Cisco IOS XE Everest 16.6.1（Catalyst 9300 スイッチ）IP コンフィギュレーション ガイド

初版：2017 年 07 月 31 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/**）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。

© 2017 Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

目 次

HSRP の設定 1

HSRP の設定 1

機能情報の確認 1

HSRP の設定に関する情報 1

HSRP の概要 1

HSRP のバージョン 3

MHSRP 4

SSO HSRP 5

HSRP およびスイッチ スタック 6

IPv6 の HSRP の設定 6

HSRP の設定方法 6

HSRP のデフォルト設定 6

HSRP 設定時の注意事項 7

HSRP のイネーブル化 7

HSRP のプライオリティの設定 9

MHSRP の設定 12

ルータ A の設定 13

ルータ B の設定 17

HSRP 認証およびタイマーの設定 21

ICMP リダイレクト メッセージの HSRP サポートのイネーブル化 22

HSRP グループおよびクラスタリングの設定 23

HSRP の確認 23

HSRP コンフィギュレーションの確認 23

HSRP の設定例 24

HSRP のイネーブル化：例 24

HSRP のプライオリティの設定：例 24

MHSRP の設定：例 24

HSRP 認証およびタイマーの設定：例 25
HSRP グループおよびクラスタリングの設定：例 25
HSRP の設定に関する追加情報 25
HSRP の設定に関する機能情報 26
NHRP の設定 29
NHRP の設定 29
機能情報の確認 29
NHRP の設定に関する情報 30
NHRP および NBMA のネットワークの相互作用 30
ダイナミックに構築されたハブアンドスポーク ネットワーク 31
NHRP の設定方法 31
インターフェイス上での NHRP のイネーブル化 31
マルチポイント動作のための GRE トンネルの設定 32
NHRP の設定例 35
論理 NBMA の物理ネットワーク設計の例 35
例：マルチポイント動作のための GRE トンネル 38
NHRP の設定に関する追加情報 38
NHRP 設定の機能情報 39
VRRPv3 プロトコルのサポート 41
VRRPv3 プロトコルのサポート 41
機能情報の確認 41
VRRPv3 プロトコルのサポートの制限事項 42
VRRPv3 プロトコル サポートについて 43
VRRPv3 の利点 43
VRRP デバイスのプライオリティおよびプリエンプション 44
VRRP のアドバタイズメント 45
VRRPv3 プロトコル サポートについて 45
VRRPv3 の利点 45
VRRP デバイスのプライオリティおよびプリエンプション 47
VRRP のアドバタイズメント 47
VRRPv3 プロトコル サポートの設定方法 48
VRRP グループの作成とカスタマイズ 48

FHRP クライアントの初期化前の遅延時間の設定 50
VRRPv3 プロトコル サポートの設定例 52
例：デバイス上の VRRPv3 のイネーブル化 52
例：VRRP グループの作成とカスタマイズ 52
例：FHRP クライアントの初期化前の遅延時間の設定 52
例：VRRP ステータス、設定、および統計情報の詳細 53
その他の参考資料 53
VRRPv3 プロトコルのサポートの機能情報 54
用語集 55
拡張オブジェクト トラッキングの設定 57
機能情報の確認 57
拡張オブジェクト トラッキングに関する情報 57
拡張オブジェクト トラッキングの概要 57
インターフェイス ラインプロトコルまたは IP ルーティング ステートのトラッキング 58
追跡リスト 59
他の特性のトラッキング 59
IP SLA オブジェクト トラッキング 59
スタティック ルート オブジェクト トラッキング 60
拡張オブジェクト トラッキングの設定方法 60
インターフェイスでのライン ステート プロトコルまたは IP ルーティング ステートのトラッキングの設定 60
追跡リストの設定 62
重みしきい値による追跡リストの設定 62
パーセントしきい値による追跡リストの設定 64
HSRP オブジェクト トラッキングの設定 66
IP SLA オブジェクト トラッキングの設定 70
スタティック ルート オブジェクト トラッキングの設定 72
スタティック ルーティング用のプライマリ インターフェイスの設定 72
DHCP のプライマリ インターフェイスの設定 72
IP SLA モニタリング エージェントの設定 73
ルーティング ポリシーおよびデフォルト ルートの設定 76

拡張オブジェクト トラッキングのモニタリング 78
その他の参考資料 79
拡張オブジェクト トラッキングの機能情報 79
通告 81
Trademarks 81

第 1 章

HSRP の設定

- HSRP の設定，1 ページ

HSRP の設定

この章では、ホット スタンバイ ルータ プロトコル（HSRP）を使用する方法について説明します。これによって、IP トラフィック ルーティングに冗長性を提供し、個々のルータのアベイラビリティに依存しないルーティングを実現します。

レイヤ 2 モードの HSRP のバージョンを使用すると、クラスタ コマンド スイッチが故障した場合、クラスタ管理を引き継ぐ冗長コマンド スイッチを設定することもできます。

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、使用するプラットフォームおよびソフトウェア リリースの Bug Search Tool およびリリース ノートを参照してください。このモジュールに記載されている機能の詳細を検索し、各機能がサポートされているリリースのリストを確認する場合は、このモジュールの最後にある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 Cisco ソフトウェア イメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator には、http://www.cisco.com/go/cfn からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

HSRP の設定に関する情報

HSRP の概要

HSRP は、デフォルト ゲートウェイ IP アドレスが設定された IEEE 802 LAN 上の IP ホストにファースト ホップ冗長性を確保することでネットワークのアベイラビリティを高めるシスコの標準方式

です。HSRP を使用すると、特定のルータのアベイラビリティに依存せず IP トラフィックをルーティングできます。また、一連のルータ インターフェイスを組み合わせることで、1 台の仮想ルータ、または LAN 上のホストへのデフォルト ゲートウェイのように機能させることができます。ネットワークまたはセグメント上に HSRP を設定すると、仮想 Media Access Control（MAC）アドレス、および設定されたルータ グループ間で共有される IP アドレスを使用できるようになります。HSRP が設定された複数のルータは、仮想ルータの MAC アドレスおよび IP ネットワーク アドレスを使用できるようになります。仮想ルータは、実際には存在しません。仮想ルータとは、相互にバックアップ機能を提供するように設定されている複数のルータの共通のターゲットのことです。1 台のルータがアクティブなルータとして、もう 1 台のルータがスタンバイ ルータとして選択されます。スタンバイ ルータは、指定されたアクティブ ルータが故障した場合に、グループの MAC アドレスおよび IP アドレスを制御するルータです。

（注） HSRP グループ内のルータには、ルーテッド ポート、スイッチ仮想インターフェイス（SVI）など、HSRP をサポートする任意のルータ インターフェイスを指定できます。

HSRP は、ネットワーク上のホストからの IP トラフィックに冗長性を提供することで、ネットワークのアベイラビリティを高めます。アクティブ ルータは、ルータ インターフェイスのグループ内でパケットのルーティングを実行するために選択されたルータです。スタンバイ ルータは、アクティブ ルータが故障した場合、または事前に設定した条件が満たされた場合に、ルーティング作業を引き継ぐルータです。

HSRP は、ホストがルータ ディスカバリ プロトコルをサポートしておらず、選択されたルータのリロードや電源故障時に新しいルータに切り替えることができない場合に有効です。HSRP をネットワーク セグメントに設定すると、HSRP は仮想 MAC アドレスと IP アドレスを 1 つずつ提供します。このアドレスは、HSRP が動作するルータ インターフェイス グループ内のルータ インターフェイス間で共有できます。プロトコルによってアクティブ ルータとして選択されたルータは、グループの MAC アドレス宛てのパケットを受信し、ルーティングします。n 台のルータで HSRP が稼働している場合、n +1 個の IP アドレスおよび MAC アドレスが割り当てられます。

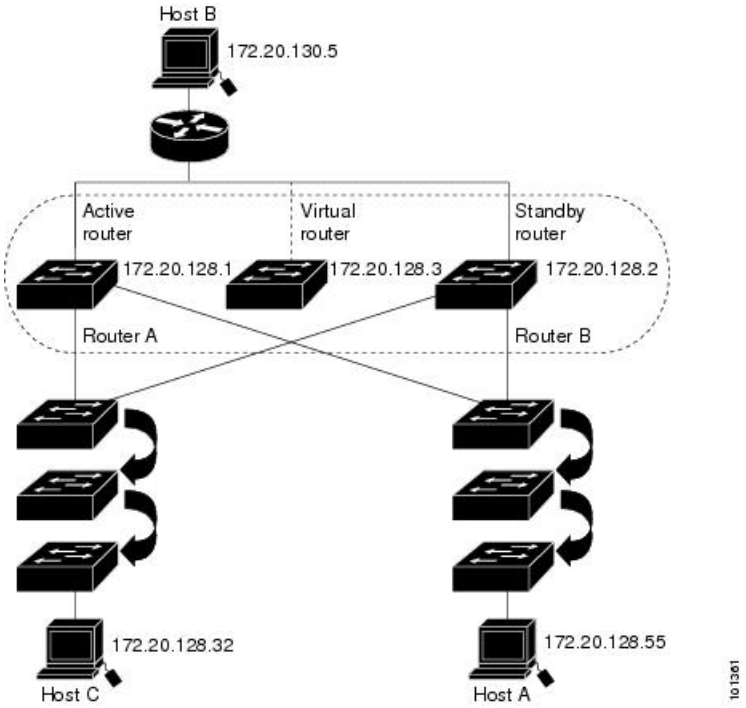
指定されたアクティブ ルータの故障を HSRP が検出すると、選択されているスタンバイ ルータがホットスタンバイ グループの MAC アドレスおよび IP アドレスの制御を引き継ぎます。この時点で新しいスタンバイ ルータも選択されます。HSRP が稼働しているデバイスは、マルチキャスト UDP ベースの hello パケットを送受信することにより、ルータ障害の検出、アクティブ ルータおよびスタンバイ ルータの指定を行います。インターフェイスに HSRP が設定されている場合、そのインターフェイスではインターネット制御メッセージプロトコル（ICMP）のリダイレクトメッセージが自動的にイネーブルになっています。

レイヤ 3 で動作するスイッチおよびスイッチ スタック間で複数のホット スタンバイ グループを設定すると、冗長ルータをさらに活用できます。そのためには、インターフェイスに設定するホットスタンバイ コマンド グループごとにグループ番号を指定します。たとえば、スイッチ 1 のインターフェイスをアクティブ ルータ、スイッチ 2 のインターフェイスをスタンバイ ルータとして設定できます。また、スイッチ 2 の別のインターフェイスをアクティブ ルータ、スイッチ 1 の別のインターフェイスをスタンバイ ルータとして設定することもできます。

次の図に、HSRP 用に設定されたネットワークのセグメントを示します。各ルータには、仮想ルータの MAC アドレスおよび IP ネットワーク アドレスが設定されています。ルータ A の IP アドレスをネットワーク上のホストに設定する代わりに、デフォルト ルータとして仮想ルータの IP アド

レスを設定します。ホスト C からホスト B にパケットが送信される場合、ホスト C は仮想ルータの MAC アドレスにパケットを送信します。何らかの理由により、ルータ A がパケットの転送を停止すると、ルータ B が仮想 IP アドレスおよび仮想 MAC アドレスに応答してアクティブ ルータとなり、アクティブ ルータの作業を行います。ホスト C は引き続き仮想ルータの IP アドレスを使用し、ホスト B 宛のパケットをアドレッシングします。ルータ B はそのパケットを受信し、ホスト B に送信します。ルータ B は HSRP の機能を使用し、ルータ A が動作を再開するまで、ホスト B のセグメント上のユーザと通信する必要があるホスト C のセグメント上のユーザに連続的にサービスを提供します。また、ホスト A セグメントとホスト B の間で、引き続き通常のパケット処理機能を実行します。

図 *1*：*HSRP* の一般的な構成



レイヤ 3 で動作するスイッチおよびスイッチ スタック間で複数のホット スタンバイ グループを設定すると、冗長ルータをさらに活用できます。そのためには、インターフェイスに設定するホットスタンバイ コマンド グループごとにグループ番号を指定します。たとえば、スイッチ 1 のインターフェイスをアクティブ ルータ、スイッチ 2 のインターフェイスをスタンバイ ルータとして設定できます。また、スイッチ 2 の別のインターフェイスをアクティブ ルータ、スイッチ 1 の別のインターフェイスをスタンバイ ルータとして設定することもできます。

HSRP のバージョン

Cisco IOS XE Everest 16.5.1a 以降のスイッチでサポートされている Hot Standby Router Protocol（HSRP）のバージョンは次のとおりです。

スイッチでは、次の HSRP バージョンがサポートされます。

- HSRPv1：HSRP のバージョン 1（デフォルトのバージョン）。次の機能があります。
  - HSRP グループ番号は 0 ～ 255 まで使用できます。
  - HSRPv1 は 224.0.0.2 のマルチキャスト アドレスを使用して hello パケットを送信しますが、これは Cisco Group Management Protocol（CGMP）の脱退処理と競合します。HSRPv1 と CGMP は相互に排他的なため、同時には使用できません。
- HSRPv2：HSRP のバージョン 2。このバージョンには次の機能があります。
  - HSRPv2 は 224.0.0.102 のマルチキャスト アドレスを使用して hello パケットを送信します。HSRPv2 と CGMP 脱退処理は相互に排他的ではありません。同時に使用できます。
  - HSRPv2 のパケット形式は、HSRPv1 とは異なります。

HSRPv1 を実行しているスイッチは、ルータの送信元 MAC アドレスが仮想 MAC アドレスのため、hello パケットを送信した物理的なルータを特定できません。

HSRPv2 のパケット形式は、HSRPv1 とは異なります。HSRPv2 パケットは、パケットを送信した物理ルータの MAC アドレスを格納できる 6 バイトの識別子フィールドを持った、Type Length Value（TLV）形式を使用します。

HSRPv1 を実行しているインターフェイスが HSRPv2 パケットを取得した場合、このタイプ フィールドは無視されます。

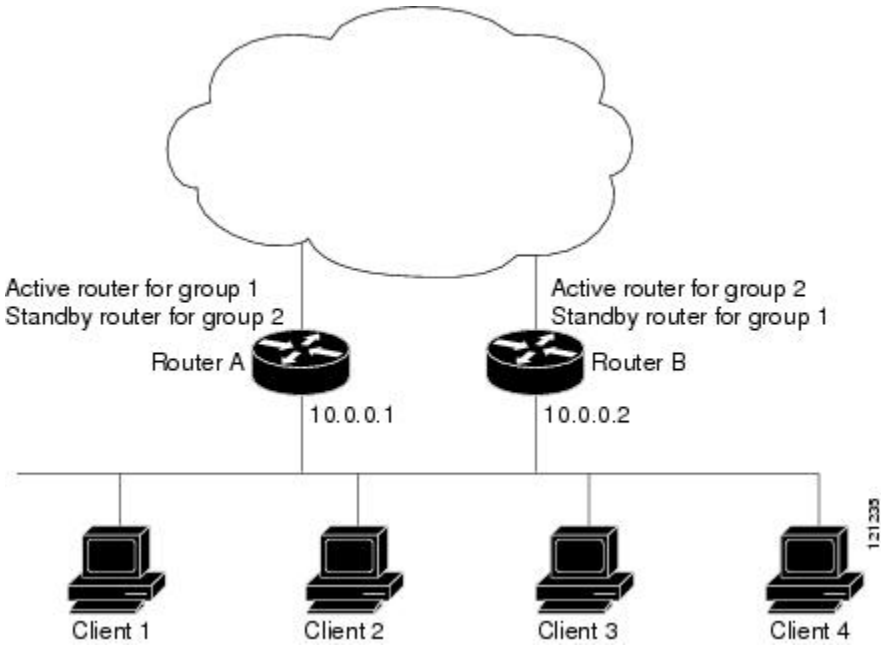
MHSRP

スイッチは、Multiple HSRP（MHSRP）をサポートします。MHSRP は HSRP の拡張版で、複数の HSRP グループ間でのロード シェアリングが可能です。ホスト ネットワークからサーバ ネットワークまで、ロードバランシングを実現して複数のスタンバイ グループ（およびパス）を使用するために、MHSRP を設定できます。

下の図では、半分のクライアントがルータ A に設定されており、もう半分はルータ B に設定されています。ルータ A およびルータ B の設定により、合計 2 つの HSRP グループが確立されています。グループ 1 では、ルータ A に最高のプライオリティが割り当てられているので、ルータ A がデフォルトのアクティブ ルータになり、ルータ B がスタンバイ ルータとなります。グループ 2 では、ルータ B に最も高いプライオリティが割り当てられているため、ルータ B がデフォルトのアクティブ ルータであり、ルータ A がスタンバイ ルータです。通常の運用では、2 つのルータが IP トラフィック負荷を分散します。いずれかのルータが使用できなくなると、もう一方のルータがアクティブになり、使用できないルータのパケット転送機能を引き継ぎます。

（注） MHSRP では、ルータに障害が発生して正常に戻った場合にプリエンプションによりロード シェアリングを復元するために、**standby preempt** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを HSRP インターフェイスで入力する必要があります。

図 *2* : ***MHSRP*** ロード シェアリング



SSO HSRP

SSO HSRP は、冗長なルート プロセッサ（RP）を装備したデバイスがステートフル スイッチオーバー（SSO）冗長モード用に設定されているときの HSRP の動作を変更します。ある RP がアクティブで、もう一方の RP がスタンバイになっているとき、アクティブ RP に障害が発生すると、SSO は処理を引き継ぐスタンバイ RP をイネーブルにします。

この機能を使用すると、HSRP の SSO 情報がスタンバイ RP に同期されるため、HSRP 仮想 IP アドレスを使用して送信されるトラフィックをスイッチオーバー中も引き続き転送できるほか、データの損失やパスの変更も発生しません。さらに、HSRP アクティブ デバイスの両方の RP に障害が発生しても、スタンバイ状態の HSRP デバイスが HSRP アクティブ デバイスとして処理を引き継ぎます。

この機能は、動作の冗長モードが SSO に設定されている場合にデフォルトでイネーブルになっています。

HSRP およびスイッチ スタック

HSRP の hello メッセージは、スタック マスターで生成されます。HSRP がアクティブであるスタック マスターに障害が発生すると、HSRP アクティブ ステートのフラッピングが生じることがあります。これは、新規スタック マスターが選択および初期化されている間に HSRP hello メッセージが生成されず、スタック マスターが故障したあとでないとスタンバイ ルータがアクティブにならない可能性があるためです。

IPv6 の HSRP の設定

Network Advantage ライセンスを実行中のスイッチは、IPv6 の Hot Standby Router Protocol（HSRP）をサポートします。HSRP は、任意の単一のルータのアベイラビリティに依存せず、ルーティング IPv6 トラフィックにルーティング冗長性を提供します。IPv6 ホストは、IPv6 ネイバー探索ルータのアドバタイズメント メッセージによって使用可能なルータを学習します。これらのメッセージは定期的にマルチキャストされるか、ホストにより送信請求されます。

HSRP IPv6 グループには、HSRP グループ番号に基づく仮想 MAC アドレス、およびデフォルトで HSRP 仮想 MAC アドレスに基づく HSRP の仮想 IPv6 リンクローカル アドレスがあります。

HSRP グループがアクティブな場合、定期的なメッセージが HSRP 仮想 IPv6 リンクローカル アドレスに送信されます。グループがアクティブ ステートでなくなった場合、これらのメッセージは最後のメッセージが送信されたあとで停止します。

（注） IPv6 の HSRP を設定する場合、インターフェイス上で HSRP version 2（HSRPv2）をイネーブルにする必要があります。

HSRP の設定方法

HSRP のデフォルト設定

表 *1*：*HSRP* のデフォルト設定

機能	デフォルト設定
HSRP バージョン	バージョン 1
HSRP グループ	未設定
スタンバイ グループ番号	0
スタンバイ MAC アドレス	0000.0c07.acXX に指定されたシステム。XX は、HSRP グループ番号
スタンバイ プライオリティ	100

機能	デフォルト設定
スタンバイ遅延	0（遅延なし）
スタンバイでのインターフェイスプライオリティの追跡	10
スタンバイ hello 時間	3 秒
スタンバイ ホールドタイム	10 秒

HSRP 設定時の注意事項

- HSRPv2 および HSRPv1 は相互に排他的です。HSRPv2 は、同じインターフェイス上で HSRPv1 と一緒には動作しません（その逆も同様）。
- 以下の手順では、次に示すレイヤ 3 インターフェイスの 1 つを指定する必要があります。
  - ルーテッド ポート：インターフェイス コンフィギュレーション モードで **no switchport** コマンドを入力して、レイヤ 3 ポートとして設定された物理ポートです。
  - SVI：グローバル コンフィギュレーション モードで **interface vlan** *vlan_id* によって作成された VLAN インターフェイス。デフォルトではレイヤ 3 インターフェイスです。
  - レイヤ 3 モードの Etherchannel ポート チャネル：グローバル コンフィギュレーション モードで **interface port-channel** *port-channel-number* を使用し、イーサネット インターフェイスをチャネル グループにバインドして作成されたポートチャネル論理インターフェイスです。
- 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） HSRP のミリ秒タイマーはサポートされません。

HSRP のイネーブル化

インターフェイス コンフィギュレーション コマンド **standby ip** は、設定されているインターフェイスで HSRP をアクティブ化します。IP アドレスを指定した場合は、IP アドレスがホットスタンバイ グループの指定アドレスとして使用されます。IP アドレスを指定しなかった場合は、スタンバイ機能によってアドレスが学習されます。指定アドレスを使用し、LAN 上に少なくとも 1 つのレイヤ 3 ポートを設定する必要があります。IP アドレスを設定すると、常に、現在使用されている別の指定アドレスが、設定した IP アドレスに変更されます。

standby ip コマンドがインターフェイス上でイネーブルに設定され、プロキシ ARP がイネーブルの場合、インターフェイスのホットスタンバイ ステートがアクティブになると、プロキシ ARP 要

求に対する応答は、ホットスタンバイ グループの MAC アドレスを使用して実行されます。インターフェイスが別のステートの場合、プロキシ ARP の応答は抑制されます。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch(config)# 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 2	**interface** *interface-id* 例： `Switch(config)# interface gigabitethernet1/0/1`	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、HSRP をイネーブルにするレイヤ 3 インターフェイスを入力します。
ステップ 3	**standby version** {**1**| **2**} 例： `Switch(config-if)# standby version 1`	（任意）インターフェイスに HSRP バージョンを設定します。 • 1：HSRPv1 を選択します。 • 2：HSRPv2 を選択します。 このコマンドを入力しない場合、またはキーワードを指定しない場合、インターフェイスはデフォルトの HSRP バージョンである HSRPv1 を実行します。
ステップ 4	**standby**[*group-numberip-address*] **ip** [[**secondary**]] 例： `Switch(config-if)# standby 1 ip`	HSRP グループの番号および仮想 IP アドレスを使用して、HSRP グループを作成（またはイネーブルに）します。 • （任意）group-number：HSRP をイネーブルにするインターフェイスのグループ番号を指定します。指定できる範囲は 0 ～ 255 です。デフォルトは 0 です。HSRP グループが 1 つしかない場合は、グループ番号を入力する必要はありません。 • （1 つのインターフェイスで必須、それ以外は任意）ip-address：ホットスタンバイ ルータ インターフェイスの仮想 IP アドレスを指定します。少なくとも 1 つのインターフェイスに対して仮想 IP アドレスを入力する必要があります。他のインターフェイスは、その仮想 IP アドレスを学習します。 • （任意）**secondary**：IP アドレスがセカンダリ ホットスタンバイ ルータ インターフェイスで

	コマンドまたはアクション	目的
		あることを指定します。ルータがセカンダリ ルータとスタンバイ ルータのいずれにも指定されず、かつプライオリティも設定されていない場合は、プライマリ IP アドレスが比較され、IP アドレスが大きいルータがアクティブ ルータ、IP アドレスが 2 番めに大きいルータがスタンバイ ルータになります。
ステップ 5	**end** 例： `Switch(config-if)# end`	特権 EXEC モードに戻ります
ステップ 6	**show standby**[*interface-idgroup*[]] 例： `Switch # show standby`	スタンバイ グループの設定を確認します。
ステップ 7	**copyrunning-configstartup-config** 例： `Switch# copy running-config startup-config`	（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。

HSRP のプライオリティの設定

standby priority, **standby preempt**、および **standby track** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドはいずれも、アクティブ ルータとスタンバイ ルータを検索するための特性、および新しいアクティブ ルータが処理を引き継いだ場合の動作を設定するために使用できます。

HSRP プライオリティを設定する場合の注意事項は、次のとおりです。

- プライオリティを割り当てておくと、アクティブ ルータおよびスタンバイ ルータを選択できます。プリエンプションがイネーブルの場合は、プライオリティが最高のルータがアクティブルータになります。プライオリティが等しい場合は、現在アクティブなルータに変更はありません。
- 最大の値（1～255）が、最高のプライオリティ（アクティブルータになる確率が最も高い）を表します。
- プライオリティ、プリエンプト、またはその両方を設定するときは、少なくとも 1 つのキーワード（**priority**、**preempt**、または両方）を指定する必要があります。

- インターフェイスが **standby track** コマンドによって設定されている場合、ルータ上の別のインターフェイスがダウンすると、デバイスのプライオリティが動的に変更されることもあります。
- **standby track** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを実行すると、ルータのホットスタンバイ プライオリティとインターフェイスのアベイラビリティが関連付けられます。この機能は、HSRP用に設定されていないインターフェイスを追跡する場合に有効です。追跡対象のインターフェイスが故障すると、トラッキングが設定されているデバイスのホットスタンバイ プライオリティが10減少します。追跡対象でないインターフェイスの場合は、そのステートが変わっても、設定済みデバイスのホットスタンバイ プライオリティは変わりません。ホットスタンバイ用に設定されたインターフェイスごとに、追跡するインターフェイスのリストを個別に設定できます。
- **standby track** *interface-priority* インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを実行すると、追跡対象のインターフェイスがダウンした場合のホットスタンバイ プライオリティの減少幅を指定できます。インターフェイスが稼働状態に戻ると、プライオリティは同じ分だけ増加します。
- *interface-priority* 値が設定されている場合に、複数の追跡対象インターフェイスがダウンすると、設定済みプライオリティの減少幅が累積されます。プライオリティ値が設定されていない追跡対象インターフェイスが故障した場合、デフォルトの減少幅は 10 です。この値は累積されません。
- インターフェイスに対してルーティングを最初にイネーブルにした時点で、完全なルーティング テーブルは存在しません。このインターフェイスがプリエンプトに設定されている場合はアクティブ ルータになりますが、十分なルーティング処理はできません。この問題を解決するには、ルータがルーティング テーブルを更新できるように遅延時間を設定します。

インターフェイスに HSRP プライオリティ特性を設定するには、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	**configure terminal** 例： `Switch # 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 2	**interface** *interface-id* 例： `Switch(config)# interface gigabitethernet1/0/1`	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、プライオリティを設定するHSRPインターフェイスを入力します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	**standby** [*group-number*] **priority***priority* 例： `Switch(config-if)# standby 120 priority 50`	アクティブ ルータを選択するときに使用される **priority** 値を設定します。指定できる範囲は 1 ～ 255 です。デフォルト プライオリティは 100 です。最大の値が、最高のプライオリティを表します。 • （任意）group-number：コマンドが適用されるグループ番号です。 デフォルト値に戻すには、このコマンドの **no** 形式を使用します。
ステップ 4	**standby** [*group-number*] **preempt** [**delay** [**minimum***seconds*] [**reload***seconds*] [**sync***seconds*]] 例： `Switch(config-if)# standby 1 preempt delay 300`	ルータを **preempt** に設定し、ローカル ルータのプライオリティがアクティブ ルータよりも高い場合は、アクティブ ルータとなります。 • （任意）group-number：コマンドが適用されるグループ番号です。 • （任意）**delay minimum**：ローカル ルータがアクティブ ルータの役割を引き継ぐまでの時間を、指定された秒数だけ延期します。指定できる範囲は 0 ～ 3600 秒（1 時間）で、デフォルトは 0 です（引き継ぐ前の遅延はありません）。 • （任意）**delay reload**：ローカル ルータがリロードの後アクティブ ルータの役割を引き継ぐまでの時間を、指定された秒数だけ延期します。指定できる範囲は 0 ～ 3600（1 時間）で、デフォルトは 0 です（リロードの後、引き継ぐ前の遅延はありません）。 • （任意）**delay sync**：IP 冗長性クライアントが応答できるように（ok または wait 応答）、ローカル ルータがアクティブ ルータの役割を引き継ぐまでの時間を、指定された秒数だけ延期します。指定できる範囲は 0 ～ 3600 秒（1 時間）で、デフォルトは 0 です（引き継ぐ前の遅延はありません）。 デフォルト値に戻すには、このコマンドの **no** 形式を使用します。
ステップ 5	**standby** [*group-number*] **track** *type number*[*interface-priority*]	他のインターフェイスを追跡するようにインターフェイスを設定します。この設定により、他のインターフェイスの 1 つがダウンした場合は、そのデバイスのホットスタンバイ プライオリティが減少します。

	コマンドまたはアクション	目的
	例： `Switch(config-if)# standby track interface gigabitethernet1/1/1`	• （任意）group-number：コマンドが適用されるグループ番号です。 • type：追跡対象のインターフェイス タイプを（インターフェイス番号とともに）入力します。 • number：追跡対象のインターフェイス番号を（インターフェイス タイプとともに）入力します。 • （任意）interface-priority：インターフェイスがダウンした場合、または稼働状態に戻った場合に、ルータのホットスタンバイ プライオリティを減少または増加させる幅を入力します。デフォルト値は 10 です。
ステップ 6	**end** 例： `Switch(config-if)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 7	**show running-config**	スタンバイ グループの設定を確認します。
ステップ 8	**copy running-config startup-config**	（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。

MHSRP の設定

MHSRP およびロード バランシングをイネーブルにするには、MHSRP の項の *MHSRP ロード シェアリング*の図に示したように、グループのアクティブ ルータとして 2 つのルータを設定し、スタンバイ ルータとして仮想ルータを設定します。ルータに障害が発生して正常に戻った場合、プリエンプションを発生させてロードバランシングを復元するために、**standby preempt** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドをそれぞれの HSRP インターフェイスで入力する必要があります。

ルータ A はグループ 1 のアクティブ ルータとして、ルータ B はグループ 2 のアクティブ ルータとして設定されています。ルータ A の HSRP インターフェイスの IP アドレスは 10.0.0.1、グループ 1 のスタンバイ プライオリティは 110（デフォルトは 100）です。ルータ B の HSRP インターフェイスの IP アドレスは 10.0.0.2、グループ 2 のスタンバイ プライオリティは 110 です。

グループ 1 は仮想 IP アドレス 10.0.0.3 を使用し、グループ 2 は仮想 IP アドレス 10.0.0.4 を使用します。

ルータ A の設定

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch # configure terminal`	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	**interface** *type number* 例： `Switch (config)# interface gigabitethernet1/0/1`	インターフェイス タイプを設定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**no switchport** 例： `Switch (config)# no switchport`	レイヤ 2 モードになっているインターフェイスを、レイヤ 3 設定用にレイヤ 3 モードに切り替えます。
ステップ 4	**ip address** *ip-address mask* 例： `Switch (config-if)# 10.0.0.1 255.255.255.0`	インターフェイスの IP アドレスを指定します。
ステップ 5	**standby**[*group-number*]**ip**[*ip-address*[**secondary**]] 例： `Switch (config-if)# standby 1 ip 10.0.0.3`	HSRP グループの番号および仮想 IP アドレスを使用して、HSRP グループを作成します。 • （任意）*group-number*：HSRP をイネーブルにするインターフェイスのグループ番号を指定します。指定できる範囲は 0 ～ 255 です。デフォルトは 0 です。HSRP グループが 1 つしかない場合は、グループ番号を入力する必要はありません。 • （1 つのインターフェイスで必須、それ以外は任意）*ip-address*：ホットスタンバイ ルータ インターフェイスの仮想 IP アドレスを指定します。少なくとも 1 つのインターフェイスに対して仮想 IP アドレスを入力する必要があります。他のインターフェイスは、その仮想 IP アドレスを学習します。 • （任意）**secondary**：IP アドレスがセカンダリ ホットスタンバイ ルータ インターフェイスであることを指定しま

	コマンドまたはアクション	目的
		す。ルータがセカンダリ ルータとスタンバイ ルータのいずれにも指定されず、かつプライオリティも設定されていない場合は、プライマリ IP アドレスが比較され、IP アドレスが大きいルータがアクティブ ルータ、IP アドレスが2番めに大きいルータがスタンバイ ルータになります。
ステップ 6	**standby** [*group-number*] **priority** *priority* 例： `Switch(config-if)# standby 1 priority 110`	アクティブルータを選択するときに使用される **priority** 値を設定します。指定できる範囲は1～255です。デフォルトプライオリティは100です。最大の値が、最高のプライオリティを表します。 • （任意）*group-number*：コマンドが適用されるグループ番号です。 デフォルト値に戻すには、このコマンドの **no** 形式を使用します。
ステップ 7	**standby** [*group-number*] **preempt** [**delay** [**minimum** *seconds*] [**reload** *seconds*] [**sync** *seconds*]] 例： `Switch(config-if)# standby 1 preempt delay 300`	ルータを **preempt** に設定し、ローカル ルータのプライオリティがアクティブルータよりも高い場合は、アクティブルータとなります。 • （任意）group-number：コマンドが適用されるグループ番号です。 • （任意）**delay minimum**：ローカル ルータがアクティブ ルータの役割を引き継ぐまでの時間を、指定された秒数だけ延期します。指定できる範囲は0～3600秒（1時間）で、デフォルトは0です（引き継ぐ前の遅延はありません）。 • （任意）**delay reload**：ローカル ルータがリロードの後アクティブ ルータの役割を引き継ぐまでの時間を、指定された秒数だけ延期します。指定できる範囲は 0 ～ 3600（1 時間）で、デフォルトは0です（リロードの後、引き継ぐ前の遅延はありません）。

	コマンドまたはアクション	目的
		• （任意）**delay sync**：IP 冗長性クライアントが応答できるように（ok または wait 応答）、ローカル ルータがアクティブ ルータの役割を引き継ぐまでの時間を、指定された秒数だけ延期します。指定できる範囲は 0 ～ 3600 秒（1 時間）で、デフォルトは 0 です（引き継ぐ前の遅延はありません）。 デフォルト値に戻すには、このコマンドの **no** 形式を使用します。
ステップ 8	**standby**[*group-number*]**ip**[*ip-address*[**secondary**]] 例： `Switch (config-if)# standby 2 ip 10.0.0.4`	HSRP グループの番号および仮想 IP アドレスを使用して、HSRP グループを作成します。 • （任意）*group-number*：HSRP をイネーブルにするインターフェイスのグループ番号を指定します。指定できる範囲は 0 ～ 255 です。デフォルトは 0 です。HSRP グループが 1 つしかない場合は、グループ番号を入力する必要はありません。 • （1 つのインターフェイスで必須、それ以外は任意）*ip-address*：ホットスタンバイ ルータ インターフェイスの仮想 IP アドレスを指定します。少なくとも 1 つのインターフェイスに対して仮想 IP アドレスを入力する必要があります。他のインターフェイスは、その仮想 IP アドレスを学習します。 • （任意）**secondary**：IP アドレスがセカンダリ ホットスタンバイ ルータ インターフェイスであることを指定します。ルータがセカンダリ ルータとスタンバイ ルータのいずれにも指定されず、かつプライオリティも設定されていない場合は、プライマリ IP アドレスが比較され、IP アドレスが大きいルータがアクティブ ルータ、IP アドレスが 2 番めに大きいルータがスタンバイ ルータになります。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 9	**standby** [*group-number*] **preempt** [**delay** [**minimum** *seconds*] [**reload** *seconds*] [**sync** *seconds*]] 例： `Switch(config-if)# standby 2 preempt delay 300`	ルータを **preempt** に設定し、ローカル ルータのプライオリティがアクティブ ルータよりも高い場合は、アクティブ ルータとなります。 • （任意）group-number：コマンドが適用されるグループ番号です。 • （任意）**delay minimum**：ローカル ルータがアクティブ ルータの役割を引き継ぐまでの時間を、指定された秒数だけ延期します。指定できる範囲は 0 ～ 3600 秒（1 時間）で、デフォルトは 0 です（引き継ぐ前の遅延はありません）。 • （任意）**delay reload**：ローカル ルータがリロードの後アクティブ ルータの役割を引き継ぐまでの時間を、指定された秒数だけ延期します。指定できる範囲は 0 ～ 3600（1 時間）で、デフォルトは 0 です（リロードの後、引き継ぐ前の遅延はありません）。 • （任意）**delay sync**：IP 冗長性クライアントが応答できるように（ok または wait 応答）、ローカル ルータがアクティブ ルータの役割を引き継ぐまでの時間を、指定された秒数だけ延期します。指定できる範囲は 0 ～ 3600 秒（1 時間）で、デフォルトは 0 です（引き継ぐ前の遅延はありません）。 デフォルト値に戻すには、このコマンドの **no** 形式を使用します。
ステップ 10	**end** 例： `Switch(config-if)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 11	**show running-config**	スタンバイ グループの設定を確認します。
ステップ 12	**copy running-config startup-config**	（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。

ルータ B の設定

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch # configure terminal`	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	**interface** *type number* 例： `Switch (config)# interface gigabitethernet1/0/1`	インターフェイス タイプを設定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**no switchport** 例： `Switch (config)# no switchport`	レイヤ 2 モードになっているインターフェイスを、レイヤ 3 設定用にレイヤ 3 モードに切り替えます。
ステップ 4	**ip address** *ip-address mask* 例： `Switch (config-if)# 10.0.0.2 255.255.255.0`	インターフェイスの IP アドレスを指定します。
ステップ 5	**standby**[*group-number*]**ip**[*ip-address*[**secondary**]] 例： `Switch (config-if)# standby 1 ip 10.0.0.3`	HSRP グループの番号および仮想 IP アドレスを使用して、HSRP グループを作成します。 • （任意）*group-number*：HSRP をイネーブルにするインターフェイスのグループ番号を指定します。指定できる範囲は 0 ～ 255 です。デフォルトは 0 です。HSRP グループが 1 つしかない場合は、グループ番号を入力する必要はありません。 • （1 つのインターフェイスで必須、それ以外は任意）*ip-address*：ホットスタンバイ ルータ インターフェイスの仮想 IP アドレスを指定します。少なくとも 1 つのインターフェイスに対して仮想 IP アドレスを入力する必要があります。他のインターフェイスは、その仮想 IP アドレスを学習します。

	コマンドまたはアクション	目的
		• （任意）**secondary**：IP アドレスがセカンダリ ホットスタンバイ ルータ インターフェイスであることを指定します。ルータがセカンダリ ルータとスタンバイ ルータのいずれにも指定されず、かつプライオリティも設定されていない場合は、プライマリ IP アドレスが比較され、IP アドレスが大きいルータがアクティブ ルータ、IP アドレスが2番めに大きいルータがスタンバイ ルータになります。
ステップ 6	**standby** [*group-number*] **priority** *priority* 例： `Switch(config-if)# standby 2 priority 110`	アクティブルータを選択するときに使用される **priority** 値を設定します。指定できる範囲は 1 ～ 255 です。デフォルト プライオリティは 100 です。最大の値が、最高のプライオリティを表します。 • （任意）*group-number*：コマンドが適用されるグループ番号です。 デフォルト値に戻すには、このコマンドの **no** 形式を使用します。
ステップ 7	**standby** [*group-number*] **preempt** [**delay** [**minimum** *seconds*] [**reload** *seconds*] [**sync** *seconds*]] 例： `Switch(config-if)# standby 1 preempt delay 300`	ルータを **preempt** に設定し、ローカル ルータのプライオリティがアクティブ ルータよりも高い場合は、アクティブルータとなります。 • （任意）group-number：コマンドが適用されるグループ番号です。 • （任意）**delay minimum**：ローカル ルータがアクティブ ルータの役割を引き継ぐまでの時間を、指定された秒数だけ延期します。指定できる範囲は 0 ～ 3600 秒（1 時間）で、デフォルトは 0 です（引き継ぐ前の遅延はありません）。 • （任意）**delay reload**：ローカル ルータがリロードの後アクティブ ルータの役割を引き継ぐまでの時間を、指定された秒数だけ延期します。指定できる範囲は 0 ～ 3600（1 時間）で、デ

	コマンドまたはアクション	目的
		フォルトは0です（リロードの後、引き継ぐ前の遅延はありません）。 • （任意）**delay sync**：IP 冗長性クライアントが応答できるように（ok または wait 応答）、ローカル ルータがアクティブ ルータの役割を引き継ぐまでの時間を、指定された秒数だけ延期します。指定できる範囲は 0 ～ 3600 秒（1 時間）で、デフォルトは 0 です（引き継ぐ前の遅延はありません）。 デフォルト値に戻すには、このコマンドの **no** 形式を使用します。
ステップ 8	**standby**[*group-number*]**ip**[*ip-address*[**secondary**]] 例： `Switch (config-if)# standby 2 ip 10.0.0.4`	HSRP グループの番号および仮想 IP アドレスを使用して、HSRP グループを作成します。 • （任意）*group-number*：HSRP をイネーブルにするインターフェイスのグループ番号を指定します。指定できる範囲は 0 ～ 255 です。デフォルトは 0 です。HSRP グループが 1 つしかない場合は、グループ番号を入力する必要はありません。 • （1 つのインターフェイスで必須、それ以外は任意）*ip-address*：ホットスタンバイ ルータ インターフェイスの仮想 IP アドレスを指定します。少なくとも 1 つのインターフェイスに対して仮想 IP アドレスを入力する必要があります。他のインターフェイスは、その仮想 IP アドレスを学習します。 • （任意）**secondary**：IP アドレスがセカンダリ ホットスタンバイ ルータ インターフェイスであることを指定します。ルータがセカンダリ ルータとスタンバイ ルータのいずれにも指定されず、かつプライオリティも設定されていない場合は、プライマリ IP アドレスが比較され、IP アドレスが大きいルータがアクティブ ルータ、IP ア

	コマンドまたはアクション	目的
		ドレスが2番めに大きいルータがスタンバイ ルータになります。
ステップ 9	**standby** [*group-number*] **preempt** [**delay** [**minimum** *seconds*] [**reload** *seconds*] [**sync** *seconds*]] 例： `Switch(config-if)# standby 2 preempt delay 300`	ルータを **preempt** に設定し、ローカル ルータのプライオリティがアクティブ ルータよりも高い場合は、アクティブ ルータとなります。 • （任意）group-number：コマンドが適用されるグループ番号です。 • （任意）**delay minimum**：ローカル ルータがアクティブ ルータの役割を引き継ぐまでの時間を、指定された秒数だけ延期します。指定できる範囲は 0 ～ 3600 秒（1 時間）で、デフォルトは 0 です（引き継ぐ前の遅延はありません）。 • （任意）**delay reload**：ローカル ルータがリロードの後アクティブ ルータの役割を引き継ぐまでの時間を、指定された秒数だけ延期します。指定できる範囲は 0 ～ 3600（1 時間）で、デフォルトは 0 です（リロードの後、引き継ぐ前の遅延はありません）。 • （任意）**delay sync**：IP 冗長性クライアントが応答できるように（ok または wait 応答）、ローカル ルータがアクティブ ルータの役割を引き継ぐまでの時間を、指定された秒数だけ延期します。指定できる範囲は 0 ～ 3600 秒（1 時間）で、デフォルトは 0 です（引き継ぐ前の遅延はありません）。 デフォルト値に戻すには、このコマンドの **no** 形式を使用します。
ステップ 10	**end** 例： `Switch(config-if)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 11	**show running-config**	スタンバイ グループの設定を確認します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 12	**copy running-config startup-config**	（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。

HSRP 認証およびタイマーの設定

HSRP 認証ストリングを設定したり、hello タイム インターバルやホールドタイムを変更することもできます。

これらの属性を設定する場合の注意事項は次のとおりです。

- 認証ストリングはすべての HSRP メッセージで暗号化されずに送信されます。相互運用できるように、接続されたすべてのルータおよびアクセス サーバに同じ認証ストリングを設定する必要があります。認証ストリングが一致しないと、HSRP によって設定された他のルータから、指定されたホットスタンバイ IP アドレスおよびタイマー値を学習できません。
- スタンバイ タイマー値が設定されていないルータまたはアクセス サーバは、アクティブ ルータまたはスタンバイ ルータからタイマー値を学習できます。アクティブ ルータに設定されたタイマーは、常に他のタイマー設定よりも優先されます。
- ホットスタンバイ グループのすべてのルータで、同じタイマー値を使用する必要があります。通常、*holdtime* は *hellotime* の 3 倍以上です。

インターフェイスに HSRP の認証とタイマーを設定するには、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	**configure terminal** 例： `Switch # 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 2	**interface** *interface-id* 例： `Switch(config) # interface gigabitethernet1/0/1`	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、プライオリティを設定する HSRP インターフェイスを入力します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	**standby** [*group-number*] **authentication** *string* 例： `Switch(config-if) #` **`standby 1 authentication word`**	（任意）**authentication** *string*：すべての HSRP メッセージで伝達されるストリングを入力します。認証ストリングには8文字までを指定できます。デフォルトのストリングは **cisco** です。 （任意）*group-number*：コマンドが適用されるグループ番号です。
ステップ 4	**standby** [*group-number*] **timers***hellotime holdtime* 例： `Switch(config-if) #` **`standby 1 timers 5 15`**	（任意）hello パケット間隔、およびアクティブ ルータのダウンを他のルータが宣言するまでの時間を設定します。 • *group-number*：コマンドが適用されるグループ番号です。 • （任意）*hellotime*：ローカル ルータがアクティブ ルータの役割を引き継ぐまでの時間を、指定された秒数だけ延期します。指定できる範囲は 0 ～ 3600 秒（1 時間）で、デフォルトは 0 です（引き継ぐ前の遅延はありません）。 • *holdtime*：ローカル ルータがリロードの後アクティブ ルータの役割を引き継ぐまでの時間を、指定された秒数だけ延期します。指定できる範囲は 0 ～ 3600（1 時間）で、デフォルトは 0 です（リロードの後、引き継ぐ前の遅延はありません）。
ステップ 5	**end** 例： `Switch(config-if) #` **`end`**	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 6	**show running-config**	スタンバイ グループの設定を確認します。
ステップ 7	**copy running-config startup-config**	（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。

ICMP リダイレクト メッセージの HSRP サポートのイネーブル化

HSRPが設定されたインターフェイスでは、ICMPリダイレクトメッセージが自動的にイネーブルになります。ICMP は、エラーをレポートするためのメッセージ パケットや IP 処理に関連する他の情報を提供する、ネットワーク層インターネット プロトコルです。ICMP には、ホストへのエラー パケットの方向付けや送信などの診断機能があります。この機能は、HSRP を介した発信

ICMP リダイレクト メッセージをフィルタリングします。HSRP では、ネクスト ホップ IP アドレスが HSRP 仮想 IP アドレスに変更される可能性があります。詳細については、『Cisco IOS IP Configuration Guide, Release 12.4』を参照してください。

HSRP グループおよびクラスタリングの設定

デバイスが HSRP スタンバイ ルーティングに参加し、クラスタリングがイネーブルの場合は、同じスタンバイ グループを使用して、コマンド スイッチの冗長性および HSRP の冗長性を確保できます。同じ HSRP スタンバイ グループをイネーブルにし、コマンド スイッチおよびルーティングの冗長性を確保するには、**cluster standby-group** *HSRP-group-name* [**routing-redundancy**] 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。**routing-redundancy** キーワードを指定せずに同じ HSRP スタンバイ グループ名でクラスタを作成すると、そのグループに対する HSRP スタンバイ ルーティングはディセーブルになります。

HSRP の確認

HSRP コンフィギュレーションの確認

HSRP 設定を表示するには、次の特権 EXEC モードで次のコマンドを使用します。

show standby [*interface-id*[*group*]][**brief**][**detail**]

スイッチ全体、特定のインターフェイス、HSRP グループ、またはインターフェイスの HSRP グループに関する HSRP 情報を表示できます。HSRP 情報の概要または詳細のいずれを表示するかを指定することもできます。デフォルト表示は **detail** です。多数の HSRP グループがある場合に、修飾子を指定しないで **show standby** コマンドを使用すると、正確に表示されないことがあります。

```
Switch #show standby
VLAN1 - Group 1
Local state is Standby, priority 105, may preempt
Hellotime 3 holdtime 10
Next hello sent in 00:00:02.182
Hot standby IP address is 172.20.128.3 configured
Active router is 172.20.128.1 expires in 00:00:09
Standby router is local
Standby virtual mac address is 0000.0c07.ac01
Name is bbb

VLAN1 - Group 100
Local state is Standby, priority 105, may preempt
Hellotime 3 holdtime 10
Next hello sent in 00:00:02.262
Hot standby IP address is 172.20.138.51 configured
Active router is 172.20.128.1 expires in 00:00:09
Active router is local
Standby router is unknown expired
Standby virtual mac address is 0000.0c07.ac64
Name is test
```

HSRP の設定例

HSRP のイネーブル化：例

次に、インターフェイスのグループ 1 で HSRP をアクティブにする例を示します。ホットスタンバイ グループで使用される IP アドレスは、HSRP を使用して学習されます。

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

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

HSRP のプライオリティの設定：例

次に、ポートをアクティブにして、IP アドレスおよびプライオリティ 120（デフォルト値よりも高いプライオリティ）を設定して、アクティブ ルータになるまで 300 秒（5 分間）待機する例を示します。

```
Switch # configure terminal
Switch(config) # interface gigabitethernet1/0/1
Switch(config-if)# no switchport
Switch(config-if)# standby ip 172.20.128.3
Switch(config-if)# standby priority 120 preempt delay 300
Switch(config-if)# end
Switch # show standby
```

MHSRP の設定：例

次に、*MHSRP* ロードシェアリングの図で示した MHSRP 設定をイネーブルにする例を示します。

ルータ A の設定

```
Switch # configure terminal
Switch(config) # interface gigabitethernet1/0/1
Switch(config-if)# no switchport
Switch(config-if)# ip address 10.0.0.1 255.255.255.0
Switch(config-if)# standby ip 10.0.0.3
Switch(config-if)# standby 1 priority 110
Switch(config-if)#  standby 1 preempt
Switch(config-if)# standby 2 ip 10.0.0.4
Switch(config-if)#  standby 2 preempt
Switch(config-if)# end
```

ルータ B の設定

```
Switch # configure terminal
Switch(config) # interface gigabitethernet1/0/1
Switch(config-if)# no switchport
Switch(config-if)# ip address 10.0.0.2 255.255.255.0
```

```
Switch(config-if)# standby ip 10.0.0.3
Switch(config-if)#  standby 1 preempt
Switch(config-if)# standby 2 ip 10.0.0.4
Switch(config-if)# standby 2 priority 110
Switch(config-if)#  standby 2 preempt
Switch(config-if)# end
```

HSRP 認証およびタイマーの設定：例

次に、グループ 1 のホットスタンバイ ルータを相互運用させるために必要な認証ストリングとして、word を設定する例を示します。

```
Switch # configure terminal
Switch(config) # interface gigabitethernet1/0/1
Switch(config-if)# no switchport
Switch(config-if)# standby 1 authentication word
Switch(config-if)# end
```

次に、hello パケット間隔が 5 秒、ルータがダウンしたと見なされるまでの時間が 15 秒となるように、スタンバイ グループ 1 のタイマーを設定する例を示します。

```
Switch # configure terminal
Switch(config) # interface gigabitethernet1/0/1
Switch(config-if)# no switchport
Switch(config-if)# standby 1 ip
Switch(config-if)# standby 1 timers 5 15
Switch(config-if)# end
```

HSRP グループおよびクラスタリングの設定：例

次に、スタンバイ グループ my_hsrp をクラスタにバインドし、同じ HSRP グループをイネーブルにしてコマンド スイッチおよびルータの冗長性に使用する例を示します。このコマンドを実行できるのは、コマンドスイッチに対してだけです。スタンバイ グループの名前または番号が存在しない場合、またはスイッチがクラスタ メンバー スイッチである場合は、エラー メッセージが表示されます。

```
Switch # configure terminal
Switch(config) # cluster standby-group my_hsrp routing-redundancy
Switch(config-if)# end
```

HSRP の設定に関する追加情報

関連資料

関連項目	参照先
Cisco IOS コマンド	『Cisco IOS Master Commands List, All Releases』

標準および RFC

標準/RFC	役職（Title）
RFC 2281	『Cisco Hot Standby Router Protocol』

MIB

MIB	MIB リンク
本リリースでサポートするすべての MIB	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

テクニカル サポート

説明	リンク
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、Product Alert Tool（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

HSRP の設定に関する機能情報

表 *2* : ***HSRP*** の設定に関する機能情報

リリース	機能情報
Cisco IOS XE Everest 16.5.1a	この機能が導入されました。

第 2 章

NHRP の設定

- NHRP の設定，29 ページ

NHRP の設定

Next Hop Resolution Protocol（NHRP）は、すべてのトンネル エンド ポイントを手動で設定するのではなく、ノンブロードキャスト マルチアクセス（NBMA）ネットワークをダイナミックにマッピングする Address Resolution Protocol（ARP）と同様のプロトコルです。NHRP を使用すると、NBMA ネットワークに接続されたシステムは、そのネットワークに参加している他のシステムの NBMA（物理）アドレスをダイナミックに学習でき、これらのシステムが直接通信できるようになります。このプロトコルでは、ステーションのデータリンク アドレスを動的に決定することができる ARP と同様のソリューションが提供されます。

NHRP は、ハブがネクスト ホップ サーバ（NHS）であり、スポークがネクスト ホップ クライアント（NHC）である、クライアントおよびサーバのプロトコルです。ハブには、各スポークのパブリック インターフェイス アドレスが格納された NHRP データベースが保持されます。各スポークでは、起動時に NBMA 以外の（実際の）アドレスが登録され、ダイレクト トンネルを確立する場合は、NHRP データベースに対し、宛先スポークのアドレスに関する照会が行われます。

このモジュールでは、Generic Routing Encapsulation（GRE）によって NHRP を設定する方法について説明します。Cisco IOS XE Denali 16.3.1 では、NHRP はスポーク設定のみをサポートします。

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 Cisco 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。

NHRP の設定に関する情報

NHRP および NBMA のネットワークの相互作用

WAN ネットワークのほとんどは、ポイントツーポイント リンクの集まりです。仮想トンネル ネットワーク（総称ルーティング カプセル化（GRE）トンネルなど）もまた、ポイントツーポイント リンクの集まりです。これらのポイントツーポイント リンクの接続を効率的にスケーリングするために、通常は、単一またはマルチレイヤのハブアンドスポーク ネットワークにグループ化します。マルチポイント インターフェイス（GRE トンネル インターフェイスなど）を使用して、このようなネットワークのハブ ルータの設定を減らすことができます。その結果として生じるネットワークが NBMA ネットワークです。

単一のマルチポイントインターフェイスを通って到達可能なトンネルエンドポイントが複数あるため、この NBMA ネットワークを介してトンネル インターフェイスからパケットを転送するには、論理トンネル エンドポイントの IP アドレスから物理トンネル エンドポイントの IP アドレスへのマッピングが必要です。このマッピングはスタティックに設定することが可能ですが、これは、マッピングがダイナミックに検出または学習できる場合に推奨します。

NHRP は、これらの NBMA ネットワークの問題を軽減する ARP と同様のプロトコルです。NHRP を使用すると、NBMA ネットワークに接続されているシステムは、ネットワークの一部である他のシステムの NBMA アドレスをダイナミックに学習します。このため、これらのシステムは、トラフィックに中間ホップを使用せずに直接通信できるようになります。

ルータ、アクセス サーバ、およびホストは、NHRP を使用して、NBMA ネットワークに接続された他のルータおよびホストのアドレスを検出できます。部分メッシュ NBMA ネットワークには通常、NBMA ネットワークの背後に複数の論理ネットワークがあります。このような構成において、NBMA ネットワークを通るパケットは、出口ルータ（宛先ネットワークに最も近いルータ）に到着するまでに、NBMA ネットワーク上で複数のホップを発生させる必要がある場合があります。

NHRP 登録によって、これらの NBMA ネットワークのサポートが可能になります。

- NHRP 登録：NHRP を使用して、ネクスト ホップ クライアント（NHC）がネクスト ホップ サーバ（NHS）にダイナミックに登録されます。この登録機能により、特に、NHC がダイナミック物理 IP アドレスを持つか、物理 IP アドレスをダイナミックに変更するネットワーク アドレス変換（NAT）ルータの背後にある場合には、NHS で設定を変更しなくても、NHC が NBMA ネットワークに参加できるようになります。この場合、NHC の論理（VPN IP アドレス）と物理（NBMA IP）のマッピングを NHS で事前に設定することができません。

ダイナミックに構築されたハブアンドスポーク ネットワーク

NHRP により、NBMA ネットワークは最初、スポークの NHC とハブの NHS から複数の階層レイヤを構成できるハブアンドスポーク ネットワークとして配置されます。NHC は、NHS に到達するためのスタティック マッピング情報を使用して設定され、NHS に接続して NHRP 登録を NHS に送信します。この設定により、NHS はスポークのマッピング情報をダイナミックに学習できるため、ハブで必要な設定が減り、さらにスポークでダイナミック NBMA（物理）IP アドレスを取得できるようになります。

NHRP の設定方法

インターフェイス上での NHRP のイネーブル化

スイッチ上のインターフェイスに対して NHRP をイネーブルにするには、次の作業を行います。一般に、論理 NBMA ネットワーク内のすべての NHRP ステーションは、同じネットワーク ID を使用して設定する必要があります。

2 つ以上の NHRP ドメイン（GRE トンネル インターフェイス）が同じ NHRP ノード（スイッチ）で使用可能な場合は、NHRP ネットワーク ID を使用して、NHRP インターフェイスの NHRP ドメインを定義し、複数の NHRP ドメイン間またはネットワーク間で区別します。NHRP ネットワーク ID を使用すると、2 つの NHRP ネットワーク（クラウド）を同じスイッチ上に設定する場合に、それぞれを分けるのに役立ちます。

NHRP ネットワーク ID はローカル専用のパラメータです。これは、ローカル スイッチだけに対して意味があり、NHRP パケットで他の NHRP ノードに送信されることはありません。この理由から、2 台のスイッチが同じ NHRP ドメインに存在する場合、スイッチで設定される NHRP ネットワーク ID の実際の値は、もう一方のスイッチの NHRP ネットワーク ID と一致する必要はありません。NHRP パケットが GRE インターフェイス上に到着すると、そのインターフェイスで設定されている NHRP ネットワーク ID のローカル NHRP ドメインに割り当てられます。

同じ NHRP ネットワークに存在するすべてのスイッチ上の GRE インターフェイスでは、同じ NHRP ネットワーク ID を使用することを推奨します。こうすると、どの GRE インターフェイスがどの NHRP ネットワークのメンバであるかを追跡しやすくなります。

NHRP ドメイン（ネットワーク ID）は、スイッチ上の各 GRE トンネル インターフェイスで固有に設定できます。NHRP ドメインは、ルート上の GRE トンネル インターフェイス間をまたぐことができます。この場合、GRE トンネル インターフェイスで同じ NHRP ネットワーク ID を使用する効果は、2 つの GRE インターフェイスが単一の NHRP ネットワークに統合されることです。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**enable** 例： `Switch> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
ステップ 2	**configure terminal** 例： `Switch# 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** *type number* 例： `Switch(config)# interface tunnel 100`	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	**ipaddress** *ip-address network-mask* 例： `Switch(config-if)# ip address 10.0.0.1 255.255.255.0`	IP をイネーブルにし、インターフェイスに IP アドレスを提供します。
ステップ 5	**ipnhrpnetwork-id** *number* 例： `Switch(config-if)# ip nhrp network-id 1`	インターフェイスで NHRP をイネーブルにします。
ステップ 6	**end** 例： `Switch(config)# 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。

マルチポイント動作のための GRE トンネルの設定

マルチポイント（NMBA）動作のための GRE トンネルを設定するには、次の作業を行います。

マルチポイント トンネル インターフェイスのトンネル ネットワークは、NBMA ネットワークと見なすことができます。同じスイッチ上で複数のGREトンネルを設定する場合は、固有のトンネル ID キーまたは固有のトンネル送信元アドレスのいずれかを持っている必要があります。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**enable** 例： `Switch> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
ステップ 2	**configure terminal** 例： `Switch# 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** *type number* 例： `Switch(config)# interface tunnel 100`	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	**ip address** *ip-address* 例： `Switch(config-if)# ip address 172.16.1.1 255.255.255.0`	インターフェイスに IP アドレスを設定します。
ステップ 5	**ip mtu** *bytes:* バイト数 例： `Switch(config-if)# ip mtu 1400`	各インターフェイスにおいて送信される IP パケットの最大伝送単位（MTU）サイズを設定します。
ステップ 6	**ippimsparse-dense-mode** 例： `Switch(config-if)# ip pim sparse-dense-mode`	インターフェイスで Protocol Independent Multicast（PIM）をイネーブルにし、マルチキャスト グループの動作モードに応じて、インターフェイスをスパース モード動作またはデンス モード動作で処理します。
ステップ 7	**ipnhrpmap** *ip-address nbma-address* 例： `Switch(config-if)# ip nhrp map 172.16.1.2 10.10.10.2`	非ブロードキャスト マルチアクセス（NBMA）ネットワークに接続する宛先 IP アドレスの IP/NBMA アドレス マッピングをスタティックに設定します。 • *ip-address*：NBMA ネットワークを介して到達可能な宛先の IP アドレス。このアドレスは、NBMA アドレスにマッピングされます。

	コマンドまたはアクション	目的
		• *nbma-address*：NBMA ネットワークを介して直接到達可能な NBMA アドレス。アドレスの形式は、使用しているメディアによって異なります。たとえば、ATM はネットワーク サービス アクセス ポイント（NSAP）アドレスを所有し、イーサネットは MAC アドレスを所有し、Switched Multimegabit Data Service（SMDS）は E.164 アドレスを所有しています。このアドレスは、IP アドレスにマッピングされます。
ステップ 8	**ipnhrpmapmulticast** *nbma-address* 例： `Switch(config-if)# ip nhrp map multicast 10.10.10.2`	ブロードキャストの接続先として、またはトンネル ネットワークを介して送信されるマルチキャスト パケットとして使用されるノンブロードキャスト マルチアクセス（NBMA）アドレスを設定します。
ステップ 9	**ipnhrpnetwork-id** *number* 例： `Switch(config-if)# ip nhrp network-id 1`	インターフェイスで Next Hop Resolution Protocol（NHRP）を有効にします。 • *number*：非ブロードキャスト マルチアクセス（NBMA）ネットワークからの、グローバルに一意である 32 ビットのネットワーク ID。指定できる範囲は 1 ～ 4294967295 です。
ステップ 10	**ipnhrpnhs** *nhs-address* 例： `Switch(config-if)# ip nhrp nhs 172.16.1.2`	1 つ以上の NHRP サーバのアドレスを指定します。 • *nhs-address*：指定したネクストホップ サーバのアドレス。
ステップ 11	**tunnelsourcevlan** *interface-number* 例： `Switch(config-if)# tunnel source vlan 1`	トンネル インターフェイスの送信元アドレスを設定します。
ステップ 12	**tunneldestination** *ip-address* 例： `Switch(config-if)# tunnel destination 10.10.10.2`	トンネル インターフェイスの宛先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 13	**end** 例： `Switch(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。

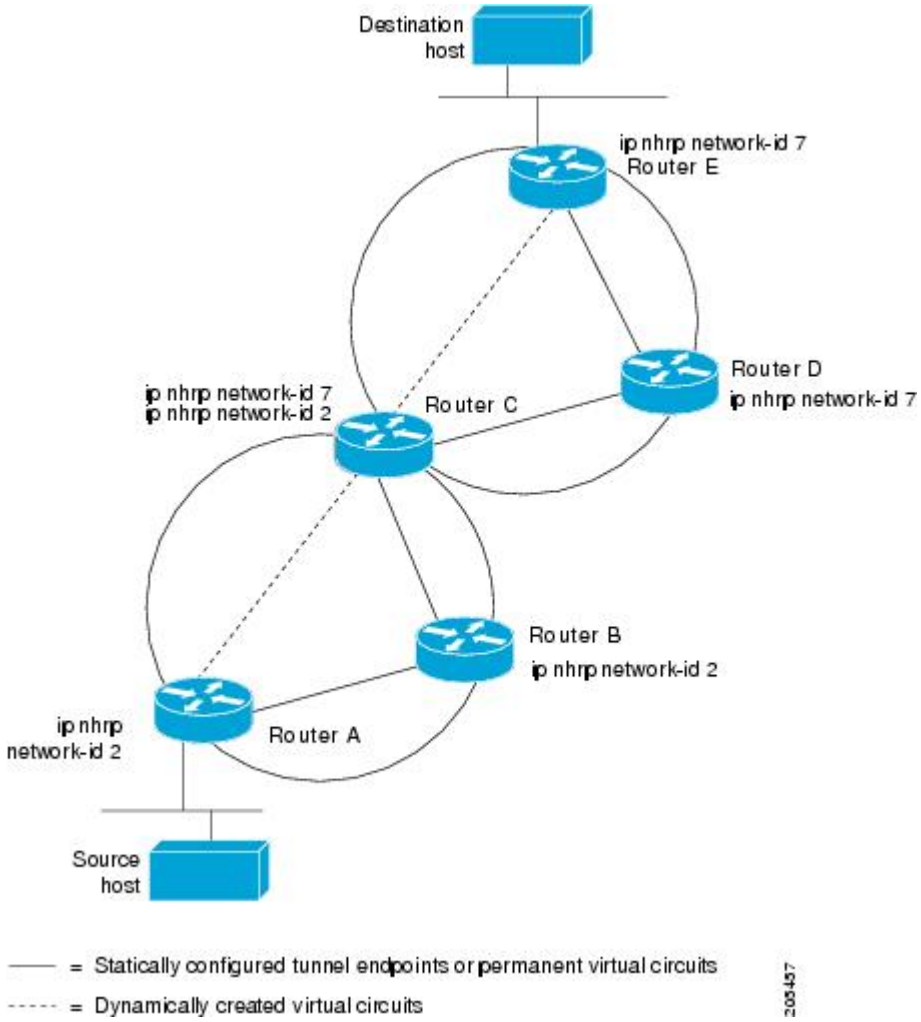
NHRP の設定例

論理 NBMA の物理ネットワーク設計の例

論理 NBMA ネットワークは、NHRP に参加し、同じネットワーク ID を持つインターフェイスおよびホストのグループと考えられます。次の図に、単一の物理NBMAネットワーク上に設定された（円で示される）2 つの論理 NBMA ネットワークを示します。ルータ A はルータ B およびルータ C と通信できます。それらが同じネットワーク ID（2）を共有するためです。また、ルータ C はルータ D およびルータ E とも通信できます。それらがネットワーク ID 7 を共有するためです。

アドレス解決が完了した後、点線で示すように、ルータ A は IP パケットをホップ 1 回でルータ C に送信でき、ルータ C はそれをホップ 1 回でルータ E に送信できます。

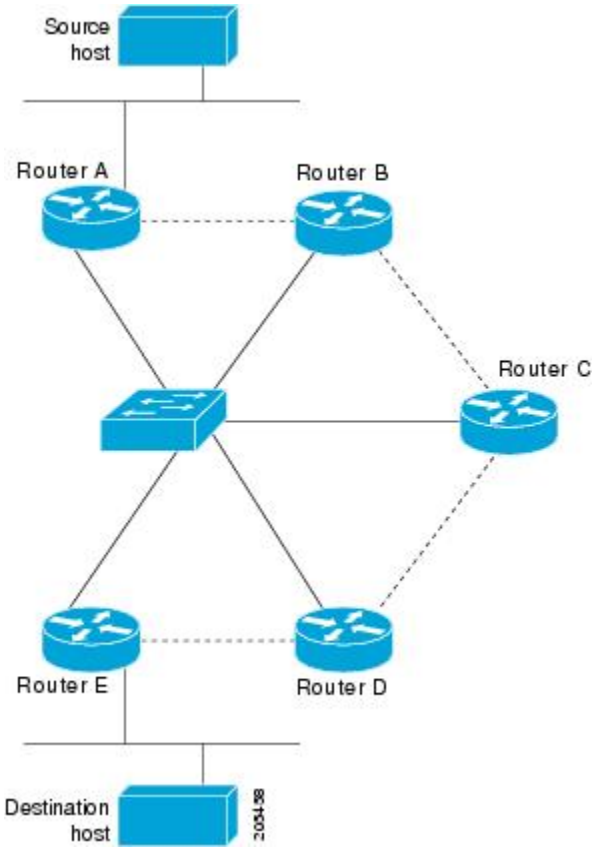
図 *3* : *1* つの物理 *NBMA* ネットワーク上の *2* つの論理 *NBMA* ネットワーク



上図の 5 台のルータによる物理構成は、実際には下図のような構成である場合もあります。送信元ホストはルータ A に接続されており、宛先ホストはルータ E に接続されています。同じスイッ

チが 5 つのすべてのルータにサービスを提供し、1 つの物理 NBMA ネットワークを構成しています。

図 *4* : *NBMA* ネットワーク例の物理構成



ここでも、上の最初の図を参照してください。最初、送信元ホストから宛先ホストへの IP パケットは、NHRP が NBMA アドレスでも解決するようになるまで、スイッチに接続された 5 台すべてのルータを通過して宛先に到達します。ルータ A は、IP パケットを初めて宛先ホストに向けて転送したときに、宛先ホストの IP アドレスに対する NHRP 要求も生成します。その要求がルータ C に転送され、応答が生成されます。2 つの論理 NBMA ネットワーク間の出力ルータであるため、ルータ C が応答します。

同様に、ルータ C は独自の NHRP 要求を生成し、これに対して、ルータ E が応答します。この例でも、送信元と宛先の間に発生する IP トラフィックが NBMA ネットワークを通過するためには、2 回のホップが必要です。これは、2 つの論理 NBMA ネットワーク間で IP トラフィックを転送する必要があるためです。NBMA ネットワークが論理的に分かれていなければ、必要なホップは 1 回だけです。

例：マルチポイント動作のための GRE トンネル

マルチポイント トンネルを使用すると、単一のトンネル インターフェイスを複数のネイバー スイッチに接続できます。ポイントツーポイント トンネルとは異なり、トンネルの宛先を設定する必要がありません。実際に、設定したとしても、トンネルの宛先はIPマルチキャストアドレスに対応させる必要があります。

次の例では、スイッチ A とルータ B がイーサネット セグメントを共有しています。マルチポイント トンネル ネットワーク上で最小の接続が設定されるため、部分メッシュ NBMA ネットワークとして扱うことができるネットワークが作成されます。スタティック NHRP マップ エントリにより、スイッチ A はスイッチ B への到達方法を理解していて、その逆も同様です。

次に、GRE マルチポイント トンネルを設定する例を示します。

スイッチ A の設定

```
Switch(config)# interface tunnel 100 !Tunnel interface configured for PIM traffic
Switch(config-if)# no ip redirects
Switch(config-if)# ip address 192.168.24.1 255.255.255.252
Switch(config-if)# ip mtu 1400
Switch(config-if)# ip pim sparse-dense-mode
Switch(config-if)# ip nhrp map 192.168.24.3 172.16.0.1 !NHRP may optionally be configured
to dynamically discover tunnel end points.
Switch(config-if)# ip nhrp map multicast 172.16.0.1
Switch(config-if)# ip nhrp network-id 1
Switch(config-if)# ip nhrp nhs 192.168.24.3
Switch(config-if)# tunnel source vlan 1
Switch(config-if)# tunnel destination 172.16.0.1
Switch(config-if)# end
```

スイッチ B の設定

```
Switch(config)# interface tunnel 100
Switch(config-if)# no ip redirects
Switch(config-if)# ip address 192.168.24.2 255.255.255.252
Switch(config-if)# ip mtu 1400
Switch(config-if)# ip pim sparse-dense-mode
Switch(config-if)# ip nhrp map 192.168.24.4 10.10.0.3
Switch(config-if)# ip nhrp map multicast 10.10.10.3
Switch(config-if)# ip nhrp network-id 1
Switch(config-if)# ip nhrp nhs 192.168.24.4
Switch(config-if)# tunnel source vlan 1
Switch(config-if)# tunnel destination 10.10.10.3
Switch(config-if)# end
```

NHRP の設定に関する追加情報

関連資料

関連項目	参照先
Cisco IOS コマンド	『Cisco IOS Master Commands List, All Releases』

RFC

RFC	役職（Title）
RFC 2332	『*NBMA Next Hop Resolution Protocol (NHRP)*』

テクニカル サポート

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

NHRP 設定の機能情報

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 リリースのみを示しています。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 Cisco 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。

第 3 章

VRRPv3 プロトコルのサポート

- VRRPv3 プロトコルのサポート，41 ページ

VRRPv3 プロトコルのサポート

Virtual Router Redundancy Protocol（VRRP）は、デバイスのグループを使用して単一の仮想デバイスを形成し、冗長性を実現することができます。これにより、仮想デバイスをデフォルト ゲートウェイとして使用するように、LAN クライアントを設定できます。デバイスのグループを表す仮想デバイスは、「VRRP グループ」とも呼ばれます。VRRP バージョン 3（v3）のプロトコル サポート機能は、VRRP バージョン 2（v2）が IPv4 アドレスしかサポートしていないのに対し、IPv4 と IPv6 アドレスをサポートするための機能を提供します。このモジュールでは、VRRPv3 に関連する概念と、ネットワーク内で VRRP グループを作成してカスタマイズする方法について説明します。VRRPv3 プロトコル サポートを使用する利点は次のとおりです。

- マルチベンダー環境での相互運用性。
- VRRPv3 は、VRRPv2 が IPv4 アドレスしかサポートしていないのに対し、IPv4 と IPv6 アドレスの使用をサポートしています。
- VRRS 経路によるスケーラビリティの向上。

（注） このモジュールでは、VRRP と VRRPv3 は同じ意味で使用されています。

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、使用するプラットフォームおよびソフトウェア リリースの Bug Search Tool およびリリース ノートを参照してください。このモ

ジュールに記載されている機能の詳細を検索し、各機能がサポートされているリリースのリストを確認する場合は、このモジュールの最後にある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 Cisco ソフトウェア イメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator には、http://www.cisco.com/go/cfn からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

VRRPv3 プロトコルのサポートの制限事項

- VRRPv3 は既存のダイナミック プロトコルの代替にはなりません。VRRPv3 は、マルチアクセス、マルチキャスト、または ブロードキャスト対応イーサネット LAN で使用するために設計されています。
- VRRPv3は、イーサネット、ファストイーサネット、ブリッジグループ仮想インターフェイス（BVI）、およびギガビット イーサネット インターフェイス、マルチプロトコル ラベル スイッチング（MPLS）バーチャル プライベート ネットワーク（VPN）、VRF を認識する MPLS VPN、および VLAN 上でサポートされます。
- BVI インターフェイスの初期化に関連して転送遅延が発生するため、VRRPv3 アドバタイズ タイマーの時間は BVI インターフェイスでの転送遅延時間より短く設定する必要があります。VRRPv3 アドバタイズ タイマーの時間を BVI インターフェイスでの転送遅延時間以上の値に設定すると、最近初期化された BVI インターフェイス上にある VRRP デバイスが無条件にマスター ロールを引き継げなくなります。BVI インターフェイスでの転送遅延を設定するには、**bridgeforward-time** コマンドを使用します。VRRP アドバタイズメント タイマーを設定するには、**vrrptimersadvertise** コマンドを使用します。
- VRRPv3 は、ステートフル スイッチオーバー（SSO）をサポートしていません。
- VRRP が VRRS 経路の冗長インターフェイスと同じネットワーク パス上で動作する場合にのみ、完全なネットワークの冗長性を実現できます。完全な冗長性のために、次の制約事項が適用されます。
  - VRRS経路は、親VRRPグループと異なる物理インターフェイスを共有したり、親VRRPグループと異なる物理インターフェイスを持つサブインターフェイス上で設定することはできません。
  - VRRS 経路は、関連付けられた VLAN が親 VRRP グループが設定された VLAN と同じトランクを共有していない限り、スイッチ仮想インターフェイス（SVI）に設定することはできません。

VRRPv3 プロトコル サポートについて

VRRPv3 の利点

IPv4 と IPv6 のサポート

VRRPv3 は、VRRPv2 が IPv4 アドレスしかサポートしていないのに対し、IPv4 と IPv6 アドレス ファミリをサポートしています。

（注） VRRPv3 が使用中の場合、VRRPv2 は使用できません。VRRPv3 を設定可能にするには、**fhrpversionvrrpv3** コマンドをグローバル コンフィギュレーション モードで使用する必要があります

冗長性

VRRP により、複数のデバイスをデフォルト ゲートウェイ デバイスとして設定できるようになり、ネットワークに単一障害点が生じる可能性を低減できます。

[ロードシェアリング（Load Sharing）]

LAN クライアントとのトラフィックを複数のデバイスで共有するように VRRP を設定できるため、利用可能なデバイス間でより公平にトラフィックの負荷を共有できます。

複数の仮想デバイス

VRRP はデバイスの物理インターフェイス上で（拡張の制限に従って）最大 255 の仮想デバイス（VRRP グループ）をサポートします。複数の仮想デバイスをサポートすることで、LAN トポロジ内で冗長化とロード シェアリングを実装できます。拡張環境では、VRRS 経路は VRRP 制御グループと組み合わせて使用する必要があります。

複数の IP アドレス

仮想デバイスは、セカンダリ IP アドレスを含め複数の IP アドレスを管理できます。そのため、イーサネット インターフェイスに複数のサブネットを設定した場合、サブネットごとに VRRP を設定できます。

（注） VRRP グループでセカンダリ IP アドレスを使用するには、プライマリ アドレスを同じグループで設定する必要があります。

プリエンプション（Preemption）

VRRP の冗長性スキームにより、仮想デバイス バックアップのプリエンプトが可能になり、より高いプライオリティが設定された仮想デバイスバックアップが、機能を停止した仮想デバイスマスターを引き継ぐようにできます。

（注） 優先度の低いマスター デバイスのプリエンプションは、オプションの遅延を使用してイネーブルにできます。

アドバタイズメント プロトコル

VRRP は、VRRP アドバタイズメント専用のインターネット割り当て番号局（IANA）標準マルチキャスト アドレスを使用します。IPv4 では、マルチキャスト アドレスは 224.0.0.18 です。IPv6 では、マルチキャスト アドレスは FF02:0:0:0:0:0:0:12 です。このアドレッシング方式によって、マルチキャストを提供するデバイス数が最小限になり、テスト機器でセグメント上の VRRP パケットを正確に識別できるようになります。IANA では VRRP に IP プロトコル番号 112 を割り当てていました。

VRRP デバイスのプライオリティおよびプリエンプション

VRRP 冗長性スキームの重要な一面に、VRRP デバイス プライオリティがあります。プライオリティにより、各 VRRP デバイスが実行する役割と、仮想マスター デバイスが機能を停止したときにどのようなことが起こるかが決定されます。

VRRP デバイス仮想デバイスの IP アドレスと物理インターフェイスの IP アドレスのオーナーである場合には、このデバイスが仮想マスター デバイスとして機能します。

VRRP デバイスが仮想バックアップ デバイスとして機能するかどうかや、仮想マスター デバイスが機能を停止した場合に仮想マスター デバイスを引き継ぐ順序も、プライオリティによって決定されます。各仮想バックアップ デバイスのプライオリティは、**priority** コマンドを使用して 1 ～ 254 の値に設定できます（**vrrpaddress-family** コマンドを使用して VRRP 設定モードに入り、**priority** オプションにアクセスします）。

たとえば、LAN トポロジのマスター仮想デバイスであるデバイス A が機能を停止した場合、選択プロセスが実行されて、仮想デバイス バックアップ B または C が引き継ぐかどうかが決定されます。デバイス B とデバイス C がそれぞれ プライオリティ 101 と 100 に設定されている場合、プライオリティの高いデバイス B が仮想デバイス マスターになります。デバイス B とデバイス C が両方ともプライオリティ 100 に設定されている場合、IP アドレスが高い方の仮想デバイス バックアップが選択されて仮想デバイス マスターになります。

デフォルトでは、プリエンプティブ設定はイネーブルになっています。この場合、仮想マスター デバイスになるように選択されている仮想バックアップ デバイスの中で、より高いプライオリティが設定されている仮想バックアップデバイスが仮想マスターデバイスになります。このプリエンプティブ設定は、**no preempt** コマンドを使用して無効にできます（**vrrpaddress-family** コマンドを使用して VRRP 設定モードに入り、**no preempt** コマンドを入力します）。プリエンプションがディセーブルになっている場合は、元の仮想マスター デバイスが回復して再びマスターになる

まで、仮想マスターデバイスになるように選択されている仮想バックアップデバイスがマスターの役割を実行します。

（注） 優先度の低いマスター デバイスのプリエンプションは、オプションの遅延を使用してイネーブルにできます。

VRRP のアドバタイズメント

仮想デバイス マスターは、同じグループ内の他の VRRP デバイスに VRRP アドバタイズメントを送信します。アドバタイズメントでは、仮想デバイス マスターのプライオリティとステートを伝えます。VRRP アドバタイズメントは、（VRRP グループ設定に基づいて）IPv4 または IPv6 パケットにカプセル化され、VRRP グループに割り当てられた適切なマルチキャスト アドレスに送信されます。IPv4 では、マルチキャスト アドレスは 224.0.0.18 です。IPv6 では、マルチキャスト アドレスは FF02:0:0:0:0:0:0:12 です。アドバタイズメントは、デフォルトでは 1 秒に 1 回送信されますが、この間隔は設定可能です。

シスコ デバイスでは、VRRPv2 からの変更点であるミリ秒タイマーを設定できます。ミリ秒タイマー値は、プライマリ デバイスとバックアップ デバイスの両方に手動で設定する必要があります。バックアップ デバイス上の **showvrrp** コマンド出力に表示されるマスター アドバタイズメント値は、常に、1 秒です。これは、バックアップ デバイス上のパケットでミリ秒値が受け入れられないためです。

ミリ秒タイマーは、絶対に必要な場合以外は使用しないようにし、使用する場合は慎重な検討とテストが必要です。ミリ秒の値は望ましい状況でのみ動作します。ミリ秒のタイマー値の使用は、VRRPv3 も含めてサポートしている限り、サードパーティ ベンダーと互換性があります。タイマー値は 100 ～ 40000 ミリ秒の範囲で指定できます。

VRRPv3 プロトコル サポートについて

VRRPv3 の利点

IPv4 と IPv6 のサポート

VRRPv3 は、VRRPv2 が IPv4 アドレスしかサポートしていないのに対し、IPv4 と IPv6 アドレス ファミリをサポートしています。

（注） VRRPv3 が使用中の場合、VRRPv2 は使用できません。VRRPv3 を設定可能にするには、**fhrpversionvrrpv3** コマンドをグローバル コンフィギュレーション モードで使用する必要があります

冗長性

VRRP により、複数のデバイスをデフォルト ゲートウェイ デバイスとして設定できるようになり、ネットワークに単一障害点が生じる可能性を低減できます。

[ロードシェアリング（Load Sharing）]

LAN クライアントとのトラフィックを複数のデバイスで共有するように VRRP を設定できるため、利用可能なデバイス間でより公平にトラフィックの負荷を共有できます。

複数の仮想デバイス

VRRP はデバイスの物理インターフェイス上で（拡張の制限に従って）最大 255 の仮想デバイス（VRRP グループ）をサポートします。複数の仮想デバイスをサポートすることで、LAN トポロジ内で冗長化とロード シェアリングを実装できます。拡張環境では、VRRS 経路は VRRP 制御グループと組み合わせて使用する必要があります。

複数の IP アドレス

仮想デバイスは、セカンダリ IP アドレスを含め複数の IP アドレスを管理できます。そのため、イーサネット インターフェイスに複数のサブネットを設定した場合、サブネットごとに VRRP を設定できます。

（注） VRRP グループでセカンダリ IP アドレスを使用するには、プライマリ アドレスを同じグループで設定する必要があります。

プリエンプション（Preemption）

VRRP の冗長性スキームにより、仮想デバイス バックアップのプリエンプトが可能になり、より高いプライオリティが設定された仮想デバイスバックアップが、機能を停止した仮想デバイスマスターを引き継ぐようにできます。

（注） 優先度の低いマスター デバイスのプリエンプションは、オプションの遅延を使用してイネーブルにできます。

アドバタイズメント プロトコル

VRRP は、VRRP アドバタイズメント専用のインターネット割り当て番号局（IANA）標準マルチキャスト アドレスを使用します。IPv4 では、マルチキャスト アドレスは 224.0.0.18 です。IPv6 では、マルチキャスト アドレスは FF02:0:0:0:0:0:0:12 です。このアドレッシング方式によって、マルチキャストを提供するデバイス数が最小限になり、テスト機器でセグメント上の VRRP パケットを正確に識別できるようになります。IANA では VRRP に IP プロトコル番号 112 を割り当てていました。

VRRP デバイスのプライオリティおよびプリエンプション

VRRP 冗長性スキームの重要な一面に、VRRP デバイス プライオリティがあります。プライオリティにより、各 VRRP デバイスが実行する役割と、仮想マスター デバイスが機能を停止したときにどのようなことが起こるかが決定されます。

VRRP デバイス仮想デバイスの IP アドレスと物理インターフェイスの IP アドレスのオーナーである場合には、このデバイスが仮想マスター デバイスとして機能します。

VRRP デバイスが仮想バックアップ デバイスとして機能するかどうかや、仮想マスター デバイスが機能を停止した場合に仮想マスター デバイスを引き継ぐ順序も、プライオリティによって決定されます。各仮想バックアップ デバイスのプライオリティは、**priority** コマンドを使用して 1 ～ 254 の値に設定できます（**vrrpaddress-family** コマンドを使用して VRRP 設定モードに入り、**priority** オプションにアクセスします）。

たとえば、LAN トポロジのマスター仮想デバイスであるデバイス A が機能を停止した場合、選択プロセスが実行されて、仮想デバイス バックアップ B または C が引き継ぐかどうかが決定されます。デバイス B とデバイス C がそれぞれ プライオリティ 101 と 100 に設定されている場合、プライオリティの高いデバイス B が仮想デバイス マスターになります。デバイス B とデバイス C が両方ともプライオリティ 100 に設定されている場合、IP アドレスが高い方の仮想デバイス バックアップが選択されて仮想デバイス マスターになります。

デフォルトでは、プリエンプティブ設定はイネーブルになっています。この場合、仮想マスター デバイスになるように選択されている仮想バックアップ デバイスの中で、より高いプライオリティが設定されている仮想バックアップデバイスが仮想マスターデバイスになります。このプリエンプティブ設定は、**no preempt** コマンドを使用して無効にできます（**vrrpaddress-family** コマンドを使用して VRRP 設定モードに入り、**no preempt** コマンドを入力します）。プリエンプションがディセーブルになっている場合は、元の仮想マスター デバイスが回復して再びマスターになるまで、仮想マスターデバイスになるように選択されている仮想バックアップデバイスがマスターの役割を実行します。

（注） 優先度の低いマスター デバイスのプリエンプションは、オプションの遅延を使用してイネーブルにできます。

VRRP のアドバタイズメント

仮想デバイス マスターは、同じグループ内の他の VRRP デバイスに VRRP アドバタイズメントを送信します。アドバタイズメントでは、仮想デバイス マスターのプライオリティとステートを伝えます。VRRP アドバタイズメントは、（VRRP グループ設定に基づいて）IPv4 または IPv6 パケットにカプセル化され、VRRP グループに割り当てられた適切なマルチキャスト アドレスに送信されます。IPv4 では、マルチキャスト アドレスは 224.0.0.18 です。IPv6 では、マルチキャスト アドレスは FF02:0:0:0:0:0:0:12 です。アドバタイズメントは、デフォルトでは 1 秒に 1 回送信されますが、この間隔は設定可能です。

シスコ デバイスでは、VRRPv2 からの変更点であるミリ秒タイマーを設定できます。ミリ秒タイマー値は、プライマリ デバイスとバックアップ デバイスの両方に手動で設定する必要があります。バックアップ デバイス上の **showvrrp** コマンド出力に表示されるマスター アドバタイズメント値は、常に、1 秒です。これは、バックアップ デバイス上のパケットでミリ秒値が受け入れられないためです。

ミリ秒タイマーは、絶対に必要な場合以外は使用しないようにし、使用する場合は慎重な検討とテストが必要です。ミリ秒の値は望ましい状況でのみ動作します。ミリ秒のタイマー値の使用は、VRRPv3 も含めてサポートしている限り、サードパーティ ベンダーと互換性があります。タイマー値は 100 ～ 40000 ミリ秒の範囲で指定できます。

VRRPv3 プロトコル サポートの設定方法

VRRP グループの作成とカスタマイズ

VRRP グループを作成するには、次の手順を実行します。ステップ 6 ～ 14 はそのグループのカスタマイズ オプションで、これらは省略可能です。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**enable** 例： `Device> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
ステップ 2	**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	**fhrpversionvrrpv3** 例： `Device(config)# fhrp version vrrp v3`	VRRPv3 および VRRS を設定する機能をイネーブルにします。 （注） VRRPv3 が使用中の場合、VRRPv2 は使用できません。
ステップ 4	**interface** *type number* 例： `Device(config)# interface GigabitEthernet 0/0/0`	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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 5	**vrrp** *group-id***address-family** {**ipv4** | **ipv6**} 例： `Device(config-if)# vrrp 3 address-family ipv4`	VRRP グループを作成し、VRRP 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	**address** *ip-address* [**primary** | **secondary**] 例： `Device(config-if-vrrp)# address 100.0.1.10 primary`	VRRP グループのプライマリ アドレスまたはセカンダリ アドレスを指定します。 （注） IPv6 の VRRPv3 では、グループを動作可能にするため、プライマリ仮想リンクローカル IPv6 アドレスが設定されている必要があります。プライマリ リンク ローカル IPv6 アドレスがグループに確立されると、セカンダリ グローバル アドレスを追加できます。
ステップ 7	**description** *group-description* 例： `Device(config-if-vrrp)# description group 3`	（任意）VRRP グループの説明を指定します。
ステップ 8	**match-address** 例： `Device(config-if-vrrp)# match-address`	（任意）アドバタイズメント パケットのセカンダリ アドレスを設定したアドレスと照合します。 • セカンダリ アドレスの照合は、デフォルトで有効になっています。
ステップ 9	**preemptdelayminimum** 秒 例： `Device(config-if-vrrp)# preempt delay minimum 30`	（任意）プライオリティの低いマスターデバイスのプリエンプションをオプションの延期期間でイネーブルにします。 • プリエンプションはデフォルトでイネーブルです。
ステップ 10	**priority** *priority-level* 例： `Device(config-if-vrrp)# priority 3`	（任意）VRRP グループのプライオリティを指定します。 • VRRP グループの優先度はデフォルトで 100 です。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 11	**timersadvertise** 間隔 例： `Device(config-if-vrrp)# timers advertise 1000`	（任意）アドバタイズメントタイマーをミリ秒で設定します。 • アドバタイズメント タイマーはデフォルトで 1000 ミリ秒に設定されています。
ステップ 12	**vrrpv2** 例： `Device(config-if-vrrp)# vrrpv2`	（任意）VRRPv2 のみをサポートするデバイスと相互運用するため、VRRPv2 のサポートを同時にイネーブルにします。 • VRRPv2 はデフォルトで無効になっています。
ステップ 13	**vrrsleader** *vrrs-leader-name* 例： `Device(config-if-vrrp)# vrrs leader leader-1`	（任意）VRRS に登録され、フォロワーに使用されるリーダーの名前を指定します。 • 登録済みの VRRS 名はデフォルトで使用不可になっています。
ステップ 14	**shutdown** 例： `Device(config-if-vrrp)# shutdown`	（任意）VRRP グループの VRRP 設定をディセーブルにします。 • VRRP の設定は、VRRP グループに対してはデフォルトでイネーブルになっています。
ステップ 15	**end** 例： `Device(config)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

FHRP クライアントの初期化前の遅延時間の設定

インターフェイス上のすべての FHRP クライアントの初期化の前に遅延期間を設定するには、次のタスクを実行します。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**enable** 例： `Device> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
ステップ 2	**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	**fhrpversionvrrpv3** 例： `Device(config)# fhrp version vrrp v3`	VRRPv3 および VRRS を設定する機能をイネーブルにします。 （注） VRRPv3 が使用中の場合、VRRPv2 は使用できません。
ステップ 4	**interface** *type number* 例： `Device(config)# interface GigabitEthernet 0/0/0`	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 5	**fhrpdelay** {[**minimum**] [**reload**] *seconds*} 例： `Device(config-if)# fhrp delay minimum 5`	インターフェイスの起動後に、FHRP クライアントの初期化の遅延期間を指定します。 • 範囲は 0 ～ 3600 秒です。
ステップ 6	**end** 例： `Device(config)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

VRRPv3 プロトコル サポートの設定例

例：デバイス上の VRRPv3 のイネーブル化

次の例は、デバイスで VRRPv3 をイネーブルにする方法を示しています。

```
Device> enable
Device# configure terminal
Device(config)# fhrp version vrrp v3
Device(config-if-vrrp)# end
```

例：VRRP グループの作成とカスタマイズ

次に、VRRP グループを作成およびカスタマイズする例を示します。

```
Device> enable
Device# configure terminal
Device(config)# fhrp version vrrp v3
Device(config)# interface GigabitEthernet 1/0/1
Device(config-if)# vrrp 3 address-family ipv4
Device(config-if-vrrp)# address 100.0.1.10 primary
Device(config-if-vrrp)# description group 3
Device(config-if-vrrp)# match-address
Device(config-if-vrrp)# preempt delay minimum 30
Device(config-if-vrrp)# end
```

（注） 上記の例では、グローバル コンフィギュレーション モードで **fhrpversionvrrpv3** コマンドが使用されています。

例：FHRP クライアントの初期化前の遅延時間の設定

次の例は、FHRP クライアントの初期化前の遅延時間の設定方法を示しています。

```
Device> enable
Device# configure terminal
Device(config)# fhrp version vrrp v3
Device(config)# interface GigabitEthernet 1/0/1
Device(config-if)# fhrp delay minimum 5
Device(config-if-vrrp)# end
```

（注） 上記の例では、インターフェイスが表示されてから FHRP クライアントの初期化に 5 秒間の遅延時間が指定されています。遅延時間は 0 ～ 3600 秒の範囲で指定できます。

例：VRRP ステータス、設定、および統計情報の詳細

以下は、VRRP グループのステータス、設定、および統計情報の詳細の出力例です。

```
Device> enable
Device# show vrrp detail

 GigabitEthernet1/0/1 - Group 3 - Address-Family IPv4
  Description is "group 3"
  State is MASTER
  State duration 53.901 secs
  Virtual IP address is 100.0.1.10
  Virtual MAC address is 0000.5E00.0103
  Advertisement interval is 1000 msec
  Preemption enabled, delay min 30 secs (0 msec remaining)
  Priority is 100
  Master Router is 10.21.0.1 (local), priority is 100
  Master Advertisement interval is 1000 msec (expires in 832 msec)
  Master Down interval is unknown
  VRRPv3 Advertisements: sent 61 (errors 0) - rcvd 0
  VRRPv2 Advertisements: sent 0 (errors 0) - rcvd 0
  Group Discarded Packets: 0
    VRRPv2 incompatibility: 0
    IP Address Owner conflicts: 0
    Invalid address count: 0
    IP address configuration mismatch : 0
    Invalid Advert Interval: 0
    Adverts received in Init state: 0
    Invalid group other reason: 0
  Group State transition:
    Init to master: 0
    Init to backup: 1 (Last change Sun Mar 13 19:52:56.874)
    Backup to master: 1 (Last change Sun Mar 13 19:53:00.484)
    Master to backup: 0
    Master to init: 0
    Backup to init: 0

Device# exit
```

その他の参考資料

関連資料

関連項目	参照先
Cisco IOS コマンド	『Master Commands List, All Releases』
FHRP コマンド	『First Hop Redundancy Protocols Command Reference』
VRRPv2 の設定	『*Configuring VRRP*』
VRRPv3 コマンド	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。

標準および RFC

標準/RFC	役職（Title）
RFC5798	*Virtual Router Redundancy Protocol;* 仮想ルータ冗長プロトコル

テクニカル サポート

説明	リンク
★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

VRRPv3 プロトコルの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 リリースのみを示しています。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 Cisco 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*：*VRRPv3* プロトコルのサポートの機能情報

機能名（Feature Name）	リリース	機能情報
VRRPv3 プロトコルのサポート	Cisco IOS XE Everest 16.5.1a	この機能が導入されました。

用語集

VirtualIPaddressowner：仮想デバイスの IP アドレスを所有する VRRP デバイス。仮想デバイス アドレスを物理インターフェイス アドレスとして持っているデバイスが所有者になります。

Virtualdevice：1 つのグループを形成する 1 台または複数台の VRRP デバイス。仮想デバイスは、LAN クライアントのデフォルト ゲートウェイ デバイスとして動作します。仮想デバイスは、VRRP グループとも呼ばれます。

Virtualdevicebackup：仮想デバイス マスターが機能を停止したときにパケット転送のロールを引き受けられる 1 台または複数台の VRRP デバイス。

Virtualdevicemaster：仮想デバイスの IP アドレスに送信されるパケットの転送を現在行っている VRRP デバイス。通常、仮想デバイス マスターは IP アドレス所有者としても機能します。

VRRPdevice：VRRP を実行しているデバイス。

第 4 章

拡張オブジェクト トラッキングの設定

- 機能情報の確認，57 ページ
- 拡張オブジェクト トラッキングに関する情報，57 ページ
- 拡張オブジェクト トラッキングの設定方法，60 ページ
- 拡張オブジェクト トラッキングのモニタリング，78 ページ
- その他の参考資料，79 ページ
- 拡張オブジェクト トラッキングの機能情報，79 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、使用するプラットフォームおよびソフトウェア リリースの Bug Search Tool およびリリース ノートを参照してください。このモジュールに記載されている機能の詳細を検索し、各機能がサポートされているリリースのリストを確認する場合は、このモジュールの最後にある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 Cisco ソフトウェア イメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator には、http://www.cisco.com/go/cfn からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

拡張オブジェクト トラッキングに関する情報

拡張オブジェクト トラッキングの概要

拡張オブジェクト トラッキング機能が導入される前は、ホットスタンバイ ルータ プロトコル（HSRP）に単純なトラッキング メカニズムが内蔵されていますた。このメカニズムでは、インターフェイスのラインプロトコルのステートしか追跡することができませんでした。インターフェ

イスのラインプロトコル ステートがダウンになった場合、ルータの HSRP 優先度は削減され、より高い優先度のもう 1 つの HSRP ルータがアクティブになることができます。

拡張オブジェクト トラッキング機能は、HSRP からトラッキング メカニズムを分離させて、独立したトラッキング プロセスを別途生成します。これにより、HSRP 以外のプロセスがこのトラッキング プロセスを使用できます。この機能を使用すると、インターフェイスのラインプロトコルのステートに加えて他のオブジェクトも追跡できます。

HSRP、仮想ルータ冗長プロトコル（VRRP）、Gateway Load Balancing Protoco（GLBP）などのクライアントプロセスで、トラッキングオブジェクトに対する興味を登録し、追跡対象オブジェクトの状態が変化したときに通知を受け取るようにすることができます。

各追跡対象オブジェクトには、トラッキング コマンドライン インターフェイス（CLI）で指定される一意の番号があります。クライアント プロセスは、この番号を使用して特定のオブジェクトを追跡します。トラッキング プロセスは、追跡対象オブジェクトに値の変化がないかどうかを定期的にポーリングし、（アップまたはダウン値など）変化があれば登録されているクライアントプロセスに通知します。ただちに通知する場合と、指定された時間遅延後に通知する場合があります。同じオブジェクトを複数のクライアントが追跡して、オブジェクトのステートが変化した場合に、それぞれが異なるアクションを実行できます。

複数のオブジェクトを組み合わせて 1 つのリストにして追跡することもできます。このリストの状態判定には、重みしきい値またはパーセンテージを使用します。オブジェクトの組み合わせには、ブール ロジックを使用できます。「AND」ブール関数を使用する追跡リストの場合、リスト内の各オブジェクトがアップ ステートでないと追跡対象オブジェクトはアップになりません。「OR」ブール関数を使用する追跡リストの場合、リスト内の 1 つのオブジェクトだけがアップ ステートであれば追跡対象オブジェクトはアップになります。

インターフェイス ラインプロトコルまたは IP ルーティング ステートのトラッキング

インターフェイス ラインプロトコル ステートまたはインターフェイス IP ルーティング ステートのいずれかを追跡できます。IP ルーティング ステートを追跡する場合、オブジェクトをアップするには次の 3 つの条件が必要です。

- インターフェイス上で IP ルーティングがイネーブル、かつアクティブになっている。
- インターフェイス ラインプロトコル ステートが使用可能な状態（アップ）にある。
- 既知のインターフェイス IP アドレスを使用している。

この 3 つの条件がすべて合致しないと、IP ルーティング ステートはダウンになります。

関連トピック

インターフェイスでのライン ステート プロトコルまたは IP ルーティング ステートのトラッキングの設定, （60 ページ）

追跡リスト

オブジェクトの追跡リストは、ブール式、重みしきい値、またはパーセントしきい値を使用して設定できます。トラッキング対象リストには 1 つまたは複数のオブジェクトが含まれます。オブジェクトは存在していないと追跡リストに追加できません。

- 設定にブール式による演算を指定する場合は、「AND」または「OR」演算子を使用します。
- 追跡リストのステートを重みしきい値で判定する場合は、追跡リスト内の各オブジェクトに重み番号を割り当てます。追跡リストのステートは、このしきい値に合致したかどうかで判定されます。各オブジェクトのステートは、すべてのオブジェクトの重みの合計と各オブジェクトのしきい値の重みを比較して判定されます。
- 追跡リストをパーセントしきい値で判定する場合は、追跡リスト内のすべてのオブジェクトにパーセントしきい値を割り当てます。各オブジェクトのステートは、各オブジェクトに割り当てたパーセンテージとリストを比較して判定されます。

関連トピック

ブール式による追跡リストの設定
重みしきい値による追跡リストの設定, （62 ページ）
パーセントしきい値による追跡リストの設定, （64 ページ）

他の特性のトラッキング

拡張オブジェクト トラッキングを使用して他の特性を追跡することもできます。

- **track ip route reachability** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用すると、IP ルートの到達可能性を追跡できます。
- **track ip route metric threshold** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用すると、ルートがしきい値を超えているか下回っているかを確認できます。
- **track resolution** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用すると、ルーティング プロトコルのメトリック解決のデフォルト値を変更できます。
- **track timer tracking** コンフィギュレーション コマンドを使用すると、追跡対象オブジェクトを定期的にポーリングするようにトラッキング プロセスを設定できます。

拡張オブジェクト トラッキング設定を確認する場合は、 **show track** 特権 EXEC コマンドを使用してください。

IP SLA オブジェクト トラッキング

Cisco IOS IP サービス レベル契約（SLA）は、ネットワーク パフォーマンスの測定と診断を行うツールです。ネットワーク パフォーマンスを測定するためのトラフィック生成には、アクティブ

モニタリングが使用されます。Cisco IP SLA 動作は、ネットワークのトラブルシューティングや設計、分析に使用できるリアルタイム メトリックを収集します。

IP SLA 動作のオブジェクト トラッキングを活用すると、クライアントは IP SLA オブジェクトの出力を追跡して、その情報をアクションのトリガーに使用できます。各 IP SLA 動作は、OK または OverThreshold のような簡易ネットワーク管理プロトコル（SNMP）動作の戻りコード値を保持しているため、トラッキング プロセス側で解釈できます。ステートと到達可能性という IP SLA 動作の 2 つの側面をトラッキングできます。ステートの場合、戻りコードが OK のとき、トラック ステートがアップします。リターン コードが OK ではないとき、トラック ステートはダウンします。到達可能性の場合、戻りコードが OK または OverThreshold のとき、到達可能性がアップします。リターン コードが OK ではないとき、到達可能性はダウンします。

関連トピック

IP SLA オブジェクト トラッキングの設定, （70 ページ）

スタティック ルート オブジェクト トラッキング

拡張オブジェクト トラッキングを使用したスタティック ルーティング サポートにより、デバイスで Internet Control Message Protocol（ICMP）ping を使用して、設定済みのスタティック ルートまたは DHCP ルートのダウン時を特定できます。トラッキングを有効にしている場合、システムはルート ステートを追跡し、ステートの変化をクライアントに通知できます。スタティック ルート オブジェクト トラッキングは、プライマリ ゲートウェイへの接続状態をモニタするために、Cisco IP SLA を使用して ICMP ping を生成します。

この機能は、IP サービス イメージのみでサポートされています。

関連トピック

スタティック ルーティング用のプライマリ インターフェイスの設定, （72 ページ）
DHCP のプライマリ インターフェイスの設定, （72 ページ）
IP SLA モニタリング エージェントの設定, （73 ページ）
ルーティング ポリシーおよびデフォルト ルートの設定, （76 ページ）

拡張オブジェクト トラッキングの設定方法

インターフェイスでのライン ステート プロトコルまたは IP ルーティング ステートのトラッキングの設定

インターフェイスのラインプロトコル ステートまたは IP ルーティング ステートを追跡するには、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	**enable** 例： `Device> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
ステップ 2	**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	**track** *object-number* **interface** *interface-id* **line-protocol** 例： `Device(config)# track 33 interface gigabitethernet 1/0/1 line-protocol`	（任意）インターフェイスのラインプロトコル ステートを追跡するための追跡リストを作成し、トラッキング コンフィギュレーション モードを開始します。 • object-number：追跡対象オブジェクトの番号です。指定できる範囲は 1 ～ 500 です。 • **interface** ：追跡されるインターフェイスです。
ステップ 4	**delay** { *object-number* **up** *seconds* [**down** *seconds*] | [**up** *seconds*] **down** *seconds* }	（任意）追跡対象オブジェクトのステート変更の通信を遅延させる時間（秒）を指定します。範囲は 1 ～ 180 秒です。
ステップ 5	**exit**	グローバル コンフィギュレーション モードに戻ります。
ステップ 6	**track** *object-number* **interface** *interface-id* **ip routing** 例： `Device(config)# track 33 interface gigabitethernet 1/0/1 ip routing`	（任意）インターフェイスの IP ルーティング ステートを追跡するための追跡リストを作成し、トラッキング コンフィギュレーション モードを開始します。IP

	コマンドまたはアクション	目的
		ルート追跡では、ルーティング テーブル内の IP ルートおよびインターフェイスの IP パケット ルーティング機能を追跡します。 • object-number：追跡対象オブジェクトの番号です。指定できる範囲は 1 ～ 500 です。 • **interface**：追跡されるインターフェイスです。
ステップ 7	**delay** { *object-number***up***seconds*[**down***seconds*]|[**up***seconds*]**down***seconds*}	（任意）追跡対象オブジェクトのステート変更の通信を遅延させる時間（秒）を指定します。範囲は 1 ～ 180 秒です。
ステップ 8	**end**	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 9	**show track***object-number*	指定したオブジェクトが追跡されているかどうかを確認します。

関連トピック

インターフェイス ラインプロトコルまたは IP ルーティング ステートのトラッキング, （58 ページ）

追跡リストの設定

重みしきい値による追跡リストの設定

重みしきい値による追跡を行うには、複数オブジェクトを含んだ追跡リストを作成し、重みをしきい値として使用することを指定したあと、各オブジェクトに重み値を設定します。各オブジェクトのステートは、アップであるすべてのオブジェクトの重み合計と各オブジェクトのしきい値の重みを比較して判定されます。

重みしきい値のリストには、「NOT」ブール演算子を使用できません。

重みしきい値を使用してオブジェクトの追跡リストを作成し、各オブジェクトに重み値を設定するには、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	**enable** 例： `Device> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
ステップ 2	**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	**track** *track-number***list threshold** {**weight**} 例： `Device(config)# track 4 list threshold weight`	トラッキング対象リスト オブジェクトを設定し、トラッキング 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 track-number の範囲は 1 ～ 500 です。 • **threshold—**追跡リストのステートがしきい値に基づくことを指定します。 • **weight—** しきい値が重みに基づくことを指定します。
ステップ 4	**object** *object-number*[**weight***weight-number*] 例： `Device(config)# object 2 weight 15`	追跡対象のオブジェクトを指定します。範囲は 1 ～ 500 です。任意の **weight***weight-number* には、オブジェクトのしきい値の重みを指定します。範囲は 1 ～ 255 です。 （注） オブジェクトは存在していないと追跡リストに追加できません。
ステップ 5	**threshold weight** {**up***number*|[**down***number*]} 例： `Device(config-track)# threshold weight up 30 down 10`	（任意）重みしきい値を指定します。 • **up***number*：範囲は 1 ～ 255 です。 • **down***number*：（任意）範囲は **up***number* に選択した数値によっ

	コマンドまたはアクション	目的
		て異なります。**up***number* を 25 に設定すると、down number の範囲は 0 ～ 24 です。
ステップ 6	**delay** { **up***seconds*[**down***seconds*]|[**up***seconds*]**down***seconds*}	（任意）追跡対象オブジェクトのステート変更の通信を遅延させる時間（秒）を指定します。範囲は1 ～ 180 秒です。
ステップ 7	**end**	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 8	**show track***object-number*	指定したオブジェクトが追跡されているかどうかを確認します。
ステップ 9	**copy running-config startup-config** 例： `Device# copy running-config startup-config`	（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。

関連トピック

追跡リスト，（59 ページ）

パーセントしきい値による追跡リストの設定

パーセントしきい値による追跡を行うには、複数オブジェクトを含んだ追跡リストを作成し、パーセンテージをしきい値として使用することを指定したあと、リスト内のすべてのオブジェクトにパーセンテージを指定します。リストのステートは、各オブジェクトに割り当てたパーセンテージとリストを比較して判定されます。

パーセントしきい値のリストには、「NOT」ブール演算子を使用できません。

パーセントしきい値を使用してオブジェクトの追跡リストを設定するには、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	**enable** 例： `Device> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
ステップ 2	**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	**track** *track-number***list threshold** {**percentage**} 例： `Device(config)# track 4 list threshold percentage`	トラッキング対象リスト オブジェクトを設定し、トラッキング 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 track-number の範囲は 1 ～ 500 です。 • **threshold—**追跡リストのステートがしきい値に基づくことを指定します。 • **percentage—** しきい値がパーセンテージに基づくことを指定します。
ステップ 4	**object** *object-number* 例： `Device(config)# object 1`	追跡対象のオブジェクトを指定します。範囲は 1 ～ 500 です。 （注） オブジェクトは存在していないと追跡リストに追加できません。
ステップ 5	**threshold percentage** {**up***number*|[**down***number*]} 例： `Device(config)# threshold percentage up 51 down 10`	（任意）パーセントしきい値を指定します。 • **up***number*：範囲は 1 ～ 100 です。 • **down***number*：（任意）範囲は **up***number* に選択した数値によって異なります。**up***number* を 25 に設定すると、down number の範囲は 0 ～ 24 です。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 6	**delay** { **up***seconds*[**down***seconds*]|[**up***seconds*]**down***seconds*}	（任意）追跡対象オブジェクトのステート変更の通信を遅延させる時間（秒）を指定します。範囲は1～180秒です。
ステップ 7	**end**	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 8	**show track***object-number*	指定したオブジェクトが追跡されているかどうかを確認します。
ステップ 9	**copy running-config startup-config** 例： `Device# copy running-config startup-config`	（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。

関連トピック

追跡リスト，（59 ページ）

HSRP オブジェクト トラッキングの設定

特定のオブジェクトを追跡し、そのオブジェクトのステートに基づいて HSRP プライオリティを変更できるようにスタンバイ HSRP グループを設定するには、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	**enable** 例： `Device> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
ステップ 2	**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	**track** *object-number*{**interface** *interface-id*{**line-protocol**|**ip routing**}|**ip route***ip address/prefix-length*{**metric threshold**|**reachability**}**list**{**boolean**{**and**|**or**}}|{**threshold**{**weight**|**percentage**}}}	（任意）設定されたステートを追跡するための追跡リスト

	コマンドまたはアクション	目的
		を作成し、トラッキング フィギュレーションモードを開始します。 • object-number：追跡対象オブジェクトの番号です。指定できる範囲は ～ 500 です。 • 追跡するインターフェイスを選択するには、**interface** *interface-id* 入力します。 • インターフェイス ン プロトコル ステートを追跡するには **line-protocol** を入力します。また、インターフェイス IP ルーティング テートを追跡するには、**ip routing** を入力します。 • IP ルートのステートを追跡するには、**ip route***ip-address/prefix-length* を入力します。 • しきい値メトリックを追跡する場合は **metric threshold**、ルートが到達できるかどうかを追跡するには **reachability** 力します。 デフォルトの up しきい値は254、デフォルトの down しきい値は 255 す。 • リスト内の一連のオブジェクトを追跡するには、**list** を入力します。

	コマンドまたはアクション	目的
		（注） 追跡するインターフェイスごとにこの手順を繰り返してください。
ステップ 4	**exit**	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	**interface** { *interface-id*	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 6	**standby**[*group-number*]**ip**[*ip-address***secondary**]]	HSRP グループの番号および仮想IPアドレスを使用して、HSRP グループを作成（またはイネーブルに）します。 • （任意）*group-number* HSRPをイネーブルにするインターフェイスのグループ番号を入力します。指定できる範囲は～255です。デフォルトは0です。HSRP グループが 1 つしかない場合は、グループ番号を入力する必要はありません。 • （1つのインターフェイスで必須、それ以外は任意）*ip-address*：ホットスタンバイ ルータ インターフェイスの仮想 IP アドレスを指定します。少なくとも 1 つのインターフェイスに対して仮想 IP アドレスを入力する必要があります。他のインターフェイスは、その仮想 IP アドレスを学習します。

	コマンドまたはアクション	目的
		• （任意）**secondary** アドレスがセカンダリ ホットスタンバイ タ インターフェイスであることを指定します。このキーワードが省略された場合、設定されたアドレスはプライマリ アドレスになります。
ステップ 7	**standby**[*group-number*]**track**[*object-number*[**decrement** *priority-decrement*]]	特定のオブジェクトを追跡し、そのオブジェクト ステートに基づいてホットスタンバイ プライオリティを変更できるように HSRP を設定します。 • （任意）*group-number* 追跡が適用されるグループ番号を入力します。 • *object-number*：追跡対象のオブジェクト番号を入力します。指定できる範囲は 1 ～ 500 で、デフォルトは 1 です。 • （任意）**secondary** アドレスがセカンダリ ホットスタンバイ タ インターフェイスであることを指定します。このキーワードが省略された場合、設定されたアドレスはプライマリ アドレスになります。 • （任意）**decrement***priority-decrement* 追跡対象のオブジェクトがダウンになった場合（またはアップに戻った場合）に、ルータのホットスタンバイ プライオリティを減少（または増

	コマンドまたはアクション	目的
		加）させる幅を指定します。指定できる範囲は～255 で、デフォルトは 10 です。
ステップ 8	**end**	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 9	**show standby**	スタンバイ ルータの IP アドレスおよび追跡ステートを確認します。
ステップ 10	**copy running-config startup-config** 例： `Device# copy running-config startup-config`	（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。

IP SLA オブジェクト トラッキングの設定

IP SLA 動作のステートまたは IP SLA IP ホストの到達可能性を追跡するには、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	**enable** 例： `Device> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
ステップ 2	**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	**track** *object-number***rtr** *operation-number***state** 例： `Device(config)# track 2 200 state`	トラッキング コンフィギュレーション モードを開始し、IP SLA 動作のステートを追跡します。

	コマンドまたはアクション	目的
		• *object-number* の範囲は 1 ～ 500 です。 • *operation-number* の範囲は 1 ～ 2147483647 です。
ステップ 4	**delay** { **up***seconds*[**down***seconds*]|[**up***seconds*]**down***seconds*}	（任意）追跡対象オブジェクトのステート変更の通信を遅延させる時間（秒）を指定します。範囲は 1 ～ 180 秒です。
ステップ 5	**exit**	グローバル コンフィギュレーション モードに戻ります。
ステップ 6	**track** *object-number***rtr** *operation-number***state**	トラッキング コンフィギュレーション モードを開始し、IP SLA 動作のステートを追跡します。 • *object-number* の範囲は 1 ～ 500 です。 • *operation-number* の範囲は 1 ～ 2147483647 です。
ステップ 7	**end**	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 8	**show track***object-number*	指定したオブジェクトが追跡されているかどうかを確認します。
ステップ 9	**copy running-config startup-config** 例： `Device# copy running-config startup-config`	（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。

関連トピック

IP SLA オブジェクト トラッキング, （59 ページ）

スタティック ルート オブジェクト トラッキングの設定

スタティック ルーティング用のプライマリ インターフェイスの設定

スタティック ルーティングのプライマリ インターフェイスを設定するには、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	**enable** 例： `Device> enable`	特権EXECモードをイネーブルにします。プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
ステップ 2	**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	**interface***interface-id*	プライマリまたはセカンダリ インターフェイスを選択し、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	**description***string*	インターフェイスに説明を追加します。
ステップ 5	**ip address***ip-address mask*[**secondary**]	インターフェイスのプライマリまたはセカンダリ IP アドレスを設定します。
ステップ 6	**exit**	グローバル コンフィギュレーション モードに戻ります。

関連トピック

スタティック ルート オブジェクト トラッキング, （60 ページ）

DHCP のプライマリ インターフェイスの設定

DHCP のプライマリ インターフェイスを設定するには、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	**enable** 例： `Device> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
ステップ 2	**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	**interface***interface-id*	プライマリまたはセカンダリ インターフェイスを選択し、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	**description***string*	インターフェイスに説明を追加します。
ステップ 5	**ip dhcp client route track***number*	DHCP クライアントを設定し、追加されたルートを指定の追跡番号に関連付けます。有効な数値は 1 ～ 500 です。
ステップ 6	**exit**	グローバル コンフィギュレーション モードに戻ります。

関連トピック

スタティック ルート オブジェクト トラッキング, （60 ページ）

IP SLA モニタリング エージェントの設定

プライマリ インターフェイスおよびエージェント状態をモニタするトラック オブジェクトを使用して、IP アドレスの ping を実行するように IP SLA エージェントを設定することができます。

Cisco IP SLA でネットワーク モニタリングを設定するには、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	**enable** 例： `Device> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
ステップ 2	**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	**ip sla***operation number*	Cisco IP SLA 動作の設定を開始し、IP SLA 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	**icmp-echo**{ *destination ip-address*|*destination hostname*[**source - ipaddr**{*ip-address*|*hostname***source-interface***interface-id*]	Cisco IP SLA エンドツーエンド ICMP エコー応答時間動作を設定し、IP SLA ICMP エコー 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	**timeout***milliseconds*	要求パケットの応答に対する動作の待機時間を設定します。
ステップ 6	**frequency**秒	動作がネットワークに送信される頻度を設定します。
ステップ 7	**threshold***milliseconds*	反応イベントを生成し、その動

	コマンドまたはアクション	目的
		作の履歴情報を保存するしきい値（ヒステリシス）の上限を設定します。
ステップ 8	**exit**	IP SLA ICMP エコー コンフィギュレーション モードを終了します。
ステップ 9	**ip sla schedule** *operation-number*[**life** {**forever**|*seconds*}]**start-time***time*|**pending**|**now**|**after***time*]**ageout***seconds*][**recurring**] 例： `Device(config)# track 2 200 state`	単一の IP SLA 動作のスケジューリング パラメータを設定します。 • *object-number* の範囲は 1 ～ 500 です。 • *operation-number* の範囲は 1 ～ 2147483647 です。
ステップ 10	**track** *object-number***rtr** *operation-number***statereachability**	Cisco IOS IP SLA 動作の状態を追跡し、トラッキング コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 11	**end**	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 12	**show track***object-number*	指定したオブジェクトが追跡されているかどうかを確認します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 13	**copy running-config startup-config** 例： `Device# copy running-config startup-config`	（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。

関連トピック

スタティック ルート オブジェクト トラッキング，（60 ページ）

ルーティング ポリシーおよびデフォルト ルートの設定

オブジェクト トラッキングを使用してバックアップ スタティック ルーティングのルーティング ポリシーを設定するには、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	**enable** 例： `Device> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
ステップ 2	**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	**access-list***access-list-number*	拡張 IP アクセス リストを定義します。オプションの文字を設定します。
ステップ 4	**route-map***map tag*[**permit**|**deny**][*sequence-number*]	ルートマップ コンフィギュレーション モードを開始し、特定のルーティングから別のルーティングへの再配信ルートの条件を定義します。
ステップ 5	**match ip address** {*access-list number*[**permit**|**deny**][*sequence-number*]	標準または拡張アクセス リストに許可された宛先ネットワーク番号アドレスを持つ

	コマンドまたはアクション	目的
		ルートを配信し、パケットのポリシー ルーティングを実行します。複数の番号または名前を入力できます。
ステップ 6	**set ip next-hop dynamic dhcp**	DHCP ネットワーク専用。DHCP クライアントが学んだ最新のゲートウェイへのネクスト ホップを設定します。
ステップ 7	**set interface***interface-id*	スタティック ルーティング ネットワーク専用。ポリシー ルーティングのルート マップ一致条件をパスした出力パケットの送信場所を指定します。
ステップ 8	**exit**	グローバル コンフィギュレーション モードに戻ります。
ステップ 9	**ip local policy route-map***map tag*	ルートマップを特定し、ローカル ポリシー ルーティングに使用します。
ステップ 10	**ip route***prefix mask*{*ip address*|*interface-id*[*ip address*]}[*distance*][*name*][**permanent**|**track***track-number*][*tag tag*]	スタティック ルーティング ネットワーク専用。スタティック ルートを確立します。**track***track-number* を入力し、設定したトラック オブジェクトがアップした場合に限り、スタティック ルートがインストールされるように指定します。
ステップ 11	**end**	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 12	**show ip route track table**	IP ルート トラック テーブルの情報を表示します。
ステップ 13	**copy running-config startup-config** 例： `Device# copy running-config startup-config`	（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。

関連トピック

スタティック ルート オブジェクト トラッキング，（60 ページ）

拡張オブジェクト トラッキングのモニタリング

下の表に示す特権 EXEC コマンドまたはユーザ EXEC コマンドを使用して、拡張オブジェクトの追跡情報を表示します。

表 *4*：追跡情報を表示するコマンド

コマンド（**Command**）	目的
show ip route track table	IP ルート トラック テーブルの情報を表示します。
show track [*object-number*]	すべての追跡リストまたは指定リストの情報を表示します。
show track brief	すべてのインターフェイスまたは指定されたインターフェイスに対する VTP のステータスおよび設定を表示します。
show track interface [brief]	追跡対象のインターフェイス オブジェクトに関する情報を表示します。
show track ip [*object-number*][**brief**]**route**	追跡対象 IP ルート オブジェクトの情報を表示します。
show track resolution	追跡対象パラメータの解像度を表示します。
show track timer	追跡対象のポーリング インターバル タイマーを表示します。

その他の参考資料

MIB

MIB	MIB リンク
本リリースでサポートするすべての MIB	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

テクニカル サポート

説明	リンク
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、Product Alert Tool（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

拡張オブジェクト トラッキングの機能情報

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 リリースのみを示しています。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 Cisco 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*：拡張オブジェクト トラッキングの機能情報

機能名（**Feature Name**）	リリース	機能情報
拡張オブジェクト トラッキング	Cisco IOS XE Everest 16.6.1	この機能が導入されました。

通告

Trademarks

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)

索 引

I

ip nhrp network-id コマンド 31
IP の NHRP 38
　トンネル（例） 38

N

NBMA（ノンブロードキャスト マルチアクセス）ネットワーク 35
　論理および物理（図） 35

T

tunnel key コマンド 32
tunnel mode コマンド 32