



双方向フォワーディング検出の設定

この章では、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 に関する情報（1 ページ）](#)
- [BFD の前提条件（3 ページ）](#)
- [注意事項と制約事項（3 ページ）](#)
- [デフォルト設定（5 ページ）](#)
- [BFD マルチホップ（5 ページ）](#)
- [BFD マルチホップのホップ数（6 ページ）](#)
- [BFD マルチホップの注意事項と制約事項（6 ページ）](#)
- [BFD の設定（6 ページ）](#)
- [IPv6 の BFD を構成する（19 ページ）](#)
- [TCAM リージョンサイズの設定（27 ページ）](#)
- [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（28 ページ）](#)
- [マルチホップセッション単位の BFD パラメータの設定（29 ページ）](#)
- [BFD 設定の確認（30 ページ）](#)
- [BFD のモニタリング（30 ページ）](#)

BFD に関する情報

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 では、2 台の隣接デバイス間のサブセカンド障害を検出します。

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。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。

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。

ネットワークで障害が発生すると、次のことが発生します。

1. BFD 隣接ルータでの BFD ネイバー セッションが停止します。
2. BFD はローカル BFD 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 BFD プロセスは BFD 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。

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、エコー機能は非対称になります。

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。

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 の前提条件

BFD には、次の前提条件があります。

- BFD 機能を有効にする必要があります（[BFD 機能の有効化](#)のセクションを参照）。
- クライアント プロトコル上で BFD を有効にする場合は、そのクライアント プロトコルの BFD を有効にします。「[BFD for IPv6 の構成](#)」セクションを参照してください。
- 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。
- 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。
- BFD は BGP および PIM でサポートされます。

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。

- BFD は BFD バージョン 1 をサポートします。
- BFD は、IPv4、IPv6、OSPFv2、BGPv4 およびスタティック ルートをサポートします。
- BFD は、シングルホップ BFD をサポートします。
- BGP の BFD は、送信元更新でシングル ホップ eBGP および iBGP 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 (SVI) をサポートします。
- BFD は、すべてのインターフェイスの認証をサポートしています。
- 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。
- 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) を有効にする必要があります。

SVI 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 を有効にする必要があります。

- SVI の制限事項

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。



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 機能をディセーブルにして、変更後、BFD を再度イネーブルにできます。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。

- Cisco NX-OS は、BFD パケット処理の CPU 負荷軽減のための、互換モジュールへの BFD 動作の分散は行いません。
- BFD はステートレス リスタートおよびインサービスソフトウェアアップグレード (ISSU) をサポートしません。
- ポート チャネル経由で到達可能なピアに対して BFD を有効にする場合は、ポートチャネルで LACP を設定することをお勧めします。
- BFD エコー モードとユニキャスト リバース パス転送 (URPF) は相互に排他的であり、BFD インターフェイスで両方を有効にすることはできません。BFD のインターフェイスを構成する場合は、BFD エコーモードまたは URPF のいずれかを無効にする必要があります。

- スタティック IPv6 ルートは、BFD でサポートされています。
- BFD は、IPv6 エコー モードをサポートしません。BFD は IPv6 リンク ローカル アドレスのみを使用します。

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値を示します。

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	250 ミリ秒
目的の最小送信間隔	250 ミリ秒
BFD セッションのエコー Rx 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 マルチホップ

IPv4 用の BFD マルチホップと IPv6 用の BFD マルチホップは、RFC 5883 に準拠した Cisco Nexus 36180YC-R および 3636C-R スイッチでサポートされています。マルチホップルート上に IPv4 または IPv6 BFD セッションを設定できます。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なインターフェイスではなく、送信元と宛先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。

- BFD マルチホップは、Cisco Nexus 36180YC-R および 3636C-R スイッチでのみサポートされます。
- BFD マルチホップ は、UDP 宛先ポート 4784 で識別されます。
- エコー モードは BFD マルチホップではサポートされません。
- サポートされる最小タイマーとセッション数は異なる場合があります。デフォルト タイマーは 250 ミリ秒です。
- 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。
- 既存の BFD 認証サポートは、マルチホップ セッション用にも拡張されています。
- BFD マルチホップは、IPv4 または IPv6 アドレスをサポートします。
- 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す。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。
- サポートされる BFD マルチホップ セッションの最大数はプラットフォームにより決まります。
- Cisco Nexus 36180YC-R および 3636C-R スイッチでは、BFD マルチホップ セッションを有効にするために TCAM スペースを手動で分割する必要があります。TCAM スペースの切り分け後には、スイッチをリロードする必要があります。

BFD の設定

このセクションは、次のトピックで構成されています。

設定階層

BFD は、グローバル レベル、VRF のレベル、インターフェイスまたはポート チャネル レベル、またはサブインターフェイス レベルで設定できます（物理インターフェイスとポートチャ

ネルの場合)。VRF の設定はグローバル設定よりも優先されます。インターフェイスまたはポート チャンネルの設定は、VRF またはグローバル設定よりも優先されます。サポートされているインターフェイス上での、サブインターフェイスレベルの設定は、サブインターフェイスの最適化がイネーブルになっていない限りインターフェイスまたはポートチャンネル設定よりも優先されます。詳細については、サブインターフェイスの BFD の最適化のセクションを参照してください。

ポート チャン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 ポートチャンネルの BFD 設定を継承します。メンバー ポート サブインターフェイスは、サブインターフェイスの最適化がイネーブルになっていない限り、マスター ポートチャンネルの BFD 設定よりも優先させることができます。

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。

手順

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) **copy running-config startup-config**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 例 : <pre>switch# configure terminal switch(config)#</pre>	グローバル設定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	feature bfd 例： switch(config)# feature bfd	BFD 機能をイネーブルにします。
ステップ 3	(任意) copy running-config startup-config 例： switch(config)# copy running-config startup-config	この設定変更を保存します。

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](#)のセクション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。[BFD 機能のイネーブル化](#)のセクション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. **exit**
5. (任意) **show running-config bfd**
6. (任意) **copy running-config startup-config**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 例： switch# configure terminal switch(config)#	グローバル設定モードを開始します。
ステップ 2	bfd interval <i>mintx min_rx msec multiplier value</i> 例： switch(config)# bfd interval 250 min_rx 250 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、これらの値を上書きすることができます。 <i>mintx</i> お

	コマンドまたはアクション	目的
		よび msec 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 3 ～ 50 です。乗数のデフォルトは 3 です。 デフォルト設定に戻すには、no bfd interval コマンドを使用します。
ステップ 3	bfd slow-timer interval 例 : <pre>switch(config)# bfd slow-timer 2000</pre>	スロー タイマーを設定します。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。指定できる範囲は 1000 ～ 30000 ミリ秒です。デフォルトは 2000 です。 デフォルト設定に戻すには、no bfd slow-timer コマンドを使用します。
ステップ 4	exit 例 : <pre>switch(config)# exit switch#</pre>	EXEC モードに戻ります。
ステップ 5	(任意) show running-config bfd 例 : <pre>switch# show running-config bfd</pre>	BFD の実行構成を表示します。
ステップ 6	(任意) copy running-config startup-config 例 : <pre>switch# copy running-config startup-config</pre>	この設定変更を保存します。

インターフェイス上での BFD の設定

BFD 機能をイネーブルにします。[BFD 機能のイネーブル化](#)のセクションを参照してください。

始める前に

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。

手順の概要

1. configure terminal

2. **interface** *int-if*
3. **no ip redirect**
4. **bfd interval** *mintx min_rx msec multiplier value*
5. **exit**
6. **exit**
7. (任意) **show running-config bfd**
8. (任意) **copy running-config startup-config**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	interface int-if 例： <pre>switch(config)# interface ethernet 2/1 switch(config-if)#</pre>	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	no ip redirect 例： <pre>switch(config-if)# no ip redirect</pre>	Internet Control Message Protocol (ICMP) リダイレクト メッセージを無効にします。
ステップ 4	bfd interval mintx min_rx msec multiplier value 例： <pre>switch(config-if)# bfd interval 250 min_rx 250 multiplier 3</pre>	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 250 ～ 999 ミリ秒で、デフォルトは 250 です。乗数の範囲は 3 ～ 50 です。乗数のデフォルトは 3 です。 デフォルト設定に戻すには、 no bfd interval コマンドを使用します。
ステップ 5	exit 例： <pre>switch(config-if)# exit switch (config)#</pre>	インターフェイス コンフィギュレーション モードを終了します。
ステップ 6	exit 例： <pre>switch (config)# exit switch#</pre>	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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 7	(任意) show running-config bfd 例 : <pre>switch# show running-config bfd</pre>	BFD の実行構成を表示します。
ステップ 8	(任意) copy running-config startup-config 例 : <pre>switch# copy running-config startup-config</pre>	この設定変更を保存します。

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。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、BGP 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ーポートは、メンバーポートのサブインターフェイスレベルで BFD パラメータを設定しない限り、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。その場合、サブインターフェイス最適化がイネーブルにされていないと、メンバーポートサブインターフェイスはサブインターフェイス BFD コンフィギュレーションを使用します。詳細については、サブインターフェイスの BFD の最適化のセクションを参照してください。

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。

BFD 機能をイネーブルにします。[BFD 機能のイネーブル化](#)のセクションを参照してください。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface port-channel *number***
3. (任意) **bfd interval *mintx min_rx msec multiplier value***
4. **exit**
5. **exit**
6. (任意) **show running-config bfd**
7. (任意) **copy running-config startup-config**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	interface port-channel number 例 : <pre>switch(config)# interface port-channel 2 switch(config-if)#</pre>	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。
ステップ 3	(任意) bfd interval mintx min_rx msec multiplier value 例 : <pre>switch(config-if)# bfd interval 250 min_rx 250 multiplier 3</pre>	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 250 ~ 999 ミリ秒で、デフォルトは 250 です。乗数の範囲は 3 ~ 50 です。乗数のデフォルトは 3 です。 デフォルト設定に戻すには、no bfd interval コマンドを使用します。
ステップ 4	exit 例 : <pre>switch(config-if)# exit switch (config)#</pre>	インターフェイス コンフィギュレーション モードを終了します。
ステップ 5	exit 例 : <pre>switch (config)# exit switch#</pre>	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。
ステップ 6	(任意) show running-config bfd 例 : <pre>switch# show running-config bfd</pre>	BFD の実行構成を表示します。
ステップ 7	(任意) copy running-config startup-config 例 : <pre>switch# copy running-config startup-config</pre>	この設定変更を保存します。

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。

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](#)のセクション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](#)」のセクションまたは「[インターフェイスでの BFD の設定](#)」のセクション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。

手順の概要

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

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 例 : <pre>switch# configure terminal switch(config)#</pre>	グローバル設定モードを開始します。
ステップ 2	bfd slow-timer echo-interval 例 : <pre>switch(config)# bfd slow-timer 2000</pre>	エコー機能で使用する <code>slow timer</code> 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

	コマンドまたはアクション	目的
		は 1000 ～ 30000 ミリ秒です。デフォルトは 2000 です。 デフォルト設定に戻すには、no bfd slow-timer コマンドを使用します。
ステップ 3	interface int-if 例： switch(config)# interface ethernet 2/1 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 4	bfd echo 例： 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。 エコー機能をディセーブルにするには、no bfd echo コマンドを使用します。
ステップ 5	exit 例： switch(config-if)# exit switch (config)#	インターフェイス コンフィギュレーション モードを終了します。
ステップ 6	exit 例： switch (config)# exit switch#	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。
ステップ 7	(任意) show running-config bfd 例： switch# show running-config bfd	BFD の実行構成を表示します。
ステップ 8	(任意) copy running-config startup-config 例： switch# copy running-config startup-config	この設定変更を保存します。

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](#)のセクション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](#)のセクション、または[インターフェイスでの BFD の設定](#)のセクション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 } remote-as as-number**
4. **bfd**
5. (任意) **show running-config bfd**
6. (任意) **copy running-config startup-config**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	router bgp as-number 例 : <pre>switch(config)# router bgp 64496 switch(config-router)#</pre>	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	neighbor { ip-address } remote-as as-number 例 : <pre>switch(config-router)# neighbor 209.165.201.1 remote-as 64497 switch(config-router-neighbor)#</pre>	リモート BGP ピアの IPv4 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。
ステップ 4	bfd 例 : <pre>switch(config-router-neighbor)# bfd</pre>	この BGP ピアの BFD をイネーブルにします。
ステップ 5	(任意) show running-config bfd 例 : <pre>switch# show running-config bfd</pre>	BFD の実行構成を表示します。
ステップ 6	(任意) copy running-config startup-config 例 : <pre>switch# copy running-config startup-config</pre>	この設定変更を保存します。

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のセクション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 3600 スイッチ NX-OS マルチキャストルーティング構成ガイド』を参照してください。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **ip pim bfd**
3. **interface type slot/port**
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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 例 : 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	ip pim bfd 例 : switch(config)# ip pim bfd	PIM の BFD をイネーブルにします。
ステップ 3	interface type slot/port 例 : switch(config)# interface ethernet 2/1 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 4	(任意) ip pim bfd-instance [disable] 例 : switch(config-if)# ip pim bfd-instance	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	(任意) show running-config pim 例 :	PIM の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
	switch(config)# show running-config pim	
ステップ 6	(任意) copy running-config startup-config 例 : switch# copy running-config startup-config	この設定変更を保存します。

OSPFv2 での BFD の設定

Open Shortest Path First Protocol (OSPFv2) 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](#)のセクション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](#)のセクション、または[インターフェイスでの BFD の設定](#)のセクションを参照してください。

OSPFv2 機能を有効にします。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **router ospf process-id**
3. **bfd**
4. (任意) **show running-config ospf**
5. (任意) **copy running-config startup-config**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 例 : 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	router ospf process-id 例 : switch(config)# router ospf 64496 switch(config-router)#	設定された ID で新しい OSPFv2 プロセスを作成します。
ステップ 3	bfd 例 :	この OSPFv2 ピアの BFD を有効にします。デフォルト値は [無効 (Disabled)] です。

	コマンドまたはアクション	目的
	<code>switch(config-router)# bfd</code>	
ステップ 4	(任意) show running-config ospf 例 : <code>switch(config)# show running-config ospf</code>	OSPFv2 実行設定を表示します。
ステップ 5	(任意) copy running-config startup-config 例 : <code>switch# copy running-config startup-config</code>	この設定変更を保存します。

スタティック ルートの 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](#)のセクション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 { 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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	(任意) vrf context vrf-name 例 : <code>switch(config)# vrf context Red</code> <code>switch(config-vrf)#</code>	VRF 設定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 3	ip route route interface { nh-address nh-prefix } 例 : <pre>switch(config-vrf)# ip route 192.0.2.1 ethernet 2/1 192.0.2.4</pre>	スタティック ルートを作成します。 ? 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。
ステップ 4	ip route static bfd interface {nh-address nh-prefix} 例 : <pre>switch(config-vrf)# ip route static bfd ethernet 2/1 192.0.2.4</pre>	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	(任意) show ip route static [vrf vrf-name] 例 : <pre>switch(config-vrf)# show ip route static vrf Red</pre>	スタティック ルートを表示します。
ステップ 6	(任意) copy running-config startup-config 例 : <pre>switch# copy running-config startup-config</pre>	この設定変更を保存します。

IPv6 の BFD を構成する

IPv6 のグローバルな BFD パラメータの構成

1. configure terminal
2. bfd [ipv4 | ipv6] interval [interval min_rx milliseconds multiplier interval-multiplier]

始める前に

BFD パラメータを構成する際に、IPv4 または IPv6 アドレス ファミリを指定できます。

手順の概要

1. configure terminal
2. bfd [ipv4 | ipv6] interval [interval min_rx milliseconds multiplier interval-multiplier]

IPv6 のインターフェイス BFD パラメータの構成

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 例 : 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	bfd [ipv4 ipv6] interval [interval min_rx milliseconds multiplier interval-multiplier] 例 : switch(config)# bfd ipv6 interval 50 min_rx 50 multiplier 3	デバイスの指定されたアドレスファミリで、すべての BFD セッションの BFD セッション パラメータを構成します。 Tx および Rx 間隔の範囲は 50 ～ 999 ミリ秒です。 乗数の範囲は 3 ～ 50 です。

IPv6 のインターフェイス BFD パラメータの構成

始める前に

デバイスで BFD を有効にする必要があります。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface interface**
3. **bfd [ipv4 | ipv6] interval [interval min_rx milliseconds multiplier interval-multiplier]**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 例 : 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	interface interface 例 : switch(config)# interface ethernet 1/2 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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	bfd [ipv4 ipv6] interval [interval min_rx milliseconds multiplier interval-multiplier] 例 : <pre>switch(config-if)# bfd ipv6 interval 50 min_rx 50 multiplier 3</pre>	デバイスの指定されたアドレスファミリで、すべての BFD セッションの BFD セッションパラメータを構成します。 Tx および Rx 間隔の範囲は 50 ～ 999 ミリ秒です。 乗数の範囲は 3 ～ 50 です。

OSPFv3 での IPv6 用 BFD の構成

Open Shortest Path First Protocol (OSPFv3) で IPv6 の BFD を構成できます。

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](#)のセクションを参照してください。
- OSPFv3 機能を有効にします。
- BFD セッションパラメータを設定します。「[IPv6 のグローバル BFD パラメータの構成](#)」のセクションまたは「[IPv6 のインターフェイス BFD パラメータの構成](#)」のセクションを参照してください。
- OSPFv3 機能を有効にします。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **router ospfv3 process-id**
3. **bfd**
4. (任意) **show running-config ospfv3**
5. (任意) **copy running-config startup-config**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	router ospfv3 process-id 例 : switch(config)# router ospfv3 201 switch(config-router)#	設定された ID で新しい OSPFv2 プロセスを作成します。
ステップ 3	bfd 例 : switch(config-router)# bfd	この OSPFv3 ピアの BFD を有効にします。デフォルト値は [無効 (Disabled)] です。
ステップ 4	(任意) show running-config ospfv3 例 : switch(config-router)# show running-config ospfv3	OSPFv3 実行設定を表示します。
ステップ 5	(任意) copy running-config startup-config 例 : switch(config-router)# copy running-config startup-config	この設定変更を保存します。

IPv6 スタティックルートの BFD の構成

インターフェイスのすべての IPv6 スタティック ルートの BFD を構成できます。

始める前に

- スタティックルートの両端にあるデバイスで BFD が有効になっていることを確認します。
- BFD セッション パラメータを構成していることを確認します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. (任意) **vrf context vrf-name**
3. **ipv6 route route interface { nh-address | nh-prefix }**
4. **ipv6 route static bfd network-interface {nh-address | nh-prefix }**
5. (任意) **show bfd neighbors**
6. (任意) **show ipv6 route static**
7. (任意) **copy running-config startup-config**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	(任意) vrf context vrf-name 例 : <pre>switch(config)# vrf context Red switch(config-vrf)#</pre>	VRF コンフィギュレーション モードを開始して、IPv6 スタティック ルート上で BFD を構成します。 トラッキングするルートの VRF を指定します。
ステップ 3	ipv6 route route interface { nh-address nh-prefix } 例 : <pre>switch(config-vrf)# ipv6 route 1::5/64 ethernet 1/3 2::2</pre>	IPv6 スタティック ルートを作成します。 - ルート引数に IPv6 アドレスを指定します。 ? 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。 - このスタティック ルートのネクストホップ (nh) アドレスまたはプレフィックスを指定します。
ステップ 4	ipv6 route static bfd network-interface {nh-address nh-prefix } 例 : <pre>switch(config-vrf)# ipv6 route static bfd ethernet 1/3 2::2</pre>	インターフェイスのすべての IPv6 スタティック ルートの BFD を有効にします。 ? 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。 - このスタティック ルートのネクストホップ (nh) アドレスまたはプレフィックスを指定します。
ステップ 5	(任意) show bfd neighbors 例 : <pre>switch(config-vrf)# show bfd neighbors</pre>	BFD ネイバーに関する情報を表示します。
ステップ 6	(任意) show ipv6 route static 例 : <pre>switch(config-vrf)# show ipv6 route static vrf Red</pre>	スタティック ルートを表示します。
ステップ 7	(任意) copy running-config startup-config 例 :	この設定変更を保存します。

	コマンドまたはアクション	目的
	switch(config-vrf)# copy running-config startup-config	

BFD エコー モードの設定

エコー機能はデフォルトで有効になっています。必要に応じて無効にできます。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface type slot/port**
3. **[no] bfd ipv4 echo**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	interface type slot/port 例 : <pre>switch(config)# interface ethernet 1/2 switch(config-if)#</pre>	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	[no] bfd ipv4 echo 例 : <pre>switch(config-if)# bfd ipv4 echo</pre>	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。 指定されたアドレスファミリのエコー機能を無効にするには、このコマンドの no 形式を使用します。

BFD セッション エコー間隔の構成

BFD セッションのエコー Rx 間隔を構成できます。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface interface**
3. **[no] bfd ipv4 echo-rx-interval interval**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	interface interface 例 : <pre>switch(config)# interface ethernet 1/2 switch(config-if)#</pre>	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	[no] bfd ipv4 echo-rx-interval interval 例 : <pre>switch(config-if)# bfd ipv4 echo-rx-interval 500</pre>	BFD セッションのエコー Rx 間隔を構成します。この間隔は、50～999 ミリ秒の範囲で設定できます。 エコー間隔をデフォルト値の 50 ミリ秒に戻すには、このコマンドの no 形式を使用します。

BFD エコー インターフェイスの構成

ループバック インターフェイスをエコー フレームの送信元アドレスとして構成するには、次の作業を実行します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface loopback number**
3. **ip address ip-address mask**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	interface loopback number 例 : <pre>switch(config)# interface loopback 50 switch(config-if)#</pre>	ループバック インターフェイスを作成し、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。
ステップ 3	ip address ip-address mask 例 : <pre>switch(config-if)# ip address 192.108.1.27 255.255.255.0</pre>	IP アドレスをすべてのエコー フレームの送信元アドレスとして構成します。

BFD 低速タイマーの設定

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。アドレスファミリに対して slow-timer 値を構成し、エコー モードを無効または有効にできます。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface interface**
3. **bfd ipv4 slow-timer [interval]**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	interface interface 例 : <pre>switch(config)# interface ethernet 1/2 switch(config-if)#</pre>	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	bfd ipv4 slow-timer [interval] 例 : <pre>switch(config-if)# bfd ipv4 slow-timer 6000</pre>	指定されたアドレスファミリのエコー機能で使用するスロータイマー（ミリ秒単位）を構成します。

TCAM リージョン サイズの設定

ACL Ternary Content Addressable Memory (TCAM) リージョンのサイズを変更できます。



(注) 単一のバンクを使用するには、`redirect_v4` リージョンと `bfd-multihop` リージョンのエントリの合計は 2048 である必要があります。次の構成を行った後、スイッチをリロードする必要があります。この構成は、Cisco Nexus 36180YC-R および 3636C-R スイッチにのみ適用されます。

手順の概要

1. `configure terminal`
2. `[no] hardware access-list tcam region bfd-multihop tcam_size`
3. `[no] hardware access-list tcam region redirect_v4 tcam_size`
4. `[optional] show running-config | include hardware region tcam_size`
5. `reload`

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<code>configure terminal</code> 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	<code>[no] hardware access-list tcam region bfd-multihop tcam_size</code> 例 : <pre>switch(config)# hardware access-list tcam region bfd-multihop 100 switch(config-if)#</pre>	BFD マルチホップの ACL TCAM リージョン サイズを変更します。
ステップ 3	<code>[no] hardware access-list tcam region redirect_v4 tcam_size</code> 例 : <pre>switch(config)# hardware access-list tcam region redirect_v4 1948 switch(config-if)#</pre>	<code>redirect_v4</code> の ACL TCAM リージョン サイズを変更します。
ステップ 4	<code>[optional] show running-config include hardware region tcam_size</code> 例 :	(オプション) 実行構成と TCAM サイズを表示します。

	コマンドまたはアクション	目的
	<pre>switch(config)# show running-config include hardware hardware access-list tcam region redirect_v4 1948 hardware access-list tcam region bfd-multihop 100 switch(config)#</pre>	
ステップ 5	reload 例 : <pre>switch(config)# reload</pre>	デバイスがリロードされます。

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。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **[no] bfd interval milliseconds min_rx millisecondsmultiplier 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	configure terminal 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	[no] bfd interval milliseconds min_rx millisecondsmultiplier interval-multiplier 例 : <pre>switch(config)# switch(config)# bfd multihop interval 250 min_rx 250 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。このコマンドは、デフォルトの動作を上書きします。Required Minimum Received Interval と Desired Minimum Transmit Interval は 250 です。乗数のデフォルトは 3 です。
ステップ 3	end 例 : <pre>switch(config)# end</pre>	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 msecmultiplier value**
7. **bfd multihop authentication keyed-sha1 keyid id id key ascii_key**
8. (任意) **copy running-config startup-config**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 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	router bgp as-number 例 : <pre>switch(config)# router bgp 64496 switch(config-router)#</pre>	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	neighbor {ip-address ipv6-address} remote-as as-number 例 : <pre>switch(config-router)# neighbor 209.165.201.1 remote-as 64497 switch(config-router-neighbor)#</pre>	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。ipv6-address の形式は A:B::C:D です。
ステップ 4	update-source interface 例 : Example: <pre>switch(config-router-neighbor)# update-source</pre>	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。

	コマンドまたはアクション	目的
	Ethernet1/4 switch(config-router-neighbor)#	
ステップ 5	bfd 例： 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 6	bfd multihop interval mintx min_rx msec multiplier value 例： Example: switch(config-router-neighbor)# bfd multihop interval 250 min_rx 250 multiplier 3	このネイバーのマルチホップ BFD 間隔値を設定します。mintx および msec 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	bfd multihop authentication keyed-sha1 keyid id id key ascii_key 例： Example: switch(config-router-neighbor)# bfd multihop authentication keyed-sha1 keyid 1 ascii_key cisco123	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。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 認証を無効にするには、コマンドの形式を使用しません。
ステップ 8	(任意) copy running-config startup-config 例： switch# copy running-config startup-config	この設定変更を保存します。

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
show running-config bfd	実行 BFD コンフィギュレーションを表示します。
show startup-config bfd	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
show bfd neighbors [application <i>name</i>] [details]	BGP 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。
show bfd neighbors [interface <i>int-if</i>] [details]	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。
show bfd neighbors [dest-ip <i>ip-address</i>] [src-ip <i>ip-address</i>] [details]	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。
show bfd neighbors [vrf <i>vrf-name</i>] [details]	VRF の BFD に関する情報を表示します。

これらのコマンドの出力フィールドの詳細については、[Cisco Nexus 3548 スイッチ コマンドリファレンス](#)を参照してください。

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。