



# テナント ルーテッド マルチキャストの設定

この章は、次の内容で構成されています。

- [テナント ルーテッド マルチキャストについて \(2 ページ\)](#)
- [テナント ルーテッド マルチキャスト 混合モードについて \(3 ページ\)](#)
- [Ipv6 オーバーレイを使用するテナント ルーテッド マルチキャストについて \(3 ページ\)](#)
- [TRM フローのマルチキャスト フローパスの可視性について \(5 ページ\)](#)
- [テナント ルーテッド マルチキャストに関する注意事項と制限事項 \(5 ページ\)](#)
- [レイヤ 3 テナント ルーテッド マルチキャストの注意事項と制約事項 \(6 ページ\)](#)
- [レイヤ 2/レイヤ 3 テナント ルーテッド マルチキャスト \(混合モード\) の注意事項と制約事項 \(8 ページ\)](#)
- [テナント ルーテッド マルチキャストのランデブー ポイント \(9 ページ\)](#)
- [テナント ルーテッド マルチキャストのランデブー ポイントの設定 \(10 ページ\)](#)
- [VXLAN ファブリック内のランデブー ポイントの設定 \(11 ページ\)](#)
- [外部ランデブー ポイントの設定 \(12 ページ\)](#)
- [PIM エニーキャストを使用した RP Everywhere の設定 \(14 ページ\)](#)
- [MSDP ピ어링を使用した RP Everywhere の設定 \(20 ページ\)](#)
- [レイヤ 3 テナント ルーテッド マルチキャストの設定 \(27 ページ\)](#)
- [VXLAN EVPN スパインでの TRM の設定 \(32 ページ\)](#)
- [レイヤ 2/レイヤ 3 混合モードでのテナント ルーテッド マルチキャストの設定 \(35 ページ\)](#)
- [レイヤ 2 テナント ルーテッド マルチキャストの設定 \(40 ページ\)](#)
- [vPC サポートを使用した TRM の設定 \(41 ページ\)](#)
- [vPC サポートを使用した TRM の設定 \(Cisco Nexus 9504-R および 9508-R\) \(44 ページ\)](#)
- [TRM のフレックス統計 \(48 ページ\)](#)
- [TRM のフレックス統計の構成 \(48 ページ\)](#)
- [TRM データ MDT の構成 \(49 ページ\)](#)
- [IGMP スヌーピングの設定 \(52 ページ\)](#)

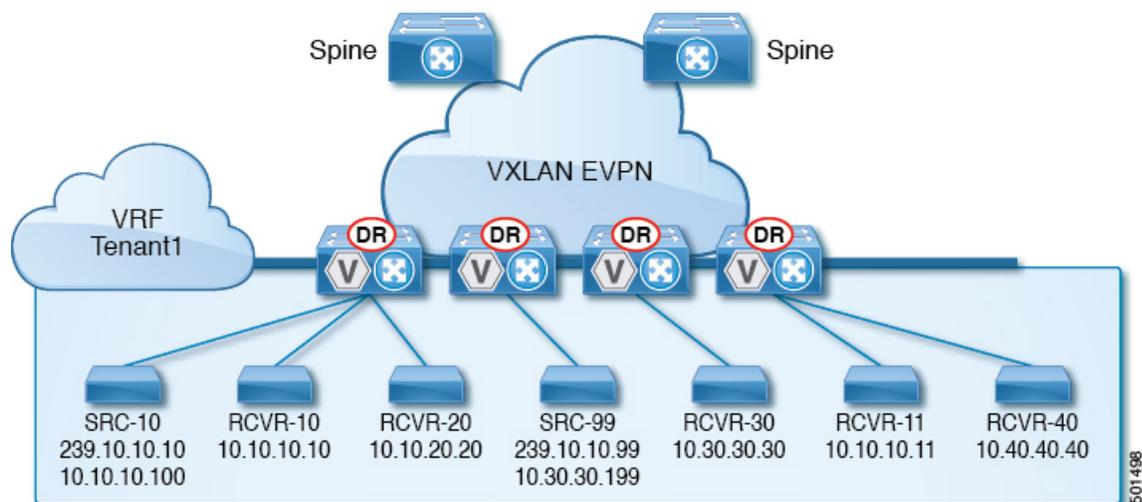
## テナントルーテッドマルチキャストについて

テナントルーテッドマルチキャスト (TRM) は、BGP ベースの EVPN コントロールプレーンを使用する VXLAN ファブリック内でのマルチキャスト転送を有効にします。TRM は、ローカルまたは VTEP 間で同じサブネット内または異なるサブネット内の送信元と受信側の間にマルチテナント対応のマルチキャスト転送を実装します。

この機能により、VXLAN オーバーレイへのマルチキャスト配信の効率が向上します。これは、IETF RFC 6513、6514 で説明されている標準ベースの次世代コントロールプレーン (ngMVPN) に基づいています。TRM は、効率的かつ復元力のある方法で、マルチテナントファブリック内で顧客の IP マルチキャストトラフィックを配布できるようにします。TRM の配布により、ネットワーク内のレイヤ 3 オーバーレイ マルチキャスト機能が向上します。

BGP EVPN はユニキャストルーティングのコントロールプレーンを提供しますが、ngMVPN はスケーラブルなマルチキャストルーティング機能を提供します。これは、ユニキャスト用の分散型 IP エニーキャストゲートウェイを持つすべてのエッジデバイス (VTEP) がマルチキャスト用の指定ルータ (DR) になる「常時ルート」アプローチに従います。ブリッジ型マルチキャスト転送は、エッジデバイス (VTEP) にのみ存在し、IGMP スヌーピングは該当する受信者へのマルチキャスト転送を最適化します。ローカル配信以外のすべてのマルチキャストトラフィックは効率的にルーティングされます。

図 1: VXLAN EVPN TRM



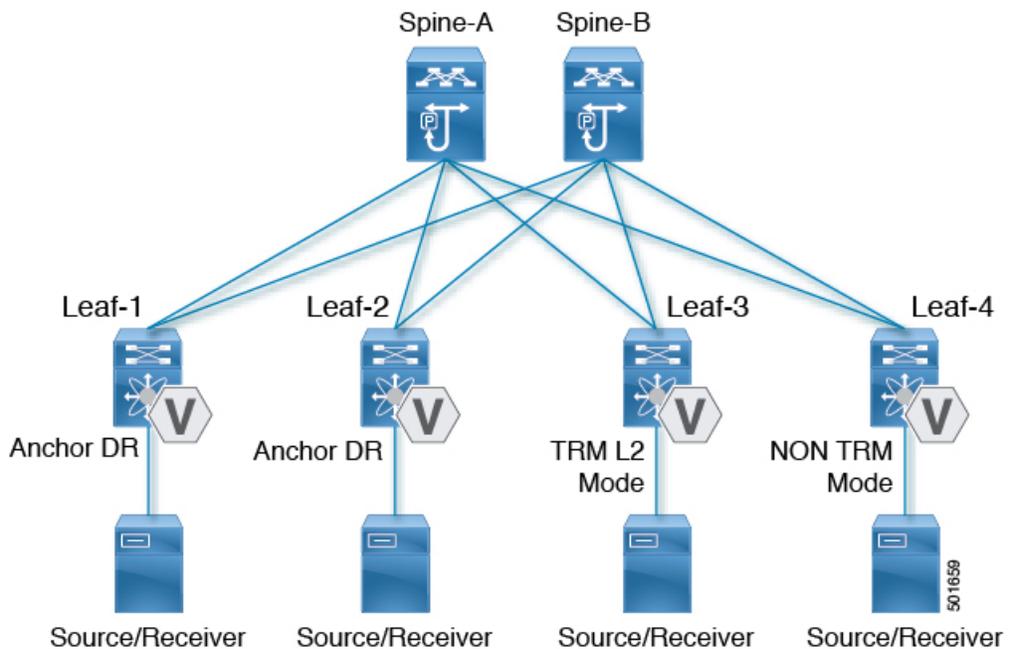
TRM を有効にすると、アンダーレイでのマルチキャスト転送が活用され、VXLAN でカプセル化されたルーテッドマルチキャストトラフィックが複製されます。デフォルトマルチキャスト配信ツリー (デフォルト MDT) は、VRF ごとに構築されます。これは、レイヤ 2 仮想ネットワーク インスタンス (VNI) のブロードキャストおよび不明ユニキャストトラフィック、およびレイヤ 2 マルチキャスト複製グループの既存のマルチキャストグループに追加されます。オーバーレイ内の個々のマルチキャストグループアドレスは、複製および転送のためにそれぞれのアンダーレイマルチキャストアドレスにマッピングされます。BGP ベースのアプローチを使用する利点は、TRM を備えた BGP EVPN VXLAN ファブリックが、すべてのエッ

ジデバイスまたは VTEP に RP が存在する完全な分散型オーバーレイ ランデブー ポイント (RP) として動作できることです。

マルチキャスト対応のデータセンターファブリックは、通常、マルチキャストネットワーク全体の一部です。マルチキャスト送信元、受信側、およびマルチキャスト ランデブー ポイントはデータセンター内に存在する可能性があります。キャンパス内にある場合や WAN 経由で外部から到達可能である場合もあります。TRM を使用すると、既存のマルチキャストネットワークをシームレスに統合できます。ファブリック外部のマルチキャスト ランデブー ポイントを活用できます。さらに、TRM では、レイヤ 3 物理インターフェイスまたはサブインターフェイスを使用したテナント対応外部接続が可能です。

## テナントルーテッドマルチキャスト混合モードについて

図 2: TRM レイヤ 2/レイヤ 3 混合モード



## IPv6 オーバーレイを使用するテナントルーテッドマルチキャストについて

Cisco NX-OS リリース 10.2 (1) 以降、テナントルーテッドマルチキャスト (TRM) はオーバーレイで IPv6 をサポートします。

### IPv6 オーバーレイの TRM のガイドラインと制限事項

次は、IPv6 オーバーレイを使用した TRM でサポートされます。

- ファブリック内のマルチキャストIPv4アンダーレイ。BidirおよびSSMはサポートされていません。
- マルチサイトのデータセンターコアのIPv4アンダーレイ。
- IPv4オーバーレイのみ、IPv6オーバーレイのみ、IPv4オーバーレイとIPv6オーバーレイの組み合わせ
- 境界リーフロールを持つエニーキャストボーダーゲートウェイ
- ボーダーゲートウェイおよびリーフでのvPCサポート
- リーフ上の仮想MCT
- エニーキャストRP（内部、外部、およびRP-everywhere）
- マルチサイト ボーダー ゲートウェイは、Cisco Nexus 9300 -FX3、-GX、および GX2 TOR でサポートされます。
- エニーキャストRPによるRP-everywhereがサポートされます。
- TRMv6は、デフォルトのシステムルーティングモードでのみサポートされます。
- TRMを使用したVxLAN VLANによるMLDスヌーピング
- VLANでのPIM6 SVIおよびMLDスヌーピング設定はサポートされていません。
- IPv6 オーバーレイを使用する TRM は、Cisco Nexus 9300 -EX、-FX、-FX2、-FX3、-GX、-GX2 TOR シリーズでサポートされます。

次は、IPv6オーバーレイを使用したTRMではサポートされていません。

- L2 TRM
- L3TRMを使用したL2 VLANでのVXLANフラッドモードはサポートされません。
- L2-L3 TRM混合モード
- 単一サイト内のVXLAN入力レプリケーション
- アンダーレイのIPv6
- TRMなしのVXLAN VLANを使用したMLDスヌーピング
- MLDスヌーピングを使用しないPIM6 SVI設定
- MSDP

# TRM フローのマルチキャストフローパスの可視性について

Cisco NX-OS リリース 10.3(2)F 以降、TRM フローのマルチキャストフローパス可視化 (FPV) 機能は、すでにサポートされているマルチキャストフローとともに、TRM L3 モードおよびアンダーレイマルチキャストでサポートされます。この機能により、Cisco Nexus 9000 シリーズスイッチのすべてのマルチキャストステートをエクスポートできます。これは、送信元から受信者までのフローパスの完全で信頼性の高い追跡性を確保するのに役立ちます。Cisco Nexus 9000 シリーズスイッチでマルチキャストフローパスデータエクスポートを有効にするには、**multicast flow-path export** コマンドを使用します。

## テナントルーテッドマルチキャストに関する注意事項と制限事項

テナントルーテッドマルチキャスト (TRM) には、次の注意事項と制約事項があります。

- Cisco NX-OS リリース 10.1(2) 以降では、vPC BGW を使用した TRM マルチサイトがサポートされています。
- Cisco NX-OS リリース 10.2(1q)F 以降、VXLAN TRM は Cisco Nexus N9K-C9332D-GX2B プラットフォームスイッチでサポートされています。
- Cisco NX-OS リリース 10.2(3)F 以降、VXLAN TRM は Cisco Nexus 9364D-GX2A および 9348D-GX2A プラットフォームスイッチでサポートされます。
- テナントルーテッドマルチキャストが有効になっている場合、FEX はサポートされません。
- VXLAN TRM 機能が VTEP で有効になっている場合、VXLAN ファブリックへの IGMP メッセージの送信が停止します。
- VXLAN のガイドラインと制限事項は TRM にも適用されます。
- TRM が有効になっている場合、コアリンクとしての SVI はサポートされません。
- TRM が設定されている場合、ISSU は中断を伴います。
- TRM は IPv4 マルチキャストのみをサポートします。
- TRM には、スパースモードとも呼ばれる PIM Any Source Multicast (ASM) を使用した IPv4 マルチキャストベースのアンダーレイが必要です。
- TRM は、オーバーレイ PIM ASM および PIM SSM のみをサポートします。PIM BiDir はオーバーレイではサポートされていません。
- RP は、ファブリックの内部または外部のいずれかに設定する必要があります。

- 内部RPは、ボーダーノードを含むすべてのTRM対応VTEPで設定する必要があります。
- 外部RPは、ボーダーノードの外部にある必要があります。
- RPは、外部RP IP アドレス（スタティックRP）を指すVRF内で設定する必要があります。これにより、特定のVRFの外部RPに到達するためのユニキャストおよびマルチキャストルーティングが有効になります。
- 最初のパケットの複製は、Cisco Nexus 9300（EX、FX、FX2ファミリスイッチ）でのみサポートされます。
- Cisco NX-OS リリース 10.2(3)F以降、最初のパケットのレプリケーションはCisco Nexus 9300-FX3プラットフォームスイッチでサポートされます。
- マルチサイトでのTRMは、Cisco Nexus 9504-Rプラットフォームではサポートされません。
- TRMは複数のボーダーノードをサポートします。複数のボーダーリーフスイッチを介した外部RP/送信元への到達可能性は、ECMPでサポートされ、対称ユニキャストルーティングが必要です。
- VXLAN vPCセットアップでL3 VNIのVLANでPIMと **ip igmp snooping vxlan** の両方を有効にする必要があります。
- 外部RPを使用する内部ソースおよび外部L3レシーバを使用するトラフィックストリームの場合、外部L3レシーバはPIM S、G加入要求を内部ソースに送信することがあります。これを行うと、ファブリックFHRでS、Gの再作成がトリガーされ、このS、Gがクリアされるまでに最大10分かかることがあります。
- Cisco NX-OS リリース 10.3(1)F以降、TRMのリアルタイム/フレックス統計はCisco Nexus 9300-Xクラウドスケールスイッチでサポートされています。

## レイヤ3テナントルーテッドマルチキャストの注意事項と制約事項

レイヤ3テナントルーテッドマルチキャスト（TRM）には次の設定の注意事項と制限事項があります。

- Cisco NX-OS リリース 9.3(3)からCisco NX-OS リリース 9.3(6)にアップグレードするとき、Cisco NX-OS リリース 9.3(3)からTRM対応VRFの設定を保持しない場合や、アップグレード後に新しいVRFを作成する場合、**feature ngmvpn**が有効な際に、**ip multicast multipath s-g-hash next-hop-based** CLIの自動生成は発生しません。TRM対応VRFごとにCLIを手動で有効にする必要があります。
- レイヤ3 TRMは、Cisco Nexus 9200、9300-EX、および9300-FX/FX2/FX3/FXPおよび9300-GXプラットフォームスイッチでサポートされます。

- Cisco NX-OS リリース 10.2(3)F 以降、レイヤ 3 TRM が Cisco Nexus 9300-GX2 プラットフォーム スイッチでサポートされます。
- Cisco NX-OS リリース 9.3(7) 以降では、Cisco Nexus N9K-C9316D-GX、N9K-C9364C-GX、および N9K-X9716D-GX プラットフォーム スイッチは、レイヤ 3 TRM と EVPN マルチサイトの組み合わせをサポートしています。
- Cisco Nexus 9300-GX プラットフォーム スイッチは、Cisco NX-OS リリース 9.3(5) でのレイヤ 3 TRM と EVPN マルチサイトの組み合わせをサポートしていません。
- Cisco NX-OS リリース 10.2(3)F 以降、レイヤ 3 TRM と EVPN マルチサイトの組み合わせが Cisco Nexus 9300-GX2 プラットフォーム スイッチでサポートされます。
- Cisco NX-OS リリース 9.3(3) 以降、-R/RX ライン カードを搭載した Cisco Nexus 9504 および 9508 プラットフォーム スイッチは、レイヤ 3 モードで TRM をサポートします。この機能は、IPv4 オーバーレイでのみサポートされます。レイヤ 2 モードと L2/L3 混合モードはサポートされていません。  
-R/RX ライン カードを搭載した Cisco Nexus 9504 および 9508 プラットフォーム スイッチは、レイヤ 3 ユニキャストトラフィックのボーダー リーフとして機能できます。ユニキャスト機能の場合、RP は内部、外部、またはあらゆる場所の RP にすることができます。
- TRM VXLAN BGP EVPN を設定する場合、次のプラットフォームがサポートされます。
  - Cisco Nexus 9200、9332C、9364C、9300-EX、および 9300-FX/FX2/FX3/FXP プラットフォーム スイッチ。
  - 9700-EX ライン カード、9700-FX ライン カード、または両方のライン カードを組み合わせた Cisco Nexus 9500 プラットフォーム スイッチ。
- レイヤ 3 TRM と VXLAN EVPN マルチサイトは、同じ物理スイッチでサポートされます。詳細については、「[マルチサイトの設定](#)」を参照してください。
- TRM マルチサイト機能は、-R/RX ライン カードを搭載した Cisco Nexus 9504 プラットフォーム スイッチではサポートされません。
- 一方または両方の VTEP が -R/RX ライン カードを備えた Cisco Nexus 9504 または 9508 プラットフォーム スイッチである場合、パケット TTL は 2 回デクリメントされます。1 回は送信元リーフの L3 VNI にルーティングするため、もう 1 回は宛先 L3 VNI から宛先リーフの宛先 VLAN に転送するためです。
- vPC ボーダーリーフを使用した TRM は、Cisco Nexus 9200、9300-EX、および 9300-FX/FX2/FX3/GX/GX2 プラットフォーム スイッチと、-EX / FX または -R / RX ライン カードを備えた Cisco Nexus 9500 プラットフォーム スイッチでのみサポートされます。この機能をサポートするには、ボーダー リーフで **advertise-pip** コマンドと **advertise virtual-rmac** コマンドを有効にする必要があります。設定情報については、「[VIP/PIP の設定](#)」の項を参照してください。
- 既知のローカルスコープマルチキャスト (224.0.0.0/24) は TRM から除外され、ブリッジされます。

- インターフェイス NVE がボーダー リーフでダウンした場合、VRF ごとの内部オーバーレイ RP をダウンする必要があります。
- Cisco NX-OS リリース 10.3(1)F 以降、新しい L3VNI モード CLI の TRM サポートが Cisco Nexus 9300-X クラウドスケール スイッチで提供されます。
- Cisco NXOS リリース 10.2(1)F 以降、TRM フローパスの可視化は、単一の VXLAN EVPN サイト内のフローでサポートされます。
- Cisco NXOS リリース 10.3(2)F 以降、TRM フローパスの可視化のサポートは、Cisco Nexus 9000 シリーズプラットフォーム スイッチの以下のトラフィック パターンに拡張されました。
  - TRM マルチサイト DCI マルチキャスト
  - TRM マルチサイト DCI IR
  - TRM データ MDT
  - 仮想 MCT vPC 上の TRM
  - 新しい L3VNI を使用した TRM
  - BUM トラフィックの可視性はサポートされていません。

## レイヤ2/レイヤ3テナントルーテッドマルチキャスト（混合モード）の注意事項と制約事項

レイヤ2/レイヤ3テナントルーテッドマルチキャスト（TRM）には、次の設定の注意事項と制約事項があります。

- すべての TRM レイヤ2/レイヤ3 設定済みスイッチはアンカー DR である必要があります。これは、TRM レイヤ2/レイヤ3 では、同じトポロジ内に共存する TRM レイヤ2 モードでスイッチを設定できるためです。このモードは、非 TRM およびレイヤ2 TRM モードのエッジデバイス（VTEP）が同じトポロジに存在する場合に必要です。
- アンカー DR はオーバーレイの RP である必要があります。
- アンカー DR には追加のループバックが必要です。
- 非 TRM およびレイヤ2 TRM モードエッジデバイス（VTEP）では、マルチキャスト対応 VLAN ごとに設定された IGMP スヌーピング クエリアが必要です。TRM マルチキャスト制御パケットは VXLAN 経由で転送されないため、すべての非 TRM およびレイヤ2 TRM モードエッジデバイス（VTEP）には、この IGMP スヌーピング クエリア設定が必要です。
- IGMP スヌーピング クエリアの IP アドレスは、非 TRM およびレイヤ2 TRM モードのエッジデバイス（VTEP）で再利用できます。

- VPC ドメイン内の IGMP スヌーピング クエリアの IP アドレスは、VPC メンバーデバイスごとに異なる必要があります。
- インターフェイス NVE がボーダー リーフでダウンすると、VRF ごとの内部オーバーレイ RP がダウンします。
- **ip multicast overlay-distributed-dr** コマンドの設定中は、NVE インターフェイスをシャットダウンおよびシャットダウン解除する必要があります。
- Cisco NX-OS リリース 9.2(1) 以降では、vPC ボーダー リーフを使用した TRM がサポートされています。Advertise-PIP および Advertise Virtual-Rmac は、機能でサポートするためにボーダー リーフで有効にする必要があります。advertise-pip と advertise virtual-rmac の設定については、「VIP/PIP の設定」の項を参照してください。
- Anchor DR は次のハードウェア プラットフォームではサポートされません。
  - Cisco Nexus 9200、9300-EX および 9300-FX/FX2 プラットフォーム スイッチ
  - 9700-EX ラインカード、9700-FX ラインカード、または両方のラインカードの組み合わせを備えた Cisco Nexus 9500 プラットフォーム スイッチ
- Cisco NX-OS リリース 10.2(3)F 以降、アンカー DR は Cisco Nexus 9300-FX3 プラットフォーム スイッチでサポートされます。
- レイヤ 2/レイヤ 3 テナントルーテッドマルチキャスト (TRM) は、Cisco Nexus 9300-FX3/GX/GX2 プラットフォーム スイッチではサポートされません。

## テナントルーテッドマルチキャストのランデブーポイント

TRM を有効にすると、内部および外部 RP がサポートされます。次の表に、RP の位置付けがサポートされているか、サポートされていない最初のリリースを示します。

	RP 内部	RP 外部	PIM ベースの RP Everywhere
TRM L2 モード	なし	なし	なし

	RP 内部	RP 外部	PIM ベースの RP Everywhere
TRM L3 モード	7.0(3)I7(1)、9.2(x)	7.0(3)I7(4)、9.2(3)	<p>7.0(3)I7(5) 以降の 7.0(3)I7(x) リリースでサポート</p> <p>9.2(x) ではサポートされない</p> <p>次の Nexus 9000 スイッチの 9.3(1) 以降の NX-OS リリースでサポートされます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cisco Nexus 9200 スイッチ シリーズ</li> <li>• Cisco Nexus 9364C プラットフォーム スイッチ</li> <li>• Cisco Nexus 9300-EX/FX/FX2 プラットフォーム スイッチ (Cisco Nexus 9300-FXP プラットフォーム スイッチを除く)</li> </ul> <p>Cisco NX-OS リリース 9.3(5) から始まるサポート対象 Cisco Nexus 9300-FX3 プラットフォーム スイッチ</p>
TRM L2L3 モード	7.0(3)I7(1)、9.2(x)	なし	なし

## テナントルーテッドマルチキャストのランデブーポイントの設定

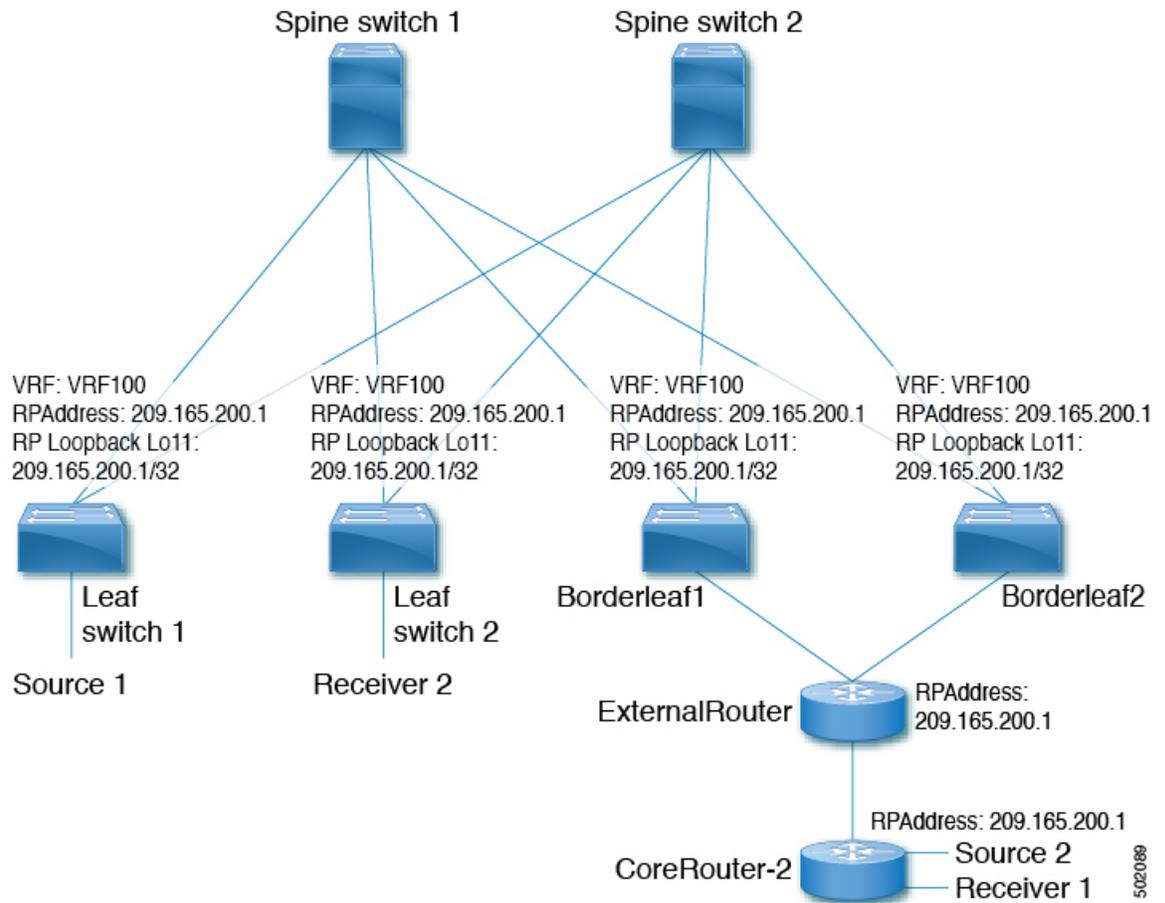
テナントルーテッドマルチキャストでは、次のランデブーポイントオプションがサポートされています。

- [VXLAN ファブリック内のランデブーポイントの設定 \(11 ページ\)](#)

- 外部ランデブーポイントの設定 (12 ページ)
- PIM エニーキャストを使用した RP Everywhere の設定 (14 ページ)
- MSDP ピアリングを使用した RP Everywhere の設定 (20 ページ)

## VXLAN ファブリック内のランデブーポイントの設定

すべてのデバイス (VTEP) で次のコマンドを使用して、TRM VRF のループバックを設定します。EVPN 内で到達可能であることを確認します (アドバタイズ/再配布)。



### 手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface loopback** *loopback\_number*
3. **vrf member** *vxlan-number*
4. **ip address** *ip-address*
5. **ip pim sparse-mode**
6. **vrf context** *vrf-name*

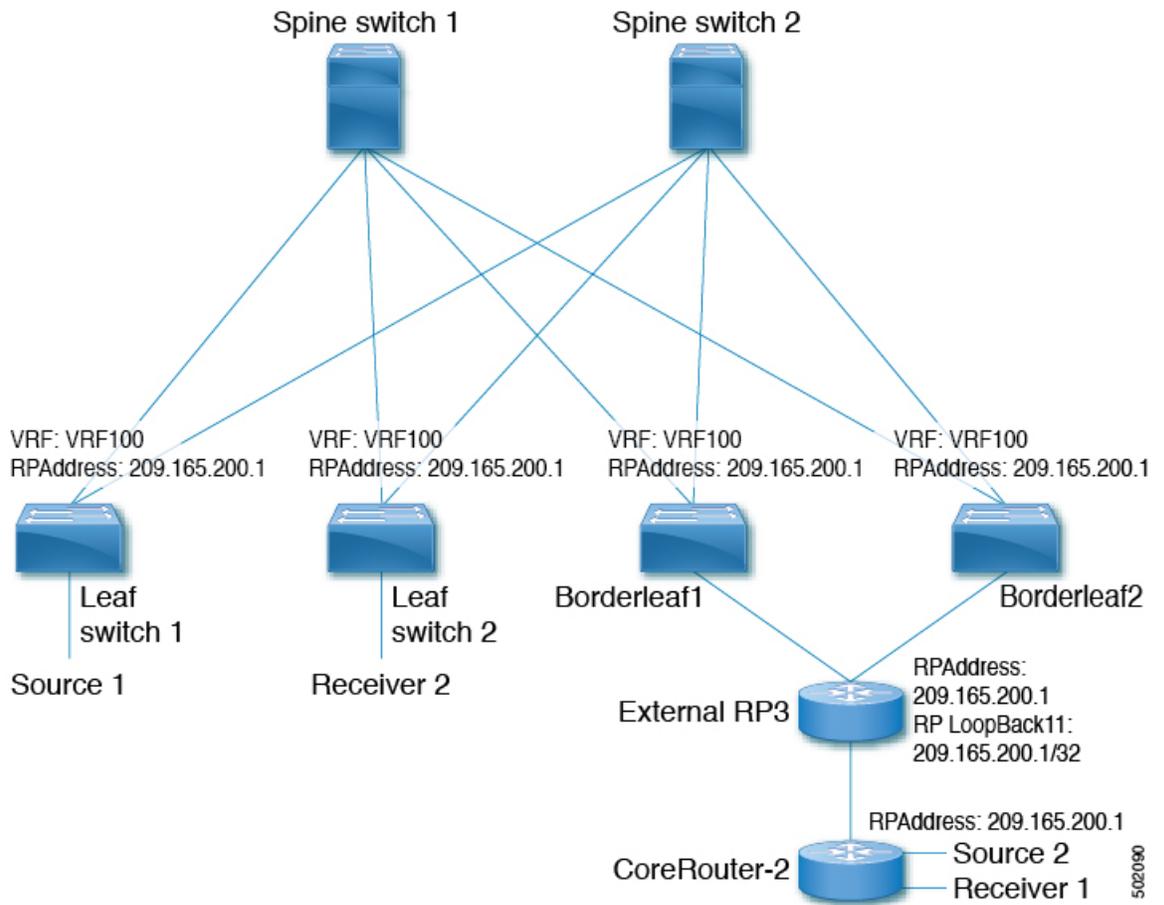
## 7. ip pim rp-address ip-address-of-router group-list group-range-prefix

### 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b>	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	<b>interface loopback loopback_number</b> 例： switch(config)# <b>interface loopback 11</b>	すべての TRM 対応ノードでループバック インターフェイスを設定します。これにより、ファブリック内のランデブーポイントが有効になります。
ステップ 3	<b>vrf member vxlan-number</b> 例： switch(config-if)# <b>vrf member vrf100</b>	VRF 名を設定します。
ステップ 4	<b>ip address ip-address</b> 例： switch(config-if)# <b>ip address 209.165.200.1/32</b>	IP アドレスを指定します。
ステップ 5	<b>ip pim sparse-mode</b> 例： switch(config-if)# <b>ip pim sparse-mode</b>	インターフェイスでスパースモード PIM を設定します。
ステップ 6	<b>vrf context vrf-name</b> 例： switch(config-if)# <b>vrf context vrf100</b>	VXLAN テナント VRF を作成します。
ステップ 7	<b>ip pim rp-address ip-address-of-router group-list group-range-prefix</b> 例： switch(config-vrf)# <b>ip pim rp-address 209.165.200.1 group-list 224.0.0.0/4</b>	<i>ip-address-of-router</i> パラメータの値は RP の値です。完全に分散された RP の場合、すべてのエッジデバイス (VTEP) に同じ IP アドレスが必要です。

## 外部ランデブーポイントの設定

すべてのデバイス (VTEP) の TRM VRF 内の外部ランデブーポイント (RP) IP アドレスを設定します。さらに、ボーダー ノードを介した VRF 内の外部 RP の到達可能性を確認します。



手順の概要

1. **configure terminal**
2. **vrf context vrf100**
3. **ip pim rp-address ip-address-of-router group-list group-range-prefix**

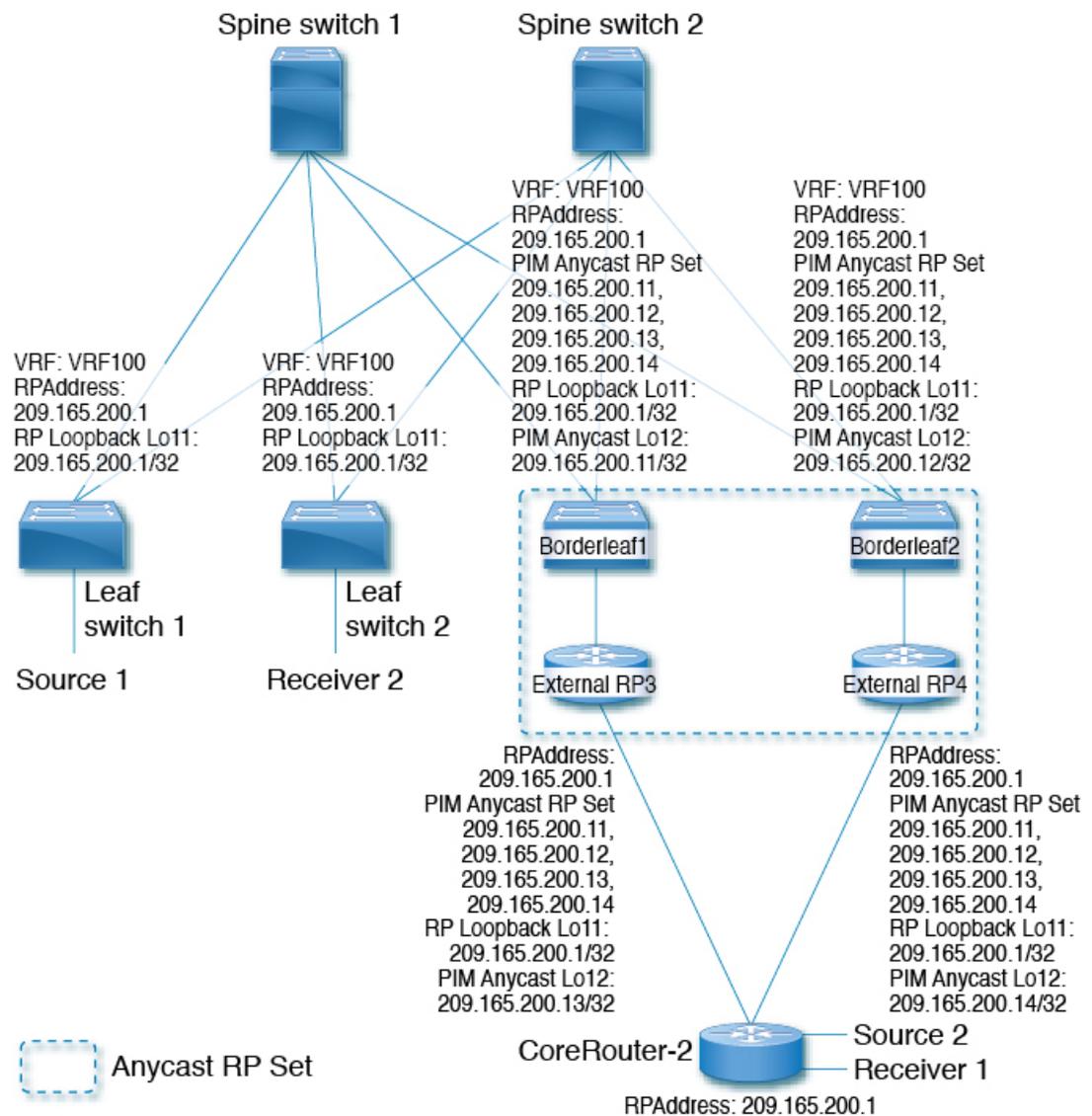
手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b>	コンフィギュレーションモードを入力します。
ステップ 2	<b>vrf context vrf100</b> 例： switch(config)# <b>vrf context vrf100</b>	コンフィギュレーションモードを入力します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	<p><b>ip pim rp-address ip-address-of-router group-list group-range-prefix</b></p> <p>例 :</p> <pre>switch(config-vrf) # ip pim rp-address 209.165.200.1 group-list 224.0.0.0/4</pre>	<p><i>ip-address-of-router</i> パラメータの値は RP の値です。完全に分散された RP のすべてのエッジデバイス (VTEP) に同じ IP アドレスが必要です。</p>

## PIM エニーキャストを使用した RP Everywhere の設定

PIM エニーキャストソリューションによる RP Everywhere の設定。



PIM エニーキャストを使用した RP Everywhere の設定については、次を参照してください。

- [PIM エニーキャストを使用した RP Everywhere の TRM リーフ ノードの設定 \(15 ページ\)](#)
- [PIM エニーキャストを使用した RP Everywhere の TRM ボーダー リーフ ノードの設定 \(16 ページ\)](#)
- [PIM エニーキャストを使用した RP Everywhere の外部ルータの設定 \(18 ページ\)](#)

## PIM エニーキャストを使用した RP Everywhere の TRM リーフ ノードの設定

RP Everywhere のテナントルーテッドマルチキャスト (TRM) リーフ ノードの設定。

### 手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface loopback** *loopback\_number*
3. **vrf member** *vrf-name*
4. **ip address** *ip-address*
5. **ip pim sparse-mode**
6. **vrf context** *vxlan*
7. **ip pim rp-address** *ip-address-of-router* **group-list** *group-range-prefix*

### 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b> 例 : switch# <b>configure terminal</b>	コンフィギュレーション モードを入力します。
ステップ 2	<b>interface loopback</b> <i>loopback_number</i> 例 : switch(config)# <b>interface loopback 11</b>	VXLAN VTEP でループバック インターフェイスを設定します。
ステップ 3	<b>vrf member</b> <i>vrf-name</i> 例 : switch(config-if)# <b>vrf member vrf100</b>	VRF 名を設定します。
ステップ 4	<b>ip address</b> <i>ip-address</i> 例 : switch(config-if)# <b>ip address 209.165.200.1/32</b>	IP アドレスを指定します。
ステップ 5	<b>ip pim sparse-mode</b> 例 :	インターフェイスでスパースモード PIM を設定します。

PIM エニーキャストを使用した RP Everywhere の TRM ボーダー リーフ ノードの設定

	コマンドまたはアクション	目的
	<code>switch(config-if)# ip pim sparse-mode</code>	
ステップ 6	<b>vrf context</b> <i>vxlan</i> 例： <code>switch(config-if)# vrf context vrf100</code>	VXLAN テナント VRF を作成します。
ステップ 7	<b>ip pim rp-address</b> <i>ip-address-of-router group-list group-range-prefix</i> 例： <code>switch(config-vrf# ip pim rp-address 209.165.200.1 group-list 224.0.0.0/4</code>	<i>ip-address-of-router</i> パラメータの値は RP の値です。完全に分散された RP の場合、すべてのエッジデバイス (VTEP) に同じ IP アドレスが必要です。

## PIM エニーキャストを使用した RP Everywhere の TRM ボーダー リーフ ノードの設定

PIM エニーキャストを使用した RP Anywhere の TRM ボーダー リーフ ノードの設定。

### 手順の概要

1. **configure terminal**
2. **{ip | ipv6} pim evpn-border-leaf**
3. **interface loopback** *loopback\_number*
4. **vrf member** *vrf-name*
5. **ip address** *ip-address*
6. **ipv6 pim sparse-mode**
7. **interface loopback** *loopback\_number*
8. **vrf member** *vxlan-number*
9. **ipv6 address** *ipv6-address*
10. **ipv6 pim sparse-mode**
11. **vrf context** *vrf-name*
12. **ipv6 pim rp-address** *ipv6-address-of-router group-list group-range-prefix*
13. **ipv6 pim anycast-rp** *anycast-rp-address address-of-rp*
14. **ipv6 pim anycast-rp** *anycast-rp-address address-of-rp*
15. **ipv6 pim anycast-rp** *anycast-rp-address address-of-rp*
16. **ipv6 pim anycast-rp** *anycast-rp-address address-of-rp*

### 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b> 例： <code>switch# configure terminal</code>	コンフィギュレーション モードを入力します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	<b>{ip   ipv6} pim evpn-border-leaf</b> 例： switch(config)# <b>ipv6 pim evpn-border-leaf</b>	VXLAN VTEP を TRM ボーダーリーフノードとして設定します。
ステップ 3	<b>interface loopback loopback_number</b> 例： switch(config)# <b>interface loopback 11</b>	VXLAN VTEP でループバック インターフェイスを設定します。
ステップ 4	<b>vrf member vrf-name</b> 例： switch(config-if)# <b>vrf member vrf100</b>	VRF 名を設定します。
ステップ 5	<b>ip address ip-address</b> 例： switch(config-if)# <b>ip address 209.165.200.1/32</b>	IP アドレスを指定します。
ステップ 6	<b>ipv6 pim sparse-mode</b> 例： switch(config-if)# <b>ipv6 pim sparse-mode</b>	インターフェイスでスパースモード PIM を設定します。
ステップ 7	<b>interface loopback loopback_number</b> 例： switch(config)# <b>interface loopback 12</b>	PIM エニーキャスト set RP ループバック インターフェイスの設定
ステップ 8	<b>vrf member vxlan-number</b> 例： switch(config-if)# <b>vrf member vxlan-number</b>	VRF 名を設定します。
ステップ 9	<b>ipv6 address ipv6-address</b> 例： switch(config-if)# <b>ip address 209.165.200.11/32</b>	IP アドレスを指定します。
ステップ 10	<b>ipv6 pim sparse-mode</b> 例： switch(config-if)# <b>ipv6 pim sparse-mode</b>	インターフェイスでスパースモード PIM を設定します。
ステップ 11	<b>vrf context vrf-name</b> 例： switch(config-if)# <b>vrf context vrf100</b>	VXLAN テナント VRF を作成します。
ステップ 12	<b>ipv6 pim rp-address ipv6-address-of-router group-list group-range-prefix</b> 例：	<i>ip-address-of-router</i> パラメータの値は RP の値です。完全に分散された RP の場合、すべてのエッジデバイス (VTEP) に同じ IP アドレスが必要です。

## PIM エニーキャストを使用した RP Everywhere の外部ルータの設定

	コマンドまたはアクション	目的
	<code>switch(config-vrf)# ipv6 pim rp-address 2090:165:200::1 group ff1e::/16</code>	
ステップ 13	<b>ipv6 pim anycast-rp</b> <i>anycast-rp-address address-of-rp</i> 例： <code>switch(config-vrf)# ipv6 pim anycast-rp 2090:165:2000::1 2090:165:2000::11</code>	PIM エニーキャスト RP セットを設定します。
ステップ 14	<b>ipv6 pim anycast-rp</b> <i>anycast-rp-address address-of-rp</i> 例： <code>switch(config-vrf)# ipv6 pim anycast-rp 2090:165:2000::1 2090:165:2000::12</code>	PIM エニーキャスト RP セットを設定します。
ステップ 15	<b>ipv6 pim anycast-rp</b> <i>anycast-rp-address address-of-rp</i> 例： <code>switch(config-vrf)# ipv6 pim anycast-rp 2090:165:2000::1 2090:165:2000::13</code>	PIM エニーキャスト RP セットを設定します。
ステップ 16	<b>ipv6 pim anycast-rp</b> <i>anycast-rp-address address-of-rp</i> 例： <code>switch(config-vrf)# ipv6 pim anycast-rp 2090:165:2000::1 2090:165:2000::14</code>	PIM エニーキャスト RP セットを設定します。

## PIM エニーキャストを使用した RP Everywhere の外部ルータの設定

RP Everywhere の外部ルータを設定するには、次の手順を使用します。

## 手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface loopback** *loopback\_number*
3. **vrf member** *vrf-name*
4. **ip address** *ip-address*
5. **ip pim sparse-mode**
6. **interface loopback** *loopback\_number*
7. **vrf member** *vxlان-number*
8. **ip address** *ip-address*
9. **ip pim sparse-mode**
10. **vrf context** *vxlان*
11. **ip pim rp-address** *ip-address-of-router group-list group-range-prefix*
12. **ip pim anycast-rp** *anycast-rp-address address-of-rp*
13. **ip pim anycast-rp** *anycast-rp-address address-of-rp*
14. **ip pim anycast-rp** *anycast-rp-address address-of-rp*
15. **ip pim anycast-rp** *anycast-rp-address address-of-rp*

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b>	コンフィギュレーション モードを入力します。
ステップ 2	<b>interface loopback loopback_number</b> 例： switch(config)# <b>interface loopback 11</b>	VXLAN VTEP でループバック インターフェイスを設定します。
ステップ 3	<b>vrf member vrf-name</b> 例： switch(config-if)# <b>vrf member vfr100</b>	VRF 名を設定します。
ステップ 4	<b>ip address ip-address</b> 例： switch(config-if)# <b>ip address 209.165.200.1/32</b>	IP アドレスを指定します。
ステップ 5	<b>ip pim sparse-mode</b> 例： switch(config-if)# <b>ip pim sparse-mode</b>	インターフェイスでスパースモード PIM を設定します。
ステップ 6	<b>interface loopback loopback_number</b> 例： switch(config)# <b>interface loopback 12</b>	PIM エニーキャスト set RP ループバック インターフェイスの設定
ステップ 7	<b>vrf member vxlan-number</b> 例： switch(config-if)# <b>vrf member vrf100</b>	VRF 名を設定します。
ステップ 8	<b>ip address ip-address</b> 例： switch(config-if)# <b>ip address 209.165.200.13/32</b>	IP アドレスを指定します。
ステップ 9	<b>ip pim sparse-mode</b> 例： switch(config-if)# <b>ip pim sparse-mode</b>	インターフェイスでスパースモード PIM を設定します。
ステップ 10	<b>vrf context vxlan</b> 例： switch(config-if)# <b>vrf context vrf100</b>	VXLAN テナント VRF を作成します。

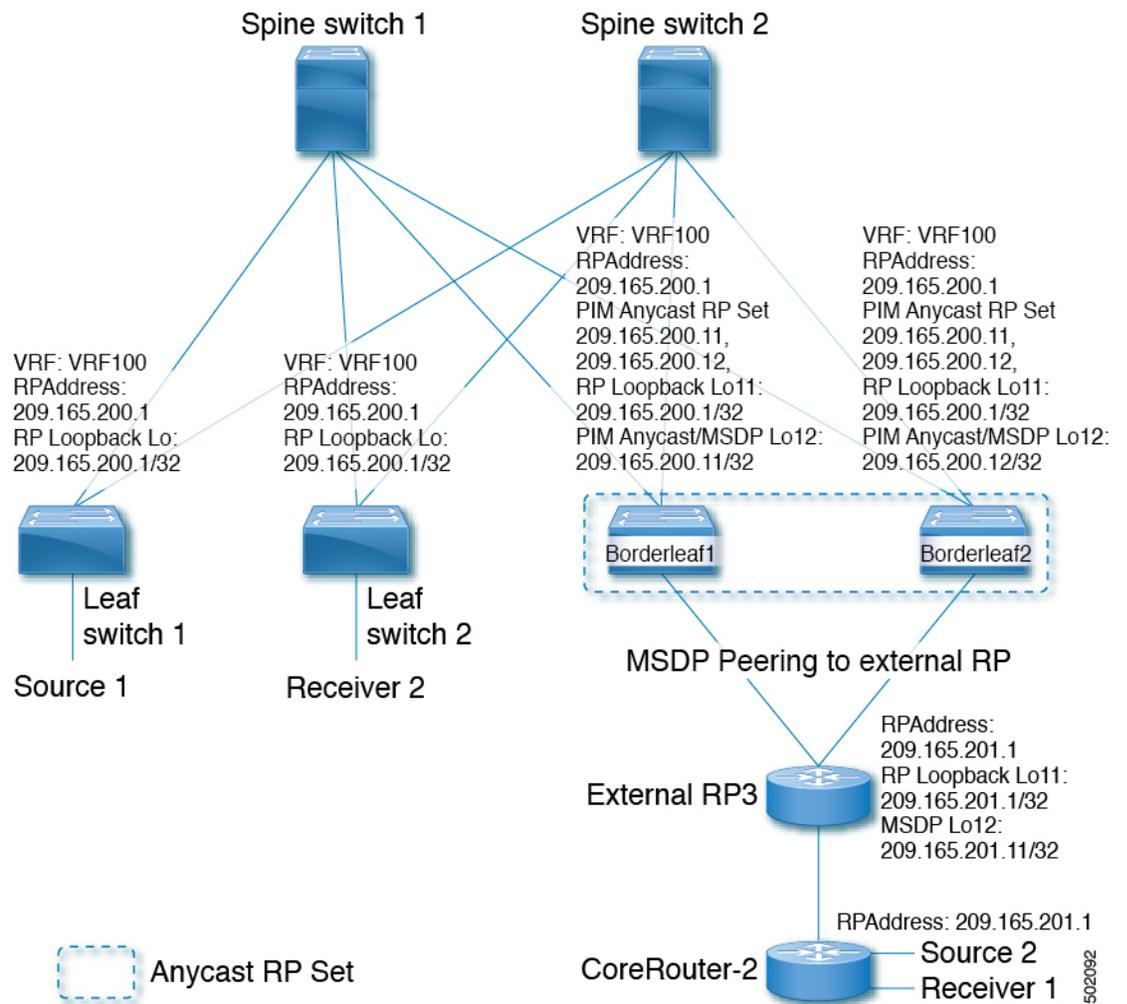
	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 11	<b>ip pim rp-address</b> <i>ip-address-of-router</i> <b>group-list</b> <i>group-range-prefix</i> 例： <pre>switch(config-vrf)# ip pim rp-address 209.165.200.1 group-list 224.0.0.0/4</pre>	<i>ip-address-of-router</i> パラメータの値は RP の値です。完全に分散された RP の場合、すべてのエッジデバイス (VTEP) に同じ IP アドレスが必要です。
ステップ 12	<b>ip pim anycast-rp</b> <i>anycast-rp-address</i> <i>address-of-rp</i> 例： <pre>switch(config-vrf)# ip pim anycast-rp 209.165.200.1 209.165.200.11</pre>	PIM エニーキャスト RP セットを設定します。
ステップ 13	<b>ip pim anycast-rp</b> <i>anycast-rp-address</i> <i>address-of-rp</i> 例： <pre>switch(config-vrf)# ip pim anycast-rp 209.165.200.1 209.165.200.12</pre>	PIM エニーキャスト RP セットを設定します。
ステップ 14	<b>ip pim anycast-rp</b> <i>anycast-rp-address</i> <i>address-of-rp</i> 例： <pre>switch(config-vrf)# ip pim anycast-rp 209.165.200.1 209.165.200.13</pre>	PIM エニーキャスト RP セットを設定します。
ステップ 15	<b>ip pim anycast-rp</b> <i>anycast-rp-address</i> <i>address-of-rp</i> 例： <pre>switch(config-vrf)# ip pim anycast-rp 209.165.200.1 209.165.200.14</pre>	PIM エニーキャスト RP セットを設定します。

## MSDP ピアリングを使用した RP Everywhere の設定

次の図では、MSDP RP ソリューションによる RP Everywhere の構成を示します。

MSDP ピアリングを使用した RP Everywhere の設定については、次を参照してください。

- [MSDP ピアリングを使用した RP Everywhere の TRM リーフ ノードの設定 \(21 ページ\)](#)
- [MSDP ピアリングを使用した RP Everywhere の TRM ボーダー リーフ ノードの設定 \(22 ページ\)](#)
- [MSDP ピアリングを使用した RP Everywhere の外部ルータの設定 \(25 ページ\)](#)



502092

## MSDP ピアリングを使用した RP Everywhere の TRM リーフ ノードの設定

MSDP ピアリングを使用した RP Everywhere の TRM リーフ ノードの設定。

### 手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface loopback** *loopback\_number*
3. **vrf member** *vrf-name*
4. **ip address** *ip-address*
5. **ip pim sparse-mode**
6. **vrf context** *vrf-name*
7. **ip pim rp-address** *ip-address-of-router group-list group-range-prefix*

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b>	コンフィギュレーション モードを入力します。
ステップ 2	<b>interface loopback loopback_number</b> 例： switch(config)# <b>interface loopback 11</b>	VXLAN VTEP でループバック インターフェイスを設定します。
ステップ 3	<b>vrf member vrf-name</b> 例： switch(config-if)# <b>vrf member vrf100</b>	VRF 名を設定します。
ステップ 4	<b>ip address ip-address</b> 例： switch(config-if)# <b>ip address 209.165.200.1/32</b>	IP アドレスを指定します。
ステップ 5	<b>ip pim sparse-mode</b> 例： switch(config-if)# <b>ip pim sparse-mode</b>	インターフェイスでスパースモード PIM を設定します。
ステップ 6	<b>vrf context vrf-name</b> 例： switch(config-if)# <b>vrf context vrf100</b>	VXLAN テナント VRF を作成します。
ステップ 7	<b>ip pim rp-address ip-address-of-router group-list group-range-prefix</b> 例： switch(config-vrf)# <b>ip pim rp-address 209.165.200.1 group-list 224.0.0.0/4</b>	<i>ip-address-of-router</i> パラメータの値は RP の値です。完全に分散された RP の場合、すべてのエッジデバイス (VTEP) に同じ IP アドレスが必要です。

## MSDP ピアリングを使用した RP Everywhere の TRM ボーダー リーフノードの設定

PIM エニーキャストを使用した RP Everywhere の TRM ボーダー リーフを設定するには、次の手順を使用します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **feature msdp**
3. **ip pim evpn-border-leaf**

4. **interface loopback** *loopback\_number*
5. **vrf member** *vrf-name*
6. **ip address** *ip-address*
7. **ip pim sparse-mode**
8. **interface loopback** *loopback\_number*
9. **vrf member** *vrf-name*
10. **ip address** *ip-address*
11. **ip pim sparse-mode**
12. **vrf context** *vrf-name*
13. **ip pim rp-address** *ip-address-of-router* **group-list** *group-range-prefix*
14. **ip pim anycast-rp** *anycast-rp-address* *address-of-rp*
15. **ip pim anycast-rp** *anycast-rp-address* *address-of-rp*
16. **ip msdp originator-id** *loopback*
17. **ip msdp peer** *ip-address* **connect-source** *loopback*

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b>	コンフィギュレーションモードを入力します。
ステップ 2	<b>feature msdp</b> 例： switch(config)# <b>feature msdp</b>	MSDP 機能を有効にします。
ステップ 3	<b>ip pim evpn-border-leaf</b> 例： switch(config)# <b>ip pim evpn-border-leaf</b>	VXLAN VTEP を TRM ボーダーリーフノードとして設定します。
ステップ 4	<b>interface loopback</b> <i>loopback_number</i> 例： switch(config)# <b>interface loopback 11</b>	VXLAN VTEP でループバック インターフェイスを設定します。
ステップ 5	<b>vrf member</b> <i>vrf-name</i> 例： switch(config-if)# <b>vrf member vrf100</b>	VRF 名を設定します。
ステップ 6	<b>ip address</b> <i>ip-address</i> 例： switch(config-if)# <b>ip address 209.165.200.1/32</b>	IP アドレスを指定します。
ステップ 7	<b>ip pim sparse-mode</b> 例：	インターフェイスでスパースモード PIM を設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
	<code>switch(config-if)# ip pim sparse-mode</code>	
ステップ 8	<b>interface loopback</b> <i>loopback_number</i> 例： <code>switch(config)# interface loopback 12</code>	PIM エニーキャスト set RP ループバック インターフェイスの設定
ステップ 9	<b>vrf member</b> <i>vrf-name</i> 例： <code>switch(config-if)# vrf member vrf100</code>	VRF 名を設定します。
ステップ 10	<b>ip address</b> <i>ip-address</i> 例： <code>switch(config-if)# ip address 209.165.200.11/32</code>	IP アドレスを指定します。
ステップ 11	<b>ip pim sparse-mode</b> 例： <code>switch(config-if)# ip pim sparse-mode</code>	インターフェイスでスパースモード PIM を設定します。
ステップ 12	<b>vrf context</b> <i>vrf-name</i> 例： <code>switch(config-if)# vrf context vrf100</code>	VXLAN テナント VRF を作成します。
ステップ 13	<b>ip pim rp-address</b> <i>ip-address-of-router</i> <b>group-list</b> <i>group-range-prefix</i> 例： <code>switch(config-vrf)# ip pim rp-address 209.165.200.1 group-list 224.0.0.0/4</code>	<i>ip-address-of-router</i> パラメータの値は RP の値です。完全に分散された RP の場合、すべてのエッジデバイス (VTEP) に同じ IP アドレスが必要です。
ステップ 14	<b>ip pim anycast-rp</b> <i>anycast-rp-address</i> <i>address-of-rp</i> 例： <code>switch(config-vrf)# ip pim anycast-rp 209.165.200.1 209.165.200.11</code>	PIM エニーキャスト RP セットを設定します。
ステップ 15	<b>ip pim anycast-rp</b> <i>anycast-rp-address</i> <i>address-of-rp</i> 例： <code>switch(config-vrf)# ip pim anycast-rp 209.165.200.1 209.165.200.12</code>	PIM エニーキャスト RP セットを設定します。
ステップ 16	<b>ip msdp originator-id</b> <i>loopback</i> 例： <code>switch(config-vrf)# ip msdp originator-id loopback12</code>	MSDP 発信者 ID を設定します。
ステップ 17	<b>ip msdp peer</b> <i>ip-address</i> <b>connect-source</b> <i>loopback</i> 例：	ボーダー ノードと外部 RP ルータ間の MSDP ピアリングを設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
	<code>switch(config-vrf)# ip msdp peer 209.165.201.11 connect-source loopback12</code>	

## MSDP ピアリングを使用した RP Everywhere の外部ルータの設定

### 手順の概要

1. `configure terminal`
2. `feature msdp`
3. `interface loopback loopback_number`
4. `vrf member vrf-name`
5. `ip address ip-address`
6. `ip pim sparse-mode`
7. `interface loopback loopback_number`
8. `vrf member vrf-name`
9. `ip address ip-address`
10. `ip pim sparse-mode`
11. `vrf context vrf-name`
12. `ip pim rp-address ip-address-of-router group-list group-range-prefix`
13. `ip msdp originator-id loopback12`
14. `ip msdp peer ip-address connect-source loopback12`

### 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b> 例： <code>switch# configure terminal</code>	コンフィギュレーションモードを入力します。
ステップ 2	<b>feature msdp</b> 例： <code>switch(config)# feature msdp</code>	MSDP 機能を有効にします。
ステップ 3	<b>interface loopback loopback_number</b> 例： <code>switch(config)# interface loopback 11</code>	VXLAN VTEP でループバック インターフェイスを設定します。
ステップ 4	<b>vrf member vrf-name</b> 例： <code>switch(config-if)# vrf member vrf100</code>	VRF 名を設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 5	<b>ip address</b> <i>ip-address</i> 例： switch(config-if)# <b>ip address</b> 209.165.201.1/32	IP アドレスを指定します。
ステップ 6	<b>ip pim sparse-mode</b> 例： switch(config-if)# <b>ip pim sparse-mode</b>	インターフェイスでスパースモード PIM を設定します。
ステップ 7	<b>interface loopback</b> <i>loopback_number</i> 例： switch(config)# <b>interface loopback</b> 12	PIM エニーキャスト set RP ループバック インターフェイスの設定
ステップ 8	<b>vrf member</b> <i>vrf-name</i> 例： switch(config-if)# <b>vrf member</b> vrf100	VRF 名を設定します。
ステップ 9	<b>ip address</b> <i>ip-address</i> 例： switch(config-if)# <b>ip address</b> 209.165.201.11/32	IP アドレスを指定します。
ステップ 10	<b>ip pim sparse-mode</b> 例： switch(config-if)# <b>ip pim sparse-mode</b>	インターフェイスでスパースモード PIM を設定します。
ステップ 11	<b>vrf context</b> <i>vrf-name</i> 例： switch(config-if)# <b>vrf context</b> vrf100	VXLAN テナント VRF を作成します。
ステップ 12	<b>ip pim rp-address</b> <i>ip-address-of-router</i> <b>group-list</b> <i>group-range-prefix</i> 例： switch(config-vrf)# <b>ip pim rp-address</b> 209.165.201.1 <b>group-list</b> 224.0.0.0/4	<i>ip-address-of-router</i> パラメータの値は RP の値です。完全に分散された RP の場合、すべてのエッジデバイス (VTEP) に同じ IP アドレスが必要です。
ステップ 13	<b>ip msdp originator-id</b> <i>loopback12</i> 例： switch(config-vrf)# <b>ip msdp originator-id</b> loopback12	MSDP 発信者 ID を設定します。
ステップ 14	<b>ip msdp peer</b> <i>ip-address</i> <b>connect-source</b> <i>loopback12</i> 例： switch(config-vrf)# <b>ip msdp peer</b> 209.165.200.11 <b>connect-source</b> loopback12	外部 RP ルータとすべての TRM ボーダー ノード間の MSDP ピアリングを設定します。

# レイヤ3テナントルーテッドマルチキャストの設定

この手順では、テナントルーテッドマルチキャスト (TRM) 機能を有効にします。TRMは、BGP MVPN シグナリングを使用して、主に IP マルチキャストのレイヤ3 転送モードで動作します。レイヤ3モードのTRMは、TRM 対応 VXLAN BGP EVPN ファブリックの主要な機能であり、唯一の要件です。非 TRM 対応エッジデバイス (VTEP) が存在する場合は、レイヤ2/レイヤ3モードとレイヤ2モードを相互運用性について考慮する必要があります。

レイヤ3クラウドの送信者と受信者、および TRM vPC 境界リーフの VXLAN ファブリック間でマルチキャストを転送するには、VIP/PIP 設定を有効にする必要があります。詳細については、VIP/PIP の設定を参照してください。



- (注) TRMは、always-routeアプローチに従って、転送されるIPマルチキャストトラフィックの存続可能時間 (TTL) を減らします。

## 始める前に

VXLAN EVPN **feature nv overlay** および **nv overlay evpn** を設定する必要があります。

ランデブーポイント (RP) を設定する必要があります。

TRM v4/v6 を有効化/無効化するには、PIM v4/v6 を有効に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	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b>	コンフィギュレーションモードを入力します。
ステップ2	<b>feature ngmvpn</b> 例： switch(config)# <b>feature ngmvpn</b>	次世代マルチキャストVPN (ngMVPN) コントロールプレーンを有効にします。BGP で新しいアドレスファミリー コマンドが使用可能になります。  (注) <b>no feature ngmvpn</b> コマンドは、BGP の下の MVPN 構成を削除しません。  このコマンドを有効にすると、syslog メッセージが表示されます。このメッセージは、 <b>ip multicast multipath s-g-hash next-hop-based</b> が推奨されるマルチパスハッシュアルゴリズムであり、TRM 対応 VRF に対して有効にする必要があることを通知します。

	コマンドまたはアクション	目的
		<b>ip multicast multipath s-g-hash next-hop-based</b> コマンドの自動生成は、 <b>feature ngmvpn</b> コマンドをイネーブルにした後は行われません。VRF 設定の一部として <b>ip multicast multipath s-g-hash next-hop-based</b> を設定する必要があります。
ステップ 3	<b>ip igmp snooping vxlan</b> 例： switch(config)# <b>ip igmp snooping vxlan</b>	VXLAN VLAN の IGMP スヌーピングを設定します。
ステップ 4	<b>interface nve1</b> 例： switch(config)# <b>interface nve 1</b>	NVE インターフェイスを設定します。
ステップ 5	<b>member vni vni-range associate-vrf</b> 例： switch(config-if-nve)# <b>member vni 200100 associate-vrf</b>	レイヤ 3 仮想ネットワーク識別子を設定します。 <i>vni-range</i> の範囲は 1 ~ 16,777,214 です。
ステップ 6	<b>mcast-group ip-prefix</b> 例： switch(config-if-nve-vni)# <b>mcast-group 225.3.3.3</b>	VRF VNI (レイヤ 3 VNI) のデフォルトマルチキャスト配信ツリーを構築します。 マルチキャストグループは、関連付けられているレイヤ 3 VNI (VRF) 内のすべてのマルチキャストルーティングのアンダーレイ (コア) で使用されます。 (注) レイヤ 2 VNI、デフォルト MDT、およびデータ MDT のアンダーレイマルチキャストグループは共有しないことを推奨します。重複しない個別のグループを使用します。
ステップ 7	<b>exit</b> 例： switch(config-if-nve-vni)# <b>exit</b>	コマンドモードを終了します。
ステップ 8	<b>exit</b> 例： switch(config-if)# <b>exit</b>	コマンドモードを終了します。
ステップ 9	<b>router bgp &lt;as-number&gt;</b> 例： switch(config)# <b>router bgp 100</b>	自律システム番号の設定

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 10	<p><b>vni number</b></p> <p>例 :</p> <pre>switch(config-router)# vni 500001 13</pre>	<p>テナント VRF の VNI を指定します。</p> <p>Cisco NX-OS リリース 10.3(1)F 以降、新しい L3VNI 設定が有効になっていることを示すために <b>L3</b> キーワードが提供されています。</p>
ステップ 11	<p><b>neighbor ip-addr</b></p> <p>例 :</p> <pre>switch(config-router)# neighbor 1.1.1.1</pre>	<p>ネイバーの IP アドレスを設定します。</p>
ステップ 12	<p><b>address-family ipv4 mvpn</b></p> <p>例 :</p> <pre>switch(config-router-neighbor)# address-family ipv4 mvpn</pre>	<p>マルチキャスト VPN を設定します。</p>
ステップ 13	<p><b>send-community extended</b></p> <p>例 :</p> <pre>switch(config-router-neighbor-af)# send-community extended</pre>	<p>アドレス ファミリ シグナリングの ngMVPN をイネーブルにします。 <b>send community extended</b> コマンドにより、拡張コミュニティがこのアドレスファミリに確実に交換されます。</p>
ステップ 14	<p><b>exit</b></p> <p>例 :</p> <pre>switch(config-router-neighbor-af)# exit</pre>	<p>コマンドモードを終了します。</p>
ステップ 15	<p><b>exit</b></p> <p>例 :</p> <pre>switch(config-router)# exit</pre>	<p>コマンドモードを終了します。</p>
ステップ 16	<p><b>vrf context vrf_name</b></p> <p>例 :</p> <pre>switch(config-router)# vrf context vrf100</pre>	<p>VRF 名を構成します。</p>
ステップ 17	<p><b>mvpn vri id &lt;id&gt;</b></p> <p>例 :</p> <pre>switch(config-router)#mvpn vri 100</pre>	<p>TRM の VRI を生成します。</p> <p>router bgp &lt;as-number&gt; サブモードでこのコマンドを実行します。</p> <p>vri id の範囲は 1 ~ 65535 です。</p> <p>(注) このコマンドは vPC リーフ ノードで必須であり、値は vPC ペア全体で同じであり、TRM ドメインで一意である必要があります。また、値はサイト ID 値と衝突してはなりません。</p>

	コマンドまたはアクション	目的
		(注) このコマンドは、site-id 値が2バイトを超え、値がすべての同じサイトBGWで同じで、TRMドメインで一意である必要がある場合、BGWで必要です。また、値はサイトID値と衝突してはなりません。
ステップ 18	<b>[no] mdt [v4/v6] vxlan</b> 例： switch(config-router)# <b>mdt v4 vxlan</b>	指定された VRF で TRM v4/v6 を有効にします。TRM v4/v6 はデフォルトで有効になっています。 <b>no</b> オプションは、指定された VRF で TRM v4/v6 を無効にします。 新しい L3VNI 構成のサブモードでこのコマンドを実行します。 (注) このコマンドは、new-L3VNI で設定された VRF にのみ適用されます。
ステップ 19	<b>ip multicast multipath s-g-hash next-hop-based</b> 例： switch(config-vrf)# <b>ip multicast multipath s-g-hash next-hop-based</b>	RPF インターフェイスを選択するために、マルチキャスト マルチパスを設定し、(デフォルトの S/RP、G ベース ハッシュではなく) S、G、ネクストホップ ハッシュで開始させます。
ステップ 20	<b>ip pim rp-address ip-address-of-router group-list group-range-prefix</b> 例： switch(config-vrf)# <b>ip pim rp-address 209.165.201.1 group-list 226.0.0.0/8</b>	<i>ip-address-of-router</i> パラメータの値は RP の値です。完全に分散された RP のすべてのエッジデバイス (VTEP) に同じ IP アドレスが必要です。 オーバーレイ RP の配置オプションについては、 <a href="#">テナントルーテッドマルチキャストのランデブーポイントの設定 (10 ページ)</a> セクションを参照してください。
ステップ 21	<b>address-family ipv4 unicast</b> 例： switch(config-vrf)# <b>address-family ipv4 unicast</b>	ユニキャストアドレスファミリを設定します。
ステップ 22	<b>route-target both auto mvpn</b> 例： switch(config-vrf-af-ipv4)# <b>route-target both auto mvpn</b>	カスタマー マルチキャスト (C_Multicast) ルート (ngMVPN ルートタイプ 6 および 7) に拡張コミュニティ属性として追加される BGP ルートターゲットを定義します。 自動ルートターゲットは、2バイトの自律システム番号 (ASN) とレイヤ 3 VNI によって構築されます。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 23	<b>ip multicast overlay-spt-only</b> 例： switch(config)# <b>ip multicast overlay-spt-only</b>	送信元がローカルに接続されている場合の Gratuitably Originate (S、A) ルート。 <b>ip multicast overlay-spt-only</b> コマンドは、すべての MVPN 対応 Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチ（通常はリーフノード）でデフォルトで有効になっています。
ステップ 24	<b>interfacevlan_id</b> 例： switch(config)# <b>interface vlan11</b>	ファーストホップ ゲートウェイ（レイヤ 2 VNI の分散エニーキャストゲートウェイ）を設定します。このインターフェイスでは、ルータ PIM ピアリングは発生しません。
ステップ 25	<b>no shutdown</b> 例： switch(config-if)# <b>no shutdown</b>	インターフェイスをディセーブルにします。
ステップ 26	<b>vrf member vrf-num</b> 例： switch(config-if)# <b>vrf member vrf100</b>	VRF 名を設定します。
ステップ 27	<b>ipv6 address ipv6_address</b> 例： switch(config-if)# <b>ip address 11.1.1.1/24</b>	IP アドレスを設定します。
ステップ 28	<b>ipv6 pim sparse-mode</b> 例： switch(config-if)# <b>ip pim sparse-mode</b>	SVI で IGMP および PIM をイネーブルにします。これは、この VLAN にマルチキャスト送信元や受信者が存在する場合に必要です。
ステップ 29	<b>fabric forwarding mode anycast-gateway</b> 例： switch(config-if)# <b>fabric forwarding mode anycast-gateway</b>	エニーキャスト ゲートウェイ転送モードを設定します。
ステップ 30	<b>ip pim neighbor-policy NONE*</b> 例： switch(config-if)# <b>ip pim neighbor-policy NONE*</b>	IP PIM ネイバー ポリシーを作成して、VLAN 内の PIM ルータとの PIM ネイバーシップを回避します。 <b>none</b> キーワードは、すべての ipv4 アドレスを拒否するように構成されたルートマップで、エニーキャスト IP を使用した PIM ネイバーシップ ポリシーの確立を回避します。  (注) PIM ピアリングに分散型エニーキャストゲートウェイを使用しないでください。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 31	<b>exit</b> 例： switch(config-if)# <b>exit</b>	コマンドモードを終了します。
ステップ 32	<b>interface vlan_id</b> 例： switch(config)# <b>interface vlan100</b>	VRF およびレイヤ 3 VNI を設定します。
ステップ 33	<b>no shutdown</b> 例： switch(config-if)# <b>no shutdown</b>	インターフェイスを無効にします。
ステップ 34	<b>vrf member vrf100</b> 例： switch(config-if)# <b>vrf member vrf100</b>	VRF 名を設定します。
ステップ 35	<b>ip forward</b> 例： switch(config-if)# <b>ip forward</b>	インターフェイスで IP 転送を有効にします。
ステップ 36	<b>ip pim sparse-mode</b> 例： switch(config-if)# <b>ip pim sparse-mode</b>	インターフェイスでスパースモード PIM を設定します。レイヤ 3 VNI で発生する PIM ピアリングはありませんが、転送にはこのコマンドが必要です。

## VXLAN EVPN スパインでの TRM の設定

この手順では、VXLAN EVPN スパインスイッチでテナントルーテッドマルチキャスト (TRM) を有効にします。

始める前に

VXLAN BGP EVPN スパインを設定する必要があります。[スパインでの EVPN の iBGP の設定](#)を参照してください。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **route-map permitall permit 10**
3. **set ip next-hop unchanged**
4. **exit**
5. **router bgp [autonomous system] number**
6. **address-family ipv4 mvpn**

7. **retain route-target all**
8. **neighbor ip-address [remote-as number]**
9. **address-family ipv4 mvpn**
10. **disable-peer-as-check**
11. **rewrite-rt-asn**
12. **send-community extended**
13. **route-reflector-client**
14. **route-map permitall out**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b>	コンフィギュレーション モードを入力します。
ステップ 2	<b>route-map permitall permit 10</b> 例： switch(config)# <b>route-map permitall permit 10</b>	ルート マップを設定します。  (注) ルート マップでは、EVPN ルート用にネクスト ホップを変更しないまま保持します。  • eBGP では必須です。  • iBGP ではオプションです。
ステップ 3	<b>set ip next-hop unchanged</b> 例： switch(config-route-map)# <b>set ip next-hop unchanged</b>	ネクスト ホップ アドレスを設定します。  (注) ルート マップでは、EVPN ルート用にネクスト ホップを変更しないまま保持します。  • eBGP では必須です。  • iBGP ではオプションです。
ステップ 4	<b>exit</b> 例： switch(config-route-map)# <b>exit</b>	EXEC モードに戻ります。
ステップ 5	<b>router bgp [autonomous system] number</b> 例： switch(config)# <b>router bgp 65002</b>	BGP を指定します。
ステップ 6	<b>address-family ipv4 mvpn</b> 例：	BGP でアドレス ファミリ IPv4 MVPN を設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
	<code>switch(config-router)# address-family ipv4 mvpn</code>	
ステップ 7	<b>retain route-target all</b> 例： <code>switch(config-router-af)# retain route-target all</code>	アドレスファミリ IPv4 MVPN [global] で、すべてのルートターゲットの保持を設定します。 (注) eBGP では必須です。インポートルートターゲットに一致するように設定されたローカル VNI が存在しない場合、スパインがすべての MVPN ルートを保持およびアドバタイズできるようにします。
ステップ 8	<b>neighbor ip-address [remote-as number]</b> 例： <code>switch(config-router-af)# neighbor 100.100.100.1</code>	ネイバーを定義します。
ステップ 9	<b>address-family ipv4 mvpn</b> 例： <code>switch(config-router-neighbor)# address-family ipv4 mvpn</code>	BGP ネイバーでアドレスファミリ IPv4 MVPN を設定します。
ステップ 10	<b>disable-peer-as-check</b> 例： <code>switch(config-router-neighbor-af)# disable-peer-as-check</code>	ルートアドバタイズメント時のピア AS 番号のチェックをディセーブルにします。すべてのリーフが同じ AS を使用しているが、スパインがリーフと異なる AS を使用している場合、このパラメータを eBGP 用のスパインに設定します。 (注) eBGP では必須です。
ステップ 11	<b>rewrite-rt-asn</b> 例： <code>switch(config-router-neighbor-af)# rewrite-rt-asn</code>	発信ルートターゲットの AS 番号をリモート AS 番号と一致するように正規化します。BGP で設定されたネイバーのリモート AS を使用します。 <b>rewrite-rt-asn</b> コマンドは、Route Target Auto 機能を使用して EVPN ルートターゲットを設定する場合に必要です。
ステップ 12	<b>send-community extended</b> 例： <code>switch(config-router-neighbor-af)# send-community extended</code>	BGP ネイバーのコミュニティを設定します。
ステップ 13	<b>route-reflector-client</b> 例： <code>switch(config-router-neighbor-af)# route-reflector-client</code>	ルートリフレクタを設定します。 (注) ルートリフレクタを使用する iBGP に必要です。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 14	<b>route-map permitall out</b> 例： <pre>switch(config-router-neighbor-af)# route-map permitall out</pre>	ルートマップを適用してネクストホップを変更しないまま保持します。 (注) eBGP では必須です。

## レイヤ2/レイヤ3混合モードでのテナントルーテッドマルチキャストの設定

この手順では、テナントルーテッドマルチキャスト (TRM) 機能を有効にします。これにより、レイヤ2とレイヤ3の両方のマルチキャストBGPシグナリングが有効になります。このモードは、TRM以外のエッジデバイス (VTEP) がCisco Nexus 9000シリーズスイッチ (第1世代) やCisco Nexus 7000シリーズスイッチなどに存在する場合にのみ必要です。Cisco Nexus 9000-EX および 9000-FX スイッチのみがレイヤ2/レイヤ3モード (Anchor-DR) を実行できます。

レイヤ3クラウドの送信者と受信者、およびTRM vPC境界リーフのVXLANファブリック間でマルチキャストを転送するには、VIP/PIP設定を有効にする必要があります。詳細については、VIP/PIPの設定を参照してください。

すべてのCisco Nexus 9300-EX および 9300-FX プラットフォームスイッチはレイヤ2/レイヤ3モードである必要があります。

### 始める前に

VXLAN EVPNを設定する必要があります。

ランデブーポイント (RP) を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	<b>configure terminal</b> 例： <pre>switch# configure terminal</pre>	コンフィギュレーションモードを入力します。
ステップ 2	<b>feature ngmvpn</b> 例： <pre>switch(config)# feature ngmvpn</pre>	次世代マルチキャストVPN (ngMVPN) コントロールプレーンを有効にします。BGPで新しいアドレスファミリーコマンドが使用可能になります。 (注) <b>no feature ngmvpn</b> コマンドは、BGPの下のMVPN構成を削除しません。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	<b>advertise evpn multicast</b> 例： switch(config)# <b>advertise evpn multicast</b>	非 TRM 対応スイッチに向けて、IMET および SMET ルートを BGP EVPN にアドバタイズします。
ステップ 4	<b>ip igmp snooping vxlan</b> 例： switch(config)# <b>ip igmp snooping vxlan</b>	VXLAN VLAN の IGMP スヌーピングを設定します。
ステップ 5	<b>ip multicast overlay-spt-only</b> 例： switch(config)# <b>ip multicast overlay-spt-only</b>	送信元がローカルに接続されている場合に、(S,A) ルートを無償で発信します。この <b>ip multicast overlay-spt-only</b> コマンドは、すべての MVPN 対応 Cisco Nexus 9000 シリーズスイッチ（通常はリーフノード）でデフォルトで有効になっています。
ステップ 6	<b>ip multicast overlay-distributed-dr</b> 例： switch(config)# <b>ip multicast overlay-distributed-dr</b>	この VTEP で分散アンカー DR 機能を有効にします。  (注) このコマンドを設定するときは、NVE インターフェイスをシャットおよびアンシャットする必要があります。
ステップ 7	<b>interface nve1</b> 例： switch(config)# <b>interface nve 1</b>	NVE インターフェイスを設定します。
ステップ 8	<b>[no] shutdown</b> 例： switch(config-if-nve)# <b>shutdown</b>	NVE インターフェイスをシャットダウンします。 <b>no shutdown</b> コマンドは、インターフェイスを起動します。
ステップ 9	<b>member vni vni-range associate-vrf</b> 例： switch(config-if-nve)# <b>member vni 200100 associate-vrf</b>	レイヤ 3 仮想ネットワーク識別子を設定します。 <i>vni-range</i> の範囲は 1 ~ 16,777,214 です。
ステップ 10	<b>mcast-group ip-prefix</b> 例： switch(config-if-nve-vni)# <b>mcast-group 225.3.3.3</b>	分散アンカーDRのマルチキャストグループを設定します。
ステップ 11	<b>exit</b> 例： switch(config-if-nve-vni)# <b>exit</b>	コマンドモードを終了します。
ステップ 12	<b>interface loopback loopback_number</b> 例：	すべての分散アンカー DR デバイスでループバック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
	<code>switch(config-if-nve)# interface loopback 10</code>	
ステップ 13	<b>ip address ip_address</b> 例： <code>switch(config-if)# ip address 100.100.1.1/32</code>	IP アドレスを設定します。この IP アドレスは、すべての分散アンカー DR で同じです。
ステップ 14	<b>ip router ospf process-tag area ospf-id</b> 例： <code>switch(config-if)# ip router ospf 100 area 0.0.0.0</code>	IP アドレス形式の OSPF エリア ID
ステップ 15	<b>ip pim sparse-mode</b> 例： <code>switch(config-if)# ip pim sparse-mode</code>	インターフェイスでスパースモード PIM を設定します。
ステップ 16	<b>interface nve1</b> 例： <code>switch(config-if)# interface nve1</code>	NVE インターフェイスを設定します。
ステップ 17	<b>shutdown</b> 例： <code>switch(config-if-nve)# shutdown</code>	インターフェイスを無効にします。
ステップ 18	<b>mcast-routing override source-interface loopback int-num</b> 例： <code>switch(config-if-nve)# mcast-routing override source-interface loopback 10</code>	TRMがVTEPのデフォルトの送信元インターフェイスとは異なるループバックインターフェイスを使用していることをイネーブルにします。  <i>loopback10</i> 変数は、同じ IP アドレスを持つアンダーレイ内のすべての TRM 対応 VTEP (アンカー DR) で設定する必要があります。このループバックとそれぞれの <b>override</b> コマンドは、TRM VTEP を非 TRM VTEP と共存させるために必要です。
ステップ 19	<b>exit</b> 例： <code>switch(config-if-nve)# exit</code>	コマンドモードを終了します。
ステップ 20	<b>router bgp 100</b> 例： <code>switch(config)# router bgp 100</code>	自律システム番号の設定
ステップ 21	<b>neighbor ip-addr</b> 例： <code>switch(config-router)# neighbor 1.1.1.1</code>	ネイバーの 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
ステップ 22	<b>address-family ipv4 mvpn</b> 例： switch(config-router-neighbor)# <b>address-family ipv4 mvpn</b>	マルチキャスト VPN を設定します。
ステップ 23	<b>send-community extended</b> 例： switch(config-router-neighbor-af)# <b>send-community extended</b>	コミュニティ属性を送信します。
ステップ 24	<b>exit</b> 例： switch(config-router-neighbor-af)# <b>exit</b>	コマンドモードを終了します。
ステップ 25	<b>exit</b> 例： switch(config-router)# <b>exit</b>	コマンドモードを終了します。
ステップ 26	<b>vrf vrf_name vrf100</b> 例： switch(config)# <b>vrf context vrf100</b>	VRF 名を設定します。
ステップ 27	<b>ip pim rp-address ip-address-of-router group-list group-range-prefix</b> 例： switch(config-vrf)# <b>ip pim rp-address 209.165.201.1 group-list 226.0.0.0/8</b>	<i>ip-address-of-router</i> パラメータの値は RP の値です。完全に分散された RP のすべてのエッジデバイス (VTEP) に同じ IP アドレスが必要です。  オーバーレイ RP の配置オプションについては、 <a href="#">テナントルーテッドマルチキャストのランデブーポイントの設定 (10 ページ)</a> - 「内部 RP」の項を参照してください。
ステップ 28	<b>address-family ipv4 unicast</b> 例： switch(config-vrf)# <b>address-family ipv4 unicast</b>	ユニキャストアドレスファミリを設定します。
ステップ 29	<b>route-target both auto mvpn</b> 例： switch(config-vrf-af-ipv4)# <b>route-target both auto mvpn</b>	mvpn ルートのターゲットを指定します。
ステップ 30	<b>exit</b> 例： switch(config-vrf-af-ipv4)# <b>exit</b>	コマンドモードを終了します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 31	<b>exit</b> 例： switch(config-vrf)# <b>exit</b>	コマンドモードを終了します。
ステップ 32	<b>interface vlan_id</b> 例： switch(config)# <b>interface vlan11</b>	レイヤ2 VNIを設定します。
ステップ 33	<b>no shutdown</b> 例： switch(config-if)# <b>no shutdown</b>	インターフェイスを無効にします。
ステップ 34	<b>vrf member vrf100</b> 例： switch(config-if)# <b>vrf member vrf100</b>	VRF 名を設定します。
ステップ 35	<b>ip address ip_address</b> 例： switch(config-if)# <b>ip address 11.1.1.1/24</b>	IP アドレスを設定します。
ステップ 36	<b>ip pim sparse-mode</b> 例： e switch(config-if)# <b>ip pim sparse-mode</b>	インターフェイスでスパースモード PIM を設定します。
ステップ 37	<b>fabric forwarding mode anycast-gateway</b> 例： switch(config-if)# <b>fabric forwarding mode anycast-gateway</b>	エニーキャストゲートウェイ転送モードを設定します。
ステップ 38	<b>ip pim neighbor-policy NONE*</b> 例： switch(config-if)# <b>ip pim neighbor-policy NONE*</b>	<b>none</b> キーワードは、任意の IP を使用して PIM ネイバーシップポリシーの確立を回避するために IPv4 アドレスを拒否するように設定されたルートマップです。
ステップ 39	<b>exit</b> 例： switch(config-if)# <b>exit</b>	コマンドモードを終了します。
ステップ 40	<b>interface vlan_id</b> 例： switch(config)# <b>interface vlan100</b>	VRF およびレイヤ3 VNI を設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 41	<b>no shutdown</b> 例： switch(config-if)# <b>no shutdown</b>	インターフェイスを無効にします。
ステップ 42	<b>vrf member vrf100</b> 例： switch(config-if)# <b>vrf member vrf100</b>	VRF 名を設定します。
ステップ 43	<b>ip forward</b> 例： switch(config-if)# <b>ip forward</b>	インターフェイスで IP 転送を有効にします。
ステップ 44	<b>ip pim sparse-mode</b> 例： switch(config-if)# <b>ip pim sparse-mode</b>	インターフェイスでスパースモード PIM を設定します。

## レイヤ2テナントルーテッドマルチキャストの設定

この手順では、テナントルーテッドマルチキャスト (TRM) 機能を有効にします。これにより、レイヤ2マルチキャスト BGP シグナリングが有効になります。

IGMP スヌーピング クエリアは、すべてのレイヤ2 TRM リーフスイッチのマルチキャスト対応 VXLAN VLAN ごとに設定する必要があります。

始める前に

VXLAN EVPN を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	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b>	コンフィギュレーションモードを入力します。
ステップ 2	<b>feature ngmvpn</b> 例： switch(config)# <b>feature ngmvpn</b>	EVPN/MVPN 機能をイネーブルにします。 (注) <b>no feature ngmvpn</b> コマンドは、BGP の下の MVPN 構成を削除しません。
ステップ 3	<b>advertise evpn multicast</b> 例：	L2 マルチキャスト機能をアドバタイズします。

	コマンドまたはアクション	目的
	<code>switch(config)# advertise evpn multicast</code>	
ステップ 4	<b>ip igmp snooping vxlan</b> 例： <code>switch(config)# ip igmp snooping vxlan</code>	IGMP の設定スヌーピング VXLAN の場合。
ステップ 5	<b>vlan configuration <i>vlan-id</i></b> 例： <code>switch(config)# vlan configuration 101</code>	VLAN 101 の設定モードを開始します。
ステップ 6	<b>ip igmp snooping querier <i>querier-ip-address</i></b> 例： <code>switch(config-vlan-config)# ip igmp snooping querier 2.2.2.2</code>	マルチキャスト対応 VXLAN VLAN ごとに IGMP スヌーピング クエリアを設定します。

## vPC サポートを使用した TRM の設定

このセクションでは、vPC サポートを使用して TRM を設定する手順について説明します。Cisco NX-OS リリース 10.1(2) 以降では、vPC BGW を使用した TRM マルチサイトがサポートされています。

### 手順の概要

1. **configure terminal**
2. **feature vpc**
3. **feature interface-vlan**
4. **feature lacp**
5. **feature pim**
6. **feature ospf**
7. **ip pim rp-address *address* group-list *range***
8. **vpc domain *domain-id***
9. **peer switch**
10. **peer gateway**
11. **peer-keepalive destination *ipaddress***
12. **ip arp synchronize**
13. **ipv6 nd synchronize**
14. vPC ピアリンクを作成します。
15. **system nve infra-vlans *range***
16. **vlan *number***
17. SVI を作成します。
18. (任意) **delay restore interface-vlan *seconds***

## 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b>	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	<b>feature vpc</b> 例： switch(config)# <b>feature vpc</b>	デバイス上で vPC をイネーブルにします。
ステップ 3	<b>feature interface-vlan</b> 例： switch(config)# <b>feature interface-vlan</b>	デバイスのインターフェイス VLAN 機能をイネーブルにします。
ステップ 4	<b>feature lacp</b> 例： switch(config)# <b>feature lacp</b>	デバイスの LACP 機能をイネーブルにします。
ステップ 5	<b>feature pim</b> 例： switch(config)# <b>feature pim</b>	デバイスの PIM 機能をイネーブルにします。
ステップ 6	<b>feature ospf</b> 例： switch(config)# <b>feature ospf</b>	デバイスの OSPF 機能をイネーブルにします。
ステップ 7	<b>ip pim rp-address address group-list range</b> 例： switch(config)# <b>ip pim rp-address 100.100.100.1 group-list 224.0.0/4</b>	アンダーレイマルチキャストグループ範囲に、PIM RP アドレスを設定します。
ステップ 8	<b>vpc domain domain-id</b> 例： switch(config)# <b>vpc domain 1</b>	デバイス上に vPC ドメインを作成し、設定目的で vpc-domain 設定モードを開始します。デフォルトはありません。範囲は 1 ~ 1000 です。
ステップ 9	<b>peer switch</b> 例： switch(config-vpc-domain)# <b>peer switch</b>	ピア スイッチを定義します。
ステップ 10	<b>peer gateway</b> 例： switch(config-vpc-domain)# <b>peer gateway</b>	仮想ポートチャネル (vPC) のゲートウェイ MAC アドレスを宛先とするパケットのレイヤ 3 転送をイネーブルにするには、 <b>peer-gateway</b> コマンドを使用します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 11	<p><b>peer-keepalive destination</b> <i>ipaddress</i></p> <p>例 :</p> <pre>switch(config-vpc-domain) # peer-keepalive destination 172.28.230.85</pre>	<p>vPC ピアキープアライブ リンクのリモートエンドの IPv4 アドレスを設定します。</p> <p>(注) vPC ピアキープアライブ リンクを設定するまで、vPC ピア リンクは構成されません。</p> <p>管理ポートと VRF がデフォルトです。</p> <p>(注) 独立した VRF を設定し、vPC ピアキープアライブ リンクのための VRF 内の各 vPC ピア デバイスからのレイヤ 3 ポートを使用することを推奨します。</p> <p>VRF の作成および設定の詳細については、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Series Unicast Routing Config Guide, 9.3(x)』を参照してください。</p>
ステップ 12	<p><b>ip arp synchronize</b></p> <p>例 :</p> <pre>switch(config-vpc-domain) # ip arp synchronize</pre>	<p>vPC ドメインで IP ARP 同期を有効にして、デバイスのリロード後の ARP テーブルの生成を高速化します。</p>
ステップ 13	<p><b>ipv6 nd synchronize</b></p> <p>例 :</p> <pre>switch(config-vpc-domain) # ipv6 nd synchronize</pre>	<p>vPC ドメインで IPv6 nd 同期を有効にして、デバイスのリロード後の nd テーブルの高速化を促進します。</p>
ステップ 14	<p>vPC ピアリンクを作成します。</p> <p>例 :</p> <pre>switch(config) # interface port-channel 1 switch(config) # switchport switch(config) # switchport mode trunk switch(config) # switchport trunk allowed vlan 1,10,100-200 switch(config) # mtu 9216 switch(config) # vpc peer-link switch(config) # no shut  switch(config) # interface Ethernet 1/1, 1/21 switch(config) # switchport switch(config) # mtu 9216 switch(config) # channel-group 1 mode active switch(config) # no shutdown</pre>	<p>vPC ピアリンク ポート チャンネル インターフェイスを作成し、2つのメンバー インターフェイスを追加します。</p>
ステップ 15	<p><b>system nve infra-vlans</b> <i>range</i></p> <p>例 :</p> <pre>switch(config) # system nve infra-vlans 10</pre>	<p>バックアップ ルーテッド パスとして非 VXLAN 対応 VLAN を定義します。</p>

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 16	<p><b>vlan number</b></p> <p>例 :</p> <pre>switch(config)# vlan 10</pre>	インフラ VLAN として使用する VLAN を作成します。
ステップ 17	<p>SVI を作成します。</p> <p>例 :</p> <pre>switch(config)# interface vlan 10 switch(config)# ip address 10.10.10.1/30 switch(config)# ip router ospf process UNDERLAY area 0 switch(config)# ip pim sparse-mode switch(config)# no ip redirects switch(config)# mtu 9216 switch(config)# no shutdown</pre>	vPC ピアリンク上のバックアップルーテッドパスに使用される SVI を作成します。
ステップ 18	<p>(任意) <b>delay restore interface-vlan seconds</b></p> <p>例 :</p> <pre>switch(config-vpc-domain)# delay restore interface-vlan 45</pre>	SVI の遅延復元タイマーをイネーブルにします。SVI/VNI スケールが大きい場合は、この値を調整することを推奨します。たとえば、SCI カウントが 1000 の場合、delay restore を <b>interface-vlan</b> から 45 秒に設定することを推奨します。

## vPC サポートを使用した TRM の設定 (Cisco Nexus 9504-R および 9508-R)

### 手順の概要

1. **configure terminal**
2. **feature vpc**
3. **feature interface-vlan**
4. **feature lacp**
5. **feature pim**
6. **feature ospf**
7. **ip pim rp-address address group-list range**
8. **vpc domain domain-id**
9. **hardware access-list tcam region mac-ifacl**
10. **hardware access-list tcam region vxlan 10**
11. **reload**
12. **peer switch**
13. **peer gateway**
14. **peer-keepalive destination ipaddress**
15. **ip arp synchronize**
16. **ipv6 nd synchronize**

17. vPC ピアリンクを作成します。
18. `system nve infra-vlans range`
19. `vlan number`
20. SVI を作成します。
21. (任意) `delay restore interface-vlan seconds`

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b> 例： <code>switch# configure terminal</code>	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	<b>feature vpc</b> 例： <code>switch(config)# feature vpc</code>	デバイス上で vPC をイネーブルにします。
ステップ 3	<b>feature interface-vlan</b> 例： <code>switch(config)# feature interface-vlan</code>	デバイスのインターフェイス VLAN 機能をイネーブルにします。
ステップ 4	<b>feature lacp</b> 例： <code>switch(config)# feature lacp</code>	デバイスの LACP 機能をイネーブルにします。
ステップ 5	<b>feature pim</b> 例： <code>switch(config)# feature pim</code>	デバイスの PIM 機能をイネーブルにします。
ステップ 6	<b>feature ospf</b> 例： <code>switch(config)# feature ospf</code>	デバイスの OSPF 機能をイネーブルにします。
ステップ 7	<b>ip pim rp-address address group-list range</b> 例： <code>switch(config)# ip pim rp-address 100.100.100.1 group-list 224.0.0/4</code>	アンダーレイ マルチキャストグループ範囲に、PIM RP アドレスを設定します。
ステップ 8	<b>vpc domain domain-id</b> 例： <code>switch(config)# vpc domain 1</code>	デバイス上に vPC ドメインを作成し、設定目的で vpc-domain 設定モードを開始します。デフォルトはありません。範囲は 1 ~ 1000 です。
ステップ 9	<b>hardware access-list tcam region mac-ifacl</b> 例：	ACL データベースの TCAM リージョンをカービン グします。

	コマンドまたはアクション	目的
	<pre>switch(config)# hardware access-list tcam region mac-ifacl 0</pre>	<p>(注) この TCAM カービング コマンドは、N9K-X9636C-RX ライン カードのみの TRM 転送を有効にするために必要です。mac-ifacl の TCAM リージョンが切り分けられていない場合、TCAM リソースは TRM に使用されます。</p>
ステップ 10	<p><b>hardware access-list tcam region vxlan 10</b></p> <p>例 :</p> <pre>switch(config)# hardware access-list tcam region vxlan 10</pre>	<p>VXLAN で使用する TCAM リージョンを割り当てます。</p> <p>(注) この TCAM カービング コマンドは、N9K-X9636C-RX ライン カードのみの TRM 転送を有効にするために必要です。</p>
ステップ 11	<p><b>reload</b></p> <p>例 :</p> <pre>switch(config)# reload</pre>	TCAM 割り当てのスイッチ設定をリロードして、アクティブにします。
ステップ 12	<p><b>peer switch</b></p> <p>例 :</p> <pre>switch(config-vpc-domain)# peer switch</pre>	ピア スイッチを定義します。
ステップ 13	<p><b>peer gateway</b></p> <p>例 :</p> <pre>switch(config-vpc-domain)# peer gateway</pre>	仮想ポートチャネル (vPC) のゲートウェイ MAC アドレスを宛先とするパケットのレイヤ 3 転送をイネーブルにするには、peer-gateway コマンドを使用します。
ステップ 14	<p><b>peer-keepalive destination ipaddress</b></p> <p>例 :</p> <pre>switch(config-vpc-domain)# peer-keepalive destination 172.28.230.85</pre>	<p>vPC ピアキープアライブリンクのリモートエンドの IPv4 アドレスを設定します。</p> <p>(注) vPC ピアキープアライブリンクを設定するまで、vPC ピアリンクは構成されません。</p> <p>管理ポートと VRF がデフォルトです。</p> <p>(注) 独立した VRF を設定し、vPC ピアキープアライブリンクのための VRF 内の各 vPC ピア デバイスからのレイヤ 3 ポートを使用することを推奨します。</p> <p>VRF の作成および設定の詳細については、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Series Unicast Routing Config Guide, 9.3(x)』を参照してください。</p>

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 15	<b>ip arp synchronize</b> 例： switch(config-vpc-domain)# <b>ip arp synchronize</b>	vPC ドメインで IP ARP 同期を有効にして、デバイスのリロード後の ARP テーブルの生成を高速化します。
ステップ 16	<b>ipv6 nd synchronize</b> 例： switch(config-vpc-domain)# <b>ipv6 nd synchronize</b>	vPC ドメインで IPv6 と同期を有効にして、デバイスのリロード後のテーブルの作成を高速化します。
ステップ 17	vPC ピアリンクを作成します。 例： switch(config)# <b>interface port-channel 1</b> switch(config)# <b>switchport</b> switch(config)# <b>switchport mode trunk</b> switch(config)# <b>switchport trunk allowed vlan 1,10,100-200</b> switch(config)# <b>mtu 9216</b> switch(config)# <b>vpc peer-link</b> switch(config)# <b>no shut</b>  switch(config)# <b>interface Ethernet 1/1, 1/21</b> switch(config)# <b>switchport</b> switch(config)# <b>mtu 9216</b> switch(config)# <b>channel-group 1 mode active</b> switch(config)# <b>no shutdown</b>	vPC ピアリンク ポートチャネルインターフェイスを作成し、2つのメンバーインターフェイスを追加します。
ステップ 18	<b>system nve infra-vlans range</b> 例： switch(config)# <b>system nve infra-vlans 10</b>	バックアップルーテッドパスとして非 VXLAN 対応 VLAN を定義します。
ステップ 19	<b>vlan number</b> 例： switch(config)# <b>vlan 10</b>	インフラ VLAN として使用する VLAN を作成します。
ステップ 20	SVI を作成します。 例： switch(config)# <b>interface vlan 10</b> switch(config)# <b>ip address 10.10.10.1/30</b> switch(config)# <b>ip router ospf process UNDERLAY area 0</b> switch(config)# <b>ip pim sparse-mode</b> switch(config)# <b>no ip redirects</b> switch(config)# <b>mtu 9216</b> switch(config)# <b>no shutdown</b>	vPC ピアリンク上のバックアップルーテッドパスに使用される SVI を作成します。
ステップ 21	(任意) <b>delay restore interface-vlan seconds</b> 例： switch(config-vpc-domain)# <b>delay restore interface-vlan 45</b>	SVI の遅延復元タイマーをイネーブルにします。SVI/VNI スケールが大きい場合は、この値を調整することを推奨します。たとえば、SCI カウントが

	コマンドまたはアクション	目的
		1000の場合、delay restoreを <b>interface-vlan</b> から 45 秒に設定することを推奨します。

## TRM のフレックス統計

Cisco NX-OS リリース 10.3(1)F 以降、TRM のリアルタイム/フレックス統計が Cisco Nexus 9300-X Cloud スケールスイッチでオーバーレイルートに対してサポートされます。フレックス統計はアンダーレイルートではサポートされていません



(注) VXLAN NVE VNI 入力および出力、NVE ピアごとの入力、およびトンネル送信統計はサポートされません。

VXLAN TRM セットアップで、オーバーレイ mroute の mroute 統計が必要な場合は、デフォルトテンプレートで **hardware profile multicast flex-stats-enable** コマンドを構成する必要があります。設定の詳細については、[TRM のフレックス統計の構成 \(48 ページ\)](#) を参照してください。

フレックス統計 CLI を有効にすると、次の CLI はサポートされなくなります。

- sh nve vni <vni\_id>/<all> counters
- sh nve peers <peer-ip> interface nve 1 counters
- sh int tunnel <Tunnel interface number> counters

## TRM のフレックス統計の構成

この手順では、VXLAN TRM セットアップでフレックス統計カウンタを有効/無効にします。

### 手順の概要

1. **configure terminal**
2. **[no] hardware profile multicast flex-stats-enable**

### 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b>	構成モードに入ります。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	<p><b>[no] hardware profile multicast flex-stats-enable</b></p> <p>例 :</p> <pre>switch(config)# hardware profile multicast flex-stats-enable</pre>	<p>TRM のフレックス統計を有効にします。</p> <p><b>no</b> オプションは、TRM のフレックス統計を無効にします。</p> <p>(注) 構成中に行った変更を反映するには、スイッチがリロードされていることを確認してください。</p>

## TRM データ MDT の構成

### TRM データ MDT について

テナントルーテッドマルチキャスト (TRM) は、BGP ベースの EVPN コントロールプレーンを使用する VXLAN ファブリック内でのマルチキャスト転送を有効にします。TRM は、VTEP のローカルまたは VTEP 間で同じサブネット内または異なるサブネット内の送信元と受信側の間にマルチテナント対応のマルチキャスト転送を実装します。

既存の TRM ソリューションでは、デフォルトのマルチキャスト配布ツリー (デフォルトの MDT) を使用したマルチキャスト転送が可能です。デフォルトの MDT では、ノード (PE) は、オーバーレイに関心のある受信者が存在するかどうかに関係なく、常にアンダーレイでトラフィックを受信します。

このドキュメントで説明されているソリューションにより、S-PMSI (データ MDT) を使用して最適化されたマルチキャスト転送を実行できます。S-PMSI を使用すると、送信元トラフィックは選択的なマルチキャストトンネルにカプセル化されます。関心のある受信者を持つリーフのみが選択的マルチキャスト配信ツリーに参加します。

データ MDT へのスイッチオーバーは、即時にすることも、トラフィック帯域幅に基づいて行うこともできます (しきい値ベースの設定)。

### TRM データ MDT の注意事項と制約事項

TRM データ MDT には、次の注意事項および制限事項があります。

- Cisco NX-OS リリース 10.3(2)F 以降、TRM データ MDT は、Cisco Nexus 9300 EX/FX/FX2/FX3/GX/GX2 スイッチ、および 9700-EX/FX/GX ラインカードを備えた 9500 スイッチでサポートされます。
- ファブリック内のデータ MDT は、特定の VRF の DCI IR でのみサポートされます。ファブリック内のデータ MDT は、サイト BGW の特定の VRF の DCI マルチキャストではサポートされません。
- データ MDT 構成は VRF 固有であり、L3 VRF で構成されます。

- 次の TRM データ MDT 機能がサポートされています。
  - データ MDT では、ASM および SSM グループ範囲がサポートされています。PIM-Bider アンダーレイは、データ MDT ではサポートされていません。
  - データ MDT は、IPv4 および IPv6 オーバーレイ マルチキャストトラフィックをサポートします。
  - データ MDT は、vPC、VMCT リーフ、および vPC/エニーキャスト BGW によってサポートされます。また、L2、L3 オーフアン/外部ネットワークは vPC ノードに接続できます。
  - L3 VRF ごとのデータ MDT 設定。
  - データ MDT 発信（即時およびしきい値ベース）。
  - 3 秒のデータ MDT カプセル化ルート プログラミング遅延。ユーザー定義の遅延は現在サポートされていません。
- L2、L2-L3 混合モードはサポートされません。
- 新しい L3VNI モードがサポートされます。
- アンダーレイグループ（L2 BUM、デフォルト MDT、およびデータ MDT グループ）の合計数が 512 であることを確認します。

## TRM データ MDT の構成

次の手順に従って、TRM データ MDT を構成します：

### 始める前に

リアルタイムフローレートに基づいてデータ MDT グループへの切り替えを有効にするには、次のコマンドが必要です。

**hardware profile multicast flex-stats-enable**



(注) このコマンドでは、スイッチのリロードが必要です。

### 手順の概要

1. **configure terminal**
2. **vrf context** *vrf-name*
3. **address-family {ipv4 | ipv6} unicast**
4. **[ no ] mdt data vxlan** *<group-range-1>* **[threshold]** **[route-map** *<value>* *<policy-name\_1>* **]** **[seq** *<sequence-number>* **]**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b>	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	<b>vrf context vrf-name</b> 例： switch(config)# <b>vrf context vrf1</b>	VRF を設定します。
ステップ 3	<b>address-family {ipv4   ipv6} unicast</b> 例： インターネットユーザに商品やサービスを提供する IPv4 switch(config-vrf)# <b>address-family ipv4 unicast</b> IPv6 の場合 switch(config-vrf)# <b>address-family ipv6 unicast</b>	IPv4 または IPv6 ユニキャストアドレスファミリを構成します。
ステップ 4	<b>[ no ] mdt data vxlan &lt;group-range-1&gt; [threshold] [route-map &lt;value&gt; &lt;policy-name_1&gt; ] [seq &lt;sequence-number&gt;]</b> 例： switch(config-vrf-af)# <b>mdt data vxlan 224.7.8.0/24 route-map map1 10</b>	データ MDT は、アドレスファミリごとに有効化/無効化できます。Cisco Nexus は、VRF 間およびアドレスファミリ間の VRF 内でグループ範囲のオーバーラップをサポートします。 <ul style="list-style-type: none"> <li>しきい値とルートマップはオプションです。トラフィックのしきい値は、送信元のトラフィックであり、kbps で測定されます。しきい値を超えると、トラフィックがデータ MDT に切り替わるまでに 3 秒かかります。</li> <li>グループ範囲はコマンドキーの一部です。アドレスファミリごとに複数のグループ範囲を設定できます。</li> <li>BUM およびデフォルトの MDT グループは、データ MDT グループと重複してはなりません。</li> <li>データ MDT は、重複する構成範囲を持つことができます。</li> </ul>

## TRM データ MDT の設定の検証

TRM データ MDT 構成情報を表示するには、次のいずれかのコマンドを入力します。

コマンド	目的
<code>show nve vni { &lt;vni-id&gt;   all } mdt [{ local   remote   peer-sync }] [{ &lt;cs&gt; &lt;cg&gt; }   { &lt;cs6&gt; &lt;cg6&gt; }]</code>	顧客送信元 (CS)、顧客グループ (CG) (DS)、データグループ (DG) へのマッピングを表示します。
<code>show nve vrf [x] mdt [local   remote   peer-sync] [y] [z]</code>	VRF での CS、CG 割り当てを表示します。
<code>show bgp ipv4 mvpn route-type 3 detail</code>	IPv4 オーバーレイ ルートの BGP S-PMSI を表示します。
<code>show bgp ipv6 mvpn route-type 3 detail</code>	IPv6 オーバーレイ ルートの BGP S-PMSI を表示します。
<code>show fabric multicast [ipv4   ipv6] spmsi-ad-route [Source Address] [Group address] vrf &lt;vrf_name&gt;</code>	指定のテナント VRF のファブリック マルチキャストの IPv4/IPv6 情報を表示します。
<code>show ip mroute detail vrf &lt;vrf_name&gt;</code>	デフォルト VRF の IP マルチキャスト ルートを表示します。
<code>show l2route spmsi {all   topology &lt;vlan&gt;}</code>	L2RIB (Encap ルートプログラミング) へのマッピング情報を表示します。
<code>show forwarding distribution multicast vxlan mdt-db</code>	MFDM/MFIB データ MDT db を表示します。
<code>show nve resource multicast</code>	データ MDT のリソース使用状況と失敗数を表示します。

## IGMP スヌーピングの設定

### VXLAN を介した IGMP スヌーピングの概要

デフォルトでは、VXLAN 上のマルチキャストトラフィックは、ブロードキャストおよび不明なユニキャストトラフィックと同様に、VNI/VLAN でフラッディングされます。IGMP スヌーピングを有効にすると、各 VTEP は IGMP レポートをスヌーピングし、マルチキャストトラフィックのみを対象の受信者に転送できます。

IGMP スヌーピングの設定は、通常の VLAN ドメインでの IGMP スヌーピングの設定と VXLAN で同じです。IGMP スヌーピングの詳細は、『Cisco Nexus 7000 Series NX-OS Multicast Routing Configuration Guide, Release 7.x』の「[Configuring IGMP Snooping](#)」を参照してください。

### VXLAN を介した IGMP スヌーピングに関する注意事項と制限事項

VXLAN を介した IGMP スヌーピングに関する注意事項と制限事項は次のとおりです。

- VXLAN を介した IGMP スヌーピングは FEX メンバー ポートを経由した VLAN ではサポートされません。

- VXLAN を介した IGMP スヌーピングは IR とマルチキャストアンダーレイの両方でサポートされます。
- VXLAN を介した IGMP スヌーピングは、BGP EVPN トポロジでサポートされます。フラディングおよび学習トポロジではありません。

## VXLAN を介した IGMP スヌーピングの設定

### 手順の概要

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **ip igmp snooping vxlan**
3. switch(config)# **ip igmp snooping disable-nve-static-router-port**

### 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# <b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# <b>ip igmp snooping vxlan</b>	VXLAN VLAN の IGMP スヌーピングを有効にします。VXLAN VLAN のスヌーピングを有効にするには、このコマンドを明示的に設定する必要があります。
ステップ 3	switch(config)# <b>ip igmp snooping disable-nve-static-router-port</b>	このグローバル CLI コマンドを使用して、VXLAN 経由の IGMP スヌーピングを設定し、静的 mrouter ポートとして NVE を含めないようにします。VXLAN を介した IGMP スヌーピングには、デフォルトで mrouter ポートとして NVE インターフェイスがあります。



## 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。