



## **IP ルーティング : OSPF コンフィギュレーション ガイド Cisco IOS Release 15.1S**

**IP Routing: OSPF Configuration Guide, Cisco IOS Release 15.1S**

**【注意】シスコ製品をご使用になる前に、安全上の注意**  
([www.cisco.com/jp/go/safety\\_warning/](http://www.cisco.com/jp/go/safety_warning/))をご確認ください。

本書は、米国シスコシステムズ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。

また、契約等の記述については、弊社販売パートナー、または、弊  
社担当者にご確認ください。

このマニュアルに記載されている仕様および製品に関する情報は、予告なしに変更されることがあります。このマニュアルに記載されている表現、情報、および推奨事項は、すべて正確であると考えていますが、明示的であれ黙示的であれ、一切の保証の責任を負わないものとします。このマニュアルに記載されている製品の使用は、すべてユーザ側の責任になります。

対象製品のソフトウェア ライセンスおよび限定保証は、製品に添付された『Information Packet』に記載されています。添付されていない場合には、代理店にご連絡ください。

The Cisco implementation of TCP header compression is an adaptation of a program developed by the University of California, Berkeley (UCB) as part of UCB's public domain version of the UNIX operating system. All rights reserved. Copyright © 1981, Regents of the University of California.

ここに記載されている他のいかなる保証にもよらず、各社のすべてのマニュアルおよびソフトウェアは、障害も含めて「現状のまま」として提供されます。シスコシステムズおよびこれら各社は、商品性の保証、特定目的への準拠の保証、および権利を侵害しないことに関する保証、あるいは取引過程、使用、取引慣行によって発生する保証をはじめとする、明示されたまたは黙示された一切の保証の責任を負わないものとします。

いかなる場合においても、シスコシステムズおよびその供給者は、このマニュアルの使用または使用できないことによって発生する利益の損失やデータの損傷をはじめとする、間接的、派生的、偶発的、あるいは特殊な損害について、あらゆる可能性がシスコシステムズまたはその供給者に知らされていても、それらに対する責任を一切負わないものとします。

Cisco and the Cisco Logo are trademarks of Cisco Systems, Inc. and/or its affiliates in the U.S. and other countries. A listing of Cisco's trademarks can be found at [www.cisco.com/go/trademarks](http://www.cisco.com/go/trademarks). Third party trademarks mentioned are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (1005R)

このマニュアルで使用している IP アドレスは、実際のアドレスを示すものではありません。マニュアル内の例、コマンド出力、および図は、説明のみを目的として使用されています。説明の中に実際のアドレスが使用されていたとしても、それは意図的なものではなく、偶然の一致によるものです。

*Cisco IOS IP ルーティング : OSPF コンフィギュレーション ガイド*  
© 2010 Cisco Systems, Inc.  
All rights reserved.

Copyright © 2010–2011, シスコシステムズ合同会社.  
All rights reserved.



## OSPF の設定

---

この章では、Open Shortest Path First (OSPF) の設定方法について説明します。この章に記載されている OSPF コマンドの詳細については、『*Cisco IOS IP Routing Protocols Command Reference*』の「OSPF Commands」の章を参照してください。この章で使用されたその他のコマンドの詳細については、コマンドリファレンス マスタ インデックスを使用するか、オンラインで検索してください。

OSPF は、Internet Engineering Task Force (IETF; インターネット技術特別調査委員会) の OSPF ワーキンググループによって開発された Internal Gateway Protocol (IGP; 内部ゲートウェイ プロトコル) です。OSPF は特に IP ネットワーク向けに設計されており、IP サブネット化、および外部から取得したルーティング情報のタグ付けをサポートしています。OSPF を使用するとパケット認証も可能になり、パケットの送受信に IP マルチキャストが使用されます。

シスコでは、RFC 1253 「*Open Shortest Path First (OSPF) MIB*」(1991 年 8 月) をサポートしています。OSPF MIB は、OSPF に関連する管理情報を提供し、Cisco ルータでサポートされる IP ルーティング プロトコルを定義します。

OSPF と連動するプロトコルに非依存の機能については、「[Configuring IP Routing Protocol-Independent Features](#)」の章を参照してください。

## 機能情報の確認

プラットフォーム サポートと Cisco ソフトウェア イメージ サポートに関する情報を入手するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

## 目次

- 「[OSPF について](#)」(P.2)
- 「[OSPF の設定方法](#)」(P.2)
- 「[OSPF の設定例](#)」(P.20)
- 「[その他の参考資料](#)」(P.41)

# OSPF について

## シスコの OSPF 実装

シスコの実装は、OSPF バージョン 2 仕様に準拠します。この詳細はインターネット RFC 2328 に記載されています。次の主要機能がシスコの OSPF 実装でサポートされます。

- スタブエリア：スタブエリアの定義がサポートされています。
- ルート再配布：任意の IP ルーティング プロトコルによって学習されたルートを、別の IP ルーティング プロトコルで再配布できます。ドメイン内レベルでは、OSPF は Interior Gateway Routing Protocol (IGRP)、Routing Information Protocol (RIP)、および Intermediate System-to-Intermediate System (IS-IS) で学習したルートをインポートできます。OSPF ルートを IGRP、RIP、および IS-IS にエクスポートすることもできます。ドメイン間レベルでは、OSPF は Exterior Gateway Protocol (EGP) および Border Gateway Protocol (BGP) で学習したルートをインポートできます。OSPF ルートは、BGP および EGP にエクスポートできます。
- 認証：エリア内の隣接ルータ間でのプレーン テキスト認証および Message Digest 5 (MD5) 認証がサポートされています。
- ルーティング インターフェイス：パラメータ サポート対象で設定可能なパラメータには、インターフェイス出力コスト、再送信インターバル、インターフェイス送信遅延、ルータ プライオリティ、ルータのデッド インターバルおよび hello インターバル、認証キーなどがあります。
- 仮想リンク：仮想リンクがサポートされています。
- Not so stubby area (NSSA)：RFC 1587。
- OSPF over demand circuit：RFC 1793。

## OSPF の設定方法

通常、OSPF を使用するには、多くの内部ルータ、複数のエリアに接続された Area Border Routers (ABR; エリア境界ルータ)、および Autonomous System Boundary Routers (ASBR; 自律システム境界) 間での調整が必要です。最小設定では、OSPF ベースのルータまたはアクセス サーバには、すべてのデフォルト パラメータ値、エリアに割り当てられたインターフェイスが使用され、認証は行われません。環境をカスタマイズする場合は、すべてのルータの設定を調整する必要があります。

また、ルート再配布を指定できます。この設定方法については「[Configuring IP Routing Protocol-Independent Features](#)」の章にあるタスク「[Redistribute Routing Information](#)」を参照してください。

OSPF を設定するには、ここで説明するタスクを実行します。最初の項にあるタスクは必須です。残りの項のタスクは任意ですが、ご使用のアプリケーションによっては必須の場合もあります。インターフェイスの最大数については、「[設定の制約事項](#)」の項を参照してください。

- 「[OSPF のイネーブル化](#)」(必須)
- 「[OSPF インターフェイス パラメータの設定](#)」(任意)
- 「[さまざまな物理ネットワークでの OSPF の設定](#)」(任意)
- 「[OSPF エリア パラメータの設定](#)」(任意)
- 「[OSPF NSSA の設定](#)」(任意)
- 「[OSPF エリア間のルート集約の設定](#)」(任意)
- 「[OSPF へのルート再配布時のルート集約の設定](#)」(任意)

- 「仮想リンクの作成」(任意)
- 「デフォルト ルートの生成」(任意)
- 「DNS 名ルックアップの設定」(任意)
- 「ループバック インターフェイスによる強制的ルータ ID 選択」(任意)
- 「デフォルト メトリックの制御」(任意)
- 「OSPF 管理ディスタンスの変更」(任意)
- 「シンプレックス イーサネット インターフェイスでの OSPF の設定」(任意)
- 「ルート計算タイマーの設定」(任意)
- 「OSPF over On-Demand 回路の設定」(任意)
- 「ネイバーの起動と停止のロギング」(任意)
- 「LSA グループ ペーシングの変更」(任意)
- 「OSPF LSA フラディングのブロック」(任意)
- 「LSA フラディングの低減」(任意)
- 「MOSPF LSA パケットの無視」(任意)
- 「OSPF アップデート パケットのペーシングの表示」(任意)
- 「OSPF のモニタリングと維持」(任意)
- 「OSPF の設定例」(任意)

## OSPF のイネーブル化

他のルーティング プロトコルと同様に、OSPF をイネーブルにするには、OSPF ルーティング プロセスを作成し、ルーティング プロセスに関連付ける IP アドレスの範囲を指定して、この範囲に関連付けるエリア ID を割り当てる必要があります。そのためには、グローバル 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
ステップ 1	Router(config)# <b>router ospf</b> process-id	OSPF ルーティングをイネーブルにして、ルータ 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(config-router)# <b>network</b> ip-address wildcard-mask <b>area</b> area-id	OSPF が動作するインターフェイス、およびそのインターフェイスのエリア ID を定義します。

## OSPF インターフェイス パラメータの設定

シスコの OSPF 実装を使用すると、必要に応じてインターフェイス固有の OSPF パラメータを変更できます。これらのパラメータを変更する必要はありませんが、一部のインターフェイス パラメータについては、接続されたネットワーク内のすべてのルータで統一性を維持する必要があります。パラメータは **ip ospf hello-interval**、**ip ospf dead-interval**、および **ip ospf authentication-key** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドで制御されます。したがって、これらのパラメータを設定する場合は、ネットワーク上のすべてのルータのコンフィギュレーションと互換性のある値にしてください。

ネットワークのインターフェイス パラメータを指定するには、必要に応じてインターフェイス コンフィギュレーション モードで次のコマンドを使用します。

コマンド	目的
Router(config-if)# <b>ip ospf cost</b> <i>cost</i>	OSPF インターフェイス上でパケットを送信する際のコストを明示的に指定します。
Router(config-if)# <b>ip ospf retransmit-interval</b> <i>seconds</i>	OSPF インターフェイスに属する隣接関係に対応するリンクステートアドバタイズメント (LSA) 再送信間隔を秒数で指定します。
Router(config-if)# <b>ip ospf transmit-delay</b> <i>seconds</i>	リンクステートアップデートパケットを OSPF インターフェイスに送信するために必要な予測時間を秒数で設定します。
Router(config-if)# <b>ip ospf priority</b> <i>number-value</i>	ネットワークの OSPF 代表ルータを決定するときに役立つプライオリティを設定します。
Router(config-if)# <b>ip ospf hello-interval</b> <i>seconds</i>	Cisco IOS ソフトウェアがインターフェイス上で送信する hello パケットの間隔 (秒単位) を指定します。
Router(config-if)# <b>ip ospf dead-interval</b> <i>seconds</i>	ネイバー OSPF ルータが hello パケットを受信しなくなったために、このルータがダウンしているとデバイスが判定するまでの待機時間を秒数で設定します。
Router(config-if)# <b>ip ospf authentication-key</b> <i>key</i>	OSPF 簡易パスワード認証を使用しているネットワークセグメントに、隣接 OSPF ルータで使用されるパスワードを割り当てます。
Router(config-if)# <b>ip ospf message-digest-key</b> <i>key-id md5 key</i>	OSPF MD5 認証をイネーブルにします。 <i>key-id</i> 引数および <i>key</i> 引数の値は、ネットワークセグメントの他のネイバーに指定した値と一致している必要があります。
Router(config-if)# <b>ip ospf authentication</b> [ <i>message-digest</i>   <i>null</i> ]	インターフェイスの認証タイプを指定します。

## さまざまな物理ネットワークでの OSPF の設定

OSPF は、デフォルトで次の 3 種類のネットワークにメディアを分類します。

- ブロードキャスト ネットワーク (イーサネット、トークンリング、FDDI)
- 非ブロードキャスト マルチアクセス (NBMA) ネットワーク (Switched Multimegabit Data Service (SMDS)、フレームリレー、X.25)
- ポイントツーポイント ネットワーク (High-Level Data Link Control (HDLC)、PPP)

ネットワークを、ブロードキャスト ネットワークまたは NBMA ネットワークとして設定できます。

X.25 およびフレームリレーが提供するオプションのブロードキャスト機能をマップに設定すると、OSPF をブロードキャスト ネットワークとして実行できます。詳細については、『Cisco IOS Wide-Area Networking Command Reference』の **x25 map** コマンドおよび **frame-relay map** コマンドの説明を参照してください。

## OSPF ネットワーク タイプの設定

デフォルトのメディアタイプと無関係に、OSPF ネットワークタイプをブロードキャストまたは NBMA として設定できます。たとえば、ユーザのネットワーク内のルータがマルチキャストアドレッシングをサポートしない場合に、この機能を使用してブロードキャストネットワークを NBMA ネットワークとして設定できます。NBMA ネットワーク (X.25、フレームリレー、SMDS など) もブロードキャストネットワークとして設定できます。この機能により、この章の「[非ブロードキャストネットワークへの OSPF の設定](#)」の項で説明するように、ネイバーの設定が不要になります。

NBMA マルチアクセス ネットワークをブロードキャストまたは非ブロードキャストとして設定する場合は、すべてのルータ間に仮想回線 (VC) が存在するか、完全メッシュ ネットワークになっていることが前提となります。たとえば、コストの制約があったり、一部だけがメッシュ ネットワークになっている場合には設定できません。この場合は、OSPF ネットワークのタイプをポイントツーマルチポイント ネットワークとして設定できます。直接接続されていない 2 台のルータ間のルーティングでは、両方のルータへの VC を持つルータを経由してルーティングされます。この機能を使用する場合は、ネイバーを設定する必要はありません。

OSPF のポイントツーマルチポイント インターフェイスは、1 つまたは複数のネイバーを持つ番号付きポイントツーポイント インターフェイスとして定義されます。このインターフェイスは複数のホスト ルートを作成します。OSPF ポイントツーマルチポイント ネットワークには、NBMA やポイントツーポイント ネットワークと比較した場合、次のような利点があります。

- ポイントツーマルチポイントはネイバー コマンドの設定が不要で、1 つの IP サブネットだけを使用し、代表ルータの選定も不要なため、設定が容易です。
- 完全メッシュ トポロジを必要としないため、コストを低く抑えられます。
- VC の障害時も接続が維持されるため、信頼性が高くなります。

OSPF ネットワーク タイプを設定するには、インターフェイス コンフィギュレーション モードで次のコマンドを使用します。

コマンド	目的
Router(config-if)# <b>ip ospf network</b> { <b>broadcast</b>   <b>non-broadcast</b>   { <b>point-to-multipoint</b>   <b>point-to-point</b> }}	指定したインターフェイスの OSPF ネットワーク タイプを設定します。

OSPF ポイントツーマルチポイント ネットワークの例については、この章の最後にある「例 : OSPF ポイントツーマルチポイント」の項を参照してください。

## ポイントツーマルチポイント ブロードキャスト ネットワークの設定

ポイントツーマルチポイント ブロードキャスト ネットワークでは、ネイバーの指定は不要です。ただし、**neighbor** ルータ コンフィギュレーション コマンドでネイバーを指定できます。この場合は、そのネイバーにコストを指定する必要があります。

**point-to-multipoint** キーワードが **ip ospf network** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドに追加される前は、一部の OSPF ポイントツーマルチポイント プロトコル トラフィックがマルチキャスト トラフィックとして扱われていました。マルチキャストによってトラフィックが処理されるため、**neighbor** ルータ コンフィギュレーション コマンドが、ポイントツーマルチポイント インターフェイスに不要でした。**hello**、アップデート、確認応答の各メッセージは、マルチキャストを使用して送信されていました。特にマルチキャストの **hello** メッセージにより、すべてのネイバーが動的に検出されました。

ポイントツーマルチポイント インターフェイス (ブロードキャスト、非ブロードキャストを問わず) では、Cisco IOS ソフトウェアは各ネイバーへのコストが等しいと仮定していました。コストは **ip ospf cost** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用して設定されました。実際には、各ネイバーへの帯域幅が異なるため、コストは違うはずですが、この機能を使用すると、各ネイバーへのコストを個別に設定できます。この機能はポイントツーマルチポイント インターフェイスだけに適用されます。

インターフェイスをポイントツーマルチポイント ブロードキャストとして処理し、コストを各ネイバーに割り当てるには、インターフェイス コンフィギュレーション モードで次のコマンドを使用します。

	コマンド	目的
ステップ 1	Router(config-if)# <b>ip ospf network point-to-multipoint</b>	インターフェイスをブロードキャストメディアのポイントツーマルチポイントとして設定します。
ステップ 2	Router(config-if)# <b>exit</b>	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 3	Router(config)# <b>router ospf process-id</b>	OSPF ルーティング プロセスを設定し、ルータ 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	Router(config-router)# <b>neighbor ip-address cost number</b>	ネイバーを指定して、このネイバーにコストを割り当てます。

コストを指定するネイバーごとに、ステップ 4 を繰り返します。それ以外の場合、ネイバーは **ip ospf cost** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドに基づいてインターフェイスのコストを推測します。

## 非ブロードキャスト ネットワークへの OSPF の設定

OSPF ネットワークには多くのルータが接続している場合があるため、代表ルータがこのネットワーク用に選択されます。ブロードキャスト機能が設定されていない場合、代表ルータの選択には特別なコンフィギュレーション パラメータが必要になります。

これらのパラメータは、代表ルータまたはバックアップ代表ルータ（ルータ プライオリティ値が 0 以外のルータ）になる資格のあるデバイスだけに設定する必要があります。

非ブロードキャスト ネットワークと相互接続するルータを設定するには、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
Router(config-router)# <b>neighbor ip-address [priority number] [poll-interval seconds]</b>	非ブロードキャスト ネットワークに相互接続するルータを設定します。

次のネイバー パラメータを必要に応じて指定できます。

- 隣接ルータのプライオリティ
- 非ブロードキャストのポーリング間隔

ポイントツーマルチポイントの非ブロードキャスト ネットワークでは、**neighbor** ルータ コンフィギュレーション コマンドを使用してネイバーを識別する必要があります。ネイバーへのコストの割り当てはオプションです。

Cisco IOS Release 12.0 以前のバージョンでは、一部のユーザは非ブロードキャストメディア（classic IP over ATM など）でポイントツーマルチポイントを使用していました。そのため、ルートのネイバーを動的に検出できませんでした。この機能を使用すると、**neighbor** ルータ コンフィギュレーション コマンドをポイントツーマルチポイント インターフェイスで使用できます。

ポイントツーマルチポイント インターフェイス（ブロードキャスト、非ブロードキャストを問わず）では、Cisco IOS ソフトウェアは各ネイバーへのコストが等しいと仮定していました。コストは **ip ospf cost** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用して設定されました。実際には、各ネイバーへの帯域幅が異なるため、コストは違うはずですが、この機能を使用すると、各ネイバーへのコストを個別に設定できます。この機能はポイントツーマルチポイント インターフェイスだけに適用されます。

メディアがブロードキャストをサポートしない場合に、インターフェイスをポイントツーマルチポイントブロードキャストとして処理するには、インターフェイス コンフィギュレーション モードで次のコマンドを使用します。

	コマンド	目的
ステップ 1	Router(config-if)# <b>ip ospf network point-to-multipoint non-broadcast</b>	インターフェイスを非ブロードキャストメディアのポイントツーマルチポイントとして設定します。
ステップ 2	Router(config-if)# <b>exit</b>	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 3	Router(config)# <b>router ospf process-id</b>	OSPF ルーティング プロセスを設定し、ルータ 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	Router(config-router)# <b>neighbor ip-address [cost number]</b>	ネイバーを指定して、このネイバーにコストを割り当てます。

コストを指定するネイバーごとに、ステップ 4 を繰り返します。それ以外の場合、ネイバーは **ip ospf cost** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドに基づいてインターフェイスのコストを推測します。

## OSPF エリア パラメータの設定

OSPF ソフトウェアでは複数のエリア パラメータを設定できます。次のタスク表に示すように、設定できるエリア パラメータには、認証、スタブ エリアの定義、デフォルトの要約ルートへのコストの割り当てがあります。認証により、エリアへの無許可アクセスをパスワードによって阻止できます。

スタブ エリアに外部ルートに関する情報は送信されません。代わりに、自律システムの外部の宛先のスタブ エリア内には、ARB によって生成されるデフォルトの外部ルートがあります。OSPF のスタブ エリア サポートを利用するには、そのスタブ エリアでデフォルトのルーティングが使用されている必要があります。スタブ エリアに送信される LSA の数をさらに削減するには、**area stub** ルータ コンフィギュレーション コマンドの **no-summary** キーワードを ABR で設定して要約リンク アドバタイズメント (LSA タイプ 3) をスタブ エリアに送信しないようにします。

ネットワークのエリア パラメータを指定するには、必要に応じてルータ 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
Router(config-router)# <b>area area-id authentication</b>	OSPF エリアの認証をイネーブルにします。
Router(config-router)# <b>area area-id authentication message-digest</b>	OSPF エリアの MD5 認証をイネーブルにします。
Router(config-router)# <b>area area-id stub [no-summary]</b>	エリアをスタブ エリアとして定義します。
Router(config-router)# <b>area area-id default-cost cost</b>	特定のコストをスタブ エリアで使用するデフォルトの要約ルートに割り当てます。

## OSPF NSSA の設定

OSPF not-so-stubby area (NSSA) 機能は、RFC 1587 で規定されており、Cisco IOS Release 11.2 で初めて導入されました。NSSA は、既存のスタブエリア機能のシスコ独自ではない拡張です。

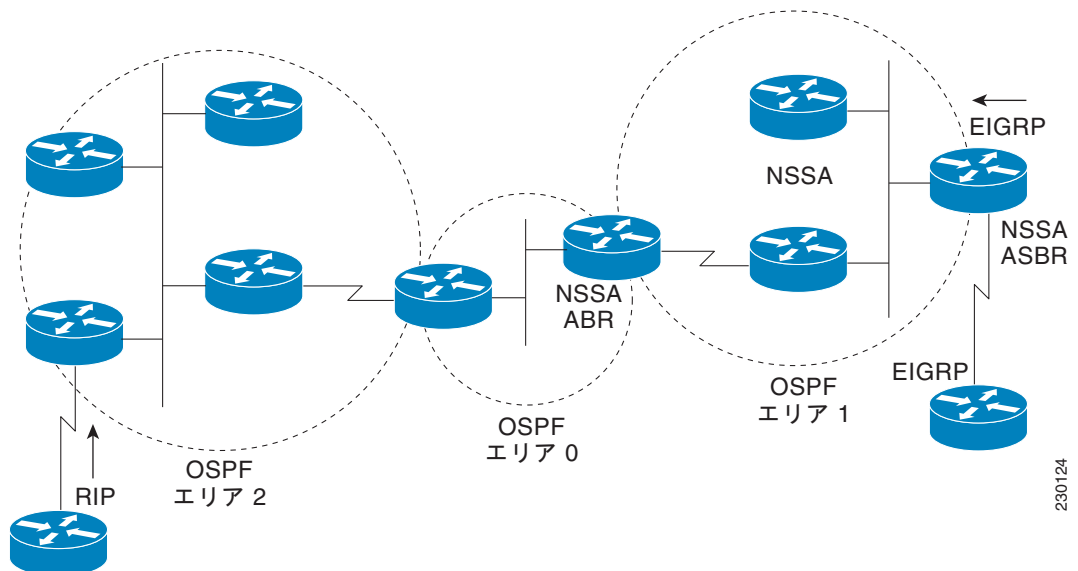
OSPF を使用している中央サイトから別のルーティング プロトコルを使用しているリモート サイトに接続する必要があるインターネット サービス プロバイダー (ISP) またはネットワーク管理者は、NSSA を使用して管理を簡素化できます。

スタブエリアにはリモートサイトのルートが再配布されないため、NSSA が実装される前は、企業サイトの境界ルータとリモートルータ間の接続に OSPF スタブエリアを利用できず、2つのルーティングプロトコルを維持する必要がありました。一般的には RIP などの簡易プロトコルを使用し、再配布を行っていました。NSSA の実装により、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で、リモート接続にも OSPF を適用できます。

OSPF スタブエリアと同様に、NSSA エリアはタイプ 5 LSA による配布ルートに注入されません。NSSA エリアへのルート再配布に使用できるのは、NSSA エリアだけに存在可能な、タイプ 7 と呼ばれる特殊なタイプのリンクステートアドバタイズメント (LSA) だけです。NSSA の AS 境界ルータ (ASBR) はタイプ 7 LSA を生成し、ルートの再配布が可能となります。これらのタイプ 7 LSA は、NSSA の ABR によってタイプ 5 LSA に変換され、ルーティングドメイン全体へフラディングされます。変換時には、要約とフィルタリングがサポートされます。

図 1 に示すネットワーク図では、OSPF エリア 1 がスタブエリアとして定義されています。スタブエリアでは再配布が許可されていないため、EIGRP ルートを OSPF ドメインに伝播できません。ただし、OSPF エリア 1 を NSSA として定義すれば、タイプ 7 LSA を生成することで OSPF NSSA に EIGRP ルートを注入できます。

図 1 OSPF NSSA



NSSA はスタブエリアを拡張したものであるため、RIP ルータから再配布されたルートは OSPF エリア 1 内に到達できません。タイプ 5 LSA が排除される点など、スタブエリアの特性はそのまま残っています。

OSPF NSSA の設定に必要なエリアパラメータを指定するには、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
Router(config-router)# <b>area</b> <i>area-id</i> <b>nssa</b> [ <b>no-redistribution</b> ] [ <b>default-information-originate</b> ]	エリアを NSSA として定義します。

タイプ 7 LSA のタイプ 5 LSA への要約とフィルタリングを制御するには、ASBR のルータ 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
Router(config-router)# <b>summary</b> <i>address prefix mask</i> [ <b>not advertise</b> ] [ <b>tag tag</b> ]	変換時の要約とフィルタリングを制御します。

## 実装の注意事項

この機能を実装する前に、次の注意事項を検討してください。

- 外部の宛先に到達するためのタイプ 7 デフォルト ルートを設定できます。この設定により、ルータはタイプ 7 デフォルト ルートを NSSA または NSSA の ABR に生成します。
- 同じエリア内のすべてのルータは、そのエリアが NSSA であることに合意している必要があります。合意していないと、ルータ間の通信ができません。

## OSPF エリア間のルート集約の設定

ルート集約とは、アドバタイズされたアドレスを統合することです。この機能により、ABR から他のエリアに、1 つの要約ルートだけをアドバタイズできます。OSPF では、ABR が 1 つのエリアのネットワークを別のエリアにアドバタイズします。1 つのエリア内のネットワーク番号が連続して割り当てられている場合、そのエリア内のすべてのネットワークが指定範囲内に収まる 1 つの要約ルートを生成し、そのルートだけがアドバタイズされるように、ABR を設定できます。

アドレス範囲を指定するには、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
Router(config-router)# <b>area</b> <i>area-id</i> <b>range</b> <i>ip-address mask</i> [ <b>advertise</b>   <b>not-advertise</b> ][ <b>cost cost</b> ]	1 つのルートがアドバタイズされるアドレス範囲を指定します。

## OSPF へのルート再配布時のルート集約の設定

他のプロトコルからのルートが（「IP Routing Protocol-Independent Features」の章に記載されているように）OSPF に再配布される場合、各ルートは外部 LSA により個別にアドバタイズされます。ただし、ネットワーク アドレスとマスクの範囲を指定することにより、範囲内のすべての再配布ルートを含む単一ルートがアドバタイズされるように、Cisco IOS ソフトウェアを設定できます。この設定により、OSPF リンク ステート データベースのサイズを縮小できます。

指定したネットワーク アドレスとマスクの範囲内のすべての再配布ルートを 1 つの要約ルートとしてアドバタイズするには、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
Router(config-router)# <b>summary-address</b> {{ip-address mask}   {prefix mask}} [not-advertise][tag tag]	再配布ルートをカバーするアドレスとマスクを指定します。1つの要約ルートだけがアドバタイズされます。一連のルートをフィルタリングするには、任意指定の <b>not-advertise</b> キーワードを使用します。

## 仮想リンクの作成

OSPF では、すべてのエリアが1つのバックボーンエリアに接続されている必要があります。バックボーンが不連続である場合、またはバックボーンが意図的に分割されている場合は、**仮想リンク**を確立できます。2台の ABR を仮想リンクのエンドポイントとして設定できます。仮想リンクは両方のルータで設定される必要があります。各ルータの設定情報には、他の仮想エンドポイント（他の ABR）、および2台のルータに共通する非バックボーンリンク（**通過エリア**）があります。仮想リンクはスタブエリアからは設定できません。

仮想リンクを確立するには、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
Router(config-router)# <b>area</b> area-id <b>virtual-link</b> router-id [authentication [message-digest   null]] [hello-interval seconds] [retransmit-interval seconds] [transmit-delay seconds] [dead-interval seconds] [[authentication-key key]   [message-digest-key key-id md5 key]]	仮想リンクを確立します。

仮想リンクに関する情報を表示するには、**show ip ospf virtual-links EXEC** コマンドを使用します。OSPF ルータのルータ ID を表示するには、**show ip ospf EXEC** コマンドを使用します。

## デフォルト ルートの生成

ASBR を設定し、強制的に OSPF ルーティング ドメインにデフォルト ルートを設定できます。OSPF ルーティング ドメイン内へのルート再配布を設定すると、常にルートは自動的に ASBR になります。ただし、ASBR は、デフォルトでは OSPF ルーティング ドメインにデフォルト ルートを生成しません。

ASBR を設定し、強制的にデフォルト ルートを生成するには、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
Router(config-router)# <b>default-information originate</b> [always] [metric metric-value] [metric-type type-value] [route-map map-name]	<p>自律システム境界ルータを設定し、デフォルト ルートを強制的に OSPF ルーティング ドメインに設定します。</p> <p>(注) ルート マップを使用する場合、キーワード <b>always</b> には次の例外が含まれます。ルート マップを使用する場合、OSPF によるデフォルト ルートの送信は、ルーティング テーブル内にデフォルト ルートが存在するかどうかによって制限されません。</p>

ルート再配分の詳細については、「Configuring IP Routing Protocol-Independent Features」の章を参照してください。

## DNS 名ルックアップの設定

すべての OSPF **show EXEC** コマンド表示で使用する Domain Naming System (DNS) 名のルックアップを行うよう、OSPF を設定できます。このコマンドを使用すると、ルータがルータ ID やネイバー ID ではなく名前で表示されるため、ルータを識別しやすくなります。

DNS 名ルックアップを設定するには、グローバル 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
Router(config)# <b>ip ospf name-lookup</b>	DNS 名ルックアップを設定します。

## ループバック インターフェイスによる強制的ルータ ID 選択

OSPF は、インターフェイスに設定されている最大の IP アドレスをルータ ID として使用します。この IP アドレスに関連付けられているインターフェイスがダウンした場合、または削除された場合、OSPF プロセスは新しいルータ ID を再計算し、すべてのルーティング情報をそのルータのインターフェイスから再送信する必要があります。

ループバック インターフェイスが IP アドレスによって設定されているときは、より大きい IP アドレスが他のインターフェイスにある場合でも、Cisco IOS ソフトウェアはこの IP アドレスをルータ ID として使用します。ループバック インターフェイスに障害は発生しないため、ルーティングテーブルの安定性が増大します。

OSPF は他のインターフェイスよりもループバック インターフェイスを自動的に優先し、すべてのループバック インターフェイスの中で最大の IP アドレスを選択します。ループバック インターフェイスが存在しない場合は、ルータ内の最大の IP アドレスが選択されます。OSPF に、特定のインターフェイスの使用を指示することはできません。

ループバック インターフェイスに IP アドレスを設定するには、グローバル 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
ステップ 1	Router(config)# <b>interface loopback 0</b>	ループバック インターフェイスを作成し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	Router(config-if)# <b>ip address ip-address mask</b>	このインターフェイスに IP アドレスを割り当てます。

## デフォルト メトリックの制御

Cisco IOS Release 10.3 およびそれ以降のリリースでは、デフォルトでインターフェイスの帯域幅に従ってインターフェイスの OSPF メトリックが計算されます。たとえば、64 Kbps のリンクのメトリックは 1562、T1 リンクのメトリックは 64 になります。

OSPF メトリックは *ref-bw* 値を帯域幅の値で割ったものとして計算され、デフォルトで *ref-bw* 値は  $10^8$  です。帯域幅の値は **bandwidth** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドによって決まります。この計算により FDDI のメトリックは 1 となります。帯域幅が広いリンクが複数ある場合、これらのリンクのコストに差をつけるには、より大きい数値を使用する必要があります。そのためには、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
Router(config-router)# <b>auto-cost reference-bandwidth</b> <i>ref-bw</i>	帯域幅が広いリンクに差をつけます。

## OSPF 管理ディスタンスの変更

管理ディスタンスは、個々のルータやルータのグループなど、ルーティング情報送信元の信頼性を表す数値です。数値的に、管理ディスタンスは 0 ~ 255 の整数です。通常、値が大きいほど信頼性は低下します。管理ディスタンス 255 は、ルーティング情報送信元をまったく信頼できないため、無視する必要があることを意味します。

OSPF は、**intra-area** (エリア内)、**interarea** (エリア間)、および **external** (外部) の 3 つの異なる管理ディスタンスを使用します。エリア内のルートは **intra-area**、別のエリアへのルートは **interarea**、再配布を通じて学習された別のルーティング ドメインからのルートは **external** です。各ルートタイプのデフォルト ディスタンスは 110 です。

OSPF ディスタンス値のいずれかを変更するには、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
Router(config-router)# <b>distance ospf</b> {[ <b>intra-area</b> <i>dist1</i> ] [ <b>inter-area</b> <i>dist2</i> ] [ <b>external</b> <i>dist3</i> ]}	OSPF ディスタンス値を変更します。

管理ディスタンスの変更例については、この章の最後にある「例 : OSPF 管理ディスタンスの変更」の項を参照してください。

## シンプレックス イーサネット インターフェイスでの OSPF の設定

イーサネット上の 2 つのデバイス間にあるシンプレックス インターフェイスは 1 つのネットワーク セグメントだけを表すため、OSPF では送信側インターフェイスをパッシブ インターフェイスになるように設定する必要があります。この設定により、OSPF が送信側インターフェイスの hello パケットを送信するのを防ぎます。いずれのデバイスも、受信側インターフェイスに生成される hello パケットを通じて、お互いを表示できます。

シンプレックス イーサネット インターフェイスに OSPF を設定するには、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
Router(config-router)# <b>passive-interface</b> <i>interface-type interface-number</i>	指定されたインターフェイスを通じた hello パケットの送信を抑制します。

## ルート計算タイマーの設定

OSPF がトポロジ変更を受信してから Shortest Path First (SPF) 計算を開始するまでの遅延時間を設定できます。また、2つの SPF 計算の間のホールドタイムも設定できます。そのためには、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
Router(config-router)# <b>timers spf</b> <i>spf-delay</i> <i>spf-holdtime</i>	ルート計算タイマーを設定します。

## OSPF over On-Demand 回路の設定

OSPF オンデマンド回路は OSPF プロトコルの拡張機能で、ISDN、X.25 Switched Virtual Circuit (SVC; 相手先選択接続)、ダイヤルアップ回線などのようなオンデマンド回路で効率的に操作が利用できるようになりました。この機能は RFC 1793 「*Extending OSPF to Support Demand Circuits*」をサポートしています。

従来の規格では、OSPF の定期的 hello と LSA アップデートは、hello 情報や LSA 情報に変更が生じていなくても、オンデマンドリンクに接続しているルータ間で交換されていました。

この機能によって定期的 hello は抑制され、LSA の定期的リフレッシュはデマンド回線を通してフラッシュされません。これらのパケットが最初に交換されたときか、パケットに含まれる情報に変更が生じたときだけにリンクが発生します。この動作を使用すると、ネットワーク トポロジが安定している場合に、下位のデータリンク層を閉じることができます。

この機能は、在宅勤務者や支社を、中央にある OSPF バックボーンに接続する場合に有効です。このような場合、OSPF オンデマンド回路を使用すると、余計な接続コストをかけずにドメイン全体に OSPF の利点を適用できます。hello アップデート、LSA アップデート、および他のプロトコル オーバーヘッドの定期的リフレッシュは、送信する「実際の」データがない場合にオンデマンド回路をイネーブル化しなくなります。

hello や LSA などのオーバーヘッドプロトコルは、初期セットアップ時と、トポロジでの変更を反映するときだけ、オンデマンド回路を通じて転送されます。これにより、新しい SPF 計算を必要とするトポロジの重大な変更が、ネットワーク トポロジの整合性を維持するために送信されます。ただし、変更を含まない定期的リフレッシュはリンクにまたがって送信されません。

オンデマンド回路用に OSPF を設定するには、グローバル 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
ステップ 1	Router(config)# <b>router ospf</b> <i>process-id</i>	OSPF 動作をイネーブルにします。
ステップ 2	Router(config)# <b>interface</b> <i>interface-type</i> <i>interface-number</i>	インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	Router(config-if)# <b>ip ospf demand-circuit</b>	オンデマンド回路の OSPF を設定します。

ルータがポイントツーポイント トポロジの一部を構成している場合、このコマンドに設定する必要があるのはデマンド回路の片方だけです。ただし、この機能はすべてのルータでロードされている必要があります。

ルータがポイントツーマルチポイント トポロジの一部を構成している場合、このコマンドに設定する必要があるのはマルチポイントだけです。

OSPF over an on-demand 回路の例は、この章の最後にある「例 : OSPF over On-Demand ルーティング」の項を参照してください。

## 実装の注意事項

この機能を実装する前に、次の注意事項を検討してください。

- トポロジの変更を含む LSA はオンデマンド回路を通してフラッディングされるため、OSPF スタブ エリア内や NSSA 内にデマンド回路を設置して、できるだけ多くのトポロジの変更から隔離しておくべきです。
- スタブ エリアまたは NSSA 内でオンデマンド回路機能を利用するには、そのエリアのすべてのルータでこの機能がロードされている必要があります。この機能が 1 つの通常エリア内に実装される場合、タイプ 5 外部 LSA がすべてのエリアを通してフラッディングされるため、デマンド回線機能が反映される前に他のすべての通常エリアもこの機能をサポートする必要があります。
- ハブ上にポイントツーマルチポイント (p2mp) OSPF インターフェイス タイプを備えたハブアンドスポーク ネットワーク トポロジは、必要なときにオンデマンド以外の回路に戻らない場合があります。デマンド回路モードから非デマンドモードへ戻る場合、p2mp セグメントのすべてのインターフェイスで、OSPF を同時に再設定する必要があります。
- ブロードキャスト ベースのネットワーク トポロジではこの機能を実装しないでください。hello パケットや LSA パケットなどのオーバーヘッドプロトコルが正常に抑制できないためです。リンクはそのまま残ります。
- 非同期インターフェイスによる OSPF オンデマンド回路用ルータの設定はサポートされていません。回路の両側でダイヤル インターフェイスを使用する設定はサポートされています。詳細については、次の TAC URL を参照してください。

<http://www.cisco.com/warp/public/104/dcprob.html#reason5>

## ネイバーの起動と停止のロギング

デフォルトでは、システムは OSPF ネイバーが起動または停止したときに syslog メッセージを送信します。この機能がオフになっていて、これをオンに戻す場合は、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
Router(config-router)# <b>log-adjacency-changes</b> [ <b>detail</b> ]	OSPF ネイバーが起動または停止したときに syslog メッセージを送信します。

**debug ip ospf adjacency EXEC** コマンドを実行しないで、ネイバーが起動または停止したことを確認する必要がある場合に、このコマンドを設定します。**log-adjacency-changes** ルータ コンフィギュレーション コマンドでは、少ない出力でピアの関係が高いレベルで表示されます。それぞれの状態変化メッセージを確認する場合は、**log-adjacency-changes detail** を設定します。

## LSA グループ ページングの変更

OSPF LSA グループ ページング機能により、ルータで OSPF LSA をグループ化し、リフレッシュ、チェックサム、およびエージングの各機能を同期することが可能となります。グループ ページングを利用すると、ルータをより効率的に使用することができます。

ルータは OSPF LSA をグループ化し、CPU およびネットワーク リソースの使用量の急激な増加を防ぐため、これらの機能をページングします。この機能は大規模な OSPF ネットワークで最も効力を発揮します。

OSPF LSA グループ ページングは、デフォルトではイネーブルです。リフレッシュ、チェックサム、およびエージングのグループ ページング インターバルは、通常、デフォルトの設定で十分なので、この機能を設定する必要がありません。

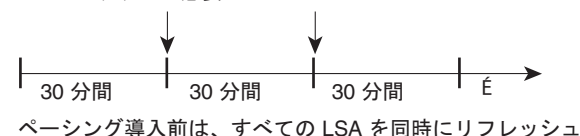
### 以前の LSA の動作

各 OSPF LSA には、LSA が有効であるかどうかを示すエージが設定されています。最大エージ（1 時間）に達した LSA は、廃棄されます。エージング プロセス中に、発信元ルータから 30 分ごとにリフレッシュ パケットが送信され、LSA がリフレッシュされます。リフレッシュ パケットは LSA の有効性を保持するために送信されるので、ネットワーク トポロジが変更されたかどうかは関係ありません。チェックサムはすべての LSA で 10 分おきに実行されます。ルータは、生成した LSA と、他のルータから受信した LSA を、継続的に追跡します。ルータが自分で生成した LSA はリフレッシュし、他のルータから受信した LSA はエージングします。

LSA グループ ページング機能が実装されるまで、Cisco IOS ソフトウェアでは、リフレッシュ用に 1 つのタイマーを使用し、チェックサムとエージング用にもう 1 つのタイマーを使用していました。たとえば、リフレッシュの場合には、30 分ごとにデータベース全体がスキャンされ、経過時間に関係なく、ルータが生成したすべての LSA がリフレッシュされます。図 2 に、すべての LSA の同時リフレッシュを示します。リフレッシュが必要なのはデータベースのごく一部であるにもかかわらず、このプロセスは、かなりの CPU リソースを消費しました。大型の OSPF データベース（千単位の LSA 数）では、エージの異なる何千もの LSA が存在することになります。単一タイマーを使用したリフレッシュでは、すべての LSA のエージが同期化されるので、CPU の処理量が一度に増加する結果になります。LSA 数が膨大な場合には、ネットワーク トラフィックが急増し、短時間の間に大量のネットワーク リソースが消費されます。

図 2 グループ ページングを使用しない単一タイマーによる OSPF LSA

全 LSA をリフレッシュ、イーサネット上の 120 の外部 LSA に  
3 つのパケットが必要



### 複数のタイマーを使用する LSA グループ ページング

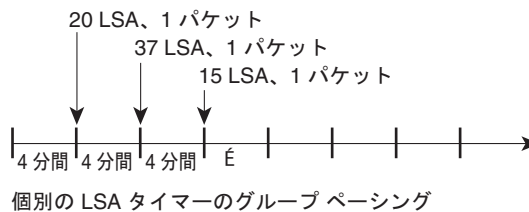
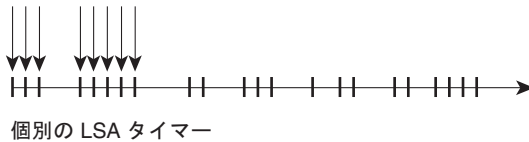
この問題は、各 LSA に個別のタイマーを設定することによって解決されます。リフレッシュの例を再び使用するため、他の LSA とは関係なく、30 分が経過した時点で各 LSA をリフレッシュします。したがって、CPU は必要な場合のみ使用されます。ただし、LSA をランダムな間隔で頻繁にリフレッシュしたのでは、ルータがリフレッシュして送信しなければならない少数の LSA に対して多数のパケットが必要になり、帯域幅を効率的に使用できません。

そのためルータは、個々のタイマーが指定時間を経過したとき、すぐに LSA のリフレッシュを実行するのではなく、一定時間だけリフレッシュ機能を保留します。この時間に累積された LSA をグループ化し、リフレッシュを実行して、1 つまたは複数のパケットで送出します。その結果、リフレッシュ パケットは、チェックサムおよびエージングと同時にペーシングされます。ペーシングの間隔は設定可能ですが、デフォルトは 4 分間です。さらに、同時実行を避けるためにランダム化されます。

図 3 に、リフレッシュ パケットの場合を示します。最初のタイムラインは、個別の LSA タイマーを示しています。2 つ目のタイムラインは、個別の LSA タイマーにグループ ペーシングを適用したものです。

図 3 個別タイマーとグループ ペーシングを使用した OSPF LSA

グループ ペーシングを使用しない場合、ランダムな間隔で頻りに LSA をリフレッシュする必要がある。個別の LSA タイマーでは、LSA を少数しか含まないリフレッシュ パケットが多数必要となる。



グループ ペーシングの間隔は、ルータがリフレッシュ、チェックサム、およびエージングを行う LSA の数と反比例します。たとえば、LSA 数が約 10,000 の場合には、ペーシング間隔を短くしたほうが効果的です。データベースが非常に小規模 (40 ~ 100 の LSA) の場合、ペーシング間隔は 10 ~ 20 分に引き伸ばされ、わずかですが利益を得ることができます。

LSA グループ ペーシングのデフォルト値は、240 秒 (4 分) です。値の範囲は、10 ~ 1800 秒 (30 分) です。LSA グループ ペーシングの間隔を変更するには、ルータ コンフィギュレーション モードでコマンドを使用します。

コマンド	目的
Router(config-router)# <b>timers pacing lsa-group seconds</b>	LSA の グループ ペーシングを変更します。

例については、この章の最後にある「例 : LSA グループ ペーシング」の項を参照してください。

## OSPF LSA フラッディングのブロック

デフォルトでは、OSPF では LSA が着信するインターフェイスを除き、同じエリア内のすべてのインターフェイスに新しい LSA をフラッディングします。確実なフラッディングを行うには、ある程度の冗長設定が必要になります。ただし、過度の冗長設定は帯域幅を浪費することになり、フルメッシュ型トポロジなどの特定のトポロジでは、リンク数と CPU 使用率の超過によりネットワークが不安定になることがあります。この例としては完全メッシュトポロジがあります。

OSPF の LSA フラッディングは、ネットワークのタイプに応じて、2 つの方法でブロックすることができます。

- ブロードキャスト、非ブロードキャスト、およびポイントツーポイントのネットワークでは、特定の OSPF インターフェイス上でフラッディングをブロックできます。
- ポイントツーマルチポイント ネットワークの場合には、指定したネイバーに対してフラッディングをブロックできます。

ブロードキャスト、非ブロードキャスト、およびポイントツーポイントのネットワークで、OSPF の LSA フラッディングをブロックするには、インターフェイス コンフィギュレーション モードで次のコマンドを使用します。

コマンド	目的
Router(config-if)# <b>ip ospf database-filter all out</b>	インターフェイスへの OSPF LSA パケットのフラッディングをブロックします。

ポイントツーマルチポイント ネットワークで、OSPF の LSA フラッディングをブロックするには、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
Router(config-router)# <b>neighbor ip-address database-filter all out</b>	指定したネイバーへの OSPF LSA パケットのフラッディングをブロックします。

LSA フラッディングのブロック例については、この章の最後にある「例：LSA フラッディングの防止」の項を参照してください。

## LSA フラッディングの低減

インターネットの急成長により、OSPF などの IGP のスケーラビリティが注目されています。設計上、OSPF では、3,600 秒後に期限切れになる LSA をリフレッシュする必要があります。一部の実装ではリフレッシュの頻度を 30 分から約 50 分に減らして、フラッディングを改善しようとしてきました。このソリューションにより、リフレッシュのトラフィック量は減りますが、LSA の期限が切れるまでに最低 1 度はリフレッシュが必要になります。OSPF フラッディングを低減するソリューションでは、既知の変更されていない情報に対する、不要なリフレッシュとフラッディングの抑制が行われます。この低減を実現するため、LSA は現在フラッディング時に上位ビットが設定されます。LSA は現在「do not age」と設定されています。

ネットワーク上で LSA の不要なリフレッシュとフラッディングを低減するには、インターフェイス コンフィギュレーション モードで次のコマンドを使用します。

コマンド	目的
Router(config-if)# <b>ip ospf flood-reduction</b>	安定したトポロジで LSA の不要なフラッディングを抑制します。

## MOSPF LSA パケットの無視

Cisco ルータは、LSA タイプ 6 Multicast OSPF (MOSPF) をサポートしていません。ルータはこれらのパケットを受信すると、Syslog メッセージを生成します。ルータが多数の MOSPF パケットを受信している場合、パケットを無視するようにルータを設定して、大量の syslog メッセージが生成されないようにすることが必要な場合があります。そのためには、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
Router(config-router)# <b>ignore lsa mospf</b>	MOSPF LSA パケットを受信したとき、ルータが Syslog メッセージを生成ないように設定します。

MOSPF LSA パケットの抑制例については、この章の最後にある「例：MOSPF LSA パケットの無視」の項を参照してください。

## OSPF アップデート パケットのペーシングの表示

アップデート パケットを送信する OSPF の従来の実装は、効率面に改善の余地があります。リンクが低速の状態ではアップデート パケットの一部が失われたり、ネイバーがアップデートを十分すばやく受信できなくなったり、あるいは、ルータがバッファ スペースを使い切ってしまうことがあります。たとえば、次のいずれかのトポロジが存在した場合にパケットがドロップされる可能性があります。

- 高速のルータがポイントツーポイント リンクを介して低速のルータと接続している。
- フラッディング中に、複数のネイバーから 1 台のルータに同時にアップデートが送信される。

OSPF アップデート パケットは自動的に同期されるようになり、33 ミリ秒未満の間隔で送信されます。ペーシングは、再送信間でも、送信効率を高めて再送信パケットの損失を最小にするために利用されます。インターフェイスへの送信を待機している LSA を表示することもできます。ペーシングの利点は、OSPF アップデートおよび再送信パケットの送信の効率をよくすることです。

この機能を設定するタスクはありません。自動的に行われます。

指定したインターフェイスを通じたフラッディングを待機している LSA のリストを表示して OSPF パケットのペーシングを観察するには、次のコマンドを使用します。

コマンド	目的
Router# <b>show ip ospf flood-list</b> <i>interface-type interface-number</i>	インターフェイス上でのフラッディングを待機している LSA のリストを表示します。

## OSPF のモニタリングと維持

IP ルーティング テーブルの内容、キャッシュの内容、およびデータベースの内容など、特定の統計情報を表示できます。提供される情報は、リソースの使用状況を判定してネットワークの問題を解決するために使用されます。また、ノードの到達可能性情報を表示して、デバイス パケットがネットワークを通過するときにとるルーティング パスを見つけることもできます。

さまざまなルーティング統計情報を表示するには、必要に応じて EXEC モードで次のコマンドを使用します。

コマンド	目的
Router# <b>show ip ospf</b> [ <i>process-id</i> ]	OSPF ルーティング プロセスに関する一般情報を表示します。
Router# <b>show ip ospf border-routers</b>	ABR および ASBR までの内部 OSPF ルーティング テーブル エントリを表示します。
Router# <b>show ip ospf</b> [ <i>process-id</i> [ <i>area-id</i> ]] <b>database</b>	OSPF データベースに関連する情報のリストを表示します。
Router# <b>show ip ospf</b> [ <i>process-id</i> [ <i>area-id</i> ]] <b>database</b> [ <i>database-summary</i> ]	
Router# <b>show ip ospf</b> [ <i>process-id</i> [ <i>area-id</i> ]] <b>database</b> [ <i>router</i> ] [ <i>self-originate</i> ]	
Router# <b>show ip ospf</b> [ <i>process-id</i> [ <i>area-id</i> ]] <b>database</b> [ <i>router</i> ] [ <i>adv-router</i> [ <i>ip-address</i> ]]	
Router# <b>show ip ospf</b> [ <i>process-id</i> [ <i>area-id</i> ]] <b>database</b> [ <i>router</i> ] [ <i>link-state-id</i> ]	
Router# <b>show ip ospf</b> [ <i>process-id</i> [ <i>area-id</i> ]] <b>database</b> [ <i>network</i> ] [ <i>link-state-id</i> ]	
Router# <b>show ip ospf</b> [ <i>process-id</i> [ <i>area-id</i> ]] <b>database</b> [ <i>summary</i> ] [ <i>link-state-id</i> ]	
Router# <b>show ip ospf</b> [ <i>process-id</i> [ <i>area-id</i> ]] <b>database</b> [ <i>asbr-summary</i> ] [ <i>link-state-id</i> ]	
Router# <b>show ip ospf</b> [ <i>process-id</i> [ <i>area-id</i> ]] <b>database</b> [ <i>external</i> ] [ <i>link-state-id</i> ]	
Router# <b>show ip ospf</b> [ <i>process-id</i> [ <i>area-id</i> ]] <b>database</b> [ <i>nssa-external</i> ] [ <i>link-state-id</i> ]	
Router# <b>show ip ospf</b> [ <i>process-id</i> [ <i>area-id</i> ]] <b>database</b> [ <i>opaque-link</i> ] [ <i>link-state-id</i> ]	
Router# <b>show ip ospf</b> [ <i>process-id</i> [ <i>area-id</i> ]] <b>database</b> [ <i>opaque-area</i> ] [ <i>link-state-id</i> ]	
Router# <b>show ip ospf</b> [ <i>process-id</i> [ <i>area-id</i> ]] <b>database</b> [ <i>opaque-as</i> ] [ <i>link-state-id</i> ]	
Router# <b>show ip ospf flood-list interface</b> <i>interface-type</i>	インターフェイス上でのフラッディングを待機している LSA のリストを表示します (OSPF パケット ペーシングの観察)。
Router# <b>show ip ospf interface</b> [ <i>interface-type</i> ] <i>interface-number</i>	OSPF 関連のインターフェイス情報を表示します。

コマンド	目的
Router# <code>show ip ospf neighbor [interface-name] [neighbor-id] detail</code>	OSPF ネイバー情報をインターフェイスごとに表示します。
Router# <code>show ip ospf request-list [neighbor] [interface] [interface-neighbor]</code>	ルータから要求されたすべての LSA のリストを表示します。
Router# <code>show ip ospf retransmission-list [neighbor] [interface] [interface-neighbor]</code>	再送信を待機しているすべての LSA のリストを表示します。
Router# <code>show ip ospf [process-id] summary-address</code>	OSPF プロセスで設定されているサマリー アドレスの、すべての再配布情報のリストを表示します。
Router# <code>show ip ospf virtual-links</code>	OSPF に関連する仮想リンク情報を表示します。

OSPF プロセスを再起動するには、EXEC モードで次のコマンドを使用します。

コマンド	目的
Router# <code>clear ip ospf [pid] {process   redistribution   counters [neighbor [neighbor-interface] [neighbor-id]]}</code>	OSPF ルーティング プロセス ID に基づいて再配布をクリアします。 <i>pid</i> オプションを指定しなかった場合、すべての OSPF プロセスがクリアされます。

## 設定の制約事項

システムに数多くのインターフェイスがあると、ルータ リンクステートアドバタイズメント (LSA) でアドバタイズされるリンクの数により、リンクステートアップデートパケットが「huge」IOS バッファ サイズを超過することがあります。この問題を解決するには、OSPF リンクの数を増やすか、`buffers huge size size` コマンドを入力して huge バッファ サイズを増やす必要があります。

ルータ LSA が含まれるリンクステートアップデートパケットは、通常 196 バイトの固定オーバーヘッドがあり、個々のリンクの説明に追加の 12 バイトが必要です。「huge buffer size」が 18024 バイトの場合、最大 1485 個のリンクの説明が用意できます。

IP パケットの最大サイズは 65535 バイトであるため、ルータに用意できるリンクの数の上限はまだ大きくできます。

## OSPF の設定例

ここでは、OSPF の設定例を示します。

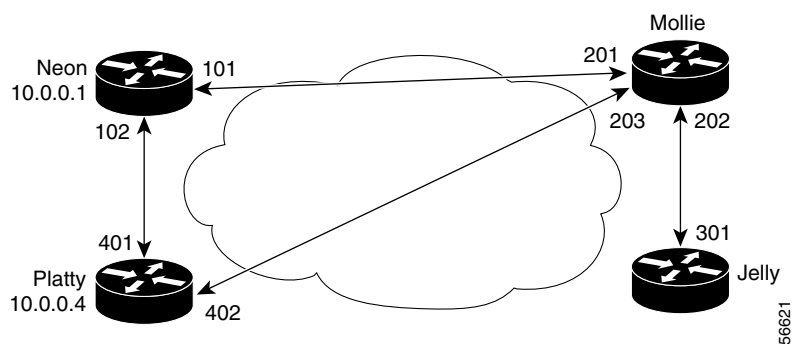
- 「例：OSPF ポイントツーマルチポイント」
- 「例：OSPF ポイントツーマルチポイント、ブロードキャスト」
- 「例：OSPF ポイントツーマルチポイント、非ブロードキャスト」
- 「例：可変長サブネットマスク」
- 「例：OSPF NSSA」
- 「例：OSPF ルーティングおよびルート再配布」
- 「例：ルート マップ」
- 「例：OSPF 管理ディスタンスの変更」
- 「例：OSPF over On-Demand ルーティング」

- 「例：LSA グループ ページング」
- 「例：LSA フラディングの防止」
- 「例：MOSPF LSA パケットの無視」

## 例：OSPF ポイントツーマルチポイント

図 4 では、ルータ Mollie が Data-Link Connection Identifier (DLCI) 201 を使用してルータ Neon と、DLCI 202 を使用してルータ Jelly と、DLCI 203 を使用してルータ Platty とそれぞれ通信しています。Neon は DLCI 101 を使用して Mollie と、DLCI 102 を使用して Platty と通信を行っています。Platty は Neon (DLCI 401) および Mollie (DLCI 402) と通信を行っています。Jelly は Mollie (DLCI 301) と通信しています。設例を図の次に示します。

図 4 OSPF ポイントツーマルチポイントの例



### Mollie の設定

```
hostname mollie
!
interface serial 1
 ip address 10.0.0.2 255.0.0.0
 ip ospf network point-to-multipoint
 encapsulation frame-relay
 frame-relay map ip 10.0.0.1 201 broadcast
 frame-relay map ip 10.0.0.3 202 broadcast
 frame-relay map ip 10.0.0.4 203 broadcast
!
router ospf 1
 network 10.0.0.0 0.0.0.255 area 0
```

### Neon の設定

```
hostname neon
!
interface serial 0
 ip address 10.0.0.1 255.0.0.0
 ip ospf network point-to-multipoint
 encapsulation frame-relay
 frame-relay map ip 10.0.0.2 101 broadcast
 frame-relay map ip 10.0.0.4 102 broadcast
!
router ospf 1
 network 10.0.0.0 0.0.0.255 area 0
```

### Platty の設定

```
hostname platty
!
interface serial 3
 ip address 10.0.0.4 255.0.0.0
 ip ospf network point-to-multipoint
 encapsulation frame-relay
 clock rate 1000000
 frame-relay map ip 10.0.0.1 401 broadcast
 frame-relay map ip 10.0.0.2 402 broadcast
!
router ospf 1
 network 10.0.0.0 0.0.0.255 area 0
```

### Jelly の設定

```
hostname jelly
!
interface serial 2
 ip address 10.0.0.3 255.0.0.0
 ip ospf network point-to-multipoint
 encapsulation frame-relay
 clock rate 2000000
 frame-relay map ip 10.0.0.2 301 broadcast
!
router ospf 1
 network 10.0.0.0 0.0.0.255 area 0
```

## 例 : OSPF ポイントツーマルチポイント、ブロードキャスト

次に、ブロードキャストを行うポイントツーマルチポイント ネットワークの例を示します。

```
interface Serial0
 ip address 10.0.1.1 255.255.255.0
 encapsulation frame-relay
 ip ospf cost 100
 ip ospf network point-to-multipoint
 frame-relay map ip 10.0.1.3 202 broadcast
 frame-relay map ip 10.0.1.4 203 broadcast
 frame-relay map ip 10.0.1.5 204 broadcast
 frame-relay local-dlci 200
!
router ospf 1
 network 10.0.1.0 0.0.0.255 area 0
 neighbor 10.0.1.5 cost 5
 neighbor 10.0.1.4 cost 10
```

次に、10.0.1.3 におけるネイバーの設定例を示します。

```
interface serial 0
 ip address 10.0.1.3 255.255.255.0
 ip ospf network point-to-multipoint
 encapsulation frame-relay
 frame-relay local-dlci 301
 frame-relay map ip 10.0.1.1 300 broadcast
 no shut
!
router ospf 1
 network 10.0.1.0 0.0.0.255 area 0
```

最初の設定でのネイバーの出力は、次のとおりです。

```
Router# show ip ospf neighbor
Neighbor ID      Pri   State           Dead Time   Address      Interface
172.16.1.1       1    FULL/ -         00:01:50   10.0.1.5     Serial0
172.16.1.4       1    FULL/ -         00:01:47   10.0.1.4     Serial0
172.16.1.8       1    FULL/ -         00:01:45   10.0.1.3     Serial0
```

最初の設定のルート情報は、次のとおりです。

```
Router# show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, * - candidate default
       U - per-user static route, o - ODR
Gateway of last resort is not set
C    1.0.0.0/8 is directly connected, Loopback0
     10.0.0.0/8 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks
O    10.0.1.3/32 [110/100] via 10.0.1.3, 00:39:08, Serial0
C    10.0.1.0/24 is directly connected, Serial0
O    10.0.1.5/32 [110/5] via 10.0.1.5, 00:39:08, Serial0
O    10.0.1.4/32 [110/10] via 10.0.1.4, 00:39:08, Serial0
```

## 例 : OSPF ポイントツーマルチポイント、非ブロードキャスト

次に、非ブロードキャストのポイントツーマルチポイント ネットワークの例を示します。

```
interface Serial0
ip address 10.0.1.1 255.255.255.0
ip ospf network point-to-multipoint non-broadcast
encapsulation frame-relay
no keepalive
frame-relay local-dlci 200
frame-relay map ip 10.0.1.3 202
frame-relay map ip 10.0.1.4 203
frame-relay map ip 10.0.1.5 204
no shut
!
router ospf 1
network 10.0.1.0 0.0.0.255 area 0
neighbor 10.0.1.3 cost 5
neighbor 10.0.1.4 cost 10
neighbor 10.0.1.5 cost 15
```

次に、相手側のルータの設定例を示します。

```
interface Serial9/2
ip address 10.0.1.3 255.255.255.0
encapsulation frame-relay
ip ospf network point-to-multipoint non-broadcast
no ip mroute-cache
no keepalive
no fair-queue
frame-relay local-dlci 301
frame-relay map ip 10.0.1.1 300
no shut
!
router ospf 1
network 10.0.1.0 0.0.0.255 area 0
```

最初の設定でのネイバーの出力は、次のとおりです。

```
Router# show ip ospf neighbor
Neighbor ID      Pri   State           Dead Time   Address        Interface
172.16.1.1       1    FULL/ -         00:01:52   10.0.1.5       Serial0
172.16.1.4       1    FULL/ -         00:01:52   10.0.1.4       Serial0
172.16.1.8       1    FULL/ -         00:01:52   10.0.1.3       Serial0
```

## 例：可変長サブネットマスク

OSPF、スタティック ルート、および IS-IS は、VLSM をサポートします。VLSM により、異なるインターフェイスの同じネットワーク番号に別のマスクを使用できるため、IP アドレスを維持し、使用可能なアドレス空間をより効率的に使用できます。

次の例では、30 ビット サブネット マスクが使用され、2 ビットのアドレス空間はシリアル回線のホストアドレス用に予約されています。ポイントツーポイント シリアルリンク上の 2 つのホスト エンドポイントには、十分なホストアドレス空間があります。

```
interface ethernet 0
 ip address 172.16.10.1 255.255.255.0
 ! 8 bits of host address space reserved for ethernet

interface serial 0
 ip address 172.16.20.1 255.255.255.252
 ! 2 bits of address space reserved for serial lines

! Router is configured for OSPF and assigned AS 107
router ospf 107
! Specifies network directly connected to the router
 network 172.16.0.0 0.0.255.255 area 0.0.0.0
```

## 例：OSPF NSSA

次の例では、OSPF スタブ ネットワークは 5 台のルータを使用して、OSPF エリア 0 と OSPF エリア 1 を組み込むように設定されています。OSPF エリア 1 は Not-so-stubby area (NSSA) として定義され、ルータ 3 は NSSA ASBR として設定され、ルータ 2 は NSSA ABR として設定されています。5 台のルータの設定ファイルは次のとおりです。

### ルータ 1

```
hostname Router1
!
interface Loopback1
 ip address 10.1.0.1 255.255.255.255
!
interface Ethernet0/0
 ip address 192.168.0.1 255.255.255.0
 ip ospf 1 area 0
 no cdp enable
!
interface Serial10/0
 description Router2 interface s11/0
 ip address 192.168.10.1 255.255.255.0
 ip ospf 1 area 1
 serial restart-delay 0
 no cdp enable
!
router ospf 1
 area 1 nssa
```

```
!  
end
```

## ルータ 2

```
hostname Router2  
!  
!  
interface Loopback1  
 ip address 10.1.0.2 255.255.255.255  
!  
interface Serial10/0  
 description Router1 interface s11/0  
 no ip address  
 shutdown  
 serial restart-delay 0  
 no cdp enable  
!  
interface Serial11/0  
 description Router1 interface s10/0  
 ip address 192.168.10.2 255.255.255.0  
 ip ospf 1 area 1  
 serial restart-delay 0  
 no cdp enable  
!  
interface Serial14/0  
 description Router3 interface s13/0  
 ip address 192.168.14.2 255.255.255.0  
 ip ospf 1 area 1  
 serial restart-delay 0  
 no cdp enable  
!  
router ospf 1  
 area 1 nssa  
!  
end
```

## ルータ 3

```
hostname Router3  
!  
interface Loopback1  
 ip address 10.1.0.3 255.255.255.255  
!  
interface Ethernet3/0  
 ip address 192.168.3.3 255.255.255.0  
 no cdp enable  
!  
interface Serial13/0  
 description Router2 interface s14/0  
 ip address 192.168.14.3 255.255.255.0  
 ip ospf 1 area 1  
 serial restart-delay 0  
 no cdp enable  
!  
router ospf 1  
 log-adjacency-changes  
 area 1 nssa  
 redistribute rip subnets  
!  
router rip  
 version 2  
 redistribute ospf 1 metric 15
```

```
network 192.168.3.0
end
```

#### ルータ 4

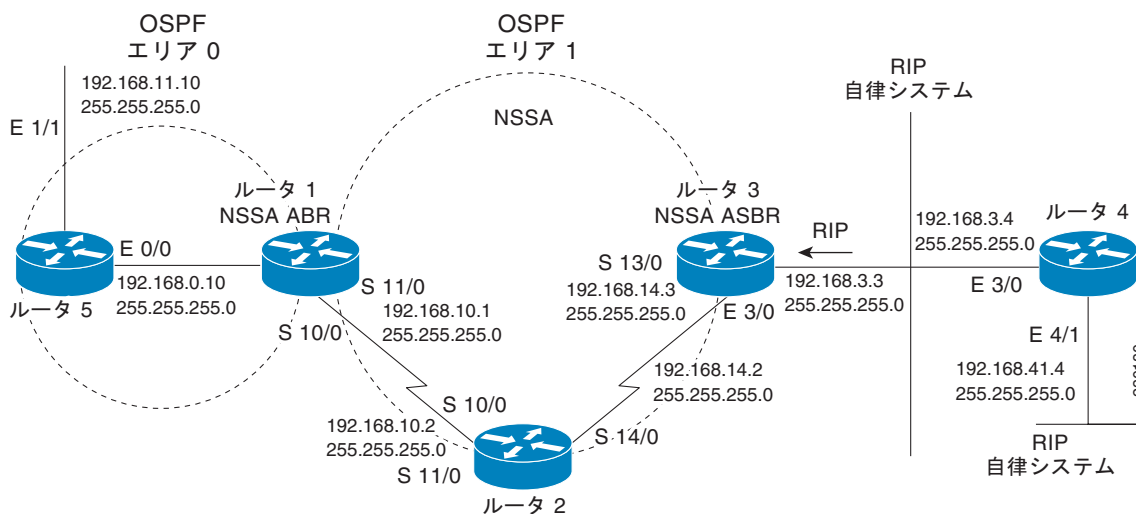
```
hostname Router4
!
interface Loopback1
 ip address 10.1.0.4 255.255.255.255
!
interface Ethernet3/0
 ip address 192.168.3.4 255.255.255.0
 no cdp enable
!
interface Ethernet4/1
 ip address 192.168.41.4 255.255.255.0
!
router rip
 version 2
 network 192.168.3.0
 network 192.168.41.0
!
end
```

#### ルータ 5

```
hostname Router5
!
interface Loopback1
 ip address 10.1.0.5 255.255.255.255
!
interface Ethernet0/0
 ip address 192.168.0.10 255.255.255.0
 ip ospf 1 area 0
 no cdp enable
!
interface Ethernet1/1
 ip address 192.168.11.10 255.255.255.0
 ip ospf 1 area 0
!
router ospf 1
!
end
```

図 5 に NSSA エリア 1 の OSPF スタブ ネットワークを示します。ルータ 4 が 2 つの RIP ネットワークから伝搬している再配布ルートは、NSSA ASBR ルータ 3 によってタイプ 7 LSA に変換されます。ルータ 2 は NSSA ABR として設定されており、タイプ 7 LSA をタイプ 5 に戻して、OSPF エリア 0 内の残りの OSPF ルータ ネットワークを経由してフラッドングされます。

図 5 NSSA ABR ルータと ASBR ルータの OSPF NSSA ネットワーク



**show ip ospf** コマンドがルータ 2 に入力されると、ルータは OSPF エリア 1 が NSSA エリアであることが確認されます。

Router2# **show ip ospf**

```

Routing Process "ospf 1" with ID 10.1.0.2
Start time: 00:00:01.392, Time elapsed: 12:03:09.480
Supports only single TOS(TOS0) routes
Supports opaque LSA
Supports Link-local Signaling (LLS)
Supports area transit capability
Router is not originating router-LSAs with maximum metric
Initial SPF schedule delay 5000 msec
Minimum hold time between two consecutive SPF's 10000 msec
Maximum wait time between two consecutive SPF's 10000 msec
Incremental-SPF disabled
Minimum LSA interval 5 secs
Minimum LSA arrival 1000 msec
LSA group pacing timer 240 secs
Interface flood pacing timer 33 msec
Retransmission pacing timer 66 msec
Number of external LSA 0. Checksum Sum 0x000000
Number of opaque AS LSA 0. Checksum Sum 0x000000
Number of DCbitless external and opaque AS LSA 0
Number of DoNotAge external and opaque AS LSA 0
Number of areas in this router is 1. 0 normal 0 stub 1 nssa
Number of areas transit capable is 0
External flood list length 0
  Area 1
    Number of interfaces in this area is 2
  ! It is a NSSA area
    Area has no authentication
    SPF algorithm last executed 11:37:58.836 ago
    SPF algorithm executed 3 times
    Area ranges are
    Number of LSA 7. Checksum Sum 0x045598
    Number of opaque link LSA 0. Checksum Sum 0x000000
    Number of DCbitless LSA 0
    Number of indication LSA 0
    Number of DoNotAge LSA 0
    Flood list length 0

```

```
Router2# show ip ospf data
```

```

      OSPF Router with ID (10.1.0.2) (Process ID 1)

      Router Link States (Area 1)

Link ID          ADV Router      Age           Seq#           Checksum Link count
10.1.0.1         10.1.0.1        1990         0x80000016    0x00CBCB  2
10.1.0.2         10.1.0.2        1753         0x80000016    0x009371  4
10.1.0.3         10.1.0.3        1903         0x80000016    0x004149  2

      Summary Net Link States (Area 1)

Link ID          ADV Router      Age           Seq#           Checksum
192.168.0.0     10.1.0.1        1990         0x80000017    0x00A605
192.168.11.0    10.1.0.1        1990         0x80000015    0x009503

      Type-7 AS External Link States (Area 1)

Link ID          ADV Router      Age           Seq#           Checksum Tag
192.168.3.0     10.1.0.3        1903         0x80000015    0x00484F  0
192.168.41.0    10.1.0.3        1903         0x80000015    0x00A4CC  0

```

**show ip ospf database data** コマンドが入力されると、NSSA エリアに注入され、次に OSPF ネットワークからフラッドイングされるルートのタイプ 5 LSA とタイプ 7 LSA 間の再配布に関する参考情報が表示されます。

```
Router2# show ip ospf database data
```

```

      OSPF Router with ID (10.1.0.2) (Process ID 1)

Area 1 database summary
LSA Type      Count    Delete  Maxage
Router        3        0       0
Network       0        0       0
Summary Net   2        0       0
Summary ASBR  0        0       0
Type-7 Ext    2        0       0
  Prefixes redistributed in Type-7  0
Opaque Link   0        0       0
Opaque Area   0        0       0
Subtotal      7        0       0

Process 1 database summary
LSA Type      Count    Delete  Maxage
Router        3        0       0
Network       0        0       0
Summary Net   2        0       0
Summary ASBR  0        0       0
Type-7 Ext    2        0       0
Opaque Link   0        0       0
Opaque Area   0        0       0
Type-5 Ext    0        0       0
  Prefixes redistributed in Type-5  0
Opaque AS     0        0       0
Total         7        0       0

```

**show ip ospf database nssa** コマンドが入力されても、タイプ 7 からタイプ 5 への変換の詳細情報が表示されます。

```
Router2# show ip ospf database nssa
```

```

OSPF Router with ID (10.1.0.2) (Process ID 1)

Type-7 AS External Link States (Area 1)

Routing Bit Set on this LSA
LS age: 1903
Options: (No TOS-capability, Type 7/5 translation, DC)
LS Type: AS External Link
Link State ID: 192.168.3.0 (External Network Number )
Advertising Router: 10.1.0.3
LS Seq Number: 80000015
Checksum: 0x484F
Length: 36
Network Mask: /24
Metric Type: 2 (Larger than any link state path)
TOS: 0
Metric: 20
Forward Address: 192.168.14.3
External Route Tag: 0
Routing Bit Set on this LSA
LS age: 1903
! Options: (No TOS-capability, Type 7/5 translation, DC)
LS Type: AS External Link
Link State ID: 192.168.41.0 (External Network Number )
Advertising Router: 10.1.0.3
LS Seq Number: 80000015
Checksum: 0xA4CC
Length: 36
Network Mask: /24
Metric Type: 2 (Larger than any link state path)
TOS: 0
Metric: 20
Forward Address: 192.168.14.3
External Route Tag: 0

```

### ルータ 3

**show ip ospf** コマンドを入力すると、ルータ 3 が ASBR として機能し、OSPF エリア 1 が NSSA エリアとして設定されることを確認する情報が表示されます。

```

Router3# show ip ospf

Routing Process "ospf 1" with ID 10.1.0.3
Start time: 00:00:01.392, Time elapsed: 12:02:34.572
Supports only single TOS(TOS0) routes
Supports opaque LSA
Supports Link-local Signaling (LLS)
Supports area transit capability
!It is an autonomous system boundary router
Redistributing External Routes from,
    rip, includes subnets in redistribution
Router is not originating router-LSAs with maximum metric
Initial SPF schedule delay 5000 msec
Minimum hold time between two consecutive SPF's 10000 msec
Maximum wait time between two consecutive SPF's 10000 msec
Incremental-SPF disabled
Minimum LSA interval 5 secs
Minimum LSA arrival 1000 msec
LSA group pacing timer 240 secs
Interface flood pacing timer 33 msec
Retransmission pacing timer 66 msec
Number of external LSA 0. Checksum Sum 0x000000
Number of opaque AS LSA 0. Checksum Sum 0x000000

```

```

Number of DCbitless external and opaque AS LSA 0
Number of DoNotAge external and opaque AS LSA 0
Number of areas in this router is 1. 0 normal 0 stub 1 nssa
Number of areas transit capable is 0
External flood list length 0
  Area 1
    Number of interfaces in this area is 1
! It is a NSSA area
Area has no authentication
SPF algorithm last executed 11:38:13.368 ago
SPF algorithm executed 3 times
Area ranges are
Number of LSA 7. Checksum Sum 0x050CF7
Number of opaque link LSA 0. Checksum Sum 0x000000
Number of DCbitless LSA 0
Number of indication LSA 0
Number of DoNotAge LSA 0
Flood list length 0

```

## 例 : OSPF ルーティングおよびルート再配布

通常、OSPF では多くの内部ルータ、ABR、および ASBR 間での調整が必要です。OSPF ベースのルータは最低でも、すべてのデフォルトパラメータ値を使用し、認証なしで、インターフェイスをエリアに割り当てて設定できます。

次に、3つのタイプの例を示します。

- 最初の例は、基本的な OSPF コマンドを示した簡単な設定です。
- 2番目の例は、単一の任意に割り当てられた OSPF AS 内での内部ルータ、ABR、および ASBR の設定を示しています。
- 3番目の例は、より複雑な設定と、OSPF ベースのルーティング環境の制御で使用できるさまざまなツールの用途を示しています。

## 例 : OSPF の基本設定

次の例は、OSPF ルーティングプロセス 9000 をイネーブルにし、イーサネット インターフェイス 0 をエリア 0.0.0.0 に接続し、RIP から OSPF、または OSPF から RIP に再配布を行う簡単な OSPF の設定を示しています。

```

interface ethernet 0
 ip address 10.93.1.1 255.255.255.0
 ip ospf cost 1
!
interface ethernet 1
 ip address 10.94.1.1 255.255.255.0
!
router ospf 9000
 network 10.93.0.0 0.0.255.255 area 0.0.0.0
 redistribute rip metric 1 subnets
!
router rip
 network 10.94.0.0
 redistribute ospf 9000
 default-metric 1

```

## 例：内部ルータ、ABR、および ASBR の OSPF の基本設定

次の例では、4つのエリア ID を 4つの IP アドレス範囲に割り当てています。この例では、OSPF ルーティングプロセス 109 が起動し、4つの OSPF エリア（10.9.50.0、2、3、0）が定義されています。エリア 10.9.50.0、2、および 3 では、特定のアドレス範囲をマスクし、エリア 0 は他のすべてのネットワークで OSPF をイネーブルにします。

```
router ospf 109
 network 192.168.10.0 0.0.0.255 area 10.9.50.0
 network 192.168.20.0 0.0.255.255 area 2
 network 192.168.30.0 0.0.0.255 area 3
 network 192.168.40.0 255.255.255.255 area 0
!
! Interface Ethernet0 is in area 10.9.50.0:
interface ethernet 0
 ip address 192.168.10.5 255.255.255.0
!
! Interface Ethernet1 is in area 2:
interface ethernet 1
 ip address 192.168.20.5 255.255.255.0
!
! Interface Ethernet2 is in area 2:
interface ethernet 2
 ip address 192.168.20.7 255.255.255.0
!
! Interface Ethernet3 is in area 3:
interface ethernet 3
 ip address 192.169.30.5 255.255.255.0
!
! Interface Ethernet4 is in area 0:
interface ethernet 4
 ip address 192.168.40.1 255.255.255.0
!
! Interface Ethernet5 is in area 0:
interface ethernet 5
 ip address 192.168.40.12 255.255.0.0
```

各 **network area** ルータ コンフィギュレーション コマンドは逐次的に評価されるため、設定内のこれらのコマンドの順序は重要です。Cisco IOS ソフトウェアは、各インターフェイスの **ip-address wildcard-mask** ペアを次のように順次評価します。詳細については、『*Cisco IOS IP Routing Protocols Command Reference*』の「OSPF Commands」の章を参照してください。

最初の **network area** コマンドについて検討してみます。サブネット 192.168.10.0 が配置されているインターフェイスに、エリア ID 10.9.50.0 が設定されています。イーサネット インターフェイス 0 の一致が判断されたとします。イーサネット インターフェイス 0 はエリア 10.9.50.0 だけに接続されています。

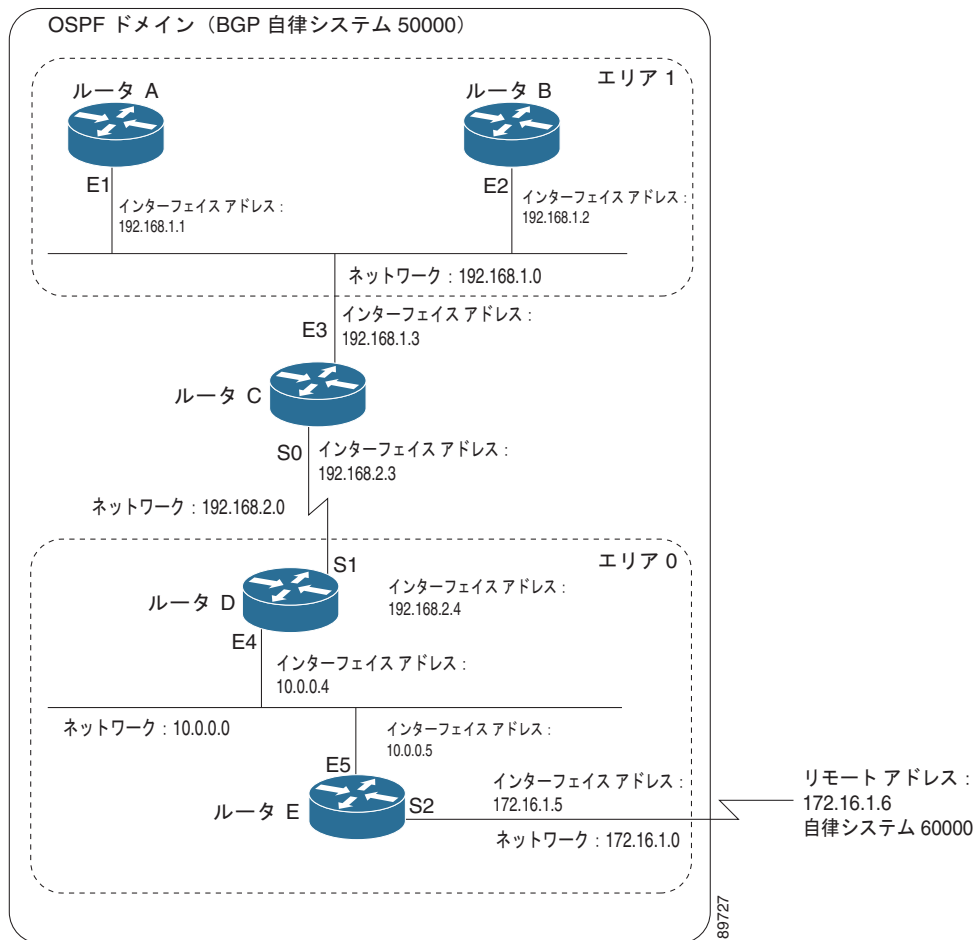
次に、2 番目の **network area** コマンドを評価します。エリア 2 では、すべてのインターフェイス（イーサネット インターフェイス 0 を除く）に同じプロセスが適用されています。イーサネット インターフェイス 1 の一致が判断されたとします。OSPF はそのインターフェイスでイネーブルになり、イーサネット インターフェイス 1 はエリア 2 に接続されます。

すべての **network area** コマンドに対して、この OSPF エリアへのインターフェイスの接続プロセスが続けられます。この例の最後の **network area** コマンドは特殊なケースです。このコマンドにより、使用可能なすべてのインターフェイス（別のエリアに明示的に接続されていない）はエリア 0 に接続されています。

## 例：複雑な内部ルータ、ABR、および ASBR

次の例は、単一の OSPF AS 内の複数のルータの設定の概略を示しています。図 6 に、この設定例を示す一般的なネットワーク マップを示します。

図 6 OSPF 自律システム ネットワーク マップの例



この設定では、OSPF に 5 台のルータが設定されています。

- ルータ A とルータ B は、いずれもエリア 1 内の内部ルータです。
- ルータ C は OSPF ABR です。ルータ C では、エリア 1 は E3 に割り当てられ、エリア 0 は S0 に割り当てられていることに注意してください。
- ルータ D は、エリア 0 (バックボーン エリア) の内部ルータです。この場合、どちらの **network** ルータ コンフィギュレーション コマンドも同じエリア (エリア 0、つまりバックボーン エリア) を指定しています。
- ルータ E は OSPF ASBR です。BGP ルートは OSPF に再配布され、これらのルートは OSPF によってアドバタイズされることに注意してください。

**(注)**

AS のすべてのルータの設定に、OSPF AS のすべてのエリアの定義を含める必要はありません。直接接続されたエリアだけを定義する必要があります。次の例では、エリア 0 のルートは、ABR (ルータ C) がサマリー LSA をエリア 1 に挿入したときに、エリア 1 のルータ (ルータ A およびルータ B) によって学習されます。

BGP AS 109 内の OSPF ドメインは外部に接続され、BGP リンクを通じて IP アドレス 11.0.0.6 の外部ピアと接続しています。次に、設定例を示します。

次に、[図 6](#) の一般的なネットワーク マップの設定例を示します。

**ルータ A の設定 : 内部ルータ**

```
interface ethernet 1
  ip address 192.168.1.1 255.255.255.0

router ospf 1
  network 192.168.0.0 0.0.255.255 area 1
```

**ルータ B の設定 : 内部ルータ**

```
interface ethernet 2
  ip address 192.168.1.2 255.255.255.0

router ospf 202
  network 192.168.0.0 0.0.255.255 area 1
```

**ルータ C の設定 : ABR**

```
interface ethernet 3
  ip address 192.168.1.3 255.255.255.0

interface serial 0
  ip address 192.168.2.3 255.255.255.0

router ospf 999
  network 192.168.1.0 0.0.0.255 area 1
  network 192.168.2.0 0.0.0.255 area 0
```

**ルータ D の設定 : 内部ルータ**

```
interface ethernet 4
  ip address 10.0.0.4 255.0.0.0

interface serial 1
  ip address 192.168.2.4 255.255.255.0

router ospf 50
  network 192.168.2.0 0.0.0.255 area 0
  network 10.0.0.0 0.255.255.255 area 0
```

**ルータ E の設定 : ASBR**

```
interface ethernet 5
  ip address 10.0.0.5 255.0.0.0

interface serial 2
  ip address 172.16.1.5 255.255.255.0

router ospf 65001
  network 10.0.0.0 0.255.255.255 area 0
  redistribute bgp 109 metric 1 metric-type 1
```

```

router bgp 109
network 192.168.0.0
network 10.0.0.0
neighbor 172.16.1.6 remote-as 110

```

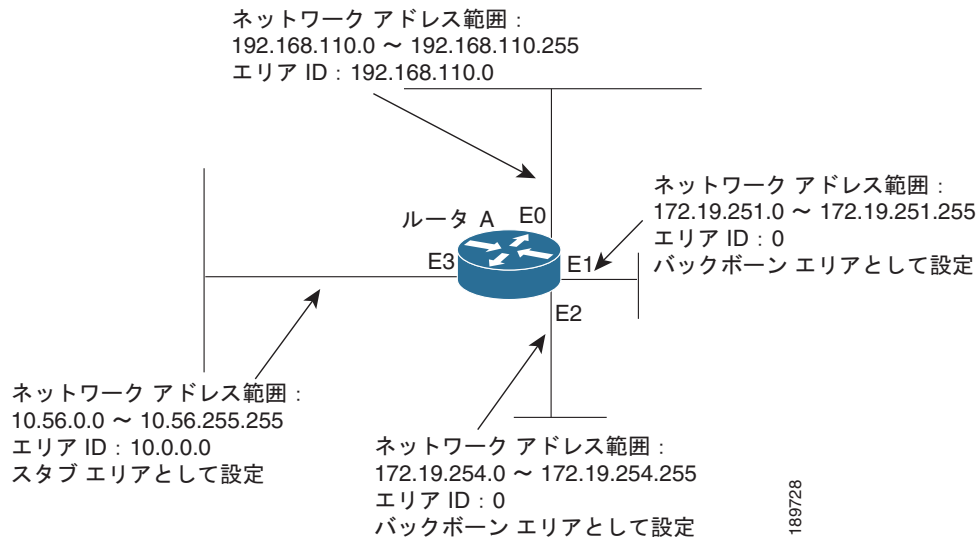
## 例 : ABR の複雑な OSPF 設定

次の設定例では、ABR の設定でいくつかのタスクを実行しています。これらのタスクは 2 つの一般カテゴリに分けられます。

- 基本的な OSPF 設定
- ルートの再配布

この設定で概略を示した個々のタスクについて、次に簡単に説明します。図 7 に、ネットワーク アドレス範囲とインターフェイスのエリア割り当てを示します。

図 7 OSPF 設定例のインターフェイスとエリア仕様



この例の基本的な設定作業は、次のとおりです。

- イーサネット インターフェイス 0 からイーサネット インターフェイス 3 までのアドレス範囲を設定します。
- 各インターフェイスで OSPF をイネーブルにします。
- 各エリアおよび各ネットワークに OSPF 認証パスワードを設定します。
- リンクステート メトリックおよびその他の OSPF インターフェイス設定オプションを割り当てます。
- エリア ID 36.0.0.0 のスタブ エリアを作成します (area ルータ コンフィギュレーション コマンドの authentication オプションと stub オプションは、別々の area コマンド入力で指定されますが、1 つの area コマンドにまとめることができます)。
- バックボーン エリア (エリア 0) を指定します。

再配布に関連した設定タスクを次に示します。

- さまざまなオプション (metric-type、metric、tag、および subnet など) を設定して、RIP から OSPF への再配布を実行します。

- OSPF から RIP への再配布を実行します。

次に、OSPF の設定例を示します。

```
interface ethernet 0
 ip address 192.42.110.201 255.255.255.0
 ip ospf authentication-key abcdefgh
 ip ospf cost 10
!
interface ethernet 1
 ip address 172.19.251.202 255.255.255.0
 ip ospf authentication-key ijklmnop
 ip ospf cost 20
 ip ospf retransmit-interval 10
 ip ospf transmit-delay 2
 ip ospf priority 4
!
interface ethernet 2
 ip address 172.19.254.2 255.255.255.0
 ip ospf authentication-key abcdefgh
 ip ospf cost 10
!
interface ethernet 3
 ip address 10.56.0.0 255.255.0.0
 ip ospf authentication-key ijklmnop
 ip ospf cost 20
 ip ospf dead-interval 80
```

次の設定では、OSPF はネットワーク 172.16.0.0 上にあります。

```
router ospf 201
 network 10.10.0.0 0.255.255.255 area 10.10.0.0
 network 192.42.110.0 0.0.0.255 area 192.42.110.0
 network 172.16.0.0 0.0.255.255 area 0
 area 0 authentication
 area 10.10.0.0 stub
 area 10.10.0.0 authentication
 area 10.10.0.0 default-cost 20
 area 192.42.110.0 authentication
 area 10.10.0.0 range 10.10.0.0 255.0.0.0
 area 192.42.110.0 range 192.42.110.0 255.255.255.0
 area 0 range 172.16.251.0 255.255.255.0
 area 0 range 172.16.254.0 255.255.255.0
 redistribute igrp 200 metric-type 2 metric 1 tag 200 subnets
 redistribute rip metric-type 2 metric 1 tag 200
```

次の設定では、IGRP AS 200 は 131.119.0.0 上にあります。

```
router igrp 200
 network 172.31.0.0
!
! RIP for 192.168.110
!
router rip
 network 192.168.110.0
 redistribute igrp 200 metric 1
 redistribute ospf 201 metric 1
```

## 例：ルート マップ

ここでは、ルート マップを使用した場合と、使用しない場合の再配布の例を示します。IP および Connectionless Network Service (CLNS) の両方のルーティング プロトコルの例が示されています。

次の例では、すべての OSPF ルートを IGRP に再配布しています。

```
router igrp 109
 redistribute ospf 110
```

次の例では、ホップ カウントが 1 の RIP ルートを OSPF に再配布しています。これらのルートはメトリック 5、メトリック タイプがタイプ 1、タグが 1 の外部 LSA として OSPF に再配布されます。

```
router ospf 109
 redistribute rip route-map rip-to-ospf
 !
 route-map rip-to-ospf permit
  match metric 1
  set metric 5
  set metric-type type1
  set tag 1
```

次の例では、OSPF で学習されたタグ 7 のルートを、RIP メトリック 15 として再配布しています。

```
router rip
 redistribute ospf 109 route-map 5
 !
 route-map 5 permit
  match tag 7
  set metric 15
```

次の例では、ネクスト ホップ ルータがシリアル インターフェイス 0 の OSPF intra-area および interarea ルートを、INTER\_AS メトリック 5 の BGP に再配布しています。

```
router bgp 109
 redistribute ospf 109 route-map 10
 !
 route-map 10 permit
  match route-type internal
  match interface serial 0
  set metric 5
```

次の例では、2 つのタイプのルートを (IP と CLNS のいずれもサポートする) 統合 IS-IS ルーティング テーブルに再配布しています。最初のタイプはタグ 5 の OSPF 外部 IP ルートです。これらのルートはメトリック 5 のレベル 2 IS-IS LSP に挿入されます。2 番目のタイプは CLNS アクセス リスト 2000 と一致する ISO-IGRP から発生した CLNS プレフィクスです。これらのルートはメトリック 30 のレベル 2 IS-IS LSP に再配布されます。

```
router isis
 redistribute ospf 109 route-map 2
 redistribute iso-igrp nsfnet route-map 3
 !
 route-map 2 permit
  match route-type external
  match tag 5
  set metric 5
  set level level-2
 !
 route-map 3 permit
  match address 2000
  set metric 30
```

次の設定では、タグ 1、2、3、および 5 の OSPF 外部ルータがそれぞれメトリック 1、1、5、および 5 の RIP に再配布されています。タグ 4 の OSPF ルートは再配布されません。

```
router rip
 redistribute ospf 109 route-map 1
!
route-map 1 permit
 match tag 1 2
 set metric 1
!
route-map 1 permit
 match tag 3
 set metric 5
!
route-map 1 deny
 match tag 4
!
route map 1 permit
 match tag 5
 set metric 5
```

次の設定では、ネットワーク 160.89.0.0 に対して RIP で学習されたルートと、プレフィクス 49.0001.0002 の ISP-IGRP で学習されたルートが、メトリック 5 のレベル 2 IS-IS LSP に再配布されます。

```
router isis
 redistribute rip route-map 1
 redistribute iso-igrp remote route-map 1
!
route-map 1 permit
 match ip address 1
 match clns address 2
 set metric 5
 set level level-2
!
access-list 1 permit 192.168.0.0 0.0.255.255
clns filter-set 2 permit 49.0001.0002...
```

次の設定例では、**default-information** ルータ コンフィギュレーション コマンドでルート マップを参照する手順を示しています。このタイプの参照は条件付きデフォルト発信と呼ばれます。OSPF は、140.222.0.0 がルーティング テーブルにある場合、タイプ 2、メトリック 5 のデフォルト ルート（ネットワーク 0.0.0.0）を発信します。



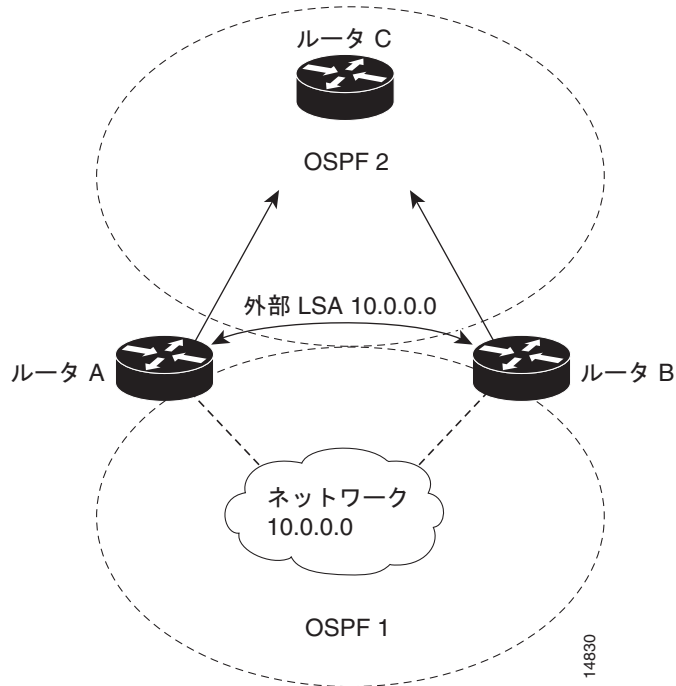
(注) 別個の OSPF プロセスから発生する非 OSPF ルートや OSPF ルートなどの OSPF プロセスに対する外部ルートだけがトラッキングに使用できます。

```
route-map ospf-default permit
 match ip address 1
 set metric 5
 set metric-type type-2
!
access-list 1 permit 172.16.0.0 0.0.255.255
!
router ospf 109
 default-information originate route-map ospf-default
```

## 例：OSPF 管理ディスタンスの変更

次の設定では、外部ディスタンスを 200 に変更し、信頼性を下げています。図 8 に例を示します。

図 8 OSPF 管理ディスタンス



### ルータ A の設定

```
router ospf 1
 redistribute ospf 2 subnet
 distance ospf external 200
!
```

```
router ospf 2
 redistribute ospf 1 subnet
 distance ospf external 200
```

### ルータ B の設定

```
router ospf 1
 redistribute ospf 2 subnet
 distance ospf external 200
!
```

```
router ospf 2
 redistribute ospf 1 subnet
 distance ospf external 200
```

## 例 : OSPF over On-Demand ルーティング

次の設定により、オンデマンド回線上で OSPF が、[図 9](#) に示すように使用できるようになります。オンデマンド回線は、ルータ A の BRI0 サイドだけで定義されていることに注意してください。両サイドに設定する必要はありません。

図 9 OSPF over On-Demand 回路



### ルータ A の設定

```
username RouterB password 7 060C1A2F47
isdn switch-type basic-5ess
ip routing
!
interface TokenRing0
 ip address 192.168.50.5 255.255.255.0
 no shut
!
interface BRI0
 no cdp enable
 description connected PBX 1485
 ip address 192.168.45.30 255.255.255.0
 encapsulation ppp
 ip ospf demand-circuit
 dialer map ip 140.10.10.6 name RouterB broadcast 61484
 dialer-group 1
 ppp authentication chap
 no shut
!
router ospf 100
 network 192.168.45.0 0.0.0.255 area 0
 network 192.168.45.50 0.0.0.255 area 0
!
dialer-list 1 protocol ip permit
```

### ルータ B の設定

```
username RouterA password 7 04511E0804
isdn switch-type basic-5ess
ip routing
!
interface Ethernet0
 ip address 192.168.50.16 255.255.255.0
 no shut
!
interface BRI0
 no cdp enable
 description connected PBX 1484
 ip address 192.168.45.17 255.255.255.0
 encapsulation ppp
 dialer map ip 192.168.45.19 name RouterA broadcast 61485
 dialer-group 1
 ppp authentication chap
 no shut
!
router ospf 100
```

```
network 192.168.45.0 0.0.0.255 area 0
network 192.168.45.50 0.0.0.255 area 0
!
dialer-list 1 protocol ip permit
```

## 例 : LSA グループ ペーシング

次の例では、LSA グループ間の OSPF ペーシングを 60 秒に変更しています。

```
router ospf
 timers pacing lsa-group 60
```

## 例 : LSA フラッディングの防止

次に、イーサネット インターフェイス 0 経由で到達可能なブロードキャスト、非ブロードキャスト、ポイントツーポイント ネットワークに OSPF LSA がフラッディングされないようにする例を示します。

```
interface ethernet 0
 ip ospf database-filter all out
```

次の例では、ポイントツーマルチポイント ネットワークの IP アドレス 1.2.3.4 を持つネイバーへの OSPF LSA のフラッディングを防止しています。

```
router ospf 109
 neighbor 10.10.10.45 database-filter all out
```

## 例 : MOSPF LSA パケットの無視

次に、ルータが MOSPF パケットを受信したときに syslog メッセージの送信を抑制する例を示します。

```
router ospf 109
 ignore lsa mospf
```

## その他の参考資料

### 関連資料

関連項目	参照先
OSPF で機能するプロトコル非依存の機能	『 <a href="#">Configuring IP Routing Protocol-Independent Features</a> 』
OSPF コマンド	『 <a href="#">Cisco IOS IP Routing: OSPF Command Reference</a> 』
『Cisco IOS Master Command List, All Releases』	『 <a href="#">Cisco IOS Master Command List, All Releases</a> 』

### 規格

規格	タイトル
この機能によってサポートされる新しい規格または変更された規格はありません。またこの機能による既存規格のサポートに変更はありません。	—

### MIB

MIB	MIB リンク
この機能によってサポートされる新しい MIB または変更された MIB はありません。またこの機能による既存 MIB のサポートに変更はありません。	選択したプラットフォーム、Cisco ソフトウェア リリース、および機能セットの MIB を検索してダウンロードする場合は、次の URL にある <a href="#">Cisco MIB Locator</a> を使用します。 <a href="http://www.cisco.com/go/mibs">http://www.cisco.com/go/mibs</a>

### RFC

RFC	タイトル
RFC 1253	『 <a href="#">OSPF Version 2 Management Information Base</a> 』 (1991 年 8 月)。OSPF MIB は、OSPF に関連する管理情報を提供し、Cisco ルータでサポートされる IP ルーティング プロトコルを定義します。
RFC 1587	『 <a href="#">The OSPF NSSA Option</a> 』 (1994 年 3 月)
RFC 1793	『 <a href="#">Extending OSPF to Support Demand Circuits</a> 』 (1995 年 4 月)
RFC 2328	『 <a href="#">OSPF Version 2</a> 』 (1998 年 4 月)

## シスコのテクニカル サポート

説明	リンク
<p>右の URL にアクセスして、シスコのテクニカル サポートを最大限に活用してください。</p> <p>以下を含むさまざまな作業にこの Web サイトが役立ちます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・テクニカル サポートを受ける</li> <li>・ソフトウェアをダウンロードする</li> <li>・セキュリティの脆弱性を報告する、またはシスコ製品のセキュリティ問題に対する支援を受ける</li> <li>・ツールおよびリソースへアクセスする <ul style="list-style-type: none"> <li>- Product Alert の受信登録</li> <li>- Field Notice の受信登録</li> <li>- Bug Toolkit を使用した既知の問題の検索</li> </ul> </li> <li>・Networking Professionals (NetPro) コミュニティで、技術関連のディスカッションに参加する</li> <li>・トレーニング リソースへアクセスする</li> <li>・TAC Case Collection ツールを使用して、ハードウェアや設定、パフォーマンスに関する一般的な問題をインタラクティブに特定および解決する</li> </ul> <p>この Web サイト上のツールにアクセスする際は、Cisco.com のログイン ID およびパスワードが必要です。</p>	<p><a href="http://www.cisco.com/en/US/support/index.html">http://www.cisco.com/en/US/support/index.html</a></p>

Cisco and the Cisco Logo are trademarks of Cisco Systems, Inc. and/or its affiliates in the U.S. and other countries. A listing of Cisco's trademarks can be found at [www.cisco.com/go/trademarks](http://www.cisco.com/go/trademarks). Third party trademarks mentioned are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (1005R)

このマニュアルで使用している IP アドレスおよび電話番号は、実際のアドレスおよび電話番号を示すものではありません。マニュアル内の例、コマンド出力、ネットワーク トポロジ図、およびその他の図は、説明のみを目的として使用されています。説明の中に実際のアドレスおよび電話番号が使用されていたとしても、それは意図的なものではなく、偶然の一致によるものです。

© 2008–2010 Cisco Systems, Inc.  
All rights reserved.

Copyright © 2008–2011, シスコシステムズ合同会社.  
All rights reserved.



# OSPF スタブ ルータ アドバタイズメント

---

OSPF スタブ ルータ アドバタイズメント機能を使用すると、新しいルータをネットワークに組み込むときに、新しいルータがトラフィックのルーティングにすぐに使用されないようになります。また、他のネットワーク宛のパケットをドロップすることなく、ルータを正常にシャットダウンしたり、リロードを実行できるようになります。

## 機能情報の確認

お使いのソフトウェア リリースが、この章で説明されている機能の一部をサポートしていないことがあります。最新の機能情報と注意事項については、ご使用のプラットフォームとソフトウェア リリースに対応したリリース ノートを参照してください。この章で説明される機能に関する情報、および各機能がサポートされるリリースの一覧については、「[OSPF スタブ ルータ アドバタイズメントの機能情報](#) (P.11) を参照してください。

プラットフォーム サポートと Cisco ソフトウェア イメージ サポートに関する情報を入手するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

## 目次

- 「OSPF スタブ ルータ アドバタイズメントに関する情報」 (P.2)
- 「サポートされているプラットフォーム」 (P.4)
- 「OSPF スタブ ルータ アドバタイズメントの設定方法」 (P.4)
- 「OSPF スタブ ルータ アドバタイズメントの設定例」 (P.9)
- 「その他の参考資料」 (P.9)
- 「OSPF スタブ ルータ アドバタイズメントの機能情報」 (P.11)

# OSPF スタブ ルータ アドバタイズメントに関する情報

- 「OSPF スタブ ルータ アドバタイズメント機能」 (P.2)
- 「ルーティング テーブルのコンバージェンス可能」 (P.2)
- 「グレースフル シャットダウンの設定」 (P.3)
- 「OSPF スタブ ルータ アドバタイズメントの利点」 (P.3)

## OSPF スタブ ルータ アドバタイズメント機能

OSPF スタブ ルータ アドバタイズメント機能を使用すると、新しいルータをネットワークに組み込むときに、新しいルータがトラフィックのルーティングにすぐに使用されないようにできます。また、他のネットワーク宛の packets をドロップすることなく、ルータを正常にシャットダウンしたり、リロードを実行できるようになります。この機能には 3 つの設定オプションがあります。これらのオプションによって、Open Shortest Path First (OSPF) プロトコルを実行するルータが、すべてのネイバーに対して最大メトリックまたは無限メトリックをアドバタイズするように設定できます。

これらの 3 つの設定オプションのいずれかがルータでイネーブルになっていると、ルータは、スタブではないリンクをすべて使用して、最大メトリック (LSInfinity: 0xFFFF) のリンクステート アドバタイズメント (LSA) を送信します。最大メトリックがアドバタイズされると、他のルータは、その新しいルータに対して、代替パスを使用するよりも高いコストを割り当てます。新しいルータを経由するパスに高いコストが割り当てられた結果、他のルータは、新しいルータを経由するパスを、他のネットワーク宛のトラフィックを転送するための通過パスとして使用しなくなります。これによって、スイッチング機能およびルーティング機能の準備が整い、ルーティング テーブルがコンバージされた後に、通過トラフィックのルーティングをこのルータで開始することができます。



(注)

スタブリンクのコストは常に出力インターフェイス コストに設定されているため、最大または無限のメトリックを設定しても、スタブ ネットワーク内の直接接続リンクには影響しません。

## ルーティング テーブルのコンバージェンス可能

OSPF スタブ ルータ アドバタイズメント機能に用意されている 2 つの設定オプションを使用すると、新しいルータをネットワークに組み込むときに、新しいルータがトラフィックのルーティングにすぐに使用されないようにできます。Interior Gateway Protocol (IGP) のコンバージェンスは、ルータの起動中またはリロード後に非常に短時間で終われ、通常、ボーダー ゲートウェイ プロトコル (BGP) のルーティング テーブルのコンバージよりも先に完了します。このため、これらの設定オプションが役に立ちます。ルータで BGP ルーティング テーブルを構築中に、ネイバー ルータがこのルータを経由してトラフィック転送を行うと、受信した他の宛先の packets をドロップする可能性があります。起動中に最大メトリックをアドバタイズすることによって、ルーティング テーブルがコンバージされた後に、他のネットワーク宛のトラフィックの送信をこのルータで開始することができます。次の 2 つの設定オプションによって、ルータは起動時に最大メトリックをアドバタイズできます。

- ルータの起動時またはリロード時に、最大メトリックをアドバタイズするためのタイマーを設定します。このオプションを設定すると、タイマーが期限切れになるまで、ルータは最大メトリックをアドバタイズし、これにより、ネイバー ルータは強制的に代替パスを選択します。タイマーが期限切れになると、ルータは正しい (通常の) メトリックをアドバタイズし、他のルータはコストに応じてこのルータにトラフィックを送信します。タイマーの設定可能範囲は 5 ~ 86,400 (秒) です。

- BGP ルーティング テーブルがコンバートされるまでの間、または、デフォルト タイマー（600 秒）が期限切れになるまでの間、ルータが最大メトリックをアドバタイズするように設定します。BGP ルーティング テーブルがコンバートされるか、または、デフォルト タイマーが期限切れになると、ルータは正しい（通常の）メトリックをアドバタイズし、他のルータはコストに応じてこのルータにトラフィックを送信します。

## グレースフル シャットダウンの設定

OSPF スタブルータ アドバタイズメント機能に用意されている 3 つ目の設定オプションは、ルータのシャットダウンの前に、すべてのリンクを使用して最大メトリックをアドバタイズすることによって、他のルータが通過トラフィックの転送のために代替パスを選択するようにします。これにより、ルータをネットワークから正常に削除できます。ルータをネットワークから削除することが必要となる状況は多数あります。ルータがネットワークから削除され、物理インターフェイスがダウンしたことをネイバー ルータが検出できない場合、ネイバーは、デッド タイマーが期限切れになるまで待機してから、隣接関係を削除し、ルーティング テーブルを再コンバートします。シャットダウンしたルータと他のルータとの間にスイッチがある場合に、このような状況が発生する可能性があります。ネイバーのルーティング テーブルの再コンバージョン中に、パケットをドロップする可能性があります。

この 3 つ目のオプションを設定すると、ルータが最大メトリックをアドバタイズするため、ルータのシャットダウンの前は、ネイバー ルータが通過トラフィックの転送のために代替パスを選択するようになります。また、この設定オプションを使用すると、他のネットワーク宛のトラフィックに影響を与えずに、クリティカルな状況のルータをネットワークから削除できます。



(注)

グレースフル シャットダウンを行うように設定している場合は、ルータ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、ルータはリロード後も最大メトリックのアドバタイズを続行します。

## OSPF スタブルータ アドバタイズメントの利点

### 安定性とアベイラビリティの向上

起動時またはリロード時にすべてのリンクを使用して最大メトリックをアドバタイズすることによって、ネイバー ルータがこのルータを経由するパスを通過パスとして使用することを防ぎます。これにより、パケットのドロップ数が減少し、ネットワークの安定性とアベイラビリティが向上します。

### ネットワークからのグレースフルな削除

シャットダウン前に最大メトリックをアドバタイズすることによって、このルータを経由する通過パスがアクセス不可になる前に、他のルータが代替パスを選択するようにします。

## 関連機能およびテクノロジー

OSPF スタブルータ アドバタイズメント機能は、OSPF ルーティング プロトコルを拡張したものです。OSPF と BGP の設定の詳細については、『Cisco IOS IP Routing Configuration Guide』および『Cisco IOS IP Routing Command Reference』を参照してください。

## サポートされているプラットフォーム

OSPF スタブルータ アドバイズメント機能は、OSPF をサポートする Cisco IOS Release 12.2(14)S の次のプラットフォームでサポートされています。

- Cisco 7200 シリーズ
- Cisco 7400 シリーズ
- Cisco 7500 シリーズ

### Cisco Feature Navigator を使用したプラットフォーム サポートの特定

Cisco IOS ソフトウェアは、特定のプラットフォームがサポートされている機能セットにパッケージングされています。この機能のプラットフォーム サポートに関連した更新情報を取得するには、Cisco Feature Navigator にアクセスします。新しいプラットフォーム サポートが機能に追加されると、Cisco Feature Navigator によって、サポートされているプラットフォームのリストが自動的に更新されます。

Cisco Feature Navigator は Web ベースのツールであり、特定の機能セットがサポートされている Cisco IOS ソフトウェア イメージ、および、特定の Cisco IOS イメージ内でサポートされている機能を特定できます。機能またはリリースごとに検索できます。リリース セクションでは、各リリースを横に並べて比較し、各ソフトウェア リリースに固有の機能と共通機能の両方を表示できます。

Cisco Feature Navigator は定期的に更新されています (Cisco IOS ソフトウェアの主要なリリース時およびテクノロジー リリース時)。最新情報については、次の URL から Cisco Feature Navigator ホームページにアクセスしてください。

<http://www.cisco.com/go/fn>

### Cisco IOS ソフトウェア イメージの可用性

特定の Cisco IOS ソフトウェア リリースをサポートしているプラットフォームは、そのプラットフォーム用のソフトウェア イメージがあるかどうかによります。一部のプラットフォームのソフトウェア イメージは、事前の通知なしに延期、遅延、または変更される場合があります。各 Cisco IOS ソフトウェア リリースのプラットフォーム サポートおよび利用可能なソフトウェア イメージの更新情報は、オンライン リリース ノートまたは Cisco Feature Navigator (サポートされている場合) を参照してください。

## OSPF スタブルータ アドバイズメントの設定方法

最大メトリックをアドバタイズするように OSPF を設定するタスクについては、次の各項を参照してください。この機能には、3 つの異なる設定オプションがあります。すべてのタスクは任意で、個別に設定する必要があります。

- 「起動時アドバイズメントの設定」(P.5) (任意)
- 「ルーティング テーブル コンバージ中のアドバイズメントの設定」(P.5) (任意)
- 「グレースフル シャットダウンのためのアドバイズメントの設定」(P.6) (任意)
- 「最大メトリックのアドバイズメントの確認」(P.6) (任意)
- 「OSPF スタブルータ アドバイズメントのモニタリングと維持」(P.8) (任意)

## 起動時アドバタイズメントの設定

OSPF を実行するルータを、起動時に最大メトリックをアドバタイズするように設定するには、グローバル コンフィギュレーション モードを開始し、次のコマンドを使用します。

	コマンド	目的
ステップ 1	Router(config)# <b>router ospf process-id</b>	ルータでルータ コンフィギュレーション モードを開始し、OSPF ルーティング プロセスをイネーブルにします。
ステップ 2	Router(config-router)# <b>max-metric router-lsa on-startup announce-time</b>	指定した期間最大メトリックを起動時にアドバタイズするよう、OSPF を設定します。 <i>announce-time</i> 引数は、設定可能なタイマーです。 <b>on-startup</b> キーワードの後に指定します。デフォルトのタイマー値はありません。設定可能な時間範囲は 5 ~ 86,400 秒です。

## ルーティング テーブル コンバージ中のアドバタイズメントの設定

OSPF を実行するルータを、BGP ルーティング テーブルがコンバージされるまでの間、最大メトリックをアドバタイズするように設定するには、グローバル コンフィギュレーション モードを開始し、次のコマンドを使用します。

	コマンド	目的
ステップ 1	Router(config)# <b>router ospf process-id</b>	ルータでルータ コンフィギュレーション モードを開始し、OSPF ルーティング プロセスをイネーブルにします。
ステップ 2	Router(config-router)# <b>max-metric router-lsa on-startup wait-for-bgp</b>	BGP ルーティング テーブルがコンバージされるまでの間、または、デフォルト タイマーが期限切れになるまでの間、最大メトリックをアドバタイズするように OSPF を設定します。 <b>wait-for-bgp</b> キーワードは、 <b>on-startup</b> キーワードの後に指定する必要があります。デフォルトのタイマー値は 600 秒です。

## グレースフル シャットダウンのためのアドバタイズメントの設定

OSPF を実行するルータを、グレースフル シャットダウンする、またはネットワークから削除するために、最大メトリックをアドバタイズするように設定するには、グローバル コンフィギュレーション モードを開始し、次のコマンドを使用します。

	コマンド	目的
ステップ 1	Router(config)# <b>router ospf process-id</b>	ルータでルータ コンフィギュレーション モードを開始し、OSPF ルーティング プロセスをイネーブルにします。
ステップ 2	Router(config-router)# <b>max-metric router-lsa</b>	ルータがシャットダウンされるまでの間、最大メトリックをアドバタイズするように OSPF を設定します。
ステップ 3	Router(config-router)# <b>exit</b>	ルータ コンフィギュレーション モードを終了します。
ステップ 4	Router(config)# <b>exit</b>	コンフィギュレーション モードを終了して、ルータを特権 EXEC モードにします。
ステップ 5	Router# <b>show ip ospf</b>	OSPF ルーティング プロセスに関する一般情報を表示します。ルータのシャットダウンまたはリロードの前に、 <b>show ip ospf</b> コマンドを実行して、 <b>max-metric router-lsa</b> コマンドがイネーブルになっていることを確認します。



(注) グレースフル シャットダウンを行うように設定している場合は、ルータ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、ルータはリロード後も最大メトリックのアドバタイズを続行します。

## 最大メトリックのアドバタイズメントの確認

最大メトリックのアドバタイズメントが正しく設定されていることを確認するには、**show ip ospf** または **show ip ospf database** コマンドを使用します。

**show ip ospf** コマンドの出力には、**max-metric router-lsa** コマンドで設定したオプションの種類に応じて、設定条件、状態、および、最大メトリック アドバタイズメントのタイマーの残り時間が表示されます。

**on-startup** キーワードおよび **announce-time** 引数を **max-metric router-lsa** コマンドに指定した場合に表示される出力は、次の出力例のようになります。

```
Router# show ip ospf
Routing Process "ospf 1998" with ID 10.18.134.155
  Supports only single TOS(TOS0) routes
  Supports opaque LSA
  It is an area border and autonomous system boundary router
  Redistributing External Routes from,
    static, includes subnets in redistribution
  Originating router-LSAs with maximum metric, Time remaining: 00:01:18
  Condition: on startup for 300 seconds, State: active
  SPF schedule delay 5 secs, Hold time between two SPFs 10 secs
  Minimum LSA interval 5 secs. Minimum LSA arrival 1 secs
  Number of external LSA 7. Checksum Sum 0x47261
```

```

Number of opaque AS LSA 0. Checksum Sum 0x0
Number of DCbitless external and opaque AS LSA 0
Number of DoNotAge external and opaque AS LSA 0
Number of areas in this router is 2. 1 normal 0 stub 1 nssa
External flood list length 0
Area BACKBONE(0)
  Number of interfaces in this area is 1
  Area has no authentication
  SPF algorithm executed 3 times
  Area ranges are
  Number of LSA 8. Checksum Sum 0x474AE
  Number of opaque link LSA 0. Checksum Sum 0x0

```

**on-startup** および **wait-for-bgp** キーワードを **max-metric router-lsa** コマンドに指定した場合には表示される出力は、次の出力例のようになります。

```

Router# show ip ospf
Routing Process "ospf 1998" with ID 10.18.134.155
  Supports only single TOS(TOS0) routes
  Supports opaque LSA
  It is an area border and autonomous system boundary router
  Redistributing External Routes from,
    static, includes subnets in redistribution
  Originating router-LSAs with maximum metric, Time remaining: 00:01:18
  Condition: on startup while BGP is converging, State: active
  SPF schedule delay 5 secs, Hold time between two SPFs 10 secs
  Minimum LSA interval 5 secs. Minimum LSA arrival 1 secs
  Number of external LSA 7. Checksum Sum 0x47261
  Number of opaque AS LSA 0. Checksum Sum 0x0
  Number of DCbitless external and opaque AS LSA 0
  Number of DoNotAge external and opaque AS LSA 0
  Number of areas in this router is 2. 1 normal 0 stub 1 nssa
  External flood list length 0
  Area BACKBONE(0)
    Number of interfaces in this area is 1
    Area has no authentication
    SPF algorithm executed 3 times
    Area ranges are
    Number of LSA 8. Checksum Sum 0x474AE
    Number of opaque link LSA 0. Checksum Sum 0x0

```

**max-metric router-lsa** コマンドにキーワードや引数を指定しなかった場合には表示される出力は、次の出力例のようになります。

```

Router# show ip ospf
Routing Process "ospf 1998" with ID 10.18.134.155
  Supports only single TOS(TOS0) routes
  Supports opaque LSA
  It is an area border and autonomous system boundary router
  Redistributing External Routes from,
    static, includes subnets in redistribution
  Originating router-LSAs with maximum metric
  Condition: always, State: active
  SPF schedule delay 5 secs, Hold time between two SPFs 10 secs
  Minimum LSA interval 5 secs. Minimum LSA arrival 1 secs
  Number of external LSA 7. Checksum Sum 0x47261
  Number of opaque AS LSA 0. Checksum Sum 0x0
  Number of DCbitless external and opaque AS LSA 0
  Number of DoNotAge external and opaque AS LSA 0
  Number of areas in this router is 2. 1 normal 0 stub 1 nssa
  External flood list length 0
  Area BACKBONE(0)
    Number of interfaces in this area is 1
    Area has no authentication
    SPF algorithm executed 3 times
    Area ranges are

```

```
Number of LSA 8. Checksum Sum 0x474AE
Number of opaque link LSA 0. Checksum Sum 0x0
```

**show ip ospf database** コマンドの出力には、OSPF LSA に関する情報が表示され、ルータが最大のリンクコストをアナウンスしているかどうかを示されます。**max-metric router-lsa** コマンドをどのような形式で指定したかに関わらず、表示される出力は次の出力例のようになります。

```
Router# show ip ospf database
Exception Flag: Announcing maximum link costs
LS age: 68
Options: (No TOS-capability, DC)
LS Type: Router Links
Link State ID: 172.18.134.155
Advertising Router: 172.18.134.155
LS Seq Number: 80000002
Checksum: 0x175D
Length: 60
Area Border Router
AS Boundary Router
Number of Links: 3

Link connected to: a Transit Network
(Link ID) Designated Router address: 192.168.1.11
(Link Data) Router Interface address: 192.168.1.14
Number of TOS metrics: 0
TOS 0 Metrics: 65535 (metric used for local calculation: 10)

Link connected to: a Transit Network
(Link ID) Designated Router address: 10.1.145.11
(Link Data) Router Interface address: 10.1.145.14
Number of TOS metrics: 0
TOS 0 Metrics: 65535 (metric used for local calculation: 10)

Link connected to: a Stub Network
(Link ID) Network/subnet number: 10.11.12.0
(Link Data) Network Mask: 255.255.255.0
Number of TOS metrics: 0
TOS 0 Metrics: 1
```

## OSPF スタブルータ アドバタイズメントのモニタリングと維持

最大メトリックのアドバタイズメントをモニタリングおよび維持するには、次の EXEC コマンドを使用します。

コマンド	目的
Router# <b>show ip ospf</b>	OSPF ルーティング プロセスに関する一般情報を表示します。OSPF スタブルータ アドバタイズメント機能の設定およびステータス情報も含まれています。
Router# <b>show ip ospf database router</b>	ルータ LSA に関する情報を表示します。ルータが最大のリンクコストをアナウンスしているかどうかわかります。

# OSPF スタブルータ アドバタイズメントの設定例

ここでは、次の設定例について説明します。

- 「例：起動時アドバタイズメント」(P.9)
- 「例：ルーティング テーブルのコンバージまでのアドバタイズメント」(P.9)
- 「例：グレースフル シャットダウン」(P.9)

## 例：起動時アドバタイズメント

次の例では、OSPF を実行するルータを、起動時に 300 秒間最大メトリックをアドバタイズするように設定しています。

```
Router(config)# router ospf 100  
Router(config-router)# max-metric router-lsa on-startup 300
```

## 例：ルーティング テーブルのコンバージまでのアドバタイズメント

次の例では、OSPF を実行するルータを、BGP ルーティング テーブルがコンバージされるまでの間、または、デフォルト タイマー (600 秒) が期限切れになるまでの間、最大メトリックをアドバタイズするように設定しています。

```
Router(config)# router ospf 100  
Router(config-router)# max-metric router-lsa on-startup wait-for-bgp
```

## 例：グレースフル シャットダウン

次の例では、OSPF を実行するルータを、ルータがシャットダウンされるまでの間、最大メトリックをアドバタイズするように設定しています。

```
Router(config)# router ospf 100  
Router(config-router)# max-metric router-lsa  
Router(config-router)# exit  
Router(config)# exit  
Router# show ip ospf
```

## その他の参考資料

### 関連マニュアル

関連項目	参照先
OSPF の設定	<a href="#">「Configuring OSPF」</a>
OSPF コマンド	<a href="#">『Cisco IOS IP Routing: OSPF Command Reference』</a>
『Cisco IOS Master Command List, All Releases』	<a href="#">『Cisco IOS Master Command List, All Releases』</a>

## 規格

規格	タイトル
なし	—

## MIB

MIB	MIB リンク
この機能によってサポートされる新しい MIB または変更された MIB はありません。またこの機能による既存 MIB のサポートに変更はありません。	<p>選択したプラットフォーム、Cisco ソフトウェア リリース、および機能セットの MIB を検索してダウンロードする場合は、次の URL にある Cisco MIB Locator を使用します。</p> <p><a href="http://www.cisco.com/go/mibs">http://www.cisco.com/go/mibs</a></p>

## RFC

RFC	タイトル
RFC 3137	『OSPF Stub Router Advertisement』

## シスコのテクニカル サポート

説明	リンク
<p>右の URL にアクセスして、シスコのテクニカル サポートを最大限に活用してください。</p> <p>以下を含むさまざまな作業にこの Web サイトが役立ちます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・テクニカル サポートを受ける</li> <li>・ソフトウェアをダウンロードする</li> <li>・セキュリティの脆弱性を報告する、またはシスコ製品のセキュリティ問題に対する支援を受ける</li> <li>・ツールおよびリソースへアクセスする <ul style="list-style-type: none"> <li>- Product Alert の受信登録</li> <li>- Field Notice の受信登録</li> <li>- Bug Toolkit を使用した既知の問題の検索</li> </ul> </li> <li>・Networking Professionals (NetPro) コミュニティで、技術関連のディスカッションに参加する</li> <li>・トレーニング リソースへアクセスする</li> <li>・TAC Case Collection ツールを使用して、ハードウェアや設定、パフォーマンスに関する一般的な問題をインタラクティブに特定および解決する</li> </ul> <p>この Web サイト上のツールにアクセスする際は、Cisco.com のログイン ID およびパスワードが必要です。</p>	<p><a href="http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html">http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html</a></p>

# OSPF スタブルータ アドバタイズメントの機能情報

表 1 に、この機能のリリース履歴を示します。

プラットフォーム サポートとソフトウェア イメージ サポートに関する情報を入手するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator を使用すると、ソフトウェア イメージがサポートする特定のソフトウェア リリース、機能セット、またはプラットフォームを確認できます。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。



(注) 表 1 には、一連のソフトウェア リリースのうち、特定の機能が初めて導入されたソフトウェア リリースだけが記載されています。その機能は、特に断りがない限り、それ以降の一連のソフトウェア リリースでもサポートされます。

表 1 OSPF スタブルータ アドバタイズメントの機能情報

機能名	リリース	機能情報
OSPF スタブルータ アドバタイズメント	12.1(8)E 12.0(15)S 12.0(15)SC 12.0(16)ST 12.2(4)T 12.2(4)T3 12.2(14)S Cisco IOS XE 3.1.0 SG	OSPF スタブルータ アドバタイズメント機能を使用すると、新しいルータをネットワークに組み込むときに、新しいルータがトラフィックのルーティングにすぐに使用されないようにできます。また、他のネットワーク宛のパケットをドロップすることなく、ルータを正常にシャットダウンしたり、リロードを実行できるようになります。  次に示すコマンドは、この章に記載されている機能において、新たに導入または変更されたものです。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>max-metric router-lsa</b></li> <li>• <b>show ip ospf</b></li> </ul>

Cisco and the Cisco Logo are trademarks of Cisco Systems, Inc. and/or its affiliates in the U.S. and other countries. A listing of Cisco's trademarks can be found at [www.cisco.com/go/trademarks](http://www.cisco.com/go/trademarks). Third party trademarks mentioned are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (1005R)

このマニュアルで使用している IP アドレスおよび電話番号は、実際のアドレスおよび電話番号を示すものではありません。マニュアル内の例、コマンド出力、ネットワーク トポロジ図、およびその他の図は、説明のみを目的として使用されています。説明の中に実際のアドレスおよび電話番号が使用されていたとしても、それは意図的なものではなく、偶然の一致によるものです。

© 2008–2010 Cisco Systems, Inc.  
All rights reserved.

Copyright © 2008–2011, シスコシステムズ合同会社.  
All rights reserved.





# OSPF アップデート パケット ペーシング タイマー設定

---

この章では、OSPF アップデート パケット ペーシング タイマー設定機能について説明します。この機能を使用すると、OSPF LSA のフラッド ペーシング、再送信ペーシング、およびグループ ペーシングの更新間隔を設定できます。

## 機能情報の確認

お使いのソフトウェア リリースが、この章で説明されている機能の一部をサポートしていないことがあります。最新の機能情報と注意事項については、ご使用のプラットフォームとソフトウェア リリースに対応したリリース ノートを参照してください。この章で説明される機能に関する情報、および各機能がサポートされるリリースの一覧については、「[OSPF アップデート パケット ペーシング タイマー設定の機能情報](#)」(P.8) を参照してください。

プラットフォーム サポートと Cisco ソフトウェア イメージ サポートに関する情報を入手するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

## 目次

- 「[OSPF アップデート パケット ペーシング タイマー設定の制約事項](#)」(P.2)
- 「[OSPF アップデート パケット ペーシング タイマー設定に関する情報](#)」(P.2)
- 「[サポートされているプラットフォーム](#)」(P.3)
- 「[OSPF パケット ペーシング タイマーの設定方法](#)」(P.3)
- 「[OSPF アップデート パケット ペーシングの設定例](#)」(P.6)
- 「[その他の参考資料](#)」(P.6)
- 「[OSPF アップデート パケット ペーシング タイマー設定の機能情報](#)」(P.8)

## OSPF アップデート パケット ペーシング タイマー設定の制約事項

OSPF パケット フラッディングの要件を満たす他のオプションをすべて使用した場合に限り、パケット ペーシング タイマーを変更してください。特に、ネットワーク オペレータは、デフォルト タイマーを変更する前に、要約、スタブ エリアの使用法、キューの調整、およびバッファの調整を優先して行う必要があります。さらに、タイマー値を変更するガイドラインはなく、各 OSPF 配備は一意であり、ケースバイケースで考慮する必要があります。ネットワーク オペレータは、デフォルト タイマー値の変更に関連したリスクを前提に考える必要があります。

## OSPF アップデート パケット ペーシング タイマー設定に関する情報

- 「OSPF アップデート パケット ペーシング タイマーの機能」(P.2)
- 「OSPF アップデート パケット ペーシング タイマー設定の利点」(P.2)
- 「関連機能およびテクノロジー」(P.3)

## OSPF アップデート パケット ペーシング タイマーの機能

状況によっては、非常に多数のリンクステート アドバタイズメント (LSA) のフラッディングによる、CPU またはバッファ使用率の問題を解消するため、Open Shortest Path First (OSPF) のパケット ペーシングのデフォルト タイマーの変更が必要になることがあります。OSPF アップデート パケット ペーシング タイマー設定機能を使用すると、OSPF LSA のフラッド ペーシング、再送信ペーシング、およびグループ ペーシングの更新間隔を設定できます。

OSPF フラッド ペーシング タイマーを設定すると、OSPF 伝送キュー内の連続する各リンクステート アップデート パケットの間のパケット間スペースを制御できます。OSPF 再送信ペーシング タイマーを設定すると、OSPF 再送信キュー内の連続する各リンクステート アップデート パケットの間のパケット間スペースを制御できます。Cisco IOS ソフトウェアは、LSA の定期的なリフレッシュをグループ化して、大規模なトポロジでのリフレッシュに関する LSA パッキング密度を改善します。グループ タイマーは、グループ化された LSA のリフレッシュに使用する間隔を制御します。個々の LSA のリフレッシュ頻度 (デフォルトのリフレッシュ間隔は 30 分) を変更するものではありません。



(注)

OSPF パケット ペーシング タイマーのデフォルト設定は、大半の OSPF 配備に適しています。デフォルト タイマーの変更は最後の手段です。

## OSPF アップデート パケット ペーシング タイマー設定の利点

管理者は、OSPF アップデート パケット ペーシング タイマー設定機能を使用して、LSA の更新間隔を制御できます。これによって、非常に多数の LSA のフラッディングがエリアで発生した場合に、CPU またはバッファ使用率の上昇を抑制できます。

## 関連機能およびテクノロジー

OSPF アップデート パケット ペーシング タイマー設定機能は、OSPF ルーティング プロトコルを拡張したものです。OSPF の設定、パケット ペーシング、Area Border Routers (ABR; エリア境界ルータ) と Autonomous System Boundary Routers (ASBR; 自律システム境界ルータ) の集約、およびスタブ ルータ設定の詳細については、『Cisco IOS IP Routing Configuration Guide』および『Cisco IOS IP Routing: OSPF Command Reference』の「Configuring OSPF」の章を参照してください。

## サポートされているプラットフォーム

OSPF アップデート パケット ペーシング タイマー設定機能は、OSPF をサポートする Cisco IOS Release 12.2(14)S の次のプラットフォームでサポートされます。

- Cisco 7200 シリーズ
- Cisco 7400 シリーズ
- Cisco 7500 シリーズ

### Cisco Feature Navigator を使用したプラットフォーム サポートの特定

Cisco IOS ソフトウェアは、特定のプラットフォームがサポートされている機能セットにパッケージングされています。この機能のプラットフォーム サポートに関連した更新情報を取得するには、Cisco Feature Navigator にアクセスします。新しいプラットフォーム サポートが機能に追加されると、Cisco Feature Navigator によって、サポートされているプラットフォームのリストが自動的に更新されます。

Cisco Feature Navigator は Web ベースのツールであり、特定の機能セットがサポートされている Cisco IOS ソフトウェア イメージ、および、特定の Cisco IOS イメージ内でサポートされている機能を特定できます。機能またはリリースごとに検索できます。リリース セクションでは、各リリースを横に並べて比較し、各ソフトウェア リリースに固有の機能と共通機能の両方を表示できます。

Cisco Feature Navigator は定期的に更新されています (Cisco IOS ソフトウェアの主要なリリース時およびテクノロジー リリース時)。最新情報については、次の URL から Cisco Feature Navigator ホーム ページにアクセスしてください。

<http://www.cisco.com/go/fn>

### Cisco IOS ソフトウェア イメージの可用性

特定の Cisco IOS ソフトウェア リリースをサポートしているプラットフォームは、そのプラットフォーム用のソフトウェア イメージがあるかどうかによります。一部のプラットフォームのソフトウェア イメージは、事前の通知なしに延期、遅延、または変更される場合があります。各 Cisco IOS ソフトウェア リリースのプラットフォーム サポートおよび利用可能なソフトウェア イメージの更新情報は、オンライン リリース ノートまたは Cisco Feature Navigator (サポートされている場合) を参照してください。

## OSPF パケット ペーシング タイマーの設定方法

OSPF アップデート パケット ペーシング タイマー設定機能の設定タスクについては、次の項を参照してください。一覧内の各作業は、必須と任意に分けています。

- 「OSPF パケット ペーシング タイマーの設定」(必須)
- 「OSPF パケット ペーシング タイマーの確認」(任意)
- 「OSPF パケット ペーシング タイマーのモニタリングと維持」(任意)

## OSPF パケット ペーシング タイマーの設定

フラッド パケット ペーシング タイマーを設定するには、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
ステップ 1	Router(config)# router ospf process-id	ルータでルータ コンフィギュレーション モードを開始し、OSPF ルーティング プロセスをイネーブルにします。
ステップ 2	Router(config-router)# timers pacing flood milliseconds	フラッド パケット ペーシング タイマーの待機時間 (ミリ秒) を設定します。

再送信パケット ペーシング タイマーを設定するには、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
ステップ 1	Router(config)# router ospf process-id	ルータでルータ コンフィギュレーション モードを開始し、OSPF ルーティング プロセスをイネーブルにします。
ステップ 2	Router(config-router)# timers pacing retransmission milliseconds	再送信パケット ペーシング タイマーの待機時間 (ミリ秒) を設定します。

グループ パケット ペーシング タイマーを設定するには、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
ステップ 1	Router(config)# router ospf process-id	ルータでルータ コンフィギュレーション モードを開始し、OSPF ルーティング プロセスをイネーブルにします。
ステップ 2	Router(config-router)# timers pacing lsa-group seconds	LSA グループ パケット ペーシング タイマーの待機時間 (秒) を設定します。

## OSPF パケット ペーシング タイマーの確認

OSPF パケット ペーシングが設定されていることを確認するには、特権 EXEC コマンド **show ip ospf** を使用します。**show ip ospf** コマンドの出力には、設定可能ペーシング タイマーのタイプ (フラッド、再送信、グループ) および待機時間が表示されます。次に、**show ip ospf** コマンドの出力例を示します。

```
Router# show ip ospf
Routing Process "ospf 1" with ID 10.0.0.1 and Domain ID 10.20.0.1
Supports only single TOS(TOS0) routes
Supports opaque LSA
SPF schedule delay 5 secs, Hold time between two SPFs 10 secs
Minimum LSA interval 5 secs. Minimum LSA arrival 1 secs
LSA group pacing timer 100 secs
```

```

Interface flood pacing timer 55 msec
Retransmission pacing timer 100 msec
Number of external LSA 0. Checksum Sum 0x0
Number of opaque AS LSA 0. Checksum Sum 0x0
Number of DCbitless external and opaque AS LSA 0
Number of DoNotAge external and opaque AS LSA 0
Number of areas in this router is 2. 2 normal 0 stub 0 nssa
External flood list length 0
  Area BACKBONE(0)
    Number of interfaces in this area is 2
    Area has message digest authentication
    SPF algorithm executed 4 times
    Area ranges are
    Number of LSA 4. Checksum Sum 0x29BEB
    Number of opaque link LSA 0. Checksum Sum 0x0
    Number of DCbitless LSA 3
    Number of indication LSA 0
    Number of DoNotAge LSA 0
    Flood list length 0
  Area 172.16.26.0
    Number of interfaces in this area is 0
    Area has no authentication
    SPF algorithm executed 1 times
    Area ranges are
      192.168.0.0/16 Passive Advertise
    Number of LSA 1. Checksum Sum 0x44FD
    Number of opaque link LSA 0. Checksum Sum 0x0
    Number of DCbitless LSA 1
    Number of indication LSA 1
    Number of DoNotAge LSA 0
    Flood list length 0

```

## トラブルシューティングのヒント

OSPF パケット再送信数が急増した場合は、このパケット ペーシング タイマーの値を増やしてください。**show ip ospf neighbor** コマンドの出力には OSPF パケット再送信数が表示されます。

## OSPF パケット ペーシング タイマーのモニタリングと維持

OSPF パケット ペーシング タイマーのモニタリングと維持を行うには、特権 EXEC モードで次のコマンドを使用します。

コマンド	目的
Router# <b>show ip ospf</b>	OSPF ルーティング プロセスに関する一般情報を表示します。
router# <b>show ip ospf neighbor</b>	OSPF ネイバー情報をインターフェイスごとに表示します。
Router# <b>clear ip ospf redistribution</b>	OSPF ルーティング プロセス ID に基づいてルートの再配布をクリアします。

# OSPF アップデート パケット ペーシングの設定例

ここでは、次の設定例について説明します。

- 「例：フラッド ペーシング」
- 「例：再送信ペーシング」
- 「例：グループ ペーシング」

## 例：フラッド ペーシング

次の例は、OSPF ルーティング プロセス 1 に対して、LSA フラッド ペーシング更新が 50 ミリ秒間隔で発生する設定を示しています。

```
Router(config)# router ospf 1
Router(config-router)# timers pacing flood 50
```

## 例：再送信ペーシング

次の例は、OSPF ルーティング プロセス 1 に対して、LSA フラッド ペーシング更新が 100 ミリ秒間隔で発生する設定を示しています。

```
Router(config)# router ospf 1
Router(config-router)# timers pacing retransmission 100
```

## 例：グループ ペーシング

次の例は、OSPF ルーティング プロセス 1 に対して、LSA グループ間の OSPF グループ ペーシング更新が 75 秒間隔で発生する設定を示しています。

```
Router(config)# router ospf 1
Router(config-router)# timers pacing lsa-group 75
```

# その他の参考資料

## 関連資料

関連項目	参照先
OSPF の設定	<a href="#">「Configuring OSPF」</a>
OSPF コマンド	<a href="#">『Cisco IOS IP Routing: OSPF Command Reference』</a>
『Cisco IOS Master Command List, All Releases』	<a href="#">『Cisco IOS Master Command List, All Releases』</a>

## 規格

規格	タイトル
この機能によってサポートされる新しい規格または変更された規格はありません。またこの機能による既存規格のサポートに変更はありません。	—

## MIB

MIB	MIB リンク
この機能によってサポートされる新しい MIB または変更された MIB はありません。またこの機能による既存 MIB のサポートに変更はありません。	<p>選択したプラットフォーム、Cisco IOS XE ソフトウェア リリース、および機能セットの MIB を検索してダウンロードする場合は、次の URL にある Cisco MIB Locator を使用します。</p> <p><a href="http://www.cisco.com/go/mibs">http://www.cisco.com/go/mibs</a></p>

## RFC

RFC	タイトル
この機能によってサポートされる新しい RFC または変更された RFC はありません。またこの機能による既存 RFC のサポートに変更はありません。	—

## シスコのテクニカル サポート

説明	リンク
<p>右の URL にアクセスして、シスコのテクニカル サポートを最大限に活用してください。</p> <p>以下を含むさまざまな作業にこの Web サイトが役立ちます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・テクニカル サポートを受ける</li> <li>・ソフトウェアをダウンロードする</li> <li>・セキュリティの脆弱性を報告する、またはシスコ製品のセキュリティ問題に対する支援を受ける</li> <li>・ツールおよびリソースへアクセスする <ul style="list-style-type: none"> <li>- Product Alert の受信登録</li> <li>- Field Notice の受信登録</li> <li>- Bug Toolkit を使用した既知の問題の検索</li> </ul> </li> <li>・Networking Professionals (NetPro) コミュニティで、技術関連のディスカッションに参加する</li> <li>・トレーニング リソースへアクセスする</li> <li>・TAC Case Collection ツールを使用して、ハードウェアや設定、パフォーマンスに関する一般的な問題をインタラクティブに特定および解決する</li> </ul> <p>この Web サイト上のツールにアクセスする際は、Cisco.com のログイン ID およびパスワードが必要です。</p>	<p><a href="http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html">http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html</a></p>

# OSPF アップデート パケット ペーシング タイマー設定の機能情報

表 1 に、この機能のリリース履歴を示します。

プラットフォーム サポートとソフトウェア イメージ サポートに関する情報を入手するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator を使用すると、ソフトウェア イメージがサポートする特定のソフトウェア リリース、機能セット、またはプラットフォームを確認できます。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

- 表 1 には、一連のソフトウェア リリースのうち、特定の機能が初めて導入されたソフトウェア リリースだけが記載されています。「OSPF パケット ペーシング タイマーの確認」(任意)



(注) その機能は、特に断りがない限り、それ以降の一連のソフトウェア リリースでもサポートされます。

表 1 OSPF アップデート パケット ペーシング タイマー設定の機能情報

機能名	リリース	機能情報
OSPF アップデート パケット ペーシング タイマー設定	12.2(4)T 12.2(4)T3 12.2(8)T 12.2(8)T1 12.2(14)S Cisco IOS XE 3.1.0 SG	OSPF アップデート パケット ペーシング タイマー設定機能を使用すると、OSPF LSA のフラッド ペーシング、再送信ペーシング、およびグループ ペーシングの更新間隔を設定できます。  次に示すコマンドは、この章に記載されている機能において、新たに導入または変更されたものです。 <ul style="list-style-type: none"> <li><b>timers pacing flood</b></li> <li><b>timers pacing lsa-group</b></li> <li><b>timers pacing retransmission</b></li> <li><b>show ip ospf</b></li> </ul>

Cisco and the Cisco Logo are trademarks of Cisco Systems, Inc. and/or its affiliates in the U.S. and other countries. A listing of Cisco's trademarks can be found at [www.cisco.com/go/trademarks](http://www.cisco.com/go/trademarks). Third party trademarks mentioned are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (1005R)

このマニュアルで使用している IP アドレスおよび電話番号は、実際のアドレスおよび電話番号を示すものではありません。マニュアル内の例、コマンド出力、ネットワーク トポロジ図、およびその他の図は、説明のみを目的として使用されています。説明の中に実際のアドレスおよび電話番号が使用されていたとしても、それは意図的なものではなく、偶然の一致によるものです。

© 2008–2010 Cisco Systems, Inc.  
All rights reserved.

Copyright © 2008–2011, シスコシステムズ合同会社.  
All rights reserved.



# MPLS VPN のための OSPF 模造リンクのサポート

---

## 機能の履歴

リリース	変更点
12.2(8)T	この機能が導入されました。

このマニュアルでは、Open Shortest Path First (OSPF) プロトコルを実行し、OSPF バックドアリンクを共有している各バーチャルプライベートネットワーク (VPN) クライアントサイトを、マルチプロトコル ラベル スイッチング (MPLS) VPN コンフィギュレーション内で接続するための、模造リンクの設定方法と使用方法について説明します。

このマニュアルは次の項で構成されています。

- 「機能概要」 (P.2)
- 「サポートされているプラットフォーム」 (P.8)
- 「サポートされている規格、MIB、および RFC」 (P.9)
- 「前提条件」 (P.10)
- 「設定作業」 (P.10)
- 「設定例」 (P.12)
- 「コマンドリファレンス」 (P.12)
- 「用語集」 (P.13)

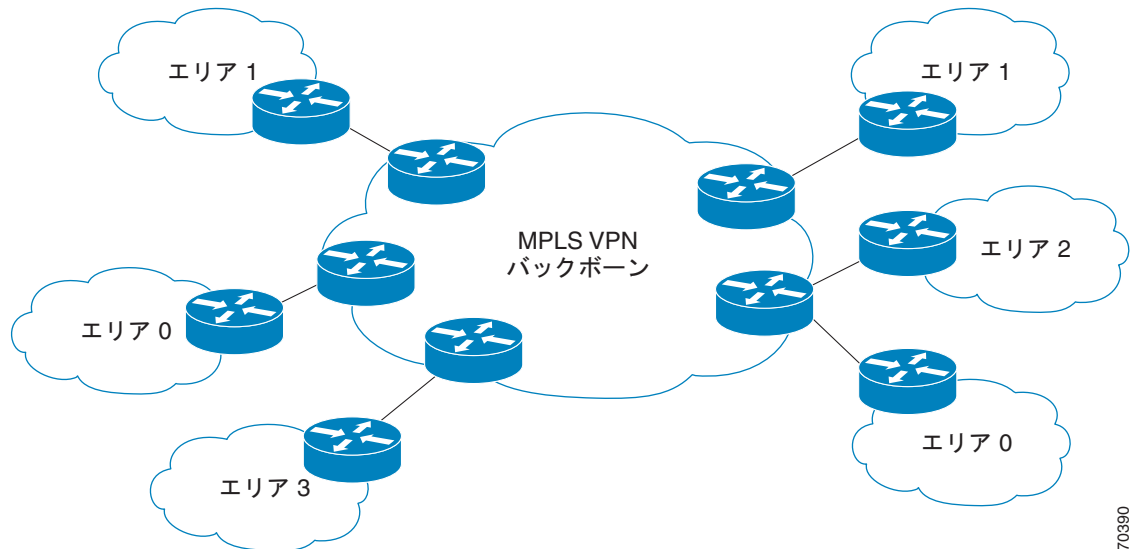
## 機能概要

### PE-CE 間ルータ接続での OSPF の使用

MPLS VPN コンフィギュレーションにおいて、VPN バックボーン内でカスタマー エッジ (CE) ルータをサービス プロバイダー エッジ (PE) ルータに接続する方法の 1 つが OSPF プロトコルです。カスタマーにおける OSPF の一般的な用途は、OSPF をサイト内ルーティング プロトコルとして実行し、VPN サービスを利用し、MPLS VPN バックボーンで OSPF を使用して (移行時または常時) サイト間でルーティング情報を交換することです。

図 1 に、OSPF を実行する各 VPN クライアント サイトを、MPLS VPN バックボーンで接続する例を示します。

図 1 VPN クライアント サイトと MPLS VPN バックボーンとの間の OSPF 接続



70390

OSPF を使用して PE ルータと CE ルータを接続するには、VPN サイトから学習したすべてのルーティング情報を、着信インターフェイスに関連付けられた VPN Routing and Forwarding (VRF) インスタンスに格納します。VPN に接続された PE ルータ間では、ボーダー ゲートウェイ プロトコル (BGP) を使用して、VPN ルートが交換されます。CE ルータはこの VPN 内の他のサイトへのルートを、自分が接続された PE ルータとのピアリングによって学習します。MPLS VPN スーパーバックボーンは、OSPF を実行する各 VPN サイトを内部接続するための追加のルーティング階層レベルを提供します。

OSPF ルートが MPLS VPN バックボーン全体に伝播されると、プレフィクスに関する追加情報が、BGP 拡張コミュニティ形式 (ルート タイプ、ドメイン ID 拡張コミュニティ) で BGP アップデートに付加されます。このコミュニティ情報を使用して、受信した PE ルータは、BGP ルートを OSPF PE-CE プロセスに再配布するときに生成するリンクステート アドバタイズメント (LSA) のタイプを決定します。このようにして、同じ VPN に属し、VPN バックボーン全体にアドバタイズされる内部 OSPF ルートが、リモート サイト上でエリア内ルートとして認識されます。

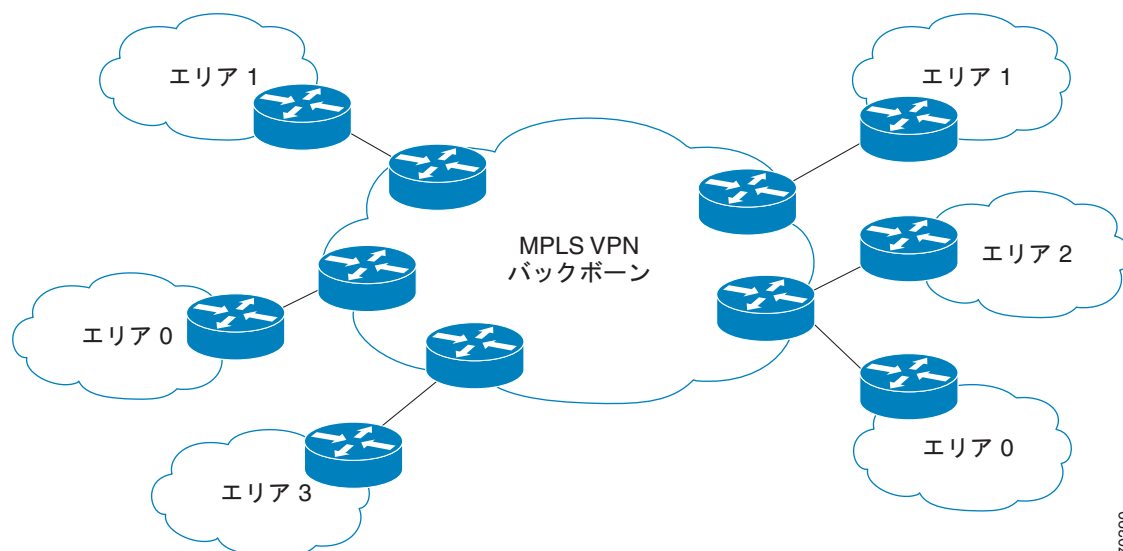
MPLS VPN の基本的な設定方法については、次の URL を参照してください。

[http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/12\\_0t/12\\_0t5/feature/guide/VPN.html](http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/12_0t/12_0t5/feature/guide/VPN.html)

## 構造リンクを使用した OSPF バックドア ルーティングの修正方法

OSPF PE-CE 接続は、MPLS VPN バックボーンを経由するパスが、2つのクライアント サイトの間にある唯一のパスであることを前提にしていますが、VPN サイト間にバックドア パス (図 2 の灰色の線) も存在することがあります。これらのサイトが同じ OSPF エリアに属する場合、OSPF はエリア間パスよりもエリア内パスを優先するため、バックドア リンクのパスが常に選択されることになります (PE ルータは、VPN バックボーンで学習した OSPF ルートを、エリア間パスとしてアドバタイズします)。このため、ポリシーに基づいてルーティングを実行するには、VPN サイト間の OSPF バックドア リンクを考慮する必要があります。

図 2 OSPF クライアント サイト間のバックドア パス



70390

たとえば、図 2 には 3 つのクライアント サイトがあり、それぞれにバックドア リンクがあります。各サイトは同じエリア 1 コンフィギュレーション内で OSPF を実行しているため、これら 3 つのサイト間のルーティングでは、常にバックドア リンクを経由するエリア内パスが使用され、MPLS VPN バックボーンは経由されません。

次の例は、図 2 の PE-1 ルータの BGP ルーティング テーブルにある、プレフィクス 10.3.1.7/32 のエントリを表示しています。このプレフィクスは Winchester CE ルータのループバック インターフェイスのもので、例中に太字で示すように、このループバック インターフェイスの情報は、BGP によって PE-2 と PE-3 から学習されています。また、PE-1 上の BGP への再配布によって生成されています。

```
PE-1# show ip bgp vpnv4 all 10.3.1.7
BGP routing table entry for 100:251:10.3.1.7/32, version 58
Paths: (3 available, best #2)
  Advertised to non peer-group peers:
    10.3.1.2 10.3.1.5
  Local
    10.3.1.5 (metric 30) from 10.3.1.5 (10.3.1.5)
      Origin incomplete, metric 22, localpref 100, valid, internal
      Extended Community: RT:1:793 OSPF DOMAIN ID:0.0.0.100 OSPF
      RT:1:2:0 OSPF 2
  Local
    10.2.1.38 from 0.0.0.0 (10.3.1.6)
      Origin incomplete, metric 86, localpref 100, weight 32768,
      valid, sourced, best
      Extended Community: RT:1:793 OSPF DOMAIN ID:0.0.0.100 OSPF
      RT:1:2:0 OSPF 2
  Local
```

```

10.3.1.2 (metric 30) from 10.3.1.2 (10.3.1.2)
  Origin incomplete, metric 11, localpref 100, valid, internal
  Extended Community: RT:1:793 OSPF DOMAIN ID:0.0.0.100 OSPF
  RT:1:2:0 OSPF 2

```

このローカルで生成されたルート (10.2.1.38) が、BGP では最適ルートとして認識されています。一方、次の例に太字で示すように、VRF ルーティング テーブルでは OSPF によって学習され、ネクストホップが 10.2.1.38 (Vienna CE ルータ) となるパスが選択されています。

```

PE-1# show ip route vrf ospf 10.3.1.7
Routing entry for 10.3.1.7/32
  Known via "ospf 100", distance 110, metric 86, type intra area
  Redistributing via bgp 215
  Advertised by bgp 215
  Last update from 10.2.1.38 on Serial0/0/0, 00:00:17 ago
  Routing Descriptor Blocks:
  * 10.2.1.38, from 10.3.1.7, 00:00:17 ago, via Serial0/0/0
    Route metric is 86, traffic share count is 1

```

このパスが選択された理由は次のとおりです。

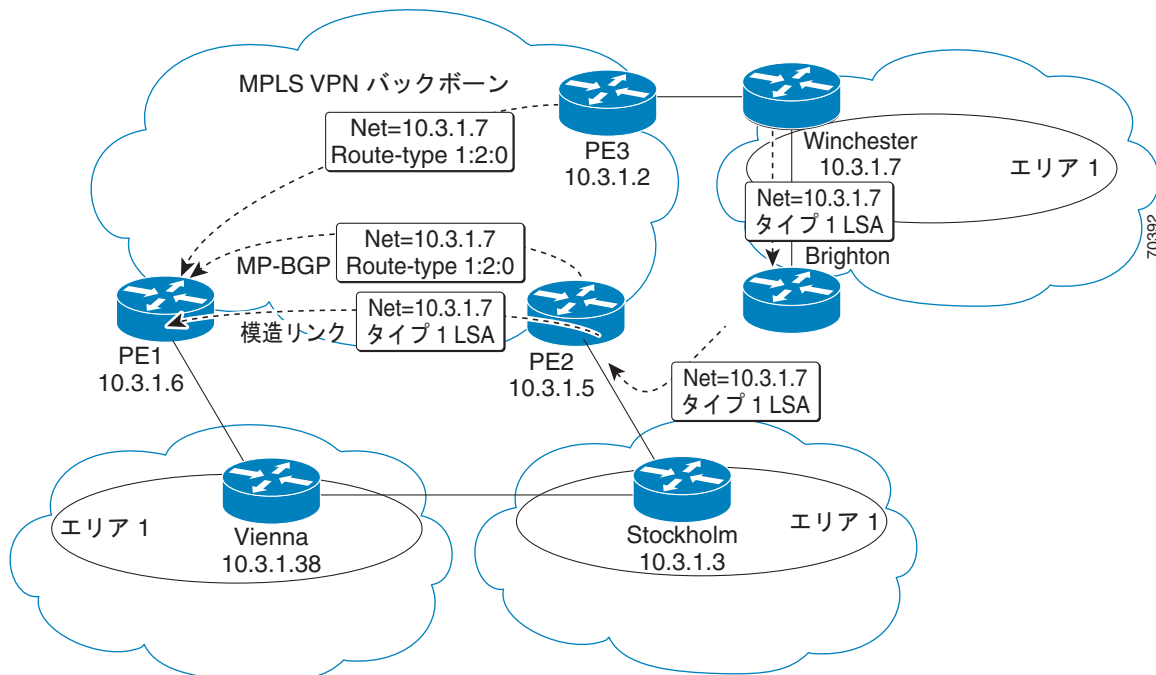
- OSPF エリア内パスは、PE-1 ルータで生成されたエリア間パス (MPLS VPN バックボーン経由) よりも優先される。
- OSPF ルートは、内部 BGP (同じ自律システム内のルータ間で実行される BGP) よりも管理ディスタンス (AD) が小さい。

サイト間のバックドア リンクを、バックアップ目的だけで使用し、VPN サービスに利用しない場合は、前の例に示すように、デフォルト ルート選択が不適切なものになります。MPLS VPN バックボーンに適切なパスを再確立するには、関連する PE ルータの入力 VRF と出力 VRF の間に、OSPF エリア内リンク (論理リンク) を追加作成する必要があります。このリンクは、模造リンクと呼ばれます。

模造リンクが必要なのは、同じ OSPF エリアに属し、OSPF バックドア リンクを共有する 2 つの VPN サイト間です。サイト間にバックドア リンクがない場合、模造リンクは不要です。

図 3 に、PE-1 と PE-2 との間の模造リンクの例を示します。模造リンクごとにコストが設定され、バックドア パスまたは模造リンク パスのどちらをトラフィックの送信に使用するか判断するために、それが使用されます。PE ルータ間に模造リンクを設定すると、PE は模造リンクから学習した OSPF ルートの情報を VRF ルーティング テーブルに書き込みます。

図 3 PE ルータ間の模造リンクを使用した OSPF クライアント サイトの接続



模造リンクは、PE ルータ間のエリア内リンクであるかのように認識されるため、このリンクを通じて（特定の OSPF プロセス用の）OSPF 隣接関係が確立され、データベース交換が行われます。これにより、PE ルータは、MPLS VPN バックボーンを介してサイト間で LSA をフラッドिंगすることができます。この結果、適切なエリア内接続が実現します。

「[模造リンクの作成](#)」の項では、2 台の PE ルータ間に模造リンクを設定する方法について説明します。OSPF の設定方法の詳細については、次を参照してください。

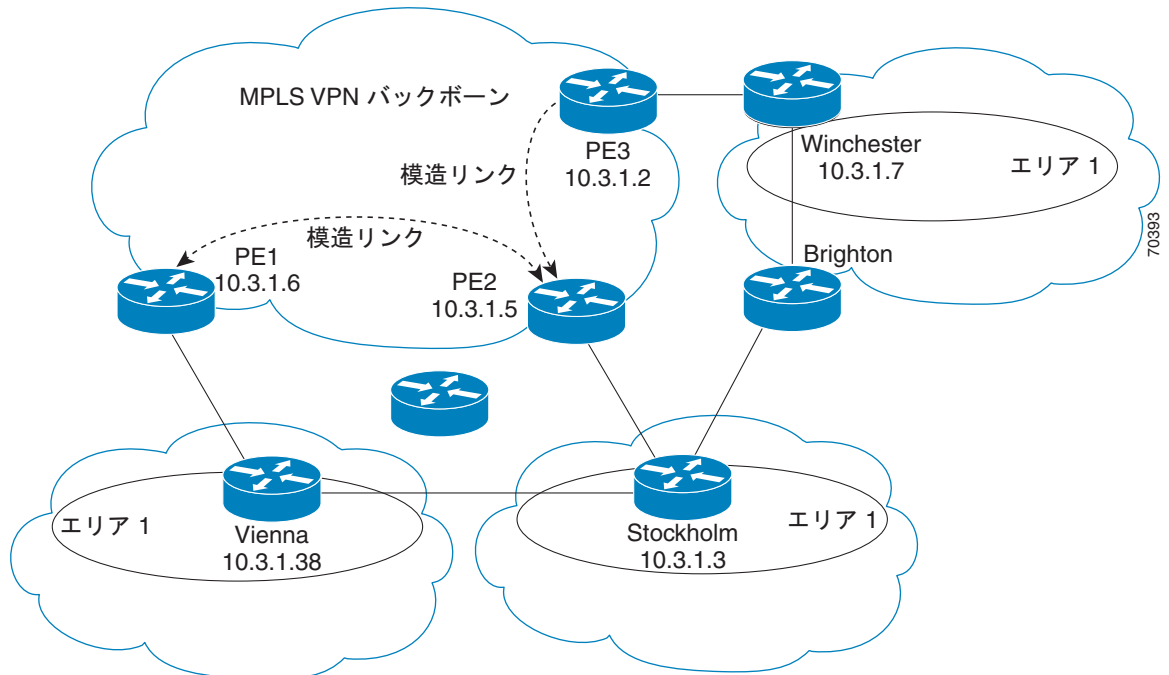
[「Configuring OSPF」](#)

## 模造リンクの設定例

ここでは、例を使用して、PE ルータおよび CE ルータでの OSPF エリア内パス選択だけに影響するように模造リンクを使用する方法について説明します。PE ルータは MP-BGP から受信した情報も使用し、着信パケットの出ラベル スタックを設定して、どの出力 PE ルータ宛にパケットをラベル スイッチするか指定します。

図 4 に、模造リンク設定が必要となる MPLS VPN トポロジの例を示します。VPN クライアントには 3 つのサイトがあり、それぞれにバックドア リンクがあります。2 つの模造リンクが設定されており、1 つは PE-1 と PE-2 の間、もう 1 つは PE-2 と PE-3 の間です。この設定では、Vienna と Winchester のサイトはバックドア リンクを共有していないため、PE-1 と PE-3 の間の模造リンクは不要です。

図 4 模造リンクの例



次の例では、PE-1 が 10.3.1.7/32 プレフィクス (図 4 の Winchester CE ルータの loopback1 インターフェイス) をどのように認識するかという観点から、サイト間で行われるフォワーディングを示しています。

```
PE-1# show ip bgp vpnv4 all 10.3.1.7
BGP routing table entry for 100:251:10.3.1.7/32, version 124
Paths: (1 available, best #1)
  Local
    10.3.1.2 (metric 30) from 10.3.1.2 (10.3.1.2)
      Origin incomplete, metric 11, localpref 100, valid, internal,
      best
      Extended Community: RT:1:793 OSPF DOMAIN ID:0.0.0.100 OSPF
      RT:1:2:0 OSPF 2
```

```
PE-1# show ip route vrf ospf 10.3.1.7
Routing entry for 10.3.1.7/32
  Known via "ospf 100", distance 110, metric 13, type intra area
  Redistributing via bgp 215
  Last update from 10.3.1.2 00:12:59 ago
  Routing Descriptor Blocks:
  10.3.1.2 (Default-IP-Routing-Table), from 10.3.1.7, 00:12:59 ago
```

次の例に示すフォワーディング情報では、ルートネクストホップが、PE-2 ルータ (OSPF では最適パス) ではなく、10.3.1.2 の PE-3 ルータとなっています。この OSPF ルートが PE 上の BGP に再配布されなかった理由は、模造リンクの反対側のエンドポイントによって、すでに BGP に再配布されているため、重複して配布する必要がないからです。エリア内のパスの選択に影響を与えるためだけに、OSPF 模造リンクは使用されます。特定の宛先にトラフィックを送信する際、PE ルータは MP-BGP のフォワーディング情報を使用します。

```
PE-1# show ip bgp vpnv4 all tag | begin 10.3.1.7
  10.3.1.7/32      10.3.1.2      notag/38
```

```
PE-1# show tag-switching forwarding 10.3.1.2
Local  Outgoing  Prefix          Bytes tag  Outgoing  Next Hop
tag    tag or VC  or Tunnel Id   switched  interface
```

```
31    42          10.3.1.2/32      0          PO3/0/0    point2point
```

```
PE-1# show ip cef vrf ospf 10.3.1.7
10.3.1.7/32, version 73, epoch 0, cached adjacency to POS3/0/0
0 packets, 0 bytes
tag information set
local tag: VPN-route-head
fast tag rewrite with PO3/0/0, point2point, tags imposed: {42 38}
via 10.3.1.2, 0 dependencies, recursive
next hop 10.1.1.17, POS3/0/0 via 10.3.1.2/32
valid cached adjacency
tag rewrite with PO3/0/0, point2point, tags imposed: {42 38}
```

構造リンクを介してプレフィクスが学習され、構造リンクのパスが最適パスとして選択されると、PE ルータは、そのプレフィクスに関する MP-BGP アップデートを生成しません。ある構造リンクから、さらに別の構造リンクにはトラフィックをルーティングできません。

次の例では、プレフィクスに関する MP-BGP アップデートが生成されていないことを、PE-2 で示しています。太字で示すように、10.3.1.7/32 は、OSPF によって構造リンクを介して学習されていますが、BGP へのローカルでのルート生成は実行されていません。BGP テーブルの唯一のエントリは、PE-3 (10.3.1.7/32 プレフィクスへの出力 PE ルータ) から受信した MP-BGP アップデートです。

```
PE-2# show ip route vrf ospf 10.3.1.7
Routing entry for 10.3.1.7/32
Known via "ospf 100", distance 110, metric 12, type intra area
Redistributing via bgp 215
Last update from 10.3.1.2 00:00:10 ago
Routing Descriptor Blocks:
* 10.3.1.2 (Default-IP-Routing-Table), from 10.3.1.7, 00:00:10 ago
Route metric is 12, traffic share count is 1
```

```
PE-2# show ip bgp vpnv4 all 10.3.1.7
BGP routing table entry for 100:251:10.3.1.7/32, version 166
Paths: (1 available, best #1)
Not advertised to any peer
Local
10.3.1.2 (metric 30) from 10.3.1.2 (10.3.1.2)
Origin incomplete, metric 11, localpref 100, valid, internal,
best
Extended Community: RT:1:793 OSPF DOMAIN ID:0.0.0.100 OSPF
RT:1:2:0 OSPF 2
```

PE ルータは MP-BGP から受信した情報を使用して、着信パケットの出ラベル スタックを設定し、どの出力 PE ルータ宛にパケットをラベル スイッチするか決定します。

## 利点

### MPLS VPN バックボーン経由のクライアント サイト接続

構造リンクによって、エリア間ルート (PE から PE へ) の代わりに、VPN サイト間のエリア内バックドアルートが選択されるという、OSPF のデフォルト動作が行われなくなります。構造リンクによって、バックドア リンクを共有する OSPF クライアント サイトが、MPLS VPN バックボーンを介して通信を行い、VPN サービスを利用するようになります。

### MPLS VPN 設定での柔軟なルーティング

MPLS VPN 設定で構造リンクに対して設定する OSPF コストを使用して、OSPF クライアント サイトのトラフィックを、バックドア リンク経由にするか、または VPN バックボーン経由にするかを指定できます。

## 制約事項

PE ルータと CE ルータ間のプロトコルとして OSPF を使用する場合、VPN バックボーン全体にルートがアドバタイズされる際に、OSPF メトリックは保持されます。このメトリックを使用して、リモート PE ルータは適切なルートを選択します。このため、OSPF から BGP への再配布、および、BGP から OSPF への再配布において、メトリック値を変更すべきではありません。メトリック値を変更すると、ルーティング ループが発生する可能性があります。

## 関連機能およびテクノロジー

- MPLS
- OSPF
- BGP

## 関連資料

- 『Cisco IOS IP Routing: OSPF Command Reference』  
[http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/iproute\\_ospf/command/reference/iro\\_book.html](http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/iproute_ospf/command/reference/iro_book.html)
- 『MPLS Virtual Private Networks』  
[http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/12\\_0t/12\\_0t5/feature/guide/VPN.html](http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/12_0t/12_0t5/feature/guide/VPN.html)
- 「Configuring OSPF」  
[http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/iproute\\_ospf/configuration/guide/iro\\_cfg.html](http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/iproute_ospf/configuration/guide/iro_cfg.html)
- 『Cisco IOS IP Routing: BGP Configuration Guide, Release 15.0』  
[http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/iproute\\_bgp/configuration/guide/15\\_0/irg\\_15\\_0\\_book.html](http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/iproute_bgp/configuration/guide/15_0/irg_15_0_book.html)
- RFC 1163 「A Border Gateway Protocol」
- RFC 1164 「Application of the Border Gateway Protocol in the Internet」
- RFC 2283 「Multiprotocol Extensions for BGP-4」
- RFC 2328 「Open Shortest Path First, Version 2」
- RFC 2547 「BGP/MPLS VPNs」

## サポートされているプラットフォーム

- Cisco 1400 シリーズ
- Cisco 1600
- Cisco 1600R
- Cisco 1710
- Cisco 1720
- Cisco 1721
- Cisco 1750
- Cisco 1751

- Cisco 2420
- Cisco 2600
- Cisco 2691
- Cisco 3620
- Cisco 3631
- Cisco 3640
- Cisco 3660
- Cisco 3725
- Cisco 3745
- Cisco 7100
- Cisco 7200
- Cisco 7500
- Cisco 7700
- URM
- Cisco uBR7200

#### Cisco Feature Navigator を使用したプラットフォーム サポートの特定

Cisco IOS ソフトウェアは、特定のプラットフォームがサポートされている機能セットにパッケージングされています。この機能のプラットフォーム サポートに関連した更新情報を取得するには、Cisco Feature Navigator にアクセスします。新しいプラットフォーム サポートが機能に追加されると、Cisco Feature Navigator によって、サポートされているプラットフォームのリストが自動的に更新されます。

Cisco Feature Navigator は Web ベースのツールであり、特定の機能セットがサポートされている Cisco IOS ソフトウェア イメージ、および、特定の Cisco IOS イメージ内でサポートされている機能を素早く特定できます。機能またはリリースごとに検索できます。リリース セクションでは、各リリースを横に並べて比較し、各ソフトウェア リリースに固有の機能と共通機能の両方を表示できます。

Cisco Feature Navigator は定期的に更新されています (Cisco IOS ソフトウェアの主要なリリース時およびテクノロジー リリース時)。最新情報については、次の URL から Cisco Feature Navigator ホームページにアクセスしてください。

<http://www.cisco.com/go/fn>

## サポートされている規格、MIB、および RFC

#### 規格

この機能によってサポートされる新しい規格や変更された規格はありません。

#### MIB

この機能によってサポートされる新しい MIB または変更された MIB はありません。

プラットフォームおよび Cisco IOS ソフトウェア リリースによりサポートされている MIB のリストを入手し、MIB モジュールをダウンロードするには、Cisco.com の次のシスコ MIB Web サイトの URL にアクセスしてください。

<http://www.cisco.com/public/sw-center/netmgmt/cmtk/mibs.shtml>

## RFC

この機能によってサポートされる新しい RFC や変更された RFC はありません。

# 前提条件

MPLS VPN で模造リンクを設定する前に、次のようにして OSPF をイネーブルにしておく必要があります。

- OSPF ルーティング プロセスを作成する。
- ルーティング プロセスに関連付ける IP アドレス範囲を指定する。
- IP アドレス範囲に関連付けるエリア ID を割り当てる。

これらの OSPF 設定手順の詳細については、次を参照してください。

[http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/iproute\\_ospf/command/reference/iro\\_book.html](http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/iproute_ospf/command/reference/iro_book.html)

# 設定作業

模造リンク機能の設定タスクについては、次の項を参照してください。一覧内の各作業は、必須と任意に分けています。

- 「[模造リンクの作成](#)」 (必須)
- 「[作成した模造リンクの確認](#)」 (任意)

## 模造リンクの作成

MPLS VPN の PE ルータ間に模造リンクを作成する前に、次の設定が完了している必要があります。

- VPN バックボーンを介して模造リンクのリモートエンドに OSPF パケットを送信できるように、リモート PE 上に別の /32 アドレスを設定する。この /32 アドレスは、次の条件を満たす必要があります。
  - VRF に属する。
  - OSPF によってアドバタイズされない。
  - BGP によってアドバタイズされる。

この /32 アドレスは、他の模造リンクにも使用できます。

- 模造リンクを既存の OSPF エリアに関連付ける。

模造リンクを作成するには、EXEC モードで次のコマンドを使用します。

	コマンド	目的
ステップ 1	Router1# <b>configure terminal</b>	最初の PE ルータで、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	Router1(config)# <b>interface loopback</b> <i>interface-number</i>	PE-1 で模造リンクのエンドポイントとして使用するループバック インターフェイスを作成し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。

	コマンド	目的
ステップ 3	Router1(config-if)# <b>ip vrf forwarding</b> <i>vrf-name</i>	ループバック インターフェイスに VRF を関連付けます。IP アドレスを削除します。
ステップ 4	Router1(config-if)# <b>ip address</b> <i>ip-address</i> <i>mask</i>	PE-1 のループバック インターフェイスの IP アドレスを再設定します。
ステップ 5	Router1(config-if)# <b>end</b>	グローバル コンフィギュレーション モードに戻ります。
ステップ 6	Router1(config)# <b>end</b>	EXEC モードに戻ります。
ステップ 7	Router2# <b>configure terminal</b>	2 台目の PE ルータで、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 8	Router2(config)# <b>interface loopback</b> <i>interface-number</i>	PE-2 で構造リンクのエンドポイントとして使用するループバック インターフェイスを作成し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 9	Router2(config-if)# <b>ip vrf forwarding</b> <i>vrf-name</i>	2 番目のループバック インターフェイスに VRF を関連付けます。IP アドレスを削除します。
ステップ 10	Router2(config-if)# <b>ip address</b> <i>ip-address</i> <i>mask</i>	PE-2 のループバック インターフェイスの IP アドレスを再設定します。
ステップ 11	Router2(config-if)# <b>end</b>	グローバル コンフィギュレーション モードに戻ります。
ステップ 12	Router1(config)# <b>end</b>	EXEC モードに戻ります。
ステップ 13	Router1(config)# <b>router ospf process-id</b> <i>vrf vrf-name</i>	指定した OSPF プロセスに、PE-1 で構造リンク インターフェイスに関連付けた VRF を設定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 14	Router1(config-if)# <b>area area-id</b> <b>sham-link source-address</b> <i>destination-address cost number</i>	PE-1 インターフェイス上の構造リンクを、指定した OSPF エリア内に設定します。エンドポイントとして各ループバック インターフェイスを IP アドレスで指定します。 <b>cost number</b> によって、PE-1 の構造リンク インターフェイスで IP パケットを送信する際の OSPF コストを設定します。
ステップ 15	Router2(config)# <b>router ospf process-id</b> <i>vrf vrf-name</i>	指定した OSPF プロセスに、PE-2 で構造リンク インターフェイスに関連付けた VRF を設定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 16	Router2(config-if)# <b>area area-id</b> <b>sham-link source-address</b> <i>destination-address cost number</i>	PE-2 インターフェイス上の構造リンクを、指定した OSPF エリア内に設定します。エンドポイントとして各ループバック インターフェイスを IP アドレスで指定します。 <b>cost number</b> によって、PE-2 構造リンク インターフェイスで IP パケットを送信する際の OSPF コストを設定します。

## 作成した構造リンクの確認

構造リンクが正常に作成されたことを確認するには、EXEC モードで **show ip ospf sham-links** コマンドを使用します。

```
Router1# show ip ospf sham-links
```

```
Sham Link OSPF_SL0 to address 10.2.1.2 is up
Area 1 source address 10.2.1.1
Run as demand circuit
DoNotAge LSA allowed. Cost of using 40 State POINT_TO_POINT,
Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40,
Hello due in 00:00:04
Adjacency State FULL (Hello suppressed)
```

```

Index 2/2, retransmission queue length 4, number of
retransmission 0
First 0x63311F3C(205)/0x63311FE4(59) Next
0x63311F3C(205)/0x63311FE4(59)
Last retransmission scan length is 0, maximum is 0
Last retransmission scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
Link State retransmission due in 360 msec

```

## 模造リンクのモニタリングと維持

模造リンクをモニタするには、EXEC モードで次の **show** コマンドを使用します。

コマンド	目的
Router# <b>show ip ospf sham-links</b>	ルータに設定されているすべての模造リンクの動作状態を表示します。
Router# <b>show ip ospf data router ip-address</b>	2 台の PE ルータ間のアンナンバード ポイントツーポイント接続としてアドバタイズされる模造リンクの情報を表示します。

## 設定例

次の例は、2 台の PE ルータ間で模造リンクを設定する方法を示しています。

```

Router1(config)# interface loopback 1
Router1(config-if)# ip vrf forwarding ospf
Router1(config-if)# ip address 10.2.1.1 255.255.255.255
!
Router2(config)# interface loopback 1
Router2(config-if)# ip vrf forwarding ospf
Router2(config-if)# ip address 10.2.1.2 255.255.255.255
!
Router1(config)# router ospf 100 vrf ospf
Router1(config-if)# area 1 sham-link 10.2.1.1 10.2.1.2 cost 40
!
Router2(config)# router ospf 100 vrf ospf
Router2(config-if)# area 1 sham-link 10.2.1.2 10.2.1.1 cost 40

```

## コマンド リファレンス

次に示すコマンドは、この章に記載されている機能において、新たに導入または変更されたものです。これらのコマンドの詳細については、『[Cisco IOS IP Routing: OSPF Command Reference](#)』を参照してください。Cisco IOS の全コマンドの詳細については、<http://tools.cisco.com/Support/CLILookup> にあるコマンド検索ツールを使用するか、または『*Cisco IOS Master Command List*』を参照してください。

- **area sham-link cost**
- **show ip ospf sham-links**

## 用語集

**BGP** : Border Gateway Protocol (BGP; ボーダー ゲートウェイ プロトコル) 到達可能性情報を他の BGP システムと交換するドメイン間ルーティング プロトコル。RFC 1163 で定義されています。

**CE ルータ** : カスタマー エッジルータ。カスタマー ネットワークに属し、プロバイダー エッジ (PE) ルータとのインターフェイスとなるルータ。CE ルータは、関連する VPN を認識しません。

**CEF** : Cisco Express Forwarding (CEF; シスコ エクスプレス フォワーディング)。高度なレイヤ 3 IP スイッチング テクノロジーです。CEF は、大規模で動的なトラフィック パターンに対するネットワーク パフォーマンスとスケーラビリティを最適化します。

**OSPF** : Open Shortest Path First プロトコル。

**IGP** : Interior Gateway Protocol。自律システム内でルーティング情報の交換に使用するインターネット プロトコル。一般的な IGP の例として、IGRP、OSPF、および RIP があります。

**LSA** : Link-state Advertisement (LSA; リンクステート アドバタイズメント)。リンクステート プロトコルで使用されるブロードキャスト パケット。LSA にはネイバーおよびパス コストに関する情報が含まれ、受信側ルータがルーティング テーブルを維持するために使用します。

**MPLS** : Multiprotocol Label Switching (MPLS; マルチプロトコル ラベル スイッチング)。タグ スイッチングの基礎となる新しい業界標準です。

**PE ルータ** : プロバイダー エッジルータ。サービス プロバイダー ネットワーク内にあり、カスタマー エッジ (CE) ルータに接続されたルータ。すべての VPN 処理は PE ルータで行われます。

**SPF** : Shortest Path First 計算。

**VPN** : Virtual Private Network (VPN; バーチャル プライベート ネットワーク)。1 つ以上の物理ネットワーク上でリソースを共有する、セキュアな IP ベースのネットワーク。VPN では地理的に離れているサイトが、共有バックボーンを通じてセキュアな通信を行えます。

**VRF** : VPN Routing and Forwarding (VRF; VPN ルーティングおよび転送) インスタンス。VRF は、IP ルーティング テーブル、取得された転送テーブル、その転送テーブルを使用する一連のインターフェイス、転送テーブルに登録されるものを決定する一連のルールおよびルーティング プロトコルで構成されています。一般に、VRF には、PE ルータに付加されるカスタマー VPN サイトが定義されたルーティング情報が格納されています。

Cisco and the Cisco Logo are trademarks of Cisco Systems, Inc. and/or its affiliates in the U.S. and other countries. A listing of Cisco's trademarks can be found at [www.cisco.com/go/trademarks](http://www.cisco.com/go/trademarks). Third party trademarks mentioned are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (1005R)

このマニュアルで使用している IP アドレスは、実際のアドレスを示すものではありません。マニュアル内の例、コマンド出力、および図は、説明のみを目的として使用されています。説明の中に実際のアドレスが使用されていたとしても、それは意図的なものではなく、偶然の一致によるものです。

© 2008 Cisco Systems, Inc.  
All rights reserved.

Copyright © 2008–2011, シスコシステムズ合同会社.  
All rights reserved.





# OSPF 模造リンク MIB サポート

---

この機能では、新しいテーブルおよびトラップ MIB オブジェクトを Cisco OSPF MIB (CISCO-OSPF-MIB) および Cisco OSPF Trap MIB (CISCO-OSPF-TRAP-MIB) に追加することにより、OSPF 模造リンク機能の MIB サポートが導入されます。また、Open Shortest Path First (OSPF) 模造リンク トラップ オブジェクトの Simple Network Management Protocol (SNMP; 簡易ネットワーク管理プロトコル) 通知をイネーブ爾にするための、新しいコマンドが追加されています。模造リンク インターフェイス全体におけるエラー、ステート変更、および再送信についての通知が提供されます。

## この章で紹介する機能情報の入手方法

お使いの Cisco IOS ソフトウェアが、この章で説明されている機能の一部をサポートしていないことがあります。この章に記載されている機能に関するドキュメントへのリンク、および各機能がサポートされているリリースに関するリストについては、「OSPF 模造リンク MIB サポートの機能情報」(P.13) を参照してください。

## プラットフォームと Cisco IOS および Catalyst OS ソフトウェア イメージのサポート情報の検索

Cisco Feature Navigator を使用すると、プラットフォーム、Cisco IOS ソフトウェア イメージ、および Cisco Catalyst OS ソフトウェア イメージの各サポート情報を検索できます。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

## 目次

- 「OSPF 模造リンク MIB サポートの前提条件」(P.2)
- 「OSPF 模造リンク MIB サポートの制約事項」(P.2)
- 「OSPF 模造リンク MIB サポートに関する情報」(P.2)
- 「OSPF 模造リンク MIB サポートの設定方法」(P.4)
- 「OSPF 模造リンク MIB サポートの設定例」(P.10)
- 「関連情報」(P.12)
- 「その他の参考資料」(P.12)
- 「コマンドリファレンス」(P.13)
- 「OSPF 模造リンク MIB サポートの機能情報」(P.13)

## OSPF 模造リンク MIB サポートの前提条件

- Open Shortest Path First (OSPF) 模造リンクをすでに設定済みであることが前提になります。
- 通知 (トラップ) の設定、または SNMP GET 動作を実行するルータで、SNMP がイネーブルになっている必要があります。

## OSPF 模造リンク MIB サポートの制約事項

この機能によって導入されるすべての拡張機能は、Cisco プライベート MIB (CISCO-OSPF-MIB および CISCO-OSPF-TRAP-MIB) によってのみ提供されます。

## OSPF 模造リンク MIB サポートに関する情報

ここでは、次の内容について説明します。

- 「PE-PE 間ルータ接続における OSPF 模造リンク」 (P.2)
- 「Cisco OSPF MIB および Cisco OSPF Trap MIB の拡張機能」 (P.2)

## PE-PE 間ルータ接続における OSPF 模造リンク

Multiprotocol Label Switching (MPLS; マルチプロトコルラベルスイッチング) Virtual Private Network (VPN; バーチャルプライベートネットワーク) 設定では、模造リンクと呼ばれる仮想接続を設定することにより、同じ OSPF エリア内にある必要がある 2 つの VPN サイト間を相互接続できます。模造リンクは、2 つの Provider Edge (PE; プロバイダーエッジ) ルータを接続する MPLS VPN トンネルに加えて設定します。OSPF パケットは、模造リンク上で伝搬されます。模造リンクの設定の詳細については、次の URL の『OSPF Sham-Link Support for MPLS VPN』を参照してください。

[http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/iproute\\_ospf/configuration/guide/iro\\_sham\\_link.html](http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/iproute_ospf/configuration/guide/iro_sham_link.html)

## Cisco OSPF MIB および Cisco OSPF Trap MIB の拡張機能

OSPF 模造リンク MIB サポート機能では、Cisco IOS Release 12.0(30)S、12.3(14)T、12.2(33)SRA、12.2(31)SB2、および 12.2(33)SXH の Cisco OSPF MIB (CISCO-OSPF-MIB) および Cisco OSPF Trap MIB (CISCO-OSPF-TRAP-MIB) に新しいテーブルおよびトラップ MIB オブジェクトを追加することにより、OSPF 模造リンクの MIB サポートが導入されます。また、OSPF 模造リンクトラップオブジェクトの SNMP 通知をイネーブルにするための、新しいコマンドが追加されています。模造リンクインターフェイス全体におけるエラー、ステータス変更、および再送信についての通知が提供されます。次の項では、拡張機能について説明します。

- 「OSPF 模造リンク設定のサポート」 (P.3)
- 「OSPF 模造リンク ネイバーのサポート」 (P.3)
- 「OSPF 模造リンク インターフェイスの移行ステータス変更のサポート」 (P.3)
- 「OSPF 模造リンク ネイバーの移行ステータス変更のサポート」 (P.4)
- 「模造リンクのエラー」 (P.4)

## OSPF 模造リンク設定のサポート

cospfShamLinksTable テーブル オブジェクトには、OSPF エリアに対して設定されている模造リンクに関する情報が保存されます。Cisco IOS Release 12.0(30)S、12.3(14)T、12.2(33)SRA、12.2(31)SB2、および 12.2(33)SXH 以降では、cospfShamLinksTable により cospfShamLinkTable が置き換えられます。cospfShamLinksTable テーブルを使用すると、次の MIB オブジェクトにアクセスできます。

- cospfShamLinksAreaId
- cospfShamLinksLocalIpAddrType
- cospfShamLinksLocalIpAddr
- cospfShamLinksRemoteIpAddrType
- cospfShamLinksRemoteIpAddr
- cospfShamLinksRetransInterval
- cospfShamLinksHelloInterval
- cospfShamLinksRtrDeadInterval
- cospfShamLinksState
- cospfShamLinksEvents
- cospfShamLinksMetric

## OSPF 模造リンク ネイバーのサポート

cospfShamLinkNbrTable テーブル オブジェクトには、すべての OSPF 模造リンク ネイバーのエントリが記述されます。cospfShamLinkNbrTable を使用すると、次の MIB オブジェクトにアクセスできます。

- cospfShamLinkNbrArea
- cospfShamLinkNbrIpAddrType
- cospfShamLinkNbrIpAddr
- cospfShamLinkNbrRtrId
- cospfShamLinkNbrOptions
- cospfShamLinkNbrState
- cospfShamLinkNbrEvents
- cospfShamLinkNbrLsRetransQLen
- cospfShamLinkNbrHelloSuppressed

## OSPF 模造リンク インターフェイスの移行ステート変更のサポート

OSPF 模造リンク インターフェイスにおける移行ステート変更についてネットワーク マネージャに通知するには、cospfShamLinksStateChange トラップ オブジェクトを使用します。Cisco IOS Release 12.0(30)S、12.3(14)T、12.2(33)SRA、および 12.2(31)SB2 では、cospfShamLinksStateChange トラップ オブジェクトにより、従来の cospfShamLinkStateChange トラップ オブジェクトが置き換えられます。cospfShamLinksStateChange トラップ オブジェクトには、次の MIB オブジェクトが含まれます。

- ospfRouterId
- cospfShamLinksAreaId

- cospfShamLinksLocalIpAddrType
- cospfShamLinksLocalIpAddr
- cospfShamLinksRemoteIpAddrType
- cospfShamLinksRemoteIpAddr
- cospfShamLinksState

## OSPF 模造リンク ネイバーの移行ステート変更のサポート

OSPF 模造リンク ネイバーにおける移行ステート変更についてネットワーク マネージャに通知するには、cospfShamLinkNbrStateChange トラップ オブジェクトを使用します。cospfShamLinkNbrStateChange トラップ オブジェクトには、次の MIB オブジェクトが含まれます。

- ospfRouterId
- cospfShamLinkNbrArea
- cospfShamLinksLocalIpAddrType
- cospfShamLinksLocalIpAddr
- cospfShamLinkNbrIpAddrType
- cospfShamLinkNbrIpAddr
- cospfShamLinkNbrRtrId
- cospfShamLinkNbrState

## 模造リンクのエラー

OSPF 模造リンクの設定、認証、および不良パケットのエラーに関するトラップ通知が行われます。これらのエラーには、次のトラップ オブジェクトが含まれます。

- cospfShamLinkConfigError
- cospfShamLinkAuthFailure
- cospfShamLinkRxBadPacket



(注)

Cisco IOS Release 12.0(30)S、12.3(14)T、12.2(33)SRA、および 12.2(31)SB2 では、模造リンク上での認証がまだサポートされないため、cospfShamLinkAuthFailure トラップは生成されません。また、Cisco IOS Release 12.0(30)S、12.3(14)T、12.2(33)SRA、および 12.2(31)SB2 では cospfShamLinkRxBadPacket トラップもサポートされないため、cospfShamLinkRxBadPacket トラップは生成されません。ただし、既存の OSPF 不良パケット トラップからは情報を取得できます。

## OSPF 模造リンク MIB サポートの設定方法

この項では、OSPF 模造リンク MIB サポート機能の設定タスクについて説明します。一覧内の各作業は、必須と任意に分けています。

- 「SNMP 通知を送信するためのルータの設定」(P.5) (必須)
- 「OSPF 模造リンクのエラー トラップのイネーブル化」(P.6) (必須)
- 「OSPF 模造リンクの再送信トラップのイネーブル化」(P.7) (必須)

- 「OSPF 模造リンクのステート変更トラップのイネーブル化」 (P.8) (必須)
- 「ルータ上の OSPF 模造リンク MIB トラップの確認」 (P.10) (任意)

## SNMP 通知を送信するためのルータの設定

ルータによる ERM-MIB に定義した SNMP 通知（トラップまたはインフォーム）の送信をイネーブルにするには、次の作業を行います。SNMP 通知はルータで設定でき、GET 操作は、MIB サポートをイネーブルにした後にだけ外部管理ステーションから実行できます。

### OSPF 設定エラー通知

OSPF 設定エラー通知の送信をイネーブルにするには、次のトラップをイネーブルにします。

- cospfShamLinkConfigError
- cospfShamLinkAuthFailure
- cospfShamLinkRxBadPacket

#### 手順の概要

1. enable
2. show running-config
3. configure terminal
4. snmp-server host {hostname | ip-address} [vrf vrf-name] [traps | informs] [version {1 | 2c | 3 [auth | noauth | priv]}] community-string [udp-port port] [notification-type]
5. snmp-server enable traps ospf
6. end

#### 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	enable  例： Router> enable	特権 EXEC モードをイネーブルにします。  • プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
ステップ 2	show running-config  例： Router# show running-config	実行コンフィギュレーションを表示して、SNMP エージェントがすでに動作しているかどうかを判断します。  • SNMP の情報が表示されない場合は、次の手順に進みます。SNMP の情報が表示された場合は、情報を修正するか、または必要に応じて情報を変更できます。
ステップ 3	configure terminal  例： Router# configure terminal	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 4	<p><b>snmp-server host</b> {hostname   ip-address} [vrf vrf-name] [traps   informs] [version {1   2c   3 [auth   noauth   priv]]] community-string [udp-port port] [notification-type]</p> <p>例： Router(config)# snmp-server host 172.20.2.162 version 2c public ospf</p>	<p>SNMP 通知操作の受信者（ターゲット ホスト）を指定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>notification-type</i> が指定されていない場合は、イネーブルになっている全通知（トラップまたは応答要求）が、指定されたホストに送信されます。</li> <li>指定されたホストに OSPF 通知だけを送信するには、オプションの <b>ospf</b> キーワードを <i>notification-types</i> の 1 つとして指定します（例を参照）。</li> </ul>
ステップ 5	<p><b>snmp-server enable traps ospf</b></p> <p>例： Router(config)# snmp-server enable traps ospf</p>	<p>OSPF MIB 内に定義されている全 SNMP 通知をイネーブルにします。</p> <p>(注) この手順が必要なのは、すべての OSPF トラップ（OSPF 模造リンクのトラップを含む）をイネーブルにする場合だけです。</p> <p><b>no snmp-server enable traps ospf</b> コマンドを入力すると、すべての OSPF トラップ（OSPF 模造リンクのトラップを含む）がディセーブルになります。</p>
ステップ 6	<p><b>end</b></p> <p>例： Router(config)# end</p>	<p>コンフィギュレーション セッションを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードを終了します。</p>

## OSPF 模造リンクのエラー トラップのイネーブル化

OSPF 模造リンクの設定エラーが検出されると、通知が送信されます。模造リンクの設定エラー通知の送信をイネーブルにするには、次の `cospfShamLinkConfigError` トラップをイネーブルにします。

### 手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **snmp-server enable traps ospf cisco-specific errors config-error**
4. **snmp-server enable traps ospf cisco-specific errors shamlink [authentication [bad-packet [config] | [config [bad-packet]]]**
5. **end**

## 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>enable</b>  <b>例:</b> Router> enable	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。</li> </ul>
ステップ 2	<b>configure terminal</b>  <b>例:</b> Router# configure terminal	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 3	<b>snmp-server enable traps ospf cisco-specific errors config-error</b>  <b>例:</b> Router(config)# snmp-server enable traps ospf cisco-specific errors config-error	OSPF 非仮想インターフェイスの不一致エラーに対するエラー トラップをイネーブルにします。  <b>(注)</b> 両方のトラップを同じ場所に作成し、仮想リンクでの設定エラーに関する一貫性を保つためには、 <b>snmp-server enable traps ospf cisco-specific errors shamlink</b> コマンドを入力する前に、 <b>snmp-server enable traps ospf cisco-specific errors config-error</b> コマンドを入力する必要があります。 cospfospfConfigError トラップを設定する前に cospfShamLinkConfigError トラップをイネーブルにしようとする、cospfConfigError トラップを最初に設定しなければならないことを通知するエラー メッセージが表示されます。
ステップ 4	<b>snmp-server enable traps ospf cisco-specific errors shamlink [authentication [bad-packet [config]   [config [bad-packet]]]</b>  <b>例:</b> Router(config)# snmp-server enable traps ospf cisco-specific errors shamlink	OSPF 模造リンクのエラーに対するエラー トラップをイネーブルにします。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>authentication</b> キーワードを使用すると、OSPF 模造リンク インターフェイス上での認証障害のみに対する SNMP 通知がイネーブルになります。</li> <li>• <b>bad-packet</b> キーワードを使用すると、OSPF 模造リンク インターフェイス上でのパケット解析エラーのみに対する SNMP 通知がイネーブルになります。</li> <li>• <b>config</b> キーワードを使用すると、OSPF 模造リンク インターフェイス上での設定不一致エラーのみに対する SNMP 通知がイネーブルになります。</li> </ul>
ステップ 5	<b>end</b>  <b>例:</b> Router(config)# end	コンフィギュレーション セッションを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードを終了します。

## OSPF 模造リンクの再送信トラップのイネーブル化

模造リンク上で OSPF パケットの再送信が検出されると、通知が送信されます。模造リンクのパケット再送信通知をイネーブルにするには、次の cospfShamLinkTxRetransmit トラップをイネーブルにします。

## 手順の概要

1. enable
2. configure terminal
3. snmp-server enable traps ospf cisco-specific retransmit [packets [shamlink | virt-packets] | shamlink [packets | virt-packets] | virt-packets [shamlink]]
4. end

## 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	enable  例： Router> enable	特権 EXEC モードをイネーブルにします。  • プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
ステップ 2	configure terminal  例： Router# configure terminal	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 3	snmp-server enable traps ospf cisco-specific retransmit [packets [shamlink   virt-packets]   shamlink [packets   virt-packets]   virt-packets [shamlink]]  例： Router(config)# snmp-server enable traps ospf cisco-specific retransmit shamlink	OSPF 模造リンクの再送信エラーに対するエラー トラップをイネーブルにします。
ステップ 4	end  例： Router(config)# end	コンフィギュレーション セッションを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードを終了します。

## OSPF 模造リンクのステート変更トラップのイネーブル化

模造リンク インターフェイスおよび模造リンク ネイバーのステート変更が検出されると、通知が送信されます。模造リンクのステート変更通知の送信をイネーブルにするには、次の `cospfShamLinksStateChange` トラップをイネーブルにできます。このトラップにより、従来の `cospfShamLinkStateChange` トラップおよび Cisco IOS Release 12.0(30)S、12.3(14)T、12.2(33)SRA、12.2(31)SB2 において新たに導入された `cospfShamLinkNbrStateChange` トラップが置き換えられます。

- `cospfShamLinksStateChange`
- `cospfShamLinkNbrStateChange`



(注)

置き換えられた `cospfShamLinkChange` トラップは現在もイネーブルにできますが、新しい `cospfShamLinksStateChange` トラップをイネーブルにする場合にはイネーブルにできません。

## 手順の概要

1. enable

2. `configure terminal`
3. `snmp-server enable traps ospf cisco-specific state-change [nssa-trans-change | shamlink [interface | interface-old | neighbor]]`
4. `end`

## 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<p><code>enable</code></p> <p>例： Router&gt; enable</p>	<p>特権 EXEC モードをイネーブルにします。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。</li> </ul>
ステップ 2	<p><code>configure terminal</code></p> <p>例： Router# configure terminal</p>	<p>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。</p>
ステップ 3	<p><code>snmp-server enable traps ospf cisco-specific state-change [nssa-trans-change   shamlink [interface   interface-old   neighbor]]</code></p> <p>例： Router(config)# snmp-server enable traps ospf cisco-specific state-change</p>	<p>すべてのシスコ固有の OSPF ステート変更トラップをイネーブルにします。これには、Cisco IOS Release 12.0(30)S、12.3(14)T、12.2(33)SRA、および 12.2(31)SB2 において新たに導入された <code>cospfShamLinksStateChange</code> トラップおよび <code>cospfShamLinkNbrStateChange</code> トラップが含まれます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>neighbor</b> キーワードを使用すると、OSPF 模造リンク ネイバーのステート変更トラップがイネーブルになります。</li> <li>• <b>interface</b> キーワードを使用すると、OSPF 模造リンク インターフェイスのステート変更トラップがイネーブルになります。</li> <li>• <b>interface-old</b> キーワードを使用すると、Cisco IOS Release 12.0(30)S および 12.3(14)T の <code>cospfShamLinksStateChange</code> トラップおよび <code>cospfShamLinkNbrStateChange</code> トラップによって置き換えられる、従来の OSPF 模造リンク インターフェイスのステート変更トラップがイネーブルになります。</li> </ul> <p>(注) 新しいおよび置換された模造リンク インターフェイスの移行ステート変更トラップの両方をイネーブルにできないため、<b>interface</b> および <b>interface-old</b> の両方のキーワードを入力できません。これらのトラップは、いずれか一方だけを設定するか、両方とも設定しないでください。</p>
ステップ 4	<p><code>end</code></p> <p>例： Router(config)# end</p>	<p>コンフィギュレーション セッションを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードを終了します。</p>

## ルータ上の OSPF 模造リンク MIB トラップの確認

この手順で、OSPF 模造リンク MIB サポートがイネーブルになっていることを確認します。

### 手順の概要

1. **enable**
2. **show running-config | include traps**

### 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>enable</b>  例： Router> enable	特権 EXEC モードをイネーブルにします。  • プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
ステップ 2	<b>show running-config   include traps</b>  例： Router# show running-config   include traps	現在の実行コンフィギュレーション ファイルの内容を表示します。イネーブルになっているトラップに関する情報が含まれています。  • トラップがイネーブルになっているかどうかを確認します。

## OSPF 模造リンク MIB サポートの設定例

ここでは、次の設定例について説明します。

- 「OSPF 模造リンクのエラー トラップのイネーブル化と確認：例」(P.10)
- 「OSPF ステート変更トラップのイネーブル化と確認：例」(P.11)
- 「OSPF 模造リンクの再送信トラップのイネーブル化と確認：例」(P.12)

## OSPF 模造リンクのエラー トラップのイネーブル化と確認：例

次に、シスコ固有の OSPF 模造リンクのエラー トラップをすべてイネーブルにする例を示します。ただし、**snmp-server enable traps ospf cisco-specific errors shamlink** コマンドの入力を最初に試みた際には、**snmp-server enable traps ospf cisco-specific errors config-error** コマンドを最初に入力する必要があるというエラー メッセージが表示されることに注意してください。

```
Router# configure terminal

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

Router(config)# snmp-server enable traps ospf cisco-specific errors shamlink

% Sham-link config error trap not enabled.
% Configure "cisco-specific errors config-error" first.
% This requirement allows both traps to be sent.

Router(config)# snmp-server enable traps ospf cisco-specific errors config-error
Router(config)# snmp-server enable traps ospf cisco-specific errors shamlink
Router(config)# end
```

**show running-config** コマンドを実行して、トラップがイネーブルになっていることを確認します。

```
Router# show running-config | include traps
```

```
snmp-server enable traps ospf cisco-specific errors config-error
snmp-server enable traps ospf cisco-specific errors shamlink
```

トラップをディセーブルにする際に、**snmp-server enable traps ospf cisco-specific errors shamlink** コマンドの前に **no snmp-server enable traps ospf cisco-specific errors config-error** コマンドを入力すると、模造リンクの設定エラー トラップもまたディセーブルになっていることを示すメッセージが表示されます。

```
Router# configure terminal
```

```
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
```

```
Router(config)# no snmp-server enable traps ospf cisco-specific errors config-error
```

```
! This command also disables the previously-enabled shamlink configuration error traps.
```

```
Router(config)# end
```

## OSPF ステート変更トラップのイネーブル化と確認：例

次に、シスコ固有の OSPF ステート変更トラップをすべてイネーブルにする例を示します。これには、Cisco IOS Release 12.0(30)S、12.3(14)T、12.2(33)SRA、および 12.2(31)SB2 において新たに導入された `cospfShamLinksStateChange` トラップおよび `cospfShamLinkNbrStateChange` トラップが含まれます。

```
Router# configure terminal
```

```
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
```

```
Router(config)# snmp-server enable traps ospf cisco-specific state-change shamlink
```

**show running-config** コマンドを実行して、トラップがイネーブルになっていることを確認します。

```
Router# show running-config | include traps
```

```
snmp-server enable traps ospf cisco-specific state-change shamlink interface
snmp-server enable traps ospf cisco-specific state-change shamlink neighbor
```

**snmp-server enable traps ospf cisco-specific state-change shamlink** コマンドにより、Cisco IOS Release 12.0(30)S、12.3(14)T、12.2(33)SRA、および 12.2(31)SB2 において新たに導入された `cospfShamLinksStateChange` トラップに対する、模造リンク インターフェイスのステート変更がイネーブルになることに注意してください。

従来の `cospfShamLinkStateChange` トラップをイネーブルにするには、最初に `cospfShamLinksStateChange` トラップをディセーブルにする必要があります。**snmp-server enable traps ospf cisco-specific state-change shamlink interface-old** コマンドの入力を試みると、次のエラー メッセージが表示されます。

```
Router(config)# snmp-server enable traps ospf cisco-specific state-change shamlink interface-old
```

```
% Cannot enable both sham-link state-change interface traps.
```

```
% Deprecated sham link interface trap not enabled.
```

```
Router(config)# no snmp-server enable traps ospf cisco-specific state-change shamlink interface
```

```
Router(config)# snmp-server enable traps ospf cisco-specific state-change shamlink interface-old
```

## OSPF 模造リンクの再送信トラップのイネーブル化と確認：例

次に、OSPF 模造リンクの再送信トラップをすべてイネーブルにする例を示します。

```
Router# configure terminal
```

```
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
```

```
Router(config)# snmp-server enable traps ospf cisco-specific retransmit shamlink
```

```
Router(config)# end
```

**show running-config** コマンドを実行して、トラップがイネーブルになっていることを確認します。

```
Router# show running-config | include traps
```

```
snmp-server enable traps ospf cisco-specific retransmit shamlink
```

## 関連情報

SNMP および SNMP 操作の詳細については、『*Cisco IOS Network Management Configuration Guide*』の「Configuring SNMP Support」を参照してください。

## その他の参考資料

ここでは、OSPF 模造リンク MIB サポート機能に関する参考資料を紹介します。

## 関連資料

関連項目	参照先
OSPF 模造リンクの設定	『 <a href="#">OSPF Sham-Link Support for MPLS VPN</a> 』
SNMP の設定	『 <a href="#">Cisco IOS Network Management Configuration Guide</a> 』
SNMP コマンド	『 <a href="#">Cisco IOS Network Management Command Reference</a> 』

## 規格

規格	タイトル
なし	—

## MIB

MIB	MIB リンク
<ul style="list-style-type: none"> <li>CISCO-OSPF-MIB</li> <li>CISCO-OSPF-TRAP-MIB</li> </ul>	選択したプラットフォーム、Cisco IOS リリース、および機能セットの MIB を検索してダウンロードする場合は、次の URL にある Cisco MIB Locator を使用します。 <a href="http://www.cisco.com/go/mibs">http://www.cisco.com/go/mibs</a>

## RFC

RFC	タイトル
なし	—

## シスコのテクニカル サポート

説明	リンク
右の URL にアクセスして、シスコのテクニカル サポートを最大限に活用してください。この Web サイト上のツールにアクセスする際は、Cisco.com のログイン ID およびパスワードが必要です。サービス契約が有効で、ログイン ID またはパスワードを取得していない場合は、Cisco.com でまず登録手続きを行ってください。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/support/index.html">http://www.cisco.com/en/US/support/index.html</a>

## コマンド リファレンス

この章に記載されている 1 つ以上の機能で、次のコマンドが追加または変更されています。これらのコマンドの詳細については、『Cisco IOS IP Routing: OSPF Command Reference』を参照してください。Cisco IOS の全コマンドの詳細については、<http://tools.cisco.com/Support/CLILookup> にあるコマンド検索ツールを使用するか、または『Cisco IOS Master Command List』を参照してください。

- **snmp-server enable traps ospf cisco-specific errors config-error**
- **snmp-server enable traps ospf cisco-specific errors shamlink**
- **snmp-server enable traps ospf cisco-specific retransmit**
- **snmp-server enable traps ospf cisco-specific state-change**

## OSPF 模造リンク MIB サポートの機能情報

表 1 に、この機能のリリース履歴を示します。

ご使用の Cisco IOS ソフトウェア リリースによっては、コマンドの中に一部使用できないものがあります。特定のコマンドに関するリリース情報については、コマンドリファレンス マニュアルを参照してください。

プラットフォーム サポートとソフトウェア イメージ サポートに関する情報を入手するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator を使用すると、Cisco IOS および Catalyst OS ソフトウェア イメージがサポートする特定のソフトウェア リリース、機能セット、またはプラットフォームを確認できます。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。



(注) 表 1 には、一連の Cisco IOS ソフトウェア リリースのうち、特定の機能が初めて導入された Cisco IOS ソフトウェア リリースだけが記載されています。特に明記していない限り、それ以降の一連の Cisco IOS ソフトウェア リリースでもその機能はサポートされます。

表 1 OSPF 模造リンク MIB サポートの機能情報

機能名	リリース	機能情報
OSPF 模造リンク MIB サポート	12.0(30)S 12.3(14)T 12.2(33)SRA 12.2(31)SB2 12.2(33)SXH	この機能では、新しいテーブルおよびトラップ MIB オブジェクトを Cisco OSPF MIB (CISCO-OSPF-MIB) および Cisco OSPF Trap MIB (CISCO-OSPF-TRAP-MIB) に追加することにより、OSPF 模造リンク機能の MIB サポートが導入されます。また、Open Shortest Path First (OSPF) 模造リンク トラップ オブジェクトの Simple Network Management Protocol (SNMP; 簡易ネットワーク管理プロトコル) 通知をイネーブルにするための、新しいコマンドが追加されています。模造リンク インターフェイス全体におけるエラー、ステート変更、および再送信についての通知が提供されます。

Cisco and the Cisco Logo are trademarks of Cisco Systems, Inc. and/or its affiliates in the U.S. and other countries. A listing of Cisco's trademarks can be found at [www.cisco.com/go/trademarks](http://www.cisco.com/go/trademarks). Third party trademarks mentioned are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (1005R)

このマニュアルで使用している IP アドレスは、実際のアドレスを示すものではありません。マニュアル内の例、コマンド出力、および図は、説明のみを目的として使用されています。説明の中に実際のアドレスが使用されていたとしても、それは意図的なものではなく、偶然の一致によるものです。

© 2004–2008 Cisco Systems, Inc.  
All rights reserved.

Copyright © 2004–2011, シスコシステムズ合同会社.  
All rights reserved.



## CE ルータでの OSPF マルチ VRF サポート

---

CE ルータでの OSPF マルチ VRF サポート機能は、OSPF と BGP プロトコルの間でパケットを相互に再配布する場合にループの防止に必要な、プロバイダー エッジ (PE) のチェックを抑制する機能を提供します。PE ではないルータ (BGP を実行していないルータ) で、VPN ルーティングおよび転送 (VRF) を使用する場合、チェックをオフにすると、VRF ルーティング テーブルに、IP プレフィクスへのルート情報を正常に書き込むことができます。

OSPF マルチ VRF では、ルータを複数の仮想ルータに分割し、各仮想ルータで固有のインターフェイスセット、ルーティング テーブル、およびフォワーディング テーブルを設定できます。

### 機能情報の確認

お使いのソフトウェア リリースが、この章で説明されている機能の一部をサポートしていないことがあります。最新の機能情報と注意事項については、ご使用のプラットフォームとソフトウェア リリースに対応したリリース ノートを参照してください。この章に記載されている機能の詳細、および各機能がサポートされているリリースのリストについては、「[CE ルータでの OSPF マルチ VRF サポートの機能情報](#)」(P.7) を参照してください。

プラットフォーム サポートと Cisco ソフトウェア イメージ サポートに関する情報を入手するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

### この章の構成

- 「[CE ルータでの OSPF マルチ VRF サポートについて](#)」(P.2)
- 「[CE ルータでの OSPF マルチ VRF サポートの設定方法](#)」(P.2)
- 「[CE ルータでの OSPF マルチ VRF サポートの設定例](#)」(P.4)
- 「[その他の参考資料](#)」(P.5)
- 「[用語集](#)」(P.8)

# CE ルータでの OSPF マルチ VRF サポートについて

- 「OSPF マルチ VRF サポートの利点」(P.2)

## OSPF マルチ VRF サポートの利点

CE ルータでの OSPF マルチ VRF サポート機能は、OSPF と BGP プロトコルの間でパケットを相互に再配布する場合にループの防止に必要な、プロバイダー エッジ (PE) のチェックを抑制する機能を提供します。PE ではないルータ (BGP を実行していないルータ) で、VPN ルーティングおよび転送 (VRF) を使用する場合、チェックをオフにすると、VRF ルーティング テーブルに、IP プレフィクスへのルート情報を正常に書き込むことができます。

OSPF マルチ VRF では、ルータを複数の仮想ルータに分割し、各仮想ルータで固有のインターフェイス セット、ルーティング テーブル、およびフォワーディング テーブルを設定できます。また、OSPF マルチ VRF によって、ネットワークをセグメントに分割し、各セグメントで、正しいルーティング情報を維持しながら特定の機能を実行するように設定できます。

## CE ルータでの OSPF マルチ VRF サポートの設定方法

ここでは、次の各手順について説明します。

- 「OSPF ルーティングのためのマルチ VRF 機能の設定」(P.2)
- 「OSPF マルチ VRF 設定の確認」(P.3)

## OSPF ルーティングのためのマルチ VRF 機能の設定

ここでは、OSPF ルーティングを行うようにマルチ VRF 機能を設定する方法について説明します。このタスクは、VRF がすでに設定されていることを前提にしています。VRF の設定例については、「例：マルチ VRF 機能の設定」(P.4) を参照してください。

### 前提条件

CEF がネットワークで実行されている必要があります。

### 手順の概要

1. `enable`
2. `show ip ospf [process-id]`
3. `configure terminal`
4. `router ospf process-id [vrf vpn-name]`
5. `capability vrf-lite`

## 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>enable</b>  例： Router> enable	特権 EXEC モードなど、高位の権限レベルをイネーブルにします。  • プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
ステップ 2	<b>show ip ospf</b> [ <i>process-id</i> ]  例： Router> show ip ospf 1	ルータのステータスを表示します。この表示に、PE ルータが VPN バックボーンに接続していることが示された場合は、 <b>capability vrf-lite</b> コマンドを使用して、PE ルータを VPN バックボーンから切り離します。
ステップ 3	<b>configure terminal</b>  例： Router# configure terminal	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	<b>router ospf</b> <i>process-id</i> [ <b>vrf</b> <i>vpn-name</i> ]  例： Router(config)# router ospf 1 vrf grc	OSPF ルーティングをイネーブルにして、ルータ コンフィギュレーション モードを開始します。  • <i>process-id</i> 引数は OSPF プロセスを示します。 • <b>vrf</b> キーワードと <i>vpn-name</i> 引数を使用して VPN を指定します。
ステップ 5	<b>capability vrf-lite</b>  例： Router(config)# capability vrf-lite	OSPF プロセスにマルチ VRF 機能を適用します。

## OSPF マルチ VRF 設定の確認

この機能に関連付けられた、特定の **debug** または **show** コマンドはありません。OSPF マルチ VRF 設定が正常に行われたことを確認するには、**show ip ospf** [*process-id*] コマンドを使用して、ルータが VPN バックボーンに接続していないことを確認します。

**show ip ospf process** コマンドの出力から、現在 PE ルータがバックボーンに接続しているかどうかわかります。

```
Router# show ip ospf 12
```

```
Routing Process "ospf 12" with ID 151.1.1.1 and Domain ID 0.0.0.12
Supports only single TOS(TOS0) routes
Supports opaque LSA
Connected to MPLS VPN Superbackbone
SPF schedule delay 5 secs, Hold time between two SPFs 10 secs
Minimum LSA interval 5 secs. Minimum LSA arrival 1 secs
Number of external LSA 0. Checksum Sum 0x0
Number of opaque AS LSA 0. Checksum Sum 0x0
Number of DCbitless external and opaque AS LSA 0
Number of DoNotAge external and opaque AS LSA 0
Number of areas in this router is 0. 0 normal 0 stub 0 nssa
External flood list length 0
```

**router ospf** コマンドに続いて、**capability vrf-lite** コマンドで OSPF VRF プロセスを設定すると、「Connected to MPLS VPN Superbackbone」が表示されなくなります。

# CE ルータでの OSPF マルチ VRF サポートの設定例

ここでは、次の設定例について説明します。

- 「例：マルチ VRF 機能の設定」(P.4)
- 「例：OSPF マルチ VRF 設定の確認」(P.5)

## 例：マルチ VRF 機能の設定

この例では、OSPF 基本ネットワークに grc という名前の VRF を設定します。**capability vrf-lite** コマンドを実行して、PE チェックを抑制します。

```
!
ip cef
ip vrf grc
    rd 1:1

interface Serial2/0
    ip vrf forwarding grc
    ip address 192.168.1.1 255.255.255.252
!
interface Serial3/0
    ip vrf forwarding grc
    ip address 192.168.2.1 255.255.255.252
...

!
router ospf 9000 vrf grc
    log-adjacency-changes
    capability vrf-lite
    redistribute rip metric 1 subnets
    network 192.168.1.0 0.0.0.255 area 0
!
router rip
    address-family ipv4 vrf grc
    redistribute ospf 9000 vrf grc
    network network 192.168.2.0
    no auto-summary
end
```

Router# **show ip route vrf grc**

```
Routing Table: grc
Codes: C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route
```

Gateway of last resort is not set

```
O IA 192.168.192.0/24 [110/138] via 192.168.1.13, 00:06:08, Serial2/0
                        [110/138] via 192.168.1.9, 00:06:08, Serial3/0
O IA 192.168.242.0/24 [110/74] via 192.168.1.13, 00:06:08, Serial2/0
O IA 192.168.193.0/24 [110/148] via 192.168.1.13, 00:06:08, Serial2/0
                        [110/148] via 192.168.1.9, 00:06:08, Serial3/0
O IA 192.168.128.0/24 [110/74] via 192.168.1.9, 00:06:08, Serial3/0
O IA 192.168.129.0/24 [110/84] via 192.168.1.9, 00:06:08, Serial3/0
```

```

O IA 192.168.130.0/24 [110/84] via 192.168.1.9, 00:06:08, Serial3/0
    172.16.0.0/24 is subnetted, 2 subnets
O E2   172.16.9.0 [110/5] via 192.168.1.13, 00:06:08, Serial2/0
O E2   172.16.10.0 [110/5] via 192.168.1.13, 00:06:08, Serial2/0
O IA 192.168.131.0/24 [110/94] via 192.168.1.9, 00:06:20, Serial3/0
    192.168.1.0/30 is subnetted, 4 subnets
C      192.168.1.8 is directly connected, Serial3/0
C      192.168.1.12 is directly connected, Serial2/0
O      192.168.1.0 [110/128] via 192.168.1.9, 00:06:20, Serial3/0
O      192.168.1.4 [110/128] via 192.168.1.13, 00:06:20, Serial2/0

```

## 例：OSPF マルチ VRF 設定の確認

ここでは、例を使用して、ルータに OSPF マルチ VRF を設定した後の **show ip ospf process** コマンドの出力表示について説明します。

```
Router# show ip ospf database external 172.16.0.0 self
```

```
OSPF Router with ID (10.0.0.1) (Process ID 100)
```

```
Type-5 AS External Link States
```

```

LS age: 175
Options: (No TOS-capability, DC)
LS Type: AS External Link
Link State ID: 172.16.0.0 (External Network Number )
Advertising Router: 10.0.0.1
LS Seq Number: 80000001
Checksum: 0xEA9E
Length: 36
Network Mask: /8
    Metric Type: 2 (Larger than any link state path)
    MTID: 0
    Metric: 20
    Forward Address: 0.0.0.0
    External Route Tag: 0

```

## その他の参考資料

### 関連資料

関連項目	参照先
OSPF の設定	「 <a href="#">Configuring OSPF</a> 」
マルチプロトコル ラベル スイッチング (MPLS)	『 <a href="#">MPLS Multi-VRF (VRF Lite) Support</a> 』

## 規格

規格	タイトル
この機能によってサポートされる新しい規格または変更された規格はありません。またこの機能による既存規格のサポートに変更はありません。	—

## MIB

MIB	MIB リンク
この機能によってサポートされる新しい MIB または変更された MIB はありません。またこの機能による既存 MIB のサポートに変更はありません。	<p>選択したプラットフォーム、Cisco ソフトウェア リリース、および機能セットの MIB を検索してダウンロードする場合は、次の URL にある Cisco MIB Locator を使用します。</p> <p><a href="http://www.cisco.com/go/mibs">http://www.cisco.com/go/mibs</a></p>

## RFC

RFC	タイトル
この機能によってサポートされる新しい RFC または変更された RFC はありません。またこの機能による既存 RFC のサポートに変更はありません。	—

## シスコのテクニカル サポート

説明	リンク
<p>右の URL にアクセスして、シスコのテクニカル サポートを最大限に活用してください。</p> <p>以下を含むさまざまな作業にこの Web サイトが役立ちます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・テクニカル サポートを受ける</li> <li>・ソフトウェアをダウンロードする</li> <li>・セキュリティの脆弱性を報告する、またはシスコ製品のセキュリティ問題に対する支援を受ける</li> <li>・ツールおよびリソースへアクセスする <ul style="list-style-type: none"> <li>- Product Alert の受信登録</li> <li>- Field Notice の受信登録</li> <li>- Bug Toolkit を使用した既知の問題の検索</li> </ul> </li> <li>・Networking Professionals (NetPro) コミュニティで、技術関連のディスカッションに参加する</li> <li>・トレーニング リソースへアクセスする</li> <li>・TAC Case Collection ツールを使用して、ハードウェアや設定、パフォーマンスに関する一般的な問題をインタラクティブに特定および解決する</li> </ul> <p>この Web サイト上のツールにアクセスする際は、Cisco.com のログイン ID およびパスワードが必要です。</p>	<p><a href="http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html">http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html</a></p>

## CE ルータでの OSPF マルチ VRF サポートの機能情報

表 1 に、この機能のリリース履歴を示します。

プラットフォーム サポートとソフトウェア イメージ サポートに関する情報を入手するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator を使用すると、ソフトウェア イメージがサポートする特定のソフトウェア リリース、機能セット、またはプラットフォームを確認できます。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。



(注)

表 1 には、一連のソフトウェア リリースのうち、特定の機能が初めて導入されたソフトウェア リリースだけが記載されています。その機能は、特に断りがない限り、それ以降の一連のソフトウェア リリースでもサポートされます。

表 1 CE ルータでの OSPF マルチ VRF サポートの機能情報

機能名	リリース	機能情報
CE ルータでの OSPF マルチ VRF サポート	12.0(21)ST 12.0(22)S 12.2(8)B 12.2(13)T 12.2(14)S Cisco IOS XE 3.1.0 SG	<p>CE ルータでの OSPF マルチ VRF サポート機能は、OSPF と BGP プロトコルの間でパケットを相互に再配布する場合にループの防止に必要な、Provider Edge (PE; プロバイダー エッジ) のチェックを抑制する機能を提供します。PE ではないルータ (BGP を実行していないルータ) で、VPN Routing and Forwarding (VRF; VPN ルーティングおよび転送) を使用する場合、チェックをオフにすると、VRF ルーティング テーブルに、IP プレフィクスへのルート情報を正常に書き込むことができます。</p> <p>次に示すコマンドは、この章に記載されている機能において、新たに導入または変更されたものです。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <code>capability vrf-lite</code></li> </ul>

## 用語集

**CE ルータ**：カスタマー エッジルータ。C ネットワーク内のエッジルータで、P ルータに直接接続される C ルータとして定義されます。

**C ネットワーク**：カスタマー（企業またはサービス プロバイダー）のネットワーク。

**C ルータ**：カスタマー ルータ。C ネットワーク内のルータです。

**LSA**：Link-state Advertisement (LSA; リンクステート アドバタイズメント)。リンクステート プロトコルで使用されるブロードキャスト パケット。ネイバーおよびパス コストの情報が含まれています。受信側ルータは、LSA を使用してルーティング テーブルのメンテナンスを行います。

**PE ルータ**：プロバイダー エッジルータ。P ネットワーク内のエッジルータで、C ルータに直接接続される P ルータとして定義されます。

**P ネットワーク**：MPLS 対応のサービス プロバイダーのコア ネットワーク。P ルータが MPLS を実行します。

**P ルータ**：プロバイダー ルータ。P ネットワーク内のルータです。

**SPF**：Shortest Path First。最短パス スパニング ツリーを決定するためにパス長計算を繰り返すルーティング アルゴリズムです。

**VPN**：Virtual Private Network (VPN; バーチャル プライベート ネットワーク)。ネットワーク間のトラフィックをすべて暗号化することにより、パブリック TCP/IP ネットワーク経由でも IP トラフィックをセキュアに転送できます。

**VRF**：VPN Routing and Forwarding (VRF; VPN ルーティングおよび転送)。

Cisco and the Cisco Logo are trademarks of Cisco Systems, Inc. and/or its affiliates in the U.S. and other countries. A listing of Cisco's trademarks can be found at [www.cisco.com/go/trademarks](http://www.cisco.com/go/trademarks). Third party trademarks mentioned are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (1005R)

このマニュアルで使用している IP アドレスおよび電話番号は、実際のアドレスおよび電話番号を示すものではありません。マニュアル内の例、コマンド出力、ネットワーク トポロジ図、およびその他の図は、説明のみを目的として使用されています。説明の中に実際のアドレスおよび電話番号が使用されていたとしても、それは意図的なものではなく、偶然の一致によるものです。

© 2008–2010 Cisco Systems, Inc.  
All rights reserved.

Copyright © 2008–2011, シスコシステムズ合同会社.  
All rights reserved.



## 変換後のタイプ 5 LSA での OSPF フォワーディング アドレス抑制

---

変換後のタイプ 5 LSA での OSPF フォワーディング アドレス抑制機能では、Not-So-Stubby Area (NSSA) エリア境界ルータ (ABR) がタイプ 7 リンクステート アドバタイズメント (LSA) をタイプ 5 LSA に変換します。ただし、フォワーディング アドレスとして、タイプ 7 LSA で指定されたものではなく 0.0.0.0 が使用されます。この機能を使用すると、フォワーディング アドレスをバックボーンにアドバタイズしないよう設定されているルータが、転送されたトラフィックを、変換を行う NSSA ABR に渡すようになります。

### 機能情報の確認

お使いのソフトウェア リリースが、この章で説明されている機能の一部をサポートしていないことがあります。最新の機能情報と注意事項については、ご使用のプラットフォームとソフトウェア リリースに対応したリリース ノートを参照してください。この章に記載されている機能の詳細、および各機能がサポートされているリリースのリストについては、「[変換後のタイプ 5 LSA での OSPF フォワーディング アドレス抑制の機能情報](#)」(P.7) を参照してください。

プラットフォーム サポートと Cisco ソフトウェア イメージ サポートに関する情報を入手するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

### この章の構成

- 「[変換後のタイプ 5 LSA での OSPF フォワーディング アドレス抑制の前提条件](#)」(P.2)
- 「[変換後のタイプ 5 LSA での OSPF フォワーディング アドレス抑制について](#)」(P.2)
- 「[変換後のタイプ 5 LSA での OSPF フォワーディング アドレスの抑制方法](#)」(P.3)
- 「[変換後のタイプ 5 LSA での OSPF フォワーディング アドレス抑制の設定例](#)」(P.5)
- 「[その他の参考資料](#)」(P.5)

## 変換後のタイプ 5 LSA での OSPF フォワーディング アドレス抑制の前提条件

このマニュアルは、OSPF がネットワーク デバイス上で設定されていることを前提としています。OSPF の設定手順は記載されていません。

## 変換後のタイプ 5 LSA での OSPF フォワーディング アドレス抑制について

- ・「[変換後のタイプ 5 LSA での OSPF フォワーディング アドレス抑制の利点](#)」(P.2)
- ・「[変換後のタイプ 5 LSA での OSPF フォワーディング アドレスの抑制](#)」(P.2)

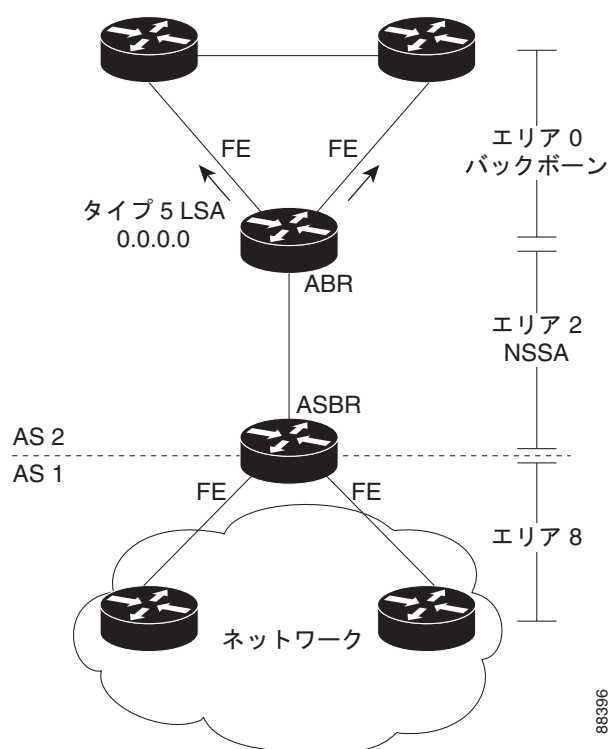
## 変換後のタイプ 5 LSA での OSPF フォワーディング アドレス抑制の利点

変換後のタイプ 5 LSA での OSPF フォワーディング アドレス抑制機能では、NSSA ABR でタイプ 7 LSA がタイプ 5 LSA に変換されます。ただし、フォワーディング アドレスとして、タイプ 7 LSA で指定されたものではなく 0.0.0.0 が使用されます。この機能を使用すると、フォワーディング アドレスをバックボーンにアドバタイズしないよう設定されているルータが、転送されたトラフィックを、変換を行う NSSA ASBR に渡すようになります。

## 変換後のタイプ 5 LSA での OSPF フォワーディング アドレスの抑制

図 1 では、バックボーン (エリア 0) に導入されるルート数を最小に抑えるため、エリア 0 からエリア 2 のアドレスをフィルタリングすることが有効です。ただし、**area range** コマンドでエリア境界 (エリア 2 のアドレスをフィルタリング) でルートを統合および要約しようとしても、エリア 2 アドレスに ASBR で生成されたタイプ 7 LSA 用のフォワーディング アドレスが含まれるため、機能しません。これらのタイプ 7 LSA フォワーディング アドレスがエリア 0 でフィルタリングされていると、バックボーン ルータは変換元のタイプ 5 LSA (自律システム外部 LSA) でアドバタイズされるプレフィクスに到達できません。

図 1 変換後のタイプ 5 LSA での OSPF フォワーディング アドレス抑制



この問題は、フォワーディング アドレスを ABR で抑制し、タイプ 7 LSA から変換されたタイプ 5 LSA でフォワーディング アドレスを 0.0.0.0 に設定することで解決します。フォワーディング アドレスを 0.0.0.0 に設定すると、外部宛先のパケットを、アドバタイズ先の OSPF ルータ（ここでは変換先の NSSA ABR）に転送する必要があることが示されます。

この機能を設定するには、次の点に注意してください。



#### 注意

この機能を設定すると、ルータが RFC 1587 に準拠しなくなります。また、宛先のフォワーディング アドレスに到達するためのさらによりよいパスが存在する可能性があるため、次善ルーティングとなる可能性があります。この機能は、慎重に検討し、ネットワーク トポロジを理解するまでは設定しないことを推奨します。

## 変換後のタイプ 5 LSA での OSPF フォワーディング アドレスの抑制方法

ここでは、次の手順について説明します。

- 「変換後のタイプ 5 LSA での OSPF フォワーディング アドレスの抑制」(P.4)

## 変換後のタイプ 5 LSA での OSPF フォワーディング アドレスの抑制

このタスクでは、変換後のタイプ 5 LSA で OSPF フォワーディング アドレスを抑制する手順について説明します。この機能を設定するには、次の点に注意してください。



### 注意

この機能を設定すると、ルータが RFC 1587 に準拠しなくなります。また、宛先のフォワーディング アドレスに到達するためのさらによりパスが存在する可能性があるため、次善ルーティングとなる可能性があります。この機能は、慎重に検討し、ネットワーク トポロジを理解するまでは設定しないことを推奨します。

### 手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **router ospf process-id**
4. **area area-id nssa translate type7 suppress-fa**
5. **end**

### 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	enable  例： Router> enable	特権 EXEC モードなど、高位の権限レベルをイネーブルにします。  • プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
ステップ 2	configure terminal  例： Router# configure terminal	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 3	router ospf process-id  例： Router(config)# router ospf 1	OSPF ルーティングをイネーブルにして、ルータ コンフィギュレーション モードを開始します。  • <i>process-id</i> 引数は OSPF プロセスを示します。
ステップ 4	area area-id nssa translate type7 suppress-fa  例： Router(config-router)# area 10 nssa translate type7 suppress-fa	エリアを Not-So-Stubby-Area (NSSA) として設定し、変換後のタイプ 7 LSA でフォワーディング アドレスを抑制します。
ステップ 5	end  例： Router(config-router)# end	コンフィギュレーション モードを終了し、特権 EXEC モードに戻ります。

# 変換後のタイプ 5 LSA での OSPF フォワーディング アドレス抑制の設定例

ここでは、次の設定例について説明します。

- 「例：変換後のタイプ 5 LSA での OSPF フォワーディング アドレスの抑制」(P.5)

## 例：変換後のタイプ 5 LSA での OSPF フォワーディング アドレスの抑制

この例では、変換後のタイプ 5 LSA でフォワーディング アドレスを抑制しています。

```
interface ethernet 0
 ip address 10.93.1.1 255.255.255.0
 ip ospf cost 1
!
interface ethernet 1
 ip address 10.94.1.1 255.255.255.0
!
router ospf 1
 network 10.93.0.0 0.0.255.255 area 0.0.0.0
 network 10.94.0.0 0.0.255.255 area 10
 area 10 nssa translate type7 suppress-fa
```

## その他の参考資料

- 「関連資料」(P.5)
- 「規格」(P.5)
- 「MIB」(P.6)
- 「RFC」(P.6)
- 「シスコのテクニカル サポート」(P.6)

## 関連資料

関連項目	参照先
OSPF コマンド	『Cisco IOS IP Routing: OSPF Command Reference』

## 規格

規格	タイトル
この機能によってサポートされる新しい規格または変更された規格はありません。またこの機能による既存規格のサポートに変更はありません。	—

## MIB

MIB	MIB リンク
この機能によってサポートされる新しい MIB または変更された MIB はありません。またこの機能による既存 MIB のサポートに変更はありません。	選択したプラットフォーム、Cisco ソフトウェア リリース、および機能セットの MIB を検索してダウンロードする場合は、次の URL にある Cisco MIB Locator を使用します。 <a href="http://www.cisco.com/go/mibs">http://www.cisco.com/go/mibs</a>

## RFC

RFC	タイトル
変換後のタイプ 5 LSA での OSPF フォワーディング アドレス抑制機能を設定すると、ルータが RFC 1587 に準拠しなくなります。	「 <i>The OSPF NSSA Option</i> 」

## シスコのテクニカル サポート

説明	リンク
<p>右の URL にアクセスして、シスコのテクニカル サポートを最大限に活用してください。</p> <p>以下を含むさまざまな作業にこの Web サイトが役立ちます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・テクニカル サポートを受ける</li> <li>・ソフトウェアをダウンロードする</li> <li>・セキュリティの脆弱性を報告する、またはシスコ製品のセキュリティ問題に対する支援を受ける</li> <li>・ツールおよびリソースへアクセスする <ul style="list-style-type: none"> <li>- Product Alert の受信登録</li> <li>- Field Notice の受信登録</li> <li>- Bug Toolkit を使用した既知の問題の検索</li> </ul> </li> <li>・Networking Professionals (NetPro) コミュニティで、技術関連のディスカッションに参加する</li> <li>・トレーニング リソースへアクセスする</li> <li>・TAC Case Collection ツールを使用して、ハードウェアや設定、パフォーマンスに関する一般的な問題をインタラクティブに特定および解決する</li> </ul> <p>この Web サイト上のツールにアクセスする際は、Cisco.com のログイン ID およびパスワードが必要です。</p>	<a href="http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html">http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html</a>

# 変換後のタイプ 5 LSA での OSPF フォワーディング アドレス抑制の機能情報

表 1 に、この機能のリリース履歴を示します。

プラットフォーム サポートとソフトウェア イメージ サポートに関する情報を入手するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator を使用すると、ソフトウェア イメージがサポートする特定のソフトウェア リリース、機能セット、またはプラットフォームを確認できます。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。



(注)

表 1 には、一連のソフトウェア リリースのうち、特定の機能が初めて導入されたソフトウェア リリースだけが記載されています。その機能は、特に断りがない限り、それ以降の一連のソフトウェア リリースでもサポートされます。

表 1 変換後のタイプ 5 LSA での OSPF フォワーディング アドレス抑制の機能情報

機能名	リリース	機能情報
変換後のタイプ 5 LSA での OSPF フォワーディング アドレス抑制	12.2(15)T 12.2(18)S 12.2(27)SBC Cisco IOS XE 3.1.0 SG	<p>変換後のタイプ 5 LSA での OSPF フォワーディング アドレス抑制機能では、Not-So-Stubby Area (NSSA) Area Border Routers (ABR; エリア境界ルータ) がタイプ 7 Link-State Advertisements (LSA; リンクステート アドバタイズメント) をタイプ 5 LSA に変換します。ただし、フォワーディング アドレスとして、タイプ 7 LSA で指定されたものではなく 0.0.0.0 が使用されます。この機能を使用すると、フォワーディング アドレスをバックボーンにアドバタイズしないよう設定されているルータが、転送されたトラフィックを、変換を行う NSSA ABR に渡すようになります。</p> <p>次のコマンドが導入または変更されました。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>area nssa translate</b></li> <li>• <b>show ip ospf</b></li> </ul>

Cisco and the Cisco Logo are trademarks of Cisco Systems, Inc. and/or its affiliates in the U.S. and other countries. A listing of Cisco's trademarks can be found at [www.cisco.com/go/trademarks](http://www.cisco.com/go/trademarks). Third party trademarks mentioned are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (1005R)

このマニュアルで使用している IP アドレスおよび電話番号は、実際のアドレスおよび電話番号を示すものではありません。マニュアル内の例、コマンド出力、ネットワーク トポロジ図、およびその他の図は、説明のみを目的として使用されています。説明の中に実際のアドレスおよび電話番号が使用されていたとしても、それは意図的なものではなく、偶然の一致によるものです。

© 2007–2010 Cisco Systems, Inc.  
All rights reserved.

Copyright © 2007–2011, シスコシステムズ合同会社.  
All rights reserved.





# 配布リスト付きのルート マップによる OSPF インバウンド フィルタリング

---

配布リスト付きのルート マップによる OSPF インバウンド フィルタリング機能を使用すると、ユーザはルート マップを定義して、ルーティング テーブルへの Open Shortest Path First (OSPF) ルートの追加を防止できます。そのルート マップでは、ユーザは OSPF ルートのすべてのアトリビュートと適合することができます。

## 機能情報の検索

お使いのソフトウェア リリースが、この章で説明されている機能の一部をサポートしていないことがあります。最新の機能情報および警告については、ご使用のプラットフォームおよびソフトウェア リリースのリリース ノートを参照してください。この章に記載されている機能の詳細、および各機能がサポートされているリリースのリストについては、「[配布リスト付きのルート マップによる OSPF インバウンド フィルタリングの機能情報](#)」(P.7) を参照してください。

プラットフォームのサポートおよび Cisco IOS および Catalyst OS ソフトウェア イメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスしてください。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

## この章の構成

- 「[配布リスト付きのルート マップによる OSPF インバウンド フィルタリングの前提条件](#)」(P.2)
- 「[配布リスト付きのルート マップによる OSPF インバウンド フィルタリングについて](#)」(P.2)
- 「[ルート マップを使用した OSPF インバウンド フィルタリングの設定方法](#)」(P.3)
- 「[配布リスト付きのルート マップによる OSPF インバウンド フィルタリングの設定例](#)」(P.5)
- 「[その他の参考資料](#)」(P.5)
- 「[配布リスト付きのルート マップによる OSPF インバウンド フィルタリングの機能情報](#)」(P.7)

# 配布リスト付きのルート マップによる OSPF インバウンド フィルタリングの前提条件

ご使用のネットワークで OSPF が設定されていることが前提になります。

## 配布リスト付きのルート マップによる OSPF インバウンド フィルタリングについて

- 「OSPF ルート マップ ベースのフィルタリングの利点」(P.2)

### OSPF ルート マップ ベースのフィルタリングの利点

ユーザはルート マップを定義して、ルーティング テーブルへの OSPF ルートの追加を防止できます。このフィルタリングは、OSPF がルーティング テーブルにルートをインストールするときに行われます。この機能は、リンクステート アドバタイズメント (LSA) のフラッドに影響を与えません。そのルート マップでは、ユーザは OSPF ルートのすべてのアトリビュートと適合することができます。ルート マップは、次の **match** オプションに基づいています。

- **match interface**
- **match ip address**
- **match ip next-hop**
- **match ip route-source**
- **match metric**
- **match route-type**
- **match tag**

この機能は、Autonomous System Boundary Routers (ASBR; 自律システム境界ルータ) でプレフィクスが再配布される時、ユーザがこのプレフィクスにタグを付け、その後このタグで、プレフィクスを他のルータのルーティング テーブルにインストールしないようにフィルタリングする場合に有効です。

#### ルート タグに基づいたフィルタリング

ユーザは外部ルートが OSPF に再配布される際にタグの割り当てができます。次に、**route-map** および **distribute-list in** コマンドでそのタグを識別することにより、OSPF ドメインで外部ルートを許可または拒否できます。

#### ルート タイプに基づいたフィルタリング

OSPF では、外部ルートはタイプ 1 またはタイプ 2 のいずれかとなります。ユーザはルート マップを作成し、タイプ 1 またはタイプ 2 のいずれかと照合して **distribute-list in** コマンドを使用して特定のプレフィクスをフィルタリングします。また、ルート マップは内部ルート (エリア内とエリア間) も識別し、内部ルートもフィルタリングできます。

#### ルート ソースに基づいたフィルタリング

ルート ソースで照合が終わると、ルート ソースはプレフィクスがアドバタイズされる LSA 発信者の OSPF ルータ ID を示します。

### インターフェイスに基づいたフィルタリング

インターフェイスで照合が終わると、インターフェイスは OSPF がルーティング テーブルでインストールしようとしているルートの発信インターフェイスを示します。

### ネクスト ホップに基づいたフィルタリング

ネクスト ホップで照合が終わると、ネクスト ホップは OSPF がルーティング テーブルでインストールしようとしているルートのネクスト ホップを示します。



(注)

**distribute-list in** コマンドでは、ルートがグローバル Routing Information Base (RIB; ルーティング情報ベース) にインストールされないように設定できます。OSPF ローカル RIB (OSPF ローカル RIB の機能情報については、『[OSPFv2 Local RIB](#)』を参照してください) が実装される前は、OSPF は選択されないほうのルート (エリア間パスがフィルタリングされる際のエリア内ルートなど) をインストールしようとしていました。OSPF ローカル RIB が実装されると、最適なルートだけ (ローカル RIB が保持する唯一のルートであるため) がインストールの対象となります。「次善の」OSPF ルートという概念はありません。Cisco OSPF ルータで使用されるルーティング アルゴリズムの詳細については [RFC 2328](#) を参照してください。

## ルート マップを使用した OSPF インバウンド フィルタリングの設定方法

ここでは、ルート マップに基づいた OSPF フィルタリングの有効化について説明しています。

- 「[OSPF ルート マップ ベースのフィルタリングの設定](#)」(P.3) (必須)

## OSPF ルート マップ ベースのフィルタリングの設定

ここでは、OSPF ルート マップ ベースのフィルタリングを設定する方法について説明します。ステップ 4 はルート マップの一例です。他の **match** コマンドも使用できます。

### 手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **route-map *map-tag* [permit | deny] [*sequence-number*]**
4. **match tag *tag-name***
5. **route-map** および **match** コマンドを使用して、ステップ 3 と 4 を繰り返します。
6. **exit**
7. **router ospf *process-id***
8. **distribute-list route-map *map-tag* in**
9. **end**

## ■ ルート マップを使用した OSPF インバウンド フィルタリングの設定方法

## 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<code>enable</code>  例： Router> enable	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 <ul style="list-style-type: none"><li>プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。</li></ul>
ステップ 2	<code>configure terminal</code>  例： Router# configure terminal	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 3	<code>route-map map-tag [permit   deny]</code> [sequence-number]  例： Router(config)# route-map tag-filter deny 10	フィルタリングを制御するルート マップを定義します。
ステップ 4	<code>match tag tag-name</code>  例： Router(config-router)# match tag 777	ルートと、ルート マップの参照対象として使用される指定名を照合します。 <ul style="list-style-type: none"><li>少なくとも 1 つの <b>match</b> コマンドが必要ですが、この例の <b>match</b> コマンドである必要はありません。これはあくまでも一例です。</li><li>このタイプのルート マップで使用できる <b>match</b> コマンドのリストが <b>distribute-list in</b> コマンド リファレンスのページに示されています。</li><li>このタイプのルート マップには <b>set</b> コマンドがありません。</li></ul>
ステップ 5	<b>route-map</b> および <b>match</b> コマンドを使用して、ステップ 3 と 4 を繰り返します。	任意です。
ステップ 6	<code>exit</code>  例： Router(config-router)# exit	ルータ コンフィギュレーション モードを終了します。
ステップ 7	<code>router ospf process-id</code>  例： Router(config)# router ospf 1	OSPF ルーティング プロセスを設定します。
ステップ 8	<code>distribute-list route-map map-tag in</code>  例： Router(config-router)# distribute-list route-map tag-filter in	OSPF ルート マップに基づいたフィルタリングをイネーブルにします。
ステップ 9	<code>end</code>  例： Router(config-router)# end	ルータ コンフィギュレーション モードを終了します。

# 配布リスト付きのルート マップによる OSPF インバウンド フィルタリングの設定例

ここでは OSPF ルート マップに基づいたフィルタリングの例について説明します。

- 「例 : OSPF ルート マップ ベースのフィルタリング」 (P.5)

## 例 : OSPF ルート マップ ベースのフィルタリング

この例では、OSPF 外部 LSA にはタグが存在します。タグの値は、プレフィクスがルーティング テーブルにインストールされる前に検査されます。値が 777 の OSPF 外部プレフィクスは、すべてフィルタリングされます (ルーティング テーブルにインストールされません)。シーケンス番号 20 の permit ステートメントには照合条件がありません。シーケンス番号 20 の後には他の route-map ステートメントがないため、他のすべての条件が許可されます。

```
route-map tag-filter deny 10
  match tag 777
route-map tag-filter permit 20
!
router ospf 1
  router-id 10.0.0.2
  log-adjacency-changes
  network 172.16.2.1 0.0.0.255 area 0
  distribute-list route-map tag-filter in
```

## その他の参考資料

### 関連資料

関連項目	参照先
OSPF コマンド	『 <a href="#">Cisco IOS IP Routing: OSPF Command Reference</a> 』

### 規格

規格	タイトル
この機能によってサポートされる新しい規格または変更された規格はありません。またこの機能による既存規格のサポートに変更はありません。	—

## MIB

MIB	MIB リンク
なし	<p>選択したプラットフォーム、Cisco ソフトウェア リリース、および機能セットの MIB を検索してダウンロードする場合は、次の URL にある Cisco MIB Locator を使用します。</p> <p><a href="http://www.cisco.com/go/mibs">http://www.cisco.com/go/mibs</a></p>

## RFC

RFC	タイトル
この機能によってサポートされる新しい RFC または変更された RFC はありません。またこの機能による既存 RFC のサポートに変更はありません。	—

## シスコのテクニカル サポート

説明	リンク
<p>右の URL にアクセスして、シスコのテクニカル サポートを最大限に活用してください。</p> <p>以下を含むさまざまな作業にこの Web サイトが役立ちます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・テクニカル サポートを受ける</li> <li>・ソフトウェアをダウンロードする</li> <li>・セキュリティの脆弱性を報告する、またはシスコ製品のセキュリティ問題に対する支援を受ける</li> <li>・ツールおよびリソースへアクセスする <ul style="list-style-type: none"> <li>- Product Alert の受信登録</li> <li>- Field Notice の受信登録</li> <li>- Bug Toolkit を使用した既知の問題の検索</li> </ul> </li> <li>・Networking Professionals (NetPro) コミュニティで、技術関連のディスカッションに参加する</li> <li>・トレーニング リソースへアクセスする</li> <li>・TAC Case Collection ツールを使用して、ハードウェアや設定、パフォーマンスに関する一般的な問題をインタラクティブに特定および解決する</li> </ul> <p>この Web サイト上のツールにアクセスする際は、Cisco.com のログイン ID およびパスワードが必要です。</p>	<p><a href="http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html">http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html</a></p>

# 配布リスト付きのルート マップによる OSPF インバウンド フィルタリングの機能情報

表 1 に、この機能のリリース履歴を示します。

表 1 に、この章で説明した機能をリストし、特定の設定情報へのリンクを示します。

プラットフォームのサポートおよびソフトウェア イメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator を使用すると、ソフトウェア イメージがサポートする特定のソフトウェア リリース、機能セット、またはプラットフォームを確認できます。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。



(注) 表 1 には、一連のソフトウェア リリースのうち、特定の機能が初めて導入されたソフトウェア リリースだけが記載されています。その機能は、特に断りがない限り、それ以降の一連のソフトウェア リリースでもサポートされます。

表 1 配布リスト付きのルート マップによる OSPF インバウンド フィルタリングの機能情報

機能名	リリース	機能情報
配布リスト付きのルートマップによる OSPF インバウンド フィルタリング	12.0(24)S 12.2(15)T 12.2(18)S 12.2(27)SBC Cisco IOS XE 3.1.0 SG	配布リスト付きのルートマップによる OSPF インバウンド フィルタリング機能を使用すると、ユーザはルートマップを定義して、ルーティング テーブルへの Open Shortest Path First (OSPF) ルートの追加を防止できます。そのルートマップでは、ユーザは OSPF ルートのすべてのアトリビュートと適合することができます。  次のコマンドが導入または変更されました。 <b>distribute-list in (IP)</b>

Cisco and the Cisco Logo are trademarks of Cisco Systems, Inc. and/or its affiliates in the U.S. and other countries. A listing of Cisco's trademarks can be found at [www.cisco.com/go/trademarks](http://www.cisco.com/go/trademarks). Third party trademarks mentioned are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (1005R)

このマニュアルで使用している IP アドレスおよび電話番号は、実際のアドレスおよび電話番号を示すものではありません。マニュアル内の例、コマンド出力、ネットワーク トポロジ図、およびその他の図は、説明のみを目的として使用されています。説明の中に実際のアドレスおよび電話番号が使用されていたとしても、それは意図的なものではなく、偶然の一致によるものです。

© 2008–2010 Cisco Systems, Inc.  
All rights reserved.

Copyright © 2008–2011, シスコシステムズ合同会社.  
All rights reserved.





## OSPF Shortest Path First スロットリング

OSPF Shortest Path First スロットリング機能により、SPF スケジューリングをミリ秒間隔で設定して、ネットワークが不安定な時に Shortest Path First (SPF) 計算を遅らせることができます。トポロジ変化が発生した場合、Shortest Path Tree (SPT) を再計算するように SPF はスケジューリングされます。通常、トポロジ変化イベントが複数発生した後に、SPF が 1 回実行されます。

SPF 計算の実行間隔は、ネットワークのトポロジ変化の頻度に応じて動的に選択されます。ユーザ指定値の範囲内で、間隔は選択されます。SPF スロットリング機能は、ネットワーク トポロジが不安定な時に、トポロジが安定するまで、SPF スケジューリング間隔を長く算出します。

### OSPF Shortest Path First スロットリングの機能仕様

機能の履歴	
リリース	変更点
12.2(14)S	この機能が導入されました。
12.0(23)S	この機能は、Cisco IOS Release 12.0(23)S に統合されました。
12.2(15)T	この機能は、Cisco IOS Release 12.2(15)T に統合されました。

### プラットフォームおよび Cisco IOS ソフトウェア イメージのサポート情報の検索

プラットフォームのサポートおよび Cisco IOS ソフトウェア イメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。<http://www.cisco.com/go/fn>にある Cisco Feature Navigator にアクセスしてください。Cisco.com 上のアカウントが必要です。アカウントを持っていないか、ユーザ名またはパスワードが不明の場合は、ログイン ダイアログボックスの [Cancel] をクリックし、表示される指示に従ってください。

## この章の構成

- 「OSPF SPF スロットリングについて」 (P.2)
- 「OSPF SPF スロットリングの設定方法」 (P.3)
- 「OSPF SPF スロットリングの設定例」 (P.5)
- 「その他の参考資料」 (P.6)
- 「コマンドリファレンス」 (P.7)

# OSPF SPF スロットリングについて

OSPF スロットリングを使用するには、次の概念について理解しておく必要があります。

- 「Shortest Path First の計算」(P.2)

## Shortest Path First の計算

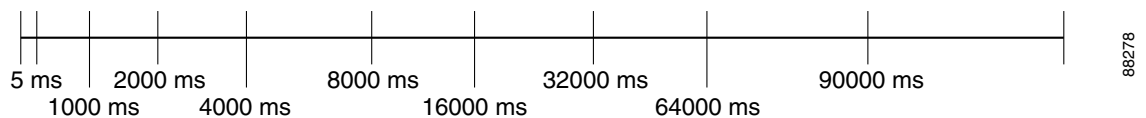
OSPF の計算は、`timers throttle spf` コマンドで設定した間隔で実行されます。待機期間とは、次の SPF 計算が実行される待機する時間のことです。計算を行うたびに、待機期間はその前の待機期間の 2 倍の長さになり、指定された最大待機期間に達するまでそれが行われます。

OSPF タイミングについて、例を使用して説明します。この例では、開始時待機期間が 5 ミリ秒 (ms)、待機期間が 1000 ミリ秒、最大待機期間が 90,000 ミリ秒に設定されています。

```
timers throttle spf 5 1000 90000
```

図 1 に、ある待機期間中に少なくとも 1 回のトポロジ変化イベントを受信する場合の、OSPF 計算の実行間隔を示します。

図 1 timers throttle spf コマンドで設定される SPF の計算間隔

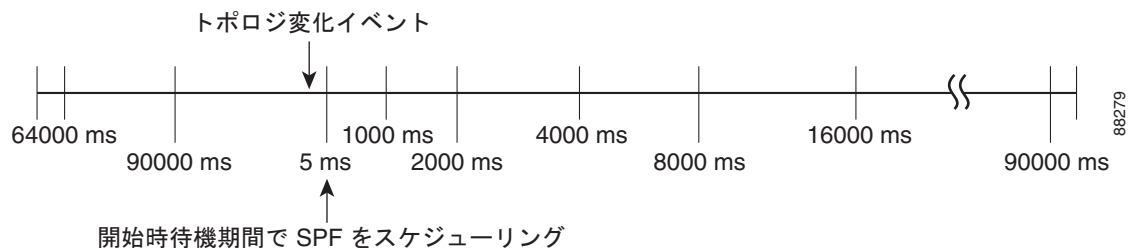


前の待機期間中に少なくとも 1 回のトポロジ変化イベントを受信すると、OSPF 計算の待機期間が 2 倍になることに注意してください。最大待機期間に達すると、トポロジが安定し、待機期間中にイベントを受信しなくなるまで、待機期間が変化しなくなります。

現在の待機期間の経過後に、最初のトポロジ変化イベントを受信した場合は、開始時待機期間として指定されている時間だけ SPF 計算が遅延されます。その後の待機期間は、動的パターンに従います。

最大待機期間の開始後に、最初のトポロジ変化イベントが発生した場合、OSPF 計算は開始時待機期間で再びスケジューリングされ、その後の待機期間は `timers throttle spf` コマンドで指定されたパラメータに従ってリセットされます。図 2 では、最大待機期間の開始後にトポロジ変化イベントを受信して、OSPF 間隔がリセットされることに注意してください。

図 2 トポロジ変化イベント後のタイマー間隔のリセット



# OSPF SPF スロットリングの設定方法

OSPF SPF スロットリングを設定するには、次のタスクを実行します。

- 「OSPF SPF スロットリングの設定」(P.3) (必須)
- 「SPF スロットル値の確認」(P.4) (任意)

## OSPF SPF スロットリングの設定

### 手順の概要

1. `enable`
2. `configure terminal`
3. `interface type slot/port`
4. `ip address ip-address mask [secondary]`
5. `exit`
6. `router ospf process-id`
7. `network network-number [mask | prefix-length]`
8. `timers throttle spf spf-start spf-hold spf-max-wait`
9. `end`

### 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<code>enable</code>  例: Router> enable	特権 EXEC モードなど、高位の権限レベルをイネーブルにします。  プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
ステップ 2	<code>configure terminal</code>  例: Router# configure terminal	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 3	<code>interface type slot/port</code>  例: Router(config)# interface ethernet 1/1/1	指定したインターフェイスのインターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 4	<code>ip address ip-address mask [secondary]</code>  例: Router(config-if)# ip address 192.168.0.2 255.255.255.0	インターフェイスに対するプライマリ IP アドレスまたはセカンダリ IP アドレスを設定します。
ステップ 5	<code>exit</code>  例: router# exit	インターフェイス コンフィギュレーション モードを終了します。

## OSPF SPF スロットリングの設定方法

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 6	<code>router ospf process-id</code>  例： Router(config)# router ospf 1	OSPF ルーティング プロセスを設定します。
ステップ 7	<code>network network-number [mask   prefix-length]</code>  例： Router(config-router)# network 192.168.0.0 0.0.255.255 area 0	Cisco IOS DHCP サーバの DHCP アドレス プールに、サブネットの番号およびマスクを設定します。
ステップ 8	<code>timers throttle spf spf-start spf-hold spf-max-wait</code>  例： Router(config-router)# timers throttle spf 10 4800 90000	OSPF スロットリング タイマーを設定します。
ステップ 9	<code>end</code>  例： Router(config-router)# end	コンフィギュレーション モードを終了します。

## SPF スロットル値の確認

SPF スロットル タイマー値を確認するには、**show ip ospf** コマンドを使用します。これらの値は、「Initial SPF schedule delay...」、「Minimum hold time between two consecutive SPF's...」、および「Maximum wait time between two consecutive SPF's...」で始まる各行に表示されます。

```
Router# show ip ospf
```

```
Routing Process "ospf 1" with ID 10.10.10.2 and Domain ID 0.0.0.1
Supports only single TOS(TOS0) routes
Supports opaque LSA
It is an autonomous system boundary router
Redistributing External Routes from,
    static, includes subnets in redistribution
Initial SPF schedule delay 5 msec
Minimum hold time between two consecutive SPF's 1000 msec
Maximum wait time between two consecutive SPF's 90000 msec
Minimum LSA interval 5 secs. Minimum LSA arrival 1 secs
LSA group pacing timer 240 secs
Interface flood pacing timer 33 msec
Retransmission pacing timer 66 msec
Number of external LSA 4. Checksum Sum 0x17445
Number of opaque AS LSA 0. Checksum Sum 0x0
Number of DCbitless external and opaque AS LSA 0
Number of DoNotAge external and opaque AS LSA 0
Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
External flood list length 0
  Area BACKBONE(0)
    Number of interfaces in this area is 2
    Area has no authentication
    SPF algorithm last executed 19:11:15.140 ago
    SPF algorithm executed 28 times
    Area ranges are
    Number of LSA 4. Checksum Sum 0x2C1D4
    Number of opaque link LSA 0. Checksum Sum 0x0
```

```

Number of DCbitless LSA 0
Number of indication LSA 0
Number of DoNotAge LSA 0
Flood list length 0

```

表 1 に、`show ip ospf` の表示フィールドと、各フィールドの説明を示します。

表 1 show ip ospf フィールドの説明

フィールド	説明
Routing process "ospf 201" with ID 192.42.110.200	プロセス ID および OSPF ルータ ID。
Supports ...	サポートされているサービスのタイプの数 (タイプ 0 限定)。
It is ...	指定できるタイプは、内部、エリア境界、または自律システム境界です。
Summary Link update interval	アップデート間隔 (時:分:秒) および次回アップデートまでの時間の要約が表示されます。
External Link update interval	外部のアップデート間隔 (時:分:秒) および次回アップデートまでの時間の要約が表示されます。
Redistributing External Routes from	再配布されたルートのプロトコル別リスト。
SPF calculations	開始時待機期間、待機期間、および最大待機期間がミリ秒単位で表示されます。
Number of areas	ルータのエリアの数、エリアアドレスなど。
SPF algorithm last executed	トポロジ変化イベント レコードに回答して最後に SPF 計算を実行した時刻が表示されます。
Link State Update Interval	ルータおよびネットワークのリンクステートアップデート間隔 (時:分:秒) と次回アップデートまでの時間が表示されます。
Link State Age Interval	最大エージに達したアップデートを削除する間隔、および次のデータベース クリーンアップまでの時間 (時:分:秒) が表示されます。

## OSPF SPF スロットリングの設定例

ここでは、次の例について説明します。

- 「スロットル タイマーの例」(P.5)

### スロットル タイマーの例

この例では、ルータに、`timers throttle spf` コマンドの開始時待機期間、待機期間、および最大待機期間として、それぞれ 5、1,000、および 90,000 ミリ秒を設定しています。

```

router ospf 1
router-id 10.10.10.2
log-adjacency-changes
timers throttle spf 5 1000 90000
redistribute static subnets
network 21.21.21.0 0.0.0.255 area 0
network 22.22.22.0 0.0.0.255 area 00

```

## その他の参考資料

OSPF に関する詳細情報については、次の参考資料を参照してください。

- 「関連資料」(P.6)
- 「規格」(P.6)
- 「MIB」(P.6)
- 「RFC」(P.6)
- 「シスコのテクニカル サポート」(P.7)

## 関連資料

関連項目	参照先
OSPF コマンド	『Cisco IOS IP Routing: OSPF Command Reference』
OSPF の設定タスク	『Cisco IOS IP Routing Protocols Configuration Guide』の「Configuring OSPF」の章

## 規格

規格	タイトル
この機能によってサポートされる新しい RFC または変更された RFC はありません。またこの機能による既存 RFC のサポートに変更はありません。	

## MIB

MIB	MIB リンク
この機能によってサポートされる新しい MIB または変更された MIB はありません。またこの機能による既存 MIB のサポートに変更はありません。	選択したプラットフォーム、Cisco IOS リリース、および機能セットの MIB を検索してダウンロードする場合は、次の URL にある Cisco MIB Locator を使用します。 <a href="http://www.cisco.com/go/mibs">http://www.cisco.com/go/mibs</a>

## RFC

RFC	タイトル
この機能によってサポートされる新しい規格または変更された規格はありません。またこの機能による既存規格のサポートに変更はありません。	

## シスコのテクニカル サポート

説明	リンク
<p>右の URL にアクセスして、シスコのテクニカル サポートを最大限に活用してください。</p> <p>以下を含むさまざまな作業にこの Web サイトが役立ちます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• テクニカル サポートを受ける</li> <li>• ソフトウェアをダウンロードする</li> <li>• セキュリティの脆弱性を報告する、またはシスコ製品のセキュリティ問題に対する支援を受ける</li> <li>• ツールおよびリソースへアクセスする <ul style="list-style-type: none"> <li>- Product Alert の受信登録</li> <li>- Field Notice の受信登録</li> <li>- Bug Toolkit を使用した既知の問題の検索</li> </ul> </li> <li>• Networking Professionals (NetPro) コミュニティで、技術関連のディスカッションに参加する</li> <li>• トレーニング リソースへアクセスする</li> <li>• TAC Case Collection ツールを使用して、ハードウェアや設定、パフォーマンスに関する一般的な問題をインタラクティブに特定および解決する</li> </ul> <p>この Web サイト上のツールにアクセスする際は、Cisco.com のログイン ID およびパスワードが必要です。</p>	<p><a href="http://www.cisco.com/techsupport">http://www.cisco.com/techsupport</a></p>

## コマンドリファレンス

次に示すコマンドは、この章に記載されている機能において、新たに導入または変更されたものです。これらのコマンドの詳細については、『[Cisco IOS IP Routing: OSPF Command Reference](#)』を参照してください。Cisco IOS の全コマンドの詳細については、<http://tools.cisco.com/Support/CLILookup> にあるコマンド検索ツールを使用するか、または『*Cisco IOS Master Command List*』を参照してください。

- **timers throttle spf**
- **timer spf-interval**

Cisco and the Cisco Logo are trademarks of Cisco Systems, Inc. and/or its affiliates in the U.S. and other countries. A listing of Cisco's trademarks can be found at [www.cisco.com/go/trademarks](http://www.cisco.com/go/trademarks). Third party trademarks mentioned are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (1005R)

このマニュアルで使用している IP アドレスは、実際のアドレスを示すものではありません。マニュアル内の例、コマンド出力、および図は、説明のみを目的として使用されています。説明の中に実際のアドレスが使用されていたとしても、それは意図的なものではなく、偶然の一致によるものです。

© 2008 Cisco Systems, Inc.  
All rights reserved.

Copyright © 2008–2011, シスコシステムズ合同会社.  
All rights reserved.

■ コマンドリファレンス



# fast hello パケットに対する OSPF のサポート

---

fast hello パケットに対する OSPF のサポートには、1 秒未満のインターバルで hello パケットの送信を設定する方法が用意されています。このような設定により、Open Shortest Path First (OSPF) ネットワークでの統合がより迅速になります。

## 機能情報の検索

お使いのソフトウェア リリースが、この章で説明されている機能の一部をサポートしていないことがあります。最新の機能情報および警告については、ご使用のプラットフォームおよびソフトウェア リリースのリリース ノートを参照してください。この章に記載されている機能の詳細、および各機能がサポートされているリリースのリストについては、「[fast hello パケットに対する OSPF のサポートの機能情報](#)」(P.6) を参照してください。

プラットフォームのサポートおよび Cisco IOS および Catalyst OS ソフトウェア イメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスしてください。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

## この章の構成

- 「[fast hello パケットに対する OSPF のサポートの前提条件](#)」(P.2)
- 「[fast hello パケットに対する OSPF のサポートについて](#)」(P.2)
- 「[OSPF fast hello パケットの設定方法](#)」(P.3)
- 「[fast hello パケットに対する OSPF のサポートの設定例](#)」(P.5)
- 「[その他の参考資料](#)」(P.5)
- 「[コマンドリファレンス](#)」(P.6)

# fast hello パケットに対する OSPF のサポートの前提条件

OSPF がネットワークですでに設定されているか、fast hello パケットに対する OSPF のサポートと同時に設定される必要があります。

## fast hello パケットに対する OSPF のサポートについて

ここでは、fast hello パケットに対する OSPF のサポートに関連する概念について説明します。

- 「[OSPF hello インターバルおよびデッド インターバル](#)」(P.2)
- 「[OSPF fast hello パケット](#)」(P.2)
- 「[OSPF fast hello パケットの利点](#)」(P.3)

## OSPF hello インターバルおよびデッド インターバル

OSPF hello パケットとは、OSPF プロセスがネイバーとの接続を維持するために OSPF ネイバーに送信するパケットです。hello パケットは、設定可能なインターバル（秒単位）で送信されます。デフォルトのインターバルは、イーサネット リンクの場合 10 秒、ブロードキャスト以外のリンクの場合 30 秒です。hello パケットには、デッド インターバル中に受信したすべてのネイバーのリストが含まれます。デッド インターバルも設定可能なインターバル（秒単位）で送信されます。デフォルトは hello インターバルの値の 4 倍です。hello インターバルの値は、ネットワーク内ですべて同一にする必要があります。デッド インターバルの値も、ネットワーク内ですべて同一にする必要があります。

この 2 つのインターバルは、リンクが動作していることを示すことにより、接続を維持するために連携して機能します。ルータがデッド インターバル内にネイバーから hello パケットを受信しない場合、ルータはこのネイバーがダウンしていると判定します。

## OSPF fast hello パケット

OSPF fast hello パケットとは、1 秒よりも短いインターバルで送信される hello パケットのことです。fast hello パケットを理解するには、OSPF hello パケット インターバルとデッド インターバルとの関係についてあらかじめ理解しておく必要があります。「[OSPF hello インターバルおよびデッド インターバル](#)」(P.2) を参照してください。

OSPF fast hello パケットは、`ip ospf dead-interval` コマンドで設定されます。デッド インターバルは 1 秒に設定され、`hello-multiplier` の値は、その 1 秒間に送信する hello パケット数に設定されるため、1 秒未満の「fast」hello パケットになります。

インターフェイスで fast hello パケットが設定されている場合、このインターフェイスから送出される hello パケットでアドバタイズされる hello 間隔は 0 に設定されます。このインターフェイス経由で受信した hello パケットの hello 間隔は無視されます。

デッド インターバルは、1 つのセグメント上で一貫している必要があります。1 秒に設定するか (fast hello パケットの場合)、他の任意の値を設定します。デッド インターバル内に少なくとも 1 つの hello パケットが送信される限り、`hello multiplier` がセグメント全体で同じである必要はありません。

## OSPF fast hello パケットの利点

OSPF fast hello パケット機能を利用すると、ネットワークがこの機能を使用しない場合よりも、短い時間で統合されます。この機能によって、失われたネイバーを 1 秒以内に検出できるようになります。この機能は、ネイバーの損失が Open System Interconnection (OSI) 物理層またはデータ リンク層で検出されないことがあっても、特に LAN セグメントで有効です。

## OSPF fast hello パケットの設定方法

ここでは、OSPF fast hello パケットをイネーブルにする方法について説明します。

- 「OSPF fast hello パケットの設定」 (P.3)

## OSPF fast hello パケットの設定

ここでは、OSPF fast hello パケットを設定する方法について説明します。

### 手順の概要

1. `enable`
2. `configure terminal`
3. `interface type number`
4. `ip ospf dead-interval minimal hello-multiplier multiplier`
5. `end`
6. `show ip ospf interface [interface-type interface-number]`

### 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<code>enable</code>  例： Router> enable	特権 EXEC モードなど、高位の権限レベルをイネーブルにします。  プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
ステップ 2	<code>configure terminal</code>  例： Router# configure terminal	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 3	<code>interface type number</code>  例： Router(config)# interface ethernet 0	インターフェイス タイプを設定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。

## OSPF fast hello パケットの設定方法

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	<pre>ip ospf dead-interval minimal hello-multiplier multiplier</pre> <p>例:</p> <pre>Router(config-if)# ip ospf dead-interval minimal hello-multiplier 5</pre>	<p>少なくとも 1 個の hello パケットの受信が必要なインターバルを設定します。受信されなければ、ネイバーがダウンしていると判断されます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ここでは、<b>minimal</b> キーワードおよび <b>hello-multiplier</b> キーワードと値を指定することにより、fast hello パケットに対する OSPF のサポートがイネーブルになっています。multiplier キーワードが 5 に設定されているため、hello パケットが毎秒 5 回送信されます。</li> </ul>
ステップ 5	<pre>end</pre> <p>例:</p> <pre>Router(config-if)# end</pre>	<p>(任意) コンフィギュレーション コマンドを実行中の設定ファイルに保存し、コンフィギュレーション モードを終了して特権 EXEC モードに戻ります。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>コンフィギュレーション モードの終了と、設定ファイルへの設定内容の保存の用意ができればこのコマンドを使用してください。</li> </ul>
ステップ 6	<pre>show ip ospf interface [interface-type interface-number]</pre> <p>例:</p> <pre>Router# show ip ospf interface ethernet 1/3</pre>	<p>(任意) OSPF 関連のインターフェイス情報を表示します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>OSPF fast hello パケットを確認する関連フィールドについては、次の表の出力例を参照してください。</li> </ul>

## 例

この出力例では、fast hello パケットに対する OSPF のサポートが設定されているかを確認できます。「Timer intervals configured」で始まる行では、hello インターバルは 200 ミリ秒、デッドインターバルは 1 秒で、次の hello パケットの発生期限は 76 ミリ秒です。

```
Router# show ip ospf interface ethernet 1/3
```

```
Ethernet1/3 is up, line protocol is up
Internet Address 172.16.1.2/24, Area 0
Process ID 1, Router ID 172.17.0.2, Network Type BROADCAST, Cost:1
Transmit Delay is 1 sec, State DR, Priority 1
Designated Router (ID) 172.17.0.2, Interface address 172.16.1.2
Backup Designated router (ID) 172.16.0.1, Interface address 172.16.1.1
Timer intervals configured, Hello 200 msec, Dead 1, Wait 1, Retransmit 5
Hello due in 76 msec
Index 2/2, flood queue length 0
Next 0x0(0)/0x0(0)
Last flood scan length is 2, maximum is 3
Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1
Adjacent with neighbor 172.16.0.1 (Backup Designated Router)
Suppress hello for 0 neighbor(s)
```

# fast hello パケットに対する OSPF のサポートの設定例

ここでは設定例について説明します。

- 「OSPF fast hello パケット：例」(P.5)

## OSPF fast hello パケット：例

この例では、デッド インターバルが 1 秒で、この間 5 回の hello パケットが送信される OSPF fast hello パケットを設定します。

```
interface ethernet 1
 ip ospf dead-interval minimal hello-multiplier 5
```

## その他の参考資料

ここでは、fast hello パケットに対する OSPF のサポートに関する参考資料を紹介します。

## 関連資料

関連項目	参照先
OSPF コマンド：コマンド構文、コマンドモード、コマンド履歴、デフォルト、使用に関する注意事項、および例	『 <a href="#">Cisco IOS IP Routing: OSPF Command Reference</a> 』

## 規格

規格	タイトル
この機能によってサポートされる新しい規格または変更された規格はありません。またこの機能による既存規格のサポートに変更はありません。	—

## MIB

MIB	MIB リンク
なし	選択したプラットフォーム、Cisco IOS リリース、および機能セットの MIB を検索してダウンロードする場合は、次の URL にある Cisco MIB Locator を使用します。 <a href="http://www.cisco.com/go/mibs">http://www.cisco.com/go/mibs</a>

## RFC

RFC	タイトル
なし	—

## シスコのテクニカル サポート

説明	リンク
シスコのテクニカル サポート Web サイトには、数千ページに及ぶ検索可能な技術情報があります。製品、テクノロジー、ソリューション、技術的なヒント、およびツールへのリンクもあります。Cisco.com に登録済みのユーザは、このページから詳細情報にアクセスできます。	<a href="http://www.cisco.com/techsupport">http://www.cisco.com/techsupport</a>

## コマンド リファレンス

次に示すコマンドは、この章に記載されている機能において、新たに導入または変更されたものです。これらのコマンドの詳細については、『Cisco IOS IP Routing: OSPF Command Reference』を参照してください。Cisco IOS の全コマンドの詳細については、<http://tools.cisco.com/Support/CLILookup> にあるコマンド検索ツールを使用するか、または『Cisco IOS Master Command List』を参照してください。

- `ip ospf dead-interval`

## fast hello パケットに対する OSPF のサポートの機能情報

表 1 に、この機能のリリース履歴を示します。

表 1 に、この章で説明した機能をリストし、特定の設定情報へのリンクを示します。この表には、Cisco IOS Release 12.2(18)S、あるいは 12.2(15)T または 12.0(23)S 以降のリリースで導入または変更された機能だけが示されています。

ご使用の Cisco IOS ソフトウェア リリースによっては、コマンドの中に一部使用できないものがあります。特定のコマンドに関するリリース情報については、コマンドリファレンス マニュアルを参照してください。

プラットフォームのサポートおよびソフトウェア イメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator を使用すると、特定のソフトウェア リリース、フィーチャセット、またはプラットフォームをサポートする Cisco IOS および Catalyst OS のソフトウェア イメージを判別できます。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。



(注) 表 1 に、特定の Cisco IOS ソフトウェア リリース群で特定の機能をサポートする Cisco IOS ソフトウェア リリースだけを示します。特に明記されていない限り、Cisco IOS ソフトウェア リリース群の後続のリリースでもこの機能をサポートします。

表 1 fast hello パケットに対する OSPF のサポートの機能情報

機能名	リリース	機能情報
fast hello パケットに対する OSPF のサポート	12.0(23)S 12.2(18)S 12.2(27)SBC 12.2(15)T	fast hello パケットに対する OSPF のサポートには、1 秒未満のインターバルで hello パケットの送信を設定する方法が用意されています。このような設定により、Open Shortest Path First (OSPF) ネットワークでの統合がより迅速になります。  次のコマンドが導入されました。 <b>ip ospf dead-interval</b>

Cisco and the Cisco Logo are trademarks of Cisco Systems, Inc. and/or its affiliates in the U.S. and other countries. A listing of Cisco's trademarks can be found at [www.cisco.com/go/trademarks](http://www.cisco.com/go/trademarks). Third party trademarks mentioned are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (1005R)

このマニュアルで使用している IP アドレスおよび電話番号は、実際のアドレスおよび電話番号を示すものではありません。マニュアル内の例、コマンド出力、ネットワーク トポロジ図、およびその他の図は、説明のみを目的として使用されています。説明の中に実際のアドレスが使用されていたとしても、それは意図的なものではなく、偶然の一致によるものです。

© 2008 Cisco Systems, Inc.  
All rights reserved.

Copyright © 2008–2011, シスコシステムズ合同会社.  
All rights reserved.





## OSPF のインクリメンタル SPF

---

Open Shortest Path First (OSPF) プロトコルは、Shortest Path First (SPF) ルートを計算するインクリメンタル SPF アルゴリズムを使用するように設定できます。インクリメンタル SPF は、フル SPF アルゴリズムよりも効率的で、ネットワーク イベントに対応する新しいルーティング トポロジで、OSPF をより速くコンバージすることができます。

お使いのソフトウェア リリースが、この章で説明されている機能の一部をサポートしていないことがあります。最新の機能情報と注意事項については、ご使用のプラットフォームとソフトウェア リリースに対応したリリース ノートを参照してください。この章に記載されている機能の詳細、および各機能がサポートされているリリースのリストについては、「[OSPF のインクリメンタル SPF の機能情報](#)」(P.5) を参照してください。

プラットフォーム サポートと Cisco ソフトウェア イメージ サポートに関する情報を入手するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

### この章の構成

- 「[OSPF のインクリメンタル SPF の前提条件](#)」(P.1)
- 「[OSPF のインクリメンタル SPF について](#)」(P.1)
- 「[OSPF のインクリメンタル SPF をイネーブルにする方法](#)」(P.2)
- 「[OSPF のインクリメンタル SPF の設定例](#)」(P.3)
- 「[その他の参考資料](#)」(P.3)

### OSPF のインクリメンタル SPF の前提条件

ご使用のネットワークで OSPF が設定されていることが前提になります。

### OSPF のインクリメンタル SPF について

- 「[OSPF のインクリメンタル SPF の利点](#)」(P.2)

## OSPF のインクリメンタル SPF の利点

OSPF は最短パス ツリー (SPT) の計算に、ダイクストラの SPF アルゴリズムを使用します。SPT の計算中に、各ノードまでの最短パスが検出されます。トポロジ ツリーは、ルーティング テーブルに IP ネットワークへのルートを入力するために使用されます。タイプ 1 またはタイプ 2 Link-State Advertisement (LSA; リンクステート アドバタイズメント) に対する変更がエリア内で発生すると、すべての SPT が再計算されます。多くの場合は、ほとんどのツリーが変更されないため、SPT 全体を計算する必要はありません。インクリメンタル SPF を使用すると、システムはツリー中の影響を受ける部分だけを再計算できます。ツリー全体でなく、ツリーの一部だけを再計算すると、OSPF コンバージェンスが高速になり、CPU リソースが節約されます。ルータ自身を計算しているときにタイプ 1 またはタイプ 2 の LSA が変更されると、フル SPT が実行されることに注意してください。

インクリメンタル SPF は、フル SPF と同様にスケジューリングされます。インクリメンタル SPF をイネーブルにされたルータ、およびインクリメンタル SPF をイネーブルにされていないルータは、同じインターネットワークで機能できます。

## OSPF のインクリメンタル SPF をイネーブルにする方法

ここでは、次の手順について説明します。

- 「[インクリメンタル SPF のイネーブル化](#)」 (P.2)

### インクリメンタル SPF のイネーブル化

ここでは、インクリメンタル SPF をイネーブルにする方法について説明します。

#### 手順の概要

1. `enable`
2. `configure terminal`
3. `router ospf process-id`
4. `ispf`
5. `end`

#### 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<code>enable</code>  例: Router> enable	特権 EXEC モードをイネーブルにします。  • プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
ステップ 2	<code>configure terminal</code>  例: Router# configure terminal	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 3	<code>router ospf process-id</code>  例: Router(config)# router ospf 1	OSPF ルーティング プロセスを設定します。
ステップ 4	<code>ispf</code>  例: Router(config-router)# ispf	インクリメンタル SPF をイネーブルにします。
ステップ 5	<code>end</code>  例: Router(config-router)# end	ルータ コンフィギュレーション モードを終了します。

## OSPF のインクリメンタル SPF の設定例

ここでは、OSPF のインクリメンタル SPF の設定例について説明します。

- 「例：インクリメンタル SPF」(P.3)

### 例：インクリメンタル SPF

この例では、インクリメンタル SPF をイネーブルにします。

```
router ospf 1
 ispf
```

## その他の参考資料

### 関連資料

関連項目	参照先
OSPF コマンド	『 <a href="#">Cisco IOS IP Routing: OSPF Command Reference</a> 』

### 規格

規格	タイトル
この機能によってサポートされる新しい規格または変更された規格はありません。またこの機能による既存規格のサポートに変更はありません。	—

## MIB

MIB	MIB リンク
なし	<p>選択したプラットフォーム、Cisco ソフトウェア リリース、および機能セットの MIB を検索してダウンロードする場合は、次の URL にある Cisco MIB Locator を使用します。</p> <p><a href="http://www.cisco.com/go/mibs">http://www.cisco.com/go/mibs</a></p>

## RFC

RFC	タイトル
この機能によってサポートされる新しい RFC または変更された RFC はありません。またこの機能による既存 RFC のサポートに変更はありません。	—

## シスコのテクニカル サポート

説明	リンク
<p>右の URL にアクセスして、シスコのテクニカル サポートを最大限に活用してください。</p> <p>以下を含むさまざまな作業にこの Web サイトが役立ちます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・テクニカル サポートを受ける</li> <li>・ソフトウェアをダウンロードする</li> <li>・セキュリティの脆弱性を報告する、またはシスコ製品のセキュリティ問題に対する支援を受ける</li> <li>・ツールおよびリソースへアクセスする <ul style="list-style-type: none"> <li>- Product Alert の受信登録</li> <li>- Field Notice の受信登録</li> <li>- Bug Toolkit を使用した既知の問題の検索</li> </ul> </li> <li>・Networking Professionals (NetPro) コミュニティで、技術関連のディスカッションに参加する</li> <li>・トレーニング リソースへアクセスする</li> <li>・TAC Case Collection ツールを使用して、ハードウェアや設定、パフォーマンスに関する一般的な問題をインタラクティブに特定および解決する</li> </ul> <p>この Web サイト上のツールにアクセスする際は、Cisco.com のログイン ID およびパスワードが必要です。</p>	<p><a href="http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html">http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html</a></p>

## OSPF のインクリメンタル SPF の機能情報

表 1 に、この機能のリリース履歴を示します。

プラットフォーム サポートとソフトウェア イメージ サポートに関する情報を入手するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator を使用すると、ソフトウェア イメージがサポートする特定のソフトウェア リリース、機能セット、またはプラットフォームを確認できます。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。



(注)

表 1 には、一連のソフトウェア リリースのうち、特定の機能が初めて導入されたソフトウェア リリースだけが記載されています。その機能は、特に断りがない限り、それ以降の一連のソフトウェア リリースでもサポートされます。

表 1 OSPF のインクリメンタル SPF の機能情報

機能名	リリース	機能情報
OSPF のインクリメンタル SPF	12.0(24)S 12.3(2)T 12.2(18)S 12.2(27)SBC 12.2(33)SRA 12.2(33)XNE Cisco IOS XE 3.1.0 SG	OSPF は、Shortest Path First (SPF) ルートを計算するインクリメンタル SPF アルゴリズムを使用するように設定できます。インクリメンタル SPF は、フル SPF アルゴリズムよりもわずかに効率的で、ネットワーク イベントに対応する新しいルーティング トポロジで、OSPF をより速くコンバージすることができます。  次に示すコマンドは、この章に記載されている機能において、新たに導入または変更されたものです。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ispf</b></li> </ul>

Cisco and the Cisco Logo are trademarks of Cisco Systems, Inc. and/or its affiliates in the U.S. and other countries. A listing of Cisco's trademarks can be found at [www.cisco.com/go/trademarks](http://www.cisco.com/go/trademarks). Third party trademarks mentioned are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (1005R)

このマニュアルで使用している IP アドレスおよび電話番号は、実際のアドレスおよび電話番号を示すものではありません。マニュアル内の例、コマンド出力、ネットワーク トポロジ図、およびその他の図は、説明のみを目的として使用されています。説明の中に実際のアドレスおよび電話番号が使用されていたとしても、それは意図的なものではなく、偶然の一致によるものです。

© 2008-2010 Cisco Systems, Inc.  
All rights reserved.

Copyright © 2008–2011, シスコシステムズ合同会社.  
All rights reserved.





## OSPF のルート再配布数の制限

---

Open Shortest Path First (OSPF) は、別のプロトコルまたは別の OSPF プロセスから OSPF 内に再配布できるプレフィックスの最大数をユーザが定義する機能をサポートします。こうした制限により、ルータが大量のルートの再配布でフラグディングを起こすことを回避できます。

### 機能情報の確認

お使いのソフトウェア リリースが、この章で説明されている機能の一部をサポートしていないことがあります。最新の機能情報と注意事項については、ご使用のプラットフォームとソフトウェア リリースに対応したリリース ノートを参照してください。この章に記載されている機能の詳細、および各機能がサポートされているリリースのリストについては、「[OSPF のルート再配布数制限の機能情報](#)」(P.7) を参照してください。

プラットフォーム サポートと Cisco ソフトウェア イメージ サポートに関する情報を入手するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

### この章の構成

- 「[OSPF のルート再配布数制限の前提条件](#)」(P.1)
- 「[OSPF のルート再配布数制限について](#)」(P.2)
- 「[OSPF ルート再配布数の制限方法、または OSPF ルート再配布に関する警告の受信方法](#)」(P.2)
- 「[OSPF のルート再配布数制限の設定例](#)」(P.5)
- 「[その他の参考資料](#)」(P.6)
- 「[OSPF のルート再配布数制限の機能情報](#)」(P.7)

## OSPF のルート再配布数制限の前提条件

ご使用のネットワークに OSPF と、再配布する別のプロトコルまたは OSPF プロセスが設定されていることが前提になります。

# OSPF のルート再配布数制限について

- 「OSPF のルート再配布数制限の利点」 (P.2)

## OSPF のルート再配布数制限の利点

ボーダー ゲートウェイ プロトコル (BGP) の OSPF への再配布で発生すると思われる、大量の IP ルートが OSPF に誤って挿入されると、ネットワークで深刻なフラッディング状態になるおそれがあります。ルートの再配布数を制限すると、この潜在的な問題を回避できます。

## OSPF ルート再配布数の制限方法、または OSPF ルート再配布に関する警告の受信方法

ここでは次の手順について説明します。これらは相互に排他的です。プレフィックスの再配布数を制限すると同時に、警告を発生することはできません。

- 「OSPF のルート再配布数の制限」 (P.2)
- 「OSPF へのルートの再配布数に関する警告の要求」 (P.4)

## OSPF のルート再配布数の制限

このタスクでは、OSPF のルート再配布数を制限する方法について説明します。ルート再配布数が設定された最大数に到達すると、これ以上のルートは再配信されません。

再配信数の制限は、集約プレフィックスを含むすべての IP プレフィックスの再配信に適用されます。再配布の制限は、タイプ 7 からタイプ 5 への変換の結果として生成されるデフォルト ルートまたはプレフィックスの数には適用されません。

### 手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **router ospf *process-id***
4. **redistribute *protocol* [*process-id*] [*as-number*] [**metric** *metric-value*] [**metric-type** *type-value*] [**match** {**internal** | **external 1** | **external 2**}] [**tag** *tag-value*] [**route-map** *map-tag*] [**subnets**]**
5. **redistribute maximum-prefix *maximum* [*threshold*]**
6. **end**
7. **show ip ospf [*process-id*]**

## 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<code>enable</code>  例: Router> enable	特権 EXEC モードをイネーブルにします。  • プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
ステップ 2	<code>configure terminal</code>  例: Router# configure terminal	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 3	<code>router ospf process-id</code>  例: Router(config)# router ospf 1	OSPF ルーティング プロセスを設定します。
ステップ 4	<code>redistribute protocol [process-id] [as-number] [metric metric-value] [metric-type type-value] [match {internal   external 1   external 2}] [tag tag-value] [route-map map-tag] [subnets]</code>  例: Router(config-router)# redistribute eigrp 10	あるルーティング ドメインから別のルーティング ドメインにルートを再配布します。
ステップ 5	<code>redistribute maximum-prefix maximum [threshold]</code>  例: Router(config-router)# redistribute maximum-prefix 100 80	OSPF への再配布が許可される IP プレフィックスの最大数を設定します。  • 引数 <i>maximum</i> のデフォルト値はありません。 • <i>threshold</i> 値はデフォルトで 75% に設定されています。   (注) <b>warning-only</b> キーワードをこのコマンドで設定すると、再配布数の制限は設定されません。警告メッセージのログが記録されるだけです。
ステップ 6	<code>end</code>  例: Router(config-router)# end	ルータ コンフィギュレーション モードを終了します。
ステップ 7	<code>show ip ospf [process-id]</code>  例: Router# show ip ospf 1	(任意) OSPF ルーティング プロセスに関する一般情報を表示します。  • 再配布の制限が設定されていると、出力にはプレフィックスの再配布数の最大制限値と、警告メッセージが生成されるしきい値が含まれます。

## OSPF へのルートの再配布数に関する警告の要求

このタスクでは、プレフィックスの再配布数が最大値に到達した際に、システムが警告メッセージを生成する方法について説明します。ただし、追加の再配布は防止されません。

再配布数は集約ルートを含む外部 IP プレフィックスに適用されます。タイプ 7 からタイプ 5 への変換の結果として生成されるデフォルト ルートまたはプレフィックスの数は考慮されません。

### 手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **router ospf process-id**
4. **redistribute protocol [process-id] [as-number] [metric metric-value] [metric-type type-value] [match {internal | external 1 | external 2}] [tag tag-value] [route-map map-tag] [subnets]**
5. **redistribute maximum-prefix maximum [threshold] warning-only**
6. **end**

### 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>enable</b>  例： Router> enable	特権 EXEC モードをイネーブルにします。  • プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
ステップ 2	<b>configure terminal</b>  例： Router# configure terminal	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 3	<b>router ospf process-id</b>  例： Router(config)# router ospf 1	OSPF ルーティング プロセスを設定します。
ステップ 4	<b>redistribute protocol [process-id] [as-number] [metric metric-value] [metric-type type-value] [match {internal   external 1   external 2}] [tag tag-value] [route-map map-tag] [subnets]</b>  例： Router(config-router)# redistribute eigrp 10	あるルーティング ドメインから別のルーティング ドメインにルートを再配布します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 5	<pre>redistribute maximum-prefix maximum [threshold] warning-only</pre> <p>例:</p> <pre>Router(config-router)# redistribute maximum-prefix 1000 80 warning-only</pre>	<p>IP プレフィックスの最大数が OSPF 内に再配布されたときに警告メッセージのログが記録されます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>warning-only</b> キーワードが含まれているため、OSPF へのプレフィックスの再配布数に制限は設定されません。</li> <li>• 引数 <i>maximum</i> のデフォルト値はありません。</li> <li>• <i>threshold</i> 値はデフォルトで 75% に設定されています。</li> <li>• ここでは、1000 の 80% (800 個のルート再配布) で警告する場合と、1000 個のルート再配布で警告する場合の、2 つの例について説明します。</li> </ul>
ステップ 6	<pre>end</pre> <p>例:</p> <pre>Router(config-router)# end</pre>	<p>ルータ コンフィギュレーション モードを終了します。</p>

## OSPF のルート再配布数制限の設定例

ここでは、次の例について説明します。

- 「例：OSPF のルート再配布数の制限」(P.5)
- 「例：ルートの再配布数に関する警告の要求」(P.6)

### 例：OSPF のルート再配布数の制限

次の例で、OSPF プロセス 1 に再配布できるプレフィックスの最大数を 1200 に設定する方法を示します。再配布されたプレフィックス数が 1200 の 80% (960 個のプレフィックス) に達すると、警告メッセージのログが記録されます。制限に達すると、もう 1 種類の警告ログが記録され、これ以降、プレフィックスは再配布されなくなります。

```
router ospf 1
router-id 10.0.0.1
domain-id 5.6.7.8
log-adjacency-changes
timers lsa-interval 2
network 10.0.0.1 0.0.0.0 area 0
network 10.1.5.1 0.0.0.0 area 0
network 10.2.2.1 0.0.0.0 area 0
redistribute static subnets
redistribute maximum-prefix 1200 80
```

## 例：ルートの再配布数に関する警告の要求

ここでは、プレフィックスの再配布数が 600 の 85% (510 個のプレフィックス) に達した場合と、ルートの再配布数が 600 に達した場合に出される警告メッセージについて説明します。ただし、再配布されるルート数は制限されません。

```
router ospf 1
network 10.0.0.0 0.0.0.255 area 0
redistribute eigrp 10 subnets
redistribute maximum-prefix 600 85 warning-only
```

## その他の参考資料

### 関連資料

関連項目	参照先
OSPF コマンド	『 <a href="#">Cisco IOS IP Routing: OSPF Command Reference</a> 』

### 規格

規格	タイトル
この機能によってサポートされる新しい規格または変更された規格はありません。またこの機能による既存規格のサポートに変更はありません。	—

### MIB

MIB	MIB リンク
なし	選択したプラットフォーム、Cisco ソフトウェア リリース、および機能セットの MIB を検索してダウンロードする場合は、次の URL にある Cisco MIB Locator を使用します。 <a href="http://www.cisco.com/go/mibs">http://www.cisco.com/go/mibs</a>

### RFC

RFC	タイトル
この機能によってサポートされる新しい RFC または変更された RFC はありません。またこの機能による既存 RFC のサポートに変更はありません。	—

## シスコのテクニカル サポート

説明	リンク
<p>右の URL にアクセスして、シスコのテクニカル サポートを最大限に活用してください。</p> <p>以下を含むさまざまな作業にこの Web サイトが役立ちます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・テクニカル サポートを受ける</li> <li>・ソフトウェアをダウンロードする</li> <li>・セキュリティの脆弱性を報告する、またはシスコ製品のセキュリティ問題に対する支援を受ける</li> <li>・ツールおよびリソースへアクセスする             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Product Alert の受信登録</li> <li>- Field Notice の受信登録</li> <li>- Bug Toolkit を使用した既知の問題の検索</li> </ul> </li> <li>・Networking Professionals (NetPro) コミュニティで、技術関連のディスカッションに参加する</li> <li>・トレーニング リソースへアクセスする</li> <li>・TAC Case Collection ツールを使用して、ハードウェアや設定、パフォーマンスに関する一般的な問題をインタラクティブに特定および解決する</li> </ul> <p>この Web サイト上のツールにアクセスする際は、Cisco.com のログイン ID およびパスワードが必要です。</p>	<p><a href="http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html">http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html</a></p>

## OSPF のルート再配布数制限の機能情報

表 1 に、この機能のリリース履歴を示します。

プラットフォーム サポートとソフトウェア イメージ サポートに関する情報を入手するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator を使用すると、ソフトウェア イメージがサポートする特定のソフトウェア リリース、機能セット、またはプラットフォームを確認できます。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。



(注) 表 1 には、一連のソフトウェア リリースのうち、特定の機能が初めて導入されたソフトウェア リリースだけが記載されています。その機能は、特に断りがない限り、それ以降の一連のソフトウェア リリースでもサポートされます。

表 1 OSPF のルート再配布数制限の機能情報

機能名	リリース	機能情報
OSPF のルート再配布数の制限	12.0(25)S 12.3(2)T 12.2(18)S 12.2(27)SBC Cisco IOS XE 3.1.0 SG	<p>OSPF は、別のプロトコルまたは別の OSPF プロセスから OSPF 内に再配布できるプレフィックスの最大数をユーザが定義する機能をサポートします。こうした制限により、ルータが大量のルートの再配布でフラッディングを起こすことを回避できます。</p> <p>次に示すコマンドは、この章に記載されている機能において、新たに導入または変更されたものです。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>redistribute maximum-prefix</b></li> <li>• <b>show ip ospf</b></li> <li>• <b>show ip ospf database</b></li> </ul>

Cisco and the Cisco Logo are trademarks of Cisco Systems, Inc. and/or its affiliates in the U.S. and other countries. A listing of Cisco's trademarks can be found at [www.cisco.com/go/trademarks](http://www.cisco.com/go/trademarks). Third party trademarks mentioned are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (1005R)

このマニュアルで使用している IP アドレスおよび電話番号は、実際のアドレスおよび電話番号を示すものではありません。マニュアル内の例、コマンド出力、ネットワークトポロジ図、およびその他の図は、説明のみを目的として使用されています。説明の中に実際のアドレスおよび電話番号が使用されていたとしても、それは意図的なものではなく、偶然の一致によるものです。

© 2008–2010 Cisco Systems, Inc.  
All rights reserved.

Copyright © 2008–2011, シスコシステムズ合同会社.  
All rights reserved.



# OSPF リンクステート アドバタイズメント スロットリング

OSPF リンクステート アドバタイズメント (LSA) スロットリング機能では、ネットワークが不安定になっているときに、OSPF のリンクステート アドバタイズメント (LSA) 更新を抑制する、動的なメカニズムが得られます。さらに LSA のレート制限をミリ秒単位で設定することにより、OSPF コンバージェンス時間の短縮が可能になります。

## OSPF LSA スロットリング機能の履歴

リリース	変更点
12.0(25)S	この機能が導入されました。
12.3(2)T	この機能は、Cisco IOS Release 12.3(2)T に統合されました。
12.2(18)S	この機能は、Cisco IOS Release 12.2(18)S に統合されました。
12.2(27)SBC	この機能は、Cisco IOS Release 12.2(27)SBC に統合されました。

## プラットフォームおよび Cisco IOS ソフトウェア イメージのサポート情報の検索

プラットフォームのサポートおよび Cisco IOS ソフトウェア イメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。<http://www.cisco.com/go/fn> にある Cisco Feature Navigator にアクセスしてください。Cisco.com 上のアカウントが必要です。アカウントを持っていないか、ユーザ名またはパスワードが不明の場合は、ログイン ダイアログボックスの [Cancel] をクリックし、表示される指示に従ってください。

## この章の構成

- 「OSPF LSA スロットリングの前提条件」 (P.2)
- 「OSPF LSA スロットリングについて」 (P.2)
- 「OSPF LSA スロットリングのカスタマイズ方法」 (P.2)
- 「OSPF LSA スロットリングの設定例」 (P.5)
- 「その他の参考資料」 (P.5)
- 「コマンドリファレンス」 (P.6)

# OSPF LSA スロットリングの前提条件

ご使用のネットワークで OSPF が設定されていることが前提になります。

## OSPF LSA スロットリングについて

OSPF LSA スロットリングをイネーブルにするには、その前に次の概念について理解しておく必要があります。

- 「OSPF LSA スロットリングの利点」(P.2)
- 「OSPF LSA スロットリングの動作」(P.2)

## OSPF LSA スロットリングの利点

OSPF LSA スロットリング機能が実装される以前は、LSA の生成が 5 秒間にレート制限されていました。LSA での変更をミリ秒単位では伝播できないため、OSPF ネットワークでミリ秒単位のコンバージェンスが不可能でした。

OSPF LSA スロットリング機能はデフォルトでイネーブルになっていて、OSPF コンバージェンス時間をより短く（ミリ秒単位に）できます。この機能はカスタマイズできます。1 つのコマンドが LSA の生成（送信）を制御し、もう 1 つのコマンドが受信間隔を制御します。この機能では、ネットワークが不安定になっている間、OSPF の LSA の更新頻度をダイナミックに制限することができます。

## OSPF LSA スロットリングの動作

**timers throttle lsa all** コマンドが LSA の生成（送信）を制御します。最初の LSA は、OSPF トポロジが変更されるとすぐに必ず生成され、次の LSA の生成は最小開始間隔で制御されます。同じ LSA に対してこの後生成される LSA は、最大間隔に達するまでレート制限されます。「同じ LSA」とは、同じ LSA ID 番号、LSA タイプ、およびアドバタイズルータ ID を含む LSA インスタンスを意味します。

**timers lsa arrival** コマンドは、同じ LSA を受信する最小間隔を制御します。同じ LSA のインスタンスが、設定されている間隔が経過する前に到着した場合、その LSA はドロップされます。到着間隔は、**timers throttle lsa all** コマンドのホールド時間間隔以内であることを推奨します。

## OSPF LSA スロットリングのカスタマイズ方法

ここでは、次の任意手順について説明します。

- 「OSPF LSA スロットリングのカスタマイズ」(P.2) (任意)

## OSPF LSA スロットリングのカスタマイズ

このタスクでは、デフォルト値以外の値を設定する選択をした場合の OSPF LSA スロットリングのカスタマイズ方法を示します。

## 手順の概要

1. `enable`
2. `configure terminal`
3. `router ospf process-id`
4. `timers throttle lsa all start-interval hold-interval max-interval`
5. `timers lsa arrival milliseconds`
6. `end`
7. `show ip ospf timers rate-limit`
8. `show ip ospf`

## 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<code>enable</code>  例: Router> enable	特権 EXEC モードをイネーブルにします。  • プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
ステップ 2	<code>configure terminal</code>  例: Router# configure terminal	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 3	<code>router ospf process-id</code>  例: Router(config)# router ospf 1	OSPF ルーティング プロセスを設定します。
ステップ 4	<code>timers throttle lsa all start-interval hold-interval max-interval</code>  例: Router(config-router)# timers throttle lsa all 100 10000 45000	(任意) LSA の生成に対するレート制限値 (ミリ秒) を設定します。  • デフォルト値は次のとおりです。 – <i>start-interval</i> は 0 ミリ秒です – <i>hold-interval</i> は 5000 ミリ秒です – <i>max-interval</i> は 5000 ミリ秒です
ステップ 5	<code>timers lsa arrival milliseconds</code>  例: Router(config-router)# timers lsa arrival 2000	(任意) 同じ LSA を受信するインスタンス間の最小間隔 (ミリ秒) を設定します。  • デフォルト値は 1000 ミリ秒です。 • LSA 到着タイムの <i>milliseconds</i> 値は、 <b>timers throttle lsa all</b> コマンドのネイバーの <i>hold-interval</i> 値以下にすることを推奨します。
ステップ 6	<code>end</code>  例: Router(config-router)# end	ルータ コンフィギュレーション モードを終了します。

## OSPF LSA スロットリングのカスタマイズ方法

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 7	<p><b>show ip ospf timers rate-limit</b></p> <p><b>例:</b>  Router# show ip ospf timers rate-limit  LSAID: 10.1.1.1 Type: 1 Adv Rtr: 172.16.2.2 Due  in: 00:00:00.028  LSAID: 192.168.4.1 Type: 3 Adv Rtr: 172.17.2.2  Due in: 00:00:00.028</p>	<p>(任意) レート制限キューにある (生成中の) LSA のリストを表示します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>この例ではキューに 2 つの LSA が入っています。各 LSA は LSA ID 番号、(LSA の) タイプ、アドバタイジング ルータ ID、および LSA が生成されるまでの時間を「時間:分:秒 (ミリ秒)」で示したもので識別されます。</li> </ul>
ステップ 8	<p><b>show ip ospf</b></p> <p><b>例:</b>  Router# <b>show ip ospf</b>  Routing Process "ospf 4" with ID 10.10.24.4  Supports only single TOS(TOS0) routes  Supports opaque LSA  Supports Link-local Signaling (LLS)  Initial SPF schedule delay 5000 msec  Minimum hold time between two consecutive SPF's 10000 msec  Maximum wait time between two consecutive SPF's 10000 msec  Incremental-SPF disabled  <b>Initial LSA throttle delay 100 msec</b>  <b>Minimum hold time for LSA throttle 10000 msec</b>  <b>Maximum wait time for LSA throttle 45000 msec</b>  Minimum LSA arrival 1000 msec  LSA group pacing timer 240 secs  Interface flood pacing timer 33 msec  Retransmission pacing timer 66 msec  Number of external LSA 0. Checksum Sum 0x0  Number of opaque AS LSA 0. Checksum Sum 0x0  Number of DCbitless external and opaque AS LSA 0  Number of DoNotAge external and opaque AS LSA 0  Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub  0 nssa  External flood list length 0  Area 24  Number of interfaces in this area is 2  Area has no authentication  SPF algorithm last executed 04:28:18.396 ago  SPF algorithm executed 8 times  Area ranges are  Number of LSA 4. Checksum Sum 0x23EB9  Number of opaque link LSA 0. Checksum Sum 0x0  Number of DCbitless LSA 0  Number of indication LSA 0  Number of DoNotAge LSA 0  Flood list length 0</p>	<p>(任意) OSPF に関する情報を表示します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>この例で太字で示された出力行は、LSA スロットリングの値を示しています。</li> </ul>

# OSPF LSA スロットリングの設定例

ここでは、OSPF LSA スロットリングのカスタマイズ例について説明します。

- 「OSPF LSA スロットリング：例」(P.5)

## OSPF LSA スロットリング：例

この例では、OSPF LSA スロットリングをカスタマイズして、開始間隔が 200 ミリ秒、ホールド間隔が 10,000 ミリ秒、最大間隔が 45,000 ミリ秒になるようにしています。同じ LSA を受信するインスタンス間の最小間隔は 2000 ミリ秒です。

```
router ospf 1
 log-adjacency-changes
 timers throttle lsa all 200 10000 45000
 timers lsa arrival 2000
 network 10.10.4.0 0.0.0.255 area 24
 network 10.10.24.0 0.0.0.255 area 24
```

## その他の参考資料

ここでは、OSPF LSA スロットリングに関する参考資料を紹介します。

## 関連資料

関連項目	参照先
OSPF コマンド	『Cisco IOS IP Routing: OSPF Command Reference』

## 規格

規格	タイトル
この機能によってサポートされる新しい規格または変更された規格はありません。またこの機能による既存規格のサポートに変更はありません。	—

## MIB

MIB	MIB リンク
なし	選択したプラットフォーム、Cisco IOS リリース、および機能セットの MIB を検索してダウンロードする場合は、次の URL にある Cisco MIB Locator を使用します。 <a href="http://www.cisco.com/go/mibs">http://www.cisco.com/go/mibs</a>

## RFC

RFC	タイトル
この機能によってサポートされる新しい RFC または変更された RFC はありません。またこの機能による既存 RFC のサポートに変更はありません。	—

## シスコのテクニカル サポート

説明	リンク
シスコのテクニカル サポート Web サイトには、数千ページに及ぶ検索可能な技術情報があります。製品、テクノロジー、ソリューション、技術的なヒント、およびツールへのリンクもあります。Cisco.com に登録済みのユーザは、このページから詳細情報にアクセスできます。	<a href="http://www.cisco.com/techsupport">http://www.cisco.com/techsupport</a>

## コマンド リファレンス

次に示すコマンドは、この章に記載されている機能において、新たに導入または変更されたものです。これらのコマンドの詳細については、『Cisco IOS IP Routing: OSPF Command Reference』を参照してください。Cisco IOS の全コマンドの詳細については、<http://tools.cisco.com/Support/CLILookup> にあるコマンド検索ツールを使用するか、または『Cisco IOS Master Command List』を参照してください。

- **debug ip ospf database-timer rate-limit**
- **show ip ospf**
- **show ip ospf timers rate-limit**
- **timers lsa arrival**
- **timers throttle lsa all**

Cisco and the Cisco Logo are trademarks of Cisco Systems, Inc. and/or its affiliates in the U.S. and other countries. A listing of Cisco's trademarks can be found at [www.cisco.com/go/trademarks](http://www.cisco.com/go/trademarks). Third party trademarks mentioned are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (1005R)

このマニュアルで使用している IP アドレスは、実際のアドレスを示すものではありません。マニュアル内の例、コマンド出力、および図は、説明のみを目的として使用されています。説明の中に実際のアドレスが使用されていたとしても、それは意図的なものではなく、偶然の一致によるものです。

© 2008 Cisco Systems, Inc.  
All rights reserved.

Copyright © 2008–2011, シスコシステムズ合同会社.  
All rights reserved.



## プロバイダー エッジ ルータごとに無制限なソフトウェア VRF の OSPF サポート

Multiprotocol Label Switching -Virtual Private Network (MPLS-VPN) の展開で、OSPF を実行するように設定するには、VPN ルーティングおよび転送 (VRF) インスタンスごとに個別の Open Shortest Path First (OSPF) プロセスが必要です。プロバイダー エッジ ルータごとに無制限のソフトウェア VRF を OSPF がサポートする機能によって、OSPF VPN の 32 プロセス制限が排除され、OSPF VPN のスケーラビリティに関する問題を解決できます。

### プロバイダー エッジ ルータごとに無制限のソフトウェア VRF を OSPF がサポートする機能の履歴

リリース	変更点
12.3(4)T	この機能が導入されました。
12.0(27)S	この機能は、Cisco IOS Release 12.0(27)S に統合されました。
12.2(25)S	この機能は、Cisco IOS Release 12.2(25)S に統合されました。
12.2(18)SXE	この機能は、Cisco IOS Release 12.2(18)SXE に統合されました。
12.2(27)SBC	この機能は、Cisco IOS Release 12.2(27)SBC に統合されました。

### プラットフォームおよび Cisco IOS ソフトウェア イメージのサポート情報の検索

プラットフォームのサポートおよび Cisco IOS ソフトウェア イメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。<http://www.cisco.com/go/fn>にある Cisco Feature Navigator にアクセスしてください。Cisco.com 上のアカウントが必要です。アカウントを持っていないか、ユーザ名またはパスワードが不明の場合は、ログイン ダイアログボックスの [Cancel] をクリックし、表示される指示に従ってください。

## この章の構成

- 「プロバイダー エッジ ルータごとに無制限なソフトウェア VRF の OSPF サポートの前提条件」 (P.2)
- 「プロバイダー エッジ ルータごとに無制限なソフトウェア VRF の OSPF サポートの制約事項」 (P.2)
- 「プロバイダー エッジ ルータごとに無制限なソフトウェア VRF の OSPF サポートについて」 (P.2)

- 「プロバイダー エッジ ルータごとに無制限のソフトウェア VRF を OSPF がサポートする機能の設定方法」(P.3)
- 「プロバイダー エッジ ルータごとに無制限のソフトウェア VRF を OSPF がサポートする機能の設定例」(P.4)
- 「その他の参考資料」(P.5)
- 「コマンドリファレンス」(P.6)
- 「用語集」(P.6)

## プロバイダー エッジ ルータごとに無制限なソフトウェア VRF の OSPF サポートの前提条件

ご使用のネットワークで OSPF が設定されている必要があります。

## プロバイダー エッジ ルータごとに無制限なソフトウェア VRF の OSPF サポートの制約事項

1 つの VRF でサポートできるのは 32 プロセスだけです。VRF プロセス間での相互の制限はありません。

## プロバイダー エッジ ルータごとに無制限なソフトウェア VRF の OSPF サポートについて

プロバイダー エッジ ルータごとに無制限のソフトウェア VRF を OSPF がサポートする機能を設定するには、その前に次の概念について理解しておく必要があります。

- 「プロバイダー エッジ ルータごとにソフトウェア VRF を無制限に実行する利点」(P.2)

## プロバイダー エッジ ルータごとにソフトウェア VRF を無制限に実行する利点

Cisco IOS Release 12.3(4)T および 12.0(27)S 以前は、OSPF によって VPN ルートを受信する VRF ごとに、個別の OSPF が必要でした。VPN を導入すると、MPLS プロバイダー エッジ (PE) ルータは、VPN 配布用にマルチプロトコル ボーダー ゲートウェイ プロトコル (BGP)、PE-P 接続用に Interior Gateway Protocol (IGP) を実行します。これが、カスタマー エッジ (CE) ルータと PE ルータの間の IGP として OSPF を使用する場合の一般的なシナリオです。OSPF には 32 プロセスの制限があるため、VPN 導入においてスケーラブルではありません。デフォルトでは、接続されたルート用に 1 つのプロセスが使用され、スタティック ルート用にまた別のプロセスが使用されます。このため、VRF 用に作成できるのは 28 プロセスだけです。

プロバイダー エッジ ルータごとに無制限のソフトウェア VRF を OSPF がサポートする機能を使用すると、プラットフォームと、そのプラットフォームで実行中のアプリケーション、プロセス、およびプロトコルに応じて、約 300 ~ 10,000 の VRF を作成できます。

# プロバイダー エッジ ルータごとに無制限のソフトウェア VRF を OSPF がサポートする機能の設定方法

ここでは、次の手順について説明します。

- 「プロバイダー エッジ ルータごとに無制限なソフトウェア VRF の設定と確認」(P.3) (任意)

## プロバイダー エッジ ルータごとに無制限なソフトウェア VRF の設定と確認

次のタスクは、OSPF ルーティング用にソフトウェア VRF を無制限に設定して確認する方法を示しています。

### 手順の概要

1. `enable`
2. `configure terminal`
3. `router ospf process-id [vrf vpn-name]`
4. `end`
5. `show ip ospf [process-id]`

### 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<code>enable</code>  例: Router> enable	特権 EXEC モードをイネーブルにします。  • プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
ステップ 2	<code>configure terminal</code>  例: Router# configure terminal	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 3	<code>router ospf process-id [vrf vpn-name]</code>  例: Router(config)# router ospf 1 vrf crf-1	OSPF ルーティングをイネーブルにします。  • <code>process-id</code> 引数は OSPF プロセスを示します。 • <code>vrf</code> キーワードと <code>vpn-name</code> 引数を使用して VPN を指定します。  (注) これでは、OSPF VRF プロセスを必要な数だけ設定できます。

■ プロバイダー エッジ ルータごとに無制限のソフトウェア VRF を OSPF がサポートする機能の設定例

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	<pre>end</pre> <p>例: Router(config-router)# end</p>	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 5	<pre>show ip ospf [process-id]</pre> <p>例: Router# show ip ospf 1</p>	OSPF ルーティング プロセスに関する一般情報を表示します。

## プロバイダー エッジ ルータごとに無制限のソフトウェア VRF を OSPF がサポートする機能の設定例

ここでは、次の設定例について説明します。

- 「プロバイダー エッジ ルータごとに無制限のソフトウェア VRF を OSPF がサポートする機能の設定：例」(P.4)
- 「プロバイダー エッジ ルータごとに無制限のソフトウェア VRF を OSPF がサポートする機能の確認：例」(P.4)

### プロバイダー エッジ ルータごとに無制限のソフトウェア VRF を OSPF がサポートする機能の設定：例

次の例は、**router ospf** コマンドを使用して、first、second、および third という名前の各 VRF に、OSPF VRF プロセスを設定する、基本的な OSPF 設定を示しています。

```
Router> enable
Router# configure terminal
Router(config)# router ospf 12 vrf first
Router(config)# router ospf 13 vrf second
Router(config)# router ospf 14 vrf third
Router(config)# exit
```

### プロバイダー エッジ ルータごとに無制限のソフトウェア VRF を OSPF がサポートする機能の確認：例

次の例は、first という名前の VRF に OSPF VRF 12 が作成されたことを確認するための、**show ip ospf** コマンドの出力表示を示しています。VRF first に関連する出力を太字で示してあります。

```
Router# show ip ospf 12

main ID type 0x0005, value 0.0.0.100
Supports only single TOS(TOS0) routes
Supports opaque LSA
Supports Link-local Signaling (LLS)
Supports area transit capability
Connected to MPLS VPN Superbackbone, VRF first
It is an area border router
Initial SPF schedule delay 5000 msec
Minimum hold time between two consecutive SPFs 10000 msec
```

```

Maximum wait time between two consecutive SPFs 10000 msecs
Incremental-SPF disabled
Minimum LSA interval 5 secs
Minimum LSA arrival 1000 msecs
LSA group pacing timer 240 secs
Interface flood pacing timer 33 msecs
Retransmission pacing timer 66 msecs
Number of external LSA 0. Checksum Sum 0x0
Number of opaque AS LSA 0. Checksum Sum 0x0
Number of DCbitless external and opaque AS LSA 0
Number of DoNotAge external and opaque AS LSA 0
Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
Number of areas transit capable is 0
External flood list length 0
  Area BACKBONE (0)
    Number of interfaces in this area is 1
    Area has no authentication
    SPF algorithm last executed 00:00:15.204 ago
    SPF algorithm executed 2 times
    Area ranges are
    Number of LSA 1. Checksum Sum 0xD9F3
    Number of opaque link LSA 0. Checksum Sum 0x0
    Number of DCbitless LSA 0
    Number of indication LSA 0
    Number of DoNotAge LSA 0
    Flood list length 0
    
```

## その他の参考資料

ここでは、プロバイダー エッジ ルータごとに無制限のソフトウェア VRF を OSPF がサポートする機能に関する参考資料を紹介します。

## 関連資料

関連項目	参照先
OSPF の設定	『 <a href="#">Cisco IOS IP Routing: OSPF Configuration Guide</a> 』

## 規格

規格	タイトル
なし	—

## MIB

MIB	MIB リンク
なし	選択したプラットフォーム、Cisco IOS リリース、および機能セットの MIB を検索してダウンロードする場合は、次の URL にある Cisco MIB Locator を使用します。 <a href="http://www.cisco.com/go/mibs">http://www.cisco.com/go/mibs</a>

## RFC

RFC	タイトル
なし	—

## シスコのテクニカル サポート

説明	リンク
シスコのテクニカル サポート Web サイトには、数千ページに及ぶ検索可能な技術情報があります。製品、テクノロジー、ソリューション、技術的なヒント、およびツールへのリンクもあります。Cisco.com に登録済みのユーザは、このページから詳細情報にアクセスできます。	<a href="http://www.cisco.com/techsupport">http://www.cisco.com/techsupport</a>

## コマンド リファレンス

この機能で使用される新しいコマンドまたは変更されたコマンドはありません。

## 用語集

**マルチプロトコル BGP** : ネットワーク レイヤ プロトコルとしてコネクションレス型ネットワーク サービス (CLNS) を使用するネットワークで、Border Gateway Protocol (BGP; ボーダー ゲートウェイ プロトコル) をドメイン間ルーティング プロトコルとして使用できます。

Cisco and the Cisco Logo are trademarks of Cisco Systems, Inc. and/or its affiliates in the U.S. and other countries. A listing of Cisco's trademarks can be found at [www.cisco.com/go/trademarks](http://www.cisco.com/go/trademarks). Third party trademarks mentioned are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (1005R)

このマニュアルで使用している IP アドレスは、実際のアドレスを示すものではありません。マニュアル内の例、コマンド出力、および図は、説明のみを目的として使用されています。説明の中に実際のアドレスが使用されていたとしても、それは意図的なものではなく、偶然の一致によるものです。

© 2008 Cisco Systems, Inc.  
All rights reserved.

Copyright © 2008–2011, シスコシステムズ合同会社.  
All rights reserved.



## OSPF エリア中継機能

---

OSPF エリア中継機能は、通常では仮想リンク パスを通過する必要がある転送トラフィックが、中継エリアを介してより短時間で通過できるパスを検出する機能を、OSPF エリア境界ルータ (ABR) に提供します。この機能により、Cisco IOS ソフトウェアは RFC 2328 に準拠したものとなります。

### この章で紹介する機能情報の入手方法

お使いのソフトウェア リリースが、この章で説明されている機能の一部をサポートしていないことがあります。最新の機能情報および警告については、ご使用のプラットフォームおよびソフトウェア リリースのリリース ノートを参照してください。この章に記載されている機能の詳細、および各機能がサポートされているリリースのリストについては、「[OSPF エリア中継機能の機能情報](#)」(P.4) を参照してください。

プラットフォーム サポートと Cisco ソフトウェア イメージ サポートに関する情報を入手するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスしてください。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

### この章の構成

- 「OSPF エリア中継機能について」(P.2)
- 「OSPF エリア中継機能をディセーブルにする方法」(P.2)
- 「その他の参考資料」(P.3)
- 「OSPF エリア中継機能の機能情報」(P.4)

# OSPF エリア中継機能について

- 「OSPF エリア中継機能の動作」(P.2)

## OSPF エリア中継機能の動作

OSPF エリア中継機能はデフォルトでイネーブルになっています。RFC 2328 では、OSPF エリア中継機能が、OSPF エリア自身において発信と着信のいずれでもないデータ トラフィックを伝送するエリアの機能として定義されています。この機能により、OSPF ABR は中継エリアを介した短いパスを検出できるようになり、最適ではない仮想リンクまたは仮想パスを使用する代わりに、検出されたパスでトラフィックを転送できるようになります。

OSPF エリア中継機能の詳細については、次の URL にある RFC 2328 「*OSPF Version 2*」を参照してください。

<http://www.faqs.org/rfcs/rfc2328.html>

## OSPF エリア中継機能をディセーブルにする方法

ここでは、次の手順について説明します。

- 「エリア境界ルータでの OSPF エリア中継機能のディセーブル化」(P.2) (必須)

## エリア境界ルータでの OSPF エリア中継機能のディセーブル化

このタスクでは、OSPF ABR で OSPF エリア中継機能をディセーブルにする方法について説明します。

### 手順の概要

1. `enable`
2. `configure terminal`
3. `router ospf process-id [vrf vpn-name]`
4. `no capability transit`

### 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<code>enable</code>  例： Router> enable	特権 EXEC モードをイネーブルにします。  • プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
ステップ 2	<code>configure terminal</code>  例： Router# configure terminal	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 3	<pre>router ospf process-id [vrf vpn-name]</pre> <p>例: Router(config)# router ospf 100</p>	<p>OSPF ルーティングをイネーブルにして、ルータ コンフィギュレーション モードを開始します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>process-id</i> 引数は OSPF プロセスを示します。</li> </ul>
ステップ 4	<pre>no capability transit</pre> <p>例: Router(config-router)# no capability transit</p>	<p>OSPF エリア中継機能を、ルータが処理するすべてのエリアでディセーブルにします。</p>

## その他の参考資料

### 関連資料

関連項目	参照先
OSPF の設定	「 <a href="#">Configuring OSPF</a> 」の章

### 規格

規格	タイトル
なし	—

### MIB

MIB	MIB リンク
なし	<p>選択したプラットフォーム、Cisco ソフトウェア リリース、および機能セットの MIB を検索してダウンロードする場合は、次の URL にある Cisco MIB Locator を使用します。</p> <p><a href="http://www.cisco.com/go/mibs">http://www.cisco.com/go/mibs</a></p>

### RFC

RFC	タイトル
RFC 2328	「 <a href="#">OSPF Version 2</a> 」

## シスコのテクニカル サポート

説明	リンク
<p>右の URL にアクセスして、シスコのテクニカル サポートを最大限に活用してください。</p> <p>以下を含むさまざまな作業にこの Web サイトが役立ちます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・テクニカル サポートを受ける</li> <li>・ソフトウェアをダウンロードする</li> <li>・セキュリティの脆弱性を報告する、またはシスコ製品のセキュリティ問題に対する支援を受ける</li> <li>・ツールおよびリソースへアクセスする <ul style="list-style-type: none"> <li>- Product Alert の受信登録</li> <li>- Field Notice の受信登録</li> <li>- Bug Toolkit を使用した既知の問題の検索</li> </ul> </li> <li>・Networking Professionals (NetPro) コミュニティで、技術関連のディスカッションに参加する</li> <li>・トレーニング リソースへアクセスする</li> <li>・TAC Case Collection ツールを使用して、ハードウェアや設定、パフォーマンスに関する一般的な問題をインタラクティブに特定および解決する</li> </ul> <p>この Web サイト上のツールにアクセスする際は、Cisco.com のログイン ID およびパスワードが必要です。</p>	<p><a href="http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html">http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html</a></p>

## OSPF エリア中継機能の機能情報

表 1 に、この機能のリリース履歴を示します。

ご使用の Cisco IOS ソフトウェア リリースによっては、コマンドの中に一部使用できないものがあります。特定のコマンドに関するリリース情報については、コマンド リファレンス マニュアルを参照してください。

プラットフォームのサポートおよびソフトウェア イメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator を使用すると、ソフトウェア イメージがサポートする特定のソフトウェア リリース、機能セット、またはプラットフォームを確認できます。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。



(注) 表 1 には、一連のソフトウェア リリースのうち、特定の機能が初めて導入されたソフトウェア リリースだけが記載されています。その機能は、特に断りがない限り、それ以降の一連のソフトウェア リリースでもサポートされます。



(注) Cisco 12000 シリーズ インターネット ルータのソフトウェア イメージは、Cisco IOS Release 12.0(27)S1 まで延長されました。

表 1 OSPF エリア中継機能の機能情報

機能名	リリース	機能情報
OSPF エリア中継機能	12.0(27)S 12.3(7)T 12.2(25)S 12.2(27)SBC 12.2(33)SRA 12.2(33)SXH Cisco IOS XE 3.1.0 SG	OSPF エリア中継機能は、通常では仮想リンク パスを通過する必要のある転送トラフィックが、中継エリアを介してより短時間で通過できるパスを検出する機能を、OSPF エリア境界ルータ (ABR) に提供します。この機能により、Cisco IOS ソフトウェアが RFC 2328 に準拠したものとなります。  次に示すコマンドは、この章に記載されている機能において、新たに導入または変更されたものです。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>capability transit</b></li> </ul>

Cisco and the Cisco Logo are trademarks of Cisco Systems, Inc. and/or its affiliates in the U.S. and other countries. A listing of Cisco's trademarks can be found at [www.cisco.com/go/trademarks](http://www.cisco.com/go/trademarks). Third party trademarks mentioned are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (1005R)

このマニュアルで使用している IP アドレスおよび電話番号は、実際のアドレスおよび電話番号を示すものではありません。マニュアル内の例、コマンド出力、ネットワーク トポロジ図、およびその他の図は、説明のみを目的として使用されています。説明の中に実際のアドレスおよび電話番号が使用されていたとしても、それは意図的なものではなく、偶然の一致によるものです。

© 2004–2010 Cisco Systems, Inc.  
All rights reserved.

Copyright © 2004–2011, シスコシステムズ合同会社.  
All rights reserved.





# OSPF インターフェイス単位リンクローカル シグナリング

---

OSPF インターフェイス単位リンクローカル シグナリング機能では、以前設定したグローバル（ルータ レベル）設定に関係なく、特定のインターフェイスに対するリンクローカル シグナリング（LLS）をイネーブルにするか、ディセーブルにするかを選択できます。

## この章で紹介する機能情報の入手方法

お使いのソフトウェア リリースが、この章で説明されている機能の一部をサポートしていないことがあります。最新の機能情報および警告については、ご使用のプラットフォームおよびソフトウェア リリースのリリース ノートを参照してください。この章に記載されている機能の詳細、および各機能がサポートされているリリースのリストについては、「[OSPF インターフェイス単位リンクローカル シグナリングの機能情報](#)」(P.7) を参照してください。

プラットフォームのサポートおよび Cisco IOS および Catalyst OS ソフトウェア イメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスしてください。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

## この章の構成

- 「[OSPF インターフェイス単位リンクローカル シグナリングについて](#)」(P.2)
- 「[OSPF インターフェイス単位リンクローカル シグナリング機能の設定方法](#)」(P.2)
- 「[OSPF インターフェイス単位リンクローカル シグナリング機能の設定例](#)」(P.4)
- 「[その他の参考資料](#)」(P.5)
- 「[コマンドリファレンス](#)」(P.6)
- 「[OSPF インターフェイス単位リンクローカル シグナリングの機能情報](#)」(P.7)

# OSPF インターフェイス単位リンクローカル シグナリングについて

この機能を設定するには、次の項で説明する概念について理解しておく必要があります。

- 「OSPF インターフェイス単位リンクローカル シグナリング機能の利点」(P.2)

## OSPF インターフェイス単位リンクローカル シグナリング機能の利点

LLS では、追加のビット スペースを提供できるよう、既存の OSPF パケットの拡張が可能です。追加のビット スペースによって、OSPF ネイバー間のパケット交換ごとの情報がより多く指定できるようになります。たとえば、この機能は、OSPF Nonstop Forwarding (NSF; ノンストップ フォワーディング) 認識機能で使用され、NSF を認識する宅内機器 (CPE) ルータが、NSF 対応ルータによるパケットのノンストップ フォワーディング実行をサポートします。

LLS は、ルータ レベルでイネーブルになっていると、すべてのインターフェイスで自動的にイネーブルになります。OSPF のインターフェイス単位のリンクローカル シグナリング機能により、特定のインターフェイスに対する LLS をイネーブルにするか、ディセーブルにするか選択できます。ご使用のネットワーク設計によっては、インターフェイス単位で LLS をディセーブルにできます。たとえば、RFC 2328 に準拠していない可能性のあるシスコ製以外のデバイスに接続しているインターフェイス上で LLS をディセーブルにすると、ネットワーク内の Open Shortest Path First (OSPF) ネイバーの形成に関する問題を回避できます。

## OSPF インターフェイス単位リンクローカル シグナリング機能の設定方法

ここでは、次の手順について説明します。

- 「インターフェイス単位での LLS の停止」(P.2) (任意)

### インターフェイス単位での LLS の停止

このタスクでは、特定のインターフェイス上で LLS をディセーブルにします。

#### 手順の概要

1. `enable`
2. `configure terminal`
3. `interface type slot/port`
4. `ip address ip-address mask [secondary]`
5. `no ip directed-broadcast [access-list-number | extended access-list-number]`
6. `ip ospf message-digest-key key-id encryption-type md5 key`
7. `[no | default] ip ospf lls [disable]`

## 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<code>enable</code>  例: Router> enable	特権 EXEC モードをイネーブルにします。  • プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
ステップ 2	<code>configure terminal</code>  例: Router# configure terminal	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 3	<code>interface type slot/port</code>  例: Router(config)# interface Ethernet 1/0	インターフェイス タイプを設定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 4	<code>ip address ip-address mask [secondary]</code>  例: Router(config-if)# ip address 10.2.145.20 255.255.255.0	インターフェイスに対するプライマリ IP アドレスまたはセカンダリ IP アドレスを設定します。
ステップ 5	<code>no ip directed-broadcast [access-list-number   extended access-list-number]</code>  例: Router(config-if)# no ip directed-broadcast	インターフェイスが接続されたサブネットを宛先とするダイレクトブロードキャストを、ブロードキャストすることなくドロップします。  • イーサネットインターフェイス 1/0 上での IP ダイレクトブロードキャストのフォワーディングをディセーブルにします。
ステップ 6	<code>ip ospf message-digest-key key-id encryption-type md5 key</code>  例: Router(config-if)# ip ospf message-digest-key 100 md5 testing	OSPF Message Digest 5 (MD5) アルゴリズム認証をイネーブルにします。
ステップ 7	<code>[no   default] ip ospf llsls [disable]</code>  例: Router(config-if)# ip ospf llsls disable	グローバル (ルータ レベル) の設定にかかわらず、インターフェイス上の LLS をディセーブルにします。

## この次の手順

特定のインターフェイスで LLS がイネーブルになっているか、ディセーブルになっているかを確認するには、**show ip ospf interface** コマンドを使用します。表示される情報の例については、「OSPF インターフェイス単位リンクローカル シグナリング機能の設定と確認：例」(P.4) を参照してください。

# OSPF インターフェイス単位リンクローカル シグナリング機能の設定例

ここでは、次の設定例を示します。

- 「OSPF インターフェイス単位リンクローカル シグナリング機能の設定と確認：例」(P.4)

## OSPF インターフェイス単位リンクローカル シグナリング機能の設定と確認：例

次の例では、LLS は、イーサネット インターフェイス 1/0 ではイネーブルに、イーサネット インターフェイス 2/0 でディセーブルになっています。

```
interface Ethernet1/0
 ip address 10.2.145.2 255.255.255.0
 no ip directed-broadcast
 ip ospf message-digest-key 1 md5 testing
 ip ospf lls
!
interface Ethernet2/0
 ip address 10.1.145.2 255.255.0.0
 no ip directed-broadcast
 ip ospf message-digest-key 1 md5 testing
!
 ip ospf lls disable
interface Ethernet3/0
 ip address 10.3.145.2 255.255.255.0
 no ip directed-broadcast
!
router ospf 1
 log-adjacency-changes detail
 area 0 authentication message-digest
 redistribute connected subnets
 network 10.0.0.0 0.255.255.255 area 1
 network 10.2.3.0 0.0.0.255 area 1
```

次の例では、**show ip ospf interface** コマンドを入力して、LLS がイーサネット インターフェイス 1/0 でイネーブルになっていることと、イーサネット インターフェイス 2/0 でディセーブルになっていることを確認します。

```
Router# show ip ospf interface
```

```
Ethernet1/0 is up, line protocol is up
 Internet Address 10.2.145.2/24, Area 1
 Process ID 1, Router ID 10.22.222.2, Network Type BROADCAST, Cost: 10
 Transmit Delay is 1 sec, State BDR, Priority 1
 Designated Router (ID) 10.2.2.3, Interface address 10.2.145.1
 Backup Designated router (ID) 10.22.222.2, Interface address 10.2.145.2
 Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
   oob-resync timeout 40
   Hello due in 00:00:00
! Supports Link-local Signaling (LLS)
Index 1/1, flood queue length 0
 Next 0x0(0)/0x0(0)
 Last flood scan length is 2, maximum is 8
 Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
 Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1
   Adjacent with neighbor 10.2.2.3 (Designated Router)
```

```

Suppress hello for 0 neighbor(s)
Ethernet2/0 is up, line protocol is up
Internet Address 10.1.145.2/16, Area 1
Process ID 1, Router ID 10.22.222.2, Network Type BROADCAST, Cost: 10
Transmit Delay is 1 sec, State BDR, Priority 1
Designated Router (ID) 10.2.2.3, Interface address 10.1.145.1
Backup Designated router (ID) 10.22.222.2, Interface address 10.1.145.2
Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
  oob-resync timeout 40
  Hello due in 00:00:04
! Does not support Link-local Signaling (LLS)
Index 2/2, flood queue length 0
Next 0x0(0)/0x0(0)
Last flood scan length is 2, maximum is 11
Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1
  Adjacent with neighbor 45.2.2.3 (Designated Router)
  Suppress hello for 0 neighbor(s)
Ethernet3/0 is up, line protocol is up
Internet Address 10.3.145.2/24, Area 1
Process ID 1, Router ID 10.22.222.2, Network Type BROADCAST, Cost: 10
Transmit Delay is 1 sec, State BDR, Priority 1
Designated Router (ID) 10.2.2.3, Interface address 10.3.145.1
Backup Designated router (ID) 10.22.222.2, Interface address 10.3.145.2
Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
  oob-resync timeout 40
  Hello due in 00:00:07
! Supports Link-local Signaling (LLS)
Index 3/3, flood queue length 0
Next 0x0(0)/0x0(0)
Last flood scan length is 2, maximum is 11
Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1
  Adjacent with neighbor 10.2.2.3 (Designated Router)
  Suppress hello for 0 neighbor(s)

```

## その他の参考資料

ここでは、OSPF インターフェイス単位リンクローカル シグナリング機能に関する参考資料を紹介します。

### 関連資料

関連項目	参照先
OSPF の設定	『 <a href="#">Configuring OSPF</a> 』
OSPF NSF Awareness の設定	『 <a href="#">NSF-OSPF</a> 』
OSPF コマンド	『 <a href="#">Cisco IOS IP Routing: OSPF Command Reference</a> 』

### 規格

規格	タイトル
なし	—

## MIB

MIB	MIB リンク
なし	<p>選択したプラットフォーム、Cisco IOS リリース、および機能セットの MIB を検索してダウンロードする場合は、次の URL にある Cisco MIB Locator を使用します。</p> <p><a href="http://www.cisco.com/go/mibs">http://www.cisco.com/go/mibs</a></p>

## RFC

RFC	タイトル
RFC 2328	「OSPF Version 2」

## シスコのテクニカル サポート

説明	リンク
<p>シスコのテクニカル サポート Web サイトには、数千ページに及ぶ検索可能な技術情報があります。製品、テクノロジー、ソリューション、技術的なヒント、およびツールへのリンクもあります。Cisco.com に登録済みのユーザは、このページから詳細情報にアクセスできます。</p>	<p><a href="http://www.cisco.com/techsupport">http://www.cisco.com/techsupport</a></p>

## コマンド リファレンス

次に示すコマンドは、この章に記載されている機能において、新たに導入または変更されたものです。これらのコマンドの詳細については、『Cisco IOS IP Routing: OSPF Command Reference』を参照してください。Cisco IOS の全コマンドの詳細については、<http://tools.cisco.com/Support/CLILookup> にあるコマンド検索ツールを使用するか、または『Cisco IOS Master Command List』を参照してください。

- `ip ospf lls`

# OSPF インターフェイス単位リンクローカル シグナリングの機能情報

ご使用の Cisco IOS ソフトウェア リリースによっては、コマンドの中に一部使用できないものがあります。特定のコマンドに関するリリース情報については、コマンドリファレンス マニュアルを参照してください。

Cisco IOS ソフトウェア イメージは、Cisco IOS ソフトウェア リリース、機能セット、プラットフォームそれぞれに固有です。プラットフォームのサポートおよび Cisco IOS ソフトウェア イメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。

<http://www.cisco.com/go/fn> にある Cisco Feature Navigator にアクセスしてください。Cisco.com 上のアカウントが必要です。アカウントを持っていないか、ユーザ名またはパスワードが不明の場合は、ログイン ダイアログボックスの [Cancel] をクリックし、表示される指示に従ってください。



(注)

表 1 に、特定の Cisco IOS ソフトウェア リリース群で特定の機能をサポートする Cisco IOS ソフトウェア リリースだけを示します。特に明記されていない限り、Cisco IOS ソフトウェア リリース群の後続のリリースでもこの機能をサポートします。

表 1 OSPF インターフェイス単位リンクローカル シグナリングの機能情報

機能名	リリース	機能情報
OSPF インターフェイス単位リンクローカル シグナリング	12.0(27)S 12.3(7)T 12.2(25)S 12.2(18)SXE 12.2(27)SBC 12.2(33)SRA	OSPF インターフェイス単位リンクローカル シグナリング機能では、以前設定したグローバル（ルータ レベル）設定に関係なく、特定のインターフェイスに対するリンクローカル シグナリング（LLS）をイネーブルにするか、ディセーブルにするかを選択できます。  次のコマンドが導入または変更されました。 <b>ip ospf lls</b>

Cisco and the Cisco Logo are trademarks of Cisco Systems, Inc. and/or its affiliates in the U.S. and other countries. A listing of Cisco's trademarks can be found at [www.cisco.com/go/trademarks](http://www.cisco.com/go/trademarks). Third party trademarks mentioned are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (1005R)

このマニュアルで使用している IP アドレスは、実際のアドレスを示すものではありません。マニュアル内の例、コマンド出力、および図は、説明のみを目的として使用されています。説明の中に実際のアドレスが使用されていたとしても、それは意図的なものではなく、偶然の一致によるものです。

© 2008 Cisco Systems, Inc.  
All rights reserved.

Copyright © 2008–2011, シスコシステムズ合同会社.  
All rights reserved.





# OSPF リンクステート データベース オーバーロードの防止

OSPF リンクステート データベース オーバーロード防止機能では、指定された Open Shortest Path First (OSPF) プロセスの非自己生成のリンクステート アドバタイズメント (LSA) の数に制限を設けることができます。OSPF ドメイン内で他のルータによって生成された大量の LSA は、ルータの CPU およびメモリ リソースを大量に消費する可能性があります。

## OSPF リンクステート データベース オーバーロード防止機能の履歴

リリース	変更点
12.0(27)S	この機能が導入されました。
12.3(7)T	この機能は、Cisco IOS Release 12.3(7)T に統合されました。
12.2(25)S	この機能は、Cisco IOS Release 12.2(25)S に統合されました。
12.2(18)SXE	この機能は、Cisco IOS Release 12.2(18)SXE に統合されました。
12.2(27)SBC	この機能は、Cisco IOS Release 12.2(27)SBC に統合されました。

## プラットフォームおよび Cisco IOS ソフトウェア イメージのサポート情報の検索

プラットフォームのサポートおよび Cisco IOS ソフトウェア イメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。<http://www.cisco.com/go/fn> にある Cisco Feature Navigator にアクセスしてください。Cisco.com 上のアカウントが必要です。アカウントを持っていないか、ユーザ名またはパスワードが不明の場合は、ログイン ダイアログボックスの [Cancel] をクリックし、表示される指示に従ってください。

## この章の構成

- 「OSPF リンクステート データベース オーバーロード防止機能の前提条件」 (P.2)
- 「OSPF リンクステート データベース オーバーロード防止機能について」 (P.2)
- 「OSPF リンクステート データベース オーバーロード防止機能の設定方法」 (P.3)
- 「OSPF リンクステート データベース オーバーロード防止機能の設定例」 (P.5)
- 「その他の参考資料」 (P.6)
- 「コマンドリファレンス」 (P.7)

# OSPF リンクステート データベース オーバーロード防止機能の前提条件

ご使用のネットワークで OSPF が実行されていることが前提になります。

# OSPF リンクステート データベース オーバーロード防止機能について

OSPF リンクステート データベース オーバーロード防止機能を設定するには、次の項で説明する概念を理解しておく必要があります。

- ・「OSPF リンクステート データベース オーバーロード防止機能を使用する利点」(P.2)
- ・「OSPF リンクステート データベース オーバーロード防止機能の動作」(P.2)

# OSPF リンクステート データベース オーバーロード防止機能を使用する利点

OSPF リンクステート データベース オーバーロード防止機能は、指定された OSPF プロセスの非自己生成の LSA 数を制限するためのメカニズムを OSPF レベルで提供します。ネットワーク内の他のルータで設定の誤りがあると、多数のプレフィックスの再配布といった大量の LSA が生成される場合があります。この保護メカニズムを使用すると、ルータが大量の LSA を受信したり、CPU とメモリが不足することを回避できます。

# OSPF リンクステート データベース オーバーロード防止機能の動作

OSPF リンクステート データベース オーバーロード防止機能がイネーブルになっていると、ルータは受信した（非自己生成）LSA の数を保持します。設定された LSA のしきい値数に達すると、エラーメッセージのログが記録されます。設定された LSA の最大数を超過すると、ルータから通知が送信されます。受信した LSA の数が 1 分経過しても設定されている最大値よりも依然として大きい場合、OSPF プロセスはすべての隣接関係を解除し、OSPF データベースを消去します。この **ignore** 状態では、この OSPF プロセスに属するインターフェイスで受信された OSPF パケットがすべて無視されます。これらのインターフェイスでは OSPF パケットは生成されません。OSPF プロセスは、**max-lsa** コマンドの **ignore-time** キーワードで設定された期間、**ignore** 状態のままとなります。OSPF プロセスが **ignore** 状態になるたびにカウンタの値が 1 つ増えます。このカウンタが **ignore-count** キーワードで設定された数よりも大きくなると、OSPF プロセスは同じ **ignore** 状態のままになります。このプロセスの **ignore** 状態を解除するには、手動操作が必要です。**ignore** 状態のカウンタが 0 にリセットされ、OSPF プロセスは **reset-time** キーワードで指定された期間、通常の動作状態のままとなります。

**max-lsa** コマンドの **warning-only** キーワードが設定されると、OSPF プロセスは LSA の最大値を超過していることを示す警告だけを送信します。

# OSPF リンクステート データベース オーバーロード防止機能の設定方法

ここでは、次の手順について説明します。

- 「OSPF プロセスの自己生成 LSA 数の制限」(P.3) (必須)

## OSPF プロセスの自己生成 LSA 数の制限

このタスクでは、OSPF プロセスの非自己生成 LSA 数を制限し、確認する方法について説明しています。

### 手順の概要

1. `enable`
2. `configure terminal`
3. `router ospf process-id`
4. `router-id ip-address`
5. `log-adjacency-changes [detail]`
6. `max-lsa maximum-number [threshold-percentage] [warning-only] [ignore-time minutes] [ignore-count count-number] [reset-time minutes]`
7. `network ip-address wildcard-mask area area-id`

### 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<code>enable</code>  例： Router> enable	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 <ul style="list-style-type: none"><li>• プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。</li></ul>
ステップ 2	<code>configure terminal</code>  例： Router# configure terminal	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 3	<code>router ospf process-id</code>  例： Router(config)# router ospf 1	OSPF ルーティングをイネーブルにします。 <ul style="list-style-type: none"><li>• <code>process-id</code> 引数は OSPF プロセスを示します。</li></ul>
ステップ 4	<code>router-id ip-address</code>  例： Router(config-router)# router-id 10.0.0.1	OSPF プロセスの固定ルータ ID を指定します。

## OSPF リンクステート データベース オーバーロード防止機能の設定方法

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 5	<code>log-adjacency-changes [detail]</code>  例： Router(config-router)# log-adjacency-changes	OSPF ネイバーが起動または停止したときに、ルータが syslog メッセージを送信するように設定します。
ステップ 6	<code>max-lsa maximum-number [threshold-percentage] [warning-only] [ignore-time minutes] [ignore-count count-number] [reset-time minutes]</code>  例： Router(config-router)# max-lsa 12000	OSPF ルーティングプロセスが OSPF リンクステート データベース (LSDB) で保持できる非自己生成 LSA 数を制限します。
ステップ 7	<code>network ip-address wildcard-mask area area-id</code>  例： Router(config-router)# network 209.165.201.1 255.255.255.255 area 0	OSPF を実行するインターフェイスを定義し、それらのインターフェイスに対するエリア ID を定義します。

## ルータでの非自己生成 LSA 数の確認

`show ip ospf` コマンドに `database-summary` キーワードを指定して入力すると、ルータで実際の非自己生成 LSA 数を確認できます。このコマンドはいつでも使用でき、特定のルータに関する、OSPF データベースに関連する情報のリストが表示されます。

```
Router# show ip ospf 2000 database database-summary

OSPF Router with ID (192.168.1.3) (Process ID 2000)

Area 0 database summary
LSA Type      Count   Delete  Maxage
Router        5       0       0
Network       2       0       0
Summary Net   8       2       2
Summary ASBR  0       0       0
Type-7 Ext    0       0       0
  Prefixes redistributed in Type-7  0
Opaque Link   0       0       0
Opaque Area   0       0       0
Subtotal     15      2       2

Process 2000 database summary
LSA Type      Count   Delete  Maxage
Router        5       0       0
Network       2       0       0
Summary Net   8       2       2
Summary ASBR  0       0       0
Type-7 Ext    0       0       0
Opaque Link   0       0       0
Opaque Area   0       0       0
Type-5 Ext    4       0       0
  Prefixes redistributed in Type-5  0
Opaque AS     0       0       0
Non-self     16      0       0
Total        19      2       2
```

# OSPF リンクステート データベース オーバーロード防止機能の設定例

ここでは、次の例について説明します。

- 「LSA 生成制限の設定：例」(P.5)

## LSA 生成制限の設定：例

ここでは、最大値の 14,000 を超過した場合、非自己生成 LSA をこれ以上受け入れないように設定されます。

```
Router(config)# router ospf 1
Router(config-router)# router-id 192.168.0.1
Router(config-router)# log-adjacency-changes
Router(config-router)# max-lsa 14000
Router(config-router)# area 33 nssa
Router(config-router)# network 192.168.0.1 0.0.0.0 area 1
Router(config-router)# network 192.168.5.1 0.0.0.0 area 1
Router(config-router)# network 192.168.2.1 0.0.0.0 area 0
```

ここでは、設定の確認に **show ip ospf** コマンドを入力してあります。

```
Router# show ip ospf 1

Routing Process "ospf 1" with ID 192.168.0.1
Supports only single TOS(TOS0) routes
Supports opaque LSA
Supports Link-local Signaling (LLS)
Supports area transit capability
Maximum number of non self-generated LSA allowed 14000
  Threshold for warning message 75%
  Ignore-time 5 minutes, reset-time 10 minutes
  Ignore-count allowed 5, current ignore-count 0
It is an area border and autonomous system boundary router
```

ここでは、ルータが **ignore** 状態のときに、**show ip ospf** コマンドが入力された場合の出力が示されています。

```
Router# show ip ospf 1

Routing Process "ospf 1" with ID 192.168.0.1
Supports only single TOS(TOS0) routes
Supports opaque LSA
Supports Link-local Signaling (LLS)
Supports area transit capability
Maximum number of non self-generated LSA allowed 14000
  Threshold for warning message 75%
  Ignore-time 5 minutes, reset-time 10 minutes
  Ignore-count allowed 5, current ignore-count 1
  Ignoring all neighbors due to max-lsa limit, time remaining: 00:04:52
It is an area border and autonomous system boundary router
```

ここでは、ルータが **ignore** 状態を終了後、**show ip ospf** コマンドが入力された場合の出力が示されています。

```
Router# show ip ospf 1

Routing Process "ospf 1" with ID 192.168.0.1
Supports only single TOS(TOS0) routes
```

```

Supports opaque LSA
Supports Link-local Signaling (LLS)
Supports area transit capability
Maximum number of non self-generated LSA allowed 14000
  Threshold for warning message 75%
  Ignore-time 5 minutes, reset-time 10 minutes
  Ignore-count allowed 5, current ignore-count 1 - time remaining: 00:09:51
It is an area border and autonomous system boundary router

```

ここでは、ignore 状態のままのルータに対して **show ip ospf** コマンドが入力された場合の出力が示されています。

```
Router# show ip ospf 1
```

```

Routing Process "ospf 1" with ID 192.168.0.1
Supports only single TOS(TOS0) routes
Supports opaque LSA
Supports Link-local Signaling (LLS)
Supports area transit capability
Maximum number of non self-generated LSA allowed 14000
  Threshold for warning message 75%
  Ignore-time 5 minutes, reset-time 10 minutes
  Ignore-count allowed 5, current ignore-count 6
  Permanently ignoring all neighbors due to max-lsa limit
It is an area border and autonomous system boundary router

```

## その他の参考資料

ここでは、OSPF リンクステート データベース オーバーロード防止機能に関する参考資料を紹介します。

## 関連資料

関連項目	参照先
OSPF の設定	<ul style="list-style-type: none"> <li>「<a href="#">Configuring OSPF</a>」の章</li> </ul>

## 規格

規格	タイトル
なし	—

## MIB

MIB	MIB リンク
なし	選択したプラットフォーム、Cisco IOS リリース、および機能セットの MIB を検索してダウンロードする場合は、次の URL にある Cisco MIB Locator を使用します。 <a href="http://www.cisco.com/go/mibs">http://www.cisco.com/go/mibs</a>

## RFC

RFC	タイトル
なし	—

## シスコのテクニカル サポート

説明	リンク
シスコのテクニカル サポート Web サイトには、数千ページに及ぶ検索可能な技術情報があります。製品、テクノロジー、ソリューション、技術的なヒント、およびツールへのリンクもあります。Cisco.com に登録済みのユーザは、このページから詳細情報にアクセスできます。	<a href="http://www.cisco.com/techsupport">http://www.cisco.com/techsupport</a>

## コマンド リファレンス

次に示すコマンドは、この章に記載されている機能において、新たに導入または変更されたものです。これらのコマンドの詳細については、『[Cisco IOS IP Routing: OSPF Command Reference](#)』を参照してください。Cisco IOS の全コマンドの詳細については、<http://tools.cisco.com/Support/CLILookup> にあるコマンド検索ツールを使用するか、または『*Cisco IOS Master Command List*』を参照してください。

- **max-lsa**

## 用語集

**LSDB** : リンクステート データベース。

Cisco and the Cisco Logo are trademarks of Cisco Systems, Inc. and/or its affiliates in the U.S. and other countries. A listing of Cisco's trademarks can be found at [www.cisco.com/go/trademarks](http://www.cisco.com/go/trademarks). Third party trademarks mentioned are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (1005R)

このマニュアルで使用している IP アドレスは、実際のアドレスを示すものではありません。マニュアル内の例、コマンド出力、および図は、説明のみを目的として使用されています。説明の中に実際のアドレスが使用されていたとしても、それは意図的なものではなく、偶然の一致によるものです。

© 2008 Cisco Systems, Inc.  
All rights reserved.

Copyright © 2008–2011, シスコシステムズ合同会社.  
All rights reserved.





## OSPFv2 および OSPFv3 の OSPF 拡張トラフィック統計情報

---

ここでは、OSPFv2 および OSPFv3 の拡張 OSPF トラフィック統計情報を提供する、新しいコマンドと変更されたコマンドについて説明します。より詳細なトラフィック統計情報を収集して表示する機能によって、トラブルシューティングのプロセスが効率化され、OSPF ネットワークのオペラビリティが向上します。

新しい OSPF トラフィック統計情報では、次の情報が収集され表示されるようになりました。

- OSPF Hello 入力キューおよび OSPF プロセス キューのステータス情報と統計情報
- グローバル OSPF トラフィック統計情報
- OSPF インターフェイス別トラフィック統計情報
- OSPF プロセス別トラフィック統計情報

### この章で紹介する機能情報の入手方法

お使いのソフトウェア リリースが、この章で説明されている機能の一部をサポートしていないことがあります。最新の機能情報および警告については、ご使用のプラットフォームおよびソフトウェア リリースのリリース ノートを参照してください。この章に記載されている機能の詳細、および各機能がサポートされているリリースのリストについては、「[OSPFv2 および OSPFv3 の OSPF 拡張トラフィック統計情報の機能情報](#)」(P.11) を参照してください。

プラットフォームのサポートおよび Cisco IOS および Catalyst OS ソフトウェア イメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスしてください。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

### この章の構成

- 「OSPFv2 および OSPFv3 の OSPF 拡張トラフィック統計情報の前提条件」(P.2)
- 「OSPFv2 および OSPFv3 の OSPF 拡張トラフィック統計情報について」(P.2)
- 「OSPFv2 および OSPFv3 の OSPF 拡張トラフィック統計情報を表示およびクリアする方法」(P.2)
- 「OSPFv2 および OSPFv3 の OSPF 拡張トラフィック コマンドの設定例」(P.4)

- 「その他の参考資料」(P.10)
- 「コマンドリファレンス」(P.11)
- 「OSPFv2 および OSPFv3 の OSPF 拡張トラフィック統計情報の機能情報」(P.11)

## OSPFv2 および OSPFv3 の OSPF 拡張トラフィック統計情報の前提条件

ルータで OSPFv2 または OSPFv3 が設定されている必要があります。

## OSPFv2 および OSPFv3 の OSPF 拡張トラフィック統計情報について

OSPF 拡張トラフィック統計情報はデフォルトでイネーブルになっています。ディセーブルにはできません。OSPFv2 および OSPFv3 の OSPF 拡張トラフィック統計情報を使用するには、その前に次の概念について理解しておく必要があります。

- 「OSPFv2 および OSPFv3 の OSPF 拡張トラフィック統計情報を調べる利点」(P.2)

## OSPFv2 および OSPFv3 の OSPF 拡張トラフィック統計情報を調べる利点

詳細な OSPF トラフィック統計情報は、次のタイプの OSPF の不安定状態についてトラブルシューティングする際に特に役に立ちます。

- OSPF プロセスが、OSPF に対して送信されたトラフィック量を処理できるかどうかネットワーク管理者が判断する際に、OSPF プロセス キューのステータス情報および統計情報が役に立ちます。
- OSPF パケット ヘッダー エラーおよび LSA エラーに関する統計情報には、受信した OSPF パケットのなかに検出されたさまざまなエラーが記録されます。

また、OSPF 拡張トラフィック制御統計情報は、OSPF プロセス間で交換されるトラフィック制御の量をモニタします。低速リンクを使用し、かつ、トポロジ変化が頻繁に発生するネットワーク環境では、トラフィック制御の量は重要な考慮事項です。

## OSPFv2 および OSPFv3 の OSPF 拡張トラフィック統計情報を表示およびクリアする方法

ここでは、次の作業について説明します。

- 「OSPFv2 の OSPF トラフィック統計情報の表示とクリア」(P.3)
- 「OSPFv3 の OSPF トラフィック統計情報の表示とクリア」(P.3)

## OSPFv2 の OSPF トラフィック統計情報の表示とクリア

ネットワークで IPv4 を実行している場合、詳細なトラフィック統計情報の収集、表示、およびクリアを行うには、次のタスクの手順を実行します。トラフィック統計情報には、HELLO 出力、プロセスキューのステータス、グローバル OSPF トラフィック統計情報、OSPF インターフェイス別トラフィック統計情報、および OSPF プロセス別トラフィック統計情報があります。

### 手順の概要

1. `enable`
2. `show ip ospf [process-id] traffic [interface-type interface-number]`
3. `clear ip ospf traffic`

### 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<code>enable</code>  例: Router> enable	特権 EXEC モードをイネーブルにします。  • プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
ステップ 2	<code>show ip ospf [process-id] traffic [interface-type interface-number]</code>  例: Router# show ip ospf traffic statistics	OSPFv2 トラフィック統計情報を表示します。
ステップ 3	<code>clear ip ospf traffic</code>  例: Router# clear ip ospf traffic	OSPFv2 トラフィック統計情報をクリアします。

## OSPFv3 の OSPF トラフィック統計情報の表示とクリア

ネットワークで IPv6 を実行している場合、詳細なトラフィック統計情報の収集、表示、およびクリアを行うには、次のタスクの手順を実行します。トラフィック統計情報には、HELLO 出力、プロセスキューのステータス、グローバル OSPF トラフィック統計情報、OSPF インターフェイス別トラフィック統計情報、および OSPF プロセス別トラフィック統計情報があります。

### 手順の概要

1. `enable`
2. `show ipv6 ospf [process-id] traffic [interface-type interface-number]`
3. `clear ipv6 ospf traffic`

## 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>enable</b>  例： Router> enable	特権 EXEC モードをイネーブルにします。  • プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
ステップ 2	<b>show ipv6 ospf [process-id] traffic [interface-type interface-number]</b>  例： Router# show ipv6 ospf traffic statistics	OSPFv3 トラフィック統計情報を表示します。
ステップ 3	<b>clear ipv6 ospf traffic</b>  例： Router# clear ipv6 ospf traffic	OSPFv3 トラフィック統計情報をクリアします。

## OSPFv2 および OSPFv3 の OSPF 拡張トラフィック コマンドの設定例

ここでは、次の例について説明します。

- 「OSPFv2 の拡張トラフィック統計情報の表示とクリア：例」(P.4)
- 「OSPFv3 の拡張トラフィック統計情報の表示とクリア：例」(P.7)

### OSPFv2 の拡張トラフィック統計情報の表示とクリア：例

次の例は、OSPFv2 の **show ip ospf traffic** コマンドの出力を示しています。

```
Router# show ip ospf traffic

OSPF statistics:
Rcvd: 55 total, 0 checksum errors
      22 hello, 7 database desc, 2 link state req
      6 link state updates, 6 link state acks

Sent: 68 total
      45 hello, 7 database desc, 2 link state req
      10 link state updates, 4 link state acks

          OSPF Router with ID (10.1.1.1) (Process ID 8)

OSPF queues statistic for process ID 8:

      OSPF Hello queue size 0, no limit, drops 0, max size 0
      OSPF Router queue size 0, limit 200, drops 0, max size 0

Interface statistics:
```

```
Interface Ethernet0/0.1

OSPF packets received/sent

Type           Packets           Bytes
RX Invalid     0                 0
RX Hello       0                 0
RX DB des      0                 0
RX LS req      0                 0
RX LS upd      0                 0
RX LS ack      0                 0
RX Total       0                 0

TX Failed      0                 0
TX Hello       16                1216
TX DB des      0                 0
TX LS req      0                 0
TX LS upd      0                 0
TX LS ack      0                 0
TX Total       16                1216

OSPF header errors
Length 0, Checksum 0, Version 0, Bad Source 0,
No Virtual Link 0, Area Mismatch 0, No Sham Link 0,
Self Originated 0, Duplicate ID 0, Hello 0,
MTU Mismatch 0, Nbr Ignored 0, LLS 0,
Authentication 0,

OSPF LSA errors
Type 0, Length 0, Data 0, Checksum 0,

Summary traffic statistics for process ID 8:

OSPF packets received/sent

Type           Packets           Bytes
RX Invalid     0                 0
RX Hello       0                 0
RX DB des      0                 0
RX LS req      0                 0
RX LS upd      0                 0
RX LS ack      0                 0
RX Total       0                 0

TX Failed      0                 0
TX Hello       16                1216
TX DB des      0                 0
TX LS req      0                 0
TX LS upd      0                 0
TX LS ack      0                 0
TX Total       16                1216

OSPF header errors
Length 0, Checksum 0, Version 0, Bad Source 0,
No Virtual Link 0, Area Mismatch 0, No Sham Link 0,
Self Originated 0, Duplicate ID 0, Hello 0,
MTU Mismatch 0, Nbr Ignored 0, LLS 0,
Authentication 0,

OSPF LSA errors
Type 0, Length 0, Data 0, Checksum 0,
```

## OSPFv2 および OSPFv3 の OSPF 拡張トラフィック コマンドの設定例

OSPF Router with ID (10.1.1.4) (Process ID 1)

OSPF queues statistic for process ID 1:

OSPF Hello queue size 0, no limit, drops 0, max size 2  
OSPF Router queue size 0, limit 200, drops 0, max size 2

Interface statistics:

Interface Serial2/0

OSPF packets received/sent

Type	Packets	Bytes
RX Invalid	0	0
RX Hello	11	528
RX DB des	4	148
RX LS req	1	60
RX LS upd	3	216
RX LS ack	2	128
RX Total	21	1080
TX Failed	0	0
TX Hello	14	1104
TX DB des	3	252
TX LS req	1	56
TX LS upd	3	392
TX LS ack	2	128
TX Total	23	1932

OSPF header errors

Length 0, Checksum 0, Version 0, Bad Source 0,  
No Virtual Link 0, Area Mismatch 0, No Sham Link 0,  
Self Originated 0, Duplicate ID 0, Hello 0,  
MTU Mismatch 0, Nbr Ignored 0, LLS 0,  
Authentication 0,

OSPF LSA errors

Type 0, Length 0, Data 0, Checksum 0,

Interface Ethernet0/0

OSPF packets received/sent

Type	Packets	Bytes
RX Invalid	0	0
RX Hello	13	620
RX DB des	3	116
RX LS req	1	36
RX LS upd	3	228
RX LS ack	4	216
RX Total	24	1216
TX Failed	0	0
TX Hello	17	1344
TX DB des	4	276
TX LS req	1	56
TX LS upd	7	656
TX LS ack	2	128
TX Total	31	2460

```
OSPF header errors
  Length 0, Checksum 0, Version 0, Bad Source 13,
  No Virtual Link 0, Area Mismatch 0, No Sham Link 0,
  Self Originated 0, Duplicate ID 0, Hello 0,
  MTU Mismatch 0, Nbr Ignored 0, LLS 0,
  Authentication 0,
```

```
OSPF LSA errors
  Type 0, Length 0, Data 0, Checksum 0,
```

Summary traffic statistics for process ID 1:

OSPF packets received/sent

Type	Packets	Bytes
RX Invalid	0	0
RX Hello	24	1148
RX DB des	7	264
RX LS req	2	96
RX LS upd	6	444
RX LS ack	6	344
RX Total	45	2296

TX Failed	0	0
TX Hello	31	2448
TX DB des	7	528
TX LS req	2	112
TX LS upd	10	1048
TX LS ack	4	256
TX Total	54	4392

```
OSPF header errors
  Length 0, Checksum 0, Version 0, Bad Source 13,
  No Virtual Link 0, Area Mismatch 0, No Sham Link 0,
  Self Originated 0, Duplicate ID 0, Hello 0,
  MTU Mismatch 0, Nbr Ignored 0, LLS 0,
  Authentication 0,
```

```
OSPF LSA errors
  Type 0, Length 0, Data 0, Checksum 0,
```

ネットワーク管理者は **clear ip ospf traffic** コマンドを実行して、すべてのカウンタをリセットし、すべての統計情報の収集を再起動できます。

```
Router# clear ip ospf traffic
```

## OSPFv3 の拡張トラフィック統計情報の表示とクリア：例

次の例は、OSPFv3 の **show ipv6 ospf traffic** コマンドの出力を示しています。

```
Router# show ipv6 ospf traffic
```

```
OSPFv3 statistics:
  Rcvd: 32 total, 0 checksum errors
        10 hello, 7 database desc, 2 link state req
        9 link state updates, 4 link state acks
        0 LSA ignored

  Sent: 45 total, 0 failed
```

## OSPFv2 および OSPFv3 の OSPF 拡張トラフィック コマンドの設定例

```
17 hello, 12 database desc, 2 link state req
8 link state updates, 6 link state acks
```

```
OSPFv3 Router with ID (10.1.1.4) (Process ID 6)
```

```
OSPFv3 queues statistic for process ID 6
Hello queue size 0, no limit, max size 2
Router queue size 0, limit 200, drops 0, max size 2
```

```
Interface statistics:
```

```
Interface Serial2/0
```

```
OSPFv3 packets received/sent
```

Type	Packets	Bytes
RX Invalid	0	0
RX Hello	5	196
RX DB des	4	172
RX LS req	1	52
RX LS upd	4	320
RX LS ack	2	112
RX Total	16	852
TX Failed	0	0
TX Hello	8	304
TX DB des	3	144
TX LS req	1	52
TX LS upd	3	252
TX LS ack	3	148
TX Total	18	900

```
OSPFv3 header errors
```

```
Length 0, Checksum 0, Version 0, No Virtual Link 0,
Area Mismatch 0, Self Originated 0, Duplicate ID 0,
Instance ID 0, Hello 0, MTU Mismatch 0,
Nbr Ignored 0, Authentication 0,
```

```
OSPFv3 LSA errors
```

```
Type 0, Length 0, Data 0, Checksum 0,
```

```
Interface Ethernet0/0
```

```
OSPFv3 packets received/sent
```

Type	Packets	Bytes
RX Invalid	0	0
RX Hello	6	240
RX DB des	3	144
RX LS req	1	52
RX LS upd	5	372
RX LS ack	2	152
RX Total	17	960
TX Failed	0	0
TX Hello	11	420
TX DB des	9	312
TX LS req	1	52
TX LS upd	5	376

```
TX LS ack      3          148
TX Total      29         1308

OSPFv3 header errors
Length 0, Checksum 0, Version 0, No Virtual Link 0,
Area Mismatch 0, Self Originated 0, Duplicate ID 0,
Instance ID 0, Hello 0, MTU Mismatch 0,
Nbr Ignored 0, Authentication 0,

OSPFv3 LSA errors
Type 0, Length 0, Data 0, Checksum 0,

Summary traffic statistics for process ID 6:

OSPFv3 packets received/sent

Type           Packets      Bytes
RX Invalid     0             0
RX Hello       11           436
RX DB des      7            316
RX LS req      2            104
RX LS upd      9            692
RX LS ack      4            264
RX Total       33           1812

TX Failed      0             0
TX Hello       19           724
TX DB des      12           456
TX LS req      2            104
TX LS upd      8            628
TX LS ack      6            296
TX Total       47           2208

OSPFv3 header errors
Length 0, Checksum 0, Version 0, No Virtual Link 0,
Area Mismatch 0, Self Originated 0, Duplicate ID 0,
Instance ID 0, Hello 0, MTU Mismatch 0,
Nbr Ignored 0, Authentication 0,

OSPFv3 LSA errors
Type 0, Length 0, Data 0, Checksum 0,

ネットワーク管理者は clear ipv6 ospf traffic コマンドを実行して、すべてのカウンタをリセットし、
すべての統計情報の収集を再起動できます。

Router# clear ipv6 ospf traffic
```

## その他の参考資料

ここでは、OSPFv2 および OSPFv3 の OSPF 拡張トラフィック統計情報機能に関する参考資料を紹介し  
ます。

## 関連資料

関連項目	参照先
OSPF コマンド	『 <a href="#">Cisco IOS IP Routing: OSPF Command Reference</a> 』
OSPF 設定	『 <a href="#">Configuring OSPF</a> 』

## 規格

規格	タイトル
なし	—

## MIB

MIB	MIB リンク
なし	<p>選択したプラットフォーム、Cisco IOS リリース、および機能セットの MIB を検索してダウンロードする場合は、次の URL にある Cisco MIB Locator を使用します。</p> <p><a href="http://www.cisco.com/go/mibs">http://www.cisco.com/go/mibs</a></p>

## RFC

RFC	タイトル
	—

## シスコのテクニカル サポート

説明	リンク
<p>右の URL にアクセスして、シスコのテクニカル サポートを最大限に活用してください。この Web サイト上のツールにアクセスする際は、Cisco.com のログイン ID およびパスワードが必要です。サービス契約が有効で、ログイン ID またはパスワードを取得していない場合は、Cisco.com でまず登録手続きを行ってください。</p>	<p><a href="http://www.cisco.com/techsupport">http://www.cisco.com/techsupport</a></p>

## コマンドリファレンス

次に示すコマンドは、この章に記載されている機能において、新たに導入または変更されたものです。これらのコマンドの詳細については、『Cisco IOS IP Routing: OSPF Command Reference』を参照してください。Cisco IOS の全コマンドの詳細については、<http://tools.cisco.com/Support/CLILookup> にあるコマンド検索ツールを使用するか、または『Cisco IOS Master Command List』を参照してください。

- `clear ipv6 ospf traffic`
- `show ip ospf traffic`
- `show ipv6 ospf traffic`

## OSPFv2 および OSPFv3 の OSPF 拡張トラフィック統計情報の機能情報

表 1 に、この機能のリリース履歴を示します。

ご使用の Cisco IOS ソフトウェア リリースによっては、コマンドの中に一部使用できないものがあります。特定のコマンドに関するリリース情報については、コマンドリファレンス マニュアルを参照してください。

プラットフォームのサポートおよびソフトウェア イメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator を使用すると、特定のソフトウェア リリース、フィーチャ セット、またはプラットフォームをサポートする Cisco IOS および Catalyst OS のソフトウェア イメージを判別できます。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。



(注) 表 1 に、特定の Cisco IOS ソフトウェア リリース群で特定の機能をサポートする Cisco IOS ソフトウェア リリースだけを示します。特に明記されていない限り、Cisco IOS ソフトウェア リリース群の後続のリリースでもこの機能をサポートします。

表 1 OSPFv2 および OSPFv3 の OSPF 拡張トラフィック統計情報の機能情報

機能名	リリース	機能情報
OSPFv2 および OSPFv3 の OSPF 拡張トラフィック統計情報	12.4(6)T 12.2(31)SB2 12.2(33)SRB	このマニュアルでは、新しいコマンドまたは変更されたコマンドである、OSPFv2 および OSPFv3 の show コマンドを実行して得られる、詳細な OSPF トラフィック統計情報について説明します。  次のコマンドが導入または変更されました。 <code>clear ipv6 ospf traffic</code> 、 <code>show ip ospf traffic</code> 、 <code>show ipv6 ospf traffic</code> 。

Cisco and the Cisco Logo are trademarks of Cisco Systems, Inc. and/or its affiliates in the U.S. and other countries. A listing of Cisco's trademarks can be found at [www.cisco.com/go/trademarks](http://www.cisco.com/go/trademarks). Third party trademarks mentioned are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (1005R)

このマニュアルで使用している IP アドレスおよび電話番号は、実際のアドレスおよび電話番号を示すものではありません。マニュアル内の例、コマンド出力、ネットワーク トポロジ図、およびその他の図は、説明のみを目的として使用されています。説明の中に実際のアドレスが使用されていたとしても、それは意図的なものではなく、偶然の一致によるものです。

© 2006–2008 Cisco Systems, Inc.  
All rights reserved.

Copyright © 2006–2011, シスコシステムズ合同会社.  
All rights reserved.

■ OSPFv2 および OSPFv3 の OSPF 拡張トラフィック統計情報の機能情報



# RFC 1850 の OSPF MIB サポートおよび最新の拡張

RFC 1850 の OSPF MIB サポートおよび最新の拡張機能では、Open Shortest Path First (OSPF) ルーティングプロトコルに、簡易ネットワーク管理プロトコル (SNMP) によるモニタリング機能が追加されます。MIB オブジェクトを使用すると、プロトコルパラメータに関連する情報や、移行ステート変更などの重大なネットワーク イベントの発生を示すトラップ通知オブジェクトを収集できます。これによって、OSPF ネットワークのステート変更を、より効果的な方法で常にモニタリングできるようになります。OSPF の MIB オブジェクトおよびトラップ オブジェクトによって収集したプロトコル情報からは、ネットワーク全体のパフォーマンスのモニタリングと改善に役立つ統計情報を生成できます。

## この章で紹介する機能情報の入手方法

お使いの Cisco IOS ソフトウェアが、この章で説明されている機能の一部をサポートしていないことがあります。この章に記載されている機能に関するドキュメントへのリンク、および各機能がサポートされているリリースに関するリストについては「RFC 1850 の OSPF MIB サポートおよび最新の拡張の機能情報」(P.14)、を参照してください。

## プラットフォームと Cisco IOS および Catalyst OS ソフトウェア イメージのサポート情報の検索

Cisco Feature Navigator を使用すると、プラットフォーム、Cisco IOS ソフトウェア イメージ、および Cisco Catalyst OS ソフトウェア イメージの各サポート情報を検索できます。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスしてください。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

## この章の構成

- 「RFC 1850 の OSPF MIB サポートおよび最新の拡張の前提条件」(P.2)
- 「RFC 1850 の OSPF MIB サポートおよび最新の拡張の制約事項」(P.2)
- 「RFC 1850 の OSPF MIB サポートおよび最新の拡張について」(P.2)
- 「RFC 1850 の OSPF MIB サポートおよび最新の拡張をイネーブルにする方法」(P.7)
- 「RFC 1850 の OSPF MIB サポートおよび最新の拡張の設定例」(P.12)
- 「関連情報」(P.12)
- 「その他の参考資料」(P.13)

- [「コマンドリファレンス」 \(P.14\)](#)
- [「RFC 1850 の OSPF MIB サポートおよび最新の拡張の機能情報」 \(P.14\)](#)

## RFC 1850 の OSPF MIB サポートおよび最新の拡張の前提条件

- ルータで OSPF が設定されていること。
- 通知（トラップ）の設定、または、SNMP GET 動作を実行する、ルータで Simple Network Management Protocol (SNMP) がイネーブルになっていること。

## RFC 1850 の OSPF MIB サポートおよび最新の拡張の制約事項

Cisco IOS Release 12.0(26)S、12.2(25)S、12.2(27)SBC、12.2(31)SB2 および以降のリリースを実行するルータでは、OSPF の最初のプロセスだけに対して（仮想リンクおよび模造リンクに関連する MIB オブジェクトの場合や、複数のトポロジがサポートされる場合を除く）、OSPF MIB および CISCO OSPF MIB がサポートされます。何らかの OSPF プロセスに関連する OSPF イベントが発生すると、SNMP トラップが生成されます。この問題の回避策はありません。

## RFC 1850 の OSPF MIB サポートおよび最新の拡張について

ここでは、RFC 1850 の中で標準化され、OSPF-MIB および OSPF-TRAP-MIB で定義された、MIB オブジェクトについて説明します。また、シスコの 2 種類のプライベート MIB（CISCO-OSPF-MIB および CISCO-OSPF-TRAP-MIB）で定義される、RFC 1850 オブジェクトの拡張についても説明します。

- [「RFC 1850 をサポートするための OSPF MIB の変更」 \(P.2\)](#)
- [「OSPF MIB の利点」 \(P.7\)](#)

## RFC 1850 をサポートするための OSPF MIB の変更

ここでは、RFC 1850 をサポートするための新しい MIB オブジェクトについて説明します。

- [「OSPF MIB」 \(P.3\)](#)
- [「OSPF トラップ MIB」 \(P.4\)](#)
- [「CISCO OSPF MIB」 \(P.5\)](#)
- [「CISCO OSPF トラップ MIB」 \(P.6\)](#)

## OSPF MIB

ここでは、RFC 1850 の定義によって新しく追加された MIB オブジェクトについて説明します。これらの OSPF MIB 定義は、以前の RFC 1253 をサポートする標準 OSPF MIB にはなかった機能を、新しく提供します。すべての OSPF MIB オブジェクトを確認するには、OSPF-MIB ファイルを参照してください。

表 1 に、RFC 1850 の定義によって新しく追加された OSPF-MIB オブジェクトを示します。OSPF-MIB ファイルに記述されている順序で、オブジェクトが書き込まれるテーブルごとに示してあります。

表 1 新しい OSPF-MIB オブジェクト

OSPF-MIB のテーブル	新しい MIB オブジェクト
OspfAreaEntry テーブル	<ul style="list-style-type: none"> <li>• OspfAreaSummary</li> <li>• OspfAreaStatus</li> </ul>
OspfStubAreaEntry	<ul style="list-style-type: none"> <li>• OspfStubMetricType</li> </ul>
OspfAreaRangeEntry	<ul style="list-style-type: none"> <li>• OspfAreaRangeEffect</li> </ul>
OspfHostEntry	<ul style="list-style-type: none"> <li>• OspfHostAreaID</li> </ul>
OspfIfEntry	<ul style="list-style-type: none"> <li>• OspfIfStatus</li> <li>• OspfIfMulticastForwarding</li> <li>• OspfIfDemand</li> <li>• OspfIfAuthType</li> </ul>
OspfVirtIfEntry	<ul style="list-style-type: none"> <li>• OspfVirtIfAuthType</li> </ul>
OspfNbrEntry	<ul style="list-style-type: none"> <li>• OspfNbmaNbrPermanence</li> <li>• OspfNbrHelloSuppressed</li> </ul>
OspfVirtNbrEntry	<ul style="list-style-type: none"> <li>• OspfVirtNbrHelloSuppressed</li> </ul>
OspfExtLsdbEntry	<ul style="list-style-type: none"> <li>• OspfExtLsdbType</li> <li>• OspfExtLsdbLsid</li> <li>• OspfExtLsdbRouterId</li> <li>• OspfExtLsdbSequence</li> <li>• OspfExtLsdbAge</li> <li>• OspfExtLsdbChecksum</li> <li>• OspfExtLsdbAdvertisement</li> </ul>
OspfAreaAggregateEntry	<ul style="list-style-type: none"> <li>• OspfAreaAggregateAreaID</li> <li>• OspfAreaAggregateLsdbType</li> <li>• OspfAreaAggregateNet</li> <li>• OspfAreaAggregateMask</li> <li>• OspfAreaAggregateStatusospfSetTrap</li> <li>• OspfAreaAggregateEffect</li> </ul>

RFC 1850 をサポートするため、テーブルには次のオブジェクトが追加されています。

## OSPF トラップ MIB

ここでは、RFC 1850 をサポートするために追加されたスカラ オブジェクトおよび MIB オブジェクトについて説明します。

次のスカラ オブジェクトが OSPF-TRAP-MIB に追加されています。OSPF-TRAP-MIB ファイルに記述されている順序で示します。

- OspfExtLsdbLimit
- OspfMulticastExtensions
- OspfExitOverflowInterval
- OspfDemandExtensions

ospfSetTrap コントロール MIB オブジェクトには、IOS CLI で OSPF トラップのイネーブル化およびディセーブル化を行う OSPF トラップ MIB オブジェクトが含まれています。これらの OSPF トラップ MIB オブジェクトは、RFC 1850 の標準 OSPF MIB です。OSPF トラップをイネーブルまたはディセーブルにする方法については、「RFC 1850 の OSPF MIB サポートおよび最新の拡張をイネーブルにする方法」(P.7) を参照してください。

表 2 に、OSPF トラップ MIB オブジェクトを、OSPF-TRAP-MIB ファイルに記述されている順序で示します。

表 2 新しい OSPF-TRAP-MIB オブジェクト

OSPF コントロール MIB オブジェクト	トラップ MIB オブジェクト
ospfSetTrap	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ospfIfStateChange</li> <li>• ospfVirtIfStateChange</li> <li>• ospfNbrStateChange</li> <li>• ospfVirtNbrState</li> <li>• ospfIfConfigError</li> <li>• ospfVirtIfConfigError</li> <li>• ospfIfAuthFailure</li> <li>• ospfVirtIfAuthFailure</li> <li>• ospfIfRxBadPacket</li> <li>• ospfVirtIfRxBadPacket</li> <li>• ospfTxRetransmit</li> <li>• ospfVirtIfTxRetransmit</li> <li>• ospfOriginateLsa</li> <li>• ospfMaxAgeLsa</li> </ul>

## CISCO OSPF MIB

ここでは、スカラ オブジェクトと、シスコ固有の OSPF MIB オブジェクトについて説明します。これらは、RFC 1850 OSPF MIB 定義をサポートするための拡張であり、標準 MIB にはない機能を提供します。

次のスカラ オブジェクトが OSPF-OSPF-MIB に追加されています。

- cospfRFC1583Compatibility
- cospfOpaqueLsaSupport
- cospfOpaqueASLsaCount
- cospfOpaqueASLsaChecksumSum

次に、テーブル エントリごとに、RFC 1850 OSPF MIB 定義をサポートするための拡張として追加された、シスコ固有の新しい MIB オブジェクトを示します。シスコ固有の全 OSPF MIB オブジェクトについては、CISCO-OSPF-MIB ファイルを参照してください。

表 3 に、RFC 1850 定義によって新しく追加された CISCO-OSPF-MIB オブジェクトを示します。CISCO-OSPF-MIB ファイルに記述されている順序で、オブジェクトが書き込まれるテーブルごとに示してあります。

表 3 新しい CISCO-OSPF-MIB オブジェクト

CISCO-OSPF-MIB テーブル	新しい MIB オブジェクト
cospfAreaEntry	<ul style="list-style-type: none"> <li>• cospfOpaqueAreaLsaCount</li> <li>• cospfOpaqueAreaLsaChecksumSum</li> <li>• cospfAreaNssaTranslatorRole</li> <li>• cospfAreaNssaTranslatorState</li> <li>• cospfAreaNssaTranslatorEvents</li> </ul>
cospfLsdbEntry	<ul style="list-style-type: none"> <li>• cospfLsdbType</li> <li>• cospfLsdbSequence</li> <li>• cospfLsdbAge</li> <li>• cospfLsdbChecksum</li> <li>• cospfLsdbAdvertisement</li> </ul>
cospfIfEntry	<ul style="list-style-type: none"> <li>• cospfIfLsaCount</li> <li>• cospfIfLsaChecksumSum</li> </ul>
cospfVirtIfEntry	<ul style="list-style-type: none"> <li>• cospfVirtIfLsaCount</li> <li>• cospfVirtIfLsaChecksumSum</li> </ul>

表 3 新しい CISCO-OSPF-MIB オブジェクト (続き)

CISCO-OSPF-MIB テーブル	新しい MIB オブジェクト
cospfLocalLsdbEntry	<ul style="list-style-type: none"> <li>• cospfLocalLsdbIpAddress</li> <li>• cospfLocalLsdbAddressLessIf</li> <li>• cospfLocalLsdbType</li> <li>• cospfLocalLsdbLsid</li> <li>• cospfLocalLsdbRouterId</li> <li>• cospfLocalLsdbSequence</li> <li>• cospfLocalLsdbAge</li> <li>• cospfLocalLsdbChecksum</li> <li>• cospfLocalLsdbAdvertisement</li> </ul>
cospfVirtLocalLsdbEntry	<ul style="list-style-type: none"> <li>• cospfVirtLocalLsdbTransitArea</li> <li>• cospfVirtLocalLsdbNeighbor</li> <li>• cospfVirtLocalLsdbType</li> <li>• cospfVirtLocalLsdbLsid</li> <li>• cospfVirtLocalLsdbRouterId</li> <li>• cospfVirtLocalLsdbSequence</li> <li>• cospfVirtLocalLsdbAge</li> <li>• cospfVirtLocalLsdbChecksum</li> <li>• cospfVirtLocalLsdbAdvertisement</li> </ul>

## CISCO OSPF トラップ MIB

cospfSetTrap MIB オブジェクトは、CISCO-OSPF-TRAP-MIB 内のトラップ イベントを表します。これはビットマップであり、最初のビットが最初のトラップを表します。次の MIB オブジェクトは、RFC 1850 をサポートするために追加されたトラップ イベントです。シスコの全 OSPF トラップ MIB オブジェクトについては、CISCO-OSPF-TRAP-MIB ファイルを参照してください。

表 4 に、CISCO-TRAP-MIB 内の cospfSetTrap MIB オブジェクトに書き込まれるトラップ イベントを示します。

表 4 CISCO-OSPF トラップ イベント

CISCO-OSPF-TRAP-MIB トラップ イベント	トラップ イベントの説明
cospfIfConfigError	非仮想 OSPF ネイバーが隣接関係を確立する際に、MTU パラメータのミスマッチ エラーが発生した場合に生成されます。
cospfVirtIfConfigError	仮想 OSPF ネイバーが隣接関係を確立する際に、MTU パラメータのミスマッチ エラーが発生した場合に生成されます。

表 4 CISCO-OSPF トラップ イベント (続き)

CISCO-OSPF-TRAP-MIB トラップ イベント	トラップ イベントの説明
cospfTxRetransmit	非仮想インターフェイスから送信されたパケットが、不透明 LSA である場合に生成されます。不透明リンクステートアドバタイズメント (LSA) は、ネットワークのリンクの容量やトポロジなどのアトリビュートを配信するときに、MPLS トラフィック エンジニアリングで使用されます。この LSA のスコープは、ローカル ネットワーク (タイプ 9、リンクローカル)、OSPF エリア (タイプ 20、エリアローカル)、または自律システム (タイプ 11、AS スコープ) に限定できます。不透明 LSA の情報は、OSPF ネットワークで外部アプリケーションにより使用できます。
cospfVirtIfTxRetransmit	仮想インターフェイスから送信されたパケットが、不透明 LSA である場合に生成されます。
cospfOriginateLsa	トポロジに変化が生じた時に、ルータから不透明 LSA が送信された場合に生成されます。
cospfMaxAgeLsa	不透明 LSA の場合に生成されます。
cospfNssaTranslatorStatusChange	OSPF タイプ 7 の LSA を OSPF タイプ 5 の LSA に変換するルータの能力に変化が生じた場合に生成されます。

OSPF MIB トラップをイネーブルにする方法については、「RFC 1850 の OSPF MIB サポートおよび最新の拡張をイネーブルにする方法」(P.7) を参照してください。

## OSPF MIB の利点

以前の RFC 1253 OSPF MIB ではサポートされなかったテーブル オブジェクトやトラップ通知オブジェクトが新しく追加されたため、ネットワーク管理者は、OSPF MIB (OSPF-MIB と OSPF-TRAP-MIB) およびシスコのプライベート OSPF MIB (CISCO-OSPF-MIB と CISCO-OSPF-TRAP-MIB) を使用して、OSPF ルーティング プロトコルをより効果的にモニタリングできるようになりました。

OSPF MIB サポート オブジェクトや、シスコ固有のエラー、再送信、および状態変化のトラップに関する SNMP 通知をイネーブルにするために、CLI コマンドも新しく追加されています。SNMP 通知は、OSPF ネットワークのエラーや重大イベントに関する情報を提供します。

## RFC 1850 の OSPF MIB サポートおよび最新の拡張をイネーブルにする方法

この項では、OSPF MIB サポート機能の設定タスクについて説明します。一覧内の各作業は、必須と任意に分けています。

- 「OSPF MIB サポートのイネーブル化」(P.8) (必須)
- 「特定の OSPF トラップのイネーブル化」(P.9) (任意)
- 「ルータ上の OSPF MIB トラップの確認」(P.11) (任意)

## OSPF MIB サポートのイネーブル化

SNMP サーバを設定し、CISCO-OSPF-MIB および OSPF-MIB をイネーブルにするには、このタスクを実行します。

### 前提条件


RFC 1850 の OSPF MIB サポートおよび最新の拡張機能を使用する前に、ルータに対して SNMP サーバを設定しておく必要があります。

### 手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **snmp-server community *string1* ro**
4. **snmp-server community *string2* rw**
5. **snmp-server host {*hostname* | *ip-address*} [*vrf vrf-name*] [*traps* | *informs*] [*version* {1 | 2c | 3} [*auth* | *noauth* | *priv*]] *community-string* [*udp-port port*] [*notification-type*]**
6. **snmp-server enable traps ospf**
7. **end**

### 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>enable</b>  例： Router> enable	特権 EXEC モードをイネーブルにします。  • プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
ステップ 2	<b>configure terminal</b>  例： Router# configure terminal	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 3	<b>snmp-server community <i>string1</i> ro</b>  例： Router(config)# snmp-server community public ro	MIB 内の全オブジェクトに対する読み取りアクセス権をイネーブルにしますが、コミュニティ ストリングへのアクセスは許可しません。
ステップ 4	<b>snmp-server community <i>string2</i> rw</b>  例： Router(config)# snmp-server community private rw	MIB 内の全オブジェクトに対する読み取りおよび書き込みアクセス権をイネーブルにしますが、コミュニティ ストリングへのアクセスは許可しません。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 5	<pre>snmp-server host {hostname   ip-address} [vrf vrf-name] [traps   informs] [version {1   2c   3 [auth   noauth   priv]]] community-string [udp-port port] [notification-type]</pre> <p>例： Router(config)# snmp-server host 172.20.2.162 version 2c public ospf</p>	<p>SNMP 通知操作の受信者（ターゲット ホスト）を指定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>notification-type</i> が指定されていない場合は、イネーブルになっている全通知（トラップまたは応答要求）が、指定されたホストに送信されません。</li> <li>• 指定されたホストに OSPF 通知だけを送信するには、オプションの <b>ospf</b> キーワードを <i>notification-types</i> の 1 つとして指定します（例を参照）。<b>ospf</b> キーワードを入力すると、ospfSetTrap トラップ コントロール MIB オブジェクトがイネーブルになります。</li> </ul>
ステップ 6	<pre>snmp-server enable traps ospf</pre> <p>例： Router(config)# snmp-server enable traps ospf</p>	<p>OSPF MIB 内に定義されている全 SNMP 通知をイネーブルにします。</p> <p> (注) このステップが必要となるのは、全 OSPF トラップをイネーブルにする場合だけです。<b>no snmp-server enable traps ospf</b> コマンドを入力すると、全 OSPF トラップがディセーブルになります。</p>
ステップ 7	<pre>end</pre> <p>例： Router(config)# end</p>	<p>コンフィギュレーションセッションを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードを終了します。</p>

## この次の手順

一部の OSPF トラップだけをイネーブルにする場合は、次の項のステップに従い、1 つまたは複数の OSPF トラップのタイプを選択してイネーブルにします。

- 「特定の OSPF トラップのイネーブル化」(P.9)

## 特定の OSPF トラップのイネーブル化

**snmp-server enable traps ospf** コマンドを入力して全 OSPF トラップをイネーブルにする代わりに、この項に記載するコマンドを 1 つまたは複数使用して、各トラップを個別に選択するか、またはトラップのサブセットを選択してイネーブルにすることができます。

### 手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **snmp-server enable traps ospf cisco-specific errors [config-error] [virt-config-error]**
4. **snmp-server enable traps ospf cisco-specific retransmit [packets] [virt-packets]**
5. **snmp-server enable traps ospf cisco-specific state-change [nssa-trans-change] [shamlink-state-change]**

6. `snmp-server enable traps ospf cisco-specific lsa [lsa-maxage] [lsa-originate]`
7. `snmp-server enable traps ospf errors [authentication-failure] [bad-packet] [config-error] [virt-authentication-failure] [virt-config-error]`
8. `snmp-server enable traps ospf lsa [lsa-maxage] [lsa-originate]`
9. `snmp-server enable traps ospf rate-limit seconds trap-number`
10. `snmp-server enable traps ospf retransmit [packets] [virt-packets]`
11. `snmp-server enable traps ospf state-change [if-state-change] [neighbor-state-change] [virtif-state-change] [virtneighbor-state-change]`

## 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<pre>enable</pre> <p>例: Router&gt; enable</p>	<p>特権 EXEC モードをイネーブルにします。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。</li> </ul>
ステップ 2	<pre>configure terminal</pre> <p>例: Router# configure terminal</p>	<p>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。</p>
ステップ 3	<pre>snmp-server enable traps ospf cisco-specific errors [config-error] [virt-config-error]</pre> <p>例: Router(config)# snmp-server enable traps ospf cisco-specific errors config-error</p>	<p>シスコ固有の OSPF 設定ミスマッチ エラーに関する SNMP 通知をイネーブルにします。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><code>snmp-server enable traps ospf cisco-specific errors</code> コマンドに、オプションの <code>virt-config-error</code> キーワードを指定して実行すると、仮想インターフェイスに関する設定ミスマッチ エラーの SNMP 通知だけがイネーブルになります。</li> </ul>
ステップ 4	<pre>snmp-server enable traps ospf cisco-specific retransmit [packets] [virt-packets]</pre> <p>例: Router(config)# snmp-server enable traps ospf cisco-specific retransmit packets virt-packets</p>	<p>パケットの再送信に関するシスコ固有の OSPF エラーに対するエラー トラップをイネーブルにします。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><code>snmp-server enable traps ospf cisco-specific retransmit</code> コマンドに、オプションの <code>virt-packets</code> キーワードを指定して実行すると、仮想インターフェイスに関する再送信パケットの SNMP 通知だけがイネーブルになります。</li> </ul>
ステップ 5	<pre>snmp-server enable traps ospf cisco-specific state-change [nssa-trans-change] [shamlink-state-change]</pre> <p>例: Router(config)# snmp-server enable traps ospf cisco-specific state-change</p>	<p>シスコ固有の OSPF 移行ステート変更に対する全エラー トラップをイネーブルにします。</p>
ステップ 6	<pre>snmp-server enable traps ospf cisco-specific lsa [lsa-maxage] [lsa-originate]</pre> <p>例: Router(config)# snmp-server enable traps ospf cisco-specific lsa</p>	<p>不透明 LSA に対するエラー トラップをイネーブルにします。</p>

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 7	<pre>snmp-server enable traps ospf errors [authentication-failure] [bad-packet] [config-error] [virt-authentication-failure] [virt-config-error]</pre> <p>例: Router(config)# snmp-server enable traps ospf errors virt-config-error</p>	<p>OSPF 設定エラーに対するエラー トラップをイネーブルにします。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>snmp-server enable traps ospf errors</b> コマンドに、オプションの <b>virt-config-error</b> キーワードを指定して実行すると、仮想インターフェイスに関する OSPF 設定エラーの SNMP 通知だけがイネーブルになります。</li> </ul>
ステップ 8	<pre>snmp-server enable traps ospf lsa [lsa-maxage] [lsa-originate]</pre> <p>例: Router(config)# snmp-server enable traps ospf lsa</p>	<p>OSPF LSA エラーに対するエラー トラップをイネーブルにします。</p>
ステップ 9	<pre>snmp-server enable traps ospf rate-limit seconds trap-number</pre> <p>例: Router(config)# snmp-server enable traps ospf rate-limit 20 20</p>	<p>各 OSPF SNMP 通知のレート制限ウィンドウで、SNMP OSPF 通知の数に対するレート制限を設定します。</p>
ステップ 10	<pre>snmp-server enable traps ospf retransmit [packets] [virt-packets]</pre> <p>例: Router(config)# snmp-server enable traps ospf retransmit</p>	<p>再送信パケットに関する SNMP OSPF 通知をイネーブルにします。</p>
ステップ 11	<pre>snmp-server enable traps ospf state-change [if-state-change] [neighbor-state-change] [virtif-state-change] [virtneighbor-state-change]</pre> <p>例: Router(config)# snmp-server enable traps ospf state-change</p>	<p>OSPF の移行ステート変更に関する SNMP OSPF 通知をイネーブルにします。</p>

## ルータ上の OSPF MIB トラップの確認

この手順で、OSPF MIB サポートがイネーブルになっていることを確認します。

### 手順の概要

1. **enable**
2. **show running-config [options]**

## 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<code>enable</code>  例： Router> enable	特権 EXEC モードをイネーブルにします。  • プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
ステップ 2	<code>show running-config [options]</code>  例： Router# show running-config   include traps	現在の実行コンフィギュレーション ファイルの内容を表示します。イネーブルになっているトラップに関する情報が含まれています。  • イネーブルになっているトラップを確認します。

## RFC 1850 の OSPF MIB サポートおよび最新の拡張の設定例

次の例では、全 OSPF MIB トラップをイネーブルにし、その設定を確認します。

- 「[OSPF MIB サポート トラップのイネーブル化と確認](#)」(P.12)

### OSPF MIB サポート トラップのイネーブル化と確認

次の例では、全 OSPF トラップをイネーブルにします。

```
Router# configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)# snmp-server enable traps ospf
Router(config)# end
```

`show running-config` コマンドを実行して、トラップがイネーブルになっていることを確認します。

```
Router# show running-config | include traps

snmp-server enable traps ospf
```

### 関連情報

SNMP および SNMP 操作の詳細については、『*Cisco IOS Configuration Fundamentals and Network Management Configuration Guide, Release 12.2*』の「[Configuring SNMP Support](#)」の章を参照してください。

## その他の参考資料

ここでは、RFC 1850 の OSPF MIB サポートおよび最新の拡張機能に関する参考資料を紹介します。

### 関連資料

関連項目	参照先
SNMP コマンド	『 <a href="#">Cisco IOS Configuration Fundamentals and Network Management Command Reference</a> 』

### 規格

規格	タイトル
この機能によってサポートされる新しい規格または変更された規格はありません。またこの機能による既存規格のサポートに変更はありません。	—

### MIB

MIB	MIB リンク
<ul style="list-style-type: none"> <li>CISCO-OSPF-MIB</li> <li>CISCO-OSPF-TRAP-MIB</li> <li>OSPF MIB</li> <li>OSPF-TRAP-MIB</li> </ul>	選択したプラットフォーム、Cisco IOS リリース、および機能セットの MIB を検索してダウンロードする場合は、次の URL にある Cisco MIB Locator を使用します。 <a href="http://www.cisco.com/go/mibs">http://www.cisco.com/go/mibs</a>

### RFC

RFC	タイトル
RFC 1850	『 <a href="#">OSPF MIB Support</a> 』

### シスコのテクニカル サポート

説明	リンク
シスコのテクニカル サポートおよびドキュメンテーション Web サイトには、数千ページに及ぶ検索可能な技術情報があります。製品、テクノロジー、ソリューション、技術的なヒント、ツール、技術マニュアルへのリンクもあります。Cisco.com に登録済みのユーザは、このページから詳細情報にアクセスできます。	<a href="http://www.cisco.com/techsupport">http://www.cisco.com/techsupport</a>

## コマンドリファレンス

次に示すコマンドは、この章に記載されている機能において、新たに導入または変更されたものです。これらのコマンドの詳細については、『Cisco IOS IP Routing: OSPF Command Reference』を参照してください。Cisco IOS の全コマンドの詳細については、<http://tools.cisco.com/Support/CLILookup> にあるコマンド検索ツールを使用するか、または『Cisco IOS Master Command List』を参照してください。

- `snmp-server enable traps ospf`
- `snmp-server enable traps ospf cisco-specific errors`
- `snmp-server enable traps ospf cisco-specific lsa`
- `snmp-server enable traps ospf cisco-specific retransmit`
- `snmp-server enable traps ospf cisco-specific state-change`
- `snmp-server enable traps ospf errors`
- `snmp-server enable traps ospf lsa`
- `snmp-server enable traps ospf rate-limit`
- `snmp-server enable traps ospf retransmit`
- `snmp-server enable traps ospf state-change`

## RFC 1850 の OSPF MIB サポートおよび最新の拡張の機能情報

表 5 に、この機能のリリース履歴を示します。

ご使用の Cisco IOS ソフトウェア リリースによっては、コマンドの中に一部使用できないものがあります。特定のコマンドに関するリリース情報については、コマンドリファレンスマニュアルを参照してください。

プラットフォームのサポートおよびソフトウェアイメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator を使用すると、特定のソフトウェアリリース、フィーチャセット、またはプラットフォームをサポートする Cisco IOS および Catalyst OS のソフトウェアイメージを判別できます。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。



(注)

表 5 に、特定の Cisco IOS ソフトウェア リリース群で特定の機能をサポートする Cisco IOS ソフトウェア リリースだけを示します。特に明記されていない限り、Cisco IOS ソフトウェア リリース群の後続のリリースでもこの機能をサポートします。

表 5 RFC 1850 の OSPF MIB サポートおよび最新の拡張の機能情報

機能名	リリース	機能情報
RFC 1850 の OSPF MIB サポートおよび最新の拡張	12.0(26)S 12.3(4)T 12.2(25)S 12.2(27)SBC 12.2(31)SB2	RFC 1850 の OSPF MIB サポートおよび最新の拡張機能では、Open Shortest Path First (OSPF) ルーティングプロトコルに、簡易ネットワーク管理プロトコル (SNMP) によるモニタリング機能が追加されます。MIB オブジェクトを使用すると、プロトコルパラメータに関連する情報や、移行ステート変更などの重大なネットワーク イベントの発生を示すトラップ通知オブジェクトを収集できます。これによって、OSPF ネットワークのステート変更を、より効果的な方法で常にモニタリングできるようになります。OSPF の MIB オブジェクトおよびトラップ オブジェクトによって収集したプロトコル情報からは、ネットワーク全体のパフォーマンスのモニタリングと改善に役立つ統計情報を生成できます。

Cisco and the Cisco Logo are trademarks of Cisco Systems, Inc. and/or its affiliates in the U.S. and other countries. A listing of Cisco's trademarks can be found at [www.cisco.com/go/trademarks](http://www.cisco.com/go/trademarks). Third party trademarks mentioned are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (1005R)

このマニュアルで使用している IP アドレスは、実際のアドレスを示すものではありません。マニュアル内の例、コマンド出力、および図は、説明のみを目的として使用されています。説明の中に実際のアドレスが使用されていたとしても、それは意図的なものではなく、偶然の一致によるものです。

© 2003–2008 Cisco Systems, Inc.  
All rights reserved.

Copyright © 2003–2011, シスコシステムズ合同会社.  
All rights reserved.





# OSPF : OSPFv2 および OSPFv3 データフィールドのインターフェイス ID として使用する SNMP ifIndex 値

このマニュアルでは、OSPFv2 および OSPFv3 データフィールドのインターフェイス ID として、現在のインターフェイス番号と SNMP MIB-II インターフェイス インデックス (ifIndex) 値を使用可能にするコンフィギュレーション コマンドについて説明します。SNMP MIB-II ifIndex 値を使用する利点は、SNMP のレポートでユーザが見る番号と、この番号が対応していることです。

## この章で紹介する機能情報の入手方法

お使いの Cisco IOS ソフトウェアが、この章で説明されている機能の一部をサポートしていないことがあります。この章に記載されている機能に関するドキュメントへのリンク、および各機能がサポートされているリリースに関するリストについては、「[OSPF : SNMP ifIndex Value for Interface ID in OSPFv2 and OSPFv3 Data Fields の機能情報](#)」(P.11) を参照してください。

## プラットフォームと Cisco IOS および Catalyst OS ソフトウェア イメージのサポート情報の検索

Cisco Feature Navigator を使用すると、プラットフォーム、Cisco IOS ソフトウェア イメージ、および Cisco Catalyst OS ソフトウェア イメージの各サポート情報を検索できます。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

## この章の構成

- 「[SNMP ifIndex Value for Interface ID in OSPFv2 and OSPFv3 Data Fields を使用するための前提条件](#)」(P.2)
- 「[OSPF : SNMP ifIndex Value for Interface ID in OSPFv2 and OSPFv3 Data Fields について](#)」(P.2)
- 「[OSPFv2 および OSPFv3 データフィールドにインターフェイス ID として SNMP ifIndex 値を設定する方法](#)」(P.3)
- 「[OSPF : OSPFv2 および OSPFv3 データフィールドのインターフェイス ID としての SNMP ifIndex 値の設定例](#)」(P.4)
- 「[その他の参考資料](#)」(P.10)
- 「[コマンドリファレンス](#)」(P.11)



- 「OSPF : SNMP ifIndex Value for Interface ID in OSPFv2 and OSPFv3 Data Fields の機能情報」 (P.11)
- 「用語集」 (P.12)

## SNMP ifIndex Value for Interface ID in OSPFv2 and OSPFv3 Data Fields を使用するための前提条件

ルータで OSPF が設定されている必要があります。

## OSPF : SNMP ifIndex Value for Interface ID in OSPFv2 and OSPFv3 Data Fields について

現在のインターフェイス番号から SNMP MIB-II インターフェイス ID 番号に切り替える前に、次の概念について理解しておく必要があります。

- 「SNMP MIB-II ifIndex 値でインターフェイスを識別する利点」 (P.2)
- 「OSPFv2 および OSPFv3 での SNMP MIB-II ifIndex 値の使用方法」 (P.2)

## SNMP MIB-II ifIndex 値でインターフェイスを識別する利点

OSPF ネットワークで簡易ネットワーク管理プロトコル (SNMP) を使用している場合に、OSPF : SNMP ifIndex Value for Interface ID in OSPFv2 and OSPFv3 Data Fields 機能を設定すると、次のような利点があります。

- SNMP MIB-II ifIndex (インターフェイス インデックス) 識別番号は、SNMP のレポートでネットワーク管理者が見る番号に対応しているため、この番号を OSPF 識別に使用すると、管理者はインターフェイスを容易に特定できるようになります。
- リンクステート アドバタイズメント (LSA) を調査すると、インターフェイス ID のフィールドに使用されている値が、SNMP で報告されるものと同じ値になります。
- **show ipv6 ospf interface** コマンドの出力を確認すると、インターフェイス ID 番号が、SNMP で報告されるものと同じ値になります。
- SNMP MIB-II ifIndex の使用は、OSPFv2 に対しては OSPF RFC 2328 で、OSPFv3 に対しては RFC 2740 で推奨されています (必須ではありません)。

## OSPFv2 および OSPFv3 での SNMP MIB-II ifIndex 値の使用方法

OSPF インターフェイスで SNMP MIB-II ifIndex 番号を使用するには、特定の OSPF プロセスで **interface-id snmp-if-index** コマンドを実行します。その特定の OSPF プロセスのインターフェイスに SNMP ifIndex 番号がない場合、そのインターフェイスで OSPF はイネーブルになりません。

OSPFv2 の場合、アンナンバード ポイントツーポイント インターフェイスおよび模造リンクのルータ LSA のリンク データ フィールドに、ifIndex 番号が使用されます。**interface-id snmp-if-index** コマンドを実行すると、反映された LSA がすぐに再送信されます。

OSPFv3 の場合、ネットワーク LSA およびリンク LSA の LSID として、また、hello パケットのインターフェイス ID として、ルータ LSA のインターフェイス ID に ifIndex 番号が使用されます。ネットワーク LSA を参照する Intra-Area-Prefix LSA の [Referenced LSID] フィールドにはネットワーク LSA の LSID があるため、これらも **interface-id snmp-if-index** コマンドが実行されると更新されます。ネットワーク LSA に関連する古いネットワーク LSA、リンク LSA、および Intra-Area-Prefix LSA はフラッシュされます。

OSPFv2 および OSPFv3 のいずれの場合でも、隣接関係のフラップは発生しません。ただし、隣接関係をフルに確立した OSPFv3 デマンド回線（仮想リンクを含む）の場合は別です。

OSPFv2 および OSPFv3 のいずれの場合でも、インターフェイスに SNMP ifIndex 番号がないのにインターフェイス ID が要求されると（OSPFv2 の場合、この状況はアンナンバードのインターフェイスおよび模造リンクにだけ該当します）、エラー メッセージが生成され、そのインターフェイスはディセーブルになります。インターフェイスを再びイネーブルにするには、**no interface-id snmp-if-index** コマンドを実行します。

## OSPFv2 および OSPFv3 データ フィールドにインターフェイス ID として SNMP ifIndex 値を設定する方法

ここでは、次の作業について説明します。

- 「SNMP MIB-II ifIndex 番号の使用と設定の確認」(P.3) (必須)

### SNMP MIB-II ifIndex 番号の使用と設定の確認

SNMP MIB-II ifIndex 番号を使用するように OSPF インターフェイスを設定するには、このタスクの手順に従ってください。この手順は、OSPFv2 と OSPFv3 の両方で使用できます。すべての OSPF インターフェイスで SNMP MIB-II ifIndex 番号を使用する必要があります。そうしないと、インターフェイスで OSPF はイネーブルになりません。このため、SNMP MIB-II ifIndex 番号を使用するインターフェイスの全 OSPF プロセスについて、このタスクの手順を繰り返してください。

#### 手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **router ospf process-id [vrf vpn-name]**  
または  
**ipv6 router ospf process-id**
4. **interface-id snmp-if-index**
5. **end**
6. **show snmp mib ifmib ifindex [interface-type] [slot/][port-adapter/][port]**

## 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<code>enable</code>  例： Router> enable	特権 EXEC モードをイネーブルにします。  • プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
ステップ 2	<code>configure terminal</code>  例： Router# configure terminal	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 3	<code>router ospf process-id [vrf vpn-name]</code> または <code>ipv6 router ospf process-id</code>  例： Router(config)# router ospf 4 または Router(config)# ipv6 router ospf 4	OSPFv2 ルーティング プロセスを設定し、ルータ コンフィギュレーション モードを開始します。  OSPFv3 ルーティング プロセスを設定し、ルータ 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	<code>interface-id snmp-if-index</code>  例： Router(config-router)# interface-id snmp-if-index	OSPF インターフェイスに SNMP インターフェイス インデックス識別番号 (ifIndex 値) を設定します。
ステップ 5	<code>end</code>  例： Router(config-router)# end	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 6	<code>show snmp mib ifmib ifindex [interface-type]</code> [slot/][port-adaptor/][port]  例： Router# show snmp mib ifmib ifindex Ethernet 0/1	すべてのシステム インターフェイスまたは指定したシステム インターフェイスに対し、SNMP インターフェイス インデックス ID 番号 (ifIndex 値) を表示します。

## OSPF : OSPFv2 および OSPFv3 データ フィールドのインターフェイス ID としての SNMP ifIndex 値の設定例

ここでは、次の例について説明します。

- 「OSPFv2 のインターフェイス ID としての SNMP ifIndex 値設定 : 例」 (P.4)
- 「OSPFv3 のインターフェイス ID としての SNMP ifIndex 値設定 : 例」 (P.5)

### OSPFv2 のインターフェイス ID としての SNMP ifIndex 値設定 : 例

次の例では、インターフェイス ID として SNMP ifIndex 値を使用するように OSPF インターフェイスを設定します。 `show snmp mib ifmib ifindex` コマンドによって、OSPFv2 のデータ フィールドにインターフェイス ID 値として SNMP MIB-II ifIndex 値が使用されていることを確認します。

```
Router# configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Router(config)# router ospf 1
Router(config-router)# interface-id snmp-if-index
Router(config-router)# ^Z
Router# show ip ospf 1 1 data router self

          OSPF Router with ID (172.16.0.1) (Process ID 1)

          Router Link States (Area 1)

LS age: 6
Options: (No TOS-capability, DC)
LS Type: Router Links
Link State ID: 172.16.0.1
Advertising Router: 172.16.0.1
LS Seq Number: 80000007
Checksum: 0x63AF
Length: 48
Area Border Router
Number of Links: 2

Link connected to: another Router (point-to-point)
(Link ID) Neighboring Router ID: 172.17.0.1
(Link Data) Router Interface address: 0.0.0.53
Number of TOS metrics: 0
TOS 0 Metrics: 64

Link connected to: a Stub Network
(Link ID) Network/subnet number: 192.168.0.11
(Link Data) Network Mask: 255.255.255.255
Number of TOS metrics: 0
TOS 0 Metrics: 1

Router# show snmp mib ifmib ifindex s13/0

Serial13/0: Ifindex = 53
```

## OSPFv3 のインターフェイス ID としての SNMP ifIndex 値設定 : 例

次の例では、インターフェイス ID として SNMP ifIndex 値を使用するように OSPFv3 インターフェイスを設定します。

```
Router# configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Router(config)# ipv6 router ospf 1
Router(config-router)# interface-id snmp-if-index
```

**show snmp mib ifmib ifindex** コマンドの出力から、OSPFv2 のデータ フィールドにインターフェイス ID 値として SNMP MIB-II ifIndex 値が使用されていることを確認します。

```
Router# show snmp mib ifmib ifindex Ethernet1/0

Ethernet1/0: Ifindex = 5
Router#
Router# show ipv6 ospf int

OSPF_VL0 is up, line protocol is up
Interface ID 71
Area 0, Process ID 1, Instance ID 0, Router ID 172.16.0.1
```

```

Network Type VIRTUAL_LINK, Cost: 10
Configured as demand circuit.
Run as demand circuit.
DoNotAge LSA allowed.
Transmit Delay is 1 sec, State POINT_TO_POINT,
Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
  Hello due in 00:00:02
Index 1/2/3, flood queue length 0
Next 0x0(0)/0x0(0)/0x0(0)
Last flood scan length is 1, maximum is 1
Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1
  Adjacent with neighbor 10.0.0.1 (Hello suppressed)
Suppress hello for 1 neighbor(s)
Ethernet2/0 is up, line protocol is up
Link Local Address FE80::A8BB:CCFF:FE00:6F02, Interface ID 10
Area 0, Process ID 1, Instance ID 0, Router ID 172.16.0.1
Network Type BROADCAST, Cost: 10
Transmit Delay is 1 sec, State DR, Priority 1
Designated Router (ID) 172.16.0.1, local address FE80::A8BB:CCFF:FE00:6F02
No backup designated router on this network
Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
  Hello due in 00:00:06
Index 1/1/2, flood queue length 0
Next 0x0(0)/0x0(0)/0x0(0)
Last flood scan length is 0, maximum is 0
Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
Neighbor Count is 0, Adjacent neighbor count is 0
Suppress hello for 0 neighbor(s)
Ethernet1/0 is up, line protocol is up
Link Local Address FE80::A8BB:CCFF:FE00:6F01, Interface ID 6
Area 1, Process ID 1, Instance ID 2, Router ID 172.16.0.1
Network Type BROADCAST, Cost: 10
Transmit Delay is 1 sec, State DR, Priority 1
Designated Router (ID) 172.16.0.1, local address FE80::A8BB:CCFF:FE00:6F01
Backup Designated router (ID) 10.0.0.1, local address FE80::A8BB:CCFF:FE00:6E01
Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
  Hello due in 00:00:06
Index 1/1/1, flood queue length 0
Next 0x0(0)/0x0(0)/0x0(0)
Last flood scan length is 1, maximum is 2
Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1
  Adjacent with neighbor 10.0.0.1 (Backup Designated Router)
Suppress hello for 0 neighbor(s)
Router#
Router# show ipv6 ospf data net adv 172.16.0.1

OSPFv3 Router with ID (172.16.0.1) (Process ID 1)

Net Link States (Area 1)

LS age: 144
Options: (V6-Bit E-Bit R-bit DC-Bit)
LS Type: Network Links
Link State ID: 6 (Interface ID of Designated Router)
Advertising Router: 172.16.0.1
LS Seq Number: 80000001
Checksum: 0x1FC0
Length: 32
  Attached Router: 172.16.0.1
  Attached Router: 10.0.0.1

Router# show ipv6 ospf data prefix adv 172.16.0.1

```

OSPFv3 Router with ID (172.16.0.1) (Process ID 1)

Intra Area Prefix Link States (Area 0)

Routing Bit Set on this LSA  
 LS age: 196  
 LS Type: Intra-Area-Prefix-LSA  
 Link State ID: 0  
 Advertising Router: 172.16.0.1  
 LS Seq Number: 80000001  
 Checksum: 0x6F11  
 Length: 44  
 Referenced LSA Type: 2001  
 Referenced Link State ID: 0  
 Referenced Advertising Router: 172.16.0.1  
 Number of Prefixes: 1  
 Prefix Address: 2002:0:2::  
 Prefix Length: 64, Options: None, Metric: 10

Intra Area Prefix Link States (Area 1)

Routing Bit Set on this LSA  
 LS age: 161  
 LS Type: Intra-Area-Prefix-LSA  
 Link State ID: 0  
 Advertising Router: 172.16.0.1  
 LS Seq Number: 80000001  
 Checksum: 0xB6E7  
 Length: 52  
 Referenced LSA Type: 2001  
 Referenced Link State ID: 0  
 Referenced Advertising Router: 172.16.0.1  
 Number of Prefixes: 1  
 Prefix Address: 2002:0:2:0:A8BB:CCFF:FE00:6F02  
 Prefix Length: 128, Options: LA , Metric: 0

Routing Bit Set on this LSA  
 LS age: 151  
 LS Type: Intra-Area-Prefix-LSA  
 Link State ID: 1006  
 Advertising Router: 172.16.0.1  
 LS Seq Number: 80000001  
 Checksum: 0x6E24  
 Length: 44  
 Referenced LSA Type: 2002  
 Referenced Link State ID: 6  
 Referenced Advertising Router: 172.16.0.1  
 Number of Prefixes: 1  
 Prefix Address: 2002:0:1::  
 Prefix Length: 64, Options: None, Metric: 0

Router#

Router# **show ipv6 ospf data router**

OSPFv3 Router with ID (10.0.0.1) (Process ID 1)

Router Link States (Area 0)

Routing Bit Set on this LSA  
 LS age: 5 (DoNotAge)  
 Options: (V6-Bit E-Bit R-bit DC-Bit)  
 LS Type: Router Links

```
Link State ID: 0
Advertising Router: 10.0.0.1
LS Seq Number: 80000004
Checksum: 0xEE5C
Length: 40
Area Border Router
Number of Links: 1

Link connected to: a Virtual Link
Link Metric: 10
Local Interface ID: 70
Neighbor Interface ID: 71
Neighbor Router ID: 172.16.0.1
```

```
LS age: 162
Options: (V6-Bit E-Bit R-bit DC-Bit)
LS Type: Router Links
Link State ID: 0
Advertising Router: 172.16.0.1
LS Seq Number: 80000004
Checksum: 0xCE7C
Length: 40
Area Border Router
Number of Links: 1

Link connected to: a Virtual Link
Link Metric: 10
Local Interface ID: 71
Neighbor Interface ID: 70
Neighbor Router ID: 10.0.0.1
```

#### Router Link States (Area 1)

```
Routing Bit Set on this LSA
LS age: 176
Options: (V6-Bit E-Bit R-bit DC-Bit)
LS Type: Router Links
Link State ID: 0
Advertising Router: 10.0.0.1
LS Seq Number: 80000003
Checksum: 0xC807
Length: 40
Area Border Router
Number of Links: 1

Link connected to: a Transit Network
Link Metric: 10
Local Interface ID: 6
Neighbor (DR) Interface ID: 6
Neighbor (DR) Router ID: 172.16.0.1
```

```
LS age: 175
Options: (V6-Bit E-Bit R-bit DC-Bit)
LS Type: Router Links
Link State ID: 0
Advertising Router: 172.16.0.1
LS Seq Number: 80000004
Checksum: 0xBD10
Length: 40
Area Border Router
Number of Links: 1
```

```
Link connected to: a Transit Network
Link Metric: 10
Local Interface ID: 6
Neighbor (DR) Interface ID: 6
Neighbor (DR) Router ID: 172.16.0.1
```

Router#

Router# **show ipv6 ospf data link adv 172.16.0.1**

```
OSPFv3 Router with ID (172.16.0.1) (Process ID 1)
```

```
Link (Type-8) Link States (Area 0)
```

```
LS age: 245
Options: (V6-Bit E-Bit R-bit DC-Bit)
LS Type: Link-LSA (Interface: Ethernet2/0)
Link State ID: 10 (Interface ID)
Advertising Router: 172.16.0.1
LS Seq Number: 80000002
Checksum: 0xA0CB
Length: 56
Router Priority: 1
Link Local Address: FE80::A8BB:CCFF:FE00:6F02
Number of Prefixes: 1
Prefix Address: 2002:0:2::
Prefix Length: 64, Options: None
```

```
Link (Type-8) Link States (Area 1)
```

```
LS age: 250
Options: (V6-Bit E-Bit R-bit DC-Bit)
LS Type: Link-LSA (Interface: Ethernet1/0)
Link State ID: 6 (Interface ID)
Advertising Router: 172.16.0.1
LS Seq Number: 80000001
Checksum: 0x4F94
Length: 44
Router Priority: 1
Link Local Address: FE80::A8BB:CCFF:FE00:6F01
Number of Prefixes: 0
```

## その他の参考資料

ここでは、OSPF : OSPFv2 および OSPFv3 データ フィールドのインターフェイス ID としての SNMP ifIndex 値に関する参考資料を紹介します。

## 関連資料

関連項目	参照先
OSPF コマンド	『 <a href="#">Cisco IOS IP Routing: OPSF Command Reference</a> 』
OSPF の設定	『 <a href="#">Configuring OSPF</a> 』

## 規格

規格	タイトル
なし	—

## MIB

MIB	MIB リンク
なし	<p>選択したプラットフォーム、Cisco IOS リリース、および機能セットの MIB を検索してダウンロードする場合は、次の URL にある Cisco MIB Locator を使用します。</p> <p><a href="http://www.cisco.com/go/mibs">http://www.cisco.com/go/mibs</a></p>

## RFC

RFC	タイトル
RFC 2328	『 <a href="#">OSPF Version 2</a> 』
RFC 2740	『 <a href="#">OSPF Version 3</a> 』

## シスコのテクニカル サポート

説明	リンク
<p>右の URL にアクセスして、シスコのテクニカル サポートを最大限に活用してください。この Web サイト上のツールにアクセスする際は、Cisco.com のログイン ID およびパスワードが必要です。サービス契約が有効で、ログイン ID またはパスワードを取得していない場合は、Cisco.com でまず登録手続きを行ってください。</p>	<p><a href="http://www.cisco.com/techsupport">http://www.cisco.com/techsupport</a></p>

## コマンドリファレンス

次に示すコマンドは、この章に記載されている機能において、新たに導入または変更されたものです。これらのコマンドの詳細については、『Cisco IOS IP Routing: OSPF Command Reference』を参照してください。Cisco IOS の全コマンドの詳細については、<http://tools.cisco.com/Support/CLILookup> にあるコマンド検索ツールを使用するか、または『Cisco IOS Master Command List』を参照してください。

- `interface-id snmp-if-index`

# OSPF : SNMP ifIndex Value for Interface ID in OSPFv2 and OSPFv3 Data Fields の機能情報

表 1 に、この機能のリリース履歴を示します。

ご使用の Cisco IOS ソフトウェア リリースによっては、コマンドの中に一部使用できないものがあります。特定のコマンドに関するリリース情報については、コマンドリファレンス マニュアルを参照してください。

Cisco IOS ソフトウェア イメージは、Cisco IOS ソフトウェア リリース、機能セット、プラットフォームそれぞれに固有です。プラットフォームのサポートおよびソフトウェア イメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator を使用すると、特定のソフトウェア リリース、フィーチャセット、またはプラットフォームをサポートする Cisco IOS および Catalyst OS のソフトウェア イメージを判別できます。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。



(注) 表 1 に、特定の Cisco IOS ソフトウェア リリース群で特定の機能をサポートする Cisco IOS ソフトウェア リリースだけを示します。特に明記されていない限り、Cisco IOS ソフトウェア リリース群の後続のリリースでもこの機能をサポートします。

表 1 OSPF : SNMP ifIndex Value for Interface ID in OSPFv2 and OSPFv3 Data Fields の機能情報

機能名	リリース	機能情報
OSPF : SNMP ifIndex Value for Interface ID in OSPFv2 and OSPFv3 Data Fields	12.4(6)T 12.2(31)SB2 12.2(33)SRB	ここでは、OSPFv2 および OSPFv3 データ フィールドにインターフェイス ID として、現在のインターフェイス番号と SNMP ifIndex 値を使用可能にするコンフィギュレーション コマンドについて説明します。SNMP MIB-II ifIndex 値を使用する利点は、SNMP のレポートでユーザが見る番号と、この番号が対応していることです。

## 用語集

**SNMP** : Simple Network Management Protocol (SNMP; 簡易ネットワーク管理プロトコル) は、ネットワーク デバイス間で管理情報を交換するアプリケーション レイヤ プロトコルです。Transmission Control Protocol/Internet Protocol (TCP/IP) プロトコル スイートの一部です。



(注)

この用語集に記載されていない用語については、『*Internetworking Terms and Acronyms*』を参照してください。

Cisco and the Cisco Logo are trademarks of Cisco Systems, Inc. and/or its affiliates in the U.S. and other countries. A listing of Cisco's trademarks can be found at [www.cisco.com/go/trademarks](http://www.cisco.com/go/trademarks). Third party trademarks mentioned are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (1005R)

このマニュアルで使用している IP アドレスは、実際のアドレスを示すものではありません。マニュアル内の例、コマンド出力、および図は、説明のみを目的として使用されています。説明の中に実際のアドレスが使用されていたとしても、それは意図的なものではなく、偶然の一致によるものです。

© 2006–2008 Cisco Systems, Inc.  
All rights reserved.

Copyright © 2006–2011, シスコシステムズ合同会社.  
All rights reserved.



## NSF—OSPF（RFC 3623 OSPF グレースフル リスタート）

---

このマニュアルでは、OSPFv2 に対応する Cisco IOS ソフトウェアの Nonstop Forwarding (NSF; ノンストップ フォワーディング) について説明します。これは、RFC 3623 で記述されている IETF 標準の グレースフル リスタート機能を使用します。きわめて固有の状況においては、スイッチング プラットフォーム内のパケット フォワーディングに影響するべきではない、よく知られている特定の障害状態になる場合があります。NSF 機能を使用すると、ルーティング プロトコル情報を復元している間に、既知のルート上でのデータパケットのフォワーディングを継続できます。この機能は、コンポーネントの障害（たとえば、バックアップ RP の引き継ぎによる Route Processor (RP; ルート プロセッサ) のクラッシュなど）が発生した場合や、スケジュールされた無中断ソフトウェア アップグレードを実行する場合に役立ちます。

RFC 3623 に先立ち、シスコでは、Cisco NSF というシスコ固有の NSF を実装していました。OSPF RFC 3623 のグレースフル リスタート機能を使用すると、マルチベンダー ネットワークにおいて IETF NSF を設定できます。IETF NSF を設定すると、OSPF ソフトウェアを再起動した際にも OSPF ルータをフォワーディング パス上に保持できるため、ネットワークの可用性が向上します。このマニュアルでは、2 つの形式の NSF を Cisco NSF および IETF NSF と呼びます。OSPF RFC 3623 のグレースフル リスタート機能は、Cisco High Availability 製品に追加された最新の機能です。

### この章で紹介する機能情報の入手方法

お使いの Cisco IOS ソフトウェアが、この章で説明されている機能の一部をサポートしていないことがあります。この章に記載されている機能に関するドキュメントへのリンク、および各機能がサポートされているリリースに関するリストについては、「[NSF—OSPF \(RFC 3623 の OSPF グレースフル リスタート\) の機能情報](#)」(P.11) を参照してください。

### プラットフォームと Cisco IOS および Catalyst OS ソフトウェア イメージのサポート情報の検索

Cisco Feature Navigator を使用すると、プラットフォーム、Cisco IOS ソフトウェア イメージ、および Cisco Catalyst OS ソフトウェア イメージの各サポート情報を検索できます。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。



## 目次

- 「IETF NSF または Cisco NSF の設定の前提条件」 (P.2)
- 「IETF NSF または Cisco NSF の設定の制約事項」 (P.2)
- 「IETF NSF および Cisco NSF に関する情報」 (P.2)
- 「IETF NSF または Cisco NSF の設定方法」 (P.5)
- 「IETF NSF または Cisco NSF の設定例」 (P.8)
- 「その他の参考資料」 (P.10)
- 「コマンドリファレンス」 (P.11)
- 「NSF—OSPF (RFC 3623 の OSPF グレースフル リスタート) の機能情報」 (P.11)
- 「用語集」 (P.12)

## IETF NSF または Cisco NSF の設定の前提条件

- ルータで OSPF が設定されている必要があります。
- OSPF グレースフル リスタートを行うルータにおいて、Stateful Switchover (SSO; ステートフル スイッチオーバー) 動作の実行が可能である必要があります。

## IETF NSF または Cisco NSF の設定の制約事項

- 同時にサポートされるノンストップ フォワーディング (Cisco NSF または IETF NSF) の方式は 1 つだけです。たとえば、スイッチオーバー中には、再起動ルータはルータの設定に応じた Cisco NSF または IETF NSF のいずれかを使用します。再起動ルータが使用する再起動方式に基づいて、両方の方式のヘルパー モードがデフォルトでサポートされます。たとえば、再起動ルータが IETF NSF 対応である場合、ヘルパー ルータは IETF NSF のヘルパー モードをデフォルトで使用します。
- Cisco NSF または IETF NSF は、模造リンク上ではサポートされません。
- Cisco NSF は仮想リンク上ではサポートされません。

## IETF NSF および Cisco NSF に関する情報

OSPF RFC 3623 のグレースフル リスタート機能を設定するには、その前に次の概念を理解しておく必要があります。

- 「Cisco NSF のルーティングおよびフォワーディングの動作」 (P.3)
- 「NSF でのシスコ エクスプレス フォワーディング」 (P.3)
- 「RFC 3623 の OSPF グレースフル リスタート機能」 (P.4)

## Cisco NSF のルーティングおよびフォワーディングの動作

Cisco NSF がサポートされるプロトコルは、ルーティングについては、BGP、EIGRP、OSPF、および IS-IS です。フォワーディングについては、Cisco Express Forwarding (CEF; シスコ エクスプレス フォワーディング) です。BGP、EIGRP、OSPF、および IS-IS の各ルーティング プロトコルは、NSF 対応機能と NSF 認識機能によって強化されます。つまり、これらのプロトコルを実行するルータは、スイッチ オーバーを検出することが可能であり、ネットワーク トラフィックの転送を継続しながら、ルーティング情報をネイバー ルータから取得して回復するために必要なアクションを実行することができます。

本書では、NSF 互換ソフトウェアを実行するネットワークング デバイスを、NSF 認識デバイスと呼びます。また、NSF をサポートするように設定されているデバイスを、NSF 対応デバイスと呼びます。NSF 対応デバイスは、ルーティング情報を NSF 認識ネイバーまたは NSF 対応ネイバーから取得して再構築します。Cisco NSF と IETF NSF の実装で動作が共通する NSF ルータ モードは、次のとおりです。

- リスタート モード: NSF リスタート モードまたはグレースフル リスタート モードとも呼ばれます。アクティブな RP 上での RP クラッシュまたはソフトウェア アップグレードが原因で RP スイッチオーバーが発生した場合に、OSPF ルータ プロセスが、ノンストップ フォワーディング回復を実行するモードです。
- ヘルパー モード: NSF 認識とも呼ばれます。このモードでは、隣接ルータが再起動し、このルータがノンストップ フォワーディング回復における支援を行います。

## NSF でのシスコ エクスプレス フォワーディング

NSF の重要な要素は、パケット フォワーディングです。OSPF プロトコルは、スイッチオーバー中にルーティング情報ベース (RIB) テーブルを再構築している間、CEF に依存してパケット フォワーディングを行います。OSPF のコンバージェンスが完了すると、CEF は、転送情報ベース (FIB) テーブルを更新して、古いルータのエントリを削除します。CEF は、この新しい FIB 情報でラインカードを更新します。CEF は FIB を保持しており、スイッチオーバー時点で最新だった FIB 情報を使用して、スイッチオーバー中もパケット フォワーディングを継続します。この機能によって、スイッチオーバー中のトラフィックの中断が抑制されます。

通常の NSF 動作では、アクティブ RP 上の CEF が、最新の FIB と隣接データベースを、スタンバイ RP 上の FIB と隣接データベースに同期させます。アクティブ RP がスイッチオーバーするとき、スタンバイ RP には初め、アクティブ RP で最新だった FIB と隣接データベースのミラー イメージがあります。インテリジェント ラインカードを持つプラットフォームの場合、このラインカードが、スイッチオーバー前後も最新の転送情報を保持します。転送エンジンを持つプラットフォームの場合、CEF が、アクティブ RP での変更をスタンバイ RP に送信して、スタンバイ RP 上の転送エンジンを最新の状態に維持します。このため、ラインカードまたは転送エンジンは、スイッチオーバーが発生しても、インターフェイスおよびデータ パスが使用できる限りは転送を継続できます。

OSPF ルーティング プロトコルは、プレフィクス単位で RIB の再構築を開始するため、CEF による FIB および隣接データベースの更新も、プレフィクス単位で行われることとなります。既存エントリと新規エントリは新しいバージョン番号を受信します。これは、それらが最新であることを示します。コンバージェンス中にラインカードまたは転送エンジン上の転送情報が更新されます。RIB のコンバージェンスが完了すると RP が信号通知を行います。ソフトウェアが、最新のスイッチオーバー エポックよりも古いエポックを持つすべての FIB と隣接エントリを削除します。これで、FIB は、最新のルーティング プロトコル転送情報を反映するようになります。

OSPF ルーティング プロトコルは、アクティブ RP 上でのみ実行され、OSPF ネイバー ルータからルーティングの更新情報を受信します。OSPF ルーティング プロトコルは、スタンバイ RP では実行されません。スイッチオーバーの後、OSPF は、ルーティング テーブルの再構築に役立つステート情報を送信するよう NSF 認識ネイバー デバイスに要求します。



(注)

NSF 動作で、OSPF は、ルーティング情報の再構築中、CEF に依存してパケットの転送を継続します。

## RFC 3623 の OSPF グレースフル リスタート機能

この項では、OSPF ルーティング プロトコルに対する RFC 3623 のグレースフル リスタートによるノンストップ フォワーディングの強化について説明します。リロードし、グレースフル リスタートを試行する OSPF NSF 対応ルータは、`grace-lsa` を送信することにより、指定した時間内または猶予期間内に、そのルータがグレースフル リスタートを実行することをネイバーに通知します。この猶予期間中には、ネットワーク トポロジが静的な状態を維持する限りはルータが完全に隣接しているかのように、隣接する OSPF ルータ（ヘルパー ルータと呼ばれる）が、再起動ルータに対して LSA 内での通知を続行します。

次の項には、グレースフル リスタート プロセスに関する詳細な情報が記載されています。

- 「グレースフル リスタートのルータ動作」(P.4)
- 「グレースフル リスタート ヘルパー モードの動作」(P.5)

### グレースフル リスタートのルータ動作

#### グレースフル リスタートの開始

ネットワーク管理者が適切なコマンドを実行するか、または RP がリロードし、Redundancy Facility (RF; 冗長ファシリティ) のスイッチオーバーを強制すると、再起動ルータは、グレースフル リスタート プロセスを開始する必要があることを認識します。猶予期間の長さは、ネットワーク管理者が設定するか、または再起動ルータの OSPF ソフトウェアによって計算できます。再起動ルータからの LSA が期限切れになるのを防ぐため、猶予期間は 1800 秒の LSA 更新時間を超えないようにする必要があります。

グレースフル リスタートに備えて、再起動ルータはソフトウェアをリロードする前に、再起動ルータのフォワーディング テーブルが更新されており、再起動中に保持されることを確認するという動作を実行する必要があります。ネイバー ルータは、再起動ルータがまだ動作しているかのように動作する必要がありますため、OSPF のシャットダウン手順は実行されません。

OSPF ソフトウェアはルータ上でリロードされます（このルータでは、グレースフル リスタートが実行されます）。

#### グレースフル リスタート中の OSPF プロセス

ルータのリロード後には、以前に完全に隣接していた OSPF ネイバーとの完全な隣接関係を確立するまでの間、ルータの OSPF プロセスを変更する必要があります。グレースフル リスタート中には、再起動ルータは、その OSPF プロセスを次のように変更します。

- 再起動ルータがリロード前に送信した LSA を OSPF ドメイン内の他のルータが使用できるように、再起動ルータは LS タイプ 1、LS タイプ 5、または LS タイプ 7 の LSA を送信しません。ルータは、ルータ自身から送信された LSA の変更またはフラッシュを行いません。
- すべての OSPF 仮想リンクの動作を戻すために、再起動ルータは、その OSPF ルーティングの計算を実行します。ただし、再起動ルータは、システムのフォワーディング テーブルに OSPF ルートをインストールせず、ルータは、グレースフル リスタート プロセスの前にインストールしたフォワーディング エントリに依存します。
- 再起動ルータが決定するルータが、グレースフル リスタートの前には特定のセグメント上の指定ルータであった場合、再起動ルータは、そのルータ自身を再び選択します。

#### グレースフル リスタート プロセスの終了

次のいずれかのイベントが発生すると、再起動ルータはグレースフル リスタート プロセスを終了します。

- ルータがすべての隣接関係を再び確立した。グレースフル リスタートは成功しました。

- グレースフル リスタート前の同じルータからの LSA とは矛盾する LSA をルータが受信した。この矛盾とは、ルータがグレースフル リスタート機能をサポートしていない、またはルータが何らの理由でヘルパー モードを終了したことを意味します。グレースフル リスタートは失敗しました。
- 猶予期間が期限切れになった。グレースフル リスタートは成功しませんでした。
- グレースフル リスタート プロセスを完了した再起動ルータは、通常の OSPF 動作に戻り、ルータの現在の状態に基づく LSA を再び送信し、現在のリンクステート データベースの内容に基づいてフォワーディング テーブルを更新します。この時点で、再起動ルータは、グレースフル リスタート プロセスの開始中に送信した `grace-lsa` をフラッシュします。

## グレースフル リスタート ヘルパー モードの動作

### ヘルパー モードの開始

再起動するルータと同じネットワーク セグメント上にあるネイバー ルータが、その再起動ルータから `grace-lsa` を受信した場合にヘルパー モードに入るためには、次の条件が満たされている必要があります。

- このネイバーが、関連するネットワーク セグメントで、再起動ルータと隣接関係を完全に確立していること。
- 再起動ルータが再起動を開始して以降、リンクステート データベースが変更されていない。
- 猶予期間はまだ期限切れになっていない。
- ローカル ポリシーで、ネイバー ルータがヘルパー ルータとして動作することが許可されている。
- このネイバー ルータ自身が、グレースフル リスタート プロセス中ではないこと。
- ネットワーク管理者が、このルータのヘルパー モードをディセーブルにしていない。

### ヘルパー モードの終了

ヘルパー ルータは、次のいずれかのイベントが発生すると、ヘルパー モードの実行を停止します。

- 再起動ルータから送信された `grace-lsa` がフラッシュされ、再起動ルータがグレースフル リスタート プロセスを正常終了したことが判明した。
- `grace-lsa` の猶予期間の期限が切れた。
- リンクステート データベースの内容の変更は、ネットワーク トポロジの変更を示し、ヘルパー上で `strict-lsa-checking` オプションをイネーブルにすると、グレースフル リスタート プロセスの終了が強制されます。

グレースフル リスタート機能の詳細については、RFC 3623 を参照してください。

<http://www.ietf.org/rfc/rfc3623.txt>

## IETF NSF または Cisco NSF の設定方法

ここでは、次の手順について説明します。

- 「ルータ上の IETF NSF または Cisco NSF のイネーブル化」 (P.6) (必須)
- 「ヘルパー モードのディセーブル化またはヘルパー ルータ上でのグレースフル リスタートの厳密な LSA チェックのイネーブル化」 (P.7) (必須)

## ルータ上の IETF NSF または Cisco NSF のイネーブル化

ルータの Cisco NSF または IETF NSF の設定を設定および確認するには、次のタスクの手順に従います。

### 前提条件

グレースフル リスタート プロセスが正常に機能するためには、OSPF ネイバー（ヘルパー）ルータにおいて、Cisco NSF または IETF NSF（あるいは両方）をサポートする Cisco IOS ソフトウェアを実行する必要があります。

### 手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **router ospf process-id [vrf vpn-name]**
4. **nsf ietf [restart-interval seconds]**  
または  
**nsf cisco [enforce global]**
5. **end**
6. **show ip ospf [process-id]**

### 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>enable</b>  例： Router> enable	特権 EXEC モードをイネーブルにします。  • プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
ステップ 2	<b>configure terminal</b>  例： Router# configure terminal	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 3	<b>router ospf process-id [vrf vpn-name]</b>  例： Router(config)# router ospf 4	Open Shortest Path First (OSPF) ルーティング プロセスを設定し、ルータで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	<b>nsf ietf [restart-interval seconds]</b>  例： Router(config-router)# nsf ietf restart-interval 600  または <b>nsf cisco [enforce global]</b>  例： Router(config-router)# nsf cisco	(任意) ルータの IETF NSF (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 プロセス後のグレースフル リスタートの最大間隔 (秒単位) を任意で設定します。  (任意) Cisco ルータの Cisco NSF をイネーブルにします。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 5	<code>end</code>  例： Router (config-router) # end	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 6	<code>show ip ospf [process-id]</code>  例： Router# show ip ospf 4	OSPF ルーティングプロセスに関する一般的な情報、および OSPF グレースフル リスタートが設定されているかどうかを表示します。

## ヘルパー モードのディセーブル化またはヘルパー ルータ上でのグレースフル リスタートの厳密な LSA チェックのイネーブル化

グレースフル リスタート ヘルパー モードは、デフォルトでイネーブルになっています。ディセーブルにしたネイバーが失われた隣接関係を検出し、グレースフル リスタート プロセスが終了するため、ヘルパー モードをディセーブルにすることは推奨されません。

厳密な LSA チェック機能を使用すると、ヘルパー ルータは、グレースフル リスタート プロセス中にフラッドイングの原因となる変更された LSA を検出した場合に、グレースフル リスタート プロセスを終了することができます。厳密な LSA チェックは、デフォルトでディセーブルになっています。OSPF ヘルパー上での厳密な LSA チェックをイネーブルにすると、再起動ルータにフラッドイングされる LSA の変更が生じた場合に、ルータにおいてグレースフル リスタートを終了できます。NSF 認識ルータと NSF 対応ルータの両方に、厳密な LSA チェックを設定できますが、この機能が有効になるのは、ルータがヘルパー モードに入っている間だけです。

ヘルパー モードをディセーブルにする、または、NSF 認識 (ヘルパー) ルータ上で厳密な LSA チェックをイネーブルにするには、次のタスクの手順に従います。

### 手順の概要

1. `enable`
2. `configure terminal`
3. `router ospf process-id [vrf vpn-name]`
4. `nsf cisco helper disable`  
または  
`nsf ietf helper disable`
5. `nsf ietf helper strict-lsa-checking`
6. `end`
7. `show ip ospf [process-id]`

## 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>enable</b>  例： Router> enable	特権 EXEC モードをイネーブルにします。  • プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
ステップ 2	<b>configure terminal</b>  例： Router# configure terminal	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 3	<b>router ospf process-id [vrf vpn-name]</b>  例： Router(config)# router ospf 454	Open Shortest Path First (OSPF) ルーティング プロセスを設定し、ルータで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	<b>nsf cisco helper disable</b>  例： Router(config-router)# nsf cisco helper disable  または <b>nsf ietf helper disable</b>  例： Router(config-router)# nsf ietf helper disable	(任意) Cisco NSF のヘルパー モードをディセーブルにします。  (任意) IETF NSF のヘルパー モードをディセーブルにします。
ステップ 5	<b>nsf ietf helper strict-lsa-checking</b>  例： Router(config-router)# nsf ietf helper strict-lsa-checking	NSF 認識 (ヘルパー) ルータ上で厳密な LSA チェックをイネーブルにします。
ステップ 6	<b>end</b>  例： Router(config-router)# end	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 7	<b>show ip ospf [process-id]</b>  例： Router# show ip ospf 454	OSPF ルーティング プロセスに関する一般情報を表示します。また、ヘルパー モードまたは厳密な LSA チェックが、NSF 認識 (ヘルパー) ルータ上でイネーブルになっているかどうかが表示されます。

## IETF NSF または Cisco NSF の設定例

ここでは、次の設定例について説明します。

- 「OSPF の IETF NSF のイネーブル化および確認：例」(P.9)
- 「IETF NSF のヘルパー モードのディセーブル化：例」(P.9)

## OSPF の IETF NSF のイネーブル化および確認 : 例

次に、ルータ上の OSPF プロセス 10 に対して IETF NSF をイネーブルにする例を示します。再起動の間隔は、120 秒のデフォルト値から 200 秒に変更されています。

```
Router(config)# router ospf 10
Router(config-router)# nsf ietf restart-interval 200
Router(config-router)# end
```

OSPF プロセス 10 に対して **show ip ospf** コマンドを入力すると、ルータ上で IETF NSF が設定されており、ルータの最大存続期間の間隔が 200 秒に設定されていることを出力により確認できます。また、このコマンド出力により、NSF のヘルパー モードが IETF NSF および Cisco NSF においてデフォルトでイネーブルになることを確認できます。

```
Router# show ip ospf 10

Routing Process "ospf 10" with ID 172.16.2.2
Supports only single TOS(TOS0) routes
Supports opaque LSA
Supports Link-local Signaling (LLS)
Supports area transit capability
Initial SPF schedule delay 5000 msec
Minimum hold time between two consecutive SPFs 10000 msec
Maximum wait time between two consecutive SPFs 10000 msec
Incremental-SPF disabled
Minimum LSA interval 5 secs
Minimum LSA arrival 1000 msec
LSA group pacing timer 240 secs
Interface flood pacing timer 33 msec
Retransmission pacing timer 66 msec
Number of external LSA 0. Checksum Sum 0x0
Number of opaque AS LSA 0. Checksum Sum 0x0
Number of DCbitless external and opaque AS LSA 0
Number of DoNotAge external and opaque AS LSA 0
Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
Number of areas transit capable is 0
External flood list length 0
IETF Non-Stop Forwarding enabled
  restart-interval limit: 200 sec
IETF NSF helper support enabled
Cisco NSF helper support enabled
Reference bandwidth unit is 100 mbps
  Area BACKBONE(0)
    Number of interfaces in this area is 4 (1 loopback)
    Area has no authentication
    SPF algorithm last executed 02:03:02.468 ago
    SPF algorithm executed 4 times
    Area ranges are
    Number of LSA 3. Checksum Sum 0x175DA
    Number of opaque link LSA 0. Checksum Sum 0x0
    Number of DCbitless LSA 0
    Number of indication LSA 0
    Number of DoNotAge LSA 0
    Flood list length 0
```

## IETF NSF のヘルパー モードのディセーブル化 : 例

次に、OSPF ルータ上での IETF NSF のヘルパー サポートをディセーブルにする設定を示します。

```
Router(config)# router ospf 200
Router(config-router)# nsf ietf helper disable
```

## その他の参考資料

ここでは、OSPF RFC 3623 のグレースフル リスタート機能に関する参考資料を紹介します。

### 関連資料

関連項目	参照先
OSPF コマンド	『 <a href="#">Cisco IOS IP Routing: OSPF Command Reference</a> 』
OSPF の設定	「 <a href="#">Configuring OSPF</a> 」
Cisco ノンストップ フォワーディング	『 <a href="#">Cisco Nonstop Forwarding</a> 』

### 規格

規格	タイトル
なし	—

### MIB

MIB	MIB リンク
なし	<p>選択したプラットフォーム、Cisco IOS リリース、および機能セットの MIB を検索してダウンロードする場合は、次の URL にある Cisco MIB Locator を使用します。</p> <p><a href="http://www.cisco.com/go/mibs">http://www.cisco.com/go/mibs</a></p>

### RFC

RFC	タイトル
RFC 2328	「 <a href="#">OSPF Version 2</a> 」
RFC 3623	「 <a href="#">Graceful OSPF Restart</a> 」

### シスコのテクニカル サポート

説明	リンク
<p>右の URL にアクセスして、シスコのテクニカル サポートを最大限に活用してください。この Web サイト上のツールにアクセスする際は、Cisco.com のログイン ID およびパスワードが必要です。サービス契約が有効で、ログイン ID またはパスワードを取得していない場合は、Cisco.com でまず登録手続きを行ってください。</p>	<p><a href="http://www.cisco.com/en/US/support/index.html">http://www.cisco.com/en/US/support/index.html</a></p>

## コマンドリファレンス

次に示すコマンドは、この章に記載されている機能または機能群において、新たに導入または変更されたものです。これらのコマンドの詳細については、『[Cisco IOS IP Routing: OSPF Command Reference](#)』を参照してください。Cisco IOS の全コマンドの詳細については、<http://tools.cisco.com/Support/CLILookup>にあるコマンド検索ツールを使用するか、または『*Cisco IOS Master Command List*』を参照してください。

- `nsf cisco`
- `nsf cisco helper disable`
- `nsf ietf`
- `nsf ietf helper disable`
- `nsf ietf helper strict-lsa-checking`
- `nsf (OSPF)`

## NSF—OSPF (RFC 3623 の OSPF グレースフル リスタート) の機能情報

表 1 に、この機能のリリース履歴を示します。

ご使用の Cisco IOS ソフトウェア リリースによっては、コマンドの中に一部使用できないものがあります。特定のコマンドに関するリリース情報については、コマンドリファレンス マニュアルを参照してください。

プラットフォーム サポートとソフトウェア イメージ サポートに関する情報を入手するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator を使用すると、Cisco IOS および Catalyst OS ソフトウェア イメージがサポートする特定のソフトウェア リリース、機能セット、またはプラットフォームを確認できます。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。



(注) 表 1 には、一連の Cisco IOS ソフトウェア リリースのうち、特定の機能が初めて導入された Cisco IOS ソフトウェア リリースだけが記載されています。特に明記していない限り、それ以降の一連の Cisco IOS ソフトウェア リリースでもその機能はサポートされます。

表 1 NSF—OSPF RFC 3623 のグレースフル リスタートの機能情報

機能名	リリース	機能情報
NSF—OSPF (RFC 3623 OSPF グレースフル リスタート)	12.0(32)S 12.2(33)SRA 12.2(31)SB2 12.2(33)SXH	ここでは、OSPFv2 に対応する Cisco IOS ソフトウェアの NSF について説明します。これは、RFC 3623 で記述されている IETF 標準のグレースフル リスタート機能を使用します。

## 用語集

**NSF** : Nonstop Forwarding (ノンストップ フォワーディング)。RP のカットオーバー中に、ラインカード間でのパケット転送が続行されること。

**OSPF** : Open Shortest Path First。内部ゲートウェイ ルーティング プロトコルの 1 つ。

**RF** : Redundancy Facility (冗長ファシリティ)。冗長プロセッサ カードの進行および状態を制御するステート マシン。

**RP** : Route Processor (ルート プロセッサ)。Cisco 7000 シリーズ ルータのプロセッサ モジュールであり、CPU、システム ソフトウェア、およびルータで使用されるメモリ コンポーネントの大部分が含まれます。監視プロセッサと呼ばれることもあります。

**カットオーバー** : システム制御およびルーティング プロトコルの実行が、アクティブ プロセッサからスタンバイ プロセッサに転送されるイベント。これには、パケット フォワーディング機能の転送も含まれる場合があります。

**スイッチオーバー** : 「カットオーバー」を参照してください。

Cisco and the Cisco Logo are trademarks of Cisco Systems, Inc. and/or its affiliates in the U.S. and other countries. A listing of Cisco's trademarks can be found at [www.cisco.com/go/trademarks](http://www.cisco.com/go/trademarks). Third party trademarks mentioned are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (1005R)

このマニュアルで使用している IP アドレスは、実際のアドレスを示すものではありません。マニュアル内の例、コマンド出力、および図は、説明のみを目的として使用されています。説明の中に実際のアドレスが使用されていたとしても、それは意図的なものではなく、偶然の一致によるものです。

© 2008 Cisco Systems, Inc.  
All rights reserved.

Copyright © 2008–2011, シスコシステムズ合同会社.  
All rights reserved.



# OSPFv2 のインターフェイス モードにおける エリア コマンド

---

このマニュアルでは、インターフェイス単位で Open Shortest Path First バージョン 2 (OSPFv2) をイネーブルにすることにより、番号が付いていないインターフェイスの設定を簡素化する方法について説明します。**ip ospf area** コマンドを使用すると、インターフェイス上での OSPFv2 を明示的にイネーブルにできます。**ip ospf area** コマンドは、**network area** コマンドによって指定したアドレス範囲に一致するインターフェイスのアドレスを使用して OSPFv2 をイネーブルにするのに代わる方法になります。

## この章で紹介する機能情報の入手方法

お使いの Cisco IOS ソフトウェアが、この章で説明されている機能の一部をサポートしていないことがあります。この章に記載されている機能に関するドキュメントへのリンク、および各機能がサポートされているリリースに関するリストについては、「[OSPFv2 のインターフェイス モードにおけるエリア コマンドの機能情報](#)」(P.8) を参照してください。

## プラットフォームと Cisco IOS および Catalyst OS ソフトウェア イメージのサポート情報の検索

Cisco Feature Navigator を使用すると、プラットフォーム、Cisco IOS ソフトウェア イメージ、および Cisco Catalyst OS ソフトウェア イメージの各サポート情報を検索できます。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

## 目次

- 「OSPFv2 のインターフェイス モードにおけるエリア コマンドの前提条件」(P.2)
- 「OSPFv2 のインターフェイス モードにおけるエリア コマンドの制約事項」(P.2)
- 「OSPFv2 のインターフェイス モードにおけるエリア コマンドに関する情報」(P.2)
- 「OSPFv2 のインターフェイス モードでエリア コマンドをイネーブルにする方法」(P.4)
- 「OSPFv2 機能のインターフェイス モードにおけるエリア コマンドの設定例」(P.5)
- 「その他の参考資料」(P.6)
- 「コマンドリファレンス」(P.7)
- 「OSPFv2 のインターフェイス モードにおけるエリア コマンドの機能情報」(P.8)

## OSPFv2 のインターフェイス モードにおけるエリア コマンドの前提条件

OSPFv2 がネットワークで実行されている必要があります。

## OSPFv2 のインターフェイス モードにおけるエリア コマンドの制約事項

`ip ospf area` コマンドは、OSPFv2 においてのみサポートされます。

## OSPFv2 のインターフェイス モードにおけるエリア コマンドに関する情報

ここでは、次の内容について説明します。

- 「OSPFv2 機能のインターフェイス モードにおけるエリア コマンドの利点」(P.2)
- 「OSPFv2 機能のインターフェイス モードにおけるエリア コマンドの設定ガイドライン」(P.2)

## OSPFv2 機能のインターフェイス モードにおけるエリア コマンドの利点

インターフェイスのネットワーク アドレスが、ルータ コンフィギュレーション モードで実行した `network area` コマンドで指定したアドレス範囲と一致する場合、そのインターフェイスで OSPF がイネーブルになります。OSPFv2 をインターフェイスで明示的にイネーブルにするには、インターフェイス コンフィギュレーション モードで `ip ospf area` コマンドを使用します。この機能により、番号が付いていないインターフェイスをさまざまなエリアで簡単に設定できるようになります。

`ip ospf area` コマンドはインターフェイスに対して明示的に設定されるため、ネットワーク レベルで入力される `network area` コマンドの影響よりも優先され、`network area` コマンドに対して指定されたアドレス範囲内に該当するアドレスを持つインターフェイスに影響します。

後で `ip ospf area` コマンドをディセーブルにしても、インターフェイスのネットワーク アドレスが、`network area` コマンドで指定したアドレス範囲に一致する限り、そのインターフェイスは OSPFv2 を実行し続けます。

## OSPFv2 機能のインターフェイス モードにおけるエリア コマンドの設定ガイドライン

インターフェイス コンフィギュレーション モードで `ip ospf area` コマンドを使用して、インターフェイス上の OSPFv2 をイネーブルにする場合は、次のガイドラインについて十分に理解しておくことが推奨されます。

### 同じエリアおよびプロセスを使用する network area コマンドにより、インターフェイスの OSPFv2 はすでにイネーブルになっている

**network area** コマンドにより OSPFv2 がイネーブルになっているインターフェイス上で **ip ospf area** コマンドを入力した場合、インターフェイスのプロセス ID およびエリア ID は変更されず、インターフェイスのステータスは変更されません。ただし、インターフェイスはインターフェイス コンフィギュレーション モードから設定されたとしてフラグ付けされ、設定データは Interface Description Block (IDB; インターフェイス記述ブロック) に保存されます。

### 異なるエリアおよびプロセスを使用する network area コマンドにより、インターフェイスはすでに設定されている

**network area** コマンドにより OSPFv2 がイネーブルになっているインターフェイス上で **ip ospf area** コマンドを入力した場合に、新しい設定情報が IDB に保存された後に、インターフェイスのプロセス ID およびエリア ID を変更して設定を変更した場合、インターフェイスは削除されてから再接続されます。したがって、インターフェイスは元のエリアおよびプロセスから削除され、新しいエリアおよびプロセスに追加されます。また、インターフェイスのステートもリセットされます。

### インターフェイスが network area コマンドによって設定されていない

**network area** コマンドによりインターフェイスの OSPFv2 がイネーブルになっていない場合は、エリアおよび OSPF ルータ インスタンスが必要に応じて作成されます。ルータをリロードすると、システムの初期化が完了するまで OSPF プロセスの実行は開始されません。OSPF ルータ インスタンスを削除するには、**no router ospf** コマンドを入力します。インターフェイス モードで **ip ospf area** コマンドを削除すると、OSPF ルータ インスタンスが削除されます。

### interface enable コマンドの削除

**interface enable** コマンドを削除すると、インターフェイスがエリアから切断されます。接続されている他のインターフェイスがない場合、そのエリアは削除されます。インターフェイスのアドレスが **network area** コマンドの範囲に含まれている場合は、そのインターフェイスが存在するネットワークのエリアにおいて、インターフェイスが再びイネーブルになります。

### 新しいプロセス

**router ospf** コマンドまたは **interface** コマンドが設定されている場合に、OSPF プロセスがまだ存在しておらず、ルータ ID を選択できない場合は、Proximity Database (PDB; プロキシミティ データベース) とプロセスが作成されますが、プロセスは非アクティブになります。**router-id** コマンドを使用してプロセスを明示的に設定するか、または IP アドレスが使用可能になったときに、ルータ ID が選択されると、プロセスはアクティブになります。ただし、ルータ ID を選択できなくても、**router ospf** コマンドは受け入れられる状態になり、Command-Line Interface (CLI; コマンドライン インターフェイス) は OSPF 設定コンテキストになることに注意してください。したがって、IP アドレスが使用可能になる前に **router-id** コマンドが入力されます。プロセスがアクティブではなく、**show ip ospf** コマンドが入力されていない場合は、「%OSPF: Router process X is not running, please provide a router-id」というメッセージが表示されます。

### リンクステート アドバタイズメントと Shortest Path First

ステートの変更が **interface enable** コマンドの結果として発生した場合は、新しいルータの Link-State Advertisements (LSA; リンクステート アドバタイズメント) が (インターフェイスによってエリアが変更される場合は、古いエリアに対しても) 生成され、古いエリアと新しいエリアの両方における Shortest Path First (SPF) の実行がスケジュールされます。

# OSPFv2 のインターフェイス モードでエリア コマンドをイネーブルにする方法

ここでは、次の手順について説明します。

- 「インターフェイス上での OSPFv2 のイネーブル化」(P.4) (必須)

## インターフェイス上での OSPFv2 のイネーブル化

インターフェイス上での OSPFv2 をイネーブルにするには、次の作業を行います。

### 手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **interface type number**
4. **ip ospf process-id area area-id [secondaries none]**
5. **end**
6. **show ip ospf interface [interface-type interface-number]**

### 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>enable</b>  例： Router> enable	特権 EXEC モードをイネーブルにします。  • プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
ステップ 2	<b>configure terminal</b>  例： Router# configure terminal	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 3	<b>interface type number</b>  例： Router(config)# interface FastEthernet 0/2	インターフェイス タイプを設定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 4	<b>ip ospf process-id area area-id [secondaries none]</b>  例： Router(config-if)# ip ospf 1 area 0 secondaries none	インターフェイスに対して OSPFv2 をイネーブルにします。  • インターフェイス上のセカンダリ IP アドレスがアドバタイズされるのを防ぐため、任意の <b>secondaries</b> キーワードを入力し、その後ろに <b>none</b> キーワードを入力する必要があります。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 5	<code>end</code>  例: Router(config-if)# end	インターフェイス コンフィギュレーション モードを終了し、特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 6	<code>show ip ospf interface</code> [ <i>interface-type</i> <i>interface-number</i> ]  例: Router# show ip ospf interface FastEthernet 0/2	OSPF 関連のインターフェイス情報を表示します。 <ul style="list-style-type: none"> <li>インターフェイス上での OSPFv2 をイネーブルにすると、<b>show ip ospf interface</b> コマンドを入力して設定を確認できます。</li> </ul>

## OSPFv2 機能のインターフェイス モードにおけるエリア コマンドの設定例

ここでは、次の設定例について説明します。

- 「インターフェイス上での OSPFv2 のイネーブル化：例」(P.5)

### インターフェイス上での OSPFv2 のイネーブル化：例

次に、イーサネット インターフェイス 0/0/0 上で OSPFv2 を明示的に設定する例を示します。

```
Router(config)# interface Ethernet 0/0/0
Router(config-if)# bandwidth 10000
Router(config-if)# ip address 172.16.1.1 255.255.255.0
Router(config-if)# ip ospf hello-interval 1
Router(config-if)# ip ospf 1 area 0
```

**show ip ospf interface** コマンドを入力すると、次のような出力により、OSPFv2 を実行するためにインターフェイス コンフィギュレーション モードでイーサネット インターフェイス 0/0/0 が設定されたことが示されます。また、インターフェイス上のセカンダリ IP アドレスもアドバタイズされます。

```
Router# show ip ospf interface Ethernet 0/0/0

Ethernet0/0/0 is up, line protocol is up
  Internet Address 172.16.1.1/24, Area 0
  Process ID 1, Router ID 172.16.11.11, Network Type BROADCAST, Cost: 10
  Enabled by interface config, including secondary ip addresses
  Transmit Delay is 1 sec, State DR, Priority 1
  Designated Router (ID) 172.16.11.11, Interface address 172.16.1.1
  Backup Designated router (ID) 172.16.22.11, Interface address 172.16.1.2
  Timer intervals configured, Hello 1, Dead 4, Wait 4, Retransmit 5
    oob-resync timeout 40
    Hello due in 00:00:00
  Supports Link-local Signaling (LLS)
  Index 2/2, flood queue length 0
  Next 0x0(0)/0x0(0)
  Last flood scan length is 1, maximum is 1
  Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
  Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1
    Adjup with neighbor 172.26.22.11 (Backup Designated Router)
  Suppress hello for 0 neighbor(s)
```

## その他の参考資料

ここでは、OSPFv2 機能のインターフェイス モードにおけるエリア コマンドに関する参考資料を紹介します。

## 関連資料

関連項目	参照先
OSPF コマンド	『Cisco IOS IP Routing: OSPF Command Reference』
OSPF の設定タスク	「Configuring OSPF」の章

## 規格

規格	タイトル
この機能によってサポートされる新しい規格または変更された規格はありません。またこの機能による既存規格のサポートに変更はありません。	—

## MIB

MIB	MIB リンク
この機能によってサポートされる新しい MIB または変更された MIB はありません。またこの機能による既存 MIB のサポートに変更はありません。	選択したプラットフォーム、Cisco IOS リリース、および機能セットの MIB を検索してダウンロードする場合は、次の URL にある Cisco MIB Locator を使用します。 <a href="http://www.cisco.com/go/mibs">http://www.cisco.com/go/mibs</a>

## RFC

RFC	タイトル
RFC 2328	「OSPF Version 2」

## シスコのテクニカル サポート

説明	リンク
<p>右の URL にアクセスして、シスコのテクニカル サポートを最大限に活用してください。</p> <p>以下を含むさまざまな作業にこの Web サイトが役立ちます。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・テクニカル サポートを受ける</li><li>・ソフトウェアをダウンロードする</li><li>・セキュリティの脆弱性を報告する、またはシスコ製品のセキュリティ問題に対する支援を受ける</li><li>・ツールおよびリソースへアクセスする<ul style="list-style-type: none"><li>- Product Alert の受信登録</li><li>- Field Notice の受信登録</li><li>- Bug Toolkit を使用した既知の問題の検索</li></ul></li><li>・Networking Professionals (NetPro) コミュニティで、技術関連のディスカッションに参加する</li><li>・トレーニング リソースへアクセスする</li><li>・TAC Case Collection ツールを使用して、ハードウェアや設定、パフォーマンスに関する一般的な問題をインタラクティブに特定および解決する</li></ul> <p>この Web サイト上のツールにアクセスする際は、Cisco.com のログイン ID およびパスワードが必要です。</p>	<p><a href="http://www.cisco.com/en/US/support/index.html">http://www.cisco.com/en/US/support/index.html</a></p>

## コマンド リファレンス

この章に記載されている 1 つ以上の機能で、次のコマンドが追加または変更されています。これらのコマンドの詳細については、『Cisco IOS IP Routing: OSPF Command Reference』を参照してください。Cisco IOS の全コマンドの詳細については、<http://tools.cisco.com/Support/CLILookup> にあるコマンド検索ツールを使用するか、または『Cisco IOS Master Command List』を参照してください。

- **ip ospf area**

# OSPFv2 のインターフェイス モードにおけるエリア コマンドの機能情報

表 1 に、この機能のリリース履歴を示します。

ご使用の Cisco IOS ソフトウェア リリースによっては、コマンドの中に一部使用できないものがあります。特定のコマンドに関するリリース情報については、コマンド リファレンス マニュアルを参照してください。

プラットフォーム サポートとソフトウェア イメージ サポートに関する情報を入手するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator を使用すると、Cisco IOS および Catalyst OS ソフトウェア イメージがサポートする特定のソフトウェア リリース、機能セット、またはプラットフォームを確認できます。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。



(注) 表 1 には、一連の Cisco IOS ソフトウェア リリースのうち、特定の機能が初めて導入された Cisco IOS ソフトウェア リリースだけが記載されています。特に明記していない限り、それ以降の一連の Cisco IOS ソフトウェア リリースでもその機能はサポートされます。

表 1 OSPFv2 のインターフェイス モードにおけるエリア コマンドの機能情報

機能名	リリース	機能情報
OSPFv2 のインターフェイス モードにおける エリア コマンド	12.0(29)S 12.3(11)T 12.2(28)SB 12.2(33)SRB	このマニュアルでは、インターフェイス単位で Open Shortest Path First バージョン 2 (OSPFv2) をイネーブルにすることにより、番号が付いていないインターフェイスの設定を簡素化する方法について説明します。 <b>ip ospf area</b> コマンドを使用すると、インターフェイス上での OSPFv2 を明示的にイネーブルにできます。 <b>ip ospf area</b> コマンドは、 <b>network area</b> コマンドによって指定したアドレス範囲に一致するインターフェイスのアドレスを使用して OSPFv2 をイネーブルにするのに代わる方法になります。

Cisco and the Cisco Logo are trademarks of Cisco Systems, Inc. and/or its affiliates in the U.S. and other countries. A listing of Cisco's trademarks can be found at [www.cisco.com/go/trademarks](http://www.cisco.com/go/trademarks). Third party trademarks mentioned are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (1005R)

このマニュアルで使用している IP アドレスは、実際のアドレスを示すものではありません。マニュアル内の例、コマンド出力、および図は、説明のみを目的として使用されています。説明の中に実際のアドレスが使用されていたとしても、それは意図的なものではなく、偶然の一致によるものです。

© 2004–2008 Cisco Systems, Inc.  
All rights reserved.

Copyright © 2004–2011, シスコシステムズ合同会社.  
All rights reserved.