



## 双方向フォワーディング検出

---

- [authentication \(BFD\)](#) (2 ページ)
- [bfd](#) (3 ページ)
- [bfd all-interfaces](#) (5 ページ)
- [bfd check-ctrl-plane-failure](#) (6 ページ)
- [bfd echo](#) (7 ページ)
- [bfd slow-timers](#) (9 ページ)
- [bfd template](#) (11 ページ)
- [bfd-template](#) (12 ページ)
- [ip route static bfd](#) (14 ページ)
- [ipv6 route static bfd](#) (17 ページ)

## authentication (BFD)

シングルホップセッション用の Bidirectional Forwarding Detection (BFD) テンプレートで認証を設定するには、BFD コンフィギュレーションモードで **authentication** コマンドを使用します。シングルホップセッション用の BFD テンプレートで認証を無効にするには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

**authentication** *authentication-type* **keychain** *keychain-name*  
**no authentication** *authentication-type* **keychain** *keychain-name*

構文の説明	<i>authentication-type</i>	認証タイプ。有効な値は、md5、meticulous-md5、meticulous-sha1、および sha-1 です。
-------	----------------------------	--

	<b>keychain</b> <i>keychain-name</i>	指定された名前でも認証キーチェーンを設定します。この名前の長さは最大 32 文字です。
--	--------------------------------------	---

コマンド デフォルト	シングルホップセッション用の BFD テンプレートでは認証が有効になっていません。
------------	---

コマンド モード	BFD コンフィギュレーション (config-if)
----------	-----------------------------

コマンド履歴	リリー 変更内容 ス
	このコマンドが導入されました。

使用上のガイドライン	シングルホップテンプレートで認証を設定できます。セキュリティを強化するために認証を設定することをお勧めします。認証は、BFD の送信元と宛先のペアごとに設定する必要があり、認証パラメータは両方のデバイスで同じである必要があります。
------------	---

例

次に、BFD シングルホップテンプレートの `template1` で認証を設定する例を示します。

```

デバイス> enable
デバイス# configuration terminal
デバイス(config)# bfd-template single-hop template1
デバイス(config-bfd)# authentication sha-1 keychain bfd-singlehop

```

# bfd

インターフェイスに対してベースライン Bidirectional Forwarding Detection (BFD) セッションパラメータを設定するには、インターフェイス コンフィギュレーション モードで **bfd** コマンドを使用します。ベースライン BFD セッションパラメータを削除するには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

**bfd interval milliseconds min\_rx milliseconds multiplier multiplier-value**  
**no bfd interval milliseconds min\_rx milliseconds multiplier multiplier-value**

## 構文の説明

<b>interval milliseconds</b>	BFD 制御パケットが BFD ピアに送信される速度（ミリ秒単位）を指定します。milliseconds 引数の有効範囲は 50 ~ 9999 です。
<b>min_rx milliseconds</b>	BFD 制御パケットが BFD ピアで受信されるものと期待される速度（ミリ秒単位）を指定します。milliseconds 引数の有効範囲は 50 ~ 9999 です。
<b>multiplier multiplier-value</b>	BFD ピアから連続して紛失してよい BFD 制御パケットの数を指定します。この数に達すると、BFD はそのピアが利用不可になっていることを宣言し、レイヤ 3 BFD ピアに障害が伝えられます。multiplier-value 引数の有効範囲は 3 ~ 50 です。

## コマンド デフォルト

ベースライン BFD セッションパラメータの設定はありません。

## コマンド モード

インターフェイス コンフィギュレーション (config-if)

## コマンド履歴

リリース	変更内容
	このコマンドが導入されました。

## 使用上のガイドライン

bfd コマンドは、SVI、イーサネット、およびポートチャネル インターフェイスで設定できません。

BFD がポートチャネル インターフェイスで実行されている場合は、BFD には、250 \* 3 ミリ秒のタイマー値制限があります。

bfd interval 設定は次のような場合には削除されません。

- IPv4 アドレスがインターフェイスから削除された場合
- IPv6 アドレスがインターフェイスから削除された場合
- IPv6 がインターフェイスからディセーブルにされた場合
- インターフェイスがシャットダウンされた場合
- インターフェイスで IPv4 CEF がグローバルまたはローカルでディセーブルにされた場合

- インターフェイスで IPv6 CEF がグローバルまたはローカルでディセーブルにされた場合

bfd interval 設定は、それを設定したサブインターフェイスが削除されたときに削除されます。



(注) インターフェイス コンフィギュレーションモードで `bfd interval` コマンドを設定すると、デフォルトで BFD エコーモードが有効になります。インターフェイス コンフィギュレーションモードで `no ip redirect` (BFD エコーが必要な場合) または `no bfd echo` のいずれかを有効にする必要があります。

CPU 使用率の上昇を避けるために、BFD エコーモードを使用する前に、`no ip redirect` コマンドを入力して、インターネット制御メッセージプロトコル (ICMP) リダイレクトメッセージの送信を無効にする必要があります。

## 例

次に、ギガビットイーサネット 1/0/3 の BFD セッションパラメータを設定する例を示します。

```
デバイス> enable
デバイス# configuration terminal
デバイス(config)# interface gigabitethernet 1/0/3
デバイス(config-if)# bfd interval 100 min_rx 100 multiplier 3
```

# bfd all-interfaces

ルーティングプロセスに参加しているすべてのインターフェイスの Bidirectional Forwarding Detection (BFD) を有効にするには、ルータ コンフィギュレーション モードまたはアドレス ファミリ インターフェイス コンフィギュレーション モードで **bfd all-interfaces** コマンドを使用します。1つのインターフェイスですべてのネイバーのBFDを無効にするには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

**bfd all-interfaces**  
**no bfd all-interfaces**

構文の説明	このコマンドには引数またはキーワードはありません。
コマンド デフォルト	ルーティングプロセスに参加しているインターフェイスの BFD が無効になっています。
コマンド モード	ルータ コンフィギュレーション (config-router)
コマンド履歴	<p>リリー 変更内容</p> <p>ス</p> <hr/> <p>このコマンドが導入されました。</p>
使用上のガイドライン	すべてのインターフェイスの BFD を有効にするには、ルータ コンフィギュレーション モードで <b>bfd all-interfaces</b> コマンドを入力します。

## 例

次に、すべての Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP) ネイバーの BFD を有効にする例を示します。

```

デバイス> enable
デバイス# configuration terminal
デバイス(config)# router eigrp 123
デバイス(config-router)# bfd all-interfaces
デバイス(config-router)# end
    
```

次に、すべての Intermediate System-to-Intermediate System (IS-IS) ネイバーの BFD を有効にする例を示します。

```

デバイス> enable
デバイス# configuration terminal
デバイス(config)# router isis tag1
デバイス(config-router)# bfd all-interfaces
デバイス(config-router)# end
    
```

## bfd check-ctrl-plane-failure

Intermediate System-to-Intermediate System (IS-IS) ルーティングプロトコルの Bidirectional Forwarding Detection (BFD) コントロールプレーン障害チェックを有効にするには、ルータ コンフィギュレーション モードで **bfd check-control-plane-failure** コマンドを使用します。コントロールプレーン障害検出を無効にするには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

**bfd check-ctrl-plane-failure**  
**no bfd check-ctrl-plane-failure**

### 構文の説明

このコマンドには引数またはキーワードはありません。

### コマンド デフォルト

BFD コントロールプレーン障害チェックが無効になっています。

### コマンド モード

ルータ コンフィギュレーション (config-router)

### コマンド履歴

リリース	変更内容
ス	

このコマンドが導入されました。

### 使用上のガイドライン

**bfd check-ctrl-plane-failure** コマンドは、IS-IS ルーティングプロセスについてのみ設定できます。このコマンドは、他のプロトコルではサポートされていません。

スイッチが再起動すると、見せかけの BFD セッション障害が発生する場合があります。このとき、隣接ルータは、転送障害が本当に発生したかのように動作します。ただし、スイッチで **bfd check-control-plane-failure** コマンドが有効になっていると、ルータはコントロールプレーン関連の BFD セッション障害を無視できます。ルータを再起動する予定がある場合は、直前にすべての隣接ルータの設定にこのコマンドを追加し、再起動が完了したときにすべての隣接ルータからこのコマンドを削除することをお勧めします。

### 例

次に、IS-IS ルーティングプロトコルの BFD コントロールプレーン障害チェックを有効にする例を示します。

```
デバイス> enable
デバイス# configuration terminal
デバイス(config)# router isis
デバイス(config-router)# bfd check-ctrl-plane-failure
デバイス(config-router)# end
```

# bfd echo

Bidirectional Forwarding Detection (BFD) エコーモードを有効にするには、インターフェイス コンフィギュレーション モードで **bfd echo** コマンドを使用します。BFD エコーモードを無効にするには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

**bfd echo**  
**no bfd echo**

**構文の説明**

このコマンドには引数またはキーワードはありません。

**コマンド デフォルト**

インターフェイス コンフィギュレーション モードで **bfd interval** コマンドを使用して BFD を設定している場合は、BFD エコー モードがデフォルトで有効になります。

**コマンド モード**

インターフェイス コンフィギュレーション (config-if)

**コマンド履歴**

リリース 変更内容  
ス

このコマンドが導入されました。

**使用上のガイドライン**

エコーモードはデフォルトでイネーブルになっています。キーワードを指定せずに **no bfd echo** コマンドを入力すると、エコーパケットの送信がオフになり、スイッチが BFD ネイバースイッチから受信したエコーパケットを転送しないことを示します。

エコーモードを有効にすると、必要最短エコー送信間隔と必要最短送信間隔の値が **bfd interval milliseconds min\_rx milliseconds** パラメータから取得されます。



(注) CPU 使用率の上昇を避けるために、BFD エコーモードを使用する前に、**no ip redirects** コマンドを入力して、インターネット制御メッセージプロトコル (ICMP) リダイレクトメッセージの送信を無効にする必要があります。

**例**

次に、BFD ネイバー間でエコーモードを設定する例を示します。

```
デバイス> enable
デバイス# configuration terminal
デバイス(config)# interface GigabitEthernet 1/0/3
デバイス(config-if)# bfd echo
```

**show bfd neighbors details** コマンドの次の出力は、BFD セッションネイバーが BFD エコーモードで稼働しているところを示します。この出力では、対応するコマンド出力が太字で表示されています。

```
デバイス# show bfd neighbors details
OurAddr      NeighAddr  LD/RD  RH/RS  Holdown(mult)  State Int
172.16.1.2   172.16.1.1  1/6    Up     0 (3 )         Up   Fa0/1
```

**Session state is UP and using echo function with 100 ms interval.**

```
Local Diag: 0, Demand mode: 0, Poll bit: 0
MinTxInt: 1000000, MinRxInt: 1000000, Multiplier: 3
Received MinRxInt: 1000000, Received Multiplier: 3
Holdown (hits): 3000(0), Hello (hits): 1000(337)
Rx Count: 341, Rx Interval (ms) min/max/avg: 1/1008/882 last: 364 ms ago
Tx Count: 339, Tx Interval (ms) min/max/avg: 1/1016/886 last: 632 ms ago
Registered protocols: EIGRP
Uptime: 00:05:00
Last packet: Version: 1          - Diagnostic: 0
              State bit: Up      - Demand bit: 0
              Poll bit: 0        - Final bit: 0
              Multiplier: 3      - Length: 24
              My Discr.: 6       - Your Discr.: 1
              Min tx interval: 1000000 - Min rx interval: 1000000
              Min Echo interval: 50000
```



# bfd slow-timers

Bidirectional Forwarding Detection (BFD) スロータイマー値を設定するには、インターフェイス コンフィギュレーションモードで **bfd slow-timers** コマンドを使用します。BFD によって使用されるスロータイマーを変更するには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

**bfd slow-timers** [*milliseconds*]  
**no bfd slow-timers**

コマンドデフォルト BFD スロータイマー値は 1000 ミリ秒です。

コマンドモード グローバル コンフィギュレーション (config)

コマンド履歴

リリース	変更内容
	このコマンドが導入されました。

## 例

次に、BFD スロータイマー値を 14,000 ミリ秒に設定する例を示します。

```
デバイス(config)# bfd slow-timers 14000
```

show bfd neighbors details コマンドの次の出力は、BFD スロータイマー値 14,000 ミリ秒が実装されているところを示します。MinTxInt および MinRxInt の値は BFD スロータイマーの設定値に対応しています。関連するコマンド出力は太字で示されています。

```
デバイス# show bfd neighbors details
OurAddr      NeighAddr  LD/RD  RH/RS  Holdown(mult)  State Int
172.16.1.2   172.16.1.1  1/6    Up      0 (3 )         Up    Fa0/1
Session state is UP and using echo function with 100 ms interval.
Local Diag: 0, Demand mode: 0, Poll bit: 0
MinTxInt: 14000, MinRxInt: 14000, Multiplier: 3
Received MinRxInt: 1000000, Received Multiplier: 3
Holdown (hits): 3600(0), Hello (hits): 1200(337)
Rx Count: 341, Rx Interval (ms) min/max/avg: 1/1008/882 last: 364 ms ago
Tx Count: 339, Tx Interval (ms) min/max/avg: 1/1016/886 last: 632 ms ago
Registered protocols: EIGRP
Uptime: 00:05:00
Last packet: Version: 1                - Diagnostic: 0
                State bit: Up          - Demand bit: 0
                Poll bit: 0            - Final bit: 0
                Multiplier: 3          - Length: 24
                My Discr.: 6           - Your Discr.: 1
                Min tx interval: 1000000 - Min rx interval: 1000000
                Min Echo interval: 50000
```



- 
- (注)
- BFDセッションがダウンすると、BFD制御パケットがスロータイマー間隔で送信されます。
  - BFDセッションが稼働している場合、エコーが有効になっていれば、BFD制御パケットがネゴシエートされたスロータイマー間隔で送信され、エコーパケットがネゴシエートされた設定済みのBFD間隔で送信されます。エコーが有効になっていない場合は、BFD制御パケットがネゴシエートされた設定済みの間隔で送信されます。
-

# bfd template

シングルホップ Bidirectional Forwarding Detection (BFD) テンプレートをインターフェイスにバインドするには、インターフェイス コンフィギュレーション モードで **bfd template** コマンドを使用します。シングルホップ BFD テンプレートをインターフェイスからアンバインドするには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

**bfd template** *template-name*  
**no bfd template** *template-name*

**コマンド デフォルト** BFD テンプレートはインターフェイスにバインドされません。

**コマンド モード** インターフェイス コンフィギュレーション (config-if)

コマンド履歴	リリース	変更内容
		このコマンドが導入されました。

**使用上のガイドライン** **bfd-template** コマンドを使用してテンプレートを作成していない場合でも、インターフェイスでテンプレート名を設定できますが、テンプレートを定義するまでテンプレートは無効と見なされます。テンプレート名を再設定する必要はありません。名前は自動的に有効になります。

**例**

```

デバイス> enable
デバイス# configuration terminal
デバイス(config)# interface GigabitEthernet 1/3/0
デバイス(config-if)# bfd template template1
    
```

# bfd-template

Bidirectional Forwarding Detection (BFD) テンプレートを設定し、BFD コンフィギュレーションモードを開始するには、グローバル コンフィギュレーションモードで **bfd-template** コマンドを使用します。BFD テンプレートを削除するには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

```
bfd-template single-hop template-name
no bfd-template single-hop template-name
```

## 構文の説明

**single-hop** シングルホップBFDテンプレートを作成します。

*template-name* テンプレート名。

## コマンド デフォルト

BFD テンプレートは存在しません。

## コマンド モード

グローバル コンフィギュレーション (config)

## コマンド履歴

リリー 変更内容  
ス

このコマンドが導入されました。

## 使用上のガイドライン

bfd template コマンドを使用すると BFD テンプレートを作成し、デバイスを BFD コンフィギュレーションモードにすることができます。テンプレートは一連の BFD 間隔値を指定するために使用できます。BFD テンプレートの一部として指定される BFD 間隔値は、1 つのインターフェイスに限定されるものではありません。

## 例

次に、BFD テンプレートを作成し、BFD 間隔値を指定する例を示します。

```
デバイス> enable
デバイス# configuration terminal
デバイス(config)# bfd-template single-hop node1
デバイス(bfd-config)#interval min-tx 100 min-rx 100 multiplier 3
デバイス(bfd-config)#echo
```

次に、BFD シングルホップテンプレートを作成し、BFD 間隔値と認証キーチェーンを設定する例を示します。

```
デバイス> enable
デバイス# configuration terminal
デバイス(config)# bfd-template single-hop template1
デバイス(bfd-config)#interval min-tx 200 min-rx 200 multiplier 3
デバイス(bfd-config)#authentication keyed-sha-1 keychain bfd_singlehop
```



---

(注) デフォルトでは、BFDテンプレート設定でBFDエコーは有効になっていません。これは明示的に設定する必要があります。

---

# ip route static bfd

スタティックルートの Bidirectional Forwarding Detection (BFD) ネイバーを指定するには、グローバル コンフィギュレーション モードで **ip route static bfd** コマンドを使用します。スタティックルートの BFD ネイバーを削除するには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

```
ip route static bfd {interface-type interface-number ip-address | vrf vrf-name} [group group-name]
[passive] [unassociate]
no ip route static bfd {interface-type interface-number ip-address | vrf vrf-name} [group
group-name] [passive] [unassociate]
```

構文の説明	<i>interface-type interface-number</i>	インターフェイスのタイプと番号。
	<i>ip-address</i>	A.B.C.D形式のゲートウェイのIPアドレス。
	<b>vrf vrf-name</b>	Virtual Routing and Forwarding (VRF) インスタンスと宛先の vrf 名を指定します。
	<b>group group-name</b>	(任意) BFD グループを割り当てます。group-name は BFD グループ名を指定する最大 32 文字の文字列です。
	<b>unassociate</b>	(任意) BFD に設定されたスタティック ルートの関連付けを解除します。

コマンド デフォルト      スタティック ルート BFD ネイバーは指定されていません。

コマンド モード          グローバル コンフィギュレーション (config)

コマンド履歴

リリー	変更内容
ス	
このコマンドが導入されました。	

使用上のガイドライン      スタティック ルート BFD ネイバーを指定するには、ip route static bfd コマンドを使用します。設定に指定されている同一のインターフェイスとゲートウェイを保持するスタティック ルートはすべて、到達可能性通知を得るために同一の BFD セッションを共有します。

*interface-type interface-number* および *ip-address* 引数に同じ値が指定されているスタティック ルートはすべて、自動的に BFD を使用して、ゲートウェイの到達可能性を判別し、高速障害検出を利用します。

**group** キーワードは BFD グループを割り当てます。スタティック BFD 設定は、インターフェイスが関連付けられている VPN ルーティングおよび転送 (VRF) インスタンスに追加されます。**passive** キーワードは、グループのパッシブメンバを指定します。**passive** キーワードなしでグループにスタティック BFD を追加すると、BFD がグループのアクティブメンバになります。グループの BFD セッションをトリガーするために、スタティック ルートをアクティブ BFD 設定によって追跡する必要があります。特定のグループのすべてのスタティック BFD 設定 (アクティブとパッシブ) を削除するには、**no ip route static bfd** コマンドを使用して、BFD グループ名を指定します。

**unassociate** キーワードは、BFD ネイバーがスタティック ルートに関連付けられることなく、インターフェイスに BFD が設定されている場合に BFD セッションが要求されることを指定します。これは IPv4 スタティック ルートがない BFDv4 セッションを起動するために役立ちます。**unassociate** キーワードを指定しない場合は、IPv4 スタティック ルートが BFD セッションに関連付けられます。

BFD では、両方のエンドポイント デバイス BFD セッションが開始されている必要があります。そのため、このコマンドは各エンドポイント デバイスで設定する必要があります。

スイッチ仮想インターフェイス (SVI) の BFD スタティック セッションは、その SVI 上で無効だった **bfd interval milliseconds min\_rx milliseconds multiplier multiplier-value** コマンドが有効化された後にのみ確立されます。

スタティック BFD セッションを有効にするには、次の手順を実行します。

1. SVI で BFD タイマーを有効にします。

```
bfd interval milliseconds min_rx milliseconds multiplier multiplier-value
```

2. スタティック IP ルートの BFD を有効にします。

```
ip route static bfd interface-type interface-number ip-address
```

3. SVI で BFD タイマーを無効にし、再度有効にします。

```
no bfd interval milliseconds min_rx milliseconds multiplier multiplier-value
```

```
bfd interval milliseconds min_rx milliseconds multiplier multiplier-value
```

例

次に、指定したネイバー、グループおよびグループのアクティブメンバを介してすべてのスタティック ルートの BFD を設定する例を示します。

```
デバイス# configuration terminal  
デバイス(config)# ip route static bfd GigabitEthernet 1/0/1 10.1.1.1 group group1
```

次に、指定したネイバー、グループおよびグループのパッシブメンバを介してすべてのスタティック ルートの BFD を設定する例を示します。

```
デバイス# configuration terminal  
デバイス(config)# ip route static bfd GigabitEthernet 1/0/1 10.2.2.2 group group1 passive
```

次に、**group** および **passive** キーワードを指定せず、無関係なモードですべてのスタティック ルートの BFD を設定する例を示します。

```
デバイス# configuration terminal
デバイス(config)# ip route static bfd GigabitEthernet 1/0/1 10.2.2.2 unassociate
```



# ipv6 route static bfd

スタティックルートの Bidirectional Forwarding Detection for IPv6 (BFDv6) ネイバーを指定するには、グローバル コンフィギュレーション モードで **ipv6 route static bfd** コマンドを使用します。スタティックルートの BFDv6 ネイバーを削除するには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

**ipv6 route static bfd** [*vrf vrf-name*] *interface-type interface-number ipv6-address* [**unassociated**]  
**no ipv6 route static bfd**

## 構文の説明

<i>vrf vrf-name</i>	(任意) スタティック ルートを指定する必要がある Virtual Routing and Forwarding (VRF) インスタンスの名前。
<i>interface-type interface-number</i>	インターフェイスのタイプと番号。
<i>ipv6-address</i>	ネイバーの IPv6 アドレス。
<b>unassociated</b>	(任意) スタティック BFD ネイバーを関連付けられたモードから無関係なモードに移行します。

## コマンド デフォルト

スタティック ルートの BFDv6 ネイバーは指定されていません。

## コマンド モード

グローバル コンフィギュレーション (config)

## コマンド履歴

リリース 変更内容

このコマンドが導入されました。

## 使用上のガイドライン

スタティック ルートのネイバーを指定するには、**ipv6 route static bfd** コマンドを使用します。設定に指定されている同一のインターフェイスとゲートウェイを保持するスタティックルートはすべて、到達可能性通知を得るために同一の BFDv6 セッションを共有します。BFDv6 では、両方のエンドポイントのルータで BFDv6 セッションが開始されている必要があります。そのため、このコマンドは各エンドポイント ルータで設定する必要があります。IPv6 スタティック BFDv6 ネイバーは、インターフェイスとネイバーアドレスで完全に指定される必要があります、直接接続されている必要があります。

*vrf vrf-name*、*interface-type interface-number* および *ipv6-address* に同じ値が指定されているスタティックルートはすべて、自動的に BFDv6 を使用して、ゲートウェイの到達可能性を判別し、高速障害検出を利用します。

## 例

次に、アドレスが 2001::1 のイーサネットインターフェイス 0/0 でネイバーを作成する例を示します。

```
デバイス# configuration terminal
デバイス(config)# ipv6 route static bfd ethernet 0/0 2001::1
```

次に、ネイバーを無関係なモードに変換する例を示します。

```
デバイス# configuration terminal
デバイス(config)# ipv6 route static bfd ethernet 0/0 2001::1 unassociated
```