Multi-VRF CE の設定

- Multi-VRF CE に関する情報 （1 ページ）
- Multi-VRF CE の設定方法 （4 ページ）
- Multi-VRF CE の設定方法 （9 ページ）
- VRF 認識サービスの設定 （13 ページ）
- Multi-VRF CE の設定例 （22 ページ）
- マルチ VRF CE の機能情報 （26 ページ）

Multi-VRF CE に関する情報

バーチャル プライベート ネットワーク（VPN）は、ISP バックボーン ネットワーク上でお客様にセキュアな帯域幅共有を提供します。VPN は、共通ルーティング テーブルを共有するサイトの集合です。カスタマー サイトは、1 つまたは複数のインターフェイスでサービス プロバイダー ネットワークに接続され、サービス プロバイダーは、VRF テーブルと呼ばれる VPN ルーティング テーブルと各インターフェイスを関連付けます。

スイッチが で稼働している場合、スイッチはカスタマーエッジ（CE）デバイスの Multiple VPN Routing/Forwarding（Multi-VRF）インスタンスをサポートします（Multi-VRF CE）。サービス プロバイダーは、Multi-VRF CE により、重複する IP アドレスで複数の VPN をサポートできます。

（注） スイッチでは、VPN のサポートのためにマルチプロトコル ラベル スイッチング（MPLS）が使用されません。

Multi-VRF CE の概要

Multi-VRF CE は、サービス プロバイダーが複数の VPN をサポートし、VPN 間で IP アドレスを重複して使用できるようにする機能です。Multi-VRF CE は入力インターフェイスを使用して、さまざまな VPN のルートを区別し、1 つまたは複数のレイヤ 3 インターフェイスと各 VRF を関連付けて仮想パケット転送テーブルを形成します。VRF 内のインターフェイスは、イーサ

ネット ポートのように物理的なもの、または VLAN SVI のように論理的なものにもできますが、複数の VRF に属すことはできません。

（注） Multi-VRF CE 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。

Multi-VRF CE には、次のデバイスが含まれます。

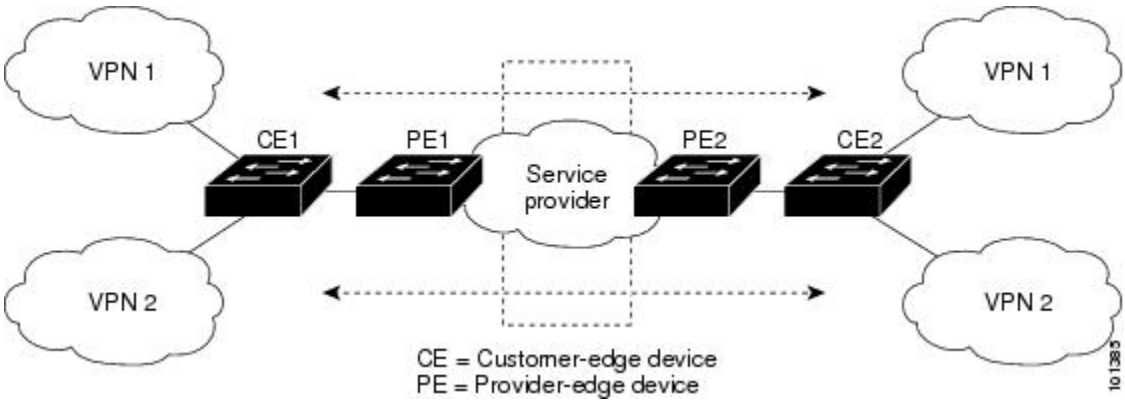
- お客様は、CE デバイスにより、1 つまたは複数のプロバイダー エッジ（PE）ルータへのデータ リンクを介してサービス プロバイダー ネットワークにアクセスできます。CE デバイスは、サイトのローカル ルートをルータにアドバタイズし、リモート VPN ルートをそこから学習します。スイッチを CE に設定することができます。
- CE デバイスに接続していないサービス プロバイダー ネットワークのルータは、プロバイダー ルータやコア ルータになります。

Multi-VRF CE では、複数のお客様が 1 つの CE を共有でき、CE と PE の間で 1 つの物理リンクだけが使用されます。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。Multi-VRF CE は、制限付きの PE 機能を CE デバイスに拡張して、別々の VRF テーブルを維持し、VPN のプライバシーおよびセキュリティをブランチ オフィスに拡張します。

ネットワーク トポロジ

次の図に、スイッチを複数の仮想 CE として使用した構成例を示します。このシナリオは、中小企業など、VPN サービスの帯域幅要件の低いお客様に適しています。この場合、スイッチにはマルチ VRF CE のサポートが必要です。Multi-VRF CE はレイヤ 3 機能なので、VRF のそれぞれの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。

図 *1*: 複数の仮想 *CE* として機能するスイッチ



CE スイッチは、レイヤ3インターフェイスを VRF に追加するコマンドを受信すると、Multi-VRF CE 関連のデータ構造で VLAN ID と Policy Label（PL）の間に適切なマッピングを設定し、VLAN ID と PL を VLAN データベースに追加します。

Multi-VRF CE を設定すると、レイヤ 3 フォワーディング テーブルは、次の 2 つのセクションに概念的に分割されます。

- Multi-VRF CE ルーティング セクションには、さまざまな VPN からのルートが含まれます。
- グローバル ルーティング セクションには、インターネットなど、VPN 以外のネットワークへのルートが含まれます。

さまざまな VRF の VLAN ID はさまざまな PL にマッピングされ、処理中に VRF を区別するために使用されます。レイヤ 3 設定機能では、学習した新しい VPN ルートごとに、入力ポートの VLAN ID を使用して PL を取得し、Multi-VRF CE ルーティング セクションに PL および新しいルートを挿入します。ルーテッド ポートからパケットを受信した場合は、ポート内部 VLAN ID 番号が使用されます。SVI からパケットを受信した場合は、VLAN 番号が使用されます。

パケット転送処理

Multi-VRF CE 対応ネットワークのパケット転送処理は次のとおりです。

- スイッチは、VPN からパケットを受信すると、入力 PL 番号に基づいてルーティング テーブルを検索します。ルートが見つかると、スイッチはパケットを PE に転送します。
- 入力 PE は、CE からパケットを受信すると、VRF 検索を実行します。ルートが見つかると、ルータは対応する MPLS ラベルをパケットに追加し、MPLS ネットワークに送信します。
- 出力 PE は、ネットワークからパケットを受信すると、ラベルを除去してそのラベルを使用し、正しい VPN ルーティング テーブルを識別します。次に、通常のルート検索を実行します。ルートが見つかると、パケットを正しい隣接デバイスに転送します。
- CE は、出力 PE からパケットを受信すると、入力 PL を使用して正しい VPN ルーティング テーブルを検索します。ルートが見つかると、パケットを VPN 内で転送します。

ネットワーク コンポーネント

VRF を設定するには、VRF テーブルを作成し、VRF に関連するレイヤ 3 インターフェイスを指定します。次に、VPN、および CE と PE 間でルーティング プロトコルを設定します。Multi-VRF CE ネットワークには、次の 3 つの主要コンポーネントがあります。

- VPN ルート ターゲット コミュニティ：VPN コミュニティのその他すべてのメンバのリスト。VPN コミュニティ メンバーごとに VPN ルート ターゲットを設定する必要があります。
- VPN 転送：VPN サービス プロバイダー ネットワークを介し、全 VPN コミュニティ メンバー間で、全トラフィックを伝送します。

VRF 認識サービス

IP サービスはグローバル インターフェイスに設定可能で、グローバル ルーティング インスタンスで稼働します。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、プラットフォームに依存しないモジュールに実装されます。VRFとは、Cisco IOS 内の複数のルーティング インスタンスを意味します。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。

Multi-VRF CE の設定方法

Multi-VRF CE のデフォルト設定

表 *1 : VRF* のデフォルト設定

機能	デフォルト設定
VRF	ディセーブルVRF は定義されていません。
マップ	インポート マップ、エクスポート マップ、ルート マップは定義されていません。
VRF 最大ルート数	ファスト イーサネット スイッチ : 8000 ギガビット イーサネット スイッチ : 12000
転送テーブル	インターフェイスのデフォルトは、グローバル ルーティング テーブルです。

Multi-VRF CE の設定時の注意事項

（注）

Multi-VRF CE を使用するには、スイッチで をイネーブルにする必要があります。

- Multi-VRF CE を含むスイッチは複数のお客様によって共有され、各お客様には独自のルーティング テーブルがあります。
- お客様は別々の 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。別々の VPN では IP アドレスの重複が許可されます。
- Multi-VRF CE では、複数のお客様が、PE と CE の間で同じ物理リンクを共有できます。複数の VLAN を持つトランク ポートでは、パケットがお客様間で分離されます。それぞれのお客様には独自の VLAN があります。
- Multi-VRF CE ではサポートされない MPLS-VRF 機能があります。ラベル交換、LDP 隣接関係、ラベル付きパケットはサポートされません。
- PE ルータの場合、Multi-VRF CE の使用と複数の CE の使用に違いはありません。図 41-6 では、複数の仮想レイヤ 3 インターフェイスが Multi-VRF CE デバイスに接続されています。
- 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。SVI は、アクセス ポートまたはトランク ポートで接続できます。
- 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。
- Cisco Catalyst 9200 シリーズ スイッチの各モデルでサポートされる VRF の数は次のとおりです。

スイッチ モデル	サポートされる VRF の数
C9200L-24T-4G	1
C9200L-24P-4G	
C9200L-48T-4G	
C9200L-48P-4G	
C9200L-24T-4X	
C9200L-24P-4X	
C9200L-48T-4X	
C9200L-48P-4X	
C9200-24T	4
C9200-24P	
C9200-48T	
C9200-48P	

スイッチ モデル	サポートされる VRF の数
C9200-24PB	32
C9200-48PB	

- Multi-VRF CE は、パケットのスイッチング レートに影響しません。
- VPN マルチキャストはサポートされません。
- プライベート VLAN で VRF をイネーブルにできます（逆も同様です）。
- インターフェイスでポリシーベース ルーティング（PBR）がイネーブルになっている場合は、VRF をイネーブルにできません（逆も同様です）。
- インターフェイスで Web Cache Communication Protocol（WCCP）がイネーブルになっている場合は、VRF をイネーブルにできません（逆も同様です）。

VRF の設定

次の操作を行ってください。

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	**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 4	**ip vrf** *vrf-name* 例： `Device(config)#ip vrf vpn1`	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
ステップ 5	**rd** *route-distinguisher* 例： `Device(config-vrf)#rd 100:2`	ルート識別子を指定してVRFテーブルを作成します。AS 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	**route-target** {**export** | **import** | **both**} *route-target-ext-community* 例： `Device(config-vrf)#route-target both 100:2`	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。*route-target-ext-community* は、ステップ 4 で入力した *route-distinguisher* と同一にする必要があります。
ステップ 7	**import map** *route-map* 例： `Device(config-vrf)#import map importmap1`	（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-vrf)#interface gigabitethernet 1/0/1`	VRF に関連付けるレイヤ 3 インターフェイスを指定し、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。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 9	**ip vrf forwarding** *vrf-name* 例： `Device(config-if)#ip vrf forwarding vpn1`	VRF をレイヤ 3 インターフェイスに対応付けます。 （注） **ip vrf forwarding**が管理インターフェイスで有効になっている場合、アクセスポイントは加入しません。
ステップ 10	**end** 例： `Device(config)#end`	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 11	**show ip vrf** [**brief** | **detail** | **interfaces**] [*vrf-name*] 例：	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
	`Device#show ip vrf interfaces vpn1`	
ステップ 12	**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。

Multi-VRF CE の設定方法

マルチキャスト 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	**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	**ip routing** 例： `Device(config)#ip routing`	IP ルーティング モードをイネーブルにします
ステップ 4	**ip vrf** *vrf-name* 例： `Device(config)#ip vrf vpn1`	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 5	**rd** *route-distinguisher* 例： `Device(config-vrf)#rd 100:2`	ルート識別子を指定して VRF テーブルを作成します。AS 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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 6	**route-target** {**export** | **import** | **both**} *route-target-ext-community* 例： `Device(config-vrf)#route-target import 100:2`	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。*route-target-ext-community* は、ステップ 4 で入力した *route-distinguisher* と同一にする必要があります。
ステップ 7	**import map** *route-map* 例： `Device(config-vrf)#import map importmap1`	（任意）VRF にルート マップを対応付けます。
ステップ 8	**ip multicast-routing vrf** *vrf-name* **distributed** 例： `Device(config-vrf)#ip multicast-routing vrf vpn1 distributed`	（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 9	**interface** *interface-id* 例： `Device(config-vrf)#interface gigabitethernet 1/0/2`	VRF に関連付けるレイヤ 3 インターフェイスを指定し、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。インターフェイスはルーテッド ポートまたは SVI に設定できます。
ステップ 10	**ip vrf forwarding** *vrf-name* 例： `Device(config-if)#ip vrf forwarding vpn1`	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 11	**ip address** *ip-address* **mask** 例： `Device(config-if)#ip address 10.1.5.1 255.255.255.0`	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 12	**ip pim sparse-dense mode** 例： `Device(config-if)#ip pim sparse-dense 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 13	**end** 例： `Device(config)#end`	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 14	**show ip vrf** [**brief** | **detail** | **interfaces**] [*vrf-name*] 例： `Device#show ip vrf detail vpn1`	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 15	**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。

VPN ルーティング セッションの設定

VPN 内のルーティングは、サポートされている任意のルーティングプロトコル（RIP、OSPF、EIGRP、）、またはスタティックルーティングで設定できます。ここで説明する設定は OSPF のものですが、その他のプロトコルでも手順は同じです。

（注） VRF インスタンス内で EIGRP ルーティングプロセスが実行されるように設定するには、**autonomous-system** *autonomous-system-number* アドレス ファミリ コンフィギュレーション モード コマンドを入力して、自律システム番号を設定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	**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）。

	コマンドまたはアクション	目的
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	**router ospf** *process-id* **vrf** *vrf-name* 例： `Device(config)#router ospf 1 vrf vpn1`	OSPF ルーティングをイネーブルにして VPN 転送テーブルを指定し、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 4	**log-adjacency-changes** 例： `Device(config-router)#log-adjacency-changes`	（任意）隣接ステートの変更を記録します。これは、デフォルトの状態です。
ステップ 5	**redistribute isis subnets** 例： `Device(config-router)#redistribute isis 10 subnets`	ISIS ネットワークから OSPF ネットワークに情報を再配布するようにスイッチを設定します。
ステップ 6	**network** *network-number* **area** *area-id* 例： `Device(config-router)#network 1 area 2`	OSPF が動作するネットワーク アドレスとマスク、およびそのネットワーク アドレスのエリア ID を定義します。
ステップ 7	**end** 例： `Device(config-router)#end`	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 8	**show ip ospf** *process-id* 例： `Device#show ip ospf 1`	OSPF ネットワークの設定を確認します。
ステップ 9	**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。

Multi-VRF CE のモニタリング

表 *2 : Multi-VRF CE* 情報を表示するコマンド

コマンド	目的
show ip protocols vrf *vrf-name*	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。
show ip route vrf *vrf-name* [**connected**] [*protocol* [*as-number*]] [**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。
show ip vrf [**brief** | **detail** | **interfaces**] [*vrf-name*]	定義された VRF インスタンスに関する情報を表示します。

VRF 認識サービスの設定

次のサービスは、VRF 認識です。

- ARP
- ping
- 簡易ネットワーク管理プロトコル（SNMP）
- ユニキャスト RPF（uRPF）
- Syslog
- traceroute
- FTP および TFTP

ARP 用 VRF 認識サービスの設定

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 vpn1`	指定された VRF 内の ARP テーブルを表示します。

ping 用 VRF 認識サービスの設定

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**ping vrf***vrf-name***ip-host** 例： `Device#ping vrf vpn1 ip-host`	指定された VRF 内の ARP テーブルを表示します。

SNMP 用 VRF 認識サービスの設定

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**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	**snmp-server trap authentication vrf** 例： `Device(config)#snmp-server trap authentication vrf`	VRF で、パケットに対して SNMP トラップをイネーブルにします。
ステップ 4	**snmp-server engineID remote** *host* **vrf** *vpn-instance engine-id string* 例： `Device(config)#snmp-server engineID remote 172.16.20.3 vrf vpn1 80000009030000B064EFE100`	スイッチ上で、リモート SNMP エンジンの名前を設定します。
ステップ 5	**snmp-server host** *host* **vrf** *vpn-instance* **traps** *community* 例：	SNMP トラップ動作の受信側、および SNMP トラップの送信に使用される VRF テーブルを指定します。

	コマンドまたはアクション	目的
	`Device(config)#snmp-server host 172.16.20.3 vrf vpn1 traps comaccess`	
ステップ 6	**snmp-server host** *host* **vrf** *vpn-instance* **informs** *community* 例： `Device(config)#snmp-server host 172.16.20.3 vrf vpn1 informs comaccess`	SNMP 通知動作の受信先を指定し、SNMP 通知の送信に使用される VRF テーブルを指定します。
ステップ 7	**snmp-server user** *user group* **remote** *host* **vrf** *vpn-instance security model* 例： `Device(config)#snmp-server user abcd remote 172.16.20.3 vrf vpn1 priv v2c 3des secure3des`	SNMP アクセス用に、VRF 上にあるリモート ホストの SNMP グループにユーザを追加します。
ステップ 8	**end** 例： `Device(config-if)#end`	特権 EXEC モードに戻ります。

NTP 用 VRF 認識サービスの設定

NTP 用の VRF 認識サービスの設定には、NTP サーバと、NTP サーバに接続された NTP クライアント インターフェイスの設定が含まれます。

始める前に

NTP クライアントとサーバの間の接続を確認します。NTP サーバに接続されているクライアント インターフェイスで有効な IP アドレスおよびサブネットを設定します。

NTP クライアントでの NTP 用 VRF 認識サービスの設定

NTP サーバに接続されているクライアント インターフェイスで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	**enable** 例：	特権 EXEC モードを有効にします。 • プロンプトが表示されたらパスワードを入力します。

	コマンドまたはアクション	目的
	`Device>enable`	
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	**interface** *interface-id* 例： `Device(config)#interface gigabitethernet 1/0/1`	VRF に関連付けるレイヤ 3 インターフェイスを指定し、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 4	**vrf forwarding** *vrf-name* 例： `Device(config-if)#vrf forwarding A`	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 5	**ip address** *ip-address subnet-mask* 例： `Device(config-if)#ip address 1.1.1.1 255.255.255.0`	インターフェイスの IP アドレスを入力します。
ステップ 6	**no shutdown** 例： `Device(config-if)#no shutdown`	インターフェイスをイネーブルにします。
ステップ 7	**exit** 例： `Device(config-if)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 8	**ntp authentication-key** *number* **md5** *md5-number* 例： `Device(config)#ntp authentication-key 1 md5 cisco123`	認証キーを定義します。デバイスが時刻源と同期するのは、時刻源がこれらの認証キーのいずれかを持ち、 **ntp trusted-key number** コマンドによってキー番号が指定されている場合だけです。 （注） 認証キー番号と MD5 パスワードは、クライアントとサーバの両方で同じである必要があります。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 9	**ntp authenticate** 例： `Device(config)#ntp authenticate`	NTP 認証機能をイネーブルにします。NTP 認証はデフォルトでディセーブルになっています。
ステップ 10	**ntp trusted-key** *key-number* 例： `Device(config)#ntp trusted-key 1`	NTP クライアントで同期をとれるようにするために、NTP サーバによってその NTP パケットで提供される必要がある 1 つ以上のキーを指定します。trusted key の範囲は 1 ～ 65535 です。このコマンドにより、NTP クライアントが、信頼されていない NTP サーバと誤って同期する、ということが防止されます。
ステップ 11	**ntp server vrf** *vrf-name* 例： `Device(config)#ntp server vrf A 1.1.1.2 key 1`	指定された VRF で NTP サーバを設定します。

NTP サーバでの NTP 用 VRF 認識サービスの設定

NTP サーバで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	**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	**ntp authentication-key** *number* **md5** *passowrd* 例： `Device(config)#ntp authentication-key 1 md5 cisco123`	認証キーを定義します。デバイスが時刻源と同期するのは、時刻源がこれらの認証キーのいずれかを持ち、 **ntp trusted-key number** コマンドによってキー番号が指定されている場合だけです。

	コマンドまたはアクション	目的
		（注） 認証キー番号と MD5 パスワードは、クライアントとサーバの両方で同じである必要があります。
ステップ 4	**ntp authenticate** 例： `Device(config)#ntp authenticate`	NTP 認証機能をイネーブルにします。NTP 認証はデフォルトでディセーブルになっています。
ステップ 5	**ntp trusted-key** *key-number* 例： `Device(config)#ntp trusted-key 1`	NTP クライアントで同期をとれるようにするために、NTP サーバによってその NTP パケットで提供される必要がある 1 つ以上のキーを指定します。trusted key の範囲は 1 ～ 65535 です。このコマンドにより、NTP クライアントが、信頼されていない NTP サーバと誤って同期する、ということが防止されます。
ステップ 6	**interface** *interface-id* 例： `Device(config)#interface gigabitethernet 1/0/3`	VRF に関連付けるレイヤ 3 インターフェイスを指定し、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 A`	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 8	**ip address** *ip-address subnet-mask* 例： `Device(config-if)#ip address 1.1.1.2 255.255.255.0`	インターフェイスの IP アドレスを入力します。
ステップ 9	**exit** 例： `Device(config-if)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。

uRPF 用 VRF 認識サービスの設定

uRPF は、VRF に割り当てられたインターフェイス上で設定でき、送信元検索が VRF テーブルで実行されます。

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	**interface***interface-id* 例： `Device(config)#interface gigabitethernet 1/0/1`	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 4	**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 5	**ip vrf forwarding** *vrf-name* 例： `Device(config-if)#ip vrf forwarding vpn2`	インターフェイス上で VRF を設定します。
ステップ 6	**ip address** *ip-address* 例： `Device(config-if)#ip address 10.1.5.1`	インターフェイスの IP アドレスを入力します。
ステップ 7	**ip verify unicast reverse-path** 例： `Device(config-if)#ip verify unicast reverse-path`	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 8	**end** 例： `Device(config-if)#end`	特権 EXEC モードに戻ります。

VRF 認識 RADIUS の設定

VRF 認識 RADIUS を設定するには、まず RADIUS サーバ上で AAA をイネーブルにする必要があります。『*Per VRF AAA Feature Guide*』で説明されているとおり、スイッチで **ip vrf forwarding** *vrf-name* サーバグループ コンフィギュレーション コマンドと **ip radius source-interface** グローバル コンフィギュレーション コマンドがサポートされます。

syslog 用 VRF 認識サービスの設定

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**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	**logging on** 例： `Device(config)#logging on`	ストレージ ルータ イベント メッセージのロギングを、イネーブルまたは一時的にディセーブルにします。
ステップ 4	**logging host** *ip-address* **vrf** *vrf-name* 例： `Device(config)#logging host 10.10.1.0 vrf vpn1`	ロギング メッセージが送信される Syslog サーバのホスト アドレスを指定します。
ステップ 5	**logging buffered** *logging buffered size* **debugging** 例： `Device(config)#logging buffered critical 6000 debugging`	メッセージを内部バッファにロギングします。
ステップ 6	**logging trap debugging** 例： `Device(config)#logging trap debugging`	Syslog サーバに送信されるロギング メッセージを制限します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 7	**logging facility** *facility* 例： `Device(config)#logging facility user`	ロギング ファシリティにシステム ロギング メッセージを送信します。
ステップ 8	**end** 例： `Device(config-if)#end`	特権 EXEC モードに戻ります。

traceroute 用 VRF 認識サービスの設定

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**traceroute vrf** *vrf-name ipaddress* 例： `Device(config)#traceroute vrf vpn2 10.10.1.1`	宛先アドレスを取得する VPN VRF の名前を指定します。

FTP および TFTP 用 VRF 認識サービスの設定

FTP および TFTP を VRF 認識とするには、いくつかの FTP/TFTP CLI を設定する必要があります。たとえば、インターフェイスに付加される VRF テーブルを使用する場合、E1/0 であれば、ip tftp source-interface E1/0 コマンドまたは ip ftp source-interface E1/0 コマンドを設定して、特定のルーティング テーブルを使用するように TFTP または FTP サーバに通知する必要があります。この例では、VRF テーブルが宛先 IP アドレスを検索するのに使用されます。これらの変更には下位互換性があり、既存の動作には影響を及ぼしません。つまり、VRF がそのインターフェイスに設定されていない場合でも、送信元インターフェイス CLI を使用して、特定のインターフェイスにパケットを送信できます。

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）。

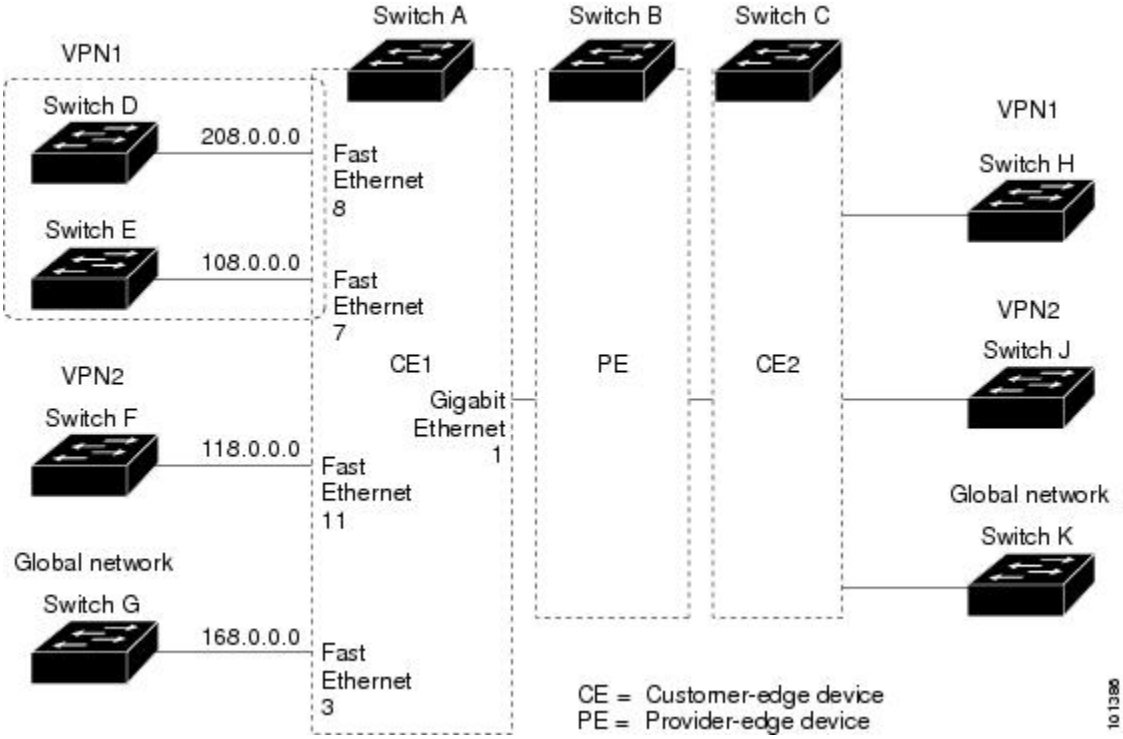
	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	**configure terminal** 例： `Device#configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**ip ftp source-interface** *interface-type interface-number* 例： `Device(config)#ip ftp source-interface gigabitethernet 1/0/2`	FTP 接続の発信元 IP アドレスを指定します。
ステップ 4	**end** 例： `Device(config)#end`	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 5	**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 6	**ip tftp source-interface** *interface-type interface-number* 例： `Device(config)#ip tftp source-interface gigabitethernet 1/0/2`	TFTP 接続用の送信元 IP アドレスを指定します。
ステップ 7	**end** 例： `Device(config)#end`	特権 EXEC モードに戻ります。

Multi-VRF CE の設定例

Multi-VRF CE の設定例

VPN1、VPN2、およびグローバルネットワークで使用されるプロトコルはOSPFです。図のあとに続く出力は、スイッチを CE スイッチ A として設定する例、およびカスタマー スイッチ D と F の VRF 設定を示しています。CE スイッチ C とその他のカスタマー スイッチを設定するコマンドは含まれていませんが、内容は同様です。

図 *2 : Multi-VRF CE* の設定例



スイッチ A では、ルーティングをイネーブルにして VRF を設定します。

```
Device#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Device(config)#ip routing
Device(config)#ip vrf v11
Device(config-vrf)#rd 800:1
Device(config-vrf)#route-target export 800:1
Device(config-vrf)#route-target import 800:1
Device(config-vrf)#exit
Device(config)#ip vrf v12
Device(config-vrf)#rd 800:2
Device(config-vrf)#route-target export 800:2
Device(config-vrf)#route-target import 800:2
Device(config-vrf)#exit
```

スイッチAのループバックおよび物理インターフェイスを設定します。ギガビットイーサネット ポート 1 は PE へのトランク接続です。ギガビット イーサネット ポート 8 と 11 は VPN に接続されます。

```
Device(config)#interface loopback1
Device(config-if)#ip vrf forwarding v11
Device(config-if)#ip address 8.8.1.8 255.255.255.0
Device(config-if)#exit

Device(config)#interface loopback2
Device(config-if)#ip vrf forwarding v12
Device(config-if)#ip address 8.8.2.8 255.255.255.0
Device(config-if)#exit
```

```
Device(config)#interface gigabitethernet1/0/5
Device(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
Device(config-if)#switchport mode trunk
Device(config-if)#no ip address
Device(config-if)#exit
Device(config)#interface gigabitethernet1/0/8
Device(config-if)#switchport access vlan 208
Device(config-if)#no ip address
Device(config-if)#exit
Device(config)#interface gigabitethernet1/0/11
Device(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
Device(config-if)#switchport mode trunk
Device(config-if)#no ip address
Device(config-if)#exit
```

スイッチ A で使用する VLAN を設定します。VLAN 10 は、CE と PE 間の VRF 11 によって使用されます。VLAN 20 は、CE と PE 間の VRF 12 によって使用されます。VLAN 118 と 208 は、それぞれスイッチ F とスイッチ D を含む VPN に使用されます。

```
Device(config)#interface vlan10
Device(config-if)#ip vrf forwarding v11
Device(config-if)#ip address 38.0.0.8 255.255.255.0
Device(config-if)#exit
Device(config)#interface vlan20
Device(config-if)#ip vrf forwarding v12
Device(config-if)#ip address 83.0.0.8 255.255.255.0
Device(config-if)#exit
Device(config)#interface vlan118
Device(config-if)#ip vrf forwarding v12
Device(config-if)#ip address 118.0.0.8 255.255.255.0
Device(config-if)#exit
Device(config)#interface vlan208
Device(config-if)#ip vrf forwarding v11
Device(config-if)#ip address 208.0.0.8 255.255.255.0
Device(config-if)#exit
```

VPN1 と VPN2 で OSPF ルーティングを設定します。

```
Device(config)#router ospf 1 vrf vl1
Device(config-router)#redistribute isis subnets
Device(config-router)#network 208.0.0.0 0.0.0.255 area 0
Device(config-router)#exit
Device(config)#router ospf 2 vrf vl2
Device(config-router)#redistribute isis subnets
Device(config-router)#network 118.0.0.0 0.0.0.255 area 0
Device(config-router)#exit
```

スイッチ D は VPN 1 に属します。次のコマンドを使用して、スイッチ A への接続を設定します。

```
Device#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Device(config)#ip routing
Device(config)#interface gigabitethernet1/0/2
Device(config-if)#no switchport
Device(config-if)#ip address 208.0.0.20 255.255.255.0
Device(config-if)#exit

Device(config)#router ospf 101
Device(config-router)#network 208.0.0.0 0.0.0.255 area 0
Device(config-router)#end
```

スイッチ F は VPN 2 に属します。次のコマンドを使用して、スイッチ A への接続を設定します。

```
Device#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Device(config)#ip routing
Device(config)#interface gigabitethernet1/0/1
Device(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
Device(config-if)#switchport mode trunk
Device(config-if)#no ip address
Device(config-if)#exit

Device(config)#interface vlan118
Device(config-if)#ip address 118.0.0.11 255.255.255.0
Device(config-if)#exit

Device(config)#router ospf 101
Device(config-router)#network 118.0.0.0 0.0.0.255 area 0
Device(config-router)#end
```

このコマンドをスイッチ B（PE ルータ）で使用すると、CE デバイス、スイッチ A に対する接続だけが設定されます。

```
Device#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Device(config)#ip vrf v1
Device(config-vrf)#rd 100:1
Device(config-vrf)#route-target export 100:1
Device(config-vrf)#route-target import 100:1
Device(config-vrf)#exit

Device(config)#ip vrf v2
Device(config-vrf)#rd 100:2
Device(config-vrf)#route-target export 100:2
Device(config-vrf)#route-target import 100:2
Device(config-vrf)#exit
Device(config)#ip cef
Device(config)#interface Loopback1
Device(config-if)#ip vrf forwarding v1
Device(config-if)#ip address 3.3.1.3 255.255.255.0
Device(config-if)#exit

Device(config)#interface Loopback2
Device(config-if)#ip vrf forwarding v2
Device(config-if)#ip address 3.3.2.3 255.255.255.0
Device(config-if)#exit

Device(config)#interface gigabitethernet1/1/0.10
Device(config-if)#encapsulation dot1q 10
Device(config-if)#ip vrf forwarding v1
Device(config-if)#ip address 38.0.0.3 255.255.255.0
Device(config-if)#exit

Device(config)#interface gigabitethernet1/1/0.20
Device(config-if)#encapsulation dot1q 20
Device(config-if)#ip vrf forwarding v2
Device(config-if)#ip address 83.0.0.3 255.255.255.0
Device(config-if)#exit

Device(config)#router bgp 100
Device(config-router)#address-family ipv4 vrf v2
Device(config-router-af)#neighbor 83.0.0.8 remote-as 800
```

```
Device(config-router-af)#neighbor 83.0.0.8 activate
Device(config-router-af)#network 3.3.2.0 mask 255.255.255.0
Device(config-router-af)#exit
Device(config-router)#address-family ipv4 vrf vl
Device(config-router-af)#neighbor 38.0.0.8 remote-as 800
Device(config-router-af)#neighbor 38.0.0.8 activate
Device(config-router-af)#network 3.3.1.0 mask 255.255.255.0
Device(config-router-af)#end
```

マルチ VRF CE の機能情報

表 *3 :* マルチ *VRF CE* の機能情報

機能名	リリース	機能情報
マルチ VRF CE	Cisco IOS XE Fuji 16.9.2	この機能が導入されました
VRF のサポート	Cisco IOS XE Amsterdam 17.2.1	Cisco Catalyst 9200 シリーズ スイッチの C9200-24PB モデルと C9200-48PB モデルでは、32 の VRF がサポートされています。