



## 双方向フォワーディング検出の設定

- [BFD について \(1 ページ\)](#)
- [BFD の前提条件 \(4 ページ\)](#)
- [注意事項と制約事項 \(4 ページ\)](#)
- [デフォルト設定 \(8 ページ\)](#)
- [BFD の設定 \(9 ページ\)](#)
- [ルーティング プロトコルに対する BFD サポートの設定 \(25 ページ\)](#)
- [BFD 相互運用性 の設定 \(37 ページ\)](#)
- [BFD 設定の確認 \(41 ページ\)](#)
- [BFD のモニタリング \(41 ページ\)](#)
- [BFD マルチホップ \(42 ページ\)](#)
- [BFD の設定例 \(46 ページ\)](#)
- [関連資料 \(47 ページ\)](#)
- [RFC \(47 ページ\)](#)

### 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。

### 非同期モード

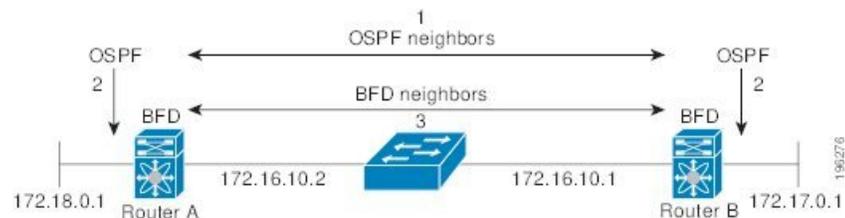
Cisco NX-OS は、BFD 非同期モードをサポートします。BFD 非同期モードでは、2 個の隣接するデバイス間で BFD 制御パケットが送信され、デバイス間の BFD ネイバーセッションがアクティベートされ、維持されます。両方のデバイス (または BFD ネイバー) で BFD を設定でき

まず、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。

次の図は、BFDセッションがどのように確立されているかを示します。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 ネイバー 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 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。

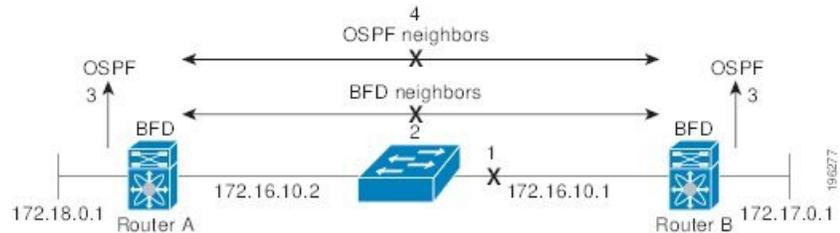
BFD は転送パスに障害を検出したとき、障害検出通知を BFD 対応プロトコルに送信します。ローカルデバイスは、プロトコル再計算プロセスを開始してネットワーク全体の収束時間を削減できます。

次の図は、ネットワークで障害が発生した場合を示します (1)。OSPF ネイバー 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) 注意: 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速い必要があります。

図 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、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存続可能時間（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。

## 高可用性

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。VRF は仮想化デバイスコンテキスト (VDC) 内にあります。デフォルトでは、Cisco NX-OS はデフォルト VDC とデフォルト VRF に配置します。

## 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 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 設定時のガイドラインと制約事項は次のとおりです。

- QSFP 40/100-G BiDi は、ポートで使用可能な最高速度で起動します。たとえば、Cisco Nexus 93180LC-EX スイッチでは、最初の 28 ポートで 40 G、最後の 4 ポートで 100 G として起動します。40-G SR4 BiDi に接続する必要がある場合は、40/100-G BiDi の速度を 40 G に設定する必要があります。
- 孤立ポートを介した vPC VLAN での BFD ネイバーの形成は、Cisco Nexus 9000 スイッチではサポートされていません。
- Cisco NX-OS リリース 9.2 (1) 以降、QSFP-40 / 100-SRBD は 100-G の速度で起動し、N9K-X9636C-RX ラインカードを搭載した Cisco Nexus 9500 スイッチで 40-G または 100-G のいずれかの速度で他の QSFP-40 / 100-SRBD と相互運用します。QSFP-40 / 100-SRBD は、40G の速度で QSFP-40G-SR-BD と相互運用することもできます。ただし、40G の速度で動作するには、速度を 40G に設定する必要があります。
- キーワードが付いている **show** コマンドはサポートされていません。 **internal**
- Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチは、メンバー単位の BFD リンクをサポートします。
- メンバー単位の BFD リンクのサポートが Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチに追加されました。
- Cisco NX-OS リリース 9.3(3) BFD 以降では、次の Cisco Nexus スイッチでサポートされません。

- 9364C-GX
  - 9316D-GX
  - 93600CD-GX
- BFD は BFD バージョン 1 をサポートします。
  - BFD は IPv4 と IPv6 をサポートします。
  - BFD は OSPFv3 をサポートします。
  - BFD は IS-ISv6 をサポートします。
  - BFD は BGPv6 をサポートします。
  - BFD は EIGRPv6 をサポートします。
  - BFD は、レイヤ 3 インターフェイスごとのアドレス ファミリ 1 つにつき 1 セッションだけサポートします。
  - BFD は、一意の (src\_ip、dst\_ip、interface/vrf) の組み合わせを持つセッションのみをサポートします。
  - BFD は、シングルホップ BFD をサポートします。
    - シングルホップ静的 BFD のみがサポートされます。
    - 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、レイヤ 3 インターフェイスとして、物理インターフェイス、ポート チャネル、サブインターフェイス、および VLAN インターフェイスをサポートします。
  - BFD はレイヤ 3 隣接情報に応じて、レイヤ 2 のトポロジ変更を含むトポロジ変更を検出します。レイヤ 3 隣接情報が使用できない場合、VLAN インターフェイス (SVI) の BFD セッションはレイヤ 2 トポロジのコンバージェンス後に稼働しない可能性があります。
  - 2 台のデバイス間のスタティック ルート上の BFD については、両方のデバイスが BFD をサポートする必要があります。デバイスの一方または両方が BFD をサポートしていない場合、スタティック ルートはルーティング情報ベース (RIB) でプログラミングされません。
  - シングルホップとマルチホップの両方の BFD 機能は、特定の制限付きでサポートされます。マルチホップ BFD 機能の制限については、セクションを参照してください。
  - 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 LACP をイネーブルにする必要があります。

- SVI のセッションで使用されるレイヤ 2 ポート チャネルでは、ポート チャネルの LACP をイネーブルにする必要があります。
  - SVI の制限事項
    - ASIC のリセットにより、他のポートのトラフィックが中断され、他のポートでの SVI セッションがフラップする可能性があります。たとえば、キャリアインターフェイスが仮想ポートチャネル (vPC) の場合、BFD は SVI インターフェイスではサポートされず、ASIC のトリガーをリセットする可能性があります。BFD セッションが仮想ポートチャネル (vPC) ピアリンクを使用して SVI 経由で行われる場合、BFD エコー機能はサポートされません。vPC ピアノード間で行われる SVI 経由のすべてのセッションに関して BFD エコー機能を無効にする必要があります。
- Cisco Nexus シリーズスイッチの SVI は、vPC を介して接続されたデバイスとの BFD ネイバー隣接関係を確立するように設定しないでください。これは、ネイバーからの BFD キープアライブが、vPC ピアスイッチに接続された vPC メンバーリンクを介して送信された場合、この SVI に到達せず、BFD 隣接関係が機能不全になるためです。
- トポロジを変更すると (たとえば、VLAN へのリンクの追加または削除、レイヤ 2 ポートチャネルからのメンバの削除など)、SVI セッションが影響を受ける場合があります。SVI セッションはダウンした後、トポロジディスカバリの終了後に起動する場合があります。
  - BEX over FEX HIF インターフェイスはサポートされていません。
  - BFD セッションが仮想ポートチャネル (vPC) ピアリンクを使用して SVI 経由で行われる場合 (BCM または GEM いずれかのベースのポート)、BFD エコー機能はサポートされません。SVI 設定レベルで **no bfd echo** コマンドを使用して、vPC ピアノード間で行われる SVI 経由のすべてのセッションに関して BFD エコー機能を無効にする必要があります。



**ヒント** SVI のセッションがフラップしないようにし、トポロジを変更する必要がある場合は、変更を加える前に BFD 機能を無効にし、変更後、BFD を再度有効にすることができます。また、大きな値 (たとえば、5 秒) になるように BFD タイマーを設定し、上記のイベントの完了後に高速なタイマーに戻すこともできます。

- 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。

レイヤ 2 スイッチを間に入れずに BFD ピアを直接接続する場合、代替策として BFD per-link を使用できます。



(注) BFD per-link モードとサブインターフェイス最適化をレイヤ3ポートチャンネルで同時に使用することはサポートされていません。

- **clear {ip | ipv6} route prefix** コマンドで BFD ネイバーにプレフィックスを指定すると、BFD エコーセッションがフラップします。
- **clear {ip | ipv6} route \*** コマンドにより、BFD エコーセッションがフラップします。
- IPv4 に対する HSRP は、BFD でサポートされます。
- Cisco NX-OS デバイスの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。
- no-bfd-echo モードで BFDv6 を設定する場合は、乗数3のタイマー150ms で実行することを推奨します。
- BFDv6 は、v6 の VRRPv3 および HSRP ではサポートされません。
- インターフェイスで IPv6 **igrp bfd** を無効にすることはできません。
- IETF BFD は、N9K-X96136YC-R、N9K-X9636C-R、N9K-X9636C-RX、および N9K-X9636Q-R ラインカードではサポートされません。
- ポートチャンネル設定の注意事項：
  - BFD per-link モードが設定されている場合、BFD エコー機能はサポートされません。コマンドを設定する前に、**no bfd echo** コマンドを使用して BFD エコー機能をディセーブルにする必要があります。**bfd per-link**
  - BFD リンクごとに設定する前に、BFD セッションがポートチャンネルで実行されていないことを確認します。すでに実行中の BFD セッションがある場合は、それを削除してから bfd リンクごとの設定に進みます。
  - リンクローカルでのリンクごとの BFD の設定はサポートされていません。
  - サポートされているプラットフォームには、N9K-X9636C-R、N9K-X9636Q-R、N9K-X9636C-RX ラインカードを搭載した Cisco Nexus 9500 シリーズスイッチがあります。
- Cisco NX-OS リリース 9.3 (7) 以降では、アンナンバードインターフェイスで BFD がサポートされます。



(注) アンナンバードスイッチド仮想インターフェイス (SVI) を介した BFD はサポートされていません。

アンナンバードインターフェイス サポートでの BFD のダウングレードの互換性は、**show incompatibility nxos bootflash:filename** コマンドを使用して確認することはできません。**install all** コマンドの実行中に互換性がチェックされます。

- OSPF とともに番号付きインターフェイスで BFD を設定し、インターフェイスを番号なしインターフェイスに変換すると、OSPF および BFD コマンドは実行コンフィギュレーションに残りますが、BFD 機能が動作しない場合があります。
- 次の BFD コマンド設定は、設定の置換ではサポートされていません。
  - **port-channel bfd track-member-link**
  - **port-channel bfd destination destination-ip-address**

## デフォルト設定

次の表に、BFD パラメータのデフォルト設定を示します。

表 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
起動タイマー	5 秒

# BFD の設定

## 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 設定はグローバル設定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 ポートはプライマリ 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 を設定するには、以下の項にある次の手順に従います。

- BFD 機能のイネーブル化
- グローバルな BFD パラメータを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。



(注) **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> 例 : switch(config)# <b>no feature bfd</b>	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。

### 手順の概要

1. **configure terminal**
2. **feature bfd**
3. **show feature | include bfd**
4. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#	コンフィギュレーション モードに入ります。
ステップ 2	<b>feature bfd</b> 例： switch(config)# <b>feature bfd</b>	BFD 機能をイネーブルにします。
ステップ 3	<b>show feature   include bfd</b> 例： switch(config)# <b>show feature   include bfd</b>	(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> 例： switch(config)# <b>copy running-config startup-config</b>	(任意) この設定の変更を保存します。

## 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。

インターフェイスでこれらのグローバルなセッションパラメータを上書きするには、「インターフェイスでの BFD の設定」の項を参照してください。

### 始める前に

BFD 機能をイネーブルにします。

### 手順の概要

1. **configure terminal**
2. **bfd interval *mintx min\_rx msec multiplier value***
3. **bfd slow-timer [*interval*]**
4. **[no] bfd startup-timer [*seconds*]**
5. **bfd echo-interface loopback *interface number***
6. **show running-config bfd**
7. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<p><b>configure terminal</b></p> <p>例 :</p> <pre>switch# configure terminal switch(config)#</pre>	<p>コンフィギュレーション モードに入ります。</p>
ステップ 2	<p><b>bfd interval min_tx min_rx msec multiplier value</b></p> <p>例 :</p> <pre>switch(config)# bfd interval 50 min_rx 50 multiplier 3</pre>	<p>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。min_tx 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。</p>
ステップ 3	<p><b>bfd slow-timer [interval]</b></p> <p>例 :</p> <pre>switch(config)# bfd slow-timer 2000</pre>	<p>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。デフォルトは 2000 です。</p>
ステップ 4	<p><b>[no] bfd startup-timer [seconds]</b></p> <p>例 :</p> <pre>switch(config)# bfd startup-timer 20</pre>	<p>BFD 起動タイマーを設定します。BFD 起動タイマーは、BFD セッションの起動時間を遅らせることにより、ローカルおよびリモートルータで使用されているルートがハードウェアに固定されるまでの時間を作ります。この機能を使用すると、より大規模なシナリオで BFD のフラップを防止できます。範囲は 0 ~ 30 秒です。デフォルトは 5 秒です。</p> <p><b>bfd startup-timer 0</b> コマンドは、BFD 起動タイマーをディセーブルにします。</p> <p><b>no bfd startup-timer</b> コマンドは、BFD 起動タイマーを 5 秒（デフォルト値）に設定します。</p>
ステップ 5	<p><b>bfd echo-interface loopback interface number</b></p> <p>例 :</p> <pre>switch(config)# bfd echo-interface loopback 1 3</pre>	<p>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。</p>

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 6	<b>show running-config bfd</b> 例： switch(config)# <b>show running-config bfd</b>	(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> 例： switch(config)# <b>copy running-config startup-config</b>	(任意) この設定の変更を保存します。

## インターフェイス上での 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。

### 始める前に

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** コマンドまたは **no ipv6 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」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. **bfd authentication keyed-sha1 keyid id key ascii\_key**
5. **show running-config bfd**
6. **copy running-config startup-config**

### 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#	コンフィギュレーションモードに入ります。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	<b>interface int-if</b> 例 : <pre>switch(config)# interface ethernet 2/1 switch(config-if)#</pre>	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。? キーワードを使用して、サポートされ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> 例 : <pre>switch(config-if)# bfd interval 50 min_rx 50 multiplier 3</pre>	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。 <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。  Cisco NX-OS Release 9.3(5) 以降では、 <b>bfd interval 50 min_rx 50 multiplier 3</b> コマンドを使用してデフォルトのタイマー値を使用して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は、 <b>no bfd interval</b> コマンドと機能的に同等です。  インターフェイスの BFD セッションパラメータがデフォルト値に設定されると、そのインターフェイスで実行されている BFD セッションは、グローバルセッションパラメータを継承します（存在する場合）。
ステップ 4	<b>bfd authentication keyed-sha1 keyid id key ascii_key</b> 例 : <pre>switch(config-if)# bfd authentication keyed-sha1 keyid 1 ascii_key cisco123</pre>	（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 認証を無効にするには、コマンドの <b>no</b> 形式を使用します。
ステップ 5	<b>show running-config bfd</b> 例 : <pre>switch(config-if)# show running-config bfd</pre>	（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> 例 : <pre>switch(config-if)# copy running-config startup-config</pre>	（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せん。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。

### 始める前に

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」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. **bfd interval *mintx min\_rx msec multiplier value***
5. **bfd authentication keyed-sha1 *keyid id key ascii\_key***
6. **show running-config bfd**
7. **copy running-config startup-config**

### 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> 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 <i>number</i></b> 例： switch(config)# <b>interface port-channel 2</b> 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、サポートされる数値の範囲を表示します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	<b>bfd per-link</b> 例： <pre>switch(config-if)# bfd per-link</pre>	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> 例： <pre>switch(config-if)# bfd interval 50 min_rx 50 multiplier 3</pre>	(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。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。 <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 5	<b>bfd authentication keyed-shal keyid id key ascii_key</b> 例： <pre>switch(config-if)# bfd authentication keyed-shal keyid 1 ascii_key cisco123</pre>	(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 認証を無効にするには、コマンドの <b>no</b> 形式を使用します。
ステップ 6	<b>show running-config bfd</b> 例： <pre>switch(config-if)# show running-config bfd</pre>	(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> 例： <pre>switch(config-if)# copy running-config startup-config</pre>	(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 RFC 5880 に準拠して無効の場合、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。

### 始める前に

BFD 機能をイネーブルにします。「BFD 機能のイネーブル化」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」の項または「インターフェイスでの BFD の設定」の項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. **show running-config bfd**
6. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#	コンフィギュレーションモードに入ります。
ステップ 2	<b>bfd slow-timer echo-interval</b> 例： switch(config)# <b>bfd slow-timer 2000</b>	エコー機能で使用される <b>slow timer</b> 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。デフォルトは 2000 です。
ステップ 3	<b>interface int-if</b> 例： switch(config)# <b>interface ethernet 2/1</b> 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。? キーワードを使用して、サポートされるインターフェイスを表示します。
ステップ 4	<b>bfd echo</b> 例： switch(config-if)# <b>bfd echo</b>	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。
ステップ 5	<b>show running-config bfd</b> 例：	(任意) BFD 実行コンフィギュレーションを表示します。

	コマンドまたはアクション	目的
	<code>switch(config-if)# show running-config bfd</code>	
ステップ 6	<b>copy running-config startup-config</b> 例： <code>switch(config-if)# copy running-config startup-config</code>	(任意) この設定の変更を保存します。

## メンバー単位リンク BFD セッションの設定

メンバー単位の BFD リンクのサポートが Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチに追加されました。詳細については、次の項を参照してください。

### リンク単位の効率化に対処するための BFD 拡張機能

IETF Micro BFD と呼ばれるリンク単位の効率化機能に対処するための双方向転送 (BFD) 拡張機能を使用すれば、すべてのリンク集約グループ (LAG) メンバー インターフェイス (RFC 7130 で規定されている) 上で個別の BFD セッションを設定することができます。

この拡張機能により、BFD セッションはポートチャネルの各メンバーリンク上で動作します。BFD がリンク障害を検出すると、そのメンバーリンクが転送テーブルから削除されます。BFD セッションは個別のポート チャネル インターフェイス上で作成されるため、このメカニズムが迅速な障害検出を可能にします。

ポートチャネルのメンバー リンクで実行されている BFD セッションは、マイクロ BFD セッションと呼ばれます。ユーザは、メインポートチャネル インターフェイス経由で RFC 7130 BFD を設定できます。このインターフェイスでは、メンバーごとに1つずつのマイクロ BFD セッションを使用することにより LAG 経由の帯域幅モニタリングが実行されます。メンバーポートのいずれかがダウンすると、そのポートが転送テーブルから削除されます。これにより、そのメンバー上のトラフィックの破損が回避されます。

マイクロ BFD セッションは、LACP ベースポート チャネルと非 LACP ベースポート チャネルの両方でサポートされます。マイクロ BFD セッションの設定方法の詳細については、「マイクロ BFD セッションの設定」のトピックを参照してください。

### IETF 双方向フォワーディング検出の制限事項

IETF 双方向フォワーディング検出の次の制限事項を確認してください。

- BFD の制限事項
  - 論理ポートチャネルまたは独自の BFD メンバ単位リンクを介して BFD と共存することはできません。PC で BFD IETF IPv4 が設定されている場合、BFD IPv6 の論理/独自リンク単位セッションもサポートされません。
  - いずれかのルーティングプロトコルで論理 BFD セッションを設定する場合は、どの IETF ポートチャネルにも適用されないようにしてください。同じポートチャネルに論

理設定とIETF設定の両方を設定すると、ISSU/リロード時に未定義の動作が発生します。

- IETF BFD IPv6 はサポートされていません。
- エコー機能は、マイクロ BFD セッションではサポートされません。
- ポート チャネル インターフェイスは、BFD セッションを実行している 2 台のスイッチ（ピアデバイス）間で直接接続されるべきです。中間のレイヤ2スイッチは想定されていません。

#### • EthPCM/LACP の制限事項

- LACP ポート チャネルのメンバーがホット スタンバイ状態で、アクティブ リンクの 1 つで BFD 障害が発生した場合は、ホット スタンバイ リンクが直接起動しない可能性があります。BFD 障害が発生したアクティブ リンクがダウンすると、ホット スタンバイ メンバーがアクティブになります。ただし、ポートチャネルの最小リンク条件がヒットした場合、ホットスタンバイリンクが起動する前にポートチャネルがダウンするのを防ぐことはできません。

#### • 一般的な制限事項

- レイヤ 3 ポートチャネルでのみサポートされます。
- 以下ではサポートされていません。
  - vPC
    - レイヤ 3 サブインターフェイス
    - レイヤ 2 ポートチャネル/レイヤ 2 ファブリックパス
  - FPC/HIF PC
    - レイヤ 3 サブインターフェイス
  - ポートチャネル上の SVI

#### IETF メンバー単位セッションの移行/設定のガイドライン：

IETF メンバー単位セッションの移行/設定については、次のガイドラインを確認してください。

- ポートチャネル サブインターフェイス（RFC 7130 を実行できない）上でルーティングプロトコルを使用して作成された論理 BFD セッションは引き続きサポートされます。ただし、メイン ポートチャネル インターフェイスは、共存する論理セッションと RFC 7130 セッションの両方をサポートしません。いずれかのみをサポートできます。
- ユーザは、メイン ポートチャネル インターフェイス経由で RFC 7130 BFD を設定できます。このインターフェイスでは、メンバーごとに 1 つずつのマイクロ BFD セッションを使用することにより LAG 経由の帯域幅モニタリングが実行されます。いずれかのメンバーポートがダウンすると、BFD はポートチャネル マネージャにそのポートを通知し、ポー

トチャネルマネージャは LTL からポートを削除することで、そのメンバーのトラフィックのブラックホール化を防止します。

- ポートチャネルをアップにするために必要なリンクの最小数が満たされていない場合は、ポートチャネルマネージャがポートチャネルをダウンにします。これにより、ポートチャネルサブインターフェイスが設定されている場合にポートチャネルサブインターフェイスがダウンし、ルーティングプロトコルを通知する論理 BFD セッションもダウンします。
- メインポートチャネルインターフェイス上で設定された RFC 7130 を使用している場合、論理 BFD セッションは、アグレッシブ タイマーを RFC 7130 BFD セッションより弱くして実行する必要があります。ポートチャネルインターフェイスに RFC 7130 を設定することも、ポートチャネルサブインターフェイスの論理 BFD セッションと組み合わせて設定することもできます。
- 独自のリンク単位が設定されている場合、ポートチャネルで IETF Micro-BFD セッションを有効にすることはできません。その逆も同様です。独自のリンク単位の設定を削除する必要があります。独自のリンク単位の現在の実装では、アプリケーションによってブートストラップされる（リンクごとではない）BFD セッションがある場合、設定を変更できません。各アプリケーションの BFD トラッキングを削除し、リンクごとの設定を削除する必要があります。独自のリンク単位から IETF Micro-BFD への移行パスは次のとおりです。
  - アプリケーションの BFD 設定を削除します。
  - リンク単位の設定を削除します。
  - IETF Micro-BFD コマンドを有効にします。
  - アプリケーションで BFD を有効にします。

メインのポートチャネルインターフェイスでは、独自の BFD から IETF Micro-BFD に移行するのに、同じパスをたどることができます。

## ポートチャネルインターフェイスの設定

### 始める前に

BFD 機能が有効になっていることを確認します。

### 手順の概要

1. `switch(config)# interface port-channel port-number`
2. `switch(config-if)# no switchport`

### 手順の詳細

#### ステップ 1 `switch(config)# interface port-channel port-number`

インターフェイスのポートチャネルを設定します。

## ステップ2 switch(config-if)# no switchport

インターフェイスをレイヤ3 ポートチャンネルとして設定します。

---

### 次のタスク

- BFD スタート タイマーの設定
- IETF リンク単位の BFD

## (任意) BFD スタート タイマーの設定

BFD 開始タイマーを設定するには、次の手順を実行します。

### 手順の概要

1. switch(config-if)# **port-channel bfd start 60**

### 手順の詳細

---

```
switch(config-if)# port-channel bfd start 60
```

ポートチャンネルの BFD 開始タイマーを設定します。

- (注) デフォルト値は無限です (つまり、タイマーは動作していません)。ポートチャンネルの BFD 開始タイマー値の範囲は 60 ~ 3600 秒です。開始タイマーを動作させるためには、開始タイマーの値を、ポートチャンネル BFD 設定を完了する前 (つまり、**port-channel bfd track-member-link** と **port-channel bfd destination** をアクティブメンバーとのレイヤ3 ポートチャンネルインターフェイス用に設定する前) に設定します。

---

### 次のタスク

- IETF リンク単位の BFD
- BFD 宛先 IP アドレスの設定

## IETF リンク単位の BFD

### 手順の概要

1. switch(config-if)# **port-channel bfd track-member-link**

## 手順の詳細

---

```
switch(config-if)# port-channel bfd track-member-link
```

ポート チャネル インターフェイス上で IETF BFD を有効にします。

---

### 次のタスク

- BFD 宛先 IP アドレスの設定
- マイクロ BFD セッションの設定の確認

## BFD 宛先 IP アドレスの設定

次の手順を実行して、BFD 宛先 IP アドレスを設定します。

### 手順の概要

1. switch(config-if)# **port-channel bfd destinationip-address**

### 手順の詳細

---

```
switch(config-if)# port-channel bfd destinationip-address
```

メンバー リンク上の BFD セッションに使用される IPv4 アドレスを設定します。

---

### 次のタスク

- マイクロ BFD セッションの設定の確認

## マイクロ BFD セッションの設定の確認

マイクロ BFD セッション設定を確認するには、次のコマンドを使用します。

### 手順の概要

1. ポート チャネルとポート チャネル メンバーの動作状態を表示します。
2. switch# **show bfd neighbors**
3. switch# **show bfd neighbors details**
4. switch# **show tech-support bfd**
5. switch# **show tech-support lacp all**
6. switch# **show running-config interface port-channel port-channel-number**

手順の詳細

**ステップ 1** ポート チャンネルとポート チャンネル メンバーの動作状態を表示します。

`switch# show port-channel summary`

**ステップ 2** `switch# show bfd neighbors`

ポート チャンネル メンバー上のマイクロ BFD セッションを表示します。

**ステップ 3** `switch# show bfd neighbors details`

ポート チャンネル インターフェイスの BFD セッションと、メンバーの関連するマイクロ BFD セッションを表示します。

**ステップ 4** `switch# show tech-support bfd`

BFD のテクニカル サポート情報を表示します。

**ステップ 5** `switch# show tech-support lacp all`

イーサネット ポート マネージャ、イーサネット ポートチャンネル マネージャ、および LACP のテクニカル サポート情報を表示します。

**ステップ 6** `switch# show running-config interface port-channel port-channel-number`

ポート チャンネル インターフェイスの実行コンフィギュレーション情報を表示します。

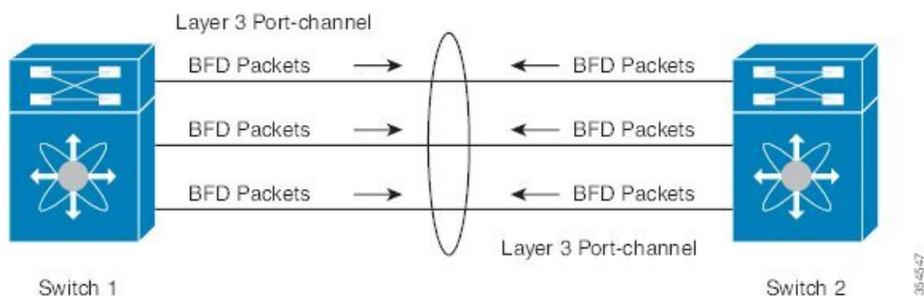
例：マイクロ BFD セッションの設定

マイクロ BFD セッションの設定については、次の例を参照してください。

マイクロ BFD セッションの設定

この例では、次のトポロジが使用されます。

図 3: マイクロ BFD セッションの設定



スイッチ 1 の設定例は次のとおりです。

```
feature bfd
```

```
configure terminal
  interface port-channel 10
    port-channel bfd track-member-link
    port-channel bfd destination 10.1.1.2
    port-channel bfd start 60
    ip address 10.1.1.1/24
```

スイッチ 2 の設定例は次のとおりです。

```
feature bfd
configure terminal
  interface port-channel 10
    port-channel bfd track-member-link
    port-channel bfd destination 10.1.1.1
    port-channel bfd start 60
    ip address 10.1.1.2/24
```

### マイクロBFDセッションの設定の確認

次に、**show running-config interface port-channel**<port-channel>、**show port-channel summary**、**show bfd neighbors vrf internet\_routes**、および **show bfd neighbors interface port-channel** <port-channel> **vrf internet\_routes details** コマンドの出力結果を示します。

```
switch# show running-config interface port-channel 1001

!Command: show running-config interface port-channel1001
!Time: Fri Oct 21 09:08:00 2016

version 7.0(3)I5(1)

interface port-channel1001
  no switchport
  vrf member internet_routes
  port-channel bfd track-member-link
  port-channel bfd destination 40.4.1.2
  ip address 40.4.1.1/24
  ipv6 address 2001:40:4:1::1/64

switch# show por
port-channel port-profile
switch# show port-channel summary
Flags: D - Down          P - Up in port-channel (members)
       I - Individual   H - Hot-standby (LACP only)
       s - Suspended    r - Module-removed
       b - BFD Session Wait
       S - Switched     R - Routed
       U - Up (port-channel)
       p - Up in delay-lacp mode (member)
       M - Not in use. Min-links not met

-----
Group Port-      Type      Protocol  Member Ports
Channel
-----
1001 Po1001(RU)  Eth      LACP      Eth1/11/1(P) Eth1/11/2(P) Eth1/12/1(P)
                               Eth1/12/2(P)
switch# show bfd neighbors vrf internet_routes

OurAddr      NeighAddr      LD/RD          RH/RS          Holdown(mult)
State        Int
40.4.1.1     40.4.1.2       1090519041/0  Up             N/A(3)
```

例：マイクロ BFD セッションの設定

```

Up          Po1001          internet_routes
40.4.1.1   40.4.1.2       1090519042/1090519051 Up          819 (3)
Up          Eth1/12/1       internet_routes
40.4.1.1   40.4.1.2       1090519043/1090519052 Up          819 (3)
Up          Eth1/12/2       internet_routes
40.4.1.1   40.4.1.2       1090519044/1090519053 Up          819 (3)
Up          Eth1/11/1       internet_routes
40.4.1.1   40.4.1.2       1090519045/1090519054 Up          819 (3)
Up          Eth1/11/2       internet_routes
switch#

```

```
switch# show bfd neighbors interface port-channel 1001 vrf internet_routes details
```

OurAddr	NeighAddr	LD/RD	RH/RS	Holdown(mult)
State	Int	Vrf		
40.4.1.1	40.4.1.2	1090519041/0	Up	N/A (3)
Up	Po1001	internet_routes		

```

Session state is Up
Local Diag: 0
Registered protocols: eth_port_channel
Uptime: 1 days 11 hrs 4 mins 8 secs
Hosting LC: 0, Down reason: None, Reason not-hosted: None
Parent session, please check port channel config for member info
switch#

```

```
switch# show bfd neighbors interface ethernet 1/12/1 vrf internet_routes details
```

OurAddr	NeighAddr	LD/RD	RH/RS	Holdown(mult)
State	Int	Vrf		
40.4.1.1	40.4.1.2	1090519042/1090519051	Up	604 (3)
Up	Eth1/12/1	internet_routes		

```

Session state is Up and not using echo function
Local Diag: 0, Demand mode: 0, Poll bit: 0, Authentication: None
MinTxInt: 100000 us, MinRxInt: 100000 us, Multiplier: 3
Received MinRxInt: 300000 us, Received Multiplier: 3
Holdown (hits): 900 ms (0), Hello (hits): 300 ms (458317)
Rx Count: 427188, Rx Interval (ms) min/max/avg: 19/1801/295 last: 295 ms ago
Tx Count: 458317, Tx Interval (ms) min/max/avg: 275/275/275 last: 64 ms ago
Registered protocols: eth_port_channel
Uptime: 1 days 11 hrs 4 mins 24 secs
Last packet: Version: 1
                State bit: Up          - Diagnostic: 0
                Poll bit: 0            - Demand bit: 0
                Multiplier: 3          - Final bit: 0
                My Discr.: 1090519051  - Length: 24
                Min tx interval: 300000 - Your Discr.: 1090519042
                Min Echo interval: 300000 - Min rx interval: 300000
                Authentication bit: 0
Hosting LC: 1, Down reason: None, Reason not-hosted: None
Member session under parent interface Po1001

```

```
switch# show bfd neighbors interface ethernet 1/12/2 vrf internet_routes details
```

OurAddr	NeighAddr	LD/RD	RH/RS	Holdown(mult)
State	Int	Vrf		
40.4.1.1	40.4.1.2	1090519043/1090519052	Up	799 (3)
Up	Eth1/12/2	internet_routes		

```

Session state is Up and not using echo function
Local Diag: 0, Demand mode: 0, Poll bit: 0, Authentication: None
MinTxInt: 100000 us, MinRxInt: 100000 us, Multiplier: 3
Received MinRxInt: 300000 us, Received Multiplier: 3

```

```

Holdown (hits): 900 ms (0), Hello (hits): 300 ms (458336)
Rx Count: 427207, Rx Interval (ms) min/max/avg: 19/1668/295 last: 100 ms ago
Tx Count: 458336, Tx Interval (ms) min/max/avg: 275/275/275 last: 251 ms ago
Registered protocols: eth_port_channel
Uptime: 1 days 11 hrs 4 mins 30 secs
Last packet: Version: 1 - Diagnostic: 0
                State bit: Up - Demand bit: 0
                Poll bit: 0 - Final bit: 0
                Multiplier: 3 - Length: 24
                My Discr.: 1090519052 - Your Discr.: 1090519043
                Min tx interval: 300000 - Min rx interval: 300000
                Min Echo interval: 300000 - Authentication bit: 0
Hosting LC: 1, Down reason: None, Reason not-hosted: None
Member session under parent interface Po1001
switch#
    
```

# ルーティング プロトコルに対する BFD サポートの設定

## 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。

### 始める前に

BFD 機能をイネーブルにします。「BFD 機能のイネーブル化」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」の項または「インターフェイスでの BFD の」の項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 [multihop | singlehop]**
5. **update-source interface**
6. **show running-config bgp**
7. **copy running-config startup-config**

### 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b>  例 : switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#	コンフィギュレーション モードに入ります。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	<b>router bgp as-number</b> 例： switch(config)# <b>router bgp 64496</b> switch(config-router)#	BGP を有効にして、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) remote-as as-number</b> 例： switch(config-router)# <b>neighbor 209.165.201.1 remote-as 64497</b> 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。The <i>ip-address</i> 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 [multihop   singlehop]</b> 例： switch(config-router-neighbor)# <b>bfd multihop</b>	デバイスで BFD マルチ ホップまたはシングル ホップセッションを設定します。デフォルトでは、キーワードは指定されていません。キーワードを指定せず、ピアが直接接続されている場合はシングルホップセッションが選択され、ピアが接続されていない場合はマルチ ホップセッションタイプが選択されます。「multihop」または「singlehop」オプションを指定すると、セッションタイプは CLI オプションに従ってデバイスで強制されます。
ステップ 5	<b>update-source interface</b> 例： switch(config-router-neighbor)# <b>update-source ethernet 2/1</b>	ネイバーで BGP セッションを形成し、BFD とともにクライアントとして登録するために BGP を有効にするとき、特定のインターフェイスからのプライマリ IP アドレスをローカルアドレスとして BGP セッションで使用できます。
ステップ 6	<b>show running-config bgp</b> 例： switch(config-router-neighbor)# <b>show running-config bgp</b>	(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 7	<b>copy running-config startup-config</b> 例： switch(config-router-neighbor)# <b>copy running-config startup-config</b>	(任意) この設定の変更を保存します。

## EIGRP での BFD の設定

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

始める前に

BFD 機能をイネーブルにします。「BFD 機能のイネーブル化」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」の項または「インターフェイスでの BFD の」の項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 [ipv4 | ipv6]**
4. **interface int-if**
5. **ip eigrp instance-tag bfd**
6. **show ip eigrp [vrf vrf-name] [ interfaces if]**
7. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#	コンフィギュレーションモードに入ります。
ステップ 2	<b>router eigrp instance-tag</b> 例： switch(config)# <b>router eigrp Test1</b> switch(config-router)#	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インスタンス タグを設定する場合は、 <b>autonomous-system</b> を使用しますして 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	<b>bfd [ipv4   ipv6]</b> 例： switch(config-router-neighbor)# <b>bfd ipv4</b>	(任意) 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	<b>interface int-if</b> 例： switch(config-router-neighbor)# <b>interface ethernet 2/1</b> switch(config-if)#	インターフェイス設定モードを開始します。? キーワードを使用して、サポートされるインターフェイスを表示します。
ステップ 5	<b>ip eigrp instance-tag bfd</b> 例：	(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

	コマンドまたはアクション	目的
	<code>switch(config-if)# ip eigrp Test1 bfd</code>	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	<b>show ip eigrp [vrf vrf-name] [ interfaces if]</b> 例： <code>switch(config-if)# show ip eigrp</code>	(任意) EIGRP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> 例： <code>switch(config-if)# copy running-config 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 で BFD を設定できます。

始める前に

BFD 機能をイネーブルにします。「BFD 機能のイネーブル化」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」の項または「インターフェイスでの BFD の」の項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 [ipv4 | ipv6]**
4. **interface int-if**
5. **ip ospf bfd**
6. **show ip ospf [vrf vrf-name] [ interfaces if]**
7. **copy running-config startup-config**

### 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b> 例： <code>switch# configure terminal 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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	<b>router ospf instance-tag</b> 例： switch(config)# <b>router ospf 200</b> switch(config-router)#	インスタンス タグを設定して、新しい OSPF インスタンスを作成します。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。
ステップ 3	<b>bfd [ipv4   ipv6]</b> 例： switch(config-router)# <b>bfd</b>	(任意) すべての OSPF 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> 例： switch(config-router)# <b>interface ethernet 2/1</b> switch(config-if)#	インターフェイス設定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> 例： switch(config-if)# <b>ip ospf bfd</b>	(任意) OSPF 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 ip ospf [vrf vrf-name] [ interfaces if]</b> 例： switch(config-if)# <b>show ip ospf</b>	(任意) OSPF 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	<b>copy running-config startup-config</b> 例： switch(config-if)# <b>copy running-config startup-config</b>	(任意) この設定の変更を保存します。

### OSPF での BFD の設定例

非デフォルト VRF (vrf3 の OSPFv3 ネイバー) で BFD が有効になる設定例

```

figure terminal
router ospfv3 10
  vrf vrf3
  bfd
    
```

## 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。

始める前に

BFD 機能をイネーブルにします。「BFD 機能のイネーブル化」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」の項または「インターフェイスでの BFD の」の項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 [ipv4 | ipv6]**
4. **interface int-if**
5. **isis bfd**
6. **show isis [vrf vrf-name] [ interface if]**
7. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> 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 isis instance-tag</b> 例： switch(config)# <b>router isis 100</b> switch(config-router)# <b>net 49.0001.1720.1600.1001.00</b> switch(config-router)# <b>address-family ipv6 unicast</b>	<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。
ステップ 3	<b>bfd [ipv4   ipv6]</b> 例： switch(config-router)# <b>bfd</b>	(任意) すべての OSPF 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> 例： switch(config-router)# <b>interface ethernet 2/1</b> switch(config-if)#	インターフェイス設定モードを開始します。? キーワードを使用して、サポートされるインターフェイスを表示します。
ステップ 5	<b>isis bfd</b> 例： switch(config-if)# <b>isis bfd</b>	(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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 6	<b>show isis [vrf vrf-name] [ interface if]</b> 例： switch(config-if)# <b>show isis</b>	(任意) IS-IS 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	<b>copy running-config startup-config</b> 例： switch(config-if)# <b>copy running-config startup-config</b>	(任意) この設定の変更を保存します。

### IS-IS での BFD の設定例

IPv4およびIPv6アドレスファミリでBFDが有効になっているIS-ISの設定例。

```
configure terminal
router isis isis-1
bfd
address-family ipv6 unicast
bfd
```

## HSRP での BFD の設定

Hot Standby Router Protocol (HSRP) の BFD を設定できます。アクティブおよびスタンバイの HSRP ルータは BFD を介して相互に追跡しています。スタンバイ HSRP ルータ上の BFD がアクティブ HSRP ルータが動作していないことを検知すると、スタンバイ HSRP はこのイベントをアクティブ タイマー失効として取り扱いアクティブ HSRP ルータとして役割を引き継ぎます。

この項で説明している **show hsrp detail** コマンドでは、このイベントが BFD@Act-down または BFD@Sby-down として表示されます。

### 始める前に

BFD 機能をイネーブルにします。「BFD 機能のイネーブル化」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」の項または「インターフェイスでの BFD の」の項を参照してください。

HSRP 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. **hsrp bfd all-interfaces**
3. **interface int-if**
4. **hsrp bfd**

5. `show running-config hsrp`
6. `copy running-config startup-config`

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b> 例： <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	<b>hsrp bfd all-interfaces</b> 例： <code>switch# hsrp bfd all-interfaces</code>	(任意) すべての HSRP インターフェイスで BFD をイネーブ爾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 3	<b>interface int-if</b> 例： <code>switch(config-router)# interface ethernet 2/1</code> <code>switch(config-if)#</code>	インターフェイス設定モードを開始します。? キーワードを使用して、サポートされるインターフェイスを表示します。
ステップ 4	<b>hsrp bfd</b> 例： <code>switch(config-if)# hsrp bfd</code>	(任意) HSRP インターフェイスの BFD をイネーブ爾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 hsrp</b> 例： <code>switch(config-if)# show running-config hsrp</code>	(任意) HSRP 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> 例： <code>switch(config-if)# copy running-config startup-config</code>	(任意) この設定の変更を保存します。

## VRRP での BFD の設定

仮想ルータ冗長プロトコル (VRRP) の BFD を設定できます。アクティブおよびスタンバイの VRRP ルータは BFD を介して相互に追跡しています。スタンバイ VRRP ルータ上の BFD がアクティブ VRRP ルータが動作していないことを検知すると、スタンバイ VRRP はこのイベントをアクティブ タイマー失効として取り扱いアクティブ VRRP ルータとして役割を引き継ぎます。

この項で説明している `show vrrp detail` コマンドでは、このイベントが `BFD@Act-down` または `BFD@Sby-down` として表示されます。

始める前に

BFD 機能をイネーブルにします。「BFD 機能のイネーブル化」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」の項または「インターフェイスでの BFD の」の項を参照してください。

VRRP 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. **interface int-if**
3. **vrrp group-no**
4. **vrrp bfd address**
5. **show running-config vrrp**
6. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> 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> 例： switch(config)# <b>interface ethernet 2/1</b> switch(config-if)#	インターフェイス設定モードを開始します。? キーワードを使用して、サポートされるインターフェイスを表示します。
ステップ 3	<b>vrrp group-no</b> 例： switch(config-if)# <b>vrrp 2</b>	VRRP グループ番号を指定します。
ステップ 4	<b>vrrp bfd address</b> 例： switch(config-if)# <b>vrrp bfd</b>	VRRP インターフェイスで 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 vrrp</b> 例： switch(config-if)# <b>show running-config vrrp</b>	(任意) VRRP 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> 例：	(任意) この設定の変更を保存します。

	コマンドまたはアクション	目的
	<code>switch(config-if)# copy running-config startup-config</code>	

## PIM (Protocol Independent Multicast) での BFD の設定

PIM (Protocol Independent Multicast) プロトコルの BFD を設定できます。

始める前に

BFD 機能をイネーブルにします。「BFD 機能のイネーブル化」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 Unicast 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 int-if`
4. `ip pim bfd-instance [disable]`
5. `show running-config pim`
6. `copy running-config startup-config`

### 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b> 例： <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	<b>ip pim bfd</b> 例： <code>switch(config)# ip pim bfd</code>	PIM の BFD をイネーブルにします。
ステップ 3	<b>interface int-if</b> 例： <code>switch(config)# interface ethernet 2/1</code> <code>switch(config-if)#</code>	インターフェイス設定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> 例： <code>switch(config-if)# ip pim bfd-instance</code>	(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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 5	<b>show running-config pim</b> 例： switch(config)# <b>show running-config pim</b>	(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> 例： switch(config)# <b>copy running-config startup-config</b>	(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。Virtual Routing and Forwarding (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。

始める前に

BFD 機能をイネーブルにします。「BFD 機能のイネーブル化」を参照してください。

### 手順の概要

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

### 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> 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> 例： switch(config)# <b>vrf context Red</b> 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> 例： switch(config-vrf)# <b>ip route 192.0.2.1 ethernet 2/1 192.0.2.4</b>	スタティックルートを作成します。 <b>?</b> キーワードを使用して、サポートされているインターフェイスを表示します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	<b>ip route static bfd interface {nh-address   nh-prefix}</b> 例： switch(config-vrf)# <b>ip route static bfd ethernet 2/1 192.0.2.4</b>	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。? キーワードを使用して、サポートされ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> 例： switch(config-vrf)# <b>show ip route static vrf Red</b>	(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> 例： switch(config-vrf)# <b>copy running-config startup-config</b>	(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 レベルでイネーブルにされた BFD のあるルーティングプロトコルに対するインターフェイス上の BFD を選択的にディセーブルにできます。

インターフェイス上の 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> 例： switch(config-if)# <b>ip eigrp Test1 bfd disable</b>	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。
<b>ip ospf bfd disable</b> 例： switch(config-if)# <b>ip ospf bfd disable</b>	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> 例： switch(config-if)# <b>isis bfd disable</b>	IS-IS インターフェイスで BFD をディセーブルにします。

### インターフェイスにおける BFD のディセーブル化

インターフェイスごとに BFD が無効になっている設定例。

```
configure terminal
  interface port-channel 10
    no ip redirects
```

```
ip address 22.1.10.1/30
ipv6 address 22:1:10::1/120
no ipv6 redirects
ip router ospf 10 area 0.0.0.0
ip ospf bfd disable          /*** disables IPv4 BFD session for OSPF
ospfv3 bfd disable          /*** disables IPv6 BFD session for OSPFv3
```

## BFD 相互運用性の設定

### ポイントツーポイント リンク内の Cisco NX-OS デバイスの BFD 相互運用性

#### 手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface port-channel *int-if***
3. **ip ospf bfd**
4. **no ip redirects**
5. **bfd interval *mintx min\_rx msec multiplier value***
6. **exit**

#### 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> 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 <i>int-if</i></b> 例： switch(config-if) # <b>interface ethernet 2/1</b>	インターフェイス設定モードを開始します。? キーワードを使用して、サポートされるインターフェイスを表示します。
ステップ 3	<b>ip ospf bfd</b> 例： switch(config-if) # <b>ip ospf bfd</b>	OSPFv2 インターフェイスで BFD をイネーブルにします。デフォルトではディセーブルになっています。  OSPF は例として使用されています。サポートされている任意のプロトコルの BFD をイネーブルにできます。
ステップ 4	<b>no ip redirects</b> 例： switch(config-if) # <b>no ip redirects</b>	デバイスがリダイレクトを送信しないようにします。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 5	<b>bfd interval <i>mintx</i> <i>min_rx</i> <i>msec</i> <i>multiplier</i> <i>value</i></b> 例： <pre>switch(config-if)# bfd interval 50 min_rx 50 multiplier 3</pre>	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。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。 <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 6	<b>exit</b> 例： <pre>switch(config-if)# exit</pre>	インターフェイス コンフィギュレーション モードを終了し、EXEC モードに戻ります。

## スイッチ仮想インターフェイス内の Cisco NX-OS デバイスの BFD 相互運用性の設定

### 手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface port-channel *vlan* *vlan-id***
3. **bfd interval *mintx* *min\_rx* *msec* *multiplier* *value***
4. **no ip redirects**
5. **ip address *ip-address*/*length***
6. **ip ospf bfd**
7. **exit**

### 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b> 例： <pre>switch# configure terminal switch(config)#</pre>	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 <i>vlan</i> <i>vlan-id</i></b> 例： <pre>switch(config)# interface vlan 998 switch(config-if)#</pre>	ダイナミックスイッチ仮想インターフェイス (SVI) を作成します。
ステップ 3	<b>bfd interval <i>mintx</i> <i>min_rx</i> <i>msec</i> <i>multiplier</i> <i>value</i></b> 例： <pre>switch(config-if)# bfd interval 50 min_rx 50 multiplier 3</pre>	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。 <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

	コマンドまたはアクション	目的
		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>no ip redirects</b> 例： switch(config-if)# <b>no ip redirects</b>	デバイスがリダイレクトを送信しないようにします。
ステップ 5	<b>ip address ip-address/length</b> 例： switch(config-if)# <b>ip address 10.1.0.253/24</b>	このインターフェイスの IP アドレスを設定します。
ステップ 6	<b>ip ospf bfd</b> 例： switch(config-if)# <b>ip ospf bfd</b>	OSPFv2 インターフェイスで BFD をイネーブルにします。デフォルトではディセーブルになっています。
ステップ 7	<b>exit</b> 例： switch(config-if)# <b>exit</b>	インターフェイス コンフィギュレーション モードを終了し、EXEC モードに戻ります。

## 論理モードの Cisco NX-OS デバイスの BFD 相互運用性の設定

### 手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface port-channel type number.subinterface-id**
3. **bfd interval mintx min\_rx msec multiplier value**
4. **no ip redirects**
5. **ip ospf bfd**
6. **exit**

### 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> 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 type number.subinterface-id</b> 例： switch(config-if)# <b>interface port-channel 50.2</b>	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、サポートされる数値の範囲を表示します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	<b>bfd interval mintx min_rx msec multiplier value</b> 例： <pre>switch(config-if)# bfd interval 50 min_rx 50 multiplier 3</pre>	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。 <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>no ip redirects</b> 例： <pre>switch(config-if)# no ip redirects</pre>	デバイスがリダイレクトを送信しないようにします。
ステップ 5	<b>ip ospf bfd</b> 例： <pre>switch(config-if)# ip ospf bfd</pre>	OSPFv2 インターフェイスで BFD をイネーブルにします。デフォルトではディセーブルになっています。  OSPF は例として使用されています。サポートされている任意のプロトコルの BFD をイネーブルにできます。
ステップ 6	<b>exit</b> 例： <pre>switch(config-if)# exit</pre>	インターフェイス コンフィギュレーション モードを終了し、EXEC モードに戻ります。

## Cisco Nexus 9000 シリーズ デバイスでの BFD 相互運用性の確認

次に、Cisco Nexus 9000 シリーズ デバイス上で BFD 相互運用性を確認する例を示します。

```
switch# show bfd neighbors details
OurAddr NeighAddr LD/RD RH/RS Holdown(mult) State Int
Vrf
10.1.1.1 10.1.1.2 1140850707/2147418093 Up 6393(4) Up Vlan2121
default
Session state is Up and using echo function with 50 ms interval
Local Diag: 0, Demand mode: 0, Poll bit: 0, Authentication: None
MinTxInt: 50000 us, MinRxInt: 2000000 us, Multiplier: 3
Received MinRxInt: 2000000 us, Received Multiplier: 4
Holdown (hits): 8000 ms (0), Hello (hits): 2000 ms (108)
Rx Count: 92, Rx Interval (ms) min/max/avg: 347/1996/1776 last: 1606 ms ago
Tx Count: 108, Tx Interval (ms) min/max/avg: 1515/1515/1515 last: 1233 ms ago
Registered protocols: ospf
Uptime: 0 days 0 hrs 2 mins 44 secs
Last packet: Version: 1 - Diagnostic: 0
State bit: Up - Demand bit: 0
Poll bit: 0 - Final bit: 0
Multiplier: 4 - Length: 24
My Discr.: 2147418093 - Your Discr.: 1140850707
Min tx interval: 2000000 - Min rx interval: 2000000
Min Echo interval: 1000 - Authentication bit: 0
Hosting LC: 10, Down reason: None, Reason not-hosted: None
```

```
switch# show bfd neighbors details
OurAddr NeighAddr LD/RD RH/RS Holddown(mult) State Int
Vrf
10.0.2.1 10.0.2.2 1140850695/131083 Up 270(3) Up Po14.121
default
Session state is Up and not using echo function
Local Diag: 0, Demand mode: 0, Poll bit: 0, Authentication: None
MinTxInt: 50000 us, MinRxInt: 50000 us, Multiplier: 3
Received MinRxInt: 100000 us, Received Multiplier: 3
Holddown (hits): 300 ms (0), Hello (hits): 100 ms (3136283)
Rx Count: 2669290, Rx Interval (ms) min/max/avg: 12/1999/93 last: 29 ms ago
Tx Count: 3136283, Tx Interval (ms) min/max/avg: 77/77/77 last: 76 ms ago
Registered protocols: ospf
Uptime: 2 days 21 hrs 41 mins 45 secs
Last packet: Version: 1 - Diagnostic: 0
State bit: Up - Demand bit: 0
Poll bit: 0 - Final bit: 0
Multiplier: 3 - Length: 24
My Discr.: 131083 - Your Discr.: 1140850695
Min tx interval: 100000 - Min rx interval: 100000
Min Echo interval: 0 - Authentication bit: 0
Hosting LC: 8, Down reason: None, Reason not-hosted: None
```

## BFD 設定の確認

BFD 設定情報を表示するには、次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 のモニタリング

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。

コマンド	目的
<code>show bfd neighbors [vrf vrf-name] [details]</code>	VRF の BFD に関する情報を表示します。
<code>show bfd [ipv4   ipv6] [neighbors]</code>	IPv4 ネイバーまたは IPv6 ネイバーに関する情報を表示します。

## BFD マルチホップ

IPv4 の BFD マルチホップおよび IPv6 の BFD マルチホップは、RFC5883 に準拠してサポートされます。BFD マルチホップセッションは、固有のソースと宛先アドレス ペア間で設定されます。マルチホップ BFD セッションは、シングルホップ BFD セッションの場合のように、インターフェイスではなく、送信元と宛先の間のリンクに関連付けられます。

### BFD マルチホップのホップ数

BFD マルチホップは TTL フィールドを最大制限に設定し、受信時に値をチェックしません。BFD コードは、BFD マルチホップ パケットが通過できるホップ数には影響しません。ただし、ほとんどのシステムでは、ホップ数が 255 に制限されています。

### BFD マルチホップの注意事項と制約事項

BFD マルチホップ設定時の注意事項と制約事項は次のとおりです。

- Cisco NX-OS リリース 9.3(6) から、BFD マルチホップは、BGP IPv4 でのみ Cisco Nexus 9200、9300-EX/FX/GX プラットフォーム スイッチおよび Cisco Nexus 9500 プラットフォーム スイッチでサポートされています (N9K-X9700-EX ラインカード搭載のもの)。
- ダイナミック BGP コンフィギュレーションでは、シングル BGP ピアとマルチホップ BGP ピアの両方が BFD マルチホップ設定を受け入れます。
- BFD マルチホップは BGP でのみサポートされています。
- BFD マルチホップは、次のデバイスの BGP IPv6 マルチホップ ネイバーでサポートされません。
  - Cisco Nexus 9200YC-X、9300-EX、9300-FX および 9300-GX スイッチ
  - N9K-X9736C-EX、N9K-X97160YC-EX、N9K-X9732C-EX、N9K-X9732C-EXM、または N9K-X9736C-FX ラインカードを搭載した Cisco Nexus 9500 プラットフォーム スイッチ



(注) -EX および -FX ラインカードを使用した Cisco Nexus 9500 プラットフォームスイッチで BGP IPv6 の BFD マルチホップを使用するには、**system routing template-mpls-heavy** コマンドを有効にする必要があります。

- マルチホップ BFD は、UDP 宛先ポート 4784 で識別されます。
- マルチホップ BFD のデフォルトのインターバルタイマーは、乗数 3 で 250 ms です。
- サポートされるマルチホップ BFD セッションの最大数は 100 です。
- 既存の BFD 認証サポートは、マルチホップセッション用に拡張されています。
- エコーモードはマルチホップ BFD ではサポートされません。
- セグメントルーティングアンダーレイによるマルチホップはサポートされていません。
- サポートされていないプラットフォームでは、BGPv6 マルチホップネイバーを設定するときに BFD コマンドが受け入れられません。ただし、セッションは作成またはインストールされません。
- マルチホップ BFD セッションがポートチャネルにインストールされている場合、次の点に注意する必要があります。
  - すべてのセッションが Cisco Nexus 9500 スイッチファミリの単一のラインカードでホストされている場合、ホストされたラインカードのリロード中に、すべてのセッションが別のラインカードでホストされます。この場合、BFD および BGP セッションがフラップすることがあります。
  - モジュール間ポートチャネルを介した BGP のマルチホップ BFD セッションは、完全な冗長性を提供しません。

## BFD マルチホップセッショングローバルインターバルパラメータの設定

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。セッションごとに異なる BFD セッションパラメータを設定するには、セッション単位の設定コマンドを使用します。

### 始める前に

BFD 機能をイネーブルにします。

### 手順の概要

#### 1. configure terminal

2. **[no] bfd multihop interval** *milliseconds* **min\_rx** *milliseconds* **multiplier** *interval-multiplier*
3. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#	コンフィギュレーションモードに入ります。
ステップ 2	<b>[no] bfd multihop interval</b> <i>milliseconds</i> <b>min_rx</b> <i>milliseconds</i> <b>multiplier</b> <i>interval-multiplier</i> 例： switch(config)# <b>bfd multihop interval</b> 250 <b>min_rx</b> 250 <b>multiplier</b> 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。このコマンドは、デフォルトの動作を上書きします。 <i>Required Minimum Receive Interval</i> と <i>Desired Minimum Transmit Interval</i> は 250 です。乗数のデフォルトは 3 です。
ステップ 3	<b>end</b> 例： switch(config)# <b>end</b>	設定の変更を保存し、設定セッションを終了します。

## マルチホップセッション単位の BFD パラメータの設定

マルチホップセッション単位の BFD パラメータを設定できます。

始める前に

BFD 機能をイネーブルにします。「BFD 機能のイネーブル化」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. **update-source** *interface*
5. **bfd**
6. **bfd multihop interval** *mintx* **min\_rx** *msec* **multiplier** *value*
7. **bfd multihop authentication keyed-sha1** **keyid** *id* **key** *ascii\_key*
8. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b> 例：	コンフィギュレーションモードに入ります。

	コマンドまたはアクション	目的
	switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#	
ステップ 2	<b>router bgp as-number</b>  例： switch(config)# <b>router bgp 64496</b> switch(config-router)#	BGP を有効にして、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) remote-as as-number</b>  例： switch(config-router)# <b>neighbor 209.165.201.1 remote-as 64497</b> 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。The <i>ip-address</i> 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>update-source interface</b>  例： switch(config-router-neighbor)# <b>update-source Ethernet1/4</b> switch(config-router-neighbor)#	インターフェイスから BFD セッションの送信元 IP アドレスを取得します。
ステップ 5	<b>bfd</b>  例： switch(config-router-neighbor)# <b>bfd multihop</b>	この BGP ピアの BFD をイネーブルにします。
ステップ 6	<b>bfd multihop interval mintx min_rx msec multiplier value</b>  例： switch(config-router-neighbor)# <b>bfd multihop interval 250 min_rx 250 multiplier 3</b>	このネイバーのマルチホップ BFD 間隔値を設定します。 <i>mintx</i> および <i>msec</i> の範囲は 250 ~ 999 ミリ秒で、デフォルトは 250 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 7	<b>bfd multihop authentication keyed-sha1 keyid id key ascii_key</b>  例： switch(config-router-neighbor)# <b>bfd multihop authentication keyed-sha1 keyid 1 ascii_key cisco123</b>	(オプション) このネイバー上のマルチホップ BFD セッションで BFD 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 認証を無効にするには、コマンドの <b>no</b> 形式を使用します。
ステップ 8	<b>copy running-config startup-config</b>  例： switch(config-router-neighbor)# <b>copy running-config startup-config</b>	(任意) この設定の変更を保存します。

## 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
```

次に、BFDv6を設定する例を示します。

```
feature bfd
feature ospfv3
router ospfv3 Test1
interface Ethernet2/7
  ipv6 router ospfv3 Test1 area 0.0.0.0
  ospfv3 bfd
  no shutdown
```

## BFDの例を表示

**show bfd ipv6 neighbors details** コマンドの実行結果の例を次に示します。

```
#show bfd ipv6 neighbors details

OurAddr          NeighAddr
LD/RD            RH/RS          Holdown(mult)   State          Int
Vrf
cc:10::2         cc:10::1
1090519335/1090519260 Up              5692 (3)       Up             Po1
default

Session state is Up and using echo function with 250 ms interval
Local Diag: 0, Demand mode: 0, Poll bit: 0, Authentication: None
MinTxInt: 250000 us, MinRxInt: 2000000 us, Multiplier: 3
Received MinRxInt: 2000000 us, Received Multiplier: 3
Holdown (hits): 6000 ms (4), Hello (hits): 2000 ms (205229)
Rx Count: 227965, Rx Interval (ms) min/max/avg: 124/1520/1510 last: 307 ms ago
Tx Count: 205229, Tx Interval (ms) min/max/avg: 1677/1677/1677 last: 587 ms ago
```

```
Registered protocols:  bgp
Uptime: 3 days 23 hrs 31 mins 13 secs
Last packet: Version: 1          - Diagnostic: 0
                State bit: Up      - Demand bit: 0
                Poll bit: 0        - Final bit: 0
                Multiplier: 3      - Length: 24
                My Discr.: 1090519260 - Your Discr.: 1090519335
                Min tx interval: 250000 - Min rx interval: 2000000
                Min Echo interval: 250000 - Authentication bit: 0
Hosting LC: 1, Down reason: None, Reason not-hosted: None
```

## 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 シリーズ NX-OS ユニキャストルーティング設定ガイド』

## RFC

RFC	タイトル
RFC 5880	<i>Bidirectional Forwarding Detection (BFD)</i>
RFC 5881	<i>BFD for IPv4 and IPv6 (Single Hop)</i>
RFC 7130	<i>Link Aggregation Group (LAG) インターフェイスでの Bidirectional Forwarding Detection (BFD)</i>



## 翻訳について

このドキュメントは、米国シスコ発行ドキュメントの参考和訳です。リンク情報につきましては、日本語版掲載時点で、英語版にアップデートがあり、リンク先のページが移動/変更されている場合がありますことをご了承ください。あくまでも参考和訳となりますので、正式な内容については米国サイトのドキュメントを参照ください。