



## DMVPN での BFD サポート

DMVPN での双方向フォワーディング検出 (BFD) サポートにより、障害検出通知が迅速に制御プロトコルに送信され、ネットワーク全体のコンバージェンス時間が短縮されることで、高速ピア障害検出が実現します。

- [機能情報の確認, 1 ページ](#)
- [DMVPN での BFD サポートの前提条件, 2 ページ](#)
- [DMVPN での BFD サポートに関する制約事項, 2 ページ](#)
- [DMVPN での BFD サポートについて, 2 ページ](#)
- [DMVPN での BFD サポートの設定方法, 3 ページ](#)
- [例 : DMVPN での BFD サポート, 4 ページ](#)
- [DMVPN での BFD サポートの参考資料, 7 ページ](#)
- [DMVPN での BFD サポートの機能情報, 8 ページ](#)

## 機能情報の確認

ご使用のソフトウェアリリースでは、このモジュールで説明されるすべての機能がサポートされているとは限りません。最新の機能情報および警告については、[Bug Search Tool](#) およびご使用のプラットフォームおよびソフトウェアリリースのリリース ノートを参照してください。このモジュールで説明される機能に関する情報、および各機能がサポートされるリリースの一覧については、機能情報の表を参照してください。

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](http://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。

## DMVPN での BFD サポートの前提条件

DMVPN の BFD は IPv4 と IPv6 の両方のオーバーレイ アドレスをサポートしており、転送アドレスファミリに依存しません。

BFD の前提条件の詳細については、「[Prerequisites for Bidirectional Forwarding Detection](#)」を参照してください。

## DMVPN での BFD サポートに関する制約事項

- 現在、NHRP は BFD のダウン イベントでのみ機能します。アップ イベントでは機能しません。
- BFD サポートを受ける BFD を両方のピアで設定する必要があります。いずれかのピアに BFD が設定されていないと、もう 1 つのピアはダウン状態または不明な状態の BFD セッションを作成します。
- ポイントツーポイント (P2P) トンネルの場合は、DMVPN での BFD サポートを設定する前に、ネクスト ホップ サーバ (NHS) を設定する必要があります。
- スポーク間更新が想定どおりに動作するように、ピアに設定された BFD 間隔は BFD エコーモードと同じである必要があります。
- Cisco アグリゲーション サービス ルータ 1000 シリーズでは、現在プラットフォームの BFD セッション数が 4095 に制限されているため、BFD を設定した単一の DMVPN ハブを最大 4095 セッションまで拡張できます。クラスタリング、サーバロードバランシング (SLB)、階層設計などの通常の方法で従来どおりに DMVPN を拡大縮小することもできます。これは、BFD が設定されていない DMVPN のスケールには影響しません。

## DMVPN での BFD サポートについて

### BFD の動作

BFD は、インターフェイス、データリンク、および転送プレーンを含めて、2 つの隣接ルータ間の転送パスで、オーバーヘッドの少ない短期間の障害検出方法を提供します。

BFD はインターフェイス レベルおよびプロトコル レベルでイネーブルにする検出プロトコルです。シスコでは BFD 非同期モードをサポートしています。このモードは、2 台のシステム間で BFD 制御パケットを送信することでルータ間の BFD ネイバー セッションをアクティブ化して維持します。したがって、BFD セッションを作成するには、両方のシステム (または BFD ピア) で BFD を設定する必要があります。適切なプロトコル (NHRP およびオーバーレイに関するルーティング プロトコル) に対して、インターフェイス レベルおよびルータ レベルで BFD をイネーブル

にすると、BFD セッションが作成されて BFD タイマーがネゴシエートされます。BFD ピアはネゴシエートされた間隔で BFD 制御パケットの相互送信を開始します。

## DMVPN での BFD サポートの利点

- リンク障害をより速く検出できます。
- 非暗号化の導入環境の場合、スポークは NHRP 登録がタイムアウトするまでハブの障害を検出できません。また、ハブはルーティングによる再コンバージェンスが早い段階で可能であっても、ハブのキャッシュが期限切れになるまでスポークの障害を検出できません。BFD ではこのような障害を迅速に検出できます。
- たとえばハブがスポークの代わりに応答するように設定されている場合に、BFD は権限のないセッション間の転送パスを検証します。
- BFD はトンネルを通過しない IKE キープアライブまたは DPD とは異なり、トンネルを含むエンドツーエンドのデータ パスを検証します。
- BFD プロブはオフロード可能です。

DMVPN での BFD サポート用に特別な NHRP 設定を行う必要はありません。NHRP 対応インターフェイスで BFD をイネーブルにするだけです。DMVPN 設定については、「[Dynamic Multipoint VPN の設定方法](#)」を参照してください。

## DMVPN での BFD サポートの設定方法

### DMVPN での BFD サポートの設定

BFD 間隔は、次のようにトンネルインターフェイスで直接設定できます。

```
enable
configure terminal
interface tunnell
bfd interval 1000 min_rx 1000 multiplier 5
no echo
```

次に示すように、テンプレートを定義してトンネルインターフェイスに適用することで、BFD 間隔を設定することもできます

```
enable
configure terminal
bfd-template single-hop sample
interval min-tx 1000 min-rx 1000 multiplier 5
interface tunnell
bfd template sample
```

## 例 : DMVPN での BFD サポート

### 例 : DMVPN での BFD サポート

次に、ハブで DMVPN での BFD サポートを設定する例を示します。

```
bfd-template single-hop sample
 interval min-tx 1000 min-rx 1000 multiplier 5
!
interface Tunnel0
 ip address 10.0.0.1 255.255.255.0
 no ip redirects
 ip nhrp authentication cisco123
 ip nhrp network-id 5
 ip nhrp redirect
 ip mtu 1400
 ip tcp adjust-mss 1360
 bfd template sample
 tunnel source GigabitEthernet0/0/0
 tunnel mode gre multipoint
 tunnel key 6
!
interface GigabitEthernet0/0/0
 ip address 10.0.0.1 255.0.0.0
 negotiation auto
!
router eigrp 2
 network 10.0.0.0 0.0.0.255
 bfd all-interfaces
 auto-summary
!
```

次に、スポークで DMVPN での BFD サポートを設定する例を示します。

```
bfd-template single-hop sample
 interval min-tx 1000 min-rx 1000 multiplier 5
!
interface Tunnel1
 ip address 10.0.0.10 255.255.255.0
 no ip redirects
 ip nhrp authentication cisco123
 ip nhrp network-id 5
 ip nhrp nhs 10.0.0.1 nbma 10.0.0.10 multicast
 bfd template sample
 tunnel source GigabitEthernet0/0/0
 tunnel mode gre multipoint
 tunnel key 6
!
interface GigabitEthernet0/0/0
 mtu 4000
 ip address 11.0.0.1 255.0.0.0
 media-type rj45
 negotiation auto
!
interface GigabitEthernet0/0/1
 mtu 6000
 ip address 111.0.0.1 255.255.255.0
 negotiation auto
!
router eigrp 2
 network 11.0.0.0 0.0.0.255
 network 111.0.0.0 0.0.0.255
 network 10.0.0.0 0.0.0.255
 bfd all-interfaces
```

```

auto-summary
!
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.0.2

```

次に、スポークでのコンバージェンスを高速化する例を示します。

```

interface Tunnel1
ip address 18.0.0.10 255.255.255.0
no ip redirects
ip nhrp authentication cisco123
ip nhrp network-id 12
ip nhrp nhs 10.0.0.1 nbma 10.0.0.10 multicast
bfd template sample
tunnel source GigabitEthernet0/0/0
tunnel mode gre multipoint
tunnel key 18
tunnel protection ipsec profile MY_PROFILE
!
bfd-template single-hop sample
interval min-tx 1000 min-rx 1000 multiplier 3
echo
!
router eigrp 2
bfd interface Tunnel1 -----> Specify the interface on which the routing
  protocol must act for BFD up/down events
network 11.0.0.0 0.0.0.255
network 111.0.0.0 0.0.0.255

```

上記の設定を使用すると、BFD のダウンがレポートされた直後に（3 秒で検出）、EIGRP は RIB からインストールされたルートを削除します。

次の出力例は、ハブのサマリー出力を示しています。

```
device#show dmvpn
```

```

Legend: Attrb --> S - Static, D - Dynamic, I - Incomplete
         N - NATed, L - Local, X - No Socket
         T1 - Route Installed, T2 - Nexthop-override
         C - CTS Capable
         # Ent --> Number of NHRP entries with same NBMA peer
         NHS Status: E --> Expecting Replies, R --> Responding, W --> Waiting
         UpDn Time --> Up or Down Time for a Tunnel
=====

Interface: Tunnel1, IPv4 NHRP Details
Type:Hub, NHRP Peers:2,

# Ent  Peer NBMA Addr Peer Tunnel Add State  UpDn Tm Attrb
-----
      1 172.17.0.1          10.0.0.1  UP 00:00:14  D
      1 172.17.0.2          10.0.0.2  BFD 00:00:03  D

```

BFD が新しい状態であるということは、セッションは下位レイヤ（IKE、IPSec、および NHRP）で認識されるように UP 状態ですが、BFD がセッションを DOWN と認識したことを意味します。通常どおり、この状態はセッションが UP 状態ではない最下位レイヤを示しています。また、これは親キャッシュ エントリにのみ適用されます。この原因としては、BFD によって DOWN と検出されたこと、または BFD が反対側で設定されていないことが考えられます。

次の出力例は、スポークのサマリー出力を示しています。

```

device#show dmvpn
Legend: Attrb --> S - Static, D - Dynamic, I - Incomplete
         N - NATed, L - Local, X - No Socket

```

```

T1 - Route Installed, T2 - Nexthop-override
C - CTS Capable
# Ent --> Number of NHRP entries with same NBMA peer
NHS Status: E --> Expecting Replies, R --> Responding, W --> Waiting
UpDn Time --> Up or Down Time for a Tunnel
=====

Interface: Tunnel2, IPv4 NHRP Details
Type:Spoke, NHRP Peers:2,

# Ent  Peer NBMA Addr Peer Tunnel Add State  UpDn Tm Attrb
-----
  2 172.17.0.2                10.0.0.2  BFD 00:00:02  DT1
                10.0.0.2  UP 00:00:02  DT2
  1 172.17.0.11              10.0.0.11  UP 00:05:35   S

```

次の例は、**show ip/ipv6 nhrp** コマンドの出力を示しています。

```

device#show ip nhrp
10.0.0.2/32 via 10.0.0.2
  Tunnel2 created 00:00:15, expire 00:04:54
  Type: dynamic, Flags: router nhop rib bfd
  NBMA address: 172.17.0.2
10.0.0.11/32 via 10.0.0.11
  Tunnel2 created 00:09:04, never expire
  Type: static, Flags: used bfd
  NBMA address: 172.17.0.11
192.168.1.0/24 via 10.0.0.1
  Tunnel2 created 00:00:05, expire 00:04:54
  Type: dynamic, Flags: router unique local
  NBMA address: 172.17.0.1
  (no-socket)
192.168.2.0/24 via 10.0.0.2
  Tunnel2 created 00:00:05, expire 00:04:54
  Type: dynamic, Flags: router rib nho
  NBMA address: 172.17.0.2

```

上記の例の BFD フラグは、このピアに BFD セッションがあることを意味しています。このマーキングは親エントリ専用です。

次の例は、**show tunnel endpoints** コマンドの出力を示しています。

```

device#show tunnel endpoints
Tunnel2 running in multi-GRE/IP mode

Endpoint transport 172.17.0.2 Refcount 3 Base 0x2ABF53ED09F0 Create Time 00:00:07
overlay 10.0.0.2 Refcount 2 Parent 0x2ABF53ED09F0 Create Time 00:00:07
Tunnel Subblocks:
  tunnel-nhrp-sb:
    NHRP subblock has 2 entries; BFD(0x2):U
Endpoint transport 172.17.0.11 Refcount 3 Base 0x2ABF53ED0B80 Create Time 00:09:07
overlay 10.0.0.11 Refcount 2 Parent 0x2ABF53ED0B80 Create Time 00:09:07
Tunnel Subblocks:
  tunnel-nhrp-sb:
    NHRP subblock has 1 entries; BFD(0x1):U

```

すべてのトンネルエンドポイントに対して、新しいテキスト「**BFD(handle):state**」が追加されます。状態は UP (U)、DOWN (D)、NONE (N)、または INVALID (I) のいずれかです。

- BFD がピアに設定されていない場合、または最初にセッションが UP ではない場合は、状態が N になります。

次の例は、**show nhrp interfaces** コマンドの出力を示しています。インターフェイス上の設定状態またはグローバルな設定状態が示されます（動作状態ではありません）。

```
device#show nhrp interfaces
NHRP Config State
-----
Global:
  BFD: Registered

Tunnel1:
  BFD: Disabled

Tunnel2:
  BFD: Enabled
```

これは内部の隠しコマンドです。現在は、NHRP が BFD のクライアントであるかどうか、および BFD が NHRP インターフェイスでイネーブルになっているかどうかが表示されます。

## DMVPN での BFD サポートの参考資料

### 関連資料

関連項目	マニュアルタイトル
Cisco IOS コマンド	<a href="#">『Cisco IOS Master Commands List, All Releases』</a>
『Dynamic Multipoint VPN コンフィギュレーションガイド』	<a href="#">『Dynamic Multipoint VPN コンフィギュレーションガイド』</a>
『IP Routing: BFD Configuration Guide』	<a href="#">『IP Routing: BFD Configuration Guide』</a>

### MIB

MIB	MIB のリンク
<ul style="list-style-type: none"> <li>• CISCO-MIB</li> <li>• NHRP MIB</li> <li>• Cisco NHRP Extension MIB</li> <li>• BFD MIB</li> <li>• トンネル MIB</li> <li>• IPSec MIB</li> </ul>	<p>選択したプラットフォーム、Cisco IOS リリース、およびフィーチャセットに関する MIB を探してダウンロードするには、次の URL にある Cisco MIB Locator を使用します。</p> <p><a href="http://www.cisco.com/go/mibs">http://www.cisco.com/go/mibs</a></p>

## シスコのテクニカル サポート

説明	リンク
右の URL にアクセスして、シスコのテクニカルサポートを最大限に活用してください。これらのリソースは、ソフトウェアをインストールして設定したり、シスコの製品やテクノロジーに関する技術的問題を解決したりするために使用してください。この Web サイト上のツールにアクセスする際は、Cisco.com のログイン ID およびパスワードが必要です。	<a href="http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html">http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html</a>

## DMVPN での BFD サポートの機能情報

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](http://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。

表 1: DMVPN での BFD サポートの機能情報

機能名	リリース	機能情報
DMVPN での BFD サポート	Cisco IOS Release 16.3	DMVPN での双方向フォワーディング検出 (BFD) サポート機能により、障害検出通知が迅速にルーティング プロトコルに送信され、ネットワーク全体のコンバージェンス時間が短縮されることで、高速ピア障害検出が実現します。  この機能により、次のコマンドが変更されました。 <b>show dmvpn</b> 、 <b>show ip nhrp</b> 、 <b>show ipv6 nhrp</b> 、 <b>show tunnel endpoints</b> 、 <b>show nhrp interfaces</b>