



# CHAPTER 40

## IPv6 ホスト機能とユニキャスト ルーティングの設定

Internet Protocol Version 6 (IPv6) は、TCP/IP プロトコルスイートで IP Version 4 (IPv4) を置き換えることを意図したネットワーク レイヤ インターネット プロトコルです。この章では、スイッチに IPv6 ホスト機能とユニキャスト ルーティングを設定する方法について説明します。

IPv4 ユニキャスト ルーティングの設定方法については、[第 39 章「IP ユニキャスト ルーティングの設定」](#)を参照してください。IPv6 Multicast Listener Discovery (MLD) スヌーピングについては、[第 25 章「IPv6 MLD スヌーピングの設定」](#)を参照してください。IPv6 Access Control List (ACL; アクセスコントロール リスト) の設定方法については、[第 36 章「IPv6 ACL の設定」](#)を参照してください。

IPv6 ユニキャスト ルーティングを Catalyst Switch Module 3110 だけで使用するには、スイッチまたはスタック マスターで IP サービス フィーチャ セットが動作している必要があります。このフィーチャ セットには、すべての IP サービス機能と、IPv6 ホストおよびユニキャスト ルーティングのサポートが含まれています。

Catalyst Switch Module 3012 では、IPv6 ユニキャスト ルーティングがサポートされていません。

IPv6 を使用するには、デュアル IPv4/IPv6 Switch Database Management (SDM) テンプレートを使用するようにスイッチを設定する必要があります。[「IPv4/IPv6 デュアル プロトコル スタック」\(P.40-7\)](#)を参照してください。

特に記述がない限り、スイッチという用語はスタンドアロン スイッチとスイッチ スタックを意味しています。



(注)

この章で使用しているコマンドの完全な構文と使用方法については、手順の中で参照している Cisco IOS のマニュアルを参照してください。

この章で説明する内容は、次のとおりです。

- [「サポートされている IPv6 ホスト機能とユニキャスト ルーティング機能」\(P.40-2\)](#)
- [「IPv6 の概要」\(P.40-3\)](#)
- [「IPv6 の設定」\(P.40-12\)](#)
- [「IPv6 の表示」\(P.40-30\)](#)

## サポートされている IPv6 ホスト機能とユニキャストルーティング機能

表 40-1 に、各スイッチでサポートされている IPv6 機能を示します。

表 40-1 サポートされている IPv6 機能

機能	Catalyst Switch Module 3110	Catalyst Switch Module 3012
128 ビットユニキャストアドレス	あり	あり
IPv6 アドレスでの CDP <sup>1</sup> のサポート	あり	あり
dCEFv6 <sup>2</sup>	あり	なし
IPv6 の DHCP	あり	なし
Default Router Preference	あり	あり
IPv6 の DNS	あり	あり
IPv4/IPv6 デュアルプロトコルスタック	あり	あり
EIGRPv6 <sup>3</sup>	あり	なし
IPv6 の HSRP <sup>4</sup>	あり	なし
IPv6 トランスポートでの HTTP サーバアクセス	あり	あり
ICMPv6	あり	あり
IPv4 CEF <sup>5</sup>	あり	あり
IPv6 ステートレス自動設定および重複アドレス検出	あり	あり
ネイバー ディスカバリ	あり	あり
IPv6 ユニキャストのパス MTU <sup>6</sup> 検出	あり	なし
ping、traceroute、Telnet、TFTP、および FTP	あり	あり
OSPF <sup>7</sup>	あり	なし
RIP <sup>8</sup>	あり	なし
IPv6 での SNMP	あり	あり
スタティック ルート	あり	あり
IPv6 での Syslog	あり	あり
IPv6 トランスポートでの SSH <sup>9</sup>	あり	あり

1. CDP = Cisco Discovery Protocol (シスコ検出プロトコル)
2. dCEFv6 = distributed Cisco Express Forwarding Version 6
3. EIGRPv6 = Enhanced Gateway Routing Protocol Version 6
4. HSRP = Hot Standby Router Protocol (ホットスタンバイ ルータ プロトコル)
5. CEF = Cisco Express Forwarding (シスコ エクスプレス フォワーディング)
6. MTU = Maximum Transmission Unit (最大伝送ユニット)
7. OSPF = Open Shortest Path First
8. RIP = Routing Information Protocol
9. SSH = Secure Shell (セキュア シェル)

## IPv6 の概要

IPv4 ユーザは、IPv6 に移行することができ、エンドツーエンドのセキュリティ、Quality of Service (QoS)、グローバルに一意的なアドレスなどのサービスを利用できます。IPv6 では、アドレス レンジが広いこと、プライベート アドレスや、ネットワーク エッジの境界ルータでの Network Address Translation (NAT; ネットワーク アドレス変換) 処理の必要性が削減されます。

シスコの IPv6 の実装方法については、次の URL を参照してください。

[http://www.cisco.com/en/US/products/ps6553/products\\_ios\\_technology\\_home.html](http://www.cisco.com/en/US/products/ps6553/products_ios_technology_home.html)

IPv6 と、この章で説明しているその他の機能については、次のドキュメントを参照してください。

- 次の URL にある『*Cisco IOS IPv6 Configuration Library*』を参照してください。

[http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipv6/configuration/guide/12\\_4t/ipv6\\_12\\_4t.html](http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipv6/configuration/guide/12_4t/ipv6_12_4t.html)

- Cisco IOS ソフトウェアのマニュアルを検索するには、[Search] フィールドを使用します。たとえば、スタティック ルートに関する情報を知りたい場合は、検索フィールドに「*Implementing Static Routes for IPv6*」と入力することにより、スタティック ルートに関する次のマニュアルが見つかります。

[http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipv6/configuration/guide/ip6-stat\\_routes\\_ps6441\\_TSD\\_Products\\_Configuration\\_Guide\\_Chapter.html](http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipv6/configuration/guide/ip6-stat_routes_ps6441_TSD_Products_Configuration_Guide_Chapter.html)

ここでは、スイッチでの IPv6 の実装について説明します。内容は次のとおりです。

- 「IPv6 アドレス」 (P.40-3)
- 「サポートされている IPv6 ホスト機能とユニキャスト ルーティング機能」 (P.40-4)
- 「サポートされていない IPv6 ホスト機能とユニキャスト ルーティング機能」 (P.40-10)
- 「制限事項」 (P.40-11)
- 「IPv6 とスイッチ スタック」 (P.40-11)

## IPv6 アドレス

スイッチでは、IPv6 ユニキャスト アドレスだけがサポートされています。サイトローカルなユニキャスト アドレス、エニーキャスト アドレス、マルチキャスト アドレスはサポートされていません。

IPv6 の 128 ビット アドレスは、n:n:n:n:n:n:n:n という形式で、コロンで区切った 8 個の 16 ビット 16 進数フィールドとして表現します。次に示すのは IPv6 アドレスの例です。

2031:0000:130F:0000:0000:09C0:080F:130B

より実装しやすくするために、各フィールドの先行するゼロは省略可能です。先行するゼロがないアドレスは次のようになります。

2031:0:130F:0:0:9C0:80F:130B

また、2 つのコロン (::) を使用して、連続するゼロの 16 進数フィールドを表すこともできますが、この短縮形は各アドレスで 1 回だけ使用できます。

2031:0:130F::09C0:080F:130B

IPv6 のアドレス形式、アドレスの種類、および IPv6 パケット ヘッダーの詳細については、Cisco.com にある『*Cisco IOS IPv6 Configuration Library*』の「Implementing IPv6 Addressing and Basic Connectivity」の章を参照してください。

「Information About Implementing Basic Connectivity for IPv6」の章で、次のセクションの内容がスイッチに適用されます。

- 「IPv6 Address Formats」
- 「IPv6 Address Type: Unicast」
- 「IPv6 Address Output Display」
- 「Simplified IPv6 Packet Header」

## サポートされている IPv6 ホスト機能とユニキャスト ルーティング機能

以降のセクションでは、スイッチでサポートされている IPv6 プロトコル機能について説明します。

- 「128 ビットワイドユニキャストアドレス」(P.40-5)
- 「IPv6 の DNS」(P.40-5)
- 「IPv6 ユニキャストのパス MTU 検出」(P.40-5) (Catalyst Switch Module 3110 だけ)
- 「ICMPv6」(P.40-5)
- 「ネイバー ディスカバリ」(P.40-6)
- 「Default Router Preference」(P.40-6)
- 「IPv6 ステータス自動設定および重複アドレス検出」(P.40-6)
- 「IPv6 アプリケーション」(P.40-6)
- 「IPv4/IPv6 デュアルプロトコルスタック」(P.40-7)
- 「IPv6 アドレス割り当てのための DHCP」(P.40-8) (Catalyst Switch Module 3110 だけ)
- 「IPv6 のスタティックルート」(P.40-8)
- 「IPv6 の RIP」(P.40-8) (Catalyst Switch Module 3110 だけ)
- 「IPv6 の OSPF」(P.40-8) (Catalyst Switch Module 3110 だけ)
- 「IPv6 の EIGRP」(P.40-8) (Catalyst Switch Module 3110 だけ)
- 「IPv6 の HSRP」(P.40-9) (Catalyst Switch Module 3110 だけ)
- 「IPv6 での SNMP と Syslog」(P.40-9)
- 「IPv6 での HTTP (HTTPS)」(P.40-10)

スイッチでのサポートには、拡張アドレス機能、ヘッダー形式の単純化、拡張機能およびオプションに対するサポート改善、および拡張ヘッダーのハードウェア解析が含まれています。スイッチでは、ソフトウェアでルーティングまたはブリッジングされるホップバイホップ拡張ヘッダー パケットがサポートされています。

Catalyst Switch Module 3110 では、スタティックルート用の 802.1Q トランクポート、IPv6 用の Routing Information Protocol (RIP)、および Open Shortest Path First (OSPF) バージョン 3 プロトコルの IPv6 ルーティング機能が提供されています。最大 16 の等コストのルートをサポートし、IPv4 および IPv6 フレームを同時にラインレートで転送できます。

## 128 ビット ワイド ユニキャスト アドレス

スイッチでは、集約可能グローバル ユニキャスト アドレスおよびリンクローカル ユニキャスト アドレスがサポートされています。サイトローカル ユニキャスト アドレスはサポートされていません。

- 集約可能グローバル ユニキャスト アドレスは、集約可能グローバル ユニキャスト プレフィックスによる IPv6 アドレスです。このアドレス構造は、ルーティング プレフィックスの厳密な集約を可能にするため、グローバル ルーティング テーブル内のルーティング テーブル エントリ数を制限します。これらのアドレスは、組織を通じて集約され、最終的にインターネット サービス プロバイダーで集約されるリンクに使用されます。

これらアドレスは、グローバル ルーティング プレフィックス、サブネット ID、インターフェイス ID によって定義されます。現在のグローバル ユニキャスト アドレス割り当てでは、バイナリ値 001 (2000::/3) で始まるアドレスの範囲が使用されます。2000::/3 (001) ~ E000::/3 (111) のプレフィックスを持つアドレスは、Extended Unique Identifier (EUI) -64 形式の 64 ビット インターフェイス ID を持つ必要があります。

- リンクローカル ユニキャスト アドレスは、リンクローカル プレフィックス FE80::/10 (1111 1110 10) および修正 EUI 形式のインターフェイス ID を使用して、インターフェイス上に自動的に設定できます。リンクローカルアドレスは、ネイバー ディスカバリ プロトコルとステートレス自動設定プロセスで使用されます。ローカル リンク上のノードは通信にリンクローカルアドレスを使用し、グローバルに一意的なアドレスは不要です。IPv6 ルータは、リンクローカルな送信元アドレスまたは宛先アドレスを持つパケットを他のリンクに転送しません。

詳細については、Cisco.com にある『Cisco IOS IPv6 Configuration Library』の「Implementing IPv6 Addressing and Basic Connectivity」の章の、IPv6 ユニキャスト アドレスに関するセクションを参照してください。

## IPv6 の DNS

IPv6 では、Domain Name System (DNS; ドメイン ネーム システム) レコードタイプが、DNS の名前からアドレス、アドレスから名前の検索プロセスでサポートされています。DNS AAAA リソースのレコードタイプは IPv6 アドレスをサポートし、IPv4 の A アドレス レコードと同等のものです。スイッチは、IPv4 と IPv6 の DNS 解決をサポートします。

## IPv6 ユニキャストのパス MTU 検出

Catalyst Switch Module 3110 は、IPv6 ノードに対するシステム MTU のアドバタイズと、Path MTU Discovery をサポートします。パス MTU 検出により、ホストは特定のデータ パス上のすべてのリンクの MTU サイズの相違を動的に検出し、調整することができます。IPv6 では、パス上のリンクがパケット サイズに対応しきれない場合、パケットの発信元がフラグメンテーションの処理を行います。スイッチは、マルチキャストパケットの Path MTU Discovery をサポートしません。

## ICMPv6

IPv6 の Internet Control Message Protocol (ICMP; インターネット制御メッセージプロトコル) は、ICMP 宛先到達不能メッセージなどのエラー メッセージを生成して、処理や他の診断機能でのエラーをレポートします。IPv6 でも、ICMP パケットはネイバー ディスカバリ プロトコルおよび Path MTU Discovery で使用されます。

## ネイバー ディスカバリ

またスイッチは、ICMPv6 上で動作するプロトコルである IPv6 の NDP と、NDP をサポートしていない IPv6 ステーション用のスタティック ネイバー エントリをサポートします。IPv6 ネイバー ディスカバリ プロセスでは、ICMP メッセージと送信要求ノードのマルチキャストアドレスを使用して、同じネットワーク（ローカルリンク）上のネイバーのリンクレイヤアドレスの判別、ネイバーの到達可能性の検証、およびネイバー ルータのトラッキングを行います。

スイッチは、マスク長が 64 ビット未満のルートの ICMPv6 リダイレクトをサポートします。64 ビット以上のマスク長を持つホスト ルートおよび要約ルートに対する ICMP リダイレクトはサポートされていません。

ネイバー ディスカバリ スロットリングを使用すると、IPv6 パケットをルーティングするためのネクストホップ フォワーディング情報を取得する際に、スイッチの CPU が無駄に消費されるのを防ぐことができます。スイッチは、スイッチが頻繁に解決しようとしているネイバーと同じネクスト ホップを宛ての余分な IPv6 パケットをドロップします。これにより、CPU に対する無駄な負荷を減らすことができます。

## Default Router Preference

スイッチは、ルータ アドバタイズメント メッセージ中の拡張機能である、IPv6 Default Router Preference (DRP) をサポートしています。DRP を使用することで、特にホストがマルチホーミングされている場合や、ルータが異なるリンク上にある場合に、ホストがより適切なルータを選択できるようになります。スイッチでは、RFC 4191 で規定されている Route Information Option はサポートされていません。

IPv6 ホストは、デフォルト ルート リストを保持しており、そこからオフリンク宛先へのトラフィックのためのルートを選択します。宛先に対して選択されたルータは、宛先キャッシュにキャッシュされます。IPv6 の NDP では、到達可能か到達可能である可能性が高いルータは、到達可能性が不明か疑わしいルータよりも優先されることが規定されています。到達可能か到達可能である可能性が高いルータに対して、NDP は毎回同じルータを選択するか、ルータ リストから順番に選択します。DRP を使用することで、到達可能か到達可能である可能性が高い複数のルータに対して、あるルータを他のルータよりも優先させるように IPv6 ホストを設定できます。

IPv6 の DRP の詳細については、Cisco.com にある『Cisco IOS IPv6 Configuration Library』の「Implementing IPv6 Addresses and Basic Connectivity」の章を参照してください。

## IPv6 ステートレス自動設定および重複アドレス検出

スイッチは、ステートレス自動設定を使用して、ホストおよびモバイル IP アドレスの管理など、リンク、サブネット、サイトのアドレッシングの変更を管理します。ホストは自身のリンクローカルアドレスを自立的に設定します。ブートしようとするノードは、ルータ送信要求を送信して、インターフェイスを設定するためのルータ アドバタイズメントを要求します。

自動設定と重複アドレス検出の詳細については、Cisco.com にある『Cisco IOS IPv6 Configuration Library』の「Implementing IPv6 Addressing and Basic Connectivity」の章を参照してください。

## IPv6 アプリケーション

スイッチは、次のアプリケーションについて IPv6 をサポートしています。

- ping、traceroute、Telnet、TFTP、および FTP
- IPv6 トランスポートでの Secure Shell (SSH; セキュア シェル)
- IPv6 トランスポートでの HTTP サーバアクセス

- IPv4 トランスポートでの AAAA 用 DNS リゾルバ
- IPv6 アドレスに対する Cisco Discovery Protocol (CDP; シスコ検出プロトコル) のサポート

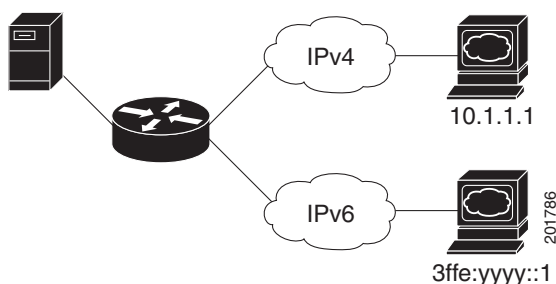
これらのアプリケーションの管理の詳細については、Cisco.com にある『Cisco IOS IPv6 Configuration Library』の「Managing Cisco IOS Applications over IPv6」の章および「Implementing IPv6 Addressing and Basic Connectivity」の章を参照してください。

## IPv4/IPv6 デュアル プロトコル スタック

Ternary Content Addressable Memory (TCAM) の使用を IPv4 プロトコルと IPv6 プロトコルの両方に割り当てるには、IPv4/IPv6 デュアル テンプレートを使用する必要があります。

図 40-1 に、IP パケットおよび宛先アドレスに基づいて、同じインターフェイスを介して IPv4 トラフィックおよび IPv6 トラフィックの両方を転送するルータを示します。

図 40-1 インターフェイス上での IPv4 と IPv6 のデュアル サポート



IPv6 ルーティングおよびホスト機能を有効にするには、デュアル IPv4/IPv6 Switch Database Management (SDM) テンプレートを使用します。デュアル IPv4/IPv6 SDM テンプレートの詳細については、第 8 章「SDM テンプレートの設定」を参照してください。

デュアル IPv4/IPv6 テンプレートを使用することにより、デュアル スタック環境でスイッチを使用できます。

- デュアル IPv4/IPv6 テンプレートを選択せずに IPv6 を設定しようとすると、警告メッセージが表示されます。
- IPv4 だけの環境では、Catalyst Switch Module 3110 は、IPv4 パケットをルーティングし、IPv4 QoS と ACL をハードウェアで適用します。Catalyst Switch Module 3012 は、IPv4 QoS および ACL をハードウェアで適用します。IPv6 パケットはサポートされません。
- デュアル IPv4/IPv6 環境では、Catalyst Switch Module 3110 は、IPv4 パケットと IPv6 パケットの両方をルーティングし、IPv4 QoS をハードウェアで適用します。Catalyst Switch Module 3012 は、IPv4 QoS と ACL をハードウェアで適用します。
- Catalyst Switch Module 3110 は、IPv6 QoS をサポートしていません。Catalyst Switch Module 3012 は、IPv6 QoS と ACL をサポートしていません。
- IPv6 を使用する予定がない場合は、デュアル スタック テンプレートを使用しないでください。このテンプレートを使用すると、各リソースの TCAM キャパシティが少なくなります。

IPv4 および IPv6 プロトコル スタックの詳細については、Cisco.com にある『Cisco IOS IPv6 Configuration Library』の「Implementing IPv6 Addressing and Basic Connectivity」の章を参照してください。

## IPv6 アドレス割り当てのための DHCP

このセクションは、Catalyst Switch Module 3110 だけに適用されます。

DHCPv6 を使用すると、DHCP サーバは、IPv6 ネットワーク アドレスなどのコンフィギュレーションパラメータを IPv6 クライアントに渡すことができます。アドレス割り当て機能は、ホストが接続されているネットワークに基づく、正しいプレフィクスでの重複しないアドレス割り当てを管理します。アドレスは、1 つ以上のプレフィクス プールから割り当てることができます。デフォルト ドメインや DNS ネームサーバ アドレスなどの追加のオプションをクライアントに返すことができます。アドレスプールは、特定のインターフェイスまたは複数のインターフェイスで使用するよう割り当てることも、サーバが自動的に適切なプールを見つけることもできます。

このマニュアルでは、DHCPv6 アドレスの割り当てについてだけ説明します。DHCPv6 クライアント、サーバ、リレー エージェントの機能を設定する方法については、Cisco.com にある『Cisco IOS IPv6 Configuration Library』の「Implementing DHCP for IPv6」の章を参照してください。

## IPv6 のスタティック ルート

スタティック ルートは手動で設定され、2 台のネットワーク デバイス間の明示的なルートを定義します。スタティック ルートは、外部ネットワークへのパスが 1 つしかない小規模なネットワークや、大規模なネットワークで特定の種類のトラフィックにセキュリティを提供する場合に有効です。

スタティック ルートの詳細については、Cisco.com にある『Cisco IOS IPv6 Configuration Library』の「Implementing Static Routes for IPv6」の章を参照してください。

## IPv6 の RIP

このセクションは、Catalyst Switch Module 3110 だけに適用されます。

IPv6 の Routing Information Protocol (RIP) は、ホップ カウントをルーティング メトリックとして使用するディスタンスベクトルプロトコルです。IPv6 の RIP には IPv6 アドレスとプレフィクスのサポートが含まれており、すべての RIP ルータのマルチキャスト グループ アドレス FF02::9 を、RIP 更新メッセージの宛先アドレスとして使用できます。

IPv6 の RIP の詳細については、Cisco.com にある『Cisco IOS IPv6 Configuration Library』の「Implementing RIP for IPv6」の章を参照してください。

## IPv6 の OSPF

このセクションは、Catalyst Switch Module 3110 だけに適用されます。

スイッチは、IP のリンクステートプロトコルの 1 つである、IPv6 の Open Shortest Path First (OSPF) をサポートしています。詳細については、Cisco.com にある『Cisco IOS IPv6 Configuration Library』の「Implementing OSPF for IPv6」の章を参照してください。

## IPv6 の EIGRP

このセクションは、Catalyst Switch Module 3110 だけに適用されます。

スイッチは、IPv6 の Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP) をサポートしています。EIGRP は、それが動作するインターフェイスに対して設定され、グローバル IPv6 アドレスは必要ありません。



実行する前に、EIGRP IPv6 のインスタンスは、暗黙的または明示的ルータ ID を必要とします。暗黙的ルータ ID は、ローカル IPv4 アドレスから生成されるため、どの IPv4 ノードにも必ずルータ ID があります。しかし、EIGRP IPv6 は IPv6 ノードしか存在しないネットワークで動作する可能性があるため、IPv4 ルータ ID が存在しない可能性があります。

IPv6 の EIGRP の詳細については、Cisco.com にある『Cisco IOS IPv6 Configuration Library』の「Implementing EIGRP for IPv6」の章を参照してください。

## IPv6 の HSRP

このセクションは、Catalyst Switch Module 3110 だけに適用されます。

スイッチは、IPv6 の Hot Standby Router Protocol (HSRP; ホットスタンバイ ルータ プロトコル) をサポートしています。HSRP は、IPv6 トラフィックをルーティングするための、単一のルータの可用性に依存しない、ルーティングの冗長性を提供します。IPv6 ホストは、IPv6 ネイバー ディスカバリ ルータ アドバタイズメント メッセージを通じて、使用可能なルータを学習します。これらのメッセージは、定期的にマルチキャストされるか、ホストによって送信要求されます。

HSRP IPv6 グループは、HSRP グループ番号から生成される仮想 MAC アドレスと、デフォルトで HSRP 仮想 MAC アドレスから生成される仮想 IPv6 リンクローカルアドレスを持ちます。HSRP グループがアクティブな場合、メッセージが HSRP 仮想 IPv6 リンクローカルアドレスに対して定期的に送信されます。これらのメッセージは、グループがアクティブな状態でなくなるときに、最後のメッセージが送信されると停止します。

IPv6 の HSRP を設定する方法の詳細については、Cisco.com にある『Cisco IOS IPv6 Configuration Library』の「Configuring First Hop Redundancy Protocols in IPv6」の章を参照してください。

## IPv6 での SNMP と Syslog

IPv4 と IPv6 の両方をサポートするために、IPv6 ネットワーク管理では、IPv6 と IPv4 の両方のトランスポートが必要です。IPv6 での Syslog は、これらのトランスポートに対するアドレス データ タイプをサポートしています。

IPv6 での SNMP と Syslog は、次の機能を提供しています。

- IPv4 と IPv6 の両方のサポート
- SNMP の IPv6 トランスポートと IPv6 ホストのトラップをサポートするための SNMP エージェントに対する修正
- IPv6 アドレッシングをサポートするための SNMP と Syslog 関連の MIB
- IPv6 ホストのトラップ受信者としての設定

SNMP では、IPv6 でのサポートのため、既存の IP トランスポート マッピングが、IPv4 と IPv6 を同時にサポートするように変更されています。次の SNMP アクションが IPv6 トランスポート管理をサポートしています。

- User Datagram Protocol (UDP; ユーザ データグラム プロトコル) SNMP ソケットをデフォルトの設定でオープンする。
- *SR\_IPV6\_TRANSPORT* と呼ばれる新しいトランスポート メカニズムの提供
- IPv6 トランスポート上で SNMP 通知の送信
- IPv6 トランスポート用の SNMP 名前付きアクセス リストのサポート
- IPv6 トランスポートを使用した SNMP プロキシ フォワーディングのサポート
- SNMP マネージャ機能が IPv6 トランスポートで動作することの確認

設定手順など、IPv6 での SNMP については、Cisco.com にある『Cisco IOS IPv6 Configuration Library』の「Managing Cisco IOS Applications over IPv6」の章を参照してください。

設定手順など、IPv6 での Syslog については、Cisco.com にある『Cisco IOS IPv6 Configuration Library』の「Implementing IPv6 Addressing and Basic Connectivity」の章を参照してください。

## IPv6 での HTTP (HTTPS)

HTTP クライアントは、IPv4 と IPv6 の両方の HTTP サーバに要求を送信します。これらのサーバは、IPv4 と IPv6 の両方の HTTP クライアントからの要求に応答します。リテラル IPv6 アドレスを使用した URL は、16 ビット値をコロンで区切った 16 進数で指定する必要があります。

受信ソケットの呼び出しでは、IPv4 または IPv6 アドレス ファミリを選択します。受信ソケットは、IPv4 ソケットか IPv6 ソケットのいずれかです。リッスン中のソケットは、接続を示す IPv4 シグナルと IPv6 シグナルの両方を引き続きリッスンします。IPv6 のリッスン中のソケットは、IPv6 ワイルドカードアドレスにバインドされています。

下位の TCP/IP スタックは、デュアルスタック環境をサポートしています。HTTP は、TCP/IP スタックとソケットを使用してネットワーク レイヤの通信を処理します。

HTTP 接続を行う前に、基本的なネットワーク接続性 (ping) が、クライアントとサーバホストの間に存在している必要があります。

詳細については、Cisco.com にある『Cisco IOS IPv6 Configuration Library』の「Managing Cisco IOS Applications over IPv6」の章を参照してください。

## サポートされていない IPv6 ホスト機能とユニキャストルーティング機能

Catalyst Switch Module 3110 は、次の IPv6 機能をサポートしていません。

- IPv6 ポリシーベース ルーティング
- IPv6 Virtual Private Network (VPN; バーチャルプライベートネットワーク) Routing and Forwarding (VRF; VPN ルーティング/転送) テーブルのサポート
- IPv6 ルーティング プロトコルのサポート: マルチプロトコル Border Gateway Protocol (BGP; ボーダーゲートウェイプロトコル) および Intermediate System-to-Intermediate System (IS-IS) ルーティング
- サイトローカルアドレス宛の IPv6 パケット
- IPv4-to-IPv6 や IPv6-to-IPv4 などのトンネリング プロトコル
- IPv4-to-IPv6 または IPv6-to-IPv4 トンネリング プロトコルをサポートするトンネルエンドポイントとしてのスイッチ
- IPv6 ユニキャスト Reverse Path Forwarding
- IPv6 汎用プレフィクス

Catalyst Switch Module 3012 は、次の IPv6 ホスト機能をサポートしていません。

- IPv6 ユニキャスト ルーティング
- IPv6 マルチキャスト ルーティング
- IPv6 QoS
- ほとんどの IPv6 ACL

## 制限事項

このセクションは、Catalyst Switch Module 3110 だけに適用されます。

IPv6 はスイッチのハードウェアで実装されているため、ハードウェア メモリ中の圧縮された IPv6 アドレスにより、いくつかの制限があります。これらのハードウェアの制限が原因で、機能の一部が失われ一部の機能が制限されます。

次のような機能制限があります。

- ICMPv6 リダイレクト機能は、IPv6 ホスト ルート（特定のホストに到達するために使用されるルート）またはマスクが 64 ビットを超える IPv6 ルートに対してサポートされていません。スイッチは、ホストルートまたはマスクが 64 ビットを超えるルートを通じて到達可能な特定の宛先に対し、より適切なファースト ホップ ルータにホストをリダイレクトできません。
- 等コスト ルートと非等コスト ルートを使用したロード バランシングは、IPv6 ホスト ルートまたはマスクが 64 ビットを超える IPv6 ルートではサポートされていません。
- SNAP でカプセル化された IPv6 パケットは転送できません。



(注) IPv4 の SNAP でカプセル化されたパケットにも同様の制限がありますが、パケットはスイッチでドロップされ、転送されません。

- スwitchは IPv6-to-IPv4 パケットと IPv4-to-IPv6 パケットをハードウェアでルーティングしますが、スイッチは IPv6-to-IPv4 または IPv4-to-IPv6 のトンネル エンドポイントになることができません。
- ホップバイホップ拡張ヘッダーを持つブリッジングされた IPv6 パケットは、ソフトウェアで転送されます。IPv4 では、これらのパケットはソフトウェアでルーティングされますが、ハードウェアでブリッジングされます。
- ソフトウェア コンフィギュレーション ガイドで定義されている通常の SPAN と RSPAN の制限に加えて、次の IPv6 パケット固有の制限があります。
  - RSPAN IPv6 でルーティングされるパケットを送信するとき、SPAN 出力パケット中の送信元 MAC アドレスが正しくないことがあります。
  - RSPAN IPv6 でルーティングされるパケットを送信するとき、宛先の MAC アドレスが正しくないことがあります。通常のトラフィックには影響ありません。
- ソース ルーティングされた IPv6 パケットには、QoS 分類またはポリシーベース ルーティングをハードウェアで適用できません。
- マルチキャスト パケットに対しては、ICMPv6 *Packet Too Big* メッセージを生成できません。

## IPv6 とスイッチ スタック

このセクションは、Catalyst Switch Module 3110 だけに適用されます。

スイッチは、スタックおよびスタック マスター上の IPv6 ホスト機能全体で IPv6 転送をサポートしています。スタック マスターは IPv6 ユニキャスト ルーティング プロトコルを実行し、ルーティング テーブルを計算します。スタック マスターは、distributed CEF (dCEF) を使用して、ルーティング テーブルをスタック メンバー スイッチにダウンロードします。スタック メンバー スイッチは、テーブルを受信して、ハードウェア IPv6 ルートを転送用に作成します。スタック マスターは、すべての IPv6 アプリケーションも実行します。



(注)

スタックで IPv6 パケットをルーティングするために、スタック内のすべてのスイッチは、IP サービス フィーチャ セットを実行している必要があります。

新たにスタック マスターとなったスイッチは、IPv6 ルーティング テーブルを再計算して、メンバー スイッチに配布します。新たなスタック マスターが選出されリセットされている間、スイッチ スタックは IPv6 パケットを転送しません。スタックの MAC アドレスが変わり、IPv6 アドレスも変わります。**ipv6 address ipv6-prefix/prefix length eui-64** 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、Extended Unique Identifier (EUI) を使用してスタックの IPv6 アドレスを指定する場合、アドレスは、インターフェイスの MAC アドレスをもとに生成されます。「[IPv6 アドレッシングの設定と IPv6 ホスト機能またはルーティングのイネーブル化](#)」(P.40-13) を参照してください。

スタック上で固定的 MAC アドレス機能を設定し、スタック マスターが変わると、スタックの MAC アドレスは約 4 分間変わりません。詳細については、[第 7 章「スイッチ スタックの管理」の「固定 MAC アドレスのイネーブル化」](#)(P.7-23) を参照してください。

IPv6 スタック マスターとメンバーの機能は次のとおりです。

- スタック マスター
  - IPv6 ルーティング プロトコルを実行します。
  - ルーティング テーブルを生成します。
  - CEFv6 ルーティング テーブルを、dCEFv6 を使用するスタック メンバーに配布します。
  - IPv6 ホスト機能と IPv6 アプリケーションを実行します。
- スタック メンバー (IP サービス フィーチャ セットを実行している必要があります)
  - CEFv6 ルーティング テーブルをスタック マスターから受信します。
  - ルートをハードウェアにプログラムします。



(注)

IPv6 パケットに例外 (IPv6Options) がなく、スタック内のスイッチがハードウェア リソースを使い果たしていない場合、パケットはスタック全体でハードウェアによりルーティングされます。

- マスターの再選出時に CEFv6 テーブルをフラッシュします。

IPv4 ユニキャスト ルーティングを使用した場合、スタック マスターがダウンしていることが検出され、いずれかのスタック メンバーが新しいスタック マスターとして選出されると、一時的な中断を除き、ハードウェアは、アクティブなプロトコルなしでパケットの転送を続行します。IPv6 を使用した場合、スイッチはパケットの転送を続行しません。新しいスタック マスターの選出時、スタックは、すべてのルートを復旧してトラフィックの転送を再開するまで、最大 60 秒かかる可能性があります。

IPv6 ホスト機能はスタック マスターでサポートされており、すべての IPv6 アプリケーションはスタック マスターで動作します。

## IPv6 の設定

次のセクションでは、この IPv6 の転送の設定について説明します。

- 「[IPv6 のデフォルト設定](#)」(P.40-13)
- 「[IPv6 アドレッシングの設定と IPv6 ホスト機能またはルーティングのイネーブル化](#)」(P.40-13)
- 「[Default Router Preference の設定](#)」(P.40-16)

- 「IPv4/IPv6 プロトコル スタックの設定」 (P.40-17) (Catalyst Switch Module 3110 だけ)
- 「IPv6 アドレスを割り当てるための DHCP の設定」 (P.40-18) (Catalyst Switch Module 3110 だけ)
- 「IPv6 ICMP レート制限の設定」 (P.40-21)
- 「IPv6 の CEF および dCEF の設定」 (P.40-22) (Catalyst Switch Module 3110 だけ)
- 「IPv6 のスタティック ルートの設定」 (P.40-22)
- 「IPv6 の RIP の設定」 (P.40-24) (Catalyst Switch Module 3110 だけ)
- 「IPv6 の OSPF の設定」 (P.40-25) (Catalyst Switch Module 3110 だけ)
- 「IPv6 の EIGRP の設定」 (P.40-27) (Catalyst Switch Module 3110 だけ)
- 「IPv6 の HSRP の設定」 (P.40-27) (Catalyst Switch Module 3110 だけ)

## IPv6 のデフォルト設定

表 40-2 に、IPv6 のデフォルト設定を示します。

表 40-2 IPv6 のデフォルト設定

機能	デフォルト設定
SDM テンプレート	デフォルトのデスクトップ
IPv6 ルーティング <sup>1</sup>	全インターフェイスでグローバルにディセーブル
CEFv6 または dCEFv6 <sup>1</sup>	ディセーブル (IPv4 CEF および dCEF はデフォルトでイネーブル) (注) IPv6 ルーティングがイネーブルの場合、CEFv6 および dCEFv6 は自動的にイネーブルになります。
IPv6 アドレス	設定なし。

1. この機能は、Catalyst Switch Module 3110 だけでサポートされています。

## IPv6 アドレッシングの設定と IPv6 ホスト機能またはルーティングのイネーブル化

ここでは、IPv6 アドレスを個々のレイヤ 3 インターフェイスに割り当て、スイッチで IPv6 トラフィックをグローバルに転送する方法について説明します。

スイッチで IPv6 を設定する前に、次の点に注意してください。

- 必ずデュアル IPv4/IPv6 SDM テンプレートを選択します。
- この章で説明するすべての機能がスイッチでサポートされているわけではありません。「サポートされていない IPv6 ホスト機能とユニキャスト ルーティング機能」 (P.40-10) を参照してください。
- **ipv6 address** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドでは、*ipv6-address* および *ipv6-prefix* 変数を入力する必要があります。アドレスは、コロンで区切られた 16 ビット値を使用して 16 進数で指定します。スラッシュ [/] が前に付いている *prefix-length* 変数は、10 進数値で、アドレスの上位連続ビットのうち何ビットでプレフィクス (アドレスのネットワーク部分) を構成しているかを示します。

インターフェイスで IPv6 トラフィックを転送するには、そのインターフェイス上にグローバル IPv6 アドレスを設定する必要があります。インターフェイスに IPv6 アドレスを設定すると、自動的にリンクローカルアドレスが設定されて、インターフェイスで IPv6 がアクティブ化されます。設定されたインターフェイスは、次のような、そのリンクの必須マルチキャストグループに自動的に参加します。

- インターフェイスに割り当てられた各ユニキャストアドレスに対する、送信要求ノードマルチキャストグループ FF02:0:0:0:1:ff00::/104 (このアドレスはネイバー ディスカバリ プロセスで使用されます)
- 全ノードのリンクローカルマルチキャストグループ FF02::1
- 全ルータのリンクローカルマルチキャストグループ FF02::2

IPv6 ホスト機能またはルーティングの設定の詳細については、Cisco.com にある『Cisco IOS IPv6 Configuration Library』の「Implementing Addressing and Basic Connectivity for IPv6」の章を参照してください。

IPv6 アドレスをレイヤ 3 インターフェイスに割り当てて IPv6 転送をイネーブルにするには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

	コマンド	目的
ステップ 1	<code>configure terminal</code>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<code>sdm prefer dual-ipv4-and-ipv6 {default   routing   vlan}</code>	IPv4 および IPv6 をサポートする SDM テンプレートを選択します。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>default</b> : システム リソースを均衡化するためにスイッチをデフォルトのテンプレートに設定します。</li> <li>• <b>routing</b> : IPv4 ポリシーベース ルーティングを含む、IPv4 および IPv6 ルーティングをサポートするため、スイッチをルーティング テンプレートに設定します。</li> <li>• <b>vlan</b> : ハードウェアでのルーティングをサポートしないスイッチでの VLAN 設定を最大化します。</li> </ul>
ステップ 3	<code>end</code>	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 4	<code>reload</code>	オペレーティング システムをリロードします。
ステップ 5	<code>configure terminal</code>	スイッチがリロードされた後にグローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 6	<code>interface interface-id</code>	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、設定するレイヤ 3 インターフェイスを指定します。インターフェイスは、物理インターフェイス、Switch Virtual Interface (SVI; スイッチ仮想インターフェイス)、レイヤ 3 EtherChannel のうちいずれかを指定できます。
ステップ 7	<code>no switchport</code>	この手順は、Catalyst Switch Module 3110 だけに適用されます。  レイヤ 2 コンフィギュレーション モードからインターフェイスを削除します (物理インターフェイスの場合)。

コマンド	目的
ステップ 8 <b>ipv6 address ipv6-prefix/prefix length eui-64</b>  または <b>ipv6 address ipv6-address link-local</b>  または <b>ipv6 enable</b>	IPv6 アドレスの下位 64 ビットで Extended Unique Identifier (EUI) 形式のグローバル IPv6 アドレスを指定します。ネットワーク プレフィクスだけを指定します。最後の 64 ビットはスイッチの MAC アドレスから自動的に計算されます。これにより、インターフェイスでの IPv6 処理がイネーブルになります。  インターフェイスで IPv6 をイネーブルにしたときに自動的に設定されるリンクローカルアドレスではなく、インターフェイスで使用するリンクローカルアドレスを指定します。このコマンドにより、インターフェイスでの IPv6 処理がイネーブルになります。  インターフェイスで自動的に IPv6 リンクローカルアドレスを設定し、インターフェイスでの IPv6 処理をイネーブルにします。リンクローカルアドレスは、同一リンク内のノードとの通信だけに使用できます。
ステップ 9 <b>exit</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 10 <b>ip routing</b>	この手順は、Catalyst Switch Module 3110 だけに適用されます。 スイッチ上で IP ルーティングをイネーブルにします。
ステップ 11 <b>ipv6 unicast-routing</b>	この手順は、Catalyst Switch Module 3110 だけに適用されます。 IPv6 ユニキャスト データ パケットの転送をイネーブルにします。
ステップ 12 <b>end</b>	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 13 <b>show ipv6 interface interface-id</b>	設定を確認します。
ステップ 14 <b>copy running-config startup-config</b>	(任意) コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。

インターフェイスから IPv6 アドレスを削除するには、**no ipv6 address ipv6-prefix/prefix length eui-64** または **no ipv6 address ipv6-address link-local** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用します。手動で設定したすべての IPv6 アドレスをインターフェイスから削除するには、**no ipv6 address** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを引数なしで使用します。IPv6 アドレスで明示的に設定されていないインターフェイスで IPv6 処理をディセーブルにするには、**no ipv6 enable** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用します。Catalyst Switch Module 3110 で IPv6 ルーティングをグローバルにディセーブルにするには、**no ipv6 unicast-routing** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。

次に、インターフェイス上で IPv6 ホストをイネーブルにする例を示します。

```
Switch(config)# interface gigabitethernet1/0/1
Switch(config-if)# no switchport
Switch(config-if)# ipv6 enable
Switch(config-if)# exit
```

次に、IPv6 プレフィクス 2001:0DB8:c18:1::/64 に基づくリンクローカルアドレスとグローバルアドレスの両方を使用して、IPv6 をイネーブルにする例を示しています。EUI-64 インターフェイス ID は、両方のアドレスの下位 64 ビットで使用されています。**show ipv6 interface EXEC** コマンドからの出力は、インターフェイス ID (20B:46FF:FE2F:D940) がインターフェイスのリンクローカルプレフィクス FE80::/64 に追加される方法を示しています。

```
Switch(config)# sdm prefer dual-ipv4-and-ipv6 default
Switch(config)# ipv6 unicast-routing
Switch(config)# interface gigabitethernet1/0/1
```

```
Switch(config-if)# no switchport
Switch(config-if)# ipv6 address 2001:0DB8:c18:1::/64 eui 64
Switch(config-if)# end
Switch# show ipv6 interface gigabitethernet1/0/1
GigabitEthernet1/0/1 is up, line protocol is up
  IPv6 is enabled, link-local address is FE80::20B:46FF:FE2F:D940
  Global unicast address(es):
    2001:0DB8:c18:1:20B:46FF:FE2F:D940, subnet is 2001:0DB8:c18:1::/64 [EUI]
  Joined group address(es):
    FF02::1
    FF02::2
    FF02::1:FF2F:D940
  MTU is 1500 bytes
  ICMP error messages limited to one every 100 milliseconds
  ICMP redirects are enabled
  ND DAD is enabled, number of DAD attempts: 1
  ND reachable time is 30000 milliseconds
  ND advertised reachable time is 0 milliseconds
  ND advertised retransmit interval is 0 milliseconds
  ND router advertisements are sent every 200 seconds
  ND router advertisements live for 1800 seconds
  Hosts use stateless autoconfig for addresses.
```

## Default Router Preference の設定

ルータ アドバタイズメント メッセージは、**ipv6 nd router-preference** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドで設定された Default Router Preference (DRP) とともに送信されます。DRP が設定されていない場合、RA は中程度の優先度で送信されます。

DRP は、リンク上の 2 台のルータによって、同等の、しかし等コストでないルーティングが提供され、ホストでいずれかのルータを優先するようにポリシーで指定されている場合に有効です。

インターフェイス上のルータで DRP を設定するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

	コマンド	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</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 2	<b>interface interface-id</b>	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、DRP を指定するレイヤ 3 インターフェイスを入力します。
ステップ 3	<b>ipv6 nd router-preference {high   medium   low}</b>	スイッチ インターフェイス上のルータに対して DRP を指定します。
ステップ 4	<b>end</b>	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 5	<b>show ipv6 interface</b>	設定を確認します。
ステップ 6	<b>copy running-config startup-config</b>	(任意) コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。

IPv6 DRP をディセーブルにするには、**no ipv6 nd router-preference** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用します。

次に、インターフェイス上のルータに対して、DRP に *high* を設定する例を示します。

IPv6 の DRP の設定の詳細については、Cisco.com にある『*Cisco IOS IPv6 Configuration Library*』

```
Switch# configure terminal
Switch(config)# interface gigabitethernet1/0/1
Switch(config-if)# ipv6 nd router-preference high
Switch(config-if)# end
```

の「Implementing IPv6 Addresses and Basic Connectivity」の章を参照してください。



## IPv4/IPv6 プロトコル スタックの設定

このセクションは、Catalyst Switch Module 3110 だけに適用されます。

IPv6 ルーティングを設定する前に、IPv4 および IPv6 をサポートする SDM テンプレートを選択する必要があります。まだ設定していない場合、**sdm prefer dual-ipv4-and-ipv6 {default | routing | vlan} [desktop]** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用して IPv6 をサポートするテンプレートを設定します。新しいテンプレートを選択した場合、テンプレートを有効にするために **reload** 特権 EXEC コマンドを使用してスイッチをリロードする必要があります。

IPv4 と IPv6 の両方をサポートするようにレイヤ 3 インターフェイスを設定して IPv6 ルーティングをイネーブルにするには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

	コマンド	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</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 2	<b>ip routing</b>	スイッチでルーティングをイネーブルにします。
ステップ 3	<b>ipv6 unicast-routing</b>	スイッチで IPv6 データ パケットの転送をイネーブルにします。
ステップ 4	<b>interface interface-id</b>	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、設定するレイヤ 3 インターフェイスを指定します。
ステップ 5	<b>no switchport</b>	レイヤ 2 コンフィギュレーション モードからインターフェイスを削除します (物理インターフェイスの場合)。
ステップ 6	<b>ip address ip-address mask [secondary]</b>	インターフェイスのプライマリまたはセカンダリ IPv4 アドレスを指定します。
ステップ 7	<b>ipv6 address ipv6-prefix/prefix length eui-64</b>  または <b>ipv6 address ipv6-address link-local</b>  または <b>ipv6 enable</b>	グローバル IPv6 アドレスを指定します。ネットワーク プレフィクスだけを指定します。最後の 64 ビットはスイッチの MAC アドレスから自動的に計算されます。  インターフェイスで IPv6 をイネーブルにしたときに自動的に設定されるリンクローカルアドレスではなく、インターフェイスで使用するリンクローカルアドレスを指定します。  インターフェイスで自動的に IPv6 リンクローカルアドレスを設定し、インターフェイスでの IPv6 処理をイネーブルにします。リンクローカルアドレスは、同一リンク内のノードとの通信だけに使用できます。
ステップ 8	<b>end</b>	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 9	<b>show interface interface-id</b>  <b>show ip interface interface-id</b>  <b>show ipv6 interface interface-id</b>	設定を確認します。
ステップ 10	<b>copy running-config startup-config</b>	(任意) コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。

IPv4 ルーティングをディセーブルにするには、**no ip routing** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。IPv6 ルーティングをディセーブルにするには、**no ipv6 unicast-routing** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。インターフェイスから IPv4 アドレスを削除するには、**no ip address ip-address mask** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用します。インターフェイスから IPv6 アドレスを削除するには、**no ipv6 address ipv6-prefix/prefix length eui-64** または **no ipv6 address ipv6-address link-local** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用します。手動で設定したすべての IPv6 アドレスをインターフェイスから削除するには、**no ipv6**

**address** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを引数なしで使用します。IPv6 アドレスで明示的に設定されていないインターフェイスで IPv6 処理をディセーブルにするには、**no ipv6 enable** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用します。

次に、インターフェイスで IPv4 と IPv6 のルーティングをイネーブルにする例を示します。

```
Switch(config)# sdm prefer dual-ipv4-and-ipv6 default
Switch(config)# ip routing
Switch(config)# ipv6 unicast-routing
Switch(config)# interface fastethernet1/0/11
Switch(config-if)# no switchport
Switch(config-if)# ip address 192.168.99.1 244.244.244.0
Switch(config-if)# ipv6 address 2001:0DB8:c18:1::/64 eui 64
Switch(config-if)# end
```

## IPv6 アドレスを割り当てるための DHCP の設定

このセクションは、Catalyst Switch Module 3110 だけに適用されます。

以降のセクションでは、Dynamic Host Configuration Protocol for IPv6 (DHCPv6) アドレス割り当てを設定する方法について説明します。

- 「DHCPv6 アドレス割り当てのデフォルト設定」 (P.40-18)
- 「DHCPv6 アドレス割り当ての設定ガイドライン」 (P.40-18)
- 「DHCPv6 サーバ機能のイネーブル化」 (P.40-19)
- 「DHCPv6 クライアント機能のイネーブル化」 (P.40-21)

### DHCPv6 アドレス割り当てのデフォルト設定

デフォルトでは、DHCPv6 機能はスイッチで設定されていません。

### DHCPv6 アドレス割り当ての設定ガイドライン

DHCPv6 アドレス割り当てを設定するには、次のガイドラインに従ってください。

- この手順では、次に示すレイヤ 3 インターフェイスのいずれかを指定する必要があります。
  - DHCPv6 IPv6 ルーティングがレイヤ 3 インターフェイスでイネーブルになっている必要があります。
  - SVI : **interface vlan** *vlan\_id* コマンドを使用して作成された VLAN インターフェイス
  - レイヤ 3 モードの EtherChannel ポート チャンネル : **interface port-channel** **port-channel-number** コマンドを使用して作成されたポート チャンネル論理インターフェイス
- DHCPv6 を設定する前に、IPv4 と IPv6 をサポートする Switch Database Management (SDM) テンプレートを選択する必要があります。
- スイッチは、DHCPv6 クライアント、サーバ、リレー エージェントのいずれかとして動作します。DHCPv6 クライアント、サーバ、およびリレー機能は、1 つのインターフェイスでは同時に指定できません。
- DHCPv6 クライアント、サーバ、またはリレー エージェントは、マスター スイッチでだけ動作します。スタック マスターが再選出される場合、新しいマスター スイッチが DHCPv6 設定を保持します。ただし、DHCP サーバ データベース リース情報のローカルな RAM のコピーは保持されません。

## DHCPv6 サーバ機能のイネーブル化

インターフェイスで DHCPv6 サーバ機能をイネーブルにするには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

	コマンド	目的
ステップ 1	<code>configure terminal</code>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<code>ipv6 dhcp pool <i>poolname</i></code>	DHCP プール コンフィギュレーション モードを開始して、IPv6 DHCP プールの名前を定義します。プール名は、記号文字列 (Engineering など) または整数 (0 など) です。
ステップ 3	<code>address prefix <i>IPv6-prefix</i> lifetime {<i>tl tl</i>   infinite}</code>	(任意) アドレス割り当てのためのアドレスプレフィックスを指定します。  このアドレスは、16 ビット値をコロンで区切った 16 進数にする必要があります。  <b>lifetime <i>tl tl</i></b> : IPv6 アドレスプレフィックスが有効な状態のままになる期間 (秒単位) を指定します。指定できる範囲は 5 ~ 4294967295 秒です。時間間隔を指定しない場合は無制限になります。
ステップ 4	<code>link-address <i>IPv6-prefix</i></code>	(任意) リンクアドレス IPv6 プレフィックスを指定します。  着信インターフェイスのアドレスまたはパケット内のリンクアドレスが指定の IPv6 プレフィックスと一致した場合、サーバは設定情報プールを使用します。  このアドレスは、16 ビット値をコロンで区切った 16 進数にする必要があります。
ステップ 5	<code>vendor-specific <i>vendor-id</i></code>	(任意) ベンダー固有のコンフィギュレーション モードを開始し、ベンダー固有の ID 番号を入力します。この番号はベンダーの IANA 民間企業番号です。指定できる範囲は 1 ~ 4294967295 です。
ステップ 6	<code>suboption number {address <i>IPv6-address</i>   ascii <i>ASCII-string</i>   hex <i>hex-string</i>}</code>	(任意) ベンダー固有のサブオプション番号を入力します。指定できる範囲は 1 ~ 65535 です。IPv6 アドレス、ASCII テキスト、または 16 進数の文字列をサブオプションパラメータによって定義されたものとして入力します。
ステップ 7	<code>exit</code>	DHCP プール コンフィギュレーション モードに戻ります。
ステップ 8	<code>exit</code>	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 9	<code>interface <i>interface-id</i></code>	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、設定するインターフェイスを指定します。

	コマンド	目的
ステップ 10	<b>ipv6 dhcp server</b> [ <i>poolname</i>   <b>automatic</b> ] [ <b>rapid-commit</b> ] [ <b>preference value</b> ] [ <b>allow-hint</b> ]	<p>インターフェイスで DHCPv6 サーバ機能をイネーブルにします。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>poolname</b> : (任意) IPv6 DHCP プールのユーザ定義の名前。プール名は、記号文字列 (<b>Engineering</b> など) または整数 (0 など) です。</li> <li>• <b>automatic</b> : (任意) クライアントにアドレスを割り当てる際に使用するプールを自動的に決定します。</li> <li>• <b>rapid-commit</b> : (任意) 2 個のメッセージによる交換方式を可能にします。</li> <li>• <b>preference value</b> : (任意) サーバが送信するアドバタイズ メッセージの <b>preference</b> オプションで伝送される <b>preference</b> 値。指定できる範囲は 0 ~ 255 です。デフォルトの <b>preference</b> 値は 0 です。</li> <li>• <b>allow-hint</b> : (任意) サーバが送信要求メッセージでクライアントの提案を考慮するかどうかを指定します。デフォルトでは、サーバはクライアントのヒントを無視します。</li> </ul>
ステップ 11	<b>end</b>	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 12	<b>show ipv6 dhcp pool</b> または <b>show ipv6 dhcp interface</b>	<p>DHCPv6 プールの設定を確認します。</p> <p>DHCPv6 サーバ機能がインターフェイスでイネーブルになっていることを確認します。</p>
ステップ 13	<b>copy running-config startup-config</b>	(任意) コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。

DHCPv6 プールを削除するには、**no ipv6 dhcp pool poolname** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。DHCPv6 プールの特性を変更するには、DHCP プール コンフィギュレーション モード コマンドの **no** 形式を使用します。インターフェイス上で DHCPv6 サーバ機能をディセーブルにするには、**no ipv6 dhcp server** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用します。

次の例では、*engineering with an IPv6 address prefix* というプールを設定する方法を示します。

```
Switch# configure terminal
Switch(config)# ipv6 dhcp pool engineering
Switch(config-dhcpv6)# address prefix 2001:1000::0/64
Switch(config-dhcpv6)# end
```

次に、3 つのリンク アドレスと 1 つの IPv6 アドレス プレフィクスを使用して *testgroup* というプールを設定する例を示します。

```
Switch# configure terminal
Switch(config)# ipv6 dhcp pool testgroup
Switch(config-dhcpv6)# link-address 2001:1001::0/64
Switch(config-dhcpv6)# link-address 2001:1002::0/64
Switch(config-dhcpv6)# link-address 2001:2000::0/48
Switch(config-dhcpv6)# address prefix 2001:1003::0/64
Switch(config-dhcpv6)# end
```

次の例では、ベンダー固有のオプションのある *350* というプールを設定する方法を示します。

```
Switch# configure terminal
Switch(config)# ipv6 dhcp pool 350
```

```
Switch(config-dhcpv6)# address prefix 2001:1005::0/48
Switch(config-dhcpv6)# vendor-specific 9
Switch(config-dhcpv6-vs)# suboption 1 address 1000:235D::1
Switch(config-dhcpv6-vs)# suboption 2 ascii "IP-Phone"
Switch(config-dhcpv6-vs)# end
```

## DHCPv6 クライアント機能のイネーブル化

インターフェイス上で DHCPv6 クライアント機能をイネーブルにするには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

	コマンド	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</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 2	<b>interface interface-id</b>	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、設定するインターフェイスを指定します。
ステップ 3	<b>ipv6 address dhcp [rapid-commit]</b>	DHCPv6 サーバからの IPv6 アドレスの取得をインターフェイス上でイネーブルにします。  <b>rapid-commit</b> : (任意) アドレス割り当てのための 2 個のメッセージによる交換方式を可能にします。
ステップ 4	<b>ipv6 dhcp client request [vendor-specific]</b>	(任意) インターフェイスでのベンダー固有のオプションの要求をイネーブルにします。
ステップ 5	<b>end</b>	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 6	<b>show ipv6 dhcp interface</b>	DHCPv6 クライアントがインターフェイスでイネーブルになっていることを確認します。

DHCPv6 クライアント機能をディセーブルにするには、**no ipv6 address dhcp** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用します。DHCPv6 クライアント要求を削除するには、**no ipv6 address dhcp client request** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用します。

次に、IPv6 アドレスを取得し、rapid-commit オプションをイネーブルにする例を示します。

```
Switch(config)# interface gigabitethernet2/0/1
Switch(config-if)# ipv6 address dhcp rapid-commit
```

このマニュアルでは、DHCPv6 アドレスの割り当てについてだけ説明します。DHCPv6 クライアント、サーバ、リレー エージェントの機能を設定する方法については、Cisco.com にある『Cisco IOS IPv6 Configuration Library』の「Implementing DHCP for IPv6」の章を参照してください。

## IPv6 ICMP レート制限の設定

ICMP レート制限はデフォルトでイネーブルになっています。デフォルトのエラー メッセージ間隔は 100 ミリ秒、バケット サイズ (バケットに格納できる最大トークン数) は 10 です。

ICMP レート制限パラメータを変更するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

	コマンド	目的
ステップ 1	<code>configure terminal</code>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<code>ipv6 icmp error-interval interval [bucketsize]</code>	IPv6 ICMP エラー メッセージの間隔とバケット サイズを設定します。 <ul style="list-style-type: none"> <li><code>interval</code> : トークンがバケットに追加される間隔 (ミリ秒単位)。指定できる範囲は 0 ~ 2147483647 ミリ秒です。</li> <li><code>bucketsize</code> : (任意) バケットに格納されるトークンの最大数。指定できる範囲は 1 ~ 200 です。</li> </ul>
ステップ 3	<code>end</code>	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 4	<code>show ipv6 interface [interface-id]</code>	設定を確認します。
ステップ 5	<code>copy running-config startup-config</code>	(任意) コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。

デフォルトの設定に戻すには、`no ipv6 icmp error-interval` グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。

次に、IPv6 ICMP エラー メッセージ間隔を 50 ミリ秒でバケット サイズを 20 トークンにする例を示します。

```
Switch(config)# ipv6 icmp error-interval 50 20
```

## IPv6 の CEF および dCEF の設定

このセクションは、Catalyst Switch Module 3110 だけに適用されます。

Cisco Express Forwarding (CEF) は、ネットワーク パフォーマンスを高めるために使用されるレイヤ 3 IP スイッチング技術です。スイッチ スタックでは、ハードウェアによって distributed CEF (dCEF) が使用されます。IPv6 CEF および dCEF はデフォルトでディセーブルになっていますが、IPv6 ルーティングを設定すると自動的にイネーブルになります。

IPv6 ユニキャスト パケットをルーティングするには、`ipv6 unicast-routing` グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用して IPv6 ユニキャスト パケットの転送をグローバルに設定する必要があります。また、`ipv6 address` 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インターフェイスに IPv6 アドレスおよび IPv6 処理を設定する必要があります。

IPv6 CEF または distributed CEF をディセーブルにするには、`no ipv6 cef` または `no ipv6 cef distributed` グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。IPv6 CEF または dCEF をディセーブルにした後に再びイネーブルにするには、`ipv6 cef` または `ipv6 cef distributed` グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。IPv6 ステータスを確認するには、`show ipv6 cef` 特権 EXEC コマンドを使用します。

CEF と dCEF の設定の詳細については、Cisco.com にある『Cisco IOS IPv6 Configuration Library』の「Implementing IPv6 Addressing and Basic Connectivity」の章を参照してください。

## IPv6 のスタティック ルートの設定

IPv6 スタティック ルートを設定する前に、`ip routing` グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用してルーティングをイネーブルにし、`ipv6 unicast-routing` グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用して IPv6 パケットの転送をイネーブルにし、少なくとも 1 つのレイヤ 3 インターフェイスで IPv6 アドレスを設定することで IPv6 をイネーブルにする必要があります。

IPv6 スタティック ルートを設定するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

コマンド	目的
ステップ 1 <code>configure terminal</code>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2 <code>ipv6 route ipv6-prefix/prefix length {ipv6-address   interface-id [ipv6-address]} [administrative distance]</code>	<p>IPv6 スタティック ルートを設定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>ipv6-prefix</i> : スタティック ルートの宛先である IPv6 ネットワーク。スタティック ホスト ルートが設定されている場合はホスト名を指定することもできます。</li> <li>• <i>/prefix length</i> : IPv6 プレフィックスの長さ。アドレスの上位連続ビットのうち何ビットでプレフィックス（アドレスのネットワーク部分）を構成しているかを示す 10 進数値。スラッシュ記号を 10 進値の前に付ける必要があります。</li> <li>• <i>ipv6-address</i> : 指定されたネットワークへの到達に使用できるネクスト ホップの IPv6 アドレス。ネクスト ホップの IPv6 アドレスは直接接続が不要で、直接接続されているネクスト ホップの IPv6 アドレスを検索するために再帰が実行されます。アドレスは、コロンで区切られた 16 ビットの値を使用した 16 進数値で指定する必要があります。</li> <li>• <i>interface-id</i> : ポイントツーポイントおよびブロードキャスト インターフェイスからの直接スタティック ルートを指定します。ポイントツーポイント インターフェイスでは、ネクスト ホップの IPv6 アドレスを指定する必要がありません。ブロードキャスト インターフェイスでは、常にネクストホップ用の IPv6 アドレスを指定するか、指定したプレフィックスがリンクに割り当てられ、ネクスト ホップとしてリンクローカル アドレスを指定していることを確認する必要があります。必要に応じてパケットの送信先となるネクスト ホップの IPv6 アドレスを指定できます。</li> </ul> <p>(注) リンクローカル アドレスをネクスト ホップとして使用する場合、<i>interface-id</i> を指定しなければなりません（リンクローカル ネクスト ホップは隣接ルータでなければなりません）。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>administrative distance</i> : (任意) 管理距離。範囲は 1 ~ 254 で、デフォルト値は 1 です。この場合、接続されているルートを除く他のタイプのルートよりも、スタティック ルートが優先されます。フローティング スタティック ルートを設定するには、ダイナミック ルーティング プロトコルよりも大きい管理距離を指定します。</li> </ul>
ステップ 3 <code>end</code>	特権 EXEC モードに戻ります。

コマンド	目的
ステップ 4 <b>show ipv6 static</b> [ <i>ipv6-address</i>   <i>ipv6-prefix/prefix length</i> ] [ <b>interface interface-id</b> ] [ <b>recursive</b> ] [ <b>detail</b> ]  または  <b>show ipv6 route static</b> [ <i>updated</i> ]	IPv6 ルーティング テーブルの内容を表示して設定を確認します。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>interface interface-id</b> : (任意) 指定されたインターフェイスを出力インターフェイスとしているスタティック ルートだけを表示します。</li> <li>• <b>recursive</b> : (任意) 再帰的なスタティック ルートだけを表示します。<b>recursive</b> キーワードは、<b>interface</b> キーワードと同時に指定できませんが、コマンド構文に含まれる IPv6 プレフィクス付きでもプレフィクスなしでも使用できます。</li> <li>• <b>detail</b> : (任意) 次の追加情報を表示します。               <ul style="list-style-type: none"> <li>– 有効な再帰的ルートの場合、出力パス セット、および最大解決深度</li> <li>– 無効なルートの場合、ルートが無効である理由</li> </ul> </li> </ul>
ステップ 5 <b>copy running-config startup-config</b>	(任意) コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。

設定したスタティック ルートを削除するには、**no ipv6 route ipv6-prefix/prefix length {ipv6-address | interface-id [ipv6-address]}** [*administrative distance*] グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。

次に、管理距離が 130 のフローティング スタティック ルートをインターフェイスに設定する例を示します。

```
Switch(config)# ipv6 route 2001:0DB8::/32 gigabitethernet2/0/1 130
```

IPv6 スタティック ルーティングの設定の詳細については、Cisco.com にある『Cisco IOS IPv6 Configuration Library』の「Implementing Static Routes for IPv6」の章を参照してください。

## IPv6 の RIP の設定

このセクションは、Catalyst Switch Module 3110 だけに適用されます。

IPv6 RIP を実行するようにスイッチを設定する前に、**ip routing** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用してルーティングをイネーブルにし、**ipv6 unicast-routing** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用して IPv6 パケットの転送をイネーブルにし、IPv6 RIP をイネーブルにするすべてのレイヤ 3 インターフェイス上で IPv6 をイネーブルにする必要があります。

IPv6 RIP を設定するには、特権 EXEC モードで次の必須および任意の手順を実行します。

コマンド	目的
ステップ 1 <b>configure terminal</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 2 <b>ipv6 router rip name</b>	IPv6 RIP ルーティング プロセスを設定し、プロセスのルータ コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3 <b>maximum-paths number-paths</b>	(任意) IPv6 RIP がサポート可能な等コスト ルートの最大数を定義します。指定できる範囲は 1 ~ 64 で、デフォルトは 4 ルートです。
ステップ 4 <b>exit</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 5 <b>interface interface-id</b>	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、設定するレイヤ 3 インターフェイスを指定します。



	コマンド	目的
ステップ 6	<code>ipv6 rip name enable</code>	インターフェイス上の指定された IPv6 RIP ルーティング プロセスをイネーブルにします。
ステップ 7	<code>ipv6 rip name default-information {only   originate}</code>	(任意) IPv6 デフォルト ルート (::/0) を、指定されたインターフェイスから送信される RIP ルーティング プロセス アップデートで発信します。  (注) IPv6 デフォルト ルート (::/0) がインターフェイスから発信された後のルーティング ループを避けるために、ルーティング プロセスではすべてのインターフェイス上で受信したすべてのデフォルト ルートを無視します。  <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>only</b> : デフォルト ルートを発信することを選択しますが、このインターフェイスで送信されるアップデート内の他のすべてのルートを抑止します。</li> <li>• <b>originate</b> : このインターフェイスで送信されるアップデート内の他のすべてのルートに加えて、デフォルト ルートを発信することを選択します。</li> </ul>
ステップ 8	<code>end</code>	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 9	<code>show ipv6 rip [name] [interface interface-id] [database] [next-hops]</code>  または <code>show ipv6 route rip [updated]</code>	IPv6 RIP プロセスに関する情報を表示します。  IPv6 ルーティング テーブルの内容を表示します。
ステップ 10	<code>copy running-config startup-config</code>	(任意) コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。

RIP ルーティング プロセスをディセーブルにするには、**no ipv6 router rip name** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。インターフェイスの RIP ルーティング プロセスをディセーブルにするには、**no ipv6 rip name** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用します。

次に、最大等コスト ルート数が 8 の RIP ルーティング プロセス *cisco* をインターフェイス上でイネーブルにする例を示します。

```
Switch(config)# ipv6 router rip cisco
Switch(config-router)# maximum-paths 8
Switch(config)# exit
Switch(config)# interface gigabitethernet2/0/1
Switch(config-if)# ipv6 rip cisco enable
```

IPv6 の RIP ルーティングの設定の詳細については、Cisco.com にある『Cisco IOS IPv6 Configuration Library』の「Implementing RIP for IPv6」の章を参照してください。

## IPv6 の OSPF の設定

このセクションは、Catalyst Switch Module 3110 だけに適用されます。

ネットワーク用に IPv6 の OSPF をカスタマイズできます。ただし、IPv6 での OSPF のデフォルト設定は、ほとんどのお客様や機能の要件に合致するようになっています。

次の注意事項に従ってください。

- IPv6 コマンドのデフォルトを変更する場合は注意が必要です。デフォルトを変更すると、IPv6 ネットワークの OSPF に悪影響を及ぼす可能性があります。

- インターフェイスで IPv6 OSPF をイネーブルにする前に、**ip routing** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用してルーティングをイネーブルにし、**ipv6 unicast-routing** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用して IPv6 パケットの転送をイネーブルにし、IPv6 OSPF をイネーブルにするレイヤ 3 インターフェイス上で IPv6 をイネーブルにする必要があります。

IPv6 OSPF を設定するには、特権 EXEC モードで次の必須および任意の手順を実行します。

	コマンド	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</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 2	<b>ipv6 router ospf process-id</b>	プロセスの OSPF ルータ コンフィギュレーション モードをイネーブルにします。プロセス ID は、IPv6 の OSPF ルーティング プロセスをイネーブルにする際に管理上割り当てられる数字です。これはローカルに割り当てられて、1 ~ 65535 の範囲の正の整数になります。
ステップ 3	<b>area area-id range {ipv6-prefix/prefix length} [advertise   not-advertise] [cost cost]</b>	(任意) エリア境界でルートを統合し、要約します。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>area-id</b> : ルートを要約するエリアの ID。ID は 10 進数値または IPv6 プレフィクスとして指定できます。</li> <li>• <b>ipv6-prefix/prefix length</b> : アドレスの上位連続ビットのうち何ビットでプレフィクス (アドレスのネットワーク部分) を構成しているかを示す、宛先 IPv6 ネットワークおよび 10 進数値。10 進数値の前にスラッシュ記号 (/) を付ける必要があります。</li> <li>• <b>advertise</b> : (任意) タイプ 3 サマリー Link-State Advertisement (LSA; リンクステート アドバタイズメント) をアドバタイズし生成するアドレス範囲ステータスを設定します。</li> <li>• <b>not-advertise</b> : (任意) アドレス範囲ステータスを DoNotAdvertise に設定します。タイプ 3 サマリー LSA は抑制され、コンポーネント ネットワークは他のネットワークから隠されたままになります。</li> <li>• <b>cost cost</b> : (任意) このサマリー ルートのメトリックまたはコストで、宛先への最短パスを決定するための OSPF SPF 計算に使用されます。指定できる値は 0 ~ 16777215 です。</li> </ul>
ステップ 4	<b>maximum paths number-paths</b>	(任意) IPv6 OSPF がルーティング テーブルに入力するのと同じ宛先への等コスト ルートの最大数を定義します。指定できる範囲は 1 ~ 64 で、デフォルトは 16 です。
ステップ 5	<b>exit</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	<b>interface interface-id</b>	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、設定するレイヤ 3 インターフェイスを指定します。
ステップ 7	<b>ipv6 ospf process-id area area-id [instance instance-id]</b>	インターフェイスで IPv6 の OSPF をイネーブルにします。 <b>instance instance-id</b> : (任意) インスタンス ID
ステップ 8	<b>end</b>	特権 EXEC モードに戻ります。

	コマンド	目的
ステップ 9	<b>show ipv6 ospf</b> [ <i>process-id</i> ] [ <i>area-id</i> ] <b>interface</b> [ <i>interface-id</i> ] または <b>show ipv6 ospf</b> [ <i>process-id</i> ] [ <i>area-id</i> ]	OSPF インターフェイスに関する情報を表示します。  OSPF ルーティング プロセスに関する一般的な情報を表示します。
ステップ 10	<b>copy running-config startup-config</b>	(任意) コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。

OSPF ルーティング プロセスをディセーブルにするには、**no ipv6 router ospf process-id** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。インターフェイスの OSPF ルーティング プロセスをディセーブルにするには、**no ipv6 ospf process-id area area-id** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用します。

IPv6 の OSPF ルーティングの設定の詳細については、Cisco.com にある『Cisco IOS IPv6 Configuration Library』の「Implementing OSPF for IPv6」の章を参照してください。

## IPv6 の EIGRP の設定

このセクションは、Catalyst Switch Module 3110 だけに適用されます。

デフォルトでは、IPv6 の EIGRP はディセーブルになっています。IPv6 の EIGRP はインターフェイスで設定できます。ルータとインターフェイスを EIGRP 用に設定した後、**no shutdown** 特権 EXEC コマンドを使用して、EIGRP を開始します。



(注)

IPv6 の EIGRP がシャットダウン モードになっていない場合、EIGRP は、**EIRGP router-mode** コマンドを使用してルータとインターフェイスを設定する前に動作を開始する可能性があります。

明示的なルータ ID を設定するには、**show ipv6 eigrp** コマンドを使用して、設定されているルータ ID を確認し、**router-id** コマンドを使用します。

EIGRP IPv4 と同様に、EIGRPv6 を使用して EIGRP IPv4 インターフェイスを指定し、そのサブセットを受動インターフェイスとして選択できます。**passive-interface default** コマンドを使用してすべてのインターフェイスを受動インターフェイスにした後、選択したインターフェイスで **no passive-interface** コマンドを使用してアクティブにします。受動インターフェイスでは EIGRP IPv6 を設定する必要はありません。

設定手順の詳細については、Cisco.com にある『Cisco IOS IPv6 Configuration Library』の「Implementing EIGRP for IPv6」の章を参照してください。

## IPv6 の HSRP の設定

このセクションは、Catalyst Switch Module 3110 だけに適用されます。

IPv6 のホットスタンバイ ルータ プロトコル (HSRP) は、IPv6 トラフィックをルーティングするための、単一のルータの可用性に依存しない冗長性を提供します。

IPv6 の HSRP がスイッチでイネーブルになっている場合、IPv6 ホストは使用可能な IPv6 ルータを IPv6 ネイバー ディスカバリ ルータ アドバタイズ メッセージを通じて学習します。HSRP IPv6 グループには、HSRP グループ番号から生成された仮想 MAC アドレスがあります。グループには仮想 IPv6

リンクローカルアドレスがあります。これは、デフォルトでは HSRP 仮想 MAC アドレスから生成されます。HSRP グループがアクティブな場合、メッセージが HSRP 仮想 IPv6 リンクローカルアドレスに対して定期的送信されます。

IPv6 の HSRP を設定する場合、インターフェイスで HSRP version 2 (HSRPv2; HSRP バージョン 2) をイネーブルにする必要があります。IPv6 の HSRP および HSRPv2 の詳細については、[第 41 章「HSRP の設定」](#)を参照してください。



(注) IPv6 グループに対して HSRP を設定する前に、**ipv6 unicast-routing** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用して IPv6 パケットの転送をイネーブルにし、IPv6 グループに対する HSRP を設定するインターフェイス上で IPv6 をイネーブルにする必要があります。

## HSRP バージョン 2 のイネーブル化

レイヤ 3 インターフェイス上で HSRP バージョン 2 をイネーブルにするには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

	コマンド	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</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 2	<b>interface interface-id</b>	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、スタンバイ バージョンを指定するレイヤ 3 インターフェイスを入力します。
ステップ 3	<b>standby version {1   2}</b>	HSRP のバージョンを変更するには <b>2</b> と入力します。デフォルトは 1 です。
ステップ 4	<b>end</b>	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 5	<b>show standby</b>	設定を確認します。
ステップ 6	<b>copy running-config startup-config</b>	(任意) コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。

## IPv6 の HSRP グループのイネーブル化

レイヤ 3 インターフェイス上で IPv6 の HSRP を作成またはイネーブルにする場合は、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

	コマンド	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</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 2	<b>interface interface-id</b>	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、IPv6 の HSRP をイネーブルにするレイヤ 3 インターフェイスを入力します。

コマンド	目的
<b>ステップ 3</b> <code>standby [group-number] ipv6 {link-local-address   autoconfig}</code>	IPv6 グループの HSRP を作成またはイネーブルにします。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• (任意) <b>group-number</b> : HSRP をイネーブルにするインターフェイスのグループ番号を指定します。指定できる範囲は 0 ~ 4095 です。デフォルト値は 0 です。HSRP グループが 1 つしかない場合は、グループ番号を入力する必要はありません。</li> <li>• ホットスタンバイ ルータ インターフェイスのリンクローカルアドレスを入力するか、リンクローカルプレフィクスおよび修正 EUI-64 形式のインターフェイス ID からのリンクローカルアドレスの自動生成をイネーブルにします。EUI-64 インターフェイス ID は、該当する HSRP 仮想 MAC アドレスから作成されます。</li> </ul>
<b>ステップ 4</b> <code>standby [group-number] preempt [delay {minimum seconds   reload seconds   sync seconds}]</code>	ルータを <b>preempt</b> に設定し、ローカル ルータのプライオリティがアクティブ ルータよりも高い場合は、アクティブ ルータとして制御を行います。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• (任意) <b>group-number</b> : コマンドが適用されるグループ番号です。</li> <li>• (任意) <b>delay</b> : ローカル ルータがアクティブ ルータの役割を引き継ぐまでの時間を、指定された秒数だけ延期します。指定できる範囲は 0 ~ 3600 (1 時間) です。デフォルトは 0 です (引き継ぐ前の遅延はありません)。</li> <li>• (任意) <b>reload</b> : リロード後のプリエンプション遅延を秒単位で設定します。遅延期間は、ルータのリロード後の、最初のインターフェイスのアップ イベントに対してだけ適用されます。</li> <li>• (任意) <b>sync</b> : IP 冗長性クライアントに対する最大同期期間を秒単位で設定します。</li> </ul> デフォルト値に戻すには、このコマンドの <b>no</b> 形式を使用します。
<b>ステップ 5</b> <code>standby [group-number] priority priority</code>	アクティブ ルータを選択するときに使用される <b>priority</b> 値を設定します。指定できる範囲は 1 ~ 255 です。デフォルトのプライオリティは 100 です。最大の値が、最高のプライオリティを表します。 デフォルト値に戻すには、このコマンドの <b>no</b> 形式を使用します。
<b>ステップ 6</b> <code>end</code>	特権 EXEC モードに戻ります。
<b>ステップ 7</b> <code>show standby [interface-id [group-number]]</code>	設定を確認します。
<b>ステップ 8</b> <code>copy running-config startup-config</code>	(任意) コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。

IPv6 の HSRP をディセーブルにするには、**no standby [group-number] ipv6** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用します。

次に、ポート上でグループ 1 に対し IPv6 の HSRP をアクティブ化する例を示します。ホットスタンバイグループで使用される IP アドレスは、IPv6 の HSRP を使用して学習されます。



(注) これは、IPv6 の HSRP をイネーブルにするために必要な最小限の手順です。その他の設定は任意です。

```
Switch# configure terminal
Switch(config)# interface gigabitethernet1/0/1
Switch(config-if)# no switchport
Switch(config-if)# standby 1 ipv6 autoconfig
Switch(config-if)# end
Switch# show standby
```

IPv6 の HSRP を設定する方法の詳細については、Cisco.com にある『Cisco IOS IPv6 Configuration Library』の「Configuring First Hop Redundancy Protocols in IPv6」の章を参照してください。

## IPv6 の表示

これらのコマンドの完全な構文と使用方法については、Cisco IOS コマンドリファレンスを参照してください。

表 40-3 に、スイッチで IPv6 をモニタリングするための特権 EXEC コマンドを示します。

表 40-3 IPv6 のモニタリング用コマンド

コマンド	目的
show ipv6 access-list	アクセスリストのサマリーを表示します。
show ipv6 cef <sup>1</sup>	IPv6 の Cisco Express Forwarding を表示します。
show ipv6 interface <i>interface-id</i>	IPv6 インターフェイスステータスと設定を表示します。
show ipv6 mtu	宛先キャッシュごとの IPv6 MTU を表示します。
show ipv6 neighbors	IPv6 ネイバーキャッシュエントリを表示します。
show ipv6 ospf <sup>1</sup>	IPv6 の OSPF 情報を表示します。
show ipv6 prefix-list	IPv6 プレフィクスリストを表示します。
show ipv6 protocols <sup>1</sup>	スイッチの IPv6 ルーティングプロトコルを表示します。
show ipv6 rip <sup>1</sup>	IPv6 RIP ルーティングプロトコルステータスを表示します。
show ipv6 route <sup>1</sup>	IPv6 ルートテーブルエントリを表示します。
show ipv6 routers <sup>1</sup>	ローカル IPv6 ルータを表示します。
show ipv6 static	IPv6 スタティックルートを表示します。
show ipv6 traffic	IPv6 トラフィックの統計情報を表示します。

1. このコマンドは、Catalyst Switch Module 3012 ではサポートされていません。

表 40-4 に、Catalyst Switch Module 3110 上で EIGRP IPv6 情報を表示するための特権 EXEC コマンドを示します。

表 40-4 EIGRP IPv6 情報表示用のコマンド

コマンド	目的
show ipv6 eigrp [ <i>as-number</i> ] <i>interface</i>	EIGRP IPv6 用に設定されたインターフェイスに関する情報を表示します。
show ipv6 eigrp [ <i>as-number</i> ] <i>neighbor</i>	EIGRP IPv6 によって検出されたネイバーを表示します。

表 40-4 EIGRP IPv6 情報表示用のコマンド (続き)

コマンド	目的
<code>show ipv6 eigrp [as-number] traffic</code>	送受信された EIGRP IPv6 パケットの数を表示します。
<code>show ipv6 eigrp topology [as-number   ipv6-address] [active   all-links   detail-links   pending   summary   zero-successors]</code>	IPv6 トポロジテーブルの EIGRP エントリを表示します。

表 40-5 に、スイッチ上の IPv4 および IPv6 アドレス タイプを表示するための特権 EXEC コマンドを示します。

表 40-5 IPv4 および IPv6 アドレス タイプを表示するためのコマンド

コマンド	目的
<code>show ip http server history</code>	HTTP サーバへの最近の 20 件の接続を表示します。アクセスした IP アドレスと接続を閉じた時間が含まれます。
<code>show ip http server connection</code>	HTTP サーバへの現在の接続を表示します。アクセス中のローカルおよびリモートの IP アドレスが含まれます。
<code>show ip http client connection</code>	HTTP サーバへの HTTP クライアント接続の設定値を表示します。
<code>show ip http client history</code>	HTTP クライアントからサーバに対して実行された最近の 20 件の要求の一覧を表示します。

次に、`show ipv6 interface` 特権 EXEC コマンドの出力例を示します。

```
Switch# show ipv6 interface
Vlan1 is up, line protocol is up
  IPv6 is enabled, link-local address is FE80::20B:46FF:FE2F:D940
  Global unicast address(es):
    3FFE:C000:0:1:20B:46FF:FE2F:D940, subnet is 3FFE:C000:0:1::/64 [EUI]
  Joined group address(es):
    FE02::1
    FE02::2
    FE02::1:FF2F:D940
  MTU is 1500 bytes
  ICMP error messages limited to one every 100 milliseconds
  ICMP redirects are enabled
  ND DAD is enabled, number of DAD attempts: 1
  ND reachable time is 30000 milliseconds
  ND advertised reachable time is 0 milliseconds
  ND advertised retransmit interval is 0 milliseconds
  ND router advertisements are sent every 200 seconds
  ND router advertisements live for 1800 seconds
<output truncated>
```

次に、Catalyst Switch Module 3110 上での `show ipv6 cef` 特権 EXEC コマンドの出力例を示します。

```
Switch# show ipv6 cef
::/0
  nexthop 3FFE:C000:0:7::777 Vlan7
3FFE:C000:0:1::/64
  attached to Vlan1
3FFE:C000:0:1:20B:46FF:FE2F:D940/128
  receive
3FFE:C000:0:7::/64
  attached to Vlan7
3FFE:C000:0:7::777/128
  attached to Vlan7
```

```

3FFE:C000:0:7:20B:46FF:FE2F:D97F/128
  receive
3FFE:C000:111:1::/64
  attached to GigabitEthernet1/0/11
3FFE:C000:111:1:20B:46FF:FE2F:D945/128
  receive
3FFE:C000:168:1::/64
  attached to GigabitEthernet2/0/13
3FFE:C000:168:1:20B:46FF:FE2F:D94B/128
  receive
3FFE:C000:16A:1::/64
  attached to Loopback10
3FFE:C000:16A:1:20B:46FF:FE2F:D900/128
  receive

<output truncated>

```

次に、**show ipv6 protocols** 特権 EXEC コマンドの出力例を示します。

```

Switch# show ipv6 protocols
IPv6 Routing Protocol is "connected"
IPv6 Routing Protocol is "static"
IPv6 Routing Protocol is "rip fer"
  Interfaces:
    Vlan6
GigabitEthernet2/0/4
GigabitEthernet2/0/11
GigabitEthernet1/0/12
  Redistribution:
    None

```

次に、Catalyst Switch Module 3110 上での **show ipv6 rip** 特権 EXEC コマンドの出力例を示します。

```

Switch# show ipv6 rip
RIP process "fer", port 521, multicast-group FF02::9, pid 190
  Administrative distance is 120. Maximum paths is 16
  Updates every 30 seconds, expire after 180
  Holddown lasts 0 seconds, garbage collect after 120
  Split horizon is on; poison reverse is off
  Default routes are not generated
  Periodic updates 9040, trigger updates 60
  Interfaces:
    Vlan6
GigabitEthernet2/0/4
GigabitEthernet2/0/11
GigabitEthernet1/0/12
  Redistribution:
    None

```

次に、**show ipv6 neighbor** 特権 EXEC コマンドの出力例を示します。

```

Switch# show ipv6 neighbors
IPv6 Address                               Age Link-layer Addr State Interface
3FFE:C000:0:7::777                         - 0007.0007.0007 REACH V17
3FFE:C101:113:1::33                       - 0000.0000.0033 REACH Fa1/0/13

```

次に、**show ipv6 static** 特権 EXEC コマンドの出力例を示します。

```

Switch# show ipv6 static
IPv6 Static routes
Code: * - installed in RIB
* ::/0 via nexthop 3FFE:C000:0:7::777, distance 1

```

次に、Catalyst Switch Module 3110 上での **show ipv6 route** 特権 EXEC コマンドの出力例を示します。



```

Switch# show ipv6 route
IPv6 Routing Table - 21 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, R - RIP, B - BGP
       U - Per-user Static route
       I1 - ISIS L1, I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary
       O - OSPF intra, OI - OSPF inter, OE1 - OSPF ext 1, OE2 - OSPF ext 2
       ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2
S   ::/0 [1/0]
    via 3FFE:C000:0:7::777
C   3FFE:C000:0:1::/64 [0/0]
    via ::, Vlan1
L   3FFE:C000:0:1:20B:46FF:FE2F:D940/128 [0/0]
    via ::, Vlan1
C   3FFE:C000:0:7::/64 [0/0]
    via ::, Vlan7
L   3FFE:C000:0:7:20B:46FF:FE2F:D97F/128 [0/0]
    via ::, Vlan7
C   3FFE:C000:111:1::/64 [0/0]
    via ::, GigabitEthernet1/0/11
L   3FFE:C000:111:1:20B:46FF:FE2F:D945/128 [0/0]
C   3FFE:C000:168:1::/64 [0/0]
    via ::, GigabitEthernet2/0/4
L   3FFE:C000:168:1:20B:46FF:FE2F:D94B/128 [0/0]
    via ::, GigabitEthernet2/0/4
C   3FFE:C000:16A:1::/64 [0/0]
    via ::, Loopback10
L   3FFE:C000:16A:1:20B:46FF:FE2F:D900/128 [0/0]
    via ::, Loopback10

<output truncated>

```

次に、**show ipv6 traffic** 特権 EXEC コマンドの出力例を示します。

```

Switch# show ipv6 traffic
IPv6 statistics:
  Rcvd: 1 total, 1 local destination
        0 source-routed, 0 truncated
        0 format errors, 0 hop count exceeded
        0 bad header, 0 unknown option, 0 bad source
        0 unknown protocol, 0 not a router
        0 fragments, 0 total reassembled
        0 reassembly timeouts, 0 reassembly failures
  Sent: 36861 generated, 0 forwarded
        0 fragmented into 0 fragments, 0 failed
        0 encapsulation failed, 0 no route, 0 too big
        0 RPF drops, 0 RPF suppressed drops
  Mcast: 1 received, 36861 sent

ICMP statistics:
  Rcvd: 1 input, 0 checksum errors, 0 too short
        0 unknown info type, 0 unknown error type
  unreachable: 0 routing, 0 admin, 0 neighbor, 0 address, 0 port
  parameter: 0 error, 0 header, 0 option
  0 hopcount expired, 0 reassembly timeout, 0 too big
  0 echo request, 0 echo reply
  0 group query, 0 group report, 0 group reduce
  1 router solicit, 0 router advert, 0 redirects
  0 neighbor solicit, 0 neighbor advert
  Sent: 10112 output, 0 rate-limited
  unreachable: 0 routing, 0 admin, 0 neighbor, 0 address, 0 port
  parameter: 0 error, 0 header, 0 option
  0 hopcount expired, 0 reassembly timeout, 0 too big
  0 echo request, 0 echo reply
  0 group query, 0 group report, 0 group reduce

```

```
0 router solicit, 9944 router advert, 0 redirects  
84 neighbor solicit, 84 neighbor advert
```

## UDP statistics:

```
Rcvd: 0 input, 0 checksum errors, 0 length errors  
0 no port, 0 dropped  
Sent: 26749 output
```

## TCP statistics:

```
Rcvd: 0 input, 0 checksum errors  
Sent: 0 output, 0 retransmitted
```