



VRF-Lite の設定

- [VRF-Lite について \(1 ページ\)](#)
- [VRF-Lite の設定に関するガイドライン \(2 ページ\)](#)
- [VRF-Lite の設定方法 \(3 ページ\)](#)
- [VRF-Lite に関する追加情報 \(20 ページ\)](#)
- [VRF-Lite 設定の確認 \(21 ページ\)](#)
- [VRF-Lite の設定例 \(22 ページ\)](#)
- [VRF-Lite に関するその他の参考資料 \(25 ページ\)](#)
- [マルチキャスト VRF-Lite の機能履歴と情報 \(26 ページ\)](#)

VRF-Lite について

VRF-Lite の機能によって、サービスプロバイダーは、VPN 間で重複した IP アドレスを使用できる複数の VPN をサポートできます。VRF-Lite は入力インターフェイスを使用して異なる VPN のルートを区別し、各 VRF に 1 つまたは複数のレイヤ 3 インターフェイスを対応付けて仮想パケット転送テーブルを形成します。VRF のインターフェイスは、イーサネットポートなどの物理インターフェイス、または VLAN SVI などの論理インターフェイスにすることができますが、レイヤ 3 インターフェイスは、一度に複数の VRF に属することはできません。



(注) VRF-Lite インターフェイスは、レイヤ 3 インターフェイスである必要があります。

VRF-Lite には次のデバイスが含まれます。

- CE デバイスにおいて、カスタマーは、1 つまたは複数のプロバイダーエッジ (PE) ルータへのデータリンクを介してサービスプロバイダーネットワークにアクセスできます。CE デバイスは、サイトのローカルルートをプロバイダーエッジルータにアドバタイズし、そこからリモート VPN ルートを学習します。Cisco Catalyst スイッチは、CE にすることができます。
- プロバイダーエッジ (PE) ルータは、スタティックルーティングまたはルーティングプロトコル (BGP、RIPv1、RIPv2 など) を使用して、CE デバイスとルーティング情報を交換します。

PE は、直接接続している VPN に対する VPN ルートのみを保守する必要があります。そのため、すべてのサービスプロバイダー VPN ルートを PE が保守する必要はありません。各 PE ルータは、直接接続しているサイトごとに VRF を維持します。すべてのサイトが同じ VPN に存在する場合は、PE ルータの複数のインターフェイスを 1 つの VRF に関連付けることができます。各 VPN は、指定された VRF にマッピングされます。PE ルータは、ローカル VPN ルートを CE から学習したあとで、iBGP を使用して別の PE ルータと VPN ルーティング情報を交換します。

- プロバイダールータ（またはコアルータ）とは、サービスプロバイダー ネットワーク内にあり、CE デバイスに接続していないすべてのルータです。

VRF-Lite を使用すると、複数のお客様が 1 つの CE を共有できます。共有 CE は、お客様ごとに別々の VRF テーブルを維持し、独自のルーティング テーブルに基づいて、お客様ごとにパケットをスイッチングまたはルーティングします。VRF-Lite により、CE デバイスは、個別の VRF テーブルを保持し、VPN のプライバシーおよびセキュリティをブランチオフィスまで拡張することができます。

次の図に、各 Cisco Catalyst スイッチが複数の仮想 CE として機能する設定を示します。VRF-Lite はレイヤ 3 機能であるため、VRF の各インターフェイスはレイヤ 3 インターフェイスである必要があります。

VRF を設定するには、VRF テーブルを作成し、VRF に対応付けられたレイヤ 3 インターフェイスを指定します。

VRF-Lite の設定に関するガイドライン

IPv4 と IPv6

- VRF-Lite が設定されたスイッチは複数のカスタマーで共有され、すべてのカスタマーが独自のルーティング テーブルを持ちます。
- カスタマーは別々の VRF テーブルを使用するので、同じ IP アドレスを再利用できます。
- VRF-Lite では、複数のカスタマーが PE と CE の間で同一の物理リンクを共有できます。
- Cisco Catalyst スイッチでは、物理ポートか VLAN SVI、またはその両方の組み合わせを使用して、VRF を設定できます。アクセス ポートまたはトランク ポート経由で SVI を接続できます。
- お客様は、別のお客様と重複しないかぎり、複数の VLAN を使用できます。お客様の VLAN は、スイッチに保存されている適切なルーティング テーブルの識別に使用される特定のルーティング テーブル ID にマッピングされます。
- レイヤ 3 TCAM リソースは、すべての VRF 間で共有されます。各 VRF が十分な CAM 領域を持つようにするには、**maximum routes** コマンドを使用します。
- VRF を使用した Cisco Catalyst スイッチは、1 つのグローバル ネットワークと複数の VRF をサポートできます。サポートされるルートの総数は、TCAM のサイズに制限されます。

- 1 つの VRF を IPv4 と IPv6 の両方に設定できます。
- 着信パケットの宛先アドレスが VRF テーブルにない場合、そのパケットはドロップされます。また、VRF ルートに TCAM 領域が十分でない場合、その VRF のハードウェア切り替えは無効になり、対応するデータパケットがソフトウェアに送信されて処理されます。

IPv4 固有

- Cisco Catalyst スイッチでは、PIM-SM プロトコル と PIM-SSM プロトコルがサポートされます。

IPv6 固有

- VRF 認識 OSPFv3、EIGRPv6、および IPv6 スタティックルーティングがサポートされます。
- VRF 認識 IPv6 ルートアプリケーションには、ping、telnet、ssh、tftp、ftp、およびトレースルートが含まれています（このリストには管理インターフェイスは含まれていません。これは、その下に IPv4 も IPv6 も設定できますが、別々に処理されます）。

VRF-Lite の設定方法

ここでは、VRF-Lite の設定について説明します。

IPv4 用の VRF-Lite の設定

ここでは、IPv4 用の VRF-Lite の設定について説明します。

VRF 認識サービスの設定

IP サービスは、グローバルなインターフェイス上と、グローバルなルーティング インスタンス内で設定できます。IP サービスは複数のルーティング インスタンス上で稼働するように拡張されます。これが、VRF 認識です。システム内の任意の設定済み VRF であればいずれも、VRF 認識サービス用に指定できます。

VRF 認識サービスは、プラットフォームから独立したモジュールに実装されています。VRF は、Cisco IOS 内の複数のルーティング インスタンスを提供します。各プラットフォームには、サポートする VRF 数に関して独自の制限があります。

VRF 認識サービスには、次の特性があります。

- ユーザは、ユーザ指定の VRF 内のホストに ping を実行できます。
- ARP エントリは、個別の VRF で学習されます。ユーザは、特定の VRF の ARP エントリを表示できます。

ARP のユーザ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	show ip arp vrf vrf-name 例： Device# show ip arp vrf vrf-name	指定された VRF で、ARP テーブル（スタティック エントリおよびダイナミック エントリ）を表示します。
ステップ 2	arp vrf vrf-name ip-address mac-address ARPA 例： Device(config)# arp vrf vrf-name ip-address mac-address ARPA	指定された VRF でスタティック ARP エントリを作成します。

TACACS+ サーバ用の Per-VRF の設定

TACACS+ サーバ機能の per-VRF は TACACS+ サーバの per- 仮想単位ルート転送 (per-VRF) の認証、認可、アカウントिंग (AAA) を設定することができます。

VRF ルーティング テーブル (ステップ 3 および 4 で示すように) を作成し、インターフェイスを設定する (ステップ 6、7、および 8) ことができます。TACACS+ サーバの per-VRF 単位の実際の設定は、ステップ 10~13 で行われます。

始める前に

TACACS+ サーバの per-VRF を設定する前に、AAA およびサーバグループを設定しておく必要があります。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	enable 例： Device> enable	特権 EXEC モードを有効にします。パスワードを入力します (要求された場合)。
ステップ 2	configure terminal 例： Device# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	vrf definition vrf-name 例： Device(config)# vrf definition vrf-name	VRF テーブルを設定し、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 4	rd route-distinguisher 例：	VRF インスタンスに対するルーティングおよびフローディング テーブルを作成します。

	コマンドまたはアクション	目的
	Device(config-vrf)# rd route-distinguisher	
ステップ 5	exit 例 : Device(config-vrf)# exit	VRF コンフィギュレーションモードを終了します。
ステップ 6	interface interface-name 例 : Device(config)# interface interface-name	インターフェイスを設定し、インターフェイス コンフィギュレーションモードを開始します。
ステップ 7	vrf forwarding vrf-name 例 : Device(config-if)# vrf forwarding vrf-name	インターフェイスに VRF を設定します。
ステップ 8	ip address ip-address mask [secondary] 例 : Device(config-if)# ip address ip-address mask [secondary]	インターフェイスに対するプライマリ IP アドレスまたはセカンダリ IP アドレスを設定します。
ステップ 9	exit 例 : Device(config-vrf)# exit	インターフェイス コンフィギュレーションモードを終了します。
ステップ 10	aaa group server tacacs+ group-name 例 : Device(config)# aaa group server tacacs+ tacacs1	異なる TACACS+ サーバホストを別々のリストと方式にグループ化し、server-group コンフィギュレーションモードを開始します。
ステップ 11	server-private {ip-address name} [nat] [single-connection] [port port-number] [timeout seconds] [key [0 7] string] 例 : Device(config-sg-tacacs+)# server-private 10.1.1.1 port 19 key cisco	グループサーバに対するプライベート TACACS+ サーバの IP アドレスを設定します。
ステップ 12	vrf forwarding vrf-name 例 : Device(config-sg-tacacs+)# vrf forwarding vrf-name	AAA TACACS+ サーバグループの VRF リファレンスを設定します。
ステップ 13	ip tacacs source-interface subinterface-name 例 : Device(config-sg-tacacs+)# ip tacacs source-interface subinterface-name	すべての発信 TACACS+ パケットに対して、指定されたインターフェイスの IP アドレスを使用します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 14	exit 例 : Device(config-sg-tacacs)# exit	server-group コンフィギュレーション モードを終了します。

例

次の例で、per-VRF TACACS+ の設定に必要なすべての手順をリストします。

```
Device> enable
Device# configure terminal
Device(config)# vrf definition cisco
Device(config-vrf)# rd 100:1
Device(config-vrf)# exit
Device(config)# interface Loopback0
Device(config-if)# vrf forwarding cisco
Device(config-if)# ip address 10.0.0.2 255.0.0.0
Device(config-if)# exit
Device(config-sg-tacacs+)# vrf forwarding cisco
Device(config-sg-tacacs+)# ip tacacs source-interface Loopback0
Device(config-sg-tacacs)# exit
```

マルチキャスト VRF の設定

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **ip routing**
3. **vrf definition** *vrf-name*
4. **ip multicast-routing vrf** *vrf-name*
5. **rd** *route-distinguisher*
6. **route-target** {**export** | **import** | **both**} *route-target-ext-community*
7. **import map** ルート マップ
8. **interface** *interface-id*
9. **vrf forwarding** *vrf-name*
10. **ip address** *ip-addressmask*
11. **ip pim sparse-mode**
12. **end**
13. **show vrf definition** [**brief** | **detail** | **interfaces**] [*vrf-name*]
14. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 例 :	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

	コマンドまたはアクション	目的
	Device# configure terminal	
ステップ 2	ip routing 例： Device(config)# ip routing	IP ルーティングをイネーブルにします。
ステップ 3	vrf definition vrf-name 例： Device(config)# vrf definition vrf-name	VRF テーブルを設定し、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 4	ip multicast-routing vrf vrf-name 例： Device(config-vrf)# ip multicast-routing vrf vrf-name	(任意) VRF テーブルでグローバル マルチキャスト ルーティングをイネーブルにします。
ステップ 5	rd route-distinguisher 例： Device(config-vrf)# rd route-distinguisher	ルート識別子を指定して VRF テーブルを作成します。自律システム (AS) 番号および任意の数 (xxx:y) または IP アドレスおよび任意の数 (A.B.C.D:y) のどちらかを入力します。
ステップ 6	route-target {export import both} route-target-ext-community 例： Device(config-vrf)# route-target {export import both} route-target-ext-community	指定された VRF のインポート、エクスポート、またはインポートおよびエクスポートルートターゲットコミュニティのリストを作成します。AS システム番号と任意の番号 (xxx:y) または IP アドレスと任意の番号 (A.B.C.D:y) を入力します。 ルートターゲット ext コミュニティ値は、ステップ 4 で入力した route-distinguisher 値と同じです。
ステップ 7	import map ルート マップ 例： Device(config-vrf)# import map route-map	(任意) VRF にルート マップを対応付けます。
ステップ 8	interface interface-id 例： Device(config)# interface interface-id	インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始して、VRF に対応付けるレイヤ 3 インターフェイスを指定します。有効なインターフェイスは、ルーテッド ポートまたは SVI です。
ステップ 9	vrf forwarding vrf-name 例： Device(config-if)# vrf forwarding vrf-name	VRF をレイヤ 3 インターフェイスに対応付けます。
ステップ 10	ip address ip-addressmask 例： Device(config-if)# ip address ip-address mask	レイヤ 3 インターフェイスの IP アドレスを設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 11	ip pim sparse-mode 例： Device(config-if)# ip pim sparse-mode	VRF に関連付けられているレイヤ 3 インターフェイス上で、PIM をイネーブルにします。
ステップ 12	end 例： Device(config-if)# end	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 13	show vrf definition [brief detail interfaces] [vrf-name] 例： Device# show vrf definition brief	設定を確認します。設定した VRF に関する情報を表示します。
ステップ 14	copy running-config startup-config 例： Device# copy running-config startup-config	(任意) コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。

例

次に、VRF テーブル内にマルチキャストを設定する例を示します。

```
Device(config)# ip routing
Device(config)# vrf definition multiVrfA
Device(config-vrf)# ip multicast-routing vrf multiVrfA
Device(config-vrf)# interface GigabitEthernet3/1/0
Device(config-if)# vrf forwarding multiVrfA
Device(config-if)# ip address 172.21.200.203 255.255.255.0
Device(config-if)# ip pim sparse-mode
```

IPv4 VRF 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： Device# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	ip routing 例： Device# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	vrf definition vrf-name 例：	VRF 名を指定し、VRF コンフィギュレーション モードを開始します。

	コマンドまたはアクション	目的
	Device(config)# vrf definition vrf-name	
ステップ 4	rd route-distinguisher 例： Device(config-vrf)# rd route-distinguisher	ルート識別子を指定して VRF テーブルを作成します。自律システム番号と任意の数値 (xxx:y)、または IP アドレスと任意の数値 (A.B.C.D:y) のいずれかを入力します。
ステップ 5	route-target {export import both} <i>route-target-ext-community</i> 例： Device(config-vrf)# route-target {export import both} route-target-ext-community	指定された VRF のインポート、エクスポート、またはインポートおよびエクスポートルートターゲットコミュニティのリストを作成します。AS システム番号と任意の番号 (xxx:y) または IP アドレスと任意の番号 (A.B.C.D:y) を入力します。
ステップ 6	import map ルート マップ 例： Device(config-vrf)# import map route-map	(任意) VRF にルート マップを対応付けます。
ステップ 7	interface interface-id 例： Device(config-vrf)# interface interface-id	インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始して、VRF に対応付けるレイヤ 3 インターフェイスを指定します。インターフェイスにはルーテッドポートまたは SVI を設定できます。
ステップ 8	vrf forwarding vrf-name 例： Device(config-if)# vrf forwarding vrf-name	VRF をレイヤ 3 インターフェイスに対応付けます。
ステップ 9	end 例： Device(config-if)# end	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 10	show vrf definition [brief detail interfaces] [vrf-name] 例： Device# show vrf definition [brief detail interfaces] [vrf-name]	設定を確認します。設定した VRF に関する情報を表示します。
ステップ 11	copy running-config startup-config 例： Device# copy running-config startup-config	(任意) コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。 VRF とそのすべてのインターフェイスを削除するには、 no vrf definition vrf-name グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。VRF からインターフェイスを削除するには、 no vrf forwarding インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用します。

IPv6 用の VRF-Lite の設定

ここでは、IPv6 用の VRF-Lite の設定について説明します。

VRF 認識サービスの設定

IPv6 サービスは、グローバルなインターフェイス上と、グローバルなルーティング インスタンス内で設定できます。IPv6 サービスは複数のルーティング インスタンス上で稼働するように拡張されます。これが、VRF 認識です。システム内の任意の設定済み VRF であればいずれも、VRF 認識サービス用に指定できます。

VRF 認識サービスは、プラットフォームから独立したモジュールに実装されています。VRF は、Cisco IOS 内の複数のルーティング インスタンスを提供します。各プラットフォームには、サポートする VRF 数に関して独自の制限があります。

VRF 認識サービスには、次の特性があります。

- ユーザは、ユーザ指定の VRF 内のホストに ping を実行できます。
- ネイバー探索エントリは、個別の VRF で学習されます。ユーザは、特定の VRF のネイバー探索 (ND) エントリを表示できます。

次のサービスは VRF 認識です。

- Ping
- ユニキャスト RPF (uRPF)
- traceroute
- FTP および TFTP
- [Telnet および SSH (Telnet and SSH)]
- NTP

PING のユーザ インターフェイスの設定

VRF 認識 ping を設定するには、次の作業を実行します。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	ping vrf vrf-name ipv6-host 例 : Device# ping vrf vrf-name ipv6-host	指定された VRF で、IPv6 ホストまたはアドレスに対して ping を実行します。

uRPF のユーザ インターフェイスの設定

VRF に割り当てられているインターフェイス上で、uRPF を設定できます。送信元の検索が VRF テーブルで実行されます。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface** *interface-id*
3. **no switchport**
4. **vrf forwarding** *vrf-name*
5. **ipv6 address** *ip-address**subnet-mask*
6. **ipv6 verify unicast source reachable-via rx allow-default**
7. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 例： Device# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	interface <i>interface-id</i> 例： Device(config)# interface interface-id	インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始し、設定するレイヤ 3 インターフェイスを指定します。
ステップ 3	no switchport 例： Device(config-if)# no switchport	レイヤ 2 コンフィギュレーション モードからインターフェイスを削除します（物理インターフェイスの場合）。
ステップ 4	vrf forwarding <i>vrf-name</i> 例： Device(config-if)# vrf forwarding vrf-name	インターフェイス上で VRF を設定します。
ステップ 5	ipv6 address <i>ip-address</i> <i>subnet-mask</i> 例： Device(config-if)# ip address ip-address mask	インターフェイスの IPv6 アドレスを入力します。
ステップ 6	ipv6 verify unicast source reachable-via rx allow-default 例： Device(config-if)# ipv6 verify unicast source reachable-via rx allow-default	インターフェイス上で uRPF をイネーブルにします。
ステップ 7	end 例： Device(config-if)# end	特権 EXEC モードに戻ります。

Traceroute のユーザ インターフェイスの設定

手順の概要

1. **traceroute vrf vrf-name ipv6address**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	traceroute vrf vrf-name ipv6address 例： Device# traceroute vrf vrf-name ipv6address	宛先アドレスを取得する VPN VRF の名前を指定します。

Telnet および SSH のユーザ インターフェイスの設定

手順の概要

1. **telnet ipv6-address/ vrf vrf-name**
2. **ssh -l username -vrf vrf-name ipv6-host**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	telnet ipv6-address/ vrf vrf-name 例： Device# telnet ipv6-address/vrf vrf-name	指定された VRF で、IPv6 ホストまたはアドレスに Telnet 経由で接続します。
ステップ 2	ssh -l username -vrf vrf-name ipv6-host 例： Device# ssh -l username -vrf vrf-name ipv6-host	指定された VRF で、IPv6 ホストまたはアドレスに SSH 経由で接続します。

NTP のユーザ インターフェイスの設定

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **ntp server vrf vrf-name ipv6-host**
3. **ntp peer vrf vrf-name ipv6-host**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 例：	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

	コマンドまたはアクション	目的
	Device# configure terminal	
ステップ 2	ntp server vrf vrf-name ipv6-host 例： Device(config)# ntp server vrf vrf-name ipv6-host	指定された VRF で NTP サーバを設定します。
ステップ 3	ntp peer vrf vrf-name ipv6-host 例： Device(config)# ntp peer vrf vrf-name ipv6-host	指定された VRF で NTP ピアを設定します。

IPv6 VRF の設定

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **vrf definition vrf-name**
3. **rd route-distinguisher**
4. **address-family ipv4 | ipv6**
5. **route-target {export | import | both} route-target-ext-community**
6. **exit-address-family**
7. **vrf definition vrf-name**
8. **ipv6 multicast multitopology**
9. **address-family ipv6 multicast**
10. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 例： Device# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	vrf definition vrf-name 例： Device(config)# vrf definition vrf-name	VRF 名を指定し、VRF コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	rd route-distinguisher 例： Device(config-vrf)# rd route-distinguisher	(任意) ルート識別子を指定して VRF テーブルを作成します。自律システム番号および任意の数 (xxx:y)、または IP アドレスおよび任意の数 (A.B.C.D:y) のいずれかを入力します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	address-family <i>ipv4</i> <i>ipv6</i> 例： Device(config-vrf)# address-family <i>ipv4</i> <i>ipv6</i>	(任意) デフォルトは IPv4 です。IPv6 の必須設定。
ステップ 5	route-target { export import both } <i>route-target-ext-community</i> 例： Device(config-vrf)# route-target { <i>export</i> <i>import</i> <i>both</i> } <i>route-target-ext-community</i>	指定された VRF のインポート、エクスポート、またはインポートおよびエクスポートルートターゲットコミュニティのリストを作成します。AS システム番号と任意の番号 (xxx:y) または IP アドレスと任意の番号 (A.B.C.D:y) を入力します。 (注) このコマンドは、BGP が動作している場合にのみ有効です。
ステップ 6	exit-address-family 例： Device(config-vrf)# exit-address-family	VRF アドレス ファミリ コンフィギュレーション モードを終了し、VRF コンフィギュレーション モードに戻ります。
ステップ 7	vrf definition <i>vrf-name</i> 例： Device(config)# vrf definition <i>vrf-name</i>	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 8	ipv6 multicast multitopology 例： Device(config-vrf-af)# ipv6 multicast multitopology	マルチキャスト固有の RPF トポロジを有効にします。
ステップ 9	address-family ipv6 multicast 例： Device(config-vrf)# address-family ipv6 multicast	マルチキャスト IPv6 アドレス ファミリを入力します。
ステップ 10	end 例： Device(config-vrf-af)# end	特権 EXEC モードに戻ります。

例

次に、VRF を設定する例を示します。

```
Device(config)# vrf definition red
Device(config-vrf)# rd 100:1
Device(config-vrf)# address family ipv6
Device(config-vrf-af)# route-target both 200:1
Device(config-vrf)# exit-address-family
Device(config-vrf)# vrf definition red
Device(config-vrf)# ipv6 multicast multitopology
```

```
Device(config-vrf)# address-family ipv6 multicast
Device(config-vrf-af)# end
```

定義済み VRF へのインターフェイスの関連付け

手順の概要

1. **interface** *interface-id*
2. **no switchport**
3. **vrf forwarding** *vrf-name*
4. **ipv6 enable**
5. **ipv6 address** *ip-address subnet-mask*
6. **show ipv6 vrf** [**brief** | **detail** | **interfaces**] [*vrf-name*]
7. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	interface <i>interface-id</i> 例： Device(config-vrf)# interface <i>interface-id</i>	インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始して、VRF に対応付けるレイヤ 3 インターフェイスを指定します。インターフェイスにはルーテッドポートまたは SVI を設定できます。
ステップ 2	no switchport 例： Device(config-if)# no switchport	コンフィギュレーションモードからインターフェイスを削除します（物理インターフェイスの場合）。
ステップ 3	vrf forwarding <i>vrf-name</i> 例： Device(config-if)# vrf forwarding <i>vrf-name</i>	VRF をレイヤ 3 インターフェイスに対応付けます。
ステップ 4	ipv6 enable 例： Device(config-if)# ipv6 enable	インターフェイスで IPv6 をイネーブルにします。
ステップ 5	ipv6 address <i>ip-address subnet-mask</i> 例： Device(config-if)# ipv6 address <i>ip-address subnet-mask</i>	インターフェイスの IPv6 アドレスを入力します。
ステップ 6	show ipv6 vrf [brief detail interfaces] [<i>vrf-name</i>] 例： Device# show ipv6 vrf [brief detail interfaces] [<i>vrf-name</i>]	設定を確認します。設定した VRF に関する情報を表示します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 7	copy running-config startup-config 例： Device# copy running-config startup-config	(任意) コンフィギュレーションファイルに設定を保存します。

例

次に、インターフェイスを VRF に関連付ける例を示します。

```
Switch(config-vrf)# interface ethernet0/1
Switch(config-if)# vrf forwarding red
Switch(config-if)# ipv6 enable
Switch(config-if)# ipv6 address 5000::72B/64
```

ルーティングプロトコル経由での VRF へのルートの入力

ここでは、ルーティングプロトコル経由での VRF へのルートの入力について説明します。

VRF スタティック ルートの設定

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **ipv6 route [vrf vrf-name] ipv6-prefix/prefix-length {ipv6-address | interface-type interface-number [ipv6-address]}**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 例： Device# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	ipv6 route [vrf vrf-name] ipv6-prefix/prefix-length {ipv6-address interface-type interface-number [ipv6-address]} 例： Device(config)# ipv6 route [vrf vrf-name] ipv6-prefix/prefix-length {ipv6-address interface-type interface-number [ipv6-address]}	VRF に固有のスタティック ルートを設定します。

例

```
Device(config)# ipv6 route vrf v6a 7000::/64 TenGigabitEthernet32 4000::2
```


OSPFv3 ルータ プロセスの設定

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **router ospfv3 process-id**
3. **area area-ID [default-cot | nssa | stub]**
4. **router-id router-id**
5. **address-family ipv6 unicast vrf vrf-name**
6. **redistribute source-protocol [process-id] options**
7. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 例： Device# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	router ospfv3 process-id 例： Device(config)# router ospfv3 process-id	IPv6 アドレス ファミリの OSPFv3 ルータ コンフィギュレーション モードを有効にします。
ステップ 3	area area-ID [default-cot nssa stub] 例： Device(config-router)# area area-ID [default-cot nssa stub]	OSPFv3 エリアを設定します。
ステップ 4	router-id router-id 例： Device(config-router)# router-id router-id	固定ルータ ID を使用します。
ステップ 5	address-family ipv6 unicast vrf vrf-name 例： Device(config-router)# address-family ipv6 unicast vrf vrf-name	vrf vrf-name の OSPFv3 の IPv6 アドレス ファミリ コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 6	redistribute source-protocol [process-id] options 例： Device(config-router)# redistribute source-protocol [process-id] options	あるルーティング ドメインから別のルーティング ドメインへ IPv6 ルートを再配布します。
ステップ 7	end 例： Device(config-router)# end	特権 EXEC モードに戻ります。

例

次に、OSPFv3 ルータ プロセスを設定する例を示します。

```
Device(config-router)# router ospfv3 1
Device(config-router)# router-id 1.1.1.1
Device(config-router)# address-family ipv6 unicast
Device(config-router-af)# exit-address-family
```

インターフェイス上での OSPFv3 のイネーブル化

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface** *type-number*
3. **ospfv3** *process-id* **area** *area-id* **ipv6** [**instance** *instance-id*]
4. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 例： Device# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	interface <i>type-number</i> 例： Device(config-vrf)# interface type-number	インターフェイスのタイプと番号を指定し、スイッチをインターフェイス コンフィギュレーション モードにします。
ステップ 3	ospfv3 <i>process-id</i> area <i>area-id</i> ipv6 [instance <i>instance-id</i>] 例： Device(config-if)# ospfv3 process-id area area-ID ipv6 [instance instance-id]	IPv6 AF を設定したインターフェイスで OSPFv3 を有効にします。
ステップ 4	end 例： Device(config-if)# end	特権 EXEC モードに戻ります。

例

次に、インターフェイス上で OSPFv3 を有効にする例を示します。

```
Device(config)# interface GigabitEthernet2/1
Device(config-if)# no switchport
Device(config-if)# ipv6 address 4000::2/64
Device(config-if)# ipv6 enable
Device(config-if)# ipv6 ospf 1 area 0
Device(config-if)# end
```

EIGRPv6 ルーティング プロセスの設定

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **router eigrp** *virtual-instance-name*
3. **address-family ipv6 vrf** *vrf-name* **autonomous-system** *autonomous-system-number*
4. **topology** {*base* | **topology-name** *tid* *number*
5. **exit-aftopology**
6. **eigrp router-id** *ip-address*
7. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 例： Device# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	router eigrp <i>virtual-instance-name</i> 例： Device (config)# router eigrp virtual-instance-name	EIGRP ルーティング プロセスを設定し、ルータ コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	address-family ipv6 vrf <i>vrf-name</i> autonomous-system <i>autonomous-system-number</i> 例： Device (config-router)# address-family ipv6 vrf vrf-name autonomous-system autonomous-system-number	EIGRP IPv6 VRF-Lite を有効にし、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 4	topology { <i>base</i> topology-name <i>tid</i> <i>number</i> 例： Device (config-router-af)# topology {base topology-name tid number	指定されたトポロジ インスタンスで IP トラフィックをルーティングするよう EIGRP プロセスを設定し、アドレス ファミリ トポロジ 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	exit-aftopology 例： Device (config-router-af-topology)# exit-aftopology	アドレス ファミリ トポロジ コンフィギュレーション モードを終了します。
ステップ 6	eigrp router-id <i>ip-address</i> 例： Device (config-router)# eigrp router-id ip-address	固定ルータ ID の使用を有効にします。
ステップ 7	end 例： Device (config-router)# end	ルータ コンフィギュレーション モードを終了します。

例

次に、EIGRP ルーティング プロセスを設定する例を示します。

```
Device(config)# router eigrp test
Device(config-router)# address-family ipv6 unicast vrf b1 autonomous-system 10
Device(config-router-af)# topology base
Device(config-router-af-topology)# exit-af-topology
Device(config-router)# eigrp router-id 2.3.4.5
Device(config-router)# exit-address-family
```

VRF-Lite に関する追加情報

ここでは、VRF-Lite に関する追加情報を提供します。

IPv4 と IPv6 間での VPN の共存

IPv4 を設定するための「以前の」CLI と、IPv6 用の「新しい」CLI 間には下位互換性があります。つまり、設定に両方の CLI を含めることができます。IPv4 CLI は、同じインターフェイス上で、VRF 内で定義されている IP アドレスとともにグローバルルーティングテーブルで定義されている IPv6 アドレスも備える機能を保持しています。

次に例を示します。

```
vrf definition red
 rd 100:1
 address family ipv6
 route-target both 200:1
 exit-address-family
!
vrf definition blue
 rd 200:1
 route-target both 200:1
!
interface Ethernet0/0
 vrf forwarding red
 ip address 50.1.1.2 255.255.255.0
 ipv6 address 4000::72B/64
!
interface Ethernet0/1
 vrf forwarding blue
 ip address 60.1.1.2 255.255.255.0
 ipv6 address 5000::72B/64
```

この例では、Ethernet0/0 用に定義されたすべてのアドレス (v4 と v6) が VRF red を参照します。Ethernet0/1 については、IP アドレスは VRF blue を参照しますが、ipv6 アドレスはグローバル IPv6 アドレス ルーティング テーブルを参照します。

VRF-Lite 設定の確認

ここでは、VRF-Lite 設定を確認する手順について説明します。

IPv4 VRF-Lite ステータスの表示

VRF-Lite の設定およびステータスに関する情報を表示するには、次の作業のいずれかを行います。

コマンド	目的
Device# show ip protocols vrf <i>vrf-name</i>	VRF に対応付けられたルーティングプロトコル情報を表示します。
Device# show ip route vrf <i>vrf-name</i> [connected] [<i>protocol</i>] [<i>as-number</i>] [list] [mobile] [odr] [profile] [static] [summary] [supernets-only]	VRF に対応付けられた IP ルーティングテーブル情報を表示します。
Device# show vrf definition [brief detail interfaces] [<i>vrf-name</i>]	定義された VRF インスタンスに関する情報を表示します。
Device# bidir vrf <i>instance-name a.b.c.d</i> active bidirectional count interface proxy pruned sparse ssm static summary	定義された VRF インスタンスに関する情報を表示します。

次に、VRF インスタンス内のマルチキャスト ルート テーブル情報を表示する例を示します。

```
Switch# show ip mroute 226.0.0.2
IP Multicast Routing Table
Flags: S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,
       L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,
       T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry, E - Extranet,
       X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate for MSDP Advertisement,
       U - URD, I - Received Source Specific Host Report,
       Z - Multicast Tunnel, z - MDT-data group sender,
       Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group,
       G - Received BGP C-Mroute, g - Sent BGP C-Mroute,
       N - Received BGP Shared-Tree Prune, n - BGP C-Mroute suppressed,
       Q - Received BGP S-A Route, q - Sent BGP S-A Route,
       V - RD & Vector, v - Vector, p - PIM Joins on route,
       x - VxLAN group, c - PFP-SA cache created entry
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner, p - PIM Join
Timers: Uptime/Expires
Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

(*, 226.0.0.2), 00:01:17/stopped, RP 1.11.1.1, flags: SJCF
  Incoming interface: Null, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list:
    Vlan100, Forward/Sparse, 00:01:17/00:02:36

(5.0.0.11, 226.0.0.2), 00:01:17/00:01:42, flags: FT
```

```
Incoming interface: Vlan5, RPF nbr 0.0.0.0
Outgoing interface list:
  Vlan100, Forward/Sparse, 00:01:17/00:02:36
```

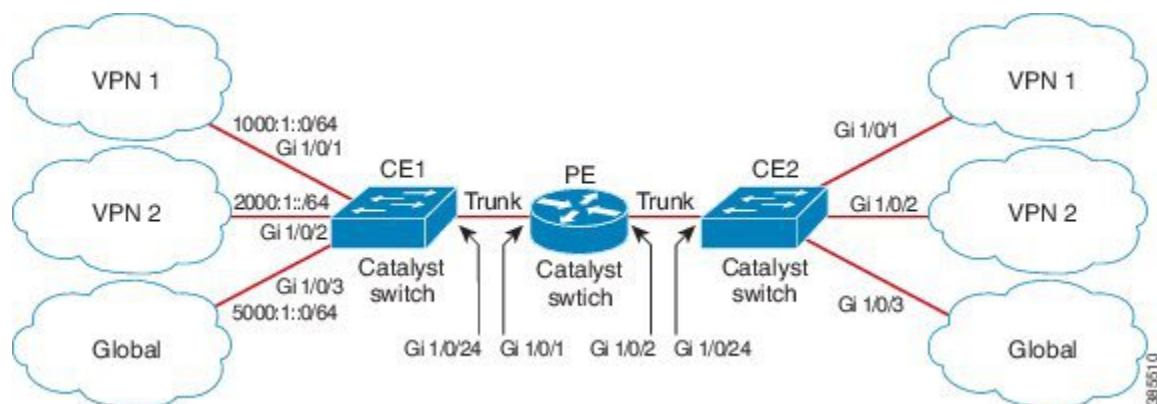
VRF-Lite の設定例

ここでは、VRF-Lite の設定例を示します。

IPv6 VRF-Lite の設定例

次に、CE-PE ルーティングに OSPFv3 を使用するトポロジを示します。

図 1: VRF-Lite の設定例



CE1 スイッチの設定

```
ipv6 unicast-routing
vrf definition v1
  rd 100:1
  !
address-family ipv6
  exit-address-family
!

vrf definition v2
  rd 200:1
  !
address-family ipv6
  exit-address-family
!

interface Vlan100
  vrf forwarding v1
  ipv6 address 1000:1::1/64
  ospfv3 100 ipv6 area 0
!

interface Vlan200
  vrf forwarding v2
  ipv6 address 2000:1::1/64
  ospfv3 200 ipv6 area 0
!
```

```
interface GigabitEthernet 1/0/1
switchport access vlan 100
end

interface GigabitEthernet 1/0/2
switchport access vlan 200
end

interface GigabitEthernet 1/0/24
switchport trunk encapsulation dot1q

switchport mode trunk
end

router ospfv3 100
router-id 10.10.10.10
!
address-family ipv6 unicast vrf v1
redistribute connected
area 0 normal
exit-address-family
!

router ospfv3 200
router-id 20.20.20.20
!
address-family ipv6 unicast vrf v2
redistribute connected
area 0 normal
exit-address-family
!
```

PE スイッチの設定

```
ipv6 unicast-routing

vrf definition v1
rd 100:1
!
address-family ipv6
exit-address-family
!

vrf definition v2
rd 200:1
!
address-family ipv6
exit-address-family
!

interface Vlan600
vrf forwarding v1
no ipv6 address
ipv6 address 1000:1::2/64
ospfv3 100 ipv6 area 0
!

interface Vlan700
vrf forwarding v2
no ipv6 address
ipv6 address 2000:1::2/64
ospfv3 200 ipv6 area 0
!
```

```
interface Vlan800
  vrf forwarding v1
  ipv6 address 3000:1::7/64
  ospfv3 100 ipv6 area 0
!
interface Vlan900
  vrf forwarding v2
  ipv6 address 4000:1::7/64
  ospfv3 200 ipv6 area 0
!

interface GigabitEthernet 1/0/1
  switchport trunk encapsulation dot1q
  switchport mode trunk
  exit

interface GigabitEthernet 1/0/2
  switchport trunk encapsulation dot1q

switchport mode trunk
  exit

router ospfv3 100
  router-id 30.30.30.30
  !
  address-family ipv6 unicast vrf v1
    redistribute connected
    area 0 normal
  exit-address-family
  !
  address-family ipv6 unicast vrf v2
    redistribute connected
    area 0 normal
  exit-address-family
  !
```

CE2 スイッチの設定

```
ipv6 unicast-routing

vrf definition v1
  rd 100:1
  !
  address-family ipv6
    exit-address-family
  !

vrf definition v2
  rd 200:1
  !
  address-family ipv6
    exit-address-family
  !

interface Vlan100
  vrf forwarding v1

ipv6 address 1000:1::3/64
  ospfv3 100 ipv6 area 0
!

interface Vlan200
  vrf forwarding v2
  ipv6 address 2000:1::3/64
```



```

ospfv3 200 ipv6 area 0
!

interface GigabitEthernet 1/0/1
switchport access vlan 100
end

interface GigabitEthernet 1/0/2
switchport access vlan 200
end

interface GigabitEthernet 1/0/24
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
end

router ospfv3 100
router-id 40.40.40.40
!
address-family ipv6 unicast vrf v1
 redistribute connected
 area 0 normal
 exit-address-family
!

router ospfv3 200
router-id 50.50.50.50
!
address-family ipv6 unicast vrf v2
 redistribute connected

area 0 normal
 exit-address-family
!
```

VRF-Lite に関するその他の参考資料

関連資料

関連項目	マニュアル タイトル
この章で使用するコマンドの完全な構文および使用方法の詳細。	の「IP マルチキャストルーティングのコマンド」の項を参照してください。 <i>Command Reference (Catalyst 9200 Series Switches)</i>

標準および RFC

標準/RFC	タイトル
RFC 6763	『DNS-Based Service Discovery』
マルチキャスト DNS インターネット (ドラフト)	マルチキャスト

マルチキャスト VRF-Lite の機能履歴と情報

次の表に、このモジュールで説明した機能に関するリリース情報を示します。この表は、ソフトウェア リリース トレインで各機能のサポートが導入されたときのソフトウェア リリースだけを示しています。その機能は、特に断りがない限り、それ以降の一連のソフトウェア リリースでもサポートされます。

プラットフォームのサポートおよびシスコソフトウェアイメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator にアクセスするには、www.cisco.com/go/cfn に移動します。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

機能名	リリース	機能情報
VRF-Lite を使用した IPv6 マルチキャストのサポート	Cisco IOS XE Everest 16.6.1	IPv6 VRF-Lite によって、サービスプロバイダーは1つのインターフェイスを使用して、重複する IP アドレスを持つ複数の VPN をサポートできます。