デュアル クラウド アプローチによる冗長ハブ設計での FlexVPN スポークの設定例

目次

概要

このドキュメントでは、複数のハブを使用できるシナリオで、FlexVPN クライアント設定ブロックを使用して、FlexVPN ネットワーク内にスポークを設定する方法について説明します。

前提条件

要件

次の項目に関する知識が推奨されます。

- FlexVPN
- Cisco のルーティング プロトコル

使用するコンポーネント

このドキュメントの情報は、次のソフトウェアとハードウェアのバージョンに基づくものです。

- Cisco G2 シリーズのサービス統合型ルータ（ISR）
- Cisco IOS® バージョン 15.2M

本書の情報は、特定のラボ環境にあるデバイスに基づいて作成されたものです。 このドキュメントで使用するすべてのデバイスは、初期（デフォルト）設定の状態から起動しています。 稼働中のネットワークで作業を行う場合、コマンドの影響について十分に理解したうえで作業してください。

設定

冗長性のために、スポークを複数のハブに接続することが必要になる場合があります。 スポーク側の冗長性によって、ハブ側でのシングル ポイント障害の発生しない継続的な運用が可能になります。

スポークの設定を使用する最も一般的な 2 つの FlexVPN 冗長ハブ設計は、次のとおりです。

- **2 つのクラウド アプローチ**：スポークに、両方のハブに常にアクティブな 2 つの別のトンネルがある。
- **フェールオーバー アプローチ**：スポークに、任意の時点で 1 つのハブを持つアクティブなトンネルがある。

両方のアプローチに特有の長所と短所がいくつかあります。

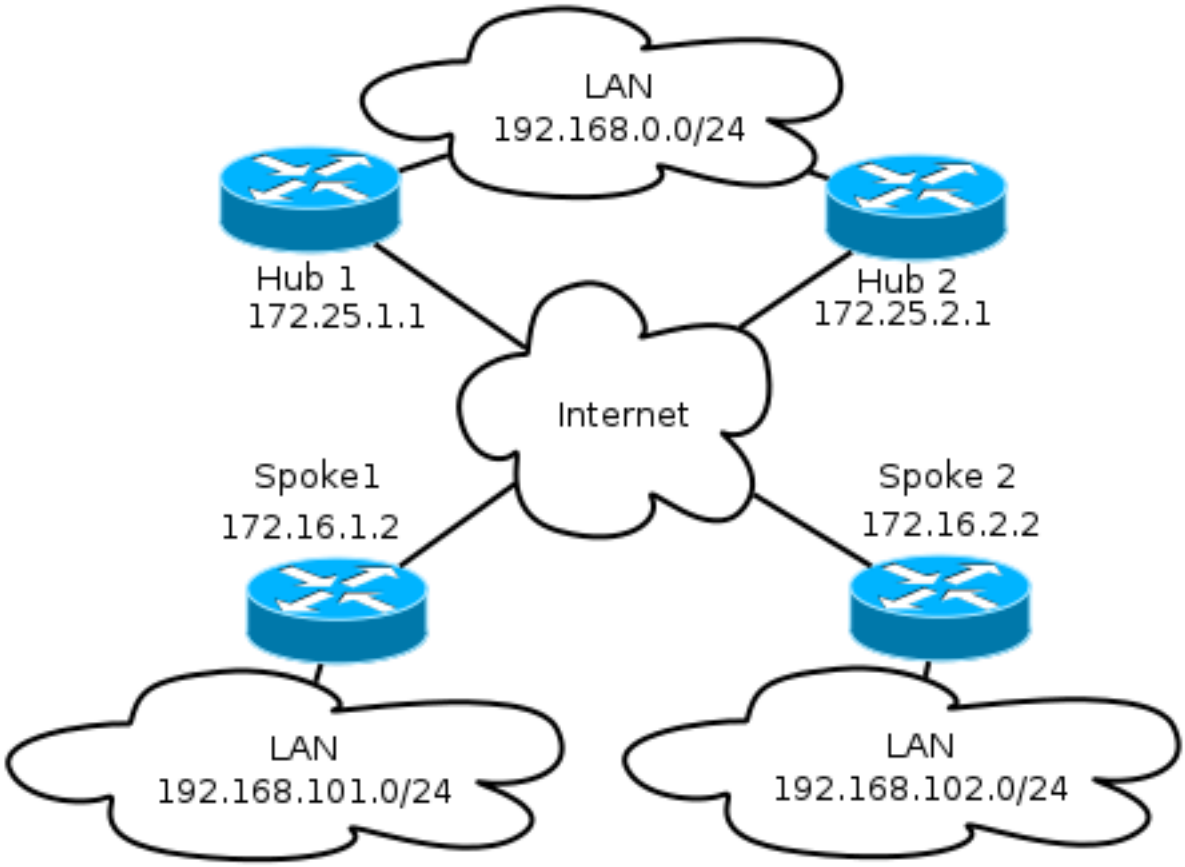
アプローチ	長所
2 つのクラウド	• 障害発生時の迅速なリカバリ（ルーティング プロトコル タイマーに基づく） • ハブ間のトラフィックを配信する可能性がより高い（両方のハブへの接続がアクティブなため）
フェールオーバー	• 設定が容易（FlexVPN に組み込まれる） • 障害時にルーティング プロトコルに依存しない

このドキュメントでは、1 番目のアプローチについて説明します。 この設定へのアプローチは、Dynamic Multipoint VPN（DMVPN）デュアル クラウド設定に似ています。 ハブ アンド スポークの基本設定は、DMVPN から FlexVPN への移行のドキュメントに基づいています。 この設定の説明については、『FlexVPN Migration: 同じデバイスでの DMVPN から FlexVPN への完全移行』を参照してください。

ネットワーク図

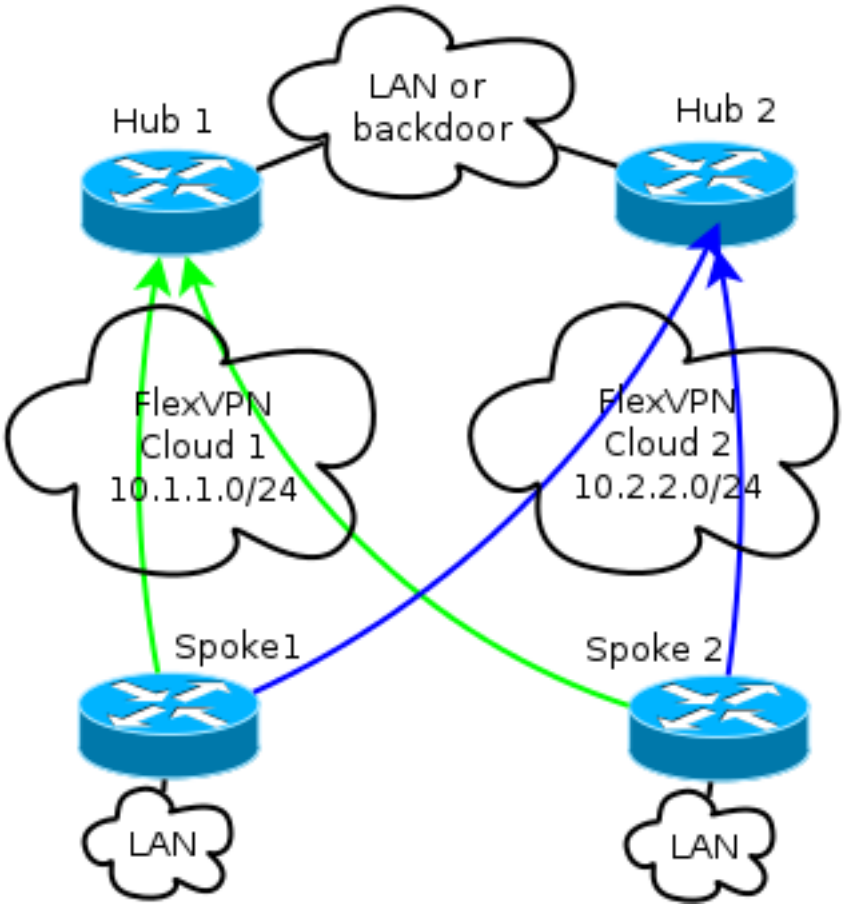
転送ネットワーク

次の図は、FlexVPN ネットワークで通常使用される基本のトランスポート ネットワークを示しています。



オーバーレイ ネットワーク

次の図は、フェールオーバーの動作方法を示す論理的な接続を使用したオーバーレイ ネットワークを示しています。 通常の動作中は、Spoke 1 と Spoke 2 は両方のハブとの関係を維持しています。 障害が発生すると、ルーティング プロトコルは 1 つのハブから別のハブへ切り替えます。



注: この図では、緑の線は Hub 1 へのインターネット キー エクスチェンジ バージョン 2 (IKEv2) /Flex セッションの接続と方向を示し、青色の線は Hub 2 への接続を示します。

オーバーレイ クラウドでは両方のハブが個別の IP アドレッシングを維持します。 **/24** アドレッシングは、実際のインターフェイスのアドレッシングではなく、このクラウドに割り当てられているアドレスのプールを表しています。 これは、FlexVPN ハブでは、通常スポークのインターフェイスにダイナミック IP アドレスを割り当て、FlexVPN の許可ブロックに route コマンドで動的に挿入されたルートに依存するためです。

スポークの設定

スポーク トンネル インターフェイスの設定

この例で使用される一般的な設定は、異なる 2 つの宛先アドレスが設定されている単純な 2 つのトンネル インターフェイスです。

```
interface Tunnel1
ip address negotiated
ip mtu 1400
ip nhrp network-id 2
ip nhrp shortcut virtual-template 1
ip nhrp redirect
ip tcp adjust-mss 1360
tunnel source Ethernet0/0
tunnel destination 172.25.1.1
tunnel path-mtu-discovery
```

```
tunnel protection ipsec profile default

interface Tunnel2
ip address negotiated
ip mtu 1400
ip nhrp network-id 2
ip nhrp shortcut virtual-template 1
ip nhrp redirect
ip tcp adjust-mss 1360
tunnel source Ethernet0/0
tunnel destination 172.25.2.1
tunnel path-mtu-discovery
tunnel protection ipsec profile default
```

スポーク間トンネルが適切に確立されるようにするため、仮想テンプレート（VT）が必要です。

```
interface Virtual-Template1 type tunnel
ip unnumbered ethernet1/0
ip mtu 1400
ip nhrp network-id 2
ip nhrp shortcut virtual-template 1
ip nhrp redirect
ip tcp adjust-mss 1360
tunnel path-mtu-discovery
tunnel protection ipsec profile default
```

スポークは、Virtual Routing and Forwarding（VRF）の LAN インターフェイスを示すアンナンバード インターフェイスを使用します（この場合はグローバル）。 ただし、ループバック インターフェイスを参照することが適切な場合もあります。 これは、ほとんどの状況ではループバック インターフェイスがオンラインのままになるためです。

スポーク Border Gateway Protocol（BGP）の設定

シスコではオーバーレイ ネットワークで使用するルーティング プロトコルとして iBGP を推奨しているため、このドキュメントではこの設定についてのみ説明します。

> **注:** スポークは、両方のハブへ BGP で到達できる状態を維持する必要があります。

```
interface Virtual-Template1 type tunnel
ip unnumbered ethernet1/0
ip mtu 1400
ip nhrp network-id 2
ip nhrp shortcut virtual-template 1
ip nhrp redirect
ip tcp adjust-mss 1360
tunnel path-mtu-discovery
tunnel protection ipsec profile default
```

この設定の FlexVPN には、プライマリ/セカンダリ ハブという概念はありません。 管理者はルーティング プロトコルがいずれのハブを優先するかを決定し、場合によってはロード バランシングを実行します。

スポークのフェールオーバーおよびコンバージェンスに関する考慮事項

スポークによる障害検出にかかる時間を最小限に抑えるため、次の 2 種類の一般的な方法を使用します。

- BGP タイマーを短く設定する。 デフォルトの保持時間ではフェールオーバーが発生します。
- BGP フォールオーバーを設定します。これについては、『高速ピアリング セッションの非アクティブ化に対する BGP サポート』を参照してください。
- Bidirectional Forwarding Detection（BFD）は、ほとんどの FlexVPN 導入環境では推奨されないため、BFD は使用しないでください。

スポーク間のトンネルとフェールオーバー

スポーク間トンネルでは、Next Hop Resolution Protocol（NHRP）ショートカット スイッチングが使用されます。 Cisco IOS は、これらのショートカットが NHRP ルートであることを示します。次に例を示します。

```
Spoke1#show ip route nhrp
(...)

Spoke1#show ip route nhrp
(...)
```

これらのルータは、BGP 接続が期限切れになっても期限切れになりません。 その代わり、NHRP 保留時間にわたり保持されます（デフォルトでは 2 時間）。 つまり、アクティブなスポーク間トンネルは、障害発生時でも引き続き稼働します。

ハブの設定

ローカル プール

「**ネットワーク図**」で説明したように、両方のハブは個別の IP アドレッシングを維持します。

ハブ 1

```
Spoke1#show ip route nhrp
(...)
```

ハブ 2

```
Spoke1#show ip route nhrp
(...)
```

ハブの BGP コンフィギュレーション

ハブ BGP の設定は、前述の例に似ています。

この出力は、LAN IP アドレスが 192.168.0.1 のハブ 1 からの出力です。

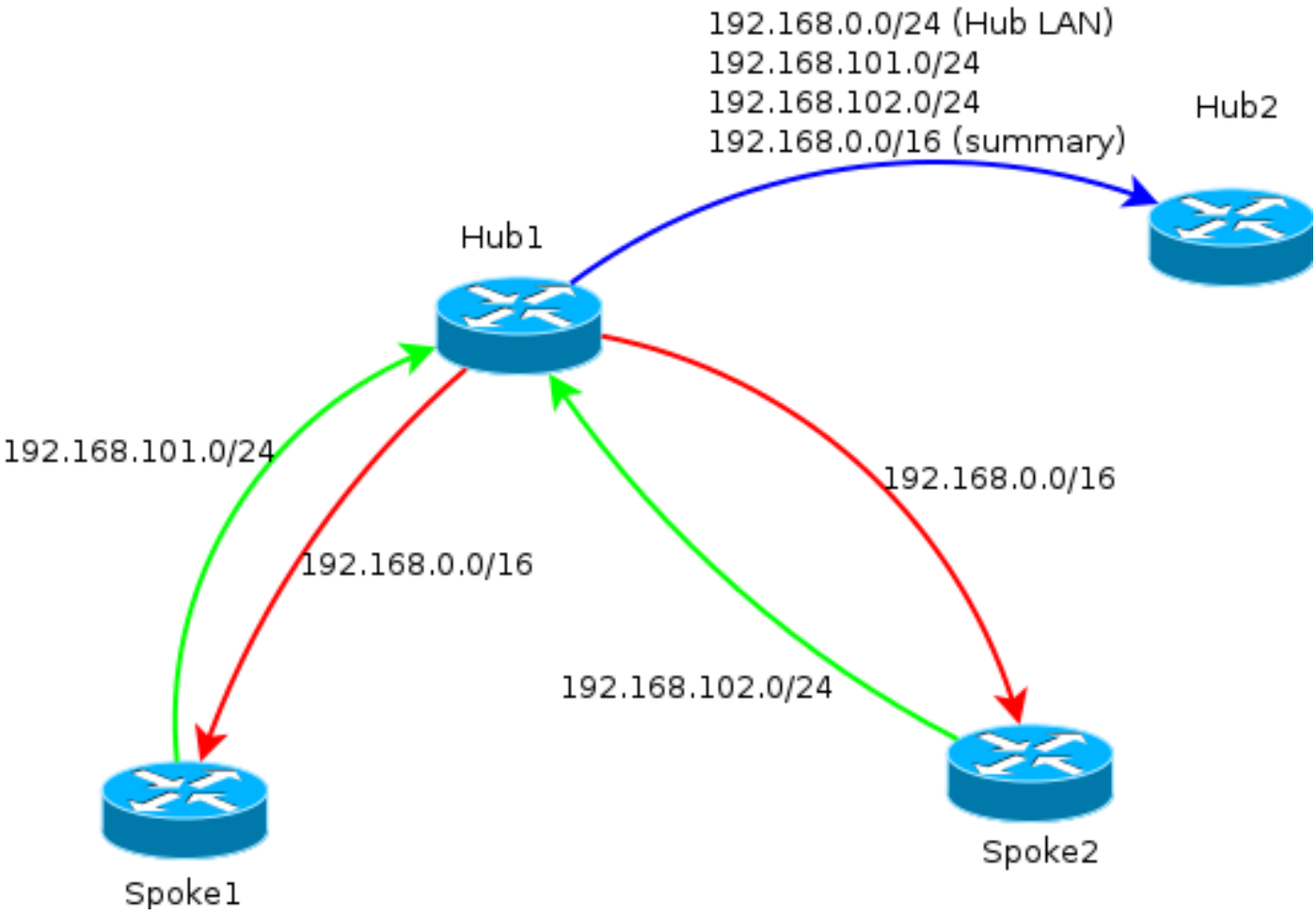
```
Spoke1#show ip route nhrp
(...)

Spoke1#show ip route nhrp
(...)
```

設定内容の要約を次に示します。

- FlexVPN ローカル アドレス プールは BGP リッスン範囲内にあります。
- ローカル ネットワークは 192.168.0.0/24 です。
- サマリーはスポークだけにアドバタイズされます。 集約アドレスの設定により、null0 インターフェイスを介したそのプレフィックスのスタティック ルートが作成されます。このルートは、ルーティング ループを防ぐために使用される廃棄ルートです。
- 特定プレフィックスはすべて、もう一方のハブへアドバタイズされます。 これは iBGP 接続でもあるため、ルート リフレクタの設定が必要です。

この図は、1 つの FlexVPN クラウド内のスポークとハブの間での BGP プレフィックスの交換を示します。



注: この図では、緑の線はスポークによってハブに提供される情報を表し、赤い線は各ハブによってスポークに提供される情報（サマリーのみ）を表し、青い線はハブ間で交換されるプレフィックスを表しています。

確認

各スポークが両方のハブとの関連付けを維持するため、**show crypto ikev2 sa** コマンドを実行すると 2 つの IKEv2 セッションが表示されます。

```
Spoke1#show ip route nhrp
(...)

Tunnel-id Local Remote fvrf/ivrf Status
```

```
3 172.16.1.2/500 172.16.2.2/500 none/none READY
Encr: AES-CBC, keysize: 256, Hash: SHA512, DH Grp:5, Auth sign: PSK, Auth verify: PSK
Life/Active Time: 86400/3147 sec

Tunnel-id Local Remote fvrf/ivrf Status
1 172.16.1.2/500 172.25.2.1/500 none/none READY
Encr: AES-CBC, keysize: 256, Hash: SHA512, DH Grp:5, Auth sign: PSK, Auth verify: PSK
Life/Active Time: 86400/3256 sec
```

ルーティング プロトコル情報を表示するには、次のコマンドを入力します:

```
show bgp ipv4 unicast

show bgp summary
```

スポークでは、サマリー プレフィックスをハブから受信したことと、両方のハブへの接続がアクティブであることがわかります。

```
Spoke1#show bgp ipv4 unicast
BGP table version is 4, local router ID is 192.168.101.1
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,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

Network Next Hop Metric LocPrf Weight Path
*>i 192.168.0.0/16 10.1.1.1 0 100 0 i
* i 10.2.2.1 0 100 0 i
*> 192.168.101.0 0.0.0.0 0 32768 i
Spoke1#show bgp summa
Spoke1#show bgp summary
BGP router identifier 192.168.101.1, local AS number 65001
BGP table version is 4, main routing table version 4
2 network entries using 296 bytes of memory
3 path entries using 192 bytes of memory
3/2 BGP path/bestpath attribute entries using 408 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 896 total bytes of memory
BGP activity 2/0 prefixes, 3/0 paths, scan interval 60 secs

Neighbor V AS MsgRcvd MsgSent TblVer InQ OutQ Up/Down State/PfxRcd
10.1.1.1 4 65001 7 7 4 0 0 00:00:17 1
10.2.2.1 4 65001 75 72 4 0 0 01:02:24 1
```

トラブルシューティング

トラブルシューティング対象の主要ブロックが 2 つあります。

- ンターネット キー交換（IKE）
- IPSec（Internet Protocol Security）

関連する show コマンドを以下に示します。

```
show crypto ipsec sa

show crypto ikev2 sa
```

関連する debug コマンドを下に示します。

```
debug crypto ikev2 [internal|packet]

debug crypto ipsec

debug vtemplate event
```

関連するルーティング プロトコルを以下に示します。

```
show bgp ipv4 unicast (or show ip bgp)

show bgp summary
```