Cisco Nexus 3548 スイッチ NX-OS インターフェイス設定ガイド、リリース 10.2(x)

初版：2021 年 2 月 16 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、次の内容について説明します。

対象読者

本書は、Cisco Nexusデバイスの設定と保守を行う、ネットワーク管理者を対象としています。

表記法

（注） お客様のニーズを満たすためにドキュメントを更新するという継続的な取り組みの一環として、シスコでは設定タスクの文書化方法を変更しました。そのため、本ドキュメントには、従来とは異なるスタイルでの設定タスクが説明されている部分もあります。ドキュメントに新たに組み込まれるようになったセクションは、新しい表記法に従っています。

コマンドの説明には、次のような表記法が使用されます。

表記法	説明
bold	太字の文字は、表示どおりにユーザが入力するコマンドおよびキーワードです。
italic	イタリック体の文字は、ユーザが値を入力する引数です。
[x]	省略可能な要素（キーワードまたは引数）は、角かっこで囲んで示しています。
[x | y]	いずれか1つを選択できる省略可能なキーワードや引数は、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
{x | y}	必ずいずれか1つを選択しなければならない必須キーワードや引数は、波かっこで囲み、縦棒で区切って示しています。
[x {y | z}]	角かっこまたは波かっこが入れ子になっている箇所は、任意または必須の要素内の任意または必須の選択肢であることを表します。角かっこ内の波かっこと縦棒は、省略可能な要素内で選択すべき必須の要素を示しています。
`variable`	ユーザが値を入力する変数であることを表します。イタリック体が使用できない場合に使用されます。
string	引用符を付けない一組の文字。string の前後には引用符を使用しません。引用符を使用すると、その引用符も含めて string とみなされます。

例では、次の表記法を使用しています。

表記法	説明
`screen フォント`	スイッチが表示する端末セッションおよび情報は、スクリーンフォントで示しています。
太字の screen フォント	ユーザが入力しなければならない情報は、太字のスクリーンフォントで示しています。
イタリック体の *screen* フォント	ユーザが値を指定する引数は、イタリック体の screen 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。

このマニュアルでは、次の表記法を使用しています。

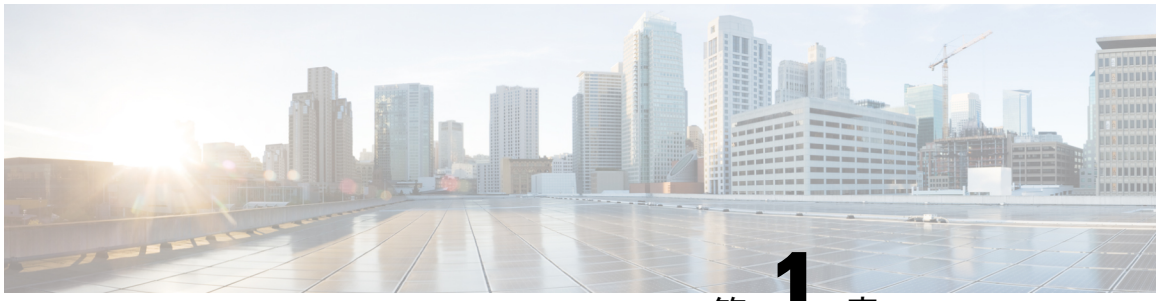
（注） 「注釈」です。役立つ情報やこのマニュアルに記載されていない参照資料を紹介しています。

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。

マニュアルに関するフィードバック

このマニュアルに関する技術的なフィードバック、または誤りや記載もれなどお気づきの点がございましたら、HTML ドキュメント内のフィードバック フォーム（）よりご連絡ください。

ご協力をよろしくお願いいたします。



第 1 章

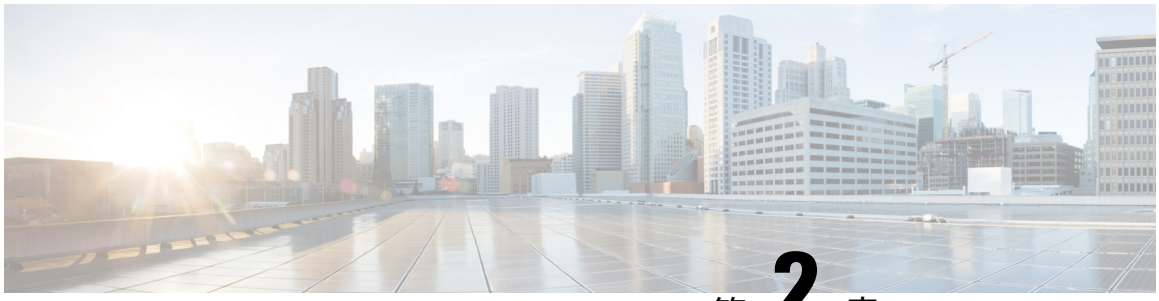
新規および変更情報

新規および変更情報

表 *1 : NX-OS* リリース *10.2(x)* の新機能および変更された機能

特長	説明	変更が行われたリリース	参照先
このリリースに新機能はありません。		10.2(1)F	

新規および変更情報



第 2 章

レイヤ 2 インターフェイスの設定

ライセンス要件

Cisco NX-OS ライセンス方式の推奨の詳細と、ライセンスの取得および適用の方法については、『*Cisco NX-OS Licensing Guide*』を参照してください。

イーサネット インターフェイスの概要

イーサネット ポートは、サーバまたはLANに接続される標準のイーサネット インターフェイスとして機能します。

イーサネット インターフェイスはデフォルトでイネーブルです。

インターフェイス コマンド

interface コマンドを使用すれば、イーサネットインターフェイスのさまざまな機能をインターフェイスごとにイネーブルにできます。**interface** コマンドを入力する際には、次の情報を指定します。

- インターフェイス タイプ：物理イーサネット インターフェイスには、常にキーワード **ethernet** を使用します。
- スロット番号：

- スロット 1 にはすべての固定ポートが含まれます。
- スロット 2 には上位拡張モジュールのポートが含まれます（実装されている場合）。
- スロット 3 には下位拡張モジュールのポートが含まれます（実装されている場合）。
- スロット 4 には下位拡張モジュールのポートが含まれます（実装されている場合）。

- ポート番号：グループ内のポート番号。

Cisco Nexus ファブリック エクステンダ との併用をサポートするために、インターフェイスのナンバリング規則は、次のように拡張されています。

switch(config)# **interface ethernet** [*chassis*/]*slot*/*port*

- シャーシ ID は、接続されている ファブリック エクステンダ のポートをアドレス指定するために使用できる任意のエントリです。インターフェイス経由で検出されたファブリック エクステンダ を識別するために、シャーシ ID はスイッチ上の物理イーサネットまたは EtherChannel インターフェイスに設定されます。シャーシ ID の範囲は、100 ～ 199 です。

40 Gbpsインターフェイスの速度について

最大 12 のインターフェイスで 40 ギガビット/秒（Gbps）の速度を有効にできます。4 つの隣接ポートのグループの最初のポートで 40 Gbps の速度をイネーブルにします。たとえば、ポートグループ 1ー4 のポート 1、ポートグループ 5ー8 のポート 5、ポートグループ 9ー12 のポート 9 で 40 Gbps の速度を有効にします。40 Gbps ポート番号は、イーサネットインターフェイスの 1/1、1/5、 1/9、1/13、1/17、などです。

設定は、グループ内の残りの 3 つのポートではなく、最初のポートに適用します。残りのポートは、拡張 Small Form-Factor Pluggable（SFP +）トランシーバが挿入されていないポートと同様に機能します。設定を保存すると、すぐに有効になります。スイッチをリロードする必要はありません。

SFP+ トランシーバのセキュリティ チェックは、グループの最初のポートでのみ実行されます。

UDLD パラメータ

シスコ独自の単一方向リンク検出（UDLD）プロトコルでは、光ファイバまたは銅線（たとえば、カテゴリ 5 のケーブル）のイーサネット ケーブルで接続されているポートでケーブルの物理的な構成をモニタリングし、単一方向リンクの存在を検出できます。スイッチが単方向リンクを検出すると、UDLD は関連する LAN ポートをシャットダウンし、ユーザに警告します。単方向リンクは、スパニングツリー トポロジ ループをはじめ、さまざまな問題を引き起こす可能性があります。

UDLD は、レイヤ 1 プロトコルと協調してリンクの物理ステータスを検出するレイヤ 2 プロトコルです。レイヤ 1 では、オートネゴシエーションは物理シグナリングと障害検出を行います。UDLD は、ネイバーの ID の検知、誤って接続された LAN ポートのシャットダウンなど、自動ネゴシエーションでは実行不可能な処理を実行します。自動ネゴシエーションと UDLD

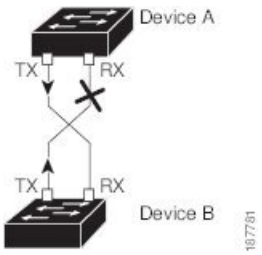
の両方をイネーブルにすると、レイヤ 1 とレイヤ 2 の検出が協調して動作して、物理的な単一方向接続と論理的な単一方向接続を防止し、その他のプロトコルの異常動作を防止できます。

リンク上でローカルデバイスから送信されたトラフィックはネイバーで受信されるのに対し、ネイバーから送信されたトラフィックはローカルデバイスで受信されない場合には常に、単方向リンクが発生します。対になったファイバケーブルのうち一方の接続が切断された場合、自動ネゴシエーションがアクティブであると、そのリンクのアップ状態は維持されなくなります。この場合、論理リンクは不定であり、UDLD は何の処理も行いません。レイヤ 1 で両方の光ファイバが正常に動作している場合は、レイヤ 2 で UDLD が、これらの光ファイルが正しく接続されているかどうか、および正しいネイバー間でトラフィックが双方向に流れているかを調べます。自動ネゴシエーションはレイヤ 1 で動作するため、このチェックは、自動ネゴシエーションでは実行できません。

Cisco Nexus デバイスは、UDLD がイネーブルになっている LAN ポート上のネイバー デバイスに定期的に UDLD フレームを送信します。一定の時間内にフレームがエコー バックされてきて、特定の確認応答（echo）が見つからなければ、そのリンクは単一方向のフラグが立てられ、その LAN ポートはシャットダウンされます。UDLD プロトコルにより単方向リンクが正しく識別されその使用が禁止されるようにするためには、リンクの両端のデバイスで UDLD がサポートされている必要があります。

次の図は、単方向リンクが発生した状態の一例を示したものです。デバイス B はこのポートでデバイス A からのトラフィックを正常に受信していますが、デバイス A は同じポート上でデバイス B からのトラフィックを受信していません。UDLD によって問題が検出され、ポートがディセーブルになります。

***Figure 1:* 単方向リンク**



UDLD のデフォルト設定

次の表は、UDLD のデフォルト設定を示したものです。

***Table 2: UDLD* のデフォルト設定**

機能	デフォルト値
UDLD グローバル イネーブル ステート	グローバルにディセーブル
UDLD アグレッシブ モード	ディセーブル
ポート別の UDLD イネーブル ステート（光ファイバ メディア用）	すべてのイーサネット光ファイバ LAN ポートでイネーブル

機能	デフォルト値
ポート別の UDLD イネーブル ステート（ツイストペア（銅製）メディア用）	有効（Enabled）

UDLD アグレッシブ モードと非アグレッシブ モード

デフォルトでは、UDLDアグレッシブ モードはディセーブルになっています。UDLDアグレッシブ モードは、UDLD アグレッシブ モードをサポートするネットワーク デバイスの間のポイントツーポイントのリンク上に限って設定できます。UDLD アグレッシブ モードがイネーブルになっている場合、UDLDネイバー関係が確立されている双方向リンク上のポートがUDLDフレームを受信しなくなったとき、UDLDはネイバーとの接続の再確立を試行します。この再試行に 8 回失敗すると、ポートはディセーブルになります。

スパニングツリー ループを防止するため、間隔がデフォルトの 15 秒である非アグレッシブな UDLD でも、（デフォルトのスパニングツリー パラメータを使用して）ブロッキング ポートがフォワーディング ステートに移行する前に、単方向リンクをシャットダウンすることができます。

UDLD アグレッシブ モードをイネーブルにすると、次のようなことが発生します。

- リンクの一方にポート スタックが生じる（送受信どちらも）
- リンクの一方がダウンしているにもかかわらず、リンクのもう一方がアップしたままになる

このような場合、UDLD アグレッシブ モードでは、リンクのポートの 1 つがディセーブルになり、トラフィックが廃棄されるのを防止します。

SVI 自動ステート

スイッチ仮想インターフェイス（SVI）は、デバイスの VLAN のブリッジング機能とルーティング機能間の論理インターフェイスを表します。デフォルトでは、VLANインターフェイスがVLAN で複数のポートを有する場合、SVI はVLAN のすべてのポートがダウンするとダウン状態になります。

自動ステートの動作は、対応する VLAN のさまざまなポートの状態によって管理されるインターフェイスの動作状態です。VLAN の SVI インターフェイスは、VLAN に STP フォワーディング ステートのポートが少なくとも 1 個ある場合にアップになります。同様に、このインターフェイスは最後の STP 転送ポートがダウンするか、別の STP 状態になったとき、ダウンします。

デフォルトでは、自動ステートの計算はイネーブルです。SVIインターフェイスの自動ステートの計算をディセーブルにし、デフォルト値を変更できます。

（注） Nexus 3000 シリーズスイッチは、1 つの VLAN の SVI がブリッジング リンクと同じデバイスに存在する場合、2 つの VLAN 間のブリッジングをサポートしません。デバイスに着信し、SVI に向かうトラフィックは、IPv4 廃棄としてドロップされます。これは、BIA MAC アドレスが VLAN/SVI 間で共有され、SVI の MAC を変更するオプションがないためです。

Cisco Discovery Protocol

Cisco Discovery Protocol（CDP）は、すべてのシスコ デバイス（ルータ、ブリッジ、アクセス サーバ、およびスイッチ）のレイヤ 2（データリンク層）で動作するデバイス検出プロトコルです。ネットワーク管理アプリケーションは CDP を使用することにより、既知のデバイスのネイバーであるシスコ デバイスを検出することができます。CDP を使用すれば、下位レイヤのトランスペアレント プロトコルが稼働しているネイバー デバイスのデバイス タイプや、簡易ネットワーク管理プロトコル（SNMP）エージェント アドレスを学習することもできます。この機能によって、アプリケーションからネイバー デバイスに SNMP クエリーを送信できます。

CDP は、サブネットワーク アクセス プロトコル（SNAP）をサポートしているすべてのメディアで動作します。CDP はデータリンク層でのみ動作するため、異なるネットワーク層プロトコルをサポートする 2 つのシステムで互いの情報を学習できます。

CDP が設定された各デバイスはマルチキャスト アドレスに定期的にメッセージを送信して、SNMP メッセージを受信可能なアドレスを 1 つまたは複数アドバタイズします。アドバタイズには、存続可能時間（保持時間）や情報も含まれています。これは、受信側のデバイスが CDP 情報を破棄せずに保持する時間の長さです。各デバイスは他のデバイスから送信されたメッセージも待ち受けて、ネイバー デバイスについて学習します。

このスイッチは、CDP バージョン 1 とバージョン 2 の両方をサポートします。

CDP のデフォルト設定

次の表は、CDP のデフォルト設定を示したものです。

***Table 3: CDP* のデフォルト設定**

機能	デフォルト設定
CDP インターフェイス ステート	有効
CDP タイマー（パケット更新頻度）	60 秒
CDP ホールドタイム（廃棄までの時間）	180 秒
CDP バージョン 2 アドバタイズ	有効（Enabled）

errordisable ステート

あるインターフェイスが errdisable ステートであるというのは、そのインターフェイスが管理上は（**no shutdown** コマンドにより）イネーブルになっていながら、実行時に何らかのプロセスによってディセーブルになっていることを指します。たとえば、UDLD が単方向リンクを検出した場合、そのインターフェイスは実行時にシャットダウンされます。ただし、そのインターフェイスは管理上イネーブルであるため、そのステータスは errdisable として表示されます。いったんインターフェイスが errdisabl ステートになったら、手動で再イネーブル化する必要があります。あるいは、自動タイムアウト回復値を設定しておくこともできます。errdisable 検出はすべての原因に対してデフォルトでイネーブルです。自動回復はデフォルトでは設定されていません。

インターフェイスが errdisable ステートになった場合は、**errdisable detect cause** コマンドを使用して、そのエラーに関する情報を取得してください。

errdisable の特定の原因に対する errdisable 自動回復タイムアウトを設定する場合は、time 変数の値を変更します。

errdisable recovery cause コマンドを使用すると、300 秒後に自動回復します。回復までの時間を変更する場合は、**errdisable recovery interval** コマンドを使用して、タイムアウト時間を指定します。指定できる値は 30 ～ 65535 秒です。

インターフェイスが errdisable からリカバリしないようにするには、**no errdisable recovery cause** コマンドを使用します。

errdisable recover cause コマンドには、以下のさまざまなオプションがあります。

- all：すべての原因からの回復タイマーをイネーブル化します。
- bpduguard：ブリッジ プロトコル データ ユニット（BPDU）ガードの errdisable ステートからの回復タイマーをイネーブル化します。
- failed-port-state：スパニング ツリー プロトコル（STP）のポート設定状態障害からの回復タイマーをイネーブル化します。
- link-flap：リンクステート フラッピングからの回復タイマーをイネーブル化します。
- pause-rate-limit：ポーズ レート リミットの errdisable ステートからの回復タイマーをイネーブル化します。
- udld：単方向リンク検出（UDLD）の errdisable ステートからの回復タイマーをイネーブル化します。
- loopback：ループバック errdisable ステートからの回復タイマーをイネーブル化します。

特定の原因に対し、errdisable からの回復をイネーブルにしなかった場合、errdisable ステートは、**shutdown** および **no shutdown** コマンドを入力するまで続きます。原因に対して回復をイネーブルにすると、そのインターフェイスの errdisable ステートは解消され、すべての原因がタイムアウトになった段階で動作を再試行できるようになります。エラーの原因を表示する場合は、**show interface status err-disabled** コマンドを使用します。

MTU 設定

スイッチは、フレームをフラグメント化しません。そのためスイッチでは、同じレイヤ2ドメイン内の2つのポートに別々の最大伝送単位（MTU）を設定することはできません。物理イーサネット インターフェイス別 MTU はサポートされていません。代わりに、MTU は QoS クラスに従って設定されます。MTU を変更する場合は、クラス マップおよびポリシー マップを設定します。

Note インターフェイス設定を表示すると、物理イーサネットインターフェイスに1500というデフォルトの MTU が表示されます。

デバウンス タイマー パラメータについて

レイヤ 2 インターフェイスの注意事項および制約事項

- 40 Gbpsイーサネット インターフェイスは、次の機能をサポートしていません。
  - スイッチド ポート アナライザ（SPAN）
  - Encapsulated Remote Switched Port Analyzer（ERSPAN）
  - ワープ SPAN
  - プライベート仮想ローカル エリア ネットワーク（PVLAN）
  - アクティブ バッファ モニタリング
  - 遅延モニタリング
  - リンク レベル フロー制御
  - 高精度時間プロトコル（PTP）
  - 40 Gbpsインターフェイス設定後のイメージのダウングレード
  - コンフィギュレーション ロールバック
- インターフェイスで 40 Gbps のインターフェイス速度を設定した場合、CLI は最初のポートをアップとして、残りの 3 つのポートをダウンとして表示します。4 つのリンクのいずれかがダウンしている場合、CLIはすべてのリンクをダウンとして表示します。

イーサネット インターフェイスの設定

ここでは、次の内容について説明します。

UDLD モードの設定

単一方向リンク検出（UDLD）を実行するように設定されているデバイス上のイーサネットインターフェイスには、ノーマル モードまたはアグレッシブ モードの UDLD を設定できます。インターフェイスの UDLD モードをイネーブルにするには、そのインターフェイスを含むデバイス上で UDLD を事前にイネーブルにしておく必要があります。UDLD は他方のリンク先のインターフェイスおよびそのデバイスでもイネーブルになっている必要があります。

ノーマル UDLD モードを使用するには、ポートの 1 つをノーマル モードに設定し、他方のポートをノーマル モードまたはアグレッシブ モードに設定する必要があります。アグレッシブ UDLD モードを使用するには、両方のポートをアグレッシブ モードに設定する必要があります。

Note 設定前に、リンクされている他方のポートとそのデバイスの UDLD をイネーブルにしておかなければなりません。

SUMMARY STEPS

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **feature udld**
3. switch(config)# **no feature udld**
4. switch(config)# **show udld global**
5. switch(config)# **interface** *type slot*/*port*
6. switch(config-if)# **udld** {**enable** | **disable** | **aggressive**}
7. switch(config-if)# **show udld** *interface*

DETAILED STEPS

	Command or Action	Purpose
ステップ 1	switch# **configure terminal**	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# **feature udld**	デバイスの UDLD をイネーブルにします。
ステップ 3	switch(config)# **no feature udld**	デバイスの UDLD をディセーブルにします。
ステップ 4	switch(config)# **show udld global**	デバイスの UDLD ステータスを表示します。
ステップ 5	switch(config)# **interface** *type slot*/*port*	設定するインターフェイスを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 6	switch(config-if)# **udld** {**enable** | **disable** | **aggressive**}	ノーマル UDLD モードをイネーブルにするか、UDLD をディセーブルにするか、またはアグレッシブ UDLD モードをイネーブルにします。

	Command or Action	Purpose
ステップ 7	switch(config-if)# **show udld** *interface*	インターフェイスの UDLD ステータスを表示します。

Example

次の例は、スイッチの UDLD をイネーブルにする方法を示しています。

```
switch# configure terminal
switch(config)# feature udld
```

次の例は、イーサネットポートのノーマルUDLDモードをイネーブルにする方法を示しています。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 1/4
switch(config-if)# udld enable
```

次の例は、イーサネットポートのアグレッシブUDLDモードをイネーブルにする方法を示しています。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 1/4
switch(config-if)# udld aggressive
```

次の例は、イーサネット ポートの UDLD をディセーブルにする例を示しています。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 1/4
switch(config-if)# udld disable
```

次の例は、スイッチの UDLD をディセーブルにする方法を示しています。

```
switch# configure terminal
switch(config)# no feature udld
```

インターフェイスの速度の設定

（注） インターフェイスとトランシーバの速度が一致しない場合、 **show interface ethernet** *slot*/*port* コマンドを入力すると、SFP 検証失敗メッセージが表示されます。たとえば、**speed 1000** コマンドを設定しないで 1 ギガビット SFP トランシーバをポートに挿入すると、このエラーが発生します。デフォルトでは、すべてのポートが 10 Gbps です。

手順の概要

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **interface** *type slot*/*port*
3. switch(config-if)# **speed** *speed*

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# **configure terminal**	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# **interface** *type slot*/*port*	指定したインターフェイスに対してインターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。このインターフェイスに、1 ギガビット イーサネット SFP トランシーバが挿入されている必要があります。
ステップ 3	switch(config-if)# **speed** *speed*	インターフェイスの速度を設定します。 このコマンドは、物理的なイーサネット インターフェイスにしか適用できません。*speed* 引数には次のいずれかを設定できます。 • 10 Mbps • 100 Mbps • 1 Gbps • 10 Gbps • 自動

例

次に、1 ギガビット イーサネット ポートの速度を設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 1/4
switch(config-if)# speed 1000
```

40 ギガビット インターフェイス速度の設定

始める前に

40 Gbps のポート速度を実現するには、隣接するポート グループの 4 つのポートにそれぞれ 10 Gbps SFP を取り付ける必要があります。4 つの SFP + はすべて 10 Gbps の速度に対応し、同じ

タイプのポートである必要があります。デフォルトでは、すべてのポートが 10 Gbps ポートです。

手順の概要

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **interface** *type slot*/*port-range*
3. switch(config-if-rang)# **shut**
4. switch(config-if-rang)# **exit**
5. switch(config-if)# **interface** *type slot*/*port*
6. switch(config-if)# **speed 40000**
7. switch(config-if)# **no shut**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# **configure terminal**	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# **interface** *type slot*/*port-range*	指定した範囲のインターフェイスで、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	switch(config-if-rang)# **shut**	指定したインターフェイスの範囲をシャットダウンします。
ステップ 4	switch(config-if-rang)# **exit**	現在のコンフィギュレーション モードを終了します。
ステップ 5	switch(config-if)# **interface** *type slot*/*port*	インターフェイスのインターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。4 つの隣接ポート グループの最初のポートを指定して、そのポートを 40 Gbps の速度に設定します。たとえば、インターフェイスグループ1/1ー1/4の最初のポートであるインターフェイス1/1を指定すると、そのポートは40 Gbpsの速度に設定されます。 （注） 4 つの隣接ポートすべてに、10 Gbps イーサネット SFP トランシーバを取り付ける必要があります。
ステップ 6	switch(config-if)# **speed 40000**	インターフェイス速度を 40 Gbps に設定します。
ステップ 7	switch(config-if)# **no shut**	インターフェイスの範囲を起動します。

例

次に、イーサネットインターフェイス 1/33 で速度を 40 ギガビット/秒に設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 1/33-36
switch(config-if-rang)# shut
switch(config-if-rang)# exit
switch(config)# interface ethernet 1/33
switch(config-if)# speed 40000
switch(config-if)# no shut
```

リンク ネゴシエーションのディセーブル化

no negotiate auto コマンドを使用することにより、リンク ネゴシエーションをディセーブルにすることができます。デフォルトの場合、自動ネゴシエーションは1ギガビットポートではイネーブル、10 ギガビット ポートではディセーブルです。 **no negotiate auto** コマンドは、全二重設定の 100M ポートでサポートされます。

このコマンドの機能は、Cisco IOS の **speed non-negotiate** コマンドと同等です。

（注） 自動ネゴシエーションの設定は、10ギガビットポートに適用されません。自動ネゴシエーションを 10 ギガビット ポートに設定すると、次のエラー メッセージが表示されます。

```
ERROR: Ethernet1/40: Configuration does not match the port capability
```

手順の概要

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **interface ethernet** *slot*/*port*
3. switch(config-if)# **no negotiate auto**
4. （任意） switch(config-if)# **negotiate auto**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# **configure terminal**	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# **interface ethernet** *slot*/*port*	インターフェイスを選択し、インターフェイス モードを開始します。
ステップ 3	switch(config-if)# **no negotiate auto**	選択したイーサネット インターフェイス（1 ギガビット ポート）に対してリンク ネゴシエーションをディセーブルにします。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	（任意） switch(config-if)# **negotiate auto**	選択したイーサネットインターフェイスに対してリンク ネゴシエーションをイネーブルにします。1 ギガビット ポートに対してはデフォルトでイネーブルです。 （注） このコマンドは、10GBase-T ポートには適用できません。このコマンドを 10GBase-T ポートでは使用しないでください。

例

次の例は、指定したイーサネット インターフェイス（1 ギガビット ポート）に対して自動ネゴシエーションをイネーブルにする方法を示したものです。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 1/5
switch(config-if)# negotiate auto
switch(config-if)#
```

SVI 自動ステートのディセーブル化

対応する VLAN でインターフェイスが稼働していなくても、SVI がアクティブのままになるように設定できます。この機能拡張は自動ステートのディセーブル化と呼ばれます。

自動ステートの動作をイネーブルまたはディセーブルにすると、SVI ごとに自動ステートを設定しない限り、スイッチのすべての SVI に適用されます。

（注） 自動ステートの動作はデフォルトでイネーブルです。

手順の概要

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **feature interface-vlan**
3. switch(config)# **system default interface-vlan** [**no**] **autostate**
4. （任意） switch(config)# **interface vlan** *interface-vlan-number*
5. （任意） switch(config-if)# [**no**] **autostate**
6. （任意） switch(config)# **show interface-vlan** *interface-vlan*
7. （任意） switch(config)# **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# **configure terminal**	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# **feature interface-vlan**	インターフェイス VLAN 機能をイネーブルにします。
ステップ 3	必須: switch(config)# **system default interface-vlan** [**no**] **autostate**	自動ステートのデフォルト動作をイネーブルまたはディセーブルにするようにシステムを設定します。
ステップ 4	（任意） switch(config)# **interface vlan** *interface-vlan-number*	VLANインターフェイスを作成します。numberの範囲は 1 ～ 4094 です。
ステップ 5	（任意） switch(config-if)# [**no**] **autostate**	SVI ごとに自動ステートの動作をイネーブルまたはディセーブルにします。
ステップ 6	（任意） switch(config)# **show interface-vlan** *interface-vlan*	SVI のイネーブルまたはディセーブルになっている自動ステートの動作を表示します。
ステップ 7	（任意） switch(config)# **copy running-config startup-config**	リブートおよびリスタート時に実行コンフィギュレーションをスタートアップ コンフィギュレーションにコピーして、変更を継続的に保存します。

例

次に、スイッチのすべての SVI に対してシステムの自動ステートのデフォルトをディセーブルにする例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# feature interface-vlan
switch(config)# system default interface-vlan no autostate
switch(config)# interface vlan 50
switch(config-if)# no autostate
switch(config)# copy running-config startup-config
```

次に、システムの自動ステート設定をイネーブルにする例を示します。

```
switch(config)# show interface-vlan 2
Vlan2 is down, line protocol is down, autostate enabled
Hardware is EtherSVI, address is 547f.ee40.a17c
MTU 1500 bytes, BW 1000000 Kbit, DLY 10 usec
```

CDP 特性の設定

Cisco Discovery Protocol（CDP）更新の頻度、情報を廃棄するまでの保持期間、およびバージョン 2 アドバタイズを送信するかどうかを設定することができます。

SUMMARY STEPS

1. switch# **configure terminal**
2. (Optional) switch(config)# [**no**] **cdp advertise** {**v1** | **v2** }
3. (Optional) switch(config)# [**no**] **cdp format device-id** {**mac-address** | **serial-number** | **system-name**}
4. (Optional) switch(config)# [**no**] **cdp holdtime** *seconds*
5. (Optional) switch(config)# [**no**] **cdp timer** *seconds*

DETAILED STEPS

	Command or Action	Purpose
ステップ 1	switch# **configure terminal**	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	(Optional) switch(config)# [**no**] **cdp advertise** {**v1** | **v2** }	使用するバージョンを設定して、CDP アドバタイズメントを送信します。バージョン 2 がデフォルト ステートです。 デフォルト設定に戻すには、このコマンドの **no** 形式を使用します。
ステップ 3	(Optional) switch(config)# [**no**] **cdp format device-id** {**mac-address** | **serial-number** | **system-name**}	CDP デバイス ID のフォーマットを設定します。デフォルトはシステム名です。完全修飾ドメイン名で表すことができます。 デフォルト設定に戻すには、このコマンドの **no** 形式を使用します。
ステップ 4	(Optional) switch(config)# [**no**] **cdp holdtime** *seconds*	デバイスから送信された情報が受信デバイスで破棄されるまでの保持時間を指定します。指定できる範囲は 10 ～ 255 秒です。デフォルトは 180 秒です。 デフォルト設定に戻すには、このコマンドの **no** 形式を使用します。
ステップ 5	(Optional) switch(config)# [**no**] **cdp timer** *seconds*	CDP アップデートの送信頻度を秒単位で設定します。指定できる範囲は 5 ～ 254 です。デフォルトは 60 秒です。 デフォルト設定に戻すには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

Example

次の例は、CDP 特性を設定する方法を示しています。

```
switch# configure terminal
switch(config)# cdp timer 50
switch(config)# cdp holdtime 120
switch(config)# cdp advertise v2
```

CDP のイネーブル化またはディセーブル化

CDP をイーサネット インターフェイスに対してイネーブルにしたり、ディセーブルにしたりできます。このプロトコルは、同一リンクの両方のインターフェイスでイネーブルになっている場合にだけ機能します。

SUMMARY STEPS

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **interface** *type slot*/*port*
3. switch(config-if)# **cdp enable**
4. switch(config-if)# **no cdp enable**

DETAILED STEPS

	Command or Action	Purpose
ステップ 1	switch# **configure terminal**	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# **interface** *type slot*/*port*	指定したインターフェイスに対してインターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	switch(config-if)# **cdp enable**	インターフェイスに対して CDP をイネーブルにします。 正常に機能するには、このパラメータが同一リンク上の両方のインターフェイスでイネーブルになっている必要があります。
ステップ 4	switch(config-if)# **no cdp enable**	インターフェイスに対して CDP をディセーブルにします。

Example

次に、イーサネット ポートに対して CDP をイネーブルにする例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 1/4
switch(config-if)# cdp enable
```

このコマンドは、物理的なイーサネット インターフェイスにしか適用できません。

errdisable ステート検出のイネーブル化

アプリケーションでの errdisable ステート検出をイネーブルにすることができます。これにより、インターフェイスで原因が検出されると、そのインターフェイスは errdisable ステートになります。この errdisable ステートは、リンクダウン ステートに類似した動作ステートです。

手順の概要

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **errdisable detect cause** {*all* | *link-flap* | *loopback*}
3. switch(config)# **shutdown**
4. switch(config)# **no shutdown**
5. switch(config)# **show interface status err-disabled**
6. （任意） switch(config)# **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# **configure terminal**	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# **errdisable detect cause** {*all* | *link-flap* | *loopback*}	インターフェイスを errdisable ステートにする条件を指定します。デフォルトではイネーブルになっています。
ステップ 3	switch(config)# **shutdown**	インターフェイスを管理的にダウンさせます。インターフェイスを errdisable ステートから手動で回復させる場合は、このコマンドを最初に入力します。
ステップ 4	switch(config)# **no shutdown**	インターフェイスを管理的にアップし、errdisable ステートから手動で回復できるようにします。
ステップ 5	switch(config)# **show interface status err-disabled**	errdisable ステートにあるインターフェイスについての情報を表示します。
ステップ 6	（任意） switch(config)# **copy running-config startup-config**	リブートおよびリスタート時に実行コンフィギュレーションをスタートアップ コンフィギュレーションにコピーして、変更を継続的に保存します。

例

次の例は、いずれの場合にも errdisable ステート検出をイネーブルにする方法を示したものです。

```
switch# configure terminal
switch(config)# errdisable detect cause all
switch(config)# shutdown
switch(config)# no shutdown
switch(config)# show interface status err-disabled
switch(config)# copy running-config startup-config
```

errdisable ステート回復のイネーブル化

インターフェイスが errdisable ステートから回復して再びアップ状態になるようにアプリケーションを設定することができます。回復タイマーを設定しない限り、300 秒後にリトライします（**errdisable recovery interval** コマンドを参照）。

手順の概要

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **errdisable recovery cause** {*all* | *udld* | *bpduguard* | *link-flap* | *failed-port-state* | *pause-rate-limit* | *loopback*}
3. switch(config)# **show interface status err-disabled**
4. （任意） switch(config)# **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# **configure terminal**	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# **errdisable recovery cause** {*all* | *udld* | *bpduguard* | *link-flap* | *failed-port-state* | *pause-rate-limit* | *loopback*}	インターフェイスが errdisable ステートから自動的に回復し、デバイスがそのインターフェイスを再びアップ状態にする条件を指定します。デバイスは 300 秒待機してからリトライします。デフォルトではディセーブルになっています。
ステップ 3	switch(config)# **show interface status err-disabled**	errdisable ステートにあるインターフェイスについての情報を表示します。
ステップ 4	（任意） switch(config)# **copy running-config startup-config**	リブートおよびリスタート時に実行コンフィギュレーションをスタートアップ コンフィギュレーションにコピーして、変更を継続的に保存します。

例

次の例は、いずれの条件に対しても errdisable ステート回復をイネーブルにする方法を示したものです。

```
switch# configure terminal
switch(config)# errdisable recovery cause loopback
switch(config)# show interface status err-disabled
switch(config)# copy running-config startup-config
```

errdisable ステート回復間隔の設定

下記の手順により、errdisable ステート回復のタイマー値を設定することができます。有効な範囲は 30 ～ 65535 秒です。デフォルトは 300 秒です。

手順の概要

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **errdisable recovery interval** *interval*
3. switch(config)# **show interface status err-disabled**
4. （任意） switch(config)# **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# **configure terminal**	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# **errdisable recovery interval** *interval*	インターフェイスが errdisable ステートから回復する間隔を指定します。有効な範囲は 30 ～ 65535 秒です。デフォルトは 300 秒です。
ステップ 3	switch(config)# **show interface status err-disabled**	errdisable ステートにあるインターフェイスについての情報を表示します。
ステップ 4	（任意） switch(config)# **copy running-config startup-config**	リブートおよびリスタート時に実行コンフィギュレーションをスタートアップ コンフィギュレーションにコピーして、変更を継続的に保存します。

例

次の例は、いずれの条件の下でも errdisable ステート回復をイネーブルにする方法を示したものです。

```
switch# configure terminal
switch(config)# errdisable recovery interval 32
switch(config)# show interface status err-disabled
switch(config)# copy running-config startup-config
```

説明パラメータの設定

イーサネット ポートのインターフェイスに関する説明を入力することができます。

SUMMARY STEPS

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **interface** *type slot/port*

3. switch(config-if)# **description** *test*

DETAILED STEPS

	Command or Action	Purpose
ステップ 1	switch# **configure terminal**	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# **interface** *type slot*/*port*	指定したインターフェイスに対してインターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	switch(config-if)# **description** *test*	インターフェイスの説明を指定します。

Example

次の例は、インターフェイスの説明を「Server 3 Interface」に設定する方法を示したものです。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 1/3
switch(config-if)# description Server 3 Interface
```

イーサネット インターフェイスのディセーブル化と再起動

イーサネットインターフェイスは、シャットダウンして再起動することができます。この操作により、すべてのインターフェイス機能がディセーブル化され、すべてのモニタリング画面でインターフェイスがダウンしているものとしてマークされます。この情報は、すべてのダイナミック ルーティング プロトコルを通じて、他のネットワーク サーバに伝達されます。シャットダウンされたインターフェイスは、どのルーティング アップデートにも含まれません。

SUMMARY STEPS

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **interface** *type slot*/*port*
3. switch(config-if)# **shutdown**
4. switch(config-if)# **no shutdown**

DETAILED STEPS

	Command or Action	Purpose
ステップ 1	switch# **configure terminal**	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# **interface** *type slot*/*port*	指定したインターフェイスに対してインターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	switch(config-if)# **shutdown**	インターフェイスをディセーブルにします。

	Command or Action	Purpose
ステップ 4	switch(config-if)# **no shutdown**	インターフェイスを再起動します。

Example

次に、イーサネット ポートをディセーブルにする例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 1/4
switch(config-if)# shutdown
```

次に、イーサネット インターフェイスを再起動する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 1/4
switch(config-if)# no shutdown
```

デバウンス タイマーの設定

イーサネットのデバウンス タイマーは、デバウンス時間（ミリ秒単位）を指定することによりイネーブル化でき、デバウンス時間に 0 を指定することによりディセーブル化できます。デフォルトでは、デバウンス タイマーは 100 ms に設定されており、デバウンス タイマーは動作しません。

（注） リンク デバウンス機能は、10G および 40G インターフェイスでのみ使用できます。

show interface debounce コマンドを使用すれば、すべてのイーサネット ポートのデバウンス時間を表示できます。

手順の概要

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **interface** *type slot*/*port*
3. switch(config-if)# **link debounce time** *milliseconds*

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# **configure terminal**	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# **interface** *type slot*/*port*	指定したインターフェイスに対してインターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	switch(config-if)# **link debounce time** *milliseconds*	指定した時間（1 ～ 5,000 ミリ秒）でデバウンス タイマーをイネーブルにします。 0 ミリ秒を指定すると、デバウンス タイマーはディセーブルになります。

例

次の例は、イーサネット インターフェイスでデバウンス タイマーをイネーブルにして、デバウンス時間を 1000 ミリ秒に設定する方法を示しています。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 3/1
switch(config-if)# link debounce time 1000
```

次の例は、イーサネットインターフェイスでデバウンス タイマーをディセーブルにする方法を示しています。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 3/1
switch(config-if)# link debounce time 0
```

レイヤ 2 インターフェイス設定の確認

次のいずれかのコマンドを使用して、設定を確認します。

コマンド	目的
show interface ethernet *slot/port* **brief**	レイヤ 2 インターフェイスの動作ステータスを表示します。 （注） インターフェイスに 40 Gbps のインターフェイス速度が設定されていて、リンクがアップしている場合、CLI は最初のポートをアップとして、残りの 3 つのポートをダウンとして表示します。4 つのリンクのいずれかがダウンしている場合、CLI はすべてのリンクをダウンとして表示します。

インターフェイス情報の表示

定義済みインターフェイスに関する設定情報を表示するには、次のうちいずれかの手順を実行します。

コマンド	目的
switch# **show interface** *type slot*/*port*	指定したインターフェイスの詳細設定が表示されます。
switch# **show interface** *type slot*/*port* **capabilities**	指定したインターフェイスの機能に関する詳細情報が表示されます。このオプションは、物理インターフェイスにしか使用できません。
switch# **show interface** *type slot*/*port* **transceiver**	指定したインターフェイスに接続されているトランシーバに関する詳細情報が表示されます。このオプションは、物理インターフェイスにしか使用できません。
switch# **show interface brief**	すべてのインターフェイスのステータスが表示されます。
switch# **show interface flowcontrol**	すべてのインターフェイスでフロー制御設定の詳細なリストを表示します。

show interface コマンドは、EXEC モードから呼び出され、インターフェイスの設定を表示します。引数を入力せずにこのコマンドを実行すると、スイッチ内に設定されたすべてのインターフェイスの情報が表示されます。

次に、物理イーサネット インターフェイスを表示する例を示します。

```
switch# show interface ethernet 1/1
  Ethernet1/1 is up
  Hardware is 1000/10000 Ethernet, address is 000d.eca3.5f08 (bia 000d.eca3.5f08)
  MTU 1500 bytes, BW 10000000 Kbit, DLY 10 usec,
     reliability 255/255, txload 190/255, rxload 192/255
  Encapsulation ARPA
  Port mode is trunk
  full-duplex, 10 Gb/s, media type is 1/10g
  Input flow-control is off, output flow-control is off
  Auto-mdix is turned on
  Rate mode is dedicated
  Switchport monitor is off
  Last clearing of "show interface" counters never
  5 minute input rate 942201806 bytes/sec, 14721892 packets/sec
  5 minute output rate 935840313 bytes/sec, 14622492 packets/sec
  Rx
    129141483840 input packets 0 unicast packets 129141483847 multicast packets
    0 broadcast packets 0 jumbo packets 0 storm suppression packets
    8265054965824 bytes
    0 No buffer 0 runt 0 Overrun
    0 crc 0 Ignored 0 Bad etype drop
    0 Bad proto drop
  Tx
    119038487241 output packets 119038487245 multicast packets
   0 broadcast packets 0 jumbo packets
    7618463256471 bytes
```

```
    0 output CRC 0 ecc
    0 underrun 0 if down drop     0 output error 0 collision 0 deferred
    0 late collision 0 lost carrier 0 no carrier
    0 babble
    0 Rx pause 8031547972 Tx pause 0 reset
```

次に、物理イーサネットの機能を表示する例を示します。

```
switch# show interface ethernet 1/1 capabilities
Ethernet1/1
  Model:                 734510033
  Type:                  10Gbase-(unknown)
  Speed:                 1000,10000
  Duplex:                full
  Trunk encap. type:     802.1Q
  Channel:               yes
  Broadcast suppression: percentage(0-100)
  Flowcontrol:           rx-(off/on),tx-(off/on)
  Rate mode:             none
  QOS scheduling:        rx-(6q1t),tx-(1p6q0t)
  CoS rewrite:           no
  ToS rewrite:           no
  SPAN:                  yes
  UDLD:                  yes
  MDIX:                  no
  FEX Fabric:            yes
```

次に、物理イーサネット トランシーバを表示する例を示します。

```
switch# show interface ethernet 1/1 transceiver
Ethernet1/1
    sfp is present
    name is CISCO-EXCELIGHT
    part number is SPP5101SR-C1
    revision is A
    serial number is ECL120901AV
    nominal bitrate is 10300 MBits/sec
    Link length supported for 50/125mm fiber is 82 m(s)
    Link length supported for 62.5/125mm fiber is 26 m(s)
    cisco id is --
    cisco extended id number is 4
```

次に、インターフェイス ステータスの要約を表示する例を示します（出力の一部を割愛してあります）。

```
switch# show interface brief

--------------------------------------------------------------------------------
Ethernet      VLAN   Type Mode   Status  Reason                   Speed     Port
Interface                                                                  Ch #
--------------------------------------------------------------------------------
Eth1/1        200    eth  trunk  up      none                      10G(D) --
Eth1/2        1      eth  trunk  up      none                      10G(D) --
Eth1/3        300    eth  access down    SFP not inserted          10G(D) --
Eth1/4        300    eth  access down    SFP not inserted          10G(D) --
Eth1/5        300    eth  access down    Link not connected      1000(D) --
Eth1/6        20     eth  access down    Link not connected        10G(D) --
Eth1/7        300    eth  access down    SFP not inserted          10G(D) --
...
```

次に、CDP ネイバーを表示する例を示します。

```
switch# show cdp neighbors
Capability Codes: R - Router, T - Trans-Bridge, B - Source-Route-Bridge
                  S - Switch, H - Host, I - IGMP, r - Repeater,
                  V - VoIP-Phone, D - Remotely-Managed-Device,
                  s - Supports-STP-Dispute
Device ID              Local Intrfce   Hldtme  Capability  Platform      Port ID
d13-dist-1               mgmt0           148     S I      WS-C2960-24TC  Fas0/9
n5k(FLC12080012)         Eth1/5          8       S I s    N5K-C5020P-BA  Eth1/5
```

物理イーサネットのデフォルト設定

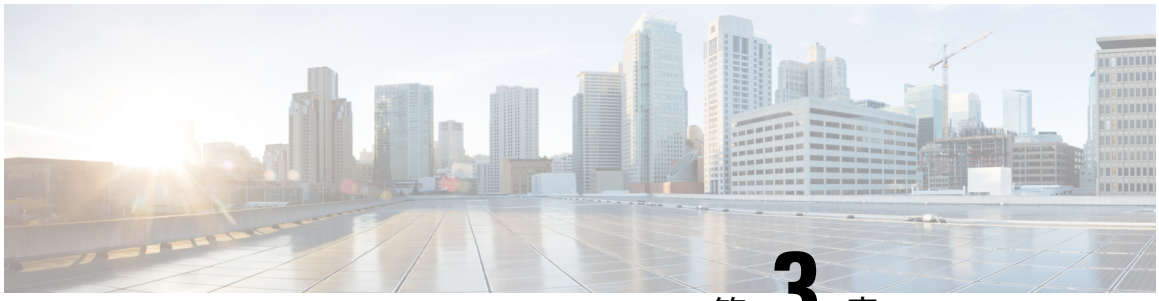
次の表に、すべての物理イーサネット インターフェイスのデフォルト設定を示します。

パラメータ	デフォルト設定
デュプレックス	オート（全二重）
カプセル化	ARPA
MTU[1]。	1500 バイト
ポート モード	アクセス（Access）
スピード	オート（10000）

[1] MTU を物理イーサネット インターフェイスごとに変更することはできません。MTU の変更は、QoS クラスのマップを選択することにより行います

レイヤ 2 インターフェイスの MIB

MIB	MIB のリンク
IF-MIB	MIB を検索およびダウンロードするには、次の URL にアクセスしてください。 http://www.cisco.com/public/sw-center/netmgmt/cmtk/mibs.shtml
MAU-MIB サポートは次の MIB オブジェクトだけに限定されます。 • ifMauType（読み取り専用）GET • ifMauAutoNegSupported（読み取り専用）GET • ifMauTypeListBits（読み取り専用）GET • ifMauDefaultType（読み取りと書き込み）GET-SET • ifMauAutoNegAdminStatus（読み取りと書き込み）GET-SET • ifMauAutoNegCapabilityBits（読み取り専用）GET • ifMauAutoNegAdvertisedBits（読み取りと書き込み）GET-SET	



第 3 章

レイヤ 3 インターフェイスの設定

レイヤ 3 インターフェイスについて

レイヤ 3 インターフェイスは、パケットをスタティックまたはダイナミック ルーティング プロトコルを使って別のデバイスに転送します。レイヤ 2 トラフィックの IP ルーティングおよび内部 Virtual Local Area Network（VLAN）ルーティングにはレイヤ 3 インターフェイスが使用できます。

ルーテッド インターフェイス

ポートをレイヤ 2 インターフェイスまたはレイヤ 3 インターフェイスとして設定できます。ルーテッド インターフェイスは、IP トラフィックを他のデバイスにルーティングできる物理ポートです。ルーテッドインターフェイスはレイヤ3インターフェイスだけで、スパニングツリー プロトコル（STP）などのレイヤ 2 プロトコルはサポートしません。

イーサネット ポートはすべて、デフォルトではレイヤ2（スイッチポート）です。このデフォルト動作は、インターフェイス コンフィギュレーション モードから **no switchport** コマンドを使用して変更できます。複数のポートを一度に変更するために、インターフェイスの範囲を指定してから **no switchport** コマンドを適用することができます。

ポートに IP アドレスを割り当て、ルーティングをイネーブルにし、このルーテッド インターフェイスにルーティング プロトコル特性を割り当てることができます。

ルーテッド インターフェイスからレイヤ 3 ポート チャネルも作成できます。

ルーテッド インターフェイスおよびサブインターフェイスは、指数関数的に減少するレート カウンタをサポートします。Cisco NX-OS はこれらの平均カウンタを用いて次の統計情報を追跡します。

- 入力パケット数/秒
- 出力パケット数/秒
- 入力バイト数/秒
- 出力バイト数/秒

サブインターフェイス

レイヤ3インターフェイスとして設定した親インターフェイスに仮想サブインターフェイスを作成できます。親インターフェイスは物理ポートでもポート チャネルでもかまいません。

親インターフェイスはサブインターフェイスによって複数の仮想インターフェイスに分割されます。これらの仮想インターフェイスに IP アドレスやダイナミック ルーティング プロトコルなど固有のレイヤ 3 パラメータを割り当てることができます。各サブインターフェイスの IP アドレスは、親インターフェイスの他のサブインターフェイスのサブネットとは異なります。

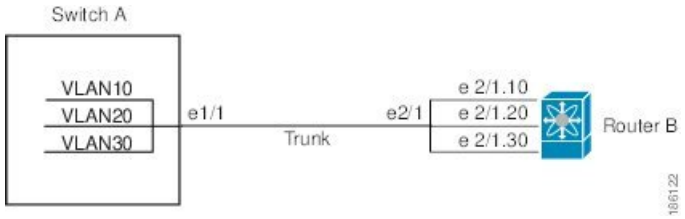
サブインターフェイスの名前は、親インターフェイスの名前（たとえば Ethernet 2/1）+ ピリオド（.）+そのインターフェイス独自の番号です。たとえば、イーサネット インターフェイス 2/1 に Ethernet 2/1.1 というサブインターフェイスを作成できます。この場合、.1 はそのサブインターフェイスを表します。

Cisco NX-OS では、親インターフェイスがイネーブルの場合にサブインターフェイスがイネーブルになります。サブインターフェイスは、親インターフェイスには関係なくシャットダウンできます。親インターフェイスをシャットダウンすると、関連するサブインターフェイスもすべてシャットダウンされます。

サブインターフェイスを使用すると、親インターフェイスがサポートする各 VLAN に独自のレイヤ3インターフェイスを実現できます。この場合、親インターフェイスは別のデバイスのレイヤ 2 トランキング ポートに接続します。サブインターフェイスを設定したら 802.1Q トランキングを使って VLAN ID に関連付けます。

次の図に、インターフェイス E 2/1 のルータ B に接続するスイッチのトランキング ポートを示します。このインターフェイスには3つのサブインターフェイスがあり、トランキング ポートに接続する 3 つの VLAN にそれぞれ関連付けられています。

図 *2 : VLAN* のサブインターフェイス



VLAN インターフェイス

VLAN インターフェイスまたはスイッチ仮想インターフェイス (SVI) は、デバイス上の VLAN を同じデバイス上のレイヤ 3 ルータ エンジンに接続する仮想ルーテッド インターフェイスです。1 つの VLAN には 1 つの VLAN インターフェイスだけを関連付けできます。ただし、VLAN 同士をルーティングする場合や管理 Virtual Routing and Forwarding（VRF）以外の VRF インスタンスを経由してデバイスを IP ホスト接続する場合だけは、VLAN に VLAN インターフェイスを設定する必要があります。VLAN インターフェイスの作成を有効にすると、Cisco NX-OS によってデフォルト VLAN（VLAN 1）に VLAN インターフェイスが作成され、リモート スイッチ管理が許可されます。

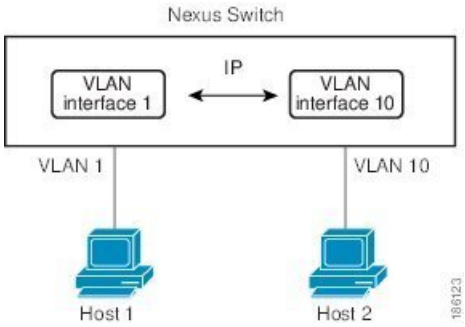
この設定では、事前に VLAN ネットワーク インターフェイス機能を有効にする必要があります。システムはこの機能をディセーブルにする前のチェックポイントを自動的に取得するため、このチェックポイントにロールバックできます。ロールバックとチェックポイントの詳細については、デバイスの『System Management Configuration Guide』を参照してください。

（注） VLAN 1 の VLAN インターフェイスは削除できません。

VLAN インターフェイスをルーティングするには、トラフィックをルーティングする VLAN ごとに VLAN インターフェイスを作成し、その VLAN インターフェイスに IP アドレスを割り当ててレイヤ 3 内部 VLAN ルーティングを実現します。IP アドレスと IP ルーティングの詳細については、デバイスの『Unicast Routing Configuration Guide』を参照してください。

次の図に、デバイス上の 2 つの VLAN に接続されている 2 つのホストを示します。VLAN ごとに VLAN インターフェイスを設定し、VLAN 間の IP ルーティングを使ってホスト 1 とホスト 2 を通信させることができます。VLAN 1 は VLAN インターフェイス 1 のレイヤ 3 で、VLAN 10 は VLAN インターフェイス 10 のレイヤ 3 で通信します。

図 *3: VLAN* インターフェイスに接続した *2* つの *VLAN*



ループバック インターフェイス

ループバック インターフェイスは、常にアップ状態にあるシングル エンドポイントを持つ仮想インターフェイスです。ループバック インターフェイスを通過するパケットはこのインターフェイスでただちに受信されます。ループバック インターフェイスは物理インターフェイスをエミュレートします。

ループバック インターフェイスを使用すると、パフォーマンスの分析、テスト、ローカル通信が実行できます。ループバック インターフェイスは、ルーティング プロトコル セッションの終端アドレスとして設定することができます。ループバックをこのように設定すると、アウトバウンドインターフェイスの一部がダウンしている場合でもルーティングプロトコルセッションはアップしたままです。

レイヤ 3 インターフェイスの注意事項および制約事項

レイヤ 3 インターフェイスの設定には次の注意事項と制約事項があります。

- レイヤ 3 インターフェイスをレイヤ 2 インターフェイスに変更する場合、Cisco NX-OS はインターフェイスをシャットダウンしてインターフェイスを再度イネーブルにし、レイヤ 3 固有の設定をすべて削除します。
- レイヤ 2 インターフェイスをレイヤ 3 インターフェイスに変更する場合、Cisco NX-OS はインターフェイスをシャットダウンしてインターフェイスを再度イネーブルにし、レイヤ 2 固有の設定をすべて削除します。

レイヤ 3 インターフェイスのデフォルト設定

レイヤ 3 管理状態のデフォルト設定は Shut です。

レイヤ 3 インターフェイスの設定

ルーテッド インターフェイスの設定

手順の概要

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **interface ethernet** *slot/port*
3. switch(conifg-if)# **no switchport**
4. switch(config-if)# **ip***ip-address/length*
5. （任意） switch(config-if)# **medium** {**broadcast** | **p2p**}
6. （任意） switch(config-if)# **show interfaces**
7. （任意） switch(config-if)# **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# **configure terminal**	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# **interface ethernet** *slot/port*	インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	switch(conifg-if)# **no switchport**	インターフェイスをレイヤ 3 インターフェイスとして設定し、このインターフェイス上のレイヤ 2 固有の設定を削除します。 （注） レイヤ 3 インターフェイスを元のレイヤ 2 インターフェイスに変換するには、**switchport** コマンドを使用します。
ステップ 4	switch(config-if)# **ip***ip-address/length*	このインターフェイスの IP アドレスを設定します。
ステップ 5	（任意） switch(config-if)# **medium** {**broadcast**	**p2p**}	インターフェイス メディアをポイント ツー ポイントまたはブロードキャストのどちらかとして設定します。 （注） デフォルト設定は broadcast であり、この設定はどの **show** コマンドにも表示されません。ただし、**p2p** に設定を変更した場合、**show running-config** コマンドを入力すると、この設定が表示されます。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 6	（任意） switch(config-if)# **show interfaces**	レイヤ 3 インターフェイスの統計情報を表示します。
ステップ 7	（任意） switch(config-if)# **copy running-config startup-config**	リブートおよびリスタート時に実行コンフィギュレーションをスタートアップ コンフィギュレーションにコピーして、変更を継続的に保存します。

例

次の例は、IPv4 ルートが設定されたレイヤ 3 インターフェイスの設定方法を示したものです。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 2/1
switch(config-if)# no switchport
switch(config-if)# ip address 192.0.2.1/8
switch(config-if)# copy running-config startup-config
```

サブインターフェイスの設定

始める前に

- 親インターフェイスをルーテッド インターフェイスとして設定します。
- このポート チャネル上にサブインターフェイスを作成するには、ポート チャネル インターフェイスを作成します。

手順の概要

1. （任意） switch(config-if)# **copy running-config startup-config**
2. switch(config)# **interface ethernet** *slot/port.number*
3. switch(config-if)# **ip address** *ip-address/length*
4. switch(config-if)# **encapsulation dot1Q** *vlan-id*
5. （任意） switch(config-if)# **show interfaces**
6. （任意） switch(config-if)# **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	（任意） switch(config-if)# **copy running-config startup-config**	リブートおよびリスタート時に実行コンフィギュレーションをスタートアップ コンフィギュレーションにコピーして、変更を継続的に保存します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	switch(config)# **interface ethernet** *slot/port.number*	インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。*slot* の範囲は 1 ～ 255 です。*port* の範囲は 1 ～ 128 です。
ステップ 3	switch(config-if)# **ip address** *ip-address/length*	このインターフェイスの IP アドレスを設定します。
ステップ 4	switch(config-if)# **encapsulation dot1Q** *vlan-id*	サブインターフェイス上の IEEE 802.1Q VLAN カプセル化を設定します。*vlan-id* の範囲は 2 ～ 4093 です。
ステップ 5	（任意） switch(config-if)# **show interfaces**	レイヤ 3 インターフェイスの統計情報を表示します。
ステップ 6	（任意） switch(config-if)# **copy running-config startup-config**	リブートおよびリスタート時に実行コンフィギュレーションをスタートアップ コンフィギュレーションにコピーして、変更を継続的に保存します。

例

次に、サブインターフェイスを作成する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 2/1
switch(config-if)# ip address 192.0.2.1/8
switch(config-if)# encapsulation dot1Q 33
switch(config-if)# copy running-config startup-config
```

インターフェイスでの帯域幅の設定

ルーテッド インターフェイス、ポート チャネル、またはサブインターフェイスに帯域幅を設定できます。

手順の概要

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **interface ethernet** *slot/port*
3. switch(conifg-if)# **bandwidth** [*value* | **inherit** [*value*]]
4. （任意） switch(config-if)# **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# **configure terminal**	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	switch(config)# **interface ethernet** *slot/port*	インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。*slot* の範囲は 1 ～ 255 です。*port* の範囲は 1 ～ 128 です。
ステップ 3	switch(conifg-if)# **bandwidth** [*value* | **inherit** [*value*]]	ルーテッド インターフェイス、ポート チャネル、またはサブインターフェイスに、次のように帯域幅パラメータを設定します。 • *value*：帯域幅のサイズ（KB 単位）。指定できる範囲は 1 ～ 10000000 です。 • **inherit**：このインターフェイスのすべてのサブインターフェイスが、帯域幅の値（値が指定されている場合）または親インターフェイスの帯域幅（値が指定されていない場合）のどちらかを継承することを示します。
ステップ 4	（任意） switch(config-if)# **copy running-config startup-config**	リブートおよびリスタート時に実行コンフィギュレーションをスタートアップ コンフィギュレーションにコピーして、変更を継続的に保存します。

例

次に、イーサネット インターフェイス 2/1 に 80000 の帯域幅の値を設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 2/1
switch(config-if)# bandwidth 80000
switch(config-if)# copy running-config startup-config
```

VLAN インターフェイスの設定

手順の概要

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **feature interface-vlan**
3. switch(config)# **interface vlan** *number*
4. switch(config-if)# **ip address** *ip-address/length*
5. switch(config-if)# **no shutdown**
6. （任意） switch(config-if)# **show interface vlan** *number*
7. （任意） switch(config-if)# **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# **configure terminal**	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# **feature interface-vlan**	VLANインターフェイスモードをイネーブルにします。
ステップ 3	switch(config)# **interface vlan** *number*	VLANインターフェイスを作成します。*number* の範囲は 1 ～ 4094 です。
ステップ 4	switch(config-if)# **ip address** *ip-address/length*	このインターフェイスのIPアドレスを設定します。
ステップ 5	switch(config-if)# **no shutdown**	インターフェイスを管理上アップさせます。
ステップ 6	（任意） switch(config-if)# **show interface vlan** *number*	VLAN インターフェイスの統計情報を表示します。*number* の範囲は 1 ～ 4094 です。
ステップ 7	（任意） switch(config-if)# **copy running-config startup-config**	リブートおよびリスタート時に実行コンフィギュレーションをスタートアップ コンフィギュレーションにコピーして、変更を継続的に保存します。

例

次に、VLAN インターフェイスを作成する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# feature interface-vlan
switch(config)# interface vlan 10
switch(config-if)# ip address 192.0.2.1/8
switch(config-if)# copy running-config startup-config
```

ループバック インターフェイスの設定

始める前に

ループバック インターフェイスの IP アドレスが、ネットワークの全ルータで一意であることを確認します。

手順の概要

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **interface loopback** *instance*
3. switch(config-if)# **ip address** *ip-address/length*
4. （任意） switch(config-if)# **show interface loopback** *instance*
5. （任意） switch(config-if)# **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# **configure terminal**	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# **interface loopback** *instance*	ループバック インターフェイスを作成します。*instance* の範囲は 0 ～ 1023 です。
ステップ 3	switch(config-if)# **ip address** *ip-address/length*	このインターフェイスの IP アドレスを設定します。
ステップ 4	（任意） switch(config-if)# **show interface loopback** *instance*	ループバック インターフェイスの統計情報を表示します。*instance* の範囲は 0 ～ 1023 です。
ステップ 5	（任意） switch(config-if)# **copy running-config startup-config**	リブートおよびリスタート時に実行コンフィギュレーションをスタートアップ コンフィギュレーションにコピーして、変更を継続的に保存します。

例

次に、ループバック インターフェイスを作成する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface loopback 0
switch(config-if)# ip address 192.0.2.100/8
switch(config-if)# copy running-config startup-config
```

VRF へのインターフェイスの割り当て

始める前に

VRF 用のインターフェイスを設定したあとで、トンネル インターフェイスに IP アドレスを割り当てます。

手順の概要

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **interface** *interface-typenumber*
3. switch(conifg-if)#**vrf member** *vrf-name*
4. switch(config-if)# **ip***ip-address/length*
5. （任意） switch(config-if)# **show vrf** [*vrf-name*] **interface** *interface-type number*
6. （任意） switch(config-if)# **show interfaces**
7. （任意） switch(config-if)# **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ1	switch# **configure terminal**	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ2	switch(config)# **interface** *interface-typenumber*	インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ3	switch(conifg-if)#**vrf member** *vrf-name*	このインターフェイスを VRF に追加します。
ステップ4	switch(config-if)# **ip***ip-address/length*	このインターフェイスのIPアドレスを設定します。このステップは、このインターフェイスをVRFに割り当てたあとに行う必要があります。
ステップ5	（任意） switch(config-if)# **show vrf** [*vrf-name*] **interface** *interface-type number*	VRF 情報を表示します。
ステップ6	（任意） switch(config-if)# **show interfaces**	レイヤ 3 インターフェイスの統計情報を表示します。
ステップ7	（任意） switch(config-if)# **copy running-config startup-config**	リブートおよびリスタート時に実行コンフィギュレーションをスタートアップ コンフィギュレーションにコピーして、変更を継続的に保存します。

例

次に、VRF にレイヤ 3 インターフェイスを追加する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface loopback 0
switch(config-if)# vrf member RemoteOfficeVRF
switch(config-if)# ip address 209.0.2.1/16
switch(config-if)# copy running-config startup-config
```

レイヤ3インターフェイス設定の確認

次のいずれかのコマンドを使用して、設定を確認します。

コマンド	目的
show interface ethernet *slot/port*	レイヤ3インターフェイスの設定情報、ステータス、カウンタ（インバウンドおよびアウトバウンドパケット レートおよびバイト レートの、5分間指数減少移動平均を含む）を表示します。

コマンド	目的
show interface ethernet *slot/port* **brief**	レイヤ 3 インターフェイスの動作ステータスを表示します。
show interface ethernet *slot/port* **capabilities**	レイヤ 3 インターフェイスの機能（ポート タイプ、速度、およびデュプレックスを含む）を表示します。
show interface ethernet *slot/port* **description**	レイヤ 3 インターフェイスの説明を表示します。
show interface ethernet *slot/port* **status**	レイヤ3インターフェイスの管理ステータス、ポート モード、速度、およびデュプレックスを表示します。
show interface ethernet *slot/port.number*	サブインターフェイスの設定情報、ステータス、カウンタ（インバウンドおよびアウトバウンドパケット レートおよびバイト レートが 5 分間に指数関数的に減少した平均値を含む）を表示します。
show interface port-channel *channel-id.number*	ポートチャネル サブインターフェイスの設定情報、ステータス、カウンタ（インバウンドおよびアウトバウンドパケット レートおよびバイト レートの、5 分間指数減少移動平均を含む）を表示します。
show interface loopback *number*	ループバック インターフェイスの設定情報、ステータス、カウンタを表示します。
show interface loopback *number* **brief**	ループバック インターフェイスの動作ステータスを表示します。
show interface loopback *number* **description**	ループバック インターフェイスの説明を表示します。
show interface loopback *number* **status**	ループバック インターフェイスの管理ステータスおよびプロトコル ステータスを表示します。
show interface vlan *number*	VLAN インターフェイスの設定情報、ステータス、カウンタを表示します。
show interface vlan *number* **brief**	VLAN インターフェイスの動作ステータスを表示します。
show interface vlan *number* **description**	VLANインターフェイスの説明を表示します。

コマンド	目的
show interface vlan *number* **status**	VLAN インターフェイスの管理ステータスおよびプロトコル ステータスを表示します。

レイヤ 3 インターフェイスのモニタリング

次のいずれかのコマンドを使用して、機能に関する統計情報を表示します。

コマンド	目的
show interface ethernet *slot*/*port* **counters**	レイヤ 3 インターフェイスの統計情報を表示します（ユニキャスト、マルチキャスト、ブロードキャスト）。
show interface ethernet *slot*/*port* **counters brief**	レイヤ 3 インターフェイスの入力および出力カウンタを表示します。
show interface ethernet *slot*/*port* **counters detailed** [**all**]	レイヤ 3 インターフェイスの統計情報を表示します。オプションとして、32 ビットと 64 ビットのパケットおよびバイトカウンタ（エラーを含む）をすべて含めることができます。
show interface ethernet *slot*/*port* **counters error**	レイヤ 3 インターフェイスの入力および出力エラーを表示します。
show interface ethernet *slot*/*port* **counters snmp**	SNMP MIB から報告されたレイヤ 3 インターフェイスカウンタを表示します。これらのカウンタはクリアできません。
show interface ethernet *slot*/*port*.*number* **counters**	サブインターフェイスの統計情報（ユニキャスト、マルチキャスト、およびブロードキャスト）を表示します。
show interface port-channel *channel-id*.*number* **counters**	ポートチャネルサブインターフェイスの統計情報（ユニキャスト、マルチキャスト、およびブロードキャスト）を表示します。
show interface loopback *number* **counters**	ループバックインターフェイスの入力および出力カウンタ（ユニキャスト、マルチキャスト、およびブロードキャスト）を表示します。

コマンド	目的
show interface loopback *number* **counters detailed** [**all**]	ループバック インターフェイスの統計情報を表示します。オプションとして、32 ビットと 64 ビットのパケットおよびバイト カウンタ（エラーを含む）をすべて含めることができます。
show interface loopback *number* **counters errors**	ループバック インターフェイスの入力および出力エラーを表示します。
show interface vlan *number* **counters**	VLAN インターフェイスの入力および出力カウンタ（ユニキャスト、マルチキャスト、およびブロードキャスト）を表示します。
show interface vlan *number* **counters detailed** [*all*]	VLAN インターフェイスの統計情報を表示します。オプションとして、レイヤ3パケットおよびバイトカウンタをすべて含めることができます（ユニキャストおよびマルチキャスト）。
show interface vlan *counters* **snmp**	SNMP MIB から報告された VLAN インターフェイス カウンタを表示します。これらのカウンタはクリアできません。

レイヤ 3 インターフェイスの設定例

次に、イーサネット サブインターフェイスを設定する例を示します。

```
switch# configuration terminal
switch(config)# interface ethernet 2/1.10
switch(config-if)# description Layer 3 for VLAN 10
switch(config-if)# encapsulation dot1q 10
switch(config-if)# ip address 192.0.2.1/8
switch(config-if)# copy running-config startup-config
```

次に、VLAN インターフェイスを設定する例を示します。

```
switch# configuration terminal
switch(config)# interface vlan 100
switch(config-if)# no switchport
switch(config-if)# ip address 192.0.2.1/8
switch(config-if)# copy running-config startup-config
```

次に、ループバック インターフェイスを設定する例を示します。

```
switch# configuration terminal
switch(config)# interface loopback 3
switch(config-if)# no switchport
```

```
switch(config-if)# ip address 192.0.2.2/32
switch(config-if)# copy running-config startup-config
```

レイヤ 3 インターフェイスの関連資料

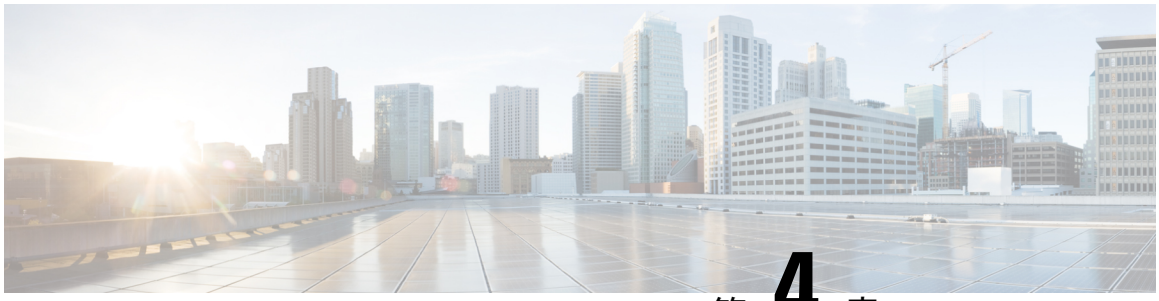
関連項目	マニュアル タイトル
コマンド構文	Cisco Nexus 3548 Switch NX-OS Interfaces Command Reference
IP	*Cisco Nexus 3548 NX-OS Unicast Routing Configuration Guide* の「Configuring IP」の章
VLAN	*Cisco Nexus 3548 NX-OS Layer 2 Switching Configuration Guide*の「Configuring VLANs」の章

レイヤ 3 インターフェイスの MIB

MIB	MIB のリンク
IF-MIB	MIB を検索およびダウンロードするには、次の URL にアクセスしてください。 http://www.cisco.com/public/sw-center/netmgmt/cmtk/mibs.shtml
CISCO-IF-EXTENSION-MIB	
ETHERLIKE-MIB	

レイヤ 3 インターフェイスの標準

この機能でサポートされる新規の標準または変更された標準はありません。また、既存の標準のサポートは変更されていません。



第 4 章

ポート チャネルの設定

ポート チャネルについて

ポートチャネルは、複数のインターフェイスを1つのグループにバンドルしたもので、帯域幅を広げ冗長性を高めることができます。これらの集約された各物理インターフェイス間でトラフィックのロード バランシングも行います。ポート チャネルの物理インターフェイスが少なくとも 1 つ動作していれば、そのポート チャネルは動作しています。

ポートチャネルは、互換性のあるインターフェイスをバンドルすることによって作成します。スタティック ポート チャネルのほか、Link Aggregation Control Protocol（LACP）を実行するポート チャネルを設定して稼働させることができます。

変更した設定をポート チャネルに適用すると、そのポート チャネルのメンバ インターフェイスにもそれぞれ変更が適用されます。たとえば、スパニングツリープロトコル（STP）のパラメータをポートチャネルに設定すると、Cisco NX-OS ソフトウェアでは、これらのパラメータがポート チャネルの各インターフェイスに適用されます。

関連するプロトコルを使用せず、スタティック ポート チャネルを使用すれば、設定を簡略化できます。IEEE 802.3ad に規定されている Link Aggregation Control Protocol（LACP）を使用すると、ポートチャネルをより効率的に使用することができます。LACP を使用すると、リンクによってプロトコル パケットが渡されます。

Related Topics

LACP の概要 （50 ページ）

ポート チャネルの概要

Cisco NX-OS は、ポート チャネルを使用することにより、広い帯域幅、冗長性、チャネル全体のロード バランシングを実現しています。

ポートを 1 つのスタティック ポート チャネルに集約することができるほか、またはリンク集約制御プロトコル（LACP）をイネーブルにできます。LACP によるポート チャネルを設定する手順は、スタティック ポート チャネルの場合とは若干異なります。ポート チャネル設定の制約事項については、プラットフォームの『*Verified Scalability*』マニュアルを参照してください。ロードバランシングの詳細については、ポート チャネルを使用したロードバランシング, on page 48を参照してください。

Note Cisco NX-OS は、ポート チャネルに対するポート集約プロトコル（PAgP）をサポートしていません。

ポート チャネルは、個々のリンクを 1 つのチャネル グループにバンドルしたもので、それによりいくつかの物理リンクの帯域幅を集約した単一の論理リンクが作成されます。ポート チャネル内のメンバー ポートに障害が発生すると、障害が発生したリンクで伝送されていたトラフィックはポート チャネル内のその他のメンバー ポートに切り替わります。

各ポートにはポート チャネルが 1 つだけあります。ポート チャネル内のすべてのポートには互換性が必要です。つまり、回線速度が同じであり、かつ全二重方式で動作する必要があります。スタティック ポート チャネルを LACP なしで稼働すると、個々のリンクがすべて on チャネルモードで動作します。このモードを変更するには、LACP をイネーブルにする必要があります。

Note チャネル モードを、on から active、または on から passive に変更することはできません。

ポート チャネル インターフェイスを作成することで、ポート チャネルを直接作成することができます。またチャネル グループを作成して個々のポートを 1 つに集約することもできます。インターフェイスをチャネル グループに関連付ける際、ポート チャネルがなければ、Cisco NX-OS では対応するポート チャネルが自動的に作成されます。最初にポート チャネルを作成することもできます。その場合、Cisco NX-OS では、ポート チャネルと同じチャネル数で空のチャネル グループが作成され、デフォルトの設定が適用されます。

Note 少なくともメンバ ポートの 1 つがアップしており、かつそのポートのチャネルが有効であれば、ポート チャネルは動作上アップ状態にあります。メンバ ポートがすべてダウンしていれば、ポート チャネルはダウンしています。

互換性要件

ポート チャネル グループにインターフェイスを追加すると、Cisco NX-OS では、そのインターフェイスとチャネル グループとの互換性が確保されるように、特定のインターフェイス属性のチェックが行われます。また Cisco NX-OS では、インターフェイスがポート チャネル集約に

加えられることを許可する場合にも、事前にそのインターフェイスに関するさまざまな動作属性のチェックが行われます。

互換性チェックの対象となる動作属性は次のとおりです。

- ポート モード
- アクセス VLAN
- トランク ネイティブ VLAN
- 許可 VLAN リスト
- スピード
- 802.3x フロー制御設定
- MTU
- ブロードキャスト/ユニキャスト/マルチキャスト ストーム制御設定
- プライオリティ フロー制御
- タグなし CoS

NX-OS で使用される互換性チェックの全リストを表示する場合は、**show port-channel compatibility-parameters** コマンドを使用します。

チャネル モード セットを on に設定したインターフェイスだけをスタティック ポート チャネルに追加できます。また LACP を実行するポート チャネルには、チャネル モードが active または passive に設定されたインターフェイスだけを追加することもできます。これらのアトリビュートは個別のメンバ ポートに設定できます。

インターフェイスがポート チャネルに追加されると、次の各パラメータはそのポート チャネルに関する値に置き換えられます。

- 帯域幅
- MAC アドレス（MAC address）
- スパニング ツリー プロトコル

インターフェイスがポート チャネルに追加されても、次に示すインターフェイス パラメータは影響を受けません。

- 説明
- CDP
- LACP ポート プライオリティ
- デバウンス

channel-group force コマンドを使用して、ポートをチャネル グループへ強制的に追加できるようにした場合、パラメータは次のように処理されます。

- インターフェイスがポートチャネルに追加されると、次のパラメータは削除され、代わってポートチャネルに関する値が指定されます。ただしこの変更は、インターフェイスに関する実行中のコンフィギュレーションには反映されません。
  - QoS
  - 帯域幅
  - 遅延
  - STP
  - サービス ポリシー
  - ACL
- インターフェイスがポート チャネルに追加またはポート チャネルから削除されても、次のパラメータはそのまま維持されます。
  - ビーコン
  - 説明
  - CDP
  - LACP ポート プライオリティ
  - デバウンス
  - UDLD
  - シャットダウン
  - SNMP トラップ

ポート チャネルを使用したロード バランシング

Cisco NX-OS では、フレーム内のアドレスから生成されたバイナリ パターンの一部を数値に圧縮変換し、それを基にチャネル内のリンクを 1 つ選択することによって、ポートチャネルを構成するすべての動作中インターフェイス間でトラフィックのロード バランシングが行われます。ポート チャネルはデフォルトでロード バランシングを備えています。

すべてのレイヤ 2、レイヤ 3、およびレイヤ 4 フレームのデフォルトのポート チャネル ロード バランスのパラメータは、送信元と宛先の IP アドレスだけです。この基準は、**port-channel load-balance ethernet** コマンドを使用して変更できます。MAC アドレスにのみ起因するロード バランシングは、レイヤ 2 パケット ヘッダーで Ethertype が 0800 に設定されていないときにのみ行われます。Ethertype が 0800 の場合、コマンド ラインに定義されているポート チャネルのロード バランシング パラメータに関係なく IP パケット ヘッダー内の IP アドレスに基づいてロード バランシングが引き継がれます。さらに、パケットが Ethertype 0800 であり有効な IP アドレスがない場合は、このパケットは解析エラーのフラグが付けらた後でドロップされます。

次のいずれかの方法（詳細については次の表を参照）を使用してポートチャネル全体をロードバランシングするようにスイッチを設定できます。

- 宛先 MAC アドレス
- 送信元 MAC アドレス
- 送信元および宛先 MAC アドレス
- 宛先 IP アドレス
- 送信元 IP アドレス
- 送信元および宛先 IP アドレス
- 宛先 TCP/UDP ポート番号
- 送信元 TCP/UDP ポート番号
- 送信元および宛先 TCP/UDP ポート番号

Table 4: **ポート チャネルにおけるロードバランシングの基準**

設定（Configuration）	**レイヤ 2 基準**	**レイヤ 3 基準**	**レイヤ 4 基準**
宛先 MAC	宛先 MAC	宛先 MAC	宛先 MAC
送信元 MAC	送信元 MAC	送信元 MAC	送信元 MAC
送信元/宛先 MAC	送信元/宛先MAC	送信元/宛先 MAC	送信元/宛先 MAC
宛先 IP（Destination IP）	Destination MAC	宛先 MAC、宛先 IP	宛先 MAC、宛先 IP
Source IP	Source MAC	送信元MAC、送信元IP	送信元 MAC、送信元 IP
送信元/宛先 IP	送信元/宛先MAC	送信元/宛先MAC、送信元/宛先 IP	送信元/宛先MAC、送信元/宛先 IP
宛先 TCP/UDP ポート	宛先 MAC	宛先 MAC、宛先 IP	宛先 MAC、宛先 IP、宛先ポート
送信元 TCP/UDP ポート	送信元 MAC	送信元MAC、送信元IP	送信元 MAC、送信元 IP、送信元ポート
送信元/宛先 TCP/UDP ポート	送信元/宛先MAC	送信元/宛先MAC、送信元/宛先 IP	送信元/宛先MAC、送信元/宛先 IP、送信元/宛先ポート

使用している設定で最も多様なバランス基準を提供するオプションを使用してください。たとえば、ポート チャネルのトラフィックが 1 つの MAC アドレスにだけ送られ、ポート チャネルでのロードバランシングの基準としてその宛先MACアドレスが使用されている場合、ポー

トチャネルでは常にそのポート チャネル内の同じリンクが選択されます。したがって、送信元アドレスまたは IP アドレスを使用すると、結果的により優れたロード バランシングが行われることになります。

ユニキャストおよびマルチキャスト トラフィックは、**show port-channel load-balancing**コマンド出力に表示される設定済みのロードバランシング アルゴリズムに基づいて、ポートチャネル リンク間でロードバランシングが行われます。

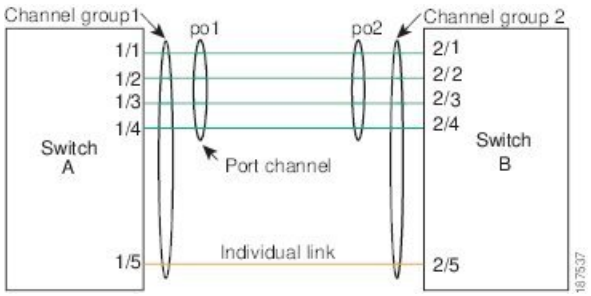
LACP について

LACP の概要

Note LACP 機能を設定して使用にする場合は、あらかじめ LACP 機能をイネーブルにしておく必要があります。

次の図は、個々のリンクを個別リンクとして機能させるだけでなく LACP ポート チャネルおよびチャネル グループに組み込む方法を示したものです。

Figure 4: **個別リンクをポート チャネルに組み込む**



LACP を使用すると、スタティック ポート チャネルの場合と同じように、最大 16 個のインターフェイスを 1 つのチャネル グループにバンドルすることができます。

Note ポート チャネルを削除すると、関連付けられたチャネル グループも Cisco NX-OS によって自動的に削除されます。すべてのメンバ インターフェイスは以前の設定に戻ります。

LACP 設定が 1 つでも存在する限り、LACP をディセーブルにはできません。

LACP ID パラメータ

LACP では次のパラメータが使用されます。

- LACP システム プライオリティ：LACP を稼働している各システムは、LACP システム プライオリティ値を持っています。このパラメータのデフォルト値である 32768 をそのまま使用するか、1 ～ 65535 の範囲で値を設定できます。LACP は、このシステム プライオリ

ティと MAC アドレスを組み合わせてシステム ID を生成します。また、システム プライオリティを他のデバイスとのネゴシエーションにも使用します。システム プライオリティ値が大きいほど、プライオリティは低くなります。

Note LACP システム ID は、LACP システム プライオリティ値と MAC アドレスを組み合わせたものです。

- LACP ポート プライオリティ：LACP を使用するように設定された各ポートには、LACP ポート プライオリティが割り当てられます。デフォルト値である 32768 をそのまま使用するか、1 ～ 65535 の範囲で値を設定できます。LACP では、ポート プライオリティおよびポート番号によりポート ID が構成されます。また、互換性のあるポートのうち一部を束ねることができない場合に、どのポートをスタンバイ モードにし、どのポートをアクティブ モードにするかを決定するのに、ポート プライオリティを使用します。LACP では、ポート プライオリティ値が大きいほど、プライオリティは低くなります。指定ポートが、より低い LACP プライオリティを持ち、ホット スタンバイ リンクではなくアクティブ リンクとして選択される可能性が最も高くなるように、ポート プライオリティを設定できます。
- LACP 管理キー：LACP は、LACP を使用するように設定された各ポート上のチャネル グループ番号に等しい管理キー値を自動的に設定します。管理キーにより、他のポートとともに集約されるポートの機能が定義されます。他のポートとともに集約されるポートの機能は、次の要因によって決まります。
  - ポートの物理特性（データ レート、デュプレックス機能、ポイントツーポイントまたは共有メディア ステートなど）
  - ユーザが作成した設定に関する制約事項

チャネル モード

ポート チャネルの個別インターフェイスは、チャネル モードで設定します。プロトコルを使用せずにスタティック ポート チャネルを稼働すると、そのチャネル モードは常に on に設定されます。デバイス上で LACP をグローバルにイネーブルにした後、各チャネルの LACP をイネーブルにします。それには、各インターフェイスのチャネル モードを active または passive に設定します。LACPチャネル グループを構成する個々のリンクについて、どちらかのチャネル モードを設定できます。

Note active または passive のチャネル モードで、個々のインターフェイスを設定するには、まず、LACP をグローバルにイネーブル化する必要があります。

次の図は、チャネル モードをまとめたものです。

Table 5: ポート チャネルの個別リンクのチャネル モード

チャネルモード	説明
passive	ポートをパッシブなネゴシエーション状態にする LACP モード。この状態では、ポートは受信した LACP パケットに応答はしますが、LACP ネゴシエーションを開始することはありません。
active	ポートをアクティブ ネゴシエーション ステートにする LACP モード。この場合ポートでは LACP パケットを送信することにより、他のポートとのネゴシエーションが開始されます。
on	すべてのスタティック ポート チャネル（つまり LACP を稼働していないポート チャネル）は、このモードのままになります。LACP をイネーブルにする前にチャネル モードを active または passive に変更しようとすると、デバイスがエラー メッセージを返します。 チャネルで LACP をイネーブルにするには、そのチャネルのインターフェイスでチャネル モードを active または passive に設定します。LACP によって on 状態のインターフェイスとネゴシエートする場合、LACP パケットを受信しないため、そのインターフェイスと個別のリンクを形成します。つまり、LACP チャネル グループには参加しません。

passive と active のどちらのモードでも、ポート速度やトランキング ステートなどの基準に基づいてポート チャネルを構成可能かどうかを判定するため、LACP によるポート間のネゴシエーションが行われます。passive モードは、リモート システム、つまり、パートナーが、LACP をサポートしているかどうかが不明な場合に便利です。

次の例に示したとおり、ポートは、異なる LACP モードであっても、それらのモード間で互換性があれば、LACP ポート チャネルを構成することができます。

- active モードのポートは、active モードの別のポートと正常にポート チャネルを形成できます。
- active モードのポートは、passive モードの別のポートとともにポート チャネルを形成できます。
- passive モードのポート同士ではポート チャネルを構成できません。これは、どちらのポートもネゴシエーションを開始しないためです。
- on モードのポートは LACP を実行していません。

LACP マーカー レスポンダ

ポート チャネルを使用すると、リンク障害やロード バランシング動作に伴って、データ トラフィックが動的に再配信される場合があります。LACP では、マーカー プロトコルを使用して、こうした再配信によってフレームが重複したり順序が変わったりしないようにします。Cisco NX-OS はマーカー レスポンダをサポートしています。

LACP がイネーブルのポート チャネルとスタティック ポート チャネルの相違点

次の表は、LACP がイネーブルのポート チャネルとスタティック ポート チャネルとの主な相違点をまとめたものです。設定の最大制限値の詳細については、デバイスの『*Verified Scalability*』マニュアルを参照してください。

Table 6: LACP **がイネーブルのポート チャネルとスタティック ポート チャネル**

設定	LACPがイネーブルのポートチャネル	スタティック ポート チャネル
適用されるプロトコル	グローバルにイネーブル化	該当なし
リンクのチャネルモード	次のいずれか。 • アクティブ • パッシブ	on モードのみ

LACP ポート チャネルの MinLink

ポートチャネルは、同様のポートを集約し、単一の管理可能なインターフェイスの帯域幅を増加させます。MinLink機能を使用すると、ポートチャネルがダウンする前に停止する必要がある LACP バンドルからのインターフェイスの最小数を定義できます。

LACP ポート チャネルの MinLink 機能は次の処理を実行します。

- LACPポートチャネルにリンクし、バンドルする必要があるポートチャネルインターフェイスの最小数を設定します。
- 低帯域幅の LACP ポート チャネルがアクティブにならないようにします。
- 少数のアクティブ メンバ ポートだけが必要な最小帯域幅を提供する場合、LACP ポート チャネルが非アクティブになります。

（注） MinLink 機能は、LACP ポート チャネルでだけ動作します。デバイスでは非 LACP ポート チャネルでもこの機能を設定できますが、機能は動作しません。

ポート チャネルの設定

ポート チャネルの作成

チャネル グループを作成する前にポートチャネルを作成します。Cisco NX-OSは自動的に、関連するチャネル グループを作成します。

Note LACP ベースのポート チャネルを使用する場合は、LACP をイネーブルにする必要があります。

SUMMARY STEPS

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **interface port-channel** *channel-number*
3. switch(config)# **no interface port-channel** *channel-number*

DETAILED STEPS

	Command or Action	Purpose
ステップ 1	switch# **configure terminal**	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# **interface port-channel** *channel-number*	設定するポート チャネル インターフェイスを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。範囲は 1 ～ 4096 です。Cisco NX-OS は、チャネル グループがない場合はそれを自動的に作成します。
ステップ 3	switch(config)# **no interface port-channel** *channel-number*	ポート チャネルを削除し、関連するチャネル グループを削除します。

Example

次の例は、ポート チャネルの作成方法を示しています。

```
switch# configure terminal
switch (config)# interface port-channel 1
```

ポート チャネルへのポートの追加

新しいチャネルグループ、またはすでにポートが含まれているチャネルグループには、ポートを追加できます。ポートチャネルがまだ存在しない場合、Cisco NX-OS はこのチャネルグループに関連付けられたポートチャネルを作成します。

Note LACP ベースのポート チャネルを使用する場合は、LACP をイネーブルにする必要があります。

SUMMARY STEPS

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **interface** *type slot*/*port*
3. (Optional) switch(config-if)# **switchport mode trunk**
4. (Optional) switch(config-if)# **switchport trunk** {**allowed vlan** *vlan-id* | **native vlan** *vlan-id*}
5. switch(config-if)# **channel-group** *channel-number*
6. (Optional) switch(config-if)# **no channel-group**

DETAILED STEPS

	Command or Action	Purpose
ステップ 1	switch# **configure terminal**	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# **interface** *type slot*/*port*	チャネル グループに追加するインターフェイスを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	(Optional) switch(config-if)# **switchport mode trunk**	指定したインターフェイスをトランク ポートとして設定します。
ステップ 4	(Optional) switch(config-if)# **switchport trunk** {**allowed vlan** *vlan-id* | **native vlan** *vlan-id*}	トランク ポートに必要なパラメータを設定します。
ステップ 5	switch(config-if)# **channel-group** *channel-number*	チャネル グループ内にポートを設定し、モードを設定します。channel-number の範囲は 1 ～ 4096 です。ポート チャネルがない場合、Cisco NX-OS により、このチャネル グループに関連付けられたポート チャネルが作成されます。これを、暗黙的なポート チャネル作成と言います。
ステップ 6	(Optional) switch(config-if)# **no channel-group**	チャネル グループからポートを削除します。チャネル グループから削除されたポートは元の設定に戻ります。

Example

次に、イーサネット インターフェイス 1/4 をチャネル グループ 1 に追加する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch (config)# interface ethernet 1/4
switch(config-if)# switchport mode trunk
switch(config-if)# channel-group 1
```

ポート チャネルを使ったロード バランシングの設定

デバイス全体に適用されるポート チャネル用のロードバランシング アルゴリズムを設定できます。

Note LACP ベースのポート チャネルを使用する場合は、LACP をイネーブルにする必要があります。

Note Nexus 5672UP-16G スイッチの SAN PO メンバー間で FC トラフィックをロードバランシングする場合、**port-channel load-balance ethernet** コマンドは必要ありません。ロードバランシングはデフォルトで実行されます。

SUMMARY STEPS

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **port-channel load-balance ethernet** {[**destination-ip** |**destination-mac** | **destination-port** | **source-dest-ip** | **source-dest-mac** | **source-dest-port** | **source-ip** | **source-mac** | **source-port**] | **crc-poly**}
3. (Optional) switch(config)# **no port-channel load-balance ethernet**
4. (Optional) switch# **show port-channel load-balance**

DETAILED STEPS

	Command or Action	Purpose
ステップ 1	switch# **configure terminal**	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# **port-channel load-balance ethernet** {[**destination-ip** |**destination-mac**	**destination-port**	**source-dest-ip**	**source-dest-mac**	**source-dest-port**	**source-ip**	**source-mac**	**source-port**]	**crc-poly**}	デバイスのロード バランシング アルゴリズムを指定します。指定可能なアルゴリズムはデバイスによって異なります。デフォルトは **source-dest-mac** です。
ステップ 3	(Optional) switch(config)# **no port-channel load-balance ethernet**	ロードバランシング アルゴリズムをデフォルトの source-dest-mac に戻します。
ステップ 4	(Optional) switch# **show port-channel load-balance**	ポート チャネル ロードバランシング アルゴリズムを表示します。

Example

次の例は、ポート チャネルに対して送信元 IP によるロード バランシングを設定する方法を示したものです。

```
switch# configure terminal
switch (config)# port-channel load-balance ethernet source-ip
```

LACP のイネーブル化

LACP はデフォルトではディセーブルです。LACP の設定を開始するには、LACP をイネーブルにする必要があります。LACP 設定が 1 つでも存在する限り、LACP をディセーブルにはできません。

LACP は、LAN ポート グループの機能を動的に学習し、残りの LAN ポートに通知します。LACP では、適合する複数のイーサネット リンクが検出されると、これらのリンクが 1 つのポート チャネルにグループ化されます。そのあと、ポート チャネルは単一のブリッジ ポートとしてスパニング ツリーに追加されます。

SUMMARY STEPS

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **feature lacp**
3. (Optional) switch(config)# **show feature**

DETAILED STEPS

	Command or Action	Purpose
ステップ 1	switch# **configure terminal**	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# **feature lacp**	スイッチ上で LACP をイネーブルにします。
ステップ 3	(Optional) switch(config)# **show feature**	イネーブルにされた機能を表示します。

Example

次に、LACP をイネーブルにする例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# feature lacp
```

ポートに対するチャネル モードの設定

LACP ポート チャネルのそれぞれのリンクのチャネル モードを active または passive に設定できます。このチャネル コンフィギュレーション モードを使用すると、リンクは LACP で動作可能になります。

関連するプロトコルを使用せずにポート チャネルを設定すると、リンク両端のすべてのインターフェイスでは on チャネル モードが維持されます。

Before you begin

LACP 機能がイネーブルになっていることを確認します。

SUMMARY STEPS

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **interface** *type slot*/*port*
3. switch(config-if)# **channel-group** *channel-number* [**force**] [**mode** {**on** | **active** | **passive**}]
4. switch(config-if)# **no channel-group** *number* **mode**

DETAILED STEPS

	Command or Action	Purpose
ステップ 1	switch# **configure terminal**	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# **interface** *type slot*/*port*	設定するインターフェイスを指定し、インターフェイス コンフィギュレーションモードを開始します。
ステップ 3	switch(config-if)# **channel-group** *channel-number* [**force**] [**mode** {**on** | **active** | **passive**}]	ポート チャネルのリンクのポート モードを指定します。LACP をイネーブルにしたら、各リンクまたはチャネル全体を active または passive に設定します。 **force**：これを指定すると、チャネル グループにLANポートが強制的に追加されます。 **mode**：インターフェイスのポート チャネル モードを指定します。 **active**：これを指定すると、LACPをイネーブルにした時点で、指定したインターフェイス上でLACPがイネーブルになります。インターフェイスはアクティブ ネゴシエーション ステートになります。この場合ポートでは、LACP パケットを送信することにより、他のポートとのネゴシエーションが開始されます。 **on**：（デフォルト モード）すべてのポート チャネル（LACP を稼働していないポート チャネル）に対して、このモードが維持されます。 **passive**：LACP デバイスが検出された場合にのみ、LACP をイネーブルにします。インターフェイスはパッシブ ネゴシエーション ステートになります。この場合ポートでは、受信したLACP パケットへの応答は行われますが、LACP ネゴシエーションは開始されません。

	Command or Action	Purpose
		関連するプロトコルを使用せずにポートチャネルを実行する場合、チャネル モードは常に on です。
ステップ 4	switch(config-if)# **no channel-group** *number* **mode**	指定インターフェイスのポート モードを on に戻します

Example

次に、チャネル グループ 5 のイーサネット インターフェイス 1/4 で、LACP がイネーブルなインターフェイスを active ポート チャネル モードに設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch (config)# interface ethernet 1/4
switch(config-if)# channel-group 5 mode active
```

次の例は、チャネル グループ 5 にインターフェイスを強制的に追加する方法を示したものです。

```
switch(config)# interface ethernet 1/1
switch(config-if)# channel-group 5 force
switch(config-if)#
```

LACP ポートチャネルの MinLink の設定

MinLink 機能は、LACP ポート チャネルでだけ動作します。デバイスでは非 LACP ポート チャネルでもこの機能を設定できますが、機能は動作しません。

重要 LACP ポートチャネルの両端、つまり両方のスイッチで LACP MinLink 機能を設定することを推奨します。ポート チャネルの片側でだけ **lacp min-links** コマンドを設定すると、リンク フラッピングが発生する可能性があります。

手順の概要

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **interface port-channel** *number*
3. switch(config-if)# [**no**] **lacp min-links** *number*
4. （任意） switch(config)# **show running-config interface port-channel** *number*

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# **configure terminal**	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	switch(config)# **interface port-channel** *number*	設定するインターフェイスを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	switch(config-if)# [**no**] **lacp min-links** *number*	ポート チャネル インターフェイスを指定して、最小リンクの数を設定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。 *number* のデフォルト値は、1 です。指定できる範囲は 1 ～ 16 です。 この機能をディセーブルにするには、このコマンドの **no** 形式を使用します。
ステップ 4	（任意） switch(config)# **show running-config interface port-channel** *number*	ポート チャネルの MinLink 設定を表示します。

例

次に、モジュール 3 のポート チャネル インターフェイスの最小数を設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config) # interface port-channel 3
switch(config-if) # lacp min-links 3
switch(config-if) #
```

LACP 高速タイマー レートの設定

LACP タイマー レートを変更することにより、LACP タイムアウトの時間を変更することができます。**lacp rate** コマンドを使用すれば、LACP がサポートされているインターフェイスに LACP制御パケットを送信する際のレートを設定できます。タイムアウト レートは、デフォルトのレート（30 秒）から高速レート（1 秒）に変更することができます。このコマンドは、LACP がイネーブルになっているインターフェイスでのみサポートされます。

始める前に

LACP 機能がイネーブルになっていることを確認します。

手順の概要

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **interface** *type slot*/*port*
3. switch(config-if)# **lacp rate fast**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# **configure terminal**	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# **interface** *type slot/port*	設定するインターフェイスを指定します。インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	switch(config-if)# **lacp rate fast**	LACP がサポートされているインターフェイスに LACP 制御パケットを送信する際のレートとして高速レート（1 秒）を設定します。

例

次の例は、イーサネット インターフェイス 1/4 に対して LACP 高速レートを設定する方法を示したものです。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 1/4
switch(config-if)# lacp rate fast
```

次の例は、イーサネット インターフェイス 1/4 の LACP レートをデフォルトのレート（30 秒）に戻す方法を示したものです。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 1/4
switch(config-if)# no lacp rate fast
```

LACP のシステム プライオリティおよびシステム ID の設定

LACP システム ID は、LACP システム プライオリティ値と MAC アドレスを組み合わせたものです。

Before you begin

LACP 機能がイネーブルになっていることを確認します。

SUMMARY STEPS

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **lacp system-priority** *priority*
3. (Optional) switch# **show lacp system-identifier**

DETAILED STEPS

	Command or Action	Purpose
ステップ 1	switch# **configure terminal**	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# **lacp system-priority** *priority*	LACP で使用するシステム プライオリティを設定します。指定できる範囲は 1 ～ 65535 で、値が大きいほどプライオリティは低くなります。デフォルト値は 32768 です。
ステップ 3	(Optional) switch# **show lacp system-identifier**	LACP システム識別子を表示します。

Example

次に、LACP システム プライオリティを 2500 に設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# lacp system-priority 2500
```

LACP ポート プライオリティの設定

LACP ポート チャネルの各リンクに対して、ポート プライオリティの設定を行うことができます。

Before you begin

LACP 機能がイネーブルになっていることを確認します。

SUMMARY STEPS

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **interface** *type slot*/*port*
3. switch(config-if)# **lacp port-priority** *priority*

DETAILED STEPS

	Command or Action	Purpose
ステップ 1	switch# **configure terminal**	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# **interface** *type slot*/*port*	設定するインターフェイスを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	switch(config-if)# **lacp port-priority** *priority*	LACP で使用するポート プライオリティを設定します。指定できる範囲は 1 ～ 65535 で、値が大きいほ

	Command or Action	Purpose
		どプライオリティは低くなります。デフォルト値は 32768 です。

Example

次に、イーサネット インターフェイス 1/4 の LACP ポート プライオリティを 40000 に設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch (config)# interface ethernet 1/4
switch(config-if)# lacp port priority 40000
```

ポート チャネル設定の確認

次のコマンドを使用すると、ポート チャネル設定情報を確認することができます。

コマンド	目的
show interface port channel*chennal-number*	ポート チャネル インターフェイスのステータスを表示します。
show feature	イネーブルにされた機能を表示します。
show resource	システムで現在利用可能なリソースの数を表示します。
show lacp {**counters** | **interface** *type slot*/*port* | **neighbor** | **port-channel** | **system-identifier**}	LACP 情報を表示します。
show port-channel compatibility-parameters	ポート チャネルに追加するためにメンバ ポート間で同じにするパラメータを表示します。
show port-channel database [**interface port-channel** *channel-number*]	1 つ以上のポート チャネル インターフェイスの集約状態を表示します。
show port-channel summary	ポート チャネル インターフェイスの概要を表示します。
show port-channel traffic	ポート チャネルのトラフィック統計情報を表示します。
show port-channel usage	使用済みおよび未使用のチャネル番号の範囲を表示します。
show port-channel database	現在実行中のポート チャネル機能に関する情報を表示します。

コマンド	目的
show port-channel load-balance	ポート チャネルによるロードバランシングについての情報を表示します。

ロードバランシング発信ポート ID の確認

コマンドに関する注意事項

show port-channel load-balance コマンドを使用すると、ポート チャネルにおいて特定のフレームがいずれのポートにハッシュされるかを確認することができます。正確な結果を取得するためには、VLAN および宛先 MAC を指定する必要があります。

（注） ポート チャネル内にポートが 1 つしかない場合などには、一部のトラフィック フローはハッシュの対象になりません。

（注） ワープ モードでは、出力には 2 つの宛先ポートがあります。1 つはワープ テーブルに一致がない場合で、もう 1 つはワープ テーブルに一致がある場合です。レイヤ 2 ポートの一致は、送信元および宛先 MAC アドレスが MAC テーブルで学習されることを意味し、レイヤ 3 ポートの一致は、IP アドレスが解決されたことを意味しています。

ロードバランシング発信ポート ID を表示する場合は、次のいずれかの操作を実行します。

コマンド	目的
switch# **show port-channel load-balance forwarding-path interface port-channel** *port-channel-id* **src-interface** *source-interface* **vlan** vlan-id **dst-ip src-ip dst-mac src-mac l4-src-port** *port-id* **l4-dst-port** *port-id* **ether-type** *ether-type* **ip-proto** *ip-proto*	発信ポート ID を表示します。

例

次に、ロード バランシングの発信ポート ID を表示する例を示します。

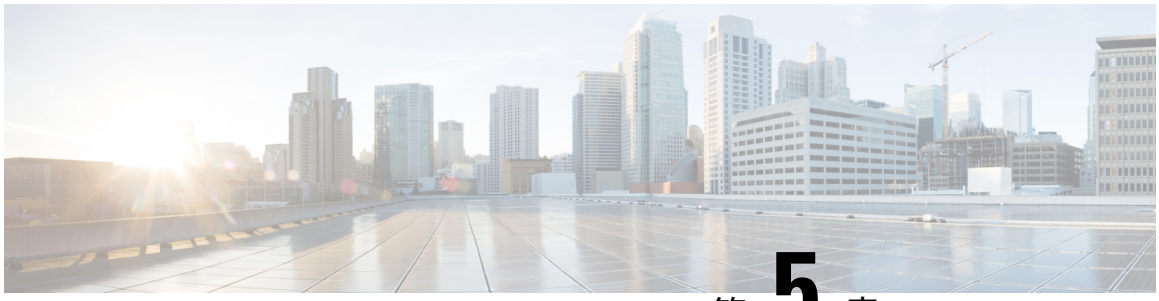
```
switch# show port-channel load-balance forwarding-path interface port-channel 10 vlan 1
 dst-ip 1.225.225.225 src-ip 1.1.10.10 src-mac aa:bb:cc:dd:ee:ff
l4-src-port 0 l4-dst-port 1
Missing params will be substituted by 0's. Load-balance Algorithm on switch:
source-dest-port crc8_hash:204 Outgoing port id: Ethernet 1/1 Param(s) used to calculate
 load balance:
dst-port: 0
src-port: 0
dst-ip: 1.225.225.225
src-ip: 1.1.10.10
```

```
dst-mac: 0000.0000.0000
src-mac: aabb.ccdd.eeff
```

例

次に、デバイスでワープ モードになっている間の **port-channel load-balance** コマンドの出力例を示します。

```
switch# show port-channel load-balance forwarding-path interface port-channel 1
src-interface ethernet 1/6 vlan 1 src-ip 1.1.1.1 dst-ip 2.2.2.2
Missing params will be substituted by 0's.
Load-balance Algorithm on switch: source-dest-ip
        Outgoing port id (no cache hit): Ethernet1/29
        Outgoing port id (cache hit): Ethernet1/32
Param(s) used to calculate load-balance:
        dst-ip:   2.2.2.2
        src-ip:   1.1.1.1
        dst-mac:  0000.0000.0000
        src-mac:  0000.0000.0000
        VLAN: 1
```



第 5 章

仮想ポート チャネルの設定

vPC について

vPC の概要

仮想ポート チャネル（vPC）を使用すると、物理的には 2 台の異なるCisco Nexus デバイスまたは Cisco Nexus ファブリック エクステンダに接続されている複数のリンクを、第 3 のデバイスからは単一のポートチャネルとして認識されるようにすることができます（次の図を参照）。第 3 のデバイスには、スイッチやサーバなどあらゆるネットワーキング デバイスが該当します。Cisco Nexus デバイスを含み、Cisco Nexus ファブリック エクステンダに接続された トポロジ内にvPCを設定できます。vPCでは、マルチパス機能を使用することができます。この機能では、ノード間の複数のパラレル パスをイネーブルにし、さらには存在する代替パスでトラフィックのロード バランシングを行うことにより、冗長性が確保されます。

EtherChannel の設定は、次のいずれかを使用して行います。

- プロトコルなし
- リンク集約制御プロトコル（LACP）

vPC ピア リンク チャネルなど、vPC で EtherChannel を設定した場合、それぞれのスイッチでは 1 つの EtherChannel に最大 16 個のアクティブ リンクをまとめることができます。

Note vPCの機能を設定したり実行したりするには、まずvPC機能をイネーブルにする必要があります。

vPC 機能をイネーブルにするためには、vPC 機能を実現する 2 つの vPC ピア スイッチの vPC ドメインにピアキープアライブ リンクおよびピアリンクを作成する必要があります。

vPC ピア リンクを作成する場合は、まず一方の Cisco Nexus デバイス 上で、2 つ以上の Ethernet ポートを使用して EtherChannel を設定します。さらに他方のスイッチ上で、2 つ以上の Ethernet ポートを使用して別の EtherChannel を設定します。これら 2 つの EtherChannel を接続することにより、vPC ピア リンクが作成されます。

Note vPC ピアリンク EtherChannel はトランクとして設定することが推奨されます。

vPC ドメインには、両方の vPC ピア デバイス、vPC ピアキープアライブ リンク、vPC ピア リンク、および vPC ドメイン内にあってダウンストリーム デバイスに接続されているすべての EtherChannel チャネルが含まれます。各 vPC ピア デバイスに設定できる vPC ドメイン ID は 1 つだけです。

Note EtherChannel を使用する vPC デバイスはすべて、両方の vPC ピア デバイスに接続する必要があります。

vPC には次のような利点があります。

- 単独のデバイスが、2 つのアップストリーム デバイスを介して EtherChannel を使用できるようになります。
- スパニングツリー プロトコル（STP）のブロック ポートが不要になります。
- ループフリーなトポロジが実現されます。
- 利用可能なすべてのアップリンク帯域幅を使用します。
- リンクまたはスイッチに障害が発生した場合、高速コンバージェンスが実行されます。
- リンク レベルの復元力を提供します。
- ハイ アベイラビリティが保証されます。

用語

vPC の用語

vPC で使用される用語は、次のとおりです。

- vPC：vPC ピア デバイスとダウンストリーム デバイスの間の結合された EtherChannel。
- vPC ピア デバイス：vPC ピア リンクと呼ばれる特殊な EtherChannel により接続されることで対をなす個々のデバイス。
- vPC ピアリンク：vPC ピア デバイス間の状態を同期するために使用されるリンク。
- vPC メンバ ポート：vPC に属するインターフェイス。

- vPC ドメイン：両方の vPC ピア デバイス、vPC ピアキープアライブ リンク、vPC 内にあってダウンストリーム デバイスに接続されているすべてのポート チャネルが含まれるドメイン。また、このドメインは、vPC グローバル パラメータを割り当てるために使用する必要があるコンフィギュレーション モードに関連付けられています。vPC ドメイン ID は、両スイッチで同じであることが必要です。
- vPC ピアキープアライブ リンク：ピアキープアライブ リンクでは、さまざまな vPC ピア Cisco Nexus デバイス の稼働力のモニタリングが行われます。ピアキープアライブ リンクは、vPC ピア デバイス間での設定可能なキープアライブ メッセージの定期的な送信を行います。

  vPCs ピアキープアライブ リンク上を移動するデータまたは同期トラフィックはありません。このリンクを流れるトラフィックは、送信元スイッチが稼働しており、vPC を実行していることを知らせるメッセージだけです。

vPC ドメイン

vPC ドメインを作成するには、まず各 vPC ピア スイッチに対し、1 ～ 1000 の範囲にある値を使用して vPC ドメイン ID を作成する必要があります。この ID は、対象となるすべての vPC ピア デバイス上で同じであることが必要です。

EtherChannel および vPC ピア リンクは、LACP を使用するかまたはプロトコルなしのいずれかで設定できます。可能な場合、ピアリンクで LACP を使用することを推奨します。これは、LACP が EtherChannel の設定の不一致に対する設定チェックを提供するためです。

vPC ピア スイッチでは、設定した vPC ドメイン ID に基づいて、一意の vPC システム MAC アドレスが自動的に割り当てられます。各 vPC ドメインには一意の MAC アドレスがあり、vPC に関連する特定の処理の際に固有識別子として使用されます。ただしスイッチで vPC システム MAC アドレスが使用されるのは、LACP などリンク関連の処理に限ります。連続したネットワーク内の vPC ドメインはそれぞれ、一意のドメイン ID を使用して作成することが推奨されます。ただし、Cisco NX-OS ソフトウェアでアドレスを割り当てる代わりに、vPC ドメインに特定の MAC アドレスを設定することもできます。

vPC ピア スイッチでは、設定した vPC ドメイン ID に基づいて、一意の vPC システム MAC アドレスが自動的に割り当てられます。スイッチで vPC システム MAC アドレスが使用されるのは、LACP や BPDU などリンク関連の処理に限ります。vPC ドメインに特定の MAC アドレスを設定することもできます。

どちらのピアにも同じ vPC ドメイン ID を設定することが推奨されます。またドメイン ID はネットワーク内で一意であることが必要です。たとえば、2 つの異なる vPC（一方がアクセス スイッチ、もう一方が集約スイッチ）がある場合は、それぞれの vPC に固有のドメイン ID を割り当ててください。

vPC ドメインを作成すると、その vPC ドメインのシステム プライオリティが Cisco NX-OS ソフトウェアによって自動的に作成されます。vPC ドメインに特定のシステム プライオリティを手動で設定することもできます。

Note システム プライオリティを手動で設定する場合は、必ず両方の vPC ピア スイッチ上に同じプライオリティ値を割り当てるようにしてください。両側の vPC ピア スイッチに異なるシステム プライオリティ値が割り当てられている場合、vPC は稼働しません。

ピアキープアライブ リンクとメッセージ

Cisco NX-OS ソフトウェアでは、vPC ピア間のピアキープアライブ リンクを使用して、設定可能なキープアライブ メッセージが定期的に送信されます。これらのメッセージを送信するためには、ピア スイッチ間にレイヤ 3 接続が必要です。ピアキープアライブ リンクがアップ状態で稼働していなければ、システムでは vPC ピア リンクをアップすることができません。

ホールドタイムアウトとタイムアウト値を同時に設定できます。

ホールドタイムアウト値：ホールドタイムアウト値は、3 ～ 10 秒の範囲内で設定可能で、デフォルトのホールドタイムアウト値は3秒です。このタイマーは、vPC ピア リンクが停止した時点で開始します。ホールドタイムアウト期間の目的は、誤ったポジティブ ケースを防ぐことです。

タイムアウト値よりも小さいホールドタイムアウト値を設定すると、vPC システムは、ホールドタイムアウト期間の vPC ピアキープアライブ メッセージを無視し、タイムアウト期間のリマインダに関するメッセージを考慮します。この期間にキープアライブ メッセージが受信されない場合、vPC セカンダリ デバイスがプライマリ デバイスの役割を引き継ぎます。たとえば、ホールドタイムアウト値が 3 秒で、タイムアウト値が 5 秒の場合、最初の 3 秒間は vPC キープアライブ メッセージが無視されます（ピアリンク障害後の数秒間にスーパーバイザ障害に対応する場合など）。メッセージは、残りのタイムアウト期間である 2 秒間は考慮されます。この期間が経過し、キープアライブ メッセージがなかった場合、vPC セカンダリ デバイスがプライマリ デバイスの役割を引き継ぎます。

タイムアウト値：タイムアウト値の範囲は3ー20秒で、デフォルト値は5秒です。このタイマーは、ホールドタイムアウト間隔が終了した時点で開始します。ホールドタイムアウト値以下のタイムアウト値を設定すると、タイムアウト期間はホールドタイムアウト期間の後に開始されます。たとえば、タイムアウト値が 3 秒で、ホールドタイムアウト値が 5 秒の場合、タイムアウト期間は 5 秒後に開始されます。

Note Cisco Nexus デバイス の vPC ピアキープアライブ リンクは、管理 VRF で mgmt 0 インターフェイスを使用して実行されるように設定することが推奨されます。デフォルトの VRF を設定する場合は、vPC ピアキープアライブ メッセージの伝送に vPC ピア リンクが使用されないようにしてください。

vPC ピア リンクの互換パラメータ

多くの設定パラメータおよび動作パラメータが、vPC 内のすべてのインターフェイスで同じでなければなりません。vPC 機能をイネーブルにし、さらに両方の vPC ピア スイッチ上でピア リンクを設定すると、シスコ ファブリック サービス（CFS）メッセージにより、ローカル vPC ピア スイッチに関する設定のコピーがリモート vPC ピア スイッチへ送信されます。これによりシステムでは、2 つのスイッチ間で重要な設定パラメータに違いがないかどうか判定が行われます。

vPC 内のすべてのインターフェイスで設定されている値を表示するには、**show vpc consistency-parameters** コマンドを入力します。表示される設定は、vPC ピア リンクおよび vPC の稼働を制限する可能性のある設定だけです。

vPC に関する互換性チェックのプロセスは、正規の EtherChannel に関する互換性チェックとは異なります。

vPC ポート チャネルでの新しいタイプ 2 整合性チェック

vPC ポート チャネルのスイッチポート MAC 学習設定を検証するために、新しいタイプ 2 整合性チェックが追加されました。**show vpc consistency-check vPC <vpc no.>** の CLI は、MAC 学習設定のローカル値とピア値を表示するように拡張されました。これはタイプ 2 チェックであるため、ローカル値とピア値の間に不一致がある場合でも vPC は動作しますが、CLI 出力から不一致が表示されることがあります。

```
switch# sh vpc consistency-parameters vpc 1112

    Legend:
        Type 1 : vPC will be suspended in case of mismatch

Name                                    Type            Local Value                 Peer
Value
-------------                           ----            ----------------------
------------------------
Shut Lan                                1               No                          No
STP Port Type                           1               Default                     Default
STP Port Guard                          1               None                         None
STP MST Simulate PVST                   1               Default                     Default
nve configuration                       1               nve                         nve
lag-id                                  1               [(fa0,                       [(fa0,
                                                        0-23-4-ee-be-64, 8458,
0-23-4-ee-be-64, 8458,
                                                        0, 0), (8000,               0, 0),
(8000,
                                                        f4-4e-5-84-5e-3c, 457,
f4-4e-5-84-5e-3c, 457,
                                                        0, 0)]                      0, 0)]
mode                                    1               active                       active
Speed                                   1               10 Gb/s                     10 Gb/s
Duplex                                  1               full                         full
Port Mode                               1               trunk                        trunk
Native Vlan                             1               1                           1
MTU                                     1               1500                         1500
Admin port mode                         1
Switchport MAC Learn                    2               Enable                      Disable>
 Newly added consistency parameter
vPC card type                           1               Empty                       Empty
```

```
Allowed VLANs                   -               311-400                 311-400
Local suspended VLANs           -               -
```

同じでなければならない設定パラメータ

ここで説明する設定パラメータは、vPC ピア リンクの両側のスイッチ上で設定が同じであることが必要です。

Note ここで説明する動作パラメータおよび設定パラメータは、vPC 内のすべてのインターフェイスで一致している必要があります。

vPC 内のすべてのインターフェイスで設定されている値を表示するには、**show vpc consistency-parameters** コマンドを入力します。表示される設定は、vPC ピア リンクおよび vPC の稼働を制限する可能性のある設定だけです。

スイッチでは、vPC インターフェイス上でこれらのパラメータに関する互換性チェックが自動的に行われます。インターフェイス別のパラメータはインターフェイスごとに整合性を保っていることが必要であり、グローバル パラメータはグローバルに整合性を保っていることが必要です。

- ポートチャネル モード：オン、オフ、またはアクティブ
- チャネル単位のリンク速度
- チャネル単位のデュプレックス モード
- チャネルごとのトランク モード：
  - ネイティブ VLAN
  - トランク上で許可される VLAN
  - ネイティブ VLAN トラフィックのタギング
- スパニング ツリー プロトコル（STP）モード
- マルチ スパニングツリーの STP 領域コンフィギュレーション（MST）
- VLAN ごとのイネーブル/ディセーブル状態
- STP グローバル設定：
  - ブリッジ保証設定
  - ポート タイプ設定：vPC インターフェイスはすべて標準ポートとして設定することが推奨されます
  - ループ ガード設定
- STP インターフェイス設定：
  - ポート タイプ設定
  - ループ ガード
  - ルートガード

これらのうち、イネーブルでないパラメータや一方のスイッチでしか定義されていないパラメータは、vPC の整合性検査では無視されます。

Note どのvPCインターフェイスもサスペンドモードになっていないことを確認するには、**show vpc brief** コマンドおよび **show vpc consistency-parameters** コマンドを入力して、syslog メッセージをチェックします。

同じにすべき設定パラメータ

次に挙げるパラメータのいずれかで、両側の vPC ピア スイッチ上の設定が一致しないと、誤設定に伴ってトラフィック フローに望ましくない動作が発生する可能性があります。

- MAC エージング タイマー
- スタティック MAC エントリ
- VLANインターフェイス：vPC ピア リンクの両端にある各スイッチのVLANインターフェイスは同じ VLAN 用に設定されている必要があり、さらにそれらの管理モードおよび動作モードも同じであることが必要です。ピア リンクの一方のスイッチでのみ設定されている VLAN では、vPC またはピア リンクを使用したトラフィックの転送は行われません。VLAN はすべて、プライマリ vPC スイッチとセカンダリ vPC スイッチの両方で作成する必要があります。両方で作成されていない場合、VLAN は停止することになります。
- ACL のすべての設定とパラメータ
- Quality of Service（QoS）の設定およびパラメータ：ローカル パラメータです。グローバル パラメータは同じであることが必要です
- STP インターフェイス設定：
  - BPDU フィルタ
  - BPDU ガード
  - コスト
  - リンク タイプ
  - 優先度
  - VLAN（Rapid PVST+）

すべての設定パラメータについて互換性があることを確認するためにも、vPC の設定後は各 vPC ピア スイッチの設定を表示することが推奨されます。

タイプ 1 の不整合チェックの表示

（注） 両方のvPCピアが同じ転送モードであることを確認する必要があります。転送モードが一致しない場合、vPC は一時停止されます。

次の例は、すべてのvPCインターフェイスの間で必須設定の互換性が保たれているかチェックする方法を示します。

```
switch# show vpc consistency-parameters global
Legend:
```

```
        Type 1 : vPC will be suspended in case of mismatch

Name                          Type  Local Value            Peer Value
---------               --  ---------------- ---------------------
QoS                           2     ([], [], [], [], [],   ([], [], [], [], [],
                                    [], [], [])            [], [], [])
Network QoS (MTU)             2     (1538, 0, 0, 0, 0, 0,  (1538, 0, 0, 0, 0,0,
                                    0, 0)                  0, 0)
Network Qos (Pause)           2     (F, F, F, F, F, F, F,  (F, F, F, F, F, F,F,
                                    F)                     F)
Network Qos (WRED)            2     (F, F, F, F, F, F, F,  (F, F, F, F, F, F,F,
                                    F)                     F)
Network Qos (ECN)             2     (F, F, F, F, F, F, F,  (F, F, F, F, F, F,F,
                                    F)                     F)
Output Queuing (Bandwidth)    2     (100, 0, 0, 0, 0, 0,   (100, 0, 0, 0, 0, 0,
                                    0, 0)                  0, 0)
Output Queuing (Absolute      2     (F, F, F, F, F, F, F,  (F, F, F, F, F, F,F,
Priority)                           F)                     F)
STP Mode                      1     Rapid-PVST             Rapid-PVST
STP Disabled                  1     None                   None
STP MST Region Name           1     ""                     ""
STP MST Region Revision       1     0                      0
STP MST Region Instance to    1
 VLAN Mapping
STP Loopguard                 1     Disabled               Disabled
STP Bridge Assurance          1     Enabled                Enabled
STP Port Type, Edge           1     Normal, Disabled,      Normal, Disabled,
BPDUFilter, Edge BPDUGuard          Disabled               Disabled
STP MST Simulate PVST         1     Enabled                Enabled
HW profile Forwarding Mode    1     warp                   warp

<<<<<<<<<< Both Local and remote VPC have same forwarding mode.
IGMP Snooping Group-Limit     2     8190                   8190
Interface-vlan admin up       2     10                     10
Interface-vlan routing        2     10                     10
capability
Allowed VLANs                 -     10                     10
Local suspended VLANs         -     -                      -
```

VLAN ごとの整合性検査

VLAN 上でスパニング ツリーのイネーブル/ディセーブルが切り替わるたびに、いくつかのタイプ 1 整合性検査が VLAN 単位で実行されます。この整合性検査に合格しない VLAN は、プライマリ スイッチおよびセカンダリ スイッチでダウン状態になりますが、その他の VLAN は影響を受けません。

vPC 自動リカバリ

次のようなシナリオでは、vPC 自動リカバリ機能によって vPC リンクは再イネーブル化されます。

両側の vPC ピア スイッチでリロードが実行され、かつ一方のスイッチのみリブートした場合、自動リカバリによってそのスイッチがプライマリ スイッチとして機能し、一定時間が経過した後に vPC リンクがアップ状態になります。このシナリオにおけるリロード遅延時間は、240 ～ 3600 秒の範囲で設定できます。

ピアリンクの障害に伴ってセカンダリ vPC スイッチ上の vPC がディセーブルになり、さらにプライマリ vPC スイッチで障害が発生するか、またはトラフィックが転送できなくなると、セカンダリ スイッチでは vPC が再イネーブル化されます。このシナリオの場合、vPC ではキープアライブが 3 回連続して検出されないのを待ってから vPC リンクが回復します。

vPC ピア リンク

vPC ピア リンクは、vPC ピア デバイス間の状態を同期するために使用されるリンクです。

Note vPC ピア リンクを設定する場合は、あらかじめピアキープアライブ リンクを設定しておく必要があります。設定しておかないと、ピア リンクは機能しません

vPC ピア リンクの概要

vPC ピアとして設定できるのは、対をなす 2 台のスイッチです。それぞれのスイッチは互いに、他方の vPC ピアに対してのみ vPC ピアとして機能します。vPC ピア スイッチには、他のスイッチへの非 vPC リンクを設定することもできます。

適正な設定を行うため、各スイッチに EtherChannel を設定し、さらに vPC ドメインを設定します。各スイッチの EtherChannel をピア リンクとして割り当てます。冗長性を確保できるよう、EtherChannel には少なくとも 2 つの専用ポートを設定することが推奨されます。これにより、vPC ピア リンクのインターフェイスの 1 つに障害が発生すると、スイッチは自動的にフォールバックし、そのピア リンクの別のインターフェイスが使用されます。

Note EtherChannel はトランク モードで設定することが推奨されます。

多くの動作パラメータおよび設定パラメータは、vPC ピア リンクにより接続されている各スイッチ上で同じ値であることが必要です。各スイッチは管理プレーンから完全に独立しているため、重要なパラメータについてスイッチ同士に互換性があることを確認する必要があります。vPC ピア リンクの設定が完了したら、各 vPC ピア スイッチの設定を表示し、それらの設定に互換性があることを確認してください。

Note vPC ピア リンクによって接続されている 2 つのスイッチでは必ず、同一の動作パラメータおよび設定パラメータが設定されている必要があります。

vPC ピア リンクを設定する際、vPC ピア スイッチでは、接続されたスイッチの一方がプライマリ スイッチ、もう一方がセカンダリ スイッチとなるようにネゴシエーションが行われます。デフォルトの場合、Cisco NX-OS ソフトウェアでは、最小の MAC アドレスを基にプライマリ スイッチが選択されます。特定のフェールオーバー条件の下でのみ、このソフトウェアは各スイッチ（つまり、プライマリ スイッチとセカンダリ スイッチ）に対して別々の処理を行います。プライマリ スイッチに障害が発生した場合、システムが回復した時点でセカンダリ スイッ

チがプライマリ スイッチとして動作し、元々のプライマリ スイッチがセカンダリ スイッチとなります。

ただし、どちらの vPC スイッチをプライマリ スイッチにするか設定することもできます。一方の vPC スイッチをプライマリ スイッチにするためロール プライオリティを再設定する場合は、まずプライマリ vPC スイッチとセカンダリ vPC スイッチのそれぞれに対してロール プライオリティを適切な値に設定し、**shutdown** コマンドを入力して両スイッチの vPC ピア リンクである EtherChannel をシャットダウンした後、**no shutdown** コマンドを入力して両スイッチの EtherChannel を再度イネーブルにします。

ピア間では、vPC リンクを介して認識された MAC アドレスの同期も行われます。

設定情報は、Cisco Fabric Service over Ethernet（CFSoE）プロトコルを使用して vPC ピア リンクを転送されます。両方のスイッチで設定されているこれらの VLAN の MAC アドレスはすべて、vPC ピア スイッチ間で同期されています。この同期に、CFSoE が使用されます

vPC ピア リンクに障害が発生すると、ソフトウェアでは、両方のスイッチが稼働していることを確認するため、vPC ピア スイッチ間のリンクであるピアキープアライブ リンクを使用してリモート vPC ピア スイッチのステータス確認が行われます、vPC ピア スイッチが稼働している場合は、セカンダリ vPC スイッチにあるすべて vPC ポートがディセーブルになります。さらにデータは、EtherChannel において依然アクティブ状態にあるリンクに転送されます。

ソフトウェアは、ピアキープアライブ リンクを介してキープアライブ メッセージが返されない場合、vPC ピア スイッチに障害が発生したと認識します。

vPC ピア スイッチ間では、別途用意されたリンク（vPC ピアキープアライブ リンク）を使用して、設定可能なキープアライブ メッセージが送信されます。vPC ピアキープアライブ リンク上のキープアライブ メッセージにより、障害が vPC ピア リンク上でだけ発生したのか、vPC ピア スイッチ上で発生したのかが判断されます。キープアライブ メッセージは、ピア リンク内のすべてのリンクで障害が発生した場合にだけ使用されます。

vPC 番号

vPC ドメイン ID と vPC ピア リンクを作成すると、ダウンストリーム スイッチを各 vPC ピア スイッチに接続するための EtherChannel を作成することができます。ダウントストリーム スイッチ上で EtherChannel を 1 つだけ作成し、そのポートの半分をプライマリ vPC ピア スイッチ用、残りの半分をセカンダリ vPC ピア スイッチ用として使用します。

各 vPC ピア スイッチ上では、ダウンとリーム スイッチに接続された EtherChannel に同じ vPC 番号を割り当てます。vPC の作成時にトラフィックが中断されることはほとんどありません。設定を簡素化するため、各 EtherChannel に対してその EtherChannel と同じ番号の vPC ID 番号を割り当てることもできます（EtherChannel 10 に対しては vPC ID 10 を割り当てるなど）。

Note vPC ピア スイッチからダウンストリーム スイッチに接続されている EtherChanne チャネルに割り当てる vPC 番号は、両方の vPC スイッチで同じでなければなりません。

その他の機能との vPC の相互作用

vPC と LACP

Link Aggregation Control Protocol（LACP）では、vPC ドメインのシステム MAC アドレスに基づいて、その vPC に対する LACP Aggregation Group（LAG）ID が構成されます。

LACP は、ダウンストリーム スイッチからのチャネルも含め、すべての vPC EtherChannel 上で使用できます。vPC ピア スイッチの各 EtherChannel のインターフェイスに対しては、LACP をアクティブ モードで設定することが推奨されます。この設定により、スイッチ、単方向リンク、およびマルチホップ接続の間の互換性をより簡単に検出できるようになり、実行時の変更およびリンク障害に対してダイナミックな応答が可能になります。

vPC ピア リンクは、16 個の EtherChannel インターフェイスをサポートしています。

Note システム プライオリティを手動で設定する場合は、必ず両方の vPC ピア スイッチ上に同じプライオリティ値を割り当てるようにしてください。両側の vPC ピア スイッチに異なるシステム プライオリティ値が割り当てられている場合、vPC は稼働しません。

vPC ピア リンクと STP

vPC 機能の初回起動時には、STP は再コンバージェンスします。STP は、vPC ピア リンクを特殊なリンクとして扱い、常に vPC ピア リンクを STP のアクティブ トポロジに含めます。

すべての vPC ピア リンク インターフェイスを STP ネットワーク ポート タイプに設定して、すべての vPC リンク上で Bridge Assurance が自動的にイネーブルになるようにすることを推奨します。また、vPC ピア リンク上ではどの STP 拡張機能もイネーブルにしないことが推奨されます。

一連のパラメータは、vPC ピア リンクの両端の vPC ピア スイッチ上で設定を同じにする必要があります。

STP は分散型です。つまり、このプロトコルは、両端の vPC ピア スイッチ上で継続的に実行されます。ただし、セカンダリ vPC ピア スイッチ上の vPC インターフェイスの STP プロセスは、プライマリ スイッチとして選択されている vPC ピア スイッチ上での設定により制御されます。

プライマリ vPC スイッチでは、Cisco Fabric Services over Ethernet（CFSoE）を使用して、vPC セカンダリ ピア スイッチ上の STP 状態の同期化が行われます。

vPC ピア スイッチ間では、プライマリ スイッチとセカンダリ スイッチを設定して 2 つのスイッチを STP 用に調整する提案/ハンドシェイク合意が vPC マネージャによって実行されます。さらにプライマリ vPC ピア スイッチにより、プライマリ スイッチおよびセカンダリ スイッチの vPC インターフェイスに対する STP プロトコルの制御が行われます。

ブリッジ プロトコル データ ユニット（BPDU）では、代表ブリッジ ID フィールドの STP ブリッジ ID として、vPC に対して設定された MAC アドレスが使用されます。これら vPC インターフェイスの BPDU は vPC プライマリ スイッチにより送信されます。

Note vPC ピア リンクの両側での設定を表示して、設定が同じであることを確認してください。vPC に関する情報を表示する場合は、**show spanning-tree** コマンドを使用します。

CFSoE

Cisco Fabric Services over Ethernet（CFSoE）は、vPC ピア デバイスの動作を同期化するために使用される信頼性の高い状態転送メカニズムです。CFSoEは、vPCにリンクされている、STP、IGMP などの多くの機能のメッセージとパケットを伝送します。情報は、CFS/CFSoEプロトコル データ ユニット（PDU）に入れて伝送されます。

CFSoE は、vPC 機能をイネーブルにすると、デバイスによって自動的にイネーブルになります。何も設定する必要はありません。vPC の CFSoE 分散には、IP を介してまたは CFS リージョンに分散する機能は必要ありません。CFSoE 機能が vPC 上で正常に機能するために必要な設定は一切ありません。

show mac address-table コマンドを使用すれば、CFSoE が vPC ピア リンクのために同期する MAC アドレスを表示できます。

Note **no cfs eth distribute** または **no cfs distribute** コマンドは入力しないでください。vPC 機能に対しては CFSoE をイネーブルにする必要があります。vPC がイネーブルの場合にこれらのコマンドのいずれかを入力すると、エラー メッセージが表示されます。

show cfs application コマンドを入力すると、出力に「Physical-eth」と表示されます。これは、CFSoE を使用しているアプリケーションを表します。

vPC ピア スイッチ

vPC ピア スイッチ機能は、STP コンバージェンスに関連するパフォーマンス上の問題を解決するために追加されました。この機能は、一対の Cisco Nexus 3500 シリーズ スイッチがレイヤ 2 トポロジ内で 1 つの STP ルートとして現れることを可能にします。この機能は、STP ルートを vPC プライマリ スイッチに固定する必要性をなくし、vPC プライマリ スイッチに障害が発生した場合の vPC コンバージェンスを向上させます。

ループを回避するために、vPC ピア リンクは STP 計算からは除外されます。vPC ピア スイッチ モードでは、ダウンストリーム スイッチでの STP BPDU タイムアウトに関連した問題（この問題は、トラフィックの中断につながります）を避けるために、STP BPDU が両方の vPC ピア デバイスから送信されます。

vPC ピアスイッチは、すべてのデバイスが vPC に属する純粋なピア スイッチ トポロジと組み合わせて使用できます。

（注） ピア スイッチは、vPCを使用するネットワークでサポートされ、STPベースの冗長性はサポートされません。ハイブリッド ピア スイッチ設定で vPC ピア リンクに障害が発生すると、トラフィックが失われる場合があります。このシナリオでは、vPC ピアは同じ STP ルート ID や同じブリッジ ID を使用します。アクセス スイッチのトラフィックは 2 つに別れ、その半分が最初の vPC ピアに、残りの半分が 2 番目の vPC ピアに転送されます。ピア リンク障害は、垂直型トラフィックには影響がありませんが、East-West トラフィックが失われます。

VRF に関する注意事項と制約事項

vPC 設定時の注意事項と制限事項は次のとおりです。

- vPC は IPv6 で修飾されていません。
- Cisco Nexus 3500 シリーズプラットフォームでは、VPC が Warp モードでサポートされるようになりました。
- vPC ピアリンクおよび vPC インターフェイスを設定する場合は、あらかじめ vPC 機能をイネーブルにしておく必要があります。
- システムにおいて vPC ピア リンクを構成するためには、その前にピアキープアライブ リンクを設定しておく必要があります。
- vPC ピアリンクは、少なくとも 2 つの 10 ギガビット イーサネット インターフェイスを使用して構成する必要があります。
- どちらのピアにも同じ vPC ドメイン ID を設定することが推奨されます。またドメイン ID はネットワーク内で一意であることが必要です。たとえば、2 つの異なる vPC（一方がアクセス スイッチ、もう一方が集約スイッチ）がある場合は、それぞれの vPC に固有のドメイン ID を割り当ててください。
- vPC に使用できるのは、ポート チャネルのみです。vPC は標準ポート チャネル（スイッチ間の vPC トポロジ）およびポート チャネル ホスト インターフェイス（ホスト インターフェイスの vPC トポロジ）で設定できます。
- 両側の vPC ピア スイッチを設定する必要があります。ただし vPC ピア デバイス間で設定が自動的に同期化されることはありません。
- 必要な設定パラメータが、vPC ピア リンクの両側で互換性を保っているかチェックしてください。
- vPC の設定中に、最小限のトラフィックの中断が発生する可能性があります。
- vPC 内の LACP を使用するポート チャネルはすべて、アクティブ モードのインターフェイスで設定することが推奨されます。
- vPC の最初のメンバが起動すると、トラフィックが中断する可能性があります。

- SVI の制限：BFD セッションが仮想ポート チャネル（vPC）ピア リンクを使用して SVI 経由で行われる場合、BFD エコー機能はサポートされません。SVI 設定レベルで **no bfd echo** を使用して、vPC ピア ノード間で行われる SVI 経由のすべてのセッションに関して BFD エコー機能を無効にする必要があります。

vPC 設定の確認

vPC の設定情報を表示する場合は、次のコマンドを使用します。

コマンド	目的
switch# **show feature**	vPC がイネーブルかどうかを表示します。
switch# **show port-channel capacity**	設定されている EtherChannel の数、およびスイッチ上でまだ使用可能な EtherChannel の数を表示します。
switch# **show running-config vpc**	vPC の実行コンフィギュレーションの情報を表示します。
switch# **show vpc brief**	vPC に関する簡単な情報を表示します。
switch# **show vpc consistency-parameters**	すべての vPC インターフェイス全体で一貫している必要があるパラメータのステータスを表示します。
switch# **show vpc peer-keepalive**	ピアキープアライブ メッセージの情報を表示します。
switch# **show vpc role**	ピア ステータス、ローカル スイッチのロール、vPC システムの MAC アドレスとシステム プライオリティ、およびローカル vPC スイッチの MAC アドレスとプライオリティを表示します。
switch# **show vpc statistics**	vPC に関する統計情報を表示します。 **Note** このコマンドは、現在作業している vPC ピア デバイスの vPC 統計情報しか表示しません。

スイッチの出力に関する詳細については、ご使用の Cisco Nexus シリーズ スイッチに関するコマンド リファレンスを参照してください。

グレースフル タイプ 1 検査ステータスの表示

次に、グレースフル タイプ 1 整合性検査の現在のステータスを表示する例を示します。

```
switch# show vpc brief
Legend:
                (*) - local vPC is down, forwarding via vPC peer-link

vPC domain id                     : 10
Peer status                       : peer adjacency formed ok
vPC keep-alive status             : peer is alive
```

```
Configuration consistency status: success
Per-vlan consistency status     : success
Type-2 consistency status       : success
vPC role                        : secondary
Number of vPCs configured       : 34
Peer Gateway                    : Disabled
Dual-active excluded VLANs      : -
Graceful Consistency Check      : Enabled

vPC Peer-link status
---------------------------------------------------------------------
id   Port   Status Active vlans
--   ----   ------ --------------------------------------------------
1    Po1    up     1
```

グローバル タイプ 1 不整合の表示

グローバル タイプ 1 不整合が発生すると、セカンダリ スイッチの vPC はダウンします。次の例は、スパニングツリーモードでの不一致に伴って生じたこのタイプの不整合を示したものです。

次に、セカンダリ スイッチ上の一時停止された vPC VLAN のステータスを表示する例を示します。

```
switch(config)# show vpc
Legend:
                (*) - local vPC is down, forwarding via vPC peer-link

vPC domain id                   : 10
Peer status                     : peer adjacency formed ok
vPC keep-alive status           : peer is alive
Configuration consistency status: failed
Per-vlan consistency status     : success
Configuration consistency reason: vPC type-1 configuration incompatible - STP
                                  Mode inconsistent
Type-2 consistency status       : success
vPC role                        : secondary
Number of vPCs configured       : 2
Peer Gateway                    : Disabled
Dual-active excluded VLANs      : -
Graceful Consistency Check      : Enabled

vPC Peer-link status
---------------------------------------------------------------------
id   Port   Status Active vlans
--   ----   ------ --------------------------------------------------
1    Po1    up     1-10

vPC status
----------------------------------------------------------------------------
id     Port        Status Consistency Reason                     Active vlans
------ ----------- ------ ----------- -------------------------- -----------
20     Po20        down*  failed      Global compat check failed -
30     Po30        down*  failed      Global compat check failed -
```

次に、プライマリ スイッチ上の不整合ステータス（プライマリ vPC 上の VLAN は一時停止されていない）を表示する例を示します。

```
switch(config)# show vpc
Legend:
```

```
                (*) - local vPC is down, forwarding via vPC peer-link

vPC domain id                     : 10
Peer status                       : peer adjacency formed ok
vPC keep-alive status             : peer is alive
Configuration consistency status: failed
Per-vlan consistency status       : success
Configuration consistency reason: vPC type-1 configuration incompatible - STP Mo
de inconsistent
Type-2 consistency status         : success
vPC role                          : primary
Number of vPCs configured         : 2
Peer Gateway                      : Disabled
Dual-active excluded VLANs        : -
Graceful Consistency Check        : Enabled

vPC Peer-link status
---------------------------------------------------------------------
id   Port   Status Active vlans
--   ----   ------ --------------------------------------------------
1    Po1    up     1-10

vPC status
----------------------------------------------------------------------------
id     Port        Status Consistency Reason                     Active vlans
------ ----------- ------ ----------- -------------------------- -----------
20     Po20        up     failed      Global compat check failed 1-10
30     Po30        up     failed      Global compat check failed 1-10
```

インターフェイス別タイプ 1 不整合の表示

インターフェイス別タイプ 1 不整合が発生すると、セカンダリ スイッチの vPC ポートはダウンしますが、プライマリ スイッチの vPC ポートはアップ状態が維持されます。次の例は、スイッチポート モードでの不一致に伴って生じたこのタイプの不整合を示したものです。

次に、セカンダリ スイッチ上の一時停止された vPC VLAN のステータスを表示する例を示します。

```
switch(config-if)# show vpc brief
Legend:
                (*) - local vPC is down, forwarding via vPC peer-link

vPC domain id                     : 10
Peer status                       : peer adjacency formed ok
vPC keep-alive status             : peer is alive
Configuration consistency status: success
Per-vlan consistency status       : success
Type-2 consistency status         : success
vPC role                          : secondary
Number of vPCs configured         : 2
Peer Gateway                      : Disabled
Dual-active excluded VLANs        : -
Graceful Consistency Check        : Enabled

vPC Peer-link status
---------------------------------------------------------------------
id   Port   Status Active vlans
--   ----   ------ --------------------------------------------------
1    Po1    up     1
```

```
vPC status
----------------------------------------------------------------------------
id     Port        Status Consistency Reason                     Active vlans
------ ----------- ------ ----------- -------------------------- -----------
20     Po20        up     success     success                    1
30     Po30        down*  failed      Compatibility check failed -
                                        for port mode
```

次に、プライマリ スイッチ上の不整合ステータス（プライマリ vPC 上の VLAN は一時停止されていない）を表示する例を示します。

```
switch(config-if)# show vpc brief
Legend:
                (*) - local vPC is down, forwarding via vPC peer-link

vPC domain id                     : 10
Peer status                       : peer adjacency formed ok
vPC keep-alive status             : peer is alive
Configuration consistency status: success
Per-vlan consistency status       : success
Type-2 consistency status         : success
vPC role                          : primary
Number of vPCs configured         : 2
Peer Gateway                      : Disabled
Dual-active excluded VLANs        : -
Graceful Consistency Check        : Enabled

vPC Peer-link status
---------------------------------------------------------------------
id   Port   Status Active vlans
--   ----   ------ --------------------------------------------------
1    Po1    up     1

vPC status
----------------------------------------------------------------------------
id     Port        Status Consistency Reason                     Active vlans
------ ----------- ------ ----------- -------------------------- -----------
20     Po20        up     success     success                    1
30     Po30        up     failed      Compatibility check failed 1
                                        for port mode
```

VLAN ごとの整合性ステータスの表示

VLAN ごとの整合性ステータスまたは不整合のステータスを表示する場合は、**show vpc consistency-parameters vlans** コマンドを入力します。

例

次に、プライマリおよびセカンダリ スイッチ上の VLAN の整合ステータスを表示する例を示します。

```
switch(config-if)# show vpc brief
Legend:
                (*) - local vPC is down, forwarding via vPC peer-link

vPC domain id                     : 10
Peer status                       : peer adjacency formed ok
```

```
vPC keep-alive status           : peer is alive
Configuration consistency status: success
Per-vlan consistency status     : success
Type-2 consistency status       : success
vPC role                        : secondary
Number of vPCs configured       : 2
Peer Gateway                    : Disabled
Dual-active excluded VLANs      : -
Graceful Consistency Check      : Enabled

vPC Peer-link status
---------------------------------------------------------------------
id   Port   Status Active vlans
--   ----   ------ --------------------------------------------------
1    Po1    up     1-10

vPC status
----------------------------------------------------------------------------
id     Port        Status Consistency Reason                     Active vlans
------ ----------- ------ ----------- -------------------------- -----------
20     Po20        up     success     success                    1-10
30     Po30        up     success     success                    1-10
```

no spanning-tree vlan 5 コマンドを実行することにより、プライマリ VLAN とセカンダリ VLAN との間に不整合が生じます。

```
switch(config)# no spanning-tree vlan 5
```

次に、セカンダリ スイッチ上の VLAN ごとの整合ステータスを Failed として表示する例を示します。

```
switch(config)# show vpc brief
Legend:
                (*) - local vPC is down, forwarding via vPC peer-link

vPC domain id                   : 10
Peer status                     : peer adjacency formed ok
vPC keep-alive status           : peer is alive
Configuration consistency status: success
Per-vlan consistency status     : failed
Type-2 consistency status       : success
vPC role                        : secondary
Number of vPCs configured       : 2
Peer Gateway                    : Disabled
Dual-active excluded VLANs      : -
Graceful Consistency Check      : Enabled

vPC Peer-link status
---------------------------------------------------------------------
id   Port   Status Active vlans
--   ----   ------ --------------------------------------------------
1    Po1    up     1-4,6-10

vPC status
----------------------------------------------------------------------------
id     Port        Status Consistency Reason                     Active vlans
------ ----------- ------ ----------- -------------------------- -----------
20     Po20        up     success     success                    1-4,6-10
30     Po30        up     success     success                    1-4,6-10
```

次に、プライマリ スイッチ上の VLAN ごとの整合ステータスを Failed として表示する例を示します。

```
switch(config)# show vpc brief
Legend:
                (*) - local vPC is down, forwarding via vPC peer-link

vPC domain id                     : 10
Peer status                       : peer adjacency formed ok
vPC keep-alive status             : peer is alive
Configuration consistency status: success
Per-vlan consistency status       : failed
Type-2 consistency status         : success
vPC role                          : primary
Number of vPCs configured         : 2
Peer Gateway                      : Disabled
Dual-active excluded VLANs        : -
Graceful Consistency Check        : Enabled

vPC Peer-link status
---------------------------------------------------------------------
id   Port   Status Active vlans
--   ----   ------ --------------------------------------------------
1    Po1    up     1-4,6-10

vPC status
----------------------------------------------------------------------------
id     Port        Status Consistency Reason                     Active vlans
------ ----------- ------ ----------- -------------------------- -----------
20     Po20        up     success     success                    1-4,6-10
30     Po30        up     success     success                    1-4,6-10
```

次の例では、STP Disabled という不整合が表示されています。

```
switch(config)# show vpc consistency-parameters vlans

Name                          Type  Reason Code             Pass Vlans

-------------                 ----  ---------------------- ------------------------
STP Mode                      1     success                0-4095
STP Disabled                  1     vPC type-1             0-4,6-4095
                                    configuration
                                    incompatible - STP is
                                    enabled or disabled on
                                     some or all vlans
STP MST Region Name           1     success                0-4095
STP MST Region Revision       1     success                0-4095
STP MST Region Instance to    1     success                0-4095
 VLAN Mapping
STP Loopguard                 1     success                0-4095
STP Bridge Assurance          1     success                0-4095
STP Port Type, Edge           1     success                0-4095
BPDUFilter, Edge BPDUGuard
STP MST Simulate PVST         1     success                0-4095
Pass Vlans                    -                            0-4,6-4095
```

vPC のデフォルト設定

次の表は、vPC パラメータのデフォルト設定をまとめたものです。

Table 7: デフォルト *vPC* パラメータ

パラメータ	デフォルト
vPC システム プライオリティ	32667
vPC ピアキープアライブ メッセージ	無効
vPC ピアキープアライブ間隔	1 秒
vPC ピアキープアライブ タイムアウト	5 秒
vPC ピアキープアライブ UDP ポート	3200

vPC の設定

vPC のイネーブル化

vPC を設定して使用する場合は、事前に vPC 機能をイネーブルにしておく必要があります。

SUMMARY STEPS

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **feature vpc**
3. (Optional) switch# **show feature**
4. (Optional) switch# **copy running-config startup-config**

DETAILED STEPS

	Command or Action	Purpose
ステップ 1	switch# **configure terminal**	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# **feature vpc**	スイッチで vPC をイネーブルにします。
ステップ 3	(Optional) switch# **show feature**	スイッチ上でイネーブルになっている機能を表示します。
ステップ 4	(Optional) switch# **copy running-config startup-config**	実行コンフィギュレーションを、スタートアップ コンフィギュレーションにコピーします。

Example

次の例は、vPC 機能をイネーブルにする方法を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# feature vpc
```

vPC のディセーブル化

vPC 機能をディセーブルにできます。

Note vPC 機能をディセーブルにすると、Cisco Nexus デバイス はすべての vPC 設定をクリアします。

SUMMARY STEPS

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **no feature vpc**
3. (Optional) switch# **show feature**
4. (Optional) switch# **copy running-config startup-config**

DETAILED STEPS

	Command or Action	Purpose
ステップ 1	switch# **configure terminal**	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# **no feature vpc**	スイッチで vPC をディセーブルにします。
ステップ 3	(Optional) switch# **show feature**	スイッチ上でイネーブルになっている機能を表示します。
ステップ 4	(Optional) switch# **copy running-config startup-config**	実行コンフィギュレーションを、スタートアップ コンフィギュレーションにコピーします。

Example

次の例は、vPC 機能をディセーブルにする方法を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# no feature vpc
```

vPC ドメインの作成

両側の vPC ピア スイッチに対して、同じ vPC ドメイン ID を作成する必要があります。このドメイン ID を基に、vPC システムの MAC アドレスが自動的に構成されます。

Before you begin

vPC 機能をイネーブルにしていることを確認します。

vPC ピア リンクの両端にあるそれぞれのスイッチで設定を行う必要があります。

SUMMARY STEPS

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **vpc domain** *domain-id*
3. switch(config-vpc-domain)# **fast-convergence**
4. (Optional) switch# **show vpc brief**
5. (Optional) switch# **copy running-config startup-config**

DETAILED STEPS

	Command or Action	Purpose
ステップ 1	switch# **configure terminal**	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# **vpc domain** *domain-id*	スイッチに対して vPC ドメインを作成し、vpc-domain コンフィギュレーション モードを開始します。*domain-id* のデフォルト値はありません。指定できる値の範囲は 1 ～ 1000 です。 **Note** 既存の vPC ドメインに対して vpc-domain コンフィギュレーション モードを開始する場合は、**vpc domain** コマンドを使用することもできます。
ステップ 3	switch(config-vpc-domain)# **fast-convergence**	vPC 最適化機能をイネーブルにします。vPC最適化機能を無効にするには、**[no] fast-convergence** コマンドを使用します。高速コンバージェンスを実現するには、両方の vPC ピアで CLI を有効にする必要があります。
ステップ 4	(Optional) switch# **show vpc brief**	各 vPC ドメインに関する要約情報を表示します。
ステップ 5	(Optional) switch# **copy running-config startup-config**	実行コンフィギュレーションを、スタートアップ コンフィギュレーションにコピーします。

Example

次に、vPC ドメインを作成する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# vpc domain 5
```

次に、高速コンバージェンス設定のグローバル レベル タイプ 2 整合性チェックを適用する例を示します。

```
switch# show vpc consistency-parameters global

    Legend:
        Type 1 : vPC will be suspended in case of mismatch

Name                        Type  Local Value            Peer Value
-------------               ----  ---------------------- -----------------------
Vlan to Vn-segment Map      1     No Relevant Maps       No Relevant Maps
QoS                         2     ([], [], [], [], [],   ([], [], [], [], [],
                                  [], [], [])            [], [], [])
Network QoS (MTU)           2     (1538, 0, 0, 0, 0, 0,  (1538, 0, 0, 0, 0, 0,
                                   0, 0)                  0, 0)

 ------------------------------------------------------------------------------
 ------------------------------------------------------------------------------
VTP pruning status          2     Disabled               Disabled
IGMP Snooping Group-Limit   2     8000                   8000
Fast Convergence            2     Enable                 Enable
Interface-vlan admin up     2     101-120
Interface-vlan routing      2     1,101-120              1
capability
Allowed VLANs               -     -                      -
Local suspended VLANs       -     -                      -
```

vPC キープアライブ リンクと vPC キープアライブ メッセージの設定

キープアライブ メッセージを伝送するピアキープアライブ リンクの宛先 IP を設定できます。必要に応じて、キープアライブ メッセージのその他のパラメータも設定できます。

Cisco NX-OS ソフトウェアは、vPC ピア間でピアキープアライブ リンクを使用して、設定可能なキープアライブ メッセージを定期的に送信します。これらのメッセージを送信するには、ピア デバイス間にレイヤ 3 接続が必要です。ピアキープアライブ リンクが起動および動作していないと、システムは vPC ピア リンクを開始できません。

ピアキープアライブ メッセージに使用される送信元 IP アドレスと宛先の IP アドレスの両方が、ネットワーク内で一意であることを確認してください。また、vPC ピアキープアライブ リンクに関連付けられている仮想ルーティングおよび転送（VRF）インスタンスから、これらの IP アドレスが到達可能であることを確認してください。

Note vPC ピアキープアライブ リンクを使用する際は、個別の VRF インスタンスを設定して、各 vPC ピア スイッチからその VRF インスタンスにレイヤ 3 ポートを接続することが推奨されます。ピア リンク自体を使用して vPC ピアキープアライブ メッセージを送信しないでください。

Before you begin

vPC 機能をイネーブルにしていることを確認します。

システムで vPC ピア リンクを形成できるようにするには、まず vPC ピアキープアライブ リンクを設定する必要があります。

vPC ピア リンクの両端にあるそれぞれのスイッチで設定を行う必要があります。

SUMMARY STEPS

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **vpc domain** *domain-id*
3. switch(config-vpc-domain)# **peer-keepalive destination** *ipaddress* [**hold-timeout** *secs* | **interval** *msecs* {**timeout** *secs*} | **precedence** {*prec-value* | **network** | **internet** | **critical** | **flash-override** | **flash** | **immediate priority** | **routine**} | **tos** {*tos-value* | **max-reliability** | **max-throughput** | **min-delay** | **min-monetary-cost** | **normal**} | **tos-byte** *tos-byte-value*} | **source** *ipaddress* | **vrf** {*name* | **management vpc-keepalive**}]
4. (Optional) switch(config-vpc-domain)# **vpc peer-keepalive destination** *ipaddress* **source** *ipaddress*
5. (Optional) switch# **show vpc peer-keepalive**
6. (Optional) switch# **copy running-config startup-config**

DETAILED STEPS

	Command or Action	Purpose
ステップ 1	switch# **configure terminal**	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# **vpc domain** *domain-id*	スイッチ上に vPC ドメインが存在しない場合はそれを作成し、vpc-domain コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	switch(config-vpc-domain)# **peer-keepalive destination** *ipaddress* [**hold-timeout** *secs*	**interval** *msecs* {**timeout** *secs*}	**precedence** {*prec-value*	**network**	**internet**	**critical**	**flash-override**	**flash**	**immediate priority**	**routine**}	**tos** {*tos-value*	**max-reliability**	**max-throughput**	**min-delay**	**min-monetary-cost**	**normal**}	**tos-byte** *tos-byte-value*}	**source** *ipaddress*	**vrf** {*name*	**management vpc-keepalive**}]	vPC ピアキープアライブ リンクのリモート エンドの IPv4 アドレスを設定します。 **Note** vPC ピアキープアライブ リンクを設定するまで、vPC ピア リンクは構成されません。 管理ポートと VRF がデフォルトです。
ステップ 4	(Optional) switch(config-vpc-domain)# **vpc peer-keepalive destination** *ipaddress* **source** *ipaddress*	vPC ピアキープアライブ リンクに対し、個別の VRF インスタンスを設定して、各 vPC ピア デバイスからその VRF にレイヤ 3 ポートを接続します。
ステップ 5	(Optional) switch# **show vpc peer-keepalive**	キープアライブ メッセージのコンフィギュレーションに関する情報を表示します。
ステップ 6	(Optional) switch# **copy running-config startup-config**	実行コンフィギュレーションを、スタートアップ コンフィギュレーションにコピーします。

Example

次の例は、vPC ピアキープアライブ リンクの宛先 IP アドレスを設定する方法を示したものです。

```
switch# configure terminal
switch(config)# vpc domain 5
switch(config-vpc-domain)# peer-keepalive destination 10.10.10.42
```

次に、プライマリとセカンダリの vPC デバイス間でピア キープアライブ リンク接続を設定する例を示します。

```
switch(config)# vpc domain 100
switch(config-vpc-domain)# peer-keepalive destination 192.168.2.2 source 192.168.2.1
Note:--------:: Management VRF will be used as the default VRF ::--------
switch(config-vpc-domain)#
```

次の例は、vPC ピアキープアライブ リンクに対して、vpc_keepalive という名前の VRF インスタンスを別途設定する方法、およびその新しい VRF を検査する方法を示したものです。

```
vrf context vpc_keepalive
interface Ethernet1/31
  switchport access vlan 123
interface Vlan123
  vrf member vpc_keepalive
  ip address 123.1.1.2/30
  no shutdown
vpc domain 1
  peer-keepalive destination 123.1.1.1 source 123.1.1.2 vrf
vpc_keepalive

L3-NEXUS-2# show vpc peer-keepalive

vPC keep-alive status           : peer is alive
--Peer is alive for             : (154477) seconds, (908) msec
--Send status                   : Success
--Last send at                  : 2011.01.14 19:02:50 100 ms
--Sent on interface             : Vlan123
--Receive status                : Success
--Last receive at               : 2011.01.14 19:02:50 103 ms
--Received on interface         : Vlan123
--Last update from peer         : (0) seconds, (524) msec

vPC Keep-alive parameters
--Destination                   : 123.1.1.1
--Keepalive interval            : 1000 msec
--Keepalive timeout             : 5 seconds
--Keepalive hold timeout        : 3 seconds
--Keepalive vrf                 : vpc_keepalive
--Keepalive udp port            : 3200
--Keepalive tos                 : 192

The services provided by the switch , such as ping, ssh, telnet,
radius, are VRF aware. The VRF name need to be configured or
specified in order for the correct routing table to be used.
L3-NEXUS-2# ping 123.1.1.1 vrf vpc_keepalive
PING 123.1.1.1 (123.1.1.1): 56 data bytes
```

```
64 bytes from 123.1.1.1: icmp_seq=0 ttl=254 time=3.234 ms
64 bytes from 123.1.1.1: icmp_seq=1 ttl=254 time=4.931 ms
64 bytes from 123.1.1.1: icmp_seq=2 ttl=254 time=4.965 ms
64 bytes from 123.1.1.1: icmp_seq=3 ttl=254 time=4.971 ms
64 bytes from 123.1.1.1: icmp_seq=4 ttl=254 time=4.915 ms

--- 123.1.1.1 ping statistics ---
5 packets transmitted, 5 packets received, 0.00% packet loss
round-trip min/avg/max = 3.234/4.603/4.971 ms
```

vPC ピア リンクの作成

vPC ピア リンクを作成する場合は、指定した vPC ドメインのピア リンクとする EtherChannel を各スイッチ上で指定します。冗長性を確保するため、トランク モードで vPC ピア リンクとして指定する EtherChannel を設定し、各 vPC ピア スイッチで個別のモジュールの 2 つのポートを使用することを推奨します。

Before you begin

vPC 機能をイネーブルにしていることを確認します。

vPC ピア リンクの両端にあるそれぞれのスイッチで設定を行う必要があります。

SUMMARY STEPS

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **interface port-channel** *channel-number*
3. switch(config-if)# **vpc peer-link**
4. (Optional) switch# **show vpc brief**
5. (Optional) switch# **copy running-config startup-config**

DETAILED STEPS

	Command or Action	Purpose
ステップ 1	switch# **configure terminal**	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# **interface port-channel** *channel-number*	このスイッチの vPC ピア リンクとして使用する EtherChannel を選択し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	switch(config-if)# **vpc peer-link**	選択した EtherChannel を vPC ピア リンクとして設定し、vpc-domain コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 4	(Optional) switch# **show vpc brief**	vPC ピア リンクに関する情報など、各 vPC の情報を表示します。
ステップ 5	(Optional) switch# **copy running-config startup-config**	実行コンフィギュレーションを、スタートアップ コンフィギュレーションにコピーします。

Example

次の例は、vPC ピア リンクを設定する方法を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface port-channel 20
switch(config-if)# vpc peer-link
```

設定の互換性の検査

両側の vPC ピア スイッチに vPC ピア リンクを設定した後に、すべての vPC インターフェイスで設定に整合性があるかどうかの検査を行います。

次の QoS パラメータでタイプ 2 整合性検査がサポートされています。

- Network QoS：MTU および Pause
- Input Queuing：Bandwidth および Absolute Priority
- Output Queuing：Bandwidth および Absolute Priority

タイプ 2 の不一致の場合、vPC は停止しません。タイプ 1 の不一致が検出されると vPC は停止します。

手順の概要

1. switch# **show vpc consistency-parameters**{**global**|**interface port-channel***channel-number*}

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# **show vpc consistency-parameters**{**global**|**interface port-channel***channel-number*}	すべての vPC インターフェイス全体で一貫している必要があるパラメータのステータスを表示します。

例

次の例は、すべての vPC インターフェイスの間で必須設定の互換性が保たれているかチェックする方法を示します。

```
switch# show vpc consistency-parameters global
Legend:
        Type 1 : vPC will be suspended in case of mismatch
Name                        Type  Local Value            Peer Value

------------- ----  ---------------------- -----------------------
QoS                         2     ([], [], [], [], [],   ([], [], [], [], [],
                                   [])                    [])

Network QoS (MTU)           2     (1538, 0, 0, 0, 0, 0)  (1538, 0, 0, 0, 0, 0)
Network Qos (Pause)         2     (F, F, F, F, F, F)     (1538, 0, 0, 0, 0, 0)
Input Queuing (Bandwidth)   2     (100, 0, 0, 0, 0, 0)   (100, 0, 0, 0, 0, 0)
```

```
Input Queuing (Absolute     2     (F, F, F, F, F, F)     (100, 0, 0, 0, 0, 0)
Priority)
Output Queuing (Bandwidth)  2     (100, 0, 0, 0, 0, 0)   (100, 0, 0, 0, 0, 0)
Output Queuing (Absolute    2     (F, F, F, F, F, F)     (100, 0, 0, 0, 0, 0)
Priority)
STP Mode                    1     Rapid-PVST             Rapid-PVST
STP Disabled                1     None                   None
STP MST Region Name         1     ""                     ""
STP MST Region Revision     1     0                      0
STP MST Region Instance to  1
  VLAN Mapping

STP Loopguard               1     Disabled               Disabled
STP Bridge Assurance        1     Enabled                Enabled
STP Port Type, Edge         1     Normal, Disabled,      Normal, Disabled,
BPDUFilter, Edge BPDUGuard        Disabled               Disabled
STP MST Simulate PVST       1     Enabled                Enabled
Allowed VLANs               -     1,624                  1
Local suspended VLANs       -     624                    -
switch#
```

vPC 自動リカバリのイネーブル化

手順の概要

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **vpc domain** *domain-id*
3. switch(config-vpc-domain)# **auto-recovery reload-delay** *delay*

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# **configure terminal**	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# **vpc domain** *domain-id*	既存の vPC ドメインに対して vpc-domain コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	switch(config-vpc-domain)# **auto-recovery reload-delay** *delay*	自動リカバリ機能をイネーブルにし、リロード遅延時間を設定します。デフォルトではディセーブルになっています。

例

次の例は、vPC ドメイン 10 で自動リカバリ機能をイネーブルにし、遅延時間を 240 秒に設定する方法を示したものです。

```
switch(config)# vpc domain 10
switch(config-vpc-domain)# auto-recovery reload-delay 240
Warning:
 Enables restoring of vPCs in a peer-detached state after reload, will wait for 240
```

```
seconds (by default) to determine if peer is un-reachable
```

次の例は、vPC ドメイン 10 における自動リカバリ機能のステータスを表示する方法を示したものです。

```
switch(config-vpc-domain)# show running-config vpc
!Command: show running-config vpc
!Time: Tue Dec  7 02:38:44 2010

feature vpc
vpc domain 10
  peer-keepalive destination 10.193.51.170
  auto-recovery
```

復元遅延時間の設定

ピアの隣接が形成され、VLAN インターフェイスがバックアップされるまで、バックアップからの vPC の回復を遅らせるようにリストア タイマーを設定できます。この機能により、vPC が再びトラフィックの受け渡しをし始める前にルーティング テーブルが収束できなかった場合のパケットのドロップを回避できます。

始める前に

vPC 機能をイネーブルにしていることを確認します。

vPC ピア リンクの両端にあるそれぞれのスイッチで設定を行う必要があります。手順は次のとおりです。

手順の概要

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **vpc domain** *domain-id*
3. switch(config-vpc-domain)# **delay restore** *time*
4. （任意） switch# **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# **configure terminal**	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# **vpc domain** *domain-id*	スイッチ上に vPC ドメインが存在しない場合はそれを作成し、vpc-domain コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	switch(config-vpc-domain)# **delay restore** *time*	vPC が復元されるまでの遅延時間を設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
		復元時間は、復元された vPC ピア デバイスが稼働するまで遅延時間（単位は秒）です。値の範囲は 1 ～ 3600 です。デフォルトは 30 秒です。
ステップ 4	（任意） switch# **copy running-config startup-config**	実行コンフィギュレーションを、スタートアップ コンフィギュレーションにコピーします。

例

次の例は、vPC リンクに対する復元遅延時間の設定方法を示したものです。

```
switch(config)# vpc domain 1
switch(config-vpc-domain)# delay restore 10
switch(config-vpc-domain)#
```

vPC ピア リンク障害発生時における VLAN インターフェイスのシャットダウン回避

vPC ピアリンクが失われると、vPC セカンダリ スイッチによりその vPC メンバ ポートおよびスイッチ仮想インターフェイス（SVI）が一時停止されます。また、vPC セカンダリ スイッチのすべての VLAN に対して、レイヤ 3 転送はすべてディセーブルになります。ただし、特定の SVI インターフェイスを一時停止の対象から除外することができます。

始める前に

VLAN インターフェイスが設定済みであることを確認します。

手順の概要

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **vpc domain** *domain-id*
3. switch(config-vpc-domain))# **dual-active exclude interface-vlan** *range*

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# **configure terminal**	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# **vpc domain** *domain-id*	スイッチ上に vPC ドメインが存在しない場合はそれを作成し、vpc-domain コンフィギュレーション モードを開始します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	switch(config-vpc-domain))# **dual-active exclude interface-vlan** *range*	vPC ピアリンクが失われた場合でもアップ状態を維持する必要がある VLAN インターフェイスを指定します。 range：シャットダウンしないようにする VLAN インターフェイスの範囲を指定します。値の範囲は 1 ～ 4094 です。

例

次の例は、vPC ピア リンクに障害が発生した場合でも vPC ピア スイッチの VLAN 10 に対してインターフェイスのアップ状態を維持する方法を示したものです。

```
switch# configure terminal
switch(config)# vpc domain 5
switch(config-vpc-domain)# dual-active exclude interface-vlan 10
switch(config-vpc-domain)#
```

VRF 名の設定

ping、ssh、telnet、radius などのスイッチ サービスは VRF 対応です。適切なルーティング テーブルを使用するためには、VRF 名を設定する必要があります。

VRF 名を指定することができます。

手順の概要

1. switch# **ping** *ipaddress* **vrf** *vrf-name*

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# **ping** *ipaddress* **vrf** *vrf-name*	Virtual Routing and Forwarding（VRF）名を指定します。VRF 名は、長さが最大 32 文字で、大文字と小文字は区別されます。

例

次の例は、vpc_keepalive という名前の VRF を指定する方法を示したものです。

```
switch# ping 123.1.1.1 vrf vpc_keepalive
PING 123.1.1.1 (123.1.1.1): 56 data bytes
64 bytes from 123.1.1.1: icmp_seq=0 ttl=254 time=3.234 ms
64 bytes from 123.1.1.1: icmp_seq=1 ttl=254 time=4.931 ms
64 bytes from 123.1.1.1: icmp_seq=2 ttl=254 time=4.965 ms
64 bytes from 123.1.1.1: icmp_seq=3 ttl=254 time=4.971 ms
```

```
64 bytes from 123.1.1.1: icmp_seq=4 ttl=254 time=4.915 ms

--- 123.1.1.1 ping statistics ---
5 packets transmitted, 5 packets received, 0.00% packet loss
round-trip min/avg/max = 3.234/4.603/4.971 ms
```

他のポート チャネルの vPC への移行

Before you begin

vPC 機能をイネーブルにしていることを確認します。

vPC ピア リンクの両端にあるそれぞれのスイッチで設定を行う必要があります。手順は次のとおりです。

SUMMARY STEPS

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **interface port-channel** *channel-number*
3. switch(config-if)# **vpc** *number*
4. (Optional) switch# **show vpc brief**
5. (Optional) switch# **copy running-config startup-config**

DETAILED STEPS

	Command or Action	Purpose
ステップ 1	switch# **configure terminal**	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# **interface port-channel** *channel-number*	vPC に配置してダウンストリーム スイッチに接続するポート チャネルを選択し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。 **Note** vPC は、通常のポート チャネル上（物理 vPC トポロジ）およびポート チャネルのホスト インターフェイス上（ホスト インターフェイスの vPC トポロジ）で設定できます。
ステップ 3	switch(config-if)# **vpc** *number*	選択したポート チャネルを vPC に配置してダウンストリーム スイッチに接続するように設定します。範囲は 1 ～ 4096 です。 vPC ピア スイッチからダウンストリーム スイッチに接続されているポート チャネルに割り当てる vPC 番号は、両方の vPC スイッチで同じでなければなりません。

	Command or Action	Purpose
ステップ 4	(Optional) switch# **show vpc brief**	各 vPC に関する情報を表示します。
ステップ 5	(Optional) switch# **copy running-config startup-config**	実行コンフィギュレーションを、スタートアップ コンフィギュレーションにコピーします。

Example

次の例は、ダウンストリームデバイスに接続されるポート チャネルを設定する方法を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface port-channel 20
switch(config-if)# vpc 5
```

vPC ドメイン MAC アドレスの手動での設定

Note システム アドレスの設定を行うかどうかは任意です。

Before you begin

vPC 機能をイネーブルにしていることを確認します。

vPC ピア リンクの両端にあるそれぞれのスイッチで設定を行う必要があります。

SUMMARY STEPS

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **vpc domain** *domain-id*
3. switch(config-vpc-domain)# **system-mac** *mac-address*
4. (Optional) switch# **show vpc role**
5. (Optional) switch# **copy running-config startup-config**

DETAILED STEPS

	Command or Action	Purpose
ステップ 1	switch# **configure terminal**	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# **vpc domain** *domain-id*	スイッチ上にある既存の vPC ドメインを選択するか、または新規の vPC ドメインを作成して、vpc-domain コンフィギュレーション モードを開始し

	Command or Action	Purpose
		ます。 *domain-id* のデフォルト値はありません。指定できる値の範囲は 1 ～ 1000 です。
ステップ 3	switch(config-vpc-domain)# **system-mac** *mac-address*	指定した vPC ドメインに割り当てる MAC アドレスを aaaa.bbbb.cccc の形式で入力します。
ステップ 4	(Optional) switch# **show vpc role**	vPC システムの MAC アドレスを表示します。
ステップ 5	(Optional) switch# **copy running-config startup-config**	実行コンフィギュレーションを、スタートアップ コンフィギュレーションにコピーします。

Example

次の例は、vPC ドメインの MAC アドレスを設定する方法を示したものです。

```
switch# configure terminal
switch(config)# vpc domain 5
switch(config-if)# system-mac 23fb.4ab5.4c4e
```

システム プライオリティの手動での設定

vPC ドメインを作成すると、vPC システム プライオリティが自動的に作成されます。ただし、vPC ドメインのシステム プライオリティは手動で設定することもできます。

Before you begin

vPC 機能をイネーブルにしていることを確認します。

vPC ピア リンクの両端にあるそれぞれのスイッチで設定を行う必要があります。

SUMMARY STEPS

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **vpc domain** *domain-id*
3. switch(config-vpc-domain)# **system-priority** *priority*
4. (Optional) switch# **show vpc brief**
5. (Optional) switch# **copy running-config startup-config**

DETAILED STEPS

	Command or Action	Purpose
ステップ 1	switch# **configure terminal**	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

	Command or Action	Purpose
ステップ 2	switch(config)# **vpc domain** *domain-id*	スイッチ上にある既存の vPC ドメインを選択するか、または新規の vPC ドメインを作成して、vpc-domain コンフィギュレーション モードを開始します。 *domain-id* のデフォルト値はありません。指定できる値の範囲は 1 ～ 1000 です。
ステップ 3	switch(config-vpc-domain)# **system-priority** *priority*	指定した vPC ドメインに割り当てるシステム プライオリティを入力します。指定できる値の範囲は、1 ～ 65535 です。デフォルト値は 32667 です。
ステップ 4	(Optional) switch# **show vpc brief**	vPC ピア リンクに関する情報など、各 vPC の情報を表示します。
ステップ 5	(Optional) switch# **copy running-config startup-config**	実行コンフィギュレーションを、スタートアップ コンフィギュレーションにコピーします。

Example

次の例は、vPC ピア リンクを設定する方法を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# vpc domain 5
switch(config-if)# system-priority 4000
```

vPC ピア スイッチのロールの手動による設定

デフォルトの場合、Cisco NX-OS では、vPC ドメインおよび vPC ピア リンクの両側を設定した後、プライマリおよびセカンダリの vPC ピア スイッチが選択されます。ただし、vPC のプライマリ スイッチとして、特定の vPC ピア スイッチを選択することもできます。選択したら、プライマリ スイッチにする vPC ピア スイッチに、他の vPC ピア スイッチより小さいロール値を手動で設定します。

vPC はロールのプリエンプションをサポートしていません。プライマリ vPC ピア スイッチに障害が発生すると、セカンダリ vPC ピア スイッチが、vPC プライマリ デバイスの機能を引き継ぎます。ただし、以前のプライマリ vPC が再び稼働しても、機能のロールは元に戻りません。

Before you begin

vPC 機能をイネーブルにしていることを確認します。

vPC ピア リンクの両端にあるそれぞれのスイッチで設定を行う必要があります。

SUMMARY STEPS

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **vpc domain** *domain-id*
3. switch(config-vpc-domain)# **role priority** *priority*
4. (Optional) switch# **show vpc brief**
5. (Optional) switch# **copy running-config startup-config**

DETAILED STEPS

	Command or Action	Purpose
ステップ 1	switch# **configure terminal**	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# **vpc domain** *domain-id*	スイッチ上にある既存の vPC ドメインを選択するか、または新規の vPC ドメインを作成して、vpc-domain コンフィギュレーション モードを開始します。 *domain-id* のデフォルト値はありません。指定できる値の範囲は 1 ～ 1000 です。
ステップ 3	switch(config-vpc-domain)# **role priority** *priority*	vPC システム プライオリティとして使用するロール プライオリティを指定します。指定できる値の範囲は、1 ～ 65535 です。デフォルト値は 32667 です。
ステップ 4	(Optional) switch# **show vpc brief**	vPC ピア リンクに関する情報など、各 vPC の情報を表示します。
ステップ 5	(Optional) switch# **copy running-config startup-config**	実行コンフィギュレーションを、スタートアップ コンフィギュレーションにコピーします。

Example

次の例は、vPC ピア リンクを設定する方法を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# vpc domain 5
switch(config-if)# role priority 4000
```

Layer 3 over vPC の設定

始める前に

- vPC 機能をイネーブルにしていることを確認します。
- 正しい VDC を使用していることを確認します（または switchto vdc コマンドを使用します）。

- 両方のピアでvPC経由のレイヤ3でのピアゲートウェイとピアルーティングを有効にします。
- ピア リンクがアップしていることを確認します

vPC ピア デバイスおよび汎用レイヤ 3 デバイスの間でルーティング プロトコルの隣接関係が必要な場合は、相互接続に物理的にルーティングされたインターフェイスを使用する必要があります。vPC ピアゲートウェイ機能の使用では、この要件は変わりません。

- vPC 機能をイネーブルにしていることを確認します。
- 正しい VDC を使用していることを確認します（または switchto vdc コマンドを使用します）。
- vPC を介したレイヤ 3 のピアゲートウェイとピアルーティングは、両方のピアで有効になります。
- ピア リンクがアップしていることを確認します

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# **configure terminal**	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)#**vpc domain** *domain-id*	デバイス上に vPC ドメインを作成し、設定目的で vpc-domain コンフィギュレーション モードを開始します。デフォルトはありません。指定できる範囲は 1 ～ 1000 です。
ステップ 3	switch(config-vpc-domain)# **peer-gateway**	ピアのゲートウェイ MAC アドレスを宛先とするパケットのレイヤ 3 フォワーディングをイネーブルにします。
ステップ 4	switch(config-vpc-domain)# **layer3 peer-router**	両方のピアとのピアリング隣接関係を形成するためレイヤ 3 デバイスを有効にします。 （注） 両方のピアでこのコマンドを設定します。
ステップ 5	switch(config-vpc-domain)#**exit**	vpc-domain 設定モードを終了します。
ステップ 6	（任意） switch# **show vpc brief**	各 vPC ドメインに関する要約情報を表示します。 （注） [Operational Layer3 Peer-router]フィールドは、**レイヤ 3 ピアルータ**が両方の vPC ノードで設定されている場合にのみ有効と表示されます。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 7	（任意） switch# **copy running-config startup-config**	実行コンフィギュレーションを、スタートアップ コンフィギュレーションにコピーします。

例

次に、Layer 3 over vPC を設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# vpc domain 2
switch(config-vpc-domain)# peer-gateway
switch(config-vpc-domain)# layer3 peer-router
switch(config-vpc-domain)# exit
switch(config)#
```

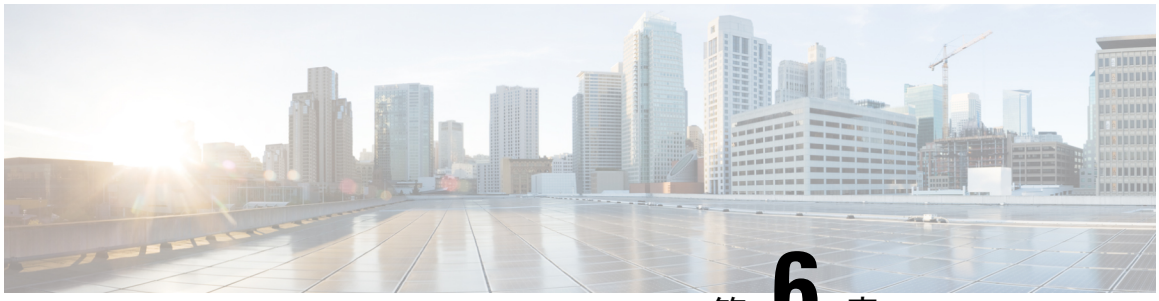
次に、Layer 3 over vPC が設定されているかどうかを確認する例を示します。

```
switch(config)# show vpc brief
vPC domain id : 2
Peer status : peer adjacency formed ok
vPC keep-alive status : peer is alive
Configuration consistency status : success
Per-vlan consistency status : success
Type-2 consistency status : success
vPC role : primary
Number of vPCs configured : 7
Peer Gateway : Enabled
Peer gateway excluded VLANs : -
Dual-active excluded VLANs : 502
Graceful Consistency Check : Enabled
Operational Layer3 Peer-router : Enabled
Auto-recovery status : Disabled

vPC Peer-link status
---------------------------------------------
id Port Status Active vlans
---------------------------------------------
 1       Po300        up 1,300,400-403,500-503

vPC Status
----------------------------------------------------------
id  Port   Status  Consistency  Reason  Active vlans
----------------------------------------------------------
1   Po400   up     success     success   400
2   Po500   up     success     success   500
3   Po401   up     success     success   401
4   Po402   up     success     success   402
5   Po403   up     success     success   1
6   Po501   up     success     success   501
7   Po502   up     success     success   502

switch(config)#
```



第 6 章

スタティック NAT とダイナミック NAT 変換の設定

NAT の概要

ネットワークアドレス変換（NAT）は、登録されていないIPアドレスを使用してインターネットへ接続するプライベート IP インターネットワークをイネーブルにします。NAT はデバイス（通常は、2 つのネットワーク間の接続に使用される）で動作します。また、パケットを別のネットワークに転送する前に、社内ネットワークの（グローバルで固有のアドレスではなく）プライベート IP アドレスを正規の IP アドレスに変換します。NAT は、ネットワーク全体に対して1つのIPアドレスだけを外部にアドバタイズするように設定できます。この機能により、1つのIPアドレスの後ろに内部ネットワーク全体を効果的に隠すことで、セキュリティが強化されます。

NAT が設定されたデバイスには、内部ネットワークと外部ネットワークのそれぞれに接続するインターフェイスが少なくとも 1 つずつあります。標準的な環境では、NAT はスタブ ドメインとバックボーンの間の出口ルータに設定されます。パケットがドメインから出て行くと

き、NAT はローカルで意味のある送信元 アドレスをグローバルで一意の アドレスに変換します。パケットがドメインに入ってくる際は、NAT はグローバルに一意な宛先アドレスをローカル アドレスに変換します。出口点が複数存在する場合、個々の NAT は同じ変換テーブルを持っている必要があります。

NAT は RFC 1631 に記述されています。

スタティック NAT に関する情報

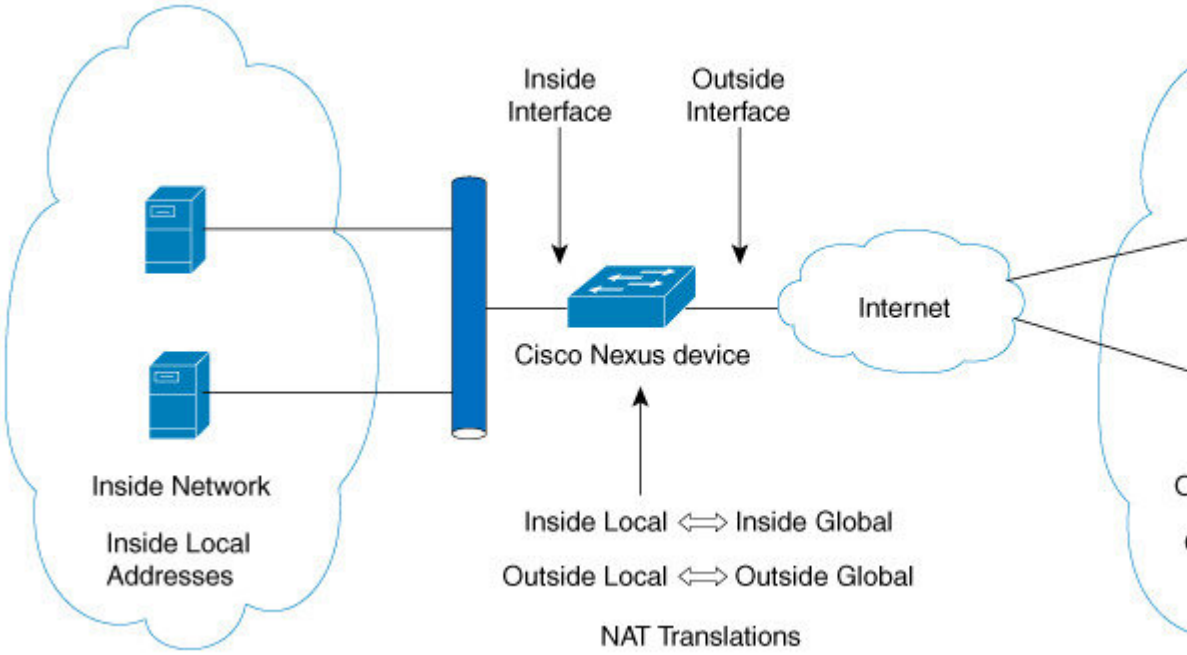
スタティック ネットワーク アドレス変換（NAT）を使用すると、ユーザは内部ローカル アドレスから外部グローバル アドレスへの 1 対 1 変換を設定することができます。これにより、内部から外部トラフィックおよび外部から内部トラフィックへの IP アドレスとポート番号の両方の変換が可能になります。Cisco Nexus デバイス はヒットレス NAT をサポートします。これは、既存の NAT トラフィック フローに影響を与えずに NAT 設定で NAT 変換を追加または削除できることを意味します。

スタティック NAT では、プライベート アドレスからパブリック アドレスへの固定変換が作成されます。スタティック NAT では 1 対 1 ベースでアドレスが割り当てられるため、プライベート アドレスと同じ数のパブリック アドレスが必要です。スタティック NAT では、パブリック アドレスは連続する各接続で同じであり、永続的な変換規則が存在するため、宛先ネットワークのホストは変換済みのホストへのトラフィックを開始できます（そのトラフィックを許可するアクセス リストがある場合）。

ダイナミック NAT およびポート アドレス変換（PAT）では、各ホストは後続する変換ごとに異なるアドレスまたはポートを使用します。ダイナミック NAT とスタティック NAT の主な違いは、スタティック NAT ではリモート ホストが変換済みのホストへの接続を開始でき（それを許可するアクセス リストがある場合）、ダイナミック NAT では開始できないという点です。

次の図に、一般的なスタティック NAT のシナリオを示します。変換は常にアクティブであるため、変換対象ホストとリモート ホストの両方で接続を生成でき、マップ アドレスは **static** コマンドによって静的に割り当てられます。

図 *5:* スタティック *NAT*



次に、スタティック NAT を理解するのに役立つ主な用語を示します。

- NAT の内部インターフェイス：プライベート ネットワークに面するレイヤ 3 インターフェイス。
- NAT の外部インターフェイス：パブリック ネットワークに面するレイヤ 3 インターフェイス。
- ローカルアドレス：ネットワークの内部（プライベート）部分に表示される任意のアドレス。
- グローバルアドレス：ネットワークの外部（パブリック）部分に表示される任意のアドレス。
- 正規の IP アドレス：Network Information Center（NIC）やサービス プロバイダーにより割り当てられたアドレス。
- 内部ローカル アドレス：内部ネットワーク上のホストに割り当てられた IP アドレス。このアドレスは正規の IP アドレスである必要はありません。
- 外部ローカル アドレス：内部ネットワークから見た外部ホストの IP アドレス。これは、内部ネットワークのルーティング可能なアドレス空間から割り当てられるため、正規のアドレスである必要はありません。
- 内部グローバルアドレス：1 つ以上の内部ローカル IP アドレスを外部に対して表すために使用できる正規の IP アドレス。

- 外部グローバル アドレス：ホスト所有者が外部ネットワーク上のホストに割り当てる IP アドレス。このアドレスは、ルート可能なアドレスまたはネットワーク空間から割り当てられた正規のアドレスです。

ダイナミック NAT の概要

ダイナミック Network Address Translation (NAT) では、実際の IP アドレスのグループは、宛先ネットワーク上でルーティング可能なマッピング IP アドレスのプールに変換されます。ダイナミックNATは、未登録のIPアドレスと登録済みのIPアドレスの間に 1 対 1 のマッピングを確立します。ただし、マッピングは、通信時に使用可能な登録済み IP アドレスによって異なります。

ダイナミック NAT を設定すると、使用している内部ネットワークと外部ネットワークまたはインターネットとの間に、ファイウォールが自動的に構築されます。ダイナミック NAT は、スタブ ドメイン内で発信された接続のみを許可します。外部ネットワーク上のデバイスは、ネットワーク内のデバイス側で接続を開始していない限り、そのデバイスに接続できません。

ダイナミック NAT の場合、変換対象のトラフィックをデバイスが受信するまでは、NAT 変換テーブルには変換エントリが存在しません。ダイナミック変換では、新しいエントリ用のスペースが必要になると、使用されていないものが、クリアつまりタイムアウトされます。通常、NAT 変換エントリは、Ternary Content Addressable Memory（TCAM）エントリが制限されるとクリアされます。ダイナミック NAT 変換のデフォルトの最小タイムアウトは 30 分です。**ip nat translation sampling-timeout**コマンドのサンプリングタイムアウトの最小値は、30 分から 15 分に短縮されました。

ダイナミック NAT 変換のタイムアウトには、サンプリングタイムアウト値と TCP または UDP タイムアウト値の両方が含まれます。サンプリングタイムアウトは、デバイスが動的変換アクティビティをチェックするまでの時間を指定します。デフォルト値は 12 時間です。他のすべてのタイムアウトは、サンプリングタイムアウトが生じた後にのみ開始されます。サンプリングタイムアウト後、デバイスはこの変換にヒットしているパケットを検査します。このチェックは、TCP または UDP のタイムアウト期間に行われます。TCP または UDP タイムアウト期間にパケットがなかった場合、変換はクリアされます。変換でアクティビティが検出されると、チェックはすぐに停止され、サンプリングタイムアウト期間が開始されます。

この新しいサンプリングタイムアウト期間を待機した後、デバイスはダイナミック変換アクティビティを再度チェックします。アクティビティチェック中に、TCAM はダイナミック NAT 変換に一致するパケットのコピーを CPU に送信します。コントロール プレーン ポリシング（CoPP）が低しきい値に設定されている場合、TCP または UDP パケットがCPUに到達しないことがあり、CPU は NAT 変換が非アクティブであると見なします。

ダイナミック NATは、ポート アドレス変換（PAT）およびアクセス コントロール リスト（ACL）をサポートします。PAT はオーバーロードとも呼ばれ、複数の未登録 IP アドレスを、複数の異なるポートを使用して、1 つの登録済み IP アドレスにマップするダイナミック NAT の一形式です。NAT 設定には、同じまたは異なる ACL を持つ複数のダイナミック NAT 変換を含めることができます。ただし、特定の ACL に対して指定できるインターフェイスは1つだけです。

タイムアウト メカニズム

ダイナミック NAT 変換を作成した後は、特に TCAM エントリの数が制限されている場合、新しい変換を作成できるように、使用していないものをクリアする必要があります。Cisco NX-OS リリース 7.xは **syn-timeout** および **finrst-timeout** をサポートします。スイッチでは、次の NAT 変換タイムアウト タイマーがサポートされています。

- **syn-timeout**：TCP データのパケット タイムアウト値。SYN リクエストを送信後、SYN-ACK 応答を受信するまでの最大待ち時間です。

  タイムアウト値の範囲は、1 ～ 172800 秒です。デフォルト値は 60 秒です。

- **finrst-timeout**：RST または FIN パケットの受信によって接続が終了したときのフロー エントリのタイムアウト値。RST パケットと FIN パケットの両方の動作を設定するには、同じキーワードを使用します。

  - 接続が確立された後に RST パケットが受信されると（SYN-> SYN-ACK-> RST）、フローは設定されたタイムアウト値の後に期限切れになります。
  - 接続が確立された後に SYN パケット（SYN-> SYN-ACK-> FIN）が受信されると、finrst タイマーが開始されます。
  - 相手側から FIN-ACK を受信すると、変換エントリはすぐにクリアされます。それ以外の場合は、タイムアウト値の完了後にクリアされます。

  注　ダイナミック プールベースの設定が使用され、FIN-ACK が受信された場合、変換エントリはクリアされません。

  タイムアウト値の範囲は、1 ～ 172800 秒です。デフォルト値は 60 秒です。

- **tcp-timeout**：TCP 変換のタイムアウト値。3 ウェイ ハンドシェイク（SYN、SYN-ACK、ACK）の後に確立した接続の最大待ち時間です。接続が確立された後にアクティブ フローが発生しない場合、変換は設定されたタイムアウト値に従って期限切れになります。このタイムアウト値は、サンプリング タイムアウト値の完了後に開始されます。

  タイムアウト値の範囲は、1～172800秒です。これにはサンプリングタイムアウトも含まれます。

- **udp-timeout**：すべての NAT UDP パケットのタイムアウト値。

  タイムアウト値の範囲は、1～172800秒です。これにはサンプリングタイムアウトも含まれます。

- **timeout**：ダイナミック NAT 変換のタイムアウト値。

  タイムアウト値の範囲は、1～172800秒です。これにはサンプリングタイムアウトも含まれます。

- **sampling-timeout**：デバイスがダイナミック変換アクティビティをチェックするまでの時間。

  タイムアウト値の範囲は、1 ～ 172800 秒です。

tcp-timeout、**udp-timeout**、および **timeout** 値のタイマーは、**ip nat translation sampling-timeout** コマンドで設定されているタイムアウトの期限が切れた後にトリガーされます。

（注） 上記のタイマーはすべて、期限が切れるまでさらに時間がかかります（1ー30秒）。この追加時間は、パフォーマンスと最適化のためにタイマー期限切れイベントをランダム化するためのものです。

NAT の内部アドレスおよび外部アドレス

NAT 内部とは、変換を必要とする組織が所有するネットワークを指します。NAT が設定されている場合、このネットワーク内のホストは、別の空間（グローバルアドレス空間として知られている）にあるものとしてネットワークの外側に現れる 1 つ空間（ローカルアドレス空間として知られている）内のアドレスを持つことになります。

同様に、NAT 外部とは、スタブ ネットワークが接続するネットワークを指します。通常、組織の管理下にはありません。外部ネットワーク内のホストを変換の対象にすることもできるため、これらのホストもローカル アドレスとグローバル アドレスを持つことができます。

NAT では、次の定義が使用されます。

- ローカル アドレス：ネットワークの内側部分に表示されるローカルな IP アドレスです。
- グローバル アドレス：ネットワークの外側部分に表示されるグローバルな IP アドレスです。
- 内部ローカル アドレス：内部ネットワーク上のホストに割り当てられた IP アドレス。このアドレスは、多くの場合、インターネット ネットワーク情報センター（InterNIC）やサービス プロバイダーにより割り当てられた正規の IP アドレスではありません。
- 内部グローバル アドレス：外部に向けて、1 つ以上の内部ローカル IP アドレスを表現した正規の IP アドレス（InterNIC またはサービス プロバイダーにより割り当てられたもの）。
- 外部ローカル アドレス：内部ネットワークから見た外部ホストの IP アドレス。必ずしも正規のアドレスでありません。内部でルート可能なアドレス空間から割り当てられたものです。
- 外部グローバルアドレス：外部ネットワークに存在するホストに対して、ホストの所有者により割り当てられた IP アドレス。このアドレスは、グローバルにルート可能なアドレス、またはネットワーク空間から割り当てられたものです。

ダイナミック NAT のプール サポート

ダイナミック NAT を使用すると、グローバル アドレスのプールを設定して、新しい変換ごとにプールからグローバルアドレスを動的に割り当てることができます。アドレスは、セッションが期限切れになるか、閉じられた後にプールに返されます。これにより、要件に基づいてアドレスをより効率的に使用できます。

PAT のサポートには、グローバル アドレス プールの使用が含まれます。これにより、IP アドレスの使用率がさらに最適化されます。PAT は、ポート番号を使用して、一度に 1 つの IP アドレスを使い切ります。使用できるポート番号を該当ポート グループで見つけられなかった場合や、複数の外部 IP アドレスが設定されていると、PAT は次の IP アドレスに移動して最初の送信元ポートを再び割り当てようとします。このプロセスは、PAT で使用可能なポートと IP アドレスがなくなるまで続きます。

ダイナミック NAT および PAT では、各ホストは後続する変換ごとに異なるアドレスまたはポートを使用します。ダイナミック NAT とスタティック NAT の主な違いは、スタティック NAT ではリモート ホストが変換済みのホストへの接続を開始でき（それを許可するアクセス リストがある場合）、ダイナミック NAT では開始できないという点です。

スタティックおよびダイナミック双方向 NAT の概要

送信元 IP アドレスと宛先 IP アドレスの両方が、ネットワーク アドレス変換（NAT）デバイスを通過する単一のパケットとして変換される場合、双方向NATと呼ばれます。双方向NATは、スタティックおよびダイナミック変換でサポートされます。

双方向 NATでは、2 つの NAT 変換（ 1 つは内部、もう 1 つは外部）を変換グループの一部として設定できます。これらの変換は、NAT デバイスを通過する単一のパケットに適用できます。グループの一部として2つの変換を追加すると、個々の変換と結合された変換の両方が有効になります。

NAT 内部変換は、パケットが内部から外部に流れるときに送信元 IP アドレスとポート番号を変更します。パケットが外部から内部に戻るときに、宛先 IP アドレスとポート番号を変更します。NAT外部変換は、パケットが外部から内部に流れるときに送信元 IP アドレスとポート番号を変更し、パケットが内部から外部に戻るときに宛先 IP アドレスとポート番号を変更します。

双方向 NATを使用しない場合、送信元 IP アドレスとポート番号、または宛先 IP アドレスとポート番号のいずれか 1 つの変換ルールのみがパケットに適用されます。

同じグループに属するスタティック NAT 変換は、双方向 NAT 設定の対象と見なされます。スタティック設定にグループ ID が設定されていない場合、双方向 NAT 設定は機能しません。グループ ID で識別される単一のグループに属するすべての内部および外部 NAT 変換は、ペアになって 双方向 NAT 変換を形成します。

ダイナミック双方向 NAT 変換は、事前定義された **ip nat pool** または **インターフェイス オーバーロード** 設定から、送信元 IP アドレスとポート番号の情報を動的に選択します。パケット

フィルタリングは ACL の設定によって行われ、トラフィックはダイナミック NAT 変換ルールの向きを基にして発信される必要があります。送信元変換をダイナミック NAT ルールを使用して行うためです。

ダイナミック双方向 NAT では、2 つの NAT 変換（内部と外部）を変換グループの一部として設定できます。1つの変換はダイナミックで、他の変換はスタティックである必要があります。これらの2つの変換が変換のグループの一部である場合、内部から外部または外部から内部のいずれかで NAT デバイスを通過するときに、両方の変換を 1 つのパケットに適用できます。

スタティック NAT の注意事項および制約事項

スタティック NAT 設定時の注意事項および制約事項は、次のとおりです。

- NAT は、スタティック NAT とダイナミック NAT の両方を含む最大 1024 の変換をサポートします。
- Cisco Nexus 3500 シリーズ スイッチは、vPC トポロジでの NAT をサポートしていません。
- Cisco Nexus デバイスは、次のインターフェイス タイプ上の NAT をサポートします。
  - スイッチ仮想インターフェイス（SVI）
  - ルーテッド ポート
  - レイヤ 3 ポート チャネル
- NAT は、IPv4 ユニキャストだけでサポートされています。
- Cisco Nexus デバイスは、次をサポートしません。
  - アプリケーション層の変換。レイヤ 4 およびその他の組み込み IP は変換されません（FTP、ICMP の障害、IPSec、HTTPS など）。
  - インターフェイス上で同時に設定された NAT および VLAN アクセス コントロール リスト（VACL）。
  - フラグメント化された IP パケットの PAT 変換。
  - ソフトウェア転送パケットの NAT 変換。たとえば、IP オプションを持つパケットは NAT 変換されません。
- 出力 ACL は元のパケットに適用され、NAT 変換済みパケットには適用されません。
- デフォルトでは、NAT は 256 TCAM エントリで最大 127 の変換まで実行できます。より多くの NAT 変換が必要な場合は、他のエリア内の TCAM リージョン割り当てを減らしてから、**hardware profile tcam region nat** コマンドを使用して、NAT TCAM リージョンを増やします。
- HSRP および VRRP は NAT 内部アドレスではサポートされますが、NAT 外部アドレスではサポートされません。

- ワープ モード遅延パフォーマンスは、外部から内部ドメインに着信するパケットではサポートされません。
- IP アドレスがスタティック NAT 変換または PAT 変換に使用される場合、他の目的には使用できません。たとえば、インターフェイスに割り当てることはできません。
- スタティック NAT の場合は、外部グローバル IP アドレスが外部インターフェイス IP アドレスと異なる必要があります。
- 変換された IP が、外部インターフェイス サブネットの一部である場合、NAT の外部インターフェイスで **ip local-proxy-arp** コマンドを使用します。
- NAT 統計情報は利用できません。
- （100 を超える）多数の変換を設定する場合、変換を設定してから NAT インターフェイスを設定する方が迅速に設定できます。
- インターフェイスで一度に有効にできるのは、次の機能のいずれか1つだけです。これらの機能の1つ以上がインターフェイスで有効になっている場合、最後に有効になっている機能のみが機能します。
  - NAT
  - DHCP リレー
  - VACL
- 127 を超える PD NAT スタティック エントリは、一貫性のない CoPP ハードウェア カウンタの増分を行うハードウェアの制限によりサポートされません。

ダイナミック NAT の制約事項

ダイナミック ネットワーク アドレス変換（NAT）には、次の制約事項が適用されます。

- フラグメント化されたパケットはサポートされません。
- アプリケーション層ゲートウェイ（ALG）変換はサポートされていません。ALGはまた、アプリケーション レベル ゲートウェイとも呼ばれるもので、アプリケーション パケットのペイロード内の IP アドレス情報を変換するアプリケーションです。
- NAT および VLAN アクセス コントロール リスト（VACL）は、インターフェイスで一緒にサポートされません。インターフェイスで NAT または VACL を設定できます。
- 出力 ACL は、変換されたパケットには適用されません。
- サポート対象 MIB
- Cisco Data Center Network Manager（DCNM）はサポートされません。
- ダイナミック NAT 変換は、アクティブ デバイスおよびスタンバイ デバイスと同期されません。

- ステートフル NAT はサポートされていません。ただし、NAT と Hot Standby Router Protocol（HSRP）は共存できます。
- 通常、ICMP NAT フローは、設定されたサンプリングタイムアウトおよび変換タイムアウトの満了後にタイムアウトします。ただし、スイッチに存在する ICMP NAT フローがアイドル状態になると、設定されたサンプリングタイムアウトの期限が切れた直後にタイムアウトします。
- 変換された IP が、外部インターフェイス サブネットの一部である場合、NAT の外部インターフェイスで **ip local-proxy-arp** コマンドを使用します。
- Cisco Nexus 3548 シリーズ スイッチで新しい変換を作成する場合、変換がハードウェアでプログラムされるまでフローがソフトウェア転送されます。これには数秒かかることがあります。この期間中、内部グローバル アドレスの変換エントリはありません。したがって、リターン トラフィックはドロップされます。この制限を克服するには、ループバック インターフェイスを作成し、NAT プールに属する IP アドレスを割り当てます。

ダイナミック NAT の注意事項および制約事項

ダイナミック双方向 NAT の設定については、次の注意事項を参照してください。

- ダイナミック双方向 NATでは、スタティック NAT フローを作成する前にダイナミック NAT フローを作成しないと、ダイナミック双方向 NAT フローが正しく作成されません。
- 空の ACL が作成されると、**permit ip any any** のデフォルト ルールが設定されます。最初の ACL が空白の場合、NAT-ACL はそれ以上の ACL エントリに一致しません。
- TCAM スペースを最適に使用するためにサポートされる ICMP 変換またはフローエントリの最大数は 176 です。
- NAT は ECMP 対応であり、最大 24 の ECMP パスをサポートします。
- Cisco NX-OS リリース 9.x は、Cisco Nexus 3548 スイッチのネットワーク アドレス変換 (NAT) 統計情報をサポートします。
- traceroute は、スタティックおよびダイナミック NAT ではサポートされていません。

スタティック NAT の設定

スタティック NAT のイネーブル化

手順の概要

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **feature nat**

3. （任意） switch(config)# **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# **configure terminal**	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# **feature nat**	デバイス上でスタティック NAT 機能をイネーブルにします。
ステップ 3	（任意） switch(config)# **copy running-config startup-config**	リブートおよびリスタート時に実行コンフィギュレーションをスタートアップ コンフィギュレーションにコピーして、変更を継続的に保存します。

インターフェイスでのスタティック NAT の設定

手順の概要

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **interface** *type slot/port*
3. switch(config-if)# **ip nat** {**inside** | **outside**}
4. （任意） switch(config)# **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# **configure terminal**	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# **interface** *type slot/port*	設定するインターフェイスを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	switch(config-if)# **ip nat** {**inside**	**outside**}	内部または外部としてインターフェイスを指定します。 （注） マーク付きインターフェイスに到着したパケットだけが変換できます。
ステップ 4	（任意） switch(config)# **copy running-config startup-config**	リブートおよびリスタート時に実行コンフィギュレーションをスタートアップ コンフィギュレーションにコピーして、変更を継続的に保存します。

例

次に、スタティック NAT を使用して内部のインターフェイスを設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 1/4
switch(config-if)# ip nat inside
```

内部送信元アドレスのスタティック NAT のイネーブル化

内部送信元変換の場合、トラフィックは内部インターフェイスから外部インターフェイスに流れます。NAT は、内部ローカル IP アドレスを内部グローバル IP アドレスに変換します。リターン トラフィックでは、宛先の内部グローバル IP アドレスが内部ローカル IP アドレスに変換されて戻されます。

（注） Cisco Nexus デバイス が、内部送信元 IP アドレス（Src:ip1）を外部送信元 IP アドレス（newSrc:ip2）に変換するように設定されている場合、Cisco Nexus デバイス は外部宛先 IP アドレス（Dst: ip2）の内部宛先 IP アドレス（newDst: ip1）への変換を暗黙的に追加します。

手順の概要

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **ip nat inside source static** *local-ip-address global-ip-address* [**group** *group-id*]
3. （任意） switch(config)# **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# **configure terminal**	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# **ip nat inside source static** *local-ip-address global-ip-address* [**group** *group-id*]	内部グローバル アドレスを内部ローカル アドレスに、またはその逆に（内部ローカル トラフィックを内部グローバル トラフィックに）変換するようにスタティック NAT を設定します。
ステップ 3	（任意） switch(config)# **copy running-config startup-config**	リブートおよびリスタート時に実行コンフィギュレーションをスタートアップ コンフィギュレーションにコピーして、変更を継続的に保存します。

例

次に、外部送信元アドレスのスタティック NAT を設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# ip nat inside source static 1.1.1.1 5.5.5.5
switch(config)# copy running-config startup-config
```

外部送信元アドレスのスタティック NAT のイネーブル化

外部送信元変換の場合、トラフィックは外部インターフェイスから内部インターフェイスに流れます。NAT は、外部グローバル IP アドレスを外部ローカル IP アドレスに変換します。リターン トラフィックでは、宛先の外部ローカル IP アドレスが外部グローバル IP アドレスに変換されて戻されます。

手順の概要

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **ip nat outside source static** *global-ip-address local-ip-address* [**group** *group-id*] [**add-route**]
3. （任意） switch(config)# **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# **configure terminal**	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# **ip nat outside source static** *global-ip-address local-ip-address* [**group** *group-id*] [**add-route**]	外部グローバル アドレスを外部ローカル アドレスに、またはその逆に外部ローカル トラフィックを外部グローバル トラフィックに変換するようにスタティック NAT を設定します。
ステップ 3	（任意） switch(config)# **copy running-config startup-config**	リブートおよびリスタート時に実行コンフィギュレーションをスタートアップ コンフィギュレーションにコピーして、変更を継続的に保存します。

例

次に、外部送信元アドレスのスタティック NAT を設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# ip nat outside source static 2.2.2.2 6.6.6.6
switch(config)# copy running-config startup-config
```

内部送信元アドレスのスタティック PAT の設定

ポート アドレス変換（PAT）を使用して、特定の内部ホストにサービスをマッピングできます。

手順の概要

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **ip nat inside source static** {*inside-local-address outside-local-address* | {**tcp**| **udp**} *inside-local-address* {*local-tcp-port* | *local-udp-port*} *inside-global-address* {*global-tcp-port* | *global-udp-port*}} **group** *group-id*
3. （任意） switch(config)# **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# **configure terminal**	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# **ip nat inside source static** {*inside-local-address outside-local-address* | {**tcp**| **udp**} *inside-local-address* {*local-tcp-port* | *local-udp-port*} *inside-global-address* {*global-tcp-port* | *global-udp-port*}} **group** *group-id*	スタティック NAT を内部ローカル ポート、内部グローバル ポートにマッピングします。
ステップ 3	（任意） switch(config)# **copy running-config startup-config**	リブートおよびリスタート時に実行コンフィギュレーションをスタートアップ コンフィギュレーションにコピーして、変更を継続的に保存します。

例

次に、UDP サービスを特定の内部送信元アドレスおよび UDP ポートにマッピングする例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)#  ip nat inside source static udp 20.1.9.2 63 35.48.35.48 130
switch(config)# copy running-config startup-config
```

外部送信元アドレスのスタティック PAT の設定

ポート アドレス変換（PAT）を使用して、特定の外部ホストにサービスをマッピングできます。

手順の概要

1. switch# **configure terminal**

2. switch(config)# **ip nat outside source static** {*outside-global-address outside-local-address* | {**tcp** | **udp**} *outside-global-address* {*global-tcp-port* | *global-udp-port*} *outside-local-address* {*global-tcp-port* | *global-udp-port*}}**group** *group-id* **add-route**
3. （任意） switch(config)# **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# **configure terminal**	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# **ip nat outside source static** {*outside-global-address outside-local-address* | {**tcp** | **udp**} *outside-global-address* {*global-tcp-port* | *global-udp-port*} *outside-local-address* {*global-tcp-port* | *global-udp-port*}}**group** *group-id* **add-route**	スタティック NAT を、外部グローバル ポート、外部ローカル ポートにマッピングします。
ステップ 3	（任意） switch(config)# **copy running-config startup-config**	リブートおよびリスタート時に実行コンフィギュレーションをスタートアップ コンフィギュレーションにコピーして、変更を継続的に保存します。

例

次に、TCP サービスを特定の外部送信元アドレスおよび TCP ポートにマッピングする例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)#  ip nat outside source static tcp 20.1.9.2 63 35.48.35.48 130
switch(config)# copy running-config startup-config
```

スタティック双方向 NAT の設定

同じグループ内のすべての変換は、スタティック双方向 Network Address Translation（NAT）ルールの作成のために考慮されます。

手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **ip nat inside source static** *inside-local-ip-address inside-global-ip-address* [**group** *group-id*]
4. **ip nat outside source static** *outside-global-ip-address outside-local-ip-address* [**group** *group-id*] [**add-route**]
5. **interface** *type number*
6. **ip address** *ip-address mask*
7. **ip nat inside**
8. **exit**
9. **interface** *type number*

10. **ip address** *ip-address mask*
11. **ip nat outside**
12. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**enable** 例： `switch> enable`	特権 EXEC モードを有効にします。 • プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
ステップ 2	**configure terminal** 例： `switch# configure terminal`	特権 EXEC モードに切り替えます。
ステップ 3	**ip nat inside source static** *inside-local-ip-address inside-global-ip-address* [**group** *group-id*] 例： `switch(config)# ip nat inside source static 10.1.1.1 192.168.34.4 group 4`	内部ローカル IP アドレスを対応する内部グローバル IP アドレスに変換するようにスタティック双方向 NAT を設定します。 • **group** キーワードは、変換が属するグループを決定します。
ステップ 4	**ip nat outside source static** *outside-global-ip-address outside-local-ip-address* [**group** *group-id*] [**add-route**] 例： `switch(config)# ip nat outside source static 209.165.201.1 10.3.2.42 group 4 add-route`	外部グローバル IP アドレスを対応する外部ローカル IP アドレスに変換するようにスタティック双方向 NAT を設定します。 • **group** キーワードは、変換が属するグループを決定します。
ステップ 5	**interface** *type number* 例： `switch(config)# interface ethernet 1/2`	インターフェイスを設定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 6	**ip address** *ip-address mask* 例： `switch(config-if)# ip address 10.2.4.1 255.255.255.0`	インターフェイスのプライマリ IP アドレスを設定します。
ステップ 7	**ip nat inside** 例： `switch(config-if)# ip nat inside`	NATの対象である内部ネットワークにインターフェイスを接続します。
ステップ 8	**exit** 例： `switch(config-if)# exit`	インターフェイス コンフィギュレーション モードを終了し、グローバルコンフィギュレーションモードに戻ります。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 9	**interface** *type number* 例： `switch(config)# interface ethernet 1/1`	インターフェイスを設定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 10	**ip address** *ip-address mask* 例： `switch(config-if)# ip address 10.5.7.9 255.255.255.0`	インターフェイスのプライマリ IP アドレスを設定します。
ステップ 11	**ip nat outside** 例： `switch(config-if)# ip nat outside`	NATの対象である内部ネットワークにインターフェイスを接続します。
ステップ 12	**end** 例： `switch(config-if)# end`	インターフェイス コンフィギュレーション モードを終了し、特権 EXEC モードに戻ります。

スタティック NAT および PAT の設定例

次に、スタティック NAT の設定例を示します。

```
ip nat inside source static 103.1.1.1 11.3.1.1
ip nat inside source static 139.1.1.1 11.39.1.1
ip nat inside source static 141.1.1.1 11.41.1.1
ip nat inside source static 149.1.1.1 95.1.1.1
ip nat inside source static 149.2.1.1 96.1.1.1
ip nat outside source static 95.3.1.1 95.4.1.1
ip nat outside source static 96.3.1.1 96.4.1.1
ip nat outside source static 102.1.2.1 51.1.2.1
ip nat outside source static 104.1.1.1 51.3.1.1
ip nat outside source static 140.1.1.1 51.40.1.1
```

次に、スタティック PAT の設定例を示します。

```
ip nat inside source static tcp 10.11.1.1 1 210.11.1.1 101
ip nat inside source static tcp 10.11.1.1 2 210.11.1.1 201
ip nat inside source static tcp 10.11.1.1 3 210.11.1.1 301
ip nat inside source static tcp 10.11.1.1 4 210.11.1.1 401
ip nat inside source static tcp 10.11.1.1 5 210.11.1.1 501
ip nat inside source static tcp 10.11.1.1 6 210.11.1.1 601
ip nat inside source static tcp 10.11.1.1 7 210.11.1.1 701
ip nat inside source static tcp 10.11.1.1 8 210.11.1.1 801
ip nat inside source static tcp 10.11.1.1 9 210.11.1.1 901
ip nat inside source static tcp 10.11.1.1 10 210.11.1.1 1001
ip nat inside source static tcp 10.11.1.1 11 210.11.1.1 1101
ip nat inside source static tcp 10.11.1.1 12 210.11.1.1 1201
```

例：スタティック双方向 NATの設定

次に、内部送信元および外部送信元のスタティック双方向NATを設定する例を示します。

```
Switch> enable
Switch# configure terminal
Switch(config)# ip nat inside source static 10.1.1.1 192.168.34.4 group 4
Switch(config)# ip nat outside source static 209.165.201.1 10.3.2.42 group 4
Switch(config)# interface ethernet 1/2
Switch(config-if)# ip address 10.2.4.1 255.255.255.0
Switch(config-if)# ip nat inside
switch(config-if)# exit
switch(config)# interface ethernet 1/1
switch(config-if)# ip address 10.5.7.9 255.255.255.0
switch(config-if)# ip nat outside
Switch(config-if)# end
```

スタティック NAT の設定の確認

スタティック NAT の設定を表示するには、次の作業を行います。

手順の概要

1. switch# **show ip nat translations**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# **show ip nat translations**	内部グローバル、内部ローカル、外部ローカル、および外部グローバルの各 IP アドレスを示します。

例

次に、スタティック NAT の設定を表示する例を示します。

```
switch# show ip nat translations
Pro Inside global      Inside local       Outside local      Outside global
any ---                ---                20.4.4.40          220.2.2.20
tcp ---                ---                23.1.1.133:333     210.3.3.33:555
any 160.200.1.140      10.1.1.40          ---                ---
any 160.200.1.140      10.1.1.40          20.4.4.40          220.2.2.20
tcp 172.9.9.142:777    12.2.2.42:444      ---                ---
tcp 172.9.9.142:777    12.2.2.42:444      23.1.1.133:333     210.3.3.33:555
```

ダイナミック NAT の設定

ダイナミック変換および変換タイムアウトの設定

手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **ip access-list** *access-list-name*
4. **permit** *protocol source source-wildcard* **any**
5. **deny** *protocol source source-wildcard* **any**
6. **exit**
7. **ip nat inside source list** *access-list-name* **interface** *type number* **overload**
8. **interface** *type number*
9. **ip address** *ip-address mask*
10. **ip nat inside**
11. **exit**
12. **interface** *type number*
13. **ip address** *ip-address mask*
14. **ip nat outside**
15. **exit**
16. **ip nat translation tcp-timeout** *seconds*
17. **ip nat translation max-entries [all-host]** *number-of-entries*
18. **ip nat translation udp-timeout** *seconds*
19. **ip nat translation timeout** *seconds*
20. **ip nat translation syn-timeout** {*seconds* | **never**}
21. **ip nat translation finrst-timeout** {*seconds* | **never**}
22. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**enable** 例： `Switch> enable`	特権 EXEC モードを有効にします。 • プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
ステップ 2	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	**ip access-list** *access-list-name* 例： `Switch(config)# ip access-list acl1`	アクセス リストを定義し、アクセス リスト コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 4	**permit** *protocol source source-wildcard* **any** 例： `Switch(config-acl)# permit ip 10.111.11.0/24 any`	条件に一致するトラフィックを許可する条件を IP アクセス リストに設定します。
ステップ 5	**deny** *protocol source source-wildcard* **any** 例： `Switch(config-acl)# deny udp 10.111.11.100/32 any`	ネットワークにパケットが入るのを拒否する IP アクセス リストの条件を設定します。 **deny** ルールは **permit** として扱われ、拒否ルールに記載された条件に一致するパケットは NAT 変換されずに転送されます。
ステップ 6	**exit** 例： `Switch(config-acl)# exit`	アクセスリスト コンフィギュレーション モードを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードに戻ります。
ステップ 7	**ip nat inside source list** *access-list-name* **interface** *type number* **overload** 例： `Switch(config)# ip nat inside source list acl1 interface ethernet 1/1 overload`	ステップ 3 で定義したアクセス リストを指定して、ダイナミック送信元変換を設定します。
ステップ 8	**interface** *type number* 例： `Switch(config)# interface ethernet 1/4`	インターフェイスを設定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 9	**ip address** *ip-address mask* 例： `Switch(config-if)# ip address 10.111.11.39 255.255.255.0`	インターフェイスのプライマリ IP アドレスを設定します。
ステップ 10	**ip nat inside** 例： `Switch(config-if)# ip nat inside`	NAT の対象である内部ネットワークにインターフェイスを接続します。
ステップ 11	**exit** 例： `Switch(config-if)# exit`	インターフェイス コンフィギュレーション モードを終了し、グローバルコンフィギュレーションモードに戻ります。
ステップ 12	**interface** *type number* 例： `Switch(config)# interface ethernet 1/1`	インターフェイスを設定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 13	**ip address** *ip-address mask* 例： `Switch(config-if)# ip address 172.16.232.182 255.255.255.240`	インターフェイスのプライマリ IP アドレスを設定します。
ステップ 14	**ip nat outside** 例： `Switch(config-if)# ip nat outside`	インターフェイスを外部ネットワークに接続します。
ステップ 15	**exit** 例： `Switch(config-if)# exit`	インターフェイス コンフィギュレーション モードを終了し、グローバルコンフィギュレーションモードに戻ります。
ステップ 16	**ip nat translation tcp-timeout** *seconds* 例： `Switch(config)# ip nat translation tcp-timeout 50000`	TCP ベースのダイナミック NAT エントリのタイムアウト値を指定します。 • ダイナミックに作成された NAT 変換は、設定されたタイムアウト制限に達するとクリアされます。すべての設定されたタイムアウトは、**ip nat translation sampling-timeout** コマンドのために設定されたタイムアウトが終了すると、トリガされます。
ステップ 17	**ip nat translation max-entries [all-host]** *number-of-entries* 例： `Switch(config)# ip nat translation max-entries 300`	ダイナミック NAT 変換の最大数を指定します。エントリの数は 1 ー 1023 です。 **all-host** キーワードは、この変換制限をすべてのホストに適用します。ホストあたりのエントリ数は1 ー 1023 です。
ステップ 18	**ip nat translation udp-timeout** *seconds* 例： `Switch(config)# ip nat translation udp-timeout 45000`	UDP ベースのダイナミック NAT エントリのタイムアウト値を指定します。 • ダイナミックに作成された NAT 変換は、設定されたタイムアウト制限に達するとクリアされます。すべての設定されたタイムアウトは、**ip nat translation sampling-timeout** コマンドのために設定されたタイムアウトが終了すると、トリガされます。
ステップ 19	**ip nat translation timeout** *seconds* 例： `switch(config)# ip nat translation timeout 13000`	ダイナミック NAT 変換のタイムアウト値を指定します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 20	**ip nat translation syn-timeout** {*seconds* | **never**} 例： `switch(config)# ip nat translation syn-timeout 20`	SYN 要求を送信するが SYN-ACK 応答を受信しない TCP データのパケット タイムアウト値を指定します。 タイムアウト値の範囲は、1 ～ 172800 秒です。デフォルト値は 60 秒です。 **never** キーワードは、SYN タイマーが実行されないことを指定します。
ステップ 21	**ip nat translation finrst-timeout** {*seconds* | **never**} 例： `switch(config)# ip nat translation finrst-timeout 30`	終了（FIN）パケットまたはリセット（RST）パケットを受信して接続が終了するときのフローエントリのタイムアウト値を指定します。RST パケットと FIN パケットの両方の動作を設定するには、同じキーワードを使用します。 タイムアウト値の範囲は、1 ～ 172800 秒です。デフォルト値は 60 秒です。 **never** キーワードは、FIN または RST タイマーが実行されないことを指定します。
ステップ 22	**end** 例： `Switch(config)# end`	グローバル コンフィギュレーション モードを終了し、特権 EXEC モードに戻ります。

ダイナミック NAT プールの設定

NAT プールは、単一の **ip nat pool** コマンドか、または **ip nat pool** と **address** コマンドを使用して、IP アドレスの範囲を定義することで作成できます。

手順の概要

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **feature nat**
3. switch(config)# **ip nat pool** *pool-name* [*startip endip*] {**prefix** *prefix-length* | **netmask** *network-mask*}
4. （任意） switch(config-ipnat-pool)# **address** *startip endip*
5. （任意） switch(config)# **no ip nat pool** *pool-name*

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# **configure terminal**	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	switch(config)# **feature nat**	デバイスの NAT 機能をイネーブルにします。
ステップ 3	switch(config)# **ip nat pool** *pool-name* [*startip endip*] {**prefix** *prefix-length* | **netmask** *network-mask*}	グローバル IP アドレスの範囲で NAT プールを作成します。IP アドレスは、プレフィックス長またはネットワークマスクを使用してフィルタリングされます。
ステップ 4	（任意） switch(config-ipnat-pool)# **address** *startip endip*	グローバル IP アドレスの範囲を指定します（プールの作成時に指定していなかった場合）。
ステップ 5	（任意） switch(config)# **no ip nat pool** *pool-name*	指定した NAT プールを削除します。

例

次に、プレフィックス長を使用して NAT プールを作成する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# ip nat pool pool1 30.1.1.1 30.1.1.2 prefix-length 24
switch(config)#
```

次に、ネットワークマスクを使用して NAT プールを作成する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# ip nat pool pool5 20.1.1.1 20.1.1.5 netmask 255.0.255.0
switch(config)#
```

この例では **ip nat pool** と **address** コマンドを使用してNAT プールを作成し、グローバル IP アドレスの範囲を定義します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# ip nat pool pool7 netmask 255.255.0.0
switch(config-ipnat-pool)# address 40.1.1.1 40.1.1.5
switch(config-ipnat-pool)#
```

次の例は、NAT プールの削除方法を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# no ip nat pool pool4
switch(config)#
```

送信元リストの設定

内部インターフェイスと外部インターフェイスのIPアドレスの送信元リストを設定できます。

始める前に

プールの送信元リストを設定する前に、必ずプールを設定してください。

手順の概要

1. switch# **configure terminal**
2. （任意） switch# **ip nat inside source list** *list-name* **pool** *pool-name* [**overload**]
3. （任意） switch# **ip nat outside source list** *list-name* **pool** *pool-name* [**add-route**]

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# **configure terminal**	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	（任意） switch# **ip nat inside source list** *list-name* **pool** *pool-name* [**overload**]	オーバーロードの有無にかかわらず、プールを使用して NAT 内部送信元リストを作成します。
ステップ 3	（任意） switch# **ip nat outside source list** *list-name* **pool** *pool-name* [**add-route**]	オーバーロードなしでプールを使用して NAT 外部送信元リストを作成します。

例

次に、オーバーロードのないプールを使用してNAT内部送信元リストを作成する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# ip nat inside source list list1 pool pool1
switch(config)#
```

次に、オーバーロードのあるプールを使用してNAT内部送信元リストを作成する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# ip nat inside source list list2 pool pool2 overload
switch(config)#
```

次に、オーバーロードのないプールを使用してNAT外部送信元リストを作成する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# ip nat outside source list list3 pool pool3
switch(config)#
```

内部送信元アドレスのダイナミック双方向 NAT の設定

内部送信元変換の場合、トラフィックは内部インターフェイスから外部インターフェイスに流れます。内部送信元アドレスにはダイナミック双方向 NAT を設定できます。

始める前に

スイッチで NAT がイネーブルになっていることを確認します。

手順の概要

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **ip nat outside source static** *outside-global-ip-address outside-local-ip-address* | [**tcp** | **udp**] *outside-global-ip-address outside-global-port outside-local-ip-address outside-local-port* [**group** *group-id*] [**add-route**] [**dynamic**]
3. switch(config)# **ip nat inside source list** *access-list-name* [**interface** *type slot/port* **overload** | **pool** *pool-name*] [**group** *group-id*] [**dynamic**]]
4. switch(config)# **ip nat pool** *pool-name* [*startip endip*] {**prefix** *prefix-length* | **netmask** *network-mask*}
5. switch(config)# **interface** *type slot/port*
6. switch(config-if)# **ip nat outside**
7. switch(config-if)# **exit**
8. switch(config)# **interface** *type slot/port*
9. switch(config-if)# **ip nat inside**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# **configure terminal**	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# **ip nat outside source static** *outside-global-ip-address outside-local-ip-address*	[**tcp**	**udp**] *outside-global-ip-address outside-global-port outside-local-ip-address outside-local-port* [**group** *group-id*] [**add-route**] [**dynamic**]	外部グローバル アドレスを内部ローカル アドレスに変換するか、または内部ローカル トラフィックを内部グローバル トラフィックに変換するようにスタティック NAT を設定します。 **group** キーワードは、変換が属するグループを決定します。
ステップ 3	switch(config)# **ip nat inside source list** *access-list-name* [**interface** *type slot/port* **overload**	**pool** *pool-name*] [**group** *group-id*] [**dynamic**]]	オーバーロードの有無にかかわらず、プールを使用して NAT 内部ソースリストを作成することによって、ダイナミック ソース変換を確立します。 **group** キーワードは、変換が属するグループを決定します。
ステップ 4	switch(config)# **ip nat pool** *pool-name* [*startip endip*] {**prefix** *prefix-length*	**netmask** *network-mask*}	グローバル IP アドレスの範囲で NAT プールを作成します。IP アドレスは、プレフィックス長または

	コマンドまたはアクション	目的
		ネットワーク マスクを使用してフィルタリングされます。
ステップ 5	switch(config)# **interface** *type slot/port*	インターフェイスを設定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 6	switch(config-if)# **ip nat outside**	インターフェイスを外部ネットワークに接続します。
ステップ 7	switch(config-if)# **exit**	インターフェイス コンフィギュレーション モードを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードに戻ります。
ステップ 8	switch(config)# **interface** *type slot/port*	インターフェイスを設定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 9	switch(config-if)# **ip nat inside**	NAT の対象である内部ネットワークにインターフェイスを接続します。

例

次に、内部送信元アドレスのダイナミック双方向 NAT を設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
switch(config)# ip nat outside source static 2.2.2.2 4.4.4.4 group 20 dynamic
switch(config)# ip nat inside source list acl_1 pool pool_1 overload group 20 dynamic
switch(config)# ip nat pool pool_1 3.3.3.3 3.3.3.10 prefix-length 24
switch(config)# interface Ethernet1/8
switch(config-if)# ip nat outside
switch(config-if)# exit
switch(config)# interface Ethernet1/15
switch(config-if)# ip nat inside
```

外部送信元アドレスのダイナミック双方向 NATの設定

内部送信元変換の場合、トラフィックは外部インターフェイスから内部インターフェイスに流れます。外部送信元アドレスにダイナミック双方向 NATを設定できます。

始める前に

スイッチで NAT がイネーブルになっていることを確認します。

手順の概要

1. switch# **configure terminal**

2. switch(config)# **ip nat inside source static** *inside-local-ip-address inside-global-ip-address* | [**tcp** | **udp**] *inside-local-ip-address local-port inside-global-ip-address global-port* [**group** *group-id*] [**dynamic**]
3. switch(config)# **ip nat outside source list** *access-list-name* [**interface** *type slot/port* **pool** *pool-name*] [**group** *group-id*] [**add-route**] [**dynamic**]
4. switch(config)# **ip nat pool** *pool-name* [*startip endip*] {**prefix** *prefix-length* | **netmask** *network-mask*}
5. switch(config)# **interface** *type slot/port*
6. switch(config-if)# **ip nat outside**
7. switch(config-if)# **exit**
8. switch(config)# **interface** *type slot/port*
9. switch(config-if)# **ip nat inside**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# **configure terminal**	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# **ip nat inside source static** *inside-local-ip-address inside-global-ip-address*	[**tcp**	**udp**] *inside-local-ip-address local-port inside-global-ip-address global-port* [**group** *group-id*] [**dynamic**]	内部グローバル アドレスを内部ローカル アドレスに変換するか、または内部ローカル トラフィックを内部グローバル トラフィックに変換するようにスタティック NAT を設定します。 **group** キーワードは、変換が属するグループを決定します。
ステップ 3	switch(config)# **ip nat outside source list** *access-list-name* [**interface** *type slot/port* **pool** *pool-name*] [**group** *group-id*] [**add-route**] [**dynamic**]	プールを使用して NAT 外部送信元リストを作成することによって、ダイナミック送信元変換を確立します。
ステップ 4	switch(config)# **ip nat pool** *pool-name* [*startip endip*] {**prefix** *prefix-length*	**netmask** *network-mask*}	グローバル IP アドレスの範囲で NAT プールを作成します。IP アドレスは、プレフィックス長またはネットワーク マスクを使用してフィルタリングされます。
ステップ 5	switch(config)# **interface** *type slot/port*	インターフェイスを設定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 6	switch(config-if)# **ip nat outside**	インターフェイスを外部ネットワークに接続します。
ステップ 7	switch(config-if)# **exit**	インターフェイス コンフィギュレーション モードを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードに戻ります。
ステップ 8	switch(config)# **interface** *type slot/port*	インターフェイスを設定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 9	switch(config-if)# **ip nat inside**	NAT の対象である内部ネットワークにインターフェイスを接続します。

例

次に、外部送信元アドレスにダイナミック双方向 NATを設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
switch(config)# ip nat inside source static 7.7.7.7 5.5.5.5 group 30 dynamic
switch(config)# ip nat outside source list acl_2 pool pool_2 group 30 dynamic
switch(config)# ip nat pool pool_2 4.4.4.4 4.4.4.10 prefix-length 24
switch(config)# interface Ethernet1/6
switch(config-if)# ip nat outside
switch(config-if)# exit
switch(config)# interface Ethernet1/11
switch(config-if)# ip nat inside
```

ダイナミック NAT 変換のクリア

ダイナミック変換をクリアするには、次の作業を実行します。

コマンド	目的
clear ip nat translation [**all** | **inside** *global-ip-address local-ip-address* [**outside** *local-ip-address global-ip-address*] | **outside** *local-ip-address global-ip-address*]	すべてまたは特定のダイナミック NAT 変換を削除します。

例

次に、すべてのダイナミック変換をクリアする例を示します。

```
switch# clear ip nat translation all
```

次に、内部アドレスと外部アドレスのダイナミック変換をクリアする例を示します。

```
switch# clear ip nat translation inside 2.2.2.2 4.4.4.4 outside 5.5.5.5 7.7.7.7
```

ダイナミック NAT の設定の確認

ダイナミック NAT の設定を表示するには、次の作業を行います。

コマンド	目的
show ip nat translations	ダイナミック変換を含むアクティブなネットワーク アドレス変換（NAT）変換を表示します。 エントリが作成および使用された日時など、各変換テーブル エントリの追加情報を表示します。
show ip nat translations verbose	ダイナミック変換を含むアクティブなネットワークアドレス変換（NAT）変換を読みやすい形式で表示します。
show run nat	NAT の設定を表示します。

例

次に、NAT の実行コンフィギュレーションを表示する例を示します。

```
switch# show run nat

!Command: show running-config nat
!Time: Wed Apr 23 11:17:43 2014

version 6.0(2)A3(1)
feature nat

ip nat inside source list list1 pool pool1
ip nat inside source list list2 pool pool2 overload
ip nat inside source list list7 pool pool7 overload
ip nat outside source list list3 pool pool3
ip nat pool pool1 30.1.1.1 30.1.1.2 prefix-length 24
ip nat pool pool2 10.1.1.1 10.1.1.2 netmask 255.0.255.0
ip nat pool pool3 30.1.1.1 30.1.1.8 prefix-length 24
ip nat pool pool5 20.1.1.1 20.1.1.5 netmask 255.0.255.0
ip nat pool pool7 netmask 255.255.0.0
  address 40.1.1.1 40.1.1.5
```

次に、アクティブな NAT 変換を表示する例を示します。

オーバーロードのある内部プール

```
switch# show ip nat translation
Pro  Inside global      Inside local       Outside local      Outside global
icmp 20.1.1.3:64762     10.1.1.2:133       20.1.1.1:0         20.1.1.1:0
icmp 20.1.1.3:64763     10.1.1.2:134       20.1.1.1:0         20.1.1.1:0



switch# sh ip nat translations verbose
Pro Inside global      Inside local       Outside local      Outside global
any 1.1.1.1            10.1.1.2           ---                ---
    Flags:0x1  Entry-id:0  State:0x0  Group_id:0 Format(H:M:S) Time-left:0:0:-1
icmp 101.1.0.1:65351   101.0.0.1:0        102.1.0.1:231      102.1.0.1:231
   Flags:0x82  Entry-id:101  State:0x3  Group_id:0 VRF: red Format(H:M:S) Time-left:12:0:9
udp 101.1.0.1:65383    101.0.0.1:63       102.1.0.1:63       102.1.0.1:63
```

```
   Flags:0x82  Entry-id:103  State:0x3  Group_id:0 VRF: red Format(H:M:S) Time-left:12:0:9
tcp 101.1.0.1:64549    101.0.0.1:8809     102.1.0.1:9087     102.1.0.1:9087
   Flags:0x82  Entry-id:102  State:0x1  Group_id:0 VRF: red Format(H:M:S) Time-left:12:0:9

    syn:0:1:9  fin-rst:12:0:9
```

オーバーロードのない外部プール

```
switch# show ip nat translation
Pro  Inside global      Inside local       Outside local      Outside global
any  ---                ---                177.7.1.1:0        77.7.1.64:0
any  ---                ---                40.146.1.1:0       40.46.1.64:0
any  ---                ---                10.4.146.1:0       10.4.46.64:0


switch# show ip nat translations verbose
Pro Inside global      Inside local       Outside local      Outside global
any 1.1.1.1            10.1.1.2           ---                ---
    Flags:0x1  Entry-id:0  State:0x0  Group_id:0 Format(H:M:S) Time-left:0:0:-1
any 101.1.0.1          101.0.0.1          ---                ---
   Flags:0x0  Entry-id:92  State:0x3  Group_id:0 VRF: red Format(H:M:S) Time-left:12:0:11
```

NAT 統計情報の確認

ネットワーク アドレス変換（NAT）統計情報を表示するには、次の作業を実行します。

コマンド	目的
show ip nat statistics	ネットワーク アドレス変換（NAT）統計を表示します。

例

次に、**show ip nat statistics** コマンドのサンプル出力例を示します。

NAT 統計情報のクリア

ネットワーク アドレス変換（NAT）統計情報をクリアするには、次のタスクを実行します。

コマンド	目的
clear ip nat Statistics	ネットワーク アドレス変換（NAT）統計情報エントリをクリアします。

例

clear ip nat statistics コマンドは、ネットワーク アドレス変換（NAT）統計エントリをクリアします。

```
switch# clear ip nat statistics

-----------------------------------------------------
Total expired Translations: 0
SYN timer expired:
FIN-RST timer expired:
Inactive timer expired:
-----------------------------------------------------
Total Hits: 0
In-Out Hits: 0
Out-In Hits: 0
-----------------------------------------------------
Total Misses: 0
In-Out Misses: 0
Out-In Misses: 0
-----------------------------------------------------
Total SW Translated Packets: 0
In-Out SW Translated: 0
Out-In SW Translated: 0
-----------------------------------------------------
Total SW Dropped Packets: 0
In-Out SW Dropped: 0
-----------------------------------------------------
Address alloc. failure drop: 0
Port alloc. failure drop: 0
Dyn. Translation max limit drop: 0
ICMP max limit drop: 0
Allhost max limit drop: 0
-----------------------------------------------------
Inside / Outside source list:
Missed: 0
-----------------------------------------------------
```

例：ダイナミック変換および変換タイムアウトの設定

次に、アクセス リストを指定してダイナミック オーバーロードのネットワーク アドレス変換（NAT）を設定する例を示します。

```
Switch> enable
Switch# configure terminal
Switch(config)# ip access-list acl1
Switch(config-acl)# permit ip 10.111.11.0/24 any
Switch(config-acl)# deny udp 10.111.11.100/32 any
Switch(config-acl)# exit
Switch(config)# ip nat inside source list acl1 interface ethernet 1/1 overload
Switch(config)# interface ethernet 1/4
Switch(config-if)# ip address 10.111.11.39 255.255.255.0
Switch(config-if)# ip nat inside
Switch(config-if)# exit
Switch(config)# interface ethernet 1/1
```

```
Switch(config-if)# ip address 172.16.232.182 255.255.255.240
Switch(config-if)# ip nat outside
Switch(config-if)# exit
Switch(config)# ip nat translation tcp-timeout 50000
Switch(config)# ip nat translation max-entries 300
Switch(config)# ip nat translation udp-timeout 45000
Switch(config)# ip nat translation timeout 13000
Switch(config)# end
```

VRF 対応 NAT に関する情報

VRF 対応 NAT は、スタティックおよびダイナミック NAT 設定でサポートされます。トラフィックが、デフォルト以外の VRF（内部）から同じデフォルト以外の VRF（外部）に流れるように設定されている場合、IP NAT コマンドの match-in-vrf オプションを指定する必要があります。

トラフィックが、デフォルト以外の VRF（内部）からデフォルトの VRF（外部）に流れるように設定されている場合、IP NAT コマンドの match-in-vrf オプションを指定することはできません。NAT の内部設定がデフォルトの VRF インターフェイスで設定されている場合、NAT の外部設定はデフォルト以外の VRF インターフェイスではサポートされません。

NAT 内部インターフェイスの異なる VRF 間で重複したアドレスが設定されている場合、NAT 外部インターフェイスをデフォルトの VRF インターフェイスにすることはできませんたとえば、vrfA と vrfB が同じ送信元サブネットを持つ NAT 内部インターフェイスとして設定され、NAT 外部インターフェイスはデフォルト VRF として設定されていたとします。このような設定では、NAT 外部インターフェイスから NAT 内部インターフェイスへのパケットのルーティングがあいまいであるため、NAT はサポートされません。

VRF 対応 NAT の設定

始める前に

スイッチで NAT がイネーブルになっていることを確認します。

手順の概要

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **[no] ip nat** *inside* | *outside* **source list** *ACL_NAME* [*interface INTERFACE NAME* **overload**][*pool POOL NAME* **overload**] [**group** *group-id*] [**dynamic**] [**vrf** *<vrf-name>* [**match-in-vrf**]]
3. switch(config)# **[no] ip nat** *inside* | *outside* **source static** *LOCAL IP GLOBAL IP* | [*tcp* | *udp LOCAL IP LOCAL PORT GLOBAL IP GLOBAL PORT*] [**group** *group-id*] [**dynamic**] [**vrf** *<vrf-name>* [**match-in-vrf**]]
4. switch(config)# **interface** *type slot/port* [**vrf** *<vrf-name* **ip nat** *inside* | *outside*

手順の詳細

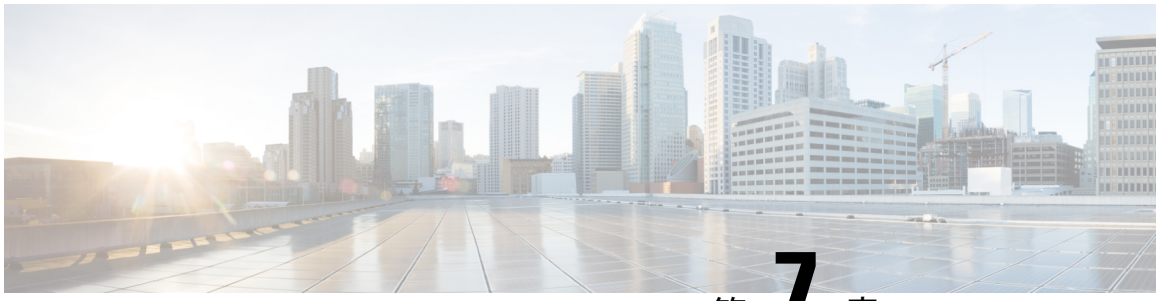
	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# **configure terminal**	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# **[no] ip nat** *inside* | *outside* **source list** *ACL_NAME* [*interface INTERFACE NAME* **overload**][*pool POOL NAME* **overload**] [**group** *group-id*] [**dynamic**] [**vrf** <*vrf-name*> [**match-in-vrf**]]	VRF 固有のダイナミック NAT を作成または削除します。 **group** キーワードは、変換が属するグループを決定します。
ステップ 3	switch(config)# **[no] ip nat** *inside* | *outside* **source static** *LOCAL IP GLOBAL IP* | [*tcp* | *udp LOCAL IP LOCAL PORT GLOBAL IP GLOBAL PORT*] [**group** *group-id*] [**dynamic**] [**vrf** <*vrf-name*> [**match-in-vrf**]]	VRF 固有のスタティック NAT を作成または削除します。 **group** キーワードは、変換が属するグループを決定します。
ステップ 4	switch(config)# **interface** *type slot/port* [**vrf** <*vrf-name* **ip nat** *inside* | *outside*	VRF 対応インターフェイスで NAT をイネーブルにします。

show run nat コマンドの出力を参照してください。

```
#show run nat
….
feature nat
ip nat inside source static 1.1.1.1 1.1.1.100 vrf red match-in-vrf
ip nat outside source static 2.2.2.200 2.2.2.2 vrf red match-in-vrf add-route
ip nat inside source list nat-acl-in1 pool pool-in1 vrf red match-in-vrf overload
ip nat outside source list nat-acl-out1 pool pool-out1 vrf red match-in-vrf add-route
interface Ethernet1/3
  ip nat outside
interface Ethernet1/5
  ip nat inside

N3548#show ip nat translation verbose
Pro Inside global      Inside local       Outside local      Outside global
any 1.1.1.1            10.1.1.2           ---                ---
    Flags:0x1  Entry-id:0  State:0x0  Group_id:0 Format(H:M:S) Time-left:0:0:-1
icmp 101.1.0.1:65351   101.0.0.1:0        102.1.0.1:231      102.1.0.1:231
    Flags:0x82  Entry-id:101  State:0x3  Group_id:0 VRF: red Format(H:M:S) Time-left:12:0:9
udp 101.1.0.1:65383    101.0.0.1:63       102.1.0.1:63       102.1.0.1:63
    Flags:0x82  Entry-id:103  State:0x3  Group_id:0 VRF: red Format(H:M:S) Time-left:12:0:9
tcp 101.1.0.1:64549    101.0.0.1:8809     102.1.0.1:9087     102.1.0.1:9087
    Flags:0x82  Entry-id:102  State:0x1  Group_id:0 VRF: red Format(H:M:S) Time-left:12:0:9

    syn:0:1:9  fin-rst:12:0:9
```



第 7 章

IP イベント減衰の設定

IP イベント減衰

IPイベント減衰機能は、設定可能な指数関数的減少メカニズムを導入し、過剰なインターフェイス フラッピング イベントによるネットワーク内のルーティング プロトコルおよびルーティング テーブルに対する影響を抑制します。ネットワーク オペレータはこの機能を使用し、フラップが発生しているローカルインターフェイスをルータが自動的に特定して、選択的に減衰するように設定できます。

注意事項と制約事項

IPイベント ダンプニング機能を設定する前に、次の注意事項と制約事項を参照してください。

- netstack-IP コンポーネントの変更により、すべての IP クライアントはダンプニング（抑制）つまりインターフェイスの影響を観察します。
- インターフェイスのフラップごとに、一定のペナルティが追加されます。パラメータが設定されているペナルティは指数関数的に減衰します。
- ペナルティが特定の高レベルを超えると、インターフェイスは減衰されます。ペナルティが低レベルを下回っている間は、抑制されません。
- インターフェイスがダンプニングされると、IPアドレスとスタティック ルートがインターフェイスから削除されます。IP のすべてのクライアントが IP 削除通知を受信します。
- インターフェイスの抑制が解除されると、IPアドレスと関連するルートが再び追加されます。IP のすべてのクライアントは、インターフェイスのすべての IP アドレスの IP アドレス追加通知を取得します。
- イーサネットインターフェイスに設定されたすべてのレイヤ3インターフェイス、ポートの変更、および SVI がこの機能をサポートしています。

IP イベント減衰の概要

インターフェイス状態変化は、インターフェイスが管理上アップまたはダウンした場合や、インターフェイスで状態が変化した場合に発生します。インターフェイスで状態が変化したりフラップが発生すると、状態の変化に影響されるルートの状態がルーティングプロトコルに通知されます。インターフェイスの状態が変化するたびに、ネットワーク内のすべての影響を受けるデバイスで、最良パスを再計算し、ルーティングテーブルでルートをインストールまたは削除し、有効なルートをピアルータにアドバタイズする必要があります。過剰なフラップが発生する不安定なインターフェイスは、ネットワークの他のデバイスに大量のシステム処理リソースを消費させ、ルーティングプロトコルでフラップが発生しているインターフェイスとの同期が失われる原因になる可能性があります。

IPイベント減衰機能は、設定可能な指数関数的減少メカニズムを導入し、過剰なインターフェイス フラッピング イベントによるネットワーク内のルーティング プロトコルおよびルーティング テーブルに対する影響を抑制します。ネットワーク オペレータはこの機能を使用し、フラップが発生しているローカルインターフェイスをルータが自動的に特定して、選択的に減衰するように設定できます。インターフェイスの減衰により、インターフェイスでフラップが発生せず安定するまで、ネットワークからインターフェイスが除外されます。IPイベント減衰機能は、悪影響が広がらないように障害を分離することで、コンバージェンス時間とネットワーク全体の安定性を向上します。これにより、ネットワークの他のデバイスのシステム処理リソースの使用率が減少し、ネットワーク全体の安定性が向上します。

インターフェイス状態変化イベント

この項では、IPイベント減衰機能のインターフェイス状態変化イベントについて説明します。この機能は、過剰なインターフェイスのフラップや状態変化の影響を抑制するために使用される、設定可能な指数関数的減少メカニズムを採用しています。IPイベント減衰機能がイネーブルになっている場合、過剰なルート更新情報をフィルタリングすることによって、フラップが発生しているインターフェイスは、ルーティングプロトコルの観点から減衰されます。フラップが発生しているインターフェイスが特定され、ペナルティを割り当てられ、必要に応じて抑制され、インターフェイスが安定すればネットワークで利用可能になります。図 1 は、ルーティング プロトコルによってインターフェイス状態イベントが認識された場合を示しています。

抑制しきい値

抑制しきい値は、フラップが発生しているインターフェイスをルータが減衰するトリガーとなる、累積ペナルティの値です。フラップが発生しているインターフェイスはルータによって特定され、アップおよびダウン状態変化ごとにペナルティを割り当てられますが、インターフェイスは自動的には減衰されません。ルータは、フラップが発生しているインターフェイスの累積ペナルティをトラッキングします。累積ペナルティがデフォルトまたは設定済みの抑制しきい値に到達すると、インターフェイスが減衰状態になります。

半減期

半減期は、累積ペナルティの指数関数的な減少の速さを指定します。インターフェイスが減衰状態になると、ルータは、インターフェイスの以後のアップおよびダウン状態変化をモニタします。インターフェイスでペナルティの累積が続き、抑制しきい値の範囲内に留まっている間は、インターフェイスは減衰されたままです。インターフェイスが安定しフラップが発生しなくなると、半減期が終了するごとに、ペナルティが半分に減らされます。ペナルティが再使用しきい値に低下するまで、累積ペナルティが減らされていきます。半減期タイマーの設定可能な範囲は 1 ～ 30 秒です。デフォルトの半減期タイマーは 5 秒です。

再使用しきい値

累積ペナルティが減らされて再使用しきい値まで低下すると、ルートの抑制がなくなり、ネットワーク上の他のデバイスに対して使用可能になります。再使用値の範囲は 1 ～ 20000 ペナルティです。デフォルト値は 1000 ペナルティです。

最大抑制時間

最大抑制時間は、インターフェイスにペナルティが割り当てられている場合に、インターフェイスの抑制状態を維持できる時間の上限を表します。最大抑制時間は 1 ～ 255 秒で設定できます。最大ペナルティは、最大 20000 単位に切り捨てられます。累積ペナルティの最大値は、最大抑制時間、再使用しきい値、および半減期に基づいて算出されます。

関連コンポーネント

インターフェイスで減衰が設定されていない場合や、減衰が設定されていても抑制されていない場合、インターフェイス状態が移行しても IP イベント減衰機能によってルーティング プロトコルの動作が変更されることはありません。ただし、インターフェイスが抑制されている場合、インターフェイスの抑制がなくなるまで、ルーティング プロトコルとルーティング テーブルは、インターフェイスの状態移行の以降の影響を受けません。

ルート タイプ

次のインターフェイスは、この機能の設定の影響を受けます。

- 接続ルート：
  - 減衰されたインターフェイスの接続ルートは、ルーティングテーブルにインストールされません。
  - 減衰されたインターフェイスの抑制がなくなり、インターフェイスがアップしていれば、接続ルートはルーティング テーブルにインストールされます。
- スタティック ルート：
  - 減衰されたインターフェイスに割り当てられているスタティック ルートは、ルーティング テーブルにインストールされません。
  - 減衰されたインターフェイスが抑制されておらず、インターフェイスがアップであれば、スタティック ルートはルーティング テーブルにインストールされます。

（注） この機能を設定できるのはプライマリ インターフェイスのみです。また、すべてのサブインターフェイスには、プライマリ インターフェイスと同じ減衰設定が適用されます。IP イベント減衰は、インターフェイス上の個々のサブインターフェイスのフラップはトラッキングしません。

サポートされるプロトコル

使用されるすべてのプロトコルは、IP イベント減衰機能の影響を受けます。IP イベント減衰機能は、Border Gateway Protocol（BGP）、Enhanced Interior Gateway Routing Protocol（EIGRP）、Hot Standby Routing Protocol（HSRP）、Open Shortest Path First（OSPF）、Routing Information Protocol（RIP）、および VRRP をサポートします。該当するインターフェイス IP アドレスへの ping および SSH は機能しません。

（注） IPイベント減衰機能がイネーブルになっていない場合や、インターフェイスが減衰されていない場合は、ルーティング プロトコルへの影響はありません。

IP イベント減衰の設定方法

IP イベント減衰のイネーブル化

IP イベント減衰機能をイネーブルにするには、インターフェイス設定モードで **dampening** コマンドを入力します。すでに減衰が設定されているインターフェイスに対してこのコマンドを適用すると、減衰状態はすべてリセットされ、累積ペナルティが 0 に設定されます。インターフェイスが減衰されている場合、累積ペナルティは再使用しきい値まで低下し、減衰しているインターフェイスはネットワークに対して使用可能になります。ただし、フラップ カウントは保持されます。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface** *type number*
3. **dampening** [*half-life-period reuse-threshold*] [*suppress-threshold max-suppress* [*restart-penalty*]]
4. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal**	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	**interface** *type number*	インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始し、特定のインターフェイスを設定します。
ステップ 3	**dampening** [*half-life-period reuse-threshold*] [*suppress-threshold max-suppress* [*restart-penalty*]]	インターフェイス減衰をイネーブル化します。 • 引数なしで **dampening** コマンドを入力すると、デフォルトの設定パラメータでインターフェイス減衰がイネーブルになります。 • 手動で *restart-penalty* 引数のタイマーを設定する場合、すべての引数に対して手動で値を入力する必要があります。
ステップ 4	**end**	インターフェイス コンフィギュレーション モードを終了します。

IP イベント減衰の確認

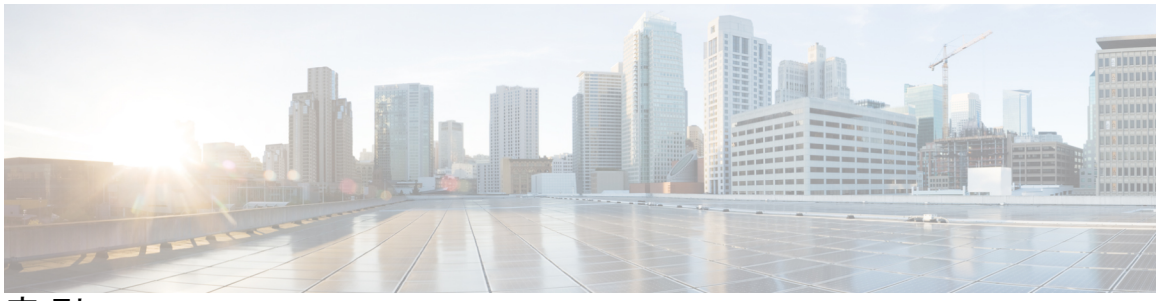
show dampening interface または **show interface dampening** コマンドを使用して、IP イベント衰退機能の設定を確認します。

手順の概要

1. **show dampening interface**
2. **show interface dampening**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**show dampening interface**	減衰されたインターフェイスを表示します。
ステップ 2	**show interface dampening**	減衰されたローカル ルータ上のインターフェイスを表示します。



索 引

か

さ

す

せ

た

ち

て

な

は

ひ

ふ

ほ

も

ゆ

る

れ

ろ