



VNF の比例マルチパスの設定

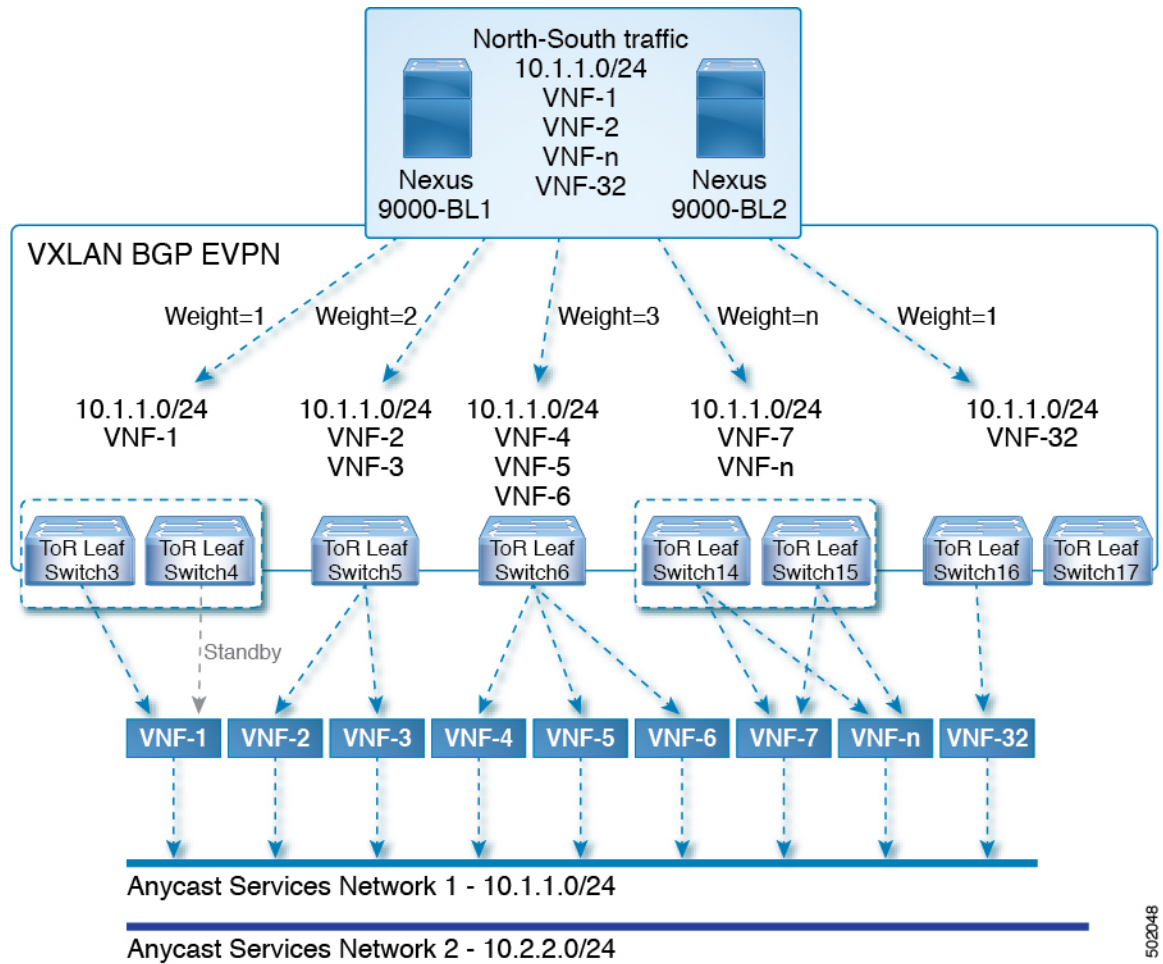
この章は、次の内容で構成されています。

- [VNF の比例マルチパスについて \(1 ページ\)](#)
- [VNF の比例マルチパスの前提条件 \(5 ページ\)](#)
- [VNF の比例マルチパスのガイドラインと制限事項 \(5 ページ\)](#)
- [ルートリフレクタの設定 \(7 ページ\)](#)
- [ToR の設定 \(8 ページ\)](#)
- [ボーダーリーフの設定 \(12 ページ\)](#)
- [BGP レガシーピアの設定 \(16 ページ\)](#)
- [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 \(17 ページ\)](#)
- [通常モードのユーザ定義プロファイルの設定 \(18 ページ\)](#)
- [デフォルトルートマップの設定 \(18 ページ\)](#)
- [ルートリフレクタへのルートマップの適用 \(19 ページ\)](#)
- [VNF の比例マルチパスの確認 \(19 ページ\)](#)

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。

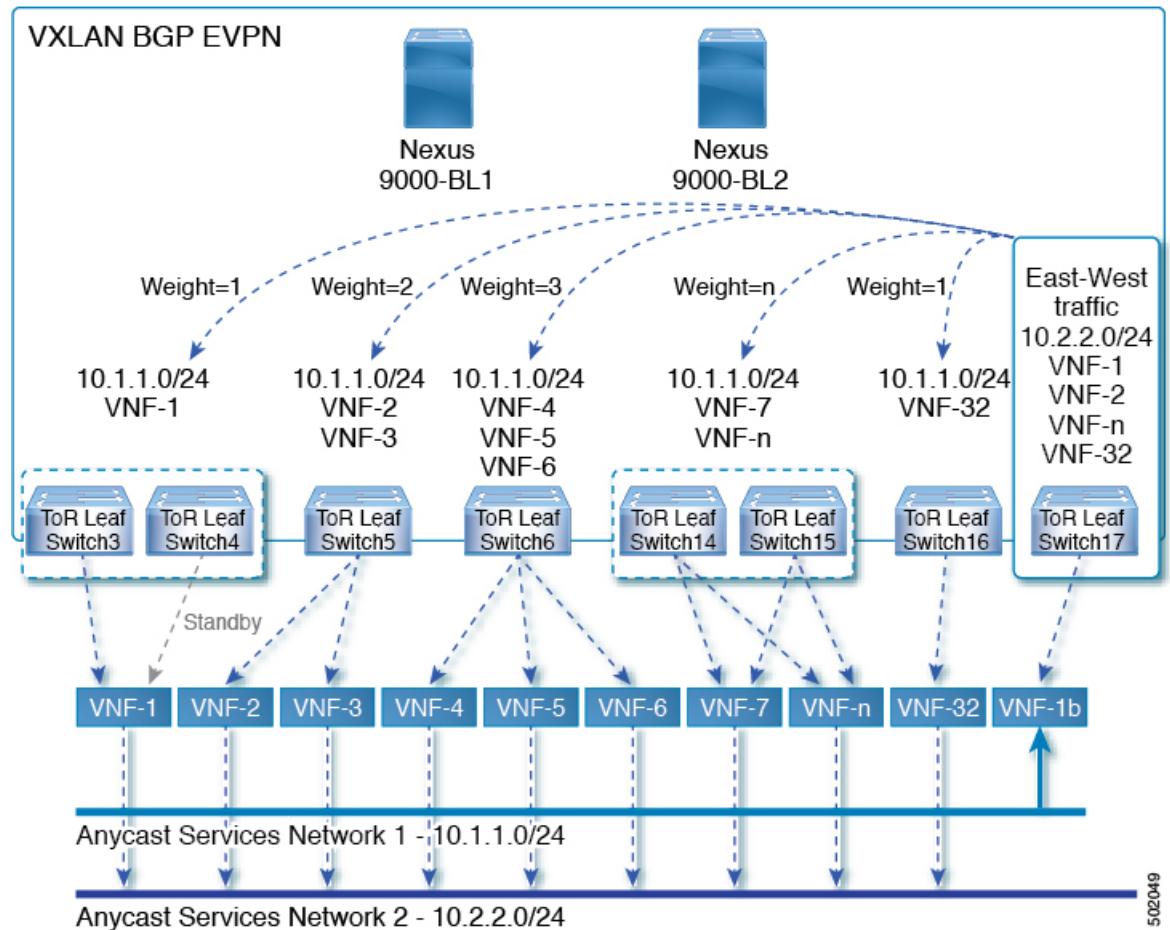
図 1: サンプル トポロジ (North-South トラフィック)



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。

以前のリリース、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。

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す。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。

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 redist-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 redist-rtmap permit 10
match ip prefix-list vm-pfx-list
set ip next-hop redist-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。
- この機能は、Cisco Nexus 9300-GX プラットフォーム スイッチではサポートされていません。
- 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す。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。

ルートリフレクタの設定

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 例： switch# 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 2	router bgp number 例： switch(config)# router bgp 2	BGP を設定します。
ステップ 3	address-family l2vpn evpn 例： switch(config-router)# address-family l2vpn evpn	router bgp 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	additional-paths send 例： switch(config-router-af)# additional-paths send	送信用の additional-paths 設定。
ステップ 5	additional-paths receive 例： switch(config-router-af)# additional-paths receive	受信用の additional-paths パス。
ステップ 6	additional-paths selection route-map passall 例： switch(config-router-af)# additional-paths selection route-map passall	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 7	route-map passall permit seq-num 例： switch(config)# route-map passall permit 10	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 8	set path-selection all advertise 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。

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

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 例 : <pre>switch# 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 2	router bgp number 例 : <pre>switch(config)# router bgp 2</pre>	BGP を設定します。
ステップ 3	address-family l2vpn evpn 例 : <pre>switch(config-router)# address-family l2vpn evpn</pre>	router bgp 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	maximum-paths eBGP max-paths mixed mpath-count 例 : <pre>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)# maximum-paths mixed 32</pre>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>eBGP max-path</i>—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。 • 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"> • eBGP パス • eiBGP パス • iBGP パス

	コマンドまたはアクション	目的
		<ul style="list-style-type: none"> • 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 • • local—ローカルパスのマルチパスを有効にします。 •
ステップ 5	additional-paths send 例 : <pre>switch(config-router-af) # additional-paths send</pre>	送信用の additional-paths 設定。
ステップ 6	additional-paths receive 例 : <pre>switch(config-router-af) # additional-paths receive</pre>	受信用の additional-paths パス。
ステップ 7	additional-paths selection route-map passall 例 : <pre>switch(config-router-af) # additional-paths selection route-map passall</pre>	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	exit 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	vrf evpn-tenant-1001 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	address-family ipv4 unicast 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	export-gateway-ip 例 : <pre>switch(config-router-vrf-af) # export-gateway-ip</pre>	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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 12	maximum-paths eBGP max-paths mixed mpath-count 例 : <pre>switch(config-router-vrf-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-vrf-af)# maximum-paths mixed 32</pre>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>eBGP max-path</i>—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。 • 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"> • eBGP パス • eiBGP パス • iBGP 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 • local—ローカルパスのマルチパスを有効にします。
ステップ 13	redistribute static route-map redistrib-rtmap 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	exit 例 : <pre>switch(config-router-vrf-af)# exit</pre>	コマンドモードを終了します。
ステップ 15	address-family ipv6 unicast 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	export-gateway-ip 例 : <pre>switch(config-router-vrf-af)# export-gateway-ip</pre>	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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 17	<p>maximum-paths eBGP max-paths mixed mpath-count</p> <p>例 :</p> <pre>switch(config-router-vrf-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-vrf-af)# maximum-paths mixed 32</pre>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>eBGP max-path</i>—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。 • 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"> • eBGP パス • eiBGP パス • iBGP 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 • local—ローカルパスのマルチパスを有効にします。
ステップ 18	<p>redistribute static route-map redistrib-rtmap</p> <p>例 :</p> <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 19	<p>exit</p> <p>例 :</p> <pre>switch(config-router-vrf-af)# exit</pre>	コマンドモードを終了します。
ステップ 20	<p>route-map passall permit seq-num</p> <p>例 :</p> <pre>switch(config)# route-map passall permit 10</pre>	ルート マップを設定します。
ステップ 21	<p>set path-selection all advertise</p> <p>例 :</p> <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。

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

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 例： <pre>switch# 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 2	router bgp number 例： <pre>switch(config)# router bgp 2</pre>	BGP を設定します。
ステップ 3	address-family l2vpn evpn 例： <pre>switch(config-router)# address-family l2vpn evpn</pre>	router bgp 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	maximum-paths eBGP max-paths mixed mpath-count 例： <pre>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)# maximum-paths mixed 32</pre>	<ul style="list-style-type: none"> • eBGP max-path—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。 • 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"> • eBGP パス • eiBGP パス • iBGP 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 • local—ローカル パスのマルチパスを有効にします。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 5	additional-paths send 例 : <pre>switch(config-router-af)# additional-paths send</pre>	送信用の additional-paths 設定。
ステップ 6	additional-paths receive 例 : <pre>switch(config-router-af)# additional-paths receive</pre>	受信用の additional-paths パス。
ステップ 7	additional-paths selection route-map passall 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	exit 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	vrf evpn-tenant-1001 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	address-family ipv4 unicast 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	export-gateway-ip 例 : <pre>switch(config-router-vrf-af)# export-gateway-ip</pre>	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。
ステップ 12	maximum-paths eBGP max-paths mixed mpath-count 例 : <pre>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</pre>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>eBGP max-path</i>—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。 • 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。

	コマンドまたはアクション	目的
	<pre>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>	<ul style="list-style-type: none"> • eBGP パス • eiBGP パス • iBGP 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 • • local-ローカルパスのマルチパスを有効にします。 •
ステップ 13	<p>redistribute static route-map redist-rtmap</p> <p>例 :</p> <pre>switch(config-router-vrf-af) # redistribute static route-map redist-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	<p>address-family ipv6 unicast</p> <p>例 :</p> <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 15	<p>export-gateway-ip</p> <p>例 :</p> <pre>switch(config-router-vrf-af) # export-gateway-ip</pre>	BGP が EVPN タイプ 5 ルートでゲートウェイ IP をアダプタイズできるようにします。
ステップ 16	<p>maximum-paths eBGP max-paths mixed mpath-count</p> <p>例 :</p> <pre>switch(config-router-vrf-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-vrf-af) # maximum-paths mixed 32</pre>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>eBGP max-path</i>-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。 • 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。 • eBGP パス • eiBGP パス • iBGP パス

	コマンドまたはアクション	目的
		<ul style="list-style-type: none"> • 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 • • local—ローカルパスのマルチパスを有効にします。 •
ステップ 17	redistribute static route-map redist-rtmap 例 : <pre>switch(config-router-vrf-af)# redistribute static route-map redist-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 18	exit 例 : <pre>switch(config-router-vrf-af)# exit</pre>	コマンドモードを終了します。
ステップ 19	route-map passall permit seq-num 例 : <pre>switch(config)# route-map passall permit 10</pre>	ルート マップを設定します。
ステップ 20	set path-selection all advertise 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 21	ip load-sharing address source-destination rotate rotate universal-id seed 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"> • universal-id 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。 <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"> • rotate 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

	コマンドまたはアクション	目的
		<p>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。</p> <p>rotate 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。rotate 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、port-channel load-balance src-dst ip-l4port rotate rotate コマンドを使用します。このコマンドの詳細については、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Interfaces Configuration Guide, Release 9.x』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 Cisco Nexus 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

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 例： switch# 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 2	router bgp number 例： switch(config)# router bgp 2000000	BGP を設定します。
ステップ 3	neighbor address remote-as number 例： switch(config-router)# neighbor 8.8.8.8 remote-as 2000000	ネイバーを定義します。
ステップ 4	address-family l2vpn evpn 例： switch(config-router-neighbor)# address-family l2vpn evpn	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	no advertise-gw-ip 例： switch(config-router-neighbor-af)# no advertise-gw-ip	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

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 例： switch# 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 2	configure maintenance profile maintenance-mode 例： switch(config)# configure maintenance profile maintenance-mode	メンテナンス モード プロファイルの設定

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	route-map name deny sequence 例 : <pre>switch(config-mm-profile)# route-map GIR deny 5</pre>	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

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 例 : <pre>switch# 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 2	configure maintenance profile normal-mode 例 : <pre>switch(config)# configure maintenance profile normal-mode</pre>	メンテナンス モードを設定します。
ステップ 3	route-map name permit sequence 例 : <pre>switch(config-mm-profile)# route-map GIR permit 5</pre>	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

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 例 : <pre>switch# 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 2	route-map name permit sequence 例 : <pre>switch(config-mm-profile)# route-map GIR permit 5</pre>	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

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 例： switch# 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 2	router bgp number 例： switch(config)# router bgp 2	BGP を設定します。
ステップ 3	neighbor ip-address 例： switch(config-router)# neighbor 10.1.1.1	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	address-family l2vpn evpn 例： switch(config-router-neighbor)# address-family l2vpn evpn	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	route-map name out 例： switch(config-router-neighbor-af)# route-map GIR out	ルートマップをネイバ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
show bgp ipv4 unicast	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。
show bgp l2vpn evpn	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。

コマンド	目的
show ip route	ユニキャスト RIB から受け取ったルートを表示します。
show maintenance profile maintenance-mode	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。
show maintenance profile normal-mode	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
           11.11.11.11 (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 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, multipat
h
    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, multipat
h
    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
```

