



## **Cisco IOS リリース 15.2(7)Ex (Catalyst 1000 スイッチ) IP ルーティング コンフィギュレーションガイド**

初版：2019年12月25日

### **シスコシステムズ合同会社**

〒107-6227 東京都港区赤坂9-7-1 ミッドタウン・タワー

<http://www.cisco.com/jp>

お問い合わせ先：シスコ コンタクトセンター

0120-092-255 (フリーコール、携帯・PHS含む)

電話受付時間：平日 10:00～12:00、13:00～17:00

<http://www.cisco.com/jp/go/contactcenter/>

【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。

THE SPECIFICATIONS AND INFORMATION REGARDING THE PRODUCTS IN THIS MANUAL ARE SUBJECT TO CHANGE WITHOUT NOTICE. ALL STATEMENTS, INFORMATION, AND RECOMMENDATIONS IN THIS MANUAL ARE BELIEVED TO BE ACCURATE BUT ARE PRESENTED WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED. USERS MUST TAKE FULL RESPONSIBILITY FOR THEIR APPLICATION OF ANY PRODUCTS.

THE SOFTWARE LICENSE AND LIMITED WARRANTY FOR THE ACCOMPANYING PRODUCT ARE SET FORTH IN THE INFORMATION PACKET THAT SHIPPED WITH THE PRODUCT AND ARE INCORPORATED HEREIN BY THIS REFERENCE. IF YOU ARE UNABLE TO LOCATE THE SOFTWARE LICENSE OR LIMITED WARRANTY, CONTACT YOUR CISCO REPRESENTATIVE FOR A COPY.

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.

NOTWITHSTANDING ANY OTHER WARRANTY HEREIN, ALL DOCUMENT FILES AND SOFTWARE OF THESE SUPPLIERS ARE PROVIDED "AS IS" WITH ALL FAULTS. CISCO AND THE ABOVE-NAMED SUPPLIERS DISCLAIM ALL WARRANTIES, EXPRESSED OR IMPLIED, INCLUDING, WITHOUT LIMITATION, THOSE OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NON-INFRINGEMENT OR ARISING FROM A COURSE OF DEALING, USAGE, OR TRADE PRACTICE.

IN NO EVENT SHALL CISCO OR ITS SUPPLIERS BE LIABLE FOR ANY INDIRECT, SPECIAL, CONSEQUENTIAL, OR INCIDENTAL DAMAGES, INCLUDING, WITHOUT LIMITATION, LOST PROFITS OR LOSS OR DAMAGE TO DATA ARISING OUT OF THE USE OR INABILITY TO USE THIS MANUAL, EVEN IF CISCO OR ITS SUPPLIERS HAVE BEEN ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES.

Any Internet Protocol (IP) addresses and phone numbers used in this document are not intended to be actual addresses and phone numbers. Any examples, command display output, network topology diagrams, and other figures included in the document are shown for illustrative purposes only. Any use of actual IP addresses or phone numbers in illustrative content is unintentional and coincidental.

All printed copies and duplicate soft copies of this document are considered uncontrolled. See the current online version for the latest version.

Cisco has more than 200 offices worldwide. Addresses and phone numbers are listed on the Cisco website at [www.cisco.com/go/offices](http://www.cisco.com/go/offices).

Cisco and the Cisco logo are trademarks or registered trademarks of Cisco and/or its affiliates in the U.S. and other countries. To view a list of Cisco trademarks, go to this URL: <https://www.cisco.com/c/en/us/about/legal/trademarks.html>. 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. (1721R)

© 2019 Cisco Systems, Inc. All rights reserved.



## 目次

### 第 1 章

<b>IPユニキャストルーティングの設定</b>	<b>1</b>
IPユニキャストルーティングについて	1
IPルーティングの概要	1
ルーティングタイプ	2
スタティックユニキャストルート	2
デフォルトのルートおよびネットワーク	3
ルーティング情報プロトコル	4
RIPのデフォルト設定	5
IPユニキャストルーティングをイネーブルにする方法	5
IPユニキャストルーティングのイネーブル化	6
IPアドレスのSVIへの割り当て	7
スタティックユニキャストルートの設定	8
デフォルトのルートおよびネットワークの設定	9
基本的なRIPパラメータの設定	10
RIP認証の設定	12
IPネットワークのモニタリングおよびメンテナンス	13
IPユニキャストルーティングの設定例	14
例：IPユニキャストルーティングのイネーブル化	14
例：IPアドレスのSVIへの割り当て	14
例：スタティックユニキャストルートの設定	14
例：ルーティングテーブルの現在のステータスの表示	14
その他の参考資料	15
IPユニキャストルーティングの機能情報	15

## 第 2 章

**IPv6 ユニキャスト ルーティングの設定 17**

IPv6 ユニキャストルーティングについて 17

IPv6 の概要 17

IPv6 アドレス 17

サポート対象の IPv6 ユニキャスト ルーティング機能 18

IPv6 のデフォルト設定 21

IPv6 ユニキャストルーティングの設定方法 21

IPv6 アドレッシングの設定と IPv6 ルーティングのイネーブル化 21

IPv6 ICMP レート制限の設定 23

IPv6 のスタティック ルーティングの設定 (CLI) 24

IPv6 RIP の設定 27

IPv6 ユニキャストルーティングのモニタリング 30

IPv6 の表示 30

IPv6 ユニキャスト ルーティングの設定例 30

例：IPv6 アドレッシングの設定と IPv6 ルーティングのイネーブル化 30

例：IPv6 ICMP レート制限の設定 31

例：IPv6 のスタティックルーティングの設定 31

例：IPv6 の表示 31

IPv6 ユニキャストルーティングの機能履歴と情報 32



# 第 1 章

## IP ユニキャストルーティングの設定

- [IP ユニキャストルーティングについて \(1 ページ\)](#)
- [IP ユニキャストルーティングをイネーブルにする方法 \(5 ページ\)](#)
- [IP ネットワークのモニタリングおよびメンテナンス \(13 ページ\)](#)
- [IP ユニキャストルーティングの設定例 \(14 ページ\)](#)
- [その他の参考資料 \(15 ページ\)](#)
- [IP ユニキャストルーティングの機能情報 \(15 ページ\)](#)

### IP ユニキャストルーティングについて

このモジュールでは、デバイスで IPv4 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。



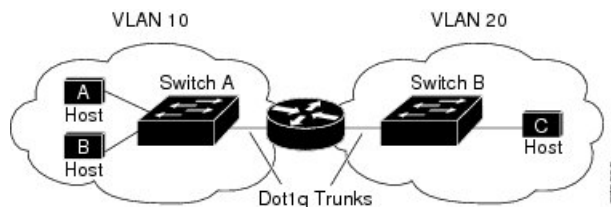
- (注) IPv4 トラフィックに加え、IPv6 ユニキャストルーティングをイネーブルにして IPv6 トラフィックを転送するようにインターフェイスを設定することもできます。

### IP ルーティングの概要

一部のネットワーク環境で、VLAN (仮想 LAN) は各ネットワークまたはサブネットワークに関連付けられています。IP ネットワークで、各サブネットワークは 1 つの VLAN に対応しています。VLAN を設定すると、ブロードキャストドメインのサイズを制御し、ローカルトラフィックをローカル内にとどめることができます。ただし、異なる VLAN 内のネットワークデバイスが相互に通信するには、VLAN 間でトラフィックをルーティング (VLAN 間ルーティング) するレイヤ 3 デバイス (ルータ) が必要です。VLAN 間ルーティングでは、適切な宛先 VLAN にトラフィックをルーティングするため、1 つまたは複数のルータを設定します。

図 1: ルーティングトポロジの例

次の図に基本的なルーティングトポロジを示します。スイッチ A は VLAN 10 内、スイッチ B は VLAN 20 内にあります。ルータには各 VLAN のインターフェイスが備わっています。



VLAN 10 内のホスト A が VLAN 10 内のホスト B と通信する場合、ホスト A はホスト B 宛にアドレス指定されたパケットを送信します。スイッチ A はパケットをルータに送信せず、ホスト B に直接転送します。

ホスト A から VLAN 20 内のホスト C にパケットを送信する場合、スイッチ A はパケットをルータに転送し、ルータは VLAN 10 インターフェイスでトラフィックを受信します。ルータはルーティングテーブルを調べて正しい発信インターフェイスを判別し、VLAN 20 インターフェイスを経由してパケットをスイッチ B に送信します。スイッチ B はパケットを受信し、ホスト C に転送します。

## ルーティングタイプ

ルータおよびレイヤ 3 スイッチは、次の方法でパケットをルーティングできます。

- デフォルトルーティング
- 事前にプログラミングされているトラフィックのスタティックルートの使用

スイッチは、スタティックルートとデフォルトルートをサポートします。IPv4 と IPv6 の両方のバージョンの RIP をサポートします。

## スタティックユニキャストルート

スタティックユニキャストルートは、特定のパスを通過して送信元と宛先間でパケットを送受信するユーザ定義のルートです。ルータが特定の宛先へのルートを構築できない場合、スタティックルートは重要で、到達不能なすべてのパケットが送信される最終ゲートウェイを指定する場合に有効です。

ユーザによって削除されるまで、スタティックルートはスイッチに保持されます。ただし、アドミニストレーティブディスタンスの値を割り当て、スタティックルートをダイナミックルーティング情報で上書きできます。各ダイナミックルーティングプロトコルには、デフォルトのアドミニストレーティブディスタンスが設定されています（次の表を参照）。ダイナミックルーティングプロトコルの情報でスタティックルートを上書きする場合は、スタティックルートのアドミニストレーティブディスタンスがダイナミックプロトコルのアドミニストレーティブディスタンスよりも大きな値になるように設定します。

表 1: ダイナミック ルーティング プロトコルのデフォルトのアドミニストレーティブ ディスタンス

ルートの送信元	デフォルト距離
接続されているインターフェイス	0
スタティック ルート	1
EIGRP サマリー ルート	5
内部 EIGRP	90
IGRP	100
OSPF	110
RIP	120
不明	225

インターフェイスを指し示すスタティックルートは、RIP、IGRP、およびその他のダイナミックルーティングプロトコルを通してアドバタイズされます。**redistribute** スタティック ルータ コンフィギュレーションコマンドが、これらのルーティングプロトコルに対して指定されているかどうかは関係ありません。これらのスタティックルートがアドバタイズされるのは、インターフェイスを指し示すスタティック ルートが接続された結果、静的な性質を失ったとルーティングテーブルで見なされるためです。ただし、**network** コマンドで定義されたネットワーク以外のインターフェイスに対してスタティックルートを定義する場合は、ダイナミックルーティングプロトコルに **redistribute** スタティックコマンドを指定しない限り、ルートはアドバタイズされません。

インターフェイスがダウンすると、ダウンしたインターフェイスを経由するすべてのスタティック ルートが IP ルーティング テーブルから削除されます。転送ルータのアドレスとして指定されたアドレスへ向かう有効なネクストホップがスタティックルート内に見つからない場合は、IP ルーティング テーブルからそのスタティック ルートも削除されます。

## デフォルトのルートおよびネットワーク

ルータは、他のすべてのネットワークへのルートを学習できません。完全なルーティング機能を実現するには、一部のルータをスマートルータとして使用し、それ以外のルータのデフォルトルートをスマートルータ宛てに指定します（スマートルータにはインターネットワーク全体のルーティング テーブルに関する情報が格納されます）。これらのデフォルトルートは動的に学習できますが、ルータごとに設定することもできます。ほとんどのダイナミックな内部ルーティングプロトコルには、スマートルータを使用してデフォルト情報を動的に生成し、他のルータに転送するメカニズムがあります。

指定されたデフォルトネットワークに直接接続されたインターフェイスがルータに存在する場合は、そのデバイス上で動作するダイナミック ルーティング プロトコルによってデフォルトルートが生成されます。RIP の場合は、疑似ネットワーク 0.0.0.0 がアドバタイズされます。

ネットワークのデフォルトを生成しているルータには、そのルータ自身のデフォルトルートも指定する必要があります。ルータが自身のデフォルトルートを生成する方法の1つは、適切なデバイスを経由してネットワーク 0.0.0.0 に至るスタティック ルートを指定することです。

ダイナミック ルーティング プロトコルによってデフォルト情報を送信するときは、特に設定する必要はありません。ルーティング テーブルは定期的にスキャンされ、デフォルトルートとして最適なデフォルト ネットワークが選択されます。In Interior Gateway Routing Protocol (IGRP) ネットワークでは、システムのデフォルトネットワークの候補が複数存在する場合があります。Cisco ルータでは、デフォルト ルートまたは最終ゲートウェイを設定するため、アドミニストレーティブ ディスタンスおよびメトリック情報を使用します。

ダイナミックなデフォルト情報がシステムに送信されない場合は、**ip default-network** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用し、デフォルトルートの候補を指定します。このネットワークが任意の送信元のルーティング テーブルに格納されている場合は、デフォルトルートの候補としてフラグ付けされます。ルータにデフォルトネットワークのインターフェイスが存在しなくても、そこへのパスが格納されている場合、そのネットワークは1つの候補と見なされ、最適なデフォルト パスへのゲートウェイが最終ゲートウェイになります。

## ルーティング情報プロトコル

Routing Information Protocol (RIP) は、小規模な同種ネットワーク間で使用するために作成された内部ゲートウェイプロトコル (IGP) です。RIP は、ブロードキャスト UDP データパケットを使用してルーティング情報を交換するディスタンスベクトルルーティングプロトコルです。このプロトコルは RFC 1058 に文書化されています。RIP の詳細については、『*IP Routing Fundamentals*』（Cisco Press 刊）を参照してください。

デバイスはRIPを使用し、30秒ごとにルーティング情報アップデート（アドバタイズメント）を送信します。180秒以上を経過しても別のルータからアップデートがルータに届かない場合、該当するルータから送られたルートは使用不能としてマークされます。240秒後もまだ更新がない場合、ルータは更新のないルータのルーティングテーブルエントリをすべて削除します。

RIP では、各ルートの値を評価するためにホップ カウントが使用されます。ホップ カウントは、ルート内で経由されるルータ数です。直接接続されているネットワークのホップ カウントは0です。ホップ カウントが16のネットワークに到達できません。このように範囲（0～15）が狭いため、RIP は大規模ネットワークには適していません。

ルータにデフォルトのネットワーク パスが設定されている場合、RIP はルータを疑似ネットワーク 0.0.0.0 にリンクするルートをアドバタイズします。0.0.0.0 ネットワークは存在しません。RIP はデフォルトのルーティング機能を実行するためのネットワークとして、このネットワークを処理します。デフォルトネットワークがRIPによって学習された場合、またはルータにラストリゾートゲートウェイがあり、RIP がデフォルトのメトリックによって設定されている場合、デバイスはデフォルトネットワークをアドバタイズします。RIP は指定されたネットワーク内のインターフェイスにアップデートを送信します。インターフェイスのネットワークを指定しなければ、RIP のアップデート中にアドバタイズされません。



## RIPのデフォルト設定

表 2: RIPのデフォルト設定

機能	デフォルト設定
自動サマリー	イネーブル
デフォルト情報送信元	ディセーブル
デフォルトメトリック	自動メトリック変換 (組み込み)
IP RIP 認証キーチェーン	認証なし 認証モード: クリア テキスト
IP RIP の起動	ディセーブル
IP スプリット ホライズン	メディアにより異なる
Neighbor	未定義
ネットワーク	指定なし
オフセット リスト	ディセーブル
出力遅延	0 ミリ秒
タイマー基準	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 更新: 30 秒</li> <li>• 無効: 180 秒</li> <li>• ホールドダウン: 180 秒</li> <li>• フラッシュ: 240 秒</li> </ul>
アップデート送信元の検証	イネーブル
バージョン	RIP バージョン 1 およびバージョン 2 パケットを受信し、バージョン 1 パケットを送信します。

## IPユニキャストルーティングをイネーブルにする方法

デフォルトでは、IP ルーティングはデバイス上でディセーブルです。

この手順では、指定されたインターフェイスをスイッチ仮想インターフェイス (SVI) にすることができます。これは、**interface vlan vlan\_id** コマンドを使用して作成された VLAN インターフェイスまたは **interface type number** コマンドを使用して作成された物理ポートインターフェ

イスであり、デフォルトではレイヤ3インターフェイスです。ルーティングが発生するすべてのレイヤ3インターフェイスに、IPアドレスを割り当てる必要があります。



(注) デバイスでは、16のスタティックルート（ユーザ設定のルートとデフォルトルートを含む）と、管理インターフェイスの直接接続されたルートとデフォルトルートがサポートされています。

ルーティングを設定する手順は次のとおりです。

- VLANインターフェイスをサポートするために、デバイスでVLANを作成および設定し、レイヤ2インターフェイスにVLANメンバーシップを割り当てます。
- レイヤ3インターフェイスを設定します。
- デバイスでIPルーティングをイネーブルにします。
- レイヤ3インターフェイスにIPアドレスを割り当てます。
- スタティックルートを設定します。

## IPユニキャストルーティングのイネーブル化

デフォルトで、デバイスはレイヤ2スイッチングモード、IPルーティングはディセーブルになっています。デバイスのレイヤ3機能を使用するには、IPルーティングをイネーブルにする必要があります。

### 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ1	<b>enable</b> 例： Device> <b>enable</b>	特権 EXEC モードを有効にします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ2	<b>configure terminal</b> 例： Device# <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3	<b>ip routing</b> 例： Device(config)# <b>ip routing</b>	IPルーティング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 4	<b>end</b> 例 : Device(config)# <b>end</b>	グローバル 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。

## IP アドレスの SVI への割り当て

IP ルーティングを設定するには、IP アドレスをレイヤ 3 ネットワーク インターフェイスに割り当てる必要があります。これにより、IP を使用するインターフェイスでホストとの通信が可能になります。IP ルーティングはデフォルトでディセーブルであり、IP アドレスは SVI に割り当てられていません。

IP アドレスは IP パケットの送信先を特定します。一部の IP アドレスは特殊な目的のために予約されていて、ホスト、サブネット、またはネットワークアドレスには使用できません。RFC 1166 の『Internet Numbers』には IP アドレスに関する公式の説明が記載されています。

インターフェイスには、1 つのプライマリ IP アドレスを設定できます。マスクで、IP アドレス中のネットワーク番号を示すビットが識別できます。マスクを使用してネットワークをサブネット化する場合、そのマスクをサブネット マスクと呼びます。割り当てられているネットワーク番号については、インターネット サービス プロバイダーにお問い合わせください。

SVI に IP アドレスおよびネットワーク マスクを割り当てるには、以下の手順に従います。

### 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>enable</b> 例 : Device> <b>enable</b>	特権 EXEC モードを有効にします。  <ul style="list-style-type: none"> <li>パスワードを入力します（要求された場合）。</li> </ul>
ステップ 2	<b>configure terminal</b> 例 : Device# <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 3	<b>interface vlan vlan-id</b> 例 : Device(config)# <b>interface vlan 1</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 VLAN を指定します。
ステップ 4	<b>ip address ip-address subnet-mask</b> 例 :	IP アドレスおよび IP サブネット マスクを設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
	Device(config-if)# <b>ip address 10.1.5.1 255.255.255.0</b>	
ステップ 5	<b>end</b> 例： Device(config-if)# <b>end</b>	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	<b>show interfaces vlan [vlan-id]</b> 例： Device# <b>show interfaces vlan 4</b>	デバイスで設定されたすべての VLAN インターフェイスの統計情報を表示します。

## スタティックユニキャストルートの設定

スタティックユニキャストルートは、特定のパスを通過して送信元と宛先間でパケットを送受信するユーザ定義のルートです。ルータが特定の宛先へのルートを構築できない場合、スタティックルートは重要で、到達不能なすべてのパケットが送信される最終ゲートウェイを指定する場合に有効です。

スタティックルートを設定するには、次の手順を実行します。

### 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>enable</b> 例： Device> <b>enable</b>	特権 EXEC モードを有効にします。 <ul style="list-style-type: none"><li>パスワードを入力します（要求された場合）。</li></ul>
ステップ 2	<b>configure terminal</b> 例： Device# <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 3	<b>ip route prefix mask {address   interface} [distance]</b> 例： Device(config)# <b>ip route prefix mask gigabitethernet 1/0/4</b>	スタティックルートを確立します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	<b>end</b> 例 :  Device(config)# <b>end</b>	グローバル 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 5	<b>show ip route</b> 例 :  Device# <b>show ip route</b>	設定を確認するため、ルーティングテーブルの現在の状態を表示します。

### 次のタスク

スタティックルートを削除するには、**no ip route prefix mask {address| interface}** 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。ユーザによって削除されるまで、スタティックルータはデバイスに保持されます。

## デフォルトのルートおよびネットワークの設定

### 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>enable</b> 例 :  Device> <b>enable</b>	特権 EXEC モードを有効にします。  • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	<b>configure terminal</b> 例 :  Device# <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 3	<b>ip route network number</b> 例 :  (config)# <b>ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.10.10.2</b>	デフォルトネットワークを指定します。
ステップ 4	<b>end</b> 例 :  Device(config)# <b>end</b>	グローバル 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 5	<b>show ip route</b> 例 :	最終ゲートウェイで選択されたデフォルトルータを表示します。

	コマンドまたはアクション	目的
	Device# show ip route	

## 基本的な RIP パラメータの設定

RIP を設定するには、ネットワークに対して RIP ルーティングをイネーブルにします。他のパラメータを設定することもできます。デバイスでは、ネットワーク番号を設定するまで RIP コンフィギュレーション コマンドは無視されます。

### 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>enable</b> 例： Device> <b>enable</b>	特権 EXEC モードを有効にします。 <ul style="list-style-type: none"> <li>パスワードを入力します（要求された場合）。</li> </ul>
ステップ 2	<b>configure terminal</b> 例： Device# <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 3	<b>ip routing</b> 例： Device(config)# <b>ip routing</b>	IP ルーティングをイネーブルにします。（IP ルーティングがディセーブルになっている場合だけ、必須です）。
ステップ 4	<b>router rip</b> 例： Device(config)# <b>router rip</b>	RIP ルーティングプロセス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 5	<b>network network number</b> 例： Device(config-router)# <b>network 10.0.0.0</b>	ネットワークを RIP ルーティングプロセスと関連付けます。複数の <b>network</b> コマンドを指定できます。RIP ルーティングアップデートの送受信は、これらのネットワークのインターフェイスを経由する場合だけ可能です。 (注) RIP コマンドを有効にするには、ネットワーク番号を設定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 6	<b>neighbor ip-address</b> 例 : Device(config-router)# <b>neighbor 10.2.5.1</b>	(任意) ルーティング情報を交換する隣接ルータを定義します。このステップを使用すると、RIP (通常はブロードキャストプロトコル) からのルーティングアップデートが非ブロードキャストネットワークに到達するようになります。
ステップ 7	<b>offset-list [access-list number   name] {in   out} offset [type number]</b> 例 : Device(config-router)# <b>offset-list 103 in 10</b>	(任意) オフセットリストをルーティングメトリックに適用し、RIP によって取得したルートへの着信および発信メトリックを増加します。アクセスリストまたはインターフェイスを使用し、オフセットリストを制限できません。
ステップ 8	<b>timers basic update invalid holddown flush</b> 例 : Device(config-router)# <b>timers basic 45 360 400 300</b>	(任意) ルーティングプロトコルタイマーを調整します。すべてのタイマーの有効範囲は 0 ~ 4294967295 秒です。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>update</i> : ルーティングアップデートの送信間隔。デフォルトは 30 秒です。</li> <li>• <i>invalid</i> : ルートが無効と宣言されるまでの時間。デフォルト値は 180 秒です。</li> <li>• <i>holddown</i> : ルートがルーティングテーブルから削除されるまでの時間。デフォルト値は 180 秒です。</li> <li>• <i>flush</i> : ルーティングアップデートが延期される時間。デフォルトは 240 秒です。</li> </ul>
ステップ 9	<b>version {1   2}</b> 例 : Device(config-router)# <b>version 2</b>	(任意) RIP バージョン 1 または RIP バージョン 2 のパケットだけを送受信するようにスイッチを設定します。デフォルトの場合、スイッチではバージョン 1 および 2 を受信しますが、バージョン 1 だけを送信します。インターフェイスコマンド <b>ip rip {send   receive} version 1   2   1 2</b> を使用し、インターフェイスでの送受信に使用する

	コマンドまたはアクション	目的
		バージョンを制御することもできます。
ステップ 10	<b>no auto summary</b> 例 : Device (config-router) # <b>no auto summary</b>	(任意) 自動要約をディセーブルにします。デフォルトでは、クラスフルネットワーク境界を通過するときにサブプレフィックスがサマライズされます。サマライズをディセーブルにし (RIP バージョン 2 だけ)、クラスフルネットワーク境界にサブネットおよびホストルーティング情報をアドバタイズします。
ステップ 11	<b>end</b> 例 : Device (config-router) # <b>end</b>	ルータ 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。
ステップ 12	<b>show ip protocols</b> 例 : Device# <b>show ip protocols</b>	アクティブルーティングプロトコルプロセスのパラメータと現在の状態を表示します。

## RIP 認証の設定

RIP バージョン 1 は認証をサポートしていません。RIP バージョン 2 のパケットを送受信する場合は、インターフェイスで RIP 認証をイネーブルにできます。インターフェイスで使用できる一連のキーは、キーチェーンによって指定されます。キーチェーンが設定されていないと、デフォルトの場合でも認証は実行されません。

RIP 認証がイネーブルであるインターフェイスでは、プレーンテキストと MD5 という 2 つの認証モードがサポートされています。デフォルトはプレーンテキストです。

### 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>enable</b> 例 : Device> <b>enable</b>	特権 EXEC モードを有効にします。 <ul style="list-style-type: none"> <li>パスワードを入力します (要求された場合)。</li> </ul>
ステップ 2	<b>configure terminal</b> 例 :	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
	Device# <b>configure terminal</b>	
ステップ 3	<b>interface interface-id</b> 例 :  Device(config)# <b>interface gigabitethernet 1/0/1</b>	インターフェイスを設定し、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 rip authentication key-chain name-of-chain</b> 例 :  Device(config-if)# <b>ip rip authentication key-chain trees</b>	RIP 認証をイネーブルにします。
ステップ 5	<b>ip rip authentication mode {text   md5}</b> 例 :  Device(config-if)# <b>ip rip authentication mode md5</b>	プレーン テキスト認証 (デフォルト) または MD5 ダイジェスト認証を使用するように、インターフェイスを設定します。
ステップ 6	<b>end</b> 例 :  Device(config-if)# <b>end</b>	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。

## IP ネットワークのモニタリングおよびメンテナンス

特定の統計情報を表示するには、次のコマンドを使用します。

表 3: IP ルートの削除またはルートステータスの表示を行うコマンド

コマンド	目的
<b>show ip route [address [mask] [longer-prefixes]]</b>	ルーティング テーブルの現在の状態を表示します。
<b>show ip route summary</b>	サマリー形式でルーティング テーブルの現在のステータスを表示します。

## IPユニキャストルーティングの設定例

### 例：IPユニキャストルーティングのイネーブル化

次に、IPユニキャストルーティングをイネーブルにする例を示します。

```
Device> enable
Device# configure terminal
Device(config)# ip routing
Device(config)# end
```

### 例：IPアドレスのSVIへの割り当て

次に、SVIにIPアドレスおよびネットワークマスクを割り当てる例を示します。

```
Device> enable
Device# configure terminal
Device(config)# interface vlan 4
Device(config-if)# ip address 10.1.5.1 255.255.255.0
Device(config-if)# exit
Device# show interfaces vlan 4
```

### 例：スタティックユニキャストルートの設定

スタティックユニキャストルートの設定例を示します。

```
Device> enable
Device# configure terminal
Device(config)# ip route prefix mask gigabitethernet 1/0/4
Device(config)# end
Device# show ip route
```

### 例：ルーティングテーブルの現在のステータスの表示

次に、`show ip route` コマンドの出力例を示します。

```
Device# show ip route

Codes: L - local, 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, H - NHRP, l - LISP
a - application route
+ - replicated route, % - next hop override, p - overrides from PFR
```

```

Gateway of last resort is 192.0.2.5 to network 0.0.0.0

S* 0.0.0.0/0 [0/0] via 192.0.2.5
10.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C 10.3.3.0/24 is directly connected, GigabitEthernet1/0/23
L 10.3.3.2/32 is directly connected, GigabitEthernet1/0/23
172.16.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
S 172.16.0.1 [1/0] via 192.0.2.5
10.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C 192.0.2.4/24 is directly connected, Vlan1
L 192.0.2.10/24 is directly connected, Vlan1
209.165.201.0/24 is subnetted, 1 subnets
S 209.165.201.1 [1/0] via 192.0.2.5
Device#

S -- Stand for static route.

```

## その他の参考資料

### 関連資料

関連項目	マニュアルタイトル
この章で使用するコマンドの完全な構文および使用方法の詳細。	<a href="#">Consolidated Platform Command Reference, Cisco IOS Release 15.2(7)Ex (Catalyst 1000 Switches)</a>

### シスコのテクニカルサポート

説明	リンク
<p>シスコのサポート Web サイトでは、シスコの製品やテクノロジーに関するトラブルシューティングにお役立ていただけるように、マニュアルやツールをはじめとする豊富なオンラインリソースを提供しています。</p> <p>お使いの製品のセキュリティ情報や技術情報を入手するために、Cisco Notification Service (Field Notice からアクセス)、Cisco Technical Services Newsletter、Really Simple Syndication (RSS) フィードなどの各種サービスに加入できます。</p> <p>シスコのサポート Web サイトのツールにアクセスする際は、Cisco.com のユーザ ID およびパスワードが必要です。</p>	<a href="http://www.cisco.com/support">http://www.cisco.com/support</a>

## IP ユニキャスト ルーティングの機能情報

次の表に、このモジュールで説明した機能に関するリリース情報を示します。この表は、ソフトウェア リリース トレーンで各機能のサポートが導入されたときのソフトウェア リリースだ

けを示しています。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。

プラットフォームのサポートおよびシスコ 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 にアクセスするには、[www.cisco.com/go/cfn](http://www.cisco.com/go/cfn) に移動します。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

表 4: IP ユニキャスト ルーティングの機能情報

機能名	リリース	機能情報
IP ユニキャスト ルーティング	Cisco IOS Release 15.2(7)E1	この機能が導入されました。



## 第 2 章

# IPv6 ユニキャストルーティングの設定

- IPv6 ユニキャストルーティングについて (17 ページ)
- IPv6 ユニキャストルーティングの設定方法 (21 ページ)
- IPv6 ユニキャストルーティングのモニタリング (30 ページ)
- IPv6 ユニキャストルーティングの設定例 (30 ページ)
- IPv6 ユニキャストルーティングの機能履歴と情報 (32 ページ)

## IPv6 ユニキャストルーティングについて

この章では、に IPv6 ホスト機能を設定する方法について説明します。

IPv6 Multicast Listener Discovery (MLD) スヌーピングの設定については、*MLD* スヌーピング設定を参照してください。

## 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)、およびグローバルに一貫なアドレスのようなサービスを利用できます。IPv6 アドレススペースによって、プライベートアドレスの必要性が低下し、ネットワークエッジの境界ルータで Network Address Translation (NAT; ネットワークアドレス変換) 処理を行う必要性も低下します。

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 アドレス

スイッチがサポートするのは、IPv6 ユニキャストアドレスのみです。サイトローカルなユニキャストアドレスおよびマルチキャストアドレスはサポートされません。

IPv6 の 128 ビットアドレスは、コロンで区切られた一連の 8 つの 16 進フィールド (n:n:n:n:n:n:n:n の形式) で表されます。次に、IPv6 アドレスの例を示します。

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

実装を容易にするために、各フィールドの先行ゼロは省略可能です。上記アドレスは、先行ゼロを省略した次のアドレスと同じです。

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

2つのコロン (::) を使用して、ゼロが連続する 16 進フィールドを表すことができます。ただし、この短縮形を使用できるのは、各アドレス内で 1 回のみです。

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

IPv6 アドレス形式、アドレス タイプ、および IPv6 パケット ヘッダーの詳細については、Cisco.com で『Cisco IOS IPv6 Configuration Library』の [http://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/ios-xml/ios/ipv6\\_basic/configuration/x-3e/ipv6-xe-3e-book.html](http://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/ios-xml/ios/ipv6_basic/configuration/x-3e/ipv6-xe-3e-book.html) を参照してください。

## サポート対象の IPv6 ユニキャストルーティング機能

ここでは、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 ビット幅のユニキャストアドレス

スイッチは集約可能なグローバルユニキャストアドレスおよびリンクに対してローカルなユニキャストアドレスをサポートします。サイトに対してローカルなユニキャストアドレスはサポートされていません。

- 集約可能な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の付いた IPv6 アドレスです。このアドレス構造を使用すると、ルーティングプレフィックスを厳格に集約することができ、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 エントリ数が制限されます。これらのアドレスは、組織を経由して最終的にインターネット サービス プロバイダーに至る集約リンク上で使用されます。

これらの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、およびインターフェイス 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には、バイナリ値 001 (2000::/3) で開始するアドレス範囲が使用されます。プレフィックスが 2000::/3 (001) ~ E000::/3 (111) のアドレスには、Extended Unique Identifier (EUI) 64 フォーマットの 64 ビット インターフェイス ID を設定する必要があります。

- リンクに対してローカルなユニキャストアドレスをすべてのインターフェイスに自動的に設定するには、修飾 EUI フォーマット内で、リンクに対してローカルなプレフィックス FE80::/10 (1111 1110 10) およびインターフェイス ID を使用します。ネイバー探索プロトコル (NDP) およびステータス自動設定プロセスでは、リンクに対してローカルなアドレスが使用されます。ローカルリンク上のノードは、リンクに対してローカルなアドレスを使用します。通信する場合に、グローバルに一意的なアドレスは不要です。IPv6 ルータは、リンクに対してローカルな送信元または宛先アドレスを持つパケットをその他のリンクに転送しません。

### IPv6 の DNS

IPv6 は、ドメイン ネーム システム (DNS) のレコードタイプを、DNS 名前/アドレスおよびアドレス/名前の検索プロセスでサポートします。DNS AAAA リソースレコードタイプは IPv6

アドレスをサポートし、IPv4 の A アドレス レコードと同等です。スイッチは IPv4 および IPv6 の DNS 解決をサポートします。

## ICMPv6

IPv6 のインターネット制御メッセージプロトコル (ICMP) 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、処理中に発生したエラーや、その他の診断機能を報告します。IPv6 では、ネイバー探索プロトコルおよびパス MTU ディスカバリーに ICMP パケットも使用されます。

## ネイバー探索

スイッチは、IPv6 対応のネイバー探索プロトコル (NDP) (ICMPv6 の最上部で稼働するプロトコル)、および NDP をサポートしない IPv6 ステーション対応のスタティック ネイバー エントリもサポートします。IPv6 ネイバー探索プロセスは ICMP メッセージおよび送信請求ノード 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層アドレスを判別し、ネイバーに到達できるかどうかを確認し、近接ルータを追跡します。

スイッチは、マスク長が 64 未満のルートに対して ICMPv6 リダイレクトをサポートしていません。マスク長が 64 ビットを超えるホストルートまたは集約ルートでは、ICMP リダイレクトがサポートされません。

ネイバー探索スロットリングにより、IPv6 パケットをルーティングするためにネクスト ホップ転送情報を取得するプロセス中に、スイッチ CPU に不必要な負荷がかかりません。IPv6 パケットのネクストホップがスイッチによってアクティブに解決しようとしている同じネイバーである場合は、そのようなパケットが追加されると、スイッチはそのパケットをドロップします。このドロップにより、CPU に余分な負荷がかからないようになります。



(注) IPv6 ネクストホップセキュリティ機能は でサポートされていません。

## IPv6 のステートレス自動設定および重複アドレス検出

スイッチではステートレス自動設定が使用されているため、ホストやモバイル IP アドレスの管理のような、リンク、サブネット、およびサイトアドレス指定の変更を管理することができます。ホストはリンクに対してローカルな独自アドレスを自動的に設定します。起動元ノードはルータに送信請求を送信して、インターフェイス設定をアドバタイズするようルータに要求します。

## 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 をサポートします。

- ping、traceroute、Telnet
- IPv6 トランスポートによるセキュア シェル (SSH)
- IPv6 トランスポートによる HTTP サーバアクセス

- IPv4 トランスポートによる AAAA の DNS レゾルバ
- IPv6 アドレスの Cisco Discovery Protocol (CDP) サポート

## 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つのネットワークデバイス間のルートを明示的に定義します。スタティックルートが有効なのは、外部ネットワークへのパスが1つしかない小規模ネットワークの場合、または大規模ネットワークで特定のトラフィックタイプにセキュリティを設定する場合です。

## RIP のIPv6

IPv6 の Routing Information Protocol (RIP) は、ルーティングメトリックとしてホップカウントを使用するディスタンスベクトルプロトコルです。IPv6 アドレスおよびプレフィックスのサポート、すべての RIP ルータを含むマルチキャストグループアドレス FF02::9 を RIP アップデートメッセージの宛先アドレスとして使用する機能などがあります。

## IPv6によるSNMPとSyslog

IPv4 と IPv6 の両方をサポートするには、IPv6 のネットワーク管理で IPv4 および IPv6 のトランスポートが必要になります。IPv6 による Syslog は、このトランスポートのアドレスデータタイプをサポートします。

Simple Network Management Protocol (SNMP) と IPv6 を介した syslog は、次の機能を提供します。

- IPv4 と IPv6 両方のサポート
- SNMP に対する IPv6 トランスポート、および SNMP 変更による IPv6 ホストのトラップのサポート
- IPv6 アドレス指定をサポートするための SNMP および Syslog に関連する MIB
- IPv6 ホストをトラップレシーバとして設定

IPv6 に関連するサポートでは、SNMP は既存の IP トランスポートマッピングを変更して、IPv4 と IPv6 を同時にサポートします。次の SNMP 動作は、IPv6 トランスポート管理をサポートします。

- デフォルト設定のユーザデータグラムプロトコル (UDP) SNMP ソケットを開く
- *SR\_IPV6\_TRANSPORT* と呼ばれる新しいトランスポートメカニズムを提供
- IPv6 トランスポートによる SNMP 通知の送信
- IPv6 トランスポートの SNMP 名の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 プロキシ転送のサポート
- SNMP マネージャ機能と IPv6 トランスポートの連動確認



## IPv6 上の HTTP (S)

HTTP クライアントは要求を IPv4 HTTP サーバと IPv6 HTTP サーバの両方に送信し、これらのサーバは IPv4 HTTP クライアントと IPv6 HTTP クライアントの両方からの要求に応答します。IPv6 アドレスを含む 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。

受信ソケットコールは、IPv4 アドレスファミリまたは IPv6 アドレスファミリを選択します。受信ソケットは、IPv4 ソケットまたは IPv6 ソケットのいずれかです。リスニングソケットは、接続を示す IPv4 と IPv6 の両方の信号を待ち受け続けます。IPv6 リスニングソケットは、IPv6 ワイルドカードアドレスにバインドされています。

基本 TCP/IP スタックは、デュアルスタック環境をサポートします。HTTP には、TCP/IP スタック、およびネットワーク層相互作用を処理するためのソケットが必要です。

HTTP 接続を確立するには、基本ネットワーク接続 (**ping**) がクライアントとサーバホストとの間に存在する必要があります。

## IPv6 のデフォルト設定

表 5: IPv6 のデフォルト設定

機能	デフォルト設定
IPv6 アドレス	未設定

## IPv6 ユニキャストルーティングの設定方法

### IPv6 アドレッシングの設定と IPv6 ルーティングのイネーブル化

ここでは、IPv6 アドレスを各レイヤ 3 インターフェイスに割り当てて、IPv6 トラフィックをスイッチ上でグローバル転送する方法を説明します。

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。

**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、16 ビット値を使用したコロン区切りの 16 進形式で指定したアドレスで *ipv6-address* 変数および *ipv6-prefix* 変数を入力する必要があります。*prefix-length* 変数 (スラッシュ (/) で始まる) は、プレフィックス (アドレスのネットワーク部分) を構成するアドレスの上位連続ビット数を示す 10 進値です。

インターフェイス上の 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でグローバル IPv6 アドレスを設定する必要があります。インターフェイス上で IPv6 アドレスを設定すると、リンクに対してローカルなアドレスの設定、およびそのインターフェイスに対する IPv6 のアクティブ化が自動的に行われます。設定されたインターフェイスは、次に示す、該当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の送信要求ノードマルチキャストグループ `FF02:0:0:0:0:1:ff00::/104` (このアドレスはネイバー探索プロセスで使用される)
- すべてのノードを含む、ルータリンクに対してローカルなマルチキャストグループ `FF02::1`
- すべてのルータを含む、リンクに対してローカルなマルチキャストグループ `FF02::2`

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。

#### 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b> 例 :  Device# <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> 例 :  Device(config)# <b>interface gigabitethernet 1/0/1</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 3	次のいずれかを使用します。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ipv6 address ipv6-prefix/prefix length eui-64</b></li> <li>• <b>ipv6 address ipv6-address/prefix length</b></li> <li>• <b>ipv6 address ipv6-address link-local</b></li> <li>• <b>ipv6 enable</b></li> </ul> 例 : Device(config-if)# <b>ipv6 address 2001:0DB8:c18:1::/64 eui 64</b> Device(config-if)# <b>ipv6 address 2001:0DB8:c18:1::/64</b> Device(config-if)# <b>ipv6 address FE80::/10 link-local</b> Device(config-if)# <b>ipv6 enable</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ipv6 address ipv6-prefix/prefix length eui-64</b> : IPv6 アドレスの下位 64 ビットの拡張固有識別子 (EUI) を使用して、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ックスだけを指定します。最終の 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、インターフェイス上で IPv6 処理がイネーブルになります。</li> <li>• <b>ipv6 address ipv6-address/prefix length</b> : インターフェイスの IPv6 アドレスを手動で設定します。</li> <li>• <b>ipv6 address ipv6-address link-local</b> : インターフェイスで IPv6 がイネーブルな場合に自動設定されるリンクローカルなアドレスでなく、特定のリンクローカルなアドレ</li> </ul>

	コマンドまたはアクション	目的
		<p>スをインターフェイスで使用するよう指定します。このコマンドにより、インターフェイス上で IPv6 処理がイネーブルになります。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ipv6 enable</b> : インターフェイスに IPv6 リンクローカルなアドレスを自動設定し、インターフェイスでの IPv6 処理をイネーブルにします。リンクに対してローカルなアドレスを使用できるのは、同じリンク上のノードと通信する場合だけです。</li> </ul>
ステップ 4	<b>end</b> 例 : Device (config-if) # <b>end</b>	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 5	<b>show ipv6 interface interface-id</b> 例 : Device# <b>show ipv6 interface gigabitethernet 1/0/1</b>	入力を確認します。
ステップ 6	<b>copy running-config startup-config</b> 例 : Device# <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 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です。エラーメッセージのデフォルト間隔は 100 ミリ秒、デフォルトバケットサイズ (バケットに格納される最大トークン数) 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。

### 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b> 例 :	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
	Device# <b>configure terminal</b>	
ステップ 2	<b>ipv6 icmp error-interval interval</b> <b>[bucketsize]</b> 例 : Device(config)# <b>ipv6 icmp</b> <b>error-interval 50 20</b>	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>• <i>interval</i> : バケットに追加されるトークンの間隔 (ミリ秒)。指定できる範囲は 0 ~ 2147483647 ミリ秒です。</li> <li>• <i>bucketsize</i> : (任意) バケットに格納される最大トークン数。指定できる範囲は 1 ~ 200 です。</li> </ul>
ステップ 3	<b>end</b> 例 : Device(config)# <b>end</b>	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 4	<b>show ipv6 interface [interface-id]</b> 例 : Device# <b>show ipv6 interface</b> <b>gigabitethernet 1/0/1</b>	入力を確認します。
ステップ 5	<b>copy running-config startup-config</b> 例 : Device# <b>copy running-config</b> <b>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 のスタティックルーティングの設定 (CLI)

スタティック IPv6 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。



(注) スイッチは、16 個の IPv6 スタティック ルートをサポートします。

### 始める前に

スタティック IPv6 ルートの設定前には、次の処理を実行する必要があります。

- **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ます。
- **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ます。
- インターフェイスに IPv6 アドレスを設定して、少なくとも 1 つの IPv6 をレイヤ 3 インターフェイスでイネーブルに設定します。

## 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b> 例 :  Device# <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 route ipv6-prefix/prefix length</b> <b>{ipv6-address   interface-id [ipv6-address]}</b> <b>[administrative distance]</b>  例 :  Device(config)# <b>ipv6 route</b> <b>2001:0DB8::/32 gigabitethernet1/0/1</b> <b>130</b>	スタティック IPv6 ルートを設定します。次のいずれかのオプションを設定する必要があります。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ipv6-prefix</b> : スタティック ルートの宛先となる IPv6 ネットワーク。スタティック ホスト ルートを設定する場合は、ホスト名も設定できます。</li> <li>• <b>/prefix length</b> : IPv6 プレフィックスの長さ。プレフィックス (アドレスのネットワーク部分) を構成するアドレスの上位連続ビット数を示す 10 進値です。10 進数値の前にスラッシュ記号が必要です。</li> <li>• <b>ipv6-address</b> : 指定したネットワークに到達するために使用可能なネクストホップの IPv6 アドレス。ネクストホップの IPv6 アドレスを直接接続する必要はありません。再帰処理が実行されて、直接接続されたネクストホップの IPv6 アドレスが検出されます。このアドレスは RFC 2373 に記載された形式 (16 ビット値を使用したコロン区切りの 16 進表記で指定) で設定する必要があります。</li> </ul>

	コマンドまたはアクション	目的
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>interface-id</i> : Point-To-Point (ポイントツーポイント) インターフェイスおよびブロードキャスト インターフェイスからのダイレクトスタティック ルートを指定します。ポイントツーポイント インターフェイスの場合、ネクストホップの IPv6 アドレスを指定する必要はありません。ブロードキャスト インターフェイスの場合、常にネクストホップの IPv6 アドレスを指定するか、または指定したプレフィックスをリンクに割り当てて、リンクに対してローカルなアドレスをネクストホップとして指定する必要があります。パケットの送信先となるネクストホップの IPv6 アドレスを指定することもできます。</li> </ul> <p>(注) リンクに対してローカルなアドレスをネクストホップとして使用する場合は、<i>interface-id</i> を指定する必要があります (リンクに対してローカルなネクストホップを隣接ルータに設定する必要もあります)。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>administrative distance</i> : (任意) アドミニストレーティブ ディスタンス。指定できる範囲は 1 ~ 254 です。デフォルト値は 1 で、この場合、接続されたルートを除くその他のどのルートタイプよりも、スタティック ルートが優先します。フローティングスタティック ルートを設定する場合は、ダイナミックルーティングプロトコルよりも大きなアドミニストレーティブ ディスタンスを使用します。</li> </ul>
ステップ 3	<b>end</b> 例 :	特権 EXEC モードに戻ります。

	コマンドまたはアクション	目的
	Device(config)# <b>end</b>	
ステップ 4	<p>次のいずれかを使用します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>show ipv6 static</b> [ <i>ipv6-address</i>   <i>ipv6-prefix/prefix length</i> ] [<b>interface interface-id</b>] [<b>detail</b>][<b>recursive</b>] [<b>detail</b>]</li> <li>• <b>show ipv6 route static</b></li> </ul> <p>例 :</p> <pre>Device# show ipv6 static 2001:0DB8::/32 interface gigabitethernet 1/0/1</pre> <p>または</p> <pre>Device# show ipv6 route static</pre>	<p>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。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>interface interface-id</b> : (任意) 出力インターフェイスとして指定されたインターフェイスを含むスタティックルートのみを表示します。</li> <li>• <b>recursive</b> : (任意) 再帰スタティックルートのみを表示します。 <b>recursive</b> キーワードは <b>interface</b> キーワードと相互に排他的です。ただし、コマンド構文に IPv6 プレフィックスが指定されているかどうかに関係なく、使用できます。</li> <li>• <b>detail</b> : (任意) 次に示す追加情報を表示します。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 有効な再帰ルートの場合、出力パスセットおよび最大分解深度</li> <li>• 無効なルートの場合、ルートが無効な理由</li> </ul> </li> </ul>
ステップ 5	<p><b>copy running-config startup-config</b></p> <p>例 :</p> <pre>Device# copy running-config startup-config</pre>	(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 RIP の設定

IPv6 の RIP ルーティングを設定するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

### 始める前に

IPv6 RIP を実行するようにスイッチを設定する前には、次の処理を実行する必要があります。

- **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ます。

- **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ます。
- インターフェイスに IPv6 アドレスを設定して、少なくとも 1 つの IPv6 をレイヤ 3 インターフェイスでイネーブルに設定します。

## 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b> 例： Device# <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> 例： Device(config)# <b>ipv6 router rip cisco</b>	IPv6 RIP ルーティング プロセスを設定し、このプロセスに対してルータ コンフィギュレーションモードを開始します。
ステップ 3	<b>maximum-paths number-paths</b> 例： Device(config-router)# <b>maximum-paths 6</b>	(任意) IPv6 RIP でサポートできる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 ~ であり、デフォルトは ルートに設定されています。
ステップ 4	<b>exit</b> 例： Device(config-router)# <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> 例： Device(config)# <b>interface gigabitethernet 1/0/1</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 6	<b>ipv6 rip name enable</b> 例： Device(config-if)# <b>ipv6 rip cisco enable</b>	指定された IPv6 RIP ルーティング プロセスをインターフェイス上でイネーブルにします。
ステップ 7	<b>ipv6 rip name default-information {only   originate}</b> 例：	(任意) IPv6 デフォルトルート (::/0) を RIP ルーティング プロセス アップデートに格納して、指定インターフェイスから送信します。



	コマンドまたはアクション	目的
	<pre>Device(config-if)# ipv6 rip cisco default-information only</pre>	<p>(注) 任意のインターフェイスから IPv6 デフォルト ルート (::/0) を送信したあとに、ルーティンググループが発生しないようにするために、ルーティングプロセスは任意のインターフェイスで受信したすべてのデフォルトルートを無視します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>only</b> : このインターフェイスから送信するアップデートに、デフォルトルートを格納し、その他のすべてのルートを含まない場合に選択します。</li> <li>• <b>originate</b> : このインターフェイスから送信するアップデートに、デフォルトルートおよびその他のすべてのルートを格納する場合に選択します。</li> </ul>
ステップ 8	<pre>end</pre> <p>例 :</p> <pre>Device(config)# end</pre>	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 9	<p>次のいずれかを使用します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>show ipv6 rip [name] [ interface interface-id] [ database ] [ next-hops ]</b></li> <li>• <b>show ipv6 rip</b></li> </ul> <p>例 :</p> <pre>Device# show ipv6 rip cisco interface gigabitethernet 1/0/1</pre> <p>または</p> <pre>Device# show ipv6 rip</pre>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>show ipv6 rip cisco interface</b> コマンドは、現在の IPv6 RIP プロセスに関する情報を表示します。</li> <li>• <b>show ipv6 rip</b> コマンドは、IPv6 ルーティングテーブルの現在の内容を表示します。</li> </ul>
ステップ 10	<pre>copy running-config startup-config</pre> <p>例 :</p> <pre>Device# copy running-config startup-config</pre>	(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 ユニキャストルーティングのモニタリング

### IPv6 の表示

次の表に、IPv6 ユニキャストルーティング機能をモニタするために使用できるコマンドを示します。これらのコマンドの構文および使用方法の詳細については、コマンドリファレンスドキュメントを参照してください。

コマンド	目的
<code>show ipv6 access-list</code>	アクセス リストのサマリーを表示します。
<code>show ipv6 cef</code>	IPv6 の Cisco エクスプレス フォワーディングを表示します。
<code>show ipv6 interface interface-id</code>	IPv6 インターフェイスのステータスと設定を表示します。
<code>show ipv6 neighbors</code>	IPv6 ネイバーキャッシュエントリを表示します。
<code>show ipv6 prefix-list</code>	IPv6 プレフィックス リストを表示します。
<code>show ipv6 protocols</code>	スイッチの IPv6 ルーティングプロトコルのリストを表示します。
<code>show ipv6 rip</code>	IPv6 RIP ルーティングプロトコルステータスを表示します。
<code>show ipv6 route</code>	IPv6 ルートテーブルエントリを表示します。
<code>show ipv6 static</code>	IPv6 スタティック ルートを表示します。
<code>show ipv6 traffic</code>	IPv6 トラフィックの統計情報を表示します。

## IPv6 ユニキャストルーティングの設定例

### 例：IPv6 アドレッシングの設定と IPv6 ルーティングのイネーブル化

次に、IPv6 プレフィックス 2001:0DB8:c18:1::/64 に基づく、リンクに対してローカルなアドレスおよびグローバルアドレスを使用して、IPv6 をイネーブルにする例を示します。EUI-64 インターフェイス ID が、両方のアドレスの下位 64 ビットで使用されます。`show ipv6 interface EXEC` コマンドの出力は、インターフェイスのリンクローカルプレフィックス FE80::/64 にインターフェイス ID (20B:46FF:FE2F:D940) を付加する方法を示すために追加されています。

```

Device(config)# ipv6 unicast-routing
Device(config)# interface gigabitethernet 1/0/11
Device(config-if)# ipv6 address 2001:0DB8:c18:1::/64 eui 64
Device(config-if)# end
Device# show ipv6 interface gigabitethernet 1/0/11
GigabitEthernet1/0/11 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.

```

## 例 : IPv6 ICMP レート制限の設定

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

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

## 例 : IPv6 のスタティックルーティングの設定

次に、アドミニストレーティブ ディスタンスが 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。

```
Device(config)# ipv6 route 2001:0DB8::/32 gigabitethernet 1/0/1 130
```

## 例 : IPv6 の表示

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

```

De# 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):
    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
<output truncated>

```

## IPv6 ユニキャストルーティングの機能履歴と情報

次の表に、このモジュールで説明した機能に関するリリース情報を示します。この表は、ソフトウェア リリース トレインで各機能のサポートが導入されたときのソフトウェア リリースだけを示しています。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。

プラットフォームのサポートおよびシスコ 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 にアクセスするには、[www.cisco.com/go/cfn](http://www.cisco.com/go/cfn) に移動します。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

機能名	リリース	変更内容
IPv6 ユニキャストルーティング	Cisco IOS Release 15.2(7)E1	この機能が導入されました。