



MPLS を介した IPv6 プロバイダー エッジ (6PE) の設定

- [6PE の前提条件 \(1 ページ\)](#)
- [6PE の制約事項 \(1 ページ\)](#)
- [6PE について \(1 ページ\)](#)
- [6PE の設定 \(2 ページ\)](#)
- [6PE の設定例 \(5 ページ\)](#)
- [MPLS を介した IPv6 プロバイダーエッジ \(6PE\) の機能履歴 \(7 ページ\)](#)

6PE の前提条件

PE-CE IGP IPv6 ルートをコア BGP に再配布し、また、コア BGP を PE-CE IGP IPv6 ルートに再配布します。

6PE の制約事項

eBGP は CE-PE としてサポートされていません。スタティック ルート、OSPFv3、ISIS、RIPv2 は CE-PE としてサポートされています。

6PE について

6PE は、IPv4 MPLS を介してグローバル IPv6 到達可能性を提供する技術です。これにより、他のすべてのデバイスに対して 1 つの共有ルーティング テーブルを使用できるようになります。6PE を使用することで、IPv6 ドメインは IPv4 を介して相互に通信できるようになります。IPv6 ドメインごとに 1 つの IPv4 アドレスのみが必要であり、明示的にトンネルを設定する必要はありません。

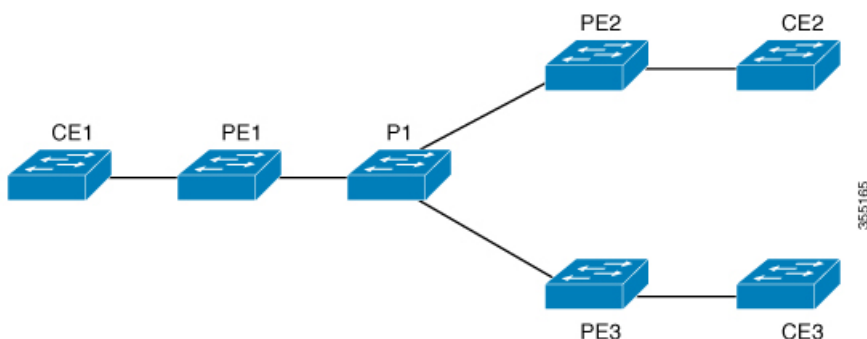
6PE 実装時は、プロバイダー エッジ ルータが 6PE をサポートするようにアップグレードされますが、残りのコア ネットワークに影響することはありません (IPv6 非対応)。転送が IP

ヘッダー自体ではなくラベルに基づいて行われるため、この実装にはコアルータの再設定は必要ありません。これにより、IPv6 の導入を費用効率性の高い戦略で実現できます。マルチプロトコルボーダーゲートウェイプロトコル (mp-iBGP) の拡張機能を使用して PE ルータによって IPv6 到達可能性情報が交換されます。

6PE は PE ルータの IPv4 ネットワーク設定の mp-iBGP に基づき、アドバタイズする各 IPv6 アドレスプレフィックスの MPLS の他に IPv6 到達可能性情報を交換します。PE ルータは、IPv4 と IPv6 の両方を実行するデュアルスタックとして設定され、IPv4 マッピング IPv6 アドレスを使用して IPv6 プレフィックスの到達可能性情報を交換します。6PE および 6VPE プレフィックスについて PE ルータがアドバタイズするネクストホップは、この場合も IPv4 L3 VPN ルートに使用される IPv4 アドレスです。値 `::FFFF:` が IPv4 ネクストホップの先頭に追加されます。これは、IPv4 マッピングの IPv6 アドレスです。

次の図に 6PE トポロジを示します。

図 1: 6PE トポロジ



6PE の設定

6PE を設定する PE ルータが IPv4 クラウドおよび IPv6 クラウドの両方に参加していることを確認します。

PE ルータ上で実行する BGP は、他の PE で実行する BGP と (IPv4) ネイバー関係を確立する必要があります。その後、IPv6 テーブルから学習した IPv6 プレフィックスをそれらのネイバーにアドバタイズする必要があります。BGP がアドバタイズした IPv6 プレフィックスには、アドバタイズメントのネクストホップアドレスとして IPv4 エンコードの IPv6 アドレスが自動的に設定されます。

6PE を設定するには、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	<code>enable</code> 例 :	特権 EXEC モードを有効にします。

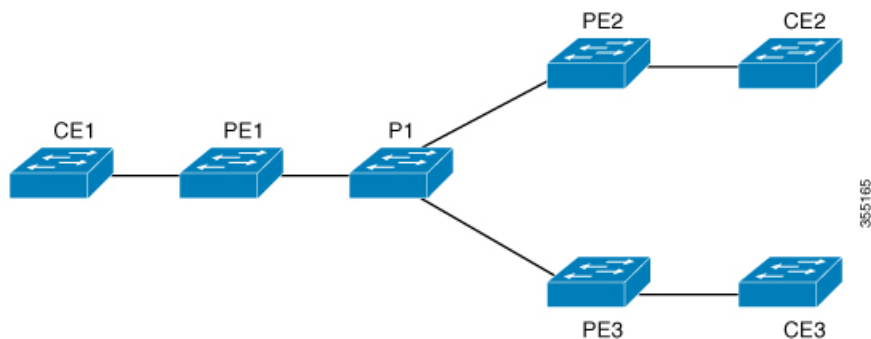
	コマンドまたはアクション	目的
	Device> enable	<ul style="list-style-type: none"> パスワードを入力します (要求された場合)。
ステップ 2	configure terminal 例 : Device# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	ipv6 unicast-routing 例 : Device (config) # ipv6 unicast-routing	IPv6 ユニキャスト データグラムの転送をイネーブルにします。
ステップ 4	router bgp as-number 例 : Device (config) # router bgp 65001	ルータが存在する自律システム (AS) を識別する番号を入力します。 <i>as-number</i> : 自律システム番号。2 バイトの番号の範囲は 1 ~ 65535 です。4 バイトの番号の範囲は 1.0 ~ 65535.65535 です。
ステップ 5	bgp router-id interface interface-id 例 : Device (config-router) # bgp router-id interface Loopback1	ローカル ボーダー ゲートウェイ プロトコル (BGP) ルーティングプロセスの固定ルータ ID を設定します。
ステップ 6	bgp log-neighbor-changes 例 : Device (config-router) # bgp log-neighbor-changes	BGP ネイバーリセットのロギングを有効にします。
ステップ 7	bgp graceful-restart 例 : Device (config-router) # bgp graceful-restart	すべての Border Gateway Protocol (BGP) ネイバーで BGP グレースフル リスタート機能をグローバルで有効にします。
ステップ 8	neighbor { ip-address ipv6-address peer-group-name } remote-as as-number 例 : Device (config-router) # neighbor 33.33.33.33 remote-as 65001	BGP ネイバーテーブルまたはマルチプロトコル BGP ネイバー テーブルにエントリを追加します。 <ul style="list-style-type: none"> <i>ip-address</i> : ルーティング情報を交換するピアルータの IP アドレス。

	コマンドまたはアクション	目的
		<ul style="list-style-type: none"> • <i>ipv6-address</i> : ルーティング情報を交換するピア ルータの IPv6 アドレス。 • <i>peer-group-name</i> : BGP ピア グループの名前。 • <i>remote-as</i> : リモート自律システムを指定します。 • <i>as-number</i> : ネイバーが属する自律システムの 1 ~ 65535 の範囲内の番号。
ステップ 9	neighbor { <i>ip-address</i> <i>ipv6-address</i> <i>peer-group-name</i> } update-source <i>interface-type interface-number</i> 例 : Device(config-router)# neighbor 33.33.33.33 update-source Loopback1	BGP セッションが TCP 接続の動作インターフェイスを使用できるように設定します。
ステップ 10	address-family ipv6 例 : Device(config-router)# address-family ipv6	標準 IPv6 アドレス プレフィックスを使用する BGP などのルーティングセッションを設定するために、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 11	redistribute protocol as-number match { internal external 1 external 2 } 例 : Device(config-router-af)# redistribute ospf 11 match internal external 1	ルートを 1 つのルーティング ドメインから他のルーティング ドメインに再配布します。
ステップ 12	neighbor { <i>ip-address</i> <i>ipv6-address</i> <i>peer-group-name</i> } activate 例 : Device(config-router-af)# neighbor 33.33.33.33 activate	BGP ネイバーとの情報交換を有効にします。
ステップ 13	neighbor { <i>ip-address</i> <i>ipv6-address</i> <i>peer-group-name</i> } send-label 例 :	隣接 BGP ルータに BGP ルートを含む MPLS ラベルを送信します。

	コマンドまたはアクション	目的
	Device(config-router-af)# neighbor 33.33.33.33 send-label	
ステップ 14	exit-address-family 例 : Device(config-router-af)# exit-address-family	BGP アドレス ファミリ サブモードを終了します。
ステップ 15	end 例 : Device(config)# end	特権 EXEC モードに戻ります。

6PE の設定例

図 2: 6PE トポロジ



PE の設定	CE の設定
<pre> router ospfv3 11 ip routing ipv6 unicast-routing address-family ipv6 unicast redistribute bgp 65001 exit-address-family ! router bgp 65001 bgp router-id interface Loopback1 bgp log-neighbor-changes bgp graceful-restart neighbor 33.33.33.33 remote-as 65001 neighbor 33.33.33.33 update-source Loopback1 ! address-family ipv4 neighbor 33.33.33.33 activate ! address-family ipv6 redistribute ospf 11 match internal external 1 external 2 include-connected neighbor 33.33.33.33 activate neighbor 33.33.33.33 send-label neighbor 33.33.33.33 send-community extended ! </pre>	<pre> ipv6 unicast-routing ! interface vlan4 no ip address ipv6 address 10:1:1:2::2/64 ipv6 enable ospfv3 11 ipv6 area 0 ! router ospfv3 11 address-family ipv6 unicast exit-address-family ! </pre>

次に、**show bgp ipv6 unicast summary** の出力例を示します。

```

BGP router identifier 1.1.1.1, local AS number 100
BGP table version is 34, main routing table version 34
4 network entries using 1088 bytes of memory
4 path entries using 608 bytes of memory
4/4 BGP path/bestpath attribute entries using 1120 bytes of memory
0 BGP route-map cache entries using 0 bytes of memory
0 BGP filter-list cache entries using 0 bytes of memory
BGP using 2816 total bytes of memory
BGP activity 6/2 prefixes, 16/12 paths, scan interval 60 secs

Neighbor      V          AS MsgRcvd MsgSent  TblVer  InQ OutQ Up/Down
  State/PfxRcd
2.2.2.2        4           100     21     21       34   0   0
00:04:57      2

```

```

sh ipv route
IPv6 Routing Table - default - 7 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, U - Per-user Static route

      B - BGP, R - RIP, I1 - ISIS L1, I2 - ISIS L2
      IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary, D - EIGRP, EX - EIGRP
external
      ND - ND Default, NDp - ND Prefix, DCE - Destination, NDr -
Redirect
      RL - RPL, O - OSPF Intra, OI - OSPF Inter, OE1 - OSPF ext 1

```

```

    OE2 - OSPF ext 2, ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2
    la - LISP alt, lr - LISP site-registrations, ld - LISP dyn-eid
lA - LISP away
C   10:1:1:2::/64 [0/0]
    via Vlan4, directly connected
L   10:1:1:2::1/128 [0/0]
    via Vlan4, receive
LC  11:11:11:11::11/128 [0/0]
    via Loopback1, receive
B   30:1:1:2::/64 [200/0]
    via 33.33.33.33%default, indirectly connected
B   40:1:1:2::/64 [200/0]
    via 44.44.44.44%default, indirectly connected

```

次に、**show bgp ipv6 unicast** コマンドの出力例を示します。

```

BGP table version is 112, local router ID is 11.11.11.11
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i -
internal,
                r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f
RT-Filter,
                x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
                t secondary path,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found
   Network          Next Hop          Metric LocPrf Weight Path
*>  10:1:1:2::/64    ::                0          32768 ?
*>i  30:1:1:2::/64    ::FFFF:33.33.33.33
                                0          100        0 ?
*>i  40:1:1:2::/64    ::FFFF:44.44.44.44
                                0          100        0 ?
*>i  173:1:1:2::/64   ::FFFF:33.33.33.33
                                2          100        0 ?

```

次に、**show ipv6 cef 40:1:1:2::0/64 detail** コマンドの出力例を示します。

```

40:1:1:2::/64, epoch 6, flags [rib defined all labels]
recursive via 44.44.44.44 label 67
nexthop 1.20.4.2 Port-channel103 label 99-(local:147)

```

MPLS を介した IPv6 プロバイダー エッジ (6PE) の機能履歴

次の表に、このモジュールで説明する機能のリリースおよび関連情報を示します。

これらの機能は、特に明記されていない限り、導入されたリリース以降のすべてのリリースで使用できます。

Cisco Feature Navigator を使用すると、プラットフォームおよびソフトウェアイメージのサポート情報を検索できます。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> [英語] からアクセスします。