

IS-IS での過負荷ビットの使用

目次

[概要](#)

[前提条件](#)

[要件](#)

[使用するコンポーネント](#)

[表記法](#)

[過負荷ビットの従来の使用](#)

[過負荷ビットの拡張使用](#)

[設定例](#)

[DDTS 情報](#)

[関連情報](#)

概要

このドキュメントは、set-overload-bit Intermediate System-to-Intermediate System (IS-IS) 設定コマンドについて紹介し、このコマンドを wait-for-bgp および suppress キーワード付きで使用する方法和、どのような場合に使用すればよいかを示しています。このドキュメント全体を通じて、「Intermediate System」 (IS; 中間システム) および「ルータ」という用語は同じ意味で使用しています。

前提条件

要件

このドキュメントを読む人は基本的な知識があるはずです:

- Border Gateway Protocol (BGP) および IS-IS ルーティング プロトコル。

使用するコンポーネント

このドキュメントの情報は、次のソフトウェアとハードウェアのバージョンに基づくものです。

- Cisco IOS® ソフトウェア リリース 12.1(9)
- Cisco 2500 および 3600 シリーズ ルータ

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たものです。このドキュメントで使用するすべてのデバイスは、クリアな (デフォルト) 設定で作業を開始しています。ネットワークが稼働中の場合は、コマンドが及ぼす潜在的な影響を十分に理解しておく必要があります。

表記法

ドキュメント表記の詳細は、『[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。

[過負荷ビットの従来の使用](#)

ルータでシステム リソース (メモリまたは CPU) が枯渇すると、リンクステート データベースの保存や Shortest Path First (SPF; 最短パス優先) などの処理を実行できません。この状態に陥ると、ルータは Link-State Packet (LSP; リンクステート パケット) に特定のビットを設定して、エリア内の他のルータに通知します。他のルータはこのビットが設定されていることを検出すると、このルータを中継トラフィックでは使用しません。ただし、この過負荷状態のルータに直接接続されているネットワークおよび IP プレフィクス宛てのパケットを送信するときは、このルータを使用します。

IS-IS では、ルータは Complete Sequence Number PDU (CSNP) パケットを送信する前であっても、それ自体の LSP を即時にフラッシュします。このように過負荷ビットは、新しくリロードされたルータを経由して中継トラフィックをルーティングしないように、ネットワーク上の他のデバイスに通知するために使用されます。

各 LSP に関しては、[ISO/IEC 10589:1992](#) は LSP データベース 過負荷呼出される特別なビットをビット定義します。[このドラフトでは過負荷状態について次のように記載されています \(セクション 7.3.19 \)](#)。「[ネットワークの設定ミス、またはある種の一時的な状態の結果として、受信されたリンクステート PDU を保存するためのメモリ リソースが足りない可能性があります。これが起こった場合、IS は、それ自体の LSP データベースと他の IS の LSP データベースの整合性が崩れたときに他の IS が過負荷状態の IS を経由するフォワーディングパスを使用しないように、なんらかの措置を講じる必要があります。](#)」

IS はこの状態に陥ると、非疑似ノード LSP フラグメント 0 を生成してこのビットを設定します。

また、同ドラフトのセクション 7.2.8.1 に、「他の IS は過負荷状態の IS を中継ルータとして使用すべきでないが、直接接続されている End System (ES; エンドシステム) に到達できる」という注意があります。ルータが過負荷状態でも、直接接続されたインターフェイスおよび IP プレフィクスには到達可能です。Cisco IOS では、この機能のために過負荷ビットは使用されません。ただし、シスコ バグ ID CSCdj18100 によって、過負荷ビットを永続的に設定する機能が IOS に導入されています。シスコの実装では、過負荷ビットが設定されているときでも、直接接続されたインターフェイスまたは IP プレフィクスには到達可能です。

[過負荷ビットの拡張使用](#)

IS-IS 過負荷 ビット手法は Cisco バグ ID [CSCdp01872](#) ([登録ユーザのみ](#)) と拡張されました。これにより、リロード後一定の時間、過負荷ビットが設定された LSP をアドバタイズするようにルータを設定できます。タイマーが切れると、過負荷ビットはクリアされ、LSP が再フラッシュされます。

この新機能は、いくつかの「ブラック ホール」シナリオを避けるために Border Gateway Protocol (BGP; ボーダーゲートウェイ プロトコル) と IS-IS をどちらも実行している Internet Service Provider (ISP; インターネット サービス プロバイダー) にとって役立ちます。リロード直後の一定時間、過負荷ビットを設定することで、ルーティング プロトコルがコンバージしている間にルータが中継トラフィックを受信することを回避できます。

リロード後一定時間、過負荷ビットを設定する手法は、次のコマンドを使用して実装します。このコマンドは、リロード後過負荷ビットを設定し続ける時間として、5~86400 秒の範囲をとり

ます。

```
router isis set-overload-bit [on-startup [<timeout> | wait-for-bgp] ]
```

次に、例を示します。

```
Router(config-router)#set-overload-bit on-startup 3500 wait-for-bgp !--- Set the overload bit for 5 minutes (default is 10 minutes).
```

この機能では、BGP のコンバージが完了したときに過負荷ビットを自動的に無効にするようルータを設定することも可能です。待っている BGP のさらに詳しい詳細については、[RFC3277 Intermediate System to Intermediate System \(IS-IS \) – 一時ブラックホール 無効化](#)を参照して下さい。

BGP 仕様によると、BGP ルータはアップデートを送信していれば、キープアライブを送信する必要はありません。したがって、キープアライブが送信されるのは、アップデートの送信がすべて完了した後に限られます。BGP では、すべての BGP 近接ルータからキープアライブが受信されたときにコンバージが完了したと判断されます。

wait-for-bgp が設定されていて、BGP キープアライブがまだすべての BGP 近接ルータから受信されていない場合、過負荷ビットは 10 分後に無効になります。

ISP では、set-overload-bit を設定しているときに、ルータ自体の LSP で特定の IP プレフィクスがアドバタイズされないようにすることができます。たとえば、レベル 1 からレベル 2 への IP プレフィクスの伝搬を許可することが望ましくない場合があります。これを許可すれば、ルータが IP トラフィックの中継ノードになるためです。

過負荷 ビットが拡張されたキャパシティで使用されているとき何が起こるかの Cisco バグ ID [CSCdr98046](#) ([登録ユーザのみ](#)) はより多くの制御を与えます。この改良を適用すると、IP ルートをレベル 1 からレベル 2、またはレベル 2 からレベル 1 に再配送している IS-IS レベル 1 - レベル 2 (L1L2) ルータが、過負荷ビットが設定されているときに、それ自体の LSP でこれらの再配送ルートを引き続きアドバタイズできます。

L1L2 ルータで suppress キーワードを設定すると、set-overload-bit が設定されている場合でも、IP ルートをレベル 1 からレベル 2、またはその逆に再配送し、アドバタイズできます。コマンド構文は次のとおりです。

```
[no] set-overload-bit [on-startup [<n> | wait-for-bgp]] | [suppress [interlevel | external]]
```

非表示 **interlevel** キーワードは過負荷 ビットが設定される場合ルータに別の IS-IS レベルから学習される IP プレフィクスをアドバタイズしないように指示します。抑制 **External** キーワードは過負荷 ビットが設定される場合ルータに他のプロトコルから学習される IP プレフィクスをアドバタイズしないように指示します。デフォルトは Cisco バグ ID [CSCdp01872](#) ([登録ユーザのみ](#)) 動作を抑制し、維持することではないです。

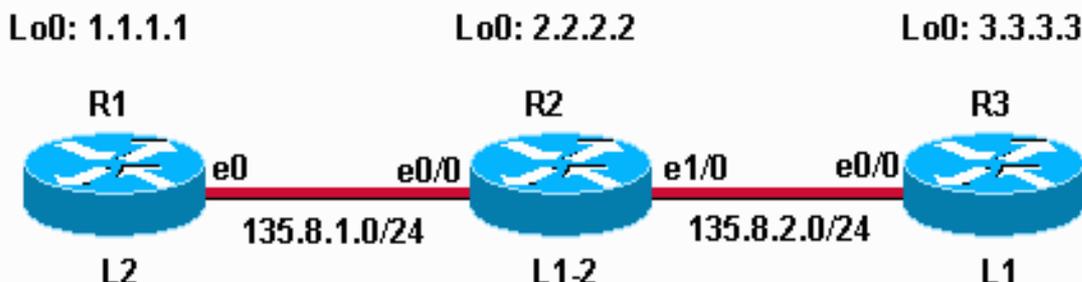
suppress オプションは、お客様のルータが過負荷ビットを設定している場合のみ効果があり、過負荷ビットが受信された場合、またはコンフィギュレーションに設定されている場合 (たとえば、set-overload-bit on-startup がコンフィギュレーション内にあり、過負荷ビットは設定されていない場合) には効果はありません。

```
router isis set-overload-bit on-startup 40 suppress interlevel
```

上記の例では、過負荷ビットは実際にはルータがリロードされるまで設定されません。したがって、IP プレフィクスはレベル間で引き続き漏出されます。ルータをリロードしてビットを実際に設定すると、レベル間のアドバタイズメントは抑制されます。

設定例

次のネットワーク図を使用して、set-overload-bit コマンドと、wait-for-bgp および suppress オプションの使用方法を説明します。



wait-for-bgp オプションを含む、ルータ 2 の設定を次に示します。

ルータ 2 の設定

```
!  
interface Loopback0  
ip address 2.2.2.2 255.255.255.255  
!--- Creates loopback interface and assigns !--- IP  
address to interface Loopback0. ! interface Ethernet0/0  
ip address 135.8.1.1 255.255.255.0 ip router isis ! !---  
Assigns IP address to interface Ethernet0/0 !--- and  
enables IS-IS for IP on the interface. !! interface  
Ethernet1/0 ip address 135.8.2.1 255.255.255.0 ip router  
isis ! !--- Assigns IP address to interface Ethernet1/0  
!--- and enables IS-IS for IP on the interface. !!  
router isis passive-interface Loopback0 net  
12.0020.0200.2002.00 set-overload-bit on-startup wait-  
for-bgp ! !--- Enables the IS-IS process on the router.  
!--- Makes loopback interface passive !--- (does not  
send IS-IS packets on interface). !--- Assigns area and  
system ID to router. !--- Sets the overload bit on  
startup to wait for BGP !--- using the default timeout  
of 10 minutes.
```

ルータが新たにリロードされると、eBGP がコンバートされるまで、IS-IS レベル 1 データベース内のルータ 2 の LSP に過負荷ビットが設定されます。

IS-IS Level-1 Link State Database:

LSPID	LSP Seq Num	LSP Checksum	LSP Holdtime	ATT/P/OL
r2.00-00	0x00000017	0x2372 284	0/0/1	

ルータ 2 で BGP がコンバートしたときの debug isis update の出力を次に示します。

```
*Mar 1 00:00:51.015 UTC: BGP(0): Revise route installing 1.1.1.1/32  
-> 135.8.1.1 to main IP table
```

BGP がコンバートして過負荷ビットがクリアされたため、ルータ 2 はそれ自体のレベル 1 LSP を再構築します。そのため、debug isis update の出力には、次のように「Important fields changed」と表示されます。

```
*Mar 1 00:00:51.087 UTC: ISIS-Upd: Building L1 LSP
*Mar 1 00:00:51.087 UTC: ISIS-Upd: Important fields changed
*Mar 1 00:00:51.087 UTC: ISIS-Upd: Full SPF required
```

これで、ルータ 2 での近接ルータとの BGP アップデート セッションは完了です。

```
*Mar 1 00:00:52.127 UTC: BGP: 135.8.1.1 initial update completed
```

ルータ 2 のレベル 1 LSP をもう一度見ると、ルータ 2 の過負荷ビットがクリアーされていて (BGP のコンバージが完了したため)、LSP Seq Num フィールドが 1 増えている (新しい LSP が作成されたため) ことがわかります。

IS-IS Level-1 Link State Database:

```
LSPID          LSP Seq Num  LSP Checksum  LSP Holdtime  ATT/P/OL
r2.00-00      0x00000018  0xAD87 287  0/0/0
```

L1L2 ルート漏出が設定されていて、過負荷ビットがクリアーされているルータ 2 の設定を次に示します。

ルータ 2 の設定

```
!
interface Loopback0
ip address 2.2.2.2 255.255.255.255
!--- Creates loopback interface and assigns !--- IP
address to interface Loopback0. ! interface Ethernet0/0
ip address 135.8.1.1 255.255.255.0 ip router isis !---
Assigns IP address to interface Ethernet0/0 !--- and
enables IS-IS for IP on the interface. !!! interface
Ethernet1/0 ip address 135.8.2.1 255.255.255.0 ip router
isis ! !--- Assigns IP address to interface Ethernet1/0
!--- and enables IS-IS for IP on the interface. !!
router isis redistribute static ip metric 11 level-1
redistribute isis ip level-2 into level-1 distribute-
list 100 passive-interface Loopback0 net
12.0020.0200.2002.00 ! !--- Enables the IS-IS process on
the router. !--- Configured L2 to L1 route leaking !---
Makes loopback interface passive !--- (does not send IS-
IS packets on interface). !--- Assigns area and system
ID to router. ! ip route 200.200.200.200 255.255.255.255
loopback0 !--- Static route to 200.200.200.200 via
loopback0. access-list 100 permit ip any any !--- Access
list 100 is used to control which route !--- gets leaked
from Level 2 to Level 1.
```

ルータ 2 のレベル 1 データベースでは、ルータ 2 の L1 LSP の過負荷ビットがクリアーされています。

IS-IS Level-1 LSP r2.00-00

```
LSPID          LSP Seq Num  LSP Checksum  LSP Holdtime  ATT/P/OL
r2.00-00 * 0x0000005D  0xC252      180          0/0/0 Area Address: 12 NLPID: 0xCC Hostname:
r2 IP Address: 2.2.2.2 Metric: 10 IP 135.8.2.0 255.255.255.0 Metric: 10 IP 135.8.1.0
255.255.255.0 Metric: 0 IP 2.2.2.2 255.255.255.255 Metric: 10 IS r2.02 Metric: 10 IS r3.01
Metric: 11 IP-External 200.200.200.200 255.255.255.255 Metric:138 IP-Interarea 1.1.1.1
255.255.255.255
```

ルータ 3 が学習している IP ルートを見ると、ルータ 3 は L2L1 ルート漏出からルータ 1 のルーブバックアドレス 1.1.1.1 を学習していることがわかります。また、ルータ 3 は再配送されたスタティック ルート 200.200.200.0/32 も受信しています。

```
r3#show ip route isis 200.200.200.0/32 is subnetted, 1 subnets i L1 200.200.200.200 [115/21] via
135.8.2.2, Ethernet0/0 1.0.0.0/32 is subnetted, 1 subnets i ia 1.1.1.1 [115/148] via 135.8.2.2,
Ethernet0/0 2.0.0.0/32 is subnetted, 1 subnets i L1 2.2.2.2 [115/10] via 135.8.2.2, Ethernet0/0
135.8.0.0/24 is subnetted, 2 subnets i L1 135.8.1.0 [115/20] via 135.8.2.2, Ethernet0/0
```

次に、ルータ 2 で set-overload-bit を suppress オプション付きで設定します。内部ルートと外部ルートをどちらも抑制します。コマンドの構文は次のとおりです。

```
[no] set-overload-bit [on-startup [<n> | wait-for-bgp]] | [suppress [interlevel | external]]
```

非表示 interlevel はレベル 2.非表示外部から学習されるアドバタイジングプレフィックスからルータを防ぎます再配布を防ぎます。

```
r2(config-router)#set-overload-bit suppress interlevel external
```

ルータ 2 のレベル 1 データベースを見ると、今度はルータ 2 のレベル 1 LSP に過負荷ビットが設定されています。200.200.200.200/32 と 1.1.1.1/32 はどちらも抑制されています。これらのルートはレベル 1 データベースには注入されません。

```
IS-IS Level-1 LSP r2.00-00
LSPID      LSP Seq Num LSP Checksum LSP Holdtime ATT/P/OL
r2.00-00 * 0x0000005F  0x23C6      266          0/0/1 Area Address: 12 NLPID: 0xCC Hostname:
r2 IP Address: 2.2.2.2 Metric: 10 IP 135.8.2.0 255.255.255.0 Metric: 10 IP 135.8.1.0
255.255.255.0 Metric: 0 IP 2.2.2.2 255.255.255.255 Metric: 10 IS r2.02 Metric: 10 IS r3.01
```

ルータ 2 で debug isis update-packets を有効にすると、レベル 1 とレベル 2 の LSP が構築されたときに「Important fields changed」と出力されます。これは LSP の内容が変わったことを示します。言い換えると、過負荷ビットが設定された LSP が受信されたことを示します。新しい LSP は完全な SPF の実行を必要とします。

```
*Mar 1 03:16:08.987 UTC: ISIS-Upd: Building L1 LSP
*Mar 1 03:16:08.987 UTC: ISIS-Upd: Important fields changed
*Mar 1 03:16:08.987 UTC: ISIS-Upd: Full SPF required
*Mar 1 03:16:08.987 UTC: ISIS-Upd: Building L2 LSP
*Mar 1 03:16:08.987 UTC: ISIS-Upd: Important fields changed
*Mar 1 03:16:08.987 UTC: ISIS-Upd: Full SPF required
*Mar 1 03:16:09.035 UTC: ISIS-Upd: Sending L1 LSP 0020.0200.2002.00-00, seq 61, ht 299 on
Ethernet0/0
*Mar 1 03:16:09.095 UTC: ISIS-Upd: Sending L2 LSP 0020.0200.2002.00-00, seq 65, ht 299 on
Ethernet1/0
```

ルータ 3 の更新されたルーティング テーブルには、IP ネットワーク 200.200.200.200 と 1.1.1.1 は含まれていません。

```
r3#show ip route isis 2.0.0.0/32 is subnetted, 1 subnets i L1 2.2.2.2 [115/10] via 135.8.2.2,
Ethernet0/0 135.8.0.0/24 is subnetted, 2 subnets i L1 135.8.1.0 [115/20] via 135.8.2.2,
Ethernet0/0
```

DDTS 情報

- Cisco バグ ID [CSCdj18100](#) ([登録ユーザのみ](#)) -過負荷 ビットを手動で 設定 する機能をもたりました。
- Cisco バグ ID [CSCdp01872](#) ([登録ユーザのみ](#)) -始動の過負荷 ビットを設定 する機能をもたりました。BGP がコンバージェンスを伝えるまで待機するか、過負荷ビットをクリアするためのタイマーを設定します。
- Cisco バグ ID [CSCdr98046](#) ([登録ユーザのみ](#)) -レベル 1 にレベル 2 かレベル 2 にレベル 1 からの IP ルーティングを再配布している IS-IS L1L2 ルータは過負荷 ビットが設定 されたら LSP のこれらの再割り当てされたルートをアドバタイズし続けるかもしれません。

関連情報

- [IS-IS に関するサポートページ](#)

- [ルーティング プロトコル サポートページ](#)
- [テクニカルサポート - Cisco Systems](#)