



## VNF の比例マルチパスの設定

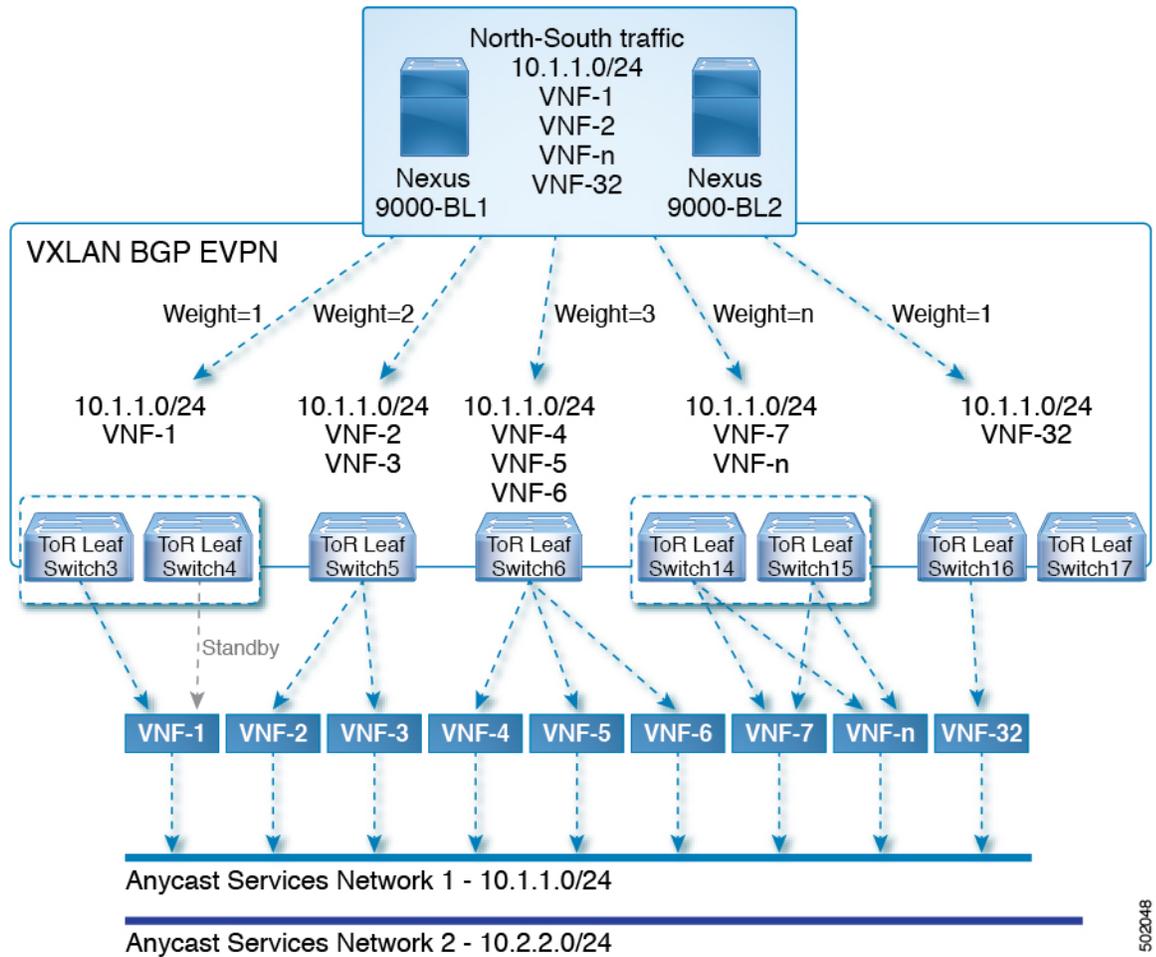
この章は、次の項で構成されています。

- [VNF の比例マルチパスについて \(1 ページ\)](#)
- [マルチサイトでの VNF の比例マルチパス \(5 ページ\)](#)
- [VNF の比例マルチパスの前提条件 \(6 ページ\)](#)
- [VNF の比例マルチパスのガイドラインと制限事項 \(6 ページ\)](#)
- [ルート リフレクタの設定 \(8 ページ\)](#)
- [ToR の設定 \(9 ページ\)](#)
- [ボーダー リーフの設定 \(15 ページ\)](#)
- [BGP レガシー ピアの設定 \(22 ページ\)](#)
- [メンテナンス モード用のユーザ定義プロファイルの設定 \(23 ページ\)](#)
- [通常モードのユーザ定義プロファイルの設定 \(23 ページ\)](#)
- [デフォルトルート マップの設定 \(24 ページ\)](#)
- [ルート リフレクタへのルート マップの適用 \(24 ページ\)](#)
- [VNF の比例マルチパスの確認 \(25 ページ\)](#)
- [マルチサイトでの VNF の比例マルチパスの設定例 \(29 ページ\)](#)

### VNF の比例マルチパスについて

ネットワーク機能仮想化インフラストラクチャ (NFVi) では、エニーキャスト サービス ネットワークが複数の仮想ネットワーク機能 (VNF) からアドバタイズされます。VNF の比例マルチパスの機能により、特定の宛先ネットワークへのすべての使用可能なネクストホップのアドバタイズが可能になります。この機能により、スイッチは特定のルートへのすべてのパスを等コストマルチパス (ECMP) と見なすことができ、複数の ToR にまたがる使用可能なすべてのリンクを使用してトラフィックを転送できます。

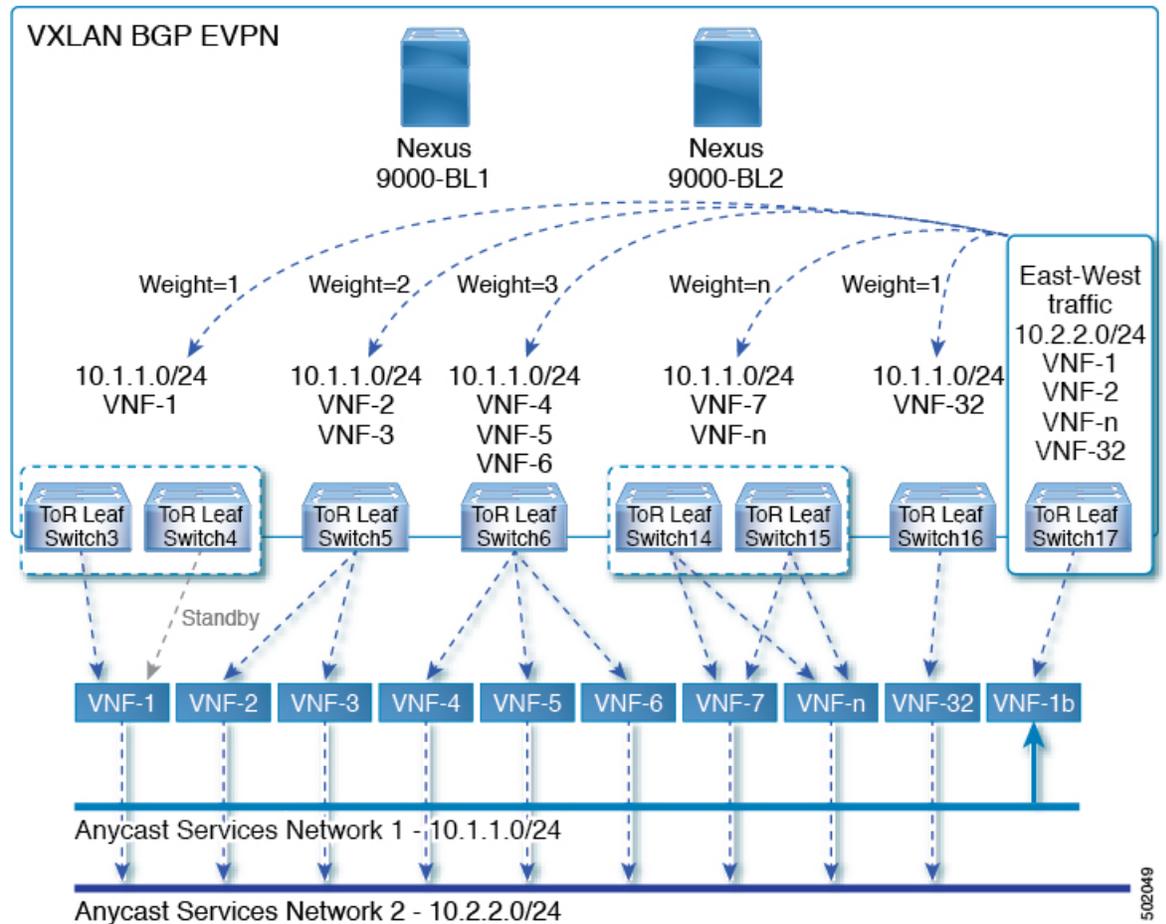
図 1: サンプル トポロジ (North-South トラフィック)



502048

上記の図では、ボーダーリーフでVXLANファブリックに入るNorth-Southトラフィックは、すべての出力エンドポイントに送信されます。トラフィックは、出力Top of Rack (ToR) から宛先ネットワークへのリンク数に比例して転送されます。

図 2: サンプル トポロジ (East-West トラフィック)



East-West トラフィックは、各 ToR スイッチによって宛先ネットワークにアドバタイズされるネクストホップの数に比例して、VXLAN トンネルエンドポイント (VTEP) 間で転送されます。

スイッチは、レイヤ 2 VPN (L2VPN) /イーサネット VPN (EVPN) アドレスファミリーを使用して、ファブリック内の到達可能性をアドバタイズします。すべての ToR スイッチとボーダーリーフが同じ自律システム (AS) 内にある場合、ルートリフレクタを使用するか、または各 BGP ルータを他のすべてのルータとピアリングすることによって、完全な内部 BGP (iBGP) メッシュが設定されます。

各 ToR とボーダーリーフは、VXLAN ファブリックの VTEP を構成します。VTEP 間のフルメッシュの BGP セッションを VTEP とルートリフレクタ間の単一の BGP セッションに削減するために、BGP ルートリフレクタを使用できます。仮想ネットワーク識別子 (VNI) がオーバーレイ内でグローバルに一意になっています。各 Virtual Routing and Forwarding (VRF) インスタンスが一意的な VNI にマッピングされています。VXLAN ヘッダーの内部宛先 MAC アドレスが、VXLAN ペイロードのルーティングを行う受信 VTEP に属しています。この MAC アドレスは、EVPN ルートとともに BGP 属性として配布されます。

### 顧客ネットワークのアドバタイズメント

カスタマー ネットワークは静的に設定されるか、またはプロバイダー エッジ (PE) -カスタマー エッジ (CE) リンクを介して内部ゲートウェイ プロトコル (IGP) または外部 BGP (eBGP) を使用してローカルに学習されます。これらのネットワークは BGP に再配布され、VXLAN ファブリックにアドバタイズされます。

接続された仮想マシン (VM) によって ToR にアドバタイズされたネットワークは、次を含む EVPN タイプ 5 ルートとして VXLAN ファブリックにアドバタイズされます。

- ルート識別子 (RD) は、レイヤ 3 VNI の設定済み RD です。
- ゲートウェイ IP フィールドにネクスト ホップが入力されます。
- EVPN ルートのネクスト ホップは、引き続き VTEP IP となります。
- ルートのエクスポート ルート ターゲットは、関連付けられている レイヤ 3 VNI の設定済みエクスポート ルート ターゲットから取得されます。

複数の VRF ルートは、ゲートウェイ IP フィールドによってのみ区別される同じタイプ 5 ネットワーク層到達可能性情報 (NLRI) を生成できます。ルートは L3VNI の RD でアドバタイズされ、ゲートウェイ IP はタイプ 5 NLRI のキーの一部ではありません。NLRI は、更新メッセージを使用して BGP ルータ間で交換されます。これらのルートは、ECMP を含むように BGP エクスポート メカニズムを拡張し、EVPN AF で `addpath BGP` 機能を使用して、EVPN AF にアドバタイズされます。

VNF の比例マルチパス 機能を使用して作成された EVPN AF 内の各タイプ 5 ルートには、受信したルートターゲットの一致に基づいて対応する VRF にインポートされる複数のパスがあり、VRF 内および EVPN AF 内で ECMP が有効になっています。VRF 内では、ルートは複数のパスを持つ単一のプレフィックスです。各パスは、タイプ 5 EVPN パスまたは VRF 内でローカルに学習されたパスを表します。VNF の比例マルチパス 機能が有効になっている EVPN タイプ 5 ルートには、ゲートウェイ IP フィールドから派生した VRF のネクスト ホップがあります。BGP が EVPN タイプ 5 ルートでゲートウェイ IP をアドバタイズできるようにするには、`export-gateway-ip` コマンドを使用します。

`maximum-paths mixed` コマンドを使用して、BGP およびユニキャスト ルーティング情報ベース (URIB) を有効にし、次のパスを ECMP として見なします。

- iBGP パス
- eBGP パス
- BGP に再配布または挿入される他のプロトコル (スタティックなど) からのパス

パスは、デバイスに対してローカル (スタティック、iBGP、または eBGP) またはリモート (BGP-EVPN 経路で学習された eBGP または iBGP) のいずれかです。これは、ローカル ルートがリモート ルートよりも優先されるデフォルトのルート選択動作を上書きします。URIB は、ローカルに学習されたルートとユーザ設定のルートを含む、ルートのすべてのネクスト ホップを Unicast FIB Distribution Module (uFDM) /Forwarding Information Base (FIB) にダウンロードします。

Cisco NX-OSリリース9.3(5)以降では、混合パスを使用する必要はありません。eBGP または iBGP のみで ECMP パスをフィルタリングするように選択できます。

Cisco NX-OS Release 9.3(5)以降の **maximum-paths mixed** コマンドを入力すると、BGP はデフォルトで AS パス長をチェックします。AS パス長を無視する場合（たとえば、BGW や VTEP などのパケット転送に参加しているノード上）は、**bestpath as-path ignore** コマンドを入力する必要があります。以前のリリースで **maximum-paths mixed** コマンドが有効になっている場合、BGP は AS パス長を無視し、URIB は ECMP を選択するときにアドミニストレーティブ ディスタンスを無視します。影響がないことを確認するには、このコマンドを入力する前に Cisco NX-OSリリース9.3(5) にアップグレードすることを推奨します。

### レガシー ピア サポート

ゲートウェイ IP が設定された EVPN タイプ 5 ルートをアドバタイズするには、**advertise-gw-ip** コマンドを使用します。次に、ToR はゲートウェイ IP をタイプ 5 NLRI でアドバタイズします。ただし、Cisco NX-OS リリース 9.2(1) よりも古い NX-OS バージョンで実行されているレガシーピアは、予期しない動作を引き起こす可能性があるゲートウェイ IP を処理できません。このシナリオが発生しないようにするには、**no advertise-gw-ip** コマンドを使用してレガシーピアの VNF の比例マルチパス機能を無効にします。BGP は、アドバタイズされるパスに有効なゲートウェイ IP がある場合でも、タイプ 5 NLRI のゲートウェイ IP フィールドをゼロに設定します。

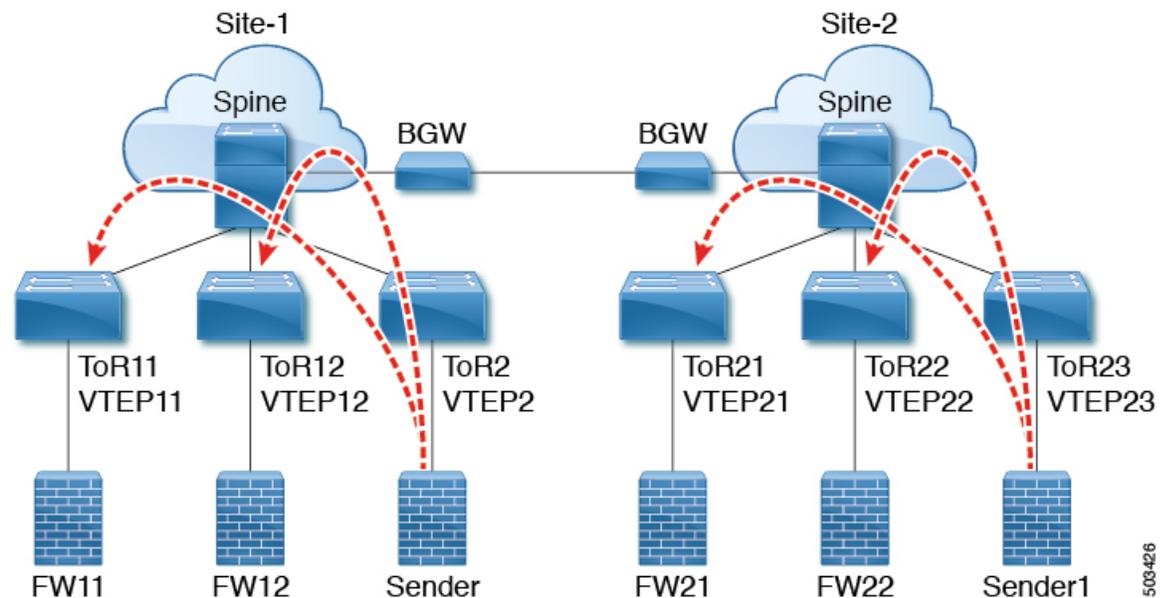
**no advertise-gw-ip** コマンドは、指定されたピアセッションを可能な限り適切にフラップしません。ピアがこの機能をサポートしている場合、リモートピアはグレースフルリスタートをトリガーします。セッションが再確立されると、ローカルピアは、**advertise-gw-ip** コマンドが使用されたかどうかに応じて、ゲートウェイ IP が設定されているか、ゲートウェイ IP がゼロである EVPN タイプ 5 ルートをアドバタイズします。デフォルトでは、このノブは有効になっており、ゲートウェイ IP フィールドに適切なネクストホップ値が入力されます。

## マルチサイトでの VNF の比例マルチパス

Cisco NX-OS リリース 9.3(6)以降のリリースでは、マルチサイトでの VNF の比例マルチパスがサポートされています。この機能により、ローカル VNF が使用できない場合に、サイト間でトラフィックを送信できます。

ToR はローカル VNF の使用を優先します。ただし、ローカル VNF が使用できない場合は、別のサイトで VNF を使用できます。次のトポロジでは、サイト 2 の ToR は VNF 21 および 22 を使用します。ただし、これらの VNF が使用できない場合、サイト 2 の送信者 1 はサイト 1 の VNF 11 および 12 にトラフィックを送信できます。

図 3: マルチサイトトポロジの VNF



この機能を使用するには、VNF の比例マルチパスを設定し、マルチサイトを有効にします。構成例については、[マルチサイトでの VNF の比例マルチパスの設定例 \(29 ページ\)](#) を参照してください。

## VNF の比例マルチパスの前提条件

必要に応じて、Cisco NX-OS リリース 9.3(5) にアップグレードする前に、次のアクションを実行します。

- 再配布されたパスのルートマップを設定し、ローカルで再配布されたパスを使用してゲートウェイ IP アドレスをエクスポートする場合は、**set ip next-hop redistribute-unchanged** コマンドを使用します。このコマンドは、ローカルに再配布されたパスのネクストホップを保持します。次に例を示します。

```
route-map redistribute-rtmap permit 10
match ip prefix-list vm-pfx-list
set ip next-hop redistribute-unchanged
```

- BGW や VTEP など、パケット転送に参加するノードで **bestpath as-path ignore** コマンドを入力します。このコマンドにより、BGP は AS パス長を無視します。

## VNF の比例マルチパスのガイドラインと制限事項

Proportional Multipath for VNFには、次の注意事項と制約事項があります。

- VNF の比例マルチパス機能が有効になっている場合、BGP はすべてのパスを混合マルチパス モードでインストールするため、メンテナンス モードの分離は機能しません。または、ユーザ定義プロファイルを使用してスイッチがメンテナンスモードになったときに、アウトバウンド BGP 更新を拒否するためにルートマップが使用されます。
- この機能は、Cisco Nexus 9364C、9300-EX、および 9300-FX/FX2/FX3 プラットフォーム スイッチと、N9K-C9508-FM-E2 ファブリック モジュールおよび -EX または -FX ラインカードを備えた Cisco Nexus 9500 プラットフォーム スイッチでサポートされます。
- Cisco NX-OS リリース 10.2(3)F 以降で、VNF の比較マルチパス機能は、Cisco Nexus 9300-GX/GX2B プラットフォームスイッチでサポートされています。
- VNF の比例マルチパス機能が有効になっている場合は、スタティック ルートと直接ルートを BGP に再配布する必要があります。
- OSPF または EIGRP が IGP として使用されている場合、ルートは BGP に再配布できません。
- VNF のプロポーショナル マルチパスが有効で、ルートが BGP に再配布されない場合、URIB からのローカルルートが BGP およびリモート TOR で EVPN パスとして表示されないため、トラフィックの非対称ロード バランシングが発生する可能性があります。
- 混合マルチパスが有効になっているデバイスは、同じロード バランシング アルゴリズムをサポートする必要があります。
- VNF インスタンスが複数の TOR にマルチホーム接続されている場合は、ネットワーク コマンドを使用してポリシーを設定するか、BGP ルートを作成する必要があります。その結果、VNF への各 TOR 接続が BGP ルーティング テーブルに表示されます。各 TOR は、VNF がマルチホームである他の TOR への VNF の直接ルートを確認できるようになりました。その結果、各 TOR は他の TOR を介してゲートウェイ IP へのパスをアドバタイズできるため、ネクスト ホップ解決ループが発生します。

VNF が 2 つの TOR (TOR1 と TOR2) にマルチホーム接続されているシナリオを考えます。TOR への個々のリンクは、1.1.1.1 および 2.2.2.2 として扱われます。VNF が TOR を介して 192.168.1.0/24 サービスをアドバタイズする場合、TOR は EVPN ルートをそれぞれ 192.168.1.0/24 にゲートウェイ IP 1.1.1.1 および 2.2.2.2 でアドバタイズします。

その結果、リモート TOR (TOR3 など) の再帰ネクスト ホップ (RNH) 解決で問題が発生します。ゲートウェイ IP は、別のゲートウェイ IP を指す /24 ルートに解決されます。この 2 番目のゲートウェイ IP は、最初のゲートウェイ IP を指すルートによって解決されます。このシナリオでは、ゲートウェイ IP 1.1.1.1 は 2.2.2.2 を指す 1.1.1.0/24 によって解決されます。2.2.2.2 は、1.1.1.1 を指す 2.2.2.0/24 によって解決されます。

この状態は、VNF に接続された両方の TOR が VNF の接続されたルートをアドバタイズしているときに発生します。TOR1 は 1.1.1.0/24 および 2.2.2.0/24 をアドバタイズしていません。ただし、1.1.1.0 は TOR1 に接続されたサブネットであるため、ゲートウェイ IP なしでアドバタイズされます。また、2.2.2.0 は、TOR1 に接続された VNF のアドレスである 1.1.1.1 を指す OSPF ルートです。

同様に、TOR2は両方のサブネットをアドバタイズし、ゲートウェイ IP が直接 TOR2 に接続されているため、2.2.2.0/24 はゲートウェイ IP なしで送信されます。1.1.1.0 は OSPF 経由で学習され、TOR2 に接続された VNF のアドレスである 2.2.2.2 のゲートウェイ IP で送信されます。1.1.1.1/32 および 2.2.2.2/32 は、各 TOR の隣接マネージャ (AM) ルートであるため、アドバタイズされません。

この問題には、タイプ 5 ルートが関係する場合の解決策はありません。ただし、TOR がネットワーク コマンドを使用してゲートウェイ IP の /32 アドレスをアドバタイズする場合は、このシナリオを回避できます。ゲートウェイ IP がタイプ 2 EVPN MAC/IP ルートによって解決される場合、ゲートウェイ IP は /32 IP ルートによって解決されるため、このシナリオは回避できます。

- 次のガイドラインと制限事項は、マルチサイトでの VNF の比例マルチパスに適用されません。
  - この機能は、Cisco Nexus 9364C、9300-EX、および 9300-FX/FX2/FX3 プラットフォームスイッチと、N9K-C9508-FM-E2 ファブリック モジュールおよび -EX または -FX ラインカードを備えた Cisco Nexus 9500 プラットフォームスイッチでサポートされます。
  - サイト間の VNF 移動はサポートされていません。

## ルートリフレクタの設定

### 手順の概要

1. **configure terminal**
2. **router bgp number**
3. **address-family l2vpn evpn**
4. **additional-paths send**
5. **additional-paths receive**
6. **additional-paths selection route-map passall**
7. **route-map passall permit seq-num**
8. **set path-selection all advertise**

### 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>router bgp number</b> 例：	BGP を設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
	<code>switch(config)# router bgp 2</code>	
ステップ 3	<b>address-family l2vpn evpn</b> 例： <code>switch(config-router)# address-family l2vpn evpn</code>	<b>router bgp</b> コンテキストの下にあるアドレス ファミリのレイヤ 2 VPN EVPN を設定します。
ステップ 4	<b>additional-paths send</b> 例： <code>switch(config-router-af)# additional-paths send</code>	送信用の <b>additional-paths</b> 設定。
ステップ 5	<b>additional-paths receive</b> 例： <code>switch(config-router-af)# additional-paths receive</code>	受信用の <b>additional-paths</b> パス。
ステップ 6	<b>additional-paths selection route-map passall</b> 例： <code>switch(config-router-af)# additional-paths selection route-map passall</code>	<b>additional-paths</b> 設定により、ルート マップが適用されました。
ステップ 7	<b>route-map passall permit seq-num</b> 例： <code>switch(config)# route-map passall permit 10</code>	ルート マップを設定します。
ステップ 8	<b>set path-selection all advertise</b> 例： <code>switch(config-route-map)# set path-selection all advertise</code>	<b>additional-paths</b> 機能に関連するルートマップを設定します。

## ToR の設定

この手順では、ToR の設定方法について説明します。

### 手順の概要

1. **configure terminal**
2. **router bgp number**
3. **address-family l2vpn evpn**
4. **[no] maximum-paths [eBGP max-paths | mixed | ibgp | local | eibgp ] mpath-count**
5. **additional-paths send**
6. **additional-paths receive**
7. **additional-paths selection route-map passall**
8. **exit**

9. **vrf evpn-tenant-1001**
10. **address-family ipv4 unicast**
11. **export-gateway-ip**
12. **[no] maximum-paths [eBGP max-paths |mixed | ibgp |local | eibgp ] mpath-count**
13. **redistribute static route-map redist-rtmap**
14. **maximum-paths local number**
15. **exit**
16. **address-family ipv6 unicast**
17. **export-gateway-ip**
18. **[no] maximum-paths [eBGP max-paths |mixed | ibgp |local | eibgp ] mpath-count**
19. **redistribute static route-map redist-rtmap**
20. **maximum-paths local number**
21. **exit**
22. **route-map passall permit seq-num**
23. **set path-selection all advertise**

## 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>router bgp number</b> 例： switch(config)# <b>router bgp 2</b>	BGP を設定します。
ステップ 3	<b>address-family l2vpn evpn</b> 例： switch(config-router)# <b>address-family l2vpn evpn</b>	<b>router bgp</b> コンテキストの下にあるアドレス ファミリのレイヤ 2 VPN EVPN を設定します。
ステップ 4	<b>[no] maximum-paths [eBGP max-paths  mixed   ibgp  local   eibgp ] mpath-count</b> 例： switch(config-router-af)# maximum-paths ? <1-64> Number of parallel paths *Default value is 1 eibgp Configure multipath for both EBGP and IBGP paths ibgp Configure multipath for IBGP paths local Configure multipath for local paths mixed Configure multipath for local and remote paths switch(config-router-af)# <b>maximum-paths mixed 32</b> 例：	次のオプションを使用できます。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>eBGP max-path</b>—eBGP 最大パスをいネーブル化します。範囲は 1 ~ 64 パラレルパスです。デフォルト値は 1 です。</li> <li>• <b>mixed</b>—BGP およびユニキャストルーティング情報ベース (URIB) をいネーブル化して、次のパスを等コストマルチパス (ECMP) と見なすことができます。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• eBGP パス</li> <li>• eiBGP パス</li> </ul> </li> </ul>

	コマンドまたはアクション	目的
	switch(config-router-af) # <b>maximum-paths ibgp 32</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• iBGP パス</li> <li>• BGP に再配布または挿入される他のプロトコル (スタティックなど) からのパス</li> <li>• <b>ibgp</b>—iBGPを使用して ECMP パスをフィルタリングします。</li> <li>• <b>local</b>—ローカルパスのマルチパスを有効にします。</li> <li>• <b>mixed</b> または <b>ibgp</b> オプションを指定せずにコマンドを入力すると、eBGP が ECMP パスのフィルタリングに使用されます。</li> </ul> <p>(注) 最大パス数ではなく単一のパスを使用する場合は、このコマンドの <b>no</b> 形式を使用します。</p>
ステップ 5	<b>additional-paths send</b> 例 : switch(config-router-af) # <b>additional-paths send</b>	送信用の additional-paths 設定。
ステップ 6	<b>additional-paths receive</b> 例 : switch(config-router-af) # <b>additional-paths receive</b>	受信用の additional-paths パス。
ステップ 7	<b>additional-paths selection route-map passall</b> 例 : switch(config-router-af) # <b>additional-paths selection route-map passall</b>	additional-paths 設定により、ルートマップが適用されました。
ステップ 8	<b>exit</b> 例 : switch(config-router-af) # <b>exit</b>	コマンドモードを終了します。
ステップ 9	<b>vrf evpn-tenant-1001</b> 例 : switch(config-router) # <b>vrf evpn-tenant-1001</b>	VRF コンフィギュレーションモードに切り替えます。
ステップ 10	<b>address-family ipv4 unicast</b> 例 : switch(config-router) # <b>address-family ipv4 unicast</b>	IPv4 のアドレス ファミリを設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 11	<p><b>export-gateway-ip</b></p> <p>例 :</p> <pre>switch(config-router-vrf-af) # export-gateway-ip</pre>	<p>BGP が EVPN タイプ 5 ルートでゲートウェイ IP をアドバタイズできるようにします。その VRF のすべてのプレフィックスのゲートウェイ IP をエクスポートします。</p> <p>(注) ゲートウェイ IP をエクスポートする特定のプレフィックスを選択する場合は、<b>export-gateway-ip</b> コマンドの代わりに次の設定を使用します。</p> <pre>route-map name permit sequence   match ip address prefix-list name   set evpn gateway-ip use-next-hop  vrf context vrf   address-family ipv4 unicast   export map name</pre>
ステップ 12	<p><b>[no] maximum-paths [eBGP max-paths   mixed   ibgp   local   eibgp ] mpath-count</b></p> <p>例 :</p> <pre>switch(config-router-vrf-af) # maximum-paths ? &lt;1-64&gt; Number of parallel paths       *Default value is 1   eibgp Configure multipath for both EBGP and   IBGP paths   ibgp  Configure multipath for IBGP paths   local Configure multipath for local paths   mixed Configure multipath for local and   remote paths  switch(config-router-vrf-af) # maximum-paths mixed 32  例 :</pre> <pre>switch(config-router-vrf-af) # maximum-paths ibgp 32</pre>	<p>次のオプションを使用できます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>eBGP max-path</b>—eBGP 最大パスをいネーブル化します。範囲は 1 ~ 64 パラレルパスです。デフォルト値は 1 です。</li> <li>• <b>mixed</b>—BGP およびユニキャストルーティング情報ベース (URIB) をいネーブル化して、次のパスを等コストマルチパス (ECMP) と見なすことができます。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• eBGP パス</li> <li>• eiBGP パス</li> <li>• iBGP パス</li> <li>• BGP に再配布または挿入される他のプロトコル (スタティックなど) からのパス</li> </ul> </li> <li>• <b>ibgp</b>—iBGP を使用して ECMP パスをフィルタリングします。</li> <li>• <b>local</b>—ローカルパスのマルチパスを有効にします。</li> <li>• <b>mixed</b> または <b>ibgp</b> オプションを指定せずにコマンドを入力すると、eBGP が ECMP パスのフィルタリングに使用されます。</li> </ul>

	コマンドまたはアクション	目的
		(注) 最大パス数ではなく単一のパスを使用する場合は、このコマンドの <b>no</b> 形式を使用します。
ステップ 13	<b>redistribute static route-map redist-rtmap</b> 例： switch(config-router-vrf-af)# <b>redistribute static route-map redist-rtmap</b>	再配布されたパスのネクストホップを保持します。
ステップ 14	<b>maximum-paths local number</b> 例： switch(config-router-vrf-af)# <b>maximum-paths local 32</b>	ルートのBGPベストパスとして再配布されるローカルパスの数を指定します。有効な範囲は 0 ~ 32 です。デフォルト値は 1 です。  (注) このコマンドは、 <b>maximum-paths mixed mpath-count</b> コマンドではサポートされていません。一緒に設定しようとすると、エラーメッセージが表示されます。  (注) <b>set ip next-hop redist-unchanged</b> コマンドは、 <b>maximum-paths local</b> コマンドが機能するために必要です。
ステップ 15	<b>exit</b> 例： switch(config-router-vrf-af)# <b>exit</b>	コマンドモードを終了します。
ステップ 16	<b>address-family ipv6 unicast</b> 例： switch(config-router-vrf)# <b>address-family ipv6 unicast</b>	IPv6 のアドレス ファミリを設定します。
ステップ 17	<b>export-gateway-ip</b> 例： switch(config-router-vrf-af)# <b>export-gateway-ip</b>	BGP が EVPN タイプ 5 ルートでゲートウェイ IP をアドバタイズできるようにします。その VRF のすべてのプレフィックスのゲートウェイ IP をエクスポートします。

	コマンドまたはアクション	目的
		<p>(注) ゲートウェイ IP をエクスポートする特定のプレフィックスを選択する場合は、<b>export-gateway-ip</b> コマンドの代わりに次の設定を使用します。</p> <pre>route-map name permit sequence   match ip address prefix-list name   set evpn gateway-ip use-next-hop  vrf context vrf   address-family ipv4 unicast   export map name</pre>
ステップ 18	<p><b>[no] maximum-paths [eBGP max-paths   mixed   ibgp   local   eibgp ] mpath-count</b></p> <p>例 :</p> <pre>switch(config-router-vrf-af) # maximum-paths ? &lt;1-64&gt;  Number of parallel paths           *Default value is 1   eibgp  Configure multipath for both EBGP and   IBGP paths   ibgp   Configure multipath for IBGP paths   local  Configure multipath for local paths   mixed  Configure multipath for local and   remote paths  switch(config-router-vrf-af) # maximum-paths mixed 32</pre> <p>例 :</p> <pre>switch(config-router-vrf-af) # maximum-paths ibgp 32</pre>	<p>次のオプションを使用できます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>eBGP max-path</b>—eBGP 最大パスをいネーブル化します。範囲は 1 ~ 64 パラレルパスです。デフォルト値は 1 です。</li> <li>• <b>mixed</b>—BGP およびユニキャストルーティング情報ベース (URIB) をいネーブル化して、次のパスを等コストマルチパス (ECMP) と見なすことができます。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• eBGP パス</li> <li>• eiBGP パス</li> <li>• iBGP パス</li> <li>• BGP に再配布または挿入される他のプロトコル (スタティックなど) からのパス</li> </ul> </li> <li>• <b>ibgp</b>—iBGPを使用して ECMP パスをフィルタリングします。</li> <li>• <b>local</b>—ローカルパスのマルチパスを有効にします。</li> <li>• <b>mixed</b> または <b>ibgp</b> オプションを指定せずにコマンドを入力すると、eBGP が ECMP パスのフィルタリングに使用されます。</li> </ul> <p>(注) 最大パス数ではなく単一のパスを使用する場合は、このコマンドの <b>no</b> 形式を使用します。</p>
ステップ 19	<p><b>redistribute static route-map redist-rtmap</b></p> <p>例 :</p>	再配布されたパスのネクストホップを保持します。

	コマンドまたはアクション	目的
	<code>switch(config-router-vrf-af)# redistribute static route-map redist-rtmap</code>	
ステップ 20	<b>maximum-paths local number</b> 例： <code>switch(config-router-vrf-af)# maximum-paths local 32</code>	ルートのBGPベストパスとして再配布されるローカルパスの数を指定します。有効な範囲は0～32です。デフォルト値は1です。 (注) このコマンドは、 <b>maximum-paths mixed mpath-count</b> コマンドではサポートされていません。一緒に設定しようとすると、エラーメッセージが表示されます。
ステップ 21	<b>exit</b> 例： <code>switch(config-router-vrf-af)# exit</code>	コマンドモードを終了します。
ステップ 22	<b>route-map passall permit seq-num</b> 例： <code>switch(config)# route-map passall permit 10</code>	ルートマップを設定します。
ステップ 23	<b>set path-selection all advertise</b> 例： <code>switch(config-route-map)# set path-selection all advertise</code>	additional-paths 機能に関連するルートマップを設定します。

## ボーダー リーフの設定

この手順では、ボーダー リーフの設定方法について説明します。

### 手順の概要

1. **configure terminal**
2. **router bgp number**
3. **address-family l2vpn evpn**
4. **[no] maximum-paths [eBGP max-paths | mixed | ibgp | local | eibgp ] mpath-count**
5. **additional-paths send**
6. **additional-paths receive**
7. **additional-paths selection route-map passall**
8. **exit**
9. **vrf evpn-tenant-1001**
10. **address-family ipv4 unicast**
11. **export-gateway-ip**
12. **[no] maximum-paths [eBGP max-paths | mixed | ibgp | local | eibgp ] mpath-count**

13. **redistribute static route-map redist-rtmap**
14. **maximum-paths local *number***
15. **address-family ipv6 unicast**
16. **export-gateway-ip**
17. **[no] maximum-paths [*eBGP max-paths* | **mixed** | **ibgp** | **local** | **eibgp** ] *mpath-count***
18. **redistribute static route-map redist-rtmap**
19. **maximum-paths local *number***
20. **exit**
21. **route-map passall permit *seq-num***
22. **set path-selection all advertise**
23. **ip load-sharing address source-destination rotate *rotate universal-id seed***

## 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>router bgp <i>number</i></b> 例： switch(config)# <b>router bgp 2</b>	BGP を設定します。
ステップ 3	<b>address-family l2vpn evpn</b> 例： switch(config-router)# <b>address-family l2vpn evpn</b>	<b>router bgp</b> コンテキストの下にあるアドレス ファミリのレイヤ 2 VPN EVPN を設定します。
ステップ 4	<b>[no] maximum-paths [<i>eBGP max-paths</i>   <b>mixed</b>   <b>ibgp</b>   <b>local</b>   <b>eibgp</b> ] <i>mpath-count</i></b> 例： switch(config-router-af)# maximum-paths ? <1-64> Number of parallel paths *Default value is 1 eibgp Configure multipath for both EBGP and IBGP paths ibgp Configure multipath for IBGP paths local Configure multipath for local paths mixed Configure multipath for local and remote paths switch(config-router-af)# <b>maximum-paths mixed 32</b> 例： switch(config-router-af)# <b>maximum-paths ibgp 32</b>	次のオプションを使用できます。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>eBGP max-path</b>—eBGP 最大パスをいネーブル化します。範囲は 1 ~ 64 パラレルパスです。デフォルト値は 1 です。</li> <li>• <b>mixed</b>—BGP およびユニキャストルーティング情報ベース (URIB) をいネーブル化して、次のパスを等コストマルチパス (ECMP) と見なすことができます。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• eBGP パス</li> <li>• eiBGP パス</li> <li>• iBGP パス</li> </ul> </li> <li>• BGP に再配布または挿入される他のプロトコル (スタティックなど) からのパス</li> </ul>

	コマンドまたはアクション	目的
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ibgp</b>– iBGPを使用して ECMP パスをフィルタリングします。</li> <li>• <b>local</b>–ローカルパスのマルチパスを有効にします。</li> <li>• <b>mixed</b> または <b>ibgp</b> オプションを指定せずにコマンドを入力すると、eBGP が ECMP パスのフィルタリングに使用されます。</li> </ul> <p>(注) 最大パス数ではなく単一のパスを使用する場合は、このコマンドの <b>no</b> 形式を使用します。</p>
ステップ 5	<b>additional-paths send</b> 例 : <pre>switch(config-router-af) # additional-paths send</pre>	送信用の additional-paths 設定。
ステップ 6	<b>additional-paths receive</b> 例 : <pre>switch(config-router-af) # additional-paths receive</pre>	受信用の additional-paths パス。
ステップ 7	<b>additional-paths selection route-map passall</b> 例 : <pre>switch(config-router-af) # additional-paths selection route-map passall</pre>	additional-paths 設定は、追加パス機能を有効にします。
ステップ 8	<b>exit</b> 例 : <pre>switch(config-router-af) # exit</pre>	コマンドモードを終了します。
ステップ 9	<b>vrf evpn-tenant-1001</b> 例 : <pre>switch(config-router) # vrf evpn-tenant-1001</pre>	VRF コンフィギュレーション モードに切り替えます。
ステップ 10	<b>address-family ipv4 unicast</b> 例 : <pre>switch(config-router) # address-family ipv4 unicast</pre>	IPv4 のアドレス ファミリを設定します。
ステップ 11	<b>export-gateway-ip</b> 例 :	BGP が EVPN タイプ 5 ルートでゲートウェイ IP をアドバタイズできるようにします。その VRF のす

	コマンドまたはアクション	目的
	<pre>switch(config-router-vrf-af)# <b>export-gateway-ip</b></pre>	<p>すべてのプレフィックスのゲートウェイ IP をエクスポートします。</p> <p>(注) ゲートウェイ IP をエクスポートする特定のプレフィックスを選択する場合は、<b>export-gateway-ip</b> コマンドの代わりに次の設定を使用します。</p> <pre>route-map name permit sequence   match ip address prefix-list name   set evpn gateway-ip use-next-hop  vrf context vrf   address-family ipv4 unicast   export map name</pre>
<p>ステップ 12</p>	<p><b>[no] maximum-paths</b> [<i>eBGP max-paths</i>   <b>mixed</b>   <b>ibgp</b>   <b>local</b>   <b>eibgp</b> ] <i>mpath-count</i></p> <p>例 :</p> <pre>switch(config-router-af)# maximum-paths ? &lt;1-64&gt; Number of parallel paths         *Default value is 1   eibgp  Configure multipath for both EBGP and          IBGP paths   ibgp   Configure multipath for IBGP paths   local  Configure multipath for local paths   mixed  Configure multipath for local and          remote paths</pre> <pre>switch(config-router-vrf-af)# <b>maximum-paths mixed</b> <b>32</b></pre> <p>例 :</p> <pre>switch(config-router-vrf-af)# <b>maximum-paths ibgp</b> <b>32</b></pre>	<p>次のオプションを使用できます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>eBGP max-path</b>—eBGP 最大パスをいネーブル化します。範囲は 1 ~ 64 パラレルパスです。デフォルト値は 1 です。</li> <li>• <b>mixed</b>—BGP およびユニキャストルーティング情報ベース (URIB) をいネーブル化して、次のパスを等コストマルチパス (ECMP) と見なすことができます。       <ul style="list-style-type: none"> <li>• eBGP パス</li> <li>• eiBGP パス</li> <li>• iBGP パス</li> <li>• BGP に再配布または挿入される他のプロトコル (スタティックなど) からのパス</li> </ul> </li> <li>• <b>ibgp</b>—iBGP を使用して ECMP パスをフィルタリングします。</li> <li>• <b>local</b>—ローカルパスのマルチパスを有効にします。</li> <li>• <b>mixed</b> または <b>ibgp</b> オプションを指定せずにコマンドを入力すると、eBGP が ECMP パスのフィルタリングに使用されます。</li> </ul> <p>(注) 最大パス数ではなく単一のパスを使用する場合は、このコマンドの <b>no</b> 形式を使用します。</p>

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 13	<b>redistribute static route-map redistrib-rtmap</b> 例 : <pre>switch(config-router-vrf-af)# redistribute static route-map redistrib-rtmap</pre>	再配布されたパスのネクストホップを保持します。
ステップ 14	<b>maximum-paths local number</b> 例 : <pre>switch(config-router-vrf-af)# maximum-paths local 32</pre>	<p>ルートのBGPベストパスとして再配布されるローカルパスの数を指定します。有効な範囲は 0 ~ 32 です。デフォルト値は 1 です。</p> <p>(注) このコマンドは、<b>maximum-paths mixed mpath-count</b> コマンドではサポートされていません。一緒に設定しようとすると、エラーメッセージが表示されます。</p>
ステップ 15	<b>address-family ipv6 unicast</b> 例 : <pre>switch(config-router-vrf)# address-family ipv6 unicast</pre>	IPv6 のアドレス ファミリを設定します。
ステップ 16	<b>export-gateway-ip</b> 例 : <pre>switch(config-router-vrf-af)# export-gateway-ip</pre>	<p>BGP が EVPN タイプ 5 ルートでゲートウェイ IP をアドバタイズできるようにします。その VRF のすべてのプレフィックスのゲートウェイ IP をエクスポートします。</p> <p>(注) ゲートウェイ IP をエクスポートする特定のプレフィックスを選択する場合は、<b>export-gateway-ip</b> コマンドの代わりに次の設定を使用します。</p> <pre>route-map name permit sequence   match ip address prefix-list name   set evpn gateway-ip use-next-hop  vrf context vrf   address-family ipv4 unicast   export map name</pre>
ステップ 17	<b>[no] maximum-paths [eBGP max-paths  mixed   ibgp  local   eibgp ] mpath-count</b> 例 : <pre>switch(config-router-vrf-af)# maximum-paths ? &lt;1-64&gt;  Number of parallel paths           *Default value is 1   eibgp  Configure multipath for both EBGP and   IBGP paths   ibgp   Configure multipath for IBGP paths   local  Configure multipath for local paths</pre>	<p>次のオプションを使用できます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>eBGP max-path</b>—eBGP 最大パスをいネーブル化します。範囲は 1 ~ 64 パラレルパスです。デフォルト値は 1 です。</li> <li>• <b>mixed</b>—BGP およびユニキャストルーティング情報ベース (URIB) をいネーブル化して、次のパスを等コスト マルチパス (ECMP) と見なすことができます。</li> </ul>

	コマンドまたはアクション	目的
	<pre>mixed Configure multipath for local and remote paths  switch(config-router-vrf-af) # <b>maximum-paths mixed</b> 32</pre> <p>例 :</p> <pre>switch(config-router-vrf-af) # <b>maximum-paths ibgp</b> 32</pre>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• eBGP パス</li> <li>• eiBGP パス</li> <li>• iBGP パス</li> <li>• BGP に再配布または挿入される他のプロトコル (スタティックなど) からのパス</li> <li>• <b>ibgp</b>—iBGPを使用して ECMP パスをフィルタリングします。</li> <li>• <b>local</b>—ローカルパスのマルチパスを有効にします。</li> <li>• <b>mixed</b> または <b>ibgp</b> オプションを指定せずにコマンドを入力すると、eBGP が ECMP パスのフィルタリングに使用されます。</li> </ul> <p>(注) 最大パス数ではなく単一のパスを使用する場合は、このコマンドの <b>no</b> 形式を使用します。</p>
ステップ 18	<pre><b>redistribute static route-map redist-rtmap</b></pre> <p>例 :</p> <pre>switch(config-router-vrf-af) # <b>redistribute static</b> <b>route-map redist-rtmap</b></pre>	再配布されたパスのネクストホップを保持します。
ステップ 19	<pre><b>maximum-paths local number</b></pre> <p>例 :</p> <pre>switch(config-router-vrf-af) # <b>maximum-paths local</b> 32</pre>	<p>ルートのBGPベストパスとして再配布されるローカルパスの数を指定します。有効な範囲は 0 ~ 32 です。デフォルト値は 1 です。</p> <p>(注) このコマンドは、<b>maximum-paths mixed mpath-count</b> コマンドではサポートされていません。一緒に設定しようとすると、エラーメッセージが表示されます。</p>
ステップ 20	<pre><b>exit</b></pre> <p>例 :</p> <pre>switch(config-router-vrf-af) # <b>exit</b></pre>	コマンドモードを終了します。
ステップ 21	<pre><b>route-map passall permit seq-num</b></pre> <p>例 :</p> <pre>switch(config) # <b>route-map passall permit 10</b></pre>	ルート マップを設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 22	<b>set path-selection all advertise</b> 例 : <pre>switch(config-route-map)# set path-selection all advertise</pre>	additional-paths 機能に関連するルートマップを設定します。
ステップ 23	<b>ip load-sharing address source-destination rotate rotate universal-id seed</b> 例 : <pre>ip load-sharing address source-destination rotate 32 universal-id 1</pre>	<p>データ トラフィックに対するユニキャスト FIB のロードシェアリングアルゴリズムを設定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>universal-id</b> オプションは、ハッシュアルゴリズムのランダム シードを設定し、フローをあるリンクから別のリンクにシフトします。</li> </ul> <p>汎用 ID を設定する必要はありません。ユーザが設定しなかった場合は、Cisco NX-OS が汎用 ID を選択します。seed 範囲は 1 ~ 4294967295 です。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>rotate</b> オプションを使用すると、ハッシュアルゴリズムはネットワーク内のすべてのノードで同じリンクを継続的に選択しないように、リンクピッキング選択を循環させます。これは、ハッシュアルゴリズムのビットパターンに影響を与えることによって機能します。このオプションは、あるリンクから別のリンクにフローをシフトし、最初の ECMP レベルからすでにロードバランシング（極性化）されているトラフィックのロードバランシングを複数のリンク間で行います。</li> </ul> <p><b>rotate</b> 値を指定すると、64 ビットのストリームが循環回転でそのビット位置から解釈されます。<b>rotate</b> 値の範囲は 1 ~ 63 で、デフォルトは 32 です。</p> <p>(注) 多層レイヤ 3 トポロジでは、極性が発生する可能性があります。極性を回避するには、トポロジの各層で異なる循環ビットを使用します。</p> <p>(注) ポートチャネルの rotation 値を設定するには、<b>port-channel load-balance src-dst ip-l4port rotate rotate</b> コマンドを使用します。このコマンドの詳細については、『<a href="#">Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Interfaces Configuration Guide, Release 9.x</a>』を参照してください。</p>

## BGP レガシー ピアの設定

9.2(1) より前の CiscoNexus リリースを実行している場合は、次の手順に従って、そのピアへのゲートウェイ IP アドレスの送信を無効にします。

### 手順の概要

1. **configure terminal**
2. **router bgp number**
3. **neighbor address remote-as number**
4. **address-family l2vpn evpn**
5. **no advertise-gw-ip**

### 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>router bgp number</b> 例： switch(config)# <b>router bgp 2000000</b>	BGP を設定します。
ステップ 3	<b>neighbor address remote-as number</b> 例： switch(config-router)# <b>neighbor 8.8.8.8 remote-as 2000000</b>	ネイバーを定義します。
ステップ 4	<b>address-family l2vpn evpn</b> 例： switch(config-router-neighbor)# <b>address-family l2vpn evpn</b>	アドレスファミリのレイヤ 2 VPN EVPN を設定します。
ステップ 5	<b>no advertise-gw-ip</b> 例： switch(config-router-neighbor-af)# <b>no advertise-gw-ip</b>	レガシー ピアの BGP EVPN 混合パスおよび比例レイヤ 3 マルチパス機能をディセーブルにします。

# メンテナンス モード用のユーザ定義プロファイルの設定

## 手順の概要

1. **configure terminal**
2. **configure maintenance profile maintenance-mode**
3. **route-map name deny sequence**

## 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>configure maintenance profile maintenance-mode</b> 例： switch(config)# <b>configure maintenance profile maintenance-mode</b>	メンテナンス モードプロファイルの設定
ステップ 3	<b>route-map name deny sequence</b> 例： switch(config-mm-profile)# <b>route-map GIR deny 5</b>	ルートマップを設定します。 <i>sequence</i> の値の範囲は 0 ~ 65535 です。デフォルト値は 10 です。

# 通常モードのユーザ定義プロファイルの設定

## 手順の概要

1. **configure terminal**
2. **configure maintenance profile normal-mode**
3. **route-map name permit sequence**

## 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>configure maintenance profile normal-mode</b> 例：	メンテナンス モードを設定します。

## デフォルトルートマップの設定

	コマンドまたはアクション	目的
	<code>switch(config)# configure maintenance profile normal-mode</code>	
ステップ 3	<b>route-map name permit sequence</b> 例： <code>switch(config-mm-profile)# route-map GIR permit 5</code>	ルートマップを設定します。 <i>sequence</i> の値の範囲は0～65535です。デフォルト値は10です。

## デフォルトルートマップの設定

## 手順の概要

1. **configure terminal**
2. **route-map name permit sequence**

## 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b> 例： <code>switch# configure terminal</code>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>route-map name permit sequence</b> 例： <code>switch(config-mm-profile)# route-map GIR permit 5</code>	ルートマップを設定します。 <i>sequence</i> の値の範囲は0～65535です。デフォルト値は10です。

## ルートリフレクタへのルートマップの適用

## 手順の概要

1. **configure terminal**
2. **router bgp number**
3. **neighbor ip-address**
4. **address-family l2vpn evpn**
5. **route-map name out**

## 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>router bgp number</b> 例： switch(config)# <b>router bgp 2</b>	BGP を設定します。
ステップ 3	<b>neighbor ip-address</b> 例： switch(config-router)# <b>neighbor 10.1.1.1</b>	ルート リフレクタである BGP ネイバーの IP アドレスを設定します。 <i>ip-address</i> には、IPv4 または IPv6 のアドレスまたはプレフィックスを指定できます。
ステップ 4	<b>address-family l2vpn evpn</b> 例： switch(config-router-neighbor)# <b>address-family l2vpn evpn</b>	レイヤ 2 VPN EVPN アドレス ファミリを設定します。
ステップ 5	<b>route-map name out</b> 例： switch(config-router-neighbor-af)# <b>route-map GIR out</b>	ルート マップをネイバー ルート リフレクタに適用します。

## VNF の比例マルチパスの確認

コマンド	目的
<b>show bgp ipv4 unicast</b>	IPv4 ユニキャスト アドレス ファミリのボーダーゲートウェイプロトコル (BGP) 情報を表示します。
<b>show bgp l2vpn evpn</b>	レイヤ 2 バーチャルプライベート ネットワーク (L2VPN) イーサネットバーチャルプライベート ネットワーク (EVPN) アドレス ファミリの BGP 情報を表示します。
<b>show ip route</b>	ユニキャスト RIB から受け取ったルートを表示します。
<b>show maintenance profile maintenance-mode</b>	メンテナンスモードの GIR ユーザ定義プロファイルを表示します。

コマンド	目的
<b>show maintenance profile normal-mode</b>	通常モードの GIR ユーザ定義プロファイルを表示します。

次に、L2VPN EVPN アドレス ファミリの BGP 情報を表示する例を示します。

```
switch# show bgp l2vpn evpn 11.1.1.0
BGP routing table information for VRF default, address family L2VPN EVPN
Route Distinguisher: 13.13.13.13:3 // Remote route
BGP routing table entry for [5]:[0]:[0]:[24]:[11.1.1.0]/224, version 1341
Paths: (3 available, best #1)
Flags: (0x000002) on xmit-list, is not in l2rib/evpn, is not in HW
Multipath: eBGP

  Advertised path-id 1
  Path type: external, path is valid, is best path
             Imported to 2 destination(s)
  Gateway IP: 11.1.1.133
  AS-Path: 2000000 100000 , path sourced external to AS
           11.1.1.11 (metric 5) from 102.102.102.102 (102.102.102.102)
             Origin incomplete, MED not set, localpref 100, weight 0
             Received label 22001
             Received path-id 3
             Extcommunity: RT:23456:22001 Route-Import:11.11.11.11:2001 ENCAP:8
             Router MAC:003a.7d7d.1dbd

  Path type: external, path is valid, not best reason: Neighbor Address, multipath
             Imported to 2 destination(s)
  Gateway IP: 11.1.1.233
  AS-Path: 2000000 100 , path sourced external to AS
           33.33.33.33 (metric 5) from 102.102.102.102 (102.102.102.102)
             Origin incomplete, MED not set, localpref 100, weight 0
             Received label 22001
             Received path-id 2
             Extcommunity: RT:23456:22001 Route-Import:33.33.33.33:2001 ENCAP:8
             Router MAC:e00e.da4a.589d

  Path type: external, path is valid, not best reason: Neighbor Address, multipath
             Imported to 2 destination(s)
  Gateway IP: 11.1.1.100
  AS-Path: 2000000 500000 , path sourced external to AS
           22.22.22.22 (metric 5) from 102.102.102.102 (102.102.102.102)
             Origin incomplete, MED not set, localpref 100, weight 0
             Received label 22001
             Received path-id 1
             Extcommunity: RT:23456:22001 Route-Import:22.22.22.22:2001 ENCAP:8
             Router MAC:e00e.da4a.62a5

  Path-id 1 not advertised to any peer

Route Distinguisher: 4.4.4.4:3 (L3VNI 22001) // Local L3VNI
BGP routing table entry for [5]:[0]:[0]:[24]:[11.1.1.0]/224, version 3465
Paths: (3 available, best #1)
Flags: (0x000002) on xmit-list, is not in l2rib/evpn, is not in HW
Multipath: eBGP

  Advertised path-id 1
  Path type: external, path is valid, is best path
             Imported from 13.13.13.13:3:[5]:[0]:[0]:[24]:[11.1.1.0]/224
  Gateway IP: 11.1.1.100
```

```

AS-Path: 2000000 500000 , path sourced external to AS
  22.22.22.22 (metric 5) from 102.102.102.102 (102.102.102.102)
    Origin incomplete, MED not set, localpref 100, weight 0
    Received label 22001
    Received path-id 1
    Extcommunity: RT:23456:22001 Route-Import:22.22.22.22:2001 ENCAP:8
    Router MAC:e00e.da4a.62a5

Path type: external, path is valid, not best reason: newer EBGP path, multipath
  Imported from 13.13.13.13:3:[5]:[0]:[0]:[24]:[11.1.1.0]/224
Gateway IP: 11.1.1.233
AS-Path: 2000000 100 , path sourced external to AS
  33.33.33.33 (metric 5) from 102.102.102.102 (102.102.102.102)
    Origin incomplete, MED not set, localpref 100, weight 0
    Received label 22001
    Received path-id 2
    Extcommunity: RT:23456:22001 Route-Import:33.33.33.33:2001 ENCAP:8
    Router MAC:e00e.da4a.589d

Path type: external, path is valid, not best reason: newer EBGP path, multipath
  Imported from 13.13.13.13:3:[5]:[0]:[0]:[24]:[11.1.1.0]/224
Gateway IP: 11.1.1.133
AS-Path: 2000000 100000 , path sourced external to AS
  11.11.11.11 (metric 5) from 102.102.102.102 (102.102.102.102)
    Origin incomplete, MED not set, localpref 100, weight 0
    Received label 22001
    Received path-id 3
    Extcommunity: RT:23456:22001 Route-Import:11.11.11.11:2001 ENCAP:8
    Router MAC:003a.7d7d.1dbd

Path-id 1 not advertised to any peer

```

次に、IPv4 ユニキャストアドレス ファミリの BGP 情報を表示する例を示します。

```

switch# show bgp ipv4 unicast 11.1.1.0 vrf cust_1
BGP routing table information for VRF cust_1, address family IPv4 Unicast
BGP routing table entry for 11.1.1.0/24, version 4
Paths: (3 available, best #1)
Flags: (0x80080012) on xmit-list, is in urib, is backup urib route, is in HW
      vpn: version 1093, (0x100002) on xmit-list
Multipath: eBGP iBGP

Advertised path-id 1, VPN AF advertised path-id 1
Path type: external, path is valid, is best path, in rib
  Imported from 13.13.13.13:3:[5]:[0]:[0]:[24]:[11.1.1.0]/224
AS-Path: 2000000 500000 , path sourced external to AS
  11.1.1.100 (metric 5) from 102.102.102.102 (102.102.102.102)
    Origin incomplete, MED not set, localpref 100, weight 0
    Received label 22001
    Received path-id 1
    Extcommunity: RT:23456:22001 Route-Import:22.22.22.22:2001 ENCAP:8
    Router MAC:e00e.da4a.62a5

Path type: external, path is valid, not best reason: Neighbor Address, multipath, in
rib
  Imported from 13.13.13.13:3:[5]:[0]:[0]:[24]:[11.1.1.0]/224
AS-Path: 2000000 100 , path sourced external to AS
  11.1.1.233 (metric 5) from 102.102.102.102 (102.102.102.102)
    Origin incomplete, MED not set, localpref 100, weight 0
    Received label 22001
    Received path-id 2
    Extcommunity: RT:23456:22001 Route-Import:33.33.33.33:2001 ENCAP:8

```

```

Router MAC:e00e.da4a.589d

Path type: external, path is valid, not best reason: Neighbor Address, multipath, in
rib
    Imported from 13.13.13.13:3:[5]:[0]:[0]:[24]:[11.1.1.0]/224
AS-Path: 2000000 100000 , path sourced external to AS
  11.1.1.133 (metric 5) from 102.102.102.102 (102.102.102.102)
    Origin incomplete, MED not set, localpref 100, weight 0
    Received label 22001
    Received path-id 3
    Extcommunity: RT:23456:22001 Route-Import:11.11.11.11:2001 ENCAP:8
    Router MAC:003a.7d7d.1dbd

VRF advertise information:
Path-id 1 not advertised to any peer

VPN AF advertise information:
Path-id 1 not advertised to any peer

```

次に、VNF のプロポーショナルマルチパス機能を設定した後に、ユニキャストRIBからのルー  
トを表示する例を示します。

```

switch# show ip route 1.1.1.0 vrf cust_1
IP Route Table for VRF "cust_1"
...
1.1.1.0/24, ubest/mbest: 22/0, all-best (0x300003d)
  *via 3.0.0.1, [1/0], 08:13:17, static
    recursive next hop: 3.0.0.1/32
  *via 3.0.0.2, [1/0], 08:13:17, static
    recursive next hop: 3.0.0.2/32
  *via 3.0.0.3, [1/0], 08:13:16, static
    recursive next hop: 3.0.0.3/32
  *via 3.0.0.4, [1/0], 08:13:16, static
    recursive next hop: 3.0.0.4/32
  *via 2.0.0.1, [200/0], 06:09:19, bgp-2, internal, tag 2 (evpn) segid: 3003802 tunnelid:
0x300003e encap: VXLAN
    BGP-EVPN: VNI=3003802 (EVPN)
    client-specific data: 3b
    recursive next hop: 2.0.0.1/32
    extended route information: BGP origin AS 2 BGP peer AS 2
  *via 2.0.0.2, [200/0], 06:09:19, bgp-2, internal, tag 2 (evpn) segid: 3003802 tunnelid:
0x300003e encap: VXLAN
    BGP-EVPN: VNI=3003802 (EVPN)
    client-specific data: 3b
    recursive next hop: 2.0.0.2/32
    extended route information: BGP origin AS 2 BGP peer AS 2

```

次に、メンテナンスモードのGIRユーザ定義プロファイルを表示する例を示します。

```

switch# show maintenance profile maintenance-mode
[Maintenance Mode]
ip pim isolate
router bgp 2
  isolate
router isis 1
  isolate
route-map GIR deny 5

```

次に、通常モードのGIRユーザ定義プロファイルを表示する例を示します。

```

switch# show maintenance profile normal-mode
[Normal Mode]

```

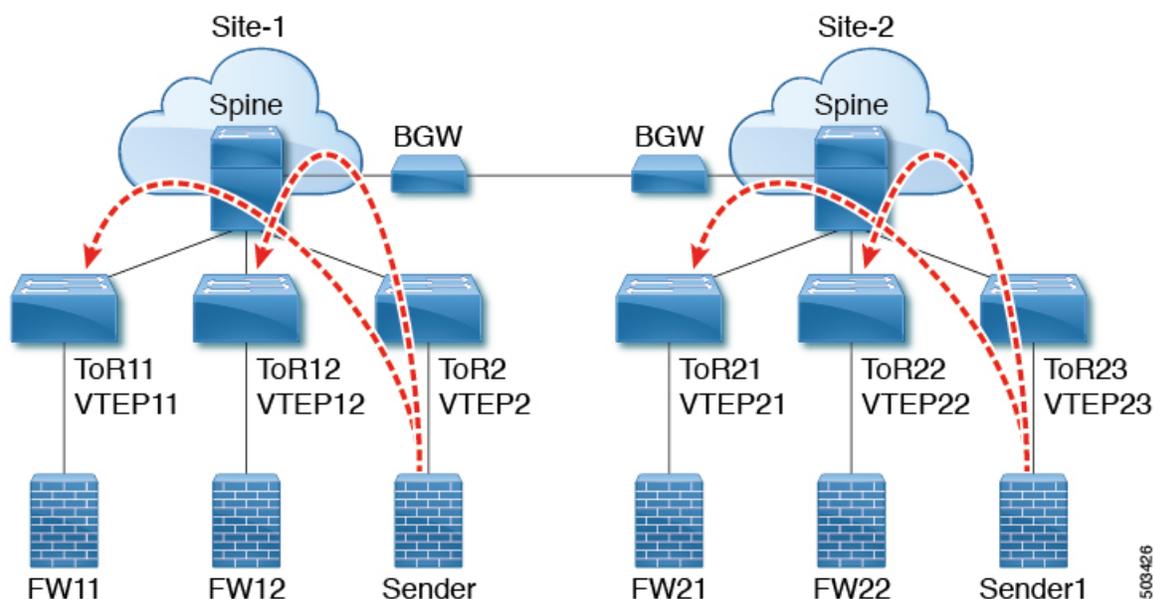
```

no ip pim isolate
router bgp 2
  no isolate
router isis 1
  no isolate
route-map GIR permit 5

```

## マルチサイトでの VNF の比例マルチパスの設定例

図 4: マルチサイトトポロジの VNF



次の設定例では、ローカル VNF が使用できない場合に、サイト間でトラフィックを送信できます。

```

feature telnet
feature nxapi
feature bash-shell
feature scp-server
nv overlay evpn
feature ospf
feature bgp
feature pim
feature interface-vlan
feature vn-segment-vlan-based
feature bfd
feature nv overlay

no password strength-check
username admin password 5 password role network-admin
ip domain-lookup
copp profile strict
evpn multisite border-gateway 1
  delay-restore time 30
snmp-server user admin network-admin auth md5 0x66a8185ad28d9df13d9214f6e19aad37 priv
0x66a8185ad28d9df13d9214f6e19aad37 localizedkey

```

```
fabric forwarding anycast-gateway-mac 0000.2222.3333
ip pim ssm range 232.0.0.0/8
vlan 1,14,24,100-110,120-150,1000-1010,1100-1110,2000-2010,2100-2110,3000-3010
vlan 100
    name l2-vni-vlan-0-for-vrf100
    vn-segment 2000100
vlan 101
    name l2-vni-vlan-0-for-vrf101
    vn-segment 2000101
vlan 1100
    name l2-vni-vlan-1-for-vrf100
    vn-segment 2001100
vlan 1101
    name l2-vni-vlan-1-for-vrf101
    vn-segment 2001101
vlan 2100
    name l3-vni-vlan-for-vrf100
    vn-segment 3000100
vlan 2101
    name l3-vni-vlan-for-vrf101
    vn-segment 3000101

route-map passall permit 10
    set path-selection all advertise
route-map permit-all permit 10
    set path-selection all advertise
route-map permit-all-v6 permit 10

vrf context vrf100
    vni 3000100
    rd auto
    address-family ipv4 unicast
        route-target both auto
        route-target both auto evpn
    address-family ipv6 unicast
        route-target both auto
        route-target both auto evpn
vrf context vrf101
    vni 3000101
    rd auto
    address-family ipv4 unicast
        route-target both auto
        route-target both auto evpn
    address-family ipv6 unicast
        route-target both auto
        route-target both auto evpn

interface Vlan14
    no shutdown
    vrf member vrf100
    ip address 192.14.0.1/24
    ipv6 address 192:14::1/64

interface Vlan24
    no shutdown
    vrf member vrf101
    ip address 192.24.0.1/24
    ipv6 address 192:24::1/64

interface Vlan100
    description "L3VRF.VLANNUM.0.222"
    no shutdown
    vrf member vrf100
    ip address 100.0.0.222/24
```

```
    ipv6 address 100::222/64
    fabric forwarding mode anycast-gateway

interface Vlan101
  description "L3VRF.VLANNUM.0.222"
  no shutdown
  vrf member vrf101
  ip address 101.0.0.222/24
  ipv6 address 101::222/64
  fabric forwarding mode anycast-gateway

interface Vlan1100
  description "L3VRF.VLANNUM.0.222"
  no shutdown
  vrf member vrf100
  ip address 100.1.0.222/16
  ipv6 address 100:1::222/64
  fabric forwarding mode anycast-gateway

interface Vlan1101
  description "L3VRF.VLANNUM.0.222"
  no shutdown
  vrf member vrf101
  ip address 101.1.0.222/16
  ipv6 address 101:1::222/64
  fabric forwarding mode anycast-gateway

interface Vlan2100
  no shutdown
  vrf member vrf100
  ip forward
  ipv6 address use-link-local-only

interface Vlan2101
  no shutdown
  vrf member vrf101
  ip forward
  ipv6 address use-link-local-only

interface nve1
  no shutdown
  host-reachability protocol bgp
  source-interface loopback1
  multisite border-gateway interface loopback2
  member vni 2000100-2000110
    suppress-arp
    mcast-group 227.1.1.1
  member vni 2000120-2000150
    suppress-arp
    mcast-group 227.1.1.1
  member vni 2001100-2001110
    suppress-arp
    mcast-group 227.1.1.1
  member vni 3000100-3000110 associate-vrf
  member vni 3100100-3100110 associate-vrf

interface Ethernet1/22
  description "BGW11 to BGW2"
  medium p2p
  ip unnumbered loopback0
  ip ospf cost 40
  ip ospf network point-to-point
  ip router ospf 12 area 0.0.0.0
  no shutdown
```

```
    evpn multisite dci-tracking

interface Ethernet1/25
  description "BGW11 to Spine11"
  medium p2p
  ip unnumbered loopback0
  ip ospf cost 40
  ip ospf network point-to-point
  ip router ospf 1 area 0.0.0.0
  no shutdown
  evpn multisite fabric-tracking

interface Ethernet1/27
  description "BGW11 to Spine12"
  medium p2p
  ip unnumbered loopback0
  ip ospf cost 40
  ip ospf network point-to-point
  ip router ospf 1 area 0.0.0.0
  no shutdown
  evpn multisite fabric-tracking

interface Ethernet1/34
  switchport
  switchport mode trunk
  switchport trunk allowed vlan 14,24
  no shutdown

interface loopback0
  ip address 1.1.11.0/32
  ip router ospf 1 area 0.0.0.0
  ip pim sparse-mode

interface loopback1
  ip address 1.1.11.1/32
  ip router ospf 1 area 0.0.0.0
  ip pim sparse-mode

interface loopback2
  ip address 11.11.11.11/32
  ip router ospf 12 area 0.0.0.0
  ip pim sparse-mode

router ospf 1
  redistribute direct route-map permit-all
router ospf 12
  redistribute direct route-map permit-all
ip load-sharing address source-destination rotate 32 universal-id 1

router bgp 1
  log-neighbor-changes
  address-family l2vpn evpn
    maximum-paths 8
    maximum-paths ibgp 8
    additional-paths send
    additional-paths receive
    additional-paths selection route-map passall
  neighbor 1.2.11.1
    remote-as 1
    description "SPINE-11"
    update-source loopback1
    address-family l2vpn evpn
      send-community extended
  neighbor 1.2.12.1
```

```

remote-as 1
description "SPINE-12"
update-source loopback1
address-family l2vpn evpn
  send-community extended
neighbor 2.1.2.1
  remote-as 2
  description "BGW-2"
  update-source loopback1
  ebgp-multihop 3
  peer-type fabric-external
  address-family ipv4 unicast
  address-family l2vpn evpn
  send-community extended
  rewrite-evpn-rt-asn
vrf vrf100
  address-family ipv4 unicast
  redistribute direct route-map permit-all
  maximum-paths 8
  maximum-paths ibgp 8
  export-gateway-ip
  address-family ipv6 unicast
  redistribute direct route-map permit-all
  maximum-paths 8
  maximum-paths ibgp 8
  export-gateway-ip
vrf vrf101
  address-family ipv4 unicast
  redistribute direct route-map permit-all
  maximum-paths 8
  maximum-paths ibgp 8
  export-gateway-ip
  address-family ipv6 unicast
  redistribute direct route-map permit-all
  maximum-paths 8
  maximum-paths ibgp 8
  export-gateway-ip
evpn
vni 2000100 12
  rd auto
  route-target import auto
  route-target export auto
vni 2000101 12
  rd auto
  route-target import auto
  route-target export auto
vni 2001100 12
  rd auto
  route-target import auto
  route-target export auto
vni 2001101 12
  rd auto
  route-target import auto
  route-target export auto

```

次の例は、サイト 1 の VTEP がローカル VNF (FW) を優先することを示しています。

```

leaf1# show bgp l2vpn evpn 200.100.1.1
BGP routing table information for VRF default, address family L2VPN EVPN
Route Distinguisher: 1.3.12.0:3
BGP routing table entry for [5]:[0]:[0]:[32]:[200.100.1.1]/224, version 77902
Paths: (4 available, best #2)
Flags: (0x000002) (high32 00000000) on xmit-list, is not in l2rib/evpn, is not in HW
Multipath: eBGP iBGP Local

```

```

Path type: internal, path is valid, not best reason: Neighbor Address, no labeled
nexthop
Gateway IP: 100.0.0.12
AS-Path: 99 100 , path sourced external to AS
  1.3.12.1 (metric 81) from 1.2.12.1 (1.2.12.0)
    Origin IGP, MED not set, localpref 100, weight 0
    Received label 3000100
    Received path-id 2
    Extcommunity: RT:1:3000100 ENCAP:8 Router MAC:00be.7547.13bf
    Originator: 1.3.12.0 Cluster list: 1.2.12.0

Advertised path-id 2
Path type: local, path is valid, not best reason: Locally originated, multipath, no
labeled nexthop
Gateway IP: 100.0.0.11
AS-Path: 99 100 , path sourced external to AS
  1.3.11.1 (metric 0) from 0.0.0.0 (1.3.11.0)
    Origin IGP, MED not set, localpref 100, weight 0
    Received label 3000100
    Received path-id 1
    Extcommunity: RT:1:3000100 ENCAP:8 Router MAC:d478.9bb3.c1a1

```

次の例は、サイト 2 からの VNF が使用されるようにローカル VNF を無効にする方法を示しています。BGP 隣接は、サイト 1 の VTEP11 と FW11 の間、および VTEP12 と FW12 の間でシャットダウンされます。

```

leaf1(config-router)# vrf vrf100
leaf1(config-router-vrf)# neighbor 100::11
leaf1(config-router-vrf-neighbor)# shut
leaf1(config-router-vrf-neighbor)# neighbor 100::12
leaf1(config-router-vrf-neighbor)# shut
leaf1(config-router-vrf-neighbor)# neighbor 100:1::11
leaf1(config-router-vrf-neighbor)# shut
leaf1(config-router-vrf-neighbor)# neighbor 100:1::12
leaf1(config-router-vrf-neighbor)# shut
leaf1(config-router-vrf-neighbor)# neighbor 100.0.0.11
leaf1(config-router-vrf-neighbor)# shut
leaf1(config-router-vrf-neighbor)# neighbor 100.0.0.12
leaf1(config-router-vrf-neighbor)# shut
leaf1(config-router-vrf-neighbor)# neighbor 100.1.0.11
leaf1(config-router-vrf-neighbor)# shut
leaf1(config-router-vrf-neighbor)# neighbor 100.1.0.12
leaf1(config-router-vrf-neighbor)# shut
leaf1(config-router-vrf-neighbor)# end

```

次の例は、プレフィックスがサイト 2 からの VNF (FW) を使用することを示しています。

```

leaf1# show bgp l2vpn evpn 200.100.1.1
BGP routing table information for VRF default, address family L2VPN EVPN
Route Distinguisher: 1:3000100
BGP routing table entry for [5]:[0]:[0]:[32]:[200.100.1.1]/224, version 97269
Paths: (3 available, best #3)
Flags: (0x000002) (high32 00000000) on xmit-list, is not in l2rib/evpn, is not in HW
Multipath: eBGP iBGP Local

Path type: internal, path is valid, not best reason: Neighbor Address, no labeled
nexthop
Gateway IP: 100.1.0.21
AS-Path: 2 99 100 , path sourced external to AS
  11.11.11.11 (metric 20) from 1.2.12.1 (1.2.12.0)
    Origin IGP, MED 2000, localpref 100, weight 0

```

```
Received label 3000100
Received path-id 2
Extcommunity: RT:1:3000100 SOO:03030100:00000000 ENCAP:8
  Router MAC:0200.0b0b.0b0b
Originator: 1.1.12.0 Cluster list: 1.2.12.0
```



## 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。