IP ルーティング：RIP コンフィギュレーション ガイド

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/**）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。

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

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

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

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

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

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

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: http://www.cisco.com/go/trademarks.Third-party trademarks mentioned are the property of their respective owners.The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company.(1110R)

© 2017 Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

目 次

最初にお読みください 1

IPv6 ルーティング：RIP for IPv6 3

機能情報の確認 3

RIP for IPv6 について 4

RIP for IPv6 4

IPv6 RIP のノンストップ フォワーディング 4

RIP for IPv6 の設定方法 5

IPv6 RIP のイネーブル化 5

IPv6 RIP のカスタマイズ 6

IPv6 RIP の設定および動作の確認 8

RIP for IPv6 の設定例 9

例：RIP for IPv6 プロセスのイネーブル化 9

その他の参考資料 10

RIP for IPv6 の機能情報 12

IPv6 ルーティング：ルート再配布 13

機能情報の確認 13

IPv6 ルート再配布について 14

RIP for IPv6 14

IPv6 ルート再配布の設定方法 14

Redistributing Routes into an IPv6 RIP Routing Process 14

IPv6 RIP ルートのルート タグの設定 16

IPv6 RIP ルーティング アップデートのフィルタリング 17

IPv6 ルート再配布の設定例 19

例：RIP for IPv6 プロセスのイネーブル化 19

その他の参考資料 21

IPv6 ルーティング：ルート再配布の機能情報 22

Routing Information Protocol の設定 23

機能情報の確認 23
RIP の前提条件 24
RIP の制約事項 24
RIP の設定に関する情報 24
RIP の概要 24
RIP のルーティング アップデート 24
RIP のルーティング メトリック 25
RIP での認証 25
ルーティング情報の交換 26
RIP のルート集約 26
スプリット ホライズン メカニズム 28
RIP アップデートのパケット間遅延 28
WAN 回路上の RIP の最適化 28
RIP ルーティング アップデートの送信元 IP アドレス 28
近接ルータ認証 29
IP-RIP Delay Start の概要 30
オフセットリスト 31
タイマー 31
RIP の設定方法 32
RIP のイネーブル化と RIP パラメータの設定 32
RIP バージョンの指定と認証のイネーブル化 33
RIP ルートの集約 35
スプリット ホライズンのイネーブル化とディセーブル化 37
送信元 IP アドレスの確認のディセーブル化 38
パケット間遅延の設定 40
WAN 上の RIP の最適化 42
フレーム リレー ネットワークから接続されるルータの IP-RIP Delay Start の設定 43
前提条件 44
[Restrictions（機能制限）] 44
RIPv2 の設定 44
シリアル サブインターフェイスでのフレーム リレーの設定 45

フレーム リレー サブインターフェイスでの IP、RIPv2 用 MD5 認証、および IP-RIP Delay の設定 48
RIP の設定例 50
ルート集約の例 50
スプリット ホライズンの例 51
アドレス ファミリ タイマーの例 52
例：フレーム リレー インターフェイスでの IP-RIP Delay Start 53
その他の参考資料 53
RIP の設定に関する機能情報 54
用語集 56
BFD for RIPv2 サポート 59
機能情報の確認 59
BFD for RIPv2 サポートの前提条件 60
BFD for RIPv2 サポート機能の設定方法 60
RIPv2 ネイバーの BFD の設定 60
BFD for RIPv2 サポート機能の設定例 61
RIPv2 ネイバーの BFD の設定例 61
その他の参考資料 62
BFD for RIPv2 サポートの機能情報 63
IPv6：RIPng VRF-Aware サポート 65
機能情報の確認 65
IPv6：RIPng VRF-Aware サポートについて 66
IPv6 ルーティング：RIP for IPv6 66
IPv6：RIPng VRF-Aware サポート 66
IPv6：RIPng VRF-Aware サポートの設定方法 67
IPv6：RIPng VRF-Aware サポートの設定 67
IPv6：RIPng VRF-Aware サポートの設定例 69
例：IPv6：RIPng VRF-Aware サポートの設定 69
例：IPv6：RIPng VRF-Aware サポートの確認 70
IPv6：RIPng VRF-Aware サポートに関する追加情報 70
IPv6：RIPng VRF-Aware サポートの機能情報 71

第 1 章

最初にお読みください

Cisco IOS XE 16 に関する重要な情報

Cisco IOS XE Release 3.7.0E（Catalyst スイッチ用）および Cisco IOS XE Release 3.17S（Access および Edge ルーティング用）より、この 2 つのリリースは集約されたリリース Cisco IOS XE 16 の 1 つのバージョンに進化（マージ）します。1 つのリリースでスイッチおよびルーティング ポートフォリオ内の Access や Edge 製品を幅広くカバーします。

（注） テクノロジーの設定ガイドの機能情報の表には、機能が導入された時期についても記載されています。その機能が他のプラットフォームでサポートされた時期については、記載されている場合とされていない場合があります。特定の機能がお使いのプラットフォームでサポートされているかどうかを確認するには、該当製品のランディング ページに掲載されているテクノロジー コンフィギュレーション ガイドをご覧ください。テクノロジー コンフィギュレーション ガイドがご使用の製品のランディング ページに表示された場合は、その機能がそのプラットフォームでサポートされていることを意味します。

第 2 章

IPv6 ルーティング：RIP for IPv6

IPv6 ルーティング情報プロトコル（RIP）は、IPv4 RIP と同じように機能し、同じ利点を提供します。RFC 2080 で詳述されている IPv6 用の RIP 拡張には、IPv6 アドレスとプレフィックスのサポート、および RIP アップデート メッセージの宛先アドレスとして、すべての RIP デバイスのマルチキャスト グループ アドレス FF02::9 を使用することが含まれています。

- 機能情報の確認，3 ページ
- RIP for IPv6 について，4 ページ
- RIP for IPv6 の設定方法，5 ページ
- RIP for IPv6 の設定例，9 ページ
- その他の参考資料，10 ページ
- RIP for IPv6 の機能情報，12 ページ

機能情報の確認

ご使用のソフトウェア リリースでは、このモジュールで説明されるすべての機能がサポートされているとは限りません。最新の機能情報および警告については、Bug Search Tool およびご使用のプラットフォームおよびソフトウェア リリースのリリース ノートを参照してください。このモジュールで説明される機能に関する情報、および各機能がサポートされるリリースの一覧については、機能情報の表を参照してください。

プラットフォームのサポートおよびシスコ 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 に移動します。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

RIP for IPv6 について

RIP for IPv6

IPv6 RIP は、IPv4 の RIP と同様に機能し、同じ利点を提供します。RFC 2080 で詳述されている IPv6 用の RIP 拡張には、IPv6 アドレスとプレフィックスのサポート、および RIP アップデート メッセージの宛先アドレスとして、すべての RIP デバイスのマルチキャスト グループ アドレス FF02::9 を使用することが含まれています。

IPv6 RIP のシスコ ソフトウェア実装では、IPv6 RIP プロセスごとにルーティング情報データベース（RIB）と呼ばれるローカル ルーティング テーブルが維持されます。IPv6 RIP RIB には、隣接するすべてのネットワーク デバイスから学習した最良コストの IPv6 RIP ルート セットが格納されます。IPv6 RIP が 2 つの異なるネイバーから同じルートを学習し、それぞれのルートのコストが異なる場合、コストの安いルートだけがローカル RIB に格納されます。また、RIB には、RIP プロセスが RIP を実行しているネイバーにアドバタイズしている期限切れのルートも格納されます。IPv6 RIP は、期限の切れていないすべてのルートを、そのローカル RIB からマスター IPv6 RIB に挿入しようと試みます。同じルートが別のルーティング プロトコルから学習されており、そのルートのアドミニストレーティブ ディスタンスが IPv6 RIP よりも優れている場合、その RIP ルートは IPv6 RIB には追加されませんが、IPv6 RIP RIB にはそのまま残ります。

IPv6 RIP のノンストップ フォワーディング

Cisco ノンストップ フォワーディング（NSF）では、ルーティング プロトコルが収束している間もパケット転送が続行され、その結果、スイッチオーバー時のルート フラップが回避されます。RP フェールオーバーが発生すると、転送情報ベース（FIB）は、新たな設定によってインストール済みのパスを古いものとしてマークします。続いて、ルーティングプロトコルが再収束し、RIB および FIB に値を格納します。すべての NSF ルーティング プロトコルが収束すると、FIB に保持されている古いルートが削除されます。ルーティング プロトコルで RIB および FIB に値を再格納できなかった場合は、古いルートを検出するためにフェールセーフ タイマーが必要となります。

RIP は IPv6 NSF クライアントとして登録されます。これにより、RIP がスタンバイ上で収束を完了するまで、シスコ エクスプレス フォワーディング テーブルにインストールされている RIP ルートを使用できるという利点が得られます。

RIP for IPv6 の設定方法

IPv6 RIP のイネーブル化

はじめる前に

IPv6 RIP を実行するようにルータを設定する前に、グローバル コンフィギュレーション モードで **ipv6unicast-routing** コマンドを使用して IPv6 をグローバルにイネーブルにし、IPv6 RIP をイネーブルにするすべてのインターフェイス上で IPv6 をイネーブルにします。

グローバル値を設定または変更する場合は、ステップ 1 および 2 を実行してから、グローバル コンフィギュレーション モードで任意の **ipv6routerrip** コマンドを使用します。

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configureterminal**
3. **ipv6unicast-routing**
4. **interface***typenumber*
5. **ipv6rip***name***enable**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化 例： `Router> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**configureterminal** 例： `Router# configure terminal`	グローバルコンフィギュレーションモードを開始します。
ステップ 3	**ipv6unicast-routing** 例： `Router(config)# ipv6 unicast-routing`	IPv6 ユニキャスト データグラムの転送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	**interface***typenumber* 例： `Router(config)# interface gigabitethernet 0/0/0`	インターフェイスのタイプおよび番号を指定し、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 5	**ipv6rip***name***enable** 例： `Router(config-if)# ipv6 rip process1 enable`	指定した 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。

IPv6 RIP のカスタマイズ

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configureterminal**
3. **ipv6routerrip***word*
4. **maximum-paths***number-paths*
5. **exit**
6. **interface***typenumber*
7. **ipv6rip***name***default-information** {**only** | **originate**} [**metric** *metric-value*]

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化 例： `Router> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**configureterminal** 例： `Router# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	**ipv6routerrip***word* 例： `Router(config)# ipv6 router rip process1`	IPv6 RIP ルーティング プロセスを設定し、IPv6 RIP ルーティング 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。 • *word* 引数を使用して、特定の IPv6 RIP ルーティング プロトコルを識別します。
ステップ 4	**maximum-paths***number-paths* 例： `Router(config-router)# maximum-paths 1`	（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。 • *number-paths* 引数は、1 ～ 64 の整数です。RIP のデフォルトは 4 パスです。
ステップ 5	**exit** 例： `Router(config-if)# exit`	インターフェイスコンフィギュレーションモードを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードに入ります。
ステップ 6	**interface***typenumber* 例： `Router(config)# interface gigabitethernet 0/0/0`	インターフェイスのタイプおよび番号を指定し、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 7	**ipv6rip***name***default-information** {**only** | **originate**} [**metric** *metric-value*] 例： `Router(config-if)# ipv6 rip process1 default-information originate`	（任意）IPv6 デフォルト ルート（::/0）を生成し、指定したインターフェイスから送信される指定した RIP ルーティング プロセスのアップデートに含めます。 （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あとのルーティング 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。 • **only** キーワードを指定すると、デフォルト ルート（::/0）が発信されますが、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は抑制されます。 • **originate** キーワードを指定すると、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（::/0）が発信されます。

IPv6 RIP の設定および動作の確認

手順の概要

1. **showipv6rip**[*name*][**database**| **next-hops**]
2. **showipv6route**[*ipv6-address*| *ipv6-prefix*/*prefix-length*| *protocol* | *interface-typeinterface-number*]
3. イネーブル化
4. **debugipv6rip**[*interface-typeinterface-number*]

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**showipv6rip**[*name*][**database**| **next-hops**] 例： `Device> show ipv6 rip process1 database`	（任意）現在の IPv6 RIP プロセスに関する情報を表示します。 • この例の場合、指定した IPv6 RIP プロセスの IPv6 RIP プロセス データベース情報が表示されます。
ステップ 2	**showipv6route**[*ipv6-address*| *ipv6-prefix*/*prefix-length*| *protocol* | *interface-typeinterface-number*] 例： `Device> show ipv6 route rip`	（任意）IPv6 ルーティング テーブルの現在の内容を表示します。 • この例では、IPv6 RIP ルートだけが表示されます。
ステップ 3	イネーブル化 例： `Device> enable`	特権 EXEC モードなど、高位の権限レベルをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 4	**debugipv6rip**[*interface-typeinterface-number*] 例： `Device# debug ipv6 rip`	（任意）IPv6 RIP ルーティング トランザクションのデバッグ メッセージを表示します。

RIP for IPv6 の設定例

例：RIP for IPv6 プロセスのイネーブル化

次の例では、process1 という名前の IPv6 RIP プロセスをルータおよびギガビット イーサネット インターフェイス 0/0/0 上でイネーブルにしています。ギガビット イーサネット インターフェイス 0/0/0 で送信されるルータ アップデート内の他のすべてのルートに加えて、IPv6 デフォルト ルート（::/0）がアドバタイズされます。また、プレフィックス リストと一致するルートがタグ付けされるルート マップに応じて、BGP ルートが process1 という名前の RIP プロセスに再配布されます。パラレル パスの数は、ルート タギングを実行できるように 1 に設定され、IPv6 RIP タイマーが調整されます。eth0/0-in-flt という名前のプレフィックス リストによって、ギガビット イーサネット インターフェイス 0/0/0 のインバウンド ルーティング アップデートがフィルタリングされます。

```
ipv6 router rip process1
 maximum-paths 1
 redistribute bgp 65001 route-map bgp-to-rip
 distribute-list prefix-list eth0/0-in-flt in Gigabitethernet0/0/0
!
interface Gigabitethernet0/0/0
 ipv6 address 2001:DB8::/64 eui-64
 ipv6 rip process1 enable
 ipv6 rip process1 default-information originate
!
ipv6 prefix-list bgp-to-rip-flt seq 10 deny 2001:DB8:3::/16 le 128
ipv6 prefix-list bgp-to-rip-flt seq 20 permit 2001:DB8:1::/8 le 128
!
ipv6 prefix-list eth0/0-in-flt seq 10 deny ::/0
ipv6 prefix-list eth0/0-in-flt seq 15 permit ::/0 le 128
!
route-map bgp-to-rip permit 10
 match ipv6 address prefix-list bgp-to-rip-flt
 set tag 4
```

次の例では、**show ipv6 rip** コマンドを使用して、現在のすべての IPv6 RIP プロセスに関する出力情報を表示しています。

```
Device> show ipv6 rip

RIP process "process1", port 521, multicast-group FF02::9, pid 62
     Administrative distance is 120. Maximum paths is 1
     Updates every 5 seconds, expire after 15
     Holddown lasts 10 seconds, garbage collect after 30
     Split horizon is on; poison reverse is off
     Default routes are generated
     Periodic updates 223, trigger updates 1
  Interfaces:
    Gigabitethernet0/0/0
  Redistribution:
    Redistributing protocol bgp 65001 route-map bgp-to-rip
```

次の例では、**show ipv6 rip** コマンドで *name* 引数と **database** キーワードを指定して、指定した IPv6 RIP プロセス データベースに関する出力情報を表示しています。次に示す process1 という名前の IPv6 RIP プロセスの出力には、タイマー情報が表示されており、ルート 2001:DB8::16/64 にはルート タグが設定されています。

```
Device> show ipv6 rip process1 database

RIP process "process1", local RIB
 2001:DB8::/64, metric 2
```

```
    Gigabitethernet0/0/0/FE80::A8BB:CCFF:FE00:B00, expires in 13 secs
 2001:DB8::/16, metric 2 tag 4, installed
    Gigabitethernet0/0/0/FE80::A8BB:CCFF:FE00:B00, expires in 13 secs
 2001:DB8:1::/16, metric 2 tag 4, installed
    Gigabitethernet0/0/0/FE80::A8BB:CCFF:FE00:B00, expires in 13 secs
 2001:DB8:2::/16, metric 2 tag 4, installed
    Gigabitethernet0/0/0/FE80::A8BB:CCFF:FE00:B00, expires in 13 secs
 ::/0, metric 2, installed
    Gigabitethernet0/0/0FE80::A8BB:CCFF:FE00:B00, expires in 13 secs
```

次の例では、**show ipv6 rip** コマンドで *name* 引数と **next-hops** キーワードを指定して、指定した IPv6 RIP プロセスに関する出力情報を表示しています。

```
Device> show ipv6 rip process1 next-hops

RIP process "process1", Next Hops
  FE80::A8BB:CCFF:FE00:A00/Gigabitethernet0/0/0 [4 paths]
```

その他の参考資料

ここでは、Routing Information Protocol の設定に関連する資料を紹介します。

関連資料

関連項目	マニュアル タイトル
プロトコルから独立した機能、RIP 情報のフィルタリング、キー管理（RIP Version 2 で使用可能）、および VLSM	『*Configuring IP Routing Protocol-Independent Features*』
IPv6 ルーティング：RIP for IPv6	『*Cisco IOS IP Routing: RIP Configuration Guide*』
RIP コマンド：コマンド構文、コマンド モード、コマンド履歴、デフォルト設定、使用に関する注意事項および例	『*Cisco IOS IP Routing: RIP Command Reference*』
フレーム リレーの設定	『*Cisco IOS Wide-Area Networking Configuration Guide*』

標準

規格	Title
なし	--

MIB

MIB	MIB のリンク
新しい MIB または変更された MIB はサポートされていません。また、既存の MIB に対するサポートに変更はありません。	選択したプラットフォーム、Cisco IOS リリース、およびフィーチャ セットに関する MIB を探してダウンロードするには、次の URL にある Cisco MIB Locator を使用します。 http://www.cisco.com/go/mibs

RFC

RFC	Title
RFC 1058	ルーティング情報プロトコル
RFC 2082	『RIP-2 MD5 Authentication』
RFC 2091	『*Triggered Extensions to RIP to Support Demand Circuits*』
RFC 2453	『RIP version 2』

シスコのテクニカル サポート

説明	Link
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。 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。 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。	http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html

RIP for IPv6 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 に移動します。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

表 *1*：*RIP for IPv6* の機能情報

機能名	リリース	機能情報
IPv6 ルーティング：RIP for IPv6（RIPng）	12.2(2)T 12.2(17a)SX1 12.2(25)SEA 12.2(25)SG 12.2(33)SRA 12.3 15.0(2)SG Cisco IOS XE Release 2.1 Cisco IOS XE Release 3.2.0SG	IPv6 用の RIP 拡張には、IPv6 アドレスとプレフィックスのサポート、および RIP アップデート メッセージの宛先アドレスとして、すべての RIP デバイスのマルチキャスト グループ アドレス FF02::9 を使用することが含まれています。 次のコマンドが導入または変更されました。**debug ipv6 rip**、**ipv6 rip default-information**、**ipv6 rip enable**、**ipv6 router rip**、**ipv6 unicast-routing**、**maximum-paths**、**show ipv6 rip**、**show ipv6 route**
IPv6：RIPng ノンストップ フォワーディング	12.2(33)SRE 15.0(1)S 15.0(1)SY Cisco IOS XE Release 2.1	IPv6 RIPng ノンストップ フォワーディング機能がサポートされています。

第 3 章

IPv6 ルーティング：ルート再配布

IPv6ルート再配布では、ルートマップのプレフィックスリストを使用してプレフィックスでルートを指定したり、ルート マップの「タグの照合」機能を使用してタグでルートを指定したりできます。

- 機能情報の確認，13 ページ
- IPv6 ルート再配布について，14 ページ
- IPv6 ルート再配布の設定方法，14 ページ
- IPv6 ルート再配布の設定例，19 ページ
- その他の参考資料，21 ページ
- IPv6 ルーティング：ルート再配布の機能情報，22 ページ

機能情報の確認

ご使用のソフトウェア リリースでは、このモジュールで説明されるすべての機能がサポートされているとは限りません。最新の機能情報および警告については、Bug Search Tool およびご使用のプラットフォームおよびソフトウェア リリースのリリース ノートを参照してください。このモジュールで説明される機能に関する情報、および各機能がサポートされるリリースの一覧については、機能情報の表を参照してください。

プラットフォームのサポートおよびシスコ 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 に移動します。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

IPv6 ルート再配布について

RIP for IPv6

IPv6 RIP は、IPv4 の RIP と同様に機能し、同じ利点を提供します。RFC 2080 で詳述されている IPv6 用の RIP 拡張には、IPv6 アドレスとプレフィックスのサポート、および RIP アップデート メッセージの宛先アドレスとして、すべての RIP デバイスのマルチキャスト グループ アドレス FF02::9 を使用することが含まれています。

IPv6 RIP のシスコ ソフトウェア実装では、IPv6 RIP プロセスごとにルーティング情報データベース（RIB）と呼ばれるローカル ルーティング テーブルが維持されます。IPv6 RIP RIB には、隣接するすべてのネットワーク デバイスから学習した最良コストの IPv6 RIP ルート セットが格納されます。IPv6 RIP が 2 つの異なるネイバーから同じルートを学習し、それぞれのルートのコストが異なる場合、コストの安いルートだけがローカル RIB に格納されます。また、RIB には、RIP プロセスが RIP を実行しているネイバーにアドバタイズしている期限切れのルートも格納されます。IPv6 RIP は、期限の切れていないすべてのルートを、そのローカル RIB からマスター IPv6 RIB に挿入しようと試みます。同じルートが別のルーティング プロトコルから学習されており、そのルートのアドミニストレーティブ ディスタンスが IPv6 RIP よりも優れている場合、その RIP ルートは IPv6 RIB には追加されませんが、IPv6 RIP RIB にはそのまま残ります。

IPv6 ルート再配布の設定方法

Redistributing Routes into an IPv6 RIP Routing Process

RIP でアドバタイズできる最大メトリックは 16 であり、メトリック 16 は到達不能なルートを示します。そのため、16 以上のメトリックでルートを再配布すると、RIP はデフォルトでこれらを到達不能としてアドバタイズします。これらのルートは、ネイバー ルータでは使用されません。ユーザはこれらのルートに 15 よりも小さい再配布メトリックを設定する必要があります。

（注） ルートは15以下のメトリックでアドバタイズする必要があります。RIPルータは常にインターフェイスコスト（デフォルトは1）を受信されたルートのメトリックに追加します。ルートをメトリック 15 でアドバタイズすると、ネイバーがこれに 1 を追加し、メトリックは 16 になります。メトリック 16 は到達不能であるため、ネイバーはルーティング テーブルにそのルートをインストールしません。

メトリックを指定しなかった場合、ルートの現在のメトリックが使用されます。ルートの現在のメトリックを確認するには、**show ipv6 route** コマンドを入力します。

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configureterminal**
3. **interface***typenumber*
4. **ipv6rip***word***enable**
5. **redistribute***protocol*[*process-id*] {**level-1** | **level-1-2**| **level-2**} [**metric** *metric-value*] [**metric-type**{**internal** | **external**}] [**route-map** *map-name*]

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化 例： `Router> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**configureterminal** 例： `Router# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**interface***typenumber* 例： `Router(config)# interface gigabitethernet 0/0/0`	インターフェイスのタイプおよび番号を指定し、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	**ipv6rip***word***enable** 例： `Router(config-if)# ipv6 router one enable`	インターフェイス上で IPv6 ルーティング情報プロトコル（RIP）のルーティング プロセスをイネーブルにします。
ステップ 5	**redistribute***protocol*[*process-id*] {**level-1** | **level-1-2**| **level-2**} [**metric** *metric-value*] [**metric-type**{**internal** | **external**}] [**route-map** *map-name*] 例： `Router(config-router)# redistribute bgp 65001 route-map bgp-to-rip`	指定したルートを IPv6 RIP ルーティング プロセスに再配布します。 • *protocol* 引数は、**bgp**、**connected**、**isis**、**rip**、または **static** キーワードのいずれかにすることができます。 • **rip** キーワードおよび *process-id* 引数では、IPv6 RIP ルーティング プロセスを指定します。 （注） **connected** キーワードは、IPv6 アドレスをインターフェイスに割り当てることによって自動的に確立されるルートを示します。

	コマンドまたはアクション	目的

IPv6 RIP ルートのルート タグの設定

ルート再配布の実行時に、数値タグをルートに関連付けることができます。タグは RIP によってルートとともにアドバタイズされ、隣接するルートのルーティング テーブルにルートとともにインストールされます。

タグ付きルート（たとえば、すでにタグが付いている IPv6 ルーティングテーブル内のルート）を RIP に再配布すると、RIP は自動的にタグとルートをアドバタイズします。再配布ルート マップを使用してタグを指定した場合、RIP はルーティング テーブル タグよりもルート マップ タグを優先して使用します。

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configureterminal**
3. **route-map***map-tag* [**permit** | **deny**] [*sequence-number*]
4. **matchipv6address** {**prefix-list** *prefix-list-name* | *access-list-name*
5. **settag***tag-value*

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化 例： `Router> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**configureterminal** 例： `Router# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**route-map***map-tag* [**permit** | **deny**] [*sequence-number*] 例： `Router(config)# route-map bgp-to-rip permit 10`	ルートマップを定義し、ルートマップ コンフィギュレーション モードを開始します。 • **match** コマンドを使用して、この手順を実行します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	**matchipv6address** {**prefix-list** *prefix-list-name* | *access-list-name* 例： `Router(config-route-map)# match ipv6 address prefix-list bgp-to-rip-flt`	照合される IPv6 プレフィックスのリストを指定します。
ステップ 5	**settag***tag-value* 例： `Router(config-route-map)# set tag 4`	再配布されるルートに関連付けるタグ値を設定します。

IPv6 RIP ルーティング アップデートのフィルタリング

配布リストを使用したルート フィルタリングにより、RIP が受信およびアドバタイズするルートを制御できます。この制御は、グローバルに実行することも、インターフェイスごとに実行することもできます。

フィルタリングは、配布リストによって制御されます。入力配布リストはルート受信を制御し、入力フィルタリングはネイバーから受信されたアドバタイズメントに適用されます。入力フィルタリングをパスしたルートだけが RIP ローカル ルーティング テーブルに挿入され、IPv6 ルーティング テーブルへの挿入候補となります。

出力配布リストはルート アドバタイズメントを制御します。出力フィルタリングは、ネイバーに送信されるルート アドバタイズメントに適用されます。出力フィルタリングをパスしたルートだけがアドバタイズされます。

グローバル配布リスト（特定のインターフェイスに適用されるのではない配布リスト）は、すべてのインターフェイスに適用されます。配布リストでインターフェイスを指定している場合、その配布リストはそのインターフェイスにしか適用されません。

インターフェイス配布リストが常に優先されます。たとえば、インターフェイス上でルートが受信されると、インターフェイス フィルタが deny に設定され、グローバル フィルタが permit に設定されている場合、ルートはブロックされます。また、インターフェイス フィルタでは渡され、グローバル フィルタではブロックされる場合、ルートは渡されます。

IPv6 プレフィックス リストは、permit 文または deny 文を適用する前に照合が必要な特定のプレフィックスまたはプレフィックスの範囲を指定するために使用されます。2 つのオペランド キーワードを使用して、照合するプレフィックス長の範囲を指定できます。ある値以下のプレフィックス長は、**le** キーワードで設定します。ある値以上のプレフィックス長は、**ge** キーワードを使用して指定します。**ge** および **le** キーワードを使用すると、通常の *ipv6-prefix* / *prefix-length* 引数よりも詳細に、照合するプレフィックス長の範囲を指定できます。プレフィックス リストのエントリと照合される候補プレフィックスに対して、次の 3 つの条件が存在する可能性があります。

- 候補プレフィックスは、指定したプレフィックス リストおよびプレフィックス長エントリと一致している必要があります。
- 省略可能な **le** キーワードの値によって、許可されるプレフィックス長が、*prefix-length* 引数から **le** キーワードの値（この値を含む）までの範囲で指定されます。
- 省略可能な **ge** キーワードの値によって、許可されるプレフィックス長が、**ge** キーワードの値から 128（この値を含む）までの範囲で指定されます。

（注） 最初の条件は、他の条件が有効になる前に一致している必要があることに注意してください。

ge または **le** キーワードを指定しなかった場合は、完全一致であると想定されます。1 つのキーワード オペランドだけを指定した場合、そのキーワードの条件が適用され、もう 1 つの条件は適用されません。*prefix-length* 値は、**ge** 値よりも小さい必要があります。**ge** 値は、**le** 値以下である必要があります。**le** 値は、128 以下である必要があります。

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configureterminal**
3. **ipv6prefixlist***prefix-list-name***seq***seq-number*] {**deny** *ipv6-prefix*/*prefix-length* | **description** *text*} [**ge** *ge-value*] [**le** *le-value*
4. **ipv6prefixlist***prefix-list-name***seq***seq-number*] {**deny** *ipv6-prefix*/*prefix-length* | **description** *text*} [**ge** *ge-value*] [**le** *le-value*
5. プレフィックス リストの構築に必要な数だけ、ステップ 3 および 4 を繰り返します。
6. **ipv6routerrip***name*
7. **distribute-listprefix-list***prefix-list-name***in** | **out**} [*interface-type interface-number*

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化 例： `Router> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**configureterminal** 例： `Router# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	**ipv6prefixlist***prefix-list-name***seq***seq-number*] {**deny** *ipv6-prefix*/*prefix-length* | **description** *text*} [**ge** *ge-value*] [**le** *le-value* 例： `Router(config)# ipv6 prefix-list abc permit 2001:DB8::/16`	IPv6 プレフィックス リストのエントリを作成します。
ステップ 4	**ipv6prefixlist***prefix-list-name***seq***seq-number*] {**deny** *ipv6-prefix*/*prefix-length* | **description** *text*} [**ge** *ge-value*] [**le** *le-value* 例： `Router(config)# ipv6 prefix-list abc deny ::/0`	IPv6 プレフィックス リストのエントリを作成します。
ステップ 5	プレフィックスリストの構築に必要な数だけ、ステップ 3 および 4 を繰り返します。	--
ステップ 6	**ipv6routerrip***name* 例： `Router(config)# ipv6 router rip process1`	IPv6 RIP ルーティング プロセスを設定します。
ステップ 7	**distribute-listprefix-list***prefix-list-name***in** | **out**} [*interface-type interface-number* 例： `Router(config-rtr-rip)# distribute-list prefix-list process1 in gigabitethernet 0/0/0`	インターフェイス上で受信または送信される IPv6 RIP ルーティング アップデートに、プレフィックス リストを適用します。

IPv6 ルート再配布の設定例

例：RIP for IPv6 プロセスのイネーブル化

次の例では、process1 という名前の IPv6 RIP プロセスをルータおよびギガビット イーサネット インターフェイス 0/0/0 上でイネーブルにしています。ギガビット イーサネット インターフェイス 0/0/0 で送信されるルータ アップデート内の他のすべてのルートに加えて、IPv6 デフォルト ルート（::/0）がアドバタイズされます。また、プレフィックス リストと一致するルートがタグ付けされるルート マップに応じて、BGP ルートが process1 という名前の RIP プロセスに再配布されます。パラレル パスの数は、ルート タギングを実行できるように 1 に設定され、IPv6 RIP タイマー

が調整されます。eth0/0-in-flt という名前のプレフィックス リストによって、ギガビット イーサネット インターフェイス 0/0/0 のインバウンド ルーティング アップデートがフィルタリングされます。

```
ipv6 router rip process1
 maximum-paths 1
 redistribute bgp 65001 route-map bgp-to-rip
 distribute-list prefix-list eth0/0-in-flt in Gigabitethernet0/0/0
!
interface Gigabitethernet0/0/0
 ipv6 address 2001:DB8::/64 eui-64
 ipv6 rip process1 enable
 ipv6 rip process1 default-information originate
!
ipv6 prefix-list bgp-to-rip-flt seq 10 deny 2001:DB8:3::/16 le 128
ipv6 prefix-list bgp-to-rip-flt seq 20 permit 2001:DB8:1::/8 le 128
!
ipv6 prefix-list eth0/0-in-flt seq 10 deny ::/0
ipv6 prefix-list eth0/0-in-flt seq 15 permit ::/0 le 128
!
route-map bgp-to-rip permit 10
 match ipv6 address prefix-list bgp-to-rip-flt
 set tag 4
```

次の例では、**show ipv6 rip** コマンドを使用して、現在のすべての IPv6 RIP プロセスに関する出力情報を表示しています。

```
Device> show ipv6 rip

RIP process "process1", port 521, multicast-group FF02::9, pid 62
     Administrative distance is 120. Maximum paths is 1
     Updates every 5 seconds, expire after 15
     Holddown lasts 10 seconds, garbage collect after 30
     Split horizon is on; poison reverse is off
     Default routes are generated
     Periodic updates 223, trigger updates 1
  Interfaces:
    Gigabitethernet0/0/0
  Redistribution:
    Redistributing protocol bgp 65001 route-map bgp-to-rip
```

次の例では、**show ipv6 rip** コマンドで *name* 引数と **database** キーワードを指定して、指定した IPv6 RIP プロセス データベースに関する出力情報を表示しています。次に示す process1 という名前の IPv6 RIP プロセスの出力には、タイマー情報が表示されており、ルート 2001:DB8::16/64 にはルート タグが設定されています。

```
Device> show ipv6 rip process1 database

RIP process "process1", local RIB
 2001:DB8::/64, metric 2
     Gigabitethernet0/0/0/FE80::A8BB:CCFF:FE00:B00, expires in 13 secs
 2001:DB8::/16, metric 2 tag 4, installed
     Gigabitethernet0/0/0/FE80::A8BB:CCFF:FE00:B00, expires in 13 secs
 2001:DB8:1::/16, metric 2 tag 4, installed
     Gigabitethernet0/0/0/FE80::A8BB:CCFF:FE00:B00, expires in 13 secs
 2001:DB8:2::/16, metric 2 tag 4, installed
     Gigabitethernet0/0/0/FE80::A8BB:CCFF:FE00:B00, expires in 13 secs
 ::/0, metric 2, installed
     Gigabitethernet0/0/0FE80::A8BB:CCFF:FE00:B00, expires in 13 secs
```

次の例では、**show ipv6 rip** コマンドで *name* 引数と **next-hops** キーワードを指定して、指定した IPv6 RIP プロセスに関する出力情報を表示しています。

```
Device> show ipv6 rip process1 next-hops

RIP process "process1", Next Hops
  FE80::A8BB:CCFF:FE00:A00/Gigabitethernet0/0/0 [4 paths]
```

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
IPv6 アドレッシングと接続	『*IPv6 Configuration Guide*』
Cisco IOS コマンド	『Cisco IOS Master Commands List, All Releases』
IPv6 コマンド	『Cisco IOS IPv6 Command Reference』
Cisco IOS IPv6 機能	『*Cisco IOS IPv6 Feature Mapping*』

標準および RFC

標準/RFC	Title
IPv6 に関する RFC	*IPv6 の RFC*

MIB

MIB	MIB のリンク
	選択したプラットフォーム、Cisco IOS リリース、およびフィーチャ セットに関する MIB を探してダウンロードするには、次の URL にある Cisco MIB Locator を使用します。 http://www.cisco.com/go/mibs

シスコのテクニカル サポート

説明	Link
★枠で囲まれた Technical Assistance の場合★右の URL にアクセスして、シスコのテクニカルサポートを最大限に活用してください。これらのリソースは、ソフトウェアをインストールして設定したり、シスコの製品やテクノロジーに関する技術的問題を解決したりするために使用してください。この Web サイト上のツールにアクセスする際は、Cisco.com のログイン ID およびパスワードが必要です。	http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html

IPv6 ルーティング：ルート再配布の機能情報

表 *2*：*IPv6* ルーティング：ルート再配布の機能情報

機能名	リリース	機能情報
IPv6 ルーティング：ルート再配布	Cisco IOS XE Release 2.1	ルートは、ルート マップのプレフィックス リストを使用してプレフィックスで指定することも、ルート マップの「タグの照合」機能を使用してタグで指定することもできます。 次のコマンドが導入または変更されました。**distribute-list prefix-list**、**ipv6 prefix list**、**ipv6 rip enable**、**ipv6 router rip**、**match ipv6 address**、**redistribute**、**route-map**、**set tag**、**show ipv6 rip**

第 4 章

Routing Information Protocol の設定

Routing Information Protocol（RIP）は小規模から中規模の TCP/IP ネットワークで一般的に使用されるルーティング プロトコルです。また、距離ベクトル アルゴリズムを使用してルートを計算する安定したプロトコルです。

- 機能情報の確認，23 ページ
- RIP の前提条件，24 ページ
- RIP の制約事項，24 ページ
- RIP の設定に関する情報，24 ページ
- RIP の設定方法，32 ページ
- RIP の設定例，50 ページ
- その他の参考資料，53 ページ
- RIP の設定に関する機能情報，54 ページ
- 用語集，56 ページ

機能情報の確認

ご使用のソフトウェア リリースでは、このモジュールで説明されるすべての機能がサポートされているとは限りません。最新の機能情報および警告については、Bug Search Tool およびご使用のプラットフォームおよびソフトウェア リリースのリリース ノートを参照してください。このモジュールで説明される機能に関する情報、および各機能がサポートされるリリースの一覧については、機能情報の表を参照してください。

プラットフォームのサポートおよびシスコ 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 に移動します。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

RIP の前提条件

RIP を設定する前に、**iprouting** コマンドを設定する必要があります。

RIP の制約事項

ルーティング情報プロトコル（RIP）は、異なるルートの値を評価するためのメトリックとしてホップカウントを使用します。ホップカウントは、ルート内で経由されるデバイス数です。直接接続しているネットワークのメトリックはゼロです。到達不能のネットワークのメトリックは 16 です。このようにメトリックの範囲は狭いため、RIP は大規模なネットワークには適しません。

RIP の設定に関する情報

RIP の概要

ルーティング情報プロトコル（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します。シスコ ソフトウェアからは、ルーティング情報の更新が 30 秒ごとに送信されます。この処理はアドバタイジングと呼ばれます。デバイスがもう 1 つのデバイスから更新を 180 秒以上受信しない場合は、受信デバイスにより、更新されないデバイスによって処理されるルートが使用不能とマークされます。240 秒経過しても更新がない場合、その更新されないデバイスのルーティング テーブル エントリはすべて削除されます。

RIP を実行しているデバイスは、RIP を実行しているもう 1 つのデバイスからの更新によってデフォルト ネットワークを受信できます。また、デバイスは RIP を使用してデフォルト ネットワークを作成できます。いずれの場合でも、デフォルト ネットワークは RIP を介して他の RIP ネイバーにアドバタイズされます。

RIP バージョン 2（RIPv2）のシスコの実装では、プレーン テキスト認証、Message Digest Algorithm 5（MD5）認証、ルート集約、クラスレス ドメイン間ルーティング（CIDR）、および可変長サブネット マスク（VLSM）をサポートしています。

RIP のルーティング アップデート

ルーティング情報プロトコル（RIP）は、ルーティングアップデート メッセージを定期的に、またネットワーク トポロジが変更されたときに送信します。エントリに対する変更を含む RIP のルーティングアップデートをデバイスが受信すると、デバイスのルーティングテーブルは新しいルートを反映するために更新されます。パスのメトリック値は 1 ずつ大きくなり、送信者はネクスト ホップとして示されます。RIP デバイスは、宛先に対する最適なルート（メトリック値が最も小さいルート）だけを保持します。デバイスはルーティングテーブルの更新が終わり次第、RIP ルーティングアップデートの送信を開始して、他のネットワークデバイスに変更を通知します。

これらのアップデートは、RIP デバイスが送信する定期的にスケジュールされたアップデートとは独立して送信されます。

RIP のルーティング メトリック

ルーティング情報プロトコル（RIP）は、1 つのルーティング メトリックを使用して発信元と宛先ネットワークとの距離を測定します。発信元から宛先までのパスの各ホップにはホップカウント値（通常は 1）が割り当てられます。デバイスが、新しいまたは変更された宛先ネットワーク エントリが含まれるルーティング アップデートを受け取ると、アップデートで示されたメトリック値に 1 を加算し、そのネットワークをルーティング テーブルに入れます。送信者の IP アドレスがネクスト ホップとして使用されます。ルーティング テーブルにインターフェイス ネットワークが指定されていない場合、どの RIP 更新でもアドバタイズされません。

RIP での認証

ルーティング情報プロトコル（RIP）バージョン 2（RIPv2）のシスコの実装では、認証、キー管理、ルート集約、クラスレス ドメイン間ルーティング（CIDR）、および可変長サブネット マスク（VLSM）をサポートしています。

デフォルトでは、ソフトウェアは RIP バージョン 1（RIPv1）および RIPv2 パケットを受信しますが、送信するのは RIPv1 パケットのみです。RIPv1 パケットのみを送受信するようにソフトウェアを設定できます。または、RIPv2 パケットのみを送受信するようにソフトウェアを設定できます。デフォルトの動作を上書きするには、インターフェイスから送信する RIP バージョンを設定します。同様に、インターフェイスから受信したパケットを処理する方法も制御できます。

RIPv1 では認証はサポートされていません。RIP v2 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。

キー チェーンによって、そのインターフェイスで使用できるキー セットが決まります。キー チェーンが設定されていない場合、デフォルトの認証を含め、認証はそのインターフェイスで実行されません。キー チェーンとその設定の詳細については、『*Cisco IOS IP Routing: Protocol-Independent Configuration Guide*』の「Configuring IP Routing Protocol-Independent Features」の章の「Managing Authentication Keys」の項を参照してください。

シスコでは、RIP がイネーブルにされるインターフェイスでの 2 モードの認証（プレーンテキスト認証と Message Digest Algorithm 5（MD5）認証）をサポートしています。各 RIPv2 パケットのデフォルト認証は、プレーンテキスト認証です。

（注） セキュリティ上の目的から、RIP パケットにはプレーン テキスト認証を使用しないでください。プレーン テキスト認証では、各 RIPv2 パケットで暗号化されていない認証キーが送信されます。プレーンテキスト認証を使用するのは、セキュリティが問題にならない場合です。たとえば、誤って設定したホストがルーティングに参加しないようにする場合などです。

ルーティング情報の交換

通常、ルーティング情報プロトコル（RIP）はブロードキャストプロトコルです。そのため、RIP 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には、このルーティング情報の交換を許可するようにシスコ ソフトウェアを設定する必要があります。

ルーティング アップデートを交換するインターフェイス セットを制御するには、**passive-interface** ルータ コンフィギュレーション コマンドを設定して、指定したインターフェイスでルーティング アップデートの送信をディセーブルにします。

オフセット リストを使用して、RIP を介して学習されるルートに対する着信および送信のメトリックを増やすことができます。オプションとして、アクセス リスト、またはインターフェイスのいずれかを使用して、オフセット リストを制限することができます。

ルーティング プロトコルでは、ルーティング アップデートの頻度、ルートが無効になるまでの時間、および他のパラメータなどの変数を決めるいくつかのタイマーを使用します。これらのタイマーを調整すると、インターネットワークのニーズに適合するように、ルーティング プロトコルのパフォーマンスを調整できます。次のようにタイマーを調整できます。

- ルーティング アップデートを送信する頻度（アップデートの秒単位の間隔）
- ルートが無効と宣言された後の間隔（秒単位）
- より適切なパスに関するルーティング情報が抑制されている間隔（秒単位）
- ルーティング テーブルからルートが削除される前に経過する必要がある時間（秒単位）
- ルーティング アップデートが延期される合計時間

シスコ ソフトウェアの IP ルーティングのサポートを調整して、多様な IP ルーティング アルゴリズムのコンバージェンスを高速化できます。結果として、冗長デバイスへのフォールバックが迅速になります。総体的な効果として、迅速なリカバリが重要な状況で、ネットワークのエンドユーザの作業が中断する問題が最小限に抑えられます。

さらに、アドレス ファミリには、そのアドレス ファミリ（または Virtual Routing and Forwarding（VRF））に明示的に適用されるタイマーを持たせることもできます。1 つのアドレス ファミリに対して **timers-basic** コマンドを指定する必要があります。そうしないと、RIP ルーティングに設定されているタイマーに関係なく、**timers-basic** コマンドのシステム デフォルトが使用されます。VRF は基本の RIP 設定のタイマー値を継承しません。**timers-basic** コマンドを使用してタイマーを明示的に変更していない場合、VRF は常にシステム デフォルト タイマーを使用します。

RIP のルート集約

RIP Version 2 のルートを集約すると、大規模なネットワークのスケーラビリティと効率が改善されます。IP アドレスの集約とは、RIP ルーティング テーブルに子ルート（サマリー アドレスに含まれる個々の IP アドレスの任意の組み合わせに対して作成されるルート）のエントリがないことを意味します。そのため、テーブルのサイズが削減され、ルータが処理できるルート数が増えます。

サマリー IP アドレスは、次の理由から、個々にアドバタイズされた複数の IP ルートよりも効率的に機能します。

- RIP データベースの集約されたルートが最初に処理されます。
- RIP がルーティング データベースを調べるときに、集約されたルートに含まれる任意の関連付けられた子ルートはスキップされるため、必要な処理時間が短縮されます。Cisco ルータは次の 2 つの方法でルートを集約できます。
- 自動。クラスフル ネットワーク境界を越えるときに、サブプレフィックスをクラスフル ネットワーク境界に自動的に集約する方法（自動集約）。

（注） デフォルトでは、自動集約がイネーブルになっています。

- アドレス プールをダイヤルアップ クライアントに提供できるように、設定に従って、（ネットワーク アクセス サーバ上の）指定したインターフェイスで、集約したローカル IP アドレス プールをアドバタイズする方法。

RIP が RIP データベースのサマリー アドレスが必要だと判断した場合、サマリー エントリは RIP ルーティングデータベースに作成されます。サマリーアドレスに子アドレスがある限り、そのアドレスはルーティングデータベースに残ります。最後の子ルートが削除されると、サマリーエントリもデータベースから削除されます。このデータベース エントリの処理方法によって、各子ルートがエントリに列挙されないため、データベースのエントリ数は減ります。また、集約エントリ自体は、有効な子ルートがなくなったときに削除されます。

RIP バージョン 2 のルート集約では、集約エントリの「最適なルート」の最小のメトリック、または現在の子ルートすべてのうち最小のメトリックをアドバタイズする必要があります。集約されたサマリー ルートの最適なメトリックは、ルートが初期化されたとき、またはアドバタイズ時に特定のルートでメトリックの変更があった場合に計算されます。集約されたルートがアドバタイズされたときではありません。

ip summary-address rip router コンフィギュレーション コマンドを使用すると、RIP Version 2 経由で認識された特定のルート セット、または RIP Version 2 に再配布されたルート セットが集約されます。ホスト ルートは、特に集約に適用できます。

スプリット ホライズンを使用する例については、この章の末尾にあるルート集約の例, （50 ページ）の項を参照してください。

インターフェイスで集約するルートを確認するには、**show ip protocols** EXEC コマンドを使用します。RIP データベースでサマリー アドレス エントリを確認できます。このエントリがデータベースに出現するのは、関連する子ルートが集約されている場合のみです。サマリー アドレスに基づいて集約されている関連ルートがある場合に、RIP ルーティング データベース エントリのサマリー アドレス エントリを表示するには、EXEC モードで **show ip rip database** コマンドを使用します。サマリーアドレスの最後の子ルートが無効になると、そのサマリーアドレスもルーティングテーブルから削除されます。

スプリット ホライズン メカニズム

通常、ブロードキャスト型の IP ネットワークに接続し、ディスタンスベクトル ルーティング プロトコルを使用しているデバイスは、スプリットホライズンメカニズムを使用して、ルーティングがループする可能性を軽減しています。スプリットホライズンメカニズムでは、情報が発生したインターフェイス外部のデバイスによって、ルートに関する情報がアドバタイズされることが防止されます。通常、この動作は、複数のデバイス間の（特にリンクが破損した場合の）通信を最適化します。ただし、非ブロードキャストネットワーク（フレームリレーやSwitched Multimegabit Digital System（SMDS）など）では、この動作が適さない状況が発生することがあります。このような状況の場合、ルーティング情報プロトコル（RIP）でスプリット ホライズンを無効にできます。

セカンダリ IPアドレスを使用してインターフェイスを設定し、スプリットホライズンがイネーブルの場合、そのセカンダリ アドレスから更新を送信できないことがあります。スプリットホライズンがイネーブルの場合、1 つのルーティング アップデートが、ネットワーク番号ごとに送信されます。

任意の X.25 カプセル化を使用するインターフェイスの場合、デフォルトでスプリット ホライズンはディセーブルではありません。その他のカプセル化の場合、デフォルトでスプリット ホライズンはイネーブルです。

RIP アップデートのパケット間遅延

デフォルトでは、複数パケットの RIP アップデートが送信される場合、パケット間に遅延は追加されません。ハイエンド ルータから低速のルータに送信する場合、このようなパケット間遅延を RIP アップデートに追加できます（範囲は 8 ～ 50 ミリ秒）。

WAN 回路上の RIP の最適化

デバイスは、多数の宛先に接続する可能性があるコネクション型ネットワークで使用されます。WAN 上の回路はオンデマンドで確立され、トラフィックが低下したときに放棄されます。アプリケーションによっては、ユーザ データに関する任意の 2 サイト間の接続が短く、比較的まれな場合があります。

RIP ルーティング アップデートの送信元 IP アドレス

デフォルトでは、シスコ ソフトウェアは、ルーティング情報プロトコル（RIP）の受信ルーティング アップデートの送信元 IP アドレスを検証します。その送信元アドレスが無効な場合、ルーティング アップデートは廃棄されます。このネットワーク外のデバイスから更新を受信する場合は、この機能をディセーブルにする必要があります。ただし、通常の状況では、この機能をディセーブルにしないことをお勧めします。

近接ルータ認証

ネイバー ルータ認証を設定すると、ルータが不正なルート更新情報を受け取るのを防ぐことができます。設定すると、ネイバールータ間でルーティングアップデートが交換されるたびに、ネイバー認証が発生します。この認証により、信頼できるソースから信頼できるルーティング情報をルータが受け取ることができるようになります。

ネイバー認証を使用しない場合は、不正または悪意があるルーティング更新情報によってネットワーク トラフィックのセキュリティが侵害されることがあります。セキュリティの侵害は、悪意を持ったパーティがトラフィックを迂回または分析する場合に発生することがあります。たとえば、許可されていないルータは偽のルーティング更新情報を送信して他のルータを騙し、そのルータにトラフィックを正しくない送信先に送信させることができます。迂回されたトラフィックを分析して、組織に関する機密情報を得たり、単にそのトラフィックを使用して組織のネットワークの通信能力を破壊したりできます。ネイバー認証によって、このような不正なルーティングアップデートの受信を回避できます。

ネイバー認証をルータで設定すると、ルータは受信する各ルーティングアップデートパケットの送信元を認証します。この処理は、送信側と受信側のルータの両方が知っている認証キー（パスワードと呼ばれることもあります）の交換で達成されます。

使用されるネイバー認証には、プレーン テキスト認証と Message Digest Algorithm Version 5（MD5）の 2 種類があります。いずれの形式も同様の機能ですが、MD5 は認証キー自体ではなく「メッセージダイジェスト」を送信するという例外があります。メッセージダイジェストはキーとメッセージを使用して作成されますが、キー自体は送信されないため、送信中のキーの読み取りを回避できます。プレーン テキスト認証はネットワークで認証キー自体を送信します。

（注） セキュリティ戦略の一部として使用する場合、プレーン テキスト認証は推奨されません。プレーン テキスト認証の主な用途は、ルーティング インフラストラクチャを誤って変更する処理を回避する場合です。一方、MD5 認証は、推奨されるセキュリティ方法です。

プレーンテキスト認証では、参加している各ネイバールータが認証キーを共有する必要があります。このキーは、設定中に各ルータで指定されます。一部のプロトコルでは、複数のキーを指定できます。そのため、各キーはキー番号で識別する必要があります。

一般的に、ルーティング アップデートが送信されると、次の認証シーケンスが発生します。

1. ルータは、キーおよび対応するキー番号とともにルーティング更新情報を近接ルータに送信します。1 つのキーしか使用できないプロトコルでは、キー番号は常にゼロになります。受信側（近接）ルータは、そのルータのメモリに格納された同じキーと受け取ったキーを照合します。
2. 2 つのキーが一致すると、受信側ルータはルーティング更新パケットを受け取ります。2 つのキーが一致しない場合、ルーティング アップデート パケットは拒否されます。

MD5 認証はプレーン テキスト認証のように動作しますが、キーはネットワークに送信されません。代わりに、ルータはMD5アルゴリズムを使用してキーの「メッセージダイジェスト」（「ハッ

シュ」とも呼ばれる）を生成します。メッセージ ダイジェストは、キー自体の代わりに送信されます。このため、誰もネットワークで傍受したり、伝送中にキーを入手したりすることはできません。

ネイバー ルータ認証のもう 1 つの形式は、キー チェーンを使用してキー管理を設定する方法です。キー チェーンを設定する場合は、一連のキーにライフタイムを指定します。Cisco IOS ソフトウェアはこれらの各キーを順番に使用します。これにより、キーが危険にさらされる可能性が軽減されます。キー チェーンの設定情報の詳細については、『Cisco IOS IP Routing: Protocol-Independent Configuration Guide』の「Configuring IP Routing Protocol-Independent Features」モジュールの「Managing Authentication Keys」の項を参照してください。

IP-RIP Delay Start の概要

IP-RIP Delay Start 機能は、ネイバー デバイス間のネットワーク接続が完全に機能するまで、ルーティング情報プロトコル バージョン 2（RIPv2）ネイバー セッションの開始を遅延させるためにシスコデバイスで使用されます。その結果、デバイスがシスコ製以外のネイバーデバイスに送信する最初の Message Digest Algorithm 5（MD5）パケットのシーケンス番号は常に 0 です。MD5 認証を使用してネイバー デバイスとの RIPv2 ネイバー セッションを確立するように設定されたデバイスのデフォルト動作では、物理インターフェイスの起動時に、MD5 パケットの送信を開始します。

多くの場合、IP-RIP Delay Start 機能は、MD5 認証を使用してフレーム リレー ネットワーク上でシスコ製以外のデバイスと RIPv2 ネイバー関係を確立するようにシスコ デバイスが設定されている場合に使用されます。フレーム リレー上で RIPv2 ネイバーに接続したとき、基礎となるフレーム リレー回路でデータを送受信する準備が整っていない場合でも、フレーム リレー ネットワークに接続されているシリアル インターフェイスが実行されている可能性があります。シリアル インターフェイスが実行中で、フレーム リレー回路がまだ機能していない場合、シリアル インターフェイスでデバイスが送信しようとした MD5 パケットはドロップされます。パケットの送信に必要なフレーム リレー回路がまだ機能していないために、MD5 パケットがドロップされると、フレーム リレー回路がアクティブになった後にネイバー デバイスが受信する最初の MD5 パケットのシーケンス番号は、0 よりも大きくなります。一部のシスコ製以外のデバイスでは、他のデバイスから受信する最初の MD5 パケットのシーケンス番号が 0 を超える場合、MD5 で認証された RIPv2 ネイバー セッションの開始を許可しません。

RIPv2 に関する MD5 認証の実装方法がベンダーによって異なるのは、おそらくパケット損失に対する RFC（RFC 2082）があいまいなためです。RFC 2082 では、デバイスは 0 のシーケンス番号、または最後に受信したシーケンス番号よりも大きいシーケンス番号を受け入れる準備をする必要があると提案しています。RIPv2 の MD5 メッセージ受信の詳細については、http://www.ietf.org/rfc/rfc2082.txt の RFC 2082 の 3.2.2 を参照してください。

IP-RIP Delay Start 機能は、ファスト イーサネットやギガビット イーサネットなどの他のインターフェイス タイプでサポートされます。

シスコ デバイスでは、他のデバイスから受信する最初の MD5 パケットのシーケンス番号が 0 を超える場合、MD5 で認証された RIPv2 ネイバーセッションの開始を許可します。ネットワーク内でシスコ デバイスのみを使用する場合は、IP-RIP Delay Start 機能を使用する必要はありません。

オフセットリスト

オフセット リストは、RIP を介して学習されるルートに対する着信および送信のメトリックを増やすためのメカニズムです。ルーティングメトリックの値を増やすローカルメカニズムを提供するために実行されます。オプションとして、アクセス リスト、またはインターフェイスのいずれかを使用して、オフセット リストを制限することができます。

タイマー

ルーティングプロトコルでは、ルーティングアップデートの頻度、ルートが無効になるまでの時間、および他のパラメータなどの変数を決めるいくつかのタイマーを使用します。これらのタイマーを調整すると、インターネットワークのニーズに適合するように、ルーティング プロトコルのパフォーマンスを調整できます。次のようにタイマーを調整できます。

- ルーティング アップデートを送信する頻度（アップデートの秒単位の間隔）
- ルートが無効と宣言された後の間隔（秒単位）
- より適切なパスに関するルーティング情報が抑制されている間隔（秒単位）
- ルーティング テーブルからルートが削除する前に経過する必要がある時間（秒単位）
- ルーティング アップデートが延期される合計時間

また、ソフトウェアの IP ルーティングのサポートを調整して、多様な IP ルーティング アルゴリズムのコンバージェンスを高速化できます。結果として、冗長ルータへのフォールバックが迅速になります。総体的な効果として、迅速なリカバリが重要な状況で、ネットワークのエンドユーザの作業が中断する問題が最小限に抑えられます。

RIP の設定方法

RIP のイネーブル化と RIP パラメータの設定

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configureterminal**
3. **routerrip**
4. **network***ip-address*
5. **neighbor***ip-address*
6. **offset-list** [*access-list-number* | access-list-*name*] {**in** |**out**} *offset*[*interface-typeinterface-number*]
7. **timers basic***updateinvalidholddownflush* [*sleeptime*]
8. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化 例： `Device> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**configureterminal** 例： `Device# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**routerrip** 例： `Device(config)# router rip`	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 4	**network***ip-address* 例： `Device(config-router)# network 10.1.1.0`	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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 5	**neighbor***ip-address* 例： `Device(config-router)# neighbor 10.1.1.2`	ルーティング情報を交換するネイバーデバイスを定義します。
ステップ 6	**offset-list** [*access-list-number* | access-list-*name*] {**in** |**out**} *offset*[*interface-typeinterface-number*] 例： `Device(config-router)# offset-list 98 in 1 Ethernet 1/0`	（任意）ルーティング メトリックにオフセット リストを適用します。
ステップ 7	**timers basic***updateinvalidholddownflush* [*sleeptime*] 例： `Device(config-router)# timers basic 1 2 3 4`	（任意）ルーティング プロトコル タイマーを調整します。
ステップ 8	**end** 例： `Device(config-router)# end`	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。

RIP バージョンの指定と認証のイネーブル化

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configureterminal**
3. **routerrip**
4. **version** {**1** |**2**}
5. **exit**
6. **interface***typenumber*
7. **ipripsendversion[1][2]**
8. **ipripreceiveversion[1][2]**
9. **ipripauthenticationkey-chain***name-of-chain*
10. **ipripauthenticationmode**{**text** | **md5**}
11. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化 例： `Device> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**configureterminal** 例： `Device# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**routerrip** 例： `Device(config)# router rip`	ルータ コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 4	**version** {**1** |**2**} 例： `Device(config-router)# version 2`	シスコ ソフトウェアが RIP バージョン 2（RIPv2）パケットだけを送信するようにします。
ステップ 5	**exit** 例： `Device(config-router)# exit`	ルータ コンフィギュレーション モードを終了して、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	**interface***typenumber* 例： `Device(config)# interface Ethernet 3/0`	インターフェイスを指定し、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 7	**ipripsendversion[1][2]** 例： `Device(config-if)# ip rip send version 2`	インターフェイスが RIPv2 パケットだけを送信するように設定します。
ステップ 8	**ipripreceiveversion[1][2]** 例： `Device(config-if)# ip rip receive version 2`	インターフェイスが RIPv2 パケットだけを受け入れるように設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 9	**ipripauthenticationkey-chain***name-of-chain* 例： `Device(config-if)# ip rip authentication key-chain chainname`	RIP 認証をイネーブルにします。
ステップ 10	**ipripauthenticationmode{text | md5}** 例： `Device(config-if)# ip rip authentication mode md5`	インターフェイスが Message Digest Algorithm 5（MD5）認証を使用するように設定します（設定しないと、デフォルトでプレーンテキスト認証が使用されます）。
ステップ 11	**end** 例： `Device(config-if)# end`	インターフェイス コンフィギュレーション モードを終了し、特権 EXEC モードに戻ります。

RIP ルートの集約

RIP Version 2 は、デフォルトで自動ルート集約をサポートしています。クラスフル ネットワーク境界を越えるとき、サブプレフィックスはクラスフル ネットワーク境界に集約されます。サブネットの接続を解除した場合、自動ルート集約をディセーブルにして、そのサブネットをアドバタイズします。ルート集約がディセーブルになると、クラスフル ネットワーク境界間でサブネットとホストルーティング情報が送信されます。自動集約をディセーブルにするには、ルータ コンフィギュレーション モードで **no auto-summary** コマンドを使用します。

（注） スーパーネット アドバタイズメント（クラスフル メジャー ネットワーク未満の任意のネットワーク プレフィックスのアドバタイズ）は、ルーティングテーブルで認識されたスーパーネットのアドバタイズ以外、RIP ルート集約では許可されていません。設定に従って任意のインターフェイスで認識されるスーパーネットは、この場合も認識されます。たとえば、次の集約は無効です（無効なスーパーネット集約）。

```
Router(config)# interface Ethernet 1
Router(config-if)# ip summary-address rip 10.0.0.0 252.0.0.0
.
.
>
```

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configureterminal**
3. **interface***typenumber*
4. **ipsummary-addressrip***ip-addressnetwork-mask*
5. **exit**
6. **routerrip**
7. **noauto-summary**
8. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化 例： `Router> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**configureterminal** 例： `Router# configure terminal`	グローバルコンフィギュレーションモードを開始します。
ステップ 3	**interface***typenumber* 例： `Router(config)# interface Ethernet 3/0`	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	**ipsummary-addressrip***ip-addressnetwork-mask* 例： `Router(config-if)# ip summary-address rip 10.2.0.0 255.255.0.0`	集約するルートを識別する IP アドレスとネットワーク マスクを指定します。
ステップ 5	**exit** 例： `Router(config-if)# exit`	インターフェイスコンフィギュレーションモードを終了します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 6	**routerrip** 例： `Router(config)# router rip`	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 7	**noauto-summary** 例： `Router(config-router)# no auto-summary`	ルータ コンフィギュレーションモードで、自動集約をディセーブルにします。
ステップ 8	**end** 例： `Router(config-router)# end`	ルータ コンフィギュレーションモードを終了して、特権 EXEC モードに戻ります。

スプリット ホライズンのイネーブル化とディセーブル化

スプリット ホライズンをイネーブルまたはディセーブルにするには、必要に応じてインターフェイス コンフィギュレーション モードで次のコマンドを使用します。

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configureterminal**
3. **interface***typenumber*
4. **ip split-horizon**
5. **noipsplit-horizon**
6. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化 例： `Router> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	**configureterminal** 例： `Router# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**interface***typenumber* 例： `Router(config)# interface Ethernet 3/0`	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	**ip split-horizon** 例： `Router(config-if)# ip split-horizon`	スプリット ホライズンをイネーブルにします。
ステップ 5	**noipsplit-horizon** 例： `Router(config-if)# no ip split-horizon`	スプリット ホライズンをディセーブルにします。
ステップ 6	**end** 例： `Router(config-if)# end`	インターフェイス コンフィギュレーション モードを終了し、特権 EXEC モードに戻ります。

送信元 IP アドレスの確認のディセーブル化

この作業を実行して、着信ルーティングアップデートの送信元IPアドレスを確認するデフォルト機能をディセーブルにします。

（注） フレーム リレーと SMDS のカプセル化の場合、スプリット ホライズンはデフォルトでディセーブルです。任意の X.25 カプセル化を使用するインターフェイスの場合、デフォルトでスプリット ホライズンはディセーブルではありません。その他のカプセル化の場合、デフォルトでスプリット ホライズンはイネーブルです。

一般的に、ルートを適切にアドバタイズするには変更が必要だと確信がない限り、デフォルトの状態を変更することは推奨されません。シリアル インターフェイスでスプリット ホライズンがディセーブルで、そのインターフェイスがパケット通信網に接続されている場合、そのネットワークの関連マルチキャスト グループ内にあるすべてのルータに対してスプリット ホライズンをディセーブルにする必要があることに注意してください。

（注） スプリット ホライズンがイネーブルの場合、集約されたネットワークはアドバタイズさ
せん。

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configureterminal**
3. **interface***typenumber*
4. **ipsplit-horizon**
5. **exit**
6. **routerrip**
7. **novalidate-update-source**
8. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化 例： `Router> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**configureterminal** 例： `Router# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	**interface***typenumber* 例： `Router(config)# interface Ethernet 3/0`	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	**ipsplit-horizon** 例： `Router(config-if)# ip split-horizon`	スプリット ホライズンをイネーブルにします。
ステップ 5	**exit** 例： `Router(config-if)# exit`	インターフェイス コンフィギュレーション モードを終了します。
ステップ 6	**routerrip** 例： `Router(config)# router rip`	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 7	**novalidate-update-source** 例： `Router(config-router)# no validate-update-source`	着信 RIP ルーティング アップデートの送信元 IP アドレスの確認をディセーブルにします。
ステップ 8	**end** 例： `Router(config-router)# end`	ルータ コンフィギュレーション モードを終了して、特権 EXEC モードに戻ります。

パケット間遅延の設定

パケット間遅延を設定する場合に実行します。

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configureterminal**
3. **interface***typenumber*
4. **exit**
5. **routerrip**
6. **output-delay***milliseconds*
7. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化 例： `Router> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**configureterminal** 例： `Router# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**interface***typenumber* 例： `Router(config)# interface Ethernet 3/0`	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	**exit** 例： `Router(config-if)# exit`	インターフェイス コンフィギュレーション モードを終了します。
ステップ 5	**routerrip** 例： `Router(config)# router rip`	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 6	**output-delay***milliseconds* 例： `Router(config-router)# output-delay 8`	発信 RIP アップデートのパケット間遅延を設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 7	**end** 例： `Router(config-router)# end`	ルータ コンフィギュレーション モードを終了して、特権 EXEC モードに戻ります。

WAN 上の RIP の最適化

RIP が最適化されていない場合、2 つの問題があります。

- 一般的に、RIP による定期的なブロードキャストによって、WAN 回路が閉じられなくなります。
- 固定のポイント間リンクでも、30 秒ごとに回線で渡される情報量なので、定期的な RIP 転送のオーバーヘッドによって通常のデータ転送が重度に妨害される可能性があります。

このような制約事項に対処するには、RIP のトリガー拡張機能によって、ルーティング データベースに更新があった場合にのみ、WAN 上で情報を送信するようにします。この機能をイネーブルにしたインターフェイスでは、定期的な更新パケットは抑制されます。ポイント間のシリアル インターフェイスでは、RIP ルーティング トラフィックが減ります。そのため、使用に関して課金されるオンデマンド回路ではコストを節約できます。RIP のトリガー拡張機能は、RFC 2091『*Triggered Extensions to RIP to Support Demand Circuits*』の一部をサポートしています。

次の作業を実行して、RIP のトリガー拡張機能をイネーブルにし、RIP プライベート データベースの内容を表示します。

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configureterminal**
3. **interfaceserial***controller-number*
4. **ipriptriggered**
5. **end**
6. **showipripdatabase** [*prefix mask*]

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化	特権 EXEC モードをイネーブルにします。

	コマンドまたはアクション	目的
	例： `Router> enable`	• パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**configureterminal** 例： `Router# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**interfaceserial***controller-number* 例： `Router(config)# interface serial3/0`	シリアル インターフェイスを設定します。
ステップ 4	**ipriptriggered** 例： `Router(config-if)# ip rip triggered`	RIP のトリガー拡張機能をイネーブルにします。
ステップ 5	**end** 例： `Router(config-if)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 6	**showipripdatabase** [*prefix mask*] 例： `Router# show ip rip database`	RIP プライベート データベースの内容を表示します。

フレーム リレー ネットワークから接続されるルータの IP-RIP Delay Start の設定

ここでは、フレーム リレー インターフェイスで IP-RIP Delay Start 機能を使用するようにルータを設定する方法について説明します。

ワンポイント アドバイス

Cisco ルータでは、他のルータから受信する最初の MD5 パケットのシーケンス番号が 0 を超える場合、MD5 で認証された RIPv2 ネイバー セッションの開始を許可します。ネットワーク内で Cisco ルータのみを使用する場合、IP-RIP Delay Start 機能を使用する必要はありません。

前提条件

ルータは Cisco IOS Release 12.4(12) 以降のリリースを実行している必要があります。

（注）

IP-RIP Delay Start 機能は、ファスト イーサネットやギガビット イーサネットなどの他のインターフェイス タイプでサポートされます。Cisco ルータが MD5 認証を使用してシスコ製以外のデバイスとの RIPv2 ネイバー セッションを確立できない場合は、IP-RIP Delay Start 機能で問題を解決できる可能性があります。

[Restrictions（機能制限）]

IP-RIP Delay Start 機能が必要なのは、シスコ製以外のデバイスとの RIPv2 ネイバー関係を確立するように Cisco ルータが設定され、MD5 ネイバー認証を使用する場合のみです。

RIPv2 の設定

ルータで RIPv2 を設定するには、次の必須作業を実行します。

この作業手順は、お使いのルータで RIPv2 を設定する際に利用できる多くの手順の一例です。

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configureterminal**
3. **routerrip**
4. **network***ip-network*
5. **version**{**1** | **2**}
6. [**no**] **auto-summary**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化	特権 EXEC モードをイネーブルにします。

	コマンドまたはアクション	目的
	例： `Router> enable`	• パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**configureterminal** 例： `Router# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**routerrip** 例： `Router(config)# router rip`	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 4	**network***ip-network* 例： `Router(config-router)# network 192.168.0.0`	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。
ステップ 5	**version**{**1** | **2**} 例： `Router (config-router)# version 2`	RIP Version 1 パケットのみまたは RIP Version 2 パケットのみを送受信するように、ソフトウェアを設定します。
ステップ 6	[**no**] **auto-summary** 例： `Router(config-router)# no auto-summary`	サブネット ルートをネットワーク レベル ルートに自動集約するデフォルトの動作をディセーブルまたは復元します。

シリアル サブインターフェイスでのフレーム リレーの設定

フレーム リレーのシリアルサブインターフェイスを設定するには、次の必須作業を実行します。

（注） この作業手順は、サブインターフェイスでフレーム リレーを設定する際に利用できる多くの手順の一例です。フレーム リレーの設定の詳細と手順については、『*Cisco IOS Wide-Area Networking Configuration Guide*』の「Configuring Frame Relay」を参照してください。

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configureterminal**
3. **interface***typenumber*
4. **noipaddress**
5. **encapsulationframe-relay[mfrnumber|ietf]**
6. **frame-relaylmi-type** {**cisco** | **ansi** | **q933a**}
7. **exit**
8. **interface***typenumber/subinterface-number*{**point-to-point** | **multipoint**}
9. **frame-relayinterface-dlci***dlci* [**ietf** | **cisco**]

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化 例： `Router> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**configureterminal** 例： `Router# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**interface***typenumber* 例： `Router(config)# interface serial3/0`	インターフェイスを指定し、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	**noipaddress** 例： `Router(config-if)# no ip address`	以前に設定した IP アドレスをインターフェイスから削除します。
ステップ 5	**encapsulationframe-relay[mfrnumber|ietf]** 例： `Router(config-if)# encapsulation frame-relay ietf`	インターフェイスのフレーム リレー カプセル化のタイプを指定します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 6	**frame-relaylmi-type** {**cisco** | **ansi** | **q933a**} 例： `Router(config-if)# frame-relay lmi-type ansi`	そのインターフェイスのフレーム リレー ローカル管理インターフェイス（LMI）のタイプを指定します。
ステップ 7	**exit** 例： `Router(config-if)# exit`	インターフェイスコンフィギュレーションモードを終了します。
ステップ 8	**interface***typenumber/subinterface-number*{**point-to-point** | **multipoint**} 例： `Router(config)# interface serial3/0.1 point-to-point`	サブインターフェイスとサブインターフェイスの接続タイプを指定し、サブインターフェイスコンフィギュレーションモードを開始します。
ステップ 9	**frame-relayinterface-dlci***dlci* [**ietf** | **cisco**] 例： `Router(config-subif)# frame-relay interface-dlci 100 ietf`	データリンク接続 ID（DLCI）をフレーム リレー サブインターフェイスに割り当てます。

フレーム リレー サブインターフェイスでの IP、RIPv2 用 MD5 認証、および IP-RIP Delay の設定

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configureterminal**
3. **keychain***name-of-chain*
4. **key***number*
5. **key-string***string*
6. **exit**
7. **exit**
8. **interface***typenumber*
9. **nocdpenable**
10. **ipaddress***ip-addresssubnet-mask*
11. **ipripauthenticationmode** {**text** | **md5**}
12. **ipripauthenticationkey-chain***name-of-chain*
13. **ipripinitial-delay***delay*
14. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化 例： `Device> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**configureterminal** 例： `Device# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**keychain***name-of-chain* 例： `Device(config)# key chain rip-md5`	キー チェーンの名前を指定し、キー チェーン コンフィギュレーション モードを開始します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	**key***number* 例： `Device(config-keychain)# key 123456`	キー ID を指定し、キー チェーン キー コンフィギュレーション モードを開始します。指定できる範囲は 0 ～ 2147483647 です。
ステップ 5	**key-string***string* 例： `Device(config-keychain-key)# key-string abcde`	キー ストリングを設定します。
ステップ 6	**exit** 例： `Device(config-keychain-key)# exit`	キー チェーン キー コンフィギュレーション モードを終了します。
ステップ 7	**exit** 例： `Device(config-keychain)# exit`	キーチェーンコンフィギュレーションモードを終了します。
ステップ 8	**interface***typenumber* 例： `Device(config)# interface serial 3/0.1`	サブインターフェイスを指定し、サブインターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 9	**nocdpenable** 例： `Device(config-subif)# no cdp enable`	インターフェイスで Cisco Discovery Protocol オプションをディセーブルにします。 （注） Cisco Discovery Protocol は、シスコ製以外のデバイスではサポートされません。IP-RIP Delay Start 機能が必要なのは、シスコ製以外のデバイスに接続している場合のみです。そのため、IP-RIP Delay Start 機能を設定するインターフェイスでは Cisco Discovery Protocol をディセーブルにする必要があります。
ステップ 10	**ipaddress***ip-addresssubnet-mask* 例： `Device(config-subif)# ip address 172.16.10.1 255.255.255.0`	フレーム リレー サブインターフェイスの IP アドレスを設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 11	**ipripauthenticationmode** {**text** | **md5**} 例： `Device(config-subif)# ip rip authentication mode md5`	RIPv2 認証のモードを指定します。
ステップ 12	**ipripauthenticationkey-chain***name-of-chain* 例： `Device (config-subif)# ip rip authentication key-chain rip-md5`	ルーティング情報プロトコル バージョン 2（RIPv2）Message Digest Algorithm 5（MD5）認証用に、以前に設定したキー チェーンを指定します。
ステップ 13	**ipripinitial-delay***delay* 例： `Device(config-subif)# ip rip initial-delay 45`	インターフェイスの IP-RIP Delay Start 機能を設定します。デバイスは、*delay* 引数に指定された秒数だけ、RIPv2 ネイバーに対する最初の MD5 認証パケットの送信を遅延します。範囲は 0 ～ 1800 です。
ステップ 14	**end** 例： `Device(config-subif)# end`	サブインターフェイス 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。

RIP の設定例

ルート集約の例

次に、**ip summary-address rip** ルータ コンフィギュレーション コマンドを使用して、インターフェイスでの集約を設定する例を示します。この例では、インターフェイスでの更新の送信中にサブネット 10.1.3.0/25、10.1.3.128/25、10.2.1.0/24、10.2.2.0/24、10.1.2.0/24 および 10.1.1.0/24 が次のように集約されています。

```
Router(config)#interface GigabitEthernet 0/2
Router(config-if)#ip summary-address rip 10.1.0.0 255.255.0.0
Router(config-if)#ip summary-address rip 10.2.0.0 255.255.0.0
Router(config-if)#ip summary-address rip 10.3.0.0 255.255.0.0
```

スプリット ホライズンの例

次に、スプリット ホライズンの設定の例を 2 種類示します。

例 1

次の設定では、シリアル リンクでスプリット ホライズンをディセーブルにする単純な例を示します。この例では、シリアル リンクは X.25 ネットワークに接続します。

```
Router(config)# interface Serial 0
Router(config-if)# encapsulation x25

Router(config-if)# no ip split-horizon
```

例 2

次の例では、下の図に、**noipsplit-horizon** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドが有効な一般的な状況を示しています。この図は、（フレーム リレー ネットワークに接続している）ルータ C 上のシリアル インターフェイス経由でアクセスできる 2 つの IP サブネットを示してします。この例では、ルータ C 上のシリアル インターフェイスは、セカンダリ IP アドレスの割り当てによってサブネットの 1 つに対応します。

ルータ A、ルータ B、およびルータ C（それぞれ IP ネットワーク 10.13.50.0、10.155.120.0、および 10.20.40.0 に接続）のイーサネット インターフェイスは、いずれもスプリット ホライズンがデフォルトでイネーブルです。一方、ネットワーク 172.16.1.0 および 192.168.1.0 に接続するシリアル インターフェイスは、いずれも **noipsplit-horizon** コマンドでスプリット ホライズンがディセーブルにされています。下の図は、トポロジとインターフェイスを示します。

この例では、すべてのシリアルインターフェイスでスプリットホライズンがディセーブルです。ネットワーク 172.16.0.0 をネットワーク 192.168.0.0 に、またはその逆方向にアドバタイズするには、ルータ C でスプリット ホライズンをディセーブルにする必要があります。これらのサブネットは、ルータ C、インターフェイス S0 で重複しています。シリアル インターフェイス S0 でスプリット ホライズンがイネーブルだった場合、これらのネットワークのいずれについても、フレーム リレー ネットワークにルートはアドバタイズされません。

ルータ A の設定

```
interface ethernet 1
 ip address 10.13.50.1
!
interface serial 1
 ip address 172.16.2.2
 encapsulation frame-relay
 no ip split-horizon
```

ルータ B の設定

```
interface ethernet 2
 ip address 10.155.120.1
!
interface serial 2
 ip address 192.168.1.2
```

```
 encapsulation frame-relay
 no ip split-horizon
```

ルータ C の設定

```
interface ethernet 0
 ip address 10.20.40.1
!
interface serial 0
 ip address 172.16.1.1
 ip address 192.168.1.1 secondary
 encapsulation frame-relay
 no ip split-horizon
```

アドレス ファミリ タイマーの例

次に、個々のアドレス ファミリ タイマーを調整する例を示します。アドレス ファミリ「notusingtimers」では、汎用的な RIP 設定で 5、10、15、および 20 のタイマー値が使用されている場合でも、30、180、180、および 240 のシステム デフォルトが使用されます。アドレス ファミリ タイマーは、汎用の RIP 設定から継承されません。

```
Router(config)# router rip
Router(config-router)# version 2
Router(config-router)# timers basic 5 10 15 20
Router(config-router)# redistribute connected
Router(config-router)# network 5.0.0.0
Router(config-router)# default-metric 10
Router(config-router)# no auto-summary
Router(config-router)#
Router(config-router)# address-family ipv4 vrf abc
Router(config-router-af)# timers basic 10 20 20 20
Router(config-router-af)# redistribute connected
Router(config-router-af)# network 10.0.0.0
Router(config-router-af)# default-metric 5
Router(config-router-af)# no auto-summary
Router(config-router-af)# version 2
Router(config-router-af)# exit-address-family
Router(config-router)#
Router(config-router)# address-family ipv4 vrf xyz
Router(config-router-af)# timers basic 20 40 60 80
Router(config-router-af)# redistribute connected
Router(config-router-af)# network 20.0.0.0
Router(config-router-af)# default-metric 2
Router(config-router-af)# no auto-summary
Router(config-router-af)# version 2
Router(config-router-af)# exit-address-family
Router(config-router)#
Router(config-router)# address-family ipv4 vrf notusingtimers

Router(config-router-af)# redistribute connected
Router(config-router-af)# network 20.0.0.0
Router(config-router-af)# default-metric 2
Router(config-router-af)# no auto-summary
Router(config-router-af)# version 2
Router(config-router-af)# exit-address-family
Router(config-router)#
```

例：フレーム リレー インターフェイスでの IP-RIP Delay Start

その他の参考資料

ここでは、Routing Information Protocol の設定に関連する資料を紹介します。

関連資料

関連項目	マニュアル タイトル
プロトコルから独立した機能、RIP情報のフィルタリング、キー管理（RIP Version 2 で使用可能）、および VLSM	『*Configuring IP Routing Protocol-Independent Features*』
IPv6 ルーティング：RIP for IPv6	『*Cisco IOS IP Routing: RIP Configuration Guide*』
RIP コマンド：コマンド構文、コマンド モード、コマンド履歴、デフォルト設定、使用に関する注意事項および例	『*Cisco IOS IP Routing: RIP Command Reference*』
フレーム リレーの設定	『*Cisco IOS Wide-Area Networking Configuration Guide*』

標準

規格	Title
なし	--

MIB

MIB	MIB のリンク
新しい MIB または変更された MIB はサポートされていません。また、既存の MIB に対するサポートに変更はありません。	選択したプラットフォーム、Cisco IOS リリース、およびフィーチャ セットに関する MIB を探してダウンロードするには、次の URL にある Cisco MIB Locator を使用します。 http://www.cisco.com/go/mibs

RFC

RFC	Title
RFC 1058	ルーティング情報プロトコル
RFC 2082	『RIP-2 MD5 Authentication』
RFC 2091	『*Triggered Extensions to RIP to Support Demand Circuits*』
RFC 2453	『RIP version 2』

シスコのテクニカル サポート

説明	Link
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。 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。 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。	http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html

RIP の設定に関する機能情報

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 に移動します。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

表 *3*：*Routing Information Protocol* の設定に関する機能情報

機能名	リリース	機能情報
IP-RIP Delay Start	12.4(12)、 15.0(1)M、 12.2(33)SRE、 15.0(1)SY	IP-RIP Delay Start 機能は、隣接ルータ間のネットワーク接続が完全に機能するまで、RIPv2 ネイバー セッションの開始を遅延させるために Cisco ルータで使用されます。その結果、ルータがシスコ製以外の隣接ルータに送信する最初の MD5 パケットのシーケンス番号は常に 0 です。MD5 認証を使用してネイバー ルータとの RIPv2 ネイバー セッションを確立するように設定されたルータのデフォルト動作では、物理インターフェイスの起動時に、MD5 パケットの送信を開始します。 次のコマンドが導入または変更されました。**ipripinitial-delay**
RIPv2 用の IP サマリー アドレス	12.0(7)T、12.1(3)T、12.1(14)、12.2(2)T、12.2(27)SBB、15.0(1)M、12.2(33)SRE、15.0S	RIPv2 用の IP サマリー アドレス機能によって、ルートを集約する機能が導入されました。RIP Version 2 のルートを集約すると、大規模なネットワークのスケーラビリティと効率が改善されます。IP アドレスの集約とは、RIP ルーティング テーブルに子ルート（サマリー アドレスに含まれる個々の IP アドレスの任意の組み合わせに対して作成されるルート）のエントリがないことを意味します。そのため、テーブルのサイズが削減され、ルータが処理できるルート数が増えます。 次のコマンドが導入または変更されました。 **ipsummary-addressrip**

機能名	リリース	機能情報
ルーティング情報プロトコル	12.2(27)SBB、15.0(1)M、12.2(33)SRE、15.0S	Routing Information Protocol（RIP）は小規模から中規模の TCP/IP ネットワークで一般的に使用されるルーティング プロトコルです。また、距離ベクトル アルゴリズムを使用してルートを計算する安定したプロトコルです。
トリガー RIP	12.0(1)T、15.0(1)M、12.2(33)SRE、15.0S	トリガー RIP は、費用のかかる回路ベースの WAN リンクでの継続的な RIP アップデートに対処するために導入されました。RIP のトリガー拡張機能によって、ルーティング データベースに更新があった場合にのみ、RIP は WAN 上で情報を送信します。この機能をイネーブルにしたインターフェイスでは、定期的な更新パケットは抑制されます。ポイント間のシリアル インターフェイスでは、RIP ルーティング トラフィックが減ります。 次のコマンドが導入または変更されました。**ipriptriggered**、**showipripdatabase**

用語集

アドレス ファミリ：ネットワーク アドレスの共通形式を共有するネットワーク プロトコルのグループ。アドレス ファミリは RFC 1700 で定義されています。

IS-IS（Intermediate System-to-Intermediate System）DECnet Phase V ルーティングに基づく OSI リンクステート階層型ルーティングプロトコルであり、ルータはこれを使用して、ネットワーク トポロジを決定するために、1 つのメトリックに基づいてルーティング情報を交換します。

RIP：ルーティング情報プロトコル。RIP はローカルおよびワイド エリア ネットワークで使用されるダイナミック ルーティング プロトコルです。

VRF：VPN ルーティングおよび転送（VRF）インスタンス。VRF は、IP ルーティング テーブル、取得されたルーティングテーブル、そのルーティングテーブルを使用する一連のインターフェイス、ルーティングテーブルに登録されるものを決定する一連のルールおよびルーティングプロト

コルで構成されています。一般に、VRF には、PE ルータに付加されるカスタマー VPN サイトが定義されたルーティング情報が格納されています。

第 5 章

BFD for RIPv2 サポート

BFD for RIPv2 サポート機能は、隣接ルータが非アクティブの場合に、代替パスの選択を容易にするために使用されます。

ルーティング情報プロトコル（RIP）は、特定のネイバーのプレフィックスのタイムアウトを使用して、ネイバーが非アクティブかどうかを識別します。デフォルトでは、タイムアウトは 180 秒です。つまり、ネクストホップ ルータが非アクティブの場合でも、RIP ルータは最大 180 秒間プレフィックスをブロードキャストし続けます。

双方向フォワーディング検出（BFD）は、メディアやルーティング プロトコルに依存せずに単一/共通の標準化されたメカニズムを使用してサブセカンド障害を検出するプロトコルです。

- 機能情報の確認，59 ページ
- BFD for RIPv2 サポートの前提条件，60 ページ
- BFD for RIPv2 サポート機能の設定方法，60 ページ
- BFD for RIPv2 サポート機能の設定例，61 ページ
- その他の参考資料，62 ページ
- BFD for RIPv2 サポートの機能情報，63 ページ

機能情報の確認

ご使用のソフトウェア リリースでは、このモジュールで説明されるすべての機能がサポートされているとは限りません。最新の機能情報および警告については、Bug Search Tool およびご使用のプラットフォームおよびソフトウェア リリースのリリース ノートを参照してください。このモジュールで説明される機能に関する情報、および各機能がサポートされるリリースの一覧については、機能情報の表を参照してください。

プラットフォームのサポートおよびシスコ 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 に移動します。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

BFD for RIPv2 サポートの前提条件

BFD は RIPv2 に依存せずに、ルータでイネーブルになっていて動作している必要があります。

BFD for RIPv2 サポート機能の設定方法

RIPv2 ネイバーの BFD の設定

RIPv2 ネイバーの BFD を設定するには、この作業を実行します。

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configureterminal**
3. **routerrip**
4. **bfdall-interfaces**
5. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化 例： `Router> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**configureterminal** 例： `Router# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**routerrip** 例： `Router(config)# router rip`	RIP ルーティング プロセスを設定し、ルータ コンフィギュレーション モードを開始します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	**bfdall-interfaces** 例： `Router(config-router)# bfd all-interfaces`	ルーティング プロセスに関連付けられているすべてのインターフェイスの BFD をイネーブルにします。 • RIP アップデートが受信されると、RIPv2 は BFD を登録してネイバーのセッションを作成します。更新パケットが受信されると、新しいネイバーが自動的に BFD に対してイネーブルになります。 （注） また、特定の RIP ネイバーに対して BFD をイネーブルにするには、**neighbor** *ip-address* **bfd** コマンドを使用します。
ステップ 5	**end** 例： `Router(config-router)# end`	ルータ コンフィギュレーション モードを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードに戻ります。

BFD for RIPv2 サポート機能の設定例

RIPv2 ネイバーの BFD の設定例

次に、RIPv2 ネイバーに関連付けられたすべてのインターフェイスの BFD を設定する例を示します。

```
!
interface GigabitEthernet 0/0/0
 ip address 10.10.10.1 255.255.255.0
 bfd interval 50 min_rx 50 multiplier 5
end
!
interface GigabitEthernet 0/0/1
 ip address 10.10.20.1 255.255.255.0
 bfd interval 50 min_rx 50 multiplier 5
end
!
router rip
 version 2
 redistribute connected
 network 10.0.0.0
 neighbor 10.10.20.2 bfd
 bfd all-interfaces
 no auto-summary
!
```

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
Cisco IOS コマンド	『Cisco IOS Master Commands List, All Releases』
Cisco IOS IP ルーティング：プロトコルに依存しないコマンド	『*Cisco IOS IP Routing: Protocol-Independent Command Reference*』

標準

規格	Title
なし	--

MIB

MIB	MIB のリンク
なし	--

RFC

RFC	Title
なし	--

シスコのテクニカル サポート

説明	Link
★枠で囲まれた Technical Assistance の場合★右の URL にアクセスして、シスコのテクニカル サポートを最大限に活用してください。これらのリソースは、ソフトウェアをインストールして設定したり、シスコの製品やテクノロジーに関する技術的問題を解決したりするために使用してください。この Web サイト上のツールにアクセスする際は、Cisco.com のログイン ID およびパスワードが必要です。	http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html

BFD for RIPv2 サポートの機能情報

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 に移動します。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

表 *4*：***BFD for RIPv2*** サポートの機能情報

機能名	リリース	機能情報
BFD for RIPv2 サポート	Cisco IOS XE Release 3.3	BFD for RIPv2 サポート機能は、隣接ルータが非アクティブの場合に、代替パスの選択を容易にするために使用されます。 次のコマンドが導入または変更されました。**bfdall-interfaces**、**debugipripbfdevents**、**neighbor(RIP)**、および **showipripneighbor**

第 6 章

IPv6：RIPng VRF-Aware サポート

IPv6：RIPng VRF-Aware サポート機能は、プロバイダーエッジからカスタマーエッジ（PE-CE）のシナリオごとに個別のルーティング テーブルを使用します。これにより、ルート保護やモジュール性を改善し、ルーティング テーブルのサイズを減少させることができます。

- 機能情報の確認，65 ページ
- IPv6：RIPng VRF-Aware サポートについて，66 ページ
- IPv6：RIPng VRF-Aware サポートの設定方法，67 ページ
- IPv6：RIPng VRF-Aware サポートの設定例，69 ページ
- IPv6：RIPng VRF-Aware サポートに関する追加情報，70 ページ
- IPv6：RIPng VRF-Aware サポートの機能情報，71 ページ

機能情報の確認

ご使用のソフトウェア リリースでは、このモジュールで説明されるすべての機能がサポートされているとは限りません。最新の機能情報および警告については、Bug Search Tool およびご使用のプラットフォームおよびソフトウェア リリースのリリース ノートを参照してください。このモジュールで説明される機能に関する情報、および各機能がサポートされるリリースの一覧については、機能情報の表を参照してください。

プラットフォームのサポートおよびシスコ 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 に移動します。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

IPv6：RIPng VRF-Aware サポートについて

IPv6 ルーティング：RIP for IPv6

IPv6 ルーティング情報プロトコル（RIP）は、IPv4 RIP と同じように機能し、同じ利点を提供します。RFC 2080 で詳述されている IPv6 用の RIP 拡張には、IPv6 アドレスとプレフィックスのサポート、および RIP アップデート メッセージの宛先アドレスとして、すべての RIP デバイスのマルチキャスト グループ アドレス FF02::9 を使用することが含まれています。

IPv6：RIPng VRF-Aware サポート

Virtual Routing and Forwarding（VRF）モード以外では、IPv6 ルーティング情報プロトコル（RIP）（または、RIP Next Generation（RIPng））プロセスおよびこれに関連付けられた設定ごとに、同じルーティング テーブル内のすべてのルートが保持されます。他のルーティング プロトコルでは、多くの場合、プロトコル関連のルートを個別のルーティング テーブルに保存しておく必要があります。

IPv6：RIPng VRF-Aware サポート機能は、単一のルーティング テーブルに保存されるルートの数を減らすことによって、分離やモジュール性をイネーブルにし、潜在的なパフォーマンスを改善します。さらにこれにより、ネットワーク管理者は異なるいくつかの RIP ルーティング テーブルを作成し、単一の RIP プロトコル コンフィギュレーション ブロックに格納されている同じプロトコル設定を共有することもできます。

IPv6：RIPng VRF-Aware サポートの設定方法

IPv6：RIPng VRF-Aware サポートの設定

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configure terminal**
3. **ipv6 unicast-routing**
4. **vrf definition** *vrf-name*
5. **address-family ipv6**
6. **exit**
7. **exit**
8. **ipv6 rip vrf-mode enable**
9. **ipv6 router rip** *rip-process-name*
10. **exit**
11. **interface** *type number*
12. **vrf forwarding** *vrf-name*
13. **ipv6 enable**
14. **ipv6 rip** *rip-process-name* **enable**
15. **end**
16. **debug ipv6 rip vrf** *vrf-name*
17. **show ipv6 rip vrf** *vrf-name* **next-hops**
18. **show ipv6 rip vrf** *vrf-name* **database**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化 例： `Device> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**configure terminal** 例： `Device # configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	**ipv6 unicast-routing** 例： `Device (config)# ipv6 unicast-routing`	IPv6 ユニキャスト データグラムの転送をイネーブルにします。
ステップ 4	**vrf definition** *vrf-name* 例： `Device(config)# vrf definition vrf1`	Virtual Routing and Forwarding（VRF）ルーティング テーブル インスタンスを設定し、VRF 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	**address-family ipv6** 例： `Device(config-vrf)# address-family ipv6`	VRF アドレス ファミリ コンフィギュレーション モードを開始し、IPv6 アドレス プレフィックスをイネーブルにします。
ステップ 6	**exit** 例： `Device(config-vrf-af)# exit`	VRF アドレス ファミリ コンフィギュレーション モードを終了し、VRF コンフィギュレーション モードに戻ります。
ステップ 7	**exit** 例： `Device(config-vrf)# exit`	VRF コンフィギュレーション モードを終了し、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 8	**ipv6 rip vrf-mode enable** 例： `Device (config)# ipv6 rip vrf-mode enable`	IPv6 RIP ルーティングに対して VRF サポートをイネーブルにして、RTR エントリ設定モードに入ります。
ステップ 9	**ipv6 router rip** *rip-process-name* 例： `Device (config)# ipv6 router rip myrip`	IPv6 ルーティング情報プロトコル（RIP）ルーティング プロセス インスタンスを作成します。
ステップ 10	**exit** 例： `Device (config-rtr)# exit`	RTR エントリ コンフィギュレーション モードを終了し、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 11	**interface** *type number* 例： `Device (config)# interface Ethernet 0/0`	インターフェイスのタイプと番号を指定し、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 12	**vrf forwarding** *vrf-name* 例： `Device(config-if)# vrf forwarding vrf1`	コマンドを入力すると、インターフェイスは指定の VRF ルーティング インスタンス テーブルにバインドされ、使用可能なすべてのレイヤ 3 インターフェイス設定は削除されます。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 13	**ipv6 enable** 例： `Device(config-if)# ipv6 enable`	インターフェイス上で IPv6 をイネーブルにします。
ステップ 14	**ipv6 rip** *rip-process-name* **enable** 例： `Device(config-if)# ipv6 rip myrip enable`	インターフェイスの 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 15	**end** 例： `Device (config-if)# end`	インターフェイス コンフィギュレーション モードを終了し、特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 16	**debug ipv6 rip vrf** *vrf-name* 例： `Device# debug ipv6 rip vrf vrf1`	指定した IPv6 RIP VRF ルーティング テーブル インスタンスの VRF サポートに関連するデバッグ情報を表示します。
ステップ 17	**show ipv6 rip vrf** *vrf-name* **next-hops** 例： `Device# show ipv6 rip vrf vrf1 next-hops`	指定した VRF RIPng ルーティング テーブル内のネクストホップを表示します。
ステップ 18	**show ipv6 rip vrf** *vrf-name* **database** 例： `Device# show ipv6 rip vrf vrf1 database`	関連する RIP のローカル ルーティング情報ベース（RIB）を表示します。

IPv6：RIPng VRF-Aware サポートの設定例

例：IPv6：RIPng VRF-Aware サポートの設定

```
Device> enable
Device# configure terminal
Device(config)# ipv6 unicast-routing
Device(config)# vrf definition vrf1
Device(config-vrf)# address-family ipv6
Device(config-vrf-af)# exit
Device(config-vrf)# exit
Device(config)# ipv6 rip vrf-mode enable
Device(config)# ipv6 router rip myrip
Device(config-rtr)# exit
Device(config)# interface Ethernet 0/0
```

```
Device(config-if)# vrf forwarding vrf1
Device(config-if)# ipv6 enable
Device(config-if)# ipv6 rip myrip enable
Device(config-if)# end
```

例：IPv6：RIPng VRF-Aware サポートの確認

```
Device> debug ipv6 rip vrf vrf1

RIP Routing Protocol debugging is on for vrf vrf1
Sending:
*Mar 15 11:23:08.508: RIPng: Sending multicast update on Ethernet0/0 for vrf for vrf vrf1
*Mar 15 11:23:08.508: src=2001:DB8:0:1:FFFF:1234::5
*Mar 15 11:23:08.508: dst=2001:DB8:0:1::1 (Ethernet0/0)
*Mar 15 11:23:08.508: sport=521, dport=521, length=52
*Mar 15 11:23:08.508: command=2, version=1, mbz=0, #rte=2
*Mar 15 11:23:08.508: tag=0, metric=1, prefix=6000::/64
*Mar 15 11:23:08.508: tag=0, metric=1, prefix=2000::/64
*Mar 15 11:23:08.508: RIPng: Packet waiting
*Mar 15 11:23:08.508: RIPng: Process vrf received own response on Loopback1
Receiving
*Mar 15 11:23:20.316: RIPng: Packet waiting
*Mar 15 11:23:20.316: RIPng: response received from FE80::A8BB:CCFF:FE00:7C00 on Ethernet0/0
for vrf
*Mar 15 11:23:20.316: src=2001:DB8:0:1:FFFF:1234::4 (Ethernet0/0)
*Mar 15 11:23:20.316: dst=2001:DB8::1
*Mar 15 11:23:20.316: sport=521, dport=521, length=32
*Mar 15 11:23:20.316: command=2, version=1, mbz=0, #rte=1
*Mar 15 11:23:20.316: tag=0, metric=1, prefix=AAAA::/64
```

```
Device> show ipv6 rip vrf vrf1 database

RIP VRF "vrf1", local RIB
FE80::A8BB:CCFF:FE00:7C00/Ethernet0/0 [1 paths]
```

```
Device> show ipv6 rip vrf vrf1 next-hops

RIP VRF "vrf1", Next Hops
 AAAA::/64, metric 2, installed
Ethernet0/0/FE80::A8BB:CCFF:FE00:7C00, expires in 177 secs
```

IPv6：RIPng VRF-Aware サポートに関する追加情報

関連資料

関連項目	マニュアル タイトル
Cisco IOS コマンド	『Cisco IOS Master Command List, All Releases』
IP ルーティング：RIP コマンド	『Cisco IOS IP Routing: RIP Command Reference』
IPv6 ルーティング：RIP for IPv6	『*Cisco IOS IP Routing: RIP Configuration Guide*』

標準および RFC

標準/RFC	Title
RFC 2080	『*RIPng for IPv6*』

シスコのテクニカル サポート

説明	Link
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。 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。 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。	http://www.cisco.com/support

IPv6：RIPng VRF-Aware サポートの機能情報

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 に移動します。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

表 *5*：*IPv6*：*RIPng VRF-Aware* サポート

機能名	リリース	機能情報
IPv6：RIPng VRF-Aware サポート	15.3(3)M 15.2(1)SY	Virtual Routing and Forwarding（VRF）対応でない場合、IPv6 ルーティング情報プロトコル（RIP）（または RIP Next Generation（RIPng））は、デフォルトのグローバルルーティング テーブルから選択できるルートでのみ機能します。VRF モードで動作する場合には、RIPng は各 VRF インスタンスに対して個別のルーティング テーブルを作成します。IPv6：RIPng VRF-Aware サポート機能は、プロバイダー エッジからカスタマーエッジ（PE-CE）のシナリオごとにルーティング テーブルを個別化する機能をイネーブルにします。これにより、ルート保護やモジュール性を改善し、ルーティング テーブルのサイズを減少させることができます。 次のコマンドが導入または変更されました。**clear ipv6 rip**、**debug ipv6 rip**、**ipv6 rip vrf-mode enable**、および **show ipv6 rip**

索 引

A

auto-summary（RIP）コマンド 35

I

IP 24, 37
　アドバタイジング、定義 24
　スプリットホライズン、イネーブル化およびディセーブル化 37
ip rip authentication mode コマンド 33
ip rip triggered コマンド 42
ip split-horizon コマンド 37
ip summary-address rip コマンド 26
IPv6 17
　プレフィックス リストのオペランド キーワード 17
　配布リスト 17

M

MD5（Message Digest 5）認証 25
　RIP 25

O

offset-list コマンド 32

R

RIP for IPv6 4, 14
　説明 4, 14
RIP ルータ メトリック 14
RIP（ルーティング情報プロトコル） 24, 25, 33, 35, 38, 50
　IP 24, 25, 33, 35, 38, 50
　　バージョン、指定 33
RIP（ルーティング情報プロトコル） *(続き)*
　IP *(続き)*
　　ホップ カウント 24
　　ルート集約 35, 50
　　（例） 50
　　ディセーブル化 35
　　送信元 IP アドレス、確認のディセーブル化 38
　　認証 25

S

show ip rip database コマンド 42

T

timers basic（RIP）コマンド 32

U

UDP（ユーザ データグラム プロトコル） 24
　RIP での使用 24

V

validate-update-source コマンド 38

か

カプセル化 38
　フレーム リレーおよび SMDS のスプリット ホライズン、RIP 38

さ

サマリー アドレス 26
エントリ、確認 26

す

スプリット ホライズン 28
イネーブル化またはディセーブル化 28

せ

セカンダリ アドレス 51
フレーム リレーおよび SMDS での使用（例） 51

ふ

フレーム リレー、スプリット ホライズン SMDS（スイッチド マルチメガビット データ サービス） 38
ディセーブルにされたスプリット ホライズン 38

め

メッセージ URL http 10, 53
//www.cisco.com/cisco/web/support/index.html 10, 53
メトリック 24
RIP 24

る

ルーティング情報プロトコル（RIP） 14
IPv6 14
イネーブル化 14
ルート認証 25
RIP 25