

ホットスタンバイルータプロトコル(HSRP)の機能について

内容

[概要](#)

[前提条件](#)

[要件](#)

[使用するコンポーネント](#)

[表記法](#)

[HSRP の背景と動作](#)

[ダイナミック ルータ検出メカニズム](#)

[プロキシ ARP](#)

[ダイナミック ルーティング プロトコル](#)

[ICMP Router Discovery Protocol](#)

[Dynamic Host Configuration Protocol](#)

[HSRP の動作](#)

[HSRP アドレッシング](#)

[Cisco IOS®リリースおよびHSRP機能マトリクス](#)

[Cisco IOS HSRP機能](#)

[HSRP の機能](#)

[プリエンプション](#)

[プリエンプション遅延](#)

[インターフェイス ラッキング](#)

[焼き込みアドレスの使用](#)

[複数の HSRP グループ](#)

[設定可能な MAC アドレス](#)

[Syslog のサポート](#)

[HSRP デバッグ](#)

[拡張 HSRP デバッグ](#)

[\[Authentication\]](#)

[IP 冗長性](#)

[SNMP 管理情報ベース](#)

[HSRP によるマルチプロトコル ラベル スイッチング バーチャル プライベート ネットワークのサポート](#)

[HSRP による ICMP リダイレクトのサポート](#)

[HSRP によるインターフェイスとメディアのサポート](#)

[イーサネット](#)

[トークン リング](#)

[802.1Q](#)

[ISL](#)

[FDDI](#)

[MAC リフレッシュ](#)

[ブリッジ グループ 仮想インターフェイス](#)

概要

このドキュメントでは、ホットスタンバイルータプロトコル(HSRP)の機能とその機能のレビューについて説明します。

前提条件

要件

このドキュメントに特有の要件はありません。

使用するコンポーネント

このドキュメントの内容は、特定のソフトウェアやハードウェアのバージョンに限定されるものではありません。

このドキュメントの情報は、特定のラボ環境にあるデバイスに基づいて作成されました。このドキュメントで使用するすべてのデバイスは、初期（デフォルト）設定の状態から起動しています。ネットワークが稼働中の場合は、コマンドの潜在的な影響について確実に理解しておく必要があります。

表記法

ドキュメントの表記法の詳細は、「シスコ テクニカル ティップスの表記法」を参照してください。

HSRP の背景と動作

ネットワークの稼働率を100 %に近づける方法の1つは、HSRPを使用することです。HSRPは、IPネットワークにネットワーク冗長性を提供し、ネットワークエッジデバイスやアクセス回線でのファーストホップ障害からユーザトラフィックを即時かつ透過的に復旧させます。

複数のルータがIPアドレスとMAC（レイヤ2）アドレスを共有している場合、これらのルータは単一の「仮想」ルータとして動作できます。仮想ルータグループのメンバーは、絶えずステータスメッセージを交換します。これにより、計画上または計画外の理由でルータが使用不能になった場合に、1台のルータが別のルータのルーティングを引き継ぐことができます。ホストは一貫したIPアドレスとMACアドレスにIPパケットを転送し続け、ルーティングを行うデバイスの切り替えは透過的です。

ダイナミック ルータ検出メカニズム

ここでは、ホストで使用可能なダイナミックルータ検出メカニズムについて説明します。これらのメカニズムの多くは、ネットワーク管理者が必要とするネットワーク復元力を提供しません。これは、プロトコルが当初はネットワークの復元力を提供することを目的としていなかった場合、またはネットワーク上のすべてのホストがプロトコルを実行することが現実的ではないために

発生する可能性があります。リストされている内容に加えて、多くのホストではデフォルトゲートウェイの設定しか許可されていないことに注意してください。

プロキシ ARP

IP ホストの中には、ルータの選択にプロキシ Address Resolution Protocol (ARP) を使用するものがあります。プロキシ ARP を実行しているホストは、接続試行先のリモート ホストの IP アドレスに ARP 要求を送信します。ネットワーク上のあるルータ (ルータ A とします) が、リモート ホストの代理として自身の MAC アドレスを提供します。プロキシ ARP を使用すると、ホストはリモート ホストがネットワークの同じセグメントに接続されているかのように動作します。ルータ A に障害が発生した場合、ホストはリモート ホストに宛てたパケットをルータ A の MAC アドレスに送信し続けますが、それらのパケットは、行き先がないために失われます。ARPが別のARP要求を送信するローカルセグメント上の別のルータであるルータBのMACアドレスを取得するのを待つか、ホストをリブートして強制的にARP要求を送信します。どちらの場合も、ルーティングプロトコルが収束していて、ルータBがルータAを通過するパケットを転送する準備が整っている場合でも、ホストはリモートホストと相当な期間通信できません。

ダイナミック ルーティング プロトコル

一部のIPホストは、Routing Information Protocol (RIP ; ルーティング情報プロトコル) やOpen Shortest Path First(OSPF)などのダイナミックルーティングプロトコルを実行 (またはスヌープ) して、ルータを検出します。RIPを使用する場合の欠点は、トポロジの変更に適応するのが遅いことです。すべてのホスト上でダイナミックルーティングプロトコルを実行することは、多くの理由から現実的ではありません。また、管理オーバーヘッドもあります。processing プラットフォームによっては、オーバーヘッド、セキュリティの問題、またはプロトコル実装の欠如が考慮されます。

ICMP Router Discovery Protocol

最近の IP ホストの中には、ルートが利用できなくなった場合に新しいルータを見つけるのに ICMP Router Discovery Protocol (IRDP) (RFC 1256 を参照) を使用しているものがあります。IRDP を実行するホストは、自らに設定されたルータから hello マルチキャスト メッセージをリッスンしますが、hello メッセージを受信できなくなると、代替ルータを使用します。IRDPのデフォルトのタイマー値は、ファーストホップの障害の検出には適していないことを意味します。デフォルトのアドバタイズメント レートは 7 ~ 10 分に 1 回で、デフォルトのライフタイムは 30 分です。

Dynamic Host Configuration Protocol

Dynamic Host Configuration Protocol(DHCP)([RFC 1531](#))は、TCP/IPネットワーク上のホストに設定情報を渡すメカニズムを提供します。DHCP クライアントを実行するホストは、ネットワーク上にブートするときに、DHCP サーバに設定情報を要求します。この設定情報は通常、IP アドレスとデフォルト ゲートウェイで構成されています。デフォルト ゲートウェイで障害が発生したときに代替ルータに切り替わるメカニズムはありません。

HSRP の動作

動的検出をサポートしない多数のレガシーホスト実装では、デフォルトルータを設定できます。すべてのホスト上でダイナミックルータ検出メカニズムを実行することは、管理オーバーヘッドに加えて、多くの理由から現実的ではありません。processing プラットフォームによっては、オー

バーヘッド、セキュリティの問題、またはプロトコル実装の欠如が考慮されます。HSRPは、これらのホストにフェールオーバーサービスを提供します。

HSRPを使用すると、一連のルータが連携して動作し、LAN上のホストに対して単一の仮想ルータのように見えます。この一群を、HSRP グループまたはスタンバイグループと呼びます。ホストが仮想ルータに送信するパケットの配布は、グループから選択された1台のルータが行います。このルータをアクティブルータと呼びます。別の1台のルータがスタンバイルータとして選出されます。アクティブルータに障害が発生した場合、スタンバイがパケットを引き継ぎます。forwarding アクティブルータの役割。任意の数のルータでHSRPを実行できますが、仮想ルータに送信されたパケットを転送できるのはアクティブルータだけです。

ネットワークトラフィックを最小限に抑えるため、プロトコルによる選出プロセスが完了した後は、定期的な HSRP メッセージの送信は、アクティブルータとスタンバイルータだけが行います。アクティブルータで障害が発生すると、スタンバイルータがアクティブルータの役割を引き継ぎます。スタンバイルータで障害が発生するか、またはスタンバイルータがアクティブルータになると、別のルータがスタンバイルータとして選出されます。

特定のLANでは、複数のホットスタンバイグループが共存し、オーバーラップできます。スタンバイグループは、それぞれ1台の仮想ルータをエミュレートします。個々のルータは複数のグループに参加できます。この場合ルータは、各グループの状態とタイマーを個別に維持します。各スタンバイグループには、IP アドレスのほかに、単一の周知の MAC アドレスがあります。

HSRP アドレッシング

HSRP グループの一部として設定されたルータは、ほとんどの場合、自身の焼き込み MAC アドレスだけでなく、そのグループの HSRP MAC アドレスについてもリッスンを行います。例外は、ルータのイーサネットコントローラが1つの MAC アドレスのみを認識する場合です(たとえば、Cisco 2500 および Cisco 4500 のルータ上の Lance コントローラなど)。これらのルータは、アクティブルータの場合はHSRP MACアドレスを使用し、アクティブルータでない場合は焼き込みアドレスを使用します。

HSRPは、トークンリングを除くすべてのメディアでこのMACアドレスを使用します。

```
0000.0c07.ac** (where ** is the HSRP group number)
```

トークンリングインターフェイスは HSRP MAC アドレス用の機能アドレスを使用します。機能アドレスは、使用可能な唯一の一般的なマルチキャストメカニズムです。トークンリングで使用できる機能アドレスの数は限られており、それらの多くは他の機能向けに予約されています。HSRPでは、次の3つのアドレスを使用できます。

```
c000.0001.0000 (group 0)
c000.0002.0000 (group 1)
c000.0004.0000 (group 2)
```

注：HSRPがMultiple-Ring Source-Route Bridging (SRB；マルチリングソースルートブリッジング)環境で動作していて、HSRPルータがさまざまなリング上に配置されていて、機能アドレスを使用している場合、Routing Information Field (RIF；ルーティング情報フィールド)に混乱が生じる可能性があります。たとえば、SRB環境では、HSRPスタンバイルータをアクティブルータとは別のリングに配置することができます。

このスタンバイルータがアクティブになると、以前のアクティブルータと同じリング上の端末は

、新しいアクティブ ルータにパケットを送信するのに新しい RIF が必要になります。ただし、スタンバイ (新しいアクティブ) ルータは前のアクティブルータと同じ機能アドレスを使用するため、ステーションは新しいRIFに探索パケットを送信する必要があることを認識しません。この理由から、use-bia コマンドが導入されました。

Cisco IOS®リリースおよびHSRP機能マトリクス

このドキュメントでは、Cisco IOSソフトウェアリリースでサポートされているHSRP機能について説明します。詳細な説明を表示するには、各機能をクリックしてください。暫定リリース番号は、その機能が最初に導入されたリリースか、または機能が変更されたリリースを示します。

機能	10.0	10.2	10.3	11.0	11.1	11.2	11.3	12.0	12.0T	12.1	12.1T
プリエンプション	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
複数のグループ (MHSRP)	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X
イーサネット 802.10 SDE	-	-	-	-	X	X	X	X	X	X	X
インターフェイス Tracking	-	-	-	-	X	X	X	X	X	X	X
BIA の使用	-	-	-	-	8.0	X	X	X	X	X	X
プリエンプション遅延	-	-	-	-	-	X	X	6.1	X	X	X
イーサネット LANE	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X	X
トークンリング LANE	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X
ISL	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X
Syslog のサポート	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X
MAC リフレッシュ間隔	-	-	-	-	-	-	-	1.0	X	X	X
SNMP MIB	-	-	-	-	-	-	-	-	3.0	X	X
MHSRP と BIA の使用	-	-	-	-	-	-	-	-	3.4	X	X
IP 冗長性	-	-	-	-	-	-	-	-	3.4	X	X
BVI	-	-	-	-	-	-	-	-	6.2	X	X
802.1Q	-	-	-	-	-	-	-	-	8.1	X	X
拡張 HSRP デバッグ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2	X
HSRP での ICMP リダイレクト	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
HSRP MPLS VPN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3

Cisco IOS HSRP機能

HSRP の機能

プリエンプション

HSRP プリエンプション機能を使用すると、プライオリティの最も高いルータがただちにアクティブ ルータになることができます。プライオリティはまず設定したプライオリティ値に従って決定され、次に IP アドレスに従って決定されます。どちらの場合も、値が大きいほどプライオリティが高くなります。プライオリティが高いルータがプライオリティが低いルータをプリエンプション処理すると、coupメッセージが送信されます。プライオリティの低いアクティブ ルータは、プライオリティの高いアクティブ ルータから coup メッセージまたは hello メッセージを受信すると、スピーク状態に変わり、resign メッセージを送信します。

プリエンプション遅延

プリエンプション遅延機能を使用すると、プリエンプションを設定可能な期間だけ遅延させ、ル

ータがアクティブルータになる前にルーティングテーブルにデータを入力できます。

Cisco IOS ソフトウェア リリース 12.0(9) より前では、遅延はルータがリロードされるときに開始していました。Cisco IOS リリース 12.0(9) では、遅延は、プリエンプションが最初に試行されるときに開始します。

HSRPのプライオリティとプリエンプションを設定するには、`standby [group] [prioritynumber] [preempt [delay [minimum]seconds] [syncseconds]]`コマンドを使用します。詳細については、HSRPに関するドキュメントを参照してください。

インターフェイス Tracking

インターフェイス tracking 特定のグループのHSRPプライオリティを変更するために、HSRPプロセスが監視するルータ上の別のインターフェイスを指定できます。

インターフェイスの指定された回線プロトコルがダウンすると、このルータのHSRPプライオリティが下がり、プライオリティの高い別のHSRPルータがアクティブになります([プリエンプションが有効になっている](#)場合)。

HSRPインターフェイスを設定するには `tracking standby [group] track interface [priority]`コマンドを使用します。

注：Interface Trackコマンドが使用できるかどうかは、使用するソフトウェアバージョンによって異なりますが、代わりに`standby [group] track [object]`コマンドを使用できます。

トラッキングされているインターフェイスが複数ダウンした場合は、プライオリティは累積的に下がります。プライオリティの減少値を明示的に設定した場合、インターフェイスがダウンするとその値の分プライオリティが下がり、その減少値は累積されます。プライオリティの減少値を明示的に設定しない場合、インターフェイスがダウンするとプライオリティは 10 ずつ下がり、その減少値は累積されます。

次の例では、デフォルトの減少値10で次の設定を使用しています。

注：HSRP グループ番号を指定しない場合、デフォルトのグループ番号は 0 になります。

```
interface ethernet0
ip address 10.1.1.1 255.255.255.0
standby ip 10.1.1.3
standby priority 110
standby track serial0
standby track serial1
```

この設定の HSRP は、次のように動作します。

- 0 インターフェイスのダウン = 減少なし (プライオリティは 110)
- 1 インターフェイスのダウン = 10 減少 (プライオリティは 100)
- 2 インターフェイスのダウン = 10 減少 (プライオリティは 90)

前述のHSRPの動作は、減分值が次のように明示的に設定されている場合でも当てはまります。

```
interface ethernet0
```

```
ip address 10.1.1.1 255.255.255.0
standby ip 10.1.1.3
standby priority 110
standby track serial0 10
standby track serial1 10
```

Cisco IOSリリース12.1より前のリリースでは、インターフェイスがダウンしているルータを起動すると、HSRPインターフェイス tracking インターフェイスをupと見なします。

焼き込みアドレスの使用

焼き込みアドレス(BIA)機能を使用すると、HSRPグループはHSRP MACアドレスの代わりに、インターフェイスの焼き込みMACアドレスを使用できます。BIAの使用は、Cisco IOS リリース 11.1(8) で初めて実装されました。HSRP が BIA を使用するように設定するには、standby use-bia [scope interface] コマンドを使用します。

use-biaコマンドは、トークンリングインターフェイスでHSRP MACアドレスの機能アドレスが使用される際の制限を克服するために実装されました。

注：HSRPが複数リングのソースルーテッドブリッジング環境で動作し、HSRPルータが異なるリング上に配置されて機能アドレスを使用している場合、Routing Information Field (RIF ; ルーティング情報フィールド) に混乱が生じる可能性があります。この理由から、use-bia コマンドが導入されました。

use-biafeatureを使用すると、HSRP MACアドレスとして使用するDECnet MACアドレス(BIA)を使用して、同じルータ上でDECnet、Xerox Network Systems(XNS)、およびHSRPを使用することもできます。**use-bia**コマンドは、デバイスのBIAがLAN上の他のデバイスに設定されているネットワークにも役立ちます。

ただし、**use-bia** コマンドには不便な点もいくつかあります。

- あるルータがアクティブになると、その仮想 IP アドレスが別の MAC アドレスに移行されます。この新しいアクティブ ルータは、gratuitous ARP 応答を送信しますが、すべてのホスト実装で gratuitous ARP が正しく処理されるとは限りません。
- **use-bia** が設定されている場合、プロキシ ARP は使用できません。スタンバイルータは、障害が発生したルータのプロキシARPデータベースの損失をカバーできません。
- Cisco IOS リリース 12.0(3.4)T 以前では、use-bia を設定している場合、HSRP グループは 1 つしか許可されません。

サブインターフェイスで**use-bia**コマンドを設定すると、実際にはメインインターフェイスに表示され、すべてのサブインターフェイスに適用されます。Cisco IOSリリース12.0(6.2)以降では、**use-bia**コマンドが拡張され、オプションのscopeインターフェイスキーワードを使用して、単一のサブインターフェイスに適用できます。

複数の HSRP グループ

Multiple HSRP(MHSRP)グループ機能は、Cisco IOSリリース10.3で追加されました。この機能により、ネットワーク内の冗長性とロードシェアリングがさらに可能になり、冗長ルータをより十分に活用できるようになります。ルータが1つのHSRPグループに対してアクティブにトラフィックを転送している間は、別のグループに対してスタンバイ状態またはリスニングステートになります。

Cisco IOS リリース 12.0(3.4)T 以降では、**use-bia** コマンドを複数 HSRP グループにまたがって

使用できるようになっています。HSRPを設定して複数パスを利用する方法については、『[HSRPを使用したロードシェアリング](#)』を参照してください。

設定可能な MAC アドレス

HSRP は通常、エンドステーションが IP ルーティングのファースト ホップ ゲートウェイを見つけるために使用されます。エンドステーションは、デフォルトのゲートウェイで設定されます。ただし、HSRP はその他のプロトコルにファースト ホップ冗長性を提供できます。拡張分散ネットワーク機能 (APPN) などの一部のプロトコルでは、MAC アドレスを使用して、ルーティングのためのファーストホップを特定します。

この場合、[standby mac-address](#) コマンドを使用する仮想 MAC アドレスを指定できることが必要になることがよくあります。これらのプロトコルでは、仮想 IP アドレスは重要ではありません。コマンドの実際の構文は、standby [group] mac-address mac-address です。

注：このコマンドはトークンリングインターフェイスでは使用できません。

Syslog のサポート

syslog のサポート messaging HSRP に関する情報は、Cisco IOS リリース 11.3 で追加されました。この機能を使用すると、HSRP logging と tracking syslog サーバ上の現在のアクティブルータとスタンバイルータのリストを表示します。

HSRP デバッグ

Cisco IOS リリース 12.1 より前では、HSRP デバッグ コマンドは比較的シンプルでした。HSRP のデバッグを有効化するには、単に debug standby コマンドを使用するだけででした。このコマンドによって、HSRP の状態とすべてのインターフェイス上にあるすべてのスタンバイグループの packets 情報を出力することができました。

Cisco IOS 12.0(2.1) でデバッグ条件が追加されたため、standby debug コマンドの出力をインターフェイスとグループ番号でフィルタ処理できるようになりました。このコマンドは、Cisco IOS リリース 12.0 で導入された次の debug condition パラダイムを使用します。[debug condition standby interface group](#) 指定するインターフェイスは、HSRP をサポートできる有効なインターフェイスである必要があります。group には、任意のグループ (0 ~ 255) を指定できます。

存在しないグループにデバッグ条件を設定することもできます。これにより、新しいグループの初期化中にデバッグ情報を取得することができます。

デバッグの出力を生成するには、standby debug オーダーを有効にする必要があります。standby debug 条件を設定しない場合は、すべてのインターフェイス上のすべてのグループに対してデバッグ出力が生成されます。少なくとも1つのスタンバイデバッグ条件を設定すると、standby debug の出力はすべての standby debug 条件でフィルタリングされます。

拡張 HSRP デバッグ

Cisco IOS リリース 12.1(0.2) よりも前では、定期的な hello メッセージのノイズによって情報が失われていたため、HSRP デバッグの有用性は限られていました。そのため、Cisco IOS 12.1(0.2) ではデバッグ機能が強化されました。

次の表に、拡張デバッグのコマンドオプションを示します。

コマンド	説明
debug standby	HSRP のエラー、イベント、およびパケットをすべて表示する。
debug standby terse	hello パケットおよびアドバタイズメント パケットを除く、すべての HSRP のエラー、イベント、およびパケットを表示します。
debug standby errors	HSRP エラーを表示する。
debug standby events [[all terse] [icmp プロトコル 冗長性 トラック]] [詳細]	HSRP イベントを表示します。
debug standby packets [[all terse] [advertise coup hello resign]] [detail]	HSRP パケットを表示します。

インターフェイスとHSRPグループの条件付きデバッグを使用して、**debug**の出力をフィルタリングできます。インターフェイスの条件付きデバッグを有効にするには、**debug condition interface interface**コマンドを使用します。HSRP グループによる条件付きデバッグを有効化するには、**debug condition standby interface group** コマンドを使用します。

インターフェイスによるデバッグ条件は、**standby debug** 条件を設定していないときにのみ適用されます。Cisco IOS ソフトウェア リリース 12.1(1.3) では、HSRP 状態テーブルの改良に伴って、HSRP のデバッグ機能がさらに強化されます。

これらの強化により、HSRP 状態テーブルのイベントが表示されるようになります。出力の *a/*、*b/*、*c/* などは、HSRP有限状態マシン(FSM)のイベントを示しています。FSM有限状態マシンのイベントについては、RFC 2281に記載されています。

```
SB1: Ethernet0/2 Init: a/HSRP enabled
SB1: Ethernet0/2 Active: b/HSRP disabled (interface down)
SB1: Ethernet0/2 Listen: c/Active timer expired (unknown)
SB1: Ethernet0/2 Active: d/Standby timer expired (10.0.0.3)
SB1: Ethernet0/2 Speak: f/Hello rcvd from higher pri Speak router
SB1: Ethernet0/2 Active: g/Hello rcvd from higher pri Active router
SB1: Ethernet0/2 Speak: h/Hello rcvd from lower pri Active router
SB1: Ethernet0/2 Standby: i/Resign rcvd
SB1: Ethernet0/2 Active: j/Coup rcvd from higher pri router
SB1: Ethernet0/2 Standby: k/Hello rcvd from higher pri Standby router
SB1: Ethernet0/2 Standby: l/Hello rcvd from lower pri Standby router
SB1: Ethernet0/2 Active: m/Standby mac address changed
SB1: Ethernet0/2 Active: n/Standby IP address configured
```

[Authentication]

HSRP 認証機能は、HSRP パケットに含まれる共有クリア テキスト キーで構成されています。この機能は、優先順位の低いルータが learning 優先順位の高いルータのスタンバイIPアドレスとスタンバイタイマーの値。

HSRP認証文字列を設定するには、**standby authentication <string>**コマンドを使用します。

IP 冗長性

HSRP により、IP ルーティングのステートレスな冗長性が実現されます。HSRPは、それ自体の状態しか維持できません。HSRP は、各ルータが自身のルーティング テーブルを他のルータに依存することなく構築および維持していることを前提としています。IP冗長性機能は、HSRPがクライアントアプリケーションにサービスを提供し、ステートフルフェールオーバーを実装できるようにするメカニズムを提供します。

ピア アプリケーション間で状態情報の交換ができるメカニズムは、IP 冗長性によって提供されるものではありません。これはアプリケーション自体に任されており、アプリケーションがステータスフルフェールオーバーを提供する場合に不可欠です。

IP冗長性は通常、Mobile IP Home Agentにのみ実装されます。次に設定例を示します。

```
configure terminal
router mobile
ip mobile home-agent standby hsrp-group1
!
interface e0/2
no shutdown
ip address 10.0.0.1 255.0.0.0
standby 1 ip 10.0.0.11
standby 1 name hsrp-group1
```

注：Cisco IOSリリース12.1(3)Tでは、キーワード**standby**に加えて、キーワード**redundancy**が受け入れられています。**standby** キーワードは、Cisco IOSの新しいリリースでは廃止されています。正しいコマンドは、[ip mobile home-agent redundancy hsrp-group1](#)です。

IP冗長性の将来の用途は次のとおりです。

- NAT - 冗長ゲートウェイの提供
- IPSEC - HSRP 使用時に操作するための状態情報の同期化
- DHCP サーバ：各種ルータに実装された DHCP サーバ。
- NBAR、CBAC：非対称ルーティングのためにファイアウォールの状態をミラーリングする必要性。
- GPRS - TCP 状態のトラッキング

SNMP 管理情報ベース

Cisco IOS リリース 12.0(3.0)T では、SNMP 管理情報ベース (MIB) のサポートが追加されました。HSRP に関連する MIB には、次の 2 つがあります。

- ciscoMgmt 106：HSRPの管理に使用されるMIBモジュール
- ciscoMgmt 107：HSRPの管理に使用される拡張MIBモジュール

Cisco IOS リリース 12.0(6.1)T より前では、ブリッジ グループ仮想インターフェイス (BVI) が存在するときに拡張 HSRP MIB がウォークすると、ルータのクラッシュが発生します。

HSRP によるマルチプロトコル ラベル スイッチング バーチャル プライベート ネットワークのサポート

Cisco IOS リリース 12.1(3)T では、HSRP によるマルチプロトコル ラベル スイッチング バーチャル プライベート ネットワーク (MPLS VPN) のサポートが追加されました。

MPLS VPNインターフェイス上のHSRPは、2つのプロバイダーエッジ(PE)間にイーサネットが接続されており、次のいずれかが設定されている場合に便利です。

- A Customer HSRP仮想IPアドレスへのデフォルトルートを持つエッジ(CE)。
- 1 つまたは複数のホストで、HSRP 仮想 IP アドレスがデフォルト ゲートウェイとして設定さ

れている。

次のネットワークダイアグラムは、VPN間で動作するHSRPを使用する2つのPEを示しています routing/forwarding (VRF) インターフェイス。HSRP仮想IPアドレスを持つCEは、そのデフォルトルートとして設定されます。HSRPは、PEをプロバイダーネットワークの残りの部分に接続するインターフェイスを追跡するように設定されます。たとえば、PE1のインターフェイスE1に障害が発生すると、HSRPプライオリティが下がり、PE2が引き継ぎます forwarding 仮想IP/MACアドレスに送信されます。

設定を次に示します。

ルータ PE1

```
configure terminal
!
ip cef
!
ip vrf vrf1
 rd 100:1
 route-target export 100:1
 route-target import 100:1
!
interface ethernet0
 no shutdown
 ip vrf forwarding vrf1
 ip address 10.2.0.1 255.255.0.0
 standby 1 ip 10.2.0.20
 standby 1 priority 105
 standby 1 preempt delay minimum 10
 standby 1 timers 3 10
 standby 1 track ethernet1 10
 standby 1 track ethernet2 10
```

ルータ PE2

```
configure terminal
!
ip cef
!
ip vrf vrf1
 rd 100:1
 route-target export 100:1
 route-target import 100:1
!
interface ethernet0
 no shutdown
 ip vrf forwarding vrf1
 ip address 10.2.0.2 255.255.0.0
 standby 1 ip 10.2.0.20
 standby 1 priority 100
 standby 1 preempt delay minimum 10
 standby 1 timers 3 10
 standby 1 track ethernet1 10
 standby 1 track ethernet2 10
```

次のコマンドを使用して、HSRP仮想IPアドレスが正しいVRF ARPおよびCisco Expressにあることを確認できます Forwarding テーブル:

```
ed1-pe1#show ip arp vrf vrf1
```

Protocol	Address	Age (min)	Hardware Addr	Type	Interface
Internet	10.2.0.1	-	00d0.bbd3.bc22	ARPA	Ethernet0/2
Internet	10.2.0.20	-	0000.0c07.ac01	ARPA	Ethernet0/2

```
ed1-pe1#show ip cef vrf vrf1
```

Prefix	Next Hop	Interface
0.0.0.0/0	10.3.0.4	Ethernet0/3
0.0.0.0/32	receive	
10.1.0.0/16	10.2.0.1	Ethernet0/2
10.2.0.0/16	attached	Ethernet0/2
10.2.0.1/32	receive	
10.2.0.20/32	receive	
224.0.0.0/24	receive	
255.255.255.255/32	receive	

HSRP による ICMP リダイレクトのサポート

HSRPは、サブネットを保護するHSRPピアルータが、ネットワークを構成する他のすべてのサブネットへのアクセスを提供できるという概念に基づいています。したがって、どのルータがアクティブ HSRP ルータになるかということは問題になりません。すべてのルータがすべてのサブネットへのルートを持っているからです。

HSRP は、特別な仮想 IP アドレスおよび仮想 MAC アドレスを使用します。これらのアドレスは、HSRP のアクティブ ルータに論理的に付加されています。インターフェイスで HSRP が使用されている場合、そのインターフェイスでは ICMP リダイレクトが自動的に無効になります。Cisco IOS 12.1(3)T 以降では、ICMP リダイレクト機能により、HSRP が設定されたインターフェイスで ICMP リダイレクトが有効になります。詳細については、「[HSRP による ICMP リダイレクトのサポート](#)」を参照してください。これは、ホストが HSRP 仮想 IP アドレスからリダイレクトされるのを防ぐためです。サブネット上の 2 つ以上のルータが、ネットワークの他の部分と同じ接続を持っていない可能性があります。つまり、特定の宛先 IP アドレスに対しては、一方または他方のルータがそのアドレスへのより良いパスを持つことができ、そのアドレスに接続されている唯一のルータになることさえできます。

ICMP プロトコルによって、ルータは、特定の宛先にパケットを送信するエンドステーションを、同じサブネット上の別のルータにリダイレクトできるようになります。これは、この別のルータのパスのほうに宛先にさらに適していることを最初のルータが把握している場合に実行されます。デフォルトゲートウェイの場合と同様に、エンドステーションが特定の宛先にリダイレクトされたルータに障害が発生すると、その宛先へのエンドステーションパケットは配信されません。これは、標準的な HSRP で必ず発生する問題です。このため、HSRP がオンになっている場合は、ICMP リダイレクトを無効にすることを推奨します。

ICMP リダイレクトと HSRP の関係を拡張すると、この問題の解決策が得られ、HSRP と ICMP リダイレクトの両方の利点を活用できるようになります。各サブネットで 2 つ (またはそれ以上) の HSRP グループが実行され、少なくとも参加しているルータと同じ数の HSRP グループが設定されます。各ルータが少なくとも 1 つの HSRP グループのプライマリルータになるように、プライオリティが設定されます。あるルータが、特定の宛先に対して別のルータに端末をリダイレクトすることを決定すると、端末を他のルータ IP アドレスにリダイレクトするのではなく、そのルータをプライマリルータとして持つ HSRP グループを見つけ、端末を対応する仮想 IP アドレスにリダイレクトします。そのターゲットルータに障害が発生した場合、HSRP は別のルータがそのジョブを引き継ぎ、さらに別の仮想ルータにエンドステーションをリダイレクトするようにします。

HSRP によるインターフェイスとメディアのサポート

このセクションでは、HSRP がサポートするインターフェイスとメディア、およびこれらのメディア上で HSRP を実行するとき発生する警告について説明します。

Cisco IOS ソフトウェア リリース 10.0 以降では、HSRP 機能は、イーサネット、トークンリングおよびファイバ分散型データ インターフェイス (FDDI) で利用できるようになっています。ファストイーサネットと ATM インターフェイスも、HSRP でサポートされています。

仮想 LAN (VLAN) では、論理ネットワークトポロジを物理スイッチ インフラストラクチャにオーバーレイすることが可能です。これにより、任意の複数の LAN ポートを組み合わせて自律的なユーザグループや利益共同体を作成することができます。HSRP による VLAN のサポートは、Cisco IOS リリース 11.1 では IEEE 802.10 Secure Data Exchange (SDE) に向けて、Cisco IOS リリース 11.3 では Cisco Inter-Switch Link (ISL) に向けて、それぞれ追加されています。

イーサネット

ローエンド製品に搭載されているイーサネット (Lance および QUICC) コントローラの中には、アドレスフィルタにユニキャスト MAC アドレスを 1 つしか設定できないものもあります。このようなプラットフォームでは単一の HSRP グループだけが許可され、そのグループがアクティブになると、インターフェイス アドレスが HSRP 仮想 MAC アドレスに変更されます。このタイプのインターフェイスが複数あるルータで HSRP を使用する場合は、各インターフェイスに異なる

HSRPグループ番号を設定する必要があります。

注：Cisco 7200 ルータでも Lance イーサネット コントローラが使用されていますが、MHSRP のサポートは、ソフトウェアで行っています。

HSRP のためのアドレス フィルタの更新に時間がかかるため、シスコでは、HSRP イーサネット インターフェイス プロセッサ (EIP) の数を 24 以内にすることを推奨しています。24 を超える HSRP EIP があると、不安定になり、CPU 負荷が過剰になる可能性があります。

24 を超える EIP がある場合は、EIP を Versatile Interface Processor (VIP) および イーサネット ポート アダプタに交換してみてください。VIP では、80 までの HSRP グループを設定できることが確認されています。また、HSRP グループの数を減らし、HSRP の hello および ホールドタイムを増やすことも可能です。

トークン リング

トークンリング インターフェイスで HSRP を実行する場合、イーサネット、FDDI、または ATM エミュレーションと同じように、トークンリング チップセットでアドレス フィルタを再プログラムすることはできません。トークンリングでは、機能アドレス スペースの中で他の利用と競合せずに使用できる、ごく少数の機能アドレスを使用します。

Source-Route Bridging (SRB ; ソースルートブリッジング) 環境で HSRP を実行している場合、機能アドレスを使用すると RIF の混乱を招く可能性があります。詳細については、「HSRP アドレッシング」セクションを参照してください。また、`use-bia` コマンドの設定を試みてください。

802.1Q

802.1Q 上の HSRP には、Cisco IOS ソフトウェア リリース 12.0(8.1)T 以降を使用することを推奨します。

ISL

ISL 上での HSRP の使用は、Cisco IOS リリース 11.2(6)F、11.3、および 12.X で可能です。リリース 12.0(7)以降を使用することをお勧めします。

FDDI

FDDI ポート アダプタは、MAC 送信元に自身の MAC アドレスがあった場合、リングからフレームを削除します。ネットワーク イベントによって両方のルータがアクティブになった場合、両方のルータは、同じ仮想 MAC アドレスを持つ HSRP hello パケットを送信します。各ルータが誤って他のルータの hello パケットをネットワークから取り除き、両方ともアクティブなままになります。

Cisco IOS リリース 11.2(11.1) でのこの問題の解決策は、FDDI 環境にある HSRP ルータがメッセージ交換および HSRP プロトコル実行の際に、自身に固有の焼き込み MAC アドレスを使用するというものです。確実に learning ブリッジとスイッチは、仮想 MAC アドレスの正しいポート エントリをキャッシュし、アクティブ ルータも HSRP MAC アドレスによって定期的にリフレッシュ メッセージを送信します。

注：複数のRIPネットワークとHSRPグループを設定している場合、リロード後にFDDIインターフェイス上のCisco 4500ルータハードウェアContent-Addressable Memory(CAM)に正しくデータを入力できません。現時点での唯一の回避策は、インターフェイスをクリアしてCAMを復元することです。

MAC リフレッシュ

FDDI環境にあるHSRPルータは、メッセージの交換およびHSRPプロトコルの実行に、自身に固有の焼き込みMACアドレスを使用します。確実にlearningブリッジとスイッチは、仮想MACアドレスの正しいポートエントリをキャッシュします。アクティブルータもHSRP MACアドレスによって定期的に関リフレッシュメッセージを送信します。

スイッチまたはlearning次に示すように、ネットワーク上のブリッジでリフレッシュパケットの配信を無効にできます。

```
interface fddi 1/0/0
ip address 10.1.1.1 255.255.255.0
standby ip 10.1.1.250
standby mac-refresh 0
```

ブリッジ グループ仮想インターフェイス

HSRPによるブリッジグループ仮想インターフェイス(BVI)のサポートは、Cisco IOSリリース12.0(6.2)Tで追加されました。

サブインターフェイス

サブインターフェイス上のHSRPグループには、同じメインインターフェイス上のすべてのサブインターフェイス上の他のすべてのグループ間で一意のグループ番号が必要です。これは、サブインターフェイスが一意のSNMPインターフェイスインデックスを受信しないためです。異なるサブインターフェイスに番号Nのグループが2つある場合、MIBでは、サブインターフェイス1のグループNとサブインターフェイス2のグループNは同じグループのように見えます。

関連情報

- [HSRPに関するサポート ページ](#)
- [HSRPに関するFAQ](#)

翻訳について

シスコは世界中のユーザにそれぞれの言語でサポート コンテンツを提供するために、機械と人による翻訳を組み合わせて、本ドキュメントを翻訳しています。ただし、最高度の機械翻訳であっても、専門家による翻訳のような正確性は確保されません。シスコは、これら翻訳の正確性について法的責任を負いません。原典である英語版（リンクからアクセス可能）もあわせて参照することを推奨します。