Cisco IOS XE Bengaluru 17.6.x（Catalyst 9600 スイッチ）BGP EVPN VXLAN コンフィギュレーションガイド

初版：2021 年 7 月 30 日

シスコシステムズ合同会社
〒107-6227 東京都港区赤坂9-7-1 ミッドタウン・タワー
http://www.cisco.com/jp
お問い合わせ先：シスコ コンタクトセンター
0120-092-255 （フリーコール、携帯・PHS含む）
電話受付時間：平日 10:00～12:00、13:00～17:00
http://www.cisco.com/jp/go/contactcenter/

【注意】シスコ製品をご使用になる前に、安全上の注意（**www.cisco.com/jp/go/safety_warning/**）をご確認ください。本書は、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。また、契約等の記述については、弊社販売パートナー、または、弊社担当者にご確認ください。

THE SPECIFICATIONS AND INFORMATION REGARDING THE PRODUCTS IN THIS MANUAL ARE SUBJECT TO CHANGE WITHOUT NOTICE. ALL STATEMENTS, INFORMATION, AND RECOMMENDATIONS IN THIS MANUAL ARE BELIEVED TO BE ACCURATE BUT ARE PRESENTED WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED. USERS MUST TAKE FULL RESPONSIBILITY FOR THEIR APPLICATION OF ANY PRODUCTS.

THE SOFTWARE LICENSE AND LIMITED WARRANTY FOR THE ACCOMPANYING PRODUCT ARE SET FORTH IN THE INFORMATION PACKET THAT SHIPPED WITH THE PRODUCT AND ARE INCORPORATED HEREIN BY THIS REFERENCE. IF YOU ARE UNABLE TO LOCATE THE SOFTWARE LICENSE OR LIMITED WARRANTY, CONTACT YOUR CISCO REPRESENTATIVE FOR A COPY.

The Cisco implementation of TCP header compression is an adaptation of a program developed by the University of California, Berkeley (UCB) as part of UCB's public domain version of the UNIX operating system. All rights reserved. Copyright © 1981, Regents of the University of California.

NOTWITHSTANDING ANY OTHER WARRANTY HEREIN, ALL DOCUMENT FILES AND SOFTWARE OF THESE SUPPLIERS ARE PROVIDED “AS IS" WITH ALL FAULTS. CISCO AND THE ABOVE-NAMED SUPPLIERS DISCLAIM ALL WARRANTIES, EXPRESSED OR IMPLIED, INCLUDING, WITHOUT LIMITATION, THOSE OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT OR ARISING FROM A COURSE OF DEALING, USAGE, OR TRADE PRACTICE.

IN NO EVENT SHALL CISCO OR ITS SUPPLIERS BE LIABLE FOR ANY INDIRECT, SPECIAL, CONSEQUENTIAL, OR INCIDENTAL DAMAGES, INCLUDING, WITHOUT LIMITATION, LOST PROFITS OR LOSS OR DAMAGE TO DATA ARISING OUT OF THE USE OR INABILITY TO USE THIS MANUAL, EVEN IF CISCO OR ITS SUPPLIERS HAVE BEEN ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES.

Any Internet Protocol (IP) addresses and phone numbers used in this document are not intended to be actual addresses and phone numbers. Any examples, command display output, network topology diagrams, and other figures included in the document are shown for illustrative purposes only. Any use of actual IP addresses or phone numbers in illustrative content is unintentional and coincidental.

All printed copies and duplicate soft copies of this document are considered uncontrolled. See the current online version for the latest version.

Cisco has more than 200 offices worldwide. Addresses and phone numbers are listed on the Cisco website at www.cisco.com/go/offices.

Cisco and the Cisco logo are trademarks or registered trademarks of Cisco and/or its affiliates in the U.S. and other countries. To view a list of Cisco trademarks, go to this URL: https://www.cisco.com/c/en/us/about/legal/trademarks.html. Third-party trademarks mentioned are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (1721R)

© 2021 Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

目 次

第 1 章

BGP EVPN VXLAN の概要 1

BGP EVPN VXLAN 1

BGP EVPN VXLAN の進化 1

BGP EVPN VXLAN を使用したオーバーレイ/アンダーレイアーキテクチャの展開の利点 2

BGP EVPN VXLAN の基本概念 3

VXLAN オーバーレイ 3

仮想トンネルエンドポイント 3

オーバーレイマルチキャスト 4

アンダーレイ 5

EVPN コントロールプレーン 5

ルートターゲット 6

EVPN ルートタイプ 6

EVPN インスタンス 7

イーサネットセグメント 7

EVPN マルチホーミング 7

拡張 VLAN とサブネット 7

スパイン リーフ アーキテクチャ 7

Integrated Routing and Bridging（IRB） 9

VXLAN ゲートウェイ 9

レイヤ 2 仮想ネットワークインスタンス 10

レイヤ 3 仮想ネットワークインスタンス 10

モビリティ 11

第 2 章

EVPN VXLAN レイヤ 2 オーバーレイネットワークの設定 13

EVPN VXLAN レイヤ 2 オーバーレイネットワークについて 13
ブロードキャスト、不明ユニキャスト、およびマルチキャストのトラフィック 13
アンダーレイマルチキャスト 14
入力の複製 15
BUM トラフィックレート制限 15
フラッディングの抑制 16
EVPN VXLAN レイヤ 2 オーバーレイネットワークの設定方法 17
VTEP でのレイヤ 2 VPN EVPN の設定 18
VTEP の VLAN での EVPN インスタンスの設定 21
VTEP の VLAN でのアクセス側インターフェイスの設定 22
VTEP でのループバック インターフェイスの設定 23
VTEP での NVE インターフェイスの設定 24
EVPN アドレスファミリを使用した VTEP での BGP の設定 25
EVPN VXLAN レイヤ 2 オーバーレイネットワークの確認 27
EVPN VXLAN レイヤ 2 オーバーレイネットワークの設定例 29
例：バック ツー バック マルチキャスト複製を使用したレイヤ 2 VNI の設定 29
例：バックツーバック入力レプリケーションによるレイヤ 2 VNI の設定 38
例：スパイン マルチキャスト レプリケーションによるレイヤ 2 VNI の設定 44
例：スパイン入力複製を使用したレイヤ 2 VNI の設定 63
例：BUM トラフィックレート制限の設定 77

第 3 章 **EVPN VXLAN レイヤ 3 オーバーレイネットワークの設定 81**
EVPN VXLAN レイヤ 3 オーバーレイネットワークについて 81
EVPN VXLAN レイヤ 3 オーバーレイネットワークの設定方法 82
VTEP での IP VRF の設定 83
VTEP でのコア側 VLAN の設定 84
VTEP でのアクセス側 VLAN の設定 85
コア側 VLAN のスイッチ仮想インターフェイスの設定 86
アクセス側 VLAN のスイッチ仮想インターフェイスの設定 87
VTEP でのループバック インターフェイスの設定 88
VTEP での NVE インターフェイスの設定 89

VTEP での IPv4 または IPv6、あるいはその両方のアドレスファミリを使用した BGP の設定 90

EVPN VXLAN レイヤ 3 オーバーレイネットワークの設定例 93

EVPN VXLAN レイヤ 3 オーバーレイネットワークの確認 101

第 4 章 **EVPN VXLAN Integrated Routing and Bridging の設定 103**

EVPN VXLAN Integrated Routing and Bridging の制約事項 103

EVPN VXLAN Integrated Routing and Bridging について 104

EVPN VXLAN 分散型エニーキャストゲートウェイ 105

MAC アドレスの手動設定 106

MAC エイリアシング 107

EVPN VXLAN 集中型デフォルトゲートウェイ 107

デフォルトゲートウェイ MAC アドレスの割り当て 109

集中型ゲートウェイ（非対称IRB）を使用したオーバーレイネットワークのルートタイプ 2 からルートタイプ 5 へのホストルートの再ルーティング 110

EVPN VXLAN Integrated Routing and Bridging の設定方法 110

分散型エニーキャストゲートウェイを使用した EVPN VXLAN Integrated Routing and Bridging の設定 111

VTEP でのレイヤ 2 VPN EVPN の設定 111

VTEP での IP VRF の設定 111

VTEP でのループバック インターフェイスの設定 111

VTEP でのコア側およびアクセス側の VLAN の設定 111

VTEP のコア側 VLAN に対するスイッチ仮想インターフェイスの設定 113

VTEP でのアクセス側 VLAN のスイッチ仮想インターフェイスの設定 114

VTEP での NVE インターフェイスの設定 115

VTEP での EVPN および VRF アドレスファミリを使用した BGP の設定 116

集中型デフォルトゲートウェイを使用した EVPN VXLAN Integrated Routing and Bridging の設定 120

EVPN VXLAN Integrated Routing and Bridging の確認 121

EVPN VXLAN Integrated Routing and Bridging の設定例 122

例：分散型エニーキャストゲートウェイを使用した EVPN VXLAN Integrated Routing and Bridging の有効化 122

例：集中型デフォルトゲートウェイを使用した EVPN VXLAN Integrated Routing and Bridging の有効化 136

第 5 章

BGP EVPN VXLAN ファブリック内でのスパインスイッチの設定 147

BGP EVPN VXLAN ファブリック内のスパインスイッチについて 147

BGP EVPN VXLAN ファブリック内でのスパインスイッチとリーフスイッチの展開のシナリオ 147

BGP EVPN VXLAN ネットワークでのスパインスイッチの設定例 148

スパインスイッチとリーフスイッチが同じ自律システム内にある場合に iBGP を使用したスパインスイッチの設定例 148

スパインスイッチがある自律システムにあり、リーフスイッチが別の自律システムにある場合の eBGP を使用したスパインスイッチの設定例 166

スパインスイッチが自律システム内にあり、各リーフスイッチが別の自律システム内にある場合の eBGP を使用したスパインスイッチの設定例 187

第 6 章

BGP EVPN VXLAN ファブリック内での DHCP リレーの設定 209

BGP EVPN VXLAN ファブリック内の DHCP リレーの制約事項 209

BGP EVPN VXLAN ファブリック内の DHCP リレーについて 209

VTEP の DHCP リレー 211

BGP EVPN VXLAN ファブリック内での DHCP リレーの設定方法 211

VTEP での DHCP リレーの設定 211

VTEP のアクセス SVI での DHCP リレーの設定 213

DHCP サーバー到達可能性を実現するためのボーダー VTEP でのレイヤ 3 またはルーテッドインターフェイスの設定 215

BGP EVPN VXLAN ファブリック内での DHCP リレーの設定例 217

例：DHCP サーバーがレイヤ 3 デフォルト VRF 内にあり、DHCP クライアントがテナント VRF 内にある 218

例：DHCP サーバーと DHCP クライアントが同じテナント VRF 内にある 223

例：DHCP サーバーと DHCP クライアントが異なるテナント VRF 内にある 226

例：DHCP サーバーが非デフォルト、非 VXLAN VRF 内にあり、DHCP クライアントがテナント VRF 内にある 231

BGP EVPN VXLAN ファブリック内 DHCP リレーのその他の参考資料 237

第 7 章 VXLAN 対応 Flexible Netflow の設定 239

VXLAN 対応 Flexible Netflow に関する制約事項 239

VXLAN 対応 Flexible Netflow に関する情報 239

VXLAN 対応 Flexible Netflow の設定方法 240

フローレコードの設定 240

フロー エクスポータの設定 242

フロー モニタの設定 243

NVE インターフェイス上の Flexible NetFlow の設定 244

VXLAN 対応 Flexible Netflow の設定例 245

第 8 章 テナント ルーテッド マルチキャストの設定 253

テナント ルーテッド マルチキャストの制約事項 253

テナント ルーテッド マルチキャストについて 254

PIM スパースモードの TRM 255

RP の配置 256

エニーキャスト RP を使用した PIM スパースモード 258

BGP EVPN VXLAN ファブリック内の RP を使用した PIM スパースモード 260

BGP EVPN VXLAN ファブリックの外部にある RP での PIM スパースモード 261

PIM ソース固有モードの TRM 263

Data MDT 264

テナント ルーテッド マルチキャストの設定方法 266

PIM スパースモードでの TRM 設定 266

VRF での TRM マルチキャスト配布ツリーの設定 266

オーバーレイ VRF でのマルチキャストルーティングの設定 268

コア側 VLAN とアクセス側 VLAN に対するスイッチ仮想インターフェイスでのマルチキャストの設定 269

VTEP での MVPN アドレスファミリを使用した BGP の設定 270

アンダーレイネットワークに対する RP の設定 271

オーバーレイネットワークに対する RP の設定 272

PIM 固有モードでの TRM の設定 274

オーバーレイネットワークに対する SSM の設定 274
テナント ルーテッド マルチキャストの確認 275
テナント ルーテッド マルチキャストのトラブルシューティング 276
テナント ルーテッド マルチキャストの設定例 276
例：エニーキャスト RP を使用した PIM スパースモードでの TRM の設定 276
例：RP が BGP EVPN VXLAN ファブリック内にある場合の IPv4 マルチキャストトラフィックに対して PIM-SM を使用した TRM の設定 317
例：RP が BGP EVPN VXLAN ファブリックの内部にある場合の IPv4 およびIPv6 のマルチキャストトラフィックに対して PIM-SM を使用した TRM の設定 351
例：RP が BGP EVPN VXLAN ファブリックの外部にある場合の IPv4 マルチキャストトラフィックに対して PIM-SM を使用した TRM の設定 391
例：RP が BGP EVPN VXLAN ファブリックの外部にある場合の IPv4 およびIPv6 のマルチキャストトラフィックに対して PIM-SM を使用した TRM の設定 425

第 9 章 EVPN VXLAN 外部接続の設定 467
EVPN VXLAN 外部接続の制約事項 467
EVPN VXLAN 外部接続について 467
EVPN VXLAN 外部接続用のボーダーノードの実装 468
レイヤ 3 ネットワークとの外部接続 470
レイヤ 2 ネットワークとの外部接続 472
EVPN VXLAN 外部接続の設定方法 473
VRF-Lite を使用したレイヤ 3 外部接続の有効化 473
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 474
MPLS レイヤ 3 VPN とのレイヤ 3 外部接続の有効化 475
MPLS レイヤ 3 VPN と外部接続するボーダー VTEP での BGP の設定 475
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 481
IEEE 802.1Q ネットワークとのレイヤ 2 外部接続の有効化 481
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 483
ボーダー VTEP でのアクセス VFI の定義 483
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 484
ボーダー VTEP での VPLS の設定 485

EVPN VXLAN 外部接続の設定例 485
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 485
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 496

第 10 章 BGP EVPN VXLAN ファブリック内でのマルチホーミングの設定 509
BGP EVPN VXLAN ファブリック内のマルチホーミングの制約事項 509
BGP EVPN VXLAN ファブリック内のマルチホーミングに関する情報 510
シングルホーミング 510
マルチホーミング 511
シングルアクティブ冗長モード 512
シングルホーム ネットワーク トポロジとマルチホーム ネットワーク トポロジ間の移行 515
BGP EVPN VXLAN ファブリック内でのマルチホーミングの設定方法 515
BGP EVPN VXLAN ファブリック内でのシングルアクティブ冗長性を備えたデュアルホーミングの設定 516
イーサネットセグメントでの冗長性の設定 516
イーサネットセグメントと VTEP 上のインターフェイスとの関連付け 517
シングルホームトポロジからシングルアクティブ デュアルホーム トポロジへの移行 518
シングルアクティブ デュアルホーム トポロジからシングルホームトポロジへの移行 520
BGP EVPN VXLAN ファブリック内でのマルチホーミングの設定例 522
例：BGP EVPN VXLAN ファブリック内でのシングルアクティブ冗長性を備えたデュアルホーミングの設定 522

第 11 章 BGP EVPN VXLAN ファブリック内でのプライベート VLAN の設定 545
BGP EVPN VXLAN ファブリック内のプライベート VLAN の制約事項 545
BGP EVPN VXLAN ファブリック内のプライベート VLAN について 546
プライマリ VLAN とセカンダリ VLAN 546
プライベート VLAN ポート 547
BGP EVPN VXLAN ファブリック内のプライベート VLAN の拡張 547
BGP EVPN VXLAN ファブリック内のプライベート VLAN のトラフィック転送 548
既知のユニキャストトラフィック転送 548
ブロードキャスト、不明ユニキャスト、およびマルチキャストトラフィックの転送 550

ルーティッドトラフィックの転送 552
BGP EVPN VXLAN ファブリック内でのプライベート VLAN の設定方法 553
プライベート VLAN のプライマリおよびセカンダリ VLAN の設定 553
プライベート VLAN ポートの設定 555
プライベート VLAN での EVPN の有効化 556
BGP EVPN VXLAN ファブリック内でのプライベート VLAN の設定例 557

第 12 章 **Cisco Catalyst 9600 シリーズ スイッチの BGP EVPN VXLAN のスケーリングおよびパフォーマンス機能 583**
Cisco Catalyst 9600 シリーズ スイッチの BGP EVPN VXLAN のスケーリングおよびパフォーマンス機能 583

第 13 章 **BGP EVPN VXLAN のトラブルシューティング 589**
BGP EVPN VXLAN のトラブルシューティングのシナリオ 589
ブロードキャスト、不明ユニキャスト、マルチキャストのトラフィック転送のトラブルシューティング 591
レイヤ 2 VNI を介した同じ VLAN 内の VTEP 間でのユニキャスト転送のトラブルシューティング 595
EVPN VXLAN レイヤ 2 オーバーレイネットワークのプロビジョニングの確認 596
EVPN VXLAN レイヤ 2 オーバーレイネットワークでのサブネット内トラフィック移動の確認 600
レイヤ 3 VNI を介した異なる VLAN の VTEP 間でのユニキャスト転送のトラブルシューティング 608
EVPN VXLAN レイヤ 3 オーバーレイネットワークのプロビジョニングの確認 609
EVPN VXLAN レイヤ 3 オーバーレイネットワークでのサブネット間のトラフィックの移動と対称 IRB の確認 614
VXLAN ネットワークと IP ネットワーク間でのユニキャスト転送のトラブルシューティング 621
EVPN VXLAN レイヤ 3 オーバーレイネットワークのプロビジョニングの確認 622
ルートタイプ 5 を使用したボーダーリーフスイッチを介した VXLAN ファブリックから IP ネットワークへのトラフィックの確認 622
テナント ルーテッド マルチキャストのトラブルシューティング 624

第 I 部： Bonjour 向け Cisco DNA サービスとの統合 625

第 14 章 Bonjour 向け Cisco DNA サービス ソリューションの概要 627

Bonjour 向け Cisco DNA サービス ソリューションについて 627

ソリューションのコンポーネント 629

サポートされるプラットフォーム 629

サポートされるネットワーク設計 631

従来の有線およびワイヤレスネットワーク 631

有線ネットワーク 631

無線ネットワーク 633

Cisco SD-Access 有線およびワイヤレスネットワーク 635

ファブリック対応有線およびワイヤレスネットワーク 635

ファブリック対応ポリシー拡張ノード 637

BGP EVPN ネットワーク 638

第 15 章 EVPN VXLAN レイヤ 3 オーバーレイネットワーク上の Bonjour 向け Cisco DNA サービスの設定 641

EVPN VXLAN レイヤ 3 オーバーレイネットワーク上の Bonjour 向け Cisco DNA サービスの前提条件 641

EVPN VXLAN レイヤ 3 オーバーレイネットワーク上の Wide Area Bonjour の制約事項 642

EVPN VXLAN レイヤ 3 オーバーレイネットワーク上の Bonjour 向け Cisco DNA サービスに関する情報 643

EVPN VXLAN レイヤ 3 オーバーレイネットワーク上の Wide Area Bonjour について 644

EVPN VXLAN レイヤ 3 オーバーレイネットワーク上の Bonjour 向け Cisco DNA サービスの設定方法 646

EVPN VXLAN レイヤ 3 オーバーレイネットワーク上のユニキャストモードの Local Area Bonjour の設定 646

EVPN VXLAN レイヤ 3 オーバーレイネットワークを介した Wide Area Bonjour の設定 655

EVPN VXLAN レイヤ 3 オーバーレイネットワーク上の Bonjour 向け Cisco DNA サービスの確認 657

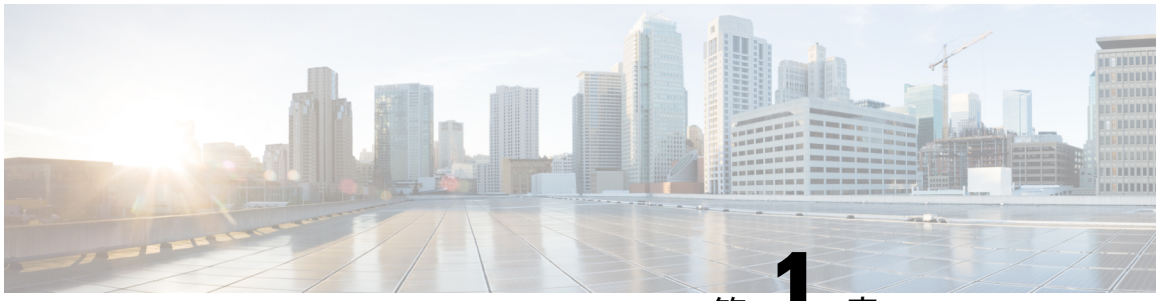
EVPN VXLAN レイヤ 3 オーバーレイネットワークを介した Local Area Bonjour の検証 657

有線サービスピア設定の確認 658
有線 SDG エージェント設定とサービスルーティング ステータスの確認 659
ワイヤレスサービスピアおよびサービスルーティングのステータスの確認 661
EVPN VXLAN レイヤ 3 オーバレイネットワーク上の Wide Area Bonjour の確認 663
Cisco DNA Center 設定とサービスルーティング ステータスの確認 664
EVPN VXLAN レイヤ 3 オーバーレイネットワーク上の Bonjour 向け Cisco DNA サービスのその他の参考資料 665

第 16 章 **VRF-Aware Local Area Bonjour サービスの設定 667**
VRF-Aware Local Area Bonjour サービスの前提条件 667
VRF-Aware Local Area Bonjour サービスの制約事項 668
VRF-Aware Local Area Bonjour サービスに関する情報 668
VRF-Aware Bonjour サービスのゲートウェイモード 669
VRF-Aware Wide Area Bonjour サービスについて 671
マルチレイヤ有線およびワイヤレスネットワークでの VRF 認識サービスについて 672
Local Area Bonjour ドメインでの仮想ネットワーク間プロキシサービスの設定方法 674
Local Area Bonjour ドメインでの仮想ネットワーク間プロキシサービスの設定方法 675
仮想ネットワーク間ロケーションフィルタの設定 676
VRF-Aware Local Area Bonjour サービスの確認 678

第 II 部： **BGP EVPN VXLAN の機能の履歴 683**

第 17 章 **BGP EVPN VXLAN の機能の履歴 685**
BGP EVPN VXLAN の機能の履歴 685



第 1 章

BGP EVPN VXLAN の概要

- BGP EVPN VXLAN （1 ページ）
- BGP EVPN VXLAN の進化 （1 ページ）
- BGP EVPN VXLAN を使用したオーバーレイ/アンダーレイアーキテクチャの展開の利点 （2 ページ）
- BGP EVPN VXLAN の基本概念 （3 ページ）

BGP EVPN VXLAN

BGP EVPN VXLAN は、Cisco IOS XE ソフトウェアを実行する Cisco Catalyst 9000 シリーズスイッチ用のキャンパス ネットワーク ソリューションです。このソリューションは、BGP Enabled ServiceS（BESS[1]）ワークグループによって提案された IETF 標準規格と Internet Draft の成果です。統合型オーバーレイ ネットワーク ソリューションを提供し、既存のテクノロジーの課題と短所に対処するように設計されています。

この章では、ソリューションの進化の背景について説明し、BGP EVPN VXLAN を理解するために必要な概念情報と基本的な用語を示します。このコンフィギュレーション ガイドの後半の章では、BGP EVPN VXLAN の設定、実装、機能、およびトラブルシューティングについて説明します。

BGP EVPN VXLAN の進化

従来、キャンパスネットワークでネットワーク セグメンテーションを提供する標準的な方法は VLAN でした。VLAN は、スパニングツリープロトコル（STP）などのループ防止技術を使用しているため、ネットワーク設計と復元力が制限されます。さらに、レイヤ2セグメントのアドレス指定に使用できる VLAN の数には制限があります（4,094 個の VLAN）。したがって、大規模で複雑なキャンパスネットワークを構築する IT 部門やクラウドプロバイダにとって、VLAN は制限要因となります。

VXLAN は、VLAN および STP の固有の制限を打破するように設計されています。これは、提案されている IETF 標準規格（RFC 7348）であり、VLAN と同じイーサネットレイヤ 2 のネットワークサービスを提供しますが、柔軟性が向上します。機能的には、VXLAN は既存のレイ

ヤ3ネットワーク上で仮想オーバーレイとして動作するMAC-in-UDPのカプセル化プロトコルです。

ただし、VXLAN自体は拡張性を制限する「フラッディングと学習」メカニズムを使用するため、ネットワークに最適なスイッチングとルーティングの機能を提供しません。「フラッディングと学習」メカニズムは、ホストの情報が到達可能なようにネットワーク全体にフラッディングされます。最適なスイッチングとルーティングの機能を提供するには、VXLANオーバーレイに次が必要です。

- ファブリックに接続されたエンドポイント間のユニキャスト通信を可能にするためにデータプレーン転送を実行する基盤のトランスポートネットワーク。
- レイヤ2とレイヤ3のホスト到達可能性情報をネットワーク全体に配布できるコントロールプレーン。

これらの追加要件を満たすために、BESSワークグループによって提出されたInternet Draft（draft-ietf-bess-evpn-overlay-12）では、レイヤ2のMAC情報とレイヤ3のIP情報を同時に伝送するMP-BGPが提案されていました。これを実現するために、MP-BGPではネットワーク層到達可能性情報（NLRI）を組み込みます。転送の決定にMACとIPの情報を一緒に使用できるため、ネットワーク内のルーティングとスイッチングが最適化されます。これにより、VXLANで使用される従来の「フラッディングと学習」メカニズムの使用が最小限に抑えられ、ファブリックの拡張性が確保されます。EVPNは、BGPがレイヤ2のMACとレイヤ3のIP情報を転送できるようにする拡張機能です。この展開をBGP EVPN VXLANファブリックと呼びます（VXLANファブリックとも呼びまる）。

BGP EVPN VXLAN を使用したオーバーレイ/アンダーレイアーキテクチャの展開の利点

BGP EVPN VXLANを使用したオーバーレイ/アンダーレイアーキテクチャの展開には次の利点があります。

- 拡張性：VXLANは1,600万のテナントネットワークに拡張可能なインフラストラクチャを可能にするレイヤ2接続を提供します。VLANの4094セグメントの制限を打破します。これは今日のマルチテナントクラウドの要件に対応するために必要です。
- 柔軟性：VXLANを使用すると、マルチテナント環境で、必要なトラフィックの分離とともにワークロードを任意の場所に配置できます。トラフィックの分離は、VXLANセグメントIDまたはVXLANネットワーク識別子（VNI）を使用したネットワークセグメンテーションによって行われます。テナントのワークロードは異なる物理デバイスに分散できますが、それぞれのレイヤ2 VNIまたはレイヤ3 VNIによって識別されます。
- モビリティ：仮想マシンはスパインスイッチテーブルを更新せずにある場所から別の場所に移動できます。これは、同じテナントVXLANネットワーク内のエンティティは、場所に関係なく同じVXLANセグメントIDを保持するためです。

BGP EVPN VXLAN の基本概念

この項では、BGP EVPN VXLAN の動作に関連するさまざまな基本概念と用語について説明します。

VXLAN オーバーレイ

オーバーレイネットワークは、物理ネットワークインフラストラクチャの最上部で動作する静的トンネルまたはダイナミックを形成することにより、既存のレイヤ2ネットワークまたはレイヤ3ネットワーク上に構築される仮想ネットワークです。既存のレイヤ2ネットワークまたはレイヤ3ネットワークは、アンダーレイを形成するものであり、この章で後述します。

データパケットがオーバーレイを介して送信される場合、元のパケットまたはフレームは外部ヘッダーを持つ送信元エッジデバイスでパッケージ化またはカプセル化され、適切な宛先エッジデバイスに向けて発信されます。中間ネットワークデバイスは、外部ヘッダーに基づいてパケットを転送しますが、元のパケットのデータを認識しません。宛先エッジデバイスではオーバーレイヘッダーを削除することによってパケットのカプセル化が解除され、内部の実際のデータに基づいて転送されます。

BGP EVPN VXLAN のコンテキストでは、データパケットをカプセル化し、トラフィックをレイヤ3ネットワーク上でトンネリングするためのオーバーレイテクノロジーとしてVXLANが使用されます。VXLAN は、MAC-in-UDP カプセル化を使用してレイヤ 2 オーバーレイネットワークを作成します。VXLAN ヘッダーが元のレイヤ 2 フレームに追加された後、UDP-IP パケット内に配置されます。VXLAN オーバーレイネットワークは、VXLAN セグメントとも呼ばれています。同じVXLANセグメント内のホストデバイスと仮想マシンのみが相互に通信できます。

VXLAN ネットワーク識別子

各 VXLAN セグメントは、VXLAN ネットワーク識別子と呼ばれる 24 ビットのセグメント ID で識別されます。これにより、最大 1,600 万の VXLAN セグメントを同じ管理ドメイン内に存在させることができます。

仮想トンネルエンドポイント

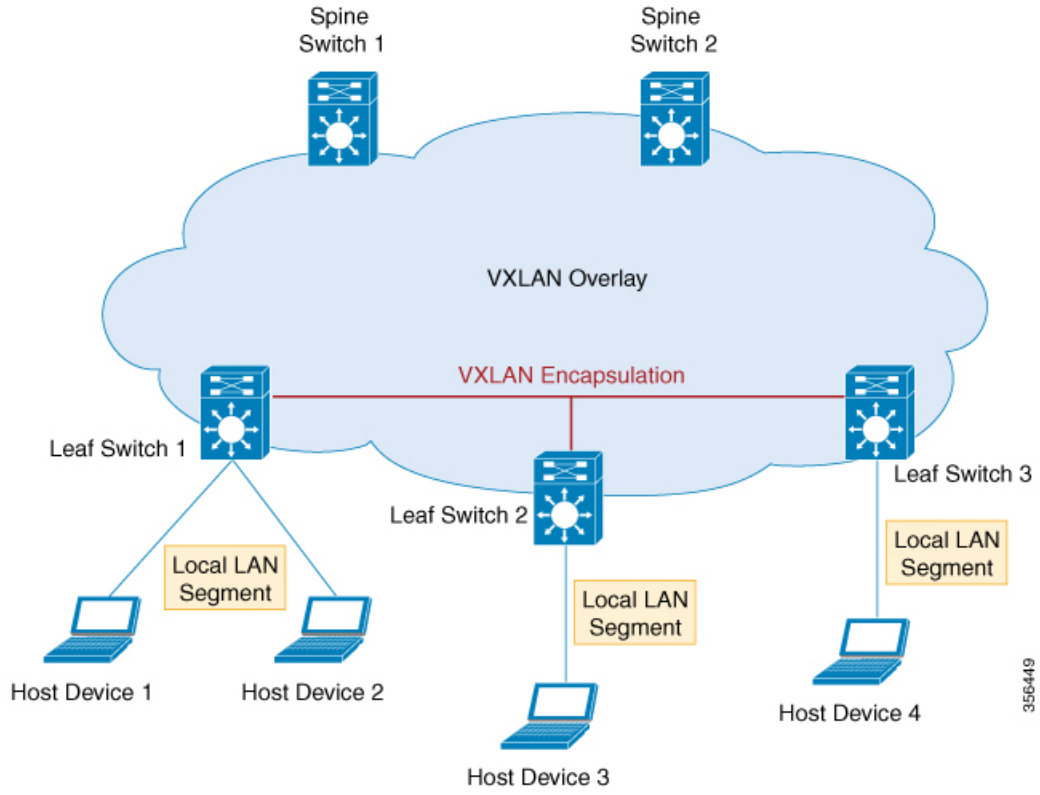
すべての VXLAN セグメントには、仮想トンネルエンドポイント（VTEP）と呼ばれるトンネルエッジデバイスがあります。これらのデバイスは VXLAN ネットワークのエッジにあり、VXLAN トンネルのインスタンスを作成し、VXLAN のカプセル化とカプセル化解除を実行します。

VTEP にはローカル LAN セグメントにスイッチインターフェイスがあり、ブリッジングを介してローカルエンドポイント通信をサポートし、IPインターフェイスでトランスポートIPネットワークと連動します。

IP インターフェイスには、トランスポート IP ネットワークの VTEP を識別する一意の IP アドレスがあります。VTEPはこのIPアドレスを使用してイーサネットフレームをカプセル化し、

カプセル化されたパケットを、IP インターフェイスを介して転送ネットワークへ送信します。また、VTEP デバイスはリモート VTEP で VXLAN セグメントを検出し、IP インターフェイスを介してリモートの MAC アドレスから VTEP へのマッピングについて学習します。

次の図に、さまざまな VTEP を接続するオーバーレイ VXLAN ネットワークの動作を示します。



オーバーレイマルチキャスト

オーバーレイマルチキャストはオーバーレイネットワークがネットワーク内にあるさまざまな VTEP 間でマルチキャストトラフィックを転送する方法です。テナントルーテッドマルチキャスト（TRM）は VXLAN オーバーレイネットワークでマルチキャストトラフィックを効率的に転送するメカニズムを提供します。TRM は、VXLAN ファブリック内の VTEP 上で接続された送信元と受信側間のマルチキャストルーティングを可能にする BGP-EVPN ベースのソリューションです。

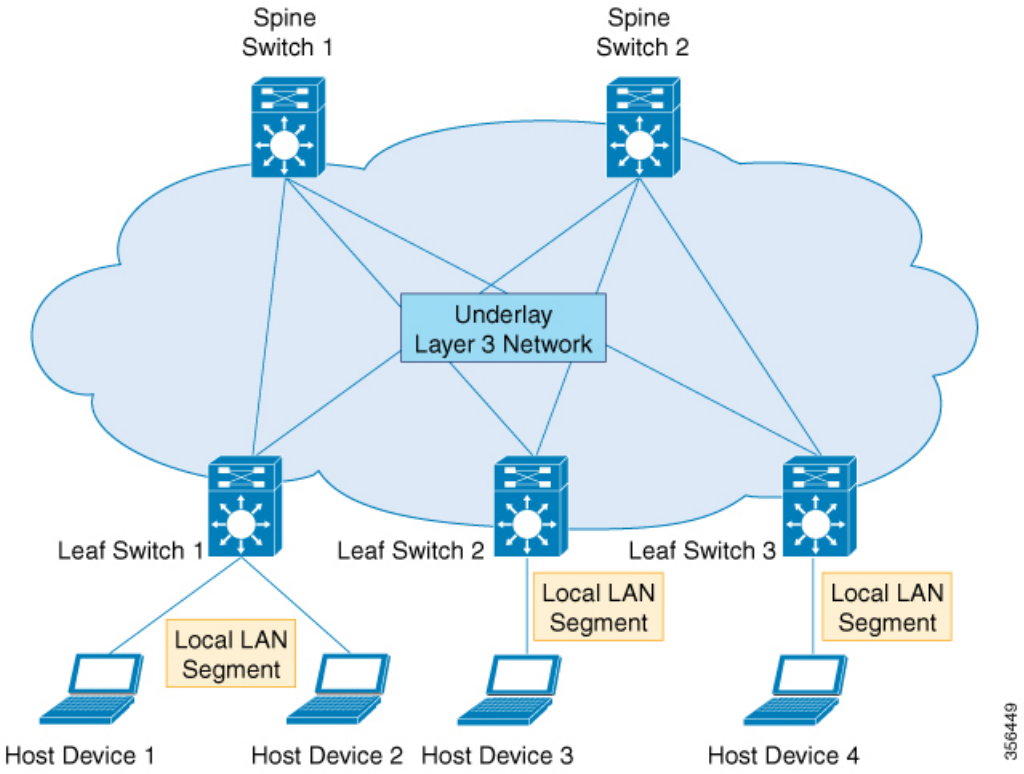
TRM を使用しない場合、マルチキャストトラフィックは、アンダーレイマルチキャストまたはの複製のいずれかの方式を使用し、BUM トラフィックの形式でアンダーレイネットワークの一部として送信されます。この場合は、異なるサブネット上に存在する送信元と受信側が相互に通信できません。TRM を使用すると、マルチキャスト通信は BUM アンダーレイトラフィックから移動されます。これにより、送信元または受信側が存在するサブネットに関係なく、オーバーレイネットワークでマルチキャスト通信が可能になります。

アンダーレイ

アンダーレイネットワークは仮想オーバーレイネットワークが確立される物理ネットワークです。オーバーレイネットワークがデータプレーンのカプセル化とともに定義されると、物理ネットワークの下でデータを移動するためのトランスポート方式が必要になります。このトランスポート方式は、通常、アンダーレイ トランスポート ネットワーク、または単なるアンダーレイです。

BGP EVPN VXLAN ではアンダーレイレイヤ 3 ネットワークが VXLAN でカプセル化されたパケットを送信元と宛先の VTEP 間で転送し、それらの間の到達可能性を実現します。VTEP 間の VXLAN オーバーレイとアンダーレイ IP ネットワークは互いに独立しています。

次の図にアンダーレイネットワークを示します。



EVPN コントロールプレーン

オーバーレイには、どのエンドホストデバイスがどのオーバーレイエッジデバイスの背後にあるかを認識するためのメカニズムが必要です。VXLAN は、特定の VXLAN ネットワーク内のブロードキャスト、不明ユニキャストおよびマルチキャスト（BUM）のトラフィックが IP コアを介してそのネットワーク内のメンバーシップを持つすべての VTEP に送信される、フラッドと学習のメカニズムでネイティブに動作します。IP マルチキャストは、ネットワーク経由でトラフィックを送信するために使用されます。受信側 VTEP はパケットのカプセル化を解除し、内部フレームに基づいてレイヤ 2 MAC の学習を実行します。内部送信元 MAC アドレス

は、送信元 VTEP に対応する外部送信元 IP アドレスと照合して学習されます。このようにして、リバーストラフィックは、以前に学習したエンドホストにユニキャストされます。

フラッディングと学習のメカニズムの欠点は、VXLAN ネットワークで拡張性が得られないことです。この問題に対処するために、コントロールプレーンを使用して MAC アドレスの学習と VTEP の検出を管理します。BGP EVPN VXLAN の展開では、イーサネット仮想プライベートネットワーク（EVPN）がコントロールプレーンとして使用されます。EVPN コントロールプレーンは、MAC アドレスと IP アドレスの両方の情報を交換できます。EVPN は、マルチプロトコル ボーダー ゲートウェイ プロトコル（MP-BGP）をルーティングプロトコルとして使用して、エンドポイントの MAC アドレス、エンドポイントの IP アドレス、およびサブネットの到達可能性情報など、VXLAN オーバーレイネットワークに関連する到達可能性情報を配布します。BGP EVPN 配布プロトコルは、場所とアイデンティティのマッピングデータベース内のトンネルエッジデバイスによるマッピング情報の構築を助長します。

ルートターゲット

ルートターゲットは、マルチテナントネットワークのルート配布を制御する EVPN ルート更新の拡張属性です。EVPN VTEP には、すべての VRF およびレイヤ 2 仮想ネットワークインスタンス（VNI）に対してインポートルートターゲット設定とエクスポート ルート ターゲット設定があります。VTEP が EVPN ルートをアドバタイズする場合、ルート更新でエクスポート ルート ターゲットが付加されます。これらのルートは、ネットワーク内の他の VTEP が受信します。受信側 VTEP は、それ自体のローカル インポート ルート ターゲット設定とそのルートで伝送されたルートターゲット値を比較します。2 つの値が一致した場合、そのルートは受け入れられ、ルーティングテーブルにプログラムされます。それ以外の場合、ルートはインポートされません。

EVPN ルートタイプ

EVPN コントロールプレーンは次のタイプの情報をアドバタイズします。

- ルートタイプ 1：これはイーサネットセグメント識別子、イーサネットタグ ID、および EVPN インスタンス情報をアドバタイズするために使用されるイーサネット自動検出（EAD）ルートタイプです。EAD ルートアドバタイズメントは EVPN インスタンスごとか、またはイーサネットセグメントごとに送信できます。
- ルートタイプ 2：エンドポイントの到達可能性情報（エンドポイントまたは VTEP の MAC アドレスと IP アドレスを含む）をアドバタイズします。
- ルートタイプ 3：マルチキャスト ルータ アドバタイズメントを実行し、特定の VNI に入力の複製を使用する機能と意図を通知します。
- ルートタイプ 4：イーサネットセグメント識別子、IP アドレス長、および発信元ルータの IP アドレスのアドバタイズに使用されるイーサネットセグメントルートです。
- ルートタイプ 5：内部 IP サブネットと外部学習ルートを VXLAN ネットワークのアドバタイズに使用される IP プレフィックスルートです。

EVPN インスタンス

EVPN インスタンス（EVI）は VTEP 上のバーチャル プライベート ネットワーク（VPN）を表します。これは、レイヤ 3 VPNの IP VRF に相当し、MAC VRF とも呼ばれます。

イーサネットセグメント

イーサネットセグメントはVTEPのアクセス側インターフェイスに関連付けられ、ホストデバイスとの接続を表します。各イーサネットセグメントにはイーサネットセグメント識別子（ESI）と呼ばれる一意の値が割り当てられます。ホストデバイスが複数のVTEPに接続されている場合、これらの接続の ESI は同じままです。

EVPN マルチホーミング

EVPN マルチホーミングを使用すると、レイヤ 2 デバイスまたはエンドホストデバイスをVXLANネットワーク内の複数のリーフスイッチに接続できます。これにより冗長性が得られ、カスタマーネットワークが1台のリーフスイッチに接続されているシングルホームトポロジでのネットワーク最適化が可能になります。リーフスイッチとの接続で得られる冗長性によって、ネットワーク障害が発生した場合にトラフィックが中断されることはありません。マルチホームトポロジは、シングルホームトポロジよりも復元力があり、安全で効率的です。EVPN マルチホーミングは、シングルアクティブおよびオールアクティブな冗長モードで動作します。

拡張 VLAN とサブネット

EVPN VXLAN は、既存のネットワーキング インフラストラクチャ上で実行することでレイヤ 2 ネットワークを拡張する手段を提供します。EVPN VXLAN オーバーレイを使用すると、レイヤ2セグメントとブロードキャストドメインをレイヤ3コアネットワーク上のサイトまたはキャンパスビルディング全体に拡張できます。EVPN VXLAN によるレイヤ 2 の拡張は、エンドユーザーの IP アドレス管理を簡素化し、大規模なキャンパスネットワークでのシームレスなモビリティを実現します。

スパイン リーフ アーキテクチャ

スパイン リーフ アーキテクチャは、1つのレイヤがリーフスイッチで構成され、もう1つのレイヤが 1 つ以上のスパインスイッチを持つ 2 レイヤネットワークトポロジです。この設計では、さまざまなスパインスイッチに複数のパスを実装することですべてのリーフスイッチを接続します。

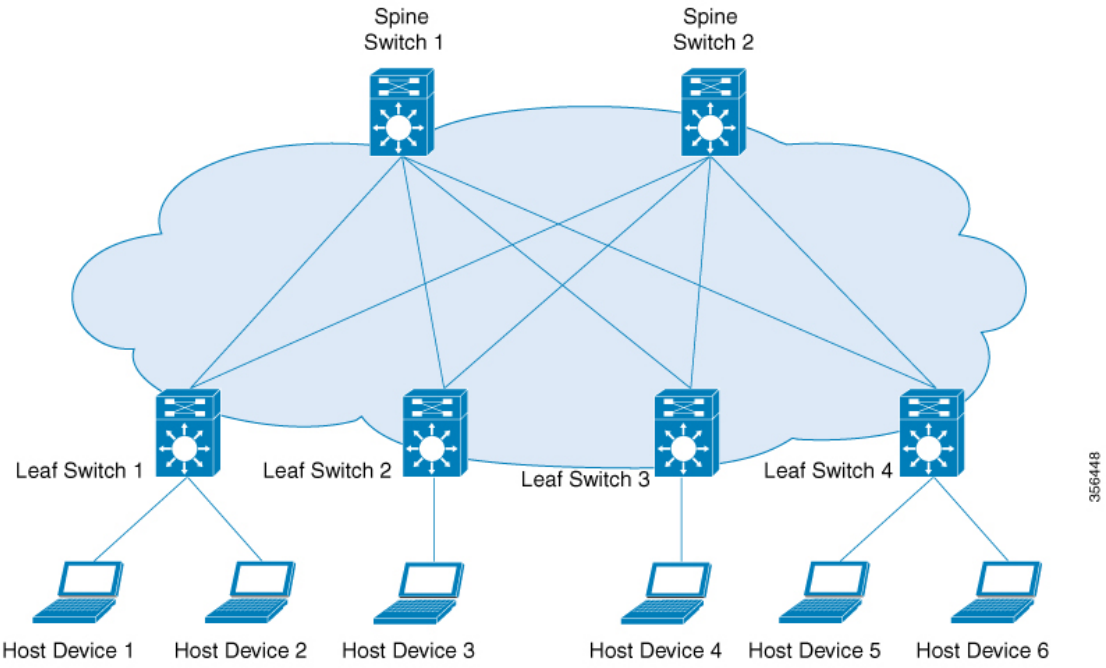
スパイン スイッチ

スパインスイッチはすべてのリーフスイッチ間の接続ノードです。リーフスイッチ間でトラフィックを転送するため、エンドポイントアドレスは認識されません。リーフスイッチを接続する複数のパスを実装することで、スパインスイッチはネットワークの冗長性を実現します。

リーフ スイッチ

リーフスイッチはホストまたはアクセスデバイスに接続されているノードです。リーフスイッチはネットワークのエッジにあるため、エッジまたはネットワーク仮想化エッジ（NVE）とも呼ばれます。あるリーフスイッチ上のホストデバイスが別のリーフスイッチ上のホストデバイスと通信しようとすると、リーフスイッチ間のトラフィックはスパインスイッチを介して送信されます。リーフスイッチは VXLAN ネットワークで VTEP として機能し、カプセル化とカプセル化解除を実行します。

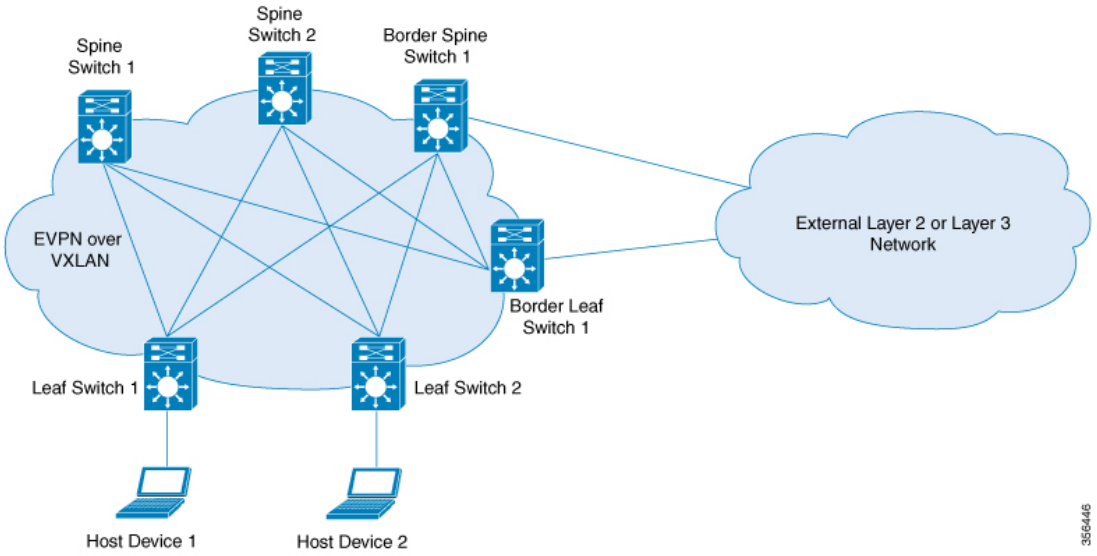
次の図に、4 台のリーフスイッチが 2 台のスパインスイッチを介して接続されている一般的なスパインリーフトポロジを示します。



ボーダースパインスイッチとボーダーリーフスイッチ

VXLAN ファブリックと他のレイヤ 2 ネットワークおよびレイヤ 3 ネットワークとの外部接続は、ボーダーノードと呼ばれるノードを介して助長されます。ボーダー機能がスパインスイッチを介して確立される場合は、ボーダースパインスイッチと呼ばれます。リーフスイッチを介して確立される場合は、ボーダーリーフスイッチと呼ばれます。

次の図に、1 台のボーダーリーフスイッチと 1 台のボーダースパインスイッチでファブリックを外部ネットワークに接続するスパインリーフトポロジを示します。



Integrated Routing and Bridging（IRB）

EVPN VXLAN は VXLAN ネットワーク内の VTEP がレイヤ 2（ブリッジド）トラフィックとレイヤ 3（ルーテッド）トラフィックの両方を転送できるようにする Integrated Routing and Bridging（IRB）機能をサポートしています。VTEP がレイヤ 2 トラフィックを転送するときはブリッジングを実行しています。同様に、VTEP がレイヤ 3 トラフィックを転送するときはルーティングを実行しています。異なるサブネット間のトラフィックは、VXLAN ゲートウェイを介して転送されます。IRB は次の 2 つの方法で実装されます。

- 非対称 IRB
- 対称 IRB

IRB の詳細については、EVPN VXLAN Integrated Routing and Bridging について （104 ページ）の項を参照してください。

VXLAN ゲートウェイ

VXLAN ゲートウェイは、VXLAN セグメント間、または VXLAN 環境から非 VXLAN 環境にトラフィックを転送するネットワーク内のエンティティです。VXLAN ネットワークのリーフスイッチは、レイヤ 2 とレイヤ 3 の両方のVXLAN ゲートウェイとして機能できます。

レイヤ 2 VXLAN ゲートウェイは、同じ VLAN 内でトラフィックを転送します。レイヤ 2 VXLAN ゲートウェイでは、VNI セグメントを VLAN にマッピングすることで、VXLAN から VLAN へブリッジングできます。

レイヤ 3 VXLAN ゲートウェイは、トラフィックを別の VLAN に転送します。レイヤ 3 VXLAN ゲートウェイでは、VXLAN から VXLAN へのルーティングと VXLAN から VLAN へのルーティングの両方が可能です。VXLAN から VXLAN へのルーティングは、2 つの VNI 間のレイ

ヤ 3 接続を実現します。VXLAN から VLAN へのルーティングは、VNI と VLAN 間を接続します。

レイヤ 2 仮想ネットワークインスタンス

VXLAN オーバーレイネットワークを作成すると、複数のレイヤ 3 ネットワークによって分離されたさまざまなリーフノードに接続されたホストデバイスが、1 つのレイヤ 2 ネットワーク（VXLAN セグメント）に接続されているかのように連携できます。この論理レイヤ 2 セグメントはレイヤ 2 VNI と呼ばれます。同じサブネット内の 2 つの VLAN 間でレイヤ 2 VNI を通過するトラフィックは、ブリッジドトラフィックと呼ばれます。

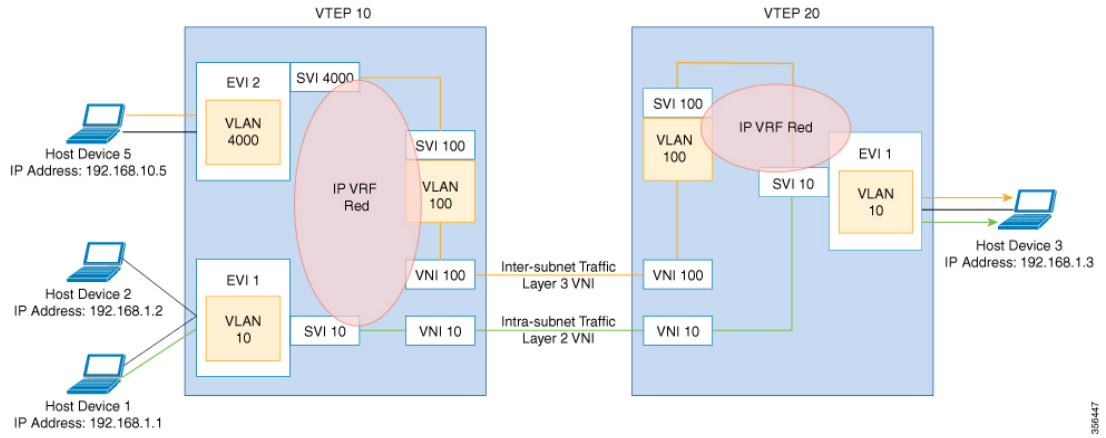
VTEP でローカルに定義された VLAN はレイヤ 2 VNI にマッピングできます。ホストデバイスがレイヤ 2 VNI に接続できるようにするには、接続された VLAN をレイヤ 2 VNI にマッピングし、レイヤ 2 VNI を VTEP 上のネットワーク仮想化エッジ（NVE）の論理インターフェイスに関連付けます。

レイヤ 3 仮想ネットワークインスタンス

レイヤ 2 VNI に接続されたエンドポイントが異なる IP サブネットに属するエンドポイントと通信する必要がある場合、それらのエンドポイントはデフォルトゲートウェイにトラフィックを送信します。異なるレイヤ 2 VNI に属するエンドポイント間の通信は、レイヤ 3 ルーティング機能によってのみ可能です。EVPN VXLAN 展開では、ローカル VLAN とグローバルレイヤ 2 VNI を組み合わせて定義されたさまざまなレイヤ 2 セグメントを VRF に関連付けることで通信できます。

レイヤ 3 VNI は、VTEP 上のすべての VRF のレイヤ 3 セグメンテーションを助長します。これは、各 VRF インスタンスをネットワーク内の一意のレイヤ 3 VNI にマッピングし、VTEP のさまざまなレイヤ 2 VNI を同じVRFに関連付けることによって実行されます。これにより、特定の VRF インスタンス内のレイヤ 3 VNI 全体で VXLAN 間の通信が可能になります。論理レイヤ 3 の分離を可能にするための VRF の使用を、マルチテナントと呼びます。異なるサブネットの 2 つの VLAN 間でレイヤ 3 VNI を通過するトラフィックをルーテッドトラフィックと呼びます。

次の図に、レイヤ 2 とレイヤ 3 の VNI を介した同じサブネットおよび異なるサブネットのホストデバイス間のトラフィックの移動を示します。



モビリティ

BGP EVPN コントロールプレーンのエンドポイントのアイデンティティはその MAC アドレスと IP アドレスから導出され、BGP EVPN は VXLAN オーバーレイ内でエンドポイントモビリティをサポートするメカニズムを提供します。

RFC 7432 は VXLAN ファブリック内のエンドポイントモビリティの範囲を定義します。

MAC モビリティと重複する MAC の検出

あるポートから別のポートにエンドポイント（またはホスト）が移動するときに MAC が移動します。新しいポートは、同じ VTEP か、または同じ VLAN 内の別の VTEP にある場合があります。BGP EVPN コントロールプレーンは、MAC ルートをアドバタイズすることでこのような移動を解決します（EVPN ルートタイプ 2）。エンドポイントの MAC アドレスが新しいポート上で学習されると、そのエンドポイントの新しい VTEP がホストのローカル VTEPであることを（BGP EVPN コントロールプレーンで）アドバタイズします。他のすべての VTEP は新しい MAC ルートを受信します。

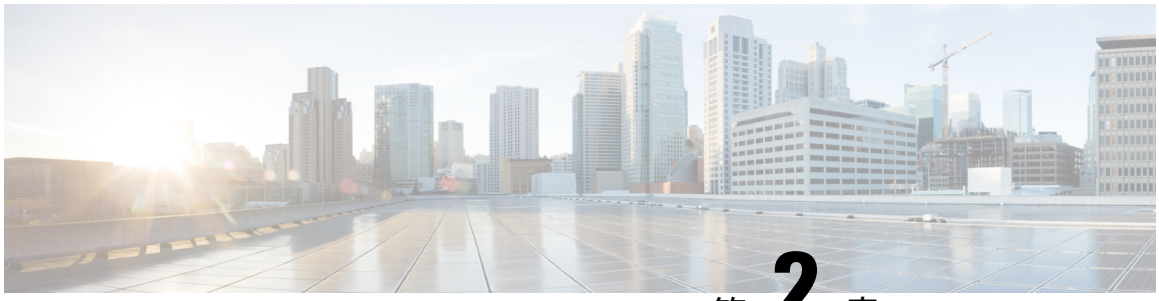
ホストが複数回移動すると、対応する VTEP が同じ数の MAC ルートをアドバタイズすることがあります。また、新しい MAC ルートがアドバタイズされてから、古いルートが他の VTEP のルートテーブルから削除されるまでの間に遅延が発生する場合があり、短時間は2つの場所で MAC ルートが同じになります。ここで、MAC モビリティシーケンス番号は、最新の MAC ルートを決定するのに役立ちます。

ホスト MAC アドレスが初めて学習された場合は MAC モビリティシーケンス番号が 0 に設定されます。値 0 は、MAC アドレスにこれまでモビリティイベントがなく、ホストがまだ元の場所にあることを示します。MAC モビリティイベントが検出されると、新しいルートタイプ 2（MAC または IP アドバタイズメント）が、エンドポイントの移動先の新しい VTEP（その新しい場所）によって BGP EVPN コントロールプレーンに追加されます。ホストが移動するたびに、新しい場所を検出した VTEP はシーケンス番号を 1 ずつ増やし、BGP EVPN コントロールプレーンのそのホストの MAC ルートをアドバタイズします。古い場所（VTEP）で MAC ルートを受信すると、古い VTEP は古いルートを取り消します。

同じ MAC アドレスが 2 つの異なるポートで同時に学習される場合があります。EVPN コントロールプレーンはこの状態を検出し、重複する MAC があることをユーザーに警告します。MAC が重複している状態は手動による介入によって、またはいずれかのポートで MAC アドレスが期限切れになったときに自動的にクリアされます。

IP モビリティと 重複 IP の検出

BGP EVPN は MAC モビリティをサポートするのと同様の方法で IP モビリティをサポートします。主な違いは同じポートで学習したか、別のポートで学習したかに関係なく、IP アドレスが異なる MAC アドレスで学習されたときに IP の移動が検出されることです。2 つの異なる MAC アドレスで同じ IP アドレスが同時に学習されると、重複する IP アドレスが検出されます。これが発生すると、ユーザーに警告が表示されます。



第 2 章

EVPN VXLAN レイヤ 2 オーバーレイネットワークの設定

- EVPN VXLAN レイヤ 2 オーバーレイネットワークについて （13 ページ）
- EVPN VXLAN レイヤ 2 オーバーレイネットワークの設定方法 （17 ページ）
- EVPN VXLAN レイヤ 2 オーバーレイネットワークの確認 （27 ページ）
- EVPN VXLAN レイヤ 2 オーバーレイネットワークの設定例 （29 ページ）

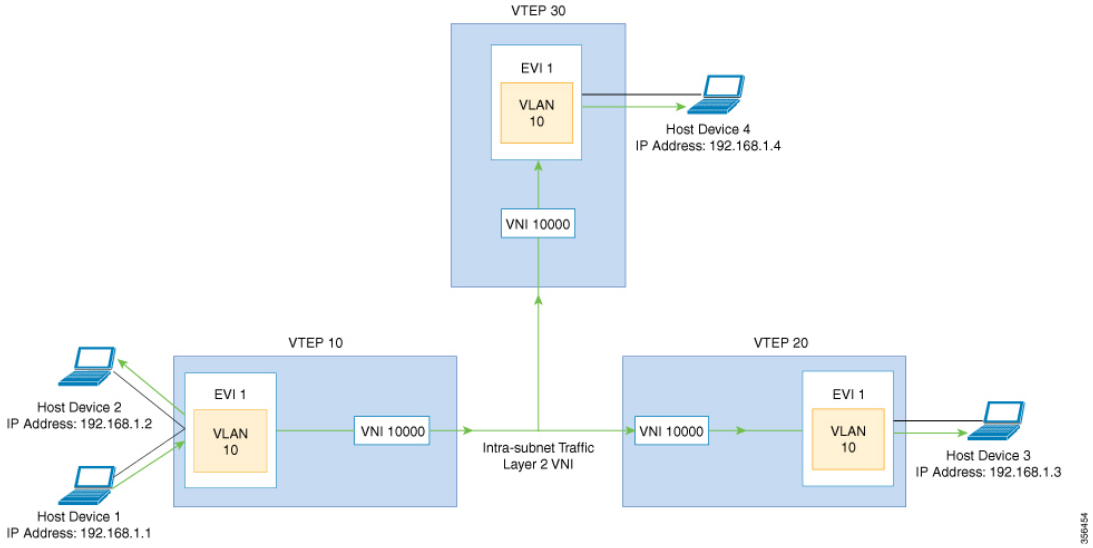
EVPN VXLAN レイヤ2オーバーレイネットワークについて

EVPN VXLAN レイヤ 2 オーバーレイネットワークでは同じサブネット内のホストデバイスがブリッジドトラフィックまたはレイヤ2トラフィックを相互に送信できます。ネットワークはレイヤ 2 仮想ネットワークインスタンス（VNI）を使用してブリッジドトラフィックを転送します。

ブロードキャスト、不明ユニキャスト、およびマルチキャストのトラフィック

VXLANネットワークのマルチデスティネーション レイヤ2トラフィックは、通常、ブロードキャスト、不明ユニキャスト、およびマルチキャスト（BUM）トラフィックと呼ばれます。BGP EVPN VXLAN ファブリックでは、アンダーレイネットワークが VXLANオーバーレイ内の共通のレイヤ2ブロードキャストドメインに接続されているすべてのエンドポイントにBUMトラフィックを転送します。

次の図に、レイヤ 2 VNI を通過する BUM トラフィックのフローを示します。ネットワークは BUM トラフィックをホストデバイス 1 からすべての VTEP に転送し、VTEP は同じサブネット内のすべてのホストデバイスにトラフィックを送信します。



MP-BGP EVPN コントロールプレーンは VXLAN ネットワークで BUM トラフィックの転送に 2 つの異なる方法を使用します。

- アンダーレイマルチキャスト
- 入力の複製

アンダーレイマルチキャスト

アンダーレイマルチキャストでは、アンダーレイネットワークがマルチキャストグループを介してトラフィックを複製します。アンダーレイマルチキャストを使用して BUM トラフィックを転送するには、アンダーレイネットワークで IP マルチキャストを設定する必要があります。BUM トラフィックの 1 つのコピーが入力 VTEP または送信元 VTEP からアンダーレイ トランスポート ネットワークに移動します。ネットワークはこのコピーをマルチキャストツリーに沿って転送するため、このコピーは指定されたマルチキャストグループに参加しているすべての出力または宛先 VTEP に到達します。マルチキャストツリーに沿って移動している間、ネットワーク内のさまざまな分岐点でコピーが複製されます。これらの分岐点では、受信側が VNI に関連付けられたマルチキャストグループに含まれている場合にのみコピーが複製されます。

アンダーレイマルチキャストによる BUM トラフィック転送は、レイヤ 2 VNI をマルチキャストグループにマッピングすることで実現します。このマッピングは、レイヤ 2 VNI に関連付けられているすべての VTEP で設定する必要があります。VTEP がマルチキャストグループに参加すると、そのグループで転送されるすべてのトラフィックを受信します。関連付けられていない VNI でトラフィックを受信すると、VTEP はそのトラフィックをドロップします。このアプローチは、ネットワーク内に 1 つのリンクを維持するため、BUM トラフィックを効率的に転送できます。

入力の複製

入力の複製（ヘッドエンド レプリケーション）はマルチデスティネーション レイヤ2オーバーレイ BUM トラフィックを処理するユニキャストアプローチです。入力の複製では、入力デバイスがすべての着信 BUM パケットを複製し、それらを個別のユニキャストとしてリモート出力デバイスに送信します。入力の複製はEVPN ルートタイプ 3 を介して行われます。これは包括的マルチキャスト イーサネット タグ（IMET）ルートとも呼ばれています。BGP EVPN の入力の複製では、VXLAN 経由で BUM トンネルを設定するためにリモートピアの自動検出に IMET ルートを使用します。入力の複製を使用して BUM トラフィックを処理すると、入力デバイスがレイヤ 2 VNI に関連付けられた VTEP の数だけ BUM トラフィックを複製する必要があるため、スケーリングの問題が発生する可能性があります。

入力の複製の操作

IMET ルートはリモートピアからアドバタイズされたリモート VNI または出力 VNI を伝送します。これはローカル VNI とは異なる場合があります。入力デバイスがリモート NVE ピアから IMET の入力の複製ルートを受信すると、ネットワークは VXLAN トンネルの隣接関係を作成します。トンネルの隣接関係は、VXLAN トンネルの IP または UDP のカプセル化を含む MID チェーンの隣接関係です。トンネルに複数の VNI がある場合、複数の VNI がトンネルを共有します。EVPN の入力の複製では、リモートピアごとに複数のユニキャストトンネル隣接関係とさまざまな出力 VNI を設定できます。

ネットワークは各 VTEP によってアドバタイズされたルートを使用してフラッディングの複製リストを作成します。ダイナミック複製リストには、同じレイヤ 2 VNI 内の BGP IMET ルートで検出されたすべてのリモートの宛先ピアが保存されます。複製リストはリモートピアでレイヤ 2 VNIを設定するたびに更新されます。ネットワークはリモート NVE ピアが IMET の入力の複製ルートを取り消すたびに、トンネルの隣接関係と VXLAN のカプセル化を複製リストから削除します。NVE ピアを使用していない場合、ネットワークはトンネルの隣接関係を削除します。

入力デバイスに到達する BUM トラフィックは複製リストの作成後に複製されます。入力デバイスは複製されたトラフィックをネットワーク全体で同じ VNI 内のすべてのリモートピアに転送します。

BUM トラフィック レート制限

ポリサーを使用して、ネットワーク内の BUM トラフィックのフラッディングレート制限を事前定義された値に設定できます。この操作により、フラッディングレートが制限を超えないようにし、ネットワーク帯域幅を節約することができます。

フラッディングレート制限を設定するには、VTEP の NVE インターフェイスでレイヤ 2 ミスフィルタを使用してポリシーを設定します。ポリシーが NVE インターフェイスで出力トラフィックに適用されていることを確認します。この NVE のレイヤ 2 メンバー VNI すべてが同じポリシーを共有します。NVE に追加される新しいレイヤ 2 VNI は、この設定済みポリシーを共有します。

トポロジと設定の例については、例：BUM トラフィックレート制限の設定 （77 ページ）を参照してください。

フラッディングの抑制

EVPN では、ネットワークの VTEP 間での IPv4 または IPv6 アドレスと MAC アドレス間のバインディングを配布できます。MAC-IP ルートに関連付けられた EVPN インスタンスに参加するすべての VTEP 間に MAC-IP バインディングを配布します。IPv4 または IPv6 アドレスに関連付けられた MAC アドレスは、リモート VTEP から学習されてもローカルに認識されます。ローカルに接続されたエンドポイントは、リモートエンドポイントを検出するときに、Address Resolution Protocol（ARP）または IPv6 ネイバー検出要求を送信します。MAC-IP バインディングの配布により、VTEP は ARP または IPv6 ネイバー検出要求を受信すると、ローカルキャッシュ内でルックアップを実行できます。リモートエンドポイントの MAC-IP アドレス情報が使用可能な場合、VTEP はこの情報を使用して ARP 要求のフラッディングを回避できます。リモートエンドポイントの MAC または IP アドレス情報が使用できない場合、要求はファブリック全体にフラッディングします。

フラッディングを抑制することで、EVPN VXLAN ネットワーク上での ARP および IPv6 ネイバー検出パケットのフラッディングを回避します。ローカルおよびリモートの両方のホストまたはアクセスデバイスへのフラッディングを抑制します。ネットワークは、ARP またはネイバー検出リレーを実装することで、フラッディングを抑制します。これは、指定された IPv4 または IPv6 アドレスの既知の MAC アドレスを使用し、ブロードキャストおよびマルチキャスト要求をユニキャスト要求に変換することによって実現されます。EVPN 対応の VLAN では、フラッディングの抑制がデフォルトで有効になっています。EVPN VXLAN ネットワークは次のタイプのトラフィックのフラッディングを抑制します。

ARP フラッディングの抑制

VTEP はブロードキャストパケットとして ARP 要求を送信します。ARP 要求はレイヤ 2 ブロードキャストトラフィックの大部分を占めます。フラッディングの抑制では、それらをユニキャストパケットに変換し、ネットワークのフラッディングを軽減します。

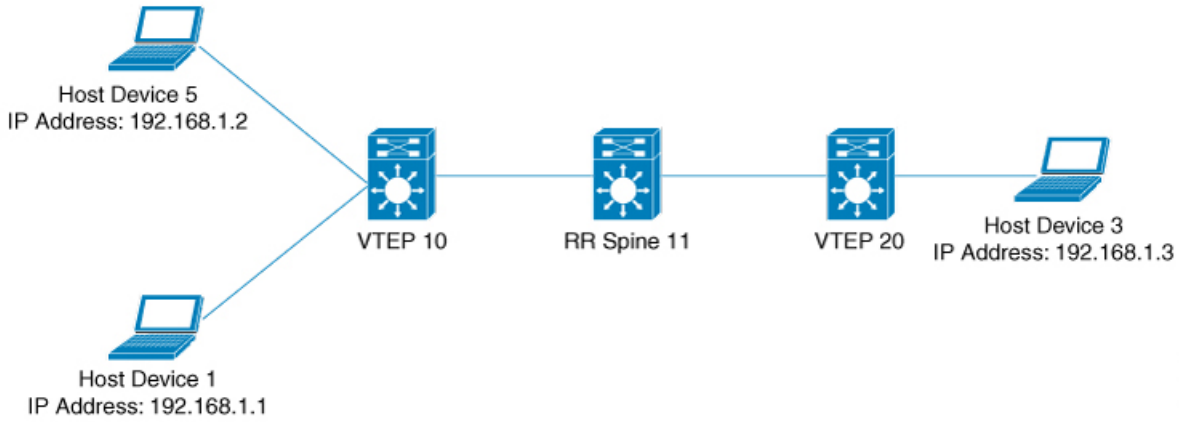
IPv6 ネイバー検出のフラッディングの抑制

IPv6 ネイバー検出プロセスはネイバーの検出を可能にし、ピアが互いのリンク層アドレスを決定するのに役立ちます。また、ネイバーの到達可能性を確認し、ネイバールータを追跡します。IPv6 ネイバー検出では、Internet Control Message Protocol（ICMP）のメッセージと要請ノードマルチキャスト アドレスを使用して、これらの機能を実現します。

フラッディングの抑制は Internet Control Message Protocol バージョン 6（ICMPv6）パケット間のすべてのマルチキャストネイバー要請パケットを抑制します。

EVPN VXLAN レイヤ2オーバーレイネットワークの設定方法

次の図に、EVPN VXLAN ネットワークのトポロジ例を示します。ホストデバイス 1 とホストデバイス 3 は同じサブネットに含まれています。ネットワークはレイヤ 2 VNI を使用して、アンダーレイマルチキャストまたは入力の複製方式のいずれかでホストデバイス 1 からホストデバイス 3 に BUM トラフィックを転送します。



（注） 2-VTEP トポロジでは、スパインスイッチは必須ではありません。EVPN VXLAN ネットワークでのスパインスイッチの設定については、「*BGP EVPN VXLAN* ファブリック内でのスパインスイッチの設定」モジュールを参照してください。

EVPN VXLAN レイヤ 2 オーバーレイネットワークを設定し、BUM トラフィックを転送するには次の一連の手順を実行します。

- VTEP でレイヤ 2 VPN EVPN を設定します。
- VTEP の VLAN に EVPN インスタンスを設定します。
- VTEP の VLAN にアクセス側インターフェイスを設定します。
- VTEP でループバック インターフェイスを設定します。
- VTEP でネットワーク仮想エンドポイント（NVE）インターフェイスを設定します。
- VTEP で EVPN アドレスファミリを使用して BGP を設定します。
- 指定された複製タイプが静的の場合、アンダーレイマルチキャストを設定します。詳細については『IP Multicast Routing Configuration Guide』を参照してください。

VTEP でのレイヤ 2 VPN EVPN の設定

VTEP でレイヤ 2 VPN EVPN パラメータ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	**l2vpn evpn** 例： `Device(config)# l2vpn evpn`	EVPN 設定モードを開始します。
ステップ 4	**replication-type** {**ingress** | **static**} 例： `Device(config-evpn)# replication-type static`	レイヤ 2 VPN EVPN 複製タイプを設定します。 （注） マルチキャストが EVPN BUM トラフィックのアンダーレイネットワークで有効になっている場合はレイヤ 2 VPN EVPN 複製タイプを静的に設定します。 レイヤ 2 VPN EVPN 複製タイプが静的として設定されている場合、IMET ルートはアドバタイズされず、BUM トラフィックの転送は各 VTEP で設定されるアンダーレイマルチキャストに依存します。
ステップ 5	**router-id** *loopback-interface-id* 例： `Device(config-evpn)# router-id loopback 0`	自動生成ルート識別子で使用される IP アドレスを提供するインターフェイスを指定します。
ステップ 6	**default-gateway advertise** 例： `Device(config-evpn)# default-gateway advertise`	（任意）スイッチでデフォルト ゲートウェイ アドバタイズメントを有効にします。MAC エイリアシングを使用して VXLAN ネットワークで分散型エニー

	コマンドまたはアクション	目的
		キャストゲートウェイを設定するにはネットワーク内のすべてのリーフスイッチでデフォルトゲートウェイアドバタイズメントを有効にします。 このコマンドは、レイヤ 2 およびレイヤ 3 VNI が VRF に共存する Integrated Routing and Bridging（IRB）シナリオに適用できます。詳細については、「EVPN VXLAN Integrated Routing and Bridging の設定」モジュールを参照してください。 このコマンドは、すべてのアクセスSVIで同じ MAC アドレスが手動で設定されていない場合にのみ必須です。 （注） グローバル デフォルト ゲートウェイアドバタイズメント設定を上書きし、それを特定のEVPNインスタンスに対して有効または無効にするには、EVPNインスタンス コンフィギュレーションモードで **default-gateway advertise** {**enable** | **disable**} コマンドを使用します。
ステップ 7	**logging peer state** 例： `Device(config-evpn)# logging peer state`	（任意）最初のルートが受信されたとき、または最後のルートが特定のリモート VTEP から取り消されたときに、syslog メッセージを表示します。
ステップ 8	**mac duplication limit** *limit-number* **time** *time-limit* 例： `Device(config-evpn)# mac duplication limit 20 time 5`	（任意）MACアドレスの重複を検出するためのパラメータを変更します。
ステップ 9	**ip duplication limit** *limit-number* **time** *time-limit* 例： `Device(config-evpn)# ip duplication limit 20 time 5`	（任意）IP アドレスの重複を検出するためのパラメータを変更します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 10	**route-target auto vni** 例： `Device(config-evpn)# route-target auto vni`	（任意）EVPN インスタンス番号の代わりに VNI を使用してルートターゲットを自動生成するように指定します。
ステップ 11	**exit** 例： `Device(config-evpn)# exit`	EVPN コンフィギュレーション モードを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 12	**l2vpn evpn instance** *evpn-instance-number* **vlan-based** 例： `Device(config)# l2vpn evpn instance 1 vlan-based`	レイヤ 2 VPN コンフィギュレーション モードで VLAN ベースの EVPN インスタンスを設定します。 EVPN インスタンスを明示的に設定する必要があるのは、ルートターゲットなど、EVPN インスタンスごとに何かを設定する必要がある場合だけです。
ステップ 13	**encapsulation vxlan** 例： `Device(config-evpn-evi)# encapsulation vxlan`	（任意）カプセル化形式を VXLAN として定義します。 デフォルトではカプセル化形式は VXLAN です。
ステップ 14	**replication-type** {**ingress** | **static**} 例： `Device(config-evpn-evi)# replication-type ingress`	（任意）EVPN インスタンスの複製タイプを設定します。 グローバル複製タイプがすでに設定されている場合は、グローバル設定が上書きされます。
ステップ 15	**default-gateway advertise** {**enable** | **disable**} 例： `Device(config-evpn-evi)# default-gateway advertise disable`	（任意）EVPN インスタンスのデフォルト ゲートウェイ アドバタイズメントを有効または無効にします。 デフォルト ゲートウェイ アドバタイズメントがすでにグローバルに設定されている場合は、これによってグローバル設定が上書きされます。 このコマンドは、すべてのアクセス SVI で同じ MAC アドレスが手動で設定されていない場合にのみ必須です。 MAC エイリアシングを使用して VXLAN ネットワークで分散型エニーキャストゲートウェイを設定するにはネットワーク内のすべてのリーフス

	コマンドまたはアクション	目的
		イッチでデフォルトゲートウェイアドバタイズメントを有効にします。
ステップ 16	**ip local-learning** {**enable** | **disable**} 例： `Device(config-evpn-evi)# ip local-learning disable`	（任意）指定した EVPN インスタンスのローカル IP アドレスの学習を有効または無効にします。 IP アドレスの学習がすでにグローバルに設定されている場合は、グローバル設定が上書きされます。
ステップ 17	**re-originate route-type5** 例： `Device(config-evpn-evi)# re-originate route-type5`	（任意）集中型ゲートウェイ（CGW）VTEP を有効にして、ルートタイプ 2（RT 2）ホストルートをルートタイプ 5（RT 5）ネットワークルートとしてレイヤ 2 VTEP からレイヤ 3 オーバーレイネットワークに再送信します。
ステップ 18	**no auto-route-target** 例： `Device(config-evpn-evi)# no auto-route-target`	（任意）ルートターゲットの自動生成を無効にします。
ステップ 19	**rd** *rd-value* 例： `Device(config-evpn-evi)# rd 65000:100`	（任意）ルート識別子を手動で設定します。
ステップ 20	**route-target** {**import** | **export** | **both**} *rt-value* 例： `Device(config-evpn-evi)# route-target both 65000:100`	（任意）ルートターゲットを手動で設定します。 （注） 自動生成されたルートターゲット値（ASN:EVI または ASN:VNI）が VTEP 間で異なる場合は、ルートターゲットを手動で設定します。
ステップ 21	**end** 例： `Device(config-evpn-evi)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

VTEP の VLAN での EVPN インスタンスの設定

VTEP の VLAN に EVPN インスタンスを設定するには、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	**vlan configuration** *vlan-id* 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。
ステップ 4	**member evpn-instance** *evpn-instance-id* **vni** *l2-vni-number* 例： `Device(config-vlan)# member evpn-instance 1 vni 10000`	EVPN インスタンスを VLAN 設定のメンバーとして追加します。 ここでの VNI は、レイヤ 2 VNI として使用されます。
ステップ 5	**end** 例： `Device(config-vlan)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

VTEP の VLAN でのアクセス側インターフェイスの設定

VTEP の VLAN にアクセス側インターフェイスを設定するには、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-name* 例： `Device(config)# interface GigabitEthernet1/0/1`	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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	**switchport access vlan** *vlan-id* 例： `Device(config-if)# switchport access vlan 11`	指定した VLAN の静的アクセスポートとしてインターフェイスを設定します。 必要に応じて、インターフェイスをトランクインターフェイスとして設定することもできます。
ステップ 5	**end** 例： `Device(config-if)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

VTEP でのループバック インターフェイスの設定

VTEP にループバック インターフェイスを設定するには、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** *loopback-interface-id* 例： `Device(config)# interface Loopback0`	指定したループバック 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	**ip address** *ipv4-address* 例： `Device(config-if)# ip address 10.12.11.11`	ループバック インターフェイスの IP アドレスを設定します。
ステップ 5	**ip pim sparse mode** 例： `Device(config-if)# ip pim sparse mode`	ループバック インターフェイスで Protocol Independent Multicast（PIM）スパースモードを有効にします。
ステップ 6	**end** 例： `Device(config-vlan)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

VTEP での NVE インターフェイスの設定

VTEP の NVE インターフェイスに VNI メンバーを追加するには、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** *nve-interface-id* 例： `Device(config)# interface nve1`	トランクとして設定するインターフェイスを定義し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 4	**no ip address** 例： `Device(config-if)# no ip address`	対応する IP アドレスを削除することによって、インターフェイス上での IP 処理をディセーブルにします。
ステップ 5	**source-interface** *loopback-interface-id* 例： `Device(config-if)# source-interface loopback0`	指定したループバック インターフェイスの IP アドレスを送信元 IP アドレスとして設定します。
ステップ 6	**host-reachability protocol bgp** 例： `Device(config-if)# host-reachability protocol bgp`	インターフェイス上で BGP をホスト到達可能性プロトコルとして設定します。 （注） インターフェイス上でホスト到達可能性プロトコルを設定する必要があります。この手順を実行しない場合、VXLAN トンネルはデフォルトで静的 VXLAN トンネルになりますが、これは Cisco Catalyst 9000 シリーズ スイッチでは現在サポートされていません。
ステップ 7	**member vni** *layer2-vni-id* {**ingress-replication** ［**local-routing**］ | **mcast-group** *multicast-group-address* 例：	レイヤ 2 VNI メンバーを NVE に関連付けます。 指定した複製タイプは、グローバルに設定するか、または特定の EVPN インス

	コマンドまたはアクション	目的
	`Device(config-if)# member vni 10000 mcast-group 227.0.0.1`	タンスに対して設定している複製タイプと一致する必要があります。静的複製には **mcast-group** キーワードを使用し、入力の複製には **ingress-replication** キーワードを使用します。 **local-routing** キーワードは、集中型ゲートウェイ（CGW）VTEP でルートタイプ2（RT 2）からルートタイプ5（RT 5）への再発信を設定する必要がある場合にのみ使用します。
ステップ 8	**end** 例： `Device(config-if)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

EVPN アドレスファミリを使用した VTEP での BGP の設定

EVPN アドレスファミリとスパインスイッチをネイバーとして使用して VTEP で BGP 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	**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、『*IP Routing Configuration Guide*』の「*Configuring BGP*」モジュール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 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。 指定できる範囲は 1 ～ 3600 秒です。 詳細については、『*IP Routing Configuration Guide*』の「*Configuring BGP*」モジュール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、『*IP Routing Configuration Guide*』の「*Configuring BGP*」モジュール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、『*IP Routing Configuration Guide*』の「*Configuring BGP*」モジュールを参照してください。
ステップ 8	**neighbor** *ip-address* **remote-as** *number* 例： `Device(config-router)# neighbor 10.11.11.11 remote-as 1`	マルチプロトコル BGP ネイバーを定義します。各ネイバーでレイヤ 2 仮想プライベートネットワーク（L2VPN）EVPN 設定を定義します。 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。
ステップ 9	**neighbor** {*ip-address* | *group-name*} **update-source** *interface* 例： `Device(config-router)# neighbor 10.11.11.11 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 10	**address-family l2vpn evpn** 例： `Device(config-router)# address-family l2vpn evpn`	L2VPN 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 11	**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 10.11.11.11 activate`	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 12	**neighbor** *ip-address***send-community** ［**both** ｜ **extended** ｜ **standard**］ 例： `Device(config-router-af)# neighbor 10.11.11.11 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。
ステップ 13	**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 14	**end** 例： `Device(config-router)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

EVPN VXLAN レイヤ 2 オーバーレイネットワークの確認

次の表に、レイヤ 2 VXLAN オーバーレイネットワークの確認に使用する **show** コマンドを示します。

表 *1 : EVPN VXLAN* レイヤ *2* オーバーレイネットワークを確認するコマンド

コマンド	目的
show l2vpn evpn evi［**detail**］	特定の EVPN インスタンスまたはすべての EVPNインスタンスの詳細情報を表示します。
show l2vpn evpn mac［**detail**］	レイヤ 2 EVPN の MAC アドレスデータベースを表示します。
show l2vpn evpn mac ip［**detail**］	レイヤ 2 EVPN の IP アドレスデータベースを表示します。
show l2vpn evpn summary	レイヤ 2 EVPN 情報の要旨を表示します。
show l2vpn evpn capabilities	レイヤ 2 EVPN のプラットフォーム機能情報を表示します。
show l2vpn evpn peers	レイヤ 2 EVPN ピアルートカウントと稼働時間を表示します。

コマンド	目的
show l2vpn evpn route-target	レイヤ 2 EVPN インポートルートのターゲットを表示します。
show l2vpn evpn memory	レイヤ 2 EVPN メモリの使用量を表示します。
show l2route evpn summary	EVPN ルートの要旨を表示します。
show l2route evpn mac［**detail**］	EVPN コントロールプレーンでスイッチが学習した MAC アドレス情報を表示します。
show l2route evpn mac ip［**detail**］	EVPN コントロールプレーンでスイッチが学習した MAC アドレスと IP アドレス情報を表示します。
show l2route evpn imet detail	レイヤ 2 EVPN アドレスファミリの IMET ルートの詳細を表示します。 このコマンドは、入力の複製を使用して転送されたトラフィックに関する詳細のみを表示します。
show bgp l2vpn evpn	レイヤ 2 VPN EVPN アドレスファミリの BGP 情報を表示します。
show bgp l2vpn evpn route-type 2	L2VPN EVPN アドレスファミリのルートタイプ 2 の BGP 情報を表示します。
show bgp l2vpn evpn evi context	レイヤ 2 EVPN インスタンスのコンテキスト情報を表示します。
show bgp l2vpn evpn evi *evpn-instance-id* **route-type 3**	指定したレイヤ 2 EVPN インスタンスのルートタイプ 3 情報を表示します。 このコマンドは、入力の複製を使用して転送されたトラフィックに関する詳細のみを表示します。
show l2fib bridge-domain *bridge-domain-number* **detail**	レイヤ 2 転送情報ベースのブリッジドメインの詳細情報を表示します。
show l2fib bridge-domain *bridge-domain-number* **address unicast**	レイヤ 2 転送情報ベースのブリッジドメインのユニキャスト MAC アドレス情報を表示します。
show nve vni	NVE インターフェイスに関連付けられた VXLAN ネットワーク識別子のメンバーに関する情報を表示します。

コマンド	目的
show nve vni *vni-id* **detail**	VXLANネットワーク識別子のメンバーの詳細なNVEインターフェイスの状態の情報を表示します。
show nve peers	ピアリーフスイッチのNVEインターフェイスの状態の情報を表示します。
show mac address-table vlan *vlan-id*	VLAN の MAC アドレスを表示します。
show platform software fed switch active matm macTable vlan *vlan-id*	転送エンジンドライバ（FED）のMACアドレス テーブル マネージャ データベースから VLAN の MAC アドレスを表示します。
show device-tracking database	デバイストラッキング データベースを表示します。
show device-tracking database mac	デバイストラッキング MAC アドレスデータベースを表示します。
show ip mroute	マルチキャスト ルーティング テーブル情報を表示します。
show ip bgp l2vpn evpn detail *l2vpn-evpn-route*	特定のルートの詳細情報を表示します。
show ip bgp l2vpn evpn detail [*mac-address* | *ip-address*]	IP アドレスのみ、または MAC アドレスと IP アドレスの両方を含むルートを表示します。
show ip bgp l2vpn evpn route-type 2 *ethernet-tag* { *mac-address* }	ルートタイプ 2 EVPN ルート用の他の MAC アドレス形式を表示します。

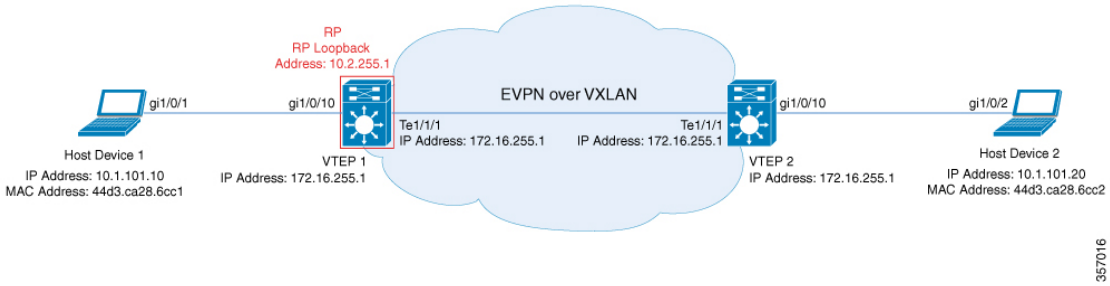
EVPN VXLAN レイヤ 2 オーバーレイネットワークの設定例

このセクションでは、EVPN VXLAN レイヤ 2 オーバーレイネットワークの設定例を示します。

例：バック ツー バック マルチキャスト複製を使用したレイヤ 2 VNI の設定

この例では、次のトポロジを使用して、バックツーバック マルチキャスト複製を使用したレイヤ 2 VNI を設定および確認する方法を示します。

図 *1:* マルチキャスト複製を使用したレイヤ *2 VNI* を備えた *EVPN VXLAN* ネットワーク



このトポロジは、2 台の VTEP（VTEP 1 および VTEP 2）を備えた、スパインスイッチを含まない EVPN VXLAN ネットワークを示しています。マルチキャスト複製は、ネットワーク内の BUM トラフィックを転送するために VTEP 間で実行されます。VTEP 1 は、マルチキャスト BUM トラフィックのランデブーポイント（RP）として機能します。次の表に、このトポロジにおけるデバイスの設定例を示します。

（注） 2-VTEP トポロジでは、スパインスイッチは必須ではありません。EVPN VXLAN ネットワークでのスパインスイッチの設定については、「*BGP EVPN VXLAN* ファブリック内でのスパインスイッチの設定」モジュールを参照してください。

表 *2 :* バックツーバック マルチキャスト複製を使用したレイヤ *2 VNI* を設定するための *VTEP 1* および *VTEP 2* の設定

VTEP 1	VTEP 2
Leaf-01# **show running-config** hostname Leaf-01 ! ip routing ! ip multicast-routing ! l2vpn evpn replication-type static router-id Loopback1 ! l2vpn evpn instance 101 vlan-based encapsulation vxlan ! system mtu 9198 ! vlan configuration 101 member evpn-instance 101 vni 10101 ! interface Loopback0 ip address 172.16.255.1 255.255.255.255 ip pim sparse-mode ip ospf 1 area 0 ! interface Loopback1 ip address 172.16.254.1 255.255.255.255 ip pim sparse-mode ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet1/0/10 switchport access vlan 101 switchport mode access spanning-tree portfast ! interface TenGigabitEthernet1/1/1 no switchport ip address 172.16.12.1 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! interface nve1 no ip address source-interface Loopback1 host-reachability protocol bgp member vni 10101 mcast-group 225.0.0.101 !	Leaf-02# **show running-config** hostname Leaf-02 ! ip routing ! ip multicast-routing ! l2vpn evpn replication-type static router-id Loopback1 ! l2vpn evpn instance 101 vlan-based encapsulation vxlan ! system mtu 9198 ! vlan configuration 101 member evpn-instance 101 vni 10101 ! interface Loopback0 ip address 172.16.255.2 255.255.255.255 ip pim sparse-mode ip ospf 1 area 0 ! interface Loopback1 ip address 172.16.254.2 255.255.255.255 ip pim sparse-mode ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet1/0/10 switchport access vlan 101 switchport mode access spanning-tree portfast ! interface TenGigabitEthernet1/1/1 no switchport ip address 172.16.12.2 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! interface nve1 no ip address source-interface Loopback1 host-reachability protocol bgp member vni 10101 mcast-group 225.0.0.101 !

VTEP 1	VTEP 2
router ospf 1 router-id 172.16.255.1 ! router bgp 65001 bgp log-neighbor-changes no bgp default ipv4-unicast neighbor 172.16.255.2 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.2 update-source Loopback0 ! address-family ipv4 exit-address-family ! address-family l2vpn evpn neighbor 172.16.255.2 activate neighbor 172.16.255.2 send-community both exit-address-family ! ip pim rp-address 172.16.255.1 ! end Leaf-01#	router ospf 1 router-id 172.16.255.2 ! router bgp 65001 bgp log-neighbor-changes no bgp default ipv4-unicast neighbor 172.16.255.1 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.1 update-source Loopback0 ! address-family ipv4 exit-address-family ! address-family l2vpn evpn neighbor 172.16.255.1 activate neighbor 172.16.255.1 send-community both exit-address-family ! ip pim rp-address 172.16.255.1 ! end Leaf-02#

バックツーバック マルチキャスト レプリケーションを使用したレイヤ2 VNI の確認

次のセクションでは、上記で設定したトポロジのデバイスで、バックツーバック マルチキャスト複製を使用したレイヤ 2 VNI を確認するための **show** コマンドの出力例を示します。

- VTEP 1 の設定を確認する出力 （32 ページ）
- VTEP 2 の設定を確認する出力 （35 ページ）

VTEP 1 の設定を確認する出力

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

```
Leaf-01# show nve peers
Interface  VNI      Type Peer-IP          RMAC/Num_RTs   eVNI     state flags UP time
nve1       10101    L2CP 172.16.254.2     2              10101      UP   N/A  00:37:39

Leaf-01#
```

次に、VTEP 1 での **show bgp l2vpn evpn summary** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show bgp l2vpn evpn summary
BGP router identifier 172.16.255.1, local AS number 65001
BGP table version is 7, main routing table version 7
6 network entries using 2304 bytes of memory
6 path entries using 1272 bytes of memory
2/2 BGP path/bestpath attribute entries using 576 bytes of memory
1 BGP extended community entries using 40 bytes of memory
0 BGP route-map cache entries using 0 bytes of memory
0 BGP filter-list cache entries using 0 bytes of memory
BGP using 4192 total bytes of memory
BGP activity 6/0 prefixes, 6/0 paths, scan interval 60 secs
```

```
6 networks peaked at 10:04:33 Oct 26 2020 UTC (00:37:39.064 ago)

Neighbor        V           AS MsgRcvd MsgSent   TblVer  InQ OutQ Up/Down  State/PfxRcd
172.16.255.2    4        65001      45      47        7    0    0 00:38:49        2

Leaf-01#
```

次に、VTEP 1 での **show bgp l2vpn evpn** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show bgp l2vpn evpn
BGP table version is 7, local router ID is 172.16.255.1
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
              r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
              x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
              t secondary path, L long-lived-stale,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

     Network          Next Hop            Metric LocPrf Weight Path
Route Distinguisher: 172.16.254.1:101
 *>   [2][172.16.254.1:101][0][48][44D3CA286CC1][0][*]/20
                       ::                                    32768 ?
 *>   [2][172.16.254.1:101][0][48][44D3CA286CC1][32][10.1.101.10]/24
                       ::                                    32768 ?
 *>i  [2][172.16.254.1:101][0][48][44D3CA286CC2][0][*]/20
                       172.16.254.2             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.1:101][0][48][44D3CA286CC2][32][10.1.101.20]/24
                       172.16.254.2             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.254.2:101
 *>i  [2][172.16.254.2:101][0][48][44D3CA286CC2][0][*]/20
                       172.16.254.2             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.2:101][0][48][44D3CA286CC2][32][10.1.101.20]/24
                       172.16.254.2             0    100      0 ?

Leaf-01#
```

次に、VTEP 1 での **show l2vpn evpn mac evi** *evpn-instance* コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show l2vpn evpn mac evi 101
MAC Address    EVI   VLAN  ESI                          Ether Tag  Next Hop(s)
-------------- ----- ----- ------------------------- ---------- ---------------
44d3.ca28.6cc1 101   101   0000.0000.0000.0000.0000 0          Gi1/0/10:101
44d3.ca28.6cc2 101   101   0000.0000.0000.0000.0000 0          172.16.254.2

Leaf-01#
```

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

```
Leaf-01# show ip mroute
IP Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,
       L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,
       T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry, E - Extranet,
       X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate for MSDP Advertisement,
       U - URD, I - Received Source Specific Host Report,
       Z - Multicast Tunnel, z - MDT-data group sender,
       Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group,
       G - Received BGP C-Mroute, g - Sent BGP C-Mroute,
       N - Received BGP Shared-Tree Prune, n - BGP C-Mroute suppressed,
       Q - Received BGP S-A Route, q - Sent BGP S-A Route,
```

```
       V - RD & Vector, v - Vector, p - PIM Joins on route,
       x - VxLAN group, c - PFP-SA cache created entry,
       * - determined by Assert, # - iif-starg configured on rpf intf,
       e - encap-helper tunnel flag
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner, p - PIM Join
 Timers: Uptime/Expires
 Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

(*, 224.0.1.40), 00:46:14/00:03:14, RP 172.16.255.1, flags: SJCL
  Incoming interface: Null, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list:
    TenGigabitEthernet1/1/1, Forward/Sparse, 00:43:31/00:03:14
    Loopback0, Forward/Sparse, 00:46:14/00:02:42

(*, 225.0.0.101), 00:46:14/stopped, RP 172.16.255.1, flags: SJCFx
  Incoming interface: Null, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list:
    TenGigabitEthernet1/1/1, Forward/Sparse, 00:43:31/00:03:17
    Tunnel0, Forward/Sparse-Dense, 00:46:14/00:01:47

(172.16.254.1, 225.0.0.101), 00:00:00/00:02:59, flags: FTx
  Incoming interface: Loopback1, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list:
    TenGigabitEthernet1/1/1, Forward/Sparse, 00:00:00/00:03:29

(172.16.254.2, 225.0.0.101), 00:00:03/00:02:56, flags: x
  Incoming interface: TenGigabitEthernet1/1/1, RPF nbr 172.16.12.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse-Dense, 00:00:03/00:02:56

Leaf-01#
```

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

```
Leaf-01# show ip mfib
Entry Flags:    C - Directly Connected, S - Signal, IA - Inherit A flag,
                ET - Data Rate Exceeds Threshold, K - Keepalive
                DDE - Data Driven Event, HW - Hardware Installed
                ME - MoFRR ECMP entry, MNE - MoFRR Non-ECMP entry, MP - MFIB
                MoFRR Primary, RP - MRIB MoFRR Primary, P - MoFRR Primary
                MS  - MoFRR  Entry in Sync, MC - MoFRR entry in MoFRR Client,
                e   - Encap helper tunnel flag.
I/O Item Flags: IC - Internal Copy, NP - Not platform switched,
                NS - Negate Signalling, SP - Signal Present,
                A - Accept, F - Forward, RA - MRIB Accept, RF - MRIB Forward,
                MA - MFIB Accept, A2 - Accept backup,
                RA2 - MRIB Accept backup, MA2 - MFIB Accept backup

Forwarding Counts: Pkt Count/Pkts per second/Avg Pkt Size/Kbits per second
Other counts:      Total/RPF failed/Other drops
I/O Item Counts:   HW Pkt Count/FS Pkt Count/PS Pkt Count   Egress Rate in pps
Default
 (*,224.0.0.0/4) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,224.0.1.40) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
   Tunnel2 Flags: A
   TenGigabitEthernet1/1/1 Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
   Loopback0 Flags: F IC NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
```

```
 (*,225.0.0.101) Flags: C HW
   SW Forwarding: 2/0/96/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
   Tunnel2 Flags: A
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
     Pkts: 0/0/2    Rate: 0 pps
   TenGigabitEthernet1/1/1 Flags: F NS
     Pkts: 0/0/2    Rate: 0 pps
 (172.16.254.1,225.0.0.101) Flags: HW
   SW Forwarding: 1/0/96/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
   Null0 Flags: A
   TenGigabitEthernet1/1/1 Flags: F NS
     Pkts: 0/0/1    Rate: 0 pps
 (172.16.254.2,225.0.0.101) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
   Tunnel2 Flags: A
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
   TenGigabitEthernet1/1/1 Flags: NS

Leaf-01#
```

バックツーバック マルチキャスト レプリケーションを使用したレイヤ2 VNI の確認 （32 ページ）に戻ってください。

VTEP 2 の設定を確認する出力

次に、VTEP 2 での **show nve peers** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show nve peers
Interface  VNI      Type Peer-IP          RMAC/Num_RTs   eVNI     state flags UP time
nve1       10101    L2CP 172.16.254.1     2              10101      UP   N/A  00:38:32

Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show bgp l2vpn evpn summary** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show bgp l2vpn evpn summary
BGP router identifier 172.16.255.2, local AS number 65001
BGP table version is 7, main routing table version 7
6 network entries using 2304 bytes of memory
6 path entries using 1272 bytes of memory
2/2 BGP path/bestpath attribute entries using 576 bytes of memory
1 BGP extended community entries using 40 bytes of memory
0 BGP route-map cache entries using 0 bytes of memory
0 BGP filter-list cache entries using 0 bytes of memory
BGP using 4192 total bytes of memory
BGP activity 6/0 prefixes, 6/0 paths, scan interval 60 secs
6 networks peaked at 10:02:19 Oct 26 2020 UTC (00:38:32.591 ago)

Neighbor        V           AS MsgRcvd MsgSent   TblVer  InQ OutQ Up/Down  State/PfxRcd
172.16.255.1    4        65001      48      46        7    0    0 00:39:42        2

Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show bgp l2vpn evpn** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show bgp l2vpn evpn
BGP table version is 7, local router ID is 172.16.255.2
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
              r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
              x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
              t secondary path, L long-lived-stale,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

     Network          Next Hop            Metric LocPrf Weight Path
Route Distinguisher: 172.16.254.1:101
 *>i  [2][172.16.254.1:101][0][48][44D3CA286CC1][0][*]/20
                      172.16.254.1             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.1:101][0][48][44D3CA286CC1][32][10.1.101.10]/24
                      172.16.254.1             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.254.2:101
 *>i  [2][172.16.254.2:101][0][48][44D3CA286CC1][0][*]/20
                      172.16.254.1             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.2:101][0][48][44D3CA286CC1][32][10.1.101.10]/24
                      172.16.254.1             0    100      0 ?
 *>   [2][172.16.254.2:101][0][48][44D3CA286CC2][0][*]/20
                      ::                                    32768 ?
 *>   [2][172.16.254.2:101][0][48][44D3CA286CC2][32][10.1.101.20]/24
                      ::                                    32768 ?

Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show l2vpn evpn mac evi** *evpn-instance* コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show l2vpn evpn mac evi 101
MAC Address    EVI   VLAN  ESI                          Ether Tag  Next Hop(s)
-------------- ----- ----- ------------------------------ ---------- ---------------
44d3.ca28.6cc1 101   101   0000.0000.0000.0000.0000 0          172.16.254.1
44d3.ca28.6cc2 101   101   0000.0000.0000.0000.0000 0          Gi1/0/10:101

Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show ip mroute** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show ip mroute
IP Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,
       L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,
       T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry, E - Extranet,
       X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate for MSDP Advertisement,
       U - URD, I - Received Source Specific Host Report,
       Z - Multicast Tunnel, z - MDT-data group sender,
       Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group,
       G - Received BGP C-Mroute, g - Sent BGP C-Mroute,
       N - Received BGP Shared-Tree Prune, n - BGP C-Mroute suppressed,
       Q - Received BGP S-A Route, q - Sent BGP S-A Route,
       V - RD & Vector, v - Vector, p - PIM Joins on route,
       x - VxLAN group, c - PFP-SA cache created entry,
       * - determined by Assert, # - iif-starg configured on rpf intf,
       e - encap-helper tunnel flag
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner, p - PIM Join
 Timers: Uptime/Expires
 Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

(*, 224.0.1.40), 00:43:49/00:02:09, RP 172.16.255.1, flags: SJCL
  Incoming interface: TenGigabitEthernet1/1/1, RPF nbr 172.16.12.1
```

```
  Outgoing interface list:
    Loopback0, Forward/Sparse, 00:43:49/00:02:09

(*, 225.0.0.101), 00:43:49/stopped, RP 172.16.255.1, flags: SJCFx
  Incoming interface: TenGigabitEthernet1/1/1, RPF nbr 172.16.12.1
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse-Dense, 00:43:49/00:01:11

(172.16.254.1, 225.0.0.101), 00:00:17/00:02:42, flags: JTx
  Incoming interface: TenGigabitEthernet1/1/1, RPF nbr 172.16.12.1
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse-Dense, 00:00:17/00:02:42

(172.16.254.2, 225.0.0.101), 00:00:20/00:02:39, flags: FTx
  Incoming interface: Loopback1, RPF nbr 0.0.0.0, Registering
  Outgoing interface list:
    TenGigabitEthernet1/1/1, Forward/Sparse, 00:00:20/00:03:09

Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show ip mfib** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show ip mfib
Entry Flags:    C - Directly Connected, S - Signal, IA - Inherit A flag,
                ET - Data Rate Exceeds Threshold, K - Keepalive
                DDE - Data Driven Event, HW - Hardware Installed
                ME - MoFRR ECMP entry, MNE - MoFRR Non-ECMP entry, MP - MFIB
                MoFRR Primary, RP - MRIB MoFRR Primary, P - MoFRR Primary
                MS  - MoFRR  Entry in Sync, MC - MoFRR entry in MoFRR Client,
                e   - Encap helper tunnel flag.
I/O Item Flags: IC - Internal Copy, NP - Not platform switched,
                NS - Negate Signalling, SP - Signal Present,
                A - Accept, F - Forward, RA - MRIB Accept, RF - MRIB Forward,
                MA - MFIB Accept, A2 - Accept backup,
                RA2 - MRIB Accept backup, MA2 - MFIB Accept backup

Forwarding Counts: Pkt Count/Pkts per second/Avg Pkt Size/Kbits per second
Other counts:      Total/RPF failed/Other drops
I/O Item Counts:   HW Pkt Count/FS Pkt Count/PS Pkt Count   Egress Rate in pps
Default
 (*,224.0.0.0/4) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,224.0.1.40) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
   TenGigabitEthernet1/1/1 Flags: A NS
   Loopback0 Flags: F IC NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (*,225.0.0.101) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   2/0/141/0, Other: 0/0/0
   TenGigabitEthernet1/1/1 Flags: A NS
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (172.16.254.1,225.0.0.101) Flags: HW
   SW Forwarding: 1/0/96/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
   TenGigabitEthernet1/1/1 Flags: A
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
     Pkts: 0/0/1    Rate: 0 pps
 (172.16.254.2,225.0.0.101) Flags: HW
   SW Forwarding: 1/0/96/0, Other: 0/0/0
```

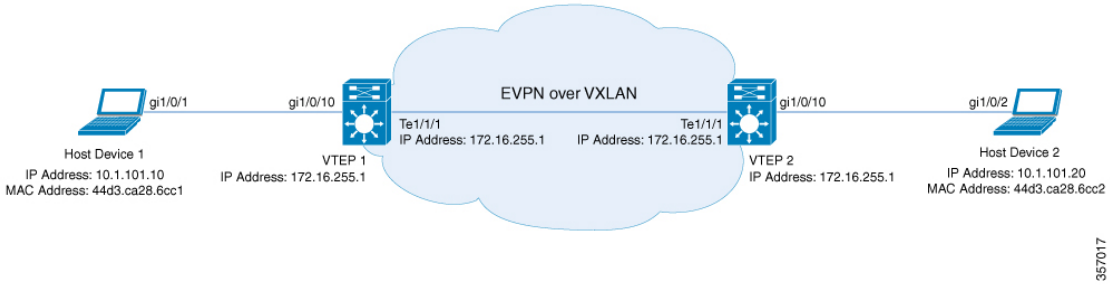
```
   HW Forwarding:   1/0/114/0, Other: 0/0/0
   Null0 Flags: A
   TenGigabitEthernet1/1/1 Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
   Tunnel1 Flags: F
     Pkts: 0/0/1    Rate: 0 pps

Leaf-02#
```

バックツーバック マルチキャスト レプリケーションを使用したレイヤ2 VNI の確認 （32 ページ）に戻ってください。

例：バックツーバック入力レプリケーションによるレイヤ 2 VNI の設定

この例では、次のトポロジを使用して、バックツーバック入力レプリケーションを使用したレイヤ 2 VNI を設定および確認する方法を示します。

図 *2:* 入力レプリケーションによるレイヤ *2 VNI* を使用した *EVPN VXLAN* ネットワーク



このトポロジは、2 台の VTEP （VTEP 1 および VTEP 2）を備えた、スパインスイッチを含まない EVPN VXLAN ネットワークを示しています。入力レプリケーションは、ネットワーク内の BUM トラフィックを転送するために VTEP 間で実行されます。次の表に、このトポロジにおけるデバイスの設定例を示します。

（注） 2-VTEP トポロジでは、スパインスイッチは必須ではありません。EVPN VXLAN ネットワークでのスパインスイッチの設定については、「*BGP EVPN VXLAN* ファブリック内でのスパインスイッチの設定」モジュールを参照してください。

表 *3 :* バックツーバック入力レプリケーションを使用してレイヤ *2 VNI* を設定するための *VTEP 1* および *VTEP 2* の設定

VTEP 1	VTEP 2
Leaf-01# **show running-config** hostname Leaf-01 ! ip routing ! l2vpn evpn replication-type static router-id Loopback1 ! l2vpn evpn instance 101 vlan-based encapsulation vxlan replication-type ingress ! system mtu 9198 ! vlan configuration 101 member evpn-instance 101 vni 10101 ! interface Loopback0 ip address 172.16.255.1 255.255.255.255 ip ospf 1 area 0 ! interface Loopback1 ip address 172.16.254.1 255.255.255.255 ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet1/0/10 switchport access vlan 101 switchport mode access spanning-tree portfast ! interface TenGigabitEthernet1/1/1 no switchport ip address 172.16.12.1 255.255.255.0 ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! interface nve1 no ip address source-interface Loopback1 host-reachability protocol bgp member vni 10101 ingress-replication !	Leaf-02# **show running-config** hostname Leaf-02 ! ip routing ! l2vpn evpn replication-type static router-id Loopback1 ! l2vpn evpn instance 101 vlan-based encapsulation vxlan replication-type ingress ! system mtu 9198 ! vlan configuration 101 member evpn-instance 101 vni 10101 ! interface Loopback0 ip address 172.16.255.2 255.255.255.255 ip ospf 1 area 0 ! interface Loopback1 ip address 172.16.254.2 255.255.255.255 ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet1/0/10 switchport access vlan 101 switchport mode access spanning-tree portfast ! interface TenGigabitEthernet1/1/1 no switchport ip address 172.16.12.2 255.255.255.0 ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! interface nve1 no ip address source-interface Loopback1 host-reachability protocol bgp member vni 10101 ingress-replication !

VTEP 1	VTEP 2
router ospf 1 router-id 172.16.255.1 ! router bgp 65001 bgp log-neighbor-changes no bgp default ipv4-unicast neighbor 172.16.255.2 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.2 update-source Loopback0 ! address-family ipv4 exit-address-family ! address-family l2vpn evpn neighbor 172.16.255.2 activate neighbor 172.16.255.2 send-community both exit-address-family ! end Leaf-01#	router ospf 1 router-id 172.16.255.2 ! router bgp 65001 bgp log-neighbor-changes no bgp default ipv4-unicast neighbor 172.16.255.1 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.1 update-source Loopback0 ! address-family ipv4 exit-address-family ! address-family l2vpn evpn neighbor 172.16.255.1 activate neighbor 172.16.255.1 send-community both exit-address-family ! end Leaf-02#

バックツーバック入力レプリケーションを使用したレイヤ 2 VNI の確認

次のセクションでは、上記で設定したトポロジのデバイスで、バックツーバック入力レプリケーションを使用したレイヤ 2 VNI を確認するための **show** コマンドの出力例を示します。

- VTEP 1 の設定を確認する出力 （32 ページ）
- VTEP 2 の設定を確認する出力 （35 ページ）

VTEP 1 の設定を確認する出力

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

```
Leaf-01# show nve peers
Interface  VNI      Type Peer-IP          RMAC/Num_RTs   eVNI     state flags UP time
nve1       10101    L2CP 172.16.254.2     3              10101      UP   N/A  00:34:36

Leaf-01#
```

次に、VTEP 1 での **show bgp l2vpn evpn summary** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show bgp l2vpn evpn summary
BGP router identifier 172.16.255.1, local AS number 65001
BGP table version is 34, main routing table version 34
9 network entries using 3456 bytes of memory
9 path entries using 1908 bytes of memory
4/4 BGP path/bestpath attribute entries using 1152 bytes of memory
1 BGP extended community entries using 40 bytes of memory
0 BGP route-map cache entries using 0 bytes of memory
0 BGP filter-list cache entries using 0 bytes of memory
BGP using 6556 total bytes of memory
BGP activity 13/4 prefixes, 23/14 paths, scan interval 60 secs
9 networks peaked at 12:35:03 Oct 26 2020 UTC (00:34:37.010 ago)
```

```
Neighbor        V           AS MsgRcvd MsgSent   TblVer  InQ OutQ Up/Down  State/PfxRcd
172.16.255.2    4        65001     213     215       34    0    0 03:06:17        3

Leaf-01#
```

次に、VTEP 1 での **show bgp l2vpn evpn** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show bgp l2vpn evpn
BGP table version is 34, local router ID is 172.16.255.1
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
              r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
              x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
              t secondary path, L long-lived-stale,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

     Network          Next Hop            Metric LocPrf Weight Path
Route Distinguisher: 172.16.254.1:101
 *>   [2][172.16.254.1:101][0][48][44D3CA286CC1][0][*]/20
                       ::                                    32768 ?
 *>   [2][172.16.254.1:101][0][48][44D3CA286CC1][32][10.1.101.10]/24
                       ::                                    32768 ?
 *>i  [2][172.16.254.1:101][0][48][44D3CA286CC2][0][*]/20
                       172.16.254.2             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.1:101][0][48][44D3CA286CC2][32][10.1.101.20]/24
                       172.16.254.2             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.254.2:101
 *>i  [2][172.16.254.2:101][0][48][44D3CA286CC2][0][*]/20
                       172.16.254.2             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.2:101][0][48][44D3CA286CC2][32][10.1.101.20]/24
                       172.16.254.2             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.254.1:101
 *>   [3][172.16.254.1:101][0][32][172.16.254.1]/17
                       ::                                    32768 ?
 *>i  [3][172.16.254.1:101][0][32][172.16.254.2]/17
                       172.16.254.2             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.254.2:101
 *>i  [3][172.16.254.2:101][0][32][172.16.254.2]/17
                       172.16.254.2             0    100      0 ?

Leaf-01#
```

次に、VTEP 1 での **show l2vpn evpn mac evi** *evpn-instance* コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show l2vpn evpn mac evi 101
MAC Address    EVI   VLAN  ESI                          Ether Tag  Next Hop(s)
-------------- ----- ----- ------------------------ ---------- ---------------
44d3.ca28.6cc1 101   101   0000.0000.0000.0000.0000 0          Gi1/0/10:101
44d3.ca28.6cc2 101   101   0000.0000.0000.0000.0000 0          172.16.254.2

Leaf-01#
```

次に、VTEP 1 での **show l2fib bridge-domain** *evpn-instance* **detail** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show l2fib bridge-domain 101 detail
Bridge Domain : 101
  Reference Count : 10
  Replication ports count : 2
```

```
  Unicast Address table size : 1
  IP Multicast Prefix table size : 3

  Flood List Information :
    Olist: 1125, Ports: 2

  Port Information :
    BD_PORT   Gi1/0/10:101
    VXLAN_REP PL:25(1) T:VXLAN_REP [IR]10101:172.16.254.2

  Unicast Address table information :
    44d3.ca28.6cc2  VXLAN_UC  PL:24(1) T:VXLAN_UC [MAC]10101:172.16.254.2

  IP Multicast Prefix table information :
    Source: *, Group: 224.0.0.0/24, IIF: Null, Adjacency: Olist: 1125, Ports: 2
    Source: *, Group: 224.0.1.39, IIF: Null, Adjacency: Olist: 1125, Ports: 2
    Source: *, Group: 224.0.1.40, IIF: Null, Adjacency: Olist: 1125, Ports: 2

Leaf-01#
```

バックツーバック マルチキャスト レプリケーションを使用したレイヤ2 VNI の確認 （32 ページ）に戻ってください。

VTEP 2 の設定を確認する出力

次に、VTEP 2 での **show nve peers** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show nve peers
Interface  VNI      Type Peer-IP          RMAC/Num_RTs   eVNI     state flags UP time
nve1       10101    L2CP 172.16.254.1     3              10101      UP   N/A  00:35:22

Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show bgp l2vpn evpn summary** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show bgp l2vpn evpn summary
BGP router identifier 172.16.255.2, local AS number 65001
BGP table version is 34, main routing table version 34
9 network entries using 3456 bytes of memory
9 path entries using 1908 bytes of memory
4/4 BGP path/bestpath attribute entries using 1152 bytes of memory
1 BGP extended community entries using 40 bytes of memory
0 BGP route-map cache entries using 0 bytes of memory
0 BGP filter-list cache entries using 0 bytes of memory
BGP using 6556 total bytes of memory
BGP activity 13/4 prefixes, 23/14 paths, scan interval 60 secs
9 networks peaked at 12:32:49 Oct 26 2020 UTC (00:34:55.476 ago)

Neighbor        V           AS MsgRcvd MsgSent   TblVer  InQ OutQ Up/Down  State/PfxRcd
172.16.255.1    4        65001     215     213       34    0    0 03:06:35        3

Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show bgp l2vpn evpn** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show bgp l2vpn evpn
BGP table version is 34, local router ID is 172.16.255.2
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
              r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
              x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
```

```
             t secondary path, L long-lived-stale,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

     Network          Next Hop            Metric LocPrf Weight Path
Route Distinguisher: 172.16.254.1:101
 *>i  [2][172.16.254.1:101][0][48][44D3CA286CC1][0][*]/20
                      172.16.254.1             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.1:101][0][48][44D3CA286CC1][32][10.1.101.10]/24
                      172.16.254.1             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.254.2:101
 *>i  [2][172.16.254.2:101][0][48][44D3CA286CC1][0][*]/20
                      172.16.254.1             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.2:101][0][48][44D3CA286CC1][32][10.1.101.10]/24
                      172.16.254.1             0    100      0 ?
 *>   [2][172.16.254.2:101][0][48][44D3CA286CC2][0][*]/20
                      ::                                    32768 ?
 *>   [2][172.16.254.2:101][0][48][44D3CA286CC2][32][10.1.101.20]/24
                      ::                                    32768 ?
Route Distinguisher: 172.16.254.1:101
 *>i  [3][172.16.254.1:101][0][32][172.16.254.1]/17
                      172.16.254.1             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.254.2:101
 *>i  [3][172.16.254.2:101][0][32][172.16.254.1]/17
                      172.16.254.1             0    100      0 ?
 *>   [3][172.16.254.2:101][0][32][172.16.254.2]/17
                      ::                                    32768 ?

Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show l2vpn evpn mac evi** *evpn-instance* コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show l2vpn evpn mac evi 101
MAC Address    EVI   VLAN  ESI                          Ether Tag  Next Hop(s)
-------------- ----- ----- ------------------------ ---------- ---------------
44d3.ca28.6cc1 101   101   0000.0000.0000.0000.0000 0          172.16.254.1
44d3.ca28.6cc2 101   101   0000.0000.0000.0000.0000 0          Gi1/0/10:101

Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show l2fib bridge-domain** *evpn-instance* **detail** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show l2fib bridge-domain 101 detail
Bridge Domain : 101
  Reference Count : 10
  Replication ports count : 2
  Unicast Address table size : 1
  IP Multicast Prefix table size : 3

  Flood List Information :
    Olist: 1125, Ports: 2

  Port Information :
    BD_PORT   Gi1/0/10:101
    VXLAN_REP PL:16(1) T:VXLAN_REP [IR]10101:172.16.254.1

  Unicast Address table information :
    44d3.ca28.6cc1  VXLAN_UC  PL:15(1) T:VXLAN_UC [MAC]10101:172.16.254.1
```

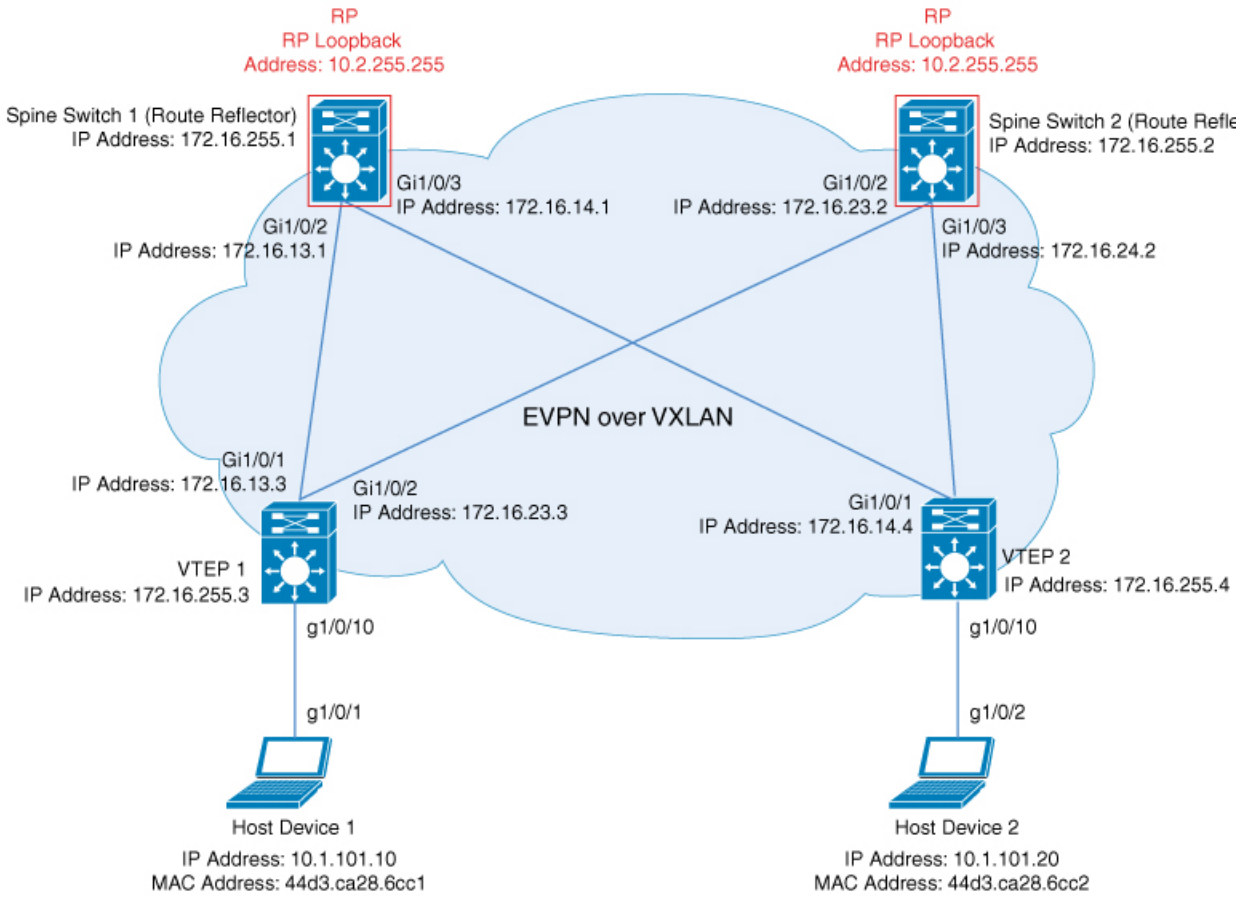
```
  IP Multicast Prefix table information :
    Source: *, Group: 224.0.0.0/24, IIF: Null, Adjacency: Olist: 1125, Ports: 2
    Source: *, Group: 224.0.1.39, IIF: Null, Adjacency: Olist: 1125, Ports: 2
    Source: *, Group: 224.0.1.40, IIF: Null, Adjacency: Olist: 1125, Ports: 2

Leaf-02#
```

バックツーバック マルチキャスト レプリケーションを使用したレイヤ2 VNI の確認 （32 ページ）に戻ってください。

例：スパイン マルチキャスト レプリケーションによるレイヤ 2 VNI の設定

この例では、次のトポロジを使用して、スパイン マルチキャスト レプリケーションを使用したレイヤ 2 VNI を設定および確認する例を示します。

図 *3:* マルチキャスト レプリケーションによるレイヤ *2 VNI* を使用した *EVPN VXLAN* ネットワーク



このトポロジは、 2 台のスパインスイッチ（スパインスイッチ 1 およびスパインスイッチ 2）と 2 台の VTEP（VTEP 1 および VTEP 2）を備えた EVPN VXLAN ネットワークを示しています。マルチキャスト レプリケーションは、ネットワーク内の BUM トラフィックを転送するた

めに VTEP 間で実行されます。スパインスイッチ 1 とスパインスイッチ 2 は、ルートリフレクタとして機能し、ネットワーク内のマルチキャスト BUM トラフィックの RP としても機能します。次の表に、このトポロジのデバイスの設定例を示します。

表 *4:* スパイン マルチキャスト レプリケーションを使用してレイヤ *2 VNI* を設定するための *VTEP 1* および *VTEP 2* の設定

VTEP 1	VTEP 2
Leaf-01# **show running-config** hostname Leaf-01 ! ip routing ! ip multicast-routing ! l2vpn evpn replication-type static router-id Loopback1 ! l2vpn evpn instance 101 vlan-based encapsulation vxlan ! system mtu 9198 ! vlan configuration 101 member evpn-instance 101 vni 10101 ! interface Loopback0 ip address 172.16.255.3 255.255.255.255 ip ospf 1 area 0 ! interface Loopback1 ip address 172.16.254.3 255.255.255.255 ip pim sparse-mode ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet1/0/1 no switchport ip address 172.16.13.3 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet1/0/2 no switchport ip address 172.16.23.3 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet1/0/10 switchport access vlan 101 switchport mode access spanning-tree portfast ! interface nve1 no ip address source-interface Loopback1 host-reachability protocol bgp member vni 10101 mcast-group 225.0.0.101 ! router ospf 1 router-id 172.16.255.3 !	Leaf-02# **show running-config** hostname Leaf-02 ! ip routing ! ip multicast-routing ! l2vpn evpn replication-type static router-id Loopback1 ! l2vpn evpn instance 101 vlan-based encapsulation vxlan ! system mtu 9198 ! vlan configuration 101 member evpn-instance 101 vni 10101 ! interface Loopback0 ip address 172.16.255.4 255.255.255.255 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 GigabitEthernet1/0/1 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 GigabitEthernet1/0/2 no switchport ip address 172.16.24.4 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet1/0/10 switchport access vlan 101 switchport mode access spanning-tree portfast ! interface nve1 no ip address source-interface Loopback1 host-reachability protocol bgp member vni 10101 mcast-group 225.0.0.101 ! router ospf 1 router-id 172.16.255.4 !

VTEP 1	VTEP 2
router bgp 65001 bgp log-neighbor-changes no bgp default ipv4-unicast neighbor 172.16.255.1 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.1 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.2 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.2 update-source Loopback0 ! address-family ipv4 exit-address-family ! address-family l2vpn evpn neighbor 172.16.255.1 activate neighbor 172.16.255.1 send-community both neighbor 172.16.255.2 activate neighbor 172.16.255.2 send-community both exit-address-family ! ip pim rp-address 172.16.255.255 ! end Leaf-01#	router bgp 65001 bgp log-neighbor-changes no bgp default ipv4-unicast neighbor 172.16.255.1 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.1 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.2 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.2 update-source Loopback0 ! address-family ipv4 exit-address-family ! address-family l2vpn evpn neighbor 172.16.255.1 activate neighbor 172.16.255.1 send-community both neighbor 172.16.255.2 activate neighbor 172.16.255.2 send-community both exit-address-family ! ip pim rp-address 172.16.255.255 ! end Leaf-02#

表 *5:* スパイン マルチキャスト レプリケーションを使用してレイヤ *2 VNI* を設定するための *VTEP 1* および *VTEP 2* の設定

スパインスイッチ 1	スパインスイッチ 2
Spine-01# **show running-config** hostname Spine-01 ! ip routing ! ip multicast-routing ! system mtu 9198 ! interface Loopback0 ip address 172.16.255.1 255.255.255.255 ip ospf 1 area 0 ! 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 GigabitEthernet1/0/2 no switchport ip address 172.16.13.1 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet1/0/3 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 ! router ospf 1 router-id 172.16.255.1 ! router bgp 65001 bgp router-id 172.16.255.1 bgp log-neighbor-changes no bgp default ipv4-unicast neighbor 172.16.255.2 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.2 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.3 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.3 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.4 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.4 update-source Loopback0 ! address-family ipv4 exit-address-family !	Spine-02# **show running-config** hostname Spine-02 ! ip routing ! ip multicast-routing ! system mtu 9198 ! interface Loopback0 ip address 172.16.255.2 255.255.255.255 ip ospf 1 area 0 ! interface Loopback1 ip address 172.16.254.2 255.255.255.255 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 GigabitEthernet1/0/2 no switchport ip address 172.16.23.2 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet1/0/3 no switchport ip address 172.16.24.2 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! router ospf 1 router-id 172.16.255.2 ! router bgp 65001 bgp router-id 172.16.255.2 bgp log-neighbor-changes no bgp default ipv4-unicast neighbor 172.16.255.1 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.1 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.3 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.3 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.4 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.4 update-source Loopback0 ! address-family ipv4 exit-address-family !

スパインスイッチ 1	スパインスイッチ 2
address-family l2vpn evpn neighbor 172.16.255.2 activate neighbor 172.16.255.2 send-community both neighbor 172.16.255.3 activate neighbor 172.16.255.3 send-community both neighbor 172.16.255.3 route-reflector-client neighbor 172.16.255.4 activate neighbor 172.16.255.4 send-community both neighbor 172.16.255.4 route-reflector-client exit-address-family ! ip pim rp-address 172.16.255.255 ip msdp peer 172.16.254.2 connect-source Loopback1 remote-as 65001 ip msdp cache-sa-state ! end Spine-01#	address-family l2vpn evpn neighbor 172.16.255.1 activate neighbor 172.16.255.1 send-community both neighbor 172.16.255.3 activate neighbor 172.16.255.3 send-community both neighbor 172.16.255.3 route-reflector-client neighbor 172.16.255.4 activate neighbor 172.16.255.4 send-community both neighbor 172.16.255.4 route-reflector-client exit-address-family ! ip pim rp-address 172.16.255.255 ip msdp peer 172.16.254.1 connect-source Loopback1 remote-as 65001 ip msdp cache-sa-state ! end Spine-02#

スパイン マルチキャスト レプリケーションを使用したレイヤ 2 VNI の確認

次のセクションでは、上記で設定したトポロジのデバイスで、スパイン マルチキャスト レプリケーションを使用したレイヤ 2 VNI を確認するための **show** コマンドの出力例を示します。

- VTEP 1 の設定を確認する出力 （49 ページ）
- VTEP 2 の設定を確認する出力 （53 ページ）
- スパインスイッチ 1（ネットワーク内の RP）の設定を確認するための出力 （56 ページ）
- スパインスイッチ 2（ネットワーク内の RP）の設定を確認するための出力 （60 ページ）

VTEP 1 の設定を確認する出力

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

```
Leaf-01# show nve peers
Interface  VNI      Type Peer-IP          RMAC/Num_RTs   eVNI     state flags UP time
nve1       10101    L2CP 172.16.254.4     2              10101      UP   N/A  00:00:56

Leaf-01#
```

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

```
Leaf-01# show ip route
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
       & - replicated local route overrides by connected

Gateway of last resort is not set

      172.16.0.0/16 is variably subnetted, 15 subnets, 2 masks
C        172.16.13.0/24 is directly connected, GigabitEthernet1/0/1
L        172.16.13.3/32 is directly connected, GigabitEthernet1/0/1
O        172.16.14.0/24
           [110/2] via 172.16.13.1, 01:43:35, GigabitEthernet1/0/1
C        172.16.23.0/24 is directly connected, GigabitEthernet1/0/2
L        172.16.23.3/32 is directly connected, GigabitEthernet1/0/2
O        172.16.24.0/24
           [110/2] via 172.16.23.2, 01:43:35, GigabitEthernet1/0/2
O        172.16.254.1/32
           [110/2] via 172.16.13.1, 00:09:33, GigabitEthernet1/0/1
O        172.16.254.2/32
           [110/2] via 172.16.23.2, 00:08:17, GigabitEthernet1/0/2
C        172.16.254.3/32 is directly connected, Loopback1
O        172.16.254.4/32
           [110/3] via 172.16.23.2, 01:43:35, GigabitEthernet1/0/2
           [110/3] via 172.16.13.1, 01:43:35, GigabitEthernet1/0/1
O        172.16.255.1/32
           [110/2] via 172.16.13.1, 01:43:35, GigabitEthernet1/0/1
O        172.16.255.2/32
           [110/2] via 172.16.23.2, 01:43:35, GigabitEthernet1/0/2
C        172.16.255.3/32 is directly connected, Loopback0
O        172.16.255.4/32
           [110/3] via 172.16.23.2, 01:43:35, GigabitEthernet1/0/2
           [110/3] via 172.16.13.1, 01:43:35, GigabitEthernet1/0/1
O        172.16.255.255/32
           [110/2] via 172.16.23.2, 00:08:17, GigabitEthernet1/0/2
           [110/2] via 172.16.13.1, 00:09:33, GigabitEthernet1/0/1

Leaf-01#
```

次に、VTEP 1 での **show bgp l2vpn evpn summary** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show bgp l2vpn evpn summary
BGP router identifier 172.16.255.3, local AS number 65001
BGP table version is 54, main routing table version 54
6 network entries using 2304 bytes of memory
8 path entries using 1696 bytes of memory
2/2 BGP path/bestpath attribute entries using 576 bytes of memory
2 BGP rrinfo entries using 80 bytes of memory
1 BGP extended community entries using 40 bytes of memory
0 BGP route-map cache entries using 0 bytes of memory
0 BGP filter-list cache entries using 0 bytes of memory
BGP using 4696 total bytes of memory
BGP activity 15/9 prefixes, 33/25 paths, scan interval 60 secs
9 networks peaked at 16:10:51 Oct 26 2020 UTC (01:42:36.958 ago)

Neighbor        V           AS MsgRcvd MsgSent   TblVer  InQ OutQ Up/Down  State/PfxRcd
172.16.255.1    4        65001     133     120       54    0    0 01:43:34        2
172.16.255.2    4        65001     134     123       54    0    0 01:43:34        2

Leaf-01#
```

次に、VTEP 1 での **show bgp l2vpn evpn** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show bgp l2vpn evpn
BGP table version is 54, local router ID is 172.16.255.3
```

```
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
              r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
              x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
              t secondary path, L long-lived-stale,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

     Network          Next Hop            Metric LocPrf Weight Path
Route Distinguisher: 172.16.254.3:101
 *>   [2][172.16.254.3:101][0][48][44D3CA286CC1][0][*]/20
                       ::                                    32768 ?
 *>   [2][172.16.254.3:101][0][48][44D3CA286CC1][32][10.1.101.10]/24
                       ::                                    32768 ?
 *>i  [2][172.16.254.3:101][0][48][44D3CA286CC2][0][*]/20
                       172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.3:101][0][48][44D3CA286CC2][32][10.1.101.20]/24
                       172.16.254.4             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.254.4:101
 *>i  [2][172.16.254.4:101][0][48][44D3CA286CC2][0][*]/20
                       172.16.254.4             0    100      0 ?
 * i                    172.16.254.4              0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.4:101][0][48][44D3CA286CC2][32][10.1.101.20]/24
                       172.16.254.4             0    100      0 ?
 * i                    172.16.254.4              0    100      0 ?

Leaf-01#
```

次に、VTEP 1 での **show l2vpn evpn mac evi** *evpn-instance* コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show l2vpn evpn mac evi 101
MAC Address    EVI   VLAN  ESI                          Ether Tag  Next Hop(s)
-------------- ----- ----- ------------------------- ---------- ---------------
44d3.ca28.6cc1 101   101   0000.0000.0000.0000.0000 0          Gi1/0/10:101
44d3.ca28.6cc2 101   101   0000.0000.0000.0000.0000 0          172.16.254.4

Leaf-01#
```

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

```
Leaf-01# show ip mroute
IP Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,
       L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,
       T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry, E - Extranet,
       X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate for MSDP Advertisement,
       U - URD, I - Received Source Specific Host Report,
       Z - Multicast Tunnel, z - MDT-data group sender,
       Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group,
       G - Received BGP C-Mroute, g - Sent BGP C-Mroute,
       N - Received BGP Shared-Tree Prune, n - BGP C-Mroute suppressed,
       Q - Received BGP S-A Route, q - Sent BGP S-A Route,
       V - RD & Vector, v - Vector, p - PIM Joins on route,
       x - VxLAN group, c - PFP-SA cache created entry,
       * - determined by Assert, # - iif-starg configured on rpf intf,
       e - encap-helper tunnel flag
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner, p - PIM Join
 Timers: Uptime/Expires
 Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

(*, 224.0.1.40), 00:05:22/00:02:42, RP 172.16.255.255, flags: SJCL
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.23.2
```

```
  Outgoing interface list:
    Loopback1, Forward/Sparse, 00:05:20/00:02:42

(*, 225.0.0.101), 00:01:34/stopped, RP 172.16.255.255, flags: SJCFx
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.23.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse-Dense, 00:01:34/00:01:27

(172.16.254.4, 225.0.0.101), 00:00:57/00:02:02, flags: JTx
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.23.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse-Dense, 00:00:57/00:02:02

(172.16.254.3, 225.0.0.101), 00:01:32/00:01:27, flags: FTx
  Incoming interface: Loopback1, RPF nbr 0.0.0.0, Registering
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet1/0/2, Forward/Sparse, 00:01:32/00:02:57

Leaf-01#
```

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

```
Leaf-01# show ip mfib
Entry Flags:    C - Directly Connected, S - Signal, IA - Inherit A flag,
                ET - Data Rate Exceeds Threshold, K - Keepalive
                DDE - Data Driven Event, HW - Hardware Installed
                ME - MoFRR ECMP entry, MNE - MoFRR Non-ECMP entry, MP - MFIB
                MoFRR Primary, RP - MRIB MoFRR Primary, P - MoFRR Primary
                MS  - MoFRR  Entry in Sync, MC - MoFRR entry in MoFRR Client,
                e   - Encap helper tunnel flag.
I/O Item Flags: IC - Internal Copy, NP - Not platform switched,
                NS - Negate Signalling, SP - Signal Present,
                A - Accept, F - Forward, RA - MRIB Accept, RF - MRIB Forward,
                MA - MFIB Accept, A2 - Accept backup,
                RA2 - MRIB Accept backup, MA2 - MFIB Accept backup

Forwarding Counts: Pkt Count/Pkts per second/Avg Pkt Size/Kbits per second
Other counts:      Total/RPF failed/Other drops
I/O Item Counts:   HW Pkt Count/FS Pkt Count/PS Pkt Count   Egress Rate in pps
Default
 (*,224.0.0.0/4) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,224.0.1.40) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: A NS
   Loopback1 Flags: F IC NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (*,225.0.0.101) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   1/0/114/0, Other: 0/0/0
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: A NS
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (172.16.254.3,225.0.0.101) Flags: HW
   SW Forwarding: 1/0/150/0, Other: 1/1/0
   HW Forwarding:   148/0/155/0, Other: 0/0/0
   Null0 Flags: A
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
   Tunnel1 Flags: F
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
```

```
 (172.16.254.4,225.0.0.101) Flags: HW
   SW Forwarding: 1/0/96/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   2/0/168/0, Other: 0/0/0
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: A
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
     Pkts: 0/0/1    Rate: 0 pps

Leaf-01#
```

スパイン マルチキャスト レプリケーションを使用したレイヤ 2 VNI の確認 （49 ページ）に戻ってください。

VTEP 2 の設定を確認する出力

次に、VTEP 2 での **show nve peers** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show nve peers
Interface  VNI      Type Peer-IP          RMAC/Num_RTs   eVNI     state flags UP time
nve1       10101    L2CP 172.16.254.3     2              10101      UP   N/A  00:01:39

Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show ip route** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show ip route
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
       & - replicated local route overrides by connected

Gateway of last resort is not set

      172.16.0.0/16 is variably subnetted, 15 subnets, 2 masks
O        172.16.13.0/24
           [110/2] via 172.16.14.1, 01:44:23, GigabitEthernet1/0/1
C        172.16.14.0/24 is directly connected, GigabitEthernet1/0/1
L        172.16.14.4/32 is directly connected, GigabitEthernet1/0/1
O        172.16.23.0/24
           [110/2] via 172.16.24.2, 01:44:23, GigabitEthernet1/0/2
C        172.16.24.0/24 is directly connected, GigabitEthernet1/0/2
L        172.16.24.4/32 is directly connected, GigabitEthernet1/0/2
O        172.16.254.1/32
           [110/2] via 172.16.14.1, 00:10:18, GigabitEthernet1/0/1
O        172.16.254.2/32
           [110/2] via 172.16.24.2, 00:09:02, GigabitEthernet1/0/2
O        172.16.254.3/32
           [110/3] via 172.16.24.2, 01:44:20, GigabitEthernet1/0/2
           [110/3] via 172.16.14.1, 01:44:15, GigabitEthernet1/0/1
C        172.16.254.4/32 is directly connected, Loopback1
O        172.16.255.1/32
           [110/2] via 172.16.14.1, 01:44:23, GigabitEthernet1/0/1
O        172.16.255.2/32
           [110/2] via 172.16.24.2, 01:44:23, GigabitEthernet1/0/2
```

```
O        172.16.255.3/32
           [110/3] via 172.16.24.2, 01:44:20, GigabitEthernet1/0/2
           [110/3] via 172.16.14.1, 01:44:15, GigabitEthernet1/0/1
C        172.16.255.4/32 is directly connected, Loopback0
O        172.16.255.255/32
           [110/2] via 172.16.24.2, 00:09:01, GigabitEthernet1/0/2
           [110/2] via 172.16.14.1, 00:10:18, GigabitEthernet1/0/1

Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show bgp l2vpn evpn summary** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show bgp l2vpn evpn summary
BGP router identifier 172.16.255.4, local AS number 65001
BGP table version is 54, main routing table version 54
6 network entries using 2304 bytes of memory
8 path entries using 1696 bytes of memory
2/2 BGP path/bestpath attribute entries using 576 bytes of memory
2 BGP rrinfo entries using 80 bytes of memory
1 BGP extended community entries using 40 bytes of memory
0 BGP route-map cache entries using 0 bytes of memory
0 BGP filter-list cache entries using 0 bytes of memory
BGP using 4696 total bytes of memory
BGP activity 15/9 prefixes, 34/26 paths, scan interval 60 secs
9 networks peaked at 16:08:37 Oct 26 2020 UTC (01:43:22.226 ago)

Neighbor        V           AS MsgRcvd MsgSent   TblVer  InQ OutQ Up/Down  State/PfxRcd
172.16.255.1    4        65001     134     123       54    0    0 01:44:22        2
172.16.255.2    4        65001     134     123       54    0    0 01:44:15        2

Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show bgp l2vpn evpn** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show bgp l2vpn evpn
BGP table version is 54, local router ID is 172.16.255.4
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
              r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
              x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
              t secondary path, L long-lived-stale,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

     Network          Next Hop            Metric LocPrf Weight Path
Route Distinguisher: 172.16.254.3:101
 * i  [2][172.16.254.3:101][0][48][44D3CA286CC1][0][*]/20
                     172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.3:101][0][48][44D3CA286CC1][32][10.1.101.10]/24
                     172.16.254.3             0    100      0 ?
 * i                  172.16.254.3             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.254.4:101
 *>i  [2][172.16.254.4:101][0][48][44D3CA286CC1][0][*]/20
                     172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.4:101][0][48][44D3CA286CC1][32][10.1.101.10]/24
                     172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>   [2][172.16.254.4:101][0][48][44D3CA286CC2][0][*]/20
                     ::                                    32768 ?
 *>   [2][172.16.254.4:101][0][48][44D3CA286CC2][32][10.1.101.20]/24
                     ::                                    32768 ?

Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show l2vpn evpn mac evi** *evpn-instance* コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show l2vpn evpn mac evi 101
MAC Address    EVI   VLAN  ESI                          Ether Tag  Next Hop(s)
-------------- ----- ----- ------------------------- ---------- ---------------
44d3.ca28.6cc1 101   101   0000.0000.0000.0000.0000 0          172.16.254.3
44d3.ca28.6cc2 101   101   0000.0000.0000.0000.0000 0          Gi1/0/10:101

Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show ip mroute** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show ip mroute
IP Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,
       L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,
       T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry, E - Extranet,
       X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate for MSDP Advertisement,
       U - URD, I - Received Source Specific Host Report,
       Z - Multicast Tunnel, z - MDT-data group sender,
       Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group,
       G - Received BGP C-Mroute, g - Sent BGP C-Mroute,
       N - Received BGP Shared-Tree Prune, n - BGP C-Mroute suppressed,
       Q - Received BGP S-A Route, q - Sent BGP S-A Route,
       V - RD & Vector, v - Vector, p - PIM Joins on route,
       x - VxLAN group, c - PFP-SA cache created entry,
       * - determined by Assert, # - iif-starg configured on rpf intf,
       e - encap-helper tunnel flag
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner, p - PIM Join
 Timers: Uptime/Expires
 Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

(*, 224.0.1.40), 00:05:51/00:02:24, RP 172.16.255.255, flags: SJCL
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.24.2
  Outgoing interface list:
    Loopback1, Forward/Sparse, 00:05:49/00:02:09
    GigabitEthernet1/0/1, Forward/Sparse, 00:05:43/00:02:24

(*, 225.0.0.101), 00:02:46/stopped, RP 172.16.255.255, flags: SJCFx
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.24.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse-Dense, 00:02:46/00:00:15

(172.16.254.4, 225.0.0.101), 00:01:43/00:01:16, flags: FTx
  Incoming interface: Loopback1, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet1/0/2, Forward/Sparse, 00:01:43/00:02:45

(172.16.254.3, 225.0.0.101), 00:02:19/00:00:40, flags: JTx
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.24.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse-Dense, 00:02:19/00:00:40

Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show ip mfib** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show ip mfib
Entry Flags:    C - Directly Connected, S - Signal, IA - Inherit A flag,
                ET - Data Rate Exceeds Threshold, K - Keepalive
```

```
                DDE - Data Driven Event, HW - Hardware Installed
                ME - MoFRR ECMP entry, MNE - MoFRR Non-ECMP entry, MP - MFIB
                MoFRR Primary, RP - MRIB MoFRR Primary, P - MoFRR Primary
                MS  - MoFRR  Entry in Sync, MC - MoFRR entry in MoFRR Client,
                e   - Encap helper tunnel flag.
I/O Item Flags: IC - Internal Copy, NP - Not platform switched,
                NS - Negate Signalling, SP - Signal Present,
                A - Accept, F - Forward, RA - MRIB Accept, RF - MRIB Forward,
                MA - MFIB Accept, A2 - Accept backup,
                RA2 - MRIB Accept backup, MA2 - MFIB Accept backup

Forwarding Counts: Pkt Count/Pkts per second/Avg Pkt Size/Kbits per second
Other counts:      Total/RPF failed/Other drops
I/O Item Counts:   HW Pkt Count/FS Pkt Count/PS Pkt Count   Egress Rate in pps
Default
 (*,224.0.0.0/4) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,224.0.1.40) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: A NS
   GigabitEthernet1/0/1 Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
   Loopback1 Flags: F IC NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (*,225.0.0.101) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   1/0/168/0, Other: 0/0/0
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: A NS
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (172.16.254.3,225.0.0.101) Flags: HW
   SW Forwarding: 1/0/150/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   146/0/167/0, Other: 0/0/0
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: A NS
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
     Pkts: 0/0/1    Rate: 0 pps
 (172.16.254.4,225.0.0.101) Flags: HW
   SW Forwarding: 1/0/96/0, Other: 1/1/0
   HW Forwarding:   4/0/145/0, Other: 0/0/0
   Null0 Flags: A
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps

Leaf-02#
```

スパイン マルチキャスト レプリケーションを使用したレイヤ 2 VNI の確認 （49 ページ）に戻ってください。

スパインスイッチ 1（ネットワーク内の RP）の設定を確認するための出力

次に、スパインスイッチ 1 での **show ip route** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-01# show ip route
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

      172.16.0.0/16 is variably subnetted, 15 subnets, 2 masks
C        172.16.13.0/24 is directly connected, GigabitEthernet1/0/2
L        172.16.13.1/32 is directly connected, GigabitEthernet1/0/2
C        172.16.14.0/24 is directly connected, GigabitEthernet1/0/3
L        172.16.14.1/32 is directly connected, GigabitEthernet1/0/3
O        172.16.23.0/24
           [110/2] via 172.16.13.3, 01:45:08, GigabitEthernet1/0/2
O        172.16.24.0/24
           [110/2] via 172.16.14.4, 01:45:12, GigabitEthernet1/0/3
C        172.16.254.1/32 is directly connected, Loopback1
O        172.16.254.2/32
           [110/3] via 172.16.14.4, 00:09:51, GigabitEthernet1/0/3
           [110/3] via 172.16.13.3, 00:09:51, GigabitEthernet1/0/2
O        172.16.254.3/32
           [110/2] via 172.16.13.3, 01:45:08, GigabitEthernet1/0/2
O        172.16.254.4/32
           [110/2] via 172.16.14.4, 01:45:12, GigabitEthernet1/0/3
C        172.16.255.1/32 is directly connected, Loopback0
O        172.16.255.2/32
           [110/3] via 172.16.14.4, 01:45:12, GigabitEthernet1/0/3
           [110/3] via 172.16.13.3, 01:45:08, GigabitEthernet1/0/2
O        172.16.255.3/32
           [110/2] via 172.16.13.3, 01:45:08, GigabitEthernet1/0/2
O        172.16.255.4/32
           [110/2] via 172.16.14.4, 01:45:12, GigabitEthernet1/0/3
C        172.16.255.255/32 is directly connected, Loopback2

Spine-01#
```

次に、スパインスイッチ 1 での **show bgp l2vpn evpn summary** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-01# show bgp l2vpn evpn summary
BGP router identifier 172.16.255.1, local AS number 65001
BGP table version is 35, main routing table version 35
4 network entries using 1376 bytes of memory
8 path entries using 1664 bytes of memory
1/1 BGP path/bestpath attribute entries using 288 bytes of memory
2 BGP rrinfo entries using 80 bytes of memory
1 BGP extended community entries using 40 bytes of memory
0 BGP route-map cache entries using 0 bytes of memory
0 BGP filter-list cache entries using 0 bytes of memory
BGP using 3448 total bytes of memory
BGP activity 12/8 prefixes, 28/20 paths, scan interval 60 secs
6 networks peaked at 16:08:39 Oct 26 2020 UTC (01:44:10.445 ago)

Neighbor        V           AS MsgRcvd MsgSent   TblVer  InQ OutQ Up/Down  State/PfxRcd
172.16.255.2    4        65001     133     132       35    0    0 01:45:07        4
172.16.255.3    4        65001     122     135       35    0    0 01:45:07        2
172.16.255.4    4        65001     124     135       35    0    0 01:45:10        2

Spine-01#
```

次に、スパインスイッチ 1 での **show bgp l2vpn evpn** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-01# show bgp l2vpn evpn
BGP table version is 35, local router ID is 172.16.255.1
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
              r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
              x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
              t secondary path, L long-lived-stale,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

     Network          Next Hop            Metric LocPrf Weight Path
Route Distinguisher: 172.16.254.3:101
 * i  [2][172.16.254.3:101][0][48][44D3CA286CC1][0][*]/20
                     172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.254.3             0    100      0 ?
 * i  [2][172.16.254.3:101][0][48][44D3CA286CC1][32][10.1.101.10]/24
                     172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.254.3             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.254.4:101
 * i  [2][172.16.254.4:101][0][48][44D3CA286CC2][0][*]/20
                     172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.254.4             0    100      0 ?
 * i  [2][172.16.254.4:101][0][48][44D3CA286CC2][32][10.1.101.20]/24
                     172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.254.4             0    100      0 ?

Spine-01#
```

次に、スパインスイッチ 1 での **show ip msdp summary** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-01# show ip msdp summary
MSDP Peer Status Summary
Peer Address     AS    State    Uptime/  Reset SA    Peer Name
                                Downtime Count Count
172.16.254.2     65001 Up       00:06:28 0     0     ?

Spine-01#
```

次に、スパインスイッチ 1 での **show ip mroute** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-01# show ip mroute
IP Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,
       L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,
       T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry, E - Extranet,
       X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate for MSDP Advertisement,
       U - URD, I - Received Source Specific Host Report,
       Z - Multicast Tunnel, z - MDT-data group sender,
       Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group,
       G - Received BGP C-Mroute, g - Sent BGP C-Mroute,
       N - Received BGP Shared-Tree Prune, n - BGP C-Mroute suppressed,
       Q - Received BGP S-A Route, q - Sent BGP S-A Route,
       V - RD & Vector, v - Vector, p - PIM Joins on route,
       x - VxLAN group, c - PFP-SA cache created entry,
       * - determined by Assert, # - iif-starg configured on rpf intf
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner, p - PIM Join
 Timers: Uptime/Expires
 Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

(*, 224.0.1.40), 00:56:14/00:02:21, RP 172.16.255.255, flags: SPL
  Incoming interface: Null, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list: Null
```

```
(*, 225.0.0.101), 00:00:12/stopped, RP 172.16.255.255, flags: SP
  Incoming interface: Null, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list: Null

(172.16.254.4, 225.0.0.101), 00:00:05/00:02:54, flags: PA
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/3, RPF nbr 172.16.14.4
  Outgoing interface list: Null

(172.16.254.3, 225.0.0.101), 00:00:12/00:02:47, flags: PA
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.13.3
  Outgoing interface list: Null

Spine-01#
```

次に、スパインスイッチ 1 での **show ip mfib** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-01# show ip mfib
Entry Flags:    C - Directly Connected, S - Signal, IA - Inherit A flag,
                ET - Data Rate Exceeds Threshold, K - Keepalive
                DDE - Data Driven Event, HW - Hardware Installed
                ME - MoFRR ECMP entry, MNE - MoFRR Non-ECMP entry, MP - MFIB
                MoFRR Primary, RP - MRIB MoFRR Primary, P - MoFRR Primary
                MS  - MoFRR  Entry in Sync, MC - MoFRR entry in MoFRR Client.
I/O Item Flags: IC - Internal Copy, NP - Not platform switched,
                NS - Negate Signalling, SP - Signal Present,
                A - Accept, F - Forward, RA - MRIB Accept, RF - MRIB Forward,
                MA - MFIB Accept, A2 - Accept backup,
                RA2 - MRIB Accept backup, MA2 - MFIB Accept backup

Forwarding Counts: Pkt Count/Pkts per second/Avg Pkt Size/Kbits per second
Other counts:      Total/RPF failed/Other drops
I/O Item Counts:   HW Pkt Count/FS Pkt Count/PS Pkt Count   Egress Rate in pps
Default
 (*,224.0.0.0/4) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 2/2/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,224.0.1.40) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
   Tunnel1 Flags: A
   GigabitEthernet1/0/3 Flags: IC
 (*,225.0.0.101) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 1/0/1
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
   Tunnel1 Flags: A
 (172.16.254.3,225.0.0.101) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
   Tunnel1 Flags: A
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: NS
 (172.16.254.4,225.0.0.101) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
   Tunnel1 Flags: A
   GigabitEthernet1/0/3 Flags: NS

Spine-01#
```

スパイン マルチキャスト レプリケーションを使用したレイヤ 2 VNI の確認 （49 ページ）に戻ってください。

スパインスイッチ 2（ネットワーク内の RP）の設定を確認するための出力

次に、スパインスイッチ 2 での **show ip route** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-02# show ip route
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

      172.16.0.0/16 is variably subnetted, 15 subnets, 2 masks
O        172.16.13.0/24
           [110/2] via 172.16.23.3, 01:45:34, GigabitEthernet1/0/2
O        172.16.14.0/24
           [110/2] via 172.16.24.4, 01:45:38, GigabitEthernet1/0/3
C        172.16.23.0/24 is directly connected, GigabitEthernet1/0/2
L        172.16.23.2/32 is directly connected, GigabitEthernet1/0/2
C        172.16.24.0/24 is directly connected, GigabitEthernet1/0/3
L        172.16.24.2/32 is directly connected, GigabitEthernet1/0/3
O        172.16.254.1/32
           [110/3] via 172.16.24.4, 00:11:33, GigabitEthernet1/0/3
           [110/3] via 172.16.23.3, 00:11:33, GigabitEthernet1/0/2
C        172.16.254.2/32 is directly connected, Loopback1
O        172.16.254.3/32
           [110/2] via 172.16.23.3, 01:45:34, GigabitEthernet1/0/2
O        172.16.254.4/32
           [110/2] via 172.16.24.4, 01:45:38, GigabitEthernet1/0/3
O        172.16.255.1/32
           [110/3] via 172.16.24.4, 01:45:34, GigabitEthernet1/0/3
           [110/3] via 172.16.23.3, 01:45:30, GigabitEthernet1/0/2
C        172.16.255.2/32 is directly connected, Loopback0
O        172.16.255.3/32
           [110/2] via 172.16.23.3, 01:45:34, GigabitEthernet1/0/2
O        172.16.255.4/32
           [110/2] via 172.16.24.4, 01:45:38, GigabitEthernet1/0/3
C        172.16.255.255/32 is directly connected, Loopback2

Spine-02#
```

次に、スパインスイッチ 2 での **show bgp l2vpn evpn summary** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-02# show bgp l2vpn evpn summary
BGP router identifier 172.16.255.2, local AS number 65001
BGP table version is 35, main routing table version 35
4 network entries using 1376 bytes of memory
8 path entries using 1664 bytes of memory
1/1 BGP path/bestpath attribute entries using 288 bytes of memory
2 BGP rrinfo entries using 80 bytes of memory
1 BGP extended community entries using 40 bytes of memory
0 BGP route-map cache entries using 0 bytes of memory
0 BGP filter-list cache entries using 0 bytes of memory
BGP using 3448 total bytes of memory
```

```
BGP activity 10/6 prefixes, 28/20 paths, scan interval 60 secs
6 networks peaked at 16:09:46 Oct 26 2020 UTC (01:44:35.591 ago)

Neighbor        V           AS MsgRcvd MsgSent   TblVer  InQ OutQ Up/Down  State/PfxRcd
172.16.255.1    4        65001     133     134       35    0    0 01:45:33        4
172.16.255.3    4        65001     125     137       35    0    0 01:45:33        2
172.16.255.4    4        65001     125     136       35    0    0 01:45:28        2

Spine-02#
```

次に、スパインスイッチ 2 での **show bgp l2vpn evpn** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-02# show bgp l2vpn evpn
BGP table version is 35, local router ID is 172.16.255.2
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
              r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
              x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
              t secondary path, L long-lived-stale,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

     Network          Next Hop            Metric LocPrf Weight Path
Route Distinguisher: 172.16.254.3:101
 * i  [2][172.16.254.3:101][0][48][44D3CA286CC1][0][*]/20
                      172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.254.3             0    100      0 ?
 * i  [2][172.16.254.3:101][0][48][44D3CA286CC1][32][10.1.101.10]/24
                      172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.254.3             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.254.4:101
 * i  [2][172.16.254.4:101][0][48][44D3CA286CC2][0][*]/20
                      172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.254.4             0    100      0 ?
 * i  [2][172.16.254.4:101][0][48][44D3CA286CC2][32][10.1.101.20]/24
                      172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.254.4             0    100      0 ?

Spine-02#
```

次に、スパインスイッチ 2 での **show ip msdp summary** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-02# show ip msdp summary
MSDP Peer Status Summary
Peer Address     AS    State    Uptime/  Reset SA    Peer Name
                                Downtime Count Count
172.16.254.1     65001 Up       00:06:53 0     2     ?

Spine-02#
```

次に、スパインスイッチ 2 での **show ip mroute** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-02# show ip mroute
IP Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,
       L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,
       T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry, E - Extranet,
       X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate for MSDP Advertisement,
       U - URD, I - Received Source Specific Host Report,
       Z - Multicast Tunnel, z - MDT-data group sender,
       Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group,
       G - Received BGP C-Mroute, g - Sent BGP C-Mroute,
```

```
       N - Received BGP Shared-Tree Prune, n - BGP C-Mroute suppressed,
       Q - Received BGP S-A Route, q - Sent BGP S-A Route,
       V - RD & Vector, v - Vector, p - PIM Joins on route,
       x - VxLAN group, c - PFP-SA cache created entry,
       * - determined by Assert, # - iif-starg configured on rpf intf
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner, p - PIM Join
 Timers: Uptime/Expires
 Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

(*, 224.0.1.40), 00:56:18/00:03:26, RP 172.16.255.255, flags: SJCL
  Incoming interface: Null, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet1/0/2, Forward/Sparse, 00:54:14/00:03:08
    GigabitEthernet1/0/3, Forward/Sparse, 00:56:18/00:03:26

(*, 225.0.0.101), 00:51:00/00:03:17, RP 172.16.255.255, flags: S
  Incoming interface: Null, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet1/0/2, Forward/Sparse, 00:50:34/00:03:17
    GigabitEthernet1/0/3, Forward/Sparse, 00:51:00/00:02:43

(172.16.254.4, 225.0.0.101), 00:00:17/00:02:42, flags: TA
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/3, RPF nbr 172.16.24.4
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet1/0/2, Forward/Sparse, 00:00:17/00:03:17

(172.16.254.3, 225.0.0.101), 00:00:23/00:02:36, flags: TA
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.23.3
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet1/0/3, Forward/Sparse, 00:00:23/00:03:06

Spine-02#
```

次に、スパインスイッチ 2 での **show ip mfib** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-02# show ip mfib
Entry Flags:    C - Directly Connected, S - Signal, IA - Inherit A flag,
                ET - Data Rate Exceeds Threshold, K - Keepalive
                DDE - Data Driven Event, HW - Hardware Installed
                ME - MoFRR ECMP entry, MNE - MoFRR Non-ECMP entry, MP - MFIB
                MoFRR Primary, RP - MRIB MoFRR Primary, P - MoFRR Primary
                MS  - MoFRR  Entry in Sync, MC - MoFRR entry in MoFRR Client.
I/O Item Flags: IC - Internal Copy, NP - Not platform switched,
                NS - Negate Signalling, SP - Signal Present,
                A - Accept, F - Forward, RA - MRIB Accept, RF - MRIB Forward,
                MA - MFIB Accept, A2 - Accept backup,
                RA2 - MRIB Accept backup, MA2 - MFIB Accept backup

Forwarding Counts: Pkt Count/Pkts per second/Avg Pkt Size/Kbits per second
Other counts:      Total/RPF failed/Other drops
I/O Item Counts:   HW Pkt Count/FS Pkt Count/PS Pkt Count   Egress Rate in pps
Default
 (*,224.0.0.0/4) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,224.0.1.40) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
   Tunnel1 Flags: A
   GigabitEthernet1/0/3 Flags: F IC NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
```

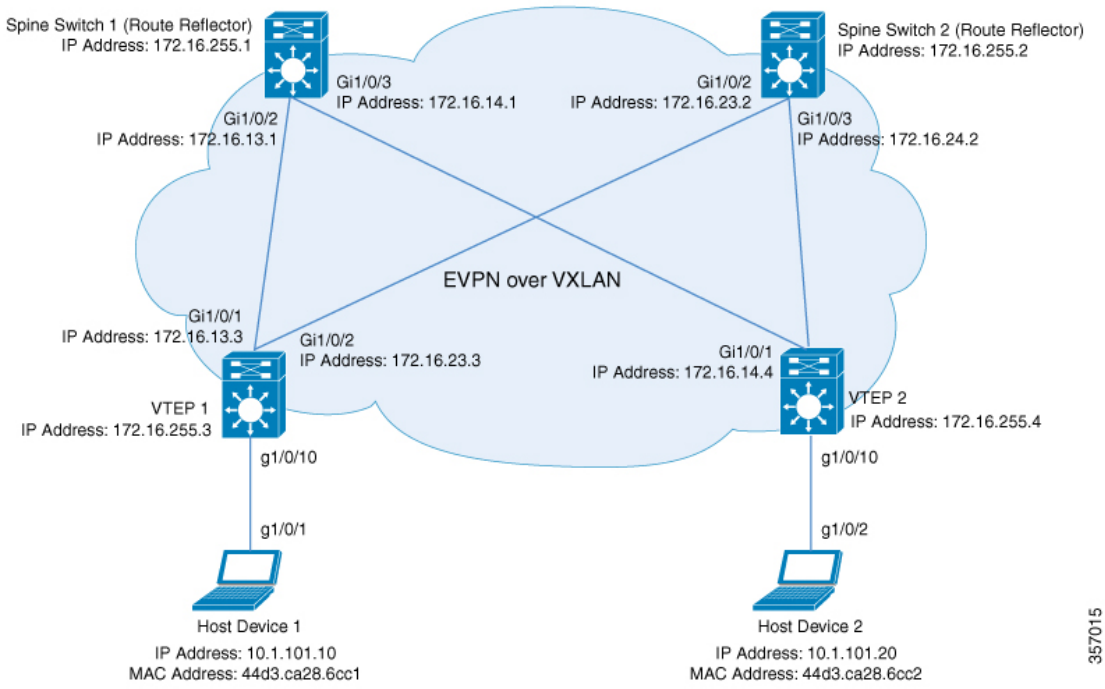
```
(*,225.0.0.101) Flags: C HW
  SW Forwarding: 2/0/150/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
  Tunnel1 Flags: A
  GigabitEthernet1/0/3 Flags: F NS
    Pkts: 0/0/2    Rate: 0 pps
  GigabitEthernet1/0/2 Flags: F NS
    Pkts: 0/0/2    Rate: 0 pps
(172.16.254.3,225.0.0.101) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
  GigabitEthernet1/0/2 Flags: A
  GigabitEthernet1/0/3 Flags: F NS
    Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
(172.16.254.4,225.0.0.101) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
  GigabitEthernet1/0/3 Flags: A
  GigabitEthernet1/0/2 Flags: F NS
    Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps

Spine-02#
```

スパイン マルチキャスト レプリケーションを使用したレイヤ 2 VNI の確認 （49 ページ）に戻ってください。

例：スパイン入力複製を使用したレイヤ 2 VNI の設定

次の例は、次のトポロジを使用している、スパイン入力複製を使用したレイヤ 2 VNI を設定および確認する方法を示しています。

図 *4 :* 入力複製を使用したレイヤ *2 VNI* を備えた *EVPN VXLAN* ネットワーク



このトポロジは、2 台のスパインスイッチ（スパインスイッチ 1 およびスパインスイッチ 2）と 2 台の VTEP（VTEP 1 および VTEP 2）を備えた EVPN VXLAN ネットワークを示しています。VTEP 間で入力複製が実行され、ネットワーク内で BUM トラフィックが転送されます。スパインスイッチ 1 とスパインスイッチ 2 は、ネットワーク内でルートリフレクタとして機能します。次の表に、このトポロジのデバイスの設定例を示します。

表 *6 :* スパイン入力複製を使用したレイヤ *2 VNI* を設定するための *VTEP 1* および *VTEP 2* の設定

VTEP 1	VTEP 2
Leaf-01# **show running-config** hostname Leaf-01 ! ip routing ! l2vpn evpn replication-type static router-id Loopback1 ! l2vpn evpn instance 101 vlan-based encapsulation vxlan replication-type ingress ! system mtu 9198 ! vlan configuration 101 member evpn-instance 101 vni 10101 ! interface Loopback0 ip address 172.16.255.3 255.255.255.255 ip ospf 1 area 0 ! interface Loopback1 ip address 172.16.254.3 255.255.255.255 ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet1/0/1 no switchport ip address 172.16.13.3 255.255.255.0 ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet1/0/2 no switchport ip address 172.16.23.3 255.255.255.0 ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet1/0/10 switchport access vlan 101 switchport mode access spanning-tree portfast ! interface nve1 no ip address source-interface Loopback1 host-reachability protocol bgp member vni 10101 ingress-replication ! router ospf 1 router-id 172.16.255.3 !	Leaf-02# **show running-config** hostname Leaf-02 ! ip routing ! l2vpn evpn replication-type static router-id Loopback1 ! l2vpn evpn instance 101 vlan-based encapsulation vxlan replication-type ingress ! system mtu 9198 ! vlan configuration 101 member evpn-instance 101 vni 10101 ! interface Loopback0 ip address 172.16.255.4 255.255.255.255 ip ospf 1 area 0 ! interface Loopback1 ip address 172.16.254.4 255.255.255.255 ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet1/0/1 no switchport ip address 172.16.14.4 255.255.255.0 ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet1/0/2 no switchport ip address 172.16.24.4 255.255.255.0 ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet1/0/10 switchport access vlan 101 switchport mode access spanning-tree portfast ! interface nve1 no ip address source-interface Loopback1 host-reachability protocol bgp member vni 10101 ingress-replication ! router ospf 1 router-id 172.16.255.4 !

VTEP 1	VTEP 2
router bgp 65001 bgp log-neighbor-changes no bgp default ipv4-unicast neighbor 172.16.255.1 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.1 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.2 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.2 update-source Loopback0 ! address-family ipv4 exit-address-family ! address-family l2vpn evpn neighbor 172.16.255.1 activate neighbor 172.16.255.1 send-community both neighbor 172.16.255.2 activate neighbor 172.16.255.2 send-community both exit-address-family ! end Leaf-01#	router bgp 65001 bgp log-neighbor-changes no bgp default ipv4-unicast neighbor 172.16.255.1 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.1 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.2 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.2 update-source Loopback0 ! address-family ipv4 exit-address-family ! address-family l2vpn evpn neighbor 172.16.255.1 activate neighbor 172.16.255.1 send-community both neighbor 172.16.255.2 activate neighbor 172.16.255.2 send-community both exit-address-family ! end Leaf-02#

表 *7:* スパイン入力複製を使用したレイヤ *2 VNI* を設定するための *VTEP 1* および *VTEP 2* の設定

スパインスイッチ 1	スパインスイッチ 2
Spine-01# **show running-config** hostname Spine-01 ! ip routing ! system mtu 9198 ! interface Loopback0 ip address 172.16.255.1 255.255.255.255 ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet1/0/2 no switchport ip address 172.16.13.1 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet1/0/3 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 ! router ospf 1 router-id 172.16.255.1 ! router bgp 65001 bgp router-id 172.16.255.1 bgp log-neighbor-changes no bgp default ipv4-unicast neighbor 172.16.255.2 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.2 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.3 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.3 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.4 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.4 update-source Loopback0 ! address-family ipv4 exit-address-family !	Spine-02# **show running-config** hostname Spine-02 ! ip routing ! system mtu 9198 ! interface Loopback0 ip address 172.16.255.2 255.255.255.255 ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet1/0/2 no switchport ip address 172.16.23.2 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet1/0/3 no switchport ip address 172.16.24.2 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! router ospf 1 router-id 172.16.255.2 ! router bgp 65001 bgp router-id 172.16.255.2 bgp log-neighbor-changes no bgp default ipv4-unicast neighbor 172.16.255.1 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.1 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.3 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.3 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.4 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.4 update-source Loopback0 ! address-family ipv4 exit-address-family !

スパインスイッチ 1	スパインスイッチ 2
address-family l2vpn evpn neighbor 172.16.255.2 activate neighbor 172.16.255.2 send-community both neighbor 172.16.255.3 activate neighbor 172.16.255.3 send-community both neighbor 172.16.255.3 route-reflector-client neighbor 172.16.255.4 activate neighbor 172.16.255.4 send-community both neighbor 172.16.255.4 route-reflector-client exit-address-family ! end Spine-01#	address-family l2vpn evpn neighbor 172.16.255.1 activate neighbor 172.16.255.1 send-community both neighbor 172.16.255.3 activate neighbor 172.16.255.3 send-community both neighbor 172.16.255.3 route-reflector-client neighbor 172.16.255.4 activate neighbor 172.16.255.4 send-community both neighbor 172.16.255.4 route-reflector-client exit-address-family ! end Spine-02#

スパイン入力複製を使用した レイヤ 2 VNI の確認

次の項では、上記で設定したトポロジのデバイスで、スパイン入力複製を使用したレイヤ 2 VNI を確認するための **show** コマンドの出力例を示します。

- VTEP 1 の設定を確認する出力 （68 ページ）
- VTEP 2 の設定を確認する出力 （71 ページ）
- スパインスイッチ 1 の設定を確認するための出力 （73 ページ）
- スパインスイッチ 2 の設定を確認するための出力 （75 ページ）

VTEP 1 の設定を確認する出力

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

```
Leaf-01# show nve peers
Interface  VNI      Type Peer-IP          RMAC/Num_RTs   eVNI     state flags UP time
nve1       10101    L2CP 172.16.254.4     3              10101      UP   N/A  01:25:20

Leaf-01#
```

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

```
Leaf-01# show ip route
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
       & - replicated local route overrides by connected

Gateway of last resort is not set
```

```
      172.16.0.0/16 is variably subnetted, 12 subnets, 2 masks
C        172.16.13.0/24 is directly connected, GigabitEthernet1/0/1
L        172.16.13.3/32 is directly connected, GigabitEthernet1/0/1
O        172.16.14.0/24
           [110/2] via 172.16.13.1, 01:26:20, GigabitEthernet1/0/1
C        172.16.23.0/24 is directly connected, GigabitEthernet1/0/2
L        172.16.23.3/32 is directly connected, GigabitEthernet1/0/2
O        172.16.24.0/24
           [110/2] via 172.16.23.2, 01:26:20, GigabitEthernet1/0/2
C        172.16.254.3/32 is directly connected, Loopback1
O        172.16.254.4/32
           [110/3] via 172.16.23.2, 01:26:20, GigabitEthernet1/0/2
           [110/3] via 172.16.13.1, 01:26:20, GigabitEthernet1/0/1
O        172.16.255.1/32
           [110/2] via 172.16.13.1, 01:26:20, GigabitEthernet1/0/1
O        172.16.255.2/32
           [110/2] via 172.16.23.2, 01:26:20, GigabitEthernet1/0/2
C        172.16.255.3/32 is directly connected, Loopback0
O        172.16.255.4/32
           [110/3] via 172.16.23.2, 01:26:20, GigabitEthernet1/0/2
           [110/3] via 172.16.13.1, 01:26:20, GigabitEthernet1/0/1

Leaf-01#
```

次に、VTEP 1 での **show bgp l2vpn evpn summary** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show bgp l2vpn evpn summary
BGP router identifier 172.16.255.3, local AS number 65001
BGP table version is 13, main routing table version 13
9 network entries using 3456 bytes of memory
12 path entries using 2544 bytes of memory
4/4 BGP path/bestpath attribute entries using 1152 bytes of memory
2 BGP rrinfo entries using 80 bytes of memory
1 BGP extended community entries using 40 bytes of memory
0 BGP route-map cache entries using 0 bytes of memory
0 BGP filter-list cache entries using 0 bytes of memory
BGP using 7272 total bytes of memory
BGP activity 9/0 prefixes, 15/3 paths, scan interval 60 secs
9 networks peaked at 16:10:51 Oct 26 2020 UTC (01:25:22.020 ago)

Neighbor        V           AS MsgRcvd MsgSent   TblVer  InQ OutQ Up/Down  State/PfxRcd
172.16.255.1    4        65001     101      99       13    0    0 01:26:19        3
172.16.255.2    4        65001     102     100       13    0    0 01:26:19        3

Leaf-01#
```

次に、VTEP 1 での **show bgp l2vpn evpn** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show bgp l2vpn evpn
BGP table version is 13, local router ID is 172.16.255.3
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
              r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
              x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
              t secondary path, L long-lived-stale,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

     Network          Next Hop            Metric LocPrf Weight Path
Route Distinguisher: 172.16.254.3:101
 *>   [2][172.16.254.3:101][0][48][44D3CA286CC1][0][*]/20
                       ::                                    32768 ?
 *>   [2][172.16.254.3:101][0][48][44D3CA286CC1][32][10.1.101.10]/24
```

```
                     ::                                    32768 ?
 *>i  [2][172.16.254.3:101][0][48][44D3CA286CC2][0][*]/20
                     172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.3:101][0][48][44D3CA286CC2][32][10.1.101.20]/24
                     172.16.254.4             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.254.4:101
 * i  [2][172.16.254.4:101][0][48][44D3CA286CC2][0][*]/20
                     172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.254.4             0    100      0 ?
 * i  [2][172.16.254.4:101][0][48][44D3CA286CC2][32][10.1.101.20]/24
                     172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.254.4             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.254.3:101
 *>   [3][172.16.254.3:101][0][32][172.16.254.3]/17
                     ::                                    32768 ?
 *>i  [3][172.16.254.3:101][0][32][172.16.254.4]/17
                     172.16.254.4             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.254.4:101
 * i  [3][172.16.254.4:101][0][32][172.16.254.4]/17
                     172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.254.4             0    100      0 ?

Leaf-01#
```

次に、VTEP 1 での **show l2vpn evpn mac evi** *evpn-instance* コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show l2vpn evpn mac evi 101
MAC Address    EVI   VLAN  ESI                          Ether Tag  Next Hop(s)
-------------- ----- ----- ------------------------- ---------- ---------------
44d3.ca28.6cc1 101   101   0000.0000.0000.0000.0000 0          Gi1/0/10:101
44d3.ca28.6cc2 101   101   0000.0000.0000.0000.0000 0          172.16.254.4

Leaf-01#
```

次に、VTEP 1 での **show l2fib bridge-domain** *evpn-instance* **detail** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show l2fib bridge-domain 101 detail
Bridge Domain : 101
  Reference Count : 10
  Replication ports count : 2
  Unicast Address table size : 1
  IP Multicast Prefix table size : 3

  Flood List Information :
    Olist: 1125, Ports: 2

  Port Information :
    BD_PORT   Gi1/0/10:101
    VXLAN_REP PL:2(1) T:VXLAN_REP [IR]10101:172.16.254.4

  Unicast Address table information :
    44d3.ca28.6cc2  VXLAN_UC  PL:1(1) T:VXLAN_UC [MAC]10101:172.16.254.4

  IP Multicast Prefix table information :
    Source: *, Group: 224.0.0.0/24, IIF: Null, Adjacency: Olist: 1125, Ports: 2
    Source: *, Group: 224.0.1.39, IIF: Null, Adjacency: Olist: 1125, Ports: 2
    Source: *, Group: 224.0.1.40, IIF: Null, Adjacency: Olist: 1125, Ports: 2
```

```
Leaf-01#
```

スパイン入力複製を使用した レイヤ 2 VNI の確認 （68 ページ）に戻ってください。

VTEP 2 の設定を確認する出力

次に、VTEP 2 での **show nve peers** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show nve peers
Interface  VNI      Type Peer-IP          RMAC/Num_RTs   eVNI     state flags UP time
nve1       10101    L2CP 172.16.254.3     3              10101      UP   N/A  01:27:15

Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show ip route** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show ip route
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
       & - replicated local route overrides by connected

Gateway of last resort is not set

      172.16.0.0/16 is variably subnetted, 12 subnets, 2 masks
O        172.16.13.0/24
           [110/2] via 172.16.14.1, 01:28:18, GigabitEthernet1/0/1
C        172.16.14.0/24 is directly connected, GigabitEthernet1/0/1
L        172.16.14.4/32 is directly connected, GigabitEthernet1/0/1
O        172.16.23.0/24
           [110/2] via 172.16.24.2, 01:28:18, GigabitEthernet1/0/2
C        172.16.24.0/24 is directly connected, GigabitEthernet1/0/2
L        172.16.24.4/32 is directly connected, GigabitEthernet1/0/2
O        172.16.254.3/32
           [110/3] via 172.16.24.2, 01:28:15, GigabitEthernet1/0/2
           [110/3] via 172.16.14.1, 01:28:10, GigabitEthernet1/0/1
C        172.16.254.4/32 is directly connected, Loopback1
O        172.16.255.1/32
           [110/2] via 172.16.14.1, 01:28:18, GigabitEthernet1/0/1
O        172.16.255.2/32
           [110/2] via 172.16.24.2, 01:28:18, GigabitEthernet1/0/2
O        172.16.255.3/32
           [110/3] via 172.16.24.2, 01:28:15, GigabitEthernet1/0/2
           [110/3] via 172.16.14.1, 01:28:10, GigabitEthernet1/0/1
C        172.16.255.4/32 is directly connected, Loopback0

Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show bgp l2vpn evpn summary** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show bgp l2vpn evpn summary
BGP router identifier 172.16.255.4, local AS number 65001
BGP table version is 13, main routing table version 13
9 network entries using 3456 bytes of memory
12 path entries using 2544 bytes of memory
4/4 BGP path/bestpath attribute entries using 1152 bytes of memory
2 BGP rrinfo entries using 80 bytes of memory
1 BGP extended community entries using 40 bytes of memory
0 BGP route-map cache entries using 0 bytes of memory
0 BGP filter-list cache entries using 0 bytes of memory
BGP using 7272 total bytes of memory
BGP activity 9/0 prefixes, 15/3 paths, scan interval 60 secs
9 networks peaked at 16:08:37 Oct 26 2020 UTC (01:27:15.987 ago)

Neighbor        V           AS MsgRcvd MsgSent   TblVer  InQ OutQ Up/Down  State/PfxRcd
172.16.255.1    4        65001     103     101       13    0    0 01:28:16        3
172.16.255.2    4        65001     103     101       13    0    0 01:28:09        3

Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show bgp l2vpn evpn** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show bgp l2vpn evpn
BGP table version is 13, local router ID is 172.16.255.4
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
              r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
              x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
              t secondary path, L long-lived-stale,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

     Network          Next Hop            Metric LocPrf Weight Path
Route Distinguisher: 172.16.254.3:101
 * i  [2][172.16.254.3:101][0][48][44D3CA286CC1][0][*]/20
                      172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.254.3             0    100      0 ?
 * i  [2][172.16.254.3:101][0][48][44D3CA286CC1][32][10.1.101.10]/24
                      172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.254.3             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.254.4:101
 *>i  [2][172.16.254.4:101][0][48][44D3CA286CC1][0][*]/20
                      172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.4:101][0][48][44D3CA286CC1][32][10.1.101.10]/24
                      172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>   [2][172.16.254.4:101][0][48][44D3CA286CC2][0][*]/20
                      ::                                    32768 ?
 *>   [2][172.16.254.4:101][0][48][44D3CA286CC2][32][10.1.101.20]/24
                      ::                                    32768 ?
Route Distinguisher: 172.16.254.3:101
 * i  [3][172.16.254.3:101][0][32][172.16.254.3]/17
                      172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.254.3             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.254.4:101
 *>i  [3][172.16.254.4:101][0][32][172.16.254.3]/17
                      172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>   [3][172.16.254.4:101][0][32][172.16.254.4]/17
                      ::                                    32768 ?

Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show l2vpn evpn mac evi** *evpn-instance* コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show l2vpn evpn mac evi 101
MAC Address    EVI   VLAN  ESI                          Ether Tag  Next Hop(s)
-------------- ----- ----- ------------------------- ---------- --------------
44d3.ca28.6cc1 101   101   0000.0000.0000.0000.0000 0          172.16.254.3
44d3.ca28.6cc2 101   101   0000.0000.0000.0000.0000 0          Gi1/0/10:101

Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show l2fib bridge-domain** *evpn-instance* **detail** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show l2fib bridge-domain 101 detail
Bridge Domain : 101
  Reference Count : 10
  Replication ports count : 2
  Unicast Address table size : 1
  IP Multicast Prefix table size : 3

  Flood List Information :
    Olist: 1125, Ports: 2

  Port Information :
    BD_PORT   Gi1/0/10:101
    VXLAN_REP PL:2(1) T:VXLAN_REP [IR]10101:172.16.254.3

  Unicast Address table information :
    44d3.ca28.6cc1  VXLAN_UC  PL:1(1) T:VXLAN_UC [MAC]10101:172.16.254.3

  IP Multicast Prefix table information :
    Source: *, Group: 224.0.0.0/24, IIF: Null, Adjacency: Olist: 1125, Ports: 2
    Source: *, Group: 224.0.1.39, IIF: Null, Adjacency: Olist: 1125, Ports: 2
    Source: *, Group: 224.0.1.40, IIF: Null, Adjacency: Olist: 1125, Ports: 2

Leaf-02#
```

スパイン入力複製を使用した レイヤ 2 VNI の確認 （68 ページ）に戻ってください。

スパインスイッチ 1 の設定を確認するための出力

次に、スパインスイッチ 1 での **show ip route** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-01# show ip route
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
```

```
      172.16.0.0/16 is variably subnetted, 12 subnets, 2 masks
C        172.16.13.0/24 is directly connected, GigabitEthernet1/0/2
L        172.16.13.1/32 is directly connected, GigabitEthernet1/0/2
C        172.16.14.0/24 is directly connected, GigabitEthernet1/0/3
L        172.16.14.1/32 is directly connected, GigabitEthernet1/0/3
O        172.16.23.0/24
           [110/2] via 172.16.13.3, 01:29:42, GigabitEthernet1/0/2
O        172.16.24.0/24
           [110/2] via 172.16.14.4, 01:29:46, GigabitEthernet1/0/3
O        172.16.254.3/32
           [110/2] via 172.16.13.3, 01:29:42, GigabitEthernet1/0/2
O        172.16.254.4/32
           [110/2] via 172.16.14.4, 01:29:46, GigabitEthernet1/0/3
C        172.16.255.1/32 is directly connected, Loopback0
O        172.16.255.2/32
           [110/3] via 172.16.14.4, 01:29:46, GigabitEthernet1/0/3
           [110/3] via 172.16.13.3, 01:29:42, GigabitEthernet1/0/2
O        172.16.255.3/32
           [110/2] via 172.16.13.3, 01:29:42, GigabitEthernet1/0/2
O        172.16.255.4/32
           [110/2] via 172.16.14.4, 01:29:46, GigabitEthernet1/0/3

Spine-01#
```

次に、スパインスイッチ 1 での **show bgp l2vpn evpn summary** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-01# show bgp l2vpn evpn summary
BGP router identifier 172.16.255.1, local AS number 65001
BGP table version is 7, main routing table version 7
6 network entries using 2064 bytes of memory
12 path entries using 2496 bytes of memory
3/3 BGP path/bestpath attribute entries using 864 bytes of memory
2 BGP rrinfo entries using 80 bytes of memory
1 BGP extended community entries using 40 bytes of memory
0 BGP route-map cache entries using 0 bytes of memory
0 BGP filter-list cache entries using 0 bytes of memory
BGP using 5544 total bytes of memory
BGP activity 6/0 prefixes, 12/0 paths, scan interval 60 secs
6 networks peaked at 16:08:39 Oct 26 2020 UTC (01:28:44.518 ago)

Neighbor        V           AS MsgRcvd MsgSent   TblVer  InQ OutQ Up/Down  State/PfxRcd
172.16.255.2    4        65001     107     106        7    0    0 01:29:41        6
172.16.255.3    4        65001     102     105        7    0    0 01:29:41        3
172.16.255.4    4        65001     103     105        7    0    0 01:29:44        3

Spine-01#
```

次に、スパインスイッチ 1 での **show bgp l2vpn evpn** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-01# show bgp l2vpn evpn
BGP table version is 7, local router ID is 172.16.255.1
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
              r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
              x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
              t secondary path, L long-lived-stale,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

     Network          Next Hop            Metric LocPrf Weight Path
Route Distinguisher: 172.16.254.3:101
 * i  [2][172.16.254.3:101][0][48][44D3CA286CC1][0][*]/20
```

```
                     172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.254.3             0    100      0 ?
 * i  [2][172.16.254.3:101][0][48][44D3CA286CC1][32][10.1.101.10]/24
                     172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.254.3             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.254.4:101
 * i  [2][172.16.254.4:101][0][48][44D3CA286CC2][0][*]/20
                     172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.254.4             0    100      0 ?
 * i  [2][172.16.254.4:101][0][48][44D3CA286CC2][32][10.1.101.20]/24
                     172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.254.4             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.254.3:101
 * i  [3][172.16.254.3:101][0][32][172.16.254.3]/17
                     172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.254.3             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.254.4:101
 * i  [3][172.16.254.4:101][0][32][172.16.254.4]/17
                     172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.254.4             0    100      0 ?

Spine-01#
```

スパイン入力複製を使用した レイヤ 2 VNI の確認 （68 ページ）に戻ってください。

スパインスイッチ 2 の設定を確認するための出力

次に、スパインスイッチ 2 での **show ip route** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-02# show ip route
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

      172.16.0.0/16 is variably subnetted, 12 subnets, 2 masks
O        172.16.13.0/24
           [110/2] via 172.16.23.3, 01:30:51, GigabitEthernet1/0/2
O        172.16.14.0/24
           [110/2] via 172.16.24.4, 01:30:55, GigabitEthernet1/0/3
C        172.16.23.0/24 is directly connected, GigabitEthernet1/0/2
L        172.16.23.2/32 is directly connected, GigabitEthernet1/0/2
C        172.16.24.0/24 is directly connected, GigabitEthernet1/0/3
L        172.16.24.2/32 is directly connected, GigabitEthernet1/0/3
O        172.16.254.3/32
           [110/2] via 172.16.23.3, 01:30:51, GigabitEthernet1/0/2
O        172.16.254.4/32
           [110/2] via 172.16.24.4, 01:30:55, GigabitEthernet1/0/3
O        172.16.255.1/32
           [110/3] via 172.16.24.4, 01:30:51, GigabitEthernet1/0/3
           [110/3] via 172.16.23.3, 01:30:47, GigabitEthernet1/0/2
C        172.16.255.2/32 is directly connected, Loopback0
O        172.16.255.3/32
```

```
           [110/2] via 172.16.23.3, 01:30:51, GigabitEthernet1/0/2
O        172.16.255.4/32
           [110/2] via 172.16.24.4, 01:30:55, GigabitEthernet1/0/3

Spine-02#
```

次に、スパインスイッチ 2 での **show bgp l2vpn evpn summary** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-02# show bgp l2vpn evpn summary
BGP router identifier 172.16.255.2, local AS number 65001
BGP table version is 7, main routing table version 7
6 network entries using 2064 bytes of memory
12 path entries using 2496 bytes of memory
3/3 BGP path/bestpath attribute entries using 864 bytes of memory
2 BGP rrinfo entries using 80 bytes of memory
1 BGP extended community entries using 40 bytes of memory
0 BGP route-map cache entries using 0 bytes of memory
0 BGP filter-list cache entries using 0 bytes of memory
BGP using 5544 total bytes of memory
BGP activity 6/0 prefixes, 12/0 paths, scan interval 60 secs
6 networks peaked at 16:09:46 Oct 26 2020 UTC (01:29:52.664 ago)

Neighbor        V           AS MsgRcvd MsgSent   TblVer  InQ OutQ Up/Down  State/PfxRcd
172.16.255.1    4        65001     108     108        7    0    0 01:30:50        6
172.16.255.3    4        65001     105     107        7    0    0 01:30:50        3
172.16.255.4    4        65001     104     106        7    0    0 01:30:46        3

Spine-02#
```

次に、スパインスイッチ 2 での **show bgp l2vpn evpn** コマンドの出力例を示します。

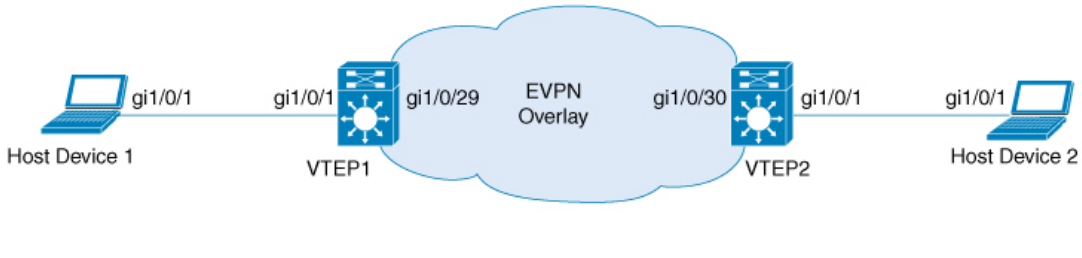
```
Spine-02# show bgp l2vpn evpn
BGP table version is 7, local router ID is 172.16.255.2
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
              r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
              x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
              t secondary path, L long-lived-stale,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

     Network          Next Hop            Metric LocPrf Weight Path
Route Distinguisher: 172.16.254.3:101
 * i  [2][172.16.254.3:101][0][48][44D3CA286CC1][0][*]/20
                      172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.254.3             0    100      0 ?
 * i  [2][172.16.254.3:101][0][48][44D3CA286CC1][32][10.1.101.10]/24
                      172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.254.3             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.254.4:101
 * i  [2][172.16.254.4:101][0][48][44D3CA286CC2][0][*]/20
                      172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.254.4             0    100      0 ?
 * i  [2][172.16.254.4:101][0][48][44D3CA286CC2][32][10.1.101.20]/24
                      172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.254.4             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.254.3:101
 * i  [3][172.16.254.3:101][0][32][172.16.254.3]/17
                      172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.254.3             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.254.4:101
 * i  [3][172.16.254.4:101][0][32][172.16.254.4]/17
```

```
                    172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i                 172.16.254.4             0    100      0 ?

Spine-02#
```

スパイン入力複製を使用した レイヤ 2 VNI の確認 （68 ページ）に戻ってください。

例：BUM トラフィックレート制限の設定

次の例は、次のトポロジを使用しているBGP EVPN VXLANファブリックでのBUMトラフィックレート制限を設定および確認する方法を示しています。



このトポロジでは、EVPN VXLAN ネットワークに 2 つの VTEP（VTEP 1と VTEP 2）が接続され、ブリッジングを実行しています。

VTEP での BUMトラフィックレート制限の設定

次に、VTEP 1での BUM トラフィックレート制限の設定例を示します。

```
Leaf-01# configure terminal
Leaf-01(config)# class-map match-all CL2Miss
Leaf-01(config-cmap)# match l2 dst-mac miss
Leaf-01(config-cmap)# exit
Leaf-01(config)# policy-map PL2Miss
Leaf-01(config-pmap)# class CL2Miss
Leaf-01(config-pmap-c)# police 100000
Leaf-01(config-pmap-c)# exit
Leaf-01(config)# interface nve1
Leaf-01(config-if)# service-policy output PL2Miss
Leaf-01(config-if)# exit
Leaf-01(config)# end
Leaf-01#
```

VTEP での BUMトラフィックレート制限の確認

次に、集約されたポリシーマップとレート統計情報を VTEP 1 で確認する例を示します。

```
Leaf-01# show policy-map int nve1

nve1
   Service-policy output: PL2Miss
    Class-map: sam1 (match-all)
        0 packets
```

```
      Match: l2 dst-mac miss
      police:
          cir 100000 bps, bc 3125 bytes
        conformed 221238 bytes; actions:
          transmit
        exceeded 2647233234 bytes; actions:
          drop
        conformed 7000 bps, exceeded 69060000 bps
Class-map: class-default (match-any)
        10022668 packets
      Match: any

Leaf-01#
```

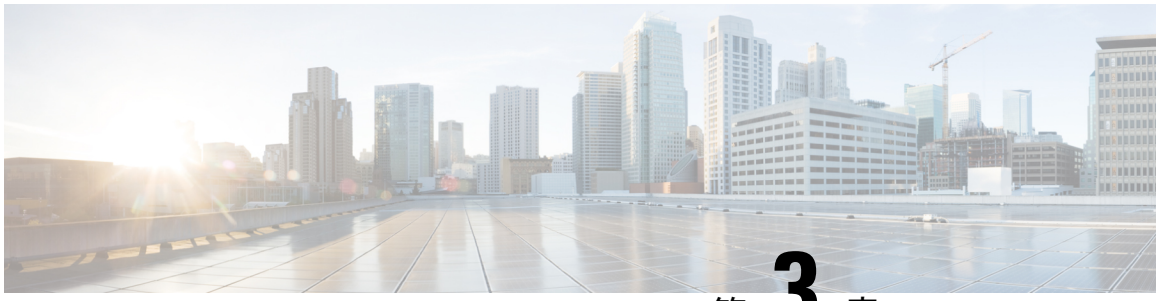
次に、VTEP 1 の NVE でメンバー VNI ポリシーを検証する例を示します。

```
Leaf-01# show platform software fed switch active qos policy target brief | begin PL2Miss
TCG summary for policy: PL2Miss
Loc Interface             IIF-ID           Dir tccg Child #m/p/q  State:(cfg,opr)
--- --------------------- ---------------- --- ---- ----- ------- ---------------
L:255 nve1.VNI10000       0x00000000420012 OUT    2     0 0/1/0   VALID,SET_INHW
0x7f605dc9b258
L:255 nve1                0x000000000000bb OUT    2     0 0/1/0   VALID,INIT
0x7f605dc9c2f8

Leaf-01#
```

次に、VTEP 1 で個々の統計情報を確認する例を示します。

```
Leaf-01# show platform software fed switch active qos policer all_instances trail
All policer instances: With trail
************************************************************
       List of AAL QoS Policer Instances on Targets
AAL Info:
========
Handle       : 0x4
Target       : 0xdf0001b7(iif_id : 0x420012)
Asic num     : 0x0
Policer Type : Aggregate
le id        : 0x5db76438
le Type      : PORT
Ingress Block: 0x0
Egress Block : 0x25
Policer HW info:
  Ingress:(Total : 0)
      Policer  Policer   Policer
      Number     Type    offset
      -------  -------  --------
  Egress:(Total : 1)
      Policer  Policer   Policer
      Number     Type    offset
      -------  -------  --------
            0     1R2C         0
RAL handle  : 4294967295
RAL Info:(Base:Double)
=========
AFD handles : Ingress - Not allocated Egress - 0

AFD QIM Info:
=============
Policer Block Handle    : 0
ASIC Num                : 0(Physical:0, Core 0)
```

```
LE ID                   : 278
LE Type                 : 1
Policer Base            : 126976
Size                    : 1
Start Index             : 0
End   Index             : 0
Ingress Offset          : 1
Ingress Offsets         : 1R2C:0(Total:0), 1R3C:0(Total:0), 2R3C:0(Total:0)
Egress Offsets          : 1R2C:0(Total:1), 1R3C(Total:0):0, 2R3C:0(Total:0)

Policer|Policer|Rate                 |Exceed Rate          |Burst Size         |Exceed
Burst Size  |Drop or |Exceed Drop|Mark Tbl      |Class  |Color|Offset |Type
|(bps)[RegVal]        |(bps) [RegVal]       |(Bytes) [RegVal]   |(Bytes) [RegVal]
|Markdown|orMarkdown|Exceed/Violate|Default|Aware|
======|======|================|================|============|============|======|========|==========|=====|===|

     0|Out1R2C|100057 [0x2f3b]      |29 [0x0000]          |3136 [49]          |0 [0]
           |DROP    |N/A       |0x0/0x0       |No     |No   |
------|------|----------------|----------------|------------|------------|------|--------|----------|-----|---|
Policer|DMA Stats In (Bytes)   |DMA Stats Out (Bytes)             |DMA Stats In (Frames)
  |DMA Stats Out (Frames)             |Offset |Green/Yellow           |Green/Yellow/Red
                  |Green/Yellow           |Green/Yellow/Red|
======|==================|============================|================|============================|

      0| 2647454472/          0|     221238/ 2647233234/         0|   25955436/
  0|       2169/   25953267/          0|
------|------------------|----------------------------|----------------|----------------------------|
**********************   END   ******************************

Leaf-01#
```



第 3 章

EVPN VXLAN レイヤ 3 オーバーレイネットワークの設定

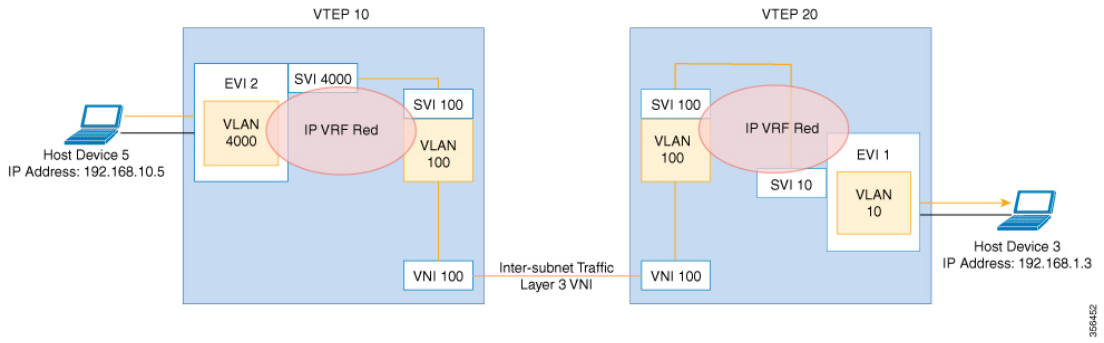
- EVPN VXLAN レイヤ 3 オーバーレイネットワークについて （81 ページ）
- EVPN VXLAN レイヤ 3 オーバーレイネットワークの設定方法 （82 ページ）
- EVPN VXLAN レイヤ 3 オーバーレイネットワークの設定例 （93 ページ）
- EVPN VXLAN レイヤ 3 オーバーレイネットワークの確認 （101 ページ）

EVPN VXLAN レイヤ3オーバーレイネットワークについて

EVPN VXLAN レイヤ 3 オーバーレイネットワークでは、異なるレイヤ 2 ネットワーク内のホストデバイスがレイヤ3またはルーティングされたトラフィックを相互に送信できます。ネットワークはレイヤ 3 仮想ネットワークインスタンス（VNI）と IP VRF を使用して、ルーティングされたトラフィックを転送します。

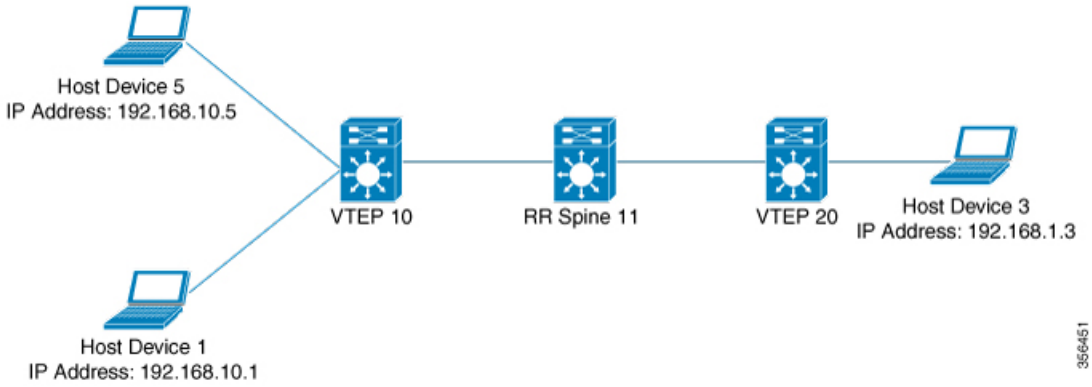
このモジュールでは、レイヤ 3 オーバーレイネットワークの設定方法についてのみ説明します。また、レイヤ2とレイヤ3の両方のオーバーレイネットワークの両方を設定して、Integrated Routing and Bridging（IRB）を有効にすることもできます。IRB の詳細については、「EVPN VXLAN Integrated Routing and Bridging の設定」のモジュールを参照してください。

次の図に、レイヤ 3 VNI を使用した EVPN VXLAN レイヤ 3 オーバーレイネットワークでのトラフィックの移動を示します。



EVPN VXLAN レイヤ 3 オーバーレイネットワークの設定方法

次の図に、EVPN VXLAN ネットワークのトポロジ例を示します。ホストデバイス 3 とホストデバイス 5 は異なるサブネットに含まれています。ネットワークは、レイヤ 3 VNI と IP VRF を使用して、ホストデバイス 1 からホストデバイス 3 にトラフィックを転送します。



（注） 2-VTEP トポロジでは、スパインスイッチは必須ではありません。EVPN VXLAN ネットワークでのスパインスイッチの設定については、「*BGP EVPN VXLAN* ファブリック内でのスパインスイッチの設定」モジュールを参照してください。

EVPN VXLAN レイヤ 3 オーバーレイネットワークを設定するには、次の手順を実行します。

- VTEP で IP VRF を設定します。
- VTEP でコア側の VLAN を設定します。
- VTEP でアクセス側 VLAN を設定します。
- コア側 VLAN のスイッチ仮想インターフェイス（SVI）を設定します。
- アクセス側 VLAN の SVI を設定します。
- VTEP でループバック インターフェイスを設定します。
- VTEP でネットワーク仮想エンドポイント（NVE）インターフェイスを設定します。
- VTEP で IPv4 または IPv6 のいずれか、または両方のアドレスファミリを使用して BGP を設定します。

VTEP での IP VRF の設定

VTEP で IP 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	**vrf definition** *vrf-name* 例： `Device(config)# vrf definition Green`	指定した VRF インスタンスの VRF 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	**rd** *vpn-route-distinguisher* 例： `Device(config-vrf)# rd 100:1`	VRF インスタンスのルート識別子を指定します。
ステップ 5	**address-family ipv4** ［**multicast** | **unicast**］ 例： `Device(config-vrf)# address-family ipv4`	IPv4 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 6	**route-target** {**export** | **import** | **both**} *route-target-ext-community*
	例：
	`Device(config-vrf-af)# route-target export 100:1`
	例：
	`Device(config-vrf-af)# route-target import 100:1`
		指定した VRF のインポートまたはエクスポート、あるいはインポートとエクスポートの両方のルート ターゲット コミュニティのリストを作成します。
		自律システム番号および任意の数（xxx:y）、または IP アドレスおよび任意の数（A.B.C.D:y）のいずれかを入力します。

ステップ 7	**route-target** {**export** | **import** | **both**} *route-target-ext-community***stitching** 例： `Device(config-vrf-af)# route-target export 100:1 stitching` 例：	VRF の EVPN ルート ターゲット コミュニティのインポートまたはエクスポート、あるいはインポートとエクスポートの両方を設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
	`Device(config-vrf-af)# route-target import 100:1 stitching`	
ステップ 8	**exit-address-family** 例： `Device(config-vrf-af)# exit-address-family`	VRF 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、VRF コンフィギュレーションモードを開始します。
ステップ 9	**address-family ipv6** ［**multicast** | **unicast**］ 例： `Device(config-vrf)# address-family ipv6`	IPv6 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 10	**route-target** {**export** | **import** | **both**} *route-target-ext-community*
	例：
	`Device(config-vrf-af)# route-target export 100:1`
	例：
	`Device(config-vrf-af)# route-target import 100:1`
		指定した VRF のインポートまたはエクスポート、あるいはインポートとエクスポートの両方のルートターゲットコミュニティのリストを作成します。
		自律システム番号および任意の数（xxx:y）、または IP アドレスおよび任意の数（A.B.C.D:y）のいずれかを入力します。

ステップ 11	**route-target** {**export** | **import** | **both**} *route-target-ext-community***stitching**
	例：
	`Device(config-vrf-af)# route-target export 100:1 stitching`
	例：
	`Device(config-vrf-af)# route-target import 100:1 stitching`
		VRF の VXLAN ルート ターゲット コミュニティのインポート、エクスポート、またはその両方を設定します。

ステップ 12	**exit-address-family** 例： `Device(config-vrf-af)# exit-address-family`	VRF 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、VRF コンフィギュレーションモードを開始します。
ステップ 13	**end** 例： `Device(config-vrf)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

VTEP でのコア側 VLAN の設定

VTEP でコア側 VLAN 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	**vlan configuration** *vlan-id* 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。
ステップ 4	**member vni** *l3-vni-number* 例： `Device(config-vlan)# member vni 5000`	EVPN インスタンスを VLAN 設定のメンバーとして追加します。 ここでの VNI は、レイヤ 3 VNI として使用されます。
ステップ 5	**end** 例： `Device(config-vlan)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

VTEP でのアクセス側 VLAN の設定

VTEP のアクセス側 VLAN 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-name* 例： `Device(config)# interface GigabitEthernet1/0/1`	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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	**switchport access vlan** *vlan-id* 例： `Device(config-if)# switchport access vlan 40`	指定した VLAN の静的アクセスポートとしてインターフェイスを設定します。 必要に応じて、インターフェイスをトランクインターフェイスとして設定することもできます。
ステップ 5	**end** 例： `Device(config-if)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

コア側 VLAN のスイッチ仮想インターフェイスの設定

VTEP でコア側の VLAN の SVI 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 vlan** *vlan-id* 例： `Device(config)# interface vlan 11`	指定した VLAN 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`	VLAN の SVI を設定します。
ステップ 5	**ip unnumbered***Loopback-interface* 例： `Device(config-if)# ip unnumbered Loopback0`	明示的な IP アドレスをインターフェイスに割り当てずにループバック インターフェイス上の IP 処理を有効にします。
ステップ 6	**no autostate** 例：	インターフェイスの自動ステートを無効にします。

	コマンドまたはアクション	目的
	`Device(config-if)# no autostate`	EVPN 展開では、VLAN がコア側の SVI に使用されると、どのトランクでも許可されません。コア側の SVI を正しく機能させるには、SVI で **no autostate** コマンドを設定する必要があります。
ステップ 7	**end** 例： `Device(config-if)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

アクセス側 VLAN のスイッチ仮想インターフェイスの設定

VTEP のアクセス側 VLAN に SVI 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 vlan** *vlan-id* 例： `Device(config)# interface vlan 40`	指定した VLAN 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`	VLAN の SVI を設定します。
ステップ 5	**ip address***ip-address* 例： `Device(config-if)# ip address 192.168.10.100 255.255.255.0`	SVI の IP アドレスを設定します。
ステップ 6	**mac-address***mac-address-value* 例： `Device(config-if)# mac-address aabb.cc01.f100`	（任意）VLAN インターフェイスの MAC アドレスを手動で設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 7	**exit** 例： `Device(config-if)# exit`	グローバル コンフィギュレーション モードに戻ります。
ステップ 8	**end** 例： `Device(config-if)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

VTEP でのループバック インターフェイスの設定

VTEP にループバック インターフェイスを設定するには、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** *loopback-interface-id* 例： `Device(config)# interface Loopback0`	指定したループバック 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	**ip address** *ipv4-address* 例： `Device(config-if)# ip address 10.12.11.11 255.255.255.255`	ループバック インターフェイスの IP アドレスを設定します。
ステップ 5	**ip pim sparse mode** 例： `Device(config-if)# ip pim sparse mode`	（任意）ループバック インターフェイスで Protocol Independent Multicast（PIM）スパースモードを有効にします。

	コマンドまたはアクション	目的
		（注） EVPN VXLAN レイヤ 2 オーバーレイネットワークが、BUM トラフィックを転送するためのメカニズムとしてアンダーレイマルチキャストを使用して VTEP でも設定されている場合にのみ、PIM スパースモードを有効にします。
ステップ 6	**end** 例： `Device(config-vlan)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

VTEP での NVE インターフェイスの設定

VTEP の NVE インターフェイスにレイヤ 3 VNI メンバーを追加するには、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** *nve-interface-id* 例： `Device(config)# interface nve1`	トランクとして設定するインターフェイスを定義し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 4	**no ip address** 例： `Device(config-if)# no ip address`	対応する IP アドレスを削除することによって、インターフェイス上での IP 処理をディセーブルにします。
ステップ 5	**source-interface** *loopback-interface-id* 例： `Device(config-if)# source-interface loopback0`	指定したループバック インターフェイスの IP アドレスを送信元 IP アドレスとして設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 6	**host-reachability protocol bgp** 例： `Device(config-if)# host-reachability protocol bgp`	インターフェイス上で BGP をホスト到達可能性プロトコルとして設定します。 （注） インターフェイスでホスト到達可能性プロトコルを設定する必要があります。この手順を実行しない場合、VXLAN トンネルはデフォルトで静的 VXLAN トンネルになりますが、これは Cisco Catalyst 9000 シリーズ スイッチでは現在サポートされていません。
ステップ 7	**member vni** *vni-id* **vrf** *vrf-name* 例： `Device(config-if)# member vni 5000 vrf Green`	レイヤ 3 VNI の ID を NVE インターフェイスに関連付けます。 （注） レイヤ 3 VNI の ID は、VTEP のコア VLAN で設定された VNI の ID と一致する必要があります。
ステップ 8	**end** 例： `Device(config-if)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

VTEP での IPv4 または IPv6、あるいはその両方のアドレスファミリを使用した BGP の設定

IPv4 または IPv6、またはその両方のアドレスファミリとスパインスイッチを使用して VTEP で BGP 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。

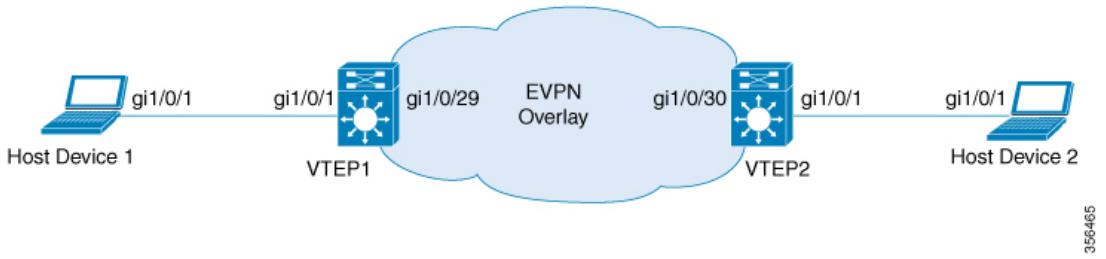
	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	**router bgp** *autonomous-system-number* 例： `Device(config)# router bgp 1`	BGP ルーティングプロセスを有効にし、自律システム番号を割り当て、ルータコンフィギュレーションモードを開始します。
ステップ 4	**bgp log-neighbor-changes** 例： `Device(config-router)# bgp log-neighbor-changes`	（任意）BGP ネイバーのステータスが変更された場合のロギングメッセージの生成を有効にします。 詳細については、『*IP Routing Configuration Guide*』の「*Configuring BGP*」モジュール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、『*IP Routing Configuration Guide*』の「*Configuring BGP*」モジュール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、『*IP Routing Configuration Guide*』の「*Configuring BGP*」モジュール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、『*IP Routing Configuration Guide*』の「*Configuring BGP*」モジュールを参照してください。
ステップ 8	**neighbor** *ip-address* **remote-as** *number* 例： `Device(config-router)# neighbor 10.11.11.11 remote-as 1`	マルチプロトコル BGP ネイバーを定義します。各ネイバーで設定を定義します。 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。
ステップ 9	**neighbor** {*ip-address* | *group-name*} **update-source** *interface* 例：	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。

	コマンドまたはアクション	目的
	`Device(config-router)# neighbor 10.11.11.11 update-source Loopback0`	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 10	**address-family l2vpn evpn** 例： `Device(config-router)# address-family l2vpn evpn`	L2VPN 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 11	**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。
ステップ 12	**neighbor** *ip-address***send-community** ［**both** ｜ **extended** ｜ **standard**］ 例： `Device(config-router-af)# neighbor 10.11.11.11 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。
ステップ 13	**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 14	**address-family ipv4 vrf** *vrf-name* 例： `Device(config-router)# address-family ipv4 vrf Green`	IPv4 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 15	**advertise l2vpn evpn** 例： `Device(config-router-af)# advertise l2vpn evpn`	EVPN VXLAN ファブリック内のテナント VRF 内でレイヤ 2 VPN EVPN ルートをアドバタイズします。
ステップ 16	**redistribute connected** 例： `Device(config-router-af)# redistribute connected`	（任意）接続されたルートを BGP に再配布します。
ステップ 17	**redistribute static** 例： `Device(config-router-af)# redistribute static`	（任意）静的ルートを BGP へ再配布します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 18	**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 19	**address-family ipv6 vrf** *vrf-name* 例： `Device(config-router)# address-family ipv6 vrf green`	IPv6 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 20	**advertise l2vpn evpn** 例： `Device(config-router-af)# advertise l2vpn evpn`	EVPN VXLAN ファブリック内のテナント VRF 内でレイヤ 2 VPN EVPN ルートをアドバタイズします。
ステップ 21	**redistribute connected** 例： `Device(config-router-af)# redistribute connected`	（任意）接続されたルートを BGP に再配布します。
ステップ 22	**redistribute static** 例： `Device(config-router-af)# redistribute static`	（任意）静的ルートを BGP へ再配布します。
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	**end** 例： `Device(config-router)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

EVPN VXLAN レイヤ 3 オーバーレイネットワークの設定例

この項では EVPN VXLAN レイヤ 3 オーバーレイネットワークの設定例を示します。次に、2 つの VTEP（VTEP 1 と VTEP 2）が接続されてルーティングを実行する VXLAN ネットワークの設定例を示します。



（注） 2-VTEP トポロジでは、スパインスイッチは必須ではありません。EVPN VXLAN ネットワークでのスパインスイッチの設定については、「*BGP EVPN VXLAN* ファブリック内でのスパインスイッチの設定」モジュールを参照してください。

表 *8 : 2* つの *VTEP* が接続されてルーティングを実行する *VXLAN* ネットワークの設定例

VTEP 1	VTEP 2

VTEP 1	VTEP 2

VTEP1# **show running-config**
!
hostname VTEP1
!
!
vrf definition green
 rd 103:2
 !
 address-family ipv4
  route-target export 103:2
  route-target import 104:2
  route-target export 103:2 stitching
  route-target import 104:2 stitching
 exit-address-family
 !
 address-family ipv6
  route-target export 103:2
  route-target import 104:2
  route-target export 103:2 stitching
  route-target import 104:2 stitching
 exit-address-family
!
ip multicast-routing
ipv6 unicast-routing
!
!
system mtu 9150
!
vlan configuration 200
 member vni 5000
!
!
interface Loopback0
 ip address 10.1.1.10 255.255.255.255
 ip pim sparse-mode
!
interface Loopback13
 description demo only (for rt5 distribution)
 vrf forwarding green
 ip address 10.1.13.13 255.255.255.0
!
interface GigabitEthernet1/0/1
description access interface
 switchport access vlan 201
 switchport mode access
!
!
interface GigabitEthernet1/0/29
 description core-underlay-interface
 no switchport
 ip address 172.16.1.29 255.255.255.0
 ip pim sparse-mode
!
!
interface Vlan200
 description core svi for l3vni
 vrf forwarding green
 ip unnumbered Loopback0
 ipv6 enable
 no autostate
!
interface Vlan201
	VTEP2# **show running-config**
	!
	hostname VTEP2
	!
	!
	vrf definition green
	 rd 104:2
	 !
	 address-family ipv4
	  route-target export 104:2
	  route-target import 103:2
	  route-target export 104:2 stitching
	  route-target import 103:2 stitching
	 exit-address-family
	 !
	 address-family ipv6
	  route-target export 104:2
	  route-target import 103:2
	  route-target export 104:2 stitching
	  route-target import 103:2 stitching
	 exit-address-family
	!
	ip multicast-routing
	ipv6 unicast-routing
	!
	!
	system mtu 9150
	!
	vlan configuration 200
	 member vni 5000
	!
	!
	interface Loopback0
	 ip address 10.2.2.20 255.255.255.255
	 ip pim sparse-mode
	!
	interface Loopback14
	 description demo only (for rt5 distribution)
	 vrf forwarding green
	 ip address 10.1.14.14 255.255.255.0
	!
	interface GigabitEthernet1/0/1
	description access interface
	 switchport access vlan 202
	 switchport mode access
	!
	!
	interface GigabitEthernet1/0/30
	 description core-underlay-interface
	 no switchport
	 ip address 172.16.1.30 255.255.255.0
	 ip pim sparse-mode
	!
	!
	interface Vlan200
	 description core svi for l3vni
	 vrf forwarding green
	 ip unnumbered Loopback0
	 ipv6 enable
	 no autostate
	!
	interface Vlan202

VTEP 1	VTEP 2
description access-svi vrf forwarding green ip address 192.168.1.201 255.255.255.0 ipv6 address 2001:DB8:201::201/64 ipv6 enable ! interface nve10 no ip address source-interface Loopback0 host-reachability protocol bgp member vni 5000 vrf green ! router ospf 1 router-id 10.1.1.10 network 10.1.1.0 0.0.0.255 area 0 network 172.16.1.0 0.0.0.255 area 0 ! router bgp 10 bgp router-id interface Loopback0 bgp log-neighbor-changes bgp update-delay 1 no bgp default ipv4-unicast neighbor 10.2.2.20 remote-as 10 neighbor 10.2.2.20 update-source Loopback0 ! address-family ipv4 exit-address-family ! address-family l2vpn evpn neighbor 10.2.2.20 activate neighbor 10.2.2.20 send-community both exit-address-family ! address-family ipv4 vrf green advertise l2vpn evpn redistribute connected redistribute static exit-address-family ! address-family ipv6 vrf green redistribute connected redistribute static advertise l2vpn evpn exit-address-family ! ip pim rp-address 10.1.1.10 ! ! end	description access-svi vrf forwarding green ip address 192.168.2.202 255.255.255.0 ipv6 address 2001:DB8:202::202/64 ipv6 enable ! interface nve10 no ip address source-interface Loopback0 host-reachability protocol bgp member vni 5000 vrf green ! router ospf 1 router-id 10.2.2.20 network 10.2.2.0 0.0.0.255 area 0 network 172.16.1.0 0.0.0.255 area 0 ! router bgp 10 bgp router-id interface Loopback0 bgp log-neighbor-changes bgp update-delay 1 no bgp default ipv4-unicast neighbor 10.1.1.10 remote-as 10 neighbor 10.1.1.10 update-source Loopback0 ! address-family ipv4 exit-address-family ! address-family l2vpn evpn neighbor 10.1.1.10 activate neighbor 10.1.1.10 send-community both exit-address-family ! address-family ipv4 vrf green advertise l2vpn evpn redistribute connected redistribute static exit-address-family ! address-family ipv6 vrf green redistribute connected redistribute static advertise l2vpn evpn exit-address-family ! ip pim rp-address 10.1.1.10 ! ! end

次に、上記で設定したトポロジの VTEP 1 と VTEP 2 での **show** コマンドの出力例を示します。

- show nve peers （98 ページ）
- show bgp l2vpn evpn all （98 ページ）
- show ip route vrf （99 ページ）
- show platform software fed switch active matm mactable vlan （100 ページ）

show nve peers

VTEP 1

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

```
VTEP1# show nve peers
Interface  VNI      Type Peer-IP          RMAC/Num_RTs   eVNI     state flags UP time
nve10      5000     L3CP 10.2.2.20        380e.4d9b.6a4a 5000       UP  A/M/4 00:38:37
nve10      5000     L3CP 10.2.2.20        380e.4d9b.6a4a 5000       UP  A/-/6 00:03:16
```

VTEP 2

次に、VTEP 2 での **show nve peers** コマンドの出力例を示します。

```
VTEP2# show nve peers
Interface  VNI      Type Peer-IP          RMAC/Num_RTs   eVNI     state flags UP time
nve10      5000     L3CP 10.1.1.10        a0f8.4910.bce2 5000       UP  A/-/4 00:38:53
nve10      5000     L3CP 10.1.1.10        a0f8.4910.bce2 5000       UP  A/M/6 00:38:53
```

show bgp l2vpn evpn all

VTEP 1

次に、VTEP 1 での **show bgp l2vpn evpn all** all コマンドの出力例を示します。

```
VTEP1# show bgp l2vpn evpn all
BGP table version is 26, local router ID is 10.1.1.10
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
              r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
              x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
              t secondary path, L long-lived-stale,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

     Network          Next Hop            Metric LocPrf Weight Path
Route Distinguisher: 103:2 (default for vrf green)
 *>   [5][103:2][0][24][10.1.13.0]/17
                       0.0.0.0                  0         32768 ?
 *>   [5][103:2][0][24][192.168.1.0]/17
                       0.0.0.0                  0         32768 ?
 *>   [5][103:2][0][64][2001:DB8:201::]/29
                       ::                       0         32768 ?
Route Distinguisher: 104:2
 *>i  [5][104:2][0][24][10.1.14.0]/17
                       10.2.2.20                0    100      0 ?
 *>i  [5][104:2][0][24][192.168.2.0]/17
                       10.2.2.20                0    100      0 ?
 *>i  [5][104:2][0][64][2001:DB8:202::]/29
                       10.2.2.20                0    100      0 ?
```

VTEP 2

次に、VTEP 2 での **show bgp l2vpn evpn all** コマンドの出力例を示します。

```
VTEP2# show bgp l2vpn evpn all
BGP table version is 12, local router ID is 10.2.2.20
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
              r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
              x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
              t secondary path, L long-lived-stale,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

     Network          Next Hop            Metric LocPrf Weight Path
Route Distinguisher: 103:2
 *>i  [5][103:2][0][24][10.1.13.0]/17
                      10.1.1.10                0    100      0 ?
 *>i  [5][103:2][0][24][192.168.1.0]/17
                      10.1.1.10                0    100      0 ?
 *>i  [5][103:2][0][64][2001:DB8:201::]/29
                      10.1.1.10                0    100      0 ?
Route Distinguisher: 104:2 (default for vrf green)
 *>   [5][104:2][0][24][10.1.14.0]/17
                      0.0.0.0                  0         32768 ?
 *>   [5][104:2][0][24][192.168.2.0]/17
                      0.0.0.0                  0         32768 ?
 *>   [5][104:2][0][64][2001:DB8:202::]/29
     Network          Next Hop            Metric LocPrf Weight Path
                      ::                       0         32768 ?
```

show ip route vrf

VTEP 1

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

```
VTEP1# 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, 3 subnets, 2 masks
C        10.1.13.0/24 is directly connected, Loopback13
L        10.1.13.13/32 is directly connected, Loopback13
B        10.1.14.0/24 [200/0] via 10.2.2.20, 00:42:01, Vlan200
      192.168.1.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C        192.168.1.0/24 is directly connected, Vlan201
L        192.168.1.201/32 is directly connected, Vlan201
B     192.168.2.0/24 [200/0] via 10.2.2.20, 00:06:00, Vlan200
```

VTEP 2

次に、VTEP 2 での **show ip route vrf** コマンドの出力例を示します。

```
VTEP2# 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, 3 subnets, 2 masks
B        10.1.13.0/24 [200/0] via 10.1.1.10, 00:42:38, Vlan200
C        10.1.14.0/24 is directly connected, Loopback14
L        10.1.14.14/32 is directly connected, Loopback14
B     192.168.1.0/24 [200/0] via 10.1.1.10, 00:42:38, Vlan200
      192.168.2.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C        192.168.2.0/24 is directly connected, Vlan202
L        192.168.2.202/32 is directly connected, Vlan202
```

show platform software fed switch active matm mactable vlan

VTEP 1

次に、VTEP 1 での **show platform software fed switch active matm mactable vlan 200** コマンドの出力例を示します。

（注） ピアのコア SVI インターフェイスの MAC アドレスがコア VLAN に存在する必要があります。

```
VTEP1# show platform software fed switch active matm macTable vlan 200
VLAN   MAC                 Type  Seq#   EC_Bi  Flags  machandle          siHandle
         riHandle           diHandle             *a_time  *e_time  ports

-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
200    a0f8.4910.bce2      0x8002      0  19880     64  0x7f5d8503fd48      0x7f5d852b6d28
      0x0                 0x5234                        0        0  Vlan200

200    380e.4d9b.6a4a   0x1000001      0      0     64  0x7f5d85117598      0x7f5d85110f78
      0x7f5d851b9648      0x0                           0        0  RLOC 10.2.2.20 adj_id
 22

Total Mac number of addresses:: 2
```

VTEP 2

次に、VTEP 2 での **show platform software fed switch active matm mactable vlan 200** コマンドの出力例を示します。

（注） ピアのコア SVI インターフェイスの MAC アドレスがコア VLAN に存在する必要があります。

```
VTEP2# show platform software fed switch active matm macTable vlan 200
VLAN   MAC                   Type  Seq#   EC_Bi  Flags  machandle           siHandle
         riHandle            diHandle              *a_time  *e_time  ports

-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
200    380e.4d9b.6a4a      0x8002      0  42949     64  0x7f40e15fd308      0x7f40e15f49d8
      0x0                  0x0                          0         0  Vlan200

200    a0f8.4910.bce2   0x1000001      0      0     64  0x7f40e193c478      0x7f40e1938168
      0x7f40e1937bf8      0x0                          0         0  RLOC 10.1.1.10 adj_id
 86

Total Mac number of addresses:: 2
```

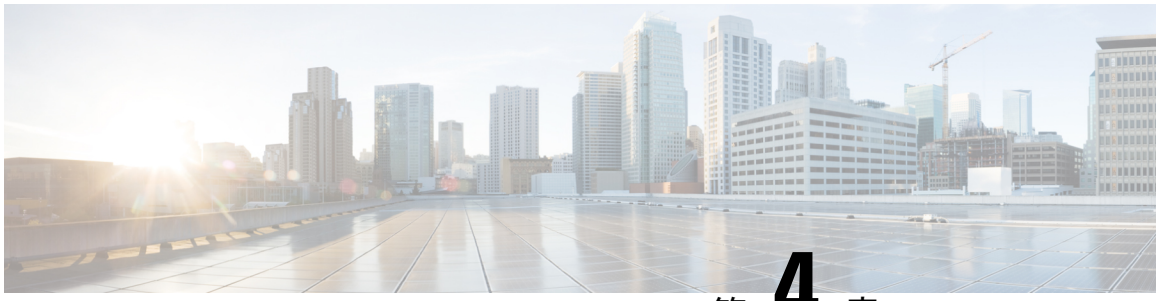
EVPN VXLAN レイヤ 3 オーバーレイネットワークの確認

次の表に、レイヤ 3 VXLAN オーバーレイネットワークの確認に使用する **show** コマンドを示します。

表 *9 : EVPN VXLAN* レイヤ *3* オーバーレイネットワークを確認するコマンド

コマンド	目的
show nve vni	NVE インターフェイスに関連付けられた VXLAN ネットワーク識別子のメンバーに関する情報を表示します。
show nve vni *vni-id* **detail**	VXLAN ネットワーク識別子のメンバーの詳細な NVE インターフェイスの状態の情報を表示します。
show nve peers	ピアリーフスイッチの NVE インターフェイスの状態の情報を表示します。
show mac address-table vlan *vlan-id*	VLAN の MAC アドレスを表示します。
show platform software fed switch active matm macTable vlan *vlan-id*	転送エンジンドライバ（FED）の MAC アドレス テーブル マネージャ データベースから VLAN の MAC アドレスを表示します。

コマンド	目的
show ip route vrf *vrf-name*	特定の VRF に関連付けられた IP ルーティング テーブルを表示します。
show ip cef vrf *vrf-name*	VRF に関連付けられた Cisco Express Forwarding（CEF）テーブルにエントリを表示します。
show arp vrf *vrf-name*	VRF に関連付けられた Address Resolution Protocol（ARP）テーブルのエントリを表示します。
show bgp l2vpn evpn route-type 5	レイヤ 2 VPN EVPN アドレスファミリのルートタイプ 5 の BGP 情報を表示します。
show bgp l2vpn evpn all	L2VPN EVPN アドレスファミリのすべての BGP 情報を表示します。



第 4 章

EVPN VXLAN Integrated Routing and Bridging の設定

- EVPN VXLAN Integrated Routing and Bridging の制約事項 （103 ページ）
- EVPN VXLAN Integrated Routing and Bridging について （104 ページ）
- EVPN VXLAN Integrated Routing and Bridging の設定方法 （110 ページ）
- EVPN VXLAN Integrated Routing and Bridging の確認 （121 ページ）
- EVPN VXLAN Integrated Routing and Bridging の設定例 （122 ページ）

EVPN VXLAN Integrated Routing and Bridging の制約事項

この項では、Integrated Routing and Bridging（IRB）を有効にするために使用される、EVPN VXLAN 分散型エニーキャストゲートウェイと集中型デフォルトゲートウェイ機能の両方の制約事項について説明します。

EVPN VXLAN 分散型エニーキャストゲートウェイ

分散型エニーキャストゲートウェイ（DAG）として機能するすべてのスイッチ仮想インターフェイス（SVI）で、同じサブネットマスクと IP アドレスを設定する必要があります。

EVPN VXLAN 集中型デフォルトゲートウェイ

- EVPN VXLAN ネットワークでは、1 台の集中型ゲートウェイ（CGW）リーフスイッチまたはVTEPのみがサポートされます。 物理的な冗長性を実現するには、リーフスイッチで Cisco Stackwise Virtual を設定します。詳細については、『*High Availability Configuration Guide*』の「*Configuring Cisco StackWise Virtual*」モジュールを参照してください。
- 集中型ゲートウェイを使用する場合、EVPN VXLAN レイヤ 2 オーバーレイネットワークでは HSRP と VRRP はサポートされません。
- ルートタイプ 2 ホストルートからルートタイプ 5 ルートへの再発信は、Cisco IOS XE Amsterdam 17.3.2a リリース以降でのみサポートされます。

EVPN VXLAN Integrated Routing and Bridging について

EVPN VXLAN Integrated Routing and Bridging（IRB）を使用すると、EVPN VXLAN ネットワーク内の VTEP またはリーフスイッチでブリッジングとルーティングの両方を実行できます。IRB を使用すると、VTEP がレイヤ 2 あるいはブリッジングされたレイヤ 3 トラフィックまたはルーテッドトラフィックの両方を転送できます。VTEP は、同じサブネットにトラフィックを転送するときにブリッジングを実行します。同様に、VTEPは、トラフィックを別のサブネットに転送するときにルーティングを実行します。ネットワーク内の VTEP は、VXLAN ゲートウェイを介して相互にトラフィックを転送します。BGP EVPN VXLAN は、次の 2 つの方法で IRB を実装します。

- 非対称 IRB
- 対称 IRB

非対称 IRB

非対称IRBでは、入力VTEPはブリッジングとルーティングの両方を実行しますが、出力VTEPはブリッジングのみを実行します。パケットは最初に MAC VRF を通過し、続いて入力 VTEP のネットワーク仮想化エンドポイント（NVE）のIP VRFを通過します。その後は、出力VTEPの NVE 上の MAC VRF を介してのみ移動します。入力 VTEP の NVE は、サブネット間転送セマンティクスに関連するすべてのパケット処理を管理します。

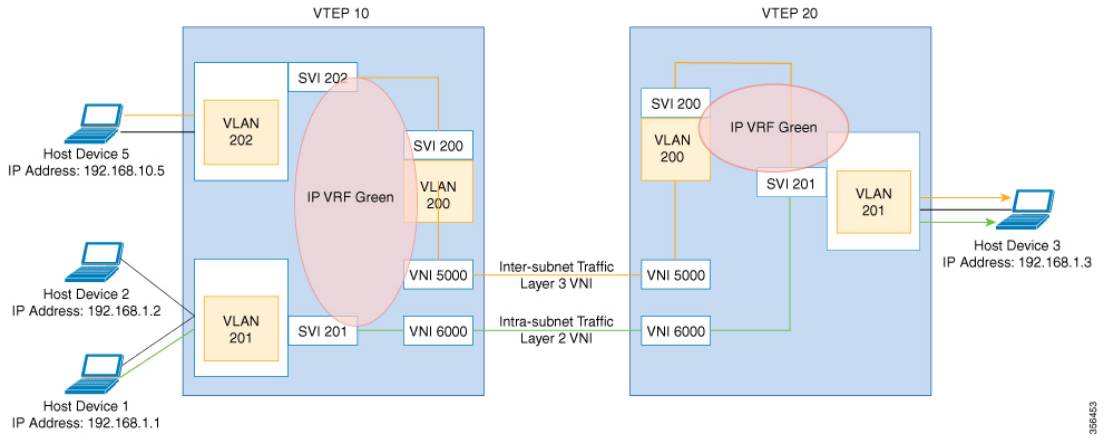
非対称IRB中のリターントラフィックは、送信元トラフィックとは異なる仮想ネットワークインスタンス（VNI）を通過します。非対称 IRB では、入力および出力の両方の VTEP に送信元および宛先の VNI を関連付ける必要があります。

対称 IRB

対称 IRB では、入力および 出力の両方の VTEP がブリッジングとルーティングの両方を実行します。パケットは最初に MAC VRF を通過し、続いて入力 VTEP の NVE 上の IP VRF を通過します。次に、出力 VTEP の NVE 上で、IP VRF、MAC VRF の順に移動します。入力および出力 VTEP の NVE は、サブネット間転送セマンティクスに関連するすべてのパケット処理を均等に共有します。

対称 IRB では、入力 VTEP と出力 VTEP でローカルに接続されたエンドポイントの VNI のみを定義する必要があります。対称 IRB には、BGP EVPN VXLAN ファブリックがサポートする VNI の数に関してより優れた拡張性が備わっています。

次の図に、対称 IRB の実装と EVPN VXLAN ネットワークでのトラフィックの移動を示します。

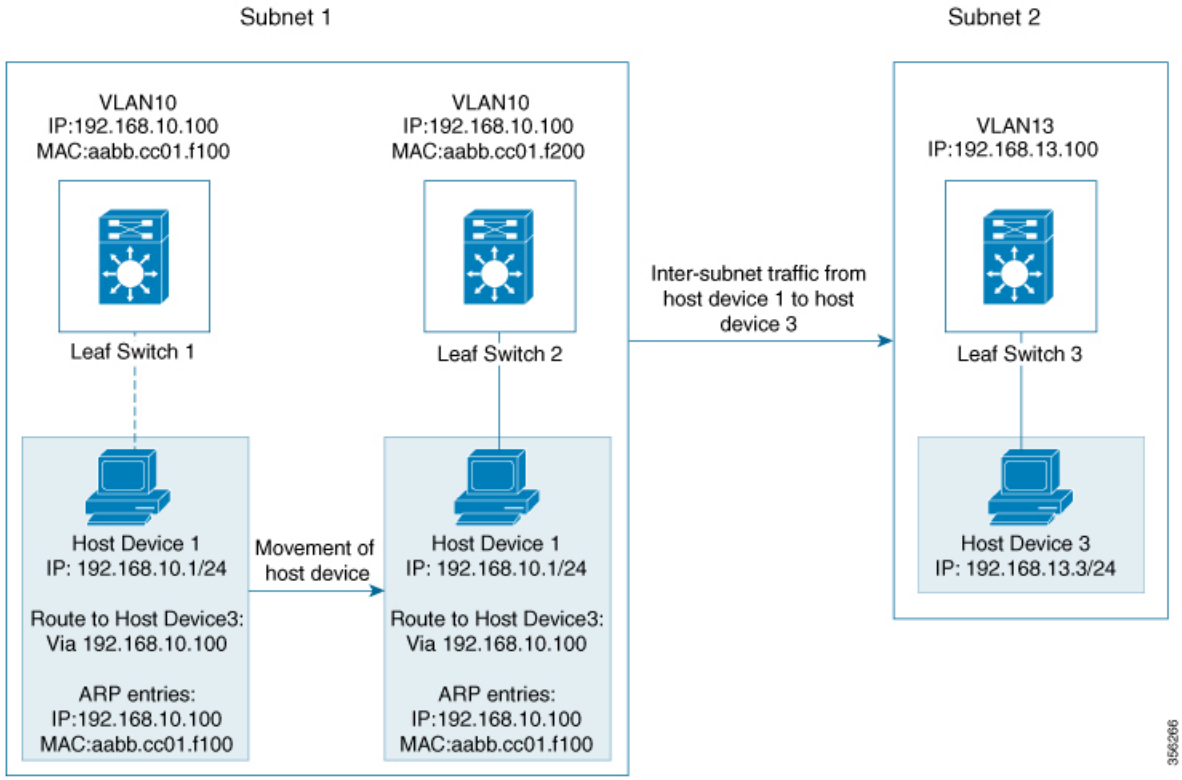


EVPN VXLAN 分散型エニーキャストゲートウェイ

分散型エニーキャストゲートウェイは BGP EVPN VXLAN ファブリック内のデフォルトのゲートウェイ アドレッシング メカニズムです。この機能により、EVPN VXLAN ネットワーク内のすべての VETP にわたって同じゲートウェイ IP と MAC アドレスを使用できます。そのため、直接接続されているワークロードのデフォルトゲートウェイとしてすべての VTEP が機能します。この機能は BGP EVPN VXLAN ファブリック全体の柔軟なワークロードの配置、ホストのモビリティ、および最適なトラフィック転送を助長します。

次の図に示すシナリオで、分散型ゲートウェイを示します。サブネット 1 には、リーフスイッチ 1 とリーフスイッチ 2 の 2 台のリーフスイッチがあり、VLAN 10 の分散型デフォルトゲートウェイとして一緒に機能します。ホストデバイス 1 はリーフスイッチ 1 に接続されており、別のサブネットにあるホストデバイス 3 にトラフィックを送信する必要があります。ホストデバイス 1 がサブネット 1 の外部にトラフィックを送信しようとすると、トラフィックはリーフスイッチ 1 の設定済みのゲートウェイを通過します。ホストデバイス 1 は、リーフスイッチ 1 のゲートウェイ VLAN MAC アドレスと IP アドレスの Address Resolution Protocol（ARP）エントリを登録します。

図 *5:* 分散型ゲートウェイトポロジ



複数の VETP が同じ VLAN の 1 つの分散型デフォルトゲートウェイとして一緒に機能する場合、VLAN IP アドレスはすべての VETP 上で同じままとなります。この IP アドレスはサブネットの外部にある IP アドレスに到達しようとする VLAN 内のホストデバイスのゲートウェイ IP アドレスになります。ただし、各 VTEP は独自の MAC アドレスを保持します。

上の図では、ホストデバイス 1 がリーフスイッチ 1 からリーフスイッチ 2 に移動するシナリオを検討しています。ホストデバイスは同じネットワーク内に留まり、ゲートウェイの MAC アドレスと IP アドレスに対して同じ ARP エントリを維持します。ただし、リーフスイッチ 2 とリーフスイッチ 1 の VLAN インターフェイスの MAC アドレスは異なります。そのため、リーフスイッチ 2 の ARP エントリと VLAN 間で MAC アドレスが一致しなくなります。その結果、ホストデバイス 1 がサブネット 1 の外部に送信しようとするトラフィックが失われるか、または不明ユニキャストとして継続的にフラッディングされます。EVPN VXLAN 分散型エニーキャストゲートウェイ機能は、すべての VTEP が同じゲートウェイ MAC アドレスと IP アドレスを持つようにすることで、このトラフィック損失を防止します。

手動 MAC アドレス設定と MAC エイリアシングは、すべての VTEP で同じ MAC アドレスを維持し、分散型エニーキャストゲートウェイを設定するために使用される 2 つの方法です。

MAC アドレスの手動設定

手動 MAC アドレスを設定するには、これまでは EVPN VXLAN ネットワークで分散型エニーキャストゲートウェイを有効にしていました。この方法では、ネットワーク内のすべての VTEP

のレイヤ 2 VNI VLAN SVI に同じMACアドレスを手動で設定します。同じレイヤ 2 VNI のすべての VTEP に同じ MAC アドレスを設定する必要があります。

（注） すべてのリーフスイッチ上の VLAN SVI は、すでに同じゲートウェイ IP アドレスを共有している必要があります。

図 5 : 分散型ゲートウェイトポロジ （106 ページ）の画像では、サブネット 1 の分散型エニーキャストゲートウェイを有効にするには、リーフスイッチ 1 とリーフスイッチ 2 に同じ MAC アドレスを設定します。これにより、ホストデバイス 1 のゲートウェイ MAC アドレスと IP アドレスの ARP エントリが、リーフスイッチ 1 とリーフスイッチ 2 の両方の MAC アドレスと IP アドレスと必ず一致するようになります。

MAC エイリアシング

分散型エニーキャストゲートウェイの MAC エイリアシングにより、すべての VTEP の VLAN インターフェイス上で同じ MAC アドレスを明示的に設定する必要がなくなります。MAC エイリアシングを使用すると、VTEP が VLAN MAC アドレスをゲートウェイ MAC アドレスとしてネットワーク内の他のすべての VTEP にアドバタイズできます。ネットワーク内の VTEP は、VLAN IP アドレスがゲートウェイ IP アドレスと一致する場合、アドバタイズされた MAC アドレスをゲートウェイ MAC アドレスとして保存します。

図 5 : 分散型ゲートウェイトポロジ （106 ページ）のイメージでは、サブネット 1 で MAC エイリアシングが有効になっているシナリオを検討しています。リーフスイッチ 1 とリーフスイッチ 2 はそれぞれの MAC アドレスをゲートウェイ MAC アドレスとして互いにアドバタイズします。これにより、リーフスイッチ 2 はホストデバイス 1 の ARP エントリ内の MAC アドレスをゲートウェイ MAC アドレスとして認識できます。VLAN MAC アドレスが ARP エントリと一致しない場合でも、ホストデバイス 1 はサブネット 1 の外部にトラフィックを送信できます。

EVPN VXLAN ネットワークでの MAC エイリアシングは、すべての VTEP でデフォルト ゲートウェイのアドバタイズメントを有効にすることによって設定されます。

EVPN VXLAN 集中型デフォルトゲートウェイ

このシナリオではネットワークにすべてのレイヤ 2 VNI のレイヤ 3 ゲートウェイ機能を実行する CGW VTEP があります。ネットワーク内の他のすべての VTEP はブリッジングのみを実行します。CGW VTEP はレイヤ 3 ゲートウェイとして機能し、サブネット間 VXLAN トラフィックのルーティングを実行します。

CGW VTEP は特定の VXLAN 対応の VLAN の SVI MAC-IP ルートを同じレイヤ 2 VNI が設定されている他のすべてのレイヤ 2 VTEP にアドバタイズします。これにより、VTEP がリモート SVI MAC-IP ルートを VXLAN レイヤ 3 ゲートウェイアドレスとしてインポートおよびインストールできます。ホストデバイスはゲートウェイアドレスと同じ CGW VTEP の VLAN にある SVI のアドレスを使用します。CGW VTEP にのみレイヤ 2 VNI VLAN の SVI を設定します。

レイヤ 2 VTEP として機能するネットワーク内の他の VTEP に SVI（それぞれのレイヤ 2 VNI VLAN 用）を設定しないでください。

レイヤ 2 VTEP に接続されたホストデバイスがトラフィックを別のサブネットに送信すると、トラフィックはレイヤ 2 VTEP から CGW VTEP にブリッジングされます。次に、CGW VTEP はトラフィックを宛先サブネットにルーティングします。宛先サブネットは別の VXLAN 対応の VLAN または外部ルートにすることができます。

CGW VTEP が 2 つの VXLAN 対応の VLAN 間でトラフィックをルーティングする必要がある場合は両方の VLAN に対して同じ VTEP で CGW を設定します。つまり、両方の VLAN に対して同じ VTEP で SVI を設定します。

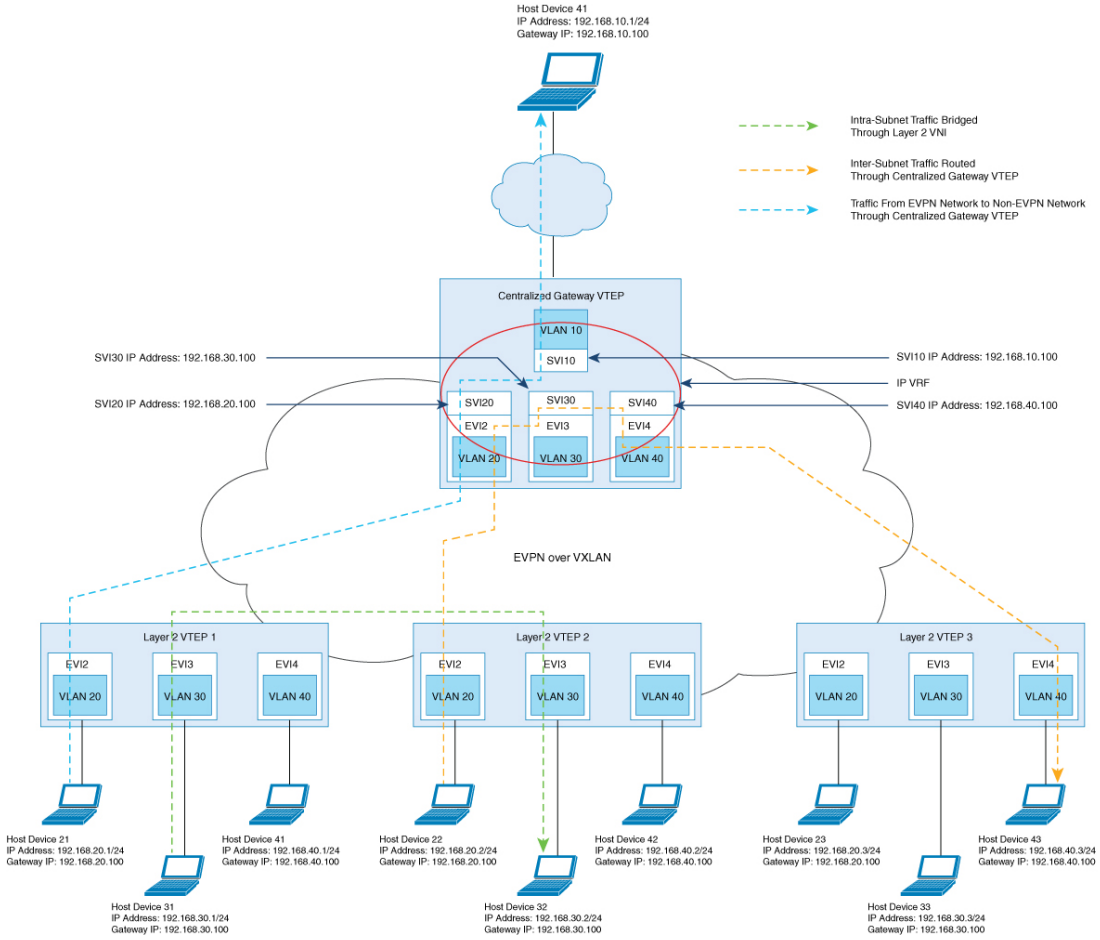
（注） 次の場合は EVPN VXLAN ネットワークで集中型デフォルトゲートウェイを設定することを推奨します。

- BGP EVPN VXLAN ファブリックのボーダーで、レイヤ 2 セグメントとレイヤ 3 セグメントの間に境界が必要です。
- サブネット間トラフィックは集中型プレーンでファイアウォール検査またはポリシーの対象となります。

（注） VLAN の SVI で DAG と CGW を切り替えると、その VLAN のトラフィックが中断されます。

次の図に、集中型デフォルトゲートウェイが設定された EVPN VXLAN ネットワークを示します。

図 *6* : 集中型デフォルトゲートウェイを使用した *EVPN VXLAN* ネットワーク



デフォルトゲートウェイ MAC アドレスの割り当て

リーフスイッチがゲートウェイアドレスをインポートすると、リーフスイッチの SVI がインポートされたアドレスと同じ IP アドレスと MAC アドレスを持っていると、競合が発生する可能性があります。この競合を回避するには SVI MAC-IP をデフォルトゲートウェイ拡張コミュニティ属性でタグ付けします。この属性は受信側リーフスイッチが SVI の MAC-IP ルートとホストデバイスの MAC-IP ルートを区別するのに役立ちます。リーフスイッチが属性でタグ付けされたルートを受信すると、次のいずれかのシナリオが発生します。

- リーフスイッチに同じ MAC VRF のローカル SVI がない場合、ルートはリモート MAC ルートとしてのみインストールされます。リーフスイッチはこのシナリオでは集中型ゲートウェイ機能を実装します。
- IP アドレスは一致していても MAC アドレスが異なるローカル SVI がリーフスイッチにある場合、ローカル SVI を指すルートとして MAC ルートがインストールされます。このシナリオではリーフスイッチは分散型エニーキャストゲートウェイの MAC エイリアシングを実装します。

- リーフスイッチに一致する IP アドレスがない SVI がある場合、MAC-IP ルートが無効になり、エラーが発生します。エラーの詳細については RFC4732 を参照してください。

集中型ゲートウェイ（非対称IRB）を使用したオーバーレイネットワークのルートタイプ2からルートタイプ5へのホストルートの再ルーティング

ルートタイプ 2（RT 2）からルートタイプ 5（RT 5）への再発信により、レイヤ 2 およびレイヤ 3 VXLAN ネットワークは、別のレイヤ 2 専用 VXLAN ネットワークから IP アドレスをインポートできます。この導入モデルでは、VXLAN ゲートウェイ VTEP は CGW とレイヤ 3 VXLAN ゲートウェイの両方として機能します。ゲートウェイ VTEP を使用して、レイヤ 2 専用 VXLAN ネットワークをレイヤ 2 およびレイヤ 3 VXLAN ネットワークに接続できます。ゲートウェイ VTEP は、レイヤ 2 専用ネットワークの EVPN セグメントで CGW および非対称 IRB 転送機能を使用します。VTEP は、レイヤ 2 EVPN セグメント（または MAC VRF）から学習したすべての RT 2 ホストルートを、レイヤ 3 EVPN セグメント（または IP VRF）の RT 5 ルートとして再発信できます。次に VTEP は、再発信された RT 5 ルートをレイヤ 2 およびレイヤ 3 VXLAN ネットワーク内のホストデバイスに転送します。

（注） レイヤ 3 EVPN セグメントは、次のいずれかとなります。

- IP VRF 専用セグメント（詳細については、「EVPN VXLAN レイヤ 3 オーバーレイネットワークの設定」を参照）
- 分散型エニーキャスト ゲートウェイ（DAG）オーバレイファブリック

CGW VTEP で RT 2 から RT 5 へのホストルート再発信を有効にするには、その VTEP で **reoriginate route-type5** コマンドと **member vni** *layer2-vni-id* **ingress-replication local-routing** コマンドを実行します。詳細な手順については、VTEP でのレイヤ 2 VPN EVPN の設定 （111 ページ）およびVTEP での NVE インターフェイスの設定 （115 ページ）の項を参照してください。

（注） CGW VTEP では、再発信された RT 5 ルートはローカル IP VRF にインストールされません。

EVPN VXLAN Integrated Routing and Bridging の設定方法

EVPN VXLAN IRB を設定するには、EVPN VXLAN レイヤ 2 ネットワークとレイヤ 3 オーバーレイネットワークを設定し、VXLAN ネットワークのゲートウェイを有効にする必要があります。

分散型エニーキャストゲートウェイを使用した EVPN VXLAN Integrated Routing and Bridging の設定

分散型エニーキャストゲートウェイを使用して EVPN VXLAN ネットワークで IRB を有効にするには、次の手順を実行します。

- VTEP でレイヤ 2 VPN EVPN を設定します。

  レイヤ 2 VPN を設定するときに、VXLAN ネットワークの分散型エニーキャストゲートウェイを有効にします。

- VTEP でコア側 VLAN とアクセス側 VLAN を設定します。
- VTEP でコア側 VLANのスイッチ仮想インターフェイス（SVI）を設定します。
- VTEP のアクセス側 VLAN の SVI を設定します。
- VTEP で IP VRF を設定します。
- VTEP でループバック インターフェイスを設定します。
- VTEP でネットワーク仮想エンドポイント（NVE）インターフェイスを設定します。
- VTEP で EVPN アドレスファミリを使用して BGP を設定します。

VTEP でのレイヤ 2 VPN EVPN の設定

詳しくは、VTEP でのレイヤ 2 VPN EVPN の設定 （18 ページ）を参照してください。

VTEP での IP VRF の設定

詳しくは、VTEP での IP VRF の設定 （83 ページ）を参照してください。

VTEP でのループバック インターフェイスの設定

詳しくは、VTEP でのループバック インターフェイスの設定 （88 ページ）を参照してください。

VTEP でのコア側およびアクセス側の VLAN の設定

VTEP でコア側およびアクセス側の VLAN を設定し、EVPN VXLAN ネットワークで IRB を有効にするには、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。

	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-id* 例： `Device(config)# vlan configuration 201`	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。
ステップ 4	**member evpn-instance** *evpn-instance-id* **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。 ここでの VNI は、レイヤ 2 VNI として使用されます。
ステップ 5	**exit** 例： `Device(config-vlan)# exit`	グローバル コンフィギュレーション モードに戻ります。
ステップ 6	**vlan configuration** *vlan-id* 例： `Device(config)# vlan configuration 202`	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。
ステップ 7	**member evpn-instance** *evpn-instance-id* **vni** *l2-vni-number* 例： `Device(config-vlan)# member evpn-instance 2 vni 7000`	EVPN インスタンスを VLAN 設定のメンバーとして追加します。 ここでの VNI は、レイヤ 2 VNI として使用されます。
ステップ 8	**exit** 例： `Device(config-vlan)# exit`	グローバル コンフィギュレーション モードに戻ります。
ステップ 9	**vlan configuration** *vlan-id* 例： `Device(config)# vlan configuration 200`	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。
ステップ 10	**member vni** *l3-vni-number* 例： `Device(config-vlan)# member vni 5000`	EVPN インスタンスを VLAN 設定のメンバーとして追加します。 ここでの VNI は、レイヤ 3 VNI として使用されます。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 11	**exit** 例： `Device(config-vlan)# exit`	グローバル コンフィギュレーション モードに戻ります。
ステップ 12	**end** 例： `Device(config-vlan)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

VTEP のコア側 VLAN に対するスイッチ仮想インターフェイスの設定

VTEP のコア側 VLAN に SVI 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 vlan** *vlan-id* 例： `Device(config)# interface vlan 200`	指定した VLAN 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`	VLAN の SVI を設定します。
ステップ 5	**ip unnumbered***Loopback-interface* 例： `Device(config-if)# ip unnumbered Loopback0`	明示的な IP アドレスをインターフェイスに割り当てずにループバック インターフェイス上の IP 処理を有効にします。
ステップ 6	**no autostate** 例： `Device(config-if)# no autostate`	インターフェイスの自動ステートを無効にします。 EVPN 展開では、VLAN がコア側の SVI に使用されると、どのトランクでも許可されません。コア側の SVI を正しく機

	コマンドまたはアクション	目的
		能させるには、SVI で **no autostate** コマンドを設定する必要があります。
ステップ 7	**end** 例： `Device(config-if)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

VTEP でのアクセス側 VLAN のスイッチ仮想インターフェイスの設定

VTEP でアクセス側 VLAN の SVI 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 vlan** *vlan-id* 例： `Device(config)# interface vlan 202`	指定した VLAN 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`	VLAN の SVI を設定します。
ステップ 5	**ip address** *gateway-ip-address* 例： `Device(config-if)# ip address 192.168.10.1 255.255.255.0`	アクセス SVI のゲートウェイの IP アドレスを設定します。 他のすべての VTEP でこの SVI に同じゲートウェイ IPアドレスを設定します。
ステップ 6	**mac-address** *mac-address-value* 例： `Device(config-if)# mac-address aabb.cc01.f100`	（任意）VLAN インターフェイスの MAC アドレスを手動で設定します。 手動 MAC 設定を使用してVXLAN ネットワークで分散型エニーキャストゲートウェイを設定するには、VXLAN ネットワーク内のすべてのVTEP で対応するレ

	コマンドまたはアクション	目的
		イヤ 2 VNI SVI に同じ MAC アドレスを設定します。
ステップ 7	**end** 例： `Device(config-if)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

VTEP での NVE インターフェイスの設定

VTEP の NVE インターフェイスにレイヤ 2 およびレイヤ 3 の VNI メンバーを追加するには、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** *nve-interface-id* 例： `Device(config)# interface nve1`	トランクとして設定するインターフェイスを定義し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 4	**no ip address** 例： `Device(config-if)# no ip address`	対応する IP アドレスを削除することによって、インターフェイス上での IP 処理をディセーブルにします。
ステップ 5	**source-interface** *loopback-interface-id* 例： `Device(config-if)# source-interface loopback0`	指定したループバック インターフェイスの IP アドレスを送信元 IP アドレスとして設定します。
ステップ 6	**host-reachability protocol bgp** 例：	インターフェイス上で BGP をホスト到達可能性プロトコルとして設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
	`Device(config-if)# host-reachability protocol bgp`	（注） インターフェイスでホスト到達可能性プロトコルを設定する必要があります。この手順を実行しない場合、VXLAN トンネルはデフォルトで静的 VXLAN トンネルになりますが、これは Cisco Catalyst 9000 シリーズ スイッチでは現在サポートされていません。

ステップ 7	**member vni** *layer2-vni-id* {**ingress-replication** ［**local-routing**］ | **mcast-group** *multicast-group-address*
	例：
	`Device(config-if)# member vni 6000 mcast-group 227.0.0.1`
	`Device(config-if)# member vni 7000 mcast-group 227.0.0.1`
		レイヤ 2 VNI メンバーを NVE に関連付けます。
		指定した複製タイプは、グローバルに設定するか、または特定の EVPN インスタンスに対して設定している複製タイプと一致する必要があります。静的複製には **mcast-group** キーワードを使用し、入力の複製には **ingress-replication** キーワードを使用します。
		local-routing キーワードは、集中型ゲートウェイ（CGW）VTEP でルートタイプ2（RT 2）からルートタイプ5（RT 5）への再発信を設定する必要がある場合にのみ使用します。

ステップ 8	**member vni** *layer3-vni-id* **vrf** *vrf-name* 例： `Device(config-if)# member vni 5000 vrf Green`	レイヤ 3 の VNI メンバーを NVE に関連付けます。
ステップ 9	**end** 例： `Device(config-if)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

VTEP での EVPN および VRF アドレスファミリを使用した BGP の設定

EVPN および VRF アドレスファミリとネイバーとしてのスパインスイッチを使用した VTEP で BGP 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	**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、『*IP Routing Configuration Guide*』の「*Configuring BGP*」モジュール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、『*IP Routing Configuration Guide*』の「*Configuring BGP*」モジュール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、『*IP Routing Configuration Guide*』の「*Configuring BGP*」モジュール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、『*IP Routing Configuration Guide*』の「*Configuring BGP*」モジュール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** *ip-address* **remote-as** *number* 例： `Device(config-router)# neighbor 10.11.11.11 remote-as 1`	マルチプロトコル BGP ネイバーを定義します。各ネイバーでレイヤ 2 仮想プライベートネットワーク（L2VPN）EVPN 設定を定義します。 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。
ステップ 9	**neighbor** {*ip-address* | *group-name*} **update-source** *interface* 例： `Device(config-router)# neighbor 10.11.11.11 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 10	**address-family l2vpn evpn** 例： `Device(config-router)# address-family l2vpn evpn`	L2VPN 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 11	**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。
ステップ 12	**neighbor** *ip-address***send-community** [**both** | **extended** | **standard**] 例： `Device(config-router-af)# neighbor 10.11.11.11 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。
ステップ 13	**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 14	**address-family ipv4 vrf** *vrf-name* 例： `Device(config-router)# address-family ipv4 vrf green`	IPv4 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 15	**advertise l2vpn evpn** 例： `Device(config-router-af)# advertise l2vpn evpn`	EVPN VXLAN ファブリック内のテナント VRF 内でレイヤ 2 VPN EVPN ルートをアドバタイズします。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 16	**redistribute connected** 例： `Device(config-router-af)# redistribute connected`	接続されたルートの BGP への再配布
ステップ 17	**redistribute static** 例： `Device(config-router-af)# redistribute static`	静的ルートの BGP への再配布
ステップ 18	**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 19	**address-family ipv6 vrf** *vrf-name* 例： `Device(config-router)# address-family ipv6 vrf green`	IPv6 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 20	**advertise l2vpn evpn** 例： `Device(config-router-af)# advertise l2vpn evpn`	EVPN VXLAN ファブリック内のテナント VRF 内でレイヤ 2 VPN EVPN ルートをアドバタイズします。
ステップ 21	**redistribute connected** 例： `Device(config-router-af)# redistribute connected`	接続されたルートの BGP への再配布
ステップ 22	**redistribute static** 例： `Device(config-router-af)# redistribute static`	静的ルートの BGP への再配布
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	**end** 例： `Device(config-router)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

集中型デフォルトゲートウェイを使用したEVPN VXLAN Integrated Routing and Bridging の設定

この項では、集中型デフォルトゲートウェイを使用して EVPN VXLAN IRB を設定する方法について説明します。集中型デフォルトゲートウェイは、EVPN VXLAN ネットワークに非対称 IRB を実装します。EVPN VXLAN ネットワークで集中型デフォルトゲートウェイを使用して IRB を有効にするには、次の手順を実行します。

- 集中型ゲートウェイ VTEP で、次の手順を実行します。
  - VTEP でのレイヤ 2 VPN EVPN の設定 （111 ページ）
  - VTEP でのループバック インターフェイスの設定 （111 ページ）
  - VTEP でのコア側およびアクセス側の VLAN の設定 （111 ページ）
  - VTEP のコア側 VLAN に対するスイッチ仮想インターフェイスの設定 （113 ページ）
  - VTEP でのアクセス側 VLAN のスイッチ仮想インターフェイスの設定 （114 ページ）
  - VTEP での NVE インターフェイスの設定 （115 ページ）
  - VTEP での EVPN および VRF アドレスファミリを使用した BGP の設定 （116 ページ）

  注 レイヤ 2 VNI が設定されている特定の VRF に対しては、集中型ゲートウェイ VTEP でレイヤ 3 VNI を設定しないでください。

  注 それぞれの EVPN インスタンスの SVI 状態を稼働状態に設定するには、SVI の VLAN コンフィギュレーション モードで **no autostate** コマンドを実行します。

  注 集中型ゲートウェイリーフスイッチは、1 台のスイッチまたはスイッチのスタックとして設定できます。物理的な冗長性を実現するには、リーフスイッチで Cisco Stackwise Virtual を設定します。詳細については、『*High Availability Configuration Guide*』の「*Configuring Cisco StackWise Virtual*」モジュールを参照してください。。

- 他のすべての VTEP では、EVPN VXLAN レイヤ 2 オーバーレイネットワークのみを設定します。リーフスイッチで EVPN VXLAN レイヤ 2 オーバーレイネットワークを設定する

には、EVPN VXLAN レイヤ 2 オーバーレイネットワークの設定方法 （17 ページ）に記載されているすべての手順を実行します。

注　レイヤ 2 VTEP はブリッジングのみを実行するため、非集中型ゲートウェイ VTEP で SVI を設定しないでください。

EVPN VXLAN Integrated Routing and Bridging の確認

次の項では、EVPN VXLAN Integrated Routing and Bridging を確認する方法について説明します。

EVPN VXLAN レイヤ 2 オーバーレイネットワークの確認

コマンドのリストについてはEVPN VXLAN レイヤ 2 オーバーレイネットワークの確認 （27 ページ）を参照してください。

EVPN VXLAN レイヤ 3 オーバーレイネットワークの確認

コマンドのリストについてはEVPN VXLAN レイヤ 3 オーバーレイネットワークの確認 （101 ページ）を参照してください。

分散型エニーキャストゲートウェイの確認

次の表に、分散型エニーキャストゲートウェイを確認するために使用する **show** コマンドを示します。

表 *10*：分散型エニーキャストゲートウェイを確認するコマンド

コマンド	目的
show l2vpn evpn default-gateway	デフォルトゲートウェイのデータベースを表示します。
show l2vpn l2route default-gateway	送信または受信されたデフォルトゲートウェイのルートのリストを表示します。
show mac address-table	SVI インターフェイスの静的 MAC アドレスとしてインストールされているデフォルト ゲートウェイ ルートで受信した MAC アドレスのリストを表示します。

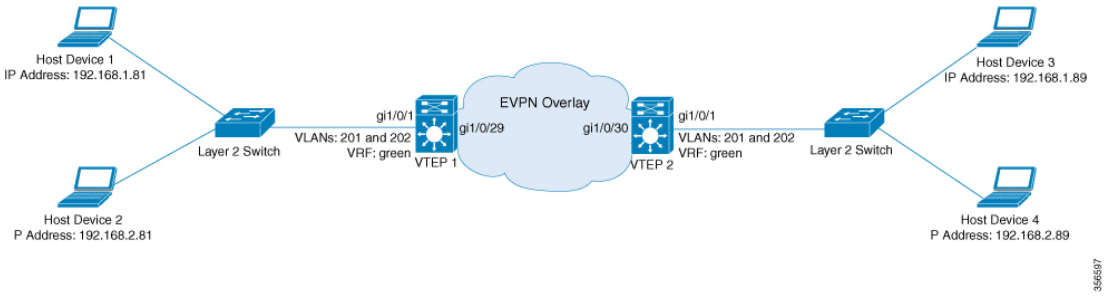
EVPN VXLAN Integrated Routing and Bridging の設定例

この項では、分散型エニーキャストゲートウェイと集中型デフォルトゲートウェイを使用して EVPN VXLAN IRB を有効にする例を示します。

例：分散型エニーキャストゲートウェイを使用した EVPN VXLAN Integrated Routing and Bridging の有効化

この項では、分散型エニーキャストゲートウェイを使用して EVPN VXLAN IRB を有効にする例を示します。次に、2 つの VTEP を使用した EVPN VXLAN ネットワークの設定例を示します。VTEP 1 と VTEP 2 が接続されて Integrated Routing and Bridging が実行されます。

図 *7:* 分散型エニーキャストゲートウェイを使用した *IRB* の *EVPN VXLAN* トポロジ



（注） 2-VTEP トポロジでは、スパインスイッチは必須ではありません。EVPN VXLAN ネットワークでのスパインスイッチの設定については、「*BGP EVPN VXLAN* ファブリック内でのスパインスイッチの設定」モジュールを参照してください。

表 *11 :* 分散型エニーキャストゲートウェイを使用して *Integrated Routing and Bridging* を実行するために接続された *VTEP* を *2* つ備えた *EVPN VXLAN* ネットワークの設定例

VTEP 1	VTEP 2

VTEP 1	VTEP 2

VTEP1# **show running-config**
!
hostname VTEP1
!
vrf definition green
 rd 103:2
 !
 address-family ipv4
  route-target export 103:2
  route-target import 104:2
  route-target export 103:2 stitching
  route-target import 104:2 stitching
 exit-address-family
 !
 address-family ipv6
  route-target export 103:2
  route-target import 104:2
  route-target export 103:2 stitching
  route-target import 104:2 stitching
 exit-address-family
!
ip routing
ip multicast-routing
ipv6 unicast-routing
!
!
l2vpn evpn
 replication-type static
 router-id Loopback0
 default-gateway advertise
!
l2vpn evpn instance 1 vlan-based
 encapsulation vxlan
!
l2vpn evpn instance 2 vlan-based
 encapsulation vxlan
!
!
system mtu 9150
!
vlan configuration 200
 member vni 5000
vlan configuration 201
 member evpn-instance 1 vni 6000
vlan configuration 202
 member evpn-instance 2 vni 7000
!
!
interface Loopback0
 ip address 10.1.1.10 255.255.255.255
 ip pim sparse-mode
!
interface Loopback13
description demo only (for rt5 distribution)
 vrf forwarding green
 ip address 10.1.13.13 255.255.255.0
!
interface GigabitEthernet1/0/1
description access-facing-interface
 switchport trunk allowed vlan 201,202
 switchport mode trunk
!
	VTEP2# **show running-config**
	!
	hostname VTEP2
	!
	vrf definition green
	 rd 104:2
	 !
	 address-family ipv4
	  route-target export 104:2
	  route-target import 103:2
	  route-target export 104:2 stitching
	  route-target import 103:2 stitching
	 exit-address-family
	 !
	 address-family ipv6
	  route-target export 104:2
	  route-target import 103:2
	  route-target export 104:2 stitching
	  route-target import 103:2 stitching
	 exit-address-family
	!
	ip routing
	ip multicast-routing
	ipv6 unicast-routing
	!
	!
	l2vpn evpn
	 replication-type static
	 router-id Loopback0
	 default-gateway advertise
	!
	l2vpn evpn instance 1 vlan-based
	 encapsulation vxlan
	!
	l2vpn evpn instance 2 vlan-based
	 encapsulation vxlan
	!
	!
	system mtu 9150
	!
	vlan configuration 200
	 member vni 5000
	vlan configuration 201
	 member evpn-instance 1 vni 6000
	vlan configuration 202
	 member evpn-instance 2 vni 7000
	!
	!
	interface Loopback0
	 ip address 10.2.2.20 255.255.255.255
	 ip pim sparse-mode
	!
	interface Loopback14
	 description demo only (for rt5 distribution)
	 vrf forwarding green
	 ip address 10.1.14.14 255.255.255.0
	!
	interface GigabitEthernet1/0/1
	description access-facing-interface
	 switchport trunk allowed vlan 201,202
	 switchport mode trunk
	!

VTEP 1	VTEP 2
!	!
interface GigabitEthernet1/0/29	interface GigabitEthernet1/0/30
description core-underlay-interface	description core-underlay-interface
no switchport	no switchport
ip address 172.16.1.29 255.255.255.0	ip address 172.16.1.30 255.255.255.0
ip pim sparse-mode	ip pim sparse-mode
!	!
!	!
interface Vlan200	interface Vlan200
description core svi for l3vni	description core svi for l3vni
vrf forwarding green	vrf forwarding green
ip unnumbered Loopback0	ip unnumbered Loopback0
ipv6 enable	ipv6 enable
no autostate	no autostate
!	!
interface Vlan201	interface Vlan201
description vni 6000 default-gateway	description vni 6000 default-gateway
vrf forwarding green	vrf forwarding green
ip address 192.168.1.201 255.255.255.0	ip address 192.168.1.201 255.255.255.0
ipv6 address 2001:DB8:201::201/64	ipv6 address 2001:DB8:201::201/64
ipv6 enable	ipv6 enable
!	!
interface Vlan202	interface Vlan202
description vni 7000 default-gateway	description vni 7000 default-gateway
vrf forwarding green	vrf forwarding green
ip address 192.168.2.202 255.255.255.0	ip address 192.168.2.202 255.255.255.0
ipv6 address 2001:DB8:202::202/64	ipv6 address 2001:DB8:202::202/64
ipv6 enable	ipv6 enable
!	!
!	!
interface nve10	interface nve10
no ip address	no ip address
source-interface Loopback0	source-interface Loopback0
host-reachability protocol bgp	host-reachability protocol bgp
member vni 6000 mcast-group 232.1.1.1	member vni 6000 mcast-group 232.1.1.1
member vni 5000 vrf green	member vni 7000 mcast-group 232.1.1.1
member vni 7000 mcast-group 232.1.1.1	member vni 5000 vrf green
!	!
router ospf 1	router ospf 1
router-id 10.1.1.10	router-id 10.2.2.20
network 10.1.1.0 0.0.0.255 area 0	network 10.2.2.0 0.0.0.255 area 0
network 172.16.1.0 0.0.0.255 area 0	network 172.16.1.0 0.0.0.255 area 0
!	!
router bgp 10	router bgp 10
bgp router-id interface Loopback0	bgp router-id interface Loopback0
bgp log-neighbor-changes	bgp log-neighbor-changes
bgp update-delay 1	bgp update-delay 1
no bgp default ipv4-unicast	no bgp default ipv4-unicast
neighbor 10.2.2.20 remote-as 10	neighbor 10.1.1.10 remote-as 10
neighbor 10.2.2.20 update-source Loopback0	neighbor 10.1.1.10 update-source Loopback0
!	!
address-family ipv4	address-family ipv4
exit-address-family	exit-address-family
!	!
address-family l2vpn evpn	address-family l2vpn evpn
neighbor 10.2.2.20 activate	neighbor 10.1.1.10 activate
neighbor 10.2.2.20 send-community both	neighbor 10.1.1.10 send-community both
exit-address-family	exit-address-family
!	!
address-family ipv4 vrf green	address-family ipv4 vrf green
advertise l2vpn evpn	advertise l2vpn evpn
redistribute connected	redistribute connected

VTEP 1	VTEP 2
redistribute static exit-address-family ! address-family ipv6 vrf green redistribute connected redistribute static advertise l2vpn evpn exit-address-family ! ip pim rp-address 10.1.1.10 ! end	redistribute static exit-address-family ! address-family ipv6 vrf green redistribute connected redistribute static advertise l2vpn evpn exit-address-family ! ip pim rp-address 10.1.1.10 ! end

次に、上記で設定したトポロジの VTEP 1 および VTEP 2 での **show** コマンドの出力例を示します。

- show nve peers （126 ページ）
- show l2vpn evpn peers vxlan （127 ページ）
- show l2vpn evpn evi evpn-instance detail （127 ページ）
- show l2vpn evpn default-gateway （128 ページ）
- show bgp l2vpn evpn all （129 ページ）
- show ip route vrf green （132 ページ）
- show platform software fed switch active matm mactable vlan （133 ページ）

show nve peers

VTEP 1

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

```
VTEP1# show nve peers
Interface  VNI      Type Peer-IP          RMAC/Num_RTs   eVNI     state flags UP time
nve10      5000     L3CP 10.2.2.20        380e.4d9b.6a4a 5000       UP  A/M/4 01:33:41
nve10      5000     L3CP 10.2.2.20        380e.4d9b.6a4a 5000       UP  A/-/6 00:43:38
nve10      6000     L2CP 10.2.2.20        5              6000       UP   N/A  01:33:41
nve10      7000     L2CP 10.2.2.20        6              7000       UP   N/A  01:33:41
```

VTEP 2

次に、VTEP 2 での **show nve peers** コマンドの出力例を示します。

```
VTEP2# show nve peers
Interface  VNI      Type Peer-IP          RMAC/Num_RTs   eVNI     state flags UP time
nve10      5000     L3CP 10.1.1.10        a0f8.4910.bce2 5000       UP  A/M/4 01:33:55
nve10      5000     L3CP 10.1.1.10        a0f8.4910.bce2 5000       UP  A/-/6 01:14:23
nve10      6000     L2CP 10.1.1.10        7              6000       UP   N/A  01:33:55
nve10      7000     L2CP 10.1.1.10        6              7000       UP   N/A  01:33:55
```

show l2vpn evpn peers vxlan

VTEP 1

次に、VTEP 1 での **show l2vpn evpn peers vxlan** コマンドの出力例を示します。

```
VTEP1# l2vpn evpn peers vxlan
Interface VNI      Peer-IP                  Num routes eVNI     UP time
--------- -------- ------------------------ ---------- -------- --------
nve10     6000     10.2.2.20                5          6000     01:34:50
nve10     7000     10.2.2.20                6          7000     01:34:50
```

VTEP 2

次に、VTEP 2 での **show l2vpn evpn peers vxlan** コマンドの出力例を示します。

```
VTEP2# show l2vpn evpn peers vxlan
Interface VNI      Peer-IP                  Num routes eVNI     UP time
--------- -------- ------------------------ ---------- -------- --------
nve10     6000     10.1.1.10                7          6000     01:35:23
nve10     7000     10.1.1.10                6          7000     01:35:23
```

show l2vpn evpn evi evpn-instance detail

VTEP 1

次に、VTEP 1 での **show l2vpn evpn evi** *evpn-instance***detail** コマンドの出力例を示します。

```
VTEP1# show l2vpn evpn evi 1 detail
EVPN instance:      1 (VLAN Based)
  RD:               10.1.1.10:1 (auto)
  Import-RTs:       10:1
  Export-RTs:       10:1
  Per-EVI Label:    none
  State:            Established
  Replication Type: Static (global)
  Encapsulation:    vxlan
  IP Local Learn:   Enable (global)
  Vlan:             201
    Ethernet-Tag:   0
    State:          Established
    Core If:        Vlan200
    Access If:      Vlan201
    NVE If:         nve10
    RMAC:           a0f8.4910.bce2
    Core Vlan:      200
    L2 VNI:         6000
    L3 VNI:         5000
    VTEP IP:        10.1.1.10
    MCAST IP:       232.1.1.1
    VRF:            green
    IPv4 IRB:       Enabled
    IPv6 IRB:       Enabled
    Pseudoports:
      GigabitEthernet1/0/1 service instance 201
```

VTEP 2

次に、VTEP 2 での **show l2vpn evpn evi** *evpn-instance***detail** コマンドの出力例を示します。

```
VTEP2# show l2vpn evpn evi 1 detail
EVPN instance:      1 (VLAN Based)
  RD:               10.2.2.20:1 (auto)
  Import-RTs:       10:1
  Export-RTs:       10:1
  Per-EVI Label:    none
  State:            Established
  Replication Type: Static (global)
  Encapsulation:    vxlan
  IP Local Learn:   Enable (global)
  Vlan:             201
    Ethernet-Tag:   0
    State:          Established
    Core If:        Vlan200
    Access If:      Vlan201
    NVE If:         nve10
    RMAC:           380e.4d9b.6a4a
    Core Vlan:      200
    L2 VNI:         6000
    L3 VNI:         5000
    VTEP IP:        10.2.2.20
    MCAST IP:       232.1.1.1
    VRF:            green
    IPv4 IRB:       Enabled
    IPv6 IRB:       Enabled
    Pseudoports:
      GigabitEthernet1/0/1 service instance 201
```

show l2vpn evpn default-gateway

VTEP 1

次に、VTEP 1 での **show l2vpn evpn default-gateway** コマンドの出力例を示します。

```
VTEP1# show l2vpn evpn default-gateway
Valid Default Gateway Address   EVI   VLAN  MAC Address    Source
----- ------------------------ ----- ----- -------------- --------------------
  Y   192.168.1.201            1     201   a0f8.4910.bccc Vl201
  Y   192.168.1.201            1     201   380e.4d9b.6a48 10.2.2.20
  Y   2001:DB8:201::201        1     201   a0f8.4910.bccc Vl201
  Y   2001:DB8:201::201        1     201   380e.4d9b.6a48 10.2.2.20
  Y   192.168.2.202            2     202   a0f8.4910.bcc2 Vl202
  Y   192.168.2.202            2     202   380e.4d9b.6a42 10.2.2.20
  Y   2001:DB8:202::202        2     202   a0f8.4910.bcc2 Vl202
  Y   2001:DB8:202::202        2     202   380e.4d9b.6a42 10.2.2.20
```

VTEP 2

次に、VTEP 2 での **show l2vpn evpn default-gateway** コマンドの出力例を示します。

```
VTEP2# show l2vpn evpn default-gateway
Valid Default Gateway Address   EVI   VLAN  MAC Address    Source
----- ------------------------ ----- ----- -------------- --------------------
```

```
  Y   192.168.1.201            1     201   380e.4d9b.6a48 Vl201
  Y   192.168.1.201            1     201   a0f8.4910.bccc 10.1.1.10
  Y   2001:DB8:201::201        1     201   380e.4d9b.6a48 Vl201
  Y   2001:DB8:201::201        1     201   a0f8.4910.bccc 10.1.1.10
  Y   192.168.2.202            2     202   380e.4d9b.6a42 Vl202
  Y   192.168.2.202            2     202   a0f8.4910.bcc2 10.1.1.10
  Y   2001:DB8:202::202        2     202   380e.4d9b.6a42 Vl202
  Y   2001:DB8:202::202        2     202   a0f8.4910.bcc2 10.1.1.10
```

show bgp l2vpn evpn all

VTEP 1

次に、VTEP 1 での **show bgp l2vpn evpn all** コマンドの出力例を示します。

```
VTEP1# show bgp l2vpn evpn all
BGP table version is 705, local router ID is 10.1.1.10
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
              r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
              x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
              t secondary path, L long-lived-stale,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

     Network          Next Hop            Metric LocPrf Weight Path
Route Distinguisher: 10.1.1.10:1
 *>i  [2][10.1.1.10:1][0][48][0018736C56C3][0][*]/20
                      10.2.2.20                0    100      0 ?
 *>i  [2][10.1.1.10:1][0][48][0018736C56C3][32][192.168.1.89]/24
                      10.2.2.20                0    100      0 ?
 *>   [2][10.1.1.10:1][0][48][0059DC50AE01][0][*]/20
                      ::                                    32768 ?
 *>   [2][10.1.1.10:1][0][48][0059DC50AE4C][0][*]/20
                      ::                                    32768 ?
 *>   [2][10.1.1.10:1][0][48][0059DC50AE4C][32][192.168.1.81]/24
                      ::                                    32768 ?
 *>   [2][10.1.1.10:1][0][48][0059DC50AE4C][128][2001:DB8:201::81]/36
                      ::                                    32768 ?
 *>   [2][10.1.1.10:1][0][48][0059DC50AE4C][128][FE80::259:DCFF:FE50:AE4C]/36
                      ::                                    32768 ?
 *>i  [2][10.1.1.10:1][0][48][380E4D9B6A48][32][192.168.1.201]/24
                      10.2.2.20                0    100      0 ?
 *>i  [2][10.1.1.10:1][0][48][380E4D9B6A48][128][2001:DB8:201::201]/36
                      10.2.2.20                0    100      0 ?
 *>   [2][10.1.1.10:1][0][48][A0F84910BCCC][32][192.168.1.201]/24
                      ::                                    32768 ?
 *>   [2][10.1.1.10:1][0][48][A0F84910BCCC][128][2001:DB8:201::201]/36
                      ::                                    32768 ?
Route Distinguisher: 10.1.1.10:2
 *>i  [2][10.1.1.10:2][0][48][0018736C5681][0][*]/20
                      10.2.2.20                0    100      0 ?
 *>i  [2][10.1.1.10:2][0][48][0018736C56C2][0][*]/20
                      10.2.2.20                0    100      0 ?
 *>i  [2][10.1.1.10:2][0][48][0018736C56C2][32][192.168.2.89]/24
                      10.2.2.20                0    100      0 ?
 *>   [2][10.1.1.10:2][0][48][0059DC50AE01][0][*]/20
                      ::                                    32768 ?
 *>   [2][10.1.1.10:2][0][48][0059DC50AE42][0][*]/20
                      ::                                    32768 ?
 *>   [2][10.1.1.10:2][0][48][0059DC50AE42][32][192.168.2.81]/24
```

```
                    ::                                    32768 ?
 *>i  [2][10.1.1.10:2][0][48][380E4D9B6A42][32][192.168.2.202]/24
                    10.2.2.20               0    100      0 ?
 *>i  [2][10.1.1.10:2][0][48][380E4D9B6A42][128][2001:DB8:202::202]/36
                    10.2.2.20               0    100      0 ?
 *>   [2][10.1.1.10:2][0][48][A0F84910BCC2][32][192.168.2.202]/24
                    ::                                    32768 ?
 *>   [2][10.1.1.10:2][0][48][A0F84910BCC2][128][2001:DB8:202::202]/36
                    ::                                    32768 ?
Route Distinguisher: 10.2.2.20:1
 *>i  [2][10.2.2.20:1][0][48][0018736C56C3][0][*]/20
                    10.2.2.20               0    100      0 ?
 *>i  [2][10.2.2.20:1][0][48][0018736C56C3][32][192.168.1.89]/24
                    10.2.2.20               0    100      0 ?
 *>i  [2][10.2.2.20:1][0][48][380E4D9B6A48][32][192.168.1.201]/24
                    10.2.2.20               0    100      0 ?
 *>i  [2][10.2.2.20:1][0][48][380E4D9B6A48][128][2001:DB8:201::201]/36
                    10.2.2.20               0    100      0 ?
Route Distinguisher: 10.2.2.20:2
 *>i  [2][10.2.2.20:2][0][48][0018736C5681][0][*]/20
                    10.2.2.20               0    100      0 ?
 *>i  [2][10.2.2.20:2][0][48][0018736C56C2][0][*]/20
                    10.2.2.20               0    100      0 ?
 *>i  [2][10.2.2.20:2][0][48][0018736C56C2][32][192.168.2.89]/24
                    10.2.2.20               0    100      0 ?
 *>i  [2][10.2.2.20:2][0][48][380E4D9B6A42][32][192.168.2.202]/24
                    10.2.2.20               0    100      0 ?
 *>i  [2][10.2.2.20:2][0][48][380E4D9B6A42][128][2001:DB8:202::202]/36
                    10.2.2.20               0    100      0 ?
Route Distinguisher: 103:2 (default for vrf green)
 *>   [5][103:2][0][24][10.1.13.0]/17
                    0.0.0.0                 0         32768 ?
 *>   [5][103:2][0][24][192.168.1.0]/17
                    0.0.0.0                 0         32768 ?
 *>   [5][103:2][0][24][192.168.2.0]/17
                    0.0.0.0                 0         32768 ?
 *>   [5][103:2][0][64][2001:DB8:201::]/29
                    ::                      0         32768 ?
 *>   [5][103:2][0][64][2001:DB8:202::]/29
                    ::                      0         32768 ?
Route Distinguisher: 104:2
 *>i  [5][104:2][0][24][10.1.14.0]/17
                    10.2.2.20               0    100      0 ?
 *>i  [5][104:2][0][24][192.168.1.0]/17
                    10.2.2.20               0    100      0 ?
 *>i  [5][104:2][0][24][192.168.2.0]/17
                    10.2.2.20               0    100      0 ?
 *>i  [5][104:2][0][64][2001:DB8:201::]/29
                    10.2.2.20               0    100      0 ?
 *>i  [5][104:2][0][64][2001:DB8:202::]/29
                    10.2.2.20               0    100      0 ?
```

VTEP 2

次に、VTEP 2 での **show bgp l2vpn evpn all** コマンドの出力例を示します。

```
VTEP2# show bgp l2vpn evpn all
BGP table version is 584, local router ID is 10.2.2.20
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
              r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
              x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
              t secondary path, L long-lived-stale,
```

```
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

     Network          Next Hop            Metric LocPrf Weight Path
Route Distinguisher: 10.1.1.10:1
 *>i  [2][10.1.1.10:1][0][48][0059DC50AE01][0][*]/20
                      10.1.1.10                0    100      0 ?
 *>i  [2][10.1.1.10:1][0][48][0059DC50AE4C][0][*]/20
                      10.1.1.10                0    100      0 ?
 *>i  [2][10.1.1.10:1][0][48][0059DC50AE4C][32][192.168.1.81]/24
                      10.1.1.10                0    100      0 ?
 *>i  [2][10.1.1.10:1][0][48][0059DC50AE4C][128][2001:DB8:201::81]/36
                      10.1.1.10                0    100      0 ?
 *>i  [2][10.1.1.10:1][0][48][0059DC50AE4C][128][FE80::259:DCFF:FE50:AE4C]/36
                      10.1.1.10                0    100      0 ?
 *>i  [2][10.1.1.10:1][0][48][A0F84910BCCC][32][192.168.1.201]/24
                      10.1.1.10                0    100      0 ?
 *>i  [2][10.1.1.10:1][0][48][A0F84910BCCC][128][2001:DB8:201::201]/36
                      10.1.1.10                0    100      0 ?
Route Distinguisher: 10.1.1.10:2
 *>i  [2][10.1.1.10:2][0][48][0059DC50AE01][0][*]/20
                      10.1.1.10                0    100      0 ?
 *>i  [2][10.1.1.10:2][0][48][0059DC50AE42][0][*]/20
                      10.1.1.10                0    100      0 ?
 *>i  [2][10.1.1.10:2][0][48][0059DC50AE42][32][192.168.2.81]/24
                      10.1.1.10                0    100      0 ?
 *>i  [2][10.1.1.10:2][0][48][A0F84910BCC2][32][192.168.2.202]/24
                      10.1.1.10                0    100      0 ?
 *>i  [2][10.1.1.10:2][0][48][A0F84910BCC2][128][2001:DB8:202::202]/36
                      10.1.1.10                0    100      0 ?
Route Distinguisher: 10.2.2.20:1
 *>   [2][10.2.2.20:1][0][48][0018736C56C3][0][*]/20
                      ::                                    32768 ?
 *>   [2][10.2.2.20:1][0][48][0018736C56C3][32][192.168.1.89]/24
                      ::                                    32768 ?
 *>i  [2][10.2.2.20:1][0][48][0059DC50AE01][0][*]/20
                      10.1.1.10                0    100      0 ?
 *>i  [2][10.2.2.20:1][0][48][0059DC50AE4C][0][*]/20
                      10.1.1.10                0    100      0 ?
 *>i  [2][10.2.2.20:1][0][48][0059DC50AE4C][32][192.168.1.81]/24
                      10.1.1.10                0    100      0 ?
 *>i  [2][10.2.2.20:1][0][48][0059DC50AE4C][128][2001:DB8:201::81]/36
                      10.1.1.10                0    100      0 ?
 *>i  [2][10.2.2.20:1][0][48][0059DC50AE4C][128][FE80::259:DCFF:FE50:AE4C]/36
                      10.1.1.10                0    100      0 ?
 *>   [2][10.2.2.20:1][0][48][380E4D9B6A48][32][192.168.1.201]/24
                      ::                                    32768 ?
 *>   [2][10.2.2.20:1][0][48][380E4D9B6A48][128][2001:DB8:201::201]/36
                      ::                                    32768 ?
 *>i  [2][10.2.2.20:1][0][48][A0F84910BCCC][32][192.168.1.201]/24
                      10.1.1.10                0    100      0 ?
 *>i  [2][10.2.2.20:1][0][48][A0F84910BCCC][128][2001:DB8:201::201]/36
                      10.1.1.10                0    100      0 ?
Route Distinguisher: 10.2.2.20:2
 *>   [2][10.2.2.20:2][0][48][0018736C5681][0][*]/20
                      ::                                    32768 ?
 *>   [2][10.2.2.20:2][0][48][0018736C56C2][0][*]/20
                      ::                                    32768 ?
 *>   [2][10.2.2.20:2][0][48][0018736C56C2][32][192.168.2.89]/24
                      ::                                    32768 ?
 *>i  [2][10.2.2.20:2][0][48][0059DC50AE01][0][*]/20
                      10.1.1.10                0    100      0 ?
 *>i  [2][10.2.2.20:2][0][48][0059DC50AE42][0][*]/20
                      10.1.1.10                0    100      0 ?
```

```
 *>i  [2][10.2.2.20:2][0][48][0059DC50AE42][32][192.168.2.81]/24
                      10.1.1.10                0    100      0 ?
 *>   [2][10.2.2.20:2][0][48][380E4D9B6A42][32][192.168.2.202]/24
                      ::                                    32768 ?
 *>   [2][10.2.2.20:2][0][48][380E4D9B6A42][128][2001:DB8:202::202]/36
                      ::                                    32768 ?
 *>i  [2][10.2.2.20:2][0][48][A0F84910BCC2][32][192.168.2.202]/24
                      10.1.1.10                0    100      0 ?
 *>i  [2][10.2.2.20:2][0][48][A0F84910BCC2][128][2001:DB8:202::202]/36
                      10.1.1.10                0    100      0 ?
Route Distinguisher: 103:2
 *>i  [5][103:2][0][24][10.1.13.0]/17
                      10.1.1.10                0    100      0 ?
 *>i  [5][103:2][0][24][192.168.1.0]/17
                      10.1.1.10                0    100      0 ?
 *>i  [5][103:2][0][24][192.168.2.0]/17
                      10.1.1.10                0    100      0 ?
 *>i  [5][103:2][0][64][2001:DB8:201::]/29
                      10.1.1.10                0    100      0 ?
 *>i  [5][103:2][0][64][2001:DB8:202::]/29
                      10.1.1.10                0    100      0 ?
Route Distinguisher: 104:2 (default for vrf green)
 *>   [5][104:2][0][24][10.1.14.0]/17
                      0.0.0.0                  0         32768 ?
 *>   [5][104:2][0][24][192.168.1.0]/17
                      0.0.0.0                  0         32768 ?
 *>   [5][104:2][0][24][192.168.2.0]/17
                      0.0.0.0                  0         32768 ?
 *>   [5][104:2][0][64][2001:DB8:201::]/29
                      ::                       0         32768 ?
 *>   [5][104:2][0][64][2001:DB8:202::]/29
                      ::                       0         32768 ?
```

show ip route vrf green

VTEP 1

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

```
VTEP1# 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, 3 subnets, 2 masks
C        10.1.13.0/24 is directly connected, Loopback13
L        10.1.13.13/32 is directly connected, Loopback13
B        10.1.14.0/24 [200/0] via 10.2.2.20, 01:30:02, Vlan200
      192.168.1.0/24 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
C        192.168.1.0/24 is directly connected, Vlan201
```

```
B        192.168.1.89/32 [200/0] via 10.2.2.20, 00:04:05, Vlan200
L        192.168.1.201/32 is directly connected, Vlan201
      192.168.2.0/24 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
C        192.168.2.0/24 is directly connected, Vlan202
B        192.168.2.89/32 [200/0] via 10.2.2.20, 00:04:10, Vlan200
L        192.168.2.202/32 is directly connected, Vlan202
```

VTEP 2

次に、VTEP 2 での **show ip route vrf** *vrf-name* コマンドの出力例を示します。

```
VTEP2# 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, 3 subnets, 2 masks
B        10.1.13.0/24 [200/0] via 10.1.1.10, 01:31:17, Vlan200
C        10.1.14.0/24 is directly connected, Loopback14
L        10.1.14.14/32 is directly connected, Loopback14
      192.168.1.0/24 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
C        192.168.1.0/24 is directly connected, Vlan201
B        192.168.1.81/32 [200/0] via 10.1.1.10, 01:39:53, Vlan200
L        192.168.1.201/32 is directly connected, Vlan201
      192.168.2.0/24 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
C        192.168.2.0/24 is directly connected, Vlan202
B        192.168.2.81/32 [200/0] via 10.1.1.10, 01:39:30, Vlan200
L        192.168.2.202/32 is directly connected, Vlan202
```

show platform software fed switch active matm mactable vlan

VTEP 1

次に、VTEP 1 での **show platform software fed switch active matm mactable vlan** *vlan-id* コマンドの出力例を示します。

（注） ピアのコア SVI インターフェイスの MAC アドレスがコア VLAN に存在する必要があります。

```
VTEP1# show platform software fed switch active matm macTable vlan 200
VLAN   MAC                  Type  Seq#   EC_Bi  Flags  machandle          siHandle
         riHandle           diHandle             *a_time  *e_time  ports
```

```
200    a0f8.4910.bce2      0x8002      0  19880     64  0x7f5d8503fd48      0x7f5d852b6d28
      0x0                 0x5234                        0        0  Vlan200

200    380e.4d9b.6a4a   0x1000001      0      0     64  0x7f5d855bfaa8      0x7f5d852aca68
      0x7f5d851c7078      0x0                           0        0  RLOC 10.2.2.20 adj_id
 126

Total Mac number of addresses:: 2
```

```
VTEP1# show platform software fed switch active matm macTable vlan 201
VLAN   MAC                  Type  Seq#   EC_Bi  Flags  machandle           siHandle
        riHandle            diHandle             *a_time  *e_time  ports
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
201    00aa.00bb.00cc      0x8002      0  42949     64  0x7f5d85007b88      0x7f5d852b6d28
      0x0                 0x0                           0        0  Vlan201

201    0059.dc50.ae01         0x1      9      0      0  0x7f5d852abaf8      0x7f5d85035248
      0x0                 0x7f5d8517eae8              300        9  GigabitEthernet1/0/1

201    a0f8.4910.bccc      0x8002      0  19880     64  0x7f5d852ad618      0x7f5d852b6d28
      0x0                 0x5234                        0        9  Vlan201

201    0059.dc50.ae4c         0x1     16      0      0  0x7f5d855b3ff8      0x7f5d855a2858
      0x0                 0x7f5d8517eae8              300       95  GigabitEthernet1/0/1

201    380e.4d9b.6a48      0x8002      0      0     64  0x7f5d84fbf948      0x7f5d852b6d28
      0x0                 0x5234                        0       95  Vlan201

201    0018.736c.56c3   0x1000001      0      0     64  0x7f5d855c8268      0x7f5d852368b8
      0x7f5d855c6098      0x0                           0       95  RLOC 10.2.2.20 adj_id
 36

Total Mac number of addresses:: 6
```

```
VTEP1# show platform software fed switch active matm macTable vlan 202
VLAN   MAC                  Type  Seq#   EC_Bi  Flags  machandle           siHandle
        riHandle            diHandle             *a_time  *e_time  ports
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
202    a0f8.4910.bcc2      0x8002      0  19880     64  0x7f5d8503d288      0x7f5d852b6d28
      0x0                 0x0                           0        0  Vlan202

202    0059.dc50.ae01         0x1     10      0      0  0x7f5d852ac8b8      0x7f5d852ac668
      0x0                 0x7f5d8517eae8              300       15  GigabitEthernet1/0/1

202    0018.736c.5681   0x1000001      0      0     64  0x7f5d855ba7a8      0x7f5d855b0c58
      0x7f5d8518dea8      0x0                           0       15  RLOC 10.2.2.20 adj_id
 125
202    0059.dc50.ae42         0x1     17      0      0  0x7f5d8518e848      0x7f5d855a5258
      0x0                 0x7f5d8517eae8              300      225  GigabitEthernet1/0/1

202    380e.4d9b.6a42      0x8002      0      0     64  0x7f5d855a59a8      0x7f5d852b6d28
      0x0                 0x5234                        0      225  Vlan202

202    0018.736c.56c2   0x1000001      0      0     64  0x7f5d8523d2b8      0x7f5d855b0c58
      0x7f5d8518dea8      0x0                           0      225  RLOC 10.2.2.20 adj_id
 125

Total Mac number of addresses:: 6
```

VTEP 2

次に、VTEP 2 での **show platform software fed switch active matm mactable vlan** *vlan-id* コマンドの出力例を示します。

（注） ピアのコア SVI インターフェイスの MAC アドレスがコア VLAN に存在する必要があります。

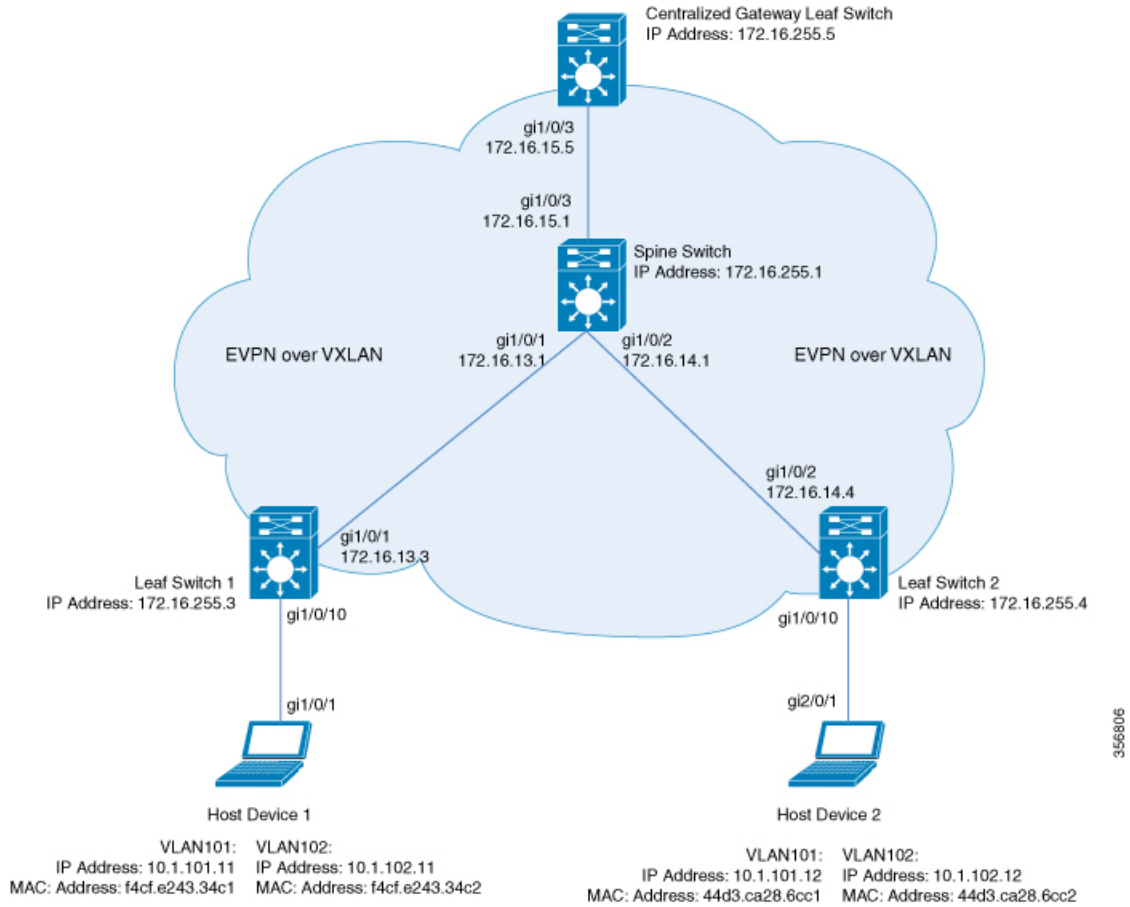
```
VTEP2# show platform software fed switch active matm macTable vlan 200
VLAN   MAC                  Type  Seq#   EC_Bi  Flags  machandle          siHandle
        riHandle            diHandle             *a_time  *e_time  ports

-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
200    380e.4d9b.6a4a      0x8002     0    128     64  0x7fa88557f3a8      0x7fa885574e38
      0x0                 0x5174                      0        0  Vlan200

200    a0f8.4910.bce2   0x1000001     0      0     64  0x7fa8859a3d38      0x7fa885947ba8
      0x7fa88598bfb8      0x0                         0        0  RLOC 10.1.1.10 adj_id
 155

Total Mac number of addresses:: 2


VTEP2# show platform software fed switch active matm macTable vlan 201
VLAN   MAC                  Type  Seq#   EC_Bi  Flags  machandle          siHandle
        riHandle            diHandle             *a_time  *e_time  ports

-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
201    380e.4d9b.6a48      0x8002     0  42949     64  0x7fa885970018      0x7fa885574e38
      0x0                 0x5174                      0        0  Vlan201

201    0059.dc50.ae01   0x1000001     0      0     64  0x7fa8849e1be8      0x7fa88598da48
      0x7fa88598e1f8      0x0                         0        0  RLOC 10.1.1.10 adj_id
 153
201    0059.dc50.ae4c   0x1000001     0      0     64  0x7fa885993e68      0x7fa88598da48
      0x7fa88598e1f8      0x0                         0        0  RLOC 10.1.1.10 adj_id
 153
201    a0f8.4910.bccc      0x8002     0      0     64  0x7fa8859acc48      0x7fa885574e38
      0x0                 0x5174                      0        0  Vlan201

201    0018.736c.56c3         0x1     68      0      0  0x7fa8859d3908      0x7fa88599e108
      0x0                 0x7fa884f079d8            300      247  GigabitEthernet1/0/1


Total Mac number of addresses:: 5


VTEP2# show platform software fed switch active matm macTable vlan 202
VLAN   MAC                  Type  Seq#   EC_Bi  Flags  machandle          siHandle
        riHandle            diHandle             *a_time  *e_time  ports

-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
202    380e.4d9b.6a42      0x8002     0  19018     64  0x7fa885994cd8      0x7fa885574e38
      0x0                 0x5174                      0        0  Vlan202

202    0018.736c.5681         0x1      9      0      0  0x7fa88599c4e8      0x7fa88599c218
      0x0                 0x7fa884f079d8            300        7  GigabitEthernet1/0/1
```

```
202    0059.dc50.ae01   0x1000001      0      0     64  0x7fa8859a3098      0x7fa8859a2dc8
       0x7fa88599ee48      0x0                           0        7  RLOC 10.1.1.10 adj_id
 154
202    0059.dc50.ae42   0x1000001      0      0     64  0x7fa8849e6b78      0x7fa8859a2dc8
       0x7fa88599ee48      0x0                           0        7  RLOC 10.1.1.10 adj_id
 154
202    a0f8.4910.bcc2      0x8002      0      0     64  0x7fa88594ddb8      0x7fa885574e38
       0x0                 0x5174                        0        7  Vlan202

202    0018.736c.56c2         0x1     67      0      0  0x7fa8859d3488      0x7fa8859834f8
       0x0                 0x7fa884f079d8              300      267  GigabitEthernet1/0/1


Total Mac number of addresses:: 6
```

例：集中型デフォルトゲートウェイを使用した EVPN VXLAN Integrated Routing and Bridging の有効化

この項では、集中型デフォルトゲートウェイを使用して EVPN VXLAN IRB を設定する例を示します。この例では、次の図に示すトポロジの EVPN VXLAN IRB を設定して確認します。

図 *8 :* 集中型デフォルトゲートウェイを使用した *EVPN VXLAN* トポロジ



このトポロジは、スパインスイッチと3台のリーフスイッチ（リーフスイッチ1、リーフスイッチ2、および集中型ゲートウェイリーフスイッチ）を備えた EVPN VXLAN ネットワークを示しています。集中型ゲートウェイリーフスイッチは、ネットワーク内のすべての VTEP にデフォルトゲートウェイを実装します。ルートタイプ 2 の EVPN ルートは、デフォルトゲートウェイ拡張コミュニティ属性を使用してアドバタイズされます。

（注） イメージ内の各ホストデバイスは、例を示すために 2 つの異なる VLAN で示されています。

（注） 集中型ゲートウェイリーフスイッチは、1 台のスイッチまたはスイッチのスタックとして設定できます。 物理的な冗長性を実現するには、リーフスイッチで Cisco Stackwise Virtual を設定します。詳細については、『*High Availability Configuration Guide*』の「*Configuring Cisco StackWise Virtual*」モジュールを参照してください。

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 *12 :* 集中型デフォルトゲートウェイを使用して *IRB* を有効にするリーフスイッチおよび集中型ゲートウェイリーフスイッチの設定

リーフスイッチ 1	集中型ゲートウェイスイッチ	リーフスイッチ 2
Leaf_Switch1# **show running-config** hostname Leaf_Switch1 ! ip routing ! ip multicast-routing ! ipv6 unicast-routing ! l2vpn evpn replication-type static router-id Loopback1 ! l2vpn evpn instance 101 vlan-based encapsulation vxlan replication-type static ! 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 ! interface Loopback0 ip address 172.16.255.3 255.255.255.255 ip ospf 1 area 0 ! interface Loopback1 ip address 172.16.254.3 255.255.255.255 ip pim sparse-mode ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet1/0/1 no switchport ip address 172.16.13.3 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet1/0/10 switchport mode trunk ! interface nve1 no ip address source-interface Loopback1 host-reachability protocol bgp member vni 10101 mcast-group 225.0.0.101 member vni 10102 ingress-replication ! router ospf 1 router-id 172.16.255.3	CGW# **show running-config** hostname CGW ! 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 ! ip routing ! ip multicast-routing ! ipv6 unicast-routing ! l2vpn evpn replication-type static router-id Loopback1 default-gateway advertise ! l2vpn evpn instance 101 vlan-based encapsulation vxlan replication-type static ! 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 ! interface Loopback0 ip address 172.16.255.5 255.255.255.255 ip ospf 1 area 0 ! interface Loopback1 ip address 172.16.254.5 255.255.255.255 ip pim sparse-mode ip ospf 1 area 0 !	Leaf_Switch2# **show running-config** hostname Leaf_Switch2 ! ip routing ! ip multicast-routing ! ipv6 unicast-routing ! l2vpn evpn replication-type static router-id Loopback1 ! 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 ! interface Loopback0 ip address 172.16.255.4 255.255.255.255 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 GigabitEthernet1/0/1 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 GigabitEthernet1/0/10 switchport mode trunk ! interface nve1 no ip address source-interface Loopback1 host-reachability protocol bgp member vni 10101 mcast-group 225.0.0.101 member vni 10102 ingress-replication ! router ospf 1 router-id 172.16.255.4

リーフスイッチ 1	集中型ゲートウェイスイッチ	リーフスイッチ 2
!	interface GigabitEthernet1/0/1	!
router bgp 65001	no switchport	router bgp 65001
bgp log-neighbor-changes	ip address 172.16.15.5 255.255.255.0	bgp log-neighbor-changes
no bgp default ipv4-unicast	ip pim sparse-mode	no bgp default ipv4-unicast
neighbor 172.16.255.1 remote-as 65001	ip ospf network point-to-point	neighbor 172.16.255.1 remote-as 65001
neighbor 172.16.255.1 update-source	ip ospf 1 area 0	neighbor 172.16.255.1 update-source
Loopback0	!	Loopback0
!	interface GigabitEthernet1/0/10	!
address-family ipv4	switchport mode trunk	address-family ipv4
exit-address-family	!	exit-address-family
!	interface Vlan101	!
address-family l2vpn evpn	description centralized gateway	address-family l2vpn evpn
neighbor 172.16.255.1 activate	vrf forwarding green	neighbor 172.16.255.1 activate
neighbor 172.16.255.1 send-community	ip address 10.1.101.1 255.255.255.0	neighbor 172.16.255.1 send-community
both	!	both
exit-address-family	interface Vlan102	exit-address-family
!	description centralized gateway	!
ip pim rp-address 172.16.255.255	vrf forwarding green	ip pim rp-address 172.16.255.255
!	ip address 10.1.102.1 255.255.255.0	!
end	!	end
!	interface nve1	!
Leaf_Switch1#	no ip address	Leaf_Switch2#
	source-interface Loopback1	
	host-reachability protocol bgp	
	member vni 10101 mcast-group	
	225.0.0.101	
	member vni 10102 ingress-replication	
	!	
	router ospf 1	
	router-id 172.16.255.5	
	!	
	router bgp 65001	
	bgp log-neighbor-changes	
	no bgp default ipv4-unicast	
	neighbor 172.16.255.1 remote-as 65001	
	neighbor 172.16.255.1 update-source	
	Loopback0	
	!	
	address-family ipv4	
	redistribute connected	
	redistribute static	
	exit-address-family	
	!	
	address-family l2vpn evpn	
	neighbor 172.16.255.1 activate	
	neighbor 172.16.255.1 send-community	
	both	
	exit-address-family	
	!	
	address-family ipv4 vrf green	
	advertise l2vpn evpn	
	redistribute connected	
	redistribute static	
	exit-address-family	
	!	
	ip pim rp-address 172.16.255.255	
	!	
	end	

表 *13 :* 集中型デフォルトゲートウェイを使用して *IRB* を有効にするスパインスイッチの設定

スパイン スイッチ

```
Spine_Switch# show running-config
hostname Spine-01
!
ip routing
!
ip multicast-routing
!
interface Loopback0
ip address 172.16.255.1 255.255.255.255
ip ospf 1 area 0
!
interface Loopback1
ip address 172.16.254.1 255.255.255.255
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 GigabitEthernet1/0/1
no switchport
ip address 172.16.13.1 255.255.255.0
ip pim sparse-mode
ip ospf network point-to-point
ip ospf 1 area 0
!
interface GigabitEthernet1/0/2
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 GigabitEthernet1/0/3
no switchport
ip address 172.16.15.1 255.255.255.0
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
bgp router-id 172.16.255.1
bgp log-neighbor-changes
no bgp default ipv4-unicast
neighbor 172.16.255.3 remote-as 65001
neighbor 172.16.255.3 update-source Loopback0
neighbor 172.16.255.4 remote-as 65001
neighbor 172.16.255.4 update-source Loopback0
neighbor 172.16.255.5 remote-as 65001
neighbor 172.16.255.5 update-source Loopback0
!
address-family ipv4
exit-address-family
!
```

スパイン スイッチ

```
!
address-family l2vpn evpn
neighbor 172.16.255.3 activate
neighbor 172.16.255.3 send-community both
neighbor 172.16.255.3 route-reflector-client
neighbor 172.16.255.4 activate
neighbor 172.16.255.4 send-community both
neighbor 172.16.255.4 route-reflector-client
neighbor 172.16.255.5 activate
neighbor 172.16.255.5 send-community both
neighbor 172.16.255.5 route-reflector-client
exit-address-family
!
ip pim rp-address 172.16.255.255
!
end
!
Spine_Switch#
```

次に、上記で設定したトポロジの IRB を確認するための、リーフスイッチ 1、リーフスイッチ 2、および集中型ゲートウェイリーフスイッチでの **show** コマンドの出力例を示します。

リーフスイッチ 1

次に、リーフスイッチ 1 での **show l2vpn evpn default-gateway** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf_Switch1# show l2vpn evpn default-gateway
Valid Default Gateway Address   EVI   VLAN  MAC Address    Source
----- ------------------------- ----- ----- -------------- --------------------
  Y   10.1.101.1                101   101   7c21.0dbd.2741 172.16.254.5
  Y   10.1.102.1                102   102   7c21.0dbd.274d 172.16.254.5

Leaf-01#sh l2vpn evpn default-gateway  detail
Default Gateway Address:   10.1.101.1
EVPN Instance:             101
Vlan:                      101
MAC Address:               7c21.0dbd.2741
Ethernet Tag ID:           0
Source:                    V:10101 172.16.254.5

Default Gateway Address:   10.1.102.1
EVPN Instance:             102
Vlan:                      102
MAC Address:               7c21.0dbd.274d
Ethernet Tag ID:           0
Source:                    V:10102 172.16.254.5
```

次に、ルートタイプ 2 のリーフスイッチ 1 とリーフスイッチ 1 の VLAN インターフェイスの IP アドレスに対する **show bgp l2vpn evpn route-type** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf_Switch1# show bgp l2vpn evpn route-type 2 0 7c210dbd2741 10.1.101.1
BGP routing table entry for [2][172.16.254.3:101][0][48][7C210DBD2741][32][10.1.101.1]/24,
 version 31009
```

```
Paths: (1 available, best #1, table evi_101)
  Not advertised to any peer
  Refresh Epoch 2
  Local, imported path from [2][172.16.254.5:101][0][48][7C210DBD2741][32][10.1.101.1]/24
 (global)
    172.16.254.5 (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, Label1 10101
      Extended Community: RT:65001:101 ENCAP:8 EVPN DEF GW:0:0
      Originator: 172.16.255.5, Cluster list: 172.16.255.1
      rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
      net: 0x7F575D9E86B0, path: 0x7F575FBC5B10, pathext: 0x7F575DA095E8, exp_net:
0x7F575D9E8810
      flags: net: 0x0, path: 0x4000000000003, pathext: 0x81
      Updated on Jun 19 2020 12:43:11 UTC
BGP routing table entry for [2][172.16.254.5:101][0][48][7C210DBD2741][32][10.1.101.1]/24,
 version 31007
Paths: (1 available, best #1, table EVPN-BGP-Table)
  Not advertised to any peer
  Refresh Epoch 2
  Local
    172.16.254.5 (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, Label1 10101
      Extended Community: RT:65001:101 ENCAP:8 EVPN DEF GW:0:0
      Originator: 172.16.255.5, Cluster list: 172.16.255.1
      rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
      net: 0x7F575D9E8810, path: 0x7F575FBC4958, pathext: 0x7F575DA09828
      flags: net: 0x0, path: 0x3, pathext: 0x81
      Updated on Jun 19 2020 12:43:11 UTC
```

次に、リーフスイッチ 1 での **show l2route evpn mac ip** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf_Switch1# show l2route evpn mac ip
EVI       ETag  Prod    Mac Address         Host IP                Next Hop(s)
----- ---------- ----- -------------- --------------- -------------------------
  101          0   BGP 44d3.ca28.6cc1     10.1.101.12       V:10101 172.16.254.4
  101          0   BGP 7c21.0dbd.2741      10.1.101.1       V:10101 172.16.254.5
  101          0 L2VPN f4cf.e243.34c1     10.1.101.11              Gi1/0/10:101
  102          0   BGP 44d3.ca28.6cc2     10.1.102.12       V:10102 172.16.254.4
  102          0   BGP 7c21.0dbd.274d      10.1.102.1       V:10102 172.16.254.5
  102          0 L2VPN f4cf.e243.34c2     10.1.102.11              Gi1/0/10:102
```

次に、リーフスイッチ 1 での **show l2fib bridge-domain** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf_Switch1# show l2fib bridge-domain 101 address unicast 7c21.0dbd.2741

MAC Address                   : 7c21.0dbd.2741
Reference Count               : 1
Epoch                         : 0
Producer                      : BGP
Flags                         : None
Adjacency                     : VXLAN_UC  PL:2863(1) T:VXLAN_UC [MAC]10101:172.16.254.5

PD Adjacency                  : VXLAN_UC  PL:2863(1) T:VXLAN_UC [MAC]10101:172.16.254.5
```

リーフスイッチ 2

次に、リーフスイッチ 2 での **show l2vpn evpn default-gateway** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf_Switch2# show l2vpn evpn default-gateway
Valid Default Gateway Address   EVI   VLAN  MAC Address    Source
----- ------------------------- ----- ----- -------------- --------------------
  Y   10.1.101.1                101   101   7c21.0dbd.2741 172.16.254.5
  Y   10.1.102.1                102   102   7c21.0dbd.274d 172.16.254.5

Leaf-02#sh l2vpn evpn default-gateway  detail
Default Gateway Address:   10.1.101.1
EVPN Instance:             101
Vlan:                      101
MAC Address:               7c21.0dbd.2741
Ethernet Tag ID:           0
Source:                    V:10101 172.16.254.5

Default Gateway Address:   10.1.102.1
EVPN Instance:             102
Vlan:                      102
MAC Address:               7c21.0dbd.274d
Ethernet Tag ID:           0
Source:                    V:10102 172.16.254.5
```

次に、ルートタイプ 2 のリーフスイッチ 2 とリーフスイッチ 1 の VLAN インターフェイスの IP アドレスに対する **show bgp l2vpn evpn route-type** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf_Switch2# show l2vpn evpn route-type 2 0 7c210dbd2741 10.1.101.1
BGP routing table entry for [2][172.16.254.4:101][0][48][7C210DBD2741][32][10.1.101.1]/24,
 version 17202
Paths: (1 available, best #1, table evi_101)
  Not advertised to any peer
  Refresh Epoch 1
  Local, imported path from [2][172.16.254.5:101][0][48][7C210DBD2741][32][10.1.101.1]/24
 (global)
    172.16.254.5 (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, Label1 10101
      Extended Community: RT:65001:101 ENCAP:8 EVPN DEF GW:0:0
      Originator: 172.16.255.5, Cluster list: 172.16.255.1
      rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
      net: 0x7F84B88F13F0, path: 0x7F84BB57B4C8, pathext: 0x7F84B8F48C48, exp_net:
0x7F84B88F0210
      flags: net: 0x0, path: 0x4000000000003, pathext: 0x81
      Updated on Jun 19 2020 12:47:39 UTC
BGP routing table entry for [2][172.16.254.5:101][0][48][7C210DBD2741][32][10.1.101.1]/24,
 version 17200
Paths: (1 available, best #1, table EVPN-BGP-Table)
  Not advertised to any peer
  Refresh Epoch 1
  Local
    172.16.254.5 (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, Label1 10101
      Extended Community: RT:65001:101 ENCAP:8 EVPN DEF GW:0:0
      Originator: 172.16.255.5, Cluster list: 172.16.255.1
```

```
      rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
      net: 0x7F84B88F0210, path: 0x7F84BB57AC58, pathext: 0x7F84B8F48E28
      flags: net: 0x0, path: 0x3, pathext: 0x81
      Updated on Jun 19 2020 12:47:39 UTC
```

次に、リーフスイッチ 2 での **show l2route evpn mac ip** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf_Switch2# show l2route evpn mac ip
  EVI       ETag  Prod    Mac Address         Host IP                 Next Hop(s)
----- ---------- ----- -------------- --------------- --------------------------
  101          0 L2VPN 44d3.ca28.6cc1     10.1.101.12               Gi1/0/10:101
  101          0   BGP 7c21.0dbd.2741      10.1.101.1       V:10101 172.16.254.5
  101          0   BGP f4cf.e243.34c1     10.1.101.11       V:10101 172.16.254.3
  102          0 L2VPN 44d3.ca28.6cc2     10.1.102.12               Gi1/0/10:102
  102          0   BGP 7c21.0dbd.274d      10.1.102.1       V:10102 172.16.254.5
  102          0   BGP f4cf.e243.34c2     10.1.102.11       V:10102 172.16.254.3
```

次に、リーフスイッチ 2 での **show l2fib bridge-domain** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf_Switch2# show l2fib bridge-domain 101 address unicast 7c21.0dbd.2741

MAC Address                   : 7c21.0dbd.2741
Reference Count               : 1
Epoch                         : 0
Producer                      : BGP
Flags                         : None
Adjacency                     : VXLAN_UC  PL:831(1) T:VXLAN_UC [MAC]10101:172.16.254.5
PD Adjacency                  : VXLAN_UC  PL:831(1) T:VXLAN_UC [MAC]10101:172.16.254.5
```

集中型ゲートウェイリーフスイッチ

次に、集中型ゲートウェイリーフスイッチでの **show l2vpn evpn default-gateway** コマンドの出力例を示します。

```
CGW# show l2vpn evpn default-gateway
Valid Default Gateway Address   EVI   VLAN  MAC Address    Source
----- ------------------------ ----- ----- -------------- --------------------
  Y   10.1.101.1                101   101   7c21.0dbd.2741 Vl101
  Y   10.1.102.1                102   102   7c21.0dbd.274d Vl102

CGW#sh l2vpn evpn default-gateway  detail
Default Gateway Address:   10.1.101.1
EVPN Instance:             101
Vlan:                      101
MAC Address:               7c21.0dbd.2741
Ethernet Tag ID:           0
Source:                    V:10101 Vlan101

Default Gateway Address:   10.1.102.1
EVPN Instance:             102
Vlan:                      102
MAC Address:               7c21.0dbd.274d
Ethernet Tag ID:           0
Source:                    V:10102 Vlan102
```

次に、ルートタイプ 2 の集中型ゲートウェイリーフスイッチとリーフスイッチ 1 での VLAN インターフェイスの IP アドレスに対する **show bgp l2vpn evpn evi** *evpn-instance***route-type** コマンドの出力例を示します。

```
CGW# show bgp l2vpn evpn evi 101 route-type 2 0 7c210dbd2741 10.1.101.1
BGP routing table entry for [2][172.16.254.5:101][0][48][7C210DBD2741][32][10.1.101.1]/24,
 version 39
Paths: (1 available, best #1, table evi_101)
  Advertised to update-groups:
     1
  Refresh Epoch 1
  Local
    :: (via default) from 0.0.0.0 (172.16.255.5)
      Origin incomplete, localpref 100, weight 32768, valid, sourced, local, best
      EVPN ESI: 00000000000000000000, Label1 10101
      Extended Community: RT:65001:101 ENCAP:8 EVPN DEF GW:0:0
      Local irb vxlan vtep:
        vrf:not found, l3-vni:0
        local router mac:0000.0000.0000
        core-irb interface:(not found)
        vtep-ip:172.16.254.5
      rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
      net: 0x7F3805208AF0, path: 0x7F380521B380, pathext: 0x7F3806746D98
      flags: net: 0x0, path: 0x4000028000003, pathext: 0x81
      Updated on Jun 19 2020 12:46:25 UTC
```

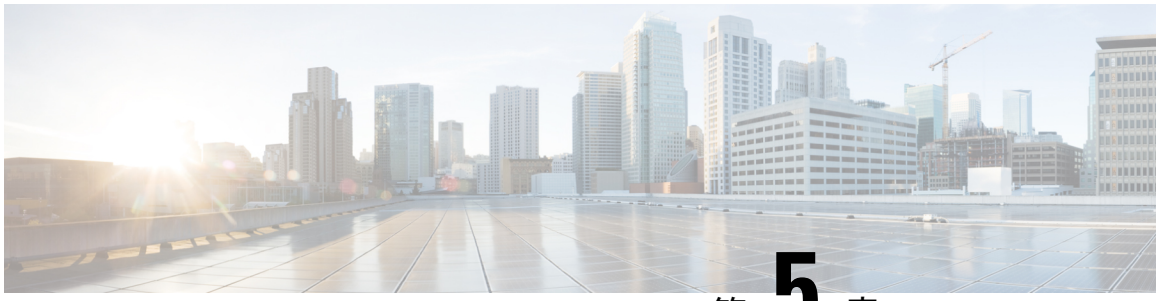
次に、集中型ゲートウェイリーフスイッチでの **show l2route evpn mac ip** コマンドの出力例を示します。

```
CGW# show l2route evpn mac ip
  EVI       ETag  Prod    Mac Address          Host IP                 Next Hop(s)
----- ---------- ----- -------------- --------------- -------------------------
  101          0   BGP 44d3.ca28.6cc1     10.1.101.12       V:10101 172.16.254.4
  101          0 L2VPN 7c21.0dbd.2741      10.1.101.1                    Vl101:0
  101          0   BGP f4cf.e243.34c1     10.1.101.11       V:10101 172.16.254.3
  102          0   BGP 44d3.ca28.6cc2     10.1.102.12       V:10102 172.16.254.4
  102          0 L2VPN 7c21.0dbd.274d      10.1.102.1                    Vl102:0
  102          0   BGP f4cf.e243.34c2     10.1.102.11       V:10102 172.16.254.3
```

次に、集中型ゲートウェイリーフスイッチでの **show l2route evpn default-gateway detail** コマンドの出力例を示します。

```
CGW# show l2route evpn default-gateway detail
Ethernet Tag:             0          EVPN Instance:            101

Producer Name:            L2VPN
MAC Address:              7c21.0dbd.2741
Host IP:                  10.1.101.1
Sequence Number:          0
ESI:                      0000.0000.0000.0000.0000
MAC Route Flags:          BInt()Dgl
Next Hop(s):              Vl101:0

EVPN Instance:            102
Ethernet Tag:             0
Producer Name:            L2VPN
MAC Address:              7c21.0dbd.274d
```

```
Host IP:                  10.1.102.1
Sequence Number:          0
ESI:                      0000.0000.0000.0000.0000
MAC Route Flags:          BInt()Dgl
Next Hop(s):              Vl102:0
```



第 5 章

BGP EVPN VXLAN ファブリック内でのスパインスイッチの設定

- BGP EVPN VXLAN ファブリック内のスパインスイッチについて （147 ページ）
- BGP EVPN VXLAN ネットワークでのスパインスイッチの設定例 （148 ページ）

BGP EVPN VXLAN ファブリック内のスパインスイッチについて

BGP EVPN VXLAN ファブリック内のスパインスイッチは、すべてのリーフスイッチ間または VTEP 間の接続ノードとして機能します。これらは EVPN VXLAN ネットワークのバックボーンを形成し、リーフスイッチ間でトラフィックを転送します。各リーフスイッチは、ネットワーク内の各スパインスイッチに接続されます。スパインスイッチはネットワーク内に冗長性を実現し、VTEP がトラフィックを相互に転送するための複数のパスを提供します。

EVPN VXLAN ネットワーク内のスパインスイッチはアンダーレイネットワークの一部であり、VXLAN カプセル化パケットを転送します。ボーダーノードとして展開すると、スパインスイッチはネットワークを外部ネットワークに接続してトラフィックの移動を可能にします。BGP EVPN VXLAN ファブリックでは、スパインスイッチをルートリフレクタとして展開することもできます。

BGP EVPN VXLAN ファブリック内でのスパインスイッチとリーフスイッチの展開のシナリオ

BGP EVPN VXLAN ファブリック内のスパインスイッチとリーフスイッチは、次の方法で展開できます。

- 同じ自律システム内のスパインスイッチとリーフスイッチ
- ある自律システム内のスパインスイッチと別の自律システム内のリーフスイッチ
- ある自律システム内のスパインスイッチと別の自律システム内の各リーフスイッチ

同じ自律システム内のスパインスイッチとリーフスイッチ

このシナリオでは、EVPN VXLAN ネットワーク内のすべてのデバイスが同じ自律システム内にあります。スパインスイッチは、BGP ルートリフレクタとエニーキャスト ランデブーポイント（RP）として機能します。内部ボーダーゲートウェイプロトコル（iBGP）は、スパインスイッチ間およびスパインとリーフスイッチ間のピアリングを確立するために使用されます。

トポロジと設定の例についてはスパインスイッチとリーフスイッチが同じ自律システム内にある場合に iBGP を使用したスパインスイッチの設定例 （148 ページ）を参照してください。

ある自律システム内のスパインスイッチと別の自律システム内のリーフスイッチ

このシナリオでは、すべてのリーフスイッチがスパインスイッチの自律システムとは別の1つの自律システムにあります。スパインスイッチはBGPルートサーバーとして機能します。iBGPはスパインスイッチ間のピアリングを確立するために使用されます。eBGP はスパインスイッチとリーフスイッチ間のピアリングを確立するために使用されます。

トポロジと設定の例についてはスパインスイッチがある自律システムにあり、リーフスイッチが別の自律システムにある場合の eBGP を使用したスパインスイッチの設定例 （166 ページ）を参照してください。

ある自律システム内のスパインスイッチと別の自律システム内の各リーフスイッチ

このシナリオでは、各リーフスイッチがスパインスイッチの自律システムとは異なる独自の個別自律システム内にあります。スパインスイッチは BGP ルートサーバーとして機能します。iBGP はスパインスイッチ間のピアリングを確立するために使用されます。eBGP はスパインスイッチとリーフスイッチ間のピアリングを確立するために使用されます。

トポロジと設定の例についてはスパインスイッチが自律システム内にあり、各リーフスイッチが別の自律システム内にある場合の eBGP を使用したスパインスイッチの設定例（187ページ）を参照してください。

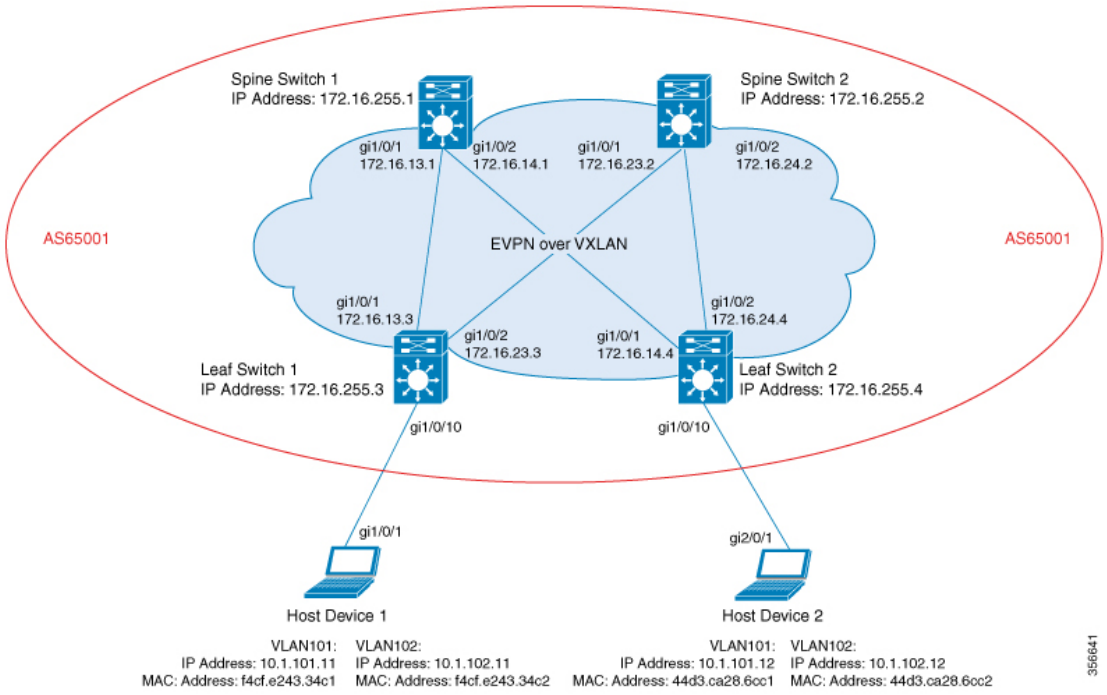
BGP EVPN VXLAN ネットワークでのスパインスイッチの設定例

この項では、BGP EVPN VXLAN ファブリック内でのスパインスイッチとリーフスイッチのさまざまな展開に対するスパインスイッチの設定例を示します。

スパインスイッチとリーフスイッチが同じ自律システム内にある場合に iBGP を使用したスパインスイッチの設定例

この項では、スパインスイッチとリーフスイッチが同じ自律システム内にある場合に、iBGPを使用して BGP EVPN VXLAN ファブリック内にスパインスイッチを設定する例を示します。次に、スパインスイッチを設定し、下に示すトポロジの設定を確認する例を示します。

図 *9 :* スパインスイッチとリーフスイッチが同じ自律システム内にある *BGP EVPN VXLAN* ファブリック



このトポロジは、2 台のリーフスイッチ（VTEP 1 およびVTEP 2）と 2 台のスパインスイッチ（スパインスイッチ 1 およびスパインスイッチ 2）を備えた EVPN VXLAN ネットワークを示しています。BGP EVPN VXLAN ファブリック全体（スパインスイッチ 1、スパインスイッチ 2、リーフスイッチ 1、およびリーフスイッチ 2 を含む）は、自律システム AS65001 にあります。エニーキャスト RP は両方のスパインスイッチで設定されています。スパインスイッチ 1 とスパインスイッチ 2 は相互にルート リフレクタ クライアントではありません。Multicast Source Discovery Protocol （MSDP）は、送信元を同期するためにスパインスイッチ 1 とスパインスイッチ 2 の間に設定されます。Protocol Independent Multicast（PIM）がリーフスイッチとスパインスイッチを接続するインターフェイスで有効になっています。静的 RP はネットワークで設定され、アンダーレイネットワークはマルチキャスト転送メカニズムを使用して BUM トラフィックを転送します。

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 *14 :* スパインスイッチとリーフスイッチが同じ自律システム内にある場合の *iBGP* を使用したスパインスイッチ *1* とスパインスイッチ *2* の設定

スパインスイッチ 1	スパインスイッチ 2
Spine-01# **show running-config** hostname Spine-01 ! ip routing ! ip multicast-routing ! interface Loopback0 ip address 172.16.255.1 255.255.255.255 ip ospf 1 area 0 ! interface Loopback1 ip address 172.16.254.1 255.255.255.255 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 GigabitEthernet1/0/1 no switchport ip address 172.16.13.1 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet1/0/2 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 ! 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 172.16.255.2 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.2 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.3 inherit peer-session RR-PS neighbor 172.16.255.4 inherit peer-session RR-PS ! address-family ipv4 exit-address-family !	Spine-02# **show running-config** hostname Spine-02 ! ip routing ! ip multicast-routing ! interface Loopback0 ip address 172.16.255.2 255.255.255.255 ip ospf 1 area 0 ! interface Loopback1 ip address 172.16.254.2 255.255.255.255 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 GigabitEthernet1/0/1 no switchport ip address 172.16.23.2 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet1/0/2 no switchport ip address 172.16.24.2 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! router ospf 1 router-id 172.16.255.2 ! 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 172.16.255.2 bgp log-neighbor-changes no bgp default ipv4-unicast neighbor 172.16.255.1 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.1 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.3 inherit peer-session RR-PS neighbor 172.16.255.4 inherit peer-session RR-PS ! address-family ipv4 exit-address-family !

スパインスイッチ 1	スパインスイッチ 2
address-family l2vpn evpn neighbor 172.16.255.2 activate neighbor 172.16.255.2 send-community both neighbor 172.16.255.3 activate neighbor 172.16.255.3 send-community extended neighbor 172.16.255.3 inherit peer-policy RR-PP neighbor 172.16.255.4 activate neighbor 172.16.255.4 send-community extended neighbor 172.16.255.4 inherit peer-policy RR-PP exit-address-family ! ip pim rp-address 172.16.255.255 ip msdp peer 172.16.254.2 connect-source Loopback1 remote-as 65001 ip msdp cache-sa-state ! end Spine-01#	address-family l2vpn evpn neighbor 172.16.255.1 activate neighbor 172.16.255.1 send-community both neighbor 172.16.255.3 activate neighbor 172.16.255.3 send-community extended neighbor 172.16.255.3 inherit peer-policy RR-PP neighbor 172.16.255.4 activate neighbor 172.16.255.4 send-community extended neighbor 172.16.255.4 inherit peer-policy RR-PP exit-address-family ! ip pim rp-address 172.16.255.255 ip msdp peer 172.16.254.1 connect-source Loopback1 remote-as 65001 ip msdp cache-sa-state ! end Spine-02#

表 *15 :* スパインスイッチとリーフスイッチが同じ自律システム内にある場合の *iBGP* を使用したリーフスイッチ *1* とリーフスイッチ *2* の設定

リーフスイッチ 1	リーフスイッチ 2
	Leaf-02# **show running-config** hostname Leaf-02 ! 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 ! ip routing ! ip multicast-routing ! 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 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 GigabitEthernet1/0/1 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 !

リーフスイッチ 1	リーフスイッチ 2
Leaf-01# **show running-config** hostname Leaf-01 ! 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 ! ip routing ! ip multicast-routing ! l2vpn evpn replication-type static router-id Loopback1 default-gateway advertise ! l2vpn evpn instance 101 vlan-based encapsulation vxlan replication-type static ! 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 172.16.255.3 255.255.255.255 ip ospf 1 area 0 ! interface Loopback1 ip address 172.16.254.3 255.255.255.255 ip pim sparse-mode ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet1/0/1 no switchport ip address 172.16.13.3 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 !	

リーフスイッチ 1	リーフスイッチ 2
interface GigabitEthernet1/0/2 no switchport ip address 172.16.23.3 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet1/0/10 switchport mode trunk ! interface Vlan101 vrf forwarding green ip address 10.1.101.1 255.255.255.0 ! interface Vlan102 vrf forwarding green ip address 10.1.102.1 255.255.255.0 ! interface Vlan901 vrf forwarding green ip unnumbered Loopback1 ipv6 enable no autostate ! interface nve1 no ip address source-interface Loopback1 host-reachability protocol bgp member vni 10101 mcast-group 225.0.0.101 member vni 10102 ingress-replication member vni 50901 vrf green ! router ospf 1 router-id 172.16.255.3 ! router bgp 65001 bgp log-neighbor-changes no bgp default ipv4-unicast neighbor 172.16.255.1 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.1 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.2 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.2 update-source Loopback0 ! address-family ipv4 exit-address-family ! address-family l2vpn evpn neighbor 172.16.255.1 activate neighbor 172.16.255.1 send-community both neighbor 172.16.255.2 activate neighbor 172.16.255.2 send-community both exit-address-family ! address-family ipv4 vrf green advertise l2vpn evpn redistribute connected redistribute static exit-address-family !	interface GigabitEthernet1/0/2 no switchport ip address 172.16.24.4 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet1/0/10 switchport mode trunk ! interface Vlan101 vrf forwarding green ip address 10.1.101.1 255.255.255.0 ! interface Vlan102 vrf forwarding green ip address 10.1.102.1 255.255.255.0 ! interface Vlan901 vrf forwarding green ip unnumbered Loopback1 ipv6 enable no autostate ! interface nve1 no ip address source-interface Loopback1 host-reachability protocol bgp member vni 10101 mcast-group 225.0.0.101 member vni 50901 vrf green member vni 10102 ingress-replication ! router ospf 1 router-id 172.16.255.4 ! router bgp 65001 bgp log-neighbor-changes no bgp default ipv4-unicast neighbor 172.16.255.1 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.1 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.2 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.2 update-source Loopback0 ! address-family ipv4 exit-address-family ! address-family l2vpn evpn neighbor 172.16.255.1 activate neighbor 172.16.255.1 send-community both neighbor 172.16.255.2 activate neighbor 172.16.255.2 send-community both exit-address-family ! address-family ipv4 vrf green advertise l2vpn evpn redistribute connected redistribute static exit-address-family !

リーフスイッチ 1	リーフスイッチ 2
address-family ipv6 vrf green redistribute connected redistribute static advertise l2vpn evpn exit-address-family ! ip pim rp-address 172.16.255.255 ! end Leaf-01#	address-family ipv6 vrf green redistribute connected redistribute static advertise l2vpn evpn exit-address-family ! ip pim rp-address 172.16.255.255 ! end Leaf-02#

次に、上記の表で設定されたトポロジ内のデバイスでの **show** コマンドの出力例を示します。

スパインスイッチ 1

次に、スパインスイッチ 1 での **show ip ospf neighbor** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-01# show ip ospf neighbor

Neighbor ID     Pri   State           Dead Time   Address         Interface
172.16.255.4      0   FULL/  -        00:00:39    172.16.14.4     GigabitEthernet1/0/2
172.16.255.3      0   FULL/  -        00:00:30    172.16.13.3     GigabitEthernet1/0/1
```

次に、スパインスイッチ 1 での **show bgp l2vpn evpn summary** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-01# show bgp l2vpn evpn summary
BGP router identifier 172.16.255.1, local AS number 65001
BGP table version is 46, main routing table version 46
18 network entries using 6192 bytes of memory
38 path entries using 7904 bytes of memory
14/13 BGP path/bestpath attribute entries using 4032 bytes of memory
2 BGP rrinfo entries using 80 bytes of memory
12 BGP extended community entries using 640 bytes of memory
0 BGP route-map cache entries using 0 bytes of memory
0 BGP filter-list cache entries using 0 bytes of memory
BGP using 18848 total bytes of memory
BGP activity 27/9 prefixes, 49/11 paths, scan interval 60 secs
18 networks peaked at 17:16:59 May 24 2020 UTC (22:49:24.588 ago)

Neighbor        V           AS MsgRcvd MsgSent   TblVer  InQ OutQ Up/Down  State/PfxRcd
172.16.255.2    4        65001    1318    1314       46    0    0 19:39:19        18
172.16.255.3    4        65001    1517    1536       46    0    0 22:49:32         9
172.16.255.4    4        65001    1297    1310       46    0    0 19:23:05        11
```

次に、ルートタイプ 2 のスパインスイッチ 1 とホストデバイス 1 の IP アドレスに対する **show bgp l2vpn evpn route-type** コマンドの出力の例を示します。

```
Spine-01# show bgp l2vpn evpn route-type 2 0 f4cfe24334c1 10.1.101.11
BGP routing table entry for [2][172.16.254.3:101][0][48][F4CFE24334C1][32][10.1.101.11]/24,
 version 4
Paths: (2 available, best #2, table EVPN-BGP-Table)
  Advertised to update-groups:
     1          2
```

```
  Refresh Epoch 1
  Local
    172.16.254.3 (metric 2) (via default) from 172.16.255.2 (172.16.255.2)
      Origin incomplete, metric 0, localpref 100, valid, internal
      EVPN ESI: 00000000000000000000, Label1 10101, Label2 50901
      Extended Community: RT:1:1 RT:65001:101 ENCAP:8
        Router MAC:10B3.D56A.8FC8
      Originator: 172.16.255.3, Cluster list: 172.16.255.2
      rx pathid: 0, tx pathid: 0
      net: 0x7F54CCA547D0, path: 0x7F54CCA63D70, pathext: 0x0
      flags: net: 0x0, path: 0x3, pathext: 0x0
      Updated on May 24 2020 20:42:55 UTC
  Refresh Epoch 2
  Local, (Received from a RR-client)
    172.16.254.3 (metric 2) (via default) from 172.16.255.3 (172.16.255.3)
      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:10B3.D56A.8FC8
      rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
      net: 0x7F54CCA547D0, path: 0x7F54CCA64AF0, pathext: 0x7F54CA789BA8
      flags: net: 0x0, path: 0x3, pathext: 0x81
      Updated on May 24 2020 17:16:50 UTC
```

次に、ルートタイプ 2 のスパインスイッチ 1 とホストデバイス 2 の IP アドレスに対する **show bgp l2vpn evpn route-type** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-01# show bgp l2vpn evpn route-type 2 0 44d3ca286cc1 10.1.101.12
BGP routing table entry for [2][172.16.254.4:101][0][48][44D3CA286CC1][32][10.1.101.12]/24,
 version 42
Paths: (2 available, best #1, table EVPN-BGP-Table)
  Advertised to update-groups:
     1          2
  Refresh Epoch 2
  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: 0x7F54CCA53E30, path: 0x7F54CCA63428, pathext: 0x7F54CA7898A8
      flags: net: 0x0, path: 0x3, pathext: 0x81
      Updated on May 24 2020 20:43:18 UTC
  Refresh Epoch 1
  Local
    172.16.254.4 (metric 2) (via default) from 172.16.255.2 (172.16.255.2)
      Origin incomplete, metric 0, localpref 100, valid, internal
      EVPN ESI: 00000000000000000000, Label1 10101, Label2 50901
      Extended Community: RT:1:1 RT:65001:101 ENCAP:8
        Router MAC:7C21.0DBD.9548
      Originator: 172.16.255.4, Cluster list: 172.16.255.2
      rx pathid: 0, tx pathid: 0
      net: 0x7F54CCA53E30, path: 0x7F54CCA64280, pathext: 0x0
      flags: net: 0x0, path: 0x3, pathext: 0x0
      Updated on May 24 2020 20:28:04 UTC
```

次に、スパインスイッチ 1 での **show ip pim neighbor** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-01# show ip pim neighbor
PIM Neighbor Table
Mode: B - Bidir Capable, DR - Designated Router, N - Default DR Priority,
```

```
      P - Proxy Capable, S - State Refresh Capable, G - GenID Capable,
      L - DR Load-balancing Capable
Neighbor          Interface                Uptime/Expires    Ver   DR
Address                                                            Prio/Mode
172.16.13.3       GigabitEthernet1/0/1     1d22h/00:01:41    v2    1 / DR S P G
172.16.14.4       GigabitEthernet1/0/2     4w5d/00:01:24     v2    1 / DR S P G
```

次に、スパインスイッチ 1 での **show ip pim rp map** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-01# show ip pim rp map
PIM Group-to-RP Mappings

Group(s): 224.0.0.0/4, Static
    RP: 172.16.255.255 (?)
```

次に、スパインスイッチ 1 での **show ip rpf** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-01# show ip rpf 172.16.255.255
RPF information for ? (172.16.255.255)
  RPF interface: Loopback2
  RPF neighbor: ? (172.16.255.255) - directly connected
  RPF route/mask: 172.16.255.255/32
  RPF type: multicast (connected)
  Doing distance-preferred lookups across tables
  RPF topology: ipv4 multicast base
```

次に、スパインスイッチ 1 での **show ip msdp summary** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-01# show ip msdp summary
MSDP Peer Status Summary
Peer Address     AS    State    Uptime/  Reset SA    Peer Name
                                Downtime Count Count
172.16.254.2     65001 Up       22:37:35 0     2     ?
```

次に、スパインスイッチ 1 での **show ip msdp sa-cache** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-01# show ip msdp sa-cache
MSDP Source-Active Cache - 2 entries
(172.16.254.3, 225.0.0.101), RP 172.16.255.255, BGP/AS 0, 00:00:29/00:05:30, Peer
172.16.254.2
(172.16.254.4, 225.0.0.101), RP 172.16.255.255, BGP/AS 0, 00:00:17/00:05:43, Peer
172.16.254.2
```

次に、スパインスイッチ 1 での **show ip mroute** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-01# show ip mroute 225.0.0.10
IP Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,
       L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,
       T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry, E - Extranet,
       X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate for MSDP Advertisement,
       U - URD, I - Received Source Specific Host Report,
       Z - Multicast Tunnel, z - MDT-data group sender,
       Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group,
       G - Received BGP C-Mroute, g - Sent BGP C-Mroute,
       N - Received BGP Shared-Tree Prune, n - BGP C-Mroute suppressed,
       Q - Received BGP S-A Route, q - Sent BGP S-A Route,
       V - RD & Vector, v - Vector, p - PIM Joins on route,
```

```
       x - VxLAN group, c - PFP-SA cache created entry,
       * - determined by Assert, # - iif-starg configured on rpf intf
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner, p - PIM Join
 Timers: Uptime/Expires
 Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

(*, 225.0.0.101), 00:01:04/stopped, RP 172.16.255.255, flags: SP
  Incoming interface: Null, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list: Null

(172.16.254.4, 225.0.0.101), 00:00:51/00:02:08, flags: PA
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.14.4
  Outgoing interface list: Null

(172.16.254.3, 225.0.0.101), 00:01:04/00:01:55, flags: PA
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/1, RPF nbr 172.16.13.3
  Outgoing interface list: Null
```

スパインスイッチ 2

次に、スパインスイッチ 2 での **show ip ospf neighbor** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-02# show ip ospf neighbor

Neighbor ID     Pri   State           Dead Time   Address         Interface
172.16.255.4      0   FULL/  -        00:00:39    172.16.24.4     GigabitEthernet1/0/2
172.16.255.3      0   FULL/  -        00:00:35    172.16.23.3     GigabitEthernet1/0/1
```

次に、スパインスイッチ 2 での **show bgp l2vpn evpn summary** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-02# show bgp l2vpn evpn summary
BGP router identifier 172.16.255.2, local AS number 65001
BGP table version is 28, main routing table version 28
18 network entries using 6192 bytes of memory
38 path entries using 7904 bytes of memory
14/13 BGP path/bestpath attribute entries using 4032 bytes of memory
2 BGP rrinfo entries using 80 bytes of memory
12 BGP extended community entries using 640 bytes of memory
0 BGP route-map cache entries using 0 bytes of memory
0 BGP filter-list cache entries using 0 bytes of memory
BGP using 18848 total bytes of memory
BGP activity 36/18 prefixes, 58/20 paths, scan interval 60 secs
18 networks peaked at 16:03:20 May 24 2020 UTC (1d00h ago)

Neighbor        V           AS MsgRcvd MsgSent   TblVer  InQ OutQ Up/Down  State/PfxRcd
172.16.255.1    4        65001    1327    1331       28    0    0 19:51:26       18
172.16.255.3    4        65001    1307    1322       28    0    0 19:35:35        9
172.16.255.4    4        65001    1316    1334       28    0    0 19:51:36       11
```

次に、ルートタイプ 2 のスパインスイッチ 2 とホストデバイス 1 の IP アドレスに対する **show bgp l2vpn evpn route-type** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-02# show bgp l2vpn evpn route-type 2 0 f4cfe24334c1 10.1.101.11
BGP routing table entry for [2][172.16.254.3:101][0][48][F4CFE24334C1][32][10.1.101.11]/24,
 version 24
Paths: (2 available, best #1, table EVPN-BGP-Table)
  Advertised to update-groups:
```

```
    2          3
  Refresh Epoch 2
  Local, (Received from a RR-client)
    172.16.254.3 (metric 2) (via default) from 172.16.255.3 (172.16.255.3)
      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:10B3.D56A.8FC8
      rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
      net: 0x7FEFE69D6638, path: 0x7FEFE45FED18, pathext: 0x7FEFE6645CC0
      flags: net: 0x0, path: 0x3, pathext: 0x81
      Updated on May 24 2020 20:43:24 UTC
  Refresh Epoch 1
  Local
    172.16.254.3 (metric 2) (via default) from 172.16.255.1 (172.16.255.1)
      Origin incomplete, metric 0, localpref 100, valid, internal
      EVPN ESI: 00000000000000000000, Label1 10101, Label2 50901
      Extended Community: RT:1:1 RT:65001:101 ENCAP:8
        Router MAC:10B3.D56A.8FC8
      Originator: 172.16.255.3, Cluster list: 172.16.255.1
      rx pathid: 0, tx pathid: 0
      net: 0x7FEFE69D6638, path: 0x7FEFE45FF738, pathext: 0x0
      flags: net: 0x0, path: 0x3, pathext: 0x0
      Updated on May 24 2020 20:27:33 UTC
```

次に、ルートタイプ 2 のスパインスイッチ 2 とホストデバイス 2 の IP アドレスに対する **show bgp l2vpn evpn route-type** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-02# show bgp l2vpn evpn route-type 2 0 44d3ca286cc1 10.1.101.12
BGP routing table entry for [2][172.16.254.4:101][0][48][44D3CA286CC1][32][10.1.101.12]/24,
 version 10
Paths: (2 available, best #2, table EVPN-BGP-Table)
  Advertised to update-groups:
     2          3
  Refresh Epoch 1
  Local
    172.16.254.4 (metric 2) (via default) from 172.16.255.1 (172.16.255.1)
      Origin incomplete, metric 0, localpref 100, valid, internal
      EVPN ESI: 00000000000000000000, Label1 10101, Label2 50901
      Extended Community: RT:1:1 RT:65001:101 ENCAP:8
        Router MAC:7C21.0DBD.9548
      Originator: 172.16.255.4, Cluster list: 172.16.255.1
      rx pathid: 0, tx pathid: 0
      net: 0x7FEFE69D64D8, path: 0x7FEFE45FE730, pathext: 0x0
      flags: net: 0x0, path: 0x3, pathext: 0x0
      Updated on May 24 2020 20:43:46 UTC
  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: 0x7FEFE69D64D8, path: 0x7FEFE45FF660, pathext: 0x7FEFE6645B40
      flags: net: 0x0, path: 0x3, pathext: 0x81
      Updated on May 24 2020 20:27:22 UTC
```

次に、スパインスイッチ 2 での **show ip pim neighbor** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-02# show ip pim neighbor
PIM Neighbor Table
```

```
Mode: B - Bidir Capable, DR - Designated Router, N - Default DR Priority,
      P - Proxy Capable, S - State Refresh Capable, G - GenID Capable,
      L - DR Load-balancing Capable
Neighbor          Interface                Uptime/Expires    Ver   DR
Address                                                            Prio/Mode
172.16.23.3       GigabitEthernet1/0/1     6w3d/00:01:21     v2    1 / DR S P G
172.16.24.4       GigabitEthernet1/0/2     1d22h/00:01:18    v2    1 / DR S P G
```

次に、スパインスイッチ 2 での **show ip pim rp map** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-02# show ip pim rp map
PIM Group-to-RP Mappings

Group(s): 224.0.0.0/4, Static
    RP: 172.16.255.255 (?)
```

次に、スパインスイッチ 2 での **show ip rpf** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-02# show ip rpf 172.16.255.255
RPF information for ? (172.16.255.255)
  RPF interface: Loopback2
  RPF neighbor: ? (172.16.255.255) - directly connected
  RPF route/mask: 172.16.255.255/32
  RPF type: multicast (connected)
  Doing distance-preferred lookups across tables
  RPF topology: ipv4 multicast base
```

次に、スパインスイッチ 2 での **show ip msdp summary** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-02# show ip msdp summary
MSDP Peer Status Summary
Peer Address     AS    State    Uptime/  Reset SA    Peer Name
                                Downtime Count Count
172.16.254.1     65001 Up       22:41:13 3     2     ?
```

次に、スパインスイッチ 2 での **show ip msdp sa-cache** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-02# show ip msdp sa-cache
MSDP Source-Active Cache - 2 entries
(172.16.254.3, 225.0.0.101), RP 172.16.255.255, BGP/AS 0, 00:04:09/00:05:57, Peer
172.16.254.1
(172.16.254.4, 225.0.0.101), RP 172.16.255.255, BGP/AS 0, 00:03:56/00:05:57, Peer
172.16.254.1
```

次に、スパインスイッチ 2 での **show ip mroute** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-02# show ip mroute 225.0.0.101
IP Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,
       L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,
       T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry, E - Extranet,
       X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate for MSDP Advertisement,
       U - URD, I - Received Source Specific Host Report,
       Z - Multicast Tunnel, z - MDT-data group sender,
       Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group,
       G - Received BGP C-Mroute, g - Sent BGP C-Mroute,
       N - Received BGP Shared-Tree Prune, n - BGP C-Mroute suppressed,
       Q - Received BGP S-A Route, q - Sent BGP S-A Route,
```

```
       V - RD & Vector, v - Vector, p - PIM Joins on route,
       x - VxLAN group, c - PFP-SA cache created entry,
       * - determined by Assert, # - iif-starg configured on rpf intf
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner, p - PIM Join
 Timers: Uptime/Expires
 Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

(*, 225.0.0.101), 5w6d/00:03:16, RP 172.16.255.255, flags: S
  Incoming interface: Null, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet1/0/2, Forward/Sparse, 1d22h/00:03:10
    GigabitEthernet1/0/1, Forward/Sparse, 5w6d/00:02:55

(172.16.254.4, 225.0.0.101), 00:00:13/00:02:46, flags: TA
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.24.4
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet1/0/1, Forward/Sparse, 00:00:13/00:03:16

(172.16.254.3, 225.0.0.101), 00:00:23/00:02:36, flags: A
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/1, RPF nbr 172.16.23.3
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet1/0/2, Forward/Sparse, 00:00:23/00:03:10
```

リーフスイッチ 1

次に、リーフスイッチ 1 での **show ip ospf neighbor** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show ip ospf neighbor

Neighbor ID     Pri   State           Dead Time   Address         Interface
172.16.255.2      0   FULL/  -        00:00:34    172.16.23.2     GigabitEthernet1/0/2
172.16.255.1      0   FULL/  -        00:00:30    172.16.13.1     GigabitEthernet1/0/1
```

次に、リーフスイッチ 1 での **show bgp l2vpn evpn summary** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show bgp l2vpn evpn summary
BGP router identifier 172.16.255.3, local AS number 65001
BGP table version is 11429, main routing table version 11429
27 network entries using 9288 bytes of memory
36 path entries using 7488 bytes of memory
15/15 BGP path/bestpath attribute entries using 4320 bytes of memory
2 BGP rrinfo entries using 80 bytes of memory
12 BGP extended community entries using 624 bytes of memory
0 BGP route-map cache entries using 0 bytes of memory
0 BGP filter-list cache entries using 0 bytes of memory
BGP using 21800 total bytes of memory
BGP activity 398/365 prefixes, 4243/4201 paths, scan interval 60 secs
89 networks peaked at 20:32:14 Apr 21 2020 UTC (4w5d ago)

Neighbor        V           AS MsgRcvd MsgSent   TblVer  InQ OutQ Up/Down  State/PfxRcd
172.16.255.1    4        65001     261     242    11429    0    0 03:28:13        9
172.16.255.2    4        65001      31      16    11429    0    0 00:02:08        9
```

次に、ルートタイプ 2 のリーフスイッチ 1 とホストデバイス 2 の IP アドレスに対する **show bgp l2vpn evpn route-type** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show bgp l2vpn evpn route-type 2 0 44d3ca286cc1 10.1.101.12
BGP routing table entry for [2][172.16.254.3:101][0][48][44D3CA286CC1][32][10.1.101.12]/24,
 version 11423
Paths: (1 available, best #1, table evi_101)
  Not advertised to any peer
  Refresh Epoch 1
  Local, imported path from [2][172.16.254.4:101][0][48][44D3CA286CC1][32][10.1.101.12]/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
      EVPN ESI: 00000000000000000000, Label1 10101, Label2 50901
      Extended Community: RT:1:1 RT:65001:101 ENCAP:8
        Router MAC:7C21.0DBD.9548
      Originator: 172.16.255.4, Cluster list: 172.16.255.1
      rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
      net: 0x7F575DB9FAB0, path: 0x7F575FD77698, pathext: 0x7F575DBD5B48, exp_net:
0x7F575DBA3B50
      flags: net: 0x0, path: 0x4000000000003, pathext: 0x81
      Updated on May 24 2020 20:40:59 UTC
BGP routing table entry for [2][172.16.254.4:101][0][48][44D3CA286CC1][32][10.1.101.12]/24,
 version 11414
Paths: (2 available, best #2, table EVPN-BGP-Table)
  Not advertised to any peer
  Refresh Epoch 2
  Local
    172.16.254.4 (metric 3) (via default) from 172.16.255.2 (172.16.255.2)
      Origin incomplete, metric 0, localpref 100, valid, internal
      EVPN ESI: 00000000000000000000, Label1 10101, Label2 50901
      Extended Community: RT:1:1 RT:65001:101 ENCAP:8
        Router MAC:7C21.0DBD.9548
      Originator: 172.16.255.4, Cluster list: 172.16.255.2
      rx pathid: 0, tx pathid: 0
      net: 0x7F575DBA3B50, path: 0x7F575FD77E30, pathext: 0x0
      flags: net: 0x0, path: 0x3, pathext: 0x0
      Updated on May 24 2020 20:40:37 UTC
  Refresh Epoch 1
  Local
    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
      EVPN ESI: 00000000000000000000, Label1 10101, Label2 50901
      Extended Community: RT:1:1 RT:65001:101 ENCAP:8
        Router MAC:7C21.0DBD.9548
      Originator: 172.16.255.4, Cluster list: 172.16.255.1
      rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
      net: 0x7F575DBA3B50, path: 0x7F575FD769F0, pathext: 0x7F575DBD5D88
      flags: net: 0x0, path: 0x3, pathext: 0x81
      Updated on May 24 2020 20:40:59 UTC
```

次に、リーフスイッチ 1 での **show ip pim neighbor** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show ip pim neighbor
PIM Neighbor Table
Mode: B - Bidir Capable, DR - Designated Router, N - Default DR Priority,
      P - Proxy Capable, S - State Refresh Capable, G - GenID Capable,
      L - DR Load-balancing Capable
Neighbor          Interface                Uptime/Expires    Ver   DR
Address                                                            Prio/Mode
172.16.13.1       GigabitEthernet1/0/1     1d03h/00:01:21    v2    1 / S P G
172.16.23.2       GigabitEthernet1/0/2     6w2d/00:01:25     v2    1 / S P G
```

次に、リーフスイッチ 1 での **show ip pim rp mapping** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show ip pim rp mapping
PIM Group-to-RP Mappings

Group(s): 224.0.0.0/4, Static
    RP: 172.16.255.255 (?)
```

次に、リーフスイッチ 1 での **show ip ro** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show ip ro 172.16.255.255
Routing entry for 172.16.255.255/32
  Known via "ospf 1", distance 110, metric 2, type intra area
  Last update from 172.16.13.1 on GigabitEthernet1/0/1, 1d03h ago
  Routing Descriptor Blocks:
  * 172.16.23.2, from 172.16.255.2, 4w5d ago, via GigabitEthernet1/0/2
      Route metric is 2, traffic share count is 1
    172.16.13.1, from 172.16.255.1, 1d03h ago, via GigabitEthernet1/0/1
      Route metric is 2, traffic share count is 1
```

次に、リーフスイッチ 1 での **show ip rpf** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show ip rpf 172.16.255.255
RPF information for ? (172.16.255.255)
  RPF interface: GigabitEthernet1/0/2
  RPF neighbor: ? (172.16.23.2)
  RPF route/mask: 172.16.255.255/32
  RPF type: unicast (ospf 1)
  Doing distance-preferred lookups across tables
  RPF topology: ipv4 multicast base, originated from ipv4 unicast base
```

次に、リーフスイッチ 1 での **show ip mroute** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show ip mroute 225.0.0.101
IP Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,
       L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,
       T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry, E - Extranet,
       X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate for MSDP Advertisement,
       U - URD, I - Received Source Specific Host Report,
       Z - Multicast Tunnel, z - MDT-data group sender,
       Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group,
       G - Received BGP C-Mroute, g - Sent BGP C-Mroute,
       N - Received BGP Shared-Tree Prune, n - BGP C-Mroute suppressed,
       Q - Received BGP S-A Route, q - Sent BGP S-A Route,
       V - RD & Vector, v - Vector, p - PIM Joins on route,
       x - VxLAN group, c - PFP-SA cache created entry,
       * - determined by Assert, # - iif-starg configured on rpf intf
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner, p - PIM Join
 Timers: Uptime/Expires
 Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

(*, 225.0.0.101), 6w2d/stopped, RP 172.16.255.255, flags: SJCFx
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.23.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse-Dense, 6w2d/00:01:57

(172.16.254.4, 225.0.0.101), 00:00:49/00:02:10, flags: JTx
```

```
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.23.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse-Dense, 00:00:49/00:02:10

(172.16.254.3, 225.0.0.101), 00:01:01/00:01:58, flags: FTx
  Incoming interface: Loopback1, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet1/0/2, Forward/Sparse, 00:01:01/00:03:27
```

リーフスイッチ 2

次に、リーフスイッチ 2 での **show ip ospf neighbor** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show ip ospf neighbor

Neighbor ID     Pri   State           Dead Time   Address         Interface
172.16.255.2      0   FULL/  -        00:00:34    172.16.24.2     GigabitEthernet1/0/2
172.16.255.1      0   FULL/  -        00:00:35    172.16.14.1     GigabitEthernet1/0/1
```

次に、リーフスイッチ 2 での **show bgp l2vpn evpn summary** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show bgp l2vpn evpn summary
BGP router identifier 172.16.255.4, local AS number 65001
BGP table version is 168, main routing table version 168
25 network entries using 8600 bytes of memory
36 path entries using 7488 bytes of memory
16/15 BGP path/bestpath attribute entries using 4608 bytes of memory
2 BGP rrinfo entries using 80 bytes of memory
13 BGP extended community entries using 664 bytes of memory
0 BGP route-map cache entries using 0 bytes of memory
0 BGP filter-list cache entries using 0 bytes of memory
BGP using 21440 total bytes of memory
BGP activity 70/39 prefixes, 168/124 paths, scan interval 60 secs
31 networks peaked at 15:56:08 May 24 2020 UTC (05:05:36.264 ago)

Neighbor        V           AS MsgRcvd MsgSent   TblVer  InQ OutQ Up/Down  State/PfxRcd
172.16.255.1    4        65001      45      31      168    0    0 00:16:18        9
172.16.255.2    4        65001      54      48      168    0    0 00:32:42        9
```

次に、ルートタイプ 2 のリーフスイッチ 2 とホストデバイス 1 の IP アドレスに対する **show bgp l2vpn evpn route-type** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show bgp l2vpn evpn route-type 2 0 f4cfe24334c1 10.1.101.11
BGP routing table entry for [2][172.16.254.3:101][0][48][F4CFE24334C1][32][10.1.101.11]/24,
 version 163
Paths: (2 available, best #1, table EVPN-BGP-Table)
  Not advertised to any peer
  Refresh Epoch 2
  Local
    172.16.254.3 (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, Label1 10101, Label2 50901
      Extended Community: RT:1:1 RT:65001:101 ENCAP:8
        Router MAC:10B3.D56A.8FC8
      Originator: 172.16.255.3, Cluster list: 172.16.255.1
      rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
```

```
      net: 0x7F84B9145020, path: 0x7F84BB3355F8, pathext: 0x7F84BB5B4318
      flags: net: 0x0, path: 0x3, pathext: 0x81
      Updated on May 24 2020 20:45:25 UTC
  Refresh Epoch 1
  Local
    172.16.254.3 (metric 3) (via default) from 172.16.255.2 (172.16.255.2)
      Origin incomplete, metric 0, localpref 100, valid, internal
      EVPN ESI: 00000000000000000000, Label1 10101, Label2 50901
      Extended Community: RT:1:1 RT:65001:101 ENCAP:8
        Router MAC:10B3.D56A.8FC8
      Originator: 172.16.255.3, Cluster list: 172.16.255.2
      rx pathid: 0, tx pathid: 0
      net: 0x7F84B9145020, path: 0x7F84BB333948, pathext: 0x0
      flags: net: 0x0, path: 0x3, pathext: 0x0
      Updated on May 24 2020 20:45:03 UTC
BGP routing table entry for [2][172.16.254.4:101][0][48][F4CFE24334C1][32][10.1.101.11]/24,
 version 166
Paths: (1 available, best #1, table evi_101)
  Not advertised to any peer
  Refresh Epoch 2
  Local, imported path from [2][172.16.254.3:101][0][48][F4CFE24334C1][32][10.1.101.11]/24
 (global)
    172.16.254.3 (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, Label1 10101, Label2 50901
      Extended Community: RT:1:1 RT:65001:101 ENCAP:8
        Router MAC:10B3.D56A.8FC8
      Originator: 172.16.255.3, Cluster list: 172.16.255.1
      rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
      net: 0x7F84B9145700, path: 0x7F84BB334008, pathext: 0x7F84BB5B3A18, exp_net:
0x7F84B9145020
      flags: net: 0x0, path: 0x4000000000003, pathext: 0x81
      Updated on May 24 2020 20:45:25 UTC
```

次に、リーフスイッチ 2 での **show ip pim neighbor** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show ip pim neighbor
PIM Neighbor Table
Mode: B - Bidir Capable, DR - Designated Router, N - Default DR Priority,
      P - Proxy Capable, S - State Refresh Capable, G - GenID Capable,
      L - DR Load-balancing Capable
Neighbor          Interface                Uptime/Expires    Ver   DR
Address                                                            Prio/Mode
172.16.14.1       GigabitEthernet1/0/1     4w5d/00:01:26     v2    1 / S P G
172.16.24.2       GigabitEthernet1/0/2     1d03h/00:01:20    v2    1 / S P G
```

次に、リーフスイッチ 2 での **show ip pim rp map** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show ip pim rp map
PIM Group-to-RP Mappings

Group(s): 224.0.0.0/4, Static
    RP: 172.16.255.255 (?)
```

次に、リーフスイッチ 2 での **show ip ro** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show ip ro 172.16.255.255
Routing entry for 172.16.255.255/32
```

```
  Known via "ospf 1", distance 110, metric 2, type intra area
  Last update from 172.16.14.1 on GigabitEthernet1/0/1, 05:12:11 ago
  Routing Descriptor Blocks:
  * 172.16.24.2, from 172.16.255.2, 05:12:11 ago, via GigabitEthernet1/0/2
      Route metric is 2, traffic share count is 1
    172.16.14.1, from 172.16.255.1, 05:12:11 ago, via GigabitEthernet1/0/1
      Route metric is 2, traffic share count is 1
```

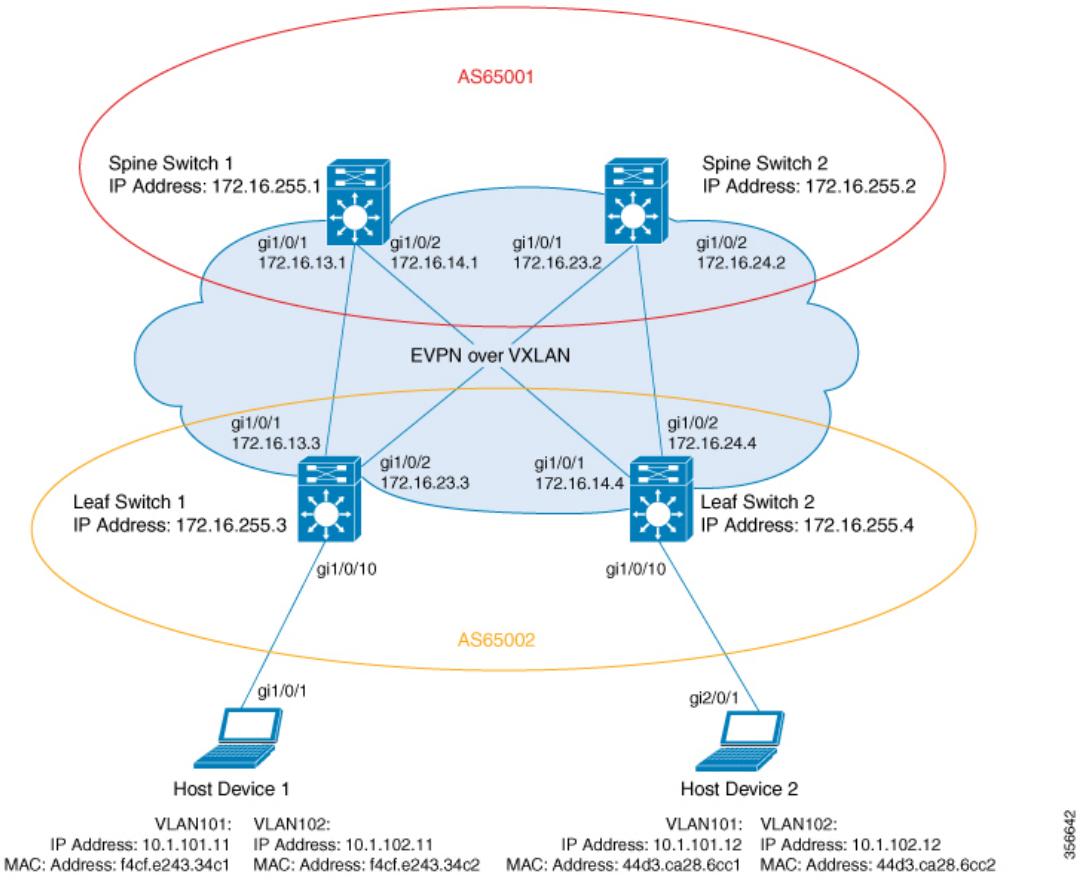
次に、リーフスイッチ 2 での **show ip mroute** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show ip mroute 225.0.0.101
IP Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,
       L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,
       T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry, E - Extranet,
       X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate for MSDP Advertisement,
       U - URD, I - Received Source Specific Host Report,
       Z - Multicast Tunnel, z - MDT-data group sender,
       Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group,
       G - Received BGP C-Mroute, g - Sent BGP C-Mroute,
       N - Received BGP Shared-Tree Prune, n - BGP C-Mroute suppressed,
       Q - Received BGP S-A Route, q - Sent BGP S-A Route,
       V - RD & Vector, v - Vector, p - PIM Joins on route,
       x - VxLAN group, c - PFP-SA cache created entry,
       * - determined by Assert, # - iif-starg configured on rpf intf
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner, p - PIM Join
 Timers: Uptime/Expires
 Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

(*, 225.0.0.101), 3d07h/stopped, RP 172.16.255.255, flags: SJCFx
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.24.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse-Dense, 3d07h/00:00:38

(172.16.254.4, 225.0.0.101), 00:00:09/00:02:50, flags: FTx
  Incoming interface: Loopback1, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet1/0/2, Forward/Sparse, 00:00:09/00:03:20

(172.16.254.3, 225.0.0.101), 00:00:28/00:02:31, flags: JTx
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.24.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse-Dense, 00:00:28/00:02:31
```

スパインスイッチがある自律システムにあり、リーフスイッチが別の自律システムにある場合の eBGP を使用したスパインスイッチの設定例

この項では、スパインスイッチがある自律システムにあり、リーフスイッチが別の自律システムにある場合に、eBGP を使用して BGP EVPN VXLAN ファブリックでスパインスイッチを設定する例を示します。次に、スパインスイッチを設定し、下に示すトポロジの設定を確認する例を示します。

図 *10:* ある自律システムにスパインスイッチがあり、別の自律システムにリーフスイッチがある *BGP EVPN VXLAN* ファブリック



このトポロジでは、2 台のリーフスイッチ（リーフスイッチ 1 とリーフスイッチ 2）と 2 台のスパインスイッチ（スパインスイッチ 1 とスパインスイッチ 2）を備えた EVPN VXLAN ネットワークを示しています。スパインスイッチ 1 とスパインスイッチ 2 は自律システム AS65001 にあります。リーフスイッチ 1 とリーフスイッチ 2 は自律システム AS65002 にあります。スパインスイッチ 1 とスパインスイッチ 2 は BGP ルートサーバーであり、互いのルート リフレクタ クライアントではありません。Multicast Source Discovery Protocol （MSDP）は、送信元を同期するためにスパインスイッチ 1 とスパインスイッチ 2 の間に設定されます。Protocol Independent Multicast（PIM）がリーフスイッチとスパインスイッチを接続するインターフェイスで有効になっています。静的 RP はネットワークで設定され、アンダーレイネットワークはマルチキャスト転送メカニズムを使用して BUM トラフィックを転送します。

（注） 異なる自律システム番号を持つ BGP の更新を処理できるように、リーフスイッチで L2VPN EVPN アドレス ファミリ コンフィギュレーション モードで **neighbor** *ip-address* **allowas-in** コマンドを実行する必要があります。

（注） スパインスイッチで **no bgp default route-target filter** コマンドをルータ コンフィギュレーション モードで手動で実行する必要があります。

（注） ファブリックを機能させるには、リーフスイッチとスパインスイッチで eBGP マルチホップを設定する必要があります。

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 *16 :* スパインスイッチがある自律システムにあり、リーフスイッチが別の自律システムにある場合の *eBGP* を使用したスパインスイッチ *1* およびスパインスイッチ *2* の設定

スパインスイッチ 1	スパインスイッチ 2
Spine-01# **show running-config** hostname Spine-01 ! ip routing ! ip multicast-routing ! interface Loopback0 ip address 172.16.255.1 255.255.255.255 ip ospf 1 area 0 ! interface Loopback1 ip address 172.16.254.1 255.255.255.255 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 GigabitEthernet1/0/1 no switchport ip address 172.16.13.1 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet1/0/2 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 ! router ospf 1 router-id 172.16.255.1 ! router bgp 65001 bgp router-id 172.16.255.1 bgp log-neighbor-changes no bgp default ipv4-unicast no bgp default route-target filter neighbor 172.16.255.2 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.2 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.3 remote-as 65002 neighbor 172.16.255.3 ebgp-multihop 255 neighbor 172.16.255.3 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.4 remote-as 65002 neighbor 172.16.255.4 ebgp-multihop 255 neighbor 172.16.255.4 update-source Loopback0 ! address-family ipv4 exit-address-family !	Spine-02# **show running-config** hostname Spine-02 ! ip routing ! ip multicast-routing ! interface Loopback0 ip address 172.16.255.2 255.255.255.255 ip ospf 1 area 0 ! interface Loopback1 ip address 172.16.254.2 255.255.255.255 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 GigabitEthernet1/0/1 no switchport ip address 172.16.23.2 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet1/0/2 no switchport ip address 172.16.24.2 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! router ospf 1 router-id 172.16.255.2 ! router bgp 65001 bgp router-id 172.16.255.2 bgp log-neighbor-changes no bgp default ipv4-unicast no bgp default route-target filter neighbor 172.16.255.1 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.1 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.3 remote-as 65002 neighbor 172.16.255.3 ebgp-multihop 255 neighbor 172.16.255.3 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.4 remote-as 65002 neighbor 172.16.255.4 ebgp-multihop 255 neighbor 172.16.255.4 update-source Loopback0 ! address-family ipv4 exit-address-family !

スパインスイッチ 1	スパインスイッチ 2
address-family l2vpn evpn neighbor 172.16.255.2 activate neighbor 172.16.255.2 send-community both neighbor 172.16.255.2 route-map BGP-NHU out neighbor 172.16.255.3 activate neighbor 172.16.255.3 send-community extended neighbor 172.16.255.3 route-map BGP-NHU out neighbor 172.16.255.4 activate neighbor 172.16.255.4 send-community both neighbor 172.16.255.4 route-map BGP-NHU out exit-address-family ! ip pim rp-address 172.16.255.255 ip msdp peer 172.16.254.2 connect-source Loopback1 remote-as 65001 ip msdp cache-sa-state ! route-map BGP-NHU permit 10 set ip next-hop unchanged ! end Spine-01#	address-family l2vpn evpn neighbor 172.16.255.1 activate neighbor 172.16.255.1 send-community both neighbor 172.16.255.1 route-map BGP-NHU out neighbor 172.16.255.3 activate neighbor 172.16.255.3 send-community both neighbor 172.16.255.3 route-map BGP-NHU out neighbor 172.16.255.4 activate neighbor 172.16.255.4 send-community both neighbor 172.16.255.4 route-map BGP-NHU out exit-address-family ! ip pim rp-address 172.16.255.255 ip msdp peer 172.16.254.1 connect-source Loopback1 remote-as 65001 ip msdp cache-sa-state ! route-map BGP-NHU permit 10 set ip next-hop unchanged ! end Spine-02#

表 *17:* スパインスイッチがある自律システムにあり、リーフスイッチが別の自律システムにある場合の *eBGP* を使用したリーフスイッチ *1* およびリーフスイッチ *2* の設定

リーフスイッチ 1	リーフスイッチ 2

リーフスイッチ 1	リーフスイッチ 2
Leaf-01# **show running-config** hostname Leaf-01 ! 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 ! ip routing ! ip multicast-routing ! l2vpn evpn replication-type static router-id Loopback1 default-gateway advertise ! l2vpn evpn instance 101 vlan-based encapsulation vxlan replication-type static ! 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 172.16.255.3 255.255.255.255 ip ospf 1 area 0 ! interface Loopback1 ip address 172.16.254.3 255.255.255.255 ip pim sparse-mode ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet1/0/1 no switchport ip address 172.16.13.3 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0	Leaf-02# **show running-config** hostname Leaf-02 ! 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 ! ip routing ! ip multicast-routing ! 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 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 GigabitEthernet1/0/1 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 !

リーフスイッチ 1	リーフスイッチ 2

リーフスイッチ 1	リーフスイッチ 2
interface GigabitEthernet1/0/2 no switchport ip address 172.16.23.3 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet1/0/10 switchport mode trunk ! interface Vlan101 vrf forwarding green ip address 10.1.101.1 255.255.255.0 ! interface Vlan102 vrf forwarding green ip address 10.1.102.1 255.255.255.0 ! interface Vlan901 vrf forwarding green ip unnumbered Loopback1 ipv6 enable no autostate ! interface nve1 no ip address source-interface Loopback1 host-reachability protocol bgp member vni 10101 mcast-group 225.0.0.101 member vni 10102 ingress-replication member vni 50901 vrf green ! router ospf 1 router-id 172.16.255.3 ! router bgp 65002 bgp log-neighbor-changes no bgp default ipv4-unicast neighbor 172.16.255.1 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.1 ebgp-multihop 255 neighbor 172.16.255.1 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.2 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.2 ebgp-multihop 255 neighbor 172.16.255.2 update-source Loopback0 ! address-family ipv4 exit-address-family ! address-family l2vpn evpn neighbor 172.16.255.1 activate neighbor 172.16.255.1 send-community both neighbor 172.16.255.1 allowas-in neighbor 172.16.255.2 activate neighbor 172.16.255.2 send-community both neighbor 172.16.255.2 allowas-in exit-address-family ! address-family ipv4 vrf green advertise l2vpn evpn redistribute connected redistribute static exit-address-family	interface GigabitEthernet1/0/2 no switchport ip address 172.16.24.4 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet1/0/10 switchport mode trunk ! interface Vlan101 vrf forwarding green ip address 10.1.101.1 255.255.255.0 ! interface Vlan102 vrf forwarding green ip address 10.1.102.1 255.255.255.0 ! interface Vlan901 vrf forwarding green ip unnumbered Loopback1 ipv6 enable no autostate ! interface nve1 no ip address source-interface Loopback1 host-reachability protocol bgp member vni 10101 mcast-group 225.0.0.101 member vni 50901 vrf green member vni 10102 ingress-replication ! router ospf 1 router-id 172.16.255.4 ! router bgp 65002 bgp log-neighbor-changes no bgp default ipv4-unicast neighbor 172.16.255.1 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.1 ebgp-multihop 255 neighbor 172.16.255.1 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.2 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.2 ebgp-multihop 255 neighbor 172.16.255.2 update-source Loopback0 ! address-family ipv4 exit-address-family ! address-family l2vpn evpn neighbor 172.16.255.1 activate neighbor 172.16.255.1 send-community both neighbor 172.16.255.1 allowas-in neighbor 172.16.255.2 activate neighbor 172.16.255.2 send-community both neighbor 172.16.255.2 allowas-in exit-address-family ! address-family ipv4 vrf green advertise l2vpn evpn redistribute connected redistribute static exit-address-family

リーフスイッチ 1	リーフスイッチ 2
! address-family ipv6 vrf green redistribute connected redistribute static advertise l2vpn evpn exit-address-family ! ip pim rp-address 172.16.255.255 ! end Leaf-01#	! address-family ipv6 vrf green redistribute connected redistribute static advertise l2vpn evpn exit-address-family ! ip pim rp-address 172.16.255.255 ! end Leaf-02#

次に、上記の表で設定されたトポロジ内のデバイスでの **show** コマンドの出力例を示します。

スパインスイッチ 1

次に、スパインスイッチ 1 での **show ip ospf neighbor** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-01# show ip ospf neighbor

Neighbor ID     Pri   State           Dead Time   Address         Interface
172.16.255.4      0   FULL/  -        00:00:33    172.16.14.4     GigabitEthernet1/0/2
172.16.255.3      0   FULL/  -        00:00:34    172.16.13.3     GigabitEthernet1/0/1
```

次に、スパインスイッチ 1 での **show bgp l2vpn evpn summary** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-01# show bgp l2vpn evpn summary
BGP router identifier 172.16.255.1, local AS number 65001
BGP table version is 75, main routing table version 75
18 network entries using 6192 bytes of memory
38 path entries using 7904 bytes of memory
27/13 BGP path/bestpath attribute entries using 7776 bytes of memory
1 BGP AS-PATH entries using 24 bytes of memory
12 BGP extended community entries using 640 bytes of memory
0 BGP route-map cache entries using 0 bytes of memory
0 BGP filter-list cache entries using 0 bytes of memory
BGP using 22536 total bytes of memory
BGP activity 18/0 prefixes, 76/38 paths, scan interval 60 secs
18 networks peaked at 20:34:25 May 27 2020 UTC (5d18h ago)

Neighbor        V           AS MsgRcvd MsgSent   TblVer  InQ OutQ Up/Down  State/PfxRcd
172.16.255.2    4        65001    9196    9183       75    0    0 5d18h           18
172.16.255.3    4        65002    8446    8456       75    0    0 5d07h            9
172.16.255.4    4        65002    8446    8447       75    0    0 5d07h           11
```

次に、ルートタイプ 2 のスパインスイッチ 1 とホストデバイス 2 の IP アドレスに対する **show bgp l2vpn evpn route-type** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-01# show bgp l2vpn evpn route-type 2 0 44d3ca286cc1 10.1.101.12
BGP routing table entry for [2][172.16.254.4:101][0][48][44D3CA286CC1][32][10.1.101.12]/24,
 version 72
Paths: (2 available, best #1, table EVPN-BGP-Table)
  Advertised to update-groups:
     4          5
```

```
  Refresh Epoch 2
  65002
    172.16.254.4 (metric 2) (via default) from 172.16.255.4 (172.16.255.4)
      Origin incomplete, metric 0, localpref 100, valid, external, best
      EVPN ESI: 00000000000000000000, Label1 10101, Label2 50901
      Extended Community: RT:1:1 RT:65002:101 ENCAP:8
        Router MAC:7C21.0DBD.9548
      rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
      net: 0x7F789AD67240, path: 0x7F789AD76820, pathext: 0x7F789AD88298
      flags: net: 0x0, path: 0x3, pathext: 0x81
      Updated on May 28 2020 07:29:30 UTC
  Refresh Epoch 1
  65002
    172.16.254.4 (metric 2) (via default) from 172.16.255.2 (172.16.255.2)
      Origin incomplete, metric 0, localpref 100, valid, internal
      EVPN ESI: 00000000000000000000, Label1 10101, Label2 50901
      Extended Community: RT:1:1 RT:65002:101 ENCAP:8
        Router MAC:7C21.0DBD.9548
      rx pathid: 0, tx pathid: 0
      net: 0x7F789AD67240, path: 0x7F789AD76EE0, pathext: 0x0
      flags: net: 0x0, path: 0x3, pathext: 0x0
      Updated on May 28 2020 07:27:54 UTC
```

次に、ルートタイプ 2 のスパインスイッチ 1 とホストデバイス 2 の IP アドレスに対する **show bgp l2vpn evpn route-type** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-01# show bgp l2vpn evpn route-type 2 0 f4cfe24334c1 10.1.101.11
BGP routing table entry for [2][172.16.254.3:101][0][48][F4CFE24334C1][32][10.1.101.11]/24,
 version 40
Paths: (2 available, best #2, table EVPN-BGP-Table)
  Advertised to update-groups:
     4          5
  Refresh Epoch 1
  65002
    172.16.254.3 (metric 2) (via default) from 172.16.255.2 (172.16.255.2)
      Origin incomplete, metric 0, localpref 100, valid, internal
      EVPN ESI: 00000000000000000000, Label1 10101, Label2 50901
      Extended Community: RT:1:1 RT:65002:101 ENCAP:8
        Router MAC:10B3.D56A.8FC8
      rx pathid: 0, tx pathid: 0
      net: 0x7F789AD67EA0, path: 0x7F789AD77678, pathext: 0x0
      flags: net: 0x0, path: 0x3, pathext: 0x0
      Updated on May 28 2020 07:29:03 UTC
  Refresh Epoch 1
  65002
    172.16.254.3 (metric 2) (via default) from 172.16.255.3 (172.16.255.3)
      Origin incomplete, metric 0, localpref 100, valid, external, best
      EVPN ESI: 00000000000000000000, Label1 10101, Label2 50901
      Extended Community: RT:1:1 RT:65002:101 ENCAP:8
        Router MAC:10B3.D56A.8FC8
      rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
      net: 0x7F789AD67EA0, path: 0x7F789AD77FC0, pathext: 0x7F789AD88598
      flags: net: 0x0, path: 0x3, pathext: 0x81
      Updated on May 28 2020 07:27:47 UTC
```

次に、スパインスイッチ 1 での **show ip pim neighbor** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-01# show ip pim neighbor
PIM Neighbor Table
Mode: B - Bidir Capable, DR - Designated Router, N - Default DR Priority,
      P - Proxy Capable, S - State Refresh Capable, G - GenID Capable,
      L - DR Load-balancing Capable
```

```
Neighbor          Interface                Uptime/Expires    Ver   DR
Address                                                            Prio/Mode
172.16.13.3       GigabitEthernet1/0/1     5d19h/00:01:44    v2    1 / DR S P G
172.16.14.4       GigabitEthernet1/0/2     5d19h/00:01:36    v2    1 / DR S P G
```

次に、スパインスイッチ 1 での **show ip pim rp mapping** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-01# show ip pim rp mapping
PIM Group-to-RP Mappings

Group(s): 224.0.0.0/4, Static
    RP: 172.16.255.255 (?)
```

次に、スパインスイッチ 1 での **show ip ro** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-01# show ip ro 172.16.255.255
Routing entry for 172.16.255.255/32
  Known via "connected", distance 0, metric 0 (connected, via interface)
  Routing Descriptor Blocks:
  * directly connected, via Loopback2
      Route metric is 0, traffic share count is 1
```

次に、スパインスイッチ 1 での **show ip msdp summary** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-01# show ip msdp summary
MSDP Peer Status Summary
Peer Address     AS    State    Uptime/  Reset SA    Peer Name
                                Downtime Count Count
172.16.254.2     65001 Up       5d19h    0     2     ?
```

次に、スパインスイッチ 1 での **show ip msdp sa-cache** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-01# show ip msdp sa-cache
MSDP Source-Active Cache - 2 entries
(172.16.254.3, 225.0.0.101), RP 172.16.255.255, BGP/AS 0, 00:04:01/00:05:23, Peer
172.16.254.2
(172.16.254.4, 225.0.0.101), RP 172.16.255.255, BGP/AS 0, 00:03:39/00:05:26, Peer
172.16.254.2
```

次に、スパインスイッチ 1 での **show ip mroute** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-01# show  ip mroute 225.0.0.101
IP Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,
       L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,
       T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry, E - Extranet,
       X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate for MSDP Advertisement,
       U - URD, I - Received Source Specific Host Report,
       Z - Multicast Tunnel, z - MDT-data group sender,
       Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group,
       G - Received BGP C-Mroute, g - Sent BGP C-Mroute,
       N - Received BGP Shared-Tree Prune, n - BGP C-Mroute suppressed,
       Q - Received BGP S-A Route, q - Sent BGP S-A Route,
       V - RD & Vector, v - Vector, p - PIM Joins on route,
```

```
       x - VxLAN group, c - PFP-SA cache created entry,
       * - determined by Assert, # - iif-starg configured on rpf intf
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner, p - PIM Join
 Timers: Uptime/Expires
 Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

(*, 225.0.0.101), 00:04:02/stopped, RP 172.16.255.255, flags: SP
  Incoming interface: Null, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list: Null

(172.16.254.4, 225.0.0.101), 00:00:34/00:02:25, flags: PA
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.14.4
  Outgoing interface list: Null

(172.16.254.3, 225.0.0.101), 00:00:46/00:02:13, flags: PA
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/1, RPF nbr 172.16.13.3
  Outgoing interface list: Null
```

スパインスイッチ 2

次に、スパインスイッチ 2 での **show ip ospf neighbor** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-02# show ip ospf neighbor

Neighbor ID     Pri   State           Dead Time   Address         Interface
172.16.255.4      0   FULL/  -        00:00:37    172.16.24.4     GigabitEthernet1/0/2
172.16.255.3      0   FULL/  -        00:00:32    172.16.23.3     GigabitEthernet1/0/1
```

次に、スパインスイッチ 2 での **show bgp l2vpn evpn summary** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-02# show bgp l2vpn evpn summary
BGP router identifier 172.16.255.2, local AS number 65001
BGP table version is 91, main routing table version 91
18 network entries using 6192 bytes of memory
38 path entries using 7904 bytes of memory
27/13 BGP path/bestpath attribute entries using 7776 bytes of memory
1 BGP AS-PATH entries using 24 bytes of memory
12 BGP extended community entries using 640 bytes of memory
0 BGP route-map cache entries using 0 bytes of memory
0 BGP filter-list cache entries using 0 bytes of memory
BGP using 22536 total bytes of memory
BGP activity 20/2 prefixes, 76/38 paths, scan interval 60 secs
18 networks peaked at 20:36:02 May 27 2020 UTC (5d18h ago)

Neighbor        V           AS MsgRcvd MsgSent   TblVer  InQ OutQ Up/Down  State/PfxRcd
172.16.255.1    4        65001    9183    9196       91    0    0 5d18h           18
172.16.255.3    4        65002    8443    8442       91    0    0 5d07h            9
172.16.255.4    4        65002    8442    8446       91    0    0 5d07h           11
```

次に、ホストデバイス 1 のスパインスイッチ 2 での **show bgp l2vpn evpn route-type** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-02# bgp l2vpn evpn route-type 2 0 44d3ca286cc1 10.1.101.12
BGP routing table entry for [2][172.16.254.4:101][0][48][44D3CA286CC1][32][10.1.101.12]/24,
 version 74
Paths: (2 available, best #2, table EVPN-BGP-Table)
  Advertised to update-groups:
     3          4
```

```
  Refresh Epoch 1
  65002
    172.16.254.4 (metric 2) (via default) from 172.16.255.1 (172.16.255.1)
      Origin incomplete, metric 0, localpref 100, valid, internal
      EVPN ESI: 00000000000000000000, Label1 10101, Label2 50901
      Extended Community: RT:1:1 RT:65002:101 ENCAP:8
        Router MAC:7C21.0DBD.9548
      rx pathid: 0, tx pathid: 0
      net: 0x7FB64B5D07C0, path: 0x7FB64B5DFA08, pathext: 0x0
      flags: net: 0x0, path: 0x3, pathext: 0x0
      Updated on May 28 2020 07:30:01 UTC
  Refresh Epoch 1
  65002
    172.16.254.4 (metric 2) (via default) from 172.16.255.4 (172.16.255.4)
      Origin incomplete, metric 0, localpref 100, valid, external, best
      EVPN ESI: 00000000000000000000, Label1 10101, Label2 50901
      Extended Community: RT:1:1 RT:65002:101 ENCAP:8
        Router MAC:7C21.0DBD.9548
      rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
      net: 0x7FB64B5D07C0, path: 0x7FB64B5E01A0, pathext: 0x7FB64B5F1498
      flags: net: 0x0, path: 0x3, pathext: 0x81
      Updated on May 28 2020 07:28:25 UTC
```

次に、ホストデバイス 2 のスパインスイッチ 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-02# show bgp l2vpn evpn route-type 2 0 f4cfe24334c1 10.1.101.11
BGP routing table entry for [2][172.16.254.3:101][0][48][F4CFE24334C1][32][10.1.101.11]/24,
 version 88
Paths: (2 available, best #1, table EVPN-BGP-Table)
  Advertised to update-groups:
     3          4
  Refresh Epoch 2
  65002
    172.16.254.3 (metric 2) (via default) from 172.16.255.3 (172.16.255.3)
      Origin incomplete, metric 0, localpref 100, valid, external, best
      EVPN ESI: 00000000000000000000, Label1 10101, Label2 50901
      Extended Community: RT:1:1 RT:65002:101 ENCAP:8
        Router MAC:10B3.D56A.8FC8
      rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
      net: 0x7FB64B5D1580, path: 0x7FB64B5E0D70, pathext: 0x7FB64B5F19D8
      flags: net: 0x0, path: 0x3, pathext: 0x81
      Updated on May 28 2020 07:29:33 UTC
  Refresh Epoch 1
  65002
    172.16.254.3 (metric 2) (via default) from 172.16.255.1 (172.16.255.1)
      Origin incomplete, metric 0, localpref 100, valid, internal
      EVPN ESI: 00000000000000000000, Label1 10101, Label2 50901
      Extended Community: RT:1:1 RT:65002:101 ENCAP:8
        Router MAC:10B3.D56A.8FC8
      rx pathid: 0, tx pathid: 0
      net: 0x7FB64B5D1580, path: 0x7FB64B5E0AE8, pathext: 0x0
      flags: net: 0x0, path: 0x3, pathext: 0x0
      Updated on May 28 2020 07:28:18 UTC
```

次に、スパインスイッチ 2 での **show ip pim neighbor** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-02# show ip pim neighbor
PIM Neighbor Table
Mode: B - Bidir Capable, DR - Designated Router, N - Default DR Priority,
      P - Proxy Capable, S - State Refresh Capable, G - GenID Capable,
      L - DR Load-balancing Capable
```

```
Neighbor          Interface                Uptime/Expires    Ver   DR
Address                                                            Prio/Mode
172.16.23.3       GigabitEthernet1/0/1     5d19h/00:01:33    v2    1 / DR S P G
172.16.24.4       GigabitEthernet1/0/2     5d19h/00:01:18    v2    1 / DR S P G
```

次に、スパインスイッチ2での **show ip pim rp mapping** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-02# show ip pim rp mapping
PIM Group-to-RP Mappings

Group(s): 224.0.0.0/4, Static
    RP: 172.16.255.255 (?)
```

次に、スパインスイッチ2での **show ip ro** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-02# show ip ro 172.16.255.255
Routing entry for 172.16.255.255/32
  Known via "connected", distance 0, metric 0 (connected, via interface)
  Routing Descriptor Blocks:
  * directly connected, via Loopback2
      Route metric is 0, traffic share count is 1
```

次に、スパインスイッチ2での **show ip msdp summary** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-02# show ip msdp summary
MSDP Peer Status Summary
Peer Address     AS    State    Uptime/  Reset SA    Peer Name
                                Downtime Count Count
172.16.254.1     65001 Up       5d19h    0     2     ?
```

次に、スパインスイッチ2での **show ip msdp sa-cache** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-02# show ip msdp sa-cache
MSDP Source-Active Cache - 2 entries
(172.16.254.3, 225.0.0.101), RP 172.16.255.255, BGP/AS 0, 00:04:07/00:05:17, Peer
172.16.254.1
(172.16.254.4, 225.0.0.101), RP 172.16.255.255, BGP/AS 0, 00:03:45/00:05:20, Peer
172.16.254.1
```

次に、スパインスイッチ2での **show ip mroute** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-02# show ip mroute 225.0.0.101
IP Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,
       L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,
       T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry, E - Extranet,
       X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate for MSDP Advertisement,
       U - URD, I - Received Source Specific Host Report,
       Z - Multicast Tunnel, z - MDT-data group sender,
       Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group,
       G - Received BGP C-Mroute, g - Sent BGP C-Mroute,
       N - Received BGP Shared-Tree Prune, n - BGP C-Mroute suppressed,
       Q - Received BGP S-A Route, q - Sent BGP S-A Route,
       V - RD & Vector, v - Vector, p - PIM Joins on route,
       x - VxLAN group, c - PFP-SA cache created entry,
       * - determined by Assert, # - iif-starg configured on rpf intf
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner, p - PIM Join
 Timers: Uptime/Expires
```

```
 Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

(*, 225.0.0.101), 5d19h/00:03:21, RP 172.16.255.255, flags: S
  Incoming interface: Null, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet1/0/2, Forward/Sparse, 5d19h/00:03:15
    GigabitEthernet1/0/1, Forward/Sparse, 5d19h/00:03:21

(172.16.254.4, 225.0.0.101), 00:00:40/00:02:19, flags: A
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.24.4
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet1/0/1, Forward/Sparse, 00:00:40/00:03:21

(172.16.254.3, 225.0.0.101), 00:00:52/00:02:07, flags: A
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/1, RPF nbr 172.16.23.3
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet1/0/2, Forward/Sparse, 00:00:52/00:03:15
```

リーフスイッチ 1

次に、リーフスイッチ 1 での **show ip ospf neighbor** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show ip ospf neighbor

Neighbor ID     Pri   State           Dead Time   Address         Interface
172.16.255.2      0   FULL/  -        00:00:38    172.16.23.2     GigabitEthernet1/0/2
172.16.255.1      0   FULL/  -        00:00:32    172.16.13.1     GigabitEthernet1/0/1
```

次に、リーフスイッチ 1 での **show bgp l2vpn evpn summary** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show bgp l2vpn evpn summary
BGP router identifier 172.16.255.3, local AS number 65002
BGP table version is 32, main routing table version 32
27 network entries using 9288 bytes of memory
38 path entries using 7904 bytes of memory
16/15 BGP path/bestpath attribute entries using 4608 bytes of memory
1 BGP AS-PATH entries using 40 bytes of memory
13 BGP extended community entries using 664 bytes of memory
0 BGP route-map cache entries using 0 bytes of memory
0 BGP filter-list cache entries using 0 bytes of memory
BGP using 22504 total bytes of memory
BGP activity 395/362 prefixes, 918/872 paths, scan interval 60 secs
27 networks peaked at 13:15:47 May 26 2020 UTC (1w0d ago)

Neighbor        V           AS MsgRcvd MsgSent   TblVer  InQ OutQ Up/Down  State/PfxRcd
172.16.255.1    4        65001    8457    8446       32    0    0 5d07h           9
172.16.255.2    4        65001    8443    8444       32    0    0 5d07h          11
```

次に、ルートタイプ 2 のリーフスイッチ 1 とホストデバイス 2 の IP アドレスに対する **show bgp l2vpn evpn route-type** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show bgp l2vpn evpn route-type 2 0 44d3ca286cc1 10.1.101.12
BGP routing table entry for [2][172.16.254.3:101][0][48][44D3CA286CC1][32][10.1.101.12]/24,
 version 22
Paths: (1 available, best #1, table evi_101)
  Not advertised to any peer
  Refresh Epoch 1
  65001 65002, imported path from
```

```
[2][172.16.254.4:101][0][48][44D3CA286CC1][32][10.1.101.12]/24 (global)
    172.16.254.4 (metric 3) (via default) from 172.16.255.1 (172.16.255.1)
      Origin incomplete, localpref 100, valid, external, best
      EVPN ESI: 00000000000000000000, Label1 10101, Label2 50901
      Extended Community: RT:1:1 RT:65002:101 ENCAP:8
        Router MAC:7C21.0DBD.9548
      rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
      net: 0x7F575E47B150, path: 0x7F575E1EF800, pathext: 0x7F575E201C08, exp_net:
0x7F575E479470
      flags: net: 0x0, path: 0x4000000000003, pathext: 0x81
      Updated on May 28 2020 07:25:32 UTC
BGP routing table entry for [2][172.16.254.4:101][0][48][44D3CA286CC1][32][10.1.101.12]/24,
 version 10
Paths: (2 available, best #2, table EVPN-BGP-Table)
  Advertised to update-groups:
     19
  Refresh Epoch 2
  65001 65002
    172.16.254.4 (metric 3) (via default) from 172.16.255.2 (172.16.255.2)
      Origin incomplete, localpref 100, valid, external
      EVPN ESI: 00000000000000000000, Label1 10101, Label2 50901
      Extended Community: RT:1:1 RT:65002:101 ENCAP:8
        Router MAC:7C21.0DBD.9548
      rx pathid: 0, tx pathid: 0
      net: 0x7F575E479470, path: 0x7F575E1EFD10, pathext: 0x0
      flags: net: 0x0, path: 0x3, pathext: 0x0
      Updated on May 28 2020 07:26:48 UTC
  Refresh Epoch 1
  65001 65002
    172.16.254.4 (metric 3) (via default) from 172.16.255.1 (172.16.255.1)
      Origin incomplete, localpref 100, valid, external, best
      EVPN ESI: 00000000000000000000, Label1 10101, Label2 50901
      Extended Community: RT:1:1 RT:65002:101 ENCAP:8
        Router MAC:7C21.0DBD.9548
```

次に、ルートタイプ 2 のリーフスイッチ 1 とホストデバイス 1 の IP アドレスに対する **show bgp l2vpn evpn route-type** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show bgp l2vpn evpn route-type 2 0 f4cfe24334c1 10.1.101.11
BGP routing table entry for [2][172.16.254.3:101][0][48][F4CFE24334C1][32][10.1.101.11]/24,
 version 4
Paths: (1 available, best #1, table evi_101)
  Advertised to update-groups:
     19
  Refresh Epoch 1
  Local
    :: (via default) from 0.0.0.0 (172.16.255.3)
      Origin incomplete, localpref 100, weight 32768, valid, sourced, local, best
      EVPN ESI: 00000000000000000000, Label1 10101, Label2 50901
      Extended Community: RT:1:1 RT:65002:101 ENCAP:8
        Router MAC:10B3.D56A.8FC8
      Local irb vxlan vtep:
        vrf:green, l3-vni:50901
        local router mac:10B3.D56A.8FC8
        core-irb interface:Vlan901
        vtep-ip:172.16.254.3
      rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
      net: 0x7F575E479B50, path: 0x7F575E1F0580, pathext: 0x7F575E201CC8
      flags: net: 0x0, path: 0x4000028000003, pathext: 0x81
      Updated on May 28 2020 07:25:30 UTC
```

次に、リーフスイッチ 1 での **show ip pim neighbor** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show ip pim neighbor
PIM Neighbor Table
Mode: B - Bidir Capable, DR - Designated Router, N - Default DR Priority,
      P - Proxy Capable, S - State Refresh Capable, G - GenID Capable,
      L - DR Load-balancing Capable
Neighbor          Interface                Uptime/Expires    Ver   DR
Address                                                            Prio/Mode
172.16.13.1       GigabitEthernet1/0/1     5d19h/00:01:38    v2    1 / S P G
172.16.23.2       GigabitEthernet1/0/2     5d19h/00:01:17    v2    1 / S P G
```

次に、リーフスイッチ 1 での **show ip pim rp mapping** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show ip pim rp mapping
PIM Group-to-RP Mappings

Group(s): 224.0.0.0/4, Static
    RP: 172.16.255.255 (?)
```

次に、リーフスイッチ 1 での **show ip ro** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show ip ro 172.16.255.255Routing entry for 172.16.255.255/32
  Known via "ospf 1", distance 110, metric 2, type intra area
  Last update from 172.16.23.2 on GigabitEthernet1/0/2, 5d19h ago
  Routing Descriptor Blocks:
    172.16.23.2, from 172.16.255.2, 5d19h ago, via GigabitEthernet1/0/2
      Route metric is 2, traffic share count is 1
  * 172.16.13.1, from 172.16.255.1, 5d19h ago, via GigabitEthernet1/0/1
      Route metric is 2, traffic share count is 1
```

次に、リーフスイッチ 1 での **show ip rpf** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show ip rpf 172.16.255.255
RPF information for ? (172.16.255.255)
  RPF interface: GigabitEthernet1/0/2
  RPF neighbor: ? (172.16.23.2)
  RPF route/mask: 172.16.255.255/32
  RPF type: unicast (ospf 1)
  Doing distance-preferred lookups across tables
  RPF topology: ipv4 multicast base, originated from ipv4 unicast base
```

次に、リーフスイッチ 1 での **show ip mroute** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show ip mroute 225.0.0.101
IP Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,
       L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,
       T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry, E - Extranet,
       X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate for MSDP Advertisement,
       U - URD, I - Received Source Specific Host Report,
       Z - Multicast Tunnel, z - MDT-data group sender,
       Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group,
       G - Received BGP C-Mroute, g - Sent BGP C-Mroute,
       N - Received BGP Shared-Tree Prune, n - BGP C-Mroute suppressed,
       Q - Received BGP S-A Route, q - Sent BGP S-A Route,
       V - RD & Vector, v - Vector, p - PIM Joins on route,
       x - VxLAN group, c - PFP-SA cache created entry,
       * - determined by Assert, # - iif-starg configured on rpf intf
```

```
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner, p - PIM Join
 Timers: Uptime/Expires
 Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

(*, 225.0.0.101), 7w4d/stopped, RP 172.16.255.255, flags: SJCFx
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.23.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse-Dense, 1w0d/00:00:40

(172.16.254.4, 225.0.0.101), 00:01:22/00:01:37, flags: JTx
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.23.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse-Dense, 00:01:22/00:01:37

(172.16.254.3, 225.0.0.101), 00:01:35/00:01:24, flags: FTx
  Incoming interface: Loopback1, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet1/0/2, Forward/Sparse, 00:01:35/00:02:53
```

リーフスイッチ 2

次に、リーフスイッチ 2 での **show ip ospf neighbor** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show ip ospf neighbor

Neighbor ID     Pri   State           Dead Time   Address         Interface
172.16.255.2      0   FULL/  -        00:00:34    172.16.24.2     GigabitEthernet1/0/2
172.16.255.1      0   FULL/  -        00:00:31    172.16.14.1     GigabitEthernet1/0/1
```

次に、リーフスイッチ 2 での **show bgp l2vpn evpn summary** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show bgp l2vpn evpn summary
BGP router identifier 172.16.255.4, local AS number 65002
BGP table version is 28, main routing table version 28
25 network entries using 8600 bytes of memory
34 path entries using 7072 bytes of memory
16/15 BGP path/bestpath attribute entries using 4608 bytes of memory
1 BGP AS-PATH entries using 40 bytes of memory
13 BGP extended community entries using 664 bytes of memory
0 BGP route-map cache entries using 0 bytes of memory
0 BGP filter-list cache entries using 0 bytes of memory
BGP using 20984 total bytes of memory
BGP activity 199/168 prefixes, 638/596 paths, scan interval 60 secs
25 networks peaked at 13:20:44 May 26 2020 UTC (1w0d ago)

Neighbor        V           AS MsgRcvd MsgSent   TblVer  InQ OutQ Up/Down  State/PfxRcd
172.16.255.1    4        65001    8449    8447       28    0    0 5d07h           9
172.16.255.2    4        65001    8448    8443       28    0    0 5d07h           7
```

次に、ルートタイプ 2 のリーフスイッチ 2 とホストデバイス 1 の IP アドレスに対する **show bgp l2vpn evpn route-type** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show bgp l2vpn evpn route-type 2 0 f4cfe24334c1 10.1.101.11
BGP routing table entry for [2][172.16.254.3:101][0][48][F4CFE24334C1][32][10.1.101.11]/24,
 version 4
Paths: (2 available, best #2, table EVPN-BGP-Table)
  Advertised to update-groups:
     7
```

```
  Refresh Epoch 2
  65001 65002
    172.16.254.3 (metric 3) (via default) from 172.16.255.1 (172.16.255.1)
      Origin incomplete, localpref 100, valid, external
      EVPN ESI: 00000000000000000000, Label1 10101, Label2 50901
      Extended Community: RT:1:1 RT:65002:101 ENCAP:8
        Router MAC:10B3.D56A.8FC8
      rx pathid: 0, tx pathid: 0
      net: 0x7F84BB3C4290, path: 0x7F84BB49BF98, pathext: 0x0
      flags: net: 0x0, path: 0x3, pathext: 0x0
      Updated on May 28 2020 07:31:42 UTC
  Refresh Epoch 1
  65001 65002
    172.16.254.3 (metric 3) (via default) from 172.16.255.2 (172.16.255.2)
      Origin incomplete, localpref 100, valid, external, best
      EVPN ESI: 00000000000000000000, Label1 10101, Label2 50901
      Extended Community: RT:1:1 RT:65002:101 ENCAP:8
        Router MAC:10B3.D56A.8FC8
      rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
      net: 0x7F84BB3C4290, path: 0x7F84BB49D9C0, pathext: 0x7F84BB594138
      flags: net: 0x0, path: 0x3, pathext: 0x81
      Updated on May 28 2020 07:31:37 UTC
BGP routing table entry for [2][172.16.254.4:101][0][48][F4CFE24334C1][32][10.1.101.11]/24,
 version 20
Paths: (1 available, best #1, table evi_101)
  Not advertised to any peer
  Refresh Epoch 1
  65001 65002, imported path from
[2][172.16.254.3:101][0][48][F4CFE24334C1][32][10.1.101.11]/24 (global)
    172.16.254.3 (metric 3) (via default) from 172.16.255.2 (172.16.255.2)
      Origin incomplete, localpref 100, valid, external, best
      EVPN ESI: 00000000000000000000, Label1 10101, Label2 50901
      Extended Community: RT:1:1 RT:65002:101 ENCAP:8
        Router MAC:10B3.D56A.8FC8
```

次に、ルートタイプ 2 のリーフスイッチ 2 とホストデバイス 2 の IPアドレスに対する **show bgp l2vpn evpn route-type** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show bgp l2vpn evpn route-type 2 0 44d3ca286cc1 10.1.101.12
BGP routing table entry for [2][172.16.254.4:101][0][48][44D3CA286CC1][32][10.1.101.12]/24,
 version 10
Paths: (1 available, best #1, table evi_101)
  Advertised to update-groups:
     7
  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:65002:101 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: 0x7F84BB3C4970, path: 0x7F84BB49CDF0, pathext: 0x7F84BB593CB8
      flags: net: 0x0, path: 0x4000028000003, pathext: 0x81
      Updated on May 28 2020 07:30:04 UTC
```

次に、リーフスイッチ 2 での **show ip pim neighbor** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show ip pim neighbor
PIM Neighbor Table
Mode: B - Bidir Capable, DR - Designated Router, N - Default DR Priority,
      P - Proxy Capable, S - State Refresh Capable, G - GenID Capable,
      L - DR Load-balancing Capable
Neighbor          Interface                Uptime/Expires    Ver   DR
Address                                                            Prio/Mode
172.16.14.1       GigabitEthernet1/0/1     5d19h/00:01:22    v2    1 / S P G
172.16.24.2       GigabitEthernet1/0/2     5d19h/00:01:27    v2    1 / S P G
```

次に、リーフスイッチ 2 での コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show ip pim rp mapping
PIM Group-to-RP Mappings

Group(s): 224.0.0.0/4, Static
    RP: 172.16.255.255 (?)
```

次に、リーフスイッチ 2 での **show ip ro** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show ip ro 172.16.255.255
Routing entry for 172.16.255.255/32
  Known via "ospf 1", distance 110, metric 2, type intra area
  Last update from 172.16.24.2 on GigabitEthernet1/0/2, 5d19h ago
  Routing Descriptor Blocks:
    172.16.24.2, from 172.16.255.2, 5d19h ago, via GigabitEthernet1/0/2
      Route metric is 2, traffic share count is 1
  * 172.16.14.1, from 172.16.255.1, 5d19h ago, via GigabitEthernet1/0/1
      Route metric is 2, traffic share count is 1
```

次に、リーフスイッチ 2 での **show ip rpf** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show ip rpf 172.16.255.255
RPF information for ? (172.16.255.255)
  RPF interface: GigabitEthernet1/0/2
  RPF neighbor: ? (172.16.24.2)
  RPF route/mask: 172.16.255.255/32
  RPF type: unicast (ospf 1)
  Doing distance-preferred lookups across tables
  RPF topology: ipv4 multicast base, originated from ipv4 unicast base
```

次に、リーフスイッチ 2 での **show ip mroute** コマンドの出力例を示します。

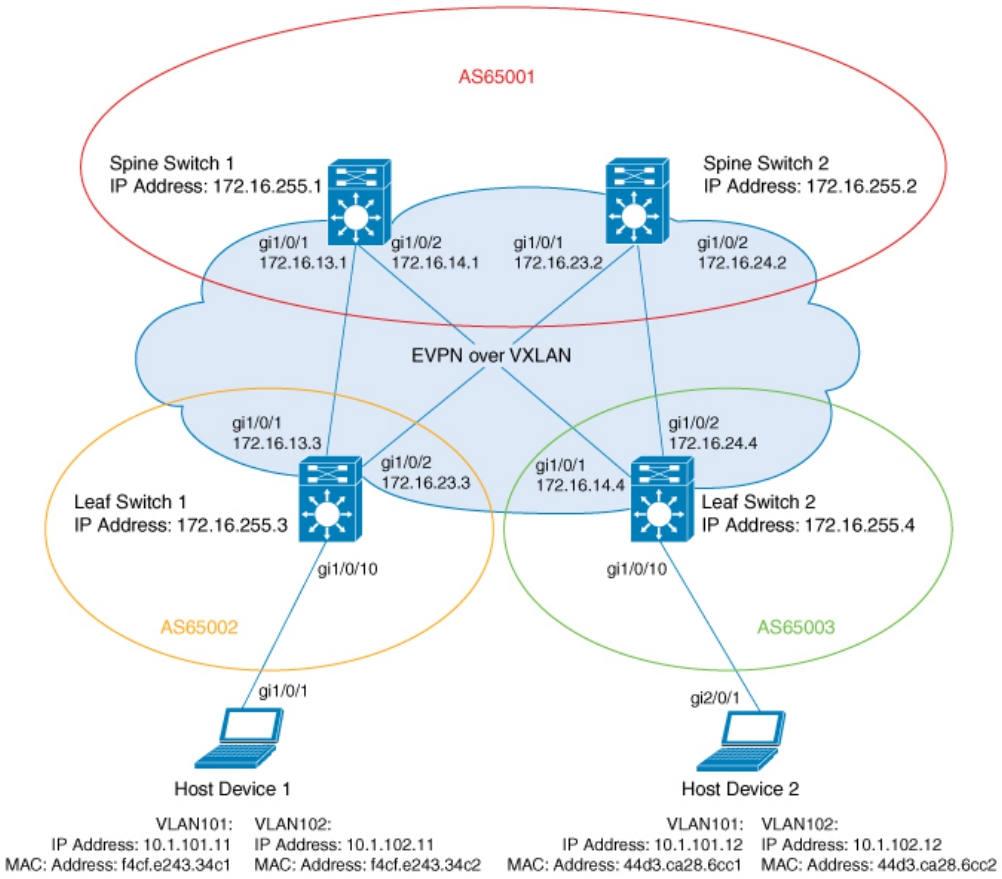
```
Leaf-02# show ip mroute 225.0.0.101
IP Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,
       L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,
       T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry, E - Extranet,
       X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate for MSDP Advertisement,
       U - URD, I - Received Source Specific Host Report,
       Z - Multicast Tunnel, z - MDT-data group sender,
       Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group,
       G - Received BGP C-Mroute, g - Sent BGP C-Mroute,
       N - Received BGP Shared-Tree Prune, n - BGP C-Mroute suppressed,
       Q - Received BGP S-A Route, q - Sent BGP S-A Route,
       V - RD & Vector, v - Vector, p - PIM Joins on route,
       x - VxLAN group, c - PFP-SA cache created entry,
```

```
      * - determined by Assert, # - iif-starg configured on rpf intf
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner, p - PIM Join
 Timers: Uptime/Expires
 Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

(*, 225.0.0.101), 1w5d/stopped, RP 172.16.255.255, flags: SJCFx
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.24.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse-Dense, 1w5d/00:00:06

(172.16.254.4, 225.0.0.101), 00:01:56/00:01:03, flags: FTx
  Incoming interface: Loopback1, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet1/0/2, Forward/Sparse, 00:01:56/00:02:32

(172.16.254.3, 225.0.0.101), 00:02:09/00:00:50, flags: JTx
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.24.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse-Dense, 00:02:09/00:00:50
```

スパインスイッチが自律システム内にあり、各リーフスイッチが別の自律システム内にある場合の eBGP を使用したスパインスイッチの設定例

この項では、スパインスイッチがある自律システムにあり、リーフスイッチが別の自律システムにある場合に、eBGP を使用して BGP EVPN VXLAN ファブリックでスパインスイッチを設定する例を示します。次に、スパインスイッチを設定し、下に示すトポロジの設定を確認する例を示します。

図 *11 :* ある自律システムにスパインスイッチがあり、別の自律システムに各リーフスイッチがある *BGP EVPN VXLAN* ファブリック



このトポロジでは、2 台のリーフスイッチ（リーフスイッチ 1 とリーフスイッチ 2）と 2 台のスパインスイッチ（スパインスイッチ 1 とスパインスイッチ 2）を備えた EVPN VXLAN ネットワークを示しています。スパインスイッチ 1 とスパインスイッチ 2 は自律システム AS65001 にあります。リーフスイッチ 1 は自律システム AS65002 にあります。リーフスイッチ 2 は自律システム AS65003 にあります。スパインスイッチ 1 とスパインスイッチ 2 は BGP ルートサーバーであり、互いのルートリフレクタクライアントではありません。Multicast Source Discovery Protocol （MSDP）は、送信元を同期するためにスパインスイッチ 1 とスパインスイッチ 2 の間に設定されます。Protocol Independent Multicast（PIM）がリーフスイッチとスパインスイッチを接続するインターフェイスで有効になっています。静的 RP はネットワークで設定され、アンダーレイネットワークはマルチキャスト転送メカニズムを使用して BUM トラフィックを転送します。

（注） 別の自律システム番号を持つ BGP の更新を処理できるようにするには、リーフスイッチで L2VPN EVPN アドレス ファミリ コンフィギュレーション モードで **rewrite-evpn-rt-asn** コマンドを実行する必要があります。

（注） スパインスイッチで **no bgp default route-target filter** コマンドをルータ コンフィギュレーション モードで手動で実行する必要があります。

（注） ファブリックを機能させるには、リーフスイッチとスパインスイッチで eBGP マルチホップを設定する必要があります。

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。

スパインスイッチが自律システム内にあり、各リーフスイッチが別の自律システム内にある場合の eBGP を使用したスパインスイッチの設定例

表 *18 :* スパインスイッチがある自律システムにあり、各リーフスイッチが別の自律システムにある場合の *eBGP* を使用したスパインスイッチ *1* およびスパインスイッチ *2* の設定

スパインスイッチ 1	スパインスイッチ 2
Spine-01# **show running-config** hostname Spine-01 ! ip routing ! ip multicast-routing ! interface Loopback0 ip address 172.16.255.1 255.255.255.255 ip ospf 1 area 0 ! interface Loopback1 ip address 172.16.254.1 255.255.255.255 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 GigabitEthernet1/0/1 no switchport ip address 172.16.13.1 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet1/0/2 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 ! router ospf 1 router-id 172.16.255.1 ! router bgp 65001 bgp router-id 172.16.255.1 bgp log-neighbor-changes no bgp default ipv4-unicast no bgp default route-target filter neighbor 172.16.255.2 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.2 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.3 remote-as 65002 neighbor 172.16.255.3 ebgp-multihop 255 neighbor 172.16.255.3 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.4 remote-as 65003 neighbor 172.16.255.4 ebgp-multihop 255 neighbor 172.16.255.4 update-source Loopback0 ! address-family ipv4 exit-address-family !	Spine-02# **show running-config** hostname Spine-02 ! ip routing ! ip multicast-routing ! interface Loopback0 ip address 172.16.255.2 255.255.255.255 ip ospf 1 area 0 ! interface Loopback1 ip address 172.16.254.2 255.255.255.255 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 GigabitEthernet1/0/1 no switchport ip address 172.16.23.2 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet1/0/2 no switchport ip address 172.16.24.2 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! router ospf 1 router-id 172.16.255.2 ! router bgp 65001 bgp router-id 172.16.255.2 bgp log-neighbor-changes no bgp default ipv4-unicast no bgp default route-target filter neighbor 172.16.255.1 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.1 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.3 remote-as 65002 neighbor 172.16.255.3 ebgp-multihop 255 neighbor 172.16.255.3 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.4 remote-as 65003 neighbor 172.16.255.4 ebgp-multihop 255 neighbor 172.16.255.4 update-source Loopback0 ! address-family ipv4 exit-address-family !

スパインスイッチ 1	スパインスイッチ 2
address-family l2vpn evpn rewrite-evpn-rt-asn neighbor 172.16.255.2 activate neighbor 172.16.255.2 send-community both neighbor 172.16.255.2 route-map BGP-NHU out neighbor 172.16.255.3 activate neighbor 172.16.255.3 send-community both neighbor 172.16.255.3 route-map BGP-NHU out neighbor 172.16.255.4 activate neighbor 172.16.255.4 send-community both neighbor 172.16.255.4 route-map BGP-NHU out exit-address-family ! ip pim rp-address 172.16.255.255 ip pim ssm default ip msdp peer 172.16.254.2 connect-source Loopback1 remote-as 65001 ip msdp cache-sa-state ! route-map BGP-NHU permit 10 set ip next-hop unchanged ! end Spine-01#	address-family l2vpn evpn rewrite-evpn-rt-asn neighbor 172.16.255.1 activate neighbor 172.16.255.1 send-community both neighbor 172.16.255.1 route-map BGP-NHU out neighbor 172.16.255.3 activate neighbor 172.16.255.3 send-community both neighbor 172.16.255.3 route-map BGP-NHU out neighbor 172.16.255.4 activate neighbor 172.16.255.4 send-community both neighbor 172.16.255.4 route-map BGP-NHU out exit-address-family ! ip pim rp-address 172.16.255.255 ip pim ssm default ip msdp peer 172.16.254.1 connect-source Loopback1 remote-as 65001 ip msdp cache-sa-state ! route-map BGP-NHU permit 10 set ip next-hop unchanged ! end Spine-02#

スパインスイッチが自律システム内にあり、各リーフスイッチが別の自律システム内にある場合の **eBGP** を使用したスパインスイッチの設定例

表 ***19 :*** スパインスイッチがある自律システムにあり、各リーフスイッチが別の自律システムにある場合の ***eBGP*** を使用したリーフスイッチ ***1*** およびリーフスイッチ ***2*** の設定

リーフスイッチ **1**	リーフスイッチ **2**

リーフスイッチ 1	リーフスイッチ 2
Leaf-01# **show running-config** hostname Leaf-01 ! 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 ! ip routing ! ip multicast-routing ! l2vpn evpn replication-type static router-id Loopback1 default-gateway advertise ! l2vpn evpn instance 101 vlan-based encapsulation vxlan replication-type static ! 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 172.16.255.3 255.255.255.255 ip ospf 1 area 0 ! interface Loopback1 ip address 172.16.254.3 255.255.255.255 ip pim sparse-mode ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet1/0/1 no switchport ip address 172.16.13.3 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0	Leaf-02# **show running-config** hostname Leaf-02 ! 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 ! ip routing ! ip multicast-routing ! 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 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 GigabitEthernet1/0/1 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 !

スパインスイッチが自律システム内にあり、各リーフスイッチが別の自律システム内にある場合の **eBGP** を使用したスパインスイッチの設定例

リーフスイッチ **1**	リーフスイッチ **2**
interface GigabitEthernet1/0/2 no switchport ip address 172.16.23.3 255.255.255.0 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 ! interface Vlan102 vrf forwarding green ip address 10.1.102.1 255.255.255.0 ! interface Vlan901 vrf forwarding green ip unnumbered Loopback1 ipv6 enable no autostate ! interface nve1 no ip address source-interface Loopback1 host-reachability protocol bgp member vni 10101 mcast-group 225.0.0.101 member vni 10102 ingress-replication member vni 50901 vrf green ! router ospf 1 router-id 172.16.255.3 ! router bgp 65002 bgp log-neighbor-changes no bgp default ipv4-unicast neighbor 172.16.255.1 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.1 ebgp-multihop 255 neighbor 172.16.255.1 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.2 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.2 ebgp-multihop 255 neighbor 172.16.255.2 update-source Loopback0 ! address-family ipv4 exit-address-family ! address-family l2vpn evpn rewrite-evpn-rt-asn neighbor 172.16.255.1 activate neighbor 172.16.255.1 send-community both neighbor 172.16.255.2 activate neighbor 172.16.255.2 send-community both exit-address-family ! address-family ipv4 vrf green advertise l2vpn evpn redistribute connected redistribute static exit-address-family !	interface GigabitEthernet1/0/2 no switchport ip address 172.16.24.4 255.255.255.0 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 ! interface Vlan102 vrf forwarding green ip address 10.1.102.1 255.255.255.0 ! interface Vlan901 vrf forwarding green ip unnumbered Loopback1 ipv6 enable no autostate ! interface nve1 no ip address source-interface Loopback1 host-reachability protocol bgp member vni 10101 mcast-group 225.0.0.101 member vni 50901 vrf green member vni 10102 ingress-replication ! router ospf 1 router-id 172.16.255.4 ! router bgp 65003 bgp log-neighbor-changes no bgp default ipv4-unicast neighbor 172.16.255.1 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.1 ebgp-multihop 255 neighbor 172.16.255.1 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.2 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.2 ebgp-multihop 255 neighbor 172.16.255.2 update-source Loopback0 ! address-family ipv4 exit-address-family ! address-family l2vpn evpn rewrite-evpn-rt-asn neighbor 172.16.255.1 activate neighbor 172.16.255.1 send-community both neighbor 172.16.255.2 activate neighbor 172.16.255.2 send-community both exit-address-family ! address-family ipv4 vrf green advertise l2vpn evpn redistribute connected redistribute static exit-address-family !

リーフスイッチ 1	リーフスイッチ 2
address-family ipv6 vrf green redistribute connected redistribute static advertise l2vpn evpn exit-address-family ! ip pim rp-address 172.16.255.255 ip pim ssm default ! end Leaf-01#	address-family ipv6 vrf green redistribute connected redistribute static advertise l2vpn evpn exit-address-family ! ip pim rp-address 172.16.255.255 ! end Leaf-02#

次に、上記の表で設定されたトポロジ内のデバイスでの **show** コマンドの出力例を示します。

スパインスイッチ 1

次に、スパインスイッチ 1 での **show ip ospf neighbor** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-01# show ip ospf neighbor
Neighbor ID     Pri   State           Dead Time   Address         Interface
172.16.255.4      0   FULL/  -        00:00:34    172.16.14.4     GigabitEthernet1/0/2
172.16.255.3      0   FULL/  -        00:00:38    172.16.13.3     GigabitEthernet1/0/1
```

次に、スパインスイッチ 1 での **show bgp l2vpn evpn summary** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-01# show bgp l2vpn evpn summary
BGP router identifier 172.16.255.1, local AS number 65001
BGP table version is 19, main routing table version 19
18 network entries using 6192 bytes of memory
38 path entries using 7904 bytes of memory
45/15 BGP path/bestpath attribute entries using 12960 bytes of memory
2 BGP AS-PATH entries using 48 bytes of memory
24 BGP extended community entries using 1280 bytes of memory
0 BGP route-map cache entries using 0 bytes of memory
0 BGP filter-list cache entries using 0 bytes of memory
BGP using 28384 total bytes of memory
BGP activity 94/76 prefixes, 293/255 paths, scan interval 60 secs
18 networks peaked at 21:10:53 Jun 4 2020 UTC (2d23h ago)

Neighbor        V           AS MsgRcvd MsgSent   TblVer  InQ OutQ Up/Down  State/PfxRcd
172.16.255.2    4        65001      28      27       19    0    0 00:08:49        18
172.16.255.3    4        65002      35      27       19    0    0 00:08:54         9
172.16.255.4    4        65003      34      27       19    0    0 00:08:54        11
```

次に、ルートタイプ 2 のスパインスイッチ 1 とホストデバイス 2 の IP アドレスに対する **show bgp l2vpn evpn route-type** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-01# show bgp l2vpn evpn route-type 2 0 44d3ca286cc1 10.1.101.12
BGP routing table entry for [2][172.16.254.4:101][0][48][44D3CA286CC1][32][10.1.101.12]/24,
 version 10
Paths: (2 available, best #2, table EVPN-BGP-Table)
  Advertised to update-groups:
```

```
    11         13
  Refresh Epoch 1
  65003
    172.16.254.4 (metric 2) (via default) from 172.16.255.2 (172.16.255.2)
      Origin incomplete, metric 0, localpref 100, valid, internal
      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: 0
      net: 0x7F7898C7FEF0, path: 0x7F7898C8E578, pathext: 0x0
      flags: net: 0x0, path: 0x3, pathext: 0x0
      Updated on Jun 7 2020 20:42:32 UTC
  Refresh Epoch 2
  65003
    172.16.254.4 (metric 2) (via default) from 172.16.255.4 (172.16.255.4)
      Origin incomplete, metric 0, localpref 100, valid, external, 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: 0x7F7898C7FEF0, path: 0x7F7898C8E728, pathext: 0x7F7898CAE8E0
      flags: net: 0x0, path: 0x3, pathext: 0x81
      Updated on Jun 7 2020 20:41:30 UTC
```

次に、ルートタイプ 2 のスパインスイッチ 1 とホストデバイス 1 の IP アドレスに対する **show bgp l2vpn evpn route-type** コマンドの出力の例を示します。

```
Spine-01# show bgp l2vpn evpn route-type 2 0 f4cfe24334c1 10.1.101.11
BGP routing table entry for [2][172.16.254.3:101][0][48][F4CFE24334C1][32][10.1.101.11]/24,
 version 4
Paths: (2 available, best #2, table EVPN-BGP-Table)
  Advertised to update-groups:
     11         13
  Refresh Epoch 1
  65002
    172.16.254.3 (metric 2) (via default) from 172.16.255.2 (172.16.255.2)
      Origin incomplete, metric 0, localpref 100, valid, internal
      EVPN ESI: 00000000000000000000, Label1 10101, Label2 50901
      Extended Community: RT:1:1 RT:65001:101 ENCAP:8
        Router MAC:10B3.D56A.8FC8
      rx pathid: 0, tx pathid: 0
      net: 0x7F7898C7F290, path: 0x7F7898C8FEC8, pathext: 0x0
      flags: net: 0x0, path: 0x3, pathext: 0x0
      Updated on Jun 7 2020 20:42:32 UTC
  Refresh Epoch 2
  65002
    172.16.254.3 (metric 2) (via default) from 172.16.255.3 (172.16.255.3)
      Origin incomplete, metric 0, localpref 100, valid, external, best
      EVPN ESI: 00000000000000000000, Label1 10101, Label2 50901
      Extended Community: RT:1:1 RT:65001:101 ENCAP:8
        Router MAC:10B3.D56A.8FC8
      rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
      net: 0x7F7898C7F290, path: 0x7F7898C8E218, pathext: 0x7F7898CAEE20
      flags: net: 0x0, path: 0x3, pathext: 0x81
      Updated on Jun 7 2020 20:41:30 UTC
```

次に、スパインスイッチ 1 での **show ip pim neighbor** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-01# show ip pim neighbor
PIM Neighbor Table
Mode: B - Bidir Capable, DR - Designated Router, N - Default DR Priority,
      P - Proxy Capable, S - State Refresh Capable, G - GenID Capable,
```

```
      L - DR Load-balancing Capable
Neighbor          Interface                Uptime/Expires    Ver   DR
Address                                                            Prio/Mode
172.16.13.3       GigabitEthernet1/0/1     1w4d/00:01:37     v2    1 / DR S P G
172.16.14.4       GigabitEthernet1/0/2     1w4d/00:01:39     v2    1 / DR S P G
```

次に、スパインスイッチ 1 での **show ip pim rp mapping** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-01# show ip pim rp mapping
PIM Group-to-RP Mappings

Group(s): 224.0.0.0/4, Static
    RP: 172.16.255.255 (?)
```

次に、スパインスイッチ 1 での **show ip ro** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-01# show ip ro 172.16.255.255
Routing entry for 172.16.255.255/32
  Known via "connected", distance 0, metric 0 (connected, via interface)
  Routing Descriptor Blocks:
  * directly connected, via Loopback2
      Route metric is 0, traffic share count is 1
```

次に、スパインスイッチ 1 での **show ip msdp summary** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-01# show ip msdp summary
MSDP Peer Status Summary
Peer Address     AS    State    Uptime/  Reset SA    Peer Name
                                Downtime Count Count
172.16.254.2     65001 Up       1w4d     0     2     ?
```

次に、スパインスイッチ 1 での **show ip msdp sa-cache** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-01# show ip msdp sa-cache
MSDP Source-Active Cache - 2 entries
(172.16.254.3, 225.0.0.101), RP 172.16.255.255, BGP/AS 0, 00:01:07/00:05:06, Peer
172.16.254.2
(172.16.254.4, 225.0.0.101), RP 172.16.255.255, BGP/AS 0, 00:00:45/00:05:14, Peer
172.16.254.2
```

次に、スパインスイッチ 1 での **show ip rpf** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-01# show ip rpf 172.16.255.255
RPF information for ? (172.16.255.255)
  RPF interface: Loopback2
  RPF neighbor: ? (172.16.255.255) - directly connected
  RPF route/mask: 172.16.255.255/32
  RPF type: multicast (connected)
  Doing distance-preferred lookups across tables
  RPF topology: ipv4 multicast base
```

次に、スパインスイッチ 1 での **show ip mroute** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-01# show ip mroute 225.0.0.101
IP Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,
```

```
       L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,
       T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry, E - Extranet,
       X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate for MSDP Advertisement,
       U - URD, I - Received Source Specific Host Report,
       Z - Multicast Tunnel, z - MDT-data group sender,
       Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group,
       G - Received BGP C-Mroute, g - Sent BGP C-Mroute,
       N - Received BGP Shared-Tree Prune, n - BGP C-Mroute suppressed,
       Q - Received BGP S-A Route, q - Sent BGP S-A Route,
       V - RD & Vector, v - Vector, p - PIM Joins on route,
       x - VxLAN group, c - PFP-SA cache created entry,
       * - determined by Assert, # - iif-starg configured on rpf intf
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner, p - PIM Join
 Timers: Uptime/Expires
 Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

(*, 225.0.0.101), 00:01:07/stopped, RP 172.16.255.255, flags: SP
  Incoming interface: Null, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list: Null

(172.16.254.4, 225.0.0.101), 00:00:45/00:02:14, flags: PA
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.14.4
  Outgoing interface list: Null

(172.16.254.3, 225.0.0.101), 00:01:07/00:01:52, flags: PA
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/1, RPF nbr 172.16.13.3
  Outgoing interface list: Null
```

スパインスイッチ 2

次に、スパインスイッチ 2 での **show ip ospf neighbor** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-02# show ip ospf neighbor
Neighbor ID     Pri   State           Dead Time   Address         Interface
172.16.255.4      0   FULL/  -        00:00:32    172.16.24.4     GigabitEthernet1/0/2
172.16.255.3      0   FULL/  -        00:00:34    172.16.23.3     GigabitEthernet1/0/1
```

次に、スパインスイッチ 2 での **show bgp l2vpn evpn summary** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-02# show bgp l2vpn evpn summary
BGP router identifier 172.16.255.2, local AS number 65001
BGP table version is 19, main routing table version 19
18 network entries using 6192 bytes of memory
38 path entries using 7904 bytes of memory
45/15 BGP path/bestpath attribute entries using 12960 bytes of memory
2 BGP AS-PATH entries using 48 bytes of memory
24 BGP extended community entries using 1280 bytes of memory
0 BGP route-map cache entries using 0 bytes of memory
0 BGP filter-list cache entries using 0 bytes of memory
BGP using 28384 total bytes of memory
BGP activity 56/38 prefixes, 244/206 paths, scan interval 60 secs
18 networks peaked at 21:11:25 Jun 4 2020 UTC (2d23h ago)

Neighbor        V           AS MsgRcvd MsgSent   TblVer  InQ OutQ Up/Down  State/PfxRcd
172.16.255.1    4        65001      27      28       19    0    0 00:08:54       18
172.16.255.3    4        65002      30      27       19    0    0 00:08:54        9
172.16.255.4    4        65003      30      27       19    0    0 00:08:54       11
```

次に、ルートタイプ 2 のスパインスイッチ 2 とホストデバイス 2 の IP アドレスに対する **show bgp l2vpn evpn route-type** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-02# show bgp l2vpn evpn route-type 2 0 44d3ca286cc1 10.1.101.12
BGP routing table entry for [2][172.16.254.4:101][0][48][44D3CA286CC1][32][10.1.101.12]/24,
 version 10
Paths: (2 available, best #2, table EVPN-BGP-Table)
  Advertised to update-groups:
     9          10
  Refresh Epoch 1
  65003
    172.16.254.4 (metric 2) (via default) from 172.16.255.1 (172.16.255.1)
      Origin incomplete, metric 0, localpref 100, valid, internal
      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: 0
      net: 0x7FB6494C8550, path: 0x7FB64B6D21A8, pathext: 0x0
      flags: net: 0x0, path: 0x3, pathext: 0x0
      Updated on Jun 7 2020 20:43:06 UTC
  Refresh Epoch 2
  65003
    172.16.254.4 (metric 2) (via default) from 172.16.255.4 (172.16.255.4)
      Origin incomplete, metric 0, localpref 100, valid, external, 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: 0x7FB6494C8550, path: 0x7FB64B6D3870, pathext: 0x7FB6494D8788
      flags: net: 0x0, path: 0x3, pathext: 0x81
      Updated on Jun 7 2020 20:42:08 UTC
```

次に、ルートタイプ 2 のスパインスイッチ 2 とホストデバイス 1 の IP アドレスに対する **show bgp l2vpn evpn route-type** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-02# show bgp l2vpn evpn route-type 2 0 f4cfe24334c1 10.1.101.11
BGP routing table entry for [2][172.16.254.3:101][0][48][F4CFE24334C1][32][10.1.101.11]/24,
 version 4
Paths: (2 available, best #2, table EVPN-BGP-Table)
  Advertised to update-groups:
     9          10
  Refresh Epoch 1
  65002
    172.16.254.3 (metric 2) (via default) from 172.16.255.1 (172.16.255.1)
      Origin incomplete, metric 0, localpref 100, valid, internal
      EVPN ESI: 00000000000000000000, Label1 10101, Label2 50901
      Extended Community: RT:1:1 RT:65001:101 ENCAP:8
        Router MAC:10B3.D56A.8FC8
      rx pathid: 0, tx pathid: 0
      net: 0x7FB6494C86B0, path: 0x7FB64B6D25E0, pathext: 0x0
      flags: net: 0x0, path: 0x3, pathext: 0x0
      Updated on Jun 7 2020 20:43:06 UTC
  Refresh Epoch 2
  65002
    172.16.254.3 (metric 2) (via default) from 172.16.255.3 (172.16.255.3)
      Origin incomplete, metric 0, localpref 100, valid, external, best
      EVPN ESI: 00000000000000000000, Label1 10101, Label2 50901
      Extended Community: RT:1:1 RT:65001:101 ENCAP:8
        Router MAC:10B3.D56A.8FC8
      rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
      net: 0x7FB6494C86B0, path: 0x7FB64B6D31B0, pathext: 0x7FB6494D8CC8
      flags: net: 0x0, path: 0x3, pathext: 0x81
```

```
      Updated on Jun 7 2020 20:42:08 UTC
```

次に、スパインスイッチ 2 での **show ip pim neighbor** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-02# show ip pim neighbor
PIM Neighbor Table
Mode: B - Bidir Capable, DR - Designated Router, N - Default DR Priority,
      P - Proxy Capable, S - State Refresh Capable, G - GenID Capable,
      L - DR Load-balancing Capable
Neighbor          Interface                Uptime/Expires    Ver   DR
Address                                                            Prio/Mode
172.16.23.3       GigabitEthernet1/0/1     00:34:48/00:01:27 v2    1 / DR S P G
172.16.24.4       GigabitEthernet1/0/2     1w4d/00:01:36     v2    1 / DR S P G
```

次に、スパインスイッチ 2 での **show ip pim rp mapping** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-02# show ip pim rp mapping
PIM Group-to-RP Mappings

Group(s): 224.0.0.0/4, Static
    RP: 172.16.255.255 (?)
```

次に、スパインスイッチ 2 での **show ip ro** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-02# show ip ro 172.16.255.255
Routing entry for 172.16.255.255/32
  Known via "connected", distance 0, metric 0 (connected, via interface)
  Routing Descriptor Blocks:
  * directly connected, via Loopback2
      Route metric is 0, traffic share count is 1
```

次に、スパインスイッチ 2 での **show ip msdp summary** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-02# show ip msdp summary
MSDP Peer Status Summary
Peer Address     AS    State    Uptime/  Reset SA    Peer Name
                                Downtime Count Count
172.16.254.1     65001 Up       1w4d     0     2     ?
```

次に、スパインスイッチ 2 での **show ip msdp sa-cache** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-02# show ip msdp sa-cache
RPF information for ? (172.16.255.255)
  RPF interface: Loopback2
  RPF neighbor: ? (172.16.255.255) - directly connected
  RPF route/mask: 172.16.255.255/32
  RPF type: multicast (connected)
  Doing distance-preferred lookups across tables
  RPF topology: ipv4 multicast base
```

次に、スパインスイッチ 2 での **show ip mroute** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-02# show ip mroute 225.0.0.101
IP Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,
       L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,
       T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry, E - Extranet,
```

```
       X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate for MSDP Advertisement,
       U - URD, I - Received Source Specific Host Report,
       Z - Multicast Tunnel, z - MDT-data group sender,
       Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group,
       G - Received BGP C-Mroute, g - Sent BGP C-Mroute,
       N - Received BGP Shared-Tree Prune, n - BGP C-Mroute suppressed,
       Q - Received BGP S-A Route, q - Sent BGP S-A Route,
       V - RD & Vector, v - Vector, p - PIM Joins on route,
       x - VxLAN group, c - PFP-SA cache created entry,
       * - determined by Assert, # - iif-starg configured on rpf intf
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner, p - PIM Join
 Timers: Uptime/Expires
 Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

(*, 225.0.0.101), 1w4d/00:03:27, RP 172.16.255.255, flags: S
  Incoming interface: Null, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet1/0/1, Forward/Sparse, 00:34:36/00:03:22
    GigabitEthernet1/0/2, Forward/Sparse, 2d23h/00:03:27

(172.16.254.4, 225.0.0.101), 00:00:50/00:02:09, flags: A
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.24.4
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet1/0/1, Forward/Sparse, 00:00:50/00:03:22

(172.16.254.3, 225.0.0.101), 00:01:11/00:01:47, flags: A
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/1, RPF nbr 172.16.23.3
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet1/0/2, Forward/Sparse, 00:01:11/00:03:27
```

リーフスイッチ 1

次に、リーフスイッチ 1 での **show ip ospf neighbor** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show ip ospf neighbor
Neighbor ID     Pri   State           Dead Time   Address         Interface
172.16.255.2      0   FULL/  -        00:00:31    172.16.23.2     GigabitEthernet1/0/2
172.16.255.1      0   FULL/  -        00:00:34    172.16.13.1     GigabitEthernet1/0/1
```

次に、リーフスイッチ 1 での **show bgp l2vpn evpn summary** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show bgp l2vpn evpn summary
BGP router identifier 172.16.255.3, local AS number 65002
BGP table version is 99, main routing table version 99
27 network entries using 9288 bytes of memory
36 path entries using 7488 bytes of memory
22/15 BGP path/bestpath attribute entries using 6336 bytes of memory
1 BGP AS-PATH entries using 40 bytes of memory
18 BGP extended community entries using 944 bytes of memory
0 BGP route-map cache entries using 0 bytes of memory
0 BGP filter-list cache entries using 0 bytes of memory
BGP using 24096 total bytes of memory
BGP activity 483/450 prefixes, 1123/1081 paths, scan interval 60 secs
27 networks peaked at 13:15:47 May 26 2020 UTC (1w5d ago)

Neighbor        V           AS MsgRcvd MsgSent   TblVer  InQ OutQ Up/Down  State/PfxRcd
172.16.255.1    4        65001      27      34       99    0    0 00:08:30        9
172.16.255.2    4        65001      27      29       99    0    0 00:08:25        9
```

次に、ルートタイプ 2 のリーフスイッチ 1 とホストデバイス 2 の IP アドレスに対する **show bgp l2vpn evpn route-type** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show bgp l2vpn evpn route-type 2 0 44d3ca286cc1 10.1.101.12
BGP routing table entry for [2][172.16.254.3:101][0][48][44D3CA286CC1][32][10.1.101.12]/24,
 version 93
Paths: (1 available, best #1, table evi_101)
  Not advertised to any peer
  Refresh Epoch 1
  65001 65003, imported path from
[2][172.16.254.4:101][0][48][44D3CA286CC1][32][10.1.101.12]/24 (global)
    172.16.254.4 (metric 3) (via default) from 172.16.255.2 (172.16.255.2)
      Origin incomplete, localpref 100, valid, external, best
      EVPN ESI: 00000000000000000000, Label1 10101, Label2 50901
      Extended Community: RT:1:1 RT:65002:101 ENCAP:8
        Router MAC:7C21.0DBD.9548
      rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
      net: 0x7F575E4795D0, path: 0x7F575E1EFC38, pathext: 0x7F575E201308, exp_net:
0x7F575E47AA70
      flags: net: 0x0, path: 0x4000000000003, pathext: 0x81
      Updated on Jun 7 2020 20:40:17 UTC
BGP routing table entry for [2][172.16.254.4:101][0][48][44D3CA286CC1][32][10.1.101.12]/24,
 version 84
Paths: (2 available, best #2, table EVPN-BGP-Table)
  Advertised to update-groups:
     21
  Refresh Epoch 1
  65001 65003
    172.16.254.4 (metric 3) (via default) from 172.16.255.1 (172.16.255.1)
      Origin incomplete, localpref 100, valid, external
      EVPN ESI: 00000000000000000000, Label1 10101, Label2 50901
      Extended Community: RT:1:1 RT:65002:101 ENCAP:8
```

次に、ルートタイプ 2 のリーフスイッチ 1 とホストデバイス 1 の IP アドレスに対する **show bgp l2vpn evpn route-type** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show bgp l2vpn evpn route-type 2 0 f4cfe24334c1 10.1.101.11
BGP routing table entry for [2][172.16.254.3:101][0][48][F4CFE24334C1][32][10.1.101.11]/24,
 version 4
Paths: (1 available, best #1, table evi_101)
  Advertised to update-groups:
     21
  Refresh Epoch 1
  Local
    :: (via default) from 0.0.0.0 (172.16.255.3)
      Origin incomplete, localpref 100, weight 32768, valid, sourced, local, best
      EVPN ESI: 00000000000000000000, Label1 10101, Label2 50901
      Extended Community: RT:1:1 RT:65002:101 ENCAP:8
        Router MAC:10B3.D56A.8FC8
      Local irb vxlan vtep:
        vrf:green, l3-vni:50901
        local router mac:10B3.D56A.8FC8
        core-irb interface:Vlan901
        vtep-ip:172.16.254.3
      rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
      net: 0x7F575E47ABD0, path: 0x7F575E1F13D8, pathext: 0x7F575E201968
      flags: net: 0x0, path: 0x4000028000003, pathext: 0x81
      Updated on Jun 4 2020 21:26:02 UTC
```

次に、リーフスイッチ 1 での **show l2vpn evpn mac ip** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show l2vpn evpn mac ip
IP Address                EVI   VLAN  MAC Address    Next Hop(s)
------------------------- ----- ----- -------------- -------------------------
10.1.101.11               101   101   f4cf.e243.34c1 Gi1/0/10:101
10.1.101.12               101   101   44d3.ca28.6cc1 172.16.254.4
10.1.102.11               102   102   f4cf.e243.34c2 Gi1/0/10:102
10.1.102.12               102   102   44d3.ca28.6cc2 172.16.254.4
```

次に、リーフスイッチ 1 での **show ip pim neighbor** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show ip pim neighbor
PIM Neighbor Table
Mode: B - Bidir Capable, DR - Designated Router, N - Default DR Priority,
      P - Proxy Capable, S - State Refresh Capable, G - GenID Capable,
      L - DR Load-balancing Capable
Neighbor          Interface                Uptime/Expires    Ver   DR
Address                                                            Prio/Mode
172.16.13.1       GigabitEthernet1/0/1     1w4d/00:01:17     v2    1 / S P G
172.16.23.2       GigabitEthernet1/0/2     00:34:19/00:01:24 v2    1 / S P G
```

次に、リーフスイッチ 1 での **show ip pim rp mapping** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show ip pim rp mapping
PIM Group-to-RP Mappings

Group(s): 224.0.0.0/4, Static
    RP: 172.16.255.255 (?)
```

次に、リーフスイッチ 1 での **show ip ro** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show ip ro 172.16.255.255
Routing entry for 172.16.255.255/32
  Known via "ospf 1", distance 110, metric 2, type intra area
  Last update from 172.16.23.2 on GigabitEthernet1/0/2, 00:34:08 ago
  Routing Descriptor Blocks:
    172.16.23.2, from 172.16.255.2, 00:34:08 ago, via GigabitEthernet1/0/2
      Route metric is 2, traffic share count is 1
  * 172.16.13.1, from 172.16.255.1, 1w4d ago, via GigabitEthernet1/0/1
      Route metric is 2, traffic share count is 1
```

次に、リーフスイッチ 1 での **show ip rpf** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show ip rpf 172.16.255.255
RPF information for ? (172.16.255.255)
  RPF interface: GigabitEthernet1/0/2
  RPF neighbor: ? (172.16.23.2)
  RPF route/mask: 172.16.255.255/32
  RPF type: unicast (ospf 1)
  Doing distance-preferred lookups across tables
  RPF topology: ipv4 multicast base, originated from ipv4 unicast base
```

次に、リーフスイッチ 1 での **show ip mroute** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show ip mroute 225.0.0.101
IP Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,
       L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,
       T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry, E - Extranet,
       X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate for MSDP Advertisement,
```

```
       U - URD, I - Received Source Specific Host Report,
       Z - Multicast Tunnel, z - MDT-data group sender,
       Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group,
       G - Received BGP C-Mroute, g - Sent BGP C-Mroute,
       N - Received BGP Shared-Tree Prune, n - BGP C-Mroute suppressed,
       Q - Received BGP S-A Route, q - Sent BGP S-A Route,
       V - RD & Vector, v - Vector, p - PIM Joins on route,
       x - VxLAN group, c - PFP-SA cache created entry,
       * - determined by Assert, # - iif-starg configured on rpf intf
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner, p - PIM Join
 Timers: Uptime/Expires
 Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

(*, 225.0.0.101), 8w2d/stopped, RP 172.16.255.255, flags: SJCFx
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.23.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse-Dense, 1w5d/00:01:01

(172.16.254.4, 225.0.0.101), 00:00:21/00:02:38, flags: JTx
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.23.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse-Dense, 00:00:21/00:02:38

(172.16.254.3, 225.0.0.101), 00:00:43/00:02:46, flags: FTx
  Incoming interface: Loopback1, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet1/0/2, Forward/Sparse, 00:00:43/00:02:46
```

リーフスイッチ 2

次に、リーフスイッチ 2 での **show ip ospf neighbor** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show ip ospf neighbor
Neighbor ID     Pri   State           Dead Time   Address         Interface
172.16.255.2      0   FULL/  -        00:00:36    172.16.24.2     GigabitEthernet1/0/2
172.16.255.1      0   FULL/  -        00:00:31    172.16.14.1     GigabitEthernet1/0/1
```

次に、リーフスイッチ 2 での **show bgp l2vpn evpn summary** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show bgp l2vpn evpn summary
BGP router identifier 172.16.255.4, local AS number 65003
BGP table version is 83, main routing table version 83
25 network entries using 8600 bytes of memory
36 path entries using 7488 bytes of memory
23/15 BGP path/bestpath attribute entries using 6624 bytes of memory
1 BGP AS-PATH entries using 40 bytes of memory
19 BGP extended community entries using 984 bytes of memory
0 BGP route-map cache entries using 0 bytes of memory
0 BGP filter-list cache entries using 0 bytes of memory
BGP using 23736 total bytes of memory
BGP activity 95/64 prefixes, 207/163 paths, scan interval 60 secs
25 networks peaked at 21:31:21 Jun 4 2020 UTC (2d23h ago)

Neighbor        V           AS MsgRcvd MsgSent   TblVer  InQ OutQ Up/Down  State/PfxRcd
172.16.255.1    4        65001      27      34       83    0    0 00:08:40        9
172.16.255.2    4        65001      27      29       83    0    0 00:08:35        9
```

次に、ルートタイプ 2 のリーフスイッチ 2 とホストデバイス 2 の IPアドレスに対する **show bgp l2vpn evpn route-type** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show bgp l2vpn evpn route-type 2 0 44d3ca286cc1 10.1.101.12
BGP routing table entry for [2][172.16.254.4:101][0][48][44D3CA286CC1][32][10.1.101.12]/24,
 version 4
Paths: (1 available, best #1, table evi_101)
  Advertised to update-groups:
     2
  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:65003:101 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: 0x7F84B8F2D778, path: 0x7F84BB3149F0, pathext: 0x7F84BB526788
      flags: net: 0x0, path: 0x4000028000003, pathext: 0x81
      Updated on Jun 4 2020 21:30:20 UTC
```

次に、ルートタイプ 2 のリーフスイッチ 2 とホストデバイス 1 の IP アドレスに対する **show bgp l2vpn evpn route-type** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show bgp l2vpn evpn route-type 2 0 f4cfe24334c1 10.1.101.11
BGP routing table entry for [2][172.16.254.3:101][0][48][F4CFE24334C1][32][10.1.101.11]/24,
 version 72
Paths: (2 available, best #2, table EVPN-BGP-Table)
  Advertised to update-groups:
     2
  Refresh Epoch 1
  65001 65002
    172.16.254.3 (metric 3) (via default) from 172.16.255.1 (172.16.255.1)
      Origin incomplete, localpref 100, valid, external
      EVPN ESI: 00000000000000000000, Label1 10101, Label2 50901
      Extended Community: RT:1:1 RT:65003:101 ENCAP:8
        Router MAC:10B3.D56A.8FC8
      rx pathid: 0, tx pathid: 0
      net: 0x7F84B8F2E958, path: 0x7F84BB313FD0, pathext: 0x0
      flags: net: 0x0, path: 0x3, pathext: 0x0
      Updated on Jun 7 2020 20:44:45 UTC
  Refresh Epoch 1
  65001 65002
    172.16.254.3 (metric 3) (via default) from 172.16.255.2 (172.16.255.2)
      Origin incomplete, localpref 100, valid, external, best
      EVPN ESI: 00000000000000000000, Label1 10101, Label2 50901
      Extended Community: RT:1:1 RT:65003:101 ENCAP:8
        Router MAC:10B3.D56A.8FC8
      rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
      net: 0x7F84B8F2E958, path: 0x7F84BB313178, pathext: 0x7F84BB526548
      flags: net: 0x0, path: 0x3, pathext: 0x81
      Updated on Jun 7 2020 20:44:44 UTC
BGP routing table entry for [2][172.16.254.4:101][0][48][F4CFE24334C1][32][10.1.101.11]/24,
 version 78
Paths: (1 available, best #1, table evi_101)
  Not advertised to any peer
  Refresh Epoch 1
```

```
  65001 65002, imported path from
[2][172.16.254.3:101][0][48][F4CFE24334C1][32][10.1.101.11]/24 (global)
    172.16.254.3 (metric 3) (via default) from 172.16.255.2 (172.16.255.2)
      Origin incomplete, localpref 100, valid, external, best
      EVPN ESI: 00000000000000000000, Label1 10101, Label2 50901
      Extended Community: RT:1:1 RT:65003:101 ENCAP:8
        Router MAC:10B3.D56A.8FC8
      rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
      net: 0x7F84B8F2D358, path: 0x7F84BB314258, pathext: 0x7F84BB5265A8, exp_net:
0x7F84B8F2E958
      flags: net: 0x0, path: 0x4000000000003, pathext: 0x81
      Updated on Jun 7 2020 20:44:44 UTC
```

次に、リーフスイッチ 2 での **show l2vpn evpn mac ip** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show l2vpn evpn mac ip
IP Address                EVI   VLAN  MAC Address    Next Hop(s)
------------------------- ----- ----- -------------- -------------------------
10.1.101.11               101   101   f4cf.e243.34c1 172.16.254.3
10.1.101.12               101   101   44d3.ca28.6cc1 Gi1/0/10:101
10.1.102.11               102   102   f4cf.e243.34c2 172.16.254.3
10.1.102.12               102   102   44d3.ca28.6cc2 Gi1/0/10:102
```

次に、リーフスイッチ 2 での **show ip pim neighbor** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show ip pim neighbor
PIM Neighbor Table
Mode: B - Bidir Capable, DR - Designated Router, N - Default DR Priority,
      P - Proxy Capable, S - State Refresh Capable, G - GenID Capable,
      L - DR Load-balancing Capable
Neighbor          Interface                Uptime/Expires    Ver   DR
Address                                                            Prio/Mode
172.16.14.1       GigabitEthernet1/0/1     1w4d/00:01:42     v2    1 / S P G
172.16.24.2       GigabitEthernet1/0/2     1w4d/00:01:19     v2    1 / S P G
```

次に、リーフスイッチ 2 での **show ip pim rp mapping** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show ip pim rp mapping
PIM Group-to-RP Mappings

Group(s): 224.0.0.0/4, Static
    RP: 172.16.255.255 (?)
```

次に、リーフスイッチ 2 での **show ip ro** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show ip ro 172.16.255.255
Routing entry for 172.16.255.255/32
  Known via "ospf 1", distance 110, metric 2, type intra area
  Last update from 172.16.14.1 on GigabitEthernet1/0/1, 3d00h ago
  Routing Descriptor Blocks:
  * 172.16.24.2, from 172.16.255.2, 3d00h ago, via GigabitEthernet1/0/2
      Route metric is 2, traffic share count is 1
    172.16.14.1, from 172.16.255.1, 3d00h ago, via GigabitEthernet1/0/1
      Route metric is 2, traffic share count is 1
```

次に、リーフスイッチ 2 での **show ip rpf** コマンドの出力例を示します。

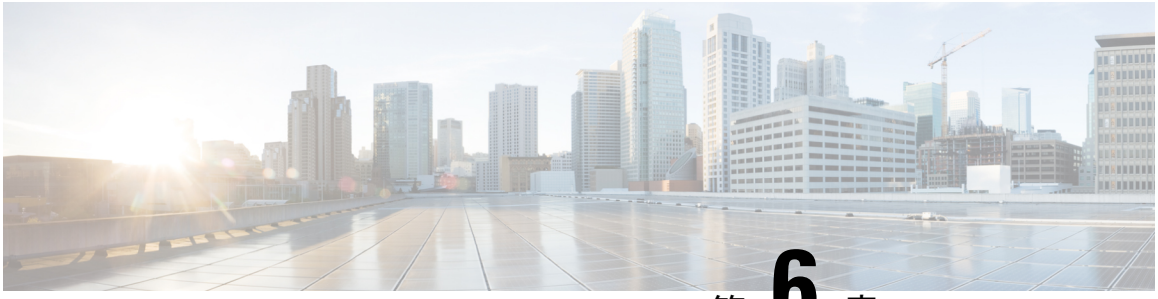
```
Leaf-02# show ip rpf 172.16.255.255
RPF information for ? (172.16.255.255)
```

```
  RPF interface: GigabitEthernet1/0/2
  RPF neighbor: ? (172.16.24.2)
  RPF route/mask: 172.16.255.255/32
  RPF type: unicast (ospf 1)
  Doing distance-preferred lookups across tables
  RPF topology: ipv4 multicast base, originated from ipv4 unicast base
```

次に、リーフスイッチ 2 での **show ip mroute** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show ip mroute 225.0.0.101
IP Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,
       L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,
       T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry, E - Extranet,
       X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate for MSDP Advertisement,
       U - URD, I - Received Source Specific Host Report,
       Z - Multicast Tunnel, z - MDT-data group sender,
       Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group,
       G - Received BGP C-Mroute, g - Sent BGP C-Mroute,
       N - Received BGP Shared-Tree Prune, n - BGP C-Mroute suppressed,
       Q - Received BGP S-A Route, q - Sent BGP S-A Route,
       V - RD & Vector, v - Vector, p - PIM Joins on route,
       x - VxLAN group, c - PFP-SA cache created entry,
       * - determined by Assert, # - iif-starg configured on rpf intf
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner, p - PIM Join
 Timers: Uptime/Expires
 Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

(*, 225.0.0.101), 2w3d/stopped, RP 172.16.255.255, flags: SJCFx
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.24.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse-Dense, 2d23h/00:01:40

(172.16.254.4, 225.0.0.101), 00:00:31/00:02:58, flags: FTx
  Incoming interface: Loopback1, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet1/0/2, Forward/Sparse, 00:00:31/00:02:58

(172.16.254.3, 225.0.0.101), 00:00:52/00:02:07, flags: JTx
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.24.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse-Dense, 00:00:52/00:02:07
```

スパインスイッチが自律システム内にあり、各リーフスイッチが別の自律システム内にある場合の **eBGP** を使用したスパインスイッチの設定例



第 6 章

BGP EVPN VXLAN ファブリック内での DHCP リレーの設定

- BGP EVPN VXLAN ファブリック内の DHCP リレーの制約事項 （209 ページ）
- BGP EVPN VXLAN ファブリック内の DHCP リレーについて （209 ページ）
- BGP EVPN VXLAN ファブリック内での DHCP リレーの設定方法 （211 ページ）
- BGP EVPN VXLAN ファブリック内での DHCP リレーの設定例 （217 ページ）
- BGP EVPN VXLAN ファブリック内 DHCP リレーのその他の参考資料 （237 ページ）

BGP EVPN VXLAN ファブリック内の DHCP リレーの制約事項

DHCPv6 プレフィックス委任はサポートされていません。

BGP EVPN VXLAN ファブリック内の DHCP リレーについて

ネットワークはDHCPリレーを使用して、ホストデバイスとDHCPサーバー間でDHCPパケットを転送します。BGP EVPN VXLAN ファブリックでは VTEP をリレーエージェントとして設定することで、DCHP リレーサービスをマルチテナント VXLAN 環境で提供できます。

ネットワークがDHCPリレーを使用する場合、DHCPメッセージは同じスイッチ内を双方向に進みます。DHCP リレーは一般に、範囲の選択と DHCP 応答メッセージにゲートウェイ IP アドレス（GiAddr）を使用します。分散型 IP エニーキャストゲートウェイが有効になっている BGP EVPN VXLAN ファブリックでは DHCP メッセージはそれぞれの GiAddr をホストする任意のスイッチに戻ることができます。

EVPN VXLAN ネットワークに DHCP リレーを展開するにはネットワーク内のスイッチごとに異なる方法での範囲の選択と一意の IP アドレスが必要です。スイッチの固有のループバックインターフェイスは正しいスイッチに応答するためにスイッチが使用するGiAddrになります。DHCP オプション 82 は DHCP オプション VPN とも呼ばれ、レイヤ 2 VNI に基づくスコープ選択に使用されます。

マルチテナント EVPN 環境では DHCP リレーはオプション 82 の次のサブオプションを使用します。

- **サブオプション 151(0x97)**：**仮想サブネットの選択**：

  仮想サブネットの選択のサブオプションを使用して、VRF 関連情報を MPLS VPN および VXLAN EVPN マルチテナント環境での DHCP サーバーに伝達します。

  RFC 6607 はこのサブオプションを定義しています。

- **サブオプション 11(0xb)**：**サーバー IDに のオーバーライド**

  サーバー識別子またはサーバー ID のオーバーライドのサブオプションを使用すると、DHCP リレーエージェントがサーバー ID オプションの新しい値を指定できます。DHCP サーバーはこの新しい値を応答パケットに挿入します。このサブオプションを使用すると、DHCP リレーエージェントが実際の DHCP サーバーとして機能できます。DHCP リレーエージェントは DHCP サーバーではなく、すべての更新要求の受信を開始します。サーバー ID オーバーライド サブオプションには着信インターフェイスの IP アドレスが含まれます。DHCP クライアントは着信インターフェイスの IP アドレスを使用して DHCP リレーエージェントにアクセスします。DHCP クライアントはこの情報を使用して、すべての更新およびリリースの要求パケットを DHCP リレーエージェントに送信します。DHCP リレーエージェントは適切なすべてのサブオプションを追加し、更新およびリリースの要求パケットを元の DHCP サーバーに転送します。

  この機能におけるシスコ独自の実装は、サブオプション 152（0x98）です。サブオプションを実装し、機能を管理するには DHCP リレーエージェントとして機能する VTEP で、グローバル コンフィギュレーション モードで **ip dhcp relay sub-option type cisco** コマンドを実行します。

  RFC 5107 ではこのサブオプションが定義されています。

- **サブオプション 5(0x5)**：**リンクの選択**：

  リンクの選択のサブオプションでは DHCP クライアントが存在するサブネットまたはリンクを GiAddr から分離するメカニズムを提供します。DHCP サーバーはこのメカニズムを使用して、DHCP リレーエージェントと通信します。DHCP リレーエージェントはサブオプションを正しいサブスクライバサブネットに設定します。次に、DHCP サーバーはこの値を使用して、GiAddr とは異なる IP アドレスを割り当てます。DHCP リレーエージェントは GiAddr をそれ自体の IP アドレスを設定し、ネットワークを介して DHCP メッセージを転送できるようにします。

  この機能におけるシスコ独自の実装は、サブオプション 150（0x96）です。この機能を管理するには DHCP リレーエージェントとして機能する VTEP で、グローバル コンフィギュレーション モードで **ip dhcp relay sub-option type cisco** コマンドを実行します。

  RFC 3527 には このサブオプションの定義が記載されています。

VTEP の DHCP リレー

DHCP リレーは通常、DHCP クライアント側のデフォルトゲートウェイで設定されます。IPアドレッシングを自動化するさまざまな方法で、VTEPをDHCPリレーエージェントとして設定できます。設定は DHCP サーバーが同じネットワークに存在するか、同じ VRF に存在するか、またはDHCP クライアントとは異なる VRF に存在するかによって異なります。DHCP サーバーと DHCP クライアントが異なる VRF にある場合、トラフィックはテナントまたは VRF 境界を越えて転送されます。

次に、BGP EVPN VXLAN ファブリック内の一般的な DHCP リレーの展開入シナリオを示します。

1. DHCP サーバーがレイヤ 3 デフォルト VRF 内にあり、DHCP クライアントがテナント VRF 内にある。

   設定例については、例：DHCP サーバーがレイヤ 3 デフォルト VRF 内にあり、DHCP クライアントがテナント VRF 内にある （218 ページ）を参照してください。

2. DHCP サーバーと DHCP クライアントが同じテナント VRF 内にある。

   設定例については、例：DHCP サーバーと DHCP クライアントが同じテナント VRF 内にある （223 ページ）を参照してください。

3. DHCP サーバーと DHCP クライアントが異なるテナント VRF 内にある。

   設定例については、例：DHCP サーバーと DHCP クライアントが異なるテナント VRF 内にある （226 ページ）を参照してください。

4. DHCP サーバーがデフォルトではない非 VXLAN VRF 内にあり、DHCP クライアントがテナント VRF 内にある。

   設定例については、例：DHCP サーバーが非デフォルト、非 VXLAN VRF 内にあり、DHCP クライアントがテナント VRF 内にある （231 ページ）を参照してください。

BGP EVPN VXLAN ファブリック内での DHCP リレーの設定方法

DHCP リレーとの BGP EVPN VXLAN インターワーキングを設定する前に、EVPN VXLAN レイヤ 2 およびレイヤ 3 の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 （110 ページ）を参照してください。

次の一連の手順を実行して、DHCP リレーとの BGP EVPN VLAN インターワーキングを設定します。

VTEP での DHCP リレーの設定

VTEP で DHCP リレーを設定するには、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	**ip dhcp relay information option vpn** 例： `Device(config)# ip dhcp relay information option vpn`	DHCP オプション 82 にオプション VPN サブオプションを追加します。 DHCP サーバーに転送したメッセージ内の DHCP リレーエージェント情報オプションにデバイスが VPN サブポイントを挿入できるようにし、DHCP サーバーへの発信インターフェイス上に GiAddr を設定します。
ステップ 4	**ip dhcp relay information option** 例： `Device(config)# ip dhcp relay information option`	DHCP オプション 82 を有効にします。 DHCP サーバーへ転送したメッセージに、システムが DHCP リレーエージェント情報オプションを挿入できるようにします。
ステップ 5	**ip dhcp relay override** *gateway-ip-address* **link-selection** 例： `Device(config)# ip dhcp relay override giaddr link-selection`	ゲートウェイ IP アドレスを DHCP リレーエージェントの IP アドレスとして設定し、GiAddr とは異なる IP アドレスを DHCP クライアントに割り当てるようにサーバーを設定します。

ステップ 6	**ip dhcp compatibility suboption** {**link-selection** | **server-override**} **standard**
	例：
	`Device(config)# ip dhcp compatibility suboption link-selection standard`
	`Device(config)# ip dhcp compatibility suboption server-override standard`
		Internet Assigned Numbers Authority（IANA）標準リレーエージェントサーバー ID オーバーライドのサブオプションを使用するように DHCP クライアントを設定します。
		標準の DHCP オプション 82[5] に切り替えるには、**link-selection standard** キーワードを使用します。
		標準の DHCP オプション 82[11] に切り替えるには、**server-override standard** キーワードを使用します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 7	**ip dhcp snooping vlan** *vlan-id-list* 例： `Device(config)# ip dhcp snooping vlan 201-202`	指定した VLAN のリストで DHCP スヌーピングを有効にします。
ステップ 8	**ip dhcp snooping** 例： `Device(config)# ip dhcp snooping`	VTEP で DHCP スヌーピングをグローバルに有効にします。
ステップ 9	**end** 例： `Device(config)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

VTEP のアクセス SVI での DHCP リレーの設定

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各 VLAN のすべてのVTEPで、次の手順を実行します。

VTEP のアクセス SVI で DHCP リレーを設定するには、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 vlan** *vlan-id* 例： `Device(config)# interface Vlan 201`	指定した VLAN インターフェイスのインターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。 この VLAN インターフェイスは GiAddr として機能します。
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。 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

	コマンドまたはアクション	目的
		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 dhcp relay information option vpn-id** 例： `Device(config-if)# ip dhcp relay information option vpn-id`	DHCP サーバーに転送したメッセージ内の DHCP リレーエージェント情報オプションにデバイスが VPN サブポイントを挿入できるようにし、DHCP サーバーへの発信インターフェイス上に GiAddr を設定します。
ステップ 6	**ip dhcp relay source-interface Loopback** *loopback-interface-id* 例： `Device(config-if)# ip dhcp relay source-interface Loopback13`	指定したループバックインターフェイスを DHCP リレーメッセージの送信元インターフェイスとして設定します。DHCP リレーエージェントは送信元インターフェイスの IP アドレスをメッセージをリレーする送信元IPアドレスとして使用します。 （注） ループバック インターフェイスに設定するIPアドレスは、VRF ごとの 各VTEP で一意である必要があります。
ステップ 7	**ip address** *ip-address* 例： `Device(config-if)# ip address 192.168.1.201 255.255.255.0`	VLANインターフェイスのIPアドレスを設定します。

ステップ 8	**ip helper-address**［**global** | **vrf** *vrf-name*］ *ip-address*
	例：
	`Device(config-if)# ip helper-address global 192.168.3.100`
	`Device(config-if)# ip helper-address vrf green 192.168.20.20`
		VLANインターフェイスの DHCP IP ヘルパーアドレスを設定します。
		DHCP サーバがグローバル ルーティング テーブル（GRT）経由で到達可能な場合は、**global** キーワードを使用します。
		テナント VRF 経由で DHCP サーバーに到達できる場合は、**vrf** *vrf-name* キーワードを使用します。

ステップ 9	**exit** 例： `Device(config-if)# exit`	インターフェイス コンフィギュレーション モードを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードに戻ります。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 10	**end** 例： `Device(config)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

DHCP サーバー到達可能性を実現するためのボーダー VTEP でのレイヤ 3 またはルーテッドインターフェイスの設定

DHCP サーバーの到達可能性は、物理レイヤ 3 インターフェイス（またはサブインターフェイス）、dot1Q インターフェイス、SVI、またはレイヤ 3 ポートチャネル インターフェイス（またはサブインターフェイス）によって実現できます。

（注） 各 VRF にプレーン IP アドレス転送を導入する場合、このタスクはオプションです。

外部接続のためにボーダー VTEP でレイヤ 3 またはルーテッドインターフェイスを設定するには、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 vlan** *vlan-id* 例： `Device(config)# interface vlan 203`	指定した VLAN 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`	VLAN の SVI を設定し、指定された VRF をインターフェイスに関連付けます。
ステップ 5	**ip address** *ip-address* 例： `Device(config-if)# ip address 192.168.3.203 255.255.255.0`	VLAN に IP アドレスを設定します。

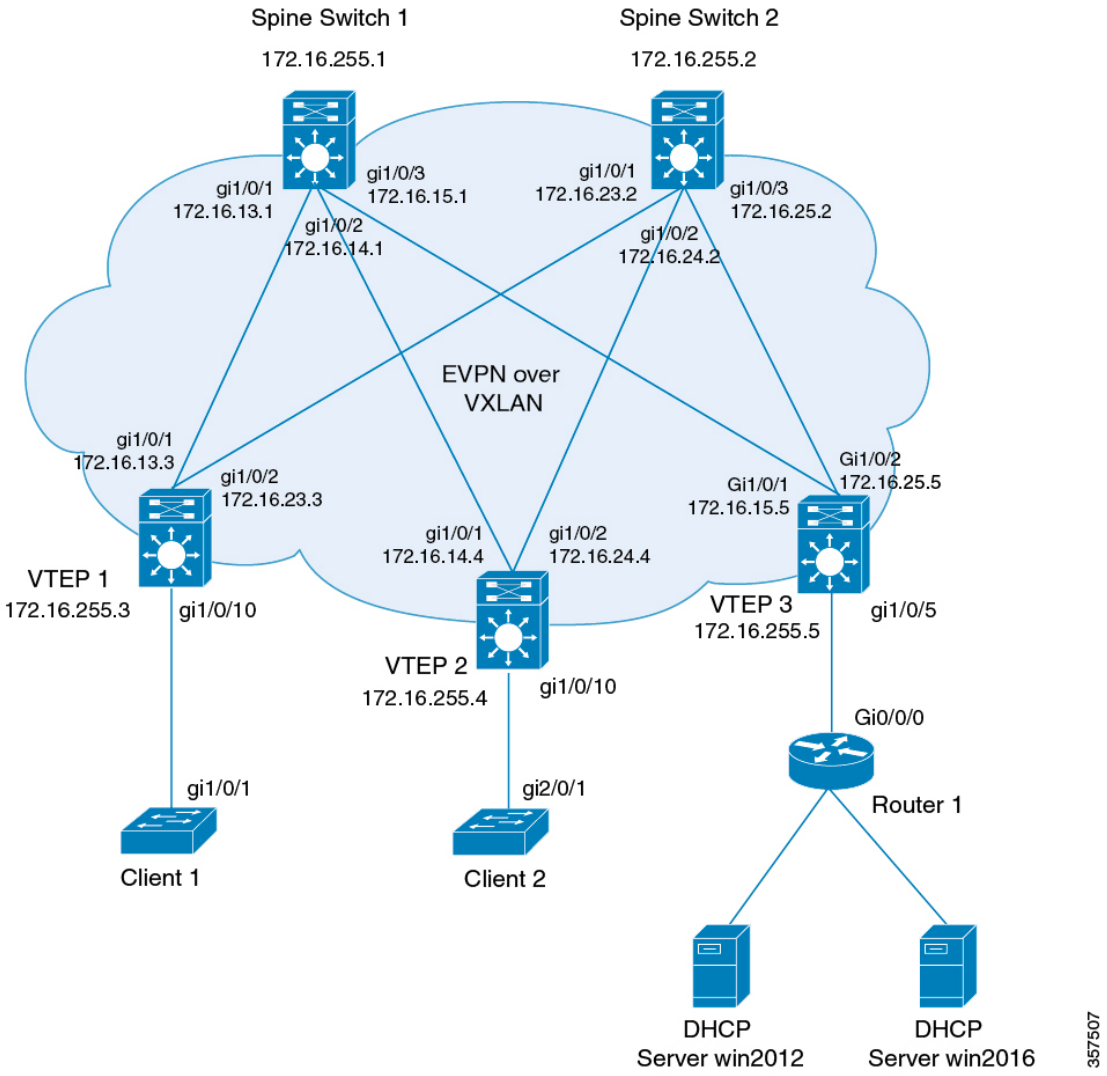
	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 6	**ipv6 address** *ipv6-address* 例： `Device(config-if)# ipv6 address 2001:203::203/64`	VLAN に IPv6 アドレスを設定します。
ステップ 7	**ipv6 enable** 例： `Device(config-if)# ipv6 enable`	VLAN インターフェイスでの IPv6 処理を有効にします。
ステップ 8	**exit** 例： `Device(config-if)# exit`	インターフェイス コンフィギュレーション モードを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードに戻ります。
ステップ 9	**interface** *interface-id* 例： `Device(config)# interface GigabitEthernet1/0/30`	指定したインターフェイスに対してインターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 10	**switchport access vlan** *vlan-id* 例： `Device(config-if)# switchport access vlan 203`	インターフェイスがアクセス モードの場合にアクセス VLAN として VLAN を使用するように指定します。
ステップ 11	**switchport mode access** 例： `Device(config-if)# switchport mode access`	インターフェイスをアクセス インターフェイスとして設定します。
ステップ 12	**exit** 例： `Device(config-if)# exit`	インターフェイス コンフィギュレーション モードを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードに戻ります。
ステップ 13	**end** 例： `Device(config)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

BGP EVPN VXLAN ファブリック内での DHCP リレーの設定例

このセクションでは、図 12 : BGP EVPN VXLAN ファブリック内での DHCP リレーの展開 （218 ページ） のトポロジを使用した次のシナリオにおける BGP EVPN VXLAN ファブリックでの DHCP リレーの設定例を示します。

- 例：DHCP サーバーがレイヤ 3 デフォルト VRF 内にあり、DHCP クライアントがテナント VRF 内にある
- 例：DHCP サーバーと DHCP クライアントが同じテナント VRF 内にある
- 例：DHCP サーバーと DHCP クライアントが異なるテナント VRF 内にある
- 例：DHCP サーバーが非デフォルト、非 VXLAN VRF 内にあり、DHCP クライアントがテナント VRF 内にある

図 *12 : BGP EVPN VXLAN* ファブリック内での *DHCP* リレーの展開



前出の図は、2 台のスパインスイッチ（スパインスイッチ 1 および スパインスイッチ 2）と 3 台のリーフスイッチ（VTEP 1、VTEP 2、VTEP 3）を備えた EVPN VXLAN ネットワークを示しています。VTEP 3 は 2 台の DHCP サーバーに接続されています。VTEP 1 と VTEP 2 は、それぞれ単一の DHCP クライアントに接続されています。

例：DHCP サーバーがレイヤ 3 デフォルト VRF 内にあり、DHCP クライアントがテナント VRF 内にある

この例では、DHCP サーバーと DHCP クライアントが同じテナント VRF にある場合に、図 12 : BGP EVPN VXLAN ファブリック内での DHCP リレーの展開のトポロジで BGP EVPN VXLAN ファブリックにおいて DHCP リレー展開を設定する方法を示します。DHCP サーバーは、グローバル ルーティング テーブル（GRT）経由で到達可能になっています。

次の表に、DHCP サーバーと VTEP 1 の設定例を示します。

表 *20 : DHCP* サーバーがレイヤ *3* デフォルト *VRF* 内にあり、*DHCP* クライアントがテナント *VRF* 内にある場合の *DHCP* の設定

DHCP 設定のスニペット

<snip: only the relevant configuration is shown>
 	
ip dhcp-relay source-interface Loopback0
ip dhcp relay information option vpn
ip dhcp relay information option
ip dhcp compatibility suboption link-selection standard
ip dhcp compatibility suboption server-override standard
ip dhcp snooping vlan 101-102,201-202
ip dhcp snooping
!
interface Loopback0
  ip address 172.16.255.3 255.255.255.255
  ip ospf 1 area 0
!
interface Vlan101
  vrf forwarding green
  ip address 10.1.101.1 255.255.255.0
  ip helper-address global 192.168.20.20
!
interface Vlan102
  vrf forwarding green
  ip address 10.1.102.1 255.255.255.0
  ip helper-address global 192.168.20.20
!
interface Vlan201
  vrf forwarding red
  ip address 10.2.201.1 255.255.255.0
  ip helper-address global 192.168.20.20
!
<snip: only the relevant configuration is shown>

表 *21 : DHCP* サーバーがレイヤ *3* デフォルト *VRF* 内にあり、*DHCP* クライアントがテナント *VRF* 内にある場合の *VTEP 1* の設定

VTEP 1

```
Leaf-01# show running-config
!
hostname Leaf-01
!
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
!
vrf definition red
rd 2:2
!
address-family ipv4
route-target export 2:2
route-target import 2:2
route-target export 2:2 stitching
route-target import 2:2 stitching
exit-address-family
!
ip routing
!
ip multicast-routing
!
ip dhcp-relay source-interface Loopback0
ip dhcp relay information option vpn
ip dhcp relay information option
ip dhcp compatibility suboption link-selection standard
ip dhcp compatibility suboption server-override standard
!
ip dhcp snooping vlan 101-102,201-202
ip dhcp snooping
!
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
!
l2vpn evpn instance 201 vlan-based
encapsulation vxlan
!
l2vpn evpn instance 202 vlan-based
encapsulation vxlan
!
system mtu 9198
!
```

VTEP 1

```
vlan configuration 101
member evpn-instance 101 vni 10101
vlan configuration 102
member evpn-instance 102 vni 10102
vlan configuration 201
member evpn-instance 201 vni 10201
vlan configuration 202
member evpn-instance 202 vni 10202
vlan configuration 901
member vni 50901
vlan configuration 902
member vni 50902
!
interface Loopback0
ip address 172.16.255.3 255.255.255.255
ip ospf 1 area 0
!
interface Loopback1
ip address 172.16.254.3 255.255.255.255
ip pim sparse-mode
ip ospf 1 area 0

!
interface GigabitEthernet1/0/1
no switchport
ip address 172.16.13.3 255.255.255.0
ip pim sparse-mode
ip ospf network point-to-point
ip ospf 1 area 0
!
interface GigabitEthernet1/0/2
no switchport
ip address 172.16.23.3 255.255.255.0
ip pim sparse-mode
ip ospf network point-to-point
ip ospf 1 area 0
!
interface GigabitEthernet1/0/10
switchport mode trunk
!
interface Vlan101
vrf forwarding green
ip address 10.1.101.1 255.255.255.0
ip helper-address global 192.168.20.20
!
interface Vlan102
vrf forwarding green
ip address 10.1.102.1 255.255.255.0
ip helper-address global 192.168.20.20
!
interface Vlan201
vrf forwarding red
ip address 10.2.201.1 255.255.255.0
ip helper-address global 192.168.20.20
!
interface Vlan202
vrf forwarding red
ip address 10.2.202.1 255.255.255.0
ip helper-address global 192.168.20.20
!
```

例：DHCP サーバーがレイヤ 3 デフォルト VRF 内にあり、DHCP クライアントがテナント VRF 内にある

VTEP 1

```
interface Vlan901
vrf forwarding green
ip unnumbered Loopback0
no autostate
!
interface Vlan902
vrf forwarding red
ip unnumbered Loopback0
no autostate
!
!
interface nve1
no ip address
source-interface Loopback1
host-reachability protocol bgp
member vni 10101 mcast-group 225.0.0.101
member vni 10102 mcast-group 225.0.0.102
member vni 10201 mcast-group 225.0.0.201
member vni 10202 mcast-group 225.0.0.202
member vni 50901 vrf green
member vni 50902 vrf red
!
router ospf 1
router-id 172.16.255.3
!
router bgp 65001
bgp router-id interface Loopback0
bgp log-neighbor-changes
no bgp default ipv4-unicast
neighbor 172.16.255.1 remote-as 65001
neighbor 172.16.255.1 update-source Loopback0
neighbor 172.16.255.2 remote-as 65001
neighbor 172.16.255.2 update-source Loopback0
!
address-family ipv4
exit-address-family
!
address-family l2vpn evpn
neighbor 172.16.255.1 activate
neighbor 172.16.255.1 send-community both
neighbor 172.16.255.2 activate
neighbor 172.16.255.2 send-community both
exit-address-family
!
address-family ipv4 vrf green
advertise l2vpn evpn
redistribute connected
redistribute static
exit-address-family
!
address-family ipv4 vrf red
advertise l2vpn evpn
redistribute connected
redistribute static
exit-address-family
!
ip pim rp-address 172.16.255.255
!
end

Leaf-01#
```

BGP EVPN VXLAN ファブリック内での DHCP リレーの設定例 （217 ページ）に戻ってください。

例：DHCP サーバーと DHCP クライアントが同じテナント VRF 内にある

この例では、DHCP サーバーと DHCP クライアントが同じテナント VRF にある場合、図 12 : BGP EVPN VXLAN ファブリック内での DHCP リレーの展開のトポロジでの BGP EVPN VXLAN ファブリックにおける DHCP リレー展開の設定方法を示します。DHCP サーバーは、この共通テナント VRF を介して到達可能です。

次の表に、DHCP サーバーと VTEP 1 の設定例を示します。

表 *22 : DHCP* サーバーと *DHCP* クライアントが同じテナント *VRF* にある場合の *DHCP* の設定

DHCP 設定のスニペット

<snip: only the relevant configuration is shown>
 	
ip dhcp relay information option vpn
ip dhcp relay information option
ip dhcp compatibility suboption link-selection standard
ip dhcp compatibility suboption server-override standard
ip dhcp snooping vlan 101-102,201-202
ip dhcp snooping
!
interface Loopback101
  vrf forwarding green
  ip address 10.1.251.1 255.255.255.255
!
interface Vlan101
  vrf forwarding green
  ip dhcp relay source-interface Loopback101
  ip address 10.1.101.1 255.255.255.0
  ip helper-address 192.168.20.20
!
interface Vlan102
  vrf forwarding green
  ip dhcp relay source-interface Loopback101
  ip address 10.1.102.1 255.255.255.0
  ip helper-address 192.168.20.20
 	
<snip: only the relevant configuration is shown>

表 *23 : DHCP* サーバーと *DHCP* クライアントが同じテナント *VRF* にある場合の *VTEP 1* の設定

VTEP 1

```
Leaf-01# show running-config
!
hostname Leaf-01
!
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
!
ip routing
!
ip multicast-routing
!
ip dhcp relay information option vpn
ip dhcp relay information option
ip dhcp compatibility suboption link-selection standard
ip dhcp compatibility suboption server-override standard
!
ip dhcp snooping vlan 101-102,201-202
ip dhcp snooping
!
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
!
l2vpn evpn instance 201 vlan-based
encapsulation vxlan
!
l2vpn evpn instance 202 vlan-based
encapsulation vxlan
!
system mtu 9198
!
vlan configuration 101
member evpn-instance 101 vni 10101
vlan configuration 102
member evpn-instance 102 vni 10102
vlan configuration 201
member evpn-instance 201 vni 10201
vlan configuration 202
member evpn-instance 202 vni 10202
vlan configuration 901
member vni 50901
vlan configuration 902
member vni 50902
!
```

VTEP 1

```
interface Loopback0
ip address 172.16.255.3 255.255.255.255
ip ospf 1 area 0
!
interface Loopback1
ip address 172.16.254.3 255.255.255.255
ip pim sparse-mode
ip ospf 1 area 0
!
interface Loopback101
vrf forwarding green
ip address 10.1.251.1 255.255.255.255
!
interface GigabitEthernet1/0/1
no switchport
ip address 172.16.13.3 255.255.255.0
ip pim sparse-mode
ip ospf network point-to-point
ip ospf 1 area 0
!
interface GigabitEthernet1/0/2
no switchport
ip address 172.16.23.3 255.255.255.0
ip pim sparse-mode
ip ospf network point-to-point
ip ospf 1 area 0
!
interface GigabitEthernet1/0/10
switchport mode trunk
!
interface Vlan101
vrf forwarding green
ip dhcp relay source-interface Loopback101
ip address 10.1.101.1 255.255.255.0
ip helper-address 192.168.20.20
!
interface Vlan102
vrf forwarding green
ip dhcp relay source-interface Loopback101
ip address 10.1.102.1 255.255.255.0
ip helper-address 192.168.20.20
!
interface Vlan901
vrf forwarding green
ip unnumbered Loopback0
no autostate
!
```

VTEP 1

```
interface nve1
no ip address
source-interface Loopback1
host-reachability protocol bgp
member vni 10101 mcast-group 225.0.0.101
member vni 10102 mcast-group 225.0.0.102
member vni 50901 vrf green
!
router ospf 1
router-id 172.16.255.3
!
router bgp 65001
bgp router-id interface Loopback0
bgp log-neighbor-changes
no bgp default ipv4-unicast
neighbor 172.16.255.1 remote-as 65001
neighbor 172.16.255.1 update-source Loopback0
neighbor 172.16.255.2 remote-as 65001
neighbor 172.16.255.2 update-source Loopback0
!
address-family ipv4
exit-address-family
!
address-family l2vpn evpn
neighbor 172.16.255.1 activate
neighbor 172.16.255.1 send-community both
neighbor 172.16.255.2 activate
neighbor 172.16.255.2 send-community both
exit-address-family
!
address-family ipv4 vrf green
advertise l2vpn evpn
redistribute connected
redistribute static
exit-address-family
!
ip pim rp-address 172.16.255.255
!
end
!
Leaf-01#
```

BGP EVPN VXLAN ファブリック内での DHCP リレーの設定例 （217 ページ）に戻ってください。

例：DHCP サーバーと DHCP クライアントが異なるテナント VRF 内にある

この例では、DHCP サーバーと DHCP クライアントが異なるテナント VRF にある場合に、図 12 : BGP EVPN VXLAN ファブリック内での DHCP リレーの展開のトポロジで BGP EVPN VXLAN ファブリックにおいて DHCP リレー展開を設定する方法を示します。DHCP サーバーは、クライアントの VRF とは異なる VRF を介して到達可能になっています。

次の表に、DHCP サーバーと VTEP 1 の設定例を示します。

表 *24 : DHCP* サーバーと *DHCP* クライアントが異なるテナント *VRF* にある場合の *DHCP* の設定

DHCP 設定のスニペット

```
<snip: only the relevant configuration is shown>

ip dhcp relay information option vpn
ip dhcp relay information option
ip dhcp compatibility suboption link-selection standard
ip dhcp compatibility suboption server-override standard
ip dhcp snooping vlan 101-102,201-202
ip dhcp snooping
!
interface Loopback101
vrf forwarding green
ip address 10.1.251.1 255.255.255.255
!
interface Vlan201
vrf forwarding red
ip dhcp relay source-interface Loopback101
ip address 10.2.201.1 255.255.255.0
ip helper-address vrf green 192.168.20.20

<snip: only the relevant configuration is shown>
```

表 *25 : DHCP* サーバーと *DHCP* クライアントが異なるテナント *VRF* にある場合の *VTEP 1* の設定

VTEP 1

```
Leaf-01# show running-config
!
hostname Leaf-01
!
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
!
vrf definition red
rd 2:2
!
address-family ipv4
route-target export 2:2
route-target import 2:2
route-target export 2:2 stitching
route-target import 2:2 stitching
exit-address-family
!
ip routing
!
ip multicast-routing
!
ip dhcp relay information option vpn
ip dhcp relay information option
ip dhcp compatibility suboption link-selection standard
ip dhcp compatibility suboption server-override standard
!
ip dhcp snooping vlan 101-102,201-202
ip dhcp snooping
!
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
!
l2vpn evpn instance 201 vlan-based
encapsulation vxlan
!
l2vpn evpn instance 202 vlan-based
encapsulation vxlan
!
system mtu 9198
!
```

VTEP 1

```
vlan configuration 101
member evpn-instance 101 vni 10101
vlan configuration 102
member evpn-instance 102 vni 10102
vlan configuration 201
member evpn-instance 201 vni 10201
vlan configuration 202
member evpn-instance 202 vni 10202
vlan configuration 901
member vni 50901
vlan configuration 902
member vni 50902
!
interface Loopback0
ip address 172.16.255.3 255.255.255.255
ip ospf 1 area 0
!
interface Loopback1
ip address 172.16.254.3 255.255.255.255
ip pim sparse-mode
ip ospf 1 area 0

!
interface Loopback101
vrf forwarding green
ip address 10.1.251.1 255.255.255.255

!
interface GigabitEthernet1/0/1
no switchport
ip address 172.16.13.3 255.255.255.0
ip pim sparse-mode
ip ospf network point-to-point
ip ospf 1 area 0
!
interface GigabitEthernet1/0/2
no switchport
ip address 172.16.23.3 255.255.255.0
ip pim sparse-mode
ip ospf network point-to-point
ip ospf 1 area 0
!
interface GigabitEthernet1/0/10
switchport mode trunk
!

interface Vlan101
vrf forwarding green
ip dhcp relay source-interface Loopback101
ip address 10.1.101.1 255.255.255.0
ip helper-address 192.168.20.20
!
interface Vlan102
vrf forwarding green
ip dhcp relay source-interface Loopback101
ip address 10.1.102.1 255.255.255.0
ip helper-address 192.168.20.20
```

VTEP 1

```
interface Vlan201
vrf forwarding red
ip dhcp relay source-interface Loopback101
ip address 10.2.201.1 255.255.255.0
ip helper-address vrf green 192.168.20.20
!
interface Vlan202
vrf forwarding red
ip dhcp relay source-interface Loopback101
ip address 10.2.202.1 255.255.255.0
ip helper-address vrf green 192.168.20.20
!
interface Vlan901
vrf forwarding green
ip unnumbered Loopback0
no autostate
!
interface Vlan902
vrf forwarding red
ip unnumbered Loopback0
no autostate
!
!
interface nve1
no ip address
source-interface Loopback1
host-reachability protocol bgp
member vni 10101 mcast-group 225.0.0.101
member vni 10102 mcast-group 225.0.0.102
member vni 10201 mcast-group 225.0.0.201
member vni 10202 mcast-group 225.0.0.202
member vni 50901 vrf green
member vni 50902 vrf red
!
router ospf 1
router-id 172.16.255.3
!
router bgp 65001
bgp router-id interface Loopback0
bgp log-neighbor-changes
no bgp default ipv4-unicast
neighbor 172.16.255.1 remote-as 65001
neighbor 172.16.255.1 update-source Loopback0
neighbor 172.16.255.2 remote-as 65001
neighbor 172.16.255.2 update-source Loopback0
!
address-family ipv4
exit-address-family
!
address-family l2vpn evpn
neighbor 172.16.255.1 activate
neighbor 172.16.255.1 send-community both
neighbor 172.16.255.2 activate
neighbor 172.16.255.2 send-community both
exit-address-family
!
```

VTEP 1
address-family ipv4 vrf green advertise l2vpn evpn redistribute connected redistribute static exit-address-family ! address-family ipv4 vrf red advertise l2vpn evpn redistribute connected redistribute static exit-address-family ! ip pim rp-address 172.16.255.255 ! end Leaf-01#

BGP EVPN VXLAN ファブリック内での DHCP リレーの設定例 （217 ページ）に戻ってください。

例：DHCP サーバーが非デフォルト、非 VXLAN VRF 内にあり、DHCP クライアントがテナント VRF 内にある

この例では、DHCP サーバーがデフォルト以外の非 VXLAN VRF にあり、DHCP クライアントがテナント VRF にある場合に、図 12 : BGP EVPN VXLAN ファブリック内での DHCP リレーの展開のトポロジでの BGP EVPN VXLAN ファブリックにおける DHCP リレー展開の設定方法を示します。DHCP サーバーは、クライアントの VRF とは異なる VRF を介して到達可能になっています。

次の表に、DHCP サーバーと VTEP 1 の設定例を示します。

表 *26 : DHCP* サーバーがデフォルトではない非 *VXLAN VRF* 内にあり、*DHCP* クライアントがテナント *VRF* 内にある場合の *DHCP* の設定

DHCP 設定のスニペット

```
<snip: only the relevant configuration is shown>

ip dhcp relay information option vpn
ip dhcp relay information option
ip dhcp compatibility suboption link-selection standard
ip dhcp compatibility suboption server-override standard
ip dhcp snooping vlan 101-102,201-202
ip dhcp snooping
!
interface Loopback101
vrf forwarding green
ip address 10.1.251.1 255.255.255.255
!
interface Vlan201
vrf forwarding red
ip dhcp relay source-interface Loopback101
ip address 10.2.201.1 255.255.255.0
ip helper-address vrf green 192.168.20.20

<snip: only the relevant configuration is shown>
```

表 *27 : DHCP* サーバーがデフォルトではない非 *VXLAN VRF* 内にあり、*DHCP* クライアントがテナント *VRF* 内にある場合の *VTEP 1* の設定

VTEP 1

例：DHCP サーバーが非デフォルト、非 VXLAN VRF 内にあり、DHCP クライアントがテナント VRF 内にある

VTEP 1

```
Leaf-01# show running-config
!
hostname Leaf-01
!
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
!
vrf definition red
rd 2:2
!
address-family ipv4
route-target export 2:2
route-target import 2:2
route-target export 2:2 stitching
route-target import 2:2 stitching
exit-address-family
!
ip routing
!
ip multicast-routing
!
ip dhcp relay information option vpn
ip dhcp relay information option
ip dhcp compatibility suboption link-selection standard
ip dhcp compatibility suboption server-override standard
!
ip dhcp snooping vlan 101-102,201-202
ip dhcp snooping
!
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
!
l2vpn evpn instance 201 vlan-based
encapsulation vxlan
!
l2vpn evpn instance 202 vlan-based
encapsulation vxlan
!
system mtu 9198
!
vlan configuration 101
member evpn-instance 101 vni 10101
vlan configuration 102
member evpn-instance 102 vni 10102
```

VTEP 1

```
vlan configuration 201
member evpn-instance 201 vni 10201
vlan configuration 202
member evpn-instance 202 vni 10202
vlan configuration 901
member vni 50901
vlan configuration 902
member vni 50902
!
interface Loopback0
ip address 172.16.255.3 255.255.255.255
ip ospf 1 area 0
!
interface Loopback1
ip address 172.16.254.3 255.255.255.255
ip pim sparse-mode
ip ospf 1 area 0

!
interface Loopback101
vrf forwarding green
ip address 10.1.251.1 255.255.255.255

!
interface GigabitEthernet1/0/1
no switchport
ip address 172.16.13.3 255.255.255.0
ip pim sparse-mode
ip ospf network point-to-point
ip ospf 1 area 0
!
interface GigabitEthernet1/0/2
no switchport
ip address 172.16.23.3 255.255.255.0
ip pim sparse-mode
ip ospf network point-to-point
ip ospf 1 area 0
!
interface GigabitEthernet1/0/10
switchport mode trunk
!

interface Vlan101
vrf forwarding green
ip dhcp relay source-interface Loopback101
ip address 10.1.101.1 255.255.255.0
ip helper-address 192.168.20.20
!
interface Vlan102
vrf forwarding green
ip dhcp relay source-interface Loopback101
ip address 10.1.102.1 255.255.255.0
ip helper-address 192.168.20.20
```

例：DHCP サーバーが非デフォルト、非 VXLAN VRF 内にあり、DHCP クライアントがテナント VRF 内にある

VTEP 1

```
interface Vlan201
vrf forwarding red
ip dhcp relay source-interface Loopback101
ip address 10.2.201.1 255.255.255.0
ip helper-address vrf green 192.168.20.20
!
interface Vlan202
vrf forwarding red
ip dhcp relay source-interface Loopback101
ip address 10.2.202.1 255.255.255.0
ip helper-address vrf green 192.168.20.20
!
interface Vlan901
vrf forwarding green
ip unnumbered Loopback0
no autostate
!
interface Vlan902
vrf forwarding red
ip unnumbered Loopback0
no autostate
!
!
interface nve1
no ip address
source-interface Loopback1
host-reachability protocol bgp
member vni 10101 mcast-group 225.0.0.101
member vni 10102 mcast-group 225.0.0.102
member vni 10201 mcast-group 225.0.0.201
member vni 10202 mcast-group 225.0.0.202
member vni 50901 vrf green
member vni 50902 vrf red
!
router ospf 1
router-id 172.16.255.3
!
router bgp 65001
bgp router-id interface Loopback0
bgp log-neighbor-changes
no bgp default ipv4-unicast
neighbor 172.16.255.1 remote-as 65001
neighbor 172.16.255.1 update-source Loopback0
neighbor 172.16.255.2 remote-as 65001
neighbor 172.16.255.2 update-source Loopback0
!
address-family ipv4
exit-address-family
!
address-family l2vpn evpn
neighbor 172.16.255.1 activate
neighbor 172.16.255.1 send-community both
neighbor 172.16.255.2 activate
neighbor 172.16.255.2 send-community both
exit-address-family
!
```

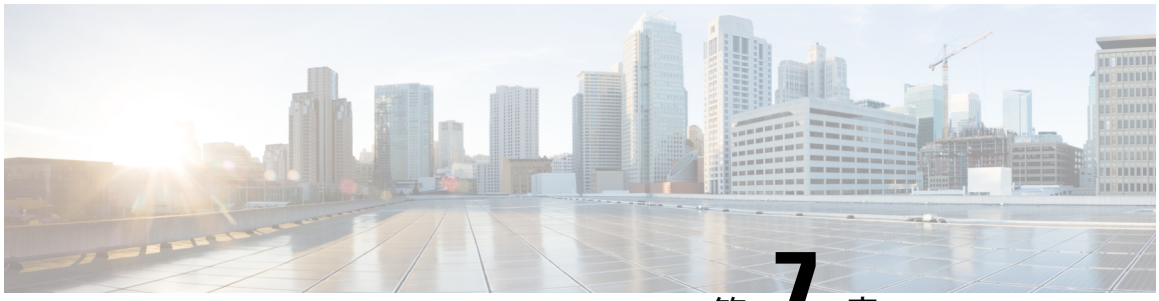
VTEP 1
address-family ipv4 vrf green advertise l2vpn evpn redistribute connected redistribute static exit-address-family ! address-family ipv4 vrf red advertise l2vpn evpn redistribute connected redistribute static exit-address-family ! ip pim rp-address 172.16.255.255 ! end Leaf-01#

BGP EVPN VXLAN ファブリック内での DHCP リレーの設定例 （217 ページ）に戻ってください。

BGP EVPN VXLAN ファブリック内 DHCP リレーのその他の参考資料

関連資料

関連項目	マニュアル タイトル
IOS XE EVPN VXLAN での DHCP サーバーの設定	IOS XE EVPN / VXLAN での DHCP の設定



第 7 章

VXLAN 対応 Flexible Netflow の設定

- VXLAN 対応 Flexible Netflow に関する制約事項 （239 ページ）
- VXLAN 対応 Flexible Netflow に関する情報 （239 ページ）
- VXLAN 対応 Flexible Netflow の設定方法 （240 ページ）
- VXLAN 対応 Flexible Netflow の設定例 （245 ページ）

VXLAN 対応 Flexible Netflow に関する制約事項

VXLAN 対応 Flexible NetFlow を使用したトラフィックキャプチャは、ユニキャストトラフィックに制限されます。

VXLAN 対応 Flexible Netflow に関する情報

Flexible NetFlow（FNF）では、フローを使用して、アカウンティング、ネットワークモニタリング、およびネットワークプランニングに関連する統計情報を提供します。VXLAN 対応 FNF は、ネットワーク内の VXLAN カプセル化 IPV4 および IPV6 パケットに関する情報を提供します。VXLAN 対応 FNF は、ブリッジドトラフィックとルーテッドトラフィック両方の VXLAN フロー情報をキャプチャします。

フローは送信元インターフェイスに届く単方向のパケット ストリームで、キーの値は同じです。キーは、パケット内のフィールドを識別する値です。フローを作成するには、フロー レコードを使用して、フロー固有のキーを定義します。FNF を使用すると、大量の定義済みフィールドの集合からキーを選択して、特定のアプリケーションに最適なフローレコードを定義できます。1 つのフローと見なされるパケットでは、すべてのキー値が一致している必要があります。フローは FNF キャッシュに格納されます。FNF の収集したフローのデータを、エクスポータを使用してエクスポートできます。

BGP EVPN VXLAN ファブリックでは、VTEP の NVE インターフェイスとスパインスイッチの物理インターフェイスに FNF モニタが設定されます。FNF の詳細については、『*Network Management Configuration Guide*』の「*Configuring Flexible NetFlow*」モジュールを参照してください。

VXLAN 対応 Flexible Netflow の設定方法

VXLAN対応 FNF を設定するには、次の手順を実行します。

1. フローにキーフィールドおよび非キーフィールドを指定して、フロー レコードを作成します。
2. エクスポートプロトコルと転送宛先ポート、送信元やその他のパラメータを指定して、フローエクスポータを作成します。
3. フロー レコードおよびフロー エクスポータに基づいて、フロー モニターを作成します。
4. フローモニタを VTEP のネットワーク仮想化エッジ（NVE）インターフェイスに適用します。

（注） この項に記載されているコマンドは、VXLAN 対応 FNF にのみ適用されます。FNF 詳細な設定手順については、『Network Management Configuration Guide』の「Configuring Flexible NetFlow」モジュールの「How to Configure Flexible Netflow」セクションを参照してください。

フローレコードの設定

VXLAN 対応 FNF のフローレコードを設定するには、次の手順を実行します。

（注） この設定タスクに記載されているすべての **match** コマンドは必須です。

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	**flow record** *flow-record-name* 例： `Device(config)# flow record vxlan_nf_record_input`	フロー レコードを作成し、フロー レコード コンフィギュレーション モードを開始します。

	コマンドまたはアクション	目的
		このコマンドでは、既存のフローレコードを変更することもできます。 （注） 各アドレスファミリ（IPv4 および IPv6）および各トラフィック方向（入力および出力）に固有のフローレコードを設定することを推奨します。 入力トラフィックのフローレコードに **input** キーワードが設定された **match** コマンドがあることを確認します。 出力トラフィックのフローレコードに **output** キーワードが設定された **match** コマンドがあることを確認します。
ステップ 4	**match datalink vlan** {**input** | **output**} 例： `Device(config-flow-record)# match datalink vlan output`	VLAN ID（入力または出力トラフィック用）を FNF フローレコードのキーフィールドとして設定します。 （注） **vlan input** および **vlan output** フィールドを忘れずに設定してください。これらのフィールドは、VXLAN 対応 FNF が EVPN 入力および出力トラフィックフローで動作するために必要です。
ステップ 5	**match routing vrf input** 例： `Device(config-flow-record)# match routing vrf input`	VRF ID（入力または出力トラフィック用）を FNF フローレコードのキーフィールドとして設定します。 （注） **vrf input** フィールドを忘れずに設定してください。このフィールドは、VXLAN 対応 FNF が EVPN 入力および出力トラフィックフローで動作するために必要です。
ステップ 6	**match vxlan vtep** {**input** | **output**} 例：	VTEP ID を、FNF フロー レコードのキーフィールドとして設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
	`Device(config-flow-record)# match vxlan vtep output`	**input** キーワードは、キャプチャされたフロー内の VTEP 送信元 IP アドレスを示します。 **output** キーワードは、キャプチャされたフロー内の VTEP 宛先 IP アドレスを示します。
ステップ 7	**match vxlan vnid** 例： `Device(config-flow-record)# match vxlan vnid`	VXLAN VNI ID を、FNF フロー レコードのキーフィールドとして設定します。
ステップ 8	**end** 例： `Device(config-flow-record)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

フロー エクスポータの設定

VXLAN 対応 FNF のフローエクスポータを設定するには、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	**flow exporter** *flow-exporter-name* 例： `Device(config)# flow exporter e1`	フロー エクスポータを作成し、フロー エクスポータ 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	**destination** *ipv4-address* 例： `Device(config-flow-exporter)# destination 172.16.103.2`	エクスポータに IPv4 宛先アドレスまたはホスト名を設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 5	**source** *interface-type interface-number* 例： `Device(config-flow-exporter)# source TenGigabitEthernet1/5/0/3`	設定された宛先でNetFlowコネクタに到達するために使用するインターフェイスを指定します。 送信元 IP アドレスがファブリックごとに一意であることを確認します。 （注） VTEPごとに一意のループバックを設定することを推奨します。 （注） フローエクスポータは、送信元インターフェイスとしてアンナンバード IP インターフェイスをサポートしていません。
ステップ 6	**ttl** *seconds* 例： `Device(config-flow-exporter)# ttl 4`	エクスポータによって送信されるデータグラムの存続可能時間（TTL）値を設定します。 範囲は 1 ～ 255 秒です。デフォルトは 255 です。
ステップ 7	**transport udp***port-number* 例： `Device(config-flow-exporter)# transport udp 2055`	NetFlow コレクタに到達するために使用する UDP ポートを指定します。
ステップ 8	**export-protocol** {**ipfix** | **netflow-v9**} 例： `Device(config-flow-exporter)# export-protocol ipfix`	エクスポータで使用されるNetFlowエクスポート プロトコルのバージョンを指定します。
ステップ 9	**end** 例： `Device(config-flow-exporter)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

フロー モニタの設定

VXLAN 対応 FNF のフローモニタを設定するには、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	**flow monitor** *flow-monitor-name* 例： `Device(config)# flow monitor vxlan_nf_monitor_input`	フロー モニタを作成し、フロー モニタ コンフィギュレーション モードを開始します。 このコマンドでは、既存のフロー モニタを変更することもできます。
ステップ 4	**exporter** *flow-exporter-name* 例： `Device(config-flow-monitor)# exporter e1`	以前に作成されたフローエクスポータの名前を指定し、指定されたフローモニタに関連付けます。
ステップ 5	**record** *flow-record-name* 例： `Device(config-flow-monitor)# record vxlan_nf_record_input`	フロー モニターのレコードを指定します。
ステップ 6	**end** 例： `Device(config-flow-monitor)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

NVE インターフェイス上の Flexible NetFlow の設定

VTEP の NVE インターフェイスに VXLAN 対応 FNF を設定するには、次の手順を実行します。

手順

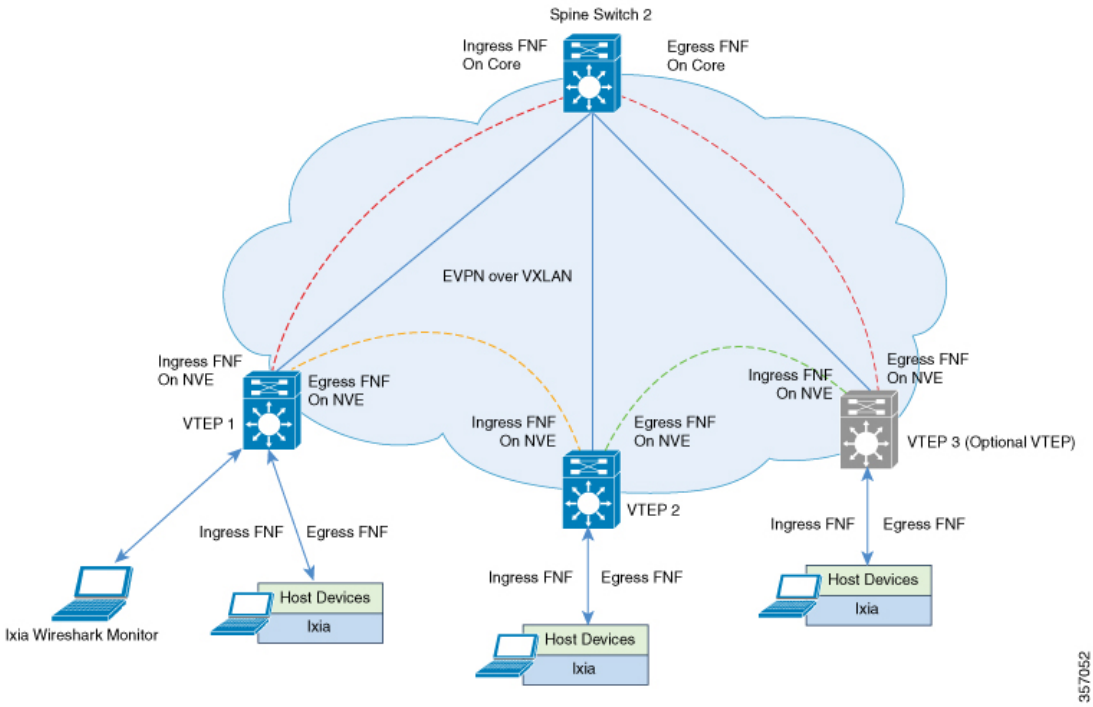
	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**enable** 例： `Device> enable`	特権 EXEC モードを有効にします。 プロンプトが表示されたらパスワードを入力します。

	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	**interface** *nve-interface-number* 例： `Device(config)# interface nve1`	ネットワーク仮想化エッジ（NVE）インターフェイス番号を指定して、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 4	**ip flow monitor** *flow-monitor-name*{**input** | **output**} 例： `Device(config-if)# ip flow monitor vxlan_nf_monitor_input input`	入力パケットまたは出力パケットのNVEインターフェイスに IPv4 フロー モニターを関連付けます。
ステップ 5	**ipv6 flow monitor** *flow-monitor-name*{**input** | **output**} 例： `Device(config-if)# ipv6 flow monitor vxlan_nf_v6monitor_input input`	入力パケットまたは出力パケットのNVEインターフェイスに IPv6 フロー モニターを関連付けます。
ステップ 6	**end** 例： `Device(config-if)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

VXLAN 対応 Flexible Netflow の設定例

このセクションでは、次のトポロジを使用した VXLAN 対応 FNF の設定例を示します。

図 *13 : VXLAN* 対応 *Flexible NetFlow* を含む *EVPN VXLAN* トポロジ



VXLAN 対応 Flexible NetFlow を有効にするための VTEP 1 の設定

次の表に、VXLAN 対応 FNF を有効にするための VTEP 1 の設定例を示します。

表 *28 : VXLAN* 対応 *Flexible NetFlow* を有効にするための *VTEP 1* の設定

VTEP 1

```
Leaf-01# show running-config

<snip: only config relevant to vxlan netflow is shown>
flow record vxlan_nf_record_input
 match datalink vlan input
 match datalink mac source address input
 match datalink mac destination address input
 match routing vrf input
 match ipv4 ttl
 match ipv4 protocol
 match ipv4 source address
 match ipv4 destination address
 match transport source-port
 match transport destination-port
 match transport icmp ipv4 type
 match transport icmp ipv4 code
 match transport igmp type
 match interface input
 match flow direction
 match vxlan vnid
 match vxlan vtep input
 match vxlan vtep output
 collect counter bytes long
 collect counter packets long
 collect timestamp absolute first
 collect timestamp absolute last
!
flow record vxlan_nf_record_output
 match datalink mac destination address output
 match ipv4 protocol
 match ipv4 source address
 match ipv4 destination address
 match transport source-port
 match transport destination-port
 match datalink vlan output
 match vxlan vnid
 match vxlan vtep input
 match vxlan vtep output
 collect counter bytes long
 collect counter packets long
 collect timestamp absolute first
 collect timestamp absolute last
!
```

VTEP 1

```
flow record vxlan_nf_v6record_input
 match datalink vlan input
 match routing vrf input
 match ipv6 protocol
 match ipv6 source address
 match ipv6 destination address
 match transport source-port
 match transport destination-port
 match vxlan vnid
 match vxlan vtep input
 match vxlan vtep output
 collect counter bytes long
 collect counter packets long
 collect timestamp absolute first
 collect timestamp absolute last
!
flow record vxlan_nf_v6record_output
  match datalink vlan output
 match ipv6 protocol
 match ipv6 source address
 match ipv6 destination address
 match transport source-port
 match transport destination-port
 match vxlan vnid
 match vxlan vtep input
 match vxlan vtep output
 collect counter bytes long
 collect counter packets long
 collect timestamp absolute first
 collect timestamp absolute last
!
flow exporter e1
 destination 172.16.103.2
 source TenGigabitEthernet1/5/0/3
 ttl 4
 transport udp 2055
 export-protocol ipfix
!
flow monitor vxlan_nf_monitor_input
 exporter e1
 cache timeout inactive 100
 cache timeout active 100
 record vxlan_nf_record_input
 !
!
flow monitor vxlan_nf_monitor_output
 exporter e1
 cache timeout inactive 100
 cache timeout active 100
 record vxlan_nf_record_output
 !
!
flow monitor vxlan_nf_v6monitor_input
 exporter e1
 cache timeout inactive 100
 cache timeout active 100
 record vxlan_nf_v6record_input
 !
!
```

VTEP 1

```
flow monitor vxlan_nf_v6monitor_output
 exporter e1
 cache timeout inactive 100
 cache timeout active 100
 record vxlan_nf_v6record_output
!
interface nve1
 ip flow monitor vxlan_nf_monitor_input input
 ip flow monitor vxlan_nf_monitor_output output
 ipv6 flow monitor vxlan_nf_v6monitor_input input
 ipv6 flow monitor vxlan_nf_v6monitor_output output
!
Leaf-01#
```

IPv4 入力フローモニタキャッシュ出力の確認

次に、VTEP 1 での IPv4 入力フローモニタキャッシュ出力を確認するための出力例を示します。

```
Leaf-01# configure terminal
Leaf-01(config)# show flow monitor vxlan_nf_monitor_input cache format table

  Cache type:                               Normal (Platform cache)

  Cache size:                                10000

  Current entries:                               4



  Flows added:                                   8

  Flows aged:                                    4

    - Inactive timeout    (   100 secs)          4
DATALINK VLAN INPUT  DATALINK MAC SRC ADDR INPUT  DATALINK MAC DST ADDR INPUT  IP VRF
ID INPUT               IPV4 SRC ADDR    IPV4 DST ADDR    TRNS SRC PORT  TRNS DST PORT
 ICMP IPV4 TYPE  ICMP IPV4 CODE  IGMP TYPE  INTF INPUT            FLOW DIRN      VXLAN
VXLAN VNID  VXLAN VXLAN VTEP INPUT  VXLAN VXLAN VTEP OUTPUT  IP PROT  IP TTL
 bytes long             pkts long  time abs first  time abs last
===================  ==========================  ============================
============================  ===============  ===============  =============
=============  ==============  ==============  =========  ====================  =========
  ====================  ======================  ========================  =======  ======
  ====================  ======================  ========================  =======  ======
                13  AAAA.CCCC.1003               AAAA.BBBB.1003               3
   (l3vni5001)         192.168.13.3     192.168.13.2                 0              0
             0               0          0  Null                   Input
    10013  2.2.2.2                 1.1.1.1                        61      64
  43517376                43172    14:00:41.391   14:01:34.391
                11  AAAA.CCCC.1001               AAAA.BBBB.1001               2
   (l3vni5000)         192.168.11.3     192.168.11.2                 0              0
             0               0          0  Null                   Input
    10011  2.2.2.2                 1.1.1.1                        61      64
  43517376                43172    14:00:41.391   14:01:34.391
                10  AAAA.CCCC.1002               AAAA.BBBB.1002               2
   (l3vni5000)         192.168.10.3     192.168.10.2                 0              0
             0               0          0  Null                   Input
    10010  2.2.2.2                 1.1.1.1                        61      64
```

```
  43517376                 43172    14:00:41.391   14:01:34.391
                12  AAAA.CCCC.1004               AAAA.BBBB.1004               3
   (l3vni5001)         192.168.12.3     192.168.12.2                 0              0
             0              0          0  Null                    Input
    10012  2.2.2.2                1.1.1.1                         61      64
  43517376                 43172    14:00:41.391   14:01:34.391

Leaf-01#
```

IPv4 出力フローモニタキャッシュ出力の確認

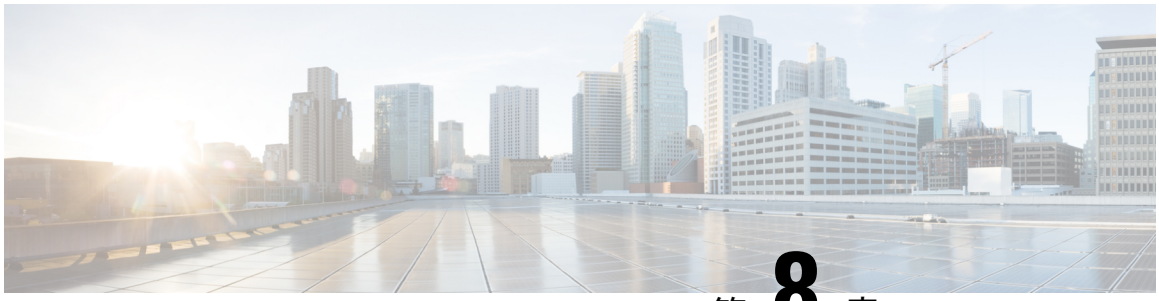
次に、VTEP 1 での IPv4 出力フローモニタキャッシュ出力を確認するための出力例を示します。

```
Leaf-01# configure terminal
Leaf-01(config)# show flow monitor vxlan_nf_monitor_output cache format table

  Cache type:                               Normal (Platform cache)

  Cache size:                                10000

  Current entries:                               4

  Flows added:                                   8

  Flows aged:                                    4

    - Inactive timeout    (   100 secs)          4

DATALINK MAC DST ADDR OUTPUT  IPV4 SRC ADDR    IPV4 DST ADDR    TRNS SRC PORT  TRNS DST
 PORT  DATALINK VLAN OUTPUT      VXLAN VXLAN VNID  VXLAN VXLAN VTEP INPUT  VXLAN VXLAN
VTEP OUTPUT  IP PROT            bytes long             pkts long  time abs first  time
abs last
============================  ===============  ===============  =============
=============  ====================  ====================  ======================
======================  =======  ====================  ====================
==============  ==============
AAAA.CCCC.1002                192.168.10.2     192.168.10.3                0
    0                    10                 10010  1.1.1.1                2.2.2.2
                   61              44812536                 43172    14:00:41.391
14:01:34.391
AAAA.CCCC.1004                192.168.12.2     192.168.12.3                0
    0                    12                 10012  1.1.1.1                2.2.2.2
                   61              44812536                 43172    14:00:41.391
14:01:34.391
AAAA.CCCC.1003                192.168.13.2     192.168.13.3                0
    0                    13                 10013  1.1.1.1                2.2.2.2
                   61              44812536                 43172    14:00:41.391
14:01:34.391
AAAA.CCCC.1001                192.168.11.2     192.168.11.3                0
    0                    11                 10011  1.1.1.1                2.2.2.2
                   61              44812536                 43172    14:00:41.391
14:01:34.391

Leaf-01#
```

IPv6 入力フローモニタキャッシュ出力の確認

次に、VTEP 1 での IPv6 入力フローモニタキャッシュ出力を確認するための出力例を示します。

```
Leaf-01# configure terminal
Leaf-01(config)# show flow monitor vxlan_nf_v6monitor_input cache format table

  Cache type:                               Normal (Platform cache)

  Cache size:                                10000

  Current entries:                               4



  Flows added:                                   8

  Flows aged:                                    4

    - Inactive timeout    (   100 secs)          4
IPV6 SRC ADDR                                 IPV6 DST ADDR
       TRNS SRC PORT  TRNS DST PORT      VXLAN VXLAN VNID  VXLAN VXLAN VTEP INPUT  VXLAN
 VXLAN VTEP OUTPUT  IP PROT            bytes long             pkts long  time abs first
  time abs last
============================================
============================================  ==============  =============
====================  ====================  ======================  =======
====================  ====================  ==============  =============
192:168:12::3                                 192:168:12::2
                    0             0               10012  2.2.2.2               1.1.1.1
                         59              43517376                43172    14:00:41.391
 14:01:34.391
192:168:10::3                                 192:168:10::2
                    0             0               10010  2.2.2.2               1.1.1.1
                         59              43517376                43172    14:00:41.391
 14:01:34.391
192:168:13::3                                 192:168:13::2
                    0             0               10013  2.2.2.2               1.1.1.1
                         59              43517376                43172    14:00:41.391
 14:01:34.391
192:168:11::3                                 192:168:11::2
                    0             0               10011  2.2.2.2               1.1.1.1
                         59              43517376                43172    14:00:41.391
 14:01:34.391

Leaf-01#
```



第 8 章

テナント ルーテッド マルチキャストの設定

- テナント ルーテッド マルチキャストの制約事項 （253 ページ）
- テナント ルーテッド マルチキャストについて （254 ページ）
- テナント ルーテッド マルチキャストの設定方法 （266 ページ）
- テナント ルーテッド マルチキャストの確認 （275 ページ）
- テナント ルーテッド マルチキャストのトラブルシューティング （276 ページ）
- テナント ルーテッド マルチキャストの設定例 （276 ページ）

テナント ルーテッド マルチキャストの制約事項

- レイヤ 2 テナント ルーテッド マルチキャスト（TRM）はサポートされていません。レイヤ 3 TRM のみがサポートされています。
- TRM は、外部 MVPN ネットワークへのハンドオフに、デフォルトのマルチキャスト配信ツリー（MDT）のみを使用します。
- アンダーレイネットワークでは、デフォルト MDT は PIM スパースモードのみをサポートし、データ MDT は PIM スパースモードと PIM 送信元特定マルチキャスト（SSM）モードをサポートします。

注 スパインスイッチはランデブーポイント（RP）として設定できます。アンダーレイネットワークの RP は、PIM ブートストラップルータ（BSR）または自動 RP を使用して選択することもできます。

- TRM はホストのデュアルホーミングをサポートしていません。
- TRM データ MDT は、PIM スパースモードの TRM および IPv4 接続用の PIM 送信元特定モードの TRM のみをサポートします。

- TRM は IPv4 C マルチキャストフローのみをサポートします。
- TRM データ MDT は、IPv4 マルチキャストフローに対してのみレートベースのスイッチオーバーをサポートします。
- TRM データ MDT は、レイヤ 2、IP、および VRF-Lite ハンドオフのみをサポートします。

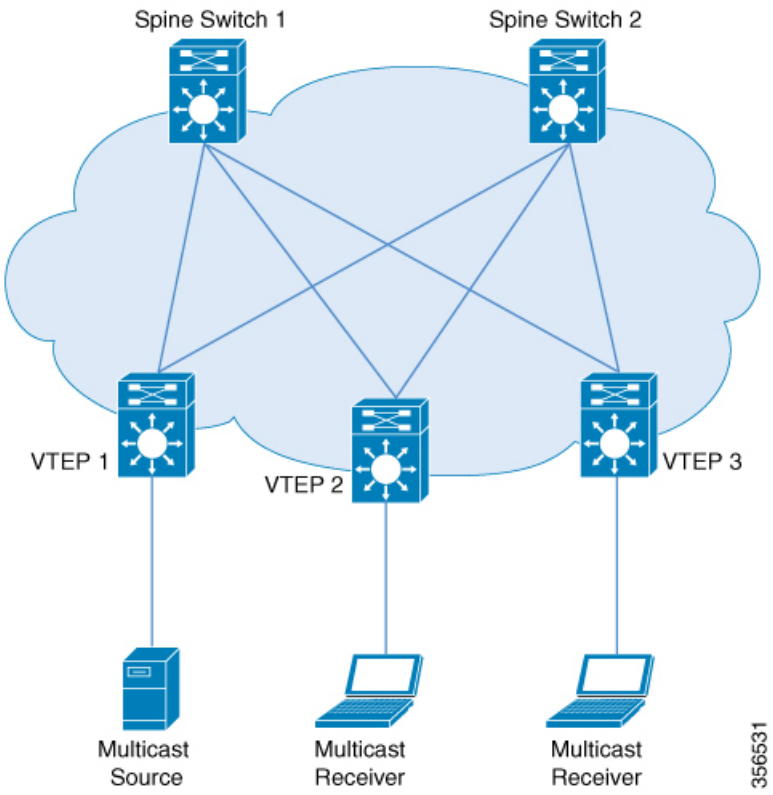
テナント ルーテッド マルチキャストについて

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。

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。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。デフォルトの 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が、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。したがって、TRM を使用すると、新しいエンタープライズ ファブリック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。

図 *14* : テナント ルーテッド マルチキャスト トポロジ



IPv4 および IPv6 のマルチキャストトラフィックの場合、TRM は BGP EVPN およびマルチキャスト仮想プライベートネットワーク（MVPN）ルートを使用してマルチキャストルーティングを実行します。ネットワーク内のすべての VTEP が BGP ピアである必要はありません。ルートリフレクタとして機能するスパインスイッチを使用して、VTEP とスパインスイッチ間に BGP ピアリングを設定できます。送信元到達可能性は、ファブリック内の EVPN ルートタイプ 2 および EVPN ルートタイプ 5 を介して配布されます。RPF は、これらのルートに基づいてインストールされます。source-active と receiver-join 情報は、ルートタイプ 5、6、および 7 を使用して MVPN アドレスファミリで伝送されます。

EVPN VXLAN ネットワークでは、PIM スパースモードと PIM Source Specific Multicast（SSM）モードのオーバーレイネットワークで TRM がサポートされます。TRM のルートを交換するために、VTEP には MVPN だけでなく EVPN のアドレスファミリでの BGP ピアリングがあります。

PIM スパースモードの TRM

PIM-SM は、共有ツリー上のデータ パケットを転送することによって、アクティブな送信元に関する情報を配布します。PIM-SM は共有ツリーを使用するため、ランデブーポイント（RP）を使用する必要があります。RP は送信元と受信側間のマルチキャストトラフィックの初期コンバージェンスに使用されます。

次の項では、PIM スパースモードで TRM に RP を設定するさまざまな方法について説明します。

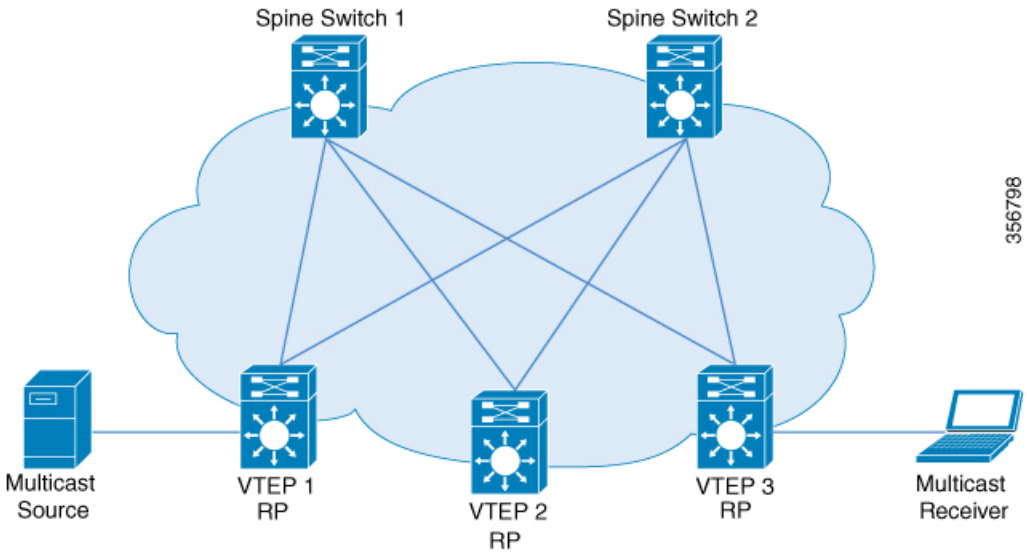
RP の配置

PIM スパースモードの TRM の場合、オーバーレイ RP は BGP EVPN VXLAN ファブリック内またはファブリックの外部で設定できます。

オーバーレイネットワークのエニーキャスト RP

オーバーレイネットワークのエニーキャスト RP では、すべての VTEP が RP として機能します。

図 *15 :* オーバーレイネットワークのエニーキャスト *RP*



BGP EVPN VXLAN ファブリックの内部の RP

すべての送信元と受信側が EVPN VXLAN ネットワーク内にある TRM のシナリオでは、オーバーレイ RP をボーダースパインまたは VTEP に配置できます。

図 *16 : RP* としてのボーダースパインスイッチ

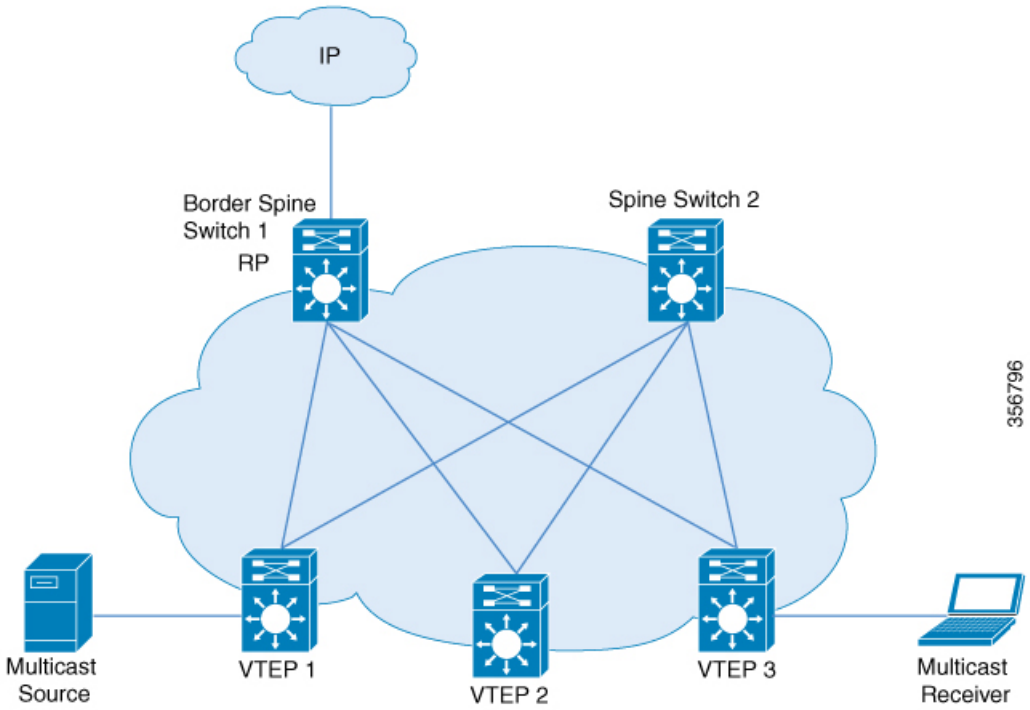
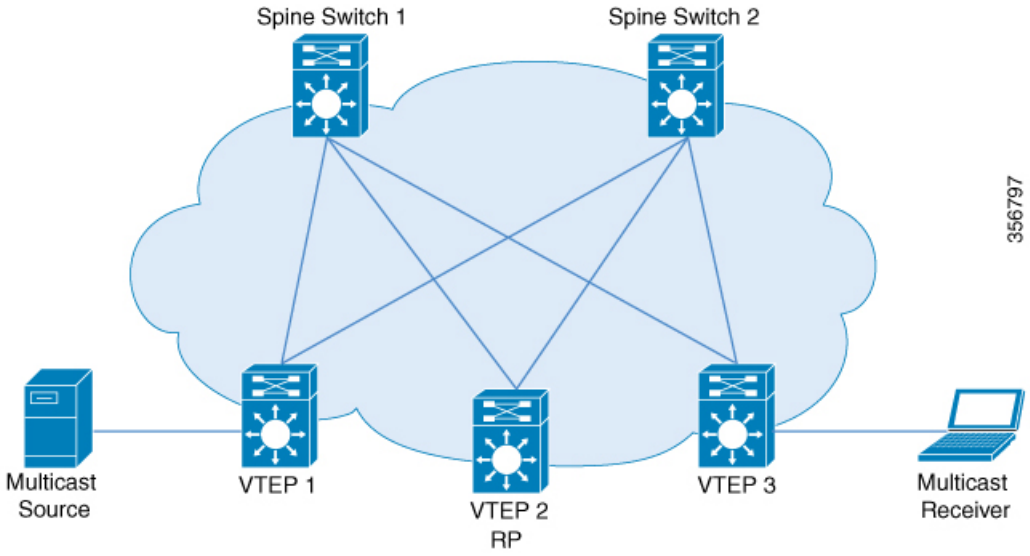


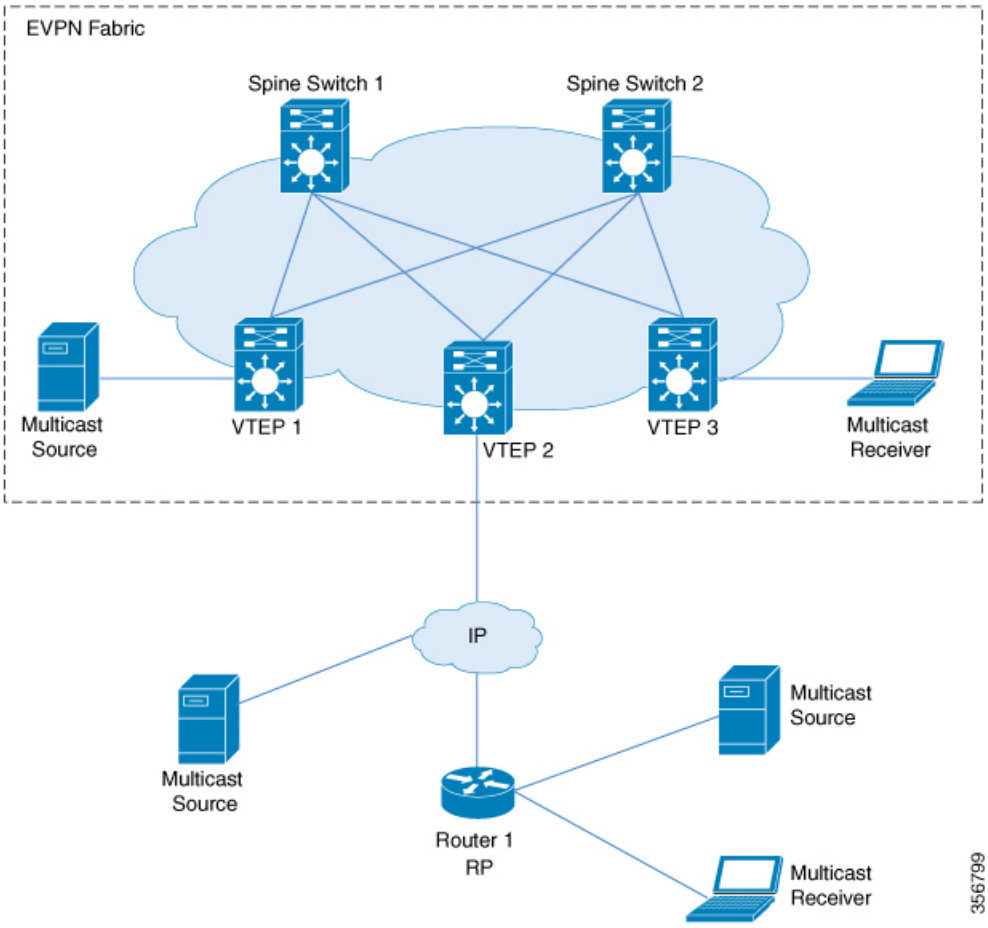
図 *17 : RP* としての *VTEP*



BGP EVPN VXLAN ファブリックの外部にある RP

送信元と受信側がオーバーレイネットワークおよび EVPN VXLAN ネットワークと連動する必要がある TRM のシナリオでは、VTEP に接続された外部ルータに RP を配置できます。

図 *18 : BGP EVPN VXLAN* ファブリックの外部にある *RP*



PIM スパースモードでは、RP の設定方法に応じて、TRM を 3 つの異なる方法で設定できます。

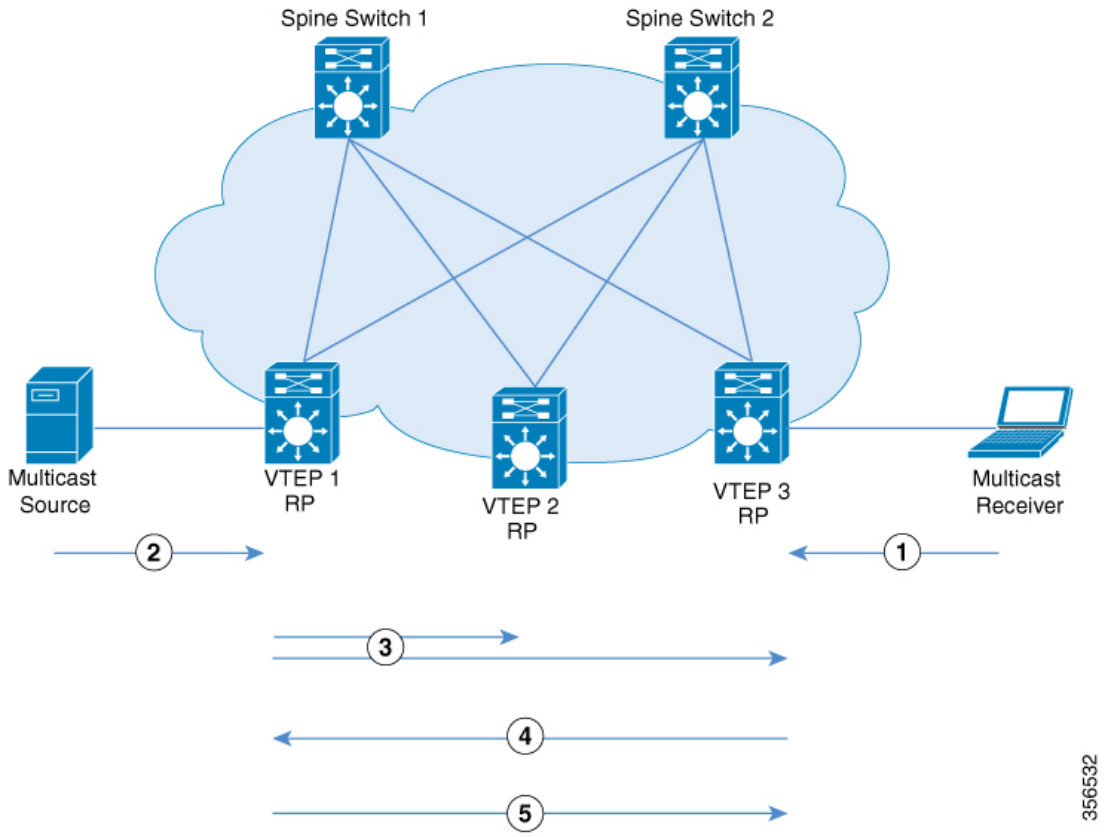
- エニーキャスト RP を使用した PIM スパースモード
- BGP EVPN VXLAN ファブリック内の RP を使用した PIM スパースモード
- BGP EVPN VXLAN ファブリックの外部にある RP での PIM スパースモード

エニーキャスト RP を使用した PIM スパースモード

エニーキャスト RP を使用する PIM スパースモードでは、EVPN VXLAN ネットワーク内のすべての VTEP が、それぞれのマルチキャストグループのオーバーレイネットワーク内で RP として機能します。アンダーレイネットワークの RP は、スパインスイッチで設定する必要があります。

VTEP は送信元デバイスを検出すると、送信元 A-D ルート（MVPN ルートタイプ 5）を他のすべての VTEP に送信します。これらの送信元 A-D ルートに基づいて、他の VTEP は (S,G) join 要求を MVPN ルートタイプ 7 として送信元 VTEP に送信します。

図 *19* : エニーキャスト *RP* を使用した *PIM* スパースモード



エニーキャスト RP を使用する PIM スパースモードでは、次の一連のイベントが発生します。

1. 受信側は VTEP 3 に (*,G) IGMP join を送信します。VTEP 3 は RP であるため、(*,G) は VTEP 3 で作成されます。
2. 送信元デバイスがデータのストリーミングを開始し、(S,G) が VTEP 1 に作成されます。
3. VTEP 1 は RP でもあるため、送信元の自己登録を実行します。

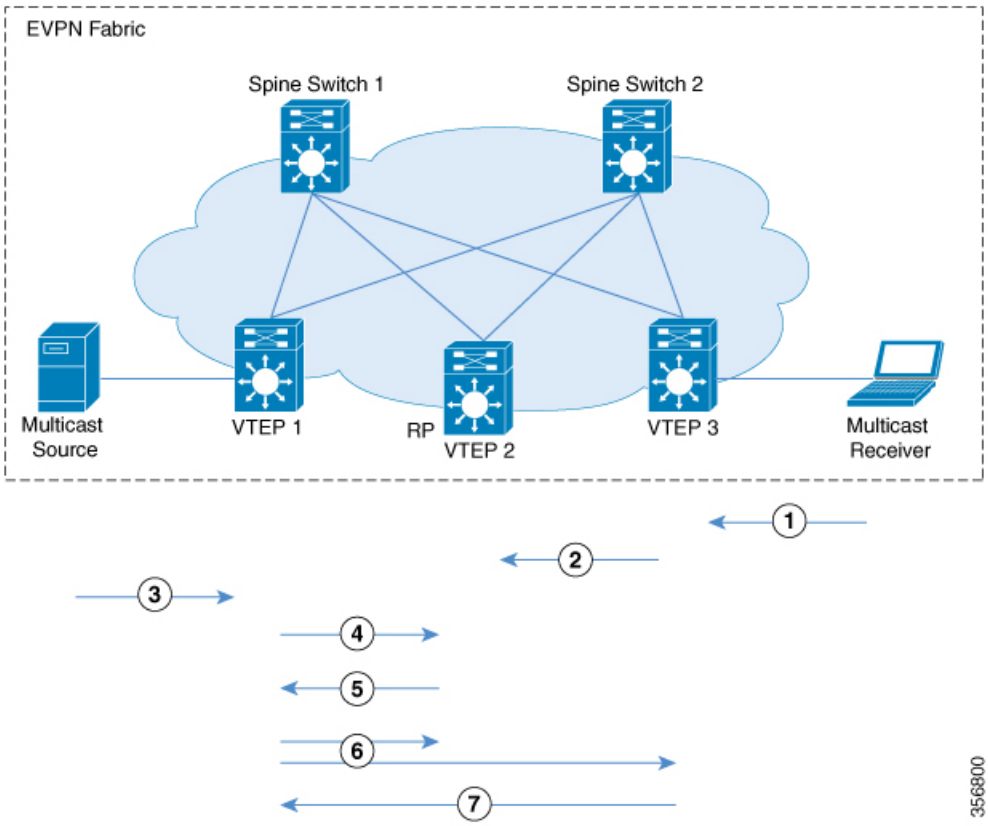
   送信元 VTEP（VTEP 1）は (S,G) の送信元 A-D ルート（MVPN ルートタイプ 5 とも呼ばれる）を、MVPN アドレスファミリの BGP ピアである他のすべての VTEP にアドバタイズします。
4. VTEP 2 および VTEP 3 は (S,G) の送信元 A-D ルートを受信してインストールします。

   (S,G) は VTEP 3 で作成されます。これで VTEP 3 には (S,G) のオーバーレイルートが備わり、EVPN コントロールプレーンから送信元デバイスへのユニキャストルートも備わります。次に、MVPN ルートタイプ 7 (S,G) BGP join を VTEP 1 に送信し、トラフィックの受け入れを開始します。
5. VTEP 1 は、VTEP 3 から MVPN ルートタイプ 7 を受信してインストールします。レイヤ 3 VNI の SVI を (S,G) の転送インターフェイスとして使用し、トラフィックの転送を開始します。

BGP EVPN VXLAN ファブリック内の RP を使用した PIM スパースモード

BGP EVPN VXLAN ファブリック内の RP を使用する PIM スパースモードでは、RP を EVPN VXLAN ネットワーク内の任意の VTEP にすることができます。

図 *20 : BGP EVPN VXLAN* ファブリック内の *RP* を使用した *PIM* スパースモード



ファブリック内の RP で TRM が PIM スパースモードで有効になっている場合、次の一連のイベントが発生します。

1. 受信側は VTEP 3 に (*,G) IGMP join を送信します。(*,G) は VTEP 3 で作成されます。
2. VTEP 3 は MVPN ルートタイプ 6 を RP である VTEP 2 に送信します。(*,G) は VTEP 2 で作成されます。
3. 送信元デバイスがデータのストリーミングを開始し、(S,G) が VTEP 1 に作成されます。
4. VTEP 1 は RP であるため、VTEP 2 で送信元登録を実行します。(S,G) は VTEP 2 で作成されます。
5. RP には (S,G) の受信側があるため、MVPN ルートタイプ 7 を VTEP 1 に送信し、PIM 登録トラフィックを (*,G) ツリーの受信側に転送します。
6. VTEP 1 は、VTEP 2 から MVPN ルートタイプ 7 を受信してインストールします。レイヤ 3 VNI の SVI を (S,G) の転送インターフェイスとして使用します。

送信元 VTEP（VTEP 1）は、(S,G) の送信元 A-D ルートを、MVPN アドレスファミリの BGP ピアである他のすべての VTEP にアドバタイズします。

VTEP 2 および VTEP 3 は、(S,G) の送信元 A-D ルートを受信してインストールします。

7. (S,G) は VTEP 3 で作成されます。これで VTEP 3 には (S,G) のオーバーレイルートが備わり、EVPN コントロールプレーンから送信元デバイスへのユニキャストルートも備わります。次に、MVPN ルートタイプ 7 を VTEP 1 に送信し、トラフィックの受け入れを開始します。

   VTEP 1 は、VTEP 3 からMVPN ルートタイプ 7 を受信してインストールし、トラフィックの転送を開始します。

（注） 受信側 VTEP が送信元 VTEP に MVPN ルートタイプ 7 を送信できるようにするために、次の 2 つのトリガーがあります。

- RP から受信側 VTEP に転送される (*,G) パケット。
- 送信元 VTEP から受信した送信元 A-D ルート。

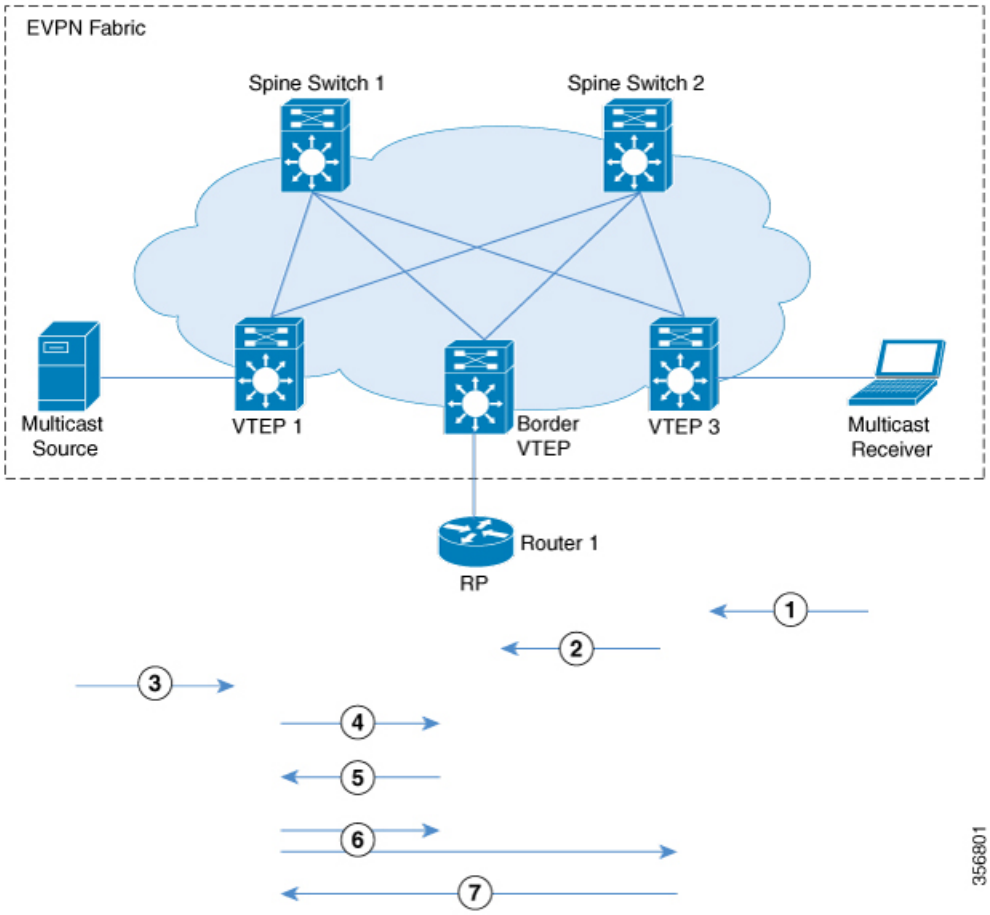
これらのいずれかを受信すると、受信側 VTEP は MVPN ルートタイプ 7 を送信元 VTEP に送信します。

BGP EVPN VXLAN ファブリックの外部にある RP での PIM スパースモード

BGP EVPN VXLAN ファブリックの外部にある RP を使用する PIM スパースモードでは、RP を EVPN VXLAN ネットワーク内の任意の VTEP の背後にある PIM ルータにすることができます。

（注） RP が BGP EVPN VXLAN ファブリックの外部に設定されている場合、PIM スパースモードの TRM は RP がファブリック内にある場合と同じように機能します。

図 *21 : BGP EVPN VXLAN* ファブリックの外部にある *RP* での *PIM* スパースモード



次に、上記のイメージの時系列トラフィックフローを示します。

1. 受信側は VTEP 3 に (*,G) IGMP join を送信します。(*,G) は VTEP 3 で作成されます。
2. VTEP 3 は、オーバーレイネットワークに RP がある VTEP 2 に MVPN ルートタイプ 6 を送信します。このルートは、VTEP 2 によって RP への (*,G) join に変換されます。
3. 送信元デバイスがデータのストリーミングを開始し、(S,G) が VTEP 1 に作成されます。
4. VTEP 1 は RP を使用して送信元登録を実行します。RP からの (S,G) join は、VTEP 2 で (S,G) 状態を作成します。
5. RP には (S,G) の受信側があるため、MVPN ルートタイプ 7 を VTEP 1 に送信し、PIM 登録トラフィックを (*,G) ツリーの受信側に転送します。
6. VTEP 1 は、VTEP 2 から MVPN ルートタイプ 7 を受信してインストールします。レイヤ 3 VNI の SVI を (S,G) の転送インターフェイスとして使用します。

   送信元 VTEP（VTEP 1）は、(S,G) の送信元 A-D ルートを、MVPN アドレスファミリの BGP ピアである他のすべての VTEP にアドバタイズします。

VTEP 2 および VTEP 3 は、(S,G) の送信元 A-D ルートを受信してインストールします。

7. (S,G) は VTEP 3 で作成されます。これで VTEP 3 には (S,G) のオーバーレイルートが備わり、EVPN コントロールプレーンから送信元デバイスへのユニキャストルートも備わります。次に、MVPN ルートタイプ 7 を VTEP 1 に送信し、トラフィックの受け入れを開始します。

   VTEP 1 は、VTEP 3 からMVPN ルートタイプ 7 を受信してインストールし、トラフィックの転送を開始します。

注 受信側 VTEP が送信元 VTEP に MVPN ルートタイプ 7 を送信できるようにするために、次の 2 つのトリガーがあります。

- RP から受信側 VTEP に転送される (*,G) パケット。
- 送信元 VTEP から受信した送信元 A-D ルート。

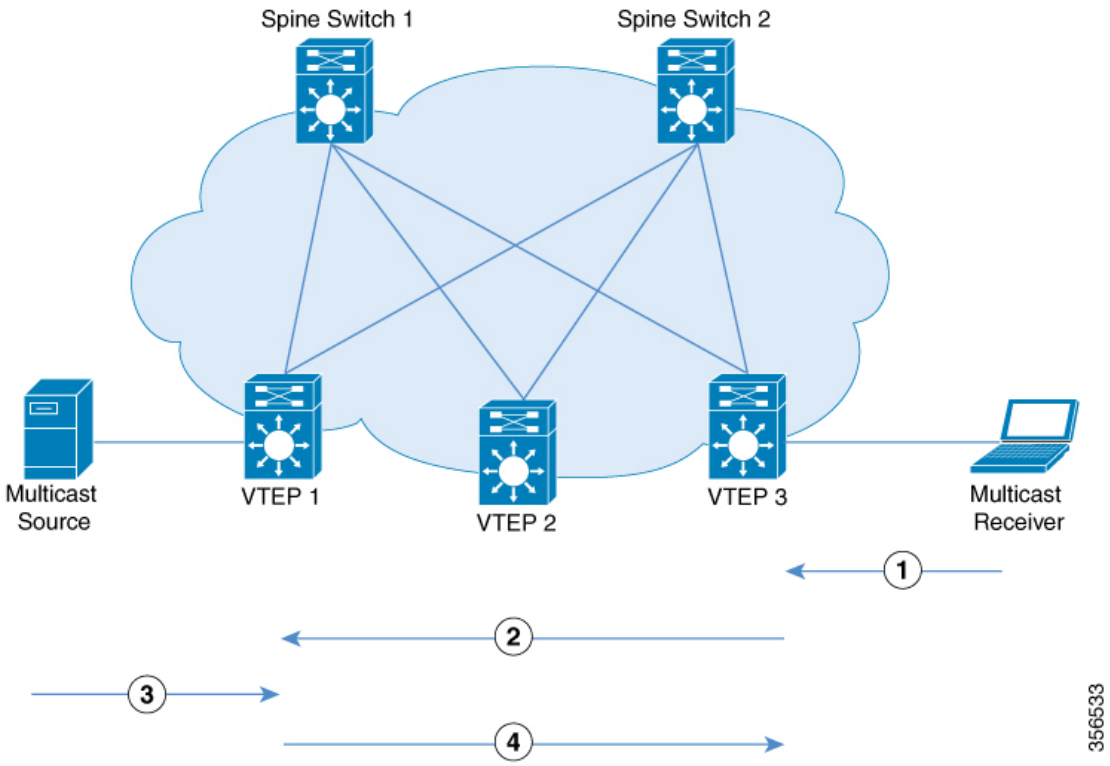
これらのいずれかを受信すると、受信側 VTEP は MVPN ルートタイプ 7 を送信元 VTEP に送信します。

TRM がファブリックの外部にある RP で PIM スパースモードで有効になっている場合に発生するイベントのシーケンスについては、BGP EVPN VXLAN ファブリック内の RP を使用した PIM スパースモード （260 ページ）を参照してください。

PIM ソース固有モードの TRM

PIM 送信元固有モードでは、マルチキャスト コンバージェンスの実現には送信元 A-D ルート（MVPNルートタイプ 5）は必要ありません。受信側 VTEP は、送信元 A-D ルートを受信して MVPN ルートタイプ 7 を送信するまで待機しません。

図 *22 : PIM* 送信元固有モード



PIM 送信元固有モードでは、次の一連のイベントが発生します。

1. 送信元デバイスがユニキャストパケットを送信すると、VTEP 1 は他のすべての VTEP に EVPN ルートを送信し、パケットが送信元デバイスからのものであることを通知します。

   受信側は VTEP 3 に向けて (S,G) IGMP join を送信し、(S,G) エントリが作成されます。

2. VTEP 3 は、送信元デバイスの RPF ルックアップを実行します。レイヤ 3 VNI の SVI が RPF インターフェイスでと判明した場合、VTEP 3 は MVPN ルートタイプ 7 を VTEP 1 に送信します。

3. VTEP 1 は MVPN ルートタイプ 7 を受信してインストールします。VTEP 1は (S,G) の転送インターフェイスとしてレイヤ 3 VNI の SVI を使用して、(S,G) エントリを作成します。

   送信元デバイスは VTEP 1 に (S,G) データを送信します。

4. VTEP 1 が VTEP 3 へのトラフィックの転送を開始します。

Data MDT

データ MDT は、MVPN および EVPN コアで最適化された転送を提供するために設計されたアンダーレイ MDT です。しきい値とアクセス制御の設定を使用して、データ MDT の構築対象となるオーバーレイストリームの特性を制御できます。データ MDT が構築されるしきい値は、VRF 単位でのみ設定できます。マルチキャスト伝送が定義されたしきい値を超えると、送信側

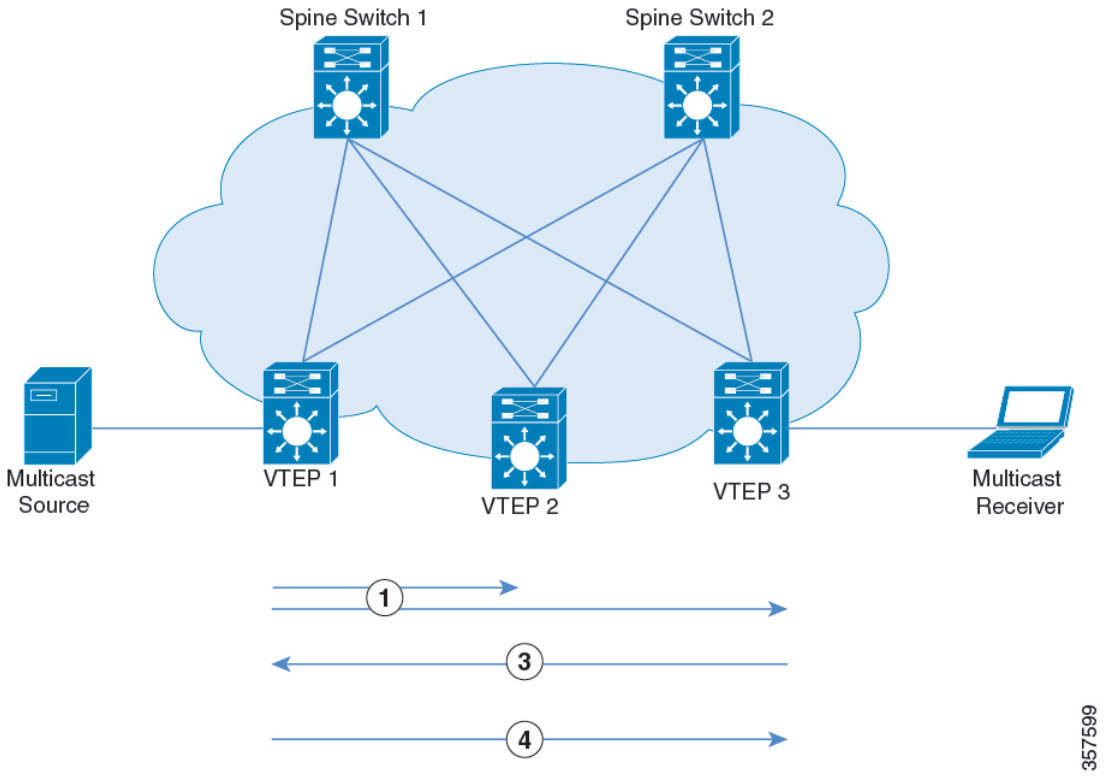
の VTEP デバイスがデータ MDT を作成し、データ MDT に関する情報を含む MVPN ルートタイプ 3 メッセージをデフォルト MDT のすべてのデバイスに送信します。マルチキャスト ストリームがデータ MDT のしきい値を超えたかどうかを判断する統計情報は、定期的に確認されます。VTEP ルータが MVPN ルートタイプ 3 メッセージを送信した後は、切り替わるまで 3 秒以上かかります。

データ MDT を使用すると、EVPN スパインノードの複製負荷が大幅に削減され、EVPN アンダーレイ全体でのコピー数が少なくなります。データ MDT により、スパインノードと VTEP 間の帯域幅使用率が低下します。特定のオーバーレイストリームを必要としない VTEP でのトラフィック負荷は完全に回避されます。また、データ MDT により、ACL およびしきい値ベースのスイッチオーバーによる導入の柔軟性が得られ、ロードバランシング機能も使用できるようになります。

データ MDT は、VRF マルチキャスト ルーティング テーブル内で、（S,G）マルチキャスト ルート エントリ専用に作成されます。個々のソースデータ レートの値に関係なく、(*, G) エントリ用には作成されません。しきい値に関係なく、データ MDT への送信が許可されるオーバーレイストリームを制御するように ACL を設定できます。

データ MDT は、すべての TRM モードでサポートされます。サポートされる TRM モードは、エニーキャスト RP を使用した PIM スパースモード、BGP EVPN VXLAN ファブリック内の RP を使用した PIM スパースモード、BGP EVPN VXLAN ファブリックの外部にある RP での PIM スパースモード、および PIM 送信固有マルチキャストモードです。

図 *23* : データ *MDT* モード



BGP EVPN VXLAN ファブリックの外部にある RP での PIM スパースモード、または PIM 送信元固有モードのイベントのシーケンスが完了したら、データ MDT モードの次のイベントシーケンスに進みます。

1. VTEP1 は、他のすべてのノードに MVPN ルートタイプ 3 を送信します。ストリームのしきい値を超過し、MVPN ルートタイプ 3 が送信され、ストリームのデータ MDT がアドバタイズされます。3 秒後、VTEP1 は MVPN ルートタイプ 3 を使用して、ストリームをデフォルト MDT からデータ MDT に切り替えます。VTEP3 のみがストリームデータを受信します。
2. VTEP2 にはレシーバがないため、アドバタイズされたデータ MDT アンダーレイには参加しません。
3. VTEP3 にはレシーバがあり、アドバタイズされたデータ MDT アンダーレイに参加します。

テナント ルーテッド マルチキャストの設定方法

TRM 設定の前提条件

TRM を設定する前に、EVPN VXLAN レイヤ 2 およびレイヤ 3 のオーバーレイネットワークが設定されていることを確認します。レイヤ 2 およびレイヤ 3 のオーバーレイネットワークを設定する詳細な手順については、EVPN VXLAN Integrated Routing and Bridging の設定方法 （110 ページ）を参照してください。

EVPN VXLAN ネットワークで TRM を設定するには、次の一連の手順を実行します。

PIM スパースモードでの TRM 設定

PIM スパースモードで TRM を設定するには、次のタスクを実行します。

- VRF での TRM マルチキャスト配布ツリーの設定 （266 ページ）
- オーバーレイ VRF でのマルチキャストルーティングの設定 （268 ページ）
- コア側 VLAN とアクセス側 VLAN に対するスイッチ仮想インターフェイスでのマルチキャストの設定 （269 ページ）
- VTEP での MVPN アドレスファミリを使用した BGP の設定 （270 ページ）
- アンダーレイネットワークに対する RP の設定 （271 ページ）
- オーバーレイネットワークに対する RP の設定 （272 ページ）

VRF での TRM マルチキャスト配布ツリーの設定

TRM MDT 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	**vrf definition** *vrf-name* 例： `Device(config)# vrf definition green`	VRF 名を指定し、VRF 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	**address-family** {**ipv4** | **ipv6** } 例： `Device(config-vrf)# address-family ipv4`	VRF を指定し、VRF アドレスファミリ設定モードを開始します。 • **ipv4** キーワードを使用して IPv4 アドレスファミリを設定します。 • **ipv6** キーワードを使用して IPv6 アドレスファミリを設定します。
ステップ 5	**mdt default vxlan** *group-address* 例： `Device(config-vrf-af)# mdt default vxlan 225.2.2.2`	VXLAN の VRF のデフォルト MDT グループにマルチキャスト グループ アドレス範囲を設定します。
ステップ 6	**mdt auto-discovery vxlan** [**inter-as**] 例： `Device(config-vrf-af)# mdt auto-discovery vxlan`	BGP 自動検出を使用して VXLAN を有効にします。 BGP 自律システム（AS）境界を通過するには、MVPN アドレスファミリルートに **inter-as** キーワードを使用します。
ステップ 7	**mdt overlay use-bgp**［**spt-only**］ 例： `Device(config-vrf-af)# mdt overlay use-bgp spt-only`	BGP EVPN VXLAN ファブリック内で動作するように、PIM スパースモードで TRM によって使用されるメカニズムを設定します。 オーバーレイプロトコルとして BGP を指定します。 • エニーキャスト RP で PIM スパースモードを設定するには、**mdt**

	コマンドまたはアクション	目的
		overlay use-bgp spt-only コマンドを使用します。 • **mdt overlay use-bgp** コマンドを使用して、BGP EVPN VXLAN ファブリックの内部または外部で単一の RP を使用する PIM スパースモードを設定します。
ステップ 8	**mdt data vxlan** *data-mdt-subnet data-mdt-mask* [**list** *access-list-number*] 例： `Device(config-vrf-af)# mdt data vxlan 225.2.2.0 0.0.0.255 list 101`	（任意）VXLAN の VRF のデータ MDT グループにマルチキャスト グループ アドレス範囲を設定します。
ステップ 9	**mdt data threshold** *kb/s* 例： `Device(config-vrf-af)# mdt data threshold 111`	（任意）帯域幅しきい値をキロビット/秒（kb/s）単位で定義します。範囲は 1 ～ 4294967 で、デフォルトの値は 0 です。
ステップ 10	**exit-address-family** 例： `Device(config-vrf-af)# exit-address-family`	VRF 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、VRF コンフィギュレーション モードに戻ります。
ステップ 11	**end** 例： `Device(config-vrf)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

オーバーレイ VRF でのマルチキャストルーティングの設定

オーバーレイ VRF でマルチキャストルーティングを有効にするには、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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	**ip multicast-routing vrf** *vrf-name* 例： `Device(config)# ip multicast-routing vrf green`	オーバーレイ VRF で IP マルチキャスト転送を有効にします。
ステップ 4	**ipv6 unicast-routing** 例： `Device(config)# ipv6 unicast-routing`	IPv6ユニキャスト転送を有効にします。
ステップ 5	**ipv6 multicast-routing vrf** *vrf-name* 例： `Device(config)# ipv6 multicast-routing vrf green`	オーバーレイ VRF で IPv6 マルチキャスト転送を有効にします。
ステップ 6	**end** 例： `Device(config)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

コア側VLANとアクセス側VLANに対するスイッチ仮想インターフェイスでのマルチキャストの設定

VTEP のコア側 VLAN とアクセス側 VLAN の SVI でマルチキャスト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 vlan** *core-facing-vlan-id* 例： `Device(config)# interface vlan 200`	指定した VLAN 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	**ip pim sparse-mode** 例： `Device(config-if) # ip pim sparse-mode`	コア側 SVI で IPv4 マルチキャストを有効にします。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 5	**exit** 例： `Device(config-if)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 6	**interface vlan** *access-facing-vlan-id* 例： `Device(config)# interface vlan 202`	指定した VLAN 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 7	**ip pim sparse-mode** 例： `Device(config-if) # ip pim sparse-mode`	送信元または受信側が接続されているアクセス側の SVI で IPv4 マルチキャストを有効にします。 送信元と受信側が接続されているレイヤ 2 VNI の一部であるすべてのアクセス側 SVI に対して、この手順を繰り返します。
ステップ 8	**end** 例： `Device(config-if)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

VTEP での MVPN アドレスファミリを使用した BGP の設定

MVPN アドレスファミリを使用して VTEP で BGP 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	**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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	**address-family** {**ipv4**	**ipv6** } **mvpn** 例： `Device(config-router)# address-family ipv4 mvpn`	MVPN 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。 • **ipv4** キーワードを使用して IPv4 MVPN アドレスファミリを設定します。 • **ipv6** キーワードを使用して IPv6 MVPN アドレスファミリを設定します。
ステップ 5	**neighbor** *ip-address***activate** 例： `Device(config-router-af)# neighbor 10.2.2.20 activate`	BGP ネイバーと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 6	**neighbor** *ip-address* **send-community extended** 例： `Device(config-router-af)# neighbor 10.2.2.20 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。
ステップ 7	**neighbor** *ip-address* **advertisement-interval** *seconds* 例： `Device(config-router-af)# neighbor 10.2.2.20 advertisement-interval 10`	（任意）BGP ルーティングの更新間の最小ルート アドバタイズメント インターバル（MRAI）を設定します。
ステップ 8	**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 9	**end** 例： `Device(config-router)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

アンダーレイネットワークに対する RP の設定

アンダーレイネットワークに RP を設定するには、次の手順を実行します。

（注） スパインスイッチをアンダーレイネットワークの RP として設定することを推奨します。

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	**ip pim rp-address** *ip-address-of-rp* 例： `Device(config)# ip pim rp-address <rp-ip-address>`	アンダーレイネットワークに RP を設定します。 RP の冗長性については、『*IP Multicast Routing Configuration Guide*』を参照してください。
ステップ 4	**end** 例： `Device(config)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

オーバーレイネットワークに対する RP の設定

オーバーレイネットワークに RP 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** *loopback-interface* 例： `Device(config)# interface Loopback 13`	指定したループバック 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：	ループバック インターフェイスの転送テーブルを設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
	`Device(config-if)# vrf forwarding green`	
ステップ 5	**ip-address** *ip-address subnet-mask* 例： `Device(config-if)# ip address 10.1.13.13 255.255.255.255`	ループバック インターフェイスの IP アドレスを設定します。
ステップ 6	**ip pim sparse-mode** 例： `Device(config-if)# ip pim sparse-mode`	ループバック インターフェイスでの IPv4 マルチキャストを有効にします。 （注） EVPN VXLAN レイヤ 2 オーバーレイネットワークが、BUM トラフィックを転送するためのメカニズムとしてアンダーレイマルチキャストを使用して VTEP でも設定されている場合にのみ、PIM スパースモードを有効にします。
ステップ 7	**exit** 例： `Device(config-if)# exit`	グローバル コンフィギュレーション モードに戻ります。
ステップ 8	{**ip** | **ipv6** } **pim vrf** *vrf-name* **rp-address** *rp-address* 例： `Device(config)# ip pim vrf green rp-address 10.1.13.13`	ローカル VTEP のアドレスをマルチキャストグループの PIM RP として設定します。 • エニーキャスト RP を使用した PIM-SM モードでは、ローカル VTEP のループバックインターフェイスのアドレスを使用します。 • BGP EVPN VXLAN ファブリックの内部または外部の RP を使用する PIM-SM では、RP の IP アドレスを使用します。 （注） 指定したループバック インターフェイスは、同じ VRF の一部である必要があります。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 9	{**ip** | **ipv6** } **pim vrf** *vrf-name* **register-source** *loopback-address-of-vtep* 例： `Device(config)# ip pim vrf green register-source loopback901`	マルチキャストトラフィックへのファーストホップルータとして機能する VTEP のループバックインターフェイスの、一意の IP アドレスを設定します。
ステップ 10	**end** 例： `Device(config)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

PIM 固有モードでの TRM の設定

PIM 送信元固有モードで TRM を設定するには、次のタスクを実行します。

- VRF での TRM マルチキャスト配布ツリーの設定 （266 ページ）
- オーバーレイ VRF でのマルチキャストルーティングの設定 （268 ページ）
- コア側 VLAN とアクセス側 VLAN に対するスイッチ仮想インターフェイスでのマルチキャストの設定 （269 ページ）
- VTEP での MVPN アドレスファミリを使用した BGP の設定 （270 ページ）
- アンダーレイネットワークに対する RP の設定 （271 ページ）
- オーバーレイネットワークに対する SSM の設定 （274 ページ）

オーバーレイネットワークに対する SSM の設定

オーバーレイネットワークに SSM 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	**ip pim** [**vrf** *vrf-name*] **ssm** {**default** | **range** *access-list* }	TRM の SSM の範囲を設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
	例： `Device(config)# ip pim vrf green ssm default`	**default** キーワードは SSM 範囲のアクセスリストを 232/8 と定義します。 **range** キーワードは標準の IP アクセスリスト番号または SSM 範囲を定義する名前を指定します。
ステップ 4	**end** 例： `Device(config)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

テナント ルーテッド マルチキャストの確認

次の表に、TRM の確認に使用する **show** コマンドを示します。

コマンド	目的
show nve peers	ピアリーフスイッチの NVE インターフェイスの状態の情報を表示します。
show l2vpn evpn peers vxlan	VXLAN のレイヤ 2 EVPN ピアルートカウントと稼働時間を表示します。
show ip igmp vrf green groups	マルチキャスト仮想ルーティングおよび転送（MVRF）インスタンスに関連するルータに直接接続され、IGMP を通じて学習された受信側を含むマルチキャストグループを表示します。
show bgp ipv4 mvpn all	BGP MVPN C ルートシグナリングの MVPN オプションを表示します。
show ip mroute vrf green	特定の MVRFインスタンスに関連する mroute テーブルの内容を表示します。
show ip mfib vrf green	MVRF インスタンスに関連付けられた IPv4 マルチキャスト転送情報ベース（MFIB）の転送エントリとインターフェイスを表示します。
show ip mroute	マルチキャスト ルーティング テーブル情報を表示します。
show ip mfib	IPv4 MFIB での転送エントリおよびインターフェイスを表示します。

テナント ルーテッド マルチキャストのトラブルシューティング

BGP EVPN VXLAN ファブリックの TRM の問題をトラブルシューティングする方法については、『Troubleshoot EVPN VxLAN TRM on Catalyst 9000 Switches』ドキュメントを参照してください。

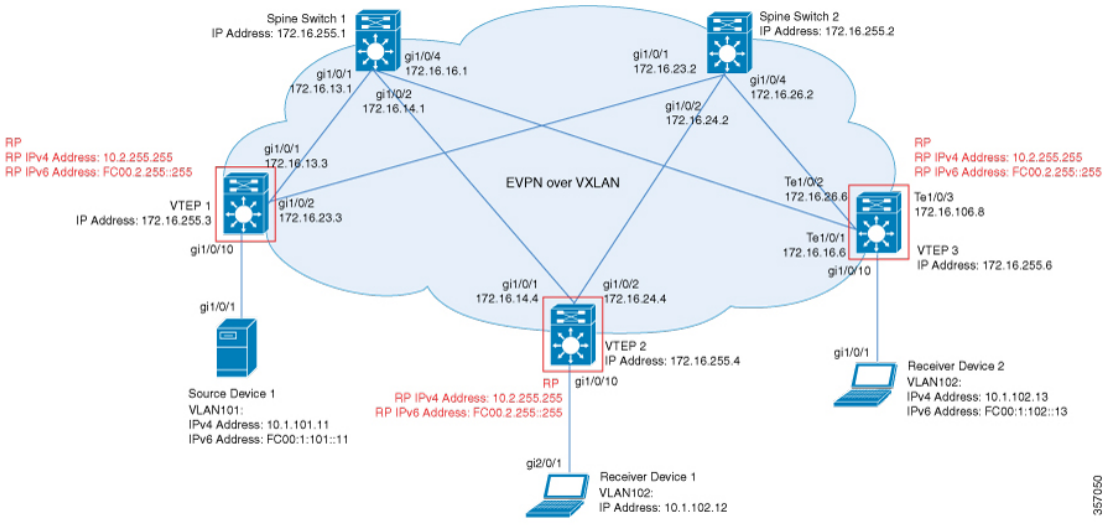
テナント ルーテッド マルチキャストの設定例

次の項では、さまざまなシナリオでの TRM の設定例を示します。

（注） これらの設定例では、データ MDT 機能は有効になっていません。

例：エニーキャスト RP を使用した PIM スパースモードでの TRM の設定

この例では、すべての VTEP が RP で、BGP EVPN VXLAN ファブリックの内部にある場合に IPv4 および IPv6 マルチトラフィックに PIM-SM を使用してレイヤ 3 TRM を設定し、確認する方法を示します。



次のトポロジは、受信側デバイスと送信元デバイスが VTEP 1 と VTEP 2 にそれぞれ接続された EVPN VXLAN ネットワークを示しています。このトポロジでは、IPv4 マルチキャストグ

ループは 226.1.1.1、IPv6 マルチキャストグループは FF06:1::1 です。次の表に、このトポロジのデバイスの設定例を示します。

表 *29*：*IPv4* および *IPv6* マルチキャストトラフィック用のエニーキャスト *RP* を使用して *PIM-SM* で *TRM* を設定するための *VTEP 1*、*VTEP 2*、および *VTEP 3* の設定

VTEP 1	VTEP 2	VTEP 3
Leaf-01# **show running-config** hostname Leaf-01 ! vrf definition green rd 1:1 ! address-family ipv4 mdt auto-discovery vxlan mdt default vxlan 239.1.1.1 mdt overlay use-bgp spt-only 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 mdt auto-discovery vxlan mdt default vxlan 239.1.1.1 mdt overlay use-bgp spt-only 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 ! ip routing ! ip multicast-routing ip multicast-routing vrf green ! ipv6 unicast-routing ipv6 multicast-routing vrf green ! 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 ! system mtu 9198 ! vlan configuration 101 member evpn-instance 101 vni 10101 vlan configuration 102 member evpn-instance 102 vni 10102 vlan configuration 901 member vni 50901 !	Leaf-02# **show running-config** hostname Leaf-02 ! vrf definition green rd 1:1 ! address-family ipv4 mdt auto-discovery vxlan mdt default vxlan 239.1.1.1 mdt overlay use-bgp spt-only 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 mdt auto-discovery vxlan mdt default vxlan 239.1.1.1 mdt overlay use-bgp spt-only 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 ! ip routing ! ip multicast-routing ip multicast-routing vrf green ! ipv6 unicast-routing ipv6 multicast-routing vrf green ! 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 ! system mtu 9198 ! vlan configuration 101 member evpn-instance 101 vni 10101 vlan configuration 102 member evpn-instance 102 vni 10102 vlan configuration 901 member vni 50901 !	Leaf-03# **show running-config** hostname Leaf-03 ! vrf definition green rd 1:1 ! address-family ipv4 mdt auto-discovery vxlan mdt default vxlan 239.1.1.1 mdt overlay use-bgp spt-only 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 mdt auto-discovery vxlan mdt default vxlan 239.1.1.1 mdt overlay use-bgp spt-only 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 ! ip routing ! ip multicast-routing ip multicast-routing vrf green ! ipv6 unicast-routing ipv6 multicast-routing vrf green ! 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 ! system mtu 9198 ! vlan configuration 101 member evpn-instance 101 vni 10101 vlan configuration 102 member evpn-instance 102 vni 10102 vlan configuration 901 member vni 50901 !

VTEP 1	VTEP 2	VTEP 3
interface Loopback0 ip address 172.16.255.3 255.255.255.255 ip pim sparse-mode ip ospf 1 area 0 ! interface Loopback1 ip address 172.16.254.3 255.255.255.255 ip pim sparse-mode ip ospf 1 area 0 ! interface Loopback255 vrf forwarding green ip address 10.2.255.255 255.255.255.255 ip pim sparse-mode ipv6 address FC00:2:255::255/128 ipv6 enable ! interface Loopback901 vrf forwarding green ip address 10.1.255.1 255.255.255.255 ip pim sparse-mode ipv6 address FC00:1:255::1/128 ipv6 enable ! interface GigabitEthernet1/0/1 no switchport ip address 172.16.13.3 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet1/0/2 no switchport ip address 172.16.23.3 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet1/0/10 switchport access vlan 101 switchport mode access !	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 Loopback255 vrf forwarding green ip address 10.2.255.255 255.255.255.255 ip pim sparse-mode ipv6 address FC00:2:255::2/128 ipv6 enable ! interface Loopback901 vrf forwarding green ip address 10.1.255.2 255.255.255.255 ip pim sparse-mode ipv6 address FC00:1:255::2/128 ipv6 enable ! interface GigabitEthernet1/0/1 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 GigabitEthernet1/0/2 no switchport ip address 172.16.24.4 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet1/0/10 switchport access vlan 102 switchport mode access !	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 Loopback255 vrf forwarding green ip address 10.2.255.255 255.255.255.255 ip pim sparse-mode ipv6 address FC00:2:255::255/128 ipv6 enable ! interface Loopback901 vrf forwarding green ip address 10.1.255.3 255.255.255.255 ip pim sparse-mode ipv6 address FC00:1:255::3/128 ipv6 enable ! 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 ! interface TenGigabitEthernet1/0/2 no switchport ip address 172.16.26.6 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! interface TenGigabitEthernet1/0/10 switchport access vlan 102 switchport mode access !

VTEP 1	VTEP 2	VTEP 3
interface Vlan101 vrf forwarding green ip address 10.1.101.1 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ipv6 address FC00:1:101::1/64 ipv6 enable ! interface Vlan102 vrf forwarding green ip address 10.1.102.1 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ipv6 address FC00:1:102::1/64 ipv6 enable ! interface Vlan901 vrf forwarding green ip unnumbered Loopback1 ip pim sparse-mode ipv6 enable no autostate ! interface nve1 no ip address source-interface Loopback1 host-reachability protocol bgp member vni 10101 mcast-group 225.0.0.101 member vni 50901 vrf green member vni 10102 mcast-group 225.0.0.102 ! router ospf 1 router-id 172.16.255.3 ! router bgp 65001 bgp log-neighbor-changes no bgp default ipv4-unicast neighbor 172.16.255.1 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.1 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.2 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.2 update-source Loopback0 !	interface Vlan101 vrf forwarding green ip address 10.1.101.1 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ipv6 address FC00:1:101::1/64 ipv6 enable ! interface Vlan102 vrf forwarding green ip address 10.1.102.1 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ipv6 address FC00:1:102::1/64 ipv6 enable ! interface Vlan901 vrf forwarding green ip unnumbered Loopback1 ip pim sparse-mode ipv6 enable no autostate ! interface nve1 no ip address source-interface Loopback1 host-reachability protocol bgp member vni 10101 mcast-group 225.0.0.101 member vni 50901 vrf green member vni 10102 mcast-group 225.0.0.102 ! router ospf 1 router-id 172.16.255.4 ! router bgp 65001 bgp log-neighbor-changes no bgp default ipv4-unicast neighbor 172.16.255.1 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.1 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.2 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.2 update-source Loopback0 !	interface Vlan101 vrf forwarding green ip address 10.1.101.1 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ipv6 address FC00:1:101::1/64 ipv6 enable ! interface Vlan102 vrf forwarding green ip address 10.1.102.1 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ipv6 address FC00:1:102::1/64 ipv6 enable ! interface Vlan901 vrf forwarding green ip unnumbered Loopback1 ip pim sparse-mode ipv6 enable no autostate ! interface nve1 no ip address source-interface Loopback1 host-reachability protocol bgp member vni 10101 mcast-group 225.0.0.101 member vni 50901 vrf green member vni 10102 mcast-group 225.0.0.102 ! router ospf 1 router-id 172.16.255.6 ! router bgp 65001 bgp log-neighbor-changes no bgp default ipv4-unicast neighbor 172.16.255.1 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.1 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.2 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.2 update-source Loopback0 !

VTEP 1	VTEP 2	VTEP 3
address-family ipv4 exit-address-family ! address-family ipv4 mvpn neighbor 172.16.255.1 activate neighbor 172.16.255.1 send-community both neighbor 172.16.255.2 activate neighbor 172.16.255.2 send-community both exit-address-family ! address-family ipv6 mvpn neighbor 172.16.255.1 activate neighbor 172.16.255.1 send-community both neighbor 172.16.255.2 activate neighbor 172.16.255.2 send-community both exit-address-family ! address-family l2vpn evpn neighbor 172.16.255.1 activate neighbor 172.16.255.1 send-community both neighbor 172.16.255.2 activate neighbor 172.16.255.2 send-community both exit-address-family ! address-family ipv4 vrf green advertise l2vpn evpn redistribute connected redistribute static exit-address-family ! address-family ipv6 vrf green redistribute connected redistribute static advertise l2vpn evpn exit-address-family ! ip pim rp-address 172.16.255.255 ip pim vrf green rp-address 10.2.255.255 ! ipv6 pim vrf green rp-address FC00:2:255::255 ipv6 pim vrf green register-source Loopback901 ! end Leaf-01#	address-family ipv4 exit-address-family ! address-family ipv4 mvpn neighbor 172.16.255.1 activate neighbor 172.16.255.1 send-community both neighbor 172.16.255.2 activate neighbor 172.16.255.2 send-community both exit-address-family ! address-family ipv6 mvpn neighbor 172.16.255.1 activate neighbor 172.16.255.1 send-community both neighbor 172.16.255.2 activate neighbor 172.16.255.2 send-community both exit-address-family ! address-family l2vpn evpn neighbor 172.16.255.1 activate neighbor 172.16.255.1 send-community both neighbor 172.16.255.2 activate neighbor 172.16.255.2 send-community both exit-address-family ! address-family ipv4 vrf green advertise l2vpn evpn redistribute connected redistribute static exit-address-family ! address-family ipv6 vrf green redistribute connected redistribute static advertise l2vpn evpn exit-address-family ! ip pim rp-address 172.16.255.255 ip pim vrf green rp-address 10.2.255.255 ! ipv6 pim vrf green rp-address FC00:2:255::255 ipv6 pim vrf green register-source Loopback901 ! end Leaf-02#	address-family ipv4 exit-address-family ! address-family ipv4 mvpn neighbor 172.16.255.1 activate neighbor 172.16.255.1 send-community both neighbor 172.16.255.2 activate neighbor 172.16.255.2 send-community both exit-address-family ! address-family ipv6 mvpn neighbor 172.16.255.1 activate neighbor 172.16.255.1 send-community both neighbor 172.16.255.2 activate neighbor 172.16.255.2 send-community both exit-address-family ! address-family l2vpn evpn neighbor 172.16.255.1 activate neighbor 172.16.255.1 send-community both neighbor 172.16.255.2 activate neighbor 172.16.255.2 send-community both exit-address-family ! address-family ipv4 vrf green advertise l2vpn evpn redistribute connected redistribute static exit-address-family ! address-family ipv6 vrf green redistribute connected redistribute static advertise l2vpn evpn exit-address-family ! ip pim rp-address 172.16.255.255 ip pim vrf green rp-address 10.2.255.255 ! ipv6 pim vrf green rp-address FC00:2:255::255 ipv6 pim vrf green register-source Loopback901 ! end Leaf-03#

表 *30 : IPv4* および *IPv6* のマルチキャストトラフィック用のエニーキャスト *RP* を使用して *PIM-SM* で *TRM* を設定するためのスパインスイッチ *1* およびスパインスイッチ *2* の設定

スパインスイッチ 1	スパインスイッチ 2

例：エニーキャスト **RP** を使用した **PIM** スパースモードでの **TRM** の設定

スパインスイッチ **1**	スパインスイッチ **2**
Spine-01# **show running-config** hostname Spine-01 ! ip routing ! ip multicast-routing ! ipv6 unicast-routing ! system mtu 9198 ! interface Loopback0 ip address 172.16.255.1 255.255.255.255 ip ospf 1 area 0 ! interface Loopback1 ip address 172.16.254.1 255.255.255.255 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 GigabitEthernet1/0/1 no switchport ip address 172.16.13.1 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet1/0/2 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 GigabitEthernet1/0/4 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 bgp router-id 172.16.255.1 bgp log-neighbor-changes no bgp default ipv4-unicast neighbor 172.16.255.2 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.2 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.3 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.3 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.4 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.4 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.6 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.6 update-source Loopback0 !	Spine-02# **show running-config** hostname Spine-02 ! ip routing ! ip multicast-routing ! ipv6 unicast-routing ! system mtu 9198 ! interface Loopback0 ip address 172.16.255.2 255.255.255.255 ip ospf 1 area 0 ! interface Loopback1 ip address 172.16.254.2 255.255.255.255 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 GigabitEthernet1/0/1 no switchport ip address 172.16.23.2 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet1/0/2 no switchport ip address 172.16.24.2 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet1/0/4 no switchport ip address 172.16.26.2 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! router ospf 1 router-id 172.16.255.2 ! router bgp 65001 bgp router-id 172.16.255.2 bgp log-neighbor-changes no bgp default ipv4-unicast neighbor 172.16.255.1 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.1 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.3 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.3 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.4 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.4 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.6 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.6 update-source Loopback0 !

スパインスイッチ 1	スパインスイッチ 2
address-family ipv4 exit-address-family ! address-family ipv4 mvpn neighbor 172.16.255.2 activate neighbor 172.16.255.2 send-community both neighbor 172.16.255.2 route-reflector-client neighbor 172.16.255.3 activate neighbor 172.16.255.3 send-community both neighbor 172.16.255.3 route-reflector-client neighbor 172.16.255.4 activate neighbor 172.16.255.4 send-community both neighbor 172.16.255.4 route-reflector-client neighbor 172.16.255.6 activate neighbor 172.16.255.6 send-community both neighbor 172.16.255.6 route-reflector-client exit-address-family ! address-family ipv6 mvpn neighbor 172.16.255.2 activate neighbor 172.16.255.2 send-community both neighbor 172.16.255.2 route-reflector-client neighbor 172.16.255.3 activate neighbor 172.16.255.3 send-community both neighbor 172.16.255.3 route-reflector-client neighbor 172.16.255.4 activate neighbor 172.16.255.4 send-community both neighbor 172.16.255.4 route-reflector-client neighbor 172.16.255.6 activate neighbor 172.16.255.6 send-community both neighbor 172.16.255.6 route-reflector-client exit-address-family ! address-family l2vpn evpn neighbor 172.16.255.2 activate neighbor 172.16.255.2 send-community both neighbor 172.16.255.2 route-reflector-client neighbor 172.16.255.3 activate neighbor 172.16.255.3 send-community both neighbor 172.16.255.3 route-reflector-client neighbor 172.16.255.4 activate neighbor 172.16.255.4 send-community both neighbor 172.16.255.4 route-reflector-client neighbor 172.16.255.6 activate neighbor 172.16.255.6 send-community both neighbor 172.16.255.6 route-reflector-client exit-address-family ! ip pim rp-address 172.16.255.255 ip msdp peer 172.16.254.2 connect-source Loopback1 remote-as 65001 ip msdp cache-sa-state ! end Spine-01#	address-family ipv4 exit-address-family ! address-family ipv4 mvpn neighbor 172.16.255.1 activate neighbor 172.16.255.1 send-community both neighbor 172.16.255.1 route-reflector-client neighbor 172.16.255.3 activate neighbor 172.16.255.3 send-community both neighbor 172.16.255.3 route-reflector-client neighbor 172.16.255.4 activate neighbor 172.16.255.4 send-community both neighbor 172.16.255.4 route-reflector-client neighbor 172.16.255.6 activate neighbor 172.16.255.6 send-community both neighbor 172.16.255.6 route-reflector-client exit-address-family ! address-family ipv6 mvpn neighbor 172.16.255.1 activate neighbor 172.16.255.1 send-community both neighbor 172.16.255.1 route-reflector-client neighbor 172.16.255.3 activate neighbor 172.16.255.3 send-community both neighbor 172.16.255.3 route-reflector-client neighbor 172.16.255.4 activate neighbor 172.16.255.4 send-community both neighbor 172.16.255.4 route-reflector-client neighbor 172.16.255.6 activate neighbor 172.16.255.6 send-community both neighbor 172.16.255.6 route-reflector-client exit-address-family ! address-family l2vpn evpn neighbor 172.16.255.1 activate neighbor 172.16.255.1 send-community both neighbor 172.16.255.1 route-reflector-client neighbor 172.16.255.3 activate neighbor 172.16.255.3 send-community both neighbor 172.16.255.3 route-reflector-client neighbor 172.16.255.4 activate neighbor 172.16.255.4 send-community both neighbor 172.16.255.4 route-reflector-client neighbor 172.16.255.6 activate neighbor 172.16.255.6 send-community both neighbor 172.16.255.6 route-reflector-client exit-address-family ! ip pim rp-address 172.16.255.255 ip msdp peer 172.16.254.1 connect-source Loopback1 remote-as 65001 ip msdp cache-sa-state ! end Spine-02#

IPv4 および IPv6 マルチキャストトラフィック用のエニーキャスト RP を使用した PIM-SM での TRM の確認

次の項では、上記で設定したトポロジのデバイスで PIM-SM を使用して TRM を確認する **show** コマンドの出力例を示します。

- VTEP 1 の設定を確認する出力 （284 ページ）
- VTEP 2 の設定を確認する出力 （291 ページ）
- VTEP 3 の設定を確認する出力 （298 ページ）
- スパインスイッチ 1 の設定を確認するための出力 （306 ページ）
- スパインスイッチ 2 の設定を確認するための出力 （311 ページ）

VTEP 1 の設定を確認する出力

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

```
Leaf-01# show nve peers
Interface  VNI      Type Peer-IP          RMAC/Num_RTs   eVNI     state flags UP time
nve1       50901    L3CP 172.16.254.6     0c75.bd67.ef48 50901      UP  A/-/4 01:47:43
nve1       50901    L3CP 172.16.254.4     7c21.0dbd.9548 50901      UP  A/-/4 01:47:43
nve1       50901    L3CP 172.16.254.6     0c75.bd67.ef48 50901      UP  A/M/6 01:47:43
nve1       50901    L3CP 172.16.254.4     7c21.0dbd.9548 50901      UP  A/M/6 01:47:43
nve1       10102    L2CP 172.16.254.4     7              10102      UP   N/A  01:47:43
nve1       10102    L2CP 172.16.254.6     7              10102      UP   N/A  01:47:43
Leaf-01#
```

次に、VTEP 1 での **show l2vpn evpn peers vxlan** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show l2vpn evpn peers vxlan
Interface VNI      Peer-IP                 Num routes eVNI     UP time
--------- -------- ----------------------  ---------- -------- --------
nve1      10102    172.16.254.4            7          10102    01:47:43
nve1      10102    172.16.254.6            7          10102    01:47:43


Leaf-01#show bgp ipv6 mvpn all summary
BGP router identifier 172.16.255.3, local AS number 65001
BGP table version is 8, main routing table version 8
3 network entries using 1176 bytes of memory
4 path entries using 640 bytes of memory
2/2 BGP path/bestpath attribute entries using 608 bytes of memory
4 BGP rrinfo entries using 160 bytes of memory
1 BGP community entries using 24 bytes of memory
14 BGP extended community entries using 1848 bytes of memory
0 BGP route-map cache entries using 0 bytes of memory
0 BGP filter-list cache entries using 0 bytes of memory
BGP using 4456 total bytes of memory
BGP activity 69/0 prefixes, 92/2 paths, scan interval 60 secs
3 networks peaked at 11:32:31 Sep 16 2020 UTC (01:42:43.716 ago)

Neighbor        V           AS MsgRcvd MsgSent   TblVer  InQ OutQ Up/Down  State/PfxRcd
172.16.255.1    4        65001     140     127        8    0    0 01:48:48        1
172.16.255.2    4        65001     146     128        8    0    0 01:48:40        1
Leaf-01#
```

次に、VTEP 1 での **show bgp ipv6 mvpn all** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show bgp ipv6 mvpn all
BGP table version is 8, local router ID is 172.16.255.3
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
              r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
              x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
              t secondary path, L long-lived-stale,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

     Network          Next Hop            Metric LocPrf Weight Path
Route Distinguisher: 1:1 (default for vrf green)
 *>   [5][1:1][FC00:1:101::11][FF06:1::1]/42
                       ::                                   32768 ?
 *>i  [7][1:1][65001][FC00:1:101::11][FF06:1::1]/46
                       172.16.255.4             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.254.3:101
 * i  [7][172.16.254.3:101][65001][FC00:1:101::11][FF06:1::1]/46
                       172.16.255.4             0    100      0 ?
 *>i                    172.16.255.4             0    100      0 ?
Leaf-01#
```

次に、VTEP 1 での **show bgp l2vpn evpn summary** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show bgp l2vpn evpn summary
BGP router identifier 172.16.255.3, local AS number 65001
BGP table version is 65, main routing table version 65
42 network entries using 16128 bytes of memory
60 path entries using 12720 bytes of memory
11/11 BGP path/bestpath attribute entries using 3168 bytes of memory
4 BGP rrinfo entries using 160 bytes of memory
1 BGP community entries using 24 bytes of memory
14 BGP extended community entries using 1848 bytes of memory
0 BGP route-map cache entries using 0 bytes of memory
0 BGP filter-list cache entries using 0 bytes of memory
BGP using 34048 total bytes of memory
BGP activity 69/0 prefixes, 92/2 paths, scan interval 60 secs
42 networks peaked at 11:27:30 Sep 16 2020 UTC (01:47:45.010 ago)

Neighbor        V           AS MsgRcvd MsgSent   TblVer  InQ OutQ Up/Down  State/PfxRcd
172.16.255.1    4        65001     140     127       65    0    0 01:48:48        18
172.16.255.2    4        65001     146     128       65    0    0 01:48:40        18
Leaf-01#
```

次に、VTEP 1 での **show bgp l2vpn evpn** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show bgp l2vpn evpn summary
BGP table version is 65, local router ID is 172.16.255.3
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
              r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
              x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
              t secondary path, L long-lived-stale,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

     Network          Next Hop            Metric LocPrf Weight Path
Route Distinguisher: 172.16.254.3:101
 *>   [2][172.16.254.3:101][0][48][10B3D56A8FC1][32][10.1.101.1]/24
```

```
                    ::                                      32768 ?
 *>   [2][172.16.254.3:101][0][48][10B3D56A8FC1][128][FC00:1:101::1]/36
                    ::                                      32768 ?
 *>   [2][172.16.254.3:101][0][48][F4CFE24334C1][0][*]/20
                    ::                                      32768 ?
 *>   [2][172.16.254.3:101][0][48][F4CFE24334C1][32][10.1.101.11]/24
                    ::                                      32768 ?
 *>   [2][172.16.254.3:101][0][48][F4CFE24334C1][128][FC00:1:101::11]/36
                    ::                                      32768 ?
 *>   [2][172.16.254.3:101][0][48][F4CFE24334C1][128][FE80::F6CF:E2FF:FE43:34C1]/36
                    ::                                      32768 ?
Route Distinguisher: 172.16.254.3:102
 *>i  [2][172.16.254.3:102][0][48][0C75BD67EF4D][32][10.1.102.1]/24
                    172.16.254.6             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.3:102][0][48][0C75BD67EF4D][128][FC00:1:102::1]/36
                    172.16.254.6             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.3:102][0][48][44D3CA286CC5][0][*]/20
                    172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.3:102][0][48][44D3CA286CC5][32][10.1.102.12]/24
                    172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.3:102][0][48][44D3CA286CC5][128][FC00:1:102::12]/36
                    172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.3:102][0][48][44D3CA286CC5][128][FE80::46D3:CAFF:FE28:6CC5]/36
                    172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.3:102][0][48][7C210DBD954D][32][10.1.102.1]/24
                    172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.3:102][0][48][7C210DBD954D][128][FC00:1:102::1]/36
                    172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.3:102][0][48][ECE1A93792C5][0][*]/20
                    172.16.254.6             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.3:102][0][48][ECE1A93792C5][32][10.1.102.13]/24
                    172.16.254.6             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.3:102][0][48][ECE1A93792C5][128][FC00:1:102::13]/36
                    172.16.254.6             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.3:102][0][48][ECE1A93792C5][128][FE80::EEE1:A9FF:FE37:92C5]/36
                    172.16.254.6             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.254.4:102
 *>i  [2][172.16.254.4:102][0][48][44D3CA286CC5][0][*]/20
                    172.16.254.4             0    100      0 ?
 * i                  172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.4:102][0][48][44D3CA286CC5][32][10.1.102.12]/24
                    172.16.254.4             0    100      0 ?
 * i                  172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.4:102][0][48][44D3CA286CC5][128][FC00:1:102::12]/36
                    172.16.254.4             0    100      0 ?
 * i                  172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.4:102][0][48][44D3CA286CC5][128][FE80::46D3:CAFF:FE28:6CC5]/36
                    172.16.254.4             0    100      0 ?
 * i                  172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.4:102][0][48][7C210DBD954D][32][10.1.102.1]/24
                    172.16.254.4             0    100      0 ?
 * i                  172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.4:102][0][48][7C210DBD954D][128][FC00:1:102::1]/36
                    172.16.254.4             0    100      0 ?
 * i                  172.16.254.4             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.254.6:102
 *>i  [2][172.16.254.6:102][0][48][0C75BD67EF4D][32][10.1.102.1]/24
                    172.16.254.6             0    100      0 ?
 * i                  172.16.254.6             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.6:102][0][48][0C75BD67EF4D][128][FC00:1:102::1]/36
                    172.16.254.6             0    100      0 ?
 * i                  172.16.254.6             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.6:102][0][48][ECE1A93792C5][0][*]/20
                    172.16.254.6             0    100      0 ?
```

```
 * i                    172.16.254.6             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.6:102][0][48][ECE1A93792C5][32][10.1.102.13]/24
                       172.16.254.6             0    100      0 ?
 * i                    172.16.254.6             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.6:102][0][48][ECE1A93792C5][128][FC00:1:102::13]/36
                       172.16.254.6             0    100      0 ?
 * i                    172.16.254.6             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.6:102][0][48][ECE1A93792C5][128][FE80::EEE1:A9FF:FE37:92C5]/36
                       172.16.254.6             0    100      0 ?
 * i                    172.16.254.6             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 1:1 (default for vrf green)
 *>   [5][1:1][0][24][10.1.101.0]/17
                       0.0.0.0                  0         32768 ?
 *>i  [5][1:1][0][24][10.1.102.0]/17
                       172.16.254.4             0    100      0 ?
 * i                    172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>   [5][1:1][0][32][10.1.255.1]/17
                       0.0.0.0                  0         32768 ?
 *>i  [5][1:1][0][32][10.1.255.2]/17
                       172.16.254.4             0    100      0 ?
 * i                    172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i  [5][1:1][0][32][10.1.255.3]/17
                       172.16.254.6             0    100      0 ?
 * i                    172.16.254.6             0    100      0 ?
 *>   [5][1:1][0][32][10.2.255.255]/17
                       0.0.0.0                  0         32768 ?
 *>   [5][1:1][0][64][FC00:1:101::]/29
                       ::                       0         32768 ?
 *>i  [5][1:1][0][64][FC00:1:102::]/29
                       172.16.254.4             0    100      0 ?
 * i                    172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>   [5][1:1][0][128][FC00:1:255::1]/29
                       ::                       0         32768 ?
 *>i  [5][1:1][0][128][FC00:1:255::2]/29
                       172.16.254.4             0    100      0 ?
 * i                    172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i  [5][1:1][0][128][FC00:1:255::3]/29
                       172.16.254.6             0    100      0 ?
 * i                    172.16.254.6             0    100      0 ?
 *>   [5][1:1][0][128][FC00:2:255::255]/29
                       ::                       0         32768 ?
Leaf-01#
```

次に、VTEP 1 での **show ipv6 pim vrf***vrf-name* **group-map** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show ipv6 pim vrf green group-map ff06:1::1
IP PIM Group Mapping Table
(* indicates group mappings being used)

FF00::/8*
    SM, RP: FC00:2:255::255
    RPF: Tu2,FC00:2:255::255 (us)
    Info source: Static
    Uptime: 01:49:05, Groups: 1
Leaf-01#
```

次に、VTEP 1 での **show ipv6 route vrf** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show ipv6 route vrf green FC00:2:255::255
Routing entry for FC00:2:255::255/128
```

```
  Known via "connected", distance 0, metric 0, type receive, connected
  Redistributing via bgp 65001
  Route count is 1/1, share count 0
  Routing paths:
    receive via Loopback255
      Last updated 01:49:06 ago
Leaf-01#
```

次に、VTEP 1 での **show ipv6 mld vrf** *vrf-name***groups** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show ipv6 mld vrf green groups
No groups found.
Leaf-01#
```

次に、VTEP 1 での **show ipv6 mroute vrf** *vrf-name* コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show ipv6 mroute vrf green
Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group,
       C - Connected, L - Local, I - Received Source Specific Host Report,
       P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag, T - SPT-bit set,
       J - Join SPT, Y - Joined MDT-data group,
       y - Sending to MDT-data group
       g - BGP signal originated, G - BGP Signal received,
       N - BGP Shared-Tree Prune received, n - BGP C-Mroute suppressed,
       q - BGP Src-Active originated, Q - BGP Src-Active received
       E - Extranet
Timers: Uptime/Expires
Interface state: Interface, State

(FC00:1:101::11, FF06:1::1), 01:42:44/00:03:19, flags: SFTGq
  Incoming interface: Vlan101
  RPF nbr: FE80::F6CF:E2FF:FE43:34C1
  Immediate Outgoing interface list:
    Vlan901, Forward, 01:42:44/never
Leaf-01#
```

次に、VTEP 1 での **show ipv6 mfib vrf** *vrf-name* コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show ipv6 mfib vrf green
Entry Flags:    C - Directly Connected, S - Signal, IA - Inherit A flag,
                ET - Data Rate Exceeds Threshold, K - Keepalive
                DDE - Data Driven Event, HW - Hardware Installed
                ME - MoFRR ECMP entry, MNE - MoFRR Non-ECMP entry, MP - MFIB
                MoFRR Primary, RP - MRIB MoFRR Primary, P - MoFRR Primary
                MS  - MoFRR  Entry in Sync, MC - MoFRR entry in MoFRR Client,
                e   - Encap helper tunnel flag.
I/O Item Flags: IC - Internal Copy, NP - Not platform switched,
                NS - Negate Signalling, SP - Signal Present,
                A - Accept, F - Forward, RA - MRIB Accept, RF - MRIB Forward,
                MA - MFIB Accept, A2 - Accept backup,
                RA2 - MRIB Accept backup, MA2 - MFIB Accept backup

Forwarding Counts: Pkt Count/Pkts per second/Avg Pkt Size/Kbits per second
Other counts:      Total/RPF failed/Other drops
I/O Item Counts:   HW Pkt Count/FS Pkt Count/PS Pkt Count   Egress Rate in pps
VRF green
 (FC00:1:101::11,FF06:1::1) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 1/0/1
   HW Forwarding:   3161/0/118/0, Other: 0/0/0
   Vlan101 Flags: A
```

```
   Vlan901, VXLAN v4 Encap (50901, 239.1.1.1) Flags: F
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
Leaf-01#
```

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

```
Leaf-01# show ip mroute
IP Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,
       L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,
       T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry, E - Extranet,
       X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate for MSDP Advertisement,
       U - URD, I - Received Source Specific Host Report,
       Z - Multicast Tunnel, z - MDT-data group sender,
       Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group,
       G - Received BGP C-Mroute, g - Sent BGP C-Mroute,
       N - Received BGP Shared-Tree Prune, n - BGP C-Mroute suppressed,
       Q - Received BGP S-A Route, q - Sent BGP S-A Route,
       V - RD & Vector, v - Vector, p - PIM Joins on route,
       x - VxLAN group, c - PFP-SA cache created entry,
       * - determined by Assert, # - iif-starg configured on rpf intf,
       e - encap-helper tunnel flag
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner, p - PIM Join
 Timers: Uptime/Expires
 Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

(*, 239.1.1.1), 01:48:56/stopped, RP 172.16.255.255, flags: SJCFx
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.23.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse, 01:48:56/00:02:56

(172.16.254.3, 239.1.1.1), 01:42:42/00:03:20, flags: FTx
  Incoming interface: Loopback1, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet1/0/2, Forward/Sparse, 01:42:42/00:03:03

(*, 224.0.1.40), 01:49:06/00:02:55, RP 172.16.255.255, flags: SJCL
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.23.2
  Outgoing interface list:
    Loopback0, Forward/Sparse, 01:49:05/00:02:55

(*, 225.0.0.102), 01:48:56/stopped, RP 172.16.255.255, flags: SJCx
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.23.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse, 01:48:56/00:02:56

(172.16.254.4, 225.0.0.102), 01:48:17/00:01:19, flags: JTx
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.23.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse, 01:48:17/00:02:56

(172.16.254.6, 225.0.0.102), 01:48:23/00:01:18, flags: Tx
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.23.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse, 01:48:23/00:02:56

(*, 225.0.0.101), 01:49:01/stopped, RP 172.16.255.255, flags: SJCFx
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.23.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse, 01:48:56/00:02:56

(172.16.254.3, 225.0.0.101), 01:49:01/00:02:45, flags: FTx
  Incoming interface: Loopback1, RPF nbr 0.0.0.0
```

```
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet1/0/2, Forward/Sparse, 01:48:25/00:03:12
Leaf-01#
```

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

```
Leaf-01# show ip mfib
Entry Flags:    C - Directly Connected, S - Signal, IA - Inherit A flag,
                ET - Data Rate Exceeds Threshold, K - Keepalive
                DDE - Data Driven Event, HW - Hardware Installed
                ME - MoFRR ECMP entry, MNE - MoFRR Non-ECMP entry, MP - MFIB
                MoFRR Primary, RP - MRIB MoFRR Primary, P - MoFRR Primary
                MS  - MoFRR  Entry in Sync, MC - MoFRR entry in MoFRR Client,
                e   - Encap helper tunnel flag.
I/O Item Flags: IC - Internal Copy, NP - Not platform switched,
                NS - Negate Signalling, SP - Signal Present,
                A - Accept, F - Forward, RA - MRIB Accept, RF - MRIB Forward,
                MA - MFIB Accept, A2 - Accept backup,
                RA2 - MRIB Accept backup, MA2 - MFIB Accept backup

Forwarding Counts: Pkt Count/Pkts per second/Avg Pkt Size/Kbits per second
Other counts:      Total/RPF failed/Other drops
I/O Item Counts:   HW Pkt Count/FS Pkt Count/PS Pkt Count   Egress Rate in pps
Default
 (*,224.0.0.0/4) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,224.0.1.40) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: A NS
   Loopback0 Flags: F IC NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (*,225.0.0.101) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: A NS
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (172.16.254.3,225.0.0.101) Flags: HW
   SW Forwarding: 2/0/125/0, Other: 1/0/1
   HW Forwarding:   554/0/163/0, Other: 0/0/0
   Null0 Flags: A
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: F NS
     Pkts: 0/0/1    Rate: 0 pps
 (*,225.0.0.102) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   1/0/172/0, Other: 0/0/0
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: A NS
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (172.16.254.4,225.0.0.102) Flags: HW
   SW Forwarding: 1/0/154/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   561/0/176/0, Other: 0/0/0
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: A
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
     Pkts: 0/0/1    Rate: 0 pps
 (172.16.254.6,225.0.0.102) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 1/1/0
   HW Forwarding:   504/0/205/0, Other: 0/0/0
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: A
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
```

```
 (*,232.0.0.0/8) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,239.1.1.1) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: A NS
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (172.16.254.3,239.1.1.1) Flags: HW
   SW Forwarding: 1/0/150/0, Other: 1/1/0
   HW Forwarding:   3071/0/156/0, Other: 0/0/0
   Null0 Flags: A
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
Leaf-01#
```

IPv4 および IPv6 マルチキャストトラフィック用のエニーキャスト RP を使用した PIM-SM での TRM の確認 （284 ページ）に戻ります。

VTEP 2 の設定を確認する出力

次に、VTEP 2 での **show nve peers** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show nve peers
Interface  VNI      Type Peer-IP          RMAC/Num_RTs   eVNI     state flags UP time
nve1       50901    L3CP 172.16.254.6     0c75.bd67.ef48 50901      UP  A/-/4 01:52:57
nve1       50901    L3CP 172.16.254.3     10b3.d56a.8fc8 50901      UP  A/-/4 01:52:57
nve1       50901    L3CP 172.16.254.6     0c75.bd67.ef48 50901      UP  A/M/6 01:52:57
nve1       50901    L3CP 172.16.254.3     10b3.d56a.8fc8 50901      UP  A/M/6 01:52:57
nve1       10101    L2CP 172.16.254.3     7              10101      UP   N/A  01:52:57
nve1       10102    L2CP 172.16.254.6     7              10102      UP   N/A  01:52:57
Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show l2vpn evpn peers vxlan** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show l2vpn evpn peers vxlan

Interface VNI      Peer-IP                 Num routes eVNI     UP time
--------- -------- ----------------------- ---------- -------- --------
nve1      10101    172.16.254.3            7          10101    01:52:57
nve1      10102    172.16.254.6            7          10102    01:52:57
Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show bgp ipv6 mvpn all summary** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show bgp ipv6 mvpn all summary
BGP router identifier 172.16.255.4, local AS number 65001
BGP table version is 5, main routing table version 5
2 network entries using 784 bytes of memory
3 path entries using 480 bytes of memory
2/2 BGP path/bestpath attribute entries using 608 bytes of memory
4 BGP rrinfo entries using 160 bytes of memory
1 BGP community entries using 24 bytes of memory
14 BGP extended community entries using 1848 bytes of memory
0 BGP route-map cache entries using 0 bytes of memory
0 BGP filter-list cache entries using 0 bytes of memory
BGP using 3904 total bytes of memory
BGP activity 70/0 prefixes, 101/6 paths, scan interval 60 secs
```

```
2 networks peaked at 11:37:07 Sep 16 2020 UTC (01:47:58.150 ago)

Neighbor        V           AS MsgRcvd MsgSent   TblVer  InQ OutQ Up/Down  State/PfxRcd
172.16.255.1    4        65001     150     133        5    0    0 01:53:34        1
172.16.255.2    4        65001     151     134        5    0    0 01:53:30        1
Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show bgp ipv6 mvpn all** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show bgp ipv6 mvpn all
BGP table version is 5, local router ID is 172.16.255.4
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
              r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
              x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
              t secondary path, L long-lived-stale,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

     Network          Next Hop            Metric LocPrf Weight Path
Route Distinguisher: 1:1 (default for vrf green)
 * i  [5][1:1][FC00:1:101::11][FF06:1::1]/42
                     172.16.255.3             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.255.3             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.254.3:101
 *>   [7][172.16.254.3:101][65001][FC00:1:101::11][FF06:1::1]/46
                     ::                                    32768 ?
Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show bgp l2vpn evpn summary** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show bgp l2vpn evpn summary
BGP router identifier 172.16.255.4, local AS number 65001
BGP table version is 43, main routing table version 43
42 network entries using 16128 bytes of memory
64 path entries using 13568 bytes of memory
12/12 BGP path/bestpath attribute entries using 3456 bytes of memory
4 BGP rrinfo entries using 160 bytes of memory
1 BGP community entries using 24 bytes of memory
14 BGP extended community entries using 1848 bytes of memory
0 BGP route-map cache entries using 0 bytes of memory
0 BGP filter-list cache entries using 0 bytes of memory
BGP using 35184 total bytes of memory
BGP activity 70/0 prefixes, 101/6 paths, scan interval 60 secs
42 networks peaked at 11:32:07 Sep 16 2020 UTC (01:52:58.436 ago)

Neighbor        V           AS MsgRcvd MsgSent   TblVer  InQ OutQ Up/Down  State/PfxRcd
172.16.255.1    4        65001     150     133       43    0    0 01:53:35       20
172.16.255.2    4        65001     151     134       43    0    0 01:53:31       20
Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show bgp l2vpn evpn** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show bgp l2vpn evpn
BGP table version is 43, local router ID is 172.16.255.4
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
              r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
              x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
              t secondary path, L long-lived-stale,
```

```
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

     Network          Next Hop            Metric LocPrf Weight Path
Route Distinguisher: 172.16.254.3:101
 *>i  [2][172.16.254.3:101][0][48][10B3D56A8FC1][32][10.1.101.1]/24
                      172.16.254.3             0    100      0 ?
 * i                   172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.3:101][0][48][10B3D56A8FC1][128][FC00:1:101::1]/36
                      172.16.254.3             0    100      0 ?
 * i                   172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.3:101][0][48][F4CFE24334C1][0][*]/20
                      172.16.254.3             0    100      0 ?
 * i                   172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.3:101][0][48][F4CFE24334C1][32][10.1.101.11]/24
                      172.16.254.3             0    100      0 ?
 * i                   172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.3:101][0][48][F4CFE24334C1][128][FC00:1:101::11]/36
                      172.16.254.3             0    100      0 ?
 * i                   172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.3:101][0][48][F4CFE24334C1][128][FE80::F6CF:E2FF:FE43:34C1]/36
                      172.16.254.3             0    100      0 ?
 * i                   172.16.254.3             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.254.4:101
 *>i  [2][172.16.254.4:101][0][48][10B3D56A8FC1][32][10.1.101.1]/24
                      172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.4:101][0][48][10B3D56A8FC1][128][FC00:1:101::1]/36
                      172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.4:101][0][48][F4CFE24334C1][0][*]/20
                      172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.4:101][0][48][F4CFE24334C1][32][10.1.101.11]/24
                      172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.4:101][0][48][F4CFE24334C1][128][FC00:1:101::11]/36
                      172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.4:101][0][48][F4CFE24334C1][128][FE80::F6CF:E2FF:FE43:34C1]/36
                      172.16.254.3             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.254.4:102
 *>i  [2][172.16.254.4:102][0][48][0C75BD67EF4D][32][10.1.102.1]/24
                      172.16.254.6             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.4:102][0][48][0C75BD67EF4D][128][FC00:1:102::1]/36
                      172.16.254.6             0    100      0 ?
 *>   [2][172.16.254.4:102][0][48][44D3CA286CC5][0][*]/20
                      ::                                    32768 ?
 *>   [2][172.16.254.4:102][0][48][44D3CA286CC5][32][10.1.102.12]/24
                      ::                                    32768 ?
 *>   [2][172.16.254.4:102][0][48][44D3CA286CC5][128][FC00:1:102::12]/36
                      ::                                    32768 ?
 *>   [2][172.16.254.4:102][0][48][44D3CA286CC5][128][FE80::46D3:CAFF:FE28:6CC5]/36
                      ::                                    32768 ?
 *>   [2][172.16.254.4:102][0][48][7C210DBD954D][32][10.1.102.1]/24
                      ::                                    32768 ?
 *>   [2][172.16.254.4:102][0][48][7C210DBD954D][128][FC00:1:102::1]/36
                      ::                                    32768 ?
 *>i  [2][172.16.254.4:102][0][48][ECE1A93792C5][0][*]/20
                      172.16.254.6             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.4:102][0][48][ECE1A93792C5][32][10.1.102.13]/24
                      172.16.254.6             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.4:102][0][48][ECE1A93792C5][128][FC00:1:102::13]/36
                      172.16.254.6             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.4:102][0][48][ECE1A93792C5][128][FE80::EEE1:A9FF:FE37:92C5]/36
                      172.16.254.6             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.254.6:102
 *>i  [2][172.16.254.6:102][0][48][0C75BD67EF4D][32][10.1.102.1]/24
                      172.16.254.6             0    100      0 ?
```

```
 * i                    172.16.254.6             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.6:102][0][48][0C75BD67EF4D][128][FC00:1:102::1]/36
                       172.16.254.6             0    100      0 ?
 * i                    172.16.254.6             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.6:102][0][48][ECE1A93792C5][0][*]/20
                       172.16.254.6             0    100      0 ?
 * i                    172.16.254.6             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.6:102][0][48][ECE1A93792C5][32][10.1.102.13]/24
                       172.16.254.6             0    100      0 ?
 * i                    172.16.254.6             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.6:102][0][48][ECE1A93792C5][128][FC00:1:102::13]/36
                       172.16.254.6             0    100      0 ?
 * i                    172.16.254.6             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.6:102][0][48][ECE1A93792C5][128][FE80::EEE1:A9FF:FE37:92C5]/36
                       172.16.254.6             0    100      0 ?
 * i                    172.16.254.6             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 1:1 (default for vrf green)
 *>i  [5][1:1][0][24][10.1.101.0]/17
                       172.16.254.3             0    100      0 ?
 * i                    172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>   [5][1:1][0][24][10.1.102.0]/17
                       0.0.0.0                  0         32768 ?
 *>i  [5][1:1][0][32][10.1.255.1]/17
                       172.16.254.3             0    100      0 ?
 * i                    172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>   [5][1:1][0][32][10.1.255.2]/17
                       0.0.0.0                  0         32768 ?
 *>i  [5][1:1][0][32][10.1.255.3]/17
                       172.16.254.6             0    100      0 ?
 * i                    172.16.254.6             0    100      0 ?
 * i  [5][1:1][0][32][10.2.255.255]/17
                       172.16.254.3             0    100      0 ?
 * i                    172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>                     0.0.0.0                  0        32768 ?
 *>i  [5][1:1][0][64][FC00:1:101::]/29
                       172.16.254.3             0    100      0 ?
 * i                    172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>   [5][1:1][0][64][FC00:1:102::]/29
                       ::                       0         32768 ?
 *>i  [5][1:1][0][128][FC00:1:255::1]/29
                       172.16.254.3             0    100      0 ?
 * i                    172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>   [5][1:1][0][128][FC00:1:255::2]/29
                       ::                       0         32768 ?
 *>i  [5][1:1][0][128][FC00:1:255::3]/29
                       172.16.254.6             0    100      0 ?
 * i                    172.16.254.6             0    100      0 ?
 * i  [5][1:1][0][128][FC00:2:255::255]/29
                       172.16.254.3             0    100      0 ?
 * i                    172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>                     ::                       0        32768 ?
Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show ipv6 pim vrf***vrf-name* **group-map** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show ipv6 pim vrf green group-map ff06:1::1
IP PIM Group Mapping Table
(* indicates group mappings being used)

FF00::/8*
    SM, RP: FC00:2:255::255
```

```
    RPF: Tu2,FC00:2:255::255 (us)
    Info source: Static
    Uptime: 01:54:21, Groups: 1
Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show ipv6 route vrf** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show ipv6 route vrf green FC00:2:255::255
Routing entry for FC00:2:255::255/128
  Known via "connected", distance 0, metric 0, type receive, connected
  Redistributing via bgp 65001
  Route count is 1/1, share count 0
  Routing paths:
    receive via Loopback255
      Last updated 01:54:21 ago
Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show ipv6 mld vrf** *vrf-name***groups** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show ipv6 mld vrf green groups
MLD Connected Group Membership
Group Address                           Interface
       Uptime    Expires
FF06:1::1                               Vlan102
      01:53:45  00:03:52
Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show ipv6 mroute vrf** *vrf-name* コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show ipv6 mroute vrf green
Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group,
       C - Connected, L - Local, I - Received Source Specific Host Report,
       P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag, T - SPT-bit set,
       J - Join SPT, Y - Joined MDT-data group,
       y - Sending to MDT-data group
       g - BGP signal originated, G - BGP Signal received,
       N - BGP Shared-Tree Prune received, n - BGP C-Mroute suppressed,
       q - BGP Src-Active originated, Q - BGP Src-Active received
       E - Extranet
Timers: Uptime/Expires
Interface state: Interface, State

(*, FF06:1::1), 01:53:45/never, RP FC00:2:255::255, flags: SCJ
  Incoming interface: Tunnel2
  RPF nbr: FC00:2:255::255
  Immediate Outgoing interface list:
    Vlan102, Forward, 01:53:45/never

(FC00:1:101::11, FF06:1::1), 01:47:58/never, flags: STgQ
  Incoming interface: Vlan901
  RPF nbr: ::FFFF:172.16.254.3
  Inherited Outgoing interface list:
    Vlan102, Forward, 01:53:45/never
Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show ipv6 mfib vrf** *vrf-name* コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show ipv6 mfib vrf green
Entry Flags:    C - Directly Connected, S - Signal, IA - Inherit A flag,
```

```
                ET - Data Rate Exceeds Threshold, K - Keepalive
                DDE - Data Driven Event, HW - Hardware Installed
                ME - MoFRR ECMP entry, MNE - MoFRR Non-ECMP entry, MP - MFIB
                MoFRR Primary, RP - MRIB MoFRR Primary, P - MoFRR Primary
                MS  - MoFRR  Entry in Sync, MC - MoFRR entry in MoFRR Client,
                e   - Encap helper tunnel flag.
I/O Item Flags: IC - Internal Copy, NP - Not platform switched,
                NS - Negate Signalling, SP - Signal Present,
                A - Accept, F - Forward, RA - MRIB Accept, RF - MRIB Forward,
                MA - MFIB Accept, A2 - Accept backup,
                RA2 - MRIB Accept backup, MA2 - MFIB Accept backup

Forwarding Counts: Pkt Count/Pkts per second/Avg Pkt Size/Kbits per second
Other counts:      Total/RPF failed/Other drops
I/O Item Counts:   HW Pkt Count/FS Pkt Count/PS Pkt Count   Egress Rate in pps
VRF green
 (*,FF06:1::1) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
   Tunnel2 Flags: A NS
   Vlan102 Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (FC00:1:101::11,FF06:1::1) Flags: HW
   SW Forwarding: 1/0/100/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   3225/0/126/0, Other: 0/0/0
   Vlan901, VXLAN Decap Flags: A
   Vlan102 Flags: F NS
     Pkts: 0/0/1    Rate: 0 pps
Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show ip mroute** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show ip mroute
IP Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,
       L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,
       T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry, E - Extranet,
       X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate for MSDP Advertisement,
       U - URD, I - Received Source Specific Host Report,
       Z - Multicast Tunnel, z - MDT-data group sender,
       Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group,
       G - Received BGP C-Mroute, g - Sent BGP C-Mroute,
       N - Received BGP Shared-Tree Prune, n - BGP C-Mroute suppressed,
       Q - Received BGP S-A Route, q - Sent BGP S-A Route,
       V - RD & Vector, v - Vector, p - PIM Joins on route,
       x - VxLAN group, c - PFP-SA cache created entry,
       * - determined by Assert, # - iif-starg configured on rpf intf,
       e - encap-helper tunnel flag
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner, p - PIM Join
 Timers: Uptime/Expires
 Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

(*, 239.1.1.1), 01:54:12/stopped, RP 172.16.255.255, flags: SJCx
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.24.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse, 01:54:12/00:00:41

(172.16.254.3, 239.1.1.1), 01:47:56/00:02:39, flags: JTx
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.24.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse, 01:47:56/00:00:03
```

```
(*, 224.0.1.40), 01:54:21/00:02:39, RP 172.16.255.255, flags: SJCL
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.24.2
  Outgoing interface list:
    Loopback0, Forward/Sparse, 01:54:20/00:02:39

(*, 225.0.0.102), 01:54:12/stopped, RP 172.16.255.255, flags: SJCFx
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.24.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse, 01:54:12/00:00:41

(172.16.254.6, 225.0.0.102), 01:53:36/00:00:58, flags: Tx
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.24.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse, 01:53:36/00:00:41

(172.16.254.4, 225.0.0.102), 01:53:47/00:02:53, flags: FTx
  Incoming interface: Loopback1, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet1/0/2, Forward/Sparse, 01:53:36/00:02:40, A

(*, 225.0.0.101), 01:54:12/stopped, RP 172.16.255.255, flags: SJCx
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.24.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse, 01:54:12/00:00:41

(172.16.254.3, 225.0.0.101), 01:53:11/00:01:39, flags: JTx
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.24.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse, 01:53:11/00:00:48
Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show ip mfib** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show ip mfib
Entry Flags:    C - Directly Connected, S - Signal, IA - Inherit A flag,
                ET - Data Rate Exceeds Threshold, K - Keepalive
                DDE - Data Driven Event, HW - Hardware Installed
                ME - MoFRR ECMP entry, MNE - MoFRR Non-ECMP entry, MP - MFIB
                MoFRR Primary, RP - MRIB MoFRR Primary, P - MoFRR Primary
                MS  - MoFRR  Entry in Sync, MC - MoFRR entry in MoFRR Client,
                e   - Encap helper tunnel flag.
I/O Item Flags: IC - Internal Copy, NP - Not platform switched,
                NS - Negate Signalling, SP - Signal Present,
                A - Accept, F - Forward, RA - MRIB Accept, RF - MRIB Forward,
                MA - MFIB Accept, A2 - Accept backup,
                RA2 - MRIB Accept backup, MA2 - MFIB Accept backup

Forwarding Counts: Pkt Count/Pkts per second/Avg Pkt Size/Kbits per second
Other counts:      Total/RPF failed/Other drops
I/O Item Counts:   HW Pkt Count/FS Pkt Count/PS Pkt Count   Egress Rate in pps
Default
 (*,224.0.0.0/4) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,224.0.1.40) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: A NS
   Loopback0 Flags: F IC NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (*,225.0.0.101) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
```

```
    HW Forwarding:   1/0/190/0, Other: 0/0/0
    GigabitEthernet1/0/2 Flags: A NS
    Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
      Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
  (172.16.254.3,225.0.0.101) Flags: HW
    SW Forwarding: 1/0/172/0, Other: 0/0/0
    HW Forwarding:   529/0/177/0, Other: 0/0/0
    GigabitEthernet1/0/2 Flags: A
    Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
      Pkts: 0/0/1    Rate: 0 pps
  (*,225.0.0.102) Flags: C HW
    SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
    HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
    GigabitEthernet1/0/2 Flags: A NS
    Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
      Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
  (172.16.254.4,225.0.0.102) Flags: HW
    SW Forwarding: 2/0/163/0, Other: 3/1/2
    HW Forwarding:   631/0/163/0, Other: 0/0/0
    Null0 Flags: A
    GigabitEthernet1/0/2 Flags: F
      Pkts: 0/0/2    Rate: 0 pps
  (172.16.254.6,225.0.0.102) Flags: HW
    SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
    HW Forwarding:   530/0/205/0, Other: 0/0/0
    GigabitEthernet1/0/2 Flags: A
    Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
      Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
  (*,232.0.0.0/8) Flags: HW
    SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
    HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
  (*,239.1.1.1) Flags: C HW
    SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
    HW Forwarding:   1/0/168/0, Other: 0/0/0
    GigabitEthernet1/0/2 Flags: A NS
    Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
      Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
  (172.16.254.3,239.1.1.1) Flags: HW
    SW Forwarding: 1/0/150/0, Other: 0/0/0
    HW Forwarding:   3224/0/168/0, Other: 0/0/0
    GigabitEthernet1/0/2 Flags: A
    Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
      Pkts: 0/0/1    Rate: 0 pps
Leaf-02#
```

IPv4 および IPv6 マルチキャストトラフィック用のエニーキャスト RP を使用した PIM-SM での TRM の確認 （284 ページ）に戻ります。

VTEP 3 の設定を確認する出力

次に、VTEP 3 での **show nve peers** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-03# show nve peers
Interface  VNI      Type Peer-IP          RMAC/Num_RTs   eVNI     state flags UP time
nve1       50901    L3CP 172.16.254.3     10b3.d56a.8fc8 50901      UP  A/-/4 02:01:22
nve1       50901    L3CP 172.16.254.4     7c21.0dbd.9548 50901      UP  A/-/4 02:01:22
nve1       50901    L3CP 172.16.254.3     10b3.d56a.8fc8 50901      UP  A/M/6 02:01:22
nve1       50901    L3CP 172.16.254.4     7c21.0dbd.9548 50901      UP  A/M/6 02:01:22
nve1       10101    L2CP 172.16.254.3     7              10101      UP   N/A  02:01:22
nve1       10102    L2CP 172.16.254.4     7              10102      UP   N/A  02:01:22
Leaf-03#
```

次に、VTEP 3 での **show l2vpn evpn peers vxlan** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-03# show l2vpn evpn peers vxlan

Interface VNI      Peer-IP                 Num routes eVNI     UP time
--------- -------- ------------------------ ---------- -------- --------
nve1      10101    172.16.254.3             7          10101    02:01:23
nve1      10102    172.16.254.4             7          10102    02:01:23
Leaf-03#
```

次に、VTEP 3 での **show bgp ipv6 mvpn all summary** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-03# show bgp ipv6 mvpn all summary
BGP router identifier 172.16.255.6, local AS number 65001
BGP table version is 5, main routing table version 5
2 network entries using 784 bytes of memory
3 path entries using 480 bytes of memory
2/2 BGP path/bestpath attribute entries using 608 bytes of memory
4 BGP rrinfo entries using 160 bytes of memory
1 BGP community entries using 24 bytes of memory
14 BGP extended community entries using 1848 bytes of memory
0 BGP route-map cache entries using 0 bytes of memory
0 BGP filter-list cache entries using 0 bytes of memory
BGP using 3904 total bytes of memory
BGP activity 66/0 prefixes, 97/0 paths, scan interval 60 secs
2 networks peaked at 11:29:08 Sep 16 2020 UTC (01:56:22.908 ago)

Neighbor        V           AS MsgRcvd MsgSent   TblVer  InQ OutQ Up/Down  State/PfxRcd
172.16.255.1    4        65001     160     143        5    0    0 02:01:59        1
172.16.255.2    4        65001     159     142        5    0    0 02:01:59        1
Leaf-03#
```

次に、VTEP 3 での **show bgp ipv6 mvpn all** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-03# show bgp ipv6 mvpn all
BGP table version is 5, local router ID is 172.16.255.6
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
              r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
              x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
              t secondary path, L long-lived-stale,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

     Network          Next Hop            Metric LocPrf Weight Path
Route Distinguisher: 1:1 (default for vrf green)
 * i  [5][1:1][FC00:1:101::11][FF06:1::1]/42
                      172.16.255.3             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.255.3             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.254.3:101
 *>   [7][172.16.254.3:101][65001][FC00:1:101::11][FF06:1::1]/46
                      ::                                   32768 ?
Leaf-03#
```

次に、VTEP 3 での **show bgp l2vpn evpn summary** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-03# show bgp l2vpn evpn summary
BGP router identifier 172.16.255.6, local AS number 65001
BGP table version is 51, main routing table version 51
```

```
42 network entries using 16128 bytes of memory
68 path entries using 14416 bytes of memory
12/12 BGP path/bestpath attribute entries using 3456 bytes of memory
4 BGP rrinfo entries using 160 bytes of memory
1 BGP community entries using 24 bytes of memory
14 BGP extended community entries using 1848 bytes of memory
0 BGP route-map cache entries using 0 bytes of memory
0 BGP filter-list cache entries using 0 bytes of memory
BGP using 36032 total bytes of memory
BGP activity 66/0 prefixes, 97/0 paths, scan interval 60 secs
42 networks peaked at 11:24:07 Sep 16 2020 UTC (02:01:24.200 ago)

Neighbor        V           AS MsgRcvd MsgSent   TblVer  InQ OutQ Up/Down  State/PfxRcd
172.16.255.1    4        65001     160     143       51    0    0 02:02:00        22
172.16.255.2    4        65001     159     142       51    0    0 02:01:59        22
Leaf-03#
```

次に、VTEP 3 での **show bgp l2vpn evpn** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-03# show bgp l2vpn evpn
BGP table version is 51, local router ID is 172.16.255.6
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
              r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
              x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
              t secondary path, L long-lived-stale,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

     Network          Next Hop            Metric LocPrf Weight Path
Route Distinguisher: 172.16.254.3:101
 *>i  [2][172.16.254.3:101][0][48][10B3D56A8FC1][32][10.1.101.1]/24
                      172.16.254.3             0    100      0 ?
 * i                    172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.3:101][0][48][10B3D56A8FC1][128][FC00:1:101::1]/36
                      172.16.254.3             0    100      0 ?
 * i                    172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.3:101][0][48][F4CFE24334C1][0][*]/20
                      172.16.254.3             0    100      0 ?
 * i                    172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.3:101][0][48][F4CFE24334C1][32][10.1.101.11]/24
                      172.16.254.3             0    100      0 ?
 * i                    172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.3:101][0][48][F4CFE24334C1][128][FC00:1:101::11]/36
                      172.16.254.3             0    100      0 ?
 * i                    172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.3:101][0][48][F4CFE24334C1][128][FE80::F6CF:E2FF:FE43:34C1]/36
                      172.16.254.3             0    100      0 ?
 * i                    172.16.254.3             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.254.4:102
 *>i  [2][172.16.254.4:102][0][48][44D3CA286CC5][0][*]/20
                      172.16.254.4             0    100      0 ?
 * i                    172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.4:102][0][48][44D3CA286CC5][32][10.1.102.12]/24
                      172.16.254.4             0    100      0 ?
 * i                    172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.4:102][0][48][44D3CA286CC5][128][FC00:1:102::12]/36
                      172.16.254.4             0    100      0 ?
 * i                    172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.4:102][0][48][44D3CA286CC5][128][FE80::46D3:CAFF:FE28:6CC5]/36
                      172.16.254.4             0    100      0 ?
 * i                    172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.4:102][0][48][7C210DBD954D][32][10.1.102.1]/24
```

```
                     172.16.254.4             0    100      0 ?
 * i                   172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.4:102][0][48][7C210DBD954D][128][FC00:1:102::1]/36
                     172.16.254.4             0    100      0 ?
 * i                   172.16.254.4             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.254.6:101
 *>i  [2][172.16.254.6:101][0][48][10B3D56A8FC1][32][10.1.101.1]/24
                     172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.6:101][0][48][10B3D56A8FC1][128][FC00:1:101::1]/36
                     172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.6:101][0][48][F4CFE24334C1][0][*]/20
                     172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.6:101][0][48][F4CFE24334C1][32][10.1.101.11]/24
                     172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.6:101][0][48][F4CFE24334C1][128][FC00:1:101::11]/36
                     172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.6:101][0][48][F4CFE24334C1][128][FE80::F6CF:E2FF:FE43:34C1]/36
                     172.16.254.3             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.254.6:102
 *>   [2][172.16.254.6:102][0][48][0C75BD67EF4D][32][10.1.102.1]/24
                     ::                                    32768 ?
 *>   [2][172.16.254.6:102][0][48][0C75BD67EF4D][128][FC00:1:102::1]/36
                     ::                                    32768 ?
 *>i  [2][172.16.254.6:102][0][48][44D3CA286CC5][0][*]/20
                     172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.6:102][0][48][44D3CA286CC5][32][10.1.102.12]/24
                     172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.6:102][0][48][44D3CA286CC5][128][FC00:1:102::12]/36
                     172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.6:102][0][48][44D3CA286CC5][128][FE80::46D3:CAFF:FE28:6CC5]/36
                     172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.6:102][0][48][7C210DBD954D][32][10.1.102.1]/24
                     172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.6:102][0][48][7C210DBD954D][128][FC00:1:102::1]/36
                     172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>   [2][172.16.254.6:102][0][48][ECE1A93792C5][0][*]/20
                     ::                                    32768 ?
 *>   [2][172.16.254.6:102][0][48][ECE1A93792C5][32][10.1.102.13]/24
                     ::                                    32768 ?
 *>   [2][172.16.254.6:102][0][48][ECE1A93792C5][128][FC00:1:102::13]/36
                     ::                                    32768 ?
 *>   [2][172.16.254.6:102][0][48][ECE1A93792C5][128][FE80::EEE1:A9FF:FE37:92C5]/36
                     ::                                    32768 ?
Route Distinguisher: 1:1 (default for vrf green)
 *>i  [5][1:1][0][24][10.1.101.0]/17
                     172.16.254.3             0    100      0 ?
 * i                   172.16.254.3             0    100      0 ?
 * i  [5][1:1][0][24][10.1.102.0]/17
                     172.16.254.4             0    100      0 ?
 * i                   172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>                    0.0.0.0                  0         32768 ?
 *>i  [5][1:1][0][32][10.1.255.1]/17
                     172.16.254.3             0    100      0 ?
 * i                   172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i  [5][1:1][0][32][10.1.255.2]/17
                     172.16.254.4             0    100      0 ?
 * i                   172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>   [5][1:1][0][32][10.1.255.3]/17
                     0.0.0.0                  0         32768 ?
 * i  [5][1:1][0][32][10.2.255.255]/17
                     172.16.254.3             0    100      0 ?
 * i                   172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>                    0.0.0.0                  0         32768 ?
 *>i  [5][1:1][0][64][FC00:1:101::]/29
```

```
                     172.16.254.3             0    100      0 ?
 * i                   172.16.254.3             0    100      0 ?
 * i  [5][1:1][0][64][FC00:1:102::]/29
                     172.16.254.4             0    100      0 ?
 * i                   172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>                    ::                       0         32768 ?
 *>i  [5][1:1][0][128][FC00:1:255::1]/29
                     172.16.254.3             0    100      0 ?
 * i                   172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i  [5][1:1][0][128][FC00:1:255::2]/29
                     172.16.254.4             0    100      0 ?
 * i                   172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>   [5][1:1][0][128][FC00:1:255::3]/29
                     ::                       0         32768 ?
 * i  [5][1:1][0][128][FC00:2:255::255]/29
                     172.16.254.3             0    100      0 ?
 * i                   172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>                    ::                       0         32768 ?
Leaf-03#
```

次に、VTEP 3 での **show ipv6 pim vrf***vrf-name* **group-map** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-03# show ipv6 pim vrf green group-map ff06:1::1
IP PIM Group Mapping Table
(* indicates group mappings being used)

FF00::/8*
    SM, RP: FC00:2:255::255
    RPF: Tu2,FC00:2:255::255 (us)
    Info source: Static
    Uptime: 02:02:54, Groups: 1
Leaf-03#
```

次に、VTEP 3 での **show ipv6 route vrf** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-03# show ipv6 route vrf green FC00:2:255::255
Routing entry for FC00:2:255::255/128
  Known via "connected", distance 0, metric 0, type receive, connected
  Redistributing via bgp 65001
  Route count is 1/1, share count 0
  Routing paths:
    receive via Loopback255
      Last updated 02:02:55 ago
Leaf-03#
```

次に、VTEP 3 での **show ipv6 mld vrf** *vrf-name***groups** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-03# show ipv6 mld vrf green groups
MLD Connected Group Membership
Group Address                           Interface
       Uptime    Expires
FF06:1::1                               Vlan102
      02:02:06  00:03:50
Leaf-03#
```

次に、VTEP 3 での **show ipv6 mroute vrf** *vrf-name* コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-03# show ipv6 mroute vrf green
Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group,
       C - Connected, L - Local, I - Received Source Specific Host Report,
       P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag, T - SPT-bit set,
       J - Join SPT, Y - Joined MDT-data group,
       y - Sending to MDT-data group
       g - BGP signal originated, G - BGP Signal received,
       N - BGP Shared-Tree Prune received, n - BGP C-Mroute suppressed,
       q - BGP Src-Active originated, Q - BGP Src-Active received
       E - Extranet
Timers: Uptime/Expires
Interface state: Interface, State

(*, FF06:1::1), 02:02:06/never, RP FC00:2:255::255, flags: SCJ
  Incoming interface: Tunnel2
  RPF nbr: FC00:2:255::255
  Immediate Outgoing interface list:
    Vlan102, Forward, 02:02:06/never

(FC00:1:101::11, FF06:1::1), 01:56:23/never, flags: STgQ
  Incoming interface: Vlan901
  RPF nbr: ::FFFF:172.16.254.3
  Inherited Outgoing interface list:
    Vlan102, Forward, 02:02:06/never
Leaf-03#
```

次に、VTEP 3 での **show ipv6 mfib vrf** *vrf-name* コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-03# show ipv6 mfib vrf green
Entry Flags:    C - Directly Connected, S - Signal, IA - Inherit A flag,
                ET - Data Rate Exceeds Threshold, K - Keepalive
                DDE - Data Driven Event, HW - Hardware Installed
                ME - MoFRR ECMP entry, MNE - MoFRR Non-ECMP entry, MP - MFIB
                MoFRR Primary, RP - MRIB MoFRR Primary, P - MoFRR Primary
                MS  - MoFRR  Entry in Sync, MC - MoFRR entry in MoFRR Client,
                e   - Encap helper tunnel flag.
I/O Item Flags: IC - Internal Copy, NP - Not platform switched,
                NS - Negate Signalling, SP - Signal Present,
                A - Accept, F - Forward, RA - MRIB Accept, RF - MRIB Forward,
                MA - MFIB Accept, A2 - Accept backup,
                RA2 - MRIB Accept backup, MA2 - MFIB Accept backup

Forwarding Counts: Pkt Count/Pkts per second/Avg Pkt Size/Kbits per second
Other counts:      Total/RPF failed/Other drops
I/O Item Counts:   HW Pkt Count/FS Pkt Count/PS Pkt Count   Egress Rate in pps
VRF green
 (*,FF06:1::1) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
   Tunnel2 Flags: A NS
   Vlan102 Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (FC00:1:101::11,FF06:1::1) Flags: HW
   SW Forwarding: 1/0/100/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   3475/0/126/0, Other: 0/0/0
   Vlan901, VXLAN Decap Flags: A
   Vlan102 Flags: F NS
     Pkts: 0/0/1    Rate: 0 pps
Leaf-03#
```

次に、VTEP 3 での **show ip mroute** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-03# show ip mroute
IP Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,
       L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,
       T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry, E - Extranet,
       X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate for MSDP Advertisement,
       U - URD, I - Received Source Specific Host Report,
       Z - Multicast Tunnel, z - MDT-data group sender,
       Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group,
       G - Received BGP C-Mroute, g - Sent BGP C-Mroute,
       N - Received BGP Shared-Tree Prune, n - BGP C-Mroute suppressed,
       Q - Received BGP S-A Route, q - Sent BGP S-A Route,
       V - RD & Vector, v - Vector, p - PIM Joins on route,
       x - VxLAN group, c - PFP-SA cache created entry,
       * - determined by Assert, # - iif-starg configured on rpf intf,
       e - encap-helper tunnel flag
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner, p - PIM Join
 Timers: Uptime/Expires
 Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

(*, 239.1.1.1), 02:02:45/stopped, RP 172.16.255.255, flags: SJCx
  Incoming interface: TenGigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.26.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse, 02:02:45/00:01:07

(172.16.254.3, 239.1.1.1), 01:56:21/00:02:07, flags: JTx
  Incoming interface: TenGigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.26.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse, 01:56:21/00:00:37

(*, 224.0.1.40), 02:02:55/00:02:10, RP 0.0.0.0, flags: DCL
  Incoming interface: Null, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list:
    Loopback0, Forward/Sparse, 02:02:54/00:02:10

(*, 225.0.0.102), 02:02:45/stopped, RP 172.16.255.255, flags: SJCFx
  Incoming interface: TenGigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.26.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse, 02:02:45/00:01:07

(172.16.254.4, 225.0.0.102), 02:01:56/00:02:46, flags: JTx
  Incoming interface: TenGigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.26.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse, 02:01:56/00:01:07

(172.16.254.6, 225.0.0.102), 02:02:08/00:02:37, flags: FTx
  Incoming interface: Loopback1, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list:
    TenGigabitEthernet1/0/2, Forward/Sparse, 02:01:58/00:02:59

(*, 225.0.0.101), 02:02:45/stopped, RP 172.16.255.255, flags: SJCx
  Incoming interface: TenGigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.26.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse, 02:02:45/00:01:07

(172.16.254.3, 225.0.0.101), 02:01:36/00:01:06, flags: JTx
  Incoming interface: TenGigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.26.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse, 02:01:36/00:01:23
Leaf-03#
```

次に、VTEP 3 での **show ip mfib** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-03# show ip mfib
Entry Flags:    C - Directly Connected, S - Signal, IA - Inherit A flag,
                ET - Data Rate Exceeds Threshold, K - Keepalive
                DDE - Data Driven Event, HW - Hardware Installed
                ME - MoFRR ECMP entry, MNE - MoFRR Non-ECMP entry, MP - MFIB
                MoFRR Primary, RP - MRIB MoFRR Primary, P - MoFRR Primary
                MS  - MoFRR  Entry in Sync, MC - MoFRR entry in MoFRR Client,
                e   - Encap helper tunnel flag.
I/O Item Flags: IC - Internal Copy, NP - Not platform switched,
                NS - Negate Signalling, SP - Signal Present,
                A - Accept, F - Forward, RA - MRIB Accept, RF - MRIB Forward,
                MA - MFIB Accept, A2 - Accept backup,
                RA2 - MRIB Accept backup, MA2 - MFIB Accept backup

Forwarding Counts: Pkt Count/Pkts per second/Avg Pkt Size/Kbits per second
Other counts:      Total/RPF failed/Other drops
I/O Item Counts:   HW Pkt Count/FS Pkt Count/PS Pkt Count   Egress Rate in pps
Default
 (*,224.0.0.0/4) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: NS
 (*,224.0.1.40) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
   Loopback0 Flags: F IC NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (*,225.0.0.0/8) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,225.0.0.101) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   1/0/190/0, Other: 0/0/0
   TenGigabitEthernet1/0/2 Flags: A NS
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (172.16.254.3,225.0.0.101) Flags: HW
   SW Forwarding: 1/0/172/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   568/0/177/0, Other: 0/0/0
   TenGigabitEthernet1/0/2 Flags: A
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
     Pkts: 0/0/1    Rate: 0 pps
 (*,225.0.0.102) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   1/0/172/0, Other: 0/0/0
   TenGigabitEthernet1/0/2 Flags: A NS
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (172.16.254.4,225.0.0.102) Flags: HW
   SW Forwarding: 1/0/154/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   632/0/176/0, Other: 0/0/0
   TenGigabitEthernet1/0/2 Flags: A
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
     Pkts: 0/0/1    Rate: 0 pps
 (172.16.254.6,225.0.0.102) Flags: HW
   SW Forwarding: 2/0/180/0, Other: 3/0/3
   HW Forwarding:   610/0/189/0, Other: 0/0/0
   Null0 Flags: A
   TenGigabitEthernet1/0/2 Flags: F NS
     Pkts: 0/0/1    Rate: 0 pps
 (*,232.0.0.0/8) Flags: HW
```

```
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,239.1.1.1) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   1/0/168/0, Other: 0/0/0
   TenGigabitEthernet1/0/2 Flags: A NS
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (172.16.254.3,239.1.1.1) Flags: HW
   SW Forwarding: 1/0/150/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   3474/0/168/0, Other: 0/0/0
   TenGigabitEthernet1/0/2 Flags: A
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
     Pkts: 0/0/1    Rate: 0 pps
Leaf-03#
```

IPv4 および IPv6 マルチキャストトラフィック用のエニーキャスト RP を使用した PIM-SM での TRM の確認 （284 ページ）に戻ります。

スパインスイッチ 1 の設定を確認するための出力

次に、スパインスイッチ 1 での **show bgp ipv6 mvpn all summary** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-01# show bgp ipv6 mvpn all summary
BGP router identifier 172.16.255.1, local AS number 65001
BGP table version is 20, main routing table version 20
2 network entries using 784 bytes of memory
5 path entries using 800 bytes of memory
2/2 BGP path/bestpath attribute entries using 608 bytes of memory
3 BGP rrinfo entries using 120 bytes of memory
1 BGP community entries using 24 bytes of memory
13 BGP extended community entries using 1808 bytes of memory
0 BGP route-map cache entries using 0 bytes of memory
0 BGP filter-list cache entries using 0 bytes of memory
BGP using 4144 total bytes of memory
BGP activity 1001/969 prefixes, 7359/7288 paths, scan interval 60 secs
2 networks peaked at 11:16:15 Sep 16 2020 UTC (02:20:36.059 ago)

Neighbor        V           AS MsgRcvd MsgSent   TblVer  InQ OutQ Up/Down  State/PfxRcd
172.16.255.2    4        65001     161     167       20    0    0 02:07:55        2
172.16.255.3    4        65001     148     161       20    0    0 02:08:00        1
172.16.255.4    4        65001     148     165       20    0    0 02:07:32        1
172.16.255.6    4        65001     149     166       20    0    0 02:07:32        1
Spine-01#
```

次に、スパインスイッチ 1 での **show bgp ipv6 mvpn all** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-01# show bgp ipv6 mvpn all
BGP table version is 20, local router ID is 172.16.255.1
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
              r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
              x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
              t secondary path, L long-lived-stale,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

     Network          Next Hop            Metric LocPrf Weight Path
Route Distinguisher: 1:1
```

```
 * i  [5][1:1][FC00:1:101::11][FF06:1::1]/42
                      172.16.255.3             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.255.3             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.254.3:101
 * i  [7][172.16.254.3:101][65001][FC00:1:101::11][FF06:1::1]/46
                      172.16.255.4             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.255.4             0    100      0 ?
 * i                   172.16.255.6             0    100      0 ?
Spine-01#
```

次に、スパインスイッチ 1 での **show bgp l2vpn evpn summary** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-01# show bgp l2vpn evpn summary
BGP router identifier 172.16.255.1, local AS number 65001
BGP table version is 785, main routing table version 785
30 network entries using 10320 bytes of memory
66 path entries using 13728 bytes of memory
11/11 BGP path/bestpath attribute entries using 3168 bytes of memory
3 BGP rrinfo entries using 120 bytes of memory
1 BGP community entries using 24 bytes of memory
13 BGP extended community entries using 1808 bytes of memory
0 BGP route-map cache entries using 0 bytes of memory
0 BGP filter-list cache entries using 0 bytes of memory
BGP using 29168 total bytes of memory
BGP activity 1001/969 prefixes, 7359/7288 paths, scan interval 60 secs
44 networks peaked at 10:13:07 Aug 6 2020 UTC (5w6d ago)

Neighbor        V           AS MsgRcvd MsgSent   TblVer  InQ OutQ Up/Down  State/PfxRcd
172.16.255.2    4        65001     161     167      785    0    0 02:07:55        30
172.16.255.3    4        65001     148     161      785    0    0 02:08:00        12
172.16.255.4    4        65001     148     165      785    0    0 02:07:33        12
172.16.255.6    4        65001     149     166      785    0    0 02:07:33        12
Spine-01#
```

次に、スパインスイッチ 1 での **show bgp l2vpn evpn** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-01# show bgp l2vpn evpn
BGP table version is 785, local router ID is 172.16.255.1
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
              r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
              x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
              t secondary path, L long-lived-stale,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

     Network          Next Hop            Metric LocPrf Weight Path
Route Distinguisher: 172.16.254.3:101
 * i  [2][172.16.254.3:101][0][48][10B3D56A8FC1][32][10.1.101.1]/24
                      172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.254.3             0    100      0 ?
 * i  [2][172.16.254.3:101][0][48][10B3D56A8FC1][128][FC00:1:101::1]/36
                      172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.254.3             0    100      0 ?
 * i  [2][172.16.254.3:101][0][48][F4CFE24334C1][0][*]/20
                      172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.254.3             0    100      0 ?
 * i  [2][172.16.254.3:101][0][48][F4CFE24334C1][32][10.1.101.11]/24
                      172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.254.3             0    100      0 ?
 * i  [2][172.16.254.3:101][0][48][F4CFE24334C1][128][FC00:1:101::11]/36
                      172.16.254.3             0    100      0 ?
```

```
 *>i                    172.16.254.3             0    100      0 ?
 * i  [2][172.16.254.3:101][0][48][F4CFE24334C1][128][FE80::F6CF:E2FF:FE43:34C1]/36
                        172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i                    172.16.254.3             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.254.4:102
 * i  [2][172.16.254.4:102][0][48][44D3CA286CC5][0][*]/20
                        172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i                    172.16.254.4             0    100      0 ?
 * i  [2][172.16.254.4:102][0][48][44D3CA286CC5][32][10.1.102.12]/24
                        172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i                    172.16.254.4             0    100      0 ?
 * i  [2][172.16.254.4:102][0][48][44D3CA286CC5][128][FC00:1:102::12]/36
                        172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i                    172.16.254.4             0    100      0 ?
 * i  [2][172.16.254.4:102][0][48][44D3CA286CC5][128][FE80::46D3:CAFF:FE28:6CC5]/36
                        172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i                    172.16.254.4             0    100      0 ?
 * i  [2][172.16.254.4:102][0][48][7C210DBD954D][32][10.1.102.1]/24
                        172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i                    172.16.254.4             0    100      0 ?
 * i  [2][172.16.254.4:102][0][48][7C210DBD954D][128][FC00:1:102::1]/36
                        172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i                    172.16.254.4             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.254.6:102
 * i  [2][172.16.254.6:102][0][48][0C75BD67EF4D][32][10.1.102.1]/24
                        172.16.254.6             0    100      0 ?
 *>i                    172.16.254.6             0    100      0 ?
 * i  [2][172.16.254.6:102][0][48][0C75BD67EF4D][128][FC00:1:102::1]/36
                        172.16.254.6             0    100      0 ?
 *>i                    172.16.254.6             0    100      0 ?
 * i  [2][172.16.254.6:102][0][48][ECE1A93792C5][0][*]/20
                        172.16.254.6             0    100      0 ?
 *>i                    172.16.254.6             0    100      0 ?
 * i  [2][172.16.254.6:102][0][48][ECE1A93792C5][32][10.1.102.13]/24
                        172.16.254.6             0    100      0 ?
 *>i                    172.16.254.6             0    100      0 ?
 * i  [2][172.16.254.6:102][0][48][ECE1A93792C5][128][FC00:1:102::13]/36
                        172.16.254.6             0    100      0 ?
 *>i                    172.16.254.6             0    100      0 ?
 * i  [2][172.16.254.6:102][0][48][ECE1A93792C5][128][FE80::EEE1:A9FF:FE37:92C5]/36
                        172.16.254.6             0    100      0 ?
 *>i                    172.16.254.6             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 1:1
 * i  [5][1:1][0][24][10.1.101.0]/17
                        172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i                    172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i  [5][1:1][0][24][10.1.102.0]/17
                        172.16.254.4             0    100      0 ?
 * i                    172.16.254.4             0    100      0 ?
 * i                    172.16.254.6             0    100      0 ?
 * i  [5][1:1][0][32][10.1.255.1]/17
                        172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i                    172.16.254.3             0    100      0 ?
 * i  [5][1:1][0][32][10.1.255.2]/17
                        172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i                    172.16.254.4             0    100      0 ?
 * i  [5][1:1][0][32][10.1.255.3]/17
                        172.16.254.6             0    100      0 ?
 *>i                    172.16.254.6             0    100      0 ?
 * i  [5][1:1][0][32][10.2.255.255]/17
                        172.16.254.4             0    100      0 ?
 * i                    172.16.254.6             0    100      0 ?
 * i                    172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i                    172.16.254.3             0    100      0 ?
```

```
 * i  [5][1:1][0][64][FC00:1:101::]/29
                      172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i  [5][1:1][0][64][FC00:1:102::]/29
                      172.16.254.4             0    100      0 ?
 * i                   172.16.254.4             0    100      0 ?
 * i                   172.16.254.6             0    100      0 ?
 * i  [5][1:1][0][128][FC00:1:255::1]/29
                      172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.254.3             0    100      0 ?
 * i  [5][1:1][0][128][FC00:1:255::2]/29
                      172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.254.4             0    100      0 ?
 * i  [5][1:1][0][128][FC00:1:255::3]/29
                      172.16.254.6             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.254.6             0    100      0 ?
 * i  [5][1:1][0][128][FC00:2:255::255]/29
                      172.16.254.4             0    100      0 ?
 * i                   172.16.254.6             0    100      0 ?
 * i                   172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.254.3             0    100      0 ?
Spine-01#
```

次に、スパインスイッチ 1 での **show ip pim rp mapping** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-01# show ip pim rp mapping
PIM Group-to-RP Mappings

Group(s): 224.0.0.0/4, Static
    RP: 172.16.255.255 (?)
Spine-01#
```

次に、スパインスイッチ 1 での **show ip mroute** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-01# show ip mroute
IP Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,
       L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,
       T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry, E - Extranet,
       X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate for MSDP Advertisement,
       U - URD, I - Received Source Specific Host Report,
       Z - Multicast Tunnel, z - MDT-data group sender,
       Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group,
       G - Received BGP C-Mroute, g - Sent BGP C-Mroute,
       N - Received BGP Shared-Tree Prune, n - BGP C-Mroute suppressed,
       Q - Received BGP S-A Route, q - Sent BGP S-A Route,
       V - RD & Vector, v - Vector, p - PIM Joins on route,
       x - VxLAN group, c - PFP-SA cache created entry,
       * - determined by Assert, # - iif-starg configured on rpf intf
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner, p - PIM Join
 Timers: Uptime/Expires
 Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

(*, 224.0.1.40), 1w2d/00:02:38, RP 172.16.255.255, flags: SJCL
  Incoming interface: Null, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list:
    Loopback2, Forward/Sparse, 1w2d/00:02:38

(*, 225.0.0.102), 1w2d/stopped, RP 172.16.255.255, flags: SP
  Incoming interface: Null, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list: Null
```

```
(172.16.254.4, 225.0.0.102), 02:04:11/00:02:37, flags: PA
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.14.4
  Outgoing interface list: Null

(172.16.254.6, 225.0.0.102), 02:07:34/00:00:34, flags: PTA
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/4, RPF nbr 172.16.16.6
  Outgoing interface list: Null
Spine-01#
```

次に、スパインスイッチ 1 での **show ip mfib** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-01# show ip mfib
Entry Flags:    C - Directly Connected, S - Signal, IA - Inherit A flag,
                ET - Data Rate Exceeds Threshold, K - Keepalive
                DDE - Data Driven Event, HW - Hardware Installed
                ME - MoFRR ECMP entry, MNE - MoFRR Non-ECMP entry, MP - MFIB
                MoFRR Primary, RP - MRIB MoFRR Primary, P - MoFRR Primary
                MS  - MoFRR  Entry in Sync, MC - MoFRR entry in MoFRR Client.
I/O Item Flags: IC - Internal Copy, NP - Not platform switched,
                NS - Negate Signalling, SP - Signal Present,
                A - Accept, F - Forward, RA - MRIB Accept, RF - MRIB Forward,
                MA - MFIB Accept, A2 - Accept backup,
                RA2 - MRIB Accept backup, MA2 - MFIB Accept backup

Forwarding Counts: Pkt Count/Pkts per second/Avg Pkt Size/Kbits per second
Other counts:      Total/RPF failed/Other drops
I/O Item Counts:   HW Pkt Count/FS Pkt Count/PS Pkt Count   Egress Rate in pps
Default
 (*,224.0.0.0/4) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 84/84/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,224.0.1.40) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
   Tunnel1 Flags: A
   Loopback2 Flags: F IC NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (*,225.0.0.102) Flags: C HW
   SW Forwarding: 4/0/193/0, Other: 41/0/41
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
   Tunnel1 Flags: A
 (172.16.254.4,225.0.0.102) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
   Tunnel1 Flags: A
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: NS
 (172.16.254.6,225.0.0.102) Flags: HW
   SW Forwarding: 1/0/206/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
   GigabitEthernet1/0/4 Flags: A NS
 (*,232.0.0.0/8) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
Spine-01#
```

IPv4 および IPv6 マルチキャストトラフィック用のエニーキャスト RP を使用した PIM-SM での TRM の確認 （284 ページ）に戻ります。

スパインスイッチ 2 の設定を確認するための出力

次に、スパインスイッチ 2 での **show bgp ipv6 mvpn all summary** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-02# show bgp ipv6 mvpn all summary
BGP router identifier 172.16.255.2, local AS number 65001
BGP table version is 20, main routing table version 20
2 network entries using 784 bytes of memory
5 path entries using 800 bytes of memory
2/2 BGP path/bestpath attribute entries using 608 bytes of memory
3 BGP rrinfo entries using 120 bytes of memory
1 BGP community entries using 24 bytes of memory
13 BGP extended community entries using 1808 bytes of memory
0 BGP route-map cache entries using 0 bytes of memory
0 BGP filter-list cache entries using 0 bytes of memory
BGP using 4144 total bytes of memory
BGP activity 1031/999 prefixes, 7443/7372 paths, scan interval 60 secs
2 networks peaked at 11:17:12 Sep 16 2020 UTC (02:22:21.833 ago)

Neighbor        V           AS MsgRcvd MsgSent   TblVer  InQ OutQ Up/Down  State/PfxRcd
172.16.255.1    4        65001     169     163       20    0    0 02:09:41        2
172.16.255.3    4        65001     150     169       20    0    0 02:09:38        1
172.16.255.4    4        65001     151     168       20    0    0 02:09:14        1
172.16.255.6    4        65001     150     167       20    0    0 02:09:18        1
Spine-02#
```

次に、スパインスイッチ 2 での **show bgp ipv6 mvpn all** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-02# show bgp ipv6 mvpn all
BGP table version is 20, local router ID is 172.16.255.2
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
              r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
              x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
              t secondary path, L long-lived-stale,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

     Network          Next Hop            Metric LocPrf Weight Path
Route Distinguisher: 1:1
 * i  [5][1:1][FC00:1:101::11][FF06:1::1]/42
                      172.16.255.3             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.255.3             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.254.3:101
 *>i  [7][172.16.254.3:101][65001][FC00:1:101::11][FF06:1::1]/46
                      172.16.255.4             0    100      0 ?
 * i                   172.16.255.4             0    100      0 ?
 * i                   172.16.255.6             0    100      0 ?
Spine-02#
```

次に、スパインスイッチ 2 での **show bgp l2vpn evpn summary** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-02# show bgp l2vpn evpn summary
BGP router identifier 172.16.255.2, local AS number 65001
BGP table version is 712, main routing table version 712
30 network entries using 10320 bytes of memory
66 path entries using 13728 bytes of memory
11/11 BGP path/bestpath attribute entries using 3168 bytes of memory
```

```
3 BGP rrinfo entries using 120 bytes of memory
1 BGP community entries using 24 bytes of memory
13 BGP extended community entries using 1808 bytes of memory
0 BGP route-map cache entries using 0 bytes of memory
0 BGP filter-list cache entries using 0 bytes of memory
BGP using 29168 total bytes of memory
BGP activity 1031/999 prefixes, 7443/7372 paths, scan interval 60 secs
44 networks peaked at 10:13:54 Aug 6 2020 UTC (5w6d ago)

Neighbor        V           AS MsgRcvd MsgSent   TblVer  InQ OutQ Up/Down  State/PfxRcd
172.16.255.1    4        65001     169     163      712    0    0 02:09:41        30
172.16.255.3    4        65001     150     169      712    0    0 02:09:38        12
172.16.255.4    4        65001     151     168      712    0    0 02:09:15        12
172.16.255.6    4        65001     150     167      712    0    0 02:09:18        12
Spine-02#
```

次に、スパインスイッチ 2 での **show bgp l2vpn evpn** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-02# show bgp l2vpn evpn
BGP table version is 712, local router ID is 172.16.255.2
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
              r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
              x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
              t secondary path, L long-lived-stale,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

     Network          Next Hop            Metric LocPrf Weight Path
Route Distinguisher: 172.16.254.3:101
 * i  [2][172.16.254.3:101][0][48][10B3D56A8FC1][32][10.1.101.1]/24
                     172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.254.3             0    100      0 ?
 * i  [2][172.16.254.3:101][0][48][10B3D56A8FC1][128][FC00:1:101::1]/36
                     172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.254.3             0    100      0 ?
 * i  [2][172.16.254.3:101][0][48][F4CFE24334C1][0][*]/20
                     172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.254.3             0    100      0 ?
 * i  [2][172.16.254.3:101][0][48][F4CFE24334C1][32][10.1.101.11]/24
                     172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.254.3             0    100      0 ?
 * i  [2][172.16.254.3:101][0][48][F4CFE24334C1][128][FC00:1:101::11]/36
                     172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.254.3             0    100      0 ?
 * i  [2][172.16.254.3:101][0][48][F4CFE24334C1][128][FE80::F6CF:E2FF:FE43:34C1]/36
                     172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.254.3             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.254.4:102
 * i  [2][172.16.254.4:102][0][48][44D3CA286CC5][0][*]/20
                     172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.254.4             0    100      0 ?
 * i  [2][172.16.254.4:102][0][48][44D3CA286CC5][32][10.1.102.12]/24
                     172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.254.4             0    100      0 ?
 * i  [2][172.16.254.4:102][0][48][44D3CA286CC5][128][FC00:1:102::12]/36
                     172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.254.4             0    100      0 ?
 * i  [2][172.16.254.4:102][0][48][44D3CA286CC5][128][FE80::46D3:CAFF:FE28:6CC5]/36
                     172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.254.4             0    100      0 ?
 * i  [2][172.16.254.4:102][0][48][7C210DBD954D][32][10.1.102.1]/24
                     172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.254.4             0    100      0 ?
```

```
 * i  [2][172.16.254.4:102][0][48][7C210DBD954D][128][FC00:1:102::1]/36
                      172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.254.4             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.254.6:102
 * i  [2][172.16.254.6:102][0][48][0C75BD67EF4D][32][10.1.102.1]/24
                      172.16.254.6             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.254.6             0    100      0 ?
 * i  [2][172.16.254.6:102][0][48][0C75BD67EF4D][128][FC00:1:102::1]/36
                      172.16.254.6             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.254.6             0    100      0 ?
 * i  [2][172.16.254.6:102][0][48][ECE1A93792C5][0][*]/20
                      172.16.254.6             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.254.6             0    100      0 ?
 * i  [2][172.16.254.6:102][0][48][ECE1A93792C5][32][10.1.102.13]/24
                      172.16.254.6             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.254.6             0    100      0 ?
 * i  [2][172.16.254.6:102][0][48][ECE1A93792C5][128][FC00:1:102::13]/36
                      172.16.254.6             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.254.6             0    100      0 ?
 * i  [2][172.16.254.6:102][0][48][ECE1A93792C5][128][FE80::EEE1:A9FF:FE37:92C5]/36
                      172.16.254.6             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.254.6             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 1:1
 * i  [5][1:1][0][24][10.1.101.0]/17
                      172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i  [5][1:1][0][24][10.1.102.0]/17
                      172.16.254.4             0    100      0 ?
 * i                   172.16.254.4             0    100      0 ?
 * i                   172.16.254.6             0    100      0 ?
 * i  [5][1:1][0][32][10.1.255.1]/17
                      172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.254.3             0    100      0 ?
 * i  [5][1:1][0][32][10.1.255.2]/17
                      172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.254.4             0    100      0 ?
 * i  [5][1:1][0][32][10.1.255.3]/17
                      172.16.254.6             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.254.6             0    100      0 ?
 * i  [5][1:1][0][32][10.2.255.255]/17
                      172.16.254.4             0    100      0 ?
 * i                   172.16.254.6             0    100      0 ?
 * i                   172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.254.3             0    100      0 ?
 * i  [5][1:1][0][64][FC00:1:101::]/29
                      172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i  [5][1:1][0][64][FC00:1:102::]/29
                      172.16.254.4             0    100      0 ?
 * i                   172.16.254.4             0    100      0 ?
 * i                   172.16.254.6             0    100      0 ?
 * i  [5][1:1][0][128][FC00:1:255::1]/29
                      172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.254.3             0    100      0 ?
 * i  [5][1:1][0][128][FC00:1:255::2]/29
                      172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.254.4             0    100      0 ?
 * i  [5][1:1][0][128][FC00:1:255::3]/29
                      172.16.254.6             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.254.6             0    100      0 ?
 * i  [5][1:1][0][128][FC00:2:255::255]/29
                      172.16.254.4             0    100      0 ?
 * i                   172.16.254.6             0    100      0 ?
 * i                   172.16.254.3             0    100      0 ?
```

```
 *>i                  172.16.254.3             0    100      0 ?
Spine-02#
```

次に、スパインスイッチ 2 での **show ip pim rp mapping** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-02# show ip pim rp mapping
PIM Group-to-RP Mappings

Group(s): 224.0.0.0/4, Static
    RP: 172.16.255.255 (?)
Spine-02#
```

次に、スパインスイッチ 2 での **show ip mroute** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-02# show ip mroute
IP Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,
       L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,
       T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry, E - Extranet,
       X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate for MSDP Advertisement,
       U - URD, I - Received Source Specific Host Report,
       Z - Multicast Tunnel, z - MDT-data group sender,
       Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group,
       G - Received BGP C-Mroute, g - Sent BGP C-Mroute,
       N - Received BGP Shared-Tree Prune, n - BGP C-Mroute suppressed,
       Q - Received BGP S-A Route, q - Sent BGP S-A Route,
       V - RD & Vector, v - Vector, p - PIM Joins on route,
       x - VxLAN group, c - PFP-SA cache created entry,
       * - determined by Assert, # - iif-starg configured on rpf intf
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner, p - PIM Join
 Timers: Uptime/Expires
 Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

(*, 239.1.1.1), 22:51:54/00:03:26, RP 172.16.255.255, flags: S
  Incoming interface: Null, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet1/0/1, Forward/Sparse, 02:09:47/00:03:26
    GigabitEthernet1/0/2, Forward/Sparse, 02:09:20/00:02:34
    GigabitEthernet1/0/4, Forward/Sparse, 02:09:16/00:03:12

(172.16.254.3, 239.1.1.1), 02:03:40/00:02:43, flags: TA
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/1, RPF nbr 172.16.23.3
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet1/0/4, Forward/Sparse, 02:03:40/00:03:12
    GigabitEthernet1/0/2, Forward/Sparse, 02:03:40/00:02:46

(*, 224.0.1.40), 1w2d/00:03:18, RP 172.16.255.255, flags: SJCL
  Incoming interface: Null, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet1/0/2, Forward/Sparse, 00:02:09/00:03:18
    GigabitEthernet1/0/1, Forward/Sparse, 00:02:10/00:03:17
    Loopback2, Forward/Sparse, 1w2d/00:02:45

(*, 225.0.0.102), 1w2d/00:03:22, RP 172.16.255.255, flags: S
  Incoming interface: Null, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet1/0/1, Forward/Sparse, 02:09:47/00:02:35
    GigabitEthernet1/0/2, Forward/Sparse, 02:09:20/00:03:16
    GigabitEthernet1/0/4, Forward/Sparse, 02:09:16/00:03:22

(172.16.254.6, 225.0.0.102), 02:09:47/00:01:33, flags: MT
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/4, RPF nbr 172.16.26.6
```

```
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet1/0/2, Forward/Sparse, 02:09:16/00:03:16
    GigabitEthernet1/0/1, Forward/Sparse, 02:09:16/00:03:05

(172.16.254.4, 225.0.0.102), 02:09:47/00:02:06, flags: MT
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.24.4
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet1/0/1, Forward/Sparse, 02:09:19/00:03:10
    GigabitEthernet1/0/4, Forward/Sparse, 02:09:16/00:03:22

(*, 225.0.0.101), 1w2d/00:03:29, RP 172.16.255.255, flags: S
  Incoming interface: Null, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet1/0/1, Forward/Sparse, 02:09:47/00:03:29
    GigabitEthernet1/0/2, Forward/Sparse, 02:09:20/00:02:31
    GigabitEthernet1/0/4, Forward/Sparse, 02:09:16/00:03:29

(172.16.254.3, 225.0.0.101), 02:09:22/00:03:25, flags: TA
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/1, RPF nbr 172.16.23.3
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet1/0/2, Forward/Sparse, 02:09:20/00:02:39
    GigabitEthernet1/0/4, Forward/Sparse, 02:09:16/00:03:29
Spine-02#
```

次に、スパインスイッチ 2 での **show ip mfib** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-02# show ip mfib
Entry Flags:    C - Directly Connected, S - Signal, IA - Inherit A flag,
                ET - Data Rate Exceeds Threshold, K - Keepalive
                DDE - Data Driven Event, HW - Hardware Installed
                ME - MoFRR ECMP entry, MNE - MoFRR Non-ECMP entry, MP - MFIB
                MoFRR Primary, RP - MRIB MoFRR Primary, P - MoFRR Primary
                MS  - MoFRR  Entry in Sync, MC - MoFRR entry in MoFRR Client.
I/O Item Flags: IC - Internal Copy, NP - Not platform switched,
                NS - Negate Signalling, SP - Signal Present,
                A - Accept, F - Forward, RA - MRIB Accept, RF - MRIB Forward,
                MA - MFIB Accept, A2 - Accept backup,
                RA2 - MRIB Accept backup, MA2 - MFIB Accept backup

Forwarding Counts: Pkt Count/Pkts per second/Avg Pkt Size/Kbits per second
Other counts:      Total/RPF failed/Other drops
I/O Item Counts:   HW Pkt Count/FS Pkt Count/PS Pkt Count   Egress Rate in pps
Default
 (*,224.0.0.0/4) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 1/1/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,224.0.1.40) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
   Tunnel1 Flags: A
   GigabitEthernet1/0/1 Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
   Loopback2 Flags: F IC NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (*,225.0.0.101) Flags: C HW
   SW Forwarding: 2/0/140/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
   Tunnel1 Flags: A
   GigabitEthernet1/0/1 Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
```

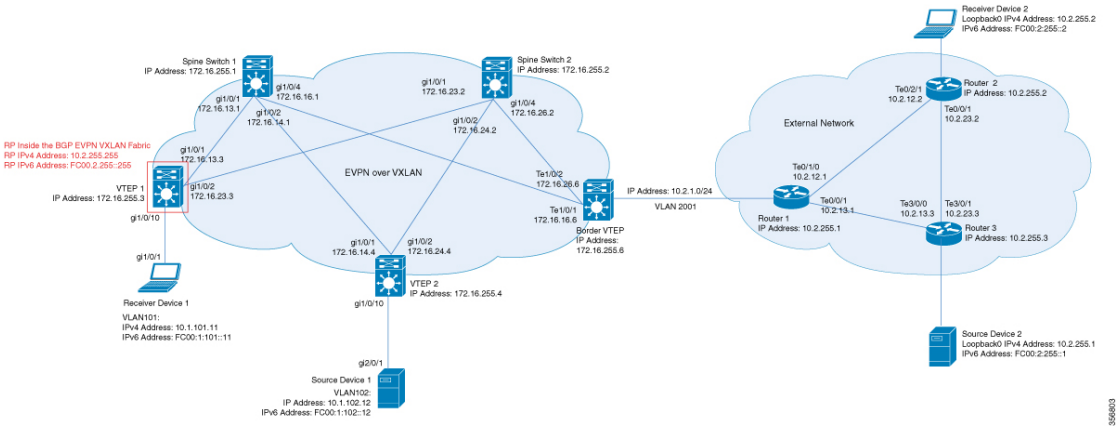
```
  GigabitEthernet1/0/2 Flags: F NS
    Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
  GigabitEthernet1/0/4 Flags: F NS
    Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
(172.16.254.3,225.0.0.101) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   604/0/178/0, Other: 0/0/0
  GigabitEthernet1/0/1 Flags: A NS
  GigabitEthernet1/0/2 Flags: F NS
    Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
  GigabitEthernet1/0/4 Flags: F NS
    Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
(*,225.0.0.102) Flags: C HW
  SW Forwarding: 4/0/124/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
  Tunnel1 Flags: A
  GigabitEthernet1/0/1 Flags: F NS
    Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
  GigabitEthernet1/0/2 Flags: F NS
    Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
  GigabitEthernet1/0/4 Flags: F NS
    Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
(172.16.254.4,225.0.0.102) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   668/0/176/0, Other: 0/0/0
  GigabitEthernet1/0/2 Flags: A
  GigabitEthernet1/0/1 Flags: F NS
    Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
  GigabitEthernet1/0/4 Flags: F NS
    Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
(172.16.254.6,225.0.0.102) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   600/0/205/0, Other: 0/0/0
  GigabitEthernet1/0/4 Flags: A
  GigabitEthernet1/0/1 Flags: F NS
    Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
  GigabitEthernet1/0/2 Flags: F NS
    Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
(*,232.0.0.0/8) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,239.1.1.1) Flags: C HW
  SW Forwarding: 17/0/397/0, Other: 4/4/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
  Tunnel1 Flags: A
  GigabitEthernet1/0/1 Flags: F NS
    Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
  GigabitEthernet1/0/2 Flags: F NS
    Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
  GigabitEthernet1/0/4 Flags: F NS
    Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
(172.16.254.3,239.1.1.1) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   3693/0/168/0, Other: 0/0/0
  GigabitEthernet1/0/1 Flags: A
  GigabitEthernet1/0/2 Flags: F NS
    Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
  GigabitEthernet1/0/4 Flags: F NS
    Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
Spine-02#
```

IPv4 および IPv6 マルチキャストトラフィック用のエニーキャスト RP を使用した PIM-SM での TRM の確認 （284 ページ）に戻ります。

例：RP が BGP EVPN VXLAN ファブリック内にある場合の IPv4 マルチキャストトラフィックに対して PIM-SM を使用した TRM の設定

次に、RP がBGP EVPN VXLAN ファブリック内にある場合に、IPv4 マルチキャストトラフィックに対して PIM-SM を使用してレイヤ 3 TRM を設定および確認する例を示します。この例では、次のトポロジを使用します。

図 *24 : RP が BGP EVPN VXLAN ファブリック内にある場合の PIM-SM での TRM*



このトポロジには 2 台のスパインスイッチと、3 台のルータで外部ネットワークに接続された 3 台の VTEP を備えた EVPN VXLAN ネットワークが示されています。BGP EVPN VXLAN ファブリック内の VTEP 1 はこのトポロジで RP として機能し、ボーダー VTEP はルータ 1 を介してファブリックを外部ネットワークに接続します。このトポロジでは、IPv4 マルチキャストグループは 226.1.1.1 です。次の表に、このトポロジのデバイスの設定例を示します。

表 *31 : RP* が *BGP EVPN VXLAN* ファブリック内にある場合に *IPv4*マ ルチキャスト トラフィックに対して *PIM-SM* を使用して *TRM* を設定するための *VTEP 1*、ボーダー*VTEP*、および *VTEP 2* の設定

VTEP 1	ボーダー VTEP	VTEP 2
Leaf-01# **show running-config** hostname Leaf-01 ! vrf definition green rd 1:1 ! address-family ipv4 mdt auto-discovery vxlan mdt default vxlan 239.1.1.1 mdt overlay use-bgp 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 ! ip routing ! ip multicast-routing ip multicast-routing vrf green ! 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 ! system mtu 9198 ! 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 172.16.255.3 255.255.255.255 ip pim sparse-mode ip ospf 1 area 0	Border# **show running-config** hostname Border ! vrf definition green rd 1:1 ! address-family ipv4 mdt auto-discovery vxlan mdt default vxlan 239.1.1.1 mdt overlay use-bgp 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 ! ip routing ! ip multicast-routing ip multicast-routing vrf green ! 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 ! system mtu 9198 ! vlan configuration 101 member evpn-instance 101 vni 10101 vlan configuration 102 member evpn-instance 102 vni 10102 vlan configuration 901 member vni 50901 ! vlan 2001 !	Leaf-02# **show running-config** hostname Leaf-02 ! vrf definition green rd 1:1 ! address-family ipv4 mdt auto-discovery vxlan mdt default vxlan 239.1.1.1 mdt overlay use-bgp route-target export 1:1 route-target import 1:1 route-target export 1:1 stitching route-target import 1:1 stitching exit-address-famil ! ip routing ! ip multicast-routing ip multicast-routing vrf green ! 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 ! system mtu 9198 ! vlan configuration 101 member evpn-instance 101 vni 10101 vlan configuration 102 member evpn-instance 102 vni 10102 vlan configuration 901 member vni 50901 !

VTEP 1	ボーダー VTEP	VTEP 2
!	interface Loopback0	interface Loopback0
interface Loopback1	ip address 172.16.255.6	ip address 172.16.255.4
ip address 172.16.254.3	255.255.255.255	255.255.255.255
255.255.255.255	ip pim sparse-mode	ip pim sparse-mode
ip pim sparse-mode	ip ospf 1 area 0	ip ospf 1 area 0
ip ospf 1 area 0	!	!
!	interface Loopback1	interface Loopback1
interface Loopback255	ip address 172.16.254.6	ip address 172.16.254.4
vrf forwarding green	255.255.255.255	255.255.255.255
ip address 10.2.255.255	ip pim sparse-mode	ip pim sparse-mode
255.255.255.255	ip ospf 1 area 0	ip ospf 1 area 0
ip pim sparse-mode	!	!
!	interface	interface
interface	TenGigabitEthernet1/0/1	GigabitEthernet1/0/1
GigabitEthernet1/0/1	no switchport	no switchport
no switchport	ip address 172.16.16.6	ip address 172.16.14.4
ip address 172.16.13.3	255.255.255.0	255.255.255.0
255.255.255.0	ip pim sparse-mode	ip pim sparse-mode
ip pim sparse-mode	ip ospf network	ip ospf network
ip ospf network	point-to-point	point-to-point
point-to-point	ip ospf 1 area 0	ip ospf 1 area 0
ip ospf 1 area 0	!	!
!	interface	interface
interface	TenGigabitEthernet1/0/2	GigabitEthernet1/0/2
GigabitEthernet1/0/2	no switchport	no switchport
no switchport	ip address 172.16.26.6	ip address 172.16.24.4
ip address 172.16.23.3	255.255.255.0	255.255.255.0
255.255.255.0	ip pim sparse-mode	ip pim sparse-mode
ip pim sparse-mode	ip ospf network	ip ospf network
ip ospf network	point-to-point	point-to-point
point-to-point	ip ospf 1 area 0	ip ospf 1 area 0
ip ospf 1 area 0	!	!
!	interface	interface
interface	TenGigabitEthernet1/0/5	GigabitEthernet1/0/10
GigabitEthernet1/0/10	switchport trunk allowed vlan	switchport access vlan 102
switchport access vlan 101	2001	switchport mode access
switchport mode access	switchport mode trunk	!
!	!	interface Vlan101
interface Vlan101	interface Vlan101	vrf forwarding green
vrf forwarding green	vrf forwarding green	ip address 10.1.101.1
ip address 10.1.101.1	ip address 10.1.101.1	255.255.255.0
255.255.255.0	255.255.255.0	ip pim sparse-mode
ip pim sparse-mode	ip pim sparse-mode	!
!	!	interface Vlan102
interface Vlan102	interface Vlan102	vrf forwarding green
vrf forwarding green	vrf forwarding green	ip address 10.1.102.1
ip address 10.1.102.1	ip address 10.1.102.1	255.255.255.0
255.255.255.0	255.255.255.0	ip pim sparse-mode
ip pim sparse-mode	ip pim sparse-mode	!
!	!	interface Vlan901
interface Vlan901	interface Vlan901	vrf forwarding green
vrf forwarding green	vrf forwarding green	ip unnumbered Loopback1
ip unnumbered Loopback1	ip unnumbered Loopback1	ip pim sparse-mode
ip pim sparse-mode	ip pim sparse-mode	no autostate
no autostate	no autostate	
!	!	

VTEP 1	ボーダー VTEP	VTEP 2
interface nve1 no ip address source-interface Loopback1 host-reachability protocol bgp member vni 10101 mcast-group 225.0.0.101 member vni 50901 vrf green member vni 10102 mcast-group 225.0.0.102 ! router ospf 1 router-id 172.16.255.3 ! router bgp 65001 bgp log-neighbor-changes no bgp default ipv4-unicast neighbor 172.16.255.1 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.1 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.2 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.2 update-source Loopback0 ! address-family ipv4 redistribute connected redistribute static exit-address-family ! address-family ipv4 mvpn neighbor 172.16.255.1 activate neighbor 172.16.255.1 send-community both neighbor 172.16.255.2 activate neighbor 172.16.255.2 send-community both exit-address-family ! address-family l2vpn evpn neighbor 172.16.255.1 activate neighbor 172.16.255.1 send-community both neighbor 172.16.255.2 activate neighbor 172.16.255.2 send-community both exit-address-family	interface Vlan2001 vrf forwarding green ip address 10.2.1.1 255.255.255.0 ip mtu 1500 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 2 area 0 ! interface nve1 no ip address source-interface Loopback1 host-reachability protocol bgp member vni 10101 mcast-group 225.0.0.101 member vni 50901 vrf green member vni 10102 mcast-group 225.0.0.102 ! router ospf 2 vrf green redistribute bgp 65001 ! router ospf 1 router-id 172.16.255.6 ! router bgp 65001 bgp log-neighbor-changes no bgp default ipv4-unicast neighbor 172.16.255.1 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.1 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.2 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.2 update-source Loopback0 ! address-family ipv4 exit-address-family ! address-family ipv4 mvpn neighbor 172.16.255.1 activate neighbor 172.16.255.1 send-community both neighbor 172.16.255.2 activate neighbor 172.16.255.2 send-community both exit-address-family	! interface nve1 no ip address source-interface Loopback1 host-reachability protocol bgp member vni 10101 mcast-group 225.0.0.101 member vni 50901 vrf green member vni 10102 mcast-group 225.0.0.102 ! router ospf 1 router-id 172.16.255.4 ! router bgp 65001 bgp log-neighbor-changes no bgp default ipv4-unicast neighbor 172.16.255.1 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.1 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.2 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.2 update-source Loopback0 ! address-family ipv4 redistribute connected redistribute static exit-address-family ! address-family ipv4 mvpn neighbor 172.16.255.1 activate neighbor 172.16.255.1 send-community both neighbor 172.16.255.2 activate neighbor 172.16.255.2 send-community both exit-address-family ! address-family l2vpn evpn neighbor 172.16.255.1 activate neighbor 172.16.255.1 send-community both neighbor 172.16.255.2 activate neighbor 172.16.255.2 send-community both exit-address-family !

VTEP 1	ボーダー VTEP	VTEP 2
!	!	address-family ipv4 vrf green
address-family ipv4 vrf green	address-family l2vpn evpn	advertise l2vpn evpn
advertise l2vpn evpn	neighbor 172.16.255.1	redistribute connected
redistribute connected	activate	redistribute static
redistribute static	neighbor 172.16.255.1	exit-address-family
exit-address-family	send-community both	!
!	neighbor 172.16.255.2	ip pim rp-address
ip pim rp-address	activate	172.16.255.255
172.16.255.255	neighbor 172.16.255.2	ip pim ssm default
ip pim ssm default	send-community both	ip pim vrf green rp-address
ip pim vrf green rp-address	exit-address-family	10.2.255.255
10.2.255.255	!	!
!	address-family ipv4 vrf green	end
end	advertise l2vpn evpn	!
!	redistribute connected	Leaf-02#
Leaf-01#	redistribute static	
	redistribute ospf 2 match	
	internal external 1 external	
	2	
	exit-address-family	
	!	
	ip pim rp-address	
	172.16.255.255	
	ip pim ssm default	
	ip pim vrf green rp-address	
	10.2.255.255	
	!	
	end	
	!	
	Border#	

表 *32 : RP* が *BGP EVPN VXLAN* ファブリック内にある場合に *IPv4* マルチキャストトラフィックに対して *PIM-SM* を使用して *TRM* を設定するためのスパインスイッチ *1* およびスパインスイッチ *2* の設定

スパインスイッチ 1	スパインスイッチ 2

スパインスイッチ 1	スパインスイッチ 2
	Spine-02# **show running-config** hostname Spine-02 ! ip routing ! ip multicast-routing ! system mtu 9198 ! interface Loopback0 ip address 172.16.255.2 255.255.255.255 ip ospf 1 area 0 ! interface Loopback1 ip address 172.16.254.2 255.255.255.255 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 GigabitEthernet1/0/1 no switchport ip address 172.16.23.2 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet1/0/2 no switchport ip address 172.16.24.2 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet1/0/4 no switchport ip address 172.16.26.2 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! router ospf 1 router-id 172.16.255.2 ! router bgp 65001 bgp router-id 172.16.255.2 bgp log-neighbor-changes no bgp default ipv4-unicast neighbor 172.16.255.1 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.1 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.3 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.3 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.4 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.4 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.6 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.6 update-source Loopback0 !

スパインスイッチ 1	スパインスイッチ 2
Spine-01# **show running-config** hostname Spine-01 ! ip routing ! ip multicast-routing ! system mtu 9198 ! interface Loopback0 ip address 172.16.255.1 255.255.255.255 ip ospf 1 area 0 ! interface Loopback1 ip address 172.16.254.1 255.255.255.255 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 GigabitEthernet1/0/1 no switchport ip address 172.16.13.1 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet1/0/2 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 GigabitEthernet1/0/4 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 bgp router-id 172.16.255.1 bgp log-neighbor-changes no bgp default ipv4-unicast neighbor 172.16.255.2 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.2 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.3 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.3 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.4 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.4 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.6 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.6 update-source Loopback0	

スパインスイッチ 1	スパインスイッチ 2
!	
address-family ipv4 exit-address-family ! address-family ipv4 mvpn neighbor 172.16.255.2 activate neighbor 172.16.255.2 send-community both neighbor 172.16.255.2 route-reflector-client neighbor 172.16.255.3 activate neighbor 172.16.255.3 send-community both neighbor 172.16.255.3 route-reflector-client neighbor 172.16.255.4 activate neighbor 172.16.255.4 send-community both neighbor 172.16.255.4 route-reflector-client neighbor 172.16.255.6 activate neighbor 172.16.255.6 send-community both neighbor 172.16.255.6 route-reflector-client exit-address-family ! address-family l2vpn evpn neighbor 172.16.255.2 activate neighbor 172.16.255.2 send-community both neighbor 172.16.255.2 route-reflector-client neighbor 172.16.255.3 activate neighbor 172.16.255.3 send-community both neighbor 172.16.255.3 route-reflector-client neighbor 172.16.255.4 activate neighbor 172.16.255.4 send-community both neighbor 172.16.255.4 route-reflector-client neighbor 172.16.255.6 activate neighbor 172.16.255.6 send-community both neighbor 172.16.255.6 route-reflector-client exit-address-family ! ip pim rp-address 172.16.255.255 ip pim ssm default ip msdp peer 172.16.254.2 connect-source Loopback1 remote-as 65001 ip msdp cache-sa-state ! end ! Spine-01#	address-family ipv4 exit-address-family ! address-family ipv4 mvpn neighbor 172.16.255.1 activate neighbor 172.16.255.1 send-community both neighbor 172.16.255.1 route-reflector-client neighbor 172.16.255.3 activate neighbor 172.16.255.3 send-community both neighbor 172.16.255.3 route-reflector-client neighbor 172.16.255.4 activate neighbor 172.16.255.4 send-community both neighbor 172.16.255.4 route-reflector-client neighbor 172.16.255.6 activate neighbor 172.16.255.6 send-community both neighbor 172.16.255.6 route-reflector-client exit-address-family ! address-family l2vpn evpn neighbor 172.16.255.1 activate neighbor 172.16.255.1 send-community both neighbor 172.16.255.1 route-reflector-client neighbor 172.16.255.3 activate neighbor 172.16.255.3 send-community both neighbor 172.16.255.3 route-reflector-client neighbor 172.16.255.4 activate neighbor 172.16.255.4 send-community both neighbor 172.16.255.4 route-reflector-client neighbor 172.16.255.6 activate neighbor 172.16.255.6 send-community both neighbor 172.16.255.6 route-reflector-client exit-address-family ! ip pim rp-address 172.16.255.255 ip pim ssm default ip msdp peer 172.16.254.1 connect-source Loopback1 remote-as 65001 ip msdp cache-sa-state ! end ! Spine-02#

表 *33 : RP* が *BGP EVPN VXLAN* ファブリック内にある場合に *IPv4* マルチキャストトラフィックに対して *PIM-SM* を使用して *TRM* を設定するためのルータ *1*、ルータ *2*、およびルータ *3* の設定

ルータ 1	ルータ 2	ルータ 3
Router-01# **show running-config** hostname R1 ! ip multicast-routing distributed ! interface Loopback0 ip address 10.2.255.1 255.255.255.255 ip pim sparse-mode ip ospf 1 area 0 ! interface TenGigabitEthernet0/0/0 ip address 10.2.12.1 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! interface TenGigabitEthernet0/0/1 ip address 10.2.13.1 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet0/0/1.2001 encapsulation dot1Q 2001 ip address 10.2.1.2 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 router ospf 1 router-id 10.2.255.1 ! ip pim rp-address 10.2.255.255 ! end ! R1#	Router-02# **show running-config** hostname R2 ! ip multicast-routing distributed ! interface Loopback0 ip address 10.2.255.2 255.255.255.255 ip pim sparse-mode ip igmp join-group 226.1.1.1 ip ospf 1 area 0 ! interface TenGigabitEthernet0/0/0 ip address 10.2.12.2 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! interface TenGigabitEthernet0/0/1 ip address 10.2.23.2 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! router ospf 1 router-id 10.2.255.2 ! ip pim rp-address 10.2.255.255 ! end ! R2#	Router-03# **show running-config** hostname R3 ! ip multicast-routing distributed ! interface Loopback0 ip address 10.2.255.3 255.255.255.255 ip pim sparse-mode ip ospf 1 area 0 ! interface TenGigabitEthernet0/0/0 ip address 10.2.13.3 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! interface TenGigabitEthernet0/0/1 ip address 10.2.23.3 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! router ospf 1 router-id 10.2.255.3 ! ip pim rp-address 10.2.255.255 ! end ! R3#

RP が BGP EVPN VXLAN ファブリック内にある場合の IPv4 マルチキャストトラフィックに対して PIM-SM を使用した TRM の確認

次の項では、上記で設定したトポロジのデバイスで PIM-SM を使用して TRM を確認する **show** コマンドの出力例を示します。

- VTEP 1（BGP EVPN VXLAN ファブリック内に RP）の設定を確認するための出力 （327 ページ）
- VTEP 2 の設定を確認する出力 （333 ページ）
- ボーダー VTEP の設定を確認する出力 （338 ページ）
- スパインスイッチ 1 の設定を確認するための出力 （344 ページ）
- スパインスイッチ 2 の設定を確認するための出力 （347 ページ）

VTEP 1（BGP EVPN VXLAN ファブリック内に RP）の設定を確認するための出力

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

```
Leaf-01# show nve peers
Interface  VNI      Type Peer-IP          RMAC/Num_RTs   eVNI     state flags UP time
nve1       50901    L3CP 172.16.254.6     0c75.bd67.ef48 50901      UP  A/-/4 1d05h
nve1       50901    L3CP 172.16.254.4     7c21.0dbd.9548 50901      UP  A/-/4 1d05h
nve1       50901    L3CP 172.16.254.6     0c75.bd67.ef48 50901      UP  A/M/6 1d05h
nve1       50901    L3CP 172.16.254.4     7c21.0dbd.9548 50901      UP  A/M/6 1d05h
nve1       10102    L2CP 172.16.254.4     7              10102      UP   N/A  1d05h
nve1       10102    L2CP 172.16.254.6     5              10102      UP   N/A  1d05h
Leaf-01#
```

次に、VTEP 1 での **show l2vpn evpn peers vxlan** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show l2vpn evpn peers vxlan
Interface VNI      Peer-IP                  Num routes eVNI     UP time
--------- -------- ------------------------ ---------- -------- --------
nve1      10102    172.16.254.4             7          10102    1d05h
nve1      10102    172.16.254.6             5          10102    1d05h
Leaf-01#
```

次に、VTEP 1 での **show bgp ipv4 mvpn all summary** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show bgp ipv4 mvpn all summary
BGP router identifier 172.16.255.4, local AS number 65001
BGP table version is 111, main routing table version 111
7 network entries using 2128 bytes of memory
9 path entries using 1224 bytes of memory
5/5 BGP path/bestpath attribute entries using 1560 bytes of memory
4 BGP rrinfo entries using 160 bytes of memory
1 BGP community entries using 24 bytes of memory
18 BGP extended community entries using 2396 bytes of memory
0 BGP route-map cache entries using 0 bytes of memory
0 BGP filter-list cache entries using 0 bytes of memory
BGP using 7492 total bytes of memory
BGP activity 140/45 prefixes, 240/112 paths, scan interval 60 secs
9 networks peaked at 12:22:24 Aug 6 2020 UTC (1d05h ago)

Neighbor        V           AS MsgRcvd MsgSent   TblVer  InQ OutQ Up/Down  State/PfxRcd
172.16.255.1    4        65001    2104    1988      111    0    0 1d05h           2
172.16.255.2    4        65001    2099    1988      111    0    0 1d05h           2
Leaf-01#
```

次に、VTEP 1 での **show ip pim vrf***vrf-name* **rp mapping** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show ip pim vrf green rp mapping
PIM Group-to-RP Mappings

Group(s): 224.0.0.0/4, Static
    RP: 10.2.255.255 (?)
Leaf-01#
```

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

```
Leaf-01# show ip routing vrf green 10.2.255.255
Routing Table: green
Routing entry for 10.2.255.255/32
  Known via "connected", distance 0, metric 0 (connected, via interface)
  Redistributing via bgp 65001
  Advertised by bgp 65001
  Routing Descriptor Blocks:
  * directly connected, via Loopback255
      Route metric is 0, traffic share count is 1
Leaf-01#
```

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

```
Leaf-01# show ip igmp vrf green groups
IGMP Connected Group Membership
Group Address    Interface                Uptime    Expires   Last Reporter   Group
Accounted
226.1.1.1        Vlan102                  1d05h     00:02:50  10.1.102.12
224.0.1.40       Vlan901                  1d05h     00:02:03  172.16.254.4
Leaf-01#
```

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

```
Leaf-01# show ip mroute vrf green
IP Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,
       L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,
       T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry, E - Extranet,
       X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate for MSDP Advertisement,
       U - URD, I - Received Source Specific Host Report,
       Z - Multicast Tunnel, z - MDT-data group sender,
       Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group,
       G - Received BGP C-Mroute, g - Sent BGP C-Mroute,
       N - Received BGP Shared-Tree Prune, n - BGP C-Mroute suppressed,
       Q - Received BGP S-A Route, q - Sent BGP S-A Route,
       V - RD & Vector, v - Vector, p - PIM Joins on route,
       x - VxLAN group, c - PFP-SA cache created entry,
       * - determined by Assert, # - iif-starg configured on rpf intf,
       e - encap-helper tunnel flag
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner, p - PIM Join
 Timers: Uptime/Expires
 Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

(*, 226.1.1.1), 1d01h/stopped, RP 10.2.255.255, flags: SJCGx
  Incoming interface: Null, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list:
    Vlan101, Forward/Sparse, 1d01h/00:02:33
    Vlan901, Forward/Sparse, 03:54:15/stopped
```

```
(10.2.255.1, 226.1.1.1), 00:01:13/00:01:50, flags: Tgx
  Incoming interface: Vlan901, RPF nbr 172.16.254.6
  Outgoing interface list:
    Vlan101, Forward/Sparse, 00:01:13/00:02:33

(10.1.102.12, 226.1.1.1), 00:01:36/00:01:24, flags: Tgx
  Incoming interface: Vlan901, RPF nbr 172.16.254.4
  Outgoing interface list:
    Vlan101, Forward/Sparse, 00:01:36/00:02:33

(*, 224.0.1.40), 1d05h/00:02:09, RP 10.2.255.255, flags: SJCLGx
  Incoming interface: Null, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list:
    Loopback901, Forward/Sparse, 1d05h/00:02:09
    Vlan901, Forward/Sparse, 03:54:15/stopped
Leaf-01#
```

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

```
Leaf-01# show ip mfib vrf green
Entry Flags:    C - Directly Connected, S - Signal, IA - Inherit A flag,
                ET - Data Rate Exceeds Threshold, K - Keepalive
                DDE - Data Driven Event, HW - Hardware Installed
                ME - MoFRR ECMP entry, MNE - MoFRR Non-ECMP entry, MP - MFIB
                MoFRR Primary, RP - MRIB MoFRR Primary, P - MoFRR Primary
                MS  - MoFRR  Entry in Sync, MC - MoFRR entry in MoFRR Client,
                e   - Encap helper tunnel flag.
I/O Item Flags: IC - Internal Copy, NP - Not platform switched,
                NS - Negate Signalling, SP - Signal Present,
                A - Accept, F - Forward, RA - MRIB Accept, RF - MRIB Forward,
                MA - MFIB Accept, A2 - Accept backup,
                RA2 - MRIB Accept backup, MA2 - MFIB Accept backup

Forwarding Counts: Pkt Count/Pkts per second/Avg Pkt Size/Kbits per second
Other counts:      Total/RPF failed/Other drops
I/O Item Counts:   HW Pkt Count/FS Pkt Count/PS Pkt Count   Egress Rate in pps
VRF green
 (*,224.0.0.0/4) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 2/2/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,224.0.1.40) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
   Tunnel6 Flags: A
   Loopback901 Flags: F IC NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
   Vlan901, VXLAN v4 Encap (50901, 239.1.1.1) Flags: F
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (*,226.1.1.1) Flags: C HW
   SW Forwarding: 1/0/100/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
   Tunnel6 Flags: A
   Vlan101 Flags: F NS
     Pkts: 0/0/1    Rate: 0 pps
   Vlan901, VXLAN v4 Encap (50901, 239.1.1.1) Flags: F
     Pkts: 0/0/1    Rate: 0 pps
 (10.1.102.12,226.1.1.1) Flags: HW
   SW Forwarding: 2/0/100/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   44/0/126/0, Other: 0/0/0
   Vlan901, VXLAN Decap Flags: A
   Vlan101 Flags: F NS
     Pkts: 0/0/2    Rate: 0 pps
```

```
 (10.2.255.1,226.1.1.1) Flags: HW
   SW Forwarding: 5/0/100/0, Other: 12576/1/12575
   HW Forwarding:   3801/1/126/0, Other: 0/0/0
   Vlan901, VXLAN Decap Flags: A
   Vlan901 Flags: SP
   Vlan101 Flags: F NS
     Pkts: 0/0/5    Rate: 0 pps
Leaf-01#
```

次に、VTEP 1 での **show bgp ipv4 mvpn all** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show bgp ipv4 mvpn all
BGP table version is 94, local router ID is 172.16.255.3
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
              r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
              x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
              t secondary path, L long-lived-stale,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

     Network          Next Hop            Metric LocPrf Weight Path
Route Distinguisher: 1:1 (default for vrf green)
 * i  [5][1:1][10.1.102.12][226.1.1.1]/18
                      172.16.255.4             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.255.4             0    100      0 ?
 *>i  [5][1:1][10.2.255.1][226.1.1.1]/18
                      172.16.255.6             0    100      0 ?
 * i                   172.16.255.6             0    100      0 ?
 * i  [6][1:1][65001][10.2.255.255/32][224.0.1.40/32]/22
                      172.16.255.4             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.255.4             0    100      0 ?
 * i  [6][1:1][65001][10.2.255.255/32][226.1.1.1/32]/22
                      172.16.255.4             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.255.4             0    100      0 ?
 *>   [7][1:1][65001][10.2.255.1/32][226.1.1.1/32]/22
                      0.0.0.0                            32768 ?
Route Distinguisher: 172.16.254.4:102
 *>   [7][172.16.254.4:102][65001][10.1.102.12/32][226.1.1.1/32]/22
                      0.0.0.0                            32768 ?
Leaf-01#
```

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

```
Leaf-01# show ip mroute
IP Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,
       L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,
       T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry, E - Extranet,
       X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate for MSDP Advertisement,
       U - URD, I - Received Source Specific Host Report,
       Z - Multicast Tunnel, z - MDT-data group sender,
       Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group,
       G - Received BGP C-Mroute, g - Sent BGP C-Mroute,
       N - Received BGP Shared-Tree Prune, n - BGP C-Mroute suppressed,
       Q - Received BGP S-A Route, q - Sent BGP S-A Route,
       V - RD & Vector, v - Vector, p - PIM Joins on route,
       x - VxLAN group, c - PFP-SA cache created entry,
       * - determined by Assert, # - iif-starg configured on rpf intf,
       e - encap-helper tunnel flag
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner, p - PIM Join
 Timers: Uptime/Expires
 Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode
```

```
(*, 239.1.1.1), 1d05h/stopped, RP 172.16.255.255, flags: SJCFx
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.23.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse, 1d05h/00:02:10

(172.16.254.6, 239.1.1.1), 00:01:11/00:01:48, flags: JTx
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.23.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse, 00:01:11/00:01:48

(172.16.254.3, 239.1.1.1), 00:01:37/00:01:22, flags: FTx
  Incoming interface: Loopback1, RPF nbr 0.0.0.0, Registering
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet1/0/2, Forward/Sparse, 00:01:37/00:02:51, A

(172.16.254.4, 239.1.1.1), 04:17:32/00:02:31, flags: JTx
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.23.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse, 04:17:32/00:00:27

(*, 224.0.1.40), 1d05h/00:02:12, RP 172.16.255.255, flags: SJCL
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.23.2
  Outgoing interface list:
    Loopback0, Forward/Sparse, 1d05h/00:02:12

(*, 225.0.0.102), 1d05h/stopped, RP 172.16.255.255, flags: SJCx
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.23.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse, 1d05h/00:02:10

(172.16.254.4, 225.0.0.102), 1d05h/00:01:20, flags: JTx
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.23.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse, 1d05h/00:01:32

(172.16.254.6, 225.0.0.102), 1d05h/00:02:44, flags: JTx
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.23.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse, 1d05h/00:02:10

(*, 225.0.0.101), 1d05h/stopped, RP 172.16.255.255, flags: SJCFx
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.23.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse, 1d05h/00:02:10

(172.16.254.3, 225.0.0.101), 1d05h/00:02:36, flags: FTx
  Incoming interface: Loopback1, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet1/0/2, Forward/Sparse, 1d05h/00:03:20
Leaf-01#
```

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

```
Leaf-01# show ip mfib
Entry Flags:    C - Directly Connected, S - Signal, IA - Inherit A flag,
                ET - Data Rate Exceeds Threshold, K - Keepalive
                DDE - Data Driven Event, HW - Hardware Installed
                ME - MoFRR ECMP entry, MNE - MoFRR Non-ECMP entry, MP - MFIB
                MoFRR Primary, RP - MRIB MoFRR Primary, P - MoFRR Primary
                MS  - MoFRR  Entry in Sync, MC - MoFRR entry in MoFRR Client,
                e   - Encap helper tunnel flag.
```

```
I/O Item Flags: IC - Internal Copy, NP - Not platform switched,
                NS - Negate Signalling, SP - Signal Present,
                A - Accept, F - Forward, RA - MRIB Accept, RF - MRIB Forward,
                MA - MFIB Accept, A2 - Accept backup,
                RA2 - MRIB Accept backup, MA2 - MFIB Accept backup

Forwarding Counts: Pkt Count/Pkts per second/Avg Pkt Size/Kbits per second
Other counts:      Total/RPF failed/Other drops
I/O Item Counts:   HW Pkt Count/FS Pkt Count/PS Pkt Count   Egress Rate in pps
Default
 (*,224.0.0.0/4) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,224.0.1.40) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: A NS
   Loopback0 Flags: F IC NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (*,225.0.0.101) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   1/0/114/0, Other: 0/0/0
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: A NS
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (172.16.254.3,225.0.0.101) Flags: HW
   SW Forwarding: 13/0/127/0, Other: 2/2/0
   HW Forwarding:   12525/0/165/0, Other: 0/0/0
   Null0 Flags: A
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: F NS
     Pkts: 0/0/1    Rate: 0 pps
 (*,225.0.0.102) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   2/0/172/0, Other: 0/0/0
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: A NS
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (172.16.254.4,225.0.0.102) Flags: HW
   SW Forwarding: 1/0/154/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   9155/0/176/0, Other: 0/0/0
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: A
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
     Pkts: 0/0/1    Rate: 0 pps
 (172.16.254.6,225.0.0.102) Flags: HW
   SW Forwarding: 1/0/154/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   3762/0/163/0, Other: 0/0/0
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: A
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
     Pkts: 0/0/1    Rate: 0 pps
 (*,232.0.0.0/8) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,239.1.1.1) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 2/2/0
   HW Forwarding:   15/0/168/0, Other: 0/0/0
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: A NS
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (172.16.254.3,239.1.1.1) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 2/1/1
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
   Null0 Flags: A
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: F
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
```

```
   Tunnel4 Flags: F
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (172.16.254.4,239.1.1.1) Flags: HW
   SW Forwarding: 1/0/150/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   7707/0/167/0, Other: 0/0/0
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: A
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
     Pkts: 0/0/1    Rate: 0 pps
 (172.16.254.6,239.1.1.1) Flags: HW
   SW Forwarding: 2/0/150/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   68/1/168/1, Other: 0/0/0
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: A
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
     Pkts: 0/0/2    Rate: 0 pps
Leaf-01#
```

RP が BGP EVPN VXLAN ファブリック内にある場合の IPv4 マルチキャストトラフィックに対して PIM-SM を使用した TRM の確認 （326 ページ）に戻ります。

VTEP 2 の設定を確認する出力

次に、VTEP 2 での **show nve peers** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show nve peers
Interface  VNI      Type Peer-IP          RMAC/Num_RTs   eVNI     state flags UP time
nve1       50901    L3CP 172.16.254.6     0c75.bd67.ef48 50901      UP  A/-/4 1d05h
nve1       50901    L3CP 172.16.254.3     10b3.d56a.8fc8 50901      UP  A/-/4 1d05h
nve1       50901    L3CP 172.16.254.6     0c75.bd67.ef48 50901      UP  A/M/6 1d05h
nve1       50901    L3CP 172.16.254.3     10b3.d56a.8fc8 50901      UP  A/M/6 1d05h
nve1       10101    L2CP 172.16.254.3     6              10101      UP   N/A  1d05h
nve1       10102    L2CP 172.16.254.6     5              10102      UP   N/A  1d05h
Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show l2vpn evpn peers vxlan** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show l2vpn evpn peers vxlan
Interface VNI      Peer-IP                 Num routes eVNI     UP time
--------- -------- ----------------------  ---------- -------- --------
nve1      10101    172.16.254.3            6          10101    1d05h
nve1      10102    172.16.254.6            5          10102    1d05h
Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show bgp ipv4 mvpn all summary** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show bgp ipv4 mvpn all summary
BGP router identifier 172.16.255.4, local AS number 65001
BGP table version is 62, main routing table version 62
7 network entries using 2128 bytes of memory
9 path entries using 1224 bytes of memory
4/4 BGP path/bestpath attribute entries using 1248 bytes of memory
4 BGP rrinfo entries using 160 bytes of memory
1 BGP community entries using 24 bytes of memory
17 BGP extended community entries using 2372 bytes of memory
0 BGP route-map cache entries using 0 bytes of memory
0 BGP filter-list cache entries using 0 bytes of memory
BGP using 7156 total bytes of memory
BGP activity 121/28 prefixes, 202/77 paths, scan interval 60 secs
9 networks peaked at 12:22:24 Aug 6 2020 UTC (16:43:21.423 ago)
```

```
Neighbor        V           AS MsgRcvd MsgSent   TblVer  InQ OutQ Up/Down  State/PfxRcd
172.16.255.1    4        65001    1229    1151       62    0    0 16:57:50        2
172.16.255.2    4        65001    1227    1152       62    0    0 16:57:51        2
Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show ip pim vrf***vrf-name* **rp mapping** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show ip pim vrf green rp mapping
PIM Group-to-RP Mappings

Group(s): 224.0.0.0/4, Static
    RP: 10.2.255.255 (?)
Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show ip routing vrf** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show ip routing vrf green 10.2.255.255
Routing Table: green
Routing entry for 10.2.255.255/32
  Known via "bgp 65001", distance 200, metric 0, type internal
  Last update from 172.16.254.3 on Vlan901, 03:59:59 ago
  Routing Descriptor Blocks:
  * 172.16.254.3 (default), from 172.16.255.1, 03:59:59 ago, via Vlan901
      opaque_ptr 0x7F65B8B9E9F0
      Route metric is 0, traffic share count is 1
      AS Hops 0
      MPLS label: none
Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show ip igmp vrf** *vrf-name***groups** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show ip igmp vrf green groups
IGMP Connected Group Membership
Group Address    Interface                Uptime    Expires   Last Reporter   Group
Accounted
226.1.1.1        Vlan102                  16:58:00  00:02:11  10.1.102.12
224.0.1.40       Vlan901                  16:58:37  00:02:33  172.16.254.4
Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show ip mroute vrf** *vrf-name* コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show ip mroute vrf green
IP Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,
       L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,
       T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry, E - Extranet,
       X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate for MSDP Advertisement,
       U - URD, I - Received Source Specific Host Report,
       Z - Multicast Tunnel, z - MDT-data group sender,
       Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group,
       G - Received BGP C-Mroute, g - Sent BGP C-Mroute,
       N - Received BGP Shared-Tree Prune, n - BGP C-Mroute suppressed,
       Q - Received BGP S-A Route, q - Sent BGP S-A Route,
       V - RD & Vector, v - Vector, p - PIM Joins on route,
       x - VxLAN group, c - PFP-SA cache created entry,
       * - determined by Assert, # - iif-starg configured on rpf intf,
       e - encap-helper tunnel flag
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner, p - PIM Join
 Timers: Uptime/Expires
```

```
 Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

(*, 226.1.1.1), 1d05h/stopped, RP 10.2.255.255, flags: SJCFg
  Incoming interface: Vlan901, RPF nbr 172.16.254.3
  Outgoing interface list:
    Vlan102, Forward/Sparse, 1d05h/00:02:50

(10.2.255.1, 226.1.1.1), 00:06:57/00:02:09, flags: TgQ
  Incoming interface: Vlan901, RPF nbr 172.16.254.6
  Outgoing interface list:
    Vlan102, Forward/Sparse, 00:06:57/00:02:50

(10.1.102.12, 226.1.1.1), 00:07:21/00:01:45, flags: FTGqx
  Incoming interface: Vlan102, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list:
    Vlan901, Forward/Sparse, 00:07:21/stopped

(*, 224.0.1.40), 1d05h/00:02:03, RP 10.2.255.255, flags: SJPCLgx
  Incoming interface: Vlan901, RPF nbr 172.16.254.3
  Outgoing interface list: Null
Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show ip mfib vrf** *vrf-name* コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show ip mfib vrf green
Entry Flags:    C - Directly Connected, S - Signal, IA - Inherit A flag,
                ET - Data Rate Exceeds Threshold, K - Keepalive
                DDE - Data Driven Event, HW - Hardware Installed
                ME - MoFRR ECMP entry, MNE - MoFRR Non-ECMP entry, MP - MFIB
                MoFRR Primary, RP - MRIB MoFRR Primary, P - MoFRR Primary
                MS  - MoFRR  Entry in Sync, MC - MoFRR entry in MoFRR Client,
                e   - Encap helper tunnel flag.
I/O Item Flags: IC - Internal Copy, NP - Not platform switched,
                NS - Negate Signalling, SP - Signal Present,
                A - Accept, F - Forward, RA - MRIB Accept, RF - MRIB Forward,
                MA - MFIB Accept, A2 - Accept backup,
                RA2 - MRIB Accept backup, MA2 - MFIB Accept backup

Forwarding Counts: Pkt Count/Pkts per second/Avg Pkt Size/Kbits per second
Other counts:      Total/RPF failed/Other drops
I/O Item Counts:   HW Pkt Count/FS Pkt Count/PS Pkt Count   Egress Rate in pps
VRF green
 (*,224.0.0.0/4) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,224.0.1.40) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
   Vlan901, VXLAN Decap Flags: A IC NS
 (*,226.1.1.1) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   3/0/126/0, Other: 0/0/0
   Vlan901, VXLAN Decap Flags: A NS
   Vlan102 Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (10.1.102.12,226.1.1.1) Flags: HW
   SW Forwarding: 2/0/100/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   215/0/118/0, Other: 0/0/0
   Vlan102 Flags: A
   Vlan901, VXLAN v4 Encap (50901, 239.1.1.1) Flags: F
     Pkts: 0/0/2    Rate: 0 pps
 (10.2.255.1,226.1.1.1) Flags: HW
```

```
   SW Forwarding: 2/0/100/0, Other: 0/0/0
Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show bgp ipv4 mvpn all** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show bgp ipv4 mvpn all
BGP table version is 94, local router ID is 172.16.255.3
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
              r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
              x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
              t secondary path, L long-lived-stale,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

     Network          Next Hop            Metric LocPrf Weight Path
Route Distinguisher: 1:1 (default for vrf green)
 * i  [5][1:1][10.1.102.12][226.1.1.1]/18
                      172.16.255.4             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.255.4             0    100      0 ?
 *>i  [5][1:1][10.2.255.1][226.1.1.1]/18
                      172.16.255.6             0    100      0 ?
 * i                   172.16.255.6             0    100      0 ?
 * i  [6][1:1][65001][10.2.255.255/32][224.0.1.40/32]/22
                      172.16.255.4             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.255.4             0    100      0 ?
 * i  [6][1:1][65001][10.2.255.255/32][226.1.1.1/32]/22
                      172.16.255.4             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.255.4             0    100      0 ?
 *>   [7][1:1][65001][10.2.255.1/32][226.1.1.1/32]/22
                      0.0.0.0                            32768 ?
Route Distinguisher: 172.16.254.4:102
 *>   [7][172.16.254.4:102][65001][10.1.102.12/32][226.1.1.1/32]/22
                      0.0.0.0                            32768 ?
Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show ip mroute** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show ip mroute
IP Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,
       L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,
       T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry, E - Extranet,
       X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate for MSDP Advertisement,
       U - URD, I - Received Source Specific Host Report,
       Z - Multicast Tunnel, z - MDT-data group sender,
       Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group,
       G - Received BGP C-Mroute, g - Sent BGP C-Mroute,
       N - Received BGP Shared-Tree Prune, n - BGP C-Mroute suppressed,
       Q - Received BGP S-A Route, q - Sent BGP S-A Route,
       V - RD & Vector, v - Vector, p - PIM Joins on route,
       x - VxLAN group, c - PFP-SA cache created entry,
       * - determined by Assert, # - iif-starg configured on rpf intf,
       e - encap-helper tunnel flag
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner, p - PIM Join
 Timers: Uptime/Expires
 Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

(*, 239.1.1.1), 1d05h/stopped, RP 172.16.255.255, flags: SJCFx
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.24.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse, 1d05h/00:01:59
```

```
(172.16.254.6, 239.1.1.1), 00:06:55/00:01:59, flags: JTx
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.24.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse, 00:06:55/00:02:04

(172.16.254.4, 239.1.1.1), 04:23:16/00:03:29, flags: FTx
  Incoming interface: Loopback1, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet1/0/2, Forward/Sparse, 04:23:16/00:02:57

(*, 224.0.1.40), 1d05h/00:02:02, RP 172.16.255.255, flags: SJCL
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.24.2
  Outgoing interface list:
    Loopback0, Forward/Sparse, 1d05h/00:02:02
Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show ip mfib** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show ip mfib
Entry Flags:    C - Directly Connected, S - Signal, IA - Inherit A flag,
                ET - Data Rate Exceeds Threshold, K - Keepalive
                DDE - Data Driven Event, HW - Hardware Installed
                ME - MoFRR ECMP entry, MNE - MoFRR Non-ECMP entry, MP - MFIB
                MoFRR Primary, RP - MRIB MoFRR Primary, P - MoFRR Primary
                MS  - MoFRR  Entry in Sync, MC - MoFRR entry in MoFRR Client,
                e   - Encap helper tunnel flag.
I/O Item Flags: IC - Internal Copy, NP - Not platform switched,
                NS - Negate Signalling, SP - Signal Present,
                A - Accept, F - Forward, RA - MRIB Accept, RF - MRIB Forward,
                MA - MFIB Accept, A2 - Accept backup,
                RA2 - MRIB Accept backup, MA2 - MFIB Accept backup

Forwarding Counts: Pkt Count/Pkts per second/Avg Pkt Size/Kbits per second
Other counts:      Total/RPF failed/Other drops
I/O Item Counts:   HW Pkt Count/FS Pkt Count/PS Pkt Count   Egress Rate in pps
Default
 (*,224.0.0.0/4) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,224.0.1.40) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: A NS
   Loopback0 Flags: F IC NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (*,225.0.0.101) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   2/0/170/0, Other: 0/0/0
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: A NS
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (172.16.254.3,225.0.0.101) Flags: HW
   SW Forwarding: 1/0/150/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   12469/0/177/0, Other: 0/0/0
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: A
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
     Pkts: 0/0/1    Rate: 0 pps
 (*,225.0.0.102) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   1/0/224/0, Other: 0/0/0
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: A NS
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
```

```
    Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (172.16.254.4,225.0.0.102) Flags: HW
   SW Forwarding: 2/0/163/0, Other: 3/1/2
   HW Forwarding:   9233/0/164/0, Other: 0/0/0
   Null0 Flags: A
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: F NS
    Pkts: 0/0/1    Rate: 0 pps
 (172.16.254.6,225.0.0.102) Flags: HW
   SW Forwarding: 1/0/206/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   3767/0/163/0, Other: 0/0/0
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: A NS
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
    Pkts: 0/0/1    Rate: 0 pps
 (*,232.0.0.0/8) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,239.1.1.1) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   8/0/168/0, Other: 0/0/0
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: A NS
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
    Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (172.16.254.4,239.1.1.1) Flags: HW
   SW Forwarding: 1/0/150/0, Other: 22/18/4
   HW Forwarding:   7870/0/156/0, Other: 0/0/0
   Null0 Flags: A
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: F NS
    Pkts: 0/0/1    Rate: 0 pps
 (172.16.254.6,239.1.1.1) Flags: HW
   SW Forwarding: 2/0/150/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   412/1/168/1, Other: 0/0/0
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: A
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
    Pkts: 0/0/2    Rate: 0 pps
Leaf-02#
```

RP が BGP EVPN VXLAN ファブリック内にある場合の IPv4 マルチキャストトラフィックに対して PIM-SM を使用した TRM の確認 （326 ページ）に戻ります。

ボーダー VTEP の設定を確認する出力

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

```
Border# show nve peers
Interface  VNI      Type Peer-IP          RMAC/Num_RTs   eVNI     state flags UP time
nve1       50901    L3CP 172.16.254.3     10b3.d56a.8fc8 50901      UP  A/-/4 1d05h
nve1       50901    L3CP 172.16.254.4     7c21.0dbd.9548 50901      UP  A/-/4 1d05h
nve1       50901    L3CP 172.16.254.3     10b3.d56a.8fc8 50901      UP  A/M/6 1d05h
nve1       50901    L3CP 172.16.254.4     7c21.0dbd.9548 50901      UP  A/M/6 1d05h
nve1       10101    L2CP 172.16.254.3     6              10101      UP   N/A  1d05h
nve1       10102    L2CP 172.16.254.4     7              10102      UP   N/A  1d05h
Border#
```

次に、ボーダー VTEP での **show l2vpn evpn peers vxlan** コマンドの出力例を示します。

```
Border# show l2vpn evpn peers vxlan
Interface VNI      Peer-IP                 Num routes eVNI     UP time
--------- -------- ----------------------- ---------- -------- --------
nve1      10101    172.16.254.3            6          10101    1d05h
nve1      10102    172.16.254.4            7          10102    1d05h
Border#
```

次に、ボーダー VTEP での **show bgp ipv4 mvpn all summary** コマンドの出力例を示します。

```
Border# show bgp ipv4 mvpn all summary
BGP router identifier 172.16.255.6, local AS number 65001
BGP table version is 102, main routing table version 102
6 network entries using 1824 bytes of memory
8 path entries using 1088 bytes of memory
5/5 BGP path/bestpath attribute entries using 1560 bytes of memory
4 BGP rrinfo entries using 160 bytes of memory
1 BGP community entries using 24 bytes of memory
20 BGP extended community entries using 2706 bytes of memory
0 BGP route-map cache entries using 0 bytes of memory
0 BGP filter-list cache entries using 0 bytes of memory
BGP using 7362 total bytes of memory
BGP activity 133/39 prefixes, 265/144 paths, scan interval 60 secs
8 networks peaked at 12:14:22 Aug 6 2020 UTC (1d05h ago)

Neighbor        V           AS MsgRcvd MsgSent   TblVer  InQ OutQ Up/Down  State/PfxRcd
172.16.255.1    4        65001    2114    1995      102    0    0 1d05h           2
172.16.255.2    4        65001    2112    1990      102    0    0 1d05h           2
Border#
```

次に、ボーダー VTEP での **show ip pim vrf** *vrf-name***rp mapping** コマンドの出力例を示します。

```
Border# show ip pim vrf green rp mapping
PIM Group-to-RP Mappings

Group(s): 224.0.0.0/4, Static
    RP: 10.2.255.255 (?)
Border#
```

次に、ボーダー VTEP での **show ip routing vrf** *vrf-name* コマンドの出力例を示します。

```
Border# show ip routing vrf green 10.2.255.255
Routing Table: green
Routing entry for 10.2.255.255/32
  Known via "bgp 65001", distance 200, metric 0, type internal
  Redistributing via ospf 2
  Advertised by ospf 2 subnets
  Last update from 172.16.254.3 on Vlan901, 04:02:51 ago
  Routing Descriptor Blocks:
  * 172.16.254.3 (default), from 172.16.255.1, 04:02:51 ago, via Vlan901
      opaque_ptr 0x7FEF6836D190
      Route metric is 0, traffic share count is 1
      AS Hops 0
      MPLS label: none
Border#
```

次に、ボーダー VTEP での **show ip igmp vrf** *vrf-name***groups** コマンドの出力例を示します。

```
Border# show ip igmp vrf green groups
IGMP Connected Group Membership
Group Address    Interface                Uptime    Expires   Last Reporter   Group
Accounted
```

```
224.0.1.40       Vlan901                  1d05h     00:01:58  172.16.254.6
Border#
```

次に、ボーダー VTEP での **show ip mroute vrf** *vrf-name* コマンドの出力例を示します。

```
Border# show ip mroute vrf green
IP Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,
       L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,
       T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry, E - Extranet,
       X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate for MSDP Advertisement,
       U - URD, I - Received Source Specific Host Report,
       Z - Multicast Tunnel, z - MDT-data group sender,
       Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group,
       G - Received BGP C-Mroute, g - Sent BGP C-Mroute,
       N - Received BGP Shared-Tree Prune, n - BGP C-Mroute suppressed,
       Q - Received BGP S-A Route, q - Sent BGP S-A Route,
       V - RD & Vector, v - Vector, p - PIM Joins on route,
       x - VxLAN group, c - PFP-SA cache created entry,
       * - determined by Assert, # - iif-starg configured on rpf intf,
       e - encap-helper tunnel flag
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner, p - PIM Join
 Timers: Uptime/Expires
 Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

(*, 226.1.1.1), 1d05h/00:03:07, RP 10.2.255.255, flags: SJgx
  Incoming interface: Vlan901, RPF nbr 172.16.254.3
  Outgoing interface list:
    Vlan2001, Forward/Sparse, 04:02:51/00:03:07

(10.2.255.1, 226.1.1.1), 00:09:51/00:01:02, flags: TGqx
  Incoming interface: Vlan2001, RPF nbr 10.2.1.2
  Outgoing interface list:
    Vlan901, Forward/Sparse, 00:09:49/stopped

(10.1.102.12, 226.1.1.1), 00:10:12/00:03:09, flags: TgQx
  Incoming interface: Vlan901, RPF nbr 172.16.254.4
  Outgoing interface list:
    Vlan2001, Forward/Sparse, 00:10:12/00:03:07

(*, 224.0.1.40), 1d05h/00:03:10, RP 10.2.255.255, flags: SJCLgx
  Incoming interface: Vlan901, RPF nbr 172.16.254.3
  Outgoing interface list:
    Vlan2001, Forward/Sparse, 04:02:51/00:03:10
Border#
```

次に、ボーダー VTEP での **show ip mfib vrf** *vrf-name* コマンドの出力例を示します。

```
Border# show ip mfib vrf green
Entry Flags:    C - Directly Connected, S - Signal, IA - Inherit A flag,
                ET - Data Rate Exceeds Threshold, K - Keepalive
                DDE - Data Driven Event, HW - Hardware Installed
                ME - MoFRR ECMP entry, MNE - MoFRR Non-ECMP entry, MP - MFIB
                MoFRR Primary, RP - MRIB MoFRR Primary, P - MoFRR Primary
                MS  - MoFRR  Entry in Sync, MC - MoFRR entry in MoFRR Client,
                e   - Encap helper tunnel flag.
I/O Item Flags: IC - Internal Copy, NP - Not platform switched,
                NS - Negate Signalling, SP - Signal Present,
                A - Accept, F - Forward, RA - MRIB Accept, RF - MRIB Forward,
                MA - MFIB Accept, A2 - Accept backup,
                RA2 - MRIB Accept backup, MA2 - MFIB Accept backup
```

```
Forwarding Counts: Pkt Count/Pkts per second/Avg Pkt Size/Kbits per second
Other counts:      Total/RPF failed/Other drops
I/O Item Counts:   HW Pkt Count/FS Pkt Count/PS Pkt Count   Egress Rate in pps
VRF green
 (*,224.0.0.0/4) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,224.0.1.40) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
   Vlan901, VXLAN Decap Flags: A IC NS
   Vlan2001 Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (*,226.1.1.1) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   6/0/122/0, Other: 0/0/0
   Vlan901, VXLAN Decap Flags: A NS
   Vlan2001 Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (10.1.102.12,226.1.1.1) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   304/0/126/0, Other: 0/0/0
   Vlan901, VXLAN Decap Flags: A
   Vlan2001 Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (10.2.255.1,226.1.1.1) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 1/0/1
   HW Forwarding:   582/1/122/0, Other: 0/0/0
   Vlan2001 Flags: A
   Vlan901, VXLAN v4 Encap (50901, 239.1.1.1) Flags: F
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
Border#
```

次に、ボーダー VTEP での **show bgp ipv4 mvpn all** コマンドの出力例を示します。

```
Border# show bgp ipv4 mvpn allBGP table version is 102, local router ID is 172.16.255.6
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
              r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
              x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
              t secondary path, L long-lived-stale,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

     Network          Next Hop            Metric LocPrf Weight Path
Route Distinguisher: 1:1 (default for vrf green)
 * i  [5][1:1][10.1.102.12][226.1.1.1]/18
                      172.16.255.4             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.255.4             0    100      0 ?
 *>   [5][1:1][10.2.255.1][226.1.1.1]/18
                      0.0.0.0                            32768 ?
 *>   [6][1:1][65001][10.2.255.255/32][224.0.1.40/32]/22
                      0.0.0.0                            32768 ?
 *>   [6][1:1][65001][10.2.255.255/32][226.1.1.1/32]/22
                      0.0.0.0                            32768 ?
 *>i  [7][1:1][65001][10.2.255.1/32][226.1.1.1/32]/22
                      172.16.255.3             0    100      0 ?
 * i                   172.16.255.3             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.254.4:102
 *>   [7][172.16.254.4:102][65001][10.1.102.12/32][226.1.1.1/32]/22
                      0.0.0.0                            32768 ?
Border#
```

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

```
Border# show ip mroute
IP Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,
       L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,
       T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry, E - Extranet,
       X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate for MSDP Advertisement,
       U - URD, I - Received Source Specific Host Report,
       Z - Multicast Tunnel, z - MDT-data group sender,
       Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group,
       G - Received BGP C-Mroute, g - Sent BGP C-Mroute,
       N - Received BGP Shared-Tree Prune, n - BGP C-Mroute suppressed,
       Q - Received BGP S-A Route, q - Sent BGP S-A Route,
       V - RD & Vector, v - Vector, p - PIM Joins on route,
       x - VxLAN group, c - PFP-SA cache created entry,
       * - determined by Assert, # - iif-starg configured on rpf intf,
       e - encap-helper tunnel flag
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner, p - PIM Join
 Timers: Uptime/Expires
 Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

(*, 239.1.1.1), 1d05h/stopped, RP 172.16.255.255, flags: SJCFx
  Incoming interface: TenGigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.26.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse, 1d05h/00:01:56

(172.16.254.6, 239.1.1.1), 00:09:47/00:02:24, flags: FTx
  Incoming interface: Loopback1, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list:
    TenGigabitEthernet1/0/2, Forward/Sparse, 00:09:47/00:02:33

(172.16.254.4, 239.1.1.1), 04:26:08/00:02:10, flags: JTx
  Incoming interface: TenGigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.26.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse, 04:26:08/00:00:51

(*, 224.0.1.40), 1d05h/00:02:56, RP 172.16.255.255, flags: SJCL
  Incoming interface: TenGigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.26.2
  Outgoing interface list:
    Loopback0, Forward/Sparse, 1d05h/00:02:56

(*, 225.0.0.102), 1d05h/stopped, RP 172.16.255.255, flags: SJCFx
  Incoming interface: TenGigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.26.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse, 1d05h/00:01:56

(172.16.254.4, 225.0.0.102), 1d05h/00:01:27, flags: JTx
  Incoming interface: TenGigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.26.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse, 1d05h/00:01:56

(172.16.254.6, 225.0.0.102), 1d05h/00:01:53, flags: FTx
  Incoming interface: Loopback1, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list:
    TenGigabitEthernet1/0/2, Forward/Sparse, 1d05h/00:02:43, A

(*, 225.0.0.101), 1d05h/stopped, RP 172.16.255.255, flags: SJCx
  Incoming interface: TenGigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.26.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse, 1d05h/00:01:56

(172.16.254.3, 225.0.0.101), 1d05h/00:01:10, flags: JTx
```

```
  Incoming interface: TenGigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.26.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse, 1d05h/00:02:08
Border#
```

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

```
Border# show ip mfib
Entry Flags:    C - Directly Connected, S - Signal, IA - Inherit A flag,
                ET - Data Rate Exceeds Threshold, K - Keepalive
                DDE - Data Driven Event, HW - Hardware Installed
                ME - MoFRR ECMP entry, MNE - MoFRR Non-ECMP entry, MP - MFIB
                MoFRR Primary, RP - MRIB MoFRR Primary, P - MoFRR Primary
                MS  - MoFRR  Entry in Sync, MC - MoFRR entry in MoFRR Client,
                e   - Encap helper tunnel flag.
I/O Item Flags: IC - Internal Copy, NP - Not platform switched,
                NS - Negate Signalling, SP - Signal Present,
                A - Accept, F - Forward, RA - MRIB Accept, RF - MRIB Forward,
                MA - MFIB Accept, A2 - Accept backup,
                RA2 - MRIB Accept backup, MA2 - MFIB Accept backup

Forwarding Counts: Pkt Count/Pkts per second/Avg Pkt Size/Kbits per second
Other counts:      Total/RPF failed/Other drops
I/O Item Counts:   HW Pkt Count/FS Pkt Count/PS Pkt Count   Egress Rate in pps
Default
 (*,224.0.0.0/4) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,224.0.1.40) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
   TenGigabitEthernet1/0/2 Flags: A NS
   Loopback0 Flags: F IC NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (*,225.0.0.101) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   8/0/146/0, Other: 0/0/0
   TenGigabitEthernet1/0/2 Flags: A NS
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (172.16.254.3,225.0.0.101) Flags: HW
   SW Forwarding: 7/0/125/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   12570/0/177/0, Other: 0/0/0
   TenGigabitEthernet1/0/2 Flags: A
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
     Pkts: 0/0/7    Rate: 0 pps
 (*,225.0.0.102) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   1/0/172/0, Other: 0/0/0
   TenGigabitEthernet1/0/2 Flags: A NS
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (172.16.254.4,225.0.0.102) Flags: HW
   SW Forwarding: 1/0/154/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   9199/0/176/0, Other: 0/0/0
   TenGigabitEthernet1/0/2 Flags: A
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
     Pkts: 0/0/1    Rate: 0 pps
 (172.16.254.6,225.0.0.102) Flags: HW
   SW Forwarding: 17/0/174/0, Other: 10/9/1
   HW Forwarding:   3789/0/151/0, Other: 0/0/0
```

```
    Null0 Flags: A
    TenGigabitEthernet1/0/2 Flags: F
      Pkts: 0/0/16    Rate: 0 pps
  (*,232.0.0.0/8) Flags: HW
    SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
    HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
  (*,239.1.1.1) Flags: C HW
    SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
    HW Forwarding:   9/0/168/0, Other: 0/0/0
    TenGigabitEthernet1/0/2 Flags: A NS
    Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
      Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
  (172.16.254.4,239.1.1.1) Flags: HW
    SW Forwarding: 1/0/150/0, Other: 0/0/0
    HW Forwarding:   7961/0/167/0, Other: 0/0/0
    TenGigabitEthernet1/0/2 Flags: A
    Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
      Pkts: 0/0/1    Rate: 0 pps
  (172.16.254.6,239.1.1.1) Flags: HW
    SW Forwarding: 2/0/150/0, Other: 2/2/0
    HW Forwarding:   580/1/156/1, Other: 0/0/0
    Null0 Flags: A
    TenGigabitEthernet1/0/2 Flags: F NS
      Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
Border#
```

RP が BGP EVPN VXLAN ファブリック内にある場合の IPv4 マルチキャストトラフィックに対して PIM-SM を使用した TRM の確認 （326 ページ）に戻ります。

スパインスイッチ 1 の設定を確認するための出力

次に、スパインスイッチ 1 での **show bgp ipv4 mvpn all summary** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-01# show bgp ipv4 mvpn all summary
BGP router identifier 172.16.255.1, local AS number 65001
BGP table version is 204, main routing table version 204
6 network entries using 1824 bytes of memory
16 path entries using 2176 bytes of memory
4/4 BGP path/bestpath attribute entries using 1216 bytes of memory
3 BGP rrinfo entries using 120 bytes of memory
1 BGP community entries using 24 bytes of memory
17 BGP extended community entries using 2356 bytes of memory
0 BGP route-map cache entries using 0 bytes of memory
0 BGP filter-list cache entries using 0 bytes of memory
BGP using 7716 total bytes of memory
BGP activity 266/218 prefixes, 3029/2926 paths, scan interval 60 secs
8 networks peaked at 12:20:11 Aug 6 2020 UTC (1d05h ago)

Neighbor        V           AS MsgRcvd MsgSent   TblVer  InQ OutQ Up/Down  State/PfxRcd
172.16.255.2    4        65001    2496    2445      204    0    0 1d08h           6
172.16.255.3    4        65001    1985    2115      204    0    0 1d05h           2
172.16.255.4    4        65001    1995    2111      204    0    0 1d05h           4
172.16.255.6    4        65001    1999    2118      204    0    0 1d05h           4
Spine-01#
```

次に、スパインスイッチ 1 での **show ip pim rp mapping** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-01# show ip pim rp mapping
PIM Group-to-RP Mappings

Group(s): 224.0.0.0/4, Static
    RP: 172.16.255.255 (?)
Spine-01#
```

次に、スパインスイッチ 1 での **show bgp ipv4 mvpn all** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-01# show bgp ipv4 mvpn all
BGP table version is 204, local router ID is 172.16.255.1
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
              r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
              x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
              t secondary path, L long-lived-stale,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

     Network          Next Hop            Metric LocPrf Weight Path
Route Distinguisher: 1:1
 * i  [5][1:1][10.1.102.12][226.1.1.1]/18
                      172.16.255.4             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.255.4             0    100      0 ?
 * i  [5][1:1][10.2.255.1][226.1.1.1]/18
                      172.16.255.6             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.255.6             0    100      0 ?
 * i  [6][1:1][65001][10.2.255.255/32][224.0.1.40/32]/22
                      172.16.255.4             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.255.4             0    100      0 ?
 * i                   172.16.255.6             0    100      0 ?
 * i  [6][1:1][65001][10.2.255.255/32][226.1.1.1/32]/22
                      172.16.255.4             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.255.4             0    100      0 ?
 * i                   172.16.255.6             0    100      0 ?
 * i  [7][1:1][65001][10.2.255.1/32][226.1.1.1/32]/22
                      172.16.255.4             0    100      0 ?
 * i                   172.16.255.3             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.255.3             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.254.4:102
 * i  [7][172.16.254.4:102][65001][10.1.102.12/32][226.1.1.1/32]/22
                      172.16.255.6             0    100      0 ?
 * i                   172.16.255.3             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.255.3             0    100      0 ?
Spine-01#
```

次に、スパインスイッチ 1 での **show ip mroute** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-01# show ip mroute
IP Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,
       L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,
       T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry, E - Extranet,
       X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate for MSDP Advertisement,
       U - URD, I - Received Source Specific Host Report,
       Z - Multicast Tunnel, z - MDT-data group sender,
       Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group,
       G - Received BGP C-Mroute, g - Sent BGP C-Mroute,
       N - Received BGP Shared-Tree Prune, n - BGP C-Mroute suppressed,
       Q - Received BGP S-A Route, q - Sent BGP S-A Route,
       V - RD & Vector, v - Vector, p - PIM Joins on route,
       x - VxLAN group, c - PFP-SA cache created entry,
```

```
      * - determined by Assert, # - iif-starg configured on rpf intf
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner, p - PIM Join
 Timers: Uptime/Expires
 Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

(*, 239.1.1.1), 04:29:40/stopped, RP 172.16.255.255, flags: SP
  Incoming interface: Null, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list: Null

(172.16.254.6, 239.1.1.1), 00:13:17/00:02:24, flags: PA
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/4, RPF nbr 172.16.16.6
  Outgoing interface list: Null

(172.16.254.4, 239.1.1.1), 04:27:38/00:02:41, flags: PTA
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.14.4
  Outgoing interface list: Null

(*, 224.0.1.40), 1w0d/00:02:43, RP 172.16.255.255, flags: SJCL
  Incoming interface: Null, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list:
    Loopback2, Forward/Sparse, 1w0d/00:02:43

(*, 225.0.0.102), 1w0d/stopped, RP 172.16.255.255, flags: SP
  Incoming interface: Null, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list: Null
Spine-01#
```

次に、スパインスイッチ 1 での **show ip mfib** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-01# show ip mfib
Entry Flags:    C - Directly Connected, S - Signal, IA - Inherit A flag,
                ET - Data Rate Exceeds Threshold, K - Keepalive
                DDE - Data Driven Event, HW - Hardware Installed
                ME - MoFRR ECMP entry, MNE - MoFRR Non-ECMP entry, MP - MFIB
                MoFRR Primary, RP - MRIB MoFRR Primary, P - MoFRR Primary
                MS  - MoFRR  Entry in Sync, MC - MoFRR entry in MoFRR Client.
I/O Item Flags: IC - Internal Copy, NP - Not platform switched,
                NS - Negate Signalling, SP - Signal Present,
                A - Accept, F - Forward, RA - MRIB Accept, RF - MRIB Forward,
                MA - MFIB Accept, A2 - Accept backup,
                RA2 - MRIB Accept backup, MA2 - MFIB Accept backup

Forwarding Counts: Pkt Count/Pkts per second/Avg Pkt Size/Kbits per second
Other counts:      Total/RPF failed/Other drops
I/O Item Counts:   HW Pkt Count/FS Pkt Count/PS Pkt Count   Egress Rate in pps
Default
 (*,224.0.0.0/4) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 83/83/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,224.0.1.40) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
   Tunnel1 Flags: A
   Loopback2 Flags: F IC NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (*,225.0.0.102) Flags: C HW
   SW Forwarding: 1/0/206/0, Other: 282/0/282
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
   Tunnel1 Flags: A
 (172.16.254.4,225.0.0.102) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
```

```
    Tunnel1 Flags: A
    GigabitEthernet1/0/2 Flags: NS
  (172.16.254.6,225.0.0.102) Flags: HW
    SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
    HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
    Tunnel1 Flags: A
    GigabitEthernet1/0/4 Flags: NS
  (*,232.0.0.0/8) Flags: HW
    SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
    HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
  (*,239.1.1.1) Flags: C HW
    SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 4/3/1
    HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
    Tunnel1 Flags: A
  (172.16.254.4,239.1.1.1) Flags: HW
    SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
    HW Forwarding:   7/0/158/0, Other: 0/0/0
    GigabitEthernet1/0/2 Flags: A NS
  (172.16.254.6,239.1.1.1) Flags: HW
    SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
    HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
    Tunnel1 Flags: A
    GigabitEthernet1/0/4 Flags: NS
Spine-01#
```

RP が BGP EVPN VXLAN ファブリック内にある場合の IPv4 マルチキャストトラフィックに対して PIM-SM を使用した TRM の確認 （326 ページ）に戻ります。

スパインスイッチ 2 の設定を確認するための出力

次に、スパインスイッチ 2 での **show bgp ipv4 mvpn all summary** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-02# show bgp ipv4 mvpn all summary
BGP router identifier 172.16.255.2, local AS number 65001
BGP table version is 164, main routing table version 164
6 network entries using 1824 bytes of memory
16 path entries using 2176 bytes of memory
4/4 BGP path/bestpath attribute entries using 1216 bytes of memory
3 BGP rrinfo entries using 120 bytes of memory
1 BGP community entries using 24 bytes of memory
17 BGP extended community entries using 2356 bytes of memory
0 BGP route-map cache entries using 0 bytes of memory
0 BGP filter-list cache entries using 0 bytes of memory
BGP using 7716 total bytes of memory
BGP activity 297/249 prefixes, 3131/3028 paths, scan interval 60 secs
8 networks peaked at 12:20:59 Aug 6 2020 UTC (1d05h ago)

Neighbor        V           AS MsgRcvd MsgSent   TblVer  InQ OutQ Up/Down  State/PfxRcd
172.16.255.1    4        65001    2448    2499      164    0    0 1d08h           6
172.16.255.3    4        65001    1988    2114      164    0    0 1d05h           2
172.16.255.4    4        65001    1998    2110      164    0    0 1d05h           4
172.16.255.6    4        65001    1996    2119      164    0    0 1d05h           4
Spine-02#
```

次に、スパインスイッチ 2 での **show ip pim rp mapping** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-02# show ip pim rp mapping
PIM Group-to-RP Mappings
```

```
Group(s): 224.0.0.0/4, Static
    RP: 172.16.255.255 (?)
Spine-02#
```

次に、スパインスイッチ 2 での **show bgp ipv4 mvpn all** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-02# show bgp ipv4 mvpn all
BGP table version is 164, local router ID is 172.16.255.2
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
              r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
              x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
              t secondary path, L long-lived-stale,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

     Network          Next Hop            Metric LocPrf Weight Path
Route Distinguisher: 1:1
 * i  [5][1:1][10.1.102.12][226.1.1.1]/18
                     172.16.255.4             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.255.4             0    100      0 ?
 * i  [5][1:1][10.2.255.1][226.1.1.1]/18
                     172.16.255.6             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.255.6             0    100      0 ?
 *>i  [6][1:1][65001][10.2.255.255/32][224.0.1.40/32]/22
                     172.16.255.4             0    100      0 ?
 * i                  172.16.255.4             0    100      0 ?
 * i                  172.16.255.6             0    100      0 ?
 *>i  [6][1:1][65001][10.2.255.255/32][226.1.1.1/32]/22
                     172.16.255.4             0    100      0 ?
 * i                  172.16.255.4             0    100      0 ?
 * i                  172.16.255.6             0    100      0 ?
 * i  [7][1:1][65001][10.2.255.1/32][226.1.1.1/32]/22
                     172.16.255.4             0    100      0 ?
 * i                  172.16.255.3             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.255.3             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.254.4:102
 * i  [7][172.16.254.4:102][65001][10.1.102.12/32][226.1.1.1/32]/22
                     172.16.255.6             0    100      0 ?
 * i                  172.16.255.3             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.255.3             0    100      0 ?
Spine-02#
```

次に、スパインスイッチ 2 での **show ip mroute** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-02# show ip mroute
IP Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,
       L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,
       T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry, E - Extranet,
       X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate for MSDP Advertisement,
       U - URD, I - Received Source Specific Host Report,
       Z - Multicast Tunnel, z - MDT-data group sender,
       Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group,
       G - Received BGP C-Mroute, g - Sent BGP C-Mroute,
       N - Received BGP Shared-Tree Prune, n - BGP C-Mroute suppressed,
       Q - Received BGP S-A Route, q - Sent BGP S-A Route,
       V - RD & Vector, v - Vector, p - PIM Joins on route,
       x - VxLAN group, c - PFP-SA cache created entry,
       * - determined by Assert, # - iif-starg configured on rpf intf
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner, p - PIM Join
 Timers: Uptime/Expires
```

```
 Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

(*, 239.1.1.1), 3d12h/00:03:14, RP 172.16.255.255, flags: S
  Incoming interface: Null, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet1/0/2, Forward/Sparse, 1d05h/00:02:31
    GigabitEthernet1/0/1, Forward/Sparse, 1d05h/00:03:14
    GigabitEthernet1/0/4, Forward/Sparse, 1d05h/00:03:09

(172.16.254.6, 239.1.1.1), 00:15:48/00:01:26, flags: T
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/4, RPF nbr 172.16.26.6
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet1/0/1, Forward/Sparse, 00:15:48/00:03:24
    GigabitEthernet1/0/2, Forward/Sparse, 00:15:48/00:03:26

(172.16.254.4, 239.1.1.1), 04:32:09/00:01:28, flags: T
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.24.4
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet1/0/4, Forward/Sparse, 04:32:09/00:03:09
    GigabitEthernet1/0/1, Forward/Sparse, 04:32:09/00:03:14

(*, 224.0.1.40), 1w0d/00:03:29, RP 172.16.255.255, flags: SJCL
  Incoming interface: Null, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet1/0/2, Forward/Sparse, 1d05h/00:02:48
    GigabitEthernet1/0/1, Forward/Sparse, 1d05h/00:03:29
    GigabitEthernet1/0/4, Forward/Sparse, 1d05h/00:03:17
    Loopback2, Forward/Sparse, 1w0d/00:02:34

(*, 225.0.0.102), 1w0d/00:03:28, RP 172.16.255.255, flags: S
  Incoming interface: Null, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet1/0/2, Forward/Sparse, 1d05h/00:02:55
    GigabitEthernet1/0/1, Forward/Sparse, 1d05h/00:03:00
    GigabitEthernet1/0/4, Forward/Sparse, 1d05h/00:03:28

(172.16.254.4, 225.0.0.102), 1d05h/00:02:09, flags: MT
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.24.4
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet1/0/4, Forward/Sparse, 1d05h/00:03:28
    GigabitEthernet1/0/1, Forward/Sparse, 1d05h/00:03:17

(172.16.254.6, 225.0.0.102), 1d05h/00:01:40, flags: MT
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/4, RPF nbr 172.16.26.6
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet1/0/2, Forward/Sparse, 1d05h/00:02:59
    GigabitEthernet1/0/1, Forward/Sparse, 1d05h/00:03:05

(*, 225.0.0.101), 3d12h/00:03:21, RP 172.16.255.255, flags: S
  Incoming interface: Null, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet1/0/2, Forward/Sparse, 1d05h/00:02:33
    GigabitEthernet1/0/1, Forward/Sparse, 1d05h/00:03:21
    GigabitEthernet1/0/4, Forward/Sparse, 1d05h/00:02:47

(172.16.254.3, 225.0.0.101), 1d05h/00:02:05, flags: TA
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/1, RPF nbr 172.16.23.3
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet1/0/2, Forward/Sparse, 1d05h/00:02:57
    GigabitEthernet1/0/4, Forward/Sparse, 1d05h/00:02:47
Spine-02#
```

次に、スパインスイッチ 2 での **show ip mfib** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-02# show ip mfib
Entry Flags:    C - Directly Connected, S - Signal, IA - Inherit A flag,
                ET - Data Rate Exceeds Threshold, K - Keepalive
                DDE - Data Driven Event, HW - Hardware Installed
                ME - MoFRR ECMP entry, MNE - MoFRR Non-ECMP entry, MP - MFIB
                MoFRR Primary, RP - MRIB MoFRR Primary, P - MoFRR Primary
                MS  - MoFRR  Entry in Sync, MC - MoFRR entry in MoFRR Client.
I/O Item Flags: IC - Internal Copy, NP - Not platform switched,
                NS - Negate Signalling, SP - Signal Present,
                A - Accept, F - Forward, RA - MRIB Accept, RF - MRIB Forward,
                MA - MFIB Accept, A2 - Accept backup,
                RA2 - MRIB Accept backup, MA2 - MFIB Accept backup

Forwarding Counts: Pkt Count/Pkts per second/Avg Pkt Size/Kbits per second
Other counts:      Total/RPF failed/Other drops
I/O Item Counts:   HW Pkt Count/FS Pkt Count/PS Pkt Count   Egress Rate in pps
Default
 (*,224.0.0.0/4) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,224.0.1.40) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
   Tunnel1 Flags: A
   GigabitEthernet1/0/1 Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
   GigabitEthernet1/0/4 Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
   Loopback2 Flags: F IC NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (*,225.0.0.101) Flags: C HW
   SW Forwarding: 9/0/112/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
   Tunnel1 Flags: A
   GigabitEthernet1/0/1 Flags: F NS
     Pkts: 0/0/2    Rate: 0 pps
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
   GigabitEthernet1/0/4 Flags: F NS
     Pkts: 0/0/2    Rate: 0 pps
 (172.16.254.3,225.0.0.101) Flags: HW
   SW Forwarding: 4/0/132/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   12607/0/177/0, Other: 0/0/0
   GigabitEthernet1/0/1 Flags: A
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
   GigabitEthernet1/0/4 Flags: F NS
     Pkts: 0/0/4    Rate: 0 pps
 (*,225.0.0.102) Flags: C HW
   SW Forwarding: 27/0/101/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
   Tunnel1 Flags: A
   GigabitEthernet1/0/1 Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
   GigabitEthernet1/0/4 Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (172.16.254.4,225.0.0.102) Flags: HW
```

```
    SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
    HW Forwarding:   9232/0/176/0, Other: 0/0/0
    GigabitEthernet1/0/2 Flags: A
    GigabitEthernet1/0/1 Flags: F NS
      Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
    GigabitEthernet1/0/4 Flags: F NS
      Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
  (172.16.254.6,225.0.0.102) Flags: HW
    SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
    HW Forwarding:   3789/0/163/0, Other: 0/0/0
    GigabitEthernet1/0/4 Flags: A
    GigabitEthernet1/0/1 Flags: F NS
      Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
    GigabitEthernet1/0/2 Flags: F NS
      Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
  (*,232.0.0.0/8) Flags: HW
    SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
    HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
  (*,239.1.1.1) Flags: C HW
    SW Forwarding: 10/0/150/0, Other: 0/0/0
    HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
    Tunnel1 Flags: A
    GigabitEthernet1/0/1 Flags: F NS
      Pkts: 0/0/4    Rate: 0 pps
    GigabitEthernet1/0/2 Flags: F NS
      Pkts: 0/0/4    Rate: 0 pps
    GigabitEthernet1/0/4 Flags: F NS
      Pkts: 0/0/4    Rate: 0 pps
  (172.16.254.4,239.1.1.1) Flags: HW
    SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
    HW Forwarding:   8144/0/167/0, Other: 0/0/0
    GigabitEthernet1/0/2 Flags: A
    GigabitEthernet1/0/1 Flags: F NS
      Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
    GigabitEthernet1/0/4 Flags: F NS
      Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
  (172.16.254.6,239.1.1.1) Flags: HW
    SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
    HW Forwarding:   942/1/168/1, Other: 0/0/0
    GigabitEthernet1/0/4 Flags: A
    GigabitEthernet1/0/1 Flags: F NS
      Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
    GigabitEthernet1/0/2 Flags: F NS
      Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
Spine-02#
```

RP が BGP EVPN VXLAN ファブリック内にある場合の IPv4 マルチキャストトラフィックに対して PIM-SM を使用した TRM の確認 （326 ページ）に戻ります。

例：RP が BGP EVPN VXLAN ファブリックの内部にある場合の IPv4 およびIPv6 のマルチキャストトラフィックに対して PIM-SM を使用した TRM の設定

この例では、RP が BGP EVPN VXLAN ファブリックの内部にある場合に IPv4および IPv6 のマルチトラフィックに PIM-SM を使用してレイヤ 3 TRM を設定し、確認する方法を示します。この例では、図 24 : RP が BGP EVPN VXLAN ファブリック内にある場合の PIM-SM での TRM （317 ページ）のトポロジを示します。

このトポロジには 2 台のスパインスイッチと、3 台のルータで外部ネットワークに接続された 3 台の VTEP を備えた EVPN VXLAN ネットワークが示されています。BGP EVPN VXLAN ファブリック内の VTEP 1 はこのトポロジで RP として機能し、ボーダー VTEP はルータ 1 を介してファブリックを外部ネットワークに接続します。このトポロジでは、IPv4 マルチキャストグループは 226.1.1.1、IPv6 マルチキャストグループは FF06:1::1 です。次の表に、このトポロジのデバイスの設定例を示します。

表 *34 : RP* が *BGP EVPN VXLAN* ファブリックの内部にある場合に、*IPv4* および *IPv6* のマルチキャストトラフィックに *PIM-SM* を使用して *TRM* を設定するための *VTEP 1*、ボーダー *VTEP*、および *VTEP 2* の設定

VTEP 1	ボーダー VTEP	VTEP 2
Leaf-01# **show running-config** hostname Leaf-01 ! vrf definition green rd 1:1 ! address-family ipv4 mdt auto-discovery vxlan mdt default vxlan 239.1.1.1 mdt overlay use-bgp 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 mdt auto-discovery vxlan mdt default vxlan 239.1.1.1 mdt overlay use-bgp 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 ! ip routing ! ip multicast-routing ip multicast-routing vrf green ! ipv6 unicast-routing ipv6 multicast-routing vrf green ! 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 ! system mtu 9198 ! vlan configuration 101 member evpn-instance 101 vni 10101 vlan configuration 102 member evpn-instance 102 vni 10102 vlan configuration 901 member vni 50901 !	Border# **show running-config** hostname Border ! vrf definition green rd 1:1 ! address-family ipv4 mdt auto-discovery vxlan mdt default vxlan 239.1.1.1 mdt overlay use-bgp 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 mdt auto-discovery vxlan mdt default vxlan 239.1.1.1 mdt overlay use-bgp 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 ! ip routing ! ip multicast-routing ip multicast-routing vrf green ! ipv6 unicast-routing ipv6 multicast-routing vrf green ! 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 ! system mtu 9198 ! vlan configuration 101 member evpn-instance 101 vni 10101 vlan configuration 102 member evpn-instance 102 vni 10102 vlan configuration 901 member vni 50901 !	Leaf-02# **show running-config** hostname Leaf-02 ! vrf definition green rd 1:1 ! address-family ipv4 mdt auto-discovery vxlan mdt default vxlan 239.1.1.1 mdt overlay use-bgp 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 mdt auto-discovery vxlan mdt default vxlan 239.1.1.1 mdt overlay use-bgp 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 ! ip routing ! ip multicast-routing ip multicast-routing vrf green ! ipv6 unicast-routing ipv6 multicast-routing vrf green ! 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 ! system mtu 9198 ! vlan configuration 101 member evpn-instance 101 vni 10101 vlan configuration 102 member evpn-instance 102 vni 10102 vlan configuration 901 member vni 50901 !

例：**RP** が **BGP EVPN VXLAN** ファブリックの内部にある場合の **IPv4** および**IPv6** のマルチキャストトラフィックに対して **PIM-SM** を使用した **TRM** の設定

VTEP 1	ボーダー VTEP	VTEP 2
interface Loopback0 ip address 172.16.255.3 255.255.255.255 ip pim sparse-mode ip ospf 1 area 0 ! interface Loopback1 ip address 172.16.254.3 255.255.255.255 ip pim sparse-mode ip ospf 1 area 0 ! interface Loopback255 vrf forwarding green ip address 10.2.255.255 255.255.255.255 ip pim sparse-mode ipv6 address FC00:2:255::255/128 ipv6 enable ! interface Loopback901 vrf forwarding green ip address 10.1.255.1 255.255.255.255 ip pim sparse-mode ipv6 address FC00:1:255::1/128 ipv6 enable ! interface GigabitEthernet1/0/1 no switchport ip address 172.16.13.3 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet1/0/2 no switchport ip address 172.16.23.3 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet1/0/10 switchport access vlan 101 switchport mode access ! interface Vlan101 vrf forwarding green ip address 10.1.101.1 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ipv6 address FC00:1:101::1/64 ipv6 enable	vlan 2001 ! 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 Loopback901 vrf forwarding green ip address 10.1.255.4 255.255.255.255 ip pim sparse-mode ipv6 address FC00:1:255::4/128 ipv6 enable ! 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 ! interface TenGigabitEthernet1/0/2 no switchport ip address 172.16.26.6 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! interface TenGigabitEthernet1/0/5 switchport trunk allowed vlan 2001 switchport mode trunk ! interface TenGigabitEthernet1/0/10 switchport access vlan 102 switchport mode access ! interface Vlan101 vrf forwarding green ip address 10.1.101.1 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ipv6 address FC00:1:101::1/64 ipv6 enable !	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 Loopback901 vrf forwarding green ip address 10.1.255.2 255.255.255.255 ip pim sparse-mode ipv6 address FC00:1:255::2/128 ipv6 enable ! interface GigabitEthernet1/0/1 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 GigabitEthernet1/0/2 no switchport ip address 172.16.24.4 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet1/0/10 switchport access vlan 101 switchport mode access ! interface Vlan101 vrf forwarding green ip address 10.1.101.1 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ipv6 address FC00:1:101::1/64 ipv6 enable ! interface Vlan102 vrf forwarding green ip address 10.1.102.1 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ipv6 address FC00:1:102::1/64 ipv6 enable

VTEP 1	ボーダー VTEP	VTEP 2
!	interface Vlan102	
interface Vlan102	vrf forwarding green	!
vrf forwarding green	ip address 10.1.102.1 255.255.255.0	interface Vlan901
ip address 10.1.102.1 255.255.255.0	ip pim sparse-mode	vrf forwarding green
ip pim sparse-mode	ipv6 address FC00:1:102::1/64	ip unnumbered Loopback1
ipv6 address FC00:1:102::1/64	ipv6 enable	ip pim sparse-mode
ipv6 enable	!	ipv6 enable
!	interface Vlan901	no autostate
interface Vlan901	vrf forwarding green	!
vrf forwarding green	ip unnumbered Loopback1	interface nve1
ip unnumbered Loopback1	ip pim sparse-mode	no ip address
ip pim sparse-mode	ipv6 enable	source-interface Loopback1
ipv6 enable	no autostate	host-reachability protocol bgp
no autostate	!	member vni 10101 mcast-group
!	interface Vlan2001	225.0.0.101
interface nve1	vrf forwarding green	member vni 50901 vrf green
no ip address	ip address 10.2.1.1 255.255.255.0	member vni 10102 mcast-group
source-interface Loopback1	ip mtu 1500	225.0.0.102
host-reachability protocol bgp	ip pim sparse-mode	!
member vni 10101 mcast-group	ip ospf network point-to-point	router ospf 1
225.0.0.101	ip ospf 2 area 0	router-id 172.16.255.4
member vni 50901 vrf green	ipv6 address FC00:2:1::1/64	!
member vni 10102 mcast-group	ipv6 enable	router bgp 65001
225.0.0.102	ipv6 mtu 1500	bgp log-neighbor-changes
!	ospfv3 network point-to-point	no bgp default ipv4-unicast
router ospf 1	ospfv3 1 ipv6 area 0	neighbor 172.16.255.1 remote-as 65001
router-id 172.16.255.3	!	neighbor 172.16.255.1 update-source
!	interface nve1	Loopback0
router bgp 65001	no ip address	neighbor 172.16.255.2 remote-as 65001
bgp log-neighbor-changes	source-interface Loopback1	neighbor 172.16.255.2 update-source
no bgp default ipv4-unicast	host-reachability protocol bgp	Loopback0
neighbor 172.16.255.1 remote-as 65001	member vni 10101 mcast-group	!
neighbor 172.16.255.1 update-source	225.0.0.101	address-family ipv4
Loopback0	member vni 50901 vrf green	redistribute connected
neighbor 172.16.255.2 remote-as 65001	member vni 10102 mcast-group	redistribute static
neighbor 172.16.255.2 update-source	225.0.0.102	exit-address-family
Loopback0	!	!
!	router ospfv3 1	address-family ipv4 mvpn
address-family ipv4	!	neighbor 172.16.255.1 activate
redistribute connected	address-family ipv6 unicast vrf green	neighbor 172.16.255.1 send-community
redistribute static	redistribute bgp 65001	both
exit-address-family	exit-address-family	neighbor 172.16.255.2 activate
!	!	neighbor 172.16.255.2 send-community
address-family ipv4 mvpn	router ospf 2 vrf green	both
neighbor 172.16.255.1 activate	redistribute bgp 65001	exit-address-family
neighbor 172.16.255.1 send-community	!	!
both	router ospf 1	address-family ipv6 mvpn
neighbor 172.16.255.2 activate	router-id 172.16.255.6	neighbor 172.16.255.1 activate
neighbor 172.16.255.2 send-community	!	neighbor 172.16.255.1 send-community
both	router bgp 65001	both
exit-address-family	bgp log-neighbor-changes	neighbor 172.16.255.2 activate
!	no bgp default ipv4-unicast	neighbor 172.16.255.2 send-community
	neighbor 172.16.255.1 remote-as 65001	both
	neighbor 172.16.255.1 update-source	exit-address-family
	Loopback0	
	neighbor 172.16.255.2 remote-as 65001	
	neighbor 172.16.255.2 update-source	
	Loopback0	

例：**RP** が **BGP EVPN VXLAN** ファブリックの内部にある場合の **IPv4** および**IPv6** のマルチキャストトラフィックに対して **PIM-SM** を使用した **TRM** の設定

VTEP 1	ボーダー VTEP	VTEP 2
address-family ipv6 mvpn neighbor 172.16.255.1 activate neighbor 172.16.255.1 send-community both neighbor 172.16.255.2 activate neighbor 172.16.255.2 send-community both exit-address-family ! address-family l2vpn evpn neighbor 172.16.255.1 activate neighbor 172.16.255.1 send-community both neighbor 172.16.255.2 activate neighbor 172.16.255.2 send-community both exit-address-family ! address-family ipv4 vrf green advertise l2vpn evpn redistribute connected redistribute static exit-address-family ! address-family ipv6 vrf green redistribute connected redistribute static advertise l2vpn evpn exit-address-family ! ip pim rp-address 172.16.255.255 ip pim ssm default ip pim vrf green rp-address 10.2.255.255 ! ipv6 pim vrf green rp-address FC00:2:255::255 ipv6 pim vrf green register-source Loopback901 ! end ! Leaf-01#	! address-family ipv4 exit-address-family ! address-family ipv4 mvpn neighbor 172.16.255.1 activate neighbor 172.16.255.1 send-community both neighbor 172.16.255.2 activate neighbor 172.16.255.2 send-community both exit-address-family ! address-family ipv6 mvpn neighbor 172.16.255.1 activate neighbor 172.16.255.1 send-community both neighbor 172.16.255.2 activate neighbor 172.16.255.2 send-community both exit-address-family ! address-family l2vpn evpn neighbor 172.16.255.1 activate neighbor 172.16.255.1 send-community both neighbor 172.16.255.2 activate neighbor 172.16.255.2 send-community both exit-address-family ! address-family ipv4 vrf green advertise l2vpn evpn redistribute connected redistribute static redistribute ospf 2 match internal external 1 external 2 exit-address-family ! address-family ipv6 vrf green redistribute connected redistribute ospf 1 include-connected redistribute static advertise l2vpn evpn exit-address-family ! ip pim rp-address 172.16.255.255 ip pim ssm default ip pim vrf green rp-address 10.2.255.255 ! ipv6 pim vrf green rp-address FC00:2:255::255 ! end ! Border#	! address-family l2vpn evpn neighbor 172.16.255.1 activate neighbor 172.16.255.1 send-community both neighbor 172.16.255.2 activate neighbor 172.16.255.2 send-community both exit-address-family ! address-family ipv4 vrf green advertise l2vpn evpn redistribute connected redistribute static exit-address-family ! address-family ipv6 vrf green redistribute connected redistribute static advertise l2vpn evpn exit-address-family ! ip pim rp-address 172.16.255.255 ip pim ssm default ip pim vrf green rp-address 10.2.255.255 ! ipv6 pim vrf green rp-address FC00:2:255::255 ipv6 pim vrf green register-source Loopback901 ! end ! Leaf-02#

表 *35 : RP* が *BGP EVPN VXLAN* ファブリックの内部にある場合に *IPv4* および *IPv6* のマルチキャスト用に *PIM-SM* を使用して *TRM* を設定するためのスパインスイッチ *1* およびスパインスイッチ *2* の設定

スパインスイッチ 1	スパインスイッチ 2

例：**RP** が **BGP EVPN VXLAN** ファブリックの内部にある場合の **IPv4** および**IPv6** のマルチキャストトラフィックに対して **PIM-SM** を使用した **TRM** の設定

スパインスイッチ **1**	スパインスイッチ **2**
Spine-01# **show running-config** hostname Spine-01 ! ip routing ! ip multicast-routing ! system mtu 9198 ! interface Loopback0 ip address 172.16.255.1 255.255.255.255 ip ospf 1 area 0 ! interface Loopback1 ip address 172.16.254.1 255.255.255.255 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 GigabitEthernet1/0/1 no switchport ip address 172.16.13.1 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet1/0/2 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 GigabitEthernet1/0/4 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 bgp router-id 172.16.255.1 bgp log-neighbor-changes no bgp default ipv4-unicast neighbor 172.16.255.2 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.2 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.3 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.3 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.4 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.4 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.6 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.6 update-source Loopback0 !	Spine-02# **show running-config** hostname Spine-02 ! ip routing ! ip multicast-routing ! system mtu 9198 ! interface Loopback0 ip address 172.16.255.2 255.255.255.255 ip ospf 1 area 0 ! interface Loopback1 ip address 172.16.254.2 255.255.255.255 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 GigabitEthernet1/0/1 no switchport ip address 172.16.23.2 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet1/0/2 no switchport ip address 172.16.24.2 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet1/0/4 no switchport ip address 172.16.26.2 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! router ospf 1 router-id 172.16.255.2 ! router bgp 65001 bgp router-id 172.16.255.2 bgp log-neighbor-changes no bgp default ipv4-unicast neighbor 172.16.255.1 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.1 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.3 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.3 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.4 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.4 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.6 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.6 update-source Loopback0 !

スパインスイッチ 1	スパインスイッチ 2
address-family ipv4 exit-address-family ! address-family ipv4 mvpn neighbor 172.16.255.2 activate neighbor 172.16.255.2 send-community both neighbor 172.16.255.2 route-reflector-client neighbor 172.16.255.3 activate neighbor 172.16.255.3 send-community both neighbor 172.16.255.3 route-reflector-client neighbor 172.16.255.4 activate neighbor 172.16.255.4 send-community both neighbor 172.16.255.4 route-reflector-client neighbor 172.16.255.6 activate neighbor 172.16.255.6 send-community both neighbor 172.16.255.6 route-reflector-client exit-address-family ! address-family ipv6 mvpn neighbor 172.16.255.2 activate neighbor 172.16.255.2 send-community both neighbor 172.16.255.2 route-reflector-client neighbor 172.16.255.3 activate neighbor 172.16.255.3 send-community both neighbor 172.16.255.3 route-reflector-client neighbor 172.16.255.4 activate neighbor 172.16.255.4 send-community both neighbor 172.16.255.4 route-reflector-client neighbor 172.16.255.6 activate neighbor 172.16.255.6 send-community both neighbor 172.16.255.6 route-reflector-client exit-address-family ! address-family l2vpn evpn neighbor 172.16.255.2 activate neighbor 172.16.255.2 send-community both neighbor 172.16.255.2 route-reflector-client neighbor 172.16.255.3 activate neighbor 172.16.255.3 send-community both neighbor 172.16.255.3 route-reflector-client neighbor 172.16.255.4 activate neighbor 172.16.255.4 send-community both neighbor 172.16.255.4 route-reflector-client neighbor 172.16.255.6 activate neighbor 172.16.255.6 send-community both neighbor 172.16.255.6 route-reflector-client exit-address-family ! ip pim rp-address 172.16.255.255 ip pim ssm default ip msdp peer 172.16.254.2 connect-source Loopback1 remote-as 65001 ip msdp cache-sa-state ! end ! Spine-01#	address-family ipv4 exit-address-family ! address-family ipv4 mvpn neighbor 172.16.255.1 activate neighbor 172.16.255.1 send-community both neighbor 172.16.255.1 route-reflector-client neighbor 172.16.255.3 activate neighbor 172.16.255.3 send-community both neighbor 172.16.255.3 route-reflector-client neighbor 172.16.255.4 activate neighbor 172.16.255.4 send-community both neighbor 172.16.255.4 route-reflector-client neighbor 172.16.255.6 activate neighbor 172.16.255.6 send-community both neighbor 172.16.255.6 route-reflector-client exit-address-family ! address-family ipv6 mvpn neighbor 172.16.255.1 activate neighbor 172.16.255.1 send-community both neighbor 172.16.255.1 route-reflector-client neighbor 172.16.255.3 activate neighbor 172.16.255.3 send-community both neighbor 172.16.255.3 route-reflector-client neighbor 172.16.255.4 activate neighbor 172.16.255.4 send-community both neighbor 172.16.255.4 route-reflector-client neighbor 172.16.255.6 activate neighbor 172.16.255.6 send-community both neighbor 172.16.255.6 route-reflector-client exit-address-family ! address-family l2vpn evpn neighbor 172.16.255.1 activate neighbor 172.16.255.1 send-community both neighbor 172.16.255.1 route-reflector-client neighbor 172.16.255.3 activate neighbor 172.16.255.3 send-community both neighbor 172.16.255.3 route-reflector-client neighbor 172.16.255.4 activate neighbor 172.16.255.4 send-community both neighbor 172.16.255.4 route-reflector-client neighbor 172.16.255.6 activate neighbor 172.16.255.6 send-community both neighbor 172.16.255.6 route-reflector-client exit-address-family ! ip pim rp-address 172.16.255.255 ip pim ssm default ip msdp peer 172.16.254.1 connect-source Loopback1 remote-as 65001 ip msdp cache-sa-state ! end ! Spine-02#

例：**RP** が **BGP EVPN VXLAN** ファブリックの内部にある場合の **IPv4** および**IPv6** のマルチキャストトラフィックに対して **PIM-SM** を使用した **TRM** の設定

表 ***36 : RP*** が ***BGP EVPN VXLAN*** ファブリックの外部にある場合に、***IPv4*** および ***IPv6*** のマルチキャストトラフィックに ***PIM-SM*** を使用して ***TRM*** を設定するためのルータ ***1***、ルータ ***2***、およびルータ ***3*** の設定

ルータ 1	ルータ 2	ルータ 3
R1# **show running-config** hostname R1 ! ip multicast-routing distributed ! ipv6 unicast-routing ipv6 multicast-routing ! interface Loopback0 ip address 10.2.255.1 255.255.255.255 ip pim sparse-mode ip ospf 1 area 0 ipv6 address FC00:2:255::1/128 ipv6 enable ospfv3 1 ipv6 area 0 ! interface TenGigabitEthernet0/0/0 ip address 10.2.12.1 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 cdp enable ipv6 address FC00:2:12::1/64 ipv6 enable ospfv3 network point-to-point ospfv3 1 ipv6 area 0 ! interface TenGigabitEthernet0/0/1 ip address 10.2.13.1 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 cdp enable ipv6 address FC00:2:13::1/64 ipv6 enable ospfv3 network point-to-point ospfv3 1 ipv6 area 0 ! interface GigabitEthernet0/0/1.2001 encapsulation dot1Q 2001 ip address 10.2.1.2 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ipv6 address FC00:2:1::2/64 ipv6 enable ospfv3 network point-to-point ospfv3 1 ipv6 area 0 !	R2# **show running-config** hostname R2 ! ip multicast-routing distributed ! ipv6 unicast-routing ipv6 multicast-routing ! interface Loopback0 ip address 10.2.255.2 255.255.255.255 ip pim sparse-mode ip igmp join-group 226.1.1.1 ip ospf 1 area 0 ipv6 address FC00:2:255::2/128 ipv6 enable ipv6 mld join-group FF06:1::1 ospfv3 1 ipv6 area 0 ! interface TenGigabitEthernet0/0/0 ip address 10.2.12.2 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 cdp enable ipv6 address FC00:2:12::2/64 ipv6 enable ospfv3 network point-to-point ospfv3 1 ipv6 area 0 ! interface TenGigabitEthernet0/0/1 ip address 10.2.23.2 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 cdp enable ipv6 address FC00:2:23::2/64 ipv6 enable ospfv3 network point-to-point ospfv3 1 ipv6 area 0 ! router ospfv3 1 ! address-family ipv6 unicast exit-address-family ! router ospf 1 router-id 10.2.255.2 ! ip pim rp-address 10.2.255.255	R3# **show running-config** hostname R3 ! ip multicast-routing distributed ! ipv6 unicast-routing ipv6 multicast-routing ! interface Loopback0 ip address 10.2.255.3 255.255.255.255 ip pim sparse-mode ip ospf 1 area 0 ipv6 address FC00:2:255::3/128 ipv6 enable ospfv3 1 ipv6 area 0 ! interface TenGigabitEthernet0/0/0 ip address 10.2.13.3 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 cdp enable ipv6 address FC00:2:13::3/64 ipv6 enable ospfv3 network point-to-point ospfv3 1 ipv6 area 0 ! interface TenGigabitEthernet0/0/1 ip address 10.2.23.3 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 cdp enable ipv6 address FC00:2:23::3/64 ipv6 enable ospfv3 network point-to-point ospfv3 1 ipv6 area 0 ! router ospfv3 1 ! address-family ipv6 unicast exit-address-family ! router ospf 1 router-id 10.2.255.3 ! ip pim rp-address 10.2.255.255 !

ルータ 1	ルータ 2	ルータ 3
router ospfv3 1 ! address-family ipv6 unicast exit-address-family ! router ospf 1 router-id 10.2.255.1 ! ip pim rp-address 10.2.255.255 ! ipv6 pim rp-address FC00:2:255::255 ! end ! R1#	! ipv6 pim rp-address FC00:2:255::255 ! end ! R2#	ipv6 pim rp-address FC00:2:255::255 ! end ! R3#

RP が BGP EVPN VXLAN ファブリックの内部にある場合の IPv4 および IPv6 のマルチキャストトラフィックに対して PIM-SM を使用した TRM の確認

次の項では、上記で設定したトポロジのデバイスで PIM-SM を使用して TRM を確認する **show** コマンドの出力例を示します。

- VTEP 1（BGP EVPN VXLAN ファブリック内に RP）の設定を確認するための出力 （361 ページ）
- VTEP 2 の設定を確認する出力 （369 ページ）
- ボーダー VTEP の設定を確認する出力 （376 ページ）
- スパインスイッチ 1 の設定を確認するための出力 （384 ページ）
- スパインスイッチ 2 の設定を確認するための出力 （387 ページ）

VTEP 1（BGP EVPN VXLAN ファブリック内に RP）の設定を確認するための出力

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

```
Leaf-01# show nve peers
Interface  VNI      Type Peer-IP          RMAC/Num_RTs   eVNI     state flags UP time
nve1       50901    L3CP 172.16.254.6     0c75.bd67.ef48 50901      UP  A/-/4 1d05h
nve1       50901    L3CP 172.16.254.4     7c21.0dbd.9548 50901      UP  A/-/4 1d05h
nve1       50901    L3CP 172.16.254.6     0c75.bd67.ef48 50901      UP  A/M/6 1d05h
nve1       50901    L3CP 172.16.254.4     7c21.0dbd.9548 50901      UP  A/M/6 1d05h
nve1       10102    L2CP 172.16.254.4     7              10102      UP   N/A  1d05h
nve1       10102    L2CP 172.16.254.6     5              10102      UP   N/A  1d05h
Leaf-01#
```

次に、VTEP 1 での **show l2vpn evpn peers vxlan** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show l2vpn evpn peers vxlan
Interface VNI      Peer-IP                 Num routes eVNI     UP time
--------- -------- ----------------------  ---------- -------- --------
nve1      10102    172.16.254.4            7          10102    1d05h
```

```
nve1      10102    172.16.254.6              5          10102    1d05h
Leaf-01#
```

次に、VTEP 1 での **show bgp ipv6 mvpn all summary** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show bgp ipv6 mvpn all summary
BGP router identifier 172.16.255.3, local AS number 65001
BGP table version is 60, main routing table version 60
5 network entries using 1960 bytes of memory
8 path entries using 1280 bytes of memory
4/4 BGP path/bestpath attribute entries using 1248 bytes of memory
4 BGP rrinfo entries using 160 bytes of memory
1 BGP community entries using 24 bytes of memory
18 BGP extended community entries using 2396 bytes of memory
0 BGP route-map cache entries using 0 bytes of memory
0 BGP filter-list cache entries using 0 bytes of memory
BGP using 7068 total bytes of memory
BGP activity 139/41 prefixes, 275/138 paths, scan interval 60 secs
5 networks peaked at 15:46:09 Aug 6 2020 UTC (1d02h ago)

Neighbor        V           AS MsgRcvd MsgSent   TblVer  InQ OutQ Up/Down  State/PfxRcd
172.16.255.1    4        65001    2135    2003       60    0    0 1d05h           3
172.16.255.2    4        65001    2131    2003       60    0    0 1d05h           3
Leaf-01#
```

次に、VTEP 1 での **show ipv6 pim vrf***vrf-name* **group-map** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show ipv6 pim vrf green group-map ff06:1::1
IP PIM Group Mapping Table
(* indicates group mappings being used)

FF00::/8*
    SM, RP: FC00:2:255::255
    RPF: Tu7,FC00:2:255::255 (us)
    Info source: Static
    Uptime: 1d02h, Groups: 1
Leaf-01#
```

次に、VTEP 1 での **show ipv6 routing vrf** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show ipv6 routing vrf green FC00:2:255::255
Routing entry for FC00:2:255::255/128
  Known via "connected", distance 0, metric 0, type receive, connected
  Redistributing via bgp 65001
  Route count is 1/1, share count 0
  Routing paths:
    receive via Loopback255
      Last updated 04:21:51 ago
Leaf-01#
```

次に、VTEP 1 での **show ipv6 mld vrf** *vrf-name***groups** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show ipv6 mld vrf green groups
MLD Connected Group Membership
Group Address                           Interface
       Uptime    Expires
FF06:1::1                               Vlan101
```

```
      1d02h     00:02:28
Leaf-01#
```

次に、VTEP 1 での **show ipv6 mroute vrf** *vrf-name* コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show ipv6 mroute vrf green
Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group,
       C - Connected, L - Local, I - Received Source Specific Host Report,
       P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag, T - SPT-bit set,
       J - Join SPT, Y - Joined MDT-data group,
       y - Sending to MDT-data group
       g - BGP signal originated, G - BGP Signal received,
       N - BGP Shared-Tree Prune received, n - BGP C-Mroute suppressed,
       q - BGP Src-Active originated, Q - BGP Src-Active received
       E - Extranet
Timers: Uptime/Expires
Interface state: Interface, State

(*, FF06:1::1), 1d02h/00:03:13, RP FC00:2:255::255, flags: SCJG
  Incoming interface: Tunnel7
  RPF nbr: FC00:2:255::255
  Immediate Outgoing interface list:
    Vlan101, Forward, 1d02h/00:03:13
    Vlan901, Forward, 04:21:51/never

(FC00:1:102::12, FF06:1::1), 00:02:17/00:03:04, flags: SJTg
  Incoming interface: Vlan901
  RPF nbr: ::FFFF:172.16.254.4
  Immediate Outgoing interface list:
    Vlan101, Forward, 00:02:13/00:03:23

(FC00:2:255::1, FF06:1::1), 00:01:24/00:03:04, flags: SJTg
  Incoming interface: Vlan901
  RPF nbr: ::FFFF:172.16.254.6
  Immediate Outgoing interface list:
    Vlan101, Forward, 00:01:20/00:03:13
Leaf-01#
```

次に、VTEP 1 での **show ipv6 mfib vrf** *vrf-name* コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show ipv6 mfib vrf green
Entry Flags:    C - Directly Connected, S - Signal, IA - Inherit A flag,
                ET - Data Rate Exceeds Threshold, K - Keepalive
                DDE - Data Driven Event, HW - Hardware Installed
                ME - MoFRR ECMP entry, MNE - MoFRR Non-ECMP entry, MP - MFIB
                MoFRR Primary, RP - MRIB MoFRR Primary, P - MoFRR Primary
                MS  - MoFRR  Entry in Sync, MC - MoFRR entry in MoFRR Client,
                e   - Encap helper tunnel flag.
I/O Item Flags: IC - Internal Copy, NP - Not platform switched,
                NS - Negate Signalling, SP - Signal Present,
                A - Accept, F - Forward, RA - MRIB Accept, RF - MRIB Forward,
                MA - MFIB Accept, A2 - Accept backup,
                RA2 - MRIB Accept backup, MA2 - MFIB Accept backup

Forwarding Counts: Pkt Count/Pkts per second/Avg Pkt Size/Kbits per second
Other counts:      Total/RPF failed/Other drops
I/O Item Counts:   HW Pkt Count/FS Pkt Count/PS Pkt Count   Egress Rate in pps
VRF green
 (*,FF00::/8) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 412/412/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
```

```
  Tunnel7 Flags: NS
(*,FF00::/15) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF02::/16) Flags:
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF06:1::1) Flags: C HW
  SW Forwarding: 2/0/100/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   4/0/126/0, Other: 0/0/0
  Tunnel7 Flags: A NS
  Vlan101 Flags: F NS
    Pkts: 0/0/2    Rate: 0 pps
  Vlan901, VXLAN v4 Encap (50901, 239.1.1.1) Flags: F
    Pkts: 0/0/2    Rate: 0 pps
(FC00:1:102::12,FF06:1::1) Flags: HW
  SW Forwarding: 1/0/100/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   64/0/126/0, Other: 0/0/0
  Vlan901, VXLAN Decap Flags: A
  Vlan101 Flags: F NS
    Pkts: 0/0/1    Rate: 0 pps
(FC00:2:255::1,FF06:1::1) Flags: HW
  SW Forwarding: 2/0/100/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   38/0/126/0, Other: 0/0/0
  Vlan901, VXLAN Decap Flags: A
  Vlan101 Flags: F NS
    Pkts: 0/0/2    Rate: 0 pps
(*,FF10::/15) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF12::/16) Flags:
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF20::/15) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF22::/16) Flags:
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF30::/15) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF32::/16) Flags:
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF33::/32) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF34::/32) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF35::/32) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF36::/32) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF37::/32) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF38::/32) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF39::/32) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF3A::/32) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
```

```
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF3B::/32) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF3C::/32) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF3D::/32) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF3E::/32) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF3F::/32) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF40::/15) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF42::/16) Flags:
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF50::/15) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF52::/16) Flags:
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF60::/15) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF62::/16) Flags:
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF70::/15) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF72::/16) Flags:
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF80::/15) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF82::/16) Flags:
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF90::/15) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF92::/16) Flags:
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FFA0::/15) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FFA2::/16) Flags:
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FFB0::/15) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FFB2::/16) Flags:
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FFC0::/15) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FFC2::/16) Flags:
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FFD0::/15) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
```

```
 (*,FFD2::/16) Flags:
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,FFE0::/15) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,FFE2::/16) Flags:
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,FFF0::/15) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,FFF2::/16) Flags:
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
Leaf-01#
```

次に、VTEP 1 での **show bgp ipv6 mvpn all** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show bgp ipv6 mvpn all
BGP table version is 60, local router ID is 172.16.255.3
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
              r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
              x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
              t secondary path, L long-lived-stale,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

     Network          Next Hop            Metric LocPrf Weight Path
Route Distinguisher: 1:1 (default for vrf green)
 * i  [5][1:1][FC00:1:102::12][FF06:1::1]/42
                      172.16.255.4             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.255.4             0    100      0 ?
 * i  [5][1:1][FC00:2:255::1][FF06:1::1]/42
                      172.16.255.6             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.255.6             0    100      0 ?
 * i  [6][1:1][65001][FC00:2:255::255][FF06:1::1]/46
                      172.16.255.4             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.255.4             0    100      0 ?
 *>   [7][1:1][65001][FC00:2:255::1][FF06:1::1]/46
                      ::                                    32768 ?
Route Distinguisher: 172.16.254.4:102
 *>   [7][172.16.254.4:102][65001][FC00:1:102::12][FF06:1::1]/46
                      ::                                    32768 ?
Leaf-01#
```

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

```
Leaf-01# show ip mroute
IP Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,
       L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,
       T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry, E - Extranet,
       X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate for MSDP Advertisement,
       U - URD, I - Received Source Specific Host Report,
       Z - Multicast Tunnel, z - MDT-data group sender,
       Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group,
       G - Received BGP C-Mroute, g - Sent BGP C-Mroute,
       N - Received BGP Shared-Tree Prune, n - BGP C-Mroute suppressed,
       Q - Received BGP S-A Route, q - Sent BGP S-A Route,
       V - RD & Vector, v - Vector, p - PIM Joins on route,
       x - VxLAN group, c - PFP-SA cache created entry,
       * - determined by Assert, # - iif-starg configured on rpf intf,
       e - encap-helper tunnel flag
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner, p - PIM Join
```

```
 Timers: Uptime/Expires
 Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

(*, 239.1.1.1), 1d05h/stopped, RP 172.16.255.255, flags: SJCFx
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.23.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse, 1d05h/00:01:34

(172.16.254.3, 239.1.1.1), 00:02:17/00:02:05, flags: FTx
  Incoming interface: Loopback1, RPF nbr 0.0.0.0, Registering
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet1/0/2, Forward/Sparse, 00:02:17/00:03:09, A

(172.16.254.6, 239.1.1.1), 00:28:47/00:02:22, flags: JTx
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.23.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse, 00:28:47/00:01:12

(172.16.254.4, 239.1.1.1), 04:45:08/00:01:03, flags: JTx
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.23.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse, 04:45:08/00:02:51

(*, 224.0.1.40), 1d05h/00:02:38, RP 172.16.255.255, flags: SJCL
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.23.2
  Outgoing interface list:
    Loopback0, Forward/Sparse, 1d05h/00:02:38

(*, 225.0.0.102), 1d05h/stopped, RP 172.16.255.255, flags: SJCx
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.23.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse, 1d05h/00:01:34

(172.16.254.4, 225.0.0.102), 1d05h/00:02:33, flags: JTx
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.23.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse, 1d05h/00:00:56

(172.16.254.6, 225.0.0.102), 1d05h/00:01:12, flags: JTx
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.23.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse, 1d05h/00:01:34

(*, 225.0.0.101), 1d05h/stopped, RP 172.16.255.255, flags: SJCFx
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.23.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse, 1d05h/00:01:34

(172.16.254.3, 225.0.0.101), 1d05h/00:03:17, flags: FTx
  Incoming interface: Loopback1, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet1/0/2, Forward/Sparse, 1d05h/00:03:17
Leaf-01#
```

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

```
Leaf-01# show ip mfib
Entry Flags:    C - Directly Connected, S - Signal, IA - Inherit A flag,
                ET - Data Rate Exceeds Threshold, K - Keepalive
                DDE - Data Driven Event, HW - Hardware Installed
                ME - MoFRR ECMP entry, MNE - MoFRR Non-ECMP entry, MP - MFIB
                MoFRR Primary, RP - MRIB MoFRR Primary, P - MoFRR Primary
                MS  - MoFRR  Entry in Sync, MC - MoFRR entry in MoFRR Client,
```

```
                e   - Encap helper tunnel flag.
I/O Item Flags: IC - Internal Copy, NP - Not platform switched,
                NS - Negate Signalling, SP - Signal Present,
                A - Accept, F - Forward, RA - MRIB Accept, RF - MRIB Forward,
                MA - MFIB Accept, A2 - Accept backup,
                RA2 - MRIB Accept backup, MA2 - MFIB Accept backup

Forwarding Counts: Pkt Count/Pkts per second/Avg Pkt Size/Kbits per second
Other counts:      Total/RPF failed/Other drops
I/O Item Counts:   HW Pkt Count/FS Pkt Count/PS Pkt Count   Egress Rate in pps
Default
 (*,224.0.0.0/4) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,224.0.1.40) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: A NS
   Loopback0 Flags: F IC NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (*,225.0.0.101) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   1/0/114/0, Other: 0/0/0
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: A NS
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (172.16.254.3,225.0.0.101) Flags: HW
   SW Forwarding: 13/0/127/0, Other: 2/2/0
   HW Forwarding:   12686/0/165/0, Other: 0/0/0
   Null0 Flags: A
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: F NS
     Pkts: 0/0/1    Rate: 0 pps
 (*,225.0.0.102) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   2/0/172/0, Other: 0/0/0
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: A NS
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (172.16.254.4,225.0.0.102) Flags: HW
   SW Forwarding: 1/0/154/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   9299/0/176/0, Other: 0/0/0
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: A
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
     Pkts: 0/0/1    Rate: 0 pps
 (172.16.254.6,225.0.0.102) Flags: HW
   SW Forwarding: 1/0/154/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   3817/0/163/0, Other: 0/0/0
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: A
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
     Pkts: 0/0/1    Rate: 0 pps
 (*,232.0.0.0/8) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,239.1.1.1) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 4/4/0
   HW Forwarding:   15/0/168/0, Other: 0/0/0
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: A NS
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (172.16.254.3,239.1.1.1) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 6/5/1
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
   Null0 Flags: A NS
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: F
```

```
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
   Tunnel4 Flags: F
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (172.16.254.4,239.1.1.1) Flags: HW
   SW Forwarding: 1/0/150/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   8525/0/167/0, Other: 0/0/0
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: A
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
     Pkts: 0/0/1    Rate: 0 pps
 (172.16.254.6,239.1.1.1) Flags: HW
   SW Forwarding: 2/0/150/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   1629/0/168/0, Other: 0/0/0
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: A
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
     Pkts: 0/0/2    Rate: 0 pps
Leaf-01#
```

RP が BGP EVPN VXLAN ファブリックの内部にある場合の IPv4 および IPv6 のマルチキャストトラフィックに対して PIM-SM を使用した TRM の確認 （361 ページ）に戻ります。

VTEP 2 の設定を確認する出力

次に、VTEP 2 での **show nve peers** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show nve peers
Interface  VNI      Type Peer-IP          RMAC/Num_RTs   eVNI     state flags UP time
nve1       50901    L3CP 172.16.254.6     0c75.bd67.ef48 50901      UP  A/-/4 1d05h
nve1       50901    L3CP 172.16.254.3     10b3.d56a.8fc8 50901      UP  A/-/4 1d05h
nve1       50901    L3CP 172.16.254.6     0c75.bd67.ef48 50901      UP  A/M/6 1d05h
nve1       50901    L3CP 172.16.254.3     10b3.d56a.8fc8 50901      UP  A/M/6 1d05h
nve1       10101    L2CP 172.16.254.3     6              10101      UP   N/A  1d05h
nve1       10102    L2CP 172.16.254.6     5              10102      UP   N/A  1d05h
Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show l2vpn evpn peers vxlan** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show l2vpn evpn peers vxlan

Interface VNI      Peer-IP                 Num routes eVNI     UP time
--------- -------- ----------------------- ---------- -------- --------
nve1      10101    172.16.254.3            6          10101    1d05h
nve1      10102    172.16.254.6            5          10102    1d05h
Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show bgp ipv6 mvpn all summary** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show bgp ipv6 mvpn all summary
BGP router identifier 172.16.255.4, local AS number 65001
BGP table version is 85, main routing table version 85
6 network entries using 2352 bytes of memory
8 path entries using 1280 bytes of memory
5/5 BGP path/bestpath attribute entries using 1560 bytes of memory
4 BGP rrinfo entries using 160 bytes of memory
1 BGP community entries using 24 bytes of memory
18 BGP extended community entries using 2396 bytes of memory
0 BGP route-map cache entries using 0 bytes of memory
0 BGP filter-list cache entries using 0 bytes of memory
BGP using 7772 total bytes of memory
BGP activity 145/47 prefixes, 249/117 paths, scan interval 60 secs
```

```
6 networks peaked at 15:50:41 Aug 6 2020 UTC (1d02h ago)

Neighbor        V           AS MsgRcvd MsgSent   TblVer  InQ OutQ Up/Down  State/PfxRcd
172.16.255.1    4        65001    2143    2019       85    0    0 1d05h           2
172.16.255.2    4        65001    2139    2019       85    0    0 1d05h           2
Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show ip pim vrf***vrf-name* **group-map** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show ip pim vrf green group-map ff06:1::1
IP PIM Group Mapping Table
(* indicates group mappings being used)

FF00::/8*
    SM, RP: FC00:2:255::255
    RPF: Vl901,::FFFF:172.16.254.3
    Info source: Static
    Uptime: 1d05h, Groups: 1
Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show ip routing vrf** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show ip routing vrf green FC00:2:255::255
Routing entry for FC00:2:255::255/128
  Known via "bgp 65001", distance 200, metric 0, type internal
  Route count is 1/1, share count 0
  Routing paths:
    172.16.254.3%default, Vlan901%default
      From AC10:FF01::
      opaque_ptr 0x7F65BA333EC0
      Last updated 04:26:58 ago
Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show ipv6 mld vrf** *vrf-name***groups** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show ipv6 mld vrf green groups
MLD Connected Group Membership
Group Address                           Interface
       Uptime    Expires
FF06:1::1                               Vlan102
      1d05h     00:03:53
Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show ipv6 mroute vrf** *vrf-name* コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show ipv6 mroute vrf green
Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group,
       C - Connected, L - Local, I - Received Source Specific Host Report,
       P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag, T - SPT-bit set,
       J - Join SPT, Y - Joined MDT-data group,
       y - Sending to MDT-data group
       g - BGP signal originated, G - BGP Signal received,
       N - BGP Shared-Tree Prune received, n - BGP C-Mroute suppressed,
       q - BGP Src-Active originated, Q - BGP Src-Active received
       E - Extranet
Timers: Uptime/Expires
Interface state: Interface, State
```

```
(*, FF06:1::1), 1d05h/never, RP FC00:2:255::255, flags: SCJg
  Incoming interface: Vlan901
  RPF nbr: ::FFFF:172.16.254.3
  Immediate Outgoing interface list:
    Vlan102, Forward, 1d05h/never

(FC00:1:102::12, FF06:1::1), 00:07:24/00:03:28, flags: SFJTGq
  Incoming interface: Vlan102
  RPF nbr: FE80::46D3:CAFF:FE28:6CC5
  Immediate Outgoing interface list:
    Vlan901, Forward, 00:07:24/never

(FC00:2:255::1, FF06:1::1), 00:06:31/00:00:32, flags: SJTgQ
  Incoming interface: Vlan901
  RPF nbr: ::FFFF:172.16.254.6
  Inherited Outgoing interface list:
    Vlan102, Forward, 1d05h/never
Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show ipv6 mfib vrf** *vrf-name* コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show ipv6 mfib vrf green
Entry Flags:    C - Directly Connected, S - Signal, IA - Inherit A flag,
                ET - Data Rate Exceeds Threshold, K - Keepalive
                DDE - Data Driven Event, HW - Hardware Installed
                ME - MoFRR ECMP entry, MNE - MoFRR Non-ECMP entry, MP - MFIB
                MoFRR Primary, RP - MRIB MoFRR Primary, P - MoFRR Primary
                MS  - MoFRR  Entry in Sync, MC - MoFRR entry in MoFRR Client,
                e   - Encap helper tunnel flag.
I/O Item Flags: IC - Internal Copy, NP - Not platform switched,
                NS - Negate Signalling, SP - Signal Present,
                A - Accept, F - Forward, RA - MRIB Accept, RF - MRIB Forward,
                MA - MFIB Accept, A2 - Accept backup,
                RA2 - MRIB Accept backup, MA2 - MFIB Accept backup

Forwarding Counts: Pkt Count/Pkts per second/Avg Pkt Size/Kbits per second
Other counts:      Total/RPF failed/Other drops
I/O Item Counts:   HW Pkt Count/FS Pkt Count/PS Pkt Count   Egress Rate in pps
VRF green
 (*,FF00::/8) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,FF00::/15) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,FF02::/16) Flags:
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 10/10/0
 (*,FF06:1::1) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   3/0/126/0, Other: 0/0/0
   Vlan901, VXLAN Decap Flags: A NS
   Vlan102 Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (FC00:1:102::12,FF06:1::1) Flags: HW
   SW Forwarding: 2/0/100/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   217/0/118/0, Other: 0/0/0
   Vlan102 Flags: A F
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
   Vlan901, VXLAN v4 Encap (50901, 239.1.1.1) Flags: F
     Pkts: 0/0/1    Rate: 0 pps
 (FC00:2:255::1,FF06:1::1) Flags: HW
   SW Forwarding: 2/0/100/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   191/0/126/0, Other: 0/0/0
```

```
  Vlan901, VXLAN Decap Flags: A
  Vlan102 Flags: F NS
    Pkts: 0/0/2    Rate: 0 pps
(*,FF10::/15) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF12::/16) Flags:
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF20::/15) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF22::/16) Flags:
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF30::/15) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF32::/16) Flags:
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF33::/32) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF34::/32) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF35::/32) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF36::/32) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF37::/32) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF38::/32) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF39::/32) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF3A::/32) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF3B::/32) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF3C::/32) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF3D::/32) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF3E::/32) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF3F::/32) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF40::/15) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF42::/16) Flags:
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF50::/15) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
```

```
    HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
  (*,FF52::/16) Flags:
    SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  (*,FF60::/15) Flags: HW
    SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
    HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
  (*,FF62::/16) Flags:
    SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  (*,FF70::/15) Flags: HW
    SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
    HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
  (*,FF72::/16) Flags:
    SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  (*,FF80::/15) Flags: HW
    SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
    HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
  (*,FF82::/16) Flags:
    SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  (*,FF90::/15) Flags: HW
    SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
    HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
  (*,FF92::/16) Flags:
    SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  (*,FFA0::/15) Flags: HW
    SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
    HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
  (*,FFA2::/16) Flags:
    SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  (*,FFB0::/15) Flags: HW
    SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
    HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
  (*,FFB2::/16) Flags:
    SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  (*,FFC0::/15) Flags: HW
    SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
    HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
  (*,FFC2::/16) Flags:
    SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  (*,FFD0::/15) Flags: HW
    SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
    HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
  (*,FFD2::/16) Flags:
    SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  (*,FFE0::/15) Flags: HW
    SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
    HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
  (*,FFE2::/16) Flags:
    SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  (*,FFF0::/15) Flags: HW
    SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
    HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
  (*,FFF2::/16) Flags:
    SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show bgp ipv6 mvpn all** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show bgp ipv6 mvpn all
BGP table version is 85, local router ID is 172.16.255.4
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
              r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
              x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
```

```
             t secondary path, L long-lived-stale,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

     Network          Next Hop            Metric LocPrf Weight Path
Route Distinguisher: 1:1 (default for vrf green)
 *>   [5][1:1][FC00:1:102::12][FF06:1::1]/42
                      ::                                    32768 ?
 * i  [5][1:1][FC00:2:255::1][FF06:1::1]/42
                      172.16.255.6             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.255.6             0    100      0 ?
 *>   [6][1:1][65001][FC00:2:255::255][FF06:1::1]/46
                      ::                                    32768 ?
 *>i  [7][1:1][65001][FC00:1:102::12][FF06:1::1]/46
                      172.16.255.3             0    100      0 ?
 *>   [7][1:1][65001][FC00:2:255::1][FF06:1::1]/46
                      ::                                    32768 ?
Route Distinguisher: 172.16.254.4:102
 * i  [7][172.16.254.4:102][65001][FC00:1:102::12][FF06:1::1]/46
                      172.16.255.3             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.255.3             0    100      0 ?
Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show ip mroute** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show ip mroute
IP Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,
       L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,
       T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry, E - Extranet,
       X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate for MSDP Advertisement,
       U - URD, I - Received Source Specific Host Report,
       Z - Multicast Tunnel, z - MDT-data group sender,
       Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group,
       G - Received BGP C-Mroute, g - Sent BGP C-Mroute,
       N - Received BGP Shared-Tree Prune, n - BGP C-Mroute suppressed,
       Q - Received BGP S-A Route, q - Sent BGP S-A Route,
       V - RD & Vector, v - Vector, p - PIM Joins on route,
       x - VxLAN group, c - PFP-SA cache created entry,
       * - determined by Assert, # - iif-starg configured on rpf intf,
       e - encap-helper tunnel flag
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner, p - PIM Join
 Timers: Uptime/Expires
 Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

(*, 239.1.1.1), 1d05h/stopped, RP 172.16.255.255, flags: SJCFx
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.24.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse, 1d05h/00:02:00

(172.16.254.6, 239.1.1.1), 00:33:54/00:01:36, flags: JTx
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.24.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse, 00:33:54/00:02:05

(172.16.254.4, 239.1.1.1), 04:50:15/00:03:03, flags: FTx
  Incoming interface: Loopback1, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet1/0/2, Forward/Sparse, 04:50:15/00:03:29

(*, 224.0.1.40), 1d05h/00:02:01, RP 172.16.255.255, flags: SJCL
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.24.2
```

```
  Outgoing interface list:
    Loopback0, Forward/Sparse, 1d05h/00:02:01

(*, 225.0.0.102), 1d05h/stopped, RP 172.16.255.255, flags: SJCFx
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.24.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse, 1d05h/00:02:00

(172.16.254.6, 225.0.0.102), 1d05h/00:02:05, flags: JTx
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.24.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse, 1d05h/00:02:00

(172.16.254.4, 225.0.0.102), 1d05h/00:02:29, flags: FTx
  Incoming interface: Loopback1, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet1/0/2, Forward/Sparse, 1d05h/00:03:28

(*, 225.0.0.101), 1d05h/stopped, RP 172.16.255.255, flags: SJCx
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.24.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse, 1d05h/00:02:00

(172.16.254.3, 225.0.0.101), 1d05h/00:01:04, flags: JTx
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.24.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse, 1d05h/00:02:00
Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show ip mfib** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show ip mfib
Entry Flags:    C - Directly Connected, S - Signal, IA - Inherit A flag,
                ET - Data Rate Exceeds Threshold, K - Keepalive
                DDE - Data Driven Event, HW - Hardware Installed
                ME - MoFRR ECMP entry, MNE - MoFRR Non-ECMP entry, MP - MFIB
                MoFRR Primary, RP - MRIB MoFRR Primary, P - MoFRR Primary
                MS  - MoFRR  Entry in Sync, MC - MoFRR entry in MoFRR Client,
                e   - Encap helper tunnel flag.
I/O Item Flags: IC - Internal Copy, NP - Not platform switched,
                NS - Negate Signalling, SP - Signal Present,
                A - Accept, F - Forward, RA - MRIB Accept, RF - MRIB Forward,
                MA - MFIB Accept, A2 - Accept backup,
                RA2 - MRIB Accept backup, MA2 - MFIB Accept backup

Forwarding Counts: Pkt Count/Pkts per second/Avg Pkt Size/Kbits per second
Other counts:      Total/RPF failed/Other drops
I/O Item Counts:   HW Pkt Count/FS Pkt Count/PS Pkt Count   Egress Rate in pps
Default
 (*,224.0.0.0/4) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,224.0.1.40) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: A NS
   Loopback0 Flags: F IC NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (*,225.0.0.101) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   2/0/170/0, Other: 0/0/0
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: A NS
```

```
  Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
    Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
(172.16.254.3,225.0.0.101) Flags: HW
  SW Forwarding: 1/0/150/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   12630/0/177/0, Other: 0/0/0
  GigabitEthernet1/0/2 Flags: A
  Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
    Pkts: 0/0/1    Rate: 0 pps
(*,225.0.0.102) Flags: C HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   1/0/224/0, Other: 0/0/0
  GigabitEthernet1/0/2 Flags: A NS
  Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
    Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
(172.16.254.4,225.0.0.102) Flags: HW
  SW Forwarding: 2/0/163/0, Other: 3/1/2
  HW Forwarding:   9373/0/164/0, Other: 0/0/0
  Null0 Flags: A
  GigabitEthernet1/0/2 Flags: F NS
    Pkts: 0/0/1    Rate: 0 pps
(172.16.254.6,225.0.0.102) Flags: HW
  SW Forwarding: 1/0/206/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   3825/0/163/0, Other: 0/0/0
  GigabitEthernet1/0/2 Flags: A
  Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
    Pkts: 0/0/1    Rate: 0 pps
(*,232.0.0.0/8) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,239.1.1.1) Flags: C HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   9/0/168/0, Other: 0/0/0
  GigabitEthernet1/0/2 Flags: A NS
  Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
    Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
(172.16.254.4,239.1.1.1) Flags: HW
  SW Forwarding: 1/0/150/0, Other: 24/20/4
  HW Forwarding:   8667/0/156/0, Other: 0/0/0
  Null0 Flags: A
  GigabitEthernet1/0/2 Flags: F NS
    Pkts: 0/0/1    Rate: 0 pps
(172.16.254.6,239.1.1.1) Flags: HW
  SW Forwarding: 2/0/150/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   1781/0/168/0, Other: 0/0/0
  GigabitEthernet1/0/2 Flags: A
  Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
    Pkts: 0/0/2    Rate: 0 pps
Leaf-02#
```

RP が BGP EVPN VXLAN ファブリックの内部にある場合の IPv4 および IPv6 のマルチキャストトラフィックに対して PIM-SM を使用した TRM の確認 （361 ページ）に戻ります。

ボーダー VTEP の設定を確認する出力

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

```
Border# show nve peers
Interface  VNI      Type Peer-IP          RMAC/Num_RTs   eVNI     state flags UP time
nve1       50901    L3CP 172.16.254.3     10b3.d56a.8fc8 50901      UP  A/-/4 1d06h
nve1       50901    L3CP 172.16.254.4     7c21.0dbd.9548 50901      UP  A/-/4 1d06h
nve1       50901    L3CP 172.16.254.3     10b3.d56a.8fc8 50901      UP  A/M/6 1d06h
nve1       50901    L3CP 172.16.254.4     7c21.0dbd.9548 50901      UP  A/M/6 1d06h
```

```
nve1       10101    L2CP 172.16.254.3     6              10101      UP   N/A  1d06h
nve1       10102    L2CP 172.16.254.4     7              10102      UP   N/A  1d05h
Border#
```

次に、ボーダー VTEP での **show l2vpn evpn peers vxlan** コマンドの出力例を示します。

```
Border# show l2vpn evpn peers vxlan
Interface VNI      Peer-IP                 Num routes eVNI     UP time
--------- -------- ----------------------  ---------- -------- --------
nve1      10101    172.16.254.3            6          10101    1d06h
nve1      10102    172.16.254.4            7          10102    1d05h
Border#
```

次に、ボーダー VTEP での **show bgp ipv6 mvpn all summary** コマンドの出力例を示します。

```
Border# show bgp ipv6 mvpn all summary
BGP router identifier 172.16.255.6, local AS number 65001
BGP table version is 85, main routing table version 85
5 network entries using 1960 bytes of memory
7 path entries using 1120 bytes of memory
5/5 BGP path/bestpath attribute entries using 1560 bytes of memory
4 BGP rrinfo entries using 160 bytes of memory
1 BGP community entries using 24 bytes of memory
20 BGP extended community entries using 2706 bytes of memory
0 BGP route-map cache entries using 0 bytes of memory
0 BGP filter-list cache entries using 0 bytes of memory
BGP using 7530 total bytes of memory
BGP activity 137/41 prefixes, 272/148 paths, scan interval 60 secs
5 networks peaked at 15:42:39 Aug 6 2020 UTC (1d02h ago)

Neighbor        V           AS MsgRcvd MsgSent   TblVer  InQ OutQ Up/Down  State/PfxRcd
172.16.255.1    4        65001    2158    2031       85    0    0 1d06h           2
172.16.255.2    4        65001    2157    2025       85    0    0 1d06h           2
Border#
```

次に、ボーダー VTEP での **show ip pim vrf** *vrf-name***group-map** コマンドの出力例を示します。

```
Border# show ip pim vrf green group-map ff06:1::1
IP PIM Group Mapping Table
(* indicates group mappings being used)

FF00::/8*
    SM, RP: FC00:2:255::255
    RPF: Vl901,::FFFF:172.16.254.3
    Info source: Static
    Uptime: 1d06h, Groups: 1
Border#
```

次に、ボーダー VTEP での **show ip routing vrf** *vrf-name* コマンドの出力例を示します。

```
Border# show ip routing vrf green FC00:2:255::255
Routing entry for FC00:2:255::255/128
  Known via "bgp 65001", distance 200, metric 0, type internal
  Redistributing via ospf 1
  Route count is 1/1, share count 0
  Routing paths:
    172.16.254.3%default, Vlan901%default
```

```
      From AC10:FF01::
      opaque_ptr 0x7FEF699AEC28
      Last updated 04:34:38 ago
Border#
```

次に、ボーダー VTEP での **show ipv6 mld vrf** *vrf-name***groups** コマンドの出力例を示します。

```
Border# show ipv6 mld vrf green groups
MLD Connected Group Membership
Group Address                             Interface
       Uptime    Expires
FF06:1::1                                 Vlan102
      1d05h     00:02:29
Border#
```

次に、ボーダー VTEP での **show ipv6 mroute vrf** *vrf-name* コマンドの出力例を示します。

```
Border# show ipv6 mroute vrf green
Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group,
       C - Connected, L - Local, I - Received Source Specific Host Report,
       P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag, T - SPT-bit set,
       J - Join SPT, Y - Joined MDT-data group,
       y - Sending to MDT-data group
       g - BGP signal originated, G - BGP Signal received,
       N - BGP Shared-Tree Prune received, n - BGP C-Mroute suppressed,
       q - BGP Src-Active originated, Q - BGP Src-Active received
       E - Extranet
Timers: Uptime/Expires
Interface state: Interface, State

(*, FF06:1::1), 1d05h/00:02:52, RP FC00:2:255::255, flags: SCg
  Incoming interface: Vlan901
  RPF nbr: ::FFFF:172.16.254.3
  Immediate Outgoing interface list:
    Vlan102, Null, 1d05h/never
    Vlan2001, Forward, 04:34:39/00:02:52

(FC00:1:102::12, FF06:1::1), 00:15:05/00:02:32, flags: STgQ
  Incoming interface: Vlan901
  RPF nbr: ::FFFF:172.16.254.4
  Immediate Outgoing interface list:
    Vlan2001, Forward, 00:15:03/00:02:32
  Inherited Outgoing interface list:
    Vlan102, Null, 1d05h/never

(FC00:2:255::1, FF06:1::1), 00:14:13/00:02:52, RP FC00:2:255::255, flags: SPR
  Incoming interface: Vlan901
  RPF nbr: ::FFFF:172.16.254.3
  Immediate Outgoing interface list:
    Vlan2001, Null, 00:14:13/00:02:52
  Inherited Outgoing interface list:
    Vlan102, Null, 1d05h/never

(FC00:2:255::1, FF06:1::1), 00:14:12/never, flags: STGq
  Incoming interface: Vlan2001
  RPF nbr: FE80::A2B4:39FF:FE21:9183
  Immediate Outgoing interface list:
    Vlan901, Forward, 00:14:12/never
```

```
  Inherited Outgoing interface list:
    Vlan102, Null, 1d05h/never
Border#
```

次に、ボーダー VTEP での **show ipv6 mfib vrf** *vrf-name* コマンドの出力例を示します。

```
Border# show ipv6 mfib vrf green
Entry Flags:    C - Directly Connected, S - Signal, IA - Inherit A flag,
                ET - Data Rate Exceeds Threshold, K - Keepalive
                DDE - Data Driven Event, HW - Hardware Installed
                ME - MoFRR ECMP entry, MNE - MoFRR Non-ECMP entry, MP - MFIB
                MoFRR Primary, RP - MRIB MoFRR Primary, P - MoFRR Primary
                MS  - MoFRR  Entry in Sync, MC - MoFRR entry in MoFRR Client,
                e   - Encap helper tunnel flag.
I/O Item Flags: IC - Internal Copy, NP - Not platform switched,
                NS - Negate Signalling, SP - Signal Present,
                A - Accept, F - Forward, RA - MRIB Accept, RF - MRIB Forward,
                MA - MFIB Accept, A2 - Accept backup,
                RA2 - MRIB Accept backup, MA2 - MFIB Accept backup

Forwarding Counts: Pkt Count/Pkts per second/Avg Pkt Size/Kbits per second
Other counts:      Total/RPF failed/Other drops
I/O Item Counts:   HW Pkt Count/FS Pkt Count/PS Pkt Count   Egress Rate in pps
VRF green
 (*,FF00::/8) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,FF00::/15) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,FF02::/16) Flags:
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 12/12/0
 (*,FF06:1::1) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 4/4/0
   HW Forwarding:   7/0/122/0, Other: 0/0/0
   Vlan901, VXLAN Decap Flags: A
   Vlan2001 Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (FC00:1:102::12,FF06:1::1) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   450/0/125/0, Other: 0/0/0
   Vlan901, VXLAN Decap Flags: A
   Vlan2001 Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (FC00:2:255::1,FF06:1::1) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 2/1/1
   HW Forwarding:   423/0/122/0, Other: 0/0/0
   Vlan2001 Flags: A
   Vlan901, VXLAN v4 Encap (50901, 239.1.1.1) Flags: F
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (*,FF10::/15) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,FF12::/16) Flags:
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,FF20::/15) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,FF22::/16) Flags:
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,FF30::/15) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
```

```
(*,FF32::/16) Flags:
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF33::/32) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF34::/32) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF35::/32) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF36::/32) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF37::/32) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF38::/32) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF39::/32) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF3A::/32) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF3B::/32) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF3C::/32) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF3D::/32) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF3E::/32) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF3F::/32) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF40::/15) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF42::/16) Flags:
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF50::/15) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF52::/16) Flags:
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF60::/15) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF62::/16) Flags:
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF70::/15) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF72::/16) Flags:
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF80::/15) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
```

```
 (*,FF82::/16) Flags:
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,FF90::/15) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,FF92::/16) Flags:
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,FFA0::/15) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,FFA2::/16) Flags:
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,FFB0::/15) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,FFB2::/16) Flags:
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,FFC0::/15) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,FFC2::/16) Flags:
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,FFD0::/15) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,FFD2::/16) Flags:
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,FFE0::/15) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,FFE2::/16) Flags:
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,FFF0::/15) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,FFF2::/16) Flags:
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
Border#
```

次に、ボーダー VTEP での **show bgp ipv6 mvpn all** コマンドの出力例を示します。

```
Border# show bgp ipv6 mvpn all
BGP table version is 85, local router ID is 172.16.255.6
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
              r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
              x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
              t secondary path, L long-lived-stale,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

     Network          Next Hop            Metric LocPrf Weight Path
Route Distinguisher: 1:1 (default for vrf green)
 * i  [5][1:1][FC00:1:102::12][FF06:1::1]/42
                      172.16.255.4             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.255.4             0    100      0 ?
 *>   [5][1:1][FC00:2:255::1][FF06:1::1]/42
                      ::                                    32768 ?
 *>   [6][1:1][65001][FC00:2:255::255][FF06:1::1]/46
                      ::                                    32768 ?
 * i  [7][1:1][65001][FC00:2:255::1][FF06:1::1]/46
                      172.16.255.3             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.255.3             0    100      0 ?
```

```
Route Distinguisher: 172.16.254.4:102
 *>   [7][172.16.254.4:102][65001][FC00:1:102::12][FF06:1::1]/46
                      ::                                    32768 ?
Border#
```

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

```
Border# show ip mroute
IP Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,
       L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,
       T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry, E - Extranet,
       X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate for MSDP Advertisement,
       U - URD, I - Received Source Specific Host Report,
       Z - Multicast Tunnel, z - MDT-data group sender,
       Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group,
       G - Received BGP C-Mroute, g - Sent BGP C-Mroute,
       N - Received BGP Shared-Tree Prune, n - BGP C-Mroute suppressed,
       Q - Received BGP S-A Route, q - Sent BGP S-A Route,
       V - RD & Vector, v - Vector, p - PIM Joins on route,
       x - VxLAN group, c - PFP-SA cache created entry,
       * - determined by Assert, # - iif-starg configured on rpf intf,
       e - encap-helper tunnel flag
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner, p - PIM Join
 Timers: Uptime/Expires
 Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

(*, 239.1.1.1), 1d06h/stopped, RP 172.16.255.255, flags: SJCFx
  Incoming interface: TenGigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.26.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse, 1d06h/00:00:08

(172.16.254.6, 239.1.1.1), 00:41:35/00:02:45, flags: FTx
  Incoming interface: Loopback1, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list:
    TenGigabitEthernet1/0/2, Forward/Sparse, 00:41:35/00:03:11

(172.16.254.4, 239.1.1.1), 04:57:56/00:02:37, flags: JTx
  Incoming interface: TenGigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.26.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse, 04:57:56/00:02:03

(*, 224.0.1.40), 1d06h/00:02:10, RP 172.16.255.255, flags: SJCL
  Incoming interface: TenGigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.26.2
  Outgoing interface list:
    Loopback0, Forward/Sparse, 1d06h/00:02:10

(*, 225.0.0.102), 1d06h/stopped, RP 172.16.255.255, flags: SJCFx
  Incoming interface: TenGigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.26.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse, 1d06h/00:00:08

(172.16.254.4, 225.0.0.102), 1d06h/00:01:56, flags: JTx
  Incoming interface: TenGigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.26.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse, 1d06h/00:00:08

(172.16.254.6, 225.0.0.102), 1d06h/00:02:16, flags: FTx
  Incoming interface: Loopback1, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list:
    TenGigabitEthernet1/0/2, Forward/Sparse, 1d06h/00:03:21, A

(*, 225.0.0.101), 1d06h/stopped, RP 172.16.255.255, flags: SJCx
```

```
  Incoming interface: TenGigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.26.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse, 1d06h/00:00:08

(172.16.254.3, 225.0.0.101), 1d06h/00:02:00, flags: JTx
  Incoming interface: TenGigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.26.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse, 1d06h/00:00:20
Border#
```

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

```
Border# show ip mfib
Entry Flags:    C - Directly Connected, S - Signal, IA - Inherit A flag,
                ET - Data Rate Exceeds Threshold, K - Keepalive
                DDE - Data Driven Event, HW - Hardware Installed
                ME - MoFRR ECMP entry, MNE - MoFRR Non-ECMP entry, MP - MFIB
                MoFRR Primary, RP - MRIB MoFRR Primary, P - MoFRR Primary
                MS  - MoFRR  Entry in Sync, MC - MoFRR entry in MoFRR Client,
                e   - Encap helper tunnel flag.
I/O Item Flags: IC - Internal Copy, NP - Not platform switched,
                NS - Negate Signalling, SP - Signal Present,
                A - Accept, F - Forward, RA - MRIB Accept, RF - MRIB Forward,
                MA - MFIB Accept, A2 - Accept backup,
                RA2 - MRIB Accept backup, MA2 - MFIB Accept backup

Forwarding Counts: Pkt Count/Pkts per second/Avg Pkt Size/Kbits per second
Other counts:      Total/RPF failed/Other drops
I/O Item Counts:   HW Pkt Count/FS Pkt Count/PS Pkt Count   Egress Rate in pps
Default
 (*,224.0.0.0/4) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,224.0.1.40) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
   TenGigabitEthernet1/0/2 Flags: A NS
   Loopback0 Flags: F IC NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (*,225.0.0.101) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   8/0/146/0, Other: 0/0/0
   TenGigabitEthernet1/0/2 Flags: A NS
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (172.16.254.3,225.0.0.101) Flags: HW
   SW Forwarding: 7/0/125/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   12768/0/177/0, Other: 0/0/0
   TenGigabitEthernet1/0/2 Flags: A
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
     Pkts: 0/0/7    Rate: 0 pps
 (*,225.0.0.102) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   1/0/172/0, Other: 0/0/0
   TenGigabitEthernet1/0/2 Flags: A NS
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (172.16.254.4,225.0.0.102) Flags: HW
   SW Forwarding: 1/0/154/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   9363/0/176/0, Other: 0/0/0
   TenGigabitEthernet1/0/2 Flags: A
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
```

```
    Pkts: 0/0/1    Rate: 0 pps
 (172.16.254.6,225.0.0.102) Flags: HW
   SW Forwarding: 17/0/174/0, Other: 10/9/1
   HW Forwarding:   3858/0/151/0, Other: 0/0/0
   Null0 Flags: A
   TenGigabitEthernet1/0/2 Flags: F
     Pkts: 0/0/16    Rate: 0 pps
 (*,232.0.0.0/8) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,239.1.1.1) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   10/0/168/0, Other: 0/0/0
   TenGigabitEthernet1/0/2 Flags: A NS
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (172.16.254.4,239.1.1.1) Flags: HW
   SW Forwarding: 1/0/150/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   8909/0/167/0, Other: 0/0/0
   TenGigabitEthernet1/0/2 Flags: A
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
     Pkts: 0/0/1    Rate: 0 pps
 (172.16.254.6,239.1.1.1) Flags: HW
   SW Forwarding: 2/0/150/0, Other: 2/2/0
   HW Forwarding:   2018/0/156/0, Other: 0/0/0
   Null0 Flags: A
   TenGigabitEthernet1/0/2 Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
Border#
```

RP が BGP EVPN VXLAN ファブリックの内部にある場合の IPv4 および IPv6 のマルチキャストトラフィックに対して PIM-SM を使用した TRM の確認 （361 ページ）に戻ります。

スパインスイッチ 1 の設定を確認するための出力

次に、スパインスイッチ 1 での **show bgp ipv6 mvpn all summary** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-01# show bgp ipv6 mvpn all summary
BGP router identifier 172.16.255.1, local AS number 65001
BGP table version is 78, main routing table version 78
5 network entries using 1960 bytes of memory
13 path entries using 2080 bytes of memory
4/4 BGP path/bestpath attribute entries using 1216 bytes of memory
3 BGP rrinfo entries using 120 bytes of memory
1 BGP community entries using 24 bytes of memory
17 BGP extended community entries using 2356 bytes of memory
0 BGP route-map cache entries using 0 bytes of memory
0 BGP filter-list cache entries using 0 bytes of memory
BGP using 7756 total bytes of memory
BGP activity 270/220 prefixes, 3041/2934 paths, scan interval 60 secs
5 networks peaked at 15:48:28 Aug 6 2020 UTC (1d02h ago)

Neighbor        V           AS MsgRcvd MsgSent   TblVer  InQ OutQ Up/Down  State/PfxRcd
172.16.255.2    4        65001    2540    2489       78    0    0 1d09h           5
172.16.255.3    4        65001    2020    2157       78    0    0 1d06h           2
172.16.255.4    4        65001    2030    2154       78    0    0 1d06h           3
172.16.255.6    4        65001    2033    2160       78    0    0 1d06h           3
Spine-01#
```

次に、スパインスイッチ 1 での **show ip pim rp mapping** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-01# show ip pim rp mapping
PIM Group-to-RP Mappings

Group(s): 224.0.0.0/4, Static
    RP: 172.16.255.255 (?)
Spine-01#
```

次に、スパインスイッチ 1 での **show bgp ipv6 mvpn all** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-01# show bgp ipv6 mvpn all
BGP table version is 78, local router ID is 172.16.255.1
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
              r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
              x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
              t secondary path, L long-lived-stale,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

     Network          Next Hop            Metric LocPrf Weight Path
Route Distinguisher: 1:1
 * i  [5][1:1][FC00:1:102::12][FF06:1::1]/42
                      172.16.255.4             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.255.4             0    100      0 ?
 * i  [5][1:1][FC00:2:255::1][FF06:1::1]/42
                      172.16.255.6             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.255.6             0    100      0 ?
 * i  [6][1:1][65001][FC00:2:255::255][FF06:1::1]/46
                      172.16.255.6             0    100      0 ?
 * i                   172.16.255.4             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.255.4             0    100      0 ?
 * i  [7][1:1][65001][FC00:2:255::1][FF06:1::1]/46
                      172.16.255.4             0    100      0 ?
 * i                   172.16.255.3             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.255.3             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.254.4:102
 * i  [7][172.16.254.4:102][65001][FC00:1:102::12][FF06:1::1]/46
                      172.16.255.6             0    100      0 ?
 * i                   172.16.255.3             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.255.3             0    100      0 ?
Spine-01#
```

次に、スパインスイッチ 1 での **show ip mroute** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-01# show ip mroute
IP Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,
       L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,
       T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry, E - Extranet,
       X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate for MSDP Advertisement,
       U - URD, I - Received Source Specific Host Report,
       Z - Multicast Tunnel, z - MDT-data group sender,
       Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group,
       G - Received BGP C-Mroute, g - Sent BGP C-Mroute,
       N - Received BGP Shared-Tree Prune, n - BGP C-Mroute suppressed,
       Q - Received BGP S-A Route, q - Sent BGP S-A Route,
       V - RD & Vector, v - Vector, p - PIM Joins on route,
       x - VxLAN group, c - PFP-SA cache created entry,
       * - determined by Assert, # - iif-starg configured on rpf intf
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner, p - PIM Join
```

```
 Timers: Uptime/Expires
 Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

(*, 239.1.1.1), 04:59:49/stopped, RP 172.16.255.255, flags: SP
  Incoming interface: Null, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list: Null

(172.16.254.6, 239.1.1.1), 00:43:26/00:02:24, flags: PA
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/4, RPF nbr 172.16.16.6
  Outgoing interface list: Null

(172.16.254.4, 239.1.1.1), 04:57:47/00:01:01, flags: PTA
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.14.4
  Outgoing interface list: Null

(*, 224.0.1.40), 1w0d/00:02:32, RP 172.16.255.255, flags: SJCL
  Incoming interface: Null, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list:
    Loopback2, Forward/Sparse, 1w0d/00:02:32

(*, 225.0.0.102), 1w0d/stopped, RP 172.16.255.255, flags: SP
  Incoming interface: Null, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list: Null

(172.16.254.6, 225.0.0.102), 02:11:00/00:01:54, flags: PA
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/4, RPF nbr 172.16.16.6
  Outgoing interface list: Null

(172.16.254.4, 225.0.0.102), 1d06h/00:02:27, flags: PA
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.14.4
  Outgoing interface list: Null
Spine-01#
```

次に、スパインスイッチ 1 での **show ip mfib** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-01# show ip mfib
Entry Flags:    C - Directly Connected, S - Signal, IA - Inherit A flag,
                ET - Data Rate Exceeds Threshold, K - Keepalive
                DDE - Data Driven Event, HW - Hardware Installed
                ME - MoFRR ECMP entry, MNE - MoFRR Non-ECMP entry, MP - MFIB
                MoFRR Primary, RP - MRIB MoFRR Primary, P - MoFRR Primary
                MS  - MoFRR  Entry in Sync, MC - MoFRR entry in MoFRR Client.
I/O Item Flags: IC - Internal Copy, NP - Not platform switched,
                NS - Negate Signalling, SP - Signal Present,
                A - Accept, F - Forward, RA - MRIB Accept, RF - MRIB Forward,
                MA - MFIB Accept, A2 - Accept backup,
                RA2 - MRIB Accept backup, MA2 - MFIB Accept backup

Forwarding Counts: Pkt Count/Pkts per second/Avg Pkt Size/Kbits per second
Other counts:      Total/RPF failed/Other drops
I/O Item Counts:   HW Pkt Count/FS Pkt Count/PS Pkt Count   Egress Rate in pps
Default
 (*,224.0.0.0/4) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 83/83/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,224.0.1.40) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
   Tunnel1 Flags: A
   Loopback2 Flags: F IC NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (*,225.0.0.102) Flags: C HW
```

```
    SW Forwarding: 1/0/206/0, Other: 282/0/282
    HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
    Tunnel1 Flags: A
  (172.16.254.4,225.0.0.102) Flags: HW
    SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
    HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
    Tunnel1 Flags: A
    GigabitEthernet1/0/2 Flags: NS
  (172.16.254.6,225.0.0.102) Flags: HW
    SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
    HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
    Tunnel1 Flags: A
    GigabitEthernet1/0/4 Flags: NS
  (*,232.0.0.0/8) Flags: HW
    SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
    HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
  (*,239.1.1.1) Flags: C HW
    SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 6/5/1
    HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
    Tunnel1 Flags: A
  (172.16.254.4,239.1.1.1) Flags: HW
    SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
    HW Forwarding:   8/0/157/0, Other: 0/0/0
    GigabitEthernet1/0/2 Flags: A NS
  (172.16.254.6,239.1.1.1) Flags: HW
    SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
    HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
    Tunnel1 Flags: A
    GigabitEthernet1/0/4 Flags: NS
Spine-01#
```

RP が BGP EVPN VXLAN ファブリックの内部にある場合の IPv4 および IPv6 のマルチキャストトラフィックに対して PIM-SM を使用した TRM の確認 （361 ページ）に戻ります。

スパインスイッチ 2 の設定を確認するための出力

次に、スパインスイッチ 2 での **show bgp ipv6 mvpn all summary** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-02# show bgp ipv6 mvpn all summary
BGP router identifier 172.16.255.2, local AS number 65001
BGP table version is 77, main routing table version 77
5 network entries using 1960 bytes of memory
13 path entries using 2080 bytes of memory
4/4 BGP path/bestpath attribute entries using 1216 bytes of memory
3 BGP rrinfo entries using 120 bytes of memory
1 BGP community entries using 24 bytes of memory
17 BGP extended community entries using 2356 bytes of memory
0 BGP route-map cache entries using 0 bytes of memory
0 BGP filter-list cache entries using 0 bytes of memory
BGP using 7756 total bytes of memory
BGP activity 301/251 prefixes, 3143/3036 paths, scan interval 60 secs
5 networks peaked at 15:49:16 Aug 6 2020 UTC (1d02h ago)

Neighbor        V           AS MsgRcvd MsgSent   TblVer  InQ OutQ Up/Down  State/PfxRcd
172.16.255.1    4        65001    2491    2541       77    0    0 1d09h           5
172.16.255.3    4        65001    2021    2155       77    0    0 1d06h           2
172.16.255.4    4        65001    2031    2152       77    0    0 1d06h           3
172.16.255.6    4        65001    2029    2161       77    0    0 1d06h           3
Spine-02#
```

次に、スパインスイッチ 2 での **show ip pim rp mapping** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-02# show ip pim rp mapping
PIM Group-to-RP Mappings

Group(s): 224.0.0.0/4, Static
    RP: 172.16.255.255 (?)
Spine-02#
```

次に、スパインスイッチ 2 での **show bgp ipv6 mvpn all** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-02# show bgp ipv6 mvpn all
BGP table version is 77, local router ID is 172.16.255.2
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
              r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
              x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
              t secondary path, L long-lived-stale,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

     Network          Next Hop            Metric LocPrf Weight Path
Route Distinguisher: 1:1
 * i  [5][1:1][FC00:1:102::12][FF06:1::1]/42
                      172.16.255.4             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.255.4             0    100      0 ?
 * i  [5][1:1][FC00:2:255::1][FF06:1::1]/42
                      172.16.255.6             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.255.6             0    100      0 ?
 * i  [6][1:1][65001][FC00:2:255::255][FF06:1::1]/46
                      172.16.255.6             0    100      0 ?
 * i                   172.16.255.4             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.255.4             0    100      0 ?
 * i  [7][1:1][65001][FC00:2:255::1][FF06:1::1]/46
                      172.16.255.4             0    100      0 ?
 * i                   172.16.255.3             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.255.3             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.254.4:102
 * i  [7][172.16.254.4:102][65001][FC00:1:102::12][FF06:1::1]/46
                      172.16.255.6             0    100      0 ?
 * i                   172.16.255.3             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.255.3             0    100      0 ?
Spine-02#
```

次に、スパインスイッチ 2 での **show ip mroute** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-02# show ip mroute
IP Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,
       L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,
       T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry, E - Extranet,
       X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate for MSDP Advertisement,
       U - URD, I - Received Source Specific Host Report,
       Z - Multicast Tunnel, z - MDT-data group sender,
       Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group,
       G - Received BGP C-Mroute, g - Sent BGP C-Mroute,
       N - Received BGP Shared-Tree Prune, n - BGP C-Mroute suppressed,
       Q - Received BGP S-A Route, q - Sent BGP S-A Route,
       V - RD & Vector, v - Vector, p - PIM Joins on route,
       x - VxLAN group, c - PFP-SA cache created entry,
       * - determined by Assert, # - iif-starg configured on rpf intf
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner, p - PIM Join
```

```
 Timers: Uptime/Expires
 Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

(*, 239.1.1.1), 3d13h/00:03:01, RP 172.16.255.255, flags: S
  Incoming interface: Null, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet1/0/2, Forward/Sparse, 1d06h/00:03:01
    GigabitEthernet1/0/1, Forward/Sparse, 1d06h/00:02:41
    GigabitEthernet1/0/4, Forward/Sparse, 1d06h/00:02:43

(172.16.254.6, 239.1.1.1), 00:44:52/00:02:29, flags: T
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/4, RPF nbr 172.16.26.6
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet1/0/1, Forward/Sparse, 00:44:52/00:02:58
    GigabitEthernet1/0/2, Forward/Sparse, 00:44:52/00:03:02

(172.16.254.4, 239.1.1.1), 05:01:13/00:02:28, flags: T
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.24.4
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet1/0/4, Forward/Sparse, 05:01:13/00:03:22
    GigabitEthernet1/0/1, Forward/Sparse, 05:01:13/00:02:56

(*, 224.0.1.40), 1w0d/00:03:12, RP 172.16.255.255, flags: SJCL
  Incoming interface: Null, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet1/0/2, Forward/Sparse, 1d06h/00:03:12
    GigabitEthernet1/0/1, Forward/Sparse, 1d06h/00:02:54
    GigabitEthernet1/0/4, Forward/Sparse, 1d06h/00:02:44
    Loopback2, Forward/Sparse, 1w0d/00:02:32

(*, 225.0.0.102), 1w0d/00:03:26, RP 172.16.255.255, flags: S
  Incoming interface: Null, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet1/0/2, Forward/Sparse, 1d06h/00:03:21
    GigabitEthernet1/0/1, Forward/Sparse, 1d06h/00:03:26
    GigabitEthernet1/0/4, Forward/Sparse, 1d06h/00:02:56

(172.16.254.4, 225.0.0.102), 1d06h/00:02:18, flags: MT
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.24.4
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet1/0/4, Forward/Sparse, 1d06h/00:03:15
    GigabitEthernet1/0/1, Forward/Sparse, 1d06h/00:03:26

(172.16.254.6, 225.0.0.102), 1d06h/00:02:40, flags: MT
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/4, RPF nbr 172.16.26.6
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet1/0/2, Forward/Sparse, 1d06h/00:03:28
    GigabitEthernet1/0/1, Forward/Sparse, 1d06h/00:03:28

(*, 225.0.0.101), 3d13h/00:03:13, RP 172.16.255.255, flags: S
  Incoming interface: Null, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet1/0/2, Forward/Sparse, 1d06h/00:02:59
    GigabitEthernet1/0/1, Forward/Sparse, 1d06h/00:02:53
    GigabitEthernet1/0/4, Forward/Sparse, 1d06h/00:03:13

(172.16.254.3, 225.0.0.101), 1d06h/00:03:09, flags: TA
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/1, RPF nbr 172.16.23.3
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet1/0/2, Forward/Sparse, 1d06h/00:03:27
    GigabitEthernet1/0/4, Forward/Sparse, 1d06h/00:03:13
Spine-02#
```

次に、スパインスイッチ 2 での **show ip mfib** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-02# show ip mfib
Entry Flags:    C - Directly Connected, S - Signal, IA - Inherit A flag,
                ET - Data Rate Exceeds Threshold, K - Keepalive
                DDE - Data Driven Event, HW - Hardware Installed
                ME - MoFRR ECMP entry, MNE - MoFRR Non-ECMP entry, MP - MFIB
                MoFRR Primary, RP - MRIB MoFRR Primary, P - MoFRR Primary
                MS  - MoFRR  Entry in Sync, MC - MoFRR entry in MoFRR Client.
I/O Item Flags: IC - Internal Copy, NP - Not platform switched,
                NS - Negate Signalling, SP - Signal Present,
                A - Accept, F - Forward, RA - MRIB Accept, RF - MRIB Forward,
                MA - MFIB Accept, A2 - Accept backup,
                RA2 - MRIB Accept backup, MA2 - MFIB Accept backup

Forwarding Counts: Pkt Count/Pkts per second/Avg Pkt Size/Kbits per second
Other counts:      Total/RPF failed/Other drops
I/O Item Counts:   HW Pkt Count/FS Pkt Count/PS Pkt Count   Egress Rate in pps
Default
 (*,224.0.0.0/4) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,224.0.1.40) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
   Tunnel1 Flags: A
   GigabitEthernet1/0/1 Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
   GigabitEthernet1/0/4 Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
   Loopback2 Flags: F IC NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (*,225.0.0.101) Flags: C HW
   SW Forwarding: 9/0/112/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
   Tunnel1 Flags: A
   GigabitEthernet1/0/1 Flags: F NS
     Pkts: 0/0/2    Rate: 0 pps
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
   GigabitEthernet1/0/4 Flags: F NS
     Pkts: 0/0/2    Rate: 0 pps
 (172.16.254.3,225.0.0.101) Flags: HW
   SW Forwarding: 4/0/132/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   12790/0/177/0, Other: 0/0/0
   GigabitEthernet1/0/1 Flags: A
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
   GigabitEthernet1/0/4 Flags: F NS
     Pkts: 0/0/4    Rate: 0 pps
 (*,225.0.0.102) Flags: C HW
   SW Forwarding: 27/0/101/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
   Tunnel1 Flags: A
   GigabitEthernet1/0/1 Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
   GigabitEthernet1/0/4 Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (172.16.254.4,225.0.0.102) Flags: HW
```

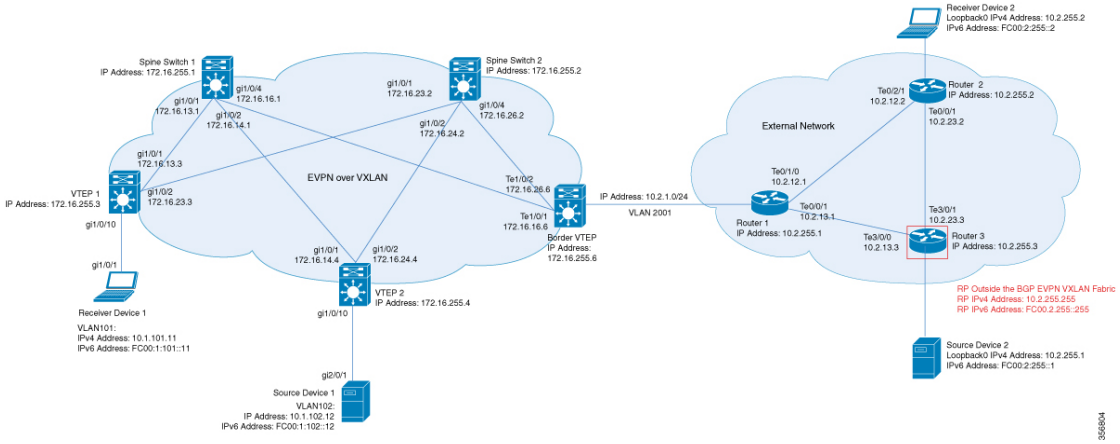
```
    SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
    HW Forwarding:   9381/0/176/0, Other: 0/0/0
    GigabitEthernet1/0/2 Flags: A
    GigabitEthernet1/0/1 Flags: F NS
      Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
    GigabitEthernet1/0/4 Flags: F NS
      Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
  (172.16.254.6,225.0.0.102) Flags: HW
    SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
    HW Forwarding:   3853/0/163/0, Other: 0/0/0
    GigabitEthernet1/0/4 Flags: A
    GigabitEthernet1/0/1 Flags: F NS
      Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
    GigabitEthernet1/0/2 Flags: F NS
      Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
  (*,232.0.0.0/8) Flags: HW
    SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
    HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
  (*,239.1.1.1) Flags: C HW
    SW Forwarding: 10/0/150/0, Other: 0/0/0
    HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
    Tunnel1 Flags: A
    GigabitEthernet1/0/1 Flags: F NS
      Pkts: 0/0/4    Rate: 0 pps
    GigabitEthernet1/0/2 Flags: F NS
      Pkts: 0/0/4    Rate: 0 pps
    GigabitEthernet1/0/4 Flags: F NS
      Pkts: 0/0/4    Rate: 0 pps
  (172.16.254.4,239.1.1.1) Flags: HW
    SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
    HW Forwarding:   9007/0/167/0, Other: 0/0/0
    GigabitEthernet1/0/2 Flags: A
    GigabitEthernet1/0/1 Flags: F NS
      Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
    GigabitEthernet1/0/4 Flags: F NS
      Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
  (172.16.254.6,239.1.1.1) Flags: HW
    SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
    HW Forwarding:   2111/0/168/0, Other: 0/0/0
    GigabitEthernet1/0/4 Flags: A
    GigabitEthernet1/0/1 Flags: F NS
      Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
    GigabitEthernet1/0/2 Flags: F NS
      Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
Spine-02#
```

RP が BGP EVPN VXLAN ファブリックの内部にある場合の IPv4 および IPv6 のマルチキャストトラフィックに対して PIM-SM を使用した TRM の確認 （361 ページ）に戻ります。

例：RP が BGP EVPN VXLAN ファブリックの外部にある場合の IPv4 マルチキャストトラフィックに対して PIM-SM を使用した TRM の設定

次に、RP が BGP EVPN VXLAN ファブリックの外部にある場合に、IPv4 マルチキャストトラフィックに PIM-SM を使用してレイヤ 3 TRM を設定および確認する例を示します。この例では、次のトポロジを使用します。

図 *25 : RP* が *BGP EVPN VXLAN* ファブリックの外部にある場合の *PIM-SM* での *TRM*



このトポロジには 2 台のスパインスイッチと、3 台のルータで外部ネットワークに接続された 3 台の VTEP を備えた EVPN VXLAN ネットワークが示されています。このトポロジでは、外部ネットワーク内のルータ 3 が RPとして機能し、ボーダー VTEP はルータ 1 を介してファブリックを外部ネットワークに接続します。このトポロジの IPv4 マルチキャストグループは 226.1.1.1 です。次の表に、このトポロジのデバイスの設定例を示します。

表 *37 : RP* が *BGP EVPN VXLAN* ファブリックの外部にある場合に *IPv4* マルチキャストトラフィックに対して *PIM-SM* を使用して *TRM* を設定するための *VTEP 1*、ボーダー*VTEP*、および *VTEP 2* の設定

VTEP 1	ボーダー VTEP	VTEP 2
	Border# **show running-config** hostname Border ! vrf definition green rd 1:1 ! address-family ipv4 mdt auto-discovery vxlan mdt default vxlan 239.1.1.1 mdt overlay use-bgp 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 ! ip routing ! ip multicast-routing ip multicast-routing vrf green ! 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 ! system mtu 9198 ! vlan configuration 101 member evpn-instance 101 vni 10101 vlan configuration 102 member evpn-instance 102 vni 10102 vlan configuration 901 member vni 50901 ! vlan 2001 ! 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 !	

例：**RP** が **BGP EVPN VXLAN** ファブリックの外部にある場合の **IPv4** マルチキャストトラフィックに対して **PIM-SM** を使用した **TRM** の設定

VTEP 1	ボーダー VTEP	VTEP 2
Leaf-01# **show running-config** hostname Leaf-01 ! vrf definition green rd 1:1 ! address-family ipv4 mdt auto-discovery vxlan mdt default vxlan 239.1.1.1 mdt overlay use-bgp 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 ! ip routing ! ip multicast-routing ip multicast-routing vrf green ! 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 ! system mtu 9198 ! 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 172.16.255.3 255.255.255.255 ip pim sparse-mode ip ospf 1 area 0 ! interface Loopback1 ip address 172.16.254.3 255.255.255.255 ip pim sparse-mode ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet1/0/1 no switchport ip address 172.16.13.3 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 !		Leaf-02# **show running-config** hostname Leaf-02 ! vrf definition green rd 1:1 ! address-family ipv4 mdt auto-discovery vxlan mdt default vxlan 239.1.1.1 mdt overlay use-bgp route-target export 1:1 route-target import 1:1 route-target export 1:1 stitching route-target import 1:1 stitching exit-address-famil ! ip routing ! ip multicast-routing ip multicast-routing vrf green ! 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 ! system mtu 9198 ! 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 GigabitEthernet1/0/1 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 !

VTEP 1	ボーダー VTEP	VTEP 2
interface GigabitEthernet1/0/2 no switchport ip address 172.16.23.3 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet1/0/10 switchport access vlan 101 switchport mode access ! interface Vlan101 vrf forwarding green ip address 10.1.101.1 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ! interface Vlan102 vrf forwarding green ip address 10.1.102.1 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ! interface Vlan901 vrf forwarding green ip unnumbered Loopback1 ip pim sparse-mode no autostate ! interface nve1 no ip address source-interface Loopback1 host-reachability protocol bgp member vni 10101 mcast-group 225.0.0.101 member vni 50901 vrf green member vni 10102 mcast-group 225.0.0.102 ! router ospf 1 router-id 172.16.255.3 ! router bgp 65001 bgp log-neighbor-changes no bgp default ipv4-unicast neighbor 172.16.255.1 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.1 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.2 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.2 update-source Loopback0 ! address-family ipv4 redistribute connected redistribute static exit-address-family !	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 ! interface TenGigabitEthernet1/0/2 no switchport ip address 172.16.26.6 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! interface TenGigabitEthernet1/0/5 switchport trunk allowed vlan 2001 switchport mode trunk ! interface Vlan101 vrf forwarding green ip address 10.1.101.1 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ! interface Vlan102 vrf forwarding green ip address 10.1.102.1 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ! interface Vlan901 vrf forwarding green ip unnumbered Loopback1 ip pim sparse-mode no autostate ! interface Vlan2001 vrf forwarding green ip address 10.2.1.1 255.255.255.0 ip mtu 1500 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 2 area 0 ! interface nve1 no ip address source-interface Loopback1 host-reachability protocol bgp member vni 10101 mcast-group 225.0.0.101 member vni 50901 vrf green member vni 10102 mcast-group 225.0.0.102 ! router ospf 2 vrf green redistribute bgp 65001	interface GigabitEthernet1/0/2 no switchport ip address 172.16.24.4 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet1/0/10 switchport access vlan 102 switchport mode access ! interface Vlan101 vrf forwarding green ip address 10.1.101.1 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ! interface Vlan102 vrf forwarding green ip address 10.1.102.1 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ! interface Vlan901 vrf forwarding green ip unnumbered Loopback1 ip pim sparse-mode no autostate ! interface nve1 no ip address source-interface Loopback1 host-reachability protocol bgp member vni 10101 mcast-group 225.0.0.101 member vni 50901 vrf green member vni 10102 mcast-group 225.0.0.102 ! router ospf 1 router-id 172.16.255.4 ! router bgp 65001 bgp log-neighbor-changes no bgp default ipv4-unicast neighbor 172.16.255.1 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.1 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.2 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.2 update-source Loopback0 ! address-family ipv4 redistribute connected redistribute static exit-address-family !

例：**RP** が **BGP EVPN VXLAN** ファブリックの外部にある場合の **IPv4** マルチキャストトラフィックに対して **PIM-SM** を使用した **TRM** の設定

VTEP 1	ボーダー VTEP	VTEP 2
address-family ipv4 mvpn neighbor 172.16.255.1 activate neighbor 172.16.255.1 send-community both neighbor 172.16.255.2 activate neighbor 172.16.255.2 send-community both exit-address-family ! address-family l2vpn evpn neighbor 172.16.255.1 activate neighbor 172.16.255.1 send-community both neighbor 172.16.255.2 activate neighbor 172.16.255.2 send-community both exit-address-family ! address-family ipv4 vrf green advertise l2vpn evpn redistribute connected redistribute static exit-address-family ! ip pim rp-address 172.16.255.255 ip pim ssm default ip pim vrf green rp-address 10.2.255.255 ! end ! Leaf-01#	! router ospf 1 router-id 172.16.255.6 ! router bgp 65001 bgp log-neighbor-changes no bgp default ipv4-unicast neighbor 172.16.255.1 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.1 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.2 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.2 update-source Loopback0 ! address-family ipv4 exit-address-family ! address-family ipv4 mvpn neighbor 172.16.255.1 activate neighbor 172.16.255.1 send-community both neighbor 172.16.255.2 activate neighbor 172.16.255.2 send-community both exit-address-family ! address-family l2vpn evpn neighbor 172.16.255.1 activate neighbor 172.16.255.1 send-community both neighbor 172.16.255.2 activate neighbor 172.16.255.2 send-community both exit-address-family ! address-family ipv4 vrf green advertise l2vpn evpn redistribute connected redistribute static redistribute ospf 2 match internal external 1 external 2 exit-address-family ! ip pim rp-address 172.16.255.255 ip pim ssm default ip pim vrf green rp-address 10.2.255.255 ! end ! Border#	address-family ipv4 mvpn neighbor 172.16.255.1 activate neighbor 172.16.255.1 send-community both neighbor 172.16.255.2 activate neighbor 172.16.255.2 send-community both exit-address-family ! address-family l2vpn evpn neighbor 172.16.255.1 activate neighbor 172.16.255.1 send-community both neighbor 172.16.255.2 activate neighbor 172.16.255.2 send-community both exit-address-family ! address-family ipv4 vrf green advertise l2vpn evpn redistribute connected redistribute static exit-address-family ! ip pim rp-address 172.16.255.255 ip pim ssm default ip pim vrf green rp-address 10.2.255.255 ! end ! Leaf-02#

表 *38 : RP* が *BGP EVPN VXLAN* ファブリックの外部にある場合に *IPv4* マルチキャストトラフィックに対して *PIM-SM* を使用して *TRM* を設定するためのスパインスイッチ *1* とスパインスイッチ *2* の設定

スパインスイッチ 1	スパインスイッチ 2

例：**RP** が **BGP EVPN VXLAN** ファブリックの外部にある場合の **IPv4** マルチキャストトラフィックに対して **PIM-SM** を使用した **TRM** の設定

スパインスイッチ **1**	スパインスイッチ **2**
Spine-01# **show running-config** hostname Spine-01 ! ip routing ! ip multicast-routing ! system mtu 9198 ! interface Loopback0 ip address 172.16.255.1 255.255.255.255 ip ospf 1 area 0 ! interface Loopback1 ip address 172.16.254.1 255.255.255.255 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 GigabitEthernet1/0/1 no switchport ip address 172.16.13.1 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet1/0/2 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 GigabitEthernet1/0/4 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 bgp router-id 172.16.255.1 bgp log-neighbor-changes no bgp default ipv4-unicast neighbor 172.16.255.2 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.2 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.3 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.3 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.4 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.4 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.6 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.6 update-source Loopback0 !	Spine-02# **show running-config** hostname Spine-02 ! ip routing ! ip multicast-routing ! system mtu 9198 ! interface Loopback0 ip address 172.16.255.2 255.255.255.255 ip ospf 1 area 0 ! interface Loopback1 ip address 172.16.254.2 255.255.255.255 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 GigabitEthernet1/0/1 no switchport ip address 172.16.23.2 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet1/0/2 no switchport ip address 172.16.24.2 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet1/0/4 no switchport ip address 172.16.26.2 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! router ospf 1 router-id 172.16.255.2 ! router bgp 65001 bgp router-id 172.16.255.2 bgp log-neighbor-changes no bgp default ipv4-unicast neighbor 172.16.255.1 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.1 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.3 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.3 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.4 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.4 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.6 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.6 update-source Loopback0 !

スパインスイッチ 1	スパインスイッチ 2
address-family ipv4 exit-address-family ! address-family ipv4 mvpn neighbor 172.16.255.2 activate neighbor 172.16.255.2 send-community both neighbor 172.16.255.2 route-reflector-client neighbor 172.16.255.3 activate neighbor 172.16.255.3 send-community both neighbor 172.16.255.3 route-reflector-client neighbor 172.16.255.4 activate neighbor 172.16.255.4 send-community both neighbor 172.16.255.4 route-reflector-client neighbor 172.16.255.6 activate neighbor 172.16.255.6 send-community both neighbor 172.16.255.6 route-reflector-client exit-address-family ! address-family l2vpn evpn neighbor 172.16.255.2 activate neighbor 172.16.255.2 send-community both neighbor 172.16.255.2 route-reflector-client neighbor 172.16.255.3 activate neighbor 172.16.255.3 send-community both neighbor 172.16.255.3 route-reflector-client neighbor 172.16.255.4 activate neighbor 172.16.255.4 send-community both neighbor 172.16.255.4 route-reflector-client neighbor 172.16.255.6 activate neighbor 172.16.255.6 send-community both neighbor 172.16.255.6 route-reflector-client exit-address-family ! ip pim rp-address 172.16.255.255 ip pim ssm default ip msdp peer 172.16.254.2 connect-source Loopback1 remote-as 65001 ip msdp cache-sa-state ! end ! Spine-01#	address-family ipv4 exit-address-family ! address-family ipv4 mvpn neighbor 172.16.255.1 activate neighbor 172.16.255.1 send-community both neighbor 172.16.255.1 route-reflector-client neighbor 172.16.255.3 activate neighbor 172.16.255.3 send-community both neighbor 172.16.255.3 route-reflector-client neighbor 172.16.255.4 activate neighbor 172.16.255.4 send-community both neighbor 172.16.255.4 route-reflector-client neighbor 172.16.255.6 activate neighbor 172.16.255.6 send-community both neighbor 172.16.255.6 route-reflector-client exit-address-family ! address-family l2vpn evpn neighbor 172.16.255.1 activate neighbor 172.16.255.1 send-community both neighbor 172.16.255.1 route-reflector-client neighbor 172.16.255.3 activate neighbor 172.16.255.3 send-community both neighbor 172.16.255.3 route-reflector-client neighbor 172.16.255.4 activate neighbor 172.16.255.4 send-community both neighbor 172.16.255.4 route-reflector-client neighbor 172.16.255.6 activate neighbor 172.16.255.6 send-community both neighbor 172.16.255.6 route-reflector-client exit-address-family ! ip pim rp-address 172.16.255.255 ip pim ssm default ip msdp peer 172.16.254.1 connect-source Loopback1 remote-as 65001 ip msdp cache-sa-state ! end ! Spine-02#

表 *39 : RP* が *BGP EVPN VXLAN* ファブリックの外部にある場合に *IPv4* マルチキャストトラフィックに対して *PIM-SM* を使用して *TRM* を設定するためのルータ *1*、ルータ *2*、およびルータ *3* の設定

ルータ 1	ルータ 2	ルータ 3
R1# **show running-config** hostname R1 ! ip multicast-routing distributed ! interface Loopback0 ip address 10.2.255.1 255.255.255.255 ip pim sparse-mode ip ospf 1 area 0 ! interface TenGigabitEthernet0/0/0 ip address 10.2.12.1 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! interface TenGigabitEthernet0/0/1 ip address 10.2.13.1 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet0/0/1.2001 encapsulation dot1Q 2001 ip address 10.2.1.2 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 router ospf 1 router-id 10.2.255.1 ! ip pim rp-address 10.2.255.255 ! end ! R1#	R2# **show running-config** hostname R2 ! ip multicast-routing distributed ! interface Loopback0 ip address 10.2.255.2 255.255.255.255 ip pim sparse-mode ip igmp join-group 226.1.1.1 ip ospf 1 area 0 ! interface TenGigabitEthernet0/0/0 ip address 10.2.12.2 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! interface TenGigabitEthernet0/0/1 ip address 10.2.23.2 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! router ospf 1 router-id 10.2.255.2 ! ip pim rp-address 10.2.255.255 ! end ! R2#	R3# **show running-config** hostname R3 ! ip multicast-routing distributed ! interface Loopback0 ip address 10.2.255.3 255.255.255.255 ip pim sparse-mode ip ospf 1 area 0 ! interface Loopback255 ip address 10.2.255.255 255.255.255.255 ip pim sparse-mode ip ospf 1 area 0 ! interface TenGigabitEthernet0/0/0 ip address 10.2.13.3 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! interface TenGigabitEthernet0/0/1 ip address 10.2.23.3 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! router ospf 1 router-id 10.2.255.3 ! ip pim rp-address 10.2.255.255 ! end ! R3#

RP が BGP EVPN VXLAN ファブリックの外部にある場合の IPv4 マルチキャストトラフィックに対して PIM-SM を使用した TRM の確認

次の項では、上記で設定したトポロジのデバイスで PIM-SM を使用して TRM を確認する **show** コマンドの出力例を示します。

- VTEP 1 の設定を確認する出力 （401 ページ）
- VTEP 2 の設定を確認する出力 （406 ページ）
- ボーダー VTEP の設定を確認する出力 （411 ページ）
- スパインスイッチ 1 の設定を確認するための出力 （417 ページ）
- スパインスイッチ 2 の設定を確認するための出力 （420 ページ）

• ルータ 3（BGP EVPN VXLAN ファブリックの外部にある RP）の設定を確認する出力（424 ページ）

VTEP 1 の設定を確認する出力

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

```
Leaf-01# show nve peers
Interface  VNI      Type Peer-IP          RMAC/Num_RTs   eVNI     state flags UP time
nve1       50901    L3CP 172.16.254.6     0c75.bd67.ef48 50901      UP  A/-/4 16:44:02
nve1       50901    L3CP 172.16.254.4     7c21.0dbd.9548 50901      UP  A/-/4 16:41:00
nve1       50901    L3CP 172.16.254.6     0c75.bd67.ef48 50901      UP  A/M/6 16:44:02
nve1       50901    L3CP 172.16.254.4     7c21.0dbd.9548 50901      UP  A/M/6 16:41:00
nve1       10102    L2CP 172.16.254.4     7              10102      UP   N/A  16:23:05
nve1       10102    L2CP 172.16.254.6     5              10102      UP   N/A  16:44:02
Leaf-01#
```

次に、VTEP 1 での **show l2vpn evpn peers vxlan** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show l2vpn evpn peers vxlan
Interface VNI      Peer-IP                  Num routes eVNI     UP time
--------- -------- ------------------------ ---------- -------- --------
nve1      10102    172.16.254.4             7          10102    16:23:06
nve1      10102    172.16.254.6             5          10102    16:44:02
Leaf-01#
```

次に、VTEP 1 での **show bgp ipv4 mvpn all summary** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show bgp ipv4 mvpn all summary
BGP router identifier 172.16.255.3, local AS number 65001
BGP table version is 58, main routing table version 58
6 network entries using 1824 bytes of memory
8 path entries using 1088 bytes of memory
3/3 BGP path/bestpath attribute entries using 936 bytes of memory
4 BGP rrinfo entries using 160 bytes of memory
1 BGP community entries using 24 bytes of memory
17 BGP extended community entries using 2372 bytes of memory
0 BGP route-map cache entries using 0 bytes of memory
0 BGP filter-list cache entries using 0 bytes of memory
BGP using 6404 total bytes of memory
BGP activity 117/25 prefixes, 240/113 paths, scan interval 60 secs
6 networks peaked at 12:17:52 Aug 6 2020 UTC (16:27:28.286 ago)

Neighbor        V           AS MsgRcvd MsgSent   TblVer  InQ OutQ Up/Down  State/PfxRcd
172.16.255.1    4        65001    1217    1126       58    0    0 16:44:58        2
172.16.255.2    4        65001    1213    1121       58    0    0 16:44:53        2
Leaf-01#
```

次に、VTEP 1 での **show ip pim vrf***vrf-name* **rp mapping** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show ip pim vrf green rp mapping
PIM Group-to-RP Mappings

Group(s): 224.0.0.0/4, Static
    RP: 10.2.255.255 (?)
Leaf-01#
```

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

```
Leaf-01# show ip routing vrf green 10.2.255.255
Routing Table: green
Routing entry for 10.2.255.255/32
  Known via "bgp 65001", distance 200, metric 3, type internal
  Last update from 172.16.254.6 on Vlan901, 16:17:01 ago
  Routing Descriptor Blocks:
  * 172.16.254.6 (default), from 172.16.255.1, 16:17:01 ago, via Vlan901
      opaque_ptr 0x7FBB8620D990
      Route metric is 3, traffic share count is 1
      AS Hops 0
      MPLS label: none
Leaf-01#
```

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

```
Leaf-01# show ip igmp vrf green groups
IGMP Connected Group Membership
Group Address    Interface                Uptime    Expires   Last Reporter   Group
Accounted
226.1.1.1        Vlan101                  13:03:08  00:02:13  10.1.101.11
224.0.1.40       Loopback901              16:45:17  00:02:50  10.1.255.1
Leaf-01#
```

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

```
Leaf-01# show ip mroute vrf green
IP Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,
       L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,
       T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry, E - Extranet,
       X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate for MSDP Advertisement,
       U - URD, I - Received Source Specific Host Report,
       Z - Multicast Tunnel, z - MDT-data group sender,
       Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group,
       G - Received BGP C-Mroute, g - Sent BGP C-Mroute,
       N - Received BGP Shared-Tree Prune, n - BGP C-Mroute suppressed,
       Q - Received BGP S-A Route, q - Sent BGP S-A Route,
       V - RD & Vector, v - Vector, p - PIM Joins on route,
       x - VxLAN group, c - PFP-SA cache created entry,
       * - determined by Assert, # - iif-starg configured on rpf intf,
       e - encap-helper tunnel flag
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner, p - PIM Join
 Timers: Uptime/Expires
 Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

(*, 226.1.1.1), 13:03:08/stopped, RP 10.2.255.255, flags: SJCg
  Incoming interface: Vlan901, RPF nbr 172.16.254.6
  Outgoing interface list:
    Vlan101, Forward/Sparse, 13:03:08/00:02:13

(10.2.255.1, 226.1.1.1), 00:08:23/00:02:54, flags: TgQ
  Incoming interface: Vlan901, RPF nbr 172.16.254.6
  Outgoing interface list:
    Vlan101, Forward/Sparse, 00:08:23/00:02:13

(10.1.102.12, 226.1.1.1), 00:08:48/00:02:24, flags: TgQ
  Incoming interface: Vlan901, RPF nbr 172.16.254.4
  Outgoing interface list:
    Vlan101, Forward/Sparse, 00:08:48/00:02:13
```

```
(*, 224.0.1.40), 16:45:17/00:02:50, RP 10.2.255.255, flags: SJCLg
  Incoming interface: Vlan901, RPF nbr 172.16.254.6
Leaf-01#
```

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

```
Leaf-01# show ip mfib vrf green
Entry Flags:    C - Directly Connected, S - Signal, IA - Inherit A flag,
                ET - Data Rate Exceeds Threshold, K - Keepalive
                DDE - Data Driven Event, HW - Hardware Installed
                ME - MoFRR ECMP entry, MNE - MoFRR Non-ECMP entry, MP - MFIB
                MoFRR Primary, RP - MRIB MoFRR Primary, P - MoFRR Primary
                MS  - MoFRR  Entry in Sync, MC - MoFRR entry in MoFRR Client,
                e   - Encap helper tunnel flag.
I/O Item Flags: IC - Internal Copy, NP - Not platform switched,
                NS - Negate Signalling, SP - Signal Present,
                A - Accept, F - Forward, RA - MRIB Accept, RF - MRIB Forward,
                MA - MFIB Accept, A2 - Accept backup,
                RA2 - MRIB Accept backup, MA2 - MFIB Accept backup

Forwarding Counts: Pkt Count/Pkts per second/Avg Pkt Size/Kbits per second
Other counts:      Total/RPF failed/Other drops
I/O Item Counts:   HW Pkt Count/FS Pkt Count/PS Pkt Count   Egress Rate in pps
VRF green
 (*,224.0.0.0/4) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 2/2/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,224.0.1.40) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
   Vlan901, VXLAN Decap Flags: A NS
   Loopback901 Flags: F IC NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (*,226.1.1.1) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
   Vlan901, VXLAN Decap Flags: A NS
   Vlan101 Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (10.1.102.12,226.1.1.1) Flags: HW
   SW Forwarding: 5/0/100/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   523/0/126/0, Other: 0/0/0
   Vlan901, VXLAN Decap Flags: A
Leaf-01#
```

次に、VTEP 1 での **show bgp ipv4 mvpn all** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show bgp ipv4 mvpn all
BGP table version is 60, local router ID is 172.16.255.6
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
              r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
              x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
              t secondary path, L long-lived-stale,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

     Network          Next Hop            Metric LocPrf Weight Path
Route Distinguisher: 1:1 (default for vrf green)
 *>i  [5][1:1][10.1.102.12][226.1.1.1]/18
                      172.16.255.4             0    100      0 ?
 * i                   172.16.255.4             0    100      0 ?
```

```
 *>   [5][1:1][10.2.255.1][226.1.1.1]/18
                      0.0.0.0                                32768 ?
 * i  [6][1:1][65001][10.2.255.255/32][224.0.1.40/32]/22
                      172.16.255.3             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.255.3             0    100      0 ?
 * i  [6][1:1][65001][10.2.255.255/32][226.1.1.1/32]/22
                      172.16.255.3             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.255.3             0    100      0 ?
 *>i  [7][1:1][65001][10.2.255.1/32][226.1.1.1/32]/22
                      172.16.255.3             0    100      0 ?
 * i                   172.16.255.3             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.254.4:102
 *>   [7][172.16.254.4:102][65001][10.1.102.12/32][226.1.1.1/32]/22
                      0.0.0.0                                32768 ?
Leaf-01#
```

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

```
Leaf-01# show ip mroute
IP Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,
       L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,
       T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry, E - Extranet,
       X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate for MSDP Advertisement,
       U - URD, I - Received Source Specific Host Report,
       Z - Multicast Tunnel, z - MDT-data group sender,
       Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group,
       G - Received BGP C-Mroute, g - Sent BGP C-Mroute,
       N - Received BGP Shared-Tree Prune, n - BGP C-Mroute suppressed,
       Q - Received BGP S-A Route, q - Sent BGP S-A Route,
       V - RD & Vector, v - Vector, p - PIM Joins on route,
       x - VxLAN group, c - PFP-SA cache created entry,
       * - determined by Assert, # - iif-starg configured on rpf intf,
       e - encap-helper tunnel flag
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner, p - PIM Join
 Timers: Uptime/Expires
 Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

(*, 239.1.1.1), 16:45:08/stopped, RP 172.16.255.255, flags: SJCx
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.23.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse, 16:45:08/00:00:45

(172.16.254.4, 239.1.1.1), 00:08:47/00:01:59, flags: JTx
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.23.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse, 00:08:47/00:00:12

(172.16.254.6, 239.1.1.1), 00:08:49/00:02:00, flags: JTx
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.23.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse, 00:08:49/00:00:10

(*, 224.0.1.40), 16:45:17/00:02:46, RP 172.16.255.255, flags: SJCL
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.23.2
Leaf-01#
```

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

```
Leaf-01# show ip mfib
Entry Flags:    C - Directly Connected, S - Signal, IA - Inherit A flag,
```

```
                ET - Data Rate Exceeds Threshold, K - Keepalive
                DDE - Data Driven Event, HW - Hardware Installed
                ME - MoFRR ECMP entry, MNE - MoFRR Non-ECMP entry, MP - MFIB
                MoFRR Primary, RP - MRIB MoFRR Primary, P - MoFRR Primary
                MS  - MoFRR  Entry in Sync, MC - MoFRR entry in MoFRR Client,
                e   - Encap helper tunnel flag.
I/O Item Flags: IC - Internal Copy, NP - Not platform switched,
                NS - Negate Signalling, SP - Signal Present,
                A - Accept, F - Forward, RA - MRIB Accept, RF - MRIB Forward,
                MA - MFIB Accept, A2 - Accept backup,
                RA2 - MRIB Accept backup, MA2 - MFIB Accept backup

Forwarding Counts: Pkt Count/Pkts per second/Avg Pkt Size/Kbits per second
Other counts:      Total/RPF failed/Other drops
I/O Item Counts:   HW Pkt Count/FS Pkt Count/PS Pkt Count   Egress Rate in pps
Default
 (*,224.0.0.0/4) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,224.0.1.40) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: A NS
   Loopback0 Flags: F IC NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (*,225.0.0.101) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   1/0/114/0, Other: 0/0/0
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: A NS
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (172.16.254.3,225.0.0.101) Flags: HW
   SW Forwarding: 13/0/127/0, Other: 2/2/0
   HW Forwarding:   7870/0/164/0, Other: 0/0/0
   Null0 Flags: A
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: F NS
     Pkts: 0/0/1    Rate: 0 pps
 (*,225.0.0.102) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   2/0/172/0, Other: 0/0/0
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: A NS
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (172.16.254.4,225.0.0.102) Flags: HW
   SW Forwarding: 1/0/154/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   5222/0/176/0, Other: 0/0/0
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: A
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
     Pkts: 0/0/1    Rate: 0 pps
 (172.16.254.6,225.0.0.102) Flags: HW
   SW Forwarding: 1/0/154/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   2137/0/163/0, Other: 0/0/0
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: A
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
     Pkts: 0/0/1    Rate: 0 pps
 (*,232.0.0.0/8) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,239.1.1.1) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   11/0/168/0, Other: 0/0/0
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: A NS
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
```

```
 (172.16.254.4,239.1.1.1) Flags: HW
   SW Forwarding: 4/0/150/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   518/0/168/1, Other: 0/0/0
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: A
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
     Pkts: 0/0/4    Rate: 0 pps
 (172.16.254.6,239.1.1.1) Flags: HW
   SW Forwarding: 1/0/150/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   498/1/168/1, Other: 0/0/0
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: A
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
     Pkts: 0/0/1    Rate: 0 pps
Leaf-01#
```

RP が BGP EVPN VXLAN ファブリックの外部にある場合の IPv4 マルチキャストトラフィックに対して PIM-SM を使用した TRM の確認 （400 ページ）に戻ります。

VTEP 2 の設定を確認する出力

次に、VTEP 2 での **show nve peers** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show nve peers
Interface  VNI      Type Peer-IP          RMAC/Num_RTs   eVNI     state flags UP time
nve1       50901    L3CP 172.16.254.6     0c75.bd67.ef48 50901      UP  A/-/4 16:56:53
nve1       50901    L3CP 172.16.254.3     10b3.d56a.8fc8 50901      UP  A/-/4 16:56:53
nve1       50901    L3CP 172.16.254.6     0c75.bd67.ef48 50901      UP  A/M/6 16:56:53
nve1       50901    L3CP 172.16.254.3     10b3.d56a.8fc8 50901      UP  A/M/6 16:56:53
nve1       10101    L2CP 172.16.254.3     6              10101      UP   N/A  16:56:53
nve1       10102    L2CP 172.16.254.6     5              10102      UP   N/A  16:56:53
Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show l2vpn evpn peers vxlan** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show l2vpn evpn peers vxlan
Interface VNI      Peer-IP                 Num routes eVNI     UP time
--------- -------- ------------------------ ---------- -------- --------
nve1      10101    172.16.254.3             6          10101    16:56:54
nve1      10102    172.16.254.6             5          10102    16:56:54
Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show bgp ipv4 mvpn all summary** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show bgp ipv4 mvpn all summary
BGP router identifier 172.16.255.4, local AS number 65001
BGP table version is 62, main routing table version 62
7 network entries using 2128 bytes of memory
9 path entries using 1224 bytes of memory
4/4 BGP path/bestpath attribute entries using 1248 bytes of memory
4 BGP rrinfo entries using 160 bytes of memory
1 BGP community entries using 24 bytes of memory
17 BGP extended community entries using 2372 bytes of memory
0 BGP route-map cache entries using 0 bytes of memory
0 BGP filter-list cache entries using 0 bytes of memory
BGP using 7156 total bytes of memory
BGP activity 121/28 prefixes, 202/77 paths, scan interval 60 secs
9 networks peaked at 12:22:24 Aug 6 2020 UTC (16:43:21.423 ago)

Neighbor        V           AS MsgRcvd MsgSent   TblVer  InQ OutQ Up/Down  State/PfxRcd
172.16.255.1    4        65001    1229    1151       62    0    0 16:57:50        2
```

```
172.16.255.2    4        65001    1227    1152       62    0    0 16:57:51        2
Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show ip pim vrf***vrf-name* **rp mapping** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show ip pim vrf green rp mapping
PIM Group-to-RP Mappings

Group(s): 224.0.0.0/4, Static
    RP: 10.2.255.255 (?)
Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show ip routing vrf** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show ip routing vrf green 10.2.255.255
Routing Table: green
Routing entry for 10.2.255.255/32
  Known via "bgp 65001", distance 200, metric 3, type internal
  Last update from 172.16.254.6 on Vlan901, 16:56:55 ago
  Routing Descriptor Blocks:
  * 172.16.254.6 (default), from 172.16.255.1, 16:56:55 ago, via Vlan901
      opaque_ptr 0x7F65B8B9E4B0
      Route metric is 3, traffic share count is 1
      AS Hops 0
      MPLS label: none
Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show ip igmp vrf** *vrf-name***groups** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show ip igmp vrf green groups
IGMP Connected Group Membership
Group Address    Interface                Uptime    Expires   Last Reporter   Group
Accounted
226.1.1.1        Vlan102                  16:58:00  00:02:11  10.1.102.12
224.0.1.40       Vlan901                  16:58:37  00:02:33  172.16.254.4
Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show ip mroute vrf** *vrf-name* コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show ip mroute vrf green
IP Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,
       L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,
       T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry, E - Extranet,
       X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate for MSDP Advertisement,
       U - URD, I - Received Source Specific Host Report,
       Z - Multicast Tunnel, z - MDT-data group sender,
       Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group,
       G - Received BGP C-Mroute, g - Sent BGP C-Mroute,
       N - Received BGP Shared-Tree Prune, n - BGP C-Mroute suppressed,
       Q - Received BGP S-A Route, q - Sent BGP S-A Route,
       V - RD & Vector, v - Vector, p - PIM Joins on route,
       x - VxLAN group, c - PFP-SA cache created entry,
       * - determined by Assert, # - iif-starg configured on rpf intf,
       e - encap-helper tunnel flag
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner, p - PIM Join
 Timers: Uptime/Expires
 Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode
```

```
(*, 226.1.1.1), 16:58:00/stopped, RP 10.2.255.255, flags: SJCFg
  Incoming interface: Vlan901, RPF nbr 172.16.254.6
  Outgoing interface list:
    Vlan102, Forward/Sparse, 16:58:00/00:02:11

(10.2.255.1, 226.1.1.1), 00:24:16/00:02:40, flags: JTgQ
  Incoming interface: Vlan901, RPF nbr 172.16.254.6
  Outgoing interface list:
    Vlan102, Forward/Sparse, 00:24:16/00:02:11

(10.1.102.12, 226.1.1.1), 00:24:41/00:02:09, flags: FTGqx
  Incoming interface: Vlan102, RPF nbr 0.0.0.0, Registering
  Outgoing interface list:
    Vlan901, Forward/Sparse, 00:24:41/stopped

(*, 224.0.1.40), 16:58:37/00:02:33, RP 10.2.255.255, flags: SJPCLgx
  Incoming interface: Vlan901, RPF nbr 172.16.254.6
  Outgoing interface list: Null
Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show ip mfib vrf** *vrf-name* コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show ip mfib vrf green
Entry Flags:    C - Directly Connected, S - Signal, IA - Inherit A flag,
                ET - Data Rate Exceeds Threshold, K - Keepalive
                DDE - Data Driven Event, HW - Hardware Installed
                ME - MoFRR ECMP entry, MNE - MoFRR Non-ECMP entry, MP - MFIB
                MoFRR Primary, RP - MRIB MoFRR Primary, P - MoFRR Primary
                MS  - MoFRR  Entry in Sync, MC - MoFRR entry in MoFRR Client,
                e   - Encap helper tunnel flag.
I/O Item Flags: IC - Internal Copy, NP - Not platform switched,
                NS - Negate Signalling, SP - Signal Present,
                A - Accept, F - Forward, RA - MRIB Accept, RF - MRIB Forward,
                MA - MFIB Accept, A2 - Accept backup,
                RA2 - MRIB Accept backup, MA2 - MFIB Accept backup

Forwarding Counts: Pkt Count/Pkts per second/Avg Pkt Size/Kbits per second
Other counts:      Total/RPF failed/Other drops
I/O Item Counts:   HW Pkt Count/FS Pkt Count/PS Pkt Count   Egress Rate in pps
VRF green
 (*,224.0.0.0/4) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,224.0.1.40) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
   Vlan901, VXLAN Decap Flags: A IC NS
 (*,226.1.1.1) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   3/0/126/0, Other: 0/0/0
   Vlan901, VXLAN Decap Flags: A NS
   Vlan102 Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (10.1.102.12,226.1.1.1) Flags: HW
   SW Forwarding: 739/0/100/0, Other: 2/2/0
   HW Forwarding:   736/0/118/0, Other: 0/0/0
   Vlan102 Flags: A
   Tunnel5 Flags: F
     Pkts: 0/0/739    Rate: 0 pps
   Vlan901, VXLAN v4 Encap (50901, 239.1.1.1) Flags: F
     Pkts: 0/0/739    Rate: 0 pps
Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show bgp ipv4 mvpn all** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show bgp ipv4 mvpn all
BGP table version is 62, local router ID is 172.16.255.4
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
              r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
              x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
              t secondary path, L long-lived-stale,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

     Network          Next Hop            Metric LocPrf Weight Path
Route Distinguisher: 1:1 (default for vrf green)
 *>   [5][1:1][10.1.102.12][226.1.1.1]/18
                       0.0.0.0                                32768 ?
 *>i  [5][1:1][10.2.255.1][226.1.1.1]/18
                       172.16.255.6             0    100      0 ?
 * i                    172.16.255.6             0    100      0 ?
 *>   [6][1:1][65001][10.2.255.255/32][224.0.1.40/32]/22
                       0.0.0.0                                32768 ?
 *>   [6][1:1][65001][10.2.255.255/32][226.1.1.1/32]/22
                       0.0.0.0                                32768 ?
 *>i  [7][1:1][65001][10.1.102.12/32][226.1.1.1/32]/22
                       172.16.255.3             0    100      0 ?
 *>   [7][1:1][65001][10.2.255.1/32][226.1.1.1/32]/22
                       0.0.0.0                                32768 ?
Route Distinguisher: 172.16.254.4:102
 *>i  [7][172.16.254.4:102][65001][10.1.102.12/32][226.1.1.1/32]/22
                       172.16.255.3             0    100      0 ?
 * i                    172.16.255.3             0    100      0 ?
Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show ip mroute** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show ip mroute
IP Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,
       L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,
       T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry, E - Extranet,
       X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate for MSDP Advertisement,
       U - URD, I - Received Source Specific Host Report,
       Z - Multicast Tunnel, z - MDT-data group sender,
       Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group,
       G - Received BGP C-Mroute, g - Sent BGP C-Mroute,
       N - Received BGP Shared-Tree Prune, n - BGP C-Mroute suppressed,
       Q - Received BGP S-A Route, q - Sent BGP S-A Route,
       V - RD & Vector, v - Vector, p - PIM Joins on route,
       x - VxLAN group, c - PFP-SA cache created entry,
       * - determined by Assert, # - iif-starg configured on rpf intf,
       e - encap-helper tunnel flag
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner, p - PIM Join
 Timers: Uptime/Expires
 Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

(*, 239.1.1.1), 16:58:28/stopped, RP 172.16.255.255, flags: SJCFx
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.24.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse, 16:58:28/00:02:25

(172.16.254.6, 239.1.1.1), 00:24:42/00:00:58, flags: JTx
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.24.2
  Outgoing interface list:
```

```
    Tunnel0, Forward/Sparse, 00:24:42/00:02:17

(172.16.254.4, 239.1.1.1), 00:24:42/00:03:28, flags: FTx
  Incoming interface: Loopback1, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet1/0/2, Forward/Sparse, 00:24:42/00:03:23, A

(*, 224.0.1.40), 16:58:37/00:02:26, RP 172.16.255.255, flags: SJCL
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.24.2
  Outgoing interface list:
    Loopback0, Forward/Sparse, 16:58:36/00:02:26
Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show ip mfib** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show ip mfib
Entry Flags:    C - Directly Connected, S - Signal, IA - Inherit A flag,
                ET - Data Rate Exceeds Threshold, K - Keepalive
                DDE - Data Driven Event, HW - Hardware Installed
                ME - MoFRR ECMP entry, MNE - MoFRR Non-ECMP entry, MP - MFIB
                MoFRR Primary, RP - MRIB MoFRR Primary, P - MoFRR Primary
                MS  - MoFRR  Entry in Sync, MC - MoFRR entry in MoFRR Client,
                e   - Encap helper tunnel flag.
I/O Item Flags: IC - Internal Copy, NP - Not platform switched,
                NS - Negate Signalling, SP - Signal Present,
                A - Accept, F - Forward, RA - MRIB Accept, RF - MRIB Forward,
                MA - MFIB Accept, A2 - Accept backup,
                RA2 - MRIB Accept backup, MA2 - MFIB Accept backup

Forwarding Counts: Pkt Count/Pkts per second/Avg Pkt Size/Kbits per second
Other counts:      Total/RPF failed/Other drops
I/O Item Counts:   HW Pkt Count/FS Pkt Count/PS Pkt Count   Egress Rate in pps
Default
 (*,224.0.0.0/4) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,224.0.1.40) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: A NS
   Loopback0 Flags: F IC NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (*,225.0.0.101) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   2/0/170/0, Other: 0/0/0
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: A NS
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (172.16.254.3,225.0.0.101) Flags: HW
   SW Forwarding: 1/0/150/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   7870/0/176/0, Other: 0/0/0
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: A
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
     Pkts: 0/0/1    Rate: 0 pps
 (*,225.0.0.102) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   1/0/224/0, Other: 0/0/0
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: A NS
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (172.16.254.4,225.0.0.102) Flags: HW
   SW Forwarding: 2/0/163/0, Other: 3/1/2
```

```
    HW Forwarding:   5353/0/164/0, Other: 0/0/0
    Null0 Flags: A
    GigabitEthernet1/0/2 Flags: F NS
      Pkts: 0/0/1    Rate: 0 pps
  (172.16.254.6,225.0.0.102) Flags: HW
    SW Forwarding: 1/0/206/0, Other: 0/0/0
    HW Forwarding:   2165/0/163/0, Other: 0/0/0
    GigabitEthernet1/0/2 Flags: A
    Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
      Pkts: 0/0/1    Rate: 0 pps
  (*,232.0.0.0/8) Flags: HW
    SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
    HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
  (*,239.1.1.1) Flags: C HW
    SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
    HW Forwarding:   5/0/168/0, Other: 0/0/0
    GigabitEthernet1/0/2 Flags: A NS
    Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
      Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
  (172.16.254.4,239.1.1.1) Flags: HW
    SW Forwarding: 1/0/150/0, Other: 1495/1491/4
    HW Forwarding:   742/0/156/0, Other: 0/0/0
    Null0 Flags: A NS
    GigabitEthernet1/0/2 Flags: F
      Pkts: 0/0/1    Rate: 0 pps
  (172.16.254.6,239.1.1.1) Flags: HW
    SW Forwarding: 1/0/150/0, Other: 0/0/0
    HW Forwarding:   1460/1/168/1, Other: 0/0/0
    GigabitEthernet1/0/2 Flags: A NS
    Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
      Pkts: 0/0/1    Rate: 0 pps
Leaf-02#
```

RP が BGP EVPN VXLAN ファブリックの外部にある場合の IPv4 マルチキャストトラフィックに対して PIM-SM を使用した TRM の確認 （400 ページ）に戻ります。

ボーダー VTEP の設定を確認する出力

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

```
Border# show nve peers
Interface  VNI      Type Peer-IP          RMAC/Num_RTs   eVNI     state flags UP time
nve1       50901    L3CP 172.16.254.3     10b3.d56a.8fc8 50901      UP  A/-/4 17:09:20
nve1       50901    L3CP 172.16.254.4     7c21.0dbd.9548 50901      UP  A/-/4 17:06:19
nve1       50901    L3CP 172.16.254.3     10b3.d56a.8fc8 50901      UP  A/M/6 17:09:20
nve1       50901    L3CP 172.16.254.4     7c21.0dbd.9548 50901      UP  A/M/6 17:06:19
nve1       10101    L2CP 172.16.254.3     6              10101      UP   N/A  17:09:20
nve1       10102    L2CP 172.16.254.4     7              10102      UP   N/A  16:48:24
Border#
```

次に、ボーダー VTEP での **show l2vpn evpn peers vxlan** コマンドの出力例を示します。

ボーダー VTEP

```
Border# show l2vpn evpn peers vxlan
Interface VNI      Peer-IP                 Num routes eVNI     UP time
--------- -------- ----------------------  ---------- -------- --------
nve1      10101    172.16.254.3            6          10101    17:09:21
nve1      10102    172.16.254.4            7          10102    16:48:24
Border#
```

次に、ボーダー VTEP での **show bgp ipv4 mvpn all summary** コマンドの出力例を示します。

```
Border# show bgp ipv4 mvpn all summary
BGP router identifier 172.16.255.6, local AS number 65001
BGP table version is 60, main routing table version 60
6 network entries using 1824 bytes of memory
10 path entries using 1360 bytes of memory
4/4 BGP path/bestpath attribute entries using 1248 bytes of memory
4 BGP rrinfo entries using 160 bytes of memory
1 BGP community entries using 24 bytes of memory
19 BGP extended community entries using 2682 bytes of memory
0 BGP route-map cache entries using 0 bytes of memory
0 BGP filter-list cache entries using 0 bytes of memory
BGP using 7298 total bytes of memory
BGP activity 116/24 prefixes, 232/112 paths, scan interval 60 secs
8 networks peaked at 12:14:22 Aug 6 2020 UTC (16:52:46.174 ago)

Neighbor        V           AS MsgRcvd MsgSent   TblVer  InQ OutQ Up/Down  State/PfxRcd
172.16.255.1    4        65001    1246    1165       60    0    0 17:13:17        4
172.16.255.2    4        65001    1247    1161       60    0    0 17:13:14        4
Border#
```

次に、ボーダー VTEP での **show ip pim vrf** *vrf-name***rp mapping** コマンドの出力例を示します。

```
Border# show ip pim vrf green rp mapping
PIM Group-to-RP Mappings

Group(s): 224.0.0.0/4, Static
    RP: 10.2.255.255 (?)
Border#
```

次に、ボーダー VTEP での **show ip routing vrf** *vrf-name* コマンドの出力例を示します。

```
Border# show ip routing vrf green 10.2.255.255
Routing Table: green
Routing entry for 10.2.255.255/32
  Known via "ospf 2", distance 110, metric 3, type intra area
  Redistributing via bgp 65001
  Advertised by bgp 65001 match internal external 1 & 2
  Last update from 10.2.1.2 on Vlan2001, 17:12:42 ago
  Routing Descriptor Blocks:
  * 10.2.1.2, from 10.2.255.3, 17:12:42 ago, via Vlan2001
      Route metric is 3, traffic share count is 1
Border#
```

次に、ボーダー VTEP での **show ip igmp vrf** *vrf-name***groups** コマンドの出力例を示します。

```
Border# show ip igmp vrf green groups
IGMP Connected Group Membership
Group Address    Interface                Uptime    Expires   Last Reporter   Group
Accounted
224.0.1.40       Vlan901                  17:14:13  00:02:51  172.16.254.6
Border#
```

次に、ボーダー VTEP での **show ip mroute vrf** *vrf-name* コマンドの出力例を示します。

```
Border# show ip mroute vrf green
IP Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,
       L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,
       T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry, E - Extranet,
       X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate for MSDP Advertisement,
       U - URD, I - Received Source Specific Host Report,
       Z - Multicast Tunnel, z - MDT-data group sender,
       Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group,
       G - Received BGP C-Mroute, g - Sent BGP C-Mroute,
       N - Received BGP Shared-Tree Prune, n - BGP C-Mroute suppressed,
       Q - Received BGP S-A Route, q - Sent BGP S-A Route,
       V - RD & Vector, v - Vector, p - PIM Joins on route,
       x - VxLAN group, c - PFP-SA cache created entry,
       * - determined by Assert, # - iif-starg configured on rpf intf,
       e - encap-helper tunnel flag
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner, p - PIM Join
 Timers: Uptime/Expires
 Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

(*, 226.1.1.1), 17:06:19/stopped, RP 10.2.255.255, flags: SJGx
  Incoming interface: Vlan2001, RPF nbr 10.2.1.2
  Outgoing interface list:
    Vlan901, Forward/Sparse, 17:06:19/stopped

(10.2.255.1, 226.1.1.1), 00:33:41/00:01:22, flags: TGqx
  Incoming interface: Vlan2001, RPF nbr 10.2.1.2
  Outgoing interface list:
    Vlan901, Forward/Sparse, 00:33:41/stopped

(10.1.102.12, 226.1.1.1), 00:34:06/00:03:14, flags: Tgx
  Incoming interface: Vlan901, RPF nbr 172.16.254.4
  Outgoing interface list:
    Vlan2001, Forward/Sparse, 00:34:06/00:02:52, A

(*, 224.0.1.40), 17:14:13/00:02:51, RP 10.2.255.255, flags: SJCLGx
  Incoming interface: Vlan2001, RPF nbr 10.2.1.2
  Outgoing interface list:
    Vlan901, Forward/Sparse, 17:14:12/00:02:51
Border#
```

次に、ボーダー VTEP での **show ip mfib vrf** *vrf-name* コマンドの出力例を示します。

```
Border# show ip mfib vrf green
Entry Flags:    C - Directly Connected, S - Signal, IA - Inherit A flag,
                ET - Data Rate Exceeds Threshold, K - Keepalive
                DDE - Data Driven Event, HW - Hardware Installed
                ME - MoFRR ECMP entry, MNE - MoFRR Non-ECMP entry, MP - MFIB
                MoFRR Primary, RP - MRIB MoFRR Primary, P - MoFRR Primary
                MS  - MoFRR  Entry in Sync, MC - MoFRR entry in MoFRR Client,
                e   - Encap helper tunnel flag.
I/O Item Flags: IC - Internal Copy, NP - Not platform switched,
                NS - Negate Signalling, SP - Signal Present,
                A - Accept, F - Forward, RA - MRIB Accept, RF - MRIB Forward,
                MA - MFIB Accept, A2 - Accept backup,
                RA2 - MRIB Accept backup, MA2 - MFIB Accept backup

Forwarding Counts: Pkt Count/Pkts per second/Avg Pkt Size/Kbits per second
Other counts:      Total/RPF failed/Other drops
I/O Item Counts:   HW Pkt Count/FS Pkt Count/PS Pkt Count   Egress Rate in pps
```

```
VRF green
 (*,224.0.0.0/4) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,224.0.1.40) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
   Vlan2001 Flags: A NS
   Vlan901, VXLAN Decap Flags: F IC NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (*,226.1.1.1) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   6/0/122/0, Other: 0/0/0
   Vlan2001 Flags: A NS
   Vlan901, VXLAN v4 Encap (50901, 239.1.1.1) Flags: F
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (10.1.102.12,226.1.1.1) Flags: HW
   SW Forwarding: 4/0/100/0, Other: 1/1/0
   HW Forwarding:   2096/1/126/0, Other: 0/0/0
   Vlan901, VXLAN Decap Flags: A
   Vlan2001 Flags: F
     Pkts: 0/0/4    Rate: 0 pps
 (10.2.255.1,226.1.1.1) Flags: HW
   SW Forwarding: 1/0/100/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   2072/1/122/0, Other: 0/0/0
   Vlan2001 Flags: A
   Vlan901, VXLAN v4 Encap (50901, 239.1.1.1) Flags: F
     Pkts: 0/0/1    Rate: 0 pps
Border#
```

次に、ボーダー VTEP での **show bgp ipv4 mvpn all** コマンドの出力例を示します。

```
Border# show bgp ipv4 mvpn all
BGP table version is 60, local router ID is 172.16.255.6
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
              r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
              x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
              t secondary path, L long-lived-stale,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

     Network          Next Hop            Metric LocPrf Weight Path
Route Distinguisher: 1:1 (default for vrf green)
 *>i  [5][1:1][10.1.102.12][226.1.1.1]/18
                      172.16.255.4             0    100      0 ?
 * i                    172.16.255.4             0    100      0 ?
 *>   [5][1:1][10.2.255.1][226.1.1.1]/18
                      0.0.0.0                            32768 ?
 * i  [6][1:1][65001][10.2.255.255/32][224.0.1.40/32]/22
                      172.16.255.3             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.255.3             0    100      0 ?
 * i  [6][1:1][65001][10.2.255.255/32][226.1.1.1/32]/22
                      172.16.255.3             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.255.3             0    100      0 ?
 *>i  [7][1:1][65001][10.2.255.1/32][226.1.1.1/32]/22
                      172.16.255.3             0    100      0 ?
 * i                    172.16.255.3             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.254.4:102
 *>   [7][172.16.254.4:102][65001][10.1.102.12/32][226.1.1.1/32]/22
                      0.0.0.0                            32768 ?
Border#
```

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

```
Border# show ip mroute
IP Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,
       L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,
       T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry, E - Extranet,
       X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate for MSDP Advertisement,
       U - URD, I - Received Source Specific Host Report,
       Z - Multicast Tunnel, z - MDT-data group sender,
       Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group,
       G - Received BGP C-Mroute, g - Sent BGP C-Mroute,
       N - Received BGP Shared-Tree Prune, n - BGP C-Mroute suppressed,
       Q - Received BGP S-A Route, q - Sent BGP S-A Route,
       V - RD & Vector, v - Vector, p - PIM Joins on route,
       x - VxLAN group, c - PFP-SA cache created entry,
       * - determined by Assert, # - iif-starg configured on rpf intf,
       e - encap-helper tunnel flag
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner, p - PIM Join
 Timers: Uptime/Expires
 Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

(*, 239.1.1.1), 17:14:04/stopped, RP 172.16.255.255, flags: SJCFx
  Incoming interface: TenGigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.26.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse, 17:14:04/00:01:48

(172.16.254.4, 239.1.1.1), 00:34:05/00:02:44, flags: JTx
  Incoming interface: TenGigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.26.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse, 00:34:05/00:01:54

(172.16.254.6, 239.1.1.1), 00:34:07/00:03:12, flags: FTx
  Incoming interface: Loopback1, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list:
    TenGigabitEthernet1/0/2, Forward/Sparse, 00:34:07/00:02:52, A

(*, 224.0.1.40), 17:14:13/00:02:47, RP 172.16.255.255, flags: SJCL
  Incoming interface: TenGigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.26.2
  Outgoing interface list:
    Loopback0, Forward/Sparse, 17:14:12/00:02:47
Border#
```

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

```
Border# show ip mfib
Entry Flags:    C - Directly Connected, S - Signal, IA - Inherit A flag,
                ET - Data Rate Exceeds Threshold, K - Keepalive
                DDE - Data Driven Event, HW - Hardware Installed
                ME - MoFRR ECMP entry, MNE - MoFRR Non-ECMP entry, MP - MFIB
                MoFRR Primary, RP - MRIB MoFRR Primary, P - MoFRR Primary
                MS  - MoFRR  Entry in Sync, MC - MoFRR entry in MoFRR Client,
                e   - Encap helper tunnel flag.
I/O Item Flags: IC - Internal Copy, NP - Not platform switched,
                NS - Negate Signalling, SP - Signal Present,
                A - Accept, F - Forward, RA - MRIB Accept, RF - MRIB Forward,
                MA - MFIB Accept, A2 - Accept backup,
                RA2 - MRIB Accept backup, MA2 - MFIB Accept backup

Forwarding Counts: Pkt Count/Pkts per second/Avg Pkt Size/Kbits per second
Other counts:      Total/RPF failed/Other drops
```

```
I/O Item Counts:   HW Pkt Count/FS Pkt Count/PS Pkt Count   Egress Rate in pps
Default
 (*,224.0.0.0/4) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,224.0.1.40) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
   TenGigabitEthernet1/0/2 Flags: A NS
   Loopback0 Flags: F IC NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (*,225.0.0.101) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   8/0/146/0, Other: 0/0/0
   TenGigabitEthernet1/0/2 Flags: A NS
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (172.16.254.3,225.0.0.101) Flags: HW
   SW Forwarding: 7/0/125/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   8010/0/176/0, Other: 0/0/0
   TenGigabitEthernet1/0/2 Flags: A
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
     Pkts: 0/0/7    Rate: 0 pps
 (*,225.0.0.102) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   1/0/172/0, Other: 0/0/0
   TenGigabitEthernet1/0/2 Flags: A NS
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (172.16.254.4,225.0.0.102) Flags: HW
   SW Forwarding: 1/0/154/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   5353/0/176/0, Other: 0/0/0
   TenGigabitEthernet1/0/2 Flags: A
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
     Pkts: 0/0/1    Rate: 0 pps
 (172.16.254.6,225.0.0.102) Flags: HW
   SW Forwarding: 11/0/167/0, Other: 7/6/1
   HW Forwarding:   2207/0/151/0, Other: 0/0/0
   Null0 Flags: A
   TenGigabitEthernet1/0/2 Flags: F
     Pkts: 0/0/10    Rate: 0 pps
 (*,232.0.0.0/8) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,239.1.1.1) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   8/0/168/0, Other: 0/0/0
   TenGigabitEthernet1/0/2 Flags: A NS
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (172.16.254.4,239.1.1.1) Flags: HW
   SW Forwarding: 4/0/150/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   2032/1/168/1, Other: 0/0/0
   TenGigabitEthernet1/0/2 Flags: A
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
     Pkts: 0/0/4    Rate: 0 pps
 (172.16.254.6,239.1.1.1) Flags: HW
   SW Forwarding: 2/0/150/0, Other: 4/4/0
   HW Forwarding:   2015/1/156/1, Other: 0/0/0
   Null0 Flags: A
   TenGigabitEthernet1/0/2 Flags: F
     Pkts: 0/0/1    Rate: 0 pps
Border#
```

RP が BGP EVPN VXLAN ファブリックの外部にある場合の IPv4 マルチキャストトラフィックに対して PIM-SM を使用した TRM の確認 （400 ページ）に戻ります。

スパインスイッチ 1 の設定を確認するための出力

次に、スパインスイッチ 1 での **show bgp ipv4 mvpn all summary** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-01# show bgp ipv4 mvpn all summary
BGP router identifier 172.16.255.1, local AS number 65001
BGP table version is 169, main routing table version 169
6 network entries using 1824 bytes of memory
16 path entries using 2176 bytes of memory
3/3 BGP path/bestpath attribute entries using 912 bytes of memory
3 BGP rrinfo entries using 120 bytes of memory
1 BGP community entries using 24 bytes of memory
16 BGP extended community entries using 2332 bytes of memory
0 BGP route-map cache entries using 0 bytes of memory
0 BGP filter-list cache entries using 0 bytes of memory
BGP using 7388 total bytes of memory
BGP activity 250/203 prefixes, 2984/2883 paths, scan interval 60 secs
8 networks peaked at 12:20:11 Aug 6 2020 UTC (16:59:40.011 ago)

Neighbor        V           AS MsgRcvd MsgSent   TblVer  InQ OutQ Up/Down  State/PfxRcd
172.16.255.2    4        65001    1632    1581      169    0    0 20:28:37        6
172.16.255.3    4        65001    1161    1252      169    0    0 17:17:09        4
172.16.255.4    4        65001    1169    1247      169    0    0 17:14:09        4
172.16.255.6    4        65001    1172    1253      169    0    0 17:20:10        2
Spine-01#
```

次に、スパインスイッチ 1 での **show ip pim rp mapping** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-01# show ip pim rp mapping
PIM Group-to-RP Mappings

Group(s): 224.0.0.0/4, Static
    RP: 172.16.255.255 (?)
Spine-01#
```

次に、スパインスイッチ 1 での **show bgp ipv4 mvpn all** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-01# show bgp ipv4 mvpn all
BGP table version is 169, local router ID is 172.16.255.1
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
              r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
              x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
              t secondary path, L long-lived-stale,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

     Network          Next Hop            Metric LocPrf Weight Path
Route Distinguisher: 1:1
 * i  [5][1:1][10.1.102.12][226.1.1.1]/18
                     172.16.255.4             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.255.4             0    100      0 ?
 * i  [5][1:1][10.2.255.1][226.1.1.1]/18
                     172.16.255.6             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.255.6             0    100      0 ?
```

```
 * i  [6][1:1][65001][10.2.255.255/32][224.0.1.40/32]/22
                      172.16.255.4             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.255.3             0    100      0 ?
 * i                   172.16.255.3             0    100      0 ?
 *>i  [6][1:1][65001][10.2.255.255/32][226.1.1.1/32]/22
                      172.16.255.3             0    100      0 ?
 * i                   172.16.255.3             0    100      0 ?
 * i                   172.16.255.4             0    100      0 ?
 *>i  [7][1:1][65001][10.2.255.1/32][226.1.1.1/32]/22
                      172.16.255.3             0    100      0 ?
 * i                   172.16.255.3             0    100      0 ?
 * i                   172.16.255.4             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.254.4:102
 *>i  [7][172.16.254.4:102][65001][10.1.102.12/32][226.1.1.1/32]/22
                      172.16.255.3             0    100      0 ?
 * i                   172.16.255.3             0    100      0 ?
 * i                   172.16.255.6             0    100      0 ?
Spine-01#
```

次に、スパインスイッチ 1 での **show ip mroute** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-01# show ip mroute
IP Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,
       L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,
       T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry, E - Extranet,
       X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate for MSDP Advertisement,
       U - URD, I - Received Source Specific Host Report,
       Z - Multicast Tunnel, z - MDT-data group sender,
       Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group,
       G - Received BGP C-Mroute, g - Sent BGP C-Mroute,
       N - Received BGP Shared-Tree Prune, n - BGP C-Mroute suppressed,
       Q - Received BGP S-A Route, q - Sent BGP S-A Route,
       V - RD & Vector, v - Vector, p - PIM Joins on route,
       x - VxLAN group, c - PFP-SA cache created entry,
       * - determined by Assert, # - iif-starg configured on rpf intf
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner, p - PIM Join
 Timers: Uptime/Expires
 Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

(*, 239.1.1.1), 00:42:45/stopped, RP 172.16.255.255, flags: SP
  Incoming interface: Null, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list: Null

(172.16.254.6, 239.1.1.1), 00:42:22/00:02:37, flags: PTA
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/4, RPF nbr 172.16.16.6
  Outgoing interface list: Null

(172.16.254.4, 239.1.1.1), 00:42:45/00:02:28, flags: PTA
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.14.4
  Outgoing interface list: Null

(*, 224.0.1.40), 1w0d/00:02:18, RP 172.16.255.255, flags: SJCL
  Incoming interface: Null, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list:
    Loopback2, Forward/Sparse, 1w0d/00:02:18

(*, 225.0.0.102), 6d19h/stopped, RP 172.16.255.255, flags: SP
  Incoming interface: Null, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list: Null

(172.16.254.6, 225.0.0.102), 05:29:52/00:02:22, flags: PA
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/4, RPF nbr 172.16.16.6
```

```
  Outgoing interface list: Null

(172.16.254.4, 225.0.0.102), 17:12:35/00:02:03, flags: PA
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.14.4
  Outgoing interface list: Null
Spine-01#
```

次に、スパインスイッチ 1 での **show ip mfib** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-01# show ip mfib
Entry Flags:    C - Directly Connected, S - Signal, IA - Inherit A flag,
                ET - Data Rate Exceeds Threshold, K - Keepalive
                DDE - Data Driven Event, HW - Hardware Installed
                ME - MoFRR ECMP entry, MNE - MoFRR Non-ECMP entry, MP - MFIB
                MoFRR Primary, RP - MRIB MoFRR Primary, P - MoFRR Primary
                MS  - MoFRR  Entry in Sync, MC - MoFRR entry in MoFRR Client.
I/O Item Flags: IC - Internal Copy, NP - Not platform switched,
                NS - Negate Signalling, SP - Signal Present,
                A - Accept, F - Forward, RA - MRIB Accept, RF - MRIB Forward,
                MA - MFIB Accept, A2 - Accept backup,
                RA2 - MRIB Accept backup, MA2 - MFIB Accept backup

Forwarding Counts: Pkt Count/Pkts per second/Avg Pkt Size/Kbits per second
Other counts:      Total/RPF failed/Other drops
I/O Item Counts:   HW Pkt Count/FS Pkt Count/PS Pkt Count   Egress Rate in pps
Default
 (*,224.0.0.0/4) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 82/82/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,224.0.1.40) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
   Tunnel1 Flags: A
   Loopback2 Flags: F IC NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (*,225.0.0.102) Flags: C HW
   SW Forwarding: 1/0/206/0, Other: 279/0/279
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
   Tunnel1 Flags: A
 (172.16.254.4,225.0.0.102) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
   Tunnel1 Flags: A
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: NS
 (172.16.254.6,225.0.0.102) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
   Tunnel1 Flags: A
   GigabitEthernet1/0/4 Flags: NS
 (*,232.0.0.0/8) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,239.1.1.1) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 1/0/1
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
   Tunnel1 Flags: A
 (172.16.254.4,239.1.1.1) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   1224/0/168/0, Other: 0/0/0
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: A
 (172.16.254.6,239.1.1.1) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
```

```
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
   GigabitEthernet1/0/4 Flags: A NS
Spine-01#
```

RP が BGP EVPN VXLAN ファブリックの外部にある場合の IPv4 マルチキャストトラフィックに対して PIM-SM を使用した TRM の確認 （400 ページ）に戻ります。

スパインスイッチ 2 の設定を確認するための出力

次に、スパインスイッチ 2 での **show bgp ipv4 mvpn all summary** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-02# show bgp ipv4 mvpn all summary
BGP router identifier 172.16.255.2, local AS number 65001
BGP table version is 131, main routing table version 131
6 network entries using 1824 bytes of memory
16 path entries using 2176 bytes of memory
3/3 BGP path/bestpath attribute entries using 912 bytes of memory
3 BGP rrinfo entries using 120 bytes of memory
1 BGP community entries using 24 bytes of memory
16 BGP extended community entries using 2332 bytes of memory
0 BGP route-map cache entries using 0 bytes of memory
0 BGP filter-list cache entries using 0 bytes of memory
BGP using 7388 total bytes of memory
BGP activity 283/236 prefixes, 3089/2988 paths, scan interval 60 secs
8 networks peaked at 12:20:59 Aug 6 2020 UTC (17:02:43.558 ago)

Neighbor        V           AS MsgRcvd MsgSent   TblVer  InQ OutQ Up/Down  State/PfxRcd
172.16.255.1    4        65001    1584    1635      131    0    0 20:31:41        6
172.16.255.3    4        65001    1160    1252      131    0    0 17:20:09        4
172.16.255.4    4        65001    1173    1249      131    0    0 17:17:14        4
172.16.255.6    4        65001    1172    1258      131    0    0 17:23:12        2
Spine-02#
```

次に、スパインスイッチ 2 での **show ip pim rp mapping** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-02# show ip pim rp mapping
PIM Group-to-RP Mappings

Group(s): 224.0.0.0/4, Static
    RP: 172.16.255.255 (?)
Spine-02#
```

次に、スパインスイッチ 2 での **show bgp ipv4 mvpn all** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-02# show bgp ipv4 mvpn all
BGP table version is 131, local router ID is 172.16.255.2
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
              r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
              x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
              t secondary path, L long-lived-stale,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

     Network          Next Hop            Metric LocPrf Weight Path
Route Distinguisher: 1:1
 * i  [5][1:1][10.1.102.12][226.1.1.1]/18
                      172.16.255.4             0    100      0 ?
```

```
 *>i                    172.16.255.4             0    100      0 ?
 * i  [5][1:1][10.2.255.1][226.1.1.1]/18
                       172.16.255.6             0    100      0 ?
 *>i                    172.16.255.6             0    100      0 ?
 * i  [6][1:1][65001][10.2.255.255/32][224.0.1.40/32]/22
                       172.16.255.4             0    100      0 ?
 *>i                    172.16.255.3             0    100      0 ?
 * i                    172.16.255.3             0    100      0 ?
 *>i  [6][1:1][65001][10.2.255.255/32][226.1.1.1/32]/22
                       172.16.255.3             0    100      0 ?
 * i                    172.16.255.3             0    100      0 ?
 * i                    172.16.255.4             0    100      0 ?
 *>i  [7][1:1][65001][10.2.255.1/32][226.1.1.1/32]/22
                       172.16.255.3             0    100      0 ?
 * i                    172.16.255.3             0    100      0 ?
 * i                    172.16.255.4             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.254.4:102
 *>i  [7][172.16.254.4:102][65001][10.1.102.12/32][226.1.1.1/32]/22
                       172.16.255.3             0    100      0 ?
 * i                    172.16.255.3             0    100      0 ?
 * i                    172.16.255.6             0    100      0 ?
Spine-02#
```

次に、スパインスイッチ 2 での **show ip mroute** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-02# show ip mroute
IP Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,
       L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,
       T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry, E - Extranet,
       X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate for MSDP Advertisement,
       U - URD, I - Received Source Specific Host Report,
       Z - Multicast Tunnel, z - MDT-data group sender,
       Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group,
       G - Received BGP C-Mroute, g - Sent BGP C-Mroute,
       N - Received BGP Shared-Tree Prune, n - BGP C-Mroute suppressed,
       Q - Received BGP S-A Route, q - Sent BGP S-A Route,
       V - RD & Vector, v - Vector, p - PIM Joins on route,
       x - VxLAN group, c - PFP-SA cache created entry,
       * - determined by Assert, # - iif-starg configured on rpf intf
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner, p - PIM Join
 Timers: Uptime/Expires
 Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

(*, 239.1.1.1), 3d00h/00:03:23, RP 172.16.255.255, flags: S
  Incoming interface: Null, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet1/0/2, Forward/Sparse, 17:17:14/00:03:23
    GigabitEthernet1/0/1, Forward/Sparse, 17:20:16/00:03:17
    GigabitEthernet1/0/4, Forward/Sparse, 17:23:12/00:02:52

(172.16.254.4, 239.1.1.1), 00:44:04/00:01:34, flags: T
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.24.4
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet1/0/4, Forward/Sparse, 00:44:04/00:02:52
    GigabitEthernet1/0/1, Forward/Sparse, 00:44:04/00:03:17

(172.16.254.6, 239.1.1.1), 00:44:04/00:01:32, flags: T
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/4, RPF nbr 172.16.26.6
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet1/0/1, Forward/Sparse, 00:44:04/00:03:17
    GigabitEthernet1/0/2, Forward/Sparse, 00:44:04/00:03:23
```

```
(*, 224.0.1.40), 1w0d/00:03:22, RP 172.16.255.255, flags: SJCL
  Incoming interface: Null, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet1/0/2, Forward/Sparse, 17:17:14/00:02:46
    GigabitEthernet1/0/1, Forward/Sparse, 17:20:16/00:03:22
    GigabitEthernet1/0/4, Forward/Sparse, 17:23:12/00:03:13
    Loopback2, Forward/Sparse, 1w0d/00:02:33

(*, 225.0.0.102), 1w0d/00:03:29, RP 172.16.255.255, flags: S
  Incoming interface: Null, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet1/0/2, Forward/Sparse, 17:17:14/00:03:04
    GigabitEthernet1/0/1, Forward/Sparse, 17:20:16/00:03:29
    GigabitEthernet1/0/4, Forward/Sparse, 17:23:12/00:02:36

(172.16.254.4, 225.0.0.102), 17:17:08/00:02:44, flags: MT
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.24.4
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet1/0/4, Forward/Sparse, 17:17:08/00:02:37
    GigabitEthernet1/0/1, Forward/Sparse, 17:17:08/00:03:29

(172.16.254.6, 225.0.0.102), 17:23:14/00:03:21, flags: MT
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/4, RPF nbr 172.16.26.6
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet1/0/2, Forward/Sparse, 17:17:14/00:03:04
    GigabitEthernet1/0/1, Forward/Sparse, 17:20:16/00:03:29

(*, 225.0.0.101), 3d00h/00:03:10, RP 172.16.255.255, flags: S
  Incoming interface: Null, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet1/0/2, Forward/Sparse, 17:17:14/00:03:01
    GigabitEthernet1/0/1, Forward/Sparse, 17:20:16/00:03:10
    GigabitEthernet1/0/4, Forward/Sparse, 17:23:12/00:02:40

(172.16.254.3, 225.0.0.101), 17:19:56/00:02:53, flags: TA
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/1, RPF nbr 172.16.23.3
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet1/0/2, Forward/Sparse, 17:17:14/00:03:01
    GigabitEthernet1/0/4, Forward/Sparse, 17:19:56/00:03:02
Spine-02#
```

次に、スパインスイッチ 2 での **show ip mfib** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-02# show ip mfib
Entry Flags:    C - Directly Connected, S - Signal, IA - Inherit A flag,
                ET - Data Rate Exceeds Threshold, K - Keepalive
                DDE - Data Driven Event, HW - Hardware Installed
                ME - MoFRR ECMP entry, MNE - MoFRR Non-ECMP entry, MP - MFIB
                MoFRR Primary, RP - MRIB MoFRR Primary, P - MoFRR Primary
                MS  - MoFRR  Entry in Sync, MC - MoFRR entry in MoFRR Client.
I/O Item Flags: IC - Internal Copy, NP - Not platform switched,
                NS - Negate Signalling, SP - Signal Present,
                A - Accept, F - Forward, RA - MRIB Accept, RF - MRIB Forward,
                MA - MFIB Accept, A2 - Accept backup,
                RA2 - MRIB Accept backup, MA2 - MFIB Accept backup

Forwarding Counts: Pkt Count/Pkts per second/Avg Pkt Size/Kbits per second
Other counts:      Total/RPF failed/Other drops
I/O Item Counts:   HW Pkt Count/FS Pkt Count/PS Pkt Count   Egress Rate in pps
Default
 (*,224.0.0.0/4) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
```

```
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,224.0.1.40) Flags: C HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
  Tunnel1 Flags: A
  GigabitEthernet1/0/1 Flags: F NS
    Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
  GigabitEthernet1/0/2 Flags: F NS
    Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
  GigabitEthernet1/0/4 Flags: F NS
    Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
  Loopback2 Flags: F IC NS
    Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
(*,225.0.0.101) Flags: C HW
  SW Forwarding: 9/0/112/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
  Tunnel1 Flags: A
  GigabitEthernet1/0/1 Flags: F NS
    Pkts: 0/0/2    Rate: 0 pps
  GigabitEthernet1/0/2 Flags: F NS
    Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
  GigabitEthernet1/0/4 Flags: F NS
    Pkts: 0/0/2    Rate: 0 pps
(172.16.254.3,225.0.0.101) Flags: HW
  SW Forwarding: 4/0/132/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   8067/0/176/0, Other: 0/0/0
  GigabitEthernet1/0/1 Flags: A
  GigabitEthernet1/0/2 Flags: F NS
    Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
  GigabitEthernet1/0/4 Flags: F NS
    Pkts: 0/0/4    Rate: 0 pps
(*,225.0.0.102) Flags: C HW
  SW Forwarding: 27/0/101/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
  Tunnel1 Flags: A
  GigabitEthernet1/0/1 Flags: F NS
    Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
  GigabitEthernet1/0/2 Flags: F NS
    Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
  GigabitEthernet1/0/4 Flags: F NS
    Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
(172.16.254.4,225.0.0.102) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   5404/0/176/0, Other: 0/0/0
  GigabitEthernet1/0/2 Flags: A
  GigabitEthernet1/0/1 Flags: F NS
    Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
  GigabitEthernet1/0/4 Flags: F NS
    Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
(172.16.254.6,225.0.0.102) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   2214/0/163/0, Other: 0/0/0
  GigabitEthernet1/0/4 Flags: A NS
  GigabitEthernet1/0/1 Flags: F NS
    Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
  GigabitEthernet1/0/2 Flags: F NS
    Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
(*,232.0.0.0/8) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,239.1.1.1) Flags: C HW
  SW Forwarding: 9/0/150/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
  Tunnel1 Flags: A
```

```
   GigabitEthernet1/0/1 Flags: F NS
     Pkts: 0/0/3    Rate: 0 pps
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: F NS
     Pkts: 0/0/3    Rate: 0 pps
   GigabitEthernet1/0/4 Flags: F NS
     Pkts: 0/0/3    Rate: 0 pps
 (172.16.254.4,239.1.1.1) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   2629/1/168/1, Other: 0/0/0
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: A
   GigabitEthernet1/0/1 Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
   GigabitEthernet1/0/4 Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (172.16.254.6,239.1.1.1) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   2607/1/168/1, Other: 0/0/0
   GigabitEthernet1/0/4 Flags: A
   GigabitEthernet1/0/1 Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
Spine-02#
```

RP が BGP EVPN VXLAN ファブリックの外部にある場合の IPv4 マルチキャストトラフィックに対して PIM-SM を使用した TRM の確認 （400 ページ）に戻ります。

ルータ 3（BGP EVPN VXLAN ファブリックの外部にある RP）の設定を確認する出力

次に、ルータ 3 での **show ip pim rp mapping** コマンドの出力例を示します。

```
R3# show ip pim rp mapping
PIM Group-to-RP Mappings

Group(s): 224.0.0.0/4, Static
    RP: 10.2.255.255 (?)
R3#
```

次に、ルータ 3 での **show ip mroute** コマンドの出力例を示します。

```
R3# show ip mroute
IP Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,
       L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,
       T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry, E - Extranet,
       X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate for MSDP Advertisement,
       U - URD, I - Received Source Specific Host Report,
       Z - Multicast Tunnel, z - MDT-data group sender,
       Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group,
       G - Received BGP C-Mroute, g - Sent BGP C-Mroute,
       N - Received BGP Shared-Tree Prune, n - BGP C-Mroute suppressed,
       Q - Received BGP S-A Route, q - Sent BGP S-A Route,
       V - RD & Vector, v - Vector, p - PIM Joins on route,
       x - VxLAN group, c - PFP-SA cache created entry,
       * - determined by Assert, # - iif-starg configured on rpf intf
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner, p - PIM Join
 Timers: Uptime/Expires
 Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

(*, 226.1.1.1), 2d19h/00:03:17, RP 10.2.255.255, flags: S
  Incoming interface: Null, RPF nbr 0.0.0.0
```

```
  Outgoing interface list:
    TenGigabitEthernet0/0/0, Forward/Sparse, 17:10:20/00:03:17
    TenGigabitEthernet0/0/1, Forward/Sparse, 2d16h/00:03:11

(10.2.255.1, 226.1.1.1), 00:37:40/00:02:14, flags: PJT
  Incoming interface: TenGigabitEthernet0/0/0, RPF nbr 10.2.13.1
  Outgoing interface list: Null

(10.1.102.12, 226.1.1.1), 00:38:05/00:02:58, flags: P
  Incoming interface: TenGigabitEthernet0/0/0, RPF nbr 10.2.13.1
  Outgoing interface list: Null

(*, 224.0.1.40), 2d23h/00:03:27, RP 10.2.255.255, flags: SJCL
  Incoming interface: Null, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list:
    Loopback0, Forward/Sparse, 2d23h/00:02:11
    TenGigabitEthernet0/0/1, Forward/Sparse, 2d19h/00:03:26
    TenGigabitEthernet0/0/0, Forward/Sparse, 2d19h/00:03:27
R3#
```

RP が BGP EVPN VXLAN ファブリックの外部にある場合の IPv4 マルチキャストトラフィックに対して PIM-SM を使用した TRM の確認 （400 ページ）に戻ります。

例：RP が BGP EVPN VXLAN ファブリックの外部にある場合の IPv4 およびIPv6 のマルチキャストトラフィックに対して PIM-SM を使用した TRM の設定

この例では、RP が BGP EVPN VXLAN ファブリックの外部にある場合に IPv4および IPv6 のマルチトラフィックに PIM-SM を使用してレイヤ 3 TRM を設定し、確認する方法を示します。この例では、図 25 : RP が BGP EVPN VXLAN ファブリックの外部にある場合の PIM-SM での TRM （392 ページ）のトポロジを示します。

このトポロジには 2 台のスパインスイッチと、3 台のルータで外部ネットワークに接続された 3 台の VTEP を備えた EVPN VXLAN ネットワークが示されています。このトポロジでは、外部ネットワーク内のルータ 3 が RPとして機能し、ボーダー VTEP はルータ 1 を介してファブリックを外部ネットワークに接続します。このトポロジでは、IPv4 マルチキャストグループは 226.1.1.1、IPv6 マルチキャストグループは FF06:1::1 です。次の表に、このトポロジのデバイスの設定例を示します。

例：**RP** が **BGP EVPN VXLAN** ファブリックの外部にある場合の **IPv4** および**IPv6** のマルチキャストトラフィックに対して **PIM-SM** を使用した **TRM** の設定

表 ***40 : RP*** が ***BGP EVPN VXLAN*** ファブリックの外部にある場合に ***IPv4*** および ***IPv6*** のマルチキャストトラフィックに ***PIM-SM*** を使用して ***TRM*** を設定するための ***VTEP 1***、ボーダー ***VTEP***、および ***VTEP 2*** の設定

VTEP 1	ボーダー VTEP	VTEP 2
Leaf-01# **show running-config** hostname Leaf-01 ! vrf definition green rd 1:1 ! address-family ipv4 mdt auto-discovery vxlan mdt default vxlan 239.1.1.1 mdt overlay use-bgp 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 mdt auto-discovery vxlan mdt default vxlan 239.1.1.1 mdt overlay use-bgp 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 ! ip routing ! ip multicast-routing ip multicast-routing vrf green ! ipv6 unicast-routing ipv6 multicast-routing vrf green ! 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 ! system mtu 9198 ! vlan configuration 101 member evpn-instance 101 vni 10101 vlan configuration 102 member evpn-instance 102 vni 10102 vlan configuration 901 member vni 50901	Border# **show running-config** hostname Border ! vrf definition green rd 1:1 ! address-family ipv4 mdt auto-discovery vxlan mdt default vxlan 239.1.1.1 mdt overlay use-bgp 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 mdt auto-discovery vxlan mdt default vxlan 239.1.1.1 mdt overlay use-bgp 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 ! ip routing ! ip multicast-routing ip multicast-routing vrf green ! ipv6 unicast-routing ipv6 multicast-routing vrf green ! 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 ! system mtu 9198 ! vlan configuration 101 member evpn-instance 101 vni 10101 vlan configuration 102 member evpn-instance 102 vni 10102 vlan configuration 901 member vni 50901 !	Leaf-02# **show running-config** hostname Leaf-02 ! vrf definition green rd 1:1 ! address-family ipv4 mdt auto-discovery vxlan mdt default vxlan 239.1.1.1 mdt overlay use-bgp 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 mdt auto-discovery vxlan mdt default vxlan 239.1.1.1 mdt overlay use-bgp 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 ! ip routing ! ip multicast-routing ip multicast-routing vrf green ! ipv6 unicast-routing ipv6 multicast-routing vrf green ! 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 ! system mtu 9198 ! vlan configuration 101 member evpn-instance 101 vni 10101 vlan configuration 102 member evpn-instance 102 vni 10102 vlan configuration 901 member vni 50901 !

VTEP 1	ボーダー VTEP	VTEP 2
!	vlan 2001	
interface Loopback0	!	interface Loopback0
ip address 172.16.255.3	interface Loopback0	ip address 172.16.255.4
255.255.255.255	ip address 172.16.255.6	255.255.255.255
ip pim sparse-mode	255.255.255.255	ip pim sparse-mode
ip ospf 1 area 0	ip pim sparse-mode	ip ospf 1 area 0
!	ip ospf 1 area 0	!
interface Loopback1	!	interface Loopback1
ip address 172.16.254.3	interface Loopback1	ip address 172.16.254.4
255.255.255.255	ip address 172.16.254.6	255.255.255.255
ip pim sparse-mode	255.255.255.255	ip pim sparse-mode
ip ospf 1 area 0	ip pim sparse-mode	ip ospf 1 area 0
!	ip ospf 1 area 0	!
interface Loopback901	!	interface Loopback901
vrf forwarding green	interface Loopback901	vrf forwarding green
ip address 10.1.255.1 255.255.255.255	vrf forwarding green	ip address 10.1.255.2 255.255.255.255
ip pim sparse-mode	ip address 10.1.255.4 255.255.255.255	ip pim sparse-mode
ipv6 address FC00:1:255::1/128	ip pim sparse-mode	ipv6 address FC00:1:255::2/128
ipv6 enable	ipv6 address FC00:1:255::4/128	ipv6 enable
!	ipv6 enable	!
interface GigabitEthernet1/0/1	!	interface GigabitEthernet1/0/1
no switchport	interface TenGigabitEthernet1/0/1	no switchport
ip address 172.16.13.3 255.255.255.0	no switchport	ip address 172.16.14.4 255.255.255.0
ip pim sparse-mode	ip address 172.16.16.6 255.255.255.0	ip pim sparse-mode
ip ospf network point-to-point	ip pim sparse-mode	ip ospf network point-to-point
ip ospf 1 area 0	ip ospf network point-to-point	ip ospf 1 area 0
!	ip ospf 1 area 0	!
interface GigabitEthernet1/0/2	!	interface GigabitEthernet1/0/2
no switchport	interface TenGigabitEthernet1/0/2	no switchport
ip address 172.16.23.3 255.255.255.0	no switchport	ip address 172.16.24.4 255.255.255.0
ip pim sparse-mode	ip address 172.16.26.6 255.255.255.0	ip pim sparse-mode
ip ospf network point-to-point	ip pim sparse-mode	ip ospf network point-to-point
ip ospf 1 area 0	ip ospf network point-to-point	ip ospf 1 area 0
!	ip ospf 1 area 0	!
interface GigabitEthernet1/0/10	!	interface GigabitEthernet1/0/10
switchport access vlan 101	interface TenGigabitEthernet1/0/5	switchport access vlan 101
switchport mode access	switchport trunk allowed vlan 2001	switchport mode access
!	switchport mode trunk	!
interface Vlan101	!	interface Vlan101
vrf forwarding green	interface TenGigabitEthernet1/0/10	vrf forwarding green
ip address 10.1.101.1 255.255.255.0	switchport access vlan 102	ip address 10.1.101.1 255.255.255.0
ip pim sparse-mode	switchport mode access	ip pim sparse-mode
ipv6 address FC00:1:101::1/64	!	ipv6 address FC00:1:101::1/64
ipv6 enable	interface Vlan101	ipv6 enable
!	vrf forwarding green	!
interface Vlan102	ip address 10.1.101.1 255.255.255.0	interface Vlan102
vrf forwarding green	ip pim sparse-mode	vrf forwarding green
ip address 10.1.102.1 255.255.255.0	ipv6 address FC00:1:101::1/64	ip address 10.1.102.1 255.255.255.0
ip pim sparse-mode	ipv6 enable	ip pim sparse-mode
ipv6 address FC00:1:102::1/64	!	ipv6 address FC00:1:102::1/64
ipv6 enable	interface Vlan102	ipv6 enable
!	vrf forwarding green	!
interface Vlan901	ip address 10.1.102.1 255.255.255.0	interface Vlan901
vrf forwarding green	ip pim sparse-mode	vrf forwarding green
ip unnumbered Loopback1	ipv6 address FC00:1:102::1/64	ip unnumbered Loopback1
ip pim sparse-mode	ipv6 enable	ip pim sparse-mode
ipv6 enable	!	ipv6 enable
no autostate		no autostate
!		!

例：**RP** が **BGP EVPN VXLAN** ファブリックの外部にある場合の **IPv4** および**IPv6** のマルチキャストトラフィックに対して **PIM-SM** を使用した **TRM** の設定

VTEP 1	ボーダー VTEP	VTEP 2
interface nve1 no ip address source-interface Loopback1 host-reachability protocol bgp member vni 10101 mcast-group 225.0.0.101 member vni 50901 vrf green member vni 10102 mcast-group 225.0.0.102 ! router ospf 1 router-id 172.16.255.3 ! router bgp 65001 bgp log-neighbor-changes no bgp default ipv4-unicast neighbor 172.16.255.1 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.1 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.2 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.2 update-source Loopback0 ! address-family ipv4 redistribute connected redistribute static exit-address-family ! address-family ipv4 mvpn neighbor 172.16.255.1 activate neighbor 172.16.255.1 send-community both neighbor 172.16.255.2 activate neighbor 172.16.255.2 send-community both exit-address-family ! address-family ipv6 mvpn neighbor 172.16.255.1 activate neighbor 172.16.255.1 send-community both neighbor 172.16.255.2 activate neighbor 172.16.255.2 send-community both exit-address-family ! address-family l2vpn evpn neighbor 172.16.255.1 activate neighbor 172.16.255.1 send-community both neighbor 172.16.255.2 activate neighbor 172.16.255.2 send-community both exit-address-family !	interface Vlan901 vrf forwarding green ip unnumbered Loopback1 ip pim sparse-mode ipv6 enable no autostate ! interface Vlan2001 vrf forwarding green ip address 10.2.1.1 255.255.255.0 ip mtu 1500 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 2 area 0 ipv6 address FC00:2:1::1/64 ipv6 enable ipv6 mtu 1500 ospfv3 network point-to-point ospfv3 1 ipv6 area 0 ! interface nve1 no ip address source-interface Loopback1 host-reachability protocol bgp member vni 10101 mcast-group 225.0.0.101 member vni 50901 vrf green member vni 10102 mcast-group 225.0.0.102 ! router ospfv3 1 ! address-family ipv6 unicast vrf green redistribute bgp 65001 exit-address-family ! router ospf 2 vrf green redistribute bgp 65001 ! router ospf 1 router-id 172.16.255.6 ! router bgp 65001 bgp log-neighbor-changes no bgp default ipv4-unicast neighbor 172.16.255.1 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.1 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.2 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.2 update-source Loopback0	interface nve1 no ip address source-interface Loopback1 host-reachability protocol bgp member vni 10101 mcast-group 225.0.0.101 member vni 50901 vrf green member vni 10102 mcast-group 225.0.0.102 ! router ospf 1 router-id 172.16.255.4 ! router bgp 65001 bgp log-neighbor-changes no bgp default ipv4-unicast neighbor 172.16.255.1 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.1 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.2 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.2 update-source Loopback0 ! address-family ipv4 redistribute connected redistribute static exit-address-family ! address-family ipv4 mvpn neighbor 172.16.255.1 activate neighbor 172.16.255.1 send-community both neighbor 172.16.255.2 activate neighbor 172.16.255.2 send-community both exit-address-family ! address-family ipv6 mvpn neighbor 172.16.255.1 activate neighbor 172.16.255.1 send-community both neighbor 172.16.255.2 activate neighbor 172.16.255.2 send-community both exit-address-family ! address-family l2vpn evpn neighbor 172.16.255.1 activate neighbor 172.16.255.1 send-community both neighbor 172.16.255.2 activate neighbor 172.16.255.2 send-community both exit-address-family !

VTEP 1	ボーダー VTEP	VTEP 2
address-family ipv4 vrf green advertise l2vpn evpn redistribute connected redistribute static exit-address-family ! address-family ipv6 vrf green redistribute connected redistribute static advertise l2vpn evpn exit-address-family ! ip pim rp-address 172.16.255.255 ip pim ssm default ip pim vrf green rp-address 10.2.255.255 ! ipv6 pim vrf green rp-address FC00:2:255::255 ipv6 pim vrf green register-source Loopback901 ! end ! Leaf-01#	! address-family ipv4 exit-address-family ! address-family ipv4 mvpn neighbor 172.16.255.1 activate neighbor 172.16.255.1 send-community both neighbor 172.16.255.2 activate neighbor 172.16.255.2 send-community both exit-address-family ! address-family ipv6 mvpn neighbor 172.16.255.1 activate neighbor 172.16.255.1 send-community both neighbor 172.16.255.2 activate neighbor 172.16.255.2 send-community both exit-address-family ! address-family l2vpn evpn neighbor 172.16.255.1 activate neighbor 172.16.255.1 send-community both neighbor 172.16.255.2 activate neighbor 172.16.255.2 send-community both exit-address-family ! address-family ipv4 vrf green advertise l2vpn evpn redistribute connected redistribute static redistribute ospf 2 match internal external 1 external 2 exit-address-family ! address-family ipv6 vrf green redistribute connected redistribute ospf 1 include-connected redistribute static advertise l2vpn evpn exit-address-family ! ip pim rp-address 172.16.255.255 ip pim ssm default ip pim vrf green rp-address 10.2.255.255 ! ipv6 pim vrf green rp-address FC00:2:255::255 ! end ! Border#	address-family ipv4 vrf green advertise l2vpn evpn redistribute connected redistribute static exit-address-family ! address-family ipv6 vrf green redistribute connected redistribute static advertise l2vpn evpn exit-address-family ! ip pim rp-address 172.16.255.255 ip pim ssm default ip pim vrf green rp-address 10.2.255.255 ! ipv6 pim vrf green rp-address FC00:2:255::255 ipv6 pim vrf green register-source Loopback901 ! end ! Leaf-02#

例：**RP** が **BGP EVPN VXLAN** ファブリックの外部にある場合の **IPv4** および**IPv6** のマルチキャストトラフィックに対して **PIM-SM** を使用した **TRM** の設定

表 ***41 : RP*** が ***BGP EVPN VXLAN*** ファブリックの外部にある場合に ***IPv4*** および ***IPv6*** のマルチキャストに ***PIM-SM*** を使用して ***TRM*** を設定するためのスパインスイッチ ***1*** およびスパインスイッチ ***2*** の設定

スパインスイッチ **1**	スパインスイッチ **2**

スパインスイッチ 1	スパインスイッチ 2
Spine-01# **show running-config** hostname Spine-01 ! ip routing ! ip multicast-routing ! system mtu 9198 ! interface Loopback0 ip address 172.16.255.1 255.255.255.255 ip ospf 1 area 0 ! interface Loopback1 ip address 172.16.254.1 255.255.255.255 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 GigabitEthernet1/0/1 no switchport ip address 172.16.13.1 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet1/0/2 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 GigabitEthernet1/0/4 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 bgp router-id 172.16.255.1 bgp log-neighbor-changes no bgp default ipv4-unicast neighbor 172.16.255.2 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.2 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.3 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.3 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.4 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.4 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.6 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.6 update-source Loopback0 ! address-family ipv4 exit-address-family !	Spine-02# **show running-config** hostname Spine-02 ! ip routing ! ip multicast-routing ! system mtu 9198 ! interface Loopback0 ip address 172.16.255.2 255.255.255.255 ip ospf 1 area 0 ! interface Loopback1 ip address 172.16.254.2 255.255.255.255 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 GigabitEthernet1/0/1 no switchport ip address 172.16.23.2 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet1/0/2 no switchport ip address 172.16.24.2 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet1/0/4 no switchport ip address 172.16.26.2 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! router ospf 1 router-id 172.16.255.2 ! router bgp 65001 bgp router-id 172.16.255.2 bgp log-neighbor-changes no bgp default ipv4-unicast neighbor 172.16.255.1 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.1 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.3 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.3 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.4 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.4 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.6 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.6 update-source Loopback0 ! address-family ipv4 exit-address-family !

例：**RP** が **BGP EVPN VXLAN** ファブリックの外部にある場合の **IPv4** および**IPv6** のマルチキャストトラフィックに対して **PIM-SM** を使用した **TRM** の設定

スパインスイッチ **1**	スパインスイッチ **2**
address-family ipv4 mvpn neighbor 172.16.255.2 activate neighbor 172.16.255.2 send-community both neighbor 172.16.255.2 route-reflector-client neighbor 172.16.255.3 activate neighbor 172.16.255.3 send-community both neighbor 172.16.255.3 route-reflector-client neighbor 172.16.255.4 activate neighbor 172.16.255.4 send-community both neighbor 172.16.255.4 route-reflector-client neighbor 172.16.255.6 activate neighbor 172.16.255.6 send-community both neighbor 172.16.255.6 route-reflector-client exit-address-family ! address-family ipv6 mvpn neighbor 172.16.255.2 activate neighbor 172.16.255.2 send-community both neighbor 172.16.255.2 route-reflector-client neighbor 172.16.255.3 activate neighbor 172.16.255.3 send-community both neighbor 172.16.255.3 route-reflector-client neighbor 172.16.255.4 activate neighbor 172.16.255.4 send-community both neighbor 172.16.255.4 route-reflector-client neighbor 172.16.255.6 activate neighbor 172.16.255.6 send-community both neighbor 172.16.255.6 route-reflector-client exit-address-family ! address-family l2vpn evpn neighbor 172.16.255.2 activate neighbor 172.16.255.2 send-community both neighbor 172.16.255.2 route-reflector-client neighbor 172.16.255.3 activate neighbor 172.16.255.3 send-community both neighbor 172.16.255.3 route-reflector-client neighbor 172.16.255.4 activate neighbor 172.16.255.4 send-community both neighbor 172.16.255.4 route-reflector-client neighbor 172.16.255.6 activate neighbor 172.16.255.6 send-community both neighbor 172.16.255.6 route-reflector-client exit-address-family ! ip pim rp-address 172.16.255.255 ip pim ssm default ip msdp peer 172.16.254.2 connect-source Loopback1 remote-as 65001 ip msdp cache-sa-state ! end ! Spine-01#	address-family ipv4 mvpn neighbor 172.16.255.1 activate neighbor 172.16.255.1 send-community both neighbor 172.16.255.1 route-reflector-client neighbor 172.16.255.3 activate neighbor 172.16.255.3 send-community both neighbor 172.16.255.3 route-reflector-client neighbor 172.16.255.4 activate neighbor 172.16.255.4 send-community both neighbor 172.16.255.4 route-reflector-client neighbor 172.16.255.6 activate neighbor 172.16.255.6 send-community both neighbor 172.16.255.6 route-reflector-client exit-address-family ! address-family ipv6 mvpn neighbor 172.16.255.1 activate neighbor 172.16.255.1 send-community both neighbor 172.16.255.1 route-reflector-client neighbor 172.16.255.3 activate neighbor 172.16.255.3 send-community both neighbor 172.16.255.3 route-reflector-client neighbor 172.16.255.4 activate neighbor 172.16.255.4 send-community both neighbor 172.16.255.4 route-reflector-client neighbor 172.16.255.6 activate neighbor 172.16.255.6 send-community both neighbor 172.16.255.6 route-reflector-client exit-address-family ! address-family l2vpn evpn neighbor 172.16.255.1 activate neighbor 172.16.255.1 send-community both neighbor 172.16.255.1 route-reflector-client neighbor 172.16.255.3 activate neighbor 172.16.255.3 send-community both neighbor 172.16.255.3 route-reflector-client neighbor 172.16.255.4 activate neighbor 172.16.255.4 send-community both neighbor 172.16.255.4 route-reflector-client neighbor 172.16.255.6 activate neighbor 172.16.255.6 send-community both neighbor 172.16.255.6 route-reflector-client exit-address-family ! ip pim rp-address 172.16.255.255 ip pim ssm default ip msdp peer 172.16.254.1 connect-source Loopback1 remote-as 65001 ip msdp cache-sa-state ! end ! Spine-02#

表 *42 : RP* が *BGP EVPN VXLAN* ファブリックの外部にある場合に、*IPv4* および *IPv6* のマルチキャストトラフィックに *PIM-SM* を使用して *TRM* を設定するためのルータ *1*、ルータ *2*、およびルータ *3* の設定

ルータ 1	ルータ 2	ルータ 3
R1# **show running-config** hostname R1 ! ip multicast-routing distributed ! ipv6 unicast-routing ipv6 multicast-routing ! interface Loopback0 ip address 10.2.255.1 255.255.255.255 ip pim sparse-mode ip ospf 1 area 0 ipv6 address FC00:2:255::1/128 ipv6 enable ospfv3 1 ipv6 area 0 ! interface TenGigabitEthernet0/0/0 ip address 10.2.12.1 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 cdp enable ipv6 address FC00:2:12::1/64 ipv6 enable ospfv3 network point-to-point ospfv3 1 ipv6 area 0 ! interface TenGigabitEthernet0/0/1 ip address 10.2.13.1 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 cdp enable ipv6 address FC00:2:13::1/64 ipv6 enable ospfv3 network point-to-point ospfv3 1 ipv6 area 0 ! interface GigabitEthernet0/0/1.2001 encapsulation dot1Q 2001 ip address 10.2.1.2 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ipv6 address FC00:2:1::2/64 ipv6 enable ospfv3 network point-to-point ospfv3 1 ipv6 area 0	R2# **show running-config** hostname R2 ! ip multicast-routing distributed ! ipv6 unicast-routing ipv6 multicast-routing ! interface Loopback0 ip address 10.2.255.2 255.255.255.255 ip pim sparse-mode ip igmp join-group 226.1.1.1 ip ospf 1 area 0 ipv6 address FC00:2:255::2/128 ipv6 enable ipv6 mld join-group FF06:1::1 ospfv3 1 ipv6 area 0 ! interface TenGigabitEthernet0/0/0 ip address 10.2.12.2 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 cdp enable ipv6 address FC00:2:12::2/64 ipv6 enable ospfv3 network point-to-point ospfv3 1 ipv6 area 0 ! interface TenGigabitEthernet0/0/1 ip address 10.2.23.2 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 cdp enable ipv6 address FC00:2:23::2/64 ipv6 enable ospfv3 network point-to-point ospfv3 1 ipv6 area 0 ! router ospfv3 1 ! address-family ipv6 unicast exit-address-family ! router ospf 1 router-id 10.2.255.2	R3# **show running-config** hostname R3 ! ip multicast-routing distributed ! ipv6 unicast-routing ipv6 multicast-routing ! interface Loopback0 ip address 10.2.255.3 255.255.255.255 ip pim sparse-mode ip ospf 1 area 0 ipv6 address FC00:2:255::3/128 ipv6 enable ospfv3 1 ipv6 area 0 ! interface Loopback255 ip address 10.2.255.255 255.255.255.255 ip pim sparse-mode ip ospf 1 area 0 ipv6 address FC00:2:255::255/128 ipv6 enable ospfv3 1 ipv6 area 0 ! interface TenGigabitEthernet0/0/0 ip address 10.2.13.3 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 cdp enable ipv6 address FC00:2:13::3/64 ipv6 enable ospfv3 network point-to-point ospfv3 1 ipv6 area 0 ! interface TenGigabitEthernet0/0/1 ip address 10.2.23.3 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 cdp enable ipv6 address FC00:2:23::3/64 ipv6 enable ospfv3 network point-to-point ospfv3 1 ipv6 area 0 ! router ospfv3 1 !

ルータ 1	ルータ 2	ルータ 3
! router ospfv3 1 ! address-family ipv6 unicast exit-address-family ! router ospf 1 router-id 10.2.255.1 ! ip pim rp-address 10.2.255.255 ! ipv6 pim rp-address FC00:2:255::255 ! end ! R1#	! ip pim rp-address 10.2.255.255 ! ipv6 pim rp-address FC00:2:255::255 ! end ! R2#	address-family ipv6 unicast exit-address-family ! router ospf 1 router-id 10.2.255.3 ! ip pim rp-address 10.2.255.255 ! ipv6 pim rp-address FC00:2:255::255 ! end ! R3#

RP が BGP EVPN VXLAN ファブリックの外部にある場合の IPv4 および IPv6 のマルチキャストトラフィックに対して PIM-SM を使用した TRM の確認

次の項では、上記で設定したトポロジのデバイスで PIM-SM を使用して TRM を確認する **show** コマンドの出力例を示します。

- VTEP 1 の設定を確認する出力 （434 ページ）
- VTEP 2 の設定を確認する出力 （442 ページ）
- ボーダー VTEP の設定を確認する出力 （449 ページ）
- スパインスイッチ 1 の設定を確認するための出力 （457 ページ）
- スパインスイッチ 2 の設定を確認するための出力 （460 ページ）
- ルータ 3（BGP EVPN VXLAN ファブリックの外部にある RP）の設定を確認する出力 （464 ページ）

VTEP 1 の設定を確認する出力

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

```
Leaf-01# show nve peers
Interface  VNI      Type Peer-IP          RMAC/Num_RTs   eVNI     state flags UP time
nve1       50901    L3CP 172.16.254.6     0c75.bd67.ef48 50901      UP  A/-/4 1d01h
nve1       50901    L3CP 172.16.254.4     7c21.0dbd.9548 50901      UP  A/-/4 1d01h
nve1       50901    L3CP 172.16.254.6     0c75.bd67.ef48 50901      UP  A/M/6 1d01h
nve1       50901    L3CP 172.16.254.4     7c21.0dbd.9548 50901      UP  A/M/6 1d01h
nve1       10102    L2CP 172.16.254.4     7              10102      UP   N/A  1d00h
nve1       10102    L2CP 172.16.254.6     5              10102      UP   N/A  1d01h
Leaf-01#
```

次に、VTEP 1 での **show l2vpn evpn peers vxlan** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show l2vpn evpn peers vxlan
Interface VNI      Peer-IP                 Num routes eVNI     UP time
--------- -------- ----------------------  ---------- -------- --------
nve1      10102    172.16.254.4            7          10102    1d00h
nve1      10102    172.16.254.6            5          10102    1d01h
Leaf-01#
```

次に、VTEP 1 での **show bgp ipv6 mvpn all summary** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show bgp ipv6 mvpn all summary
BGP router identifier 172.16.255.3, local AS number 65001
BGP table version is 43, main routing table version 43
5 network entries using 1960 bytes of memory
7 path entries using 1120 bytes of memory
3/3 BGP path/bestpath attribute entries using 936 bytes of memory
4 BGP rrinfo entries using 160 bytes of memory
1 BGP community entries using 24 bytes of memory
17 BGP extended community entries using 2372 bytes of memory
0 BGP route-map cache entries using 0 bytes of memory
0 BGP filter-list cache entries using 0 bytes of memory
BGP using 6572 total bytes of memory
BGP activity 124/30 prefixes, 253/123 paths, scan interval 60 secs
5 networks peaked at 15:46:09 Aug 6 2020 UTC (21:27:07.275 ago)

Neighbor        V           AS MsgRcvd MsgSent   TblVer  InQ OutQ Up/Down  State/PfxRcd
172.16.255.1    4        65001    1796    1688       43    0    0 1d01h           2
172.16.255.2    4        65001    1795    1685       43    0    0 1d01h           2
Leaf-01#
```

次に、VTEP 1 での **show ipv6 pim vrf***vrf-name* **group-map** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show ip pim vrf green group-map ff06:1::1
IP PIM Group Mapping Table
(* indicates group mappings being used)

FF00::/8*
    SM, RP: FC00:2:255::255
    RPF: Vl901,::FFFF:172.16.254.6
    Info source: Static
    Uptime: 21:43:02, Groups: 1
Leaf-01#
```

次に、VTEP 1 での **show ipv6 routing vrf** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show ipv6 routing vrf green FC00:2:255::255
Routing entry for FC00:2:255::255/128
  Known via "bgp 65001", distance 200, metric 2, type internal
  Route count is 1/1, share count 0
  Routing paths:
    172.16.254.6%default, Vlan901%default
      From AC10:FF01::
      opaque_ptr 0x7FBB863DE268
      Last updated 1d00h ago
Leaf-01#
```

次に、VTEP 1 での **show ipv6 mld vrf** *vrf-name***groups** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show ipv6 mld vrf green groups
MLD Connected Group Membership
Group Address                             Interface
       Uptime    Expires
FF06:1::1                                 Vlan101
      21:30:55  00:03:57
Leaf-01#
```

次に、VTEP 1 での **show ipv6 mroute vrf** *vrf-name* コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show ipv6 mroute vrf green
Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group,
       C - Connected, L - Local, I - Received Source Specific Host Report,
       P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag, T - SPT-bit set,
       J - Join SPT, Y - Joined MDT-data group,
       y - Sending to MDT-data group
       g - BGP signal originated, G - BGP Signal received,
       N - BGP Shared-Tree Prune received, n - BGP C-Mroute suppressed,
       q - BGP Src-Active originated, Q - BGP Src-Active received
       E - Extranet
Timers: Uptime/Expires
Interface state: Interface, State

(*, FF06:1::1), 21:30:55/00:03:08, RP FC00:2:255::255, flags: SCJg
  Incoming interface: Vlan901
  RPF nbr: ::FFFF:172.16.254.6
  Immediate Outgoing interface list:
    Vlan101, Forward, 21:30:55/00:03:08

(FC00:1:102::12, FF06:1::1), 00:01:55/00:01:34, flags: SJTgQ
  Incoming interface: Vlan901
  RPF nbr: ::FFFF:172.16.254.4
  Immediate Outgoing interface list:
    Vlan101, Forward, 00:01:55/00:02:38

(FC00:2:255::1, FF06:1::1), 00:01:14/00:02:15, flags: SJTgQ
  Incoming interface: Vlan901
  RPF nbr: ::FFFF:172.16.254.6
  Immediate Outgoing interface list:
    Vlan101, Forward, 00:01:14/00:03:18
Leaf-01#
```

次に、VTEP 1 での **show ipv6 mfib vrf** *vrf-name* コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show ipv6 mfib vrf green
Entry Flags:    C - Directly Connected, S - Signal, IA - Inherit A flag,
                ET - Data Rate Exceeds Threshold, K - Keepalive
                DDE - Data Driven Event, HW - Hardware Installed
                ME - MoFRR ECMP entry, MNE - MoFRR Non-ECMP entry, MP - MFIB
                MoFRR Primary, RP - MRIB MoFRR Primary, P - MoFRR Primary
                MS  - MoFRR  Entry in Sync, MC - MoFRR entry in MoFRR Client,
                e   - Encap helper tunnel flag.
I/O Item Flags: IC - Internal Copy, NP - Not platform switched,
                NS - Negate Signalling, SP - Signal Present,
                A - Accept, F - Forward, RA - MRIB Accept, RF - MRIB Forward,
                MA - MFIB Accept, A2 - Accept backup,
                RA2 - MRIB Accept backup, MA2 - MFIB Accept backup

Forwarding Counts: Pkt Count/Pkts per second/Avg Pkt Size/Kbits per second
Other counts:      Total/RPF failed/Other drops
I/O Item Counts:   HW Pkt Count/FS Pkt Count/PS Pkt Count   Egress Rate in pps
```

```
VRF green
 (*,FF00::/8) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 412/412/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,FF00::/15) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,FF02::/16) Flags:
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,FF06:1::1) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   4/0/126/0, Other: 0/0/0
   Vlan901, VXLAN Decap Flags: A NS
   Vlan101 Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (FC00:1:102::12,FF06:1::1) Flags: HW
   SW Forwarding: 3/0/100/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   58/0/125/0, Other: 0/0/0
   Vlan901, VXLAN Decap Flags: A
   Vlan101 Flags: F NS
     Pkts: 0/0/3    Rate: 0 pps
 (FC00:2:255::1,FF06:1::1) Flags: HW
   SW Forwarding: 1/0/100/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   36/0/126/0, Other: 0/0/0
   Vlan901, VXLAN Decap Flags: A
   Vlan101 Flags: F NS
     Pkts: 0/0/1    Rate: 0 pps
 (*,FF10::/15) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,FF12::/16) Flags:
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,FF20::/15) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,FF22::/16) Flags:
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,FF30::/15) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,FF32::/16) Flags:
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,FF33::/32) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,FF34::/32) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,FF35::/32) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,FF36::/32) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,FF37::/32) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,FF38::/32) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,FF39::/32) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,FF3A::/32) Flags: HW
```

```
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF3B::/32) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF3C::/32) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF3D::/32) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF3E::/32) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF3F::/32) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF40::/15) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF42::/16) Flags:
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF50::/15) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF52::/16) Flags:
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF60::/15) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF62::/16) Flags:
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF70::/15) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF72::/16) Flags:
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF80::/15) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF82::/16) Flags:
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF90::/15) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF92::/16) Flags:
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FFA0::/15) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FFA2::/16) Flags:
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FFB0::/15) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FFB2::/16) Flags:
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FFC0::/15) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FFC2::/16) Flags:
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FFD0::/15) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
```

```
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,FFD2::/16) Flags:
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,FFE0::/15) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,FFE2::/16) Flags:
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,FFF0::/15) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,FFF2::/16) Flags:
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
Leaf-01#
```

次に、VTEP 1 での **show bgp ipv6 mvpn all** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show bgp ipv6 mvpn all
BGP table version is 43, local router ID is 172.16.255.3
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
              r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
              x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
              t secondary path, L long-lived-stale,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

     Network          Next Hop            Metric LocPrf Weight Path
Route Distinguisher: 1:1 (default for vrf green)
 *>i  [5][1:1][FC00:1:102::12][FF06:1::1]/42
                      172.16.255.4             0    100      0 ?
 * i                    172.16.255.4             0    100      0 ?
 *>i  [5][1:1][FC00:2:255::1][FF06:1::1]/42
                      172.16.255.6             0    100      0 ?
 * i                    172.16.255.6             0    100      0 ?
 *>   [6][1:1][65001][FC00:2:255::255][FF06:1::1]/46
                      ::                                    32768 ?
 *>   [7][1:1][65001][FC00:2:255::1][FF06:1::1]/46
                      ::                                    32768 ?
Route Distinguisher: 172.16.254.4:102
 *>   [7][172.16.254.4:102][65001][FC00:1:102::12][FF06:1::1]/46
                      ::                                    32768 ?
Leaf-01#
```

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

```
Leaf-01# show ip mroute
IP Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,
       L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,
       T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry, E - Extranet,
       X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate for MSDP Advertisement,
       U - URD, I - Received Source Specific Host Report,
       Z - Multicast Tunnel, z - MDT-data group sender,
       Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group,
       G - Received BGP C-Mroute, g - Sent BGP C-Mroute,
       N - Received BGP Shared-Tree Prune, n - BGP C-Mroute suppressed,
       Q - Received BGP S-A Route, q - Sent BGP S-A Route,
       V - RD & Vector, v - Vector, p - PIM Joins on route,
       x - VxLAN group, c - PFP-SA cache created entry,
       * - determined by Assert, # - iif-starg configured on rpf intf,
       e - encap-helper tunnel flag
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner, p - PIM Join
```

```
 Timers: Uptime/Expires
 Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

(*, 239.1.1.1), 1d01h/stopped, RP 172.16.255.255, flags: SJCx
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.23.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse, 1d01h/00:02:49

(172.16.254.4, 239.1.1.1), 00:01:54/00:01:05, flags: JTx
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.23.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse, 00:01:54/00:01:05

(172.16.254.6, 239.1.1.1), 00:01:56/00:01:03, flags: JTx
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.23.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse, 00:01:56/00:01:03

(*, 224.0.1.40), 1d01h/00:02:53, RP 172.16.255.255, flags: SJCL
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.23.2
  Outgoing interface list:
    Loopback0, Forward/Sparse, 1d01h/00:02:53

(*, 225.0.0.102), 1d01h/stopped, RP 172.16.255.255, flags: SJCx
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.23.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse, 1d01h/00:02:49

(172.16.254.4, 225.0.0.102), 1d01h/00:02:01, flags: JTx
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.23.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse, 1d01h/00:02:10

(172.16.254.6, 225.0.0.102), 1d01h/00:02:20, flags: JTx
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.23.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse, 1d01h/00:02:49

(*, 225.0.0.101), 1d01h/stopped, RP 172.16.255.255, flags: SJCFx
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.23.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse, 1d01h/00:02:49

(172.16.254.3, 225.0.0.101), 1d01h/00:01:58, flags: FTx
  Incoming interface: Loopback1, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet1/0/2, Forward/Sparse, 1d01h/00:03:08
Leaf-01#
```

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

```
Leaf-01# show ip mfib
Entry Flags:    C - Directly Connected, S - Signal, IA - Inherit A flag,
                ET - Data Rate Exceeds Threshold, K - Keepalive
                DDE - Data Driven Event, HW - Hardware Installed
                ME - MoFRR ECMP entry, MNE - MoFRR Non-ECMP entry, MP - MFIB
                MoFRR Primary, RP - MRIB MoFRR Primary, P - MoFRR Primary
                MS  - MoFRR  Entry in Sync, MC - MoFRR entry in MoFRR Client,
                e   - Encap helper tunnel flag.
I/O Item Flags: IC - Internal Copy, NP - Not platform switched,
                NS - Negate Signalling, SP - Signal Present,
                A - Accept, F - Forward, RA - MRIB Accept, RF - MRIB Forward,
                MA - MFIB Accept, A2 - Accept backup,
```

```
                RA2 - MRIB Accept backup, MA2 - MFIB Accept backup

Forwarding Counts: Pkt Count/Pkts per second/Avg Pkt Size/Kbits per second
Other counts:      Total/RPF failed/Other drops
I/O Item Counts:   HW Pkt Count/FS Pkt Count/PS Pkt Count   Egress Rate in pps
Default
 (*,224.0.0.0/4) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,224.0.1.40) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: A NS
   Loopback0 Flags: F IC NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (*,225.0.0.101) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   1/0/114/0, Other: 0/0/0
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: A NS
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (172.16.254.3,225.0.0.101) Flags: HW
   SW Forwarding: 13/0/127/0, Other: 2/2/0
   HW Forwarding:   7870/0/164/0, Other: 0/0/0
   Null0 Flags: A
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: F NS
     Pkts: 0/0/1    Rate: 0 pps
 (*,225.0.0.102) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   2/0/172/0, Other: 0/0/0
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: A NS
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (172.16.254.4,225.0.0.102) Flags: HW
   SW Forwarding: 1/0/154/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   5222/0/176/0, Other: 0/0/0
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: A
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
     Pkts: 0/0/1    Rate: 0 pps
 (172.16.254.6,225.0.0.102) Flags: HW
   SW Forwarding: 1/0/154/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   2137/0/163/0, Other: 0/0/0
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: A
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
     Pkts: 0/0/1    Rate: 0 pps
 (*,232.0.0.0/8) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,239.1.1.1) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   11/0/168/0, Other: 0/0/0
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: A NS
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (172.16.254.4,239.1.1.1) Flags: HW
   SW Forwarding: 4/0/150/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   518/0/168/1, Other: 0/0/0
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: A
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
     Pkts: 0/0/4    Rate: 0 pps
 (172.16.254.6,239.1.1.1) Flags: HW
   SW Forwarding: 1/0/150/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   498/1/168/1, Other: 0/0/0
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: A
```

```
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
     Pkts: 0/0/1    Rate: 0 pps
Leaf-01#
```

RP が BGP EVPN VXLAN ファブリックの外部にある場合の IPv4 および IPv6 のマルチキャストトラフィックに対して PIM-SM を使用した TRM の確認 （434 ページ）に戻ります。

VTEP 2 の設定を確認する出力

次に、VTEP 2 での **show nve peers** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show nve peers
Interface  VNI      Type Peer-IP          RMAC/Num_RTs   eVNI     state flags UP time
nve1       50901    L3CP 172.16.254.6     0c75.bd67.ef48 50901      UP  A/-/4 1d01h
nve1       50901    L3CP 172.16.254.3     10b3.d56a.8fc8 50901      UP  A/-/4 1d01h
nve1       50901    L3CP 172.16.254.6     0c75.bd67.ef48 50901      UP  A/M/6 1d01h
nve1       50901    L3CP 172.16.254.3     10b3.d56a.8fc8 50901      UP  A/M/6 1d01h
nve1       10101    L2CP 172.16.254.3     6              10101      UP   N/A  1d01h
nve1       10102    L2CP 172.16.254.6     5              10102      UP   N/A  1d01h
Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show l2vpn evpn peers vxlan** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show l2vpn evpn peers vxlan
Interface VNI      Peer-IP                  Num routes eVNI     UP time
--------- -------- ------------------------ ---------- -------- --------
nve1      10101    172.16.254.3             6          10101    1d01h
nve1      10102    172.16.254.6             5          10102    1d01h
Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show bgp ipv6 mvpn all summary** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show bgp ipv6 mvpn all summary
BGP router identifier 172.16.255.4, local AS number 65001
BGP table version is 63, main routing table version 63
6 network entries using 2352 bytes of memory
8 path entries using 1280 bytes of memory
4/4 BGP path/bestpath attribute entries using 1248 bytes of memory
4 BGP rrinfo entries using 160 bytes of memory
1 BGP community entries using 24 bytes of memory
17 BGP extended community entries using 2372 bytes of memory
0 BGP route-map cache entries using 0 bytes of memory
0 BGP filter-list cache entries using 0 bytes of memory
BGP using 7436 total bytes of memory
BGP activity 128/33 prefixes, 221/93 paths, scan interval 60 secs
6 networks peaked at 15:50:41 Aug 6 2020 UTC (21:30:56.871 ago)

Neighbor        V           AS MsgRcvd MsgSent   TblVer  InQ OutQ Up/Down  State/PfxRcd
172.16.255.1    4        65001    1797    1698       63    0    0 1d01h           2
172.16.255.2    4        65001    1792    1701       63    0    0 1d01h           2
Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show ip pim vrf***vrf-name* **group-map** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show ip pim vrf green group-map ff06:1::1
IP PIM Group Mapping Table
(* indicates group mappings being used)
```

```
FF00::/8*
    SM, RP: FC00:2:255::255
    RPF: Vl901,::FFFF:172.16.254.6
    Info source: Static
    Uptime: 1d01h, Groups: 1
Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show ip routing vrf** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show ip routing vrf green FC00:2:255::255
Routing entry for FC00:2:255::255/128
  Known via "bgp 65001", distance 200, metric 2, type internal
  Route count is 1/1, share count 0
  Routing paths:
    172.16.254.6%default, Vlan901%default
      From AC10:FF01::
      opaque_ptr 0x7F65BA333AD0
      Last updated 1d01h ago
Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show ipv6 mld vrf** *vrf-name***groups** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show ipv6 mld vrf green groups
MLD Connected Group Membership
Group Address                           Interface
       Uptime    Expires
FF06:1::1                               Vlan102
      1d00h     00:02:25
Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show ipv6 mroute vrf** *vrf-name* コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show ipv6 mroute vrf green
Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group,
       C - Connected, L - Local, I - Received Source Specific Host Report,
       P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag, T - SPT-bit set,
       J - Join SPT, Y - Joined MDT-data group,
       y - Sending to MDT-data group
       g - BGP signal originated, G - BGP Signal received,
       N - BGP Shared-Tree Prune received, n - BGP C-Mroute suppressed,
       q - BGP Src-Active originated, Q - BGP Src-Active received
       E - Extranet
Timers: Uptime/Expires
Interface state: Interface, State

(*, FF06:1::1), 1d00h/never, RP FC00:2:255::255, flags: SCJg
  Incoming interface: Vlan901
  RPF nbr: ::FFFF:172.16.254.6
  Immediate Outgoing interface list:
    Vlan102, Forward, 1d00h/never

(FC00:1:102::12, FF06:1::1), 00:05:45/00:01:27, flags: SFJTGq
  Incoming interface: Vlan102
  RPF nbr: FE80::46D3:CAFF:FE28:6CC5
  Immediate Outgoing interface list:
    Vlan901, Forward, 00:05:45/never

(FC00:2:255::1, FF06:1::1), 00:05:04/00:02:07, flags: SJTgQ
  Incoming interface: Vlan901
```

```
  RPF nbr: ::FFFF:172.16.254.6
  Inherited Outgoing interface list:
    Vlan102, Forward, 1d00h/never
Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show ipv6 mfib vrf** *vrf-name* コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show ipv6 mfib vrf green
Entry Flags:    C - Directly Connected, S - Signal, IA - Inherit A flag,
                ET - Data Rate Exceeds Threshold, K - Keepalive
                DDE - Data Driven Event, HW - Hardware Installed
                ME - MoFRR ECMP entry, MNE - MoFRR Non-ECMP entry, MP - MFIB
                MoFRR Primary, RP - MRIB MoFRR Primary, P - MoFRR Primary
                MS  - MoFRR  Entry in Sync, MC - MoFRR entry in MoFRR Client,
                e   - Encap helper tunnel flag.
I/O Item Flags: IC - Internal Copy, NP - Not platform switched,
                NS - Negate Signalling, SP - Signal Present,
                A - Accept, F - Forward, RA - MRIB Accept, RF - MRIB Forward,
                MA - MFIB Accept, A2 - Accept backup,
                RA2 - MRIB Accept backup, MA2 - MFIB Accept backup

Forwarding Counts: Pkt Count/Pkts per second/Avg Pkt Size/Kbits per second
Other counts:      Total/RPF failed/Other drops
I/O Item Counts:   HW Pkt Count/FS Pkt Count/PS Pkt Count   Egress Rate in pps
VRF green
 (*,FF00::/8) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,FF00::/15) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,FF02::/16) Flags:
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 9/9/0
 (*,FF06:1::1) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   3/0/126/0, Other: 0/0/0
   Vlan901, VXLAN Decap Flags: A NS
   Vlan102 Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (FC00:1:102::12,FF06:1::1) Flags: HW
   SW Forwarding: 3/0/100/0, Other: 2/2/0
   HW Forwarding:   168/0/118/0, Other: 0/0/0
   Vlan102 Flags: A F
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
   Vlan901, VXLAN v4 Encap (50901, 239.1.1.1) Flags: F
     Pkts: 0/0/2    Rate: 0 pps
 (FC00:2:255::1,FF06:1::1) Flags: HW
   SW Forwarding: 1/0/100/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   148/0/126/0, Other: 0/0/0
   Vlan901, VXLAN Decap Flags: A
   Vlan102 Flags: F NS
     Pkts: 0/0/1    Rate: 0 pps
 (*,FF10::/15) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,FF12::/16) Flags:
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,FF20::/15) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,FF22::/16) Flags:
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,FF30::/15) Flags: HW
```

```
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF32::/16) Flags:
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF33::/32) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF34::/32) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF35::/32) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF36::/32) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF37::/32) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF38::/32) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF39::/32) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF3A::/32) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF3B::/32) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF3C::/32) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF3D::/32) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF3E::/32) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF3F::/32) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF40::/15) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF42::/16) Flags:
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF50::/15) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF52::/16) Flags:
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF60::/15) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF62::/16) Flags:
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF70::/15) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF72::/16) Flags:
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF80::/15) Flags: HW
```

```
    SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
    HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
  (*,FF82::/16) Flags:
    SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  (*,FF90::/15) Flags: HW
    SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
    HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
  (*,FF92::/16) Flags:
    SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  (*,FFA0::/15) Flags: HW
    SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
    HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
  (*,FFA2::/16) Flags:
    SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  (*,FFB0::/15) Flags: HW
    SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
    HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
  (*,FFB2::/16) Flags:
    SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  (*,FFC0::/15) Flags: HW
    SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
    HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
  (*,FFC2::/16) Flags:
    SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  (*,FFD0::/15) Flags: HW
    SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
    HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
  (*,FFD2::/16) Flags:
    SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  (*,FFE0::/15) Flags: HW
    SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
    HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
  (*,FFE2::/16) Flags:
    SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  (*,FFF0::/15) Flags: HW
    SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
    HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
  (*,FFF2::/16) Flags:
    SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show bgp ipv6 mvpn all** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show bgp ipv6 mvpn all
BGP table version is 63, local router ID is 172.16.255.4
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
              r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
              x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
              t secondary path, L long-lived-stale,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

     Network          Next Hop            Metric LocPrf Weight Path
Route Distinguisher: 1:1 (default for vrf green)
 *>   [5][1:1][FC00:1:102::12][FF06:1::1]/42
                       ::                                    32768 ?
 * i  [5][1:1][FC00:2:255::1][FF06:1::1]/42
                       172.16.255.6             0    100      0 ?
 *>i                    172.16.255.6             0    100      0 ?
 *>   [6][1:1][65001][FC00:2:255::255][FF06:1::1]/46
                       ::                                    32768 ?
 *>i  [7][1:1][65001][FC00:1:102::12][FF06:1::1]/46
                       172.16.255.3             0    100      0 ?
```

```
 *>   [7][1:1][65001][FC00:2:255::1][FF06:1::1]/46
                      ::                                    32768 ?
Route Distinguisher: 172.16.254.4:102
 * i  [7][172.16.254.4:102][65001][FC00:1:102::12][FF06:1::1]/46
                     172.16.255.3             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.255.3             0    100      0 ?
Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show ip mroute** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show ip mroute
IP Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,
       L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,
       T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry, E - Extranet,
       X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate for MSDP Advertisement,
       U - URD, I - Received Source Specific Host Report,
       Z - Multicast Tunnel, z - MDT-data group sender,
       Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group,
       G - Received BGP C-Mroute, g - Sent BGP C-Mroute,
       N - Received BGP Shared-Tree Prune, n - BGP C-Mroute suppressed,
       Q - Received BGP S-A Route, q - Sent BGP S-A Route,
       V - RD & Vector, v - Vector, p - PIM Joins on route,
       x - VxLAN group, c - PFP-SA cache created entry,
       * - determined by Assert, # - iif-starg configured on rpf intf,
       e - encap-helper tunnel flag
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner, p - PIM Join
 Timers: Uptime/Expires
 Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

(*, 239.1.1.1), 1d01h/stopped, RP 172.16.255.255, flags: SJCFx
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.24.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse, 1d01h/00:01:32

(172.16.254.4, 239.1.1.1), 00:05:43/00:01:46, flags: FTx
  Incoming interface: Loopback1, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet1/0/2, Forward/Sparse, 00:05:43/00:02:43

(172.16.254.6, 239.1.1.1), 00:05:45/00:01:06, flags: JTx
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.24.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse, 00:05:45/00:00:14

(*, 224.0.1.40), 1d01h/00:02:31, RP 172.16.255.255, flags: SJCL
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.24.2
  Outgoing interface list:
    Loopback0, Forward/Sparse, 1d01h/00:02:31

(*, 225.0.0.102), 1d01h/stopped, RP 172.16.255.255, flags: SJCFx
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.24.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse, 1d01h/00:01:32

(172.16.254.6, 225.0.0.102), 1d01h/00:00:55, flags: JTx
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.24.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse, 1d01h/00:01:32

(172.16.254.4, 225.0.0.102), 1d01h/00:01:49, flags: FTx
  Incoming interface: Loopback1, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list:
```

```
    GigabitEthernet1/0/2, Forward/Sparse, 1d01h/00:03:26

(*, 225.0.0.101), 1d01h/stopped, RP 172.16.255.255, flags: SJCx
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.24.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse, 1d01h/00:01:32

(172.16.254.3, 225.0.0.101), 1d01h/00:01:46, flags: JTx
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.24.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse, 1d01h/00:01:32
Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show ip mfib** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show ip mfib
Entry Flags:    C - Directly Connected, S - Signal, IA - Inherit A flag,
                ET - Data Rate Exceeds Threshold, K - Keepalive
                DDE - Data Driven Event, HW - Hardware Installed
                ME - MoFRR ECMP entry, MNE - MoFRR Non-ECMP entry, MP - MFIB
                MoFRR Primary, RP - MRIB MoFRR Primary, P - MoFRR Primary
                MS  - MoFRR  Entry in Sync, MC - MoFRR entry in MoFRR Client,
                e   - Encap helper tunnel flag.
I/O Item Flags: IC - Internal Copy, NP - Not platform switched,
                NS - Negate Signalling, SP - Signal Present,
                A - Accept, F - Forward, RA - MRIB Accept, RF - MRIB Forward,
                MA - MFIB Accept, A2 - Accept backup,
                RA2 - MRIB Accept backup, MA2 - MFIB Accept backup

Forwarding Counts: Pkt Count/Pkts per second/Avg Pkt Size/Kbits per second
Other counts:      Total/RPF failed/Other drops
I/O Item Counts:   HW Pkt Count/FS Pkt Count/PS Pkt Count   Egress Rate in pps
Default
 (*,224.0.0.0/4) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,224.0.1.40) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: A NS
   Loopback0 Flags: F IC NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (*,225.0.0.101) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   2/0/170/0, Other: 0/0/0
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: A NS
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (172.16.254.3,225.0.0.101) Flags: HW
   SW Forwarding: 1/0/150/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   7870/0/176/0, Other: 0/0/0
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: A
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
     Pkts: 0/0/1    Rate: 0 pps
 (*,225.0.0.102) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   1/0/224/0, Other: 0/0/0
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: A NS
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (172.16.254.4,225.0.0.102) Flags: HW
   SW Forwarding: 2/0/163/0, Other: 3/1/2
```

```
    HW Forwarding:   5353/0/164/0, Other: 0/0/0
    Null0 Flags: A
    GigabitEthernet1/0/2 Flags: F NS
      Pkts: 0/0/1    Rate: 0 pps
  (172.16.254.6,225.0.0.102) Flags: HW
    SW Forwarding: 1/0/206/0, Other: 0/0/0
    HW Forwarding:   2165/0/163/0, Other: 0/0/0
    GigabitEthernet1/0/2 Flags: A
    Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
      Pkts: 0/0/1    Rate: 0 pps
  (*,232.0.0.0/8) Flags: HW
    SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
    HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
  (*,239.1.1.1) Flags: C HW
    SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
    HW Forwarding:   5/0/168/0, Other: 0/0/0
    GigabitEthernet1/0/2 Flags: A NS
    Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
      Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
  (172.16.254.4,239.1.1.1) Flags: HW
    SW Forwarding: 1/0/150/0, Other: 1495/1491/4
    HW Forwarding:   742/0/156/0, Other: 0/0/0
    Null0 Flags: A NS
    GigabitEthernet1/0/2 Flags: F
      Pkts: 0/0/1    Rate: 0 pps
  (172.16.254.6,239.1.1.1) Flags: HW
    SW Forwarding: 1/0/150/0, Other: 0/0/0
    HW Forwarding:   1460/1/168/1, Other: 0/0/0
    GigabitEthernet1/0/2 Flags: A NS
    Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
      Pkts: 0/0/1    Rate: 0 pps
Leaf-02#
```

RP が BGP EVPN VXLAN ファブリックの外部にある場合の IPv4 および IPv6 のマルチキャストトラフィックに対して PIM-SM を使用した TRM の確認 （434 ページ）に戻ります。

ボーダー VTEP の設定を確認する出力

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

```
Border# show nve peers
Interface  VNI      Type Peer-IP          RMAC/Num_RTs   eVNI     state flags UP time
nve1       50901    L3CP 172.16.254.3     10b3.d56a.8fc8 50901      UP  A/-/4 1d01h
nve1       50901    L3CP 172.16.254.4     7c21.0dbd.9548 50901      UP  A/-/4 1d01h
nve1       50901    L3CP 172.16.254.3     10b3.d56a.8fc8 50901      UP  A/M/6 1d01h
nve1       50901    L3CP 172.16.254.4     7c21.0dbd.9548 50901      UP  A/M/6 1d01h
nve1       10101    L2CP 172.16.254.3     6              10101      UP   N/A  1d01h
nve1       10102    L2CP 172.16.254.4     7              10102      UP   N/A  1d00h
Border#
```

次に、ボーダー VTEP での **show l2vpn evpn peers vxlan** コマンドの出力例を示します。

```
Border# show l2vpn evpn peers vxlan
Interface VNI      Peer-IP                  Num routes eVNI     UP time
--------- -------- ------------------------ ---------- -------- --------
nve1      10101    172.16.254.3             6          10101    1d01h
nve1      10102    172.16.254.4             7          10102    1d00h
Border#
```

次に、ボーダー VTEP での **show bgp ipv6 mvpn all summary** コマンドの出力例を示します。

```
Border# show bgp ipv6 mvpn all summary
BGP router identifier 172.16.255.6, local AS number 65001
BGP table version is 62, main routing table version 62
5 network entries using 1960 bytes of memory
8 path entries using 1280 bytes of memory
4/4 BGP path/bestpath attribute entries using 1248 bytes of memory
4 BGP rrinfo entries using 160 bytes of memory
1 BGP community entries using 24 bytes of memory
19 BGP extended community entries using 2682 bytes of memory
0 BGP route-map cache entries using 0 bytes of memory
0 BGP filter-list cache entries using 0 bytes of memory
BGP using 7354 total bytes of memory
BGP activity 122/28 prefixes, 244/122 paths, scan interval 60 secs
5 networks peaked at 15:42:39 Aug 6 2020 UTC (21:35:36.535 ago)

Neighbor        V           AS MsgRcvd MsgSent   TblVer  InQ OutQ Up/Down  State/PfxRcd
172.16.255.1    4        65001    1810    1710       62    0    0 1d01h           3
172.16.255.2    4        65001    1810    1704       62    0    0 1d01h           3
Border#
```

次に、ボーダー VTEP での **show ip pim vrf** *vrf-name***group-map** コマンドの出力例を示します。

```
Border# show ip pim vrf green group-map ff06:1::1
IP PIM Group Mapping Table
(* indicates group mappings being used)

FF00::/8*
    SM, RP: FC00:2:255::255
    RPF: Vl2001,FE80::A2B4:39FF:FE21:9183
    Info source: Static
    Uptime: 1d01h, Groups: 1
Border#
```

次に、ボーダー VTEP での **show ip routing vrf** *vrf-name* コマンドの出力例を示します。

```
Border# show ip routing vrf green FC00:2:255::255
Routing entry for FC00:2:255::255/128
  Known via "ospf 1", distance 110, metric 2, type intra area
  Redistributing via bgp 65001
  Route count is 1/1, share count 0
  Routing paths:
    FE80::A2B4:39FF:FE21:9183, Vlan2001
      From FE80::A2B4:39FF:FE21:9183
      Last updated 1d01h ago
Border#
```

次に、ボーダー VTEP での **show ipv6 mld vrf** *vrf-name***groups** コマンドの出力例を示します。

```
Border# show ipv6 mld vrf green groups
MLD Connected Group Membership
Group Address                           Interface
       Uptime    Expires
FF06:1::1                               Vlan102
```

```
      1d00h     00:04:02
Border#
```

次に、ボーダー VTEP での **show ipv6 mroute vrf** *vrf-name* コマンドの出力例を示します。

```
Border# show ipv6 mroute vrf green
Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group,
       C - Connected, L - Local, I - Received Source Specific Host Report,
       P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag, T - SPT-bit set,
       J - Join SPT, Y - Joined MDT-data group,
       y - Sending to MDT-data group
       g - BGP signal originated, G - BGP Signal received,
       N - BGP Shared-Tree Prune received, n - BGP C-Mroute suppressed,
       q - BGP Src-Active originated, Q - BGP Src-Active received
       E - Extranet
Timers: Uptime/Expires
Interface state: Interface, State

(*, FF06:1::1), 1d00h/never, RP FC00:2:255::255, flags: SCG
  Incoming interface: Vlan2001
  RPF nbr: FE80::A2B4:39FF:FE21:9183
  Immediate Outgoing interface list:
    Vlan102, Null, 1d00h/never
    Vlan901, Forward, 1d00h/never

(FC00:1:102::12, FF06:1::1), 00:10:24/now, flags: STg
  Incoming interface: Vlan901
  RPF nbr: ::FFFF:172.16.254.4
  Immediate Outgoing interface list:
    Vlan2001, Forward, 00:10:24/00:03:05
  Inherited Outgoing interface list:
    Vlan102, Null, 1d00h/never

(FC00:2:255::1, FF06:1::1), 00:09:43/never, flags: STGq
  Incoming interface: Vlan2001
  RPF nbr: FE80::A2B4:39FF:FE21:9183
  Immediate Outgoing interface list:
    Vlan901, Forward, 00:09:43/never
  Inherited Outgoing interface list:
    Vlan102, Null, 1d00h/never
Border#
```

次に、ボーダー VTEP での **show ipv6 mfib vrf** *vrf-name* コマンドの出力例を示します。

```
Border# show ipv6 mfib vrf green
Entry Flags:    C - Directly Connected, S - Signal, IA - Inherit A flag,
                ET - Data Rate Exceeds Threshold, K - Keepalive
                DDE - Data Driven Event, HW - Hardware Installed
                ME - MoFRR ECMP entry, MNE - MoFRR Non-ECMP entry, MP - MFIB
                MoFRR Primary, RP - MRIB MoFRR Primary, P - MoFRR Primary
                MS  - MoFRR  Entry in Sync, MC - MoFRR entry in MoFRR Client,
                e   - Encap helper tunnel flag.
I/O Item Flags: IC - Internal Copy, NP - Not platform switched,
                NS - Negate Signalling, SP - Signal Present,
                A - Accept, F - Forward, RA - MRIB Accept, RF - MRIB Forward,
                MA - MFIB Accept, A2 - Accept backup,
                RA2 - MRIB Accept backup, MA2 - MFIB Accept backup

Forwarding Counts: Pkt Count/Pkts per second/Avg Pkt Size/Kbits per second
Other counts:      Total/RPF failed/Other drops
```

```
I/O Item Counts:   HW Pkt Count/FS Pkt Count/PS Pkt Count   Egress Rate in pps
VRF green
 (*,FF00::/8) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,FF00::/15) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,FF02::/16) Flags:
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 9/9/0
 (*,FF06:1::1) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 3/3/0
   HW Forwarding:   7/0/122/0, Other: 0/0/0
   Vlan2001 Flags: A
   Vlan901, VXLAN v4 Encap (50901, 239.1.1.1) Flags: F
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (FC00:1:102::12,FF06:1::1) Flags: HW
   SW Forwarding: 2/0/100/0, Other: 1/0/1
   HW Forwarding:   311/0/125/0, Other: 0/0/0
   Vlan901, VXLAN Decap Flags: A
   Vlan2001 Flags: F NS
     Pkts: 0/0/2    Rate: 0 pps
 (FC00:2:255::1,FF06:1::1) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   291/0/122/0, Other: 0/0/0
   Vlan2001 Flags: A
   Vlan901, VXLAN v4 Encap (50901, 239.1.1.1) Flags: F
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (*,FF10::/15) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,FF12::/16) Flags:
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,FF20::/15) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,FF22::/16) Flags:
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,FF30::/15) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,FF32::/16) Flags:
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,FF33::/32) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,FF34::/32) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,FF35::/32) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,FF36::/32) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,FF37::/32) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,FF38::/32) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,FF39::/32) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
```

```
(*,FF3A::/32) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF3B::/32) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF3C::/32) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF3D::/32) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF3E::/32) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF3F::/32) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF40::/15) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF42::/16) Flags:
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF50::/15) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF52::/16) Flags:
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF60::/15) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF62::/16) Flags:
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF70::/15) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF72::/16) Flags:
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF80::/15) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF82::/16) Flags:
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF90::/15) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FF92::/16) Flags:
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FFA0::/15) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FFA2::/16) Flags:
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FFB0::/15) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FFB2::/16) Flags:
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FFC0::/15) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FFC2::/16) Flags:
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,FFD0::/15) Flags: HW
```

```
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,FFD2::/16) Flags:
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,FFE0::/15) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,FFE2::/16) Flags:
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,FFF0::/15) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,FFF2::/16) Flags:
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
Border#
```

次に、ボーダー VTEP での **show bgp ipv6 mvpn all** コマンドの出力例を示します。

```
Border# show bgp ipv4 mvpn all
BGP table version is 62, local router ID is 172.16.255.6
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
              r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
              x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
              t secondary path, L long-lived-stale,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

     Network          Next Hop            Metric LocPrf Weight Path
Route Distinguisher: 1:1 (default for vrf green)
 *>i  [5][1:1][FC00:1:102::12][FF06:1::1]/42
                      172.16.255.4             0    100      0 ?
 * i                   172.16.255.4             0    100      0 ?
 *>   [5][1:1][FC00:2:255::1][FF06:1::1]/42
                      ::                                    32768 ?
 * i  [6][1:1][65001][FC00:2:255::255][FF06:1::1]/46
                      172.16.255.3             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.255.3             0    100      0 ?
 * i  [7][1:1][65001][FC00:2:255::1][FF06:1::1]/46
                      172.16.255.3             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.255.3             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.254.4:102
 *>   [7][172.16.254.4:102][65001][FC00:1:102::12][FF06:1::1]/46
                      ::                                    32768 ?
Border#
```

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

```
Border# show ip mroute
IP Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,
       L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,
       T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry, E - Extranet,
       X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate for MSDP Advertisement,
       U - URD, I - Received Source Specific Host Report,
       Z - Multicast Tunnel, z - MDT-data group sender,
       Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group,
       G - Received BGP C-Mroute, g - Sent BGP C-Mroute,
       N - Received BGP Shared-Tree Prune, n - BGP C-Mroute suppressed,
       Q - Received BGP S-A Route, q - Sent BGP S-A Route,
       V - RD & Vector, v - Vector, p - PIM Joins on route,
       x - VxLAN group, c - PFP-SA cache created entry,
       * - determined by Assert, # - iif-starg configured on rpf intf,
```

```
       e - encap-helper tunnel flag
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner, p - PIM Join
 Timers: Uptime/Expires
 Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

(*, 239.1.1.1), 1d01h/stopped, RP 172.16.255.255, flags: SJCFx
  Incoming interface: TenGigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.26.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse, 1d01h/00:02:41

(172.16.254.4, 239.1.1.1), 00:10:23/00:02:45, flags: JTx
  Incoming interface: TenGigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.26.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse, 00:10:23/00:01:36

(172.16.254.6, 239.1.1.1), 00:10:25/00:03:25, flags: FTx
  Incoming interface: Loopback1, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list:
    TenGigabitEthernet1/0/2, Forward/Sparse, 00:10:25/00:02:56

(*, 224.0.1.40), 1d01h/00:02:45, RP 172.16.255.255, flags: SJCL
  Incoming interface: TenGigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.26.2
  Outgoing interface list:
    Loopback0, Forward/Sparse, 1d01h/00:02:45

(*, 225.0.0.102), 1d01h/stopped, RP 172.16.255.255, flags: SJCFx
  Incoming interface: TenGigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.26.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse, 1d01h/00:02:41

(172.16.254.4, 225.0.0.102), 1d01h/00:02:35, flags: JTx
  Incoming interface: TenGigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.26.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse, 1d01h/00:02:41

(172.16.254.6, 225.0.0.102), 1d01h/00:03:27, flags: FTx
  Incoming interface: Loopback1, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list:
    TenGigabitEthernet1/0/2, Forward/Sparse, 1d01h/00:02:49, A

(*, 225.0.0.101), 1d01h/stopped, RP 172.16.255.255, flags: SJCx
  Incoming interface: TenGigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.26.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse, 1d01h/00:02:41

(172.16.254.3, 225.0.0.101), 1d01h/00:01:12, flags: JTx
  Incoming interface: TenGigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.26.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse, 1d01h/00:02:53
Border#
```

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

```
Border# show ip mfib
Entry Flags:    C - Directly Connected, S - Signal, IA - Inherit A flag,
                ET - Data Rate Exceeds Threshold, K - Keepalive
                DDE - Data Driven Event, HW - Hardware Installed
                ME - MoFRR ECMP entry, MNE - MoFRR Non-ECMP entry, MP - MFIB
                MoFRR Primary, RP - MRIB MoFRR Primary, P - MoFRR Primary
                MS  - MoFRR  Entry in Sync, MC - MoFRR entry in MoFRR Client,
                e   - Encap helper tunnel flag.
I/O Item Flags: IC - Internal Copy, NP - Not platform switched,
                NS - Negate Signalling, SP - Signal Present,
```

```
                    A - Accept, F - Forward, RA - MRIB Accept, RF - MRIB Forward,
                    MA - MFIB Accept, A2 - Accept backup,
                    RA2 - MRIB Accept backup, MA2 - MFIB Accept backup

Forwarding Counts: Pkt Count/Pkts per second/Avg Pkt Size/Kbits per second
Other counts:      Total/RPF failed/Other drops
I/O Item Counts:   HW Pkt Count/FS Pkt Count/PS Pkt Count   Egress Rate in pps
Default
 (*,224.0.0.0/4) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,224.0.1.40) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
   TenGigabitEthernet1/0/2 Flags: A NS
   Loopback0 Flags: F IC NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (*,225.0.0.101) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   8/0/146/0, Other: 0/0/0
   TenGigabitEthernet1/0/2 Flags: A NS
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (172.16.254.3,225.0.0.101) Flags: HW
   SW Forwarding: 7/0/125/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   8010/0/176/0, Other: 0/0/0
   TenGigabitEthernet1/0/2 Flags: A
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
     Pkts: 0/0/7    Rate: 0 pps
 (*,225.0.0.102) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   1/0/172/0, Other: 0/0/0
   TenGigabitEthernet1/0/2 Flags: A NS
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (172.16.254.4,225.0.0.102) Flags: HW
   SW Forwarding: 1/0/154/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   5353/0/176/0, Other: 0/0/0
   TenGigabitEthernet1/0/2 Flags: A
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
     Pkts: 0/0/1    Rate: 0 pps
 (172.16.254.6,225.0.0.102) Flags: HW
   SW Forwarding: 11/0/167/0, Other: 7/6/1
   HW Forwarding:   2207/0/151/0, Other: 0/0/0
   Null0 Flags: A
   TenGigabitEthernet1/0/2 Flags: F
     Pkts: 0/0/10    Rate: 0 pps
 (*,232.0.0.0/8) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,239.1.1.1) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   8/0/168/0, Other: 0/0/0
   TenGigabitEthernet1/0/2 Flags: A NS
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (172.16.254.4,239.1.1.1) Flags: HW
   SW Forwarding: 4/0/150/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   2032/1/168/1, Other: 0/0/0
   TenGigabitEthernet1/0/2 Flags: A
   Tunnel0, VXLAN Decap Flags: F NS
     Pkts: 0/0/4    Rate: 0 pps
 (172.16.254.6,239.1.1.1) Flags: HW
   SW Forwarding: 2/0/150/0, Other: 4/4/0
```

```
   HW Forwarding:   2015/1/156/1, Other: 0/0/0
   Null0 Flags: A
   TenGigabitEthernet1/0/2 Flags: F
     Pkts: 0/0/1    Rate: 0 pps
Border#
```

RP が BGP EVPN VXLAN ファブリックの外部にある場合の IPv4 および IPv6 のマルチキャストトラフィックに対して PIM-SM を使用した TRM の確認 （434 ページ）に戻ります。

スパインスイッチ 1 の設定を確認するための出力

次に、スパインスイッチ 1 での **show bgp ipv6 mvpn all summary** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-01# show bgp ipv6 mvpn all summary
BGP router identifier 172.16.255.1, local AS number 65001
BGP table version is 61, main routing table version 61
5 network entries using 1960 bytes of memory
13 path entries using 2080 bytes of memory
3/3 BGP path/bestpath attribute entries using 912 bytes of memory
3 BGP rrinfo entries using 120 bytes of memory
1 BGP community entries using 24 bytes of memory
16 BGP extended community entries using 2332 bytes of memory
0 BGP route-map cache entries using 0 bytes of memory
0 BGP filter-list cache entries using 0 bytes of memory
BGP using 7428 total bytes of memory
BGP activity 257/209 prefixes, 3003/2900 paths, scan interval 60 secs
5 networks peaked at 15:48:28 Aug 6 2020 UTC (21:38:24.468 ago)

Neighbor        V           AS MsgRcvd MsgSent   TblVer  InQ OutQ Up/Down  State/PfxRcd
172.16.255.2    4        65001    2190    2137       61    0    0 1d04h           5
172.16.255.3    4        65001    1700    1808       61    0    0 1d01h           3
172.16.255.4    4        65001    1706    1805       61    0    0 1d01h           3
172.16.255.6    4        65001    1713    1813       61    0    0 1d01h           2
Spine-01#
```

次に、スパインスイッチ 1 での **show bgp ipv6 mvpn all** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-01# show bgp ipv6 mvpn all
BGP table version is 61, local router ID is 172.16.255.1
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
              r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
              x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
              t secondary path, L long-lived-stale,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

     Network          Next Hop            Metric LocPrf Weight Path
Route Distinguisher: 1:1
 * i  [5][1:1][FC00:1:102::12][FF06:1::1]/42
                     172.16.255.4             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.255.4             0    100      0 ?
 * i  [5][1:1][FC00:2:255::1][FF06:1::1]/42
                     172.16.255.6             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.255.6             0    100      0 ?
 *>i  [6][1:1][65001][FC00:2:255::255][FF06:1::1]/46
                     172.16.255.3             0    100      0 ?
 * i                  172.16.255.3             0    100      0 ?
 * i                  172.16.255.4             0    100      0 ?
```

```
 * i  [7][1:1][65001][FC00:2:255::1][FF06:1::1]/46
                      172.16.255.4             0    100      0 ?
 * i                   172.16.255.3             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.255.3             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.254.4:102
 *>i  [7][172.16.254.4:102][65001][FC00:1:102::12][FF06:1::1]/46
                      172.16.255.3             0    100      0 ?
 * i                   172.16.255.3             0    100      0 ?
 * i                   172.16.255.6             0    100      0 ?
Spine-01#
```

次に、スパインスイッチ 1 での **show ip pim rp mapping** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-01# show ip pim rp mapping
PIM Group-to-RP Mappings

Group(s): 224.0.0.0/4, Static
    RP: 172.16.255.255 (?)
Spine-01#
```

次に、スパインスイッチ 1 での **show ip mroute** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-01# show ip mroute
IP Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,
       L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,
       T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry, E - Extranet,
       X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate for MSDP Advertisement,
       U - URD, I - Received Source Specific Host Report,
       Z - Multicast Tunnel, z - MDT-data group sender,
       Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group,
       G - Received BGP C-Mroute, g - Sent BGP C-Mroute,
       N - Received BGP Shared-Tree Prune, n - BGP C-Mroute suppressed,
       Q - Received BGP S-A Route, q - Sent BGP S-A Route,
       V - RD & Vector, v - Vector, p - PIM Joins on route,
       x - VxLAN group, c - PFP-SA cache created entry,
       * - determined by Assert, # - iif-starg configured on rpf intf
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner, p - PIM Join
 Timers: Uptime/Expires
 Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

(*, 239.1.1.1), 00:13:12/stopped, RP 172.16.255.255, flags: SP
  Incoming interface: Null, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list: Null

(172.16.254.4, 239.1.1.1), 00:11:10/00:01:49, flags: PA
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.14.4
  Outgoing interface list: Null

(172.16.254.6, 239.1.1.1), 00:13:12/00:02:08, flags: PA
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/4, RPF nbr 172.16.16.6
  Outgoing interface list: Null

(*, 224.0.1.40), 1w0d/00:02:04, RP 172.16.255.255, flags: SJCL
  Incoming interface: Null, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list:
    Loopback2, Forward/Sparse, 1w0d/00:02:04

(*, 225.0.0.102), 1w0d/stopped, RP 172.16.255.255, flags: SP
  Incoming interface: Null, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list: Null
```

```
(172.16.254.6, 225.0.0.102), 00:19:31/00:02:22, flags: PA
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/4, RPF nbr 172.16.16.6
  Outgoing interface list: Null

(172.16.254.4, 225.0.0.102), 1d01h/00:01:52, flags: PA
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.14.4
  Outgoing interface list: Null
Spine-01#
```

次に、スパインスイッチ 1 での **show ip mfib** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-01# show ip mfib
Entry Flags:    C - Directly Connected, S - Signal, IA - Inherit A flag,
                ET - Data Rate Exceeds Threshold, K - Keepalive
                DDE - Data Driven Event, HW - Hardware Installed
                ME - MoFRR ECMP entry, MNE - MoFRR Non-ECMP entry, MP - MFIB
                MoFRR Primary, RP - MRIB MoFRR Primary, P - MoFRR Primary
                MS  - MoFRR  Entry in Sync, MC - MoFRR entry in MoFRR Client.
I/O Item Flags: IC - Internal Copy, NP - Not platform switched,
                NS - Negate Signalling, SP - Signal Present,
                A - Accept, F - Forward, RA - MRIB Accept, RF - MRIB Forward,
                MA - MFIB Accept, A2 - Accept backup,
                RA2 - MRIB Accept backup, MA2 - MFIB Accept backup

Forwarding Counts: Pkt Count/Pkts per second/Avg Pkt Size/Kbits per second
Other counts:      Total/RPF failed/Other drops
I/O Item Counts:   HW Pkt Count/FS Pkt Count/PS Pkt Count   Egress Rate in pps
Default
 (*,224.0.0.0/4) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 82/82/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,224.0.1.40) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
   Tunnel1 Flags: A
   Loopback2 Flags: F IC NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (*,225.0.0.102) Flags: C HW
   SW Forwarding: 1/0/206/0, Other: 279/0/279
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
   Tunnel1 Flags: A
 (172.16.254.4,225.0.0.102) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
   Tunnel1 Flags: A
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: NS
 (172.16.254.6,225.0.0.102) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
   Tunnel1 Flags: A
   GigabitEthernet1/0/4 Flags: NS
 (*,232.0.0.0/8) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
 (*,239.1.1.1) Flags: C HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 1/0/1
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
   Tunnel1 Flags: A
 (172.16.254.4,239.1.1.1) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   1224/0/168/0, Other: 0/0/0
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: A
```

```
 (172.16.254.6,239.1.1.1) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
   GigabitEthernet1/0/4 Flags: A NS
Spine-01#
```

RP が BGP EVPN VXLAN ファブリックの外部にある場合の IPv4 および IPv6 のマルチキャストトラフィックに対して PIM-SM を使用した TRM の確認 （434 ページ）に戻ります。

スパインスイッチ 2 の設定を確認するための出力

次に、スパインスイッチ 2 での **show bgp ipv6 mvpn all summary** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-02# show bgp ipv6 mvpn all summary
BGP router identifier 172.16.255.2, local AS number 65001
BGP table version is 61, main routing table version 61
5 network entries using 1960 bytes of memory
13 path entries using 2080 bytes of memory
3/3 BGP path/bestpath attribute entries using 912 bytes of memory
3 BGP rrinfo entries using 120 bytes of memory
1 BGP community entries using 24 bytes of memory
16 BGP extended community entries using 2332 bytes of memory
0 BGP route-map cache entries using 0 bytes of memory
0 BGP filter-list cache entries using 0 bytes of memory
BGP using 7428 total bytes of memory
BGP activity 288/240 prefixes, 3108/3005 paths, scan interval 60 secs
5 networks peaked at 15:49:16 Aug 6 2020 UTC (21:40:40.843 ago)

Neighbor        V           AS MsgRcvd MsgSent   TblVer  InQ OutQ Up/Down  State/PfxRcd
172.16.255.1    4        65001    2139    2193       61    0    0 1d04h           5
172.16.255.3    4        65001    1700    1810       61    0    0 1d01h           3
172.16.255.4    4        65001    1711    1803       61    0    0 1d01h           3
172.16.255.5    4        65001       0       0        1    0    0 08:41:01 Idle
172.16.255.6    4        65001    1710    1815       61    0    0 1d01h           2
172.16.255.7    4        65001       0       0        1    0    0 08:40:29 Idle
Spine-02#
```

次に、スパインスイッチ 2 での **show bgp ipv6 mvpn all** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-02# show bgp ipv6 mvpn all
BGP table version is 61, local router ID is 172.16.255.2
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
              r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
              x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
              t secondary path, L long-lived-stale,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

     Network          Next Hop            Metric LocPrf Weight Path
Route Distinguisher: 1:1
 * i  [5][1:1][FC00:1:102::12][FF06:1::1]/42
                     172.16.255.4             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.255.4             0    100      0 ?
 * i  [5][1:1][FC00:2:255::1][FF06:1::1]/42
                     172.16.255.6             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.255.6             0    100      0 ?
 *>i  [6][1:1][65001][FC00:2:255::255][FF06:1::1]/46
                     172.16.255.3             0    100      0 ?
```

```
 * i                    172.16.255.3             0    100      0 ?
 * i                    172.16.255.4             0    100      0 ?
 * i  [7][1:1][65001][FC00:2:255::1][FF06:1::1]/46
                       172.16.255.4             0    100      0 ?
 * i                    172.16.255.3             0    100      0 ?
 *>i                    172.16.255.3             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.254.4:102
 *>i  [7][172.16.254.4:102][65001][FC00:1:102::12][FF06:1::1]/46
                       172.16.255.3             0    100      0 ?
 * i                    172.16.255.3             0    100      0 ?
 * i                    172.16.255.6             0    100      0 ?
Spine-02#
```

次に、スパインスイッチ 2 での **show ip pim rp mapping** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-02# show ip pim rp mapping
PIM Group-to-RP Mappings

Group(s): 224.0.0.0/4, Static
    RP: 172.16.255.255 (?)
Spine-02#
```

次に、スパインスイッチ 2 での **show ip mroute** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-02# show ip mroute
IP Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,
       L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,
       T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry, E - Extranet,
       X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate for MSDP Advertisement,
       U - URD, I - Received Source Specific Host Report,
       Z - Multicast Tunnel, z - MDT-data group sender,
       Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group,
       G - Received BGP C-Mroute, g - Sent BGP C-Mroute,
       N - Received BGP Shared-Tree Prune, n - BGP C-Mroute suppressed,
       Q - Received BGP S-A Route, q - Sent BGP S-A Route,
       V - RD & Vector, v - Vector, p - PIM Joins on route,
       x - VxLAN group, c - PFP-SA cache created entry,
       * - determined by Assert, # - iif-starg configured on rpf intf
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner, p - PIM Join
 Timers: Uptime/Expires
 Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

(*, 239.1.1.1), 3d08h/00:03:24, RP 172.16.255.255, flags: S
  Incoming interface: Null, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet1/0/2, Forward/Sparse, 1d01h/00:03:24
    GigabitEthernet1/0/1, Forward/Sparse, 1d01h/00:03:06
    GigabitEthernet1/0/4, Forward/Sparse, 1d01h/00:03:02

(172.16.254.4, 239.1.1.1), 00:15:27/00:02:45, flags: T
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.24.4
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet1/0/4, Forward/Sparse, 00:15:27/00:03:02
    GigabitEthernet1/0/1, Forward/Sparse, 00:15:27/00:03:06

(172.16.254.6, 239.1.1.1), 00:15:29/00:02:38, flags: MT
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/4, RPF nbr 172.16.26.6
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet1/0/1, Forward/Sparse, 00:15:29/00:03:06
    GigabitEthernet1/0/2, Forward/Sparse, 00:15:29/00:03:24
```

```
(*, 224.0.1.40), 1w0d/00:03:27, RP 172.16.255.255, flags: SJCL
  Incoming interface: Null, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet1/0/2, Forward/Sparse, 1d01h/00:02:31
    GigabitEthernet1/0/1, Forward/Sparse, 1d01h/00:03:27
    GigabitEthernet1/0/4, Forward/Sparse, 1d01h/00:03:08
    Loopback2, Forward/Sparse, 1w0d/00:02:17

(*, 225.0.0.102), 1w0d/00:03:21, RP 172.16.255.255, flags: S
  Incoming interface: Null, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet1/0/2, Forward/Sparse, 1d01h/00:03:02
    GigabitEthernet1/0/1, Forward/Sparse, 1d01h/00:02:50
    GigabitEthernet1/0/4, Forward/Sparse, 1d01h/00:03:21

(172.16.254.4, 225.0.0.102), 1d01h/00:01:55, flags: MT
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.24.4
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet1/0/4, Forward/Sparse, 1d01h/00:03:21
    GigabitEthernet1/0/1, Forward/Sparse, 1d01h/00:03:02

(172.16.254.6, 225.0.0.102), 1d01h/00:02:03, flags: MT
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/4, RPF nbr 172.16.26.6
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet1/0/2, Forward/Sparse, 1d01h/00:03:02
    GigabitEthernet1/0/1, Forward/Sparse, 1d01h/00:03:13

(*, 225.0.0.101), 3d08h/00:03:29, RP 172.16.255.255, flags: S
  Incoming interface: Null, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet1/0/2, Forward/Sparse, 1d01h/00:03:05
    GigabitEthernet1/0/1, Forward/Sparse, 1d01h/00:03:07
    GigabitEthernet1/0/4, Forward/Sparse, 1d01h/00:03:29

(172.16.254.3, 225.0.0.101), 1d01h/00:02:39, flags: TA
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/1, RPF nbr 172.16.23.3
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet1/0/2, Forward/Sparse, 1d01h/00:03:05
    GigabitEthernet1/0/4, Forward/Sparse, 1d01h/00:03:29
Spine-02#
```

次に、スパインスイッチ 2 での **show ip mfib** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-02# show ip mfib
Entry Flags:    C - Directly Connected, S - Signal, IA - Inherit A flag,
                ET - Data Rate Exceeds Threshold, K - Keepalive
                DDE - Data Driven Event, HW - Hardware Installed
                ME - MoFRR ECMP entry, MNE - MoFRR Non-ECMP entry, MP - MFIB
                MoFRR Primary, RP - MRIB MoFRR Primary, P - MoFRR Primary
                MS  - MoFRR  Entry in Sync, MC - MoFRR entry in MoFRR Client.
I/O Item Flags: IC - Internal Copy, NP - Not platform switched,
                NS - Negate Signalling, SP - Signal Present,
                A - Accept, F - Forward, RA - MRIB Accept, RF - MRIB Forward,
                MA - MFIB Accept, A2 - Accept backup,
                RA2 - MRIB Accept backup, MA2 - MFIB Accept backup

Forwarding Counts: Pkt Count/Pkts per second/Avg Pkt Size/Kbits per second
Other counts:      Total/RPF failed/Other drops
I/O Item Counts:   HW Pkt Count/FS Pkt Count/PS Pkt Count   Egress Rate in pps
Default
 (*,224.0.0.0/4) Flags: C HW
```

```
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,224.0.1.40) Flags: C HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
  Tunnel1 Flags: A
  GigabitEthernet1/0/1 Flags: F NS
    Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
  GigabitEthernet1/0/2 Flags: F NS
    Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
  GigabitEthernet1/0/4 Flags: F NS
    Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
  Loopback2 Flags: F IC NS
    Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
(*,225.0.0.101) Flags: C HW
  SW Forwarding: 9/0/112/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
  Tunnel1 Flags: A
  GigabitEthernet1/0/1 Flags: F NS
    Pkts: 0/0/2    Rate: 0 pps
  GigabitEthernet1/0/2 Flags: F NS
    Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
  GigabitEthernet1/0/4 Flags: F NS
    Pkts: 0/0/2    Rate: 0 pps
(172.16.254.3,225.0.0.101) Flags: HW
  SW Forwarding: 4/0/132/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   8067/0/176/0, Other: 0/0/0
  GigabitEthernet1/0/1 Flags: A
  GigabitEthernet1/0/2 Flags: F NS
    Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
  GigabitEthernet1/0/4 Flags: F NS
    Pkts: 0/0/4    Rate: 0 pps
(*,225.0.0.102) Flags: C HW
  SW Forwarding: 27/0/101/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
  Tunnel1 Flags: A
  GigabitEthernet1/0/1 Flags: F NS
    Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
  GigabitEthernet1/0/2 Flags: F NS
    Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
  GigabitEthernet1/0/4 Flags: F NS
    Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
(172.16.254.4,225.0.0.102) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   5404/0/176/0, Other: 0/0/0
  GigabitEthernet1/0/2 Flags: A
  GigabitEthernet1/0/1 Flags: F NS
    Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
  GigabitEthernet1/0/4 Flags: F NS
    Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
(172.16.254.6,225.0.0.102) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   2214/0/163/0, Other: 0/0/0
  GigabitEthernet1/0/4 Flags: A NS
  GigabitEthernet1/0/1 Flags: F NS
    Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
  GigabitEthernet1/0/2 Flags: F NS
    Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
(*,232.0.0.0/8) Flags: HW
  SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
(*,239.1.1.1) Flags: C HW
  SW Forwarding: 9/0/150/0, Other: 0/0/0
  HW Forwarding:   0/0/0/0, Other: 0/0/0
```

```
   Tunnel1 Flags: A
   GigabitEthernet1/0/1 Flags: F NS
     Pkts: 0/0/3    Rate: 0 pps
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: F NS
     Pkts: 0/0/3    Rate: 0 pps
   GigabitEthernet1/0/4 Flags: F NS
     Pkts: 0/0/3    Rate: 0 pps
 (172.16.254.4,239.1.1.1) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   2629/1/168/1, Other: 0/0/0
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: A
   GigabitEthernet1/0/1 Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
   GigabitEthernet1/0/4 Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
 (172.16.254.6,239.1.1.1) Flags: HW
   SW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:   2607/1/168/1, Other: 0/0/0
   GigabitEthernet1/0/4 Flags: A
   GigabitEthernet1/0/1 Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
   GigabitEthernet1/0/2 Flags: F NS
     Pkts: 0/0/0    Rate: 0 pps
Spine-02#
```

RP が BGP EVPN VXLAN ファブリックの外部にある場合の IPv4 および IPv6 のマルチキャストトラフィックに対して PIM-SM を使用した TRM の確認 （434 ページ）に戻ります。

ルータ 3（BGP EVPN VXLAN ファブリックの外部にある RP）の設定を確認する出力

次に、ルータ 3 での **show ip pim group-map** コマンドの出力例を示します。

```
R3# show ipv6 pim group-map ff06:1::1
IP PIM Group Mapping Table
(* indicates group mappings being used)

FF00::/8*
    SM, RP: FC00:2:255::255
    RPF: Tu4,FC00:2:255::255 (us)
    Info source: Static
    Uptime: 1d04h, Groups: 1
R3#
```

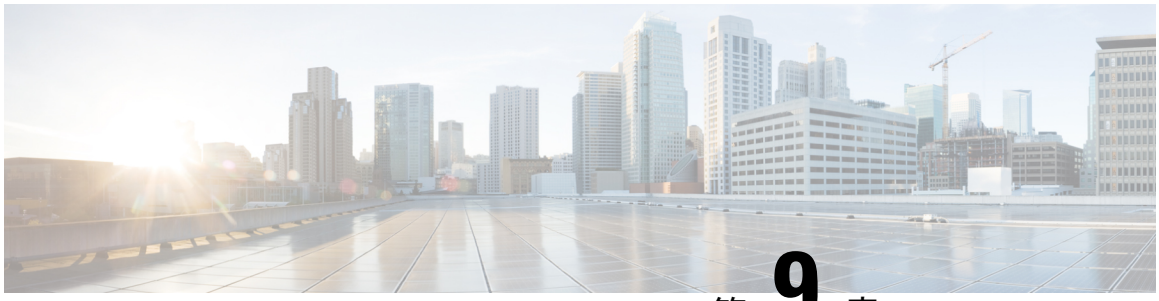
次に、ルータ 3 での **show ipv6 mroute** コマンドの出力例を示します。

```
R3# show ipv6 mroute
Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group,
       C - Connected, L - Local, I - Received Source Specific Host Report,
       P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag, T - SPT-bit set,
       J - Join SPT, Y - Joined MDT-data group,
       y - Sending to MDT-data group
       g - BGP signal originated, G - BGP Signal received,
       N - BGP Shared-Tree Prune received, n - BGP C-Mroute suppressed,
       q - BGP Src-Active originated, Q - BGP Src-Active received
       E - Extranet
Timers: Uptime/Expires
Interface state: Interface, State

(*, FF06:1::1), 1d04h/00:03:12, RP FC00:2:255::255, flags: S
  Incoming interface: Tunnel4
```

```
  RPF nbr: FC00:2:255::255
  Immediate Outgoing interface list:
    TenGigabitEthernet0/0/1, Forward, 1d04h/00:03:12
    TenGigabitEthernet0/0/0, Forward, 1d01h/00:02:45

(FC00:1:102::12, FF06:1::1), 00:18:43/00:03:12, RP FC00:2:255::255, flags: SPR
  Incoming interface: Tunnel4
  RPF nbr: FC00:2:255::255
  Immediate Outgoing interface list:
    TenGigabitEthernet0/0/0, Null, 00:18:43/00:02:45
    TenGigabitEthernet0/0/1, Null, 00:18:43/00:03:12

(FC00:1:102::12, FF06:1::1), 00:18:45/00:03:12, flags: S
  Incoming interface: TenGigabitEthernet0/0/0
  RPF nbr: FE80::A2B4:39FF:FE21:9181
  Inherited Outgoing interface list:
    TenGigabitEthernet0/0/1, Forward, 1d04h/00:03:12

(FC00:2:255::1, FF06:1::1), 00:18:08/00:02:55, RP FC00:2:255::255, flags: SPR
  Incoming interface: Tunnel4
  RPF nbr: FC00:2:255::255
  Immediate Outgoing interface list:
    TenGigabitEthernet0/0/0, Null, 00:18:08/00:02:45
    TenGigabitEthernet0/0/1, Null, 00:18:04/00:03:12

(FC00:2:255::1, FF06:1::1), 00:18:06/00:02:55, flags: S
  Incoming interface: TenGigabitEthernet0/0/0
  RPF nbr: FE80::A2B4:39FF:FE21:9181
  Inherited Outgoing interface list:
    TenGigabitEthernet0/0/1, Forward, 1d04h/00:03:12
R3#
```

RP が BGP EVPN VXLAN ファブリックの外部にある場合の IPv4 および IPv6 のマルチキャストトラフィックに対して PIM-SM を使用した TRM の確認 （434 ページ）に戻ります。

例：**RP** が **BGP EVPN VXLAN** ファブリックの外部にある場合の **IPv4** および**IPv6** のマルチキャストトラフィックに対して **PIM-SM** を使用した **TRM** の設定



第 9 章

EVPN VXLAN 外部接続の設定

- EVPN VXLAN 外部接続の制約事項 （467 ページ）
- EVPN VXLAN 外部接続について （467 ページ）
- EVPN VXLAN 外部接続の設定方法 （473 ページ）
- EVPN VXLAN 外部接続の設定例 （485 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。

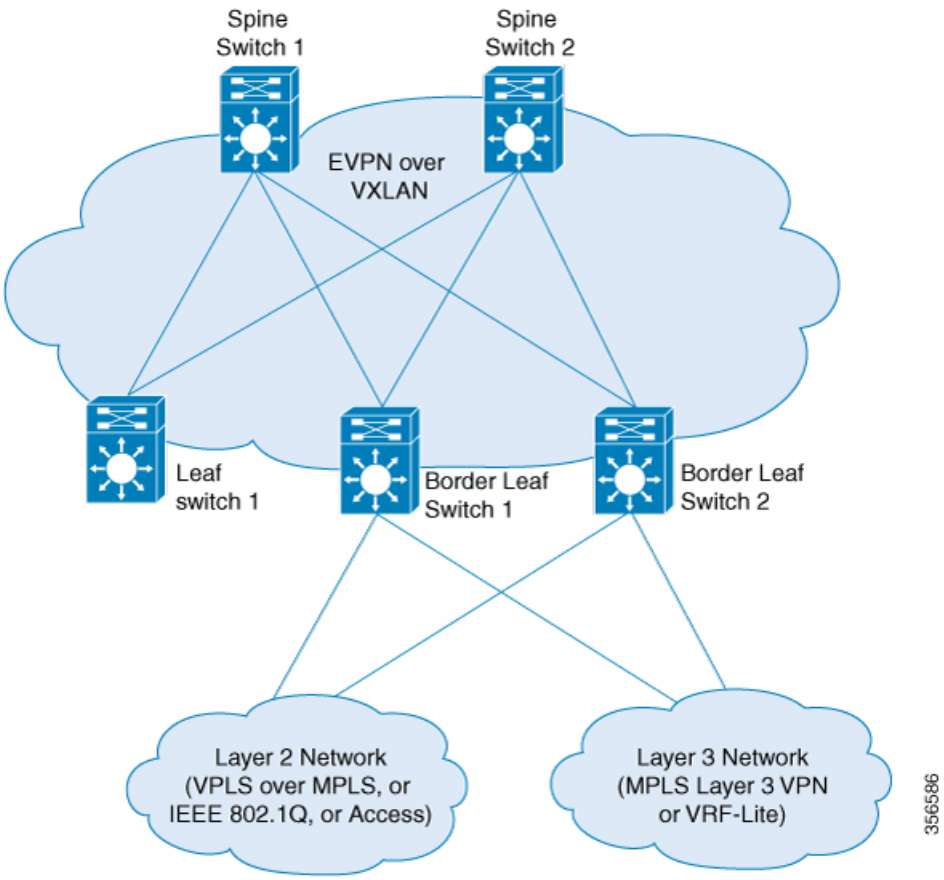
ボーダーリーフスイッチを介した接続

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 *26* : ボーダーリーフスイッチを介した *EVPN VXLAN* 外部接続

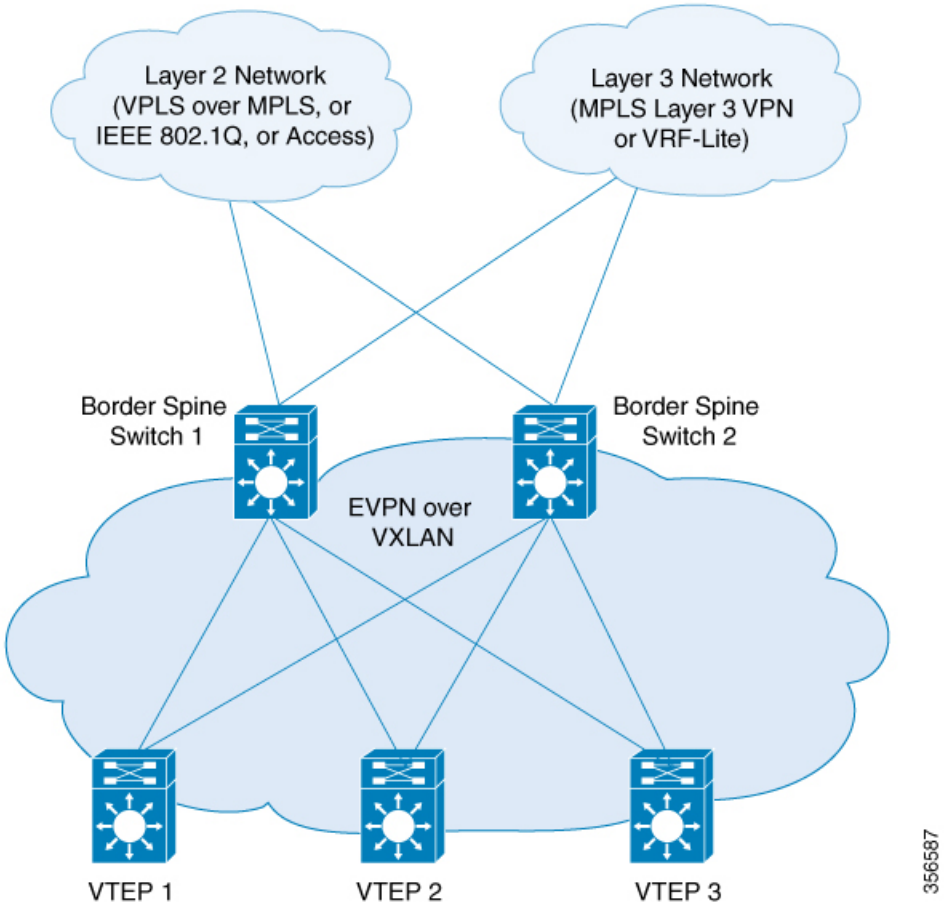


ボーダースパインスイッチを介した接続

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 *27* : ボーダースパインスイッチを介した *EVPN VXLAN* 外部接続



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 アドレスファミリから MPLS ネットワークの VPNv4 アドレスファミリに 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ティッチングします。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ティッチング 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、IEE 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 スティッチングの形式で VPLS ハンドオフをサポートします。

アクセス疑似回線とアクセス VFI の疑似回線は、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、疑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ッディングします。

EVPN VXLAN 外部接続の設定方法

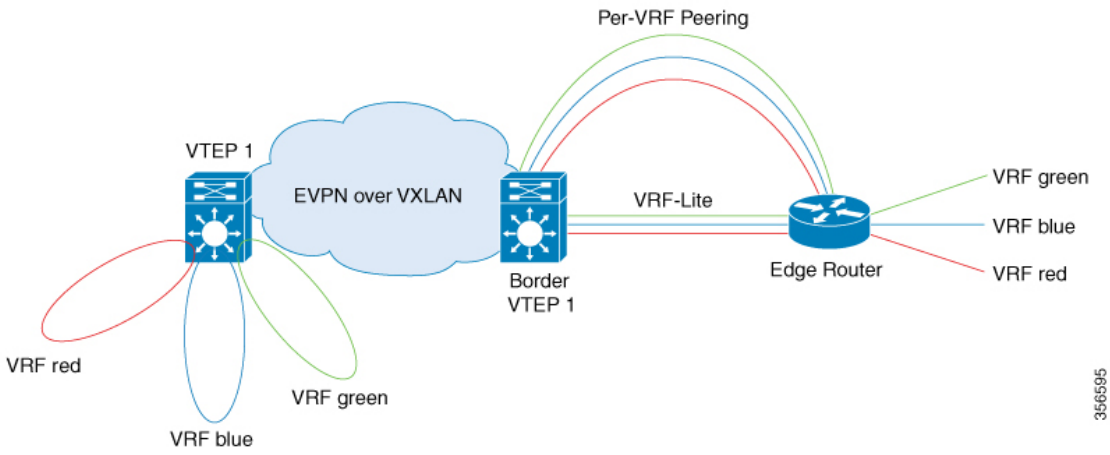
ここでは、EVPN VXLAN ネットワークと外部レイヤ 2 またはレイヤ 3 ネットワーク間の外部接続を設定する方法について説明します。

（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 （110 ページ）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 *28 : 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 アドレスファミリを使用した BGP の設定（116 ページ）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

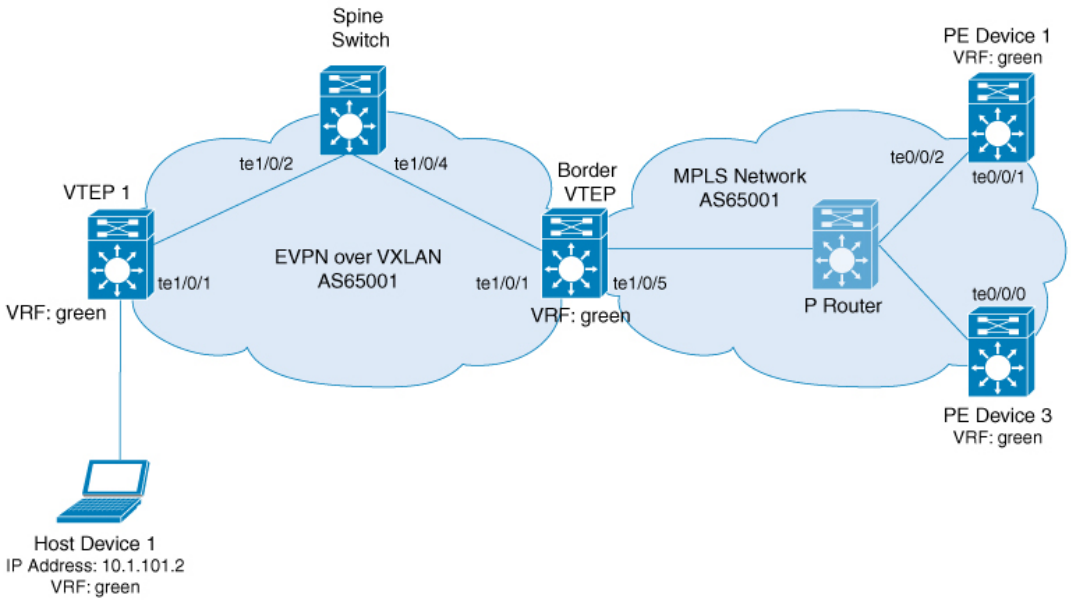
	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**enable** 例： `Device> enable`	特権 EXEC モードを有効にします。 プロンプトが表示されたらパスワードを入力します。
ステップ 2	**configure terminal** 例： `Device# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**interface** *interface-id* 例： `Device(config)# interface GigabitEthernet1/0/30`	指定したインターフェイスのインターフェイス 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 *29 : 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、『*IP Routing Configuration Guide*』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、『*IP Routing Configuration Guide*』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、『*IP Routing Configuration Guide*』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、『*IP Routing Configuration Guide*』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 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： `Device(config-router-af)# neighbor 10.11.11.11 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 16	**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 17	**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 18	**address-family vpnv4** 例： `Device(config-router)# address-family vpnv4`	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： `Device(config-router-af)# import l2vpn evpn re-originate`	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し、それらを外部ネットワークに配布します。

	コマンドまたはアクション	目的
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。

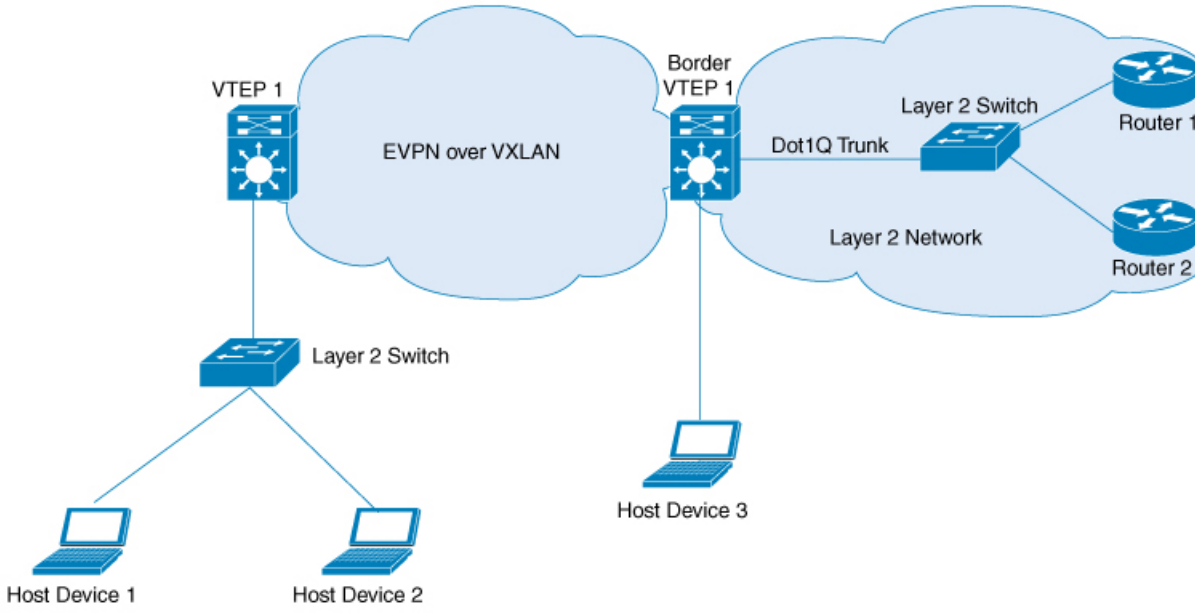
- MVPN とのレイヤ 3 TRM インターワーキングを有効にする前に、BGP EVPN VXLAN ファブリックでレイヤ 3 TRM を設定します。詳しくは、テナント ルーテッド マルチキャストの設定方法 （266 ページ）を参照してください。
- VPNv4 アドレスファミリの MVPN ネットワークを設定します。『IP Multicast Routing Configuration Guide』の「Configuring Multicast Virtual Private Network」のモジュールを参照してください。
- 2 つのネットワーク間のピアリングに内部ボーダー ゲートウェイ 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 *30 : 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。

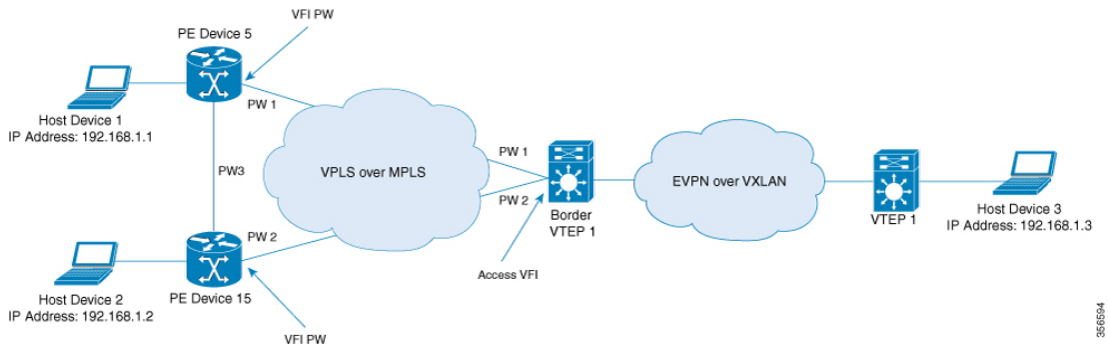
手順

	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 *31* : 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に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`	グローバル設定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-address***encapsulation 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。

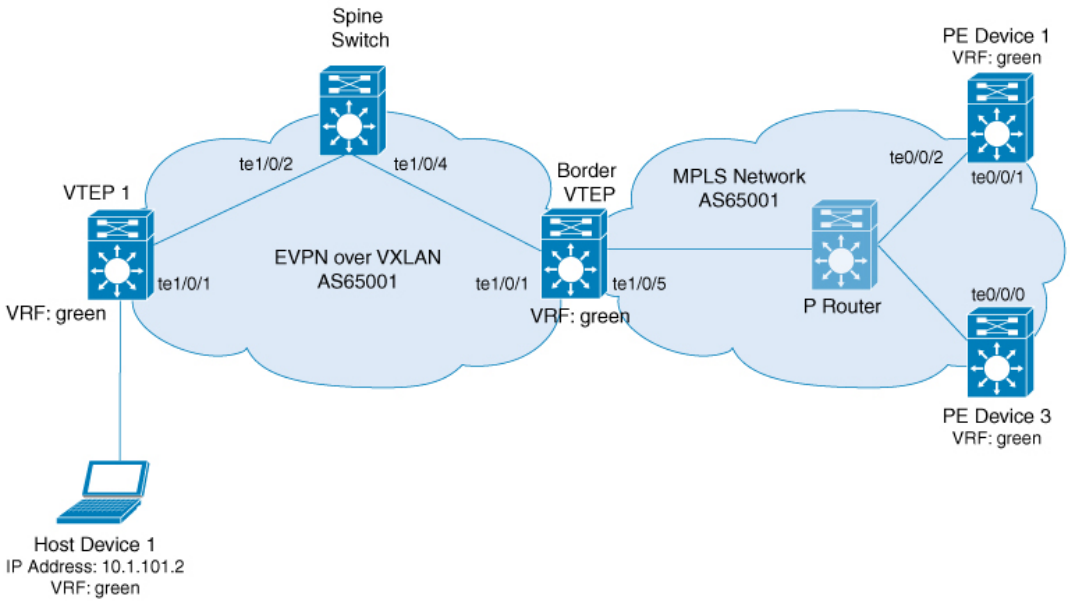
EVPN VXLAN 外部接続の設定例

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。

図 *32 : 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。BGP EVPN 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。

表 *43 : 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
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 ! ! !	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	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 !

スパイン スイッチ	ボーダー VTEP	PE デバイス 1
!	!	
address-family ipv4	interface TenGigabitEthernet1/0/5	address-family vpnv4
exit-address-family	no switchport	neighbor 172.16.255.103 activate
!	ip address 172.16.106.6 255.255.255.0	neighbor 172.16.255.103
address-family l2vpn evpn	ip router isis	send-community both
neighbor 172.16.255.4 activate	duplex full	exit-address-family
neighbor 172.16.255.4 send-community	mpls ip	!
extended	isis network point-to-point	address-family vpnv6
neighbor 172.16.255.4 inherit	!	neighbor 172.16.255.103 activate
peer-policy RR-PP	interface Vlan101	neighbor 172.16.255.103
neighbor 172.16.255.6 activate	vrf forwarding green	send-community both
neighbor 172.16.255.6 send-community	ip address 10.1.101.1 255.255.255.0	exit-address-family
extended	!	!
neighbor 172.16.255.6 inherit	interface Vlan102	address-family ipv4 vrf green
peer-policy RR-PP	vrf forwarding green	redistribute connected
	ip address 10.1.102.1 255.255.255.0	exit-address-family
exit-address-family	!	!
!	interface Vlan901	address-family ipv6 vrf green
ip pim rp-address 172.16.255.255	vrf forwarding green	redistribute connected
!	ip unnumbered Loopback1	exit-address-family
end	ipv6 enable	!
!	no autostate	end
!	!	
!	interface nve1	!
!	no ip address	!
!	source-interface Loopback1	!
!	host-reachability protocol bgp	!
!	member vni 10101 mcast-group	!
!	225.0.0.101	!
!	member vni 50901 vrf green	!
!	member vni 10102 ingress-replication	!
!	!	!
!	router ospf 1	!
!	!	!
!	router isis	!
!	net 49.0001.1720.1625.5006.00	!
!	is-type level-2-only	!
!	metric-style wide	!
!	passive-interface Loopback0	!
!	!	!
!	router bgp 65001	!
!	!	!
!	template peer-session RR-PS	!
!	remote-as 65001	!
!	update-source Loopback0	!
!	exit-peer-session	!
!	!	!
!	bgp log-neighbor-changes	!
!	no bgp default ipv4-unicast	!
!	neighbor 172.16.255.1 inherit	!
!	peer-session RR-PS	!
!	neighbor 172.16.255.103 inherit	!
!	peer-session RR-PS	!
!	!	!
!	address-family ipv4	!
!	exit-address-family	!
!	!	!
!	!	!
!	!	!
!	!	!
!	!	!

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#

表 *44 : 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
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	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 ! ! ! ! !

VTEP 1	PE デバイス 3
!	address-family vpnv4
interface Vlan102	neighbor 172.16.255.6 activate
vrf forwarding green	neighbor 172.16.255.6 send-community extended
ip address 10.1.102.1 255.255.255.0	neighbor 172.16.255.6 inherit peer-policy RR-PP
!	neighbor 172.16.255.101 activate
interface Vlan901	neighbor 172.16.255.101 send-community extended
vrf forwarding green	neighbor 172.16.255.101 inherit peer-policy RR-PP
ip unnumbered Loopback1	exit-address-family
ipv6 enable	!
no autostate	address-family vpnv6
!	neighbor 172.16.255.6 activate
interface nve1	neighbor 172.16.255.6 send-community extended
no ip address	neighbor 172.16.255.6 inherit peer-policy RR-PP
source-interface Loopback1	neighbor 172.16.255.101 activate
host-reachability protocol bgp	neighbor 172.16.255.101 send-community extended
member vni 10101 mcast-group 225.0.0.101	neighbor 172.16.255.101 inherit peer-policy RR-PP
member vni 50901 vrf green	exit-address-family
member vni 10102 ingress-replication	!
!	address-family ipv4 vrf green
router ospf 1	redistribute connected
!	exit-address-family
router bgp 65001	!
!	address-family ipv6 vrf green
template peer-session RR-PS	redistribute connected
remote-as 65001	exit-address-family
update-source Loopback0	!
exit-peer-session	end
!	!
bgp log-neighbor-changes	!
no bgp default ipv4-unicast	!
neighbor 172.16.255.1 inherit peer-session RR-PS	!
!	!
address-family ipv4	!
exit-address-family	!
!	!
address-family l2vpn evpn	!
neighbor 172.16.255.1 activate	!
neighbor 172.16.255.1 send-community both	!
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	!
!	!
!	!
VTEP_1#	PE_device_3#

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: 00000000000000000000, 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 vpnv4 unicast all** コマンドの出力例を示します。

```
Border_VTEP# show bgp vpnv4 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 nolabel/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。

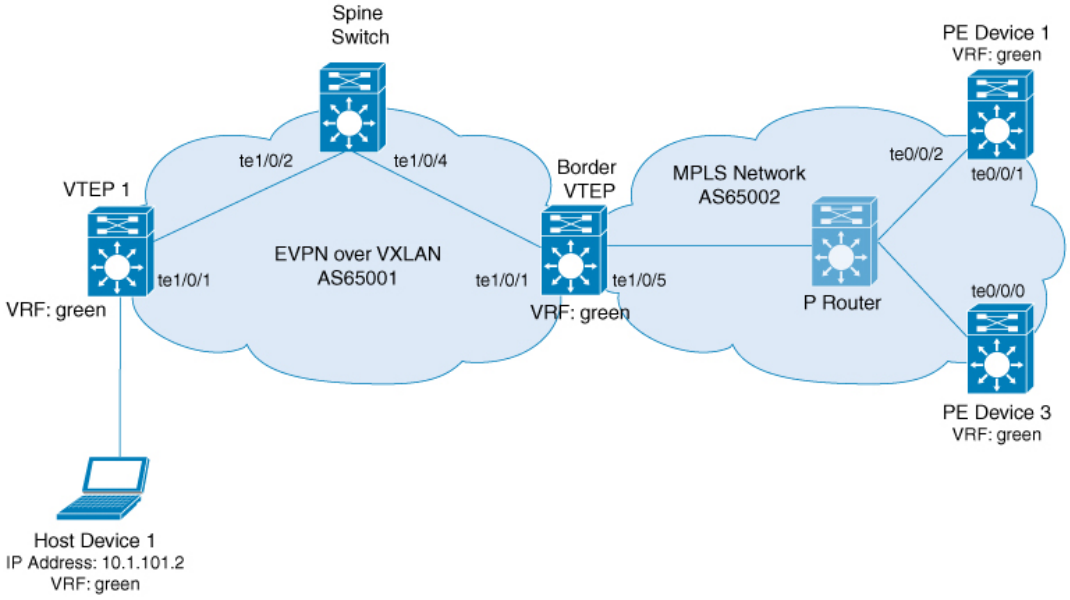
```
PE_device_3# show ip route vrf green

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
```

```
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 *33 : 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 *45 : 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

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

スパイン スイッチ	ボーダー VTEP	PE デバイス 1
!	!	address-family ipv4
address-family l2vpn evpn	interface TenGigabitEthernet1/0/5	network 172.16.255.101 mask
neighbor 172.16.255.4 activate	no switchport	255.255.255.255
neighbor 172.16.255.4 send-community	ip address 172.16.106.6 255.255.255.0	neighbor 172.16.106.6 activate
extended	speed 1000	neighbor 172.16.106.6 send-label
neighbor 172.16.255.4 inherit	duplex full	exit-address-family
peer-policy RR-PP	mpls bgp forwarding	!
neighbor 172.16.255.6 activate	!	address-family vpnv4
neighbor 172.16.255.6 send-community	interface Vlan101	neighbor 172.16.255.6 activate
extended	vrf forwarding green	neighbor 172.16.255.6 send-community
neighbor 172.16.255.6 inherit	ip address 10.1.101.1 255.255.255.0	both
peer-policy RR-PP	!	neighbor 172.16.255.103 activate
	interface Vlan102	neighbor 172.16.255.103
exit-address-family	vrf forwarding green	send-community both
!	ip address 10.1.102.1 255.255.255.0	neighbor 172.16.255.103 next-hop-self
ip pim rp-address 172.16.255.255	!	exit-address-family
!	interface Vlan901	!
end	vrf forwarding green	address-family vpnv6
!	ip unnumbered Loopback1	neighbor 172.16.255.6 activate
!	ipv6 enable	neighbor 172.16.255.6 send-community
!	no autostate	both
!	!	neighbor 172.16.255.103 activate
!	interface nve1	neighbor 172.16.255.103
!	no ip address	send-community both
!	source-interface Loopback1	neighbor 172.16.255.103 next-hop-self
!	host-reachability protocol bgp	exit-address-family
!	member vni 10101 mcast-group	!
!	225.0.0.101	address-family ipv4 vrf green
!	member vni 50901 vrf green	redistribute connected
!	member vni 10102 ingress-replication	exit-address-family
!	!	!
!	router ospf 1	address-family ipv6 vrf green
!	!	redistribute connected
!	router bgp 65001	exit-address-family
!	template peer-policy RR-PP	!
!	send-community both	end
!	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	!
!	no bgp default route-target filter	!
!	neighbor 172.16.106.101 remote-as	!
!	65002	!
!	neighbor 172.16.255.1 inherit	!
!	peer-session RR-PS	!
!	neighbor 172.16.255.101 remote-as	!
!	65002	!
!	neighbor 172.16.255.101 ebgp-multihop	!
!	255	!
!	neighbor 172.16.255.101 update-source	!
!	Loopback0	!
!	!	!

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 vpnv4	!
!	import l2vpn evpn re-originate	!
!	neighbor 172.16.255.101 activate	!
!	neighbor 172.16.255.101	!
!	send-community both	!
!	exit-address-family	!
!	!	!
!	address-family vpnv6	!
!	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 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 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 *46 : 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

```
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
!
```

PE デバイス 3

```
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
!
!
!
```

VTEP 1	PE デバイス 3
! interface Vlan101 vrf forwarding green ip address 10.1.101.1 255.255.255.0 ! interface Vlan102 vrf forwarding green ip address 10.1.102.1 255.255.255.0 ! interface Vlan901 vrf forwarding green ip unnumbered Loopback1 ipv6 enable no autostate ! interface nve1 no ip address source-interface Loopback1 host-reachability protocol bgp member vni 10101 mcast-group 225.0.0.101 member vni 50901 vrf green member vni 10102 ingress-replication ! router ospf 1 ! router bgp 65001 ! template peer-session RR-PS remote-as 65001 update-source Loopback0 exit-peer-session ! bgp log-neighbor-changes no bgp default ipv4-unicast neighbor 172.16.255.1 inherit peer-session RR-PS ! address-family ipv4 exit-address-family ! address-family l2vpn evpn neighbor 172.16.255.1 activate neighbor 172.16.255.1 send-community both 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 VTEP_1#	 address-family vpnv4 neighbor 172.16.255.101 activate neighbor 172.16.255.101 send-community extended neighbor 172.16.255.101 route-reflector-client exit-address-family ! address-family vpnv6 neighbor 172.16.255.101 activate neighbor 172.16.255.101 send-community extended neighbor 172.16.255.101 route-reflector-client exit-address-family ! address-family ipv4 vrf green redistribute connected exit-address-family ! address-family ipv6 vrf green redistribute connected exit-address-family ! end ! PE_device_3#

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
VPN 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
```

```
       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 nolabel/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
        encap: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)
```

```
    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

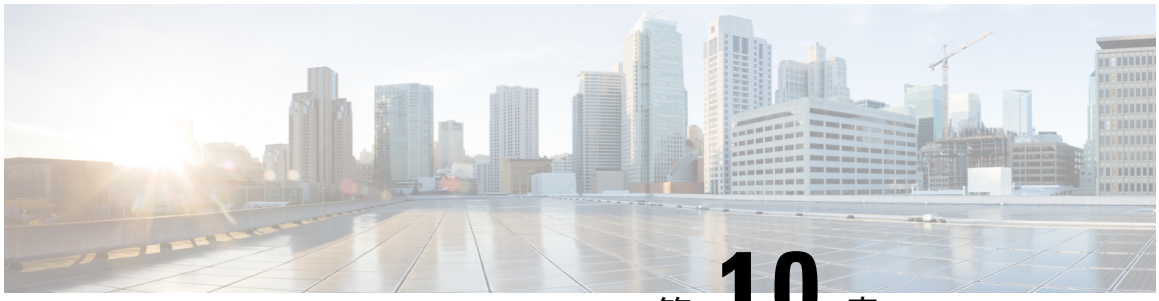
次に、ホストデバイス 1 の IP アドレスに対する PE デバイス 3 の **show bgp vpnv4 unicast all** コマンドの出力例を示します。

```
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
```

```
      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
```



第 10 章

BGP EVPN VXLAN ファブリック内でのマルチホーミングの設定

- BGP EVPN VXLAN ファブリック内のマルチホーミングの制約事項 （509 ページ）
- BGP EVPN VXLAN ファブリック内のマルチホーミングに関する情報 （510 ページ）
- BGP EVPN VXLAN ファブリック内でのマルチホーミングの設定方法 （515 ページ）
- BGP EVPN VXLAN ファブリック内でのマルチホーミングの設定例 （522 ページ）

BGP EVPN VXLAN ファブリック内のマルチホーミングの制約事項

- オールアクティブ冗長モードでのマルチホーミングはサポートされていません。
- シングルアクティブ冗長モードでのマルチホーミングは、デュアルホーミングのみをサポートします。これにより、冗長グループ内に2つのノードを含めることが可能になります。
- デュアルホームネットワークでは、ホストまたはアクセスデバイスとVTEP間のクロスリンクはサポートされません。
- デュアルホームネットワークでは、ネットワークの分割を回避するための内部冗長性が必要です。
- EVPNインスタンスのプロビジョニングと動作状態は、両方のデュアルホームVTEPで一貫している必要があります。VTEP間でのEVPNインスタンスの設定または動作状態の不一致は、トラフィックのブラックホール化につながります。

BGP EVPN VXLAN ファブリック内のマルチホーミングに関する情報

BGP EVPN VXLAN ファブリックのマルチホーミング機能は、ホストまたはレイヤ 2 スイッチと EVPN VXLAN ネットワーク間の接続に冗長性を提供します。

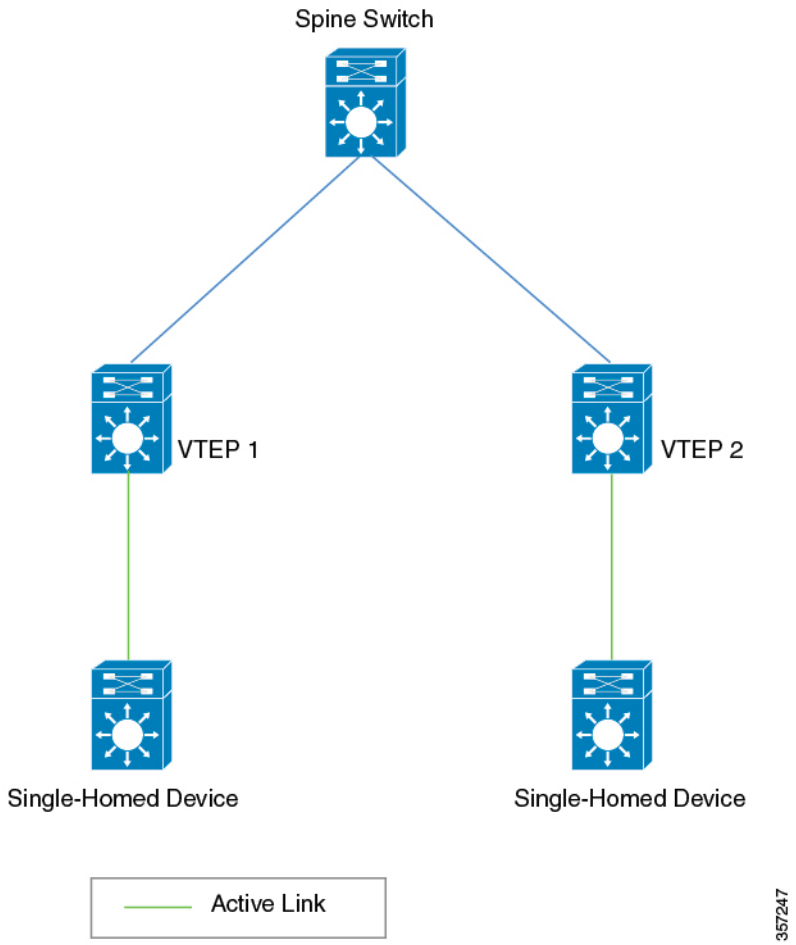
BGP EVPN VXLAN ファブリックでは、シングルホーミングまたはマルチホーミングのいずれかによって、ホストまたはレイヤ 2 スイッチを EVPN VXLAN ネットワークに接続します。

シングルホーミング

シングルホーミングを使用すると、ホストまたはレイヤ 2 スイッチを VXLAN ネットワーク内の単一の VTEP に接続できます。シングルホーミングでは、ホストまたはアクセスデバイスと VTEP 間の接続の冗長性はサポートされません。アクティブリンクが切断されると、ホスト（またはレイヤ 2 スイッチ）と VTEP 間の接続が失われます。したがって、シングルホームトポロジは常に信頼性が高く効率的であるとは言えません。

次の図に、シングルホームのトポロジを示します。

図 *34* : シングルホームのトポロジ



マルチホーミング

マルチホーミングを使用すると、ホストまたはレイヤ 2 スイッチを VXLAN ネットワーク内の複数の VTEP に接続できます。この接続により冗長性が実現され、ネットワークを最適化できます。VTEP との接続で得られる冗長性によって、ネットワーク障害が発生した場合にトラフィックが中断されることはありません。マルチホームトポロジは、シングルホームトポロジよりも信頼性が高く、安全で効率的です。

マルチホーミングは、シングルアクティブおよびオールアクティブ冗長モードで動作します。どちらのモードでも、接続されたホストまたはアクセスデバイスはイーサネットセグメント ID で表されます。このイーサネットセグメント ID は、マルチホームホストまたはネットワークデバイスを接続する VTEP のインターフェイスの設定の一部である必要があります。VTEP とホスト（またはレイヤ 2 スイッチ）間で転送されるすべてのトラフィックは、このイーサネットセグメントを通過します。

シングルアクティブ冗長モード

シングルアクティブ冗長モードでは、特定のイーサネットセグメントに接続されている一連の VTEP のうちのいずれか 1 つの VTEP だけがそのイーサネットセグメントとの間で発着信するトラフィックを転送できます。その結果、VTEP とホスト（またはレイヤ 2 スイッチ）間に、イーサネットセグメントを通過するシングルアクティブアクセスリンクが確立されます。単一のアクセスリンクは、物理リンクまたはイーサチャネルのいずれかです。

シングルアクティブ冗長モードでのマルチホーミングは、デュアルホーミングの形式でのみサポートされます。デュアルホーミングでは、ホストまたはアクセスデバイスを 2 つの VTEP にのみ接続できます。シングルアクティブ冗長性を備えたデュアルホーム接続トポロジは、次のいずれかの方法で展開できます。

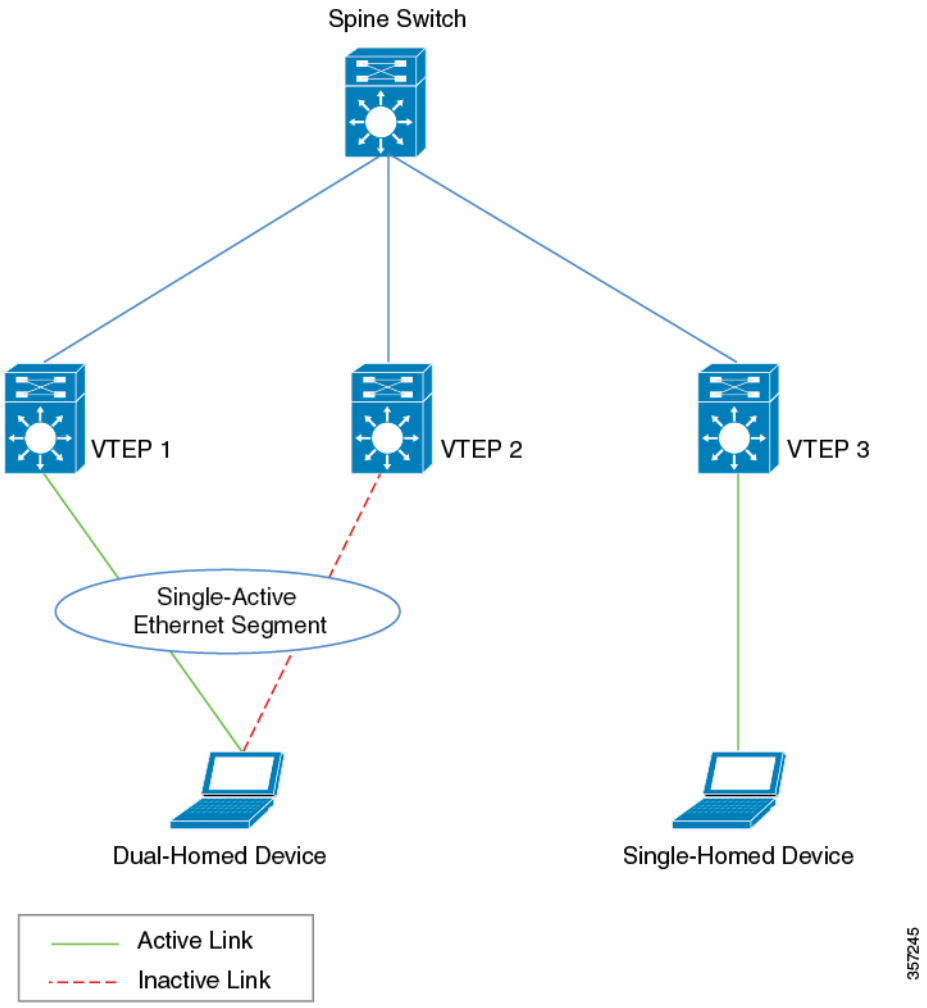
- デュアルホーム接続デバイス
- デュアルホームネットワーク

デュアルホーム接続デバイス

シングルアクティブデュアルホーム接続デバイストポロジでは、単一のホストまたはアクセスデバイスが、シングルアクティブ イーサネット セグメントを通過する 2 つのリンクを使用して 2 つの VTEP に接続されます。このイーサネットセグメントには、ホストまたはアクセスデバイスを各 VTEP に接続する 2 つの独立したリンクが含まれますが、常に 1 つのリンクだけがアクティブになります。デュアルホーム接続されたホストまたはアクセスデバイスの各 VLAN インターフェイスでは、1 つのリンクだけがアクティブな状態を維持します。アクティブリンクが切断されると、バックアップリンクが引き継ぎ、常時接続を確保します。

次の図に、デュアル ホーム接続デバイスのトポロジを示します。

図 *35* : デュアルホーム接続デバイスのトポロジ



デュアルホームネットワーク

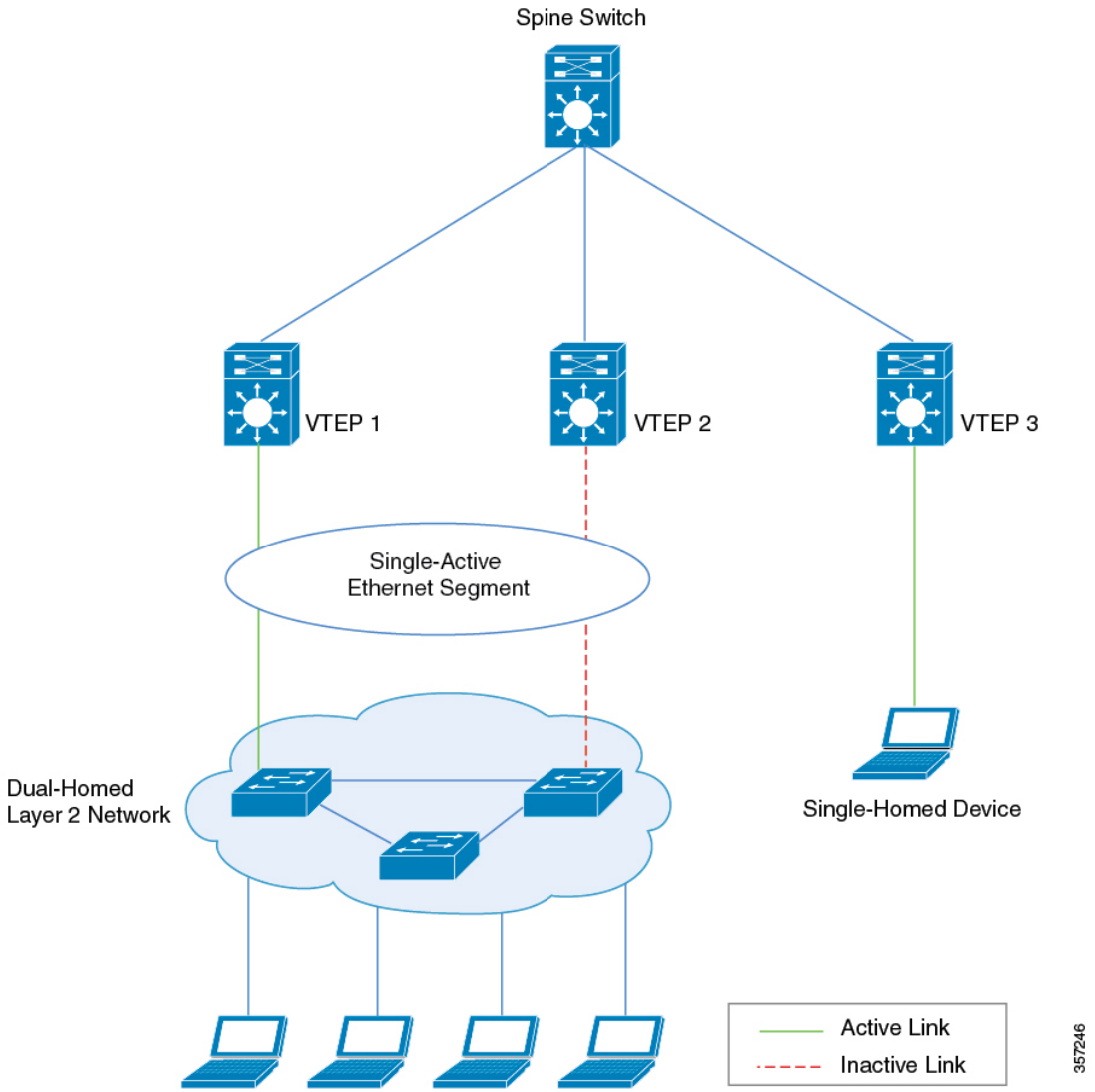
シングルアクティブ デュアルホーム ネットワーク トポロジでは、同一のネットワーク内の 2 つのホストまたはアクセスデバイスが、シングルアクティブ イーサネット セグメントを通過するリンクを通じで 2 つの独立した VTEP に接続されます。どの時点でも、これらのリンクのいずれか 1 つだけがアクティブな状態を維持します。アクティブリンクが切断されると、バックアップリンクが引き継ぎ、常時接続を確保します。2つのホストまたはアクセスデバイスは、デュアルホームネットワークの一部です。

デュアルホーム ネットワーク トポロジでは、ホストまたはアクセスデバイス間の接続が失われると、ネットワークが 2 つの異なるネットワークに分割される状況が発生します。このシナリオを回避するには、デュアルホーム接続ネットワーク内で冗長性も有効にする必要があります。

次の図に、デュアル ホームネットワークのトポロジを示します。

（注） デュアルホームレイヤ 2 ネットワーク内でスパニングツリーを有効にします。

図 *36 :* デュアルホームネットワークのトポロジ



DF 選定とロードバランス

シングルアクティブ イーサネット セグメントを備えたデュアルホームネットワークでは、トラフィックのロードバランシングに指定フォワーダ（DF）選定メカニズムを使用します。VTEP からのアクセスインターフェイスがトランクインターフェイスであり、イーサネットセグメントが設定されている場合、DF 選定はレイヤ 2 VNI レベルで行われます。

上記のトポロジでは、一部のレイヤ 2 VNI は VTEP 1 に接続されたインターフェイスをアクティブリンクとして使用し、その他の VNI は VTEP 2 に接続されたインターフェイスをアクティブリンクとして使用します。これにより、両方のインターフェイスで、安定したネットワークの状態で帯域幅を効率的に使用できます。各レイヤ 2 VNI のトラフィックは、ダウンストリームのデュアルホームレイヤ 2 ネットワーク用にロードバランシングされます。ダウンストリームのレイヤ 2 デバイスへの物理インターフェイスリンクのいずれかがダウンし、動作していない場合、DF 選定アルゴリズムによりアクティブなリンクインターフェイスが再計算されます。リンクが再確立され、両方のリンクが再び動作可能になった後で、DF 選定アルゴリズムによりロードバランシング動作が復元され、両方のリンクの帯域幅が効率的に使用されるようになります。

シングルホーム ネットワーク トポロジとマルチホーム ネットワーク トポロジ間の移行

BGP EVPN VXLAN では、ネットワークトポロジを特定の冗長モードから別の冗長モードに移行できます。シングルホームトポロジからマルチホームトポロジに移行できます。同様に、マルチホームトポロジの冗長性を解消して、シングルホームトポロジに戻すこともできます。

（注） あるトポロジから別のトポロジに移行する場合は、イーサネットセグメントの設定に対して移行に応じた変更を加えてください。トポロジとイーサネットセグメントの設定のいずれかに変更を加えたときに、移行に応じた変更をもう一方に加えなかった場合、トラフィックのループとブラックホール化が発生します。

シングルホームトポロジからシングルアクティブ デュアルホーム トポロジに移行する方法の例と詳細な手順については、シングルホームトポロジからシングルアクティブデュアルホームトポロジへの移行 （518 ページ）を参照してください。

シングルアクティブ デュアルホーム トポロジからシングルホームトポロジに移行する方法の例と詳細な手順については、シングルアクティブ デュアルホーム トポロジからシングルホームトポロジへの移行 （520 ページ）を参照してください。

BGP EVPN VXLAN ファブリック内でのマルチホーミングの設定方法

BGP EVPN VXLAN ファブリック内でマルチホーミングを設定する前に、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してください。詳しくは、EVPN VXLAN Integrated Routing and Bridging の設定方法 （110 ページ）を参照してください。

BGP EVPN VXLAN ファブリック内でのシングルアクティブ冗長性を備えたデュアルホーミングの設定

BGP EVPN VXLANファブリック内でシングルアクティブ冗長性を備えたデュアルホーミングを設定するには、次の一連の手順を実行します。

イーサネットセグメントでの冗長性の設定

イーサネットセグメントで冗長性を設定するには、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 evpn ethernet-segment** *ethernet-segment-id* 例： `Device(config)# l2vpn evpn ethernet-segment 1`	レイヤ 2 VPN EVPN イーサネット セグメント コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 4	**identifier type** {**0** *esi-value* | **3** **system-mac** *mac-addrress*} 例： `Device(config-evpn-es)# identifier type 0 0.0.0.0.0.0.0.0.1`	イーサネットセグメントのイーサネットセグメントID タイプ（ESI）と値を設定します。次の ESI タイプがサポートされています。 • タイプ 0：このタイプでは任意の 9 オクテットの ESI 値を表示します。00 + 9 オクテットの ESI 値の形式になります。 • タイプ 3：このタイプでは MAC ベースの ESI 値を表示します。03 + system-mac（6 バイト）+MAC アドレスの値（3バイト）の形式になります。
ステップ 5	**redundancy** *redundancy-type* 例：	イーサネットセグメントの冗長性のタイプを設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
	`Device(config-evpn-es)# redundancy single-active`	
ステップ 6	**df-election wait-time** *time-period* 例： `Device(config-evpn-es)# df-election wait-time 1`	（任意）イーサネットセグメントの指定フォワーダ（DF）選択の待機時間を設定します。範囲は 1 ～ 10 秒です。 デフォルトの待機時間は 3 秒です。
ステップ 7	**end** 例： `Device(config-evpn-es)# end`	レイヤ 2 VPN EVPN イーサネット セグメント 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。

イーサネットセグメントと VTEP 上のインターフェイスとの関連付け

イーサネットセグメントをVTEP上のインターフェイスに関連付けるには、次の手順を実行します。

手順

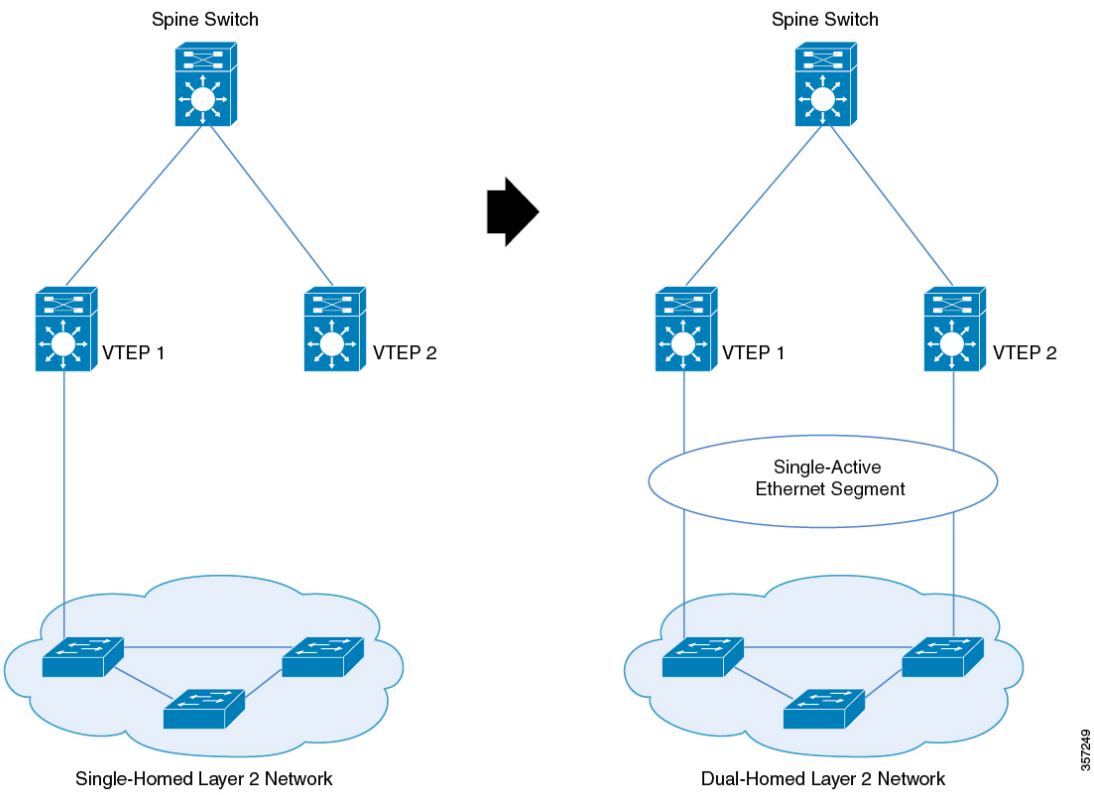
	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**enable** 例： `Device> enable`	特権 EXEC モードを開始します。 パスワードの入力を求められたら、入力します。
ステップ 2	**configure terminal** 例： `Device# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**interface** *interface-id* 例： `Device(config)# interface GigabitEthernet1/0/10`	インターフェイスを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 4	**evpn ethernet-segment** *ethernet-segment-id* 例： `Device(config-if)# evpn ethernet-segment 1`	指定したイーサネットセグメントをインターフェイスに関連付けます。各イーサネットセグメントは、一意のイーサネットセグメント ID で表されます。

	コマンドまたはアクション	目的
		（注） 任意のインターフェイスで、一意のイーサネットセグメントIDを設定してください。第2のVTEPとデュアルホームデバイスを接続するリンク（イーサネットセグメントを経由する第2のリンク）に同じセグメントIDを設定します。
ステップ5	**end** 例： `Device(config-if)# end`	インターフェイスコンフィギュレーション モードを終了し、特権EXECモードを開始します。

シングルホームトポロジからシングルアクティブ デュアルホーム トポロジへの移行

次の図は、シングルホームトポロジからシングルアクティブ デュアルホーム トポロジへの移行を示しています。

図 *37* : シングルホームネットワークからシングルアクティブ デュアルホーム ネットワークへの移行



シングルホームネットワークからシングルアクティブ デュアルホーム ネットワークに移行するには、次の手順を実行します。

（注） あるトポロジから別のトポロジに移行する場合は、イーサネットセグメントの設定に対して移行に応じた変更を加えてください。トポロジとイーサネットセグメントの設定のいずれかに変更を加えたときに、移行に応じた変更をもう一方に加えなかった場合、トラフィックのループとブラックホール化が発生します。

1. 移行する前に、VTEP をスパニングツリーのルートブリッジとして設定しないことをお勧めします。VTEP のインターフェイスにおけるイーサネットセグメントのプロビジョニングによって VTEP がスパニングツリーから除外されるためです。VTEP がルートブリッジである場合、スパニングツリーから VTEP が除外されると、スパニングツリーがただちに再コンバージェンスされます。

> **注** シングルホームネットワーク内の VTEP 2 とスイッチ間のリンクはまだアクティブにしないでください。イーサネットセグメントを設定してから、2 番目をアクティブにします。リンクがすでにアクティブになっている場合は、そのリンクを非アクティブにしてください。

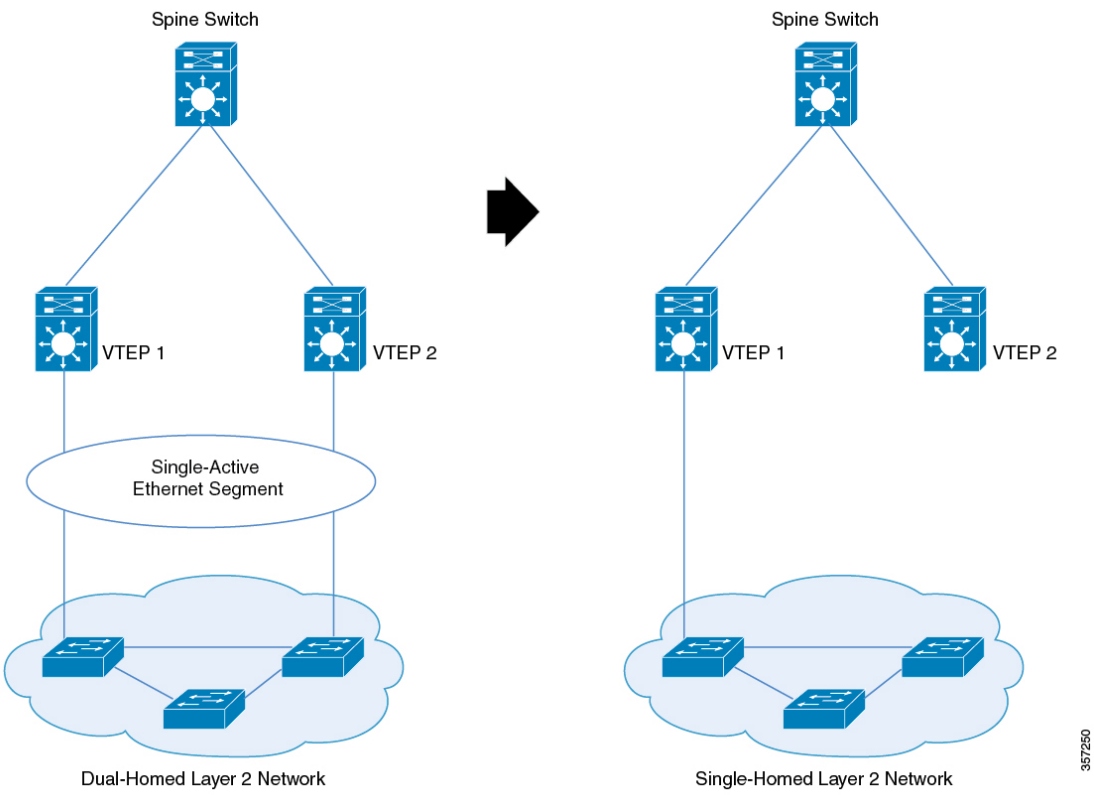
2. アクティブなリンクがある VTEP のインターフェイスで、イーサネットセグメントをプロビジョニングします。イーサネットセグメントをプロビジョニングすると、そのインターフェイスでローカルに学習されたすべての MAC アドレスが、インターフェイスのイーサネットセグメント ID で更新されます。
3. 次に、シングルホームネットワーク内のスイッチに接続する必要がある 2 番目の VTEP のインターフェイスで、イーサネットセグメントをプロビジョニングします。
4. リンクを接続し、2 番目の VTEP のインターフェイスを起動します。これにより、高速コンバージェンス、イーサネットセグメント自動検出、および DF 再選択がトリガーされます。

   シングルホームネットワークは、デュアルホームネットワークに移行しました。

シングルアクティブ デュアルホーム トポロジからシングルホームトポロジへの移行

次の図は、シングルアクティブ デュアルホーム トポロジからシングルホームトポロジへの移行を示しています。

図 *38* : シングルアクティブ デュアルホーム ネットワークからシングルホームネットワークへの移行



シングルアクティブ デュアルホーム ネットワークからシングルホームネットワークに移行するには、次の手順を実行します。

（注） あるトポロジから別のトポロジに移行する場合は、イーサネットセグメントの設定に対して移行に応じた変更を加えてください。トポロジとイーサネットセグメントの設定のいずれかに変更を加えたときに、移行に応じた変更をもう一方に加えなかった場合、トラフィックのループとブラックホール化が発生します。

（注） デュアルホームリンクがアップ状態になっている限り、デュアルホームリンクでイーサネットセグメントが設定された状態が保たれることを確認します。イーサネットセグメントがアクティブリンクから削除されると、トラフィックループが発生します。

1. 移行する前に、アクティブにするリンクで PortFast を設定することを推奨します。VTEP のインターフェイスからイーサネットセグメントを削除すると、VTEP はスパニングツリーに戻ります。インターフェイスに PortFast が設定されていない場合、ポートは block-learn-forward 状態になり、大量のトラフィックが失われます。

2. 使用停止にする必要があるインターフェイスをシャットダウンします。インターフェイスをシャットダウンすると、高速コンバージェンス、イーサネットセグメント自動検出、および DF 再選択がトリガーされます。その結果、すべてのトラフィックがアクティブリンクに統合されます。
3. 使用停止されたインターフェイスからイーサネットセグメントを削除します。リンクを切断する前に、インターフェイスがダウンしていることを確認します。

   デュアルホームネットワークは、イーサネットセグメントを含むシングルホームネットワークに移行しました。
4. （任意）VTEP にアクティブリンクを持つインターフェイスからイーサネットセグメントを削除します。

   イーサネットセグメントを削除すると、イーサネットセグメント ID のないインターフェイスでローカルに学習されたすべての MAC アドレスが更新されます。

   これでイーサネットセグメントがシングルホームネットワークから削除されました。

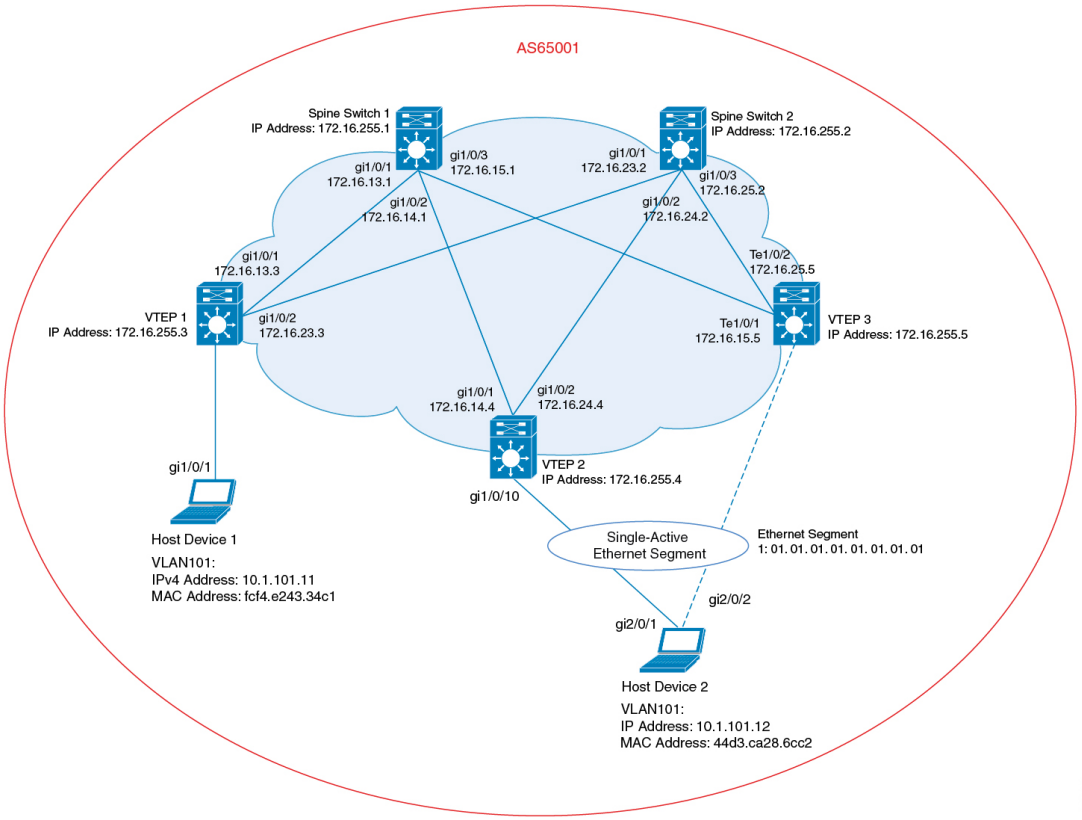
BGP EVPN VXLAN ファブリック内でのマルチホーミングの設定例

このセクションでは、BGP EVPN VXLAN ファブリックでのマルチホーミングの設定例を示します。

例：BGP EVPN VXLAN ファブリック内でのシングルアクティブ冗長性を備えたデュアルホーミングの設定

次の例は、次のトポロジの BGP EVPN VXLAN ファブリックでシングルアクティブ冗長性を備えたデュアルホーミングを設定および確認する方法を示しています。

図 *39 : BGP EVPN VXLAN* ファブリック内でのシングルアクティブ冗長性を備えたデュアルホーミングの設定



このトポロジは、2 台のスパインスイッチ（スパインスイッチ 1 およびスパインスイッチ 2）と 3 台の VTEP（VTEP 1 、VTEP 2 および VTEP 3）を備えた EVPN VXLAN ネットワークを示しています。ホストデバイス 1 は VTEP 1 に接続されています。ホストデバイス 2 は、イーサネットセグメント 1 を通過するデュアルホーム接続のシングルアクティブ接続として VTEP 2 および VTEP 3 に接続されます。

（注） ファブリック内の任意のインターフェイスで、一意のイーサネットセグメント ID を設定してください。イーサネットセグメント ID がセグメントを通過するいずれかの接続リンクに関連付けられている場合は、同じイーサネットセグメント ID を 2 番目のリンクに関連付けます。

（注） EVPNインスタンス、VLAN、または仮想ネットワークインスタンス（VNI）ごとに一意のイーサネットセグメント ID を設定しないでください。例として、BGP EVPN VXLAN ファブリック内でのシングルアクティブ冗長性を備えたデュアルホーミングの確認 （529 ページ） セクションでは EVPN インスタンス 101 が使用されています。

表 *47 : VTEP 2* および *VTEP 3* を使用したシングルアクティブ冗長性を備えたデュアルホーミングの設定

VTEP 2	VTEP 3
Leaf-02# **show running-config** hostname Leaf-02 ! 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 ! ip routing ! l2vpn evpn replication-type static router-id Loopback1 default-gateway advertise ! l2vpn evpn ethernet-segment 1 identifier type 0 01.01.01.01.01.01.01.01.01 redundancy single-active ! l2vpn evpn instance 101 vlan-based encapsulation vxlan replication-type ingress ! system mtu 9198 ! vlan configuration 101 member evpn-instance 101 vni 10101 vlan configuration 901 member vni 50901 ! interface Loopback0 ip address 172.16.255.4 255.255.255.255 ip ospf 1 area 0 !	LEaf-03# **show running-config** hostname Leaf-03 ! 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 ! ip routing ! l2vpn evpn replication-type static router-id Loopback1 default-gateway advertise ! l2vpn evpn ethernet-segment 1 identifier type 0 01.01.01.01.01.01.01.01.01 redundancy single-active ! l2vpn evpn instance 101 vlan-based encapsulation vxlan replication-type ingress ! system mtu 9198 ! vlan configuration 101 member evpn-instance 101 vni 10101 vlan configuration 901 member vni 50901 ! interface Loopback0 ip address 172.16.255.5 255.255.255.255 ip ospf 1 area 0 !

VTEP 2	VTEP 3
interface Loopback1 ip address 172.16.254.4 255.255.255.255 ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet0/0 vrf forwarding Mgmt-vrf ip address 10.62.149.182 255.255.255.0 negotiation auto ! interface GigabitEthernet1/0/1 no switchport ip address 172.16.14.4 255.255.255.0 ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet1/0/2 no switchport ip address 172.16.24.4 255.255.255.0 ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet1/0/10 switchport access vlan 101 switchport mode access evpn ethernet-segment 1 spanning-tree portfast ! interface Vlan101 vrf forwarding green ip address 10.1.101.1 255.255.255.0 no autostate ! interface Vlan901 vrf forwarding green ip unnumbered Loopback1 ipv6 enable no autostate ! interface nve1 no ip address source-interface Loopback1 host-reachability protocol bgp member vni 10101 ingress-replication member vni 50901 vrf green	interface Loopback1 ip address 172.16.254.5 255.255.255.255 ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet0/0 vrf forwarding Mgmt-vrf ip address 10.62.149.183 255.255.255.0 negotiation auto ! interface GigabitEthernet1/0/1 no switchport ip address 172.16.15.5 255.255.255.0 ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet1/0/2 no switchport ip address 172.16.25.5 255.255.255.0 ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet1/0/10 switchport access vlan 101 switchport mode access evpn ethernet-segment 1 spanning-tree portfast ! interface Vlan101 vrf forwarding green ip address 10.1.101.1 255.255.255.0 ! interface Vlan901 vrf forwarding green ip unnumbered Loopback1 ipv6 enable no autostate ! interface nve1 no ip address source-interface Loopback1 host-reachability protocol bgp member vni 10101 ingress-replication member vni 50901 vrf green

VTEP 2	VTEP 3
!	!
router ospf 1	router ospf 1
router-id 172.16.255.4	router-id 172.16.255.5
!	!
router bgp 65001	router bgp 65001
bgp log-neighbor-changes	bgp log-neighbor-changes
no bgp default ipv4-unicast	no bgp default ipv4-unicast
neighbor 172.16.255.1 remote-as 65001	neighbor 172.16.255.1 remote-as 65001
neighbor 172.16.255.1 update-source Loopback0	neighbor 172.16.255.1 update-source Loopback0
neighbor 172.16.255.2 remote-as 65001	neighbor 172.16.255.2 remote-as 65001
neighbor 172.16.255.2 update-source Loopback0	neighbor 172.16.255.2 update-source Loopback0
!	!
address-family ipv4	address-family ipv4
exit-address-family	exit-address-family
!	!
address-family l2vpn evpn	address-family l2vpn evpn
neighbor 172.16.255.1 activate	neighbor 172.16.255.1 activate
neighbor 172.16.255.1 send-community both	neighbor 172.16.255.1 send-community both
neighbor 172.16.255.2 activate	neighbor 172.16.255.2 activate
neighbor 172.16.255.2 send-community both	neighbor 172.16.255.2 send-community both
exit-address-family	exit-address-family
!	!
address-family ipv4 vrf green	address-family ipv4 vrf green
advertise l2vpn evpn	advertise l2vpn evpn
redistribute connected	redistribute connected
redistribute static	redistribute static
exit-address-family	exit-address-family
!	!
end	end
!	!
Leaf-02#	Leaf-03#

表 *48*：シングルアクティブ冗長性を備えたデュアルホーミングを設定するためのスパインスイッチ *1*、スパインスイッチ *2*、および *VTEP 1* の設定

スパインスイッチ 1	スパインスイッチ 2	VTEP 1
Spine-01# **show running-config** hostname Spine-01 ! ip routing ! system mtu 9198 ! interface Loopback0 ip address 172.16.255.1 255.255.255.255 ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet0/0 vrf forwarding Mgmt-vrf ip address 10.62.149.180 255.255.255.0 negotiation auto ! interface GigabitEthernet1/0/1 no switchport ip address 172.16.13.1 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet1/0/2 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 GigabitEthernet1/0/3 no switchport ip address 172.16.15.1 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! router ospf 1 router-id 172.16.255.1 !	Spine-01# **show running-config** hostname Spine-01 ! ip routing ! system mtu 9198 ! interface Loopback0 ip address 172.16.255.1 255.255.255.255 ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet0/0 vrf forwarding Mgmt-vrf ip address 10.62.149.180 255.255.255.0 negotiation auto ! interface GigabitEthernet1/0/1 no switchport ip address 172.16.13.1 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet1/0/2 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 GigabitEthernet1/0/3 no switchport ip address 172.16.15.1 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! router ospf 1 router-id 172.16.255.1 !	Leaf-01# **show running-config** hostname Leaf-01 ! 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 ! ip routing ! l2vpn evpn replication-type static router-id Loopback1 default-gateway advertise ! l2vpn evpn instance 101 vlan-based encapsulation vxlan replication-type ingress ! ! system mtu 9198 ! vlan configuration 101 member evpn-instance 101 vni 10101 vlan configuration 901 member vni 50901 ! interface Loopback0 ip address 172.16.255.3 255.255.255.255 ip ospf 1 area 0 ! interface Loopback1 ip address 172.16.254.3 255.255.255.255 ip ospf 1 area 0 !

スパインスイッチ 1	スパインスイッチ 2	VTEP 1
router bgp 65001 bgp router-id 172.16.255.1 bgp log-neighbor-changes no bgp default ipv4-unicast neighbor 172.16.255.2 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.2 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.3 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.3 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.4 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.4 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.5 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.5 update-source Loopback0 ! address-family ipv4 exit-address-family ! address-family l2vpn evpn neighbor 172.16.255.2 activate neighbor 172.16.255.2 send-community both neighbor 172.16.255.3 activate neighbor 172.16.255.3 send-community both neighbor 172.16.255.3 route-reflector-client neighbor 172.16.255.4 activate neighbor 172.16.255.4 send-community both neighbor 172.16.255.4 route-reflector-client neighbor 172.16.255.5 activate neighbor 172.16.255.5 send-community both neighbor 172.16.255.5 route-reflector-client exit-address-family ! end ! Spine-01#	router bgp 65001 bgp router-id 172.16.255.2 bgp log-neighbor-changes no bgp default ipv4-unicast neighbor 172.16.255.1 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.1 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.3 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.3 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.4 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.4 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.5 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.5 update-source Loopback0 ! address-family ipv4 exit-address-family ! address-family l2vpn evpn neighbor 172.16.255.1 activate neighbor 172.16.255.1 send-community both neighbor 172.16.255.3 activate neighbor 172.16.255.3 send-community both neighbor 172.16.255.3 route-reflector-client neighbor 172.16.255.4 activate neighbor 172.16.255.4 send-community both neighbor 172.16.255.4 route-reflector-client neighbor 172.16.255.5 activate neighbor 172.16.255.5 send-community both neighbor 172.16.255.5 route-reflector-client exit-address-family ! end ! Spine-02#	interface GigabitEthernet0/0 vrf forwarding Mgmt-vrf ip address 10.62.149.179 255.255.255.0 negotiation auto ! interface GigabitEthernet1/0/1 no switchport ip address 172.16.13.3 255.255.255.0 ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet1/0/2 no switchport ip address 172.16.23.3 255.255.255.0 ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet1/0/10 switchport access vlan 101 switchport mode access spanning-tree portfast ! interface Vlan101 vrf forwarding green ip address 10.1.101.1 255.255.255.0 ! interface Vlan901 vrf forwarding green ip unnumbered Loopback1 ipv6 enable no autostate ! interface nve1 no ip address source-interface Loopback1 host-reachability protocol bgp member vni 10101 ingress-replication member vni 50901 vrf green ! router ospf 1 router-id 172.16.255.3 !

スパインスイッチ 1	スパインスイッチ 2	VTEP 1
		router bgp 65001 bgp log-neighbor-changes no bgp default ipv4-unicast neighbor 172.16.255.1 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.1 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.2 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.2 update-source Loopback0 ! address-family ipv4 exit-address-family ! address-family l2vpn evpn neighbor 172.16.255.1 activate neighbor 172.16.255.1 send-community both neighbor 172.16.255.2 activate neighbor 172.16.255.2 send-community both exit-address-family ! address-family ipv4 vrf green advertise l2vpn evpn redistribute connected redistribute static exit-address-family ! end ! Leaf-01#

BGP EVPN VXLAN ファブリック内でのシングルアクティブ冗長性を備えたデュアルホーミングの確認

次の項では、上記で設定したトポロジ内のデバイス上のシングルアクティブ冗長性を備えたデュアルホーミングを確認する **show** コマンドの出力例を示します。

- VTEP 1 の設定を確認する出力 （529 ページ）
- VTEP 2 の設定を確認する出力 （532 ページ）
- VTEP 3 の設定を確認する出力 （535 ページ）
- スパインスイッチ 1 の設定を確認するための出力 （539 ページ）
- スパインスイッチ 2 の設定を確認するための出力 （541 ページ）

VTEP 1 の設定を確認する出力

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

```
Leaf-01# show nve peer
Interface  VNI      Type Peer-IP          RMAC/Num_RTs   eVNI     state flags UP time
```

```
nve1       50901    L3CP 172.16.254.5     7c21.0dbd.2748 50901      UP  A/M/4 01:17:04
nve1       50901    L3CP 172.16.254.4     7c21.0dbd.9548 50901      UP  A/M/4 03:26:09
nve1       10101    L2CP 172.16.254.4     8              10101      UP   N/A  03:52:15
nve1       10101    L2CP 172.16.254.5     10             10101      UP   N/A  05:25:28

Leaf-01#
```

次に、VTEP 1 での **show l2vpn evpn evi** *evpn-instance***detail** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show l2vpn evpn evi 101 detail
EVPN instance:       101 (VLAN Based)
  RD:                172.16.254.3:101 (auto)
  Import-RTs:        65001:101
  Export-RTs:        65001:101
  Per-EVI Label:     none
  State:             Established
  Replication Type:  Ingress
  Encapsulation:     vxlan
  IP Local Learn:    Enabled (global)
  Adv. Def. Gateway: Enabled (global)
  Vlan:              101
    Ethernet-Tag:    0
    State:           Established
    Core If:         Vlan901
    Access If:       Vlan101
    NVE If:          nve1
    RMAC:            10b3.d56a.8fc8
    Core Vlan:       901
    L2 VNI:          10101
    L3 VNI:          50901
    VTEP IP:         172.16.254.3
    VRF:             green
    IPv4 IRB:        Enabled
    IPv6 IRB:        Disabled
    Pseudoports:
      GigabitEthernet1/0/10 service instance 101
        Routes: 1 MAC, 1 MAC/IP
    Peers:
      172.16.254.4
        Routes: 4 MAC, 2 MAC/IP, 1 IMET, 1 EAD
      172.16.254.5
        Routes: 6 MAC, 2 MAC/IP, 1 IMET, 1 EAD

Leaf-01#
```

次に、VTEP 1 での **show bgp l2vpn evpn evi** *evpn-instance* コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show bgp l2vpn evpn evi 101
BGP table version is 6958, local router ID is 172.16.255.3
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
              r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
              x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
              t secondary path, L long-lived-stale,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

     Network          Next Hop            Metric LocPrf Weight Path
Route Distinguisher: 172.16.254.3:101
 *>i  [1][172.16.254.3:101][00010101010101010101][0]/23
```

```
                     172.16.254.5             0    100      0 ?
 *mi                  172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>   [2][172.16.254.3:101][0][48][10B3D56A8FC1][32][10.1.101.1]/24
                     ::                                    32768 ?
 *>i  [2][172.16.254.3:101][0][48][44D3CA286C82][0][*]/20
                     172.16.254.5             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.3:101][0][48][44D3CA286CC2][0][*]/20
                     172.16.254.5             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.3:101][0][48][7C210DBD2741][32][10.1.101.1]/24
                     172.16.254.5             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.3:101][0][48][7C210DBD9541][32][10.1.101.1]/24
                     172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>   [2][172.16.254.3:101][0][48][F4CFE24334C1][0][*]/20
                     ::                                    32768 ?
 *>   [2][172.16.254.3:101][0][48][F4CFE24334C1][32][10.1.101.11]/24
                     ::                                    32768 ?
 *>   [3][172.16.254.3:101][0][32][172.16.254.3]/17
                     ::                                    32768 ?
 *>i  [3][172.16.254.3:101][0][32][172.16.254.4]/17
                     172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i  [3][172.16.254.3:101][0][32][172.16.254.5]/17
                     172.16.254.5             0    100      0 ?

Leaf-01#
```

次に、VTEP 1 での **show l2route evpn mac** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show l2route evpn mac
  EVI       ETag  Prod    Mac Address                  Next Hop(s) Seq Number
----- ---------- ----- -------------- ---------------------------- ----------
  101          0 L2VPN 10b3.d56a.8fc1                      Vl101:0          0
  101          0   BGP 44d3.ca28.6c82         V:10101 172.16.254.5          0
  101          0   BGP 44d3.ca28.6cc2         V:10101 172.16.254.5          0
  101          0   BGP 7c21.0dbd.2741         V:10101 172.16.254.5          0
  101          0   BGP 7c21.0dbd.9541         V:10101 172.16.254.4          0
  101          0 L2VPN f4cf.e243.34c1                 Gi1/0/10:101          0

Leaf-01#
```

次に、VTEP 1 での **show l2route evpn mac esi** *ethernet-segment-id* コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show l2route evpn mac esi 0001.0101.0101.0101.0101
  EVI       ETag  Prod    Mac Address                  Next Hop(s) Seq Number
----- ---------- ----- -------------- ---------------------------- ----------
  101          0   BGP 44d3.ca28.6c82         V:10101 172.16.254.5          0
  101          0   BGP 44d3.ca28.6cc2         V:10101 172.16.254.5          0

Leaf-01#
```

次に、VTEP 1 での **show l2route evpn mac esi** *ethernet-segment-id* **detail** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show l2route evpn mac esi 0001.0101.0101.0101.0101 detail
EVPN Instance:            101
Ethernet Tag:             0
Producer Name:            BGP
MAC Address:              44d3.ca28.6c82
Num of MAC IP Route(s):   0
Sequence Number:          0
```

```
ESI:                        0001.0101.0101.0101.0101
Flags:                      B()
Next Hop(s):                V:10101 172.16.254.5
Resolved Next Hops:         V:10101 172.16.254.5, V:10101 172.16.254.4
Resolved Redundancy Mode: Single-Active

EVPN Instance:              101
Ethernet Tag:               0
Producer Name:              BGP
MAC Address:                44d3.ca28.6cc2
Num of MAC IP Route(s):     0
Sequence Number:            0
ESI:                        0001.0101.0101.0101.0101
Flags:                      B()
Next Hop(s):                V:10101 172.16.254.5
Resolved Next Hops:         V:10101 172.16.254.5, V:10101 172.16.254.4
Resolved Redundancy Mode: Single-Active

Leaf-01#
```

BGP EVPN VXLAN ファブリック内でのシングルアクティブ冗長性を備えたデュアルホーミングの確認 （529 ページ）に戻ってください。

VTEP 2 の設定を確認する出力

次に、VTEP 2 での **show nve peer** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show nve peer
Interface  VNI      Type Peer-IP          RMAC/Num_RTs   eVNI     state flags UP time
nve1       50901    L3CP 172.16.254.3     10b3.d56a.8fc8 50901      UP  A/M/4 03:24:45
nve1       50901    L3CP 172.16.254.5     7c21.0dbd.2748 50901      UP  A/M/4 01:15:39
nve1       10101    L2CP 172.16.254.3     5              10101      UP   N/A  03:24:45
nve1       10101    L2CP 172.16.254.5     6              10101      UP   N/A  03:24:45

Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show l2vpn evpn ethernet-segment detail** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show l2vpn evpn ethernet-segment detail
EVPN Ethernet Segment ID: 0001.0101.0101.0101.0101
  Interface:              Gi1/0/10
  Redundancy mode:        single-active
  DF election wait time:  3 seconds
  Split Horizon label:    0
  State:                  Ready
  Encapsulation:          vxlan
  Ordinal:                0
  RD:                     172.16.254.4:7
    Export-RTs:           65001:101
  Forwarder List:         172.16.254.4 172.16.254.5

Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show l2vpn evpn evi** *evpn-instance***detail** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show l2vpn evpn evi 101 detail
EVPN instance:       101 (VLAN Based)
```

```
  RD:                172.16.254.4:101 (auto)
  Import-RTs:        65001:101
  Export-RTs:        65001:101
  Per-EVI Label:     none
  State:             Established
  Replication Type:  Ingress
  Encapsulation:     vxlan
  IP Local Learn:    Enabled (global)
  Adv. Def. Gateway: Enabled (global)
  Vlan:              101
    Ethernet-Tag:    0
    State:           Established
    Core If:         Vlan901
    Access If:       Vlan101
    NVE If:          nve1
    RMAC:            7c21.0dbd.9548
    Core Vlan:       901
    L2 VNI:          10101
    L3 VNI:          50901
    VTEP IP:         172.16.254.4
    VRF:             green
    IPv4 IRB:        Enabled
    IPv6 IRB:        Disabled
    Pseudoports:
      GigabitEthernet1/0/10 service instance 101 (DF state: blocked)
        Routes: 0 MAC, 0 MAC/IP
    Peers:
      172.16.254.3
        Routes: 2 MAC, 2 MAC/IP, 1 IMET, 0 EAD
      172.16.254.5
        Routes: 3 MAC, 1 MAC/IP, 1 IMET, 1 EAD

Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 でのルートタイプ 4 に対する **show bgp l2vpn evpn route-type** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show bgp l2vpn evpn route-type 4
BGP routing table entry for
[4][172.16.255.4:257][00010101010101010101][32][172.16.254.4]/23, version 601
Paths: (1 available, best #1, table EVPN-BGP-Table)
  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
      Local vtep: 172.16.254.4
      Extended Community: ENCAP:8 EVPN ES-IMPORT:0x101:0x101:0x101
      rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
      Updated on Jan 26 2021 19:41:40 UTC
BGP routing table entry for
[4][172.16.255.5:257][00010101010101010101][32][172.16.254.5]/23, version 658
Paths: (2 available, best #2, table EVPN-BGP-Table)
  Not advertised to any peer
  Refresh Epoch 6
  Local
    172.16.254.5 (metric 3) (via default) from 172.16.255.2 (172.16.255.2)
      Origin incomplete, metric 0, localpref 100, valid, internal
      Extended Community: ENCAP:8 EVPN ES-IMPORT:0x101:0x101:0x101
      Originator: 172.16.255.5, Cluster list: 172.16.255.2
      rx pathid: 0, tx pathid: 0
      Updated on Jan 26 2021 19:43:19 UTC
```

```
  Refresh Epoch 6
  Local
    172.16.254.5 (metric 3) (via default) from 172.16.255.1 (172.16.255.1)
      Origin incomplete, metric 0, localpref 100, valid, internal, best
      Extended Community: ENCAP:8 EVPN ES-IMPORT:0x101:0x101:0x101
      Originator: 172.16.255.5, Cluster list: 172.16.255.1
      rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
      Updated on Jan 26 2021 19:43:19 UTC

Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show bgp l2vpn evpn evi** *evpn-instance* コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show bgp l2vpn evpn evi 101
BGP table version is 845, local router ID is 172.16.255.4
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
              r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
              x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
              t secondary path, L long-lived-stale,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

     Network          Next Hop            Metric LocPrf Weight Path
Route Distinguisher: 172.16.254.4:101
 *mi  [1][172.16.254.4:101][00010101010101010101][0]/23
                      172.16.254.5             0    100      0 ?
 *>                    ::                                    32768 ?
 *>i  [2][172.16.254.4:101][0][48][10B3D56A8FC1][32][10.1.101.1]/24
                      172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.4:101][0][48][44D3CA286C82][0][*]/20
                      172.16.254.5             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.4:101][0][48][44D3CA286CC2][0][*]/20
                      172.16.254.5             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.4:101][0][48][7C210DBD2741][32][10.1.101.1]/24
                      172.16.254.5             0    100      0 ?
 *>   [2][172.16.254.4:101][0][48][7C210DBD9541][32][10.1.101.1]/24
                      ::                                    32768 ?
 *>i  [2][172.16.254.4:101][0][48][F4CFE24334C1][0][*]/20
                      172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.4:101][0][48][F4CFE24334C1][32][10.1.101.11]/24
                      172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i  [3][172.16.254.4:101][0][32][172.16.254.3]/17
                      172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>   [3][172.16.254.4:101][0][32][172.16.254.4]/17
                      ::                                    32768 ?
 *>i  [3][172.16.254.4:101][0][32][172.16.254.5]/17
                      172.16.254.5             0    100      0 ?

Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show l2route evpn mac** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show l2route evpn mac
  EVI       ETag  Prod    Mac Address                  Next Hop(s) Seq Number
----- ---------- ----- -------------- ---------------------------- ----------
  101          0   BGP 10b3.d56a.8fc1         V:10101 172.16.254.3          0
  101          0   BGP 44d3.ca28.6c82         V:10101 172.16.254.5          0
  101          0   BGP 44d3.ca28.6cc2         V:10101 172.16.254.5          0
  101          0   BGP 7c21.0dbd.2741         V:10101 172.16.254.5          0
  101          0 L2VPN 7c21.0dbd.9541                      Vl101:0          0
  101          0   BGP f4cf.e243.34c1         V:10101 172.16.254.3          0
```

```
Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show l2route evpn mac esi** *ethernet-segment-id* コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show l2route evpn mac esi 0001.0101.0101.0101.0101
  EVI       ETag  Prod    Mac Address                 Next Hop(s) Seq Number
----- ---------- ----- -------------- --------------------------- ----------
  101          0   BGP 44d3.ca28.6c82         V:10101 172.16.254.5          0
  101          0   BGP 44d3.ca28.6cc2         V:10101 172.16.254.5          0

Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show l2route evpn mac esi** *ethernet-segment-id* **detail** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show l2route evpn mac esi 0001.0101.0101.0101.0101 detail
EVPN Instance:            101
Ethernet Tag:             0
Producer Name:            BGP
MAC Address:              44d3.ca28.6c82
Num of MAC IP Route(s):   0
Sequence Number:          0
ESI:                      0001.0101.0101.0101.0101
Flags:                    B()
Next Hop(s):              V:10101 172.16.254.5
Resolved Next Hops:       V:10101 172.16.254.5
Resolved Redundancy Mode: Single-Active

EVPN Instance:            101
Ethernet Tag:             0
Producer Name:            BGP
MAC Address:              44d3.ca28.6cc2
Num of MAC IP Route(s):   0
Sequence Number:          0
ESI:                      0001.0101.0101.0101.0101
Flags:                    B()
Next Hop(s):              V:10101 172.16.254.5
Resolved Next Hops:       V:10101 172.16.254.5
Resolved Redundancy Mode: Single-Active

Leaf-02#
```

BGP EVPN VXLAN ファブリック内でのシングルアクティブ冗長性を備えたデュアルホーミングの確認 （529 ページ）に戻ってください。

VTEP 3 の設定を確認する出力

次に、VTEP 3 での **show nve peer** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-03# show nve peer
Interface  VNI      Type Peer-IP          RMAC/Num_RTs   eVNI     state flags UP time
nve1       50901    L3CP 172.16.254.3     10b3.d56a.8fc8 50901      UP  A/M/4 04:23:46
nve1       50901    L3CP 172.16.254.4     7c21.0dbd.9548 50901      UP  A/M/4 03:24:57
nve1       10101    L2CP 172.16.254.3     5              10101      UP   N/A  04:23:46
nve1       10101    L2CP 172.16.254.4     4              10101      UP   N/A  03:24:57

Leaf-03#
```

次に、VTEP 3 での **show l2vpn evpn ethernet-segment detail** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-03# show l2vpn evpn ethernet-segment detail
EVPN Ethernet Segment ID: 0001.0101.0101.0101.0101
  Interface:              Gi1/0/10
  Redundancy mode:        single-active
  DF election wait time:  3 seconds
  Split Horizon label:    0
  State:                  Ready
  Encapsulation:          vxlan
  Ordinal:                1
  RD:                     172.16.254.5:9
    Export-RTs:           65001:101
  Forwarder List:         172.16.254.4 172.16.254.5

Leaf-03#
```

次に、VTEP 3 での **show l2vpn evpn evi** *evpn-instance***detail** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-03# show l2vpn evpn evi 101 detail
EVPN instance:       101 (VLAN Based)
  RD:                172.16.254.5:101 (auto)
  Import-RTs:        65001:101
  Export-RTs:        65001:101
  Per-EVI Label:     none
  State:             Established
  Replication Type:  Ingress
  Encapsulation:     vxlan
  IP Local Learn:    Enabled (global)
  Adv. Def. Gateway: Enabled (global)
  Vlan:              101
    Ethernet-Tag:    0
    State:           Established
    Core If:         Vlan901
    Access If:       Vlan101
    NVE If:          nve1
    RMAC:            7c21.0dbd.2748
    Core Vlan:       901
    L2 VNI:          10101
    L3 VNI:          50901
    VTEP IP:         172.16.254.5
    VRF:             green
    IPv4 IRB:        Enabled
    IPv6 IRB:        Disabled
    Pseudoports:
      GigabitEthernet1/0/10 service instance 101 (DF state: forwarding)
        Routes: 2 MAC, 0 MAC/IP
    Peers:
      172.16.254.3
        Routes: 2 MAC, 2 MAC/IP, 1 IMET, 0 EAD
      172.16.254.4
        Routes: 1 MAC, 1 MAC/IP, 1 IMET, 1 EAD

Leaf-03#
```

次に、VTEP 3 でのルートタイプ 4 に対する **show bgp l2vpn evpn route-type** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-03# show bgp l2vpn evpn route-type 4
BGP routing table entry for
[4][172.16.255.4:257][00010101010101010101][32][172.16.254.4]/23, version 337
Paths: (2 available, best #2, table EVPN-BGP-Table)
  Not advertised to any peer
  Refresh Epoch 5
  Local
    172.16.254.4 (metric 3) (via default) from 172.16.255.2 (172.16.255.2)
      Origin incomplete, metric 0, localpref 100, valid, internal
      Extended Community: ENCAP:8 EVPN ES-IMPORT:0x101:0x101:0x101
      Originator: 172.16.255.4, Cluster list: 172.16.255.2
      rx pathid: 0, tx pathid: 0
      Updated on Jan 26 2021 19:38:35 UTC
  Refresh Epoch 5
  Local
    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: ENCAP:8 EVPN ES-IMPORT:0x101:0x101:0x101
      Originator: 172.16.255.4, Cluster list: 172.16.255.1
      rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
      Updated on Jan 26 2021 19:38:35 UTC
BGP routing table entry for
[4][172.16.255.5:257][00010101010101010101][32][172.16.254.5]/23, version 1269
Paths: (1 available, best #1, table EVPN-BGP-Table)
  Advertised to update-groups:
     2
  Refresh Epoch 1
  Local
    :: (via default) from 0.0.0.0 (172.16.255.5)
      Origin incomplete, localpref 100, weight 32768, valid, sourced, local, best
      Local vtep: 172.16.254.5
      Extended Community: ENCAP:8 EVPN ES-IMPORT:0x101:0x101:0x101
      rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
      Updated on Jan 26 2021 19:40:14 UTC

Leaf-03#
```

次に、VTEP 3 での **show bgp l2vpn evpn evi** *evpn-instance* コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-03# show bgp l2vpn evpn evi 101
BGP table version is 1284, local router ID is 172.16.255.5
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
              r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
              x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
              t secondary path, L long-lived-stale,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

     Network          Next Hop            Metric LocPrf Weight Path
Route Distinguisher: 172.16.254.5:101
 *>   [1][172.16.254.5:101][00010101010101010101][0]/23
                       ::                                     32768 ?
 *mi                    172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.5:101][0][48][10B3D56A8FC1][32][10.1.101.1]/24
                       172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>   [2][172.16.254.5:101][0][48][44D3CA286C82][0][*]/20
                       ::                                     32768 ?
 *>   [2][172.16.254.5:101][0][48][44D3CA286CC2][0][*]/20
                       ::                                     32768 ?
 *>   [2][172.16.254.5:101][0][48][7C210DBD2741][32][10.1.101.1]/24
                       ::                                     32768 ?
 *>i  [2][172.16.254.5:101][0][48][7C210DBD9541][32][10.1.101.1]/24
```

```
                     172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.5:101][0][48][F4CFE24334C1][0][*]/20
                     172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.254.5:101][0][48][F4CFE24334C1][32][10.1.101.11]/24
                     172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i  [3][172.16.254.5:101][0][32][172.16.254.3]/17
                     172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i  [3][172.16.254.5:101][0][32][172.16.254.4]/17
                     172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>   [3][172.16.254.5:101][0][32][172.16.254.5]/17
                     ::                                   32768 ?
Leaf-03#
```

次に、VTEP 3 での **show l2route evpn mac** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-03# show l2route evpn mac
  EVI       ETag  Prod    Mac Address                  Next Hop(s) Seq Number
----- ---------- ----- -------------- ---------------------------- ----------
  101          0   BGP 10b3.d56a.8fc1         V:10101 172.16.254.3          0
  101          0 L2VPN 44d3.ca28.6c82                 Gi1/0/10:101          0
  101          0 L2VPN 44d3.ca28.6cc2                 Gi1/0/10:101          0
  101          0 L2VPN 7c21.0dbd.2741                      Vl101:0          0
  101          0   BGP 7c21.0dbd.9541         V:10101 172.16.254.4          0
  101          0   BGP f4cf.e243.34c1         V:10101 172.16.254.3          0

Leaf-03#
```

次に、VTEP 3 での **show l2route evpn mac esi** *ethernet-segment-id* コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-03# show l2route evpn mac esi 0001.0101.0101.0101.0101
  EVI       ETag  Prod    Mac Address                  Next Hop(s) Seq Number
----- ---------- ----- -------------- ---------------------------- ----------
  101          0 L2VPN 44d3.ca28.6c82                Gi1/0/10:101          0
  101          0 L2VPN 44d3.ca28.6cc2                Gi1/0/10:101          0

Leaf-03#
```

次に、VTEP 3 での **show l2route evpn mac esi** *ethernet-segment-id* **detail** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-03# show l2route evpn mac esi 0001.0101.0101.0101.0101 detail
EVPN Instance:            101
Ethernet Tag:             0
Producer Name:            L2VPN
MAC Address:              44d3.ca28.6c82
Num of MAC IP Route(s):   0
Sequence Number:          0
ESI:                      0001.0101.0101.0101.0101
Flags:                    B()
Next Hop(s):              Gi1/0/10:101

EVPN Instance:            101
Ethernet Tag:             0
Producer Name:            L2VPN
MAC Address:              44d3.ca28.6cc2
Num of MAC IP Route(s):   0
Sequence Number:          0
ESI:                      0001.0101.0101.0101.0101
Flags:                    B()
```

```
Next Hop(s):              Gi1/0/10:101

Leaf-03#
```

BGP EVPN VXLAN ファブリック内でのシングルアクティブ冗長性を備えたデュアルホーミングの確認 （529 ページ）に戻ってください。

スパインスイッチ 1 の設定を確認するための出力

次に、スパインスイッチ 1 での **show bgp l2vpn evpn summary** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-01# show bgp l2vpn evpn summary
BGP router identifier 172.16.255.1, local AS number 65001
BGP table version is 5443, main routing table version 5443
17 network entries using 5848 bytes of memory
34 path entries using 7072 bytes of memory
13/11 BGP path/bestpath attribute entries using 3744 bytes of memory
3 BGP rrinfo entries using 120 bytes of memory
10 BGP extended community entries using 480 bytes of memory
0 BGP route-map cache entries using 0 bytes of memory
0 BGP filter-list cache entries using 0 bytes of memory
BGP using 17264 total bytes of memory
BGP activity 101/84 prefixes, 2825/2791 paths, scan interval 60 secs
25 networks peaked at 14:54:41 Jan 26 2021 UTC (05:39:56.356 ago)

Neighbor        V           AS MsgRcvd MsgSent   TblVer  InQ OutQ Up/Down  State/PfxRcd
172.16.255.2    4        65001    5664    5668     5443    0    0 05:40:29        15
172.16.255.3    4        65001     378    5690     5443    0    0 05:35:23         5
172.16.255.4    4        65001     440    1633     5443    0    0 03:36:33         6
172.16.255.5    4        65001     594    5296     5443    0    0 04:34:27         8

Spine-01#
```

次に、スパインスイッチ 1 での **show bgp l2vpn evpn** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-01# show bgp l2vpn evpn
BGP table version is 5443, local router ID is 172.16.255.1
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
              r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
              x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
              t secondary path, L long-lived-stale,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

     Network          Next Hop            Metric LocPrf Weight Path
Route Distinguisher: 172.16.254.4:7
 *>i  [1][172.16.254.4:7][00010101010101010101][4294967295]/23
                       172.16.254.4             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.254.4:101
 *>i  [1][172.16.254.4:101][00010101010101010101][0]/23
                       172.16.254.4             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.254.5:9
 *>i  [1][172.16.254.5:9][00010101010101010101][4294967295]/23
                       172.16.254.5             0    100      0 ?
 * i                    172.16.254.5             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.254.5:101
 *>i  [1][172.16.254.5:101][00010101010101010101][0]/23
                       172.16.254.5             0    100      0 ?
 * i                    172.16.254.5             0    100      0 ?
```

```
Route Distinguisher: 172.16.254.3:101
 * i  [2][172.16.254.3:101][0][48][10B3D56A8FC1][32][10.1.101.1]/24
                     172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.254.3             0    100      0 ?
 * i  [2][172.16.254.3:101][0][48][F4CFE24334C1][0][*]/20
                     172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.254.3             0    100      0 ?
 * i  [2][172.16.254.3:101][0][48][F4CFE24334C1][32][10.1.101.11]/24
                     172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.254.3             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.254.4:101
 * i  [2][172.16.254.4:101][0][48][7C210DBD9541][32][10.1.101.1]/24
                     172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.254.4             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.254.5:101
 * i  [2][172.16.254.5:101][0][48][44D3CA286C82][0][*]/20
                     172.16.254.5             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.254.5             0    100      0 ?
 * i  [2][172.16.254.5:101][0][48][44D3CA286CC2][0][*]/20
                     172.16.254.5             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.254.5             0    100      0 ?
 * i  [2][172.16.254.5:101][0][48][7C210DBD2741][32][10.1.101.1]/24
                     172.16.254.5             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.254.5             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.254.3:101
 * i  [3][172.16.254.3:101][0][32][172.16.254.3]/17
                     172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.254.3             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.254.4:101
 * i  [3][172.16.254.4:101][0][32][172.16.254.4]/17
                     172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.254.4             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.254.5:101
 * i  [3][172.16.254.5:101][0][32][172.16.254.5]/17
                     172.16.254.5             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.254.5             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.255.4:257
 * i  [4][172.16.255.4:257][00010101010101010101][32][172.16.254.4]/23
                     172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.254.4             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.255.5:257
 * i  [4][172.16.255.5:257][00010101010101010101][32][172.16.254.5]/23
                     172.16.254.5             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.254.5             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 1:1
 * i  [5][1:1][0][24][10.1.101.0]/17
                     172.16.254.5             0    100      0 ?
 * i                  172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.254.3             0    100      0 ?
 * i                  172.16.254.3             0    100      0 ?

Spine-01#
```

次に、スパインスイッチ 1 での **show ip route** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-01# show ip route
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

      172.16.0.0/16 is variably subnetted, 17 subnets, 2 masks
C        172.16.13.0/24 is directly connected, GigabitEthernet1/0/1
L        172.16.13.1/32 is directly connected, GigabitEthernet1/0/1
C        172.16.14.0/24 is directly connected, GigabitEthernet1/0/2
L        172.16.14.1/32 is directly connected, GigabitEthernet1/0/2
C        172.16.15.0/24 is directly connected, GigabitEthernet1/0/3
L        172.16.15.1/32 is directly connected, GigabitEthernet1/0/3
O        172.16.23.0/24
           [110/2] via 172.16.13.3, 05:35:46, GigabitEthernet1/0/1
O        172.16.24.0/24
           [110/2] via 172.16.14.4, 03:37:00, GigabitEthernet1/0/2
O        172.16.25.0/24
           [110/2] via 172.16.15.5, 03:38:33, GigabitEthernet1/0/3
O        172.16.254.3/32
           [110/2] via 172.16.13.3, 05:35:46, GigabitEthernet1/0/1
O        172.16.254.4/32
           [110/2] via 172.16.14.4, 03:36:50, GigabitEthernet1/0/2
O        172.16.254.5/32
           [110/2] via 172.16.15.5, 03:38:33, GigabitEthernet1/0/3
C        172.16.255.1/32 is directly connected, Loopback0
O        172.16.255.2/32
           [110/3] via 172.16.15.5, 03:38:33, GigabitEthernet1/0/3
           [110/3] via 172.16.14.4, 03:37:00, GigabitEthernet1/0/2
           [110/3] via 172.16.13.3, 05:35:46, GigabitEthernet1/0/1
O        172.16.255.3/32
           [110/2] via 172.16.13.3, 05:35:46, GigabitEthernet1/0/1
O        172.16.255.4/32
           [110/2] via 172.16.14.4, 03:36:56, GigabitEthernet1/0/2
O        172.16.255.5/32
           [110/2] via 172.16.15.5, 03:38:33, GigabitEthernet1/0/3
Spine-01#
```

BGP EVPN VXLAN ファブリック内でのシングルアクティブ冗長性を備えたデュアルホーミングの確認 （529 ページ）に戻ってください。

スパインスイッチ 2 の設定を確認するための出力

次に、スパインスイッチ 2 での **show bgp l2vpn evpn summary** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-02# show bgp l2vpn evpn summary
BGP router identifier 172.16.255.2, local AS number 65001
BGP table version is 5499, main routing table version 5499
17 network entries using 5848 bytes of memory
34 path entries using 7072 bytes of memory
13/11 BGP path/bestpath attribute entries using 3744 bytes of memory
3 BGP rrinfo entries using 120 bytes of memory
10 BGP extended community entries using 480 bytes of memory
0 BGP route-map cache entries using 0 bytes of memory
0 BGP filter-list cache entries using 0 bytes of memory
BGP using 17264 total bytes of memory
BGP activity 101/84 prefixes, 2823/2789 paths, scan interval 60 secs
25 networks peaked at 14:56:03 Jan 26 2021 UTC (05:40:54.652 ago)
```

```
Neighbor        V           AS MsgRcvd MsgSent   TblVer  InQ OutQ Up/Down  State/PfxRcd
172.16.255.1    4        65001    5669    5665     5499    0    0 05:41:28       15
172.16.255.3    4        65001     381    5691     5499    0    0 05:36:22        5
172.16.255.4    4        65001     440    1632     5499    0    0 03:37:31        6
172.16.255.5    4        65001     594    5291     5499    0    0 04:35:26        8

Spine-02#
```

次に、スパインスイッチ 2 での **show bgp l2vpn evpn** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-02# show bgp l2vpn evpn
BGP table version is 5499, local router ID is 172.16.255.2
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
              r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
              x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
              t secondary path, L long-lived-stale,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

     Network          Next Hop            Metric LocPrf Weight Path
Route Distinguisher: 172.16.254.4:7
 *>i  [1][172.16.254.4:7][0001010101010101010101][4294967295]/23
                      172.16.254.4             0    100      0 ?
 * i                   172.16.254.4             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.254.4:101
 *>i  [1][172.16.254.4:101][0001010101010101010101][0]/23
                      172.16.254.4             0    100      0 ?
 * i                   172.16.254.4             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.254.5:9
 *>i  [1][172.16.254.5:9][0001010101010101010101][4294967295]/23
                      172.16.254.5             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.254.5:101
 *>i  [1][172.16.254.5:101][0001010101010101010101][0]/23
                      172.16.254.5             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.254.3:101
 * i  [2][172.16.254.3:101][0][48][10B3D56A8FC1][32][10.1.101.1]/24
                      172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.254.3             0    100      0 ?
 * i  [2][172.16.254.3:101][0][48][F4CFE24334C1][0][*]/20
                      172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.254.3             0    100      0 ?
 * i  [2][172.16.254.3:101][0][48][F4CFE24334C1][32][10.1.101.11]/24
                      172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.254.3             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.254.4:101
 * i  [2][172.16.254.4:101][0][48][7C210DBD9541][32][10.1.101.1]/24
                      172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.254.4             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.254.5:101
 * i  [2][172.16.254.5:101][0][48][44D3CA286C82][0][*]/20
                      172.16.254.5             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.254.5             0    100      0 ?
 * i  [2][172.16.254.5:101][0][48][44D3CA286CC2][0][*]/20
                      172.16.254.5             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.254.5             0    100      0 ?
 * i  [2][172.16.254.5:101][0][48][7C210DBD2741][32][10.1.101.1]/24
                      172.16.254.5             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.254.5             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.254.3:101
 * i  [3][172.16.254.3:101][0][32][172.16.254.3]/17
                      172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.254.3             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.254.4:101
```

```
 * i  [3][172.16.254.4:101][0][32][172.16.254.4]/17
                      172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.254.4             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.254.5:101
 * i  [3][172.16.254.5:101][0][32][172.16.254.5]/17
                      172.16.254.5             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.254.5             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.255.4:257
 * i  [4][172.16.255.4:257][00010101010101010101][32][172.16.254.4]/23
                      172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.254.4             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.255.5:257
 * i  [4][172.16.255.5:257][00010101010101010101][32][172.16.254.5]/23
                      172.16.254.5             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.254.5             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 1:1
 * i  [5][1:1][0][24][10.1.101.0]/17
                      172.16.254.5             0    100      0 ?
 * i                   172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.254.3             0    100      0 ?
 * i                   172.16.254.3             0    100      0 ?

Spine-02#
```

次に、スパインスイッチ 2 での **show ip route** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-02# show ip route
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

      172.16.0.0/16 is variably subnetted, 17 subnets, 2 masks
O        172.16.13.0/24
           [110/2] via 172.16.23.3, 05:36:24, GigabitEthernet1/0/1
O        172.16.14.0/24
           [110/2] via 172.16.24.4, 03:37:38, GigabitEthernet1/0/2
O        172.16.15.0/24
           [110/2] via 172.16.25.5, 03:39:11, GigabitEthernet1/0/3
C        172.16.23.0/24 is directly connected, GigabitEthernet1/0/1
L        172.16.23.2/32 is directly connected, GigabitEthernet1/0/1
C        172.16.24.0/24 is directly connected, GigabitEthernet1/0/2
L        172.16.24.2/32 is directly connected, GigabitEthernet1/0/2
C        172.16.25.0/24 is directly connected, GigabitEthernet1/0/3
L        172.16.25.2/32 is directly connected, GigabitEthernet1/0/3
O        172.16.254.3/32
           [110/2] via 172.16.23.3, 05:36:24, GigabitEthernet1/0/1
O        172.16.254.4/32
           [110/2] via 172.16.24.4, 03:37:28, GigabitEthernet1/0/2
O        172.16.254.5/32
           [110/2] via 172.16.25.5, 03:39:11, GigabitEthernet1/0/3
O        172.16.255.1/32
           [110/3] via 172.16.25.5, 03:39:11, GigabitEthernet1/0/3
           [110/3] via 172.16.24.4, 03:37:38, GigabitEthernet1/0/2
```

```
           [110/3] via 172.16.23.3, 05:36:24, GigabitEthernet1/0/1
C        172.16.255.2/32 is directly connected, Loopback0
O        172.16.255.3/32
           [110/2] via 172.16.23.3, 05:36:24, GigabitEthernet1/0/1
O        172.16.255.4/32
           [110/2] via 172.16.24.4, 03:37:34, GigabitEthernet1/0/2
O        172.16.255.5/32
           [110/2] via 172.16.25.5, 03:39:11, GigabitEthernet1/0/3

Spine-02#
```

BGP EVPN VXLAN ファブリック内でのシングルアクティブ冗長性を備えたデュアルホーミングの確認 （529 ページ）に戻ってください。

第 11 章

BGP EVPN VXLAN ファブリック内でのプライベート VLAN の設定

- BGP EVPN VXLAN ファブリック内のプライベート VLAN の制約事項 （545 ページ）
- BGP EVPN VXLAN ファブリック内のプライベート VLAN について （546 ページ）
- BGP EVPN VXLAN ファブリック内でのプライベート VLAN の設定方法 （553 ページ）
- BGP EVPN VXLAN ファブリック内でのプライベート VLAN の設定例 （557 ページ）

BGP EVPN VXLAN ファブリック内のプライベート VLAN の制約事項

BGP EVPN VXLAN ファブリック内のプライベート VLAN は、次の順序で設定する必要があります。

1. プライマリとセカンダリの関連付けに基づき VLAN を設定します。
2. プライマリ VLAN、コミュニティ VLAN、独立 VLAN のそれぞれで、EVPN を個別に有効にします。

   詳細については、VTEP の VLAN での EVPN インスタンスの設定 （21 ページ）を参照してください。

EVPN の設定が既に関連付けられている VLAN については、PVLAN の関連付けを直接設定することはできません。最初に、VLAN で EVPN 設定の関連付けを解除します。次に、PVLAN の関連付けを設定してから、新しく設定したプライマリ VLAN、コミュニティ VLAN、および独立 VLAN のそれぞれで EVPN を再設定します。

BGP EVPN VXLAN ファブリック内のプライベート VLAN について

プライベート VLAN（PVLAN）は、通常の VLAN を論理パーティションに分割し、単一のレイヤ2イーサネットスイッチ上の選択されたポートグループ間でブロードキャスト境界を制限します。単一のイーサネットスイッチの PVLAN 機能を BGP EVPN VXLAN 対応ネットワークに拡張し、BGP EVPN VXLAN VTEP モードの複数のイーサネットスイッチにまたがるポートグループ間で、パーティション化されたブリッジドメインを構築できます。PVLAN を BGP EVPN VXLAN ネットワークと統合すると、次のような利点があります。

- 1 つまたは複数の BGP EVPN VXLAN スイッチにまたがるレイヤ 2 ネットワーク分離がマイクロセグメント化されます 。
- 動的または静的ポート設定を割り当てることで通信を制限するユーザーグループのレイヤ 2 ネットワークが、パーティション化されて保護されます。
- 分離されたレイヤ2ネットワークをファブリック全体に拡張しながら、BGP EVPN VXLAN ネットワークで IP サブネットプールを節約します。
- プライマリ VLAN にマッピングされた単一の仮想ネットワーク識別子（VNI）を使用して、レイヤ 2 オーバーレイトンネルとピアネットワークを保護します。

プライマリ VLAN とセカンダリ VLAN

PVLAN の各サブドメインは、プライマリ VLAN とセカンダリ VLAN のペアで表されます。PVLAN には複数の VLAN ペアを設定可能で、各サブドメインにつき 1 ペアになります。PVLAN 内のすべての VLAN ペアは同じプライマリ VLAN を共有します。セカンダリ VLAN ID は、各サブドメインの区別に使用されます。セカンダリ VLAN は、独立 VLAN またはコミュニティ VLAN として設定できます。プライマリおよびセカンダリ VLAN には次のような特性があります。

- プライマリ VLAN：PVLAN には、プライマリ VLAN を 1 つだけ設定できます。PVLAN 内のすべてのポートは、プライマリ VLAN のメンバです。プライマリ VLAN は、無差別ポートからの単一方向トラフィックのダウンストリームを、（独立およびコミュニティ）ホストポートおよび他の無差別ポートに伝送します。
- 独立 VLAN：PVLAN の独立 VLAN は 1 つだけです。独立 VLAN はセカンダリ VLAN であり、ホストから無差別ポートおよびゲートウェイに向かう単一方向のアップストリームトラフィックを搬送します。
- コミュニティ VLAN：コミュニティ VLAN は、アップストリーム トラフィックをコミュニティポートから無差別ポートゲートウェイおよび同じコミュニティ内の他のホストポートに伝送するセカンダリ VLAN です。1 つの PVLAN 内に複数のコミュニティ VLAN を設定できます。

プライベート VLAN ポート

PVLAN ポートは、次に示すいずれかのタイプのアクセスポートです。

- 無差別：無差別ポートはプライマリ VLANに属します。このポートは、プライマリ VLANと関連付けられているセカンダリ VLAN に属するコミュニティポートや独立ホストポートなどの、すべてのインターフェイスと通信できます。
- 独立：独立ポートは、独立セカンダリ VLAN に属しているホストポートです。これは、無差別ポートを除く、同じ PVLAN 内の他のポートからレイヤ 2 で完全に分離されています。PVLAN は、無差別ポートからのトラフィックを除き、独立ポート宛のトラフィックをすべてブロックします。同様に、PVLANは独立ポートからのトラフィックを無差別ポートにのみ転送します。
- コミュニティ：コミュニティポートは、コミュニティセカンダリ VLAN に属しているホストポートです。コミュニティ ポートは、同一コミュニティ VLAN のその他のポート、および無差別ポートと通信します。コミュニティポートは、外部コミュニティの他のすべてのインターフェイスやプライベート VLAN 内の独立ポートと、レイヤ 2 で分離されます。

PVLANに関する情報およびPVLANの設定手順の詳細については、該当するリリースの***VLAN* コンフィギュレーション ガイド**の「プライベート VLAN の設定」モジュールを参照してください。

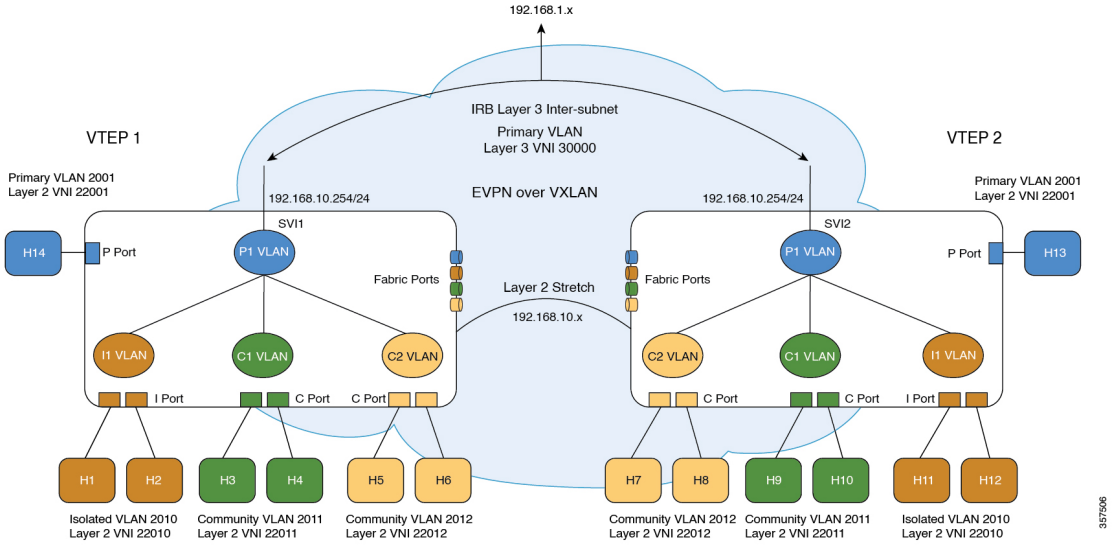
BGP EVPN VXLAN ファブリック内のプライベート VLAN の拡張

プライベート VLAN（PVLAN）は、通常の VLAN ドメインをサブドメインに分割し、同じ PVLAN 内のポート間のレイヤ 2 分離を提供します。通常の VLAN と同様に、プライベート VLANは複数のレイヤ2スイッチにまたがることができます。複数のデバイスにまたがるプライベートVLANでは、スイッチAの独立ポートからのトラフィックは、スイッチBの独立ポートに到達しません。従来のレイヤ 2 ネットワークでは、トランクポートがプライマリ VLAN とセカンダリ VLAN のトラフィックに dot1q タグを付けて隣接スイッチに伝送することにより、トラフィックが到達します。VTEP の PVLAN で BGP EVPN VXLAN が有効になっていると、L2VNIセグメントはPVLANセマンティクスを保持し、オーバーレイファブリックのVTEP全体で拡張PVLANセグメントのレイヤ2を分離します。BGP EVPN VXLANを使用してPVLANを拡張することで、次のことが可能になります。

- 通常の VLAN と同様に、PVLAN ドメインをシームレスに移行して追加（または拡張）できます。
- EVPN オーバーレイの VTEP の無差別ポートを介して、プリンタや DHCP などの一元管理された共通サービスを利用できます。
- すべてのVTEPにまたがるオーバーレイファブリックで、コミュニティVLANと独立VLANのセマンティクスを維持管理できます。EVPN ファブリックは、それぞれのレイヤ 2 ドメインに論理的な単一のスイッチビューを提供します。

次の図は、2 つの VTEP から構成される BGP EVPN VXLAN ファブリック内における PVLAN の拡張を示しています。

図 *40 : BGP EVPN VXLAN* ファブリック内の *PVLAN* の拡張



BGP EVPN VXLAN ファブリック内のプライベート VLAN のトラフィック転送

BGP EVPN VXLAN ファブリックの PVLAN 間で、既知のユニキャストとブロードキャスト、未知のユニキャスト、およびマルチキャスト（BUM）トラフィックを転送できます。送信元 VTEP では、アクセス PVLAN ポート（無差別、独立、コミュニティ）の転送プロセスは、ベースライン PVLAN 転送に準拠しています。PVLAN ドメインで BGP EVPN VXLAN を有効にすると、リモートホストルートが学習され、それぞれの PVLAN のハードウェアでプログラムされます。次の項では、各セカンダリ VLAN のローカルホストとリモートホスト間のユニキャストおよび BUM トラフィックの転送シナリオについて説明します。

既知のユニキャストトラフィック転送

送信側 VTEP は、既知のユニキャストパケットを、対応するセカンダリ VLAN の仮想ネットワーク識別子（VNI）ID を使用してブリッジします。パケットが受信側 VTEP に着信します。カプセル化の解除後、受信側 VTEP は、ローカル PVLAN のホストポートからのパケットの場合と同じ方法でパケットを処理します。パケットは、コミュニティ VLAN、独立 VLAN、プライマリ VLAN にそれぞれマッピングされます。

次の図は、BGP EVPN VXLAN ファブリックにおける PVLAN の既知のユニキャストトラフィック転送シナリオを示しています。

図 *41* : 無差別ポートからのユニキャストトラフィック：*H14* から *H8*

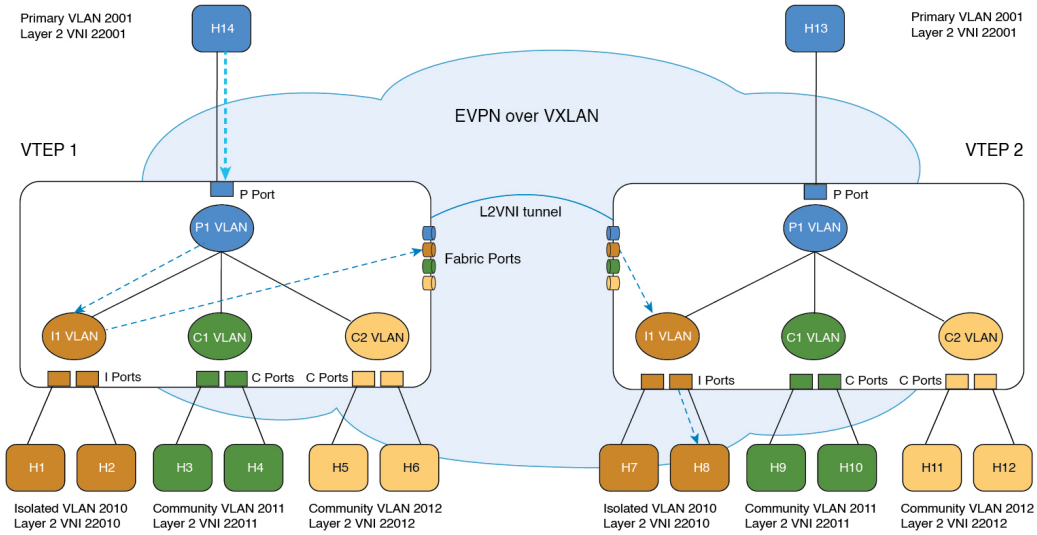


図 *42* : 独立ポートからのユニキャストトラフィック：*H1* から *H13*

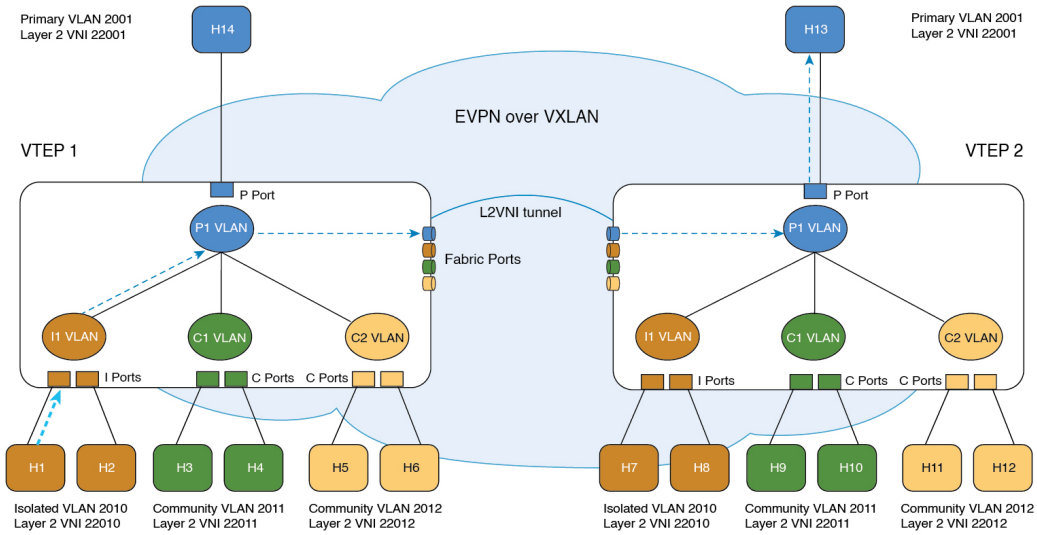
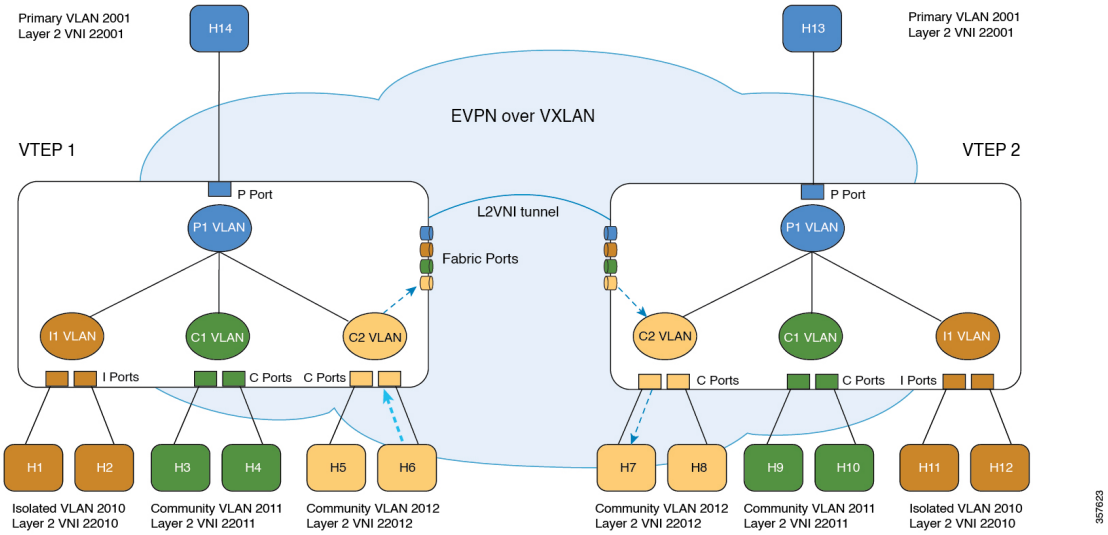


図 *43 :* コミュニティポートからのユニキャストトラフィック：*H6* から *H7*



ブロードキャスト、不明ユニキャスト、およびマルチキャストトラフィックの転送

通常の VLAN の場合、ブロードキャストはその VLAN のすべてのポートに転送されます。プライベート VLAN のブロードキャストの転送は、次のようにブロードキャストを送信するポートによって決まります。

- 独立ポートは、無差別ポートまたはトランク ポートだけにブロードキャストを送信します。
- コミュニティ ポートは、すべての無差別ポート、トランク ポート、同一コミュニティ VLAN のポートにブロードキャストを送信します。
- 無差別ポートは、プライベート VLAN のすべてのポート（その他の無差別ポート、トランク ポート、独立ポート、コミュニティ ポート）にブロードキャストを送信します。

上記に加えて、フラッドパケットのコピーが、それぞれの L2VNI を使用してリモート VTEP に送信されます（「EVPN VXLAN レイヤ 2 オーバーレイネットワークの設定」を参照）。リモート VTEP では、上述の PVLAN ブロードキャストルールに従って、フラッドコピーがアクセスに向けて再度複製されます。スプリット ホライズン チェックにより、ファブリックから受信したフラッドパケットはファブリックに送り返されません。

転送中にパケットの MAC アドレスがルックアップで見つからない場合、VTEP は転送側（または受信側）VLAN の VNI ID を付加してパケットを複製します。VTEP は、対応する VLAN の VNI ID を付加した BUM パケットを転送します。受信側の VTEP は BUM パケットのカプセル化を解除し、対応するセカンダリ VLAN に VNI ID をマッピングします。このマッピングにより、フラッドルールがローカルのままになります。次に、VTEP は、ローカルホストポートからのパケットの場合と同じ方法でパケットを処理します。

独立 VLAN の場合、宛先 MAC アドレスのルックアップによって送信元ポートで不明ユニキャストが発生すると、その宛先 MAC アドレスがリモートの独立 VLAN ホストに属しているの

か、あるいはリモートのプライマリ VLAN ホストに属しているのかがローカルで認識されません。したがって、独立 VLAN の VNI ID を持つ出力 VTEP への、BUM パケットのコピーの送信が許可されます。出力 VTEP では、この BUM コピーがローカルの独立ポートとローカルの無差別ポートでフラッディングされます。その結果、リモートの独立ポートからローカルの独立ポートへの BUM トラフィックは避けられません。

（注） 独立ポートからリモートの無差別ポートへの不明ユニキャストトラフィックの転送はサポートされていません。

次の図は、BGP EVPN VXLAN ファブリックにおける PVLAN の BUM トラフィック転送シナリオを示しています。

図 *44* : 無差別ポートからの *BUM* トラフィック（*H14*）

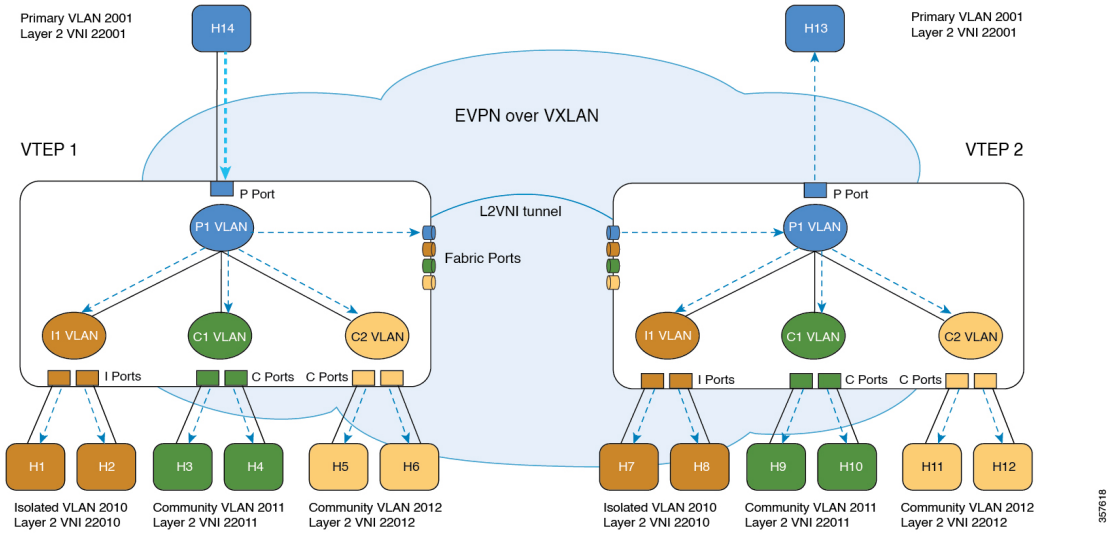


図 *45* : 独立ポートからの *BUM* トラフィック（*H1*）

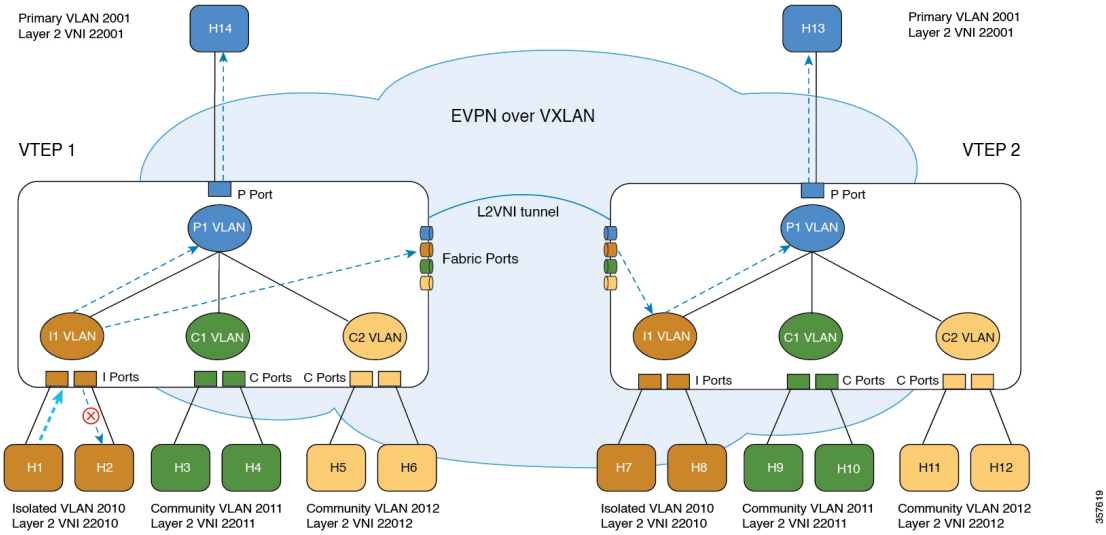
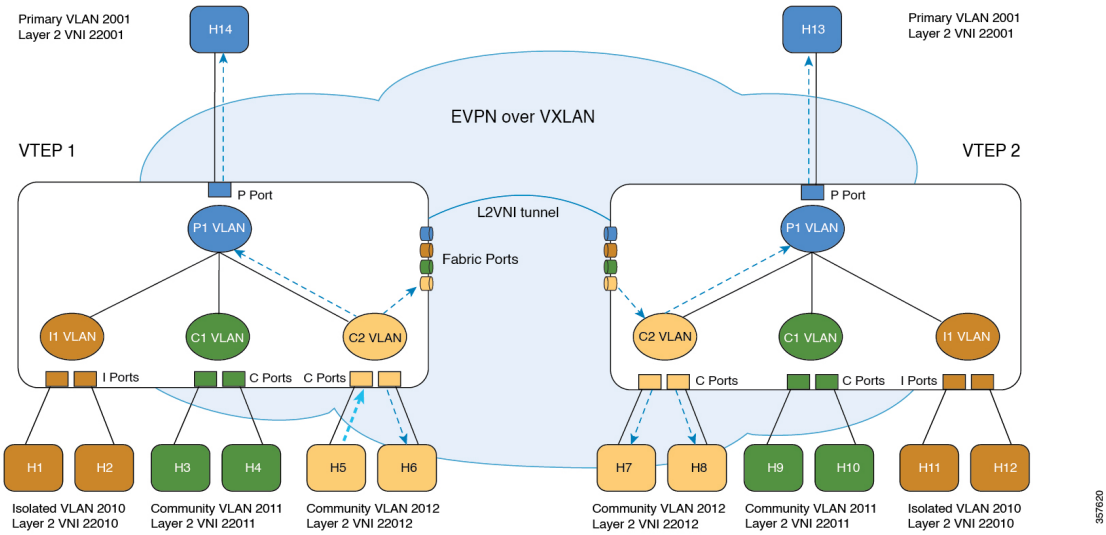


図 *46* : コミュニティポートからの *BUM* トラフィック（*H5*）



ルーティッドトラフィックの転送

マイクロセグメント化された VLAN 内のホスト間のルーティッドトラフィックは、ローカル VTEP 上の関連付けられたプライマリ VLAN SVI を経由します（詳細については、該当するリリースの *VLAN* コンフィギュレーション ガイドの「プライベート VLAN の設定」モジュールを参照してください）。送信元ホストと宛先ホストが EVPN VXLAN ファブリックを横切って接続される場合、マイクロセグメント化された VLAN ホスト間のルーティッドトラフィックは、Symmetric Integrated Routing and Bridging（IRB）方式に従ってファブリックを通過します（詳細については、EVPN VXLAN Integrated Routing and Bridging の設定 （103 ページ）を参照

してください）。宛先 VTEP で、トラフィックはコア VLAN SVI から、関連付けられたプライマリ VLAN SVI インターフェイスにルーティングされ、次に、マイクロセグメント化されたローカル宛先のセカンダリ VLAN でブリッジされます。

BGP EVPN VXLAN ファブリック内でのプライベート VLAN の設定方法

BGP EVPN VXLAN ファブリックで PVLAN を設定すると、既存の PVLAN 設定は保持され、レイヤ 2 VNI の設定が PVLAN に追加されます。レイヤ 2 VNI の設定を追加することにより、PVLAN を拡張し、ファブリック内の VTEP 全体でファブリックを拡張します。

BGP EVPN VXLAN ファブリックでは、EVPN コントロールプレーンが MAC および MAC-IP ルートを配布します。さらに、PVLAN は通常の VLAN とは異なる方法で BUM およびユニキャストトラフィック転送を処理します。これら 2 つの理由により、次の方法で PVLAN を正確に作成および削除できます。

- PVLAN を作成するには、最初にプライマリとセカンダリの関連付けに基づき VLAN を設定します。次に、プライマリ VLAN、コミュニティ VLAN、および独立 VLAN のそれぞれで、EVPN を個別に有効にします。

注 EVPN の設定が既に関連付けられている VLAN については、PVLAN の関連付けを直接設定することはできません。まず、VLAN コンフィギュレーション モードで **member vni** コマンドを使用して、VLAN から EVPN 設定の関連付けを解除します。次に、PVLAN の関連付けを設定してから、新しく設定したプライマリ VLAN、コミュニティ VLAN、および独立 VLAN のそれぞれで EVPN を再設定します。

- PVLAN を削除するには、PVLAN 設定を変更する前に、それぞれの VLAN で EVPN の設定を解除します。

プライベート VLAN のプライマリおよびセカンダリ VLAN の設定

プライベート VLAN のプライマリおよびセカンダリ VLAN 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	**vlan** *vlan-id* 例： `Device(config)# vlan 101`	指定した VLAN ID の VLAN 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	**private-vlan** {**association** [**add** | **remove**] *secondary-vlan-list* | **community** | **isolated** | **primary**}
	例：
	`Device(config-vlan)# private-vlan primary`
	`Device(config-vlan)# private-vlan association 102`
		VLAN を PVLAN として設定し、プライマリ VLAN とセカンダリ VLAN 間の関連付けを設定します。
		VLAN を PVLAN として設定するには、**primary** キーワードを使用します。
		VLAN をコミュニティ VLAN として指定するには、**community** キーワードを使用します。
		VLAN を独立 VLAN として指定するには、**isolated** キーワードを使用します。
		プライマリ VLAN とセカンダリ VLAN 間の関連付けを追加または削除するには、**association** [**add** | **remove**] キーワードを使用します。

ステップ 5	**exit** 例： `Device(config-vlan)# exit`	VLAN コンフィギュレーション モードを終了し、グローバルコンフィギュレーション モードに戻ります。
ステップ 6	必要に応じて、プライマリおよびセカンダリ VLAN ごとに手順 3 ～ 5 を繰り返します。	--
ステップ 7	**end** 例： `Device(config)# end`	グローバル コンフィギュレーション モードを終了し、特権 EXEC モードを開始します。

プライベート VLAN ポートの設定

PVLAN のポートを設定するには、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	**interface** *interface-id* 例： `Device(config)# interface GigabitEthernet1/0/1`	指定したインターフェイス ID 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	**switchport mode private-vlan** {**host** | **promiscuous**} 例： `Device(config-if)# switchport mode private-vlan host`	インターフェイスをホストPVLANポートまたは無差別PVLANポートとして設定します。
ステップ 5	**switchport private-vlan** {**host-association** | **mapping** *primary-vlan-id secondary-vlan-id-list* 例： `Device(config-if)# switchport private-vlan host-association 101 104`	PVLAN ホストポートを関連付けるか、PVLAN 無差別ポートをプライマリ VLAN にマッピングします。 （注） ポートを PVLAN ホストポートとして設定し、**switchport private-vlan host-association** コマンドで有効な PVLAN の関連付けを設定しない場合、インターフェイスは非アクティブになります。 （注） ポートを PVLAN 無差別ポートとして設定し、**switchport private-vlan mapping** コマンドで有効な PVLAN マッピングを設定しない場合、インターフェイスは非アクティブになります。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 6	**end** 例： `Device(config-if)# end`	インターフェイス コンフィギュレーション モードを終了し、特権 EXEC モードを開始します。

プライベート VLAN での EVPN の有効化

PVLAN で EVPN を有効にするには、次の手順を実行します。

（注） プライマリ VLAN、コミュニティ VLAN、独立 VLAN のそれぞれで、EVPN を個別に有効にします。

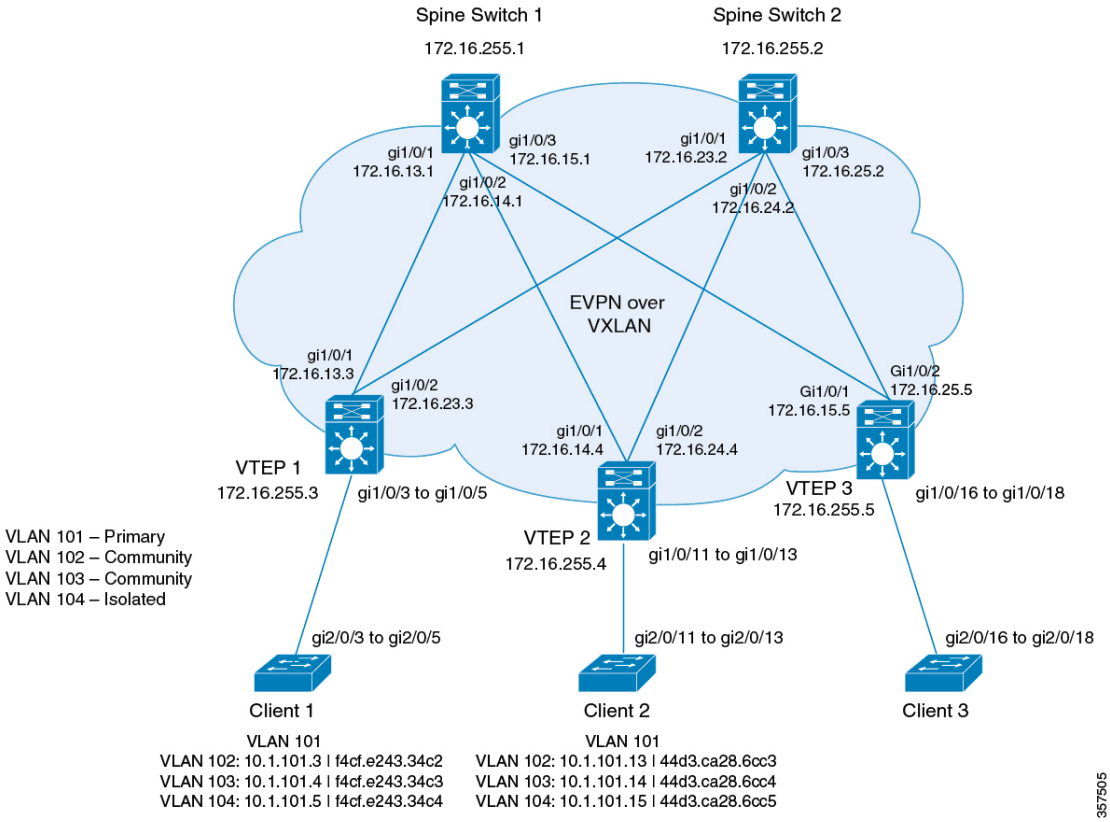
手順

	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	**vlan configuration** *vlan-id* 例： `Device(config)# vlan configuration 101`	指定した PVLAN インターフェイスの VLAN 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	**member evpn-instance** *evpn-instance-id* **vni** *layer2-vni-id* 例： `Device(config-vlan)# member evpn-instance 1 vni 6000`	EVPN インスタンスを PVLAN の構成メンバーとして追加します。 ここでの VNI は、レイヤ 2 VNI として使用されます。
ステップ 5	**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。

BGP EVPN VXLAN ファブリック内でのプライベート VLAN の設定例

この項では、次のトポロジを使用した BGP EVPN VXLAN ファブリックでの PVLAN の設定例を示します。

図 *47 : BGP EVPN VXLAN* ファブリック内のプライベート *VLAN*



このトポロジは、 2 台のスパインスイッチ（スパインスイッチ 1 およびスパインスイッチ 2）と 3 台の VTEP（VTEP 1 、VTEP 2 および VTEP 3）を備えた EVPN VXLAN ネットワークを示しています。このネットワークの拡張 PVLAN では、プライマリ VLAN として VLAN 101 が割り当てられています。VLAN 102、VLAN 103、および VLAN 104 はセカンダリ VLAN です。次の表に、このトポロジのデバイスを設定する例を示します。

表 *49 : BGP EVPN VXLAN* ファブリックで *PVLAN* を拡張するための *VTEP 1*、*VTEP 2*、*VTEP 3* の設定

VTEP 1	VTEP 2	VTEP 3
Leaf-01# **show running-config** hostname Leaf-01 ! 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 ! ip routing ! ip multicast-routing ! vtp mode transparent ! l2vpn evpn replication-type static default-gateway advertise ! l2vpn evpn instance 101 vlan-based encapsulation vxlan ! l2vpn evpn instance 102 vlan-based encapsulation vxlan ! l2vpn evpn instance 103 vlan-based encapsulation vxlan ! l2vpn evpn instance 104 vlan-based encapsulation vxlan ! l2vpn evpn instance 201 vlan-based encapsulation vxlan ! l2vpn evpn instance 202 vlan-based encapsulation vxlan	Leaf-02# **show running-config** hostname Leaf-02 ! 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 ! ip routing ! ip multicast-routing ! vtp mode transparent ! l2vpn evpn replication-type static default-gateway advertise ! l2vpn evpn instance 101 vlan-based encapsulation vxlan ! l2vpn evpn instance 102 vlan-based encapsulation vxlan ! l2vpn evpn instance 103 vlan-based encapsulation vxlan ! l2vpn evpn instance 104 vlan-based encapsulation vxlan ! l2vpn evpn instance 201 vlan-based encapsulation vxlan ! l2vpn evpn instance 202 vlan-based encapsulation vxlan	Leaf-03# **show running-config** hostname Leaf-03 ! 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 ! ip routing ! ip multicast-routing ! vtp mode transparent ! l2vpn evpn replication-type static default-gateway advertise ! l2vpn evpn instance 101 vlan-based encapsulation vxlan ! l2vpn evpn instance 102 vlan-based encapsulation vxlan ! l2vpn evpn instance 103 vlan-based encapsulation vxlan ! l2vpn evpn instance 104 vlan-based encapsulation vxlan ! l2vpn evpn instance 201 vlan-based encapsulation vxlan ! l2vpn evpn instance 202 vlan-based encapsulation vxlan

VTEP 1	VTEP 2	VTEP 3
!	!	!
l2vpn evpn instance 203	l2vpn evpn instance 203	l2vpn evpn instance 203
vlan-based	vlan-based	vlan-based
encapsulation vxlan	encapsulation vxlan	encapsulation vxlan
!	!	!
l2vpn evpn instance 204	l2vpn evpn instance 204	l2vpn evpn instance 204
vlan-based	vlan-based	vlan-based
encapsulation vxlan	encapsulation vxlan	encapsulation vxlan
!	!	!
system mtu 9198	system mtu 9198	system mtu 9198
!	!	!
vlan configuration 101	vlan configuration 101	vlan configuration 101
member evpn-instance 101 vni 10101	member evpn-instance 101 vni 10101	member evpn-instance 101 vni 10101
vlan configuration 102	vlan configuration 102	vlan configuration 102
member evpn-instance 102 vni 10102	member evpn-instance 102 vni 10102	member evpn-instance 102 vni 10102
vlan configuration 103	vlan configuration 103	vlan configuration 103
member evpn-instance 103 vni 10103	member evpn-instance 103 vni 10103	member evpn-instance 103 vni 10103
vlan configuration 104	vlan configuration 104	vlan configuration 104
member evpn-instance 104 vni 10104	member evpn-instance 104 vni 10104	member evpn-instance 104 vni 10104
vlan configuration 201	vlan configuration 201	vlan configuration 201
member evpn-instance 201 vni 10201	member evpn-instance 201 vni 10201	member evpn-instance 201 vni 10201
vlan configuration 202	vlan configuration 202	vlan configuration 202
member evpn-instance 202 vni 10202	member evpn-instance 202 vni 10202	member evpn-instance 202 vni 10202
vlan configuration 203	vlan configuration 203	vlan configuration 203
member evpn-instance 203 vni 10203	member evpn-instance 203 vni 10203	member evpn-instance 203 vni 10203
vlan configuration 204	vlan configuration 204	vlan configuration 204
member evpn-instance 204 vni 10204	member evpn-instance 204 vni 10204	member evpn-instance 204 vni 10204
vlan configuration 901	vlan configuration 901	vlan configuration 901
member vni 50901	member vni 50901	member vni 50901
!	!	!
vlan 101	vlan 101	vlan 101
private-vlan primary	private-vlan primary	private-vlan primary
private-vlan association 102-104	private-vlan association 102-104	private-vlan association 102-104
!	!	!
vlan 102	vlan 102	vlan 102
private-vlan community	private-vlan community	private-vlan community
!	!	!
vlan 103	vlan 103	vlan 103
private-vlan community	private-vlan community	private-vlan community
!	!	!
vlan 104	vlan 104	vlan 104
private-vlan isolated	private-vlan isolated	private-vlan isolated
!	!	!
vlan 201	vlan 201	vlan 201
private-vlan primary	private-vlan primary	private-vlan primary
private-vlan association 202-204	private-vlan association 202-204	private-vlan association 202-204
!	!	!
vlan 202	vlan 202	vlan 202
private-vlan community	private-vlan community	private-vlan community
!	!	!

VTEP 1	VTEP 2	VTEP 3
vlan 203 private-vlan community ! vlan 204 private-vlan isolated ! vlan 901 ! interface Loopback0 ip address 172.16.255.3 255.255.255.255 ip pim sparse-mode ip ospf 1 area 0 ! interface Loopback1 ip address 172.16.254.3 255.255.255.255 ip pim sparse-mode ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet1/0/1 no switchport ip address 172.16.13.3 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet1/0/2 no switchport ip address 172.16.23.3 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet1/0/3 switchport access vlan 102 switchport private-vlan host-association 101 102 switchport mode private-vlan host spanning-tree portfast ! interface GigabitEthernet1/0/4 switchport access vlan 103 switchport private-vlan host-association 101 103 switchport mode private-vlan host spanning-tree portfast !	vlan 203 private-vlan community ! vlan 204 private-vlan isolated ! vlan 901 ! 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 GigabitEthernet1/0/1 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 GigabitEthernet1/0/2 no switchport ip address 172.16.24.4 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet1/0/11 switchport access vlan 102 switchport private-vlan host-association 101 102 switchport mode private-vlan host spanning-tree portfast ! interface GigabitEthernet1/0/12 switchport access vlan 103 switchport private-vlan host-association 101 103 switchport mode private-vlan host spanning-tree portfast !	vlan 203 private-vlan community ! vlan 204 private-vlan isolated ! vlan 901 ! interface Loopback0 ip address 172.16.255.5 255.255.255.255 ip pim sparse-mode ip ospf 1 area 0 ! interface Loopback1 ip address 172.16.254.5 255.255.255.255 ip pim sparse-mode ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet0/0 vrf forwarding Mgmt-vrf ip address 10.62.149.183 255.255.255.0 negotiation auto ! interface GigabitEthernet1/0/1 no switchport ip address 172.16.15.5 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet1/0/2 no switchport ip address 172.16.25.5 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet1/0/16 switchport access vlan 202 switchport private-vlan host-association 201 202 switchport mode private-vlan host spanning-tree portfast !

VTEP 1	VTEP 2	VTEP 3
interface GigabitEthernet1/0/5 switchport access vlan 104 switchport private-vlan host-association 101 104 switchport mode private-vlan host spanning-tree portfast ! interface Vlan101 vrf forwarding green ip address 10.1.101.1 255.255.255.0 private-vlan mapping 102-104 ! interface Vlan201 vrf forwarding green ip address 10.1.201.1 255.255.255.0 private-vlan mapping 202-204 ! interface Vlan901 vrf forwarding green ip unnumbered Loopback1 ipv6 enable no autostate ! interface nve1 no ip address source-interface Loopback1 host-reachability protocol bgp member vni 10101 mcast-group 225.1.1.1 member vni 10102 mcast-group 225.1.1.1 member vni 10103 mcast-group 225.1.1.1 member vni 10104 mcast-group 225.1.1.1 member vni 10201 mcast-group 225.1.1.1 member vni 10202 mcast-group 225.1.1.1 member vni 10203 mcast-group 225.1.1.1 member vni 10204 mcast-group 225.1.1.1 member vni 50901 vrf green ! router ospf 1 router-id 172.16.255.3 !	interface GigabitEthernet1/0/13 switchport access vlan 104 switchport private-vlan host-association 101 104 switchport mode private-vlan host spanning-tree portfast ! interface Vlan101 vrf forwarding green ip address 10.1.101.1 255.255.255.0 private-vlan mapping 102-104 ! interface Vlan201 vrf forwarding green ip address 10.1.201.1 255.255.255.0 private-vlan mapping 202-204 ! interface Vlan901 vrf forwarding green ip unnumbered Loopback1 ipv6 enable no autostate ! interface nve1 no ip address source-interface Loopback1 host-reachability protocol bgp member vni 10101 mcast-group 225.1.1.1 member vni 10102 mcast-group 225.1.1.1 member vni 10103 mcast-group 225.1.1.1 member vni 10104 mcast-group 225.1.1.1 member vni 10201 mcast-group 225.1.1.1 member vni 10202 mcast-group 225.1.1.1 member vni 10203 mcast-group 225.1.1.1 member vni 10204 mcast-group 225.1.1.1 member vni 50901 vrf green ! router ospf 1 router-id 172.16.255.4 !	interface GigabitEthernet1/0/17 switchport access vlan 203 switchport private-vlan host-association 201 203 switchport mode private-vlan host spanning-tree portfast ! interface GigabitEthernet1/0/18 switchport access vlan 204 switchport private-vlan host-association 201 204 switchport mode private-vlan host spanning-tree portfast ! interface Vlan101 vrf forwarding green ip address 10.1.101.1 255.255.255.0 private-vlan mapping 102-104 ! interface Vlan201 vrf forwarding green ip address 10.1.201.1 255.255.255.0 private-vlan mapping 202-204 ! interface Vlan901 vrf forwarding green ip unnumbered Loopback1 ipv6 enable no autostate ! interface nve1 no ip address source-interface Loopback1 host-reachability protocol bgp member vni 10101 mcast-group 225.1.1.1 member vni 10102 mcast-group 225.1.1.1 member vni 10103 mcast-group 225.1.1.1 member vni 10104 mcast-group 225.1.1.1 member vni 10201 mcast-group 225.1.1.1 member vni 10202 mcast-group 225.1.1.1 member vni 10203 mcast-group 225.1.1.1 member vni 10204 mcast-group 225.1.1.1 member vni 50901 vrf green !

VTEP 1	VTEP 2	VTEP 3
router bgp 65001 bgp log-neighbor-changes no bgp default ipv4-unicast neighbor 172.16.255.1 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.1 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.2 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.2 update-source Loopback0 ! address-family ipv4 exit-address-family ! address-family l2vpn evpn neighbor 172.16.255.1 activate neighbor 172.16.255.1 send-community both neighbor 172.16.255.2 activate neighbor 172.16.255.2 send-community both exit-address-family ! address-family ipv4 vrf green advertise l2vpn evpn redistribute connected redistribute static exit-address-family ! ip pim rp-address 172.16.255.255 ! end Leaf-01#	router bgp 65001 bgp log-neighbor-changes no bgp default ipv4-unicast neighbor 172.16.255.1 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.1 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.2 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.2 update-source Loopback0 ! address-family ipv4 exit-address-family ! address-family l2vpn evpn neighbor 172.16.255.1 activate neighbor 172.16.255.1 send-community both neighbor 172.16.255.2 activate neighbor 172.16.255.2 send-community both exit-address-family ! address-family ipv4 vrf green advertise l2vpn evpn redistribute connected redistribute static exit-address-family ! ip pim rp-address 172.16.255.255 ! end Leaf-02#	router ospf 1 router-id 172.16.255.5 ! router bgp 65001 bgp log-neighbor-changes no bgp default ipv4-unicast neighbor 172.16.255.1 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.1 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.2 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.2 update-source Loopback0 ! address-family ipv4 exit-address-family ! address-family l2vpn evpn neighbor 172.16.255.1 activate neighbor 172.16.255.1 send-community both neighbor 172.16.255.2 activate neighbor 172.16.255.2 send-community both exit-address-family ! address-family ipv4 vrf green advertise l2vpn evpn redistribute connected redistribute static exit-address-family ! ip pim rp-address 172.16.255.255 ! end Leaf-03#

表 *50 : BGP EVPN VXLAN* ファブリックで *PVLAN* を拡張するためのスパインスイッチ *1* およびスパインスイッチ *2* の設定

スパインスイッチ 1	スパインスイッチ 2
	Spine-02# **show running-config** hostname Spine-02 ! ip routing ! ip multicast-routing ! system mtu 9198 ! interface Loopback0 ip address 172.16.255.2 255.255.255.255 ip ospf 1 area 0 ! interface Loopback1 ip address 172.16.254.2 255.255.255.255 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 GigabitEthernet1/0/1 no switchport ip address 172.16.23.2 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet1/0/2 no switchport ip address 172.16.24.2 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet1/0/3 no switchport ip address 172.16.25.2 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! router ospf 1 router-id 172.16.255.2 ! router bgp 65001 bgp router-id 172.16.255.2 bgp log-neighbor-changes no bgp default ipv4-unicast neighbor 172.16.255.1 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.1 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.3 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.3 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.4 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.4 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.5 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.5 update-source Loopback0 !

スパインスイッチ 1	スパインスイッチ 2
Spine-01# **show running-config** hostname Spine-01 ! ip routing ! ip multicast-routing ! system mtu 9198 ! interface Loopback0 ip address 172.16.255.1 255.255.255.255 ip ospf 1 area 0 ! interface Loopback1 ip address 172.16.254.1 255.255.255.255 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 GigabitEthernet1/0/1 no switchport ip address 172.16.13.1 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 ! interface GigabitEthernet1/0/2 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 GigabitEthernet1/0/3 no switchport ip address 172.16.15.1 255.255.255.0 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 bgp router-id 172.16.255.1 bgp log-neighbor-changes no bgp default ipv4-unicast neighbor 172.16.255.2 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.2 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.3 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.3 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.4 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.4 update-source Loopback0 neighbor 172.16.255.5 remote-as 65001 neighbor 172.16.255.5 update-source Loopback0	

スパインスイッチ 1	スパインスイッチ 2
!	
address-family ipv4 exit-address-family ! address-family l2vpn evpn neighbor 172.16.255.2 activate neighbor 172.16.255.2 send-community both neighbor 172.16.255.2 route-reflector-client neighbor 172.16.255.3 activate neighbor 172.16.255.3 send-community both neighbor 172.16.255.3 route-reflector-client neighbor 172.16.255.4 activate neighbor 172.16.255.4 send-community both neighbor 172.16.255.4 route-reflector-client neighbor 172.16.255.5 activate neighbor 172.16.255.5 send-community both neighbor 172.16.255.5 route-reflector-client exit-address-family ! ip pim rp-address 172.16.255.255 ip msdp peer 172.16.254.2 connect-source Loopback1 remote-as 65001 ip msdp cache-sa-state ! end Spine-01#	address-family ipv4 exit-address-family ! address-family l2vpn evpn neighbor 172.16.255.1 activate neighbor 172.16.255.1 send-community both neighbor 172.16.255.1 route-reflector-client neighbor 172.16.255.3 activate neighbor 172.16.255.3 send-community both neighbor 172.16.255.3 route-reflector-client neighbor 172.16.255.4 activate neighbor 172.16.255.4 send-community both neighbor 172.16.255.4 route-reflector-client neighbor 172.16.255.5 activate neighbor 172.16.255.5 send-community both neighbor 172.16.255.5 route-reflector-client exit-address-family ! ip pim rp-address 172.16.255.255 ip msdp peer 172.16.254.1 connect-source Loopback1 remote-as 65001 ip msdp cache-sa-state ! end Spine-02#

BGP EVPN VXLAN ファブリック内の PVLAN 拡張の確認

次の項では、上記で設定したトポロジのデバイスで PVLAN の拡張を確認する際に使用する **show** コマンドの出力例を示します。

- VTEP 1 の設定を確認する出力 （565 ページ）
- VTEP 2 の設定を確認する出力 （569 ページ）
- VTEP 3 の設定を確認する出力 （573 ページ）
- スパインスイッチ 1 の設定を確認するための出力 （577 ページ）
- スパインスイッチ 2 の設定を確認するための出力 （579 ページ）

VTEP 1 の設定を確認する出力

次に、VTEP 1 での **show vlan private-vlan** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show vlan private-vlan

Primary Secondary Type              Ports
------- --------- ----------------- ------------------------------------------
101     102       community         Gi1/0/3
101     103       community         Gi1/0/4
101     104       isolated          Gi1/0/5
201     202       community
201     203       community
```

```
201     204       isolated

Leaf-01#
```

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

```
Leaf-01# show ip arp vrf green
Protocol  Address          Age (min)  Hardware Addr   Type   Interface
Internet  10.1.101.1              -   10b3.d56a.8fc1  ARPA   Vlan101
Internet  10.1.101.3             95   f4cf.e243.34c2  ARPA   Vlan101 pv 102
Internet  10.1.101.4             95   f4cf.e243.34c3  ARPA   Vlan101 pv 103
Internet  10.1.101.5             95   f4cf.e243.34c4  ARPA   Vlan101 pv 104
Internet  10.1.201.1              -   10b3.d56a.8fcc  ARPA   Vlan201
Internet  172.16.254.3            -   10b3.d56a.8fc8  ARPA   Vlan901

Leaf-01#
```

次に、VTEP 1 での **show mac address-table vlan** *vlan-id* コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show mac address-table vlan 101
          Mac Address Table
-------------------------------------------

Vlan    Mac Address       Type        Ports
----    -----------       --------    -----
 101    10b3.d56a.8fc1    STATIC      Vl101
 101    7c21.0dbd.9541    STATIC      Vl101
 101    f4cf.e243.34c2    DYNAMIC pv  Gi1/0/3
 101    f4cf.e243.34c3    DYNAMIC pv  Gi1/0/4
 101    f4cf.e243.34c4    DYNAMIC pv  Gi1/0/5
Total Mac Addresses for this criterion: 5

Leaf-01#
```

次に、VTEP 1 での **show l2vpn evpn peers vxlan** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show l2vpn evpn peers vxlan

Interface VNI      Peer-IP                  Num routes eVNI     UP time
--------- -------- ------------------------ ---------- -------- --------
nve1      10101    172.16.254.4             8          10101    01:33:29
nve1      10102    172.16.254.4             1          10102    01:33:29
nve1      10103    172.16.254.4             1          10103    01:33:29
nve1      10104    172.16.254.4             1          10104    00:01:37

Leaf-01#
```

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

```
Leaf-01# show nve peer
Interface  VNI      Type Peer-IP          RMAC/Num_RTs   eVNI     state flags UP time
nve1       50901    L3CP 172.16.254.5     7c21.0dbd.2748 50901      UP  A/M/4 01:33:30
nve1       50901    L3CP 172.16.254.4     7c21.0dbd.9548 50901      UP  A/M/4 01:33:29
nve1       10101    L2CP 172.16.254.4     8              10101      UP   N/A  01:33:29
nve1       10102    L2CP 172.16.254.4     1              10102      UP   N/A  01:33:29
nve1       10103    L2CP 172.16.254.4     1              10103      UP   N/A  01:33:29
nve1       10104    L2CP 172.16.254.4     1              10104      UP   N/A  00:01:37

Leaf-01#
```

次に、VTEP 1 での **show l2vpn evpn mac local** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show l2vpn evpn mac local
MAC Address    EVI   VLAN  ESI                          Ether Tag  Next Hop(s)
-------------- ----- ----- ------------------------ ---------- --------------
f4cf.e243.34c2 101   101   0000.0000.0000.0000.0000 0          Gi1/0/3:101
f4cf.e243.34c3 101   101   0000.0000.0000.0000.0000 0          Gi1/0/4:101
f4cf.e243.34c4 101   101   0000.0000.0000.0000.0000 0          Gi1/0/5:101
f4cf.e243.34c2 102   102   0000.0000.0000.0000.0000 0          Gi1/0/3:102
f4cf.e243.34c3 103   103   0000.0000.0000.0000.0000 0          Gi1/0/4:103
f4cf.e243.34c4 104   104   0000.0000.0000.0000.0000 0          Gi1/0/5:104

Leaf-01#
```

次に、VTEP 1 での **show l2vpn evpn mac remote** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show l2vpn evpn mac remote
MAC Address    EVI   VLAN  ESI                          Ether Tag  Next Hop(s)
-------------- ----- ----- ------------------------ ---------- --------------
44d3.ca28.6cc3 101   101   0000.0000.0000.0000.0000 0          172.16.254.4
44d3.ca28.6cc4 101   101   0000.0000.0000.0000.0000 0          172.16.254.4
44d3.ca28.6cc5 101   101   0000.0000.0000.0000.0000 0          172.16.254.4
44d3.ca28.6cc3 102   102   0000.0000.0000.0000.0000 0          172.16.254.4
44d3.ca28.6cc4 103   103   0000.0000.0000.0000.0000 0          172.16.254.4
44d3.ca28.6cc5 104   104   0000.0000.0000.0000.0000 0          172.16.254.4
44d3.ca28.6cc6 201   201   0000.0000.0000.0000.0000 0          172.16.254.5
44d3.ca28.6cc7 201   201   0000.0000.0000.0000.0000 0          172.16.254.5
44d3.ca28.6cc8 201   201   0000.0000.0000.0000.0000 0          172.16.254.5
44d3.ca28.6cc6 202   202   0000.0000.0000.0000.0000 0          172.16.254.5
44d3.ca28.6cc7 203   203   0000.0000.0000.0000.0000 0          172.16.254.5
44d3.ca28.6cc8 204   204   0000.0000.0000.0000.0000 0          172.16.254.5

Leaf-01#
```

次に、VTEP 1 での **show l2route evpn mac ip** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show l2route evpn mac ip
  EVI       ETag  Prod    Mac Address          Host IP                 Next Hop(s)
----- ---------- ----- -------------- --------------- --------------------------
  101          0 L2VPN 10b3.d56a.8fc1      10.1.101.1                    Vl101:0
  101          0   BGP 44d3.ca28.6cc3     10.1.101.13       V:10101 172.16.254.4
  101          0   BGP 44d3.ca28.6cc4     10.1.101.14       V:10101 172.16.254.4
  101          0   BGP 44d3.ca28.6cc5     10.1.101.15       V:10101 172.16.254.4
  101          0   BGP 7c21.0dbd.9541      10.1.101.1       V:10101 172.16.254.4
  101          0 L2VPN f4cf.e243.34c2      10.1.101.3               Gi1/0/3:101
  101          0 L2VPN f4cf.e243.34c3      10.1.101.4               Gi1/0/4:101
  101          0 L2VPN f4cf.e243.34c4      10.1.101.5               Gi1/0/5:101
  201          0   BGP 44d3.ca28.6cc6      10.1.102.3       V:10201 172.16.254.5
  201          0   BGP 44d3.ca28.6cc7      10.1.102.4       V:10201 172.16.254.5
  201          0   BGP 44d3.ca28.6cc8      10.1.102.5       V:10201 172.16.254.5
  201          0   BGP 7c21.0dbd.274c      10.1.201.1       V:10201 172.16.254.5

Leaf-01#
```

次に、VTEP 1 での **show bgp l2vpn evpn** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-01# show bgp l2vpn evpn
BGP table version is 70, local router ID is 172.16.255.3
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
              r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
```

```
             x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
             t secondary path, L long-lived-stale,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

     Network          Next Hop            Metric LocPrf Weight Path
Route Distinguisher: 172.16.255.3:101
 *>   [2][172.16.255.3:101][0][48][10B3D56A8FC1][32][10.1.101.1]/24
                       ::                                    32768 ?
 *>i  [2][172.16.255.3:101][0][48][44D3CA286CC3][32][10.1.101.13]/24
                      172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.255.3:101][0][48][44D3CA286CC4][32][10.1.101.14]/24
                      172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.255.3:101][0][48][44D3CA286CC5][32][10.1.101.15]/24
                      172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.255.3:101][0][48][7C210DBD9541][32][10.1.101.1]/24
                      172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>   [2][172.16.255.3:101][0][48][F4CFE24334C2][32][10.1.101.3]/24
                       ::                                    32768 ?
 *>   [2][172.16.255.3:101][0][48][F4CFE24334C3][32][10.1.101.4]/24
                       ::                                    32768 ?
 *>   [2][172.16.255.3:101][0][48][F4CFE24334C4][32][10.1.101.5]/24
                       ::                                    32768 ?
Route Distinguisher: 172.16.255.3:102
 *>i  [2][172.16.255.3:102][0][48][44D3CA286CC3][0][*]/20
                      172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>   [2][172.16.255.3:102][0][48][F4CFE24334C2][0][*]/20
                       ::                                    32768 ?
Route Distinguisher: 172.16.255.3:103
 *>i  [2][172.16.255.3:103][0][48][44D3CA286CC4][0][*]/20
                      172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>   [2][172.16.255.3:103][0][48][F4CFE24334C3][0][*]/20
                       ::                                    32768 ?
Route Distinguisher: 172.16.255.3:104
 *>i  [2][172.16.255.3:104][0][48][44D3CA286CC5][0][*]/20
                      172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>   [2][172.16.255.3:104][0][48][F4CFE24334C4][0][*]/20
                       ::                                    32768 ?
Route Distinguisher: 172.16.255.3:201
 *>i  [2][172.16.255.3:201][0][48][44D3CA286CC6][32][10.1.102.3]/24
                      172.16.254.5             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.255.3:201][0][48][44D3CA286CC7][32][10.1.102.4]/24
                      172.16.254.5             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.255.3:201][0][48][44D3CA286CC8][32][10.1.102.5]/24
                      172.16.254.5             0    100      0 ?
     Network          Next Hop            Metric LocPrf Weight Path
 *>i  [2][172.16.255.3:201][0][48][7C210DBD274C][32][10.1.201.1]/24
                      172.16.254.5             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.255.3:202
 *>i  [2][172.16.255.3:202][0][48][44D3CA286CC6][0][*]/20
                      172.16.254.5             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.255.3:203
 *>i  [2][172.16.255.3:203][0][48][44D3CA286CC7][0][*]/20
                      172.16.254.5             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.255.3:204
 *>i  [2][172.16.255.3:204][0][48][44D3CA286CC8][0][*]/20
                      172.16.254.5             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.255.4:101
 *>i  [2][172.16.255.4:101][0][48][44D3CA286CC3][32][10.1.101.13]/24
                      172.16.254.4             0    100      0 ?
 * i                   172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.255.4:101][0][48][44D3CA286CC4][32][10.1.101.14]/24
                      172.16.254.4             0    100      0 ?
 * i                   172.16.254.4             0    100      0 ?
```

```
 *>i  [2][172.16.255.4:101][0][48][44D3CA286CC5][32][10.1.101.15]/24
                      172.16.254.4             0    100      0 ?
 * i                    172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.255.4:101][0][48][7C210DBD9541][32][10.1.101.1]/24
                      172.16.254.4             0    100      0 ?
 * i                    172.16.254.4             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.255.4:102
 *>i  [2][172.16.255.4:102][0][48][44D3CA286CC3][0][*]/20
                      172.16.254.4             0    100      0 ?
 * i                    172.16.254.4             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.255.4:103
 *>i  [2][172.16.255.4:103][0][48][44D3CA286CC4][0][*]/20
                      172.16.254.4             0    100      0 ?
 * i                    172.16.254.4             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.255.4:104
 * i  [2][172.16.255.4:104][0][48][44D3CA286CC5][0][*]/20
                      172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i                    172.16.254.4             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.255.5:201
 *>i  [2][172.16.255.5:201][0][48][44D3CA286CC6][32][10.1.102.3]/24
                      172.16.254.5             0    100      0 ?
 * i                    172.16.254.5             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.255.5:201][0][48][44D3CA286CC7][32][10.1.102.4]/24
                      172.16.254.5             0    100      0 ?
 * i                    172.16.254.5             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.255.5:201][0][48][44D3CA286CC8][32][10.1.102.5]/24
                      172.16.254.5             0    100      0 ?
 * i                    172.16.254.5             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.255.5:201][0][48][7C210DBD274C][32][10.1.201.1]/24
                      172.16.254.5             0    100      0 ?
     Network          Next Hop            Metric LocPrf Weight Path
 * i                    172.16.254.5             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.255.5:202
 *>i  [2][172.16.255.5:202][0][48][44D3CA286CC6][0][*]/20
                      172.16.254.5             0    100      0 ?
 * i                    172.16.254.5             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.255.5:203
 *>i  [2][172.16.255.5:203][0][48][44D3CA286CC7][0][*]/20
                      172.16.254.5             0    100      0 ?
 * i                    172.16.254.5             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.255.5:204
 *>i  [2][172.16.255.5:204][0][48][44D3CA286CC8][0][*]/20
                      172.16.254.5             0    100      0 ?
 * i                    172.16.254.5             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 1:1 (default for vrf green)
 *>   [5][1:1][0][24][10.1.101.0]/17
                      0.0.0.0                  0         32768 ?
 *>i  [5][1:1][0][24][10.1.201.0]/17
                      172.16.254.5             0    100      0 ?
 * i                    172.16.254.5             0    100      0 ?

Leaf-01#
```

VTEP 2 の設定を確認する出力

次に、VTEP 2 での **show vlan private-vlan** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show vlan private-vlan
Primary Secondary Type              Ports
------- --------- ----------------- ------------------------------------------
101     102       community         Gi1/0/11
101     103       community         Gi1/0/12
```

```
101     104       isolated          Gi1/0/13
201     202       community
201     203       community
201     204       isolated

Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show ip arp vrf green** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show ip arp vrf green
Protocol  Address          Age (min)  Hardware Addr   Type   Interface
Internet  10.1.101.1              -   7c21.0dbd.9541  ARPA   Vlan101
Internet  10.1.101.13            95   44d3.ca28.6cc3  ARPA   Vlan101 pv 102
Internet  10.1.101.14            95   44d3.ca28.6cc4  ARPA   Vlan101 pv 103
Internet  10.1.101.15            95   44d3.ca28.6cc5  ARPA   Vlan101 pv 104
Internet  10.1.201.1              -   7c21.0dbd.954c  ARPA   Vlan201
Internet  172.16.254.4            -   7c21.0dbd.9548  ARPA   Vlan901

Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show mac address-table vlan** *vlan-id* コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show mac address-table vlan 101
          Mac Address Table
-------------------------------------------

Vlan    Mac Address       Type        Ports
----    -----------       --------    -----
 101    10b3.d56a.8fc1    STATIC      Vl101
 101    44d3.ca28.6cc3    DYNAMIC pv  Gi1/0/11
 101    44d3.ca28.6cc4    DYNAMIC pv  Gi1/0/12
 101    44d3.ca28.6cc5    DYNAMIC pv  Gi1/0/13
 101    7c21.0dbd.9541    STATIC      Vl101
Total Mac Addresses for this criterion: 5

Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show l2vpn evpn peers vxlan** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show l2vpn evpn peers vxlan

Interface VNI      Peer-IP                 Num routes eVNI     UP time
--------- -------- ------------------------ ---------- -------- --------
nve1      10101    172.16.254.3             8          10101    01:34:10
nve1      10102    172.16.254.3             1          10102    01:34:10
nve1      10103    172.16.254.3             1          10103    01:34:10
nve1      10104    172.16.254.3             1          10104    00:02:13

Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show nve peer** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show nve peer
Interface  VNI      Type Peer-IP          RMAC/Num_RTs   eVNI     state flags UP time
nve1       50901    L3CP 172.16.254.3     10b3.d56a.8fc8 50901      UP  A/M/4 01:34:10
nve1       50901    L3CP 172.16.254.5     7c21.0dbd.2748 50901      UP  A/M/4 01:34:10
nve1       10101    L2CP 172.16.254.3     8              10101      UP   N/A  01:34:10
nve1       10102    L2CP 172.16.254.3     1              10102      UP   N/A  01:34:10
nve1       10103    L2CP 172.16.254.3     1              10103      UP   N/A  01:34:10
nve1       10104    L2CP 172.16.254.3     1              10104      UP   N/A  00:02:13
```

```
Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show l2vpn evpn mac local** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show l2vpn evpn mac local
MAC Address    EVI   VLAN  ESI                          Ether Tag  Next Hop(s)
-------------- ----- ----- ------------------------ ---------- ---------------
44d3.ca28.6cc3 101   101   0000.0000.0000.0000.0000 0          Gi1/0/11:101
44d3.ca28.6cc4 101   101   0000.0000.0000.0000.0000 0          Gi1/0/12:101
44d3.ca28.6cc5 101   101   0000.0000.0000.0000.0000 0          Gi1/0/13:101
44d3.ca28.6cc3 102   102   0000.0000.0000.0000.0000 0          Gi1/0/11:102
44d3.ca28.6cc4 103   103   0000.0000.0000.0000.0000 0          Gi1/0/12:103
44d3.ca28.6cc5 104   104   0000.0000.0000.0000.0000 0          Gi1/0/13:104

Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show l2vpn evpn mac remote** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show l2vpn evpn mac remote
MAC Address    EVI   VLAN  ESI                          Ether Tag  Next Hop(s)
-------------- ----- ----- ------------------------ ---------- ---------------
f4cf.e243.34c2 101   101   0000.0000.0000.0000.0000 0          172.16.254.3
f4cf.e243.34c3 101   101   0000.0000.0000.0000.0000 0          172.16.254.3
f4cf.e243.34c4 101   101   0000.0000.0000.0000.0000 0          172.16.254.3
f4cf.e243.34c2 102   102   0000.0000.0000.0000.0000 0          172.16.254.3
f4cf.e243.34c3 103   103   0000.0000.0000.0000.0000 0          172.16.254.3
f4cf.e243.34c4 104   104   0000.0000.0000.0000.0000 0          172.16.254.3
44d3.ca28.6cc6 201   201   0000.0000.0000.0000.0000 0          172.16.254.5
44d3.ca28.6cc7 201   201   0000.0000.0000.0000.0000 0          172.16.254.5
44d3.ca28.6cc8 201   201   0000.0000.0000.0000.0000 0          172.16.254.5
44d3.ca28.6cc6 202   202   0000.0000.0000.0000.0000 0          172.16.254.5
44d3.ca28.6cc7 203   203   0000.0000.0000.0000.0000 0          172.16.254.5
44d3.ca28.6cc8 204   204   0000.0000.0000.0000.0000 0          172.16.254.5

Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show l2route evpn mac ip** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show l2route evpn mac ip
  EVI        ETag  Prod    Mac Address          Host IP                 Next Hop(s)
----- ---------- ----- -------------- --------------- --------------------------
  101           0   BGP 10b3.d56a.8fc1      10.1.101.1       V:10101 172.16.254.3
  101           0 L2VPN 44d3.ca28.6cc3     10.1.101.13               Gi1/0/11:101
  101           0 L2VPN 44d3.ca28.6cc4     10.1.101.14               Gi1/0/12:101
  101           0 L2VPN 44d3.ca28.6cc5     10.1.101.15               Gi1/0/13:101
  101           0 L2VPN 7c21.0dbd.9541      10.1.101.1                    Vl101:0
  101           0   BGP f4cf.e243.34c2      10.1.101.3       V:10101 172.16.254.3
  101           0   BGP f4cf.e243.34c3      10.1.101.4       V:10101 172.16.254.3
  101           0   BGP f4cf.e243.34c4      10.1.101.5       V:10101 172.16.254.3
  201           0   BGP 44d3.ca28.6cc6      10.1.102.3       V:10201 172.16.254.5
  201           0   BGP 44d3.ca28.6cc7      10.1.102.4       V:10201 172.16.254.5
  201           0   BGP 44d3.ca28.6cc8      10.1.102.5       V:10201 172.16.254.5
  201           0   BGP 7c21.0dbd.274c      10.1.201.1       V:10201 172.16.254.5

Leaf-02#
```

次に、VTEP 2 での **show bgp l2vpn evpn** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-02# show bgp l2vpn evpn
BGP table version is 65, local router ID is 172.16.255.4
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
              r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
              x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
              t secondary path, L long-lived-stale,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

     Network          Next Hop            Metric LocPrf Weight Path
Route Distinguisher: 172.16.255.3:101
 * i  [2][172.16.255.3:101][0][48][10B3D56A8FC1][32][10.1.101.1]/24
                      172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.254.3             0    100      0 ?
 * i  [2][172.16.255.3:101][0][48][F4CFE24334C2][32][10.1.101.3]/24
                      172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.254.3             0    100      0 ?
 * i  [2][172.16.255.3:101][0][48][F4CFE24334C3][32][10.1.101.4]/24
                      172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.254.3             0    100      0 ?
 * i  [2][172.16.255.3:101][0][48][F4CFE24334C4][32][10.1.101.5]/24
                      172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.254.3             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.255.3:102
 * i  [2][172.16.255.3:102][0][48][F4CFE24334C2][0][*]/20
                      172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.254.3             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.255.3:103
 * i  [2][172.16.255.3:103][0][48][F4CFE24334C3][0][*]/20
                      172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.254.3             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.255.3:104
 *>i  [2][172.16.255.3:104][0][48][F4CFE24334C4][0][*]/20
                      172.16.254.3             0    100      0 ?
 * i                   172.16.254.3             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.255.4:101
 *>i  [2][172.16.255.4:101][0][48][10B3D56A8FC1][32][10.1.101.1]/24
                      172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>   [2][172.16.255.4:101][0][48][44D3CA286CC3][32][10.1.101.13]/24
                      ::                                    32768 ?
 *>   [2][172.16.255.4:101][0][48][44D3CA286CC4][32][10.1.101.14]/24
                      ::                                    32768 ?
 *>   [2][172.16.255.4:101][0][48][44D3CA286CC5][32][10.1.101.15]/24
                      ::                                    32768 ?
 *>   [2][172.16.255.4:101][0][48][7C210DBD9541][32][10.1.101.1]/24
                      ::                                    32768 ?
 *>i  [2][172.16.255.4:101][0][48][F4CFE24334C2][32][10.1.101.3]/24
                      172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.255.4:101][0][48][F4CFE24334C3][32][10.1.101.4]/24
     Network          Next Hop            Metric LocPrf Weight Path
                      172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.255.4:101][0][48][F4CFE24334C4][32][10.1.101.5]/24
                      172.16.254.3             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.255.4:102
 *>   [2][172.16.255.4:102][0][48][44D3CA286CC3][0][*]/20
                      ::                                    32768 ?
 *>i  [2][172.16.255.4:102][0][48][F4CFE24334C2][0][*]/20
                      172.16.254.3             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.255.4:103
 *>   [2][172.16.255.4:103][0][48][44D3CA286CC4][0][*]/20
                      ::                                    32768 ?
 *>i  [2][172.16.255.4:103][0][48][F4CFE24334C3][0][*]/20
                      172.16.254.3             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.255.4:104
```

```
 *>   [2][172.16.255.4:104][0][48][44D3CA286CC5][0][*]/20
                       ::                                    32768 ?
 *>i  [2][172.16.255.4:104][0][48][F4CFE24334C4][0][*]/20
                      172.16.254.3             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.255.4:201
 *>i  [2][172.16.255.4:201][0][48][44D3CA286CC6][32][10.1.102.3]/24
                      172.16.254.5             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.255.4:201][0][48][44D3CA286CC7][32][10.1.102.4]/24
                      172.16.254.5             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.255.4:201][0][48][44D3CA286CC8][32][10.1.102.5]/24
                      172.16.254.5             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.255.4:201][0][48][7C210DBD274C][32][10.1.201.1]/24
                      172.16.254.5             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.255.4:202
 *>i  [2][172.16.255.4:202][0][48][44D3CA286CC6][0][*]/20
                      172.16.254.5             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.255.4:203
 *>i  [2][172.16.255.4:203][0][48][44D3CA286CC7][0][*]/20
                      172.16.254.5             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.255.4:204
 *>i  [2][172.16.255.4:204][0][48][44D3CA286CC8][0][*]/20
                      172.16.254.5             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.255.5:201
 *>i  [2][172.16.255.5:201][0][48][44D3CA286CC6][32][10.1.102.3]/24
                      172.16.254.5             0    100      0 ?
 * i                   172.16.254.5             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.255.5:201][0][48][44D3CA286CC7][32][10.1.102.4]/24
                      172.16.254.5             0    100      0 ?
 * i                   172.16.254.5             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.255.5:201][0][48][44D3CA286CC8][32][10.1.102.5]/24
                      172.16.254.5             0    100      0 ?
 * i                   172.16.254.5             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.255.5:201][0][48][7C210DBD274C][32][10.1.201.1]/24
                      172.16.254.5             0    100      0 ?
     Network          Next Hop            Metric LocPrf Weight Path
 * i                   172.16.254.5             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.255.5:202
 *>i  [2][172.16.255.5:202][0][48][44D3CA286CC6][0][*]/20
                      172.16.254.5             0    100      0 ?
 * i                   172.16.254.5             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.255.5:203
 *>i  [2][172.16.255.5:203][0][48][44D3CA286CC7][0][*]/20
                      172.16.254.5             0    100      0 ?
 * i                   172.16.254.5             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.255.5:204
 *>i  [2][172.16.255.5:204][0][48][44D3CA286CC8][0][*]/20
                      172.16.254.5             0    100      0 ?
 * i                   172.16.254.5             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 1:1 (default for vrf green)
 * i  [5][1:1][0][24][10.1.101.0]/17
                      172.16.254.3             0    100      0 ?
 * i                   172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>                    0.0.0.0                  0         32768 ?
 *>i  [5][1:1][0][24][10.1.201.0]/17
                      172.16.254.5             0    100      0 ?
 * i                   172.16.254.5             0    100      0 ?

Leaf-02#
```

VTEP 3 の設定を確認する出力

次に、VTEP 3 での **show vlan private-vlan** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-03# show vlan private-vlan

Primary Secondary Type              Ports
------- --------- ----------------- ------------------------------------------
101     102       community
101     103       community
101     104       isolated
201     202       community         Gi1/0/16
201     203       community         Gi1/0/17
201     204       isolated          Gi1/0/18

Leaf-03#
```

次に、VTEP 3 での **show ip arp vrf green** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-03# show ip arp vrf green
Protocol  Address          Age (min)  Hardware Addr   Type   Interface
Internet  10.1.101.1              -   7c21.0dbd.2741  ARPA   Vlan101
Internet  10.1.201.1              -   7c21.0dbd.274c  ARPA   Vlan201
Internet  172.16.254.5            -   7c21.0dbd.2748  ARPA   Vlan901

Leaf-03#
```

次に、VTEP 3 での **show mac address-table vlan** *vlan-id* コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-03# show mac address-table vlan 101
          Mac Address Table
-------------------------------------------

Vlan    Mac Address       Type        Ports
----    -----------       --------    -----
 101    7c21.0dbd.2741    STATIC      Vl101
Total Mac Addresses for this criterion: 1

Leaf-03#
```

次に、VTEP 3 での **show l2vpn evpn peers vxlan** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-03# show l2vpn evpn peers vxlan

Leaf-03#
```

次に、VTEP 3 での **show nve peer** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-03# show nve peer
Interface  VNI      Type Peer-IP          RMAC/Num_RTs   eVNI     state flags UP time
nve1       50901    L3CP 172.16.254.3     10b3.d56a.8fc8 50901      UP  A/M/4 01:34:51
nve1       50901    L3CP 172.16.254.4     7c21.0dbd.9548 50901      UP  A/M/4 01:34:51

Leaf-03#
```

次に、VTEP 3 での **show l2vpn evpn mac local** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-03# show l2vpn evpn mac local
MAC Address    EVI   VLAN  ESI                       Ether Tag  Next Hop(s)
-------------- ----- ----- ------------------------- ---------- ---------------
44d3.ca28.6cc6 201   201   0000.0000.0000.0000.0000 0          Gi1/0/16:201
44d3.ca28.6cc7 201   201   0000.0000.0000.0000.0000 0          Gi1/0/17:201
44d3.ca28.6cc8 201   201   0000.0000.0000.0000.0000 0          Gi1/0/18:201
```

```
44d3.ca28.6cc6 202   202   0000.0000.0000.0000.0000 0          Gi1/0/16:202
44d3.ca28.6cc7 203   203   0000.0000.0000.0000.0000 0          Gi1/0/17:203
44d3.ca28.6cc8 204   204   0000.0000.0000.0000.0000 0          Gi1/0/18:204

Leaf-03#
```

次に、VTEP 3 での **show l2vpn evpn mac remote** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-03# show l2vpn evpn mac remote
MAC Address    EVI   VLAN  ESI                       Ether Tag  Next Hop(s)
-------------- ----- ----- ------------------------ ---------- --------------
44d3.ca28.6cc3 101   101   0000.0000.0000.0000.0000 0          172.16.254.4
44d3.ca28.6cc4 101   101   0000.0000.0000.0000.0000 0          172.16.254.4
44d3.ca28.6cc5 101   101   0000.0000.0000.0000.0000 0          172.16.254.4
f4cf.e243.34c2 101   101   0000.0000.0000.0000.0000 0          172.16.254.3
f4cf.e243.34c3 101   101   0000.0000.0000.0000.0000 0          172.16.254.3
f4cf.e243.34c4 101   101   0000.0000.0000.0000.0000 0          172.16.254.3
44d3.ca28.6cc3 102   102   0000.0000.0000.0000.0000 0          172.16.254.4
f4cf.e243.34c2 102   102   0000.0000.0000.0000.0000 0          172.16.254.3
44d3.ca28.6cc4 103   103   0000.0000.0000.0000.0000 0          172.16.254.4
f4cf.e243.34c3 103   103   0000.0000.0000.0000.0000 0          172.16.254.3
44d3.ca28.6cc5 104   104   0000.0000.0000.0000.0000 0          172.16.254.4
f4cf.e243.34c4 104   104   0000.0000.0000.0000.0000 0          172.16.254.3

Leaf-03#
```

次に、VTEP 3 での **show l2route evpn mac ip** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-03# show l2route evpn mac ip
  EVI       ETag  Prod    Mac Address          Host IP                 Next Hop(s)
----- ---------- ----- -------------- --------------- --------------------------
  101          0   BGP 10b3.d56a.8fc1      10.1.101.1       V:10101 172.16.254.3
  101          0   BGP 44d3.ca28.6cc3     10.1.101.13       V:10101 172.16.254.4
  101          0   BGP 44d3.ca28.6cc4     10.1.101.14       V:10101 172.16.254.4
  101          0   BGP 44d3.ca28.6cc5     10.1.101.15       V:10101 172.16.254.4
  101          0   BGP 7c21.0dbd.9541      10.1.101.1       V:10101 172.16.254.4
  101          0   BGP f4cf.e243.34c2      10.1.101.3       V:10101 172.16.254.3
  101          0   BGP f4cf.e243.34c3      10.1.101.4       V:10101 172.16.254.3
  101          0   BGP f4cf.e243.34c4      10.1.101.5       V:10101 172.16.254.3
  201          0 L2VPN 44d3.ca28.6cc6      10.1.102.3               Gi1/0/16:201
  201          0 L2VPN 44d3.ca28.6cc7      10.1.102.4               Gi1/0/17:201
  201          0 L2VPN 44d3.ca28.6cc8      10.1.102.5               Gi1/0/18:201
  201          0 L2VPN 7c21.0dbd.274c      10.1.201.1                    Vl201:0

Leaf-03#
```

次に、VTEP 3 での **show bgp l2vpn evpn** コマンドの出力例を示します。

```
Leaf-03# show bgp l2vpn evpn
BGP table version is 82, local router ID is 172.16.255.5
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
              r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
              x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
              t secondary path, L long-lived-stale,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

     Network          Next Hop            Metric LocPrf Weight Path
Route Distinguisher: 172.16.255.3:101
 * i  [2][172.16.255.3:101][0][48][10B3D56A8FC1][32][10.1.101.1]/24
                       172.16.254.3             0    100      0 ?
```

```
 *>i                    172.16.254.3             0    100      0 ?
 * i  [2][172.16.255.3:101][0][48][F4CFE24334C2][32][10.1.101.3]/24
                       172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i                    172.16.254.3             0    100      0 ?
 * i  [2][172.16.255.3:101][0][48][F4CFE24334C3][32][10.1.101.4]/24
                       172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i                    172.16.254.3             0    100      0 ?
 * i  [2][172.16.255.3:101][0][48][F4CFE24334C4][32][10.1.101.5]/24
                       172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i                    172.16.254.3             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.255.3:102
 * i  [2][172.16.255.3:102][0][48][F4CFE24334C2][0][*]/20
                       172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i                    172.16.254.3             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.255.3:103
 * i  [2][172.16.255.3:103][0][48][F4CFE24334C3][0][*]/20
                       172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i                    172.16.254.3             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.255.3:104
 *>i  [2][172.16.255.3:104][0][48][F4CFE24334C4][0][*]/20
                       172.16.254.3             0    100      0 ?
 * i                    172.16.254.3             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.255.4:101
 *>i  [2][172.16.255.4:101][0][48][44D3CA286CC3][32][10.1.101.13]/24
                       172.16.254.4             0    100      0 ?
 * i                    172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.255.4:101][0][48][44D3CA286CC4][32][10.1.101.14]/24
                       172.16.254.4             0    100      0 ?
 * i                    172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.255.4:101][0][48][44D3CA286CC5][32][10.1.101.15]/24
                       172.16.254.4             0    100      0 ?
 * i                    172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.255.4:101][0][48][7C210DBD9541][32][10.1.101.1]/24
                       172.16.254.4             0    100      0 ?
 * i                    172.16.254.4             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.255.4:102
     Network          Next Hop            Metric LocPrf Weight Path
 *>i  [2][172.16.255.4:102][0][48][44D3CA286CC3][0][*]/20
                       172.16.254.4             0    100      0 ?
 * i                    172.16.254.4             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.255.4:103
 *>i  [2][172.16.255.4:103][0][48][44D3CA286CC4][0][*]/20
                       172.16.254.4             0    100      0 ?
 * i                    172.16.254.4             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.255.4:104
 * i  [2][172.16.255.4:104][0][48][44D3CA286CC5][0][*]/20
                       172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i                    172.16.254.4             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.255.5:101
 *>i  [2][172.16.255.5:101][0][48][10B3D56A8FC1][32][10.1.101.1]/24
                       172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.255.5:101][0][48][44D3CA286CC3][32][10.1.101.13]/24
                       172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.255.5:101][0][48][44D3CA286CC4][32][10.1.101.14]/24
                       172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.255.5:101][0][48][44D3CA286CC5][32][10.1.101.15]/24
                       172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.255.5:101][0][48][7C210DBD9541][32][10.1.101.1]/24
                       172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.255.5:101][0][48][F4CFE24334C2][32][10.1.101.3]/24
                       172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.255.5:101][0][48][F4CFE24334C3][32][10.1.101.4]/24
                       172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.255.5:101][0][48][F4CFE24334C4][32][10.1.101.5]/24
```

```
                     172.16.254.3             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.255.5:102
 *>i  [2][172.16.255.5:102][0][48][44D3CA286CC3][0][*]/20
                     172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.255.5:102][0][48][F4CFE24334C2][0][*]/20
                     172.16.254.3             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.255.5:103
 *>i  [2][172.16.255.5:103][0][48][44D3CA286CC4][0][*]/20
                     172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.255.5:103][0][48][F4CFE24334C3][0][*]/20
                     172.16.254.3             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.255.5:104
 *>i  [2][172.16.255.5:104][0][48][44D3CA286CC5][0][*]/20
                     172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i  [2][172.16.255.5:104][0][48][F4CFE24334C4][0][*]/20
                     172.16.254.3             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.255.5:201
 *>   [2][172.16.255.5:201][0][48][44D3CA286CC6][32][10.1.102.3]/24
                     ::                                    32768 ?
 *>   [2][172.16.255.5:201][0][48][44D3CA286CC7][32][10.1.102.4]/24
                     ::                                    32768 ?
     Network          Next Hop            Metric LocPrf Weight Path
 *>   [2][172.16.255.5:201][0][48][44D3CA286CC8][32][10.1.102.5]/24
                     ::                                    32768 ?
 *>   [2][172.16.255.5:201][0][48][7C210DBD274C][32][10.1.201.1]/24
                     ::                                    32768 ?
Route Distinguisher: 172.16.255.5:202
 *>   [2][172.16.255.5:202][0][48][44D3CA286CC6][0][*]/20
                     ::                                    32768 ?
Route Distinguisher: 172.16.255.5:203
 *>   [2][172.16.255.5:203][0][48][44D3CA286CC7][0][*]/20
                     ::                                    32768 ?
Route Distinguisher: 172.16.255.5:204
 *>   [2][172.16.255.5:204][0][48][44D3CA286CC8][0][*]/20
                     ::                                    32768 ?
Route Distinguisher: 1:1 (default for vrf green)
 * i  [5][1:1][0][24][10.1.101.0]/17
                     172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.254.3              0    100      0 ?
 *>   [5][1:1][0][24][10.1.201.0]/17
                     0.0.0.0                  0         32768 ?

Leaf-03#
```

スパインスイッチ 1 の設定を確認するための出力

次に、スパインスイッチ 1 での **show bgp l2vpn evpn summary** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-01# show bgp l2vpn evpn summary
BGP router identifier 172.16.255.1, local AS number 65001
BGP table version is 113, main routing table version 113
23 network entries using 8832 bytes of memory
47 path entries using 10528 bytes of memory
15/14 BGP path/bestpath attribute entries using 4440 bytes of memory
3 BGP rrinfo entries using 120 bytes of memory
15 BGP extended community entries using 720 bytes of memory
0 BGP route-map cache entries using 0 bytes of memory
0 BGP filter-list cache entries using 0 bytes of memory
BGP using 24640 total bytes of memory
BGP activity 47/24 prefixes, 107/60 paths, scan interval 60 secs
25 networks peaked at 13:03:03 Feb 19 2021 UTC (03:26:23.575 ago)
```

```
Neighbor        V           AS MsgRcvd MsgSent   TblVer  InQ OutQ Up/Down  State/PfxRcd
172.16.255.2    4        65001     259     261      113    0    0 03:27:45        23
172.16.255.3    4        65001     240     250      113    0    0 03:27:49         8
172.16.255.4    4        65001     238     258      113    0    0 03:27:25         8
172.16.255.5    4        65001     236     258      113    0    0 03:27:19         8

Spine-01#
```

次に、スパインスイッチ 1 での **show bgp l2vpn evpn** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-01# show bgp l2vpn evpn
BGP table version is 113, local router ID is 172.16.255.1
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
              r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
              x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
              t secondary path, L long-lived-stale,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

     Network          Next Hop            Metric LocPrf Weight Path
Route Distinguisher: 172.16.255.3:101
 * i  [2][172.16.255.3:101][0][48][10B3D56A8FC1][32][10.1.101.1]/24
                     172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.254.3             0    100      0 ?
 * i  [2][172.16.255.3:101][0][48][F4CFE24334C2][32][10.1.101.3]/24
                     172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.254.3             0    100      0 ?
 * i  [2][172.16.255.3:101][0][48][F4CFE24334C3][32][10.1.101.4]/24
                     172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.254.3             0    100      0 ?
 * i  [2][172.16.255.3:101][0][48][F4CFE24334C4][32][10.1.101.5]/24
                     172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.254.3             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.255.3:102
 * i  [2][172.16.255.3:102][0][48][F4CFE24334C2][0][*]/20
                     172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.254.3             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.255.3:103
 * i  [2][172.16.255.3:103][0][48][F4CFE24334C3][0][*]/20
                     172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.254.3             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.255.3:104
 * i  [2][172.16.255.3:104][0][48][F4CFE24334C4][0][*]/20
                     172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.254.3             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.255.4:101
 * i  [2][172.16.255.4:101][0][48][44D3CA286CC3][32][10.1.101.13]/24
                     172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.254.4             0    100      0 ?
 * i  [2][172.16.255.4:101][0][48][44D3CA286CC4][32][10.1.101.14]/24
                     172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.254.4             0    100      0 ?
 * i  [2][172.16.255.4:101][0][48][44D3CA286CC5][32][10.1.101.15]/24
                     172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.254.4             0    100      0 ?
 * i  [2][172.16.255.4:101][0][48][7C210DBD9541][32][10.1.101.1]/24
                     172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.254.4             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.255.4:102
     Network          Next Hop            Metric LocPrf Weight Path
 * i  [2][172.16.255.4:102][0][48][44D3CA286CC3][0][*]/20
                     172.16.254.4             0    100      0 ?
```

```
 *>i                    172.16.254.4             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.255.4:103
 * i  [2][172.16.255.4:103][0][48][44D3CA286CC4][0][*]/20
                        172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i                    172.16.254.4             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.255.4:104
 * i  [2][172.16.255.4:104][0][48][44D3CA286CC5][0][*]/20
                        172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i                    172.16.254.4             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.255.5:201
 * i  [2][172.16.255.5:201][0][48][44D3CA286CC6][32][10.1.102.3]/24
                        172.16.254.5             0    100      0 ?
 *>i                    172.16.254.5             0    100      0 ?
 * i  [2][172.16.255.5:201][0][48][44D3CA286CC7][32][10.1.102.4]/24
                        172.16.254.5             0    100      0 ?
 *>i                    172.16.254.5             0    100      0 ?
 * i  [2][172.16.255.5:201][0][48][44D3CA286CC8][32][10.1.102.5]/24
                        172.16.254.5             0    100      0 ?
 *>i                    172.16.254.5             0    100      0 ?
 * i  [2][172.16.255.5:201][0][48][7C210DBD274C][32][10.1.201.1]/24
                        172.16.254.5             0    100      0 ?
 *>i                    172.16.254.5             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.255.5:202
 * i  [2][172.16.255.5:202][0][48][44D3CA286CC6][0][*]/20
                        172.16.254.5             0    100      0 ?
 *>i                    172.16.254.5             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.255.5:203
 * i  [2][172.16.255.5:203][0][48][44D3CA286CC7][0][*]/20
                        172.16.254.5             0    100      0 ?
 *>i                    172.16.254.5             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.255.5:204
 * i  [2][172.16.255.5:204][0][48][44D3CA286CC8][0][*]/20
                        172.16.254.5             0    100      0 ?
 *>i                    172.16.254.5             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 1:1
 * i  [5][1:1][0][24][10.1.101.0]/17
                        172.16.254.4             0    100      0 ?
 * i                    172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i                    172.16.254.3             0    100      0 ?
 * i  [5][1:1][0][24][10.1.201.0]/17
                        172.16.254.5             0    100      0 ?
 *>i                    172.16.254.5             0    100      0 ?

Spine-01#
```

スパインスイッチ 2 の設定を確認するための出力

次に、スパインスイッチ 2 での **show bgp l2vpn evpn summary** コマンドの出力例を示します。

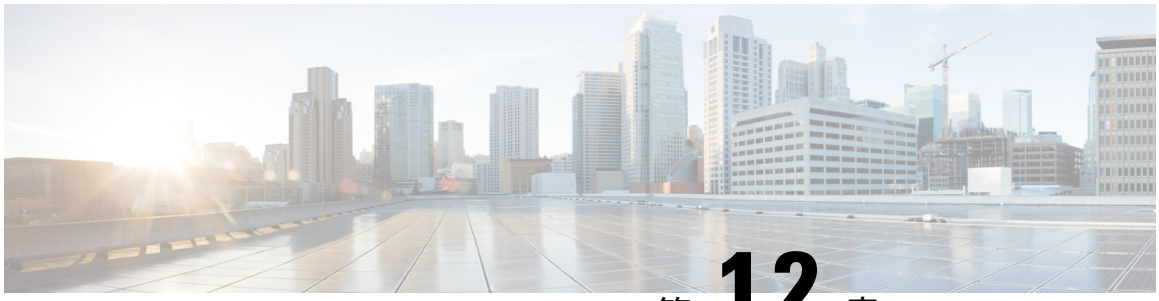
```
Spine-02# show bgp l2vpn evpn summary
BGP router identifier 172.16.255.2, local AS number 65001
BGP table version is 113, main routing table version 113
23 network entries using 8832 bytes of memory
47 path entries using 10528 bytes of memory
15/14 BGP path/bestpath attribute entries using 4440 bytes of memory
3 BGP rrinfo entries using 120 bytes of memory
15 BGP extended community entries using 720 bytes of memory
0 BGP route-map cache entries using 0 bytes of memory
0 BGP filter-list cache entries using 0 bytes of memory
BGP using 24640 total bytes of memory
BGP activity 46/23 prefixes, 107/60 paths, scan interval 60 secs
```

```
25 networks peaked at 13:03:07 Feb 19 2021 UTC (03:27:53.810 ago)

Neighbor        V           AS MsgRcvd MsgSent   TblVer  InQ OutQ Up/Down  State/PfxRcd
172.16.255.1    4        65001     263     261      113    0    0 03:29:16        23
172.16.255.3    4        65001     243     251      113    0    0 03:29:17         8
172.16.255.4    4        65001     240     259      113    0    0 03:28:48         8
172.16.255.5    4        65001     240     257      113    0    0 03:28:45         8

Spine-02#
```

次に、スパインスイッチ 2 での **show bgp l2vpn evpn** コマンドの出力例を示します。

```
Spine-02# show bgp l2vpn evpn
BGP table version is 113, local router ID is 172.16.255.2
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
              r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
              x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
              t secondary path, L long-lived-stale,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

     Network          Next Hop            Metric LocPrf Weight Path
Route Distinguisher: 172.16.255.3:101
 * i  [2][172.16.255.3:101][0][48][10B3D56A8FC1][32][10.1.101.1]/24
                      172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.254.3             0    100      0 ?
 * i  [2][172.16.255.3:101][0][48][F4CFE24334C2][32][10.1.101.3]/24
                      172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.254.3             0    100      0 ?
 * i  [2][172.16.255.3:101][0][48][F4CFE24334C3][32][10.1.101.4]/24
                      172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.254.3             0    100      0 ?
 * i  [2][172.16.255.3:101][0][48][F4CFE24334C4][32][10.1.101.5]/24
                      172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.254.3             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.255.3:102
 * i  [2][172.16.255.3:102][0][48][F4CFE24334C2][0][*]/20
                      172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.254.3             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.255.3:103
 * i  [2][172.16.255.3:103][0][48][F4CFE24334C3][0][*]/20
                      172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.254.3             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.255.3:104
 * i  [2][172.16.255.3:104][0][48][F4CFE24334C4][0][*]/20
                      172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.254.3             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.255.4:101
 * i  [2][172.16.255.4:101][0][48][44D3CA286CC3][32][10.1.101.13]/24
                      172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.254.4             0    100      0 ?
 * i  [2][172.16.255.4:101][0][48][44D3CA286CC4][32][10.1.101.14]/24
                      172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.254.4             0    100      0 ?
 * i  [2][172.16.255.4:101][0][48][44D3CA286CC5][32][10.1.101.15]/24
                      172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.254.4             0    100      0 ?
 * i  [2][172.16.255.4:101][0][48][7C210DBD9541][32][10.1.101.1]/24
                      172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i                   172.16.254.4             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.255.4:102
     Network          Next Hop            Metric LocPrf Weight Path
 * i  [2][172.16.255.4:102][0][48][44D3CA286CC3][0][*]/20
```

```
                     172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.254.4             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.255.4:103
 * i  [2][172.16.255.4:103][0][48][44D3CA286CC4][0][*]/20
                     172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.254.4             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.255.4:104
 * i  [2][172.16.255.4:104][0][48][44D3CA286CC5][0][*]/20
                     172.16.254.4             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.254.4             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.255.5:201
 * i  [2][172.16.255.5:201][0][48][44D3CA286CC6][32][10.1.102.3]/24
                     172.16.254.5             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.254.5             0    100      0 ?
 * i  [2][172.16.255.5:201][0][48][44D3CA286CC7][32][10.1.102.4]/24
                     172.16.254.5             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.254.5             0    100      0 ?
 * i  [2][172.16.255.5:201][0][48][44D3CA286CC8][32][10.1.102.5]/24
                     172.16.254.5             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.254.5             0    100      0 ?
 * i  [2][172.16.255.5:201][0][48][7C210DBD274C][32][10.1.201.1]/24
                     172.16.254.5             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.254.5             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.255.5:202
 * i  [2][172.16.255.5:202][0][48][44D3CA286CC6][0][*]/20
                     172.16.254.5             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.254.5             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.255.5:203
 * i  [2][172.16.255.5:203][0][48][44D3CA286CC7][0][*]/20
                     172.16.254.5             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.254.5             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 172.16.255.5:204
 * i  [2][172.16.255.5:204][0][48][44D3CA286CC8][0][*]/20
                     172.16.254.5             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.254.5             0    100      0 ?
Route Distinguisher: 1:1
 * i  [5][1:1][0][24][10.1.101.0]/17
                     172.16.254.4             0    100      0 ?
 * i                  172.16.254.3             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.254.3             0    100      0 ?
 * i  [5][1:1][0][24][10.1.201.0]/17
                     172.16.254.5             0    100      0 ?
 *>i                  172.16.254.5             0    100      0 ?

Spine-02#
```



第 12 章

Cisco Catalyst 9600 シリーズ スイッチの BGP EVPN VXLAN のスケーリングおよびパフォーマンス機能

• Cisco Catalyst 9600 シリーズ スイッチの BGP EVPN VXLAN のスケーリングおよびパフォーマンス機能 （583 ページ）

Cisco Catalyst 9600 シリーズ スイッチの BGP EVPN VXLAN のスケーリングおよびパフォーマンス機能

この項では、BGP EVPN VXLAN ファブリックのさまざまなコンポーネントのプラットフォーム機能とスケール値に関する情報を提供します。次の表の数値は、TCAM（Ternary Content Addressable Memory）の規模によって異なります。SDM 設定テンプレートを使用して、プラットフォームの位置付けに基づきレイヤ 2 およびレイヤ 3 の TCAM 転送テーブルのサイズを調整します。詳細については、該当するリリースのシステム管理設定ガイドの「*SDM* テンプレートの設定」モジュールを参照してください。

一覧内のスケール値は一次元設定で検証されています。この表に示す値は、1 度に 1 つの特定の機能のスケーラビリティに重点を置いています。

製品仕様				
スーパーバイザエンジンモジュール	**Sup-1**			
BGP EVPN/VXLAN -- リーフスケール				
SDM テンプレート	Distribution	コア	NAT	Custom
VXLAN リーフノード（ファブリックドメインごと）	500	500	500	500

Cisco Catalyst 9600 シリーズ スイッチの BGP EVPN VXLAN のスケーリングおよびパフォーマンス機能

製品仕様				
スーパーバイザエンジンモジュール	Sup-1			
VRF	1000	1000	1000	1000
レイヤ 2 仮想ネットワークインスタンス（VNI）	512	512	512	512
レイヤ 3 VNI	512	512	512	512
レイヤ 3 VRF SVI インターフェイス	4094	4094	4094	4094
MAC ローカルホスト	82000	32000	32000	128000
MAC リモートホスト	82000	32000	32000	128000
オーバーレイ IPv4 ルート（LPM または間接ルート）	114000	212000	212000	256000
オーバーレイ IPv4 ホストルート	114000	212000	212000	256000
オーバーレイ IPv6 ルート（LPM または間接ルート）	114000	212000	212000	256000
オーバーレイ IPv6 ホストルート	114000	212000	212000	256000
テナントルーテッドマルチキャスト（TRM）IPv4	2000	2000	2000	32000
TRM IPv6	2000	2000	2000	32000
TRMv4：オーバーレイ マルチキャスト ルート（*,G および S,G）	16000	32000	32000	32000
TRMv6：オーバーレイ マルチキャスト ルート（*,G および S,G）	16000	32000	32000	32000
EVPN VXLAN 対応 Flexible NetFlow - Pv4 入力キャッシュエントリ	98000	32000	32000	64000

Cisco Catalyst 9600 シリーズ スイッチの BGP EVPN VXLAN のスケーリングおよびパフォーマンス機能

製品仕様				
スーパーバイザエンジンモジュール	Sup-1			
EVPN VXLAN 対応 Flexible NetFlow - IPv4 出力キャッシュエントリ	32000	32000	32000	64000
EVPN VXLAN 対応 Flexible NetFlow - IPv6 入力キャッシュエントリ	32000	32000	32000	64000
EVPN VXLAN 対応 Flexible NetFlow - IPv6 出力キャッシュエントリ	32000	32000	32000	64000
レイヤ 2 VNI（L2VNI）マルチキャスト レプリケーション BUM レートリミッタ	512	512	512	512
マイクロセグメンテーション - コミュニティ VLAN から L2VNI	2000	2000	2000	2000
NanoSegmentation - 独立 VLAN から L2VNI	384	384	384	384
VXLAN サービス インスタンス カウント上の Wide Area Bonjour（mDNS）	15000	15000	15000	15000
BGP EVPN/VXLAN -- スパインスケール				
SDM テンプレート	Distribution	コア	NAT	Custom
BGP IPv4 ピアスケール	1000	1000	1000	1000
BGP IPv6 ピアスケール	1000	1000	1000	1000
BGP L2VPN EVPN ピアスケール	1000	1000	1000	1000
オーバーレイ IPv4 ルート（LPM または間接ルート）	114000	212000	212000	256000

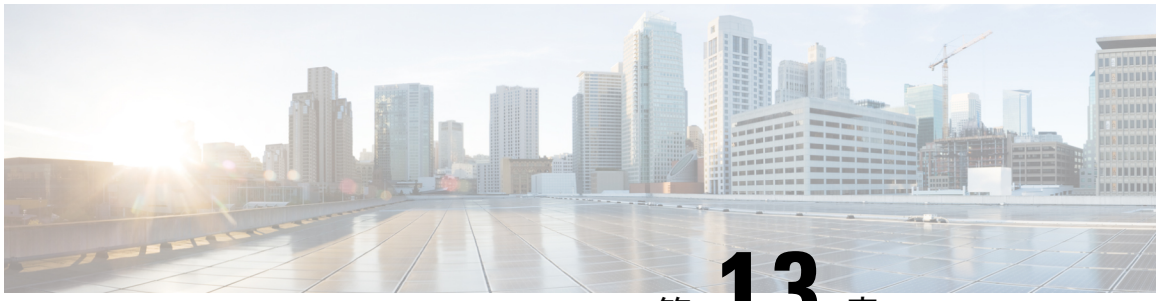
Cisco Catalyst 9600 シリーズ スイッチの BGP EVPN VXLAN のスケーリングおよびパフォーマンス機能

製品仕様				
スーパーバイザエンジンモジュール	Sup-1			
オーバーレイ IPv4 ホストルート	114000	212000	212000	256000
オーバーレイ IPv6 ルート（LPM または間接ルート）	114000	212000	212000	256000
オーバーレイ IPv6 ホストルート	114000	212000	212000	256000
BGP EVPN/VXLAN -- ボーダースケール				
SDM テンプレート	Distribution	コア	NAT	Custom
EVPN からレイヤ 2 へのハンドオフ：IEEE 802.1Q	512	512	512	512
EVPN からレイヤ 2 へのハンドオフ：IEEE 802.1ad（QinQ）	512	512	512	512
EVPN から VRF へのハンドオフ：IP VRF（IPv4 および IPv6）	1000	1000	1000	1000
EVPN から MPLS レイヤ 3 VRF へのユニキャストハンドオフ：VPNv4	512	512	512	512
EVPN から MPLS レイヤ 3 VRF へのユニキャストハンドオフ：VPNv6	512	512	512	512
EVPN から MPLS レイヤ 3 VRF へのマルチキャストハンドオフ：mVPNv4	512	512	512	512
EVPN から MPLS レイヤ 3 VRF へのマルチキャストハンドオフ：mVPNv6	512	512	512	512
EVPN から VPLS レイヤ 2 へのハンドオフ：仮想転送インスタンス（VFI）	512	128	512	512

Cisco Catalyst 9600 シリーズ スイッチの BGP EVPN VXLAN のスケーリングおよびパフォーマンス機能

製品仕様				
スーパーバイザエンジンモジュール	Sup-1			
EVPN から VPLS レイヤ 2 へのハンドオフ：VFI ごとのネイバー	128	128	128	128
EVPN から VPLS レイヤ 2 へのハンドオフ：疑似配線	512	512	512	512

Cisco Catalyst 9600 シリーズ スイッチの BGP EVPN VXLAN のスケーリングおよびパフォーマンス機能



第 13 章

BGP EVPN VXLAN のトラブルシューティング

- BGP EVPN VXLAN のトラブルシューティングのシナリオ （589 ページ）
- ブロードキャスト、不明ユニキャスト、マルチキャストのトラフィック転送のトラブルシューティング （591 ページ）
- レイヤ 2 VNI を介した同じ VLAN 内の VTEP 間でのユニキャスト転送のトラブルシューティング （595 ページ）
- レイヤ 3 VNI を介した異なる VLAN の VTEP 間でのユニキャスト転送のトラブルシューティング （608 ページ）
- VXLAN ネットワークと IP ネットワーク間でのユニキャスト転送のトラブルシューティング （621 ページ）
- テナント ルーテッド マルチキャストのトラブルシューティング （624 ページ）

BGP EVPN VXLAN のトラブルシューティングのシナリオ

このドキュメントでは BGP EVPN VXLAN に適用されるさまざまなトラブルシューティングのシナリオと、各シナリオのトラブルシューティング方法について説明します。

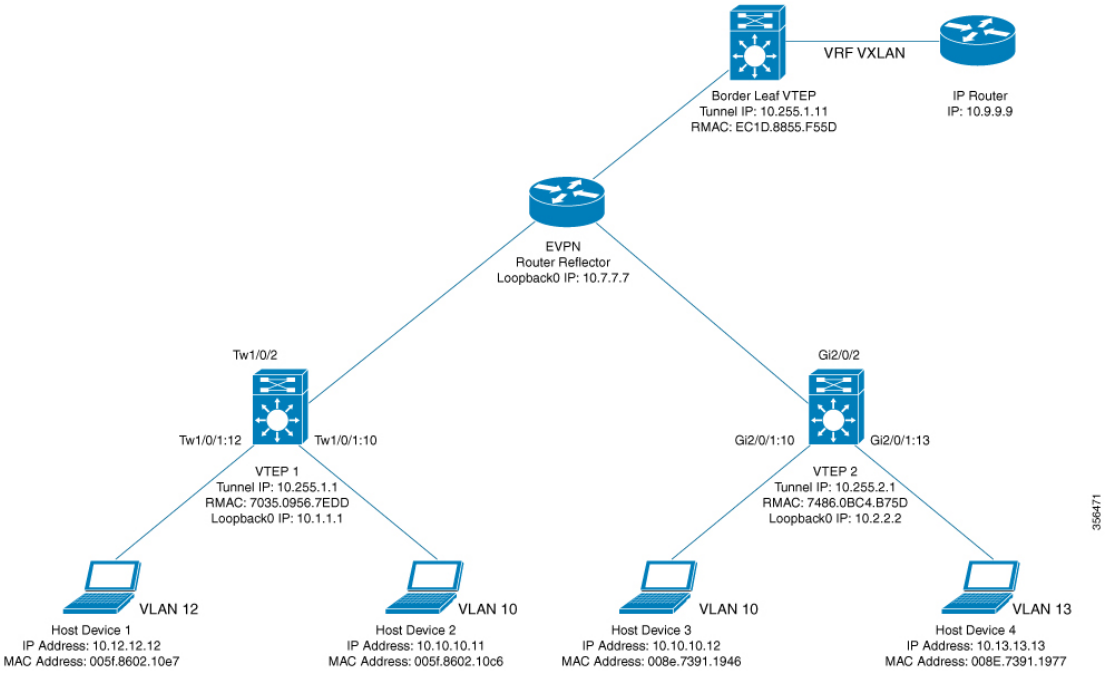
このトラブルシューティングのドキュメントでは **show** コマンドの出力の特定の行の最後にコメントが追加されています。これはその出力行の特定の側面を強調または説明するためのものです。コメントが新しい行で始まる場合はコメントの前の出力行を参照します。**show** コマンドの出力内のコメントを強調するために、ドキュメント全体で次の表記が使用されています。

```
<<- Text highlighted in this format inside a command's output represents a comment.

    This is done for explanation purpose only and is not part of the command's output.
```

次に、2 つのアクセス 側 VTEP（VTEP 1 および VTEP 2）と EVPN ルートリフレクタを介して VXLAN ネットワークに接続されたボーダーリーフ VTEP を使用した EVPN VXLAN トポロジの例を示します。アクセス側の各 VTEP には 2 台のホストデバイスが接続されており、ボー

ダーリーフ VTEP は外部 IP ネットワークに接続されています。このドキュメントのトラブルシューティングのシナリオはすべて、このトポロジを使用して説明されています。

図 *48 : EVPN VXLAN* のトポロジ



次に、上記の図 48 : EVPN VXLAN のトポロジに示すトポロジの BGP EVPN VXLAN に適用されるさまざまなトラブルシューティングシナリオを示します。

- **シナリオ 1**：ブロードキャスト、不明ユニキャスト、マルチキャストのトラフィック転送のトラブルシューティング
- **シナリオ 2**：レイヤ 2 VNI を介した同じ VLAN 内の VTEP 間でのユニキャスト転送のトラブルシューティング
- **シナリオ 3**：レイヤ 3 VNI を介した異なる VLAN の VTEP 間でのユニキャスト転送のトラブルシューティング
- **シナリオ 4**：VXLAN ネットワークと IP ネットワーク間でのユニキャスト転送のトラブルシューティング

ブロードキャスト、不明ユニキャスト、マルチキャストのトラフィック転送のトラブルシューティング

このシナリオは、ホストデバイス 2 が図 48 : EVPN VXLAN のトポロジ （590 ページ）に示したホストデバイス 3 の ARPを学習しようとしたときに発生する可能性があります。BUM トラフィック転送をトラブルシューティングする前に、次の表に示すチェックを実行します。

表 *51* : シナリオ *1* : ブロードキャスト、不明ユニキャスト、マルチキャストトラフィック転送

実行するチェック	実行する手順
ブロードキャストタイプのパケットかどうか。	パケットがブロードキャストパケット（ARP ブロードキャストパケットなど）であるかどうかを確認します。
ホストが同じサブネットにあるか、異なるサブネットにあるか。	次の手順のいずれかを実行します。 • ホストデバイスを確認する。 • VTEP の SVI 設定を確認する。
不明ユニキャストのトラフィックの場合にリモート MAC アドレスが学習されているかどうか。	ローカル VTEP で **show platform software fed switch active matm macTable vlan** *vlan-id* コマンドを特権 EXEC モードで実行し、出力にリモートホストデバイスの MAC アドレスが表示されているかどうかを確認します。表示されていない場合は、リモートホストデバイスをまだ学習していないため、解決する必要があります。

BUM トラフィックは、マルチキャストルーティングを使用して VTEP によって VXLAN コアに転送されます。ARP ブロードキャストパケットのパスをたどるには、このトラフィックをコアと他の VTEP に送信するために使用する必要があるマルチキャストグループを識別する必要があります。BUM トラフィックは最初にローカルレイヤ 2 インターフェイスに到着します。トラフィックはここでカプセル化され、VXLAN ループバックインターフェイスを送信元とするマルチキャストグループを使用して送信されます。

（注） EVPN VXLAN に対する BUM トラフィック転送をトラブルシューティングする前に、アンダーレイマルチキャストを完全に設定する必要があります。

EVPN VXLAN BUM トラフィック転送をトラブルシューティングするには、次の手順を実行します。

1. ローカルホストデバイスの MAC アドレスと ARP トンネリングに使用するマルチキャストグループの決定 （592 ページ）
2. コア側インターフェイス対する組み込みキャプチャの設定 （592 ページ）
3. リモートホストデバイスへの ping （593 ページ）
4. ARP 要求が受信され、マルチキャストルートが構築されたことを確認する （593 ページ）
5. 組み込みキャプチャでの ARP 要求応答の存在を確認する （594 ページ）
6. カプセル化された ARP 要求が VXLAN UDP 宛先ポートへのマルチキャストグループに残されていることを確認する （594 ページ）
7. コアインターフェイスからの ARP 応答が VXLAN UDP 宛先ポートへのユニキャストでカプセル化されていることを確認する （594 ページ）

ローカルホストデバイスの MAC アドレスと ARP トンネリングに使用するマルチキャストグループの決定

次に、ローカルホストデバイスの MAC アドレスと、ARP ブロードキャスト要求のトンネリングに使用するマルチキャストグループを確認する例を示します。

```
VTEP-1# show mac address-table address 005f.8602.10c6
Mac Address Table
-------------------------------------------

Vlan Mac Address Type     Ports
---- ----------- -------- -----
10 005f.8602.10c6 DYNAMIC Tw1/0/1   <<- MAC address of 10.10.10.11 is learnt here

VTEP-1# show run int nve 1
interface nve1
 no ip address
 source-interface Loopback999
 host-reachability protocol bgp
 member vni 10001 mcast-group 239.10.10.10    <<- Group is mapped to the VNI under NVE

VTEP-1# show run | s vlan conf
vlan configuration 10
 member evpn-instance 10 vni 10001   <<- VNI mapped under VLAN 10

VTEP-1# show l2vpn evpn evi
EVI   VLAN  Ether Tag  L2 VNI    Multicast     Pseudoport
----- ----- ---------- --------- ------------- ------------------
10    10    0          10001     239.10.10.10  Tw1/0/1:10
   <<- EVPN instance 10 is mapped to VLAN 10 and VNI 10001
      (Using multicast group 239.10.10.10 for Broadcast ecap tunnel)
<...snip...>
```

コア側インターフェイス対する組み込みキャプチャの設定

次に、コア側インターフェイス対する組み込みキャプチャを設定する例を示します。

（注） 実稼働ネットワークでは、フィルタを指定してこのコマンドを使用します。

```
VTEP-1# show monitor capture 1 parameter
monitor capture 1 interface TwoGigabitEthernet1/0/2 BOTH
monitor capture 1 match any
monitor capture 1 buffer size 100
monitor capture 1 limit pps 1000
```

リモートホストデバイスへの ping

次に、リモートホストデバイスに ping を実行する例を示します。

```
VTEP-1-HOST# ping 10.10.10.12      <<— sourced from Host machine 10.10.10.11
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.10.10.12, timeout is 2 seconds:
..!!!
```

ARP 要求が受信され、マルチキャストルートが構築されたことを確認する

この手順では、標準のマルチキャスト検証を使用して、VTEP 間のマルチキャスト到達可能性を確認します。マルチキャストの状態は永続的ではありません。使用されていない場合、これらの S,G 状態は期限切れになります。

次の出力では、ARP 要求を受信してマルチキャストルートが構築されたことが示されています。

```
VTEP-1# show ip mroute 239.10.10.10 10.255.1.1
IP Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,
L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,
T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry, E - Extranet,
X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate for MSDP Advertisement,
U - URD, I - Received Source Specific Host Report,
Z - Multicast Tunnel, z - MDT-data group sender,
Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group,
G - Received BGP C-Mroute, g - Sent BGP C-Mroute,
N - Received BGP Shared-Tree Prune, n - BGP C-Mroute suppressed,
Q - Received BGP S-A Route, q - Sent BGP S-A Route,
V - RD & Vector, v - Vector, p - PIM Joins on route,
x - VxLAN group, c - PFP-SA cache created entry
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner, p - PIM Join
Timers: Uptime/Expires
Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

(10.255.1.1, 239.10.10.10), 00:00:25/00:02:34, flags: FTx   <<— x flag set for VxLAN
group
Incoming interface: Loopback999, RPF nbr 0.0.0.0    <<— Broadcast being encapsulated
                                                        into VXLAN tunnel IP
Outgoing interface list:
TwoGigabitEthernet1/0/2, Forward/Sparse, 00:00:23/00:03:06
   <<— Sending towards core to VTEP-2
(10.255.1.4, 239.10.10.10), 3d18h/00:02:25, flags: JTx <<— BUM traffic from VTEP-2 (if
the
```

```
                                                    ARP request was from VTEP-2)

  Incoming interface: TwoGigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 10.1.1.6
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse-Dense, 3d18h/00:00:14     <<- Tunnel 0 is the VXLAN tunnel
                                                          used for decapsulation
```

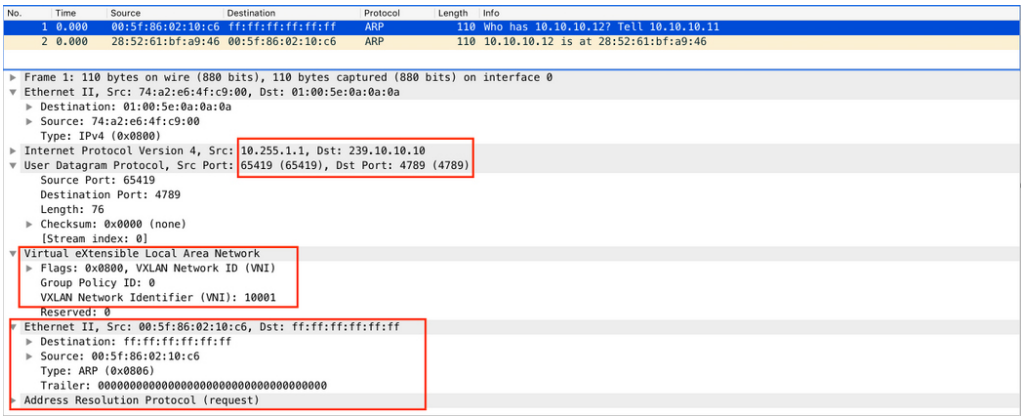
組み込みキャプチャでの ARP 要求応答の存在を確認する

次の出力では、ARP 要求応答が組み込みキャプチャにあることを確認します。

```
VTEP-1# show monitor capture 1 buffer display-filter "arp"
Starting the packet display ........ Press Ctrl + Shift + 6 to exit

7 0.000018 00:5f:86:02:10:c6 -> ff:ff:ff:ff:ff:ff ARP 110 Who has 10.10.10.12? Tell
10.10.10.11
9 0.000022 28:52:61:bf:a9:46 -> 00:5f:86:02:10:c6 ARP 110 10.10.10.12 is at
28:52:61:bf:a9:46
```

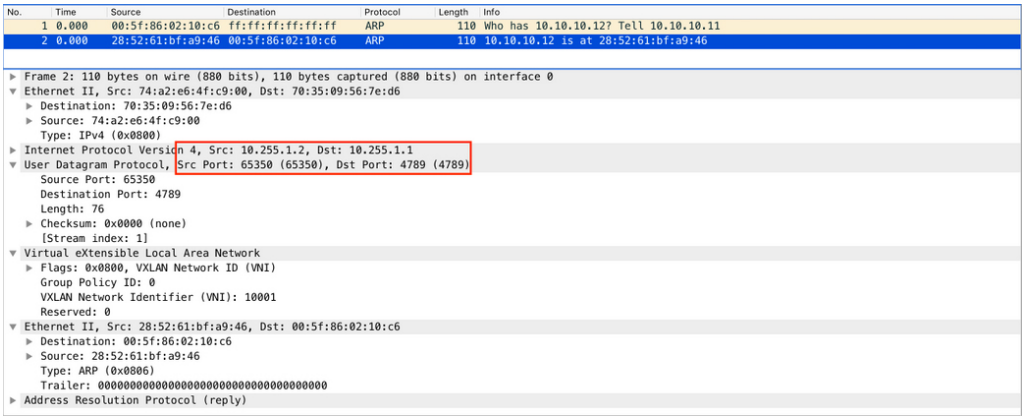
カプセル化された ARP 要求が VXLAN UDP 宛先ポートへのマルチキャストグループに残されていることを確認する

次の図に、VXLAN ループバックから VNI 10001 と VLAN 10 の VXLAN UDP 宛先ポート 4789 に送信される、マルチキャストグループ 239.10.10.10 内のカプセル化されたままの ARP 要求を示します。



コアインターフェイスからの ARP 応答が VXLAN UDP 宛先ポートへのユニキャストでカプセル化されていることを確認する

次の図に、VXLAN ループバック間で、VNI 10001 と VLAN 10 の VXLAN UDP 宛先ポート 4789 へのユニキャストでカプセル化されたコアインターフェイスからの ARP 応答を示します。



上記のすべてのチェックを確認し、ブロードキャスト到達可能性にまだ問題がある場合は、リモート VTEP でチェックを繰り返します。

レイヤ2VNIを介した同じVLAN内のVTEP間でのユニキャスト転送のトラブルシューティング

このシナリオは、VLAN 10 内のホストデバイス 2 が VLAN 10 内のホストデバイス 3 にも ping を実行しようとしたときに発生する可能性があります。レイヤ 2 VNI を介した同じ VLAN 内の VTEP 間でユニキャスト転送をトラブルシューティングする前に、次の表に示すチェックを実行します。

表 *52 :* シナリオ *2* : レイヤ *2 VNI* を介した同じ *VLAN* 内の *VTEP* 間でのユニキャスト転送のトラブルシューティング

実行するチェック	実行する手順
レイヤ 2 隣接リモートホストのローカルホストで ARP が解決されたかどうか。	ホストデバイスで特権 EXEC モードで **arp -a** コマンドを実行します。
ホストに同じサブネットマスクがあるかどうか。	次の手順のいずれかを実行します。 • ホストデバイスを確認する。 • VTEP の SVI 設定を確認する。
ローカル VTEP で EVPN インスタンスが設定されているかどうか。	VTEP で次のコマンドを特権 EXEC モードで実行します。 • **show run | section l2vpn** • **show run | section vlan config** • **show run interface nve** *interface-number*

実行するチェック	実行する手順
リモート MAC アドレスがローカルホストと同じ VLAN のプラットフォームMATM で学習されているかどうか。	VTEPで **show platform software fed switch active matm macTable vlan** *vlan-id* コマンドを特権 EXEC モードで実行し、同じVLAN内のリモート MAC アドレスを確認します。

レイヤ 2 VNI を使用して同じ VLAN 内の 2 つの VTEP 間でのユニキャスト転送をトラブルシューティングするには、次の手順を実行します。

- EVPN VXLAN レイヤ 2 オーバーレイネットワークのプロビジョニングを確認します。
- EVPN VXLAN レイヤ 2 オーバーレイネットワークでのサブネット内トラフィックの移動を確認します。

EVPN VXLAN レイヤ 2 オーバーレイネットワークのプロビジョニングの確認

EVPN VXLAN レイヤ 2 オーバーレイネットワークのプロビジョニングを確認するには、次のチェックを実行します。

1. EVPN マネージャでの EVPN インスタンスのプロビジョニングの確認 （596 ページ）
2. レイヤ 2 VNI の NVE ピアが存在することを確認します。 （598 ページ）
3. NVE コンポーネントでのレイヤ 2 VNI のプロビジョニングの確認 （598 ページ）
4. レイヤ 2 転送情報ベース（FIB）のアクセス VLAN にレイヤ 2 VNI VXLAN トンネル疑似ポートが追加されていることを確認する （599 ページ）

EVPN マネージャでの EVPN インスタンスのプロビジョニングの確認

次に、EVPN マネージャで EVPN インスタンスがプロビジョニングされていることを確認する例を示します。

```
VTEP-1# show run | section l2vpn
l2vpn evpn instance 10 vlan-based
encapsulation vxlan
route-target export 10:1     <<- Import or export right route-targets

route-target import 10:2     <<- Import or export right route-targets


VTEP-1# show run | section vlan config
vlan configuration 10
member evpn-instance 10 vni 10001    <<- EVPN instance & VNI mapped to the VLAN

VTEP-1# show run interface nve1
interface nve1
source-interface Loopback999
host-reachability protocol bgp
member vni10001 mcast-group 239.10.10.10      <<- VNI added to NVE interface
```

```
VTEP-1# show run interface loopback 999
interface Loopback999
description VxLAN Loopback
ip address 10.255.1.1 255.255.255.255
```

（注） 必要に応じて、VTEP 2 で **show run** コマンドを実行して設定を確認します。

```
VTEP-1# show l2vpn evpn evi 10 detail <<— VLAN number and EVPN Instance number
                                         are not always the same, confirm which
                                         EVPN Instance maps to your VLAN
                                         with the show l2vpn evpn evi command
EVPN instance:     10 (VLAN Based)    <<— EVPN Instance number does map to the VLAN.
  RD:              10.1.1.1:10 (auto)
  Import-RTs:      10:2    <<— Importing VTEP-2 (if you are not seeing the prefix,
                               check configuration for the right import/export statement
                               under the l2vpn evpn instance)
  Export-RTs:      10:1
  Per-EVI Label:   none
  State:           Established
  Encapsulation:   vxlan
  Vlan:            10      <<— Layer 2 VLAN
    Ethernet-Tag: 0
    State:         Established <<— If State is not "Established", there
                                   could be a misconfiguration
    Core If:       Vlan99
    Access If:     Vlan10
    NVE If:        nve1
    RMAC:          7035.0956.7edd
    Core Vlan:     99
    L2 VNI:        10001           <<— Layer 2 VNI
    L3 VNI:        99999
    VTEP IP:       10.255.1.1
    MCAST IP:      239.10.10.10    <<— BUM Group for flooded traffic (Layer 2 learning,
etc)
    VRF:           vxlan
    IPv4 IRB: Enabled
    IPv6 IRB: Enabled
    Pseudoports:
      TwoGigabitEthernet1/0/1 service instance 10
   <<— Layer 2 Access pseudoport (combination of Layer 2 port and service instance)
```

（注） レイヤ 2 オーバーレイネットワークのみがブリッジングに設定されている場合は Core If、Access If、RMAC、Core BD、L3 VNI、および VRF フィールドが設定されていないため、これらの値は表示されません。

```
VTEP-2# show l2vpn evpn evi 10 detail
EVPN instance:     10 (VLAN Based)
RD:                10.2.2.2:10 (auto)
Import-RTs:        10:1        <<— Importing VTEP-1 route-target
Export-RTs:        10:2
Per-EVI Label:     none
State:             Established
Encapsulation:     vxlan
Vlan:              10          <<— Layer 2 VLAN
  Ethernet-Tag:    0
```

```
  State:          Established
  Core If:        Vlan99
  Access If:      Vlan10
  NVE If:         nve1
  RMAC:           7486.0bc4.b75d
  Core Vlan:      99
  L2 VNI:         10001      <<— Layer 2 VNI
  L3 VNI:         99999
  VTEP IP:        10.255.2.1
  MCAST IP:       239.10.10.10
  VRF:            vxlan
  IPv4 IRB: Enabled
  IPv6 IRB: Enabled
  Pseudoports:
   GigabitEthernet2/0/1 service instance 10
   <<— Layer 2 Access pseudoport (combination of Layer 2 port and service instance)
```

レイヤ 2 VNI の NVE ピアが存在することを確認します。

次に、レイヤ 2 VNI に NVE ピアが存在するかどうかを確認する例を示します。

```
VTEP-1# show nve peers vni 10001    <<— This VNI is learned from "show l2vpn evpn evi"
Interface  VNI      Type Peer-IP          RMAC/Num_RTs   eVNI     state flags UP time
nve1       10001    L2CP 10.255.2.1       2              10001      UP   N/A 00:01:03
   <<— Layer 2 Control Plane (L2CP) peer for the VNI is an indicator that this is
       Layer 2 forwarding
   <<— Interface NVE1, L2CP, egress VNI are shown, state is UP for a time of 00:01:03

VTEP-2# show nve peers vni 10001
Interface  VNI      Type Peer-IP          RMAC/Num_RTs   eVNI     state flags UP time
nve1       10001    L2CP 10.255.1.1       3              10001      UP   N/A 00:47:2
   <<— Interface NVE1, L2CP, egress VNI are shown, state is UP for a time of 00:47:02
```

NVE コンポーネントでのレイヤ 2 VNI のプロビジョニングの確認

次に、NVE コンポーネントでレイヤ 2 VNI がプロビジョニングされていることを確認する例を示します。

```
VTEP-1# show nve vni 10001 detail     <<— VNI 10001 is correlated to VLAN 10
                                          from show l2vpn evpn evi
Interface  VNI        Multicast-group VNI state  Mode  VLAN  cfg vrf
nve1       10001      239.10.10.10    Up         L2CP  10    CLI vxlan
   <<— state is UP, type is Layer 2 VNI (L2CP); VLAN 10 is mapped to VNI 10001

L2 VNI IPv6 IRB down reason:
BDI or associated L3 BDI's IPv6 addr un-configured
IPv6 topo_id disabled


L2CP VNI local VTEP info:      <<— Layer 2 VNI provisioning
VLAN: 10                       <<— Confirms that mapping is with VLAN 10
SVI if handler: 0x4D
Local VTEP IP: 10.255.1.1      <<— VxLAN Tunnel IP

Core IRB info:      <<— Layer 3 VPN provisioning (not required for troubleshooting
                        a scenario with pure Layer 2 VPN packet path
L3VNI: 99999
VRF name: vxlan
```

```
VLAN: 99
V4TopoID: 0x2
V6TopoID: 0xFFFF
Local VTEP IP: 10.255.1.1
SVI if handler: 0x50
SVI MAC: 7035.0956.7EDD

VNI Detailed statistics:
   Pkts In   Bytes In   Pkts Out  Bytes Out
         0          0 18158681548 27383291735556
```

レイヤ 2 転送情報ベース（FIB）のアクセス VLAN にレイヤ 2 VNI VXLAN トンネル疑似ポートが追加されていることを確認する

次に、レイヤ 2 VXLAN トンネル擬似ポートがレイヤ 2 FIB のアクセス VLAN に追加されていることを確認する例を示します。

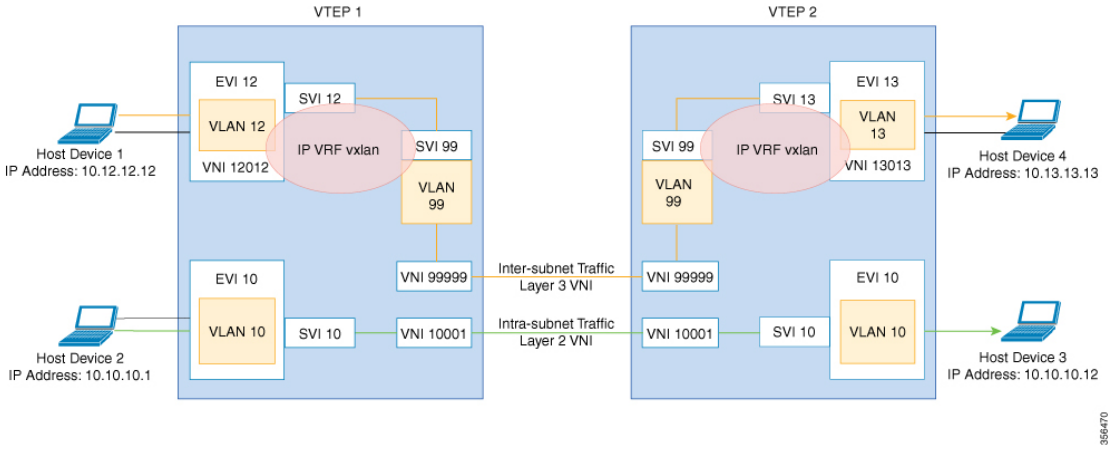
```
VTEP-1# show l2fib bridge-domain 10 detail    <<- Bridge-domain will be same as VLAN
number
Bridge Domain : 10
  Reference Count : 14
  Replication ports count : 2
  Unicast Address table size : 3
  IP Multicast Prefix table size : 3

  Flood List Information :
    Olist: 5109, Ports: 2

  VxLAN Information :
    VXLAN_DEC nv1:10001:239.10.10.10

  Port Information :
    BD_PORT   Tw1/0/1:10      <<- Pseudoport has been added to bridge-domain:
                                  (physical port + the BD number for the VLAN)
    VXLAN_REP nv1:10001:239.10.10.10        <<- VXLAN Replication group

  Unicast Address table information :
    008e.7391.1946  VXLAN_CP  L:10001:10.255.1.1 R:10001:10.255.2.1

  IP Multicast Prefix table information :
    Source: *, Group: 224.0.0.0/24, IIF: Null, Adjacency: Olist: 5109, Ports: 2
    Source: *, Group: 224.0.1.39, IIF: Null, Adjacency: Olist: 5109, Ports: 2
    Source: *, Group: 224.0.1.40, IIF: Null, Adjacency: Olist: 5109, Ports: 2


VTEP-2# show l2fib bridge-domain 10 detail
Bridge Domain : 10
  Reference Count : 15
  Replication ports count : 2
  Unicast Address table size : 4
  IP Multicast Prefix table size : 3

  Flood List Information :
    Olist: 5109, Ports: 2

  VxLAN Information :
    VXLAN_DEC nv1:10001:239.10.10.10

  Port Information :
    BD_PORT   Gi2/0/1:10      <<- Pseudoport has been added to bridge-domain:
```

```
                                    (physical port + the BD number for the VLAN)
  VXLAN_REP nv1:10001:239.10.10.10        <<- VXLAN replication group

Unicast Address table information :
  005f.8602.10c6  VXLAN_CP  L:10001:10.255.2.1 R:10001:10.255.1.1

IP Multicast Prefix table information :
  Source: *, Group: 224.0.0.0/24, IIF: Null, Adjacency: Olist: 5109, Ports: 2
  Source: *, Group: 224.0.1.39, IIF: Null, Adjacency: Olist: 5109, Ports: 2
  Source: *, Group: 224.0.1.40, IIF: Null, Adjacency: Olist: 5109, Ports: 2
```

EVPN VXLAN レイヤ 2 オーバーレイネットワークでのサブネット内トラフィック移動の確認

次の図に、VTEP 1 に接続されたホストデバイスから VTEP 2 に接続されたホストデバイスへのトラフィックの移動を示します。

図 *49 : レイヤ 2 とレイヤ 3 の VNI を介した EVPN VXLAN ネットワークでのトラフィックの移動*



上の図では、レイヤ 2 トラフィックは、レイヤ 2 VNI 10001 を介してホストデバイス 2 からホストデバイス 3 に移動します。EVPN VXLAN レイヤ 2 オーバーレイネットワーク内のサブネット内トラフィックの移動を確認するには、次のチェックを実行します。

1. IOS-MATM でローカル MAC アドレスが学習されたことを確認する （601 ページ）
2. FED-MATM でローカル MAC アドレスとリモート MAC アドレスの両方が学習されていることを確認する （601 ページ）
3. ICMP エコー要求が VTEP 1 カプセル化されたままで VTEP 2 上の UDP 宛先ポートに移動することを確認する （602 ページ）
4. ローカルホストデバイスの ARP の確認 （602 ページ）
5. MAC アドレスエントリが SISF デバイス トラッキング テーブルで学習されていることを確認する （603 ページ）

6. EVPN マネージャが MAC アドレスエントリで更新されていることを確認する （603 ページ）
7. EVPN マネージャがレイヤ 2 の RIB への MAC ルートを更新していることを確認する （604 ページ）
8. レイヤ 2 の RIB がローカル MAC ルートを使用して BGP を更新し、BGP がリモート MAC ルートを使用してレイヤ 2 の RIB を更新していることを確認する （605 ページ）
9. BGP から学習し、レイヤ 2 の RIB に更新された MAC ルートも L2FIB に更新されていることを確認する （607 ページ）

（注） サブネット内トラフィックの移動を確認する際には、MACルートのみが考慮されます。MAC-IP ルートは、ブリッジドトラフィックには適用されません。

IOS-MATM でローカル MAC アドレスが学習されたことを確認する

次に、IOS-MATM で ローカル MAC アドレスが学習されたことを確認する例を示します。

```
VTEP-1# show mac address-table interface tw 1/0/1 vlan 10
          Mac Address Table
-------------------------------------------

Vlan    Mac Address       Type        Ports
----    -----------       --------    -----
  10    005f.8602.10c6    DYNAMIC     Tw1/0/1     <<- IOS-MATM shows only
                                                     local MAC addresses

VTEP-2# show mac address-table interface g 2/0/1 vlan 10
          Mac Address Table
-------------------------------------------

Vlan    Mac Address       Type        Ports
----    -----------       --------    -----
  10    008e.7391.1946    DYNAMIC     Gi2/0/1
```

FED-MATM でローカル MAC アドレスとリモート MAC アドレスの両方が学習されていることを確認する

次に、ローカル MAC アドレスとリモート MAC アドレスの両方が FED-MATM で学習されていることを確認する例を示します。

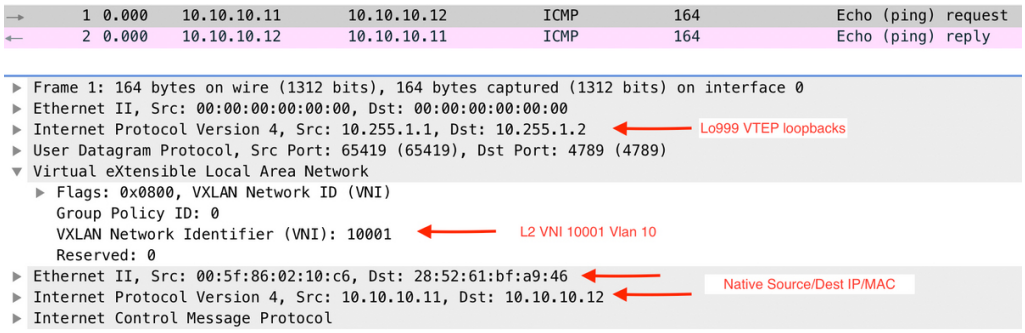
```
VTEP-1# show platform software fed switch active matm macTable vlan 10
VLAN   MAC                  Type  Seq#   EC_Bi  Flags  machandle
siHandle           riHandle           diHandle             *a_time  *e_time  ports
-------------------------------------------------------------------------------------------------
10     005f.8602.10c6        0x1     60      0      0  0x7efcc0d78fc8      0x7efcc0ca8b88
      0x0               0x7efcc06cf9c8           300      144  TwoGigabitEthernet1/0/1

   <<- Local MAC address is displayed here
10     008e.7391.1946   0x1000001      0      0     64  0x7efcc0cafb38      0x7efcc0d7f628
```

```
      0x7ffa48c850b8      0x7efcc038cc18              0      144  RLOC 10.255.2.1 adj_id
 135
   <<— Remote MAC address is displayed here

VTEP-2#sh platform software fed switch active matm macTable vlan 10
VLAN   MAC                   Type  Seq#   EC_Bi  Flags  machandle           siHandle
         riHandle            diHandle              *a_time  *e_time  ports
-------------------------------------------------------------------------------------------
10     005f.8602.10c6   0x1000001      0      0     64  0x7fcec4e977d8      0x7fcec4e93ae8
      0x7fcec4e93308      0x7fcec430a3d8              0        0  RLOC 10.255.1.1 adj_id
 64
   <<— Remote MAC address is displayed here
10     008e.7391.1946         0x1     46      0      0  0x7fcec4c6a248      0x7fcec4c20698
      0x0                  0x7fcec4611438            300      126  GigabitEthernet2/0/1

   <<— Local MAC address is displayed here
```

ICMP エコー要求が VTEP 1 カプセル化されたままで VTEP 2 上の UDP 宛先ポートに移動することを確認する

次の図に、ICMP エコー要求が VTEP 1 カプセル化されたままで、ループバック インターフェイス Lo999 とレイヤ 2 VNI 10001 を介してVTEP 2 上の UDP 宛先ポートに移動することを示します。

図 *50 :*



ローカルホストデバイスの ARP の確認

次に、ローカルホストデバイスの ARP を確認する例を示します。

```
VTEP-1# show ip arp vrf vxlan 10.10.10.11
Protocol  Address          Age (min)  Hardware Addr   Type   Interface
Internet  10.10.10.11             2   005f.8602.10c6  ARPA   Vlan10

VTEP-2# show ip arp vrf vxlan 10.10.10.12
Protocol  Address          Age (min)  Hardware Addr   Type   Interface
Internet  10.10.10.12             4   008e.7391.1946  ARPA   Vlan10
```

MAC アドレスエントリが SISF デバイス トラッキング テーブルで学習されていることを確認する

次に、MAC アドレスが SISF デバイス トラッキング テーブルで学習されることを確認する例を示します。

```
VTEP-1# show device-tracking database mac   <<— Only Local MAC addresses are seen
                                                in SISF device tracking table
 MAC              Interface      vlan prlvl      state          time left policy
 005f.8602.10c6   Tw1/0/1         10 NO TRUST   MAC-REACHABLE  347 s     evpn-sisf-policy

   <<— MAC, REACH, and EVPN type SISF policy are displayed

VTEP-2# show device-tracking database mac   <<— Only Local MAC addresses are seen
                                                in SISF device tracking table
 MAC              Interface      vlan prlvl      state          time left policy
 008e.7391.1946   Gi2/0/1         10 NO TRUST   MAC-REACHABLE  164 s     evpn-sisf-policy

   <<— MAC, REACH, and EVPN type SISF policy are displayed
```

EVPN マネージャが MAC アドレスエントリで更新されていることを確認する

EVPN マネージャはローカル MAC アドレスを学習し、それらをレイヤ 2 RIB に追加します。EVPN マネージャは、レイヤ 2 の RIB からリモート MAC アドレスも学習しますが、エントリは MAC モビリティの処理にのみ使用されます。

次に、EVPN マネージャが MAC アドレスで更新されていることを確認する例を示します。

```
VTEP-1# show l2vpn evpn mac evi 10
MAC Address    EVI   VLAN  ESI                          Ether Tag  Next Hop
-------------- ----- ----- ------------------------ ---------- ---------------
005f.8602.10c6 10    10    0000.0000.0000.0000.0000 0          Tw1/0/1:10
   <<— MAC Addresss learned by EVPN Manager. States look correct
008e.7391.1946 10    10    0000.0000.0000.0000.0000 0          10.255.2.1

VTEP-1#sh l2vpn evpn mac evi 10 detail
MAC Address:               005f.8602.10c6       <<— Local MAC address
EVPN Instance:             10      <<— EVPN Instance
Vlan:                      10      <<— VLAN
Ethernet Segment:          0000.0000.0000.0000.0000
Ethernet Tag ID:           0
Next Hop(s):              TwoGigabitEthernet1/0/1 service instance 10<<— Local interface

                                                                      or local instance
VNI:                       10001      <<— VNI Label
Sequence Number:           0
MAC only present:          Yes
MAC Duplication Detection: Timer not running

MAC Address:               008e.7391.1946      <<— Remote MAC Address
EVPN Instance:             10       <<— EVPN Instance
Vlan:                      10       <<— VLAN
Ethernet Segment:          0000.0000.0000.0000.0000
Ethernet Tag ID:           0
Next Hop(s):               10.255.2.1      <<— Remote VTEP-2 Tunnel Loopback
```

```
Local Address:              10.255.1.1      <<- Local VTEP-1 Tunnel Loopback
VNI:                        10001       <<- VNI Label
Sequence Number:            0
MAC only present:           Yes
MAC Duplication Detection: Timer not running

VTEP-2# show l2vpn evpn mac evi 10
MAC Address    EVI   VLAN  ESI                        Ether Tag  Next Hop
-------------- ----- ----- -------------------------- ---------- ---------------
005f.8602.10c6 10    10    0000.0000.0000.0000.0000 0          10.255.1.1
008e.7391.1946 10    10    0000.0000.0000.0000.0000 0          Gi2/0/1:10

VTEP-2#sh l2vpn evpn mac evi 10 detail
MAC Address:                005f.8602.10c6     <<- Remote MAC address
EVPN Instance:              10      <<- EVPN Instance
Vlan:                       10      <<- VLAN
Ethernet Segment:           0000.0000.0000.0000.0000
Ethernet Tag ID:            0
Next Hop(s):                10.255.1.1     <<- Remote VTEP-1 Tunnel Loopback
Local Address:              10.255.2.1     <<- Local VTEP-2 Tunnel Loopback
VNI:                        10001          <<- VNI Label
Sequence Number:            0
MAC only present:           Yes
MAC Duplication Detection: Timer not running

MAC Address:                008e.7391.1946       <<- Remote MAC adress
EVPN Instance:              10       <<- EVPN Instance
Vlan:                       10       <<- VLAN
Ethernet Segment:           0000.0000.0000.0000.0000
Ethernet Tag ID:            0
Next Hop(s):               GigabitEthernet2/0/1 service instance 10  <<- Local interface
                                                                        or local instance
VNI:                        10001      <<- VNI Label
Sequence Number:            0
MAC only present:           Yes
MAC Duplication Detection: Timer not running
```

EVPN マネージャがレイヤ 2 の RIB への MAC ルートを更新していることを確認する

レイヤ 2 の RIB は、EVPN マネージャからローカル MAC アドレスを学習し、それらで BGP と レイヤ 2 の FIB を更新します。レイヤ 2 の RIB は、BGP からリモート MAC アドレスも学習し、それらで EVPN マネージャとレイヤ 2 の FIBを更新します。レイヤ 2 の RIB には、BGP とレイヤ 2 の FIBを更新するためにローカルとリモートの両方の MAC アドレスが必要です。

次に、EVPN マネージャが MAC ルートをレイヤ 2 の RIB に更新したことを確認する例を示します。

```
VTEP-1# show l2route evpn mac
  EVI       ETag  Prod    Mac Address                 Next Hop(s) Seq Number
----- ---------- ----- -------------- ---------------------------- ----------
   10          0 L2VPN 005f.8602.10c6                  Tw1/0/1:10          0
   <<- Local prefix was added by EVPN Manager (Layer 2 VPN) into Layer 2 RIB
   10          0   BGP 008e.7391.1946           V:10001 10.255.2.1          0
   <<- Remote prefix was added by BGP into Layer 2 RIB

VTEP-2# show l2route evpn mac
  EVI       ETag  Prod    Mac Address                 Next Hop(s) Seq Number
----- ---------- ----- -------------- ---------------------------- ----------
```

```
   10          0   BGP 005f.8602.10c6           V:10001 10.255.1.1          0
   <<- Remote prefix was added by BGP into Layer 2 RIB
   10          0 L2VPN 008e.7391.1946                   Gi2/0/1:10          0
   <<- Local prefix was added by EVPN Manager (Layer 2 VPN) into Layer 2 RIB
```

レイヤ 2 の RIB がローカル MAC ルートを使用して BGP を更新し、BGP がリモート MAC ルートを使用してレイヤ 2 の RIB を更新していることを確認する

次に、レイヤ 2 の RIB がローカル MAC アドレスを使用して BGP を更新し、BGP がリモート MAC ルートを使用してレイヤ 2 の RIB が更新されていることを確認する例を示します。

```
VTEP-1# show bgp l2vpn evpn route-type 2 0 005f860210c6 *
   <<- Route-type is 2, Ethernet tag = 0, Local MAC address is in
       undelimited format, and * specifies to omit IP address
BGP routing table entry for [2][10.1.1.1:10][0][48][005F860210C6][0][*]/20, version 249

Paths: (1 available, best #1, table evi_10) <<- Added to BGP from EVPN Manager
                                               provisioning in l2vpn evi context
  Advertised to update-groups:
     2
  Refresh Epoch 1
  Local
    :: (via default) from 0.0.0.0 (10.1.1.1)     <<- Locally Advertised by VTEP-1,
                                                     (:: indicates local)
      Origin incomplete, localpref 100, weight 32768, valid, sourced, local, best
      EVPN ESI: 00000000000000000000, Label1 10001    <<- VNI ID is 10001 for VLAN 10
      Extended Community: RT:10:1 ENCAP:8     <<- RT 10:1 (local RT), Encap type 8 is
VXLAN
      Local irb vxlan vtep:
        vrf:vxlan, l3-vni:99999
        local router mac:7035.0956.7EDD
        core-irb interface:Vlan99
        vtep-ip:10.255.1.1
      rx pathid: 0, tx pathid: 0x0


VTEP-1# show bgp l2vpn evpn route-type 2 0 008e73911946 *
   <<- Route-type is 2, Ethernet tag = 0, Remote MAC address is in
       undelimited format, and * specifies to omit IP address
BGP routing table entry for [2][10.1.1.1:10][0][48][008e73911946][0][*]/20, version 253
Paths: (1 available, best #1, table evi_10)     <<- EVPN instance BGP table for VLAN 10
  Not advertised to any peer
  Refresh Epoch 1
  Local, imported path from [2][10.2.2.2:10][0][48][008e73911946][0][*]/20 (global)
   <<- From VTEP-2, RD is 10.2.2.2:10, MAC length is 48, [*] indicates MAC only
    10.255.2.1 (metric 2) (via default) from 10.2.2.2 (10.2.2.2)
   <<- Next hop of VTEP-2 Lo999, learned from RR 10.2.2.2
      Origin incomplete, metric 0, localpref 100, valid, internal, best
      EVPN ESI: 00000000000000000000, Label1 10001     <<- VNI ID 10001 for VLAN 10
      Extended Community: RT:10:2 ENCAP:8      <<- Layer 2 VPN Route-Target 10:2
                                                   Encap type 8 is VXLAN
      Originator: 10.2.2.2, Cluster list: 10.2.2.2
      rx pathid: 0, tx pathid: 0x0

BGP routing table entry for [2][10.2.2.2:10][0][48][008e73911946][0][*]/20, version 251

Paths: (1 available, best #1, table EVPN-BGP-Table)
  Not advertised to any peer
  Refresh Epoch 1
```

```
  Local
    10.255.2.1 (metric 2) (via default) from 10.2.2.2 (10.2.2.2)
      Origin incomplete, metric 0, localpref 100, valid, internal, best
      EVPN ESI: 00000000000000000000, Label1 10001
      Extended Community: RT:10:2 ENCAP:8
      Originator: 10.2.2.2, Cluster list: 10.2.2.2
      rx pathid: 0, tx pathid: 0x0


VTEP-2# show bgp l2vpn evpn route-type 2 0 008e73911946 *
   <<- Route-type is 2, Ethernet tag = 0, Local MAC address is in
       undelimited format, and * specifies to omit IP address
BGP routing table entry for [2][10.2.2.2:10][0][48][008e73911946][0][*]/20, version 292
Paths: (1 available, best #1, table evi_10)
  Advertised to update-groups:
     2
  Refresh Epoch 1
  Local
    :: (via default) from 0.0.0.0 (10.2.2.2)    <<- Locally Advertised by VTEP-2,
                                                    (:: indicates local)
      Origin incomplete, localpref 100, weight 32768, valid, sourced, local, best
      EVPN ESI: 00000000000000000000, Label1 10001    <<- VNI ID 10001 for VLAN 10
      Extended Community: RT:10:2 ENCAP:8    <<- RT 10:2 (local RT), Encap type 8 is
VXLAN
      Local irb vxlan vtep:
        vrf:vxlan, l3-vni:99999
        local router mac:7486.0BC4.B75D
        core-irb interface:Vlan99
        vtep-ip:10.255.2.1
      rx pathid: 0, tx pathid: 0x0


VTEP-2# show bgp l2vpn evpn route-type 2 0 005f860210c6 *
   <<- Route-type is 2, Ethernet tag = 0, Remote MAC address is in
       undelimited format, and * specifies to omit IP address
BGP routing table entry for [2][10.1.1.1:10][0][48][005F860210C6][0][*]/20, version 312
Paths: (1 available, best #1, table EVPN-BGP-Table)
  Not advertised to any peer
  Refresh Epoch 7
  Local
    10.255.1.1 (metric 2) (via default) from 10.2.2.2 (10.2.2.2)
      Origin incomplete, metric 0, localpref 100, valid, internal, best
      EVPN ESI: 00000000000000000000, Label1 10001
      Extended Community: RT:10:1 ENCAP:8
      Originator: 10.1.1.1, Cluster list: 10.2.2.2
      rx pathid: 0, tx pathid: 0x0

BGP routing table entry for [2][10.2.2.2:10][0][48][005F860210C6][0][*]/20, version 314
Paths: (1 available, best #1, table evi_10)    <<- EVPN instance BGP table for VLAN 10
  Not advertised to any peer
  Refresh Epoch 7
  Local, imported path from [2][10.1.1.1:10][0][48][005F860210C6][0][*]/20 (global)
   <<- From VTEP-2, RD is 10.2.2.2:10, MAC length is 48, [*] indicates MAC only
   <<- From VTEP-1, RD is 10.1.1.1:10, MAC length is 48, [*] indicates MAC only
    10.255.1.1 (metric 2) (via default) from 10.2.2.2 (10.2.2.2)
      Origin incomplete, metric 0, localpref 100, valid, internal, best
      EVPN ESI: 00000000000000000000, Label1 10001     <<- VNI ID 10001 for VLAN 10
      Extended Community: RT:10:1 ENCAP:8     <<- Layer 2 VPN Route-Target 10:1
                                                  Encap type 8 is VXLAN
      Originator: 10.1.1.1, Cluster list: 10.2.2.2
      rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
```

BGP から学習し、レイヤ 2 の RIB に更新された MAC ルートも L2FIB に更新されていることを確認する

次に、BGP から学習され、レイヤ 2 の RIB に更新された MAC ルートがレイヤ 2 の FIB にも更新されていることを確認する例を示します。

```
VTEP-2# show l2fib bridge-domain 10 detail
Bridge Domain : 10
  Reference Count : 15
  Replication ports count : 2
  Unicast Address table size : 4
  IP Multicast Prefix table size : 3

  Flood List Information :
    Olist: 5109, Ports: 2

  VxLAN Information :
    VXLAN_DEC nv1:10001:239.10.10.10

  Port Information :
    BD_PORT   Gi2/0/1:10
    VXLAN_REP nv1:10001:239.10.10.10

  Unicast Address table information :
    005f.8602.10c6  VXLAN_CP  L:10001:10.255.2.1 R:10001:10.255.1.1
   <<- Remote MAC address is learned (local MAC address is not expected to be present)

  IP Multicast Prefix table information :
    Source: *, Group: 224.0.0.0/24, IIF: Null, Adjacency: Olist: 5109, Ports: 2
    Source: *, Group: 224.0.1.39, IIF: Null, Adjacency: Olist: 5109, Ports: 2
    Source: *, Group: 224.0.1.40, IIF: Null, Adjacency: Olist: 5109, Ports: 2


VTEP-1# show l2fib bridge-domain 10 detail
Bridge Domain : 10
  Reference Count : 14
  Replication ports count : 2
  Unicast Address table size : 3
  IP Multicast Prefix table size : 3

  Flood List Information :
    Olist: 5109, Ports: 2

  VxLAN Information :
    VXLAN_DEC nv1:10001:239.10.10.10

  Port Information :
    BD_PORT   Tw1/0/1:10
    VXLAN_REP nv1:10001:239.10.10.10

  Unicast Address table information :
    008e.7391.1946  VXLAN_CP  L:10001:10.255.1.1 R:10001:10.255.2.1
   <<- Remote MAC address is learned (local MAC address is not expected to be present)

  IP Multicast Prefix table information :
    Source: *, Group: 224.0.0.0/24, IIF: Null, Adjacency: Olist: 5109, Ports: 2
    Source: *, Group: 224.0.1.39, IIF: Null, Adjacency: Olist: 5109, Ports: 2
    Source: *, Group: 224.0.1.40, IIF: Null, Adjacency: Olist: 5109, Ports: 2
```

（注） 出力にはリモート MAC ルートのみが表示されます。

レイヤ3VNIを介した異なるVLANのVTEP間でのユニキャスト転送のトラブルシューティング

このシナリオは、VLAN 12 のホストデバイス 1 が VLAN 13 のホストデバイス 4 を ping しようとしたときに発生する可能性があります。レイヤ 3 VNI を介して異なる VLAN の VTEP 間ユニキャスト転送をトラブルシューティングする前に、次の表に示すチェックを実行します。

表 *53 :* シナリオ *3*：レイヤ *3 VNI* を介した異なる *VLAN* の *VTEP* 間でのユニキャスト転送のトラブルシューティング

実行するチェック	実行する手順
送信元と宛先のホストデバイスが異なるサブネットの有無。	ローカルホストデバイスのサブネットを確認し、リモートホストデバイスのサブネットと比較します。
リモートサブネット用に設定された SVI インターフェイスの有無。	VTEP で **show ip interface brief | excluse unassigned** コマンドを特権 EXEC モードで実行します。
ローカル VTEP で EVPN インスタンスが設定されているかどうか。	VTEP で次のコマンドを特権 EXEC モードで実行します。 • **show run | section l2vpn** • **show run | section vlan config** • **show run interface nve** *interface-number*

レイヤ 3 VNI を使用して、異なる VLAN の 2 つの VTEP 間でのユニキャスト転送をトラブルシューティングするには、次の手順を実行します。

- EVPN VXLAN レイヤ 3 オーバーレイネットワークのプロビジョニングを確認します。
- EVPN VXLAN レイヤ 3 オーバーレイネットワークでのサブネット間トラフィックの移動と対称 IRB を確認します。

EVPN VXLAN レイヤ 3 オーバーレイネットワークのプロビジョニングの確認

EVPN VXLAN レイヤ 3 オーバーレイネットワークのプロビジョニングを確認するには、次のチェックを実行します。

1. アクセス SVI、コア SVI、および NVE インターフェイスが稼働していることを確認する（609 ページ）
2. IP VRF が正しい SVI、スティッチング ルート ターゲット、およびルート識別子でプロビジョニングされていることを確認します。（610 ページ）
3. レイヤ 2 とレイヤ 3 の両方の VNI が VRF でプロビジョニングされ、稼働していることを確認する（611 ページ）
4. EVPN マネージャがすべてのレイヤ 2 と IRB 属性で NVE から更新されていることを確認する（612 ページ）
5. 各 VTEP でリモートレイヤ 3 VNI の詳細が学習されていることを確認する（613 ページ）
6. コア VLAN のレイヤ 2 FIB にレイヤ 3 VNI トンネル擬似ポートのインストールされていることを確認する（613 ページ）

アクセス SVI、コア SVI、および NVE インターフェイスが稼働していることを確認する

次に、アクセス SVI、コア SVI、および NVE インターフェイスが稼働していることを確認する例を示します。

```
VTEP-1# show ip interface brief
Interface              IP-Address      OK? Method Status         Protocol
Vlan10                 10.10.10.1      YES NVRAM  up             up
Vlan12                 10.12.12.1      YES NVRAM  up             up  <<- Access Interface
Vlan99                 10.255.1.1      YES unset  up             up  <<- Core Interface
   <<- If protocol status for the core interface is down, run the no autostate command
Loopback0              10.1.1.1        YES NVRAM  up             up
Loopback999            10.255.1.1      YES NVRAM  up             up
Tunnel0                10.255.1.1      YES unset  up             up
Tunnel1                10.1.1.5        YES unset  up             up
nve1                   unassigned      YES unset  up             up


VTEP-2# show ip interface brief
Interface              IP-Address      OK? Method Status         Protocol
Vlan10                 10.10.10.1      YES NVRAM  up             up
Vlan13                 10.13.13.1      YES NVRAM  up             up  <<- Access Interface
Vlan99                 10.255.2.1      YES unset  up             up  <<- Core Interface
   <<- If protocol status for the core interface is down, run the no autostate command
Loopback0              10.2.2.2        YES NVRAM  up             up
Loopback999            10.255.2.1      YES NVRAM  up             up
Tunnel0                10.255.2.1      YES unset  up             up
Tunnel1                10.1.1.10       YES unset  up             up
```

IP VRF が正しい SVI、スティッチング ルート ターゲット、およびルート識別子でプロビジョニングされていることを確認します。

次に、IP VRF が正しい SVI、スティッチング ルート ターゲット、およびルート識別子でプロビジョニングされていることを確認する例を示します。

```
VTEP-1# show run vrf vxlan     <<— vxlan is the name of the VRF
vrf definition vxlan
rd 10.255.1.1:1
!
address-family ipv4
 route-target export 10.255.1.1:1 stitching      <<— Exporting local route-target
 route-target import 10.255.2.1:1 stitching      <<— Importing VTEP-2 route-target

VTEP-1# show ip vrf vxlan     <<— vxlan is the name of the VRF
  Name                             Default RD            Interfaces
  vxlan                            10.255.1.1:1          Vl110
                                                         Vl112
                                                         Vl199

VTEP-1# show ip vrf detail vxlan     <<— vxlan is the name of the VRF
VRF vxlan (VRF Id = 2); default RD 10.255.1.1:1; default VPNID <not set>
New CLI format, supports multiple address-families
Flags: 0x180C
Interfaces:
Vl110 Vl112 Vl199
Address family ipv4 unicast (Table ID = 0x2):    <<— Table 2 maps to VRF vxlan,
                                                      also found in BPG VPNv4 table
Flags: 0x0
No Export VPN route-target communities
No Import VPN route-target communities
Export VPN route-target stitching communities
   <<— VRF is using stitching route-targets. VTEPs must
       import each other's targets (same as Layer 3 VPN)
RT:10.255.1.1:1
Import VPN route-target stitching communities
RT:10.255.2.1:1
No import route-map
No global export route-map
No export route-map
VRF label distribution protocol: not configured
VRF label allocation mode: per-prefix

VTEP-2# show ip vrf vxlan     <<— vxlan is the name of the VRF
  Name                             Default RD            Interfaces
  vxlan                            10.255.2.1:1          Vl110
                                                         Vl113
                                                         Vl199

VTEP-2# show ip vrf detail vxlan     <<— vxlan is the name of the VRF
VRF vxlan (VRF Id = 2); default RD 10.255.2.1:1; default VPNID <not set>
New CLI format, supports multiple address-families
Flags: 0x180C
Interfaces:
Vl110 Vl113 Vl199
Address family ipv4 unicast (Table ID = 0x2):    <<— Table 2 maps to VRF vxlan,
                                                      also found in BPG VPNv4 table
Flags: 0x0
No Export VPN route-target communities
```

```
No Import VPN route-target communities
Export VPN route-target stitching communities
   <<— VRF is using stitching route-targets. VTEPs must
      import each other's targets (same as Layer 3 VPN)
RT:10.255.2.1:1
Import VPN route-target stitching communities
RT:10.255.1.1:1
No import route-map
No global export route-map
No export route-map
VRF label distribution protocol: not configured
VRF label allocation mode: per-prefix
```

レイヤ 2 とレイヤ 3 の両方の VNI が VRF でプロビジョニングされ、稼働していることを確認する

次に、レイヤ 2 とレイヤ 3 の両方の VNI が VRF でプロビジョニングされ、稼働していることを確認する例を示します。

```
VTEP-1# show run | section vlan config
vlan configuration 99     <<— VNI is a member of VRF vxlan, not of EVPN instance
 member vni99999


VTEP-1# show run interface vlan 99
interface Vlan99
 description connected to L3_VNI_99999
 vrf forwarding vxlan
 ip unnumbered Loopback999


VTEP-1# show run interface nve 1
no ip address
 source-interface Loopback999
 host-reachability protocol bgp
 member vni 99999 vrf vxlan      <<— VNI tied to the VRF under NVE interface
 member vni 12012 mcast-group 239.12.12.12 <<— VNI tied to the NVE


VTEP-1# show run | section l2vpn
l2vpn evpn instance 12 vlan-based
 encapsulation vxlan
 route-target export 12:1     <<— Remote VTEP is NOT importing this route target,
                                 as it does not have the VLAN or VNI on its end
 route-target import 12:1
 no auto-route-target


VTEP-1# show run | section vlan config
vlan configuration 12
 member evpn-instance 12 vni 12012  <<— EVPN instance or VNI associated to the VLAN


VTEP-1# show nve vni
Interface  VNI        Multicast-group VNI state  Mode  VLAN  cfg vrf
nve1       10001      239.10.10.10    Up         L2CP  10    CLI vxlan
nve1       12012      239.12.12.12    Up         L2CP  12    CLI vxlan <<— Layer 2 VNI
nve1       99999      N/A             Up         L3CP  99    CLI vxlan <<— Layer 3 VNI


VTEP-2# show nve vni
Interface  VNI        Multicast-group VNI state  Mode  VLAN  cfg vrf
```

```
nve1        13013       239.13.13.13     Up          L2CP  13    CLI vxlan <<- Layer 2 VNI
nve1        10001       239.10.10.10     Up          L2CP  10    CLI vxlan
nve1        99999       N/A              Up          L3CP  99    CLI vxlan <<- Layer 3 VNI
```

EVPN マネージャがすべてのレイヤ 2 と IRB 属性で NVE から更新されていることを確認する

次に、EVPN マネージャがすべてのレイヤ 2 と IRB 属性で NVE から更新されていることを確認する例を示します。

```
VTEP-1# show l2vpn evpn evi
EVI   VLAN  Ether Tag  L2 VNI    Multicast     Pseudoport
----- ----- ---------- --------- ------------- ------------------
12    12    0          12012     239.12.12.12  Tw1/0/1:12
   <<- See which EVPN instance maps to the VLAN. The VLAN
       or EVPN instance values are not always the same
<...snip...>

VTEP-1# show l2vpn evpn evi 12 detail
EVPN instance:    12 (VLAN Based)
  RD:             10.1.1.1:12 (auto)
  Import-RTs:     12:1
  Export-RTs:     12:1
  Per-EVI Label:  none
  State:          Established
  Encapsulation:  vxlan
  Vlan:           12    <<- VLAN Layer 2 VNI
    Ethernet-Tag: 0
    State:        Established
    Core If:      Vlan99    <<- Interface handling IP VRF forwarding
    Access If:    Vlan12
    NVE If:       nve1
    RMAC:         7035.0956.7edd  <<- RMAC is the BIA of SVI 99 Core interface
    Core Vlan:    99
    L2 VNI:       12012
    L3 VNI:       99999
    VTEP IP:      10.255.1.1   <<- Local Tunnel endpoint IP address
    MCAST IP:     239.12.12.12
    VRF:          vxlan    <<- IP VRF for Layer 3 VPN
    Pseudoports:
      TwoGigabitEthernet1/0/1 service instance 12

VTEP-2# show l2vpn evpn evi
EVI   VLAN  Ether Tag  L2 VNI    Multicast     Pseudoport
----- ----- ---------- --------- ------------- ------------------
13    13    0          13013     239.13.13.13  Gi2/0/1:13
   <<- See which EVPN instance maps to the VLAN. The VLAN
       or EVPN instance values are not always the same


VTEP-2# show l2vpn evpn evi 13 detail
EVPN instance:    13 (VLAN Based)
  RD:             10.2.2.2:13 (auto)
  Import-RTs:     13:2
  Export-RTs:     13:2
  Per-EVI Label:  none
  State:          Established
  Encapsulation:  vxlan
  Vlan:           13     <<- VLAN Layer 2 VNI
    Ethernet-Tag: 0
```

```
    State:         Established
    Core If:       Vlan99     <<— Interface handling IP VRF forwarding
    Access If:     Vlan13
    NVE If:        nve1
    RMAC:          7486.0bc4.b75d   <<— RMAC is the BIA of SVI 99 Core interface
    Core Vlan:     99
    L2 VNI:        13013
    L3 VNI:        99999
    VTEP IP:       10.255.2.1   <<— Local Tunnel endpoint IP address
    MCAST IP:      239.13.13.13
    VRF:           vxlan     <<— IP VRF for Layer 3 VPN
    Pseudoports:
      GigabitEthernet2/0/1 service instance 13
```

各 VTEP でリモートレイヤ 3 VNI の詳細が学習されていることを確認する

次に、リモートレイヤ 3 VNI の詳細が各 VTEP で学習されていることを確認する例を示します。

```
VTEP-1# show nve peers
Interface  VNI      Type Peer-IP          RMAC/Num_RTs   eVNI     state flags UP time
nve1       99999    L3CP 10.255.2.1       7486.0bc4.b75d 99999      UP   A/M 1w1d
   <<— Layer 3 Control Plane (L3CP), RMAC of Remote VTEP and Uptime of peer are displayed


VTEP-2# show nve peers
Interface  VNI      Type Peer-IP          RMAC/Num_RTs   eVNI     state flags UP time
nve1       99999    L3CP 10.255.1.1       7035.0956.7edd 99999      UP   A/M 21:27:36
   <<— Layer 3 Control Plane (L3CP), RMAC of Remote VTEP and Uptime of peer are displayed
```

コア VLAN のレイヤ 2 FIB にレイヤ 3 VNI トンネル擬似ポートのインストールされていることを確認する

次に、レイヤ 3 VNI トンネル擬似ポートがコア VLAN のレイヤ 2 FIB にインストールされていることを確認する例を示します。

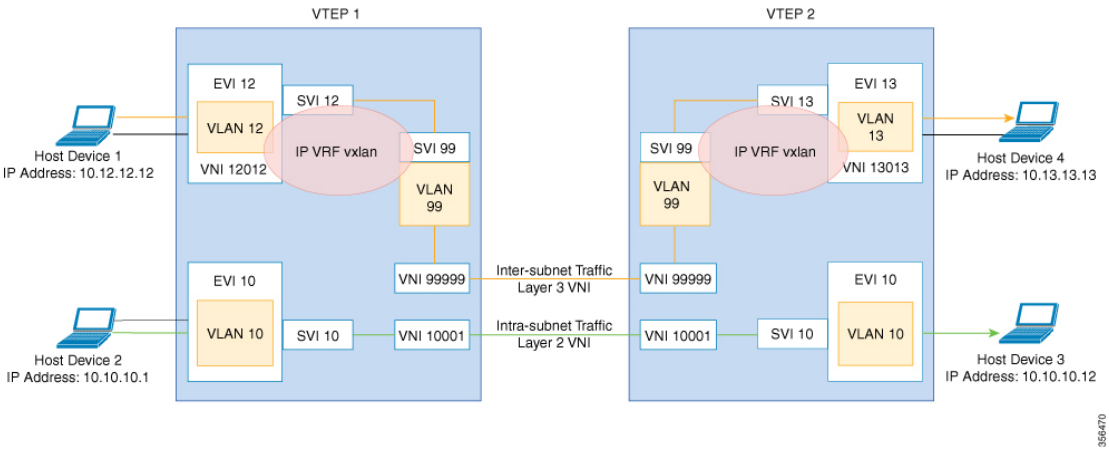
```
VTEP-1# show l2fib bridge-domain 99 detail
   <<— The Core VLAN can be obtained in the output of the
       show l2vpn evpn evi <evpn-instance> detail command
Bridge Domain : 99
  Reference Count : 8
  Replication ports count : 0
  Unicast Address table size : 1
  IP Multicast Prefix table size : 3

  Flood List Information :
    Olist: 5112, Ports: 0

  VxLAN Information :

  Unicast Address table information :
    7486.0bc4.b75d  VXLAN_CP  L:99999:10.255.1.1 R:99999:10.255.2.1
   <<— Encapsulation Information to reach remote VTEP-2

  IP Multicast Prefix table information :
```

```
    Source: *, Group: 224.0.0.0/24, IIF: Null, Adjacency: Olist: 5112, Ports: 0
    Source: *, Group: 224.0.1.39, IIF: Null, Adjacency: Olist: 5112, Ports: 0
    Source: *, Group: 224.0.1.40, IIF: Null, Adjacency: Olist: 5112, Ports: 0


VTEP-2# show l2fib bridge-domain 99 detail
   <<- The Core VLAN can be obtained in the output of the
       show l2vpn evpn evi <evpn-instance> detail command

Bridge Domain : 99
  Reference Count : 8
  Replication ports count : 0
  Unicast Address table size : 1
  IP Multicast Prefix table size : 3

  Flood List Information :
    Olist: 5111, Ports: 0

  VxLAN Information :

  Unicast Address table information :
    7035.0956.7edd  VXLAN_CP  L:99999:10.255.2.1 R:99999:10.255.1.1
   <<- Encapsulation Information to reach remote VTEP-2

  IP Multicast Prefix table information :
    Source: *, Group: 224.0.0.0/24, IIF: Null, Adjacency: Olist: 5111, Ports: 0
    Source: *, Group: 224.0.1.39, IIF: Null, Adjacency: Olist: 5111, Ports: 0
    Source: *, Group: 224.0.1.40, IIF: Null, Adjacency: Olist: 5111, Ports: 0
```

EVPN VXLAN レイヤ 3 オーバーレイネットワークでのサブネット間のトラフィックの移動と対称 IRB の確認

次の図に、VTEP 1 に接続されたホストデバイスから VTEP 2 に接続されたホストデバイスへのトラフィックの移動を示します。

図 *51 :* レイヤ *2* およびレイヤ *3* の *VNI* を介した *EVPN VXLAN* ネットワーク内のトラフィックの移動



上の図では、レイヤ 3 トラフィックは、レイヤ3 VNI 99999 を 介してホストデバイス 1 からホストデバイス 4 に移動します。EVPN VXLAN レイヤ 3 オーバーレイネットワークでのサブネット間のトラフィックの移動を確認するには、次のチェックを実行します。

1. ローカル MAC アドレスと IP アドレスのエントリが SISF デバイス トラッキング テーブルで学習されていることを確認する （615 ページ）
2. EVPN マネージャで MAC アドレスと IP アドレスのエントリが学習されていることを確認する （616 ページ）
3. MAC アドレスと IP アドレスのエントリがレイヤ 2 の RIB で学習されていることを確認する （617 ページ）
4. ローカル MAC アドレスと IP アドレスのエントリが MAC VRF で学習されていることを確認する （617 ページ）
5. リモート MAC と IP アドレスのペアが VRF で学習されていることを確認する （618 ページ）
6. IP ルートが RIB に挿入されていることを確認する （619 ページ）
7. 隣接関係テーブルに VRF 対応のコア VLAN インターフェイスのエントリが含まれていることを確認する （619 ページ）
8. IP VRF のホストデバイスの VTEP トンネルの IP アドレスに隣接関係があるすることを確認する （620 ページ）
9. トンネルの宛先に到達する隣接関係の存在の確認 （620 ページ）
10. 送信元 VTEP に基づき、カプセル化されたままになる ICMP エコー要求が、レイヤ3 VNI と IP VRF を介して宛先 VTEP のループバック トンネル エンドポイントと UDP 宛先ポートに到達することを確認します。 （620 ページ）

ローカル MAC アドレスと IP アドレスのエントリが SISF デバイス トラッキング テーブルで学習されていることを確認する

次に、ローカル MAC アドレスと IP アドレスのエントリが SISF デバイス トラッキング テーブルで学習されることを確認する例を示します。

```
VTEP-1# show device-tracking database vlanid 12
Binding Table has 4 entries, 2 dynamic (limit 100000)
Codes: L - Local, S - Static, ND - Neighbor Discovery, ARP - Address Resolution Protocol,
 DH4 - IPv4 DHCP, DH6 - IPv6 DHCP, PKT - Other Packet, API - API created
Preflevel flags (prlvl):
0001:MAC and LLA match     0002:Orig trunk            0004:Orig access
0008:Orig trusted trunk    0010:Orig trusted access   0020:DHCP assigned
0040:Cga authenticated     0080:Cert authenticated    0100:Statically assigned

    Network Layer Address              Link Layer Address Interface        vlan prlvl
 age    state      Time left
ARP 10.12.12.12                            005f.8602.10e7  Tw1/0/1          12  0005
115s  REACHABLE  N/A
```

```
VTEP-2# show device-tracking database vlanid 13
vlanDB has 2 entries for vlan 13, 1 dynamic
Codes: L - Local, S - Static, ND - Neighbor Discovery, ARP - Address Resolution Protocol,
 DH4 - IPv4 DHCP, DH6 - IPv6 DHCP, PKT - Other Packet, API - API created
Preflevel flags (prlvl):
0001:MAC and LLA match     0002:Orig trunk            0004:Orig access
0008:Orig trusted trunk    0010:Orig trusted access   0020:DHCP assigned
0040:Cga authenticated     0080:Cert authenticated    0100:Statically assigned


    Network Layer Address               Link Layer Address Interface        vlan prlvl
 age   state     Time left
ARP 10.13.13.13                              008e.7391.1977  Gi2/0/1          13  0005
155s  REACHABLE  N/A
```

EVPN マネージャで MAC アドレスと IP アドレスのエントリが学習されていることを確認する

次に、EVPN マネージャで MAC アドレスと IP アドレスのエントリが学習されていることを確認する例を示します。

```
VTEP-1# show l2vpn evpn mac ip evi 12
IP Address                EVI   VLAN  MAC Address    Next Hop
------------------------- ----- ----- -------------- -------------------------
10.12.12.12               12    12    005f.8602.10e7 Tw1/0/1:12

VTEP-1#sh l2vpn evpn mac ip evi 12 detail
IP Address:                10.12.12.12
EVPN Instance:             12
Vlan:                      12
MAC Address:               005f.8602.10e7
Ethernet Segment:          0000.0000.0000.0000.0000
Ethernet Tag ID:           0
Next Hop:                  TwoGigabitEthernet1/0/1 service instance 12
VNI:                       12012
Sequence Number:           0
IP Duplication Detection:  Timer not running


VTEP-2# show l2vpn evpn mac ip evi 13
IP Address                EVI   VLAN  MAC Address    Next Hop
------------------------- ----- ----- -------------- -------------------------
10.13.13.13               13    13    008e.7391.1977 Gi2/0/1:13

VTEP-2#sh l2vpn evpn mac ip evi 13 detail
IP Address:                10.13.13.13
EVPN Instance:             13
Vlan:                      13
MAC Address:               008e.7391.1977
Ethernet Segment:          0000.0000.0000.0000.0000
Ethernet Tag ID:           0
Next Hop:                  GigabitEthernet2/0/1 service instance 13
VNI:                       13013
Sequence Number:           0
IP Duplication Detection:  Timer not running
```

MAC アドレスと IP アドレスのエントリがレイヤ 2 の RIB で学習されていることを確認する

次に、MAC アドレスと IP アドレスのエントリがレイヤ 2 の RIBで学習されることを確認する例を示します。

```
VTEP-1# show l2route evpn mac ip
  EVI       ETag  Prod    Mac Address         Host IP                 Next Hop(s)
----- ---------- ----- -------------- --------------- --------------------------
   12          0 L2VPN 005f.8602.10e7     10.12.12.12                Tw1/0/1:12

VTEP-2# show l2route evpn mac ip
  EVI       ETag  Prod    Mac Address         Host IP                 Next Hop(s)
----- ---------- ----- -------------- --------------- --------------------------
   13          0 L2VPN 008e.7391.1977     10.13.13.13                Gi2/0/1:13
```

ローカル MAC アドレスと IP アドレスのエントリが MAC VRF で学習されていることを確認する

```
VTEP-1# show bgp l2vpn evpn evi 12 route-type 2 0 005F860210E7 10.12.12.12
BGP routing table entry for [2][10.1.1.1:12][0][48][005F860210E7][32][10.12.12.12]/24,
version 72
Paths: (1 available, best #1, table evi_12)     <<— The Layer 2 VPN table number
                                                    for EVPN instance 12
  Advertised to update-groups:
     1
  Refresh Epoch 1
  Local     <<— Indicates locally learned route
    :: (via default) from 0.0.0.0 (10.1.1.1)
      Origin incomplete, localpref 100, weight 32768, valid, sourced, local, best
      EVPN ESI: 00000000000000000000, Label1 12012, Label2 99999 <<— Displays both Layer
 2
                                                                    and VRF labels

      Extended Community: RT:12:1 RT:10.255.1.1:1 ENCAP:8   <<— Note the VRF stitching
RT
                                                              as well as the Layer 2
RT
        Router MAC:7035.0956.7EDD
      Local irb vxlan vtep:
        vrf:vxlan, l3-vni:99999
        local router mac:7035.0956.7EDD    <<— Local RMAC
        core-irb interface:Vlan99     <<— VRF Layer 3 VPN interface
        vtep-ip:10.255.1.1    <<— Loopback 999 tunnel endpoint
      rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
```

次に、ローカル MAC アドレスと IP アドレスのエントリが MAC VRF で学習されることを確認する例を示します。

```
VTEP-2# show bgp l2vpn evpn evi 13 route-type 2 0 008E73911977 10.13.13.13
BGP routing table entry for [2][10.2.2.2:13][0][48][008E73911977][32][10.13.13.13]/24,
version 70
Paths: (1 available, best #1, table evi_13)
  Advertised to update-groups:
     1
  Refresh Epoch 1
  Local     <<— Indicates locally learned route
    :: (via default) from 0.0.0.0 (10.2.2.2)
      Origin incomplete, localpref 100, weight 32768, valid, sourced, local, best
```

```
      EVPN ESI: 00000000000000000000, Label1 13013, Label2 99999
      Extended Community: RT:13:1 RT:10.255.2.1:1 ENCAP:8
        Router MAC:7486.0BC4.B75D
      Local irb vxlan vtep:
        vrf:vxlan, l3-vni:99999
        local router mac:7486.0BC4.B75D
        core-irb interface:Vlan99
        vtep-ip:10.255.2.1
      rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
```

リモート MAC と IP アドレスのペアが VRF で学習されていることを確認する

次に、リモート MAC と IP アドレスのペアが VRF で学習されていることを確認する例を示します。

```
VTEP-1# show bgp vpnv4 unicast vrf vxlan 10.13.13.13
BGP routing table entry for 10.255.1.1:1:10.13.13.13/32, version 15
Paths: (1 available, best #1, table vxlan)         <<— VPNv4 VRF BGP table
  Not advertised to any peer
  Refresh Epoch 2
  Local, imported path from [2][10.2.2.2:13][0][48][008E73911977][32][10.13.13.13]/24
(global)
   <<— EVPN type-2, l2vpn RD 10.2.2.2:13, MAC and IP addresses
    10.255.2.1 (metric 3) (via default) from 10.2.2.2 (10.2.2.2)
   <<— Next hop 10.255.2.1, learned from RR 10.2.2.2
      Origin incomplete, metric 0, localpref 100, valid, internal, best
      Extended Community: ENCAP:8 Router MAC:7486.0BC4.B75D
      Originator: 10.2.2.2, Cluster list: 10.2.2.2
      Local vxlan vtep:
        vrf:vxlan, vni:99999
        local router mac:7035.0956.7EDD
        encap:8
        vtep-ip:10.255.1.1
        bdi:Vlan99
      Remote VxLAN:
        Topoid 0x2(vrf vxlan)   <<— VRF vxlan (mapped to ID 2)
        Remote Router MAC:7486.0BC4.B75D  <<— VTEP-2 RMAC
        Encap 8    <<— VXLAN encap (type 8)
        Egress VNI 99999    <<— VRF VNI
        RTEP 10.255.2.1    <<— VTEP-2 Remote Tunnel Endpoint
      rx pathid: 0, tx pathid: 0x0

VTEP-2# show bgp vpnv4 unicast vrf vxlan 10.12.12.12
BGP routing table entry for 10.255.2.1:1:10.12.12.12/32, version 15
Paths: (1 available, best #1, table vxlan)
  Not advertised to any peer
  Refresh Epoch 2
  Local, imported path from [2][10.1.1.1:12][0][48][005F860210E7][32][10.12.12.12]/24
(global)
   <<— EVPN type-2, l2vpn RD 10.1.1.1:12, MAC and IP addresses
    10.255.1.1 (metric 3) (via default) from 10.2.2.2 (10.2.2.2)
   <<— Next hop 10.255.1.1, learned from RR 10.2.2.2
      Origin incomplete, metric 0, localpref 100, valid, internal, best
      Extended Community: ENCAP:8 Router MAC:7035.0956.7EDD
      Originator: 10.1.1.1, Cluster list: 10.2.2.2
      Local vxlan vtep:
        vrf:vxlan, vni:99999
        local router mac:7486.0BC4.B75D
        encap:8
        vtep-ip:10.255.2.1
```

```
    bdi:Vlan99
  Remote VxLAN:
    Topoid 0x2(vrf vxlan)     <<— VRF vxlan (mapped to ID 2)
    Remote Router MAC:7035.0956.7EDD  <<— VTEP-1 RMAC
    Encap 8     <<— VXLAN encap (type 8)
    Egress VNI 99999     <<— VRF VNI
    RTEP 10.255.1.1     <<— VTEP-2 Remote Tunnel Endpoint
  rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
```

IP ルートが RIB に挿入されていることを確認する

次に、IP ルートが RIB に挿入されていることを確認する例を示します。

```
VTEP-1# show ip route vrf vxlan 10.13.13.13

Routing Table: vxlan
Routing entry for 10.13.13.13/32
  Known via "bgp 69420", distance 200, metric 0, type internal
  Last update from 10.255.2.1 on Vlan99, 00:11:33 ago
  Routing Descriptor Blocks:
  * 10.255.2.1 (default), from 10.2.2.2, 00:11:33 ago, via Vlan99 <<— Next hop here is
the
                                                                    Core VLAN interface

      Route metric is 0, traffic share count is 1
      AS Hops 0
      MPLS label: none


VTEP-2# show ip route vrf vxlan 10.12.12.12

Routing Table: vxlan
Routing entry for 10.12.12.12/32
  Known via "bgp 69420", distance 200, metric 0, type internal
  Last update from 10.255.1.1 on Vlan99, 00:04:06 ago
  Routing Descriptor Blocks:
  * 10.255.1.1 (default), from 10.2.2.2, 00:04:06 ago, via Vlan99 <<— Next hop here is
the
                                                                    Core VLAN interface

      Route metric is 0, traffic share count is 1
      AS Hops 0
      MPLS label: none
```

隣接関係テーブルに VRF 対応のコア VLAN インターフェイスのエントリが含まれていることを確認する

次に、隣接関係テーブルに VRF 対応のコア VLAN インターフェイスのエントリが含まれていることを確認する例を示します。

```
VTEP-1# show adjacency vlan 99 detail
Protocol Interface                 Address
IP       Vlan99                    10.255.2.1(9)     <<— IP unnumbered from Loopback 999
                                   0 packets, 0 bytes
                                   epoch 0
                                   sourced in sev-epoch 6
                                   Encap length 14
```

```
                                74860BC4B75D703509567EDD0800
   <<— Local RMAC is 74860BC4B75D, Remote RMAC is 703509567EDD, etype is 800
                                VXLAN Transport tunnel
   <<— Tunnel Interface (RMAC, using VTEP Loopback IP address)

VTEP-2# show adjacency vlan 99 detail
Protocol Interface                Address
IP       Vlan99                   10.255.1.1(9)   <<— IP unnumbered from Loopback 999
                                  0 packets, 0 bytes
                                  epoch 0
                                  sourced in sev-epoch 5
                                  Encap length 14
                                  703509567EDD74860BC4B75D0800
   <<— Local RMAC is 703509567EDD, Remote RMAC is 74860BC4B75D, etype is 800
                                VXLAN Transport tunnel
   <<— Tunnel Interface (RMAC, using VTEP Loopback IP address)
```

IP VRF のホストデバイスの VTEP トンネルの IP アドレスに隣接関係があるすることを確認する

次に、IP VRF のホストデバイスの VTEPトンネルの IP アドレスに隣接関係があること を確認する例を示します。

```
VTEP-1# show ip cef vrf vxlan 10.13.13.13/32  <<— Remote host in VLAN 13 of VTEP-2
10.13.13.13/32
  nexthop 10.255.2.1 Vlan99
```

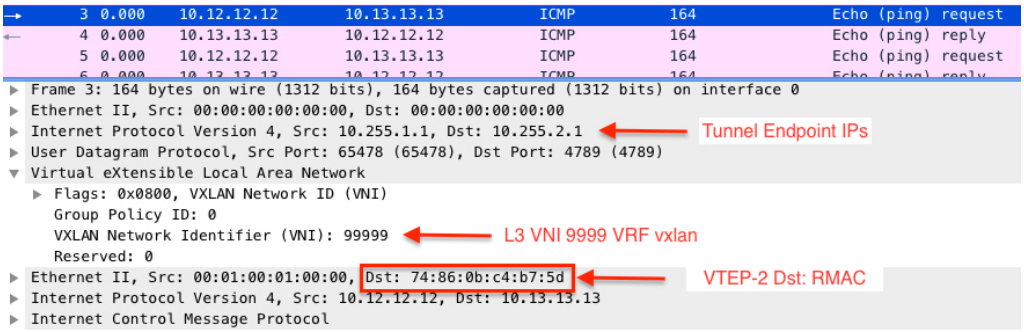
トンネルの宛先に到達する隣接関係の存在の確認

次に、トンネルの宛先に到達する隣接関係が存在することを確認する例を示します。

```
VTEP-1# show ip cef 10.255.1.11
10.255.2.1/32
  nexthop 10.1.1.6 TwoGigabitEthernet1/0/2
```

送信元 VTEP に基づき、カプセル化されたままになる ICMP エコー要求が、レイヤ 3 VNI と IP VRF を介して宛先 VTEP のループバック トンネル エンドポイントと UDP 宛先ポートに到達することを確認します。

次の図に、送信元 VTEP に基づき、カプセル化されたままになる ICMP エコー要求が レイヤ 3 VNI と IP VRF を介して宛先 VTEP のループバック インターフェイスと UDP 宛先ポートに到達することを示します。



VXLAN ネットワークと IP ネットワーク間でのユニキャスト転送のトラブルシューティング

このシナリオは、ホストデバイス 1 がボーダーリーフ VTEP を介して外部 IP アドレスに ping を試行するときに発生する可能性があります。VXLAN ネットワークと外部 IP ネットワーク間のユニキャスト転送をトラブルシューティングする前に、次の表に示すチェックを実行します。

表 *54* : シナリオ *4* : *VXLAN* ネットワークと *IP* ネットワーク間でのユニキャスト転送のトラブルシューティング

実行するチェック	実行する手順
1 つの IPアドレスが VXLAN ネットワークに存在し、もう 1 つの IP アドレスが外部 IP ネットワークから取得されているか。	リモートサブネットが存在する場合は、ローカルサブネット（または SVI インターフェイス）を確認します。 （注） シナリオ 3 の場合でも、ローカルサブネットはリモートサブネットにリッスンさせます。
トラフィックをリモートの接続先に送信するために EVPN ルートタイプ 5 が使用されているか。	VTEP で **show bgp l2vpn evpn all** コマンドを特権 EXEC モードで実行します。ルートタイプ 5 を [5] として表示するリモートプレフィックスを探します。

VXLAN ネットワークと外部 IP ネットワーク間のユニキャスト転送をトラブルシューティングするには、次の手順を実行します。

- EVPN VXLAN レイヤ 3 オーバーレイネットワークのプロビジョニングを確認します。
- ルートタイプ 5 を使用し、ボーダーリーフスイッチを介して VXLAN ネットワークから IP ネットワークにトラフィックが移動することを確認します。

EVPN VXLAN レイヤ 3 オーバーレイネットワークのプロビジョニングの確認

詳しくは、EVPN VXLAN レイヤ 3 オーバーレイネットワークのプロビジョニングの確認 （609 ページ）を参照してください。

ルートタイプ 5 を使用したボーダーリーフスイッチを介した VXLAN ファブリックから IP ネットワークへのトラフィックの確認

ボーダーリーフスイッチを介した VXLAN ファブリックから外部 IP ネットワークへのトラフィックの移動を確認するには、次のチェックを実行します。

1. BGP、EVPN、および VPNv4 テーブルのテーブルエントリの確認 （622 ページ）
2. BGP、EVPN、および VPNv4 テーブルのテーブルエントリの確認 （622 ページ）
3. トンネルの宛先に到達する隣接関係の存在の確認 （624 ページ）

BGP、EVPN、および VPNv4 テーブルのテーブルエントリの確認

次に、BGP、EVPN、および VPNv4 テーブルのテーブルエントリを確認する例を示します。

```
VTEP-1# show bgp vpnv4 unicast vrf vxlan 10.9.9.9/32
   <<— To a remote IP address outside the VXLAN fabric
BGP routing table entry for 10.255.1.1:1:10.9.9.9/32, version 150
Paths: (1 available, best #1, table vxlan)     <<— VPNv4 VRF BGP table
  Not advertised to any peer
  Refresh Epoch 2
  Local, imported path from [5][10.255.1.11:1][0][32][10.9.9.9]/17 (global)
   <<— Learned from EVPN into VPNv4
    10.255.1.11 (metric 3) (via default) from 10.2.2.2 (10.2.2.2)
      Origin IGP, metric 0, localpref 100, valid, internal, best
      Extended Community: ENCAP:8 Router MAC:EC1D.8B55.F55D
      Originator: 10.255.1.11, Cluster list: 10.2.2.2
      Local vxlan vtep:
        vrf:vxlan, vni:99999
        local router mac:7035.0956.7EDD
        encap:8
        vtep-ip:10.255.1.1
        bdi:Vlan99
      Remote VxLAN:
        Topoid 0x2(vrf vxlan)
        Remote Router MAC:EC1D.8B55.F55D  <<— Border_Leaf_VTEP RMAC
        Encap 8
        Egress VNI 99999      <<— VNI associated with VRF
        RTEP 10.255.1.11      <<— Tunnel IP address
      rx pathid: 0, tx pathid: 0x0

VTEP-1# show bgp l2vpn evpn all route-type 5 0 10.9.9.9 32
   <<— This is sent as type 5 as there is no VNI at all for it to be mapped to
BGP routing table entry for [5][10.255.1.11:1][0][32][10.9.9.9]/17, version 650
```

```
Paths: (1 available, best #1, table EVPN-BGP-Table)
  Not advertised to any peer
  Refresh Epoch 2
  Local
    10.255.1.11 (metric 3) (via default) from 10.2.2.2 (10.2.2.2)
   <<- Border_Leaf_VTEP Tunnel IP address
      Origin IGP, metric 0, localpref 100, valid, internal, best
      EVPN ESI: 00000000000000000000, Gateway Address: 0.0.0.0, VNI Label 99999, MPLS
VPN Label 0
   <<- Using Layer 3 VNI 99999
      Extended Community: RT:10.255.1.11:1 ENCAP:8 Router MAC:EC1D.8B55.F55D
   <<- Route Target and RMAC of Border_Leaf_VTEP
      Originator: 10.255.1.11, Cluster list: 10.2.2.2
      rx pathid: 0, tx pathid: 0x0


Border_Leaf_VTEP# show bgp vpnv4 unicast vrf vxlan 10.12.12.12/32
   <<- To VXLAN Fabric IP address on VTEP-1
BGP routing table entry for 10.255.1.11:1:10.12.12.12/32, version 3092
Paths: (1 available, best #1, table vxlan)
Not advertised to any peer
Refresh Epoch 4
Local, imported path from [2][10.1.1.1:12][0][48][005F860210E7][32][10.12.12.12]/24
(global)
   <<- EVPN type-2 has been imported to VPNv4, from VTEP-1
  10.255.1.1 (metric 3) (via default) from 10.2.2.2 (10.2.2.2)
    Origin incomplete, metric 0, localpref 100, valid, internal, best
    Extended Community: RT:10.255.1.11:1 ENCAP:8 Router MAC:7035.0956.7EDD
    Originator: 10.1.1.1, Cluster list: 10.2.2.2
    Local vxlan vtep:
      vrf:vxlan, vni:99999
      local router mac:EC1D.8B55.F55D
      encap:8
      vtep-ip:10.255.1.11
      bdi:Vlan99
    Remote VxLAN:
      Topoid 0x2(vrf vxlan)
      Remote Router MAC:7035.0956.7EDD  <<- VTEP-1 RMAC
       Encap 8
       Egress VNI 99999
       RTEP 10.255.1.1                  <<- VTEP-1 Tunnel IP address
       rx pathid: 0, tx pathid: 0x0


Border_Leaf_VTEP# show bgp l2vpn evpn all route-type 2 0 005F860210E7 10.12.12.12
   <<- Border_Leaf_VTEP still knows the type-2. This is still exchanged between the VTEPs

      even though the prefix has been imported to VPNv4

BGP routing table entry for [2][10.1.1.1:12][0][48][005F860210E7][32][10.12.12.12]/24,
version 3085
Paths: (1 available, best #1, table EVPN-BGP-Table)
Not advertised to any peer
Refresh Epoch 4
Local
10.255.1.1 (metric 3) (via default) from 10.2.2.2 (10.2.2.2)
  Origin incomplete, metric 0, localpref 100, valid, internal, best
  EVPN ESI: 00000000000000000000, Label1 12012, Label2 99999
   <<- Both Layer 2 VNI and Layer 3 VNI labels are seen in type-2,
      but only Layer 3 VNI 99999 is used, once imported to VPNv4
  Extended Community: RT:12:1 RT:10.255.1.1:1 ENCAP:8
    Router MAC:7035.0956.7EDD
  Originator: 10.1.1.1, Cluster list: 10.2.2.2
```

```
  rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
```

（注） IP ルートが CEF テーブルに挿入されているかどうかを確認するには、特権 EXEC モードで **show ip route vrf** *vrf-name* コマンドを実行します。

IP VRF 内のホストデバイスに VTEP トンネル IP アドレスへの隣接関係があるかどうかの確認

次に、IP VRF 内のホストデバイスの VTEP トンネル IP アドレスに隣接関係があることを確認する例を示します。

```
VTEP-1# show ip cef vrf vxlan 10.9.9.9/32 platform
10.9.9.9/32
  Platform adj-id: 0x1A, 0x0, tun_qos_dpidx:0    <<- Adjacency ID to remote IP address
```

```
VTEP-1# show platform software fed sw ac matm macTable vlan 99
VLAN    MAC                   Type  Seq#   EC_Bi  Flags  machandle          siHandle
         riHandle             diHandle              *a_time  *e_time  ports
------------------------------------------------------------------------------------------
99     7035.0956.7edd      0x8002      0      0     64  0x7ffa48d61be8      0x7ffa48d630b8
      0x0                  0x5154                        0        0  Vlan99
99     7486.0bc4.b75d   0x1000001      0      0     64  0x7ffa48fb1bb8      0x7ffa48fac698
      0x7ffa48fab038      0x7ffa4838cc18              0        0  RLOC 10.255.2.1 adj_id
 103
99     ec1d.8b55.f55d   0x1000001      0      0     64  0x7ffa48d065e8      0x7ffa48d01d08
      0x7ffa48c9a618      0x7ffa4838cc18              0        0  RLOC 10.255.1.11 adj_id
 47
```

トンネルの宛先に到達する隣接関係の存在の確認

次に、トンネルの宛先に到達する隣接関係が存在することを確認する例を示します。

```
VTEP-1# show ip cef 10.255.1.11
10.255.1.11/32
  nexthop 10.1.1.6 TwoGigabitEthernet1/0/2
```

テナント ルーテッド マルチキャストのトラブルシューティング

BGP EVPN VXLAN ファブリックの TRM の問題をトラブルシューティングする方法については、『Troubleshoot EVPN VxLAN TRM on Catalyst 9000 Switches』ドキュメントを参照してください。

第 部

Bonjour 向け Cisco DNA サービスとの統合

- Bonjour 向け Cisco DNA サービス ソリューションの概要 （627 ページ）
- EVPN VXLAN レイヤ 3 オーバーレイネットワーク上の Bonjour 向け Cisco DNA サービスの設定 （641 ページ）
- VRF-Aware Local Area Bonjour サービスの設定 （667 ページ）

第 14 章

Bonjour 向け Cisco DNA サービス ソリューションの概要

- Bonjour 向け Cisco DNA サービス ソリューションについて （627 ページ）
- ソリューションのコンポーネント （629 ページ）
- サポートされるプラットフォーム （629 ページ）
- サポートされるネットワーク設計 （631 ページ）

Bonjour 向け Cisco DNA サービス ソリューションについて

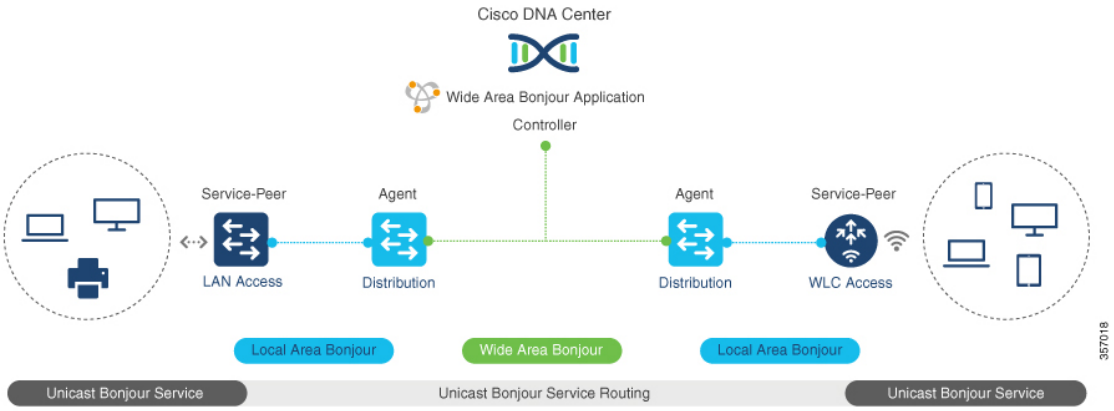
Apple Bonjour プロトコルは、ネットワーク設定をシンプルにする設定不要のソリューションであり、接続デバイス、サービス、およびアプリケーション間の通信を確立します。Bonjour を使用すると、最小限の操作と設定で共有サービスを検出して使用できます。Bonjour は単一のレイヤ 2 ドメイン用に設計されており、ホームネットワークなどの小規模でフラットな単一ドメイン構成に最適です。Bonjour 向け Cisco DNA サービス ソリューションは、単一のレイヤ 2 ドメインの制約を排除し、Cisco Software-Defined Access（SD-Access）や VXLAN を備えた業界標準の BGP EVPN といったオーバーレイネットワークを含む、エンタープライズグレードの従来型有線およびワイヤレスネットワークまで対応範囲を拡張します。Cisco Catalyst 9000 シリーズ LAN スイッチおよびワイヤレス LAN コントローラは、業界標準である RFC 6762 ベースのマルチキャスト DNS（mDNS）仕様に準拠しており、企業ネットワーク内の互換性のあるさまざまな消費者向け有線およびワイヤレス製品との相互運用性をサポートします。

Cisco Wide Area Bonjour アプリケーションは、コントローラベースのソフトウェアデファインド ソリューションです。デバイスがレイヤ 2 ドメイン全体で Bonjour サービスをアドバタイズおよび検出できるようにし、それらのサービスをさまざまな有線およびワイヤレス企業ネットワークに適用できるようにします。Cisco Wide Area Bonjour アプリケーションは、大規模なセキュリティ、ポリシーの適用、サービス管理に関連する問題にも対処します。この新しい分散型アーキテクチャは、mDNS フラッド境界を排除して、ユニキャストベースのサービスルーティングに移行するように設計されており、ポリシー適用ポイントを提供し、Bonjour サービスの管理を可能にします。Cisco Wide Area Bonjour アプリケーションを使用すると、既存のネットワーク設計や設定を変更することなく、既存の企業環境に新しいサービスをシームレスに導入できます。

強化された直感的なGUIにより、アクセス制御と監視の機能を一元化できるとともに、サポートされるさまざまなタイプのエンタープライズネットワークへの大規模なBonjourサービスの展開に必要な拡張性とパフォーマンスを実現できます。

次の図は、エンドツーエンドのユニキャストベース サービス ルーティングを使用した 2 つの統合ドメインネットワークにおける Cisco Wide Area Bonjour アプリケーションの動作を示しています。

図 *52 : Cisco Wide Area Bonjour* ソリューション



- **ローカルエリアサービス検出ゲートウェイ ドメイン マルチキャスト DNS モード**：従来のレイヤ 2 マルチキャスト flood-n-learn ベースの導入モデル。サービスプロバイダとレシーバは、共通の VLAN またはブロードキャストドメイン内で、セキュリティおよびロケーションベースのポリシーを適用せずに検出および参照できます。レイヤ3境界にあるCisco Catalyst スイッチは、適用されたポリシーに基づいてローカルの有線またはワイヤレス VLAN 間のサービスを検出し配信するためのサービス検出ゲートウェイ（SDG）として機能します。単一のゲートウェイでのVLAN間サービスルーティングは、Local Area Bonjourと呼ばれます。

- **ローカルエリアサービス検出ゲートウェイドメイン - ユニキャストモード**：新しい拡張レイヤ2ユニキャストポリシーベースの導入モデル。レイヤ2ユニキャストアドレスを使用した新しい mDNS サービスの検出と配信により、フラッドフリーな LAN およびワイヤレスネットワークが実現します。レイヤ2モードのCisco CatalystスイッチおよびCisco Catalyst 9800 シリーズ ワイヤレス LAN コントローラでは、ネットワークでの新しいユニキャストベースのサービスルーティングをサポートするために、従来の flood-n-learn に代わる新しいサービスピアロールが導入されます。また、サービスピアスイッチとワイヤレス LAN コントローラは、mDNS flood-n-learn を、RFC 6762 mDNS 互換の有線およびワイヤレスエンドポイントとのユニキャストベースの通信に置き換えます。

- **ワイドエリアサービス検出ゲートウェイドメイン**：Wide Area Bonjour ドメインはコントローラベースのソリューションです。Cisco Catalyst スイッチの Bonjour ゲートウェイのロールと役割は、単一の SDG スイッチから SDG エージェントに拡張され、単一の IP ゲートウェイを超えた Wide Area Bonjour サービスルーティングが可能になります。ネットワーク分散型 SDG エージェントデバイスにより、Cisco Wide Area Bonjour アプリケーションを実行する集中型 Cisco DNA Center コントローラとの軽量かつステートフルで信頼性の高い

通信チャネルが確立されます。SDGエージェントとコントローラ間のサービスルーティングは、TCP ポート 9991を使用して通常の IP ネットワーク上で実行されます。SDG エージェントは、エクスポートポリシーに基づいて、ローカルで検出されたサービスをルーティングします。

ソリューションのコンポーネント

Bonjour 向け Cisco DNA サービス ソリューションは、ローカルエリアおよび Wide Area Bonjour ドメイン全体でユニキャストベースのサービスルーティングを可能にする次の主要コンポーネントとシステムロールを含むエンドツーエンドソリューションです。

- **シスコサービスピア**：レイヤ 2 アクセスの Cisco Catalyst スイッチおよび Catalyst ワイヤレス LAN コントローラ（WLC）。サービスピアモードで機能して、ローカル接続エンドポイントとのユニキャストベースの通信をサポートし、ディストリビューションレイヤのアップストリーム Cisco SDG エージェントにサービス情報をエクスポートします。
- **Cisco SDG エージェント**：SDG エージェントとして機能し、レイヤ 3 アクセスモードで Bonjour サービスエンドポイントと通信する Cisco Catalyst スイッチ。ディストリビューションレイヤで、SDGエージェントはダウンストリームのシスコサービスピアスイッチと WLC から情報を集約し、中央 Cisco DNA コントローラにその情報をエクスポートします。
- **Cisco DNA コントローラ**：Cisco DNA コントローラは、ネットワーク全体に分散された信頼できる SDG エージェントを使用した Wide Area Bonjour ドメインを構築します。セキュアなチャネルを使用して、サービス管理の一元化とサービスルーティングの制御を実現します。
- **エンドポイント**：Bonjour エンドポイントは、RFC 6762 に準拠する Bonjour サービスをアドバタイズまたは照会する任意のデバイスです。Bonjour エンドポイントは、LAN または WLAN に配置できます。Cisco Wide Area Bonjour アプリケーションは、AirPlay、Google Chrome キャスト、AirPrint など、RFC 6762 準拠の Bonjour サービスと統合するように設計されています。

サポートされるプラットフォーム

サポートされるコントローラとサポートされるハードウェアおよびソフトウェアバージョンを次の表に示します。

表 *55*：サポートされるコントローラとサポートされるハードウェアおよびソフトウェアバージョン

サポートされるコントローラ	ハードウェア	ソフトウェア バージョン
Cisco DNA Center アプライアンス	DN2-HW-APL DN2-HW-APL-L DN2-HW-APL-XL	Cisco DNA Center、リリース 2.2.3

サポートされるコントローラ	ハードウェア	ソフトウェア バージョン
Cisco Wide Area Bonjour アプリケーション	—	2.4.264.12003

サポートされる SDG エージェントとそのライセンスおよびソフトウェア要件を次の表に示します。

表 *56 :* サポートされる *SDG* エージェントとサポートされるライセンスおよびソフトウェア要件

サポートされるプラットフォーム	サポートされるロール	ローカルエリア SDG	ワイドエリア SDG	最小ソフトウェア
Cisco Catalyst 9200 シリーズ スイッチ	SDG	Cisco DNA Advantage	Unsupported	Cisco IOS XE Bengaluru 17.6.1
Cisco Catalyst 9200L シリーズ スイッチ	—	Unsupported	Unsupported	—
Cisco Catalyst 9300 シリーズ スイッチ	サービスピア SDG エージェント	Cisco DNA Advantage	Cisco DNA Advantage	Cisco IOS XE Bengaluru 17.6.1
Cisco Catalyst 9400 シリーズ スイッチ	サービスピア SDG エージェント	Cisco DNA Advantage	Cisco DNA Advantage	Cisco IOS XE Bengaluru 17.6.1
Cisco Catalyst 9500 シリーズ スイッチ	サービスピア SDG エージェント	Cisco DNA Advantage	Cisco DNA Advantage	Cisco IOS XE Bengaluru 17.6.1
Cisco Catalyst 9500 ハイ パフォーマンス シリーズ スイッチ	サービスピア SDG エージェント	Cisco DNA Advantage	Cisco DNA Advantage	Cisco IOS XE Bengaluru 17.6.1
Cisco Catalyst 9600 シリーズスイッチ	サービスピア SDG エージェント	Cisco DNA Advantage	Cisco DNA Advantage	Cisco IOS XE Bengaluru 17.6.1
Cisco Catalyst 9800 WLC	サービスピア	Cisco DNA Advantage	Unsupported	Cisco IOS XE Bengaluru 17.6.1
Cisco Catalyst 9800-L WLC	サービスピア	Cisco DNA Advantage	Unsupported	Cisco IOS XE Bengaluru 17.6.1

サポートされるネットワーク設計

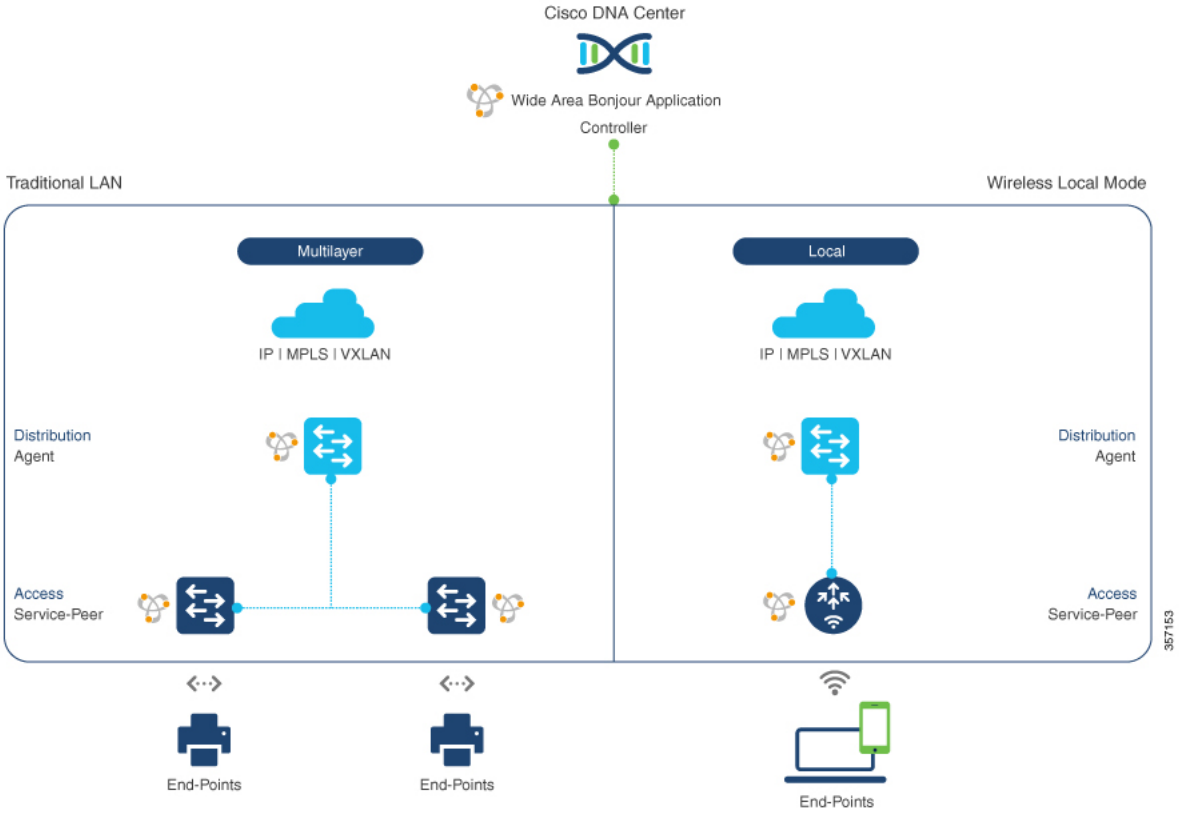
Bonjour 向け Cisco DNA サービスは、幅広いエンタープライズグレードネットワークをサポートします。エンドツーエンドのユニキャストベース Bonjour サービスルーティングは、従来の Cisco SD-Access および BGP EVPN 対応の有線およびワイヤレスネットワークでサポートされます。

従来の有線およびワイヤレスネットワーク

従来のネットワークは、エンタープライズネットワークに展開される従来型の有線およびワイヤレスモードです。Bonjour 向け Cisco DNA サービスは、エンドツーエンドのサービスルーティングを可能にする幅広いネットワーク設計をサポートしています。

次の図は、一般的に企業で展開される従来の LAN ネットワーク設計を示しています。

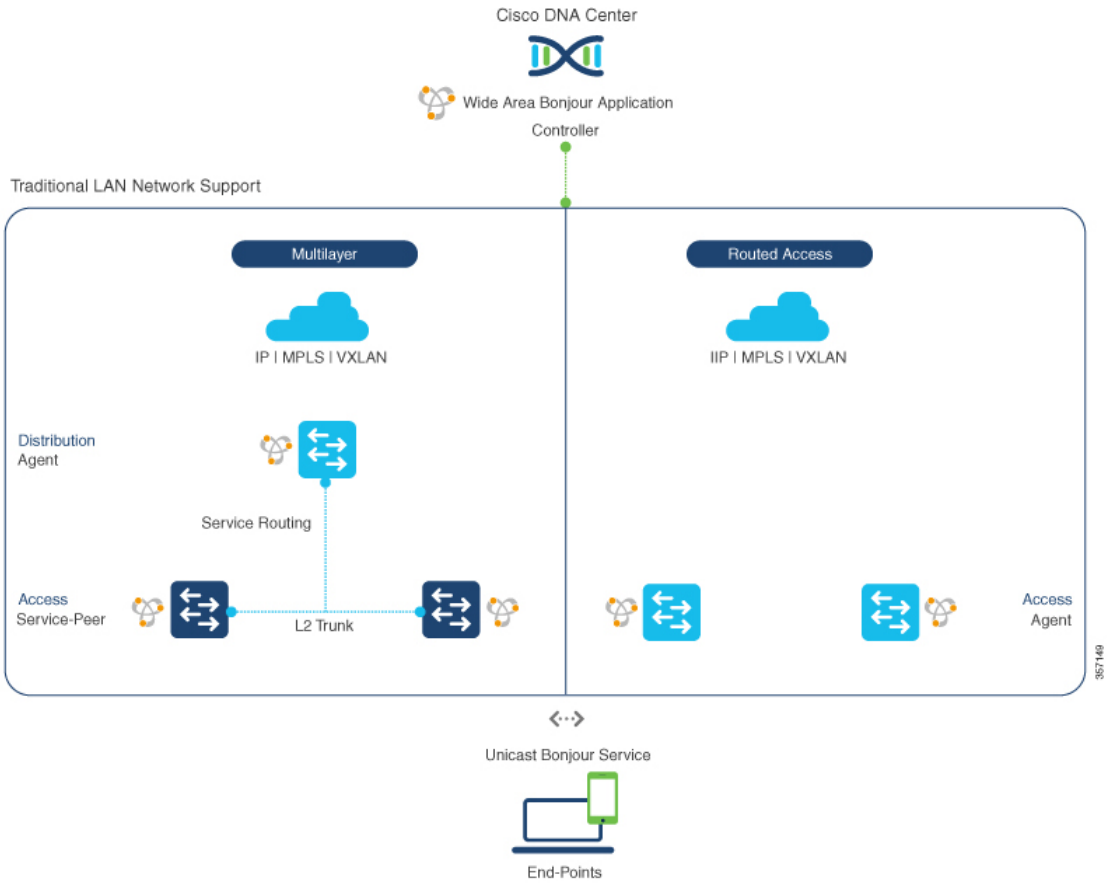
図 *53* : 企業の従来型 *LAN* ネットワークの設計



有線ネットワーク

次の図は、企業で一般的に展開されている、サポート対象の LAN ネットワーク設計を示しています。

図 *54 :* エンタープライズ マルチレイヤおよびルーテッド アクセス ネットワークの設計



Bonjour ゲートウェイ機能を提供する SDG エージェントは通常、マルチレイヤネットワーク設計のディストリビューション レイヤまたはルーテッド アクセス ネットワーク設計のアクセス レイヤに配置される可能性がある、有線エンドポイントの IP ゲートウェイです。

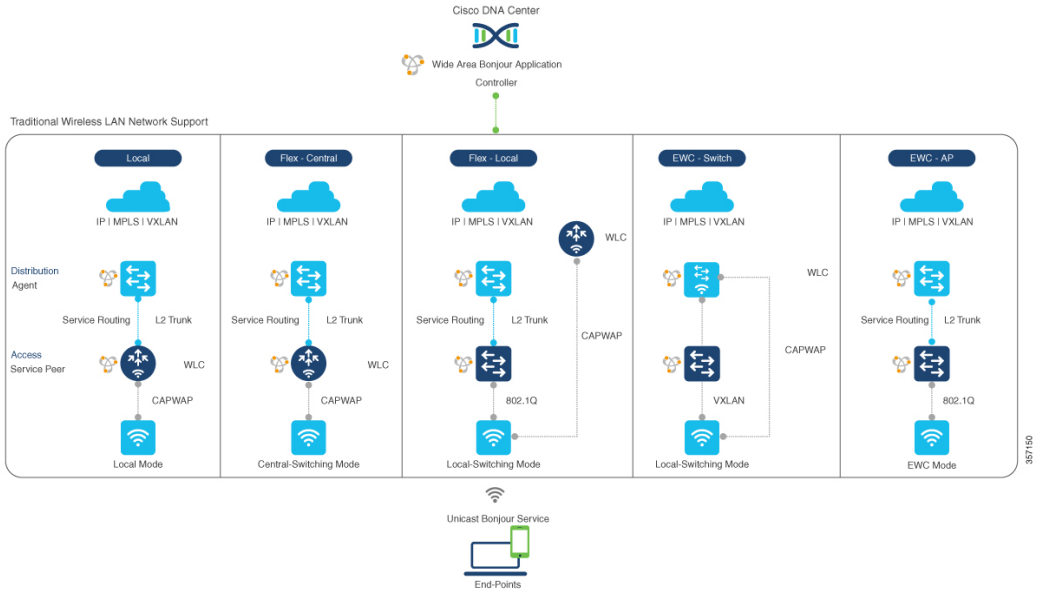
- **マルチレイヤ LAN**：この展開モードにおいて、レイヤ 2 アクセススイッチは、ローカルに接続された有線エンドポイントにファーストホップ Bonjour ゲートウェイ機能を提供します。Bonjour サービスとグローバルディスカバリ要求は、IP ゲートウェイまたは SDG エージェントとして機能するディストリビューション レイヤ システムにルーティングされます。Cisco Catalyst スイッチのアクセスレイヤとディストリビューション レイヤ間で既存のレイヤ 2 トランク設定を変更する際、追加の設定や新しい要件は必要ありません。レイヤ 2 サービスピアスイッチ間のポリシーベースのサービスルーティングは、SDG エージェントによって実行されます。SDG エージェント間のポリシーベースのサービスルーティングは、Cisco DNA Center コントローラによって実行されます。
- **ルーテッドアクセス**：この展開モードでは、ファーストホップスイッチは IP ゲートウェイ境界であるため、SDG エージェントのロールを実行する必要があります。SDG エージェント間のポリシーベースのサービスルーティングは、Cisco DNA Center コントローラによって実行されます。

無線ネットワーク

Bonjour 向け Cisco DNA サービス は、企業で一般的に導入されているさまざまなワイヤレス LAN ネットワークの設計もサポートします。Cisco Catalyst 9800 シリーズ ワイヤレス LAN コントローラ（WLC）は、mDNS ゲートウェイをサポートするサービスピアロールに導入でき、エンドツーエンドのサービスルーティングのためにアップストリーム ゲートウェイ スイッチとペアリングできます。

次の図は、企業で一般的に導入されている、サポートされているワイヤレス LAN ネットワークの設計を示しています。

図 *55* : 企業の従来型ワイヤレス *LAN* ネットワークの設計



Bonjour 向け Cisco DNA サービス は、ワイヤレス LAN ネットワークで次のモードをサポートしています。

- **ローカルモード**：この中央スイッチングワイヤレス導入モードで、Bonjour トラフィックは、シスコ アクセスポイントから中央に導入された Cisco ワイヤレス LAN コントローラへの CAPWAP トンネル内にカプセル化されます。シスコ アクセスポイントは、ローカルモードに設定されます（中央スイッチングでは、アクセスポイントを FlexConnect モードに設定することもできます）。中央スイッチングでは、Cisco Catalyst 9800 シリーズ ワイヤレス LAN コントローラは、サービスピアロールで Bonjour サービスの mDNS ゲートウェイ機能を提供します。WLC は、サービスを検出してローカルワイヤレスユーザーに配信し、IP ゲートウェイおよび SDG エージェントとして機能するディストリビューション レイヤの Cisco Catalyst スイッチへのワイヤレス管理インターフェイスを介してユニキャスト サービス ルーティングを実行できます。Cisco ワイヤレス LAN コントローラと Cisco Catalyst スイッチのディストリビューション レイヤ間で既存のレイヤ 2 トランクの設定を変更する際、追加の設定や要件は必要ありません。Cisco Wireless LAN Controller は、マルチキャストモードでグローバルマルチキャストと AP マルチキャストを使用して設定する必要があります。アクセスポイントがワイヤレス LAN コントローラによってアナウンス

されたマルチキャストグループに参加しない限り、Bonjour エンドポイントとの通信はワイヤレスユーザーグループに対して有効になりません。

- **FlexConnect**：FlexConnect ローカルスイッチングモードでは、有線ユーザーとワイヤレスユーザーの両方がアクセスレイヤで同じゲートウェイを共有します。レイヤ2アクセススイッチは、ローカルに接続された有線およびワイヤレスユーザーにポリシーベースのmDNSゲートウェイ機能を提供します。ディストリビューション レイヤの Cisco Catalyst スイッチは、LAN およびワイヤレス LAN ユーザーグループの SDG エージェントとして機能します。

- **Embedded Wireless Controller**：**スイッチ**：Cisco Embedded Wireless Controller ソリューションは、Cisco Catalyst 9300 シリーズ スイッチ内で軽量の統合型ワイヤレス LAN コントローラ機能を実現します。ディストリビューション レイヤの Cisco Catalyst スイッチは、LAN およびワイヤレス LAN ユーザーグループに対する SDG エージェントとして機能します。ディストリビューション レイヤの SDG エージェントは、mDNS フラッディングを発生させずに、すべてのワイヤレスアクセスポイントおよびレイヤ2サービスピアスイッチにユニキャスト サービス ルーティングを提供します。組み込み Cisco ワイヤレス LAN コントローラスイッチは、マルチキャストモードではグローバルマルチキャストと AP マルチキャストで設定し、ブリッジモードでは mDNS を設定する必要があります。

- **Embedded Wireless Controller**：**アクセスポイント**：Cisco Embedded Wireless Controller ソリューションは、プライマリロールで設定されたシスコアクセスポイント内で軽量の統合型ワイヤレス LAN コントローラ機能を実現します。ワイヤレスユーザーは、アクセスレイヤで有線エンドポイントと同じ Bonjour ゲートウェイを共有します。アクセスレイヤの Cisco Catalyst スイッチは、LAN およびワイヤレス LAN ユーザーグループに対するサービスピアとして機能します。ディストリビューション レイヤの SDG エージェントは、mDNS フラッディングを発生させずに、レイヤ 2 ネットワークブロック内のすべてのレイヤ 2 サービスピアスイッチにユニキャスト サービス ルーティングを提供します。組み込みワイヤレスモード AP には AP マルチキャストが必要で、mDNS はブリッジモードで設定する必要があります。

注 Cisco AireOS ベースの WLC は、ワイヤレスエンドポイント間の mDNS パススルー ネットワーク デバイスとして導入できます。アップストリーム SDG エージェントは、有線ネットワークの場合と同様に、ワイヤレスエンドポイントに一貫した Bonjour ゲートウェイ機能を提供します。一般に、ワイヤレスクライアントの IP ゲートウェイは Bonjour ゲートウェイでもあります。ただし、SDG エージェントの配置は、ワイヤレス LAN の導入モードによって異なる場合があります。

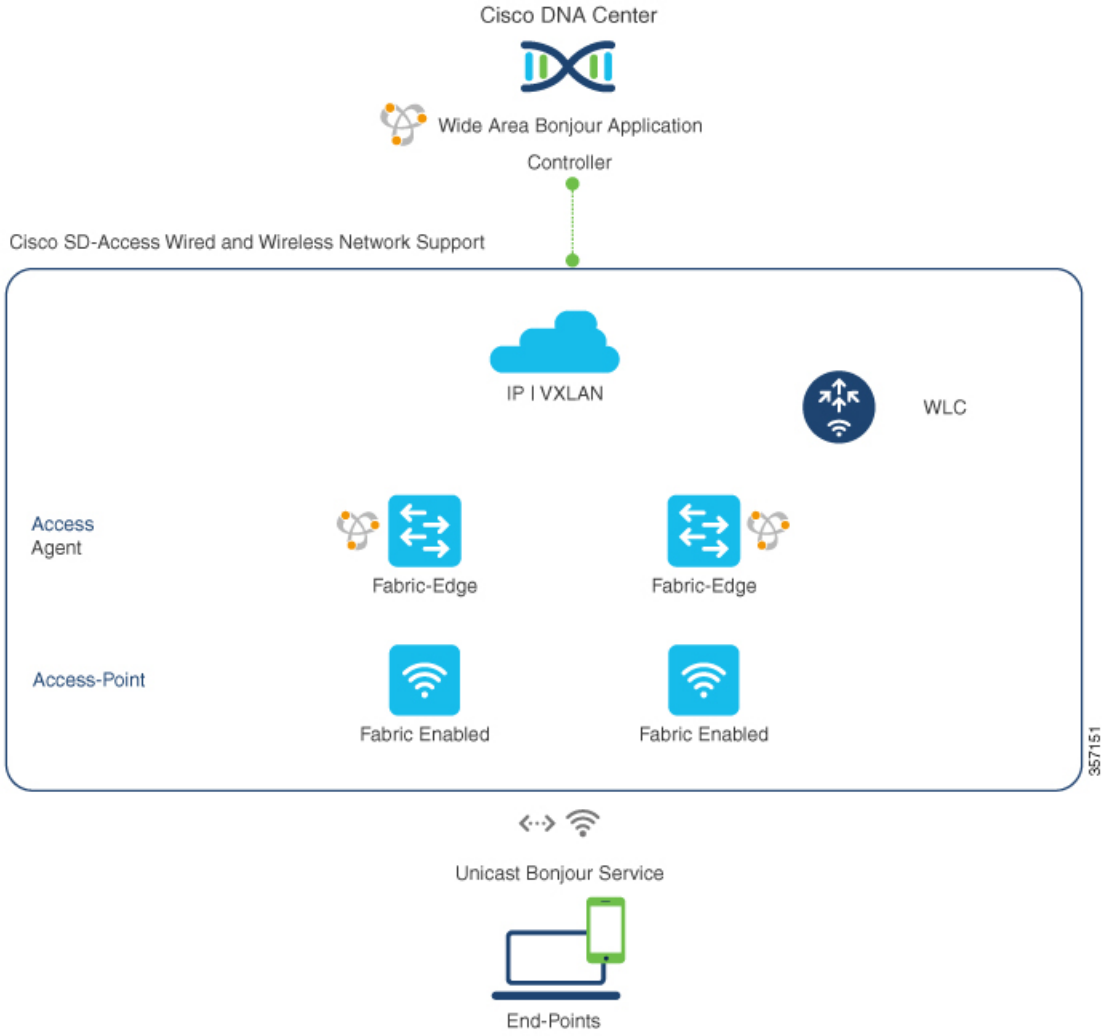
Cisco SD-Access 有線およびワイヤレスネットワーク

Cisco SD-Access 対応の有線およびワイヤレスネットワークでは、Bonjour 向け Cisco DNA サービス がサポートされています。Cisco IOS-XE リリース 17.4.1 以降では、VRF-aware Wide Area Bonjour サービスルーティングにより、ファブリック対応の有線およびワイヤレスネットワークのセキュアでセグメント化された mDNS サービスの検出と配信管理が提供されます。
VRF-aware Wide Area Bonjour サービスルーティングにより、レイヤ 2 フラッディングが不要になります。アクセスレイヤのレイヤ3ファブリックエッジスイッチは、SDGエージェントとして設定し、エンドツーエンドのサービスルーティング用に中央Cisco DNA Centerとペアリングする必要があります。Wide Area Bonjour ポリシーは、仮想ネットワークの SD-Access ネットワークポリシーおよび SGT ポリシー（存在する場合）と整合する必要があります。

ファブリック対応有線およびワイヤレスネットワーク

次の図は、レイヤ 2 ネットワーク境界の拡張を伴わない Cisco SD-Access 対応有線およびワイヤレスネットワークを示しています。

図 *56 : Cisco SD-Access*ネットワーク設計



Bonjour 向け Cisco DNA サービス SD-Access 対応有線およびワイヤレスネットワークでは、2 つの論理コンポーネントを使用します。

- **SDG エージェント**：アクセスレイヤネットワークのレイヤ 3 ファブリックエッジスイッチが SDG エージェントとして設定されます。VRF 対応 mDNS ゲートウェイおよび Wide Area Bonjour サービスルーティング設定は、SD-Access の設定後にのみ追加されます。
- **Cisco DNA コントローラ**：Cisco DNA Center 上の Cisco Wide Area Bonjour アプリケーションは、ネットワーク全体に分散するファブリックエッジスイッチ間でのポリシーおよびロケーションベースサービスの検出と配信をサポートします。

SDG エージェントとコントローラ間の Wide Area Bonjour 通信は、ネットワークアンダーレイを介して実行されます。SDGエージェントは、ポリシーに基づき、ファブリックアンダーレイを介して、エンドポイントのアナウンスやクエリをコントローラに転送します。サービスが検出されると、Bonjour 対応アプリケーションは、ファブリックオーバーレイを介したエンドポ

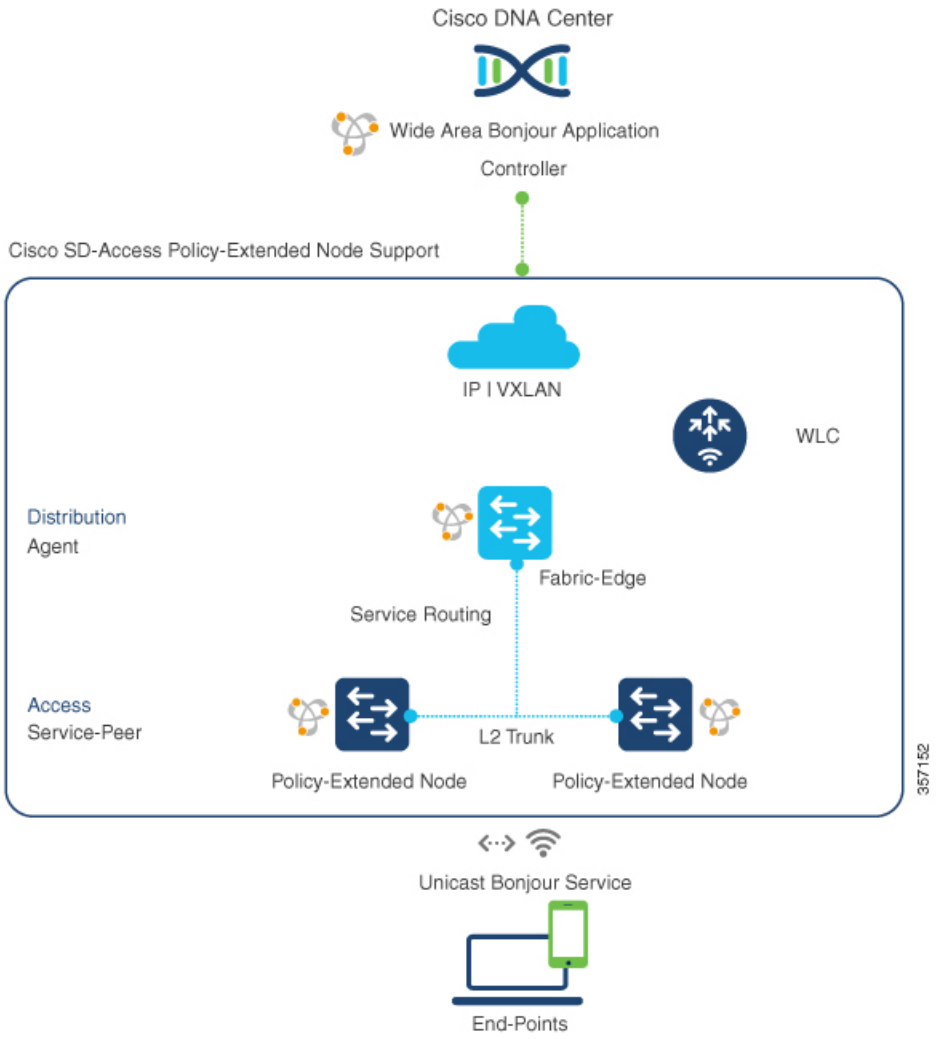
イント間での直接ユニキャスト通信を確立します。この通信は、オーバーレイ IP ルーティングポリシーおよび SGT ポリシーに従います（設定されている場合）。

シスコ ワイヤレス LAN コントローラは、マルチキャストモードでグローバルマルチキャストと AP マルチキャストを使用して設定する必要があります。ネットワーク管理者は、アンダーレイで IP マルチキャストを有効にし、すべてのファブリック対応シスコ ワイヤレス アクセスポイントがマルチキャストグループに正常に参加していることを確認する必要があります。シスコ ワイヤレス LAN コントローラの mDNS スヌーピング設定は無効であり、無効モードのままにする必要があります。

ファブリック対応ポリシー拡張ノード

セキュリティポリシーは、Cisco SD-Access ファブリックネットワークのポリシー拡張ノード（PEN）機能を使用したレイヤ 2 アクセスで Cisco Catalyst 9000 シリーズ スイッチに拡張できます。ネットワークセキュリティと mDNS サービスポリシーは、Cisco DNA Center による Wide Area Bonjour サービスルーティング用の レイヤ 2/3 ディストリビューション レイヤで SDG エージェントモードをサポートするファブリックエッジと組み合わせたサービスピアロールのレイヤ 2 アクセス PEN スイッチで組み合わせることができます。

図 *57 :* ファブリック対応ポリシー拡張ノード



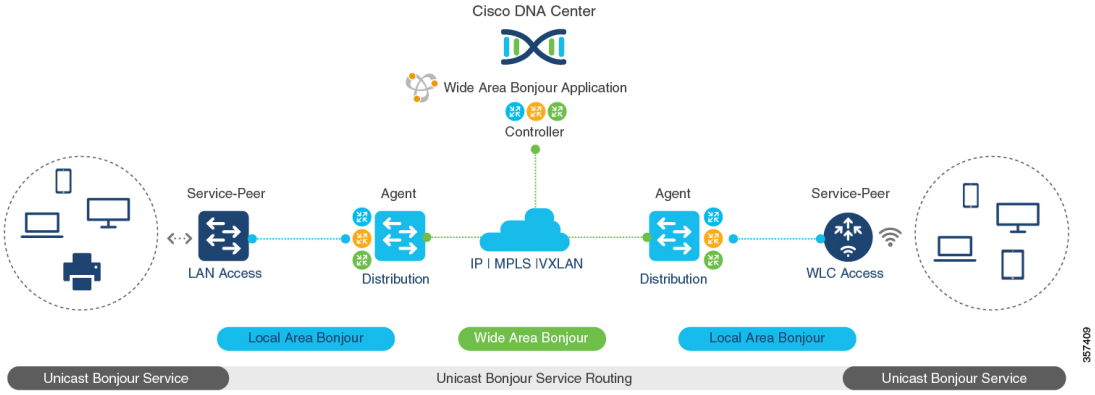
BGP EVPN ネットワーク

BGP EVPN ベースのエンタープライズ ネットワークは、柔軟性のあるレイヤ 3 セグメンテーションおよびレイヤ 2 拡張オーバーレイネットワークを実現します。Cisco IOS-XE リリース 17.4.1 以降では、VRF-aware Wide Area Bonjour サービスルーティングにより、すべての一般的な VXLAN オーバーレイ導入モデルに対してセキュアでセグメント化された mDNS サービスの検出および配信管理機能が提供されます。VRF-aware Wide Area Bonjour サービスルーティングにより、レイヤ 2 拡張 EVPN VXLAN ネットワーク（対称および非対称 Integrated Routing and Bridging（IRB））での mDNS フラッディングと、ファブリック内のレイヤ 3 セグメント EVPN VXLAN ネットワークのサービス到達可能性における課題が解消します。

次の図は、レイヤ 3 アクセスモードの BGP EVPN リーフスイッチを示しています。このスイッチは、さまざまなタイプのレイヤ 2 ネットワークおよびレイヤ 3 セグメント化 VRF 認識ネッ

トワークを介した BGP EVPN 対応の有線およびワイヤレス エンタープライズ ネットワークに対するオーバーレイ Bonjour サービスルーティングをサポートします。

図 *58 : BGP EVPN* 対応エンタープライズ ネットワークのオーバーレイ *Bonjour* サービス

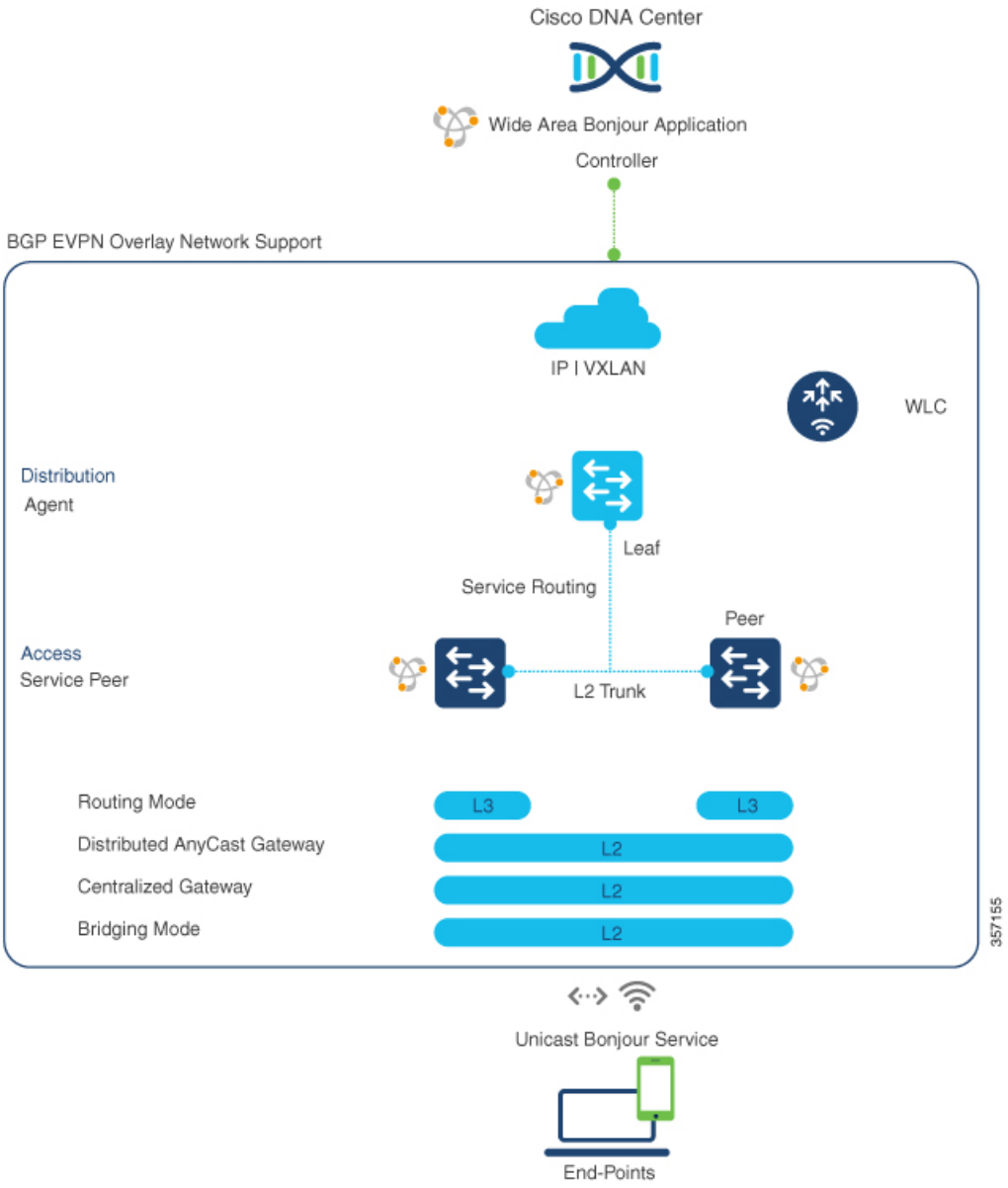


Bonjour 向け Cisco DNA サービス は、Cisco Catalyst スイッチや 9800 シリーズ WLC などのレイヤ 2 サービスピア ネットワーク デバイスで拡張された BGP EVPN ネットワークの Wide Area Bonjour サービスルーティングをサポートします。ディストリビューション レイヤの BGP EVPN リーフデバイスは、オーバーレイ サービス ルーティングの SDG エージェントロールをサポートします。

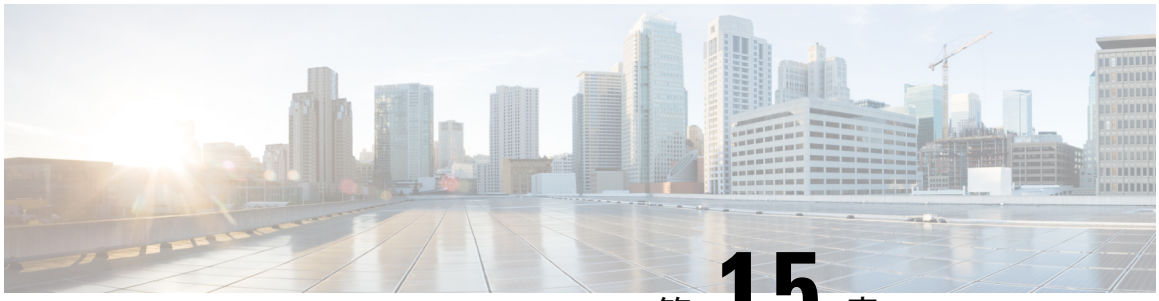
BGP EVPN ネットワークの Bonjour 向け Cisco DNA サービス ソリューションは、仮想ネットワーク環境におけるポリシーベースのエンドツーエンド サービス ルーティングを可能にします。このソリューションは、IP コアネットワーク全体で VXLAN 経由のレイヤ 2 mDNS フラッドを排除することで、エンタープライズネットワークの規模とパフォーマンスを保護します。

次の図は、サービスピアモードのレイヤ 2 アクセススイッチをレイヤ 2/3 ディストリビューション レイヤのアップストリーム BGP EVPN リーフスイッチに接続する mDNS エンドポイントを示しています。レイヤ 2/3 ディストリビューション レイヤでは、さまざまなタイプのレイヤ 2 ネットワークおよびレイヤ 3 セグメント VRF 対応ネットワーク上の、BGP EVPN 対応の有線およびワイヤレス エンタープライズ ネットワークに対するオーバーレイ Bonjour サービスルーティングがサポートされています。

図 *59 : L2* スイッチをアップストリーム *BGP EVPN* リーフスイッチに接続する *mDNS* エンドポイント



BGP EVPN ネットワークの詳細については、『Bonjour 向け Cisco DNA サービス Configuration Guide、Cisco IOS XE Bengaluru 17.6.x（Catalyst 9600 Switches）』を参照してください。



第 15 章

EVPN VXLAN レイヤ 3 オーバーレイネットワーク上の Bonjour 向け Cisco DNA サービスの設定

- EVPN VXLAN レイヤ 3 オーバーレイネットワーク上の Bonjour 向け Cisco DNA サービスの前提条件 （641 ページ）
- EVPN VXLAN レイヤ 3 オーバーレイネットワーク上の Wide Area Bonjour の制約事項 （642 ページ）
- EVPN VXLAN レイヤ 3 オーバーレイネットワーク上の Bonjour 向け Cisco DNA サービスに関する情報 （643 ページ）
- EVPN VXLAN レイヤ 3 オーバーレイネットワーク上の Bonjour 向け Cisco DNA サービスの設定方法 （646 ページ）
- EVPN VXLAN レイヤ 3 オーバーレイネットワーク上の Bonjour 向け Cisco DNA サービスの確認 （657 ページ）
- EVPN VXLAN レイヤ 3 オーバーレイネットワーク上の Bonjour 向け Cisco DNA サービスのその他の参考資料 （665 ページ）

EVPN VXLAN レイヤ 3 オーバーレイネットワーク上の Bonjour 向け Cisco DNA サービスの前提条件

このセクションでは、SDG エージェントモードで展開する必要がある Cisco Catalyst リーフスイッチの前提条件のリストを示します。

- LAN および WLAN ネットワーク用の Cisco Local Area および Wide Area Bonjour を設定する前に、Cisco Catalyst デバイスで BGP EVPN VXLAN オーバーレイネットワークを正常に設定して動作させます。
- 展開するリーフスイッチが SDG エージェントでサポートされ、レイヤ 2 アクセススイッチがサービスピアモードでサポートされていることを確認します。詳細については、「サポートされるプラットフォーム （629 ページ）」を参照してください。

- 展開する SDG エージェントリーフスイッチ、サービスピアスイッチ、およびサービスピア ワイヤレス コントローラ（WLC）が、最低限必要な Cisco IOS XE ソフトウェアバージョンで実行されていることを確認します。
- SDG エージェントリーフスイッチ、サービスピアスイッチ、およびサービスピア WLC が、有効な Cisco DNA Advantage ライセンスで実行されていることを確認します。
- ディストリビューション レイヤの SDG エージェントリーフスイッチとサービスピア間のレイヤ2ユニキャストサービスルーティングを使用するマルチレイヤネットワークで、接続がスタティックモードのレイヤ 2 トランクを経由していることを確認します。
- Cisco DNA Center が、アンダーレイまたはオーバーレイネットワークの SDG エージェントリーフスイッチと IP 接続されていることを確認します。
- トラフィックが管理VLANを介してグローバルにルーティングされる場合、SDGエージェントリーフスイッチが、同じ IPv4 サブネット内のサービスピアスイッチおよびサービスピア WLC と IP 接続されていることを確認します。
- ワイヤレス APマルチキャストがアンダーレイネットワークで設定され、シスコ ワイヤレス APがWLCによってアナウンスされたAPマルチキャストグループに正常に参加したことを確認します。

（注） リーフスイッチは、ダウンストリームレイヤ2アクセススイッチおよびCatalyst 9800 シリーズ WLC を使用したユニキャストベースのサービスルーティングも可能にします。

EVPN VXLAN レイヤ3オーバーレイネットワーク上の Wide Area Bonjour の制約事項

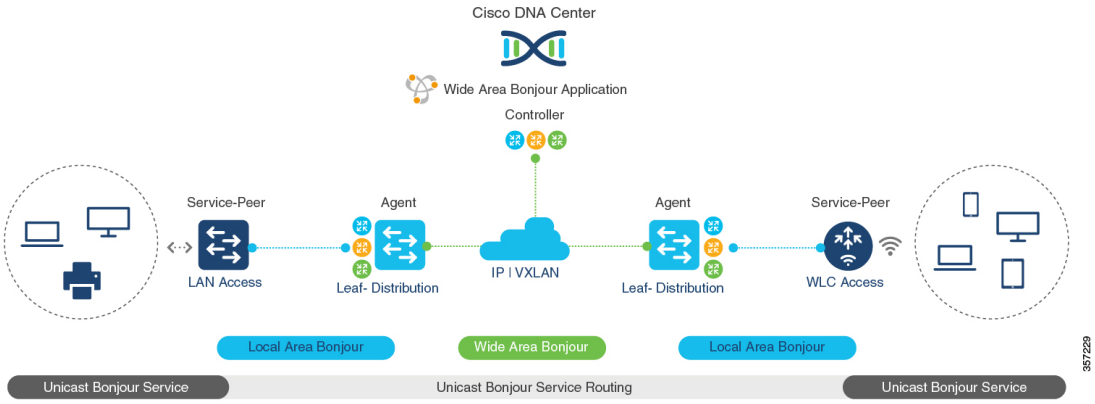
- ディストリビューション レイヤ リーフ スイッチに接続されている Cisco Catalyst 9000 シリーズ レイヤ2イーサネットスイッチのみを、サービスピアモードで展開できます。他の従来のCisco Catalyst LANスイッチは、サービスピアモードではサポートされていません。
- シスコの組み込み WLC は、Cisco Catalyst シリーズ スイッチではサポートされていません。
- マルチキャスト DNS（mDNS）信頼ポートは、Cisco Catalyst シリーズ スイッチのレイヤ 2 ポート チャネル インターフェイスではサポートされません。
- ローカルエリア サービスルーティングは、Cisco Catalyst シリーズ スイッチの管理ポートではサポートされません。

EVPN VXLAN レイヤ 3 オーバーレイネットワーク上の Bonjour 向け Cisco DNA サービスに関する情報

Cisco Catalyst 9000 シリーズ リーフスイッチまたは VTEP により、標準ベースの BGP EVPN VXLAN オーバーレイネットワークに階層型サービスルーティングが導入されます。リーフスイッチは、サービス検出ゲートウェイ エージェント（SDG エージェント）として機能することが可能で、これによりレイヤ 3 およびレイヤ 2 オーバーレイネットワークの mDNS サービスルーティングが有効化されます。新しい拡張ゲートウェイ機能（有線およびワイヤレスネットワークのファーストホップにおける）は、直接関連付けられた、業界標準のRFC 6762準拠のマルチキャスト DNS（mDNS）エンドポイントとレイヤ 2 ユニキャストモードで通信します。ユニキャストモードで通信することにより、レイヤ 2 mDNS トラフィックのフラッディングが解消され、大規模なエンタープライズグレードの LAN および WLAN オーバーレイネットワークのレイヤ 3 ネットワーク全体で、サービス検出が可能になります。これにより、ユニキャストモードは、アンダーレイおよびオーバーレイ ファブリック ネットワークのセキュリティ、帯域幅、拡張性、およびパフォーマンスを向上させます。

次の図は、レイヤ 3 オーバーレイネットワーク上の有線およびワイヤレス ユーザ エンドポイントのサービスルーティングをサポートする BGP EVPN VXLAN ファブリックを示しています。

図 *60 : BGP EVPN VXLAN* レイヤ *3* オーバーレイネットワーク上の *Cisco Wide Area Bonjour*



エンタープライズ キャンパスのアクセスレイヤまたはディストリビューション レイヤのリーフスイッチは、Wide Area Bonjour サービスルーティングを実行できます。サービスルーティングにより、リーフスイッチは、アンダーレイネットワークの集中型 Cisco DNA Center とのステートフルで信頼性の高い通信を確立できます。リーフは、ポリシーベースのサービスを検出して配布することもできます。EVPN VXLAN ネットワーク上の mDNS 送信元と受信側の間のサービスデータ通信では、セグメント化されたレイヤ 3 オーバーレイ転送トポロジが使用されます。リーフスイッチは、ダウンストリームレイヤ 2 アクセスデバイスを介してユニキャストベースのサービスルーティングを拡張し、VXLAN ファブリックのローカルエリア Bonjour ドメインを構築できます。このドメインでは、EVPN VXLAN レイヤ 3 オーバーレイネットワー

クのエンドツーエンドのユニキャストベースのサービスルーティングが可能です。ファブリック内のダウンストリームレイヤ 2 アクセスデバイスは、次のいずれかとなります。

- Cisco Catalyst 9000 シリーズ イーサネットスイッチ
- Cisco Catalyst 9800 シリーズ WLC

EVPN VXLAN レイヤ 3 オーバーレイネットワーク上の Wide Area Bonjour について

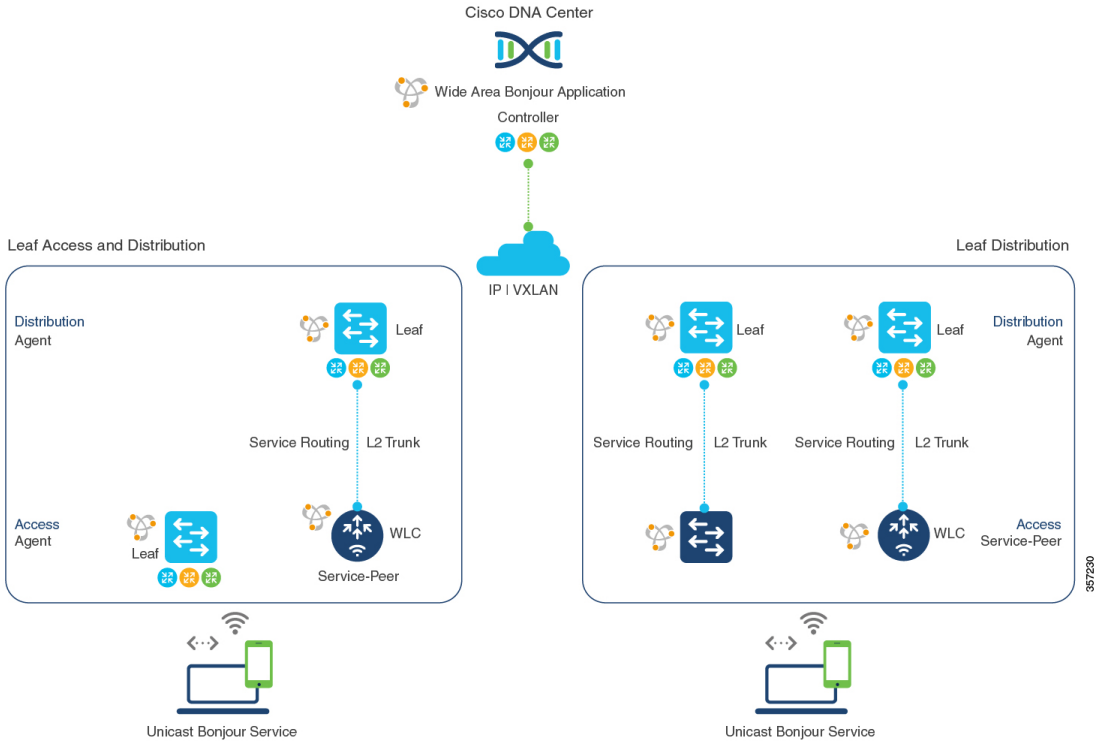
BGP EVPN レイヤ 3 リーフスイッチは、レイヤ 3 セグメント化された、VRF 対応インターフェイスに IP ゲートウェイを提供し、有線およびワイヤレスエンドポイントをローカルに接続します。アクセスまたはディストリビューション レイヤ ネットワーク内の各 BGP EVPN リーフスイッチは、ローカルレイヤ 2 ネットワークのブロードキャスト境界の責任分界点になります。この境界設定により、アクセスまたはディストリビューション レイヤ ネットワークのリーフスイッチを超えた mDNS サービスの検出と配信が防止されます。

BGP EVPN オーバーレイネットワーク用の Cisco Wide Area Bonjour は、単一 IP ネットワークの境界を超えたユニキャストベース mDNS サービスの検出と配信を可能にします。アクセスまたはディストリビューション レイヤ ネットワーク内のネットワーク分散型 BGP EVPN リーフスイッチは、Cisco DNA Center とのステートフルで信頼性の高い通信を実現します。このリンクにより、レイヤ 3 オーバーレイネットワークのリーフスイッチ間でポリシーベースおよびロケーションベースの mDNS サービスルーティングが可能になります。

BGP EVPN ファブリック境界は、ネットワーク設計に応じて、アクセスレイヤネットワークまたはディストリビューション レイヤ ネットワークから開始できます。次の図 61 : 有線およびワイヤレス BGP EVPN レイヤ 3 オーバーレイネットワークの Wide Area Bonjourは、ダウンストリームレイヤ 2 スイッチまたは WLC とアップストリーム ファブリック ネットワークとの mDNS 通信の処理方法を決定するための 2 つの展開方法を示しています。

- **リーフアクセスおよびディストリビューション**：レイヤ 3 モードの LAN アクセスは、レイヤ 2 ー レイヤ 3 の境界を提供し、EVPN ファブリックネットワーク上での mDNS サービスルーティングを可能にします。ディストリビューション レイヤのリーフスイッチは、サービスピアモードでダウンストリームレイヤ 2 WLC に接続し、ユニキャストベースのサービスルーティングを有効にすることができます。
- **リーフ ディストリビューション**：LAN およびワイヤレス ディストリビューション レイヤは、レイヤ 2 ー レイヤ 3 の境界を提供し、EVPN ファブリックネットワーク上での mDNS サービスルーティングを可能にします。ディストリビューション レイヤのリーフスイッチは、ダウンストリームレイヤ 2 LAN アクセススイッチと WLC にサービスピアモードで接続し、ユニキャストベースのサービスルーティングを有効にすることができます。

図 *61* : 有線およびワイヤレス *BGP EVPN* レイヤ *3* オーバーレイネットワークの *Wide Area Bonjour*



EVPN VXLAN レイヤ 3 オーバーレイネットワークの mDNS サービスルーティングは、ローカルネットワークからの動的なサービス検出をサポートし、一元化された Cisco DNA Center でサービスルーティングを実行します。mDNS サービスルーティングは、Bonjour ドメインで次のように機能します。

- **Local Area Bonjour ドメイン**：BGP EVPN レイヤ 3 リーフスイッチは、mDNS サービスを動的に検出して配信します。リーフスイッチは、直接または間接的に接続された有線およびワイヤレスエンドポイントに mDNS サービスを配信します。ディストリビューションレイヤのリーフスイッチは、ダウンストリームのレイヤ 2 アクセスデバイスを使用してユニキャストベースのサービスルーティングを確立し、スケール、パフォーマンス、およびロケーションベースのサービス機能を向上させることができます。ダウンストリームのレイヤ 2 アクセスデバイスとして、Cisco Catalyst シリーズ スイッチまたは Cisco 9800 シリーズ WLC のいずれかを使用できます。

  設定手順の詳細については、『Configuring Local Area Bonjour Unicast Mode for Wired and Wireless Local Mode Networks』を参照してください。

- **Wide Area Bonjour ドメイン**：BGP EVPN レイヤ 3 リーフスイッチと Cisco DNA Center の Wide Area Bonjour アプリケーションが連携して、セキュアなサービスルーティングとピアリングを構築します。リンクアップにより、レイヤ 3 オーバーレイネットワーク間でのポリシーベースおよびロケーションベースの mDNS サービスルーティングが可能になります。レイヤ 3 オーバーレイネットワークでは、リーフスイッチと Cisco DNA Center の間でのみ VXLAN データを交換できます。mDNS サービスプロバイダのエンドポイントとレシーバのエンドポイントの間で VXLAN データが転送されることはありません。

Cisco Catalyst 9000 シリーズ スイッチの詳細な設定手順については、『Configuring Wide Area Bonjour for BGP EVPN VXLAN Layer 3 Overlay Network』を参照してください。

Cisco DNA Center の設定方法の詳細については、『Cisco Wide Area Bonjour Application on Cisco DNA Center User Configuration Guide, 2.1.2 Release』を参照してください。

EVPN VXLAN レイヤ 3 オーバーレイネットワーク上の Bonjour 向け Cisco DNA サービスの設定方法

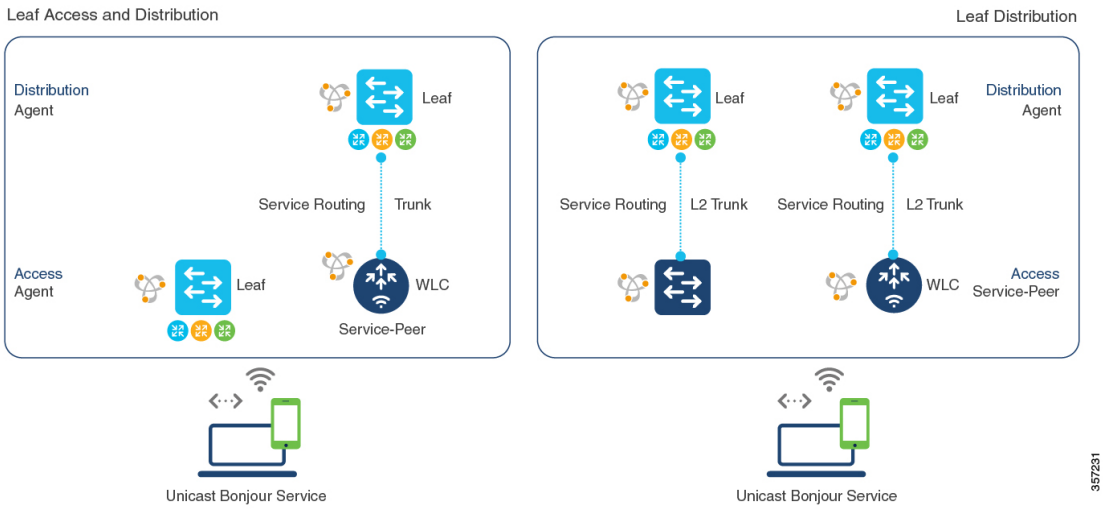
このセクションでは、レイヤ 3 オーバーレイネットワーク上で Local および Wide Area Bonjour を設定する方法について説明します。

EVPN VXLAN レイヤ3オーバーレイネットワーク上のユニキャストモードの Local Area Bonjour の設定

Local Area Bonjour は、ローカルレイヤ 2 ネットワーク境界内のサービスプロバイダーと受信側の間のユニキャストベースの mDNS サービスルーティング機能を有効にします。リーフスイッチは、次のいずれかに直接または間接的に接続できます。

- 中間レイヤ 2 アクセススイッチを使用する有線エンドポイント
- Cisco Catalyst 9800 シリーズ WLC を使用するワイヤレスエンドポイント

図 *62 :* 有線およびワイヤレスのローカルモードネットワーク向け *Local Area Bonjour* ユニキャストモード



Local Area Bonjour のサービスルーティングにより、BGP EVPN リーフスイッチを介したアクセスレイヤでのユニキャストベースの mDNS サービスの検出と配信が可能になります。ディストリビューション レイヤでは、複数のダウンストリームレイヤ2イーサネットスイッチまた

はサービスピアモードの Cisco WLC を使用したサービスルーティングによって、これを実現しています。上記の展開で、EVPN VXLAN レイヤ 3 オーバーレイネットワーク上で、ユニキャストモードで Local Area Bonjour を設定するには、次の操作を実行します。

- （任意）レイヤ2アクセススイッチをサービスピアモードで設定し、このスイッチを mDNS 有線およびワイヤレスエンドポイントに直接接続するファーストホップ mDNS ゲートウェイを有効にします。
- （任意）Cisco Catalyst 9800シリーズWLCをサービスピアモードで設定し、これを mDNS 有線およびワイヤレスエンドポイントに直接接続するファーストホップ mDNS ゲートウェイを有効にします。
- レイヤ 3 BGP EVPN アクセスリーフスイッチを SDG エージェントとして設定します。
- レイヤ 3 BGP EVPN ディストリビューション リーフ スイッチを SDG エージェントとして設定します。

（注） レイヤ 3 オーバーレイネットワークにマッピングされた VLAN で mDNS ゲートウェイを有効にする前に、BGP EVPN VXLAN を確認します。詳細情報および設定手順については、該当するリリースの 『BGP EVPN VXLAN Configuration Guide』を参照してください。

レイヤ 3 BGP EVPN アクセスリーフ SDG エージェントの設定

このサブセクションでは、次の図のトポロジで、レイヤ 3 BGP EVPN アクセスリーフスイッチでユニキャストベースのサービスルーティングと mDNS ゲートウェイ機能を有効にするための設定例を示します。

図 *63 :* レイヤ *3 BGP EVPN* リーフアクセス *SDG* エージェント

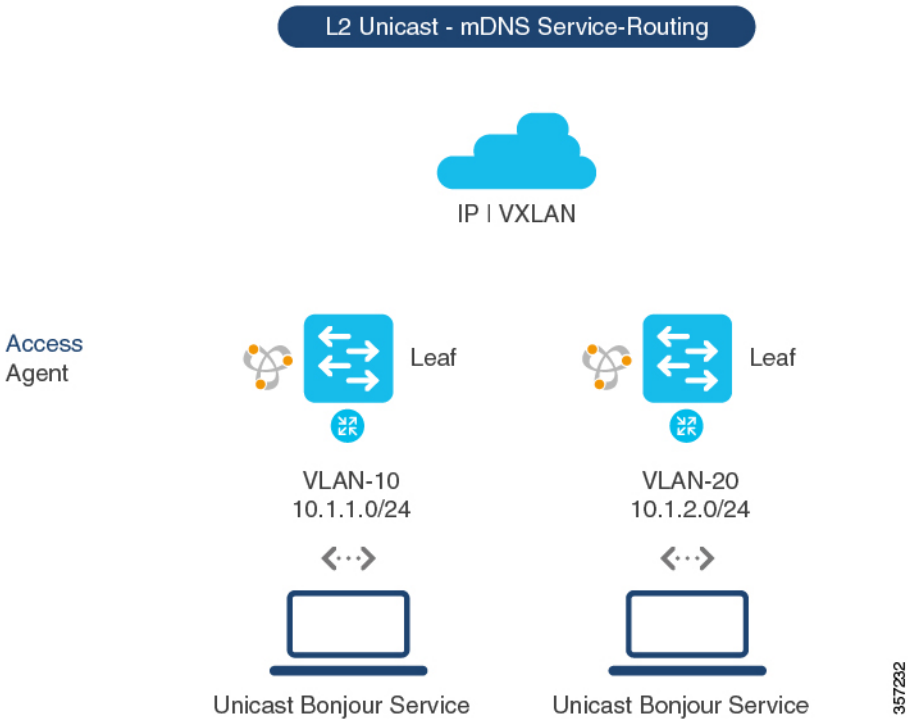


表 *57 :* レイヤ *3 BGP EVPN* アクセスリーフ *SDG* エージェントの設定

設定手順	**VLAN 10** のレイヤ 3 アクセスリーフ **SDG** エージェント	**VLAN 20** のレイヤ 3 アクセスリーフ **SDG** エージェント
mDNS ゲートウェイを有効にし、レイヤ 3 アクセススイッチでゲートウェイモードを設定します。	```! mdns-sd gateway mode sdg-agent ! ```	```mdns-sd gateway mode sdg-agent ! ```
サービスプロバイダからの入力 AirPrint サービスアナウンスメントを許可する一意の mDNS インバウンドポリシーを作成します。	```! mdns-sd service-list LOCAL-AREA-SERVICES-IN in match printer-ipp ! ```	```! mdns-sd service-list LOCAL-AREA-SERVICES-IN in match printer-ipp ! ```

設定手順	VLAN 10 のレイヤ 3 アクセスリーフ SDG エージェント	VLAN 20 のレイヤ 3 アクセスリーフ SDG エージェント
サービスレシーバへの出力 AirPrint サービス応答を許可する一意の mDNS アウトバウンドポリシーを作成します。 ロケーションフィルタを関連付けて、グループ化された VLAN から AirPrint サービス情報を共有します。	! mdns-sd service-list LOCAL-AREA-SERVICES-OUT out match printer-ipp !	! mdns-sd service-list LOCAL-AREA-SERVICES-OUT out match printer-ipp !
インバウンドおよびアウトバウンド サービスリストを固有のサービスポリシーに関連付けます。	! mdns-sd service-policy LOCAL-AREA-POLICY service-list LOCAL-AREA-SERVICES-IN service-list LOCAL-AREA-SERVICES-OUT !	! mdns-sd service-policy LOCAL-AREA-POLICY service-list LOCAL-AREA-SERVICES-IN service-list LOCAL-AREA-SERVICES-OUT !
BGP EVPN VXLAN のレイヤ 3 VRF にマッピングされている VLAN 10 および VLAN 20 の有線ユーザに対して、ユニキャストベースの mDNS ゲートウェイを有効にします。 高度なパラメータを使用してサービスポリシーを設定し、VLAN に関連付けます。	! ! mDNS Unicast based gateway ! vlan configuration 10 mdns-sd gateway service-policy LOCAL-AREA-POLICY active-query timer 3600 !	! ! mDNS Unicast based gateway ! vlan configuration 20 mdns-sd gateway service-policy LOCAL-AREA-POLICY active-query timer 3600 !
IP アドレス、レイヤ 3 VRF、およびその他の必要なパラメータを使用して、VLAN 10 および VLAN 20 の有線ユーザを設定します。	! interface Vlan 10 description BLUE VRF WIRED USER VLAN vrf forwarding BLUE_VRF ip address 10.1.1.254 255.255.255.0 no shutdown !	! interface Vlan 20 description BLUE VRF WIRED USER VLAN vrf forwarding BLUE_VRF ip address 10.1.2.254 255.255.255.0 no shutdown !

サービスルーティング用の BGP EVPN リーフスイッチおよびレイヤ 2 アクセススイッチの設定

このサブセクションでは、次の図のトポロジで、レイヤ 2 アクセススイッチと BGP EVPN VXLANディストリビューション リーフ スイッチ間のユニキャストベースのサービスルーティングを有効にするための設定例を示します。

図 *64 :* レイヤ *2* アクセス スイッチ サービスピアおよびディストリビューション リーフ スイッチ *SDG*エージェント

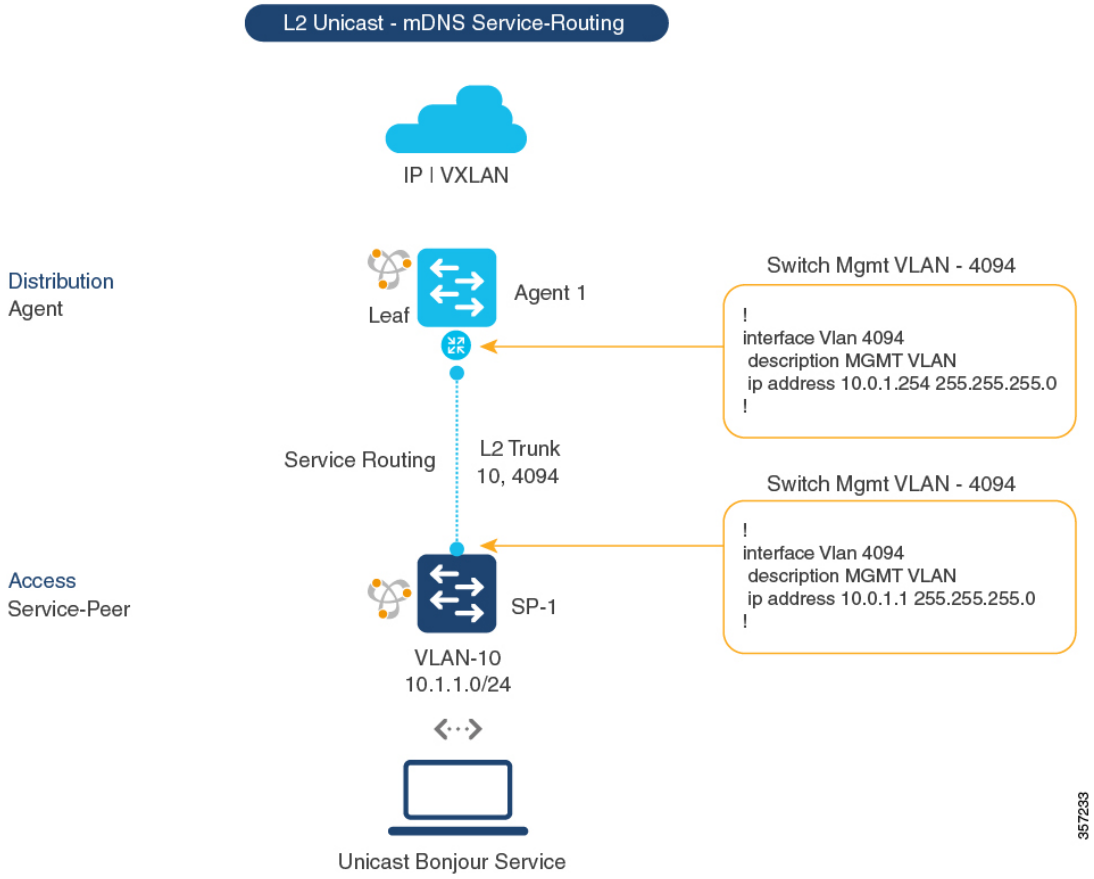


表 *58 :* サービスルーティング用の *BGP EVPN* リーフスイッチおよびレイヤ *2* アクセススイッチの設定

設定手順	サービスピアとしてのレイヤ 2 アクセススイッチ	SDG エージェントとしてのディストリビューション リーフ
ステップ 1：アクセススイッチ（SP-1）とディストリビューションスイッチ（Agent-1）で mDNS ゲートウェイとゲートウェイモードを有効にします。	! mdns-sd gateway mode service-peer !	! mdns-sd gateway mode sdg-agent !

設定手順	サービスピアとしてのレイヤ 2 アクセススイッチ	SDG エージェントとしてのディストリビューション リーフ
アクセススイッチ（SP-1）で、サービスプロバイダからの入力 AirPrint サービスアナウンスメントを許可する一意の mDNS インバウンドポリシーを作成します。	! mdns-sd service-list LOCAL-AREA-SERVICES-IN in match printer-ipp !	!
ステップ 3：ローカルに接続されている有線サービスレシーバへの出力 AirPrint サービス応答を許可する一意の mDNS アウトバウンドポリシーを作成します。	! mdns-sd service-list LOCAL-AREA-SERVICES-OUT out match printer-ipp !	!
ステップ 4：インバウンドおよびアウトバウンド サービスリストを固有のサービスポリシーに関連付けます。	! mdns-sd service-policy LOCAL-AREA-POLICY service-list LOCAL-AREA-SERVICES-IN service-list LOCAL-AREA-SERVICES-OUT !	!
ステップ 5：BGP EVPN VXLAN のレイヤ 3 VRF にマッピングされている VLAN 10 の有線ユーザに対して、ユニキャストベースの mDNS ゲートウェイを有効にします。 サービスポリシーを高度なパラメータに関連付けます。 サービスピアで、SDG エージェントの管理 VLAN のネットワーク IP アドレスとローカル送信元管理 VLAN のパラメータを設定して、レイヤ 2 トランクインターフェイスを介したユニキャストサービスルーティングを有効にします。	! ! mDNS Unicast based gateway ! vlan configuration 10 mdns-sd gateway service-policy LOCAL-AREA-POLICY active-query timer 3600 sdg-agent 10.0.1.254 source-interface Vlan 4094 !	! ! mDNS Unicast based gateway ! vlan configuration 10 mdns-sd gateway !

設定手順	サービスピアとしてのレイヤ 2 アクセススイッチ	SDG エージェントとしてのディストリビューション リーフ
ステップ 6：IP アドレス、レイヤ 3 VRF、さらに必要に応じてその他のパラメータを使用して、VLAN 10 の有線ユーザを設定します。	!	! interface Vlan 10 description BLUE VRF WIRED USER VLAN vrf forwarding BLUE_VRF ip address 10.1.1.254 255.255.255.0 no shutdown !

サービスルーティング用のレイヤ 2 Cisco WLC および BGP EVPN リーフスイッチの設定

このサブセクションでは、次の図のトポロジで、Cisco Catalyst 9800 WLC と BGP EVPN VXLAN ディストリビューション リーフ スイッチ間のユニキャストベースのサービスルーティングを有効にするための設定例を示します。

図 *65 : Catalyst 9800 WLC* サービスピアおよびディストリビューションリーフスイッチ *SDG* エージェント

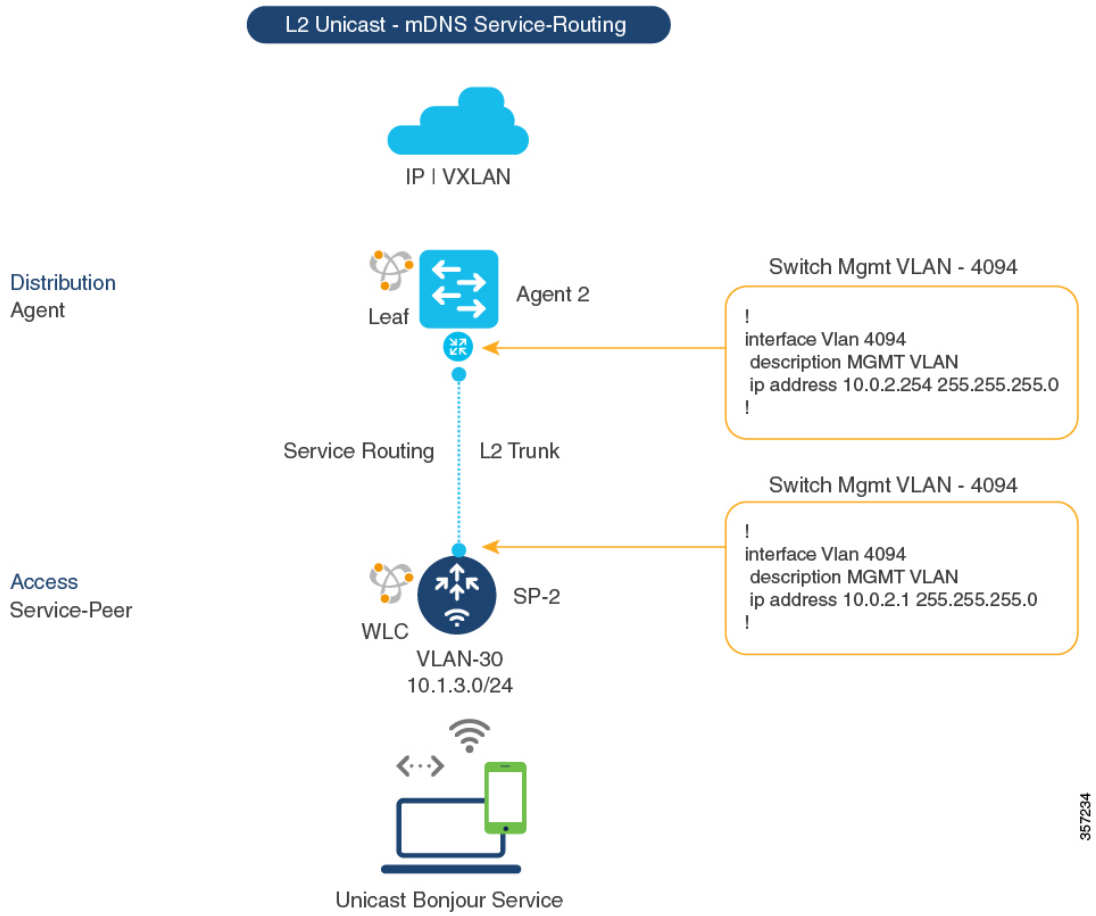


表 *59 :* サービスルーティング用のレイヤ *2 Cisco WLC* および *BGP EVPN* リーフスイッチの設定

設定手順	WLC サービスピア	レイヤ3ディストリビューションリーフスイッチ SDG エージェント
ステップ 1：mDNS ゲートウェイを有効にし、ゲートウェイモードを設定します。 • WLC サービスピア：サービスピアモードが、mDNS ゲートウェイ設定のデフォルトモードです。 • レイヤ 3 ディストリビューション リーフ スイッチ：SDG エージェントモードが、mDNS ゲートウェイ設定のデフォルトモードです。	! mdns-sd gateway !	! mdns-sd gateway mode sdg-agent !
ステップ 2：サービスピアモードの WLC で、入力 AirPrint サービスアナウンスメントを許可する一意の mDNS インバウンドポリシーを作成します。	! mdns-sd service-list LOCAL-AREA-SERVICES-IN in match printer-ipp !	!
ステップ 3：サービスピアモードの WLC で、出力 AirPrint サービス応答を許可する一意の mDNS アウトバウンドポリシーを作成します。	! mdns-sd service-list LOCAL-AREA-SERVICES-OUT out match printer-ipp !	!
ステップ 4：インバウンドおよびアウトバウンド サービスリストを固有のサービスポリシーに関連付けます。	! mdns-sd service-policy LOCAL-AREA-POLICY service-list LOCAL-AREA-SERVICES-IN service-list LOCAL-AREA-SERVICES-OUT !	!

設定手順	WLC サービスピア	レイヤ3ディストリビューションリーフスイッチ SDG エージェント
ステップ 5：ユニキャスト mDNS ゲートウェイをアクティブにし、サービスポリシーを WLAN と有線VLAN に関連付けます。 • WLC：WLAN ポリシープロファイルおよびSSID ごとに mDNS ゲートウェイをアクティブ化します。 • スイッチ：各 VLAN の mDNS ゲートウェイをアクティブ化します。	! wireless profile policy WLAN-PROFILE shutdown mdns-sd service-policy LOCAL-AREA-POLICY no shutdown ! wlan WLAN-PROFILE 1 blizzard shutdown mdns-sd-interface gateway no shutdown !	! ! mDNS Unicast based gateway ! vlan configuration 30 mdns-sd gateway !
ステップ 6 ：（任意）ローカル VLAN 間の有線サービスピア mDNS でサービスルーティングを有効にします。WLC でロケーションベースのワイヤレスサービスを有効にします。	! mdns-sd service-policy LOCAL-AREA-POLICY location ap-location !	!
ステップ7：有線およびワイヤレスのサービスピアと SDG エージェント間のユニキャスト サービスルーティングを有効にします。 WLC で SDG エージェントの IP アドレス、およびワイヤレス管理送信元 VLAN の ID および IP アドレスを設定します。	! mdns-sd gateway source-interface vlan 4094 sdg-agent 10.0.2.254 !	!
ステップ 8：IP アドレス、レイヤ 3 VRF、さらに必要に応じてその他のパラメータを使用して、ワイヤレスユーザーの VLAN を設定します。	!	! interface Vlan 30 description BLUE VRF WIRELESS USER VLAN vrf forwarding BLUE_VRF ip address 10.1.3.254 255.255.255.0 no shutdown !

EVPN VXLAN レイヤ 3 オーバーレイネットワークを介した Wide Area Bonjour の設定

Wide Area Bonjour を設定し、IP ネットワーク境界を越えて有線またはワイヤレスエンドポイントと接続するには、次でユニキャストモードのサービスルーティングを有効にします。

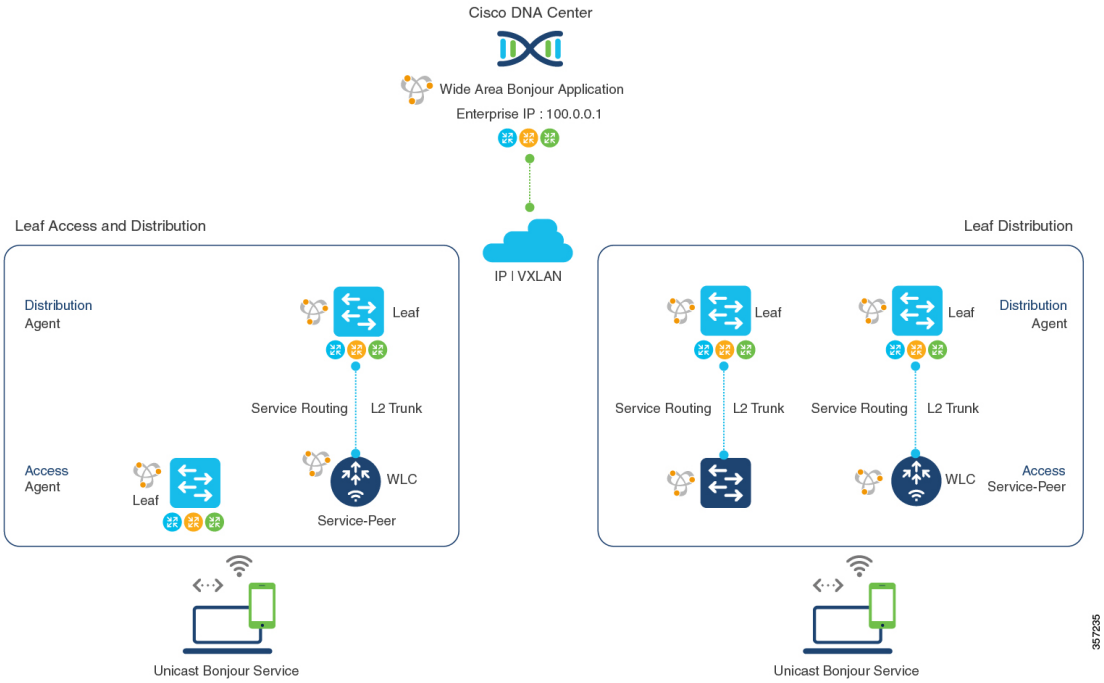
- レイヤ 3 アクセスリーフスイッチ SDG エージェント
- WLC ディストリビューション リーフ スイッチ SDG エージェント

両方の SDG エージェントを設定したら、BGP EVPN VXLAN をサポートする Cisco DNA Center Wide Area Bonjour アプリケーションとのサービス ルーティング ピアリングを有効にします。サービスルーティングを有効にすると、グローバル検出および配信が有効になり、レイヤ 3 リーフスイッチが Cisco DNA Center と通信して、境界を超えてサービス検出を実行します。mDNS サービスは、同じまたは異なるレイヤ 3 オーバーレイネットワークのエンドポイント間で検出および配信できます。

Cisco DNA Center で Wide Area Bonjour のサービスルーティングおよびサービスポリシーを設定する方法の詳細については、『Cisco Wide Center Bonjour Application on Cisco DNA Center User Configuration Guide, 2.1.2 Release』の「*Wide Area Bonjour Configuration Guidelines*」を参照してください。

（注） ループバック インターフェイスを使用して、アンダーレイネットワーク内のリーフスイッチと Cisco DNA Center 間のサービスルーティングを確立することを推奨します。

図 *66 : BGP EVPN VXLAN* を介した *Wide Area Bonjour* の導入モデル



次の表に、IP ネットワーク境界を越えて有線エンドポイントまたはワイヤレスエンドポイントに接続されたレイヤ 3 オーバーレイネットワークで、ユニキャストベースのサービスルーティングを有効にする方法を示します。

表 *60 : EVPN VXLAN* レイヤ *3* オーバーレイネットワークを介して *Wide Area Bonjour* を設定するための *SDG* エージェントの設定

設定手順	レイヤ 3 アクセスリーフ SDG エージェント	WLC ディストリビューションリーフ SDG エージェント
ステップ 1：mDNS ゲートウェイを有効にし、ゲートウェイモードを設定します。	! mdns-sd gateway !	! mdns-sd gateway !
ステップ 2：有線 VLAN のユニキャスト mDNS ゲートウェイと、各 SDGエージェントのワイヤレスユーザー VLAN をアクティブにします。	! vlan configuration 10 mdns-sd gateway !	! vlan configuration 30 mdns-sd gateway !

設定手順	レイヤ 3 アクセスリーフ SDG エージェント	WLC ディストリビューション リーフ SDG エージェント
ステップ 3：固有のコントローラバインド mDNS ポリシーを作成し、SDG エージェントモードでの Catalyst スイッチからの出力 AirPrint サービスの検出と配信を許可します。 コントローラへのインバウンドポリシーは必要ありません。	! mdns-sd service-list WIDE-AREA-SERVICES-OUT out match printer-ipp !	! mdns-sd service-list WIDE-AREA-SERVICES-OUT out match printer-ipp !
ステップ 4：アウトバウンドサービスリストを固有のサービスポリシーに関連付けます。	! mdns-sd service-policy WIDE-AREA-POLICY service-list WIDE-AREA-SERVICES-OUT !	! mdns-sd service-policy WIDE-AREA-POLICY service-list WIDE-AREA-SERVICES-OUT !
ステップ 5：Wide Area Bonjour サービスルーティングを有効にします。IP アドレス、ステートフル接続の送信元インターフェイス、および Wide Area サービスルーティングの必須出力ポリシーなどの関連コントローラパラメータを使用して、サービスのエクスポートを設定します。	! service-export mdns-sd controller DNAC-CONTROLLER-POLICY controller-address 100.0.0.1 controller-source-interface LOOPBACK 0 controller-service-policy WIDE-AREA-POLICY !	! service-export mdns-sd controller DNAC-CONTROLLER-POLICY controller-address 100.0.0.1 controller-source-interface LOOPBACK 0 controller-service-policy WIDE-AREA-POLICY !

EVPN VXLAN レイヤ 3 オーバーレイネットワーク上の Bonjour 向け Cisco DNA サービスの確認

このセクションでは、EVPN VXLAN レイヤ 3 オーバーレイネットワーク上の Bonjour 向け Cisco DNA サービスの確認方法を示します。

EVPN VXLAN レイヤ 3 オーバーレイネットワークを介した Local Area Bonjour の検証

このセクションでは、EVPN VXLAN レイヤ 3 オーバーレイネットワークを介した Local Area Bonjour の確認方法を示します。このセクションの例では、サービスピアモードおよび SDG

エージェントモードのデバイスに適用されるポリシーの mDNS 設定、サービス検出ステータス、およびサービス配信ステータスを示します。

有線サービスピア設定の確認

このセクションでは、サービスピアモードで Cisco Catalyst シリーズ スイッチ（SP-1）の有線サービスピア設定を確認する例を示します。ローカルネットワークから AirPrint サービスを設定して検出すると、動作ステータスを確認できます。

次に、SP-1 での **show mdns-sd summary vlan** *vlan-id* コマンドの出力例を示します。

```
SP-1# show mdns-sd summary vlan 10
VLAN  :  10
========================================
mDNS Gateway  : Enabled
mDNS Service Policy : LOCAL-AREA-POLICY
Active Query  : Enabled
Periodicity              :  3600 Seconds
Transport Type      : IPv4
Service Instance Suffix   : Not-Configured
mDNS Query Type     : ALL
SDG Agent IP             : 10.0.1.254
Source Interface         : Vlan4094

SP-1#
```

次に、SP-1 での **show mdns-sd service-policy name** *policy-name* コマンドの出力例を示します。

```
SP-1# show mdns-sd service-policy name LOCAL-AREA-POLICY
Service Policy Name  Service List IN Name  Service List Out Name
================================================================================
LOCAL-AREA-POLICY                    LOCAL-AREA-SERVICES-IN LOCAL-AREA-SERVICES-OUT

SP-1#
```

次に、SP-1 での **show mdns-sd cache vlan** *vlan-id* コマンドの出力例を示します。

```
SP-1# show mdns-sd cache vlan 10
NAME                                  TYPE        TTL/Remaining    Vlan-Id/If-name
   Mac Address        RR Record Data
_universal._sub._ipp._tcp.local        PTR        4500/4486        Vl10
ac18.2651.03fe    Bldg-1-FL1-PRN._ipp._tcp.local
_ipp._tcp.local                        PTR        4500/4486        Vl10
ac18.2651.03fe    Bldg-1-FL1-PRN._ipp._tcp.local
Bldg-1-FL1-PRN._ipp._tcp.local         SRV        4500/4486        Vl10
ac18.2651.03fe    0    0    631    Bldg-1-FL1-PRN.local
Bldg-1-FL1-PRN.local                    A         4500/4486        Vl10
ac18.2651.03fe    10.1.1.1
Bldg-1-FL1-PRN.local                   AAAA        4500/4486        Vl10
ac18.2651.03fe    2001:10:153:1:79:A40C:6BEE:AEEC
Bldg-1-FL1-PRN._ipp._tcp.local         TXT        4500/4486        Vl10
ac18.2651.03fe    (451)'txtvers=1''priority=30''ty=EPSON WF-3620
Series''usb_MFG=EPSON''usb_MDL=W~'~

SP-1#
```

次に、SP-1 での **show mdns-sd statistics vlan** *vlan-id* コマンドの出力例を示します。

```
SP-1# show mdns-sd statistics vlan 10
mDNS Statistics

 Vl10:
  mDNS packets sent  : 612
     IPv4 sent  : 612
       IPv4 advertisements sent  : 0
       IPv4 queries sent  : 612
     IPv6 sent  : 0
       IPv6 advertisements sent : 0
       IPv6 queries sent  : 0
  Unicast sent  : 0
  mDNS packets rate limited : 0
  mDNS packets received : 42
   advertisements received : 28
   queries received  : 14
     IPv4 received  : 42
       IPv4 advertisements received : 28
       IPv4 queries received : 14
     IPv6 received  : 0
       IPv6 advertisements received : 0
       IPv6 queries received : 0
  mDNS packets dropped : 0
  ========================================
  Query Type                          : Count
  ========================================
  PTR                                 : 12
  SRV                                 : 0
  A                                   : 0
  AAAA                                : 0
  TXT                                 : 0
  ANY                                 : 3
  ================================================
  PTR Name                              Advertisement     Query
  ================================================
_ipp._tcp.local                                 9          4

SP-1#
```

有線 SDG エージェント設定とサービスルーティング ステータスの確認

このセクションの例は、有線 SDG エージェント（SDG-1）で mDNS 設定とサービスルーティングを確認する方法を示しています。SDG-1 は、サービスピアモードでレイヤ 2 アクセススイッチ（SP-1）にローカル接続され、Wide Area Bonjour サービスルーティング用に Cisco DNA Centerと中央でペアリングされています。

次に、SDG-1 での **show mdns-sd summary vlan** *vlan-id* コマンドの出力例を示します。

```
SP-1# show mdns-sd summary vlan 10
VLAN  :  10
========================================
mDNS Gateway         : Enabled
mDNS Service Policy  : LOCAL-AREA-POLICY
Active Query         : Disabled
Transport Type       : IPv4
Service Instance Suffix : Not-Configured
mDNS Query Type   : ALL
SDG Agent IP       : Not-Configured
```

```
Source Interface    : Not-Configured

SDG-1#
```

次に、SDG-1 での **show mdns-sd cache vlan** *vlan-id* コマンドの出力例を示します。

```
SP-1# show mdns-sd cache vlan 10

NAME                                    TYPE        TTL/Remaining    Vlan-Id/If-name
       Mac Address        RR Record Data
_universal._sub._ipp._tcp.local         PTR         4500/4500            Vl10
    ac18.2651.03fe        Bldg-1-FL1-PRN._ipp._tcp.local
_ipp._tcp.local                         PTR         4500/4500            Vl10
    ac18.2651.03fe        Bldg-1-FL1-PRN._ipp._tcp.local
Bldg-1-FL1-PRN._ipp._tcp.local          SRV         4500/4500            Vl10
    ac18.2651.03fe        0    0    631    Bldg-1-FL1-PRN.local
Bldg-1-FL1-PRN.local                      A         4500/4500            Vl10
    ac18.2651.03fe        10.1.1.1
Bldg-1-FL1-PRN.local                    AAAA        4500/4500            Vl10
    ac18.2651.03fe        2001:10:153:1:79:A40C:6BEE:AEEC
Bldg-1-FL1-PRN._ipp._tcp.local          TXT         4500/4500            Vl10
    ac18.2651.03fe        (451)'txtvers=1''priority=30''ty=EPSON WF-3620
Series''usb_MFG=EPSON''usb_MDL=W~'~

SDG-1#
```

次に、SDG-1 での **show mdns-sd sp-sdg statistics** コマンドの出力例を示します。

```
SP-1# show mdns-sd sp-sdg statistics
                           One min, 5 mins, 1 hour
Average Input rate (pps)     :      0,        0,          0
Average Output rate (pps)    :      0,        0,          0
 Messages received:
  Query                      : 15796
  ANY query                  : 0
  Advertisements             : 28
  Advertisement Withdraw     : 0
  Interface down             : 0
  Vlan down                  : 0
  Service-peer ID change     : 0
  Service-peer cache clear   : 12
  Resync response            : 6
 Messages sent:
  Query response             : 5975
  ANY Query response         : 0
  Cache-sync                 : 61
  Get service-instance       : 0

SDG-1#
```

次に、SDG-1 での **show mdns-sd controller detail** コマンドの出力例を示します。

```
SP-1# show mdns-sd controller detail

Controller : DNAC-Policy
 IP : 100.0.0.1, Dest Port : 9991, Src Port : 42446, State : UP
 Source Interface : Loopback0, MD5 Disabled
 Hello Timer 30 sec, Dead Timer 120 sec, Next Hello 00:00:24
 Uptime 2d05h (17:02:37 UTC Jan 15 2021)
 Service Buffer : Enabled
```

```
Service Announcement :
 Filter : DNAC-CONTROLLER-POLICY
 Count 50, Delay Timer 30 sec, Pending Announcement 0, Pending Withdraw 0
 Total Export Count 56, Next Export in 00:00:24

Service Query :
 Query Suppression Enabled
 Query Count 50, Query Delay Timer 15 sec, Pending 0
 Total Query Count 15791, Next Query in 00:00:09

SDG-1#
```

ワイヤレスサービスピアおよびサービスルーティングのステータスの確認

このセクションでは、サービスピアモードで Cisco Catalyst 9800 WLC (SP-2) のワイヤレスサービスピア設定を確認する方法の例を示します。リモートネットワークから AirPrint サービスを設定して検出すると、動作ステータスを確認できます。

次に、SP-2 での **show mdns-sd summary** コマンドの出力例を示します。

```
SP-2# show mdns-sd summary
mDNS Gateway: Enabled
Mode: Service Peer
Service Announcement Periodicity(in seconds): 30
Service Announcement Count: 50
Service Query Periodicity(in seconds): 15
Service Query Count: 50
Active Response Timer (in seconds): Disabled
ANY Query Forward: Disabled
SDG Agent IP: 10.0.2.254
Source Interface: Vlan4094
Active Query Periodicity (in minutes): 15
Transport Type: IPv4
mDNS AP service policy: default-mdns-service-policy

SP-2#
```

次に、SP-2 での **show wireless profile policy detailed** *wireless-profile-name* コマンドの出力例を示します。

```
SP-2# show wireless profile policy detailed WLAN-PROFILE | sec mDNS

mDNS Gateway
  mDNS Service Policy name          : LOCAL-AREA-POLICY

SP-2#
```

次に、SP-2 での **show mdns-sd statistics wlan-id** *wlan-id-value* コマンドの出力例を示します。

```
SP-2# show mdns-sd statistics wlan-id 1
mDNS Packet Statistics
-----------------------------------------------
mDNS stats last reset time: 01/10/21 21:38:19
mDNS packets sent: 4592
  IPv4 sent: 4592
    IPv4 advertisements sent: 4592
    IPv4 queries sent: 0
```

```
  IPv6 sent: 0
    IPv6 advertisements sent: 0
    IPv6 queries sent: 0
  Multicast sent: 0
    IPv4 sent: 0
    IPv6 sent: 0
mDNS packets received: 297
  advertisements received: 80
  queries received: 217
  IPv4 received: 297
    IPv4 advertisements received: 80
    IPv4 queries received: 217
  IPv6 received: 0
    IPv6 advertisements received: 0
    IPv6 queries received: 0
mDNS packets dropped: 297
Query Type Statistics
  PTR queries received: 1720
  SRV queries received: 8
  A queries received: 8
  AAAA queries received: 8
  TXT queries received: 97
  ANY queries received: 153
  OTHER queries received: 0

SP-2#
```

次に、SP-2 での **show mdns-sd sp-sdg statistics** コマンドの出力例を示します。

```
SP-2# show mdns-sd sp-sdg statistics
mDNS SP Statistics
last reset time: 01/10/21 21:37:36

  Messages sent:
   Query                        : 12675
   ANY query                   : 0
   Advertisements              : 24
   Advertisement Withdraw : 0
   Service-peer ID change    : 0
   Service-peer cache clear  : 7
   Resync response            : 5
  Messages received:
   Query response              : 4619
   ANY Query response       : 0
   Cache-sync                  : 48
   Get service-instance        : 0

SP-2#
```

次に、SP-2 での **show mdns-sd query-db** コマンドの出力例を示します。

```
SP-2# show mdns-sd query-db
MDNS QUERY DB

Client MAC: 4c32.7593.e3af
  Vlan ID: 30
  Wlan ID: 1
  Location Group ID: 0
    PTR Name(s):
    _ipp._tcp.local

SP-2#
```

EVPN VXLAN レイヤ 3 オーバレイネットワーク上の Wide Area Bonjour の確認

このセクションでは、EVPN VXLAN レイヤ 3 オーバーレイネットワーク上の Wide Area Bonjour の確認方法を示します。

このセクションの例は、ワイヤレス SDG エージェント（SDG-2）での mDNS 設定とサービスルーティングを示しています。SDG-2 は、サービスピアモードで Catalyst 9800 シリーズ WLC（SP-2）にローカル接続され、Wide Area Bonjour サービスルーティング用に Cisco DNA Center と中央でペアリングされています。

次に、SDG-2 での **show mdns-sd summary vlan** *vlan-id* コマンドの出力例を示します。

```
SDG-2# show mdns-sd summary vlan 30
VLAN  :  30
=========================================
mDNS Gateway         : Enabled
mDNS Service Policy  : LOCAL-AREA-POLICY
Active Query         : Disabled
Transport Type       : IPv4
Service Instance Suffix : Not-Configured
mDNS Query Type   : ALL
SDG Agent IP       : Not-Configured
Source Interface    : Not-Configured

SDG-2#
```

次に、SDG-2 での **show mdns-sd sp-sdg statistics** コマンドの出力例を示します。

```
SDG-2# show mdns-sd sp-sdg statistics
                            One min, 5 mins, 1 hour
Average Input rate (pps) :       0,        0,          0
Average Output rate (pps) :       0,        0,          0
 Messages received:
  Query                        : 12191
  ANY query                    : 0
  Advertisements              : 0
  Advertisement Withdraw    : 0
  Interface down              : 0
  Vlan down                    : 0
  Service-peer ID change     : 0
  Service-peer cache clear  : 18
  Resync response             : 10
 Messages sent:
  Query response              : 1975
  ANY Query response       : 0
  Cache-sync                  : 19
  Get service-instance        : 0

SDG-2#
```

次に、SDG-2 での **show mdns-sd controller detail** コマンドの出力例を示します。

```
SDG-2# show mdns-sd controller detail
 Controller : DNAC-Policy
 IP : 100.0.0.1, Dest Port : 9991, Src Port : 42931, State : UP
 Source Interface : Loopback0, MD5 Disabled
```

```
 Hello Timer 30 sec, Dead Timer 120 sec, Next Hello 00:00:19
 Uptime 2d05h (17:10:18 UTC Jan 15 2021)
 Service Buffer : Enabled

Service Announcement :
 Filter : DNAC-CONTROLLER-POLICY
 Count 50, Delay Timer 30 sec, Pending Announcement 0, Pending Withdraw 0
 Total Export Count 0, Next Export in 00:00:19

Service Query :
 Query Suppression Enabled
 Query Count 50, Query Delay Timer 15 sec, Pending 0
 Total Query Count 17093, Next Query in 00:00:19

SDG-2#
```

Cisco DNA Center 設定とサービスルーティング ステータスの確認

Cisco Wide Area Bonjour アプリケーションは、日々の運用のマルチレベルアシュアランス機能をサポートしています。Cisco Wide Area Bonjour アプリケーションのサービスルーティング、インスタンスモニタリング、管理、およびトラブルシューティングは、3 つの主要なカテゴリに分類されます。各カテゴリは、Day-2 運用時の Wide Area Bonjour サービスルーティングを管理およびトラブルシューティングするための独自の機能を提供します。モニタ機能は、次のカテゴリで構成されます。

- **Dashboard**：Cisco Wide Area Bonjour アプリケーションのランディングページで、主要な統計情報の概要がさまざまな形式で表示されます。ネットワーク全体のサービスルーティングの正常性を迅速に判断できます。ネットワーク管理者は、次を使用してサービスルーティングの動作ステータスをモニタできます。

- **Sub-Domain 360°**：ネットワーク管理者は、360° ビューで統計情報とステータスカウントを収集できます。サブドメインをクリックすると、左パネルのモニタリングと設定用のバーが自動的に表示されます。設定済みのポリシーと検出されたサービスインスタンスは、[Configuration] セクションでサブドメインごとに確認できます。

- **Monitor**：Cisco Wide Area Bonjour アプリケーションの包括的な 3 層モニタリングおよびトラブルシューティング機能で、さまざまな Day-2 操作に適用できます。ネットワーク管理者は、SDG エージェントの詳細な表示、サービスインスタンス、および高度なトラブルシューティング機能を使用して、Cisco DNA Center の単一のペインで Wide Area Bonjour ドメインを管理およびトラブルシューティングできます。

アシュアランス機能および動作の詳細なモニタリングについては、『Cisco Wide Area Bonjour on Cisco DNA Center User Guide, Release 2.1.2』の「Monitor the Cisco Wide Area Bonjour Application」モジュールを参照してください。

EVPN VXLAN レイヤ 3 オーバーレイネットワーク上の Bonjour 向け Cisco DNA サービスのその他の参考資料

表 *61 : EVPN VXLAN* レイヤ *3* オーバーレイネットワーク上の *Bonjour* 向け *Cisco DNA* サービスのその他の参考資料

関連項目	マニュアル タイトル
Cisco Catalyst 9600 シリーズ スイッチでの Bonjour 向け DNA サービスの導入	Bonjour 向け Cisco DNA サービス コンフィギュレーション ガイド（Catalyst 9600 スイッチ）
Cisco Catalyst 9800 ワイヤレス LAN コントローラでの Bonjour 向け DNA サービスの導入	Cisco Catalyst 9800 Series Wireless Controller Software Configuration Guide
Cisco DNA Center Cisco Wide Area Bonjour アプリケーション ユーザー ガイド	Cisco DNA Center Cisco Wide Area Bonjour アプリケーション ユーザー ガイド リリース 2.1.2

第 16 章

VRF-Aware Local Area Bonjour サービスの設定

Cisco IOS XE Bengaluru 17.4.1 以降、Cisco Catalyst 9000 シリーズ スイッチは、Local Area Bonjour ドメインで Virtual Routing and Forwarding-Aware（VRF-Aware）サービスをサポートします。VRF-Aware Local Area Bonjour サービスは、レイヤ 3 セグメント IPv4 および IPv6 ネットワークの境界ベースのサービス検出を提供し、有線およびワイヤレスネットワークのポリシーベース（セキュア）ルーティングサービスをサポートします。VRF-Aware Local Area Bonjour サービスは、『Cisco DNA Service for Bonjour Solution Overview』で説明されているように、エンタープライズグレード、従来型、および次世代のファブリックベースの導入モデルでサポートされています。

- VRF-Aware Local Area Bonjour サービスの前提条件 （667 ページ）
- VRF-Aware Local Area Bonjour サービスの制約事項 （668 ページ）
- VRF-Aware Local Area Bonjour サービスに関する情報 （668 ページ）
- VRF-Aware Wide Area Bonjour サービスについて （671 ページ）
- マルチレイヤ有線およびワイヤレスネットワークでの VRF 認識サービスについて （672 ページ）
- Local Area Bonjour ドメインでの仮想ネットワーク間プロキシサービスの設定方法 （674 ページ）
- Local Area Bonjour ドメインでの仮想ネットワーク間プロキシサービスの設定方法 （675 ページ）
- VRF-Aware Local Area Bonjour サービスの確認 （678 ページ）

VRF-Aware Local Area Bonjour サービスの前提条件

- Local Area Bonjour ドメインでプロキシサービスを実装、管理、およびトラブルシューティングするには、mDNS サービスセグメンテーション機能を理解する必要があります。
- Cisco Catalyst 9000 シリーズ スイッチが SDG エージェントモードで設定されていることを確認します。VRF-Aware Local Area Bonjour サービスは、有線およびワイヤレスネットワーク内で SDG エージェントモードで設定されたスイッチの、ファーストホップ IP ゲートウェイでサポートされます。

- Cisco Catalyst 9000 シリーズ スイッチにインストールされているソフトウェアのバージョンが Cisco IOS XE Bengaluru 17.4.1 以上であることを確認します。
- 必要なすべての IP VRF で、IPv4 または IPv6 アドレスファミリの設定が完了していることを確認します。これらの設定は、SDG エージェントモードで設定されたスイッチで VRF をアクティブにするために必要です。
- ローカル SVI インターフェイスに設定された IP VRF が IP ゲートウェイをサポートしていることを確認し、mDNS 有線およびワイヤレスエンドポイントを直接またはリモートで接続できるようにします。
- 特定の VLAN に対して mDNS ゲートウェイをユニキャストモードでアクティブ化するには、**vlan configuration** *id* コマンドを使用して VLAN を有効にした後で、mDNS ゲートウェイとサービスポリシーを設定するようにしてください。
- 同じ VRF または異なる VRF 内の IPv4 または IPv6 ベースのデータルーティングと転送のすべての設定が完了していることを確認します。これには、ステートフルファイアウォール設定、ルートリーク設定などなどのネットワーク要件が含まれます。
- 「LAN ネットワーク向けユニキャストモードにおける Local Area Bonjour の設定」で説明されているすべての前提条件が満たされていることを確認します。

VRF-Aware Local Area Bonjour サービスの制約事項

- VRF-Aware Local Area Bonjour サービスは、サービスピアモードのレイヤ 2 Cisco Catalyst 9000 シリーズ スイッチまたはレイヤ 2 Cisco Catalyst 9800 WLC ではサポートされません。
- VRF-Aware Local Area Bonjour サービスは、同じまたは異なる IP VRF 内のレイヤ 3 セグメント間で mDNS サービス検出情報が提供されるように、または非 VRF 対応ネットワークからのサービスのみが共有されるように設定されます。追加の IP ルーティングおよびデータ転送設定は、この導入の範囲外です。

VRF-Aware Local Area Bonjour サービスに関する情報

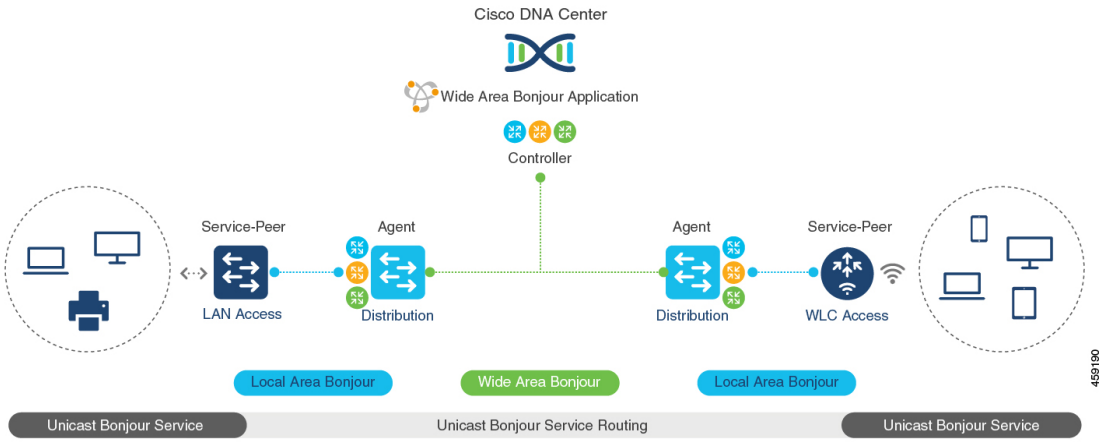
Bonjour ソリューション向け Cisco DNA サービスは、エンタープライズグレードの有線およびワイヤレスネットワークにエンドツーエンドのサービスルーティングを提供します。このエンタープライズ ネットワークでは、安全でセグメント化されたネットワークを構築して IT 管理インフラストラクチャを保護し、信頼できるユーザーグループと信頼できないユーザーグループの間でサービスとリソースを共有できます。物理インフラストラクチャをプライベートネットワーキング スペースへと論理的に仮想化して、非公開ユーザーグループ内でのセキュア通信サービスをサポートし、ビジネス上の要求と技術的な要求に基づいて境界サービスを拡張できます。

VRF-Aware Local Area Bonjour ゲートウェイサービスでは、ポリシーに基づいて、同じ VRF セグメント化レイヤ 3 オーバーレイネットワーク上で mDNS サービスを動的に検出して配信で

きます。また、ローカルシステム上の複数の論理 VRF またはグローバル IP ルーティングドメイン間でのプロキシサービスをサポートする mDNS ロケーションフィルタポリシーを使用して、エクストラネット ネットワークを構築することもできます。レイヤ 3 VRF セグメント化ネットワークは、Cisco SD-Access、BGP EVPN VXLAN などの次世代オーバーレイネットワーク、またはMulti-VRF、MPLS などの従来型テクノロジーを使用して、オーバーレイでルーティングするように設定することもできます。

図 67 : VRF-Aware サービスを使用した Bonjour 向け Cisco DNA サービス は、エンタープライズグレードの有線およびワイヤレスネットワーク用に VRF-Aware サービスを使用して設定された Bonjour ソリューション向け Cisco DNA サービスを示しています。

図 *67 : VRF-Aware* サービスを使用した *Bonjour* 向け *Cisco DNA* サービス

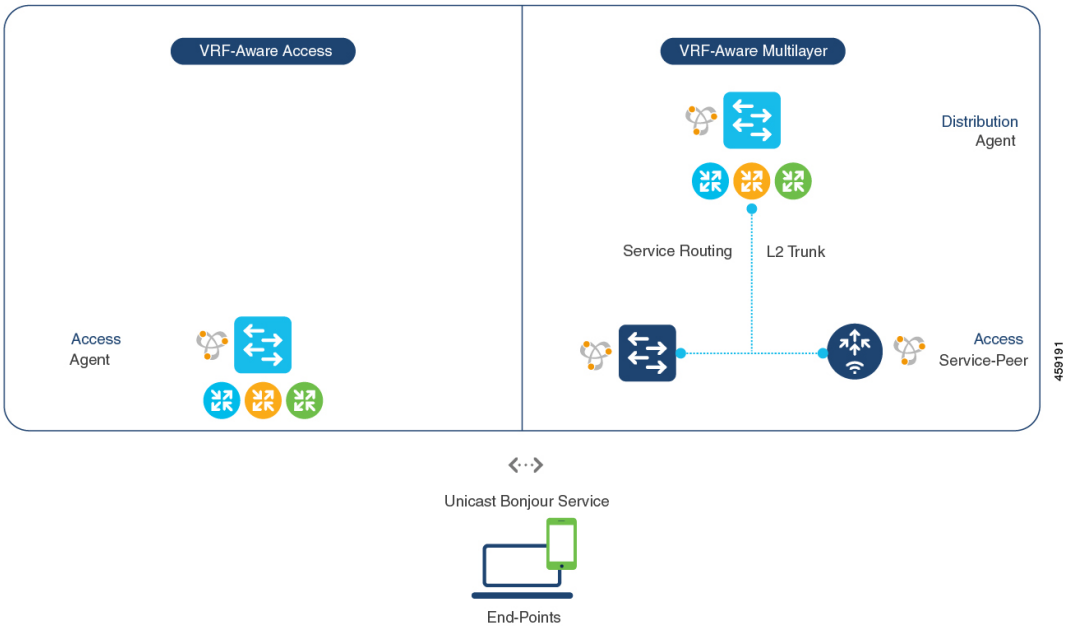


VRF-Aware Bonjour サービスのゲートウェイモード

VRF は、レイヤ 3 固有の仮想ルーティング機能であるため、mDNS エンドポイントを直接またはリモートで接続できるファーストホップ IP ゲートウェイを備えたレイヤ 3 イーサネットスイッチに導入されます。

図 68 : VRF-Aware サービスのゲートウェイモードは、レイヤ 3 アクセスモードおよびマルチレイヤネットワーク展開モードで VRF-Aware サービスをサポートする SDG エージェントモードの Cisco Catalyst 9000 シリーズ スイッチを示しています。マルチレイヤネットワーク展開モードでは、ディストリビューション レイヤへのゲートウェイにより、ローカル VLAN を使用するローカルプロキシサービス用のダウンストリームレイヤ 2 Cisco Catalyst 9000 シリーズ スイッチおよび Cisco Catalyst 9800 WLC にレイヤ 2 またはレイヤ 3 の境界が提供されます。

図 *68 : VRF-Aware* サービスのゲートウェイモード



- **VRF-Aware ルーテッドアクセス**：Cisco Catalyst 9000 シリーズ スイッチは、直接接続された有線またはワイヤレス mDNS エンドポイントの IP ゲートウェイとして展開できます。シスコ ワイヤレス SSID は、ファブリック対応として設定することも、レイヤ 3 オーバーレイネットワーク（Cisco SD-Access や BGP EVPN ベースのファブリックネットワークなど）をサポートするファーストホップ イーサネット スイッチにローカル ターミネーション ポイントを提供するローカルスイッチングを使用して FlexConnect として設定することもできます。SDG エージェントモードで設定された Cisco Catalyst 9000 シリーズ スイッチは、同じまたは異なる仮想ルーティングネットワーク空間またはデフォルトのグローバル IP ネットワーク内の直接接続された有線およびワイヤレスエンドポイントにユニキャストベースの mDNS ゲートウェイサービスを提供します。

- **VRF-Aware マルチレイヤ**：Cisco Catalyst 9000 シリーズ スイッチは、中間レイヤ 2 Cisco Catalyst 9000 シリーズ スイッチまたは Cisco Catalyst 9800 シリーズ WLC を介してリモート接続された有線またはワイヤレス mDNS エンドポイントの IP ゲートウェイとして展開できます。SDG エージェントモードおよびディストリビューション レイヤで設定された Cisco Catalyst 9000 シリーズ スイッチは、VRF-Aware mDNS ゲートウェイサービスを提供し、ユニキャストモードのレイヤ 2 イーサネットスイッチおよび Cisco WLC は、同じまたは別の VLAN 内の直接接続された有線およびワイヤレスエンドポイントにローカルプロキシサービスを提供します。

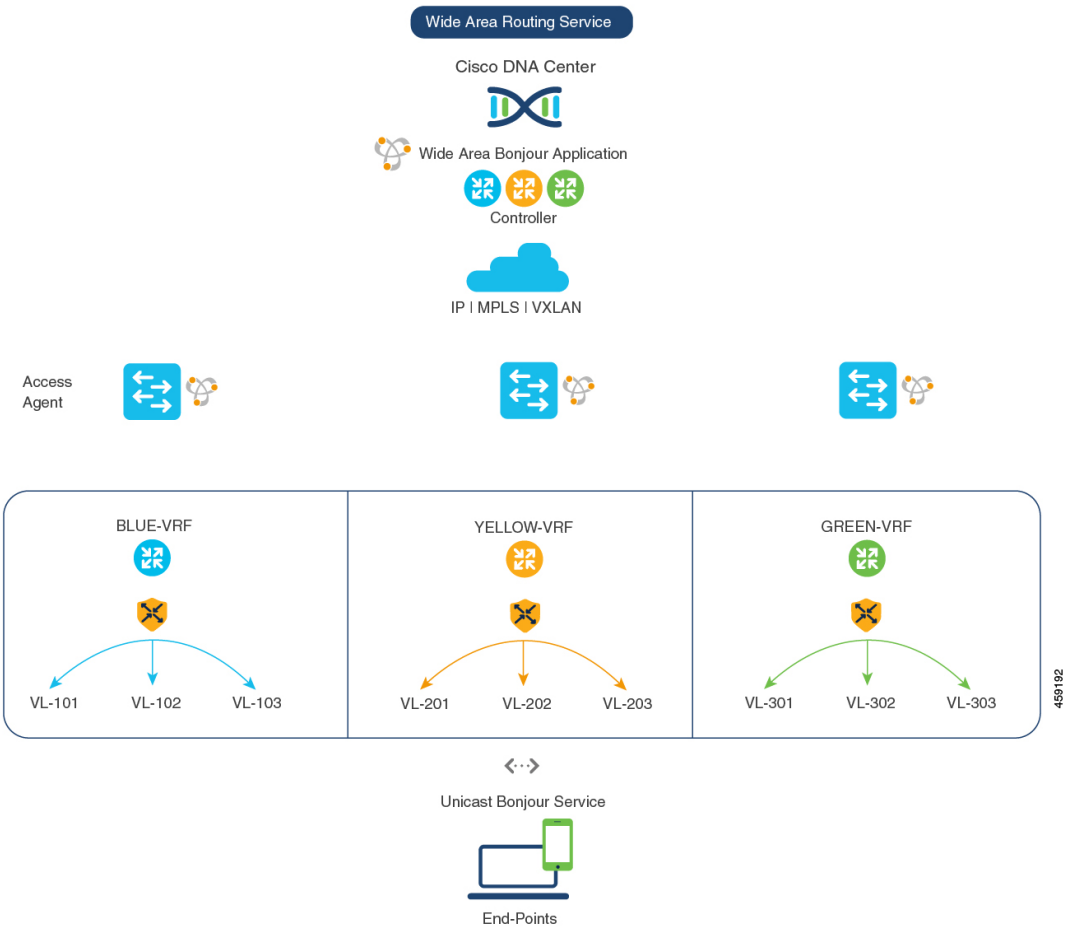
VRF-Aware Wide Area Bonjour サービスについて

VRF 認識サービスの検出と配信は、Wide Area Bonjour を使用する IP、MPLS、または VXLAN 対応ネットワーク上の SDG エージェントモードの複数のスイッチに実装できます。Cisco DNA-Center Wide Area Bonjour アプリケーションは、細分化されたポリシーベースのルーティングサービスをサポートします。これにより、オーバーレイネットワーク上で mDNS サービスを動的に検出および配信できます。VRF にマッピングされた特定の IPv4 または IPv6 ネットワークからのサービスの配信またはアドバタイズを可能にする 1 つ以上の送信および受信 SDG エージェントを組み合わせた、グローバルポリシーを構築できます。

SDG エージェントモードでネットワーク全体に分散されたスイッチは、ローカルで検出された、または要求された mDNS サービス情報を、軽量なユニキャスト ルーティング サービスを介して、アンダーレイ IPv4 ネットワーク内の集中型 Cisco DNA-Center コントローラに転送します。これらのスイッチは、1 つ以上の VRF または 1 つのグローバル IP ルーティングドメインにマッピングされた、ローカルネットワーク向けの統合サービスエクスポートポリシーが設定されている必要があります。

図 69 : VRF-Aware Wide Area Bonjour サービスは、IP、MPLS、または VXLAN 対応オーバーレイネットワーク用の VRF-Aware Wide Area Bonjour サービスを示しています。

図 *69 : VRF-Aware Wide Area Bonjour* サービス



「Wide Area Bonjourの設定」に、設定手順の詳細が記載されています。

マルチレイヤ有線およびワイヤレスネットワークでのVRF認識サービスについて

Cisco Catalyst 9000 シリーズ スイッチは、マルチレイヤの有線および中央スイッチングワイヤレス対応ネットワークの VRF 認識サービスをサポートします。Cisco Catalyst 9000 シリーズ スイッチに対するレイヤ 2 またはレイヤ 3 ネットワーク境界は、ディストリビューションレイヤで中間レイヤ 2 の Cisco Catalyst 9000 シリーズ スイッチまたは Cisco Catalyst 9800 シリーズ WLC を使用して拡張され、有線および中央スイッチング ワイヤレス エンドポイントに直接接続されます。IP ゲートウェイの交換に伴い、ディストリビューションレイヤの Cisco Catalyst 9000 シリーズ スイッチを SDG エージェントモードに設定し、ダウンストリームレイヤ 2 スイッチ

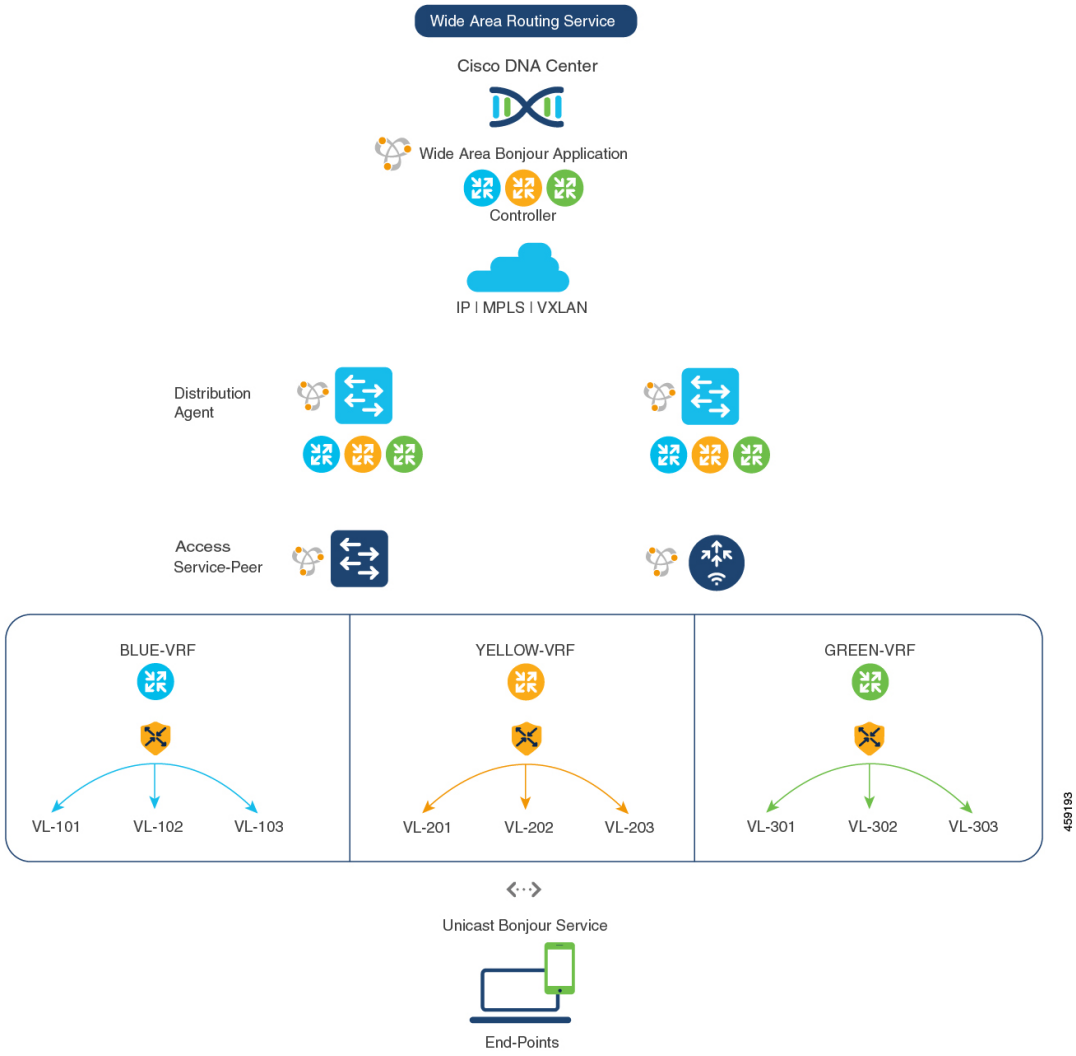
と WLC ネットワークデバイスをサービスピアモードに設定して、ローカルに接続されたエンドポイントに対する mDNS プロキシサービスをサポートする必要があります。

SDG エージェントモードおよびディストリビューションレイヤでスイッチに設定された VRF 認識サービスは、VRF-Aware Wide Area Bonjour サービスについて （671 ページ）で説明されているように、有線および中央スイッチングワイヤレスの設定および動作ガイドラインに従います。レイヤ 2 スイッチおよび WLC ネットワークデバイスは、VRF 認識サービスに対して常に透過的であり、同じまたは異なる VLAN 内のローカルに接続されたユーザにローカルプロキシサービスを提供し続けます。

VRF 認識サービスの検出と配信は、Wide Area Bonjour を使用する IP、MPLS、または VXLAN 対応ネットワーク上の SDG エージェントモードの複数のスイッチに実装できます。Cisco DNA-Center Wide Area Bonjour アプリケーションは、細分化されたポリシーベースのルーティングサービスをサポートします。これにより、オーバーレイネットワークで mDNS サービスを動的に検出および配信できます。VRF にマッピングされた特定の IPv4 または IPv6 ネットワークからのサービスの配信またはアドバタイズを許可する 1 つ以上の送信および受信 SDG エージェントを組み合わせたグローバルポリシーを構築できます。

図 70 : マルチレイヤ有線および無線ネットワークでの VRF 認識は、Cisco DNA-Center を使用した Wide Area Bonjour ドメイン全体のマルチレイヤ有線およびワイヤレスネットワークでのエンドツーエンド VRF 認識を示しています。

図 *70 :* マルチレイヤ有線および無線ネットワークでの *VRF* 認識



Local Area Bonjour ドメインでの仮想ネットワーク間プロキシサービスの設定方法

仮想ネットワーク間（VN 間）プロキシサービスでは、複数の IP ネットワークに接続された SDG エージェントモードのスイッチの IP VRF に導入される、ポリシーベースの VRF-Aware サービスの検出と配信を実行します。

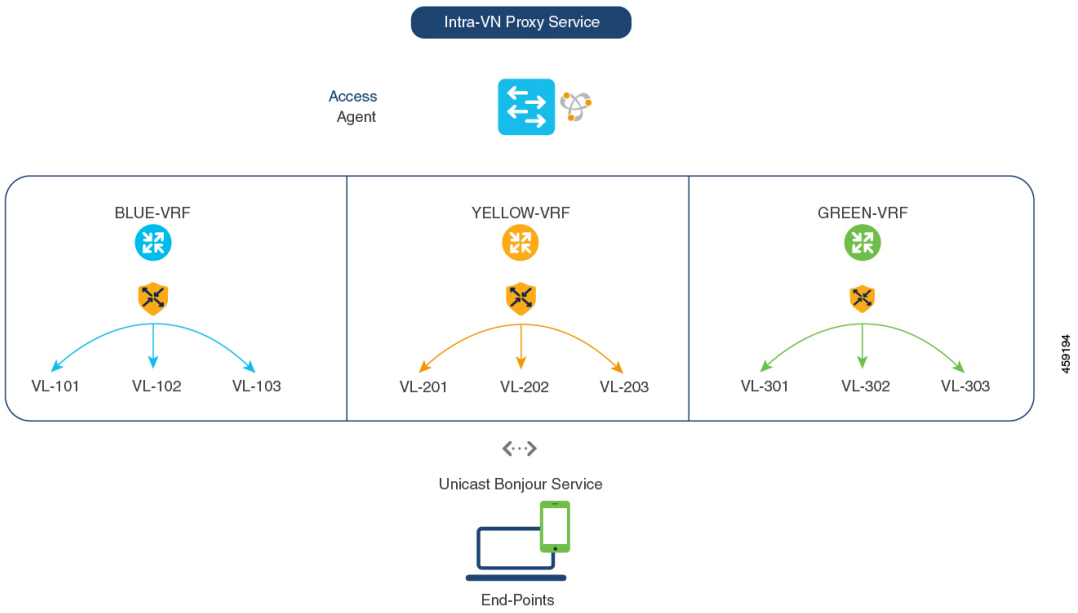
Cisco IOS XE Bengaluru 17.4.1 以降、Cisco Catalyst 9000 シリーズ スイッチでは、各 VRF のデフォルトとして mDNS ゲートウェイサービスがサポートされます。必要な mDNS サービスタイプと、VALN 側のエンドポイントへのマッピングサービスを暗黙的に許可する、mDNS サー

ビスポリシーを作成する必要があります。Cisco Catalyst 9000 シリーズ スイッチは、追加設定なしで VLAN インターフェイスへの VRF の関連付けを自動的に検出できます。

SDG エージェントモードの Cisco Catalyst 9000 シリーズ スイッチは、ローカルネットワークから mDNS サービスを動的に検出し、VRF-Aware サービス情報を自動的に作成します。レイヤ 3 セグメントプロキシサービスをデフォルトで有効にするために、SDG エージェントは、同じ VRF にマッピングされた他の VLAN 内のエンドポイントに限定的な mDNS サービスプロキシ応答を提供します。

図 71 : VN 間サービスプロキシは、VN 間プロキシサービスで有効にされた VRF-Aware を示しています。

図 *71 : VN* 間サービスプロキシ



Local Area Bonjour ドメインでの仮想ネットワーク間プロキシサービスの設定方法

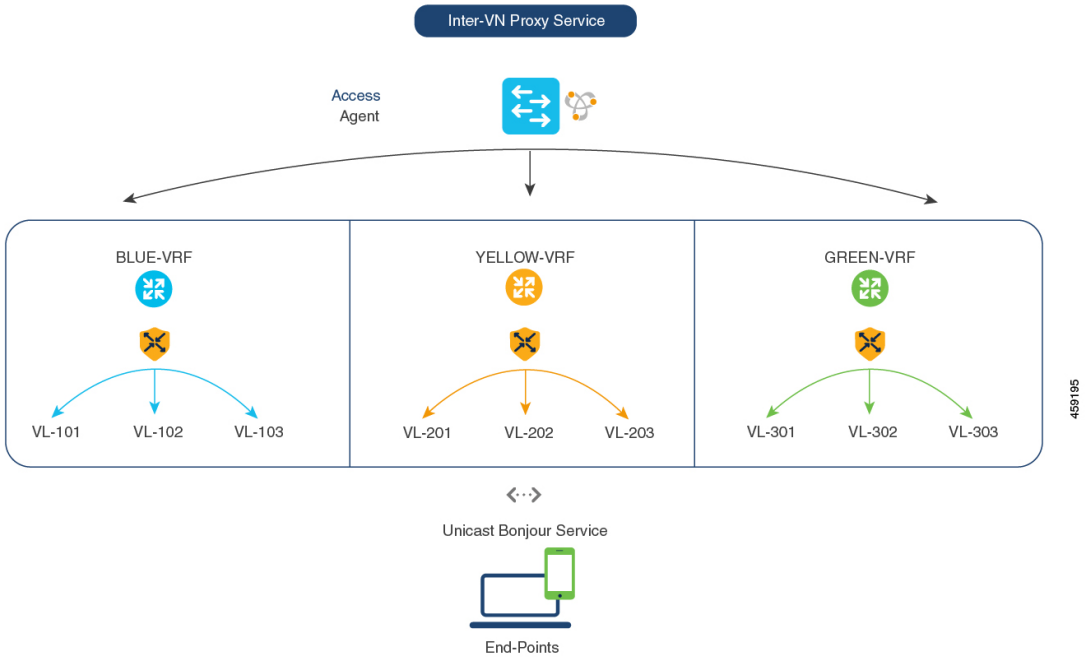
VN 間プロキシサービスは、複数の IP VRF や、複数の IP ネットワークに接続された SDG エージェントモードのスイッチのグローバル IP ルーティングドメインに導入される、ポリシーベースの VRF-Aware サービスの検出および配信サービスです。

Cisco IOS XE Bengaluru 17.4.1 以降、Cisco Catalyst 9000 シリーズ スイッチは、設定された mDNS ロケーションフィルタ ポリシーに基づいて、IP VRF 間またはグローバル ルーティング ドメインでの mDNS サービスの検出と配信をサポートしています。SDG エージェントでの既存のロケーションフィルタ設定により、設定対象 VLAN 間の mDNS サービス情報が許可され、マッピングテーブルの検出と配信が記録されます。VN 間サービスを設定すると、有線ネットワークとワイヤレスネットワークの間にエクストラネット mDNS プロキシサービスが提供されま

すが、VN 間または VRF からグローバル IP ルーティングへのデータ転送を処理するために、ステートフルファイアウォールやルートリークなどの追加のメソッドも設定する必要があります。

図 72 : VN 間プロキシサービスは、エクストラネット ネットワークの VN 間プロキシサービスを示しています。

図 *72 : VN* 間プロキシサービス



仮想ネットワーク間ロケーションフィルタの設定

スイッチ上のローカルサービスプロキシがローカル VLAN 間の mDNS サービスを検出できるようにするには、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。

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 3	**vlan** *ID*
	例：
	`Device(config)# vlan 101`
	`Device(config-vlan)# name BLUE-VRF`
	`Device(config)# vlan 201`
	`Device(config-vlan)# name YELLOW-VRF`
	`Device(config)# vlan 301`
	`Device(config-vlan)# name GREEN-VRF`
		オーバーレイ mDNS エンドポイントのローカルデータベースで VLAN ID を設定します。

ステップ 4	**mdns-sd location-filter** *location-filter-name* 例： `Device(config)# mdns-sd location-filter INTER-VN-LOCAL-PROXY`	一意のロケーションフィルタを設定します。

ステップ 5	**match location** {**all** | **default** | **ID**} **vlan** [**ID**]
	例：
	`Device(config-mdns-loc-filter)# match location-group default vlan 101`
	`Device(config-mdns-loc-filter)# match location-group default vlan 201`
	`Device(config-mdns-loc-filter)# match location-group default vlan 301`
		グループ化された VLAN 間で許可されたサービスを相互に配信する一致基準を設定します。

ステップ 6	**mdns-sd service-list** *service-list-name* {**in** | **out**} 例： `Device(config)# mdns-sd service-list BLUE-VRF-LIST-OUT out`	mDNS サービスリストを設定して、1 つ以上のサービスタイプを分類します。固有のサービスリストは、着信 mDNS メッセージと、要求側エンドポイントへのアウトバウンド応答を処理するために必要です。

ステップ 7	**match** *service-destination-name* [**message-type** {**any** | **announcement** | **query**}]
	例：
	`Device(config)# mdns-sd service-list BLUE-VRF-LIST-OUT out`
	`Device(config-mdns-sl-out)# match APPLE-TV location-filter LOCAL-PROXY`
		ロケーションフィルタを 1 つ以上のサービスタイプに関連付けて、ローカル VLAN 間のローカルプロキシを有効にします。たとえば、YELLOW-VRF VLAN 201 と GREEN-VRF VLAN 301 から学習された Apple-TV は、BLUE-VRF VLAN 101 の受信者に配信されます。
		サービスリストの最後に暗黙的な拒否が含まれています。
		アウトバウンドサービスリストのメッセージタイプは必要ありません。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 8	**mdns-sd service-policy** *service-policy-name* 例： `Device(config)# mdns-sd service-policy BLUE-VRF-POLICY`	固有の mDNS サービスポリシーを作成します。

ステップ 9	**service-list** *service-list-name* {**in** | **out**}
	例：
	`Device(config)# mdns-sd service-policy BLUE-VRF-POLICY`
	`Device(config-mdns-ser-policy)# service-list BLUE-VRF-LIST-OUT out`
		各方向のサービスリストに関連付ける mDNS サービスポリシーを設定します。

ステップ 10	**vlan configuration** *ID* 例： `Device(config)# vlan configuration 101-103`	詳細なサービスパラメータの VLAN 設定を有効にします。 同じ設定に対して 1 つ以上の VLAN を作成できます。たとえば、VLAN の設定範囲が 101 ー 110 または 200 の場合、連続する VLAN ID と連続しない VLAN ID を設定できます。
ステップ 11	**mdns-sd gateway** 例： `Device(config-vlan)# mdns-sd gateway`	指定した VLAN ID で mDNS ゲートウェイを有効にします。
ステップ 12	**service-policy BLUE-VRF-POLICY** 例： `Device(config-vlan-mdns)# service-policy BLUE-VRF-POLICY`	指定した VLAN ID に mDNS サービスポリシーを関連付けます。
ステップ 13	**end** 例： `Device(config-vlan-mdns)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

VRF-Aware Local Area Bonjour サービスの確認

動的に検出された VRF 認識サービス情報は、既存の **show mdns-sd** コマンドに **vrf** キーワードを含めることで、SDG エージェントモードの Cisco Catalyst 9000 シリーズ スイッチで確認できます。一意の VRF 名に基づいて、各 VRF サービスレコード情報を確認できます。

次に、BLUE-VRF で動的に検出された mDNS サービスレコードを表示するコマンドの例を示します。

```
Device# show mdns-sd cache vrf BLUE-VRF

                                                    mDNS CACHE
==========================================================================================
[<NAME>]                                      [<TYPE>]    [<TTL>/Remaining]
[Vlan-Id/If-name] [Mac Address]        [<RR Record Data>]


RTP-ATV-1._device-info._tcp.local            TXT         4500/4495         511
      a018.28f2.9889       (13)'model=J33iAP'
_airplay._tcp.local                          PTR         4500/4495         511
      a018.28f2.9889       RTP-ATV-1._airplay._tcp.local
_raop._tcp.local                             PTR         4500/4495         511
      a018.28f2.9889       A01828F29889@RTP-ATV-1._raop._tcp.local
RTP-ATV-1._airplay._tcp.local                SRV         4500/4495         511
      a018.28f2.9889      0          0                   7000          RTP-ATV-3.local
A01828F29889@RTP-ATV-1._raop._tcp.local      SRV         4500/4495         511
      a018.28f2.9889      0          0                   7000          RTP-ATV-3.local
RTP-ATV-1.local                              AAAA        4500/4495         511
      a018.28f2.9889       2001:10:153:2:C2F:9445:7062:5C3C
RTP-ATV-1.local                              A           4500/4495         511
      a018.28f2.9889       10.155.1.17
RTP-ATV-1._airplay._tcp.local                TXT         4500/4495         511
      a018.28f2.9889
(208)'deviceid=A0:18:28:F2:98:89''features=0x5A7FFFF7,0x1E''flags=0x44''model=~'~
A01828F29889@RTP-ATV-1._raop._tcp.local      TXT         4500/4495         511
      a018.28f2.9889
(177)'cn=0,1,2,3''da=true''et=0,3,5''ft=0x5A7FFFF7,0x1E''md=0,1,2''am=AppleTV3,2'~
```

SDG エージェントモードで設定された Cisco Catalyst 9000 シリーズスイッチで次のコマンドを特権 EXEC モードで使用して、サービス設定、キャッシュレコード、統計などのさまざまな Local Area Bonjour ドメイン mDNS パラメータを確認します。

表 *62 : VRF* 認識サービスを確認するコマンド

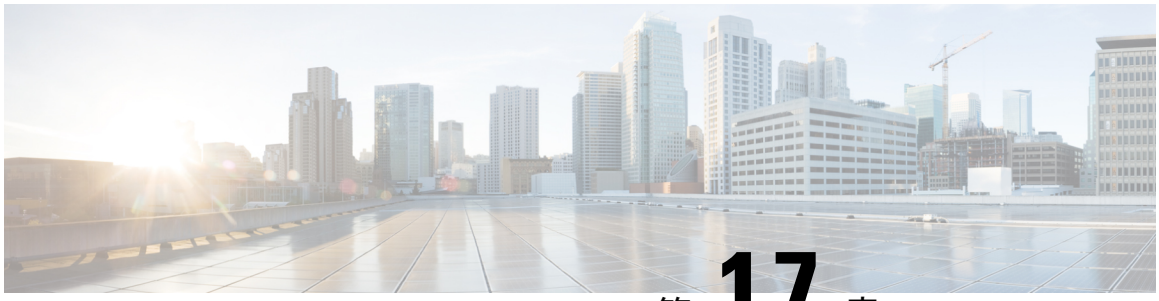
コマンド	目的
show mdns-sd cache {**all** | **interface** | **mac** | **name** | **service-peer** | **static** | **type** | **vlan** | **vrf**}	複数の変数をサポートする使用可能なすべての mDNS キャッシュレコードを表示し、ソースのきめ細かな詳細情報を提供します。次の変数が使用可能です。 • **all**：システムの複数のソース接続から検出された、使用可能なすべてのキャッシュレコードを表示します。 • **interface**：指定したレイヤ3インターフェイスから検出された、使用可能なキャッシュレコードを表示します。 • **mac**：指定したMACアドレスから検出された、使用可能なキャッシュレコードを表示します。 • **name**：サービスプロバイダーが通知した名前に基づいて、使用可能なキャッシュレコードを表示します。 • **service-peer**：指定したレイヤ 2 サービスピアから検出された、使用可能なキャッシュレコードを表示します。 • **static**：ローカルで設定された静的 mDNS キャッシュエントリを表示します。 • **type**：特定の mDNS レコードタイプ（PTR、SRV、TXT、A、またはAAAA）に基づいて、使用可能なキャッシュレコードを表示します。 • **vlan**：ユニキャストモードで指定されたレイヤ 2 VLAN ID から検出された、使用可能なキャッシュレコードを表示します。 • **vrf**：特定のmDNSレコードタイプ（PTR、SRV、TXT、A、またはAAAA）に基づいて、各 VRF の使用可能なキャッシュレコードを表示します。

コマンド	目的
show mdns-sd service-definition {**name** | **type**}	組み込みおよびユーザ定義のカスタムサービス定義を表示し、サービス名から mDNS PTR レコードへのマッピングを提供します。 サービス定義は、名前またはタイプでフィルタリングできます。
show mdns-sd service-list {**direction** | **name**}	サービスポリシーに一致するサービスタイプを分類する、設定済みのインバウンドまたはアウトバウンドのサービスリストを表示します。 サービスリストは、名前または特定の方向でフィルタリングできます。
show mdns-sd service-policy {**interface** | **name**}	インバウンドまたはアウトバウンドのサービスリストにマッピングされた mDNS サービスポリシーのリストを表示します。 サービスポリシーリストは、関連付けられた指定インターフェイスまたは名前でフィルタリングできます。
show mdns-sd statistics {**all** | **cache** | **debug** | **interface** | **service-list** | **service-policy** | **services** | **vlan**}	mDNS がユニキャストモードで設定されている場合に、各 mDNS ゲートウェイ対応 VLAN でシステムによって双方向に処理された詳細な mDNS 統計情報を表示します。 mDNS統計情報のキーワードは、インターフェイス、ポリシー、サービスリスト、およびサービスに関する詳細ビューを提供します。
show mdns-sd summary {**interface** | **vlan**}	mDNS ゲートウェイに関する簡単な情報と、システムのすべてのVLANおよびインターフェイスの主要な設定ステータスを表示します。

第 II 部

BGP EVPN VXLAN の機能の履歴

• BGP EVPN VXLAN の機能の履歴 （685 ページ）



第 17 章

BGP EVPN VXLAN の機能の履歴

• BGP EVPN VXLAN の機能の履歴 （685 ページ）

BGP EVPN VXLAN の機能の履歴

次の表に、このモジュールで説明する機能のリリースおよび関連情報を示します。

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

BGP EVPN VXLAN の機能の履歴

リリース	機能	機能情報
Cisco IOS XE Gibraltar 16.12.1	IPv4 ブリッジドトラフィックの EVPN VXLAN オーバーレイネットワーク	IPv4 ブリッジドトラフィックの EVPN VXLAN オーバーレイネットワークは同じサブネット内のホストデバイスがレイヤ 2 仮想ネットワークインスタンス（VNI）を使用して IPv4 ブリッジドトラフィックを相互に送信できるようにするレイヤ2オーバーレイネットワークです。
	IPv4 ルーテッドトラフィックの EVPN VXLAN オーバーレイネットワーク	IPv4 ルーテッドトラフィックの EVPN VXLAN オーバーレイネットワークは異なるレイヤ2ネットワーク内のホストデバイスがレイヤ 3 VNI と IP VRF を使用して IPv4 ルーテッドトラフィックを相互に送信できるようにするレイヤ 3 オーバーレイネットワークです。
	アンダーレイマルチキャストを使用したレイヤ2ブロードキャスト、不明ユニキャスト、およびマルチキャスト（BUM）トラフィック転送	EVPN VXLAN ネットワーク内の複数宛先のレイヤ 2 ブロードキャスト、不明ユニキャスト、およびマルチキャスト（BUM）トラフィックは、アンダーレイネットワーク内のマルチキャストグループを介して複製され、ネットワークのすべてのエンドポイントに転送されます。
	リーフ機能	リーフスイッチは BGP EVPN VXLAN ファブリックのエッジにあり、ホストデバイスまたはアクセスデバイスに接続されます。これは仮想トンネルエンドポイント（VTEP）として機能し、カプセル化とカプセル化解除を実行します。
	EVPN VXLAN Integrated and Bridging	EVPN VXLAN Integrated and Bridging（IRB）を使用すると、VXLAN ネットワーク内の VTEP がレイヤ 2 またはブリッジドトラフィックとレイヤ 3 またはルーテッドトラフィックの両方を転送できます。対称および非対称の IRB として実装されます。
	EVPN VXLAN 分散型エニーキャストゲートウェイ	EVPN VXLAN 分散型エニーキャストゲートウェイはデフォルトゲートウェイのアドレッシングメカニズムであり、VXLAN ネットワークの一部であるすべてのリーフスイッチ間に同じゲートウェイ IP アドレスを使用できるようにします。 この機能を有効にする唯一の方法として、すべての VTEP 上のレイヤ 2 VNI VLAN のスイッチ仮想インターフェイス（SVI）での手動 MAC アドレス設定がサポートされました。

リリース	機能	機能情報
	BGP EVPN VXLAN ファブリック内での IPv4 トラフィックの DHCP リレー	BGP EVPN VXLAN ファブリック内の VTEP はマルチテナント VXLAN 環境で IPv4 トラフィックの DCHP リレーサービスを提供する DHCP リレーエージェントとして設定されます。
	IPv6 ブリッジドトラフィックの EVPN VXLAN オーバーレイネットワーク	IPv6 ブリッジドトラフィックの EVPN VXLAN オーバーレイネットワークは同じサブネット内のホストデバイスがレイヤ 2 VNI を使用して IPv6 ブリッジドトラフィックを相互に送信できるようにするレイヤ 2 オーバーレイネットワークです。
	IPv6 ルーテッドトラフィックの EVPN VXLAN オーバーレイネットワーク	IPv6 ルーテッドトラフィックの EVPN VXLAN オーバーレイネットワークは異なるレイヤ2ネットワークのホストデバイスがレイヤ 3 VNI と IP VRF を使用して IPv6 ルーテッドトラフィックを相互に送信できるようにするレイヤ3オーバーレイネットワークです。
	入力の複製を使用したレイヤ 2 ブロードキャスト、不明ユニキャスト、およびマルチキャスト（BUM）トラフィックの転送	入力の複製は EVPN VXLAN ネットワークでマルチデスティネーション レイヤ 2 BUM トラフィックを処理するためのユニキャストアプローチです。これには、すべての着信 BUM パケットを複製し、それらを個別のユニキャストとしてリモート出力デバイスに送信する入力デバイスが含まれます。
	EVPN VXLAN 分散型エニーキャストゲートウェイの MAC エイリアシング	MAC エイリアシングを使用すると、EVPN VXLAN 内のリーフスイッチがレイヤ 2 VLAN の SVI の MAC アドレスをゲートウェイ MAC アドレスとしてネットワーク内の他のすべてのリーフスイッチにアドバタイズできます。 分散型エニーキャストゲートウェイを有効にするために MAC エイリアシングですべての VTEP でレイヤ 2 VNI VLAN の SVI に同じ MAC アドレスを明示的に設定する必要がなくなります。
	ボーダーリーフ機能	ボーダーリーフスイッチは BGP EVPN VXLAN ファブリック内のリーフスイッチであり、2 つのネットワーク間の接続ノードとして機能することで、他のレイヤ 2 およびレイヤ 3 ネットワークとの外部接続を可能にします。
	自律システム番号の書き換え	**rewrite-evpn-rt-asn** コマンドは現在の自律システムから設定された EVPN ルートの自律システム番号（ASN）の部分をターゲット eBGP EVPN ピアの ASN に書き換えられるように導入されました。

BGP EVPN VXLAN の機能の履歴

リリース	機能	機能情報
	VRF-Lite ボーダーリーフのハンドオフ	BGP EVPN VXLAN ファブリック内での VRF-Lite ボーダーリーフのハンドオフにより、ボーダーリーフスイッチを介した VRF-Lite ネットワークとのレイヤ 3 外部接続が可能になります。
	MPLS レイヤ 3 VPN ボーダーリーフのハンドオフ	BGP EVPN VXLAN ファブリック内での MPLS レイヤ 3 VPN ボーダーリーフのハンドオフにより、ボーダーリーフスイッチを介した MPLS レイヤ 3 VPN ネットワークとのレイヤ 3 外部接続が可能になります。
	IEEE 802.1Q ボーダーリーフのハンドオフ	BGP EVPN VXLAN ファブリック内での IEEE 802.1Q ボーダーリーフのハンドオフにより、ボーダーリーフスイッチを介した IEEE 802.1Q ネットワークとのレイヤ 2 外部接続が可能になります。
	アクセスボーダーリーフのハンドオフ	BGP EVPN VXLAN ファブリック内でのアクセスボーダーリーフのハンドオフにより、ボーダーリーフスイッチを介したアクセスネットワークとのレイヤ 2 外部接続が可能になります。
	VPLS over MPLS ボーダーリーフのハンドオフ	BGP EVPN VXLAN ファブリック内での VPLS over MPLS ボーダーリーフのハンドオフにより、ボーダーリーフスイッチを介した VPLS over MPLS ネットワークとのレイヤ2外部接続が可能になります。

BGP EVPN VXLAN の機能の履歴

リリース	機能	機能情報
Cisco IOS XE Amsterdam 17.1.1	スパイン機能	スパインスイッチはBGP EVPN VXLANファブリック内のすべてのリーフスイッチ間の接続ノードとして機能し、リーフスイッチ間にトラフィックを転送し、ネットワークに冗長性を実現します。
	ボーダースパイン機能	BGP EVPN VXLAN ファブリック内のボーダースパインスイッチは2つのネットワーク間の接続ノードとして機能することで他のレイヤ 2 およびレイヤ 3 ネットワークとの外部接続を可能にします。
	ARP および IPv6 ネイバー検出フラッディングの抑制	フラッディングの抑制により、ローカルおよびリモートホストまたはアクセスデバイスへのVXLANネットワークを介した ARP と IPv6 ネイバー検出パケットのフラッディングを防ぎます。
	IPv4 トラフィックのレイヤ 3 テナント ルーテッド マルチキャスト	IPv4 トラフィックのレイヤ 3 テナント ルーテッド マルチキャスト（TRM）はBGP EVPN VXLANファブリックでIPv4 トラフィックのマルチキャスト転送を可能にします。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者と受信側の間でマルチテナント対応マルチキャスト転送を提供します。 エニーキャスト RP モードを使用して PIM スパースモード（PIM-SM）でTRM を、PIM 送信元固有モード（PIM-SSM）で TRM を設定できます。
	VRF-Lite ボーダースパインのハンドオフ	BGP EVPN VXLAN ファブリック内での VRF-Lite スパインのハンドオフにより、スパインスイッチを介した VRF-Lite ネットワークとのレイヤ 3 外部接続が可能になります。
	MPLS レイヤ 3 VPN ボーダースパインのハンドオフ	BGP EVPN VXLAN ファブリック内での MPLS レイヤ 3 VPN ボーダースパインのハンドオフにより、ボーダースパインスイッチを介した MPLS レイヤ 3 VPN ネットワークとのレイヤ 3 外部接続が可能になります。
	IEEE 802.1Q ボーダースパインのハンドオフ	BGP EVPN VXLAN ファブリック内での IEEE 802.1Qボーダースパインのハンドオフにより、ボーダースパインスイッチを介した IEEE 802.1Q ネットワークとのレイヤ2外部接続が可能になります。
	アクセス ネットワーク ボーダー スパインのハンドオフ	

BGP EVPN VXLAN の機能の履歴

リリース	機能	機能情報
		BGP EVPN VXLAN ファブリック内でのアクセスボーダースパインのハンドオフにより、ボーダースパインスイッチを介したアクセスネットワークとのレイヤ 2 外部接続が可能になります。
	VPLS over MPLS ボーダースパインのハンドオフ	BGP EVPN VXLAN ファブリック内での VPLS over MPLS ボーダースパインのハンドオフにより、ボーダースパインスイッチを介した VPLS over MPLS ネットワークとのレイヤ 2 外部接続が可能になります。
	VXLAN 対応 Flexible Netflow の設定	VXLAN 対応 Flexible Netflow は、ブリッジドトラフィックとルーテッドトラフィックの両方の VXLAN フロー情報をキャプチャします。
	BGP EVPN VXLAN MIB サポート	MIB のサポートが導入されました。
Cisco IOS XE Amsterdam 17.2.1	EVPN VXLAN 集中型デフォルトゲートウェイ	EVPN VXLAN 集中型デフォルトゲートウェイは EVPN VXLAN ネットワーク内の単一の VTEP がネットワーク内のすべてのレイヤ 2 VNI のレイヤ 3 ゲートウェイとして機能できるようにします。

BGP EVPN VXLAN の機能の履歴

リリース	機能	機能情報
Cisco IOS XE Amsterdam 17.3.1	IPv6 トラフィックのレイヤ 3 テナント ルーテッド マルチキャスト	IPv6 トラフィックのレイヤ 3 TRM は BGP EVPN VXLANフ ァブリック内での IPv6 トラフィックのマルチキャスト転送を可能にします。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者と受信側の間でマルチテナント対応マルチキャスト転送を提供します。 PIM-SSM を使用したTRM と PIM-SM を使用した TRM を設定するためのサポートが導入されました。
	IPv4 トラフィックと IPv6 トラフィックのレイヤ3 TRM の拡張RP 機能	PIM-SM を使用した TRM のオーバーレイネットワークでの RP の設定に機能拡張が導入されました。この機能拡張により、BGP EVPN VXLAN ファブリック内の単一または複数の VTEP、またはファブリックの外部にあるデバイスに RP を設定できます。
	IPv4 トラフィックの MVPN ネットワークとレイヤ 3 TRMのインターワーキング	レイヤ3 TRM と MVPN ネットワークのインターワーキングにより、EVPN VXLAN ネットワークと MVPN ネットワークの送信元と受信側間で IPv4 レイヤ 3 マルチキャストトラフィックを転送できます。
	ブロードキャスト、不明ユニキャスト、およびマルチキャストのトラフィック レート制限	BUM トラフィック レート制限により、ポリサーを使用して、ネットワーク内の BUM トラフィックのフラッディング レート制限を事前定義された値に設定できます。
Cisco IOS XE Amsterdam 17.3.2a	VNI サポートの拡張	VTEP ごとに最大 512 の VNI（レイヤ 2 とレイヤ 3 の VNI の組み合わせ）のサポートが導入されました。
	集中型ゲートウェイ（非対称IRB）を使用したオーバーレイネットワークに対するルートタイプ 2（RT 2）からルートタイプ 5（RT 5）へのホストルートの再発信	RT 2 からRT 5 への再発信により、レイヤ 2 およびレイヤ 3 VXLAN ネットワークは、別のレイヤ 2 専用 VXLAN ネットワークから IP アドレスをインポートできます。集中型ゲートウェイ VTEP は、レイヤ 2 EVPN セグメント（または MAC VRF）から学習するすべての RT 2 ホストルートを、レイヤ 3 EVPN セグメント（またはIP VRF）のRT 5 ルートとして再発信できます。

BGP EVPN VXLAN の機能の履歴

リリース	機能	機能情報
Cisco IOS XE Bengaluru 17.6.1	BGP EVPN VXLAN ファブリック内のプライベート VLAN（PVLAN）	BGP EVPN VXLAN では、EVPN ファブリックオーバーレイの VTEP 全体に PVLAN を拡張できます。この拡張機能は、独立 VLAN およびコミュニティ VLAN を使用して、ファブリック内のブロードキャストドメインのサブネット管理やサブセグメンテーションなどの機能を提供します。
Cisco IOS XE Bengaluru 17.6.1	シングルアクティブ冗長モードでの EVPN VXLAN マルチホーミング	マルチホーミングはカスタマーネットワークを EVPN VXLAN ネットワーク内の複数の VTEP に接続することで、カスタマーエッジ（CE）デバイスと VTEP 間の接続に冗長性を実現します。 シングルアクティブ冗長モードでは、特定のイーサネットセグメントに接続されている一連の VTEP のうちのいずれか 1 つの VTEP だけがそのイーサネットセグメントとの間で発着信するトラフィックを転送できます。 シングルアクティブ冗長モードのマルチホーミングはデュアルホーミングの形式でのみ導入され、CE デバイスを 2 つの VTEP に接続できます。
Cisco IOS XE Bengaluru 17.6.2	L3 TRM のデータ MDT サポート	データ MDT は、MVPN および EVPN コアで最適化された転送を提供するために設計されたアンダーレイ MDT です。

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