新しい AP に送信して、PMIPv6 シグナリングを開始します。また、Cisco WLC は PMIPv6 トンネル ペイロードを古い AP に送信して、LMA を持つクライアント用の総称ルーティング カプセル化（GRE）トンネルを切断します。高速ローミングは、Cisco WLC 内および Cisco WLC 間の両方のローミング シナリオでサポートされ、ローミング中に Cisco WLC 間で PMIPv6 パラメータを送信するためにモビリティ メッセージが追加されます。

サードパーティの MAG からシスコの AP-MAG へのクライアント ローミングは新しいクライアントの参加に似ています。シスコの AP-MAG からサードパーティの MAG へのクライアント ローミングはクライアントの退出と同様であり、特別な処理は必要ありません。

Cisco AP が FlexConnect モードになっている場合は、クライアントからのすべての再アソシエーション要求が Cisco AP 自体で処理されます。ただし、中央アソシエーションが有効になっている場合は、すべての再アソシエーション要求が Cisco WLC によって処理されます。

動的 AAA 属性

サポート対象の動的 AAA 属性は次のとおりです。

タイプ	属性	値	説明	Cisco WLC の動作
89	Chargeable-User-Identity	文字列	有料ユーザ ID（RFC-4372）	存在する場合、属性は MSCB にコピーされ、会計報告書で使用されます。他の用途はありません。
26/104 15/13	3GPP-Charging-Characteristics	文字列	課金情報を生成するルール	存在する場合、属性は MSCB にコピーされ、MAG への L2 接続トリガーに渡されます。この属性は、プロキシ バインディング アップデート（PBU）で Local Mobility Anchor（LMA）にオプションとして送信するときに使用します。
26/9/1	Cisco-Service-Selection	文字列	サービス識別子（APN）	存在する場合、属性はローカルで設定された APN をオーバーライドします。
26/9/1	Cisco-Mobile-Node-Identifier	文字列	モバイル ノード識別子	存在する場合、この属性はネットワーク アクセス識別子（NAI）に適用されます。

タイプ	属性	値	説明	Cisco WLC の動作
26/9/1	Cisco-MSISDN	文字列	モバイル加入者の ISDN 番号	存在する場合、この属性は、L2 接続トリガーに新しいパラメータがある MAG コードを渡します。
26/9/1	Cisco-MPC-Protocol-Interface	ENUM: "not" "PMIPv6" "GTPv1" "PMIPv4"	モバイル ノード サービス タイプ	サポート対象は、IPv4 と簡易 IP クライアントだけです。
26/9/1	Cisco-URL-REDIRECT	文字列	キャプティブ ポータルの HTTP URL	既存の属性が Web 認証に使用されます。変更は必要ありません。
26/9/1	Cisco-URL-REDIRECT-ACL	文字列	特定のリダイレクト ルール	既存の属性が Web 認証に使用されます。変更は必要ありません。
26/9/1	Cisco-Home-LMA-IPv4-Address	IP Address	モバイル ノードのホーム LMA IPv4 アドレス	存在する場合、この属性はクライアントの LMA として使用されます。 （注） GRE トンネルの作成は引き続き静的に行われます。

PMIPv6 AAA 属性

サポート対象の PMIPv6 AAA 属性は次のとおりです。

タイプ	属性	値	説明	Cisco WLC の動作
89	Chargeable-User-Identity	文字列	有料ユーザ ID（RFC-4372）	存在する場合、属性は MSCB にコピーされ、会計報告書で使用されます。他の用途はありません。
26/104 15/13	3GPP-Charging-Characteristics	文字列	課金情報を生成するルール	存在する場合、属性は MSCB にコピーされ、MAG への L2 接続トリガーに渡されます。この属性は、プロキシ バインディング アップデート（PBU）で Local Mobility Anchor（LMA）にオプションとして送信するときに使用します。

タイプ	属性	値	説明	Cisco WLC の動作
26/9/1	mn-network	文字列	サービス識別子（APN）	存在する場合、属性はローカルに設定した APN をオーバーライドします。
26/9/1	mn-nai	文字列	モバイル ノード識別子	存在する場合、この属性はネットワーク アクセス識別子（NAI）に適用されます。
26/9/1	Cisco-MSISDN	文字列	モバイル加入者の ISDN 番号	存在する場合、この属性は、L2 接続トリガーに新しいパラメータがある MAG コードを渡します。
26/9/1	cisco-mpc-protocol-interface	ENUM: "None" "PMIPv6"	モバイル ノード サービス タイプ	IPv6 クライアントのみをサポートしています。（必須）
26/9/1	home-lma-ipv4-address	IPv4 Address	モバイル ノードのホーム LMA IPv4 アドレス	存在する場合、この属性はクライアントの LMA として使用されます。LMA も WLC に設定する必要があります（必須）。 （注） GRE トンネルの作成は引き続き静的に行われます。
26/9/1	mn-service	ENUM: "IPv4"	クライアントのタイプ	IPv4 だけがサポートされます。

トンネル エンドポイントの変更

リリース 8.2 よりも前のリリースでは、管理 IP アドレスをトンネル エンドポイントとして使用していました。リリース 8.2 では、管理インターフェイス以外に、トンネル エンドポイントを指定する機能が追加されました。

（注） この機能は現在、モビリティ トンネル終端に、EoGRE タイプと PMIPv6 タイプのトンネルをサポートしています。

プロキシ モバイル IPv6 の制約事項

- IPv6/デュアル スタック クライアントはサポートされません。IPv4 のみが PMIPv6 でサポートされます。
- PMIPv6 対応 WLAN に接続するには、DHCP プロキシを有効にする必要があります。

- PMIPv6 は、FlexConnect モードのAP があるローカル スイッチング WLAN ではサポートされません。 AP 上の PMIPv6 MAG は、AP が FlexConnect モードで、WLAN が FlexConnect ローカル スイッチング用に設定されている場合にのみサポートされます。WLAN が中央スイッチング用に設定されている場合は、Cisco WLC 上の MAG が使用されます。
- ローカル スイッチングが設定されている FlexConnect ACL では PMIPv6 はサポートされません。
- AP 上の MAG は、中央でスイッチされる WLAN のクライアントに対してはサポートされません。
- 動的インターフェイス上の IPv6 アドレスはサポートしていません。
- PMIPv6 から非 PMIPv6 WLAN までのコントローラ間ローミングはサポートしていません。

プロキシ モバイル IPv6 の設定（GUI）

手順

ステップ 1 [Controller] > [PMIPv6] > [General] の順に選択します。[PMIPv6 General] ウィンドウが表示されます。

ステップ 2 次のパラメータの値を入力します。

- [Domain Name]：PMIPv6 ドメインの名前。ドメイン名は最大 127 文字の英数字で、大文字と小文字を区別します。
- [MAG Name]：MAG の名前。
- [Interface]：PMIPv6 トンネリングの送信元として使用されるシスコ ワイヤレス コントローラ（WLC）上のインターフェイス。
- [MAG APN]：MAG に接続している場合のアクセス ポイント名（APN）。

  MAG は次のいずれかのロールに設定できます。

  - 3gpp：3GPP（Third Generation Partnership Project standard）としてロールを指定します。
  - lte：Long Term Evolution（LTE）標準としてロールを指定します。
  - wimax：WinMax としてロールを指定します。
  - wlan：WLAN としてロールを指定します

  デフォルトでは、MAG ロールは WLAN です。ただし Lightweight アクセス ポイントの場合、MAG ロールは 3GPP に設定する必要があります。MAG ロールが 3GPP の場合、MAG の APN を指定する必要があります。
- [Maximum Bindings Allowed]：Cisco WLC が MAG に送信できるバインディング アップデートの最大数。有効な範囲は、0 ～ 40000 です。

- [Binding Lifetime]：Cisco WLC のバインディング エントリのライフタイム（秒単位）。有効な範囲は、10 ～ 65535 です。デフォルト値は 3600 です。バインディング ライフタイムは 4 の倍数であることが必要です。
- [Binding Refresh Time]：Cisco WLC のバインディング エントリのリフレッシュ時間（秒単位）。有効な範囲は、4 ～ 65535 秒です。デフォルト値は 300 秒です。バインディングのリフレッシュ時間は、4 の倍数である必要があります。
- [Binding Initial Retry Timeout]：Cisco WLC がプロキシ バインディング確認（PBA）を受信しない場合のプロキシ バインディング アップデート（PBU）間の初期タイムアウト（ミリ秒単位）。有効な範囲は、100 ～ 65535 です。デフォルト値は 1000 です。
- **[Binding Maximum Retry Timeout]** ：Cisco WLC が PBA を受信しない場合の PBU 間の最大タイムアウト。有効な範囲は、100 ～ 65535 です。デフォルト値は 32000 です。
- [Replay Protection Timestamp]：受信した PBA のタイムスタンプと現在の日時との時間差の上限（ミリ秒単位）。有効な範囲は、1 ～ 255 です。デフォルト値は 7 です。
- [Minimum BRI Retransmit Timeout]：Cisco WLC が BRI メッセージを再送信するまでに待機する時間の最小値（ミリ秒単位）。有効な範囲は、500 ～ 65535 です。デフォルト値は 1000 です。
- [Maximum BRI Retransmit Timeout]：Cisco WLC が Binding Revocation Indication（BRI）メッセージを再送信するまでに待機する時間の最大値（ミリ秒単位）。有効な範囲は、500 ～ 65535 です。デフォルト値は 2000 です。
- [BRI Retries]：Cisco WLC が Binding Revocation Acknowledgment（BRA）メッセージを受信する前に BRI メッセージを再送信する最大回数。有効な範囲は 1 ～ 10 です。デフォルト値は 1 です。

ステップ 3 [Apply] をクリックします。

（注） 設定をクリアするには、[Clear Domain] をクリックします。

ステップ 4 LMA を作成するには、次の手順に従います。

a) [Controller] > [PMIPv6] > [LMA] の順に選択して、[New] をクリックします。
b) 次のパラメータの値を入力します。
   - [Member Name]：Cisco WLC に接続された LMA の名前。
   - [Member IP Address]：Cisco WLC に接続された LMA の IP アドレス。
c) [Apply] をクリックします。

ステップ 5 PMIPv6 プロファイルを作成するには、次の手順を実行します。

a) [Controller] > [PMIPv6] > [Profiles] の順に選択して、[New] をクリックします。
b) [PMIPv6 Profile > New] ウィンドウで、次のパラメータの値を入力します。
   - [Profile Name]：プロファイルの名前。

- [Network Access Identifier]：プロファイルにアソシエートされたネットワーク アクセス識別子（NAI）の名前。
- [LMA Name]：プロファイルをアソシエートする LMA の名前。
- [Access Point Node]：アクセス ポイント ノードの名前。APN はユーザ トラフィックの特定のルーティング ドメインを識別します。

c) [Apply] をクリックします。

ステップ 6 WLAN の PMIPv6 パラメータを設定するには、次の手順に従います。

a) [WLANs] > [WLAN ID] の順に選択します。[WLANs > Edit] ウィンドウが表示されます。
b) [Advanced] タブをクリックします。
c) [PMIP] の [PMIP Mobility Type] ドロップダウン リストで、モビリティ タイプを次のオプションから選択します。
   - [None]：簡易 IP を使用して WLAN を設定します
   - [PMIPv6]：PMIPv6 だけを使用して WLAN を設定します
d) [PMIP Profile] ドロップダウン リストから、WLAN の PMIP プロファイルを選択します。
e) [PMIP Realm] フィールドに、WLAN のデフォルト レルムを入力します。
f) [Apply] をクリックします。

ステップ 7 [Save Configuration] をクリックします。

プロキシ モバイル IPv6 の設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、PMIPv6 ドメイン名を設定します。

config pmipv6 domain *domain-name*

（注） このコマンドは、シスコ ワイヤレス コントローラ（WLC）の MAG 機能も有効にします。

ステップ 2 次のコマンドを使用して MAG を設定します。

- 次のコマンドを入力して、許可される最大バインディング アップデート エントリを設定します。

  config pmipv6 mag binding maximum *units*

- 次のコマンドを入力して、バインディング エントリのライフタイムを設定します。

  config pmipv6 mag lifetime *units*

- 次のコマンドを入力して、バインディング リフレッシュ間隔を設定します。

  config pmipv6 mag refresh-time *units*

- 次のコマンドを入力して、PBA が到着しない場合の PBU 間の初期タイムアウトを設定します。

  config pmipv6 mag init-retx-time *units*

- 次のコマンドを入力して、PBA が到着しない場合の PBU 間の最大初期タイムアウトを設定します。

  config pmipv6 mag max-retx-time *units*

- 次のコマンドを入力して、リプレイ保護メカニズムを設定します。

  config pmipv6 mag replay-protection { **timestamp window** *units* | **sequence-no** | **mobile-node-timestamp**}

- 次のコマンドを入力して、binding revocation indication（BRI）メッセージを再送信する前に MAG が待機する最小時間または最大時間を秒単位で設定します。

  config pmipv6 mag bri delay {**min** | **max**} *units*

- 次のコマンドを入力して、binding revocation acknowledgment（BRA）メッセージを受信する前に、MAG が BRI メッセージを再送信する最大回数を設定します。

  config pmipv6 mag bri retries *units*

- 次のコマンドを入力して、MAG の LMA リストを設定します。

  config pmipv6 mag lma *lma-name* **ipv4-address** *ip-address*

- 次のコマンドを入力して、MAG の APN を追加します。

  config pmipv6 mag apn *apn-name*

  MAG は各種ロールのいずれかに設定できます。

  - 3gpp：3GPP（Third Generation Partnership Project standard）としてロールを指定します。
  - lte：Long Term Evolution（LTE）標準としてロールを指定します。
  - wimax：WinMax としてロールを指定します。
  - wlan：WLAN としてロールを指定します

  （注） デフォルトでは、MAG ロールは WLAN です。ただし Lightweight アクセス ポイントの場合、MAG ロールは 3GPP に設定する必要があります。MAG ロールが 3GPP の場合、MAG の APN を指定する必要があります。

- 次のコマンドを入力して、APN を削除します。

  config pmipv6 delete mag apn *apn-name*

ステップ 3 次のコマンドを入力して、PMIPv6 ドメインにプロファイルを追加します。

config pmipv6 add profile *profile-name* **nai** {*user@realm* | *@realm* | ***}**lma** *lma-name* **apn** *apn-name*

（注） nai はネットワーク アクセス ID を意味し、apn はアクセス ポイント名を意味します。

ステップ 4 次のコマンドを入力して、PMIPv6 エンティティを削除します。

config pmipv6 delete { **domain** *domain-name* | **lma** *lma-name* | **profile** *profile-name* **nai** {*user@realm* | *@realm* | *}}

ステップ 5 次のコマンドを使用して、WLAN の PMIPv6 パラメータを設定します。

- 次のコマンドを入力して、WLAN のデフォルト レルムを設定します。

  config wlan pmipv6 default-realm {*realm-name* | **none**} *wlan-id*

- 次のコマンドを入力して、1 つまたはすべての WLAN のモビリティ タイプを設定します。

  config wlan pmipv6 mobility-type {**enable** | **disable**} {*wlan-id* | **all**}

- 次のコマンドを入力して、PMIPv6 WLAN のプロファイル名を設定します。

  config wlan pmipv6 profile-name {**none** | *name*} *wlan-id*

ステップ 6 次のコマンドを入力して、PMIPv6 インターフェイス名を設定します。

config pmipv6 interface *interface-name*

（注） トンネル送信元のインターフェイスを設定する前に、インターフェイスに関連付けられている WLAN を無効にする必要があります。

ステップ 7 次のコマンドを入力して、変更を保存します。

save config

ステップ 8 次の **show** コマンドを使用して、PMIPv6 設定の詳細を表示します。

- 次のコマンドを入力して、PMIPv6 ドメインのプロファイルの詳細を表示します。

  show pmipv6 domain *domain-name* **profile** *profile-name*

- 次のコマンドを入力して、すべての PMIPv6 プロファイルの要約を表示します。

  show pmipv6 profile summary

- 次のコマンドを入力して、MAG の PMIPv6 に関するグローバル情報を表示します。

  show pmipv6 mag globals

- 次のコマンドを入力して、LMA または NAI の MAG バインディングに関する情報を表示します。

  show pmipv6 mag bindings {**lma** *lma-name* | **nai** *nai-name*}

- 次のコマンドを入力して、MAG に関する統計情報を表示します。

  show pmipv6 mag stats domain *domain-name* **peer** *peer-name*

- 次のコマンドを入力して、すべてのクライアントの PMIPv6 に関する情報を表示します。

  show client summary

- 次のコマンドを入力して、クライアントの PMIPv6 に関する情報を表示します。

  show client details *client-mac-address*

- 次のコマンドを入力して、WLAN の PMIPv6 に関する情報を表示します。

  show wlan *wlan-id*

第 49 章

AP グループ数

AP グループを設定するための前提条件

次に、controllerでアクセス ポイント グループを作成するための前提条件を示します。

- VLAN またはサブネットにサービスを提供するルータ上で、必要なアクセス コントロール リスト（ACL）を定義する必要があります。
- アクセス ポイント グループ VLAN では、マルチキャスト トラフィックがサポートされます。ただし、クライアントがあるアクセス ポイントから別のアクセス ポイントにローミングする場合、IGMP スヌーピングが有効になっていないと、クライアントによってマルチキャスト トラフィックの受信が停止されることがあります。

コントローラ プラットフォームでサポートされる AP グループ

次の表に、各種コントローラ プラットフォームでサポートされる AP グループを示します。

コントローラ プラットフォーム	サポートされる AP グループ
Cisco 2504 WLC	50
Cisco 5508 WLC	500
Cisco 仮想ワイヤレス コントローラ	200

コントローラ プラットフォーム	サポートされる AP グループ
Cisco 7510 WLC	6000
Cisco 8510 WLC	6000
Cisco WiSM2	1000

アクセス ポイント グループの設定の制約事項

- AP グループ テーブル内の WLAN に対するインターフェイス マッピングが、WLAN インターフェイスと同じであるとします。WLANインターフェイスが変更されると、APグループ テーブル内の WLAN に対するインターフェイス マッピングも新しい WLAN インターフェイスに変わります。

  AP グループ テーブル内の WLAN に対するインターフェイス マッピングが、WLAN に定義されたインターフェイスと異なるとします。WLANインターフェイスが変更されても、AP グループ テーブル内の WLAN に対するインターフェイス マッピングは新しい WLAN インターフェイスに変わりません。

- controller上の設定をクリアすると、アクセス ポイント グループのすべてが非表示となります。ただし、デフォルトのアクセス ポイント グループである「default-group」（自動的に作成される）は例外です。

- デフォルトのアクセス ポイント グループには、最大 16 の WLAN を関連付けることができます。デフォルトのアクセス ポイント グループの WLAN ID は、16 以下である必要があります。大規模なデフォルトのアクセス ポイント グループ内で ID が 16 以上の WLAN が作成されると、WLAN SSID はブロードキャストされません。デフォルトのアクセス ポイント グループのすべての WLAN ID で ID が 16 以下であることが必要です。16 を超える ID を含む WLAN は、カスタム アクセス ポイント グループに割り当てることができます。

- OfficeExtend アクセス ポイントはすべて同じアクセス ポイント グループ内にあり、このグループに含まれるWLANは最大15個にする必要があります。アクセスポイントグループ内の OfficeExtend アクセス ポイントを持つcontrollerは、パーソナルな SSID に対して割り当てられる WLAN が 1 つであるため、接続されている各 OfficeExtend アクセス ポイントに最大 15 個の WLAN しか公開しません。

（注） アクセス ポイント グループ内の OfficeExtend アクセス ポイントを持つcontrollerは、パーソナルな SSID に対して割り当てられる WLAN が 1 つであるため、接続されている各 OfficeExtend アクセス ポイントに最大 15 の WLAN を公開します。

- 同じ AP グループと同じ FlexConnect グループに属しているメッシュ ツリー（同じセクター）内のすべての フレックス + ブリッジ AP は WLAN-VLAN マッピングを正しく継承するように設定することをお勧めします。
- AP グループに新しい WLAN を追加すると常に無線リセットが発生します。そして、接続状態になっているクライアントの認証が解除された場合は、再接続する必要があります。AP グループの WLAN 設定の追加や変更は、停止を防ぐためにメンテナンス時にのみ行うことをお勧めします。
- 設定可能な AP グループの数は、Cisco WLC の ap-count ライセンスの数までです。たとえば、Cisco WLC に 5 つの ap-count ライセンスがある場合、設定可能な AP グループの最大数は 5（デフォルトの AP グループを含む）です。

アクセス ポイント グループについて

controller上に最大 512 の WLAN を作成した後では、さまざまなアクセス ポイントに WLAN を選択的に公開（アクセス ポイント グループを使用して）することで、ワイヤレス ネットワークをより適切に管理できます。一般的な展開では、WLAN 上のすべてのユーザはcontroller上の 1 つのインターフェイスにマップされます。したがって、WLAN に接続しているすべてのユーザは、同じサブネットまたは VLAN に存在します。しかし、複数のインターフェイス間で負荷を分散すること、またはアクセス ポイント グループを作成して、個々の部門（たとえばマーケティング部門）などの特定の条件に基づくグループ ユーザへと負荷を分配することを選択できます。さらに、ネットワーク管理を簡素化するために、これらのアクセス ポイント グループを別個の VLAN で設定できます。

アクセス ポイント グループの設定

手順

ステップ 1 適切な動的インターフェイスを設定し、必要な VLAN にマップします。

たとえば、「アクセス ポイント グループについて」の項で説明するネットワークを設定するには、コントローラに VLAN 61、62、および 63 の動的インターフェイスを作成します。動的インターフェイスを設定する方法の詳細については、「動的インターフェイスの設定」の項を参照してください。

ステップ 2 アクセス ポイント グループを作成します。「アクセス ポイント グループの作成」の項を参照してください。

ステップ 3 RF プロファイルを作成します。「RF プロファイルの作成」の項を参照してください。

ステップ 4 適切なアクセス ポイント グループにアクセス ポイントを割り当てます。「アクセス ポイント グループの作成」の項を参照してください。

ステップ 5 AP グループの RF プロファイルを適用します。「AP グループへの RF プロファイルの適用」の項を参照してください。

アクセス ポイント グループの作成（GUI）

手順

ステップ 1 [WLANs] > [Advanced] > [AP Groups] の順に選択して、[AP Groups] ページを開きます。

このページには、コントローラで現在作成されているすべてのアクセス ポイント グループが表示されます。デフォルトでは、アクセス ポイントは、他のアクセス ポイント グループに割り当てられない限り、すべて、デフォルトのアクセス ポイント グループ「default-group」に属します。

（注） コントローラによってデフォルトのアクセス ポイント グループが作成され、その中に、最初の 16 の WLAN（1 ～ 16 の ID を持つ WLAN、設定された WLAN の数が 16 に満たない場合は、さらに少なくなる）が自動的に入力されます。このデフォルトのグループは変更できません（このグループに WLAN を追加したり、このグループから WLAN を削除することはできません）。先頭の 16 の WLAN が追加または削除されるたびに、グループの内容は動的に更新されます。アクセス ポイントは、アクセス ポイント グループに属していない場合には、デフォルト グループに割り当てられ、そのデフォルト グループ内の WLAN を使用します。アクセス ポイントは、未定義のアクセス ポイント グループ名を有するコントローラと join した場合、そのグループ名を保持しますが、default-group アクセス ポイント グループ内の WLAN を使用します。

ステップ 2 [Add Group] をクリックして、新しいアクセス ポイント グループを作成します。[Add New AP Group] のセクションがページ上部に表示されます。

ステップ 3 [AP Group Name] テキスト ボックスに、グループの名前を入力します。

ステップ 4 [Description] テキスト ボックスに、グループの説明を入力します。

ステップ 5 [NAS-ID] テキスト ボックスに、AP グループのネットワーク アクセス サーバの ID を入力します。

ステップ 6 [Add] をクリックします。新たに作成したアクセス ポイント グループが、[AP Groups] ページのアクセス ポイント グループのリストに表示されます。

（注） このグループを削除するには、そのグループの青いドロップダウンの矢印の上にカーソルを置いて、[Remove] を選択します。1 つ以上のアクセス ポイントで使用しているアクセス ポイント グループを削除しようとすると、エラー メッセージが表示されます。コントローラ ソフトウェア リリース 6.0 以降では、アクセス ポイント グループを削除する前に、そのグループ内のすべてのアクセス ポイントを別のグループに移動させます。以前のリリースのように、アクセス ポイントが default-group アクセス ポイント グループに移動されることはありません。

ステップ 7 グループの名前をクリックして、この新しいグループを編集します。[AP Groups > Edit (General)] ページが表示されます。

ステップ 8 このアクセス ポイント グループの説明を変更するには、[AP Group Description] テキスト ボックスに新しいテキストを入力して、[Apply] をクリックします。

ステップ 9 [WLANs] タブを選択して、[AP Groups > Edit (WLANs)] ページを開きます。このページでは、このアクセス ポイント グループに現在割り当てられている WLAN が表示されます。

ステップ 10 [Add New] をクリックして、このアクセス ポイント グループに WLAN を割り当てます。[Add New] のセクションがページ上部に表示されます。

ステップ 11 [WLAN SSID] ドロップダウン リストから、この WLAN の SSID を選択します。

ステップ 12 [Interface Name] ドロップダウン リストから、アクセス ポイント グループをマップするインターフェイスを選択します。Network Admission Control（NAC;ネットワーク アドミッション コントロール）のアウトオブバンドのサポートを有効にする場合は、検疫 VLAN を選択します。

（注） default-group アクセス ポイント グループ内のインターフェイス名は、WLAN インターフェイスと一致します。

ステップ 13 [SNMP NAC State] チェックボックスをオンして、このアクセス ポイント グループに対する NAC アウトオブバンドのサポートを有効にします。NAC アウトオブバンドのサポートを無効にするには、チェックボックスをオフ（デフォルト値）のままとします。

ステップ 14 [Add] をクリックして、この WLAN をアクセス ポイント グループに追加します。この WLAN が、このアクセス ポイント グループに割り当てられている WLAN のリストに表示されます。

（注） この WLAN をアクセス ポイント グループから削除する場合は、カーソルをこの WLAN の青のドロップダウン矢印の上に置いて、[Remove] を選択します。

ステップ 15 ステップ *10* ～ ステップ *14* を繰り返して、このアクセス ポイント グループに WLAN をさらに追加します。

ステップ 16 [APs] タブを選択して、このアクセス ポイント グループにアクセス ポイントを割り当てます。[AP Groups > Edit]（[APs]）ページには、このグループに現在割り当てられているアクセス ポイントと、グループへの追加が可能なアクセス ポイントが一覧されます。アクセス ポイントがグループに現在割り当てられていない場合、そのアクセス ポイントのグループ名は「default-group」として表示されます。

ステップ 17 アクセス ポイント名の左側にあるチェック ボックスをオンにして [Add APs] をクリックし、このアクセス ポイント グループにアクセス ポイントを追加します。すると、アクセス ポイントが、再ロードされた後に、このアクセス ポイント グループに現在属しているアクセス ポイントのリストに表示されます。AP をあるグループから別のグループに移動する必要がある場合は、AP を再ロードする必要があります。

（注） 使用可能なアクセス ポイントを一度にすべて選択するには、[AP Name] チェックボックスをオンにします。これで、すべてのアクセス ポイントが選択されます。

（注） グループからアクセス ポイントを削除する場合は、アクセス ポイント名の左側のチェックボックスをオンにし、[Remove APs] をクリックします。一度にすべてのアクセス ポイントを選択するには、[AP Name] チェックボックスをオンにします。これで、このグループからすべてのアクセス ポイントが削除されます。

（注） アクセス ポイントが属するアクセス ポイント グループを変更する場合は、[Wireless] > [Access Points] > [All APs] > [ap_name] > [Advanced] タブを選択し、[AP Group Name] ドロップダウン リストから別のアクセス ポイント グループの名前を選択し、[Apply] をクリックします。

ステップ 18 [802.11u] タブで、次のことを実行します。

a) 類似のホットスポットの場所をグループ化するホットスポット グループを選択します。
b) 選択するホットスポットの場所グループに基づく場所タイプを選択します。
c) 新しい場所を追加するには、[Add New Venue] をクリックし、その場所で使用される言語名と、基本サービス セット（BSS）と関連付けられる場所の名前を入力します。この名前は、場所に関する十分な情報を SSID が提供していない場合に使用します。
d) AP グループの動作クラスを選択します。
e) [Apply] をクリックします。

ステップ 19 （注） この手順は次のモジュールに適用されます。

- AoA ベースは、HyperLocation モジュールを使用した AP3600 および AP3700 に適用されます
- PRL ベースは、モジュールのない AP（AP700/AP1700/AP2600/AP2700/AP3600/AP3700）と、NOS モジュールを使用した AP3600 および AP3700 に適用されます

[Locatio] タブで、次の手順を実行します。

a) Hyperlocation を有効または無効にします。

[Enable Hyperlocation] チェックボックスをオンにすると、AP と取り付けられているモジュールに基づいて、異なるロケーション サービス（PRL ベースまたは AoA ベース）が有効になります。

b) [Packet Detection RSSI Minimum (dBm)] の値を入力します。

これは、ロケーション計算で使用するために、データ パケットが WSM モジュールで受信される最小レベルです。デフォルト値は -100 dB です。

ロケーションの計算に強い信号のみを使用する場合は、この値を増やすことをお勧めします。

c) [Scan Count Threshold for Idle Client Detection] の値を入力します。

スキャン数のしきい値は、AP がアイドル状態のクライアントにブロック確認応答要求（BAR）を送信する前に待機するオフチャネル スキャン サイクル数を表します。デフォルト値の 10 は、オフチャネル スキャン サイクル内のチャネル数に応じて、約 40 秒に相当します。

d) NTP サーバの IPv4 アドレスを入力します。

これは、この計算に関係するすべての AP が同期する NTP サーバの IPv4/IPv6 アドレスです。

一般的な WLC インフラストラクチャで使用されるのと同じ NTP サーバを使用することをお勧めします。ロケーションを正確に計算するためには、複数の AP からのスキャンが同期されている必要があります。IPv4 アドレスが必要です。

（注） シスコの Hyperlocation ソリューションの詳細については、このマニュアルを参照してください。

ステップ 20 [RF Profiles] タブで、802.11a および 802.11b 無線を使用する AP の RF プロファイルを選択し、[Apply] をクリックします。
AP プロファイルを適用すると、AP グループに関連付けられているすべての AP がリブートされます。

ステップ 21 [Save Configuration] をクリックします。

アクセス ポイント グループの作成（CLI）

手順

ステップ 1 アクセス ポイント グループを作成するには、次のコマンドを入力します。

config wlan apgroup add *group_name*

（注） アクセス ポイント グループを削除するには、**config wlan apgroup delete** *group_name* コマンドを入力します。1 つ以上のアクセス ポイントで使用しているアクセス ポイント グループを削除しようとすると、エラー メッセージが表示されます。コントローラ ソフトウェア リリース 6.0 以降では、アクセス ポイント グループを削除する前に、そのグループ内のすべてのアクセス ポイントを別のグループに移動させます。以前のリリースのように、アクセス ポイントが default-group アクセス ポイント グループに移動されることはありません。グループ内のアクセス ポイントを表示するには、**show wlan apgroups** コマンドを入力します。アクセス ポイントを別のグループに移動するには、**config ap group-name** *group_name Cisco_AP* コマンドを入力します。

ステップ 2 アクセス ポイント グループに説明を追加するには、次のコマンドを入力します。

config wlan apgroup description *group_name description*

ステップ 3 アクセス ポイント グループに WLAN を割り当てるには、次のコマンドを入力します。

config wlan apgroup interface-mapping add *group_name wlan_id interface_name*

（注） アクセス ポイント グループから WLAN を削除するには、**config wlan apgroup interface-mapping delete** *group_name wlan_id* コマンドを入力します。

ステップ 4 このアクセス ポイント グループに対して、NAC アウトオブバンドのサポートを有効または無効にするには、次のコマンドを入力します。

config wlan apgroup nac {**enable** | **disable**}*group_name wlan_id*

ステップ 5 次のコマンドを入力して、アクセス ポイント グループで WLAN 無線ポリシーを設定します。

config wlan apgroup wlan-radio-policy *apgroup_name wlan_id* {**802.11a-only** | **802.11bg** | **802.11g-only** | **all**}

（注） リリース 8.0 では、AP グループの WLAN 無線ポリシー設定をアップロードまたはダウンロード時に保存できます。

ステップ 6 アクセス ポイントをアクセス ポイント グループに割り当てるには、次のコマンドを入力します。

config ap group-name*group_name Cisco_AP*

（注） アクセス ポイント グループからアクセス ポイントを削除するには、このコマンドを再度入力して、そのアクセス ポイントを別のグループに割り当てます。

ステップ 7 AP グループのホットスポットを設定するには、次のコマンドを入力します。

config wlan apgroup hotspot {**venue** | **operating-class**}

ステップ 8 次のコマンドを入力して、変更を保存します。

save config

アクセス ポイント グループの表示（CLI）

アクセス ポイント グループについて情報を表示する、またはトラブルシューティングするには、次のコマンドを使用します。

- コントローラのすべてのアクセス ポイント グループのリストを表示するには、次のコマンドを入力します。

  show wlan apgroups

- アクセス ポイント グループに割り当てられている各 WLAN の BSSID を表示するには、次のコマンドを入力します。

  show ap wlan {**802.11a** | **802.11b**} *Cisco_AP*

- アクセス ポイント グループに対して有効になっている WLAN の数を表示するには、次のコマンドを入力します。

  show ap config {**802.11a** | **802.11b**} *Cisco_AP*

- アクセス ポイント グループのデバッグを有効または無効にするには、次のコマンドを入力します。

debug group {**enable** | **disable**}

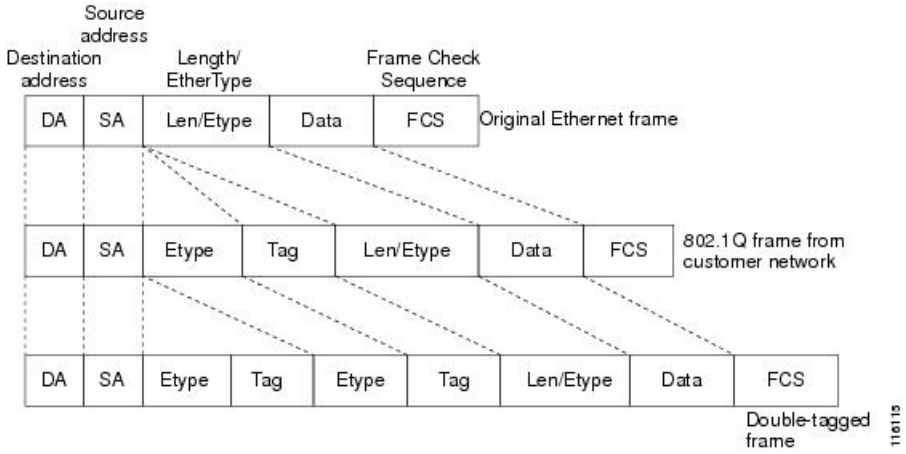
802.1Q-in-Q VLAN タギング

802.1Q-in-Q VLAN タギングの情報

クライアントごとに一意の VLAN ID 範囲を割り当てると、4096 VLAN という制限を超える可能性があります。802.1Q-in-Q VLAN タグ機能は、別の 802.1Q VLAN タグ内に 802.1Q VLAN タギングをカプセル化します。外部タグは AP グループに基づいて割り当てられ、内部 VLAN ID は AAA サーバによって動的に割り当てられます。

802.1Q-in-Q 機能を使用すれば、単一の VLAN で複数の VLAN をサポートできます。802.1Q-in-Q 機能では、VLAN ID を保存しながら、複数の VLAN のトラフィックを分離できます。下の図は、タグなし、802.1Q タグ付き、および 802.1Q-in-Q タグ付きのイーサネット フレームを示しています。

図 *72*：タグなし、*802.1Q* タグ付き、および *802.1Q-in-Q* タグ付きのイーサネット フレーム



802.1Q-in-Q VLAN タギングの制約事項

- IGMP スヌーピングを無効にするまで、マルチキャストは有効にできません。
- 802.1Q-in-Q VLAN タギングは、レイヤ 2 およびレイヤ 3 のコントローラ内ローミング、およびレイヤ 2 コントローラ間ローミングでのみサポートされます。レイヤ 3 コントローラ間ローミングはサポートされません。
- 0x8100 は、802.1Q-in-Q イーサネット フレームの [Ether Type] フィールドに対してのみサポートされている値です。
- 中央でスイッチされるパケットでのみ、802.1Q-in-Q VLAN タギングを有効にすることができます。

- 802.1Q-in-Q VLAN タギングについては、IPv6 DHCP パケットではなく、IPv4 DHCP パケットのみ有効にすることができます。
- tunnel-type である IETF 属性は、C-VLAN のオーバーライドに必要です。
- C-VLAN は tunnel-private-group-ID /tunnel-type および tunnel-private-group-id で設定できます。

802.1Q-in-Q VLAN タギングの設定（GUI）

手順

ステップ 1 **[WLANs]** > **[Advanced] > [AP Groups]** の順に選択して、[AP Groups] ページを開きます。

ステップ 2 [AP Group Name] をクリックして、対応する [AP Groups > Edit] ページを開きます。

ステップ 3 [General] タブをクリックして、802.1Q-in-Q VLAN タギングの詳細を設定します。

ステップ 4 [Enable Client Traffic QinQ] チェックボックスをオンにして、AP グループの 802.1Q-in-Q VLAN タギングを有効にします。

ステップ 5 [Enable DHCPv4 QinQ] チェックボックスをオンにして、AP グループの IPv4 DHCP パケットの 802.1Q-in-Q VLAN タギングを有効にします。

ステップ 6 [QinQ Service VLAN ID] テキスト ボックスに、802.1Q-in-Q VLAN タギングの VLAN ID を入力します。

ステップ 7 [Apply] をクリックします。

802.1Q-in-Q VLAN タギングの設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、AP グループの 802.1Q-in-Q VLAN タギングを有効または無効にします。

config wlan apgroup qinq tagging client-traffic *apgroup_name* {**enable** | **disable**}

デフォルトでは、AP グループのクライアント トラフィックの 802.1Q-in-Q VLAN タギングは無効です。

ステップ 2 次のコマンドを入力して、 AP グループのサービス VLAN を設定します。

config wlan apgroup qinq service-vlan *apgroup_name vlan_id*

ステップ 3 次のコマンドを入力して、 AP グループのクライアント トラフィックの IPv4 DHCP パケットを有効または無効にします。

config wlan apgroup qinq tagging dhcp-v4 *apgroup_name* {**enable** | **disable**}

（注） DHCPv4 トラフィックの 802.1Q-in-Q タギングを有効にする前に、クライアント トラフィックの 802.1Q-in-Q タギングを有効にする必要があります。

デフォルトでは、AP グループの DHCPv4 トラフィックの 802.1Q-in-Q VLAN タギングは無効です。

ステップ 4 次のコマンドを入力して、AP グループの EAP for Global System for Mobile Communications (GSM) Subscriber Identity Module（EAP-SIM）、または EAP for Authentication and Key Agreement 認証クライアント トラフィックの 802.1Q-in-Q VLAN タギングを有効または無効にします。

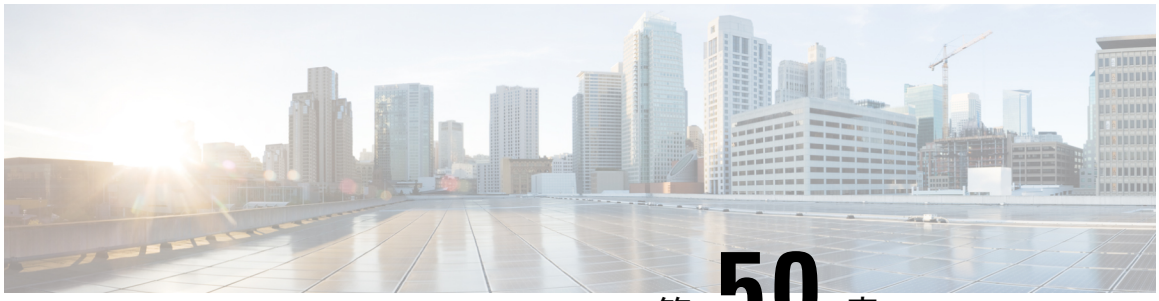
config wlan apgroup qinq tagging eap-sim-aka *apgroup_name* {**enable** | **disable**}

クライアント トラフィックの 802.1Q-in-Q タギングを有効にすると、EAP for Authentication and Key Agreement（EAP-AKA）および EAP-SIM トラフィックの 802.1Q-in-Q タギング が有効になります。

ステップ 5 次のコマンドを入力して、802.1Q-in-Q VLAN タギングが有効かどうかを確認します。

show wlan apgroups

```
(Cisco Controller) >show wlan apgroups
Total Number of AP Groups..................... 5


Site Name..................................... CT_builing1
Site Description.............................. APs for CT Building1
Venue Group Code.............................. Unspecified
Venue Type Code............................... Unspecified

NAS-identifier................................ CTB1
Client Traffic QinQ Enable.................... TRUE
DHCPv4 QinQ Enable............................ TRUE
AP Operating Class............................ Not-configured
```



第 50 章

ワークグループ ブリッジ

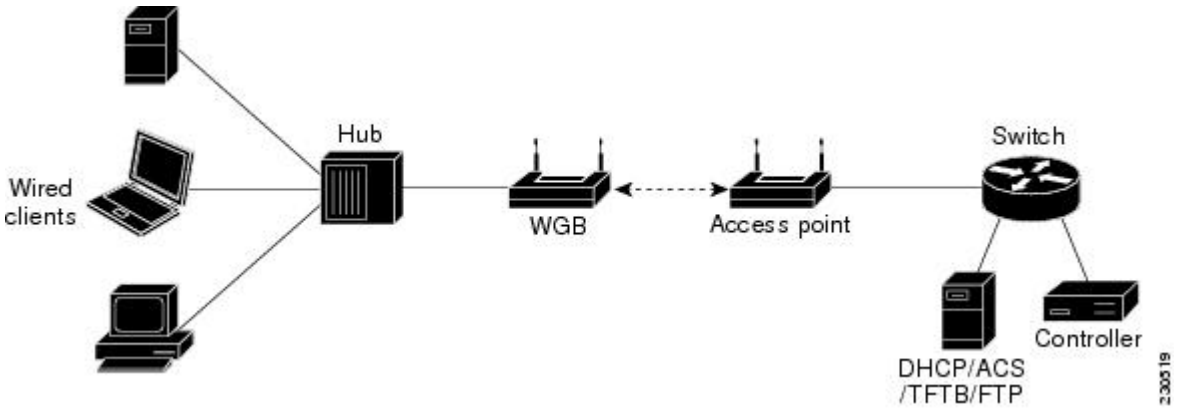
Cisco WGB

Cisco ワークグループ ブリッジについて

ワークグループブリッジ（WGB）は、Autonomous IOS アクセス ポイント上で設定でき、イーサネットで WGB アクセス ポイントに接続されたクライアントの代わりに Lightweight アクセス ポイントに無線で接続を提供するモードです。イーサネット インターフェイス上の有線クライアントの MAC アドレスを記憶し、それを Internet Access Point Protocol（IAPP）メッセージングを使用して Lightweight アクセス ポイントに報告することで、WGB は単一の無線セグメントを介して有線ネットワークに接続します。WGB は、単一の無線接続を Lightweight アクセス ポイントに確立して、有線クライアントに無線で接続できるようになります。Lightweight アクセス ポイントは、WGB をワイヤレス クライアントとして処理します。

Cisco IOS 15.2 以降のリリースを使用する WGB としての Cisco IOS AP は、コントローラを使用する保護拡張認証プロトコル（PEAP）をサポートします。

図 *73 : WGB* の例



（注） Lightweight アクセス ポイントが機能しない場合には、WGB は別のアクセス ポイントへのアソシエーションを試行します。

次に、Cisco ワークグループ ブリッジに関する注意事項を示します。

- ワークグループ ブリッジ モードをサポートし、Cisco IOS Release 12.4（3g）JA 以降のリリース（32 MB のアクセス ポイント上）または Cisco IOS Release 12.3（8）JEB 以降のリリース（16 MB のアクセス ポイント上）を稼働している自律アクセス ポイントであれば、WGB を構成できます。これらのアクセス ポイントには、AP1120、AP1121、AP1130、AP1231、AP1240、および AP1310 が含まれます。12.4（3g）JA および 12.3（8）JEB より前の Cisco IOS リリースは、サポートされていません。

  （注） アクセス ポイントに 2 つの無線がある場合、1 つだけをワークグループ ブリッジ モードに設定できます。この無線は Lightweight アクセス ポイントへの接続に使用されます。2 番目の無線を無効にすることをお勧めします。

  次の手順で、WGB に対してワークグループ ブリッジ モードを有効にしてください。

  - WGB アクセス ポイントの GUI で、[Settings] > [Network Interfaces] ページの無線ネットワークのロールに対する [Workgroup Bridge] を選択します。
  - WGB アクセス ポイントの CLI で **station-role workgroup-bridge** コマンドを入力します。

  （注） 「WGB の設定例」の項の、WGB アクセス ポイントの設定サンプルを参照してください。

- 次の機能は WGB での使用をサポートされています。
  - ゲスト N+1 冗長性
  - ローカル EAP
  - Open、WEP 40、WEP 128、CKIP、WPA+TKIP、WPA2+AES、LEAP、EAP-FAST、および EAP-TLS 認証モード
- WGB に接続している有線クライアントは、セキュリティについて認証されません。代わりに WGB が、アソシエートしているアクセス ポイントに対して認証されます。そのため、WGB の有線側を物理的に保護することをお勧めします。

- WGB に接続された有線クライアントは、WGB の QoS および AAA Override 属性を継承します。
- WGB が Lightweight アクセス ポイントと通信できるようにするには、WLAN を作成して Aironet IE が有効であることを確認します。
- 実行時に ACL を WGB に適用する必要がある場合、実行時にコントローラのインターフェイスに対する ACL 設定を変更しないでください。ACL を変更する必要がある場合は、コントローラ内のすべての WLAN を無効にするか、802.11a と 80.11b の両方のネットワークを無効にしてください。さらに、そのインターフェイスに関連付けられ、マッピングされているクライアントがないことを確認してから、ACL の設定を変更できます。

複数 VLAN のワークグループ ブリッジ（WGB）のダウンストリームのブロードキャスト

Cisco ワイヤレス LAN コントローラ（WLC）リリース 8.3 は、メッシュ ネットワークをトラバースする複数の 802.1Q VLAN ワークグループ ブリッジ（WGB）の展開と、ローカル モードで、ブロードキャスト トラフィック サポートを強化します。強化内容は具体的には、複数の VLAN 上の WGB ダウンストリーム ブロードキャストのサポート（トラフィックを識別し、優先順位を付ける）と WGB に接続された有線クライアント宛ての VLAN トラフィックです。この機能の用途は、一般には、輸送業や鉱業があります。詳細については、CSCub87583 を参照してください。

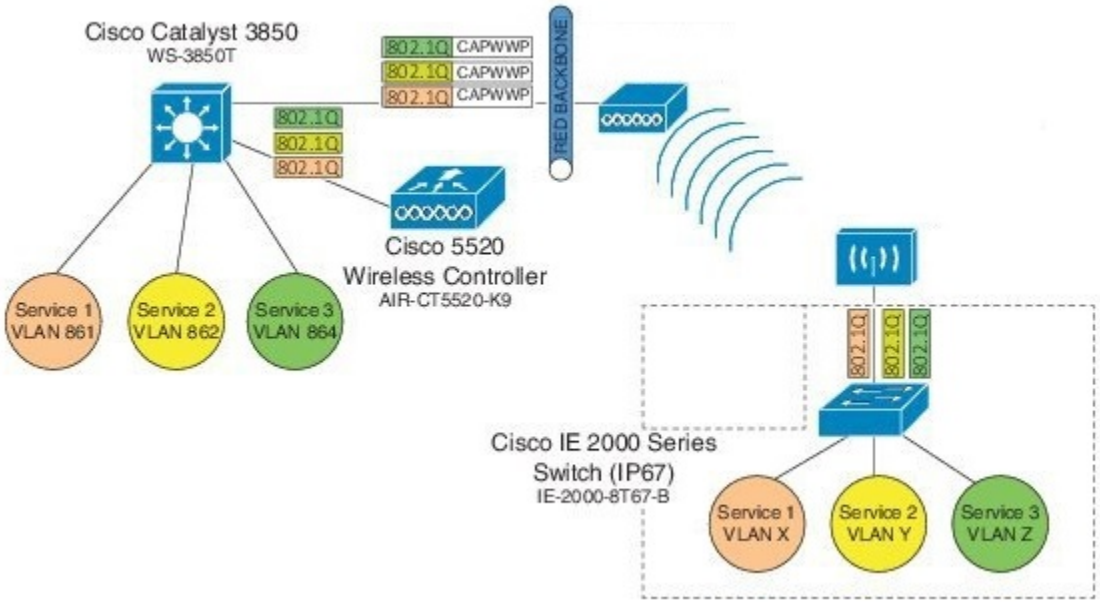
サポートされるプラットフォーム

- アクセス ポイント（AP）と WGB のサポート:
  - IW3700 シリーズ
  - 1552H/SA/SD シリーズ

サポート対象の AP モード：

- ローカル モード
- ブリッジ モード

図 *74* : 複数の *VLAN* 上のワークグループ ダウンストリーム ブロードキャスト



前提条件

動的インターフェイスを作成し、インターフェイス グループにバインドしてから、設定を始める必要があります。

1. WLC で **[CONTROLLER]** > **[Interfaces]** > **[New]** を選択して、動的インターフェイスを作成します。複数の VLAN 機能でダウンストリーム ブロードキャストをサポートするために必要なすべての動的インターフェイスをインターフェイス グループに追加します。
2. WLC で **[CONTROLLER]** > **[Interface Groups]** > **[Add Group]** を選択して、動的インターフェイスとインターフェイス グループをバインドします。
3. インターフェイス グループを WLAN にバインドします。[WLAN] を選択します。[Specific WLAN General Confirmation] タブで、適切なインターフェイス グループを選択します。

シスコ ワイヤレス コントローラ設定（CLI のみ）

WLAN でダウンリンク ブロードキャスト パケット VLAN タギングを有効にするには（新しいコマンド）：

```
(Cisco Controller) >config wlan wgb broadcast-tagging {enable | disable} wlan-id
```

（注） この機能はデフォルトで無効に設定されています。

（注） この機能を有効にするには、WLC で [Broadcast Forwarding] を有効にし、**[Controller]** > **[General]** を選択して、[Broadcast Forwarding] ドロップダウン リストから [Enabled] を選択します。

（注） この機能を有効にするには、**[Controller]** > **[General]** > **[AP Multicast Mode]** をクリックし、[Multicast] を選択してマルチキャスト グループ アドレスを割り当てて、AP マルチキャスト モードをユニキャストではなく、マルチキャストに設定する必要もあります。

WGB 設定（CLI のみ）

ワークグループ ブリッジで以下のパラメータを設定できます。

- ブロードキャスト タギング
- ネイティブ VLAN

デフォルトでは、ブロードキャスト タギングは無効になっています。

デフォルトでは、ネイティブ VLAN ブロードキャストのみネイティブ VLAN の有線クライアントに転送できます。

以下の例のように、WGB の VLAN 設定を無効にするコマンドは使用しません。

（注） WGB に複数の VLAN の設定がある場合、次の例のように、暗号化アルゴリズム モードとキーを設定する必要があります。

```
encryption vlan 861 mode ciphers aes-ccm
encryption vlan 862 mode ciphers aes-ccm
encryption vlan 864 mode ciphers aes-ccm
```

続いて、次のコマンドを入力して、マルチキャストまたはブロードキャスト インターフェイスに暗号化アルゴリズム モードをグローバルに設定する必要があります。

```
encryption mode ciphers aes-ccm
```

VLAN ブロードキャスト タギング設定

- VLAN（新規コマンド）でブロードキャスト タギングを有効にするには：

  `(WGB) (config)#`**workgroup-bridge unified-vlan-client broadcast-tagging**

- VLAN でブロードキャスト タギングを無効にするには：

  `(WGB) (config)#`**no workgroup-bridge unified-vlan-client broadcast-tagging**

（注） **no workgroup-bridge unified-vlan-client broadcast-tagging** コマンドは、**workgroup-bridge unified-vlan-client** も無効にします。複数の VLAN 機能を有効にするには、**workgroup-bridge unified-vlan-client** が正しく設定されていることを確認してください。

AP および WGB における Parallel Redundancy Protocol の拡張機能

シスコ ワイヤレス リリース 8.4 は、ワークグループ ブリッジ（WGB）の背後にある有線クライアントのワイヤレス ネットワークの可用性を向上させ、有線クライアントにデュアル ワイヤレス接続を許可することでローミング パフォーマンスを向上させる Parallel Redundancy Protocol（PRP）拡張機能を提供します。

PRP を使用することで、データ通信ネットワークは、トラフィックがその宛先に到達するための 2 つの代替パスを提供することによって、データ伝送障害を防止できます。同様のトポロジを持つ 2 つのイーサネット ネットワーク（LAN）は完全に分離されています。

2 つの独立したネットワーク（LAN-A および LAN-B）に接続するネットワーク全体のデータを保護する必要があるデバイスは、PRP を実装するデュアル通信ノード（DANP）と呼ばれます。DANP の送信元は、両方の LAN に対して同時に 2 つのフレームを送信します。DANP の宛先は、両方のフレームを受信し、重複フレームを破棄します。1 つの LAN に障害が発生した場合でも、DANP の宛先はもう一方の LAN から引き続きフレームを受信できます。

LAN-A または LAN-B のいずれかにのみ接続するネットワーク内の非冗長エンドポイントは、シングル通信ノード（SAN）と呼ばれます。冗長ボックス（RedBox）は、単一のインターフェイス ノードを両方のネットワークに接続する必要がある場合に使用されます。そのようなノードは、他のすべてのノードと通信することができます。スイッチは PRP スイッチに RedBox 機能を実装します。

このリリースの PRP 機能を実装するには、AP と WGB を PRP スイッチに接続する必要があります。PRP スイッチは、PRP 処理をオフロードするためのスイッチです。AP または WGB ではデュアル ワイヤレス接続が維持されます。外部の PRP スイッチを介して 2 つの WGB を相互接続し、1 つの固定 AP または 2 つの固定 AP にワイヤレスで接続することができます。2 つの WGB は AP 間をローミングできます。冗長パケットの伝送は、2.4 GHz と 5 GHz のいずれかまたは両方でサポートできます。インフラストラクチャ側にも、AP 側の PRP スイッチが必要です。

両方の WGB が同時にローミングする可能性があるアプリケーションに対しては、ローミングのギャップを回避し、交互ローミングを保証するために、ローミングの調整機能が導入されました。このリリースでは、2 つの WGB 間でのデュアル無線リンクのローミング調整機能のみサポートされています。

サポート対象のプラットフォームと AP モード：

- インフラストラクチャ側の WLC と AP：FlexConnect AP モード（中央認証、ローカル スイッチング）、次の IOS ベースのプラットフォームがサポートされています。IW3702、2700、3700、および 1570 シリーズ。
- クライアント側の WGB：IW3700 シリーズでのみサポート

- ローミング調整：IW3700 シリーズでのみサポート

ネットワーク設定例

設定の一般的なガイドライン：

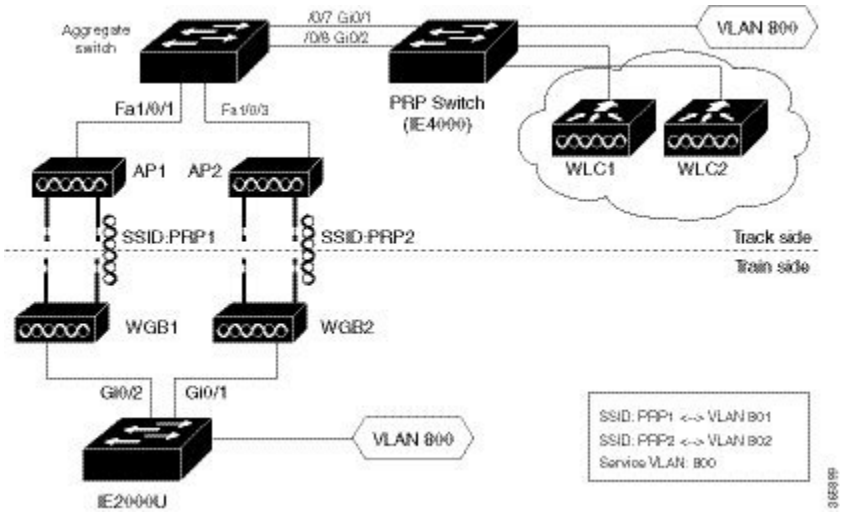
- ネットワークで期待される冗長性の分離：
  - トラフィックでは、2 つの予約済み SSID A と SSID B（それぞれに指定された VLAN あり）にマッピングされている冗長性が期待されます。
  - 各 WGB は、SSID A または SSID B に接続するように設定します。
  - 冗長性の期待がないその他のトラフィックは、その他の SSID にマッピングすることをお勧めします。
- WGB は統合 VLAN機能をサポートしています。また、有線クライアントでは SSID A または SSID B に割り当てられている VLAN を使用しないことをお勧めします。
- WGB に接続されている有線クライアントは、冗長トラフィックの送信元かつ受信者です。

次の図は、トレイン輸送でよく使用される、1 つの PRP スイッチとペアリングされている 2 つの WGB 経由での同時ワイヤレス伝送のトポロジを示しています。

トレイン側では、 PRP スイッチ（この例では、Cisco IE2000U）がアップストリーム パケットを複製し、2 つの異なるポート（Gi0/1 および Gi0/2）経由で同時に両方のパケットを送信します。デュアル パケットは異なる WGB または AP を通過し、少なくとも 1 つのパケットが宛先に到達するようにします。トラック側では、トラック沿いの各集約エンドポイントにもう 1 つの PRP スイッチが追加されます。トラック側の PRP スイッチでは、アップストリーム パケットの重複分が削除されます。ダウンストリーム パケットでも、PRP スイッチのペアによっての同じ冗長性が使用可能になります。

（注） このソリューションのスループットは、図に示されているネットワーク要素によって異なります。有線およびワイヤレス伝送パス沿いにある各要素は、そのスループットを検証して、スループットがボトルネックになるのを回避する必要があります。

図 *75 : 1* つの *PRP* スイッチとペアリングされている *2* つの *WGB* 経由での同時ワイヤレス伝送



WLC の設定（CLI のみ）

WLAN で PRP を有効または無効する（新しいコマンド）：

```
(Cisco Controller)> config wlan wgb prp {enable|disable} <wlan id>
enable              Enable Parallel Redundancy Protocol (PRP) feature on a WLAN
disable             Disable Parallel Redundancy Protocol (PRP) feature on a WLAN
```

（注） この機能はデフォルトで無効に設定されています。

この CLI では、2 つの WLAN を FlexConnect モードでデュアル アソシエーションできます。また、FlexConnect モードで、二重タグがない状態で AP と WGB 有線クライアント間でのパケットの転送が可能になります。

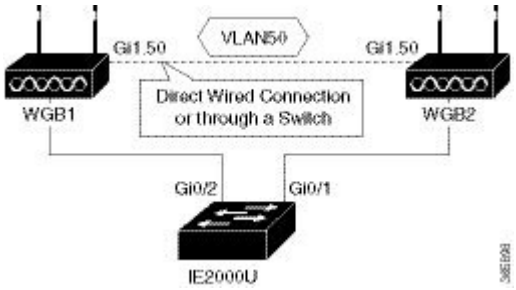
（注） WGB で統合 VLAN を有効にするには、既存の config wgb vlan enable コマンドも実行する必要があります。WLC でも内部 VLAN（有線クライアントの VLAN）を設定する必要があります。

ローミング調整に関する WGB の設定（CLI のみ）

Parallel Redundancy Protocol（PRP）の場合、有線クライアント トラフィックは複製されて、2 つの WGB でデュアル無線リンクで送信されます。無線リンク調整の行われていないデュアル無線リンクでは、ローミングが同時にトリガーされる可能性があるため、トラフィックは短い時間枠で分割されます。

次の図は、トレイン輸送の一般的な PRP のシナリオです。IW3702 などの AP には、2 つの物理イーサーネット ポートがあります。Gig0 は PRP トラフィックをブリッジするためだけに使用されます。Gig1 は内部の通信に使用されます。Gig 1 は、PRP スイッチ上の非 PRP ポートに接続するか、またはピア Gig1 ポートに直接接続します。

図 *76 : 2* つの *WGB* 間のピア リンク



2 つの WGB でのデュアル無線調整の設定

2 つの WGB でのデュアル無線調整を設定するには、次の手順を実行します。

1. サービス VLAN を設定します。

   次のコマンドを使用して、Gig0 または Gig1 サブインターフェイスのローカル処理プロセスにパントされるサービス VLAN トラフィックを有効にします。

   ```
   WGB(config)# workgroup-bridge service-vlan <vlan id>
   ```

2. ピア コーディネータ アドレスを設定します。

   次のコマンドを使用して、ピア コーディネータ アドレスを設定し、調整通信プロセスを作成します。たとえば、サービス VLAN を 10 に設定した場合、サブインターフェイス 10 でローカル/ピア コーディネータ アドレスを設定する必要があります。

   ```
   WGB(config)# interface GigabitEthernet1.10
   WGB(config-subif)# encapsulation dot1q 10
   WGB(config-subif)# ip coordinator peer-addr <addr>
   ```

3. 2 つの WGB で dot11 無線コーディネータを設定します。

   次のコマンドを使用して、dot11 コーディネータ プロセスを作成し、無線 0 または無線 1 で dot11 ローミング コーディネータ サービスを有効にします。

   ```
   WGB(config)# dot11 coordinator uplink single [radio 0|radio 1]
   ```

4. dot11 調整ローミング待機タイマーを設定します。

   次のコマンドを使用して、dot11 調整ローミング待機タイマーを設定します。デフォルト値は 100 ミリ秒です。

   ```
   WGB(config)# dot11 coordinator timeout roam-wait [value]
   ```

5. dot11 ローミング調整バイパスを設定します。

   次のコマンドを使用して、WGB でのローミング調整の判断をバイパスします。設定されている場合は、WGBのローミング競合の統計情報を収集するために使用され、現在のローミング動作には影響を及ぼしません。

   ```
   WGB(config)# dot11 coordinator bypass
   ```

6. ブリッジ ループを回避するように設定します。

WGB の Gig1 ポートに直接接続する場合は、WGB 側の有線ネットワークにブリッジ ループを導入できます。次の設定例では、ブリッジ ループを回避できます。

（注） 調整トラフィックは、サービス VLAN で転送され、ブロックはされません。

```
WGB(config)# access-list 700 deny 0000.0000.0000 ffff.ffff.ffff
WGB(config)# interface gigabitEthernet 1
WGB(config-if)# l2-filter bridge-group-acl
WGB(config-if)# bridge-group 1
WGB(config-if)# bridge-group 1 output-address-list 700
```

WLC の設定

（注） FlexConnect の WLC の設定の詳細については、シスコ ワイヤレス コントローラ コンフィギュレーション ガイド [英語] の「FlexConnect」の章を参照してください。

FlexConnect のワイヤレス コントローラを設定するには、次の手順を実行します。

1. SSID PRP1 と PRP2 を指定して 2 つの WLAN を作成します。
2. 各 WLAN のローカル スイッチングを有効にします。

（注） サービス VLAN 内の有線クライアントの場合は、WLC で同じサービス VLAN を指定して、対応する動的インターフェイスを作成する必要があります。

AP の設定

1. FlexConnect モードに AP を設定して、WLC に参加します。
2. 各 AP の VLAN サポートを有効にし、PRP SSID が含まれていることを確認します。

WGB の設定

- WGB1 設定

```
hostname WGB1
dot11 ssid PRP1
   vlan 801
   authentication open
interface Dot11Radio1
 no ip address
 ssid PRP1
 antenna gain 0
 stbc
 beamform ofdm
 station-role workgroup-bridge
```

```
!
interface Dot11Radio1.800
 encapsulation dot1Q 800
 bridge-group 2
 bridge-group 2 spanning-disabled
!
interface Dot11Radio1.801
 encapsulation dot1Q 801 native
 bridge-group 1
 bridge-group 1 spanning-disabled
!
interface GigabitEthernet0
 no ip address
 duplex auto
 speed auto
!
interface GigabitEthernet0.800
 encapsulation dot1Q 800
 bridge-group 2
!
interface GigabitEthernet0.801
 encapsulation dot1Q 801 native
 bridge-group 1
!
interface BVI1
 mac-address 4c00.821a.c0b0
 ip address dhcp
 ipv6 address dhcp
 ipv6 address autoconfig
 ipv6 enable
!
bridge 1 route ip
!
workgroup-bridge unified-vlan-client
```

- WGB2 設定

```
hostname WGB2
dot11 ssid PRP2
   vlan 802
   authentication open
interface Dot11Radio1
 no ip address
 !
 ssid PRP2
 !
 antenna gain 0
 stbc
 beamform ofdm
 station-role workgroup-bridge
!
interface Dot11Radio1.800
 encapsulation dot1Q 800
 bridge-group 2
 bridge-group 2 spanning-disabled
!
interface Dot11Radio1.802
 encapsulation dot1Q 802 native
 bridge-group 1
 bridge-group 1 spanning-disabled
!
interface GigabitEthernet0
 no ip address
```

```
 duplex auto
 speed auto
!
interface GigabitEthernet0.800
 encapsulation dot1Q 800
 bridge-group 2
!
interface GigabitEthernet0.802
 encapsulation dot1Q 802 native
 bridge-group 1
!
interface BVI1
 mac-address f872.eae4.a4d8
 ip address dhcp
 ipv6 address dhcp
 ipv6 address autoconfig
 ipv6 enable
bridge 1 route ip
workgroup-bridge unified-vlan-client
```

集約スイッチの設定

```
Agg-SW# show run int fa 1/0/1
description ***AP1***
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport trunk native vlan 201
 switchport trunk allowed vlan 201,801,802
 switchport mode trunk
end


Agg-SW#show run int fa 1/0/3
Building configuration...


Current configuration : 196 bytes
!
interface FastEthernet1/0/3
 description ***AP2***
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport trunk native vlan 201
 switchport trunk allowed vlan 201,801,802
 switchport mode trunk
end

Agg-SW# show run int fa 1/0/7
Building configuration...


Current configuration : 178 bytes
!
interface FastEthernet1/0/7
 description ***PRP-Track-SW***
 switchport access vlan 801
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport mode dot1q-tunnel
 no cdp enable
end


Agg-SW# show run int fa 1/0/8
Building configuration...
```

```
Current configuration : 178 bytes
!
interface FastEthernet1/0/8
 description ***PRP-Track-SW***
 switchport access vlan 802
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport mode dot1q-tunnel
 no cdp enable
```

PRP スイッチの設定

```
interface PRP-channel1
 switchport mode trunk
interface GigabitEthernet0/1
 switchport mode trunk
 no ptp enable
 no cdp enable
 prp-channel-group 1
!
interface GigabitEthernet0/2
 switchport mode trunk
 no ptp enable
 no cdp enable
 prp-channel-group 1
```

（注） Cisco IE スイッチの PRP の設定については、 産業用イーサネット 2000U シリーズ スイッチの Parallel Redundancy Protocol ソフトウェア構成ガイド [英語] を参照してください。

PRP の設定の確認

次の手順に従い、PRP の設定を確認します。

始める前に

- サービス VLAN 800 があるトレイン側の PRP スイッチで、SVI インターフェイスを作成します。
- サービス VLAN 800 があるトラック側の PRP スイッチで、SVI インターフェイスを設定して DHCP プールを作成します。

手順

ステップ 1 トレイン側の PRP スイッチで次のコマンドを使用して、トラック側の DHCP プールからの IP アドレスが VLAN 800 に割り当てられているかどうかを確認します。

例：

```
PRP-Train-SW# show ip int bri
```

```
Interface              IP-Address      OK? Method Status                Protocol
Vlan1                  unassigned      YES NVRAM  administratively down down
Vlan800                10.10.80.67     YES DHCP   up                    up
```

ステップ 2 トラック側の PRP スイッチで次のコマンドを使用して、入力パケットの統計情報を表示します。この例では、LAN A と LAN B の両方に 1 つのパケットがあります。

例：

```
PRP-Track-SW# show prp statistics ingressPacketStatistics
GE ports PRP INGRESS STATS:
   ingress pkt lan a: 1
   ingress pkt lan b: 1
   ingress crc lan a: 0
   ingress crc lan b: 0
   ingress danp pkt acpt: 0
   ingress danp pkt dscrd: 0
   ingress supfrm rcv a: 0
   ingress supfrm rcv b: 0
   ingress over pkt a: 0
   ingress over pkt b: 0
   ingress pri over pkt_a: 0
   ingress pri over pkt_b: 0
FE ports PRP INGRESS STATS:
   ingress pkt_lan a: 0
   ingress pkt_lan b: 0
   ingress crc lan a: 0
   ingress crc lan b: 0
   ingress danp pkt acpt: 0
   ingress danp pkt dscrd: 0
   ingress supfrm rcv a: 0
   ingress supfrm rcv b: 0
   ingress over pkt a: 0
   ingress over pkt b: 0
   ingress pri over pkt a: 0
   ingress pri over pkt b: 0
```

ステップ 3 トレイン側の PRP スイッチで次のコマンドを使用して、トラック側に ping を実行し、トレイン側からトラック側に 5 つのパケットを送信します。

例：

```
PRP-Train-SW# ping 10.10.80.1
<= issue ping from train to track side, 5 pkts
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.10.80.1, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/5/9 ms
```

ステップ 4 トラック側の PRP スイッチで次のコマンドを使用して、LAN A と LAN B が受信したパケットの数、および破棄された重複パケットの数を表示します。この例では、5 つのパケットを受信し、LAN A と LAN B の両方でパケットの合計が 6 になっています。

例：

```
PRP-Track-SW# show prp statistics ingressPacketStatistics
GE ports PRP INGRESS STATS:
   ingress pkt lan a: 6   <= LAN A receives 5pkts
   ingress pkt lan b: 6   <= LAN B receives 5pkts
```

```
   ingress crc lan a: 0
   ingress crc lan b: 0
   ingress danp pkt acpt: 5
   ingress danp pkt dscrd: 5  <= discard 5 duplicate pkts
   ingress supfrm rcv a: 0
   ingress supfrm rcv b: 0
   ingress over pkt a: 0
   ingress over pkt b: 0
   ingress pri over pkt_a: 0
   ingress pri over pkt_b: 0
FE ports PRP INGRESS STATS:
   ingress pkt_lan a: 0
   ingress pkt_lan b: 0
   ingress crc lan a: 0
   ingress crc lan b: 0
   ingress danp pkt acpt: 0
   ingress danp pkt dscrd: 0
   ingress supfrm rcv a: 0
   ingress supfrm rcv b: 0
   ingress over pkt a: 0
   ingress over pkt b: 0
   ingress pri over pkt a: 0
   ingress pri over pkt b: 0
```

WGB におけるデュアル無線 Parallel Redundancy Protocol の拡張機能

Cisco Wireless LAN Controller（WLC）リリース 8.5 では、PRP 機能のセカンド フェーズとしてデュアル無線 Parallel Redundancy Protocol（PRP）の拡張機能が提供されています。.

この機能により、デュアル無線（2.4 G および 5 G）ワークグループ ブリッジ モードを WGB で同時に有効にできます。WGB はアクセス ポイントにワイヤレスで接続され、2.4 GHz および 5 GHz サブシステムを介して冗長パケット伝送を行います。

サポート対象のプラットフォームとアクセス ポイント モード：

- インフラストラクチャ側の WLC と AP：FlexConnect AP モード（中央認証、ローカル スイッチング）、次の IOS ベースのプラットフォームがサポートされています。IW3702、2700、3700、および 1570 シリーズ。
- クライアント側の WGB：IW3700 シリーズでのみサポート
- ローミング調整：IW3700 シリーズでのみサポート

ネットワーク設定例

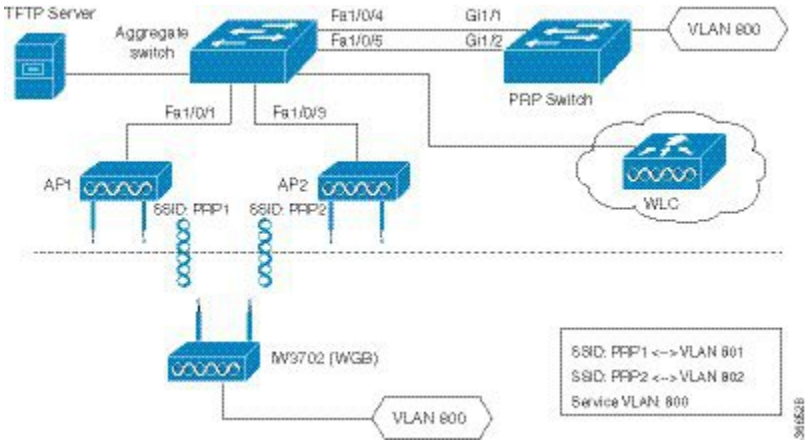
図 77：1 つの PRP スイッチとペアリングされている、デュアル無線がある 1 つの WGB 経由での同時ワイヤレス伝送（1284 ページ）は、1 つの PRP スイッチとペアリングされている、デュアル無線がある 1 つの WGB 経由での同時ワイヤレス伝送のトポロジを示しています。

WGB（Cisco IW3702 アクセス ポイント）は、アップストリーム パケットを複製し、2.4 GHz と 5 GHz 経由で両方のパケットを同時に送信します。複製されたパケットはアクセス ポイントに渡され、少なくとも 1 つのパケットが宛先に到達するようにします。インフラストラクチャ側では、PRP スイッチ（Cisco IE4000 など）は各集約エンドポイントに追加されます。イ

ンフラストラクチャ側の PRP スイッチでは、アップストリーム パケットの重複分が削除されます。ダウンストリーム パケットに対する同じ冗長性も、PRP スイッチと WGB のペアによって実装されます。

（注） このソリューションのスループットは、図に示されているネットワーク要素によって異なります。有線およびワイヤレス伝送パス沿いにある各要素は、そのスループットを検証して、スループットがボトルネックになるのを回避する必要があります。

図 *77 : 1* つの *PRP* スイッチとペアリングされている、デュアル無線がある *1* つの *WGB* 経由での同時ワイヤレス伝送



単一 WGB のローミング調整の設定

1 つの WGB のデュアル無線リンクで送信するために、クライアント トラフィックが複製される場合、短い時間枠でトラフィックが分割される原因となる、ローミングの同時トリガーの可能性を回避するためには無線リンクを調整する必要があります。

- 1 つの WGB に dot11 デュアル無線コーディネータを設定します。

```
WGB(config)# dot11 coordinator uplink both
```

- dot11 調整ローミング待機タイマーを設定します。タイマーの値は 50 ～ 150 ミリ秒です。デフォルトは 100 ミリ秒です。

```
WGB(config)# dot11 coordinator timeout roam-wait [value]
```

WLC の設定

このセクションには、WLAN と複数の VLAN サポートで PRP を有効にするための WLC での設定が含まれています。

（注） WLANを作成する場合、WLAN（2.4G無線にマッピング）のBSSIDとWLAN（5G無線にマッピング）の BSSID は異なっている必要があります。

（注） リリース 8.5 以降では、CLI と GUI の両方で PRP の設定を行うことができます。

CLI による WLAN での PRP の有効化

- WLAN で PRP を有効にするには、次のコマンドを使用します。WLAN ID の値は 1 ～ 512 です。

```
(WLC)> config wlan wgb prp enable <WLAN id>
```

- PRP ステータスを確認するには、次のコマンドを使用します。

```
(WLC)> show wlan <WLAN id>
```

この show コマンドの出力には、次のような PRP ステータスが表示されます。

```
Universal Ap Admin.............................. Disabled
Broadcast Tagging............................... Disabled
PRP............................................. Enabled
```

GUI による WLAN での PRP の有効化

GUI でWLANのPRPを有効にするには、**WLAN** -> **Advanced** を選択します。**WGB PRP** フィールドで、**Enable** の前面のチェックボックスをオンにします。

CLI による複数の VLAN サポートの有効化

複数の VLAN サポートを有効または無効にするには、次のコマンドを使用します。

```
(WLC-PRP)> config wgb vlan {enable|disable}
enable Enable WGB Vlan Client Support
disable Disable WGB Vlan Client Support
```

GUI による複数の VLAN サポートの有効化

GUI で複数の VLAN サポートを有効にするには、**Controller** -> **General** を選択します。**WGB Vlan Client** フィールドで、ドロップダウン リストから **Enable** を選択します。

WGB の設定

このセクションには、PRP の設定を行うための WGB のコマンドが含まれています。

WGB での PRP モードの有効化

WGB で PRP サブモードを有効にするには、次のコマンドを実行します。

```
iw3702(config)# dot11 wgb prp
iw3702(config-prp)# no shutdown
```

（注） **dot11 wgb prp** コマンドを実行すると、PRP はデフォルトで無効になります。PRP 機能を有効にするには、**no shutdown** コマンドを実行します。

サブモード PRP 設定コマンド

- **bvi-vlanid**：BVI インターフェイスの VLAN ID を設定します。
- **dummy-ip**：無線インターフェイスのダミーの IP アドレスを設定します。
- **shutdown**：PRP 機能を無効にします。
- **exit**：PRP サブモードを終了します。
- **no**：コマンドを無効にするか、コマンドのデフォルト値に設定します。

無線インターフェイスのダミー *IP* アドレスの設定

アクセス ポイントに関連付ける無線インターフェイスのダミー IP アドレスを設定するには、次のコマンドを使用します。デフォルトでは、IP アドレスは、1.1.X.Y および 1.1.X.（Y+1）として 2.4 G および 5 G に割り当てられます。ここで、X と Y は WGB のイーサネット MAC アドレスの最後の 2 バイトです。

```
iw3702(config-prp)# dummy-ip <IP_addr>
```

PRP モードでの *BVI* の *VLAN* の設定

PRP モードで BVI の VLAN を設定するには、次のコマンドを使用します。設定されていない場合、BVI インターフェイスは PRP モード時に DHCP を介して IP アドレスを取得できません。

```
iw3702(config-prp)# bvi-vlanid <Vlan_Id>
```

（注） **bvi-vlanid** コマンドを使用して設定された VLAN は BVI 専用として予約されます。有線クライアントには使用しないでください。

WGB の設定例

このセクションでは、WGB 設定の例を示します。.

```
hostname Vehicle
!
dot11 wgb prp
  no shutdown
  bvi-vlanid 900
!
dot11 ssid PRP1
   vlan 801
   authentication open
   no ids mfp client
!
dot11 ssid PRP2
   vlan 802
   authentication open
   no ids mfp client
!
interface Dot11Radio0
 no ip address
 load-interval 30
 !
 ssid PRP1
 !
 antenna gain 0
 antenna a-antenna
 packet retries 32 drop-packet
 station-role workgroup-bridge
 rts retries 32
 bridge-group 1
 bridge-group 1 spanning-disabled
!
interface Dot11Radio0.800
 encapsulation dot1Q 800
 bridge-group 50
 bridge-group 50 spanning-disabled
!
interface Dot11Radio0.801
 encapsulation dot1Q 801
 bridge-group 100
 bridge-group 100 spanning-disabled
!
interface Dot11Radio1
 no ip address
 load-interval 30
 !
 ssid PRP2
 !
 antenna gain 0
 antenna a-antenna
 peakdetect
 packet retries 32 drop-packet
 station-role workgroup-bridge
 rts retries 32
 bridge-group 1
 bridge-group 1 spanning-disabled
!
interface Dot11Radio1.800
 encapsulation dot1Q 800
 bridge-group 50
 bridge-group 50 spanning-disabled
```

```
!
interface Dot11Radio1.802
 encapsulation dot1Q 802
 bridge-group 200
 bridge-group 200 spanning-disabled
!
interface GigabitEthernet0
 no ip address
 load-interval 30
 duplex auto
 speed auto
 bridge-group 1
 bridge-group 1 spanning-disabled
!
interface GigabitEthernet0.800
 encapsulation dot1Q 800
 bridge-group 50
 bridge-group 50 spanning-disabled
!
interface GigabitEthernet1
 no ip address
 shutdown
 duplex auto
 speed auto
 bridge-group 1
 bridge-group 1 spanning-disabled
!
interface BVI1
 mac-address 0081.c408.c594
 ip address dhcp
 ipv6 address dhcp
 ipv6 address autoconfig
 ipv6 enable
!
bridge 1 route ip
!
workgroup-bridge unified-vlan-client
end
```

集約スイッチの設定

```
interface FastEthernet1/0/1
 description ***AP1***
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport trunk native vlan 201
 switchport trunk allowed vlan 201,801,802
 switchport mode trunk
end

interface FastEthernet1/0/3
 description ***AP2***
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport trunk native vlan 201
 switchport trunk allowed vlan 201,801,802
 switchport mode trunk
end
interface FastEthernet1/0/4
 description ***PRP-Track-SW***
 switchport access vlan 801
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport mode dot1q-tunnel
 no cdp enable
```

```
end

interface FastEthernet1/0/5
 description ***PRP-Track-SW***
 switchport access vlan 802
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport mode dot1q-tunnel
 no cdp enable
```

PRP スイッチの設定

```
interface PRP-channel1
 switchport mode trunk
interface GigabitEthernet1/1
 switchport mode trunk
 no ptp enable
 no cdp enable
 prp-channel-group 1
interface GigabitEthernet1/2
 switchport mode trunk
 no ptp enable
 no cdp enable
 prp-channel-group 1
```

設定の確認

- パケットの複製と破棄の詳細を確認します。

```
Vehicle# show dot11 wgb prp
available uplink count: 0
Index: 0 Status: DOWN Name: Dot11Radio0 Virtual-Dot11Radio0 AP: cc46.d616.ad84
Index: 1 Status: DOWN Name: Dot11Radio1 Virtual-Dot11Radio1 AP: cc46.d616.ad8a
======== Statistic counters ==========================
cnt_total_sent_A_: 5481     <= RADIO 0 REPLICATION
cnt_total_sent_B_: 940       <= RADIO 1 REPLICATION
cnt_tx_difference: 4541
cnt_total_received_A_: 337   <= RADIO 0 DISCARDING
cnt_total_received_B_: 56     <= RADIO 1 DISCARDING
cnt_rx_difference: 281
cnt_total_errors_A_: 0
cnt_total_errors_B_: 0
cnt_total_discard: 1              <= DISCARDED PACKET COUNT
cnt_discard_table_used_items: 0
max_duplicate_delay_: 0
```

- ローミング調整ステータスを表示します。

```
WGB# show coordinator status
current coordinator role is: Master
```

- ローミング調整統計情報を表示します。

```
WGB# show dot11 coordinator statistics
```

```
Vehicle#show dot11 coordinator statistics
Dot11 Roaming Coordination CURRENT Statistics:
                        Total Roaming Count: 1034
-------------------------------------------------------------------------------
      Scheduled Roaming: 1034                  Forced Roaming: 0
--------------------------------------    --------------------------------------
RATESHIFT          RSSI                   MAXRETRY           BEACON_LOST
0                  1034                   0                  0
--------------------------------------
Backoff     Timeout       Immediate
3           1             1030
------------------------
Master Conflict: 4          Slave Conflict: 0
-------------------------------------------------
            Total Conflict Count: 4
Dot11 Roaming Coordination FULL Statistics:
                        Total Roaming Count: 1034
-------------------------------------------------------------------------------
      Scheduled Roaming: 1034                  Forced Roaming: 0
--------------------------------------    --------------------------------------
RATESHIFT          RSSI                   MAXRETRY           BEACON_LOST
0                  1034                   0                  0
--------------------------------------
Backoff     Timeout       Immediate
3           1             1030
------------------------
Conflict: 4
Roaming Coordination Settings
-------------------------------------------------------------------------------
Current Roaming Wait Timeout: 100 ms
```

debug コマンド

- ローミング調整統計情報をクリアします。

  clear dot11 coordinator {**all**|**current**} **statistics**

- PRP 統計情報をクリアします。

  clear dot11 wgb prp statistics

- ローミング調整をデバッグします。
  - マスター/スレーブ ロールおよび通信関連のデバッグ情報を表示するには、次のコマンドを使用します。

    debug coordinator {**detail**|**error**|**event**|**packet**|**timers**

  - dot11 無線ローミング調整関連のデバッグ情報を表示するには、次のコマンドを使用します。

    debug dot11 coordinator {**detail**|**error**|**event**|**timers**

• CLI での PRP デバッグ メッセージを無効にします。

```
no debug dot11 prp {bvi|config|uplink|forward|event|trailer|bypass
```

• PRP の設定をデバッグします。

```
debug dot11 prp {bvi|config|uplink|forward|event|trailer|bypass
```

WGB での DLEP クライアントのサポート

無線対応ルーティング（RAR）は、無線がルーティング プロトコル（OSPFv3 や EIGRP など。ただし、EIGRP はこの機能でのみサポート）と情報を交換し、1 ホップ ルーティング ネイバーのアピアランス、ディサピアランス、およびリンク調整の信号を送るメカニズムです。Dynamic Link Exchange Protocol（DLEP）は無線対応ルーティング（RAR）プロトコルで、IP ルーティングと無線周波数（RF）通信をマージするときに直面する問題に対応します。

DLEP クライアント サポート機能により、ワークグループ ブリッジ（WGB）は、シスコ エンベデッド サービス ルータ（ESR）などのルータに無線リンクのメトリックを報告できます。WGB は DLEP クライアントとして機能し、ESR は DLEP サーバとして機能します。アップリンクの選択は、無線リンクの品質メトリックに基づいて行われます。たとえば、1 つのトラックに 2 つの WGB が展開されている場合、冗長無線リンクが存在します。トラックが移動している間は、無線リンクが完全にダウンする前に、より優れた無線品質のリンクを選択できます。

DLEP ピアの検出には、自動検出と手動設定の 2 つの方法があります。このリリースでは、手動設定方式のみサポートされています。

（注） この機能は、IW3700 シリーズに適用されます。DLEP バージョン 7 のみサポートされています。

物理インターフェイスの設定

DLEP セッションは、有線イーサネット インターフェイスを介して ESR と WGB の間で確立されます。静的 IP アドレスは BVI インターフェイスで設定する必要があります。ギガビット イーサネットのサブインターフェイスもサポートされています。ただし、サブインターフェイスはワイヤレス インターフェイスと同じ VLAN で設定する必要があります。次に例を示します。

```
interface GigabitEthernet0.811
encapsulation dot1Q 811
ip address 8.1.1.50 255.255.255.0
ip dlep local-port 38682 server-addr 8.1.1.211 server-port 55556
```

DLEP ローカル TCP ポートとサーバ アドレスの設定

WGB を DLEP クライアントとして機能させ、DLEP ローカル ポートとサーバ アドレスを設定できるようにするには、次のコマンドを使用します。

```
wgb(config-if)# ip dlep local-port x server-addr x.x.x.x server-port x
```

設定が終了すると、WGB は設定されたローカル ポートで着信 DLEP 接続をリッスンします。

任意の DLEP タイマーの設定

ハートビート タイマーの設定

DLEP クライアントが DLEP サーバ ピアの障害を宣言する前に待機する間隔を設定するには、次のコマンドを使用します。

```
wgb(config-if)# ip dlep set heartbeat-timer x
```

ハートビート タイマーの値の範囲は 1 ～ 60 秒です。デフォルト値は 5 秒です。新しいハートビート タイマーの値は、次の新しい DLEP セッションで有効になります。

ネイバー更新間隔の設定

DLEP クライアントがネイバー更新イベントを送信する間隔（ミリ秒単位）を設定するには、次のコマンドを使用します。

```
wgb(config-if)# ip dlep set neighbor-update-interval x
```

ネイバー更新間隔の値の範囲は 100 ～ 5000 ミリ秒です。値を指定しない場合、デフォルト値は 4000 ミリ秒です。新しいネイバー更新タイマーは、次の新しい DLEP セッションで有効になります。WGB は、無線のメトリックを含むネイバー更新メッセージを x ミリ秒ごとに DLEP サーバに送信します。リンク ステートが変わると、ネイバー更新間隔が ESR の応答速度に影響を及ぼします。高速ローミングの場合は、短いネイバー更新間隔を設定することをお勧めします。たとえば、WGB の移動速度が最大 80 km/h の場合は、ネイバー更新間隔を 500 ミリ秒に設定します。

DLEP ネイバーの設定

WGB は無線インターフェイスを使用して、ネイバーとネイバーのメトリックを検出します。無線インターフェイスの下で DLEP ネイバー情報を設定します。

ネイバー MAC アドレスの設定

ルーティング ネイバー MAC アドレスを設定するには、次のコマンドを使用します。

```
wgb(config-if)# dlep neighbor <mac address>
```

（オプション）RSSI しきい値と CDR しきい値の設定

RSSI しきい値と CDR しきい値を設定するには、次のコマンドを使用します。

```
wgb(config-if)# dlep neighbor <mac address> rssi-threshold x cdr-threshold x
```

RSSI しきい値を設定するには、次のコマンドを使用します。

```
wgb(config-if)# dlep neighbor <mac address> rssi-threshold x
```

RSSI しきい値の値の範囲は 1 ～ 100 dbm です。デフォルト値は 80 dbm です。RSSI の値が設定されたRSSIしきい値を超えると、WGBはただちにすべての無線メトリックを含むネイバーの更新メッセージを DLEP サーバに送信します。

CDR しきい値を設定するには、次のコマンドを使用します。

```
wgb(config-if)# dlep neighbor <mac address> cdr-threshold x
```

CDR しきい値の値の範囲は、7 ～ 6000 mbps です。しきい値が設定されていない場合、現在のデータ レートがどのような値であってもイベントはトリガーされません。設定されている場合、現在のデータ レートが設定されたCDRしきい値よりも低いときにネイバーの更新がDLEPサーバに送信されます。

（注） ローミングのシナリオでは、ローミング完了後すぐに、ネイバーの更新が送信されます。

（注） メトリックの更新をトリガーする方法は 2 つあります。1 つは、RSSI しきい値または CDR しきい値によって制御されるイベント トリガーによる方法です。もう 1 つは、ネイバーの更新間隔によって制御されるタイマー トリガーによる方法です。

DLEP の設定の確認

DLEP の設定の表示

次のコマンドは、サーバの IP アドレス、ポート、ハートビートしきい値、peer-terminate-ack-timeout 値など、DLEP の設定に関する情報を表示します。

```
WGB# show dlep config
 local tcp port=38682
 local ipv4=8.1.1.50
 router tcp port=55556
 router ipv4=8.1.1.211
 Type Description: no type description
 local ID=0
 peer offer tiemout=5 seconds
 peer heartbeat interval=5 seconds
 peer heartbeat missed threshold=3
```

```
 peer termination ack timeout=1000 milliseconds
 peer termination missed ack threshold=3
 neighbor up ack timeout=1000 milliseconds
 neighbor up missed ack threshold=3
 neighbor update interval timeout=4000 milliseconds
 neighbor activity timer=10 seconds
 neighbor down ack timeout=1000 milliseconds
 neighbor down missed ack threshold=3
```

DLEP ピア情報の表示

次のコマンドは、DLEP ピア（WGB の DLEP サーバ）情報を表示します。

```
WGB# show dlep peers
DLEP Local Client 3
 Client ID=0
 Router ID=0
 Peer Description=
 Peer TCP port=55556
 Peer IPv4=8.1.1.211
 router offer timeout count=0
 peer heartbeat missed count=1
 peer term ack missed count=0
 peer term ack missed threshold=3
 neighbor up ack timeout=1000 milliseconds
 neighbor up missed ack threshold=3
 neighbor update interval timeout=4000 milliseconds
 neighbor activity timer=10 seconds
 neighbor down ack timeout=1000 milliseconds
 neighbor down missed ack threshold=3
 Metrics:
 RLQ TX=100 <0-100> RLQ RX=100 <0-100>
 Resources TX=100 <0-100> Resources RX=100 <0-100>
 Latency=0 milliseconds
 CDR TX=100000000 bps  CDR RX=100000000 bps
 MDR TX=100000000 bps  MDR RX=100000000 bps
```

DLEP ネイバーの表示

次のコマンドは、DLEP ネイバーの情報を表示します。

```
WGB# show dlep neighbors
DLEP Local Client 3
 Client ID=0
 Router ID=0
 Peer Description=
 Peer TCP port=55556
 Peer IPv4=8.1.1.211 Neighbor Local ID=5004
 Neighbor MAC= 00:50:56:8F:5F:FE
 activity timer=5 milliseconds
 Metrics:
 RLQ TX=100 <0-100> RLQ RX=100 <0-100>
 Resources TX=100 <0-100> Resources RX=100 <0-100>
 Latency=0 milliseconds
 CDR TX=144000000 bps  CDR RX=144000000 bps
 MDR TX=217000000 bps  MDR RX=217000000 bps
 Credits:
 MRW CREDITS=0 credits
 RRW CREDITS=0 credits
```

DLEP クライアントのカウンタの表示

次のコマンドは、DLEP クライアントのパケット カウンタを表示します。

```
WGB# show dlep counters
DLEP Client Counters
Last Clear Time = 13:13:51 UTC Mon Sep 15 2014
DLEP Server IP=8.1.1.111:55556
Peer Counters:
 RX Peer Discovery       0      TX Peer Offer             0
 RX Peer Offer           0      TX Peer Discovery         0
 RX Peer Init            0      TX Peer Init Ack          0
 RX Peer Init Ack        0      TX Peer Init              0
 RX Heartbeat            7449   TX Heartbeat              7278
 RX Peer Terminate       0      TX Peer Terminate Ack     0
 RX Peer Terminate Ack   0      TX Peer Terminate         0
 RX Peer Update Request  0      TX Peer Update Response   0
Neighbor Counters:
 RX Neighbor Up                 0      TX Neighbor Up Ack                0
 RX Neighbor Up Ack             0      TX Neighbor Up                    0
 RX Neighbor Metric             0      TX Neighbor Metric                0
 RX Neighbor Down               0      TX Neighbor Down Ack              0
 RX Neighbor Down Ack           0      TX Neighbor Down                  0
 RX Neighbor Link Char Request  0      TX Neighbor Link Char Response    0
 RX Neighbor Link Char Response 0      TX Neighbor Link Char Request     0

Exception Counters:
 RX Invalid Message    0      RX Unknown Message        0
 Neighbor Not Found    0
Timer Counters:
 Peer Heartbeat Timer               7278
 Peer Terminate Ack Timer           0
 Neighbor Init Ack Timer            0
 Neighbor Update Ack Timer          0
 Neighbor Metrics Interval Timer    0
 Neighbor Terminate Ack Timer       0
```

debug コマンド

（注） トラブルシューティングに関するサポートが必要な場合は、シスコ サポート エンジニアに連絡してください。

次のコマンドを実行すると、WGB から DLEP サーバへの Peer Terminate の送信がトリガーされて、指定したピアが削除されます。

```
wgb# clear dlep peer
```

次のコマンドは、DLEP クライアントのカウンタをクリアします。

```
wgb# clear dlep counters
```

次のコマンドは、DLEP クライアント プロセスのイベント情報を表示します。

```
WGB# debug dlep client [detail]
```

次のコマンドは、DLEP ネイバー トランザクション情報を表示します。

```
WGB# debug dlep neighbor {<mac-address>|all|detail|error|metric|state}
  H.H.H    DLEP client neighbor MAC addr
  all      debugging information for all DLEP neighbors
  detail   DLEP neighbor detail information
  error    DLEP neighbor error information
  metrics  DLEP neighbor metrics information
  state    DLEP neighbor state machine information
```

次のコマンドは、DLEP ピア トランザクション情報を表示します。

```
WGB# debug dlep peer {detail|error|state|packet {detail|dump|incoming|outgoing}}
  detail  DLEP peer detail information
  error   DLEP peer error information
  packet  display DLEP peer packet information
  state   DLEP peer state machine information

WGB# debug dlep peer packet {detail|dump|incoming|outgoing}
  detail    display DLEP client packet details
  dump      display DLEP peer packet as a hex dump
  incoming  filter DLEP client incoming packets
  outgoing  filter DLEP client outgoing packets
```

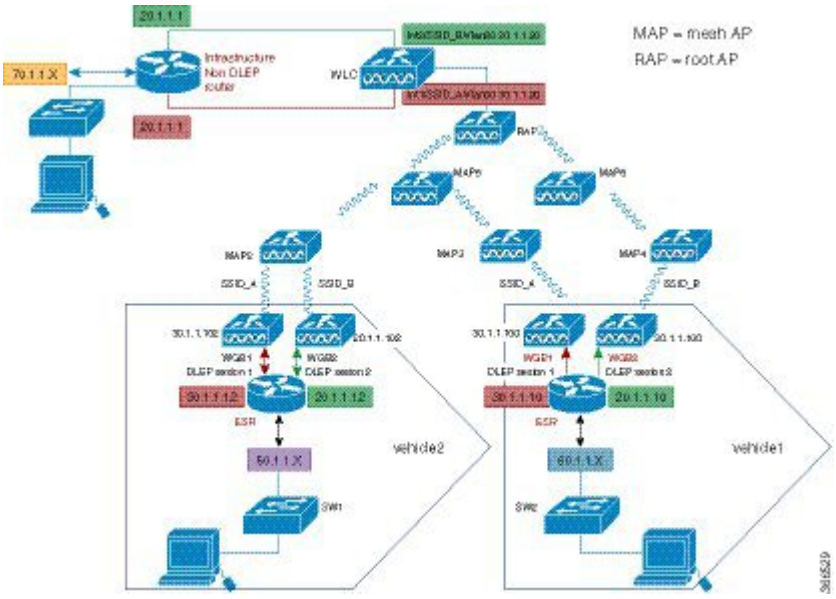
次のコマンドは、DLEP タイマーの詳細情報を表示します。

```
WGB# debug dlep timer [detail
```

設定例

このセクションには、WGB、WLC、および ESR の設定を含む、DLEP の設定例が含まれています。

この例では、DLEP サーバは ESR によって実装されます。2 つの WGB が DLEP クライアントとして機能し、冗長無線リンクを提供するために同じ通信媒体に展開されます。各メッシュ AP（MAP）は、2 つの SSID とともに設定されます。各 WGB は異なる SSID に関連付けられ、それぞれ ESR との DLEP セッションを確立します。WGB は、DLEP セッションを介して ESR に無線リンクのメトリックを報告します。それらの無線リンクのメトリックに基づいて、ESR のルーティング プロトコルがルーティングを選択します。ESR の背後にあるネットワークを IP ネットワーク経由でレイヤ 2 隣接関係に ブリッジするには L2TPv3 トンネルが必要です。



WLC の設定

次の手順に従い、WLC を設定します。

手順

ステップ 1 AP を FlexConnect モードに設定します。

ステップ 2 冗長無線リンクの 2 つの WLAN SSID を作成します。

ステップ 3 CCKM を設定します。

WGB の設定

セキュリティ上の理由から、高速ローミング用の CCKM を設定することをお勧めします。また、最初に WLC で CCKM を設定する必要があります。DLEP を使用している場合、ローミング コーディネータを有効にすることをお勧めします。

次の手順に従い、WGB を設定します。

手順

ステップ 1 無線インターフェイスの下で DLEP ネイバーを設定します。

例：

```
dlep neighbor 000c.29da.a804 rssi-threshold 72 cdr-threshold 120
```

ここで、MAC アドレスは、ISR-G2 のインターフェイス MAC です。

ステップ 2 BVI1 または GigabitEthernet0 サブインターフェイスの下で、DLEP ローカル ポートとサーバ アドレスを設定します。

例：

```
ip dlep local-port 38682 server-addr 100.100.1.2 server-port 55556
```

ここで、サーバ アドレスは、ESR のインターフェイス IP アドレスです。

ステップ 3 CCKM を設定します。

例：

```
dot11 ssid k901
   vlan 901
   authentication open eap EAP-FAST
   authentication network-eap EAP-FAST
   authentication key-management wpa version 2 cckm
   dot1x credentials FAST
   dot1x eap profile FAST
eap profile FAST
 method fast
dot1x credentials FAST
 username cisco
 password 0 cisco
interface Dot11Radio1
 no ip address
 encryption mode ciphers aes-ccm
 encryption vlan 901 mode ciphers aes-ccm
```

ステップ 4 コーディネータを有効にします。

例：

```
dot11 coordinator uplink single Dot11Radio1
interface GigabitEthernet1.10
 encapsulation dot1Q 10
 ip address 192.168.0.1 255.255.255.0
 ip coordinator peer-addr 192.168.0.2
!
workgroup-bridge service-vlan 10
```

次のタスク

次に、WGB1 および WGB2 の設定例を示します。

WGB1 の設定例

```
dot11 ssid k901
   vlan 901
   authentication open eap EAP-FAST
   authentication network-eap EAP-FAST
   authentication key-management wpa version 2 cckm
   dot1x credentials FAST
```

```
   dot1x eap profile FAST
dot11 coordinator uplink single Dot11Radio1
eap profile FAST
 method fast
dot1x credentials FAST
 username cisco
 password 0 cisco
interface Dot11Radio0
 no ip address
 shutdown
 !
 encryption vlan 901 mode ciphers aes-ccm
 !
 ssid k901
 !
packet retries 32 drop-packet
 station-role root
 rts retries 32
 infrastructure-client
!
interface Dot11Radio1
 no ip address
 !
 encryption mode ciphers aes-ccm
 !
 encryption vlan 901 mode ciphers aes-ccm
 !
 ssid k901
 !
peakdetect
station-role workgroup-bridge
 dlep neighbor 286f.7f75.0810 rssi-threshold 72 cdr-threshold 120
 mobile station scan 5220 5280
 mobile station period 1 threshold 76
 infrastructure-client
!
interface Dot11Radio1.901
 encapsulation dot1Q 901 native
 bridge-group 1
 bridge-group 1 spanning-disabled
!
interface GigabitEthernet0
 no ip address
 duplex auto
 speed auto
!
interface GigabitEthernet0.901
 encapsulation dot1Q 901 native
 ip address 100.100.1.12 255.255.255.0
 ip dlep set neighbor-update-interval 500
 ip dlep local-port 38682 server-addr 100.100.1.2 server-port 55556
 bridge-group 1
 no bridge-group 1 spanning-disabled
!
interface GigabitEthernet1
 no ip address
 duplex auto
 speed auto
 l2-filter bridge-group-acl
 bridge-group 1
no bridge-group 1 spanning-disabled
!
interface GigabitEthernet1.10
 encapsulation dot1Q 10
```

```
 ip address 192.168.0.1 255.255.255.0
 ip coordinator peer-addr 192.168.0.2
!
interface BVI1
 mac-address 0081.c475.b73c
 ip address 100.100.1.11 255.255.255.0
 ipv6 address dhcp
 ipv6 address autoconfig
 ipv6 enable
!
workgroup-bridge unified-vlan-client
workgroup-bridge service-vlan 10
workgroup-bridge timeouts auth-response 300
workgroup-bridge timeouts assoc-response 300
```

WGB2 の設定例

```
dot11 ssid k902
   vlan 902
   authentication open eap EAP-Methods
   authentication network-eap EAP-Methods
   authentication key-management wpa version 2 cckm
   dot1x credentials FAST
   dot1x eap profile FAST
!
dot11 coordinator uplink single Dot11Radio1
!
power out-never
eap profile FAST
 method fast
!
no ipv6 cef
!
dot1x credentials FAST
 username cisco
 password 0 cisco
!
interface Dot11Radio0
 no ip address
 shutdown
 !
 encryption vlan 902 mode ciphers aes-ccm
 !
 ssid k902
 !
station-role root
 rts retries 32
 infrastructure-client
!
interface Dot11Radio1
 no ip address
 !
 encryption vlan 902 mode ciphers aes-ccm
 !
 ssid k902
 !
 antenna gain 0
 antenna a-antenna
 peakdetect
 ampdu transmit priority 6
 amsdu transmit priority 6
 packet retries 32 drop-packet
 station-role workgroup-bridge
```

```
 dlep neighbor 286f.7f75.0810 rssi-threshold 72 cdr-threshold 120
 mobile station scan 5220 5280
 mobile station period 1 threshold 76
 infrastructure-client
!
interface Dot11Radio1.902
 encapsulation dot1Q 902 native
 bridge-group 1
 bridge-group 1 spanning-disabled
!
interface GigabitEthernet0
 no ip address
 duplex auto
 speed auto
!
interface GigabitEthernet0.902
 encapsulation dot1Q 902 native
 ip address 100.100.2.12 255.255.255.0
 ip dlep set neighbor-update-interval 500
 ip dlep local-port 38682 server-addr 100.100.2.2 server-port 55555
 bridge-group 1
 no bridge-group 1 spanning-disabled
!
interface GigabitEthernet1
 no ip address
 duplex auto
 speed auto
 l2-filter bridge-group-acl
 bridge-group 1
no bridge-group 1 spanning-disabled
!
interface GigabitEthernet1.10
 encapsulation dot1Q 10
 ip address 192.168.0.2 255.255.255.0
 ip coordinator peer-addr 192.168.0.1
!
interface BVI1
 mac-address 002a.1001.3eb0
 ip address 100.100.2.11 255.255.255.0
 ipv6 address dhcp
 ipv6 address autoconfig
!
workgroup-bridge unified-vlan-client
workgroup-bridge service-vlan 10
workgroup-bridge timeouts auth-response 300
workgroup-bridge timeouts assoc-response 300
```

ESR の設定

次の手順を実行して、ESR を設定します。

（注） ESR での DLEP の設定の詳細については、*Cisco 5900* シリーズ エンベデッド サービス ルータのソフトウェア設定ガイド [英語] の次の章を参照してください。https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/solutions/GGSG-Engineering/15-4-3M/config-guide/Configuration-Guide/DLEP.html

手順

ステップ 1 イーサネット インターフェイスで DLEP を設定します。

例：

```
interface Ethernet0/1
 description DLEP radio connection
 ip address 100.100.1.2 255.255.255.0
 ip dlep vtemplate 1 version v1.7 client ip 100.100.1.12 port 38682
 duplex auto
 speed auto
interface Ethernet0/2
 description DLEP radio connection
 ip address 100.100.2.2 255.255.255.0
 ip dlep vtemplate 2 version v1.7 client ip 100.100.2.12 port 38682
 duplex auto
 speed auto
```

ステップ 2 仮想テンプレートを設定します。

例：

```
interface Virtual-Template 1
 ip unnumbered Ethernet0/1
 ipv6 enable
interface Virtual-Template 2
 ip unnumbered Ethernet0/2
```

ステップ 3 VMI インターフェイスを設定します。

例：

```
interface vmi1
 ip unnumbered Ethernet0/1
 physical-interface Ethernet0/1
interface vmi2
 ip unnumbered Ethernet0/2
 physical-interface Ethernet0/2
```

ステップ 4 スタティック ネイバーを指定して EIGRP を設定します。

VMI インターフェイスのリンク メトリックは、次のマッピング テーブルに従い、EIGRP インターフェイスの基本パラメータにマッピングされます。

VMI	EIGRP
現在のデータ レート	帯域幅
相対的リンク品質リソース	信頼性
遅延	遅延
負荷	負荷

このマッピングの詳細については、Enhanced Interior Gateway Routing Protocol（EIGRP）ワイド メトリックのホワイト ペーパー [英語] を参照してください。

この機能の実装では、相対リンク品質（RLQ）がリンク品質を考慮する際の主な要素です。そのため、**metric weights** コマンドを使用して、デフォルトの EIGRP メトリックの重みを更新する必要があります。

（注） DLEP が WGB と ESR の間で機能している場合、WGB は CDR と RLQ を報告します。EIGRP の K のデフォルト値は、K1=K3=1、K2=K4=K5=0 です。したがって、デフォルトでは、CDR だけが ESR のルート選択に影響します。CDR を計算する際、WGB はネゴシエートされたデータ レート、RF ステータス、再試行カウンタ、ローミング イベントなどを考慮します。WGB の低速移動シナリオの場合、CDR により最適なリンクの選択が保証されます。ただし、WGB の高速移動シナリオ、または RF 信号が急速に変化するような場合、CDR の計算によって遅延が生じ、大規模なデータ中断が発生することがあります。ESR をリンク ステートの変更により迅速に対応できるようにするには、EIGRP の K の値を個別に変更する必要があります。たとえば、K5=<1-255> を設定して、ルート選択における RLQ の影響を高めます。

例：

```
router eigrp 100
 metric weights 0 1 0 1 0 1
 traffic-share min across-interfaces
 network 2.2.2.2 0.0.0.0
 network 100.100.1.0 0.0.0.255
 network 100.100.2.0 0.0.0.255
 neighbor 100.100.1.1 vmi1
 neighbor 100.100.2.1 vmi2
 eigrp router-id 2.2.2.2
```

ステップ 5 （オプション）L2TPv3 トンネルを設定します。これは、この例では必要ですが、基本的な DLEP の設定の場合は任意です。

例：

```
pseudowire-class R1R2
 encapsulation l2tpv3
 protocol l2tpv3 l2tp-defaults
 ip local interface Loopback1
```

次のタスク

ESR の設定例

```
hostname ESR-Vehicle
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
!
enable secret 5 $1$DecM$eQ2Pbh2rdVafrS9UngqnA0
```

```
enable password cisco123!
!
no aaa new-model
clock timezone CST 8 0
mmi polling-interval 60
no mmi auto-configure
no mmi pvc
mmi snmp-timeout 180
call-home
 ! If contact email address in call-home is configured as sch-smart-licensing@cisco.com
 ! the email address configured in Cisco Smart License Portal will be used as contact
email address to send SCH notifications.
 contact-email-addr sch-smart-licensing@cisco.com
 profile "CiscoTAC-1"
  active
  destination transport-method http
  no destination transport-method email
!
ip multicast-routing
!
no ip domain lookup
ip host ESR-Infra 1.1.1.1
ip cef
no ipv6 cef
l2tp-class l2tp-defaults
 retransmit initial retries 30
 cookie size 8
!
multilink bundle-name authenticated
!
no virtual-template subinterface
!
crypto pki trustpoint SLA-TrustPoint
 enrollment pkcs12
 revocation-check crl
!
crypto pki certificate chain SLA-TrustPoint
 certificate ca 01
  30820321 30820209 A0030201 02020101 300D0609 2A864886 F70D0101 0B050030
  32310E30 0C060355 040A1305 43697363 6F312030 1E060355 04031317 43697363
  6F204C69 63656E73 696E6720 526F6F74 20434130 1E170D31 33303533 30313934
  3834375A 170D3338 30353330 31393438 34375A30 32310E30 0C060355 040A1305
  43697363 6F312030 1E060355 04031317 43697363 6F204C69 63656E73 696E6720
  526F6F74 20434130 82012230 0D06092A 864886F7 0D010101 05000382 010F0030
  82010A02 82010100 A6BCBD96 131E05F7 145EA72C 2CD686E6 17222EA1 F1EFF64D
  CBB4C798 212AA147 C655D8D7 9471380D 8711441E 1AAF071A 9CAE6388 8A38E520
  1C394D78 462EF239 C659F715 B98C0A59 5BBB5CBD 0CFEBEA3 700A8BF7 D8F256EE
  4AA4E80D DB6FD1C9 60B1FD18 FFC69C96 6FA68957 A2617DE7 104FDC5F EA2956AC
  7390A3EB 2B5436AD C847A2C5 DAB553EB 69A9A535 58E9F3E3 C0BD23CF 58BD7188
  68E69491 20F320E7 948E71D7 AE3BCC84 F10684C7 4BC8E00F 539BA42B 42C68BB7
  C7479096 B4CB2D62 EA2F505D C7B062A4 6811D95B E8250FC4 5D5D5FB8 8F27D191
  C55F0D76 61F9A4CD 3D992327 A8BB03BD 4E6D7069 7CBADF8B DF5F4368 95135E44
  DFC7C6CF 04DD7FD1 02030100 01A34230 40300E06 03551D0F 0101FF04 04030201
  06300F06 03551D13 0101FF04 05300301 01FF301D 0603551D 0E041604 1449DC85
  4B3D31E5 1B3E6A17 606AF333 3D3B4C73 E8300D06 092A8648 86F70D01 010B0500
  03820101 00507F24 D3932A66 86025D9F E838AE5C 6D4DF6B0 49631C78 240DA905
  604EDCDE FF4FED2B 77FC460E CD636FDB DD44681E 3A5673AB 9093D3B1 6C9E3D8B
  D98987BF E40CBD9E 1AECA0C2 2189BB5C 8FA85686 CD98B646 5575B146 8DFC66A8
  467A3DF4 4D565700 6ADF0F0D CF835015 3C04FF7C 21E878AC 11BA9CD2 55A9232C
  7CA7B7E6 C1AF74F6 152E99B7 B1FCF9BB E973DE7F 5BDDEB86 C71E3B49 1765308B
  5FB0DA06 B92AFE7F 494E8A9E 07B85737 F3A58BE1 1A48A229 C37C1E69 39F08678
  80DDCD16 D6BACECA EEBC7CF9 8428787B 35202CDC 60E4616A B623CDBD 230E3AFB
  418616A9 4093E049 4D10AB75 27E86F73 932E35B5 8862FDAE 0275156F 719BB2F0
  D697DF7F 28
```

```
        quit
license udi pid CISCO5921-K9 sn 9W30339RC8G
license platform throughput level c5921-x86-level5
!
redundancy
!
pseudowire-class R1R2
 encapsulation l2tpv3
 protocol l2tpv3 l2tp-defaults
 ip local interface Loopback1
!
interface Loopback1
 ip address 2.2.2.2 255.255.255.255
!
interface Ethernet0/0
 no ip address
 shutdown
 duplex auto
 speed auto
 bfd interval 50 min_rx 50 multiplier 3
!
interface Ethernet0/1
 description DLEP radio connection
 ip address 100.100.1.2 255.255.255.0
 ip dlep vtemplate 1 version v1.7 client ip 100.100.1.12 port 38682
 duplex auto
 speed auto
!
interface Ethernet0/2
 description DLEP radio connection
 ip address 100.100.2.2 255.255.255.0
 ip dlep vtemplate 2 version v1.7 client ip 100.100.2.12 port 38682
 duplex auto
 speed auto
!
interface Ethernet0/3
 ip address 100.100.3.2 255.255.255.0
 shutdown
 duplex auto
 speed auto
 no keepalive
!
interface Ethernet1/0
 no ip address
 duplex auto
 speed auto
 xconnect 1.1.1.1 123 encapsulation l2tpv3 pw-class R1R2
!
interface Ethernet1/1
 ip address 10.124.22.237 255.255.255.0
!
interface Ethernet1/2
 no ip address
 shutdown
!
interface Ethernet1/3
 no ip address
 shutdown
!
interface Virtual-Template1
 ip unnumbered Ethernet0/1
 ipv6 enable
!
interface Virtual-Template2
```

```
 ip unnumbered Ethernet0/2
!
interface vmi1
 ip unnumbered Ethernet0/1
 ip dampening-change eigrp 100 5
 ipv6 address FE80::901 link-local
 physical-interface Ethernet0/1
!
interface vmi2
 ip unnumbered Ethernet0/2
 ip dampening-change eigrp 100 5
 ip hello-interval eigrp 100 60
 ip hold-time eigrp 100 180
 physical-interface Ethernet0/2
!
router eigrp 100
 metric weights 0 1 0 1 0 1
 traffic-share min across-interfaces
 network 2.2.2.2 0.0.0.0
 network 100.100.1.0 0.0.0.255
 network 100.100.2.0 0.0.0.255
 neighbor 100.100.1.1 vmi1
 neighbor 100.100.2.1 vmi2
 eigrp router-id 2.2.2.2
!
ip forward-protocol nd
!
no ip http server
no ip http secure-server
ip route 10.0.0.0 255.0.0.0 Ethernet1/1
!
dialer-list 1 protocol ip permit
ipv6 ioam timestamp
!
access-list 1 permit 2.2.2.2
!
control-plane
!
line con 0
 exec-timeout 0 0
 logging synchronous
 no domain-lookup
line aux 0
line vty 0 4
 password cisco
 login
 transport input all
!
ntp mindistance 0
!
end
```

ISR-G2 の設定

この例の ISR-G2 は、DLEP を設定する必要がない ESR で置き換えることができます。

ISR-G2 で L2TPv3 を設定するには、次のコマンドを使用します。これはこの例では必要ですが、DLEP の基本設定では任意です。

```
pseudowire-class R2R1
 encapsulation l2tpv3
 protocol l2tpv3 l2tp-defaults
```

```
 ip local interface Loopback1
```

ISR-G2 の設定例

```
hostname ISR-G2
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
no aaa new-model
bsd-client server url https://cloudsso.cisco.com/as/token.oauth2
!
ip dhcp excluded-address 100.100.0.1 100.100.0.10
ip dhcp excluded-address 100.100.1.1 100.100.1.10
ip dhcp excluded-address 100.100.2.1 100.100.2.10
!
ip dhcp pool vlan900
 network 100.100.0.0 255.255.255.0
 domain-name cisco.com
 default-router 100.100.0.1
 lease 0 0 30
!
ip dhcp pool vlan901
 network 100.100.1.0 255.255.255.0
 domain-name cisco.com
 default-router 100.100.1.1
 lease 0 0 30
!
ip dhcp pool vlan902
 network 100.100.2.0 255.255.255.0
 domain-name cisco.com
 default-router 100.100.2.1
 lease 0 0 30
!
no ip domain lookup
ip cef
l2tp-class l2tp-defaults
 retransmit initial retries 30
 cookie size 8
!
ipv6 source-route
ipv6 dhcp pool vlan900-v6
 address prefix 2016:1:0:900::/112 lifetime 120 90
 dns-server 2016:1:0:900::3
 domain-name cisco.com
!
ipv6 multicast-routing
no ipv6 cef
!
multilink bundle-name authenticated
!
cts logging verbose
!
!
voice-card 0
!
license udi pid CISCO2911/K9 sn FGL205010MR
license accept end user agreement
license boot suite FoundationSuiteK9
license boot suite AdvUCSuiteK9
!
username cisco privilege 15 secret 5 $1$MxQb$wNWP92nY5L3eFxnGHKs.60
```

```
!
redundancy
!
pseudowire-class R2R1
 encapsulation l2tpv3
 protocol l2tpv3 l2tp-defaults
 ip local interface Loopback1
!
interface Loopback1
 ip address 1.1.1.1 255.255.255.255
!
interface Embedded-Service-Engine0/0
 no ip address
 shutdown
!
interface GigabitEthernet0/0
 no ip address
 duplex auto
 speed auto
!
interface GigabitEthernet0/0.900
 encapsulation dot1Q 900
 ip address 100.100.0.1 255.255.255.0
 ip hello-interval eigrp 100 1
 ip hold-time eigrp 100 1
 ipv6 address 2016:1:0:900::1/64
 ipv6 enable
 ipv6 nd managed-config-flag
 ipv6 nd ra interval 30
 ipv6 dhcp server vlan900-v6
!
interface GigabitEthernet0/0.901
 encapsulation dot1Q 901
 ip address 100.100.1.1 255.255.255.0
 ipv6 enable
!
interface GigabitEthernet0/0.902
 encapsulation dot1Q 902
 ip address 100.100.2.1 255.255.255.0
 ipv6 enable
!
interface GigabitEthernet0/1
 no ip address
 duplex auto
 speed auto
 xconnect 2.2.2.2 123 encapsulation l2tpv3 pw-class R2R1
!
interface GigabitEthernet0/2
 no ip address
 shutdown
 duplex auto
 speed auto
!
router eigrp 100
 metric weights 0 1 0 1 0 1
 traffic-share min across-interfaces
 network 1.1.1.1 0.0.0.0
 network 100.100.0.0 0.0.0.255
 network 100.100.1.0 0.0.0.255
 network 100.100.2.0 0.0.0.255
 neighbor 100.100.2.2 GigabitEthernet0/0.902
 neighbor 100.100.1.2 GigabitEthernet0/0.901
 eigrp router-id 1.1.1.1
!
```

```
ip forward-protocol nd
!
no ip http server
no ip http secure-server
!
access-list 1 permit 1.1.1.1
!
control-plane
!
mgcp behavior rsip-range tgcp-only
mgcp behavior comedia-role none
mgcp behavior comedia-check-media-src disable
mgcp behavior comedia-sdp-force disable
!
mgcp profile default
!
gatekeeper
 shutdown
!
line con 0
 exec-timeout 0 0
line aux 0
line 2
 no activation-character
 no exec
 transport preferred none
 transport output pad telnet rlogin lapb-ta mop udptn v120 ssh
 stopbits 1
line vty 0 4
 login
 transport input none
!
scheduler allocate 20000 1000
!
end
```

Cisco ワークグループ ブリッジの制約事項

- WGB は Lightweight アクセス ポイントのみとアソシエートできます。
- クライアント モード（デフォルト値）の WGB のみがサポートされています。インフラストラクチャ モードのこれらの WGB はサポートされません。WGB 上でクライアント モードを有効にするには、次のいずれかを実行します。
  - WGB アクセス ポイントの GUI で、Reliable Multicast to WGB パラメータに対して [Disabled] を選択します。
  - WGB アクセス ポイントの CLI で、**no infrastructure client** コマンドを入力します。

  （注） VLAN と WGB の併用はサポートされていません。
- 次の機能を WGB と使用することはサポートされていません。
  - アイドル タイムアウト
  - Web 認証

（注） WGB が Web 認証 WLAN にアソシエートしている場合、その WGB は除外リストに追加され、その WGB 有線クライアントすべてが削除されます。

- WGB は、最大 20 の有線クライアントをサポートします。20 を超える有線クライアントがある場合は、ブリッジまたは他のデバイスを使用します。
- コントローラからの DirectStream 機能は、ワーク グループ ブリッジの背後にあるクライアントに動作せず、ストリームが拒否されます。
- レイヤ 3 のローミングでは、WGB が別のコントローラ（外部コントローラなどに）にローミングした後で、有線クライアントをその WGB ネットワークに接続すると、有線クライアントの IP アドレスはアンカー コントローラにのみ表示され、外部コントローラには表示されません。
- 有線クライアントが長期間にわたってトラフィックを送信しない場合には、トラフィックが継続的にその有線クライアントに送信されていても、WGB はそのクライアントをブリッジ テーブルから削除します。その結果、有線クライアントへのトラフィック フローに障害が発生します。このトラフィック損失を避けるには、次の Cisco IOS コマンドを WGB で使用して WGB のエージングアウト タイマーの値を大きく設定することで、有線クライアントがブリッジ テーブルから削除されないようにします。

```
configure terminal
bridge bridge-group-number aging-time seconds
exit
end
```

bridge-group-number の値は 1 ～ 255、*seconds* の値は 10 ～ 1,000,000 秒です。*seconds* パラメータを有線クライアントのアイドル時間の値よりも大きく設定することをお勧めします。

- WGB レコードをコントローラから削除すると、すべての WGB 有線クライアントのレコードも削除されます。
- 次の機能は、WGB に接続された有線クライアントにはサポートされていません。
  - MAC フィルタリング
  - リンク テスト
  - アイドル タイムアウト
- 有線 WGB クライアントに転送されるブロードキャストは、ネイティブの VLAN でのみ機能します。追加の VLAN が設定されると、ネイティブの VLAN のみがブロードキャスト トラフィックを転送します。
- WGB の後方にある有線クライアントは、DMZ/アンカー コントローラに接続できません。WGB の後方にある有線クライアントを DMZ のアンカー コントローラに接続できるよう

にするには、**config wgb vlan enable** コマンドを使用して WGB で VLAN を有効にする必要があります。

- WGB モードのアクセス ポイントで入力できる **dot11 arp-cache** グローバル コンフィギュレーション コマンドはサポートされていません。
- WGB クライアントは、有線クライアントであるため enc-cipher および AKM を表示しません。しかし、WGB AP は enc-cipher および AKM の正しい値を示します。

WGB の設定例

次に、Static WEP と 40 ビットの WEP キーを使用した WGB アクセス ポイントの設定例を示します。

```
ap# configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
ap(config)# dot11 ssid WGB_with_static_WEP
ap(config-ssid)# authentication open
ap(config-ssid)# guest-mode
ap(config-ssid)# exit
ap(config)# interface  dot11Radio 0
ap(config)# station-role workgroup-bridge
ap(config-if)# encry mode wep 40
ap(config-if)# encry key 1 size 40 0 1234567890
ap(config-if)# ssid WGB_with_static_WEP
ap(config-if)# end
```

この WGB がアクセス ポイントにアソシエートしていることを確認するには、WGB に次のコマンドを入力します。

show dot11 association

以下に類似した情報が表示されます。

```
ap# show dot11 associations
802.11 Client Stations on Dot11Radio0:
SSID [FCVTESTING] :
MAC Address    IP address      Device        Name            Parent         State
000b.8581.6aee 10.11.12.1      WGB-client    map1            -              Assoc
ap#
```

ワークグループ ブリッジのステータスの表示（GUI）

手順

ステップ 1 [Monitor] > [Clients] の順に選択して、[Clients] ページを開きます。

このページの右側の [WGB] テキスト ボックスには、ネットワーク上の各クライアントについてワークグループ ブリッジであるかどうかが表示されます。

ステップ 2 目的のクライアントの MAC アドレスをクリックします。[Clients > Detail] ページが表示されます。

このクライアントがワークグループ ブリッジの場合、[Client Properties] の下の [Client Type] テキスト ボックスに「WGB」が表示され、[Number of Wired Client(s)] テキスト ボックスに、この WGB に接続されている有線クライアントの番号が表示されます。

ステップ 3 次の手順に従って、特定の WGB に接続された有線クライアントの詳細を表示します。

a) [Clients > Detail] ページで [Back] をクリックして、[Clients] ページに戻ります。

b) カーソルを目的の WGB の青いドロップダウン矢印の上に置いて、[Show Wired Clients] を選択します。[WGB Wired Clients] ページが表示されます。

（注） 特定のクライアントを無効にしたり、削除したりする場合には、カーソルを目的のクライアントの青いドロップダウン矢印の上に置いて、それぞれ [Remove] または [Disable] を選択します。

c) 目的のクライアントの MAC アドレスをクリックすると、この特定のクライアントに関する詳細が表示されます。[Clients > Detail] ページが表示されます。

[Client Properties] の下の [Client Type] テキスト ボックスには「WGB Client」と表示され、このページの他のテキストボックスにはこのクライアントに関するその他の情報が記載されています。

ワークグループ ブリッジのステータスの表示（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、WGB をネットワークで表示します。

show wgb summary

ステップ 2 次のコマンドを入力して、特定の WGB に接続された有線クライアントの詳細を表示します。

show wgb detail *wgb_mac_address*

WGB の問題のデバッグ（CLI）

始める前に

- 次のコマンドを入力して、IAPP メッセージ、エラー、およびパケットのデバッグを有効にします。
  - **debug iapp all enable**：IAPP メッセージのデバッグを有効にします。

- **debug iapp error enable**：IAPP エラー イベントのデバッグを有効にします。
- **debug iapp packet enable**：IAPP パケットのデバッグを有効にします。

- 次のコマンドを入力して、ローミングの問題をデバッグします。

  debug mobility handoff enable

- 次のコマンドを入力して、DHCP が使用されている場合の IP 割り当ての問題をデバッグします。
  - **debug dhcp message enable**
  - **debug dhcp packet enable**

- 次のコマンドを入力して、静的 IP が使用されている場合の IP 割り当ての問題をデバッグします。
  - **debug dot11 mobile enable**
  - **debug dot11 state enable**

サードパーティの WGB とクライアント VM

Cisco 以外のワークグループ ブリッジについて

Cisco ワークグループ ブリッジ（WGB）が使用されている場合、WGB は、アソシエートされているすべてのクライアントをアクセス ポイントに通知します。コントローラは、アクセス ポイントにアソシエートされたクライアントを認識します。Cisco 以外の WGB が使用されている場合、コントローラには、WGB の後方にある有線セグメントのクライアントの IP アドレスに関する情報は伝わりません。この情報がないと、コントローラは次のタイプのメッセージをドロップします。

- WGB クライアントに対するディストリビューション システムからの ARP REQ
- WGB クライアントからの ARP RPLY
- WGB クライアントからの DHCP REQ
- WGB クライアントに対する DHCP RPLY

次に、他社のワークグループ ブリッジに関する注意事項を示します。

- コントローラは Cisco 以外の WGB に適応し、パッシブ クライアント機能を有効にすることで、ワークグループブリッジの後方にある有線クライアントとの間で ARP、DHCP、およびデータ トラフィックを受け渡しできるようになりました。Cisco 以外の WGB と連携するようにコントローラを設定するには、パッシブ クライアント機能を有効にして、有線クライアントからのすべてのトラフィックが WGB を介してアクセス ポイントにルーティ

ングされるようにする必要があります。有線クライアントからのすべてのトラフィックは、ワーク グループ ブリッジを介してアクセス ポイントにルーティングされます。

（注） ローカル スイッチングでの FlexConnect AP の場合、**config flexconnect group** *group-name* **dhcp overridden-interface enable** コマンドを使用すると、ブリッジ モードの Cisco 以外のワークグループ ブリッジ クライアントがサポートされます。

- WGB 有線クライアントがマルチキャスト グループを離れると、他の WGB 有線クライアントへのダウンストリーム マルチキャスト トラフィックが一時的に中断されます。
- VMware などの PC 仮想化ソフトウェアを使用するクライアントを設置している場合は、この機能を有効にする必要があります。

（注） 複数のサードパーティ デバイスに対して互換性のテストを実施しましたが、Cisco 以外のすべてのデバイスが機能することは保証できません。サードパーティ デバイスに関する相互作用のサポートまたは設定の詳細については、デバイスの製造業者に確認してください。

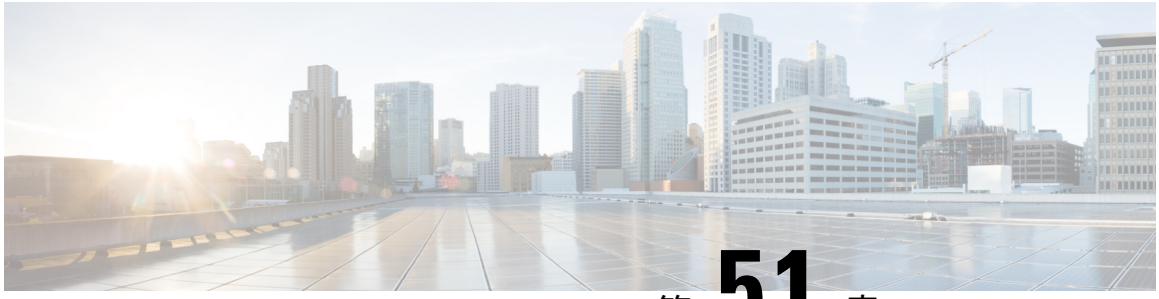
- Cisco 以外のすべてのワークグループ ブリッジに対して、パッシブ クライアント機能を有効にする必要があります。
- 次のコマンドを使用して、クライアントに DHCP を設定することが必要になる場合があります。
  - DHCP プロキシを無効にするには、**config dhcp proxy disable** コマンドを使用します。
  - DHCP ブート ブロードキャストを有効にするには、**config dhcp proxy disable bootp-broadcast enable** コマンドを使用します。

他社のワークグループ ブリッジの制約事項

- WGB デバイスに対しては、レイヤ 2 ローミングのみがサポートされます。
- WGB クライアントには、レイヤ 3 セキュリティ（Web 認証）はサポートされません。
- Cisco 以外の WGB デバイスは MAC 隠蔽（hiding）を実行するので、コントローラでは WGB の後方にある有線ホストを表示できません。Cisco WGB では、IAPP がサポートされています。
- フラグが有効である場合に、WLAN での ARP ポイゾニング検出は機能しません。
- WGB クライアントに対する VLAN 選択はサポートされていません。

- 一部のサードパーティ製 WGB は、非 DHCP リレー モードで動作する必要があります。シスコ以外の WGB の後方にあるデバイスで、DHCP 割り当てに関する問題が発生した場合は、**config dhcp proxy disable** および **config dhcp proxy disable bootp-broadcast disable** コマンドを使用します。

  デフォルトの状態では、DHCP プロキシが有効になります。最適な組み合わせは、サードパーティの特性と設定によって異なります。



第 51 章

SD-Access ワイヤレス

SD-Access ワイヤレスの概要

エンタープライズファブリックは、エンドツーエンドのエンタープライズ全体のセグメンテーション、フレキシブルなサブネットアドレッシング、およびコントローラベースのネットワーキングにエンタープライズ全体にわたって統一されたポリシーとモビリティを提供します。これにより、エンタープライズネットワークは、サイト内およびサイト間のフレキシブルなレイヤ 2 拡張機能とともに、現在の VLAN 中心のアーキテクチャからユーザ グループベースのエンタープライズ アーキテクチャへと移行します。

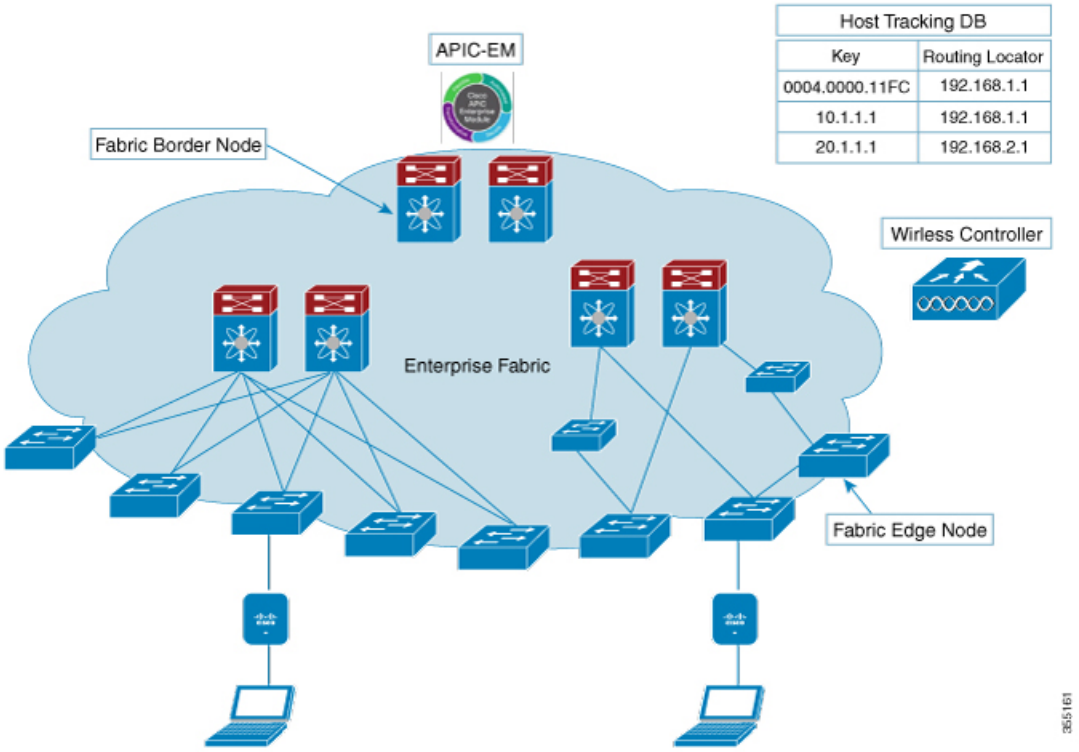
エンタープライズファブリックは、相互接続されたスイッチを介してトラフィックを転送するネットワーク トポロジであり、単一レイヤ2またはレイヤ3のデバイスの抽象化を行います。これにより、ファブリックのエッジでポリシーを適用し、強制することで、シームレスな接続が実現します。ファブリックは IP オーバーレイを使用します。これにより、クラスタリング テクノロジーを使用せずにネットワークが単一の仮想エンティティとして表示されます。

ファブリック ノードに使用される定義は次のとおりです。

- **エンタープライズ ファブリック**：相互接続スイッチを通じてトラフィックが渡され、単一レイヤ 2 またはレイヤ 3 のデバイスの抽象化を実行するネットワーク トポロジ。
- **ファブリック ドメイン**：ネットワークの独立した操作部。他のファブリック ドメインとは別に管理されます。
- **エンドポイント**：ファブリック エッジ ノードに接続されたホストまたはデバイスをエンドポイント（EP）といいます。エンドポイントはファブリック エッジ ノードに直接接続するかまたはレイヤ 2 ネットワークを通じて接続します。

次に、通常の SD-Access ワイヤレスのコンポーネントの図を示します。ファブリック ボーダー ノード（BN）、ファブリック エッジ ノード（EN）、ワイヤレス コントローラ（WLC）、Application Policy Infrastructure Controller エンタープライズ モジュール（APIC-EM）、およびホスト トラッキング データベース（HDB）から構成されています。

図 *78 : SD-Access* ワイヤレス



APIC-EM コントローラ：APIC-EM コントローラ上に開発されたファブリック サービスは、エンタープライズファブリックの管理とオーケストレーションを促進します。また、接続されているユーザとデバイスのポリシーのプロビジョニングも行います。

ホスト ID トラッキング データベース（マップ サーバと LISP のマップリゾルバ）：このデータベースにより、デバイスまたはユーザの場所をネットワークが判断できます。ホストの EP ID を学習すると、他のエンドポイントがホストの場所に関してデータベースにクエリを実行できます。トラッキングサブネットの柔軟性により、ドメイン間での集約が助長され、データベースのスケーラビリティが向上します。

ファブリック ボーダー ノード（プロキシ出力トンネル ルータ（PxTR または LISP の PITR/PETR））：これらのノードは従来のレイヤ 3 ネットワーク、またはさまざまなファブリック ドメインをエンタープライズ ファブリック ドメインに接続します。複数のファブリック ドメインがある場合、これらのノードは 1 つのファブリック ドメインを 1 つ以上のファブリック ドメインに接続しますが、それらのドメインのタイプは同じであることも、異なることもあります。これらのノードは、1 つのファブリック ドメインから別のドメインへのコンテキストの変換を担います。カプセル化が異なるファブリック ドメイン間で同じである場合、ファ

ブリック コンテキストの変換は通常 1 対 1 となります。2 つのドメインのファブリック コントロール プレーンはこのデバイスを介した到達可能性とポリシー情報を交換します。

ファブリック エッジ ノード（出力トンネル ルータ（ETR）または LISP の入力トンネル ルータ（ITR））：これらのノードは EP からのトラフィックの承認、カプセル化またはカプセル化解除、および転送を担います。これらはファブリックを囲む境界にあり、ポリシーが適用される最初のポイントです。EP は、ファブリック ドメインの外側にある中間レイヤ 2 ネットワークを使用してファブリック エッジ ノードに直接または間接的に接続されることがあります。従来のレイヤ 2 ネットワーク、ワイヤレス アクセス ポイント、またはエンド ホストがファブリック エッジ ノードに接続されます。

ワイヤレス コントローラ：WLC は AP イメージと設定管理、クライアント セッション管理とモビリティを提供します。さらに、ワイヤレス クライアントの MAC アドレスをクライアント接続時にホスト トラッキング データベースに登録するとともに、クライアントのローミング時に場所を更新します。

アクセス ポイント：AP はすべてのワイヤレス メディアの固有の機能を適用します。たとえば、無線ポリシーと SSID ポリシー、WebAuth パント、ピアツーピア ブロッキングなどです。これで、CAPWAP 制御と WLC へのデータ トンネルを確立します。ワイヤレス クライアントからの 802.11 データ トラフィックを 802.3 に変換し、VXLAN カプセル化を使用してアクセス スイッチに送信します。

SDA では次を簡素化できます。

- ワイヤレス ネットワーク内でのアドレッシング
- ワイヤレス ネットワーク内でのモビリティ
- ゲスト アクセスとマルチ テナントに向けての移行
- ワイヤレス ネットワーク内でのサブネット拡張機能（拡張サブネット）の活用
- 一貫性のあるワイヤレス ポリシーの提供

AP 起動プロセス

次に、AP を起動する手順を示します。

- スイッチが AP に電源を投入します（PoE または UPoE）。
- AP は DHCP サーバから IP アドレスを取得します。
- スイッチは AP の IP アドレスをマップ サーバに登録します。
- AP は CAPWAP 検出により Cisco WLC を検出します。
- Datagram Transport Layer Security（DTLS）のハンドシェイク後、制御パケット用に CAPWAP 制御トンネルが AP と Cisco WLC 間に作成されます。CAPWAP データ トンネルが IEEE 802.11 管理フレーム用に作成されます。AP イメージがダウンロードされ、設定がコントローラから AP にプッシュされます。

- Cisco WLC は、登録された AP が背後にあるスイッチのマップ サーバ（RLOC IP）を照会します。
- Cisco WLC は、マップ サーバにダミーの MAC アドレスを登録します。
- マップ サーバは、AP に VXLAN トンネルを作成するスイッチにダミーの MAC アドレス通知を送信します。
- AP はクライアントを受け入れる準備が整います。

ワイヤレス クライアントのオンボーディング

次に、クライアントをオンボーディングする手順を示します。

- ワイヤレス クライアントがそれ自体を AP に関連付けます。
- クライアントは、CAPWAP データ トンネルを使用して Cisco WLC（設定されている場合）で IEEE 802.1x 認証を開始します。
- レイヤ 2 認証が完了すると、Cisco WLC はクライアントの MAC アドレスをマップ サーバに登録します。
- マップ サーバはクライアントの詳細を示した通知メッセージをスイッチに送信します。
- スイッチはクライアントの MAC をレイヤ 2 転送テーブルに追加します。
- クライアントは DHCP サーバから IP アドレスを取得します。
- AP は Cisco WLC にクライアントの IP アドレスを送信します。
- Cisco WLC はクライアントを RUN 状態に移行して、クライアントがトラフィックの送信を開始できるようにします。
- スイッチはクライアントの IP アドレスをマップ サーバに登録します。
- スイッチは VXLAN パケットのカプセル化を解除します。
- スイッチは DHCP パケットを DHCP サーバに転送するか、またはリレーします。
- スイッチはワイヤレス クライアントの DHCP ACK を受信します。スイッチはクライアントの IP アドレスを学習し、更新をマップ サーバに送信します。
- スイッチは DHCP ACK を AP 側 VXLAN トンネルを含めて、VLAN 内のすべてのポートにブロードキャストします。
- DHCP ACK が AP に到達し、その AP が ACK をクライアントに転送します。
- AP はクライアントの IP アドレスを WLC に送信します。
- Cisco WLC はクライアントを RUN 状態にします。

プラットフォーム サポート

表 *48 :* サポートされる *AireOS* コントローラ

コントローラ	サポート
2504	なし
3504	あり
5508	なし
WiSM2	なし
8510	ローカルモードの AP のみでサポート
5520	ローカルモードの AP のみでサポート
8540	ローカルモードの AP のみでサポート
7510	なし
vWLC	なし

表 *49 : AP* のサポート

AP	サポート
802.11n	なし
802.11ac Wave 1	あり
802.11ac Wave 2	あり
Mesh	なし

表 *50 :* クライアント セキュリティ

セキュリティ	サポート
オープンおよび静的 WEP	なし
WPA-PSK	あり
802.1x（WPA/WPA2）	あり

セキュリティ	サポート
MAC フィルタリング	あり
CCKM 高速ローミング	あり
ローカル EAP	あり。ただし、推奨しません。
AAA オーバーライド	SGT、L2 VNID、ACL ポリシー、および QoS ポリシーでサポート
内部 WebAuth	IPv4 クライアント
外部 WebAuth	IPv4 クライアント
事前認証 ACL	IPv4 クライアント
FQDN ACL	なし

表 *51 : IPv6* のサポート

IPv6	サポート
IPv6 インフラ サポート	なし
IPv6 クライアント サポート	あり（リリース 8.8 以降）

表 *52 :* ポリシー、*QoS*、および機能サポート

機能	サポート
クライアントの IPv4 ACL	はい。AP での ACL の Flex ACL
クライアントの IPv6 ACL	はい (からリリース 8.8 以降)
P2P ブロッキング	同じ AP 上のクライアント用スイッチのセキュリティ グループ タグ（SGT）およびセキュリティ グループ ACL（SGACL）を通じてサポート。
IP ソース ガード	スイッチ
AVC の可視性	AP
AVC QoS	AP
ダウンロード可能なプロトコル パックの更新	なし
デバイスのプロファイリング	なし

機能	サポート
mDNS プロキシ	なし
MS Lync Server QoS の統合	なし
NetFlow エクスポータ	なし
QoS	あり（メタルプロファイルおよびレート制限）
パッシブ クライアント/サイレント ホスト	なし
ロケーション トラッキング/HyperLocation	あり
ワイヤレス マルチキャスト	あり （注） ビデオ ストリーミングはリリース 8.8 以降でサポートされています。
URL フィルタリング	なし
HA	コントローラ間

統合アクセスからの移行

次に、統合アクセスからファブリック ワイヤレスへの移行プロセスを示します。

1. イメージ対応のファブリック モードで WLC を起動します。
2. APIC-EM または CLI を使用して、適切なサブネットのファブリック モードでネットワークを設定します。これには、APIC-EM を使用することをお勧めします。
3. 新しい AP サブネットでの DHCP 検出がコントローラ対応のファブリック モードとなるように検出メカニズムを設定します。
4. AP が起動したら、DHCP 要求を実行して AP VLAN 内の IP アドレスを取得します。
5. AP は WLC を使用してコントロール プレーンの CAPWAP トンネルを作成します。
6. 設定に基づいて、WLC がファブリック モード用に AP をプログラムします。
7. AP はワイヤレス フローの SDA に従います。

（注）
- ファブリック SSID とファブリック以外の SSID 間のモビリティはサポートされていません。
- AP イメージとライセンスは Cisco WLC でホストされ、AP はその WLC からイメージとライセンスを直接取得します。APIC-EM は、Cisco WLC 上での AP ライセンスの管理を担います。
- WLC での TCP 接続フラップ後、接続を再確立するには 5 ～ 6 分かかります。この間に、アクセス トンネルはクライアントの参加時にリセットされます。

[Restrictions（機能制限）]

- 事前認証のシナリオでは、DNS 解決で学習した IP アドレス（IPv4 または IPv6）は、Cisco WLC のスイッチオーバー後に失われます。
- ファブリック関連の統計情報の HA 同期はサポートされていません。

SD-Access ワイヤレスの設定（CLI）

WLAN でファブリックを設定するには、次の手順を実行します。

始める前に

- ファブリックをイネーブルにするように、ローカル モードで AP を設定します。

手順

ステップ 1 **config wlan fabric enable** *wlanid*

例：
```
config wlan fabric enable wlan1
```
WLAN でファブリックをイネーブルにします。

ステップ 2 **config wlan fabric vnid** *vnid wlanid*

例：
```
config wlan fabric vnid 10 wlan1
```
ファブリック WLAN で仮想拡張 LAN（VXLAN）ネットワーク識別子（VNID）を設定します。

ステップ 3 **config wlan fabric encap vxlan** *wlanid*

例：

```
config wlan fabric encap vxlan wlan1
```

ファブリック WLAN に VNID をマップします。

ステップ 4 **config wlan fabric switch-ip** *ip-address wlanid*

例：

```
config wlan fabric switch-ip 1.1.1.1 wlan1
```

VLAN ピア IP を WLAN に設定します。

ステップ 5 **config wlan fabric acl** {*fabric-acl-name* | **none**} *wlan-id*

例：

```
config wlan fabric acl fabric-acl wlan1
```

コントローラで FlexConnect ACL を設定して、ファブリック WLAN に関連付けます。ファブリック WLAN から FlexConnect ACL の関連付けを解除するには、**none** オプションを使用します。

ステップ 6 **config wlan fabric avc-policy** *fabric-avc-policy wlanid*

例：

```
config wlan fabric fabric-avc-policy wlan1
```

AVC プロファイル名を設定して、ファブリック WLAN に関連付けます。

ステップ 7 **config wlan fabric controlplane guest-fabric enable** *wlanid*

例：

```
config wlan fabric controlplane guest-fabric enable wlan1
```

（任意）この WLAN のゲスト ファブリックをイネーブルにします。

ステップ 8 **show fabric summary**

例：

```
show fabric summary
```

（任意）リンク設定のサマリーを表示します。

SD-Access ワイヤレスのイネーブル化（GUI）

ファブリックをイネーブルにし、エンタープライズ コントローラとゲスト コントローラにパラメータを設定するには、次の手順を実行します。

手順

ステップ 1 [Controller] > [Fabric Configuration] > [Control Plane] を選択します。

[Fabric Control Configuration] ページが表示されます。

ステップ 2 [Fabric] のスライダーを移動してファブリックをイネーブルにします。

画面の上部にある [Fabric Enable/Disable] オプションを使用してファブリックをイネーブルにし、エンタープライズ コントローラとゲスト コントローラのパラメータを設定します。

ステップ 3 [Primary IP Address] フィールドのチェックボックスをオンにしてフィールドをイネーブルにします。

ステップ 4 [IPv4 IP Address] フィールドに IP アドレスを入力します。

ステップ 5 [Pre Shared Key] フィールドに共有キーを入力します。

ステップ 6 [Connection Status] フィールドにファブリックの接続状態が表示されます。

ステップ 7 手順 3 ～ 6 で説明した手順を [Secondary IP Address] と [Guest Controllers] セクションで繰り返します。

ステップ 8 [Apply] をクリックします。

SD-Access ワイヤレス VNID の設定（GUI）

ファブリックをイネーブルにし、エンタープライズ コントローラとゲスト コントローラにパラメータを設定するには、次の手順を実行します。

手順

ステップ 1 [Controller] > [Fabric Configuration] > [Interface] を選択します。

[Fabric Interface] > [Edit] ページが表示されます。

ステップ 2 インターフェイス名を [Fabric Interface Name] フィールドに入力します。

ステップ 3 インスタンス ID を [L2 Instance ID] フィールドに入力します。

ステップ 4 ネットワーク IP アドレスを [Network IP] フィールドに入力します。

ステップ 5 サブネット マスクを [**Subnet Massk**] フィールドに入力します。

ステップ 6 インスタンス ID を [L3 Instance ID] フィールドに入力します。

ステップ 7 [Apply] をクリックします。

SD-Access ワイヤレス WLAN の設定（GUI）

ファブリック WLAN パラメータを設定するには、次の手順を実行します。

手順

ステップ 1 [WLANs] を選択して、[WLANs] ページを開きます。
ステップ 2 必要な WLAN の ID 番号をクリックして、[WLANs] > [Edit] ページを開きます。
ステップ 3 [Advanced] タブを選択して、[WLANs > Edit]（[Advanced]）ページを開きます。
ステップ 4 [Fabric Configuration] セクションの下にある [Enabled] チェックボックスをオンにします。
ステップ 5 ドロップ ダウンを使用して [Fabric Interface Name] を選択します。
ステップ 6 インスタンス ID を [L2 Instance ID] フィールドに入力します。
ステップ 7 ネットワーク IP アドレスを [Peer IP] フィールドに入力します。
ステップ 8 ドロップ ダウンを使用して [Fabric ACL] 名を選択します。
ステップ 9 ドロップ ダウンを使用して [Fabric AVC] 名を選択します。
ステップ 10 [Apply] をクリックします。

SD-Access での DNS アクセス コントロール リストの設定（GUI）

次の手順を使用して、ファブリック DNS ACL パラメータを設定します。

手順

ステップ 1 Control Place パラメータを設定します。

SD–Access ワイヤレスを有効化する手順を参照してください。

ステップ 2 ファブリック インターフェイス パラメータを設定します。

ファブリック インターフェイスの設定手順を参照してください。

ステップ 3 **[WLANs]** > **[WLAN ID]** > **[Security]** の順に選択して、[WLANs Edit] ページを開きます。
ステップ 4 [Security] タブで、[Layer 3] タブのドロップダウン リストで [Layer 3 Security] を [Web Policy] に設定します。
ステップ 5 **[Preauthentication ACL]** > **[WebAuth FlexAcl]** ドロップダウン リストから、WLAN に適用する ACL オプションを選択します。
ステップ 6 [Apply] をクリックします。

アクセス コントロール リスト テンプレートの設定（GUI）

手順

ステップ 1 **[Controller]** > **[Fabric Configuration]** > **[Templates]** を選択します。

ページに、ファブリック ACL のリストが表示されます。

ステップ 2 [New] をクリックして、新しいファブリック ACL リストを追加します。

ステップ 3 [Fabric Template Name] テキスト ボックスに、テンプレートの名前を入力します。

ステップ 4 [Apply] をクリックします。

ステップ 5 FlexConnect ACL をこのテンプレートにリンクするには、[Fabric ACL Template List] ページでテンプレート名をクリックします。

[Fabric ACL Template] > **[Edit]** ページが表示されます。

ステップ 6 [ACL] ドロップダウン リストから適切な FlexConnect ACL を選択します。

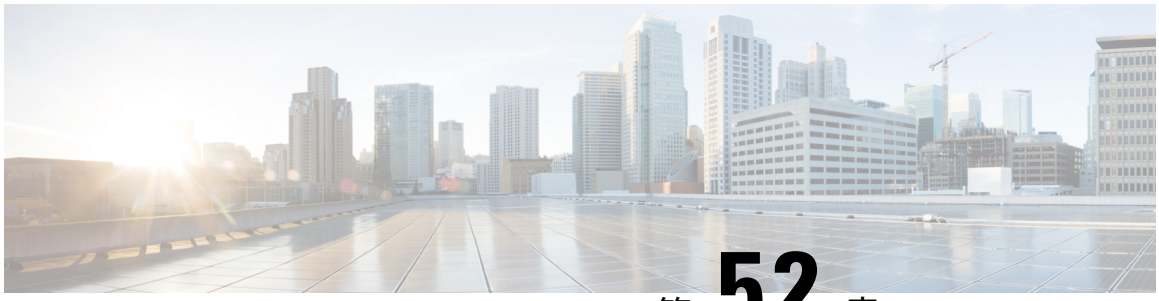
FlexConnect ACL、IP アドレス、および URL ドメイン ベースのルールの設定については、「FlexConnect ACL」 セクションを参照してください。

ステップ 7 [Add] をクリックします。

ステップ 8 設定を保存します。

第 VIII 部

FlexConnect



第 52 章

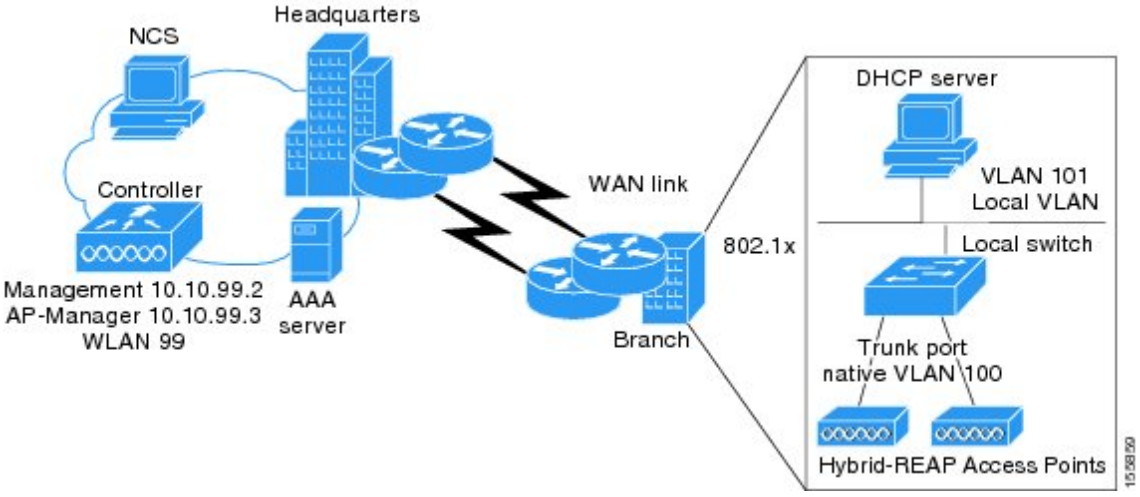
FlexConnect

FlexConnect について

FlexConnect（以前は、ハイブリッド リモート エッジ アクセス ポイントまたは H-REAP と呼ばれていました）は、ブランチ オフィスとリモート オフィスに導入されるワイヤレス ソリューションです。これにより顧客は、各オフィスでコントローラを展開することなく、本社オフィスからワイドエリア ネットワーク（WAN）経由で、支社またはリモート オフィスのアクセス ポイント（AP）を設定および制御できるようになります。FlexConnect アクセス ポイントは、コントローラへの接続を失ったとき、クライアント データ トラフィックをローカルにスイッチングし、クライアント認証をローカルで実行できます。コントローラに接続されているときには、トラフィックをコントローラに送り返すこともできます。接続モードで、FlexConnect アクセス ポイントは、ローカル認証も実行できます。

図 *79 : FlexConnect* の導入

以下の図は、通常の FlexConnect の配置例です。



コントローラ ソフトウェアでは、FlexConnect アクセス ポイントに対する耐障害性をより強化した方法が提供されています。以前のリリースでは、コントローラから解除されるたびに、FlexConnect アクセス ポイントはスタンドアロン モードに移行します。中央でスイッチされるクライアントのアソシエーションは解除されます。ただし、FlexConnect アクセス ポイントはローカルにスイッチされたクライアントに引き続き対応します。FlexConnect アクセス ポイントがコントローラ（またはスタンバイ コントローラ）に再 join すると、すべてのクライアントが接続解除され、再度認証されます。この機能は強化されており、クライアントと FlexConnect アクセス ポイント間の接続はそのまま保持され、クライアントによるシームレスな接続が実現します。アクセス ポイントとコントローラの両方の設定が同じ場合は、クライアントと AP 間の接続が維持されます。

クライアント接続が確立された後に、コントローラはクライアントの元の属性を復元しません。クライアントのユーザ名、現在のレートとサポートされているレート、およびリッスン間隔値は、セッション タイマーが切れた後でのみデフォルト値にリセットされます。

FlexConnect アクセス ポイントは、1 ロケーションにつき何台でも展開できます。複数の FlexConnect グループを 1 つのロケーションで定義できます。

コントローラはユニキャスト パケットまたはマルチキャスト パケットの形式でアクセス ポイントにマルチキャスト パケットを送信できます。FlexConnect モードで、アクセス ポイントはユニキャスト形式でのみマルチキャスト パケットを受信できます。

FlexConnect アクセス ポイントは、1 対 1 のネットワーク アドレス変換（NAT）設定をサポートします。また、真のマルチキャストを除くすべての機能に対して、ポート アドレス変換（PAT）をサポートします。NAT 境界を越えるマルチキャストもサポートされます（ユニキャスト オプションを使用して設定されている場合）。FlexConnect アクセス ポイントは、中央でスイッチされるすべての WLAN に対して真のマルチキャストが動作するときを除き、多対 1 の NAT/PAT 境界もサポートします。

（注） NAT と PAT は FlexConnect アクセス ポイントではサポートされていますが、対応するコントローラではサポートされていません。シスコは、NAT/PAT 境界の背後にコントローラを置く構成はサポートしません。

アクセス ポイントで、これらのセキュリティ タイプがローカルにアクセス可能である場合、VPN および PPTP は、ローカルにスイッチされるトラフィックに対してサポートされます。

FlexConnect アクセス ポイントは複数の SSID をサポートします。

ワーク グループ ブリッジおよびユニバーサル ワークグループ ブリッジは、ローカルにスイッチされるクライアントの FlexConnect アクセス ポイントでサポートされます。

FlexConnect は、IPv4 の動作と同様にトラフィックをローカル VLAN にブリッジすることによって、IPv6 クライアントをサポートしています。FlexConnect は、最大 100 のアクセス ポイントのグループに対するクライアント モビリティをサポートしています。

AP のモードをローカルから FlexConnect に変更した場合は、AP をリブートする必要があります。リブートは、ブランチ オフィスでの AP の導入全体を遅らせることになります。

ローカル モードから FlexConnect モードに移行しても、アクセス ポイントをリブートする必要はありません。

FlexConnect パラメータが設定されている場合、AP と Cisco WLC 間の接続が維持されます。アソシエーション解除は行われません。

（注） より迅速な導入のためにローカルから FlexConnect へのモード変更がサポートされています。他のモード変更では、APをリブートする必要があります。ワイヤレス侵入防御システム（wIPS）への AP サブモードの変更では、リブートは必要ありません。

（注） Cisco Flex 7510 WLC では、CLI 上で自動変換モードを使用できます。この自動変換モードは、接続されたすべての AP の変更をトリガーします。ローカルから FlexConnect へのモード変更とリブートは、Cisco Flex 7510 WLC の自動変換モードと連動して機能します。

（注） AP をローカルから FlexConnect に変更すると、AP はリブートしませんが、FlexConnect からローカルに変更するとリブートして、エラー メッセージ「Warning: Changing AP Mode will reboot the AP and will rejoin the controller afer a few minutes（警告：AP モードを変更すると AP がリブートされ、数分後にコントローラに再度参加します。続行してよろしいですか）」が表示されます。ただし、CLI は変化しません。AP のモードを変更したときも、AP はリブートします。

FlexConnect 認証プロセス

アクセス ポイントは、ブート時にコントローラを検索します。コントローラが見つかると、そのコントローラに join し、最新のソフトウェア イメージと設定をコントローラからダウンロードして、無線を初期化します。ダウンロードした設定は不揮発性メモリに保存されて、スタンドアロン モードで使用されます。

（注） 最新のコントローラ ソフトウェアのダウンロード後に、アクセス ポイントをリブートしたら、アクセス ポイントを FlexConnect モードへ変換する必要があります。

（注） 802.1X は、Cisco 2700 シリーズの AP の AUX ポートではサポートされていません。

FlexConnect アクセス ポイントは、次のいずれかの方法でコントローラの IP アドレスを認識できます。

- アクセス ポイントの IP アドレスが DHCP サーバから割り当て済みの場合は、通常の CAPWAP または LWAPP ディスカバリ プロセスを介してコントローラを検出します。

（注） OTAP はサポートされていません。

- アクセス ポイントに固定 IP アドレスが割り当てられている場合は、DHCP オプション 43 以外の方法のディスカバリ プロセスを使用してコントローラを検出します。アクセス ポイントがレイヤ 3 ブロードキャストでコントローラを検出できない場合は、DNS 解決を使用することをお勧めします。DNS を使用すれば、固定 IP アドレスを持ち DNS サーバを認識しているアクセス ポイントは、最低 1 つのコントローラを見つけることができます。
- CAPWAP と LWAPP のどちらのディスカバリ メカニズムも使用できないリモート ネットワークにあるコントローラを検出できるようにするには、プライミングを使用してください。この方法を使用すると、アクセス ポイントの接続先のコントローラを（アクセス ポイントの CLI により）指定できます。

（注） アクセスポイントによるコントローラの検出方法の詳細については、次の URL にあるコントローラ導入ガイドを参照してください。
http://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/wireless/technology/controller/deployment/guide/dep.html

FlexConnectアクセス ポイントがコントローラに到達できるとき（接続モードと呼ばれます）、コントローラはクライアント認証を支援します。FlexConnect アクセス ポイントがコントローラにアクセスできないとき、アクセス ポイントはスタンドアロン モードに入り、独自にクライアントを認証します。

（注） アクセス ポイント上の LED は、デバイスが異なる FlexConnect モードに入るときに変化します。LED パターンの情報については、アクセス ポイントのハードウェア インストール ガイドを参照してください。

クライアントが FlexConnectアクセス ポイントにアソシエートするとき、アクセス ポイントではすべての認証メッセージをコントローラに送信し、WLAN設定に応じて、クライアントデータ パケットをローカルにスイッチする（ローカル スイッチング）か、コントローラに送信（中央スイッチング）します。クライアント認証（オープン、共有、EAP、Web 認証、および NAC）とデータ パケットに関して、WLAN は、コントローラ接続の設定と状態に応じて、次のいずれかの状態になります。

- 中央認証、中央スイッチング：コントローラがクライアント認証を処理し、すべてのクライアント データはコントローラにトンネルを通じて戻されます。この状態は、接続済みモードの場合にだけ有効です。
- 中央認証、ローカル スイッチング：コントローラがクライアント認証を処理し、FlexConnect アクセス ポイントがデータ パケットをローカルにスイッチします。クライアントが認証に成功した後、コントローラは新しいペイロードと共にコンフィギュレーション コマンド

を送信し、FlexConnect アクセス ポイントに対して、ローカルにデータ パケットのスイッチを始めるように指示します。このメッセージはクライアントごとに送信されます。この状態は接続モードにのみ適用されます。

（注） FlexConnect ローカル スイッチング、中央認証導入では、静的 IP アドレスを持つパッシブ クライアントが存在する場合は、[WLAN] > [Advanced] タブで [Learn Client IP Address] 機能を無効にすることをお勧めします。

- ローカル認証、ローカル スイッチング：FlexConnect アクセス ポイントがクライアント認証を処理し、クライアント データ パケットをローカルにスイッチします。この状態はスタンドアロン モードおよび接続済みモードの場合に有効です。

  接続済みモードでは、アクセスポイントは、ローカルで認証されたクライアントに関する最小限の情報をコントローラに提供します。次の情報はコントローラでは使用できません。

  - ポリシー タイプ
  - Access VLAN
  - VLAN 名
  - サポートされるレート
  - 暗号化の暗号

  ローカル認証は、ラウンドトリップ遅延が 100 ms を超えず、最大伝送単位（MTU）が 576 バイトを下回らない、最小帯域幅が 128 kbps のリモート オフィス設定を維持できない場合に役立ちます。ローカル認証で、認証機能はアクセス ポイント自体に存在します。ローカル認証は、ブランチ オフィスの遅延要件を短縮できます。

  （注） ローカル認証は、ローカル スイッチング モードの FlexConnect アクセス ポイントの WLAN 上のみで有効にできます。

  ローカル認証に関する注意事項は、次のとおりです。

  - ゲスト認証は、FlexConnect ローカル認証を有効にした WLAN で実行できません。
  - コントローラ上でのローカル RADIUS はサポートされていません。
  - クライアントが認証されたら、ローミングはグループ内のコントローラおよび他の FlexConnect アクセス ポイントがクライアント情報に更新された後でのみサポートされます。
  - 接続モードのローカル認証には、WLAN 設定が必要です。

（注） FlexConnectアクセス ポイントに接続している、ローカルにスイッチされたクライアントがIPアドレスを更新し、またjoinする場合に、クライアントは実行状態のまま残ります。これらのクライアントはコントローラによって再認証されません。

- 認証ダウン、スイッチ ダウン：この状態になると、WLAN は既存クライアントのアソシエーションを解除し、ビーコン要求とプローブ要求の送信を停止します。この状態はスタンドアロン モードおよび接続済みモードの両方の場合に有効です。
- 認証ダウン、ローカル スイッチング：WLAN は新しいクライアントからの認証の試行をすべて拒否しますが、既存クライアントを保持するために、ビーコン応答とプローブ応答の送信は続けます。この状態はスタンドアロン モードでのみ有効です。

FlexConnectアクセス ポイントがスタンドアロンモードになると、オープン、共通、WPA-PSK、または WPA2-PSK の認証用に設定された WLAN は、「ローカル認証、ローカル スイッチング」状態になり、新しいクライアント認証を続行します。コントローラ ソフトウェア リリース 4.2 以降のリリースでは、これは 802.1X、WPA-802.1X、WPA2-802.1X、または CCKM 用に設定されたWLANでも正しい設定です。ただし、これらの認証タイプでは外部のRADIUSサーバが設定されている必要があります。FlexConnect アクセス ポイントでローカル RADIUS サーバを設定して、スタンドアロン モードで、またはローカル認証との組み合わせで 802.1X をサポートすることもできます。

その他の WLAN は、「認証停止、スイッチング停止」状態（WLAN が中央スイッチング用に設定されている場合）または「認証停止、ローカル スイッチング」状態（WLAN がローカル スイッチング用に設定されている場合）のいずれかになります。

FlexConnect アクセス ポイントがスタンドアロン モードではなく、コントローラに接続されている場合、コントローラはプライマリ RADIUS サーバを使用します。コントローラがプライマリ RADIUS サーバにアクセスする順序は、[RADIUS Authentication Servers] ページまたは **config radius auth add** CLI コマンドで指定された順序になります（特定の WLAN のサーバ順序がオーバーライドされている場合を除く）。ただし、802.1X EAP 認証を使用する場合は、クライアントを認証するために、スタンドアロン モードの FlexConnect アクセス ポイント用のバックアップ RADIUS サーバが必要となります。

（注） コントローラはバックアップ RADIUS サーバを使用しません。コントローラはローカル認証モードでバックアップ RADIUS サーバを使用します。

バックアップ RADIUS サーバは、個々のスタンドアロン モード FlexConnect アクセス ポイントに対して設定することも（コントローラのCLIを使用）、スタンドアロンモードFlexConnectアクセス ポイントのグループに対して設定することも（GUI または CLI を使用）できます。個々のアクセス ポイントに対して設定されたバックアップ サーバは、FlexConnect に対するバックアップ RADIUS サーバ設定よりも優先されます。

Web 認証がリモート サイトで FlexConnect のアクセス ポイントに使用されると、クライアントはリモート ローカル サブネットから IP アドレスを取得します。最初の URL 要求を解決するため、DNS がサブネットのデフォルト ゲートウェイを介してアクセスできます。コントローラが DNS クエリーの応答パケットを代行受信およびリダイレクトするには、これらのパケットは CAPWAP 接続を介してデータセンターでコントローラにアクセスする必要があります。Web 認証プロセス中、FlexConnect のアクセス ポイントは DNS と DHCP メッセージのみを許可します。つまり、アクセス ポイントは、クライアントの Web 認証が完了するまで DNS 応答メッセージをコントローラに転送します。クライアントの Web 認証が完了すると、すべてのトラフィックがローカルでスイッチされます。

（注） コントローラが NAC に対して設定されている場合、クライアントはアクセス ポイントが接続モードにある場合にのみアソシエートできます。NAC が有効の場合、WLAN がローカル スイッチングに設定されている場合でも、有害な（または検疫された）VLAN を作成して、この VLAN に割り当てられているクライアントのデータ トラフィックがコントローラを通過できるようにする必要があります。クライアントが検疫 VLAN に割り当てられると、そのクライアントのデータ パケットはすべて中央でスイッチングされます。隔離 VLAN の作成の詳細については、「動的インターフェイスの設定」の項を参照してください。NAC アウトオブバンド サポートの設定の詳細については、「NAC アウトオブバンド統合の設定」の項を参照してください。

FlexConnect アクセス ポイントがスタンドアロン モードになると、次のようになります。

- アクセス ポイントは、ARP 経由でデフォルト ゲートウェイに到達できるかどうかを確認します。その場合、アクセス ポイントはコントローラへの到達を試行し続けます。

アクセス ポイントが ARP を確立できない場合は、次のことが起こります。

- アクセス ポイントは 5 回の検出を試行し、それでもコントローラを検出できない場合は、新しい DHCP IP を取得するために、イーサネット インターフェイス上で DHCP を更新しようとします。
- アクセス ポイントが、5 回再試行して失敗した場合、インターフェイスの IP アドレスを再度更新します。これは 3 回試行されます。
- 3 回の試行が失敗した場合、アクセス ポイントは固定 IP に戻ってリブートします（アクセス ポイントが固定 IP を使用して設定されている場合のみ）。
- リブートの実行により、アクセス ポイントの不明なエラーの可能性が排除されます。

アクセス ポイントがコントローラとの接続を再確立すると、すべてのクライアントをアソシエート解除して、コントローラからの新しい設定情報を適用し、クライアントの接続を再度許可します。

FlexConnect の制約事項

- 固定 IP アドレスまたは DHCP アドレスを持つ FlexConnect アクセス ポイントを展開することができます。DHCP の場合、DHCP サーバはローカルに使用可能であり、ブート時にアクセス ポイントの IP アドレスを提供できる必要があります。
- FlexConnect は最大で 4 つの断片化されたパケット、または最低 576 バイトの最大伝送単位（MTU）WAN リンクをサポートします。
- アクセス ポイントとコントローラの間のラウンドトリップ遅延が 300 ミリ秒（ms）を超えてはなりません。また、CAPWAP コントロール パケットは他のすべてのトラフィックよりも優先される必要があります。300 ミリ秒のラウンドトリップ遅延を実現できない場合は、アクセス ポイントを設定してローカル認証を実行できます。
- クライアント接続は、アクセス ポイントがスタンドアロン モードから接続モードに移行するときに RUN 状態になっている、ローカルにスイッチされたクライアントに対してのみ復元されます。
- コントローラの設定は、アクセス ポイントがスタンドアロン モードになった時点と、アクセス ポイントが接続済みモードに戻った時点の間で同じである必要があります。同様に、アクセス ポイントがセカンダリ コントローラまたはバックアップ コントローラにフォールバックする場合、プライマリ コントローラとセカンダリ コントローラまたはバックアップ コントローラの設定は同じである必要があります。
- 新規に接続したアクセス ポイントは、FlexConnect モードでブートできません。
- CCKM 高速ローミングを FlexConnect アクセス ポイントで使用するには、FlexConnect グループを設定する必要があります。
- NAC アウトオブバンド統合がサポートされるのは、WLAN が FlexConnect の中央スイッチングを行うように設定されている場合だけです。FlexConnect のローカル スイッチングを行うように設定されている WLAN での使用はサポートされていません。
- FlexConnect アクセス ポイントのプライマリ コントローラとセカンダリ コントローラの設定が同一であることが必要です。設定が異なると、アクセスポイントはその設定を失い、特定の機能（WLAN の無効化、VLAN、静的チャネル番号など）が正しく動作しないことがあります。さらに、FlexConnect アクセス ポイントの SSID とそのインデックス番号が、両方のコントローラで同一であることを確認してください。
- FlexConnect モードのアクセス ポイントは 2504 WLC に直接接続しないでください。
- アクセス ポイントで設定された syslog サーバと組み合わせて、FlexConnect アクセス ポイントを設定する場合、アクセス ポイントがリロードされ、1 以外のネイティブ VLAN になった後、初期化時に、アクセス ポイントからの syslog パケットで VLAN ID 1 のタグが付けられているものはほとんどありません。これは既知の問題です。
- MAC フィルタリングは、スタンドアロン モードの FlexConnect アクセス ポイントではサポートされていません。ただし、MAC フィルタリングは、接続モードの FlexConnect アクセス ポイントでのローカル スイッチングと中央認証はサポートされています。また、

FlexConnect アクセス ポイントを持つローカルにスイッチされる WLAN の Open SSID、MAC フィルタリングおよび RADIUS NAC は、MAC が ISE でチェックされる有効な設定です。

- FlexConnect で、IPv6 ACL、ネイバー ディスカバリ キャッシュ、および IPv6 NDP パケットの DHCPv6 スヌーピングはサポートされていません。
- FlexConnect では、クライアントの詳細を示すページにどの IPv6 クライアントのアドレスも表示されません。
- ローカルにスイッチされた WLAN を使用した FlexConnect アクセス ポイントでは、IP ソース ガードを実行したり、ARP スプーフィングを防止したりすることができません。中央でスイッチされた WLAN では、ワイヤレス コントローラは IP ソース ガードおよび ARP スプーフィングを実行します。
- ローカル スイッチングを使用する FlexConnect AP における ARP スプーフィング攻撃を防ぐために、ARP インスペクションを使用することを推奨します。
- FlexConnect AP の WLAN でローカル スイッチングを有効にすると、AP はローカル スイッチングを実行します。ただし、ローカル モードの AP に対しては、中央スイッチングが実行されます。

  FlexConnect モード AP とローカル モード AP 間でクライアントがローミングするシナリオはサポートされていません。移動後の VLAN の違いが原因で、クライアントが適切な IP アドレスを取得できないことがあります。また、FlexConnect モード AP とローカル モード AP 間の L2 および L3 のローミングはサポートされていません。
- FlexConnect スタンドアロン モードの Wi-Fi Protected Access バージョン 2（WPA2）、接続モードのローカル認証、または接続モードの CCKM 高速ローミングの場合、Advanced Encryption Standard（AES）のみがサポートされます。
- FlexConnect スタンドアロン モードの Wi-Fi Protected Access（WPA）、接続モードのローカル認証、または接続モードの CCKM 高速ローミングの場合、Temporal Key Integrity Protocol（TKIP）のみがサポートされます。
- TKIP による WPA2 および AES による WPA は、スタンドアロン モード、接続モードのローカル認証、および接続モードの CCKM 高速ローミングではサポートされません。
- ローカルにスイッチングされた WLAN の AVC は、第 2 世代の AP でサポートされています。
- アクセス ポイントで検出されたアクティビティによっては、WIPS モードの Flexconnect のアクセス ポイントで、帯域幅の利用率が大幅に増加することがあります。ルールで調査が有効になっていると、リンクの利用率が約 100 kbps 増加することがあります。
- 外部 RADIUS サーバでユーザが利用できない場合は、ローカル認証のフォールバックはサポートされません。
- ローカル スイッチングおよびローカル認証で FlexConnect AP に設定された WLAN については、dot11 クライアント情報の同期がサポートされます。

- Cisco WLC は、AP がアソシエート解除しているかどうか、またそれによって無線が動作状態か非動作状態かを検出することができません。

  FlexConnect AP は Cisco WLC からアソシエート解除していても、動作可能な無線を使ってクライアントにサービスを提供できます。ただし、他のすべての AP モードでは、無線が動作不能状態に移行します。

- 設定変更をローカルにスイッチされる WLAN に適用すると、アクセス ポイントが無線をリセットすることによって、関連付けられたクライアントデバイスのアソシエーションが解除されます（変更された WLAN に関連付けられていないクライアントも含む）。ただし、この動作は変更された WLAN が中央でスイッチされる場合は発生しません。メンテナンス時にのみ設定を変更することをお勧めします。これは中央でスイッチされる WLAN がローカルでスイッチされる WLAN に変更されたときにも適用されます。

- TKIP 暗号化クライアントでは、ACL のオーバーライドはサポートされていません。

FlexConnect の設定

（注） 設定作業は、リストされている順序で実行する必要があります。

リモート サイトでのスイッチの設定

手順

ステップ 1 FlexConnect を有効にするアクセス ポイントを、スイッチ上のトランクまたはアクセス ポートに接続します。

（注） この手順に示す設定例では、FlexConnect アクセス ポイントはスイッチ上のトランク ポートに接続されます。

ステップ 2 この手順の設定例を参照して、スイッチが FlexConnect アクセス ポイントをサポートするように設定します。

この設定例では、FlexConnect アクセス ポイントは、トランク インターフェイス FastEthernet 1/0/2 に接続され、ネイティブ VLAN 100 を使用します。このアクセス ポイントは、このネイティブ VLAN 上での IP 接続を必要とします。リモート サイトのローカル サーバとリソースは、VLAN 101 上にあります。DHCP プールがスイッチの両 VLAN のローカル スイッチ内に作成されます。最初の DHCP プール（ネイティブ）は FlexConnect アクセス ポイントにより使用され、2 つ目の DHCP プール（ローカル スイッチング）は、クライアントがローカルでスイッチングされる WLAN にアソシエートする場合、クライアントにより使用されます。設定例の太字のテキストは、これらの設定を示します。

ローカル スイッチの設定例は次のとおりです。

```
ip dhcp pool NATIVE
   network 209.165.200.224 255.255.255.224
   default-router 209.165.200.225
   dns-server 192.168.100.167
!
ip dhcp pool LOCAL-SWITCH
   network 209.165.201.224 255.255.255.224
   default-router 209.165.201.225
   dns-server 192.168.100.167
!
interface FastEthernet1/0/1
 description Uplink port
 no switchport
 ip address 209.165.202.225 255.255.255.224
!
interface FastEthernet1/0/2
 description the Access Point port
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport trunk native vlan 100
 switchport trunk allowed vlan 101
 switchport mode trunk
!
interface Vlan100
 ip address 209.165.200.225 255.255.255.224
!
interface Vlan101
 ip address 209.165.201.225 255.255.255.224
end
!
```

FlexConnect に対するコントローラの設定

次の 2 つの環境で FlexConnect のコントローラを設定できます。

- 中央でスイッチされる WLAN
- ローカルでスイッチされる WLAN

FlexConnect のコントローラの設定には、中央でスイッチされる WLAN とローカルにスイッチされる WLAN を作成する操作が含まれます。次の表に、3 つの WLAN の例を示します。

表 *53 : WLAN* の例

WLAN	セキュリティ	認証	スイッチング	インターフェイスマッピング（VLAN）
employee	WPA1+WPA2	中央	中央	management（中央でスイッチされる VLAN）
employee-local	WPA1+WPA2（PSK）	ローカル	ローカル	101（ローカルにスイッチされる VLAN）

WLAN	セキュリティ	認証	スイッチング	インターフェイス マッピング（VLAN）
guest-central	Web 認証	中央	中央	management（中央でスイッチされる VLAN）
employee -local-auth	WPA1+WPA2	ローカル	ローカル	101（ローカルにスイッチされる VLAN）

FlexConnect に対するコントローラの設定（ゲスト アクセスに使用される中央でスイッチされた WLAN の場合）

始める前に

ゲスト ユーザ アカウントが作成されている必要があります。ゲスト ユーザ アカウントの作成方法の詳細については、『*Cisco Wireless LAN Controller System Management Guide*』を参照してください。

手順

ステップ 1 [WLANs] を選択して、[WLANs] ページを開きます。

ステップ 2 ドロップダウン リストから [Create New] を選択し、[Go] をクリックして [WLANs > New] ページを開きます。

ステップ 3 [Type] ドロップダウン リストから、[WLAN] を選択します。

ステップ 4 [Profile Name] テキスト ボックスに、guest-central と入力します。

ステップ 5 [WLAN SSID] テキスト ボックスに、guest-central と入力します。

ステップ 6 [WLAN ID] ドロップダウン リストから、WLAN の ID を選択します。

ステップ 7 [Apply] をクリックします。[WLANs > Edit] ページが表示されます。

ステップ 8 [General] タブで、[Status] チェックボックスをオンにして WLAN を有効にします。

ステップ 9 [Security > Layer 2] タブで、[Layer 2 Security] ドロップダウン リストから [None] を選択します。

ステップ 10 [Security > Layer 3] タブで次の手順を実行します。

a) [Layer 3 Security] ドロップダウン リストから [None] を選択します。
b) [Web Policy] チェックボックスをオンにします。
c) [Authentication] を選択します。

外部 Web サーバを使用する場合は、WLAN 上でそのサーバに対する事前認証アクセス コントロール リスト（ACL）を設定し、[Layer 3] タブでこの ACL を WLAN 事前認証 ACL として選択する必要があります。

ステップ 11 [Apply] をクリックします。

ステップ 12 [Save Configuration] をクリックします。

FlexConnect に対するコントローラの設定（GUI）

手順

ステップ 1 [WLANs] を選択して、[WLANs] ページを開きます。

ステップ 2 ドロップダウン リストから [Create New] を選択し、[Go] をクリックして [WLANs > New] ページを開きます。

ステップ 3 [Type] ドロップダウン リストから、[WLAN] を選択します。

ステップ 4 [Profile Name] テキスト ボックスに、WLAN の一意のプロファイル名を入力します。

ステップ 5 [WLAN SSID] テキスト ボックスに、WLAN の名前を入力します。

ステップ 6 [WLAN ID] ドロップダウン リストから、この WLAN の ID 番号を選択します。

ステップ 7 [Apply] をクリックします。
[WLANs > Edit] ページが表示されます。

ステップ 8 中央でスイッチされる WLAN とローカルでスイッチされる WLAN の両方で FlexConnect のコントローラを設定できます。

（注） FlexConnect ローカル スイッチ WLAN では IP 学習を有効にしないでください。複数のサイトが同じローカル サブネットを使用しているか、同じ WLC で終端する重複するサブネットを使用していると、IP 盗難誤検出が表示されます。IP 盗難の除外が WLC で有効になっている場合、クライアントがブラックリストに載る可能性があるか、その機能の動作を伝えるために同様のメッセージが表示されます。

中央でスイッチされる WLAN で FlexConnect のコントローラを設定するには、次の手順を実行します。

a) [General] タブで、[Status] チェックボックスをオンにして WLAN を有効にします。
b) NAC を有効にし、隔離 VLAN を作成してから、この WLAN に使用する場合は、[General] タブの [Interface/Interface Group(G)] ドロップダウン リストからインターフェイスを選択します。
c) [Security > Layer 2] タブで、[Layer 2 Security] ドロップダウン リストから [WPA+WPA2] を選択し、必要に応じて WPA+WPA2 パラメータを設定します。

ローカルでスイッチされる WLAN で FlexConnect のコントローラを設定するには、次の手順を実行します。

a) [General] タブで、[Status] チェックボックスをオンにして WLAN を有効にします。
b) NAC を有効にし、隔離 VLAN を作成してから、この WLAN に使用する場合は、[General] タブの [Interface/Interface Group（G）] ドロップダウン リストからインターフェイスを選択します。
c) **[Security]** > **[Layer2]** タブで、[Layer 2 Security] ドロップダウン リストから [WPA+WPA2] を選択し、必要に応じて [WPA+WPA2] パラメータを設定します。
d) [Advanced] タブで、次の手順を実行します。

- [FlexConnect Local Switching] チェックボックスをオンまたはオフにして、FlexConnect モードの AP に関連付けられているクライアント データのローカル スイッチングを有効または無効にします。

  （注） 次に、この機能に関するガイドラインおよび制限事項を示します。

  - ローカル スイッチングを有効化すると、この WLAN をアドバタイズするすべての FlexConnect アクセス ポイントは、データ パケットを（コントローラへトンネリングする代わりに）ローカルにスイッチできます。
  - FlexConnect ローカル スイッチングが有効のときは、デフォルトではコントローラはクライアントの IP アドレスを認識するために有効になります。ただし、クライアントが Fortress レイヤ 2 暗号化を使用するように設定されている場合は、コントローラがそのクライアント IP アドレスを知ることができないので、コントローラはクライアントの接続を定期的に切断します。コントローラがクライアントの IP アドレスを認識できるまで待たなくてもクライアント接続を維持できるように、クライアント IP アドレス認識機能を無効にしてください。このオプションを無効にできるのは、FlexConnect ローカル スイッチングを行うように設定されているときだけです。FlexConnect 中央スイッチングを行う場合は、無効にすることはできません。
  - FlexConnect アクセス ポイントの場合、FlexConnect ローカル スイッチングに対して設定されている WLAN のコントローラでのインターフェイス マッピングは、デフォルト VLAN タギングとしてアクセス ポイントで継承されます。このマッピングは SSID ごと、FlexConnect アクセス ポイントごとに変更できます。FlexConnect 以外のアクセス ポイントでは、すべてのトラフィックがトンネルを通じてコントローラに戻され、VLAN タギングは各 WLAN のインターフェイス マッピングによって決定されます。
  - 搭載メモリが少ない Cisco 1240 シリーズ FlexConnect AP では断続的に、AP 上の特定の SSID に接続するクライアントがすべて DHCP プロセスで停止し、クライアントが IP アドレスを取得できない状況が発生します。この状況はランダムに発生し、しばらくしてから自動的に修正されます。AP のクライアントに適用できるデバッグはありません。Cisco WLC からクライアントごとのデバッグを実行しておくことをお勧めします。

- [FlexConnect Local Auth] チェックボックスをオンまたはオフにして、WLAN のローカル認証を有効または無効にします。
- [Learn Client IP Address] チェックボックスをオンまたはオフにして、クライアントの IP アドレスの学習を有効または無効にします。
- [VLAN based Central Switching] チェックボックスをオンまたはオフにして、ローカルでスイッチされる WLAN 上での AAA Override VLAN に基づく中央スイッチングを有効または無効にします。

（注） これらは、この機能の注意事項および制限事項です。

- VLAN ベースの中央スイッチングは MAC フィルタではサポートされていません。
- オーバーライドされたインターフェイス上でのマルチキャストはサポートされていません。
- この機能は、WLAN がローカルでスイッチされる WLAN 単位でのみ使用できます。
- IPv6 ACL、CAC、NAC、および IPv6 はサポートされていません。
- IPv4 ACL は、VLAN に基づく中央スイッチング有効な場合にのみサポートされ、無線 LAN 上の中央スイッチングのクライアントにのみ適用できます。
- この機能は、ローカルでスイッチされる WLAN の FlexConnect モードの AP に適用できます。
- この機能は、ローカル モードの AP には適用できません。
- この機能は、中央でスイッチされる WLAN の FlexConnect モードの AP ではサポートされません。
- この機能は、中央認証だけでサポートされます。
- この機能は、Web 認証セキュリティ クライアント上ではサポートされません。
- ローカル スイッチング クライアントのレイヤ 3 ローミングはサポートされません。

- [Central DHCP Processing] チェックボックスをオンまたはオフにして、機能を有効または無効にします。この機能を有効にすると、AP から受信した DHCP パケットは、コントローラに中央でスイッチされ、AP および SSID に基づいて対応する VLAN に転送されます。
- [Override DNS] チェックボックスをオンまたはオフにして、ローカルでスイッチされる WLAN に割り当てられたインターフェイス上での DNS サーバ アドレスのオーバーライドを有効または無効にします。中央でスイッチされる WLAN 上で DNS をオーバーライドすると、クライアントは、コントローラからではなく AP から DNS サーバの IP アドレスを取得します。
- [NAT-PAT] チェックボックスをオンまたはオフにして、ローカルでスイッチされる WLAN 上でのネットワーク アドレス変換（NAT）およびポートアドレス変換（PAT）を有効または無効にします。NAT および PAT を有効にするには、[Central DHCP Processing] を有効にする必要があります。
- [**Central Assoc**] チェックボックスをオンまたはオフにして、Cisco WLC のクライアント再アソシエーションとセキュリティ キー キャッシュを有効または無効にします。

AP 機能の PMIPv6 MAG では、高速ローミングをサポートするために、AP が大規模に展開されている Cisco WLC でクライアント再アソシエーションが中央で処理される必要があります。

ローカル認証での中央アソシエーションの設定は、WLAN でサポートされません。PMIPv6 トンネルが設定されると、PMIPv6 クライアントからのすべてのデータ トラフィックは、Cisco AP から Generic Routing Encapsulation（GRE）トンネルのローカル モビリティ アンカー（LM）に転送されます。Cisco AP と Cisco WLC の間の接続が失われた場合、既存の PMIPv6 クライアントのデータ トラフィックは、Cisco AP とクライアントの間の接続が失われるまで引き続き送受信されます。AP がスタンドアロン モードの場合、PMIPv6 対応 WLAN では新規クライアント アソシエーションが受け入れられません。

ステップ 9 設定を保存します。

FlexConnect に対するコントローラの設定（CLI）

手順

ステップ 1 **config wlan flexconnect local-switching** *wlan_id* **enable**：ローカル スイッチング用の WLAN を設定します。

（注） FlexConnect ローカル スイッチングが有効のときは、デフォルトではコントローラはクライアント IP アドレスを認識できるまで待機します。ただし、クライアントが Fortress レイヤ 2 暗号化を使用するように設定されている場合は、コントローラがそのクライアント IP アドレスを知ることができないので、コントローラはクライアントの接続を定期的に切断します。**config wlan flexconnect learn-ipaddr** *wlan_id* **disable** コマンドを使用して、クライアント IP アドレス ラーニング機能を無効にし、クライアントの IP アドレスの学習を待つことなく、コントローラがクライアント接続を維持できるようにします。この機能を無効にできるのは、FlexConnect ローカル スイッチングを行うように設定されているときだけです。FlexConnect 中央スイッチングを行う場合は、無効にすることはできません。この機能を有効にするには、**config wlan flexconnect learn-ipaddr** *wlan_id* **enable** コマンドを入力します。

（注） WLAN がローカルにスイッチ（LS）される場合は、**config wlan flexconnect learn-ipaddr** *wlan-id* {**enable** | **disable**} コマンドを使用する必要があります。WLAN が中央でスイッチ（CS）される場合は、**config wlan learn-ipaddr-cswlan** *wlan-id* {**enable** | **disable**} コマンドを使用する必要があります。

ステップ 2 **config wlan flexconnect local-switching** *wlan_id* {**enable** | **disable**}：中央スイッチング用の WLAN を設定します。

ステップ 3 **config wlan flexconnect vlan-central-switching** *wlan_id* {**enable** | **disable**}：AAA でオーバーライドされる VLAN に基づいてローカルにスイッチされる WLAN 上で中央スイッチングを設定します。

次に、この機能に関するガイドラインおよび制限事項を示します。

- VLAN ベースの中央スイッチングは MAC フィルタではサポートされていません。
- オーバーライドされたインターフェイス上でのマルチキャストはサポートされていません。
- この機能は、WLAN がローカルでスイッチされる WLAN 単位でのみ使用できます。
- IPv6 ACL、CAC、NAC、および IPv6 はサポートされていません。
- IPv4 ACL は、VLAN に基づく中央スイッチング有効な場合にのみサポートされ、無線 LAN 上の中央スイッチングのクライアントにのみ適用できます。
- この機能は、ローカルでスイッチされる WLAN の FlexConnect モードの AP に適用できます。
- この機能は、ローカル モードの AP には適用できません。
- この機能は、中央でスイッチされる WLAN の FlexConnect モードの AP ではサポートされません。
- この機能は、中央認証だけでサポートされます。
- この機能は、Web 認証セキュリティ クライアント上ではサポートされません。
- ローカル スイッチング クライアントのレイヤ 3 ローミングはサポートされません。

ステップ 4 **config wlan flexconnect central-assoc** *wlan-id* {**enable** | **disable**}：Cisco WLC による WLAN 上のクライアントのクライアント関連付けと再関連付け、およびセキュリティ キー キャッシングを処理するように、FlexConnect モードの Cisco AP に通知します。AP 機能の PMIPv6 MAG では、高速ローミングをサポートするために、AP が大規模に展開されている Cisco WLC でクライアント再アソシエーションが中央で処理される必要があります。

デフォルトでは、クライアント アソシエーションおよび再アソシエーションとセキュリティ キー キャッシングは FlexConnect モードの Cisco AP によって処理されます。

ローカル認証での中央アソシエーションの設定は、WLAN でサポートされません。PMIPv6 トンネルが設定されると、PMIPv6 クライアントからのすべてのデータ トラフィックは、Cisco AP から Generic Routing Encapsulation（GRE）トンネルのローカル モビリティ アンカー（LM）に転送されます。Cisco AP と Cisco WLC の間の接続が失われた場合、既存の PMIPv6 クライアントのデータ トラフィックは、Cisco AP とクライアントの間の接続が失われるまで引き続き送受信されます。AP がスタンドアロン モードの場合、PMIPv6 対応 WLAN では新規クライアント アソシエーションが受け入れられません。

ステップ 5 FlexConnect の情報を取得するには、次のコマンドを使用します。

- **show ap config general** *Cisco_AP*：VLAN 設定を表示します。
- **show wlan** *wlan_id*：WLAN がローカルと中央のどちらでスイッチされるかを表示します。
- **show client detail** *client_mac*：クライアントがローカルと中央のどちらでスイッチされるかを表示します。

ステップ 6 次のコマンドを使用して、デバッグ情報を取得します。

- **debug flexconnect aaa** {**event** | **error**} {**enable** | **disable**}：FlexConnect バックアップ RADIUS サーバのイベントまたはエラーのデバッグを有効または無効にします。
- **debug flexconnect cckm** {**enable** | **disable**}：FlexConnect CCKM のデバッグを有効または無効にします。
- **debug flexconnect** {**enable** | **disable**}：FlexConnect グループのデバッグを有効または無効にします。
- **debug pem state** {**enable** | **disable**}：ポリシー マネージャ ステート マシンのデバッグを有効または無効にします。
- **debug pem events** {**enable** | **disable**}：ポリシー マネージャ イベントのデバッグを有効または無効にします。

FlexConnect のアクセス ポイントの設定

FlexConnect のアクセス ポイントの設定（GUI）

始める前に

アクセス ポイントが物理的にネットワークに追加されていることを確認します。

（注） AP の動作を FlexConnect からローカルに変更すると AP はリブートします。

手順

ステップ 1 [Wireless] を選択して、[All APs] ページを開きます。

ステップ 2 目的のアクセス ポイントの名前をクリックします。**[All APs > Details]** ページが表示されます。

ステップ 3 [AP Mode] ドロップダウン リストから [FlexConnect] を選択して、このアクセス ポイントの FlexConnect を有効にします。

（注） [Inventory] タブの最後のパラメータは、そのアクセス ポイントを FlexConnect に対して設定できるかどうかを示します。

ステップ 4 [Apply] をクリックして変更を適用し、アクセス ポイントをリブートします。

ステップ 5 [FlexConnect] タブを選択して、[All APs > Details for]（FlexConnect）ページを開きます。

アクセス ポイントが FlexConnect グループに属する場合、グループの名前は [FlexConnect Name] テキスト ボックスに表示されます。

ステップ 6 WLAN VLAN マッピングを設定するには、ドロップダウン リストから次のオプションを選択します。

- **Make AP Specific**
- **Remove AP Specific**

ステップ 7 [VLAN Support] チェックボックスをオンにし、[Native VLAN ID] テキスト ボックスにリモート ネットワーク上のネイティブ VLAN の番号（100 など）を入力します。

（注） デフォルトで、VLAN は FlexConnect アクセス ポイント上では有効化されていません。FlexConnect を有効にすると、アクセス ポイントは WLAN にアソシエートされている VLAN ID を継承します。この設定はアクセス ポイントで保存され、join response が成功した後に受信されます。デフォルトでは、ネイティブ VLAN は 1 です。VLAN が有効化されているドメインの FlexConnect アクセス ポイントごとに、ネイティブ VLAN を 1 つ設定する必要があります。そうしないと、アクセス ポイントはコントローラとのパケットの送受信ができません。

（注） FlexConnect AP の PMIPv6 MAG が設定されている場合、FlexConnect AP で [VLAN Support] チェックボックスをオンまたはオフにすることができます。[VLAN Support] チェックボックスをオンにした場合、[Native VLAN ID] テキスト ボックスにリモート ネットワーク上のネイティブ VLAN の数を入力します。

（注） アップグレードまたはダウングレード後、アクセス ポイントに VLAN マッピングを保持するには、アクセス ポイントの join は準備されたコントローラに制限されている必要があります。つまり、他の方法で使用可能であるはずの、異なる設定の他のコントローラは見つからないということです。同様に、アクセス ポイントが join する時点で、異なる VLAN マッピングが設定されているコントローラを通過する場合、アクセス ポイントでの VLAN マッピングが一致しない場合があります。

（注） Cisco 1140 アクセス ポイントでネイティブ VLAN ID が設定されている場合、Cisco 8500 WLC は切断されて再 join されます。また、AP 用の管理モードが再起動されると、無効になります。

ステップ 8 [Apply] をクリックします。イーサネット ポートがリセットされる間、アクセス ポイントは一時的にコントローラへの接続を失います。

ステップ 9 同じアクセス ポイントの名前をクリックしてから、[FlexConnect] タブをクリックします。

ステップ 10 [VLAN Mappings] をクリックして [All APs > アクセス ポイント名 > VLAN Mappings] ページを開きます。

ステップ 11 ローカル スイッチングが行われるときにクライアントの IP アドレス取得元となる VLAN の番号（この例では VLAN 101）を [VLAN ID] テキスト ボックスに入力します。

ステップ 12 Web 認証 ACL を設定するには、次の手順を実行します。

a) [External WebAuthentication ACLs] リンクをクリックして、[ACL mappings] ページを開きます。[ACL Mappings] ページには、WLAN ACL マッピングおよび Web ポリシー ACL の詳細が一覧表示されます。

b) [WLAN Id] ボックスに、WLAN ID を入力します。

c) [WebAuth ACL] ドロップダウン リストから、FlexConnect ACL を選択します。

（注） FlexConnect ACL を作成するには、[Wireless] > [FlexConnect Groups] > [FlexConnect ACLs] を選択し、[New] をクリックし、FlexConnect ACL 名を入力し、[Apply] をクリックします。

d) [Add] をクリックします。
e) [Apply] をクリックします。

ステップ 13 ローカル スプリット ACL を設定するには、次の手順を実行します。

a) [Local Split ACLs] リンクをクリックして、[ACL Mappings] ページを開きます。
b) [WLAN Id] ボックスに、WLAN ID を入力します。
c) [Local-Split ACL] ドロップダウン リストから、FlexConnect ACL を選択します。

（注） FlexConnect ACL を作成するには、[Wireless] > [FlexConnect Groups] > [FlexConnect ACLs] を選択し、[New] をクリックし、FlexConnect ACL 名を入力し、[Apply] をクリックします。

中央でスイッチされる WLAN に関連付けられた WAN リンクに接続するクライアントが、ローカル サイトに存在するデバイスに一部のトラフィックを送信する必要がある場合、クライアントは、CAPWAP 経由でトラフィックをコントローラに送信し、CAPWAP 経由または帯域外の接続を使用して、ローカル サイトに同じトラフィックを戻す必要があります。このプロセスは不必要に WAN リンク帯域幅を消費します。この問題を回避するには、パケットの内容に基づいたクライアントによる送信トラフィックの分類を可能にする、スプリット トンネリング機能を使用できます。一致するパケットはローカルでスイッチされ、残りのトラフィックは中央でスイッチされます。ローカル サイトに存在するデバイスの IP アドレスと一致するクライアントによって送信されるトラフィックを、ローカルでスイッチされるトラフィックとして分類し、残りのトラフィックを中央でスイッチされるトラフィックとして分類できます。

AP 上でのローカル スプリット トンネリングを設定するには、WLAN 上で必要な DHCP が有効になっていることを確認します。これにより、スプリット WLAN に関連付けられるクライアントが DHCP を実行することが確保されます。

（注） ローカル スプリット トンネリングは、Cisco 1500 シリーズ、Cisco 1130、Cisco 1240 アクセス ポイントではサポートされないため、固定 IP アドレスを持つクライアントに対して機能しません。

d) [Add] をクリックします。

ステップ 14 中央での DHCP 処理を設定するには、次の手順を実行します。

a) [WLAN Id] ボックスに、中央 DHCP をマッピングする WLAN ID を入力します。
b) [Central DHCP] チェックボックスをオンまたはオフにして、マッピングに対する中央 DHCP を有効または無効にします。
c) [Override DNS] チェックボックスをオンまたはオフにして、マッピングに対する DNS のオーバーライドを有効または無効にします。
d) [NAT-PAT] チェックボックスをオンまたはオフにして、マッピングに対するネットワーク アドレス変換およびポートアドレス変換を有効または無効にします。
e) [Add] をクリックして、中央 DHCP と WLAN のマッピングを追加します。

ステップ 15 ローカルでスイッチされる WLAN を WebAuth ACL にマッピングするには、次の手順を実行します。

a) [WLAN Id] ボックスに、WLAN ID を入力します。

b) [WebAuth ACL] ドロップダウン リストから、FlexConnect ACL を選択します。

（注） FlexConnect ACL を作成するには、[Wireless] > [FlexConnect Groups] > [FlexConnect ACLs] を選択し、[New] をクリックし、FlexConnect ACL 名を入力し、[Apply] をクリックします。

c) [Add] をクリックします。

（注） AP に固有の FlexConnect ACL のプライオリティは、最も高くなります。WLAN に固有の FlexConnect ACL のプライオリティは、最も低くなります。

ステップ 16 [WebPolicy ACL] ドロップダウン リストから FlexConnect ACL を選択し、[**Add**] をクリックして、FlexConnect ACL を Web ポリシーとして設定します。

（注） アクセス ポイントに固有の最大 16 の Web ポリシー ACL を設定できます。

ステップ 17 [Apply] をクリックします。

ステップ 18 [Save Configuration] をクリックします。

（注） リモート サイトで、FlexConnect に対して設定が必要なその他すべてのアクセス ポイントについて、この手順を繰り返します。

FlexConnect のアクセス ポイントの設定（CLI）

（注） AP の動作を FlexConnect からローカルに変更すると AP はリブートします。

- **config ap mode flexconnect** *Cisco_AP*：このアクセス ポイントの FlexConnect を有効にします。
- **config ap flexconnect radius auth set** {**primary | secondary**} *ip_address auth_port secret Cisco_AP*：特定の FlexConnect アクセス ポイントに対してプライマリまたはセカンダリの RADIUS サーバを設定します。

（注） スタンドアロン モードでは、Session Timeout RADIUS 属性のみがサポートされています。その他のすべての属性やRADIUSアカウンティングはサポートされていません。

（注） FlexConnect アクセス ポイントに対して設定されている RADIUS サーバを削除するには、**config ap flexconnect radius auth delete** {**primary | secondary**} *Cisco_AP* コマンドを入力します。

- **config ap flexconnect vlan wlan** *wlan_id vlan-id Cisco_AP*：この FlexConnect アクセス ポイントに VLAN ID を割り当てられるようにします。デフォルトでは、アクセス ポイントは WLAN にアソシエートされている VLAN ID を継承します。
- **config ap flexconnect vlan** {**enable | disable**} *Cisco_AP*：この FlexConnect アクセス ポイントの VLAN タギングを有効または無効にします。デフォルトでは、VLAN タギングは有効化されていません。VLAN タギングが FlexConnect アクセス ポイント上で有効化されると、ローカル スイッチングを行うように設定された WLAN は、コントローラで割り当てられた VLAN を継承します。
- **config ap flexconnect vlan native** *vlan-id Cisco_AP*：この FlexConnect アクセス ポイントのネイティブ VLAN を設定できるようにします。デフォルトでは、ネイティブ VLAN として設定されている VLAN はありません。（VLAN タギングが有効化されているとき）FlexConnect アクセス ポイントごとにネイティブ VLAN を 1 つ設定する必要があります。アクセス ポイントが接続されているスイッチ ポートに、対応するネイティブ VLAN も設定されていることを確認します。FlexConnect アクセス ポイントのネイティブ VLAN 設定と、アップストリーム スイッチ ポートのネイティブ VLAN が一致しない場合は、アクセス ポイントとコントローラとの間でパケットを送受信することはできません。

（注） アップグレードまたはダウングレード後、アクセス ポイントに VLAN マッピングを保存するには、アクセス ポイントの join を準備されたコントローラに制限する必要があります。他の方法で使用可能であるはずの、異なる設定の他のコントローラは見つかりません。同様に、アクセス ポイントが join する時点で、異なる VLAN マッピングが設定されているコントローラを通過する場合、アクセス ポイントでの VLAN マッピングが一致しない場合があります。

- 次のコマンドを入力して、FlexConnect モードのアクセス ポイントの WLAN に Web 認証または Web パススルー ACL のマッピングを設定します。

  config ap flexconnect web-auth wlan*wlan_id cisco_ap acl_name*{**enable** |**disable**}

（注） AP に固有の FlexConnect ACL のプライオリティは、最も高くなります。WLAN に固有の FlexConnect ACL のプライオリティは、最も低くなります。

- 次のコマンドを入力して、FlexConnect モードの AP 上で Web ポリシー ACL を設定します。

  config ap flexconnect web-policy policy acl {**add** | **delete**} *acl_name cisco_ap*

  （注） アクセス ポイントに固有の最大 16 の Web ポリシー ACL を設定できます。

- AP ごとにローカル スプリット トンネリングを設定するには、次のコマンドを入力します。

  config ap local-split {**enable** | **disable**} *wlan-id* **acl** *acl-name ap-name*

- 次のコマンドを入力して、WLAN ごとに AP 上で中央 DHCP を設定します。

  config ap flexconnect central-dhcp *wlan-id ap-name* {**enable override dns** | **disable** | **delete**}

  （注） ゲートウェイの Gratuitous ARP はアクセス ポイントによってクライアントに送信され、これにより、中央サイトから IP アドレスを取得します。これは、アクセス ポイントによってゲートウェイにプロキシ設定を行うために実行されます。

FlexConnect アクセス ポイントで次のコマンドを使用して、ステータス情報を取得します。

- **show capwap reap status**：FlexConnect アクセス ポイントのステータス（connected または standalone）を表示します。
- **show capwap reap association**：このアクセス ポイントに関連付けられているクライアントのリストと各クライアントの SSID を表示します。

FlexConnect アクセス ポイントで次のコマンドを使用して、クライアントの MAC アドレスを取得します。

- **show flexconnect client counter vlan-central-switching**：VLAN 中央スイッチド クライアントの MAC アドレス、および対応するパケットの中央スイッチド カウンタまたはローカル スイッチド カウンタを表示します。
- **show flexconnect client local-switching**：ローカル スイッチド クライアントの MAC アドレス、および対応するパケットの中央スイッチド カウンタまたはローカル スイッチド カウンタを表示します。

（注） 次のコマンドは、AP コンソールでのみ入力できます。AP コンソールで次のコマンドを入力した場合は、コマンドが WLC に通知されません。

FlexConnect アクセス ポイントで次のコマンドを使用して、デバッグ情報を取得します。

- **debug capwap reap**：一般的な FlexConnect アクティビティを表示します。
- **debug capwap reap mgmt**：クライアント認証とアソシエーション メッセージを表示します。
- **debug capwap reap load**：FlexConnect アクセス ポイントがスタンドアロン モードで起動するときに役立つペイロード アクティビティを表示します。
- **debug dot11 mgmt interface**：802.11 管理インターフェイス イベントを表示します。
- **debug dot11 mgmt msg**：802.11 管理メッセージを表示します。
- **debug dot11 mgmt ssid**：SSID 管理イベントを表示します。
- **debug dot11 mgmt state-machine**：802.11 ステート マシンを表示します。
- **debug dot11 mgmt station**：クライアント イベントを表示します。
- **debug flexconnect wlan-vlan** {**enable** | **disable**}：FlexConnect WLAN-VLAN のデバッグを有効または無効にします。

WLAN 上のローカル認証用のアクセス ポイントの設定（GUI）

手順

ステップ 1 [WLANs] を選択して、[WLANs] ページを開きます。

ステップ 2 WLAN の ID をクリックします。[WLANs > Edit] ページが表示されます。

ステップ 3 **[Advanced]** タブをクリックして、**[WLANs > Edit (WLAN Name)]** ページを開きます。

ステップ 4 [FlexConnect Local Switching] チェックボックスをオンにして、FlexConnect ローカル スイッチングを有効にします。

ステップ 5 [FlexConnect Local Auth] チェックボックスをオンにして、FlexConnect ローカル認証を有効にします。

注意 2500 シリーズ コントローラに FlexConnect モードのアクセス ポイントを直接接続しないでください。

ステップ 6 [Apply] をクリックして、変更を確定します。

WLAN 上のローカル認証用のアクセス ポイントの設定（CLI）

始める前に

開始する前に、アクセス ポイントについてローカル認証を有効にしたいWLANで、有効なローカル スイッチングがある必要があります。WLAN 上のローカル スイッチングを有効にする手

順については、「FlexConnect に対するコントローラの設定（CLI）」の項を参照してください。

手順

- **config wlan flexconnect ap-auth** *wlan_id* {**enable** | **disable**}：WLAN 上でローカル認証を有効または無効にするようにアクセス ポイントを設定します。

⚠

注意 FlexConnect モードのアクセス ポイントを直接 Cisco 2500 シリーズ コントローラに接続しないでください。

- **show wlan** *wlan-id* ：WLAN の設定を表示します。ローカル認証が有効になっている場合は、次の情報が表示されます。

```
. . .
. . .
Web Based Authentication..................... Disabled
   Web-Passthrough.............................. Disabled
   Conditional Web Redirect..................... Disabled
   Splash-Page Web Redirect..................... Disabled
   Auto Anchor.................................. Disabled
   FlexConnect Local Switching.................... Enabled
   FlexConnect Local Authentication............... Enabled
   FlexConnect Learn IP Address................... Enabled
   Client MFP..................................... Optional
   Tkip MIC Countermeasure Hold-down Timer....... 60
Call Snooping.................................... Disabled
Roamed Call Re-Anchor Policy..................... Disabled
. . .
. . .
```

クライアント デバイスの WLAN への接続

「FlexConnect に対するコントローラの設定」の項で作成した WLAN にクライアント デバイスを接続するためのプロファイルを作成するには、次の手順に従ってください。

シナリオ例（「FlexConnect のコントローラの設定」セクションを参照）では、クライアントに 3 つのプロファイルがあります。

1. 「employee」WLAN に接続するには、WPA/WPA2 と PEAP-MSCHAPV2 認証を使用するクライアント プロファイルを作成します。クライアントが認証されると、クライアントはコントローラの管理 VLAN から IP アドレスを取得します。
2. 「local-employee」WLAN に接続するには、WPA/WPA2 認証を使用するクライアント プロファイルを作成します。クライアントが認証されると、クライアントはローカル スイッチの VLAN 101 から IP アドレスを取得します。
3. 「guest-central」WLAN に接続するには、オープンの認証を使用するクライアント プロファイルを作成します。クライアントが認証されると、クライアントはアクセス ポイントへのネットワーク ローカル上の VLAN 101 から IP アドレスを取得します。クライアントが接

続したら、ローカルユーザは任意のHTTPアドレスをWebブラウザに入力できます。ユーザは、Web 認証プロセスを完了するために、自動的にコントローラへダイレクトされます。Webログインページが表示されると、ユーザはユーザ名とパスワードを入力します。

クライアントのデータ トラフィックがローカルと中央のどちらでスイッチングされているかを調べるには、コントローラの GUI で **[Monitor] > [Clients]** を選択し、目的のクライアントの [Detail] リンクをクリックして、[AP Properties] の下の [Data Switching] パラメータを確認します。

FlexConnect イーサネット フォールバックの設定

FlexConnect イーサネット フォールバックについて

イーサネット リンクが機能しないときに無線をシャットダウンするように AP を設定できます。イーサネット リンクが使用可能状態に戻った場合、無線を使用可能状態に戻すように AP を設定できます。この機能は、接続されている AP に依存しない、またはスタンドアロン モードです。無線がシャット ダウンすると、AP は WLAN をブロードキャストしないため、クライアントは最初のアソシエーションおよびローミングで AP に接続することができません。

イーサネットインターフェイスのフラッピングから無線への影響を防ぐために、設定可能な遅延タイマーが用意されています。

FlexConnect イーサネット フォールバックの制約事項

- FlexConnectイーサネット フォールバックの設定はグローバル レベルで、すべてFlexConnect AP に適用できます。ただし、この機能は Cisco AP1130、AP1240、および AP1150 には適用されません。
- FlexConnect イーサネット フォールバック機能は、Cisco AP1520 や AP1550 などの複数のポートが使用されている AP には適用されません。
- イーサネットインターフェイスで設定するキャリア遅延は、ヒステリシスに基づいてインターフェイスをシャット ダウンおよびリロードします。したがって、設定する遅延が、イーサネットおよび 802.11 インターフェイスがシャット ダウンおよびリロードされる前の実際の遅延とは異なる場合があります。

FlexConnect イーサネット フォールバックの設定（GUI）

手順

ステップ 1 **[Wireless] > [Access Points] > [Global Configuration]** を選択します。

[Global Configuration] ページが表示されます。

ステップ 2 [FlexConnect Ethernet Fallback] 領域で、[Radio Interface Shutdown] チェックボックスをオンまたはオフにします。

ステップ 3 [Radio Interface Shutdown] チェックボックスをオンにした場合は、AP 無線インターフェイスがシャット ダウンするまでの遅延またはイーサネット インターフェイス ダウンタイムを秒単位で入力します。デフォルト遅延値は 0 秒です。

（注） [Radio Interface Shutdown] チェックボックスをオンにした場合にのみ遅延を入力できます。

ステップ 4 [FlexConnect Ethernet Fallback] 領域で、[FlexConnect Arp-Cache] チェックボックスをオンにして、FlexConnect AP のローカルでスイッチされる WLAN によるクライアントの ARP エントリを追加します。

（注） この手順により、ARP 要求のブロードキャストが有効になり、AP はクライアントの代わりに応答します。

ステップ 5 [Apply] をクリックします。

ステップ 6 [Save Configuration] をクリックします。

FlexConnect イーサネット フォールバックの設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、無線インターフェイスを設定します。

config flexconnect fallback-radio-shut {**disable** | **enable delay** *time-in-seconds*}

ステップ 2 次のコマンドを入力して、FlexConnect イーサネット フォールバック機能設定のステータスを確認します。

show flexconnect summary

ステップ 3 次のコマンドを入力して、FlexConnect AP でローカルでスイッチされる WLAN によるプロキシ ARP を追加します。

config flexconnect arp-cache.

FlexConnect の VideoStream

FlexConnect の VideoStream について

FlexConnect のアクセス ポイントでは、Cisco Wireless LAN Controller（WLC）が、中央でスイッチされる WLAN とローカルでスイッチされる WLAN の両方を設定します。FlexConnect AP は、ローカル スイッチング モードでのマルチキャストツーユニキャスト ビデオ トラフィックをサポートしています。このモードでは、WLAN はクライアントから FlexConnect AP の有線インターフェイスにデータをブリッジするように設定されています。

ワイヤレス クライアントは、インターネット グループ管理プロトコル（IGMP）パケットまたはJOIN メッセージを送信してIP マルチキャスト ストリームに接続します。AP eBridge モジュールは IGMP パケットを受信します。

IGMP パケットは、処理のために IGMP スヌーピング モジュールに転送されます。

IGMP スヌーピング モジュールは VideoStream のコンフィギュレーション テーブルを検索します。宛先グループ アドレスがマルチキャストツーユニキャスト ストリームとして設定されている場合、モジュールは、レコードを、group-tracking テーブルのマルチキャストツーユニキャストリストに追加します。そうでない場合、マルチキャスト専用リストにレコードが追加されます。モジュールは、データベースの無線ごとにホスト、グループ、およびグループ メンバーシップをトラッキングします。

ダウンストリームのマルチキャスト パケットが、ローカルにスイッチされる WLAN から AP に到達すると、パケット ハンドラは mgroup テーブルを検索します。

AP に VideoStream が存在し、ローカルにスイッチされる WLAN で Multicast Direct 機能が有効になっていて IP アドレスのストリームが提供されている場合、ストリームの WLAN 上のすべてのクライアントでは、マルチキャストツーユニキャストの機能が有効になっています。すべてのシナリオで、Multicast Direct のみ有効になっています。

（注） VideoStream 機能はすべての Cisco WLC プラットフォームに対して、および 1600、2600、3600、3500、1260、1250、3700 シリーズ の AP で使用できます。

VideoStream 機能は、無線でマルチキャスト フレームをユニキャスト フレームに変換することによって、IP マルチキャスト ストリームの無線での配信を信頼性の高いものにします。

FlexConnect に対する VideoStream の設定（GUI）

インターネット グループ管理プロトコル（IGMP）モジュールは、マルチキャスト パケットを分析して、ホストおよびグループ追跡データベースにパケット情報を格納します。Cisco ワイヤレス LAN コントローラ（WLC）の設定に基づいて、IGMP モジュールはマルチキャストツーユニキャスト ビデオ ストリームを許可します。

IGMP スヌーピングおよびマルチキャスト転送は、ローカル スイッチで有効になっています。VideoStream グループ IP アドレスが Cisco WLC 上で設定されており、インデックスは 100 未満です。Cisco WLC には、グローバル レベルおよび WLAN 別のマルチキャストツーユニキャスト機能のオン/オフ スイッチがあります。

各 WLAN は FlexConnect アクセス ポイント（AP）の VLAN にマッピングされます。したがって WLAN はオン/オフ スイッチと同等です。VLAN でこの機能がオンになると、プロビジョニングされたメディア ストリーム グループにだけ適用されます。

始める前に

FlexConnect に対する VideoStream を設定する前に、マルチキャスト モードおよび IGMP スヌーピングを次の手順で有効にします。

1. [Controller] > [Multicast] の順に選択して [Multicast] ページを開きます。
2. [Enable Global Multicast Mode] チェックボックスをオンにして、マルチキャスト パケット送信タスクを設定します。（デフォルトでは、このチェックボックスはオフです。）
3. [Save Configuration] をクリックして、変更を保存します。

（注） 現在、FlexConnect に対する VideoStream の設定では IPv6 およびマルチキャスト リスナー検出（MLD）スヌーピングはサポートされていません。

（注） ローカルでスイッチされる WLAN での FlexConnect に対する Cisco WLC の設定については、「FlexConnect に対するコントローラの設定（GUI）」を参照してください。

手順

ステップ 1 [Wireless] > [Media Stream] > [Streams] の順に選択して、[Media Stream] ページを開きます。

ステップ 2 新しいメディア ストリームを設定するには、[Add New] をクリックします。[Media Streams] ページが表示されます。

ステップ 3 **[Stream Name]** テキスト ボックスに、メディア ストリーム名を入力します。ストリーム名には最大 64 文字を使用できます。

ステップ 4 [Multicast Destination Start IP Address] テキスト ボックスに、マルチキャスト メディア ストリームの開始 IPv4 アドレスを入力します。

ステップ 5 [Multicast Destination End IP Address] テキスト ボックスに、マルチキャスト メディア ストリームの終了 IPv4 アドレスを入力します。

（注） リソース予約コントロールでは、開始 IP アドレスと終了 IP アドレスだけが重要です。

ステップ 6 [Apply] をクリックします。

CAPWAP ペイロード長の制限により、Cisco WLC から対応する AP に最初の 100 個のメディア ストリームだけがプッシュされます。

AP が WLC に join した後で、メディア ストリームの設定が AP にプッシュされます。

（注） FlexConnect AP 機能のスタンドアロン モードでは、ローミングはサポートされていません。

次のタスク

次の手順を実行して、クライアントが関連付けられていることを確認します。

1. [Monitor] > [Multicast] の順に選択します。 [Multicast Groups] ページが表示されます。

2. [FlexConnect Multicast Media Stream Clients] 表で詳細を確認します。

FlexConnect に対する VideoStream の設定（CLI）

手順

ステップ 1 **config wlan media-stream multicast-direct** {**wlan_id** | **all**} {**enable** | **disable**} コマンドを入力して、WLAN メディア ストリームにマルチキャスト機能を設定します。

ステップ 2 **config media-stream multicast-direct** {**enable** | **disable**} コマンドを入力して、マルチキャスト機能を有効または無効にします。

ステップ 3 **config media-stream message** {**state** [**enable** | **disable**] | **url** *url* | **email** *email* | **phone** *phone _number* | **note** *note*} コマンドを入力して、さまざまなメッセージ設定パラメータを設定します。

ステップ 4 **save config** コマンドを入力して、変更を保存します。

ステップ 5 **config media-stream add multicast-direct** *media_stream_name start_IP end_IP* [**template** {**very-coarse** | **coarse** | **ordinary** | **low-resolution** | **med-resolution** | **high-resolution**} | **detail** {*max_bandwidth avg-packet-size* | {**periodic** | **initial**}} *qos usage-priority* {**drop** | **fallback**} コマンドを入力して、さまざまなグローバル メディア ストリームの設定を行います。

テンプレートに割り当てられた値に基づいて、Resource Reservation Control（RRC）パラメータが事前定義済みの値と共に割り当てられます。

RRCパラメータをメディア ストリームに割り当てるには、次のテンプレートを使用できます。

- Very Coarse（3000 Kbps 以下）
- Coarse（500 Kbps 以下）
- Ordinary（750 Kbps 以下）
- Low Resolution（1 Mbps 以下）
- Medium Resolution（3 Mbps 以下）
- High Resolution（5 Mbps 以下）

ステップ 6 メディア ストリームを削除するには、**config media-stream delete media_stream_name** コマンドを入力します。

ステップ 7 **save config** コマンドを入力して、変更を保存します。

次のタスク

FlexConnect の要約を表示するには、次のコマンドを使用します。

- **show capwap mcast flexconnect clients**
- **show running b | i mcuc**
- **show capwap mcast flexconnect groups**
- **show media-stream client FlexConnect summary**

以下に、**show media-stream client FlexConnect summary** コマンドの出力を示します。

```
Client Mac    Stream-Name  Multicast-IP AP-Name VLAN
        ----------     -----------  -----------  ----    --------  --------
media-stream client FlexConnect <Media Stream Name>

Media Stream Name.............................. test
IP Multicast Destination Address (start)......... 224.0.0.1
IP Multicast Destination Address (end)........... 224.0.0.50
```

メディア ストリームの表示とデバッグ

デバッグ情報を取得するには、FlexConnect AP に対して次のコマンドを使用します。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**debug capwap mcast**	一般的なマルチキャストアクティビティを表示します。
ステップ 2	**debug ip igmp snooping group**	IGMP スヌーピング グループを表示します。
ステップ 3	**debug ip igmp snooping timer**	IGMP スヌーピング タイマーを表示します。
ステップ 4	**debug ip igmp snooping host**	IGMP スヌーピング ホストを表示します。

次のタスク

- メディア ストリームとクライアントの情報の要約を表示するには、**show media-stream group summary** コマンドを入力します。
- 特定のメディア ストリーム グループの詳細を表示するには、**show media-stream group detail media_stream_name** コマンドを入力します。
- メディア ストリーム履歴のデバッグを有効にするには、**debug media-stream history {enable | disable}** コマンドを入力します。

FlexConnect + ブリッジ モード

Flex + ブリッジ モードについて

現在、Control and Provisioning of Wireless Access Points プロトコル（CAPWAP）アクセス ポイント（AP）は、次の 2 種類のモードで動作するように設定できます。

- FlexConnect モード
- Bridge/Mesh モード

制限事項は次のとおりです。

- ブリッジ モードを変更したら、別のブリッジング サブシステムで AP を再起動する必要があります。
- FlexConnect モードとメッシュ モードには互換性がありません。子メッシュ AP は別のメッシュ AP にのみ接続でき、子メッシュ AP は FlexConnect AP には接続できません。
- FlexConnect WLAN はメッシュ AP 上では設定できません。

（注） FlexConnect とブリッジ モードは、Cisco 1130 および 1240 アクセス ポイントではサポートされません。

8.0 リリース以降、Flex + ブリッジ モードではメッシュ AP 全体で FlexConnect 機能を使用できます。Flex + ブリッジ モードは、メッシュ（ブリッジ モード）AP 上で FlexConnect の機能を有効にするために使用されます。メッシュ AP は接続先のルート AP から VLAN を継承します。

各 AP 上では、次のモードのいずれかで、VLAN トランキングを有効または無効にしたり、ネイティブ VLAN ID を設定したりできます。

- FlexConnect
- Flex + ブリッジ（FlexConnect + メッシュ）

Flex + ブリッジ モードでは、コントロール プレーンが以下をサポートします。

- 接続型（CAPWAP 接続、WLC 到達可能）。
- スタンドアロン（CAPWAP 未接続、WLC 到達不可能）。

Flex + ブリッジ モードでは、データ プレーンが以下をサポートします。

- 集中型（スプリット MAC）：WLC 経由のデータ トラフィック
- ローカル（ローカル MAC）：ルート AP からのローカル スイッチングによるデータ トラフィック

Flex + ブリッジ モードのブリッジング機能は次のとおりです。

- Flex + ブリッジ モードは中央でスイッチされる 802.11 WLAN をサポートします。このトンネル化された WLAN のトラフィックは、CAPWAP コントローラとの間で IP トンネル経由でやり取りされます。
- Flex + ブリッジ モードはルート イーサネット VLAN ブリッジングをサポートします。ルート AP は、ルート イーサネット ポート上で、ブリッジされた 802.11 WLAN とセカンダリ イーサネット LAN のトラフィックをローカル イーサネット LAN にブリッジします。
- Flex + ブリッジ モードのブリッジングは、セカンダリ イーサネット アクセス ポートとセカンダリ イーサネット VLAN トランク ポートでサポートされます。

- 耐障害性回復モードは、CAPWAPコントローラへの接続が失われた場合にAPがトラフィックをブリッジし続けることができるようにします。メッシュ ルートAPと非メッシュ ルート AP の両方がトラフィックをブリッジし続けます。子メッシュ AP（MAP）は、親リンクが失われるまで、親 AP とのリンクを維持し、トラフィックをブリッジし続けます。子メッシュ APは、CAPWAPコントローラに再接続するまで、新しい親リンクまたは子リンクを確立できません。ローカルでスイッチされる WLAN 上の既存のワイヤレス クライアントは、このモードの AP との接続を維持することができます。そのトラフィックは、メッシュおよび有線ネットワーク経由で流れ続けます。新しいまたは切断されたワイヤレス クライアントは、このモードのメッシュ AP にアソシエートできません。
- イーサネット ルート ポート用に設定された VLAN ごとに別々のセキュリティ ACL のセットを設定できます。メッシュ ネットワークでは、ルート AP（RAP）にだけイーサネット ルート ポートがあります。
- VLAN トランスペアレント ブリッジングは Flex+ブリッジ モードでサポートされません。セカンダリ イーサネット トランク ポートごとに許可された VLAN ID のセットを入力する必要があります。
- 経路インスタンスを作成または削除する経路制御プロトコルが Flex + ブリッジ モードでサポートされます。
- メッシュ ネットワークでは、子メッシュ AP（MAP）が、ローカル WLAN/VLAN ID バインディング（ブリッジされた WLAN 用）とローカル セカンダリ イーサネット アクセス ポート/VLAN ID バインディングを継承します。バインディングは、経路制御メッセージ経由でルート AP（RAP）から継承されます。メッシュ AP で FlexConnect 機能をサポートするには、マルチホップ メッシュ リンクのバインディングが必要です。

（注） Flex + ブリッジ モードで動作中は、最大 8 つのメッシュ ホップがサポートされます。Root AP ごとのメッシュ APs の最大数は 32 です。

Flex + ブリッジ モードの設定（GUI）

手順

ステップ 1 [Wireless] > [Access Points] > [All APs] の順に選択して、[All APs] ページを開きます。
ステップ 2 AP 名のリストから AP 名をクリックし、**[General]** タブをクリックします。
ステップ 3 [AP mode] ドロップダウン リストから、**[Flex+Bridge]** モードを選択します。
ステップ 4 [AP Sub mode] ドロップダウン リストからは何も選択しません。
ステップ 5 [Apply] をクリックします。
ステップ 6 [Save Configuration] をクリックします。

ステップ 7 復元力のあるモードはデフォルトで有効です。復元力のあるモードを無効にするには、**[FlexConnect]** タブをクリックし、**[Resilient Mode (Standalone mode support)]** チェックボックスをオフにします。

ステップ 8 ルート AP または FlexConnect WLAN から VLAN へのマッピングを他のメッシュ AP へプッシュするには、[Install mapping on radio backhaul] チェックボックスをオンにします。

Flex + ブリッジの導入では、バックホール クライアント アクセスをグローバルに有効にした後、ビーコンに対して 5 GHz 無線を想定している場合は、Flex + ブリッジ モードで動作しているルート AP の [Install mapping on radio backhaul] オプションを有効にする必要があります。

コントローラ GUI でバックホール クライアント アクセスをグローバルに有効にするには、**[Wireless]** > **[Mesh]** を選択して [Mesh] ページに移動し、[Backhaul Client Access] チェックボックスをオンにします。

関連トピック

バックホール クライアント アクセスの設定（GUI） （861 ページ）

Flex + ブリッジ モードの設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、Flex + ブリッジ モードを設定します。

config ap mode flex+bridge

ステップ 2 次のコマンドを入力して、Flex + ブリッジ サブ モードを設定します。

config ap mode flex+bridge submode

ステップ 3 次のコマンドを入力して、no sub モードを設定します。

config ap mode flex+bridge submode none

ステップ 4 次のコマンドを入力して、復元力 Flex + ブリッジ モードを有効または無効にします。

config ap flexconnect bridge resilient *ap-name* {**enable** | **disable**}

ステップ 5 次のコマンドを入力して、ルート AP とメッシュ AP 間の WLAN と VLAN のマッピングを有効にします。

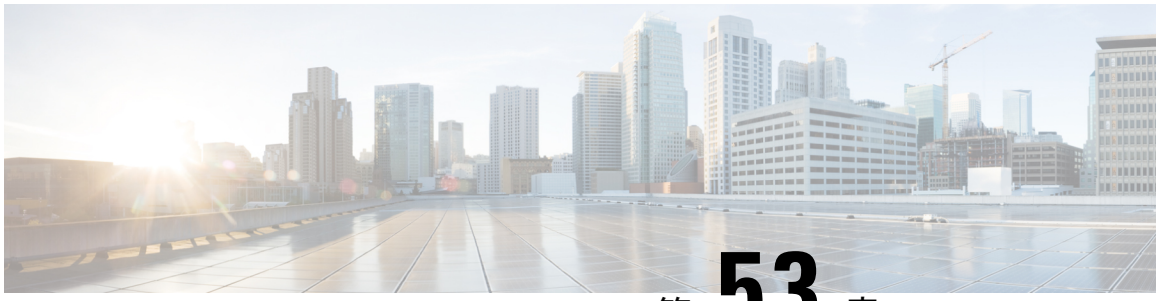
config ap flexconnect bridge backhaul-wlan *ap-name* {**enable** | **disable**}

（注） Flex + ブリッジの導入では、バックホール クライアント アクセスをグローバルに有効にした後、ビーコンに対して 5 GHz 無線を想定している場合は、ルート AP の **config ap flexconnect bridge backhaul-wlan** オプションを有効にする必要があります。

バックホール クライアント アクセスをグローバルに有効にするには、次のコマンドを入力します。 **config mesh client-access enable**

関連トピック

バックホール クライアント アクセスの設定（CLI） （861 ページ）



第 53 章

FlexConnect グループ

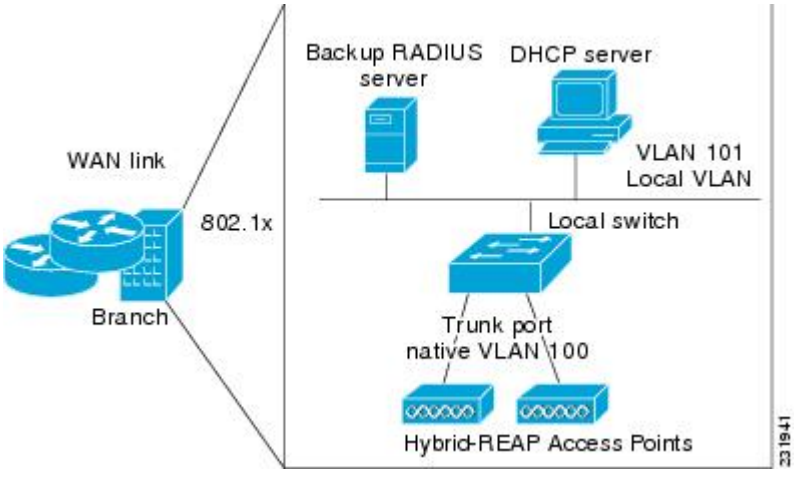
FlexConnect グループについて

お使いの FlexConnect アクセス ポイントをまとめて管理するために、FlexConnect グループを作成して、特定のアクセス ポイントをそれらのグループに割り当てることができます。

グループ内のすべての FlexConnect アクセス ポイントは、同じバックアップ RADIUS サーバ、CCKM、およびローカル認証の設定情報を共有します。この機能は、リモート オフィス内や建物のフロア上に複数の FlexConnect アクセス ポイントがあり、それらすべてを一度に設定する場合に役立ちます。たとえば、FlexConnect に対してバックアップ RADIUS サーバを 1 つ設定しておけば、個々のアクセス ポイント上で同じサーバを設定する必要はありません。

図 *80 : FlexConnect* グループの導入

次の図は、ブランチ オフィスでのバックアップ RADIUS サーバを使用した FlexConnect の一般的な導入です。



FlexConnect グループおよびバックアップ RADIUS サーバ

スタンドアロン モードの FlexConnect アクセス ポイントがバックアップ RADIUS サーバに対して完全な 802.1X 認証を実行できるように、コントローラを設定することができます。プライマリ バックアップ RADIUS サーバを設定することも、プライマリとセカンダリの両方のバックアップ RADIUS サーバを設定することもできます。FlexConnect アクセス ポイントが 2 つのモード、スタンドアロンまたは接続の場合に、これらのサーバを使用することができます。

FlexConnect グループおよび CCKM

FlexConnect グループは、FlexConnect アクセス ポイントと共に使用する CCKM 高速ローミングで必要となります。CCKM 高速ローミングは、ワイヤレス クライアントを別のアクセス ポイントにローミングする際に簡単かつ安全にキー交換できるように、完全な EAP 認証が実行されたマスター キーの派生キーをキャッシュすることにより実現します。この機能により、クライアントをあるアクセス ポイントから別のアクセス ポイントへローミングする際に、完全な RADIUS EAP 認証を実行する必要がなくなります。FlexConnect アクセス ポイントでは、アソシエートする可能性のあるすべてのクライアントに対する CCKM キャッシュ情報を取得する必要があります。それにより、CCKM キャッシュ情報をコントローラに送り返さずに、すばやく処理できます。たとえば、300 台のアクセス ポイントを持つコントローラと、アソシエートする可能性のある 100 台のクライアントがある場合、100 台すべてのクライアントに対して CCKM キャッシュを送信することは現実的ではありません。少数のアクセス ポイントから成る FlexConnect を作成すれば（たとえば、同じリモート オフィス内の 4 つのアクセス ポイントのグループを作成）、クライアントはその 4 つのアクセス ポイント間でのみローミングします。CCKM キャッシュがその 4 つのアクセス ポイント間で配布されるのは、クライアントがアクセス ポイントの 1 つにアソシエートするときだけとなります。

（注） FlexConnect アクセス ポイントと FlexConnect 以外のアクセス ポイントとの間の CCKM 高速ローミングはサポートされていません。

（注） CCKM を機能させるには、FlexConnect グループが必要です。Flex グループを作成する必要があるのは CCKM、11r、OKC です。Flex グループを作成しないと、AP でキャッシュが実行されません。11r/CCKM で高速ローミングを実現するためには、APS 間で同じグループ名を使用する必要があります。OKC の場合、Cisco WLC で最終チェックが行われるので、グループは異なってもかまいません。

FlexConnect グループおよび Opportunistic Key Caching

Cisco Wireless LAN Controller Release 7.0.116.0 リリースから、FlexConnect グループによって、Opportunistic Key Caching（OKC）が加速され、クライアントの高速ローミングが可能になりま

した。OKC は、同じ FlexConnect グループにあるアクセス ポイントの PMK キャッシングを使用して高速ローミングを容易にします。

OKC により、クライアントがアクセス ポイント間をローミングする際に、すべての認証手順を実行する手間を省きました。FlexConnect グループは同じグループの AP にキャッシュ キーを保存してプロセスの処理速度を短縮します。ただし、Cisco WLC がアクセス可能で、AP が接続モードの場合、所属する FlexConnect グループが異なるアクセスポイント間では、引き続き OKC が実行され、Cisco WLC にあるキャッシュ キーを使用するので、このような措置は必要ありません。

FlexConnect アクセス ポイントで PMK キャッシュ エントリを参照するには、**show capwap reap pmk** コマンドを使用します。この機能は、Cisco FlexConnect アクセス ポイントでのみサポートされています。PMK キャッシュ エントリは、非 FlexConnect アクセス ポイント上では表示できません。

（注） WPA2/802.1x 認証中に PMK が生成される場合、FlexConnect アクセス ポイントは接続モードになっている必要があります。

OKC または CCKM に対して FlexConnect グループを使用する場合、PMK キャッシュは、同じ FlexConnect グループの一部で同じコントローラにアソシエートされているアクセス ポイント間でのみ共有されます。アクセス ポイントが所属する FlexConnect グループが同じで、同じモビリティ グループを構成する別のコントローラにアソシエートされている場合、その PMK キャッシュは更新されず、CCKM ローミングは失敗しますが、OCK ローミングは正常に機能します。

（注） 高速ローミングは AP が、FlexConnect モード 802.11r で同じ FlexConnect 同じグループに所属している場合のみ機能します。

FlexConnect グループおよびローカル認証

スタンドアロン モードの FlexConnect アクセス ポイントが最大 100 人の静的に設定されたユーザに対して LEAP、EAP-FAST、PEAP、または EAP-TLS 認証を実行できるように、コントローラを設定できます。コントローラは、各 FlexConnect アクセス ポイントがコントローラに join したときに、ユーザ名とパスワードの静的リストをその FlexConnect アクセス ポイントに送信します。グループ内の各アクセス ポイントは、そのアクセス ポイントにアソシエートされたクライアントのみを認証します。

この機能が適しているのは、企業が自律アクセス ポイント ネットワークから Lightweight FlexConnect アクセス ポイント ネットワークに移行するときに、大きなユーザ データベースを保持したくない場合、または自律アクセス ポイントの持つ RADIUS サーバ機能の代わりとなる別のハードウェア デバイスを追加したくない場合です。

（注）
- AP ローカル認証が有効な場合、LEAP、EAP-FAST、PEAP、または EAP-TLS 認証を設定できます。

APがクライアントに証明書を送信しなければならないため、APに証明書をプロビジョニングする必要があります。コントローラにベンダーデバイス証明書およびベンダーCA証明書をダウンロードします。コントローラは AP にこれらの証明書を送ります。コントローラにベンダー デバイス証明書およびベンダー CA 証明書を設定しない場合、FlexConnect グループに関連する AP は、多くの無線クライアントが認識しない可能性のあるコントローラの自己署名証明書をダウンロードします。

EAP-TLS を使用すると、クライアントのルート CA が AP のルート CA と異なる場合、AP はクライアント証明書を認識および受理しません。企業の公開キーインフラストラクチャ（PKI）を使用する場合、コントローラが FlexConnect グループの AP に証明書を渡せるように、コントローラにベンダーデバイス証明書およびベンダーCA証明書をダウンロードする必要があります。クライアントと AP の共通ルート CA を使用しないと、EAP-TLS はローカル AP で失敗します。AP は外部 CA を検査することができず、クライアントの証明書検証のために自身の CA チェーンを利用します。

ローカル証明書および CA 証明書のための AP のスペースは約 7 KB です。つまり短いチェーンのみが適応します。長いチェーンまたは複数のチェーンはサポートされません。

（注）
この機能は、FlexConnectバックアップRADIUSサーバ機能とともに使用できます。FlexConnect がバックアップ RADIUS サーバとローカル認証の両方で設定されている場合、FlexConnect アクセス ポイントは、まずプライマリ バックアップ RADIUS サーバの認証を試行します。その後、セカンダリ バックアップ RADIUS サーバを試行し（プライマリに接続できない場合）、最後に FlexConnect アクセス ポイント自身の認証を試行します（プライマリとセカンダリの両方に接続できない場合）。

FlexConnect グループの数と Cisco WLC モデルに対するアクセス ポイント サポートについては、それぞれの Cisco WLC モデルのデータシートを参照してください。

FlexConnect グループと VLAN サポート

VLAN サポートと VLAN ID は FlexConnect グループごとに設定できます。これにより、FlexConnect グループ内のすべての AP が、VLAN サポート、ネイティブ VLAN、および WLAN-VLAN マッピングを含む VLAN 設定を FlexConnect グループから継承できます。

構成の考慮事項

- FlexConnect グループにオーバーライド フラグが設定されている場合は、AP での VLAN サポート、ネイティブ VLAN ID、WLAN-VLAN マッピング、および継承レベルの変更が許可されません。

- 継承レベルの設定は、FlexConnect AP で使用できます。AP 上で AP 固有の VLAN サポート、ネイティブ VLAN ID、および VLAN-WLAN マッピングを設定するには、これを [Make VLAN AP Specific] に設定する必要があります。この変更は、グループのオーバーライド フラグが無効になっている場合にのみ実行できることに注意してください。

  WLC GUI でこれを実現するには、 **[Wireless]** > **[All APs]** の順に選択して、AP 名をクリックします。[FlexConnect] タブで、ドロップダウン リストから [Make VLAN AP Specific] を選択します。

アップグレードとダウングレードの留意点

- リリース 8.1 にアップグレードするときに、FlexConnect グループに WLAN-VLAN マッピングが含まれていた場合は、アップグレード後に、VLAN サポートが有効にされ、ネイティブ VLAN が 1 に設定されます。そうでない場合は、FlexConnect グループに対する VLAN サポートが無効のままになります。FlexConnect グループのオーバーライド フラグは無効にされます。
- リリース 8.1 からダウングレードすると、VLAN サポートとネイティブ VLAN ID が AP 単位になり、WLAN-VLAN マッピングが以前の継承モデルに従います。

デフォルト FlexGroup

デフォルト FlexGroup は、管理者が設定した FlexConnect グループに未所属の FlexConnect アクセス ポイント（AP）がシスコ ワイヤレス コントローラに参加すると、その AP が自動的に追加されるコンテナです。デフォルト FlexGroup は、コントローラの起動時に作成されます（前リリースからのアップグレード後。8.3 をリロードしても、このグループが再び作成されることはないので注意してください。8.3 をリロードして復元されるのは、既存のデフォルトの FlexGroup 設定のみです）。このグループを手動で削除、追加することはできません。さらに、デフォルト FlexGroup に AP を手動で追加または削除することはできません。デフォルト FlexGroup の AP はグループの共通設定を継承します。グループの設定のどれかを変更すると、その変更は、グループ内のすべての AP に反映されます。

管理者によって作成されたグループを削除すると、そのグループの AP はすべてデフォルト FlexGroup に移動し、このグループの設定を継承します。同様に、他のグループから手動で削除された AP も、デフォルト FlexGroup に追加されます。

デフォルト FlexGroup から、カスタマイズしたグループに、AP が追加されると、既存の設定が（デフォルト FlexGroup から）削除され、カスタマイズしたグループの設定は、その AP にプッシュされます。スタンバイ コントローラがあれば、デフォルト FlexGroup と、その設定も、その AP に同期します。

AP は、加入プロセス中に FlexConnect グループ名を提供します。AP は、クラウド プロビジョニングまたは Cisco WLC の設定を介して、このグループ名を受信した可能性があります。AP 加入時の最終 FlexConnect グループの決定に関係するさまざまなシナリオについては、次の表に表示されてます。

AP から受信した FlexConnect グループ	Cisco WLC でのステータス	AP に送信される最終グループ情報および設定	（優先順位に基づいた）エントリのタイプ
Group1	Group1 が存在しません。AP エントリはどのグループにも存在していません	デフォルト FlexGroup	Admin
Group1	Group1 は存在しますが、最大エントリ数に達しました。AP エントリはどのグループにも存在していません	デフォルト FlexGroup	Admin
Group1	Group1 は存在しますが、AP エントリはどのグループにも存在していません	Group1	クラウド
Group1	Group1 は存在しますが、AP エントリは（管理者によって追加された）別のグループ（Group2）の一部として存在しています	Group2	Admin
Group1	Group1 は存在しますが、AP エントリは以前クラウドから学習した別のグループ（Group2）に存在しています	Group1	クラウド
グループなし/デフォルト グループ	AP エントリは（管理者が設定した、またはクラウド経由で学習した）Group2 の一部として存在しています	Group2	Admin/クラウド

エントリの最後のタイプがクラウドの場合は常に、対応する FlexConnect グループに AP エントリが追加されます。また、AP から受信した FlexConnect グループが結果のグループと異なっている場合、競合について管理者に通知するためのトラップが発生します。**show flexconnect group detail** *group-name* **aps** コマンドは、競合値を表示します。

次の機能はサポートされていません。

- Efficient Image のアップグレード

- PMK キャッシュ配布
- 高速ローミング

サポートされる機能は次のとおりです。

- VLAN サポート（ネイティブ VLAN、WLAN-VLAN マッピング）
- VLAN ACL マッピング
- WebAuth、Web ポリシー、ローカル スプリット マッピング
- ローカル認証ユーザ
- RADIUS 認証
- 中央 DHCP または NAT-PAT
- Flex AVC
- VLAN 名前 ID マッピング
- マルチキャスト オーバーライド

以前のリリースにダウングレード

デフォルト FlexGroup の設定は、8.3 から以前のリリース（8.2 以前）へのダウングレード後も保持されます。これは AP の追加や削除が可能な、設定可能なグループとして扱われます。ただし、FlexConnect AP を、デフォルトでこのグループに追加することはできません。

以前のリリースからのアップグレード

FlexConnect のどのグループにも所属していない FlexConnet AP は、デフォルト FlexGroup に加入して、そのグループの設定を継承します。システムに、既存のデフォルト FlexGroup がある場合、アップグレード時に名前が変更され、メッセージは変更したグループ名で記録されます。

機能制限

次の CLI は、グループに Defaut FlexGroup や AP を追加や削除するときには使用できません:

- **config flexconnect group default-flexgroup**{**add** | **delete**}
- **config flexconnect group default-flexgroup ap**{**add** | **delete**}

（注） デフォルト FlexGroup には、デフォルト設定はありません。

カスタマイズした Flex グループから AP を削除すると、その VLAN サポートも AP から削除されます。

FlexConnect グループの設定

FlexConnect グループの設定（GUI）

（注） 同じ IPv4 ACL が FlexConnect グループと AP にマッピングされている場合、コントローラは Flex グループ ACL を使用します。ただし、コントローラが古いバージョンにダウングレードされた場合、AP は古いバージョンをリブートして、AP 固有の ACL をプッシュします。この場合、コントローラは FlexConnect グループ ACL を無視して AP 固有の ACL を使用します。

手順

ステップ 1 **[Wireless]** > **[FlexConnect Groups]** を選択して、[FlexConnect Groups] ページを開きます。

このページでは、これまでに作成されたすべての FlexConnect グループが表示されます。

（注） 既存のグループを削除するには、そのグループの青いドロップダウンの矢印の上にカーソルを置いて [Remove] を選択します。

ステップ 2 [New] をクリックして、新しい FlexConnect グループを作成します。

ステップ 3 **[FlexConnect Groups** > **New]** ページで、[Group Name] テキスト ボックスに新しいグループの名前を入力します。最大 32 文字の英数字を入力できます。

ステップ 4 [Apply] をクリックします。新しいグループが [FlexConnect Groups] ページに表示されます。

ステップ 5 グループのプロパティを編集するには、目的のグループの名前をクリックします。**[FlexConnect Groups** > **Edit]** ページが表示されます。

ステップ 6 プライマリ RADIUS サーバをこのグループに対して設定する場合（たとえば、アクセス ポイントが 802.1X 認証を使用する場合）は、[Primary RADIUS Server] ドロップダウン リストから目的のサーバを選択します。それ以外の場合は、そのテキストボックスの設定をデフォルト値の [None] のままにします。

（注） IPv6 RADIUS サーバは設定できません。IPv4 設定のみがサポートされます。

ステップ 7 セカンダリ RADIUS サーバをこのグループに対して設定する場合は、[Secondary RADIUS Server] ドロップダウン リストからサーバを選択します。それ以外の場合は、そのフィールドの設定をデフォルト値の [None] のままにします。

ステップ 8 次の手順に従って、FlexConnect グループに RADIUS サーバを設定します。

a) RADIUS サーバの IP アドレスを入力します。
b) サーバ タイプとしてプライマリまたはセカンダリを選択します。
c) 共有の秘密を入力して、RADIUS サーバにログインし、確認用の入力をします。
d) ポート番号を入力します。
e) [Add] をクリックします。

ステップ 9 アクセス ポイントをグループに追加するには、[Add AP] をクリックします。追加のフィールドが、ページの [Add AP] の下に表示されます。

ステップ 10 次のいずれかの作業を実行します。

- このコントローラに接続されているアクセス ポイントを選択するには、[Select APs from Current Controller] チェックボックスをオンにして、[AP Name] ドロップダウン リストからアクセス ポイントの名前を選択します。

  （注） このコントローラ上のアクセスポイントを選択すると、不一致が起こらないように、アクセス ポイントの MAC アドレスが自動的に [Ethernet MAC] テキスト ボックスに入力されます。

- 別のコントローラに接続されているアクセス ポイントを選択するには、[Select APs from Current Controller] チェックボックスをオフのままにして、そのアクセス ポイントの MAC アドレスを [Ethernet MAC] テキスト ボックスに入力します。

  （注） 同じグループ内の FlexConnect アクセス ポイントがそれぞれ別のコントローラに接続されている場合は、すべてのコントローラが同じモビリティ グループに属している必要があります。

ステップ 11 [Add] をクリックして、アクセス ポイントをこの FlexConnect グループに追加します。アクセス ポイントの MAC アドレス、名前、およびステータスがページ下部に表示されます。

（注） アクセス ポイントを削除するには、そのアクセス ポイントの青いドロップダウンの矢印の上にカーソルを置いて [Remove] を選択します。

ステップ 12 [Apply] をクリックします。

ステップ 13 次のように、FlexConnect グループのローカル認証を有効にします。

a) [Primary RADIUS Server] パラメータと [Secondary RADIUS Server] パラメータが [None] に設定されていることを確認します。

b) [Enable AP Local Authentication] チェックボックスをオンにして、この FlexConnect グループに対してローカル認証を有効にします。デフォルト値はオフです。

c) [Apply] をクリックします。

d) [Local Authentication] タブを選択して、**[FlexConnect > Edit (Local Authentication > Local Users)]** ページを開きます。

e) LEAP、EAP-FAST、PEAP、または EAP-TLS を使用して認証できるクライアントを追加するには、次のいずれかを実行します。

f) [Upload CSV File] チェックボックスをオンにして、カンマ区切り値（CSV）ファイルをアップロードします。[Browse] ボタンをクリックすると、ユーザ名とパスワードを含む CSV ファイル（ファイルの各行は、username, password の形式になっている必要があります）を参照し、[Add] をクリックすると、CSV ファイルをアップロードします。クライアントの名前が、ページ左側の「User Name」という見出しの下に表示されます。

g) クライアントを個別に追加するには、クライアントのユーザ名を [User Name] テキスト ボックスに入力し、クライアントのパスワードを [Password] テキスト ボックスと [Confirm Password] テキスト ボックスに入力します。[Add] をクリックすると、サポートされる

ローカルユーザのリストにこのクライアントが追加されます。クライアントの名前が、ページ左側の「User Name」という見出しの下に表示されます。

（注）　最大 100 個のクライアントを追加できます。

h) [Apply] をクリックします。

i) [Protocols] タブを選択して、**[FlexConnect > Edit (Local Authentication > Protocols)]** ページを開きます。

j) FlexConnect アクセス ポイントが LEAP を使用してクライアントを認証できるようにするには、[Enable LEAP Authentication] チェックボックスをオンにします。

k) EAP-FAST を使用しているクライアントを FlexConnect アクセス ポイントで認証できるようにするには、[Enable EAP-FAST Authentication] チェックボックスをオンにします。デフォルト値はオフです。

l) FlexConnect アクセス ポイントが PEAP 認証を使用してクライアントを認証できるようにするには、[Enable PEAP Authentication] チェックボックスをオンにします。

AP ローカル認証が有効な場合にのみ、PEAP 認証を設定できます。

m) EAP-TLS を使用しているクライアントを FlexConnect アクセス ポイントで認証できるようにするには、[Enable EAP TLS Authentication] チェックボックスをオンにします。

AP ローカル認証が有効な場合にのみ、EAP-TLS 認証を設定できます。

EAP-TLS 認証を有効にすると、アクセス ポイントに EAP ルートとデバイスの証明書をダウンロードできるようになります。ダウンロードしない場合は、[EAP TLS Certificate download] チェックボックスを選択解除することができます。

n) Protected Access Credential（PAC）をプロビジョニングする方法に応じて、以下のいずれかを実行します。

- 手動の PAC プロビジョニングを使用するには、[Server Key] テキスト ボックスと [Confirm Server Key] テキスト ボックスに、PAC の暗号化と復号化に使用するサーバ キーを入力します。キーは 32 桁の 16 進数文字である必要があります。
- PAC プロビジョニング中に、PAC を持たないクライアントに PAC を自動的に送信できるようにするには、[Enable Auto Key Generation] チェックボックスをオンにします。

o) [Authority ID] テキスト ボックスに、EAP-FAST サーバの Authority ID を入力します。識別子は 32 桁の 16 進数文字である必要があります。

p) [Authority Info] テキスト ボックスに、EAP-FAST サーバの Authority ID をテキスト形式で入力します。32 桁までの 16 進数文字を入力できます。

q) PAC タイムアウト値を指定するには、[PAC Timeout] チェックボックスをオンにして、PAC がテキスト ボックスに表示される秒数を入力します。デフォルトではオフになっています。入力できる有効な範囲は 2 ～ 4095 秒です。

r) [Apply] をクリックします。

ステップ 14　[WLAN-ACL Mapping] タブでは、次のことができます。

a) [Web Auth ACL Mapping] の下で WLAN ID を入力して、[WebAuth ACL] を選択し、[Add] をクリックして、Web 認証 ACL と WLAN をマッピングします。
b) [Local Split ACL Mapping] の下で、WLAN ID を入力して、[Local Split ACL] を選択し、[Add] をクリックして、ローカル スプリット ACL を WLAN にマッピングします。

（注） ローカル スプリット トンネリングには、最大 16 の WLAN と ACL の組み合わせを設定できます。ローカル スプリット トンネリングは、静的 IP アドレス使用するクライアントには機能しません。

ステップ 15 [Central DHCP] タブでは、次のことを実行できます。

a) [WLAN Id] ボックスに、中央 DHCP をマッピングする WLAN ID を入力します。
b) [Central DHCP] チェックボックスをオンまたはオフにして、マッピングに対する中央 DHCP を有効または無効にします。
c) [Override DNS] チェックボックスをオンまたはオフにして、マッピングに対する DNS のオーバーライドを有効または無効にします。
d) [NAT-PAT] チェックボックスをオンまたはオフにして、マッピングに対するネットワークアドレス変換およびポートアドレス変換を有効または無効にします。
e) [Add] をクリックして、中央 DHCP と WLAN のマッピングを追加します。

（注） FlexConnect グループ DHCP に対してオーバーライドされたインターフェイスが有効な場合、ローカルでスイッチされるクライアント向けの DHCP ブロードキャストからユニキャストへの変換はオプションです。

ステップ 16 [Save Configuration] をクリックします。

ステップ 17 さらに FlexConnect を追加する場合は、この手順を繰り返します。

（注） 個々のアクセス ポイントが FlexConnect グループに属しているかどうかを確認するには、[FlexConnect] タブで **[Wireless]** > **[Access Points]** > **[All APs]** > 目的のアクセス ポイントの名前を選択します。アクセス ポイントが FlexConnect に属する場合、グループの名前は [FlexConnect Name] テキスト ボックスに表示されます。

FlexConnect グループの設定（CLI）

（注） 同じ IPv4 ACL が FlexConnect グループと AP にマッピングされている場合、コントローラは Flex グループ ACL を使用します。ただし、コントローラが古いバージョンにダウングレードされた場合、AP は古いバージョンをリブートして、AP 固有の ACL をプッシュします。この場合、コントローラは FlexConnect グループ ACL を無視して AP 固有の ACL を使用します。

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、FlexConnect グループを追加または削除します。

config flexconnect group *group_name* {**add** | **delete**}

ステップ 2 次のコマンドを入力して、FlexConnect グループのプライマリ RADIUS サーバまたはセカンダリ RADIUS サーバを設定します。

config flexconnect group *group_name* **radius server auth** {**add** | **delete**} {**primary** | **secondary**} *server_index*

ステップ 3 次のコマンドを入力して、FlexConnect グループのプライマリ RADIUS サーバまたはセカンダリ RADIUS サーバを設定します。

config flexconect group *group-name* **radius server auth** {{**add** {**primary** | **secondary**} *ip-addr auth-port secret*} | {**delete** {**primary** | **secondary**}}}

ステップ 4 次のコマンドを入力して、FlexConnect グループにアクセス ポイントを追加します。

config flexconnect *group_name* **ap** {**add** | **delete**} *ap_mac*

ステップ 5 次のように、FlexConnect のローカル認証を設定します。

a) FlexConnect グループにプライマリおよびセカンダリの RADIUS サーバが設定されていないことを確認します。

b) この FlexConnect グループのローカル認証を有効または無効にするには、次のコマンドを入力します。

config flexconnect group *group_name* **radius ap** {**enable** | **disable**}

c) 次のコマンドを入力して、LEAP、EAP-FAST、PEAP、または EAP-TLS を使用して認証するクライアントのユーザ名とパスワードを入力します。

config flexconnect group *group_name* **radius ap user add** *username* **password** *password*

（注） 最大 100 個のクライアントを追加できます。

d) 次のコマンドを入力して、FlexConnect アクセス ポイント グループが LEAP を使用してクライアントを認証できるかどうかを指定します。

config flexconnect group *group_name* **radius ap leap** {**enable** | **disable**}

e) 次のコマンドを入力して、FlexConnect アクセス ポイント グループが EAP-FAST を使用してクライアントを認証できるかどうかを指定します。

config flexconnect group *group_name* **radius ap eap-fast** {**enable** | **disable**}

f) AP に EAP ルートおよびデバイス証明書をダウンロードするには、次のコマンドを入力します。

config flexconnect group *group_name* **radius ap eap-cert download**

g) 次のコマンドを入力して、FlexConnect アクセス ポイント グループが EAP-TLS を使用してクライアントを認証できるかどうかを指定します。

config flexconnect group *group_name* **radius ap eap-tls** {**enable** | **disable**}

h) 次のコマンドを入力して、FlexConnect アクセス ポイント グループが PEAP を使用してクライアントを認証できるかどうかを指定します。

config flexconnect group *group_name* **radius ap peap** {**enable** | **disable**}

i) 次のコマンドを入力して、FlexConnect アクセス ポイント グループが PEAP を使用してクライアントを認証できるかどうかを指定します。

config flexconnect group *group_name* **radius ap peap** {**enable** | **disable**}

j) 次のコマンドを入力して、FlexConnectアクセス ポイント グループがEAP-TLSを使用してクライアントを認証できるかどうかを指定します。

config flexconnect group *group_name* **radius ap eap-tls** {**enable** | **disable**}

k) 次のコマンドを入力して、EAP ルートおよびデバイス証明書をダウンロードします。

config flexconnect group *group_name* **radius ap eap-cert download**

l) PAC をプロビジョニングする方法に応じて、次のいずれかのコマンドを入力します。

- **config flexconnect group** *group_name* **radius ap server-key** *key*：PAC の暗号化と復号化に使用されるサーバ キーを指定します。キーは 32 桁の 16 進数文字である必要があります。
- **config flexconnect group** *group_name* **radius ap server-key auto**：PAC プロビジョニング中に、PAC がないクライアントに PAC が自動的に送信されるようにします。

m) EAP-FAST サーバの Authority ID を指定するには、次のコマンドを入力します。

config flexconnect group*group_name* **radius ap authority id** *id*

id は 32 桁の 16 進数文字です。

n) EAP-FAST サーバの Authority ID をテキスト形式で指定するには、次のコマンドを入力します。

config flexconnect group *group_name* **radius ap authority info** *info*

info は 32 桁までの 16 進数文字です。

o) PAC が表示される秒数を指定するには、次のコマンドを入力します。

config flexconnect group *group_name* **radius ap pac-timeout** *timeout*

timeout に指定できるのは、*2* ～ 4095 秒の範囲内の値または 0 です。0 がデフォルト値です。この値を指定すると、PAC はタイムアウトしなくなります。

ステップ 6 次のコマンドを入力して、FlexConnect グループ 上に Web ポリシー ACL を設定します。

config flexconnect group *group-name* **web-policy policy acl** {**add** | **delete**} *acl-name*

ステップ 7 次のコマンドを入力して、FlexConnect グループごとにローカル スプリット トンネリングを設定します。

config flexconnect group *group_name* **local-split wlan** *wlan-id* **acl** *acl-name flexconnect-group-name* {**enable** | **disable**}

ステップ 8 ローカルにスイッチされるクライアントに対して、上書きされたインターフェイスのL2ブロードキャスト ドメイン間のマルチキャスト/ブロードキャストを設定するには、次のコマンドを入力します。

config flexconnect group *group_name* **multicast overridden-interface** {**enable** | **disable**}

ステップ 9 次のコマンドを入力して、WLAN ごとに中央 DHCP を設定します。

config flexconnect group *group-name* **central-dhcp** *wlan-id* {**enable override dns** | **disable** | **delete**}

ステップ 10 **config flexconnect group flexgroup dhcp overridden-interface enable** コマンドを使用して、FlexConnect グループの DHCP 優先インターフェイスを設定します。

ステップ 11 次のコマンドを入力して、FlexConnect グループにポリシー ACL を設定します。

config flexconnect group *group_name* **policy acl** {**add** | **delete**} *acl-name*

ステップ 12 次のコマンドを入力して、FlexConnect グループに Web 認証 ACL を設定します。

config flexconnect group *group_name* **web-auth wlan** *wlan-id* **acl** *acl-name* {**enable** | **disable**}

ステップ 13 次のコマンドを入力して、FlexConnect グループに WLAN-VLAN マッピングを設定します。

config flexconnect group *group_name* **wlan-vlan wlan** *wlan-id*{**add** | **delete**}**vlan** *vlan-id*

ステップ 14 グループの効率的なアップグレードを設定するには、次のコマンドを入力します。

config flexconnect group *group_name* **predownload** {**enable** | **disable** | **master** | **slave**} *ap-name* **retry-count** *maximum retry count* **ap-name** *ap-name*

ステップ 15 次のコマンドを入力して、変更を保存します。

save config

ステップ 16 次のコマンドを入力して、FlexConnect グループの最新のリストを表示します。

show flexconnect group summary

ステップ 17 次のコマンドを入力して、特定の FlexConnect グループの詳細を表示します。

show flexconnect group detail *group_name*

デフォルトの FlexConnect グループから別の FlexConnect グループへの AP の移動（GUI）

手順

ステップ 1 [Wireless] > [FlexConnect Groups] を選択します。[FlexConnect Groups] ウィンドウが表示されます。

ステップ 2 FlexConnect グループの [Group Name] リンクをクリックします。[FlexConnect Groups] > [Edit] ウィンドウが表示されます。

ステップ 3 [FlexConnect AP] リンクをクリックします。[FlexConnect Group AP List] ウィンドウが表示されます。

ステップ 4 現在デフォルト FlexGroup にある AP を移動するには、[FlexConnect APs] リスから AP を選択した後、[New Group Name] ドロップダウン リストから該当するグループ名を選択します。

ステップ 5 新しいグループに AP を追加するには、[Move] をクリックします。

ステップ 6 [Apply] をクリックします。

ステップ 7 [Save Configuration] をクリックします。

デフォルト FlexGroup の AP の表示（GUI）

手順

ステップ 1 [Wireless] > [FlexConnect Groups] を選択します。以下の詳細が含まれる [FlexConnect Groups] ウィンドウが表示されます。

- [Group Name]：設定されている FlexConnect グループの数。
- [Number of APs]：各 FlexConnect グループ内の AP の数。

ステップ 2 [Group Name] をクリックします。[FlexConnect Groups > Edit] ウィンドウが表示され、FlexConnect グループの詳細が表示されます。

デフォルト FlexGroup の詳細表示（CLI）

手順

ステップ 1 **show flexconnect group detail default-flexgroup**

デフォルト FlexGroup と、それに属する AP の設定を表示します。

例：

```
(Cisco Controller) >show flexconnect group detail default-flex-group

Number of APs in Group: 1
AP Ethernet MAC Name Status Mode
------------------- -------------------- --------------- ----------------
a8:9d:21:b2:26:88 APa89d.21b2.2688 Joined Flexconnect
Efficient AP Image Upgrade ..... Disabled
Master-AP-Mac Master-AP-Name Model Manual
Group Radius Servers Settings:
```

```
Type Server Address Port
------------ ---------------- -------
Primary Unconfigured Unconfigured
Secondary Unconfigured Unconfigured
Group Radius AP Settings:
AP RADIUS server..... Disabled
EAP-FAST Auth..... Disabled
LEAP Auth..... Disabled
EAP-TLS Auth..... Disabled
--More-- or (q)uit
EAP-TLS CERT Download..... Disabled
PEAP Auth..... Disabled
Server Key Auto Generated... No
Server Key..... <hidden>
Authority ID..... 436973636f000000000000000000000000
Authority Info..... Cisco A_ID
PAC Timeout..... 0
HTTP-Proxy Ip Address..... 0.0.0.0
HTTP-Proxy Port..... 0
Multicast on Overridden interface config: Disabled
DHCP Broadcast Overridden interface config: Disabled
Number of User's in Group: 0
FlexConnect Vlan-name to Id Template name: none
Group-Specific Vlan Config:
Vlan Mode..... Disabled
Override AP Config..... Disabled
Group-Specific FlexConnect Wlan-Vlan Mapping:
WLAN ID Vlan ID
-------- --------------------
WLAN ID SSID Central-Dhcp Dns-Override Nat-Pat
```

ステップ 2 **show ap config general** *ap-name*

ある AP の、AP 固有の syslog サーバ設定を表示します。

例：

```
(Cisco Controller) >show ap config general APa89d.21b2.2688

Cisco AP Identifier..... 0
Cisco AP Name..... APa89d.21b2.2688
Universal AP..... Yes
Universal AP Prime Status..... NDP
Country code..... US - United States
Regulatory Domain allowed by Country..... 802.11bg:-A 802.11a:-AB
AP Country code..... US - United States
AP Regulatory Domain..... 802.11bg:-A 802.11a:-A
Switch Port Number ..... 2
MAC Address..... a8:9d:21:b2:26:88
IP Address Configuration..... DHCP
IP Address..... 8.1.2.186
IP NetMask..... 255.255.255.0
Gateway IP Addr..... 8.1.2.1
NAT External IP Address..... None
CAPWAP Path MTU..... 1485
DHCP Release Override..... Disabled
Telnet State..... Globally Disabled
Ssh State..... Globally Disabled
Cisco AP Location..... default location
Cisco AP Floor Label..... 0
Cisco AP Group Name..... default-group
Primary Cisco Switch Name.....
Primary Cisco Switch IP Address..... 8.1.2.2
Secondary Cisco Switch Name.....
Secondary Cisco Switch IP Address..... Not Configured
```

```
Tertiary Cisco Switch Name.....
Tertiary Cisco Switch IP Address..... Not Configured
Administrative State ..... ADMIN_ENABLED
Operation State ..... REGISTERED
Mirroring Mode ..... Disabled
AP Mode ..... FlexConnect
Public Safety ..... Disabled
ATF Mode ..... Disable
AP SubMode ..... Not Configured
Rogue Detection ..... Enabled
AP Vlan Trunking ..... Disabled
Remote AP Debug ..... Disabled
Logging trap severity level ..... informational
Logging syslog facility ..... kern
S/W Version ..... 8.3.15.64
Boot Version ..... 15.2.4.0
Mini IOS Version ..... 8.0.115.0
Stats Reporting Period ..... 180
Stats Collection Mode ..... normal
LED State..... Enabled
PoE Pre-Standard Switch..... Disabled
PoE Power Injector MAC Addr..... Disabled
Power Type/Mode..... PoE/Full Power
Number Of Slots..... 2

AP Model..... AIR-AP3702E-UXK9
AP Image..... C3700-K9W8-M
IOS Version..... 15.3(20160217:163330)$
Reset Button..... Enabled
AP Serial Number..... FCW1905N1CX
AP Certificate Type..... Manufacture Installed
AP LAG Configuration Status ..... Disabled
LAG Support for AP ..... No
Native Vlan Inheritance: ..... AP
FlexConnect Vlan mode :..... Disabled
FlexConnect Group..... default-flex-group
Group VLAN ACL Mappings
Group VLAN Name to Id Mappings
AP-Specific FlexConnect Policy ACLs :
L2Acl Configuration ..... Not Available
FlexConnect Local-Split ACLs :
WLAN ID PROFILE NAME ACL TYPE
------- -------------------------------- -------------------------------- -------
Flexconnect Central-Dhcp Values :
WLAN ID PROFILE NAME Central-Dhcp DNS Override Nat-Pat
Type
------- -------------------------------- -------------- -------------- ---------
------
FlexConnect Backup Auth Radius Servers :
Primary Radius Server..... Disabled
Secondary Radius Server..... Disabled
AP User Mode..... AUTOMATIC
AP User Name..... Cisco
AP Dot1x User Mode..... Not Configured
AP Dot1x User Name..... Not Configured
Cisco AP system logging host..... 255.255.255.255
AP Up Time..... 0 days, 19 h 26 m 09 s
AP LWAPP Up Time..... 0 days, 15 h 28 m 46 s
Join Date and Time..... Thu Feb 18 18:58:54 2016
Join Taken Time..... 0 days, 00 h 07 m 02 s
GPS Present..... NO
Ethernet Vlan Tag..... Disabled
Ethernet Port Duplex..... Auto
Ethernet Port Speed..... Auto
```

```
AP Link Latency.................................. Disabled
Rogue Detection.................................. Enabled
AP TCP MSS Adjust................................ Disabled
Hotspot Venue Group.............................. Unspecified
Hotspot Venue Type............................... Unspecified
DNS server IP ........................... 255.255.255.255
```

ステップ 3 **show flexconnect group detail** *groupname* **aps**

特定のグループに属する AP を表示します。

例：

```
(Cisco Controller) >show flexconnect group detail default-flex-group aps

Number of APs in Group: 1
AP Ethernet MAC Name Status Mode
------------------- -------------------- --------------- -----------------
a8:9d:21:b2:26:88 APa89d.21b2.2688 Joined Flexconnect
```

FlexConnect グループの VLAN-ACL マッピングの設定

FlexConnect グループの VLAN-ACL マッピングの設定（GUI）

手順

ステップ 1 **[Wireless]** > **[FlexConnect Groups]** を選択します。

[FlexConnect Groups] ページが表示されます。このページに、コントローラにアソシエータされているアクセス ポイントが一覧表示されます。

ステップ 2 VLAN-ACL マッピングを設定する FlexConnect グループの [Group Name] リンクをクリックします。

ステップ 3 [VLAN-ACL Mapping] タブをクリックします。

その FlexConnect グループの [VLAN-ACL Mapping] ページが表示されます。

ステップ 4 [VLAN ID] テキスト ボックスにネイティブ VLAN ID を入力します。

ステップ 5 [Ingress ACL] ドロップダウン リストから、入力 ACL を選択します。

ステップ 6 [Egress ACL] ドロップダウン リストから、出力 ACL を選択します。

ステップ 7 [Add] をクリックして、FlexConnect グループにこのマッピングを追加します。

VLAN ID は、必要な ACL とともにマッピングされます。マッピングを削除するには、青のドロップダウン矢印の上にカーソルを移動し、[Remove] を選択します。

（注） グループに WLAN VLAN マッピングも設定されている場合、アクセス ポイントは FlexConnect グループの VLAN-ACL マッピングを継承します。

FlexConnect グループの VLAN-ACL マッピングの設定（CLI）

手順

- **config flexconnect group** *group-name* **vlan add** *vlan-id* **acl** *ingress-acl egress acl*

  次のコマンドを入力して、VLAN を FlexConnect グループに追加し、入力 ACL と出力 ACL をマッピングします。

VLAN-ACL マッピングの表示（CLI）

手順

- **show flexconnect group detail** *group-name*

  FlexConnect グループの詳細を表示します。

- **show ap config general** *ap-name*

  AP 上の VLAN-ACL マッピングを表示します。

FlexConnect グループの WLAN-VLAN マッピングの設定

FlexConnect グループの WLAN-VLAN マッピングの設定（GUI）

いくつかの注意事項を以下に示します。

- 個々の AP 設定は、FlexConnect グループおよびグローバル WLAN の設定よりも優先されます。FlexConnect グループ設定は、グローバル WLAN 設定よりも優先されます。
- AP レベル設定はフラッシュに保存され、WLAN および FlexConnect グループの設定は RAM に保存されます。
- AP は、異なるコントローラ間を移動する場合に、個々の VLAN マッピングを保持することができます。ただし、FlexConnect グループおよびグローバルのマッピングは新しいコントローラの設定になります。WLAN SSID が 2 台のコントローラ間で異なる場合、WLAN-VLAN マッピングは適用されません。
- ダウンストリーム トラフィックでは、VLAN ACL が最初に適用されてからクライアント ACL が適用されます。アップストリーム トラフィックでは、クライアント ACL が最初に適用されてから VLAN ACL が適用されます。

- 802.1X 認証時に ACL が AP に存在する必要があります。ACL が AP にない場合、クライアントは、802.1X 認証に成功しても AP によって認証を拒否される場合があります。

AP 上の ACL の有無	AAA から送信された ACL 名	802.1X 認証の結果
×	×	認証済み、ACL 適用なし
×	○	認証拒否
○	×	認証済み、ACL 適用なし
○	○	認証済み、クライアントACL適用

- クライアント認証後に、ACL名がRADIUSサーバ上で変更された場合、クライアントは、再び最初から認証を実行して正しいクライアント ACL を取得する必要があります。
- FlexConnect グループの WLAN-VLAN マッピングは Cisco AP の 1131 および 1242 でサポートされません。

始める前に

WLANがローカルにスイッチされることを確認します。設定は、WLANがAPでブロードキャストされる場合にのみ AP に適用されます。

手順

ステップ 1 **[Wireless]** > **[FlexConnect Groups]** を選択します。

ステップ 2 グループ名をクリックします。

[FlexConnect Groups > Edit] ページが表示されます。

ステップ 3 [WLAN VLAN Mapping] タブをクリックします。

ステップ 4 WLAN ID と VLAN ID を入力し、[Add] をクリックします。

マッピングは同じタブに表示されます。

ステップ 5 [VLAN Support] チェックボックスをオンにして、[Native VLAN ID] を指定します。

ステップ 6 [Override Native VLAN on AP] チェックボックスをオンにします。

- アクセス ポイント上で以前に設定された VLAN サポートとネイティブ VLAN ID をオーバーライドします
- AP の継承レベルを "Group Specific" に変更します。
- AP 固有の WLAN-VLAN VLAN-ACL マッピングを削除します。
- グループ上で設定された WLAN-VLAN マッピングを含むグループ固有の設定をグループ内のすべての AP にプッシュします。

ステップ 7 継承レベルが Group Specific になっていることを確認するには：

a) **[Wireless]** > **[Access Points]** > **[All APs]** の順に選択して、AP の名前をクリックします。
b) [FlexConnect] タブで、[Inheritance Level] フィールドを確認します。
c) [VLAN Mappings] をクリックして、WLAN-VLAN マッピングの詳細を表示します。

ステップ 8 [Apply] をクリックします。

ステップ 9 [Save Configuration] をクリックします。

FlexConnect グループの WLAN-VLAN マッピングの設定（CLI）

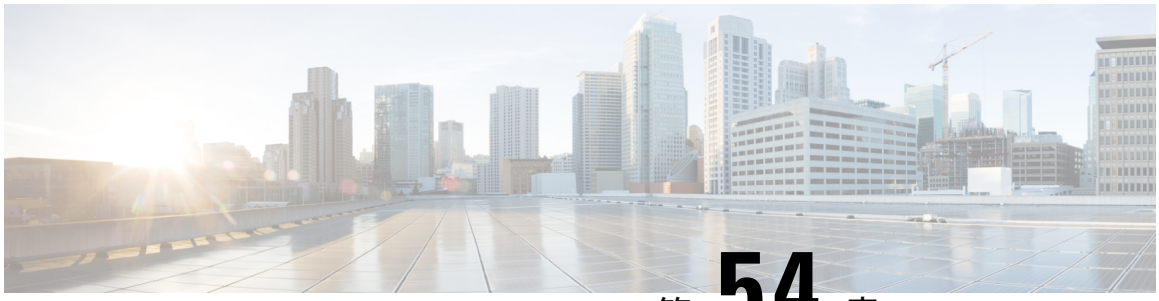
始める前に

WLANがローカルにスイッチされることを確認します。設定は、WLANがAPでブロードキャストされる場合にのみ AP に適用されます。

手順

- **config flexconnect group** *group-name* **wlan-vlan wlan** *wlan-id* {**add** | **delete**} **vlan** *vlan-id*

  次のコマンドを入力して、FlexConnect グループに WLAN-VLAN マッピングを設定します。



第 54 章

FlexConnect のセキュリティ

FlexConnect ACL

アクセス コントロール リストについて

アクセス コントロール リスト（ACL）は、特定のインターフェイスへのアクセスを制限するために使用される一連のルールです（たとえば、無線クライアントからコントローラの管理インターフェイスに ping が実行されるのを制限する場合などに使用されます）。ACL を使用すると、ネットワーク トラフィックのアクセス制御を行えます。コントローラで設定した ACL は、管理インターフェイス、AP マネージャ インターフェイス、任意の動的インターフェイス、または WLAN に適用できます。ACL を使用すると、ワイヤレス クライアントと送受信されるデータ トラフィックやコントローラの CPU へのデータ トラフィックを制御できます。FlexConnect アクセス ポイント上で ACL を設定して、ローカルにスイッチされるアクセス ポイント上のデータ トラフィックの効率的な使用およびアクセス制御を実現できます。

FlexConnect ACL は、入力と出力の両方のモードのアクセス ポイントで VLAN インターフェイスに適用できます。

アクセス ポイントの既存のインターフェイスを ACL にマッピングできます。インターフェイスは、FlexConnect アクセス ポイントで WLAN-VLAN マッピングを設定することによって作成できます。

FlexConnect ACL は、VLAN サポートが FlexConnect アクセス ポイントで有効になっている場合のみ、アクセス ポイントの VLAN に適用できます。

関連情報

- ロケーション認証を設定するには、エンタープライズ モビリティの設計ガイド [英語] の「*FlexConnect*」の章を参照してください。
- FlexConnect 向けワイヤレス BYOD 導入ガイド

FlexConnect アクセス コントロール リストの制約事項

- FlexConnect ACL は FlexConnect のアクセス ポイントにのみ適用できます。設定は、AP および VLAN ごとに適用されます。
- FlexConnect ACL はネイティブ VLAN でサポートされます。

（注） FlexConnect グループから設定されている場合、FlexConnect ACL はネイティブ VLAN ではサポートされません。

- シスコ ワイヤレス コントローラには最大 512 の ACL を設定できます。各ルールには、ルールの処理に影響を与えるパラメータがあります。パケットがルールに関連するすべてのパラメータに一致すると、そのルールに関連するアクション設定がパケットに適用されます。
  - 各 ACL には 64 の IPv4 アドレス ベースのルールを定義できます。
- コントローラに設定されている非 FlexConnect ACL は FlexConnect AP には適用できません。
- FlexConnect ACL では、ルールごとの方向はサポートされていません。通常の ACL とは異なり、Flexconnect ACL では方向を持たせて設定することはできません。ACL 全体を入力または出力としてインターフェイスに適用する必要があります。
- ネットワークの ACL は、Control and Provisioning of Wireless Access Points（CAPWAP）が Lightweight Access Point Protocol （LWAPP）で使用されているものとは異なるポートを使用するため、変更を必要とする場合があります。
- すべての ACL で、最後のルールとして暗黙の *deny all* ルールが適用されます。パケットがどのルールとも一致しない場合、対応するアクセス ポイントによってドロップされます。
- WLAN-VLAN マッピングを使用して AP で作成された VLAN の ACL マッピングは、AP ベースごとでのみ実行する必要があります。VLAN は AAA Override の FlexConnect グループで作成できます。これらの VLAN に WLAN のマッピングはありません。
- FlexConnect グループで作成された VLAN の ACL は、FlexConnect グループのみでマッピングする必要があります。同じ VLAN が、対応する AP および FlexConnect グループにある場合、AP VLAN が優先されます。つまり、ACL が AP にマッピングされていない場合、FlexConnect グループの VLAN にマッピングされていても VLAN には ACL がないということです。
- FlexConnect ローカル スイッチングに WLAN を設定する際、FlexConnect ACL と標準 ACL 名が同じでないことを確認します。
- AAA クライアントの ACL のサポート

- AAA がクライアント ACL を送信する前に、ACL が FlexConnect グループまたは AP で作成されることを確認してください。ACL は、クライアントが AP に関連付けられるときに AP に動的にダウンロードされることはありません。
- 最大 96 の ACL を AP で設定できます。各 ACL には最大 64 のルールを設定できます。
- FlexConnect ACL には方向がありません。ACL 全体が入力または出力として適用されます。
- AAA によって返される ACL は、クライアントの 802.11 側の入力と出力の両方に適用されます。

- Cisco Aironet 2800 シリーズ AP：FlexConnect ACL が有線インターフェイスと 802.11 インターフェイスの両方に適用されている場合、クライアント トラフィックは 802.11 インターフェイスにマッピングされている ACL のみ受け入れ、有線インターフェイスにマッピングされている ACL は受け入れません。

（注） ローカル スイッチング WLAN が設定され、ACL は、ACL を使用して FlexConnect グループにマッピングされます。ACL には、「deny および permit」ルールのセットが定義されています。あるクライアントを WLAN に関連付ける場合、そのクライアントは、IP アドレスを取得するために追加される DHCP の permit ルールが必要になります。

FlexConnect アクセス コントロール リストの設定（GUI）

手順

ステップ 1 **[Security]** > **[Access Control Lists]** > **[FlexConnect Access Control Lists]** の順に選択します。

[FlexConnect ACL] ページが表示されます。

このページには、コントローラ上で設定したすべての FlexConnect ACL が一覧表示されます。このページには、対応するコントローラで作成した FlexConnect ACL も表示されます。ACL を削除するには、該当する ACL 名の横にある青いドロップダウン矢印にマウス オーバーして [Remove] を選択します。

ステップ 2 [New] をクリックして、新しい ACL を追加します。

[Access Control Lists] > **[New]** ページが表示されます。

ステップ 3 [Access Control List Name] フィールドに新しい ACL の名前を入力します。最大 32 文字の英数字を入力できます。

ステップ 4 [Apply] をクリックします。

ステップ 5 [Access Control Lists] ページが再度表示されたら、新しい ACL の名前をクリックします。

[Access Control Lists > Edit] ページが表示されたら、[Add New Rule] をクリックします。

[Access Control Lists] > **[Rules]** > **[New]** ページが表示されます。

ステップ 6 次の手順に従い、特定の FlexConnect ACL の IP アドレス ベースのルールを設定します。

a) [IP Rule] を選択して、IP アドレス ベースのルールを作成します。

[Access Control Lists] > **[Rules]** > **[New]** ページが表示されます。

b) コントローラは IP アドレスベースの ACL ごとに最大 64 のルールをサポートします。これらのルールは、1 から 64 の順にリストアップされます。[Sequence] フィールドで、値（1 ～ 64）を入力し、この ACL に定義されているその他のルールとの関連でこのルールの順番を決定します。

（注） ルール 1 ～ 4 がすでに定義されている場合にルール 29 を追加すると、そのルールはルール 5 として追加されます。ルールのシーケンス番号を追加または変更した場合は、順序を維持するために他のルールのシーケンス番号が自動的に調整されます。たとえば、ルールのシーケンス番号を 7 から 5 に変更した場合、シーケンス番号 5 および 6 のルールはそれぞれ 6 および 7 へと自動的に番号が変更されます。

c) [Source] ドロップダウン リストから次のオプションのいずれかを選択して、この ACL を適用するパケットの送信元を指定します。

- [Any]：任意の送信元（これはデフォルト値です）。
- [IP Address]：特定の送信元。このオプションを選択する場合は、該当するフィールドに送信元の IP アドレスとネットマスクを入力します。

d) [Destination] ドロップダウン リストから次のオプションのいずれかを選択して、この ACL を適用するパケットの宛先を指定します。

- [Any]：任意の宛先（これはデフォルト値です）。
- [IP Address]：特定の宛先。このオプションを選択する場合は、該当するフィールドに IP アドレスと宛先の詳細を入力します。

e) [Protocol] ドロップダウン リストから、この ACL に使用する IP パケットのプロトコル ID を選択します。使用できるプロトコル オプションは、次のとおりです。

- [Any]：任意のプロトコル（これはデフォルト値です）。
- **TCP**
- **[UDP]**
- ICMP：Internet Control Message Protocol（インターネット制御メッセージ プロトコル）
- [ESP]：IP カプセル化セキュリティ ペイロード
- [AH]：認証ヘッダー
- [GRE]：Generic Routing Encapsulation
- [IP-in-IP]：IP-in-IP パケットを許可または拒否します

- [Eth Over IP]：Ethernet-over-Internet プロトコル
- [OSPF]：Open Shortest Path First
- [Other]：その他の Internet Assigned Numbers Authority（IANA）プロトコル

（注） [Other] を選択する場合は、[Protocol] フィールドに目的のプロトコルの番号を入力します。使用可能なプロトコルのリストは IANA Web サイトで確認できます。

コントローラは ACL の IP パケットのみを許可または拒否できます。他のタイプのパケット（アドレス解決プロトコル（ARP）パケットなど）は指定できません。

[TCP] または [UDP] を選択すると、[Source Port] と [Destination Port] の 2 つの追加パラメータが表示されます。これらのパラメータを使用すれば、特定の送信元ポートと宛先ポート、またはポート範囲を選択することができます。ポート オプションは、ネットワーキング スタックとのデータ送受信をするアプリケーションによって使用されます。一部のポートは、Telnet、SSH、HTTP など特定のアプリケーション用に指定されています。

f) [DSCP] ドロップダウン リストから次のオプションのいずれかを選択して、この ACL の Differentiated Service Code Point（DSCP）値を指定します。DSCP は、インターネット上のサービスの質を定義するのに使用できる IP ヘッダー フィールドです。

- [Any]：任意の DSCP（これはデフォルト値です）。
- [Specific]：[DSCP] フィールドに入力する特定の DSCP（0 ～ 63）。

g) [Action] ドロップダウン リストから、[Deny] を選択してこの ACL でパケットがブロックされるようにするか、[Permit] を選択してこの ACL でパケットが許可されるようにします。デフォルト値は [Deny] です。

h) [Apply] をクリックします。

[Access Control Lists > Edit] ページが表示され、この ACL のルールが示されます。

i) 必要に応じて、この ACL にさらにルールを追加する場合はこの手順を繰り返します。

関連トピック

アクセス コントロール リストの設定 （277 ページ）

FlexConnect アクセス コントロール リストの設定（CLI）

FlexConnect ACL を設定するには、コントローラで次のコマンドを使用します。

手順

- 次のコマンドを入力して、FlexConnect アクセス ポイントで ACL を作成または削除します。

  config flexconnect acl {**create** | **delete** } *name*

IPv4 ACL 名は最大 32 文字までサポートされています。

- FlexConnect ACL を WLAN に関連付けます。
  a) 次のコマンドを入力して、Web 認証を有効にします。

     config wlan security web-auth enable *wlan_id*

  b) 次のコマンドを入力して、FlexConnect ACL を WLAN に設定します。

     config wlan security web-auth flexacl *wlan_idacl_name*

- ACL の IP アドレス ベースのルールを設定します。
  a) 次のコマンドを入力して、FlexConnect ACL に IP アドレス ベースのルールを追加します。

     config flexconnect acl rule add *acl-name rule-index*

  b) 次のコマンドを入力して、ルールの送信元 IP アドレスとネットマスクを設定します。

     config flexconnect acl rule source address *acl-name rule-index ipv4-addr subnet-mask*

  c) 次のコマンドを入力して、ルールの送信元ポートの範囲を設定します。

     config flexconnect acl rule source port range *acl-name rule-index start-port end-port*

  d) 次のコマンドを入力して、ルールの宛先IPアドレスとネットマスクを設定します。

     IPv4：**config flexconnect acl rule destination address** *acl-name rule-index ipv4-addr subnet-mask*

  e) 次のコマンドを入力して、ルールの宛先ポートの範囲を設定します。

     config flexconnect acl rule destination port range*acl-name rule-index start-port end-port*

  f) 次のコマンドを入力して、ルールの IP プロトコルを設定します。

     config flexconnect acl rule protocol *acl-name rule-index* **protocol**

     インデックス値（0 ～ 64）を指定します。プロトコル値（0 ～ 255 または「any」）を指定します。デフォルトは「any」です。

  g) 次のコマンドを入力して、ルール インデックスの Differentiated Services Code Point（DSCP）値を指定します。

     config flexconnectacl rule dscp *acl-name rule-index dscp-value*

     DSCP は、インターネット上のサービスの質を定義するのに使用できる IP ヘッダーです。0 ～ 63 の値または値 **any** を入力します。デフォルト値は **any** です。

  h) 次のコマンドを入力して、ルールに対する許可または拒否アクションを設定します。

     config flexconnect acl rule actionacl-name *rule-index* **{permit |deny}**

  i) 次のコマンドを入力して、ACL ルールのインデックス値を変更します。

     config flexconnectacl rule change index *acl-name old-index new-index*

j) 次のコマンドを入力して、2 つのルール間でインデックス値を切り替えます。

config flexconnect acl rule swap *acl-name index-1 index-2*

k) 次のコマンドを入力して、FlexConnect AVC のルールを削除します。

config flexconnect acl rule delete *name*

l) 次のコマンドを入力して、FlexConnect アクセス ポイントに ACL を適用します。

config flexconnect acl apply *acl-name*

- （オプション）次のコマンドを入力して、FlexConnect アクセス ポイントで VLAN を追加します。

  config ap flexconnect vlan add *acl vlan-id ingress-aclname egress-acl-name ap-name*

関連トピック

アクセス コントロール リスト ルールの設定（CLI） （309 ページ）

FlexConnect アクセス コントロール リストの表示とデバッグ（CLI）

FlexConnect ACL に関する情報を表示するには、コントローラで次のコマンドを使用します。

手順

- **show flexconnect acl summary**：ACL のサマリを表示します。
- **show client detail** *mac-address*：AAA オーバーライド ACL を表示します。
- **show flexconnect acl detailed acl-name**：ACL に関する詳細情報を表示します。
- **debug flexconnect acl {enable | disable}**：FlexConnect ACL のデバッグを有効または無効にします。
- **debug capwap reap**：CAPWAP のデバッグを有効にします。

FlexConnect の AAA オーバーライド

認証、認可、アカウンティング オーバーライドについて

WLAN の [Allow Authentication, Authorization, Accouting (AAA) Override] オプションを使用すれば、WLAN を認証用に設定することができます。これにより、AAA サーバから返される RADIUS 属性に基づいて、個々のクライアントに VLAN タギング、QoS、および ACL を適用できます。

FlexConnect アクセス ポイントに対する AAA Override は、ローカルにスイッチされたクライアントへダイナミック VLAN の割り当てを提供します。また、FlexConnect の AAA オーバーライドは、オーバーライドするクライアントの高速ローミング（Opportunistic Key Caching（OKC）/Cisco Centralized Key management（CCKM））もサポートします。

FlexConnect の VLAN オーバーライドは、中央で認証されたクライアントとローカルで認証されたクライアントの両方に適用されます。VLAN は、FlexConnect グループで設定することができます。

AP の VLAN が WLAN-VLAN を使用して設定されている場合、対応する ACL の AP 設定が適用されます。VLAN が FlexConnect グループを使用して設定されている場合は、FlexConnect グループ上で設定された対応する ACL が適用されます。同じ VLAN が FlexConnect グループと AP の両方で設定されている場合は、ACL を使用した AP 設定が優先されます。WLAN-VLAN マッピングからの新しいVLAN用のスロットが存在しない場合は、最後に設定されたFlexConnect グループ VLAN が置き換えられます。

AAA から戻された VLAN が AP 上に存在しない場合、クライアントは WLAN に設定されたデフォルト VLAN にフォールバックされます。

AAA オーバーライドを設定する前に、アクセス ポイント上で VLAN が作成されている必要があります。これらの VLAN は、アクセス ポイントの既存の WLAN-VLAN マッピングか、VLAN-ACL マッピングで作成できます。

IPv6 ACL の AAA Override

Cisco Identity Services Engine（ISE）、ACS などの一元化された AAA サーバによるアクセス コントロールのサポートのために、AAA Override 属性を使用して各クライアントについて IPv6 ACL をプロビジョニングできます。この機能を使用するには、IPv6 ACL をコントローラで設定し、AAA Override 機能をイネーブルにして WLAN を設定する必要があります。IPv6 ACL の AAA 属性は IPv4 ベースの ACL をプロビジョニングするために使用される *Airespace-ACL-Name* 属性に似た *Airespace-IPv6-ACL-Name* です。AAA 属性が返すコンテンツは、コントローラ上で設定された IPv6 ACL の名前と一致する文字列にする必要があります。

AP とコントローラの双方向レート制限の AAA オーバーライド

FlexConnect AP の AAA オーバーライドで、QoS レベルまたは帯域幅コントラクトを、Web 認証済み WLAN と 802.1X 認証済み WLAN の両方でローカルにスイッチされるトラフィックに動的に割り当てることができます。アップストリームとダウンストリームの両方のパラメータが、対応する AP に送信されます。

表 *54* : 双方向レート制限の実装

アップストリーム/ダウンストリーム	ローカル モード	FlexConnect 中央スイッチング	FlexConnect ローカル スイッチング	FlexConnect スタンドアロン
クライアント単位ダウンストリーム	AP	AP	AP	AP
クライアント単位アップストリーム	AP	AP	AP	AP

表 *55 :* レート制限パラメータ

AAA	AAA の QoS プロファイル	WLAN	WLAN の QoS プロファイル	クライアントに適用
100 Kbps	200 Kbps	300 Kbps	400 Kbps	100 Kbps
×	—	—	—	200 Kbps
×	×	—	—	300 Kbps
×	×	×	—	400 Kbps
×	×	×	×	Unlimited

FlexConnect の AAA Override に関する制約事項

- AAA Override を設定する前に、VLAN をアクセス ポイントで作成する必要があります。これらの VLAN は、アクセス ポイントの既存の WLAN-VLAN マッピングを使用するか、または FlexConnect グループ VLAN-ACL マッピングを使用して作成できます。
- 常に、AP には最大 16 の VLAN があります。まず、VLAN は AP 設定（WLAN-VLAN）に従って選択され、残りの VLAN は FlexConnect グループで設定または表示されている順序で FlexConnect グループからプッシュされます。VLAN スロットがフルの場合、エラーメッセージが表示されます。
- VLAN、ACL、QoS、レート制限は、ローカルおよび中央のスイッチング WLAN でサポートされます。
- ダイナミック VLAN の割り当ては、Access Control Server（ACS）のコントローラの Web 認証ではサポートされていません。
- AP およびコントローラの双方向レート制限の AAA Override は、次の 802.11n の非メッシュ アクセス ポイントのすべてでサポートされます。
  - 1040
  - 1140
  - 1250
  - 1260
  - 1600
  - 2600
  - 3500
  - 3600

  この機能は、メッシュ およびレガシー の AP プラットフォームでサポートされていません。
  - 1130

- 1240
- 1520
- 1550

- 双方向レート制限の場合
  - 双方向レート制限がない場合、AAA Override は実行されません。
  - 対応する WLAN の QoS プロファイルが Silver であっても、クライアントの QoS プロファイルは Platinum に設定できます。AP では、クライアントが音声キューにパケットを送信できます。ただし、セッション開始プロトコル（SIP）スヌーピングを WLAN 上で無効にして、SIP クライアントのトラフィックが音声キューに送信されないようにする必要があります。
  - ISE サーバがサポートされています。
  - アップストリーム レート制限パラメータは、AAA Override のダウンストリーム パラメータと同様です。
  - ローカル認証はサポートされていません。

アクセスポイント上のFlexConnectに対するAAAOverrideの設定（GUI）

手順

ステップ 1 **[Wireless]** > **[All]** > **[APs]** を選択します。

[All APs] ページが表示されます。このページに、コントローラにアソシエータされているアクセス ポイントが一覧表示されます。

ステップ 2 対応する AP 名をクリックします。

ステップ 3 [FlexConnect] タブをクリックします。

ステップ 4 [Native VLAN ID] の値を入力します。

ステップ 5 [VLAN Mappings] ボタンをクリックして、[AP VLANs] マッピングを設定します。

次のようなパラメータが表示されます。

- [AP Name]：アクセス ポイント名。
- [Base Radio MAC]：AP のベース無線。
- [WLAN-SSID-VLAN ID Mapping]：コントローラで設定された各 WLAN に対して、対応する SSID および VLAN ID が表示されます。WLAN の VLAN ID 列を編集して WLAN-VLAN ID マッピングを変更します。
- [Centrally Switched WLANs]：中央でスイッチされる WLAN が設定されている場合、WLAN–VLAN マッピングが一覧表示されます。
- [AP Level VLAN ACL Mapping]：次のパラメータを使用できます。

- [VLAN ID]：VLAN ID。
- [Ingress ACL]：VLAN に対応する入力 ACL。
- [Egress ACL]：VLAN に対応する出力 ACL。

各 ACL タイプのドロップダウン リストからマッピングを選択して、入力 ACL および出力 ACL マッピングを変更します。

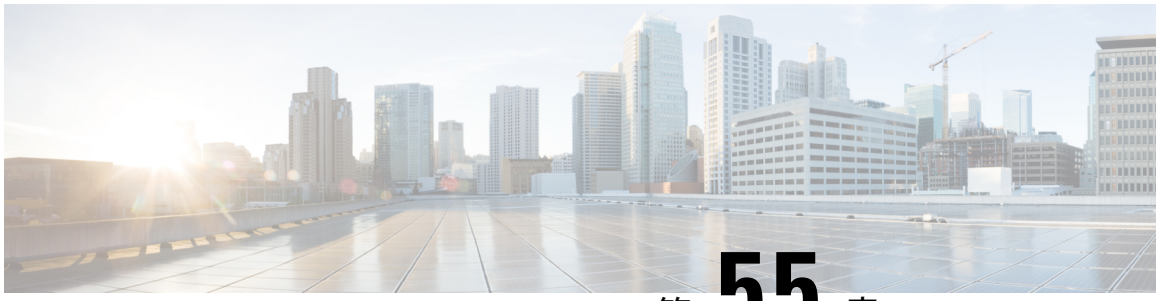
- [Group Level VLAN ACL Mapping]：次のグループ レベルの VLAN ACL マッピング パラメータが使用できます。
  - [VLAN ID]：VLAN ID。
  - [Ingress ACL]：この VLAN に対する入力 ACL。
  - [Egress ACL]：この VLAN に対する出力 ACL。

ステップ 6 [Apply] をクリックします。

アクセス ポイント上の FlexConnect に対する VLAN Override の設定（CLI）

FlexConnect アクセス ポイントの VLAN Override を設定するには、次のコマンドを使用します。

config ap flexconnect vlan add *vlan-id* **acl** *ingress-acl egress-acl ap_name*



第 55 章

OfficeExtend アクセス ポイント

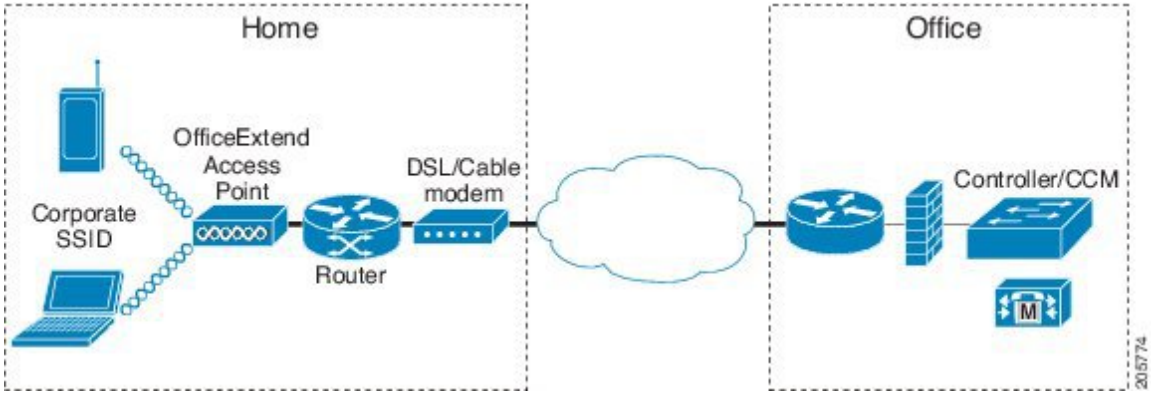
OfficeExtend アクセス ポイントについて

Cisco OfficeExtend アクセス ポイント（Cisco OEAP）は Cisco WLC からリモート ロケーションの Cisco AP へのセキュア通信を提供して、インターネットを通じて会社の WLAN を従業員の自宅にシームレスに拡張します。ホーム オフィスにおけるユーザの使用感は、会社のオフィスとまったく同じです。アクセス ポイントとコントローラの間の Datagram Transport Layer Security（DTLS; データグラム トランスポート層セキュリティ）による暗号化は、すべての通信のセキュリティを最高レベルにします。

（注） DTLS は Cisco OEAP で永続的に有効です。このアクセス ポイントで、DTLS を無効にすることはできません。

図 *81* : 一般的な *OfficeExtend* アクセス ポイント セットアップ

次に、一般的な OfficeExtend アクセス ポイント セットアップを示します。



（注） Cisco OEAP は、ルータまたはネットワーク アドレス変換（NAT）を使用するその他のゲートウェイ デバイスの背後で動作するように設計されています。NAT により、ルータなどのデバイスはインターネット（パブリック）と個人ネットワーク（プライベート）間のエージェントとして動作でき、コンピュータのグループ全体を単一の IP アドレスで表すことができます。NAT デバイスの背後に配置できる Cisco OEAP の数に制限はありません。

統合アンテナを備えたすべてのサポートされる屋内 AP モデルは、OEAP として設定できます（AP-700I、AP-700W、および AP802 シリーズ アクセス ポイントを除く）。

（注） サポートされている Cisco OEAP については、リリース ノートを参照してください。

ローカル モードの OEAP

Cisco OEAP はローカル モードで Cisco WLC に接続します。これらの設定は変更できません。

（注） モニタ モード、FlexConnect モード、スニファ モード、不正検出モード、ブリッジ モード、および SE-Connect モードは、Cisco OEAP ではサポートされていないため設定できません。

図 *82 : OEAP* モード

セキュリティの実装

（注） LSC の設定は任意です。

1. 「LSC を使用したアクセス ポイントの許可」セクションの手順に従い、ローカルで有効な証明書（LSC）を使用して OfficeExtend アクセス ポイントを許可します。
2. 次のコマンドを入力して、アクセス ポイントの MAC アドレス、名前、または両方を許可要求のユーザ名で使用して AAA サーバ検証を実装します。

   config auth-list ap-policy authorize-ap username{*ap_mac* |*Cisco_AP* |**both**}

   検証にアクセス ポイント名を使用すると、有効な従業員の OfficeExtend アクセス ポイントのみをコントローラに関連付けることができます。このセキュリティ ポリシーを実装するには、各 OfficeExtend アクセス ポイントに、従業員の ID または番号で名前を付けます。従業員が離職した場合は、AAA サーバ データベースからこのユーザを削除するスクリプトを実行して、その従業員の OfficeExtend アクセス ポイントがネットワークに join できないようにします。
3. 次のコマンドを入力して、変更を保存します。

   save config

（注） CCX に関連する要素はサポートされません。また、802.1X または PSK のみがサポートされます。TKIP および AES セキュリティ暗号化の設定は、WPA と WPA2 で同一であることが必要です。

OfficeExtend アクセス ポイントのライセンシング

Cisco OEAP を使用するには、基本ライセンスがインストールされていて、Cisco WLC で使用中になっている必要があります。ライセンスのインストール後は、OfficeExtend モードに対応したサポート対象の Cisco Aironet AP モデルの OfficeExtend モードを有効にすることができます。

OfficeExtend アクセス ポイントの設定

Cisco Aironet アクセス ポイントがコントローラとアソシエートしている場合は、それを OfficeExtend アクセス ポイントとして設定できます。

OfficeExtend アクセス ポイントの設定（GUI）

手順

ステップ 1 [Wireless] を選択して、[All APs] ページを開きます。

ステップ 2 目的のアクセス ポイントの名前をクリックして、[All APs > Details] ページを開きます。

ステップ 3 次の手順で、アクセス ポイントに対して FlexConnect を有効にします。

a) [General] タブで、[AP Mode] ドロップダウン リストから [FlexConnect] を選択し、このアクセス ポイントに対して FlexConnect を有効にします。

ステップ 4 次の手順で、アクセス ポイントに 1 つまたは複数のコントローラを設定します。

a) [High Availability] タブをクリックします

b) このアクセス ポイントのプライマリ コントローラの名前と IP アドレスを [Primary Controller Name] テキスト ボックスおよび [Management IP Address] テキスト ボックスに入力します。

（注） コントローラの名前および IP アドレスの両方を入力する必要があります。入力しないと、アクセス ポイントはコントローラに join できません。

c) 必要に応じて、セカンダリまたはターシャリ コントローラ（または両方）の名前および IP アドレスを、対応する [Controller Name] テキスト ボックスおよび [Management IP Address テキスト ボックスに入力します。

d) [Apply] をクリックします。アクセス ポイントはリブートしてからコントローラに再 join します。

（注） プライマリ、セカンダリ、およびターシャリ コントローラの名前および IP アドレスは一意である必要があります。

ステップ 5 次の手順で、OfficeExtend アクセス ポイントの設定を有効にします。

a) [FlexConnect] タブをクリックします。

b) [Enable OfficeExtend AP] チェックボックスをオンにして、このアクセス ポイントの OfficeExtend モードを有効にします。デフォルト値はオンです。

このチェックボックスをオフにすると、このアクセス ポイントの OfficeExtend モードが無効になります。アクセス ポイントの設定すべてが取り消されることはありません。アクセス ポイントの設定をクリアして工場出荷時の設定に戻す場合は、コントローラ CLI で **clear ap config** *Cisco_AP* と入力します。アクセス ポイントの個人の SSID のみをクリアする場合は、[Reset Personal SSID] をクリックします。

（注） OfficeExtend AP サポートがサポート対象のすべての Cisco Aironet 統合アンテナ アクセス ポイントに対して有効になります。

（注） アクセス ポイントに対して OfficeExtend モードを有効にした場合は、不正なアクセス ポイントの検出が自動的に無効になります。ただし、**[All APs > Details for]**（**Advanced**）ページで [Rogue Detection] チェックボックスをオンまたはオフにして、特定のアクセス ポイントの不正検出を有効または無効にできます。家庭の環境で展開されるアクセス ポイントは大量の不正デバイスを検出する可能性が高いため、OfficeExtend アクセス ポイントでは不正検出はデフォルトでは無効です。

（注） アクセス ポイントに対して OfficeExtend モードを有効にした場合は、DTLS データ暗号化が自動的に有効になります。ただし、**[All APs > Details for]**（**[Advanced]**）ページで **[Data Encryption]** チェックボックスをオンまたはオフにして、特定のアクセス ポイントの DTLS データ暗号化を有効または無効にできます。

（注） アクセス ポイントに対して OfficeExtend モードを有効にした場合は、Telnet および SSH アクセスが自動的に無効になります。ただし、**[All APs > Details for]**（**[Advanced]**）ページで **[Telnet]** チェックボックスまたは **[SSH]** チェックボックスをオンまたはオフにして、特定のアクセス ポイントの Telnet アクセスまたは SSH アクセスを有効または無効にできます。

（注） アクセス ポイントに対して OfficeExtend モードを有効にした場合は、リンク遅延が自動的に有効になります。ただし、[All APs > Details for (Advanced)] ページで [Enable Link Latency] チェックボックスをオンまたはオフにして、特定のアクセス ポイントのリンク遅延を有効または無効にできます。

c) join時にアクセス ポイントに遅延の最も少ないコントローラを選択させたい場合は、[Enable Least Latency Controller Join] チェックボックスをオンにします。有効にしない場合は、このチェックボックスをオフのままにします（デフォルト値）。この機能を有効にすると、

アクセス ポイントは検出要求と検出応答間の時間を計算し、最初に応答した Cisco WLC に join します。

d) [Apply] をクリックします。

[All APs] ページの [OfficeExtend AP] テキスト ボックスには、どのアクセス ポイントが OfficeExtend アクセス ポイントとして設定されているかが表示されます。

ステップ 6 OfficeExtend アクセス ポイントに特定のユーザ名とパスワードを設定して、ホーム ユーザが OfficeExtend アクセス ポイントの GUI にログインできるようにします。

a) [Credentials] タブをクリックします。

b) [Override Global Credentials] チェックボックスをオンにし、このアクセス ポイントがコントローラからグローバル ユーザ名、パスワード、イネーブル パスワードを継承しないようにします。デフォルト値はオフです。

c) [Username]、[Password]、および [Enable Password] テキスト ボックスに、このアクセス ポイントに割り当てる独自のユーザ名、パスワード、およびイネーブル パスワードを入力します。

（注） 入力した情報は、コントローラやアクセス ポイントをリブートした後や、アクセス ポイントが新しいコントローラに join された場合でも保持されます。

d) [Apply] をクリックします。

（注） このアクセス ポイントで、コントローラのグローバル資格情報を強制的に使用する必要がある場合は、[Over-ride Global Credentials] チェックボックスをオフにします。

ステップ 7 OfficeExtend アクセス ポイントのローカル GUI、LAN ポート、およびローカル SSID へのアクセスを設定します。

a) [WIRELESS] > [Access Points] > [Global Configuration] の順に選択して [Global Configuration] ページを開きます。

b) [OEAP Config Parameters] の下の [Disable Local Access] チェックボックスをオンまたはオフにして、OfficeExtend アクセス ポイントのローカル アクセスを有効または無効にします。

（注） デフォルトでは、[Disable Local Access] チェックボックスはオフになるので、イーサネット ポートおよび個人の SSID が有効になります。この設定は、リモート LAN に影響しません。ポートは、リモート LAN を設定する場合のみ有効になります。

ステップ 8 次のように、OfficeExtend アクセス ポイントのスプリット トンネリングを設定します。

a) **[Wireless]** > **[Access Points]** > **[Global Configuration]** を選択します。

b) [OEAP Config Parameters] 領域で、[Disable Split Tunnel] チェックボックスをオンまたはオフにします。

ここでスプリット トンネリングを無効にすると、すべての WLAN およびリモート LAN のスプリット トンネリングが無効になります。特定の WLAN またはリモート LAN のスプリット トンネリングを無効にすることもできます。

c) [Apply] をクリックします。

ステップ 9 [Save Configuration] をクリックします。

ステップ 10 コントローラが OfficeExtend アクセス ポイントのみをサポートする場合は、「RRM の設定」の項で、DCA 間隔、チャネル スキャン間隔、およびネイバー パケット間隔に推奨される値を設定する手順を参照してください。

OfficeExtend アクセス ポイントの設定（CLI）

手順

- 次のコマンドを入力して、アクセス ポイントで FlexConnect を有効にします。

  config ap mode flexconnect *Cisco_AP*

- アクセス ポイントに 1 つまたは複数のコントローラを設定するには、次のいずれか、またはすべてのコマンドを入力します。

  config ap primary-base *controller_name Cisco_AP controller_ip_address*

  config ap secondary-base *controller_name Cisco_AP controller_ip_address*

  config ap tertiary-base *controller_name Cisco_AP controller_ip_address*

（注） コントローラの名前および IP アドレスの両方を入力する必要があります。入力しないと、アクセス ポイントはコントローラに join できません。

（注） プライマリ、セカンダリ、およびターシャリ コントローラの名前および IP アドレスは一意である必要があります。

- 次のコマンドを入力して、このアクセス ポイントで OfficeExtend モードを有効にします。

  config flexconnect office-extend {**enable** | **disable**} *Cisco_AP*

  デフォルト値はイネーブルです。**disable** パラメータは、このアクセス ポイントの OfficeExtend モードを無効にします。アクセス ポイントの設定すべてが取り消されることはありません。アクセスポイントの設定をクリアして工場出荷時のデフォルト設定に戻す場合は、次のコマンドを入力します。

  clear ap config *cisco-ap*

  アクセス ポイントの個人の SSID のみをクリアする場合は、次のコマンドを入力します。

  config flexconnect office-extend clear-personalssid-config *Cisco_AP*

（注） アクセス ポイントに対して OfficeExtend モードを有効にした場合は、不正なアクセス ポイントの検出が自動的に無効になります。ただし、**config rogue detection** {**enable** | **disable**} {*Cisco_AP* | **all**} コマンドを使用して、特定のアクセス ポイントまたはすべてのアクセス ポイントの不正検出を有効または無効にできます。家庭の環境で展開されるアクセスポイントは大量の不正デバイスを検出する可能性が高いため、OfficeExtend アクセス ポイントでは不正検出はデフォルトでは無効です。

（注） アクセス ポイントに対して OfficeExtend モードを有効にした場合は、DTLS データ暗号化が自動的に有効になります。ただし、**config ap link-encryption** {**enable** | **disable**} {*Cisco_AP* | **all**} コマンドを使用して、特定のアクセス ポイントまたはすべてのアクセス ポイントの DTLS データ暗号化を有効または無効にできます。

（注） アクセス ポイントに対して OfficeExtend モードを有効にした場合は、Telnet および SSH アクセスが自動的に無効になります。ただし、**config ap** {**telnet** | **ssh**} {**enable** | **disable**} *Cisco_AP* コマンドを使用して、特定のアクセス ポイントの Telnet または SSH アクセスを有効または無効にできます。

（注） アクセスポイントに対してOfficeExtendモードを有効にした場合は、リンク遅延が自動的に有効になります。ただし、**config ap link-latency** {**enable** | **disable**} {*Cisco_AP* | **all**} コマンドを使用して、コントローラに現在関連付けられている特定のアクセスポイントまたはすべてのアクセス ポイントのリンク遅延を有効または無効にできます。

- 次のコマンドを入力して、join時にアクセスポイントが遅延の最も少ないコントローラを選択できるようにします。

  config flexconnect join min-latency {**enable** | **disable**} *Cisco_AP*

  デフォルト値は [disabled] です。この機能を有効にすると、アクセス ポイントは検出要求と検出応答間の時間を計算し、最初に応答した Cisco WLC に join します。

- 次のコマンドを入力して、ホーム ユーザが OfficeExtend アクセス ポイントの GUI にログインするために入力できる特定のユーザ名とパスワードを設定します。

  config ap mgmtuser add username *user* **password** *password* **enablesecret** *enable_password* *Cisco_AP*

  このコマンドに入力した資格情報は、コントローラやアクセスポイントをリブートした後や、アクセス ポイントが新しいコントローラに join された場合でも保持されます。

（注） このアクセス ポイントで、コントローラのグローバル クレデンシャルを強制的に使用する場合は、**config ap mgmtuser delete** *Cisco_AP* コマンドを入力します。このコマンドの実行後、「AP reverted to global username configuration」というメッセージが表示されます。

- Cisco OfficeExtend アクセス ポイントにローカル ネットワークへのアクセスを設定するには、次のコマンドを入力します。

  config network oeap local-network {**enable** | **disable**}

  無効の場合は、ローカル SSID、ローカル ポートが機能せず、コンソールにアクセスできません。リセットすると、デフォルトによってローカルアクセスが復元されます。アクセス ポイントに設定する場合、この設定はリモート LAN 設定に影響しません。

- 次のコマンドを入力して、デュアル R-LAN ポート機能を設定し、Cisco OfficeExtend アクセス ポイントのイーサネット ポート 3 がリモート LAN として動作できるようにします。

  config network oeap dual-rlan-ports {**enable** | **disable**}

  この設定は、コントローラに対してグローバルであり、AP および NVRAM 変数によって保存されます。この変数が設定されていると、リモート LAN の動作が変わります。この機能は、リモート LAN ポートごとに異なるリモート LAN をサポートします。

  リモート LAN マッピングは、デフォルト グループが使用されているか、または AP グループが使用されているかによって、次のように異なります。

  - デフォルト グループ：デフォルト グループを使用している場合、偶数のリモート LAN ID を持つ単一のリモート LAN がポート 4 にマッピングされます。たとえば、リモート LAN ID 2 のリモート LAN は、ポート 4 にマッピングされます。奇数のリモート LAN ID を持つリモート LAN は、ポート 3 にマッピングされます。たとえば、リモート LAN ID 1 のリモート LAN は、ポート 3 にマッピングされます。

  - AP グループ：AP グループを使用している場合、OEAP ポートへのマッピングは AP グループの順序によって決まります。AP グループを使用するには、まず、AP グループからすべてのリモート LAN および WLAN を削除して、空にする必要があります。次に、2 つのリモート LAN を AP グループに追加します。最初にポート 3 AP リモート LAN を追加してから、ポート 4 リモート グループを追加し、続けて WLAN を追加します。

- 次のコマンドを入力して、スプリット トンネリングを有効または無効にします。

  config network oeap split-tunnel {**enable** | **disable**}

  ここでスプリット トンネリングを無効にすると、すべての WLAN およびリモート LAN のスプリット トンネリングが無効になります。特定の WLAN またはリモート LAN のスプリット トンネリングを無効にすることもできます。

- 次のコマンドを入力し、ゲートウェイをオーバーライドせずにスプリット トンネリングを有効にします。

  config wlan split-tunnel *wlan-id* **enabled apply-acl** *acl name*

- このコマンドを入力して、ゲートウェイのオーバーライドとプロセスのスプリット トンネリング:

  config wlan split-tunnel *wlan-id* **enabled override gateway** *gateway ip* **mask** *subnet mask* **apply-acl** *acl name*

- 次のコマンドを入力して、変更を保存します。

  save config

（注） コントローラが OfficeExtend アクセス ポイントのみをサポートする場合は、「無線リソース管理の設定」の項で、DCA 間隔に推奨される値を設定する手順を参照してください。

WLAN またはリモート LAN のスプリット トンネリングの設定

WLAN またはリモート LAN のスプリット トンネリングの設定（GUI）

手順

ステップ 1 [WLANs] を選択し、[WLAN ID] をクリックして、[WLANs > Edit] ページを開きます。

選択する WLAN はその設定によって WLAN またはリモート LAN を指定できます。

ステップ 2 [Advanced] タブをクリックします。

ステップ 3 [OEAP] 領域で、[Split Tunnel] チェックボックスをオンまたはオフにします。

ステップ 4 [Gateway Override] チェックボックスをオンにして、[Gateway IP] と [Subnet Mask] を設定します。このチェックボックスがオフの場合、WLAN または RLAN にマップされているインターフェイスが使用されます。

ステップ 5 ドロップダウン リストから [Associated ACL] を選択します。[None] を選択すると、ACL を選択する必要があることを示すエラー メッセージが表示されます。

ステップ 6 [Apply] をクリックします。

ステップ 7 [Save Configuration] をクリックします。

WLAN またはリモート LAN のスプリット トンネリングの設定（CLI）

手順

- 次のコマンドを入力して、WLANのスプリット トンネリングを有効または無効にします。

  config wlan split-tunnel *wlan-id* {**enable** | **disable**}

- 次のコマンドを入力して、WLANのスプリット トンネリングのステータスを表示します。

  show wlan *wlan-id*

- 次のコマンドを入力して、リモート LAN のスプリット トンネリングを有効または無効にします。

  config remote-lan split-tunnel *rlan-id* {**enable** | **disable**}

- 次のコマンドを入力して、リモート LAN のスプリット トンネリングのステータスを表示します。

  show remote-lan *rlan-id*

（注） 企業SSIDのリモートLANクライアントまたは無線クライアントが相互に通信する場合、企業SSID とリモート LAN のすべてのトラフィックがトンネルを通じてコントローラに戻されます。

OEAP ACL の設定

OEAP ACL の設定（GUI）

手順

ステップ 1 **[Wireless]** > **[OEAP ACLs]** を選択します。

[OEAP ACL] ページが表示されます。

このページには、コントローラ上で設定したすべての OEAP ACL が一覧表示されます。ACL を削除するには、該当する ACL 名の横にある青のドロップダウン矢印の上にカーソルを移動し、[Remove] を選択します。

ステップ 2 [New] をクリックして、新しい ACL を追加します。

[Access Control Lists] > **[New]** ページが表示されます。

ステップ 3 [Access Control List Name] テキスト ボックスに、新しい ACL の名前を入力します。最大 32 文字の英数字を入力できます。

ステップ 4 [Apply] をクリックします。

ステップ 5 [Access Control Lists] ページが再度表示されたら、新しい ACL の名前をクリックします。

[Access Control Lists > Edit] ページが表示されたら、[Add New Rule] をクリックします。

[Access Control Lists] > **[Rules]** > **[New]** ページが表示されます。

ステップ 6 この ACL のルールを次のように設定します。

a) コントローラは各 ACL について最大 64 のルールをサポートします。これらのルールは、1 から 64 の順にリストアップされます。[Sequence] テキスト ボックスで、値（1 ～ 64）を入力し、このACLに定義されている他のルールに対するこのルールの順番を決定します。

（注） ルール 1 ～ 4 がすでに定義されている場合にルール 29 を追加すると、これはルール 5 として追加されます。ルールのシーケンス番号を追加または変更した場合は、順序を維持するために他のルールのシーケンス番号が自動的に調整されます。たとえば、ルールのシーケンス番号を 7 から 5 に変更した場合、シーケンス番号 5 および 6 のルールはそれぞれ 6 および 7 へと自動的に番号が変更されます。

b) [Source] ドロップダウン リストから次のオプションのいずれかを選択して、この ACL を適用するパケットの送信元を指定します。

- [**Any**]：任意の送信元（これはデフォルト値です）。
- [IP Address]：特定の送信元。このオプションを選択する場合は、該当するテキスト ボックスに送信元の IP アドレスとネットマスクを入力します。

c) [Destination] ドロップダウン リストから次のオプションのいずれかを選択して、この ACL を適用するパケットの宛先を指定します。

- Any：任意の宛先（これはデフォルト値です）。
- [IP Address]：特定の宛先。このオプションを選択する場合は、テキスト ボックスに宛先の IP アドレスとネットマスクを入力します。
- [Network List]：特定のネットワーク リスト。このオプションを選択した場合は、ネットワーク リストに設定されている、会社のサブネットを入力します。

d) [Protocol] ドロップダウン リストから、この ACL に使用する IP パケットのプロトコル ID を選択します。使用できるプロトコル オプションは、次のとおりです。

- [Any]：任意のプロトコル（これは、デフォルト値です）
- **[TCP]**
- **UDP**
- [Other]：その他の Internet Assigned Numbers Authority（IANA）プロトコル

（注） Other を選択する場合は、[Protocol] テキスト ボックスに目的のプロトコルの番号を入力します。使用可能なプロトコルのリストは IANA Web サイトで確認できます。

e) [Action] ドロップダウン リストから、この ACL でパケットをブロックする場合は [Deny] を選択し、この ACL でパケットを許可する場合は [Permit] を選択します。または、ルールと一致したすべてのパケットをローカル ネットワークにルートする場合は [Nat-route] を選択し、ルールと一致したパケットをインターネットへルートする場合は [NAT] を選択します。デフォルト値は [Deny] です。

f) [Apply] をクリックします。

[Access Control Lists > Edit] ページが表示され、この ACL のルールが示されます。

g) この ACL にさらにルールを追加するにはこの手順を繰り返します。

ステップ 7 [Save Configuration] をクリックします。

OEAP ACL の設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、ACL を作成または削除します。

config oeap-acl create | delete

ステップ 2 次のコマンドを入力して、ACL ルールを作成します。

config oeap-acl rule

ステップ 3 次のコマンドを入力して、ACL ルールのアクションを指定します。

config oeap-acl rule action

ステップ 4 次のコマンドを入力して、ACL ルールの宛先を指定します。

config oeap-acl rule destination mode address | local | network-list

ステップ 5 次のコマンドを入力して、ACL ルールの宛先ポートを指定します。

config oeap-acl rule destination port

ステップ 6 次のコマンドを入力して、ACL ルールの送信元アドレスを指定します。

config oeap-acl rule source address

ステップ 7 次のコマンドを入力して、ACL ルールの送信元ポートを指定します。

config oeap-acl rule source port

ステップ 8 次のコマンドを入力して、ACL ルールのプロトコルを指定します。

config oeap-acl rule protocol *protocol*

ここで *protocol* パラメータは、0 ～ 255 の間の値または any です。

ステップ 9 次のコマンドを入力して、2 つの ACL ルールのインデックスまたは優先順位を交換します。

config oeap-acl rule swap index

ステップ 10 次のコマンドを入力して、ACL ルールのインデックスまたは優先順位を変更します。

config oeap-acl rule change index

ステップ 11 次のコマンドを入力して、ACL ルールを削除します。

config oeap-acl rule delete

ステップ 12 次のコマンドを入力して、すべての ACL をリストします。

show oeap-acl summary

ステップ 13 次のコマンドを入力して、特定の ACL の詳細を表示します。

show oeap-acl detailed*ACL_name*

OfficeExtend アクセス ポイントでの個人用 SSID の設定

Cisco 600 シリーズ OEAP は、シスコ ワイヤレス リリース 8.4 以降はサポートされていません。

手順

ステップ 1 次のいずれかの手順で、OfficeExtend アクセス ポイントの IP アドレスを確認します。

- ホーム ルータにログインして OfficeExtend アクセス ポイントの IP アドレスを見つけます。
- 会社の IT 担当に OfficeExtend アクセス ポイントの IP アドレスを確認します。
- Network Magic などのアプリケーションを使用して、ネットワーク上のデバイスおよびデバイスの IP アドレスを検出します。

ステップ 2 OfficeExtend アクセス ポイントがホーム ルータに接続された状態で、インターネット ブラウザの [Address] テキスト ボックスに OfficeExtend アクセス ポイントの IP アドレスを入力して [Go] をクリックします。

（注） バーチャル プライベート ネットワーク（VPN）接続を使用して会社のネットワークに接続していないことを確認してください。

ステップ 3 プロンプトが表示されたら、ユーザ名とパスワードを入力してアクセス ポイントにログインします。

ステップ 4 [OfficeExtend Access Point Welcome] ページで、[Enter] をクリックします。OfficeExtend アクセス ポイントの [Home] ページが表示されます。

ステップ 5 [Configuration] を選択して、[Configuration] ページを開きます。

ステップ 6 [SSID] テキスト ボックスに、このアクセス ポイントに割り当てる個人の SSID を入力します。この SSID は、ローカルにスイッチされます。

（注） OfficeExtend アクセス ポイントを持つコントローラは、接続されたアクセス ポイントあたり 15 までの WLAN にのみ公開します。これは、個人の SSID ごとに WLAN を 1 つ確保するためです。

ステップ 7 [Security] ドロップダウン リストから [Open]、[WPA2/PSK (AES)]、または [104 bit WEP] を選択して、このアクセス ポイントが使用するセキュリティ タイプを設定します。

（注） [WPA2/PSK (AES)] を選択する場合は、クライアントに WPA2/PSK および AES 暗号化が設定されていることを確認してください。

ステップ 8 ステップ *8* で [WPA2/PSK (AES)] を選択した場合は、[Secret] テキスト ボックスに 8 ～ 38 文字の WPA2 パスフレーズを入力します。104 ビット WEP を選択した場合、[Key] テキスト ボックスに 13 文字の ASCII キーを入力します。

ステップ 9 [Apply] をクリックします。

（注） 他のアプリケーションで OfficeExtend アクセス ポイントを使用する場合は、[Clear Config] をクリックしてこの設定をクリアし、アクセスポイントを工場出荷時のデフォルトに戻せます。コントローラ CLI から **clear ap config** *Cisco_AP* コマンドを入力してアクセス ポイントの設定をクリアすることもできます。

これらの手順は、OfficeExtend アクセス ポイントの個人 SSID の設定のみに使用できます。

OfficeExtend アクセス ポイント統計情報の表示

次の CLI コマンドを使用して、ネットワーク上の OfficeExtend アクセス ポイントの情報を表示します。

- 次のコマンドを入力して、すべての OfficeExtend アクセス ポイントのリストを表示します。

  show flexconnect office-extend summary

- 次のコマンドを入力して、OfficeExtend アクセス ポイントのリンク遅延を表示します。

  show flexconnect office-extend latency

- 次のコマンドを入力して、すべてのアクセス ポイントまたは特定のアクセス ポイントの暗号化状態を表示します。

  show ap link-encryption {**all** | *Cisco_AP*}

  このコマンドにより、整合性チェックのエラー数を追跡する認証エラー、およびアクセス ポイントが同じパケットを受信する回数を追跡する再送エラーも表示されます。次のコマンドを入力して、すべてのアクセス ポイントまたは特定のアクセス ポイントのデータ プレーン ステータスを表示します。

  show ap data-plane {**all** | *Cisco_AP*}

OfficeExtend アクセス ポイントの音声メトリックの表示

次のコマンドを使用して、ネットワークの OfficeExtend アクセス ポイントの音声メトリックに関する情報を表示します。

show ap stats 802.11{a | b} *Cisco_AP*

以下に類似した情報が表示されます。

```
OEAP WMM Stats :
  Best Effort:
    Tx Frame Count.............................. 0
    Tx Failed Frame Count....................... 0
    Tx Expired Count............................ 0
    Tx Overflow Count........................... 0
    Tx Queue Count.............................. 0
    Tx Queue Max Count.......................... 0
    Rx Frame Count.............................. 0
    Rx Failed Frame Count....................... 0
  Background:
    Tx Frame Count.............................. 0
    Tx Failed Frame Count....................... 0
    Tx Expired Count............................ 0
    Tx Overflow Count........................... 0
    Tx Queue Count.............................. 0
    Tx Queue Max Count.......................... 0
    Rx Frame Count.............................. 0
    Rx Failed Frame Count....................... 0
  Video:
    Tx Frame Count.............................. 0
    Tx Failed Frame Count....................... 0
    Tx Expired Count............................ 0
    Tx Overflow Count........................... 0
    Tx Queue Count.............................. 0
    Tx Queue Max Count.......................... 0
    Rx Frame Count.............................. 0
    Rx Failed Frame Count....................... 0
  Voice:
    Tx Frame Count.............................. 0
    Tx Failed Frame Count....................... 0
    Tx Expired Count............................ 0
    Tx Overflow Count........................... 0
    Tx Queue Count.............................. 0
    Tx Queue Max Count.......................... 0
    Rx Frame Count.............................. 0
    Rx Failed Frame Count....................... 0
```

次のように WLC GUI を使用してネットワーク内の OfficeExtend アクセス ポイントの音質メトリックを表示します:

- **[Wireless]** > **[Access Points]** > **[Radios]** > **[802.11a/n/ac]** または **[802.11b/g/n]** を選択します。[802.11a/n/ac Radios] ページまたは [802.11b/g/n Radios] ページが表示されます。
- 目的のアクセス ポイントの青いドロップダウン矢印の上にカーソルを置いて [Detail] リンクをクリックし、[Radio > Statistics] ページを開きます。

  このページには、このアクセス ポイントの **OEAP WMM カウンタ**が表示されます。

ネットワーク診断の実行

ネットワーク診断の実行に関する情報

ネットワーク診断は、オンデマンドでスピードテストを実行することによって、システムの非 DTLS スループットを測定します。ネットワーク診断により、主な障害の根本的な原因を解決

することができます。また、オンデマンドまたは定期的にテストを実行することによって、リンクの遅延およびジッターを測定します。

ネットワーク診断の実行（GUI）

手順

ステップ 1 **[WAN]** > **[Network Diagnostics]** を選択します。
[Network Diagnostics] ページが表示されます。

ステップ 2 [Start Diagnostics] をクリックします。
診断ページが表示されます。

コントローラでのネットワーク診断の実行

手順

ステップ 1 **[Wireless]** > **[All APs]** > **[Details]** を選択します。

ステップ 2 [Network Diagnostics] タブを選択します。
[Network Diagnostics] ページが表示されます。

ステップ 3 [Start Network Diagnostics] をクリックします。
診断ページが表示されます。

連続したネットワーク診断（CLI）

手順

- ネットワーク診断を実行するには、Cisco WLC で次のコマンドを入力します。
  show ap network-diagnostics *Ap_Name*

リモート LAN

リモート LAN について

このセクションでは、リモート LAN の設定方法について説明します。

前提条件

- リモート LAN 機能をサポートしないリリースに移行する前に、コントローラの設定からすべてのリモート LAN を削除する必要があります。以前のリリースでは、リモート LAN が WLAN に変わり、そのことが、ワイヤレス ネットワーク上で不要な WLAN または安全でない WLAN をブロードキャストする原因となっていました。リモート LAN は、リリース 7.0.116.0 以降でのみサポートされています。
- リモート LAN は、Cisco Aironet 600 シリーズ OEAP の専用の LAN ポートに適用できます。

機能制限

- Cisco Aironet 600 シリーズ OEAP にリモート LAN ポート経由で接続できるクライアントは 4 つだけです。この接続クライアントの数は、コントローラ WLAN での WLAN の制限数（15）には影響しません。リモート LAN のクライアント制限では、リモート LAN ポートにスイッチまたはハブを接続して複数のデバイスを接続することや、このポートに接続している Cisco IP フォンに直接接続することは可能です。接続できるデバイスは 4 つまでです。これは、この 4 つのデバイスの 1 つのアイドル時間が 1 分を超えるまで適用されます。
- コントローラの GUI を使用してリモート LAN に 802.1X を設定することはできません。CLI を使用した設定のみがサポートされています。

リモート LAN の設定（GUI）

手順

ステップ 1 [WLANs] を選択して、[WLANs] ページを開きます。

このページでは、コントローラ上で現在設定されているすべての WLAN およびリモート LAN が表示されます。各 WLAN について、WLAN/リモート LAN ID、プロファイル名、タイプ、SSID、ステータス、およびセキュリティ ポリシーを表示できます。

WLAN/リモート LAN の合計数がページの右上隅に表示されます。WLAN/リモート LAN のリストが複数ページに渡る場合は、ページ番号のリンクをクリックすることで、目的のページにアクセスできます。

（注） リモート LAN を削除する場合は、カーソルを目的の WLAN の青いドロップダウン矢印の上に置いて、[Remove] を選択するか、または行の左側のチェックボックスをオンにして、ドロップダウン リストから [Remove Selected] を選択し、[Go] をクリックします。決定を確認するメッセージが表示されます。作業を続行すると、割り当てられているアクセス ポイント グループおよびアクセス ポイント無線からそのリモート LAN が削除されます。

ステップ 2 ドロップダウン リストから [Create New] を選択し、[Go] をクリックして新規の Remote-LAN を作成します。[WLANs > New] ページが表示されます。

ステップ 3 [Type] ドロップダウン リストから、[Remote LAN] を選択してリモート LAN を作成します。

ステップ 4 [Profile Name] テキスト ボックスに、このリモート WLAN に割り当てるプロファイル名に対する最大 32 文字の英数字を入力します。プロファイル名は固有である必要があります。

ステップ 5 [WLAN ID] ドロップダウン リストから、この WLAN の ID 番号を選択します。

ステップ 6 [Apply] をクリックして、変更を確定します。[WLANs > Edit] ページが表示されます。

（注） 編集する WLAN の ID 番号をクリックすることにより、[WLANs] ページから [WLANs > Edit] ページを開くこともできます。

ステップ 7 [General] タブ、[Security] タブ、および [Advanced] タブ上でパラメータを使用してこのリモート LAN を設定します。特定の機能を設定する手順については、この章の後の項を参照してください。

ステップ 8 [General] タブの [Status] チェックボックスをオンにして、このリモート LAN を有効にします。リモート LAN に対する設定変更が終了するまで、チェックボックスをオフにしておいてください。

（注） また、[WLANs] ページから、有効化または無効化する ID の左側のチェック ボックスをオンにして、ドロップダウンリストから [Enable Selected] または [Disable Selected] を選択し、[Go] をクリックすることでも、リモート LAN を有効化または無効化できます。

ステップ 9 [Apply] をクリックして、変更を確定します。

ステップ 10 [Save Configuration] をクリックして、変更を保存します。

リモート LAN の設定（CLI）

- リモート LAN の現在の設定を表示するには、次のコマンドを入力します。

  show remote-lan *remote-lan-id*

- リモート LAN を有効または無効にするには、次のコマンドを入力します。

  config remote-lan {**enable** | **disable**} *remote-lan-id*

- リモート LAN に対して 802.1X 認証を有効または無効にするには、次のコマンドを入力します。

  config remote-lan security 802.1X {**enable** | **disable**} *remote-lan-id*

（注） リモート LAN 上の暗号化は、常に「none」になります。

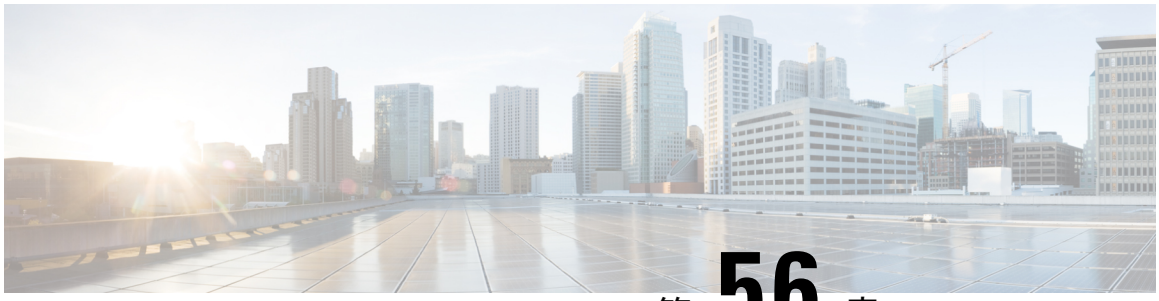
- 認証サーバとしてコントローラを使用するローカル EAP を有効または無効にするには、次のコマンドを入力します。

  config remote-lan local-auth enable *profile-name remote-lan-id*

- 外部の AAA 認証サーバを使用している場合は、次のコマンドを使用します。

  config remote-lan radius_server auth {**add** | **delete**} *remote-lan-id server id*

  config remote-lan radius_server auth {**add** | **delete**} *remote-lan-id*



第 56 章

FlexConnect AP イメージのアップグレード

FlexConnect AP イメージのアップグレードについて

通常、AP のイメージをアップグレードする際に、プリイメージ ダウンロード機能を使用して、APがクライアントに対応できない時間を短縮できます。一方、APはアップグレード中はクライアントに対応できないため、ダウンタイムも増加します。プリイメージダウンロード機能は、このダウンしている時間を短縮するために使用することができます。ただし、ブランチ オフィス セットアップの場合、アップグレード イメージは引き続き WAN リンクを介して各 AP にダウンロードされるので、より大幅な遅延が発生します。

より効率的な方法は、FlexConnect APイメージアップグレード機能を使用する方法です。この機能が有効になっている場合、まずローカル ネットワーク内の各モデルの 1 つのアクセス ポイントは、WAN リンクを介してアップグレード イメージをダウンロードします。これはマスター/スレーブ モデルやクライアント/サーバ モデルと同じように動作します。このアクセス ポイントは、次に類似したモデルの残りのアクセス ポイントのマスターになります。残りのアクセス ポイントは、次にアップグレード イメージをマスター アクセス ポイントから、ローカル ネットワークを介してプリイメージ ダウンロード機能を使用してダウンロードします。これにより、WAN の遅延時間が短縮されます。

関連トピック

アクセス ポイントへのイメージのプレダウンロード （101 ページ）
アクセス ポイントのプレダウンロードのプロセス （103 ページ）

FlexConnect AP イメージのアップグレードの制約事項

- ネットワークのプライマリ コントローラおよびセカンダリ コントローラは、プライマリ イメージおよびバックアップ イメージの設定と同じにする必要があります。

- FlexConnect グループが設定されている場合、そのグループ内のすべてのアクセス ポイントはそれらのアクセスポイント間で到達可能であり、ファイアウォールを導入する必要がない必要があります。
- FlexConnect グループは、Cisco 7510 WLC で最大 100 台の AP、Cisco 5508 WLC で最大 25 台の AP を装備できます。
- FlexConnect グループは AP モデルごとの 1 つのマスター AP を装備できます。マスター AP が手動で選択されていない場合、MAC アドレス値が最小の AP がそのモデルのマスター AP として自動的に選択されます。
- 同じモデルのスレーブ AP 最大 3 台まで、マスター AP からイメージをダウンロードできます（最大 3 台の TFTP 接続は一度に実行できます）。残りのスレーブ AP はランダム バックオフ タイマーを使用して、マスター AP に対して再試行しイメージをダウンロードします。ランダム バックオフ値が 100 秒を超えています。スレーブ AP がイメージをダウンロードした後、AP はダウンロードの完了を Cisco WLC に通知します。ランダム バックオフの後、待機しているスレーブ AP はマスター AP の TFTP 空スロットを占有できます。

  設定したスレーブ再試行回数を過ぎても、スレーブ AP がそのマスター AP からイメージをダウンロードできない場合、スレーブ AP は Cisco WLC に働きかけて新しいイメージを取得します。
- この機能は、CAPWAP AP を使用している場合に限り有効です。
- この機能は、マスター AP が CAPWAP6 経由で接続している場合は機能しません。
- 7.5 より前のリリースから 7.6.X 以降のリリースへ直接アップグレードすると、Cisco AP 2600 および AP 3600 上のプレダウンロード プロセスは失敗します。Cisco WLC を 7.6.X 以降のリリースにアップグレードした後で、AP 2600 および Cisco AP 3600 に新しいイメージがロードされます。リリース 7.6.X のイメージへアップグレードした後で、プレダウンロード機能が予想どおりに機能します。プレダウンロードが失敗するのは、1回だけです。
- マスター AP として機能している Cisco Wave 2 AP は、ソフトウェア イメージのバージョンが同じ場合でも、Cisco WLC からソフトウェア イメージをダウンロードします。

FlexConnect AP のアップグレードの設定（GUI）

手順

ステップ 1 **[Wireless]** > **[FlexConnect Groups]** を選択します。

[FlexConnect Groups] ページが表示されます。このページに、コントローラで設定された FlexConnect グループが一覧表示されます。

ステップ 2 イメージ アップグレードを設定する [Group Name] リンクをクリックします。

ステップ 3 [Image Upgrade] タブをクリックします。

ステップ 4 [FlexConnect AP Upgrade] チェックボックスをオンにして、FlexConnect AP のアップグレードを有効にします。

ステップ 5 前の手順で FlexConnect AP のアップグレードを有効にした場合、次のパラメータを有効にする必要があります。

- [Slave Maximum Retry Count] ：アップグレード イメージのダウンロードについて、スレーブ アクセス ポイントがマスター アクセス ポイントに接続するように試すべき試行回数。設定された再試行の間にイメージ ダウンロードが行われない場合、イメージは WAN を介してアップグレードされます。デフォルト値は 44、有効な範囲は 1 ～ 63 です。
- [Upgrade Image]：アップグレード イメージを選択します。オプションは、[Primary]、[Backup]、および [Abort] です。

ステップ 6 [AP Name] ドロップダウン リストから、[Add Master] をクリックしてマスター アクセス ポイントを追加します。

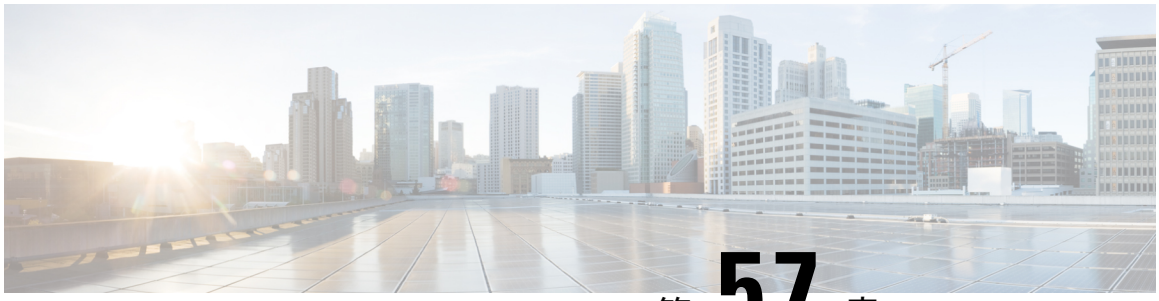
アクセス ポイントを選択して、FlexConnect グループのマスター アクセス ポイントを手動で割り当てることができます。

ステップ 7 [Apply] をクリックします。

ステップ 8 [FlexConnect Upgrade] をクリックして、アップグレードします。

FlexConnect AP のアップグレードの設定（CLI）

- **config flexconnect group** *group-name* **predownload {enable | disable}**：FlexConnect AP のアップグレードを有効または無効にします。
- **config flexconnect group** *group-name* **predownload master** *ap-name*：モデルのマスター AP として AP を設定します。
- **config flexconnect group** *group-name* **predownload slave ap-name** *ap-name*：スレーブ AP として AP を設定します。
- **config flexconnect group** *group-name* **predownload slave retry-count** *max-retry-count* ：スレーブ AP の再試行回数を設定します。
- **config flexconnect group** *group-name* **predownload start** {**abort** | **primary** | **backup**}：FlexConnect グループのアクセス ポイントでイメージ（プライマリまたはバックアップ）のダウンロードを開始するか、またはイメージのダウンロード プロセスを中止します。
- **show flexconnect group** *group-name*：FlexConnect グループの設定の概要を表示します。
- **show ap image all**：アクセス ポイント上のイメージの詳細を表示します。



第 57 章

FlexConnect AP の簡単な管理

FlexConnect AP Easy Admin について

FlexConnect AP Easy Admin では、統合された AP GUI アクセスが可能で、コントローラに接続するための次のパラメータを設定できます。

- AP の IP アドレス：スタティックまたは DHCP IP アドレス。
- WLC IP アドレス プライミング：プライマリ、セカンダリ、およびターシャリ WLC とそれぞれの IP を設定できます。
- CAPWAP の優先 DNS 設定。
- PPPoE：FlexConnect サブモードを有効にし、PPPoE サーバ認証用のユーザ名とパスワードを設定します。
- TFTP：TFTP を介して AP イメージをアップグレードします。

コントローラの FlexConnect AP Easy Admin の設定（GUI）

手順

ステップ 1 **[Wireless]** > **[Access Points]** > **[Global Configuration]** を選択します。

[Global Configuration] ページが表示されます。

ステップ 2 [AP Easy Configuration] セクションで、[Enable Global AP Easy Configuration] チェックボックスをオンにします。

（注） Easy 設定は IOS AP 702/1530/1600/1700/2700/3600/3700 にのみ適用できます。

ステップ 3 [Apply] をクリックします。

コントローラの FlexConnect AP Easy Admin の設定（CLI）

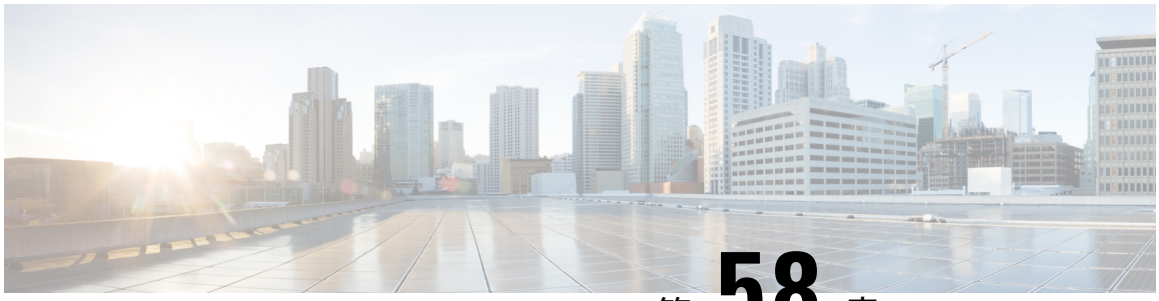
手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、Cisco WLC の AP Easy Admin を有効または無効にします。

config network ap-easyadmin {**enable** | **disable**}

ステップ 2 次のコマンドを入力して、ネットワークの概要を表示し、AP Easy Admin 機能のステータスを確認します。

show network summary



第 58 章

WeChat 認証ベースのインターネット アクセス

WeChat クライアント認証について

WeChat メッセージ サービス は、テキスト メッセージ、音声通話、ビデオ コール、ゲームをサポートするクロス プラットフォームの通信ソフトウェアです。WeChat はそのアプリで本格的なモバイル コマース機能も提供しています。ユーザはそのアプリを使用して、WeChat アプリ内で購入したり、請求の支払いしたりできます。このアプリには中国に大規模なカスタマーベースがあり、他の国々でも人気を獲得しています。この機能により、WeChatユーザはスマートフォンやPCを使用してワイヤレス インターネット サービスにアクセスできます。アカウントの認証は、WeChat サーバによって実行されます。これは単純なプロセスで、必要なユーザの入力はわずかです。

このプラットフォームは、顧客と業者の両方にメリットをもたらします。顧客はインターネットにアクセスでき、業者は顧客が参加しているプラットフォームにアクセスして、商品やサービスをアドバタイズできます。

WeChat クライアント認証の制約事項

- この機能は、FlexConnect モードの Cisco Wave 1 AP でのみサポートされています。
- QR スキャンや WeChat 固有の設定があるリリースを実行している Cisco WLC を、この機能をサポートしていない古いリリースにダウングレードすると、ダウングレードプロセス中にレイヤ 3 セキュリティ タイプに対する XML 検証エラーが発生します。

エラーは、Cisco WLC の機能には影響を及ぼしません。

WLC での WeChat クライアント認証の設定（GUI）

始める前に

AP SSID と WLC MAC アドレスは、Baitone サーバ データベース内に設定されている必要があります。

手順

ステップ 1 WLC GUI インターフェイスにログインします。

ステップ 2 **[WLANs]** > **[WLAN ID]** > **[Security]** の順に選択して、[WLANs Edit] ページを開きます。

ステップ 3 [Security] タブで、次のパラメータを設定します。

a) [Layer 2] タブのドロップダウン リストで、[Layer 2 Security] を [None] に設定します。

b) [Layer 3] タブのドロップダウン リストで、[Layer 3 Security] を [Web Policy] に設定します。

c) [Passthrough] を選択します。

d) [Qr Code Scanning] チェックボックスをオンにします。

e) [Redirect URL] テキスト ボックスと（外部認証サーバで事前設定された）[Shared Key] にポータル Web ページのアドレスを入力します。

f) **[Preauthentication ACL]** > **[WebAuth FlexAcl]** ドロップダウン リストから、WLAN に適用する ACL オプションを選択します。

クライアントが認証される前に、この ACL で認証トラフィックを WeChat 認証サーバに渡すことができます。

ステップ 4 [Advanced] タブで、[FlexConnect Local Switching] チェックボックスをオンにします。

ステップ 5 （オプション）次のパラメータを設定して、ローカル認証を有効にします。

a) [Security] タブで [Web policy done locally on AP] チェックボックスをオンにします。

これにより、AP でローカル認証が有効になり、WLC で中央認証が無効になります。

b) [Advanced] タブで [FlexConnect Local Auth] チェックボックスをオンにします。

[Web policy done locally on AP] が有効になっている場合は、このオプションを [enable] に設定します。

ステップ 6 [Wireless] タブで、次のステップを実行します。

a) [FlexConnect ACLs] を選択します。

既存の ACL を選択するか、または新しい ACL を作成します。

b) 許可アクションを指定して、**ポータル ページ IP アドレス**と**WeChat 認証サーバ IP アドレス**を新しいルールとして追加します。

ステップ 7 **[Wireless]** > **[Global Configuration]** ページで、次のパラメータを設定します。

a) [AP Virtual IP Address] テキスト ボックスに仮想 IP アドレスを入力します。

デフォルトの仮想 AP の IP アドレスは 10.1.0.6 です。この AP の仮想 IP アドレスを使用して WLC とクライアントは AP とデータをやり取りします。

ステップ 8 **[Security]** > **[Web Auth]** > **[Web Login Page]** を選択します。次の項目に値を入力します。

a) [QrCode Scanning Bypass Timer]：一時的なトラフィックを許可するための有効な範囲は 5 ～ 60 秒です。

b) [QrCode Scanning Bypass Count]：認証をバイパスするための有効な再試行回数の範囲は 1 ～ 9 です。

WLC での WeChat クライアント認証の設定（CLI）

始める前に

AP SSID と WLC MAC アドレスは、外部認証サーバ データベース内に設定されている必要があります。

手順

ステップ 1 WLAN を設定します。

a) 次のコマンドを入力して、WLAN を作成します。

config wlan create *wlan-id profile-name ssid-name*

b) 次のコマンドを入力して、L2 セキュリティを無効にします。

config wlan security wpa disable *wlan-id*

c) 次のコマンドを入力して、WLAN L3 パススルーを有効にします。

config wlan security web-passthroughenable *wlan-id*

ステップ 2 次のコマンドを入力して、Cisco AP で FlexConnect モードを有効にします。

config ap mode flexconnect *Cisco-AP*

ステップ 3 次のコマンドを入力して、WLC 上のクライアントに対する QR コード スキャンのサポートを有効または無効にします。

config wlan security web-passthrough qr-scan {**enable | disable**}*wlan-id*

ステップ 4 次のコマンドを入力して、WLAN の QR スキャン DES キーを設定します。

config wlan security web-auth *des key string wlan-id*

ステップ 5 次のコマンドを入力して、QR スキャン認証オプション（timer、count）を設定します。

config custom-web qrscan-bypass-opt *timer count*

ステップ 6 次のコマンドを入力して、外部 Web 認証 URL を設定します。

config custom-web ext-webauth-url *ext-webauth-url*

ステップ 7 L3 セキュリティで Flex-ACL を設定し、WLAN に接続します。

ステップ 8 Baitone に設定されているものと同じ IP を使用してコントローラの仮想 IP を設定します。

ステップ 9 WLC 上のクライアントに対する QR コード スキャンのサポートを有効または無効にします。

- 次のコマンドを入力して、WLC 上のクライアントに対する中央認証 QR コード スキャンのサポートを有効または無効にします。

  config wlan security web-passthrough qr-scan {**enable | disable**} *wlan-id*

- 次のコマンドを入力して、WLC 上のクライアントに対するローカル認証 QR コード スキャンのサポートを有効または無効にします。

  config wlan security web-passthrough qr-scan local {**enable | disable**} *wlan-id*

ステップ 10 次のコマンドを入力して、AP の仮想 IP を設定します。

config ap virtual_ip {**enable | disable**} *ip address*

ステップ 11 次のコマンドを入力して、特定の WLAN の WeChat QR スキャン機能の状態を確認します。

show wlan *wlan-id*

ステップ 12 次のコマンドを入力して、QR スキャンのバイパス オプションを確認します。

show custom-web all

WeChat アプリを使用したモバイル インターネット アクセス用のクライアントの認証（GUI）

始める前に

WeChat アプリをスマートフォンにインストールする必要があります。

手順

ステップ 1 スマートフォンを WeChat 対応 SSID に接続します。

a) IPhone：ポータル ページが自動的に開きます。

b) Android：ブラウザを使用して URL を開くと、ポータル ページにリダイレクトされます。

SSID に接続後、WeChat アカウントの検証には 60 秒かかります。

ステップ 2 WeChat アカウントを検証する場合は、表示される緑色のボタンをクリックします。

ステップ 3 緑色の接続ボタンをクリックし、Wi-Fi 経由で WeChat に接続します。

加盟店のページが表示され、ユーザがインターネットに接続されていることを確認できます。

WeChat アプリを使用した PC インターネット アクセス用のクライアントの認証（GUI）

始める前に

お客様のモバイル端末に WeChat アプリがインストールされていて、WeChat アカウントを認証するためにインターネットにアクセスできる必要があります。

手順

ステップ 1 PC を WeChat 対応 SSID に接続します。

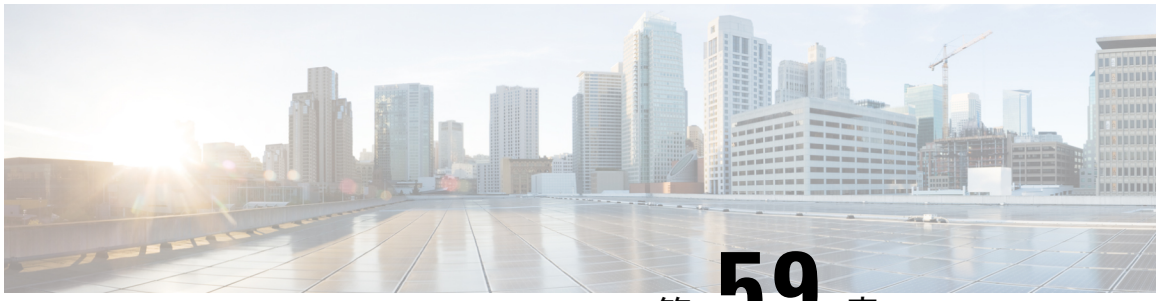
サーバがクライアントを特定し、QR コードがあるポータル Web ページが表示されます。

ステップ 2 モバイル端末の WeChat アプリを使用して、QR コードをスキャンします。
WeChat アカウントの認証成功画面が表示されます。

ステップ 3 PC のブラウザに業者のページが表示され、インターネットへのアクセスが可能になります。

第 IX 部

ネットワークのモニタリング



第 59 章

Cisco WLC のモニタリング

システム リソースの表示

システム リソースの表示について

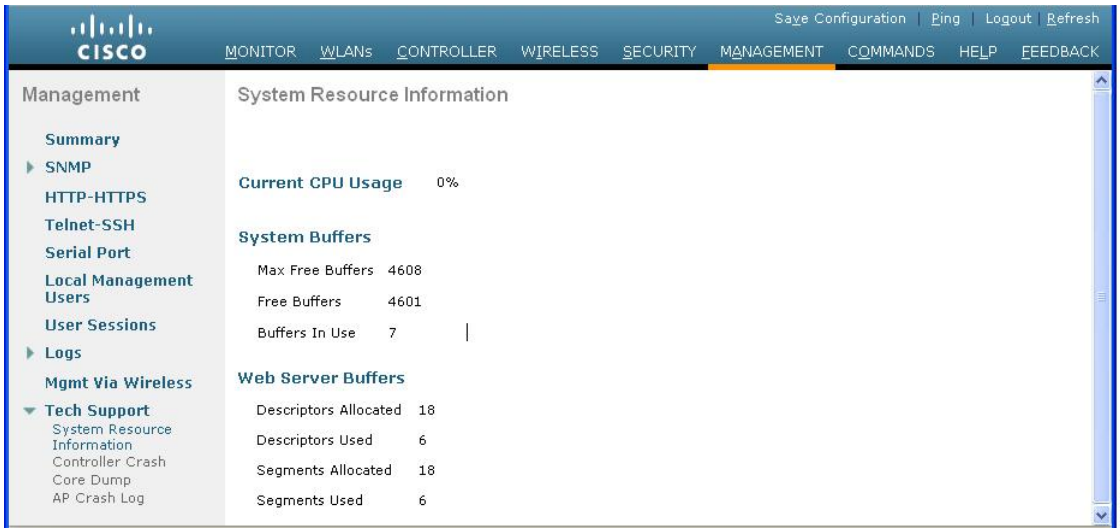
コントローラによって使用されているシステム リソースの量を調べることができます。具体的には、現在のコントローラ CPU 使用率、システム バッファ、および Web サーバ バッファの状態が表示されます。

Cisco WLC には複数の CPU が搭載されているため、個々の CPU の使用率を表示できます。各 CPU について、その CPU の使用率と、割り込みレベルにおける CPU 使用時間の割合が、たとえば 0%/3% のように表示されます。

システム リソースの表示（GUI）

コントローラ GUI で、[Management] > [Tech Support] > [System Resource Information] の順に選択します。[System Resource Information] ページが表示されます。

図 *83 : [System Resource Information]* ページ



システム リソースの表示（CLI）

コントローラ CLI で、次のコマンドを入力します。

- **show cpu**

  ここで、最初の数値は、コントローラがユーザ アプリケーションの実行に使用した CPU の割合です。2 番目の数値は、コントローラが OS サービスの実行に使用した CPU の割合です。

- **show tech-support**

- **show system top**

  リアルタイムのプロセッサのアクティビティの概要を表示します。システムで実行される、CPU を最も駆使するタスクのリストが表示されます。

- **show system iostat summary**

  CPU 統計情報、デバイスおよびパーティションの入出力統計情報を表示します。

- **show system iostat detail**

  CPU 統計情報、デバイスおよびパーティションの入出力統計情報に加え、詳細統計情報を表示します。

第 60 章

システム ロギングとメッセージ ロギング

システム ロギングとメッセージ ロギングについて

システム ロギングを使用すると、コントローラのシステム イベントを最大 3 台のリモート syslog サーバにログできるようになります。syslog メッセージはコントローラに設定されている syslog サーバごとにログされるため、コントローラは各 syslog メッセージのコピーを送信します。複数のサーバに syslog メッセージを送信できるため、1 台の syslog サーバが一時的に使用できなくなってもメッセージが失われることがありません。メッセージ ロギングを使用すると、システム メッセージをコントローラのバッファまたはコンソールにログできるようになります。

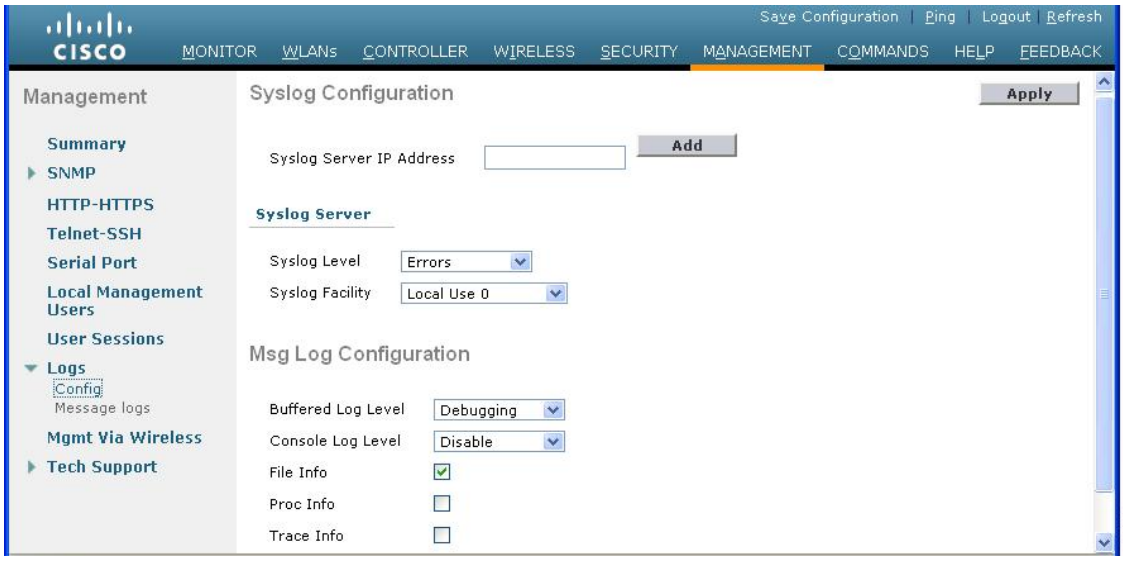
システム メッセージとトラップ ログの詳細については、http://www.cisco.com/c/en/us/support/wireless/wireless-lan-controller-software/products-system-message-guides-list.htmlを参照してください。

システム ロギングとメッセージ ロギングの設定（GUI）

手順

ステップ 1 [Management] > [Logs] > [Config] の順に選択します。[Syslog Configuration] ページが表示されます。

図 *84 : [Syslog Configuration]* ページ



ステップ 2 [Syslog Server IPv4/IPv6 Address] テキスト ボックスに、syslog メッセージの送信先となるサーバの IPv4/IPv6 IP アドレスを入力し、[Add] をクリックします。コントローラには最大 3 台の syslog サーバを追加できます。このテキストボックスの下には、すでにコントローラに追加されている syslog サーバのリストが表示されます。

（注） コントローラから syslog サーバを削除するには、目的のサーバの右側の [Remove] をクリックします。

ステップ 3 syslog サーバに対する syslog メッセージのフィルタリングの重大度レベルを設定するには、[Syslog Level] ドロップダウン リストから次のいずれかのオプションを選択します。

- [Emergencies] = 重大度レベル 0
- [Alerts] = 重大度レベル 1（デフォルト値）
- [Critical] = 重大度レベル 2
- [Errors] = 重大度レベル 3
- [Warnings] = 重大度レベル 4
- [Notifications] = 重大度レベル 5
- [Informational] = 重大度レベル 6
- [Debugging] = 重大度レベル 7

syslog レベルを設定する場合は、重大度がそのレベルと等しいかそれ以下であるメッセージのみ、syslog サーバに送信されます。たとえば、syslog レベルを [Warnings]（重大度レベル 4）に設定した場合は、重大度が 0 ～ 4 のメッセージしか syslog サーバに送信されません。

（注） ロギング バッファへのデバッグ メッセージのロギングを有効にした場合は、アプリケーションデバッグからの一部のメッセージが、設定したレベルよりも上の重大度でメッセージ ログに表示されることがあります。たとえば、**debug client** *mac addr* コマンド実行した場合、メッセージの重大度レベルが [Errors] に設定されている場合でも、クライアント イベント ログがメッセージ ログに表示されることがあります。

ステップ 4 syslog メッセージを syslog サーバに送信するファシリティを設定するには、[Syslog Facility] から次のいずれかのオプションを選択します。 ドロップダウン リスト

- [Kernel] = ファシリティ レベル 0
- [User Process] = ファシリティ レベル 1
- [Mail] = ファシリティ レベル 2
- [System Daemons] = ファシリティ レベル 3
- [Authorization] = ファシリティ レベル 4
- [Syslog] = ファシリティ レベル 5（デフォルト値）
- [Line Printer] = ファシリティ レベル 6
- [USENET] = ファシリティ レベル 7
- [Unix-to-Unix Copy] = ファシリティ レベル 8
- [Cron] = ファシリティ レベル 9
- [FTP Daemon] = ファシリティ レベル 11
- [System Use 1] = ファシリティ レベル 12
- [System Use 2] = ファシリティ レベル 13
- [System Use 3] = ファシリティ レベル 14
- [System Use 4] = ファシリティ レベル 15
- [Local Use 0] = ファシリティ レベル 16
- [Local Use 2] = ファシリティ レベル 17
- [Local Use 3] = ファシリティ レベル 18
- [Local Use 4] = ファシリティ レベル 19
- [Local Use 5] = ファシリティ レベル 20
- [Local Use 5] = ファシリティ レベル 21
- [Local Use 5] = ファシリティ レベル 22
- [Local Use 5] = ファシリティ レベル 23

ステップ 5 [Apply] をクリックします。

ステップ 6 コントローラのバッファとコンソールに対するロギング メッセージの重大度レベルを設定するには、[Buffered Log Level] ドロップダウン リストおよび [Console Log Level] ドロップダウン リストから次のいずれかのオプションを選択します。

- [Emergencies] = 重大度レベル 0
- [Alerts] = 重大度レベル 1

- [Critical] = 重大度レベル 2
- [Errors] = 重大度レベル 3（デフォルト値）
- [Warnings] = 重大度レベル 4
- [Notifications] = 重大度レベル 5
- [Informational] = 重大度レベル 6
- [Debugging] = 重大度レベル 7
- [Disable]：このオプションは、コンソール ログ レベルの場合にのみ使用できます。このオプションを選択すると、コンソール ロギングが無効になります。

ロギング レベルを設定する場合は、重大度がそのレベルと等しいかそれ以下であるメッセージのみ、コントローラにログされます。たとえば、ロギング レベルを Warnings（重大度レベル 4）に設定した場合は、重大度が 0 ～ 4 のメッセージしかログされません。

ステップ 7 ソース ファイルの情報をメッセージ ログに含める場合は、[File Info] チェックボックスをオンにします。デフォルト値はイネーブルです。

ステップ 8 トレースバック情報をメッセージ ログに含める場合は、[Trace Info] チェックボックスをオンにします。デフォルトではディセーブルになっています。

ステップ 9 [Apply] をクリックします。

ステップ 10 [Save Configuration] をクリックします。

メッセージ ログの表示（GUI）

コントローラの GUI を使用してメッセージ ログを表示するには、[Management] > [Logs] > [Message Logs] の順に選択します。[Message Logs] ページが表示されます。

（注） コントローラから現在のメッセージ ログをクリアするには、[Clear] をクリックします。

システム ロギングとメッセージ ロギングの設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、システム ロギングを有効にし、syslog メッセージの送信先である syslog サーバの IP アドレスを設定します。

config logging syslog host *server_IP_address*

コントローラには最大 3 台の syslog サーバを追加できます。

（注） コントローラから syslog サーバを削除するには、**config logging syslog host** *server_IP_address* **delete** コマンドを入力します。

ステップ 2 次のコマンドを入力して、syslog サーバに対する syslog メッセージのフィルタリングの重大度レベルを設定します。

config logging syslog level *severity_level*

severity_level は、次のいずれかです。

- emergencies = 重大度レベル 0
- alerts = 重大度レベル 1
- critical = 重大度レベル 2
- errors = 重大度レベル 3
- warnings = 重大度レベル 4
- notifications = 重大度レベル 5
- informational = 重大度レベル 6
- debugging = 重大度レベル 7

（注） 代わりに、*severity_level* パラメータに 0 ～ 7 の数を入力することもできます。

（注） syslog レベルを設定する場合は、重大度がそのレベル以下であるメッセージだけが syslog サーバに送信されます。たとえば、syslog レベルを Warnings（重大度レベル 4）に設定した場合は、重大度が 0 ～ 4 のメッセージしか syslog サーバに送信されません。

ステップ 3 次のコマンドを入力して、特定のアクセス ポイントまたはすべてのアクセス ポイントに対する syslog メッセージのフィルタリングの重大度レベルを設定します。

config ap logging syslog level *severity_level* {*Cisco_AP* | **all**}

severity_level は、次のいずれかです。

- emergencies = 重大度レベル 0
- alerts = 重大度レベル 1
- critical = 重大度レベル 2
- errors = 重大度レベル 3
- warnings = 重大度レベル 4
- notifications = 重大度レベル 5
- informational = 重大度レベル 6
- debugging = 重大度レベル 7

（注） syslog レベルを設定する場合は、重大度がそのレベル以下のメッセージだけがアクセス ポイントに送信されます。たとえば、syslog レベルを警告（重大度 4）に設定した場合は、重大度が 0 ～ 4 のメッセージだけがアクセス ポイントに送信されます。

ステップ 4 次のコマンドを入力して、syslog サーバへ発信する syslog メッセージのファシリティを設定します。

config logging syslog facility *facility-code*

facility-code は、次のいずれかです。

- ap = AP 関連トラップ。
- authorization = 認可システム。ファシリティ レベル = 4。
- auth-private = 認可システム（プライベート）。ファシリティ レベル = 10。
- cron = cron/at ファシリティ。ファシリティ レベル = 9。
- daemon = システム デーモン。ファシリティ レベル = 3。
- ftp = FTP デーモン。ファシリティ レベル = 11。
- kern = カーネル。ファシリティ レベル = 0。
- local0 = ローカル使用。ファシリティ レベル = 16。
- local1 = ローカル使用。ファシリティ レベル = 17。
- local2 = ローカル使用。ファシリティ レベル = 18。
- local3 = ローカル使用。ファシリティ レベル = 19。
- local4 = ローカル使用。ファシリティ レベル = 20。
- local5 = ローカル使用。ファシリティ レベル = 21。
- local6 = ローカル使用。ファシリティ レベル = 22。
- local7 = ローカル使用。ファシリティ レベル = 23。
- lpr = ライン プリンタ システム。ファシリティ レベル = 6。
- mail = メール システム。ファシリティ レベル = 2。
- news = USENET ニュース。ファシリティ レベル = 7。
- sys12 = システム使用。ファシリティ レベル = 12。
- sys13 = システム使用。ファシリティ レベル = 13。
- sys14 = システム使用。ファシリティ レベル = 14。
- sys15 = システム使用。ファシリティ レベル = 15。
- syslog = syslog 自体。ファシリティ レベル = 5。
- user = ユーザ プロセス。ファシリティ レベル = 1。
- uucp = UNIX 間コピー システム。ファシリティ レベル = 8。

ステップ 5 次のコマンドを使用して AP の syslog ファシリティを設定します。

config logging syslog facility *AP*

AP には、次のいずれかを指定できます。

- associate = AP の関連付け syslog
- disassociate= AP の関連付け解除 syslog

ステップ 6 次のコマンドを入力して、1 つの AP またはすべての AP の syslog 機能を設定します。

config ap logging syslog facility *facility-level* {*Cisco_AP* | **all**}

facility-level は、次のいずれかです。

- auth = 認証システム
- cron = cron/at ファシリティ

- daemon = システム デーモン
- kern = カーネル
- local0 = ローカル使用
- local1 = ローカル使用
- local2 = ローカル使用
- local3 = ローカル使用
- local4 = ローカル使用
- local5 = ローカル使用
- local6 = ローカル使用
- local7 = ローカル使用
- lpr = ライン プリンタ システム
- mail = メール システム
- news = USENET ニュース
- sys10 = システム使用
- sys11 = システム使用
- sys12 = システム使用
- sys13 = システム使用
- sys14 = システム使用
- sys9 = システム使用
- syslog = syslog 自体
- user = ユーザ プロセス
- uucp = UNIX 間コピー システム

ステップ 7 次のコマンドを入力して、クライアントの syslog 機能を設定します。

config logging syslog facility クライアント

facility-code には、次のいずれかを指定できます。

- assocfail Dot11= クライアントの関連付け失敗 syslog
- associate Dot11= クライアントの関連付け syslog
- authentication=クライアントの認証成功 syslog
- authfail Dot11=クライアントの認証失敗 syslog
- deauthenticate Dot11=クライアントの認証解除 syslog
- disassociate Dot11=クライアントの関連付け解除 syslog
- excluded Excluded=クライアントの syslog

ステップ 8 コントローラのバッファとコンソールに対するロギング メッセージの重大度レベルを設定するには、次のコマンドを入力します。

- **config logging buffered** *severity_level*
- **config logging console** *severity_level*

severity_level は、次のいずれかです。

- emergencies = 重大度レベル 0
- alerts = 重大度レベル 1
- critical = 重大度レベル 2
- errors = 重大度レベル 3
- warnings = 重大度レベル 4
- notifications = 重大度レベル 5
- informational = 重大度レベル 6
- debugging = 重大度レベル 7

（注） 代わりに、*severity_level* パラメータに 0 ～ 7 の数を入力することもできます。

（注） ロギング レベルを設定する場合は、重大度がそのレベルと等しいかそれ以下であるメッセージのみ、コントローラにログされます。たとえば、ロギング レベルを Warnings（重大度レベル 4）に設定した場合は、重大度が 0 ～ 4 のメッセージしかログされません。

ステップ 9 次のコマンドを入力して、コントローラ バッファ、コントローラ コンソール、または syslog サーバに対するデバッグ メッセージを保存します。

- **config logging debug buffered {enable | disable}**
- **config logging debug console {enable | disable}**
- **config logging debug syslog {enable | disable}**

デフォルトでは、console コマンドは有効（enable）、buffered コマンドおよび syslog コマンドは無効（disable）です。

ステップ 10 コントローラがメッセージ ログ内にソース ファイルの情報を含めるようにする、またはこの情報を表示しないようにするには、次のコマンドを入力します。

config logging fileinfo {enable | disable}

デフォルト値はイネーブルです。

ステップ 11 次のコマンドを入力して、プロセス情報をメッセージログに含めるように、またはこの情報を表示しないようにコントローラを設定します。

config logging procinfo {**enable** | **disable**}

デフォルト値は [disabled] です。

ステップ 12 次のコマンドを入力して、トレースバック情報をメッセージログに含めるように、またはこの情報を表示しないようにコントローラを設定します。

config logging traceinfo {enable | disable}

デフォルト値は [disabled] です。

ステップ 13 次のコマンドを入力して、ログ メッセージおよびデバッグ メッセージのタイムスタンプを有効または無効にします。

- **config service timestamps log {datetime | disable}**
- **config service timestamps debug {datetime | disable}**

  値は次のとおりです。

  - **datetime** = 標準の日付と時刻がタイムスタンプとしてメッセージに付加されます。これはデフォルト値です。
  - **disable** = メッセージにタイムスタンプは付加されません。

ステップ 14 次のコマンドを入力して、変更を保存します。

save config

システム ログとメッセージ ログの表示（CLI）

ロギング パラメータとバッファの内容を表示するには、次のコマンドを入力します。

show logging

アクセス ポイント イベント ログの表示

アクセス ポイント イベント ログについて

アクセス ポイントのイベント ログには、すべてのシステム メッセージ（重大度が notifications 以上のもの）が記録されます。イベント ログには最大 1024 行のメッセージを格納できます。1 行あたりの長さは最大 128 文字です。イベント ログがいっぱいになったときは、新しいイベント メッセージを記録するために、最も古いメッセージが削除されます。イベント ログはアクセス ポイント フラッシュ上のファイルに保存されるので、リブートしても消去されません。アクセス ポイント フラッシュへの書き込み回数を最小限にするために、イベント ログの内容がイベント ログ ファイルに書き込まれるのは、通常のリロード時またはクラッシュ時だけとなっています。

アクセス ポイント イベント ログの表示（CLI）

アクセス ポイント イベント ログを表示する、またはコントローラから削除するには、次の CLI コマンドを使用します。

- コントローラに join されたアクセス ポイントのイベント ログ ファイルの内容を表示するには、次のコマンドを入力します。

  show ap eventlog *Cisco_AP*

以下に類似した情報が表示されます。

```
AP event log download has been initiated
Waiting for download to complete

AP event log download completed.
 ======================= AP Event log Contents ====================
*Sep 22 11:44:00.573: %CAPWAP-5-CHANGED: CAPWAP changed state to IMAGE
*Sep 22 11:44:01.514: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Dot11Radio0,
changed state to down
*Sep 22 11:44:01.519: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Dot11Radio1,
changed state to down
*Sep 22 11:44:53.539: *** Access point reloading. Reason: NEW IMAGE DOWNLOAD ***
*Mar 1 00:00:39.078: %CAPWAP-3-ERRORLOG: Did not get log server settings from DHCP.
*Mar 1 00:00:42.142: %CDP_PD-4-POWER_OK: Full power - NEGOTIATED inline power source
*Mar 1 00:00:42.151: %LINK-3-UPDOWN: Interface Dot11Radio1, changed state to up
*Mar 1 00:00:42.158: %LINK-3-UPDOWN: Interface Dot11Radio0, changed state to up
*Mar 1 00:00:43.143: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Dot11Radio1,
changed state to up
*Mar 1 00:00:43.151: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Dot11Radio0,
changed state to up
*Mar 1 00:00:48.078: %CAPWAP-3-ERRORLOG: Could Not resolve CISCO-CAPWAP-CONTROLLER
*Mar 1 00:01:42.144: %CDP_PD-4-POWER_OK: Full power - NEGOTIATED inline power source
*Mar 1 00:01:48.121: %CAPWAP-3-CLIENTERRORLOG: Set Transport Address: no more AP
manager IP addresses remain
*Mar 1 00:01:48.122: %CAPWAP-5-CHANGED: CAPWAP changed state to JOIN
*Mar 1 00:01:48.122: %LINK-5-CHANGED: Interface Dot11Radio0, changed state to
administratively down
*Mar 1 00:01:48.122: %LINK-5-CHANGED: Interface Dot11Radio1, changed state to
administratively down
```

- コントローラに join された特定のアクセス ポイントまたはすべてのアクセス ポイントの既存のイベント ログ ファイルを削除して空のイベント ログ ファイルを作成するには、次のコマンドを入力します。

  clear ap-eventlog {**specific** *Cisco_AP* | **all**}

デバッグ ファシリティの使用方法

デバッグ ファシリティにより、コントローラの CPU とやり取りするすべてのパケットを表示できるようになります。受信したパケット、送信したパケット、またはその両方に対して有効にできます。デフォルトでは、デバッグ ファシリティによって受信されたすべてのパケットが表示されます。それらを表示する前に、アクセス コントロール リスト（ACL）を定義してパケットをフィルタリングすることもできます。ACL に渡されないパケットは、表示されずに破棄されます。

各 ACL には、動作（許可、拒否、無効化）、およびパケットの適合に使用する 1 つまたは複数のフィールドが含まれます。デバッグ ファシリティでは、次のレベルおよび値で動作する ACL が提供されます。

- ドライバ ACL
  - NPU のカプセル化の種類

- ポート

- Ethernet header ACL
  - 宛先アドレス
  - 送信元アドレス
  - イーサネットの種類
  - VLAN ID

- IP header ACL
  - 送信元アドレス
  - 宛先アドレス
  - プロトコル
  - 送信元ポート（該当する場合）
  - 宛先ポート（該当する場合）

- EoIP payload Ethernet header ACL
  - 宛先アドレス
  - 送信元アドレス
  - イーサネットの種類
  - VLAN ID

- EoIP payload IP header ACL
  - 送信元アドレス
  - 宛先アドレス
  - プロトコル
  - 送信元ポート（該当する場合）
  - 宛先ポート（該当する場合）

- CAPWAP payload 802.11 header ACL
  - 宛先アドレス
  - 送信元アドレス
  - BSSID
  - SNAP ヘッダーの種類

- CAPWAP payload IP header ACL

- 送信元アドレス
- 宛先アドレス
- プロトコル
- 送信元ポート（該当する場合）
- 宛先ポート（該当する場合）

各レベルにおいて、複数の ACL を定義できます。パケットと一致する最初の ACL が、選択された ACL となります。

デバッグ ファシリティの設定（CLI）

手順

ステップ 1 デバッグ ファシリティを有効にするには、次のコマンドを入力します。

- **debug packet logging enable** {**rx** | **tx** | **all**} *packet_count display_size*

  値は次のとおりです。

  - **rx** は受信したすべてのパケット、**tx** は送信したすべてのパケット、**all** は受信と送信の両方のパケットを表示します。
  - *packet_count* は、ログするパケットの最大数です。1 ～ 65535 の値をパケット数として入力できます。また、デフォルト値は 25 パケットです。
  - *display_size* は、パケットを印刷する際の表示バイト数です。デフォルトでは、全パケットが表示されます。

    （注） デバッグ ファシリティを無効にするには、**debug packet logging disable** コマンドを入力します。

- **debug packet logging acl driver** *rule_index action npu_encap port*

  値は次のとおりです。

  - *rule_index* の値は、1 ～ 6（両端の値を含む）です。
  - *action* は、permit、deny、または disable です。
  - *npu_encap* では、パケットのフィルタリング方法を定める、NPU のカプセル化の種類を指定します。指定可能な値には、dhcp、dot11-mgmt、dot11-probe、dot1x、eoip-ping、iapp、ip、lwapp、multicast、orphan-from-sta、orphan-to-sta、rbcp、wired-guest などがあります。
  - *port* は、パケットの送受信のための物理ポートです。

- パケットをログする ACL を設定するには、次のコマンドを使用します。

  debug packet logging acl eth *rule_index action dst src type vlan*

  値は次のとおりです。

  - *rule_index* の値は、1 ～ 6（両端の値を含む）です。
  - *action* は、permit、deny、または disable です。
  - *dst* は、宛先の MAC アドレスです。
  - *src* は、送信元の MAC アドレスです。
  - *type* は、2 バイトのタイプ コード（IP の場合は 0x800、ARP の場合は 0x806 など）です。このパラメータには、「ip」（0x800 の代わり）や「arp」（0x806 の代わり）などの一般的な文字列値も使用できます。
  - *vlan* は、2 バイトの VLAN ID です。

- **debug packet logging acl ip** *rule_index action src dst proto src_port dst_port*

  値は次のとおりです。

  - *proto* は、数値、または getprotobyname() で認識される任意の文字列です。サポートされる文字列は、ip、icmp、igmp、ggp、ipencap、st、tcp、egp、pup、udp、hmp、xns-idp、rdp、iso-tp4、xtp、ddp、idpr-cmtp、rspf、vmtp、ospf、ipip、および encap です。
  - *src_port* は 2 バイトの UDP/TCP 送信元ポート（telnet や 23 など）または "any" です。コントローラは getservbyname() で認識される数値または文字列を受け入れます。サポートされる文字列は、tcpmux、echo、discard、systat、daytime、netstat、qotd、msp、chargen、ftp-data、ftp、fsp、ssh、telnet、smtp、time、rlp、nameserver、whois、re-mail-ck、domain、mtp、bootps、bootpc、tftp、gopher、rje、finger、www、link、kerberos、supdup、hostnames、iso-tsap、csnet-ns、3com-tsmux、rtelnet、pop-2、pop-3、sunrpc、auth、sftp、uucp-path、nntp、ntp、netbios-ns、netbios-dgm、netbios-ssn、imap2、snmp、snmp-trap、cmip-man、cmip-agent、xdmcp、nextstep、bgp、prospero、irc、smux、at-rtmp、at-nbp、at-echo、at-zis、qmtp、z3950、ipx、imap3、ulistserv、https、snpp、saft、npmp-local、npmp-gui、および hmmp-ind です。
  - *dst_port* は 2 バイトの UDP/TCP 宛先ポート（telnet や 23 など）または "any" です。コントローラは getservbyname() で認識される数値または文字列を受け入れます。サポートされる文字列は、*src_port* と同じです。

- **debug packet logging acl eoip-eth** *rule_index action dst src type vlan*
- **debug packet logging acl eoip-ip** *rule_index action src dst proto src_port dst_port*
- **debug packet logging acl lwapp-dot11** *rule_index action dst src bssid snap_type*

  値は次のとおりです。

  - *bssid* は、Basic Service Set Identifier（BSSID; 基本サービス セット識別子）です。
  - *snap_type* は、イーサネットの種類です。

- **debug packet logging acl lwapp-ip** *rule_index action src dst proto src_port dst_port*

（注） 設定済みの ACL をすべて削除するには、**debug packet logging acl clear-all** コマンドを入力します。

ステップ 2 デバッグ出力の形式を設定するには、次のコマンドを入力します。

debug packet logging format {**hex2pcap** | **text2pcap**}

デバッグ ファシリティでは、hex2pcap と text2pcap という 2 つの出力形式がサポートされています。IOS によって使用される標準の形式では hex2pcap の使用がサポートされており、HTML フロントエンドを使用してデコードできます。text2pcap オプションは、一連のパケットを同一のコンソール ログ ファイルからデコードできるようにするために用意されています。

図 *85 : Hex2pcap* の出力例

次の図に、hex2pcap の出力例を示します。

```
tx len=118, encap=n/a, port=1
[0000]: 000C316E 7F80000B 854008c0 08004500 ..1n.....@.@..E.
[0010]: 00680000 40004001 5FBE0164 6C0E0164 .h..@.@._>.dl..d
[0020]: 6C010800 08D9E500 00000000 00000000 l....Ye.........
[0030]: 00000000 00000000 00000000 00001C1D ................
[0040]: 1E1F2021 22232425 26272829 2A2B2C2D ...!"#$%&'()*+,-
[0050]: 2E2F3031 32333435 36373839 3A3B3C3D ./0123456789:;<=
[0060]: 3E3F4041 42434445 46474849 4A4B4C4D >?@ABCDEFGHIJKLM
[0070]: 4E4F5051 5253                       NOPQRS
rx len=118, encap=ip, port=1
[0000]: 000B8540 08C0000C 316E7F80 08004500 ...@.@..1n....E.
[0010]: 00680000 4000FF01 A0BD0164 6C010164 .h..@....=.dl..d
[0020]: 6C0E0000 10D9E500 00000000 00000000 l....Ye.........
[0030]: 00000000 00000000 00000000 00001C1D ................
[0040]: 1E1F2021 22232425 26272829 2A2B2C2D ...!"#$%&'()*+,-
[0050]: 2E2F3031 32333435 36373839 3A3B3C3D ./0123456789:;<=
[0060]: 3E3F4041 42434445 46474849 4A4B4C4D >?@ABCDEFGHIJKLM
[0070]: 4E4F5051 5253                       NOPQRS
```

212235

図 *86 : Text2pcap* の出力例

次の図に、text2pcap の出力例を示します。

```
tx len=118, encap=n/a, port=1
0000 00 0C 31 6E 7F 80 00 0B 85 40 08 c0 08 00 45 00 ..1n.....@.@..E.
0010 00 68 00 00 40 00 40 01 5F BE 01 64 6C 0E 01 64 .h..@.@._>.dl..d
0020 6C 01 08 00 08 D9 E5 00 00 00 00 00 00 00 00 00 l....Ye.........
0030 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 1C 1D ................
0040 1E 1F 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 2A 2B 2C 2D ...!"#$%&'()*+,-
0050 2E 2F 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 3A 3B 3C 3D ./0123456789:;<=
0060 3E 3F 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 4A 4B 4C 4D >?@ABCDEFGHIJKLM
0070 4E 4F 50 51 52 53                               NOPQRS
rx len=118, encap=ip, port=1
0000 00 0B 85 40 08 C0 00 0C 31 6E 7F 80 08 00 45 00 ...@.@..1n....E.
0010 00 68 00 00 40 00 FF 01 A0 BD 01 64 6C 01 01 64 .h..@....=.dl..d
0020 6C 0E 00 00 10 D9 E5 00 00 00 00 00 00 00 00 00 l....Ye.........
0030 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 1C 1D ................
0040 1E 1F 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 2A 2B 2C 2D ...!"#$%&'()*+,-
0050 2E 2F 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 3A 3B 3C 3D ./0123456789:;<=
0060 3E 3F 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 4A 4B 4C 4D >?@ABCDEFGHIJKLM
0070 4E 4F 50 51 52 53                               NOPQRS
```

232343

ステップ 3 パケットが表示されない理由を判断するには、次のコマンドを入力します。

debug packet error {enable | disable}

ステップ 4 パケットのデバッグのステータスを表示するには、次のコマンドを入力します。

show debug packet

以下に類似した情報が表示されます。

```
Status..................................... disabled
Number of packets to display..................... 25
Bytes/packet to display.......................... 0
Packet display format............................ text2pcap

Driver ACL:
      [1]: disabled
      [2]: disabled
      [3]: disabled
      [4]: disabled
      [5]: disabled
      [6]: disabled
   Ethernet ACL:
      [1]: disabled
      [2]: disabled
      [3]: disabled
      [4]: disabled
      [5]: disabled
      [6]: disabled
   IP ACL:
      [1]: disabled
      [2]: disabled
      [3]: disabled
      [4]: disabled
      [5]: disabled
      [6]: disabled
   EoIP-Ethernet ACL:
      [1]: disabled
      [2]: disabled
      [3]: disabled
      [4]: disabled
      [5]: disabled
```

```
   [6]: disabled
EoIP-IP ACL:
   [1]: disabled
   [2]: disabled
   [3]: disabled
   [4]: disabled
   [5]: disabled
   [6]: disabled
LWAPP-Dot11 ACL:
   [1]: disabled
   [2]: disabled
   [3]: disabled
   [4]: disabled
   [5]: disabled
   [6]: disabled
LWAPP-IP ACL:
   [1]: disabled
   [2]: disabled
   [3]: disabled
   [4]: disabled
   [5]: disabled
   [6]: disabled?
```

第 X 部

トラブルシューティング

第 61 章

シスコ ワイヤレス コントローラのデバッグ

WLAN 認証の AAA RADIUS インタラクションのトラブルシューティング

- 次のコマンドを入力して、WLAN 認証の AAA RADIUS インタラクションをテストします。

  test aaa radius username *username* **password** *password* **wlan-id** *wlan-id* [**apgroup** *apgroupname* **server-index** *server-index*]

  コマンドのパラメータには、次のものがあります。

  - ユーザ名とパスワード（両方ともプレーン テキスト）
  - WLAN ID
  - AP グループ名（任意）
  - AAA サーバ インデックス（任意）

  このテスト コマンドは RADIUS サーバにクライアント認証のアクセス要求を送信します。アクセス要求交換は Cisco WLC と AAA サーバの間で行われ、登録 RADIUS コールバックは応答を処理します。

  応答には、認証ステータス、再試行回数、および RADIUS 属が含まれます。

- 次のコマンドを入力して、RADIUS 応答を表示し、RADIUS 要求をテストします。

  test aaa show radius

ガイドライン

- ユーザ名とパスワードはどちらも MAC 認証と同様、プレーン テキストである必要があります
- AP グループを入力すると、入力された WLAN はその AP のグループに属する必要があります
- サーバ インデックスを入力すると、RADIUS のテスト要求がその RADIUS サーバにのみ送信されます
- RADIUS 要求が応答を取得しない場合、要求は他のどの RADIUS サーバにも送信されません
- サーバ インデックスにある RADIUS サーバは有効な状態でなければなりません
- このテスト コマンドは、AAA RADIUS サーバに関係する設定および通信の確認に使用でき、実際のユーザ認証に使用しないでください
- AAA サーバのクレデンシャルが必要に応じて設定されているものとします

機能制限

- GUI のサポートなし
- TACACS+ のサポートなし

例：アクセス許可

```
(Cisco Controller) > test aaa radius username user1 password Cisco123 wlan-id 7 apgroup
 default-group server-index 2

Radius Test Request

  Wlan-id..................................... 7
  ApGroup Name................................ default-group

  Attributes                      Values
  ----------                      ------
  User-Name                       user1
  Called-Station-Id               00:00:00:00:00:00:EngineeringV81
  Calling-Station-Id              00:11:22:33:44:55
  Nas-Port                        0x0000000d (13)
  Nas-Ip-Address                  172.20.227.39
  NAS-Identifier                  WLC5520
  Airespace / WLAN-Identifier     0x00000007 (7)
  User-Password                   Cisco123
  Service-Type                    0x00000008 (8)
  Framed-MTU                      0x00000514 (1300)
  Nas-Port-Type                   0x00000013 (19)
  Tunnel-Type                     0x0000000d (13)
  Tunnel-Medium-Type              0x00000006 (6)
  Tunnel-Group-Id                 0x00000051 (81)
  Cisco / Audit-Session-Id        ac14e327000000c456131b33
  Acct-Session-Id                 56131b33/00:11:22:33:44:55/210

test radius auth request successfully sent. Execute 'test aaa show radius' for response
```

```
(Cisco Controller) > test aaa show radius

Radius Test Request
  Wlan-id..................................... 7
  ApGroup Name................................ default-group
  Server Index................................ 2
Radius Test Response
Radius Server            Retry Status
-------------            ----- ------
172.20.227.52            1     Success
Authentication Response:
  Result Code: Success
  Attributes                     Values
  ----------                     ------
  User-Name                      user1
  Class                          CACS:rs-acs5-6-0-22/230677882/20313
  Session-Timeout                0x0000001e (30)
  Termination-Action             0x00000000 (0)
  Tunnel-Type                    0x0000000d (13)
  Tunnel-Medium-Type             0x00000006 (6)
  Tunnel-Group-Id                0x00000051 (81)

(Cisco Controller) > debug aaa all enable

*emWeb: Oct 06 09:48:12.931: 00:11:22:33:44:55 Sending Accounting request (2) for station

00:11:22:33:44:55
*emWeb: Oct 06 09:48:12.932: 00:11:22:33:44:55 Created Cisco-Audit-Session-ID for the
mobile:
ac14e327000000c85613fb4c
*aaaQueueReader: Oct 06 09:48:12.932: User user1 password lengths don't match
*aaaQueueReader: Oct 06 09:48:12.932: ReProcessAuthentication previous proto 8, next
proto 40000001
*aaaQueueReader: Oct 06 09:48:12.932: AuthenticationRequest: 0x2b6d5ab8
*aaaQueueReader: Oct 06 09:48:12.932:
Callback.....................................0x101cd740
*aaaQueueReader: Oct 06 09:48:12.932:
protocolType.................................0x40000001
*aaaQueueReader: Oct 06 09:48:12.932:
proxyState......................00:11:22:33:44:55-00:00
*aaaQueueReader: Oct 06 09:48:12.932:  Packet contains 16 AVPs (not shown)
*aaaQueueReader: Oct 06 09:48:12.932: Putting the quth request in qid 5, srv=index 1
*aaaQueueReader: Oct 06 09:48:12.932: Request
Authenticator 3c:b3:09:34:95:be:ab:16:07:4a:7f:86:3b:58:77:26
*aaaQueueReader: Oct 06 09:48:12.932: 00:11:22:33:44:55 Sending the packet
to v4 host 172.20.227.52:1812
*aaaQueueReader: Oct 06 09:48:12.932: 00:11:22:33:44:55 Successful transmission of
Authentication Packet (id 13) to 172.20.227.52:1812 from server queue 5,
proxy state 00:11:22:33:44:55-00:00
. . .
*radiusTransportThread: Oct 06 09:48:12.941: 00:11:22:33:44:55 Access-Accept received
from
RADIUS server 172.20.227.52 for mobile 00:11:22:33:44:55 receiveId = 0
*radiusTransportThread: Oct 06 09:48:12.941: AuthorizationResponse: 0x146c56b8
*radiusTransportThread: Oct 06 09:48:12.941:
structureSize...............................263
*radiusTransportThread: Oct 06 09:48:12.941: resultCode.....................................0
*radiusTransportThread: Oct 06 09:48:12.941:
protocolUsed.................................0x00000001
*radiusTransportThread: Oct 06 09:48:12.941:
proxyState......................00:11:22:33:44:55-00:00
*radiusTransportThread: Oct 06 09:48:12.941: Packet contains 7 AVPs:
*radiusTransportThread: Oct 06 09:48:12.941: AVP[01] User-Name.................user1
```

```
(5 bytes)
*radiusTransportThread: Oct 06 09:48:12.941: AVP[02]
Class..........CACS:rs-acs5-6-0-22/230677882/20696 (35 bytes)
*radiusTransportThread: Oct 06 09:48:12.941: AVP[03] Session-Timeout........0x0000001e
(30) (4 bytes)
*radiusTransportThread: Oct 06 09:48:12.941: AVP[04] Termination-Action....0x00000000
(0) (4 bytes)
*radiusTransportThread: Oct 06 09:48:12.941: AVP[05] Tunnel-Type......0x0100000d (16777229)
 (4 bytes)
*radiusTransportThread: Oct 06 09:48:12.941: AVP[06] Tunnel-Medium-Type...0x01000006
(16777222) (4 bytes)
*radiusTransportThread: Oct 06 09:48:12.941: AVP[07] Tunnel-Group-Id.......DATA (3 bytes)
*radiusTransportThread: Oct 06 09:48:12.941: Received radius callback for
test aaa radius request result 0 numAVPs 7.
```

例：アクセス失敗

```
(Cisco Controller) > test aaa radius username user1
password C123 wlan-id 7 apgroup default-group server-index 2

Radius Test Request
  Wlan-id..................................... 7
  ApGroup Name................................ default-group
  Attributes                    Values
  ----------                    ------
  User-Name                     user1
  Called-Station-Id             00:00:00:00:00:00:EngineeringV81
  Calling-Station-Id            00:11:22:33:44:55
  Nas-Port                      0x0000000d (13)
  Nas-Ip-Address                172.20.227.39
  NAS-Identifier                WLC5520
  . . .
  Tunnel-Type                   0x0000000d (13)
  Tunnel-Medium-Type            0x00000006 (6)
  Tunnel-Group-Id               0x00000051 (81)
  Cisco / Audit-Session-Id      ac14e327000000c956140806
  Acct-Session-Id               56140806/00:11:22:33:44:55/217
test radius auth request successfully sent. Execute 'test aaa show radius' for response

(Cisco Controller) > test aaa show radius

Radius Test Request
  Wlan-id..................................... 7
  ApGroup Name................................ default-group
  Server Index................................ 2
Radius Test Response
Radius Server            Retry Status
-------------            ----- ------
172.20.227.52            1     Success
Authentication Response:
  Result Code: Authentication failed
  No AVPs in Response

(Cisco Controller) > debug aaa all enable

*emWeb: Oct 06 10:42:30.638: 00:11:22:33:44:55 Sending Accounting request
(2) for station 00:11:22:33:44:55
*emWeb: Oct 06 10:42:30.638: 00:11:22:33:44:55 Created Cisco-Audit-Session-ID for the
mobile: ac14e327000000c956140806
*aaaQueueReader: Oct 06 10:42:30.639: User user1 password lengths don't match
*aaaQueueReader: Oct 06 10:42:30.639: ReProcessAuthentication previous proto 8, next
proto 40000001
```

```
*aaaQueueReader: Oct 06 10:42:30.639: AuthenticationRequest: 0x2b6bdc3c
*aaaQueueReader: Oct 06 10:42:30.639:
Callback.....................................0x101cd740
*aaaQueueReader: Oct 06 10:42:30.639:
protocolType.................................0x40000001
*aaaQueueReader: Oct 06 10:42:30.639:
proxyState.....................00:11:22:33:44:55-00:00
*aaaQueueReader: Oct 06 10:42:30.639:  Packet contains 16 AVPs (not shown)
*aaaQueueReader: Oct 06 10:42:30.639: Putting the quth request in qid 5, srv=index 1
*aaaQueueReader: Oct 06 10:42:30.639: Request Authenticator
34:73:58:fd:8f:11:ba:6c:88:96:8c:e5:e0:84:e4:a5
*aaaQueueReader: Oct 06 10:42:30.639: 00:11:22:33:44:55
Sending the packet to v4 host 172.20.227.52:1812
*aaaQueueReader: Oct 06 10:42:30.639: 00:11:22:33:44:55
Successful transmission of Authentication Packet (id 14) to 172.20.227.52:1812 from
server queue 5,
proxy state 00:11:22:33:44:55-00:00
 . . .
*radiusTransportThread: Oct 06 10:42:30.647: 00:11:22:33:44:55 Access-Reject received
from RADIUS
server 172.20.227.52 for mobile 00:11:22:33:44:55 receiveId = 0
*radiusTransportThread: Oct 06 10:42:30.647: 00:11:22:33:44:55 Returning AAA Error
'Authentication Failed' (-4) for mobile 00:11:22:33:44:55
*radiusTransportThread: Oct 06 10:42:30.647: AuthorizationResponse: 0x3eefd664
*radiusTransportThread: Oct 06 10:42:30.647:
structureSize................................92
*radiusTransportThread: Oct 06 10:42:30.647:
resultCode...................................-4
*radiusTransportThread: Oct 06 10:42:30.647:
protocolUsed.................................0xffffffff
*radiusTransportThread: Oct 06 10:42:30.647:
proxyState.....................00:11:22:33:44:55-00:00
*radiusTransportThread: Oct 06 10:42:30.647:  Packet contains 0 AVPs:
*radiusTransportThread: Oct 06 10:42:30.647: Received radius callback for
test aaa radius request result -4 numAVPs 0.
```

例：応答しない AAA サーバ

```
(Cisco Controller) > test aaa radius username user1
password C123 wlan-id 7 apgroup default-group server-index 3

Radius Test Request
  Wlan-id..................................... 7
  ApGroup Name................................ default-group
  Attributes                    Values
  ----------                    ------
  User-Name                     user1
  Called-Station-Id             00:00:00:00:00:00:EngineeringV81
  Calling-Station-Id            00:11:22:33:44:55
  Nas-Port                      0x0000000d (13)
  Nas-Ip-Address                172.20.227.39
  NAS-Identifier                WLC5520
  . . .
  Tunnel-Group-Id               0x00000051 (81)
  Cisco / Audit-Session-Id      ac14e327000000ca56140f7e
  Acct-Session-Id               56140f7e/00:11:22:33:44:55/218
test radius auth request successfully sent. Execute 'test aaa show radius' for response
(Cisco Controller) >test aaa show radius


 previous test command still not completed, try after some time
```

```
(Cisco Controller) > test aaa show radius
Radius Test Request
  Wlan-id..................................... 7
  ApGroup Name................................ default-group
  Server Index................................ 3
Radius Test Response
Radius Server            Retry Status
-------------            ----- ------
172.20.227.72            6     No response received from server
Authentication Response:
  Result Code: No response received from server
  No AVPs in Response

(Cisco Controller) > debug aaa all enable

*emWeb: Oct 06 11:42:20.674: 00:11:22:33:44:55 Sending Accounting request
(2) for station 00:11:22:33:44:55
*emWeb: Oct 06 11:42:20.674: 00:11:22:33:44:55 Created Cisco-Audit-Session-ID for the
mobile:
ac14e327000000cc5614160c
*aaaQueueReader: Oct 06 11:42:20.675: User user1 password lengths don't match
*aaaQueueReader: Oct 06 11:42:20.675: ReProcessAuthentication previous proto 8, next
proto 40000001
*aaaQueueReader: Oct 06 11:42:20.675: AuthenticationRequest: 0x2b6d2414
*aaaQueueReader: Oct 06 11:42:20.675:
Callback.....................................0x101cd740
*aaaQueueReader: Oct 06 11:42:20.675:
protocolType.................................0x40000001
*aaaQueueReader: Oct 06 11:42:20.675:
proxyState.......................00:11:22:33:44:55-00:00
*aaaQueueReader: Oct 06 11:42:20.675:  Packet contains 16 AVPs (not shown)
*aaaQueueReader: Oct 06 11:42:20.675: Putting the quth request in qid 5, srv=index 2
*aaaQueueReader: Oct 06 11:42:20.675: Request
Authenticator 03:95:a5:d5:16:cd:fb:60:ef:31:5d:d1:52:10:8e:7e
*aaaQueueReader: Oct 06 11:42:20.675: 00:11:22:33:44:55 Sending the packet
 to v4 host 172.20.227.72:1812
*aaaQueueReader: Oct 06 11:42:20.675: 00:11:22:33:44:55 Successful transmission of
Authentication Packet (id 3) to
172.20.227.72:1812 from server queue 5, proxy state 00:11:22:33:44:55-00:00
. . .
*radiusTransportThread: Oct 06 11:42:22.789: 00:11:22:33:44:55 Retransmit the
'Access-Request' (id 3) to 172.20.227.72 (port 1812, qid 5) reached for mobile
00:11:22:33:44:55. message retransmit cnt 1, server retries 15
*radiusTransportThread: Oct 06 11:42:22.790: 00:11:22:33:44:55 Sending the packet to v4
 host
172.20.227.72:1812
*radiusTransportThread: Oct 06 11:42:22.790: 00:11:22:33:44:55 Successful transmission
of
Authentication Packet (id 3) to 172.20.227.72:1812 from server queue 5, proxy state
 00:11:22:33:44:55-00:00
. . .
*radiusTransportThread: Oct 06 11:42:33.991: 00:11:22:33:44:55 Max retransmit
of Access-Request (id 3) to 172.20.227.72 (port 1812, qid 5) reached for mobile
00:11:22:33:44:55. message retransmit cnt 6, server retransmit cnt 20
*radiusTransportThread: Oct 06 11:42:33.991: server_index is provided with test aaa
radius request.
Not doing failover.
*radiusTransportThread: Oct 06 11:42:33.991: 00:11:22:33:44:55 Max servers (tried 1)
retransmission of Access-Request (id 3) to 172.20.227.72 (port 1812, qid 5) reached for
 mobile 00:11:22:33:44:55. message retransmit cnt 6, server r
*radiusTransportThread: Oct 06 11:42:33.991: 00:11:22:33:44:55 Returning AAA Error
'Timeout' (-5) for mobile 00:11:22:33:44:55
*radiusTransportThread: Oct 06 11:42:33.991: AuthorizationResponse: 0x3eefe934
```

```
*radiusTransportThread: Oct 06 11:42:33.991:
structureSize.............................92
*radiusTransportThread: Oct 06 11:42:33.991:
resultCode.................................-5
*radiusTransportThread: Oct 06 11:42:33.991:
protocolUsed..............................0xffffffff
*radiusTransportThread: Oct 06 11:42:33.991:
proxyState.....................00:11:22:33:44:55-00:00
*radiusTransportThread: Oct 06 11:42:33.991:  Packet contains 0 AVPs:
*radiusTransportThread: Oct 06 11:42:33.991: Received radius callback for
test aaa radius request result -5 numAVPs 0.
```

例：NAS ID

```
(Cisco Controller) > show sysinfo

Manufacturer's Name.............................. Cisco Systems Inc.
Product Name..................................... Cisco Controller
Product Version.................................. 8.2.1.82
. . .
System Nas-Id.................................... WLC5520
WLC MIC Certificate Types........................ SHA1

(Cisco Controller) >show interface detailed engineering_v81

Interface Name................................... engineering_v81
MAC Address...................................... 50:57:a8:c7:32:4f
IP Address....................................... 10.10.81.2
. . .
NAS-Identifier................................... v81-nas-id
Active Physical Port............................. LAG (13)
. . .

(Cisco Controller) > test aaa radius username user1
password C123 wlan-id 7 apgroup default-group server-index 2

Radius Test Request
  Wlan-id.......................................... 7
  ApGroup Name..................................... default-group
  Attributes                     Values
  ----------                     ------
  User-Name                      user1
  Called-Station-Id              00:00:00:00:00:00:EngineeringV81
  Calling-Station-Id             00:11:22:33:44:55
  Nas-Port                       0x0000000d (13)
  Nas-Ip-Address                 172.20.227.39
  NAS-Identifier                 v81-nas-id
  Airespace / WLAN-Identifier    0x00000007 (7)
 . . .

(Cisco Controller) > debug aaa all enable

*emWeb: Oct 06 13:54:52.543: 00:11:22:33:44:55 Sending Accounting request
(2) for station 00:11:22:33:44:55
*emWeb: Oct 06 13:54:52.543: 00:11:22:33:44:55 Created Cisco-Audit-Session-ID for the
 mobile: ac14e327000000ce5614351c
*aaaQueueReader: Oct 06 13:54:52.544: User user1 password lengths don't match
*aaaQueueReader: Oct 06 13:54:52.544: ReProcessAuthentication previous proto 8, next
proto 40000001
*aaaQueueReader: Oct 06 13:54:52.544: AuthenticationRequest: 0x2b6bf140
*aaaQueueReader: Oct 06 13:54:52.544:
Callback.....................................0x101cd740
*aaaQueueReader: Oct 06 13:54:52.544:
```

```
protocolType.................................0x40000001
*aaaQueueReader: Oct 06 13:54:52.544:
proxyState.....................00:11:22:33:44:55-00:00
*aaaQueueReader: Oct 06 13:54:52.544:  Packet contains 16 AVPs (not shown)
*aaaQueueReader: Oct 06 13:54:52.544: Putting the quth request in qid 5, srv=index 1
*aaaQueueReader: Oct 06 13:54:52.544: Request
Authenticator bc:e4:8e:cb:56:9b:e8:fe:b7:f9:a9:04:15:25:10:26
*aaaQueueReader: Oct 06 13:54:52.544: 00:11:22:33:44:55 Sending the packet
 to v4 host 172.20.227.52:1812
*aaaQueueReader: Oct 06 13:54:52.544: 00:11:22:33:44:55
Successful transmission of Authentication Packet (id 16) to 172.20.227.52:1812 from
server queue 5,
proxy state 00:11:22:33:44:55-00:00
*aaaQueueReader: Oct 06 13:54:52.545: 00000000: 01 10 00 f9 bc e4 8e cb  56 9b e8 fe b7
 f9 a9 04  ........V.......
*aaaQueueReader: Oct 06 13:54:52.545: 00000010: 15 25 10 26 01 07 75 73  65 72 31 1e 22
 30 30 3a  .%.&..user1."00:
*aaaQueueReader: Oct 06 13:54:52.545: 00000020: 30 30 3a 30 30 3a 30 30  3a 30 30 3a 30
 30 3a 45  00:00:00:00:00:E
*aaaQueueReader: Oct 06 13:54:52.545: 00000030: 6e 67 69 6e 65 65 72 69  6e 67 56 38 31
 1f 13 30  ngineeringV81..0
*aaaQueueReader: Oct 06 13:54:52.545: 00000040: 30 3a 31 31 3a 32 32 3a  33 33 3a 34 34
 3a 35 35  0:11:22:33:44:55
*aaaQueueReader: Oct 06 13:54:52.545: 00000050: 05 06 00 00 00 0d 04 06  ac 14 e3 27 20
 0c 76 38  ...........'..v8
*aaaQueueReader: Oct 06 13:54:52.545: 00000060: 31 2d 6e 61 73 2d 69 64  1a 0c 00 00 37
 63 01 06  1-nas-id....7c..
*aaaQueueReader: Oct 06 13:54:52.545: 00000070: 00 00 00 07 02 12 88 65  4b bf 0c 2c 86
 6e b0 c7  .......eK..,.n..
*aaaQueueReader: Oct 06 13:54:52.545: 00000080: 7a c1 67 fa 09 12 06 06  00 00 00 08 0c
 06 00 00  z.g.............
*aaaQueueReader: Oct 06 13:54:52.545: 00000090: 05 14 3d 06 00 00 00 13  40 06 00 00 00
 0d 41 06  ..=.....@.....A.
*aaaQueueReader: Oct 06 13:54:52.545: 000000a0: 00 00 00 06 51 04 38 31  1a 31 00 00 00
 09 01 2b  ....Q.81.1.....+
*aaaQueueReader: Oct 06 13:54:52.545: 000000b0: 61 75 64 69 74 2d 73 65  73 73 69 6f 6e
 2d 69 64  audit-session-id
*aaaQueueReader: Oct 06 13:54:52.545: 000000c0: 3d 61 63 31 34 65 33 32  37 30 30 30 30
 30 30 63  =ac14e327000000c
*aaaQueueReader: Oct 06 13:54:52.545: 000000d0: 65 35 36 31 34 33 35 31  63 2c 20 35 36
 31 34 33  e5614351c,.56143
*aaaQueueReader: Oct 06 13:54:52.545: 000000e0: 35 31 63 2f 30 30 3a 31  31 3a 32 32 3a
 33 33 3a  51c/00:11:22:33:
*aaaQueueReader: Oct 06 13:54:52.545: 000000f0: 34 34 3a 35 35 2f 32 32  34
           44:55/224
*radiusTransportThread: Oct 06 13:54:52.560: 5.client sockfd 35 is set. process the msg
*radiusTransportThread: Oct 06 13:54:52.560: ****Enter processIncomingMessages: Received
 Radius
response (code=3)
```

例：MAC デリミタの変更

```
(Cisco Controller) > test aaa radius username user1
password Cisco123 wlan-id 7 apgroup default-group server-index 2

Radius Test Request
  Wlan-id..................................... 7
  ApGroup Name................................ default-group
  Attributes                    Values
  ----------                    ------
  User-Name                     user1
  Called-Station-Id             00-00-00-00-00-00:EngineeringV81
  Calling-Station-Id            00-11-22-33-44-55
```

```
  Nas-Port                        0x0000000d (13)
  Nas-Ip-Address                  0xac14e327 (-1407917273)
  NAS-Identifier                  WLC5520
. . .
(Cisco Controller) > config radius auth mac-delimiter colon
(Cisco Controller) > test aaa radius username user1 password
Cisco123 wlan-id 7 apgroup default-group server-index 2


Radius Test Request
  Wlan-id..................................... 7
  ApGroup Name................................ default-group
  Attributes                      Values
  ----------                      ------
  User-Name                       user1
  Called-Station-Id               00:00:00:00:00:00:EngineeringV81
  Calling-Station-Id              00:11:22:33:44:55
  Nas-Port                        0x0000000d (13)
.......
```

例：RADIUS のフォールバック

```
(Cisco Controller) > test aaa radius username user1 password Cisco123 wlan-id 7 apgroup
 default-group

Radius Test Request
  Wlan-id..................................... 7
  ApGroup Name................................ default-group

  Attributes                      Values
  ----------                      ------
  User-Name                       user1
  Called-Station-Id               00:00:00:00:00:00:EngineeringV81
  Calling-Station-Id              00:11:22:33:44:55
  Nas-Port                        0x0000000d (13)
  Nas-Ip-Address                  172.20.227.39
  NAS-Identifier                  WLC5520
  . . .
(Cisco Controller) > test aaa show radius

Radius Test Request
  Wlan-id..................................... 7
  ApGroup Name................................ default-group
Radius Test Response
Radius Server            Retry Status
-------------            ----- ------
172.20.227.62            6     No response received from server
172.20.227.52            1     Success
Authentication Response:
  Result Code: Success
  Attributes                      Values
  ----------                      ------
  User-Name                       user1
. . .
```

ワイヤレスコントローラのクライアントのデバッグの詳細

Cisco WLC でのクライアントのデバッグの詳細については、http://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/wireless/aironet-1200-series/100260-wlc-debug-client.htmlを参照してください。

CLI を使用したトラブルシューティング

お使いのコントローラで問題が発生した場合には、この項のコマンドを使用して情報を収集し、問題をデバッグすることができます。

手順

- **show process cpu**：システム内で各タスクが使用している CPU の現状を表示します。このコマンドは、1 つのタスクが CPU を独占したり、他のタスクの実行を妨げたりしていないかを理解するのに便利です。

  [Priority] フィールドには次の 2 つの値が表示されます。1）実際の関数呼び出しによって作成されたタスクの元の優先順位、2）システムの優先順位の範囲で分けられたタスクの優先順位。

  [CPU Use] フィールドは、それぞれのタスクの CPU 利用率です。

  [Reaper] フィールドには次の 3 つの値が表示されます。1）ユーザ モードの操作でスケジュールされているタスクの所要時間、2）システム モードの操作でスケジュールされているタスクの所要時間、3）タスクが Reaper タスク モニタで監視されているかどうか（監視されている場合は「T」で表示）。タスクが Reaper タスク モニタで監視されている場合は、タスク モニタに警告するまでのタイムアウト値も秒単位で示されます。

（注） CPU 総利用率を % で表示するには、**show cpu** コマンドを入力してください。

- **show process memory**：システム内で各プロセスが割り当てているメモリと、割り当て解除されているメモリの現状を表示します。

  上の例のフィールドの説明は、次のとおりです。

  [Name] フィールドは、CPU が実行対象としているタスクです。

  [Priority] フィールドには次の 2 つの値が表示されます。1）実際の関数呼び出しによって作成されたタスクの元の優先順位、2）システムの優先順位の範囲で分けられたタスクの優先順位。

  [BytesInUse] フィールドは、ダイナミック メモリの割り当てでそのタスクに使用される実際のバイト数です。

[BlocksInUse] フィールドは、そのタスクを実行する際に割り当てられる連続メモリです。

[Reaper] フィールドには、1）ユーザ モードの操作でそのタスクが予定されている所要時間、2）システムモードの操作でそのタスクが予定されている所要時間、3）そのタスクが Reaper タスク モニタで監視されているかどうか（監視されている場合は「T」で表示）の 3 つの値が表示されます。タスクが Reaper タスク モニタで監視されている場合は、タスク モニタに警告するまでのタイムアウト値も秒単位で示されます。

- **show tech-support**：現在の設定内容、最新のクラッシュ ファイル、CPU 利用率、メモリ利用率など、システムの状態に関する一連の情報を表示します。
- **show run-config**：コントローラの全設定を表示します。アクセス ポイント構成設定を除外するには、**show run-config no-ap** コマンドを使用します。

（注） パスワードをクリア テキストで表示する場合は、**config passwd-cleartext enable command** を入力します。 このコマンドを実行するには、admin パスワードを入力する必要があります。このコマンドは、この特定のセッションだけで有効です。リブート後には保存されません。

- **show run-config commands**：このコントローラ上で設定されているコマンドのリストを表示します。このコマンドで表示されるのは、ユーザが設定した値だけです。システムにより設定されたデフォルト値は表示されません。

第 62 章

応答しない Cisco WLC

ログとクラッシュ ファイルのアップロード

ログとクラッシュ ファイルをアップロードするための前提条件

- この項の手順に従って、コントローラからログとクラッシュ ファイルをアップロードします。ただし、開始する前に、ファイルのアップロードに TFTP または FTP サーバを使用できることを確認します。TFTP または FTP サーバをセットアップする場合は、次のガイドラインに従ってください。
  - サービス ポート経由でアップロードする場合は、TFTP/FTP サーバがサービス ポートと同じサブネット上になければなりません。サービス ポートはルーティングできないからです。同じサブネット上にない場合は、コントローラ上に静的ルートを作成する必要があります。
  - ディストリビューション システム ネットワーク ポートを経由してアップロードする場合は、TFTP/FTP サーバは同じサブネット上にあっても、別のサブネット上にあってもかまいません。ディストリビューション システム ポートはルーティング可能であるためです。
  - Prime Infrastructure 内蔵 TFTP または FTP サーバとサードパーティの TFTP または FTP サーバは同じ通信ポートを使用する必要があるため、サードパーティの TFTP または FTP サーバは Cisco Prime Infrastructure と同じコンピュータ上で実行できません。

ログとクラッシュ ファイルのアップロード（GUI）

手順

ステップ 1 [Command] > [Upload File] を選択します。[Upload File from Controller] ページが表示されます。

ステップ 2 [File Type] ドロップダウン リストから、次のいずれかを選択します。

- **Event Log**
- **Message Log**
- **Trap Log**
- **Crash File**

ステップ 3 [Transfer Mode] ドロップダウン リストで、次のオプションから選択します。

- **TFTP**
- **FTP**
- **SFTP**（7.4 以降のリリースで利用可能）

ステップ 4 [IP Address] テキスト ボックスに、サーバの IP アドレスを入力します。

ステップ 5 [File Path] テキスト ボックスに、ログまたはクラッシュ ファイルのディレクトリ パスを入力します。

ステップ 6 [File Name] テキスト ボックスに、ログまたはクラッシュ ファイルの名前を入力します。

ステップ 7 [Transfer Mode] として [FTP] を選択した場合は、次の手順を実行します。

1. [Server Login Username] テキスト ボックスに、FTP サーバのログイン名を入力します。
2. [Server Login Password] テキスト ボックスに、FTP サーバのログイン パスワードを入力します。
3. [Server Port Number] テキスト ボックスに、FTP サーバのポート番号を入力します。サーバ ポートのデフォルト値は 21 です。

ステップ 8 [Upload] をクリックすると、ログまたはクラッシュ ファイルがコントローラからアップロードされます。アップロードのステータスを示すメッセージが表示されます。

ログとクラッシュ ファイルのアップロード（CLI）

手順

ステップ 1 ファイルをコントローラからサーバに転送するには、次のコマンドを入力します。

transfer upload mode {**tftp** | **ftp** | **sftp**}

ステップ 2 アップロードするファイルのタイプを指定するには、次のコマンドを入力します。

transfer upload datatype *datatype*

datatype には、次のオプションのいずれかを指定します。

- crashfile：システムのクラッシュ ファイルをアップロードします。
- errorlog：システムのエラー ログをアップロードします。
- panic-crash-file：**カーネル パニックが発生した場合にカーネル パニック情報をアップロードします。**
- systemtrace：システムのトレース ファイルをアップロードします。
- traplog：システムのトラップ ログをアップロードします。
- **watchdog-crash-file**：クラッシュ後にソフトウェア ウォッチドッグによってリブートが行われたときに生成されたコンソール ダンプをアップロードします。ソフトウェア ウォッチドッグ モジュールによって、内部ソフトウェアの整合性が定期的にチェックされるので、システムが不整合または非動作の状態が長時間続くことはなくなります。

ステップ 3 ファイルへのパスを指定するには、次のコマンドを入力します。

- **transfer upload serverip** *server_ip_address*
- **transfer upload path***server_path_to_file*
- **transfer upload filename** *filename*

ステップ 4 FTP サーバを使用している場合は、次のコマンドも入力します。

- **transfer upload username** *username*
- **transfer upload password** *password*
- **transfer upload port** *port*

（注） port パラメータのデフォルト値は 21 です。

ステップ 5 更新された設定を表示するには、次のコマンドを入力します。

transfer upload start

ステップ 6 現在の設定を確認してソフトウェア アップロードを開始するよう求めるプロンプトが表示されたら、**y** と入力します。

コントローラからのコア ダンプのアップロード

コントローラからのコア ダンプのアップロードについて

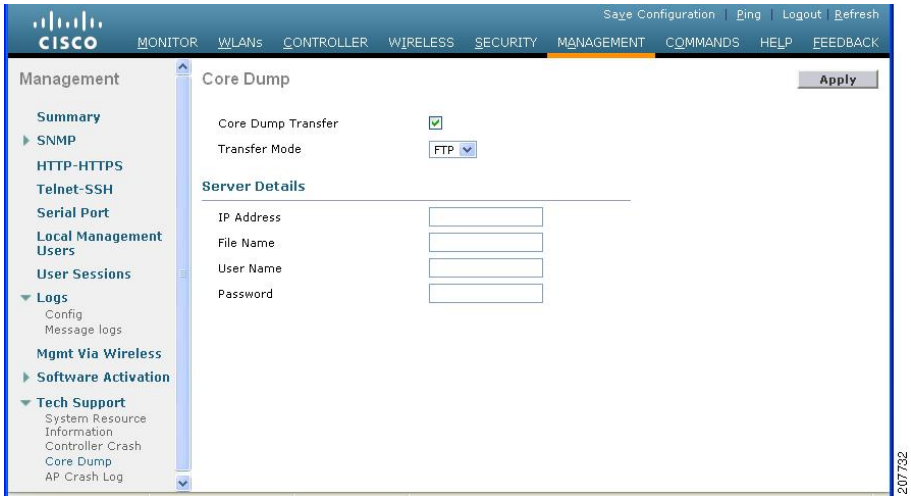
コントローラ クラッシュのトラブルシューティングに役立てるために、クラッシュ後に自動的にコア ダンプ ファイルを FTP サーバにアップロードするようコントローラを設定することができます。ただし、FTP サーバに自動的にクラッシュ ファイルを送信できません。

コア ダンプを自動的に FTP サーバにアップロードするようにコントローラを設定する（GUI）

手順

ステップ 1 [Management] > [Tech Support] > [Core Dump] の順に選択して [Core Dump] ページを開きます。

図 *87 : [Core Dump]* ページ



ステップ 2 コントローラがクラッシュ後にコア ダンプ ファイルを生成できるようにするには、[Core Dump Transfer] チェックボックスをオンにします。

ステップ 3 コア ダンプ ファイルのアップロード先のサーバのタイプを指定するには、[Transfer Mode] ドロップダウン リストから [FTP] を選択します。

ステップ 4 [IP Address] テキスト ボックスに、FTP サーバの IP アドレスを入力します。

（注） コントローラからその FTP サーバに到達可能でなければなりません。

ステップ 5 [File Name] テキスト ボックスに、コア ダンプ ファイルを識別するための名前を入力します。

ステップ 6 [User Name] テキスト ボックスに、FTP ログインのユーザ名を入力します。

ステップ 7 [Password] ボックスに、FTP テキスト ログインのパスワードを入力します。

ステップ 8 [Apply] をクリックして、変更を確定します。

ステップ 9 [Save Configuration] をクリックして、変更を保存します。

コア ダンプを自動的に FTP サーバにアップロードするようにコントローラを設定する（CLI）

手順

ステップ 1 コントローラ クラッシュ後のコア ダンプ ファイルの自動生成を有効または無効にするには、次のコマンドを入力します。

config coredump {**enable** | **disable**}

ステップ 2 コア ダンプ ファイルのアップロード先の FTP サーバを指定するには、次のコマンドを入力します。

config coredump ftp *server_ip_address filename*

値は次のとおりです。

- *server_ip_address* は、コントローラがコア ダンプ ファイルを送信する FTP サーバの IP アドレスです。

  （注） コントローラからその FTP サーバに到達可能でなければなりません。

- *filename* は、コントローラのコア ダンプ ファイルを識別するための名前です。

ステップ 3 FTP ログインのユーザ名とパスワードを指定するには、次のコマンドを入力します。

config coredump username*ftp_username* **password** *ftp_password*

ステップ 4 変更を保存するには、次のコマンドを入力します。

save config

ステップ 5 コントローラのコア ダンプ ファイルの概要を表示するには、次のコマンドを入力します。

show coredump summary

例：

以下に類似した情報が表示されます。

```
Core Dump is enabled

FTP Server IP..................................... 10.10.10.17
FTP Filename...................................... file1
FTP Username...................................... ftpuser
```

```
FTP Password................................. *********
```

コントローラからサーバへのコア ダンプのアップロード（CLI）

手順

ステップ 1 フラッシュ メモリ内のコア ダンプ ファイルの情報を表示するには、次のコマンドを入力します。

show coredump summary

以下に類似した情報が表示されます。

```
Core Dump is disabled

Core Dump file is saved on flash

Sw Version.................................. 6.0.83.0
Time Stamp.................................. Wed Feb  4 13:23:11 2009
File Size................................... 9081788
File Name Suffix.......................... filename.gz
```

ステップ 2 ファイルをコントローラからサーバに転送するには、次のコマンドを入力します。

- **transfer upload mode** {**tftp** | **ftp** | **sftp**}
- **transfer upload datatype coredump**
- **transfer upload serverip** *server_ip_address*
- **transfer upload path***server_path_to_file*
- **transfer upload filename** *filename*

（注） ファイルがアップロードされた後は、末尾に .gz という接尾辞が付加されます。必要に応じて、同じコア ダンプ ファイルを何度も、名前を変えて別のサーバにアップロードすることもできます。

ステップ 3 FTP サーバを使用している場合は、次のコマンドも入力します。

- **transfer upload username** *username*

  transfer upload password *password*
- **transfer upload port** *port*

（注） *port* パラメータのデフォルト値は 21 です。

ステップ 4 更新された設定を表示するには、次のコマンドを入力します。

transfer upload start

ステップ 5 現在の設定を確認してソフトウェアアップロードを開始するよう求めるプロンプトが表示されたら、y と入力します。

パケット キャプチャ ファイルのアップロード

パケット キャプチャ ファイルのアップロードについて

Cisco WLC のデータ プレーンがクラッシュすると、コントローラが受信した最後の 50 パケットがフラッシュ メモリに保存されます。この情報は、クラッシュのトラブルシューティングに役立ちます。

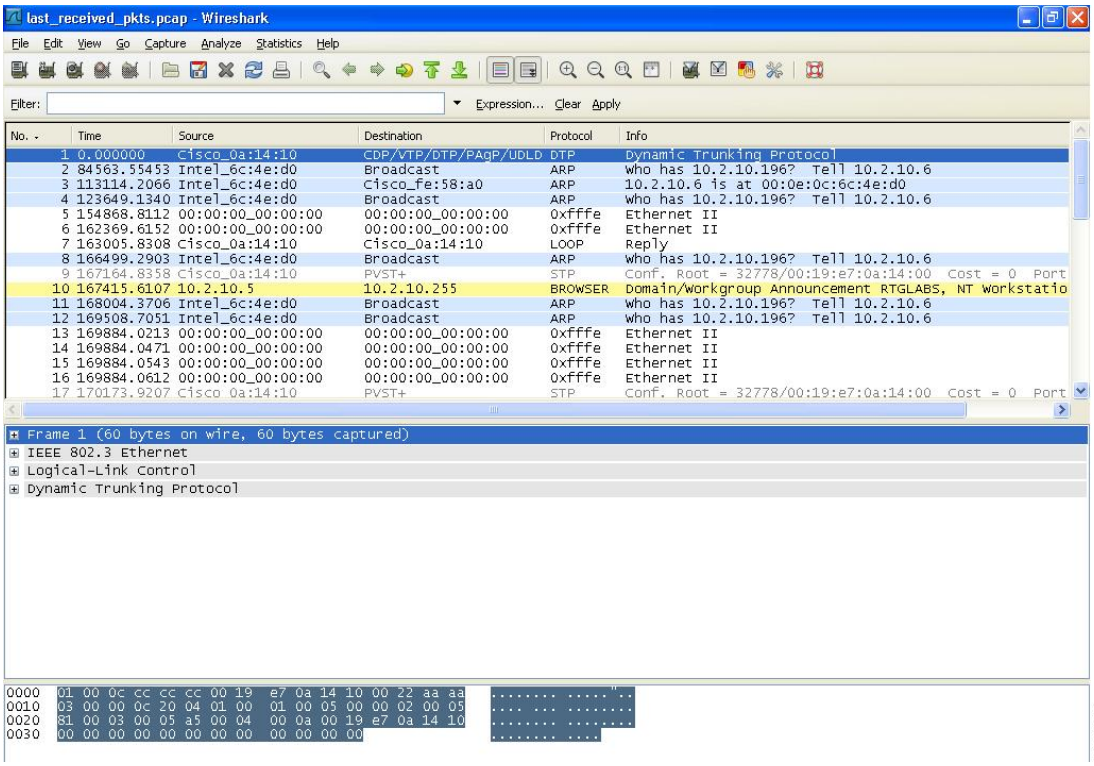
クラッシュが発生すると、新しいパケット キャプチャ ファイル（*.pcap ファイル）が作成され、次のようなメッセージがコントローラ クラッシュ ファイルに出力されます。

```
Last 5 packets processed at each core are stored in
 "last_received_pkts.pcap" captured file.
   - Frame 36,38,43,47,49, processed at core #0.
   - Frame 14,27,30,42,45, processed at core #1.
   - Frame 15,18,20,32,48, processed at core #2.
   - Frame 11,29,34,37,46, processed at core #3.
   - Frame 7,8,12,31,35, processed at core #4.
   - Frame 21,25,39,41,50, processed at core #5.
   - Frame 16,17,19,22,33, processed at core #6.
   - Frame 6,10,13,23,26, processed at core #7.
   - Frame 9,24,28,40,44, processed at core #8.
   - Frame 1,2,3,4,5, processed at core #9.
```

コントローラ GUI または CLI を使用して、このパケット キャプチャ ファイルをコントローラからアップロードすることができます。このファイルの内容を表示して分析するには、Wireshark などの標準的なパケット キャプチャ ツールを使用します。

図 *88 : Wireshark* でのパケット キャプチャ ファイルのサンプル出力

次の図に、Wireshark でのパケット キャプチャの出力例を示します。



パケット キャプチャ ファイルのアップロードに関する制約事項

- Cisco 5508 WLC のみパケット キャプチャ ファイルを生成します。この機能は、他のコントローラ プラットフォームでは利用できません。
- ファイルのアップロードに TFTP または FTP サーバを使用できることを確認してください。TFTP または FTP サーバをセットアップする場合は、次のガイドラインに従ってください。
  - サービス ポート経由でアップロードする場合は、TFTP/FTP サーバがサービス ポートと同じサブネット上になければなりません。サービス ポートはルーティングできないからです。同じサブネット上にない場合は、コントローラ上に静的ルートを作成する必要があります。
  - ディストリビューション システム ネットワーク ポートを経由してアップロードする場合は、TFTP/FTP サーバは同じサブネット上にあっても、別のサブネット上にあってもかまいません。ディストリビューション システム ポートはルーティング可能であるためです。
  - Prime Infrastructure 内蔵 TFTP または FTP サーバとサードパーティの TFTP または FTP サーバは同じ通信ポートを使用する必要があるため、サードパーティの TFTP または FTP サーバは Cisco Prime Infrastructure と同じコンピュータ上で実行できません。

パケット キャプチャ ファイルのアップロード（GUI）

手順

ステップ 1 [Commands] > [Upload File] の順に選択して、[Upload File from Controller] ページを開きます。

ステップ 2 [File Type] ドロップダウン リストから、[Packet Capture] を選択します。

ステップ 3 [Transfer Mode] ドロップダウン リストで、次のオプションから選択します。

- **TFTP**
- **FTP**
- **SFTP**（7.4 以降のリリースで利用可能）

ステップ 4 [IP Address] テキスト ボックスに、サーバの IP アドレスを入力します。

ステップ 5 [File Path] テキスト ボックスに、パケット キャプチャ ファイルのディレクトリ パスを入力します。

ステップ 6 [File Name] テキスト ボックスに、パケット キャプチャ ファイルの名前を入力します。このファイルには、.pcap という拡張子が付いています。

ステップ 7 FTP サーバを使用している場合は、次の手順に従います。

a) [Server Login Username] テキスト ボックスに、FTP サーバにログインするためのユーザ名を入力します。

b) [Server Login Password] テキスト ボックスに、FTP サーバにログインするためのパスワードを入力します。

c) [Server Port Number] テキスト ボックスに、FTP サーバ上のアップロードが行われるポート番号を入力します。デフォルト値は 21 です。

ステップ 8 [Upload] をクリックすると、パケット キャプチャ ファイルがコントローラからアップロードされます。アップロードのステータスを示すメッセージが表示されます。

ステップ 9 Wireshark などの標準的なパケット キャプチャ ツールを使用してパケット キャプチャ ファイルを開くと、コントローラが受信した最後の 50 パケットを見ることができます。

パケット キャプチャ ファイルのアップロード（CLI）

手順

ステップ 1 コントローラ CLI にログインします。

ステップ 2 **transfer upload mode** {**tftp** | **ftp** | **sftp**} コマンドを入力します。

ステップ 3 **transfer upload datatype packet-capture** コマンドを入力します。

ステップ 4 **transfer upload serverip** *server-ip-address* コマンドを入力します。

ステップ 5 **transfer upload path** *server-path-to-file* コマンドを入力します。

ステップ 6 **transfer upload filename** *last_received_pkts*.pcap コマンドを入力します。

ステップ 7 FTP サーバを使用している場合は、次のコマンドを入力します。

- **transfer upload username** *username*
- **transfer upload password** *password*
- **transfer upload port** *port*

（注） *port* パラメータのデフォルト値は 21 です。

ステップ 8 **transfer upload start** コマンドを入力して更新後の設定を確認し、現在の設定を確認するプロンプトが表示されたら **y** と応答して、アップロード プロセスを開始します。

ステップ 9 Wireshark などの標準的なパケット キャプチャ ツールを使用してパケット キャプチャ ファイルを開くと、コントローラが受信した最後の 50 パケットを見ることができます。

メモリ リークの監視

この項では、解決や再現が難しいメモリの問題をトラブルシューティングする手順を説明します。

⚠

注意 この項のコマンドはシステムに悪影響を及ぼす可能性があるので、Cisco Technical Assistance Center（TAC）の指示を受けた場合に限り実行する必要があります。

メモリ リークの監視（CLI）

手順

ステップ 1 メモリ エラーおよびメモリ リークの監視を有効にするには、次のコマンドを入力します。

config memory monitor errors {**enable** | **disable**}

デフォルト値は [disabled] です。

（注） ここでの変更は、リブートすると破棄されます。コントローラのリブート後は、この機能のデフォルト設定が使用されます。

ステップ 2 メモリ リークが発生したと考えられる場合は、次のコマンドを入力して、2つのメモリしきい値（KB 単位）間の自動リーク分析を実行するようにコントローラを設定します。

config memory monitor leaks *low_thresh high_thresh*

空きメモリが*low_thresh*しきい値を下回ると、システムがクラッシュしてクラッシュ ファイルが生成されます。このパラメータのデフォルト値は 10000 KB です。これより低い値には設定できません。

*high_thresh*しきい値は、現在の空きメモリの大きさ以上に設定してください。このようにすると、システムは自動リーク分析モードになります。空きメモリの大きさが、指定された*high_thresh*しきい値を下回ると、メモリ割り当てのトラッキングと解放のプロセスが開始します。その結果、**debug memory events enable** コマンドによってすべての割り当てと空きメモリが表示され、 **show memory monitor detail** コマンドによってメモリ リークの疑いの検出が開始されます。このパラメータのデフォルト値は 30000 KB です。

ステップ 3 メモリの問題が見つかった場合にその概要を表示するには、次のコマンドを入力します。

show memory monitor

以下に類似した情報が表示されます。

```
Memory Leak Monitor Status:
low_threshold(10000), high_threshold(30000), current status(disabled)

-----------------------------------------

Memory Error Monitor Status:
Crash-on-error flag currently set to (disabled)
No memory error detected.
```

ステップ 4 メモリのリークまたは破損の詳細を表示するには、次のコマンドを入力します。

show memory monitor detail

以下に類似した情報が表示されます。

```
Memory error detected. Details:
------------------------------------------------
-  Corruption detected at pmalloc entry address:        (0x179a7ec0)
-  Corrupt entry:headerMagic(0xdeadf00d),trailer(0xabcd),poison(0xreadceef),
entrysize(128),bytes(100),thread(Unknown task name, task id = (332096592)),
file(pmalloc.c),line(1736),time(1027)

Previous 1K memory dump from error location.
------------------------------------------------
(179a7ac0): 00000000 00000000 00000000 ceeff00d readf00d 00000080 00000000 00000000
(179a7ae0): 17958b20 00000000 1175608c 00000078 00000000 readceef 179a7afc 00000001
(179a7b00): 00000003 00000006 00000001 00000004 00000001 00000009 00000009 0000020d
(179a7b20): 00000001 00000002 00000002 00000001 00000004 00000000 00000000 5d7b9aba
(179a7b40): cbddf004 192f465e 7791acc8 e5032242 5365788c a1b7cee6 00000000 00000000
(179a7b60): 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 ceeff00d readf00d 00000080
(179a7b80): 00000000 00000000 17958dc0 00000000 1175608c 00000078 00000000 readceef
(179a7ba0): 179a7ba4 00000001 00000003 00000006 00000001 00000004 00000001 00003763
(179a7bc0): 00000002 00000002 00000010 00000001 00000002 00000000 0000001e 00000013
(179a7be0): 0000001a 00000089 00000000 00000000 000000d8 00000000 00000000 17222194
(179a7c00): 1722246c 1722246c 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 ceeff00d
(179a7c20): readf00d 00000080 00000000 00000000 179a7b78 00000000 1175608c 00000078
```

ステップ 5 メモリ リークが発生した場合は、次のコマンドを入力してメモリ割り当て中のエラーまたはイベントのデバッグを有効にします。

debug memory {errors | events} {enable | disable}

メモリ リークのトラブルシューティング

低メモリ状態の原因を調査するには、次の手順を実行します。

手順

ステップ 1 **show memory statistics**

ステップ 2 **test system cat** */proc/meminfo*

ステップ 3 **show system top**

```
PID
1078 root      18   0  4488  888  756 S    0  0.1   0:00.00 gettyOrMwar
1081 root      20   0  980m 557m  24m S    0 56.9  41:33.32 switchdrvr
```

この例では、注目すべき PID は 1081 です。

ステップ 4 **test system cat** */proc/1081/smaps*

ステップ 5 **show system timers ticks-exhausted**

```
Timer Ticks ..................................... 3895180 ticks   (779036 seconds)
```

ここでは、第 2 の値 779036 に注目します。

ステップ 6 **show memory allocations [all/<pid>] [all/<pool-size>] [<start_time>] [<end_time>]**

割り当てが表示される場合は、メモリ リークの候補があります。これらが、低メモリ状態の問題に対して以前行った有効な割り当てであるかどうかを確認する必要があります。

第 63 章

シスコ アクセス ポイントのデバッグ

Telnet または SSH を使用したアクセス ポイントのトラブルシューティング

コントローラは、Telnet プロトコルおよび Secure Shell（SSH）プロトコルを使用した Lightweight アクセス ポイントのトラブルシューティングをサポートしています。これらのプロトコルを使用すると、特にアクセス ポイントがコントローラに接続できない場合に、デバッグを簡単に行うことができます。

- Telnet または SSH セッションが有効になっている場合、**upgrade** コマンドは使用できません。
- デフォルト以外のクレデンシャルを使用して、join されていないアクセス ポイント上で Telnet または SSH セッションを有効にすることができます。

Telnet または SSH を使用したアクセス ポイントのトラブルシューティング（GUI）

手順

ステップ 1 [Wireless] > [Access Points] > [All APs] の順に選択して、[All APs] ページを開きます。

ステップ 2 Telnet または SSH を有効にするアクセス ポイントの名前をクリックします。

ステップ 3 [Advanced] タブを選択して、[All APs > **Details for]（[Advanced]**）ページを開きます。

ステップ 4 [Telnet] チェックボックスをオンにして、このアクセス ポイント上の Telnet 接続を有効にします。デフォルトではオフになっています。

ステップ 5 [SSH] チェックボックスをオンにして、このアクセス ポイント上の SSH 接続を有効にします。デフォルトではオフになっています。

ステップ 6 [Apply] をクリックします。

ステップ 7 [Save Configuration] をクリックします。

Telnet または SSH を使用したアクセス ポイントのトラブルシューティング（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、アクセス ポイントで Telnet または SSH の接続を有効にします。

config ap {**telnet** | **ssh**} **enable** *Cisco_AP*

デフォルト値は [disabled] です。

（注） **config ap** {**telnet** | **ssh**} **disable** *Cisco_AP* コマンドを入力して、アクセス ポイントで Telnet または SSH の接続を無効にします。

ステップ 2 次のコマンドを入力して、変更を保存します。

save config

ステップ 3 次のコマンドを入力して、Telnet または SSH がアクセス ポイント上で有効かどうかを確認します。

show ap config general *Cisco_AP*

以下に類似した情報が表示されます。

```
Cisco AP Identifier.............................. 5
Cisco AP Name.................................... AP33
Country code..................................... Multiple Countries:US,AE,AR,AT,AU,BH
```

```
Reg. Domain allowed by Country.................. 802.11bg:-ABCENR 802.11a:-ABCEN
AP Country code................................. US - United States
AP Regulatory Domain............................ 802.11bg:-A 802.11a:-A
Switch Port Number ............................. 2
MAC Address..................................... 00:19:2f:11:16:7a
IP Address Configuration........................ Static IP assigned
IP Address...................................... 10.22.8.133
IP NetMask...................................... 255.255.248.0
Gateway IP Addr................................. 10.22.8.1
Domain.......................................
Name Server.....................................
Telnet State.................................... Enabled
Ssh State....................................... Enabled
...
```

アクセス ポイント監視サービスのデバッグ

アクセス ポイント監視サービスのデバッグについて

コントローラから Cisco 3300 シリーズ Mobility Services Engine（MSE）にアクセス ポイント ステータス情報を送信するときに、アクセス ポイント監視サービスが使用されます。

MSE は、サービス サブスクリプションおよびアクセス ポイント監視サービス要求を送信して、その時点でコントローラが認識しているすべてのアクセス ポイントのステータスを取得します。アクセス ポイントのステータスが変更されると、MSE に通知が送信されます。

アクセス ポイント監視サービスの問題のデバッグ（CLI）

アクセス ポイント監視サービスの問題が発生した場合は、次のコマンドを入力します。

debug service ap-monitor {all | error | event | nmsp | packet} {enable | disable}

値は次のとおりです。

- **all**：すべてのアクセス ポイント ステータス メッセージのデバッグを行います。
- **error**：アクセス ポイント監視エラー イベントのデバッグを行います。
- **event**：アクセス ポイント監視イベントのデバッグを行います。
- **nmsp**：アクセス ポイント監視 NMSP イベントのデバッグを行います。
- **packet**：アクセス ポイント監視パケットのデバッグを行います。
- **enable**：debug service ap-monitor モードを有効にします。
- **disable**：debug service ap-monitor モードを無効にします。

Lightweightモードに変換されるアクセスポイントへのデバッグ コマンドの送信

次のコマンドを入力して、コントローラが、Lightweight モードに変換されるアクセス ポイントにデバッグ コマンドを送信できるようにします。

debug ap {**enable** | **disable** | **command** *cmd*} *Cisco_AP*

この機能を有効にした場合、コントローラは変換したアクセス ポイントに文字列としてデバッグ コマンドを送信します。Cisco IOS ソフトウェアを Lightweight モードで実行する Cisco Aironet アクセス ポイントがサポートしている任意のデバッグ コマンドを送信することができます。

変換したアクセス ポイントがクラッシュ情報をコントローラに送信する方法について

変換したアクセス ポイントが予期せずリブートした場合、アクセス ポイントではクラッシュ発生時にローカル フラッシュ メモリ上にクラッシュ ファイルが保存されます。リブート後、アクセスポイントはリブートの理由をコントローラに送信します。クラッシュにより装置がリブートした場合、コントローラは既存の CAPWAP メッセージを使用してクラッシュ ファイルを取得し、コントローラのフラッシュ メモリにそれを保存します。クラッシュ情報コピーは、コントローラがアクセス ポイントからこれを取得した時点でアクセス ポイントのフラッシュ メモリから削除されます。

変換したアクセス ポイントが無線コア ダンプをコントローラに送信する方法について

変換したアクセス ポイントの無線モジュールがコア ダンプを生成した場合、アクセス ポイントは無線クラッシュ発生時にローカル フラッシュ メモリ上に無線のコア ダンプ ファイルを保存します。また、無線がコア ダンプ ファイルを生成したことを知らせる通知メッセージをコントローラに送信します。アクセス ポイントから無線コア ファイルを受信できるように通知するトラップが、コントローラから送られてきます。

取得したコア ファイルはコントローラのフラッシュに保存されます。このファイルを TFTP または FTP 経由で外部サーバにアップロードし、分析に使用することができます。コア ファイルは、コントローラがアクセスポイントからそれを取得した時点でアクセスポイントのフラッシュ メモリから削除されます。

無線コア ダンプの取得（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、アクセス ポイントからコントローラに無線コア ダンプ ファイルを転送します。

config ap crash-file get-radio-core-dump *slot Cisco_AP*

slot パラメータには、クラッシュした無線のスロット ID を入力します。

ステップ 2 次のコマンドを入力して、ファイルがコントローラにダウンロードされたことを確認します。

show ap crash-file

無線コア ダンプのアップロード（GUI）

手順

ステップ 1 [Commands] > [Upload File] の順に選択して、[Upload File from Controller] ページを開きます。

ステップ 2 [File Type] ドロップダウン リストから、[Radio Core Dump] を選択します。

ステップ 3 [Transfer Mode] ドロップダウン リストで、次のオプションから選択します。

- **TFTP**
- **FTP**
- SFTP（7.4 以降のリリースで利用可能）

ステップ 4 [IP Address] テキスト ボックスに、サーバの IP アドレスを入力します。

ステップ 5 [File Path] テキスト ボックスに、ファイルのディレクトリ パスを入力します。

ステップ 6 [File Name] テキスト ボックスに、無線コア ダンプ ファイルの名前を入力します。

（注） 入力するファイル名は、コントローラで生成されるファイル名と一致する必要があります。コントローラ上の *filename* を確認するには、**show ap crash-file** コマンドを入力します。

ステップ 7 [Transfer Mode] として [FTP] を選択した場合は、次の手順を実行します。

a) [Server Login Username] テキスト ボックスに、FTP サーバのログイン名を入力します。

b) [Server Login Password] テキスト ボックスに、FTP サーバのログイン パスワードを入力します。

c) [Server Port Number] テキスト ボックスに、FTP サーバのポート番号を入力します。サーバ ポートのデフォルト値は 21 です。

ステップ 8 [Upload] をクリックして、コントローラから無線コア ダンプ ファイルをアップロードします。アップロードのステータスを示すメッセージが表示されます。

無線コア ダンプのアップロード（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、コントローラからサーバにファイルを転送します。

- **transfer upload mode** {**tftp** | **ftp** | **sftp**}
- **transfer upload datatype radio-core-dump**
- **transfer upload serverip** *server_ip_address*
- **transfer upload path** *server_path_to_file*
- **transfer upload filename** *filename*

（注） 入力するファイル名は、コントローラで生成されるファイル名と一致する必要があります。コントローラ上の *filename* を確認するには、**show ap crash-file** コマンドを入力します。

（注） *filename* と *server_path_to_file* に、次の特殊文字が含まれていないことを確認します。\、:、*、?、"、<、>、および |。パス区切り文字として使用できるのは、/（フォワード スラッシュ）のみです。許可されていない特殊文字を filename に使用すると、その特殊文字は _（アンダースコア）に置き換えられます。また、許可されていない特殊文字を *server_path_to_file* に使用すると、パスがルート パスに設定されます。

ステップ 2 FTP サーバを使用している場合は、次のコマンドも入力します。

- **transfer upload username** *username*
- **transfer upload password** *password*
- **transfer upload port** *port*

（注） *port* パラメータのデフォルト値は 21 です。

ステップ 3 次のコマンドを入力して、更新された設定を表示します。

transfer upload start

ステップ 4 現在の設定を確認してソフトウェア アップロードを開始するよう求めるプロンプトが表示されたら、**y** と入力します。

変換したアクセス ポイントからのメモリ コア ダンプのアップロード

デフォルトでは、Lightweight モードに変換したアクセス ポイントは、コントローラにメモリ コア ダンプを送信しません。この項では、コントローラ GUI または CLI を使用してアクセス ポイント コア ダンプをアップロードする手順について説明します。

アクセス ポイントのコア ダンプのアップロード（GUI）

手順

ステップ 1 [Wireless] > [Access Points] > [All APs] > *access point name* の順に選択し、[Advanced] タブを選択して、[All APs > Details for]（[Advanced]）ページを開きます。

ステップ 2 [AP Core Dump] チェックボックスをオンにして、アクセス ポイントのコア ダンプをアップロードします。

ステップ 3 [TFTP Server IP] テキスト ボックスに、TFTP サーバの IP アドレスを入力します。

ステップ 4 [File Name] テキスト ボックスに、アクセス ポイント コア ダンプ ファイルの名前（*dump.log* など）を入力します。

ステップ 5 [File Compression] チェックボックスをオンにして、アクセス ポイントのコア ダンプ ファイルを圧縮します。このオプションを有効にすると、ファイルは .gz 拡張子を付けて保存されます（*dump.log.gz* など）。このファイルは、WinZip で開くことができます。

ステップ 6 [Apply] をクリックして、変更を確定します。

ステップ 7 [Save Configuration] をクリックして、変更を保存します。

アクセス ポイントのコア ダンプのアップロード（CLI）

手順

ステップ 1 アクセス ポイントのコア ダンプをアップロードするには、コントローラで次のコマンドを入力します。

config ap core-dump enable *tftp_server_ip_address filename* {**compress** | **uncompress**} {*ap_name* | **all**}

値は次のとおりです。

- *tftp_server_ip_address* は、アクセス ポイントがコア ダンプ ファイルを送信する送信先 TFTP サーバの IP アドレスです。

（注） アクセス ポイントは TFTP サーバに到達できる必要があります。

- *filename* は、アクセス ポイントがコア ファイルのラベル付けに使用する名前です。
- **compress** はアクセス ポイントが圧縮コア ファイルを送信するように設定し、**uncompress** はアクセス ポイントが非圧縮コア ファイルを送信するように設定します。

  （注） **compress** を選択した場合、ファイルは .gz 拡張子付きで保存されます（例：dump.log.gz）。このファイルは、WinZip で開くことができます。

- *ap_name* はコア ダンプがアップロードされる特定のアクセス ポイントの名前で、**all** は Lightweight モードに変換されたすべてのアクセス ポイントです。

ステップ 2 **save config** コマンドを入力して、変更を保存します。

AP クラッシュ ログ情報の表示

コントローラがリブートまたはアップグレードすると常に、AP クラッシュ ログ情報がコントローラから削除されます。コントローラをリブートまたはアップグレードする前に、AP クラッシュ ログ情報のバックアップを作成することをお勧めします。

AP クラッシュ ログ情報の表示（GUI）

手順

- **[Management]** > **[Tech Support]** > **[AP Crash Log]** を選択して、[AP Crash Logs] ページを開きます。

AP クラッシュ ログ情報の表示（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、クラッシュ ファイルがコントローラにダウンロードされたことを確認します。

show ap crash-file

以下に類似した情報が表示されます。

```
Local Core Files:
lrad_AP1130.rdump0 (156)
The number in parentheses indicates the size of the file. The size should be greater
than zero if a core dump file is available.
```

ステップ 2 次のコマンドを入力して、AP クラッシュ ログ ファイルのコンテンツを表示します。

show ap crash-file *Cisoc_AP*

変換されたアクセス ポイントの MAC アドレスの表示

コントローラが変換されたアクセス ポイントの MAC アドレスをコントローラ GUI の情報ページに表示する方法には、いくつか異なる点があります。

- [AP Summary] ウィンドウには、変換されたアクセス ポイントのイーサネット MAC アドレスのリストが、コントローラにより表示されます。
- [AP Detail] ウィンドウには、変換されたアクセス ポイントの BSS MAC アドレスとイーサネット MAC アドレスのリストが、コントローラにより表示されます。
- [Radio Summary] ウィンドウには、変換されたアクセス ポイントのリストが、コントローラにより無線 MAC アドレス順に表示されます。

Lightweight モードに変換したアクセス ポイントの Reset ボタンの無効化

Lightweight モードに変換したアクセス ポイントの Reset ボタンを無効化できます。Reset ボタンには、アクセス ポイントの外面に MODE と書かれたラベルが付けられています。

次のコマンドを使用すると、あるコントローラにアソシエートしている変換されたアクセス ポイントの 1 つまたはすべての Reset ボタンを無効または有効にできます。

config ap rst-button {**enable** | **disable**} {*ap-name*}

変換されたアクセス ポイントの Reset ボタンは、デフォルトでは有効です。

アクセス ポイント イベント ログの表示

アクセス ポイント イベント ログについて

アクセス ポイントのイベント ログには、すべてのシステム メッセージ（重大度が notifications 以上のもの）が記録されます。イベント ログには最大 1024 行のメッセージを格納できます。1 行あたりの長さは最大 128 文字です。イベント ログがいっぱいになったときは、新しいイベント メッセージを記録するために、最も古いメッセージが削除されます。イベント ログはアクセスポイントフラッシュ上のファイルに保存されるので、リブートしても消去されません。アクセス ポイント フラッシュへの書き込み回数を最小限にするために、イベント ログの内容

がイベント ログ ファイルに書き込まれるのは、通常のリロード時またはクラッシュ時だけとなっています。

アクセス ポイント イベント ログの表示（CLI）

アクセス ポイント イベント ログを表示する、またはコントローラから削除するには、次の CLI コマンドを使用します。

- コントローラに join されたアクセス ポイントのイベント ログ ファイルの内容を表示するには、次のコマンドを入力します。

  show ap eventlog *Cisco_AP*

  以下に類似した情報が表示されます。

```
AP event log download has been initiated
Waiting for download to complete

AP event log download completed.
 ======================= AP Event log Contents =====================
*Sep 22 11:44:00.573: %CAPWAP-5-CHANGED: CAPWAP changed state to IMAGE
*Sep 22 11:44:01.514: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Dot11Radio0,
changed state to down
*Sep 22 11:44:01.519: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Dot11Radio1,
changed state to down
*Sep 22 11:44:53.539: *** Access point reloading. Reason: NEW IMAGE DOWNLOAD ***
*Mar 1 00:00:39.078: %CAPWAP-3-ERRORLOG: Did not get log server settings from DHCP.
*Mar 1 00:00:42.142: %CDP_PD-4-POWER_OK: Full power - NEGOTIATED inline power source
*Mar 1 00:00:42.151: %LINK-3-UPDOWN: Interface Dot11Radio1, changed state to up
*Mar 1 00:00:42.158: %LINK-3-UPDOWN: Interface Dot11Radio0, changed state to up
*Mar 1 00:00:43.143: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Dot11Radio1,
changed state to up
*Mar 1 00:00:43.151: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Dot11Radio0,
changed state to up
*Mar 1 00:00:48.078: %CAPWAP-3-ERRORLOG: Could Not resolve CISCO-CAPWAP-CONTROLLER
*Mar 1 00:01:42.144: %CDP_PD-4-POWER_OK: Full power - NEGOTIATED inline power source
*Mar 1 00:01:48.121: %CAPWAP-3-CLIENTERRORLOG: Set Transport Address: no more AP
manager IP addresses remain
*Mar 1 00:01:48.122: %CAPWAP-5-CHANGED: CAPWAP changed state to JOIN
*Mar 1 00:01:48.122: %LINK-5-CHANGED: Interface Dot11Radio0, changed state to
administratively down
*Mar 1 00:01:48.122: %LINK-5-CHANGED: Interface Dot11Radio1, changed state to
administratively down
```

- コントローラに join された特定のアクセス ポイントまたはすべてのアクセス ポイントの既存のイベント ログ ファイルを削除して空のイベント ログ ファイルを作成するには、次のコマンドを入力します。

  clear ap-eventlog {**specific** *Cisco_AP* | **all**}

FlexConnect

FlexConnectアクセスポイントでのクライアントのトラブルシューティング

FlexConnectクライアントベースのデバッグを使用すると、クライアント固有のデバッグをAPまたはAPのグループに対して有効にできます。syslogサーバ設定でデバッグ メッセージをログに記録することもできます。

FlexConnect クライアント ベースのデバッグの使用方法：

- WLC または AP コンソールからクライアントの特定の MAC アドレスを入力することによって、AP のクライアント接続問題をデバッグできます。
- 複数の AP でデバッグ コマンドを入力したり、複数のデバッグを有効にしたりしなくでもFlexConnect サイト経由でクライアント接続問題をデバッグできます。単一のデバッグ コマンドでデバッグが有効になります。
- クライアントがローミングする場所に応じて複数の AP でデバッグ コマンドを入力する必要がありません。FlexConnectグループ レベルでデバッグを適用することにより、FlexConnectグループに属しているすべての AP がこのデバッグ要求を受け取ります。
- ログは、WLC からサーバの IP アドレスを指定することによって、syslog サーバで一元的に収集されます。

（注） ドライバ デバッグは WLC 上で有効になりません。AP コンソールにアクセスできる場合は、ドライバ デバッグを有効にできます。

次に、WLC CLI 上のデバッグ コマンドを示します。

- **debug flexconnect client ap** *ap-name* {**add** | **delete**} *mac-addr1 mac-addr2 mac-addr3 mac-addr4*
- **debug flexconnect client ap** *ap-name* **syslog** {*server-ip-address* | **disable**}
- **debug flexconnect client group** *group-name* {**add** | **delete**} *mac-addr1 mac-addr2 mac-addr3 mac-addr4*
- **debug flexconnect client group** *group-name* **syslog** {*server-ip-address* | **disable**}
- **show debug**

AP コンソールで入力できるデバッグ コマンドを次に示します。これらのコマンドは、クライアント AP コンソールにアクセス可能な場合に、デバッグに適用されます。AP コンソールで次のコマンドを入力した場合は、コマンドが WLC に通知されません。

- [**no**] **debug condition mac-address** *mac-addr*
- [**no**] **debug dot11 client**

（注） Cisco Wireless LAN Controller リリース 8.1 では、AP702W/I/E で条件付きデバッグがサポートされません。

機能制限

- WLC ハイ アベイラビリティはサポートされません。
- AP 設定はリブート時に破棄されます。
- FlexConnectGroup に対して AP を追加または削除すると、その AP の FlexConnect デバッグ状態に影響します。

OfficeExtend アクセス ポイントのトラブルシューティング

OfficeExtend アクセス ポイントのトラブルシューティングについて

この項では、OfficeExtend アクセス ポイントの問題が発生した場合のトラブルシューティング情報を示します。

Cisco 600 シリーズ OfficeExtend AP のトラブルシューティングの詳細については、http://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/wireless/aironet-600-series-officeextend-access-point/113003-office-extend-config-00.html#troubleshootを参照してください。

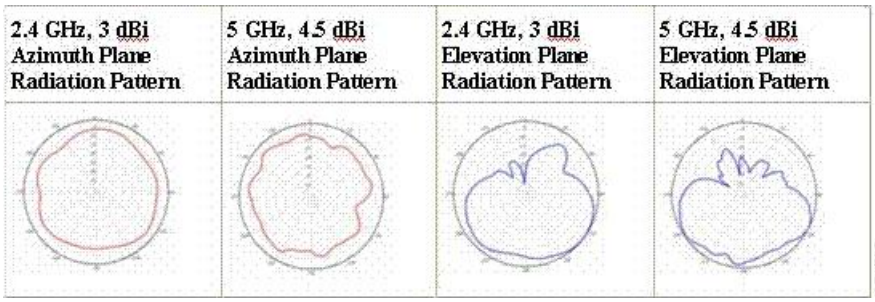
OfficeExtend の LED の解釈

LED パターンは、OfficeExtend アクセス ポイントが 1130 シリーズか 1140 シリーズかによって異なります。LED パターンの説明については、http://www.cisco.com/c/en/us/products/wireless/index.html [英語] で『*Cisco OfficeExtend Access Point Quick Start Guide*』を参照してください。

RF カバレッジが最適になるように OfficeExtend アクセス ポイントを配置する

OfficeExtend アクセス ポイントの位置を決めるときは、アクセス ポイントの RF 信号がアクセス ポイントの LED 側から円すい形に広がるように発信されることを考慮してください。アクセスポイントを取り付けるときは、背面の金属プレートの背後を空気が通るようにして、アクセス ポイントの過熱を防いでください。

図 *89 : OfficeExtend* アクセス ポイントの放射パターン



一般的な問題のトラブルシューティング

OfficeExtend アクセス ポイントに関する問題のほとんどは、次のいずれかです。

- ネットワークまたはファイアウォールの問題が原因で、アクセス ポイントがコントローラに join できない。

  解決方法：「アクセス ポイントの join 情報の表示」の項の指示に従って、OfficeExtend アクセス ポイントの join 統計情報を表示します。または、アクセス ポイントのパブリック IP アドレスを見つけて、パケット サイズを変えながら ping を社内から実行します。

- アクセス ポイントが join しても何度も切断される。この動作が発生するのは一般に、ネットワークの問題があるときや、タイムアウト時間が短いためにネットワーク アドレス変換（NAT）またはファイアウォール ポートが閉じたときです。

  解決方法：テレワーカーに LED の状態を確認してもらいます。

- NAT の問題が原因でクライアントがアソシエートできない。

  解決方法：テレワーカーに速度テストと ping テストを実行してもらいます。サーバによっては、パケットのサイズが大きいと ping を実行しても応答が返されません。

- クライアントがデータを廃棄し続ける。この動作が発生するのは一般に、タイムアウト時間が短いためにホーム ルータがポートを閉じたときです。

  解決方法：クライアントのトラブルシューティングを Cisco Prime Infrastructure で実行し、問題が OfficeExtend アクセス ポイントとクライアントのどちらに関連するものかを判断します。

- アクセス ポイントがエンタープライズ WLAN をブロードキャストしていない。

  解決方法：テレワーカーにケーブル、電源、および LED の状態を確認してもらいます。それでも問題を特定できない場合は、テレワーカーに次のことを試してもらいます。

  - PC をホーム ルータに直接接続して、https://www.cisco.com/ などのインターネット Web サイトに接続できるかどうかを調べます。PC がインターネットに接続できない場合は、ルータまたはモデムを調べます。PC がインターネットに接続できる場合は、ホーム ルータの設定を調べます。アクセス ポイントからインターネットへの到達をブロックするような、ファイアウォールまたは MAC に基づくフィルタが有効になっているかどうかを調べてください。

- ホーム ルータにログインして、アクセス ポイントが IP アドレスを取得済みかどうか調べます。取得済みならば、アクセス ポイントの LED は通常はオレンジ色で点滅します。

- アクセス ポイントがコントローラに join できず、問題を特定できない。

  解決方法：ホーム ルータに問題がある可能性があります。テレワーカーに、ルータのマニュアルを調べて次のことを試してもらいます。

  - アクセス ポイントの MAC アドレスに基づいて、アクセス ポイントに固定 IP アドレスを割り当てます。
  - アクセス ポイントを非武装地帯（DMZ）に置きます。DMZ とは、会社のプライベート ネットワークと外部のパブリック ネットワークとの間に中立地帯として挿入される、小さなネットワークです。DMZ を設置すると、会社のデータが格納されているサーバに外部のユーザが直接アクセスすることはできなくなります。
  - それでも問題が解決されない場合は、会社の IT 部門に連絡して支援を受けてください。

- テレワーカーがアクセス ポイント上で個人 SSID の設定を行っているときに問題が発生する。

  解決方法：アクセス ポイント GUI で [Clear Config] をクリックするか、[clear ap config Cisco_AP] コマンドを入力することにより、アクセス ポイントの設定をクリアして工場出荷時のデフォルト設定に戻します。その後、OfficeExtend アクセス ポイントで個人 SSID を設定します。それでも問題が解決されない場合は、会社の IT 部門に連絡して支援を受けてください。

- ホーム ネットワークをリブートする必要がある。

  解決方法：テレワーカーに次の手順を実行してもらいます。

  すべてのデバイスがネットワークに接続されたままの状態で、すべてのデバイスの電源を切ります。

  ケーブルまたは DSL のモデムの電源を入れて、2 分間待機します。（LED の状態を確認してください）。

  ホーム ルータの電源を入れて、2 分間待機します。（LED の状態を確認してください）。

  アクセス ポイントの電源を入れて、5 分間待機します。（LED の状態を確認してください）。

  クライアントの電源を入れます。

リンク テストの実行

リンク テストの実行について

リンクテストを使用して、2つのデバイス間の無線リンクの質を決定します。リンク テストの際には、要求と応答の 2 種類のリンク テスト パケットを送信します。リンク テストの要求パケットを受信した無線は、適切なテキスト ボックスを記入して、応答タイプ セットを使用して送信者にパケットを返信します。

クライアントからアクセス ポイント方向への無線リンクの質は、アクセス ポイントからクライアント方向へのものと異なることがあり、それは双方の送信電力と受信感度が非対称であることによるものです。2 種類のリンク テスト（ping テストおよび CCX リンク テスト）を実行できます。

ping リンク テストでは、コントローラはクライアントからアクセス ポイント方向でのみリンクの質をテストできます。アクセス ポイントで受信された ping パケットの RF パラメータは、クライアントからアクセス ポイント方向のリンクの質を決定するためにコントローラによりポーリングされます。

CCX リンク テストでは、コントローラはアクセス ポイントからクライアント方向でもリンクの質をテストできます。コントローラはクライアントにリンクテスト要求を発行し、クライアントは、応答パケットで受信した要求パケットの RF パラメータを記録します（受信信号強度インジケータ [RSSI]、信号対雑音比 [SNR] など）。リンク テストの要求ロールと応答ロールの両方を、アクセス ポイントとコントローラに実装します。アクセス ポイントまたはコントローラが CCX v4 クライアントまたは v5 クライアントに対してリンク テストを開始でき、同様に CCX v4 クライアントまたは v5 クライアントもアクセス ポイントまたはコントローラに対してリンク テストを開始できます。

コントローラでは、CCX リンク テストに対する下記のリンクの質のメトリックが両方向で表示されます（アウト：アクセス ポイントからクライアント、イン：クライアントからアクセス ポイント）。

- RSSI の形式の信号強度（最小、最大、および平均）
- SNR の形式の信号の質（最小、最大、および平均）
- 再試行されたパケットの合計数
- 単一パケットの最大再試行回数
- 消失パケット数
- 正常に送信されたパケットのデータ レート

コントローラにより、方向とは無関係に次のメトリックが表示されます。

- リンク テストの要求/応答の往復時間（最小、最大、および平均）

コントローラ ソフトウェアは、CCX バージョン 1 ～ 5 をサポートします。CCX サポートは、コントローラ上の各 WLAN について自動的に有効となり、無効にできません。コントローラでは、クライアント データベースにクライアントの CCX バージョンが格納されます。このクライアントの機能を制限するには、これを使用します。クライアントが CCX v4 または v5 をサポートしていない場合、コントローラはクライアント上で ping リンク テストを実行します。クライアントが CCX v4 または v5 をサポートしている場合、コントローラはクライアント上で CCX リンク テストを実行します。クライアントが CCX リンク テストの間にタイムアウトになった場合、コントローラは ping リンク テストに自動的に切り替わります。

（注） この項の手順に従って、GUI または CLI のいずれかを使用してリンク テストを実行します。

リンク テストの実行（GUI）

手順

ステップ 1 [Monitor] > [Clients] の順に選択して、[Clients] ページを開きます。

ステップ 2 カーソルを目的のクライアントの青いドロップダウン矢印の上に置いて、[Link Test] を選択します。[Link Test] ページが表示されます。

（注） 目的のクライアントの MAC アドレスをクリックしてから、[Clients > Detail] ページの上部にある [Link Test] ボタンをクリックしても、このページにアクセスできます。

このページには、CCX リンク テストの結果が表示されます。

（注） クライアントおよびコントローラ（またはそのいずれか）が CCX v4 以降のリリースをサポートしていない場合、コントローラは代わりにクライアント上で ping リンク テストを実行し、さらに制限された [Link Test] ページが表示されます。

（注） CCX クライアントのリンク テストに失敗すると、クライアントが到達可能である場合は、デフォルトで ping テスト結果に設定されます。

ステップ 3 [OK] をクリックして、[Link Test] ページを終了します。

リンク テストの実行（CLI）

コントローラ CLI を使用してリンク テストを実行するコマンドは、次のとおりです。

- 次のコマンドを入力して、リンク テストを実行します。

  linktest *ap_mac*

コントローラとテストするクライアントの両方で CCX v4 以降のリリースを有効化すると、次のような情報が表示されます。

```
CCX Link Test to 00:0d:88:c5:8a:d1.
     Link Test Packets Sent..................................... 20
     Link Test Packets Received................................. 10
     Link Test Packets Lost (Total/AP to Client/Client to AP).... 10/5/5
     Link Test Packets round trip time (min/max/average)........ 5ms/20ms/15ms
    RSSI at AP (min/max/average)............................... -60dBm/-50dBm/-55dBm

    RSSI at Client (min/max/average)........................... -50dBm/-40dBm/-45dBm

     SNR at AP (min/max/average)................................ 40dB/30dB/35dB
     SNR at Client (min/max/average)............................ 40dB/30dB/35dB
     Transmit Retries at AP (Total/Maximum)..................... 5/3
     Transmit Retries at Client (Total/Maximum)................. 4/2
     Transmit rate:  1M   2M   5.5M   6M   9M  11M 12M 18M   24M   36M  48M  54M
108M
     Packet Count:   0     0     0    0    0    0   0   0     0     2    0   18
 0
     Transmit rate:  1M   2M   5.5M   6M   9M  11M 12M 18M   24M   36M  48M  54M
108M
     Packet Count:   0     0     0    0    0    0   0   0     0     2    0    8
 0
```

CCX v4 以降のリリースがコントローラまたはテストするクライアントのいずれかで無効化されている場合には、表示される情報が少なくなります。

```
Ping Link Test to 00:0d:88:c5:8a:d1.
        Link Test Packets Sent.......................... 20
        Link Test Packets Received...................... 20
        Local Signal Strength........................... -49dBm
        Local Signal to Noise Ratio..................... 39dB
```

- CCX リンク テストおよび ping テストの両方に使用できるリンク テスト パラメータを調整するには、コンフィギュレーション モードから次のコマンドを入力します。

  linktest frame-size *size_of_link-test_frames*

  linktest num-of-frame *number_of_link-test_request_frames_per_test*

第 64 章

パケット キャプチャ

デバッグ ファシリティの使用方法

デバッグ ファシリティの使用方法

デバッグ ファシリティにより、コントローラの CPU とやり取りするすべてのパケットを表示できるようになります。受信したパケット、送信したパケット、またはその両方に対して有効にできます。デフォルトでは、デバッグ ファシリティによって受信されたすべてのパケットが表示されます。それらを表示する前に、アクセス コントロール リスト（ACL）を定義してパケットをフィルタリングすることもできます。ACL に渡されないパケットは、表示されずに破棄されます。

各 ACL には、動作（許可、拒否、無効化）、およびパケットの適合に使用する 1 つまたは複数のフィールドが含まれます。デバッグ ファシリティでは、次のレベルおよび値で動作する ACL が提供されます。

- ドライバ ACL
  - NPU のカプセル化の種類
  - ポート
- Ethernet header ACL
  - 宛先アドレス
  - 送信元アドレス
  - イーサネットの種類
  - VLAN ID
- IP header ACL

- 送信元アドレス
- 宛先アドレス
- プロトコル
- 送信元ポート（該当する場合）
- 宛先ポート（該当する場合）

- EoIP payload Ethernet header ACL
  - 宛先アドレス
  - 送信元アドレス
  - イーサネットの種類
  - VLAN ID
- EoIP payload IP header ACL
  - 送信元アドレス
  - 宛先アドレス
  - プロトコル
  - 送信元ポート（該当する場合）
  - 宛先ポート（該当する場合）
- CAPWAP payload 802.11 header ACL
  - 宛先アドレス
  - 送信元アドレス
  - BSSID
  - SNAP ヘッダーの種類
- CAPWAP payload IP header ACL
  - 送信元アドレス
  - 宛先アドレス
  - プロトコル
  - 送信元ポート（該当する場合）
  - 宛先ポート（該当する場合）

各レベルにおいて、複数の ACL を定義できます。パケットと一致する最初の ACL が、選択された ACL となります。

デバッグ ファシリティの設定（CLI）

手順

ステップ 1 デバッグ ファシリティを有効にするには、次のコマンドを入力します。

- **debug packet logging enable** {**rx** | **tx** | **all**} *packet_count display_size*

  値は次のとおりです。

  - **rx** は受信したすべてのパケット、**tx** は送信したすべてのパケット、**all** は受信と送信の両方のパケットを表示します。
  - *packet_count* は、ログするパケットの最大数です。1 ～ 65535 の値をパケット数として入力できます。また、デフォルト値は 25 パケットです。
  - *display_size* は、パケットを印刷する際の表示バイト数です。デフォルトでは、全パケットが表示されます。

    （注） デバッグ ファシリティを無効にするには、**debug packet logging disable** コマンドを入力します。

- **debug packet logging acl driver** *rule_index action npu_encap port*

  値は次のとおりです。

  - *rule_index* の値は、1 ～ 6（両端の値を含む）です。
  - *action* は、permit、deny、または disable です。
  - *npu_encap* では、パケットのフィルタリング方法を定める、NPU のカプセル化の種類を指定します。指定可能な値には、dhcp、dot11-mgmt、dot11-probe、dot1x、eoip-ping、iapp、ip、lwapp、multicast、orphan-from-sta、orphan-to-sta、rbcp、wired-guest などがあります。
  - *port* は、パケットの送受信のための物理ポートです。

- パケットをログする ACL を設定するには、次のコマンドを使用します。

  debug packet logging acl eth *rule_index action dst src type vlan*

  値は次のとおりです。

  - *rule_index* の値は、1 ～ 6（両端の値を含む）です。
  - *action* は、permit、deny、または disable です。
  - *dst* は、宛先の MAC アドレスです。
  - *src* は、送信元の MAC アドレスです。

- *type* は、2 バイトのタイプ コード（IP の場合は 0x800、ARP の場合は 0x806 など）です。このパラメータには、「ip」（0x800 の代わり）や「arp」（0x806 の代わり）などの一般的な文字列値も使用できます。
- *vlan* は、2 バイトの VLAN ID です。

- **debug packet logging acl ip** *rule_index action src dst proto src_port dst_port*

  値は次のとおりです。

  - *proto* は、数値、または getprotobyname() で認識される任意の文字列です。サポートされる文字列は、ip、icmp、igmp、ggp、ipencap、st、tcp、egp、pup、udp、hmp、xns-idp、rdp、iso-tp4、xtp、ddp、idpr-cmtp、rspf、vmtp、ospf、ipip、および encap です。
  - *src_port* は 2 バイトの UDP/TCP 送信元ポート（telnet や 23 など）または "any" です。コントローラは getservbyname() で認識される数値または文字列を受け入れます。サポートされる文字列は、tcpmux、echo、discard、systat、daytime、netstat、qotd、msp、chargen、ftp-data、ftp、fsp、ssh、telnet、smtp、time、rlp、nameserver、whois、re-mail-ck、domain、mtp、bootps、bootpc、tftp、gopher、rje、finger、www、link、kerberos、supdup、hostnames、iso-tsap、csnet-ns、3com-tsmux、rtelnet、pop-2、pop-3、sunrpc、auth、sftp、uucp-path、nntp、ntp、netbios-ns、netbios-dgm、netbios-ssn、imap2、snmp、snmp-trap、cmip-man、cmip-agent、xdmcp、nextstep、bgp、prospero、irc、smux、at-rtmp、at-nbp、at-echo、at-zis、qmtp、z3950、ipx、imap3、ulistserv、https、snpp、saft、npmp-local、npmp-gui、および hmmp-ind です。
  - *dst_port* は 2 バイトの UDP/TCP 宛先ポート（telnet や 23 など）または "any" です。コントローラは getservbyname() で認識される数値または文字列を受け入れます。サポートされる文字列は、*src_port* と同じです。

- **debug packet logging acl eoip-eth** *rule_index action dst src type vlan*
- **debug packet logging acl eoip-ip** *rule_index action src dst proto src_port dst_port*
- **debug packet logging acl lwapp-dot11** *rule_index action dst src bssid snap_type*

  値は次のとおりです。

  - *bssid* は、Basic Service Set Identifier（BSSID; 基本サービス セット識別子）です。
  - *snap_type* は、イーサネットの種類です。

- **debug packet logging acl lwapp-ip** *rule_index action src dst proto src_port dst_port*

（注） 設定済みの ACL をすべて削除するには、**debug packet logging acl clear-all** コマンドを入力します。

ステップ 2 デバッグ出力の形式を設定するには、次のコマンドを入力します。

debug packet logging format {**hex2pcap** | **text2pcap**}

デバッグ ファシリティでは、hex2pcap と text2pcap という 2 つの出力形式がサポートされています。IOS によって使用される標準の形式では hex2pcap の使用がサポートされており、HTML

フロントエンドを使用してデコードできます。text2pcapオプションは、一連のパケットを同一のコンソール ログ ファイルからデコードできるようにするために用意されています。

図 *90 : Hex2pcap* の出力例

次の図に、hex2pcap の出力例を示します。

```
tx len=118, encap=n/a, port=1
[0000]: 000C316E 7F80000B 854008c0 08004500 ..1n.....@.@..E.
[0010]: 00680000 40004001 5FBE0164 6C0E0164 .h..@.@._>.dl..d
[0020]: 6C010800 08D9E500 00000000 00000000 l....Ye.........
[0030]: 00000000 00000000 00000000 00001C1D ................
[0040]: 1E1F2021 22232425 26272829 2A2B2C2D ...!"#$%&'()*+,-
[0050]: 2E2F3031 32333435 36373839 3A3B3C3D ./0123456789:;<=
[0060]: 3E3F4041 42434445 46474849 4A4B4C4D >?@ABCDEFGHIJKLM
[0070]: 4E4F5051 5253                       NOPQRS
rx len=118, encap=ip, port=1
[0000]: 000B8540 08C0000C 316E7F80 08004500 ...@.@..1n....E.
[0010]: 00680000 4000FF01 A0BD0164 6C010164 .h..@....=.dl..d
[0020]: 6C0E0000 10D9E500 00000000 00000000 l....Ye.........
[0030]: 00000000 00000000 00000000 00001C1D ................
[0040]: 1E1F2021 22232425 26272829 2A2B2C2D ...!"#$%&'()*+,-
[0050]: 2E2F3031 32333435 36373839 3A3B3C3D ./0123456789:;<=
[0060]: 3E3F4041 42434445 46474849 4A4B4C4D >?@ABCDEFGHIJKLM
[0070]: 4E4F5051 5253                       NOPQRS
```

212235

図 *91 : Text2pcap* の出力例

次の図に、text2pcap の出力例を示します。

```
tx len=118, encap=n/a, port=1
0000 00 0C 31 6E 7F 80 00 0B 85 40 08 c0 08 00 45 00 ..1n.....@.@..E.
0010 00 68 00 00 40 00 40 01 5F BE 01 64 6C 0E 01 64 .h..@.@._>.dl..d
0020 6C 01 08 00 08 D9 E5 00 00 00 00 00 00 00 00 00 l....Ye.........
0030 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 1C 1D ................
0040 1E 1F 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 2A 2B 2C 2D ...!"#$%&'()*+,-
0050 2E 2F 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 3A 3B 3C 3D ./0123456789:;<=
0060 3E 3F 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 4A 4B 4C 4D >?@ABCDEFGHIJKLM
0070 4E 4F 50 51 52 53                              NOPQRS
rx len=118, encap=ip, port=1
0000 00 0B 85 40 08 C0 00 0C 31 6E 7F 80 08 00 45 00 ...@.@..1n....E.
0010 00 68 00 00 40 00 FF 01 A0 BD 01 64 6C 01 01 64 .h..@....=.dl..d
0020 6C 0E 00 00 10 D9 E5 00 00 00 00 00 00 00 00 00 l....Ye.........
0030 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 1C 1D ................
0040 1E 1F 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 2A 2B 2C 2D ...!"#$%&'()*+,-
0050 2E 2F 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 3A 3B 3C 3D ./0123456789:;<=
0060 3E 3F 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 4A 4B 4C 4D >?@ABCDEFGHIJKLM
0070 4E 4F 50 51 52 53                              NOPQRS
```

232343

ステップ 3 パケットが表示されない理由を判断するには、次のコマンドを入力します。

debug packet error {enable | disable}

ステップ 4 パケットのデバッグのステータスを表示するには、次のコマンドを入力します。

show debug packet

以下に類似した情報が表示されます。

```
Status..................................... disabled
```

```
Number of packets to display..................... 25
Bytes/packet to display.......................... 0
Packet display format............................ text2pcap

Driver ACL:
      [1]: disabled
      [2]: disabled
      [3]: disabled
      [4]: disabled
      [5]: disabled
      [6]: disabled
   Ethernet ACL:
      [1]: disabled
      [2]: disabled
      [3]: disabled
      [4]: disabled
      [5]: disabled
      [6]: disabled
   IP ACL:
      [1]: disabled
      [2]: disabled
      [3]: disabled
      [4]: disabled
      [5]: disabled
      [6]: disabled
   EoIP-Ethernet ACL:
      [1]: disabled
      [2]: disabled
      [3]: disabled
      [4]: disabled
      [5]: disabled
      [6]: disabled
   EoIP-IP ACL:
      [1]: disabled
      [2]: disabled
      [3]: disabled
      [4]: disabled
      [5]: disabled
      [6]: disabled
   LWAPP-Dot11 ACL:
      [1]: disabled
      [2]: disabled
      [3]: disabled
      [4]: disabled
      [5]: disabled
      [6]: disabled
   LWAPP-IP ACL:
      [1]: disabled
      [2]: disabled
      [3]: disabled
      [4]: disabled
      [5]: disabled
      [6]: disabled?
```

無線スニファの設定

無線スニファについて

コントローラには、アクセス ポイントの1つをネットワーク「スニファ」として設定する機能があります。スニファは、特定のチャネル上のパケットをすべてキャプチャして、パケット アナライザ ソフトウェアを実行しているリモート マシンに転送します。これらのパケットには、タイム スタンプ、信号強度、パケット サイズなどの情報が含まれます。スニファを使用すると、ネットワーク アクティビティを監視して記録し、問題を検出できます。

無線スニファの必須条件

無線スニファを実行するには、次のハードウェアとソフトウェアが必要です。

- 専用アクセスポイント：スニファとして設定されたアクセスポイントは、そのネットワーク上で無線アクセス サービスを同時に提供できません。カバレッジの中断を回避するには、既存のワイヤレス ネットワークの一部ではないアクセス ポイントを使用します。
- リモート監視デバイス：アナライザ ソフトウェアを実行できるコンピュータ。
- ソフトウェアおよび関連ファイル、プラグイン、またはアダプタ：アナライザ ソフトウェアによっては、有効にするために特殊なファイルが必要となる場合があります

ワイヤレス スニッフィングの制約事項

- サポートされているサードパーティ製のネットワーク アナライザ ソフトウェア アプリケーションは、次のとおりです。
  - Wildpackets Omnipeek または Airopeek
  - AirMagnet Enterprise Analyzer
  - Wireshark
- Wireshark の最新バージョンでは、Analyze モードでパケットをデコードできます。[decode as] を選択し、UDP5555 を PEEKREMOTE としてデコードするように切り替えます。
- アクセス ポイントが Cisco WLC に join されている場合、スニファ モードでアクセス ポイントを使用するためには IP-MAC アドレス バインディングを無効にする必要があります。IP-MAC アドレス バインディングを無効にするには、コントローラ CLI で **config network ip-mac-binding disable** コマンドを入力します。
- アクセス ポイントが Cisco WLC に join されている場合、スニファ モードでアクセス ポイントを使用するためには WLAN 1 を有効にする必要があります。WLAN 1 が無効の場合は、アクセス ポイントはパケットを送信できません。

アクセス ポイントのスニファの設定（GUI）

手順

ステップ 1 [Wireless] > [Access Points] > [All APs] の順に選択して、[All APs] ページを開きます。

ステップ 2 スニファとして設定するアクセス ポイントの名前をクリックします。[All APs > Details for] ページが表示されます。

ステップ 3 [AP Mode] ドロップダウン リストから [Sniffer] を選択します。

ステップ 4 [Apply] をクリックします。

ステップ 5 アクセス ポイントをリブートするプロンプトが表示されたら、[OK] をクリックします。

ステップ 6 [Wireless] > [Access Points] > [Radios] > [802.11a/n]（または [802.11b/g/n]）を選択して、[802.11a/n（または 802.11b/g/n）Radios] ページを開きます。

ステップ 7 カーソルを目的のアクセス ポイントの青いドロップダウン矢印の上に置いて [Configure] を選択します。[802.11a/n/ac]（または 802.11b/g/n）Cisco APs] > [Configure] ページが表示されます。

ステップ 8 [Sniff] チェックボックスをオンにして、このアクセス ポイントのスニファを有効にします。オンにしなければ、スニファは無効になります。デフォルトではオフになっています。

ステップ 9 ステップ 8 でスニファを有効にした場合は、次の手順に従ってください。

a) [Channel] ドロップダウン リストから、アクセス ポイントがパケットに対してスニファするチャネルを選択します。

b) [Server IP Address] テキスト ボックスに、Omnipeek、Airopeek、AirMagnet、または Wireshark を実行するリモート マシンの IP アドレスを入力します。

ステップ 10 [Apply] をクリックします。

ステップ 11 [Save Configuration] をクリックします。

アクセス ポイントのスニファの設定（CLI）

手順

ステップ 1 次のコマンドを入力して、アクセス ポイントをスニファとして設定します。

config ap mode sniffer *Cisco_AP*

Cisco_AP はスニファとして設定されるアクセス ポイントです。

ステップ 2 アクセス ポイントがリブートされるが操作を続行するかどうかをたずねる警告が表示されたら、**Y** と入力します。アクセス ポイントはスニファ モードでリブートします。

ステップ 3 次のコマンドを入力して、アクセス ポイントでスニファを有効にします。

config ap sniff {802.11a | 802.11b} enable *channel server_IP_address Cisco_AP*

値は次のとおりです。

- *channel* はアクセス ポイントがパケットに対してスニファする無線チャンネルです。デフォルト値は 36（802.11a/n/ac）と 1（802.11b/g/n）です。
- *server_IP_address* は Omnipeek、Airopeek、AirMagnet、または Wireshark を実行するリモート マシンの IP アドレスです。
- *Cisco_AP* はスニファとして設定されるアクセス ポイントです。

（注） アクセス ポイントでスニファを無効にするには、**config ap sniff** {**802.11a** | **802.11b**} **disable** *Cisco_AP* コマンドを入力します。

ステップ 4 次のコマンドを入力して、変更を保存します。

save config

ステップ 5 次のコマンドを入力して、アクセス ポイントのスニファの設定を表示します。

show ap config {**802.11a** | **802.11b**} *Cisco_AP*