



EVPN VXLAN 外部接続の設定

- [EVPN VXLAN 外部接続の制約事項 \(1 ページ\)](#)
- [EVPN VXLAN 外部接続について \(1 ページ\)](#)
- [EVPN VXLAN 外部接続の設定方法 \(7 ページ\)](#)
- [EVPN VXLAN 外部接続の設定例 \(19 ページ\)](#)

EVPN VXLAN 外部接続の制約事項

- VPLS ネットワークとの外部接続は、ブリッジングが2つのドメイン間のインターワーキングモードである場合にのみサポートされます。Integrated Routing and Bridging (IRB) は、BGP EVPN VXLAN ファブリックと VPLS ネットワーク間ではサポートされません。
- レイヤ3 ネットワークとの外部接続は、IPv4 および IPv6 のユニキャストトラフィックでのみサポートされます。
- MVPN ネットワークとの外部接続は、マルチキャストトラフィックではサポートされません。
- ルートタイプ5とルートタイプ2の両方のホストルートを含むEVPN IP ルートのグローバルルーティングテーブルへのインポートはサポートされていません。

EVPN VXLAN 外部接続について

外部接続により、EVPN VXLAN ネットワークと外部ネットワーク間でレイヤ2およびレイヤ3トラフィックを移動できます。また、EVPN VXLAN ネットワークが外部接続ネットワークとルートを交換できるようにもします。EVPN VXLAN ネットワーク内のルートがすべてのVTEPまたはリーフスイッチ間ですでに共有されています。外部接続はネットワークの周辺にあるVTEPを使用して、これらのルートを外部レイヤ2またはレイヤ3ネットワークに渡します。同様に、EVPN VXLAN ネットワークは外部ネットワークから到達可能性ルートをインポートします。外部接続はVXLAN ネットワークの外部にあるレイヤ2またはレイヤ3オーバーレイネットワークを拡張します。レイヤ2またはレイヤ3ネットワークをEVPN VXLAN ネットワークの外部に拡張するプロセスはハンドオフとも呼ばれています。

EVPN VXLAN 外部接続用のボーダーノードの実装

ボーダーノードまたはボーダー VTEP は、EVPN VXLAN ネットワークと外部ネットワーク間の接続を確立するためのデバイスです。ボーダーノードは EVPN VXLAN ネットワークの周辺にあり、BGP EVPN VXLAN ファブリックに含まれています。外部接続を有効にするには、EVPN VXLAN ネットワークのボーダーノードをボーダーリーフスイッチまたはボーダースパインスイッチとして実装します。

ボーダーリーフスイッチを介した接続

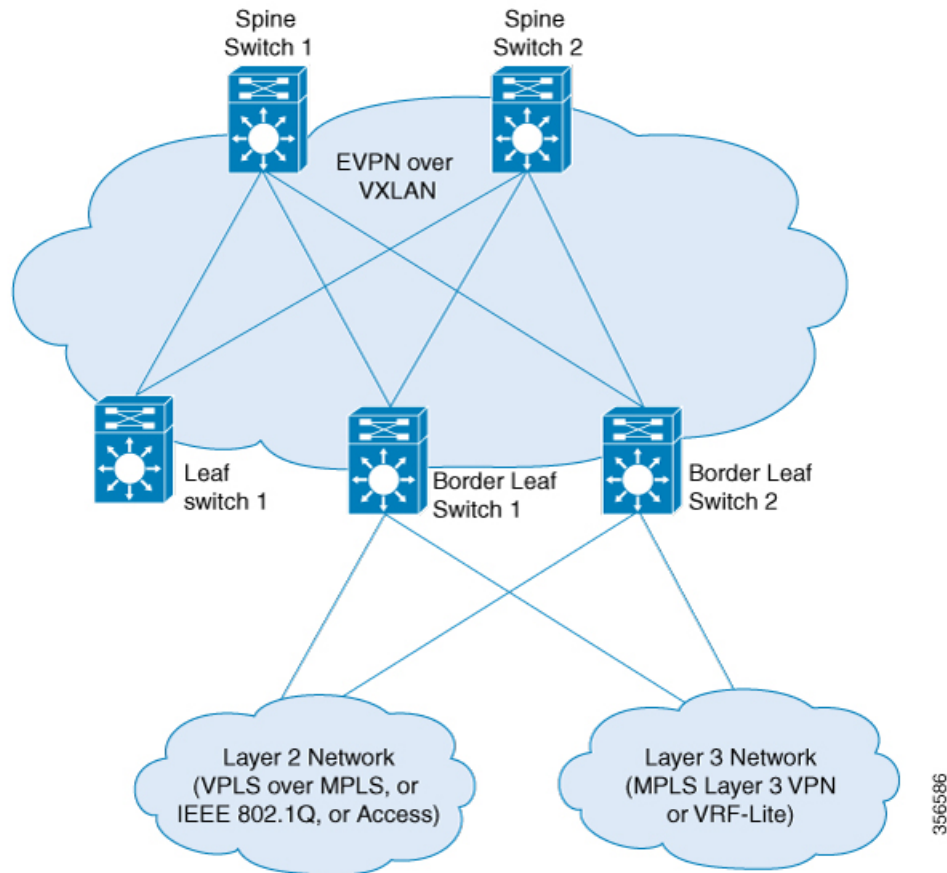
ボーダーノードとして展開されたリーフスイッチは、必要なコントロールプレーンとデータプレーンの機能をサポートします。ボーダーリーフを展開することで、スパインスイッチの設定がはるかに簡単になります。ボーダーリーフスイッチは、外部ネットワークと VXLAN ネットワーク間の通信（垂直方向の通信とも呼ばれる）のみを許可します。



(注) ボーダーリーフスイッチは、Cisco StackWise Virtual が設定された 1 つの論理システムとして機能する複数のスイッチにすることもできます。

次の図に、外部レイヤ 2 ネットワークとレイヤ 3 ネットワークを使用した EVPN VXLAN ネットワークのボーダーリーフ外部接続を示します。

図 1: ボーダーリーフスイッチを介した EVPN VXLAN 外部接続

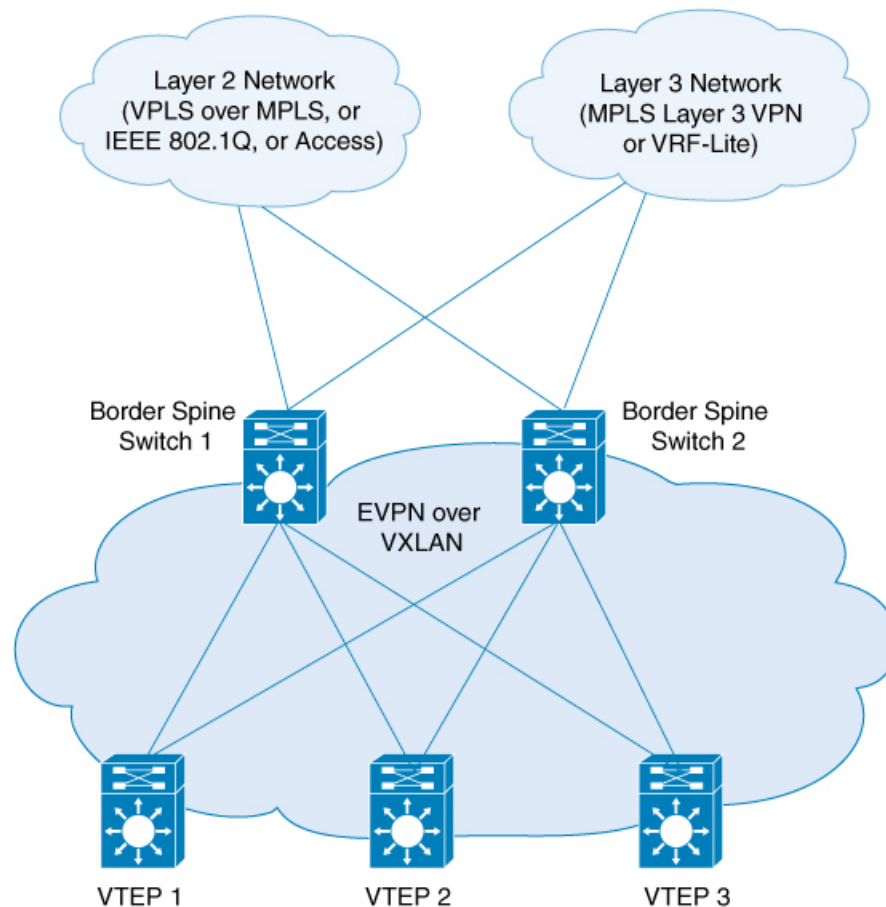


ボーダースパインスイッチを介した接続

スパインスイッチをボーダーノードとして展開すると、外部リソースとの垂直方向の通信を最適化できるという利点があります。同時に、ボーダースパインの展開により、スパインスイッチは VXLAN コントロールおよびデータプレーンの機能をサポートできます。ボーダースパインスイッチでは、垂直方向の通信と水平方向の通信の両方が可能です。水平方向の通信は、EVPN VXLAN ネットワークのノード内の通信を表します。

次の図に、外部レイヤ 2 ネットワークとレイヤ 3 ネットワークを使用した EVPN VXLAN ネットワークのボーダースパイン外部接続を示します。

図 2: ボーダースパインスイッチを介した EVPN VXLAN 外部接続



356587

レイヤ3ネットワークとの外部接続

レイヤ3外部接続またはハンドオフは、外部レイヤ3ネットワークからのエッジルータと BGP EVPN VXLAN ファブリック内のボーダーノードを接続することによって確立されます。ボーダーノードは VTEP として機能し、VXLAN のカプセル化とカプセル化解除を実行しますが、エッジルーティングデバイスにトラフィックをルーティングします。外部レイヤ3ネットワークの VXLAN 側インターフェイスは、スイッチ仮想インターフェイス (SVI)、レイヤ3インターフェイス、またはレイヤ3サブインターフェイスです。

レイヤ3外部接続を使用して、次のいずれかを実現できます。

- EVPN VXLAN ネットワーク内の VRF または VLAN 間の論理的分離を、外部にルーティングされたネットワークに拡張します。外部ルーテッドネットワークは従来の非 VXLAN キャンパスネットワーク、データセンター、または WAN にすることができます。
- EVPN VXLAN ネットワーク内でインターネットなどの一般的な外部サービスへの共有アクセスを提供します。

BGP EVPN VXLAN ファブリックは、VRF-Lite および MPLS レイヤ 3 VPN ネットワークとのレイヤ 3 外部接続をサポートします。

VRF-Lite を使用したレイヤ 3 外部接続

VRFを使用すると、独立し、分離された複数のルーティングテーブルを使用できます。VRF-Lite は BGP EVPN VXLAN ファブリックを超えてテナントレイヤ 3 VRF 情報を拡張するメカニズムです。VRF-Lite または VRF ハンドオフとの外部接続には、ボーダーノードとエッジルータが物理的に独立したデバイスである 2 ボックスアプローチが含まれます。VRF-Lite ハンドオフにより、BGP EVPN VXLAN ファブリックは、ホップバイホップベースで異なるテナントの接続を外部に拡張します。

ボーダーノードがエッジルータから外部ルートを学習すると、EVPN タイプ 5 ルートとして BGP EVPN VXLAN ファブリック内のプレフィックスをアドバタイズします。この情報は、ネットワーク内の他のすべての VTEP に配布されます。ボーダーノードは外部エッジルータに EVPN ルートもアドバタイズします。レイヤ 2 VPN EVPN アドレスファミリーから学習した EVPN ルートを IPv4 または IPv6 ユニキャストアドレスファミリーに送信します。

MPLS レイヤ 3 VPN を使用したレイヤ 3 マルチキャスト外部接続

MPLS レイヤ 3 VPN ネットワークまたは MPLS ハンドオフとのレイヤ 3 外部接続では、シングルボックスアプローチを使用します。シングルボックスアプローチは、EVPN VXLAN ボーダーノードと MPLS PE ルータの機能を 1 台の物理デバイスに統合します。デバイスは、ボーダー PE ノードとも呼ばれます。ボーダー PE ノードは BGP EVPN VXLAN ファブリック内の EVPN アドレスファミリーから MPLS ネットワークの VPNv4 アドレスファミリーに IP プレフィックスを再生成します。同様に、ボーダー PE ノードは逆方向で対応する機能を実行します。eBGP ピアリングはボーダー PE ノードと MPLS PE デバイス間で接続を確保するために必要です。

MPLS ハンドオフにより、多数のテナントまたは VRF がある EVPN VXLAN ネットワークの拡張性が実現します。VRF-Lite ハンドオフでは拡張性は実現できません。

ボーダー VTEP 上のすべての VRF には、手動で設定された 2 セットのインポートおよびエクスポートのルートターゲットがあります。インポートおよびエクスポートのルートターゲットの最初のセットは BGP EVPN VXLAN ファブリック内の BGP ネイバーに関連付けられます。この BGP ネイバーは EVPN アドレスファミリーを使用してレイヤ 3 情報を交換します。インポートおよびエクスポートのルートターゲットの 2 番目のセットはレイヤ 3 VPN ネットワークの BGP ネイバーに関連付けられます。この BGP ネイバーは VPNv4 または VPNv6 のユニキャストアドレスファミリーを使用してレイヤ 3 情報を交換します。ルートターゲットを分離すると、両方のルートターゲットのセットを個別に設定できます。このように、EVPN VXLAN ネットワーク内のボーダー VTEP は 2 セットのルートターゲットを効果的にスウィッチングします。レイヤ 3 VPN ネットワーク内の BGP ネイバーに関連付けられているルートターゲットは通常のルートターゲットと呼ばれます。BGP EVPN VXLAN ファブリック内の BGP ネイバーに関連付けられているルートターゲットはスウィッチング ルートターゲットと呼ばれます。

レイヤ2ネットワークとの外部接続

EVPN VXLAN ネットワークのレイヤ2外部接続またはハンドオフは、レイヤ2ドメインをネットワークの外部に拡張します。BGP EVPN VXLAN ファブリックは、IEEE 802.1Q、アクセス、および VPLS over MPLS ネットワークとのレイヤ2外部接続をサポートします。

IEEE 802.1Q または アクセスネットワークとのレイヤ2外部接続

IEEE 802.1Q ネットワークへのレイヤ2ハンドオフは、ボーダーノードのスイッチポートインターフェイスでの通常の IEEE 802.1Q トランクポート設定によって実現されます。EVPN VXLAN ネットワークを外部アクセスネットワークに接続することもできます。

一般的に展開されるシナリオでは、ディストリビューションレイヤで EVPN が有効になっており、IEEE 802.1Q トランクカプセル化で接続されたアクセスレイヤスイッチがあります。アクセスレイヤスイッチから送信される IEEE 802.1Q レイヤ2トラフィックは、対応する VLAN にマッピングされます。ボーダーノードは、VXLAN カプセル化を使用してトラフィックを宛先にブリッジングします。内部パケットは IEEE 802.1Q タグを伝送しません。代わりに、VXLAN ヘッダーのレイヤ2 VNI である VXLAN ネットワーク識別子 (VNI) がブロードキャストドメインを表します。同様に、ボーダーノードは、BGP EVPN VXLAN ファブリックからのトラフィックのカプセル化を解除し、対応する IEEE 802.1Q タグを使用してアクセススイッチにブリッジングします。外部インターフェイス側のボーダー VTEP 上のインターフェイスは、アクセスポートまたはトランクポートのいずれかです。外部インターフェイスは、レイヤ2スイッチまたはファイアウォールに属することができます。



-
- (注) 2つのボーダー VTEP を介してネットワークを外部レイヤ2スイッチに接続すると、デュアル接続になります。このような場合、STP はデフォルトで BGP EVPN VXLAN ファブリックを介した伝達を行いません。
-

VPLS over MPLS ネットワークとのレイヤ2外部接続

VPLS ネットワークとの外部接続または VPLS ハンドオフは、ボーダー VTEP または複数のボーダー VTEP が VPLS ネットワークとの接続を確立するときに実現されます。ボーダーノードは VPLS ネットワークではプロバイダエッジ (PE) デバイス、EVPN VXLAN ネットワークでは VTEP として機能します。

BGP EVPN VXLAN は、ボーダー VTEP 上の VLAN でアクセス VFI またはアクセス擬似回線のいずれかを介して VPLS スティックの形式で VPLS ハンドオフをサポートします。

アクセス擬似回線とアクセス VFI の擬似回線は、EVPN VXLAN ネットワークのアクセスポートとして機能します。BGP EVPN VXLAN ファブリックは、擬似回線で学習された MAC アドレスをローカルで学習した MAC アドレスとして処理します。ファブリック内のこれらの MAC アドレスを EVPN タイプ2 ルートとしてアドバタイズします。擬似回線は EVPN VXLAN ネットワークとは異なるスプリット ホライズングループに属します。したがって、EVPN VXLAN と VPLS の両方のネットワーク間で BUM トラフィックがフラディングします。

EVPN VXLAN 外部接続の設定方法

ここでは、EVPN VXLAN ネットワークと外部レイヤ 2 またはレイヤ 3 ネットワーク間の外部接続を設定する方法について説明します。

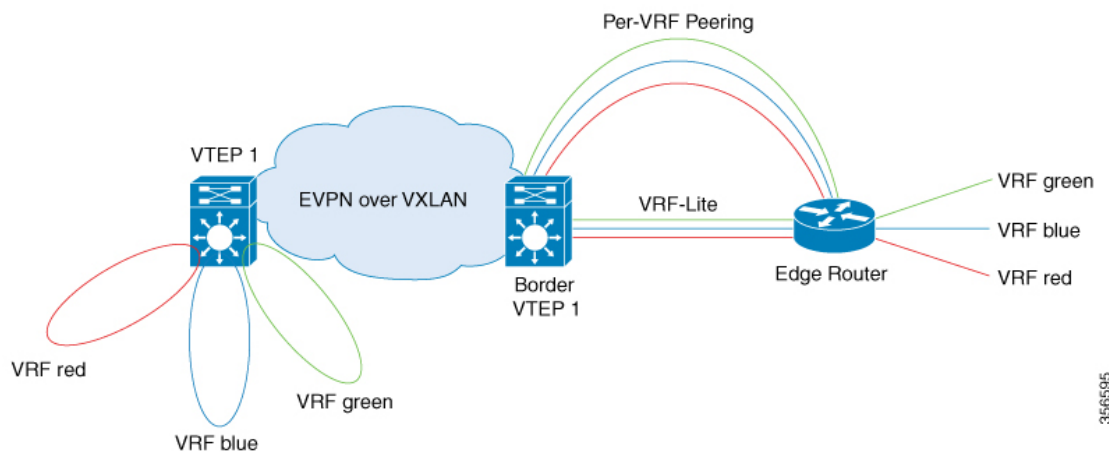


- (注) 外部接続を設定する前に、EVPN VXLAN レイヤ 2 およびレイヤ 3 オーバーレイネットワークを設定する必要があります。詳しくは、[EVPN VXLAN Integrated Routing and Bridging の設定方法](#)を参照してください。

VRF-Lite を使用したレイヤ 3 外部接続の有効化

次の図に、VRF-Lite を使用したレイヤ 3 外部接続を示すトポロジ例を示します。

図 3: VRF-Lite を使用したレイヤ 3 外部接続



VRF-Lite を使用したレイヤ 3 外部接続を設定するには、次の一連の手順を実行します。

- 外部ルータ側のボーダー VTEP インターフェイスで VRF を設定します。
- レイヤ 2 VPN EVPN が BGP VRF 設定の一部としてアドバタイズされていることを確認します。詳しくは、[VTEP での EVPN および VRF アドレスファミリーを使用した BGP の設定](#)を参照してください。



- (注) BGP EVPN VXLAN ファブリックに外部プレフィックスを配布するには、BGP VRF アドレスファミリでそれぞれの内部ゲートウェイプロトコル (IGP) を再配布する必要があります。

VRF-Lite の詳細については、該当するリリースのソフトウェア コンフィギュレーションガイドの「Contents」から『IP Routing Configuration Guide』>「Configuring VRF-lite」を参照してください。

外部ルータ側のボーダー VTEP インターフェイスでの VRF の設定

外部ルータ側のボーダー VTEP インターフェイスで VRF を設定するには、次の手順を実行します。

手順

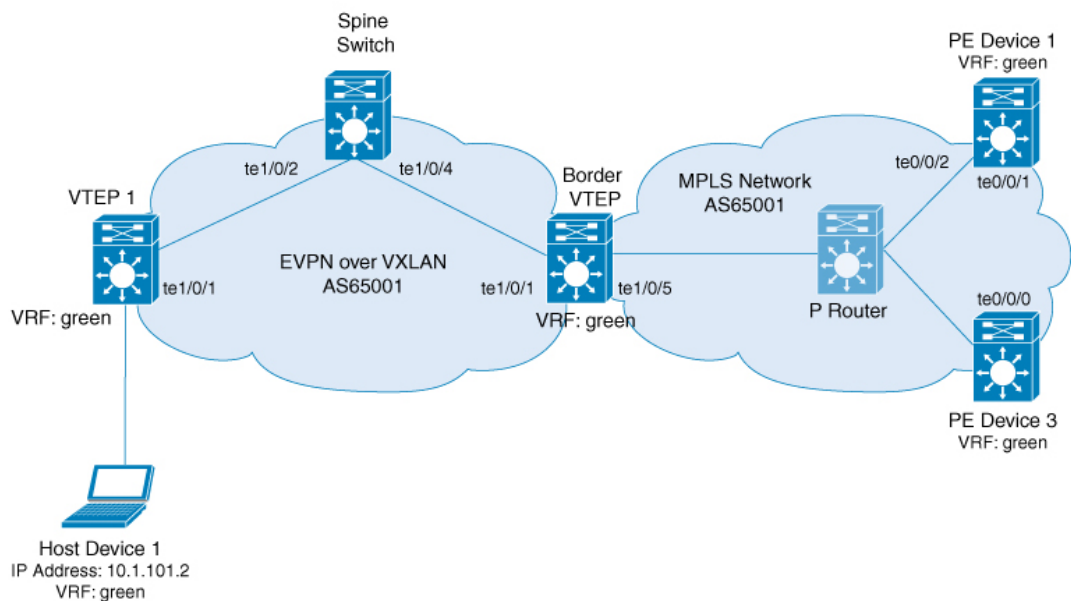
	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	enable 例： Device> enable	特権 EXEC モードを有効にします。 プロンプトが表示されたらパスワードを入力します。
ステップ 2	configure terminal 例： Device# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	interface interface-id 例： Device(config)# interface GigabitEthernet1/0/30	指定したインターフェイスのインターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 4	vrf forwarding vrf-name 例： Device(config-if)# vrf forwarding green	VRF をインターフェイスに関連付けます。 (注) インターフェイスは、レイヤ 3 VNI が EVPN VXLAN ネットワーク用に設定されているのと同じ VRF に関連付けられている必要があります。
ステップ 5	ip address ip-address 例：	インターフェイスの IP アドレスを設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
	Device(config-if) # ip address 192.168.3.203 255.255.255.0	
ステップ 6	end 例 : Device(config-if) # end	特権 EXEC モードに戻ります。

MPLS レイヤ 3 VPN とのレイヤ 3 外部接続の有効化

次の図に、MPLS レイヤ 3 VPN ネットワークとのレイヤ 3 外部接続を示すトポロジの例を示します。

図 4: MPLS レイヤ 3 VPN とのレイヤ 3 外部接続



MPLS レイヤ 3 VPN ネットワークとの EVPN VLAN レイヤ 3 外部接続を有効にするには、次の手順を実行します。

- ボーダー VTEP で **mpls label mode all-vrfs protocol all-afs per-vrf** コマンドをグローバル コンフィギュレーション モードで実行します。
- ボーダー VTEP でレイヤ 2 VPN、VPNv4、VPNv6 のアドレスファミリの新しいルートタイプを使用してルートを再生成するように BGP を設定します。

MPLS レイヤ 3 VPN と外部接続するボーダー VTEP での BGP の設定

ボーダー VTEP で BGP を設定して、MPLS レイヤ 3 VPN ネットワークとの永続的な接続を確立するには、次の手順を実行します。

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。 プロンプトが表示されたらパスワードを入力します。
ステップ 2	configure terminal 例： 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	router bgp autonomous-system-number 例： Device(config)# router bgp 1	BGP ルーティングプロセスを有効にし、自律システム番号を割り当て、ルータ 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	bgp log-neighbor-changes 例： Device(config-router)# bgp log-neighbor-changes	(任意) BGP ネイバーのステータスが変更された場合のロギングメッセージの生成を有効にします。 詳細については、『 <i>IP Routing Configuration Guide</i> 』の「Configuring BGP」の項を参照してください。
ステップ 5	bgp update-delay time-period 例： Device(config-router)# bgp update-delay 1	(任意) 最初の更新を送信するまでの最大初期遅延期間を設定します。 詳細については、『 <i>IP Routing Configuration Guide</i> 』の「Configuring BGP」の項を参照してください。
ステップ 6	bgp graceful-restart 例： Device(config-router)# bgp graceful-restart	(任意) すべての BGP ネイバーで BGP グレースフルリスタート機能を有効にします。 詳細については、『 <i>IP Routing Configuration Guide</i> 』の「Configuring BGP」の項を参照してください。
ステップ 7	no bgp default ipv4-unicast 例： Device(config-router)# no bgp default ipv4-unicast	(任意) デフォルトの IPv4 ユニキャストアドレスファミリを無効にして BGP ピアリングセッションを確立します。 詳細については、『 <i>IP Routing Configuration Guide</i> 』の「Configuring BGP」の項を参照してください。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 8	neighbor spine-ip-address remote-as number 例 : Device(config-router)# neighbor 172.16.255.1 remote-as 1	EVPN ネットワーク内のマルチプロトコル BGP ネイバーを定義します。 スパインスイッチの IP アドレスをネイバー IP アドレスとして使用します。これにより、スパインスイッチが BGP ネイバーとして設定されます。
ステップ 9	neighbor mpls-peer-ip-address remote-as number 例 : Device(config-router)# neighbor 172.16.255.103 remote-as 1	外部 MPLS ネットワークのマルチプロトコル BGP ネイバーを定義します。 外部 MPLS ネットワークピアの IP アドレスをネイバー IP アドレスとして使用します。これにより、外部 MPLS ネットワークピアが BGP ネイバーとして設定されます。
ステップ 10	neighbor {ip-address group-name} update-source interface 例 : Device(config-router)# neighbor 172.16.255.1 update-source Loopback0	更新元を設定します。更新元は、ネイバーごとか、またはピアグループごとに設定できます。 スパインスイッチの IP アドレスをネイバー IP アドレスとして使用します。
ステップ 11	address-family l2vpn evpn 例 : Device(config-router)# address-family l2vpn evpn	L2VPN アドレス ファミリーを指定し、アドレス ファミリー コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 12	import vpnv4 unicast re-originate 例 : Device(config-router-af)# import vpnv4 unicast re-originate	外部ピアから EVPN アドレスファミリーにインポートされた VPNv4 ルートを EVPN ルートとして再生成し、EVPN ファブリック内で配布します。
ステップ 13	import vpnv6 unicast re-originate 例 : Device(config-router-af)# import vpnv6 unicast re-originate	外部ピアから EVPN アドレスファミリーにインポートされた VPNv6 ルートを EVPN ルートとして再生成し、EVPN ファブリック内で配布します。
ステップ 14	neighbor ip-address activate 例 : Device(config-router-af)# neighbor 10.11.11.11 activate	BGP ネイバーからの情報交換を有効にします。 スパインスイッチの IP アドレスをネイバー IP アドレスとして使用します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 15	neighbor ip-address send-community [both extended standard] 例： <pre>Device(config-router-af)# neighbor 10.11.11.11 send-community both</pre>	BGP ネイバーに送信したコミュニティ属性を指定します。 スパインスイッチの IP アドレスをネイバー IP アドレスとして使用します。 (注) extended キーワードか、または both キーワードのいずれかを使用します。 standard キーワードを使用すると、外部接続を確立できません。
ステップ 16	neighbor {ip-address peer-group-name} next-hop-self [all] 例： <pre>Device(config-router-af)# neighbor ip-address next-hop-self all</pre>	ルータを BGP スピーキングネイバーまたはピアグループのネクストホップとして設定します。 all キーワードは、EVPN ファブリックと MPLS ネットワークが同じ BGP 自律システム番号にある iBGP を介した外部接続を実装する場合に必須です。 EVPN ファブリックと MPLS ネットワークが異なる BGP 自律システム番号にある eBGP を介した外部接続を実装する場合は、 all キーワードは任意です。
ステップ 17	exit-address-family 例： <pre>Device(config-router-af)# exit-address-family</pre>	アドレスファミリ コンフィギュレーションモードを終了し、ルータ コンフィギュレーションモードに戻ります。
ステップ 18	address-family vpnv4 例： <pre>Device(config-router)# address-family vpnv4</pre>	VPNv4 アドレスファミリを指定し、アドレスファミリ コンフィギュレーションモードを開始します。
ステップ 19	import l2vpn evpn re-originate 例： <pre>Device(config-router-af)# import l2vpn evpn re-originate</pre>	EVPN ファブリックから VPNv4 アドレスファミリにインポートされた EVPN ルートを VPNv4 ルートとして再生成し、それらを外部ネットワークに配布します。
ステップ 20	neighbor ip-address activate 例：	BGP ネイバーからの情報交換を有効にします。

	コマンドまたはアクション	目的
	Device (config-router-af) # neighbor 172.16.255.103 activate	外部 MPLS ネットワークルータの IP アドレスをネイバー IP アドレスとして使用します。
ステップ 21	neighbor ip-address send-community [both extended standard] 例 : Device (config-router-af) # neighbor 172.16.255.103 send-community both	BGP ネイバーに送信したコミュニティ属性を指定します。 外部 MPLS ネットワークルータの IP アドレスをネイバー IP アドレスとして使用します。 (注) extended キーワードか、または both キーワードのいずれかを使用します。 standard キーワードを使用すると、外部接続を確立できません。
ステップ 22	neighbor {ip-address peer-group-name} next-hop-self [all] 例 : Device (config-router-af) # neighbor ip-address next-hop-self all	ルータを BGP スピーキングネイバーまたはピアグループのネクストホップとして設定します。 all キーワードは、EVPN ファブリックと MPLS ネットワークが同じ BGP 自律システム番号にある iBGP を介した外部接続を実装する場合に必須です。 EVPN ファブリックと MPLS ネットワークが異なる BGP 自律システム番号にある eBGP を介した外部接続を実装する場合は、 all キーワードは任意です。
ステップ 23	exit-address-family 例 : Device (config-router-af) # exit-address-family	アドレス ファミリ コンフィギュレーション モードを終了し、ルータ コンフィギュレーション モードに戻ります。
ステップ 24	address-family vpnv6 例 : Device (config-router) # address-family vpnv6	VPNv6 アドレスファミリを指定し、アドレスファミリ コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 25	import l2vpn evpn re-originate 例 : Device (config-router-af) # import l2vpn evpn re-originate	EVPN ファブリックから VPNv6 アドレスファミリにインポートされた EVPN ルートを VPNv6 ルートとして再生成

	コマンドまたはアクション	目的
		し、それらを外部ネットワークに配布します。
ステップ 26	neighbor ip-address activate 例： Device(config-router-af)# neighbor 172.16.255.103 activate	BGP ネイバーからの情報交換を有効にします。 スパインスイッチの IP アドレスをネイバー IP アドレスとして使用します。
ステップ 27	neighbor ip-address send-community [both extended standard] 例： Device(config-router-af)# neighbor 172.16.255.103 send-community both	BGP ネイバーに送信したコミュニティ属性を指定します。 スパインスイッチの IP アドレスをネイバー IP アドレスとして使用します。 (注) extended キーワードか、または both キーワードのいずれかを使用します。 standard キーワードを使用すると、外部接続を確立できません。
ステップ 28	neighbor {ip-address peer-group-name} next-hop-self [all] 例： Device(config-router-af)# neighbor ip-address next-hop-self all	ルータを BGP スピーキングネイバーまたはピアグループのネクストホップとして設定します。 all キーワードは、EVPN ファブリックと MPLS ネットワークが同じ BGP 自律システム番号にある iBGP を介した外部接続を実装する場合に必須です。 EVPN ファブリックと MPLS ネットワークが異なる BGP 自律システム番号にある eBGP を介した外部接続を実装する場合は、 all キーワードは任意です。
ステップ 29	exit-address-family 例： Device(config-router-af)# exit-address-family	アドレスファミリ コンフィギュレーションモードを終了し、ルータ コンフィギュレーションモードに戻ります。
ステップ 30	end 例： Device(config-router)# end	特権 EXEC モードに戻ります。

MVPN ネットワークとの EVPN VXLAN レイヤ 3 TRM インターワーキングの有効化

レイヤ 3 TRM と MVPN ネットワークのインターワーキングを設定するには、次の手順を実行します。

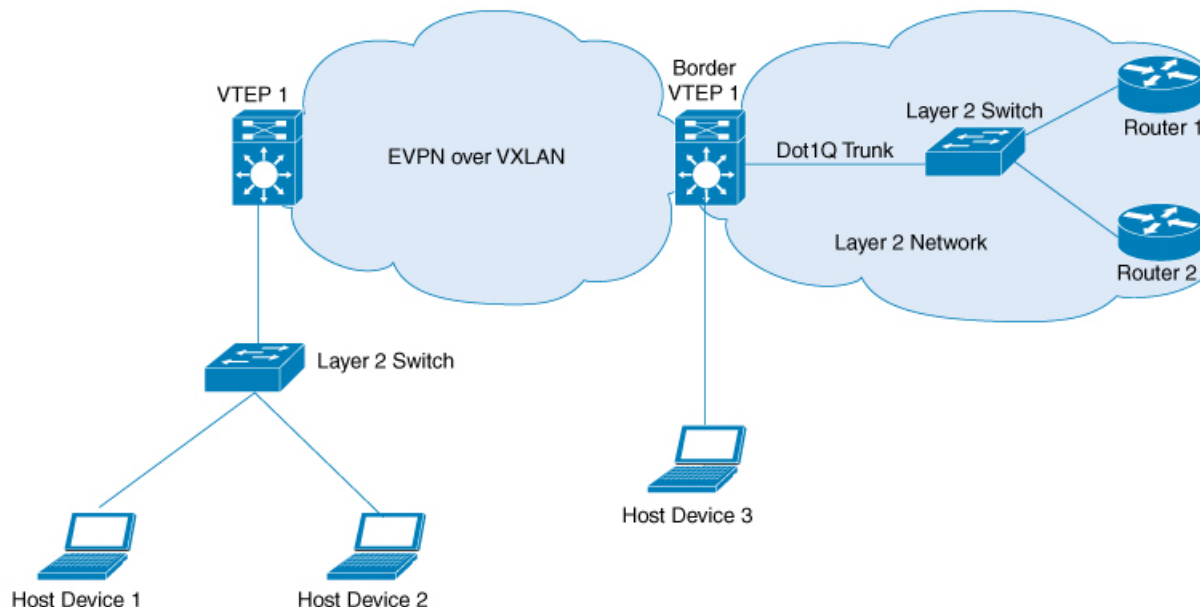
- MVPN とのレイヤ 3 TRM インターワーキングを有効にする前に、BGP EVPN VXLAN ファブリックでレイヤ 3 TRM を設定します。詳しくは、[テナントルーテッドマルチキャストの設定方法](#)を参照してください。
- VPNv4 アドレスファミリの MVPN ネットワークを設定します。『IP Multicast Routing Configuration Guide』の「Configuring Multicast Virtual Private Network」のモジュールを参照してください。
- 2つのネットワーク間のピアリングに内部ボーダーゲートウェイプロトコル (iBGP) が使用されている場合は、ボーダー VTEP 上の VRF コンフィギュレーションモードで **mdt auto-discovery interworking vxlan-pim** を実行します。

外部ボーダーゲートウェイプロトコル (eBGP) を 2つのネットワーク間のピアリングに使用する場合は、ボーダー VTEP 上の VRF コンフィギュレーションモードで **mdt auto-discovery interworking vxlan-pim inter-as** を実行します。

IEEE 802.1Q ネットワークとのレイヤ 2 外部接続の有効化

次の図に、IEEE 802.1Q ネットワークとのレイヤ 2 外部接続を示すトポロジ例を示します。

図 5: IEEE 802.1Q ネットワークとのレイヤ 2 外部接続



上の図のレイヤ2 スイッチの代わりに EVPN VXLAN ネットワークをファイアウォールに接続することもできます。IEEE 802.1Q ネットワークとのレイヤ2 外部接続を設定するには、外部レイヤ2 スイッチで次の手順を実行します。

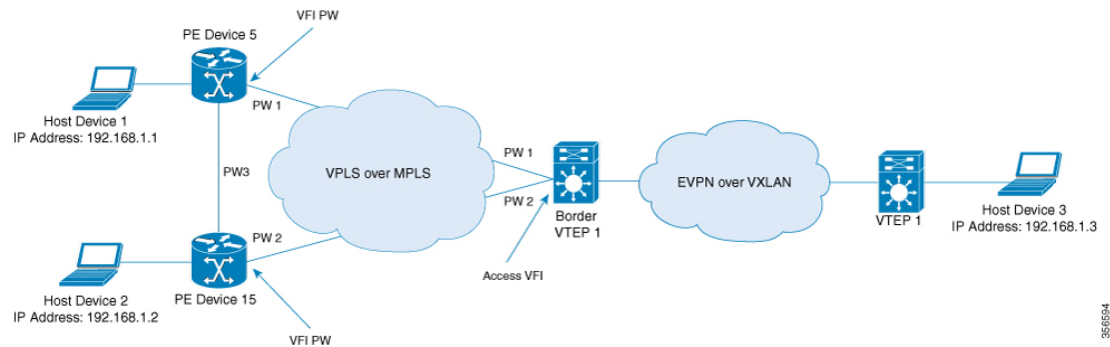
手順

	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。 プロンプトが表示されたらパスワードを入力します。
ステップ 2	configure terminal 例： 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 GigabitEthernet4/0/1	指定したインターフェイスに対してインターフェイス コンフィギュレーションモードを開始します。 指定したインターフェイスは EVPN VXLAN ネットワークが IEEE 802.1Q ネットワークと通信するためのレイヤ2 スイッチ上のインターフェイスである必要があります。
ステップ 4	switchport mode trunk 例： Device(config-if)# switchport mode trunk	トランキング VLAN レイヤ2 インターフェイスとしてインターフェイスを設定します。
ステップ 5	switchport trunk allowed vlan vlan-list 例： Device(config-if)# switchport trunk allowed vlan 201,202	インターフェイスがトランキングモードの場合に、このインターフェイスからタグ付き形式でトラフィックを送信できるようにする VLAN のリストを設定します。
ステップ 6	end 例： Device(config-if)# end	特権 EXEC モードに戻ります。

アクセス VFI を介した VPLS ネットワークとのレイヤ 2 外部接続の有効化

次の図に、ボーダー VTEP 上のアクセス VFI を介して VPLS over MPLS ネットワークに接続されたシングルホーム VXLAN ネットワークを示します。

図 6: アクセス VFI を介した VPLS ネットワークとのレイヤ 2 外部接続



- (注) VPLS ネットワークとのレイヤ 2 外部接続を設定する場合は、Cisco Catalyst 9500 シリーズの高性能スイッチまたは Cisco Catalyst 9600 シリーズスイッチをボーダー VTEP として使用することを推奨します。

VPLS ネットワークとのレイヤ 2 外部接続を設定するとき物理的な冗長性を実現するため、ボーダー VTEP 上で Cisco Stackwise Virtual を設定することを推奨します。

アクセス VFI インターフェイスを介して VPLS ネットワークとのレイヤ 2 外部接続を有効にするには、次の一連の手順を実行します。

1. VTEP のアクセス VFI を定義します。
2. VTEP の VLAN のメンバーとしてアクセス VFI を設定します。
3. VTEP の VLAN のメンバーとして EVPN インスタンスを設定します。
4. ボーダー VTEP で VPLS を設定します。

ボーダー VTEP でのアクセス VFI の定義

ボーダー VTEP の VLAN にアクセス側 VFI を設定するには次の手順を実行します。

VFI の設定の詳細については必要なリリースのソフトウェア コンフィギュレーション ガイドで、「Contents」>『Multiprotocol Label Switching (MPLS) Configuration Guide』>「Configuring Virtual Private LAN Service (VPLS) and VPLS BGP-Based Autodiscovery」に移動します。

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 モードを開始します。 パスワードの入力を求められたら、入力します。
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	l2vpn vfi context vfi-name 例： Device(config)# l2vpn vfi context myVFI	2つ以上の個別のネットワーク間にレイヤ 2 VPN VFI を確立して VFI 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	vpn id vpn-id 例： Device(config-vfi)# vpn id 1	VFI の VPN ID を設定します。
ステップ 5	member ip-addressencapsulation mpls 例： Device(config-vfi)# member 10.12.12.5 encapsulation mpls	ポイントツーポイントのレイヤ 2 VPN VFI 接続を形成するデバイスを指定します。
ステップ 6	ポイントツーポイントのレイヤ 2 VPN VFI 接続を形成するすべてのデバイスに手順 5 を繰り返します。	
ステップ 7	end 例： Device(config-vfi)# end	VFI コンフィギュレーション モードを終了して特権 EXEC モードを開始します。

ボーダー VTEP の VLAN のメンバーとしてのアクセス VFI と EVPN インスタンスの追加

アクセス VFI と EVPN インスタンスをボーダー VTEP の VLAN のメンバーとして追加するには、次の手順を実行します。

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 モードを開始します。 パスワードの入力を求められたら、入力します。

	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	vlan configuration vlan-number 例： Device(config)# vlan configuration 11	指定した VLAN インターフェイスの VLAN 機能コンフィギュレーションモードを開始します。 EVPN VXLAN ネットワークで設定されているレイヤ 2 VNI に関連付けられている VLAN 番号を入力します。
ステップ 4	member access-vfi vfi-name 例： Device(config-vlan)# member access-vfi myVFI	アクセス VFI を VLAN 設定のメンバーとして追加します。
ステップ 5	member evpn-instance evpn-instance-number vni l2-vni-number 例： Device(config-vlan)# member evpn-instance 1 vni 6000	EVPN インスタンスを VLAN 設定のメンバーとして追加します。
ステップ 6	end 例： Device(config-vlan)# end	VLAN コンフィギュレーション モードを終了し、特権 EXEC モードを開始します。

ボーダー VTEP での VPLS の設定

ボーダー VTEP で VPLS を設定するには、必要なリリースのソフトウェアコンフィギュレーションガイドで、「Contents」 > 『Multiprotocol Label Switching (MPLS) Configuration Guide』 > 「Configuring Virtual Private LAN Service (VPLS) and VPLS BGP-Based Autodiscovery」を参照します。

EVPN VXLAN 外部接続の設定例

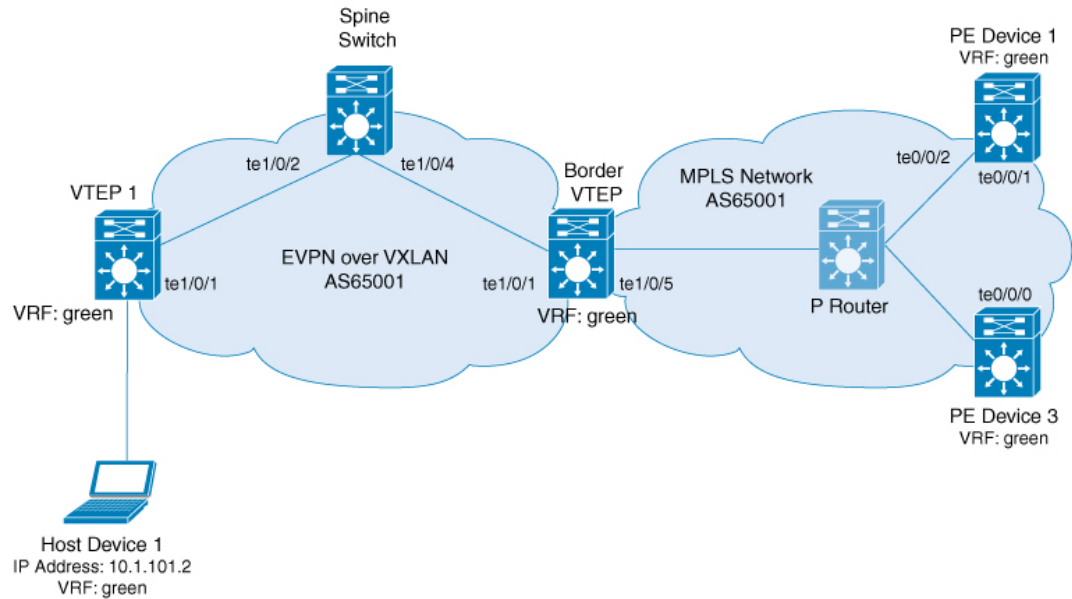
次の項では、他のテクノロジーへの EVPN VXLAN 外部接続の設定例を示します。

例：iBGP を介した MPLS レイヤ 3 VPN とのレイヤ 3 外部接続の有効化

この項では MPLS レイヤ 3 VPN とのレイヤ 3 外部接続を iBGP を介して BGP EVPN VXLAN ファブリックに対して有効にする例を示します。次に、以下に示すトポロジの MPLS レイヤ 3 VPN とのレイヤ 3 外部接続を設定および確認する例を示します。

例：iBGP を介した MPLS レイヤ 3 VPN とのレイヤ 3 外部接続の有効化

図 7: iBGP を介した MPLS レイヤ 3 VPN とのレイヤ 3 外部接続



このトポロジは2つのVTEP（VTEP 1とボーダーVTEP）を備えたEVPN VXLANネットワークを示しています。ボーダーVTEPはMPLSネットワークに属する外部PEデバイスに接続されています。BGPEVPN VXLANファブリックとMPLSネットワークは自律システム番号65001にあります。すべてのVTEP、PEデバイス、およびホストデバイスはVRFのgreenに含まれています。次の表に、上記のトポロジのデバイスの設定例を示します。

356585

表 1: iBGP を介した MPLS レイヤ 3 VPN とのレイヤ 3 外部接続を有効にするためのスパインスイッチ、ボーダー VTEP、および PE デバイス 1 の設定

スパインスイッチ	ボーダー VTEP	PE デバイス 1
<pre> Spine_switch# show running-config hostname Spine_switch ! interface Loopback0 ip address 172.16.255.1 255.255.255.255 ip ospf 1 area 0 ip pim sparse-mode ! interface Loopback1 ip address 172.16.254.1 255.255.255.255 ip pim sparse-mode ip ospf 1 area 0 ! interface Loopback2 ip address 172.16.255.255 255.255.255.255 ip pim sparse-mode ip ospf 1 area 0 ! interface TenGigabitEthernet1/0/2 no switchport ip address 172.16.14.1 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! interface TenGigabitEthernet1/0/4 no switchport ip address 172.16.16.1 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! router ospf 1 router-id 172.16.255.1 ! router bgp 65001 template peer-policy RR-PP route-reflector-client send-community both exit-peer-policy ! template peer-session RR-PS remote-as 65001 update-source Loopback0 exit-peer-session ! bgp router-id 172.16.255.1 bgp log-neighbor-changes no bgp default ipv4-unicast neighbor 172.16.255.4 inherit peer-session RR-PS neighbor 172.16.255.6 inherit peer-session RR-PS ! ! ! </pre>	<pre> Border_VTEP# show running-config hostname Border_VTEP !vrf definition green rd 1:1 ! address-family ipv4 route-target export 1:1 route-target import 1:1 route-target export 1:1 stitching route-target import 1:1 stitching exit-address-family ! address-family ipv6 route-target export 1:1 route-target import 1:1 route-target export 1:1 stitching route-target import 1:1 stitching exit-address-family ! mpls label mode all-vrfs protocol all-afs per-vrf ! l2vpn evpn replication-type static router-id Loopback1 default-gateway advertise ! l2vpn evpn instance 101 vlan-based encapsulation vxlan ! l2vpn evpn instance 102 vlan-based encapsulation vxlan replication-type ingress ! vlan configuration 101 member evpn-instance 101 vni 10101 vlan configuration 102 member evpn-instance 102 vni 10102 vlan configuration 901 member vni 50901 ! interface Loopback0 ip address 172.16.255.6 255.255.255.255 ip pim sparse-mode ip ospf 1 area 0 ! interface Loopback1 ip address 172.16.254.6 255.255.255.255 ip pim sparse-mode ip ospf 1 area 0 ! interface TenGigabitEthernet1/0/1 no switchport ip address 172.16.16.6 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 </pre>	<pre> PE_device_1# show running-config hostname PE_device_1 ! vrf definition green rd 1:1 ! address-family ipv4 route-target export 1:1 route-target import 1:1 exit-address-family ! address-family ipv6 route-target export 1:1 route-target import 1:1 exit-address-family ! interface Loopback0 ip address 172.16.255.101 255.255.255.255 ! interface Loopback1 vrf forwarding green ip address 10.1.255.101 255.255.255.255 ! interface TenGigabitEthernet0/0/1 ip address 172.16.111.101 255.255.255.0 ip router isis cdp enable mpls ip isis network point-to-point ! interface TenGigabitEthernet0/0/2 ip address 172.16.106.101 255.255.255.0 ip router isis negotiation auto cdp enable mpls ip isis network point-to-point ! router isis net 49.0001.1720.1625.5101.00 is-type level-2-only metric-style wide passive-interface Loopback0 ! router bgp 65001 bgp log-neighbor-changes no bgp default ipv4-unicast neighbor 172.16.255.103 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.103 update-source Loopback0 ! address-family ipv4 exit-address-family ! </pre>

スパインスイッチ	ボーダー VTEP	PE デバイス 1
!	!	!
!	address-family vpnv4	!
!	import l2vpn evpn re-originate	!
!	neighbor 172.16.255.103 activate	!
!	neighbor 172.16.255.103	!
!	send-community both	!
!	neighbor 172.16.255.103	!
!	route-reflector-client	!
!	neighbor 172.16.255.103 next-hop-self	!
!	all	!
!	exit-address-family	!
!	!	!
!	address-family vpnv6	!
!	import l2vpn evpn re-originate	!
!	neighbor 172.16.255.103 activate	!
!	neighbor 172.16.255.103	!
!	send-community both	!
!	neighbor 172.16.255.103	!
!	route-reflector-client	!
!	neighbor 172.16.255.103 next-hop-self	!
!	all	!
!	exit-address-family	!
!	!	!
!	address-family l2vpn evpn	!
!	import vpnv4 unicast re-originate	!
!	import vpnv6 unicast re-originate	!
!	neighbor 172.16.255.1 activate	!
!	neighbor 172.16.255.1 send-community	!
!	both	!
!	neighbor 172.16.255.1	!
!	route-reflector-client	!
!	neighbor 172.16.255.1 next-hop-self	!
!	all	!
!	exit-address-family	!
!	!	!
!	address-family ipv4 vrf green	!
!	advertise l2vpn evpn	!
!	redistribute connected	!
!	redistribute static	!
!	exit-address-family	!
!	!	!
!	address-family ipv6 vrf green	!
!	advertise l2vpn evpn	!
!	redistribute connected	!
!	redistribute static	!
!	exit-address-family	!
!	!	!
!	ip pim rp-address 172.16.255.255	!
!	!	!
!	end	!
Spine_switch#	Border_VTEP#	PE_device_1#

例：iBGP を介した MPLS レイヤ 3 VPN とのレイヤ 3 外部接続の有効化

表 2: iBGP を介した MPLS レイヤ 3 VPN とのレイヤ 3 外部接続を有効にするための VTEP 1 と PE デバイス 3 の設定

VTEP 1	PE デバイス 3
<pre>VTEP_1# show running-config hostname VTEP_1 ! vrf definition green rd 1:1 ! address-family ipv4 route-target export 1:1 route-target import 1:1 route-target export 1:1 stitching route-target import 1:1 stitching exit-address-family ! address-family ipv6 route-target export 1:1 route-target import 1:1 route-target export 1:1 stitching route-target import 1:1 stitching exit-address-family ! l2vpn evpn replication-type static router-id Loopback1 default-gateway advertise ! l2vpn evpn instance 101 vlan-based encapsulation vxlan ! l2vpn evpn instance 102 vlan-based encapsulation vxlan replication-type ingress ! vlan configuration 101 member evpn-instance 101 vni 10101 vlan configuration 102 member evpn-instance 102 vni 10102 vlan configuration 901 member vni 50901 ! interface Loopback0 ip address 172.16.255.4 255.255.255.255 ip pim sparse-mode ip ospf 1 area 0 ! interface Loopback1 ip address 172.16.254.4 255.255.255.255 ip pim sparse-mode ip ospf 1 area 0 ! interface TenGigabitEthernet1/0/1 no switchport ip address 172.16.14.4 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! interface Vlan101 vrf forwarding green ip address 10.1.101.1 255.255.255.0</pre>	<pre>PE_device_3# show running-config hostname PE_device_3 ! vrf definition green rd 1:1 ! address-family ipv4 route-target export 1:1 route-target import 1:1 exit-address-family ! address-family ipv6 route-target export 1:1 route-target import 1:1 exit-address-family ! interface Loopback0 ip address 172.16.255.103 255.255.255.255 ! interface Loopback1 vrf forwarding green ip address 10.1.255.103 255.255.255.255 ! interface TenGigabitEthernet0/0/0 ip address 172.16.111.103 255.255.255.0 ip router isis cdp enable mpls ip isis network point-to-point ! router isis net 49.0001.1720.1625.5103.00 is-type level-2-only metric-style wide passive-interface Loopback0 ! router bgp 65001 template peer-policy RR-PP route-reflector-client send-community both exit-peer-policy ! template peer-session RR-PS remote-as 65001 update-source Loopback0 exit-peer-session ! bgp log-neighbor-changes no bgp default ipv4-unicast neighbor 172.16.255.6 inherit peer-session RR-PS neighbor 172.16.255.101 inherit peer-session RR-PS ! address-family ipv4 exit-address-family ! ! ! !</pre>

次に、上記で設定したトポロジの外部接続を確認するための VTEP 1 と ボーダー VTEP の **show** コマンドの出力例を示します。

VTEP 1

次に、VTEP 1 のルートタイプ 5 に対する **show bgp l2vpn evpn route-type** コマンドの出力例を示します。

```
VTEP_1# show bgp l2vpn evpn route-type 5 0 10.1.255.103 32
BGP routing table entry for [5][1:1][0][32][10.1.255.103]/17, version 12
Paths: (1 available, best #1, table EVPN-BGP-Table)
  Flag: 0x100
  Not advertised to any peer
  Refresh Epoch 1
  Local
    172.16.254.6 (metric 3) (via default) from 172.16.255.1 (172.16.255.1)
      Origin incomplete, metric 0, localpref 100, valid, internal, best
      EVPN ESI: 00000000000000000000, Gateway Address: 0.0.0.0, VNI Label 50901, MPLS
VPN Label 0
      Extended Community: RT:1:1 ENCAP:8 Router MAC:0C75.BD67.EF48
      Originator: 172.16.255.103, Cluster list: 172.16.255.1, 172.16.255.6
      rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
      net: 0x7F84B914EF38, path: 0x7F84BAFD0E30, pathext: 0x7F84BB42E698
      flags: net: 0x100, path: 0x3, pathext: 0xA1
      Updated on May 20 2020 19:31:08 UTC
```

次に、VTEP 1 のルートタイプ 2 に対する **show bgp l2vpn evpn route-type** コマンドの出力例を示します。

```
VTEP_1# show bgp l2vpn evpn route-type 2 0 44d3ca286cc1 10.1.101.2
BGP routing table entry for [2][172.16.254.4:101][0][48][44D3CA286CC1][32][10.1.101.2]/24,
version 17
Paths: (1 available, best #1, table evi_101)
  Advertised to update-groups:
    1
  Refresh Epoch 1
  Local
    :: (via default) from 0.0.0.0 (172.16.255.4)
      Origin incomplete, localpref 100, weight 32768, valid, sourced, local, best
      EVPN ESI: 00000000000000000000, Label1 10101, Label2 50901
      Extended Community: RT:1:1 RT:65001:101 ENCAP:8
      Router MAC:7C21.0DBD.9548
      Local irb vxlan vtep:
        vrf:green, l3-vni:50901
        local router mac:7C21.0DBD.9548
        core-irb interface:Vlan901
        vtep-ip:172.16.254.4
      rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
      net: 0x7F84B914E858, path: 0x7F84BAFD09F8, pathext: 0x7F84BB42E4B8
      flags: net: 0x0, path: 0x4000028000003, pathext: 0x81
      Updated on May 20 2020 19:31:30 UTC
```

次に、VTEP 1 での **show ip route vrf** コマンドの出力例を示します。

```
VTEP_1# show ip route vrf green
```

```

Routing Table: green
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, m - OMP
       n - NAT, Ni - NAT inside, No - NAT outside, Nd - NAT DIA
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       H - NHRP, G - NHRP registered, g - NHRP registration summary
       o - ODR, P - periodic downloaded static route, l - LISP
       a - application route
       + - replicated route, % - next hop override, p - overrides from Pfr

```

```
Gateway of last resort is not set
```

```

          10.0.0.0/8 is variably subnetted, 6 subnets, 2 masks
C         10.1.101.0/24 is directly connected, Vlan101
L         10.1.101.1/32 is directly connected, Vlan101
C         10.1.102.0/24 is directly connected, Vlan102
L         10.1.102.1/32 is directly connected, Vlan102
B         10.1.255.101/32 [200/0] via 172.16.254.6, 00:21:47, Vlan901
B         10.1.255.103/32 [200/0] via 172.16.254.6, 00:21:47, Vlan901

```

ボーダー VTEP

次に、ボーダー VTEP での **show mpls ldp neighbor** コマンドの出力例を示します。

```

Border_VTEP# show mpls ldp neighbor
Peer LDP Ident: 172.16.111.101:0; Local LDP Ident 172.16.106.6:0
TCP connection: 172.16.111.101.26371 - 172.16.106.6.646
State: Oper; Msgs sent/rcvd: 86/69; Downstream
Up time: 00:32:14
LDP discovery sources:
  TenGigabitEthernet1/0/5, Src IP addr: 172.16.106.101
Addresses bound to peer LDP Ident:
  172.16.111.101 172.16.106.101 172.16.255.101

```

次に、ボーダー VTEP のルートタイプ 5 に対する **show bgp l2vpn evpn route-type** コマンドの出力例を示します。

```

Border_VTEP# show bgp l2vpn evpn route-type 5 0 10.1.255.103 32
BGP routing table entry for [5][1:1][0][32][10.1.255.103]/17, version 7
Paths: (1 available, best #1, table EVPN-BGP-Table)
Flag: 0x100
Advertised to update-groups:
  1
Refresh Epoch 1
Local, (Received from a RR-client), imported path from base
  172.16.255.103 (metric 20) (via default) from 172.16.255.103 (172.16.255.103)
  Origin incomplete, metric 0, localpref 100, valid, internal, best
  EVPN ESI: 00000000000000000000000000000000, Gateway Address: 0.0.0.0, local vtep: 172.16.254.6,
  VNI Label 50901, MPLS VPN Label 23
  Extended Community: RT:1:1 ENCAP:8 Router MAC:0C75.BD67.EF48
  rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
  net: 0x7FED6F808948, path: 0x7FED6D7EDA68, pathext: 0x7FED6D80DE40, exp_net:
  0x7FED6F9BF070
  flags: net: 0x100, path: 0x7, pathext: 0xA1
  Updated on May 20 2020 19:22:47 UTC

```

次に、ホストデバイス 1 の IP アドレスに対するボーダー VTEP での **show bgp vpv4 unicast all** コマンドの出力例を示します。

```
Border_VTEP# show bgp vpv4 unicast all 10.1.101.2
BGP routing table entry for 1:1:10.1.101.2/32, version 10
Paths: (1 available, best #1, table green)
  Advertised to update-groups:
    3
  Refresh Epoch 1
  Local, (Received from a RR-client), imported path from
[2][172.16.254.4:101][0][48][44D3CA286CC1][32][10.1.101.2]/24 (global)
  172.16.254.4 (metric 3) (via default) from 172.16.255.1 (172.16.255.1)
  Origin incomplete, metric 0, localpref 100, valid, internal, best
  Extended Community: RT:1:1 ENCAP:8 Router MAC:7C21.0DBD.9548
  Originator: 172.16.255.4, Cluster list: 172.16.255.1
  Local vxlan vtep:
    vrf:green, vni:50901
    local router mac:0C75.BD67.EF48
    encap:8
    vtep-ip:172.16.254.6
    bdi:Vlan901
  Remote VxLAN:
    Topoid 0x4(vrf green)
    Remote Router MAC:7C21.0DBD.9548
    Encap 8
    Egress VNI 50901
    RTEP 172.16.254.4
  mpls labels in/out IPv4 VRF Aggr:34/nolabel
  rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
  Updated on May 20 2020 19:23:11 UTC
```

スパインスイッチ

次に、スパインスイッチのルートタイプ 5 に対する **show bgp l2vpn evpn route-type** コマンドの出力例を示します。

```
Spine_switch# show bgp l2vpn evpn route-type 5 0 10.1.255.103 32
BGP routing table entry for [5][1:1][0][32][10.1.255.103]/17, version 12
Paths: (1 available, best #1, table EVPN-BGP-Table)
  Advertised to update-groups:
    1
  Refresh Epoch 1
  Local, (Received from a RR-client)
    172.16.254.6 (metric 2) (via default) from 172.16.255.6 (172.16.255.6)
    Origin incomplete, metric 0, localpref 100, valid, internal, best
    EVPN ESI: 00000000000000000000, Gateway Address: 0.0.0.0, VNI Label 50901, MPLS
  VPN Label 0
    Extended Community: RT:1:1 ENCAP:8 Router MAC:0C75.BD67.EF48
    Originator: 172.16.255.103, Cluster list: 172.16.255.6
    rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
    net: 0x7F54CC99CEF8, path: 0x7F54CC9AD310, pathext: 0x7F54CC9C6998
    flags: net: 0x0, path: 0x3, pathext: 0x81
    Updated on May 20 2020 19:28:59 UTC
```

次に、スパインスイッチのルートタイプ 2 に対する **show bgp l2vpn evpn route-type** コマンドの出力例を示します。

```
Spine_switch# show bgp l2vpn evpn route-type 2 0 44d3ca286cc1 10.1.101.2
BGP routing table entry for [2][172.16.254.4:101][0][48][44D3CA286CC1][32][10.1.101.2]/24,
version 14
Paths: (1 available, best #1, table EVPN-BGP-Table)
  Advertised to update-groups:
    1
  Refresh Epoch 1
  Local, (Received from a RR-client)
    172.16.254.4 (metric 2) (via default) from 172.16.255.4 (172.16.255.4)
      Origin incomplete, metric 0, localpref 100, valid, internal, best
      EVPN ESI: 00000000000000000000, Label1 10101, Label2 50901
      Extended Community: RT:1:1 RT:65001:101 ENCAP:8
      Router MAC:7C21.0DBD.9548
      rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
      net: 0x7F54CC99CAD8, path: 0x7F54CC9AD088, pathext: 0x7F54CC9C68D8
      flags: net: 0x0, path: 0x3, pathext: 0x81
      Updated on May 20 2020 19:29:22 UTC
```

PE デバイス 3

次に、ホストデバイス 1 の IP アドレスに対する PE デバイス 3 の **show bgp vpnv4 unicast all** コマンドの出力例を示します。

```
PE_device_3# show bgp vpnv4 unicast all 10.1.101.2
BGP routing table entry for 1:1:10.1.101.2/32, version 14
Paths: (1 available, best #1, table green)
  Advertised to update-groups:
    3
  Refresh Epoch 1
  Local, (Received from a RR-client)
    172.16.255.6 (metric 20) (via default) from 172.16.255.6 (172.16.255.6)
      Origin incomplete, metric 0, localpref 100, valid, internal, best
      Extended Community: RT:1:1 ENCAP:8 Router MAC:7C21.0DBD.9548
      Originator: 172.16.255.4, Cluster list: 172.16.255.6, 172.16.255.1
      mpls labels in/out nlabel/34
      rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
      Updated on May 20 2020 11:27:25 UTC
```

次に、PE デバイス 3 での **show ip route vrf green** コマンドの出力例を示します。

```
PE_device_3# show ip route vrf green

Routing Table: green
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, m - OMP
       n - NAT, Ni - NAT inside, No - NAT outside, Nd - NAT DIA
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       H - NHRP, G - NHRP registered, g - NHRP registration summary
       o - ODR, P - periodic downloaded static route, l - LISP
       a - application route
       + - replicated route, % - next hop override, p - overrides from PfR

Gateway of last resort is not set

      10.0.0.0/8 is variably subnetted, 7 subnets, 2 masks
B       10.1.101.0/24 [200/0] via 172.16.255.6, 00:28:12
```

例：eBGP を介した MPLS レイヤ 3 VPN とのレイヤ 3 外部接続の有効化

```

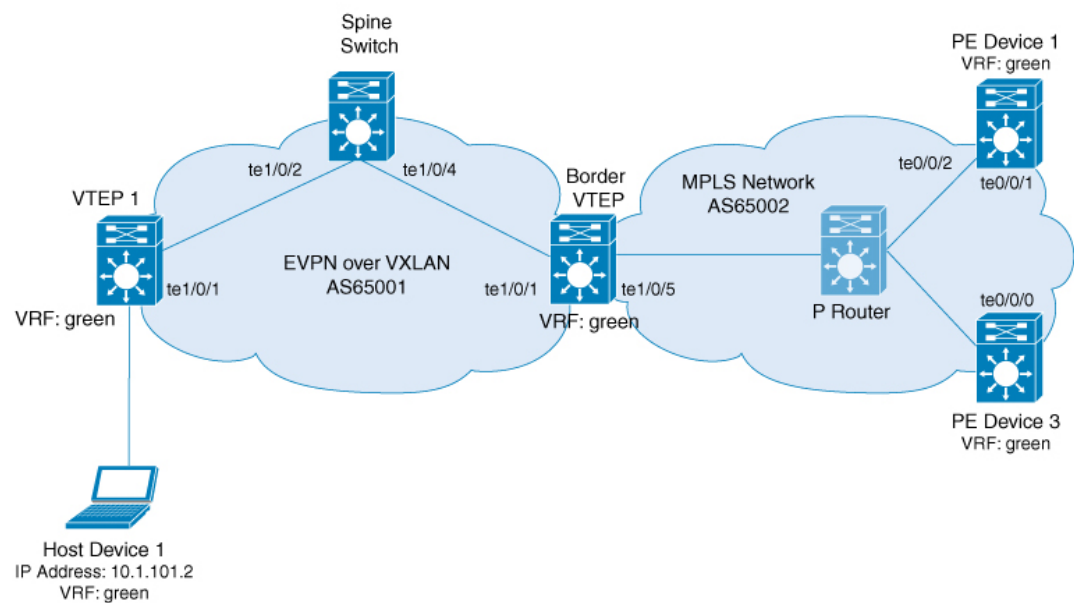
B      10.1.101.1/32 [200/0] via 172.16.255.6, 00:28:10
B      10.1.101.2/32 [200/0] via 172.16.255.6, 00:27:48
B      10.1.102.0/24 [200/0] via 172.16.255.6, 00:28:12
B      10.1.102.1/32 [200/0] via 172.16.255.6, 00:28:10
B      10.1.255.101/32 [200/0] via 172.16.255.101, 00:28:09
C      10.1.255.103/32 is directly connected, Loopback1

```

例：eBGP を介した MPLS レイヤ 3 VPN とのレイヤ 3 外部接続の有効化

この項では、eBGP を介して BGP EVPN VXLAN ファブリックに対して MPLS レイヤ 3 VPN とのレイヤ 3 外部接続を有効にする方法を示す例を示します。次に、以下に示すトポロジの MPLS レイヤ 3 VPN とのレイヤ 3 外部接続を設定および確認する例を示します。

図 8: eBGP を介した MPLS レイヤ 3 VPN とのレイヤ 3 外部接続



このトポロジは2つのVTEP（VTEP 1とボーダーVTEP）を備えたEVPN VXLANネットワークを示しています。ボーダーVTEPはMPLSネットワークに属する外部PEデバイスに接続されています。BGP EVPN VXLAN ファブリックは自律システム番号65001にあります。MPLSネットワークは自律システム番号65002にあります。すべてのVTEP、PEデバイス、およびホストデバイスはVRF greenに含まれています。次の表に、上記のトポロジのデバイスの設定例を示します。

表 3: eBGP を介した MPLS レイヤ 3 VPN とのレイヤ 3 外部接続を有効にするためのスパインスイッチ、ボーダー VTEP、および PE デバイス 1 の設定

スパインスイッチ	ボーダー VTEP	PE デバイス 1
----------	-----------	-----------

例：eBGP を介した MPLS レイヤ 3 VPN とのレイヤ 3 外部接続の有効化

スパインスイッチ	ボーダー VTEP	PE デバイス 1
<pre>Spine_switch# show running-config hostname Spine_switch ! interface Loopback0 ip address 172.16.255.1 255.255.255.255 ip ospf 1 area 0 ip pim sparse-mode ! interface Loopback1 ip address 172.16.254.1 255.255.255.255 ip pim sparse-mode ip ospf 1 area 0 ! interface Loopback2 ip address 172.16.255.255 255.255.255.255 ip pim sparse-mode ip ospf 1 area 0 ! interface TenGigabitEthernet1/0/2 no switchport ip address 172.16.14.1 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! interface TenGigabitEthernet1/0/4 no switchport ip address 172.16.16.1 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! router ospf 1 router-id 172.16.255.1 ! router bgp 65001 template peer-policy RR-PP route-reflector-client send-community both exit-peer-policy ! template peer-session RR-PS remote-as 65001 update-source Loopback0 exit-peer-session ! bgp router-id 172.16.255.1 bgp log-neighbor-changes no bgp default ipv4-unicast neighbor 172.16.255.4 inherit peer-session RR-PS neighbor 172.16.255.6 inherit peer-session RR-PS ! address-family ipv4 exit-address-family !</pre>	<pre>Border_VTEP# show running-config hostname Border_VTEP ! vrf definition green rd 1:1 ! address-family ipv4 route-target export 1:1 route-target import 1:1 route-target export 1:1 stitching route-target import 1:1 stitching exit-address-family ! address-family ipv6 route-target export 1:1 route-target import 1:1 exit-address-family ! mpls label mode all-vrfs protocol all-afs per-vrf ! l2vpn evpn replication-type static router-id Loopback1 default-gateway advertise ! l2vpn evpn instance 101 vlan-based encapsulation vxlan ! l2vpn evpn instance 102 vlan-based encapsulation vxlan replication-type ingress ! vlan configuration 101 member evpn-instance 101 vni 10101 vlan configuration 102 member evpn-instance 102 vni 10102 vlan configuration 901 member vni 50901 ! interface Loopback0 ip address 172.16.255.6 255.255.255.255 ip pim sparse-mode ip ospf 1 area 0 ! interface Loopback1 ip address 172.16.254.6 255.255.255.255 ip pim sparse-mode ip ospf 1 area 0 ! interface TenGigabitEthernet1/0/1 no switchport ip address 172.16.16.6 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0</pre>	<pre>PE_device_1# show running-config hostname PE_device_1 ! vrf definition green rd 1:1 ! address-family ipv4 route-target export 1:1 route-target import 1:1 exit-address-family ! address-family ipv6 route-target export 1:1 route-target import 1:1 exit-address-family ! interface Loopback0 ip address 172.16.255.101 255.255.255.255 ! interface Loopback1 vrf forwarding green ip address 10.1.255.101 255.255.255.255 ! interface TenGigabitEthernet0/0/1 ip address 172.16.111.101 255.255.255.0 ip router isis cdp enable mpls ip isis network point-to-point ! interface TenGigabitEthernet0/0/2 ip address 172.16.106.101 255.255.255.0 negotiation auto cdp enable mpls bgp forwarding ! router isis net 49.0001.1720.1625.5101.00 is-type level-2-only metric-style wide passive-interface Loopback0 ! router bgp 65002 bgp log-neighbor-changes no bgp default ipv4-unicast no bgp default route-target filter neighbor 172.16.106.6 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.6 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.6 ebgp-multihop 255 neighbor 172.16.255.6 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.103 remote-as 65002 neighbor 172.16.255.103 update-source Loopback0</pre>

例：eBGP を介した MPLS レイヤ 3 VPN とのレイヤ 3 外部接続の有効化

スパインスイッチ	ボーダー VTEP	PE デバイス 1
!	address-family ipv4	!
!	network 172.16.255.6 mask	!
!!	255.255.255.255	!
!	neighbor 172.16.106.101 activate	!
!	neighbor 172.16.106.101 send-label	!
!	exit-address-family	!
!	!	!
!	address-family vpv4	!
!	import l2vpn evpn re-originate	!
!	neighbor 172.16.255.101 activate	!
!	neighbor 172.16.255.101	!
!	send-community both	!
!	exit-address-family	!
!	!	!
!	address-family vpv6	!
!	import l2vpn evpn re-originate	!
!	neighbor 172.16.255.101 activate	!
!	neighbor 172.16.255.101	!
!	send-community both	!
!	exit-address-family	!
!	!	!
!	address-family l2vpn evpn	!
!	import vpv4 unicast re-originate	!
!	import vpv6 unicast re-originate	!
!	neighbor 172.16.255.1 activate	!
!	neighbor 172.16.255.1 send-community	!
!	both	!
!	neighbor 172.16.255.1 next-hop-self	!
!	exit-address-family	!
!	!	!
!	address-family ipv4 vrf green	!
!	advertise l2vpn	!
!	redistribute connected	!
!	redistribute static	!
!	exit-address-family	!
!	!	!
!	address-family ipv6 vrf green	!
!	advertise l2vpn evpn	!
!	redistribute connected	!
!	redistribute static	!
!	exit-address-family	!
!	!	!
!	ip pim rp-address 172.16.255.255	!
!	!	!
!	end	!
Spine_switch#	Border_VTEP#	PE_device_1#

表 4: eBGP を介した MPLS レイヤ 3 VPN とのレイヤ 3 外部接続を有効にするための VTEP 1 および PE デバイス 3 の設定

VTEP 1	PE デバイス 3
<pre>VTEP_1# show running-config hostname VTEP_1! ! vrf definition green rd 1:1 ! address-family ipv4 route-target export 1:1 route-target import 1:1 route-target export 1:1 stitching route-target import 1:1 stitching exit-address-family ! address-family ipv6 route-target export 1:1 route-target import 1:1 route-target export 1:1 stitching route-target import 1:1 stitching exit-address-family ! l2vpn evpn replication-type static router-id Loopback1 default-gateway advertise ! l2vpn evpn instance 101 vlan-based encapsulation vxlan ! l2vpn evpn instance 102 vlan-based encapsulation vxlan replication-type ingress ! vlan configuration 101 member evpn-instance 101 vni 10101 vlan configuration 102 member evpn-instance 102 vni 10102 vlan configuration 901 member vni 50901 ! interface Loopback0 ip address 172.16.255.4 255.255.255.255 ip pim sparse-mode ip ospf 1 area 0 ! interface Loopback1 ip address 172.16.254.4 255.255.255.255 ip pim sparse-mode ip ospf 1 area 0 ! interface TenGigabitEthernet1/0/1 no switchport ip address 172.16.14.4 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 !</pre>	<pre>PE_device_3# show running-config hostname PE_device_3 ! vrf definition green rd 1:1 ! address-family ipv4 route-target export 1:1 route-target import 1:1 exit-address-family ! address-family ipv6 route-target export 1:1 route-target import 1:1 exit-address-family ! interface Loopback0 ip address 172.16.255.103 255.255.255.255 ! interface Loopback1 vrf forwarding green ip address 10.1.255.103 255.255.255.255 ! interface TenGigabitEthernet0/0/0 ip address 172.16.111.103 255.255.255.0 ip router isis cdp enable mpls ip isis network point-to-point ! router isis net 49.0001.1720.1625.5103.00 is-type level-2-only metric-style wide passive-interface Loopback0 ! router bgp 65002 template peer-policy RR-PP route-reflector-client send-community both exit-peer-policy ! template peer-session RR-PS remote-as 65002 update-source Loopback0 exit-peer-session ! bgp log-neighbor-changes no bgp default ipv4-unicast neighbor 172.16.255.101 inherit peer-session RR-PS ! address-family ipv4 exit-address-family ! ! !</pre>

次に、上記で設定したトポロジの外部接続を確認するためのデバイスでの **show** コマンドの出力例を示します。

VTEP 1

次に、VTEP 1 のルートタイプ 5 に対する **show bgp l2vpn evpn route-type** コマンドの出力例を示します。

```
VTEP_1# show bgp l2vpn evpn route-type 5 0 10.1.255.103 32
BGP routing table entry for [5][1:1][0][32][10.1.255.103]/17, version 36
Paths: (1 available, best #1, table EVPN-BGP-Table)
  Not advertised to any peer
  Refresh Epoch 1
  65002
    172.16.254.6 (metric 3) (via default) from 172.16.255.1 (172.16.255.1)
      Origin incomplete, metric 0, localpref 100, valid, internal, best
      EVPN ESI: 00000000000000000000, Gateway Address: 0.0.0.0, VNI Label 50901, MPLS
      VPV Label 0
      Extended Community: RT:1:1 ENCAP:8 Router MAC:0C75.BD67.EF48
      Originator: 172.16.255.6, Cluster list: 172.16.255.1
      rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
      net: 0x7F84BB35A5C8, path: 0x7F84B913E010, pathext: 0x7F84BB54A8A8
      flags: net: 0x0, path: 0x3, pathext: 0x81
      Updated on May 21 2020 13:56:28 UTC
```

次に、VTEP 1 のルートタイプ 2 に対する **show bgp l2vpn evpn route-type** コマンドの出力例を示します。

```
VTEP_1# show bgp l2vpn evpn route-type 2 0 44d3ca286cc1 10.1.101.2
BGP routing table entry for [2][172.16.254.4:101][0][48][44D3CA286CC1][32][10.1.101.2]/24,
  version 37
Paths: (1 available, best #1, table evi_101)
  Advertised to update-groups:
    1
  Refresh Epoch 1
  Local
    :: (via default) from 0.0.0.0 (172.16.255.4)
      Origin incomplete, localpref 100, weight 32768, valid, sourced, local, best
      EVPN ESI: 00000000000000000000, Label1 10101, Label2 50901
      Extended Community: RT:1:1 RT:65001:101 ENCAP:8
      Router MAC:7C21.0DBD.9548
      Local irb vxlan vtep:
        vrf:green, l3-vni:50901
        local router mac:7C21.0DBD.9548
        core-irb interface:Vlan901
        vtep-ip:172.16.254.4
        rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
        net: 0x7F84BB35A468, path: 0x7F84B913DF38, pathext: 0x7F84BB54A848
        flags: net: 0x0, path: 0x4000028000003, pathext: 0x81
        Updated on May 21 2020 14:00:49 UTC
```

次に、VTEP 1 での **show ip route vrf** コマンドの出力例を示します。

```
VTEP_1# show ip route vrf green

Routing Table: green
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
```

例: eBGP を介した MPLS レイヤ 3 VPN とのレイヤ 3 外部接続の有効化

```

E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, m - OMP
n - NAT, Ni - NAT inside, No - NAT outside, Nd - NAT DIA
i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
H - NHRP, G - NHRP registered, g - NHRP registration summary
o - ODR, P - periodic downloaded static route, l - LISP
a - application route
+ - replicated route, % - next hop override, p - overrides from PfR

Gateway of last resort is not set

10.0.0.0/8 is variably subnetted, 6 subnets, 2 masks
C    10.1.101.0/24 is directly connected, Vlan101
L    10.1.101.1/32 is directly connected, Vlan101
C    10.1.102.0/24 is directly connected, Vlan102
L    10.1.102.1/32 is directly connected, Vlan102
B    10.1.255.101/32 [200/0] via 172.16.254.6, 00:06:25, Vlan901
B    10.1.255.103/32 [200/0] via 172.16.254.6, 00:05:54, Vlan901

```

ボーダー VTEP

次に、外部デバイスの IP アドレスに対するボーダー VTEP での **show bgp vpnv4 unicast all** コマンドの出力例を示します。

```

Border_VTEP# show bgp vpnv4 uni all 10.1.255.103/32
BGP routing table entry for 1:1:10.1.255.103/32, version 9
Paths: (1 available, best #1, table green)
  Not advertised to any peer
  Refresh Epoch 1
  65002
  172.16.255.101 (via default) from 172.16.255.101 (172.16.255.101)
  Origin incomplete, localpref 100, valid, external, best
  Extended Community: RT:1:1
  Local vxlan vtep:
    vrf:green, vni:50901
    local router mac:0C75.BD67.EF48
    encap:8
    vtep-ip:172.16.254.6
    bdi:Vlan901
  mpls labels in/out nlabel/16
  rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
  Updated on May 21 2020 13:48:09 UTC

```

次に、ボーダー VTEP のルートタイプ 5 に対する **show bgp l2vpn evpn route-type** コマンドの出力例を示します。

```

Border_VTEP# show bgp l2vpn evpn route-type 5 0 10.1.255.103 32
BGP routing table entry for [5][1:1][0][32][10.1.255.103]/17, version 32
Paths: (1 available, best #1, table EVPN-BGP-Table)
  Advertised to update-groups:
    1
  Refresh Epoch 1
  65002, imported path from base
  172.16.255.101 (via default) from 172.16.255.101 (172.16.255.101)
  Origin incomplete, localpref 100, valid, external, best
  EVPN ESI: 00000000000000000000, Gateway Address: 0.0.0.0, local vtep: 172.16.254.6,
  VNI Label 50901, MPLS VPN Label 16
  Extended Community: RT:1:1 ENCAP:8 Router MAC:0C75.BD67.EF48
  rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
  net: 0x7FED704944D0, path: 0x7FED704A4CA0, pathext: 0x7FED6DA6E250, exp_net:

```

```
0x7FED6F812678
  flags: net: 0x0, path: 0x7, pathext: 0x81
  Updated on May 21 2020 13:48:09 UTC
```

次に、ボーダー VTEP での **show mpls forwarding-table** コマンドの出力例を示します。

```
Border_VTEP# show mpls forwarding-table
Local   Outgoing Prefix      Bytes Label  Outgoing  Next Hop
Label   Label    or Tunnel Id  Switched  interface
16      No Label IPv4 VRF[V]   156      aggregate/green
17      Pop Label 172.16.106.101/32 \
                               228      Te1/0/5   172.16.106.101
18      Pop Label 172.16.255.101/32 \
                               0        Te1/0/5   172.16.106.101
```

次に、ホストデバイス 1 の IP アドレスに対するボーダー VTEP での **show bgp vpnv4 unicast all** コマンドの出力例を示します。

```
Border_VTEP# show bgp vpnv4 uni all 10.1.101.2/32
BGP routing table entry for 1:1:10.1.101.2/32, version 10
Paths: (1 available, best #1, table green)
  Advertised to update-groups:
    1
  Refresh Epoch 4
  Local, imported path from [2][172.16.254.4:101][0][48][44D3CA286CC1][32][10.1.101.2]/24
  (global)
    172.16.254.4 (metric 3) (via default) from 172.16.255.1 (172.16.255.1)
      Origin incomplete, metric 0, localpref 100, valid, internal, best
      Extended Community: RT:1:1 ENCAP:8 Router MAC:7C21.0DBD.9548
      Originator: 172.16.255.4, Cluster list: 172.16.255.1
  Local vxlan vtep:
    vrf:green, vni:50901
    local router mac:0C75.BD67.EF48
    encaps:8
    vtep-ip:172.16.254.6
    bdi:Vlan901
  Remote VxLAN:
    Topoid 0x9(vrf green)
    Remote Router MAC:7C21.0DBD.9548
    Encap 8
    Egress VNI 50901
    RTEP 172.16.254.4
  mpls labels in/out IPv4 VRF Aggr:16/nolabel
  rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
  Updated on May 21 2020 13:52:30 UTC
```

スパインスイッチ

次に、スパインスイッチのルートタイプ 5 に対する **show bgp l2vpn evpn route-type** コマンドの出力例を示します。

```
Spine_switch# show bgp l2vpn evpn route-type 5 0 10.1.255.103 32
BGP routing table entry for [5][1:1][0][32][10.1.255.103]/17, version 23
Paths: (1 available, best #1, table EVPN-BGP-Table)
  Advertised to update-groups:
    1
  Refresh Epoch 1
  65002, (Received from a RR-client)
```

例: eBGP を介した MPLS レイヤ 3 VPN とのレイヤ 3 外部接続の有効化

```

172.16.254.6 (metric 2) (via default) from 172.16.255.6 (172.16.255.6)
  Origin incomplete, metric 0, localpref 100, valid, internal, best
  EVPN ESI: 00000000000000000000, Gateway Address: 0.0.0.0, VNI Label 50901, MPLS
VPN Label 0
  Extended Community: RT:1:1 ENCAP:8 Router MAC:0C75.BD67.EF48
  rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
  net: 0x7F54CC95FAB8, path: 0x7F54CCA542F8, pathext: 0x7F54CC9707B0
  flags: net: 0x0, path: 0x3, pathext: 0x81
  Updated on May 21 2020 13:54:20 UTC

```

次に、スパインスイッチのルートタイプ 2 に対する **show bgp l2vpn evpn route-type** コマンドの出力例を示します。

```

Spine_switch# show bgp l2vpn evpn route-type 2 0 44d3ca286cc1 10.1.101.2
BGP routing table entry for [2][172.16.254.4:101][0][48][44D3CA286CC1][32][10.1.101.2]/24,
version 24
Paths: (1 available, best #1, table EVPN-BGP-Table)
  Advertised to update-groups:
    1
  Refresh Epoch 1
  Local, (Received from a RR-client)
    172.16.254.4 (metric 2) (via default) from 172.16.255.4 (172.16.255.4)
      Origin incomplete, metric 0, localpref 100, valid, internal, best
      EVPN ESI: 00000000000000000000, Label1 10101, Label2 50901
      Extended Community: RT:1:1 RT:65001:101 ENCAP:8
      Router MAC:7C21.0DBD.9548
      rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
      net: 0x7F54CC95F958, path: 0x7F54CCA54220, pathext: 0x7F54CC970750
      flags: net: 0x0, path: 0x3, pathext: 0x81
      Updated on May 21 2020 13:58:41 UTC

```

PE デバイス 1

次に、ホストデバイス 1 の IP アドレスに対する PE デバイス 1 での **show bgp vpnv4 unicast all** コマンドの出力例を示します。

```

PE_device_1# show bgp vpnv4 unicast all 10.1.255.103/32
BGP routing table entry for 1:1:10.1.101.2/32, version 14
Paths: (1 available, best #1, table green)
  Advertised to update-groups:
    1
  Refresh Epoch 1
  65001
    172.16.255.6 (via default) from 172.16.255.6 (172.16.255.6)
      Origin incomplete, localpref 100, valid, external, best
      Extended Community: RT:1:1 ENCAP:8 Router MAC:7C21.0DBD.9548
      mpls labels in/out 22/16
      rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
      Updated on May 21 2020 05:57:06 UTC

```

次に、PE デバイス 1 での **show ip route vrf** コマンドの出力例を示します。

```

PE_device_1# show ip route vrf green

Routing Table: green
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP

```



```

D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, m - OMP
n - NAT, Ni - NAT inside, No - NAT outside, Nd - NAT DIA
i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
H - NHRP, G - NHRP registered, g - NHRP registration summary
o - ODR, P - periodic downloaded static route, l - LISP
a - application route
+ - replicated route, % - next hop override, p - overrides from PFR

Gateway of last resort is not set

10.0.0.0/8 is variably subnetted, 7 subnets, 2 masks
B    10.1.101.0/24 [20/0] via 172.16.255.6, 00:28:09
B    10.1.101.1/32 [20/0] via 172.16.255.6, 00:28:09
B    10.1.101.2/32 [20/0] via 172.16.255.6, 00:23:17
B    10.1.102.0/24 [20/0] via 172.16.255.6, 00:28:09
B    10.1.102.1/32 [20/0] via 172.16.255.6, 00:28:09
C    10.1.255.101/32 is directly connected, Loopback1
B    10.1.255.103/32 [200/0] via 172.16.255.103, 00:28:09

```

PE デバイス 3

次に、ホストデバイス 1 の IP アドレスに対する PE デバイス 3 の **show bgp vpnv4 unicast all** コマンドの出力例を示します。

```

PE_device_3# show bgp vpnv4 unicast all 10.1.101.2/32
BGP routing table entry for 1:1:10.1.101.2/32, version 14
Paths: (1 available, best #1, table green)
  Not advertised to any peer
  Refresh Epoch 1
  65001, (Received from a RR-client)
    172.16.255.101 (metric 10) (via default) from 172.16.255.101 (172.16.255.101)
      Origin incomplete, metric 0, localpref 100, valid, internal, best
      Extended Community: RT:1:1 ENCAP:8 Router MAC:7C21.0DBD.9548
      mpls labels in/out nolabel/22
      rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
      Updated on May 21 2020 05:56:46 UTC

```

次に、PE デバイス 3 での **show ip route vrf** コマンドの出力例を示します。

```

PE_device_3# show ip route vrf green

Routing Table: green
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, m - OMP
n - NAT, Ni - NAT inside, No - NAT outside, Nd - NAT DIA
i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
H - NHRP, G - NHRP registered, g - NHRP registration summary
o - ODR, P - periodic downloaded static route, l - LISP
a - application route
+ - replicated route, % - next hop override, p - overrides from PFR

Gateway of last resort is not set

```

例：eBGP を介した MPLS レイヤ 3 VPN とのレイヤ 3 外部接続の有効化

```
10.0.0.0/8 is variably subnetted, 7 subnets, 2 masks
B    10.1.101.0/24 [200/0] via 172.16.255.101, 00:29:09
B    10.1.101.1/32 [200/0] via 172.16.255.101, 00:29:09
B    10.1.101.2/32 [200/0] via 172.16.255.101, 00:24:17
B    10.1.102.0/24 [200/0] via 172.16.255.101, 00:29:09
B    10.1.102.1/32 [200/0] via 172.16.255.101, 00:29:09
B    10.1.255.101/32 [200/0] via 172.16.255.101, 00:29:09
C    10.1.255.103/32 is directly connected, Loopback1
```

翻訳について

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