



## 双方向フォワーディング検出の設定

この章では、Cisco NX-OS デバイスで双方向フォワーディング検出（BFD）を設定する方法について説明します。

この章は、次の項で構成されています。

- 「BFD について」 (P.4-1)
- 「BFD のライセンス要件」 (P.4-4)
- 「BFD の前提条件」 (P.4-4)
- 「注意事項と制約事項」 (P.4-4)
- 「デフォルト設定値」 (P.4-5)
- 「BFD の設定」 (P.4-5)
- 「BFD 設定の確認」 (P.4-21)
- 「BFD のモニタ」 (P.4-21)
- 「BFD の設定例」 (P.4-21)
- 「その他の関連資料」 (P.4-22)

### BFD について

BFD は、メディア タイプ、カプセル化、トポロジ、およびルーティング プロトコルの転送パス障害を高速で検出するように設計された検出プロトコルです。BFD を使用することで、さまざまなプロトコルの Hello メカニズムにより、変動速度ではなく一定速度で転送パス障害を検出できます。BFD はプロファイリングおよびプランニングを簡単にし、再コンバージェンス時間の一貫性を保ち、予測可能にします。

BFD は 2 台の隣接デバイス間のサブセカンド障害を検出し、BFD の負荷の一部を、サポートされるモジュール上のデータ プレーンに分散できるため、プロトコル hello メッセージよりも CPU を使いません。

この項では、次のトピックについて取り上げます。

- 「非同期モード」 (P.4-2)
- 「BFD の障害検出」 (P.4-2)
- 「分散型動作」 (P.4-3)
- 「BFD エコー機能」 (P.4-3)
- 「セキュリティ」 (P.4-3)

- 「ハイ アベイラビリティ」 (P.4-4)
- 「仮想化のサポート」 (P.4-4)

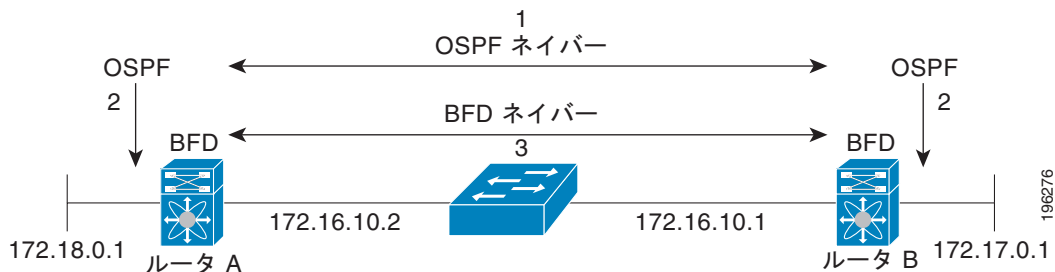
## 非同期モード

Cisco NX-OS は、BFD 非同期モードをサポートします。BFD 非同期モードでは、2 個の隣接するデバイス間で BFD 制御パケットが送信され、デバイス間の BFD ネイバー セッションがアクティベートされ、維持されます。両方のデバイス（または BFD ネイバー）で BFD を設定できます。インターフェイスおよび適切なプロトコルで一度 BFD がイネーブルになると、Cisco NX-OS は BFD セッションを作成し、BFD セッション パラメータをネゴシエートし、BFD 制御パケットをネゴシエートされた間隔で各 BFD ネイバーに送信し始めます。BFD セッション パラメータは、次のとおりです。

- 目的の最小送信間隔：このデバイスが BFD Hello メッセージを送信する間隔。
- 必要最小受信間隔：このデバイスが別の BFD デバイスからの BFD Hello メッセージを受け付ける最小間隔。
- 検出乗数：転送パスの障害を検出するまでに喪失した、別の BFD デバイスからの BFD Hello メッセージの数。

図 4-1 に BFD セッション確立方法を示します。この図は、Open Shortest Path First (OSPF) と BFD を実行する 2 台のルータがある単純なネットワークを示します。OSPF がネイバーを検出すると (1)、OSPF 隣接ルータで BFD ネイバー セッションを開始する要求が、ローカル BFD プロセスに送信されます (2)。OSPF 隣接ルータとの BFD ネイバー セッションが確立されました (3)。

図 4-1 BFD ネイバー関係の確立



## BFD の障害検出

一度 BFD セッションが確立され、タイマー ネゴシエーションが終了すると、BFD ネイバーは、より速い速度の場合を除き IGP Hello プロトコルと同じ動作をする BFD 制御パケットを送信し、活性度を検出します。BFD は障害を検出しますが、プロトコルが障害の発生したピアをバイパスするための処置を行う必要があります。

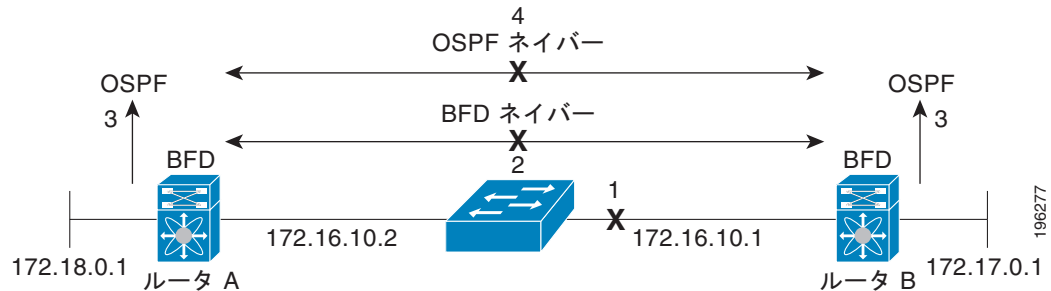
BFD は転送パスに障害を検出したとき、障害検出通知を BFD 対応プロトコルに送信します。ローカル デバイスは、プロトコル再計算プロセスを開始してネットワーク全体の収束時間を削減できます。

図 4-2 に、ネットワーク (1) で障害が発生した場合を示します。OSPF 隣接ルータでの BFD ネイバーセッションが停止されます (2)。BFD はローカル OSPF プロセスに BFD ネイバーに接続できなくなったことを通知します (3)。ローカル OSPF プロセスは OSPF ネイバー関係を解除します (4)。代替パスが使用可能な場合、ルータはただちにそのパスでコンバージェンスを開始します。



(注) BFD 障害検出は 1 秒未満で行われます。これは OSPF Hello メッセージが同じ障害を検出するより高速です。

図 4-2 OSPF ネイバー関係の解除



## 分散型動作

Cisco NX-OS は、BFD をサポートする互換性のあるモジュールへ BFD 動作を配布できます。このプロセスで、BFD パケット処理の CPU の負荷を、BFD ネイバーに接続された各モジュールへオフロードします。すべての BFD セッションはモジュール CPU 上で行われます。BFD 障害が検出されたときに、モジュールはスーパーバイザに通知します。

## BFD エコー機能

BFD エコー機能は、転送エンジンからリモート BFD ネイバーにエコー パケットを送信します。BFD ネイバーは検出を実行するために同じパスに沿ってエコー パケットを返送します。BFD ネイバーは、エコー パケットの実際の転送に参加しません。エコー機能および転送エンジンが検出の処理を行います。BFD はエコー機能がイネーブルになっている場合に非同期セッションの速度を低下させ、2 台の BFD ネイバー間で送信される BFD 制御パケット数を減らすために、slow timer を使用できます。また、転送エンジンは、リモートシステムを含めないでリモート (ネイバー) システムの転送パスをテストするので、パケット間遅延の変動が少なくなり、障害検出時間が短縮されます。

BFD ネイバーの両方がエコー機能を実行している場合、エコー機能には非対称性がありません。

## セキュリティ

Cisco NX-OS は BFD パケットを隣接する BFD ピアから受信したことを確認するためにパケットの持続可能時間 (TTL) 値を使用します。すべての非同期およびエコー要求パケットの場合、BFD ネイバーは TTL 値を 255 に設定し、ローカル BFD プロセスは着信パケットを処理する前に TTL 値を 255 として確認します。エコー応答パケットの場合、BFD は TTL 値を 254 に設定します。

BFD パケットの SHA-1 認証を設定できます。

## ハイ アベイラビリティ

BFD は、ステートレス リスタートをサポートします。リブートまたはスーパーバイザ スイッチオーバー後に、Cisco NX-OS が実行コンフィギュレーションを適用し、BFD がただちに制御パケットを BFD ピアに送信します。

## 仮想化のサポート

BFD は、仮想ルーティングおよび転送 (VRF) インスタンスをサポートしています。

## BFD のライセンス要件

次の表に、この機能のライセンス要件を示します。

製品	ライセンス要件
Cisco NX-OS	BFD にはライセンスは不要です。ライセンス パッケージに含まれていない機能は <code>nx-os</code> イメージにバンドルされており、無料で提供されます。Cisco NX-OS のライセンス スキームの詳細については、『 <i>Cisco NX-OS Licensing Guide</i> 』を参照してください。

## BFD の前提条件

BFD には、次の前提条件があります。

- BFD 機能をイネーブルにする必要があります（「[BFD 機能のイネーブル化](#)」(P.4-6) を参照）。
- BFD 対応インターフェイスで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をディセーブルにします。
- 同一の IP 送信元アドレスおよび宛先アドレスを調べる IP パケット検証チェックをディセーブルにします。
- 設定作業とともに一覧表示されているその他の詳細な前提条件を参照してください。

## 注意事項と制約事項

BFD 設定時の注意事項と制約事項は次のとおりです。

- BFD は BFD バージョン 1 をサポートします。
- BFD は、シングルホップ BFD をサポートします。
- ボーダー ゲートウェイ プロトコル (BGP) の BFD は、シングルホップ External BGP (EBGP) および Internal BGP (iBGP) ピアをサポートしています。
- BFD はキー付き SHA-1 認証をサポートします。
- BFD は、次のレイヤ 3 インターフェイスをサポートします。物理インターフェイスおよびポートチャネル。
- BFD はレイヤ 3 隣接情報に応じて、トポロジ変更を検出します。
- ポートチャネル設定の制限事項

- BFD で使用されるレイヤ 3 ポート チャネルでは、ポート チャネルの Link Aggregation Control Protocol (LACP) をイネーブルにする必要があります。
- 分散レイヤ 3 ポート チャネルで BFD エコー機能を設定した場合、メンバー モジュールをリロードすると、そのモジュールでホストされた BFD セッションがフラップされ、そのためパケット損失が発生します。
- サポートされている Cisco NX-OS デバイス ラインカードによって生成される BFD パケットは COS 6/DSCP CS6 とともに送信されます。BFD パケットの DSCP/COS 値は、ユーザが設定可能な値ではありません。
- BFD echomode では、同一の送信元アドレスおよび宛先アドレスを調べる IP パケット検証チェックがディセーブルになっていることを確認します。 **no hardware ip verify address identical** コマンドを使用します。

## デフォルト設定値

表 4-1 に、BFD パラメータのデフォルト設定を示します。

表 4-1 デフォルトの BFD パラメータ

パラメータ	デフォルト
BFD 機能	ディセーブル
必要最小受信間隔	50 ミリ秒
目的の最小送信間隔	50 ミリ秒
検出乗数	3
エコー機能	イネーブル
モード	非同期
ポート チャネル	論理モード (送信元/宛先ペアのアドレスごとに 1 セッション)
slow timer	2000 ミリ秒

## BFD の設定

この項では、次のトピックについて取り上げます。

- 「設定階層」 (P.4-6)
- 「BFD 設定のタスク フロー」 (P.4-6)
- 「BFD 機能のイネーブル化」 (P.4-6)
- 「グローバルな BFD パラメータの設定」 (P.4-7)
- 「インターフェイスでの BFD の設定」 (P.4-8)
- 「ポート チャネルの BFD の設定」 (P.4-10)
- 「BFD エコー機能の設定」 (P.4-11)
- 「ルーティング プロトコルに対する BFD サポートの設定」 (P.4-13)

## 設定階層

グローバル レベルおよびインターフェイス レベルで BFD を設定できます。インターフェイス コンフィギュレーションはグローバル コンフィギュレーションよりも優先されます。

ポート チャネルのメンバである物理ポートについては、メンバ ポートはマスター ポート チャネルの BFD 設定を継承します。

## BFD 設定のタスク フロー

BFD の設定には、次の作業を行います。

- 
- ステップ 1 [BFD 機能のイネーブル化](#)。
  - ステップ 2 [グローバルな BFD パラメータの設定またはインターフェイスでの BFD の設定](#)。
- 

## BFD 機能のイネーブル化

インターフェイスとプロトコルの BFD を設定する前に、BFD 機能をイネーブルにする必要があります。

### 手順の概要

1. `configure terminal`
2. `feature bfd`
3. (任意) `show feature | include bfd`
4. (任意) `copy running-config startup-config`

### 手順の詳細

	コマンド	目的
ステップ1	<code>configure terminal</code>  <b>Example:</b> <code>switch# configure terminal</code> <code>switch(config)#</code>	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2	<code>feature bfd</code>  <b>Example:</b> <code>switch(config)# feature bfd</code>	BFD 機能をイネーブルにします。

	コマンド	目的
ステップ3	<b>show feature   include bfd</b>  <b>Example:</b> switch(config)# show feature   include bfd	(任意) イネーブルおよびディセーブルにされた機能を表示します。
ステップ4	<b>copy running-config startup-config</b>  <b>Example:</b> switch(config)# copy running-config startup-config	(任意) この設定の変更を保存します。

**no feature bfd** コマンドを使用して、BFD 機能をディセーブルにし、関連するコンフィギュレーションをすべて削除します。

	コマンド	目的
	<b>no feature bfd</b>  <b>Example:</b> switch(config)# no feature bfd	BFD 機能をディセーブルにして、関連するすべての設定を削除します。

## グローバルな BFD パラメータの設定

デバイスのすべての BFD セッションの BFD セッション パラメータを設定できます。BFD セッションパラメータは、スリーウェイ ハンドシェイクの BFD ピア間でネゴシエートされます。

インターフェイスのグローバルなセッション パラメータを無効にするには、「[インターフェイスでの BFD の設定](#)」(P.4-8) を参照してください。

### はじめる前に

BFD 機能をイネーブルにします。「[BFD 機能のイネーブル化](#)」(P.4-6) を参照してください。

### 手順の概要

1. **configure terminal**
2. **bfd interval *mintx* *min\_rx* msec multiplier *value***
3. **bfd slow-timer [*interval*]**
4. **bfd echo-interface loopback *interface number***
5. (任意) **show running-config bfd**
6. (任意) **copy running-config startup-config**

## 手順の詳細

	コマンド	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b>  <b>Example:</b> switch# configure terminal switch(config)#	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 2	<b>bfd interval mintx min_rx msec multiplier value</b>  <b>Example:</b> switch(config)# bfd interval 50 min_rx 50 multiplier 3	デバイスのすべての BFD セッションの BFD セッション パラメータを設定します。インターフェイスで BFD セッション パラメータを設定することにより、このコマンドでこれらの値を無効にすることができます。mintx および msec の範囲は 50 ~ 999 ミリ秒で、デフォルトは 50 です。乗数の範囲は 1 ~ 50 です。乗数のデフォルトは 3 です。
ステップ 3	<b>bfd slow-timer [interval]</b>  <b>Example:</b> switch(config)# bfd slow-timer 2000	エコー機能で使用される slow timer を設定します。この値は、エコー機能がイネーブルの場合、BFD が新しいセッションを開始する速度および非同期セッションが BFD 制御パケットに使用する速度を決定します。slow-timer 値は新しい制御パケット間隔として使用されますが、エコー パケットは設定された BFD 間隔を使用します。エコー パケットはリンク障害検出に使用されますが、低速の制御パケットは BFD セッションを維持します。指定できる範囲は 1000 ~ 30000 ミリ秒です。デフォルト値は 2000 です。
ステップ 4	<b>bfd echo-interface loopback interface number</b>  <b>Example:</b> switch(config-if)# bfd echo-interface loopback 1 3	双方向フォワーディング検出 (BFD) のエコー フレームに使用するインターフェイスを設定します。このコマンドは、指定されたループバック インターフェイスで設定されるアドレスに、エコー パケットの送信元アドレスを変更します。指定できるインターフェイス番号の範囲は 0 ~ 1023 です。
ステップ 5	<b>show running-config bfd</b>  <b>Example:</b> switch(config)# show running-config bfd	(任意) BFD 実行コンフィギュレーションを表示します。
ステップ 6	<b>copy running-config startup-config</b>  <b>Example:</b> switch(config)# copy running-config startup-config	(任意) この設定の変更を保存します。

## インターフェイスでの BFD の設定

インターフェイスのすべての BFD セッションの BFD セッション パラメータを設定できます。BFD セッション パラメータは、スリーウェイ ハンドシェイクの BFD ピア間でネゴシエートされます。

この設定は、設定されたインターフェイスのグローバル セッション パラメータより優先されます。



## はじめる前に

インターネット制御メッセージプロトコル (ICMP) のリダイレクトメッセージが BFD 対応インターフェイスでディセーブルであることを確認します。インターフェイスで **no ip redirects** コマンドを使用します。

BFD 機能をイネーブルにします。「[BFD 機能のイネーブル化](#)」(P.4-6) を参照してください。

## 手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface int-if**
3. **bfd interval mintx min\_rx msec multiplier value**
4. (任意) **bfd authentication keyed-sha1 keyid id key ascii\_key**
5. (任意) **show running-config bfd**
6. (任意) **copy running-config startup-config**

## 手順の詳細

	コマンド	目的
ステップ1	<b>configure terminal</b>  <b>Example:</b> switch# configure terminal switch(config)#	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2	<b>interface int-if</b>  <b>Example:</b> switch(config)# interface ethernet 2/1 switch(config-if)#	インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。? サポートされているインターフェイスを表示します。
ステップ3	<b>bfd interval mintx min_rx msec multiplier value</b>  <b>Example:</b> switch(config-if)# bfd interval 50 min_rx 50 multiplier 3	インターフェイスのすべての BFD セッションの BFD セッション パラメータを設定します。このコマンドはグローバルな BFD セッション パラメータより優先されます。 <i>mintx</i> および <i>msec</i> の範囲は 50 ~ 999 ミリ秒で、デフォルトは 50 です。乗数の範囲は 1 ~ 50 です。乗数のデフォルトは 3 です。
ステップ4	<b>bfd authentication keyed-sha1 keyid id key ascii_key</b>  <b>Example:</b> switch(config-if)# bfd authentication keyed-sha1 keyid 1 ascii_key cisco123	(任意) インターフェイス上のすべての BFD セッションの SHA-1 認証を設定します。 <i>ascii_key</i> 文字列は BFD ピア間で共有される秘密キーです。0 ~ 255 の数値の <i>id</i> 値が、この特定の <i>ascii_key</i> に割り当てられます。BFD パケットは <i>id</i> でキーを指定し、複数のアクティブ キーが使用できます。  インターフェイスの SHA-1 認証をディセーブルにするには、コマンドの <b>no</b> 形式を使用します。

	コマンド	目的
ステップ 5	<b>show running-config bfd</b>  <b>Example:</b> switch(config-if)# show running-config bfd	(任意) BFD 実行コンフィギュレーションを表示します。
ステップ 6	<b>copy running-config startup-config</b>  <b>Example:</b> switch(config-if)# copy running-config startup-config	(任意) この設定の変更を保存します。

## ポート チャネルの BFD の設定

ポート チャネルのすべての BFD セッションの BFD セッション パラメータを設定できます。パーリンク モードがレイヤ 3 ポート チャネルに使用される場合、BFD により、ポート チャネルの各リンクのセッションが作成され、集約結果がクライアントプロトコルへ提供されます。たとえば、ポート チャネルの 1 つのリンクの BFD セッションが稼働している場合、OSPF などのクライアントプロトコルにポート チャネルが稼働していることが通知されます。BFD セッション パラメータは、スリーウェイ ハンドシェイクの BFD ピア間でネゴシエートされます。

この設定は、設定されたポート チャネルのグローバルセッション パラメータより優先されます。ポート チャネルのメンバポートは、ポート チャネルの BFD セッション パラメータを継承します。

### はじめる前に

BFD をイネーブルにする前に、ポート チャネルの Link Aggregation Control Protocol (LACP) がイネーブルにされていることを確認します。

インターネット制御メッセージプロトコル (ICMP) のリダイレクトメッセージが BFD 対応インターフェイスでディセーブルであることを確認します。インターフェイスで **no ip redirects** コマンドを使用します。

BFD 機能をイネーブルにします。「[BFD 機能のイネーブル化](#)」(P.4-6) を参照してください。

### 手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface port-channel *number***
3. **bfd per-link**
4. (任意) **bfd interval *mintx min\_rx msec multiplier value***
5. (任意) **bfd authentication keyed-sha1 *keyid id key ascii\_key***
6. (任意) **show running-config bfd**
7. (任意) **copy running-config startup-config**

## 手順の詳細

	コマンド	目的
ステップ1	<b>configure terminal</b>  <b>Example:</b> switch# configure terminal switch(config)#	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2	<b>interface port-channel number</b>  <b>Example:</b> switch(config)# interface port-channel 2 switch(config-if)#	ポート チャネル コンフィギュレーション モードを開始します。? キーワードを使用してサポートされている番号の範囲を表示します。
ステップ3	<b>bfd per-link</b>  <b>Example:</b> switch(config-if)# bfd per-link	ポート チャネルのリンクごとに BFD セッションを設定します。
ステップ4	<b>bfd interval mintx min_rx msec multiplier value</b>  <b>Example:</b> switch(config-if)# bfd interval 50 min_rx 50 multiplier 3	(任意) ポート チャネルのすべての BFD セッションの BFD セッション パラメータを設定します。このコマンドはグローバルな BFD セッション パラメータより優先されます。mintx および msec の範囲は 50 ~ 999 ミリ秒で、デフォルトは 50 です。乗数の範囲は 1 ~ 50 です。乗数のデフォルトは 3 です。
ステップ5	<b>bfd authentication keyed-sha1 keyid id key ascii_key</b>  <b>Example:</b> switch(config-if)# bfd authentication keyed-sha1 keyid 1 ascii_key cisco123	(任意) インターフェイス上のすべての BFD セッションの SHA-1 認証を設定します。ascii_key 文字列は BFD ピア間で共有される秘密キーです。0 ~ 255 の数値の id 値が、この特定の ascii_key に割り当てられます。BFD パケットは id でキーを指定し、複数のアクティブ キーが使用できます。  インターフェイスの SHA-1 認証をディセーブルにするには、コマンドの no 形式を使用します。
ステップ6	<b>show running-config bfd</b>  <b>Example:</b> switch(config-if)# show running-config bfd	(任意) BFD 実行コンフィギュレーションを表示します。
ステップ7	<b>copy running-config startup-config</b>  <b>Example:</b> switch(config-if)# copy running-config startup-config	(任意) この設定の変更を保存します。

## BFD エコー機能の設定

BFD モニタ対象リンクの一端または両端で BFD エコー機能を設定できます。エコー機能は設定された slow timer に基づいて必要最小受信間隔を遅くします。RequiredMinEchoRx BFD セッション パラメータは、エコー機能がディセーブルの場合、ゼロに設定されます。slow timer は、エコー機能がイネーブルの場合、必要最小受信間隔になります。

## はじめる前に

BFD 機能をイネーブルにします。「[BFD 機能のイネーブル化](#)」(P.4-6) を参照してください。

BFD セッションパラメータを設定します。「グローバルな BFD パラメータの設定」(P.4-7) または「インターフェイスでの BFD の設定」(P.4-8) を参照してください。

インターネット制御メッセージプロトコル (ICMP) のリダイレクトメッセージが BFD 対応インターフェイスでディセーブルであることを確認します。インターフェイスで **no ip redirects** コマンドを使用します。

同一の送信元アドレスおよび宛先アドレスを調べる IP パケット検証チェックがディセーブルになっていることを確認します。**no hardware ip verify address identical** コマンドを使用します。このコマンドの詳細については、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide』を参照してください。

## 手順の概要

1. **configure terminal**
2. **bfd slow-timer echo-interval**
3. **interface int-if**
4. **bfd echo**
5. (任意) **show running-config bfd**
6. (任意) **copy running-config startup-config**

## 手順の詳細

	コマンド	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b>  <b>Example:</b> switch# configure terminal switch(config)#	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 2	<b>bfd slow-timer echo-interval</b>  <b>Example:</b> switch(config)# bfd slow-timer 2000	エコー機能で使用される slow timer を設定します。この値は BFD が新しいセッションを開始する速度を決定し、BFD エコー機能がイネーブルの場合に非同期セッションの速度を低下させるために使用されます。この値は、エコー機能がイネーブルの場合、必要最小受信間隔より優先されます。指定できる範囲は 1000 ~ 30000 ミリ秒です。デフォルト値は 2000 です。
ステップ 3	<b>interface int-if</b>  <b>Example:</b> switch(config)# interface ethernet 2/1 switch(config-if)#	インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。? サポートされているインターフェイスを表示します。
ステップ 4	<b>bfd echo</b>  <b>Example:</b> switch(config-if)# bfd echo	エコー機能をイネーブルにします。デフォルトではイネーブルになっています。

	コマンド	目的
ステップ5	<b>show running-config bfd</b>  <b>Example:</b> switch(config-if)# show running-config bfd	(任意) BFD 実行コンフィギュレーションを表示します。
ステップ6	<b>copy running-config startup-config</b>  <b>Example:</b> switch(config-if)# copy running-config startup-config	(任意) この設定の変更を保存します。

## ルーティング プロトコルに対する BFD サポートの設定

この項では、次のトピックについて取り上げます。

- 「BGP での BFD の設定」 (P.4-13)
- 「EIGRP 上での BFD の設定」 (P.4-14)
- 「OSPF での BFD の設定」 (P.4-15)
- 「IS-IS での BFD の設定」 (P.4-17)
- 「Protocol Independent Multicast (PIM) 上での BFD の設置」 (P.4-18)
- 「スタティック ルートでの BFD の設定」 (P.4-19)
- 「インターフェイスにおける BFD のディセーブル化」 (P.4-20)

### BGP での BFD の設定

ボーダー ゲートウェイ プロトコル (BGP) の BFD を設定できます。

#### はじめる前に

BFD 機能をイネーブルにします。「BFD 機能のイネーブル化」 (P.4-6) を参照してください。

BFD セッション パラメータを設定します。「グローバルな BFD パラメータの設定」 (P.4-7) または「インターフェイスでの BFD の設定」 (P.4-8) を参照してください。

BGP 機能をイネーブルにします。詳細については、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide』を参照してください。

#### 手順の概要

1. **configure terminal**
2. **router bgp as-number**
3. **neighbor {ip-address | ipv6-address} remote-as as-number**
4. **bfd**
5. (任意) **show running-config bgp**
6. (任意) **copy running-config startup-config**

## 手順の詳細

	コマンド	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b>  <b>Example:</b> switch# configure terminal switch(config)#	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 2	<b>router bgp as-number</b>  <b>Example:</b> switch(config)# router bgp 64496 switch(config-router)#	BGP をイネーブルにして、ローカル BGP スピーカに AS 番号を割り当てます。AS 番号は 16 ビット整数または 32 ビット整数にできます。上位 16 ビット 10 進数と下位 16 ビット 10 進数による xx.xx という形式です。
ステップ 3	<b>neighbor {ip-address   ipv6-address}</b> <b>remote-as as-number</b>  <b>Example:</b> switch(config-router)# neighbor 209.165.201.1 remote-as 64497 switch(config-router-neighbor)#	リモート BGP ピアの IPv4 アドレスまたは IPv6 アドレスおよび AS 番号を設定します。 <i>ip-address</i> の形式は x.x.x.x です。 <i>ipv6-address</i> の形式は A:B::C:D です。
ステップ 4	<b>bfd</b>  <b>Example:</b> switch(config-router-neighbor)# bfd	この BGP ピアの BFD をイネーブルにします。
ステップ 5	<b>show running-config bgp</b>  <b>Example:</b> switch(config-router-neighbor)# show running-config bgp	(任意) BGP 実行コンフィギュレーションを表示します。
ステップ 6	<b>copy running-config startup-config</b>  <b>Example:</b> switch(config-router-neighbor)# copy running-config startup-config	(任意) この設定の変更を保存します。

## EIGRP 上での BFD の設定

Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP) で BFD を設定できます。

## はじめる前に

BFD 機能をイネーブルにします。「[BFD 機能のイネーブル化](#)」(P.4-6) を参照してください。

BFD セッションパラメータを設定します。「[グローバルな BFD パラメータの設定](#)」(P.4-7) または「[インターフェイスでの BFD の設定](#)」(P.4-8) を参照してください。

EIGRP 機能をイネーブルにします。詳細については、『*Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide*』を参照してください。

## 手順の概要

1. **configure terminal**
2. **router eigrp instance-tag**
3. **bfd**

4. `interface int-if`
5. (任意) `ip eigrp instance-tag bfd`
6. (任意) `show ip eigrp [vrf vrf-name] [interfaces if]`
7. (任意) `copy running-config startup-config`

### 手順の詳細

	コマンド	目的
ステップ 1	<code>configure terminal</code>  <b>Example:</b> <code>switch# configure terminal</code> <code>switch(config)#</code>	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 2	<code>router eigrp instance-tag</code>  <b>Example:</b> <code>switch(config)# router eigrp Test1</code> <code>switch(config-router)#</code>	インスタンス タグを設定して、新しい EIGRP プロセスを作成します。インスタンス タグには最大 20 文字の英数字を使用できます。大文字と小文字を区別します。  AS 番号であると認められていない <i>instance-tag</i> を設定する場合は、 <b>autonomous-system</b> コマンドを使用して AS 番号を明示的に設定する必要があります。そうしないと、この EIGRP インスタンスはシャットダウン状態のままになります。
ステップ 3	<code>bfd</code>  <b>Example:</b> <code>switch(config-router-neighbor)# bfd</code>	すべての EIGRP インターフェイスの BFD をイネーブルにします。
ステップ 4	<code>interface int-if</code>  <b>Example:</b> <code>switch(config-router-neighbor)#</code> <code>interface ethernet 2/1</code> <code>switch(config-if)#</code>	インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。? サポートされているインターフェイスを表示します。
ステップ 5	<code>ip eigrp instance-tag bfd</code>  <b>Example:</b> <code>switch(config-if)# ip eigrp Test1 bfd</code>	(任意) EIGRP インターフェイスの BFD をイネーブルまたはディセーブルにします。インスタンス タグには最大 20 文字の英数字を使用できます。大文字と小文字を区別します。  デフォルトではディセーブルになっています。
ステップ 6	<code>show ip eigrp [vrf vrf-name] [interfaces if]</code>  <b>Example:</b> <code>switch(config-if)# show ip eigrp</code>	(任意) EIGRP に関する情報を表示します。vrf-name には最大 32 文字の英数字文字列を指定します。大文字と小文字は区別されます。
ステップ 7	<code>copy running-config startup-config</code>  <b>Example:</b> <code>switch(config-if)# copy running-config</code> <code>startup-config</code>	(任意) この設定の変更を保存します。

## OSPF での BFD の設定

Open Shortest Path First バージョン 2 (OSPFv2) で BFD を設定できます。

## はじめる前に

BFD 機能をイネーブルにします。「[BFD 機能のイネーブル化](#)」(P.4-6) を参照してください。

BFD セッションパラメータを設定します。「[グローバルな BFD パラメータの設定](#)」(P.4-7) または「[インターフェイスでの BFD の設定](#)」(P.4-8) を参照してください。

OSPF 機能をイネーブルにします。詳細については、『*Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide*』を参照してください。

## 手順の概要

1. **configure terminal**
2. **router ospf instance-tag**
3. **bfd**
4. **interface int-if**
5. (任意) **if ospf bfd**
6. (任意) **show ip ospf [vrf vrf-name] [interface if]**
7. (任意) **copy running-config startup-config**

## 手順の詳細

	コマンド	目的
ステップ1	<b>configure terminal</b>  <b>Example:</b> switch# configure terminal switch(config)#	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2	<b>router ospf instance-tag</b>  <b>Example:</b> switch(config)# router ospf 201 switch(config-router)#	新規 OSPFv2 インスタンスを作成して、設定済みのインスタンス タグを割り当てます。インスタンス タグには最大 20 文字の英数字を使用できます。大文字と小文字を区別します。
ステップ3	<b>bfd</b>  <b>Example:</b> switch(config-router)# bfd	すべての OSPFv2 インターフェイスの BFD をイネーブルにします。
ステップ4	<b>interface int-if</b>  <b>Example:</b> switch(config-router)# interface ethernet 2/1 switch(config-if)#	インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。? サポートされているインターフェイスを表示します。
ステップ5	<b>ip ospf bfd</b>  <b>Example:</b> switch(config-if)# ip ospf 201 bfd	(任意) OSPFv2 インターフェイスの BFD をイネーブルまたはディセーブルにします。デフォルトではディセーブルになっています。



	コマンド	目的
ステップ 6	<pre>show ip ospf [vrf vrf-name] [interface if]</pre> <p><b>Example:</b> switch(config-if)# show ip ospf</p>	(任意) OSPF に関する情報を表示します。 <i>vrf-name</i> には最大 32 文字の英数字文字列を指定します。大文字と小文字は区別されます。
ステップ 7	<pre>copy running-config startup-config</pre> <p><b>Example:</b> switch(config-if)# copy running-config startup-config</p>	(任意) この設定の変更を保存します。

## IS-IS での BFD の設定

Intermediate System-to-Intermediate System (IS-IS) プロトコルで BFD を設定できます。

### はじめる前に

BFD 機能をイネーブルにします。「[BFD 機能のイネーブル化](#)」(P.4-6) を参照してください。

BFD セッション パラメータを設定します。「[グローバルな BFD パラメータの設定](#)」(P.4-7) または「[インターフェイスでの BFD の設定](#)」(P.4-8) を参照してください。

IS-IS 機能をイネーブルにします。詳細については、『*Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide*』を参照してください。

### 手順の概要

1. **configure terminal**
2. **router isis instance-tag**
3. **bfd**
4. **interface int-if**
5. (任意) **isis bfd**
6. (任意) **show isis [vrf vrf-name] [interface if]**
7. (任意) **copy running-config startup-config**

### 手順の詳細

	コマンド	目的
ステップ 1	<pre>configure terminal</pre> <p><b>Example:</b> switch# configure terminal switch(config)#</p>	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 2	<pre>router isis instance-tag</pre> <p><b>Example:</b> switch(config)# router isis Enterprise switch(config-router)#</p>	<i>instance tag</i> を設定して、新しい IS-IS インスタンスを作成します。

	コマンド	目的
ステップ3	<b>bfd</b>  <b>Example:</b> switch(config-router)# bfd	すべての OSPFv2 インターフェイスの BFD をイネーブルにします。
ステップ4	<b>interface int-if</b>  <b>Example:</b> switch(config-router)# interface ethernet 2/1 switch(config-if)#	インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。? サポートされているインターフェイスを表示します。
ステップ5	<b>isis bfd</b>  <b>Example:</b> switch(config-if)# isis bfd	(任意) IS-IS インターフェイスの BFD をイネーブルまたはディセーブルにします。デフォルトではディセーブルになっています。
ステップ6	<b>show isis [vrf vrf-name] [interface if]</b>  <b>Example:</b> switch(config-if)# show isis	(任意) IS-IS に関する情報を表示します。 <i>vrf-name</i> には最大 32 文字の英数字文字列を指定します。大文字と小文字は区別されます。
ステップ7	<b>copy running-config startup-config</b>  <b>Example:</b> switch(config-if)# copy running-config startup-config	(任意) この設定の変更を保存します。

## Protocol Independent Multicast (PIM) 上での BFD の設置

Protocol Independent Multicast (PIM) で BFD を設定できます。

### はじめる前に

BFD 機能をイネーブルにします。「[BFD 機能のイネーブル化](#)」(P.4-6) を参照してください。

PIM 機能をイネーブルにします。詳細については、『*Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Multicast Routing Configuration Guide*』を参照してください。

### 手順の概要

1. **configure terminal**
2. **ip pim bfd**
3. **interface if-type**
4. (任意) **ip pim bfd-instance [disable]**
5. (任意) **show running-config pim**
6. (任意) **copy running-config startup-config**

## 手順の詳細

	コマンド	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b>  <b>Example:</b> switch# configure terminal switch(config)#	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 2	<b>ip pim bfd</b>  <b>Example:</b> switch(config)# ip pim bfd	PIM の BFD をイネーブルにします。
ステップ 3	<b>interface int-if</b>  <b>Example:</b> switch(config)# interface ethernet 2/1 switch(config-if)#	インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。? サポートされているインターフェイスを表示します。
ステップ 4	<b>ip pim bfd-instance [disable]</b>  <b>Example:</b> switch(config-if)# ip pim bfd-instance	(任意) PIM インターフェイスの BFD をイネーブルまたはディセーブルにします。デフォルトではディセーブルになっています。
ステップ 5	<b>show running-config pim</b>  <b>Example:</b> switch(config)# show running-config pim	(任意) PIM 実行コンフィギュレーションを表示します。
ステップ 6	<b>copy running-config startup-config</b>  <b>Example:</b> switch(config)# copy running-config startup-config	(任意) この設定の変更を保存します。

## スタティック ルートでの BFD の設定

インターフェイスのスタティック ルータの BFD を設定できます。仮想ルーティングおよび転送 (VRF) インスタンス内のスタティック ルートでの BFD を任意で設定できます。

## はじめる前に

BFD 機能をイネーブルにします。「[BFD 機能のイネーブル化](#)」(P.4-6) を参照してください。

## 手順の概要

1. **configure terminal**
2. (任意) **vrf context vrf-name**
3. **ip route route interface if {nh-address | nh-prefix}**
4. **ip route static bfd interface {nh-address | nh-prefix}**
5. (任意) **show ip route static [vrf vrf-name]**
6. (任意) **copy running-config startup-config**

## 手順の詳細

	コマンド	目的
ステップ1	<b>configure terminal</b>  <b>Example:</b> switch# configure terminal switch(config)#	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2	<b>vrf context vrf-name</b>  <b>Example:</b> switch(config)# vrf context Red switch(config-vrf)#	(任意) VRF 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	<b>ip route route interface {nh-address   nh-prefix}</b>  <b>Example:</b> switch(config-vrf)# ip route 192.0.2.1 ethernet 2/1 192.0.2.4	スタティック ルートを作成します。? サポートされているインターフェイスを表示します。
ステップ4	<b>ip route static bfd interface {nh-address   nh-prefix}</b>  <b>Example:</b> switch(config-vrf)# ip route static bfd ethernet 2/1 192.0.2.4	インターフェイスのすべてのスタティック ルートの BFD をイネーブルにします。? サポートされているインターフェイスを表示します。
ステップ5	<b>show ip route static[vrf vrf-name]</b>  <b>Example:</b> switch(config-vrf)# show ip route static vrf Red	(任意) スタティック ルートを表示します。
ステップ6	<b>copy running-config startup-config</b>  <b>Example:</b> switch(config-vrf)# copy running-config startup-config	(任意) この設定の変更を保存します。

## インターフェイスにおける BFD のディセーブル化

グローバルまたは VRF レベルで BFD がイネーブルになっているルーティング プロトコルのインターフェイスで BFD を選択的にディセーブルにできます。

インターフェイスで BFD をディセーブルにするには、インターフェイス コンフィギュレーション モードで次のコマンドのいずれかを使用します。

コマンド	目的
<b>ip eigrp instance-tag bfd disable</b>  <b>Example:</b> switch(config-if)# ip eigrp Test1 bfd disable	EIGRP インターフェイスで BFD をディセーブルにします。インスタンス タグには最大 20 文字の英数字を使用できます。大文字と小文字を区別します。

コマンド	目的
<b>ip ospf bfd disable</b>  <b>Example:</b> switch(config-if)# ip ospf 201 bfd disable	OSPFv2 インターフェイスで BFD をディセーブルにします。
<b>isis bfd disable</b>  <b>Example:</b> switch(config-if)# isis bfd disable	IS-IS インターフェイスで BFD をディセーブルにします。

## BFD 設定の確認

BFD 設定情報を表示するには、次の作業のいずれかを行います。

コマンド	目的
<b>show running-config bfd</b>	実行 BFD コンフィギュレーションを表示します。
<b>show startup-config bfd</b>	次のシステム起動時に適用される BFD コンフィギュレーションを表示します。

## BFD のモニタ

BFD を表示するには、次のコマンドを使用します。

コマンド	目的
<b>show bfd neighbors [application name] [details]</b>	BGP や OSPFv2 などのサポートされるアプリケーションの BFD に関する情報を表示します。
<b>show bfd neighbors [interface int-if] [details]</b>	インターフェイスの BGP セッションに関する情報を表示します。
<b>show bfd neighbors [dest-ip ip-address] [src-ip ip-address][details]</b>	インターフェイス上の指定された BGP セッションに関する情報を表示します。
<b>show bfd neighbors [vrf vrf-name] [details]</b>	VRF の BFD に関する情報を表示します。

## BFD の設定例

次に、デフォルト BFD セッション パラメータを使用した、Ethernet 2/1 上の OSPFv2 の BFD 設定例を示します。

```
feature bfd
feature ospf
router ospf Test1
interface ethernet 2/1
 ip ospf bfd
 no shutdown
```

次に、デフォルト BFD セッション パラメータを使用した、EIGRP インターフェイスの BFD 設定例を示します。

```

feature bfd
feature eigrp
bfd interval 100 min_rx 100 multiplier 4
router eigrp Test2
  bfd

```

## その他の関連資料

BFD の実装に関する詳細は、次の各項を参照してください。

- 「関連資料」 (P.4-22)
- 「RFC」 (P.4-22)

## 関連資料

関連項目	マニュアル タイトル
BFD コマンド	『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide』

## RFC

RFC	タイトル
RFC 5880	『Bidirectional Forwarding Detection (BFD)』
RFC 5881	『BFD for IPv4 and IPv6 (Single Hop)』