OSPFv2 の設定

この章では、Cisco NX-OS スイッチで IPv4 ネットワーク用の Open Shortest Path First version 2（OSPFv2）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。

OSPFv2 について

OSPFv2 は、IPv4 ネットワーク用 IETF リンクステート プロトコルです（「リンクステート プロトコル」の項を参照）。OSPFv2 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て、ほかの OSPFv2 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OSPFv2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 対応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OSPFv2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OSPFv2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。

OSPFv2 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。

OSPFv2 は IPv4 をサポートしています。

Hello パケット

OSPFv2 ルータは、すべての OSPF 対応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。OSPFv2 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
- 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 OSPFv2 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 OSPFv2 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 OSPFv2 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。

OSPFv2 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）の間、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、OSPFv2 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 OSPFv2 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：ネイバーのルータ ID。

- プライオリティ：ネイバーのプライオリティ。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後に経過した時間を示します。
- IP アドレス：ネイバーの IP 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。

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、OSPF 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 ヘッダーだけが含まれます（「リンク状態データベース」のセクションを参照）。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、OSPF 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、OSPFv2 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、OSPFv2 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（エリアのセクションを参照）。DR がダウンした場合、OSPFv2 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、OSPFv2 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。

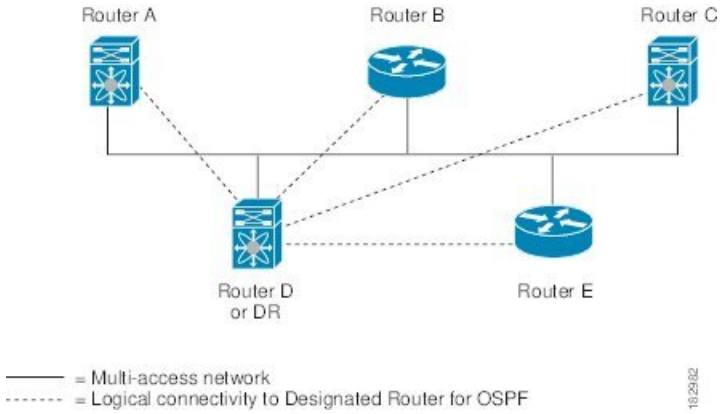
- ブロードキャスト： ブロードキャスト トラフィックが可能なイーサネットなどの共有メディア上で通信できる複数のルータを持つネットワーク。OSPFv2 ルータは DR および BDR を確立し、これらにより、ネットワーク上の LSA フラッディングを制御します。OSPFv2 は、よく知られている IPv4 マルチキャスト アドレス 224.0.0.5 および MAC アドレス 0100.5300.0005 を使用して、ネイバーと通信します。

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 OSPFv2 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、IPv4 マルチキャスト アドレス 224.0.0.6 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。

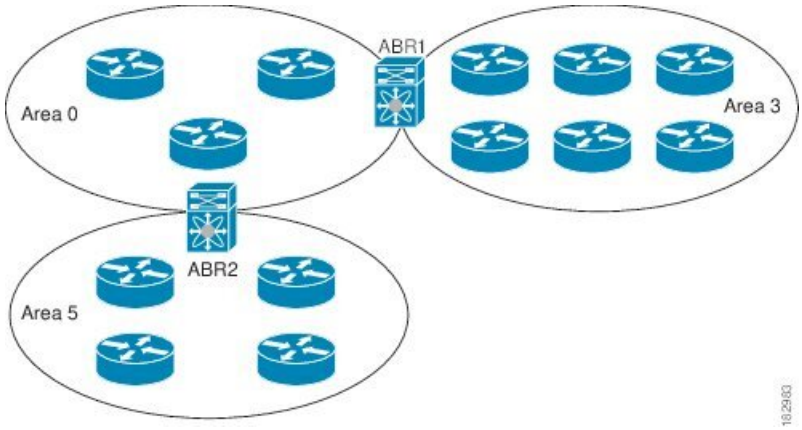
図 *1:* マルチアクセス ネットワークの *DR*



エリア

OSPFv2 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 OSPFv2 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、OSPFv2 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 32 ビット値で、数字またはドット付き 10 進表記（10.2.3.1 など）で入力できます。Cisco NX-OS では、常にドット付き 10 進表記でエリアが表示されます。 OSPFv2 ネットワークで、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 : OSPFv2* 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 エリアにネットワーク集約（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。**OSPFv2 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。

OSPFv2 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、OSPFv2 エリアを別の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。OSPFv2 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

OSPFv2 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

次の表に、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

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、およびリンク上のすべての OSPFv2 ネイバーの一覧が含まれます。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 OSPFv2 エリアに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。
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。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	ネットワーク集約 LSA	エリア境界ルータが、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、エリア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	ASBR 集約 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。

タイプ	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	NSSA 外部 LSA	ASBR が Not-So-Stubby Area（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。NSSA 外部 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」のセクションを参照してください。
9-11	不透明 LSA	OSPF の拡張に使用される LSA。「不透明 LSA」のセクションを参照してください。

リンク コスト

各 OSPFv2 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

OSPFv2 ルータは LSA を受信すると、その LSA をすべての OSPF 対応インターフェイスに転送し、この情報を使用して OSPFv2 エリアをフラッディングします。この 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、OSPFv2 エリアの設定により異なります（「エリア」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、OSPFv2 で、複数の LSA を 1 つの OSPFv2 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 4 分以内の 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 OSPFv2 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、OSPFv2 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。OSPFv2 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。

不透明 LSA

不透明 LSA により、OSPF 機能の拡張が可能となります。不透明 LSA は、標準 LSA ヘッダーと、それに続くアプリケーション固有の情報で構成されます。この情報は、OSPFv2 または他のアプリケーションにより使用される場合があります。次のような 3 種類の不透明 LSA タイプが定義されています。

- LSA タイプ 9：ローカル ネットワークにフラッディングされます。
- LSA タイプ 10：ローカル エリアにフラッディングされます。
- LSA タイプ 11：ローカル自律システムにフラッディングされます。

OSPFv2およびユニキャストRIB

OSPFv2 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。そして、選択された各宛先への最短パスが OSPFv2 ルート テーブルに入力されます。OSPFv2 ネットワークが収束すると、このルート テーブルはユニキャスト RIB にデータを提供します。OSPFv2 はユニキャスト 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 OSPFv2 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（「OSPFv2 スタブ ルータ アドバタイズメント」セクションを参照）

さらに OSPFv2 は、変更済みダイクストラ アルゴリズムを実行して、集約および外部（タイプ 3、4、5、7）LSA の変更の高速再計算を行います。

認証

OSPFv2 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。Cisco NX-OS は、次の 2 つの認証方式をサポートしています。

- 簡易パスワード認証
- MD5 認証ダイジェスト

OSPFv2 認証は、OSPFv2 エリアに対して、またはインターフェイスごとに設定できます。

簡易パスワード認証

簡易パスワード認証では、OSPFv2 メッセージの一部として送信された単純なクリアテキストのパスワードを使用します。受信 OSPFv2 ルータが OSPFv2 メッセージを有効なルート更新情報として受け入れるには、同じクリアテキストパスワードで構成されている必要があります。パスワードがクリアテキストであるため、ネットワーク上のトラフィックをモニタできるあらゆるユーザーがパスワードを入手できます。

暗号化認証

暗号化認証では、暗号化されたパスワードを OSPFv2認証に使用します。トランスミッタは、送信するパケットとキー文字列を使用してコードを計算し、そのコードとキー ID をパケットに挿入して、パケットを送信します。受信側は、受信したパケットとローカルに設定されたキーストリング（パケット内のキー ID に対応）を使用してコードをローカルに計算することにより、パケット内のコードを検証します。

メッセージダイジェスト 5（MD5）とハッシュベースのメッセージ認証コードセキュアハッシュアルゴリズム（HMAC-SHA）暗号化認証の両方がサポートされています。

MD5 認証

OSPFv2 メッセージを認証するには、MD5 認証を使用する必要があります。そのためには、ローカル ルータとすべてのリモート OSPFv2 ネイバーが共有するパスワードを設定します。Cisco NX-OS は各 OSPFv2 メッセージに対して、メッセージと暗号化されたパスワードに基づく MD5 一方向メッセージ ダイジェストを作成します。インターフェイスはこのダイジェストを OSPFv2 メッセージとともに送信します。受信する OSPFv2 ネイバーは、同じ暗号化パスワードを使用して、このダイジェストを確認します。メッセージが変更されていない場合はダイジェストの計算が同一であるため、OSPFv2 メッセージは有効と見なされます。

MD5 認証には、ネットワークでのメッセージの再送を防ぐための、各 OSPFv2 メッセージのシーケンス番号が含まれます。

高度な機能

Cisco NX-OS は、ネットワークでの OSPFv2 の可用性やスケーラビリティを向上させる数多くの高度な OSPFv2 機能をサポートしています。

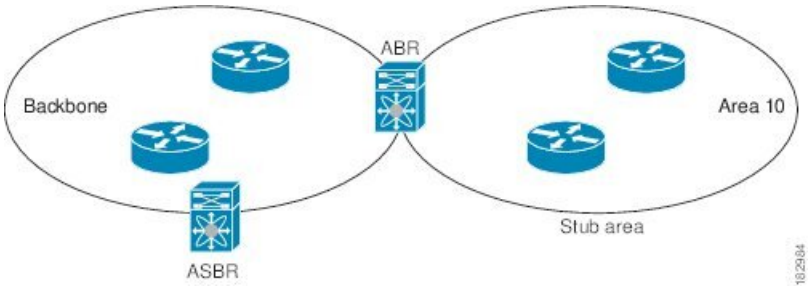
スタブ エリア

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 OSPFv2 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。

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。IPv4 の場合のデフォルト ルートは 0.0.0.0 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、NSSA 外部（タイプ 7）LSA を生成して NSSA 全体でフラッディングします。または、NSSA を他のエリアに接続する ABR を設定することにより、この NSSA 外部 LSA を AS 外部（タイプ 5）LSA に変換することもできます。こうすると、エリア ボーダー ルータ（ABR）は、これらの AS 外部 LSA を OSPFv2 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。NSSA外部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、OSPFv2 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。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、NSSAを使用する前に、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OSPFv2スタブエリアとして実行できません。

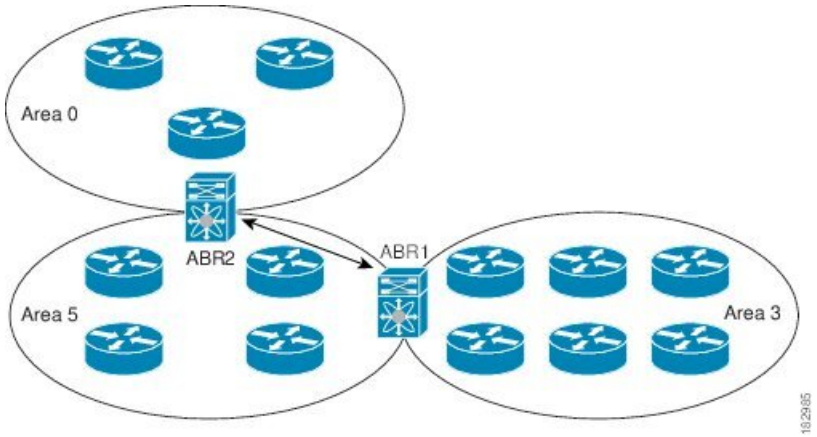
NSSA を使用すると、企業のルータとリモート ルータ間のエリアを NSSA として定義する（「NSSA の設定」を参照）ことで、OSPFv2 を拡張してリモート接続性をサポートできます。

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、OSPFv2 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

OSPFv2 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」の項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ルートに割り当てるように、OSPFv2 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。ルート マップの構成の詳細については、Route Policy Manager の設定 を参照してください。ルート マップを使用して、これらの外部ルートがローカル OSPFv2 自律システム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。

ルート集約

OSPFv2 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ディング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、10.1.1.0/24、10.1.2.0/24、および 10.1.3.0/24 というアドレスを 1 つの集約アドレス 10.1.0.0/16 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る必要があります。

外部ルート集約は、ルート再配布を使用して OSPFv2 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。

OSPFv2 スタブ ルータ アドバタイズメント

OSPFv2 スタブ ルータ アドバタイズメント機能を使用して、OSPFv2 インターフェイスをスタブルータとして機能するように構成できます。この機能は、ネットワークに新規ルータを機能制限付きで導入する場合や、過負荷になっているルータの負荷を制限する場合など、このルータ経由の OSPFv2 トラフィックを制限するときに使用します。また、この機能は、さまざまな管理上またはトラフィック エンジニアリング上の理由により使用する場合もあります。

OSPFv2 スタブ ルータ アドバタイズメントは、OSPFv2 ルータをネットワーク トポロジから削除しませんが、他の OSPFv2 ルータがこのルータを使用して、ネットワークの他の部分にトラフィックをルーティングできないようにします。このルータを宛先とするトラフィック、またはこのルータに直接接続されたトラフィックだけが送信されます。

OSPFv2 スタブ ルータ アドバタイズメントは、すべてのスタブ リンク（ローカル ルータに直接接続された）を、ローカル OSPFv2 インターフェイスのコストとしてマークします。すべてのリモート リンクは、最大のコスト（0xFFFF）としてマークされます。

複数の OSPFv2 インスタンス

Cisco NX-OS は、同じノード上で動作する、OSPFv2 プロトコルの複数インスタンスをサポートしています。同一インターフェイスには複数のインスタンスを設定できません。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 OSPFv2 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。

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、ネットワーク集約（タイプ 3）LSA、および AS 外部（タイプ 5）LSA 用の部分的 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

OSPFv2 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。デフォルトでは、特に別の VRF を設定しない限り、Cisco NX-OS はユーザーをデフォルトの VRF に配置します。各 OSPFv2 インスタンスは、システム制限値の範囲で複数の VRF をサポートできます。詳細については、「レイヤ 3 仮想化の設定」を参照してください。

OSPFv2 の前提条件

OSPFv2 には、次の前提条件があります。

- OSPF 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。
- スイッチにログインしている。
- リモート OSPFv2 ネイバーと通信可能な IPv4 用インターフェイスが 1 つ以上設定されている。
- LAN Base Services ライセンスがインストールされている。
- OSPFv2 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 機能を有効にしてある（OSPFv2 機能のイネーブル化のセクションを参照）。

注意事項と制約事項

OSPFv2 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。
- Cisco NX-OS リリース 10.3(3)F 以降、OSPFv2 は Cisco NX-OS スイッチの OSPFv2 ユーザーパスワードのタイプ 6 キーチェーン暗号化をサポートします。

デフォルト設定

次の表に、OSPFv2 パラメータのデフォルト設定を示します。

表 *2 : OSPFv2* 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
OSPFv2 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	240 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 OSPFv2 の設定

OSPFv2 は、OSPFv2 ネットワークを設計した後に設定します。

OSPFv2の有効化

OSPFv2 を設定するには、その前に OSPFv2 機能を有効にする必要があります。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **feature ospf**

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 ospf** 例： `switch(config)# feature ospf` 例：	OSPFv2 機能を有効にします。
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

no feature ospf コマンドを使用して、OSPFv2 機能を無効にし、関連する構成をすべて削除します。

コマンド	目的
no feature ospf 例： `switch(config)# no feature ospf`	OSPFv2機能を無効にして、関連付けられた構成をすべて削除します。

OSPFv2インスタンスの作成

OSPFv2 を設定する最初のステップは、OSPFv2 インスタンスを作成することです。作成した OSPFv2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。

OSPFv2 インスタンス パラメータの詳細については、高度な OSPFv2 の設定のセクションを参照してください。

始める前に

OSPF 機能を有効にしてあることを確認します（OSPFv2 機能のイネーブル化のセクションを参照）。

show ip ospf *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。

OSPFv2 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 ospf** *instance-tag*
3. （任意） **router-id** *ip-address*
4. （任意） **show ip ospf** *instance-tag*
5. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	例：
	`switch# configure terminal`
	`switch(config)#`
		グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

ステップ 2	**router ospf** *instance-tag*
	例：
	`switch(config)# router ospf 201`
	`switch(config-router)`
		新規 OSPFv2 インスタンスを作成して、設定済みのインスタンス タグを割り当てます。

ステップ 3	（任意） **router-id** *ip-address* 例： `switch(config-router)# router-id 192.0.2.1`	OSPFv2 ルータ ID を設定します。この IP アドレスにより、このOSPFv2インスタンスが識別されます。このアドレスは、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 ip ospf** *instance-tag* 例： `switch(config-router)# show ip ospf 201`	OSPF 情報を表示します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 5	**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

OSPFv2 インスタンスと、関連付けられた構成をすべて削除するには、**no router ospf** コマンドを使用します。

コマンド	目的
no router ospf *instance-tag* 例： `switch(config)# no router ospf 201`	OSPF インスタンスと、関連付けられた設定を削除します。

（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 OSPFv2 コマンドはいずれも、手動で削除する必要があります。

OSPFv2 インスタンスのオプション パラメータの設定

OSPF のオプション パラメータを設定できます。

OSPFv2 インスタンス パラメータの詳細については、高度な OSPFv2 の設定のセクションを参照してください。

始める前に

OSPF 機能を有効にしてあることを確認します（OSPFv2 機能の有効化のセクションを参照）。

OSPFv2 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. **distance** *number*
2. **log-adjacency-changes** [**detail**]
3. **maximum-paths** *path-number*

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	**distance** *number* 例： `switch(config-router)# distance 25`	この OSPFv2 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。
ステップ 2	**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。
ステップ 3	**maximum-paths** *path-number* 例： `switch(config-router)# maximum-paths 4`	ルート テーブル内の宛先への同じ OSPFv2 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されます。指定できる範囲は 1 ～ 16 です。デフォルト値は 8 です。

例

次の例は、OSPFv2 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 ospf 201
switch(config-router)# copy running-config startup-config
```

OSPFv2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、OSPFv2 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（ネイバーのセクションを参照）。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） インターフェイスに有効な IP アドレスを設定するまでは、OSPF はインターフェイス上でイネーブルにされません。

始める前に

OSPF 機能を有効にしてあることを確認します（OSPFv2 機能の有効化のセクションを参照）。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface** *interface-type slot/port*
3. **no switchport**
4. **ip address** *ip-prefix/length*
5. **ip router ospf** *instance-tag* **area** *area-id* [**secondaries none**]
6. （任意） **show ip ospf** *instance-tag* **interface** *interface-type slot/port*
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	**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	**no switchport** 例： `switch(config-if)# no switchport`	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 4	**ip address** *ip-prefix/length* 例： `switch(config-if)# ip address 192.0.2.1/16`	このインターフェイスにIPアドレスおよびサブネット マスクを割り当てます。
ステップ 5	**ip router ospf** *instance-tag* **area** *area-id* [**secondaries none**] 例： `switch(config-if)# ip router ospf 201 area 0.0.0.15`	OSPFv2 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 6	（任意） **show ip ospf** *instance-tag* **interface** *interface-type slot/port*	OSPF 情報を表示します。

	コマンドまたはアクション	目的
	例： `switch(config-if)# show ip ospf 201 interface ethernet 1/2`	
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。

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 OSPFv2 パラメータを設定できます。

コマンド	目的
ip ospf cost *number* 例： `switch(config-if)# ip ospf cost 25`	このインターフェイスの OSPFv2 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。
ip ospf dead-interval *seconds* 例： `switch(config-if)# ip ospf dead-interval 50`	OSPFv2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。
ip ospf hello-interval *seconds* 例： `switch(config-if)# ip ospf hello-interval 25`	OSPFv2 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。
ip ospf mtu-ignore 例： `switch(config-if)# ip ospf mtu-ignore`	OSPFv2 で、ネイバーとのあらゆる IP MTU 不一致が無視されるように設定します。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。
ip ospf passive-interface 例： `switch(config-if)# ip ospf 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。
ip ospf priority*number* 例： `switch(config-if)# ip ospf priority 25`	エリアのDRの決定に使用されるOSPFv2プライオリティを設定します。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。

コマンド	目的
ip ospf shutdown 例： `switch(config-if)# ip ospf shutdown`	このインターフェイス上の OSPFv2 インスタンスをシャットダウンします。

次に、OSPFv2 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)# no switchport
switch(config-if)# ip address 192.0.2.1/16
switch(config-if)# ip router ospf 201 area 0.0.0.10
switch(config-if)# copy running-config startup-config
```

show ip ospf interface コマンドを使用してインターフェイス設定を確認します。**show ip ospf neighbor** コマンドを使用してこのインターフェイスのネイバーを確認します。

エリアの認証の設定

エリア内のすべてのネットワーク、またはエリア内の個々のインターフェイスの認証を設定できます。インターフェイス認証設定を使用すると、エリア認証は無効になります。

始める前に

OSPF 機能を有効にしてあることを確認します（OSPFv2 機能のイネーブル化のセクションを参照）。

インターフェイス上のすべてのネイバーが、共有認証キーを含め、同じ認証設定を共有することを確認します。

この認証設定のためのキー チェーンを作成します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **router ospf** *instance-tag*
3. **area** *area-id* **authentication** [**message-digest**]
4. **interface** *interface-type slot/port*
5. **no switchport**
6. （任意） **ip ospf authentication-key** [**0** | **3**] *key*
7. （任意） **ip ospf message-digest-key** *key-id* **md5** [**0** | **3**] *key*
8. （任意） **show ip ospf** *instance-tag* **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 コンフィギュレーション モードを開始します。

ステップ 2	**router ospf** *instance-tag*
	例：
	`switch(config)# router ospf 201`
	`switch(config-router)#`
		新規 OSPFv2 インスタンスを作成して、設定済みのインスタンス タグを割り当てます。

ステップ 3	**area** *area-id* **authentication** [**message-digest**] 例： `switch(config-router)# area 0.0.0.10 authentication`	エリアの認証モードを設定します。

ステップ 4	**interface** *interface-type slot/port*
	例：
	`switch(config-router)# 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 5	**no switchport** 例： `switch(config-if)# no switchport`	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 6	（任意） **ip ospf authentication-key** [**0** | **3**] *key* 例： `switch(config-if)# ip ospf authentication-key 0 mypass`	（オプション）このインターフェイスに簡易パスワード認証を構成します。認証が、キーチェーンにもメッセージダイジェストにも設定されていない場合は、このコマンドを使用します。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、パスワードを 3DES 暗号化として設定します。
ステップ 7	（任意） **ip ospf message-digest-key** *key-id* **md5** [**0** | **3**] *key* 例： `switch(config-if)# ip ospf message-digest-key 21 md5 0 mypass`	このインターフェイスにメッセージダイジェスト認証を設定します。認証がメッセージダイジェストに設定されている場合は、このコマンドを使用します。key-id の範囲は 1 ～ 255 です。MD5 オプションが 0 の場合はパスワードがクリアテキストで構成され、3 の場合はパス キーが 3DES 暗号化として構成されます。
ステップ 8	（任意） **show ip ospf** *instance-tag* **interface** *interface-type slot/port*	

	コマンドまたはアクション	目的
	例： `switch(config-if)# show ip ospf 201 interface ethernet 1/2`	
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。

インターフェイスの認証の設定

エリア内の個々のインターフェイスに認証を設定できます。インターフェイス認証設定を使用すると、エリア認証は無効になります。

始める前に

OSPF 機能を有効にしてあることを確認します（OSPFv2 機能のイネーブル化のセクションを参照）。

インターフェイス上のすべてのネイバーが、共有認証キーを含め、同じ認証設定を共有することを確認します。

この認証設定のためのキー チェーンを作成します。

OSPFv2 HMAC-SHA 認証を構成するには、キーに使用する HMAC-SHA アルゴリズムを指定する必要があります。暗号化アルゴリズムを選択せずにキーチェーンを使用した暗号化認証が構成されている場合、OSPFv2 は MD5 暗号化アルゴリズムを使用します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface** *interface-type slot/port*
3. **no switchport**
4. **ip ospf authentication** [**message-digest**]
5. **ip ospf authentication keychain** *key-name*
6. **ip ospf authentication-key** [**0** | **3** | **7**] *key*
7. **ip ospf message-digest-key** *key-id* **md5** [**0** | **3** | **7**] *key*
8. **show ip ospf** *instance-tag* **interface** *interface-type slot/port*
9. **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	**no switchport** 例： `switch(config-if)# no switchport`	そのインターフェイスを、レイヤ 3 ルーテッドインターフェイスとして設定します。

ステップ 4	**ip ospf authentication** [**message-digest**]
	例：
	`switch# configure terminal`
	`switch(config)#`
		OSPFv2 のインターフェイス認証モードをクリアテキスト タイプとメッセージ ダイジェスト タイプのどちらかでイネーブルにします。これにより、エリアに基づくこのインターフェイスの認証が無効となります。すべてのネイバーが、この認証タイプを共有する必要があります。

ステップ 5	**ip ospf authentication keychain** *key-name* 例： `switch(config-if)# ip ospf authentication keychain Test1`	OSPFv2 のキーチェーンを使用するようにインターフェイス認証を構成します。
ステップ 6	**ip ospf authentication-key** [**0** | **3** | **7**] *key* 例： `switch(config-if)# ip ospf authentication-key 0 mypass`	このインターフェイスに簡易パスワード認証を設定します。認証が、キーチェーンにもメッセージダイジェストにも設定されていない場合は、このコマンドを使用します。 オプションは次のとおりです。 • 0 の場合は、パスワードをクリア テキストで構成します。 • 3：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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 7	**ip ospf message-digest-key** *key-id* **md5** [**0** | **3** | **7**] *key* 例： `switch(config-if)# ip ospf message-digest-key 21 md5 0 mypass`	このインターフェイスにメッセージダイジェスト認証を設定します。認証がメッセージダイジェストに設定されている場合は、このコマンドを使用します。key-id の範囲は 1 ～ 255 です。MD5 オプションは次のとおりです。 • 0 の場合は、パスワードをクリア テキストで構成します。 • 3：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。
ステップ 8	**show ip ospf** *instance-tag* **interface** *interface-type slot/port* 例： `switch(config-if)# show ip ospf 201 interface ethernet 1/2`	OSPF 情報を表示します。
ステップ 9	**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、インターフェイスに暗号化されていない簡単なパスワードを設定し、イーサネット インターフェイス 1/2 のパスワードを設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# router ospf 201
switch(config-router)# exit
switch(config)# interface ethernet 1/2
switch(config-if)# no switchport
switch(config-if)# ip router ospf 201 area 0.0.0.10
switch(config-if)# ip ospf authentication
switch(config-if)# ip ospf authentication-key 0 mypass
switch(config-if)# copy running-config startup-config
```

次に、OSPFv2 HMAC-SHA-1 および MD5 暗号化認証を設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# key chain chain1
switch(config-keychain)# key 1
switch(config-keychain-key)# key-string 7 070724404206
switch(config-keychain-key)# accept-lifetime 01:01:01 Jan 01 2015 infinite
switch(config-keychain-key)# send-lifetime 01:01:01 Jan 01 2015 infinite
switch(config-keychain-key)# cryptographic-algorithm HMAC-SHA-1
switch(config-keychain-key)# exit
switch(config-keychain)# key 2
switch(config-keychain-key)# key-string 7 070e234f1f5b4a
switch(config-keychain-key)# accept-lifetime 10:51:01 Jul 24 2015 infinite
switch(config-keychain-key)# send-lifetime 10:51:01 Jul 24 2015 infinite
```

```
switch(config-keychain-key)# cryptographic-algorithm MD5
switch(config-keychain-key)# exit
switch(config-keychain)# exit

switch(config)# interface ethernet 1/1
switch(config-if)# ip router ospf 1 area 0.0.0.0
switch(config-if)# ip ospf authentication message-digest
switch(config-if)# ip ospf authentication key-chain chain1

switch(config-if)# show key chain chain1
Key-Chain chain1
Key 1 -- text 7 "070724404206"
cryptographic-algorithm HMAC-SHA-1
accept lifetime UTC (01:01:01 Jan 01 2015)-(always valid) [active]
send lifetime UTC (01:01:01 Jan 01 2015)-(always valid) [active]
Key 2 -- text 7 "070e234f1f5b4a"
cryptographic-algorithm MD5
accept lifetime UTC (10:51:00 Jul 24 2015)-(always valid) [active]
send lifetime UTC (10:51:00 Jul 24 2015)-(always valid) [active]

switch(config-if)# show ip ospf interface ethernet 1/1
Ethernet1/1 is up, line protocol is up
IP address 11.11.11.1/24
Process ID 1 VRF default, area 0.0.0.3
Enabled by interface configuration
State BDR, Network type BROADCAST, cost 40
Index 6, Transmit delay 1 sec, Router Priority 1
Designated Router ID: 33.33.33.33, address: 11.11.11.3
Backup Designated Router ID: 1.1.1.1, address: 11.11.11.1
2 Neighbors, flooding to 2, adjacent with 2
Timer intervals: Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
Hello timer due in 00:00:08
Message-digest authentication, using keychain key1 (ready)
Sending SA: Key id 2, Algorithm MD5
Number of opaque link LSAs: 0, checksum sum 0
```

高度なOSPFv2の設定

OSPFv2 は、OSPFv2 ネットワークを設計した後に設定します。

境界ルータのフィルタ リストの設定

OSPFv2 ドメインを関連ネットワークを含む一連のエリアに分割できます。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。OSPFv2 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。
- Filter list：ABR 上で、外部エリアから受信したネットワーク集約（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

OSPF 機能を有効にしてあることを確認します（OSPFv2 機能のイネーブル化のセクションを参照）。

フィルタ リストが、着信または発信ネットワーク集約（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。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **router ospf** *instance-tag*
3. **area** *area-id* **filter-list route-map** *map-name* {**in** | **out**}
4. （任意） **show ip ospf policy statistics area** *id* **filter-list** {**in** | **out**}
5. （任意） **copy running-config startup-config**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	例：
	`switch# configure terminal`
	`switch(config)#`
		グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

ステップ 2	**router ospf** *instance-tag*
	例：
	`switch(config)# router ospf 201`
	`switch(config-router)#`
		新規 OSPFv2 インスタンスを作成して、設定済みのインスタンス タグを割り当てます。

ステップ 3	**area** *area-id* **filter-list route-map** *map-name* {**in**	**out**} 例： `switch(config-router)# area 0.0.0.10 filter-list route-map FilterLSAs in`	ABR 上で着信または発信ネットワーク集約（タイプ 3）LSA をフィルタリングします。
ステップ 4	（任意） **show ip ospf policy statistics area** *id* **filter-list** {**in**	**out**} 例： `switch(config-router)# show ip ospf policy statistics area 0.0.0.10 filter-list in`	OSPF ポリシー情報を表示します。
ステップ 5	（任意） **copy running-config startup-config** 例： `switch(config)# copy running-config startup-config`	実行コンフィギュレーションをスタートアップ コンフィギュレーションにコピーします

例

次に、エリア 0.0.0.10 でフィルタ リストを設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# router ospf 201
switch(config-router)# area 0.0.0.10 filter-list route-map FilterLSAs in
switch(config-router)# copy running-config startup-config
```

スタブ エリアの設定

OSPFv2 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、選択したネットワークへの往復の不要な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 機能を有効にしてあることを確認します（OSPFv2 機能の有効化のセクションを参照）。

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 ospf** *instance-tag*
3. **area** *area-id* **stub**
4. （任意） **area** *area-id* **default-cost** *cost*
5. （任意） **show ip ospf** *instance-tag*
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 ospf** *instance-tag*
	例：
	`switch(config)# router ospf 201`
	`switch(config-router)#`
		新規 OSPFv2 インスタンスを作成して、設定済みのインスタンス タグを割り当てます。

	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） **area** *area-id* **default-cost** *cost* 例： `switch(config-router)# 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。デフォルトは 1 です。
ステップ 5	（任意） **show ip ospf** *instance-tag* 例： `switch(config-router)# show ip ospf 201`	OSPF 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`	実行コンフィギュレーションをスタートアップ コンフィギュレーションにコピーします

例

次に、スタブ エリアを作成する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# router ospf 201
switch(config-router)# area 0.0.0.10 stub
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。

コマンド	目的
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

OSPFv2 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。Not-So-Stubby エリア のセクション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 OSPFv2 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：再配布されたルートは、NSSA をバイパスして OSPFv2 自律システム内の他のエリアに再配布されます。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 NSSA 外部（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：目的のルートだけが NSSA および他のエリア全体でフラッディングされるように、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、NSSA 外部 LSA を AS 外部 LSA に変換します。再配布されたルートを OSPFv2 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。このオプションを選択した場合は、転送アドレスが 0.0.0.0 に設定されます。
- 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 機能を有効にしてあることを確認します（OSPFv2 機能のイネーブル化のセクションを参照）。

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 ospf** *instance-tag*
3. **area** *area-id* **nssa [no-redistribution] [default-information-originate]originate** [**route-map** *map-name*]] [**no-summary**] [**translate type7** {**always** | **never**} [**suppress-fa**]]
4. （任意） **area** *area-id* **default-cost** *cost*
5. （任意） **show ip ospf** *instance-tag*
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 ospf** *instance-tag*
	例：
	`switch(config)# router ospf 201`
	`switch(config-router)#`
		新規 OSPFv2 インスタンスを作成して、設定済みのインスタンス タグを割り当てます。

ステップ 3	**area** *area-id* **nssa [no-redistribution] [default-information-originate]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） **area** *area-id* **default-cost** *cost* 例： `switch(config-router)# 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。
ステップ 5	（任意） **show ip ospf** *instance-tag* 例： `switch(config-router)# show ip ospf 201`	OSPF 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`	実行コンフィギュレーションをスタートアップ コンフィギュレーションにコピーします

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

```
switch# configure terminal
switch(config)# router ospf 201
switch(config-router)# area 0.0.0.10 nssa translate type 7 always
switch(config-router)# 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。

- 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。

スタブ エリアには仮想リンクを追加できません。

始める前に

OSPF機能を有効にしてあることを確認します（OSPFv2 機能のイネーブル化のセクションを参照）。

手順の概要

1. **configure terminal**

2. **router ospf** *instance-tag*
3. **area** *area-id* **virtual link** *router-id*
4. （任意） **show ip ospf virtual-link** [**brief**]
5. （任意） **copy running-config startup-config**
6. （任意） **authentication** [**key-chain** *key-id* **message-digest** | **null**]
7. （任意） **authentication-key** [**0** | **3**] *key*
8. （任意） **dead-interval** *seconds*
9. （任意） **hello-interval** *seconds*
10. （任意） **message-digest-key** *key-id* **md5** [**0** | **3**] *key*
11. （任意） **retransmit-interval** *seconds*
12. （任意） **transmit-delay** *seconds*

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	例：
	`switch# configure terminal`
	`switch(config)#`
		グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

ステップ 2	**router ospf** *instance-tag*
	例：
	`switch(config)# router ospf 201`
	`switch(config-router)#`
		新規OSPFv2インスタンスを作成して、設定済みのインスタンス タグを割り当てます。

ステップ 3	**area** *area-id* **virtual link** *router-id*
	例：
	`switch(config-router)# area 0.0.0.10 virtual-link 10.1.2.3`
	`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 ip ospf virtual-link** [**brief**] 例： `switch(config-router-vlink)# show ip ospf virtual-link`	OSPF 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)# copy running-config startup-config`	実行コンフィギュレーションをスタートアップ コンフィギュレーションにコピーします

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 6	（任意） **authentication** [**key-chain** *key-id* **message-digest** | **null**] 例： `switch(config-router-vlink)# authentication message-digest`	エリアに基づくこの仮想リンクの認証がオーバーライドされます。
ステップ 7	（任意） **authentication-key** [**0** | **3**] *key* 例： `switch(config-router-vlink)# authentication-key 0 mypass`	この仮想リンクに簡易パスワードを設定します。認証が、キーチェーンにもメッセージ ダイジェストにも設定されていない場合は、このコマンドを使用します。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、パスワードを 3DES 暗号化として設定します。
ステップ 8	（任意） **dead-interval** *seconds* 例： `switch(config-router-vlink)# dead-interval 50`	OSPFv2 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。
ステップ 9	（任意） **hello-interval** *seconds* 例： `switch(config-router-vlink)# hello-interval 25`	OSPFv2 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。
ステップ 10	（任意） **message-digest-key** *key-id* **md5** [**0** | **3**] *key* 例： `switch(config-router-vlink)# message-digest-key 21 md5 0 mypass`	この仮想リンクにメッセージ ダイジェスト認証を設定します。認証がメッセージ ダイジェストに設定されている場合は、このコマンドを使用します。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。
ステップ 11	（任意） **retransmit-interval** *seconds* 例： `switch(config-router-vlink)# retransmit-interval 50`	OSPFv2 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。
ステップ 12	（任意） **transmit-delay** *seconds* 例： `switch(config-router-vlink)# transmit-delay 2`	OSPFv2 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。

例

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 27.0.0.55）の設定は、次のとおりです。

```
switch# configure terminal
switch(config)# router ospf 201
switch(config-router)# area 0.0.0.10 virtual-link 10.1.2.3
switch(config-router-vlink)# copy running-config startup-config
```

ABR 2（ルータ ID 10.1.2.3）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 27.0.0.55
switch(config-router-vlink)# 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 OSPFv2 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、デフォルトのスタティック ルートを正常に再配布するためには、Cisco NX-OS も **default-information originate** コマンドを必要とします。

始める前に

OSPF 機能を有効にしてあることを確認します（OSPFv2 機能の有効化のセクションを参照）。

再配布で使用する、必要なルート マップを作成します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **router ospf** *instance-tag*
3. **redistribute** {**bgp** *id* | **direct** | **eigrp** *id* | **isis** *id* | **ospf** *id* | **rip** *id* | **static**} **route-map** *map-name*
4. **default-information originate** [**always**] [**route-map** *map-name*]
5. **default-metric** [*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 ospf** *instance-tag*
	例：
	`switch(config)# router ospf 201`
	`switch(config-router)#`
		新規 OSPFv2 インスタンスを作成して、設定済みのインスタンス タグを割り当てます。

ステップ 3	**redistribute** {**bgp** *id* | **direct** | **eigrp** *id* | **isis** *id* | **ospf** *id* | **rip** *id* | **static**} **route-map** *map-name* 例： `switch(config-router)# 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 OSPF 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、デフォルトの スタティック ルートを正常に再配布するためには、Cisco NX-OS も **default-information originate** コマンドを必要とします。
ステップ 4	**default-information originate** [**always**] [**route-map** *map-name*] 例： `switch(config-router)# default-information-originate route-map DefaultRouteFilter`	デフォルト ルートが RIB に存在する場合は、この OSPF ドメインにデフォルト 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。 （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 5	**default-metric** [*cost*] 例： `switch(config-router)# 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。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 6	（任意） **copy running-config startup-config** 例：	実行コンフィギュレーションをスタートアップ コンフィギュレーションにコピーします

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

例

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

```
switch# configure terminal
switch(config)# router ospf 201
switch(config-router)# redistribute bgp route-map FilterExternalBGP
switch(config-router)# copy running-config startup-config
```

再配布されるルート数の制限

ルートの再配布によって、OSPFv2 ルート テーブルに多くのルートが追加される可能性があります。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。OSPFv2 には、再配布ルートの制限を設定するために次のオプションが用意されています。

- 上限固定：設定された最大値に OSPFv2 が達すると、メッセージをログに記録します。OSPFv2は以降の再配布ルートを受け取りません。任意で、最大値のしきい値パーセンテージを設定して、OSPFv2 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：OSPFv2 が最大値に達したときのみ、警告のログを記録します。OSPFv2 は、再配布されたルートを受け入れ続けます。
- 取り消し：OSPFv2 が最大値に達したときに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、OSPFv2 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、OSPFv2 はすべての再配布されたルートを取り消します。OSPFv2 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 機能を有効にしてあることを確認します（OSPFv2機能の有効化のセクションを参照）。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **router ospf** *instance-tag*
3. **redistribute** {**bgp** *id* | **direct** | **eigrp** *id* | **isis** *id* | **ospf** *id* | **rip** *id* | **static**} **route-map** *map-name*
4. **redistribute maximum-prefix** *max* [*threshold*] [**warning-only** | **withdraw** [*num-retries timeout*]]
5. （任意） **show running-config ospf**

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 ospf** *instance-tag*
	例：
	`switch(config)# router ospf 201`
	`switch(config-router)#`
		新規 OSPFv2 インスタンスを作成して、設定済みのインスタンス タグを割り当てます。

ステップ 3	**redistribute** {**bgp** *id* | **direct** | **eigrp** *id* | **isis** *id* | **ospf** *id* | **rip** *id* | **static**} **route-map** *map-name* 例： `switch(config-router)# 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 OSPF に再配布します。
ステップ 4	**redistribute maximum-prefix** *max* [*threshold*] [**warning-only | withdraw** [*num-retries timeout*]] 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ーする最大プレフィクス数のパーセンテージ。 • **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ます。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。**clear ip ospf redistribution** コマンドは、すべてのルートが取り消された場合に使用します。
ステップ 5	（任意） **show running-config ospf** 例： `switch(config-router)# show running-config ospf`	OSPFv2 設定を表示します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 6	（任意） **copy running-config startup-config** 例： `switch(config)# copy running-config startup-config`	実行コンフィギュレーションをスタートアップ コンフィギュレーションにコピーします

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 ospf 201
switch(config-router)# redistribute bgp route-map FilterExternalBGP
switch(config-router)# 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。「ルート集約」の項を参照してください。

始める前に

OSPF 機能を有効にしてあることを確認します（OSPFv2 機能のイネーブル化のセクションを参照）。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **router ospf** *instance-tag*
3. **area** *area-id* **range** *ip-prefix/length* [**no-advertise**] [**cost** *cost*]
4. **summary-address** *ip-prefix/length* [**no-advertise** | **tag** *tag*]
5. （任意） **show ip ospf summary-address**
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。

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 2	**router ospf** *instance-tag*
	例：
	`switch(config)# router ospf 201`
	`switch(config-router)#`
		新規 OSPFv2 インスタンスを作成して、設定済みのインスタンス タグを割り当てます。

ステップ 3	**area** *area-id* **range** *ip-prefix/length* [**no-advertise**] [**cost** *cost*] 例： `switch(config-router)# area 0.0.0.10 range 10.3.0.0/16`	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 アドレスをネットワーク集約（タイプ 3）LSA にアドバタイズしないようにすることもできます。*cost* の範囲は 0 ～ 16777215 です。
ステップ 4	**summary-address** *ip-prefix/length* [**no-advertise** | **tag** *tag*] 例： `switch(config-router)# summary-address 10.5.0.0/16 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 5	（任意） **show ip ospf summary-address** 例： `switch(config-router)# show ip ospf summary-address`	OSPF サマリ アドレスに関する情報を表示します。
ステップ 6	（任意） **copy running-config startup-config** 例： `switch(config)# copy running-config startup-config`	実行コンフィギュレーションをスタートアップ コンフィギュレーションにコピーします

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 ospf 201
switch(config-router)#  area 0.0.0.10 range 10.3.0.0/16
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)# summary-address 10.5.0.0/16
switch(config-router)# copy running-config startup-config
```

スタブ ルート アドバタイズメントの設定

短期間だけ、このルータ経由の OSPFv2 トラフィックを制限する場合は、スタブ ルート アドバタイズメントを使用します。「OSPFv2 スタブ ルータ アドバタイズメント」のセクションを参照してください。

スタブ ルート アドバタイズメントは、省略可能な次のパラメータで設定できます。

- On startup：指定した宣言期間だけ、スタブ ルート アドバタイズメントを送信します。
- Wait for BGP：BGP がコンバージェンスするまで、スタブ ルート アドバタイズメントを送信します。

（注） ルータの実行コンフィギュレーションがグレースフル シャットダウンを行うよう設定されている場合は、その実行コンフィギュレーションを保存しないでください。保存すると、ルータが、リロード後に最大メトリックをアドバタイズし続けることになります。

始める前に

OSPF 機能を有効にしてあることを確認します（OSPFv2 機能の有効化のセクションを参照）。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **router ospf** *instance-tag*
3. **max-metric router-lsa** [**external-lsa** [*max-metric-value*]] [**include-stub**] [**on-startup** {*seconds* | **wait-for bgp** *tag*}] [**summary-lsa** [*max-metric-value*}]
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	**router ospf** *instance-tag*
	例：
	`switch(config)# router ospf 201`
	`switch(config-router)#`
		新規 OSPFv2 インスタンスを作成して、設定済みのインスタンス タグを割り当てます。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	**max-metric router-lsa** [**external-lsa** [*max-metric-value*]] [**include-stub**] [**on-startup** {*seconds* | **wait-for bgp** *tag*}] [**summary-lsa** [*max-metric-value*}] 例： `switch(config-router)# max-metric router-lsa`	OSPFv2 スタブ ルート アドバタイズメントを設定します。
ステップ 4	（任意） **copy running-config startup-config** 例： `switch(config)# copy running-config startup-config`	実行コンフィギュレーションをスタートアップ コンフィギュレーションにコピーします

例

次に、起動時にスタブ ルータ アドバタイズメントを、デフォルトの 600 秒間イネーブルにする例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# router ospf 201
switch(config-router)# max-metric router-lsa on-startup
switch(config-router)# copy running-config startup-config
```

デフォルト タイマーの変更

OSPFv2 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。OSPFv2 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、「OSPFv2 のネットワークの設定」の項を参照してください。

始める前に

OSPF 機能を有効にしてあることを確認します（OSPFv2機能の有効化のセクションを参照）。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **router ospf** *instance-tag*
3. **timers lsa-arrival** *msec*
4. **timers lsa-group-pacing** *seconds*
5. **timers throttle lsa** *start-time hold-interval max-time*
6. **timers throttle spf** *delay-time hold-time max-wait*
7. **interface** *type slot/port*
8. **no switchport**
9. **ip ospf hello-interval** *seconds*
10. **ip ospf dead-interval** *seconds*
11. **ip ospf retransmit-interval** *seconds*
12. **ip ospf transmit-delay** *seconds*
13. （任意） **show ip ospf**
14. （任意） **copy running-config startup-config**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	例：
	`switch# configure terminal`
	`switch(config)#`
		グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

ステップ 2	**router ospf** *instance-tag*
	例：
	`switch(config)# router ospf 201`
	`switch(config-router)#`
		新規OSPFv2インスタンスを作成して、設定済みのインスタンス タグを割り当てます。

ステップ 3	**timers lsa-arrival** *msec* 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：	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 240 秒です。

	コマンドまたはアクション	目的
	`switch(config-router)# timers lsa-group-pacing 1800`	
ステップ 5	**timers throttle lsa** *start-time hold-interval max-time* 例： `switch(config-router)# timers throttle lsa 3000 6000 6000`	次のタイマーを使用して、LSA 生成のレート制限をミリ秒で設定します。 • *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-interrval*：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	**timers throttle spf** *delay-time hold-time max-wait* 例： `switch(config-router)# timers throttle spf 3000 2000 4000`	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 7	**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 8	**no switchport** 例： `switch(config-if)# no switchport`	そのインターフェイスを、レイヤ 3 ルーテッド インターフェイスとして設定します。
ステップ 9	**ip ospf hello-interval** *seconds* 例： `switch(config-if)# ip ospf hello-interval 30`	このインターフェイスの hello 間隔を設定します。有効な範囲は 1 ～ 65535 です。デフォルトは 10 です。
ステップ 10	**ip ospf dead-interval** *seconds* 例： `switch(config-if)# ip ospf dead-interval 30`	このインターフェイスのデッド間隔を設定します。有効な範囲は 1 ～ 65535 です。
ステップ 11	**ip ospf retransmit-interval** *seconds* 例： `switch(config-if)# ip ospf 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。

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 12	**ip ospf transmit-delay** *seconds*
	例：
	`switch(config-if)# ip ospf transmit-delay 450`
	`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 13	（任意） **show ip ospf** 例： `switch(config-if)# show ip ospf`	OSPF に関する情報を表示します。
ステップ 14	（任意） **copy running-config startup-config** 例： `switch(config)# copy running-config startup-config`	実行コンフィギュレーションをスタートアップ コンフィギュレーションにコピーします

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
```

OSPFv2 インスタンスの再起動

OSPv2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。

OSPFv2 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 ospf** *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 ospf** *instance-tag* 例： `switch(config)# restart ospf 201`	OSPFv2 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 OSPFv2 の設定

複数の OSPFv2 インスタンスを作成することができます。また、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 OSPFv2 インスタンスを割り当てることができます。

（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

OSPF 機能を有効にしてあることを確認します（OSPFv2 機能の有効化のセクションを参照）。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **vrf context** *vrf-name*
3. **router ospf** *instance-tag*
4. **vrf** *vrf-name*
5. （任意） **maximum-paths** *path*
6. **interface** *interface-type slot/port*
7. **no switchport**
8. **vrf member** *vrf-name*
9. **ip address** *ip-prefix/length*
10. **ip router ospf** *instance-tag* **area** *area-id*
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	**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。

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 3	**router ospf** *instance-tag*
	例：
	`switch(config-vrf)# router ospf 201`
	`switch(config-router)#`
		新規OSPFv2インスタンスを作成して、設定済みのインスタンス タグを割り当てます。

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** *path* 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OSPFv2パスの最大数を設定します。この機能は、ロード バランシングに使用されます。

ステップ 6	**interface** *interface-type slot/port*
	例：
	`switch(config-router-vrf)# 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	**no switchport** 例： `switch(config-if)# no switchport`	そのインターフェイスを、レイヤ 3 ルーテッド インターフェイスとして設定します。
ステップ 8	**vrf member** *vrf-name* 例： `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 9	**ip address** *ip-prefix/length* 例： `switch(config-if)# ip address 192.0.2.1/16`	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 10	**ip router ospf** *instance-tag* **area** *area-id* 例： `switch(config-if)# ip router ospf 201 area 0`	このインターフェイスをOSPFv2インスタンスおよび設定エリアに割り当てます。
ステップ 11	（任意） **copy running-config startup-config** 例： `switch(config)# copy running-config startup-config`	実行コンフィギュレーションをスタートアップ コンフィギュレーションにコピーします

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)# router ospf 201
switch(config)# interface ethernet 1/2
switch(config-if)# vrf member NewVRF
switch(config-if)# ip address 192.0.2.1/16
switch(config-if)# ip router ospf 201 area 0
switch(config-if)# copy running-config startup-config
```

OSPFv2 設定の確認

OSPFv2 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
show ip ospf	OSPFv2 設定を表示します。
show ip ospf border-routers [**vrf** {*vrf-name* **all** | **default** | **management**}]	OSPFv2 境界ルータ設定を表示します。
show ip ospf database [**vrf** {*vrf-name* | **all** | **default** | **management**}]	OSPFv2 リンクステート データベースの要約を表示します。
show ip ospf interface *number* [**vrf** {*vrf-name* **all** | **default** | **management**}]	OSPFv2インターフェイス設定を表示します。
show ip ospf lsa-content-changed-list *neighbor-id interface-type number* [**vrf** {*vrf-name* | **all** | **default** | **management**}]	変更された OSPFv2 LSA を表示します。
show ip ospf neighbors [*neighbor-id*] [**detail**] [*interface-type number*] [**vrf** {*vrf-name* **all** | **default** | **management**}] [**summary**]	OSPFv2 ネイバーの一覧を表示します。
show ip ospf request-list *neighbor-id interface-type number* [**vrf** {*vrf-name* **all** | **default** |**management**}]	OSPFv2 リンクステート要求の一覧を表示します。
show ip ospf retransmission-list *neighbor-id interface-type number* [**vrf** {*vrf-name* **all** | **default** | **management**}]	OSPFv2 リンクステート再送の一覧を表示します。
show ip ospf route [*ospf-route*] [**summary**] [**vrf** {*vrf-name* **all** | **default** | **management**}]	内部 OSPFv2 ルートを表示します。
show ip ospf summary-address [**vrf** {*vrf-name* **all** | **default** | **management**}]	OSPFv2 サマリ アドレスに関する情報を表示します。

コマンド	目的
show ip ospf virtual-links [**brief**] [**vrf** {*vrf-name* **all** | **default** | **management**}]	OSPFv2 仮想リンクに関する情報を表示します。
show ip ospf vrf {*vrf-name* **all** | **default** | **management**}	VRF ベースの OSPFv2 設定に関する情報を表示します。
show running-configuration ospf	現在実行中の OSPFv2 設定を表示します。

OSPFv2 統計情報の表示

OSPFv2 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 ip ospf policy statistics area *area-id* **filter-list** { **in** | **out** } [**vrf** {*vrf-name* | **all** | **default** | **management** }]	エリアの OSPFv2 ルート ポリシー統計情報を表示します。
show ip ospf policy statistics redistribute { **bgp** *id* | **direct** | **eigrp** *id* | **ospf** *id* | **rip** *id* | **static** } **vrf** { *vrf-name* | **all** | **default** | **management**}]	OSPFv2 ルート ポリシー統計情報を表示します。
show ip ospf statistics [**vrf** { *vrf-name* | **all** | **default** | **management**}]	OSPFv2 イベント カウンタを表示します。
show ip ospf traffic [*interface - type number*] [**vrf** { *vrf-name* | **all** | **default** | **management** }]	OSPFv2 パケット カウンタを表示します。

OSPFv2 の設定例

次に、OSPFv2 を設定する例を示します。

```
feature ospf
router ospf 201
router-id 290.0.2.1

interface ethernet 1/2
no switchport
ip router ospf 201 area 0.0.0.10
ip ospf authentication
ip ospf authentication-key 0 mypass
```

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。

関連資料

関連項目	マニュアル タイトル
ルート マップ	Route Policy Manager の設定

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。