



Cisco IOS XE Bengaluru 17.5.x (Catalyst 9300 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 4 月 1 日

最終更新：2023 年 8 月 3 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 NON-INFRINGEMENT 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: [www.cisco.com go trademarks](http://www.cisco.com/go/trademarks). 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 の制約事項 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
	フラッドイングの抑制	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ーを使用した 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 アドレスファミリーを使用した 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 121

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 エクスポートの設定 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 253

PIM スパースモードの TRM 256

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 259

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

テナント ルーテッド マルチキャストの設定方法 265

PIM スパースモードでの TRM 設定 265

VRF での TRM マルチキャスト配布ツリーの設定 265

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 267

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 267

VTEP での MVPN アドレスファミリーを使用した BGP の設定 268

アンダーレイネットワークに対する RP の設定 270

オーバーレイネットワークに対する RP の設定	270
PIM 固有モードでの TRM の設定	272
オーバーレイネットワークに対する SSM の設定	272
テナントルーテッドマルチキャストの確認	273
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	274
テナントルーテッドマルチキャストの設定例	274
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	274
例：RP が BGPEVPN 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	316
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	350
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	390
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	424

第 9 章

EVPN VXLAN 外部接続の設定	465
EVPN VXLAN 外部接続の制約事項	465
EVPN VXLAN 外部接続について	465
EVPN VXLAN 外部接続用のボーダーノードの実装	466
レイヤ 3 ネットワークとの外部接続	468
レイヤ 2 ネットワークとの外部接続	470
EVPN VXLAN 外部接続の設定方法	471
VRF-Lite を使用したレイヤ 3 外部接続の有効化	471
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	472
MPLS レイヤ 3 VPN とのレイヤ 3 外部接続の有効化	473
MPLS レイヤ 3 VPN と外部接続するボーダー VTEP での BGP の設定	473
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	479
IEEE 802.1Q ネットワークとのレイヤ 2 外部接続の有効化	479
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	481
ボーダー VTEP でのアクセス VFI の定義	481

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 482

ボーダー VTEP での VPLS の設定 483

EVPN VXLAN 外部接続の設定例 483

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 483

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 494

第 10 章

BGP EVPN VXLAN のトラブルシューティング 507

BGP EVPN VXLAN のトラブルシューティングのシナリオ 507

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 509

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 513

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 514

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 518

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 526

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 527

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 532

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 539

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 540

ルートタイプ 5 を使用したボーダ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 540

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 542

第 1 部 :

Bonjour 向け Cisco DNA サービスとの統合 543

第 11 章

Bonjour ソリューション向け Cisco DNA サービスの概要 545

ソリューションのコンポーネント 547

サポートされるプラットフォーム 547

Cisco Wide Area Bonjour 対応のネットワーク設計 548

従来の有線およびワイヤレスネットワーク 549

有線ネットワーク 549

無線ネットワーク 551

Cisco SD-Access 有線およびワイヤレスネットワーク 553

ファブリック対応有線およびワイヤレスネットワーク 553

ファブリック対応ポリシー拡張ノード 555

BGP EVPN ネットワーク 556

第 12 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
559

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 559

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 560

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 561

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 562

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 564

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 564

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 573

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 575

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 575

有線サービスピア設定の確認 576

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 577

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 579

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 581

Cisco DNA Center 設定とサービスルーティング ステータスの確認 582

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 583

第 13 章

VRF-Aware Local Area Bonjour サービスの設定	585
VRF-Aware Local Area Bonjour サービスの前提条件	585
VRF-Aware Local Area Bonjour サービスの制約事項	586
VRF-Aware Local Area Bonjour サービスに関する情報	586
VRF-Aware Bonjour サービスのゲートウェイモード	587
VRF-Aware Wide Area Bonjour サービスについて	589
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	590
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	592
mDNS ゲートウェイモードの設定	593
mDNS サービスポリシーの設定	595
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	597
仮想ネットワーク間ロケーションフィルタの設定	598
VRF-Aware Local Area Bonjour サービスの確認	601

第 II 部 :

BGP EVPN VXLAN の機能の履歴	605
------------------------------	------------

第 14 章

BGP EVPN VXLAN の機能の履歴	607
BGP EVPN VXLAN の機能の履歴	607



第 1 章

BGP EVPN VXLAN の概要

- [BGP EVPN VXLAN の制約事項](#) (1 ページ)
- [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 の制約事項

BGP EVPN VXLAN は、アンダーレイの Generic Routing Encapsulation (GRE) をサポートしていません。

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 (BESS¹) 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セグメントのアー

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らる)。

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

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。

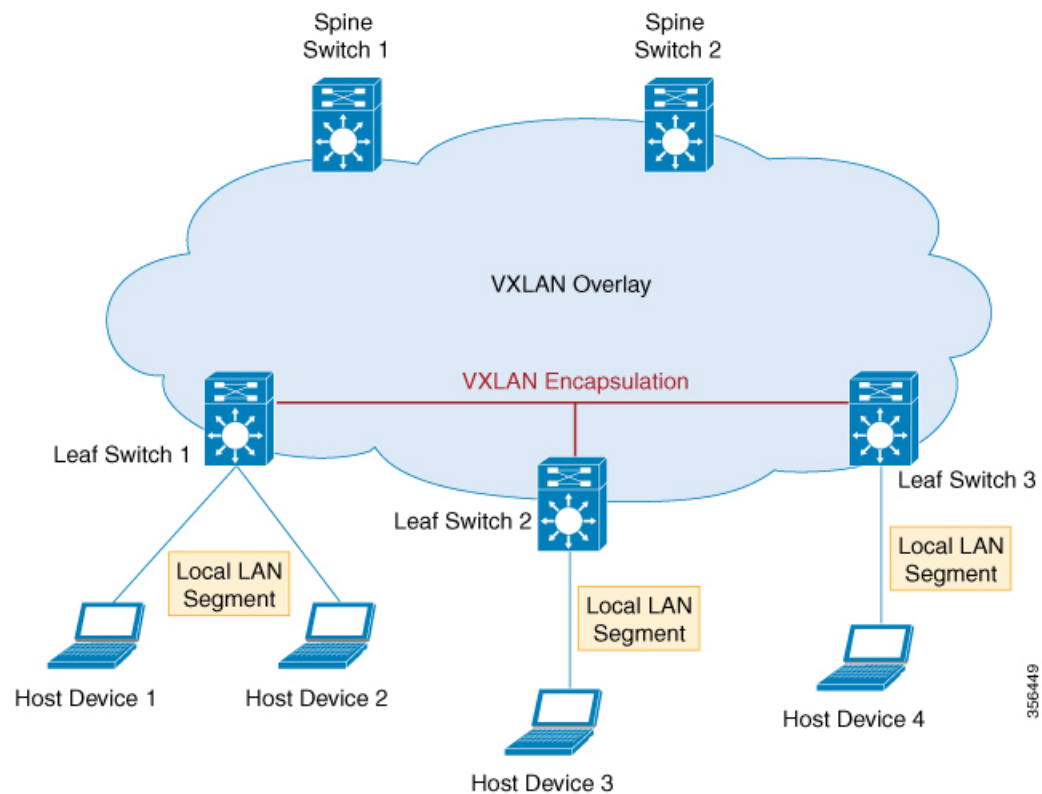
仮想トンネルエンドポイント

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

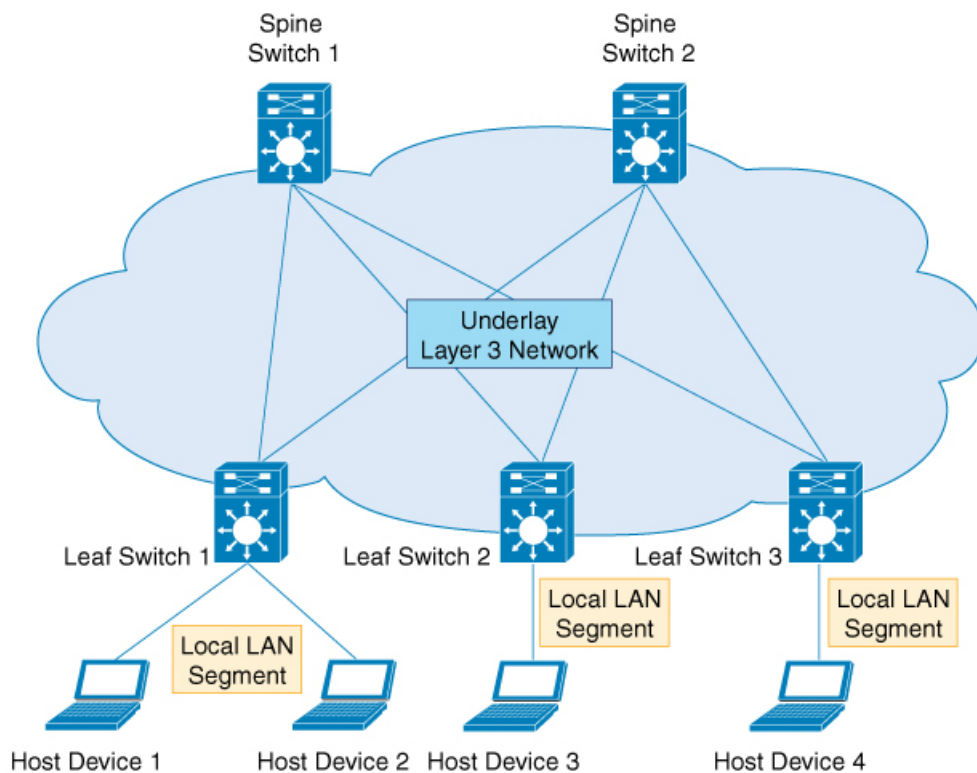
の一部として送信されます。この場合は、異なるサブネット上に存在する送信元と受信側が相互に通信できません。TRMを使用すると、マルチキャスト通信はBUMアンダーレイトラフィックから移動されます。これにより、送信元または受信側が存在するサブネットに関係なく、オーバーレイネットワークでマルチキャスト通信が可能になります。

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。



356449

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 ボード 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。BGPEVPN 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。

ルータターゲット

ルータターゲットは、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タターゲット設定とエクスポートルータ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タ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タターゲット設定とそのルートで伝送されたルータ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、既存のネットワーク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。

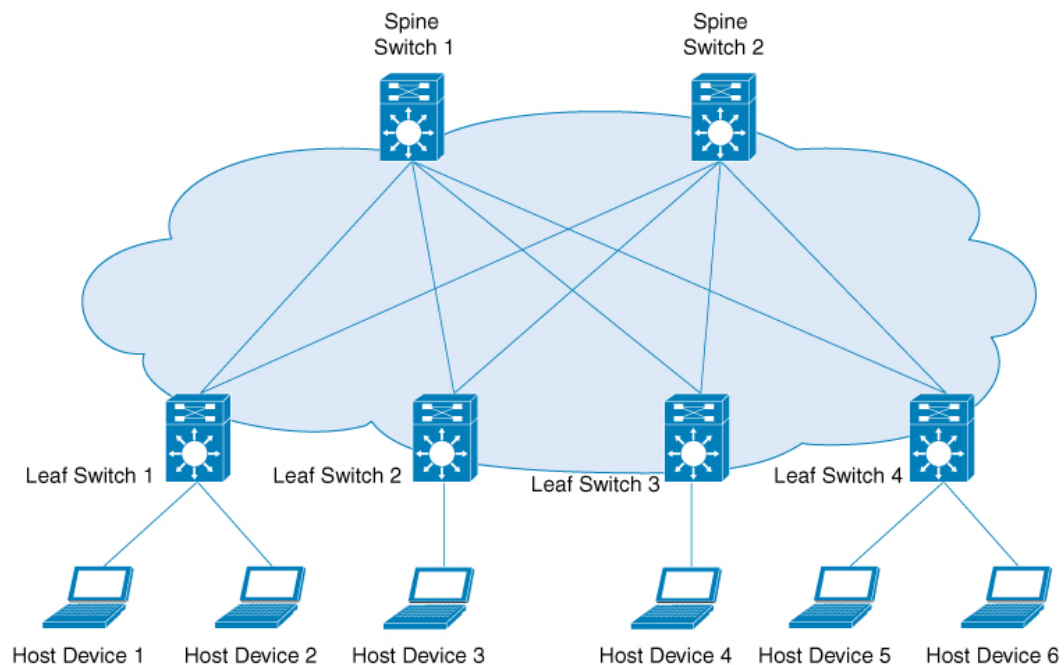
スパインスイッチ

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、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。

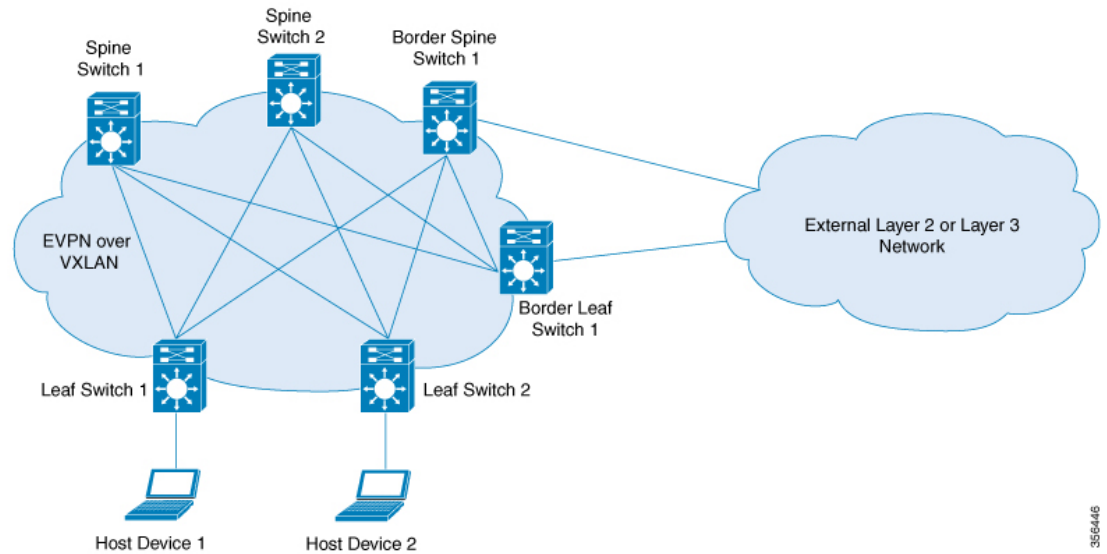
次の図に、4 台のリーフスイッチが 2 台のスパインスイッチを介して接続されている一般的なスパインリーフトポロジを示します。



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。



386446

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) 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 ヘ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

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。

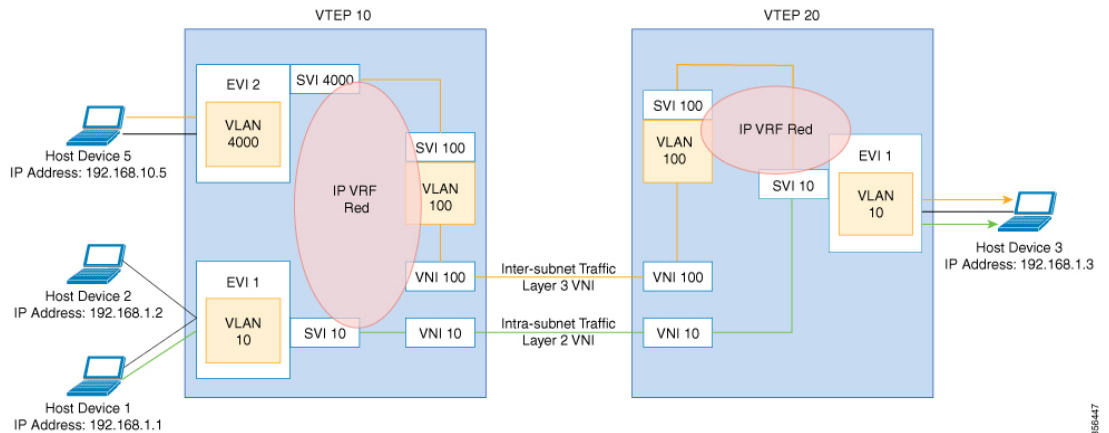
VTEP でローカルに定義された VLAN はレイヤ2 VNI にマッピングできます。ホストデバイスがレイヤ2 VNI に接続できるようにするには、接続された VLAN をレイヤ2 VNI にマッピングし、レイヤ2 VNI を VTEP 上のネットワーク仮想化エッジ (NVE) の論理インターフェイスに関連付けます。

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。



366447

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ます、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

BGPEVPN 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 \(29 ページ\)](#)

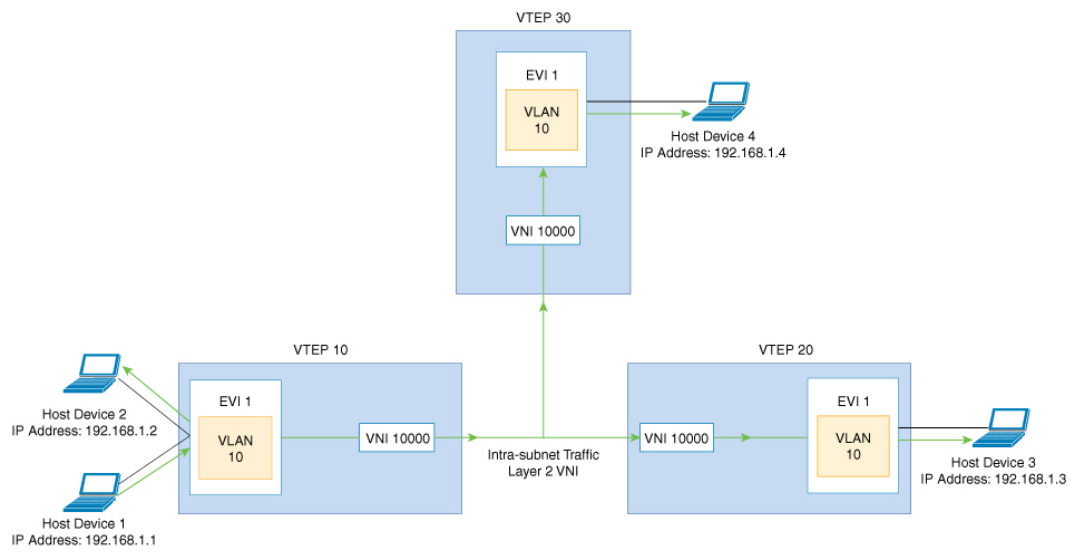
EVPN VXLAN レイヤ 2 オーバーレイネットワークについて

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
- 入力のコピー

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。BGPEVPN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ります。そのため、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ド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ド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、フラッド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。

フラッド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。

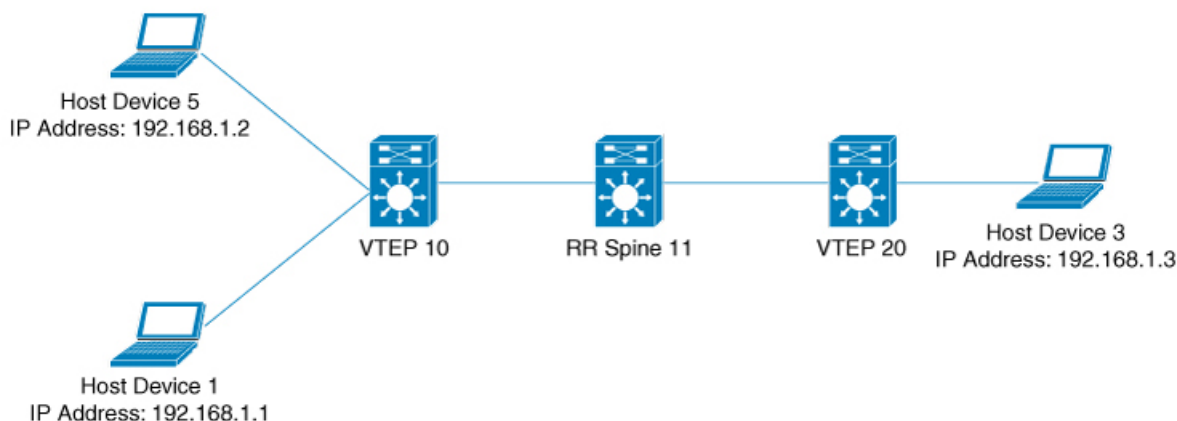
IPv6 ネイバー検出のフラッディングの抑制

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 アドレスファミリーを使用して 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する 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：	(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

	コマンドまたはアクション	目的
	<pre>Device(config-evpn)# default-gateway advertise</pre>	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>(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。</p>
ステップ7	<p>logging peer state</p> <p>例 :</p> <pre>Device(config-evpn)# logging peer state</pre>	<p>(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。</p>
ステップ8	<p>mac duplication limit limit-number time time-limit</p> <p>例 :</p> <pre>Device(config-evpn)# mac duplication limit 20 time 5</pre>	<p>(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。</p>
ステップ9	<p>ip duplication limit limit-number time time-limit</p> <p>例 :</p> <pre>Device(config-evpn)# ip duplication limit 20 time 5</pre>	<p>(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。</p>

	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。

VTEP の VLAN でのアクセス側インターフェイスの設定

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	enable 例： Device> enable	特権 EXEC モードを有効にします。 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 <i>vlan-id</i> 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 <i>loopback-interface-id</i> 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 <i>ipv4-address</i> 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	レイヤ 2 VNI メンバーを NVE に関連付けます。

	コマンドまたはアクション	目的
	例 : <pre>Device(config-if)# member vni 10000 mcast-group 227.0.0.1</pre>	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 (RT2) からルートタイプ5 (RT5) 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 : <pre>Device(config-if)# end</pre>	特権 EXEC モードに戻ります。

EVPN アドレスファミリーを使用した VTEP での BGP の設定

EVPN アドレスファミリー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 : <pre>Device> enable</pre>	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 : <pre>Device# configure terminal</pre>	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 <i>autonomous-system-number</i> 例 : <pre>Device(config)# router bgp 1</pre>	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 : <pre>Device(config-router)# bgp log-neighbor-changes</pre>	(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。

	コマンドまたはアクション	目的
		詳細については、『 <i>IP Routing Configuration Guide</i> 』の「 <i>Configuring BGP</i> 」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。 指定できる範囲は 1 ~ 3600 秒です。 詳細については、『 <i>IP Routing Configuration Guide</i> 』の「 <i>Configuring BGP</i> 」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、『 <i>IP Routing Configuration Guide</i> 』の「 <i>Configuring BGP</i> 」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ーを無効にして BGP ピアリングセッションを確立します。 詳細については、『 <i>IP Routing Configuration Guide</i> 』の「 <i>Configuring BGP</i> 」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 アドレスファミリーを指定し、アドレスファミリー コンフィギュレーションモードを開始します。

	コマンドまたはアクション	目的
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	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。

コマンド	目的
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。
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 <i>evpn-instance-id</i> 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 <i>bridge-domain-number</i> 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 <i>bridge-domain-number</i> 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。

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。
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。

EVPN VXLAN レイヤ2オーバーレイネットワークの設定例

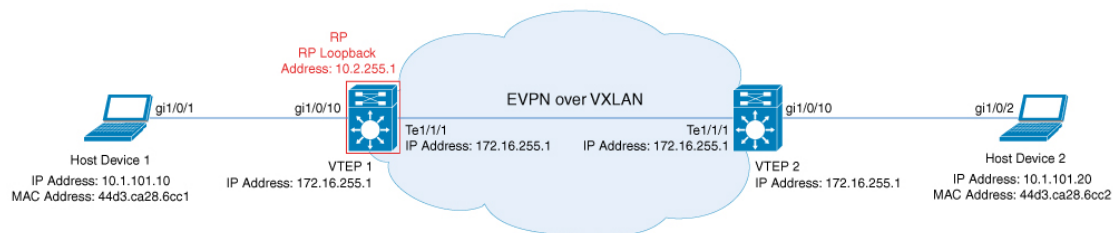
このセクションでは、EVPN VXLAN レイヤ2オーバーレイネットワークの設定例を示します。

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2VNIの設定

この例では、次のトポロジを使用して、バックツー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。

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

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



357016

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
<pre> 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 ! </pre>	<pre> 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 ! </pre>

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

VTEP 1	VTEP 2
<pre> 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 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# </pre>	<pre> 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# </pre>

バックツージャック 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、バックツージャック 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,
```

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

```

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 - encaps-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
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: 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。

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

```
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
-----
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

```

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

```

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
Tunnell Flags: F
Pkts: 0/0/1 Rate: 0 pps

```

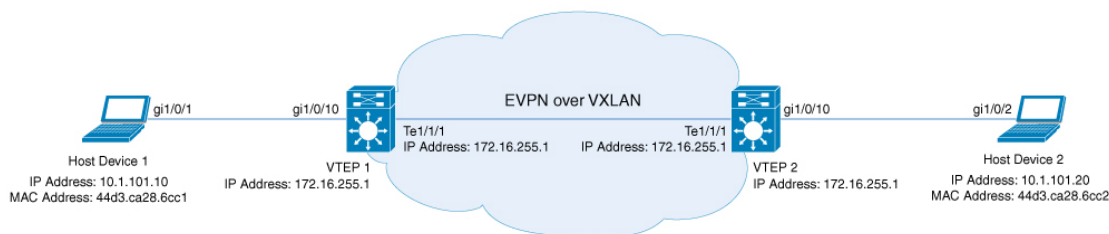
Leaf-02#

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



367017

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カ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
<pre> 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 ! </pre>	<pre> 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 ! </pre>

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

VTEP 1	VTEP 2
<pre> 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 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# </pre>	<pre> 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# </pre>

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
```

例: バックツーバック入カレプリケーションによるレイヤ2 VNI の設定

```

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

```

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

```
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
```

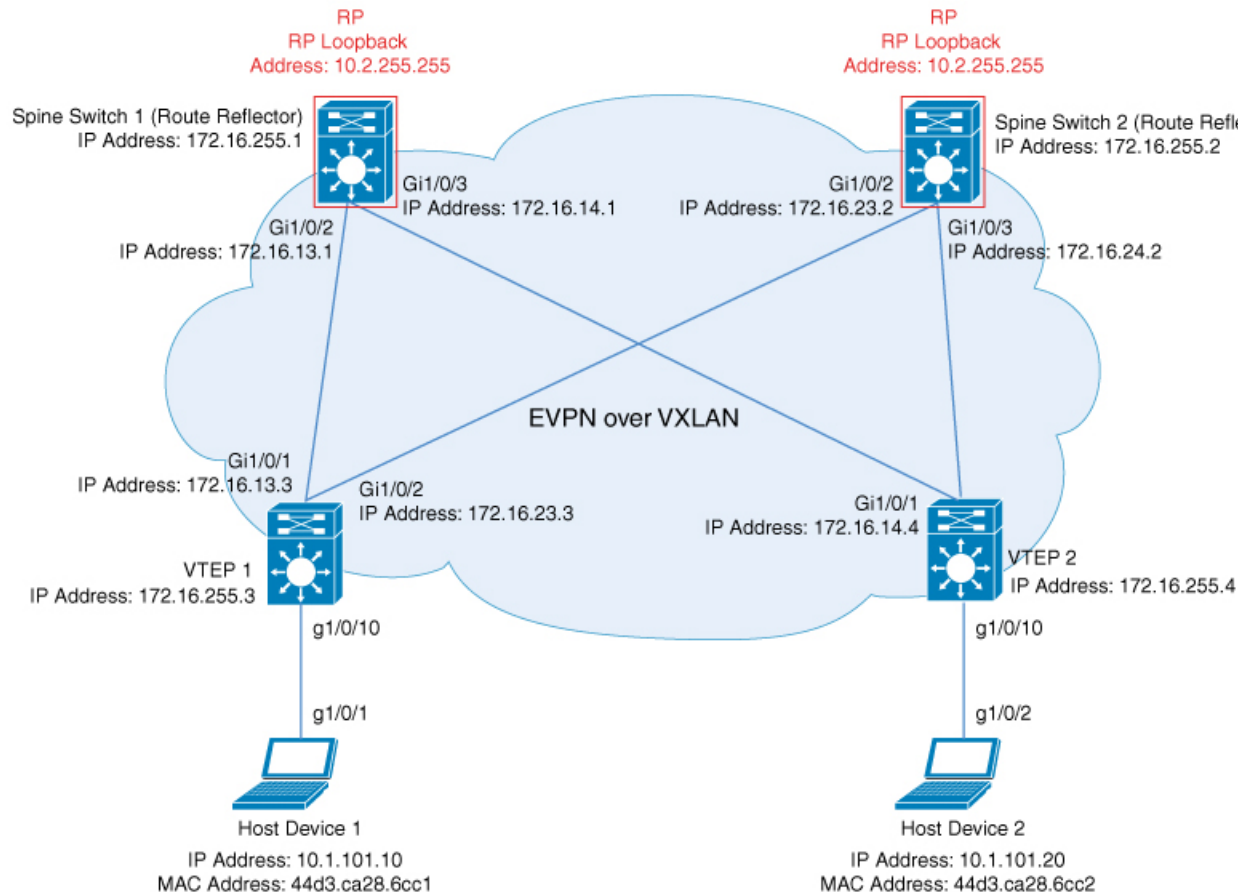
Leaf-02#

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（VTEP1およびVTEP2）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。

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

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
<pre> 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 ! </pre>	<pre> 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 ! </pre>

VTEP 1	VTEP 2
<pre> 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# </pre>	<pre> 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# </pre>

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
<pre> 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 ! </pre>	<pre> 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 ! </pre>

スパインスイッチ1	スパインスイッチ2
<pre> 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# </pre>	<pre> 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# </pre>

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

```

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

+ - 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 [2] [172.16.254.4:101] [0] [48] [44D3CA286CC2] [32] [10.1.101.20]/24
      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 [2] [172.16.254.4:101] [0] [48] [44D3CA286CC2] [32] [10.1.101.20]/24
      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 - PFF-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
```

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

```

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/ES 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
```

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

```
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 rinfo 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          Gil/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 - PFF-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
```

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

```

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 rinfo 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。

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

```
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
                  AS      State      Downtime  Count Count
                  00:06:28  0      0      ?
172.16.254.2      65001  Up
```

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
  Tunnell 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
  Tunnell 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
  Tunnell 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
  Tunnell 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
                AS    State    Downtime  Count Count
                AS    State    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,
```

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

```

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
Tunnell 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
Tunnell 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

```

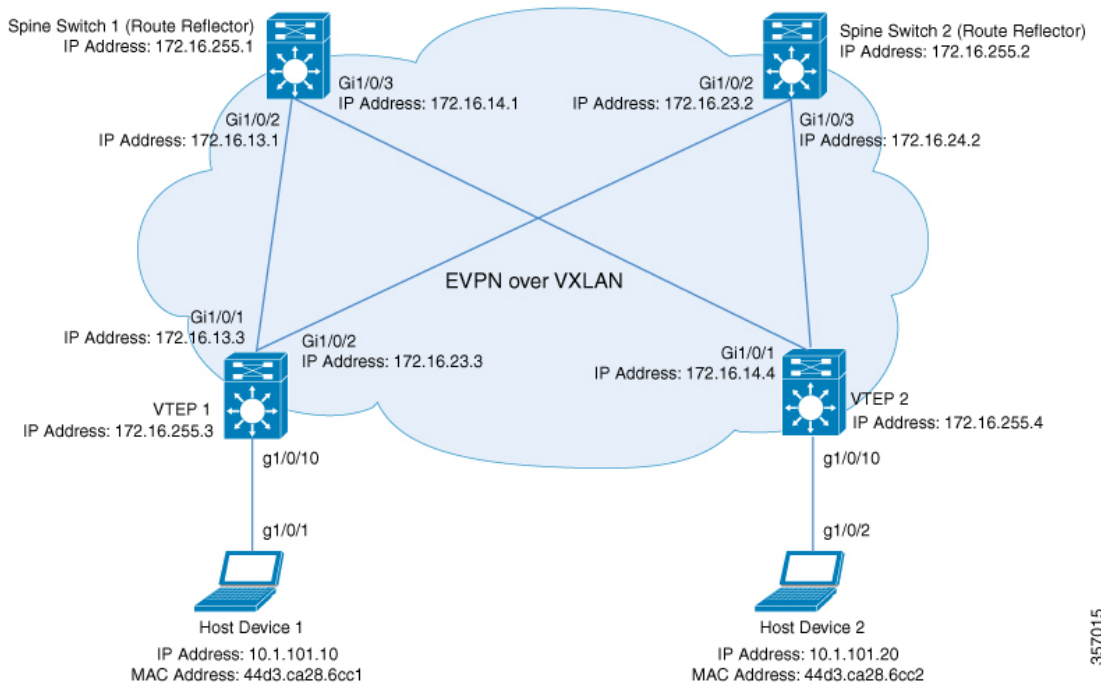
Spine-02#

[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



357015

例：スパイン入力複製を使用したレイヤ2 VNI 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 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
<pre> 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 ! </pre>	<pre> 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 ! </pre>

例：スパイン入力複製を使用したレイヤ2 VNI の設定

VTEP 1	VTEP 2
<pre> 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# </pre>	<pre> 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# </pre>

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
<pre> 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 ! </pre>	<pre> 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 ! </pre>

例：スパイン入力複製を使用したレイヤ2 VNI の設定

スパインスイッチ 1	スパインスイッチ 2
<pre>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#</pre>	<pre>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#</pre>

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 rinfo 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

```

例：スパイン入力複製を使用したレイヤ2 VNI の設定

```

::
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。

例: スパイン入力複製を使用したレイヤ2 VNI の設定

```
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
```

例：スパイン入力複製を使用したレイヤ2 VNI の設定

```

    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 rinfo 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

```

例：スパイン入力複製を使用したレイヤ2 VNI の設定

```

    [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 rinfo 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 ?

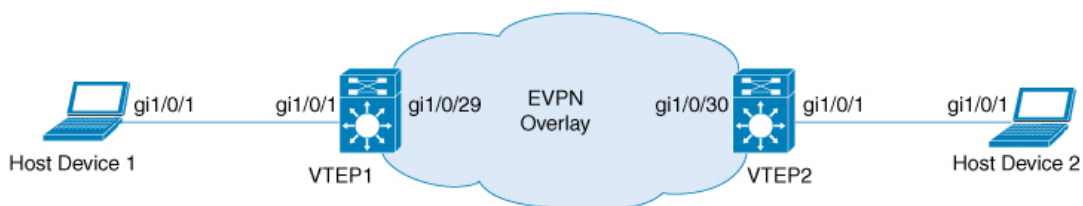
Spine-02#

```

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 BGPEVPN 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。



356465

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: saml (match-all)
    0 packets

```

例: BUM トラフィックレート制限の設定

```

Match: 12 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          |DMA Stats In (Frames)
|Green/Yellow          |Green/Yellow/Red|
=====|=====|=====|=====|=====|=====|=====|=====|
          0| 2647454472/          0| 221238/ 2647233234/          0| 25955436/
          0| 2169/ 25953267/          0|
=====|=====|=====|=====|=====|=====|=====|=====|
***** END *****

Leaf-01#

```

例: BUM トラフィックレート制限の設定



第 3 章

EVPN VXLAN レイヤ 3 オーバーレイネットワークの設定

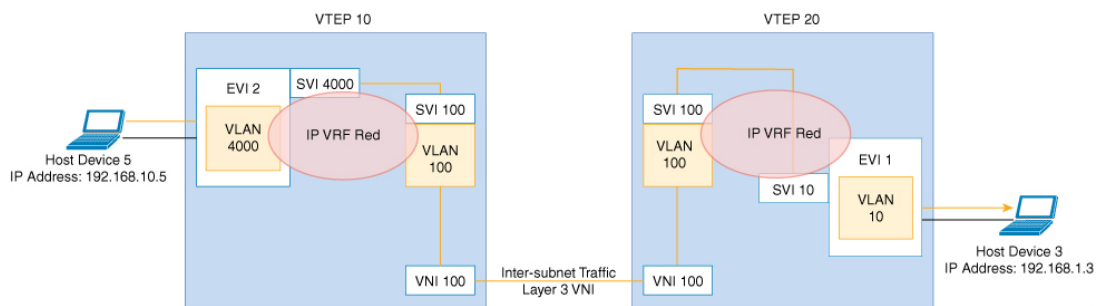
- [EVPN VXLAN レイヤ 3 オーバーレイネットワークについて \(81 ページ\)](#)
- [EVPN VXLAN レイヤ 3 オーバーレイネットワークの設定方法 \(82 ページ\)](#)
- [EVPN VXLAN レイヤ 3 オーバーレイネットワークの設定例 \(93 ページ\)](#)
- [EVPN VXLAN レイヤ 3 オーバーレイネットワークの確認 \(101 ページ\)](#)

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。

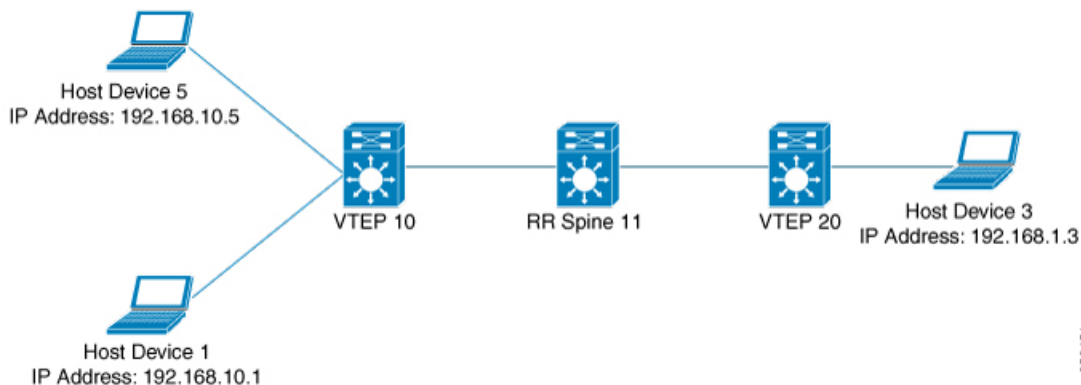
このモジュールでは、レイヤ 3 オーバーレイネットワークの設定方法についてのみ説明します。また、レイヤ 2 とレイヤ 3 の両方のオーバーレイネットワークの両方を設定して、Integrated Routing and Bridging (IRB) を有効にすることもできます。IRB の詳細については、「EVPN VXLAN Integrated Routing and Bridging の設定」のモジュールを参照してください。

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ーを使用して 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 <i>vlan-id</i> 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 <i>vlan-id</i> 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 <i>vrf-name</i> 例： Device(config-if)# vrf forwarding Green	VLAN の SVI を設定します。
ステップ 5	ip unnumbered <i>Loopback-interface</i> 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ーを使用した 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ー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。

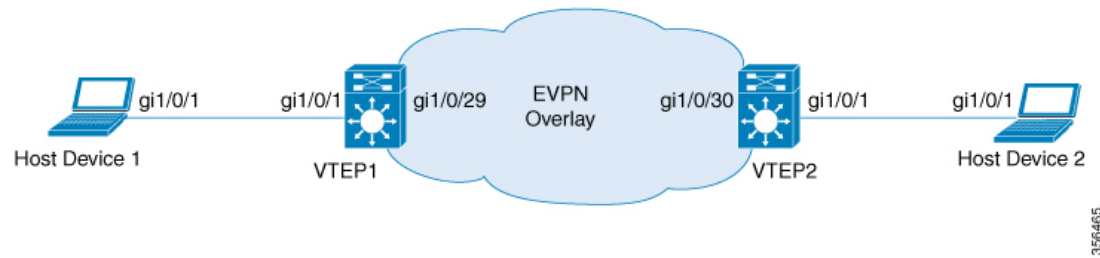
	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	router bgp <i>autonomous-system-number</i> 例 : Device(config)# router bgp 1	BGP ルーティングプロセスを有効にし、自律システム番号を割り当て、ルータ コンフィギュレーションモードを開始します。
ステップ 4	bgp log-neighbor-changes 例 : Device(config-router)# bgp log-neighbor-changes	(任意) BGP ネイバーのステータスが変更された場合のロギングメッセージの生成を有効にします。 詳細については、『 <i>IP Routing Configuration Guide</i> 』の「 <i>Configuring BGP</i> 」モジュールを参照してください。
ステップ 5	bgp update-delay <i>time-period</i> 例 : Device(config-router)# bgp update-delay 1	(任意) 最初の更新を送信するまでの最大初期遅延期間を設定します。 詳細については、『 <i>IP Routing Configuration Guide</i> 』の「 <i>Configuring BGP</i> 」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、『 <i>IP Routing Configuration Guide</i> 』の「 <i>Configuring BGP</i> 」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ーを無効にして BGP ピアリングセッションを確立します。 詳細については、『 <i>IP Routing Configuration Guide</i> 』の「 <i>Configuring BGP</i> 」モジュールを参照してください。
ステップ 8	neighbor <i>ip-address</i> remote-as <i>number</i> 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 {<i>ip-address</i> <i>group-name</i>} update-source <i>interface</i> 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
	<code>Device(config-router)# neighbor 10.11.11.11 update-source Loopback0</code>	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： <code>Device(config-router)# address-family l2vpn evpn</code>	L2VPN アドレス ファミ리를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： <code>Device(config-router-af)# neighbor 10.11.11.11 activate</code>	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： <code>Device(config-router-af)# neighbor 10.11.11.11 send-community both</code>	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： <code>Device(config-router-af)# exit-address-family</code>	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： <code>Device(config-router)# address-family ipv4 vrf Green</code>	IPv4 アドレス ファミ리를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： <code>Device(config-router-af)# advertise l2vpn evpn</code>	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： <code>Device(config-router-af)# redistribute connected</code>	(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： <code>Device(config-router-af)# redistribute static</code>	(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。



356465



(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
<pre> 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 </pre>	<pre> 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 </pre>

VTEP 1	VTEP 2
<pre> 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 </pre>	<pre> 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 </pre>

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         0         0 Vlan200

200   380e.4d9b.6a4a         0x1000001       0   0       64 0x7f5d85117598          0x7f5d85110f78
      0x7f5d851b9648          0x0             0         0         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 <i>vrf-name</i>	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 <i>vrf-name</i>	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 <i>vrf-name</i>	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](#) (121 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。
- 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。

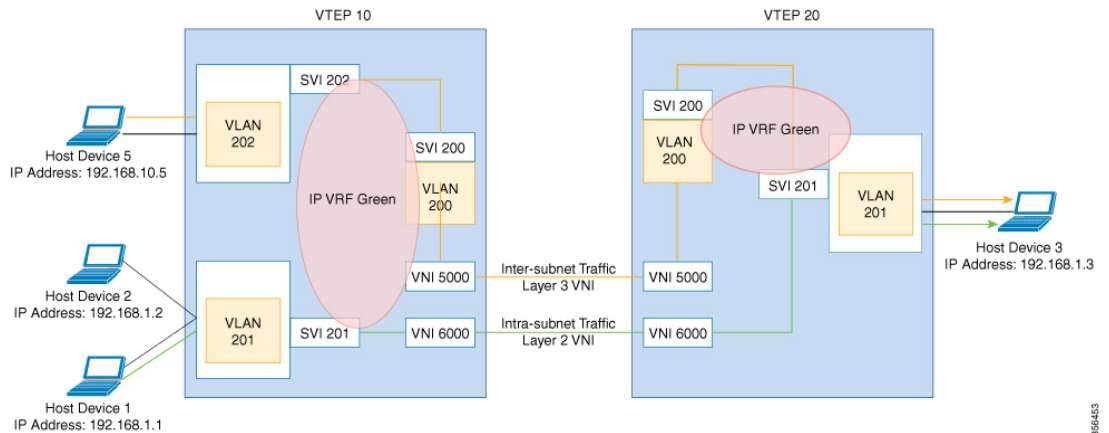
非対称 IRB 中のリターントラフィックは、送信元トラフィックとは異なる仮想ネットワークインスタンス (VNI) を通過します。非対称 IRB では、入力および出力の両方の VTEP に送信元および宛先の VNI を関連付ける必要があります。

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。



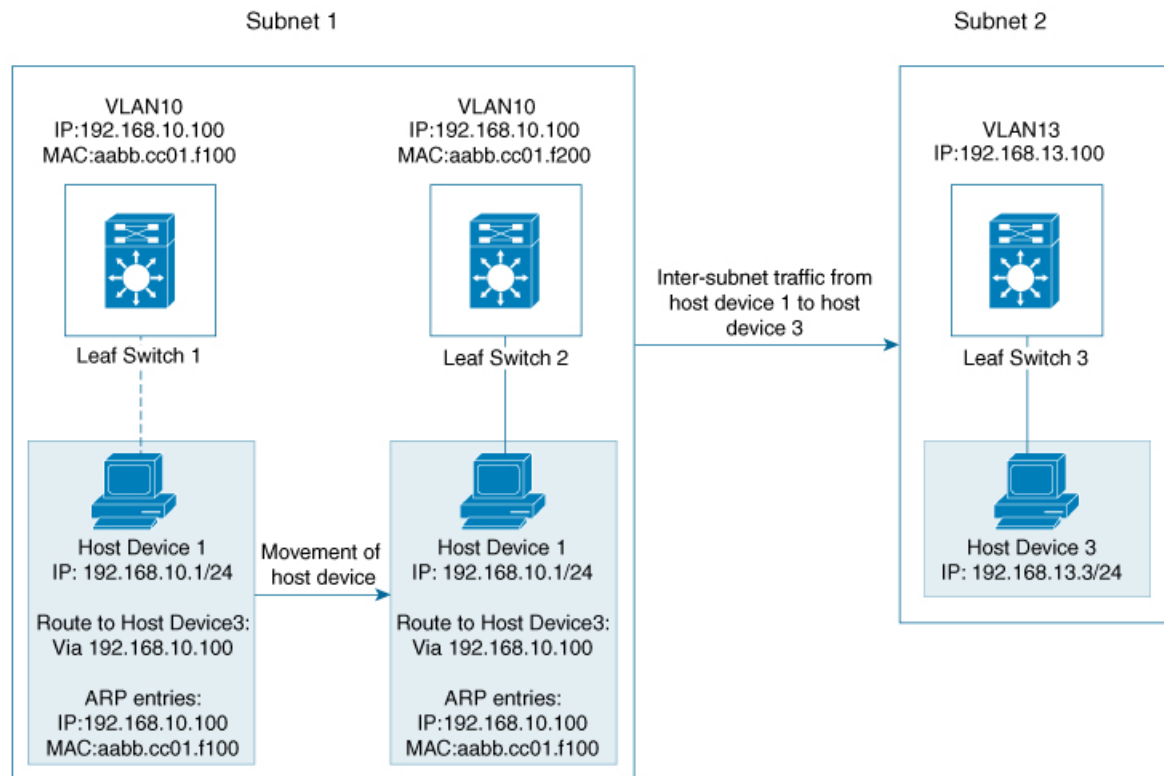
366453

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VTEP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、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ポロジ



複数の VTEP 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 VTEP 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グディングされます。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と同じ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ポートできます。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。

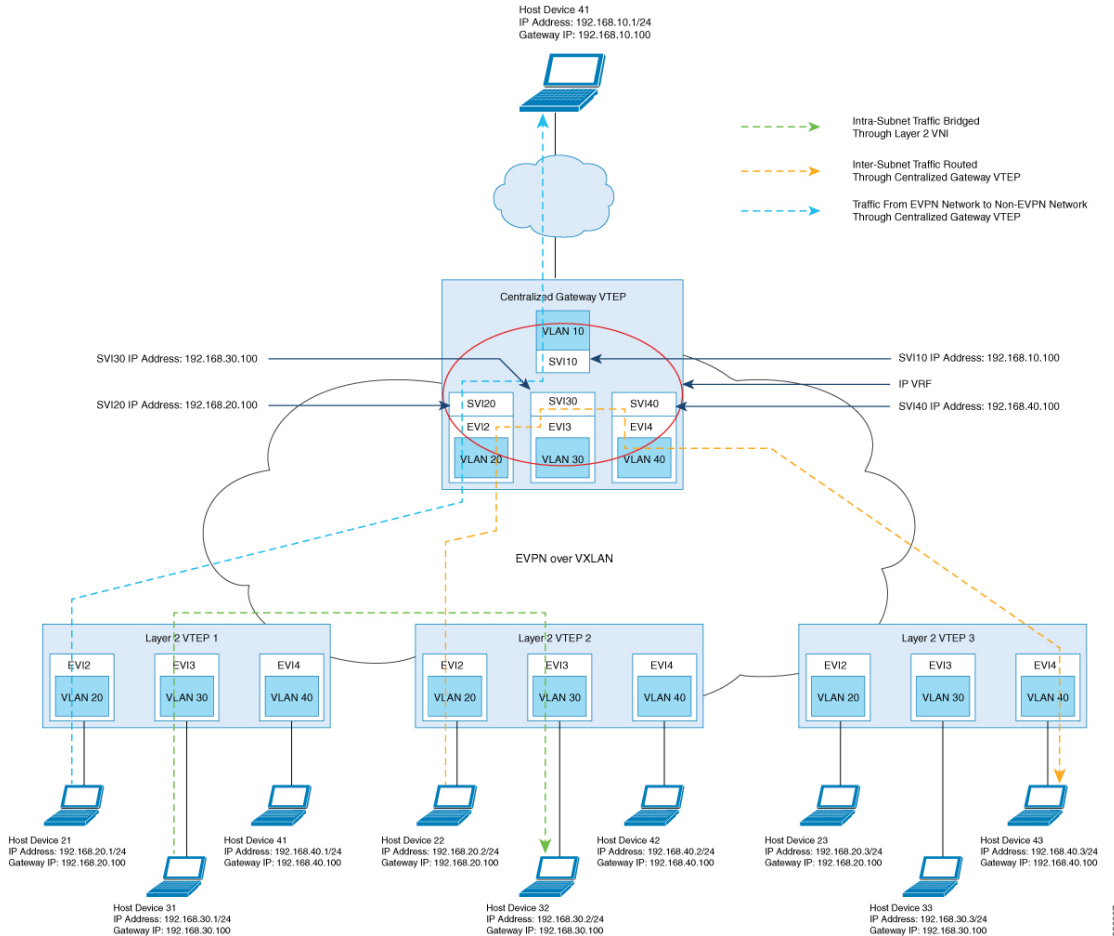
- BGP EVPN VXLAN ファブリックのボーダーで、レイヤ 2 セグメントとレイヤ 3 セグメントの間に境界が必要です。
- サブネット間トラフィックは集中型プレーンでファイアウォール検査またはポリシーの対象となります。



(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ユニ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）オーバーレイファブリック

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

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

	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、入力のコピーには 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 (RT2) からルートタイプ 5 (RT5) 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 アドレスファミリーを使用した BGP の設定

EVPN および VRF アドレスファミリー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、『 <i>IP Routing Configuration Guide</i> 』の「 <i>Configuring BGP</i> 」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、『 <i>IP Routing Configuration Guide</i> 』の「 <i>Configuring BGP</i> 」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、『 <i>IP Routing Configuration Guide</i> 』の「 <i>Configuring BGP</i> 」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ーを無効にして BGP ピアリングセッションを確立します。 詳細については、『 <i>IP Routing Configuration Guide</i> 』の「 <i>Configuring BGP</i> 」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 ファミリーを指定し、アドレス ファミリー コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 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 ファミリー 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 アドレスファミリーを指定し、アドレスファミリー コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 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、アドレスファミリー コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 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 アドレスファミリーを使用した 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。。

- 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。

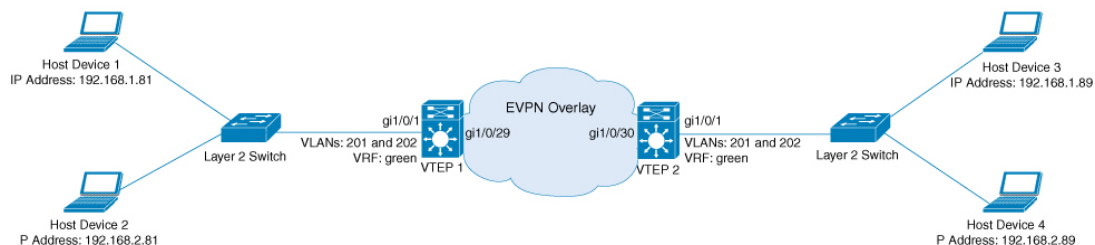
EVPN VXLAN Integrated Routing and Bridging の設定例

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



956507



(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
--------	--------

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

VTEP 1	VTEP 2
<pre> 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 ! </pre>	<pre> 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 ! </pre>

VTEP 1	VTEP 2
<pre> ! 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 description vni 6000 default-gateway vrf forwarding green ip address 192.168.1.201 255.255.255.0 ipv6 address 2001:DB8:201::201/64 ipv6 enable ! interface Vlan202 description vni 7000 default-gateway 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 6000 mcast-group 232.1.1.1 member vni 5000 vrf green member vni 7000 mcast-group 232.1.1.1 ! 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 </pre>	<pre> ! 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 Vlan201 description vni 6000 default-gateway vrf forwarding green ip address 192.168.1.201 255.255.255.0 ipv6 address 2001:DB8:201::201/64 ipv6 enable ! interface Vlan202 description vni 7000 default-gateway 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 6000 mcast-group 232.1.1.1 member vni 7000 mcast-group 232.1.1.1 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 </pre>

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

VTEP 1	VTEP 2
<pre> 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 </pre>	<pre> 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 </pre>

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# show 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-instancedetail** 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 V1201
Y  192.168.1.201                1    201   380e.4d9b.6a48 10.2.2.20
Y  2001:DB8:201::201            1    201   a0f8.4910.bccc V1201
Y  2001:DB8:201::201            1    201   380e.4d9b.6a48 10.2.2.20
Y  192.168.2.202                2    202   a0f8.4910.bcc2 V1202
Y  192.168.2.202                2    202   380e.4d9b.6a42 10.2.2.20
Y  2001:DB8:202::202            2    202   a0f8.4910.bcc2 V1202
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 V1201
Y 192.168.1.201 1 201 a0f8.4910.bccc 10.1.1.10
Y 2001:DB8:201::201 1 201 380e.4d9b.6a48 V1201
Y 2001:DB8:201::201 1 201 a0f8.4910.bccc 10.1.1.10
Y 192.168.2.202 2 202 380e.4d9b.6a42 V1202
Y 192.168.2.202 2 202 a0f8.4910.bccc2 10.1.1.10
Y 2001:DB8:202::202 2 202 380e.4d9b.6a42 V1202
Y 2001:DB8:202::202 2 202 a0f8.4910.bccc2 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

```

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

```

::
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

```

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

```

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 riHandle	Type diHandle	Seq#	EC_Bi	Flags	machandle *a_time *e_time	siHandle ports
201	00aa.00bb.00cc 0x0	0x8002 0x0	0	42949	64	0x7f5d85007b88 0 0 Vlan201	0x7f5d852b6d28
201	0059.dc50.ae01 0x0	0x1 0x7f5d8517eae8	9	0	0	0x7f5d852abaf8 300 9 GigabitEthernet1/0/1	0x7f5d85035248
201	a0f8.4910.bccc 0x0	0x8002 0x5234	0	19880	64	0x7f5d852ad618 0 9 Vlan201	0x7f5d852b6d28
201	0059.dc50.ae4c 0x0	0x1 0x7f5d8517eae8	16	0	0	0x7f5d855b3ff8 300 95 GigabitEthernet1/0/1	0x7f5d855a2858
201	380e.4d9b.6a48 0x0	0x8002 0x5234	0	0	64	0x7f5d84fbf948 0 95 Vlan201	0x7f5d852b6d28
201	0018.736c.56c3 0x7f5d855c6098	0x1000001 0x0	0	0	64	0x7f5d855c8268 0 95 RLOC 10.2.2.20 adj_id	0x7f5d852368b8
	36						

Total Mac number of addresses:: 6

VTEP1# **show platform software fed switch active matm macTable vlan 202**

VLAN	MAC riHandle	Type diHandle	Seq#	EC_Bi	Flags	machandle *a_time *e_time	siHandle ports
202	a0f8.4910.bcc2 0x0	0x8002 0x0	0	19880	64	0x7f5d8503d288 0 0 Vlan202	0x7f5d852b6d28
202	0059.dc50.ae01 0x0	0x1 0x7f5d8517eae8	10	0	0	0x7f5d852ac8b8 300 15 GigabitEthernet1/0/1	0x7f5d852ac668
202	0018.736c.5681 0x7f5d8518dea8	0x1000001 0x0	0	0	64	0x7f5d855ba7a8 0 15 RLOC 10.2.2.20 adj_id	0x7f5d855b0c58
	125						
202	0059.dc50.ae42 0x0	0x1 0x7f5d8517eae8	17	0	0	0x7f5d8518e848 300 225 GigabitEthernet1/0/1	0x7f5d855a5258
202	380e.4d9b.6a42 0x0	0x8002 0x5234	0	0	64	0x7f5d855a59a8 0 225 Vlan202	0x7f5d852b6d28
202	0018.736c.56c2 0x7f5d8518dea8	0x1000001 0x0	0	0	64	0x7f5d8523d2b8 0 225 RLOC 10.2.2.20 adj_id	0x7f5d855b0c58
	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       0       0  Vlan200

200   a0f8.4910.bce2                        0x1000001 0   0     64  0x7fa8859a3d38          0x7fa885947ba8
      0x7fa88598bfb8                      0x0      0       0       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       0       0  Vlan201

201   0059.dc50.ae01                        0x1000001 0   0     64  0x7fa8849e1be8          0x7fa88598da48
      0x7fa88598e1f8                      0x0      0       0       0       0  RLOC 10.1.1.10 adj_id
153

201   0059.dc50.ae4c                        0x1000001 0   0     64  0x7fa885993e68          0x7fa88598da48
      0x7fa88598e1f8                      0x0      0       0       0       0  RLOC 10.1.1.10 adj_id
153

201   a0f8.4910.bccc                        0x8002   0   0     64  0x7fa8859acc48          0x7fa885574e38
      0x0                                0x5174   0       0       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       0       0  Vlan202

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

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

```

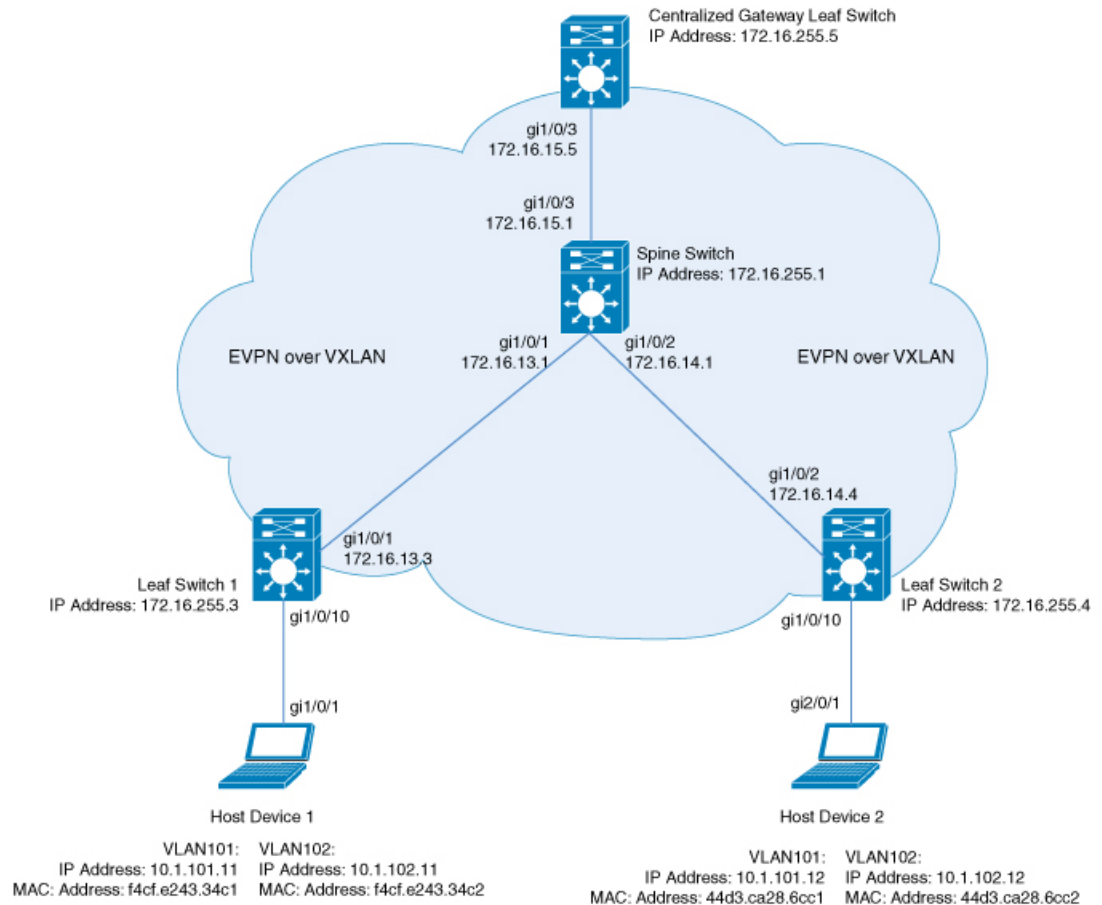
202      0059.dc50.ae01  0x1000001  0  0  64  0x7fa8859a3098  0x7fa8859a2dc8
      0x7fa88599ee48  0x0
154
202      0059.dc50.ae42  0x1000001  0  0  64  0x7fa8849e6b78  0x7fa8859a2dc8
      0x7fa88599ee48  0x0
154
202      a0f8.4910.bcc2  0x8002  0  0  64  0x7fa88594ddb8  0x7fa885574e38
      0x0  0x5174  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



356806

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。

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。

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

表 12:集中型デフォルトゲートウェイを使用して IRR 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
<pre>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</pre>	<pre>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 !</pre>	<pre>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</pre>

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
<pre> ! 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 172.16.255.255 ! end ! Leaf_Switch1# </pre>	<pre> 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 GigabitEthernet1/0/10 switchport mode trunk ! interface Vlan101 description centralized gateway vrf forwarding green ip address 10.1.101.1 255.255.255.0 ! interface Vlan102 description centralized gateway vrf forwarding green ip address 10.1.102.1 255.255.255.0 ! 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 172.16.255.5 ! 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 </pre>	<pre> ! 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 172.16.255.255 ! end ! Leaf_Switch2# </pre>

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

```

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

```

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: 0x40000000000003, 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: 0x40000000000003, 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
```

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

```
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 V1101
Y  10.1.102.1                    102  102    7c21.0dbd.274d V1102

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-instanceroute-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	V1101:0
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	V1102:0
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()Dg1
Next Hop(s):          V1101:0

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

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

```
Host IP:                10.1.102.1
Sequence Number:        0
ESI:                    0000.0000.0000.0000
MAC Route Flags:        BInt() Dgl
Next Hop(s):            V1102:0
```



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。

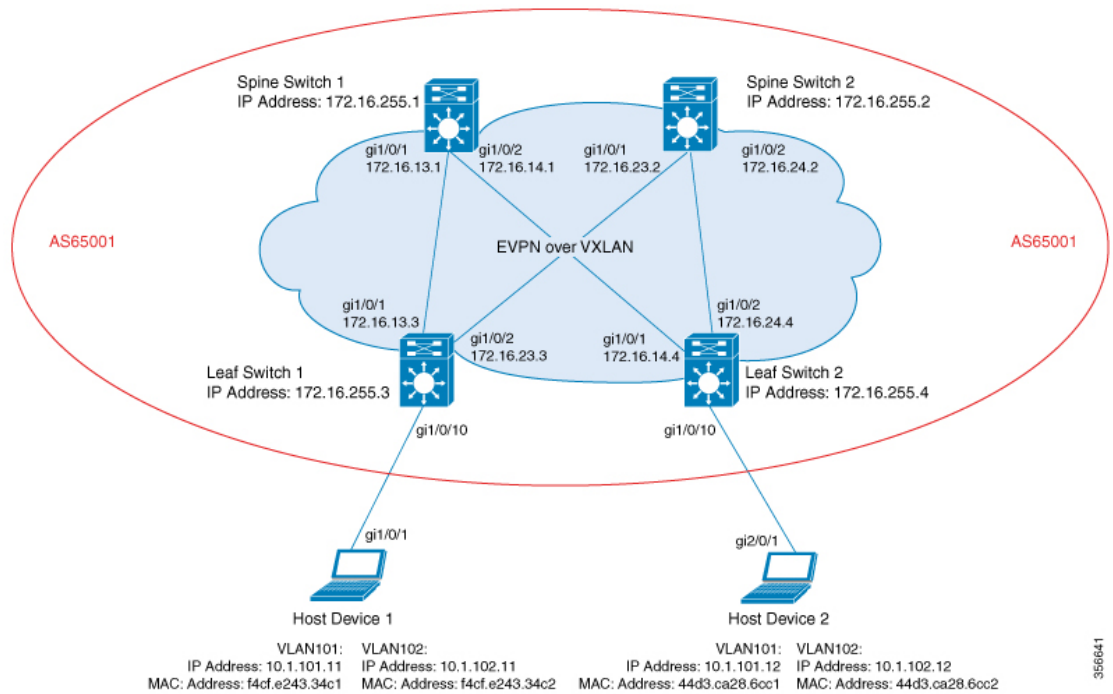
BGP EVPN VXLAN ネットワークでのスパインスイッチの設定例

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。

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

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
<pre> 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 ! </pre>	<pre> 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 ! </pre>

スパインスイッチ 1	スパインスイッチ 2
<pre> 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# </pre>	<pre> 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# </pre>

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

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
	<pre> 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 ! </pre>

リーフスイッチ 1	リーフスイッチ 2
<pre> 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 ! </pre>	

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

リーフスイッチ 1	リーフスイッチ 2
<pre> 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 ! </pre>	<pre> 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 ! </pre>

リーフスイッチ 1	リーフスイッチ 2
<pre>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#</pre>	<pre>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#</pre>

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
```

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

```
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
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,

```

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

```

    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

```

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

```
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
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。

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

```
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: 0x40000000000003, 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
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
```

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

```
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: 0x40000000000003, 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
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

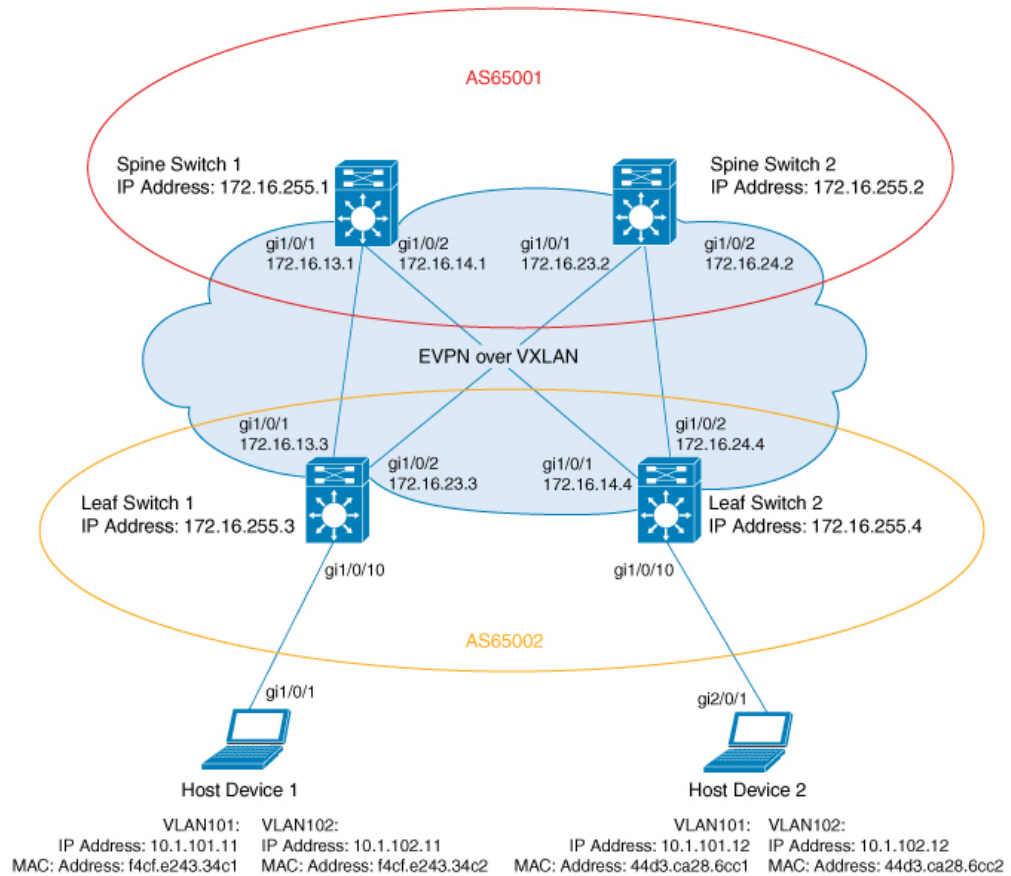
(172.16.254.3, 225.0.0.101), 00:00:28/00:02:31, flags: JTx
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.24.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse-Dense, 00:00:28/00:02:31

```

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



356642

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イアットではありません。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 アドレスファミリー コンフィギュレーション モードで **neighbor ip-address allows-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
<pre>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 !</pre>	<pre>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 !</pre>

■ 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

スパインスイッチ 1	スパインスイッチ 2
<pre> 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# </pre>	<pre> 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# </pre>

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

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

リーフスイッチ 1	リーフスイッチ 2
<pre>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</pre>	<pre>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 !</pre>

リーフスイッチ 1	リーフスイッチ 2
-----------	-----------

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

リーフスイッチ 1	リーフスイッチ 2
<pre> 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 </pre>	<pre> 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 </pre>

リーフスイッチ 1	リーフスイッチ 2
<pre>! 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#</pre>	<pre>! 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#</pre>

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 Address	Interface	Uptime/Expires	Ver	DR 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
                AS    State    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,
```

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

```

    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
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 172.16.23.7
  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: 0x40000000000003, 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: 0x40000280000003, 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
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 172.16.255.255
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, 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 - PFF-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           Address           Address           Ver   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

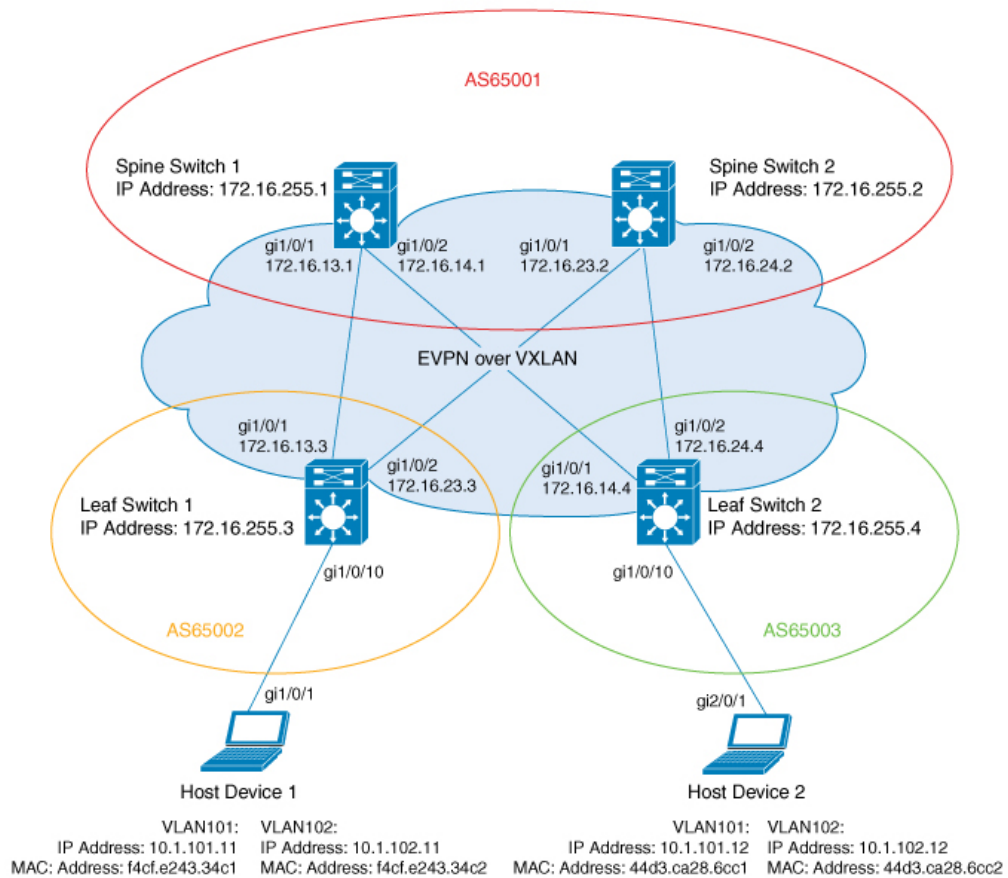
(172.16.254.3, 225.0.0.101), 00:02:09/00:00:50, flags: JTx
Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.24.2
Outgoing interface list:
  Tunnel0, Forward/Sparse-Dense, 00:02:09/00:00:50
```

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内にあり、リーフスイッチが別の自律システム内にある場合に、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。

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

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イラ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内にあり、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
<pre> 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 ! </pre>	<pre> 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 ! </pre>

スパインスイッチ 1	スパインスイッチ 2
<pre> 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# </pre>	<pre> 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# </pre>

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
<pre>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</pre>	<pre>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 !</pre>

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
<pre> 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 ! </pre>	<pre> 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 ! </pre>

リーフスイッチ 1	リーフスイッチ 2
<pre>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#</pre>	<pre>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#</pre>

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:
```

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

```

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
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,

```

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

```

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
```

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

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
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

```

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

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: 0x40000000000003, 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
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,
```

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

```

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
```

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

```

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: 000000000000000000000000, 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: 0x40000000000003, 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
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 - PFF-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

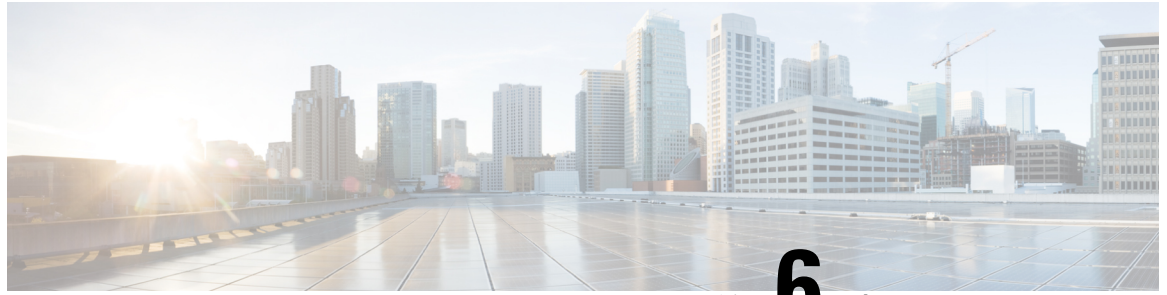
(*, 225.0.0.101), 2w3d/stopped, RP 172.16.255.255, flags: SJCFx
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.24.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse-Dense, 2d23h/00:01:40

(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、DHCP 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リ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 <i>vlan-id-list</i> 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 <i>vlan-id</i> 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 <i>vrf-name</i> 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 <i>ipv6-address</i> 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 <i>interface-id</i> 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 <i>vlan-id</i> 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。

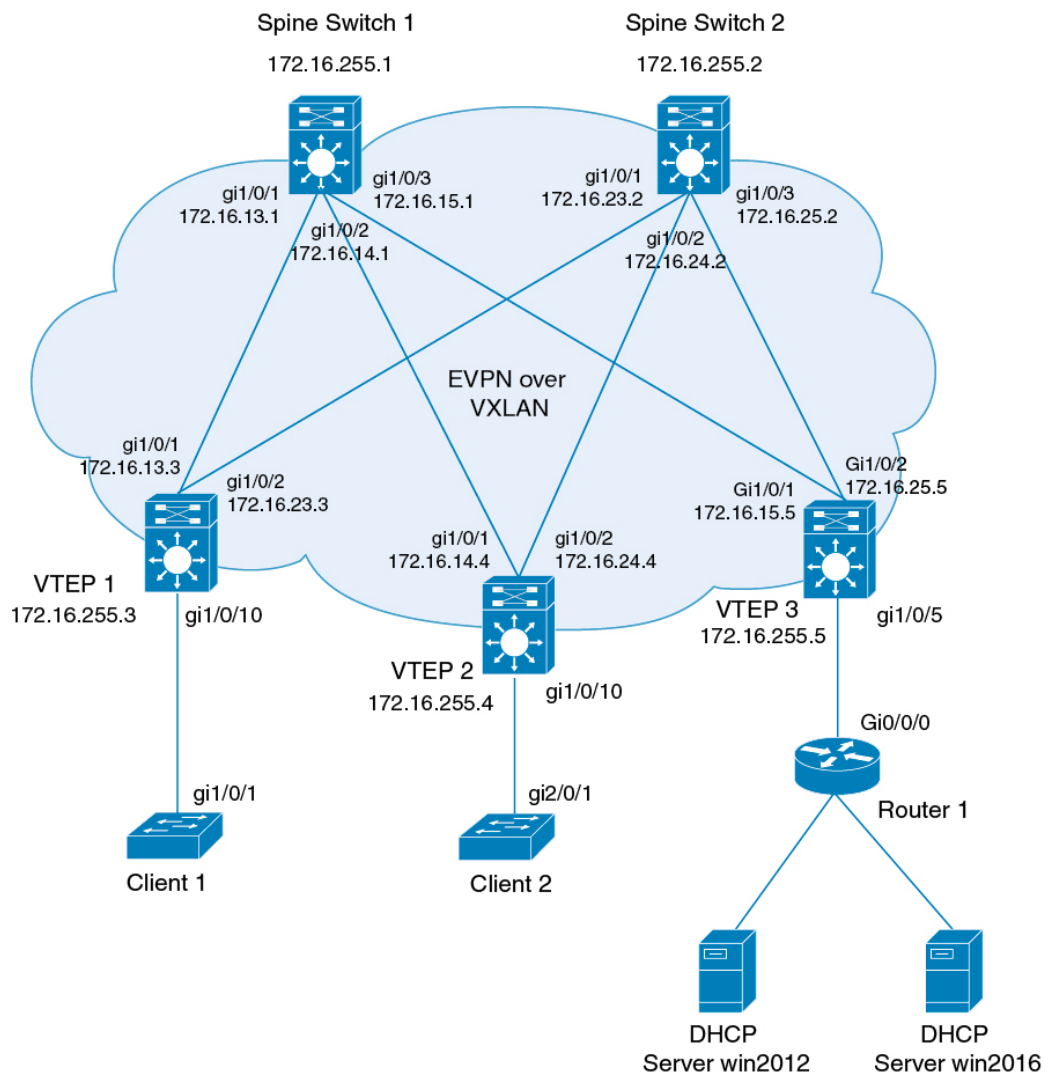
BGP EVPN VXLAN ファブリック内での DHCP リレーの設定例

このセクションでは、[図 12: BGPEVPNVXLAN 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

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

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
<pre><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></pre>

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

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
<pre> 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 ! </pre>

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
<pre><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></pre>

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

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
<pre> 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 ! </pre>

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
!
```

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

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
<pre><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></pre>

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

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
<pre> 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 ! </pre>

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
```

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

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。

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

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、アカウントティング、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する必要があります。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、エクスポート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、フローエクスポートを作成します。
3. フローレコードおよびフローエクスポートに基づいて、フローモニターを作成します。
4. フローモニターを 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
		<p>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。</p> <p>(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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>
ステップ 4	match datalink vlan {input output} 例 : <pre>Device(config-flow-record)# match datalink vlan output</pre>	<p>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。</p> <p>(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。</p>
ステップ 5	match routing vrf input 例 : <pre>Device(config-flow-record)# match routing vrf input</pre>	<p>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。</p> <p>(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。</p>

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 6	match vxlan vtep {input output} 例 : Device (config-flow-record) # match vxlan vtep output	VTEPID 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。 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 vniid 例 : Device (config-flow-record) # match vxlan vniid	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 エクスポートの設定

VXLAN 対応 FNF のフローエクス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	フローエクスポートを作成し、フローエクスポート 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	destination ipv4-address 例 : Device (config-flow-exporter) # destination 172.16.103.2	エクスポートに 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) フローエクスポートは、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	エクスポート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 udpport-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	エクスポートで使用する 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トの名前を指定し、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

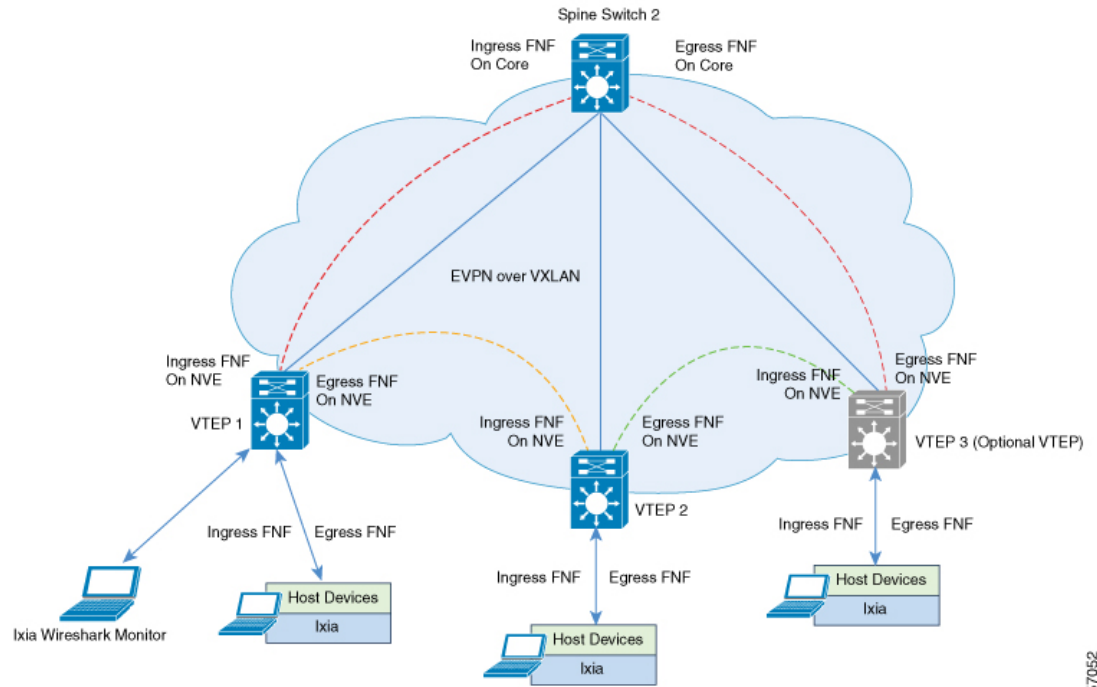
	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	enable 例： Device> enable	特権 EXEC モードを有効にします。 プロンプトが表示されたらパスワードを入力します。

	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



357052

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
<pre>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 !</pre>

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
!
!
```



```

43517376          43172    14:00:41.391    14:01:34.391
                12 AAAA.CCCC.1004          AAAA.BBBB.1004          3
(13vni5001)      192.168.12.3    192.168.12.2          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          43517376      10012 2.2.2.2          43172      14:00:41.391      1.1.1.1
      14:01:34.391
192:168:10::3                                192:168:10::2
      0          0          43517376      10010 2.2.2.2          43172      14:00:41.391      1.1.1.1
      14:01:34.391
192:168:13::3                                192:168:13::2
      0          0          43517376      10013 2.2.2.2          43172      14:00:41.391      1.1.1.1
      14:01:34.391
192:168:11::3                                192:168:11::2
      0          0          43517376      10011 2.2.2.2          43172      14:00:41.391      1.1.1.1
      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 \(253 ページ\)](#)
- [テナント ルーテッド マルチキャストの設定方法 \(265 ページ\)](#)
- [テナント ルーテッド マルチキャストの確認 \(273 ページ\)](#)
- [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 \(274 ページ\)](#)
- [テナント ルーテッド マルチキャストの設定例 \(274 ページ\)](#)

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 はデフォルトのマルチキャスト配布ツリー (MDT) のみを使用します。
- TRM は、オーバーレイネットワークおよび IPv4 アンダーレイネットワークの IPv4 トラフィックと IPv6 トラフィックでサポートされます。
- アンダーレイネットワークでは、TRM は PIM-SM モードでのみサポートされます。
- アンダーレイネットワークでは、スパインスイッチをランデブーポイント (RP) として設定する必要があります。

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。

テナント ルーテッド マルチキャストについて

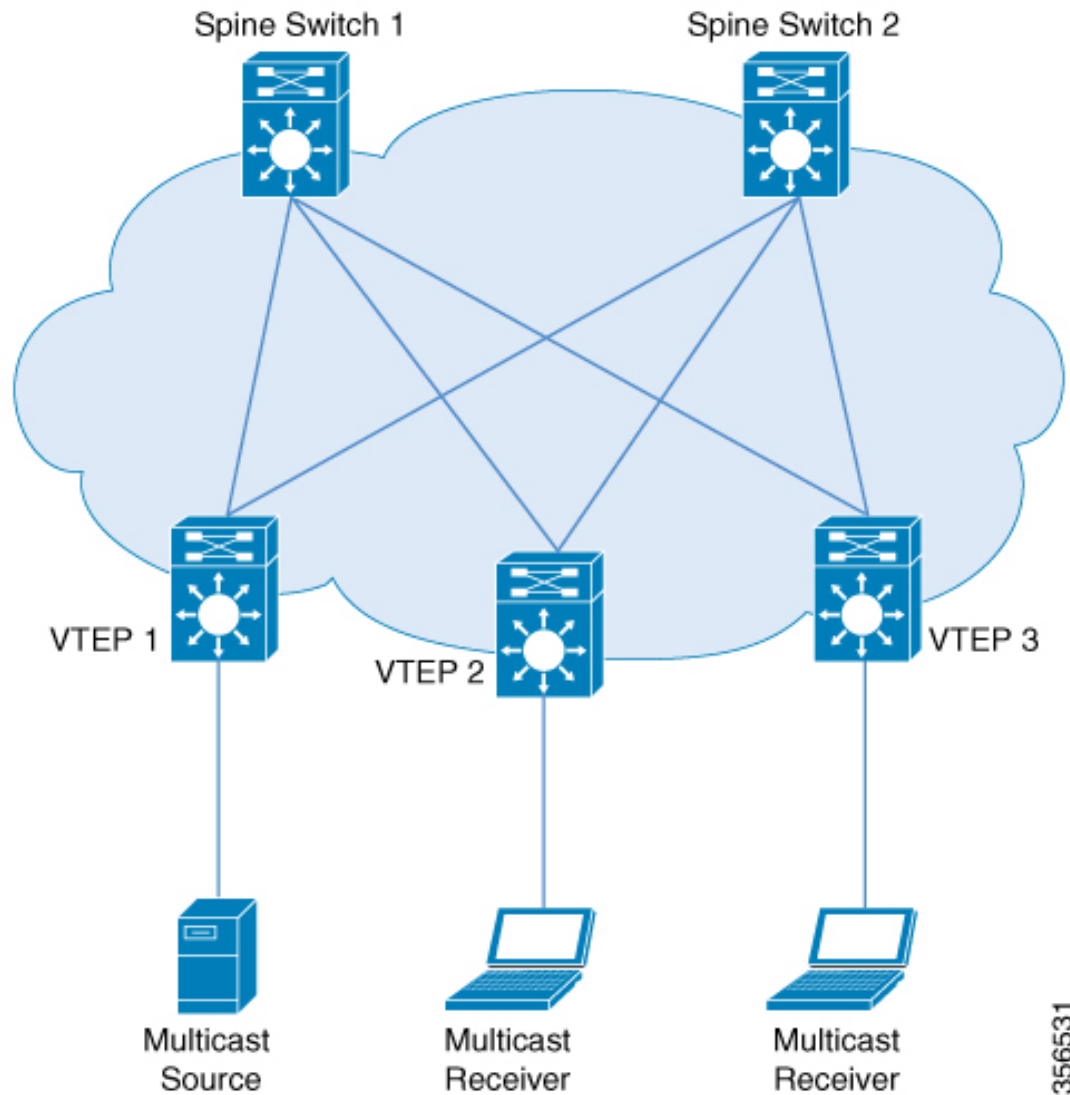
TRM は、BGP ベースの EVPN コントロールプレーンを使用する VXLAN ファブリック内でのマルチキャスト転送を有効にします。TRM は、ローカルまたは VTEP 間で同じサブネット内

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。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



356531

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 アドレスファミリーで伝送されます。

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ーでの 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。

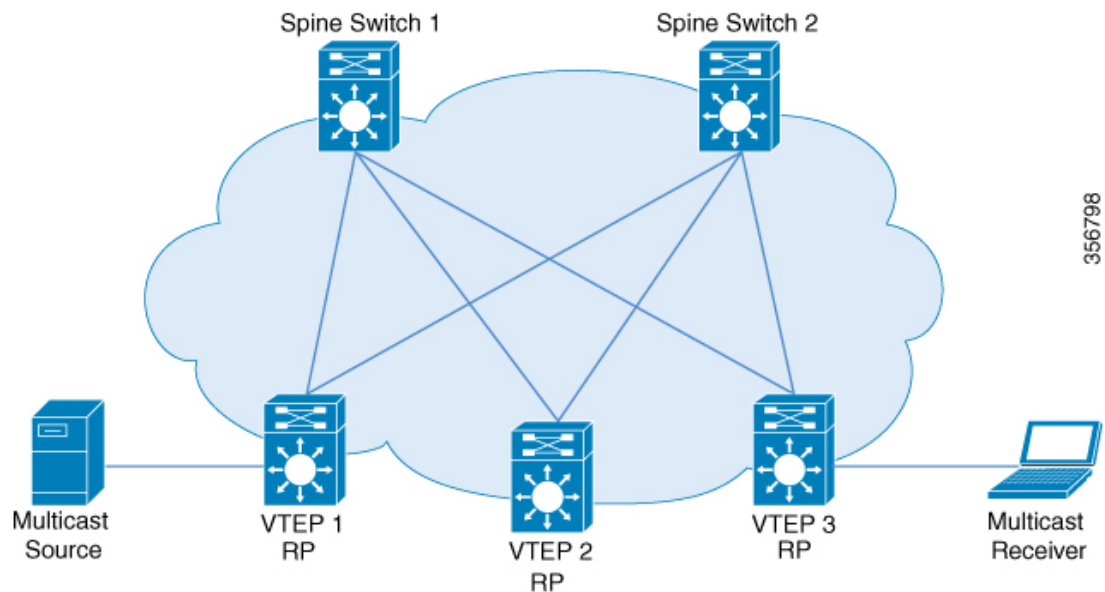
RP の配置

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 をボードースパインまたは 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

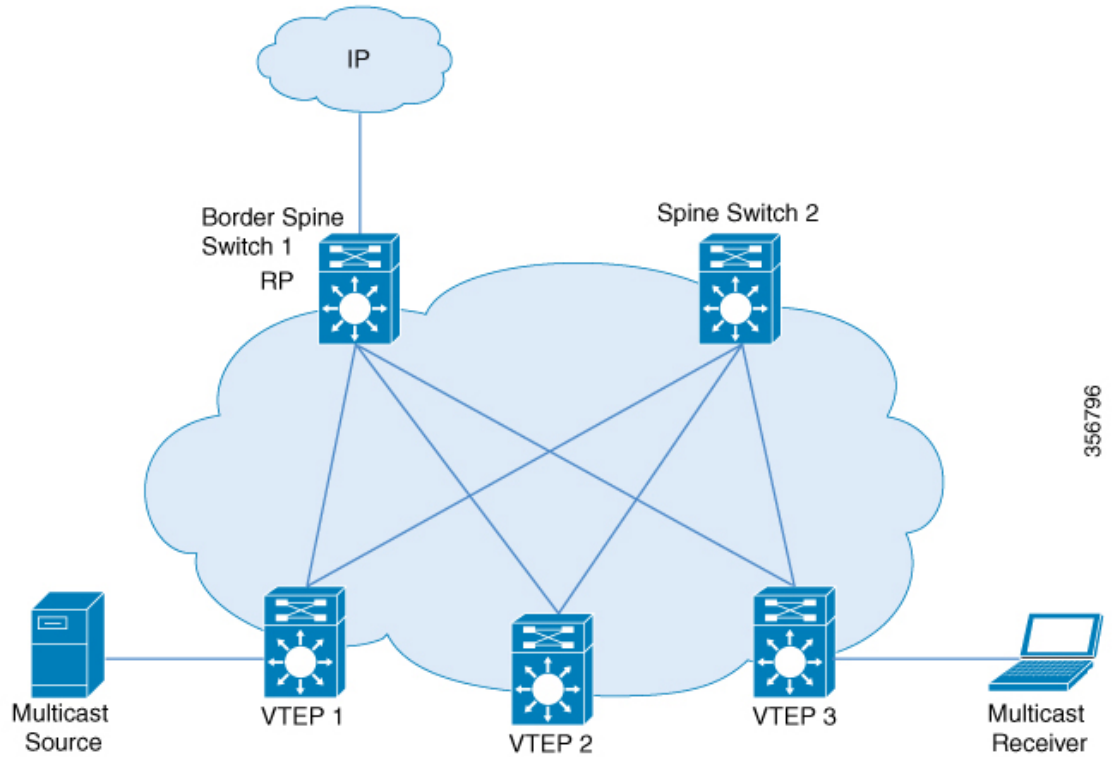
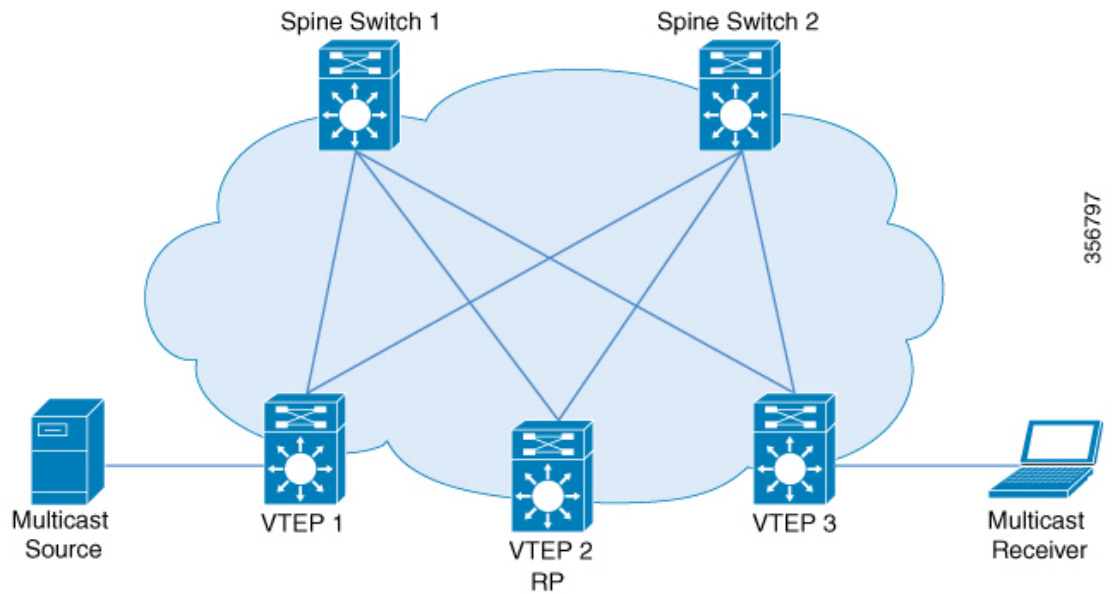


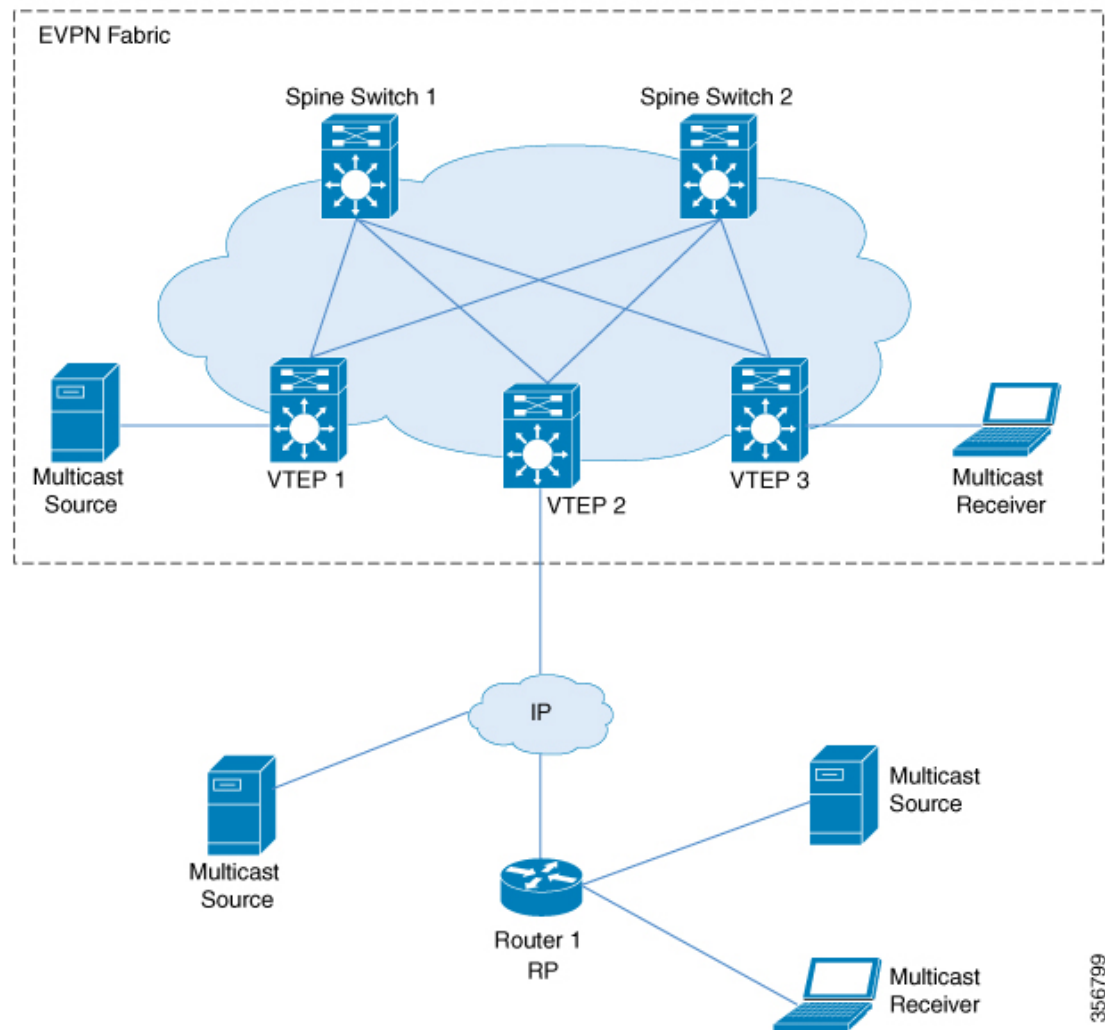
図 17: RP としての VTEP



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。

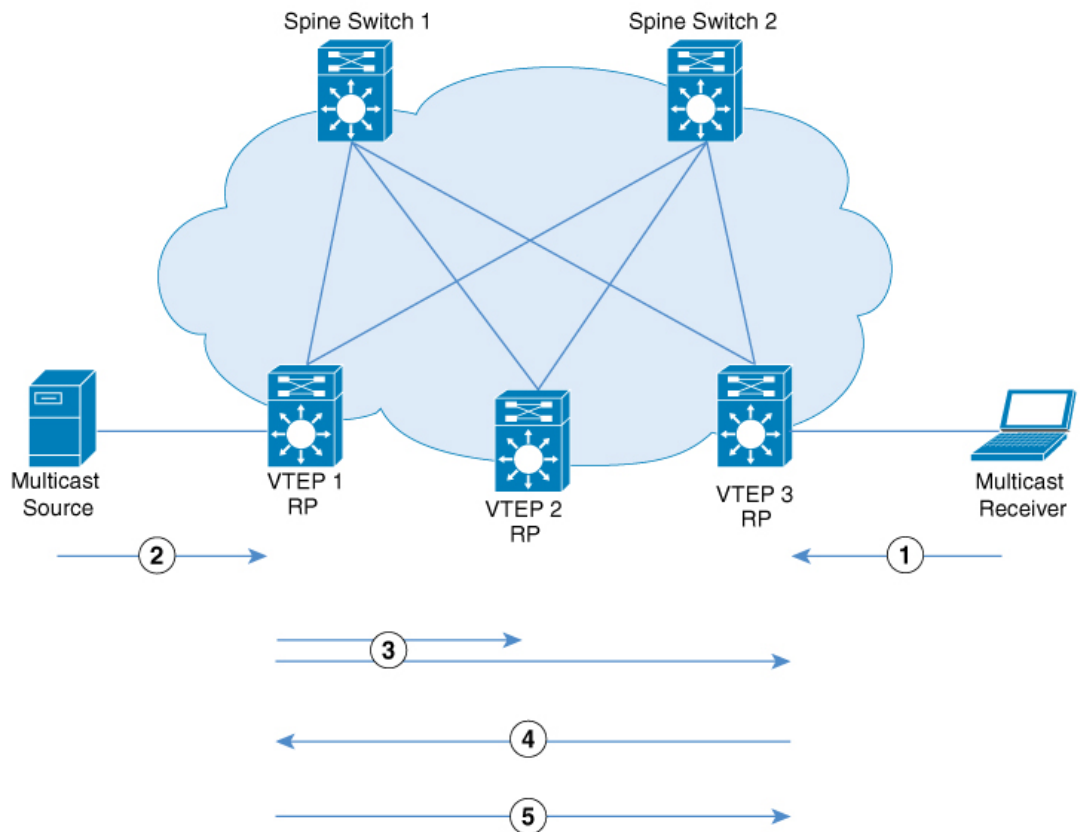
- エニーキャスト RP を使用した PIM スパースモード
- BGP EVPN VXLAN ファブリック内の RP を使用した PIM スパースモード
- BGP EVPN VXLAN ファブリックの外部にある RP での PIM スパースモード

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。

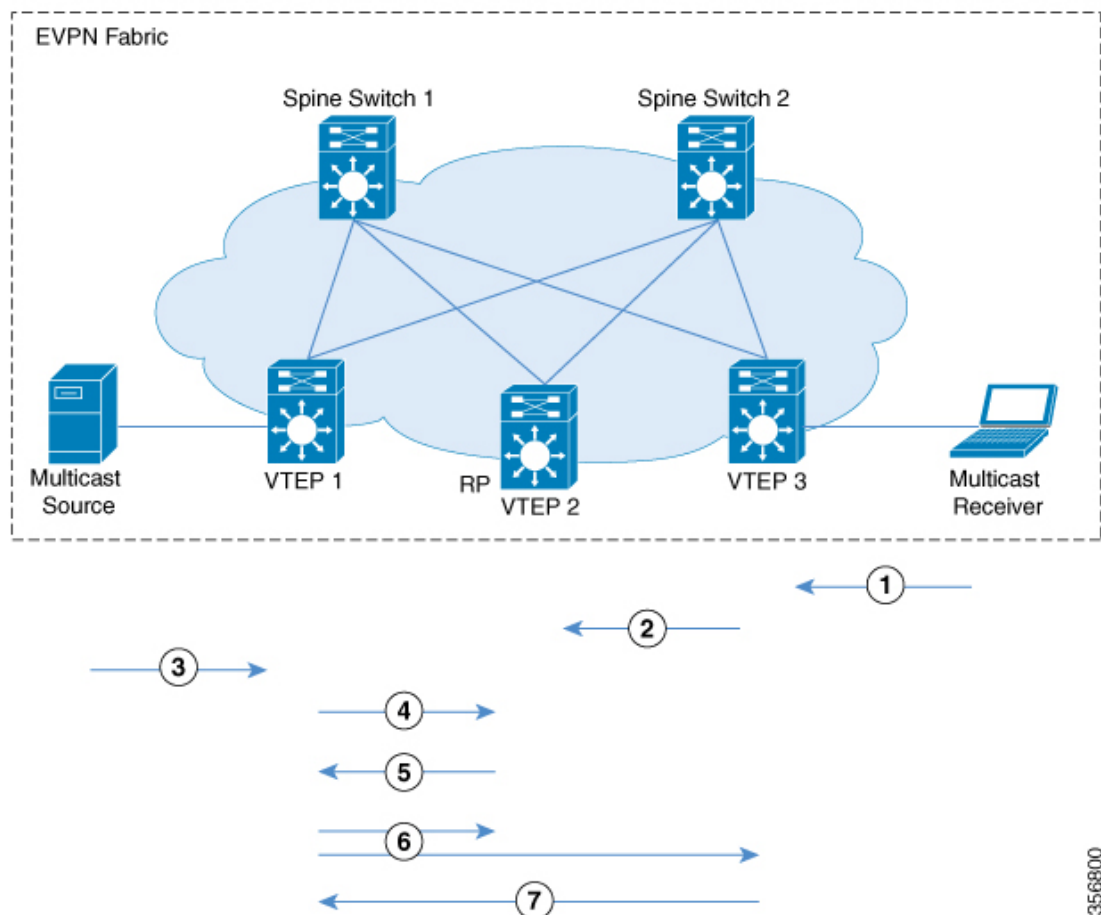
送信元 VTEP (VTEP 1) は (S,G) の送信元 A-D ルート (MVPN ルートタイプ 5 と呼ばれる) を、MVPN アドレスファミリの BGP ピアである他のすべての VTEP にアドバタイズします。

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。

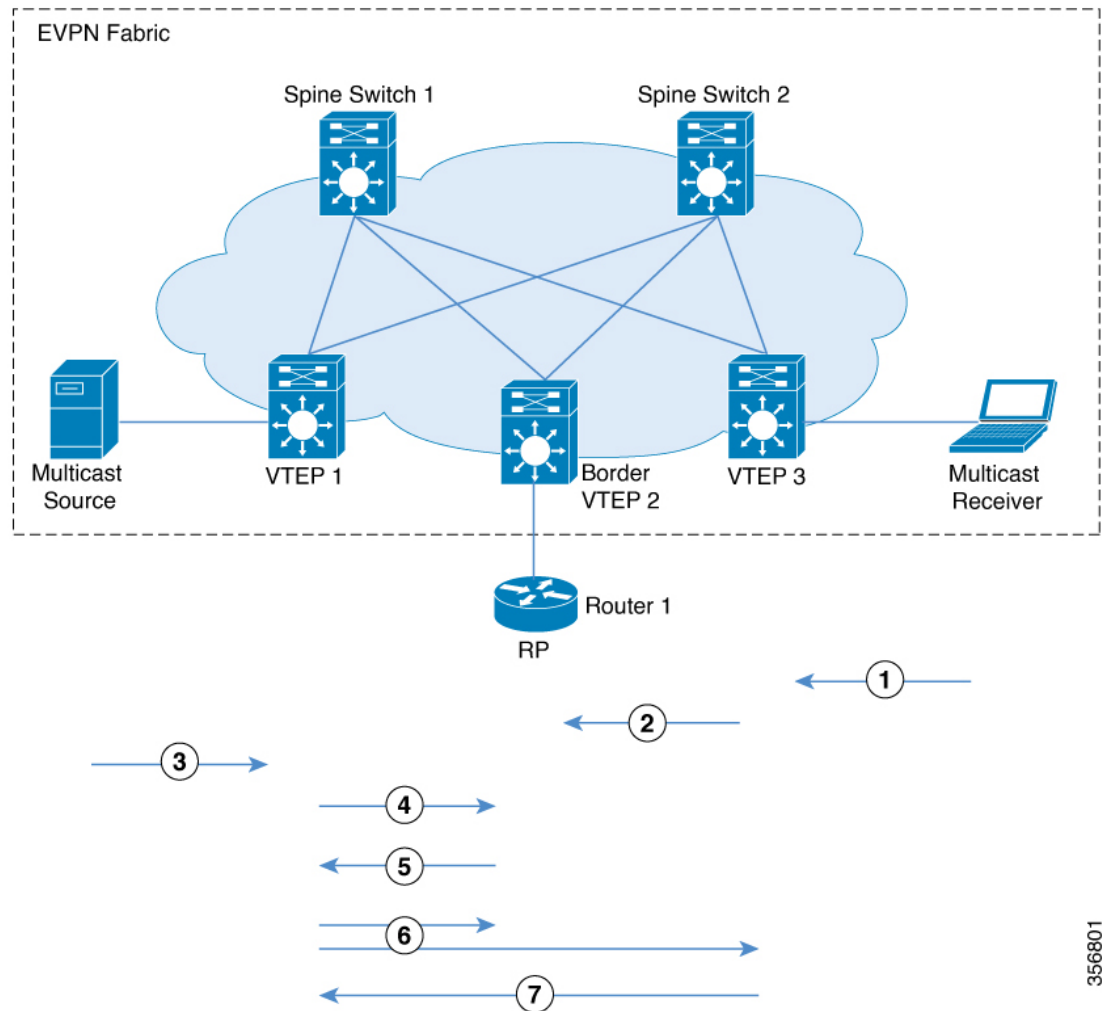
BGP EVPN VXLAN ファブリックの外部にある RP での PIM スパースモード

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。

356801

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。

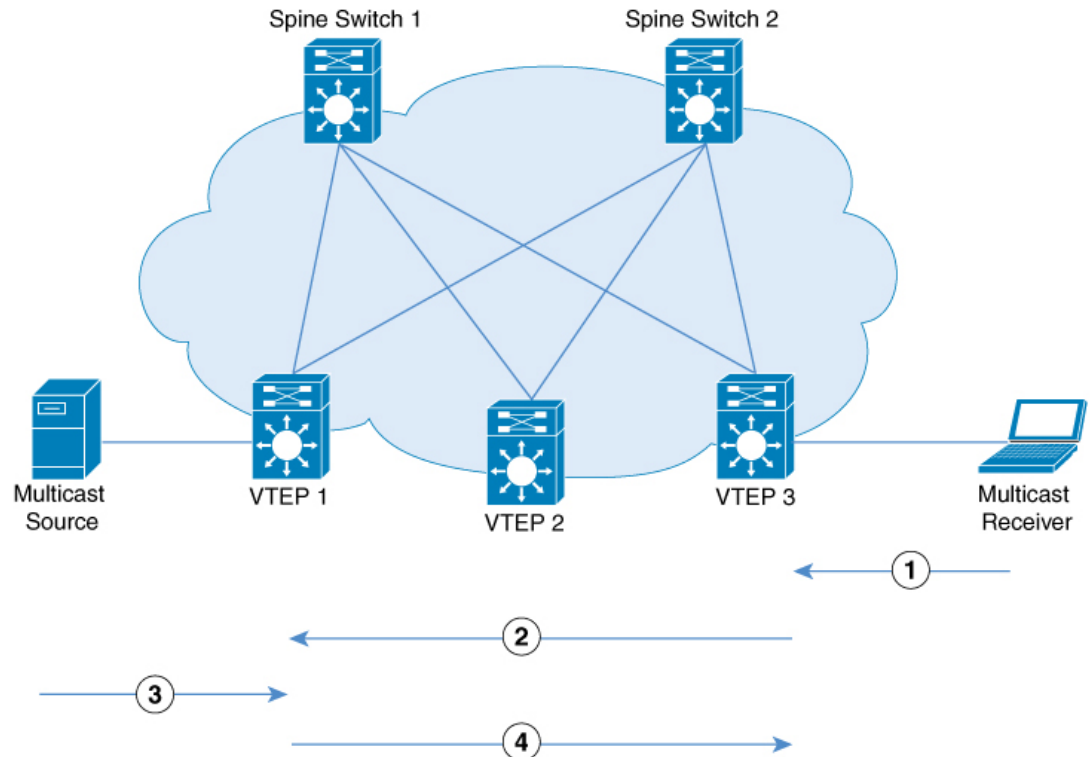
これらのいずれかを受信すると、受信側 VTEP は MVPN ルートタイプ 7 を送信元 VTEP に送信します。

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 インターフェイスだと判明した場合、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。

356533

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 \(265 ページ\)](#)
- [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 \(267 ページ\)](#)
- [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 \(267 ページ\)](#)
- [VTEP での MVPN アドレスファミリを使用した BGP の設定 \(268 ページ\)](#)
- [アンダーレイネットワークに対する RP の設定 \(270 ページ\)](#)
- [オーバーレイネットワークに対する RP の設定 \(270 ページ\)](#)

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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	address-family { ipv4 ipv6 } 例： Device(config-vrf)# address-family ipv4	VRF を指定し、VRF アドレスファミリー設定モードを開始します。 <ul style="list-style-type: none"> • ipv4 キーワードを使用して IPv4 アドレスファミリーを設定します。 • ipv6 キーワードを使用して IPv6 アドレスファミリーを設定します。
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 アドレスファミリールートに 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。 <ul style="list-style-type: none"> • 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 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	exit-address-family 例： Device(config-vrf-af)# exit-address-family	VRF アドレスファミリー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 9	end 例：	特権 EXEC モードに戻ります。

	コマンドまたはアクション	目的
	Device(config-vrf) # end	

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。
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。
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 アドレスファミリーを使用した BGP の設定

MVPN アドレスファミリーを使用して 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。
ステップ 4	address-family {ipv4 ipv6} mvpn 例： Device(config-router)# address-family ipv4 mvpn	MVPN アドレス ファミリーを指定し、アドレス ファミリー コンフィギュレーションモードを開始します。 <ul style="list-style-type: none"> • ipv4 キーワードを使用して IPv4 MVPN アドレスファミリーを設定します。 • ipv6 キーワードを使用して IPv6 MVPN アドレスファミリーを設定します。
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。

	コマンドまたはアクション	目的
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、『 <i>IP Multicast Routing Configuration Guide</i> 』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： Device(config-if)# vrf forwarding green	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。
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：	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。

	コマンドまたはアクション	目的
	<pre>Device(config)# ip pim vrf green rp-address 10.1.13.13</pre>	<ul style="list-style-type: none"> • 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。 <p>(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。</p>
ステップ 9	<pre>{ip ipv6 } pim vrf vrf-name register-source loopback-address-of-vtep</pre> <p>例 :</p> <pre>Device(config)# ip pim vrf green register-source loopback901</pre>	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	<pre>end</pre> <p>例 :</p> <pre>Device(config)# end</pre>	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 \(265 ページ\)](#)
- [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 \(267 ページ\)](#)
- [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 \(267 ページ\)](#)
- [VTEP での MVPN アドレスファミリを使用した BGP の設定 \(268 ページ\)](#)
- [アンダーレイネットワークに対する RP の設定 \(270 ページ\)](#)
- [オーバーレイネットワークに対する SSM の設定 \(272 ページ\)](#)

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 } 例： Device(config)# ip pim vrf green ssm default	TRM の SSM の範囲を設定します。 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 (MVRP) 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。

コマンド	目的
<code>show ip mroute vrf green</code>	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。
<code>show ip mfib vrf green</code>	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。
<code>show ip mroute</code>	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。
<code>show ip mfib</code>	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

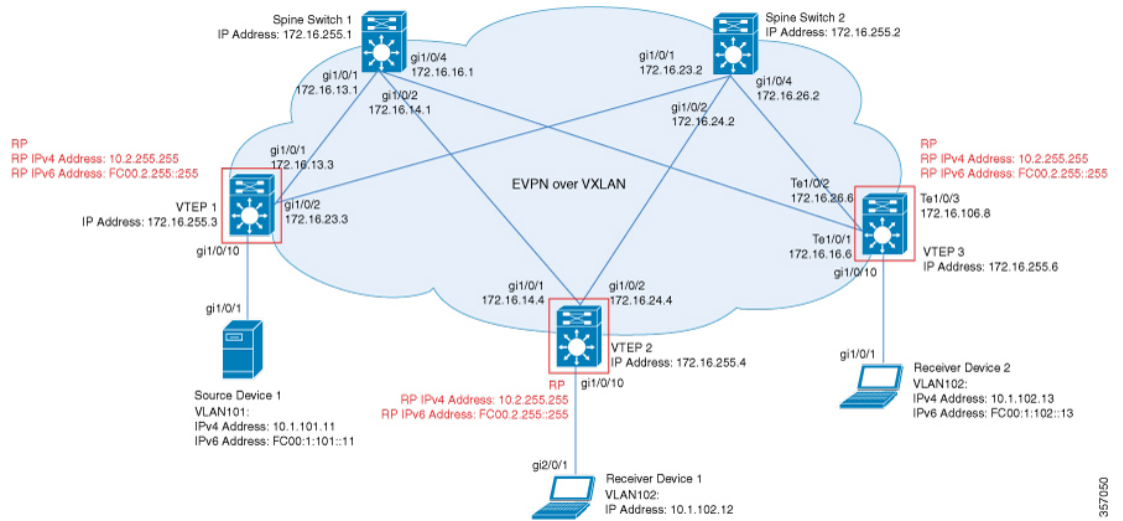
BGP EVPN VXLAN ファブリックの TRM の問題をトラブルシューティングする方法については、『[Troubleshoot EVPN VxLAN TRM on Catalyst 9000 Switches](#)』ドキュメントを参照してください。

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。

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。

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

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 VTEP1、VTEP2、および VTEP 3 の設定

VTEP 1	VTEP 2	VTEP 3
<pre>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 !</pre>	<pre>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 !</pre>	<pre>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 !</pre>

VTEP 1	VTEP 2	VTEP 3
<pre>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 !</pre>	<pre>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 !</pre>	<pre>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 !</pre>

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

VTEP 1	VTEP 2	VTEP 3
<pre>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 !</pre>	<pre>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 !</pre>	<pre>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 !</pre>

VTEP 1	VTEP 2	VTEP 3
<pre> 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# </pre>	<pre> 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# </pre>	<pre> 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# </pre>

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

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

スパインスイッチ 1	スパインスイッチ 2
<pre> 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 ! </pre>	<pre> 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 ! </pre>

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
<pre> 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# </pre>	<pre> 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# </pre>

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ーのデバイスで 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 \(283 ページ\)](#)
- [VTEP 2 の設定を確認する出力 \(290 ページ\)](#)
- [VTEP 3 の設定を確認する出力 \(297 ページ\)](#)
- [スパインスイッチ 1 の設定を確認するための出力 \(305 ページ\)](#)
- [スパインスイッチ 2 の設定を確認するための出力 \(310 ページ\)](#)

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#
```

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

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 ?

```

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

```

* 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 vrfvrf-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-namegroups** 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

```

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

```
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

```

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

```
(* ,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 (283 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 rinfo 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,
```

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

```

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 ?
*> [5] [1:1] [0] [32] [10.2.255.255]/17
      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 ?
*> [5] [1:1] [0] [128] [FC00:2:255::255]/29
      ::                    0          32768 ?
Leaf-02#

```

次に、VTEP 2 での **show ipv6 pim vrfvrf-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

```

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

```
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-namegroups** 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

```

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

```
(* , 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 の TRM の確認 \(283 ページ\)](#) 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#

```

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

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

```

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

```

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 vrfvrf-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-namegroups** 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。

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

```
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 - PFF-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 \(283 ページ\)](#) 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

```

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

```
* 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 ?

```

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

```
* 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
  Tunnell 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
  Tunnell 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
  Tunnell 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 \(283 ページ\)](#) 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 rinfo 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 ?

```

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

```

* 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
```

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

```

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
Tunnell 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
Tunnell 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
Tunnell 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
Tunnell 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#

```

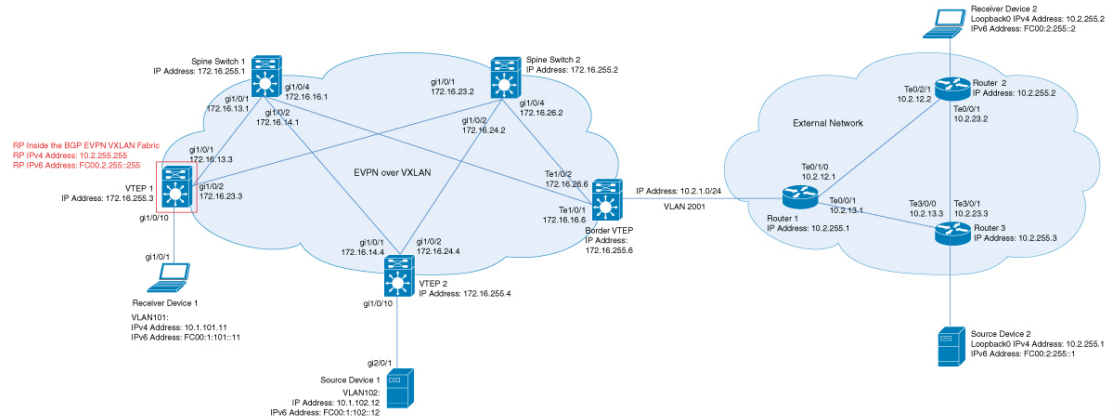
IPv4 および IPv6 マルチキャストトラフィック用のエニーキャスト RP を使用した PIM-SM での TRM の確認 (283 ページ) に戻ります。

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

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 23：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
<pre>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</pre>	<pre>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 !</pre>	<pre>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 !</pre>

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

VTEP 1	ボーダー VTEP	VTEP 2
<pre> ! 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 ! 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 ! 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 ! </pre>	<pre> 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 ! 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 ! </pre>	<pre> 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 GigabitEthernet1/0/10 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 </pre>

VTEP 1	ボーダー VTEP	VTEP 2
<pre> 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 </pre>	<pre> 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 </pre>	<pre> ! 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 ! </pre>

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

VTEP 1	ボーダー VTEP	VTEP 2
<pre> ! 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# </pre>	<pre> ! 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# </pre>	<pre> 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# </pre>

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
------------	------------

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

スパインスイッチ1	スパインスイッチ2
	<pre> 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 ! </pre>

スパインスイッチ1	スパインスイッチ2
<pre> 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 </pre>	

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

スパインスイッチ1	スパインスイッチ2
<pre> ! 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# </pre>	<pre> 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# </pre>

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
<pre> 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# </pre>	<pre> 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# </pre>	<pre> 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# </pre>

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。

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

- 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 (326 ページ)
- VTEP 2 の設定を確認する出力 (332 ページ)
- ボーダー VTEP の設定を確認する出力 (337 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 (343 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 (346 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 vrfvrf-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-namegroups** 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
```

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

```
(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,
                  DDE - 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
```

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

```
(*, 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

```

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

```
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 (325 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 vrfvrf-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-namegroups** 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
```

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

```
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 - encaps-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
```

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

```
(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 (325 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#

```

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、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-namerp 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-namegroups** 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
```

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

```
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 - PFF-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
    
```

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

```
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 (325 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。

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

```
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
  Tunnell 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
  Tunnell 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

```

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

```

Tunnell 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
Tunnell 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
Tunnell 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
Tunnell 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 (325 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
```

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

```

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
Tunnell 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
Tunnell 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
Tunnell 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
```

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

```

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
Tunnell 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 (325 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 を設定し、確認する方法を示します。この例では、[図 23：RP が BGP EVPN VXLAN ファブリック内にある場合の PIM-SM での TRM \(316 ページ\)](#) 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。

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 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
<pre>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 !</pre>	<pre>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 !</pre>	<pre>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 !</pre>

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
<pre>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</pre>	<pre>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 !</pre>	<pre>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</pre>

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
<pre>! 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 ! 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 !</pre>	<pre>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 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</pre>	<pre>! 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 ! 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</pre>

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
<pre> 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# </pre>	<pre> ! 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 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# </pre>	<pre> ! 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# </pre>
	<pre> ! address-family ipv4 vrf green advertise l2vpn evpn redistribute connected redistribute static 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# </pre>	

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 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

スパインスイッチ1	スパインスイッチ2
<pre> 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 ! </pre>	<pre> 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 ! </pre>

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
<pre> 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# </pre>	<pre> 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# </pre>

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
<pre> 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 ! </pre>	<pre> 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 </pre>	<pre> 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 ! </pre>

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

ルータ 1	ルータ 2	ルータ 3
<pre> 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# </pre>	<pre> ! ipv6 pim rp-address FC00:2:255::255 ! end ! R2# </pre>	<pre> ipv6 pim rp-address FC00:2:255::255 ! end ! R3# </pre>

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 (360 ページ)
- VTEP 2 の設定を確認する出力 (368 ページ)
- ボーダー VTEP の設定を確認する出力 (375 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 (383 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 (386 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 vrfvrf-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-namegroups** 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
```

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

```
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/ES 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

```

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

```

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 rpif intf,
       e - encap-helper tunnel flag
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner, p - PIM Join
```

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

```
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

```

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

```

      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 (360 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 vrfvrf-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: V1901,::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-namegroups** 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
```

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

```
(* , 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

```

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

```

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

```

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

```

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: SJCFx
  Incoming interface: GigabitEthernet1/0/2, RPF nbr 172.16.24.2
  Outgoing interface list:
    Tunnel0, Forward/Sparse, 1d05h/00:02:00

(172.16.254.3, 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/ES 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 (360 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

```

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

```
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-namegroup-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: V1901,::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-namegroups** 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

```

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

```
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
```

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

```
(*,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
```

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

```
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 (360 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#

```

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

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

```

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

```

SW Forwarding: 1/0/206/0, Other: 282/0/282
HW Forwarding: 0/0/0/0, Other: 0/0/0
Tunnell 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
Tunnell 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
Tunnell 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
Tunnell 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
Tunnell 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 (360 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 rinfo 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
```

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

```

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
Tunnell 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
Tunnell 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
Tunnell 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
```

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

```

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
Tunnell 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#

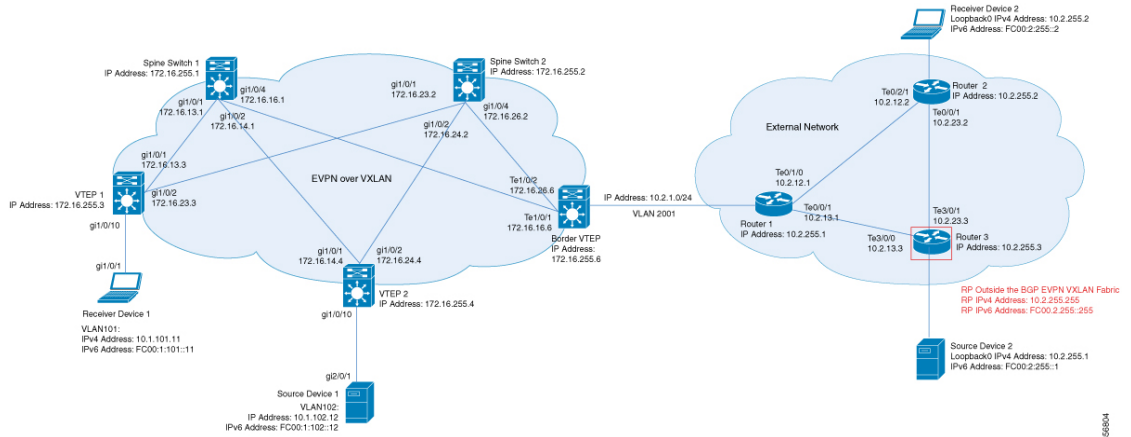
```

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 (360 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 24：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。

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

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
	<pre> 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 ! </pre>	

VTEP 1	ボーダー VTEP	VTEP 2
<pre>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 !</pre>		<pre>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 !</pre>

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
<pre>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 !</pre>	<pre>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</pre>	<pre>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 !</pre>

VTEP 1	ボーダー VTEP	VTEP 2
<pre> 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# </pre>	<pre> ! 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 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# </pre>	<pre> 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# </pre>

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

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

スパインスイッチ1	スパインスイッチ2
<pre>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 !</pre>	<pre>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 !</pre>

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
<pre> 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# </pre>	<pre> 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# </pre>

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
<pre> 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# </pre>	<pre> 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# </pre>	<pre> 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# </pre>

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ーのデバイスで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 \(400 ページ\)](#)
- [VTEP 2 の設定を確認する出力 \(405 ページ\)](#)
- [ボーダー VTEP の設定を確認する出力 \(410 ページ\)](#)
- [スパインスイッチ 1 の設定を確認するための出力 \(416 ページ\)](#)
- [スパインスイッチ 2 の設定を確認するための出力 \(419 ページ\)](#)

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

- ルータ3 (BGPEVPNVXLANファブリックの外部にあるRP) の設定を確認する出力 (423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 vrfvrf-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-namegroups** 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
```

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

```
(* , 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/ES 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 - encaps-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,
```

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

```

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 (399 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
```

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

```
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-namegroups** 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 - encaps-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#
```

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、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

```

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

```

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 (399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-namerp 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-namegroups** 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#
```

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、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   [5][1:1][10.2.255.1][226.1.1.1]/18
      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  [6][1:1][65001][10.2.255.255/32][226.1.1.1/32]/22
      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  [7][1:1][65001][10.2.255.1/32][226.1.1.1/32]/22
      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 ?
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#
    
```

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、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#

```

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

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 (399 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 rinfo 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 - PFF-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
```

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

```

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
  Tunnell 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
  Tunnell 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
  Tunnell 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
  Tunnell 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
  Tunnell 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 (399 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 ?
```

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

```
*>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
```

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

```

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
Tunnell 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
Tunnell 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
Tunnell 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
Tunnell 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 (399 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
```

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

```

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 (399 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 ファブリックの外部にある場合のPIM-SMでのTRM \(391 ページ\)](#) のトポロジを示します。

このトポロジには2台のスプラインスイッチと、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
<pre>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</pre>	<pre>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 !</pre>	<pre>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 !</pre>

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
<pre> ! 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 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 ! 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 ! </pre>	<pre> 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 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 ! </pre>	<pre> 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 ! interface Vlan901 vrf forwarding green ip unnumbered Loopback1 ip pim sparse-mode ipv6 enable no autostate ! </pre>

VTEP 1	ボーダー VTEP	VTEP 2
<pre>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 !</pre>	<pre>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</pre>	<pre>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 !</pre>

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
<pre> 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# </pre>	<pre> ! 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# </pre>	<pre> 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# </pre>

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
------------	------------

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
<pre> 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 ! </pre>	<pre> 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 ! </pre>

スパインスイッチ1	スパインスイッチ2
<pre> 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# </pre>	<pre> 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# </pre>

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 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
<pre> 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 </pre>	<pre> 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 </pre>	<pre> 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 ! </pre>

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

ルータ 1	ルータ 2	ルータ 3
<pre>! 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#</pre>	<pre>! ip pim rp-address 10.2.255.255 ! ipv6 pim rp-address FC00:2:255::255 end ! R2#</pre>	<pre>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#</pre>

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 \(433 ページ\)](#)
- [VTEP 2 の設定を確認する出力 \(441 ページ\)](#)
- [ボーダー VTEP の設定を確認する出力 \(448 ページ\)](#)
- [スパインスイッチ 1 の設定を確認するための出力 \(456 ページ\)](#)
- [スパインスイッチ 2 の設定を確認するための出力 \(459 ページ\)](#)
- [ルータ 3 \(BGPEVPN VXLANファブリックの外部にあるRP\) の設定を確認する出力 \(463 ページ\)](#)

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。

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

```
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 vrfvrf-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: V1901,::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-namegroups** 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
```

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

```

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

```

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

```

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,

```

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

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 (433 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 vrfvrf-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)
```

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

```
FF00::/8*
  SM, RP: FC00:2:255::255
  RPF: V1901,::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-namegroups** 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  1d00h     00:02:25  Vlan102
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
```

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

```

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 ?

```

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

```
*> [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
```

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

```

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 (433 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-namegroup-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)

FF06:1::8*
  SM, RP: FC00:2:255::255
  RPF: V12001,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-namegroups** 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
```

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

```
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

```

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

```
(*,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      [5][1:1][FC00:2:255::1][FF06:1::1]/42
                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      [6][1:1][65001][FC00:2:255::255][FF06:1::1]/46
                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      [7][1:1][65001][FC00:2:255::1][FF06:1::1]/46
                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,

```

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

```

    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
```

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

```
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（433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 rinfo 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
```

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

```
(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
  Tunnell 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
  Tunnell 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
  Tunnell 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
  Tunnell 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
  Tunnell 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（433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 rinfo 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 ?
```

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

```
* 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
```

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

```

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
Tunnell 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
Tunnell 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
Tunnell 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 (433 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
```

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

```
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 (433 ページ) に戻ります。



第 9 章

EVPN VXLAN 外部接続の設定

- [EVPN VXLAN 外部接続の制約事項 \(465 ページ\)](#)
- [EVPN VXLAN 外部接続について \(465 ページ\)](#)
- [EVPN VXLAN 外部接続の設定方法 \(471 ページ\)](#)
- [EVPN VXLAN 外部接続の設定例 \(483 ページ\)](#)

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

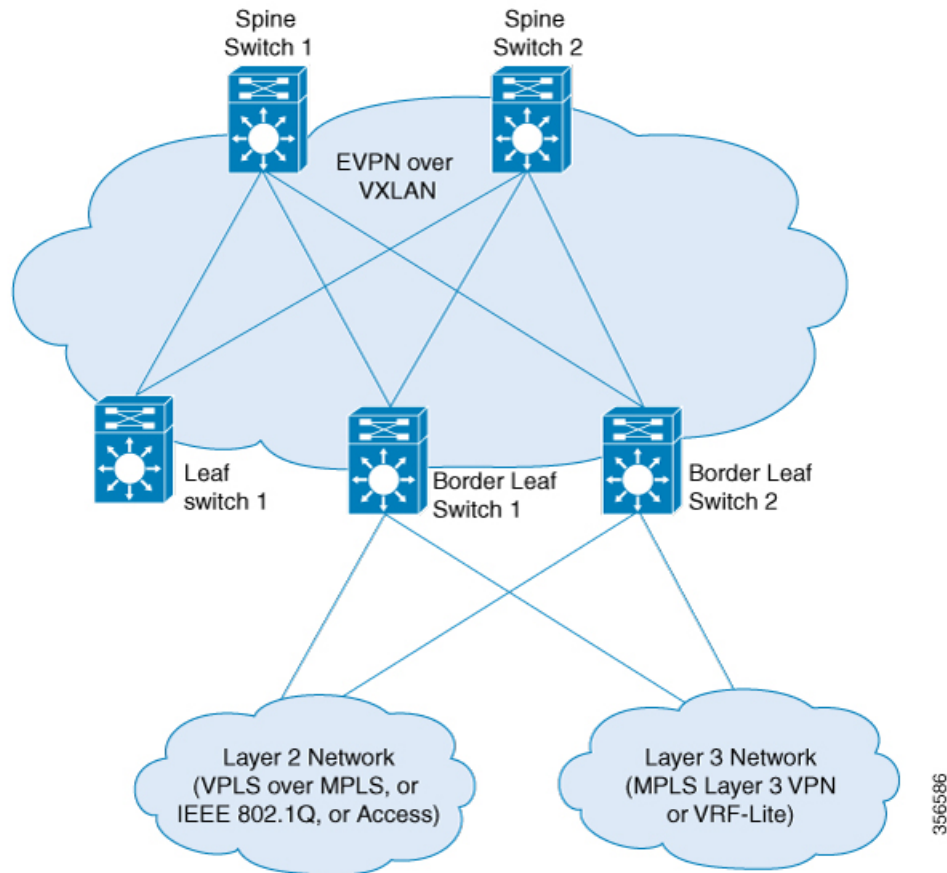
ボーダーノードとして展開されたリーフスイッチは、必要なコントロールプレーンとデータプレーンの機能をサポートします。ボーダーリーフを展開することで、スパインスイッチの設定がはるかに簡単になります。ボーダーリーフスイッチは、外部ネットワークと VXLAN ネットワーク間の通信（垂直方向の通信とも呼ばれる）のみを許可します。



(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 25: ボーダーリーフスイッチを介した EVPN VXLAN 外部接続

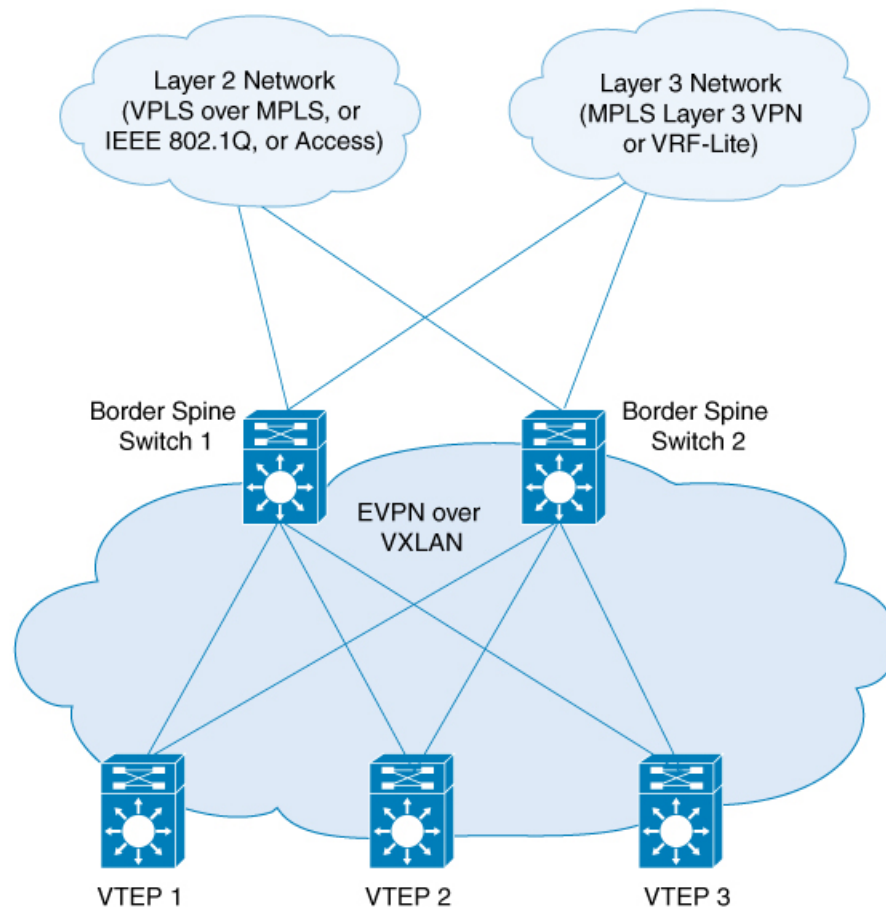


ボーダースパインスイッチを介した接続

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 26: ボーダースパインスイッチを介した EVPN VXLAN 外部接続



356587

レイヤ3ネットワークとの外部接続

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

レイヤ3外部接続を使用して、次のいずれかを実現できます。

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

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

VRF-Lite を使用したレイヤ 3 外部接続

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

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

MPLS レイヤ 3 VPN を使用したレイヤ 3 マルチキャスト外部接続

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

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

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

レイヤ2ネットワークとの外部接続

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

IEEE 802.1Q または アクセスネットワークとのレイヤ2外部接続

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

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



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

VPLS over MPLS ネットワークとのレイヤ2外部接続

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

BGP EVPN VXLAN は、ボーダー VTEP 上の VLAN でアクセス VFI またはアクセス疑似回線のいずれかを介して VPLS ステッチングの形式で 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。疑似回線は 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ドिंग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。

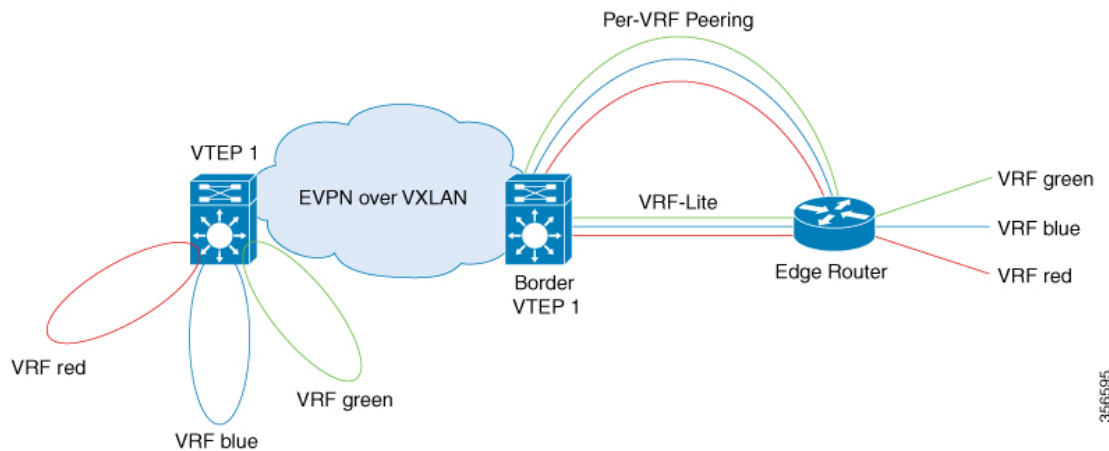


- (注) 外部接続を設定する前に、EVPN VXLAN レイヤ 2 およびレイヤ 3 オーバーレイネットワークを設定する必要があります。詳しくは、[EVPN VXLAN Integrated Routing and Bridging の設定方法 \(110 ページ\)](#) を参照してください。

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 27: 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

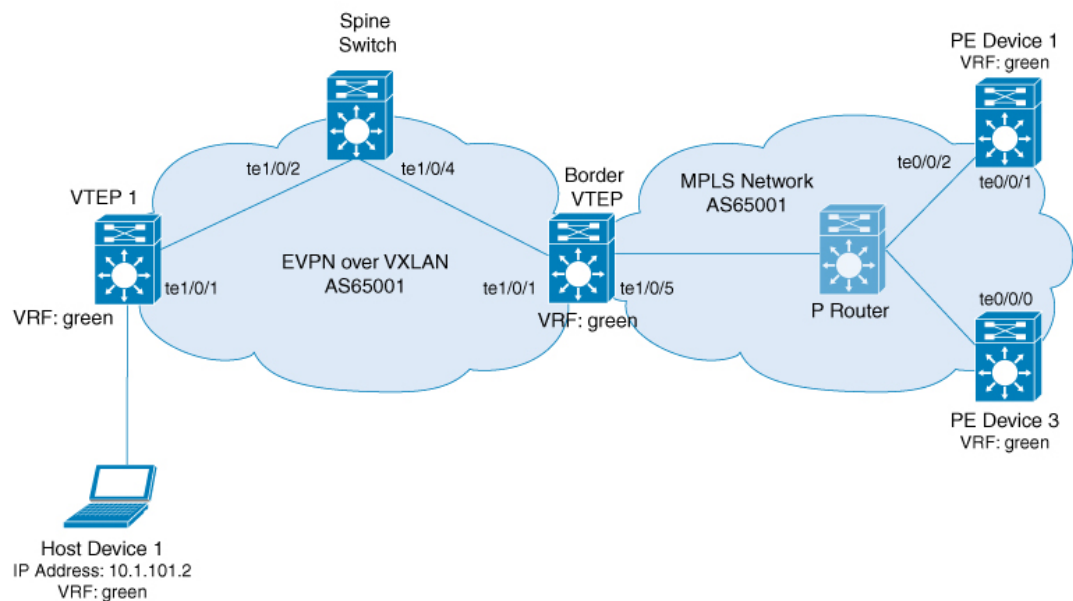
	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	enable 例： Device> enable	特権 EXEC モードを有効にします。 プロンプトが表示されたらパスワードを入力します。
ステップ 2	configure terminal 例： Device# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	interface interface-id 例： Device(config)# interface GigabitEthernet1/0/30	指定したインターフェイスのインターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
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 28: MPLS レイヤ 3 VPN とのレイヤ 3 外部接続



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

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

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

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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	enable 例： Device> enable	特権 EXEC モードを有効にします。 プロンプトが表示されたらパスワードを入力します。
ステップ 2	configure terminal 例： Device# configure terminal	グローバル コンフィギュレーションモードを開始します。
ステップ 3	router bgp autonomous-system-number 例： Device(config)# router bgp 1	BGP ルーティングプロセスを有効にし、自律システム番号を割り当て、ルータ コンフィギュレーションモードを開始します。
ステップ 4	bgp log-neighbor-changes 例： Device(config-router)# bgp log-neighbor-changes	(任意) BGP ネイバーのステータスが変更された場合のロギングメッセージの生成を有効にします。 詳細については、『 <i>IP Routing Configuration Guide</i> 』の「Configuring BGP」の項を参照してください。
ステップ 5	bgp update-delay time-period 例： Device(config-router)# bgp update-delay 1	(任意) 最初の更新を送信するまでの最大初期遅延期間を設定します。 詳細については、『 <i>IP Routing Configuration Guide</i> 』の「Configuring BGP」の項を参照してください。
ステップ 6	bgp graceful-restart 例： Device(config-router)# bgp graceful-restart	(任意) すべての BGP ネイバーで BGP グレースフルリスタート機能を有効にします。 詳細については、『 <i>IP Routing Configuration Guide</i> 』の「Configuring BGP」の項を参照してください。
ステップ 7	no bgp default ipv4-unicast 例： Device(config-router)# no bgp default ipv4-unicast	(任意) デフォルトの IPv4 ユニキャストアドレスファミリーを無効にして BGP ピアリングセッションを確立します。 詳細については、『 <i>IP Routing Configuration Guide</i> 』の「Configuring BGP」の項を参照してください。

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

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

	コマンドまたはアクション	目的
	Device (config-router-af) # neighbor 172.16.255.103 activate	外部 MPLS ネットワークルータの IP アドレスをネイバー IP アドレスとして使用します。
ステップ 21	neighbor ip-address send-community [both extended standard] 例 : Device (config-router-af) # neighbor 172.16.255.103 send-community both	BGP ネイバーに送信したコミュニティ属性を指定します。 外部 MPLS ネットワークルータの IP アドレスをネイバー IP アドレスとして使用します。 (注) extended キーワードか、または both キーワードのいずれかを使用します。 standard キーワードを使用すると、外部接続を確立できません。
ステップ 22	neighbor {ip-address peer-group-name} next-hop-self [all] 例 : Device (config-router-af) # neighbor ip-address next-hop-self all	ルータを BGP スピーキングネイバーまたはピアグループのネクストホップとして設定します。 all キーワードは、EVPN ファブリックと MPLS ネットワークが同じ BGP 自律システム番号にある iBGP を介した外部接続を実装する場合に必須です。 EVPN ファブリックと MPLS ネットワークが異なる BGP 自律システム番号にある eBGP を介した外部接続を実装する場合は、 all キーワードは任意です。
ステップ 23	exit-address-family 例 : Device (config-router-af) # exit-address-family	アドレス ファミリ コンフィギュレーション モードを終了し、ルータ コンフィギュレーション モードに戻ります。
ステップ 24	address-family vpv6 例 : Device (config-router) # address-family vpv6	VPNv6 アドレスファミリを指定し、アドレスファミリ コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 25	import l2vpn evpn re-originate 例 : Device (config-router-af) # import l2vpn evpn re-originate	EVPN ファブリックから VPNv6 アドレスファミリにインポートされた EVPN ルートを VPNv6 ルートとして再生成

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

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

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

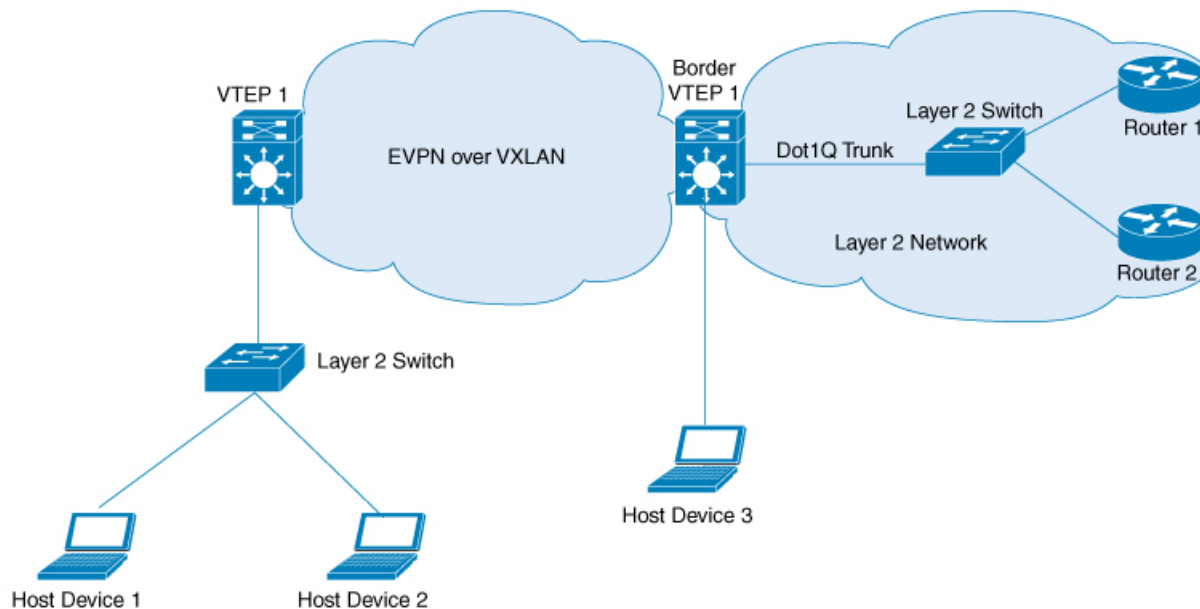
- MVPN とのレイヤ 3 TRM インターワーキングを有効にする前に、BGP EVPN VXLAN ファブリックでレイヤ 3 TRM を設定します。詳しくは、[テナントルーテッドマルチキャストの設定方法 \(265 ページ\)](#) を参照してください。
- VPNv4 アドレスファミリの MVPN ネットワークを設定します。『IP Multicast Routing Configuration Guide』の「Configuring Multicast Virtual Private Network」のモジュールを参照してください。
- 2つのネットワーク間のピアリングに内部ボーダー 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 29: 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。

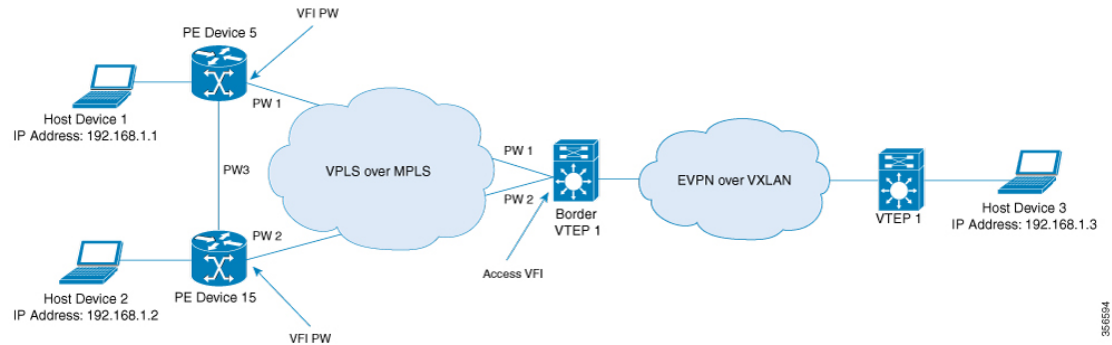
手順

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



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

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

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

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

ボーダー VTEP でのアクセス VFI の定義

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

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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	enable 例： Device> enable	特権 EXEC モードを開始します。 パスワードの入力を求められたら、入力します。
ステップ 2	configure terminal 例： Device# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	l2vpn vfi context vfi-name 例： Device(config)# l2vpn vfi context myVFI	2つ以上の個別のネットワーク間にレイヤ 2 VPN VFI を確立して VFI コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 4	vpn id vpn-id 例： Device(config-vfi)# vpn id 1	VFI の VPN ID を設定します。
ステップ 5	member ip-addressencapsulation mpls 例： Device(config-vfi)# member 10.12.12.5 encapsulation mpls	ポイントツーポイントのレイヤ 2 VPN VFI 接続を形成するデバイスを指定します。
ステップ 6	ポイントツーポイントのレイヤ 2 VPN VFI 接続を形成するすべてのデバイスに手順 5 を繰り返します。	
ステップ 7	end 例： Device(config-vfi)# end	VFI コンフィギュレーション モードを終了して特権 EXEC モードを開始します。

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

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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	enable 例： Device> enable	特権 EXEC モードを開始します。 パスワードの入力を求められたら、入力します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	configure terminal 例： Device# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	vlan configuration vlan-number 例： Device(config)# vlan configuration 11	指定した VLAN インターフェイスの VLAN 機能コンフィギュレーションモードを開始します。 EVPN VXLAN ネットワークで設定されているレイヤ 2 VNI に関連付けられている VLAN 番号を入力します。
ステップ 4	member access-vfi vfi-name 例： Device(config-vlan)# member access-vfi myVFI	アクセス VFI を VLAN 設定のメンバーとして追加します。
ステップ 5	member evpn-instance evpn-instance-number vni l2-vni-number 例： Device(config-vlan)# member evpn-instance 1 vni 6000	EVPN インスタンスを VLAN 設定のメンバーとして追加します。
ステップ 6	end 例： Device(config-vlan)# end	VLAN コンフィギュレーション モードを終了し、特権 EXEC モードを開始します。

ボーダー VTEP での VPLS の設定

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

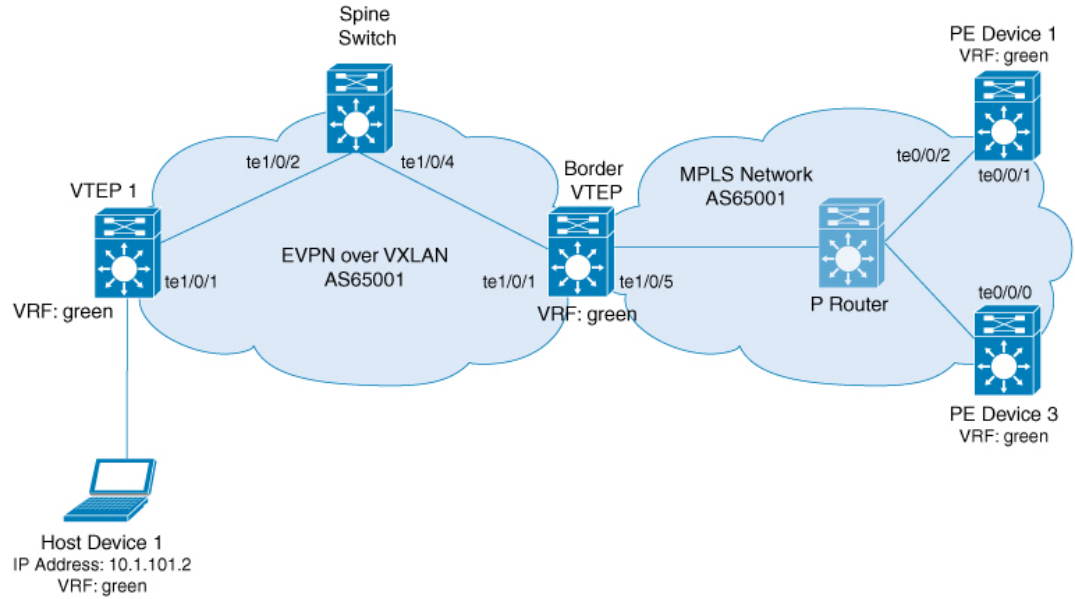
EVPN VXLAN 外部接続の設定例

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

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

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

図 31：iBGP を介した MPLS レイヤ 3 VPN とのレイヤ 3 外部接続



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

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

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

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

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

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

VTEP 1

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

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

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

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

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

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

```

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

```

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

```

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

```

ボーダー VTEP

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

```

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

```

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

```

Border_VTEP# show bgp l2vpn evpn route-type 5 0 10.1.255.103 32
BGP routing table entry for [5][1:1][0][32][10.1.255.103]/17, version 7
Paths: (1 available, best #1, table EVPN-BGP-Table)
Flag: 0x100
Advertised to update-groups:
  1
Refresh Epoch 1
Local, (Received from a RR-client), imported path from base
  172.16.255.103 (metric 20) (via default) from 172.16.255.103 (172.16.255.103)
  Origin incomplete, metric 0, localpref 100, valid, internal, best
  EVPN ESI: 0000000000000000000000, Gateway Address: 0.0.0.0, local vtep: 172.16.254.6,
  VNI Label 50901, MPLS VPN Label 23
  Extended Community: RT:1:1 ENCAP:8 Router MAC:0C75.BD67.EF48
  rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
  net: 0x7FED6F808948, path: 0x7FED6D7EDA68, pathext: 0x7FED6D80DE40, exp_net:
  0x7FED6F9BF070
  flags: net: 0x100, path: 0x7, pathext: 0xA1
  Updated on May 20 2020 19:22:47 UTC

```

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

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

スパインスイッチ

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

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

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


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

PE デバイス 3

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

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

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

```
PE_device_3# show ip route vrf green

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

Gateway of last resort is not set

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

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

```

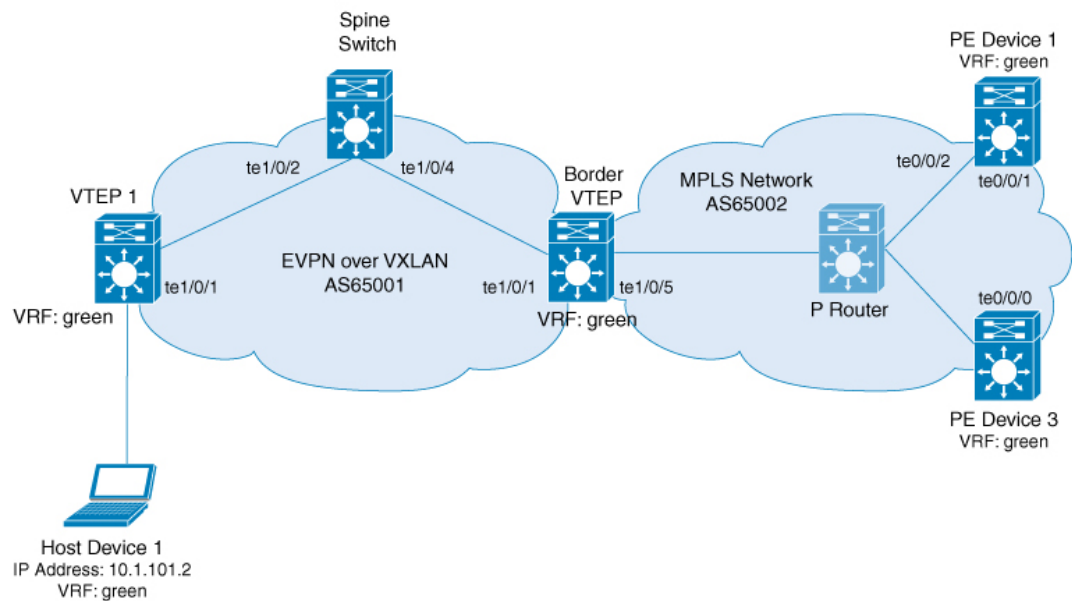
B      10.1.101.1/32 [200/0] via 172.16.255.6, 00:28:10
B      10.1.101.2/32 [200/0] via 172.16.255.6, 00:27:48
B      10.1.102.0/24 [200/0] via 172.16.255.6, 00:28:12
B      10.1.102.1/32 [200/0] via 172.16.255.6, 00:28:10
B      10.1.255.101/32 [200/0] via 172.16.255.101, 00:28:09
C      10.1.255.103/32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

```

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

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

図 32: 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
----------	-----------	-----------

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

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

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

スパインスイッチ	ボーダー VTEP	PE デバイス 1
!	address-family ipv4	!
!	network 172.16.255.6 mask	!
!!	255.255.255.255	!
!	neighbor 172.16.106.101 activate	!
!	neighbor 172.16.106.101 send-label	!
!	exit-address-family	!
!	!	!
!	address-family 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	PE デバイス 3
<pre>VTEP_1# show running-config hostname VTEP_1! ! vrf definition green rd 1:1 ! address-family ipv4 route-target export 1:1 route-target import 1:1 route-target export 1:1 stitching route-target import 1:1 stitching exit-address-family ! address-family ipv6 route-target export 1:1 route-target import 1:1 route-target export 1:1 stitching route-target import 1:1 stitching exit-address-family ! l2vpn evpn replication-type static router-id Loopback1 default-gateway advertise ! l2vpn evpn instance 101 vlan-based encapsulation vxlan ! l2vpn evpn instance 102 vlan-based encapsulation vxlan replication-type ingress ! vlan configuration 101 member evpn-instance 101 vni 10101 vlan configuration 102 member evpn-instance 102 vni 10102 vlan configuration 901 member vni 50901 ! interface Loopback0 ip address 172.16.255.4 255.255.255.255 ip pim sparse-mode ip ospf 1 area 0 ! interface Loopback1 ip address 172.16.254.4 255.255.255.255 ip pim sparse-mode ip ospf 1 area 0 ! interface TenGigabitEthernet1/0/1 no switchport ip address 172.16.14.4 255.255.255.0 ip pim sparse-mode ip ospf network point-to-point ip ospf 1 area 0 !</pre>	<pre>PE_device_3# show running-config hostname PE_device_3 ! vrf definition green rd 1:1 ! address-family ipv4 route-target export 1:1 route-target import 1:1 exit-address-family ! address-family ipv6 route-target export 1:1 route-target import 1:1 exit-address-family ! interface Loopback0 ip address 172.16.255.103 255.255.255.255 ! interface Loopback1 vrf forwarding green ip address 10.1.255.103 255.255.255.255 ! interface TenGigabitEthernet0/0/0 ip address 172.16.111.103 255.255.255.0 ip router isis cdp enable mpls ip isis network point-to-point ! router isis net 49.0001.1720.1625.5103.00 is-type level-2-only metric-style wide passive-interface Loopback0 ! router bgp 65002 template peer-policy RR-PP route-reflector-client send-community both exit-peer-policy ! template peer-session RR-PS remote-as 65002 update-source Loopback0 exit-peer-session ! bgp log-neighbor-changes no bgp default ipv4-unicast neighbor 172.16.255.101 inherit peer-session RR-PS ! address-family ipv4 exit-address-family ! ! !</pre>

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

VTEP 1

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

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

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

```
VTEP_1# show bgp l2vpn evpn route-type 2 0 44d3ca286cc1 10.1.101.2
BGP routing table entry for [2][172.16.254.4:101][0][48][44D3CA286CC1][32][10.1.101.2]/24,
  version 37
Paths: (1 available, best #1, table evi_101)
  Advertised to update-groups:
    1
  Refresh Epoch 1
  Local
    :: (via default) from 0.0.0.0 (172.16.255.4)
      Origin incomplete, localpref 100, weight 32768, valid, sourced, local, best
      EVPN ESI: 00000000000000000000, Label1 10101, Label2 50901
      Extended Community: RT:1:1 RT:65001:101 ENCAP:8
      Router MAC:7C21.0DBD.9548
      Local irb vxlan vtep:
        vrf:green, l3-vni:50901
        local router mac:7C21.0DBD.9548
        core-irb interface:Vlan901
        vtep-ip:172.16.254.4
        rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
        net: 0x7F84BB35A468, path: 0x7F84B913DF38, pathext: 0x7F84BB54A8A8
        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 no-label/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
17      Pop Label 172.16.106.101/32 \
                228          Te1/0/5    172.16.106.101
18      Pop Label 172.16.255.101/32 \
                0           Te1/0/5    172.16.106.101
```

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

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

スパインスイッチ

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

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

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

```

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

```

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

```

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

```

PE デバイス 1

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

```

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

```

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

```

PE_device_1# show ip route vrf green

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

```

```

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

Gateway of last resort is not set

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

```

PE デバイス 3

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

```

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

```

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

```

PE_device_3# show ip route vrf green

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

Gateway of last resort is not set

```

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

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



第 10 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 (507 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 (509 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 (513 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 (526 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 (539 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 (542 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。

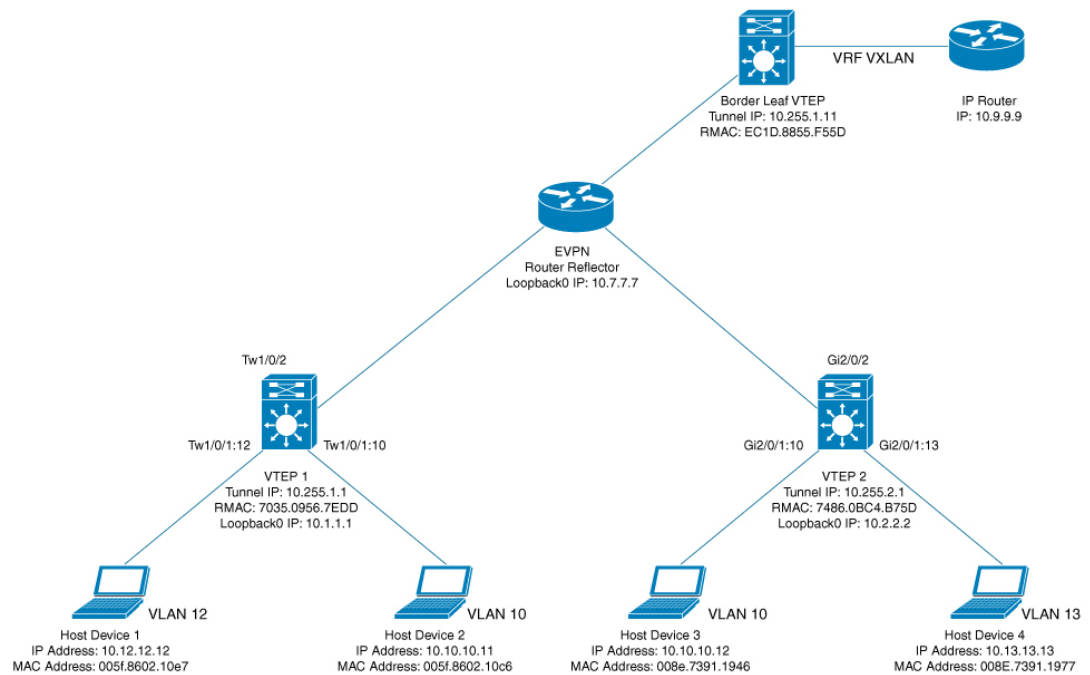
```
<<- Text highlighted in this format inside a command's output represents a comment.
```

```
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 33: EVPN VXLAN のトポロジ



次に、上記の図 33: 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 33: EVPN VXLAN のトポロジ \(508 ページ\)](#) 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 47: 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。 <ul style="list-style-type: none"> • 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 <i>vlan-id</i> 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 (510 ページ)
2. コア側インターフェイスに対する組み込みキャプチャの設定 (510 ページ)
3. リモートホストデバイスへの ping (511 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 (511 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 (512 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 (512 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 (512 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に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に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。

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.0000	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
2	0.0000	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


```

▶ Frame 1: 110 bytes on wire (880 bits), 110 bytes captured (880 bits) on interface 0
▼ Ethernet II, Src: 74:a2:e6:4f:c9:00, Dst: 01:00:5e:0a:0a:0a
  ▶ Destination: 01:00:5e:0a:0a:0a
  ▶ Source: 74:a2:e6:4f:c9:00
  Type: IPv4 (0x0800)
▶ Internet Protocol Version 4, Src: 10.255.1.1, Dst: 239.10.10.10
▼ User Datagram Protocol, Src Port: 65419, Dst Port: 4789 (4789)
  Source Port: 65419
  Destination Port: 4789
  Length: 76
  ▶ Checksum: 0x0000 (none)
  [Stream index: 0]
▼ Virtual eXtensible Local Area Network
  ▶ Flags: 0x0000, VXLAN Network ID (VNI)
  Group Policy ID: 0
  VXLAN Network Identifier (VNI): 10001
  Reserved: 0
▶ Ethernet II, Src: 00:5f:86:02:10:c6, Dst: ff:ff:ff:ff:ff:ff
  ▶ Destination: ff:ff:ff:ff:ff:ff
  ▶ Source: 00:5f:86:02:10:c6
  Type: ARP (0x0806)
  Trailer: 00000000000000000000000000000000
  ▶ Address Resolution Protocol (request)

```

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。

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000	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
2	0.000	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

```

> Frame 2: 110 bytes on wire (880 bits), 110 bytes captured (880 bits) on interface 0
> Ethernet II, Src: 74:a2:e6:4f:c9:00, Dst: 70:35:09:56:7e:d6
  > Destination: 70:35:09:56:7e:d6
  > Source: 74:a2:e6:4f:c9:00
  Type: IPv4 (0x0800)
> Internet Protocol Version 4, Src: 10.255.1.2, Dst: 10.255.1.1
> User Datagram Protocol, Src Port: 65350 (65350), Dst Port: 4789 (4789)
  Source Port: 65350
  Destination Port: 4789
  Length: 76
  > Checksum: 0x0000 (none)
  [Stream index: 1]
> Virtual eXtensible Local Area Network
  > Flags: 0x0800, VXLAN Network ID (VNI)
  Group Policy ID: 0
  VXLAN Network Identifier (VNI): 10001
  Reserved: 0
> Ethernet II, Src: 28:52:61:bf:a9:46, Dst: 00:5f:86:02:10:c6
  > Destination: 00:5f:86:02:10:c6
  > Source: 28:52:61:bf:a9:46
  Type: ARP (0x0806)
  Trailer: 0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000
> Address Resolution Protocol (reply)

```

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 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

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 48: 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。 <ul style="list-style-type: none"> • 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。 <ul style="list-style-type: none"> • 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 <i>vlan-id</i> 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 \(514 ページ\)](#)
2. [レイヤ 2 VNI の NVE ピアが存在することを確認します。 \(516 ページ\)](#)
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 \(516 ページ\)](#)
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 \(517 ページ\)](#)

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 トンネル疑似ポートがレイヤ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 nvl: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

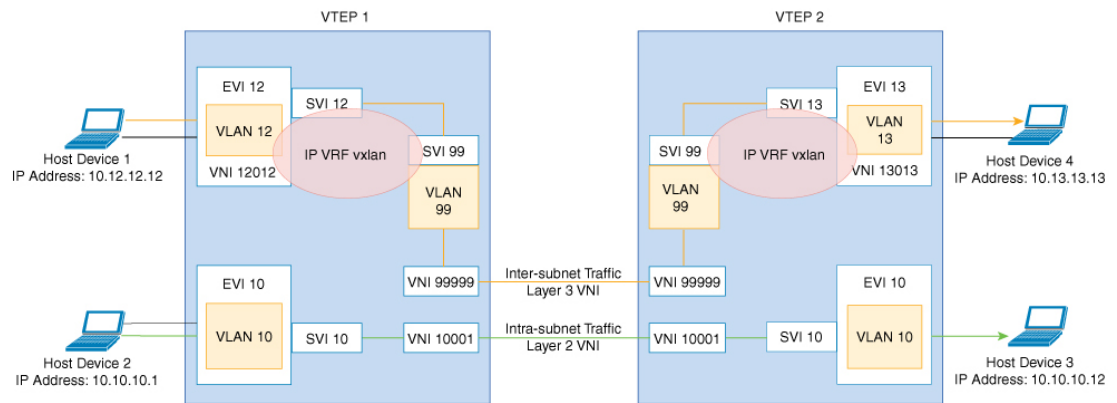
IP Multicast Prefix table information :
Source: *, Group: 224.0.0.0/24, IIF: Null, Adjacency: Olist: 5109, Ports: 2
Source: *, Group: 224.0.1.39, IIF: Null, Adjacency: Olist: 5109, Ports: 2
Source: *, Group: 224.0.1.40, IIF: Null, Adjacency: Olist: 5109, Ports: 2

```

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 34: 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 (519 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 (519 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 (520 ページ)
4. ローカルホストデバイスの ARP の確認 (520 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 (521 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 (521 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 (522 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 (523 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 (525 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 35:

→	1	0.000	10.10.10.11	10.10.10.12	ICMP	164	Echo (ping) request
←	2	0.000	10.10.10.12	10.10.10.11	ICMP	164	Echo (ping) reply

```

▶ Frame 1: 164 bytes on wire (1312 bits), 164 bytes captured (1312 bits) on interface 0
▶ Ethernet II, Src: 00:00:00:00:00:00, Dst: 00:00:00:00:00:00
▶ Internet Protocol Version 4, Src: 10.255.1.1, Dst: 10.255.1.2 ← Lo999 VTEP loopbacks
▶ User Datagram Protocol, Src Port: 65419 (65419), Dst Port: 4789 (4789)
▼ Virtual eXtensible Local Area Network
  ▶ Flags: 0x0800, VXLAN Network ID (VNI)
    Group Policy ID: 0
    VXLAN Network Identifier (VNI): 10001 ← L2 VNI 10001 Vlan 10
    Reserved: 0
  ▶ Ethernet II, Src: 00:5f:86:02:10:c6, Dst: 28:52:61:bf:a9:46 ← Native Source/Dest IP/MAC
  ▶ Internet Protocol Version 4, Src: 10.10.10.11, Dst: 10.10.10.12 ← Native Source/Dest IP/MAC
  ▶ Internet Control Message Protocol

```

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 Address 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 address
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: 000000000000000000000000, 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: 000000000000000000000000, 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 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

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 49: 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 exclude 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。 <ul style="list-style-type: none"> • 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 (527 ページ)
2. IP VRF が正しい SVI、スティーチングルート 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。 (528 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 (529 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 (530 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 (531 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 (531 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                 V110
                               V112
                               V199
```

```
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:
V110 V112 V199
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                 V110
                               V113
                               V199
```

```
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:
V110 V113 V199
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 :

```

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

```
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

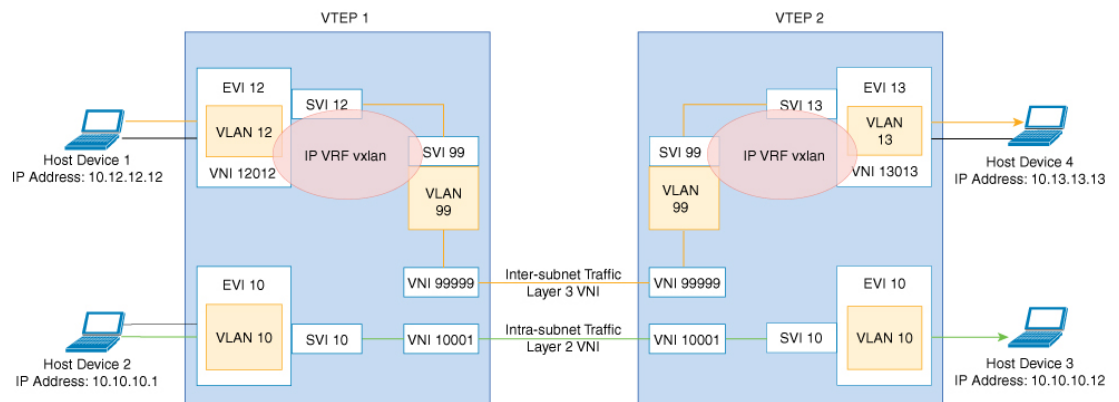
IP Multicast Prefix table information :

```
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 36: 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



36470

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 (533 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 (534 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 (535 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 (535 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 (536 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 (537 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 (537 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ことを確認する (538 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 (538 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。 (538 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                          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, 13-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, 12vpn 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, 12vpn 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。

```

→ 3 0.000 10.12.12.12 10.13.13.13 ICMP 164 Echo (ping) request
← 4 0.000 10.13.13.13 10.12.12.12 ICMP 164 Echo (ping) reply
5 0.000 10.12.12.12 10.13.13.13 ICMP 164 Echo (ping) request
6 0.000 10.12.12.12 10.13.13.13 ICMP 164 Echo (ping) reply
▶ Frame 3: 164 bytes on wire (1312 bits), 164 bytes captured (1312 bits) on interface 0
▶ Ethernet II, Src: 00:00:00:00:00:00, Dst: 00:00:00:00:00:00
▶ Internet Protocol Version 4, Src: 10.255.1.1, Dst: 10.255.2.1 ← Tunnel Endpoint IPs
▶ User Datagram Protocol, Src Port: 65478 (65478), Dst Port: 4789 (4789)
▼ Virtual eXtensible Local Area Network
  ▶ Flags: 0x0800, VXLAN Network ID (VNI)
    Group Policy ID: 0
    VXLAN Network Identifier (VNI): 99999 ← L3 VNI 9999 VRF vxlan
    Reserved: 0
  ▶ Ethernet II, Src: 00:01:00:01:00:00, Dst: 74:86:0b:c4:b7:5d ← VTEP-2 Dst: RMAC
  ▶ Internet Protocol Version 4, Src: 10.12.12.12, Dst: 10.13.13.13
  ▶ Internet Control Message Protocol

```

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 50: 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 \(527 ページ\)](#) 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 \(540 ページ\)](#)
2. [BGP、EVPN、および VPNv4 テーブルのテーブルエントリの確認 \(540 ページ\)](#)
3. [トンネルの宛先に到達する隣接関係の存在の確認 \(542 ページ\)](#)

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 10.255.1.11:10.12.12.12/32, 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
    encaps: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
nextthop 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 1 部

Bonjour 向け Cisco DNA サービスとの統合

- Bonjour ソリューション向け Cisco DNA サービスの概要 (545 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 (559 ページ)
- VRF-Aware Local Area Bonjour サービスの設定 (585 ページ)



第 11 章

Bonjour ソリューション向け Cisco DNA サービスの概要

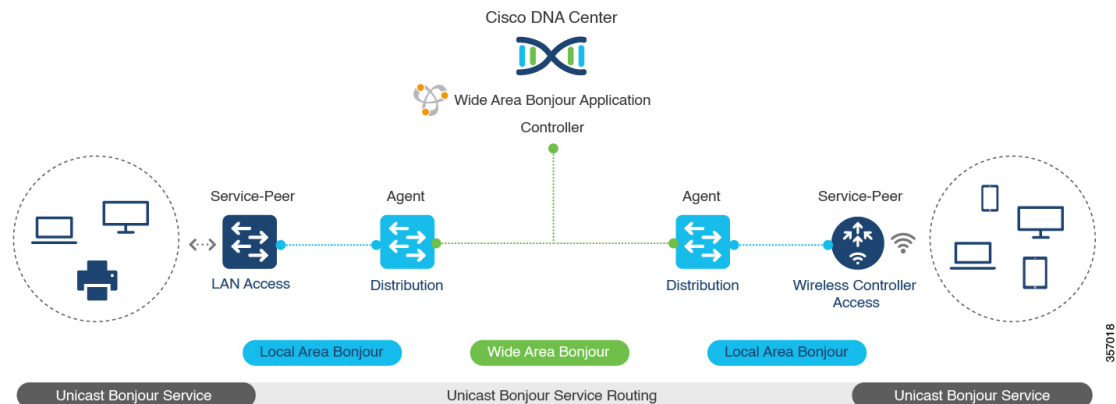
Apple Bonjour プロトコルは、ネットワーク設定をシンプルにする設定不要のソリューションであり、接続デバイス、サービス、およびアプリケーション間の通信を確立します。Bonjour を使用すると、最小限の操作と設定で共有サービスを検出して使用できます。Bonjour は単一のレイヤ 2 ドメイン用に設計されており、ホームネットワークなどの小規模でフラットな単一ドメイン構成に最適です。Cisco Wide Area Bonjour ソリューションは、単一のレイヤ 2 ドメインの制約を排除し、Cisco Software-Defined Access (SD-Access) や VXLAN を備えた業界標準の BGPEVPN 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。

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定義ドメイン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。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。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 37: 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、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タ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 \(547 ページ\)](#)
- [サポートされるプラットフォーム \(547 ページ\)](#)

- [Cisco Wide Area Bonjour 対応のネットワーク設計 \(548 ページ\)](#)

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。セキュアなチャンネルを使用して、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。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 51: 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 アプリア ンス	DN2-HW-APL DN2-HW-APL-L DN2-HW-APL-XL	Cisco DNA Center リリース 2.2.2
Cisco Wide Area Bonjour アプリ ケーション	—	2.4.264.12003

サポートされる SDG エージェントのライセンスとソフトウェア要件を次の表に示します。

表 52: 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 Amsterdam 17.3.3
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 Amsterdam 17.3.3
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 Amsterdam 17.3.3
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 Amsterdam 17.3.3
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 Amsterdam 17.3.3
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 Amsterdam 17.3.3
Cisco Catalyst 9800 WLC	サービスピア	Cisco DNA Advantage	Unsupported	Cisco IOS XE Amsterdam 17.3.3
Cisco Catalyst 9800-L WLC	サービスピア	Cisco DNA Advantage	Unsupported	Cisco IOS XE Amsterdam 17.3.3

Cisco Wide Area Bonjour 対応のネットワーク設計

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

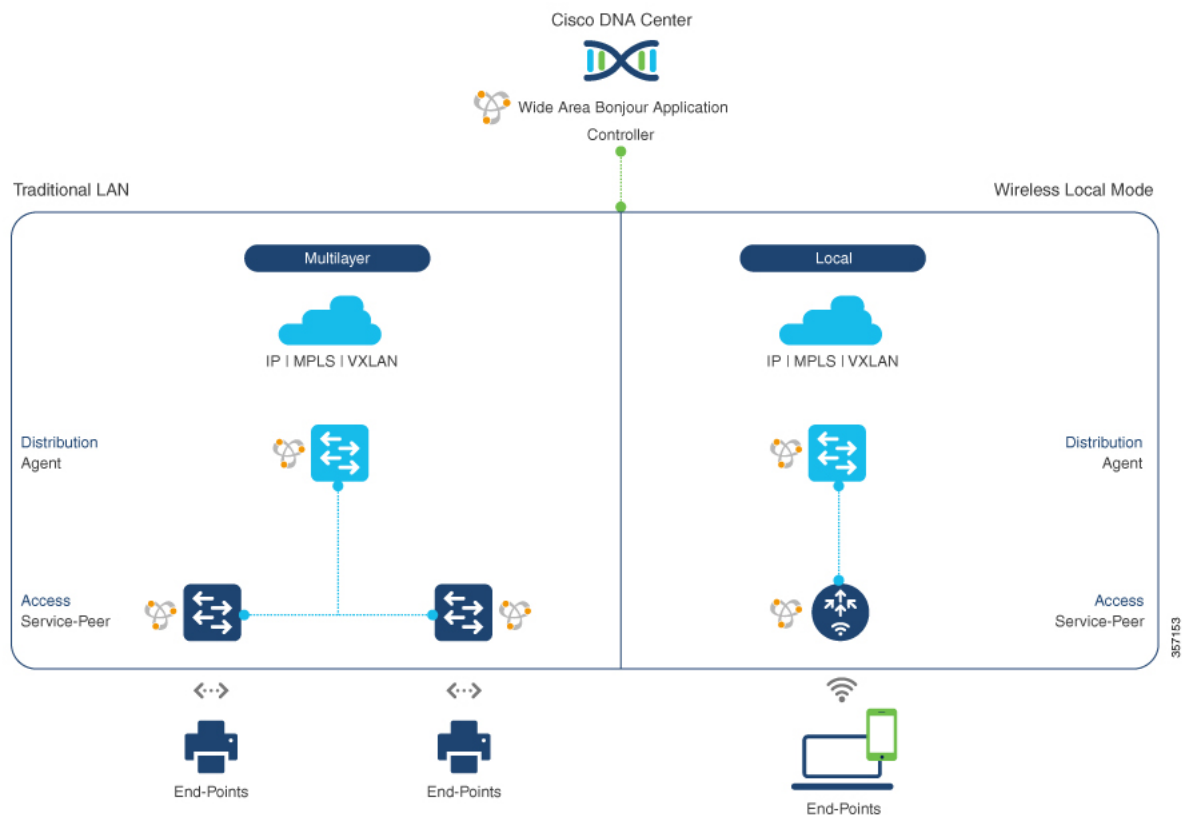
Cisco SD-Access および BGP EVPN 対応の有線およびワイヤレスネットワークでサポートされます。

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。

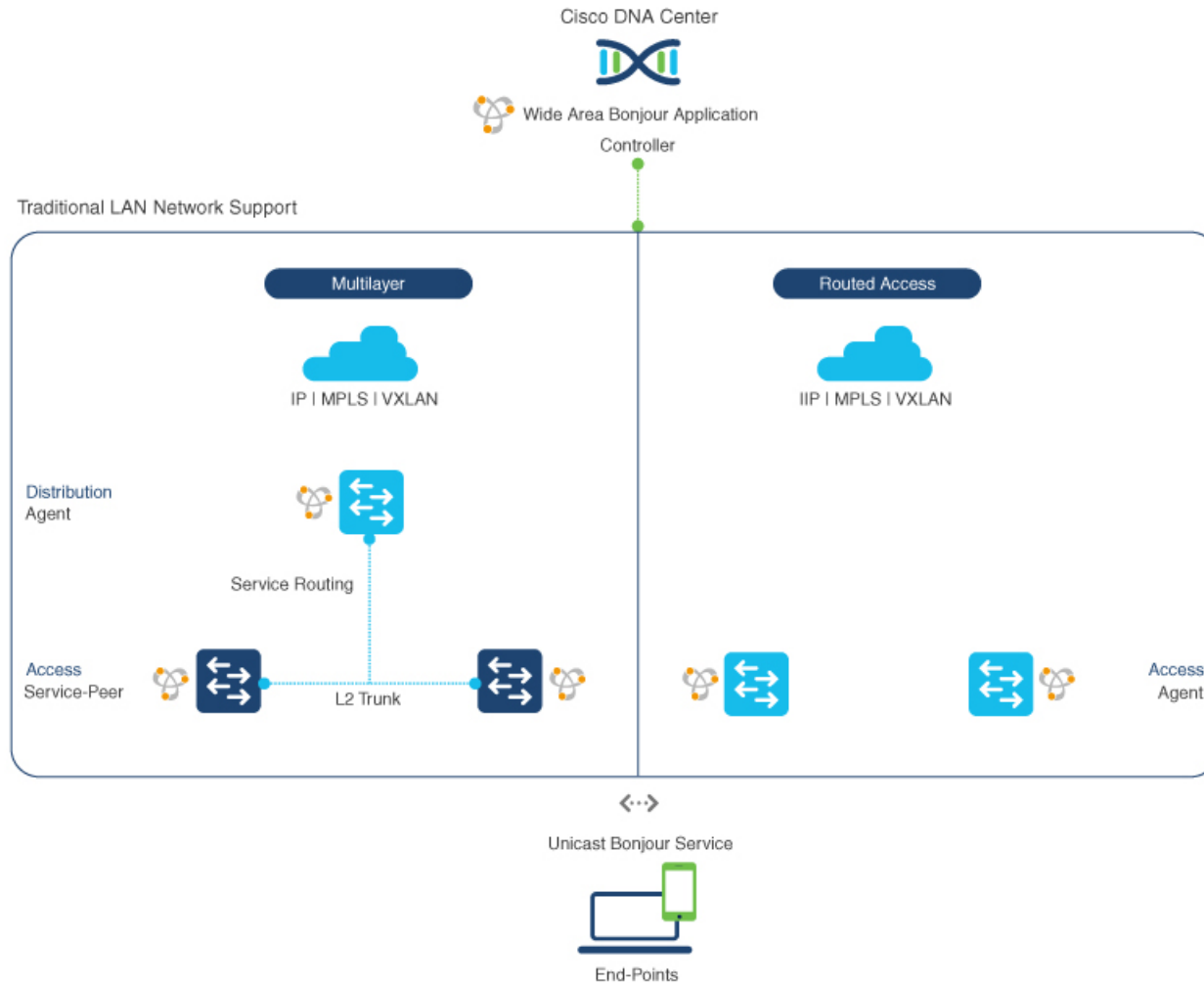
図 38: 企業の従来型 LAN ネットワークの設計



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 39: 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 エンジェ

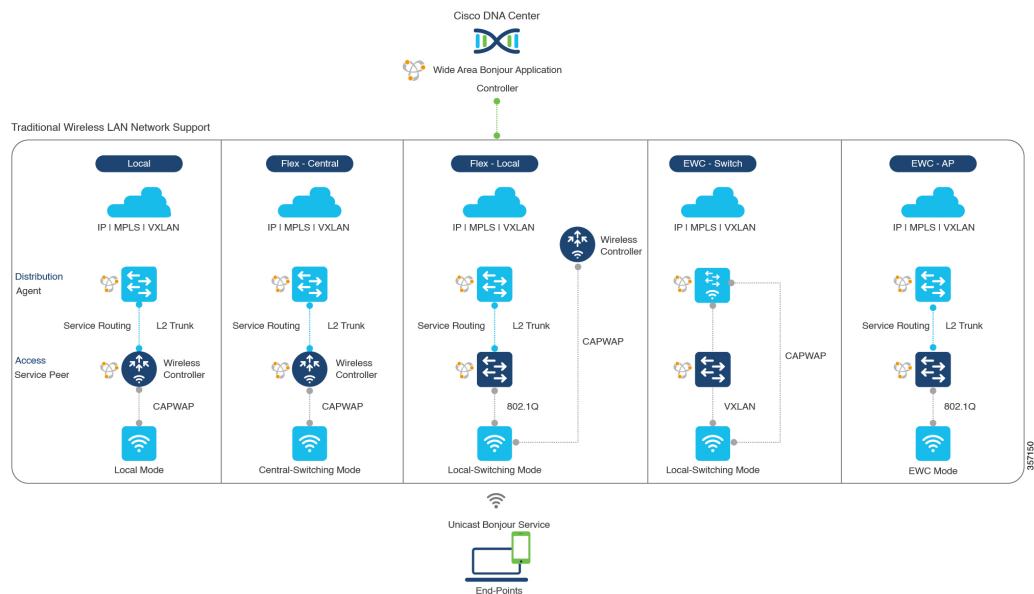
ント間のポリシーベースのサービスルーティングは、Cisco DNA Center コントローラによって実行されます。

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 40: 企業の従来型ワイヤレス LAN ネットワークの設計



- 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。

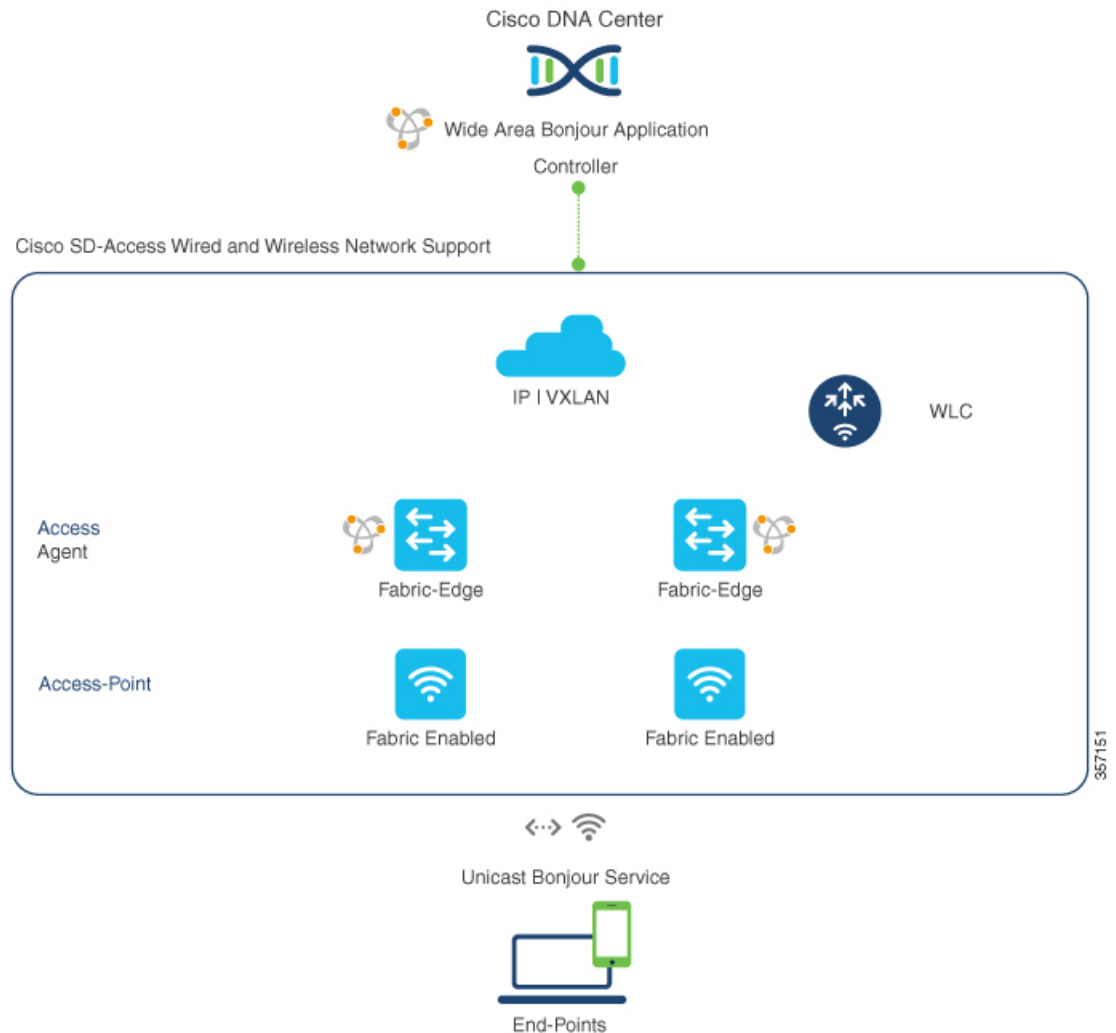
Cisco SD-Access 有線およびワイヤレスネットワーク

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 Cisco 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。これにより、レイヤ2のフラッディングは不要となります。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 41 : 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 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するコントローラとして機能します。

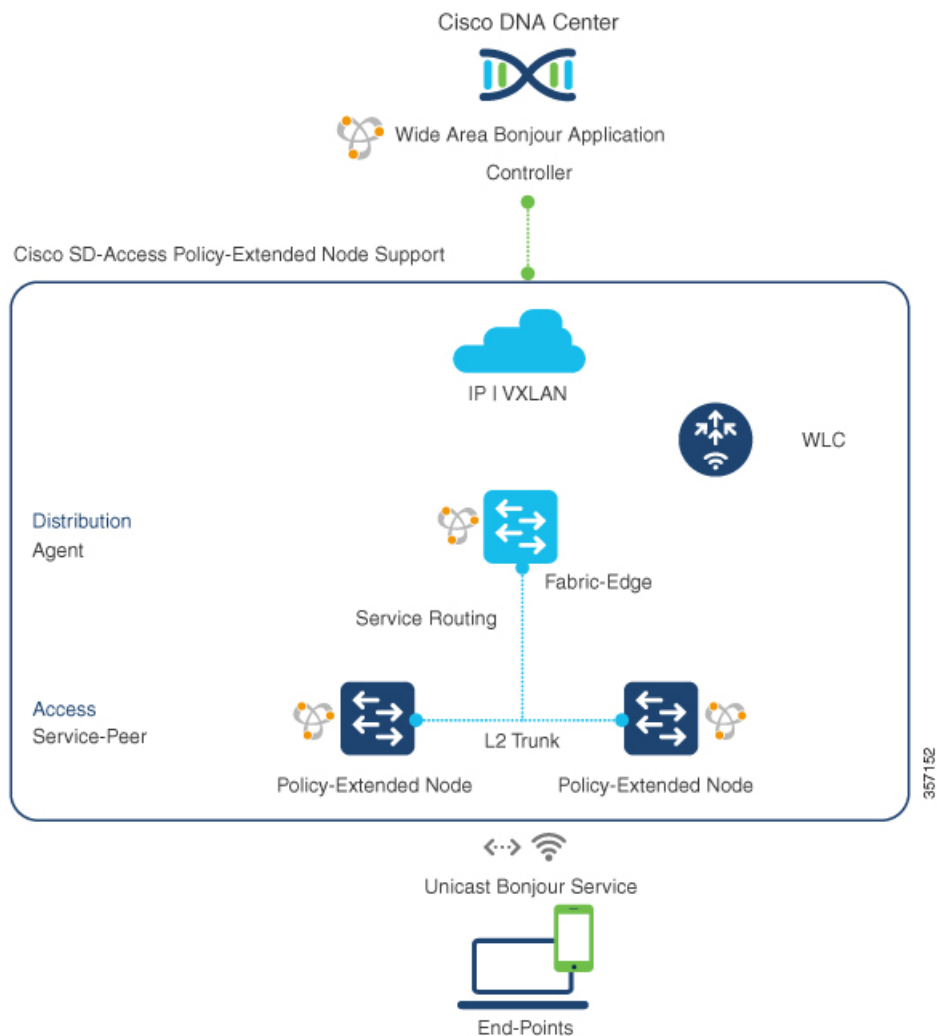
SDG エージェントとコントローラ間の Wide Area Bonjour 通信は、ネットワークアンダーレイを介して実行されます。SDG エージェントは、ポリシーに基づき、ファブリックアンダーレイを介して、エンドポイントのアナウンスやクエリをコントローラに転送します。サービスが検出されると、Bonjour 対応アプリケーションは、ファブリックオーバーレイを介したエンドポ

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

図 42: 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

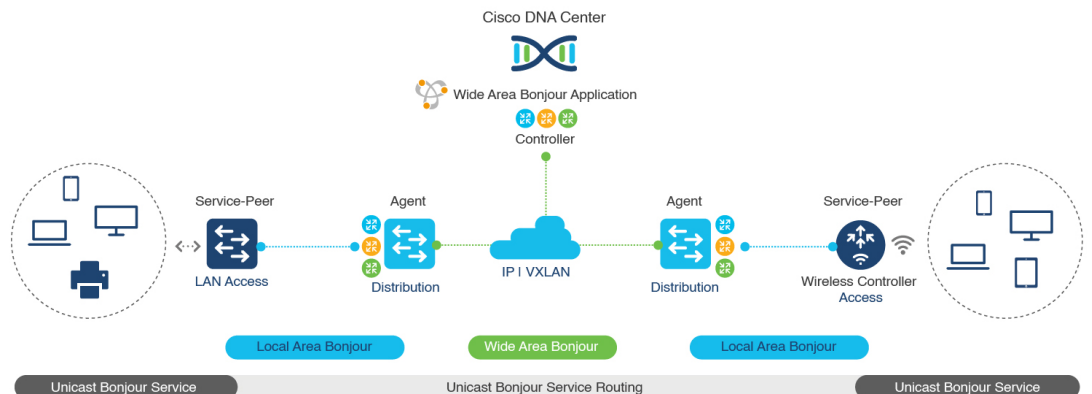
Area Bonjour サービスルーティング用のレイヤ2/3ディストリビューションレイヤでSDGエージェントモードをサポートするファブリックエッジと組み合わせたサービスピアロールのレイヤ2アクセスPENスイッチで組み合わせることができます。

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、VRF-Aware Cisco Wide Area Bonjour サービスルーティングは、一般的な VXLAN オーバーレイ展開モデルのすべてに対してセキュアでセグメント化された mDNS サービスの検出と配信管理を提供します。これにより、レイヤ2拡張 EVPN VXLAN ネットワーク（対称および非対称 IRB）での mDNS フラディングと、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 VRF 対応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 43: 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



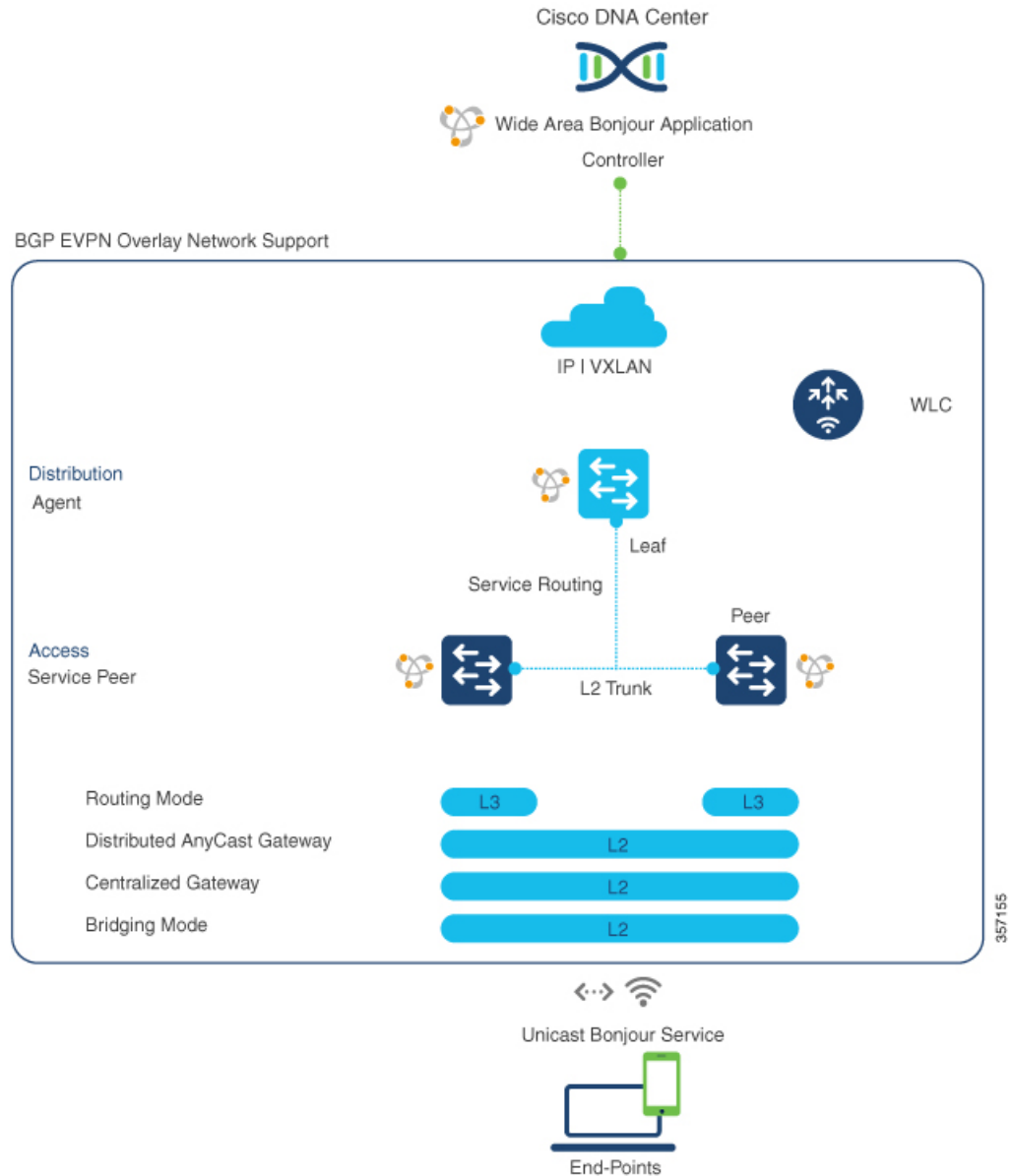
Bonjour 向け Cisco DNA サービスは、Cisco Catalyst スイッチや 9800 シリーズ WLC などのレイヤ2サービスピアネットワークデバイスで拡張された BGP EVPN ネットワークの Wide Area Bonjour サービスルーティングをサポートします。ディストリビューションレイヤの BGP EVPN リーフデバイスは、オーバーレイ サービスルーティングの SDG エージェントロールをサポートします。

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によって IP コアネットワーク全体で VXLAN 経由のレイヤ2 mDNS フラッドが排除され、エンタープライズネットワークのスケールリングおよびパフォーマンスが保護されます。

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 44: 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 Amsterdam 17.3.x \(Catalyst 9600 Switches\)](#)』を参照してください。



第 12 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 \(559 ページ\)](#)
- [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 \(560 ページ\)](#)
- [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 \(561 ページ\)](#)
- [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 \(564 ページ\)](#)
- [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 \(575 ページ\)](#)
- [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 \(583 ページ\)](#)

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 \(547 ページ\)](#)」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

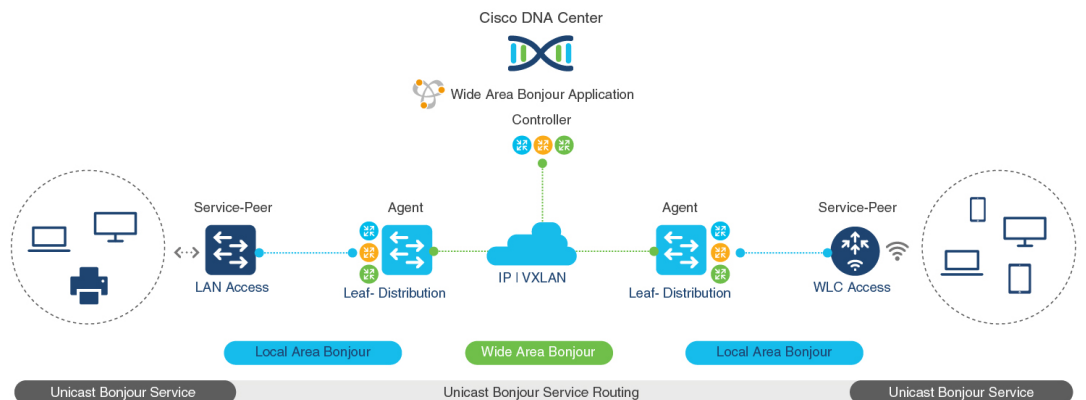
- ディストリビューションレイヤリーフスイッチに接続されている Cisco Catalyst 9000 シリーズレイヤ2イーサネットスイッチのみを、サービスピアモードで展開できます。他の従来の Cisco Catalyst LAN スイッチは、サービスピアモードではサポートされていません。
- シスコの組み込み WLC は、Cisco Catalyst シリーズ スイッチではサポートされていません。
- マルチキャスト DNS（mDNS）信頼ポートは、Cisco Catalyst シリーズ スイッチのレイヤ2 ポートチャンネルインターフェイスではサポートされません。
- ローカルエリア サービスルーティングは、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ドが解消され、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 45: 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 とのステータ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

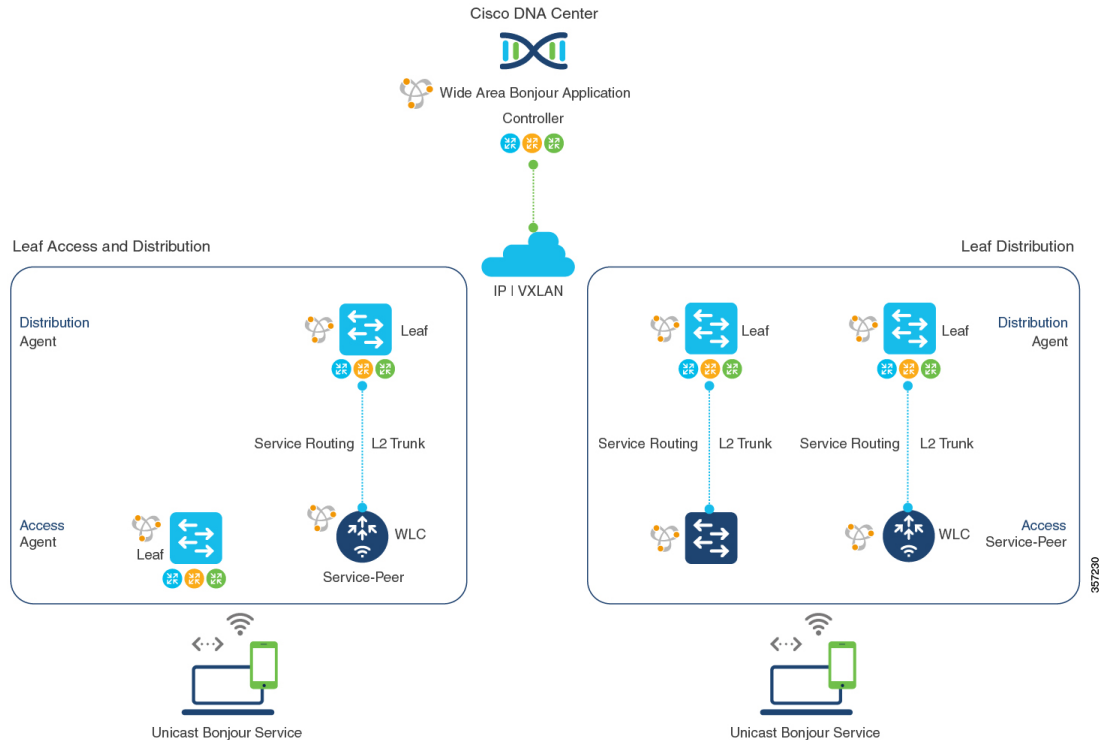
BGPEVPN レイヤ3 リーフスイッチは、レイヤ3 セグメント化された、VRF 対応インターフェイスに IP ゲートウェイを提供し、有線およびワイヤレスエンドポイントをローカルに接続します。アクセスまたはディストリビューション レイヤ ネットワーク内の各 BGP EVPN リーフスイッチは、ローカルレイヤ2 ネットワークのブロードキャスト境界の責任分界点になります。この境界設定により、アクセスまたはディストリビューションレイヤネットワークのリーフスイッチを超えた mDNS サービスの検出と配信が防止されます。

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。

BGPEVPN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 46: 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～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～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 46: 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

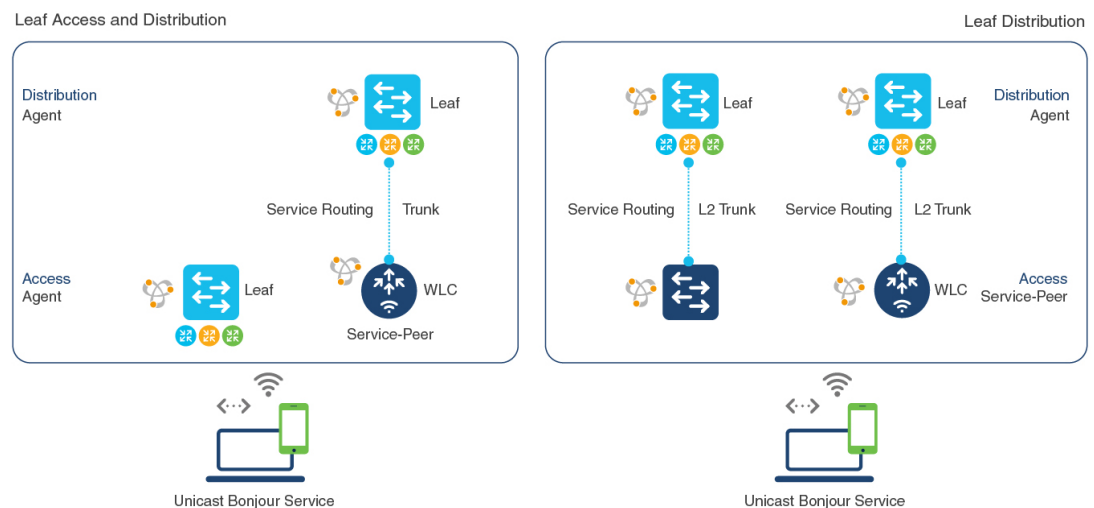
このセクションでは、レイヤ3 オーバーレイネットワーク上で Local および Wide Area Bonjour を設定する方法について説明します。

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 47: 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。

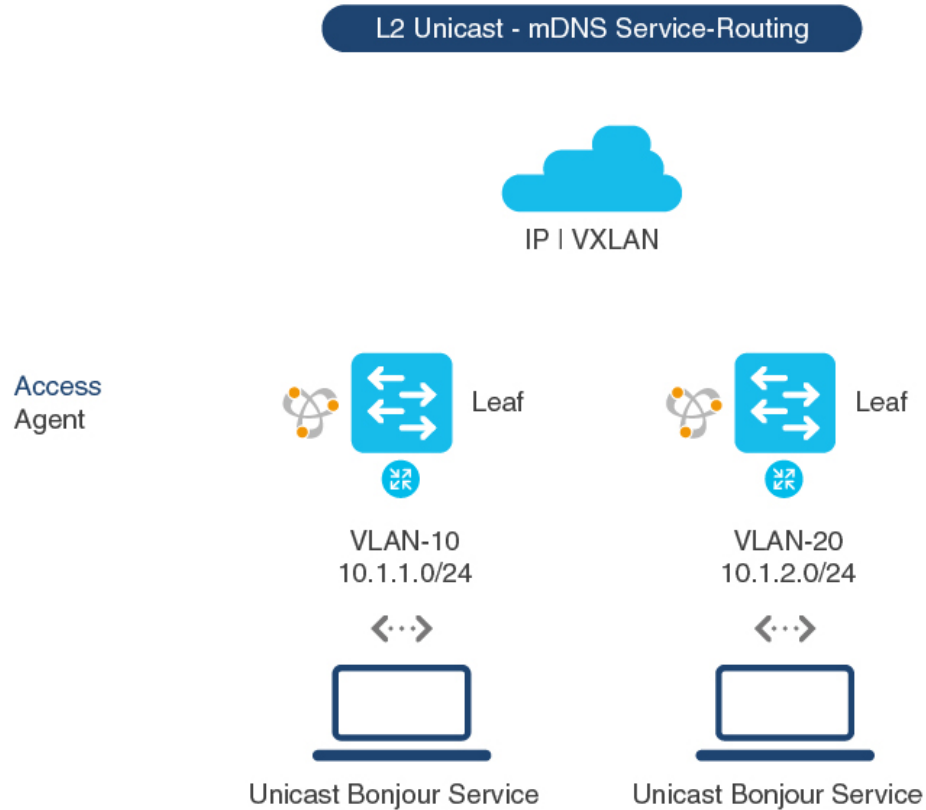


-
- (注) レイヤ3 オーバーレイネットワークにマッピングされた VLAN で mDNS ゲートウェイを有効にする前に、BGP EVPN VXLAN を確認します。詳細情報および設定手順については、該当するリリースの『BGP EVPN VXLAN Configuration Guide』を参照してください。
-

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 48: レイヤ 3 BGP EVPN リーフアクセス SDG エージェント



357232

表 53: 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
<p>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。</p> <p>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。</p>	<pre>! mdns-sd service-list LOCAL-AREA-SERVICES-OUT out match printer-ipp !</pre>	<pre>! mdns-sd service-list LOCAL-AREA-SERVICES-OUT out match printer-ipp !</pre>
<p>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。</p>	<pre>! mdns-sd service-policy LOCAL-AREA-POLICY service-list LOCAL-AREA-SERVICES-IN service-list LOCAL-AREA-SERVICES-OUT !</pre>	<pre>! mdns-sd service-policy LOCAL-AREA-POLICY service-list LOCAL-AREA-SERVICES-IN service-list LOCAL-AREA-SERVICES-OUT !</pre>
<p>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。</p> <p>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。</p>	<pre>! ! mDNS Unicast based gateway ! vlan configuration 10 mdns-sd gateway service-policy LOCAL-AREA-POLICY active-query timer 3600 !</pre>	<pre>! ! mDNS Unicast based gateway ! vlan configuration 20 mdns-sd gateway service-policy LOCAL-AREA-POLICY active-query timer 3600 !</pre>
<p>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。</p>	<pre>! 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 !</pre>	<pre>! 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 !</pre>

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 49: 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

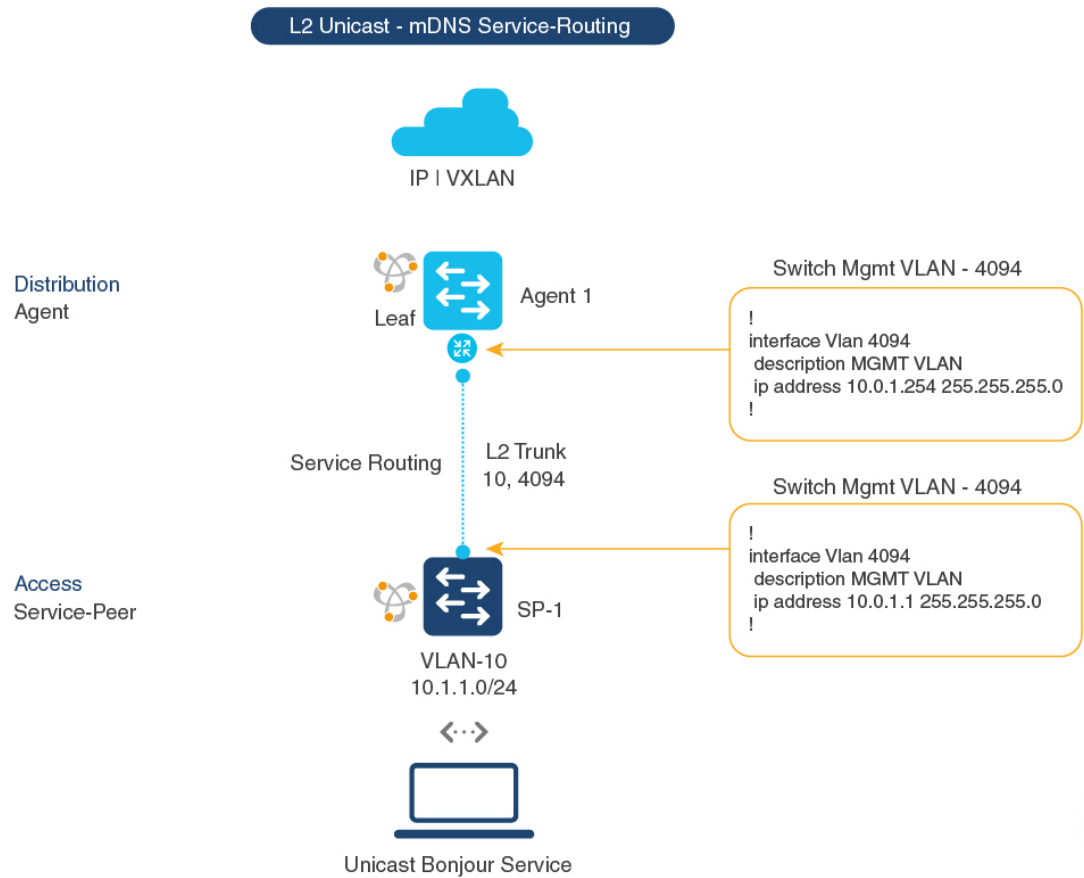


表 54: サービスルーティング用の BGP EVPN リーフスイッチおよびレイヤ 2 アクセススイッチの設定

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。	<pre>! mdns-sd gateway mode service-peer !</pre>	<pre>! mdns-sd gateway mode sdg-agent !</pre>

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
<p>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。</p>	<pre>! mdns-sd service-list LOCAL-AREA-SERVICES-IN in match printer-ipp !</pre>	<pre>!</pre>
<p>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。</p>	<pre>! mdns-sd service-list LOCAL-AREA-SERVICES-OUT out match printer-ipp !</pre>	<pre>!</pre>
<p>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。</p>	<pre>! mdns-sd service-policy LOCAL-AREA-POLICY service-list LOCAL-AREA-SERVICES-IN service-list LOCAL-AREA-SERVICES-OUT !</pre>	<pre>!</pre>
<p>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。</p> <p>サービスポリシーを高度なパラメータに関連付けます。</p> <p>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。</p>	<pre>! ! 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 !</pre>	<pre>! mDNS Unicast based gateway ! vlan configuration 10 mdns-sd gateway !</pre>

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 BGPEVPN 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 50: 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

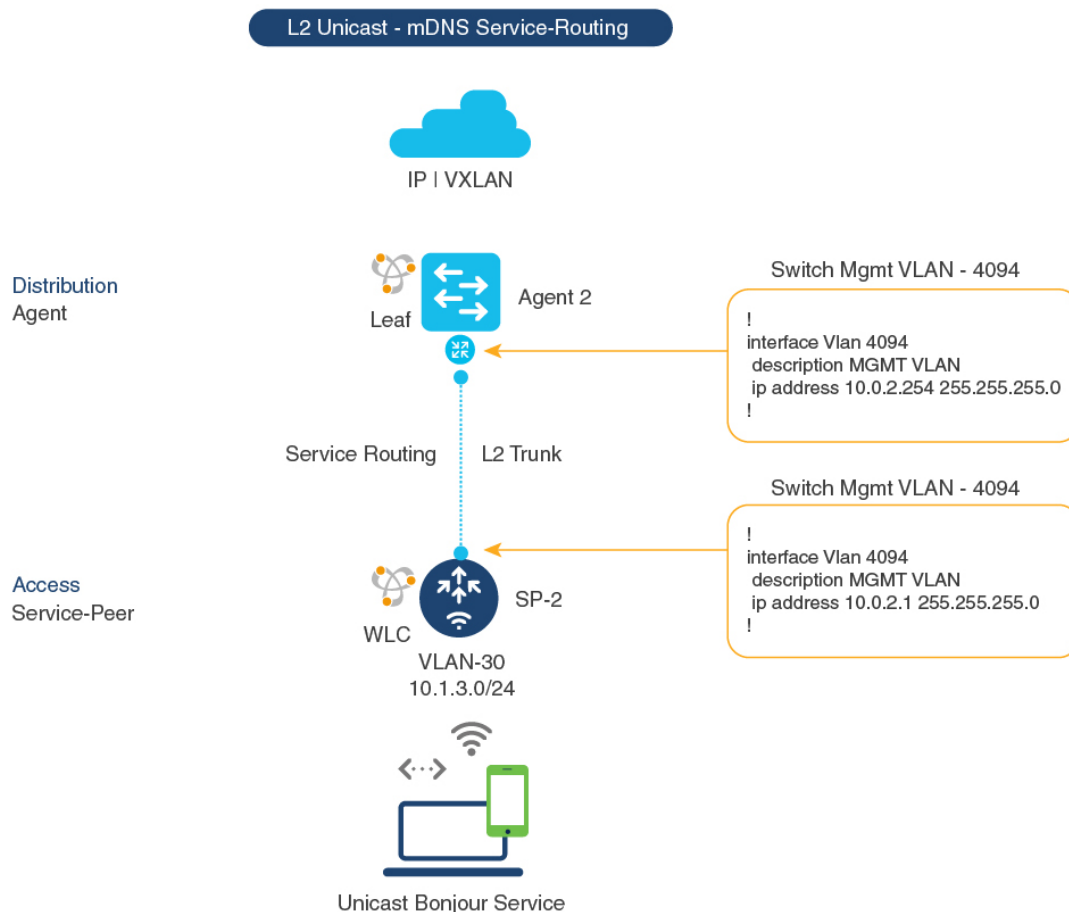


表 55: サービスルーティング用のレイヤ 2 Cisco WLC および BGP EVPN リーフスイッチの設定

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
<p>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。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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。 	<pre>! mdns-sd gateway !</pre>	<pre>! mdns-sd gateway mode sdg-agent !</pre>
<p>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。</p>	<pre>! mdns-sd service-list LOCAL-AREA-SERVICES-IN in match printer-ipp !</pre>	<pre>!</pre>
<p>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。</p>	<pre>! mdns-sd service-list LOCAL-AREA-SERVICES-OUT out match printer-ipp !</pre>	<pre>!</pre>
<p>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。</p>	<pre>! mdns-sd service-policy LOCAL-AREA-POLICY service-list LOCAL-AREA-SERVICES-IN service-list LOCAL-AREA-SERVICES-OUT !</pre>	<pre>!</pre>

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
<p>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。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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。 	<pre>! 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 !</pre>	<pre>! ! mDNS Unicast based gateway ! vlan configuration 30 mdns-sd gateway !</pre>
<p>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。</p>	<pre>! mdns-sd service-policy LOCAL-AREA-POLICY location ap-location !</pre>	<pre>!</pre>
<p>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。</p> <p>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。</p>	<pre>! mdns-sd gateway source-interface vlan 4094 sdg-agent 10.0.2.254 !</pre>	<pre>!</pre>
<p>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。</p>	<pre>!</pre>	<pre>! 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 !</pre>

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

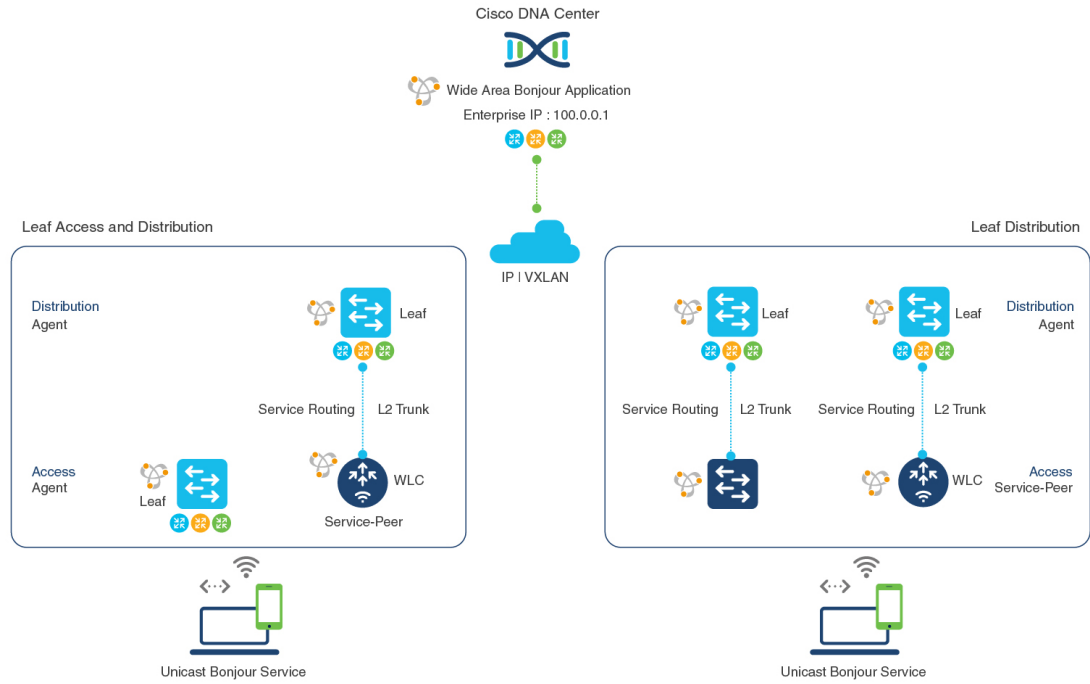
両方の SDG エージェントを設定したら、BGP EVPN VXLAN をサポートする Cisco DNA Center Wide Area Bonjour アプリケーションとのサービス ルーティング ピアリングを有効にします。サービスルーティングを有効にすると、グローバル検出および配信が有効になり、レイヤ3 リーフスイッチが Cisco DNA Center と通信して、境界を超えてサービス検出を実行します。mDNS サービスは、同じまたは異なるレイヤ3 オーバーレイネットワークのエンドポイント間で検出および配信できます。

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 51: 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 56: 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。	! <pre>mdns-sd service-list WIDE-AREA-SERVICES-OUT out match printer-ipp !</pre>	! <pre>mdns-sd service-list WIDE-AREA-SERVICES-OUT out match printer-ipp !</pre>
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。	! <pre>mdns-sd service-policy WIDE-AREA-POLICY service-list WIDE-AREA-SERVICES-OUT !</pre>	! <pre>mdns-sd service-policy WIDE-AREA-POLICY service-list WIDE-AREA-SERVICES-OUT !</pre>
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。	! <pre>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 !</pre>	! <pre>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 !</pre>

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
ac18.2651.03fe   Bldg-1-FL1-PRN._ipp._tcp.local PTR           4500/4486      V110
_ipp._tcp.local Bldg-1-FL1-PRN._ipp._tcp.local PTR           4500/4486      V110
ac18.2651.03fe   Bldg-1-FL1-PRN._ipp._tcp.local SRV           4500/4486      V110
Bldg-1-FL1-PRN._ipp._tcp.local Bldg-1-FL1-PRN.local A             4500/4486      V110
ac18.2651.03fe   10.1.1.1     AAAA          4500/4486      V110
Bldg-1-FL1-PRN.local 2001:10:153:1:79:A40C:6BEE:AEEC TXT           4500/4486      V110
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      V110
  ac18.2651.03fe    Bldg-1-FL1-PRN._ipp._tcp.local
_ipp._tcp.local                    PTR           4500/4500      V110
  ac18.2651.03fe    Bldg-1-FL1-PRN._ipp._tcp.local
Bldg-1-FL1-PRN._ipp._tcp.local     SRV           4500/4500      V110
  ac18.2651.03fe    0 0 631      Bldg-1-FL1-PRN.local
Bldg-1-FL1-PRN.local                A             4500/4500      V110
  ac18.2651.03fe    10.1.1.1
Bldg-1-FL1-PRN.local                AAAA          4500/4500      V110
  ac18.2651.03fe    2001:10:153:1:79:A40C:6BEE:AEEC
Bldg-1-FL1-PRN._ipp._tcp.local     TXT           4500/4500      V110
  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 オーバー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 57: 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 9300 シリーズ スイッチでの Bonjour 導入のための DNA サービス	Bonjour 向け Cisco DNA サービス コンフィギュレーション ガイド (Catalyst 9300 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 13 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](#) (585 ページ)
- [VRF-Aware Local Area Bonjour サービスの制約事項](#) (586 ページ)
- [VRF-Aware Local Area Bonjour サービスに関する情報](#) (586 ページ)
- [VRF-Aware Wide Area Bonjour サービスについて](#) (589 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](#) (590 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](#) (592 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](#) (597 ページ)
- [VRF-Aware Local Area Bonjour サービスの確認](#) (601 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

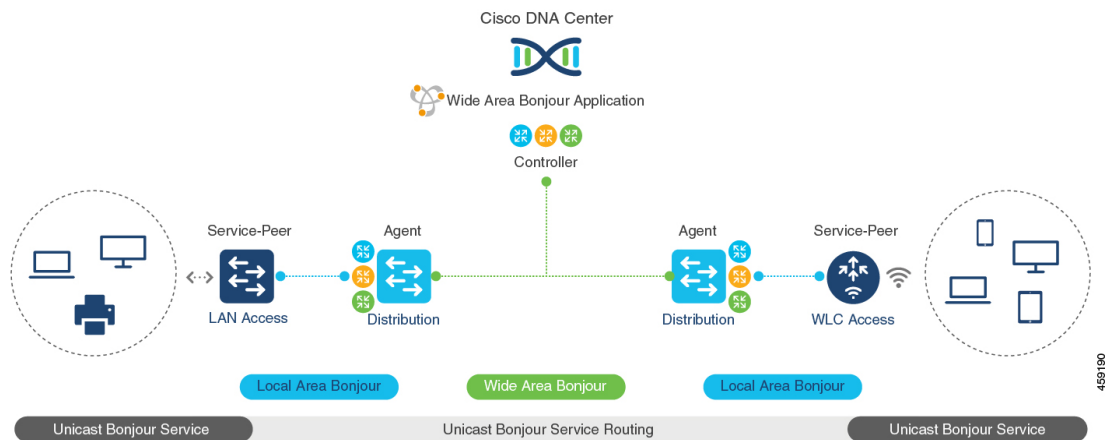
Bonjour ソリューション向け Cisco DNA サービスは、エンタープライズグレードの有線およびワイヤレスネットワークにエンドツーエンドのサービスルーティングを提供します。このエンタープライズ ネットワークでは、安全でセグメント化されたネットワークを構築して IT 管理インフラストラクチャを保護し、信頼できるユーザーグループと信頼できないユーザーグループの間でサービスとリソースを共有できます。物理インフラストラクチャをプライベートネットワーク空間へと論理的に仮想化して、非公開ユーザーグループ内でのセキュア通信サービスをサポートし、ビジネス上の要求と技術的な要求に基づいて境界サービスを拡張できます。

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 52 : 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 52 : VRF-Aware サービスを使用した Bonjour 向け Cisco DNA サービス

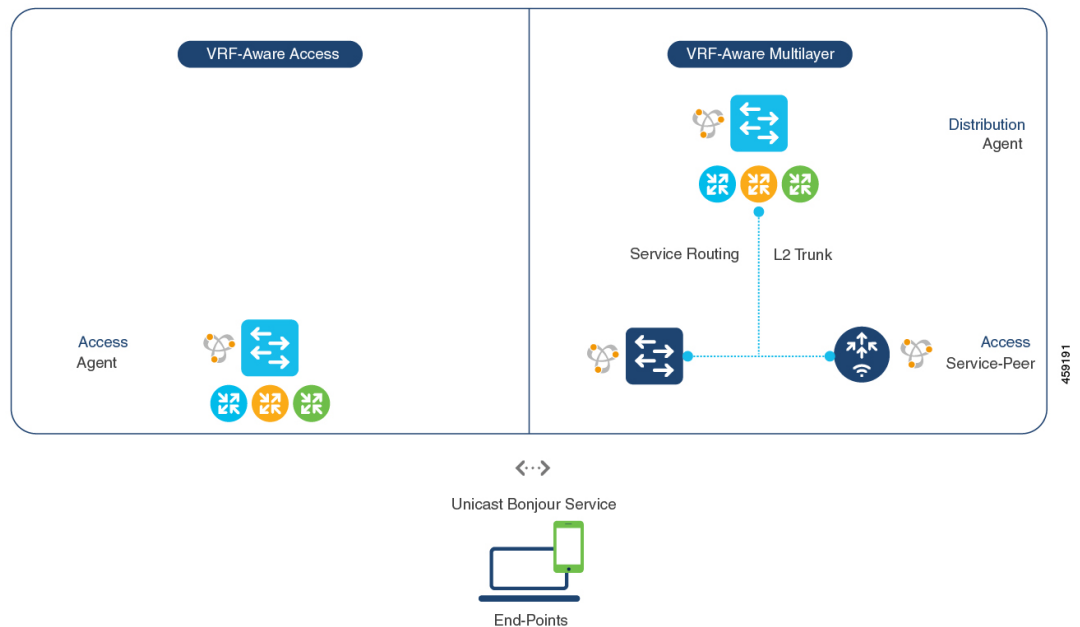


VRF-Aware Bonjour サービスのゲートウェイモード

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 53 : 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 53: 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。

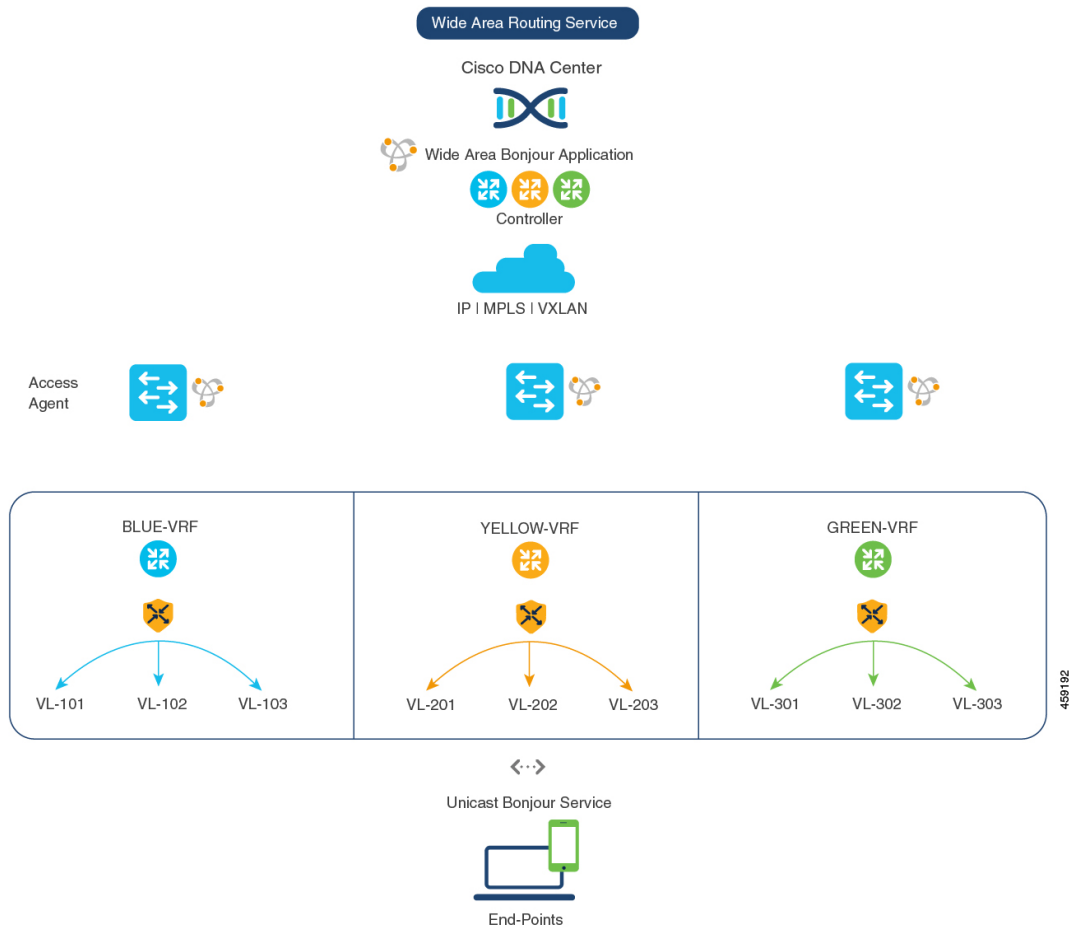
VRF-Aware Wide Area Bonjour サービスについて

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ダプ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 54 : 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 54: 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

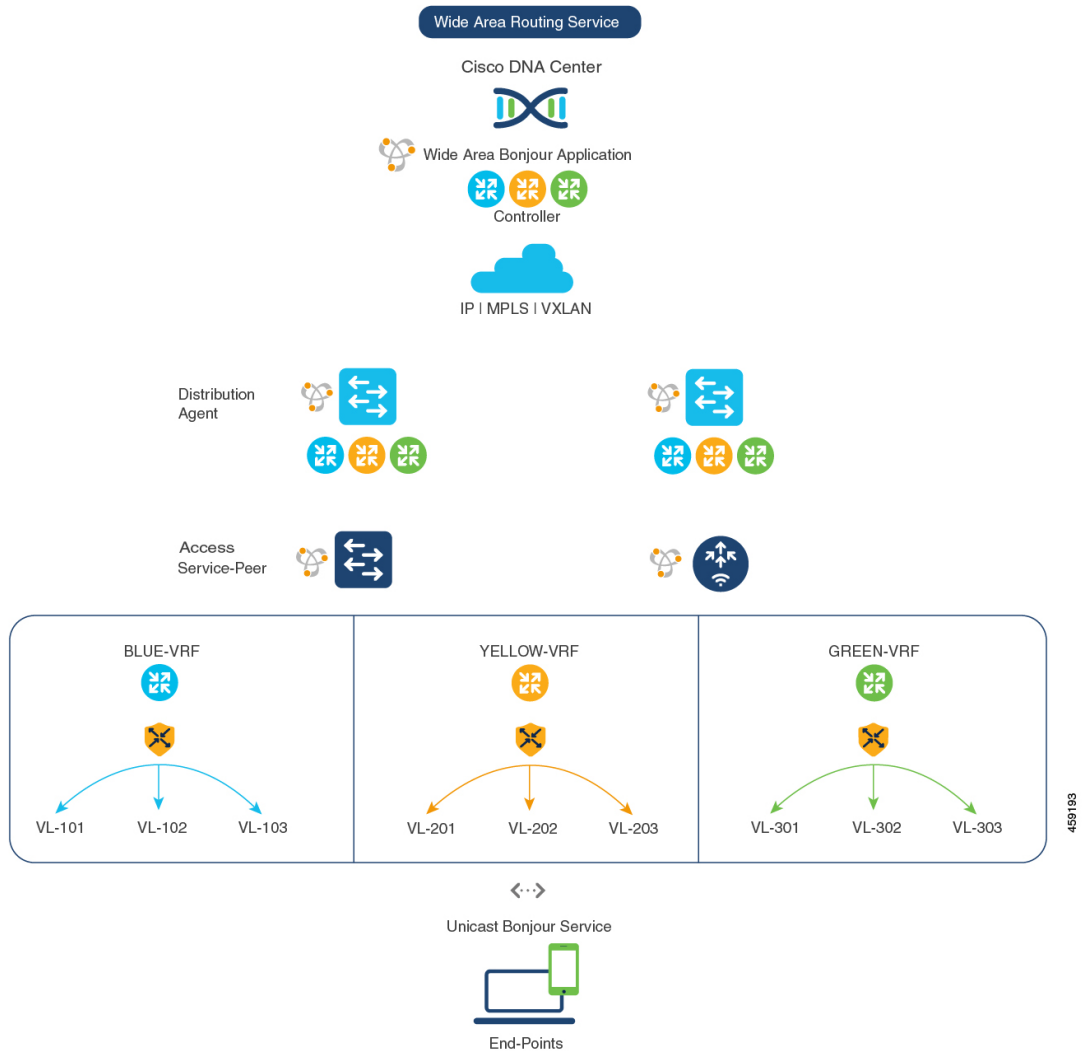
と WLC ネットワークデバイスをサービスピアモードに設定して、ローカルに接続されたエンドポイントに対する mDNS プロキシサービスをサポートする必要があります。

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 \(589 ページ\)](#) 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ダプタイズを許可する 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 55: 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 55: 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。

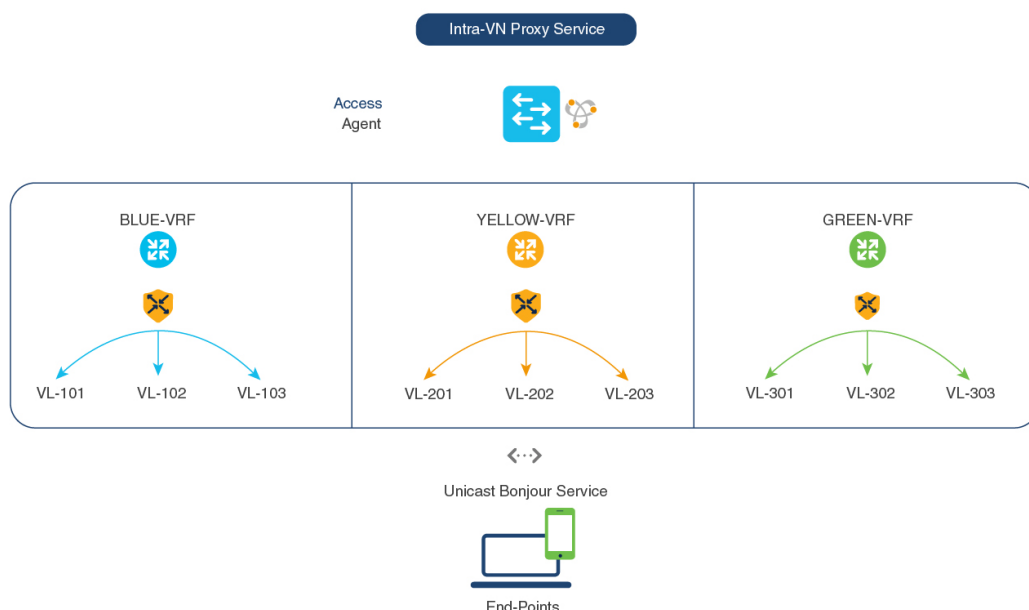
Cisco IOS XE Bengaluru 17.4.1 以降、Cisco Catalyst 9000 シリーズスイッチでは、各 VRF のデフォルトとして mDNS ゲートウェイサービスがサポートされます。必要な mDNS サービスタイプと、VALN 側のエンドポイントへのマッピングサービスを暗黙的に許可する、mDNS サー

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 56: 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 56: VN 間サービスプロキシ



mDNS ゲートウェイモードの設定

mDNS ゲートウェイモードを設定するには、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：	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
	Device# configure terminal	
ステップ 3	mdns-sd gateway 例 : Device(config)# mdns-sd gateway	<p>レイヤ2スイッチでmDNSを有効にし、mDNS ゲートウェイ コンフィギュレーション モードを開始します。</p> <p>mDNSゲートウェイ コンフィギュレーション モードで次のコマンドを入力して、それぞれの機能を有効にします。</p> <ul style="list-style-type: none"> • air-print-helper : iPhone や iPad などの Apple iOS デバイス間の通信を有効にして、ドライバレス AirPrint 機能をサポートしていない古いプリンタを検出し、使用します。 • cache-memory-max : キャッシュのメモリの割合を設定します。 • ingress-client : 入力クライアントの packets-per-second を設定します。 • rate-limit : 着信 mDNS パケットのレート制限を有効にします。 • service-announcement-count : サービスアドバタイズメントの最大数を設定します。 • service-announcement-timer : アドバタイズメント アナウンス タイマーの周期を設定します。 • service-query-count : 最大クエリ数を設定します。 • service-query-timer : クエリ転送タイマーの周期を設定します。 • service-type-enumeration : サービスの列挙数を設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
		(注) cache-memory-max 、 ingress-client 、 rate-limit 、 service-announcement-count 、 service-announcement-timer 、 service-query-count 、 service-query-timer 、および service-type-enumeration コマンドの場合、一般的な展開に関する各パラメータのデフォルト値を保持できます。必要に応じて、特定の展開の場合は異なる値を設定します。
ステップ 4	mode {service-peer sdg-agent} 例： Device (config-mdns-sd) # mode sdg-agent	システム設定に基づいて、次のいずれかのモードで mDNS ゲートウェイを設定します。 <ul style="list-style-type: none"> • service-peer : mDNS サービスピアモードでレイヤ 2 Cisco Catalyst シリーズスイッチを有効にします。 • sdg-agent : SDG エージェントモードのレイヤ 3 Cisco Catalyst シリーズスイッチが、Wide Area Bonjour サービスルーティングのために Cisco DNA Center コントローラとピアリングできるようにします。
ステップ 5	end 例： Device (config-mdns-sd) # end	特権 EXEC モードに戻ります。

mDNS サービスポリシーの設定

mDNS サービスポリシーを設定し、SDG エージェントモードでターゲット VLAN に適用するには、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：	特権 EXEC モードを有効にします。

	コマンドまたはアクション	目的
	Device> enable	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	mdns-sd service-list service-list-name {in out} 例： Device(config)# mdns-sd service-list BLUE-VRF-LIST-IN in 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。 着信 mDNS メッセージおよび要求側エンドポイントへの発信応答を処理するには、一意のサービスリストが必要です。
ステップ 4	match service-destination-name [message-type {any announcement query}] 例： Device(config)# mdns-sd service-list BLUE-VRF-LIST-IN in Device(config-mdns-sl-in)# match APPLE-TV Device(config-mdns-sl-in)# match PRINTER-IPPS message-type announcement	着信サービスリストをチェックします。スイッチは、着信 mDNS サービスタイプ (Apple TV など) のアドバタイズメントまたはクエリ一致メッセージタイプを受け入れます。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。 デフォルトの message-type は any です。
ステップ 5	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-in)# match APPLE-TV Device(config-mdns-sl-in)# match PRINTER-IPPS	発信サービスリストをチェックします。スイッチは、1 つ以上の要求側エンドポイントに一致するサービスタイプで応答することで、ローカルプロキシサービスを提供します。たとえば、VLAN 101 から学習した Apple-TV とプリンタは、同じ 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。
ステップ 6	mdns-sd service-policy service-policy-name 例： Device(config)# mdns-sd service-policy BLUE-VRF-POLICY	グローバル コンフィギュレーションモードで固有の mDNS サービスポリシーを設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 7	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-IN in 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 8	vlan ID 例 : Device(config) # vlan 101-103 Device(config-vlan) # name BLUE-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 9	vlan configuration ID 例 : Device(config) # vlan configuration 101-103	<p>詳細なサービスパラメータの VLAN 設定を有効にします。</p> <p>1 つ以上の VLAN を同じ設定に構成できます。たとえば、VLAN の設定範囲が 101 ~ 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。</p>
ステップ 10	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 11	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 12	end 例 : Device(config-vlan-mdns) # end	特権 EXEC モードに戻ります。

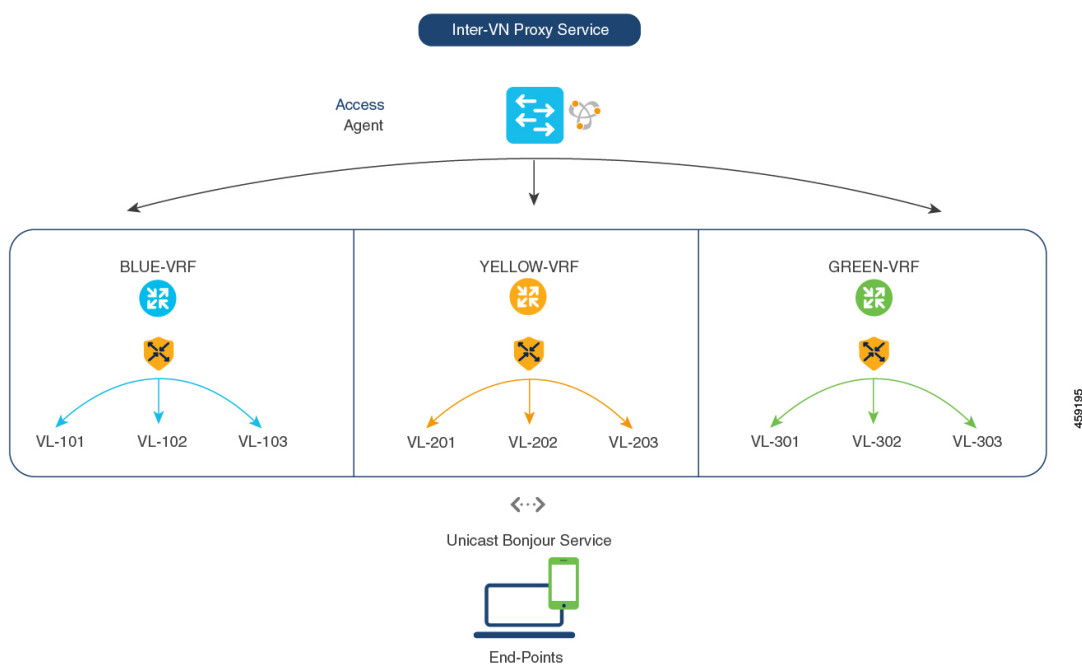
Local Area Bonjour ドメインでの仮想ネットワーク間プロキシサービスの設定方法

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 57: 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 57: 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 :	特権 EXEC モードを有効にします。

	コマンドまたはアクション	目的
	Device> enable	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 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 <i>location-filter-name</i> 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。

	コマンドまたはアクション	目的
		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。
ステップ 8	mdns-sd service-policy <i>service-policy-name</i> 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 <i>service-list-name</i> {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 <i>ID</i> 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 - 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=0x5A7FFFFF7,0x1E' 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=0x5A7FFFFF7,0x1E' 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 58: VRF 認識サービスを確認するコマンド

コマンド	目的
<pre>show mdns-sd cache {all interface mac name service-peer static type vlan vrf}</pre>	<p>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。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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}	<p>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。</p> <p>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。</p>
show mdns-sd service-list {direction name}	<p>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。</p> <p>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。</p>
show mdns-sd service-policy {interface name}	<p>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。</p> <p>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。</p>
show mdns-sd statistics {all cache debug interface service-list service-policy services vlan}	<p>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。</p> <p>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。</p>
show mdns-sd summary {interface vlan}	<p>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。</p>



第 II 部

BGP EVPN VXLAN の機能の履歴

- [BGP EVPN VXLAN の機能の履歴 \(607 ページ\)](#)



第 14 章

BGP EVPN VXLAN の機能の履歴

- [BGP EVPN VXLAN の機能の履歴 \(607 ページ\)](#)

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。

リリース	機能	機能情報
Cisco IOS XE Fuji 16.9.1	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 Routing 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 DHCP 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。
Cisco IOS XE Gibraltar 16.11.1	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。

リリース	機能	機能情報
Cisco IOS XE Gibraltar 16.12.1	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。
	ボーダークリーフ機能	ボーダークリーフスイッチは 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) 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。
	VRF-Lite ボーダークリーフのハンドオフ	BGP EVPN VXLAN ファブリック内での VRF-Lite ボーダークリーフのハンドオフにより、ボーダーク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 ボーダーク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 ボーダークリーフのハンドオフにより、ボーダーク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 ボーダークリーフのハンドオフ	BGP EVPN VXLAN ファブリック内での IEEE 802.1Q ボーダークリーフのハンドオフにより、ボーダーク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。
	アクセスボーダーク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クリーフのハンドオフにより、ボーダーク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 ボーダークリーフのハンドオフ	

リリース	機能	機能情報
		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。

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。
	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 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	

リリース	機能	機能情報
		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	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	ARP および IPv6 ネイバー検出フラグディングの抑制	フラグ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グディングを防ぎます。
	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。

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、BGPEVPNVXLAN 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 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。

翻訳について

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