



セグメントルーティング MPLS を使用した レイヤ 2 EVPN

- レイヤ 2 EVPN について (1 ページ)
- セグメントルーティング MPLS 上のレイヤ 2 EVPN の注意事項と制限事項 (2 ページ)
- セグメントルーティング MPLS 上のレイヤ 2 EVPN の設定 (3 ページ)
- EVI 用の VLAN の設定 (6 ページ)
- NVE インターフェイスの設定 (7 ページ)
- VRF 下での EVI の設定 (8 ページ)
- エニーキャストゲートウェイの設定 (8 ページ)
- ループバック インターフェイスのラベル付きパスのアドバタイズ (8 ページ)
- SRv6 静的プレフィックス単位 TE について (9 ページ)
- SRv6 の静的なプレフィックスごとの TE の設定 (10 ページ)
- Route-Target Auto について (12 ページ)
- BD 用の RD およびルートターゲットの設定 (13 ページ)
- VRF 用の RD およびルートターゲットの設定 (14 ページ)
- セグメントルーティング MPLS 上のレイヤ 2 EVPN の設定例 (15 ページ)

レイヤ 2 EVPN について

イーサネット VPN (EVPN) は、MPLS ネットワークを介してイーサネットマルチポイントサービスを提供する次世代のソリューションです。EVPN は、コアでコントロールプレーンベースの MAC ラーニングを可能にする既存の仮想プライベート LAN サービス (VPLS) とは対照的に動作します。EVPN では、EVPN インスタンスに参加している PE が MP-BGP プロトコルを使用してコントロールプレーン内でカスタマー MAC ルートを学習します。コントロールプレーン MAC 学習には数多くの利点があり、フローごとのロードバランシングによるマルチホーミングのサポートなどにより、VPLS の弱点に EVPN で対処できるようにします。

EVPN コントロールプレーンでは、データセンター ネットワークにおいて、次のものを提供します。

セグメントルーティング MPLS 上のレイヤ 2 EVPN の注意事項と制限事項

- データセンター ネットワークの物理トポロジに制限されない、柔軟なワークロード配置。そのため、データセンターファブリック内の任意の場所に仮想マシン (VM) を配置できます。
- データセンター内部およびデータセンター間における最適なサーバー間 East-West トラフィック。サーバ/仮想マシン間の East-West トラフィックは、ファースト ホップ ルータでのほぼ特定されたルーティングで達成されます。ファースト ホップ ルーティングはアクセス レイヤで行われます。ホストルートの交換は、サーバまたはホストへの流入と送出に関するルーティングがほぼ特定されるようにする必要があります。VM モビリティは、新しい MAC アドレスまたは IP アドレスがローカル スイッチに直接接続されている場合に、新しいエンドポイント接続を検出することでサポートされます。ローカル スイッチは、新しい MAC または IP アドレスを検出すると、ネットワークの残りの部分に新しいロケーションを通知します。
- レイヤ 2 およびレイヤ 3 トラフィックのセグメンテーション。トラフィック セグメンテーションは MPLS カプセル化を使用して実現され、ラベル (BD ごとのラベルおよび VRF ごとのラベル) はセグメント識別子として機能します。

セグメントルーティング MPLS 上のレイヤ 2 EVPN の注意事項と制限事項

セグメントルーティング MPLS 上のレイヤ 2 EVPN には、次の注意事項と制限事項があります。

- セグメントルーティング レイヤ 2 EVPN フラッディングは、入力レプリケーション メカニズムに基づいています。MPLS コアはマルチキャストをサポートしていません。
- ARP 抑制はサポートされていません。
- vPC での整合性チェックはサポートされていません。
- 同じレイヤ 2 EVI とレイヤ 3 EVI を一緒に設定することはできません。
- Cisco NX-OS リリース 9.3(1) 以降、レイヤ 2 EVPN は Cisco Nexus 9300-FX2 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 9.3(5) 以降、セグメントルーティング MPLS 上のレイヤ 2 EVPN は、Cisco Nexus 9300-GX および Cisco Nexus 9300-FX3 プラットフォーム スイッチでサポートされます。

セグメントルーティング MPLS 上のレイヤ2EVPNの設定

始める前に

次の手順を実行します。

- **install feature-set mpls** コマンドと **feature-set mpls** コマンドを使用して、MPLS 機能セットをインストールして有効にする必要があります。
- MPLS セグメントルーティング機能を有効にする必要があります。
- **nv overlay** コマンドを使用して、nv オーバーレイ機能を有効にする必要があります。
- **nv overlay evpn** コマンドを使用して EVPN コントロールプレーンを有効にする必要があります。

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 switch(config)#	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	feature bgp 例： switch(config)#feature bgp	BGP 機能と構成を有効にします。
ステップ3	install feature-set mpls 例： switch(config)#install feature-set mpls	MPLS 構成コマンドを有効にします。
ステップ4	feature-set mpls 例： switch(config)#install feature-set mpls	MPLS 構成コマンドを有効にします。
ステップ5	feature mpls segment-routing 例： switch(config)#feature mpls segment-routing	セグメントルーティング構成コマンドを有効にします。

セグメントルーティング MPLS 上のレイヤ 2 EVPN の設定

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 6	feature mpls evpn 例： switch(config)#feature mpls evpn	EVPN over MPLS 構成コマンドを有効にします。このコマンドは feature-nv CLI コマンドとは相互に排他的です。
ステップ 7	feature nv overlay 例： switch(config)#feature nv overlay	セグメントルーティング レイヤ 2 EVPN に使用される NVE 機能を有効にします。
ステップ 8	nv overlay evpn 例： switch(config)#nv overlay evpn	EVPN を有効にします。
ステップ 9	interface loopback Interface_Number 例： switch(config)#interface loopback 1	NVE のループバックインターフェイスを設定します。
ステップ 10	ip address address 例： switch(config-if)#ip address 192.168.15.1	IP アドレスを設定します。
ステップ 11	exit 例： switch(config-if)#exit	グローバルアドレスファミリコンフィギュレーションモードを終了します。
ステップ 12	evpn 例： switch(config)#evpn	EVPN コンフィギュレーションモードを開始します。
ステップ 13	evi number 例： switch(config-evpn)#evi 1000 switch(config-evpn-sr) #	レイヤ 2 EVIを設定します。必要であれば、自動生成された EVI に基づいて RT を手動で構成できます。
ステップ 14	encapsulation mpls 例： switch(config-evpn)#encapsulation mpls	MPLS カプセル化と入力レプリケーションを有効にします。
ステップ 15	source-interface loopback Interface_Number 例： switch(config-evpn-nve-encap)#source-interface loopback 1	NVE 送信元インターフェイスを指定します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 16	exit 例： switch(config-evpn-nve-encap)#exit	設定を終了します。
ステップ 17	vrf context VRF_NAME 例： switch(config)#vrf context Tenant-A	VRF を設定します。
ステップ 18	evi EVI_ID 例： switch(config-vrf)#evi 30001	L3 EVI を設定します。
ステップ 19	exit 例： switch(config-vrf)#exit	設定を終了します。
ステップ 20	VLAN VLAN_ID 例： switch(config)#vlan 1001	VLAN を設定します。
ステップ 21	evi auto 例： switch(config-vlan)#evi auto	L2 EVI を設定します。
ステップ 22	exit 例： switch(config-vlan)#exit	
ステップ 23	router bgp autonomous-system-number 例： switch(config)#router bgp 1	BGP コンフィギュレーションモードを開始します。
ステップ 24	address-family l2vpn evpn 例： switch(config-router)#address-family l2vpn evpn	EVPN アドレス ファミリをグローバルに有効にします。
ステップ 25	neighbor address remote-as autonomous-system-number 例： switch(config-router)#neighbor 192.169.13.1 remote as 2	BGP ネイバーを設定します。

EVI 用の VLAN の設定

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 26	address-family l2vpn evpn 例： switch(config-router-neighbor) #address-family l2vpn evpn	ネイバーの EVPN アドレスファミリを有効にします。
ステップ 27	encapsulation mpls 例： switch(config-router-neighbor) #encapsulation mpls	MPLS カプセル化を有効にします。
ステップ 28	send-community extended 例： switch(config-router-neighbor) #send-community extended	BGP を設定し、拡張コミュニティリストをアドバタイズします。
ステップ 29	vrf VRF_NAME 例： switch(config-router) #vrf Tenant-A	BGP VRF を設定します。
ステップ 30	exit 例： switch(config-router) #exit	設定を終了します。

EVI 用の VLAN の設定

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	vlan number	VLAN を設定します。
ステップ 2	evi [auto]	VLAN の BD ラベルを作成します。このラベルは、セグメントルーティングレイヤ2EVPN 全体で VLAN の識別子として使用されます。

NVE インターフェイスの設定

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 例： switch# configure terminal switch(config)#	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	interface loopback loopback_number 例： switch(config)# interface loopback 1	IP アドレスをこのループバックインターフェイスに関連付け、この IP アドレスをセグメントルーティング設定に使用します。
ステップ 3	ip address 例： switch(config-if)#ip address 192.169.15.1/32	IPv4 アドレス ファミリを指定し、ルータアドレス ファミリ コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 4	evpn 例： switch(config)#evpn	EVPN 設定 モードを開始します。
ステップ 5	encapsulation mpls 例： switch(config-evpn)# encapsulation mpls	MPLS カプセル化と入力アプリケーションを有効にします。
ステップ 6	source-interface loopback_number 例： switch(config-evpn-nve-encap)#source-interface loopback 1	NVE 送信元インターフェイスを指定します。
ステップ 7	exit 例： switch(config)# exit	セグメントルーティング モードを終了し、コンフィギュレーション端末 モードに戻ります。

■ VRF 下での EVI の設定

VRF 下での EVI の設定

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	vrf context テナント	VRF テナントを作成します。
ステップ 2	evi number	VRF 下でレイヤ 3 EVI を設定します。

エニーキャストゲートウェイの設定

ファブリック転送の設定は、SVIがエニーキャストモードで設定されている場合にのみ必要です。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	fabric forwarding anycast-gateway-mac 0000.aabb.cddd	分散ゲートウェイの仮想 MAC アドレスを設定します。
ステップ 2	fabric forwarding mode anycast-gateway	インターフェイスコンフィギュレーションモードで SVI をエニーキャストゲートウェイと関連付けます。

ループバックインターフェイスのラベル付きパスのアドバタイズ

レイヤ 2 EVPN エンドポイントとしてアドバタイズされるループバックインターフェイスは、ラベルインデックスにマッピングする必要があります。これにより、BGP は、同じものに対応する MPLS ラベル付きパスをアドバタイズします。

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 switch(config) #	グローバル コンフィギュレーションモードを開始します

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	[no]router ospf process 例： switch(config)# router ospf test	OSPF モードを有効にします。
ステップ 3	segment-routing 例： switch(config-router)# segment-routing mpls	OSPF でのセグメントルーティング機能を設定します。
ステップ 4	connected-prefix-sid-map 例： switch(config-sr-mpls)# connected-prefix-sid-map	ローカルプレフィックスと SID のアドレスファミリ固有のマッピングを設定できるサブモードを開始します。
ステップ 5	address-family ipv4 例： switch(config-sr-mpls-conn)# address-family ipv4	IPv4 アドレスプレフィックスを指定します。
ステップ 6	1.1.1.1/32 index 100 例： switch(config-sr-mpls-conn-af)# 1.1.1.1/32 100	SID 100 にアドレス 1.1.1.1/32 を関連付けます。
ステップ 7	exit-address-family 例： switch(config-sr-mpls-conn-af)# exit-address-family	アドレスファミリを終了します。

SRv6 静的プレフィックス単位 TE について

SRv6 静的プレフィックス単位 TE 機能を使用すると、デフォルト以外の VRF にマッピングされたプレフィックスをマッピングおよびアドバタイズできます。この機能により、一致する VRF ルートターゲットを使用して単一のインスタンスで複数のプレフィックスをアドバタイズでき、各プレフィックスを手動で入力する必要がなくなります。

Cisco NX-OS リリース 9.3(5) では、1 つの VNF だけが VM にサービスを提供できます。

SRv6 の静的なプレフィックスごとの TE の設定

始める前に

次の手順を実行します。

- install feature-set mpls コマンドと feature-set mpls コマンドを使用して、MPLS 機能セットをインストールして有効にする必要があります。
- MPLS セグメントルーティング機能を有効にする必要があります。

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 switch(config)#	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	vrf context VRF_Name 例： switch(config)# vrf context vrf_2_7_8	VRF を定義し、VRF コンフィギュレーションモードを開始します。
ステップ3	rd rd_format 例： switch(config-vrf)# rd 2.2.2.0:2	RD を VRF に割り当てます。
ステップ4	address-family {ipv4 ipv6} 例： switch(config-vrf)# address-family ipv4 unicast	VRF インスタンス用に IPv4 または IPv6 アドレスファミリを指定し、アドレスファミリコンフィギュレーションモードを開始します。
ステップ5	route-target import route-target-id 例： switch(config-vrf)# route-target import 1:2	VRF へのルートのインポートを設定します。
ステップ6	route-target import route-target-id evpn 例： switch(config-vrf)# route-target import 1:2 evpn	一致するルートターゲット値を持つ、レイヤ3 EVPN から VRF へのルートのインポートを設定します。
ステップ7	route-target export route-target-id 例：	VRF からのルートのエクスポートを設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
	switch(config-vrf)# route-target export 1:2	
ステップ 8	route-target export route-target-id evpn 例： switch(config-vrf)# route-target export 1:2 evpn	一致するルートターゲット値を持つ、VPN から レイヤ3 EVPN からへのルートのエクスポートを設定します。
ステップ 9	router bgp autonomous-system-number 例： switch(config)# router bgp 65000	BGP を有効にして、ローカル BGP スピーカに AS 番号を割り当てます。
ステップ 10	router-id id 例： switch(config-router)# router-id 2.2.2.0	ルータ ID を設定します。
ステップ 11	address-family l2vpn evpn 例： switch(config-router-af)# address-family l2vpn evpn	レイヤ 2 VPN EVPN のグローバルアドレスファミリコンフィギュレーションモードを開始します。
ステップ 12	neighbor ipv4-address remote-as 例： switch(config-router)# neighbor 7.7.7.0 remote-as 65000 switch(config-router-neighbor)#+	リモート BGP ピアの IPv4 アドレスおよび AS 番号を設定します。
ステップ 13	update-source loopback number 例： switch(config-router-neighbor)#+ update-source loopback0	ループバック番号を指定します
ステップ 14	address-family l2vpn evpn 例： switch(config-router-neighbor)#+ address-family l2vpn evpn	ネイバーの EVPN アドレスファミリを有効にします。
ステップ 15	send-community extended 例： switch(config-router-neighbor)#+ send-community extended	BGP を設定し、拡張コミュニティリストをアドバタイズします。
ステップ 16	encapsulation mpls 例： switch(config-router-neighbor)#+ encapsulation mpls	MPLS カプセル化を有効にします。

Route-Target Auto について

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 17	exit 例： switch(config-router-neighbor) #exit	設定を終了します。

例

次の例は、VRF VT を定義するための RPM 構成を設定する方法を示しています。

```
rf context vrf_2_7_8
  rd 2.2.2.0:2
  address-family ipv4 unicast
    route-target import 0.0.1.1:2
    route-target import 0.0.1.1:2 evpn
    route-target export 0.0.1.1:2
    route-target export 0.0.1.1:2 evpn
  ip extcommunity-list standard vrf_2_7_8-test permit rt 0.0.1.1:2
    route-map Node-2 permit 4
    match extcommunity vrf_2_7_8-test
    set extcommunity color 204
```

Route-Target Auto について

自動派生Route-Target (route-target import/export/both auto) は、IETF RFC 4364 セクション 4.2 (<https://tools.ietf.org/html/rfc4364#section-4.2>) で説明されているタイプ 0 エンコーディング形式に基づいています。IETF RFC 4364 セクション 4.2 ではルート識別子形式について説明し、IETF RFC 4364 セクション 4.3.1 では、Route-Target に同様の形式を使用することが望ましいとしています。タイプ 0 エンコーディングでは、2 バイトの管理フィールドと 4 バイトの番号フィールドを使用できます。Cisco NX-OS 内では、自動派生 Route-Target は、2 バイトの管理フィールドとして自律システム番号 (ASN) 、4 バイトの番号フィールドのサービス識別子 (EVI) で構成されます。

2 バイト ASN

タイプ 0 エンコーディングでは、2 バイトの管理フィールドと 4 バイトの番号フィールドを使用できます。Cisco NX-OS 内では、自動派生 Route-Target は、2 バイトの管理フィールドとしての自律システム番号 (ASN) と、4 バイトの番号フィールドのサービス識別子 (EVI) で構成されます。

自動派生 Route-Target (RT) の例：

- ASN 65001 と L3EVI 50001 内の IP-VRF : Route-Target 65001:50001
- ASN 65001 と L2VNI 30001 内の MAC-VRF : Route-Target 65001:30001

Multi-AS 環境では、Route-Target を静的に定義するか、Route-Target の ASN 部分と一致するように書き換える必要があります。



(注) 4 バイト ASN の自動派生 Route-Target はサポートされていません。

4 バイト ASN

タイプ 0 エンコーディングでは、2 バイトの管理フィールドと 4 バイトの番号フィールドを使用できます。Cisco NX-OS 内では、自動派生 Route-Target は、2 バイトの管理フィールドとしての自律システム番号 (ASN) と、4 バイトの番号フィールドのサービス識別子 (EVI) で構成されます。4 バイト長の ASN 要求と 24 ビット (3 バイト) を必要とする EVI では、拡張コミュニティ内のサブフィールド長が使い果たされます (2 バイトタイプと 6 バイトサブフィールド)。長さと形式の制約、およびサービス識別子 (EVI) の一意性の重要性の結果、4 バイトの ASN は、IETF RFC 6793 セクション 9 (<https://tools.ietf.org/html/rfc6793#section-9>) で説明されているように、AS_TRANS という名前の 2 バイトの ASN で表されます。2 バイトの ASN 23456 は、4 バイトの ASN をエイリアスする特別な目的の AS 番号である AS_TRANS として IANA (<https://www.iana.org/assignments/iana-as-numbers-special-registry/iana-as-numbers-special-registry.xhtml>) によって登録されます。

4 バイトの ASN (AS_TRANS) を使用した自動派生 Route-Target (RT) の例 :

- ASN 65656 と L3VNI 50001 内の IP-VR : Route-Target 23456:50001
- ASN 65656 と L2VNI 30001 内の MAC-VRF : Route-Target 23456:30001

BD 用の RD およびルートターゲットの設定

VLAN で evi auto を設定すると、ブリッジドメイン (BD) RD およびルートターゲットが自動的に生成されます。BD RD およびルートターゲットを手動で設定するには、次の手順を実行します。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 例 : switch# configure terminal switch(config)#	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	evpn 例 : switch(config)# evpn	EVPN 設定モードを開始します。
ステップ 3	evi VLAN_ID 例 : switch(config-evpn)# evi 1001	RD/ルートターゲットを設定するための L2 EVI を指定します。

■ VRF用の RD およびルートターゲットの設定

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ4	rd rd_format 例： switch(config-evpn-evi-sr)# rd 192.1.1.1:33768	RD を設定します。
ステップ5	route-target both rt_format 例： switch(config-evpn-evi-sr)# route-target both 1:20001	ルートターゲットを設定します。

VRF用の RD およびルートターゲットの設定

VRF で **evi evi_ID** を設定すると、VRF RD およびルートターゲットが自動的に生成されます。VRF RD およびルートターゲットを手動で設定するには、次の手順を実行します。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ1	configure terminal 例： switch# configure terminal switch(config)#	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	vrf context VRF_NAME 例： switch(config)# vrf context A	VRF を設定します。
ステップ3	rd auto または rd_format 例： switch(config-vrf)# rd auto	RD を設定します。
ステップ4	address-family ipv4 unicast 例： switch(config-vrf)# address-family ipv4 unicast	IPv4アドレスファミリを有効にします。
ステップ5	route-target both rt_format evpn 例： switch(config-vrf-af-ipv4)# route-target both 1:30001 evpn	ルートターゲットを設定します。

セグメントルーティング MPLS 上のレイヤ2 EVPN の設定例

次の例は、セグメントルーティング MPLS を介したレイヤ2 EVPN の設定を示しています。

```
install feature-set mpls
feature-set mpls
nv overlay evpn
feature bgp
feature mpls segment-routing
feature mpls evpn
feature interface-vlan
feature nv overlay

fabric forwarding anycast-gateway-mac 0000.1111.2222

vlan 1001
  evi auto

vrf context Tenant-A
  evi 30001

  interface loopback 1
    ip address 192.168.15.1/32

  interface vlan 1001
    no shutdown
    vrf member Tenant-A
    ip address 111.1.0.1/16
    fabric forwarding mode anycast-gateway

  router bgp 1
    address-family l2vpn evpn
    neighbor 192.169.13.1
      remote-as 2
      address-family l2vpn evpn
      send-community extended
      encapsulation mpls
    vrf Tenant-A

    evpn
      encapsulation mpls
      source-interface loopback 1
```

セグメントルーティング MPLS 上のレイヤ2 EVPN の設定例

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。