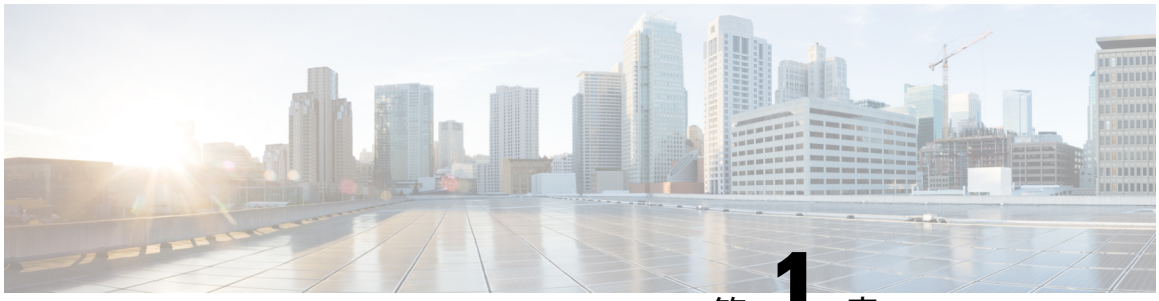
Cisco Catalyst IE3x00 Rugged、IE3400 Heavy Duty、ESS3300 シリーズスイッチ レイヤ 2 コンフィギュレーションガイド

初版：2020 年 7 月 27 日

最終更新：2021 年 5 月 11 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/



第 1 章

レイヤ 2 プロトコル トンネリングの設定

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

ここでは、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。

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ー（SP）エッジスイッチおよびカスタマーデバイスの両方を設定する必要があります。

レイヤ 2 プロトコルのトンネリングについて

ここでは、レイヤ 2 プロトコルトンネリングについて説明します。

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、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デバイスでは、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デバイスでは、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デバイスに配信されます。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ーを通してすべてのデバイスに伝播されます。

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デバイスでは 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ー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デバイスでは、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デバイスに接続し、サービスプロバイダー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つのスイッチが同じ 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がトンネルされない場合、ネットワークの向こう側のスイッチでは、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内のスイッチ上の VLAN に対する STP は、サイト 2 のカスタマーX のスイッチ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のスイッチ上にスパ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 *1:* レイヤ *2* プロトコル トンネリング

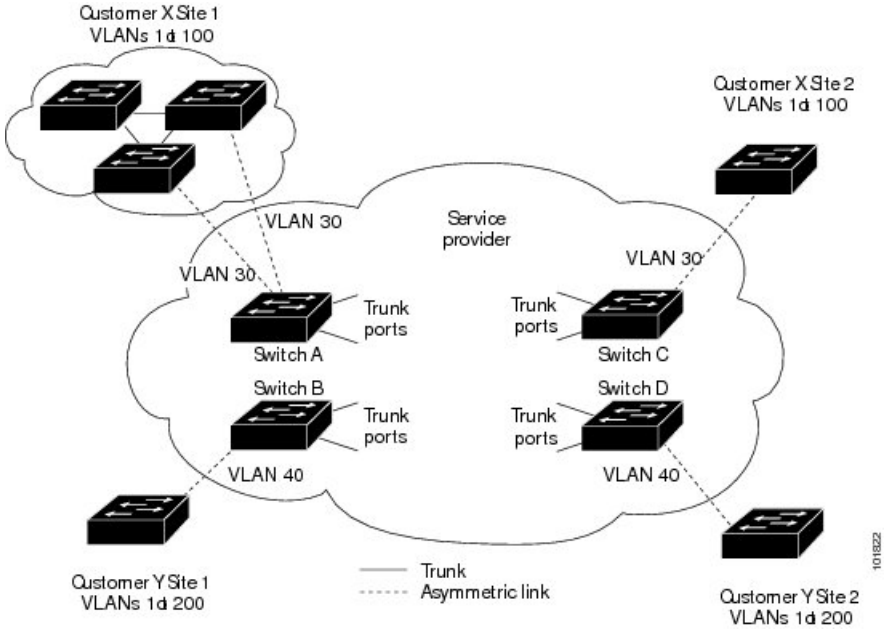
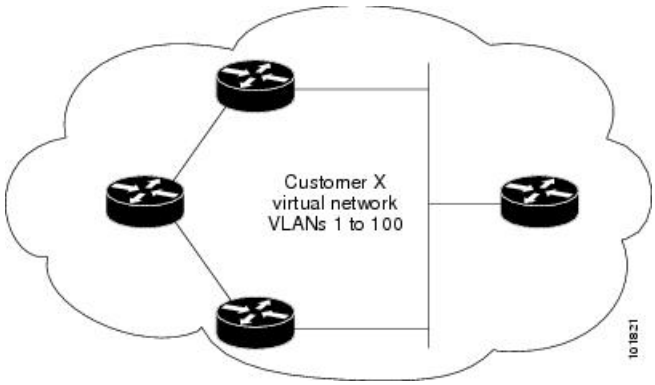


図 *2:* 適切なコンバージェンスを含まないレイヤ *2* ネットワーク トポロジ



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ーネットワークのエッジデバイスで、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。カスタマーデバイスに接続されているサービスプロバイダー エッジ デバイスでは、トンネリング処理が実行されます。エッジ デバイス 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 デバイス 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。カスタマーデバイスに接続されているエッジデバイスでは、トンネリング処理が実行されます。

レイヤ2プロトコルトンネリングは、アクセスポート、トンネルポート、またはトランクポートとして設定されたポート上で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。

デバイスでは、CDP、STP、VTP、および LLDP 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。デバイスは、UDLD 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 および LACP 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ーのインバウンドエッジデバイスに入ったレイヤ2PDUが、トランクポートからサービスプロバイダー ネットワークに出て行くとき、デバイスでは、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。コアデバイス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デバイスでは、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ー 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」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ー ネットワークのエッジ スイッチに接続されています。サイト1のカスタマーYからスイッチBに発信されたレイヤ2PDU（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 パケットがスイッチ 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。

カスタマー スイッチのアクセス ポートまたはトランク ポートに接続されているエッジ スイッチのアクセス 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ー 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。

スイッチ スタックでは、レイヤ 2 プロトコル トンネリング設定はすべてのスタック メンバーに配信されます。ローカル ポート上で入力パケットを受信する各スタック メンバーは、パケットをカプセル化またはカプセル化解除して、該当する宛先ポートに転送します。単一のスイッチ上では、レイヤ2プロトコル トンネリング処理された入力トラフィックは、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同一 VLAN 上のすべてのローカル ポートに送信されます。スタックでは、レイヤ2プロトコル トンネリングの設定が行われたポートで受信したパケットを、スタック内のレイヤ 2 プロトコル トンネリングが設定され、同じ VLAN 内に

あるすべてのポートに配信します。レイヤ2プロトコルトンネリング設定は、すべてスタックマスターにより取り扱われ、すべてのスタック メンバーに配信されます。

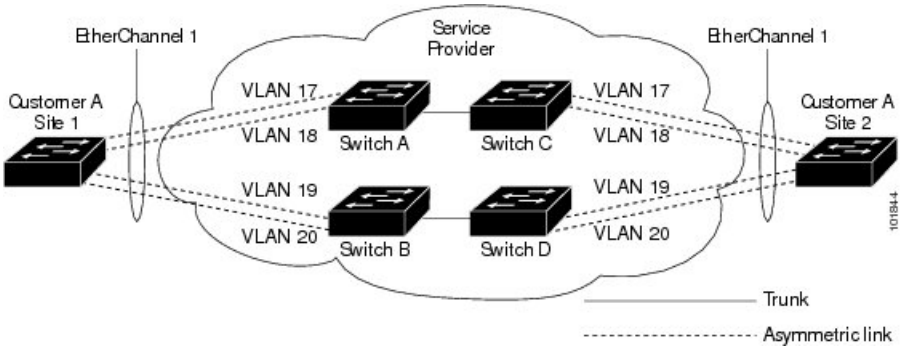
EtherChannel のレイヤ 2 プロトコル トンネリング

サービスプロバイダー 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ー スイッチでプロトコル トンネリング（PAgP または LACP）をイネーブルにすると、リモート カスタマー スイッチでは 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 つのスイッチが同じ 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、ネットワークの向こう側のスイッチでは、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。

トランクポートでレイヤ 2 プロトコルトンネリングを設定する場合は、サービス プロバイダ エッジ デバイスの両方のトランクポートに異なるネイティブ VLAN を設定する必要があります。ループを回避するには、一方のトランクポートのネイティブ VLAN をもう一方のトランクポートの許可された VLAN リストに含めないでください。

図 *3 : EtherChannel* のレイヤ *2* プロトコル トンネリング



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。

機能	デフォルト設定
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。

レイヤ 2 プロトコル トンネリングの設定方法

次の項では、レイヤ 2 プロトコルトンネルの設定方法について説明します。

レイヤ 2 プロトコル トンネリングの設定

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**enable** 例： `Device> 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： `Device# 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： `Device(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。 • **switchport mode dot1q-tunnel** 例： `Device(config-if)# switchport mode dot1q-tunnel`	IEEE 802.1Q トンネルポートまたはトランク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： `Device(config-if)# 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、4 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。

	コマンドまたはアクション	目的
		（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。
ステップ 6	**l2protocol-tunnel shutdown-threshold**[*packet_second_rate_value* | **cdp**|**lldp point-to-point** |**stp** | **vtp**] 例： `Device(config-if)# l2protocol-tunnel shutdown-threshold 100 cdp`	（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** [*packet_second_rate_value* | **cdp** | **lldp**| **point-to-point** | **stp** | **vtp**] および **no l2protocol-tunnel drop-threshold** [*packet_second_rate_value* | **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。
ステップ 7	**l2protocol-tunnel drop-threshold**[*packet_second_rate_value* | **cdp**|**lldp** | **point-to-point**|**stp** | **vtp**] 例： `Device(config-if)# l2protocol-tunnel drop-threshold 100 cdp`	（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。 （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。

	コマンドまたはアクション	目的
		（注） **no l2protocol-tunnel shutdown-threshold** [**cdp** | | | **lldppoint-to-pointstp** | **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。
ステップ 8	**exit** 例： `Device(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。
ステップ 9	**spanning-tree bpdufilter enable** 例： `Device(config)# spanning-tree bpdufilter enable`	スパニングツリーの BPDU フィルタを挿入します。 （注） トランクポートでレイヤ 2 プロトコルトンネリングを設定する場合は、スパニングツリーの BPDU フィルタをイネーブルにする必要があります。
ステップ 10	**end** 例： `Device(config)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 11	**show l2protocol** 例： `Device# show l2protocol`	デバイスのレイヤ 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 12	**copy running-config startup-config** 例： `Device# 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。

EtherChannel のレイヤ 2 プロトコルトンネリングの設定方法

EtherChannel の場合は、SP（サービスプロバイダー）エッジデバイスおよびカスタマーデバイスをレイヤ 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。ここでは、SP エッジデバイスの設定方法とカスタマーデバイスの設定方法について説明します。

サービスプロバイダー エッジ スイッチの設定

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**enable** 例： `Device> 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： `Device# 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： `Device(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 native vlan** *vlan-id* 例： `Device(config-if)# switchport trunk native vlan 2`	ネイティブ VLAN を設定します。 （注） トランクポートで EtherChannel のレイヤ 2 プロトコルトンネリングを設定する場合は、SP エッジデバイスの両方のトランクポートで異なるネイティブ VLAN を設定する必要があります。
ステップ 5	**switchport trunk allowed vlan** *vlan-id list* 例： `Device(config-if)# switchport trunk allowed vlan 1,2,4-3003,3005-4094`	許可 VLAN のリストを指定します。 （注） トランクポートで EtherChannel のレイヤ 2 プロトコルトンネリングを設定する場合は、ループを回避するために、SP エッジデバイスの一方のトランクポートのネイティブ VLAN が、他方のトランクポートの許可 VLAN のリストに含まれないようにする必要があります。

ステップ 6	次のいずれかを使用します。
	• **switchport mode dot1q-tunnel**
	• **switchport mode trunk**
	例：
	`Device(config-if)# switchport mode dot1q-tunnel`
	または
	`Device(config-if)# switchport mode trunk`
		IEEE 802.1Q トンネルポートまたはトランク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 7	**l2protocol-tunnel point-to-point**[**pagp**	**lacp**	**udld**] 例： `Device(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 8	**l2protocol-tunnel shutdown-threshold** [**point-to-point** [**pagp**	**lacp**	**udld**]] *value* 例： `Device(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 9	**l2protocol-tunnel drop-threshold** [**point-to-point** [**pagp**	**lacp**	**udld**]] *value* 例： `Device(config-if)# l2protocol-tunnel drop-threshold point-to-point pagp 500`	（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
		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 10	**no cdp enable** 例： `Device(config-if)# no cdp enable`	インターフェイス上で CDP を無効にします。
ステップ 11	**spanning-tree bpdu filter enable** 例： `Device(config-if)# spanning-tree bpdu filter enable`	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 12	**exit** 例： `Device(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。
ステップ 13	**end** 例： `Device(config)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 14	**show l2protocol** 例： `Device# show l2protocol`	デバイスのレイヤ 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： `Device# 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 プロバイダー エッジ デバイスおよびカスタマーデバイスをレイヤ 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

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**enable** 例： `Device> 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： `Device# 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： `Device(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： `Device(config-if)# 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： `Device(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： `Device(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： `Device(config-if)# channel-group 25 mode desirable`	チャネル 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： `Device(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。
ステップ 9	**interface port-channel port-channel** *number* 例： `Device(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： `Device(config)# shutdown`	インターフェイスをシャットダウンします。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 11	**no shutdown** 例： `Device(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： `Device(config)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 13	**show l2protocol** 例： `Device# show l2protocol`	デバイスのレイヤ 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： `Device# 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 udld 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。

レイヤ 2 プロトコルトンネリングの設定例

ここでは、レイヤ 2 プロトコル トンネリングのさまざまな設定例を示します。

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。

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

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

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

```
Device(config-if)# switchport trunk encapsulation isl
Device(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。

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

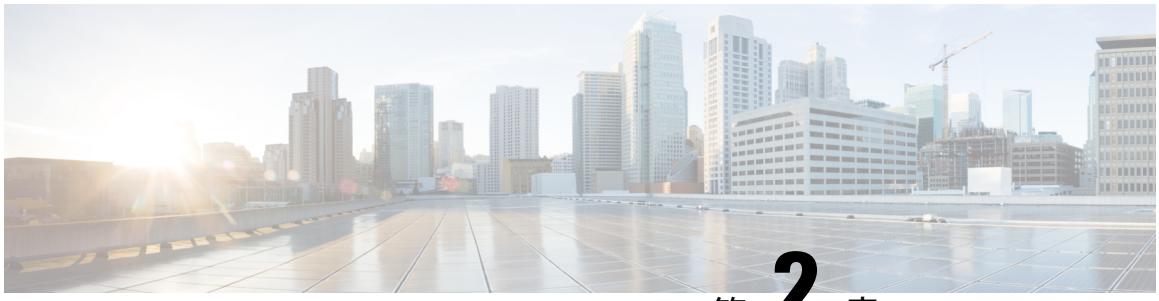
表 *2:* トンネリングのモニタリング コマンド

コマンド	目的
clear l2protocol-tunnel counters	レイヤ 2 プロトコル トンネリング ポートのプロトコル カウンタをクリアします。
show dot1q-tunnel	デバイスの IEEE 802.1Q トンネルポートを表示します。

コマンド	目的
show dot1q-tunnel interface *interface-id*	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 l2protocol-tunnel	レイヤ 2 プロトコル トンネリング ポートに関する情報を表示します。
show errdisable recovery	レイヤ 2 プロトコル トンネル エラーディセーブル ステートの回復タイマーがイネーブルかどうかを確認します。
show l2protocol-tunnel interface *interface-id*	特定のレイヤ 2 プロトコル トンネリング ポートに関する情報を表示します。
show l2protocol-tunnel summary	レイヤ 2 プロトコルのサマリー情報だけを表示します。
show vlan dot1q tag native	デバイスのネイティブ VLAN タギングのステータスを表示します。

レイヤ 2 プロトコルトンネリングの機能履歴と情報

次の表に、このモジュールで説明した機能に関するリリース情報を示します。この表は、ソフトウェア リリース トレインで各機能のサポートが導入されたときのソフトウェア リリースだけを示しています。その機能は、特に断りがない限り、それ以降の一連のソフトウェア リリースでもサポートされます。



第 2 章

SPAN および RSPAN の設定

SPAN および RSPAN の前提条件

SPAN

- SPAN トラフィックを特定の VLAN に制限するには、**filter vlan** キーワードを使用します。トランク ポートをモニタしている場合、このキーワードで指定された VLAN 上のトラフィックのみがモニタされます。デフォルトでは、トランク ポート上のすべての VLAN がモニタされます。

RSPAN

- RSPAN VLAN を設定してから、RSPAN 送信元または宛先セッションを設定することを推奨します。

SPAN および RSPAN の制約事項

SPAN

SPAN の制約事項は次のとおりです。

- 各デバイスで 66 のセッションを設定できます。最大 2 つの送信元セッションを設定できます。残りのセッションは、RSPAN宛先セッションとして設定できます。送信元セッショ

ンは、ローカル SPAN セッションまたは RSPAN 送信元セッションのどちらかになります。

- SPAN 送信元の場合は、セッションごとに、単一のポートまたは VLAN、一連のポートまたは VLAN、一定範囲のポートまたは VLAN のトラフィックを監視できます。1 つの SPAN セッションに、送信元ポートおよび送信元 VLAN を混在させることはできません。
- 宛先ポートを送信元ポートにすることはできません。同様に、送信元ポートを宛先ポートにすることもできません。
- 同じ宛先ポートで 2 つの SPAN セッションを設定することはできません。
- デバイスポートを SPAN 宛先ポートとして設定すると、通常のデバイスポートではなくなります。SPAN 宛先ポートを通過するのは、監視対象トラフィックのみになります。
- SPAN コンフィギュレーション コマンドを入力しても、前に設定した SPAN パラメータは削除されません。設定されている SPAN パラメータを削除するには、**no monitor session**{*session_number* | **all** | **local** | **remote**} グローバル コンフィギュレーション コマンドを入力する必要があります。
- ローカル SPAN では、**encapsulation replicate** キーワードが指定されている場合、SPAN 宛先ポートを経由する発信パケットは元のカプセル化ヘッダー（タグなし、ISL、または IEEE 802.1Q）を伝送します。このキーワードが指定されていない場合、パケットはネイティブ形式で送信されます。
- 無効のポートを送信元ポートまたは宛先ポートとして設定することはできますが、SPAN 機能が開始されるのは、宛先ポートと少なくとも 1 つの送信元ポートまたは送信元 VLAN が有効になってからです。
- 単一の SPAN セッションに、送信元 VLAN とフィルタ VLAN を混在させることはできません。

SPAN セッションのトラフィック監視には次の制約事項があります。

- ポートまたは VLAN を送信元にできますが、同じセッション内に送信元ポートと送信元 VLAN を混在させることはできません。
- Wireshark は、出力スパンがアクティブな場合は出力パケットをキャプチャしません。
- 同じデバイスまたはデバイススタック内で、ローカル SPAN と RSPAN の送信元セッションの両方を実行できます。デバイスまたはデバイススタックは、合計 66 の送信元および RSPAN 宛先セッションをサポートします。
- 別個のまたは重複する SPAN 送信元ポートと VLAN のセットによって、2 つの独立した SPAN 送信セッションまたは 1 つの RSPAN 送信元セッションを設定できます。スイッチド ポートおよびルーテッド ポートはいずれも SPAN 送信元および宛先として設定できます。
- SPAN セッションがデバイスの通常の動作を妨げることはありません。ただし、10 Mbps のポートで 100 Mbps のポートをトラフィック監視するなど、オーバーサブスクライブの SPAN 宛先は、パケットのドロップまたは消失を招くことがあります。

- SPAN または RSPAN が有効の場合、監視中の各パケットは 2 回送信されます（1 回は標準トラフィックとして、もう 1 回は監視されたパケットとして）。多数のポートまたは VLAN を監視すると、大量のネットワーク トラフィックが生成されることがあります。
- ディセーブルのポート上に SPAN セッションを設定することはできますが、そのセッション用に宛先ポートと少なくとも 1 つの送信元ポートまたは VLAN をイネーブルにしない限り、SPAN セッションはアクティブになりません。
- デバイスは、単一セッション内でのローカル SPAN と RSPAN の併用をサポートしません。
  - RSPAN 送信元セッションにローカル宛先ポートを設定できません。
  - RSPAN 宛先セッションにローカル送信元ポートを設定できません。
  - 同じデバイスまたはデバイススタック上で、同じ RSPAN VLAN を使用する RSPAN 宛先セッションおよび RSPAN 送信元セッションを実行できません。
- デバイスで DHCP スヌーピングが有効になっている場合、SPAN セッションは Dynamic Host Configuration Protocol（DHCP）入力パケットのみをキャプチャします。

RSPAN

RSPAN の制約事項は次のとおりです。

- RSPAN は、BPDU パケットモニタリングまたは他のレイヤ 2 デバイスプロトコルをサポートしません。
- RSPAN VLAN はトランク ポートにのみ設定されており、アクセス ポートには設定されていません。不要なトラフィックが RSPAN VLAN に発生しないようにするために、参加しているすべてのデバイスで VLAN RSPAN 機能がサポートされていることを確認してください。
- RSPAN VLAN を設定できるトランクインターフェイスは 1 つだけです。複数のトランクインターフェイスでリモート VLAN を設定しようとすると、次のようなエラーが表示されます。

```
Switch(config-if)#do sh vlan id 2508

VLAN Name                             Status    Ports
---- -------------------------------- --------- -------------------------------
2508 VLAN2508                         active    Gi1/1, Gi1/2          >>>>>>>>>>>>

VLAN Type  SAID       MTU   Parent RingNo BridgeNo Stp  BrdgMode Trans1 Trans2
---- ----- ---------- ----- ------ ------ -------- ---- -------- ------ ------
2508 enet  102508     1500  -      -      -        -    -        0      0

Remote SPAN VLAN
----------------
Enabled

Primary Secondary Type              Ports
------- --------- ----------------- ------------------------------------------

Switch(config-if)#exit
```

```
Switch(config)#mon sess 1 destination remote vlan 2508
% Platform cannot support remote-span mirroring on VLAN with more than one member
ports.
```

- 送信元トランク ポートにアクティブな RSPAN VLAN が設定されている場合、RSPAN VLAN はポートベース RSPAN セッションの送信元として含まれます。また、RSPAN VLAN を SPAN セッションの送信元に設定することもできます。ただし、デバイスはスパンされたトラフィックを監視しないため、デバイスの RSPAN 送信元セッションの宛先として識別された RSPAN VLAN では、パケットの出力スパニングがサポートされません。
- VTP および VTP プルーニングをイネーブルにすると、トランク内で RSPAN トラフィックがプルーニングされ、1005 以下の VLAN ID に関して、ネットワークで不必要な RSPAN トラフィックのフラッディングが防止されます。
- RSPAN VLAN をネイティブ VLAN として設定しないことをお勧めします。

SPAN および RSPAN について

ここでは、SPAN および RSPAN について説明します。

SPAN および RSPAN

ポートまたは VLAN を通過するネットワークトラフィックを解析するには、SPAN または RSPAN を使用して、そのデバイス上、またはネットワークアナライザやその他のモニタデバイス、あるいはセキュリティデバイスに接続されている別のデバイス上のポートにトラフィックのコピーを送信します。SPAN は送信元ポート上または送信元 VLAN 上で受信、送信、または送受信されたトラフィックを宛先ポートにコピー（ミラーリング）して、解析します。SPAN は送信元ポートまたは VLAN 上のネットワーク トラフィックのスイッチングには影響しません。宛先ポートは SPAN 専用にする必要があります。SPAN または RSPAN セッションに必要なトラフィック以外、宛先ポートがトラフィックを受信したり転送したりすることはありません。

SPAN を使用してモニタできるのは、送信元ポートを出入りするトラフィックまたは送信元 VLAN に出入りするトラフィックだけです。送信元 VLAN にルーティングされたトラフィックはモニタできません。たとえば、着信トラフィックをモニタしている場合、別の VLAN から送信元 VLAN にルーティングされているトラフィックはモニタできません。ただし、送信元 VLAN で受信し、別の VLAN にルーティングされるトラフィックは、モニタできます。

ネットワーク セキュリティ デバイスからトラフィックを注入する場合、SPAN または RSPAN 宛先ポートを使用できます。たとえば、Cisco 侵入検知システム（IDS）センサー装置を宛先ポートに接続した場合、IDS デバイスは TCP リセット パケットを送信して、疑わしい攻撃者の TCP セッションを停止させることができます。

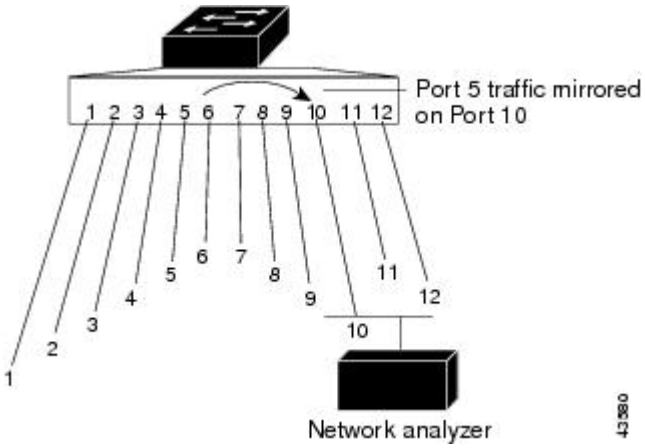
ローカル SPAN

ローカル SPAN は 1 つのデバイス内の SPAN セッション全体をサポートします。すべての送信元ポートまたは送信元VLAN、および宛先ポートは、同じデバイスまたはデバイススタック内にあります。ローカル SPAN は、任意の VLAN 上の 1 つまたは複数の送信元ポートからのトラフィック、あるいは1つまたは複数のVLANからのトラフィックを解析するために宛先ポートへコピーします。

ローカル SPAN は 1 つのスイッチ内の SPAN セッション全体をサポートします。すべての送信元ポートおよび宛先ポートは、同じスイッチ内にあります。ローカル SPAN は、1 つ以上の送信元ポートからのトラフィックを、解析のため宛先ポートにコピーします。

図 *4 :* 単一デバイスでのローカル *SPAN* の設定例

ポート5（送信元ポート）上のすべてのトラフィックがポート10（宛先ポート）にミラーリングされます。ポート 10 のネットワーク アナライザは、ポート 5 に物理的には接続されていませんが、ポート 5 からのすべてのネットワーク トラフィックを受信します。



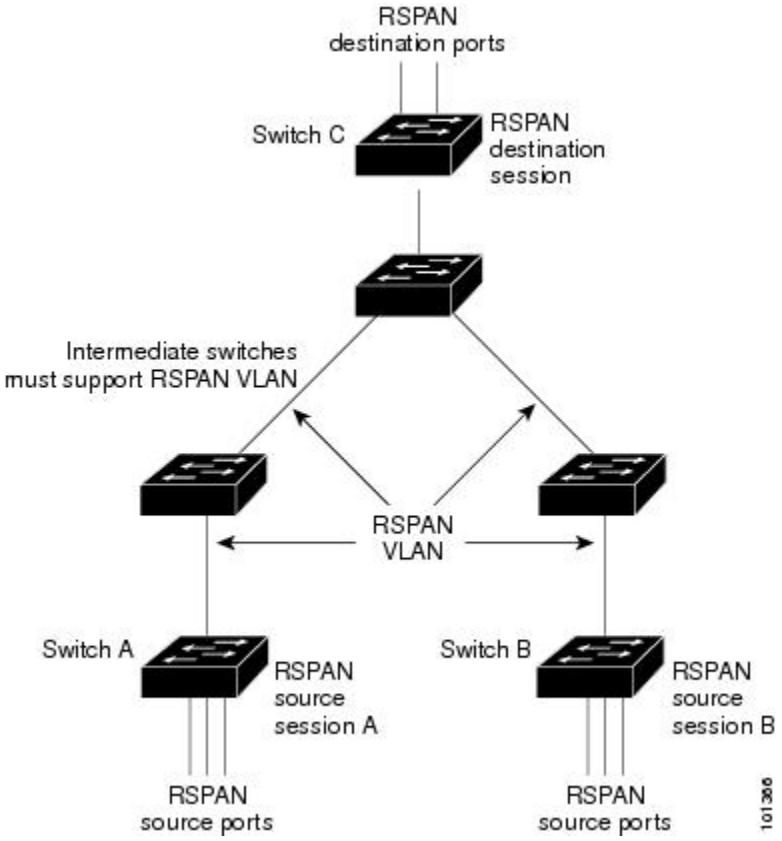
リモート SPAN

RSPAN は、異なるデバイス（または異なるデバイススタック）上の送信元ポート、送信元VLAN、および宛先ポートをサポートしているので、ネットワーク上で複数のデバイスをリモート監視できます。

図 *5 : RSPAN* の設定例

下の図にデバイス A とデバイス B の送信元ポートを示します。各 RSPAN セッションのトラフィックは、ユーザが指定した RSPAN VLAN 上で伝送されます。この RSPAN VLAN は、参加しているすべてのデバイスの RSPAN セッション専用です。送信元ポートまたは VLAN からの RSPAN トラフィックは RSPAN VLAN にコピーされ、RSPAN VLAN を伝送するトランクポートを介して、RSPAN VLAN を監視する宛先セッションに転送されます。各 RSPAN 送信元デバイスには、ポートまたは VLAN のいずれかが RSPAN 送信元として必要です。図中のデバ

イス C のように、宛先は常に物理ポートになります。



SPAN と RSPAN の概念および用語

SPAN セッション

SPAN セッション（ローカルまたはリモート）を使用すると、1 つのポート上、あるいは 1 つまたは複数の VLAN 上でトラフィックをモニタし、そのモニタしたトラフィックを 1 つまたは複数の宛先ポートに送信できます。

ローカル SPAN セッションは、宛先ポートと送信元ポートまたは送信元 VLAN（すべて単一のネットワーク デバイス上にある）を結び付けたものです。ローカル SPAN には、個別の送信元および宛先のセッションはありません。ローカル SPAN セッションはユーザが指定した入力および出力のパケット セットを収集し、SPAN データ ストリームを形成して、宛先ポートに転送します。

RSPAN は少なくとも 1 つの RSPAN 送信元セッション、1 つの RSPAN VLAN、および少なくとも 1 つの RSPAN 宛先セッションで構成されています。RSPAN 送信元セッションと RSPAN 宛先セッションは、異なるネットワーク デバイス上に別々に設定します。デバイスに RSPAN 送信元セッションを設定するには、一連の送信元ポートまたは送信元 VLAN を RSPAN VLAN に関連付けます。このセッションの出力は、RSPAN VLAN に送信される SPAN パケットのストリームです。別のデバイスに RSPAN 宛先セッションを設定するには、宛先ポートを RSPAN

VLANに関連付けます。宛先セッションはRSPAN VLANトラフィックをすべて収集し、RSPAN宛先ポートに送信します。

RSPAN 送信元セッションは、パケット ストリームが転送される点を除き、ローカル SPAN セッションに非常に似ています。RSPAN 送信元セッションでは、SPAN パケットに RSPAN VLAN ID ラベルが再設定され、通常のトランクポートを介して宛先デバイスに転送されます。

RSPAN宛先セッションはRSPAN VLAN上で受信されたすべてのパケットを取得し、VLANのタギングを除去し、宛先ポートに送ります。セッションは、（レイヤ2制御パケットを除く）すべての RSPAN VLAN パケットのコピーを分析のためにユーザに提供します。

SPAN セッションでのトラフィックのモニタには、次のような制約があります。

- ポートまたは VLAN を送信元にできますが、同じセッション内に送信元ポートと送信元 VLAN を混在させることはできません。
- SPAN セッションがデバイスの通常の動作を妨げることはありません。ただし、10 Mbps のポートで 100 Mbps のポートをトラフィック監視するなど、オーバーサブスクライブの SPAN 宛先は、パケットのドロップまたは消失を招くことがあります。
- SPAN または RSPAN が有効の場合、監視中の各パケットは 2 回送信されます（1 回は標準トラフィックとして、もう 1 回は監視されたパケットとして）。したがって、多数のポートまたは VLAN をモニタすると、大量のネットワーク トラフィックが生成されることがあります。
- ディセーブルのポート上にSPANセッションを設定することはできますが、そのセッション用に宛先ポートと少なくとも 1 つの送信元ポートまたは VLAN をイネーブルにしない限り、SPAN セッションはアクティブになりません。
- デバイスは、単一セッション内でのローカル SPAN と RSPAN の併用をサポートしません。
  - RSPAN 送信元セッションにローカル宛先ポートを設定できません。
  - RSPAN 宛先セッションにローカル送信元ポートを設定できません。
  - 同じデバイスまたはデバイススタック上で、同じ RSPAN VLAN を使用する RSPAN 宛先セッションおよび RSPAN 送信元セッションを実行できません。

モニタ対象トラフィック

SPAN セッションは、次のトラフィック タイプを監視できます。

- 受信（Rx）SPAN：受信（または入力）SPANは、デバイスが変更または処理を行う前に、送信元インターフェイスまたは VLAN が受信したすべてのパケットをできるだけ多くモニタリングします。送信元が受信した各パケットのコピーがその SPAN セッションに対応する宛先ポートに送られます。

  Diffserv コード ポイント（DSCP）の変更など、ルーティングや Quality of Service（QoS）が原因で変更されたパケットは、変更される前にコピーされます。

受信処理中にパケットをドロップする可能性のある機能は、入力 SPAN には影響を与えません。宛先ポートは、実際の着信パケットがドロップされた場合でも、パケットのコピーを受信します。パケットをドロップする可能性のある機能は、標準および拡張 IP 入力アクセス コントロール リスト（ACL）、入力 QoS ポリシング、VLAN ACL、および出力 QoS ポリシングです。

- 送信（Tx）SPAN：送信（または出力）SPAN は、デバイスによる変更または処理がすべて実行されたあとに、送信元インターフェイスから送信されたすべてのパケットをできる限り多くモニタリングします。送信元が送信した各パケットのコピーがその SPAN セッションに対応する宛先ポートに送られます。コピーはパケットの変更後に用意されます。

  ルーティングが原因で変更されたパケット（存続可能時間（TTL）、MAC アドレス、QoS 値の変更など）は、宛先ポートで（変更されて）コピーされます。

  送信処理中にパケットをドロップする可能性のある機能は、SPAN 用の複製コピーにも影響します。これらの機能には、標準および拡張 IP 出力 ACL、出力 QoS ポリシングがあります。

- 両方：SPAN セッションで、受信パケットと送信パケットの両方について、ポートまたは VLAN をモニタすることもできます。これはデフォルトです。

したがって、カプセル化レプリケーションがイネーブルにされたローカル SPAN セッションでは、タグなし、および IEEE 802.1Q タグ付きパケットが宛先ポートに混在することがあります。

デバイスの輻輳により、入力送信元ポート、出力送信元ポート、または SPAN 宛先ポートでパケットがドロップされることがあります。一般に、これらの特性は互いに無関係です。次に例を示します。

- パケットは通常どおり転送されますが、SPAN 宛先ポートのオーバーサブスクライブが原因でモニタされないことがあります。
- 入力パケットが標準転送されないにもかかわらず、SPAN 宛先ポートに着信することがあります。
- デバイスの輻輳が原因でドロップされた出力パケットは、出力 SPAN からもドロップされます。

SPAN の設定によっては、同一送信元のパケットのコピーが複数、SPAN 宛先ポートに送信されます。たとえば、ポート A での RX モニタ用とポート B での TX モニタ用に双方向（RX と TX）SPAN セッションが設定されているとします。パケットがポート A からデバイスに入ってポート B にスイッチされると、着信パケットも発信パケットも宛先ポートに送信されます。このため、両方のパケットは同じものになります。レイヤ 3 書き換えが行われた場合には、パケット変更のため異なるパケットになります。

送信元ポート

送信元ポート（別名モニタ側ポート）は、ネットワーク トラフィック分析のために監視するスイッチド ポートまたはルーテッド ポートです。

1 つのローカル SPAN セッションまたは RSPAN 送信元セッションでは、送信元ポートまたは VLAN のトラフィックを単一方向または双方向でモニタできます。

デバイスは、任意の数の送信元ポート（デバイスで利用可能なポートの最大数まで）と任意の数の送信元 VLAN（サポートされている VLAN の最大数まで）をサポートしています。

単一のセッションにポートおよび VLAN を混在させることはできません。

送信元ポートの特性は、次のとおりです。

- 複数の SPAN セッションでモニタできます。
- モニタする方向（入力、出力、または両方）を指定して、各送信元ポートを設定できます。
- すべてのポート タイプ（EtherChannel、ギガビット イーサネットなど）が可能です。
- EtherChannel 送信元の場合は、EtherChannel 全体で、または物理ポートがポート チャネルに含まれている場合は物理ポート上で個別に、トラフィックをモニタできます。
- アクセス ポート、トランク ポート、ルーテッド ポート、または音声 VLAN ポートに指定できます。
- 宛先ポートにすることはできません。
- 送信元ポートは同じ VLAN にあっても異なる VLAN にあってもかまいません。
- 単一セッション内で複数の送信元ポートをモニタすることが可能です。

送信元 VLAN

VLAN ベースの SPAN（VSPAN）では、1 つまたは複数の VLAN のネットワーク トラフィックをモニタできます。VSPAN 内の SPAN または RSPAN 送信元インターフェイスが VLAN ID となり、トラフィックはその VLAN のすべてのポートでモニタされます。

VSPAN には次の特性があります。

- 送信元 VLAN 内のすべてのアクティブ ポートは送信元ポートとして含まれ、単一方向または双方向でモニタできます。
- 指定されたポートでは、モニタ対象の VLAN 上のトラフィックのみが宛先ポートに送信されます。
- 宛先ポートが送信元 VLAN に所属する場合は、送信元リストから除外され、モニタされません。
- ポートが送信元 VLAN に追加または削除されると、これらのポートで受信された送信元 VLAN のトラフィックは、モニタ中の送信元に追加または削除されます。
- VLAN 送信元と同じセッション内のフィルタ VLAN を使用することはできません。
- モニタできるのは、イーサネット VLAN だけです。

VLAN フィルタリング

トランク ポートを送信元ポートとしてモニタする場合、デフォルトでは、トランク上でアクティブなすべての VLAN がモニタされます。VLAN フィルタリングを使用して、トランク送信元ポートでの SPAN トラフィックのモニタ対象を特定の VLAN に制限できます。

- VLAN フィルタリングが適用されるのは、トランク ポートまたは音声 VLAN ポートのみです。
- VLAN フィルタリングはポートベース セッションにのみ適用され、VLAN 送信元によるセッションでは使用できません。
- VLAN フィルタ リストが指定されている場合、トランク ポートまたは音声 VLAN アクセス ポートではリスト内の該当 VLAN のみがモニタされます。
- 他のポート タイプから着信する SPAN トラフィックは、VLAN フィルタリングの影響を受けません。つまり、すべての VLAN を他のポートで使用できます。
- VLAN フィルタリング機能は、宛先 SPAN ポートに転送されたトラフィックにのみ作用し、通常のトラフィックのスイッチングには影響を与えません。

宛先ポート

各ローカル SPAN セッションまたは RSPAN 宛先セッションには、送信元ポートおよび VLAN からのトラフィックのコピーを受信し、SPAN パケットをユーザ（通常はネットワーク アナライザ）に送信する宛先ポート（別名モニタ側ポート）が必要です。

宛先ポートの特性は、次のとおりです。

- ローカル SPAN セッションの場合、宛先ポートは送信元ポートと同じデバイスまたはデバイススタックに存在している必要があります。RSPAN セッションの場合は、RSPAN 宛先セッションを含むデバイス上にあります。RSPAN 送信元セッションのみを実行するデバイスまたはデバイススタックには、宛先ポートはありません。
- ポートを SPAN 宛先ポートとして設定すると、元のポート設定が上書きされます。SPAN 宛先設定を削除すると、ポートは以前の設定に戻ります。ポートが SPAN 宛先ポートとして機能している間にポートの設定が変更されると、SPAN 宛先設定が削除されるまで、変更は有効になりません。

（注） SPAN の宛先ポートに QoS が設定されている場合、QoS はただちに有効になります。

- ポートが EtherChannel グループに含まれていた場合、そのポートが宛先ポートとして設定されている間、グループから削除されます。削除されたポートがルーテッドポートであった場合、このポートはルーテッド ポートでなくなります。
- 任意のイーサネット物理ポートにできます。
- セキュア ポートにすることはできません。

- 送信元ポートにすることはできません。
- 一度に 1 つの SPAN セッションにしか参加できません（ある SPAN セッションの宛先ポートは、別の SPAN セッションの宛先ポートになることはできません）。
- アクティブな場合、着信トラフィックはディセーブルになります。ポートは SPAN セッションに必要なトラフィック以外は送信しません。宛先ポートでは着信トラフィックを学習したり、転送したりしません。
- 入力トラフィック転送がネットワーク セキュリティ デバイスでイネーブルの場合、宛先ポートはレイヤ 2 でトラフィックを転送します。
- レイヤ 2 プロトコル（STP、VTP、CDP、DTP、PAgP）のいずれにも参加しません。
- 任意の SPAN セッションの送信元 VLAN に所属する宛先ポートは、送信元リストから除外され、モニタされません。
- デバイスまたはデバイススタックの宛先ポートの最大数は 64 です。

ローカル SPAN および RSPAN 宛先ポートは、VLAN タギングおよびカプセル化で次のように動作が異なります。

- ローカル SPAN では、宛先ポートに **encapsulation replicate** キーワードが指定されている場合、各パケットに元のカプセル化が使用されます（タグなし、ISL、または IEEE 802.1Q）。これらのキーワードが指定されていない場合、パケットはタグなしフォーマットになります。したがって、**encapsulation replicate** がイネーブルになっているローカル SPAN セッションの出力に、タグなし、ISL、または IEEE 802.1Q タグ付きパケットが混在することがあります。
- RSPAN の場合は、元の VLAN ID は RSPAN VLAN ID で上書きされるため失われます。したがって、宛先ポート上のすべてのパケットはタグなしになります。

RSPAN VLAN

RSPAN VLAN は、RSPAN の送信元セッションと宛先セッション間で SPAN トラフィックを伝送します。RSPAN VLAN には、次の特性があります。

- RSPAN VLAN 内のすべてのトラフィックは、常にフラッディングされます。
- RSPAN VLAN では MAC アドレスは学習されません。
- RSPAN VLAN トラフィックが流れるのは、トランク ポート上のみです。
- RSPAN VLAN は、**remote-span** VLAN コンフィギュレーション モード コマンドを使用して、VLAN コンフィギュレーション モードで設定する必要があります。
- STP は RSPAN VLAN トランク上で実行できますが、SPAN 宛先ポート上では実行できません。
- RSPAN VLAN を、プライベート VLAN のプライマリまたはセカンダリ VLAN にはできません。

VLAN トランキング プロトコル（VTP）に対して可視である VLAN 1 ～ 1005 の場合、VLAN ID および対応する RSPAN 特性は VTP によって伝播されます。拡張 VLAN 範囲（1006 ～ 4094）内の RSPAN VLAN ID を割り当てる場合は、すべての中間デバイスを手動で設定する必要があります。

通常は、ネットワークに複数の RSPAN VLAN を配置し、それぞれの RSPAN VLAN でネットワーク全体の RSPAN セッションを定義します。つまり、ネットワーク内の任意の場所にある複数の RSPAN 送信元セッションで、パケットを RSPAN セッションに送信できます。また、ネットワーク全体に対して複数の RSPAN 宛先セッションを設定し、同じ RSPAN VLAN をモニタしたり、ユーザにトラフィックを送信したりできます。セッションは RSPAN VLAN ID によって区別されます。

SPAN および RSPAN と他の機能の相互作用

SPAN は次の機能と相互に作用します。

- ルーティング：SPAN はルーテッド トラフィックを監視しません。VSPAN が監視するのはに出入りするトラフィックに限られ、VLAN 間でルーティングされるトラフィックは監視しません。たとえば、VLAN が受信モニタされ、が別の VLAN から監視対象 VLAN にトラフィックをルーティングする場合、そのトラフィックは監視されず、SPAN 宛先ポートで受信されません。

- STP：SPAN または RSPAN セッションがアクティブな間、宛先ポートは STP に参加しません。SPAN または RSPAN セッションが無効になると、宛先ポートは STP に参加できます。送信元ポートでは、SPAN は STP ステータスに影響を与えません。STP は RSPAN VLAN を伝送するトランク ポート上でアクティブにできます。

- CDP：SPAN セッションがアクティブな間、SPAN 宛先ポートは CDP に参加しません。SPAN セッションがディセーブルになると、ポートは再び CDP に参加します。

- VTP：VTP を使用すると、間で RSPAN VLAN のプルーニングが可能です。

- VLAN およびトランキング：送信元ポート、または宛先ポートの VLAN メンバーシップまたはトランクの設定値を、いつでも変更できます。ただし、宛先ポートの VLAN メンバーシップまたはトランクの設定値に対する変更が有効になるのは、SPAN 宛先設定を削除してからです。送信元ポートの VLAN メンバーシップまたはトランクの設定値に対する変更は、ただちに有効になり、対応する SPAN セッションが変更に応じて自動的に調整されます。

- EtherChannel：EtherChannelグループを送信元ポートとして設定することはできますが、SPAN宛先ポートとして設定することはできません。グループが SPAN 送信元として設定されている場合、グループ全体が監視されます。

  監視対象の EtherChannel グループに物理ポートを追加すると、SPAN 送信元ポート リストに新しいポートが追加されます。監視対象の EtherChannel グループからポートを削除すると、送信元ポート リストからそのポートが自動的に削除されます。

  EtherChannel グループに所属する物理ポートを SPAN 送信元ポートとして設定し、引き続き EtherChannel の一部とすることができます。この場合、この物理ポートは EtherChannel に参加しているため、そのポートからのデータは監視されます。ただし、EtherChannel グ

ループに含まれる物理ポートを SPAN 宛先として設定した場合、その物理ポートはグループから削除されます。SPAN セッションからそのポートが削除されると、EtherChannel グループに再加入します。EtherChannel グループから削除されたポートは、グループ メンバのままですが、inactive または suspended ステートになります。

EtherChannel グループに含まれる物理ポートが宛先ポートであり、その EtherChannel グループが送信元の場合、ポートは EtherChannel グループおよび監視対象ポート リストから削除されます。

- マルチキャスト トラフィックを監視できます。出力ポートおよび入力ポートの監視では、未編集のパケットが 1 つだけ SPAN 宛先ポートに送信されます。マルチキャスト パケットの送信回数は反映されません。
- プライベート VLAN ポートは、SPAN 宛先ポートには設定できません。
- セキュア ポートを SPAN 宛先ポートにすることはできません。

  SPAN セッションでは、入力転送が宛先ポートで有効の場合、出力を監視しているポートでポート セキュリティを有効にしないでください。RSPAN 送信元セッションでは、出力を監視しているポートでポート セキュリティを有効にしないでください。
- IEEE 802.1x ポートは SPAN 送信元ポートにできます。SPAN 宛先ポート上で IEEE 802.1x を有効にできますが、SPAN 宛先としてこのポートを削除するまで、IEEE 802.1x は無効に設定されます。

  SPAN セッションでは、入力転送が宛先ポートで有効の場合、出力を監視しているポートで IEEE 802.1x を有効にしないでください。RSPAN 送信元セッションでは、出力を監視しているポートで IEEE 802.1x を有効にしないでください。

SPAN と RSPAN とデバイス スタック

のスタックは 1 つの論理を表すため、ローカル SPAN の送信元ポートおよび宛先ポートは、スタック内の異なるである場合があります。したがって、スタック内でのの追加または削除は、RSPAN の送信元セッションまたは宛先セッションだけではなく、ローカル SPAN セッションにも影響を及ぼします。がスタックから削除されると、アクティブ セッションが非アクティブになります。また、がスタックに追加されると、非アクティブ セッションがアクティブになります。

フローベースの SPAN

送信元ポートで監視されるトラフィックにアクセス コントロール リスト（ACL）を適用するフローベース SPAN（FSPAN）またはフローベース RSPAN（FRSPAN）を使用して、SPAN または RSPAN で監視するネットワーク トラフィックのタイプを制御できます。FSPAN ACL は、IPv4、IPv6、および監視される非 IP トラフィックをフィルタリングするように設定できます。

インターフェイスを通して ACL を SPAN セッションに適用します。ACL は SPAN セッション内のすべてのインターフェイスで監視されるすべてのトラフィックに適用されます。この ACL によって許可されるパケットは、SPAN 宛先ポートにコピーされます。ほかのパケットは SPAN 宛先ポートにコピーされません。

元のトラフィックは継続して転送され、接続している任意のポート、VLAN、およびルータ ACL が適用されます。FSPAN ACL は転送の決定に影響を与えることはありません。同様に、ポート、VLAN、およびルータ ACL は、トラフィックのモニタリングに影響を与えません。セキュリティ入力 ACL がパケットを拒否したために転送されない場合でも、FSPAN ACL が許可すると、パケットは SPAN 宛先ポートにコピーされます。しかし、セキュリティ出力 ACL がパケットを拒否したために転送されない場合、パケットは SPAN 宛先ポートにコピーされません。ただし、セキュリティ出力 ACL がパケットの送信を許可した場合だけ、パケットは、FSPAN ACL が許可した場合 SPAN 宛先ポートにコピーされます。これは RSPAN セッションについてもあてはまります。

SPAN セッションには、次の 3 つのタイプの FSPAN ACL を接続できます。

- IPv4 FSPAN ACL：IPv4 パケットだけをフィルタリングします。
- IPv6 FSPAN ACL：IPv6 パケットだけをフィルタリングします。
- MAC FSPAN ACL：IP パケットだけをフィルタリングします。

スタックに設定された VLAN ベースの FSPAN セッションが 1 つまたは複数のデバイス上のハードウェアメモリに収まらない場合、セッションはこれらのデバイス上でアンロードされたものとして処理され、デバイスでの FSPAN ACL およびソーシングのためのトラフィックは、SPAN 宛先ポートにコピーされません。FSPAN ACL は継続して正しく適用され、トラフィックは FSPAN ACL がハードウェアメモリに収まるデバイスの SPAN 宛先ポートにコピーされます。

空の FSPAN ACL が接続されると、一部のハードウェア機能により、その ACL の SPAN 宛先ポートにすべてのトラフィックがコピーされます。十分なハードウェアリソースが使用できない場合、空の FSPAN ACL もアンロードされる可能性があります。

SPAN および RSPAN のデフォルト設定

表 *3: SPAN* および *RSPAN* のデフォルト設定

機能	デフォルト設定
SPAN のステート（SPAN および RSPAN）	ディセーブル
モニタする送信元ポート トラフィック	受信トラフィックと送信トラフィックの両方（**both**）
カプセル化タイプ（宛先ポート）	ネイティブ形式（タグなしパケット）
入力転送（宛先ポート）	ディセーブル
VLAN フィルタリング	送信元ポートとして使用されるトランク インターフェイス上では、すべての VLAN がモニタリングされます。
RSPAN VLAN	未設定

SPAN および RSPAN の設定

SPAN および RSPAN の設定

SPAN 設定時の注意事項

- SPAN セッションから送信元ポート、宛先ポート、または VLAN を削除する場合は、**no monitor session** *session_number* **source interface** *interface-id* {**interface** *interface-id* | **vlan** *vlan-id*} グローバル コンフィギュレーション コマンドまたは **no monitor session** *session_number* **destination interface** *interface-id* 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。宛先インターフェイスの場合、このコマンドの **no** 形式を使用すると、**encapsulation** オプションは無視されます。
- トランクポート上のすべての VLAN をモニタするには、**no monitor session** *session_number* **filter** 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。

RSPAN 設定時の注意事項

- すべての SPAN 設定時の注意事項が RSPAN に適用されます。
- RSPAN VLAN には特性があるので、RSPAN VLAN として使用するためにネットワーク上の VLAN をいくつか確保し、それらの VLAN にはアクセス ポートを割り当てないでおく必要があります。
- RSPAN トラフィックに出力 ACL を適用して、特定のパケットを選択的にフィルタリングまたはモニタできます。RSPAN 送信元内の RSPAN VLAN 上で、これらの ACL を指定します。
- RSPAN を設定する場合は、送信元ポートおよび宛先ポートをネットワーク内の複数のに分散させることができます。
- RSPAN VLAN 上のアクセス ポート（音声 VLAN ポートを含む）は、非アクティブ ステートになります。
- 次の条件を満たす限り、任意の VLAN を RSPAN VLAN として設定できます。
  - すべてので、RSPAN セッションに同じ RSPAN VLAN が使用されている。
  - 参加しているすべてので RSPAN がサポートされている。

FSPAN および FRSPAN 設定時の注意事項

- 少なくとも 1 つの FSPAN ACL が接続されている場合、FSPAN はイネーブルになります。
- SPAN セッションに空ではない FSPAN ACL を少なくとも 1 つ接続し、ほかの 1 つまたは複数の FSPAN ACL を接続しなかった場合（たとえば、空ではない IPv4 ACL を接続し、IPv6 と MAC ACL を接続しなかった場合）、FSPAN は、接続されていない ACL によって

フィルタリングされたと思われるトラフィックをブロックします。したがって、このトラフィックは監視されません。

SPAN および RSPAN の設定方法

ここでは、SPAN および RSPAN の設定方法について説明します。

ローカル SPAN セッションの作成

SPAN セッションを作成し、送信元（監視対象）ポートまたは VLAN、および宛先（監視側）ポートを指定するには、次の手順を実行します。

手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **no monitor session** {*session_number* | **all** | **local** | **remote**}
4. **monitor session** *session_number* **source** { **interface** *interface-id* | **vlan** *vlan-id*} [**,** | **-**] [**both** | **rx** | **tx**]
5. **monitor session** *session_number* **destination** { **interface** *interface-id* [**,** | **-**] [**encapsulation {replicate | dot1q}**]}
6. **end**
7. **show running-config**
8. **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： `Device> 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： `Device# 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	**no monitor session** {*session_number* | **all** | **local** | **remote**} 例： `Device(config)# no monitor session all`	セッションに対する既存の SPAN 設定を削除します。 • *session_number* の範囲は、1 ～ 66 です。 • **all**：すべての SPAN セッションを削除します。

	コマンドまたはアクション	目的
		• **local**：すべてのローカルセッションを削除します。 • **remote**：すべてのリモート SPAN セッションを削除します。
ステップ 4	**monitor session** *session_number* **source** { **interface** *interface-id* | **vlan** *vlan-id*} **[,** | **-]** [**both** | **rx** | **tx**] 例： `Device(config)# monitor session 1 source interface gigabitethernet1/0/1`	SPAN セッションおよび送信元ポート（モニタ対象ポート）を指定します。 • *session_number* の範囲は、1 ～ 66 です。 • *interface-id* には、モニタリングする送信元ポートを指定します。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ネル論理インターフェイス（**port-channel** *port-channel-number*）があります。有効なポートチャネル番号は 1 ～ 48 です。 • *vlan-id* には、監視する送信元 VLAN を指定します。指定できる範囲は 1 ～ 4094 です（RSPAN VLAN は除く）。 （注） 1 つのセッションに、一連のコマンドで定義された複数の送信元（ポートまたは VLAN）を含めることができます。ただし、1 つのセッション内では送信元ポートと送信元 VLAN を併用できません。 • （任意）**[,** | **-]** には、一連のインターフェイスまたはインターフェイスの範囲を指定します。カンマの前後およびハイフンの前後にスペースを 1 つずつ入力します。 • （任意）**both** | **rx** | **tx**：監視するトラフィックの方向を指定します。トラフィックの方向を指定しなかった場合、送信元インターフェイスは送信トラフィックと受信トラフィックの両方を送信します。 • **both**：受信トラフィックと送信トラフィックの両方を監視します。 • **rx**：受信トラフィックをモニタします。 • **tx**：送信トラフィックをモニタします。

	コマンドまたはアクション	目的
		（注） **monitor session** *session_number***source** コマンドを複数回使用すると、複数の送信元ポートを設定できます。
ステップ 5	**monitor session** *session_number* **destination** { **interface** *interface-id* [**,** | -] [**encapsulation {replicate | dot1q}**]} 例： `Device(config)# monitor session 1 destination interface gigabitethernet1/0/2 encapsulation replicate`	（注） ローカル SPAN の場合は、送信元および宛先インターフェイスに同じセッション番号を使用する必要があります。 • *session_number* には、ステップ 4 で入力したセッション番号を指定します。 • *interface-id* には、宛先ポートを指定します。宛先インターフェイスには物理ポートを指定する必要があります。EtherChannel や VLAN は指定できません。 • （任意）[**,**|-] には、一連のインターフェイスまたはインターフェイスの範囲を指定します。カンマの前後およびハイフンの前後にスペースを 1 つずつ入力します。 （任意）**encapsulation replicate** には、宛先インターフェイスが送信元インターフェイスのカプセル化方式を複製することを指定します。選択しない場合のデフォルトは、ネイティブ形式（タグなし）でのパケットの送信です。 （任意）**encapsulation dot1q** は宛先インターフェイスが IEEE 802.1Q カプセル化の送信元インターフェイスの着信パケットを受け入れるように指定します。 （注） **monitor session** *session_number* **destination** コマンドを複数回使用すると、複数の送信元ポートを設定できます。
ステップ 6	**end** 例： `Device(config)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 7	**show running-config** 例：	入力を確認します。

	コマンドまたはアクション	目的
	`Device# show running-config`	
ステップ 8	**copy running-config startup-config** 例： `Device# 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。

ローカル SPAN セッションの作成および着信トラフィックの設定

SPAN セッションを作成し、さらに送信元ポートまたは VLAN および宛先ポートを指定した後、宛先ポートでネットワーク セキュリティ デバイス（Cisco IDS センサー装置等）用に着信トラフィックをイネーブルにするには、次の手順を実行します。

手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **no monitor session** {*session_number* | **all** | **local** | **remote**}
4. **monitor session** *session_number* **source** { **interface** *interface-id* | **vlan** *vlan-id*} [**,** | **-**] [**both** | **rx** | **tx**]
5. **monitor session** *session_number* **destination** { **interface** *interface-id* [**,** | **-**] [**encapsulation replicate**] [**ingress** { **dot1q vlan** *vlan-id* **| untagged vlan** *vlan-id* **| vlan** *vlan-id*}]}
6. **end**
7. **show running-config**
8. **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： `Device> 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： `Device# 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	**no monitor session** {*session_number*	**all**	**local**	**remote**} 例： `Device(config)# no monitor session all`	セッションに対する既存の SPAN 設定を削除します。 • *session_number* の範囲は、1 ～ 66 です。

	コマンドまたはアクション	目的
		• **all**：すべての SPAN セッションを削除します。 • **local**：すべてのローカルセッションを削除します。 • **remote**：すべてのリモート SPAN セッションを削除します。
ステップ 4	**monitor session** *session_number* **source** { **interface** *interface-id* | **vlan** *vlan-id*} [**,** | **-**] [**both** | **rx** | **tx**] 例： `Device(config)# monitor session 2 source gigabitethernet1/0/1 rx`	SPAN セッションおよび送信元ポート（モニタ対象ポート）を指定します。
ステップ 5	**monitor session** *session_number* **destination** { **interface** *interface-id* [**,** | **-**] [**encapsulation replicate**] [**ingress** { **dot1q vlan** *vlan-id* | **untagged vlan** *vlan-id* | **vlan** *vlan-id*}]} 例： `Device(config)# monitor session 2 destination interface gigabitethernet1/0/2 encapsulation replicate ingress dot1q vlan 6`	SPAN セッション、宛先ポート、パケットカプセル化、および入力 VLAN とカプセル化を指定します。 • *session_number* には、ステップ 4 で入力したセッション番号を指定します。 • *interface-id* には、宛先ポートを指定します。宛先インターフェイスには物理ポートを指定する必要があります。EtherChannel や VLAN は指定できません。 •（任意）[**,** | **-**]：一連のインターフェイスまたはインターフェイスの範囲を指定します。カンマまたはハイフンの前後にスペースを 1 つずつ入力します。 •（任意）**encapsulation replicate** には、宛先インターフェイスが送信元インターフェイスのカプセル化方式を複製することを指定します。選択しない場合のデフォルトは、ネイティブ形式（タグなし）でのパケットの送信です。 •（任意）**encapsulation dot1q** は宛先インターフェイスが IEEE 802.1Q カプセル化の送信元インターフェイスの着信パケットを受け入れるように指定します。 • **ingress** 宛先ポートでの着信トラフィックの転送をイネーブルにして、カプセル化タイプを指定します。 • **dot1q vlan** *vlan-id*：デフォルトの VLAN として指定した VLAN で、IEEE 802.1Q でカ

	コマンドまたはアクション	目的
		プセル化された着信パケットを受け入れます。 • **untagged vlan** *vlan-id* または **vlan** *vlan vlan-id*：デフォルトの VLAN として指定した VLAN で、タグなしでカプセル化された着信パケットを受け入れます。
ステップ 6	**end** 例： `Device(config)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 7	**show running-config** 例： `Device# show running-config`	入力を確認します。
ステップ 8	**copy running-config startup-config** 例： `Device# 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。

フィルタリングする VLAN の指定

SPAN 送信元トラフィックを特定の VLAN に制限するには、次の手順を実行します。

手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **no monitor session** {*session_number* | **all** | **local** | **remote**}
4. **monitor session** *session_number* **source interface** *interface-id*
5. **monitor session** *session_number* **filter vlan** *vlan-id* [**,** | **-**]
6. **monitor session** *session_number* **destination** {**interface** *interface-id* [**,** | **-**] [**encapsulation replicate**]}
7. **end**
8. **show running-config**
9. **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： `Device> 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： `Device# 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	**no monitor session** {*session_number* | **all** | **local** | **remote**} 例： `Device(config)# no monitor session all`	セッションに対する既存の SPAN 設定を削除します。 • *session_number* の範囲は、1 ～ 66 です。 • **all**：すべての SPAN セッションを削除します。 • **local**：すべてのローカル セッションを削除します。 • **remote**：すべてのリモート SPAN セッションを削除します。
ステップ 4	**monitor session** *session_number* **source interface** *interface-id* 例： `Device(config)# monitor session 2 source interface gigabitethernet1/0/2 rx`	送信元ポート（モニタ対象ポート）と SPAN セッションの特性を指定します。 • *session_number* の範囲は、1 ～ 66 です。 • *interface-id* には、モニタリングする送信元ポートを指定します。指定したインターフェイスは、あらかじめトランク ポートとして設定しておく必要があります。
ステップ 5	**monitor session** *session_number* **filter vlan** *vlan-id* [**,** | **-**] 例： `Device(config)# monitor session 2 filter vlan 1 - 5 , 9`	SPAN 送信元トラフィックを特定の VLAN に制限します。 • *session_number* には、ステップ 4 で指定したセッション番号を入力します。 • *vlan-id* に指定できる範囲は 1 ～ 4094 です。 • （任意）カンマ（**,**）を使用して一連の VLAN を指定するか、ハイフン（**-**）を使用して VLAN 範囲を指定します。カンマの前後およびハイフンの前後にスペースを 1 つずつ入力します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 6	**monitor session** *session_number* **destination** {**interface** *interface-id* [**,** | **-**] [**encapsulation replicate**]} 例： `Device(config)# monitor session 2 destination interface gigabitethernet1/0/1`	SPAN セッションおよび宛先ポート（モニタ側ポート）を指定します。 • *session_number* には、ステップ 4 で入力したセッション番号を指定します。 • *interface-id* には、宛先ポートを指定します。宛先インターフェイスには物理ポートを指定する必要があります。EtherChannel や VLAN は指定できません。 •（任意）[**,**|**-**] には、一連のインターフェイスまたはインターフェイスの範囲を指定します。カンマの前後およびハイフンの前後にスペースを 1 つずつ入力します。 •（任意）**encapsulation replicate** には、宛先インターフェイスが送信元インターフェイスのカプセル化方式を複製することを指定します。選択しない場合のデフォルトは、ネイティブ形式（タグなし）でのパケットの送信です。
ステップ 7	**end** 例： `Device(config)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 8	**show running-config** 例： `Device# show running-config`	入力を確認します。
ステップ 9	**copy running-config startup-config** 例： `Device# 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。

RSPAN VLAN としての VLAN の設定

新しい VLAN を作成し、RSPAN セッション用の RSPAN VLAN になるように設定するには、次の手順を実行します。

手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **vlan** *vlan-id*
4. **remote-span**
5. **end**
6. **show running-config**
7. **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： `Device> 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： `Device# 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	**vlan** *vlan-id* 例： `Device(config)# vlan 100`	VLAN ID を入力して VLAN を作成するか、または既存の VLAN の VLAN ID を入力して、VLAN コンフィギュレーション モードを開始します。指定できる範囲は 2 ～ 1001 または 1006 ～ 4094 です。 RSPAN VLAN を VLAN 1（デフォルト VLAN）または VLAN ID 1002 ～ 1005（トークンリングおよび FDDI VLAN 専用）にすることはできません。
ステップ 4	**remote-span** 例： `Device(config-vlan)# remote-span`	VLAN を RSPAN VLAN として設定します。
ステップ 5	**end** 例： `Device(config-vlan)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 6	**show running-config** 例： `Device# show running-config`	入力を確認します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 7	**copy running-config startup-config** 例： `Device# 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。

次のタスク

RSPAN に参加するすべてのデバイスに RSPAN VLAN を作成する必要があります。RSPAN VLAN ID が標準範囲（1005 未満）であり、VTP がネットワーク内でイネーブルである場合は、1 つのデバイスに RSPAN VLAN を作成し、VTP がこの RSPAN VLAN を VTP ドメイン内の他のデバイスに伝播するように設定できます。拡張範囲 VLAN（1005 を超える ID）の場合、送信元と宛先の両方のデバイス、および中間デバイスに RSPAN VLAN を設定する必要があります。

VTP プルーニングを使用して、RSPAN トラフィックが効率的に流れるようにするか、または RSPAN トラフィックの伝送が不要なすべてのトランクから、RSPAN VLAN を手動で削除します。

VLAN からリモート SPAN 特性を削除して、標準 VLAN に戻すように変換するには、**no remote-span** VLAN コンフィギュレーション コマンドを使用します。

SPAN セッションから送信元ポートまたは VLAN を削除するには、**no monitor session***session_number* **source** {**interface** *interface-id* | **vlan** *vlan-id*} 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。セッションから RSPAN VLAN を削除するには、**no monitor session** *session_number* **destination remote vlan** *vlan-id* コマンドを使用します。

RSPAN 送信元セッションの作成

RSPAN 送信元セッションを作成および開始し、モニタ対象の送信元および宛先 RSPAN VLAN を指定するには、次の手順を実行します。

手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **no monitor session** {*session_number* | **all** | **local** | **remote**}
4. **monitor session** *session_number* **source** {**interface** *interface-id* | **vlan** *vlan-id*} [**,** | **-**] [**both** | **rx** | **tx**]
5. **monitor session** *session_number* **destination remote vlan** *vlan-id*
6. **end**
7. **show running-config**
8. **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： `Device> 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： `Device# 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	**no monitor session** {*session_number* | **all** | **local** | **remote**} 例： `Device(config)# no monitor session 1`	セッションに対する既存の SPAN 設定を削除します。 • *session_number* の範囲は、1 ～ 66 です。 • **all**：すべての SPAN セッションを削除します。 • **local**：すべてのローカル セッションを削除します。 • **remote**：すべてのリモート SPAN セッションを削除します。
ステップ 4	**monitor session** *session_number* **source** {**interface** *interface-id* | **vlan** *vlan-id*} [**,** | **-**] [**both** | **rx** | **tx**] 例： `Device(config)# monitor session 1 source interface gigabitethernet1/0/1 tx`	RSPAN セッションおよび送信元ポート（モニタ対象ポート）を指定します。 • *session_number* の範囲は、1 ～ 66 です。 • RSPAN セッションの送信元ポートまたは送信元 VLAN を入力します。 • *interface-id* には、モニタリングする送信元ポートを指定します。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ネル論理インターフェイス（**port-channel** *port-channel-number*）があります。有効なポートチャネル番号は 1 ～ 48 です。 • *vlan-id* には、モニタする送信元 VLAN を指定します。指定できる範囲は 1 ～ 4094 です（RSPAN VLAN は除く）。 1 つのセッションに、一連のコマンドで定義された複数の送信元（ポートまたは VLAN）を含めることができます。ただし、

	コマンドまたはアクション	目的
		1 つのセッション内で送信元ポートと送信元 VLAN を併用することはできません。 • （任意）[**,** | **-**]：一連のインターフェイスまたはインターフェイスの範囲を指定します。カンマの前後およびハイフンの前後にスペースを 1 つずつ入力します。 • （任意）**both** | **rx** | **tx**：監視するトラフィックの方向を指定します。トラフィックの方向を指定しなかった場合、送信元インターフェイスは送信トラフィックと受信トラフィックの両方を送信します。 • **both**：受信トラフィックと送信トラフィックの両方を監視します。 • **rx**：受信トラフィックをモニタします。 • **tx**：送信トラフィックをモニタします。
ステップ 5	**monitor session** *session_number* **destination remote vlan** *vlan-id* 例： `Device(config)# monitor session 1 destination remote vlan 100`	RSPAN セッション、宛先 RSPAN VLAN、および宛先ポート グループを指定します。 • *session_number* には、ステップ 4 で指定した番号を入力します。 • *vlan-id* には、モニタリングする送信元 RSPAN VLAN を指定します。
ステップ 6	**end** 例： `Device(config)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 7	**show running-config** 例： `Device# show running-config`	入力を確認します。
ステップ 8	**copy running-config startup-config** 例： `Device# 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。

フィルタリングする VLAN の指定

RSPAN 送信元トラフィックを特定の VLAN に制限するように RSPAN 送信元セッションを設定するには、次の手順を実行します。

手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **no monitor session** {*session_number* | **all** | **local** | **remote**}
4. **monitor session** *session_number* **source interface** *interface-id*
5. **monitor session** *session_number* **filter vlan** *vlan-id* [**,** | **-**]
6. **monitor session** *session_number* **destination remote vlan** *vlan-id*
7. **end**
8. **show running-config**
9. **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： `Device> 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： `Device# 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	**no monitor session** {*session_number* | **all** | **local** | **remote**} 例： `Device(config)# no monitor session 2`	セッションに対する既存の SPAN 設定を削除します。 • *session_number* の範囲は、1 ～ 66 です。 • **all**：すべての SPAN セッションを削除します。 • **local**：すべてのローカルセッションを削除します。 • **remote**：すべてのリモート SPAN セッションを削除します。
ステップ 4	**monitor session** *session_number* **source interface** *interface-id* 例：	送信元ポート（モニタ対象ポート）と SPAN セッションの特性を指定します。 • *session_number* の範囲は、1 ～ 66 です。

	コマンドまたはアクション	目的
	`Device(config)# monitor session 2 source interface gigabitethernet1/0/2 rx`	• *interface-id* には、モニタリングする送信元ポートを指定します。指定したインターフェイスは、あらかじめトランク ポートとして設定しておく必要があります。
ステップ 5	**monitor session** *session_number* **filter vlan** *vlan-id* [**,** | **-**] 例： `Device(config)# monitor session 2 filter vlan 1 - 5 , 9`	SPAN 送信元トラフィックを特定の VLAN に制限します。 • *session_number* には、ステップ 4 で指定したセッション番号を入力します。 • *vlan-id* に指定できる範囲は 1 ～ 4094 です。 • （任意）**,**|**-** カンマ（**,**）を使用して一連の VLAN を指定するか、ハイフン（**-**）を使用して VLAN 範囲を指定します。カンマの前後およびハイフンの前後にスペースを 1 つずつ入力します。
ステップ 6	**monitor session** *session_number* **destination remote vlan** *vlan-id* 例： `Device(config)# monitor session 2 destination remote vlan 902`	RSPAN セッションおよび宛先リモート VLAN（RSPAN VLAN）を指定します。 • *session_number* には、ステップ 4 で指定したセッション番号を入力します。 • *vlan-id* には、宛先ポートにモニタ対象トラフィックを伝送する RSPAN VLAN を指定します。
ステップ 7	**end** 例： `Device(config)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 8	**show running-config** 例： `Device# show running-config`	入力を確認します。
ステップ 9	**copy running-config startup-config** 例： `Device# 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。

RSPAN 宛先セッションの作成

RSPAN 宛先セッションは、別のデバイスまたはデバイススタック（送信元セッションが設定されていないデバイスまたはデバイススタック）に設定します。

このデバイス上で RSPAN VLAN を定義し、RSPAN 宛先セッションを作成し、送信元 RSPAN VLAN および宛先ポートを指定するには、次の手順を実行します。

手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **vlan** *vlan-id*
4. **remote-span**
5. **exit**
6. **no monitor session** {*session_number* | **all** | **local** | **remote**}
7. **monitor session** *session_number* **source remote vlan** *vlan-id*
8. **monitor session** *session_number* **destination interface** *interface-id*
9. **end**
10. **show running-config**
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： `Device> 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： `Device# 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	**vlan** *vlan-id* 例： `Device(config)# vlan 901`	送信元デバイスで作成された RSPAN VLAN の VLAN ID を指定し、VLAN コンフィギュレーション モードを開始します。 両方のデバイスが VTP に参加し、RSPAN VLAN ID が 2 ～ 1005 である場合は、VTP ネットワークを介して RSPAN VLAN ID が伝播されるため、ステップ 3 ～ 5 は不要です。
ステップ 4	**remote-span** 例：	VLAN を RSPAN VLAN として識別します。

	コマンドまたはアクション	目的
	`Device(config-vlan)# remote-span`	
ステップ 5	**exit** 例： `Device(config-vlan)# 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 6	**no monitor session** {*session_number* | **all** | **local** | **remote**} 例： `Device(config)# no monitor session 1`	セッションに対する既存の SPAN 設定を削除します。 • *session_number* の範囲は、1 ～ 66 です。 • **all**：すべての SPAN セッションを削除します。 • **local**：すべてのローカル セッションを削除します。 • **remote**：すべてのリモート SPAN セッションを削除します。
ステップ 7	**monitor session** *session_number* **source remote vlan** *vlan-id* 例： `Device(config)# monitor session 1 source remote vlan 901`	RSPAN セッションと送信元 RSPAN VLAN を指定します。 • *session_number* の範囲は、1 ～ 66 です。 • *vlan-id* には、モニタリングする送信元 RSPAN VLAN を指定します。
ステップ 8	**monitor session** *session_number* **destination interface** *interface-id* 例： `Device(config)# monitor session 1 destination interface gigabitethernet2/0/1`	RSPAN セッションと宛先インターフェイスを指定します。 • *session_number* には、ステップ 7 で指定した番号を入力します。 RSPAN 宛先セッションでは、送信元 RSPAN VLAN および宛先ポートに同じセッション番号を使用する必要があります。 • *interface-id* には、宛先インターフェイスを指定します。宛先インターフェイスは物理インターフェイスでなければなりません。 • **encapsulation replicate** はコマンドラインのヘルプストリングに表示されますが、RSPAN ではサポートされていません。元の VLAN ID は RSPAN VLAN ID によって上書きされ、宛先ポート上のすべてのパケットはタグなしになります。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 9	**end** 例： `Device(config)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 10	**show running-config** 例： `Device# show running-config`	入力を確認します。
ステップ 11	**copy running-config startup-config** 例： `Device# 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。

RSPAN 宛先セッションの作成および着信トラフィックの設定

RSPAN 宛先セッションを作成し、送信元 RSPAN VLAN および宛先ポートを指定し、宛先ポートでネットワーク セキュリティ デバイス（Cisco IDS センサー装置等）用に着信トラフィックをイネーブルにするには、次の手順を実行します。

手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **no monitor session** {*session_number* | **all** | **local** | **remote**}
4. **monitor session** *session_number* **source remote vlan** *vlan-id*
5. **monitor session** *session_number* **destination** {**interface** *interface-id* [**,** | **-**] [**ingress** { **dot1q vlan** *vlan-id* | **untagged vlan** *vlan-id* | **vlan** *vlan-id*}]}
6. **end**
7. **show running-config**
8. **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： `Device> 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）。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	**configure terminal** 例： `Device# 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	**no monitor session** {*session_number* | **all** | **local** | **remote**} 例： `Device(config)# no monitor session 2`	セッションに対する既存の SPAN 設定を削除します。 • *session_number* の範囲は、1 ～ 66 です。 • **all**：すべての SPAN セッションを削除します。 • **local**：すべてのローカルセッションを削除します。 • **remote**：すべてのリモート SPAN セッションを削除します。
ステップ 4	**monitor session** *session_number* **source remote vlan** *vlan-id* 例： `Device(config)# monitor session 2 source remote vlan 901`	RSPAN セッションと送信元 RSPAN VLAN を指定します。 • *session_number* の範囲は、1 ～ 66 です。 • *vlan-id* には、モニタリングする送信元 RSPAN VLAN を指定します。
ステップ 5	**monitor session** *session_number* **destination** {**interface** *interface-id* [**,** | **-**] [**ingress** { **dot1q vlan** *vlan-id* | **untagged vlan** *vlan-id* **| vlan** *vlan-id*}]} 例： `Device(config)# monitor session 2 destination interface gigabitethernet1/0/2 ingress vlan 6`	SPAN セッション、宛先ポート、パケット カプセル化、および着信 VLAN とカプセル化を指定します。 • *session_number* には、ステップ 5 で指定した番号を入力します。 RSPAN 宛先セッションでは、送信元 RSPAN VLAN および宛先ポートに同じセッション番号を使用する必要があります。 • *interface-id* には、宛先インターフェイスを指定します。宛先インターフェイスは物理インターフェイスでなければなりません。 • **encapsulation replicate** はコマンドラインのヘルプストリングに表示されますが、RSPAN ではサポートされていません。元の VLAN ID は RSPAN VLAN ID によって上書きされ、宛先ポート上のすべてのパケットはタグなしになります。

	コマンドまたはアクション	目的
		• （任意）[,|-] には、一連のインターフェイスまたはインターフェイスの範囲を指定します。カンマの前後およびハイフンの前後にスペースを 1 つずつ入力します。 • 宛先ポートでの着信トラフィックの転送をイネーブルにして、カプセル化タイプを指定するには、**ingress** を追加のキーワードと一緒に入力します。 • **dot1q vlan** *vlan-id*：デフォルトの VLAN として指定した VLAN で、IEEE 802.1Q でカプセル化された着信パケットを転送します。 • **untagged vlan** *vlan-id* または **vlan** *vlan-id*：デフォルトの VLAN として指定した VLAN で、タグなしでカプセル化された着信パケットを転送します。
ステップ 6	**end** 例： `Device(config)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 7	**show running-config** 例： `Device# show running-config`	入力を確認します。
ステップ 8	**copy running-config startup-config** 例： `Device# 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。

FSPAN セッションの設定

SPAN セッションを作成し、送信元（監視対象）ポートまたは VLAN、および宛先（モニタ側）ポートを指定し、セッションに FSPAN を設定するには、次の手順を実行します。

手順の概要

1. **enable**

2. **configure terminal**
3. **no monitor session** {*session_number* | **all** | **local** | **remote**}
4. **monitor session** *session_number* **source** { **interface** *interface-id* | **vlan** *vlan-id*} [**,** | **-**] [**both** | **rx** | **tx**]
5. **monitor session** *session_number* **destination** {**interface** *interface-id* [**,** | **-**] [**encapsulation replicate**]}
6. **monitor session** *session_number* **filter** {**ip** | **ipv6** | **mac**} **access-group** {*access-list-number* | *name*}
7. **end**
8. **show running-config**
9. **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： `Device> 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： `Device# 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	**no monitor session** {*session_number*	**all**	**local**	**remote**} 例： `Device(config)# no monitor session 2`	セッションに対する既存の SPAN 設定を削除します。 • *session_number* の範囲は、1 ～ 66 です。 • **all**：すべての SPAN セッションを削除します。 • **local**：すべてのローカルセッションを削除します。 • **remote**：すべてのリモート SPAN セッションを削除します。
ステップ 4	**monitor session** *session_number* **source** { **interface** *interface-id*	**vlan** *vlan-id*} [**,**	**-**] [**both**	**rx**	**tx**] 例： `Device(config)# monitor session 2 source interface gigabitethernet1/0/1`	SPAN セッションおよび送信元ポート（モニタ対象ポート）を指定します。 • *session_number* の範囲は、1 ～ 66 です。 • *interface-id* には、モニタリングする送信元ポートを指定します。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ネル論理インターフェイス（**port-channel** *port-channel-number*）があります。有効なポートチャネル番号は 1 ～ 48 です。

	コマンドまたはアクション	目的
		• *vlan-id* には、監視する送信元 VLAN を指定します。指定できる範囲は 1 ～ 4094 です（RSPAN VLAN は除く）。 （注） 1 つのセッションに、一連のコマンドで定義された複数の送信元（ポートまたは VLAN）を含めることができます。ただし、1 つのセッション内では送信元ポートと送信元 VLAN を併用できません。 • （任意）**[,**	**-]**：一連のインターフェイスまたはインターフェイスの範囲を指定します。カンマの前後およびハイフンの前後にスペースを 1 つずつ入力します。 • （任意）**[both**	**rx**	**tx]**：モニタリングするトラフィックの方向を指定します。トラフィックの方向を指定しなかった場合、SPAN は送信トラフィックと受信トラフィックの両方をモニタします。 • **both**：送信トラフィックと受信トラフィックの両方を監視します。これはデフォルトです。 • **rx**：受信トラフィックをモニタします。 • **tx**：送信トラフィックをモニタします。 （注） **monitor session** *session_number***source** コマンドを複数回使用すると、複数の送信元ポートを設定できます。
ステップ 5	**monitor session** *session_number* **destination** {**interface** *interface-id* **[,** | **-]** [**encapsulation replicate**]} 例： `Device(config)# monitor session 2 destination interface gigabitethernet1/0/2 encapsulation replicate`	SPAN セッションおよび宛先ポート（監視側ポート）を指定します。 • *session_number* には、ステップ 4 で入力したセッション番号を指定します。 • **destination** では、次のパラメータを指定します。 • *interface-id* には、宛先ポートを指定します。宛先インターフェイスには物理ポートを指

	コマンドまたはアクション	目的
		定する必要があります。EtherChannel や VLAN は指定できません。 • （任意）[,|-] には、一連のインターフェイスまたはインターフェイスの範囲を指定します。カンマの前後およびハイフンの前後にスペースを 1 つずつ入力します。 • （任意）**encapsulation replicate** には、宛先インターフェイスが送信元インターフェイスのカプセル化方式を複製することを指定します。選択しない場合のデフォルトは、ネイティブ形式（タグなし）でのパケットの送信です。 （注） ローカル SPAN の場合は、送信元および宛先インターフェイスに同じセッション番号を使用する必要があります。 **monitor session** *session_number* **destination** コマンドを複数回使用すると、複数の送信元ポートを設定できます。
ステップ 6	**monitor session** *session_number* **filter** {**ip** | **ipv6** | **mac**} **access-group** {*access-list-number* | *name*} 例： `Device(config)# monitor session 2 filter ipv6 access-group 4`	SPAN セッション、フィルタリングするパケットのタイプ、および FSPAN セッションで使用する ACL を指定します。 • *session_number* には、ステップ 4 で入力したセッション番号を指定します。 • *access-list-number* には、トラフィックのフィルタリングに使用したい ACL 番号を指定します。 • *name* には、トラフィックのフィルタリングに使用する ACL の名前を指定します。
ステップ 7	**end** 例： `Device(config)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 8	**show running-config** 例： `Device# show running-config`	入力を確認します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 9	**copy running-config startup-config** 例： `Device# 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。

FRSPAN セッションの設定

RSPAN 送信元セッションを開始し、監視対象の送信元および宛先 RSPAN VLAN を指定し、セッションに FRSPAN を設定するには、次の手順を実行します。

手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **no monitor session** {*session_number* | **all** | **local** | **remote**}
4. **monitor session** *session_number* **source** { **interface** *interface-id* | **vlan** *vlan-id*} [**,** | **-**] [**both** | **rx** | **tx**]
5. **monitor session** *session_number* **destination remote vlan** *vlan-id*
6. **vlan** *vlan-id*
7. **remote-span**
8. **exit**
9. **monitor session** *session_number* **filter** {**ip** | **ipv6** | **mac**} **access-group** {*access-list-number* | *name*}
10. **end**
11. **show running-config**
12. **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： `Device> 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： `Device# 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	**no monitor session** {*session_number*	**all**	**local**	**remote**} 例：	セッションに対する既存の SPAN 設定を削除します。 • *session_number* の範囲は、1 ～ 66 です。

	コマンドまたはアクション	目的
	`Device(config)# no monitor session 2`	• **all**：すべての SPAN セッションを削除します。 • **local**：すべてのローカル セッションを削除します。 • **remote**：すべてのリモート SPAN セッションを削除します。
ステップ 4	**monitor session** *session_number* **source** { **interface** *interface-id* | **vlan** *vlan-id*} [**,** | **-**] [**both** | **rx** | **tx**] 例： `Device(config)# monitor session 2 source interface gigabitethernet1/0/1`	SPAN セッションおよび送信元ポート（モニタ対象ポート）を指定します。 • *session_number* の範囲は、1 ～ 66 です。 • *interface-id* には、モニタリングする送信元ポートを指定します。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ネル論理インターフェイス（**port-channel** *port-channel-number*）があります。有効なポートチャネル番号は 1 ～ 48 です。 • *vlan-id* には、監視する送信元 VLAN を指定します。指定できる範囲は 1 ～ 4094 です（RSPAN VLAN は除く）。 （注） 1 つのセッションに、一連のコマンドで定義された複数の送信元（ポートまたは VLAN）を含めることができます。ただし、1 つのセッション内では送信元ポートと送信元 VLAN を併用できません。 • （任意）[**,**|**-**]：一連のインターフェイスまたはインターフェイスの範囲を指定します。カンマの前後およびハイフンの前後にスペースを 1 つずつ入力します。 • （任意）[**both**|**rx**|**tx**]：モニタリングするトラフィックの方向を指定します。トラフィックの方向を指定しなかった場合、SPAN は送信トラフィックと受信トラフィックの両方をモニタします。 • **both**：送信トラフィックと受信トラフィックの両方をモニタします。これはデフォルトです。 • **rx**：受信トラフィックをモニタします。 • **tx**：送信トラフィックをモニタします。

	コマンドまたはアクション	目的
		（注） **monitor session** *session_number***source** コマンドを複数回使用すると、複数の送信元ポートを設定できます。
ステップ 5	**monitor session** *session_number* **destination remote vlan** *vlan-id* 例： `Device(config)# monitor session 2 destination remote vlan 5`	RSPAN セッションと宛先 RSPAN VLAN を指定します。 • *session_number* には、ステップ 4 で指定した番号を入力します。 • *vlan-id* には、モニタリングする宛先 RSPAN VLAN を指定します。
ステップ 6	**vlan** *vlan-id* 例： `Device(config)# vlan 10`	VLAN コンフィギュレーション モードを開始します。*vlan-id* には、モニタリングする送信元 RSPAN VLAN を指定します。
ステップ 7	**remote-span** 例： `Device(config-vlan)# remote-span`	ステップ 5 で指定した VLAN が RSPAN VLAN の一部であることを指定します。
ステップ 8	**exit** 例： `Device(config-vlan)# 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	**monitor session** *session_number* **filter** {**ip** | **ipv6** | **mac**} **access-group** {*access-list-number* | *name*} 例： `Device(config)# monitor session 2 filter ip access-group 7`	RSPAN セッション、フィルタリングするパケットのタイプ、および FRSPAN セッションで使用する ACL を指定します。 • *session_number* には、ステップ 4 で入力したセッション番号を指定します。 • *access-list-number* には、トラフィックのフィルタリングに使用したいACL番号を指定します。 • *name* には、トラフィックのフィルタリングに使用する ACL の名前を指定します。
ステップ 10	**end** 例： `Device(config)# end`	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 11	**show running-config** 例： `Device# show running-config`	入力を確認します。
ステップ 12	**copy running-config startup-config** 例： `Device# 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。

SPAN および RSPAN 動作のモニタリング

次の表で、SPAN および RSPAN 動作の設定と結果を表示して動作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 *4 : SPAN* および *RSPAN* 動作のモニタリング

コマンド	目的
show monitor	現在の SPAN、RSPAN、FSPAN、または FRSPAN 設定を表示します。

SPAN および RSPAN の設定例

次のセクションに SPAN および RSPAN の設定例を示します

例：ローカル SPAN の設定

次に、SPAN セッション 1 を設定し、宛先ポートへ向けた送信元ポートのトラフィックをモニタする例を示します。最初に、セッション 1 の既存の SPAN 設定を削除し、カプセル化方式を維持しながら、双方向トラフィックを送信元ポート GigabitEthernet 1 から宛先ポート GigabitEthernet 2 にミラーリングします。

```
Device> enable
Device# configure terminal
Device(config)# no monitor session 1
Device(config)# monitor session 1 source interface gigabitethernet1/0/1
Device(config)# monitor session 1 destination interface gigabitethernet1/0/2
encapsulation replicate
Device(config)# end
```

次に、SPAN セッション 1 の SPAN 送信元としてのポート 1 を削除する例を示します。

```
Device> enable
Device# configure terminal
Device(config)# no monitor session 1 source interface gigabitethernet1/0/1
Device(config)# end
```

次に、双方向モニタが設定されていたポート 1 で、受信トラフィックのモニタをディセーブルにする例を示します。

```
Device> enable
Device# configure terminal
Device(config)# no monitor session 1 source interface gigabitethernet1/0/1 rx
```

ポート 1 で受信するトラフィックのモニタはディセーブルになりますが、このポートから送信されるトラフィックは引き続きモニタされます。

次に、SPAN セッション 2 内の既存の設定を削除し、VLAN 1 ～ 3 に属するすべてのポートで受信トラフィックをモニタするように SPAN セッション 2 を設定し、モニタされたトラフィックを宛先ポート GigabitEthernet 2 に送信する例を示します。さらに、この設定は VLAN 10 に属するすべてのポートですべてのトラフィックをモニタするよう変更されます。

```
Device> enable
Device# configure terminal
Device(config)# no monitor session 2
Device(config)# monitor session 2 source vlan 1 - 3 rx

Device(config)# monitor session 2 destination interface gigabitethernet1/0/2
Device(config)# monitor session 2 source vlan 10
Device(config)# end
```

次に、SPAN セッション 2 の既存の設定を削除し、ギガビット イーサネット ソース送信元ポート 1 上で受信されるトラフィックをモニタするように SPAN セッション 2 を設定し、そのトラフィックを送信元ポートと同じ出力カプセル化方式の宛先ギガビット イーサネット ポート 2 に送信し、デフォルト入力 VLAN として VLAN 6 を使用した入力転送をイネーブルにする例を示します。

```
Device> enable
Device# configure terminal
Device(config)# no monitor session 2
Device(config)# monitor session 2 source gigabitethernet0/1 rx
Device(config)# monitor session 2 destination interface gigabitethernet0/2 encapsulation
 replicate ingress vlan 6
Device(config)# end
```

次に、SPAN セッション 2 の既存の設定を削除し、トランク ポート GigabitEthernet 2 で受信されたトラフィックをモニタするように SPAN セッション 2 を設定し、VLAN 1 ～ 5 および 9 に対してのみトラフィックを宛先ポート GigabitEthernet 1 に送信する例を示します。

```
Device> enable
Device# configure terminal
Device(config)# no monitor session 2
Device(config)# monitor session 2 source interface gigabitethernet1/0/2 rx
Device(config)# monitor session 2 filter vlan 1 - 5 , 9
Device(config)# monitor session 2 destination interface gigabitethernet1/0/1
Device(config)# end
```

例：RSPAN VLAN の作成

この例は、RSPAN VLAN 901 の作成方法を示しています。

```
Device> enable
Device# configure terminal
Device(config)# vlan 901
Device(config-vlan)# remote span
Device(config-vlan)# end
```

次に、セッション 1 に対応する既存の RSPAN 設定を削除し、複数の送信元インターフェイスをモニタするように RSPAN セッション 1 を設定し、さらに宛先を RSPAN VLAN 901 に設定する例を示します。

```
Device> enable
Device# configure terminal
Device(config)# no monitor session 1
Device(config)# monitor session 1 source interface gigabitethernet1/0/1 tx
Device(config)# monitor session 1 source interface gigabitethernet1/0/2 rx
Device(config)# monitor session 1 source interface port-channel 2
Device(config)# monitor session 1 destination remote vlan 901
Device(config)# end
```

次に、RSPAN セッション 2 の既存の設定を削除し、トランク ポート 2 で受信されるトラフィックをモニタするように RSPAN セッション 2 を設定し、VLAN 1 ～ 5 および 9 に対してのみトラフィックを宛先 RSPAN VLAN 902 に送信する例を示します。

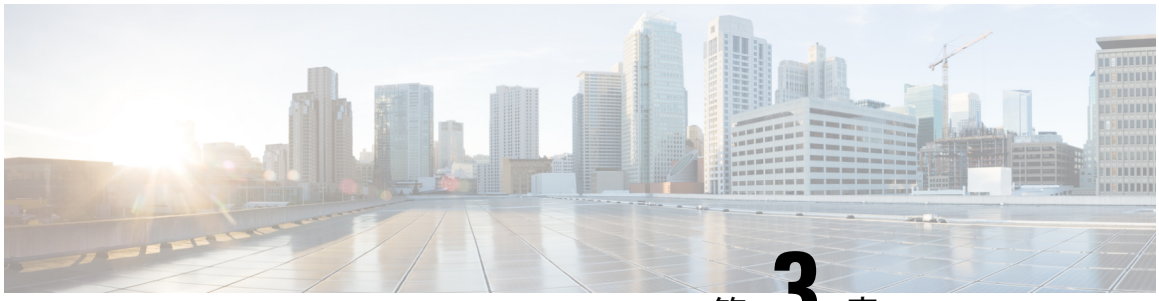
```
Device> enable
Device# configure terminal
Device(config)# no monitor session 2
Device(config)# monitor session 2 source interface gigabitethernet1/0/2 rx
Device(config)# monitor session 2 filter vlan 1 - 5 , 9
Device(config)# monitor session 2 destination remote vlan 902
Device(config)# end
```

次に、送信元リモート VLAN として VLAN 901、宛先インターフェイスとしてポート 1 を設定する例を示します。

```
Device> enable
Device# configure terminal
Device(config)# monitor session 1 source remote vlan 901
Device(config)# monitor session 1 destination interface gigabitethernet2/0/1
Device(config)# end
```

次に、RSPAN セッション 2 で送信元リモート VLAN として VLAN 901 を設定し、送信元ポート GigabitEthernet 2 を宛先インターフェイスとして設定し、VLAN 6 をデフォルトの受信 VLAN として着信トラフィックの転送をイネーブルにする例を示します。

```
Device> enable
Device# configure terminal
Device(config)# monitor session 2 source remote vlan 901
Device(config)# monitor session 2 destination interface gigabitethernet1/0/2 ingress
vlan 6
Device(config)# end
```



第 3 章

IEEE 802.1Q トンネリングの設定

IEEE 802.1Q トンネリングについて

IEEE 802.1Q トンネリングは、サービスプロバイダー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ー用に設計された機能です。

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

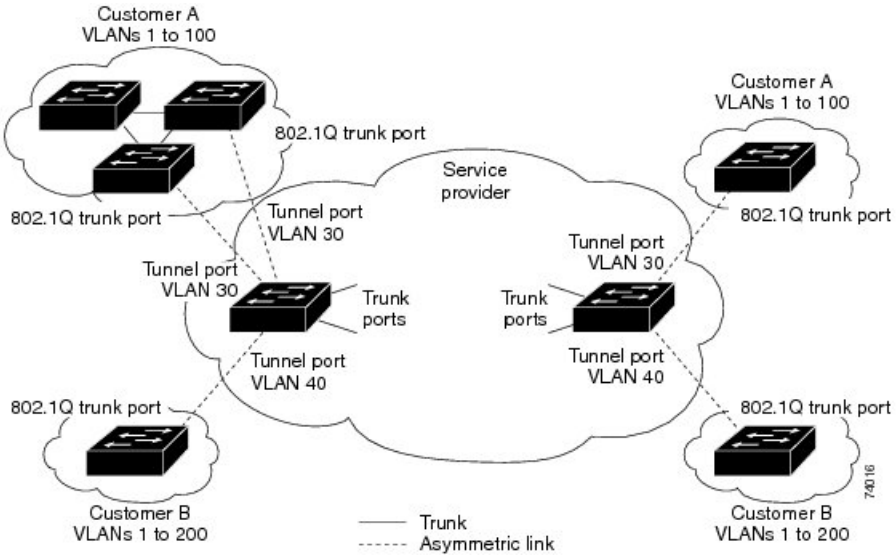
サービス プロバイダーのビジネス カスタマーには、多くの場合、サポートする VLAN ID および VLAN の数に固有の要件があります。同一サービスプロバイダー ネットワークのさまざまなカスタマーが必要とする VLAN 範囲は重複し、インフラストラクチャを通るカスタマーのトラフィックは混合してしまうことがあります。それぞれのカスタマーに VLAN ID の固有の範囲を割り当てると、カスタマーの設定が制限され、IEEE 802.1Q 仕様の VLAN 制限（4096）を簡単に超えてしまうことがあります。

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 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 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 *6 :* 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

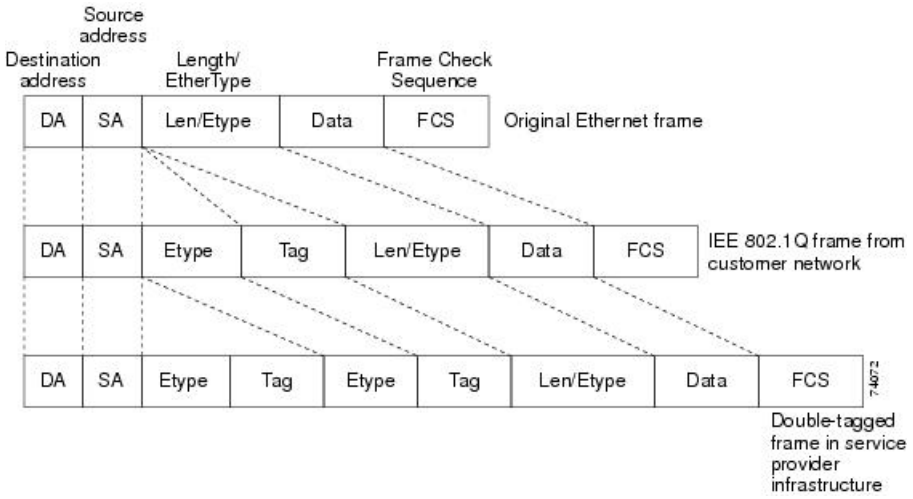


カスタマーのトランク ポートからサービス プロバイダーのエッジ のトンネル ポートに発信されるパケットには、通常、適切な VLAN ID とともに IEEE 802.1Q タグが付いています。これらのタグ付きパケットは、内部ではそのまま保持され、トランク ポートを出てサービスプロバイダー ネットワークに入る時点で、カスタマーに固有の VLAN ID を含む、IEEE 802.1Q タグのもう 1 つのレイヤ（メトロ タグと呼ばれる）でカプセル化されます。カスタマーの元の IEEE 802.1Q タグは、カプセル化されたパケット内で保護されます。このため、サービスプロバイダー ネットワークに入るパケットには、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 の別のトランク ポートに入ると、がパケットを処理するときに外部タグが外されます。パケットがその同じコア 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 7: 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 プロバイダー出力のトランク ポートに入ると、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 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とき、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 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 を含んでいても、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 のトンネル ポートを通ってサービスプロバイダー 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ー 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）。

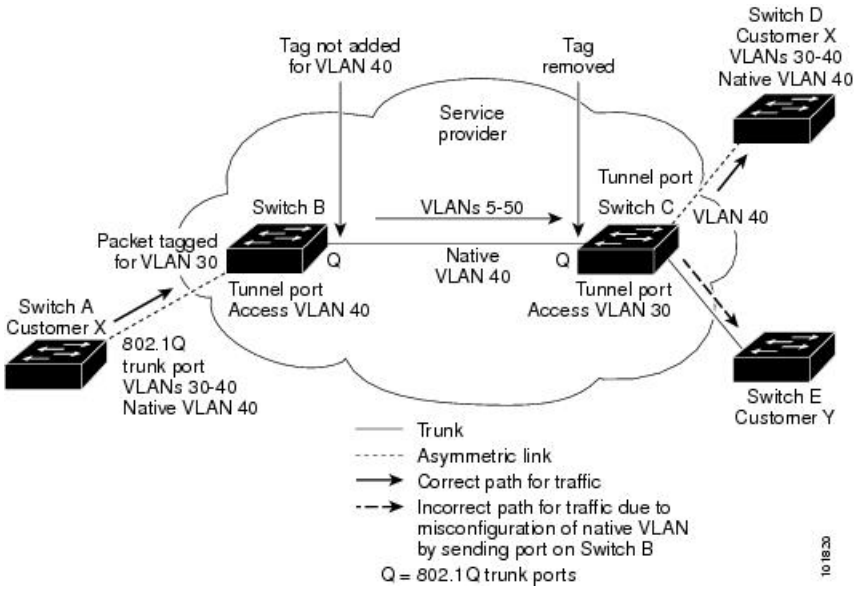
では、802.1Q トンネリングがポート単位で設定されるため、はスタンドアロン またはスタック メンバのいずれでもかまいません。すべての設定は、スタック マスターで行われます。

ネイティブ VLAN

エッジ 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ー 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ー 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、非トランキング リンクのいずれかで送信できます。コア 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、同一の非トランキング（トンネリング）ポートのネイティブ VLAN と同じであってはなりません。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ー ネットワークの入力エッジ（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 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ー ネットワークの 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 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ー ネットワークで出力エッジ（C）のトランク ポートに送信され、出力 トンネルによってカスタマー Y に間違って送信されます。

図 *8 : 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を設定した場合、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 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

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 *bytes* 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 MTU 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、はこの構成で最大 1496 バイトのフレームサイズをサポートしています。のシステム MTU 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 ポートが設定されています。

IEEE 802.1Q トンネリングおよびその他の機能

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 ポートを含むスイッチ仮想インターフェイス（SVI）でルーティングがイネーブルである場合、トンネル ポートから受信したタグなし IP パケットは、スイッチ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）および Link Aggregation Control Protocol（LACP）は、IEEE 802.1Q トンネルポートでサポートされます。

  IEEE 802.1Q トンネルポートでは、Unidirectional Link Detection（UDLD； 単一方向リンク検出）がサポートされません。
- 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ので、ダイナミック トランキング プロトコル（DTP）には IEEE 802.1Q トンネリングとの互換性がありません。
- VLAN トランキング 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。
- IEEE 802.1Q トンネルポートが SPAN 送信元として設定されている場合、パケット損失を回避するために、SVLAN に SPAN フィルタを適用する必要があります。
- IGMP/MLD パケット転送は、IEEE 802.1Q トンネルで有効にできます。これは、サービス プロバイダ ネットワークで IGMP/MLD スヌーピングを無効にすることで実行できます。

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。

IEEE 802.1Q トンネリングの設定方法

ポートを IEEE 802.1Q トンネルポートとして設定するには、次の手順に従います。

始める前に

- カスタマーデバイスおよびエッジ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 と最大伝送単位（MTU）の設定要件に従ってください。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface** *interface-id*
3. **switchport access vlan** *vlan-id*
4. **switchport mode dot1q-tunnel**
5. **exit**
6. **vlan dot1q tag native**
7. **end**
8. 次のいずれかを使用します。
   - **show dot1q-tunnel**
   - **show running-config interface**
9. **show vlan dot1q tag native**

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** 例： `# 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	**interface** *interface-id* 例： `(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 3	**switchport access vlan** *vlan-id* 例： `(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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	**switchport mode dot1q-tunnel** 例： `(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 5	**exit** 例： `(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。
ステップ 6	**vlan dot1q tag native** 例： `(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 パケットのタギングがイネーブルになるようにを設定します。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 7	**end** 例： `(config)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

ステップ 8	次のいずれかを使用します。
	• **show dot1q-tunnel**
	• **show running-config interface**
	例：
	`# show dot1q-tunnel`
	または
	`# 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
ステップ 9	**show vlan dot1q tag native** 例： `# show vlan dot1q native`	IEEE 802.1Q ネイティブ VLAN タギング ステータスを表示します。

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 *5:* 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	の IEEE 802.1Q トンネルポートを表示します。
show dot1q-tunnel interface *interface-id*	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	のネイティブ VLAN タギングのステータスを表示します。

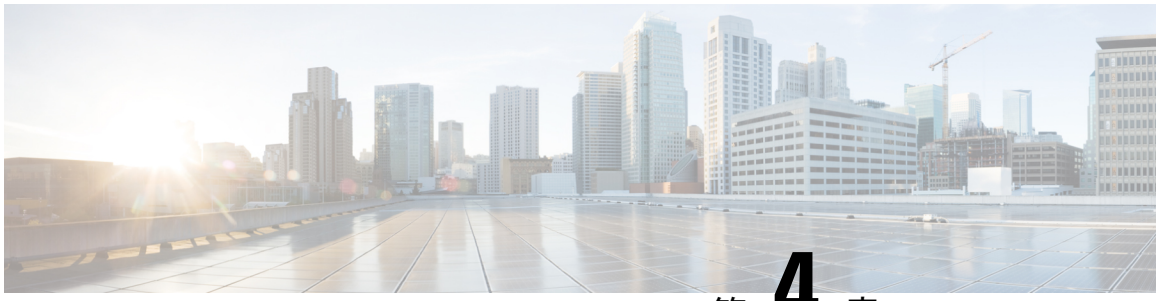
例：IEEE 802.1Q トンネリング ポートの設定

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。 この設定では、スタックメンバー 1 のインターフェイス Gigabit Ethernet 7 に接続するカスタマーの VLAN ID は、VLAN 22 になります。

```
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
```

IEEE 802.1Q トンネリングの機能履歴と情報

次の表に、このモジュールで説明した機能に関するリリース情報を示します。この表は、ソフトウェア リリース トレインで各機能のサポートが導入されたときのソフトウェア リリースだけを示しています。その機能は、特に断りがない限り、それ以降の一連のソフトウェア リリースでもサポートされます。



第 4 章

VLAN マッピングの設定

VLAN マッピングについて

VLANマッピングの一般的な配備で、サービスプロバイダーは、ローカルサイトの一部としてのリモートロケーションにおけるカスタマーのスイッチを含む、透過的なスイッチングインフラストラクチャを提供します。これにより、カスタマーは、同じVLAN IDスペースを使用し、プロバイダーネットワークを介してレイヤ2制御プロトコルをシームレスに実行できます。このようなシナリオでは、サービス プロバイダーはその VLAN ID をカスタマーに適用しないことを推奨します。

変換済みVLAN ID（S-VLAN）を確立する1つ方法では、カスタマー ネットワークに接続されたトランク ポートで、サービス プロバイダー VLAN にカスタマーの VLAN をマッピングします（VLAN ID 変換とも呼ばれます）。ポートに入るパケットは、ポート番号とパケットの元のカスタマー VLAN-ID（C-VLAN）に基づいて、サービスプロバイダーの VLAN（S-VLAN）にマッピングされます。

サービスプロバイダーの内部割り当ては、カスタマーの VLAN と競合する場合があります。カスタマー トラフィックを分離するために、サービス プロバイダーは、トラフィックがクラウドにある間に、特定の VLAN を別の VLAN にマッピングできます。

配備例

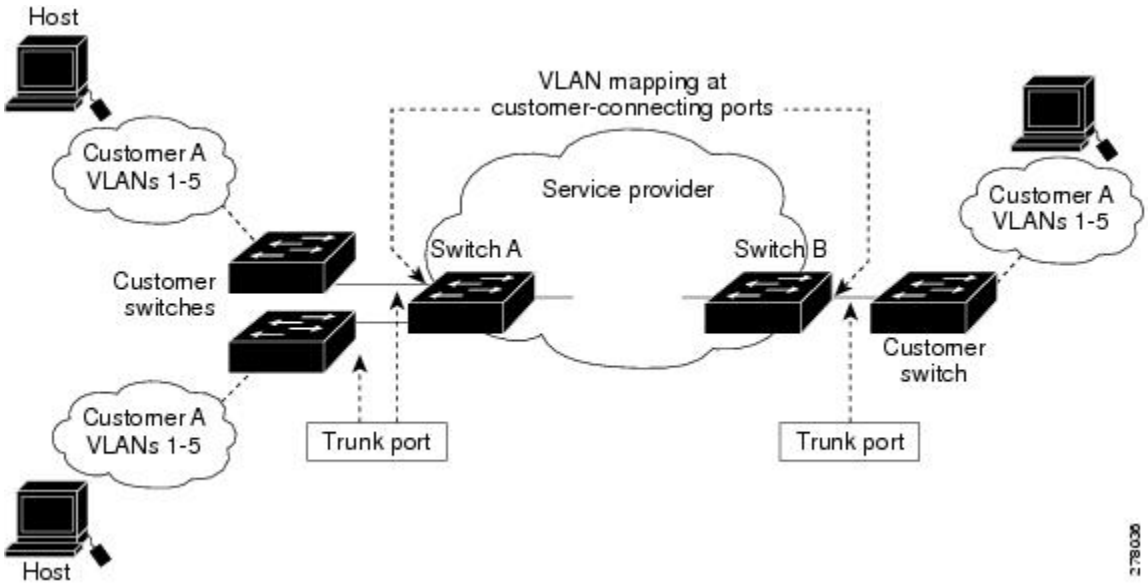
スイッチのすべての転送処理は、C-VLAN情報ではなく、S-VLAN情報を使用して実行されます。これは、VLAN ID が、入力時に S-VLAN にマッピングされるためです。

（注） VLAN マッピングが設定されているポートで機能を設定する場合は、カスタマー VLAN-ID（C-VLAN）ではなく S-VLAN を常に使用します。現時点では、1 対 1 の VLAN マッピングはサポートされていません。

VLAN マッピングが設定されているインターフェイスでは、指定された C-VLAN パケットはポートに入るとき、指定された S-VLAN にマッピングされます。パケットがポートから出る場合も同様に、カスタマー C-VLAN にマッピングが行われます。

スイッチはトランクポートにおける次の種類の VLAN マッピングをサポートします。

カスタマー VLAN からサービスプロバイダー VLAN へのマッピング



図は、カスタマーがサービス プロバイダー ネットワークの両端の複数のサイトで同じ VLAN を使用する場合のトポロジを示します。サービスプロバイダーバックボーン経由でパケットを伝送できるように、カスタマー VLAN ID をサービスプロバイダー VLAN ID にマッピングします。サービスプロバイダー バックボーンの反対側でカスタマー VLAN ID が取り出され、別のカスタマー サイトで使用できます。サービス プロバイダー ネットワークのそれぞれの側のカスタマー接続ポートで同じ VLAN マッピング セットを設定します。

選択的 Q-in-Q

選択した QinQ は、UNI に入る指定のカスタマー VLAN を指定の S-VLAN ID にマッピングします。S-VLAN ID は未変更の着信 C-VLAN に追加され、パケットはサービス プロバイダ ネットワークに二重タグ付きで送信されます。出力では、S-VLAN ID が削除され、カスタマー VLAN-ID がパケットで保持されます。デフォルトでは、指定したカスタマー VLAN に一致しないパケットはドロップされます。

トランクポートでの Q-in-Q

トランクポートの QinQ は、UNI に入るカスタマー VLAN を指定の S-VLAN ID にマッピングします。選択的 QinQ と同様に、パケットには二重タグが付けられ、出力では S-VLAN ID が削除されます。

VLAN マッピング設定時の注意事項

（注）
- デフォルトで、VLAN マッピングは設定されていません。

ガイドラインは次のとおりです。

- VLAN マッピングが EtherChannel で有効になっている場合、設定は EtherChannel バンドルのすべてのメンバーポートには適用されず、EtherChannel インターフェイスにのみ適用されます。
- VLAN マッピングが EtherChannel で有効であり、競合するマッピング/変換がメンバーポートで有効になっている場合、ポートは EtherChannel から削除されます。
- EtherChannel に属するポートが VLAN マッピングで設定され、EtherChannel が競合する VLAN マッピングで設定されている場合、ポートは EtherChannel から削除されます。
- ポートのモードが「トランク」モード以外に変更されると、EtherChannel のメンバーポートは EtherChannel バンドルから削除されます。
- 一貫して制御トラフィックを処理するには、次のようにレイヤ 2 プロトコルトンネリングをイネーブルにするか（推奨）、

```
!
Device(config)# interface Gig 1/1
Device(config-if)# switchport mode access
Device(config-if)# l2protocol-tunnel stp
Device(config-if)# end
```

または、次のようにスパニングツリーの BPDU フィルタを挿入します。

```
Current configuration : 153 bytes
!
Device(config)# interface Gig 1/1
Device(config-if)# switchport mode trunk
Device(config-if)# switchport vlan mapping 10 20
Device(config-if)# spanning-tree bpdufilter enable
Device(config-if)# end
```

- デフォルトのネイティブ VLAN、ユーザ設定のネイティブ VLAN、および予約済みの VLAN（範囲 1002 ー 1005）は、VLAN マッピングに使用できません。
- PVLAN サポートは、VLAN マッピングが設定されている場合は使用できません。

選択的 Q-in-Q の設定時の注意事項

- S-VLAN が作成され、選択的Q-in-Q が設定されているトランクポートの許可されたVLAN リスト内に存在する必要があります。
- 選択的Q-in-Q が設定されている場合、デバイスはCDP、STP、LLDP、およびVTP のレイヤ 2 プロトコルトンネリングをサポートします。
- IP ルーティングは、選択的 Q-in-Q 対応ポートではサポートされません。
- IPSG は、選択的 Q-in-Q 対応ポートではサポートされません。

トランクポートでの Q-in-Q の設定時の注意事項

- S-VLAN は、トランクポートで Q-in-Q が設定されているトランクポートの許可 VLAN リストで作成および存在する必要があります。
- トランクポートで Q-in-Q が設定されている場合、デバイスは CDP、STP、LLDP、および VTP のレイヤ 2 プロトコルトンネリングをサポートします。
- 入力および出力 SPAN、および RSPAN は、QinQ が有効になっているトランクポートでサポートされます。
- Q in Q を有効にすると、SPAN フィルタリングを有効にして、マッピングされた VLAN（S-VLAN）上のトラフィックのみをモニタできます。
- IGMP スヌーピングは C-VLAN ではサポートされません。

VLAN マッピングの設定方法

ここでは、VLAN マッピングの設定方法について説明します。

トランク ポートの選択的 Q-in-Q

トランク ポートで選択的 Q-in-Q の VLAN マッピングを設定するには、次の作業を行います。

（注） 同じインターフェイスでは、1 対 1 のマッピングと選択的 Q-in-Q を設定できません。

手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **interface** *interface-id*
4. **switchport mode trunk**

5. **switchport vlan mapping** *vlan-id* **dot1q-tunnel** *outer vlan-id*
6. **switchport vlan mapping default dot1q-tunnel** *vlan-id*
7. **exit**
8. **spanning-tree bpdufilter enable**
9. **end**
10. **show interfaces** *interface-id***vlan mapping**
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： `Device> 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： `Device# 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： `Device(config)# interface gigabitethernet1/1`	サービス プロバイダー ネットワークに接続され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。物理インターフェイスまたは EtherChannel ポート チャネルを入力できます。
ステップ 4	**switchport mode trunk** 例： `Device(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 5	**switchport vlan mapping** *vlan-id* **dot1q-tunnel** *outer vlan-id* 例： `Device(config-if)# switchport vlan mapping 16 dot1q-tunnel 64`	マッピングする VLAN ID を入力します。 • vlan-id：カスタマー ネットワークからスイッチに入るカスタマー VLAN ID（C-VLAN）。指定できる範囲は 1 ～ 4094 です。VLAN-ID のストリングを入力できます。 • outer-vlan-id：サービス プロバイダー ネットワークの外部 VLAN ID（S-VLAN）。指定できる範囲は 1 ～ 4094 です。 VLAN マッピング設定を削除するには、このコマンドの no 形式を使用します。**no switchport vlan mapping all** コマンドを入力すると、すべてのマッピング設定が削除されます。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 6	**switchport vlan mapping default dot1q-tunnel** *vlan-id* 例： `Device(config-if)# switchport vlan mapping default dot1q-tunnel 22`	ポート上のすべてのマッピングされていないパケットが、指定された S-VLAN で転送されるように指定します。 デフォルトでは、マッピングされた VLAN に一致しないパケットはドロップされます。 タグなしトラフィックはドロップされずに転送されます。
ステップ 7	**exit** 例： `Device(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。
ステップ 8	**spanning-tree bpdufilter enable** 例： `Device(config)# spanning-tree bpdufilter enable`	スパニングツリーの BPDU フィルタを挿入します。 （注） 一貫して制御トラフィックを処理するには、レイヤ 2 プロトコルトンネリングをイネーブルにするか（推奨）、またはスパニングツリーの BPDU フィルタを挿入します。
ステップ 9	**end** 例： `Device(config)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 10	**show interfaces** *interface-id***vlan mapping** 例： `Device# show interfaces gigabitethernet1/1 vlan mapping`	設定を確認します。
ステップ 11	**copy running-config startup-config** 例： `Device# 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。

例

次の例では、ポートに選択した QinQ マッピングを設定して、C-VLAN ID が 2 ～ 5 のトラフィックが、S-VLAN ID が 100 であるスイッチに入るようにする方法を示します。デフォルトでは、その他の VLAN ID のトラフィックはドロップされます。

```
Device(config)# interface GigabitEthernet0/1
Device(config-if)# switchport vlan mapping 2-5 dot1q-tunnel 100
Device(config-if)# exit
```

次の例では、ポートに選択した QinQ マッピングを設定して、C-VLAN ID が 2 ～ 5 のトラフィックが、S-VLAN ID が 100 であるスイッチに入るようにする方法を示します。他の VLAN ID のトラフィックは、S-VLAN ID 200 で転送されます。

```
Device(config)# interface GigabiEthernet0/1
Device(config-if)# switchport vlan mapping 2-5 dot1q-tunnel 100
Device(config-if)# switchport vlan mapping default dot1q-tunnel 200
Device(config-if)# exit

Device# show vlan mapping
Total no of vlan mappings configured: 5
Interface Hu1/0/50:
VLANs on wire                   Translated VLAN     Operation
------------------------------  ---------------     --------------
2-5                                  100            selective QinQ
*                                    200            default QinQ
```

トランクポートでの Q-in-Q

トランクポートで選択的 Q-in-Q の VLAN マッピングを設定するには、次の作業を行います。

手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **interface** *interface-id*
4. **switchport mode trunk**
5. **switchport vlan mapping default dot1q-tunnel** *vlan-id*
6. **exit**
7. **spanning-tree bpdufilter enable**
8. **end**
9. **show interfaces** *interface-id***vlan mapping**
10. **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： `Device> 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： `Device# 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：	サービス プロバイダー ネットワークに接続され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。物理インターフェ

	コマンドまたはアクション	目的
	`Device(config)# interface gigabitethernet1/1`	イスまたは EtherChannel ポート チャネルを入力できます。
ステップ 4	**switchport mode trunk** 例： `Device(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 5	**switchport vlan mapping default dot1q-tunnel** *vlan-id* 例： `Device(config-if)# switchport vlan mapping default dot1q-tunnel 16`	ポート上のすべてのマッピングされていない C-VLAN パケットが、指定された S-VLAN で転送されるように指定します。
ステップ 6	**exit** 例： `Device(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。
ステップ 7	**spanning-tree bpdufilter enable** 例： `Device(config)# spanning-tree bpdufilter enable`	スパニングツリーの BPDU フィルタを挿入します。 （注） 一貫して制御トラフィックを処理するには、レイヤ 2 プロトコルトンネリングをイネーブルにするか（推奨）、またはスパニングツリーの BPDU フィルタを挿入します。
ステップ 8	**end** 例： `Device(config)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 9	**show interfaces** *interface-id***vlan mapping** 例： `Device# show interfaces gigabitethernet1/1 vlan mapping`	設定を確認します。
ステップ 10	**copy running-config startup-config** 例： `Device# 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。

例

次の例では、ポートで QinQ マッピングを設定して、任意の VLAN ID のトラフィックが、S-VLAN ID 200 に転送されるようにする方法を示します。

```
Device(config)# interface gigabiethernet0/1
Device(config-if)# switchport vlan mapping default dot1q-tunnel 200
Device(config-if)# exit
```

VLAN マッピングの機能履歴

次の表に、このモジュールで説明する機能のリリースおよび関連情報を示します。

これらの機能は、特に明記されていない限り、導入されたリリース以降のすべてのリリースで使用できます。

Cisco Feature Navigator を使用すると、プラットフォームおよびソフトウェアイメージのサポート情報を検索できます。Cisco Feature Navigator には、http://www.cisco.com/go/cfn [英語] からアクセスします。