



EVPN と L3VPN (MPLS SR) のシームレスな統合の設定

この章は、次の内容で構成されています。

- [EVPN と L3VPN \(MPLS SR\) のシームレスな統合の設定の詳細 \(1 ページ\)](#)
- [に関する注意事項と制限事項 EVPN と L3VPN \(MPLS SR\) のシームレスな統合の設定 \(4 ページ\)](#)
- [EVPN と L3VPN \(MPLS SR\) のシームレスな統合の設定 \(6 ページ\)](#)
- [EVPN と L3VPN \(MPLS SR\) のシームレスな統合の設定 の設定例 \(9 ページ\)](#)

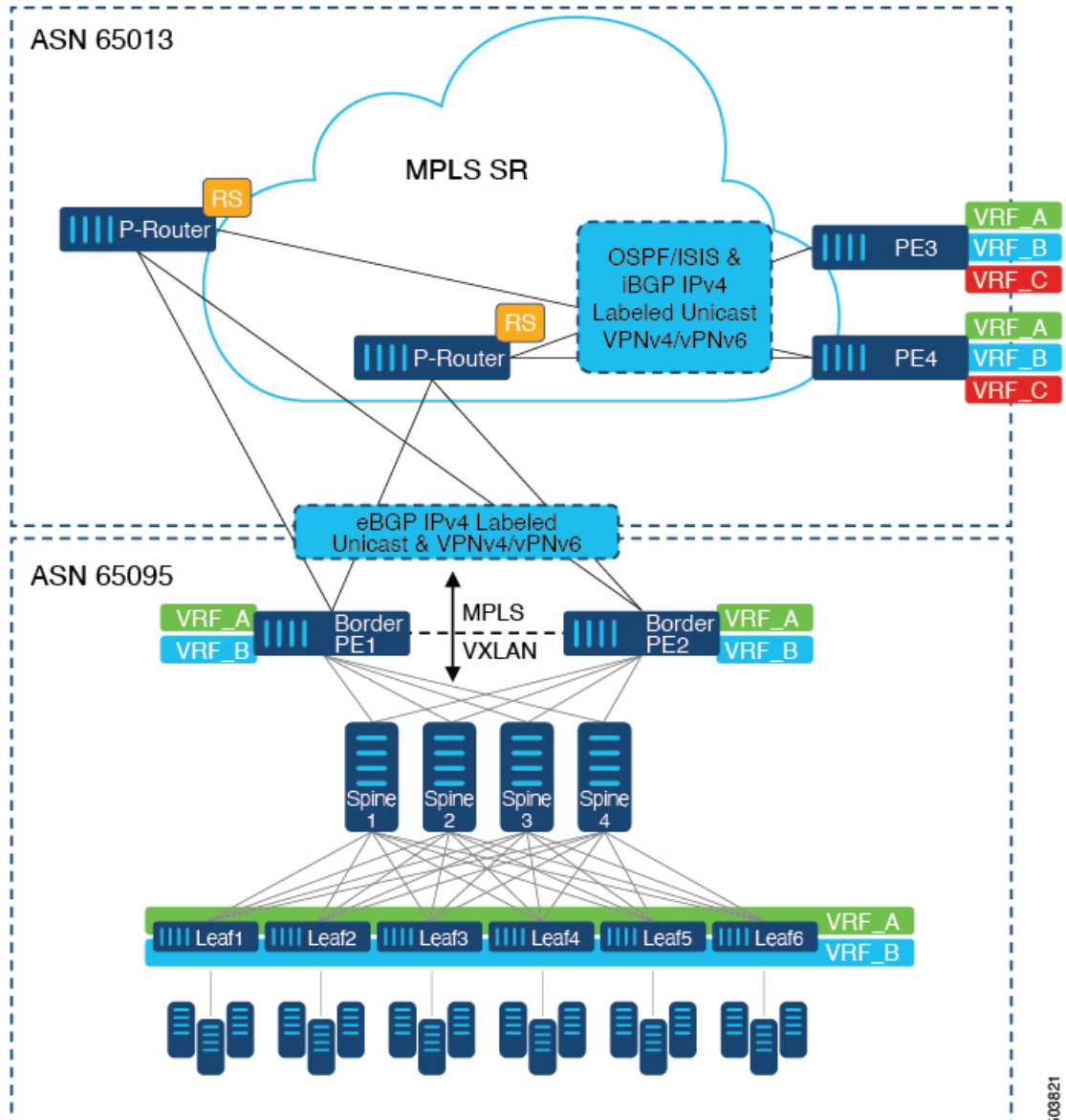
EVPN と L3VPN (MPLS SR) のシームレスな統合の設定の詳細

データセンター (DC) 展開では、EVPN コントロールプレーン ラーニング、マルチテナント、シームレス モビリティ、冗長性、水平スケーリングが容易になるなどの利点から、VXLAN EVPN を採用しています。同様に、コアネットワークはそれぞれの機能を持つさまざまなテクノロジーに移行します。ラベル配布プロトコル (LDP) およびレイヤ3VPN (L3VPN) を備えたMPLSは、データセンターを相互接続する多くのコアネットワークに存在します。テクノロジーの進化により、LDPベースのアンダーレイを使用した従来のMPLS L3VPNからL3VPNを使用したMPLSベースのセグメントルーティング (SR) への変換が可能になりました。セグメントルーティングは、次のような利点のために採用されています。

- Unified IGP および MPLS コントロールプレーン
- よりシンプルなトラフィック エンジニアリング手法

VXLAN EVPNにデータセンター (DC) が確立され、マルチテナント対応のトランスポートを必要とするコアネットワークでは、シームレスな統合が自然に必要になります。さまざまなコントロールプレーンプロトコルとカプセル化 (ここではVXLANからMPLSベースのコアネットワークまで) をシームレスに統合するために、Cisco Nexus 9000シリーズスイッチは、データセンターとコアルータ (プロバイダールータまたはプロバイダーエッジルータ)。

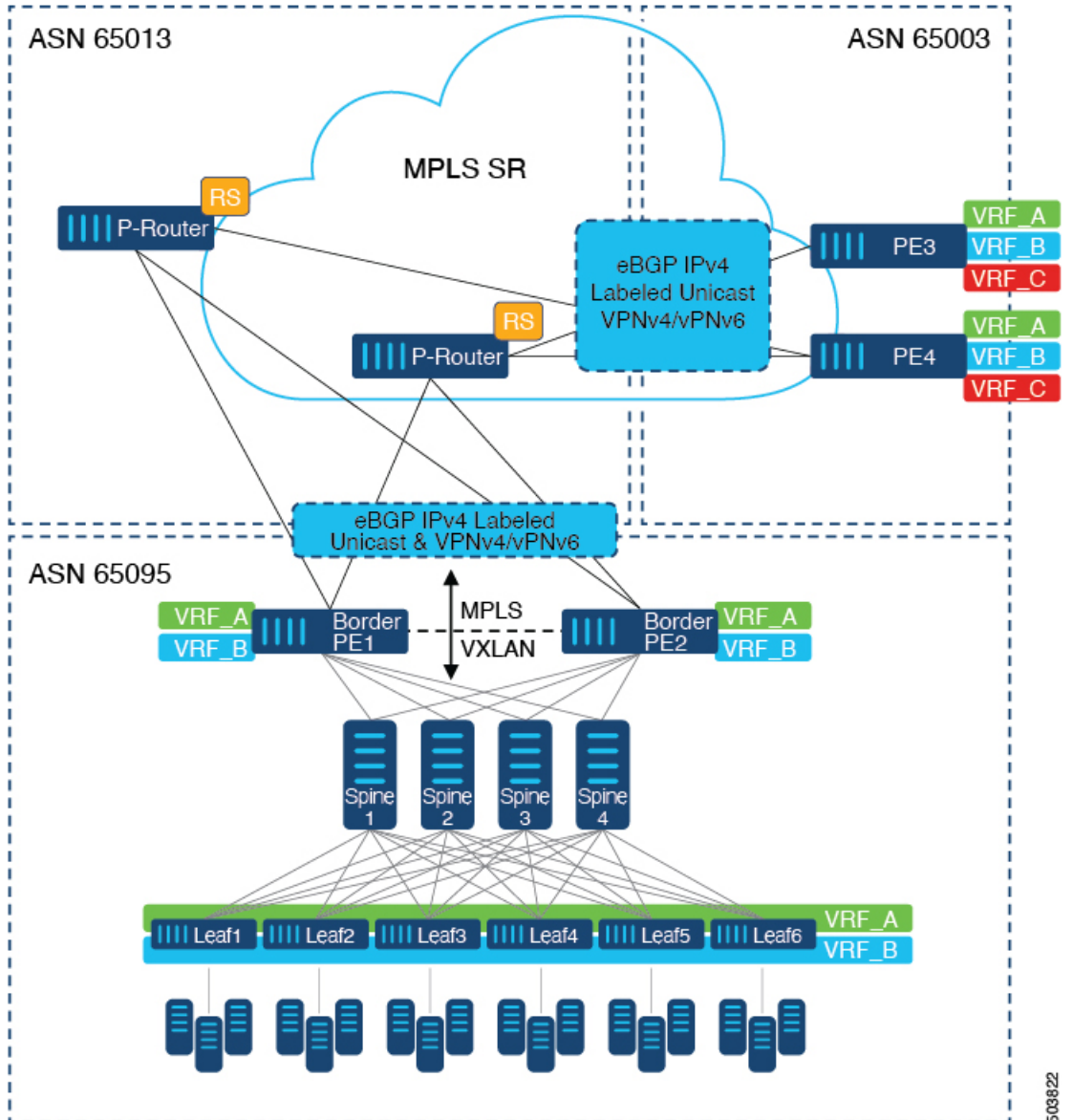
図 1: DCからコアネットワークドメインへの分離を使用したトポロジ



上の図では、VXLAN EVPNを実行する単一のデータセンターファブリックが示されています。データセンターに存在するVRF (VRF_A、VRF_B) は、MPLSベースのセグメントルーティング (MPLS-SR) を実行するWAN / コア上で拡張する必要があります。データセンターファブリックボーダースイッチは、VXLAN BGP EVPNをMPLS-SRとL3VPN (VPNv4 / VPNv6) で相互接続するボーダープロバイダーエッジ (ボーダーPE1、ボーダーPE2) として機能します。BPEは、IPv4ラベル付きユニキャストとVPNv4 / VPNv6アドレスファミリ (AF) を使用して、eBGPを介してプロバイダールータ (P-Router) と相互接続されます。P-Routerは、前述のAFのBGPルートリフレクタとして機能し、iBGPを介してMPLS-SRプロバイダーエッジ (PE3、PE4) に必要なルートをリレーします。コントロールプレーンとしてのBGPの使用に加えて、同じ自律システム (AS) 内のMPLS-SRノード間では、ラベル配布にIGP (OSPFまたはISIS) が使用されます。上の図に示すPE (PE3、PE4) から、Inter-ASオプションAを使用して、データセンター

またはコアネットワークVRFを別の外部ネットワークに拡張できます。この図では1つのデータセンターのみを示していますが、MPLS-SRネットワークを使用して複数のデータセンターファブリックを相互接続できます。

図 2: コアネットワーク内の複数の管理ドメイン



別の導入シナリオは、コアネットワークが複数の管理ドメインまたは自律システム (AS) に分かれている場合です。上の図では、VXLAN EVPNを実行する単一のデータセンターファブリックが示されています。データセンターに存在するVRF (VRF_A、VRF_B) は、MPLSベースのセグメントルーティング (MPLS-SR) を実行するWAN /コア上で拡張する必要があります。データセンターファブリックボーダースイッチは、VXLAN BGP EVPNをMPLS-SRとL3VPN (VPNv4 / VPNv6) で相互接続するボーダープロバイダーエッジ (ボーダーPE1、ボーダーPE2) として機能します。BPEは、IPv4ラベル付きユニキャストとVPNv4 / VPNv6アドレスファ

ミリ (AF) を使用して、eBGPを介してプロバイダールータ (P-Router) と相互接続されます。Pルータは前述のAFのBGPルートサーバとして機能し、eBGPを介してMPLS-SRプロバイダエッジ (PE3、PE4) に必要なルートをリレーします。MPLS-SRノード間では、他のコントロールプレーンプロトコルは使用されません。前のシナリオと同様に、PE (PE3、PE4) はInter-ASオプションAで動作して、データセンターまたはコアネットワークVRFを外部ネットワークに拡張できます。この図では1つのデータセンターのみを示していますが、MPLS-SRネットワークを使用して複数のデータセンターファブリックを相互接続できます。

MPLS SR の追加情報については、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Layer 2 Switching Configuration Guide』を参照してください。

に関する注意事項と制限事項 EVPN と L3VPN (MPLS SR) のシームレスな統合の設定

機能	Cisco Nexus 9300-FX2 プラットフォームスイッチ	-R ラインカードを搭載した Cisco Nexus 9504 および 9508 スイッチ	注
VXLAN EVPN から SR-L3VPN へ	はい	はい	異なる DC ポッド間のレイヤ3接続を拡張します。SR 拡張を使用して IGP/BGP のアンダーレイを設定します。
VXLAN EVPN から SR-L3VPN へ	はい	はい	VXLAN を実行する DC POD と SR を実行する任意のドメイン (DC または CORE) 間のレイヤ3接続を拡張します。
VXLAN EVPN から MPLS L3VPN (LDP)	いいえ	はい	アンダーレイは LDP です。

次の Cisco Nexus プラットフォーム スイッチは、EVPN と L3VPN (MPLS SR) のシームレスな統合をサポートします。

- 9336C-FX2 スイッチ
- 93240YC-FX2 スイッチ
- 96504YC-R および 9636C-RX ラインカードを搭載した 9504 および 9508 プラットフォーム スイッチ (9636C-R および 9636Q-R ラインカードはサポートされません)

EVPN と L3VPN (MPLS SR) のシームレスな統合により、次の機能がサポートされます。

- Host Facing (Downlinks to)
 - 個々のレイヤ3 インターフェイス (孤立ポート)
 - レイヤ3 ポート チャンネル
 - レイヤ3 サブインターフェイス
 - Inter-ASオプションA (VRF-lite と呼ばれる)
- コアフェーシング (VXLANへのアップリンク)
 - 個々のレイヤ3 インターフェイス
 - レイヤ3ポートチャンネル
- コアフェーシング (MPLS SRへのアップリンク)
 - 個々のレイヤ3 インターフェイス
 - VRF 単位のラベル
 - VPN ラベル統計情報
- エンドツーエンド Time to Live (TTL) と明示的輻輳通知 (ECN) 、パイプモードでのみ。
- Cisco Nexus 96136YC-RおよびCisco Nexus 9636C-RXラインカードを搭載したCisco Nexus 9504および9508プラットフォームスイッチでは、MPLS SegmentRoutingとMPLS LDPを同時に設定することはできません。

次の機能は、EVPNとL3VPN (MPLS SR) のシームレスな統合ではサポートされていません。

- 分散型エニーキャストゲートウェイまたはHSRP、VRRP、GLBPなどのファーストホップ冗長プロトコル。
- vPC : 冗長ホストまたはネットワークサービス接続用。
- コア方向のアップリンク (MPLSまたはVXLAN) のSVI/サブインターフェイス。
- 設定済みのMACアドレスをもつSVI/サブインターフェイス。
- MPLS SegmentRoutingおよびBorder Gateway (VXLAN Multi-SiteのBGW) は同時に設定できません。
- MPLS-SRドメイン全体の拡張サブネットのレイヤ2
- Cisco Nexus 9336C-FX2、93240YC-FX2 プラットフォーム スイッチ用の VXLAN/SR および SR/VXLAN ハンドオフのドロップなし
- 統計、96136YC-R および 9636C-RX ラインカードを搭載した Cisco Nexus 9504 および 9508 プラットフォーム スイッチ

EVPN と L3VPN (MPLS SR) のシームレスな統合の設定

Border Provider Edge (Border PE) の次の手順では、VXLAN ドメインから MPLS ドメインへのルートをインポートして、他の方向へのルートを再開始します。

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	グローバル設定モードを開始します。
ステップ 2	feature-set mpls 例： switch(config)# feature-set mpls	MPLS フィーチャセットをイネーブルにします。
ステップ 3	nv overlay evpn 例： switch(config)# nv overlay evpn	VXLAN を有効にします。
ステップ 4	feature bgp 例： switch(config)# feature bgp	BGP を有効にします。
ステップ 5	feature mpls l3vpn 例： switch(config)# feature mpls l3vpn	レイヤ 3 VPN を有効にします。 (注) 機能 mpls l3vpn は機能 mpls segment-routing を必要とします。
ステップ 6	feature mpls segment-routing 例： switch(config)# feature mpls segment-routing	セグメントルーティングを有効にします。
ステップ 7	feature interface-vlan 例： switch(config)# feature interface-vlan	VLAN インターフェイスを有効にします。
ステップ 8	feature vn-segment-vlan-based 例： switch(config)# feature vn-segment-vlan-based	VLAN ベースの VN セグメントを有効にします

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 9	feature nv overlay 例： switch(config)# feature nv overlay	VXLAN を有効にします。
ステップ 10	router bgp autonomous-system-number 例： switch(config)# router bgp 65095	BGP を設定します。 <i>autonomous-system-number</i> の値は 1～4294967295 です。
ステップ 11	address-family ipv4 unicast 例： switch(config-router)# address-family ipv4 unicast	IPv4 のアドレス ファミリを設定します。
ステップ 12	network address 例： switch(config-router-af)# network 10.51.0.51/32	MPLS-SR ドメインの BGP にプレフィックスを挿入します。 (注) Border PE での MPLS-SR トンネルデポジションのすべての実行可能なネクストホップは、 network ステートメントを介してアドバタイズする必要があります (/32 のみ)。
ステップ 13	allocate-label all 例： switch(config-router-af)# allocate-label all	network ステートメントによって挿入されたすべてのプレフィックスのラベル割り当てを設定します。
ステップ 14	exit 例： switch(config-router-af)# exit	コマンドモードを終了します。
ステップ 15	neighbor address remote-as number 例： switch(config-router)# neighbor 10.95.0.95 remote-as 65095	ルートリフレクターに対して iBGP ネイバーの IPv4 アドレスおよびリモート自律システム (AS) 番号を定義します。
ステップ 16	update-source type/id 例： switch(config-router)# update-source loopback0	eBGP ピアリングのインターフェイスを定義します。
ステップ 17	address-family l2vpn evpn 例：	L2VPN EVPN キャストアドレスファミリを設定します。

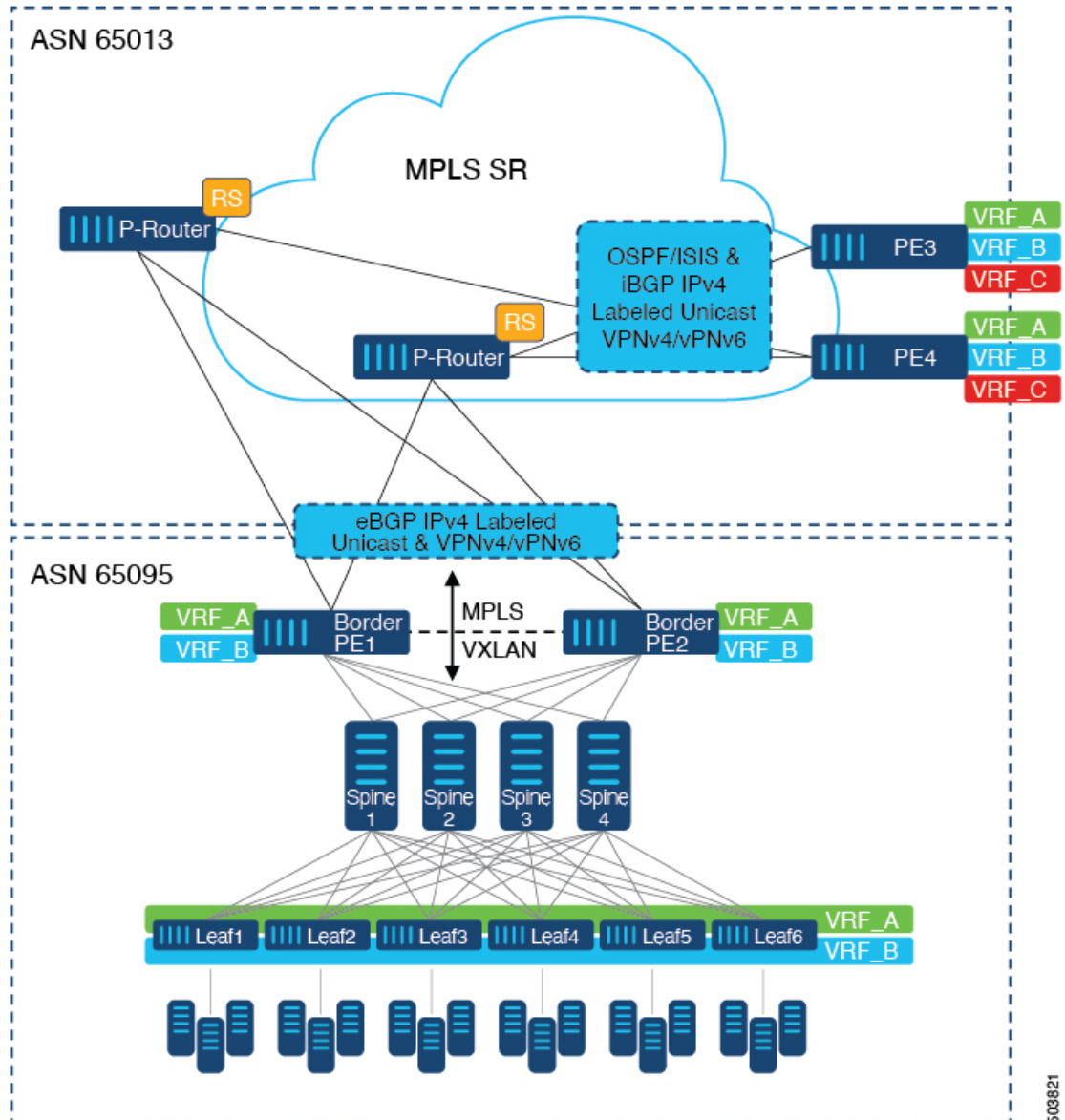
	コマンドまたはアクション	目的
	<code>switch(config-router)# address-family l2vpn evpn</code>	
ステップ 18	send-community both 例： <code>switch(config-router-af)# send-community both</code>	BGP ネイバーのコミュニティを設定します。
ステップ 19	import vpn unicast reoriginate 例： <code>switch(config-router-af)# import vpn unicast reoriginate</code>	新しい Route-Target でルートを再発信します。オプションのルートマップを使用するように拡張できます。
ステップ 20	exit 例： <code>switch(config-router-af)# exit</code>	コマンドモードを終了します。
ステップ 21	neighbor address remote-as number 例： <code>switch(config-router)# neighbor 10.51.131.131 remote-as 65013</code>	P ルーターに対して eBGP ネイバーの IPv4 アドレスおよびリモート自律システム (AS) 番号を定義します。
ステップ 22	update-source type/id 例： <code>switch(config-router)# update-source Ethernet1/1</code>	eBGP ピアリングのインターフェイスを定義します。
ステップ 23	address-family ipv4 labeled-unicast 例： <code>switch(config-router)# address-family ipv4 labeled-unicast</code>	IPv4 ラベル付きユニキャストのアドレスファミリを設定します。
ステップ 24	send-community both 例： <code>switch(config-router-af)# send-community both</code>	BGP ネイバーのコミュニティを設定します。
ステップ 25	exit 例： <code>switch(config-router-af)# exit</code>	コマンドモードを終了します。
ステップ 26	neighbor address remote-as number 例： <code>switch(config-router)# neighbor 10.131.0.131 remote-as 65013</code>	eBGP ネイバーの IPv4 アドレスおよびリモート自律システム (AS) 番号を定義します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 27	update-source <i>type/id</i> 例 : switch(config-router)# update-source loopback0	eBGP ピアリングのインターフェイスを定義します。
ステップ 28	ebgp-multihop <i>number</i> 例 : switch(config-router)# ebgp-multihop 5	リモートピアにマルチホップTTLを指定します。 <i>number</i> の範囲は 2 ~ 255 です。
ステップ 29	address-family vpnv4 unicast 例 : switch(config-router)# address-family vpnv4 unicast	VPNv4 または VPNv6 のアドレスファミリーを設定します。
ステップ 30	send-community both 例 : switch(config-router-af)# send-community both	BGP ネイバーのコミュニティを設定します。
ステップ 31	import l2vpn evpn reoriginate 例 : switch(config-router-af)# import l2vpn evpn reoriginate	新しい Route-Target でルートを再発信します。オプションのルートマップを使用するように拡張できます。
ステップ 32	exit 例 : switch(config-router-af)# exit	コマンドモードを終了します。

EVPN と L3VPN (MPLS SR) のシームレスな統合の設定 の設定例

シナリオ : DC to Core Network Domain SeparationおよびIGP with MPLS-SR network

図 3: DCからコアネットワークドメインへの分離を使用したトポロジ



次に示すのは、VXLAN ドメインから MPLS ドメインへ、および逆方向にルートをインポートおよび再発信するために必要な CLI 設定の例です。サンプル CLI 設定は、それぞれのロールに必要な設定のみを示しています。

ボーダー PE

```
hostname BL51-N9336FX2
install feature-set mpls

feature-set mpls

feature bgp
feature mpls l3vpn
```

```
feature mpls segment-routing
feature ospf
feature interface-vlan
feature vn-segment-vlan-based
feature nv overlay

nv overlay evpn

mpls label range 16000 23999 static 6000 8000

segment-routing
  mpls
    connected-prefix-sid-map
      address-family ipv4
        10.51.0.51/32 index 51

vlan 2000
  vn-segment 50000

vrf context VRF_A
  vni 50000
  rd auto
  address-family ipv4 unicast
    route-target both auto
    route-target both auto evpn
    route-target import 50000:50000
    route-target export 50000:50000
  address-family ipv6 unicast
    route-target both auto
    route-target both auto evpn
    route-target import 50000:50000
    route-target export 50000:50000

interface Vlan2000
  no shutdown
  vrf member VRF_A
  no ip redirects
  ip forward
  ipv6 address use-link-local-only
  no ipv6 redirects

interface nve1
  no shutdown
  host-reachability protocol bgp
  source-interface loopback1
  member vni 50000 associate-vrf

interface Ethernet1/1
  description TO_P-ROUTER
  ip address 10.51.131.51/24
  mpls ip forwarding
  no shutdown

interface Ethernet1/36
  description TO_SPINE
  ip address 10.95.51.51/24
  ip router ospf 10 area 0.0.0.0
  no shutdown

interface loopback0
  description ROUTER-ID & SR-LOOPBACK
  ip address 10.51.0.51/32
  ip router ospf UNDERLAY area 0.0.0.0
```

```

interface loopback1
  description NVE-LOOPBACK
  ip address 10.51.1.51/32
  ip router ospf UNDERLAY area 0.0.0.0

router ospf UNDERLAY
  router-id 10.51.0.51

router bgp 65095
  address-family ipv4 unicast
    network 10.51.0.51/32
    allocate-label all
  !
  neighbor 10.95.0.95
    remote-as 65095
    update-source loopback0
    address-family l2vpn evpn
      send-community
      send-community extended
    import vpn unicast reoriginate
  !
  neighbor 10.51.131.131
    remote-as 65013
    update-source Ethernet1/1
    address-family ipv4 labeled-unicast
      send-community
      send-community extended
  !
  neighbor 10.131.0.131
    remote-as 65013
    update-source loopback0
    ebgp-multihop 5
    address-family vpnv4 unicast
      send-community
      send-community extended
    import l2vpn evpn reoriginate
    address-family vpnv6 unicast
      send-community
      send-community extended
    import l2vpn evpn reoriginate
  !
  vrf VRF_A
    address-family ipv4 unicast
      redistribute direct route-map fabric-rmap-redis-subnet

```

P ルーター

```

hostname P131-N9336FX2
install feature-set mpls

feature-set mpls

feature bgp
feature isis
feature mpls l3vpn
feature mpls segment-routing

mpls label range 16000 23999 static 6000 8000

segment-routing
  mpls
    connected-prefix-sid-map
      address-family ipv4
        10.131.0.131/32 index 131

```

```
route-map RM_NH_UNCH permit 10
  set ip next-hop unchanged

interface Ethernet1/1
  description TO_BORDER-PE
  ip address 10.51.131.131/24
  ip router isis 10
  mpls ip forwarding
  no shutdown

interface Ethernet1/11
  description TO_PE
  ip address 10.52.131.131/24
  ip router isis 10
  mpls ip forwarding
  no shutdown

interface loopback0
  description ROUTER-ID & SR-LOOPBACK
  ip address 10.131.0.131/32
  ip router isis 10

router isis 10
  net 49.0000.0000.0131.00
  is-type level-2
  address-family ipv4 unicast
    segment-routing mpls

router bgp 65013
  event-history detail
  address-family ipv4 unicast
    allocate-label all
!
  neighbor 10.51.131.51
    remote-as 65095
    update-source Ethernet1/1
    address-family ipv4 labeled-unicast
      send-community
      send-community extended
!
  neighbor 10.51.0.51
    remote-as 65095
    update-source loopback0
    ebgp-multihop 5
    address-family vpnv4 unicast
      send-community
      send-community extended
    route-map RM_NH_UNCH out
    address-family vpnv6 unicast
      send-community
      send-community extended
    route-map RM_NH_UNCH out
!
  neighbor 10.52.131.52
    remote-as 65013
    update-source Ethernet1/11
    address-family ipv4 labeled-unicast
      send-community
      send-community extended
!
  neighbor 10.52.0.52
    remote-as 65013
    update-source loopback0
```

```

address-family vpnv4 unicast
  send-community
  send-community extended
  route-reflector-client
  route-map RM_NH_UNCH out
address-family vpnv6 unicast
  send-community
  send-community extended
  route-reflector-client
  route-map RM_NH_UNCH out

```

プロバイダー エッジ (PE)

```

hostname L52-N93240FX2
install feature-set mpls

feature-set mpls

feature bgp
feature isis
feature mpls l3vpn
feature mpls segment-routing

mpls label range 16000 23999 static 6000 8000

segment-routing
  mpls
    connected-prefix-sid-map
    address-family ipv4
      10.52.0.52/32 index 52

vrf context VRF_A
  rd auto
  address-family ipv4 unicast
    route-target import 50000:50000
    route-target export 50000:50000
  address-family ipv6 unicast
    route-target import 50000:50000
    route-target export 50000:50000

interface Ethernet1/49
  description TO_P-ROUTER
  ip address 10.52.131.52/24
  ip router isis 10
  mpls ip forwarding
  no shutdown

interface loopback0
  description ROUTER-ID & SR-LOOPBACK
  ip address 10.52.0.52/32
  ip router isis 10

router isis 10
  net 49.0000.0000.0052.00
  is-type level-2
  address-family ipv4 unicast
    segment-routing mpls

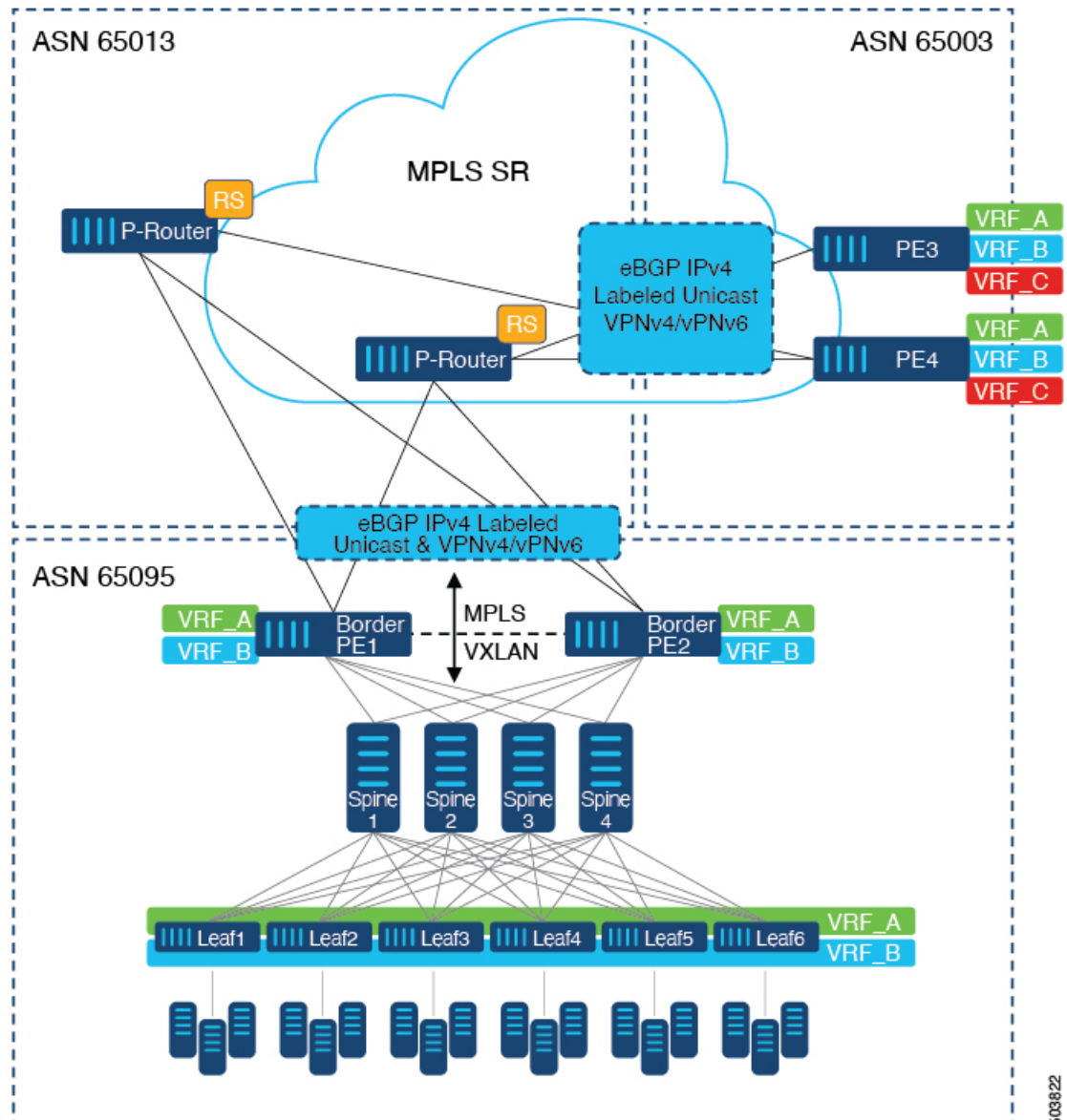
router bgp 65013
  address-family ipv4 unicast
    network 10.52.0.52/32
    allocate-label all
!
neighbor 10.52.131.131
  remote-as 65013

```

```
update-source Ethernet1/49
address-family ipv4 labeled-unicast
  send-community
  send-community extended
!
neighbor 10.131.0.131
  remote-as 65013
  update-source loopback0
  address-family vpnv4 unicast
    send-community
    send-community extended
  address-family vpnv6 unicast
    send-community
    send-community extended
!
vrf VRF_A
  address-family ipv4 unicast
  redistribute direct route-map fabric-rmap-redirect-subnet
```

シナリオ：DCからコアへ、およびコアネットワークドメイン分離内（MPLS-SRネットワーク内のeBGP）。

図 4: コアネットワーク内の複数の管理ドメイン



次に示すのは、VXLAN ドメインから MPLS ドメインへ、および逆方向にルートをインポートおよび再発信するために必要な CLI 設定の例です。サンプル CLI 設定は、シナリオ1とは異なるノード (P-Router ロールと Provider Edg (PE) ロール) のみを示しています。ボーダーPEは両方のシナリオで同じままです。

P ルーター

```
hostname P131-N9336FX2
install feature-set mpls

feature-set mpls

feature bgp
feature mpls l3vpn
```



```
feature mpls segment-routing

mpls label range 16000 23999 static 6000 8000

segment-routing
  mpls
    connected-prefix-sid-map
      address-family ipv4
        10.131.0.131/32 index 131

route-map RM_NH_UNCH permit 10
  set ip next-hop unchanged

interface Ethernet1/1
  description TO_BORDER-PE
  ip address 10.51.131.131/24
  mpls ip forwarding
  no shutdown

interface Ethernet1/11
  description TO_PE
  ip address 10.52.131.131/24
  mpls ip forwarding
  no shutdown

interface loopback0
  description ROUTER-ID & SR-LOOPBACK
  ip address 10.131.0.131/32
  ip router isis 10

router bgp 65013
  event-history detail
  address-family ipv4 unicast
    network 10.131.0.131/32
    allocate-label all
  !
  address-family vpnv4 unicast
    retain route-target all
  address-family vpnv6 unicast
    retain route-target all
  !
  neighbor 10.51.131.51
    remote-as 65095
    update-source Ethernet1/1
    address-family ipv4 labeled-unicast
      send-community
      send-community extended
  !
  neighbor 10.51.0.51
    remote-as 65095
    update-source loopback0
    ebgp-multihop 5
    address-family vpnv4 unicast
      send-community
      send-community extended
    route-map RM_NH_UNCH out
    address-family vpnv6 unicast
      send-community
      send-community extended
    route-map RM_NH_UNCH out
  !
  neighbor 10.52.131.52
    remote-as 65003
    update-source Ethernet1/11
```

```

        address-family ipv4 labeled-unicast
            send-community
            send-community extended
    !
    neighbor 10.52.0.52
        remote-as 65003
        update-source loopback0
        ebgp-multihop 5
        address-family vpnv4 unicast
            send-community
            send-community extended
            route-map RM_NH_UNCH out
        address-family vpnv6 unicast
            send-community
            send-community extended
            route-map RM_NH_UNCH out

```

プロバイダー エッジ (PE)

```

hostname L52-N93240FX2
install feature-set mpls

feature-set mpls

feature bgp
feature mpls l3vpn
feature mpls segment-routing

mpls label range 16000 23999 static 6000 8000

segment-routing
    mpls
        connected-prefix-sid-map
            address-family ipv4
                10.52.0.52/32 index 52

vrf context VRF_A
    rd auto
    address-family ipv4 unicast
        route-target import 50000:50000
        route-target export 50000:50000
    address-family ipv6 unicast
        route-target import 50000:50000
        route-target export 50000:50000

interface Ethernet1/49
    description TO_P-ROUTER
    ip address 10.52.131.52/24
    mpls ip forwarding
    no shutdown

interface loopback0
    description ROUTER-ID & SR-LOOPBACK
    ip address 10.52.0.52/32
    ip router isis 10

router bgp 65003
    address-family ipv4 unicast
        network 10.52.0.52/32
        allocate-label all
    !
    neighbor 10.52.131.131
        remote-as 65013
        update-source Ethernet1/49
        address-family ipv4 labeled-unicast

```

```
        send-community
        send-community extended
!
neighbor 10.131.0.131
  remote-as 65013
  update-source loopback0
  ebgp-multihop 5
  address-family vpnv4 unicast
    send-community
    send-community extended
  address-family vpnv6 unicast
    send-community
    send-community extended
!
vrf VRF_A
  address-family ipv4 unicast
    redistribute direct route-map fabric-rmap-redirect-subnet
```

