

EIGRPによるFlexVPNスポーク間の設定および トラブルシューティング

内容

[はじめに](#)

[前提条件](#)

[要件](#)

[使用するコンポーネント](#)

[拡張性](#)

[背景説明](#)

[FlexVPNとNHRP](#)

[NHRPプロセス](#)

[EIGRPを使用したFlexVPNスポーク間の設定](#)

[EIGRPベースのトポロジの主な考慮事項](#)

[例1: スポーク間通信でのNHO\(Next-Hop-Override\)の使用](#)

[FlexVPN サーバ](#)

[FlexVPNクライアント1](#)

[FlexVPNクライアント2](#)

[例2: スポーク間の通信でのNHRPによってインストールされたルートの使用](#)

[FlexVPN サーバ](#)

[検証およびトラブルシューティング](#)

[例1: スポーク間通信でのNHO\(Next-Hop-Override\)の使用](#)

[スポーク1 \(スポーク間のNHRP解決およびトンネル確立の前\)](#)

[スポーク2 \(スポーク間のNHRP解決およびトンネル確立の前\)](#)

[スポーク1 \(スポーク間のNHRP解決およびトンネル確立の後\)](#)

[スポーク2 \(スポーク間のNHRP解決およびトンネル確立の後\)](#)

[例2: スポーク間の通信でのNHRPによってインストールされたルートの使用](#)

[FlexVPN サーバ](#)

[FlexVPNクライアント](#)

[関連情報](#)

はじめに

このドキュメントでは、直接クライアント暗号化トンネルにIKEv2およびNHRPを使用してCisco FlexVPNスポーク間を導入する方法とトラブルシューティングする方法について説明します。

前提条件

- Flex VPNハブとFlex VPNクライアントの設定

要件

次の項目に関する知識があることが推奨されます。

- IKEv2
- ルートベースのVPN
- 仮想トンネルインターフェイス(VTI)
- NHRP
- IPSec
- EIGRP
- VRF-Lite

使用するコンポーネント

このドキュメントの情報は、次のハードウェアに基づくものです。

- Cisco IOS XE17.9.4a

このドキュメントの情報は、特定のラボ環境にあるデバイスに基づいて作成されました。このドキュメントで使用するすべてのデバイスは、クリアな（デフォルト）設定で作業を開始しています。本稼働中のネットワークでは、各コマンドによって起こる可能性がある影響を十分確認してください。

拡張性

FlexVPNは、小規模なオフィスから大規模なビジネスネットワークまで簡単に拡張できます。多くのVPN接続を余分な作業を必要とせずに管理できるため、成長している組織や多数のリモートユーザがいる組織に最適です。

主な機能：

- 動的構成およびオンデマンドトンネル：
 - 仮想トンネルインターフェイス(VTI):FlexVPNは、必要に応じて作成および削除できるVTIを使用します。つまり、VPNトンネルはトラフィックがある場合にのみ設定され、不要な場合は削除されるため、リソースが節約され、拡張性が向上します。
 - ダイナミックルーティングプロトコル：OSPF、EIGRP、BGP over VPNトンネルなどのルーティングプロトコルと連携して動作します。これにより、ルーティング情報が自動的に更新されます。これは、大規模で動的なネットワークにとって重要です。
- 柔軟な導入：
 - ハブアンドスポークモデル：中央のハブが複数のブランチオフィスに接続します。FlexVPNは、単一のフレームワークでこれらの接続のセットアップを簡素化し、大規模なネットワークに最適です。
 - フルメッシュおよび部分メッシュトポロジ：すべてのサイトが中央ハブを経由せずに直接通信できるため、遅延が減少し、パフォーマンスが向上します。
- 高可用性と冗長性：
 - 冗長ハブ：バックアップ用に複数のハブをサポートします。1つのハブに障害が発生すると、ブランチは別のハブに接続して、接続を継続できます。
 - ロードバランシング：複数のデバイスにVPN接続を分散し、1つのデバイスが過負荷になるのを防ぎます。これは、大規模な展開でパフォーマンスを維持するために不可

欠です。

- スケーラブルな認証と認可：
 - AAA統合：Cisco ISEやRADIUSなどのAAAサーバと連携して、大規模な使用に不可欠なユーザクレデンシャルとポリシーの一元管理を行います。
 - PKIと証明書：安全な認証のために公開キーインフラストラクチャ(PKI)とデジタル証明書をサポートします。これは、特に大規模な環境において、事前共有キーを使用するよりもスケーラブルです。

背景説明

FlexVPNとNHRP

FlexVPNサーバは、FlexVPNのサーバ側機能を提供します。FlexVPNクライアントは、FlexVPNクライアントと別のFlexVPNサーバの間にセキュアなIPSec VPNトンネルを確立します。

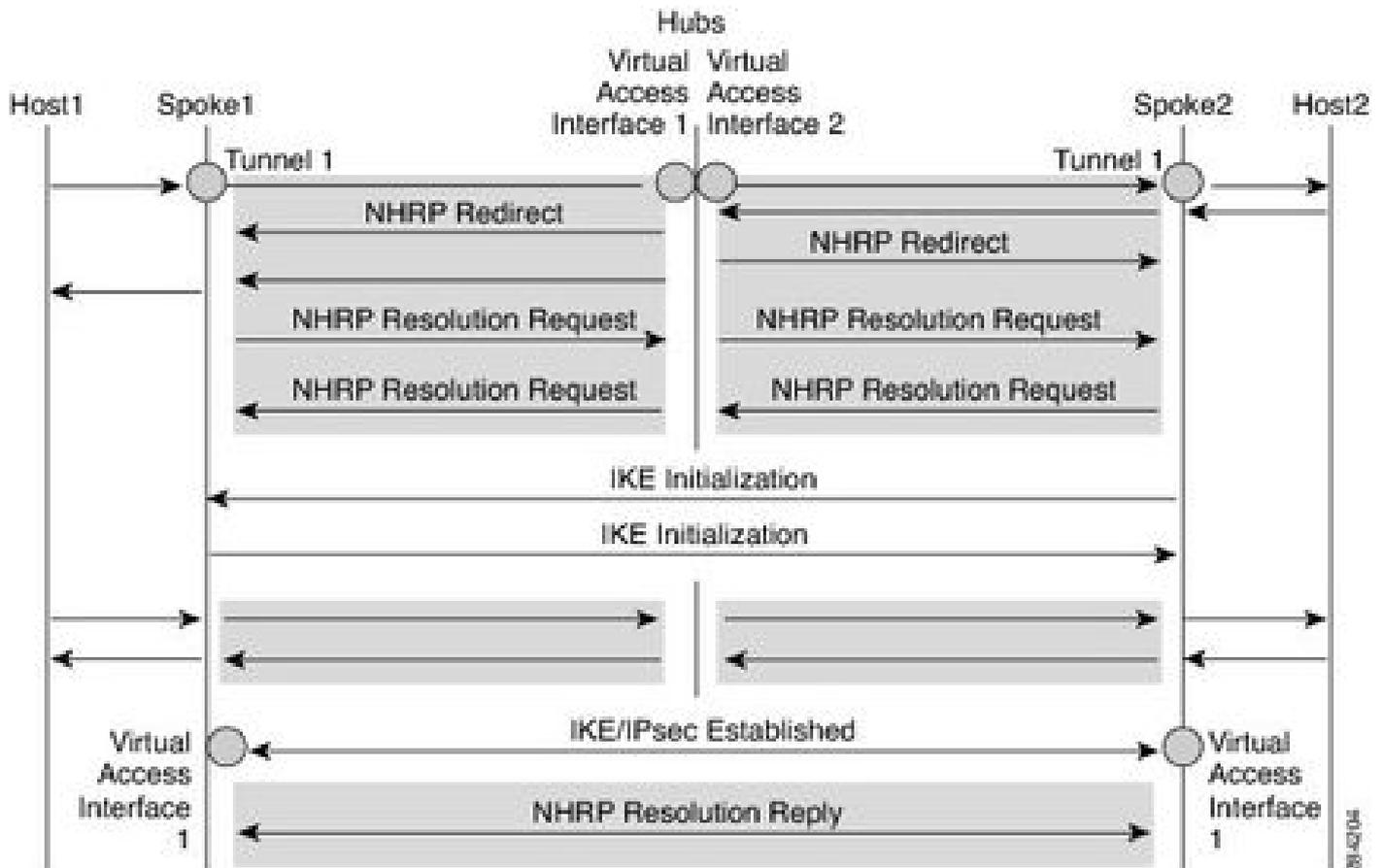
NHRPは、非ブロードキャストマルチアクセス(NBMA)ネットワークの問題を軽減する、アドレス解決プロトコル(ARP)に似たプロトコルです。NHRPを使用すると、NBMAネットワークに接続されたNHRPエンティティは、ネットワークの一部である他のエンティティのNBMAアドレスを動的に学習し、これらのエンティティが直接通信できるようになります。トラフィックは中間ホップを使用する必要はありません。

FlexVPNスポーク間機能は、NHRPとFlexVPNクライアント(スポーク)を統合して、既存のFlexVPNネットワーク内の別のクライアントとの直接暗号化チャネルを確立します。接続は、仮想トンネルインターフェイス(VTI)、IKEv2、およびNHRPを使用して構築されます。NHRPは、ネットワーク内のFlexVPNクライアントを解決するために使用されます。

シスコは以下を確認することをお勧めします。

- スポーク間ではルーティングエントリは交換されません。重要な考慮事項の1つは、EIGRPベースのトポロジのトラブルシューティングに進むにつれて後で説明します。
- スポークには異なるプロファイルが使用され、スポークにはconfig-exchangeコマンドが設定されません。

NHRPプロセス



この図は、スポーク1とスポーク2の間のトラフィックフローを示しています。ネットワーク 198.51.100.0/29/24と198.51.100.8/29はどちらもハブを介してスポークに直接EIGRPピアリングを通じてアドバタイズされています。スポーク1(198.51.100.0/29/24)とスポーク2(198.51.100.8/29)の間で通信が確立された場合のトラフィックフローは次のようになります。

- Host1はHost2宛てのトラフィックを送信します。ホスト1でのルートルックアップは、ハブがEIGRP経由でネットワークをアドバタイズするため、ハブトンネルインターフェイスに転送されます。
- トラフィックがハブに到達すると、ハブ側のルートルックアップによって、スポーク2のネットワーク198.51.100.8/29がスポーク2の仮想アクセスを介して学習されたことが確認されます。
- 両方の仮想アクセスインターフェイス (スポーク1とスポーク2) が同じNHRPネットワークIDを持つ同じNHRPネットワークの一部であるため、ハブがNHRPリダイレクトを開始します。
- リダイレクトを受信すると、Spoke1はトンネルインターフェイス (リダイレクトを受信したのと同じインターフェイス) を介してスポーク2ネットワークの解決要求を開始します。スポーク2は、スポーク1ネットワークの解決要求に対して同じプロセスを繰り返します。
- Spoke2はトンネルインターフェイスで解決要求を受信し、設定に定義されている仮想テンプレート番号を取得します。仮想テンプレート番号は、2つのスポーク間で暗号化セッションを確立するための仮想アクセスインターフェイスを作成するために使用されます。2つのスポーク間の暗号SAがアップ状態になると、両方のスポークが、仮想アクセスインターフェイスの確立後にIPSECを介して学習されたネクストホップIPアドレスのルートを実装します。
- その後、両方のスポークは、スポーク間接続のために新しく作成されたインターフェイスの

仮想アクセス経由で解決応答を送信する前に、ネクストホップの到達可能性の確認に進みます。

7. ネクストホップが到達可能になると、両方のスポークは互いに解決応答を送信します。
8. 両方のスポークは、NHOを介した仮想アクセスで、互いの宛先ネットワークのネクストホップIPアドレスを上書きできます。
9. Spoke1は、Spoke2のネクストホップIPとそのネットワークに必要なキャッシュエントリをインストールします。Spoke1は、tunnel interface1の下ネットワークを解決するために、ハブを指す一時キャッシュエントリも削除します。
10. スポーク2でも同じ手順が繰り返され、スポーク1のネクストホップIPのキャッシュエントリと、トンネル経由で古いハブエントリを削除することで先に進むそのネットワークがインストールされます。
11. NHRPは、ネクストホップオーバーライド(NHO)ルートまたはH(NHRP)ルートとしてショートカットルートを追加します。

EIGRPを使用したFlexVPNスポーク間の設定

EIGRPベースのトポロジの主な考慮事項

設定に進む前に、理解しておく必要のある重要な概念がいくつかあります。

- どのEIGRP導入でも、スポークが他のスポークの完全なルーティングテーブルまたは集約ルートのみを受信している場合、発信ルーティングアップデートがスポークのトンネルIPアドレスをフィルタリングして互いにアドバタイズできるように、プレフィクスリストをハブ側にインストールする必要があります。
- EIGRPのスプリットホライズンは、IBGPとは異なる方法で動作します。EIGRPは、学習したインターフェイスからのネットワークのアドバタイズのみを停止します。たとえば、ハブには2つのスポークがあり、一方はvirtual-access 1インターフェイス経由で接続され、もう一方はvirtual-access 2インターフェイス経由で接続されています。VA 1とVA 2は異なるインターフェイスであるため、VA 1を介してスポーク1からハブによって学習されたルートは、VA 2を介してスポーク2にアドバタイズされ、またその逆も同様です。IBGPの場合、ピアから学習したネットワークを別のピアにアドバタイズすることはありません。同様の例で、IBGPで設定されたハブは、VA 1からVA 2に学習したバックネットワークおよびその逆をアドバタイズしません。
- EIGRPでのこの動作は、最初にハブトンネルインターフェイスを使用してEIGRPによって学習されてから、仮想アクセスインターフェイスを使用してIPsecによって学習されるため、ネクストホップIPアドレス(スポークツースポークトンネルの仮想アクセスインターフェイスのIPアドレス)のCEF隣接関係に競合が生じます。これにより、NHRPトラフィックの非対称ルーティングが発生し、NHRPテーブルでNHRPエントリが重複し、ネクストホップインターフェイス(ハブ経由のトンネル)と(スポーク経由の仮想アクセス)の両方でNHOエントリがルーティングテーブルでも重複することになります。
- この動作は、Cisco Bug ID [CSCwn54813](#)およびCisco Bug ID [CSCwn54758](#)で追跡されています。シスコでは、発信アップデートに関して、ハブでのトンネルアドレスフィルタリングで提供される回避策を遵守することを推奨します。

- ハブ側の仮想テンプレートでは、スポークのトンネルインターフェイスとは異なるプールからのIPを持つ必要があります。これは、ハブとスポークのEIGRPピアリングが影響を受けないようにするために、発信EIGRPアップデートをフィルタリングするためです。

FlexVPNサーバとFlexVPNクライアントでEIGRPを使用してFlexVPNスポーク間を設定する方法を示す2つの例を次に示します。アンダーレイトラフィックとオーバーレイトラフィックを分離するためのベストプラクティスに従い、両方を特定のVRFに配置しました。VRF Aはアンダーレイ用で、Bはオーバーレイ用です。

例1：スポーク間通信でのNHO(Next-Hop-Override)の使用

FlexVPN サーバ

```
ip local pool FLEXP00L 192.0.2.129 192.0.2.254

crypto ikev2 authorization policy CISCO_FLEX
 pool FLEXP00L
 def-domain cisco.com
 route set interface

crypto ikev2 proposal CISCO_PROP
 encryption aes-gcm-256
 prf sha256
 group 21

crypto ikev2 policy CISCO_POL
 match fvrfr A
 proposal CISCO_PROP

crypto ikev2 profile CISCO_IKEV2
 match fvrfr A
 match identity remote fqdn domain cisco.com
 identity local fqdn hub.cisco.com
 authentication remote pre-share key cisco
 authentication local pre-share key cisco
 aaa authorization group psk list default CISCO_FLEX
 virtual-template 1

crypto ipsec transform-set CISCO_TRANSFORM esp-aes 256 esp-sha256-hmac
 mode transport

crypto ipsec profile CISCO_PROF
 set transform-set CISCO_TRANSFORM
 set pfs group19
 set ikev2-profile CISCO_IKEV2

interface Loopback0
 ip vrf forwarding B
 ip address 192.0.2.1 255.255.255.255

interface GigabitEthernet1
 ip vrf forwarding A
 ip address 203.0.113.2 255.255.255.252

interface Virtual-Template1 type tunnel
 ip vrf forwarding B
```

```
ip unnumbered Loopback0
ip nhrp network-id 1
ip nhrp redirect
tunnel vrf A
tunnel protection ipsec profile CISCO_PROF

ip prefix-list CISCO_PREFIX seq 5 deny 192.0.2.128/25 le 32
ip prefix-list CISCO_PREFIX seq 6 permit 0.0.0.0/0 le 32

router eigrp B
!
address-family ipv4 unicast vrf B autonomous-system 1
!
af-interface default
hello-interval 2
hold-time 10
exit-af-interface
!
topology base
distribute-list prefix CISCO_PREFIX out
exit-af-topology
network 192.0.2.128 0.0.0.127
network 192.0.2.1 0.0.0.0
exit-address-family
```

FlexVPNクライアント1

```
ip host vrf A hub.cisco.com 203.0.113.2

crypto ikev2 authorization policy CISCO_FLEX
route set interface

crypto ikev2 proposal CISCO_PROP
encryption aes-gcm-256
prf sha256
group 21

crypto ikev2 policy CISCO_POL
match fvrf A
proposal CISCO_PROP

crypto ikev2 client flexvpn CISCO_CLIENT
peer 1 fqdn hub.cisco.com dynamic
client connect Tunnel1

crypto ikev2 profile CISCO_IKEV2
match fvrf A
match identity remote fqdn domain cisco.com
identity local fqdn spoke1.cisco.com
authentication remote pre-share key cisco
authentication local pre-share key cisco
aaa authorization group psk list default CISCO_FLEX
virtual-template 1

crypto ipsec transform-set CISCO_TRANSFORM esp-aes 256 esp-sha256-hmac
mode transport
```

```
crypto ipsec profile CISCO_PROF
  set transform-set CISCO_TRANSFORM
  set pfs group19
  set ikev2-profile CISCO_IKEV2

interface Tunnel1
  ip vrf forwarding B
  ip address negotiated
  ip nhrp network-id 1
  ip nhrp shortcut virtual-template 1
  tunnel source GigabitEthernet1
  tunnel destination dynamic
  tunnel vrf A
  tunnel protection ipsec profile CISCO_PROF
end
```

```
interface GigabitEthernet1
  ip vrf forwarding A
  ip address 203.0.113.6 255.255.255.252
```

```
interface Loopback1
  ip vrf forwarding B
  ip address 198.51.100.1 255.255.255.248
```

```
interface Virtual-Template1 type tunnel
  ip vrf forwarding B
  ip unnumbered Tunnel1
  ip nhrp network-id 1
  ip nhrp shortcut virtual-template 1
  tunnel vrf A
  tunnel protection ipsec profile CISCO_PROF
```

```
router eigrp B
  address-family ipv4 unicast vrf B autonomous-system 1
```

```
af-interface default
  hello-interval 2
  hold-time 10
  passive-interface
  exit-af-interface
```

```
af-interface Tunnel1
  no passive-interface
  exit-af-interface
```

```
topology base
  exit-af-topology
  network 198.51.100.0 0.0.0.7
  network 192.0.2.128 0.0.0.127
  exit-address-family
```

FlexVPNクライアント2

```
ip host vrf A hub.cisco.com 203.0.113.2
```

```
crypto ikev2 authorization policy CISCO_FLEX
  route set interface
```

```
crypto ikev2 proposal CISCO_PROP
  encryption aes-gcm-256
  prf sha256
  group 21

crypto ikev2 policy CISCO_POL
  match fvrfr A
  proposal CISCO_PROP

crypto ikev2 client flexvpn CISCO_CLIENT
  peer 1 fqdn hub.cisco.com dynamic
  client connect Tunnel1

crypto ikev2 profile CISCO_IKEV2
  match fvrfr A
  match identity remote fqdn domain cisco.com
  identity local fqdn spoke2.cisco.com
  authentication remote pre-share key cisco
  authentication local pre-share key cisco
  aaa authorization group psk list default CISCO_FLEX
  virtual-template 1

crypto ipsec transform-set CISCO_TRANSFORM esp-aes 256 esp-sha256-hmac
  mode transport

crypto ipsec profile CISCO_PROF
  set transform-set CISCO_TRANSFORM
  set pfs group19
  set ikev2-profile CISCO_IKEV2

interface Tunnel1
  ip vrf forwarding B
  ip address negotiated
  ip nhrp network-id 1
  ip nhrp shortcut virtual-template 1
  tunnel source GigabitEthernet1
  tunnel destination dynamic
  tunnel vrf A
  tunnel protection ipsec profile CISCO_PROF
end

interface GigabitEthernet1
  ip vrf forwarding A
  ip address 203.0.113.10 255.255.255.252

interface Loopback1
  ip vrf forwarding B
  ip address 198.51.100.9 255.255.255.248

interface Virtual-Template1 type tunnel
  ip vrf forwarding B
  ip unnumbered Tunnel1
  ip nhrp network-id 1
  ip nhrp shortcut virtual-template 1
  tunnel vrf A
  tunnel protection ipsec profile CISCO_PROF

router eigrp B
  address-family ipv4 unicast vrf B autonomous-system 1

  af-interface default
```



```
Spoke1#show ip route vrf B
```

```
Routing Table: B
```

```
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP  
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area  
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2  
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, m - OMP  
n - NAT, Ni - NAT inside, No - NAT outside, Nd - NAT DIA  
i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2  
ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route  
H - NHRP, G - NHRP registered, g - NHRP registration summary  
o - ODR, P - periodic downloaded static route, l - LISP  
a - application route  
+ - replicated route, % - next hop override, p - overrides from PFR  
& - replicated local route overrides by connected
```

```
Gateway of last resort is not set
```

```
192.0.2.0/32 is subnetted, 2 subnets  
S      192.0.2.1 is directly connected, Tunnell  
C      192.0.2.130 is directly connected, Tunnell  
198.51.100.0/24 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks  
C      198.51.100.0/29 is directly connected, Loopback1  
L      198.51.100.1/32 is directly connected, Loopback1  
D      198.51.100.8/29 [90/102451840] via 192.0.2.1, 00:01:46
```

スポーク2 (スポーク間のNHRP解決およびトンネル確立の前)

```
Spoke2#show ip route vrf B
```

```
Routing Table: B
```

```
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP  
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area  
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2  
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, m - OMP  
n - NAT, Ni - NAT inside, No - NAT outside, Nd - NAT DIA  
i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2  
ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route  
H - NHRP, G - NHRP registered, g - NHRP registration summary  
o - ODR, P - periodic downloaded static route, l - LISP  
a - application route  
+ - replicated route, % - next hop override, p - overrides from PFR  
& - replicated local route overrides by connected
```

```
Gateway of last resort is not set
```

```
192.0.2.0/32 is subnetted, 2 subnets  
S      192.0.2.1 is directly connected, Tunnell  
C      192.0.2.129 is directly connected, Tunnell  
198.51.100.0/24 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks  
D      198.51.100.0/29 [90/102451840] via 192.0.2.1, 00:04:01  
C      198.51.100.8/29 is directly connected, Loopback1  
L      198.51.100.9/32 is directly connected, Loopback1
```

```
Spoke2#
```

スポーク1 (スポーク間のNHRP解決およびトンネル確立の後)

スポーク間トンネルをトリガーするためにICMPを開始する。

```
Spokel#ping vrf B 198.51.100.9 source 198.51.100.1 repeat 1
Type escape sequence to abort.
Sending 1, 100-byte ICMP Echos to 198.51.100.9, timeout is 2 seconds:
Packet sent with a source address of 198.51.100.1
!
Success rate is 100 percent (1/1), round-trip min/avg/max = 111/111/111 ms
```

NHRPショートカットを確認しています。

```
Spokel#show ip nhrp vrf B detail
192.0.2.129/32 via 192.0.2.129
  Virtual-Access1 created 00:00:18, expire 00:09:41
  Type: dynamic, Flags: router nhop rib nho
  NBMA address: 203.0.113.10
  Preference: 255
198.51.100.8/29 via 192.0.2.129
  Virtual-Access1 created 00:00:17, expire 00:09:41
  Type: dynamic, Flags: router rib nho
  NBMA address: 203.0.113.10
  Preference: 255
```

ショートカットの作成後にNHOルートを確認しています。

```
Spokel#show ip route vrf B next-hop-override
```

```
Routing Table: B
```

```
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP  
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area  
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2  
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, m - OMP  
n - NAT, Ni - NAT inside, No - NAT outside, Nd - NAT DIA  
i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2  
ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route  
H - NHRP, G - NHRP registered, g - NHRP registration summary  
o - ODR, P - periodic downloaded static route, l - LISP  
a - application route  
+ - replicated route, % - next hop override, p - overrides from Pfr  
& - replicated local route overrides by connected
```

```
Gateway of last resort is not set
```

```
192.0.2.0/32 is subnetted, 3 subnets  
S 192.0.2.1 is directly connected, Tunnell  
S % 192.0.2.129 is directly connected, Virtual-Access1  
[NHO][1/255] via 192.0.2.129, Virtual-Access1  
C 192.0.2.130 is directly connected, Tunnell  
198.51.100.0/24 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks  
C 198.51.100.0/29 is directly connected, Loopback1  
L 198.51.100.1/32 is directly connected, Loopback1  
D % 198.51.100.8/29 [90/102451840] via 192.0.2.1, 00:07:13  
[NHO][90/255] via 192.0.2.129, 00:00:45, Virtual-Access1
```

NHRPカウンタの確認

```

Spoke1#show ip nhrp traffic
Tunnel1: Max-send limit:10000Pkts/10Sec, Usage:0%
  Sent: Total 2
    2 Resolution Request  0 Resolution Reply  0 Registration Request
    0 Registration Reply  0 Purge Request  0 Purge Reply
    0 Error Indication  0 Traffic Indication  0 Redirect Suppress
  Rcvd: Total 3
    2 Resolution Request  0 Resolution Reply  0 Registration Request
    0 Registration Reply  0 Purge Request  0 Purge Reply
    0 Error Indication  1 Traffic Indication  0 Redirect Suppress
Virtual-Access1: Max-send limit:10000Pkts/10Sec, Usage:0%
  Sent: Total 3
    0 Resolution Request  1 Resolution Reply  0 Registration Request
    0 Registration Reply  0 Purge Request  0 Purge Reply
    2 Error Indication  0 Traffic Indication  0 Redirect Suppress
  Rcvd: Total 1
    0 Resolution Request  1 Resolution Reply  0 Registration Request
    0 Registration Reply  0 Purge Request  0 Purge Reply
    0 Error Indication  0 Traffic Indication  0 Redirect Suppress
Virtual-Templatel: Max-send limit:10000Pkts/10Sec, Usage:0%
  Sent: Total 0
    0 Resolution Request  0 Resolution Reply  0 Registration Request
    0 Registration Reply  0 Purge Request  0 Purge Reply
    0 Error Indication  0 Traffic Indication  0 Redirect Suppress
  Rcvd: Total 0
    0 Resolution Request  0 Resolution Reply  0 Registration Request
    0 Registration Reply  0 Purge Request  0 Purge Reply
    0 Error Indication  0 Traffic Indication  0 Redirect Suppress

```

スポーク2 (スポーク間のNHRP解決およびトンネル確立の後)

NHRPショートカットを確認しています。

```

Spoke2#show ip nhrp vrf B detail
192.0.2.130/32 via 192.0.2.130
  Virtual-Access1 created 00:04:42, expire 00:05:18
  Type: dynamic, Flags: router nhop rib nho
  NBMA address: 203.0.113.6
  Preference: 255
198.51.100.0/29 via 192.0.2.130
  Virtual-Access1 created 00:04:40, expire 00:05:18
  Type: dynamic, Flags: router rib nho
  NBMA address: 203.0.113.6
  Preference: 255

```

ショートカットの作成後にNHOルートを確認しています。

```
Spoke2# show ip route vrf B next-hop-override
```

```
Routing Table: B
```

```
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP  
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area  
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2  
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, m - OMP  
n - NAT, Ni - NAT inside, No - NAT outside, Nd - NAT DIA  
i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2  
ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route  
H - NHRP, G - NHRP registered, g - NHRP registration summary  
o - ODR, P - periodic downloaded static route, l - LISP  
a - application route  
+ - replicated route, % - next hop override, p - overrides from PfR  
& - replicated local route overrides by connected
```

```
Gateway of last resort is not set
```

```
192.0.2.0/32 is subnetted, 3 subnets
```

```
S 192.0.2.1 is directly connected, Tunnel1
```

```
C 192.0.2.129 is directly connected, Tunnel1
```

```
S % 192.0.2.130 is directly connected, Virtual-Access1  
[NHO][1/255] via 192.0.2.130, Virtual-Access1
```

```
198.51.100.0/24 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
```

```
D % 198.51.100.0/29 [90/102451840] via 192.0.2.1, 00:11:20  
[NHO][90/255] via 192.0.2.130, 00:04:52, Virtual-Access1
```

```
C 198.51.100.8/29 is directly connected, Loopback1
```

```
L 198.51.100.9/32 is directly connected, Loopback1
```

NHRPカウンタの確認

```

Spoke2#show ip nhrp traffic
Tunnell: Max-send limit:10000Pkts/10Sec, Usage:0%
  Sent: Total 2
        2 Resolution Request 0 Resolution Reply 0 Registration Request
        0 Registration Reply 0 Purge Request 0 Purge Reply
        0 Error Indication 0 Traffic Indication 0 Redirect Suppress
  Rcvd: Total 3
        2 Resolution Request 0 Resolution Reply 0 Registration Request
        0 Registration Reply 0 Purge Request 0 Purge Reply
        0 Error Indication 1 Traffic Indication 0 Redirect Suppress
Virtual-Access1: Max-send limit:10000Pkts/10Sec, Usage:0%
  Sent: Total 3
        0 Resolution Request 1 Resolution Reply 0 Registration Request
        0 Registration Reply 0 Purge Request 0 Purge Reply
        2 Error Indication 0 Traffic Indication 0 Redirect Suppress
  Rcvd: Total 1
        0 Resolution Request 1 Resolution Reply 0 Registration Request
        0 Registration Reply 0 Purge Request 0 Purge Reply
        0 Error Indication 0 Traffic Indication 0 Redirect Suppress
Virtual-Templat1: Max-send limit:10000Pkts/10Sec, Usage:0%
  Sent: Total 0
        0 Resolution Request 0 Resolution Reply 0 Registration Request
        0 Registration Reply 0 Purge Request 0 Purge Reply
        0 Error Indication 0 Traffic Indication 0 Redirect Suppress
  Rcvd: Total 0
        0 Resolution Request 0 Resolution Reply 0 Registration Request
        0 Registration Reply 0 Purge Request 0 Purge Reply
        0 Error Indication 0 Traffic Indication 0 Redirect Suppress

```

スポークの1つからのデバッグを利用してスポーク間の直接トンネルを確立する方法の段階的な説明を次に示します。

- スポーク1がICMPを開始しました。

```

Spoke1#ping vrf B 198.51.100.9 source 198.51.100.1 repeat 1
Type escape sequence to abort.
Sending 1, 100-byte ICMP Echos to 198.51.100.9, timeout is 2 seconds:
Packet sent with a source address of 198.51.100.1
!
Success rate is 100 percent (1/1), round-trip min/avg/max = 111/111/111 ms

```

- ハブがICMPを受信し、両方のスポークへのリダイレクト（トラフィック表示）を開始しました。

```

*Feb 3 16:15:35.280: NHRP: Receive Traffic Indication via Tunnell vrf: B(0x4), packet size: 104
*Feb 3 16:15:35.280: (F) afn: AF_IP(1), type: IP(800), hop: 255, ver: 1
*Feb 3 16:15:35.280: sht1: 4(NSAP), sst1: 0(NSAP)
*Feb 3 16:15:35.280: pktsz: 104 extoff: 88
*Feb 3 16:15:35.280: (M) traffic code: redirect(0)

```

```
*Feb 3 16:15:35.280: src NBMA: 203.0.113.2
*Feb 3 16:15:35.280: src protocol: 192.0.2.1, dst protocol: 198.51.100.1
*Feb 3 16:15:35.280: Contents of nhrp traffic indication packet:
*Feb 3 16:15:35.281: 45 00 00 64 00 19 00 00 FE 01 68 0E C6 33 64 01
*Feb 3 16:15:35.281: C6 33 64 09 08 00 F3 F6 00 0D 00 00 00 00 00
*Feb 3 16:15:35.281: 3A 53 4F F3 AB CD AB CD AB CD AB CD AB CD AB
*Feb 3 16:15:35.281: NHRP-DETAIL: netid_in = 1, to_us = 0
*Feb 3 16:15:35.281: NHRP-DETAIL: NHRP traffic indication for afn 1 received on interface Tunnel1 , for
```

- 両方のスポークが、tunnel1を通過する解決要求をトリガーしました。

```
*Feb 3 16:15:35.295: NHRP: Sending NHRP Resolution Request for dest: 198.51.100.9 to nexthop: 198.51.100.9
*Feb 3 16:15:35.295: NHRP: Attempting to send packet through interface Tunnel1 via DEST dst 198.51.100.9
*Feb 3 16:15:35.295: NHRP-DETAIL: First hop route lookup for 198.51.100.9 yielded 192.0.2.1, Tunnel1
*Feb 3 16:15:35.295: NHRP: Send Resolution Request via Tunnel1 vrf: B(0x4), packet size: 72
*Feb 3 16:15:35.295: src: 192.0.2.130, dst: 198.51.100.9
*Feb 3 16:15:35.295: (F) afn: AF_IP(1), type: IP(800), hop: 255, ver: 1
*Feb 3 16:15:35.295: shtl: 4(NSAP), sstl: 0(NSAP)
*Feb 3 16:15:35.295: pktsz: 72 extoff: 52
*Feb 3 16:15:35.296: (M) flags: "router auth src-stable nat ", reqid: 10
*Feb 3 16:15:35.296: src NBMA: 203.0.113.6
*Feb 3 16:15:35.296: src protocol: 192.0.2.130, dst protocol: 198.51.100.9
*Feb 3 16:15:35.296: (C-1) code: no error(0), flags: none
*Feb 3 16:15:35.296: prefix: 0, mtu: 9934, hd_time: 600
*Feb 3 16:15:35.296: addr_len: 0(NSAP), subaddr_len: 0(NSAP), proto_len: 0, pref: 255
*Feb 3 16:15:35.296: NHRP: 96 bytes out Tunnel1
```

- 両方のスポークがTunnel1経由で解決要求を受信しました。

```
*Feb 3 16:15:35.392: NHRP: Receive Resolution Request via Tunnel1 vrf: B(0x4), packet size: 92
*Feb 3 16:15:35.392: (F) afn: AF_IP(1), type: IP(800), hop: 254, ver: 1
*Feb 3 16:15:35.392: shtl: 4(NSAP), sstl: 0(NSAP)
*Feb 3 16:15:35.392: pktsz: 92 extoff: 52
*Feb 3 16:15:35.392: (M) flags: "router auth src-stable nat ", reqid: 10
*Feb 3 16:15:35.392: src NBMA: 203.0.113.10
*Feb 3 16:15:35.392: src protocol: 192.0.2.129, dst protocol: 198.51.100.1
*Feb 3 16:15:35.392: (C-1) code: no error(0), flags: none
*Feb 3 16:15:35.392: prefix: 0, mtu: 9934, hd_time: 600
*Feb 3 16:15:35.392: addr_len: 0(NSAP), subaddr_len: 0(NSAP), proto_len: 0, pref: 255
*Feb 3 16:15:35.392: NHRP-DETAIL: netid_in = 1, to_us = 0
*Feb 3 16:15:35.392: NHRP-DETAIL: Resolution request for afn 1 received on interface Tunnel1 , for vrf:
```

- 両方のスポークが、ローカルネットワーク198.51.100.0/29/24と198.51.100.8/29に対してルートルックアップを実行しました。

```
*Feb 3 16:15:35.392: NHRP-DETAIL: Multipath IP route lookup for 198.51.100.1 in vrf: B(0x4) yielded Local
*Feb 3 16:15:35.392: NHRP: Route lookup for destination 198.51.100.1 in vrf: B(0x4) yielded interface Local
*Feb 3 16:15:35.392: NHRP-DETAIL: netid_out 0, netid_in 1
```

```
*Feb 3 16:15:35.392: NHRP-ATTR: smart spoke and attributes are not configured
*Feb 3 16:15:35.392: NHRP: We are egress router. Process the NHRP Resolution Request.
*Feb 3 16:15:35.393: NHRP: Cache radix tree head is not initialized for vrf: B(0x4)
*Feb 3 16:15:35.393: NHRP-DETAIL: Multipath IP route lookup for 198.51.100.1 in vrf: B(0x4) yielded Loopback1, p
*Feb 3 16:15:35.393: NHRP: nhrp_rtlookup for 198.51.100.1 in vrf: B(0x4) yielded interface Loopback1, p
*Feb 3 16:15:35.393: NHRP-DETAIL: netid_out 0, netid_in 1
*Feb 3 16:15:35.393: NHRP: We are egress router for target 198.51.100.1, received via Tunnel1 vrf: B(0x4)
```

- 両方のスポークが互いのNBMAアドレスを認識できるようになったため、解決応答がキューイングされ、IPSecの確立が開始されました。

```
*Feb 3 16:15:35.393: NHRP: Checking for delayed event 192.0.2.129/198.51.100.1 on list (Tunnel1 vrf: B(0x4))
*Feb 3 16:15:35.393: NHRP: No delayed event node found.
*Feb 3 16:15:35.394: NHRP-DETAIL: Updated delayed event with ep src:203.0.113.6 dst:203.0.113.10 ivrf:B(0x4)
*Feb 3 16:15:35.394: NHRP: Enqueued Delaying resolution request nbma src:203.0.113.6 nbma dst:203.0.113.10
*Feb 3 16:15:35.394: NHRP: Interface: Tunnel1 configured with FlexVPN. Deferring cache creation for nhop
*Feb 3 16:15:35.406: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Virtual-Access1, changed state to DOWN
*Feb 3 16:15:35.456: NHRP: Virtual-Access1: Tunnel mode changed from 'Uninitialized tunnel mode' to 'GRE over point to point IPV4 tunnel mode'
*Feb 3 16:15:35.456: NHRP: Virtual-Access1: NHRP not enabled in delay_if_up
*Feb 3 16:15:35.511: NHRP: Registration with Tunnels Decap Module succeeded
*Feb 3 16:15:35.511: NHRP: Rejecting addr type 1
*Feb 3 16:15:35.511: NHRP: Adding all static maps to cache
*Feb 3 16:15:35.511: NHRP-DETAIL: Adding summary-prefix entry: nhrp router block not configured
*Feb 3 16:15:35.512: NHRP:
*Feb 3 16:15:35.512: Instructing NHRP to create Virtual-Access from Virtual template 1 for interface Virtual-Access1
*Feb 3 16:15:35.537: %SYS-5-CONFIG_P: Configured programmatically by process Crypto INT from console as Virtual-Access1
*Feb 3 16:15:35.539: NHRP-CACHE: Virtual-Access1: Cache add for target 192.0.2.130/32 vrf: B(0x4) label 203.0.113.6
*Feb 3 16:15:35.540: 203.0.113.6 (flags:0x20)
*Feb 3 16:15:35.540: NHRP-DETAIL: self_cache: Unable to get tableid for swidb:Virtual-Access1 proto:NHRP
*Feb 3 16:15:35.540: NHRP-DETAIL: self_cache: Unable to get tableid for swidb:Virtual-Access1 proto:UNKNOWN
*Feb 3 16:15:35.548: NHRP: Updating delayed event with destination 203.0.113.10 on interface Tunnel1 with NBMA 203.0.113.10
*Feb 3 16:15:35.788: NHRP:
*Feb 3 16:15:35.788: Fetched address from underlying IKEv2 for interface Virtual-Access1. Pre-NATed = 203.0.113.10
*Feb 3 16:15:35.788: %DMVPN-5-CRYPTO_SS: Virtual-Access1: local address : 203.0.113.6 remote address : 192.0.2.129
```

- IPSECの確立とNHRPショートカットの作成プロセスでは、学習されたスポークとインストールされたスポークの両方が、ルーティングテーブルにIPアドレスをIPSECルートとしてトンネリングし、ネクストホップの到達可能性を調査しました。

```
*Feb 3 16:15:35.788: NHRP: Processing delayed event on interface Tunnel1 with NBMA 203.0.113.10
*Feb 3 16:15:35.789: NHRP: Could not find instance node for vrf: B(0x4)
*Feb 3 16:15:35.789: NHRP-DETAIL: Cache INIT: NHRP instance root is NULL
*Feb 3 16:15:35.789: NHRP: Inserted instance node for vrf: B(0x4)
*Feb 3 16:15:35.789: NHRP-DETAIL: Initialized remote cache radix head for vrf: B(0x4)
*Feb 3 16:15:35.789: NHRP-DETAIL: Initialized local cache radix head for vrf: B(0x4)
*Feb 3 16:15:35.789: NHRP-RT: Attempting to create instance PDB for vrf: B(0x4)(0x4)
*Feb 3 16:15:35.789: NHRP-CACHE: Virtual-Access1: Cache add for target 192.0.2.129/32 vrf: B(0x4) label 203.0.113.10
*Feb 3 16:15:35.789: 203.0.113.10 (flags:0x2080)
*Feb 3 16:15:35.789: NHRP-RT: Adding route entry for 192.0.2.129/32 via 192.0.2.129, Virtual-Access1 vrf: B(0x4)
*Feb 3 16:15:35.791: NHRP-RT: Route addition to RIB Successful
*Feb 3 16:15:35.791: NHRP-EVE: NHP-UP: 192.0.2.129, NBMA: 203.0.113.10
```

```
*Feb 3 16:15:35.791: %DMVPN-5-NHRP_NHP_UP: Virtual-Access1: Next Hop NHP : (Tunnel: 192.0.2.129 NBMA: 203.0.113.10)
*Feb 3 16:15:35.791: NHRP-CACHE:
*Feb 3 16:15:35.791: Next-hop not reachable for 192.0.2.129
*Feb 3 16:15:35.791: %NHRP-5-NHOP_UNREACHABLE: Nexthop address 192.0.2.129 for 192.0.2.129/32 is not reachable
```

- ショートカットインストールとNHOが完了するまで、スポークAはスポークBの仮想アクセスIPアドレスのネクストホップルックアップを実行し、その逆も行いましたが、ネクストホップルックアップは「N/Aを生成」しました。これは、スポークAがネクストホップが到達不能であることを確認するエラー指示をスポークBに送信したためです。特定のルックアップは、マルチパスルックアップと呼ばれます。

```
*Feb 3 16:15:35.791: NHRP-DETAIL: Multipath recursive nexthop lookup(if_in:, netid:1) for 192.0.2.129 interface Virtual-Access1
*Feb 3 16:15:35.791: NHRP: Sending error indication. Reason: 'Cache pak failure' LINE: 13798
*Feb 3 16:15:35.791: NHRP: Attempting to send packet through interface Virtual-Access1 via DEST dst 192.0.2.129
*Feb 3 16:15:35.791: NHRP-DETAIL: Multipath recursive nexthop lookup(if_in:, netid:1) for 192.0.2.129 interface Virtual-Access1
*Feb 3 16:15:35.791: NHRP: Send Error Indication via Virtual-Access1 vrf: B(0x4), packet size: 132
*Feb 3 16:15:35.791: src: 192.0.2.130, dst: 192.0.2.129
*Feb 3 16:15:35.791: (F) afn: AF_IP(1), type: IP(800), hop: 255, ver: 1
*Feb 3 16:15:35.791: shtl: 4(NSAP), sstl: 0(NSAP)
*Feb 3 16:15:35.791: pktsz: 132 extoff: 0
*Feb 3 16:15:35.791: (M) error code: protocol address unreachable(6), offset: 0
*Feb 3 16:15:35.791: src NBMA: 203.0.113.6
*Feb 3 16:15:35.791: src protocol: 192.0.2.130, dst protocol: 192.0.2.129
*Feb 3 16:15:35.792: Contents of error packet:
*Feb 3 16:15:35.792: 00 01 08 00 00 00 00 00 00 FE 00 5C A2 22 00 34
*Feb 3 16:15:35.792: 01 01 04 00 04 04 C8 02 00 00 00 0A CB 00 71 0A
*Feb 3 16:15:35.792: C0 00 02 81 C6 33 64 01
*Feb 3 16:15:35.792:
```

- NHOがネクストホップに向けて開始し、ショートカットが作成されると、両方のスポークはお互いのネットワークの解決要求を再度送信しました。

```
*Feb 3 16:15:35.813: NHRP: No need to delay processing of resolution event nbma src:203.0.113.6 nbma dst:192.0.2.129
*Feb 3 16:15:35.813: NHRP-CACHE: Virtual-Access1: Cache update for target 192.0.2.129/32 vrf: B(0x4) label 203.0.113.10 (flags:0x2280)
*Feb 3 16:15:35.813: NHRP-RT: Adding route entry for 192.0.2.129/32 via 192.0.2.129, Virtual-Access1 vrf: B(0x4)
*Feb 3 16:15:35.814: NHRP-RT: Route addition to RIB Successful
.
*Feb 3 16:15:35.841: NHRP-RT: Route entry 192.0.2.129/32 via 192.0.2.129 (Vi1) clobbered by distance
*Feb 3 16:15:35.847: NHRP-RT: Unable to stop route watch for 192.0.2.129/32 interface Virtual-Access1 vrf: B(0x4)
*Feb 3 16:15:35.847: NHRP-RT: Adding route entry for 192.0.2.129/32 via 192.0.2.129, Virtual-Access1 vrf: B(0x4)
*Feb 3 16:15:35.847: NHRP-RT: Route addition failed (admin-distance)
*Feb 3 16:15:35.847: NHRP-RT: nexthop-override added to RIB
.
*Feb 3 16:15:37.167: NHRP: Sending NHRP Resolution Request for dest: 198.51.100.9 to nexthop: 198.51.100.9
*Feb 3 16:15:37.167: NHRP: Attempting to send packet through interface Tunnel1 via DEST dst 198.51.100.9
*Feb 3 16:15:37.167: NHRP-DETAIL: First hop route lookup for 198.51.100.9 yielded 192.0.2.1, Tunnel1
*Feb 3 16:15:37.167: NHRP: Send Resolution Request via Tunnel1 vrf: B(0x4), packet size: 72
*Feb 3 16:15:37.167: src: 192.0.2.130, dst: 198.51.100.9
*Feb 3 16:15:37.167: (F) afn: AF_IP(1), type: IP(800), hop: 255, ver: 1
*Feb 3 16:15:37.167: shtl: 4(NSAP), sstl: 0(NSAP)
*Feb 3 16:15:37.167: pktsz: 72 extoff: 52
```

```
*Feb 3 16:15:37.167: (M) flags: "router auth src-stable nat ", reqid: 10
*Feb 3 16:15:37.167: src NBMA: 203.0.113.6
*Feb 3 16:15:37.167: src protocol: 192.0.2.130, dst protocol: 198.51.100.9
*Feb 3 16:15:37.167: (C-1) code: no error(0), flags: none
*Feb 3 16:15:37.167: prefix: 0, mtu: 9934, hd_time: 600
*Feb 3 16:15:37.167: addr_len: 0(NSAP), subaddr_len: 0(NSAP), proto_len: 0, pref: 255
*Feb 3 16:15:37.167: NHRP: 96 bytes out Tunnel1
```

- 両方のスポークが互いのネットワークの解決要求を受信すると、NHOはトンネル(HUB)経由のEIGRPルートを仮想アクセスに置き換えました。

```
*Feb 3 16:30:57.768: NHRP-CACHE: Virtual-Access1: Cache add for target 198.51.100.8/29 vrf: B(0x4) label
*Feb 3 16:30:57.768: 203.0.113.10 (flags:0x1000)
*Feb 3 16:30:57.768: NHRP-RT: Adding route entry for 198.51.100.8/29 via 192.0.2.129, Virtual-Access1 v
*Feb 3 16:30:57.769: NHRP-RT: Route addition failed (admin-distance)
*Feb 3 16:30:57.769: NHRP-RT: nexthop-override added to RIB
*Feb 3 16:30:57.769: NHRP-EVE: NHP-UP: 192.0.2.129, NBMA: 203.0.113.10
*Feb 3 16:30:57.769: %DMVPN-5-NHRP_NHP_UP: Virtual-Access1: Next Hop NHP : (Tunnel: 192.0.2.129 NBMA: 2
*Feb 3 16:30:57.769: NHRP-CACHE: Deleting incomplete entry for 198.51.100.9/32 interface Tunnel1 vrf: B
*Feb 3 16:30:57.769: NHRP-EVE: NHP-DOWN: 198.51.100.9, NBMA: 198.51.100.9
```

- その後、両方のスポークがバーチャルアクセスインターフェイス経由で解決応答を送信します。

```
*Feb 3 16:30:57.436: NHRP-CACHE: Virtual-Access1: Internal Cache add for target 198.51.100.0/29 vrf: B(
*Feb 3 16:30:57.436: 203.0.113.6 (flags:0x20)
*Feb 3 16:30:57.436: NHRP: Attempting to send packet through interface Virtual-Access1 via DEST dst 192
*Feb 3 16:30:57.436: NHRP-DETAIL: Multipath recursive nexthop lookup(if_in:, netid:1) for 192.0.2.129 i
*Feb 3 16:30:57.436: NHRP: Send Resolution Reply via Virtual-Access1 vrf: B(0x4), packet size: 120
*Feb 3 16:30:57.436: src: 192.0.2.130, dst: 192.0.2.129
*Feb 3 16:30:57.436: (F) afn: AF_IP(1), type: IP(800), hop: 255, ver: 1
*Feb 3 16:30:57.436: shtl: 4(NSAP), sstl: 0(NSAP)
*Feb 3 16:30:57.436: pktsz: 120 extoff: 60
*Feb 3 16:30:57.437: (M) flags: "router auth dst-stable unique src-stable nat ", reqid: 11
*Feb 3 16:30:57.437: src NBMA: 203.0.113.10
*Feb 3 16:30:57.437: src protocol: 192.0.2.129, dst protocol: 198.51.100.1
*Feb 3 16:30:57.437: (C-1) code: no error(0), flags: none
*Feb 3 16:30:57.437: prefix: 29, mtu: 9976, hd_time: 599
*Feb 3 16:30:57.437: addr_len: 4(NSAP), subaddr_len: 0(NSAP), proto_len: 4, pref: 255
*Feb 3 16:30:57.437: client NBMA: 203.0.113.6
*Feb 3 16:30:57.437: client protocol: 192.0.2.130
*Feb 3 16:30:57.437: NHRP: 144 bytes out Virtual-Access1
```

例2：スポーク間の通信でのNHRPによってインストールされたルートの使用

FlexVPN サーバ

導入された集約ルートのEIGRPトポロジを確認します。

```
FLEX-HUB#show ip eigrp vrf B topology 198.51.100.0
EIGRP-IPv4 VR(B) Topology Entry for AS(1)/ID(192.0.0.1)
      Topology(base) TID(0) VRF(B)
EIGRP-IPv4(1): Topology base(0) entry for 198.51.100.0/24
  State is Passive, Query origin flag is 1, 1 Successor(s), FD is 9837035520, RIB is 76851840
  Descriptor Blocks:
    0.0.0.0 (Null0), from 0.0.0.0, Send flag is 0x0
      Composite metric is (9837035520/0), route is Internal
      Vector metric:
        Minimum bandwidth is 100 Kbit
        Total delay is 50101250000 picoseconds
        Reliability is 255/255
        Load is 1/255
        Minimum MTU is 1476
        Hop count is 0
        Originating router is 192.0.0.1
```

FlexVPNクライアント

集約ルートの存在の確認

```
Spokel#show ip route vrf B eigrp

Routing Table: B
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, m - OMP
       n - NAT, Ni - NAT inside, No - NAT outside, Nd - NAT DIA
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       H - NHRP, G - NHRP registered, g - NHRP registration summary
       o - ODR, P - periodic downloaded static route, l - LISP
       a - application route
       + - replicated route, % - next hop override, p - overrides from PfR
       & - replicated local route overrides by connected

Gateway of last resort is not set

      198.51.100.0/24 is variably subnetted, 4 subnets, 3 masks
D       198.51.100.0/24 [90/102451840] via 192.0.2.1, 00:00:04
```

トラフィックを開始して、スポーク間トンネルの確立を試みます。

```
Spokel#ping vrf B 198.51.100.9 source 198.51.100.1 repeat 1
Type escape sequence to abort.
Sending 1, 100-byte ICMP Echos to 198.51.100.9, timeout is 2 seconds:
Packet sent with a source address of 198.51.100.1
!
Success rate is 100 percent (1/1), round-trip min/avg/max = 13/13/13 ms
```

もう一度確認します。

```
Spokel#show ip route vrf B next-hop-override
```

```
Routing Table: B
```

```
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP  
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area  
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2  
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, m - OMP  
n - NAT, Ni - NAT inside, No - NAT outside, Nd - NAT DIA  
i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2  
ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route  
H - NHRP, G - NHRP registered, g - NHRP registration summary  
o - ODR, P - periodic downloaded static route, l - LISP  
a - application route  
+ - replicated route, % - next hop override, p - overrides from PfR  
& - replicated local route overrides by connected
```

```
Gateway of last resort is not set
```

```
192.0.2.0/32 is subnetted, 3 subnets  
S 192.0.2.1 is directly connected, Tunnell  
H 192.0.2.129 is directly connected, 00:02:18, Virtual-Access1  
C 192.0.2.132 is directly connected, Tunnell  
198.51.100.0/24 is variably subnetted, 4 subnets, 3 masks  
D 198.51.100.0/24 [90/102451840] via 192.0.2.1, 00:02:13  
C 198.51.100.0/29 is directly connected, Loopback1  
L 198.51.100.1/32 is directly connected, Loopback1  
H 198.51.100.8/29 [250/255] via 192.0.2.129, 00:02:18, Virtual-Access1
```

スポークのネットワークインストールのデバッグ出力には、RIB障害ではなくroute-installation successfulと表示され、NHOが追加されており、非常にマイナーな変更です。

```
*Feb 3 16:43:38.957: NHRP-CACHE: Virtual-Access1: Cache add for target 198.51.100.8/29 vrf: B(0x4) label: 198.51.100.8/29  
*Feb 3 16:43:38.957: 203.0.113.10 (flags:0x1000)  
*Feb 3 16:43:38.957: NHRP-RT: Adding route entry for 198.51.100.8/29 via 192.0.2.131, Virtual-Access1 vrf: B(0x4) label: 198.51.100.8/29  
*Feb 3 16:43:38.957: NHRP-RT: Route addition to RIB Successful  
*Feb 3 16:43:38.957: NHRP-EVE: NHP-UP: 192.0.2.131, NBMA: 203.0.113.10
```

関連情報

- [FlexVPN スポーク間の設定](#)
- [FlexVPN クライアントブロックによる冗長ハブ設計での FlexVPN スポークの設定例](#)

翻訳について

シスコは世界中のユーザにそれぞれの言語でサポート コンテンツを提供するために、機械と人による翻訳を組み合わせて、本ドキュメントを翻訳しています。ただし、最高度の機械翻訳であっても、専門家による翻訳のような正確性は確保されません。シスコは、これら翻訳の正確性について法的責任を負いません。原典である英語版（リンクからアクセス可能）もあわせて参照することを推奨します。