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。

この章は、次の項で構成されています。

OSPFv3 について

OSPFv3 は、IETF リンクステート プロトコル（概要 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 対応インターフェイスに送信し、他の OSPFv3 隣接ルータを探索します。ネイバー 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。これらのネイバー ルータは隣接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します（「コン

バージェンス」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、OSPFv2 の設定を参照してください。

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 認証トレーラ（RFC 6506）または IPSec（RFC 4552）を使用できます。ただし、Cisco NX-OS は RFC 6506 をサポートしておらず、Cisco NX-OS リリース 7.0(3)I3(1) 以降のRFC 4552 の一部のみをサポートしています。
- 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 パケットを定期的に送信します。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」セクションを参照してください）

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」の項を参照してください）。

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。ルータが設定されたデッド間隔（通常は hello 間隔の倍数）で 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。

ネイバー情報

ネイバーであると見なされるようにするには、リモートインターフェイスと互換性があるように OSPFv3 インターフェイスを設定しておく必要があります。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」の項を参照）
- 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：ネイバー ルータのルータ ID
- 優先度：ネイバー 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」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」の項を参照）。
- 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、「指定されたルータ」セクション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（「リンク状態データベース」の項を参照）。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返信します。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継続します。

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 をフラッディングした場合は、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よっては、OSPFv3 は指定ルータ（DR）という 1 台のルータを使用して LSA のフラッディングを制御し、OSPFv3 の残りの部分に対してネットワークを代表する役割をさせる場合があります（「エリア」の項を参照）。DR がダウンした場合、OSPFv3 はバックアップ指定ルータ（BDR）を選択します。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。

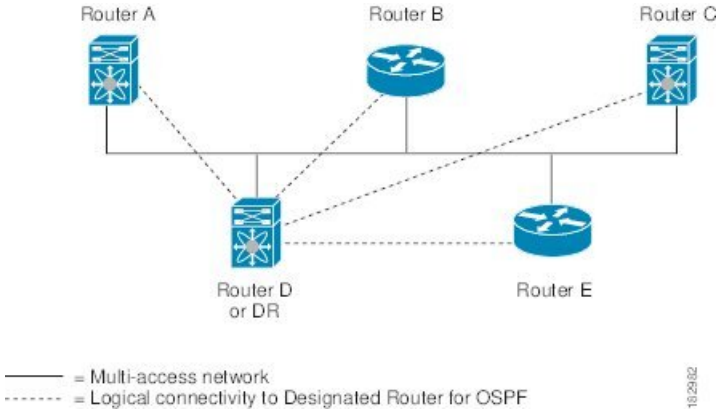
- ポイントツーポイント：2 台のルータ間にのみ存在するネットワーク。ポイントツーポイント ネットワーク上の全ネイバーは隣接関係を確立し、DR は存在しません。
- ブロードキャスト： ブロードキャスト トラフィックが可能なイーサネットなどの共有メディア上で通信できる複数のルータを持つネットワーク。OSPFv3 ルータは DR および BDR を確立し、これらにより、ネットワーク上の LSA フラッディングを制御します。OSPFv3 は、よく知られている IPv6 マルチキャスト アドレス FF02::5 および MAC アドレス 0100.5300.0005 を使用して、ネイバーと通信します。

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。次の図は、すべてのルータと DR との隣接関係を示しています。

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 *1*: マルチアクセス ネットワークの *DR*



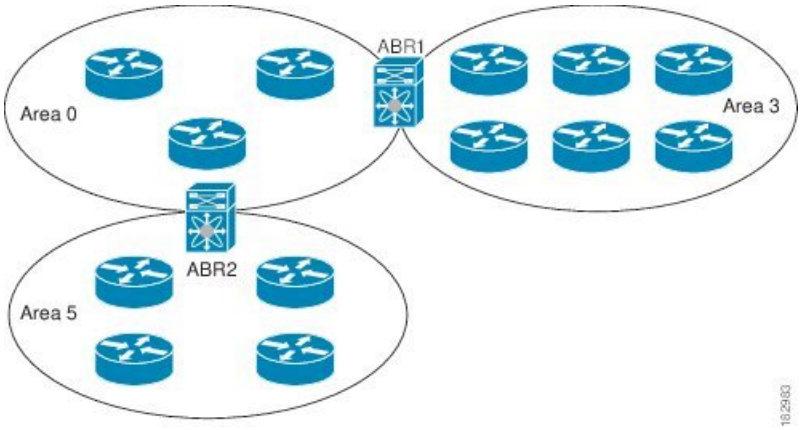
エリア

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 フラッ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 台以上のルータがエリア境界ルータ（ABR）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（次の図を参照）。

図 *2 : OSPFv3* エリア



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」セクションを参照）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。**OSPFv3 エリア**の図では、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、自律システム境界ルータ（ASBR）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 エリアを別の自律システム（AS）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自律システムに再配布したり、再配布されたルートを別の自律システムから受信したりできます。詳細については、「詳細な機能」のセクション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 はリンクステート アドバタイズメント（LSA）を使用して、固有のルーティング テーブルを構築します。

LSA タイプ

次のテーブルに、Cisco NX-OS でサポートされる LSA タイプを示します。

表 *1* : *LSA* タイプ

名前	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 は指定ルータローカル OSPFv3 エリアにフラッディングされます。
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」のセクション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」のセクションを参照してください。
4	エリア間ルータ LSA	エリア境界ルータが外部エリアに送信する LSA。この LSA は、リンク コストを ASBR のみにアドバタイズします。「エリア」の項を参照してください。

名前	名前	説明
5	AS 外部 LSA	ASBR が生成する LSA。この LSA には、外部自律システム宛先へのリンク コストが含まれます。AS 外部 LSA は、自律システム全体にわたってフラッディングされます。「エリア」の項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、外部自律システム宛先へのリンク コストが含まれます。タイプ 7 LSA は、ローカル NSSA 内のみでフラッディングされます。「エリア」の項を参照してください。
8	リンク LSA	リンクローカル フラッディング スコープを使用して、すべてのルータによって送信される LSA（「フラッディングと LSA グループ ペーシング」のセクションを参照してください。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 エリアにフラッディングされます。この LSA は SPF 再計算をトリガーしません。

名前	名前	説明
11	猶予 LSA	再起動されるルータが、リンク ローカル フラッディング 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」を参照してください。

リンク コスト

各 OSPFv3 インターフェイスは、リンク コストを割り当てられています。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。

フラッディングと LSA グループ ペーシング

OSPFv3 は、LSA のタイプに応じて、ネットワークのさまざまなセクションに LSA の更新をフラッディングします。OSPFv3 は、次のフラッディング 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」の項を参照）。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 データベースを保持しています。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、各宛先への最適なパスを計算し、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」のセクションを参照してください。

マルチエリア隣接関係（Multi-Area Adjacency）

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ネイバー 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、マルチエリアの隣接関係の設定 （35 ページ）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、各宛先への最適な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を提供します（「複数の OSPFv3 インスタンス（Multiple OSPFv3 Instances）」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。

認証および暗号化

OSPFv3 メッセージに認証を設定して、ネットワークでの不正な、または無効なルーティング更新を防止できます。

RFC 4552 は、IPv6 認証ヘッダー (AH) またはカプセル化セキュリティ ペイロード (ESP) 拡張ヘッダーを使用して、OSPFv3 への認証を提供します。Cisco NX-OS 7.0(3)I3(1) 以降、Cisco NX-OS は、IPv6 AH ヘッダーを使用して OSPFv3 パケットを認証することにより、RFC 4552 をサポートします。

Cisco NX-OS は、IP セキュリティ（IPSec）認証方式と、メッセージ ダイジェスト 5（MD5）またはセキュア ハッシュ アルゴリズム 1（SHA1）アルゴリズムをサポートして、OSPFv3 パケットを認証します。OSPFv3 IPSec 認証は、コマンドを使用しする静的キーのみをサポートします。

Cisco NX-OS は、OSPFv3 メッセージの暗号化と認証の両方に IPSec ESP 方式もサポートしています。暗号化は、ESP 暗号化の AES または 3DES アルゴリズムと、ESP 認証の SHA-1 または NULL をサポートします。

Cisco NX-OS リリース 10.4(1)F 以降、Cisco NX-OS は、キーチェーン オプションを使用した暗号化または認証アルゴリズムとキーの構成をサポートしています。

IPSec 暗号化または認証は、OSPFv3 プロセス、エリア、インターフェイス、あるいはその両方に対して構成可能です。認証設定は、プロセスからエリア、インターフェイス レベルに継承さ

れます。認証が 3 つのレベルすべてで構成されている場合、インターフェイス構成がプロセスおよびエリア構成よりも優先され、エリア構成はプロセス レベルよりも優先されます。

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。

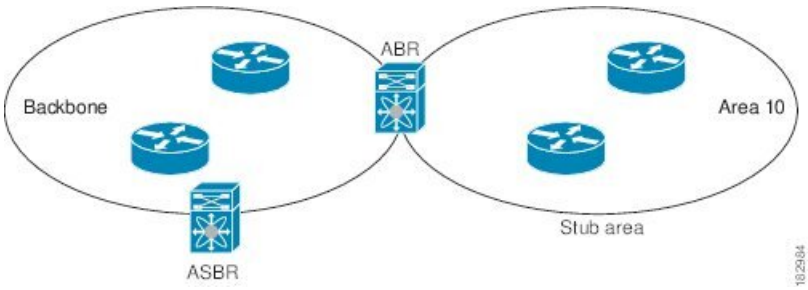
スタブ エリア

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」のセクションを参照）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自律システム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」の項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。

次の図に示す OSPFv3 自律システムでは、エリア 0.0.0.10 内のルータはすべて、外部自律システムに到達するために ABR を通過しなければなりません。エリア 0.0.0.10 は、スタブ エリアとして設定できます。

図 *3:* スタブ エリア



スタブ エリアは、外部自律システムへのバックボーン 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 Area

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 内で自律システム外部ルートをインポート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 自律システム全体にフラッディングします。変換中は集約とフィルタリングがサポートされます。type-7 LSA の詳細については、「リンクステート アドバタイズ」のセクションを参照してください。

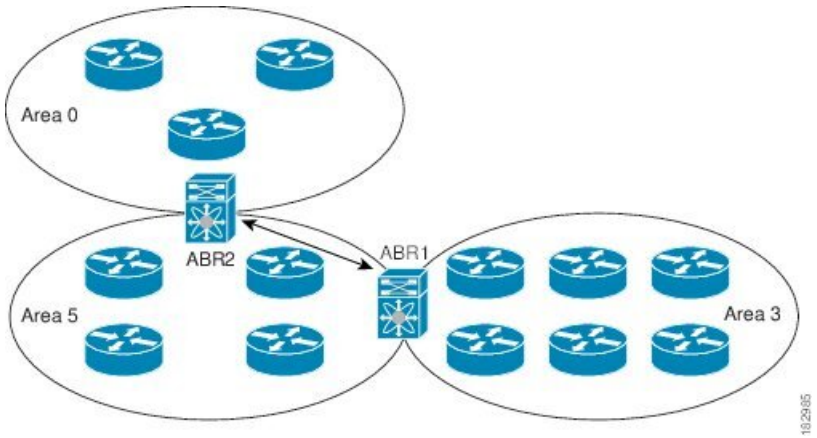
たとえば、OSPFv3 を使用する中央サイトを、異なるルーティング プロトコルを使用するリモート サイトに接続するときに NSSA を使用すると、管理作業を簡素化できます。NSSA を使用する前は、企業サイトの境界ルータとリモート ルータの間の接続を OSPFv3 スタブ エリアとして実行できませんでした。これは、リモート サイトへのルートはスタブ エリア内に再配布できないためです。NSSA が実装されたことで、企業ルータとリモートルータ間のエリアを NSSA として定義することにより、NSSA で OSPFv3 を拡張してリモート接続をカバーできます（NSSA の設定 （33 ページ） セクションを参照）。

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。次の図には、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 *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。ルートの再配布のセクション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、「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あらゆる OSPF 対応ルータと共有するので、ルート集約を使用して、それぞれの OSPF 対応ルータにフラッディングされる固有のルートの数を削減した方がよい場合もあります。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、エリア境界ルータ（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、バックボーンの方向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、自律システム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。

高可用性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ています。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 リスタートが発生し、ローカル システム上のすべての隣接関係が削除されます。Cisco NX-OS はスタートアップ構成を適用し、OSPFv3 がネイバーを再発見して隣接関係を再度確立します。

プロセスで問題が発生すると、OSPFv3 は自動的に再起動します。再起動後、プラットフォームがネットワーク トポロジから除外されないように、OSPFv3 はグレースフル リスタートを開始します。手動で OSPF を再起動すると、ステートフル スイッチオーバーと同様のグレースフル リスタートが実行されます。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 はリスタートの実行が必要になると、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は隣接関係を切断し、ダウン状態または再起動中のOSPFv3インターフェイスからのすべてのLSAを廃棄します）。参加するネイバーは、NSF ヘルパーと呼ばれ、再起動中の OSPFv3 インターフェイスから発信されたすべての LSA を、インターフェイスがまだ隣接しているかのように保持します。

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の終了前に復旧しない場合、またはネットワークでトポロジの変更が発生した場合、OSPFv3 ネイバーは再起動中の OSPFv3 との隣接関係を切断し、通常の OSPFv3 再起動として扱います。

（注） OSPFv3 のインサービス ソフトウェア アップグレード（ISSU）をサポートするには、グレースフル リスタートを有効にする必要があります。グレースフル リスタートを無効にすると、この構成では 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 自律システムにある場合は、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 OSPv3 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に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。

仮想化のサポート

OSPFv3 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。

OSPFv3 の前提条件

OSPFv3 の前提条件は次のとおりです。

- 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します。
- OSPF が有効になっています（OSPFv3の有効化 （18 ページ） セクションを参照）。
- 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、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 設定時の注意事項および制約事項は、次のとおりです。

- 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
```

- Cisco NX-OS リリース 10.4(1)F 以降、Cisco NX-OS スイッチの OSPFv3 暗号化および認証コマンドに対してキーチェーンのサポートが提供されます。

デフォルト設定

次の表に、OSPFv3 パラメータのデフォルト設定を示します。

表 *2 : OSPFv3* のデフォルト 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
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。

OSPFv3の有効化

OSPFv3 を構成する前に、OSPFv3 を有効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

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	**feature ospfv3** 例： `switch(config)# feature ospfv3`	OSPFv3 を有効にします。
ステップ 3	（任意） **show feature** 例： `switch(config)# show feature`	有効および無効にされた機能を表示します。
ステップ 4	（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。

例

OSPFv3機能を無効にして、関連付けられている構成をすべて削除するには、構成モードで次のコマンドを使用します。

コマンド	目的
no feature ospfv3 例： `switch(config)# no feature ospfv`	OSPFv3機能を無効にして、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、インスタンスまたは 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」のセクション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」のセクション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す。詳細については、「OSPFv3でのネットワークの設定 （21 ページ）」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」のセクションを参照してください。

始める前に

OSPFv3 機能が有効にされている必要があります（OSPFv3の有効化 （18 ページ）のセクションを参照してください）。

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。

show **ospfv3** *instance-tag* コマンドを使用して、インスタンス タグが使用されていないことを確認します。

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

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 ospfv3** *instance-tag*
	例：
	`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	（任意） **router-id** *ip-address* 例： `switch(config-router)# router-id 192.0.2.1`	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	（任意） **show ipv6 ospfv3** *instance-tag* 例： `switch(config-router)# show ipv6 ospfv3 201`	OSPFv3 情報を表示します。
ステップ 5	（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。

例

OSPFv3 インスタンスと、関連付けられている構成をすべて削除するには、コンフィギュレーション モードで以下のコマンドを使用します。

コマンド	目的
no router ospfv3 *instance-tag* 例： `switch(config)# no router ospfv3 201`	OSPFv3 インスタンスおよび関連付けられた構成をすべて削除します。

（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
log-adjacency-changes [**detail**] 例： `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。
passive-interface default 例： `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 ファミリ構成モードで、次の OSPFv3 用オプション パラメータを構成できます。

コマンド	目的
distance *number* 例： `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。範囲は 1 ～ 255 です。デフォルトは 110 です。
maximum-paths *paths* 例： `switch(config-router-af)# maximum-paths 4`	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。

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」セクションを参照）。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。

始める前に

OSPFv3 機能が有効にされている必要があります（OSPFv3の有効化 （18 ページ）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** *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

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)#`
		グローバル構成モードを開始します。

ステップ 2	**interface** *interface-type slot/port*
	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。

ステップ 3	**ipv6 address** *ipv6-prefix/length* 例： `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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	**ipv6 router ospfv3** *instance-tag* **area** *area-id* [**secondaries none**] 例： `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	（任意） **show ipv6 ospfv3** *instance-tag* interface *interface-type slot/port* 例： `switch(config-if)# show ipv6 ospfv3 201 interface ethernet 1/2`	OSPFv3 情報を表示します。
ステップ 6	（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。

例

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
ospfv3 cost *number* 例： `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。
ospfv3 dead-interval *seconds* 例： `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。
ospfv3 hello-interval *seconds* 例： `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。デフォルトは 10 秒です。
ospfv3 instance *instance* 例： `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。

コマンド	目的
ospfv3 mtu-ignore 例： `switch(config-if)# ospfv3 mtu-ignore`	OSPFv3 で、ネイバーとのあらゆる IP 最大伝送単位（MTU）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。
ospfv3 network { **broadcast** | **point-point** } 例： `switch(config-if)# ospfv3 network broadcast`	OSPFv3 ネットワーク タイプを設定します。
[**default** | **no**] **ospfv3 passive-interface** 例： `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。**default** 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 の設定に戻します（設定がある場合）。
ospfv3 priority *number* 例： `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」の項を参照してください。
ospfv3 shutdown 例： `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
```

OSPFv3IPSec 認証の設定

プロセス、エリア、またはインターフェイスに対して OSPFv3 IP セキュリティ（IPSec）認証を設定できます。

認証設定は、プロセスからエリア、インターフェイス レベルに継承されます。認証が 3 つのレベルすべてで設定されている場合、インターフェイス設定がプロセスおよびエリア設定よりも優先されます。

始める前に

OSPF 機能がイネーブルにされていることを確認します（「OSPFv3の有効化 （18 ページ）」セクションを参照）。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. [**no**] **feature imp**
3. **router ospfv3 instance-tag**
4. **exit**
5. **authentication ipsec spi spi auth** [**0** | **3** | **7**] **key**
6.
7. （任意） **show ospfv3 process**
8. （任意） **show ospfv3 interface** *interface-type slot/port*
9. （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	[**no**] **feature imp** 例： `switch(config)# feature imp`	OSPFv3 認証に必要なインターネット メッセージング プログラム（IMP）を有効にします。

ステップ 3	**router ospfv3 instance-tag**
	例：
	`switch(config)# router ospfv3 100`
	`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	**exit**
	例：
	`switch(config-router)# exit`
	`switch(config)#`
		OSPFv3 ルータ設定モードを終了します。

ステップ 5	**authentication ipsec spi spi auth** [**0**	**3**	**7**] **key** 例：	プロセス（または VRF）レベルで OSPFv3 IPSec 認証を設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
	`switch(config)# authentication ipsec spi 475 md5 11111111111111112222222222222222`	spi 引数は、セキュリティ パラメータ インデックス（SPI）を指定します。指定できる範囲は 256 ～ 4294967295 です。 auth 引数は、認証のタイプを指定します。サポートされる値は md5 または sha1 です。 0 の場合は、パスワードをクリア テキストで設定します。3 の場合は、パス キーを 3DES 暗号化として設定します。7 パス キーを Cisco タイプ 7 暗号化として設定します。 cleartext オプション（0）を使用する場合、key 引数は md5 では 32 文字、sha1 では 40 文字にする必要があります。

ステップ 6

オプション	説明
コマンド	目的
area area authentication ipsec spi spi auth [**0** | **3** | **7**] **key** 例： `switch(config)# area 0 authenticationipsec spi 475 md5 1111111111111111222222222222222222`	エリア レベルで OSPFv3 IPSec 認証を設定します。 spi 引数は、セキュリティ パラメータ インデックス（SPI）を指定します。指定できる範囲は 256 ～ 4294967295 です。 auth 引数は、認証のタイプを指定します。サポートされる値は md5 または sha1 です。 0 の場合は、パスワードをクリアテキストで設定します。3 の場合は、パス キーを 3DES 暗

	コマンドまたはアクション		目的
	オプション	説明	
		号化として設定します。7 パスキーを Cisco タイプ 7 暗号化として設定します。 cleartext オプション（0）を使用する場合、key 引数は md5 では 32 文字、sha1 では 40 文字にする必要があります。 （注） エリア レベルで OSPFv3 IPSec 認証を無効にするには、area area authentication disable コマンドを使用します。	
	interface *interface-type slot/port* **ospfv3 authentication ipsec spi** *spi* **auth** [**0** | **3** | **7**] **key** 例： `switch(config)# interface ethernet 1/1 switch(config-if)# ospfv3 authentication ipsec spi 475 md5 11111111111111112222222222222222`	指定したインターフェイスの OSPFv3 IPSec 認証を設定します。 spi 引数は、セキュリティ パラメータ インデックス（SPI）を指定します。指定できる範囲は 256 ～ 4294967295 です。	

	コマンドまたはアクション		目的
	オプション	説明	
		auth 引数は、認証のタイプを指定します。サポートされる値は md5 または sha1 です。 0 の場合は、パスワードをクリアテキストで設定します。3 の場合は、パスキーを 3DES 暗号化として設定します。7 パスキーを Cisco タイプ 7 暗号化として設定します。 cleartext オプション（0）を使用する場合、key 引数は md5 では 32 文字、sha1 では 40 文字にする必要があります。 （注） 指定したインターフェイスの OSPFv3 IPSec 認証をディセーブルにするには、ospfv3 authentication disable コマンドを使用します。	

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 7	（任意） **show ospfv3 process** 例： `switch(config)# show ospfv3 100`	プロセス レベルの OSPFv3 認証設定を表示します。
ステップ 8	（任意） **show ospfv3 interface** *interface-type slot/port* 例： `switch(config)# show ospfv3 interface ethernet 1/1`	インターフェイス レベルでの OSPFv3 認証設定を表示します。
ステップ 9	（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。

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。

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、エリア境界ルータ（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」の項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（43 ページ）」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。

始める前に

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。Route Policy Manager の設定を参照してください。

OSPFv3 機能が有効にされている必要があります（OSPFv3の有効化 （18 ページ）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 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

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 ospfv3** *instance-tag*
	例：
	`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	**address-family ipv6 unicast**
	例：
	`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	**area** *area-id* **filter-list route-map** *map-name* { **in**	**out** } 例： `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	（任意） **show ipv6 ospfv3 policy statistics area** *id* **filter-list** { **in**	**out** } 例： `switch(config-if)# show ipv6 ospfv3 policy statistics area 0.0.0.10 filter-list in`	OSPFv3 ポリシー情報を表示します。
ステップ 6	（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。

例

次に、無効にされているグレースフル リスタートを有効にする方法を示します。

```
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個所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」の項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。

始める前に

OSPF を有効にする必要があります（OSPFv3の有効化 （18 ページ） セクションを参照）。

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

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 ospfv3** *instance-tag*
	例：
	`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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	**area** *area-id* **stub** 例： `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。

ステップ 4	（任意） **address-family ipv6 unicast**
	例：
	`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 5	（任意） **area** *area-id* **default-cost** *cost* 例： `switch(config-router-af)# area 0.0.0.10 default-cost 25`	このスタブ エリアに送信されるデフォルト サマリ 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	（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。

例

次に、すべてのサマリ 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 エリアに入るのを防ぐことができます。

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。

手順の概要

1. **area** *area-id* **stub no-summary**

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	**area** *area-id* **stub no-summary** 例： `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 ドメインの一部で一定限度の外部トラフィックが必要な場合は、その部分に NSSA を設定できます。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 ドメインをフラッディング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：外部自律システムへのデフォルト 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ディングされるよう、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 自律システム全体でフラッディングするには、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 でフラッディング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。

始める前に

OSPF を有効にする必要があります（OSPFv3の有効化 （18 ページ） セクションを参照）。

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. **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 ospfv3** *instance-tag*
	例：
	`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	**area** *area-id* **nssa** [**no-redistribution**] [**default-information-originate**] [**route-map** *map-name*] [**no-summary**] [**translate type7** { **always** | **never** } [**suppress-fa**]] 例： `switch(config-router)# area 0.0.0.10 nssa`	このエリアを NSSA として作成します。

ステップ 4	（任意） **address-family ipv6 unicast**
	例：
	`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 5	（任意） **area** *area-id* **default-cost** *cost* 例： `switch(config-router-af)# area 0.0.0.10 default-cost 25`	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	**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。

例

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
```

この例では、常にタイプ 7 LSA を AS 外部 (タイプ 5) LSA に変換する NSSA を作成する方法を示します。

```
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
```

マルチエリアの隣接関係の設定

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。

始める前に

OSPFv3 機能が有効にされている必要があります（OSPFv3の有効化 （18 ページ）のセクションを参照してください）。

インターフェイスにプライマリ エリアが構成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 （21 ページ）を参照してください）。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface** *interface-type slot/port*

3. **ipv6 router ospfv3 instance-tag multi-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

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	**interface** *interface-type slot/port*
	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。

ステップ 3	**ipv6 router ospfv3 instance-tag multi-area** *area-id* 例： `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。 （注） Cisco NX-OS リリース 7.0(3)I5(1) 以降では、instance-tag 引数はオプションです。インスタンスを指定しない場合、マルチエリア構成は、そのインターフェイスのプライマリ エリアに構成されている同じインスタンスに適用されます。
ステップ 4	（任意） **show ipv6 ospfv3** *instance-tag* **interface** *interface-type slot/port* 例： `switch(config-if)# show ipv6 ospfv3 201 interface ethernet 1/2`	OSPFv3 情報を表示します。
ステップ 5	（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。

例

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を介してバックボーン エリアに接続します。[仮想リンク]セクションを展開します。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。

- 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。

始める前に

OSPF を有効にする必要があります（OSPFv3の有効化 （18 ページ） セクションを参照）。

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

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。

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 2	**router ospfv3** *instance-tag*
	例：
	`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	**area** *area-id* **virtual-link** *router-id*
	例：
	`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。

ステップ 4	（任意） **show ipv6 ospfv3 virtual-link** [**brief**] 例： `switch(config-if)# show ipv6 ospfv3 virtual-link`	OSPFv3 仮想リンク情報を表示します。
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。

例

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
dead-interval *seconds* 例： `switch(config-router-vlink)# 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。
hello-interval *seconds* 例： `switch(config-router-vlink)# 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。デフォルトは 10 秒です。
retransmit-interval *seconds* 例： `switch(config-router-vlink)# retransmit-interval 50`	OSPFv3 再送信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 分です。

コマンド	目的
transmit-delay *seconds* 例： `switch(config-router-vlink)# transmit-delay 2`	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 自律システムに再配布できます。

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：外部自律システムへのデフォルト 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場合は、Cisco NX-OS でもデフォルト スタティック ルートが再配布されます。

始める前に

再配布で使用する、必要なルート マップを作成します。

OSPF を有効にする必要があります（OSPFv3の有効化 （18 ページ） セクションを参照）。

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. **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 ospfv3** *instance-tag*
	例：
	`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	**address-family ipv6 unicast**
	例：
	`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	**redistribute** { **bgp** *id* | **direct** | **isis** *id* | **rip** *id* | **static** } **route-map** *map-name* 例： `switch(config-router-af)# redistribute bgp route-map FilterExternalBGP`	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。 （注） スタティック ルートを再配布する場合は、Cisco NX-OS でもデフォルト スタティック ルートが再配布されます。
ステップ 5	**default-information originate** [**always**] [**route-map** *map-name*] 例： `switch(config-router-af)# default-information-originate route-map DefaultRouteFilter`	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。 • **always**：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 0.0.0. を生成します。 • **route-map**：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。

	コマンドまたはアクション	目的
		（注） このコマンドは、ルート マップの **match** 文を無視します
ステップ 6	**default-metric** *cost* 例： `switch(config-router-af)# default-metric 25`	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。
ステップ 7	**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。

例

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-confi
```

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の上限を設定できます。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：設定された最大値に OSPFv3 が達すると、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。

始める前に

OSPF を有効にする必要があります（OSPFv3の有効化 （18 ページ） セクションを参照）。

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 timemout*]]
6. （任意） **show running-config ospfv3**
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：
	`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 ospfv3** *instance-tag*
	例：
	`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	**address-family ipv6 unicast**
	例：
	`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	**redistribute** { **bgp** *id*	**direct**	**isis** *id*	**rip** *id*	**static** } **route-map** *map-name* 例： `switch(config-router-af)# redistribute bgp route-map FilterExternalBGP`	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。
ステップ 5	**redistribute maximum-prefix** *max* [*threshold*] [**warning-only**	**withdraw** [*num-retries timemout*]] 例： `switch(config-router)# redistribute maximum-prefix 1000 75 warning-only`	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。 • **threshold**：警告メッセージをトリガする最大プレフィックスの割合。

	コマンドまたはアクション	目的
		• **warning-only**：プレフィックスの最大数を超えた場合に警告メッセージを記録します。 • **withdraw**：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。*num-retries* の範囲は 1 ～ 12 です。*timeout* の範囲は 60 ～ 600 秒です。デフォルトは 300 秒です。
ステップ 6	（任意） **show running-config ospfv3** 例： `switch(config-router)# show running-config ospf`	OSPFv3 設定を表示します。
ステップ 7	（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。

例

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

集約したアドレス範囲を設定することにより、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サマリ 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」を参照してください。

始める前に

OSPF を有効にする必要があります（OSPFv3の有効化 （18 ページ） セクションを参照）。

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*]

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

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 ospfv3** *instance-tag*
	例：
	`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	**address-family ipv6 unicast**
	例：
	`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	**area** *area-id* **range** *ipv6-prefix/length* [**no-advertise**] [**cost** *cost*] 例： `switch(config-router-af)# area 0.0.0.10 range 2001:0DB8::/48 advertise`	一定の範囲のアドレスのサマリ アドレスを ABR 上に作成します。このサマリ 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。*cost* の範囲は 0 ～ 16777215 です。
ステップ 5	**summary-address** *ipv6-prefix/length* [**no-advertise**] [**tag** *tag*] 例： `switch(config-router-af)# summary-address 2001:0DB8::/48 tag 2`	一定の範囲のアドレスのサマリ 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、このサマリ 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	（任意） **show ipv6 ospfv3 summary-address** 例： `switch(config-router)# show ipv6 ospfv3 summary-addres`	OSPFv3 サマリ アドレスに関する情報を表示します
ステップ 7	（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。

例

次に、ABR 上のエリア間のサマリ 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)# area 0.0.0.10 range 2001:0DB8::/48
switch(config-router)# copy running-config startup-config
```

次に、ASBR 上のサマリ 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最短パス優先（SPF）の計算を制御する多数のタイマーが含まれています。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」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 （21 ページ）」の項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**
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** *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

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 ospfv3** *instance-tag*
	例：
	`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	**timers lsa-arrival** 例： `switch(config-router)# timers lsa-arrival 2000`	LSA 到着時間をミリ秒で設定します。範囲は 10 ～ 600000 です。デフォルトは 1000 ミリ秒です。
ステップ 4	**timers lsa-group-pacing** *seconds* 例： `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。範囲は 1 ～ 1800 です。デフォルトは 10 秒です。
ステップ 5	**timers throttle lsa** *start-time hold-interval max-time* 例： `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。 **start-time**：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。 **hold-interval**：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。 **max-time**：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	**address-family ipv6 unicast** 例：	IPv6 ユニキャスト アドレス ファミリ モードを開始します。

	コマンドまたはアクション	目的
	`switch(config-router)# address-family ipv6 unicast` `switch(config-router-af)#`	
ステップ 7	**timers throttle spf** *delay-time hold-time* 例： `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	**interface** *interface type slot/port*
	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。

ステップ 9	**ospfv3 retransmit-interval** *seconds* 例： `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 分です。

ステップ 10	**ospfv3 transmit-delay** *seconds*
	例：
	`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	（任意） **copy running-config startup-config** 例： `switch(config-if)# copy running-config startup-config`	この設定変更を保存します。

例

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

デフォルトでは、グレースフル リスタートは有効です。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。

始める前に

OSPFv3 機能が有効にされている必要があります（OSPFv3の有効化 （18 ページ）のセクションを参照してください）。

すべてのネイバーで、一致した省略可能なパラメータ一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

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	**router ospfv3 instance-tag**
	例：
	`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	**graceful-restart** 例： `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、デフォルトで有効にされています。
ステップ 4	**graceful-restart grace-period** *seconds* 例：	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。

	コマンドまたはアクション	目的
	`switch(config-router)# graceful-restart grace-period 120`	
ステップ 5	**graceful-restart helper-disable** 例： `switch(config-router)# graceful-restart helper-disable`	ヘルパーモードを無効にします。デフォルトでは、イネーブルです。
ステップ 6	**graceful-restart planned-only** 例： `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	（任意） **show ipv6 ospfv3** *instance-tag* 例： `switch(config-if)# show ipv6 ospfv3 201`	OSPFv3 情報を表示します。
ステップ 8	（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。

例

次に、無効にされているグレースフル リスタートを有効にし、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

OSPv3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。

手順の概要

1. **restart ospfv3** *instance-tag*

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	**restart ospfv3** *instance-tag* 例： `switch(config)# restart ospfv3 201`	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 OSPFv3 インスタンスを構成できます。また、各 VDC で複数の VRF を作成し、各 VRF で同じ OSPFv2 インスタンスまたは複数の 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 を設定した後に、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。

始める前に

VDC を作成します。

OSPF を有効にする必要があります（OSPFv3の有効化 （18 ページ） セクションを参照）。

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** *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

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	**vrf context** *vrf-name*
	例：
	`switch(config)# vrf context RemoteOfficeVRF`
	`switch(config-vrf)#`
		新しい VRF を作成し、VRF 設定モードを開始します。

ステップ 3	**router ospfv3** *instance-tag*
	例：
	`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	**vrf** *vrf-name*
	例：
	`switch(config-router)# vrf RemoteOfficeVRF`
	`switch(config-router-vrf)#`
		VRF 設定モードを開始します。

ステップ 5	（任意） **maximum-paths** *paths* 例： `switch(config-router-vrf)# maximum-paths 4`	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	**interface** *interface type slot/port*
	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。

ステップ 7	**vrf member** *vrf-name* 例： `switch(config-if)# vrf member RemoteOfficeVR`	このインターフェイスを VRF に追加します。
ステップ 8	**ipv6 address** *ipv6-prefix/length* 例： `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	**ipv6 ospfv3** *instance-tag* **area** *area-id* 例： `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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 10	（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。

例

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
```

暗号化および認証の構成

Cisco Nexus リリース 10.2（1）以降では、ESP カプセル化を使用して OSPFv3 メッセージを暗号化および認証できます。OSPFv3 は、セキュア接続を IPSec に依存しています。IPSec は、次の 2 つのカプセル化タイプをサポートしています。

- 認証ヘッダー（AH）
- Encapsulating Security Payload（ESP）
- RFC4552「Authentication/Confidentiality for OSPFv3」は、上記の両方の側面をカバーしています。

ESP設定は、OSPFv3 メッセージの暗号化と認証の両方を提供します。

Cisco Nexus リリース 10.4(1)F 以降では、キーチェーン オプションを使用して暗号化および認証アルゴリズムとキーを構成できます。

制限事項は次のとおりです。

1. IPSec トランスポートモードのみがサポートされ、トンネルモードはサポートされません。

2. AH と ESP の設定は、インターフェイス上では一緒に使用できません。ただし、2 つの異なるインターフェイスに AH と ESP を設定できます。
3. RFC 4552 のセクション 10 で定義されている中断のないキー再生成はサポートされていません。
4. 次の暗号化アルゴリズムが ESP でサポートされます。
   - AES-CBC（128 ビット）
   - AES 192 ビットと AES 256 ビットは、このリリースではサポートされません。
   - 3DES-CBC
   - NULL
5. ESP では次の認証がサポートされます。
   - SHA-1
   - NULL
6. 1 つの ESP CLI で暗号化アルゴリズムと認証アルゴリズムの両方を NULL に設定することはできません。
7. 複数のエリアの一部であるインターフェイスは、親と同じESPパラメータを使用します。
8. 設定中に SPI が競合すると、エラーがユーザにスローされ、設定は保存されません。そのため、ESP 構成を変更する場合は、ユーザーは新しい構成に異なる SPI を使用する必要があります。
9. 最大 128 の SA/SPI 値を OSPFv3 プロセスごとに設定できます。

次のレベルで ESP を設定できます。

- ルータ
- エリア
- インターフェイス
- 仮想リンク

ルータ レベルでの OSPFv3 暗号化の設定

次のコマンドを使用して、ルータ レベルで OSPFv3 パケットを暗号化および認証するように OSPFv3 ESP を設定できます。

始める前に

OSPFv3 機能を有効にします。

認証パッケージを有効にします。

手順

ステップ 1 グローバル設定モードを開始します。

switch# **configure terminal**

ステップ 2 OSPFv3を有効にします。

switch(config)# **feature ospfv3**

ステップ 3 認証パッケージを有効にします。

switch(config)# **feature imp**

ステップ 4 インスタンスタグが設定された新しい OSPFv3 インスタンスを作成します。

switch(config)# **router ospfv3** *instance-tag*

ステップ 5 IPSec ESP 暗号化を有効にします:

switch(config-router)# **encryption ipsec spi** *spi_id* **esp** [*encrypt_algorithm* [**0** | **3** | **7**] *key* | **key-chain** *enc_keychain_name* | **null**] **authentication** [*auth_algorithm* [**0** | **3** | **7**] *key* | **key-chain** *auth_keychain_name* | **null**]

spi_id を使用してセキュリティポリシーインデックスを指定し、*encrypt_algorithm* を使用して暗号化アルゴリズムを定義できます。3DES、AES 128、または null を指定できます。番号 0、3、および 7 は、*key* の形式を指定します。認証アルゴリズムは、*auth_algorithm* （SHA-1 または NULL）で定義できます。

key-chain オプションを使用して、キーとアルゴリズムも構成できます。

ステップ 6 （任意）OSPFv3 情報を表示します。

switch(config)# **show running-config ospfv3**

エリア レベルでの OSPFv3 暗号化の設定

次のコマンドを使用して、エリアレベルでOSPFv3パケットを暗号化および認証するようにOSPFv3 ESPを設定できます。

始める前に

OSPFv3 機能を有効にします。

認証パッケージを有効にします。

手順

ステップ 1 グローバル設定モードを開始します。

switch# **configure terminal**

ステップ 2 OSPFv3を有効にします。

switch(config)# **feature ospfv3**

ステップ 3 認証パッケージを有効にします。

switch(config)# **feature imp**

ステップ 4 インスタンスタグが設定された新しい OSPFv3 インスタンスを作成します。

switch(config)# **router ospfv3** *instance-tag*

ステップ 5 IPSec ESP 暗号化を有効にします:

switch(config-router)#**area** *area-num* **encryption ipsec spi** *spi_val* **esp** *encrypt_algorithm* [**0** | **3** | **7***key* | **key-chain** *enc_keychain_name* | **null**] **authentication** *auth_algorithm* [**0** | **3** | **7**] *key* | **key-chain** *auth_keychain_name* | **null**]

spi_id を使用してセキュリティポリシーインデックスを指定し、*encrypt_algorithm* を使用して暗号化アルゴリズムを定義できます。3DES、AES 128、または null を指定できます。番号 0、3、6 および 7 は、*key* の形式を指定します。認証アルゴリズムは、*auth_algorithm* （SHA-1 または NULL またはキーチェーン）で定義できます。

key-chain オプションを使用して、キーとアルゴリズムも構成できます。

ステップ 6 （任意）OSPFv3 情報を表示します。

switch(config)# **show running-config ospfv3**

インターフェイスレベルでの OSPFv3 暗号化の設定

次のコマンドを使用して、インターフェイス レベルでOSPFv3パケットを暗号化および認証するように OSPFv3 ESP を設定できます。

始める前に

OSPFv3 をイネーブルにする必要があります。

認証パッケージを有効にします。

手順

ステップ 1 グローバル設定モードを開始します。

switch# **configure terminal**

ステップ 2 OSPFv3を有効にします。

switch(config)# **feature ospfv3**

ステップ 3 認証モードをイネーブルにします。

switch(config)# **feature imp**

ステップ 4 イーサネット インターフェイス設定モードを開始します:

switch(config)# **interface ethernet** *interface*

ステップ 5 インターフェイスのOSPFv3インスタンスとエリアを指定します。

switch（config-if） **#** instance-tag area-id **ipv6 router ospfv3 area**

ステップ 6 IPSec ESP 暗号化を有効にします:

switch(config-if)# **ospfv3 encryption ipsec spi** *spi_id* **esp** *encrypt_algorithm* [**0** | **3** | **7**] *key* | **key-chain** *enc_keychain_name* | **null**] **authentication** *auth_algorithm* [**0** | **3** | **7**] *key* | **key-chain** *auth_keychain_name* | **null**]

spi_id を使用してセキュリティポリシーインデックスを指定し、*encrypt_algorithm* を使用して暗号化アルゴリズムを定義できます。3DES、AES 128、または null を指定できます。番号 0、3、および 7 は、*key* の形式を指定します。認証アルゴリズムは、*auth_algorithm* （SHA-1 または NULL）で定義できます。

key-chain オプションを使用して、キーとアルゴリズムを構成することもできます。

ステップ 7 （オプション）インターフェイスの実行設定を表示します:

switch(config-if)#**show run interface** *interface*

設定例

次に、イーサネットインターネット 3/2 のセキュリティを有効にする例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# feature ospfv3
switch(config)# feature imp
switch(config)# interface ethernet 3/2
switch(config-if)# ipv6 router ospfv3 1 area 0.0.0.0
switch(config-if)# ospfv3 encryption ipsec spi 444
  esp  Specify encryption parameters
switch(config-if)# ospfv3 encryption ipsec spi 444 esp
  3des  Use the triple DES algorithim
  aes   Use the AES algorithim
  key-chain  Encryption password key-chain
  null  Use NULL authentication
switch(config-if)# ospfv3 encryption ipsec spi 444 esp aes
  128  Use the 128-bit AES algorithim
switch(config-if)# ospfv3 encryption ipsec spi 444 esp aes 128
  0     Specifies an UNENCRYPTED encryption key will follow
  3     Specifies an 3DES ENCRYPTED encryption key will follow
  7     Specifies a Cisco type 7  ENCRYPTED encryption key will follow
  WORD  The UNENCRYPTED (cleartext) encryption key
switch(config-if)# ospfv3 encryption ipsec spi 444 esp aes 128
12345678123456781234567812345678 authentication null
switch(config-if)# sh ospfv3 interface
 Ethernet3/2 is up, line protocol is up
    IPv6 address 1:1:1:1::2/64
    Process ID 1 VRF default, Instance ID 0, area 0.0.0.0
    Enabled by interface configuration
    State DOWN, Network type BROADCAST, cost 40
```

```
    ESP Encryption AES, Authentication NULL, SPI 444, ConnId 444
switch(config-if)#
```

仮想リンクの OSPFv3 暗号化の設定

次のコマンドを使用して、仮想リンクの OSPFv3 パケットを暗号化および認証するように OSPFv3 ESP を設定できます。

始める前に

OSPFv3 機能を有効にします。

認証パッケージを有効にします。

手順

ステップ 1 グローバル設定モードを開始します。

switch# **configure terminal**

ステップ 2 OSPFv3を有効にします。

switch(config)# **feature ospfv3**

ステップ 3 認証パッケージを有効にします。

switch(config)# **feature imp**

ステップ 4 インスタンスタグが設定された新しい OSPFv3 インスタンスを作成します。

switch(config)#**router ospfv3** *instance-tag*

ステップ 5 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。

switch(config-router)# **area** *area-id* **virtual-link** *router-id*

ステップ 6 IPSec ESP 暗号化を有効にします:

switch(config-router-vlink)# **encryption ipsec spi** *spi_id* **esp** *encrypt_algorithm* [**0** | **3** | **7**] *key* | **key-chain** *enc_keychain_name* | **null**] **authentication** *auth_algorithm* [**0** | **3** | **7**] *key* | **key-chain** *auth_keychain_name* | **null**]

spi_id を使用してセキュリティポリシーインデックスを指定し、*encrypt_algorithm* を使用して暗号化アルゴリズムを定義できます。3DES、AES 128、または null を指定できます。番号 0、3、および 7 は、*key* の形式を指定します。認証アルゴリズムは、*auth_algorithm* （SHA-1 または NULL）で定義できます。

key-chain オプションを使用して、キーとアルゴリズムも構成できます。

ステップ 7 （任意）OSPFv3 情報を表示します。

switch(config)# **show running-config ospfv3**

設定例

次に、仮想リンクを暗号化する例を示します。

```
switch(config)# feature ospfv3
switch(config)# feature imp
switch(config-if)# router ospfv3 1
switch(config-router)# area 0.0.0.1 virtual-link 3.3.3.3
switch(config-router-vlink)# encryption ipsec spi ?
<256-4294967295> SPI Value
switch(config-router-vlink)# encryption ipsec spi 256 esp ?
3des Use the triple DES algorithim
aes Use the AES algorithim
key-chain  Encryption password key-chain
null Use NULL authentication
switch(config-router-vlink)# encryption ipsec spi 256 esp aes 128
123456789A123456789B123456789C12 authentication ?
null Use NULL authentication
sha1 Use the SHA1 algorithim
switch(config-router-vlink)# encryption ipsec spi 256 esp aes 128
123456789A123456789B123456789C12 authentication null
```

（注） 複数の OSPFv3 ネイバーに IPsec ESP を許可するには、次のポリシーマップをコントロール プレーンに適用する必要があります。

```
ipv6 access-list copp-acl-ipsec
10 permit ahp any any
20 permit esp any any

class-map type control-plane match-any copp-class-critical-customized-copp
match access-group name copp-acl-ipsec
policy-map type control-plane customized-copp
class copp-class-critical-customized-copp
police cir 36000 kbps bc 1280000 bytes conform transmit violate drop
control-plane
service-policy input customized-copp
```

ルータ レベルで OSPFv3 認証の構成

次のコマンドを使用して、ルータ レベルで OSPFv3 パケットを認証するように OSPFv3 ESP を構成できます。

始める前に

OSPFv3 が有効になっていることを確認してください。詳細は「OSPFv3の有効化 （18 ページ）」を参照してください。

手順の概要

1. configure terminal
2. **feature ospfv3**
3. **feature imp**

4. **router ospfv3 instance-tag**
5. [**no**] **authentication** {**ipsec spi** *spi_id* [*auth_algorithm* [**0** | **3** | **7**] *key* | **key-chain** *auth_keychain_name* | **null**]
6. （任意） **show running-config ospfv3**
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：
	`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	**feature ospfv3** 例： `switch(config)# feature ospfv3`	OSPFv3 を有効にします。
ステップ 3	**feature imp** 例： `switch(config)# feature imp`	認証モードを有効にします。

ステップ 4	**router ospfv3 instance-tag**
	例：
	`switch(config)# router ospfv3 100`
	`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 5	[**no**] **authentication** {**ipsec spi** *spi_id* [*auth_algorithm* [**0** | **3** | **7**] *key* | **key-chain** *auth_keychain_name* | **null**]
	例：
	認証アルゴリズムおよびキー オプションの場合：
	`switch(config-router)# authentication ipsec spi 475 md5 11111111111111112222222222222222`
	キーチェーンの場合：
	`switch(config-router)# authentication ipsec spi 333 key-chain test1`
		プロセス（または VRF）レベルで OSPFv3 IPSec 認証を設定します。
		spi 引数は、セキュリティ パラメータ インデックス（SPI）を指定します。指定できる範囲は 256 ～ 4294967295 です。
		auth 引数は、認証のタイプを指定します。サポートされる値は md5 または sha1 です。
		0 の場合は、パスワードをクリア テキストで設定します。3 の場合は、パス キーを 3DES 暗号化として設定します。7 パス キーを Cisco タイプ 7 暗号化として設定します。
		cleartext オプション（0）を使用する場合、key 引数は md5 では 32 文字、sha1 では 40 文字にする必要があります。

	コマンドまたはアクション	目的
		Cisco NX-OS リリース 10.4(1)F 以降では、**key-chain** オプションはキーおよびアルゴリズムを構成するために提供されます。 このコマンドの **no** 形式を使用して、OSPFv3 IPSec 認証を無効にします。
ステップ 6	（任意） **show running-config ospfv3** 例： `switch(config)# show running-config ospfv3`	OSPFv3 認証構成情報を表示します。
ステップ 7	（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。

エリア レベルで OSPFv3 認証の構成

次のコマンドを使用して、エリア レベルで OSPFv3 パケットを認証するように OSPFv3 ESP を構成できます。

始める前に

OSPFv3 が有効になっていることを確認してください。詳細は「OSPFv3の有効化 （18 ページ）」を参照してください。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **feature ospfv3**
3. **feature imp**
4. **router ospfv3 instance-tag**
5. [**no**] **area** *area-id-ip* **authentication** {**ipsec spi** *spi_id*[*auth_algorithm* [**0** | **3** | **7**] *key* | **key-chain** *auth_keychain_name* | **null**]
6. （任意） **show running-config ospfv3**
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：
	`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	**feature ospfv3** 例： `switch(config)# feature ospfv3`	OSPFv3 を有効にします。
ステップ 3	**feature imp** 例： `switch(config)# feature imp`	認証モードを有効にします。

ステップ 4	**router ospfv3 instance-tag**
	例：
	`switch(config)# router ospfv3 100`
	`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 5	[**no**] **area** *area-id-ip* **authentication** {**ipsec spi** *spi_id*[*auth_algorithm* [**0** | **3** | **7**] *key* | **key-chain** *auth_keychain_name* | **null**]
	例：
	認証アルゴリズムおよびキー オプションの場合：
	`switch(config-router)# area 0 authentication ipsec spi 475 md5 11111111111111112222222222222222`
	キーチェーンの場合：
	`switch(config-router)# area 0 authentication ipsec spi 333 key-chain test1`
		エリア レベルで OSPFv3 IPSec 認証を設定します。
		spi 引数は、セキュリティ パラメータ インデックス（SPI）を指定します。指定できる範囲は 256 ～ 4294967295 です。
		auth 引数は、認証のタイプを指定します。サポートされる値は MD5 または SHA-1 です。
		0 の場合は、パスワードをクリア テキストで設定します。3 の場合は、パス キーを 3DES 暗号化として設定します。7：Cisco タイプ 7 暗号化としてキーを構成します。
		cleartext オプション（0）を使用する場合、key 引数は MD5 では 32 文字、SHA-1 では 40 文字にする必要があります。
		Cisco NX-OS リリース 10.4(1)F 以降では、**key-chain** オプションはキーおよびアルゴリズムを構成するために提供されます。
		このコマンドの **no** 形式を使用して、OSPFv3 IPSec 認証を無効にします。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 6	（任意） **show running-config ospfv3** 例： `switch(config)# show running-config ospfv3`	OSPFv3 認証構成情報を表示します。
ステップ 7	（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。

インターフェイス レベルで OSPFv3 認証の構成

次のコマンドを使用して、間隔レベルで OSPFv3 パケットを認証するように OSPFv3 ESP を構成できます。

始める前に

OSPFv3 が有効になっていることを確認してください。詳細は「OSPFv3の有効化 （18 ページ）」を参照してください。

手順の概要

1. configure terminal
2. **interface***interface-type slot/port*
3. [**no**] **ospfv3 authentication** {**disable** | **ipsec spi** *spi_id* {**md5** *akey* | **sha1** *akey* | **key-chain** *keychain_ah*}}
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：
	`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	**interface***interface-type slot/port*
	例：
	`switch(config)# interface ethernet 1/1`
	`switch(config-if)#`
		インターフェイス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	**[no] ospfv3 authentication** {**disable** | **ipsec spi** *spi_id* {**md5** *akey* | **sha1** *akey* | **key-chain** *keychain_ah*}}
	例：
	認証アルゴリズムおよびキー オプションの場合：
	`switch(config-if)# ospfv3 authentication ipsec spi 475 md5 11111111111111112222222222222222`
	キーチェーンの場合：
	`switch(config-if)# ospfv3 authentication ipsec spi 333 key-chain test1`
		指定したインターフェイスの OSPFv3 IPSec 認証を設定します。
		spi 引数は、セキュリティ パラメータ インデックス（SPI）を指定します。指定できる範囲は 256 ～ 4294967295 です。
		auth 引数は、認証のタイプを指定します。サポートされる値は MD5 または SHA-1 です。
		0 の場合は、パスワードをクリア テキストで設定します。3 の場合は、パス キーを 3DES 暗号化として設定します。7：Cisco タイプ 7 暗号化としてキーを構成します。
		cleartext オプション（0）を使用する場合、key 引数は MD5 では 32 文字、SHA-1 では 40 文字にする必要があります。
		Cisco NX-OS リリース 10.4(1)F 以降では、**key-chain** オプションはキーおよびアルゴリズムを構成するために提供されます。
		このコマンドの **no** 形式を使用して、OSPFv3 IPSec 認証を無効にします。

ステップ 4	（任意） **show running-config ospfv3** **例**： `switch(config)# show running-config ospfv3`	OSPFv3 認証構成情報を表示します。
ステップ 5	（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。

仮想リンク レベルでの OSPFv3 認証の構成

次のコマンドを使用して、仮想リンク レベルで OSPFv3 パケットを認証するように OSPFv3 ESP を構成できます。

始める前に

OSPFv3 が有効になっていることを確認してください。詳細は「OSPFv3の有効化 （18 ページ）」を参照してください。

手順の概要

1. configure terminal

2. **feature ospfv3**
3. **feature imp**
4. **router ospfv3 instance-tag**
5. **area** *area-id* **virtual-link** *router-id*
6. [**no**] **authentication** {**ipsec spi** *spi_id* [*auth_algorithm* [**0** | **3** | **7**] *key* | **key-chain** *auth_keychain_name* | **null**]
7. （任意） **show running-config ospfv3**
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：
	`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	**feature ospfv3** 例： `switch(config)# feature ospfv3`	OSPFv3 を有効にします。
ステップ 3	**feature imp** 例： `switch(config)# feature imp`	認証モードを有効にします。

ステップ 4	**router ospfv3 instance-tag**
	例：
	`switch(config)# router ospfv3 100`
	`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 5	**area** *area-id* **virtual-link** *router-id*
	例：
	`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。

ステップ 6	[**no**] **authentication** {**ipsec spi** *spi_id* [*auth_algorithm* [**0** | **3** | **7**] *key* | **key-chain** *auth_keychain_name* | **null**] 例： 認証アルゴリズムおよびキー オプションの場合： `switch(config-router-vlink)# authentication ipsec spi 475 md5 11111111111111112222222222222222`	仮想リンク レベルで OSPFv3 IPSec 認証を構成します。 spi 引数は、セキュリティ パラメータ インデックス（SPI）を指定します。指定できる範囲は 256 ～ 4294967295 です。

	コマンドまたはアクション	目的
	キーチェーンの場合： `switch(config-router-vlink)# authentication ipsec spi 333 key-chain test1`	auth 引数は、認証のタイプを指定します。サポートされる値は MD5 または SHA-1 です。 0 の場合は、パスワードをクリア テキストで設定します。3 の場合は、パス キーを 3DES 暗号化として設定します。7：Cisco タイプ 7 暗号化としてキーを構成します。 cleartext オプション（0）を使用する場合、key 引数は MD5 では 32 文字、SHA-1 では 40 文字にする必要があります。 Cisco NX-OS リリース 10.4(1)F 以降では、**key-chain** オプションはキーおよびアルゴリズムを構成するために提供されます。 このコマンドの **no** 形式を使用して、OSPFv3 IPSec 認証を無効にします。
ステップ 7	（任意） **show running-config ospfv3** 例： `switch(config)# show running-config ospfv3`	OSPFv3 認証構成情報を表示します。
ステップ 8	（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。

OSPFv3 の設定の確認

OSPFv3 の設定を表示するには、次のいずれかのタスクを実行します。

コマンド	目的
show ipv6 ospfv3	OSPFv3 設定を表示します。
show ipv6 ospfv3 border-routers	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
show ipv6 ospfv3 database	特定のルータの OSPFv3 データベースに関する情報のリストを表示します。
show ipv6 ospfv3 interface *type number* [**vrf** { *vrf-name* | **all** | **default** | **management** }]	OSPFv3インターフェイス設定を表示します。

コマンド	目的
show ipv6 ospfv3 neighbors	ネイバー情報を表示します。**clear ospfv3 neighbors** 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。
show ipv6 ospfv3 request-list	ルータから要求されている LSA の一覧を表示します。
show ipv6 ospfv3 retransmission-list	再送を待っている LSA の一覧を表示します。
show ipv6 ospfv3 summary-address	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。
show ospfv3 process	プロセス レベルの OSPFv3 認証設定を表示します。
show ospfv3 interface*interface-type slot/port*	インターフェイス レベルでの OSPFv3 認証設定を表示します。
show running-configuration ospfv3	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
show ipv6 ospfv3 memory	OSPFv3 メモリ使用状況の統計情報を表示します。
show ipv6 ospfv3 policy statistics area *area-id* **filter-list** {**in** | **out**} [**vrf** {*vrf-name* | **all** | **default** | **management**}]	エリアの OSPFv3 ルート ポリシー統計情報を表示します。
show ipv6 ospfv3 policy statistics redistribute {**bgp** *id* | **direct** | **isis** *id* | **rip** *id* | **static**} **vrf** {*vrf-name* | **all** | **default** | **management**}]	OSPFv3 ルート ポリシー統計を表示します。
show ipv6 ospfv3 statistics [**vrf** {*vrf-name* | **all** | **default** | **management**}]	OSPFv3 イベント カウンタを表示します
show ipv6 ospfv3 traffic [*interface-type number*] [**vrf** {*vrf-name* | **all** | **default** | **management**}]	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
```

key-chain オプションを使用して、OSPFv3 暗号を構成する例を示します。

```
switch(config-if)# ospfv3 encryption ipsec spi 333 esp ?
  3des       Use the triple DES algorithim
  aes        Use the AES algorithim
  key-chain  Encryption password key-chain
  null       Use NULL authentication
switch(config-if)# ospfv3 encryption ipsec spi 333 esp key-chain ?
  WORD  Encryption key-chain name (Max Size 63)
switch(config-if)# ospfv3 encryption ipsec spi 333 esp key-chain test1 ?
  authentication  Specify authentication parameters
switch(config-if)# ospfv3 encryption ipsec spi 333 esp key-chain test1 authentication ?
  key-chain  Authentication password key-chain
  null       Use NULL authentication
switch(config-if)# ospfv3 encryption ipsec spi 333 esp key-chain test1 authentication
key-chain ?
  WORD Authentication key-chain name (Max Size 63)
switch(config-if)# ospfv3 encryption ipsec spi 333 esp key-chain test1 authentication
key-chain test2 ?
  <CR>
switch(config-router)# sh ospfv3
 Routing Process 2 with ID 20.20.10.2 VRF default
 Routing Process Instance Number 1
 Install discard route for summarized internal routes.
 ESP Encryption 3DES, Authentication SHA1, SPI 334, ConnId 334
 ESP keychains: Encr test_key_chain_01(ready), Auth test1(ready)
 Number of new LSAs originated : 3
 Number of new LSAs received : 0
```

関連項目

次の項目には、OSPF に関する詳細情報が含まれています。

- OSPFv2 の設定
- Route Policy Manager の設定

その他の参考資料

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。

MIB

MIB	MIB のリンク
• OSPF-MIB • OSPF-TRAP-MIB	MIB を検索してダウンロードするには、次の MIB ロケータに移動します。

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。