



IEEE 802.1Q トンネリングおよびレイヤ2 プロトコル トンネリングの設定

- [機能情報の確認](#) (1 ページ)
- [トンネリング設定の前提条件](#) (1 ページ)
- [トンネリングについて](#) (4 ページ)
- [トンネリングの設定方法](#) (14 ページ)
- [IEEE 802.1Q およびレイヤ2 プロトコル トンネリングの設定例](#) (26 ページ)
- [トンネリング ステータスのモニタリング](#) (28 ページ)
- [次の作業](#) (28 ページ)

機能情報の確認

ご使用のソフトウェアリリースでは、このモジュールで説明されるすべての機能がサポートされているとは限りません。最新の機能情報および警告については、使用するプラットフォームおよびソフトウェア リリースの [Bug Search Tool](#) およびリリース ノートを参照してください。このモジュールに記載されている機能の詳細を検索し、各機能がサポートされているリリースのリストを確認する場合は、このモジュールの最後にある機能情報の表を参照してください。

プラットフォームのサポートおよびシスコソフトウェアイメージのサポートに関する情報を検索するには、[Cisco Feature Navigator](#) を使用します。[Cisco Feature Navigator](#) にアクセスするには、<https://cfng.cisco.com/>に進みます。[Cisco.com](#) のアカウントは必要ありません。

トンネリング設定の前提条件

ここでは、IEEE 802.1Q およびレイヤ2 プロトコル トンネリングを設定するための前提条件と考慮事項について説明します。

IEEE 802.1Q トンネリング

IEEE 802.1Q トンネリングはレイヤ2 パケット スイッチングで適切に動作しますが、一部のレイヤ2 機能およびレイヤ3 スイッチングの間には非互換性があります。

- トンネル ポートはルーテッド ポートにできません。
- IEEE 802.1Q トンネル ポートを含む VLAN では IP ルーティングがサポートされません。トンネルポートから受信したパケットは、レイヤ2 情報だけに基づいて転送されます。トンネルポートを含むdevice仮想インターフェイス (SVI) でルーティングが有効になっている場合、トンネルポートから受信したタグなし IP パケットは、deviceに認識されてルーティングされます。カスタマーは、ネイティブ VLAN を介してインターネットにアクセスできます。このアクセスが必要ない場合は、トンネルポートを含む VLAN で SVI を設定しないでください。
- フォールバックブリッジングは、トンネルポートでサポートされません。トンネルポートから受信したすべての IEEE 802.1Q タグ付きパケットは IP 以外のパケットとして扱われるので、トンネルポートが設定されている VLAN でフォールバックブリッジングが有効である場合、IP パケットは VLAN を越えて不適切にブリッジングされます。このため、トンネルポートを含む VLAN ではフォールバックブリッジングを有効にしないでください。
- トンネルポートでは IP アクセスコントロールリスト (ACL) がサポートされません。
- レイヤ3 の Quality of Service (QoS) ACL およびレイヤ3 情報に関連する他の QoS 機能は、トンネルポートではサポートされていません。MAC ベース QoS はトンネルポートでサポートされます。
- IEEE 802.1Q 設定が EtherChannel ポートグループ内で矛盾しない場合、EtherChannel ポートグループにはトンネルポートとの互換性があります。
- ポート集約プロトコル (PAgP) 、 Link Aggregation Control Protocol (LACP) 、単一方向リンク検出 (UDLD) は、IEEE 802.1Q トンネルポートでサポートされます。
- トンネルポートとトランクポートで非対称リンクを手動で設定する必要があるため、ダイナミックトランッキングプロトコル (DTP) には IEEE 802.1Q トンネリングとの互換性はありません。
- VLAN トランッキングプロトコル (VTP) は、非対称リンクで接続されているデバイス間、またはトンネルを通して通信を行うデバイス間で動作しません。
- IEEE 802.1Q トンネルポートでは、ループバック検出がサポートされます。
- IEEE 802.1Q トンネルポートとしてポートを設定すると、スパニングツリーブリッジプロトコルデータユニット (BPDU) フィルタリングがインターフェイスで自動的に有効になります。Cisco Discovery Protocol (CDP) および Layer Link Discovery Protocol (LLDP) は、インターフェイスで自動的に無効になります。

レイヤ2 プロトコル トンネリング

- deviceでは、CDP、STP (Multiple STP (MSTP) を含む) 、VTP のトンネリングがサポートされます。プロトコル トンネリングはデフォルトでディセーブルになっていますが、IEEE 802.1Q トンネルポート、またはアクセスポートでプロトコルごとにイネーブルにできます。
- deviceでは、switchport モードが dynamic auto または dynamic desirable に設定されているポートにおいて、レイヤ2 プロトコル トンネリングがサポートされません。
- DTP はレイヤ2 プロトコル トンネリングと互換性がありません。
- サービスプロバイダ ネットワークのアウトバウンド側のエッジ devicesでは、適切なレイヤ2 プロトコル情報および MAC アドレス情報が復元され、同じメトロ VLAN のすべてのトンネルポートおよびアクセスポートにパケットが転送されます。
- サードパーティベンダー devicesとの相互運用性のため、deviceではレイヤ2 プロトコル トンネルバイパス機能がサポートされます。バイパスモードでは、プロトコル トンネリングの制御方法が異なるベンダー devicesに制御 PDU が透過的に転送されます。deviceの入力ポートでレイヤ2 プロトコル トンネリングがイネーブルになっている場合、出力トランクポートは特殊なカプセル化を使用してトンネリングパケットを転送します。出力トランクポートでもレイヤ2 プロトコル トンネリングをイネーブルにすると、この動作がバイパスされて、deviceは加工や変更を行わずに制御 PDU を転送します。
- deviceでは、ポイントツーポイントネットワークトポロジのエミュレートに関してPAgP、LACP、UDLD のトンネリングがサポートされます。プロトコル トンネリングはデフォルトでディセーブルになっていますが、IEEE 802.1Q トンネルポート、またはアクセスポートでプロトコルごとにイネーブルにできます。
- PAgP トンネリングまたはLACP トンネリングの場合は、リンク障害検出を高速にするため、インターフェイスでUDLD もイネーブルにすることを推奨します。
- PAgP パケット、LACP パケット、UDLD パケットのレイヤ2 プロトコル トンネリングでは、ループバック検出はサポートされません。
- IEEE 802.1Q 設定が EtherChannel ポートグループ内で矛盾しない場合、EtherChannel ポートグループにはトンネルポートとの互換性があります。
- 独自の宛先 MAC アドレスでカプセル化された PDU が、レイヤ2 トンネリングがイネーブルになっているトンネルポートまたはアクセスポートから受信される場合、トンネルポートは、ループを防止するためにシャットダウンされます。このポートは、プロトコル用に設定されたシャットダウンしきい値に達した場合にもシャットダウンされます。**shutdown** コマンドに続けて **no shutdown** コマンドを入力すると、ポートを手動で再びイネーブルにできます。errdisable recovery がイネーブルである場合は、指定された時間間隔で動作が再試行されます。
- カプセル化が解除された PDU だけがカスタマー ネットワークに転送されます。サービスプロバイダ ネットワーク上で動作しているスパンニングツリー インスタンスでは、BPDU

がトンネルポートに転送されません。CDP パケットはトンネルポートから転送されません。

- インターフェイスでプロトコルトンネリングがイネーブルである場合は、カスタマーネットワークによって生成された PDU 用に、プロトコルごとのシャットダウンしきい値やポートごとのシャットダウンしきい値を設定できます。制限を超えると、ポートはシャットダウンされます。QoS ACL およびポリシー マップをトンネルポートで使用すると、BPDU レートを制限することもできます。
- インターフェイスでプロトコルトンネリングがイネーブルである場合は、カスタマーネットワークによって生成された PDU 用に、プロトコルごとのドロップしきい値やポートごとのドロップしきい値を設定できます。制限を超えると、ポートが PDU を受信するレートがドロップしきい値未満になるまで、ポートで PDU がドロップされます。
- トンネリングされた PDU（特に STPBPDU）は、カスタマーの仮想ネットワークが正しく動作するためにすべてのリモートサイトに配信される必要があるため、同じトンネルポートから受信されるデータパケットよりも PDU のプライオリティをサービスプロバイダネットワーク内で高くできます。デフォルトの場合、PDU ではデータパケットと同じ CoS 値が使用されます。

EtherChannel のレイヤ2 トンネリング

EtherChannel の自動作成を容易にするためにレイヤ2 ポイントツーポイント トンネリングを設定するには、サービスプロバイダ (SP) エッジスイッチおよびカスタマー device の両方を設定する必要があります。

トンネリングについて

IEEE 802.1Q およびレイヤ2 プロトコルの概要

バーチャルプライベートネットワーク (VPN) では、多くの場合にイーサネットベースの共有インフラストラクチャである企業規模の接続に、プライベートネットワークと同じセキュリティ、プライオリティ、信頼性、管理の容易さが提供されます。トンネリングは、サービスプロバイダのネットワークを越えて複数のカスタマーのトラフィックを運び、その他のカスタマーのトラフィックに影響を与えずに、それぞれのカスタマーの VLAN およびレイヤ2 プロトコルの設定を維持する必要があるサービスプロバイダ用に設計された機能です。



(注) IEEE 802.1Q およびレイヤ2 プロトコル トンネリングは Cisco Catalyst 3560-CX スイッチでのみサポートされています。

この章で使用するコマンドの構文および使用方法の詳細については、このリリースに対応するコマンドリファレンスを参照してください。

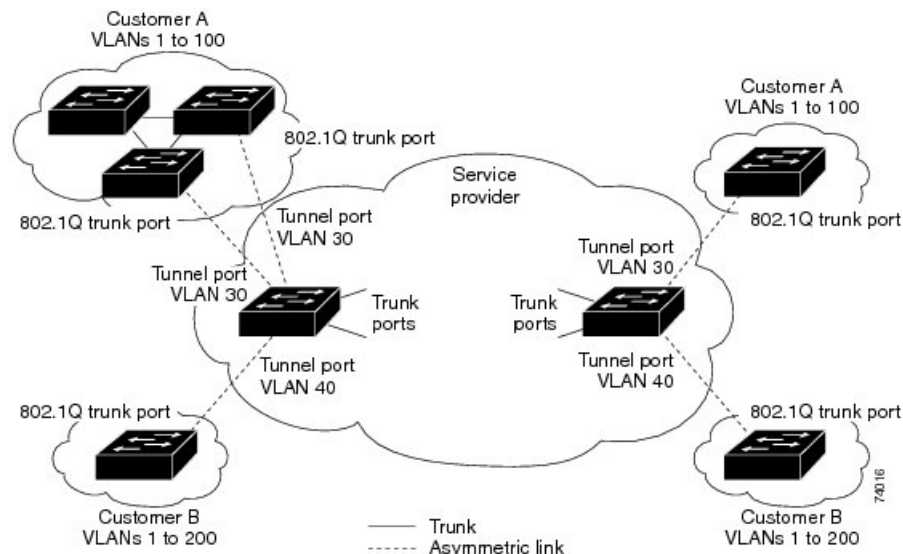
IEEE 802.1Q トンネリング

サービスプロバイダーのビジネスカスタマーには、多くの場合、サポートする VLAN ID および VLAN の数に固有の要件があります。同一サービスプロバイダー ネットワークのさまざまなカスタマーが必要とする VLAN 範囲は重複し、インフラストラクチャを通るカスタマーのトラフィックは混合してしまうことがあります。それぞれのカスタマーに VLAN ID の固有の範囲を割り当てると、カスタマーの設定が制限され、IEEE 802.1Q 仕様の VLAN 制限 (4096) を簡単に超えてしまうことがあります。

サービスプロバイダーは、IEEE 802.1Q トンネリング機能を使用すると、単一の VLAN を使用して、複数の VLAN を含むカスタマーをサポートできます。カスタマーの VLAN ID は、同一 VLAN にあるように見えても保護され、さまざまなカスタマーのトラフィックは、サービスプロバイダー ネットワーク内で区別されます。IEEE 802.1Q トンネリングを使用する場合、VLAN-in-VLAN 階層構造およびタグ付きパケットへの再タグ付けによって、VLAN スペースを拡張できます。IEEE 802.1Q トンネリングをサポートするように設定したポートは、トンネルポートと呼ばれます。トンネリングを設定する場合は、トンネリング専用の VLAN ID にトンネルポートを割り当てます。それぞれのカスタマーには別個のサービスプロバイダー VLAN ID が必要ですが、その VLAN ID ではすべてのカスタマーの VLAN がサポートされます。

適切な VLAN ID で通常どおりにタグ付けされたカスタマーのトラフィックは、カスタマー デバイスの IEEE 802.1Q トランク ポートからサービスプロバイダーのエッジ device のトンネルポートに発信されます。カスタマーデバイスとエッジ device 間のリンクは、片方が IEEE 802.1Q トランク ポートとして設定され、もう一方がトンネルポートとして設定されるため、非対称です。それぞれのカスタマーに固有のアクセス VLAN ID には、トンネルポートインターフェイスを割り当てます。

図 1: サービス プロバイダー ネットワークにおける IEEE 802.1Q トンネルポート



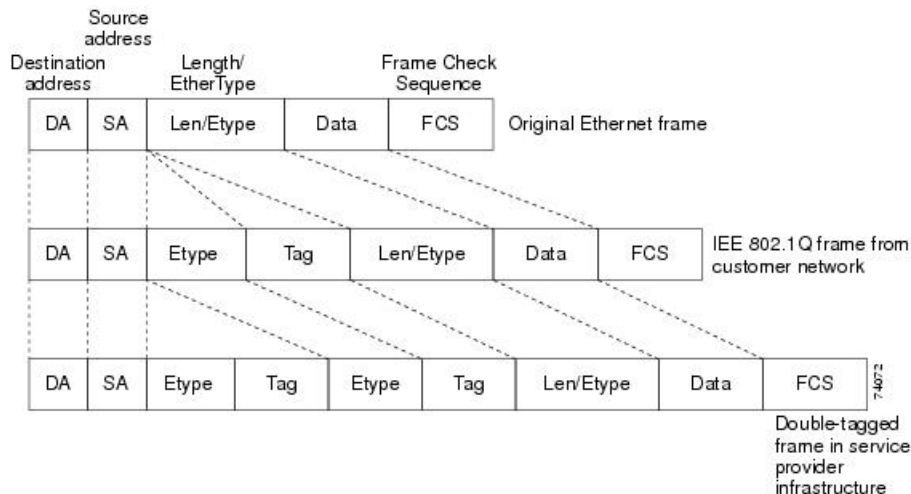
カスタマーのトランク ポートからサービス プロバイダーのエッジ device のトンネルポートに発信されるパケットには、通常、適切な VLAN ID とともに IEEE 802.1Q タグが付いています。これらのタグ付きパケットは、device 内部ではそのまま保持され、トランク ポートを出てサー

サービスプロバイダー ネットワークに入る時点で、カスタマーに固有の VLAN ID を含む、IEEE 802.1Q タグのもう1つのレイヤ（メトロタグと呼ばれる）でカプセル化されます。カスタマーの元の IEEE 802.1Q タグは、カプセル化されたパケット内で保護されます。このため、サービスプロバイダー ネットワークに入るパケットには、カスタマーのアクセス VLAN ID を含む外部（メトロ）タグ、および着信トラフィックのものである内部 VLAN ID という、二重のタグが付きます。

二重タグパケットがサービスプロバイダー コア device の別のトランクポートに入ると、device がパケットを処理するとき外部タグが外されます。パケットがその同じコア device の別のトランクポートを出るとき、同じメトロタグがパケットに再び追加されます。

図 2: 元の（通常）イーサネットパケット、IEEE 802.1Q イーサネットパケット、二重タグイーサネットパケットの形式

この図は、二重タグ付きパケットのタグ構造を示しています。



パケットがサービスプロバイダー出力 device のトランクポートに入ると、device がパケットを内部処理する間に外部タグが再び外されます。ただし、パケットがエッジ device のトンネルポートからカスタマーネットワークに送信される時、メトロタグは追加されません。パケットは通常の IEEE 802.1Q タグフレームとして送信され、カスタマーネットワーク内で元の VLAN 番号は保護されます。

上記のネットワークの図では、カスタマー A に VLAN 30、カスタマー B に VLAN 40 が割り当てられています。エッジデバイスのトンネルポートに入る、IEEE 802.1Q タグが付いたパケットは、サービスプロバイダー ネットワークに入るとき、VLAN ID 30 または 40 を適切に含む外部タグ、および VLAN 100 などの元の VLAN 番号を含む内部タグが付いて二重タグになります。カスタマー A とカスタマー B の両方が、それぞれのネットワーク内で VLAN 100 を含んでも、外部タグが異なるので、サービスプロバイダー ネットワーク内で区別されます。それぞれのカスタマーは、その他のカスタマーが使用する VLAN 番号スペース、およびサービスプロバイダー ネットワークが使用する VLAN 番号スペースから独立した、独自の VLAN 番号スペースを制御します。

アウトバウンドトンネルポートでは、カスタマーのネットワーク上の元の VLAN 番号が回復されます。トンネリングとタグ付けを複数レベルにすることもできますが、このリリースのデバイスでは 1 レベルだけがサポートされます。

カスタマー ネットワークから発信されるトラフィックにタグ（ネイティブ VLAN フレーム）が付いていない場合、そのパケットのブリッジングまたはルーティングは通常パケットとして行われます。エッジデバイスのトンネルポートを通してサービスプロバイダネットワークに入るすべてのパケットは、タグが付いていないか、IEEE 802.1Q ヘッダーですでにタグが付いているかに関係なく、タグなしパケットとして扱われます。パケットは、IEEE 802.1Q トランクポートでサービスプロバイダ ネットワークを通じて送信される場合、メトロ タグ VLAN ID（トンネルポートのアクセス VLAN に設定）でカプセル化されます。メトロ タグの優先度フィールドは、トンネルポートで設定されているインターフェイス サービス クラス（CoS）優先度に設定されます（設定されていない場合、デフォルトはゼロです）。

IEEE 802.1Q トンネリング設定時の注意事項

IEEE 802.1Q トンネリングを設定する場合は、カスタマー デバイスおよびエッジ device の間で非対称リンクを常に使用する必要があります。カスタマー デバイスのポートを IEEE 802.1Q トランク ポートに、エッジ device のポートをトンネルポートとして設定してください。

トンネリングに使用する VLAN だけにトンネルポートを割り当ててください。

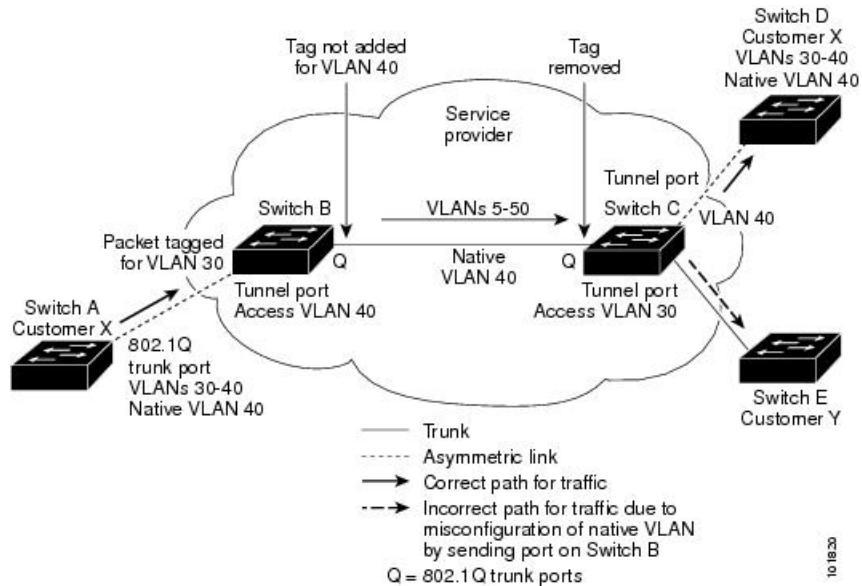
ネイティブ VLAN および最大伝送単位（MTU）の設定要件については、次の項で説明します。

ネイティブ VLAN

エッジ device で IEEE 802.1Q トンネリングを設定する場合、サービスプロバイダ ネットワークにパケットを送信するために、IEEE 802.1Q トランク ポートを使用する必要があります。ただし、サービスプロバイダ ネットワークのコアを通過するパケットは、IEEE 802.1Q トランク、ISL トランク、非トランッキングリンクのいずれかで送信できます。コア devices で IEEE 802.1Q トランクを使用する場合、IEEE 802.1Q トランクのネイティブ VLAN は、同一 device の非トランッキング（トンネリング）ポートのネイティブ VLAN と同じではありません。これは、ネイティブ VLAN のトラフィックは、IEEE 802.1Q 送信トランクポートではタグ付けされないためです。

次のネットワーク図で、VLAN 40 は、サービスプロバイダ ネットワークの入力エッジ device（デバイス B）にある、カスタマー X からの IEEE 802.1Q トランク ポートのネイティブ VLAN として設定されています。カスタマー X のデバイス A は、VLAN 30 のタグ付きパケットを、アクセス VLAN 40 に属する、サービスプロバイダ ネットワークのデバイス B の入力トンネルポートに送信します。トンネルポートのアクセス VLAN（VLAN 40）は、エッジ device のトランクポートのネイティブ VLAN（VLAN 40）と同じであるため、トンネルポートから受信したタグ付きパケットにメトロ タグが追加されません。パケットには VLAN 30 タグだけが付いて、サービスプロバイダ ネットワークで出力エッジ device（デバイス C）のトランクポートに送信され、出力 device トンネルによってカスタマー Y に間違えて送信されます。

図 3: IEEE 802.1Q トンネリングおよびネイティブ VLAN に潜在する問題



この問題の解決方法は次のとおりです。

- **vlan dot1q tag native** グローバルコンフィギュレーションコマンドを使用することで、(ネイティブ VLAN を含む) IEEE 802.1Q トランクから発信されるすべてのパケットがタグ付けされるようにエッジ devices を設定します。すべての IEEE 802.1Q トランクでネイティブ VLAN パケットにタグを付けるように devices を設定した場合、devices はタグなしパケットを受け入れますが、タグ付きパケットだけを送信します。
 - エッジ devices のトランク ポートのネイティブ VLAN ID が、カスタマー VLAN 範囲に含まれないようにしてください。たとえばトランク ポートが VLAN100 ~ 200 のトラフィックを運ぶ場合は、この範囲以外の番号をネイティブ VLAN に割り当てます。

システム MTU

device 上のトラフィックに関するデフォルトのシステム MTU は、1500 バイトです。

system mtu jumbo グローバルコンフィギュレーションコマンドを使用すると、10 ギガビットイーサネットポートおよびギガビットイーサネットポートで1500バイトを超えるフレームをサポートするように設定できます。

システム MTU 値とシステム ジャンボ MTU 値には、IEEE 802.1Q ヘッダーは含まれていません。IEEE 802.1Q トンネリング機能では、メトロタグが追加されるとフレームサイズが4バイト増加するため、システム最大伝送単位サイズとシステムジャンボ最大伝送単位サイズに最低4バイトを追加することによって、サービスプロバイダネットワークのすべての devices が最大フレームを処理できるように設定する必要があります。

たとえば、device は、次のいずれかの設定で、1496 バイトの最大フレームサイズをサポートします。

- deviceのシステムジャンボ最大伝送単位値が 1500 バイトで、**switchport mode dot1q tunnel** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使って 10 ギガビットイーサネット またはギガビットイーサネット device ポートが設定されている。
- device メンバのシステム最大伝送単位値が 1500 バイトで、**switchport mode dot1q tunnel** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使ってメンバのファストイーサネット ポートが設定されている。

IEEE 802.1Q トンネリングのデフォルト設定

デフォルトでは、デフォルト switchport モードが dynamic auto であるため、IEEE 802.1Q トンネルはディセーブルです。すべての IEEE 802.1Q トランク ポートにおける IEEE 802.1Q ネイティブ VLAN パケットのタグ付けもディセーブルです。

レイヤ2 プロトコル トンネリングの概要

サービスプロバイダーネットワークを越えて接続されている、さまざまなサイトに散在するカスタマーは、さまざまなレイヤ2 プロトコルを使用してトポロジをスケールし、すべてのリモート サイトおよびローカル サイトを含める必要があります。STP を適切に動作させる必要があります。サービスプロバイダー ネットワークを越えたローカル サイトおよびすべてのリモート サイトを含む、適切なスパンニングツリーをすべてのVLANで構築する必要があります。Cisco Discovery Protocol (CDP) では、隣接するシスコ デバイスをローカル サイトおよびリモート サイトから検出する必要があります。VLAN トランッキング プロトコル (VTP) では、カスタマー ネットワークのすべてのサイトで矛盾しないVLAN 設定を提供する必要があります。

プロトコル トンネリングが有効である場合、サービスプロバイダ ネットワークのインバウンド側エッジ devicesでは、特殊 MAC アドレスでレイヤ2 プロトコルパケットがカプセル化され、サービスプロバイダ ネットワークに送信されます。ネットワークのコア devicesでは、このパケットが処理されずに通常のパケットとして転送されます。CDP、STP、VTP のレイヤ2 プロトコル データ ユニット (PDU) は、サービスプロバイダ ネットワークをまたがり、サービスプロバイダ ネットワークのアウトバウンド側のカスタマー devicesに配信されます。同一パケットは同じVLANのすべてのカスタマーポートで受信され、次のような結果になります。

- それぞれのカスタマー サイトのユーザは STP を適切に実行でき、すべての VLAN では (ローカルサイトだけではなく) すべてのサイトからのパラメータに基づいて、正しいスパンニングツリーが構築されます。
- CDP では、サービスプロバイダー ネットワークによって接続されているその他のシスコ デバイスに関する情報が検出されて表示されます。
- VTP ではカスタマー ネットワーク全体で一貫した VLAN 設定が提供され、サービス プロバイダを通してすべてのdevicesに伝播されます。



- (注) サードパーティ ベンダーとの相互運用性を提供するには、レイヤ2 プロトコルトンネルバイパス機能を使用します。バイパス モードでは、プロトコル トンネリングの制御方法が異なるベンダー devicesに、制御 PDU が透過的に転送されます。バイパス モードを実装するには、出力トランク ポートでレイヤ2 プロトコル トンネリングを有効にします。レイヤ2 プロトコル トンネリングがトランク ポートで有効の場合、カプセル化された MAC アドレスが削除されて、プロトコル パッケージに通常の MAC アドレスを持つようになります。

レイヤ2 プロトコル トンネリングは個別に使用できます。レイヤ2 プロトコル トンネリングでは、IEEE 802.1Q トンネリングを向上させることができます。IEEE 802.1Q トンネリング ポートでプロトコル トンネリングが有効になっていない場合、サービスプロバイダ ネットワークの受信側のリモート devicesでは PDU が受信されず、STP、CDP、VTP を適切に実行できません。プロトコルのトンネリングが有効である場合、それぞれのカスタマー ネットワークのレイヤ2 プロトコルは、サービスプロバイダ ネットワーク内で動作しているものから完全に区別されます。IEEE 802.1Q トンネリングでサービスプロバイダ ネットワークを通してトラフィックを送信する、さまざまなサイトのカスタマー devicesでは、カスタマー VLAN が完全に認識されます。IEEE 802.1Q トンネリングを使用しない場合は、アクセス ポートでカスタマー device に接続し、サービスプロバイダのアクセスポートでトンネリングを有効にすることで、レイヤ2 プロトコル トンネリングを有効にできます。

たとえば、次の図（レイヤ2 プロトコル トンネリング）では、カスタマー X の4つの devices が同じ VLAN 上にあり、サービスプロバイダ ネットワークを通して互いに接続されています。ネットワークで PDU がトンネリングされない場合、ネットワークの遠端側の devicesでは、STP、CDP、VTP を適切に実行できません。たとえば、カスタマー X のサイト1の deviceでは、VLAN の STP は、カスタマー X のサイト2の devicesに基づくコンバージェンス パラメータを考慮せずに、サイト1の device上にスパンニングツリーを構築します。これにより、「適切なコンバージェンスを含まないレイヤ2 ネットワーク トポロジ」の図に示されているようなトポロジになる可能性があります。

図 4: レイヤ2 プロトコル トンネリング

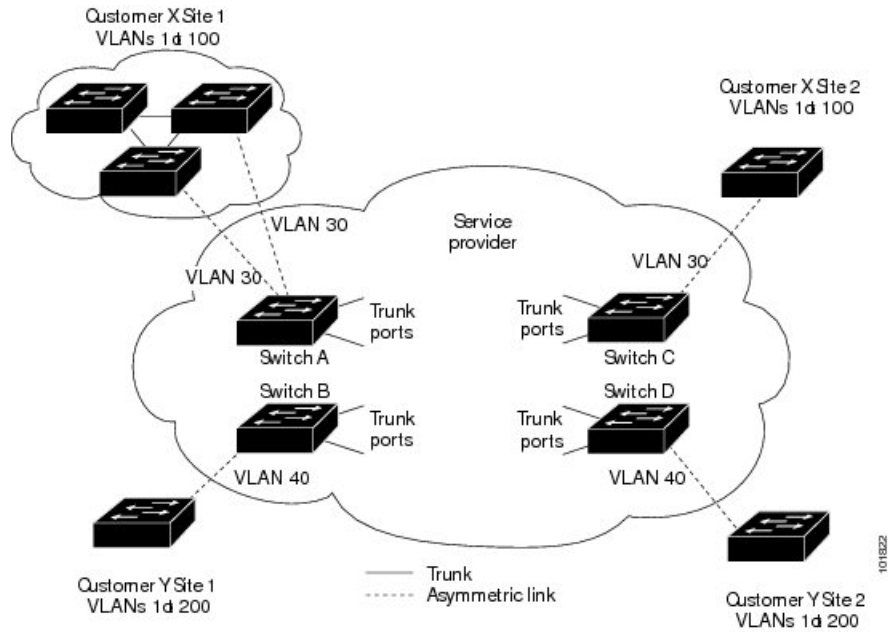
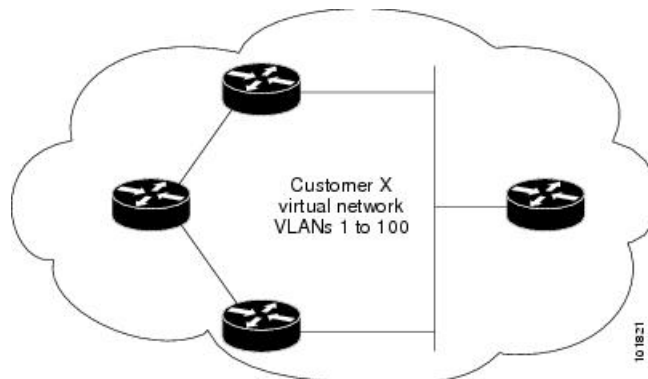


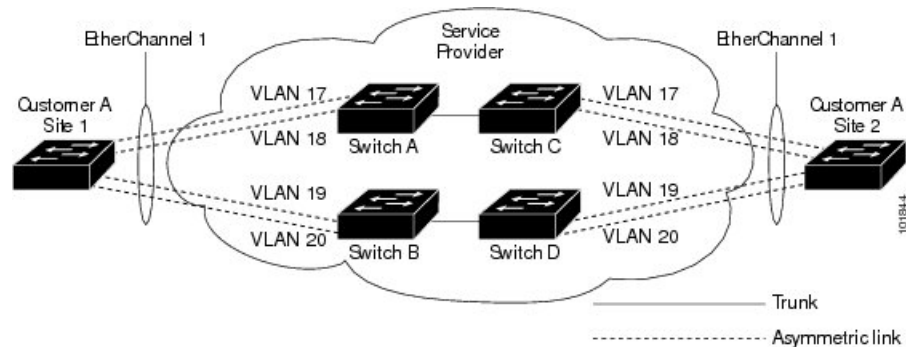
図 5: 適切なコンバージェンスを含まないレイヤ2 ネットワーク トポロジ



サービスプロバイダ ネットワークでは、レイヤ2 プロトコル トンネリングを使用し、ポイントツーポイント ネットワーク トポロジをエミュレートして、EtherChannel の作成を向上させることができます。サービスプロバイダ device でプロトコル トンネリング (PAgP または LACP) を有効にすると、リモート カスタマー devices では PDU が受信され、EtherChannel の自動作成をネゴシエーションできるようになります。

たとえば、次の図 (EtherChannels のレイヤ2 プロトコル トンネリング) では、カスタマー A の2つの devices が同じ VLAN 上にあり、サービスプロバイダ ネットワークを介して接続されています。ネットワークで PDU がトンネリングされると、ネットワークの遠端側の devices では、専用回線を必要とせずに EtherChannel の自動作成をネゴシエーションできます。

図 6: EtherChannel のレイヤ2 プロトコル トンネリング



ポートでのレイヤ2 プロトコル トンネリング

サービスプロバイダ ネットワークのエッジ devices で、カスタマーに接続されているポートにおいて、レイヤ2 プロトコル トンネリングを (プロトコルごとに) イネーブルにできます。カスタマー devices に接続されているサービス プロバイダ エッジ device では、トンネリング処理が実行されます。エッジ device トンネル ポートは、カスタマーの IEEE 802.1Q トランク ポートに接続されます。エッジ device アクセス ポートは、カスタマー アクセス ポートに接続されます。カスタマー devices に接続されるエッジ device では、トンネリング処理が実行されます。

アクセス ポートまたはトンネル ポートのいずれかとして設定されているポートでは、レイヤ2 プロトコル トンネリングをイネーブルにできます。 **switchport mode dynamic auto** モード (デフォルトモード) または **switchport mode dynamic desirable** モードに設定されているポートでは、レイヤ2 プロトコル トンネリングをイネーブルにできません。

device では、CDP、STP、VTP のレイヤ2 プロトコル トンネリングがサポートされます。ポイントツーポイント ネットワーク トポロジのエミュレートの場合は、PAgP、LACP、UDLD のプロトコルもサポートされます。device は、LLDP のレイヤ2 プロトコル トンネリングをサポートしません。



- (注) PAgP、LACP、UDLD プロトコル トンネリングでは、ポイントツーポイント トポロジのエミュレートだけが目的です。設定を間違えたことによりトンネリング パケットが多く のポートに送信されると、ネットワーク障害が発生する可能性があります。

レイヤ2 プロトコルがイネーブルになっているポート経由でサービスプロバイダのインバウンドエッジ device に入ったレイヤ2 PDU が、トランク ポートからサービスプロバイダ ネットワークに出て行くとき、device では、カスタマー PDU 宛先 MAC アドレスが、周知のシスコ固有のマルチキャストアドレス (01-00-0c-cd-cd-d0) で上書きされます。IEEE 802.1Q トンネリングがイネーブルである場合、パケットにはタグが二重に付きます。このうち外部タグはカスタマーのメトロ タグ、内部タグはカスタマーの VLAN タグです。コア devices では内部タグが無視され、同じメトロ VLAN のすべてのトランク ポートにパケットが転送されます。アウトバウンド側のエッジ devices では、適切なレイヤ2 プロトコル情報および MAC アドレス情報が復元され、同じメトロ VLAN のすべてのトンネル ポートまたはすべてのアクセス ポートにパ

ケットが転送されます。このため、レイヤ2 PDU はそのまま残り、サービスプロバイダ インフラストラクチャを越えてカスタマー ネットワークの反対側に配信されます。

レイヤ2 プロトコル トンネリングの概要 (9 ページ) のレイヤ2 プロトコル トンネリングの図を参照してください (それぞれアクセス VLAN 30、40 のカスタマー X とカスタマー Y)。非対称リンクにより、サイト1 のカスタマーは、サービスプロバイダ ネットワークのエッジ devices に接続されています。サイト1 のカスタマー Y からデバイス B に発信されたレイヤ2 PDU (たとえば BPDU) は、周知の MAC アドレスが宛先 MAC アドレスになっている二重タグ パケットとしてインフラストラクチャに転送されます。この二重タグ パケットには、40 というメトロ VLAN タグ、および VLAN 100 などの内部 VLAN タグが付いています。二重タグ パケットがデバイス D に入ると、外部 VLAN タグ 40 が外されて、周知の MAC アドレスがそれぞれのレイヤ2 プロトコル MAC アドレスで置き換わり、パケットは、VLAN 100 の1重タグ フレームとしてサイト2 のカスタマー Y に送信されます。

また、カスタマー device のアクセス ポートまたはトランク ポートに接続されているエッジ device のアクセス ポートでも、レイヤ2 プロトコル トンネリングをイネーブルにできます。この場合は、カプセル化プロセスとカプセル開放プロセスが、前の段落で説明したものと同じですが、パケットはサービスプロバイダ ネットワークで二重タグ になりません。カスタマー固有のアクセス VLAN タグの1重タグ になります。

レイヤ2 プロトコル トンネリングのデフォルト設定

次の表に、レイヤ2 プロトコル トンネリングのデフォルト設定を記載します。

表 1: レイヤ2 イーサネット インターフェイス VLAN のデフォルト設定

機能	デフォルト設定
レイヤ2 プロトコル トンネリング	ディセーブル。
シャットダウンしきい値	未設定。
ドロップしきい値	未設定。
CoS 値	インターフェイスで CoS 値が設定されている場合は、その値がレイヤ2 プロトコル トンネリングの BPDU CoS 値を設定するために使用されます。インターフェイス レベルで CoS 値が設定されていない場合は、L2 プロトコル トンネリング BPDU の CoS マーキングのデフォルト値は5になります。これはデータトラフィックに適用されません。

トンネリングの設定方法

IEEE 802.1Q トンネリング ポートの設定

手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **interface *interface-id***
4. **switchport access vlan *vlan-id***
5. **switchport mode dot1q-tunnel**
6. **exit**
7. **vlan dot1q tag native**
8. **end**
9. 次のいずれかを使用します。
 - **show dot1q-tunnel**
 - **show running-config interface**
10. **show vlan dot1q tag native**
11. **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	enable 例： スイッチ> enable	特権 EXEC モードを有効にします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	configure terminal 例： スイッチ# 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 3	interface <i>interface-id</i> 例： スイッチ (config)# interface gigabitethernet2/0/1	トンネル ポートとして設定する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。これは、カスタマー device に接続するサービスプロバイダ ネットワーク内のエッジポートである必要があります。有効なインターフェイスには、物理インターフェイスおよびポートチャ

	コマンドまたはアクション	目的
		ネル論理インターフェイス（ポート チャネル 1 ~ 48）が含まれます。
ステップ 4	switchport access vlan <i>vlan-id</i> 例： スイッチ (config-if) # switchport access vlan 2	インターフェイスがトランキングを停止した場合に使用されるデフォルト VLAN を指定します。この VLAN ID は特定カスタマーに固有です。
ステップ 5	switchport mode dot1q-tunnel 例： スイッチ (config-if) # switchport mode dot1q-tunnel	IEEE 802.1Q トンネルポートとしてインターフェイスを設定します。 (注) ポートを dynamic desirable デフォルト状態に戻すには、 no switchport mode dot1q-tunnel インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用します。
ステップ 6	exit 例： スイッチ (config-if) # exit	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 7	vlan dot1q tag native 例： スイッチ (config) # vlan dot1q tag native	(任意) すべての IEEE 802.1Q トランク ポートでネイティブ VLAN パケットのタグングがイネーブルになるように device を設定します。これを設定せず、カスタマー VLAN ID がネイティブ VLAN と同じである場合、トランク ポートはメトロ タグを適用せず、パケットは誤った宛先に送信される可能性があります。 (注) ネイティブ VLAN パケットのタグ付けをディセーブルにするには、 no vlan dot1q tag native グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。
ステップ 8	end 例： スイッチ (config) # end	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 9	次のいずれかを使用します。 <ul style="list-style-type: none"> • show dot1q-tunnel • show running-config interface 	IEEE 802.1Q トンネリング用に設定されたポートを表示します。 トンネリング モードになっているポートを表示します。

	コマンドまたはアクション	目的
	例： スイッチ# <code>show dot1q-tunnel</code> または スイッチ# <code>show running-config interface</code>	
ステップ 10	show vlan dot1q tag native 例： スイッチ# <code>show vlan dot1q native</code>	IEEE 802.1Q ネイティブ VLAN タギング ステータスを表示します。
ステップ 11	copy running-config startup-config 例： スイッチ# <code>copy running-config startup-config</code>	(任意) コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。

レイヤ2 プロトコル トンネリングの設定

手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **interface *interface-id***
4. 次のいずれかを使用します。
 - **switchport mode access**
 - **switchport mode dot1q-tunnel**
5. **l2protocol-tunnel[*cdp | lldp | point-to-point | stp | vtp*]**
6. **l2protocol-tunnel shutdown-threshold[*packet_second_rate_value | cdp|lldp point-to-point | stp | vtp*]**
7. **l2protocol-tunnel drop-threshold[*packet_second_rate_value | cdp|lldp | point-to-point|stp | vtp*]**
8. **exit**
9. **errdisable recovery cause l2ptguard**
10. **l2protocol-tunnel cos *value***
11. **end**
12. **show l2protocol**
13. **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	enable 例： スイッチ> enable	特権 EXEC モードを有効にします。 <ul style="list-style-type: none"> パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	configure terminal 例： スイッチ# 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 3	interface interface-id 例： スイッチ (config)# interface gigabitethernet1/0/1	IP Phone に接続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 4	次のいずれかを使用します。 <ul style="list-style-type: none"> • switchport mode access • switchport mode dot1q-tunnel 例： スイッチ# switchport mode access または スイッチ# switchport mode dot1q-tunnel	アクセス ポートまたは IEEE 802.1Q トンネル ポートとしてインターフェイスを設定します。
ステップ 5	l2protocol-tunnel[cdp lldp point-to-point stp vtp] 例： スイッチ# l2protocol-tunnel cdp	目的のプロトコルに対してプロトコル トンネリングをイネーブルにします。キーワードを入力しない場合、トンネリングは、3つのすべてのレイヤ2 プロトコルでイネーブルになります。 (注) いずれかのレイヤ2 プロトコルまたは3つすべてのレイヤ2 プロトコルのプロトコル トンネリングをディセーブルにするには、 no l2protocol-tunnel [cdp lldp point-to-point stp vtp] インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 6	<p>l2protocol-tunnel shutdown-threshold [<i>packet_second_rate_value</i> cdp lldp point-to-point stp vtp]</p> <p>例 :</p> <pre>スイッチ# l2protocol-tunnel shutdown-threshold 100 cdp</pre>	<p>(任意) 1秒間にカプセル化可能なパケット数を表すしきい値を設定します。設定したしきい値を超えると、インターフェイスは無効になります。プロトコル オプションを指定しない場合、しきい値は、それぞれのトンネリングされたレイヤ2プロトコルタイプに適用されます。指定できる範囲は1～4096です。デフォルトでは、しきい値は設定されません。</p> <p>(注) このインターフェイスでドロップしきい値も設定する場合は、shutdown-threshold 値を drop-threshold の値以上にする必要があります。</p> <p>(注) no l2protocol-tunnel shutdown-threshold [<i>packet_second_rate_value</i> cdp lldp point-to-point stp vtp] および no l2protocol-tunnel drop-threshold [<i>packet_second_rate_value</i> cdp lldp point-to-point stp vtp] コマンドを使用し、シャットダウンとドロップのしきい値をデフォルト設定に戻します。</p>
ステップ 7	<p>l2protocol-tunnel drop-threshold [<i>packet_second_rate_value</i> cdp lldp point-to-point stp vtp]</p> <p>例 :</p> <pre>スイッチ# l2protocol-tunnel drop-threshold 100 cdp</pre>	<p>(任意) 1秒間にカプセル化可能なパケット数を表すしきい値を設定します。設定したしきい値を超えると、インターフェイスによってパケットがドロップされます。プロトコル オプションを指定しない場合、しきい値は、それぞれのトンネリングされたレイヤ2プロトコルタイプに適用されます。指定できる範囲は1～4096です。デフォルトでは、しきい値は設定されません。</p> <p>(注) このインターフェイスでシャットダウンしきい値も設定する場合は、drop-threshold 値を shutdown-threshold の値以上にする必要があります。</p> <p>(注) no l2protocol-tunnel shutdown-threshold [cdp lldp point-to-point stp vtp] および no l2protocol-tunnel drop-threshold [cdp stp vtp] コマンドを使用し、シャットダウンおよびドロップしきい値がデフォルト設定に戻ります。</p>

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 8	exit 例： スイッチ# exit	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 9	errdisable recovery cause l2ptguard 例： スイッチ(config)# errdisable recovery cause l2ptguard	(任意) インターフェイスが再び有効になって再試行できるように、レイヤ2 最大レート エラーからの復旧メカニズムを設定します。errdisable recovery はデフォルトでディセーブルになっています。イネーブルにした場合、デフォルトの間隔は300秒です。
ステップ 10	l2protocol-tunnel cos value 例： スイッチ(config)# l2protocol-tunnel cos value 7	(任意) トンネリングされたすべてのレイヤ2 PDU に対して CoS 値を設定します。範囲は0~7です。デフォルトは、インターフェイスのデフォルト CoS 値です。設定されていない場合、デフォルトは5です。
ステップ 11	end 例： スイッチ(config)# end	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 12	show l2protocol 例： スイッチ# show l2protocol	deviceのレイヤ2 トンネルポートを表示します (設定されているプロトコル、しきい値、カウンタを含む)。
ステップ 13	copy running-config startup-config 例： スイッチ# copy running-config startup-config	(任意) コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。

サービスプロバイダー エッジスイッチの設定

始める前に

EtherChannels の場合は、SP (サービスプロバイダ) エッジ devices およびカスタマー devices をレイヤ2 プロトコル トンネリング用に設定する必要があります。

手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **interface *interface-id***
4. **switchport mode dot1q-tunnel**
5. **l2protocol-tunnel point-to-point[pagp | lacp | udld]**
6. **l2protocol-tunnel shutdown-threshold [point-to-point [pagp | lacp | udld]] *value***
7. **l2protocol-tunnel drop-threshold [point-to-point [pagp | lacp | udld]] *value***
8. **no cdp enable**
9. **spanning-tree bpdu filter enable**
10. **exit**
11. **errdisable recovery cause l2ptguard**
12. **l2protocol-tunnel cos *value***
13. **end**
14. **show l2protocol**
15. **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	enable 例： スイッチ> enable	特権 EXEC モードを有効にします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	configure terminal 例： スイッチ# 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 3	interface <i>interface-id</i> 例： スイッチ(config)# interface gigabitethernet1/0/1	IP Phone に接続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 4	switchport mode dot1q-tunnel 例： スイッチ(config-if)# switchport mode dot1q-tunnel	IEEE 802.1Q トンネルポートとしてインターフェイスを設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 5	l2protocol-tunnel point-to-point[pagp lacp udld] 例 : スイッチ (config-if) # l2protocol-tunnel point-to-point pagp	(任意) 目的のプロトコルに関するポイントツーポイントプロトコル トンネリングを有効にします。キーワードを入力しない場合、トンネリングは、3 つすべてのプロトコルで有効になります。 (注) ネットワーク障害を避けるため、ネットワークがポイントツーポイントトポロジになっていることを確認してから、PAgP パケット、LACP パケット、UDLD パケットのうちいずれかのトンネリングをイネーブルにしてください。 (注) no l2protocol-tunnel [point-to-point [pagp lacp udld]] インターフェイス コンフィギュレーションを使用し、1 つまたは 3 つすべてのレイヤ 2 プロトコルのポイントツーポイントプロトコル トンネリングを無効にします。
ステップ 6	l2protocol-tunnel shutdown-threshold [point-to-point [pagp lacp udld]] value 例 : スイッチ (config-if) # l2protocol-tunnel shutdown-threshold point-to-point pagp 100	(任意) 1 秒間にカプセル化可能なパケット数を表すしきい値を設定します。設定したしきい値を超えると、インターフェイスは無効になります。プロトコル オプションを指定しない場合、しきい値は、それぞれのトンネリングされたレイヤ 2 プロトコルタイプに適用されます。指定できる範囲は 1 ~ 4096 です。デフォルトでは、しきい値は設定されません。 (注) このインターフェイスでドロップしきい値も設定する場合は、 shutdown-threshold 値を drop-threshold の値以上にする必要があります。 (注) no l2protocol-tunnel shutdown-threshold [point-to-point [pagp lacp udld]] および no l2protocol-tunnel drop-threshold [[point-to-point [pagp lacp udld]] コマンドを使用し、シャットダウンおよびドロップしきい値がデフォルト設定に戻ります。
ステップ 7	l2protocol-tunnel drop-threshold [point-to-point [pagp lacp udld]] value 例 : スイッチ (config-if) # l2protocol-tunnel	(任意) 1 秒間にカプセル化可能なパケット数を表すしきい値を設定します。設定したしきい値を超えると、インターフェイスによってパケットがドロップされます。プロトコル オプションを指定しない場合、しきい値は、それぞれのトンネリングされた

	コマンドまたはアクション	目的
	<code>drop-threshold point-to-point pagp 500</code>	レイヤ2プロトコルタイプに適用されます。指定できる範囲は1～4096です。デフォルトでは、しきい値は設定されません。 (注) このインターフェイスでシャットダウンしきい値も設定する場合は、 drop-threshold 値を shutdown-threshold の値以上にする必要があります。
ステップ 8	no cdp enable 例： スイッチ (config-if) # <code>no cdp enable</code>	インターフェイス上で CDP を無効にします。
ステップ 9	spanning-tree bpdu filter enable 例： スイッチ (config-if) # <code>spanning-tree bpdu filter enable</code>	インターフェイス上で BPDU フィルタリングをイネーブルにします。
ステップ 10	exit 例： スイッチ (config-if) # <code>exit</code>	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 11	errdisable recovery cause l2ptguard 例： スイッチ (config) # <code>errdisable recovery cause l2ptguard</code>	(任意) インターフェイスが再び有効になって再試行できるように、レイヤ2 最大レートエラーからの復旧メカニズムを設定します。errdisable recovery はデフォルトでディセーブルになっています。イネーブルにした場合、デフォルトの間隔は300秒です。
ステップ 12	l2protocol-tunnel cos value 例： スイッチ (config) # <code>l2protocol-tunnel cos 2</code>	(任意) トンネリングされたすべてのレイヤ2 PDU に対して CoS 値を設定します。範囲は0～7です。デフォルトは、インターフェイスのデフォルト CoS 値です。設定されていない場合、デフォルトは5です。
ステップ 13	end 例： スイッチ (config) # <code>end</code>	特権 EXEC 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 14	show l2protocol 例： スイッチ) # show l2protocol	deviceのレイヤ2 トンネルポートを表示します（設定されているプロトコル、しきい値、カウンタを含む）。
ステップ 15	copy running-config startup-config 例： スイッチ# copy running-config startup-config	（任意）コンフィギュレーションファイルに設定を保存します。

カスタマー デバイスの設定

始める前に

EtherChannel の場合は、サービスプロバイダ エッジ deviceおよびカスタマー devicesをレイヤ2 プロトコル トンネリング用に設定する必要があります

手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **interface interface-id**
4. **switchport trunk encapsulation dot1q**
5. **switchport mode trunk**
6. **udld port**
7. **channel-group channel-group-number mode desirable**
8. **exit**
9. **interface port-channel port-channel number**
10. **shutdown**
11. **no shutdown**
12. **end**
13. **show l2protocol**
14. **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	enable 例：	特権 EXEC モードを有効にします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。

	コマンドまたはアクション	目的
	スイッチ> enable	
ステップ 2	configure terminal 例： スイッチ# 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 3	interface interface-id 例： スイッチ (config)# interface gigabitethernet1/0/1	IP Phone に接続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 4	switchport trunk encapsulation dot1q 例： スイッチ (config)# switchport trunk encapsulation dot1q	トランキング カプセル化形式を IEEE 802.1Q に設定します。
ステップ 5	switchport mode trunk 例： スイッチ (config-if)# switchport mode trunk	インターフェイスでトランキングをイネーブルにします。
ステップ 6	udld port 例： スイッチ (config-if)# udld port	インターフェイス上でUDLDを通常モードでイネーブルにします。
ステップ 7	channel-group channel-group-number mode desirable 例： スイッチ (config-if)# channel-group 25 mode desirable	チャンネルグループにインターフェイスを割り当て、PAgP モードに desirable を指定します。
ステップ 8	exit 例： スイッチ (config-if)# exit	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 port-channel port-channel number 例： スイッチ(config)# interface port-channel port-channel 25	ポートチャネル インターフェイス モードを開始します。
ステップ 10	shutdown 例： スイッチ(config)# shutdown	インターフェイスをシャットダウンします。
ステップ 11	no shutdown 例： スイッチ(config)# no shutdown	インターフェイスを有効にします。
ステップ 12	end 例： スイッチ(config)# end	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 13	show l2protocol 例： スイッチ# show l2protocol	deviceのレイヤ2 トンネルポートを表示します（設定されているプロトコル、しきい値、カウンタを含む）。
ステップ 14	copy running-config startup-config 例： スイッチ# copy running-config startup-config	（任意）コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。 （注） インターフェイスをデフォルト設定に戻すには、 no switchport mode trunk 、 no uddld enable 、および no channel group channel-group-number mode desirable インターフェイスコンフィギュレーション コマンドを使用します。

IEEE 802.1Q およびレイヤ2 プロトコル トンネリングの設定例

例：IEEE 802.1Q トンネリング ポートの設定

以下の例では、トンネルポートとしてインターフェイスを設定してネイティブ VLAN パケットのタグ付けをイネーブルにし、設定を確認する方法を示します。

```
Switch(config)# interface gigabitethernet1/0/7
Switch(config-if)# switchport access vlan 22
% Access VLAN does not exist. Creating vlan 22
Switch(config-if)# switchport mode dot1q-tunnel
Switch(config-if)# exit
Switch(config)# vlan dot1q tag native
Switch(config)# end
Switch# show dot1q-tunnel interface gigabitethernet1/0/7
Port
-----
Gi1/0/1Port
-----
Switch# show vlan dot1q tag native
dot1q native vlan tagging is enabled
```

例：レイヤ2 プロトコル トンネリングの設定

以下の例では、CDP、STP、VTP のレイヤ2 プロトコル トンネリングを設定し、設定を確認する方法を示します。

```
Switch(config)# interface gigabitethernet1/0/11
Switch(config-if)# l2protocol-tunnel cdp
Switch(config-if)# l2protocol-tunnel stp
Switch(config-if)# l2protocol-tunnel vtp
Switch(config-if)# l2protocol-tunnel shutdown-threshold 1500
Switch(config-if)# l2protocol-tunnel drop-threshold 1000
Switch(config-if)# exit
Switch(config)# l2protocol-tunnel cos 7
Switch(config)# end
Switch# show l2protocol
```

```
COS for Encapsulated Packets: 7
Port Protocol Shutdown Drop Encapsulation Decapsulation Drop
Threshold Threshold Counter Counter Counter
-----
```

```
Gi0/11 cdp 1500 1000 2288 2282 0
stp 1500 1000 116 13 0
vtp 1500 1000 3 67 0
pagp ---- ---- 0 0 0
lacp ---- ---- 0 0 0
udld ---- ---- 0 0 0
```

例：サービスプロバイダー エッジスイッチとカスタマースイッチの設定

以下は、サービスプロバイダーのエッジスイッチ1およびエッジスイッチ2を設定する方法の例です。VLAN 17、18、19、20はアクセスVLAN、ファストイーサネットインターフェイス1および2はPAGPおよびUDLDがイネーブルになっているポイントツーポイントトンネルポート、ドロップしきい値は1000、ファストイーサネットインターフェイス3はトランクポートです。

サービスプロバイダー エッジスイッチ1の設定は次のとおりです。

```
Switch(config)# interface gigabitethernet1/0/1
Switch(config-if)# switchport access vlan 17
Switch(config-if)# switchport mode dot1q-tunnel
Switch(config-if)# l2protocol-tunnel point-to-point pagp
Switch(config-if)# l2protocol-tunnel point-to-point udld
Switch(config-if)# l2protocol-tunnel drop-threshold point-to-point pagp 1000
Switch(config-if)# exit
Switch(config)# interface gigabitethernet1/0/2
Switch(config-if)# switchport access vlan 18
Switch(config-if)# switchport mode dot1q-tunnel
Switch(config-if)# l2protocol-tunnel point-to-point pagp
Switch(config-if)# l2protocol-tunnel point-to-point udld
Switch(config-if)# l2protocol-tunnel drop-threshold point-to-point pagp 1000
Switch(config-if)# exit
Switch(config)# interface gigabitethernet1/0/3
Switch(config-if)#
Switch(config-if)# switchport mode trunk
```

サービスプロバイダー エッジスイッチ2の設定は次のとおりです。

```
Switch(config)# interface gigabitethernet1/0/1
Switch(config-if)# switchport access vlan 19
Switch(config-if)# switchport mode dot1q-tunnel
Switch(config-if)# l2protocol-tunnel point-to-point pagp
Switch(config-if)# l2protocol-tunnel point-to-point udld
Switch(config-if)# l2protocol-tunnel drop-threshold point-to-point pagp 1000
Switch(config-if)# exit
Switch(config)# interface gigabitethernet1/0/2
Switch(config-if)# switchport access vlan 20
Switch(config-if)# switchport mode dot1q-tunnel
Switch(config-if)# l2protocol-tunnel point-to-point pagp
Switch(config-if)# l2protocol-tunnel point-to-point udld
Switch(config-if)# l2protocol-tunnel drop-threshold point-to-point pagp 1000
Switch(config-if)# exit
Switch(config)# interface gigabitethernet1/0/3
Switch(config-if)#
Switch(config-if)# switchport mode trunk
```

次は、サイト1のカスタマースイッチを設定する方法の例です。ファストイーサネットインターフェイス1、2、3、4はIEEE 802.1Q トランキング用に設定されており、UDLDはイネーブル、EtherChannelグループ1はイネーブル、ポートチャンネルはシャットダウンされた後でイネーブルになりEtherChannel設定がアクティブになります。

```

Switch(config)# interface gigabitethernet1/0/1
Switch(config-if)# switchport trunk encapsulation dot1q
Switch(config-if)# switchport mode trunk
Switch(config-if)# udd enable
Switch(config-if)# channel-group 1 mode desirable
Switch(config-if)# exit
Switch(config)# interface gigabitethernet1/0/2
Switch(config-if)# switchport trunk encapsulation dot1q
Switch(config-if)# switchport mode trunk
Switch(config-if)# udd enable
Switch(config-if)# channel-group 1 mode desirable
Switch(config-if)# exit
Switch(config)# interface gigabitethernet1/0/3
Switch(config-if)# switchport trunk encapsulation dot1q
Switch(config-if)# switchport mode trunk
Switch(config-if)# udd enable
Switch(config-if)# channel-group 1 mode desirable
Switch(config-if)# exit
Switch(config)# interface gigabitethernet1/0/4
Switch(config-if)# switchport trunk encapsulation dot1q
Switch(config-if)# switchport mode trunk
Switch(config-if)# udd enable
Switch(config-if)# channel-group 1 mode desirable
Switch(config-if)# exit
Switch(config)# interface port-channel 1
Switch(config-if)# shutdown
Switch(config-if)# no shutdown
Switch(config-if)# exit

```

トンネリングステータスのモニタリング

次の表では、トンネリングステータスをモニタするために使用するコマンドについて説明します。

表 2: トンネリングのモニタリングコマンド

コマンド	目的
show dot1q-tunnel	device の IEEE 802.1Q トンネルポートを表示します。
show dot1q-tunnel interface <i>interface-id</i>	特定のインターフェイスがトンネルポートであるかどうかを確認します。
show vlan dot1q tag native	device のネイティブ VLAN タギングのステータスを表示します。

次の作業

次の設定を行えます。

- VTP
- VLAN
- VLAN トランッキング
- プライベート VLAN
- VLAN メンバーシップ ポリシー サーバー (VMPS)
- 音声 VLAN

翻訳について

このドキュメントは、米国シスコ発行ドキュメントの参考和訳です。リンク情報につきましては、日本語版掲載時点で、英語版にアップデートがあり、リンク先のページが移動/変更されている場合がありますことをご了承ください。あくまでも参考和訳となりますので、正式な内容については米国サイトのドキュメントを参照ください。