



# CHAPTER 5

## OSPFv3 の設定

この章では、Cisco NX-OS デバイスで IPv6 ネットワーク用の Open Shortest Path First version 3 (OSPFv3) を設定する方法について説明します。

この章では、次の内容について説明します。

- 「OSPFv3 について」 (P.5-1)
- 「OSPFv3 のライセンス要件」 (P.5-13)
- 「OSPFv3 の前提条件」 (P.5-14)
- 「OSPFv3 の注意事項および制約事項」 (P.5-14)
- 「デフォルト設定」 (P.5-14)
- 「基本的 OSPFv3 の設定」 (P.5-15)
- 「高度な OSPFv3 の設定」 (P.5-21)
- 「OSPFv3 設定の確認」 (P.5-41)
- 「OSPFv3 のモニタリング」 (P.5-41)
- 「OSPFv3 の設定例」 (P.5-42)
- 「関連資料」 (P.5-42)
- 「その他の関連資料」 (P.5-42)
- 「OSPFv3 機能の履歴」 (P.5-43)

## OSPFv3 について

OSPFv3 は、IETF リンクステート プロトコル（「概要」 (P.1-1) を参照）です。OSPFv3 ルータは、**hello パケット**と呼ばれる特別なメッセージを各 OSPF イネーブル インターフェイスに送信して、他の OSPFv3 隣接ルータを探します。隣接ルータが発見されると、この 2 台のルータは **hello パケット**の情報を比較して、両者の設定に互換性のあるかどうかを判定します。これらの隣接ルータは**隣接関係**を確立しようとします。つまり、両者のリンクステート データベースを同期させて、確実に同じ OSPFv3 ルーティング情報を持つようにします。隣接ルータは、各リンクの稼働状態に関する情報、リンクのコスト、およびその他のあらゆるネイバー情報を含む**リンクステート アドバタイズメント (LSA)**を共有します。これらのルータはその後、受信した LSA をすべての OSPF イネーブル インターフェイスにフラッディングします。これにより、すべての OSPFv3 ルータのリンクステート データベースが最終的に同じになります。すべての OSPFv3 ルータのリンクステート データベースが同じになると、ネットワークは**収束**されます（「**コンバージェンス**」 (P.1-6) を参照）。その後、各ルータは、ダイクストラの最短パス優先 (SPF) アルゴリズムを使用して、自身のルート テーブルを構築します。

OSPFv3 ネットワークは、複数のエリアに分割できます。ルータは、ほとんどの LSA を 1 つのエリア内だけに送信するため、OSPF 対応ルータの CPU とメモリの要件が緩やかになります。

OSPFv3 は IPv6 をサポートしています。IPv4 向けの OSPF の詳細については、第 4 章「OSPFv2 の設定」を参照してください。

ここでは、次の内容について説明します。

- 「OSPFv3 と OSPFv2 の比較」(P.5-2)
- 「Hello パケット」(P.5-2)
- 「ネイバー」(P.5-3)
- 「隣接関係」(P.5-4)
- 「指定ルータ」(P.5-4)
- 「エリア」(P.5-5)
- 「リンクステートアドバタイズメント」(P.5-6)
- 「OSPFv3 と IPv6 ユニキャスト RIB」(P.5-9)
- 「アドレスファミリのサポート」(P.5-9)
- 「高度な機能」(P.5-9)

## OSPFv3 と OSPFv2 の比較

OSPFv3 プロトコルの大半は OSPFv2 と同じです。OSPFv3 は RFC 2740 に記載されています。

OSPFv3 プロトコルと OSPFv2 プロトコルの重要な相違点は、次のとおりです。

- OSPFv2 を拡張した OSPFv3 では、IPv6 ルーティングプレフィックスとサイズの大きい IPv6 アドレスのサポートを提供しています。
- OSPFv3 の LSA は、アドレスとマスクではなく、プレフィックスとプレフィックス長として表現されます。
- ルータ ID とエリア ID は 32 ビット数で、IPv6 アドレスとは無関係です。
- OSPFv3 では、ネイバー探索およびその他の機能にリンクローカル IPv6 アドレスを使用します。
- OSPFv3 は、IPv6 を使用して認証を行います。
- OSPFv3 では、LSA タイプが再定義されています。

## Hello パケット

OSPFv3 ルータは、すべての OSPF イネーブル インターフェイスに hello パケットを定期的送信します。ルータがこの hello パケットを送信する頻度は、インターフェイスごとに設定された hello 間隔により決定されます。OSPFv3 は、hello パケットを使用して、次のタスクを実行します。

- ネイバー探索
- キープアライブ
- 双方向通信
- 指定ルータの選定（「指定ルータ」(P.5-4) を参照）

hello パケットには、リンクの OSPFv3 コスト割り当て、hello 間隔、送信元ルータのオプション機能など、送信元の OSPFv3 インターフェイスとルータに関する情報が含まれます。これらの hello パケットを受信する OSPFv3 インターフェイスは、設定に受信インターフェイスの設定との互換性があるかどうかを判定します。互換性のあるインターフェイスはネイバーと見なされ、ネイバー テーブルに追加されます（「ネイバー」(P.5-3) を参照）。

hello パケットには、送信元インターフェイスが通信したルータのルータ ID のリストも含まれます。受信インターフェイスが、このリストで自身の ID を見つけた場合は、2 つのインターフェイス間で双方向通信が確立されます。

OSPFv3 は、hello パケットをキープアライブ メッセージとして使用して、ネイバーが通信を継続中であるかどうかを判定します。設定されたデッド間隔（通常は hello 間隔の倍数）でルータが hello パケットを受信しない場合、そのネイバーはローカル ネイバー テーブルから削除されます。

## ネイバー

ネイバーと見なされるためには、OSPFv3 インターフェイスがリモート インターフェイスとの互換性を持つよう設定されている必要があります。この 2 つの OSPFv3 インターフェイスで、次の基準が一致している必要があります。

- Hello 間隔
- デッド間隔
- エリア ID（「エリア」(P.5-5) を参照）
- 認証
- オプション機能

一致する場合は、次の情報がネイバー テーブルに入力されます。

- ネイバー ID：隣接ルータのルータ ID
- プライオリティ：隣接ルータの優先度。プライオリティは、指定ルータの選定（「指定ルータ」(P.5-4) を参照）に使用されます。
- 状態：ネイバーから通信があったか、双方向通信の確立処理中であるか、リンクステート情報を共有しているか、または完全な隣接関係が確立されたかを示します。
- デッドタイム：このネイバーから最後の hello パケットを受信したあとに経過した時間を示します。
- リンクローカル IPv6 アドレス：ネイバーのリンクローカル IPv6 アドレス
- 指定ルータ：ネイバーが指定ルータ、またはバックアップ指定ルータとして宣言されたかどうかを示します（「指定ルータ」(P.5-4) を参照）。
- ローカル インターフェイス：このネイバーの hello パケットを受信したローカル インターフェイス

最初の hello パケットが新規ネイバーから受信されると、そのネイバーは、初期化状態のネイバー テーブルに入力されます。いったん双方向通信が確立されると、ネイバー状態は双方向となります。2 つのインターフェイスが互いのリンクステート データベースを交換するため、次に ExStart および交換状態となります。これらがすべて完了すると、ネイバーは完全な状態へと移行し、これが完全な隣接関係となります。ネイバーは、デッド間隔で hello パケットをまったく送信しない場合は、ダウン状態に移行し、隣接とは見なされなくなります。

## 隣接関係

すべてのネイバーが隣接関係を確立するわけではありません。ネットワーク タイプと確立された指定ルータに応じて、完全な隣接関係を確立して、すべてのネイバーと LSA を共有するものと、そうでないものがあります。詳細については、「指定ルータ」(P.5-4) を参照してください。

隣接関係は、OSPFv3 のデータベース説明パケット、リンク状態要求パケット、およびリンク状態更新パケットを使用して確立されます。データベース説明パケットには、ネイバーのリンクステートデータベースからの LSA ヘッダーが含まれます（「リンクステート データベース」(P.5-8) を参照）。ローカルルータは、これらのヘッダーを自身のリンクステートデータベースと比較して、新規の LSA か、更新された LSA かを判定します。ローカルルータは、新規または更新の情報を必要とする各 LSA について、リンク状態要求パケットを送信します。これに対し、ネイバーはリンク状態更新パケットを送信します。このパケット交換は、両方のルータのリンクステート情報が同じになるまで続きます。

## 指定ルータ

複数のルータを含むネットワークは、OSPFv3 特有の状況です。すべてのルータがネットワークで LSA をフラッドした場合は、同じリンクステート情報が複数の送信元から送信されます。ネットワークのタイプに応じて、OSPFv3 は指定ルータ (DR) という 1 台のルータを使用して、LSA のフラッドを制御し、OSPFv3 の残りの部分に対してネットワークを代表する場合があります（「エリア」(P.5-5) を参照）。DR がダウンした場合、OSPFv3 はバックアップ指定ルータ (BDR) を選定します。DR がダウンすると、OSPFv3 はこの BDR を使用します。

ネットワーク タイプは次のとおりです。

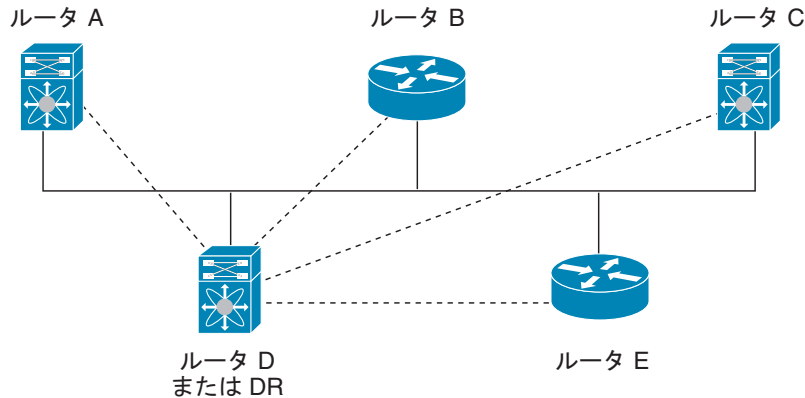
- ポイントツーポイント：2 台のルータ間にのみ存在するネットワーク。ポイントツーポイント ネットワーク上の全ネイバーは隣接関係を確立し、DR は存在しません。
- ブロードキャスト：ブロードキャスト トラフィックが可能なイーサネットなどの共有メディア上で通信できる複数のルータを持つネットワーク。OSPFv3 ルータは DR および BDR を確立し、これらにより、ネットワーク上の LSA フラッドを制御します。OSPFv3 は、よく知られている IPv6 マルチキャスト アドレス FF02::5 および MAC アドレス 0100.5300.0005 を使用して、ネイバーと通信します。

DR と BDR は、hello パケット内の情報に基づいて選択されます。インターフェイスは hello パケットの送信時に、どれが DR および BDR かわかっている場合は、優先フィールドと、DR および BDR フィールドを設定します。ルータは、hello パケットの DR および BDR フィールドで宣言されたルータと優先フィールドに基づいて、選定手順を実行します。最終的に OSPFv3 は、最も大きいルータ ID を DR および BDR として選択します。

他のルータはすべて DR および BDR と隣接関係を確立し、IPv6 マルチキャスト アドレス FF02::6 を使用して、LSA 更新情報を DR と BDR に送信します。図 5-1 は、すべてのルータと DR の間のこの隣接関係を示します。

DR は、ルータ インターフェイスに基づいています。1 つのネットワークの DR であるルータは、別のインターフェイス上の他のネットワークの DR となることはできません。

図 5-1 マルチアクセス ネットワークの DR



—— = マルチアクセス ネットワーク  
 - - - - = OSPF の代表ルータへの論理接続

182982

## エリア

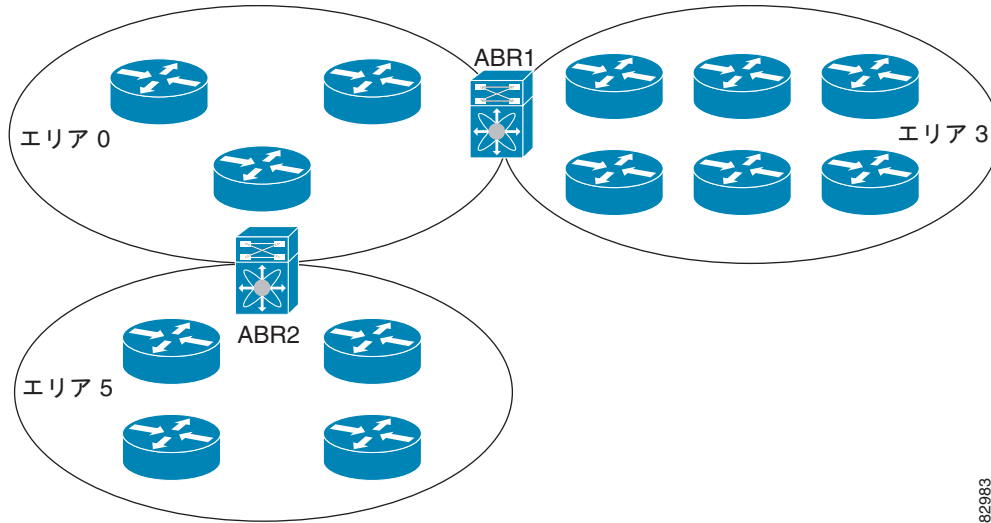
OSPFv3 ネットワークを複数の**エリア**に分割すると、ルータに要求される OSPFv3 の CPU とメモリに関する要件を制限できます。エリアとは、ルータの論理的な区分で、OSPFv3 ドメイン内にリンクして別のサブドメインを作成します。LSA フラディングはエリア内でのみ発生し、リンクステートデータベースはエリア内のリンクにのみ制限されます。定義されたエリア内のインターフェイスには、エリア ID を割り当てることができます。エリア ID は、10.2.3.1 などの、数字またはドット付き 10 進表記で表現される 32 ビット値です。

Cisco NX-OS はエリアを常にドット付き 10 進表記で表示します。

OSPFv3 ネットワーク内に複数のエリアを定義する場合は、0 という予約されたエリア ID を持つバックボーンエリアも定義する必要があります。エリアが複数ある場合は、1 台以上のルータが **Area Border Router (ABR; エリア境界ルータ)** となります。ABR は、バックボーンエリアと他の 1 つ以上の定義済みエリアの両方に接続します (図 5-2 を参照)。

図 5-2

OSPFv3 エリア



182983

ABR には、接続するエリアごとに個別のリンクステート データベースがあります。ABR は、接続したエリアの 1 つからバックボーン エリアにエリア間プレフィックス (タイプ 3) LSA (「ルート集約」(P.5-11) を参照) を送信します。バックボーン エリアは、1 つのエリアに関する集約情報を別のエリアに送信します。図 5-2 では、エリア 0 が、エリア 5 に関する集約情報をエリア 3 に送信しています。

OSPFv3 では、Autonomous System Boundary Router (ASBR; 自律システム境界ルータ) という、もう 1 つのルータ タイプも定義されています。このルータは、OSPFv3 エリアを別の Autonomous System (AS; 自律システム) に接続します。自律システムとは、単一の技術的管理エンティティにより制御されるネットワークです。OSPFv3 は、そのルーティング情報を別の AS に再配布したり、再配布されたルートを実別の AS から受信したりできます。詳細については、「高度な機能」(P.5-9) を参照してください。

## リンクステート アドバタイズメント

OSPFv3 は Link-State Advertisement (LSA; リンクステート アドバタイズメント) を使用して、自身のルーティング テーブルを構築します。

ここでは、次の内容について説明します。

- 「LSA タイプ」(P.5-6)
- 「リンク コスト」(P.5-7)
- 「フラッドイングと LSA グループ ペーシング」(P.5-7)
- 「リンクステート データベース」(P.5-8)

## LSA タイプ

表 5-1 は、Cisco NX-OS でサポートされる LSA タイプを示します。

表 5-1 LSA タイプ

タイプ	名前	説明
1	ルータ LSA	すべてのルータが送信する LSA。この LSA には、すべてのリンクの状態とコストが含まれますが、プレフィックス情報は含まれません。ルータ LSA は SPF 再計算をトリガーします。ルータ LSA はローカル OSPFv3 エリアにフラッドニングされます。
2	ネットワーク LSA	DR が送信する LSA。この LSA には、マルチアクセス ネットワーク内のすべてのルータの一覧が含まれますが、プレフィックス情報は含まれません。ネットワーク LSA は SPF 再計算をトリガーします。「指定ルータ」(P.5-4) を参照してください。
3	エリア間プレフィックス LSA	ABR が、ローカル エリア内の宛先ごとに外部エリアに送信する LSA。この LSA には、境界ルータからローカルの宛先へのリンク コストが含まれます。「エリア」(P.5-5) を参照してください。
4	エリア間ルータ LSA	ABR が外部エリアに送信する LSA。この LSA は、リンク コストを ASBR のみにアダプタイズします。「エリア」(P.5-5) を参照してください。
5	AS 外部 LSA	ASBR が生成する LSA。この LSA には、外部 AS 宛先へのリンク コストが含まれます。AS 外部 LSA は、AS 全体にわたってフラッドニングされます。「エリア」(P.5-5) を参照してください。
7	タイプ 7 LSA	ASBR が NSSA 内で生成する LSA。この LSA には、外部 AS 宛先へのリンク コストが含まれます。タイプ 7 LSA は、ローカル NSSA 内のみでフラッドニングされます。「エリア」(P.5-5) を参照してください。
8	リンク LSA	すべてのルータが、リンクローカル フラッドニング スコープを使用して送信する LSA («フラッドニングと LSA グループ ペーシング」(P.5-7) を参照)。この LSA には、このリンクのリンクローカル アドレスと IPv6 アドレスが含まれます。
9	エリア内プレフィックス LSA	すべてのルータが送信する LSA。この LSA には、プレフィックスまたはリンク状態へのあらゆる変更が含まれます。エリア内プレフィックス LSA はローカル OSPFv3 エリアにフラッドニングされます。この LSA は SPF 再計算をトリガーしません。
11	猶予 LSA	再起動されるルータが、リンクローカル フラッドニング スコープを使用して送信する LSA。この LSA は、OSPFv3 のグレースフル リスタートに使用されます。「ハイ アベイラビリティおよびグレースフル リスタート」(P.5-12) を参照してください。

## リンク コスト

各 OSPFv3 インターフェイスには、リンク コストが割り当てられます。このコストは任意の数字です。デフォルトでは、Cisco NX-OS が、設定された参照帯域幅をインターフェイス帯域幅で割った値をコストとして割り当てます。デフォルトでは、参照帯域幅は 40 Gbps です。リンク コストは各リンクに対して、LSA 更新情報で伝えられます。

## フラッドニングと LSA グループ ペーシング

OSPFv3 は、LSA タイプに応じて、ネットワークのさまざまな部分に LSA 更新をフラッドニングします。OSPFv3 は、次のフラッドニング スコープを使用します。



- リンク ローカル : LSA は、ローカル リンク上でのみフラッディングされます。リンク LSA および猶予 LSA に使用されます。
- エリアローカル : LSA は、単一の OSPF エリア全体にのみフラッディングされます。ルータ LSA、ネットワーク LSA、エリア間プレフィックス LSAs、エリア間ルータ LSA、およびエリア内プレフィックス LSA に使用されます。
- AS スコープ : LSA は、ルーティング ドメイン全体にフラッディングされます。AS スコープは AS 外部 LSA に使用されます。

LSA フラッディングにより、ネットワーク内のすべてのルータが同じルーティング情報を持つことが保証されます。LSA フラッディングは、OSPFv3 エリアの設定により異なります（「[エリア](#)」(P.5-5)を参照）。LSA は、[リンクステート リフレッシュ](#)時間に基づいて（デフォルトでは 30 分ごとに）フラッディングされます。各 LSA には、リンクステート リフレッシュ時間が設定されています。

ネットワークの LSA 更新情報のフラッディング レートは、LSA グループ ペーシング機能を使用して制御できます。LSA グループ ペーシングにより、CPU またはバッファの使用率を低下させることができます。この機能により、同様のリンクステート リフレッシュ時間を持つ LSA がグループ化されるため、OSPFv3 で、複数の LSA を 1 つの OSPFv3 更新メッセージにまとめることが可能となります。

デフォルトでは、相互のリンクステート リフレッシュ時間が 10 秒以内の LSA が、同じグループに入れられます。この値は、大規模なリンクステート データベースでは低く、小規模のデータベースでは高くして、ネットワーク上の OSPFv3 負荷を最適化する必要があります。

## リンクステート データベース

各ルータは、OSPFv3 ネットワーク用のリンクステート データベースを維持しています。このデータベースには、収集されたすべての LSA が含まれ、ネットワークを通過するすべてのルートに関する情報が格納されます。OSPFv3 は、この情報を使用して、各宛先への最適パスを計算し、この最適なパスをルーティング テーブルに入力します。

MaxAge と呼ばれる設定済みの時間間隔で受信された LSA 更新情報がまったくない場合は、リンクステート データベースから LSA が削除されます。ルータは、LSA を 30 分ごとに繰り返してフラッディングし、正確なリンクステート情報が期限切れで削除されるのを防ぎます。Cisco NX-OS は、すべての LSA が同時にリフレッシュされるのを防ぐために、LSA グループ機能をサポートしています。詳細については、「[フラッディングと LSA グループ ペーシング](#)」(P.5-7)を参照してください。

## マルチエリア隣接関係

OSPFv3 マルチエリア隣接関係により、複数のエリアにあるプライマリ インターフェイス上にリンクを設定できます。このリンクは、それらのエリア内の優先されるエリア内リンクになります。マルチエリア隣接関係では、OSPFv3 エリアにポイントツーポイントの番号なしリンクを確立し、そのエリアにトポロジ パスを提供します。プライマリ隣接関係はリンクを使用して、ネイバー ステートが full の場合に、ルータ LSA で対応するエリアの番号なしポイントツーポイントリンクをアドバタイズします。

マルチエリア インターフェイスは、OSPF の既存のプライマリ インターフェイス上の論理構成体として存在しますが、プライマリ インターフェイス上のネイバー ステートは、マルチエリア インターフェイスと無関係です。マルチエリア インターフェイスは隣接ルータ上の対応するマルチエリア インターフェイスとの隣接関係を確立します。詳細については、「[マルチエリア隣接関係の設定](#)」(P.5-26)を参照してください。



## OSPFv3 と IPv6 ユニキャスト RIB

OSPFv3 は、リンクステート データベースでダイクストラの SPF アルゴリズムを実行します。このアルゴリズムにより、パス上の各リンクのリンク コストの合計に基づいて、各宛先への最適パスが選択されます。選択された各宛先への最短パスが OSPFv3 ルート テーブルに入力されます。OSPFv3 ネットワークが収束すると、このルート テーブルは IPv6 ユニキャスト RIB にデータを提供します。

OSPFv3 は IPv6 ユニキャスト RIB と通信し、次の動作を行います。

- ルートの追加または削除
- 他のプロトコルからのルートの再配布への対応
- 変更されていない OSPFv3 ルートの削除およびスタブ ルータ アドバタイズメントを行うためのコンバージェンス更新情報の提供（「複数の OSPFv3 インスタンス」(P.5-13) を参照）

さらに OSPFv3 は、変更済みダイクストラ アルゴリズムを実行して、エリア間プレフィックス、エリア間ルータ、AS 外部、タイプ 7、およびエリア内プレフィックス（タイプ 3、4、5、7、8）の各 LSA の変更の高速再計算を行います。

## アドレス ファミリのサポート

Cisco NX-OS は、ユニキャスト IPv6 やマルチキャスト IPv6 などの複数のアドレス ファミリをサポートしています。アドレス ファミリに特有の OSPFv3 機能は、次のとおりです。

- デフォルト ルート
- ルート集約
- ルートの再配布
- 境界ルータのフィルタ リスト
- SPF 最適化

これらの機能の設定時に IPv6 ユニキャスト アドレス ファミリ コンフィギュレーション モードを開始するには、**address-family ipv6 unicast** コマンドを使用します。

## 高度な機能

Cisco NX-OS は、ネットワークでの OSPFv3 の可用性やスケーラビリティを向上させる高度な OSPFv3 機能をサポートしています。

ここでは、次の内容について説明します。

- 「スタブ エリア」(P.5-10)
- 「Not-So-Stubby エリア」(P.5-10)
- 「仮想リンク」(P.5-11)
- 「ルートの再配布」(P.5-11)
- 「ルート集約」(P.5-11)
- 「ハイ アベイラビリティおよびグレースフル リスタート」(P.5-12)
- 「複数の OSPFv3 インスタンス」(P.5-13)
- 「SPF 最適化」(P.5-13)
- 「BFD」(P.5-13)

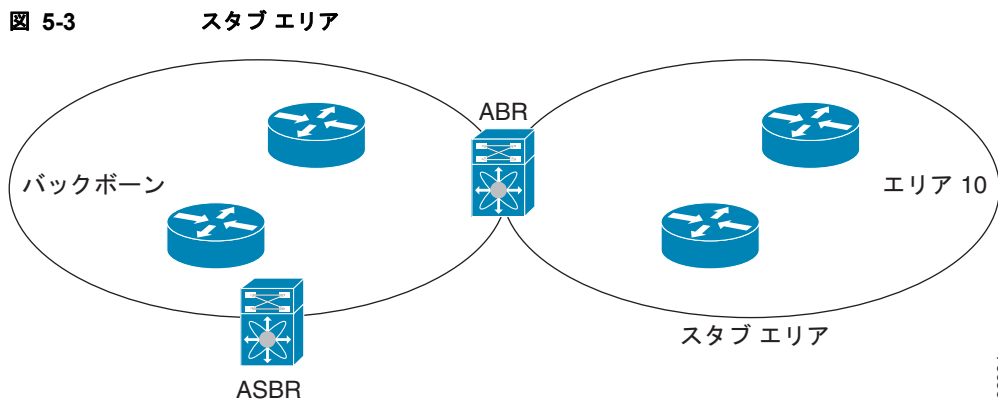
- 「仮想化のサポート」(P.5-13)

## スタブ エリア

エリアを**スタブ エリア**にすると、エリアでフラッディングされる外部ルーティング情報の量を制限できます。スタブ エリアとは、AS 外部 (タイプ 5) LSA (「リンクステート アドバタイズメント」(P.5-6) を参照) が許可されないエリアです。これらの LSA は通常、外部ルーティング情報を伝播するためにローカル AS 全体でフラッディングされます。スタブ エリアには、次の要件があります。

- スタブ エリア内のすべてのルータはスタブ ルータです。「スタブ ルーティング」(P.1-7) を参照してください。
- スタブ エリアには ASBR ルータは存在しません。
- スタブ エリアには仮想リンクを設定できません。

図 5-3 は、外部 AS に到達するためにエリア 0.0.0.10 内のすべてのルータが ABR を通過する必要のある OSPFv3 AS の例を示します。エリア 0.0.0.10 は、スタブ エリアとして設定できます。



スタブ エリアは、外部 AS へのバックボーン エリアを通過する必要のあるすべてのトラフィックにデフォルト ルートを使用します。デフォルト ルートは、プレフィックス長が IPv6 向けに 0 に設定されたエリア間プレフィックス LSA です。

## Not-So-Stubby エリア

Not-So-Stubby Area (**NSSA**) はスタブ エリアに似ていますが、NSSA では、再配布を使用して NSSA 内で AS 外部ルートを使用できる点が異なります。NSSA ASBR はこれらのルートを再配布し、タイプ 7 LSA を生成して NSSA 全体にフラッディングします。または、このタイプ 7 LSA を AS 外部 (タイプ 5) LSA に変換するよう、NSSA を他のエリアに接続する ABR を設定することができます。こうすると、ABR は、これらの AS 外部 LSA を OSPFv3 AS 全体にフラッディングします。変換時には、集約およびフィルタリングがサポートされます。タイプ 7 LSA の詳細については、「リンクステート アドバタイズメント」(P.5-6) を参照してください。

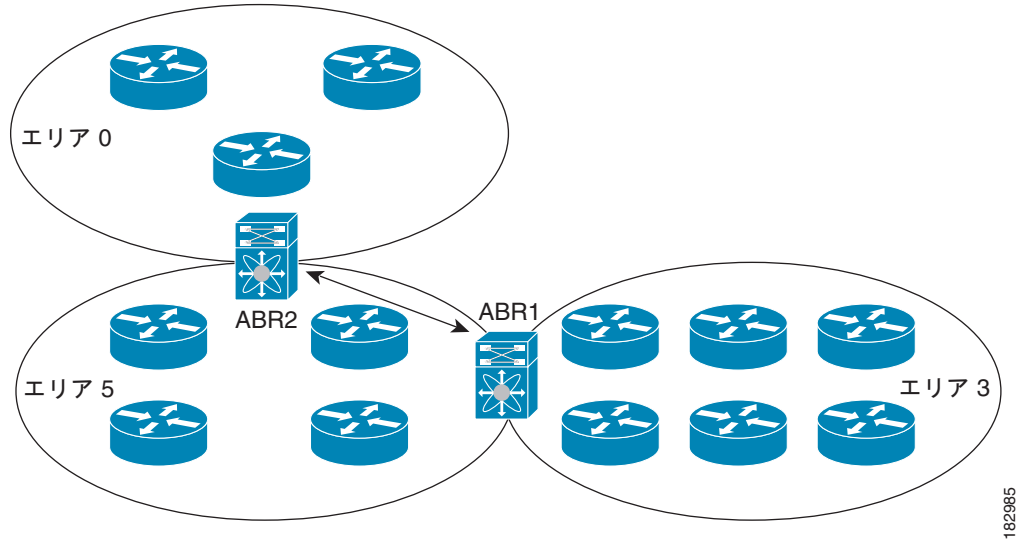
たとえば、OSPFv3 を使用する中央サイトを、異なるルーティング プロトコルを使用するリモートサイトに接続するときに NSSA を使用すると、管理作業を簡素化できます。NSSA を使用する前は、企業サイトの境界ルータとリモートルータの間の接続を OSPFv3 スタブ エリアとして実行できませんでした。これは、リモートサイトへのルートはスタブ エリア内に再配布できないためです。NSSA を使用すると、企業のルータとリモートルータ間のエリアを NSSA として定義する (「NSSA の設定」(P.5-24) を参照) ことで、OSPFv3 を拡張してリモート接続性をサポートできます。

バックボーン エリア 0 を NSSA にできません。

## 仮想リンク

仮想リンクを使用すると、物理的に直接接続できない場合に、OSPFv3 エリア ABR をバックボーン エリア ABR に接続できます。図 5-4 は、エリア 3 をエリア 5 経由でバックボーン エリアに接続する仮想リンクを示します。

図 5-4 仮想リンク



また、仮想リンクを使用して、分割エリアから一時的に回復できます。分割エリアは、エリア内のリンクがダウンしたために隔離された一部のエリアで、ここからはバックボーン エリアへの代表 ABR に到達できません。

## ルートの再配布

OSPFv3 は、ルート再配布を使用して、他のルーティング プロトコルからルートを学習できます。「ルートの再配布」(P.1-6) を参照してください。リンク コストをこれらの再配布されたルートに割り当てるか、またはデフォルト リンク コストを再配布されたすべてのものに割り当てるよう、OSPFv3 を設定します。

ルート再配布では、ルート マップを使用して、再配布する外部ルートを管理します。再配布を指定したルート マップを設定して、どのルートが OSPFv2 に渡されるかを制御する必要があります。ルート マップを使用すると、宛先、送信元プロトコル、ルート タイプ、ルート タグなどの属性に基づいて、ルートをフィルタリングできます。ルート マップを使用して、これらの外部ルートがローカル OSPFv3 AS でアドバタイズされる前に AS 外部 (タイプ 5) LSA および NSSA 外部 (タイプ 7) LSA のパラメータを変更できます。詳細については、第 14 章「Route Policy Manager の設定」を参照してください。

## ルート集約

OSPFv3 は、学習したすべてのルートを、すべての OSPF 対応ルータと共有するため、ルート集約を使用して、すべての OSPF 対応ルータにフラッドされる一意のルートの数を削減した方がよい場合があります。ルート集約により、より具体的な複数のアドレスが、すべての具体的なアドレスを表す

1 つのアドレスに置き換えられるため、ルート テーブルが簡素化されます。たとえば、2010:11:22:0:1000::1 と 2010:11:22:0:2000:679:1 を 1 つの集約アドレス 2010:11:22::/32 に置き換えることができます。

一般的には、ABR の境界ごとに集約します。集約は 2 つのエリアの間でも設定できますが、バックボーンの方に集約する方が適切です。こうすると、バックボーンがすべての集約アドレスを受信し、すでに集約されているそれらのアドレスを他のエリアに投入できるためです。集約には、次の 2 タイプがあります。

- エリア間ルート集約
- 外部ルート集約

エリア間ルート集約は ABR 上で設定し、AS 内のエリア間のルートを集約します。集約の利点を生かすには、これらのアドレスを 1 つの範囲内にまとめることができるように、連続するネットワーク番号をエリア内で割り当てます。

外部ルート集約は、ルート再配布を使用して OSPFv3 に投入される外部ルートに特有のルート集約です。集約する外部の範囲が連続していることを確認する必要があります。異なる 2 台のルータからの重複範囲を集約すると、誤った宛先にパケットが送信される原因となる場合があります。外部ルート集約は、ルートを OSPF に再配布している ASBR で設定してください。

集約アドレスの設定時に Cisco NX-OS は、ルーティング ブラック ホールおよびルート ループを防ぐために、集約アドレスの廃棄ルートを自動的に設定します。

## ハイ アベイラビリティおよびグレースフル リスタート

Cisco NX-OS はハイ アベイラビリティをサポートします。Cisco NX-OS システムでコールドリブートが発生した場合、ネットワークはシステムへのトラフィック転送を中止し、ネットワーク トポロジからシステムを削除します。このシナリオでは、OSPFv3 でステートレス再起動が発生し、ローカル システム上のネイバーの隣接関係がすべて削除されます。Cisco NX-OS はスタートアップ コンフィギュレーションを適用し、OSPFv3 はネイバーを再探索して、隣接関係を再確立します。

OSPFv3 は、処理に問題が発生した場合は、自動的に再起動します。再起動後に OSPFv3 はグレースフル リスタートを開始するため、プラットフォームがネットワーク トポロジから削除されることはありません。OSPF を手動で再起動した場合は、グレースフル リスタートが実行されます。これは、機能的には SSO と同じです。どちらの場合も、実行コンフィギュレーションが適用されます。

グレースフル リスタート、つまり、Nonstop Forwarding (NSF) では、処理の再起動中も OSPFv3 がデータ転送パス上に存在し続けます。OSPFv3 は再起動が必要になると、最初にリンクローカル猶予 (タイプ 11) LSA を送信します。この再起動中の OSPFv3 プラットフォームは NSF 対応と呼ばれます。

猶予 LSA には猶予期間が含まれます。猶予期間とは、ネイバー OSPFv3 インターフェイスは再起動中の OSPFv3 インターフェイスからの LSA を待つよう指定された時間です (通常、OSPFv3 は隣接関係を解消し、ダウンした、または再起動中の OSPFv3 インターフェイスからのすべての LSA を廃棄します)。関与するネイバーは NSF ヘルパーと呼ばれ、再起動中の OSPFv3 インターフェイスが発信するすべての LSA を、このインターフェイスが隣接したままであるかのように維持します。

再起動中の OSPFv3 インターフェイスが稼働を再開すると、ネイバーを再探索して隣接関係を確立し、LSA 更新情報の送信を再開します。この時点で、NSF ヘルパーは、グレースフル リスタートが完了したと認識します。



(注)

再起動中の OSPFv3 インターフェイスが猶予期間内に稼働を再開しない場合、またはネットワークでトポロジが変更された場合は、各 OSPFv3 ネイバーは再起動中の OSPFv3 との隣接関係を解消し、通常の OSPFv3 の再起動として対応します。



(注) OSPFv3 のインサーブिस ソフトウェア アップグレード (ISSU) をサポートするには、グレースフル リスタートをイネーブルにする必要があります。グレースフル リスタートをディセーブルにすると、この設定では ISSU をサポートできないことを伝える警告が Cisco NX-OS から出されます。

## 複数の OSPFv3 インスタンス

Cisco NX-OS は、OSPFv3 プロトコルの複数インスタンスをサポートしています。デフォルトでは、すべてのインスタンスが同じシステム ルータ ID を使用します。複数のインスタンスが同じ OSPFv3 AS にある場合は、各インスタンスのルータ ID を手動で設定する必要があります。

OSPFv3 ヘッダーには、特定の OSPFv3 インスタンスの OSPFv3 パケットを識別するためのインスタンス ID フィールドが含まれます。この OSPFv3 インスタンスを割り当てることができます。インターフェイスは、パケット ヘッダーの OSPFv3 インスタンス ID が一致しない OSPFv3 パケットをすべてドロップします。

Cisco NX-OS では、インターフェイス上に 1 つの OSPFv3 インスタンスのみが許可されます。

## SPF 最適化

Cisco NX-OS は、次の方法で SPF アルゴリズムを最適化します。

- ネットワーク (タイプ 2) LSA、エリア間プレフィックス (タイプ 3) LSA、および AS 外部 (タイプ 5) LSA 用部分 SPF : これらの LSA のいずれかが変更されると、Cisco NX-OS は、全体的な SPF 計算ではなく、高速部分計算を実行します。
- SPF タイマー : さまざまなタイマーを設定して、SPF 計算を制御できます。これらのタイマーには、後続の SPF 計算の幾何バックオフが含まれます。幾何バックオフにより、複数の SPF 計算による CPU 負荷が制限されます。

## BFD

この機能では、双方向フォワーディング検出 (BFD) をサポートします。BFD は、転送パスの障害を高速で検出することを目的とした検出プロトコルです。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。詳細については、『Cisco Nexus 7000 Series NX-OS Interfaces Configuration Guide, Release 5.x』を参照してください。

## 仮想化のサポート

OSPFv3 では、仮想ルーティング/転送 (VRF) インスタンスをサポートしています。

# OSPFv3 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	OSPFv3 には Enterprise Services ライセンスが必要です。Cisco NX-OS ライセンス方式、およびライセンスの取得方法と適用方法の詳細については、『Cisco NX-OS Licensing Guide』を参照してください。

## OSPFv3 の前提条件

OSPFv3 を使用するには、次の前提条件を満たしている必要があります。

- OSPFv3 を設定するための、ルーティングの基礎に関する詳しい知識がある。
- スイッチにログオンしている。
- リモート OSPFv3 ネイバーと通信可能な 1 つ以上の IPv6 用インターフェイスが設定されている。
- Enterprise Services ライセンスがインストールされている。
- OSPFv3 ネットワーク戦略と、ネットワークのプランニングが完成している。たとえば、複数のエリアが必要かどうかを決定する必要があります。
- OSPF がイネーブルになっている（「OSPFv3 のイネーブル化」(P.5-15) を参照）。
- Advanced Services ライセンスがインストールされている。
- IPv6 アドレス指定および基本設定に関する詳しい知識がある。IPv6 ルーティングおよびアドレス指定の詳細については、第 3 章「IPv6 の設定」を参照してください。

## OSPFv3 の注意事項および制約事項

OSPFv3 には、次の注意事項および制限事項があります。

- VDC 内に含まれるのは、最大 4 つの OSPFv3 インスタンスです。
- Cisco NX-OS は、ユーザがエリアを 10 進表記で入力するか、ドット付き 10 進表記で入力するかに関係なく、ドット付き 10 進表記でエリアを表示します。
- 仮想ポート チャネル (vPC) 環境で OSPFv3 を設定する場合は、コア スイッチ上のルータ コンフィギュレーション モードで次のタイマー コマンドを使用することにより、vPC ピアリンクがシャットダウンしたときに OSPF の高速コンバージェンスを実現します。

```
switch (config-router)# timers throttle spf 1 50 50
switch (config-router)# timers lsa-arrival 10
```



(注)

Cisco IOS の CLI に慣れている場合、この機能に対応する Cisco NX-OS コマンドは通常使用する Cisco IOS コマンドと異なる場合がありますので注意してください。

## デフォルト設定

表 5-2 は、OSPFv3 パラメータのデフォルト設定の一覧です。

表 5-2 デフォルト OSPFv3 パラメータ

パラメータ	デフォルト
Hello 間隔	10 秒
デッド間隔	40 秒
グレースフル リスタートの猶予期間	60 秒
グレースフル リスタートの通知期間	15 秒
OSPFv3 機能	ディセーブル
スタブルータ アドバタイズメントの宣言期間	600 秒

表 5-2 デフォルト OSPFv3 パラメータ (続き)

パラメータ	デフォルト
リンク コスト計算の参照帯域幅	40 Gbps
LSA 最小到着時間	1000 ミリ秒
LSA グループ ペーシング	10 秒
SPF 計算初期遅延時間	0 ミリ秒
SPF 計算ホールド タイム	5000 ミリ秒
SPF 計算初期遅延時間	0 ミリ秒

## 基本的 OSPFv3 の設定

OSPFv3 は、OSPFv3 ネットワークを設計したあとに設定します。

ここでは、次の内容について説明します。

- 「OSPFv3 のイネーブル化」 (P.5-15)
- 「OSPFv3 インスタンスの作成」 (P.5-16)
- 「OSPFv3 でのネットワークの設定」 (P.5-18)

## OSPFv3 のイネーブル化

OSPFv3 を設定する前に、OSPFv3 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 ospfv3`
3. (任意) `show feature`
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>	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 ospfv3</code>  <b>Example:</b> <code>switch(config)# feature ospfv3</code>	OSPFv3 をイネーブルにします。



	コマンド	目的
ステップ3	<b>show feature</b>  <b>Example:</b> switch(config)# show feature	(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。

OSPFv3 機能をディセーブルにして、関連付けられている設定をすべて削除するには、コンフィギュレーションモードで次のコマンドを使用します。

	コマンド	目的
	<b>no feature ospfv3</b>  <b>Example:</b> switch(config)# no feature ospfv3	OSPFv3 機能をディセーブルにして、関連付けられた設定をすべて削除します。

## OSPFv3 インスタンスの作成

OSPFv3 設定の最初のステップは、インスタンス、つまり OSPFv3 インスタンスの作成です。作成した OSPFv3 インスタンスには、一意のインスタンス タグを割り当てます。インスタンス タグは任意の文字列です。各 OSPFv3 インスタンスには、省略可能な次のパラメータも設定できます。

- **Router ID** : この OSPFv3 インスタンスのルータ ID を設定します。このパラメータを使用しない場合は、ルータ ID 選択アルゴリズムが使用されます。詳細については、「[ルータ ID](#)」(P.1-5) を参照してください。
- **Administrative distance** : ルーティング情報の送信元の信頼性をランク付けします。詳細については、「[アドミニストレーティブ ディスタンス](#)」(P.1-7) を参照してください。
- **Log adjacency changes** : OSPFv3 ネイバーの状態が変化するたびにシステム メッセージを作成します。
- **Maximum paths** : OSPFv3 が、特定の宛先についてルート テーブルにインストールする同等パスの最大数を設定します。このパラメータは、複数パス間のロード バランシングに使用します。
- **Reference bandwidth** : ネットワークの算出 OSPFv3 コスト メトリックを制御します。算出コストは、参照帯域幅をインターフェイス帯域幅で割った値です。算出コストは、ネットワークが OSPFv3 インスタンスに追加されるときにリンク コストを割り当てると、無効にすることができません。詳細については、「[OSPFv3 でのネットワークの設定](#)」(P.5-18) を参照してください。

OSPFv3 インスタンス パラメータの詳細については、「[高度な OSPFv3 の設定](#)」(P.5-21) を参照してください。

### はじめる前に

OSPFv3 をイネーブルにします（「[OSPFv3 のイネーブル化](#)」(P.5-15) を参照）。

使用する予定の OSPFv3 インスタンス タグが、このルータ上では使用されていないことを確認します。インスタンス タグが使用されていないことを確認するには、**show ospfv3 instance-tag** コマンドを使用します。

OSPFv3 がルータ ID (設定済みのループバック アドレスなど) を入手可能であるか、またはルータ ID オプションを設定する必要があります。

## 手順の概要

1. **configure terminal**
2. **router ospfv3 instance-tag**
3. (任意) **router-id ip-address**
4. (任意) **show ipv6 ospfv3 instance-tag**
5. (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)#	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 ospfv3 instance-tag</b>  <b>Example:</b> switch(config)# router ospfv3 201 switch(config-router)#	新規 OSPFv3 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。
ステップ 3	<b>router-id ip-address</b>  <b>Example:</b> switch(config-router)# router-id 192.0.2.1	(任意) OSPFv3 ルータ ID を設定します。このドット付き 10 進表記の ID で、この OSPFv3 インスタンスが識別されます。この ID は、システムの設定済みインターフェイス上に存在する必要があります。
ステップ 4	<b>show ipv6 ospfv3 instance-tag</b>  <b>Example:</b> switch(config-router)# show ipv6 ospfv3 201	(任意) OSPFv3 情報を表示します。
ステップ 5	<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。

OSPFv3 インスタンスおよび関連するすべての設定を削除するには、コンフィギュレーション モードで次のコマンドを使用します。

コマンド	目的
<b>no router ospfv3 instance-tag</b>  <b>Example:</b> switch(config)# no router ospfv3 201	OSPFv3 インスタンスと、関連付けられたすべての設定を削除します。



(注)

このコマンドは、インターフェイス モードでは OSPF 設定を削除しません。インターフェイス モードで設定された OSPFv3 コマンドはいずれも、手動で削除する必要があります。

ルータ コンフィギュレーション モードで、次の OSPFv3 用オプションパラメータを設定できます。

コマンド	目的
<b>log-adjacency-changes</b> [detail]  <b>Example:</b> switch(config-router)# log-adjacency-changes	ネイバーの状態が変化するたびに、システム メッセージを生成します。
<b>passive-interface default</b>  <b>Example:</b> switch(config-router)# passive-interface default	すべてのインターフェイス上でルーティングが更新されないようにします。このコマンドは、VRF またはインターフェイス コマンド モードの設定によって上書きされます。

アドレス ファミリ コンフィギュレーション モードでは、OSPFv3 に次のオプションパラメータを設定できます。

コマンド	目的
<b>distance</b> number  <b>Example:</b> switch(config-router-af)# distance 25	この OSPFv3 インスタンスのアドミニストレーティブ ディスタンスを設定します。指定できる範囲は 1 ~ 255 です。デフォルトは 110 です。
<b>maximum-paths</b> paths  <b>Example:</b> switch(config-router-af)# maximum-paths 4	ルート テーブル内の宛先への同じ OSPFv3 パスの最大数を設定します。指定できる範囲は 1 ~ 16 です。デフォルトは 8 です。このコマンドはロード バランシングに使用されます。

次の例は、OSPFv3 インスタンスを作成する方法を示しています。

```
switch# configure terminal
switch(config)# router ospfv3 201
switch(config-router)# copy running-config startup-config
```

## OSPFv3 でのネットワークの設定

ルータがこのネットワークへの接続に使用するインターフェイスを介して、OSPFv3 へのネットワークを関連付けることで、このネットワークを設定できます（「[ネイバー](#)」(P.5-3) を参照）。すべてのネットワークをデフォルト バックボーン エリア（エリア 0）に追加したり、任意の 10 進数または IP アドレスを使用して新規エリアを作成したりできます。



(注)

すべてのエリアは、バックボーン エリアに直接、または仮想リンク経由で接続する必要があります。



(注)

インターフェイスの有効な IPv6 アドレスを設定するまでは、インターフェイス上で OSPFv3 がイネーブルになりません。

## はじめる前に

OSPFv3 をイネーブルにします（「[OSPFv3 のイネーブル化](#)」(P.5-15) を参照）。

## 手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface** *interface-type slot/port*
3. **ipv6 address** *ipv6-prefix/length*
4. **ipv6 router ospfv3** *instance-tag area area-id* [**secondaries none**]
5. (任意) **show ipv6 ospfv3 instance-tag interface** *interface-type slot/port*
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)#	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</b> <i>interface-type slot/port</i>  <b>Example:</b> switch(config)# interface ethernet 1/2 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。
ステップ 3	<b>ipv6 address</b> <i>ipv6-prefix/length</i>  <b>Example:</b> switch(config-if)# ipv6 address 2001:0DB8::1/48	このインターフェイスに IPv6 アドレスを割り当てます。
ステップ 4	<b>ipv6 router ospfv3</b> <i>instance-tag area area-id</i> [ <b>secondaries none</b> ]  <b>Example:</b> switch(config-if)# ipv6 router ospfv3 201 area 0	OSPFv3 インスタンスおよびエリアにインターフェイスを追加します。
ステップ 5	<b>show ipv6 ospfv3 instance-tag interface</b> <i>interface-type slot/port</i>  <b>Example:</b> switch(config-if)# show ipv6 ospfv3 201 interface ethernet 1/2	(任意) OSPFv3 情報を表示します。
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 コンフィギュレーション モードで、省略可能な次の OSPFv3 パラメータを設定できます。

コマンド	目的
<b>ospfv3 cost</b> <i>number</i>  <b>Example:</b> switch(config-if)# ospfv3 cost 25	このインターフェイスの OSPFv3 コストメトリックを設定します。デフォルトでは、参照帯域幅とインターフェイス帯域幅に基づいて、コストメトリックが計算されます。有効な範囲は 1 ~ 65535 です。
<b>ospfv3 dead-interval</b> <i>seconds</i>  <b>Example:</b> switch(config-if)# ospfv3 dead-interval 50	OSPFv3 デッド間隔を秒単位で設定します。有効な範囲は 1 ~ 65535 です。デフォルトでは、hello 間隔の秒数の 4 倍です。
<b>ospfv3 hello-interval</b> <i>seconds</i>  <b>Example:</b> switch(config-if)# ospfv3 hello-interval 25	OSPFv3 hello 間隔を秒単位で設定します。有効な範囲は 1 ~ 65535 です。デフォルト値は 10 秒です。
<b>ospfv3 instance</b> <i>instance</i>  <b>Example:</b> switch(config-if)# ospfv3 instance 25	OSPFv3 インスタンス ID を設定します。有効な範囲は 0 ~ 255 です。デフォルトは 0 です。インスタンス ID のスコープはリンクローカルです。
<b>ospfv3 mtu-ignore</b>  <b>Example:</b> switch(config-if)# ospfv3 mtu-ignore	OSPFv3 で、ネイバーとのあらゆる IP Maximum Transmission Unit (MTU; 最大伝送単位) 不一致が無視されるよう設定します。デフォルトでは、ネイバー MTU がローカル インターフェイス MTU が不一致の場合には、隣接関係が確立されません。
<b>ospfv3 network</b> { <b>broadcast</b>   <b>point-point</b> }  <b>Example:</b> switch(config-if)# ospfv3 network broadcast	OSPFv3 ネットワーク タイプを設定します。
[ <b>default</b>   <b>no</b> ] <b>ospfv3 passive-interface</b>  <b>Example:</b> switch(config-if)# ospfv3 passive-interface	インターフェイス上でルーティングが更新されないようにします。このコマンドによって、ルータまたは VRF コマンド モードの設定が上書きされます。 <b>default</b> オプションは、このインターフェイス モード コマンドを削除して、ルータまたは VRF の設定がある場合にはそれに戻します。
<b>ospfv3 priority</b> <i>number</i>  <b>Example:</b> switch(config-if)# ospfv3 priority 25	エリアの DR の決定に使用される OSPFv3 優先度を設定します。有効な範囲は 0 ~ 255 です。デフォルトは 1 です。「指定ルータ」(P.5-4) を参照してください。
<b>ospfv3 shutdown</b>  <b>Example:</b> switch(config-if)# ospfv3 shutdown	このインターフェイス上の OSPFv3 インスタンスをシャットダウンします。

次に、OSPFv3 インスタンス 201 にネットワーク エリア 0.0.0.10 を追加する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 1/2
switch(config-if)# ipv6 address 2001:0DB8::1/48
switch(config-if)# ipv6 ospfv3 201 area 0.0.0.10
switch(config-if)# copy running-config startup-config
```

## 高度な OSPFv3 の設定

OSPFv3 は、OSPFv3 ネットワークを設計したあとに設定します。

ここでは、次の内容について説明します。

- 「境界ルータのフィルタ リストの設定」 (P.5-21)
- 「スタブ エリアの設定」 (P.5-23)
- 「Totally Stubby エリアの設定」 (P.5-24)
- 「NSSA の設定」 (P.5-24)
- 「マルチエリア隣接関係の設定」 (P.5-26)
- 「仮想リンクの設定」 (P.5-28)
- 「再配布の設定」 (P.5-29)
- 「再配布されるルート数の制限」 (P.5-31)
- 「ルート集約の設定」 (P.5-33)
- 「デフォルト タイマーの変更」 (P.5-35)
- 「グレースフル リスタートの設定」 (P.5-37)
- 「OSPFv3 インスタンスの再起動」 (P.5-38)
- 「仮想化による OSPFv3 の設定」 (P.5-39)

## 境界ルータのフィルタ リストの設定

OSPFv3 ドメインを、関連性のある各ネットワークを含む一連のエリアに分離できます。すべてのエリアは、ABR 経由でバックボーン エリアに接続している必要があります。OSPFv3 ドメインは、自律システム境界ルータ (ASBR) を介して、外部ドメインにも接続可能です。「[エリア](#)」 (P.5-5) を参照してください。

ABR には、省略可能な次の設定パラメータがあります。

- **Area range** : エリア間のルート集約を設定します。詳細については、「[ルート集約の設定](#)」 (P.5-33) を参照してください。
- **Filter list** : ABR 上で、外部エリアから受信したエリア間プレフィックス (タイプ 3) LSA をフィルタリングします。

ASBR もフィルタ リストをサポートしています。

### はじめる前に

フィルタ リストが、着信または発信エリア間プレフィックス (タイプ 3) LSA の IP プレフィックスのフィルタリングに使用するルート マップを作成します。第 14 章「[Route Policy Manager の設定](#)」を参照してください。

OSPFv3 をイネーブルにします（「OSPFv3 のイネーブル化」(P.5-15) を参照）。

## 手順の概要

1. **configure terminal**
2. **router ospfv3 instance-tag**
3. **address-family ipv6 unicast**
4. **area area-id filter-list route-map map-name {in | out}**
5. (任意) **show ipv6 ospfv3 policy statistics area id filter-list {in | out}**
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)#	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 ospfv3 instance-tag</b>  <b>Example:</b> switch(config)# router ospfv3 201 switch(config-router)#	新規 OSPFv3 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。
ステップ3	<b>address-family ipv6 unicast</b>  <b>Example:</b> switch(config-router)# address-family ipv6 unicast switch(config-router-af)#	IPv6 ユニキャスト アドレス ファミリ モードを開始します。
ステップ4	<b>area area-id filter-list route-map map-name {in   out}</b>  <b>Example:</b> switch(config-router-af)# area 0.0.0.10 filter-list route-map FilterLSAs in	ABR 上で着信または発信エリア間プレフィックス (タイプ 3) LSA をフィルタリングします。
ステップ5	<b>show ipv6 ospfv3 policy statistics area id filter-list {in   out}</b>  <b>Example:</b> switch(config-if)# show ipv6 ospfv3 policy statistics area 0.0.0.10 filter-list in	(任意) OSPFv3 ポリシー情報を表示します。
ステップ6	<b>copy running-config startup-config</b>  <b>Example:</b> switch(config-router)# copy running-config startup-config	(任意) この設定の変更を保存します。



次に、ディセーブルにされているグレースフル リスタートをイネーブルにする例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# router ospfv3 201
switch(config-router)# address-family ipv6 unicast
switch(config-router-af)# area 0.0.0.10 filter-list route-map FilterLSAs in
switch(config-router-af)# copy running-config startup-config
```

## スタブ エリアの設定

OSPFv3 ドメインの、外部トラフィックが不要な部分にスタブ エリアを設定できます。スタブ エリアは AS 外部 (タイプ 5) LSA をブロックし、不要な、選択したネットワークへの往復のルーティングを制限します。「[スタブ エリア](#)」(P.5-10) を参照してください。また、すべての集約ルートがスタブ エリアを経由しないようブロックすることもできます。

### はじめる前に

OSPF をイネーブルにします (「[OSPFv3 のイネーブル化](#)」(P.5-15) を参照)。

設定されるスタブ エリア内に、仮想リンクと ASBR のいずれも含まれないことを確認します。

### 手順の概要

1. **configure terminal**
2. **router ospfv3 instance-tag**
3. **area area-id stub**
4. (任意) **address-family ipv6 unicast**
5. (任意) **area area-id default-cost cost**
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)#	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 ospfv3 instance-tag</b>  <b>Example:</b> switch(config)# router ospfv3 201 switch(config-router)#	新規 OSPFv3 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。
ステップ 3	<b>area area-id stub</b>  <b>Example:</b> switch(config-router)# area 0.0.0.10 stub	このエリアをスタブ エリアとして作成します。

	コマンド	目的
ステップ4	<b>address-family ipv6 unicast</b>  <b>Example:</b> switch(config-router)# address-family ipv6 unicast switch(config-router-af)#	(任意) IPv6 ユニキャスト アドレス ファミリ モードを開始します。
ステップ5	<b>area area-id default-cost cost</b>  <b>Example:</b> switch(config-router-af)# area 0.0.0.10 default-cost 25	(任意) このスタブ エリアに送信されるデフォルト集約ルートのコストメトリックを設定します。指定できる範囲は 0 ~ 16777215 です。
ステップ6	<b>copy running-config startup-config</b>  <b>Example:</b> switch(config-router)# copy running-config startup-config	(任意) この設定の変更を保存します。

次に、すべての集約ルート更新をブロックするスタブ エリアを作成する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# router ospfv3 201
switch(config-router)# area 0.0.0.10 stub no-summary
switch(config-router)# copy running-config startup-config
```

## Totally Stubby エリアの設定

Totally Stubby エリアを作成して、すべての集約ルート更新がスタブ エリアを経由しないようにすることができます。

Totally Stubby エリアを作成するには、ルータ コンフィギュレーション モードで次のコマンドを使用します。

コマンド	目的
<b>area area-id stub no-summary</b>  <b>Example:</b> switch(config-router)# area 20 stub no-summary	このエリアを Totally Stubby エリアとして作成します。

## NSSA の設定

OSPFv3 ドメインの、ある程度の外部トラフィックが必要な部分に NSSA を設定できます。

「[Not-So-Stubby エリア](#)」(P.5-10) を参照してください。また、この外部トラフィックを AS 外部 (タイプ 5) LSA に変換して、このルーティング情報で OSPFv3 ドメインをフラッドすることもできます。NSSA は、省略可能な次のパラメータで設定できます。

- **No redistribution** : NSSA をバイパスして OSPFv3 AS 内の他のエリアに到達するルートを再配布します。このオプションは、NSSA ASBR が ABR も兼ねているときに使用します。

- **Default information originate** : 外部 AS へのデフォルト ルートのタイプ 7 LSA を生成します。このオプションは、ASBR のルーティング テーブルにデフォルト ルートが含まれる場合に NSSA ASBR 上で使用します。このオプションは、ASBR のルーティング テーブルにデフォルト ルートが含まれるかどうかに関係なく、NSSA ASBR 上で使用できます。
- **Route map** : 目的のルートのみが NSSA および他のエリア全体でフラッドされるよう、外部ルートをフィルタリングします。
- **Translate** : NSSA 外のエリア向けに、タイプ 7 LSA を AS 外部 LSA (タイプ 5) に変換します。再配布されたルートを OSPFv3 AS 全体でフラッドするには、このコマンドを NSSA ABR 上で使用します。また、これらの AS 外部 LSA の転送アドレスを無効にすることもできます。
- **No summary** : すべての集約ルートが NSSA でフラッドされないようにします。このオプションは NSSA ABR 上で使用します。

## はじめる前に

OSPF をイネーブルにします (「OSPFv3 のイネーブル化」(P.5-15) を参照)。

設定する NSSA 上に仮想リンクがないことと、この NSSA がバックボーン エリアでないことを確認します。

## 手順の概要

1. **configure terminal**
2. **router ospfv3 instance-tag**
3. **area area-id nssa [no-redistribution] [default-information-originate] [route-map map-name] [no-summary] [translate type7 {always | never}] [suppress-fa]**
4. (任意) **address-family ipv6 unicast**
5. (任意) **area area-id default-cost cost**
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)#	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 ospfv3 instance-tag</b>  <b>Example:</b> switch(config)# router ospfv3 201 switch(config-router)#	新規 OSPFv3 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。
ステップ 3	<b>area area-id nssa [no-redistribution] [default-information-originate] [route-map map-name] [no-summary] [translate type7 {always   never}] [suppress-fa]</b>  <b>Example:</b> switch(config-router)# area 0.0.0.10 nssa	このエリアを NSSA として作成します。

	コマンド	目的
ステップ4	<b>address-family ipv6 unicast</b>  <b>Example:</b> switch(config-router)# address-family ipv6 unicast switch(config-router-af)#	(任意) IPv6 ユニキャストアドレスファミリモードを開始します。
ステップ5	<b>area area-id default-cost cost</b>  <b>Example:</b> switch(config-router-af)# area 0.0.0.10 default-cost 25	(任意) この NSSA に送信されるデフォルト集約ルートのコストメトリックを設定します。指定できる範囲は 0 ~ 16777215 です。
ステップ6	<b>copy running-config startup-config</b>  <b>Example:</b> switch(config-router)# copy running-config startup-config	(任意) この設定の変更を保存します。

次に、すべての集約ルート更新をブロックする NSSA を作成する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# router ospfv3 201
switch(config-router)# area 0.0.0.10 nssa no-summary
switch(config-router)# copy running-config startup-config
```

次に、デフォルトルートを生成する NSSA を作成する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# router ospfv3 201
switch(config-router)# area 0.0.0.10 nssa default-info-originate
switch(config-router)# copy running-config startup-config
```

次に、外部ルートをフィルタリングし、すべての集約ルート更新をブロックする NSSA を作成する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# router ospfv3 201
switch(config-router)# area 0.0.0.10 nssa route-map ExternalFilter no-summary
switch(config-router)# copy running-config startup-config
```

次に、常にタイプ 7 LSA を AS 外部 (タイプ 5) LSA に変換する NSSA を作成する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# router ospfv3 201
switch(config-router)# area 0.0.0.10 nssa translate type 7 always
switch(config-router)# copy running-config startup-config
```

次に、すべての集約ルート更新をブロックする NSSA を作成する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# router ospfv3 201
switch(config-router)# area 0.0.0.10 nssa no-summary
switch(config-router)# copy running-config startup-config
```

## マルチエリア隣接関係の設定

既存の OSPFv3 インターフェイスには複数のエリアを追加できます。追加の論理インターフェイスはマルチエリア隣接関係をサポートしています。

## はじめる前に

OSPFv3 をイネーブルにします（「OSPFv3 のイネーブル化」(P.5-15) を参照）。

インターフェイスにプライマリ エリアが設定されていることを確認します（「OSPFv3 でのネットワークの設定」(P.5-18) を参照）。

## 手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface interface-type slot/port**
3. **ipv6 router ospfv3 instance-tag area area-id**
4. (任意) **show ipv6 ospfv3 instance-tag interface interface-type slot/port**
5. (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)#	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 interface-type slot/port</b>  <b>Example:</b> switch(config)# interface ethernet 1/2 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。
ステップ 3	<b>ipv6 router ospfv3 instance-tag multi-area area-id</b>  <b>Example:</b> switch(config-if)# ipv6 router ospfv3 201 multi-area 3	別のエリアにインターフェイスを追加します。
ステップ 4	<b>show ipv6 ospfv3 instance-tag interface interface-type slot/port</b>  <b>Example:</b> switch(config-if)# show ipv6 ospfv3 201 interface ethernet 1/2	(任意) OSPFv3 情報を表示します。
ステップ 5	<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。

次に、OSPFv3 インターフェイスに別のエリアを追加する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 1/2
switch(config-if)# ipv6 address 2001:0DB8::1/48
switch(config-if)# ipv6 ospfv3 201 area 0.0.0.10
switch(config-if)# ipv6 ospfv3 201 multi-area 20
switch(config-if)# copy running-config startup-config
```

## 仮想リンクの設定

仮想リンクは、隔離されたエリアを、中継エリア経由でバックボーン エリアに接続します。「[仮想リンク](#)」(P.5-11) を参照してください。仮想リンクには、省略可能な次のパラメータを設定できます。

- **Authentication** : 簡単なパスワード認証または MD5 メッセージ ダイジェスト認証、および関連付けられたキーを設定します。
- **Dead interval** : ローカル ルータがデッドであることを宣言し、隣接関係を解消する前に、ネイバーが hello パケットを待つ時間を設定します。
- **Hello interval** : 連続する hello パケット間の時間間隔を設定します。
- **Retransmit interval** : 連続する LSA 間の推定時間間隔を設定します。
- **Transmit delay** : LSA をネイバーに送信する推定時間を設定します。



(注) リンクがアクティブになる前に、関与する両方のルータで仮想リンクを設定する必要があります。

### はじめる前に

OSPF をイネーブルにします（「[OSPFv3 のイネーブル化](#)」(P.5-15) を参照）。

### 手順の概要

1. **configure terminal**
2. **router ospfv3 instance-tag**
3. **area area-id virtual-link router-id**
4. (任意) **show ipv6 ospfv3 virtual-link [brief]**
5. (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)#	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 ospfv3 instance-tag</b>  <b>Example:</b> switch(config)# router ospfv3 201 switch(config-router)#	新規 OSPFv3 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。
ステップ3	<b>area area-id virtual-link router-id</b>  <b>Example:</b> switch(config-router)# area 0.0.0.10 virtual-link 2001:0DB8::1 switch(config-router-vlink)#	リモート ルータへの仮想リンクの端を作成します。仮想リンクをリモート ルータ上に作成して、リンクを完成させる必要があります。

	コマンド	目的
ステップ 4	<b>show ipv6 ospfv3 virtual-link [brief]</b>  <b>Example:</b> switch(config-if)# show ipv6 ospfv3 virtual-link	(任意) OSPFv3 仮想リンク情報を表示します。
ステップ 5	<b>copy running-config startup-config</b>  <b>Example:</b> switch(config-router)# copy running-config startup-config	(任意) この設定の変更を保存します。

仮想リンク コンフィギュレーション モードで、省略可能な次のコマンドを設定できます。

コマンド	目的
<b>dead-interval seconds</b>  <b>Example:</b> switch(config-router-vlink)# dead-interval 50	(任意) OSPFv3 デッド間隔を秒単位で設定します。有効な範囲は 1 ~ 65535 です。デフォルトでは、hello 間隔の秒数の 4 倍です。
<b>hello-interval seconds</b>  <b>Example:</b> switch(config-router-vlink)# hello-interval 25	(任意) OSPFv3 hello 間隔を秒単位で設定します。有効な範囲は 1 ~ 65535 です。デフォルト値は 10 秒です。
<b>retransmit-interval seconds</b>  <b>Example:</b> switch(config-router-vlink)# retransmit-interval 50	(任意) OSPFv3 再送間隔を秒単位で設定します。有効な範囲は 1 ~ 65535 です。デフォルトは 5 です。
<b>transmit-delay seconds</b>  <b>Example:</b> switch(config-router-vlink)# transmit-delay 2	(任意) OSPFv3 送信遅延を秒単位で設定します。指定できる範囲は 1 ~ 450 です。デフォルトは 1 です。

次に、2 つの ABR 間に簡単な仮想リンクを作成する例を示します。

ABR 1 (ルータ ID 2001:0DB8::1) の設定は、次のとおりです。

```
switch# configure terminal
switch(config)# router ospfv3 201
switch(config-router)# area 0.0.0.10 virtual-link 2001:0DB8::10
switch(config-router)# copy running-config startup-config
```

ABR 2 (ルータ ID 2001:0DB8::10) の設定は、次のとおりです。

```
switch# configure terminal
switch(config)# router ospf 101
switch(config-router)# area 0.0.0.10 virtual-link 2001:0DB8::1
switch(config-router)# copy running-config startup-config
```

## 再配布の設定

他のルーティング プロトコルから学習したルートを、ASBR 経由で OSPFv3 AS に再配布できます。



OSPF でのルート再配布には、省略可能な次のパラメータを設定できます。

- **Default information originate** : 外部 AS へのデフォルト ルートの AS 外部 (タイプ 5) LSA を生成します。



(注) **Default information originate** はオプションのルート マップ内の **match** 文を無視します。

- **Default metric** : すべての再配布ルートに同じコスト メトリックを設定します。



(注) スタティック ルートを再配布すると、Cisco NX-OS はデフォルトのスタティック ルートも再配布しません。

## はじめる前に

再配布で使用する、必要なルート マップを作成します。

OSPF をイネーブルにします (「OSPFv3 のイネーブル化」(P.5-15) を参照)。

## 手順の概要

1. **configure terminal**
2. **router ospfv3 instance-tag**
3. **address-family ipv6 unicast**
4. **redistribute {bgp id | direct | isis id | rip id | static} route-map map-name**
5. **default-information originate [always] [route-map map-name]**
6. **default-metric cost**
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)#	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 ospfv3 instance-tag</b>  <b>Example:</b> switch(config)# router ospfv3 201 switch(config-router)#	新規 OSPFv3 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。
ステップ3	<b>address-family ipv6 unicast</b>  <b>Example:</b> switch(config-router)# address-family ipv6 unicast switch(config-router-af)#	IPv6 ユニキャスト アドレス ファミリ モードを開始します。

	コマンド	目的
ステップ 4	<pre>redistribute {bgp id   direct   isis id   rip id   static} route-map map-name</pre> <p><b>Example:</b> switch(config-router-af)# redistribute bgp route-map FilterExternalBGP</p>	<p>設定したルート マップ経由で、選択したプロトコルを OSPFv3 に再配布します。</p> <p><b>(注)</b> スタティック ルートを再配布すると、Cisco NX-OS はデフォルトのスタティック ルートも再配布します。</p>
ステップ 5	<pre>default-information originate [always] [route-map map-name]</pre> <p><b>Example:</b> switch(config-router-af)# default-information-originate route-map DefaultRouteFilter</p>	<p>デフォルトのルートが RIB に存在する場合、この OSPFv3 ドメインにデフォルトのルートを作成します。次の省略可能なキーワードを使用します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>always</b> : ルートが RIB に存在しない場合でも、常にデフォルト ルートの 0.0.0. を生成します。</li> <li>• <b>route-map</b> : ルート マップが true を返す場合にデフォルト ルートを生成します。</li> </ul> <p><b>(注)</b> このコマンドは、ルート マップの <b>match</b> 文を無視します。</p>
ステップ 6	<pre>default-metric cost</pre> <p><b>Example:</b> switch(config-router-af)# default-metric 25</p>	<p>再配布されたルートのコスト メトリックを設定します。指定できる範囲は 1 ~ 16777214 です。このコマンドは、直接接続されたルートには適用されません。ルート マップを使用して、直接接続されたルートのデフォルトのメトリックを設定します。</p>
ステップ 7	<pre>copy running-config startup-config</pre> <p><b>Example:</b> switch(config-router)# copy running-config startup-config</p>	<p>(任意) この設定の変更を保存します。</p>

次に、ボーダー ゲートウェイ プロトコル (BGP) を OSPFv3 に再配布する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# router ospfv3 201
switch(config-router)# address-family ipv6 unicast
switch(config-router-af)# redistribute bgp route-map FilterExternalBGP
switch(config-router-af)# copy running-config startup-config
```

## 再配布されるルート数の制限

ルート再配布によって、OSPFv3 ルート テーブルに多数のルートを追加できます。外部プロトコルから受け取るルートの数に最大制限を設定できます。OSPFv3 には、再配布されるルート制限を設定するための次のオプションがあります。

- 上限固定 : OSPFv3 が設定された最大値に達すると、メッセージをログに記録します。OSPFv3 はそれ以上の再配布されたルートを受け付けません。任意で、最大値のしきい値パーセンテージを設定して、OSPFv3 がこのしきい値を超えたときに警告を記録するようにすることもできます。
- 警告のみ : OSPFv3 が最大値に達したときのみ、警告のログを記録します。OSPFv3 は、再配布されたルートを受け入れ続けます。

- 取り消し：OSPFv3 が最大値に達したときに設定したタイムアウト期間を開始します。このタイムアウト期間後、現在の再配布されたルート数が最大制限より少なければ、OSPFv3 はすべての再配布されたルートを要求します。再配布されたルートの現在数が最大数に達した場合、OSPFv3 はすべての再配布されたルートを取り消します。OSPFv3 が追加の再配布されたルートを受け付ける前に、この状況を解消する必要があります。任意で、タイムアウト期間を設定できます。

## はじめる前に

OSPF をイネーブルにします（「OSPFv3 のイネーブル化」(P.5-15) を参照）。

## 手順の概要

1. `configure terminal`
2. `router ospfv3 instance-tag`
3. `address-family ipv6 unicast`
4. `redistribute {bgp id | direct | isis id | rip id | static} route-map map-name`
5. `redistribute maximum-prefix max [threshold] [warning-only | withdraw [num-retries timeout]]`
6. (任意) `show running-config ospfv3`
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>	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 ospfv3 instance-tag</code>  <b>Example:</b> <code>switch(config)# router ospfv3 201</code> <code>switch(config-router)#</code>	新規 OSPFv3 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。
ステップ3	<code>address-family ipv6 unicast</code>  <b>Example:</b> <code>switch(config-router)# address-family</code> <code>ipv6 unicast</code> <code>switch(config-router-af)#</code>	IPv6 ユニキャスト アドレス ファミリ モードを開始します。
ステップ4	<code>redistribute {bgp id   direct   isis id   rip id   static} route-map map-name</code>  <b>Example:</b> <code>switch(config-router-af)# redistribute</code> <code>bgp route-map FilterExternalBGP</code>	設定したルート マップ経由で、選択したプロトコルを OSPFv3 に再配布します。

	コマンド	目的
ステップ 5	<pre>redistribute maximum-prefix max [threshold] [warning-only   withdraw [num-retries timeout]]</pre> <p><b>Example:</b>  switch(config-router)# redistribute maximum-prefix 1000 75 warning-only</p>	<p>OSPFv2 が配布するプレフィックスの最大数を指定します。指定できる範囲は 0 ~ 65536 です。任意で次のオプションを指定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>threshold</b> : 警告メッセージをトリガーする最大プレフィックスの割合。</li> <li><b>warning-only</b> : プレフィックスの最大数を越えたときに警告メッセージを記録します。</li> <li><b>withdraw</b> : 再配布されたすべてのルートを取り消し、任意で再配布されたルートを取得しようと試みます。<i>num-retries</i> の範囲は 1 ~ 12 です。<i>timeout</i> の範囲は 60 ~ 600 秒です。デフォルト値は 300 秒です。</li> </ul>
ステップ 6	<pre>show running-config ospfv3</pre> <p><b>Example:</b>  switch(config-router)# show running-config ospf</p>	(任意) OSPFv3 の設定を表示します。
ステップ 7	<pre>copy running-config startup-config</pre> <p><b>Example:</b>  switch(config-router)# copy running-config startup-config</p>	(任意) この設定の変更を保存します。

次に、OSPF に再配布されるルート の数を制限する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# router ospfv3 201
switch(config-router)# address-family ipv6 unicast
switch(config-router-af)# redistribute bgp route-map FilterExternalBGP
switch(config-router-af)# redistribute maximum-prefix 1000 75
```

## ルート集約の設定

集約されたアドレス範囲を設定して、エリア間ルートのルート集約を設定できます。また、ASBR 上のこれらのルートの集約アドレスを設定して、外部の再配布されたルートのルート集約を設定することもできます。詳細については、「[ルート集約](#)」(P.5-11) を参照してください。

### はじめる前に

OSPF をイネーブルにします（「[OSPFv3 のイネーブル化](#)」(P.5-15) を参照）。

### 手順の概要

1. `configure terminal`
2. `router ospfv3 instance-tag`
3. `address-family ipv6 unicast`
4. `area area-id range ipv6-prefix/length [no-advertise] [cost cost]`

または

5. `summary-address ipv6-prefix/length [no-advertise] [tag tag]`
6. (任意) `show ipv6 ospfv3 summary-address`
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> switch# <code>configure terminal</code> switch(config)#	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 ospfv3 instance-tag</code>  <b>Example:</b> switch(config)# <code>router ospfv3 201</code> switch(config-router)#	新規 OSPFv3 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。
ステップ3	<code>address-family ipv6 unicast</code>  <b>Example:</b> switch(config-router)# <code>address-family ipv6 unicast</code> switch(config-router-af)#	IPv6 ユニキャスト アドレス ファミリ モードを開始します。
ステップ4	<code>area area-id range ipv6-prefix/length [no-advertise] [cost cost]</code>  <b>Example:</b> switch(config-router-af)# <code>area 0.0.0.10 range 2001:0DB8::/48 advertise</code>	一定の範囲のアドレスの集約アドレスを ABR 上に作成します。この集約アドレスをエリア間プレフィックス (タイプ 3) LSA にアドバタイズすることもできます。 <code>cost</code> の範囲は 0 ~ 16777215 です。
ステップ5	<code>summary-address ipv6-prefix/length [no-advertise] [tag tag]</code>  <b>Example:</b> switch(config-router-af)# <code>summary-address 2001:0DB8::/48 tag 2</code>	一定の範囲のアドレスの集約アドレスを ABR 上に作成します。ルート マップによる再配布で使用できるよう、この集約アドレスにタグを割り当てることもできます。
ステップ6	<code>show ipv6 ospfv3 summary-address</code>  <b>Example:</b> switch(config-router)# <code>show ipv6 ospfv3 summary-address</code>	(任意) OSPFv3 集約アドレスに関する情報を表示します。
ステップ7	<code>copy running-config startup-config</code>  <b>Example:</b> switch(config-router)# <code>copy running-config startup-config</code>	(任意) この設定の変更を保存します。

次に、ABR 上のエリア間の集約アドレスを作成する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# router ospfv3 201
switch(config-router)# address-family ipv6 unicast
switch(config-router-af)# area 0.0.0.10 range 2001:0DB8::/48
switch(config-router)# copy running-config startup-config
```

次に、ASBR 上の集約アドレスを作成する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# router ospf 201
switch(config-router)# address-family ipv6 unicast
switch(config-router)# summary-address 2001:0DB8::/48
switch(config-router)# copy running-config startup-config
```

## デフォルト タイマーの変更

OSPFv3 には、プロトコルメッセージの動作および SPF 計算を制御する数多くのタイマーが含まれます。OSPFv3 には、省略可能な次のタイマー パラメータが含まれます。

- **LSA arrival time** : ネイバーから着信する LSA 間で許容される最小間隔を設定します。この時間より短時間で到着する LSA はドロップされます。
- **Pacing LSAs** : LSA が集められてグループ化され、リフレッシュされて、チェックサムが計算される間隔、つまり期限切れとなる間隔を設定します。このタイマーは、LSA 更新が実行される頻度を制御し、LSA 更新メッセージで送信される LSA 更新の数を制御します（「[フラッディングと LSA グループ ペーシング](#)」(P.5-7) を参照）。
- **Throttle LSAs** : LSA 生成のレート制限を設定します。このタイマーは、トポロジが変更された後に LSA が生成される頻度を制御します。
- **Throttle SPF calculation** : SPF 計算の実行頻度を制御します。

インターフェイス レベルでは、次のタイマーも制御できます。

- **Retransmit interval** : 連続する LSA 間の推定時間間隔を設定します。
- **Transmit delay** : LSA をネイバーに送信する推定時間を設定します。

Hello 間隔とデッド タイマーに関する情報の詳細については、「[OSPFv3 でのネットワークの設定](#)」(P.5-18) を参照してください。

### 手順の概要

1. **configure terminal**
2. **router ospfv3 instance-tag**
3. **timers lsa-arrival msec**
4. **timers lsa-group-pacing seconds**
5. **timers throttle lsa start-time hold-interval max-time**
6. **address-family ipv6 unicast**
7. **timers throttle spf delay-time hold-time**
8. **interface type slot/port**
9. **ospfv3 retransmit-interval seconds**
10. **ospfv3 transmit-delay seconds**
11. (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> switch# configure terminal switch(config)#	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 ospfv3 instance-tag</code>  <b>Example:</b> switch(config)# router ospfv3 201 switch(config-router)#	新規 OSPFv3 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。
ステップ 3	<code>timers lsa-arrival msec</code>  <b>Example:</b> switch(config-router)# timers lsa-arrival 2000	LSA 到着時間をミリ秒で設定します。指定できる範囲は 10 ~ 600000 です。デフォルトは 1000 ミリ秒です。
ステップ 4	<code>timers lsa-group-pacing seconds</code>  <b>Example:</b> switch(config-router)# timers lsa-group-pacing 200	LSA がグループ化される間隔を秒で設定します。指定できる範囲は 1 ~ 1800 です。デフォルト値は 10 秒です。
ステップ 5	<code>timers throttle lsa start-time hold-interval max-time</code>  <b>Example:</b> switch(config-router)# timers throttle lsa network 350 5000 6000	LSA 生成のレート制限をミリ秒で設定します。次のタイマーを設定できます。  <i>start-time</i> : 指定できる範囲は 50 ~ 5000 ミリ秒です。デフォルト値は 50 ミリ秒です。  <i>hold-interval</i> : 指定できる範囲は 50 ~ 30,000 ミリ秒です。デフォルト値は 5000 ミリ秒です。  <i>max-time</i> : 指定できる範囲は 50 ~ 30,000 ミリ秒です。デフォルト値は 5000 ミリ秒です。
ステップ 6	<code>address-family ipv6 unicast</code>  <b>Example:</b> switch(config-router)# address-family ipv6 unicast switch(config-router-af)#	IPv6 ユニキャスト アドレス ファミリ モードを開始します。
ステップ 7	<code>timers throttle spf delay-time hold-time</code>  <b>Example:</b> switch(config-router)# timers throttle spf 3000 2000	SPF 最適パス スケジュール初期遅延時間と、各 SPF 最適パス計算間の最小ホールド タイム (秒単位) を設定します。指定できる範囲は 1 ~ 600000 です。デフォルトは、遅延時間なし、およびホールド タイム 5000 ミリ秒です。
ステップ 8	<code>interface type slot/port</code>  <b>Example:</b> switch(config)# interface ethernet 1/2 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。
ステップ 9	<code>ospfv3 retransmit-interval seconds</code>  <b>Example:</b> switch(config-if)# ospfv3 retransmit-interval 30	このインターフェイスから送信される各 LSA 間の推定時間間隔を設定します。有効な範囲は 1 ~ 65535 です。デフォルトは 5 です。



	コマンド	目的
ステップ 10	<b>ospfv3 transmit-delay <i>seconds</i></b>  <b>Example:</b> switch(config-if)# ospfv3 transmit-delay 600 switch(config-if)#	LSA をネイバーに送信する推定時間間隔を秒で設定します。指定できる範囲は 1 ~ 450 です。デフォルトは 1 です。
ステップ 11	<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。

次に、lsa-group-pacing オプションで LSA フラッディングを制御する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# router ospf 201
switch(config-router)# timers lsa-group-pacing 300
switch(config-router)# copy running-config startup-config
```

## グレースフル リスタートの設定

グレースフル リスタートは、デフォルトでイネーブルにされています。OSPFv3 インスタンスのグレースフル リスタートには、省略可能な次のパラメータを設定できます。

- **Grace period** : グレースフル リスタートの開始後に、ネイバーが隣接関係を解消するまでに待つ時間を設定します。
- **Helper mode disabled** : ローカル OSPFv3 インスタンスのヘルパー モードをディセーブルにします。OSPFv3 は、ネイバーのグレースフル リスタートには関与しません。
- **Planned graceful restart only** : 予定された再起動の場合にのみグレースフル リスタートがサポートされるよう、OSPFv3 を設定します。

### はじめる前に

OSPFv3 をイネーブルにします（「[OSPFv3 のイネーブル化](#)」(P.5-15) を参照）。

すべてのネイバーで、一致した省略可能なパラメーター式とともにグレースフル リスタートが設定されていることを確認します。

### 手順の概要

1. **configure terminal**
2. **router ospfv3 *instance-tag***
3. **graceful-restart**
4. **graceful-restart grace-period *seconds***
5. **graceful-restart helper-disable**
6. **graceful-restart planned-only**
7. (任意) **show ipv6 ospfv3 *instance-tag***
8. (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)#	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 ospfv3 instance-tag</b>  <b>Example:</b> switch(config)# router ospfv3 201 switch(config-router)#	新規 OSPFv3 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。
ステップ3	<b>graceful-restart</b>  <b>Example:</b> switch(config-router)# graceful-restart	グレースフル リスタートをイネーブルにします。グレースフル リスタートは、デフォルトでイネーブルにされています。
ステップ4	<b>graceful-restart grace-period seconds</b>  <b>Example:</b> switch(config-router)# graceful-restart grace-period 120	猶予期間を秒で設定します。指定できる範囲は 5 ~ 1800 です。デフォルトは 60 秒です。
ステップ5	<b>graceful-restart helper-disable</b>  <b>Example:</b> switch(config-router)# graceful-restart helper-disable	ヘルパー モードをディセーブルにします。デフォルトでは、イネーブルです。
ステップ6	<b>graceful-restart planned-only</b>  <b>Example:</b> switch(config-router)# graceful-restart planned-only	予定された再起動時にのみグレースフル リスタートを設定します。
ステップ7	<b>show ipv6 ospfv3 instance-tag</b>  <b>Example:</b> switch(config-if)# show ipv6 ospfv3 201	(任意) OSPFv3 情報を表示します。
ステップ8	<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。

次に、ディセーブルにされているグレースフル リスタートをイネーブルにし、猶予期間を 120 秒に設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# router ospfv3 201
switch(config-router)# graceful-restart
switch(config-router)# graceful-restart grace-period 120
switch(config-router)# copy running-config startup-config
```

## OSPFv3 インスタンスの再起動

OSPFv3 インスタンスを再起動できます。この処理では、インスタンスのすべてのネイバーが消去されます。

OSPFv3 インスタンスを再起動して、関連付けられたすべてのネイバーを削除するには、次のコマンドを使用します。

コマンド	目的
<pre>restart ospfv3 instance-tag</pre> <p><b>Example:</b> switch(config)# restart ospfv3 201</p>	OSPFv3 インスタンスを再起動して、すべてのネイバーを削除します。

## 仮想化による OSPFv3 の設定

各 VDC で複数の OSPFv3 インスタンスを設定できます。各 VDC 内に複数の VRF を作成して、各 VRF で同じまたは複数の OSPFv3 インスタンスを使用することもできます。VRF には OSPFv3 インターフェイスを割り当てます。



(注)

インターフェイスの VRF を設定したあとに、インターフェイスの他のすべてのパラメータを設定します。インターフェイスの VRF を設定すると、そのインターフェイスのすべての設定が削除されます。

### はじめる前に

VDC を作成します。

OSPF をイネーブルにします（「OSPFv3 のイネーブル化」(P.5-15) を参照）。

### 手順の概要

1. **configure terminal**
2. **vrf context** *vrf\_name*
3. **router ospfv3** *instance-tag*
4. **vrf** *vrf-name*
5. (任意) **maximum-paths** *paths*
6. **interface** *type slot/port*
7. **vrf member** *vrf-name*
8. **ipv6 address** *ipv6-prefix/length*
9. **ipv6 ospfv3** *instance-tag area area-id*
10. (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)#	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 RemoteOfficeVRF switch(config-vrf)#	新しい VRF を作成し、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>router ospfv3 instance-tag</b>  <b>Example:</b> switch(config)# router ospfv3 201 switch(config-router)#	新規 OSPFv3 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。
ステップ 4	<b>vrf vrf-name</b>  <b>Example:</b> switch(config-router)# vrf RemoteOfficeVRF switch(config-router-vrf)#	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 5	<b>maximum-paths paths</b>  <b>Example:</b> switch(config-router-vrf)# maximum-paths 4	(任意) この VRF のルート テーブル内の宛先への、同じ OSPFv3 パスの最大数を設定します。このコマンドはロード バランシングに使用します。
ステップ 6	<b>interface type slot/port</b>  <b>Example:</b> switch(config)# interface ethernet 1/2 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。
ステップ 7	<b>vrf member vrf-name</b>  <b>Example:</b> switch(config-if)# vrf member RemoteOfficeVRF	このインターフェイスを VRF に追加します。
ステップ 8	<b>ipv6 address ipv6-prefix/length</b>  <b>Example:</b> switch(config-if)# ipv6 address 2001:0DB8::1/48	このインターフェイスの IP アドレスを設定します。このステップは、このインターフェイスを VRF に割り当てたあとに行う必要があります。
ステップ 9	<b>ipv6 ospfv3 instance-tag area area-id</b>  <b>Example:</b> switch(config-if)# ipv6 ospfv3 201 area 0	設定した OSPFv3 インスタンスおよびエリアに、このインターフェイスを割り当てます。
ステップ 10	<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。

次に、VRF を作成して、その VRF にインターフェイスを追加する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# vrf context NewVRF
switch(config-vrf)# exit
switch(config)# router ospfv3 201
switch(config-router)# exit
switch(config)# interface ethernet 1/2
switch(config-if)# vrf member NewVRF
switch(config-if)# ipv6 address 2001:0DB8::1/48
switch(config-if)# ipv6 ospfv3 201 area 0
switch(config-if)# copy running-config startup-config
```

## OSPFv3 設定の確認

OSPFv3 の設定を表示するには、次のいずれかの作業を行います。

コマンド	目的
<code>show ipv6 ospfv3</code>	OSPFv3 設定を表示します。
<code>show ipv6 ospfv3 border-routers</code>	ABR および ASBR への内部 OSPF ルーティングテーブルエントリを表示します。
<code>show ipv6 ospfv3 database</code>	特定のルータの OSPFv3 データベースに関する情報の一覧を表示します。
<code>show ipv6 ospfv3 interface type number [vrf {vrf-name   all   default   management}]</code>	OSPFv3 インターフェイス設定を表示します。
<code>show ipv6 ospfv3 neighbors</code>	ネイバー情報を表示します。 <b>clear ospfv3 neighbors</b> コマンドを使用すると、すべてのネイバーとの隣接関係を削除できます。
<code>show ipv6 ospfv3 request-list</code>	ルータから要求されている LSA の一覧を表示します。
<code>show ipv6 ospfv3 retransmission-list</code>	再送を待っている LSA の一覧を表示します。
<code>show ipv6 ospfv3 summary-address</code>	OSPFv3 インスタンスで設定されている、すべての集約アドレス再配布情報の一覧を表示します。
<code>show running-configuration ospfv3</code>	現在実行中の OSPFv3 コンフィギュレーションを表示します。

## OSPFv3 のモニタリング

OSPFv3 統計情報を表示するには、次のコマンドを使用します。

コマンド	目的
<code>show ipv6 ospfv3 memory</code>	OSPFv3 メモリ使用状況の統計情報を表示します。
<code>show ipv6 ospfv3 policy statistics area area-id filter-list {in   out} [vrf {vrf-name   all   default   management}]</code>	エリアの OSPFv3 ルート ポリシー統計情報を表示します。

コマンド	目的
<code>show ipv6 ospfv3 policy statistics redistribute {bgp id  direct   isis id   rip id   static} vrf {vrf-name   all   default   management}</code> }]	OSPFv3 ルート ポリシー統計を表示します。
<code>show ipv6 ospfv3 statistics [vrf {vrf-name   all   default   management}]</code> }]	OSPFv3 イベント カウンタを表示します。
<code>show ipv6 ospfv3 traffic [interface-type number] [vrf {vrf-name   all   default   management}]</code> }]	OSPFv3 パケット カウンタを表示します。

## OSPFv3 の設定例

次に、OSPFv3 を設定する例を示します。

```
feature ospfv3
router ospfv3 201
  router-id 290.0.2.1

interface ethernet 1/2
  ipv6 address 2001:0DB8::1/48
  ipv6 ospfv3 201 area 0.0.0.10
```

## 関連資料

次の項目には、OSPF に関する詳細情報が含まれています。

- [第 4 章「OSPFv2 の設定」](#)
- [第 14 章「Route Policy Manager の設定」](#)

## その他の関連資料

OSPF の実装に関する詳細情報については、次のページを参照してください。

- [「関連資料」 \(P.5-43\)](#)
- [「管理情報ベース \(MIB\)」 \(P.5-43\)](#)

## 関連資料

関連項目	マニュアル名
OSPFv3 CLI コマンド	『Cisco Nexus 7000 Series NX-OS Unicast Routing Command Reference, Release 5.x』
仮想デバイス コンテキスト (VDC)	『Cisco Nexus 7000 Series NX-OS Virtual Device Context Configuration Guide, Release 5.x』

## 管理情報ベース (MIB)

管理情報ベース (MIB)	MIB のリンク
<ul style="list-style-type: none"> <li>OSPF-MIB</li> <li>OSPF-TRAP-MIB</li> </ul>	管理情報ベース (MIB) を検索およびダウンロードするには、次の URL にアクセスしてください。 <a href="http://www.cisco.com/public/sw-center/netmgmt/cmtk/mibs.shtml">http://www.cisco.com/public/sw-center/netmgmt/cmtk/mibs.shtml</a>

## OSPFv3 機能の履歴

表 5-3 は、この機能のリリースの履歴です。

表 5-3 IOSPFv3 機能の履歴

機能名	リリース	機能情報
OSPFv3	5.0(3)U3(1)	この機能が導入されました。

