

IS-IS での過負荷ビットの使用

目次

[はじめに](#)

[前提条件](#)

[要件](#)

[使用するコンポーネント](#)

[表記法](#)

[オーバーロードビットの従来の使用](#)

[オーバーロードビットの拡張使用](#)

[設定例](#)

[DDTS 情報](#)

[関連情報](#)

[はじめに](#)

このドキュメントでは、**set-overload-bit** intermediate system-to-intermediate system (IS-IS) コンフィギュレーション コマンドを紹介し、このコマンドで **wait-for-bgp** および **suppress** キーワードを使用する手順と使用する状況について説明します。このドキュメントでは、中継システム (IS) とルータという用語は同じ意味で使用されています。

[前提条件](#)

[要件](#)

このドキュメントを読むには、次の基本知識が必要です。

- Border Gateway Protocol (BGP) と 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® Software リリース 12.1 (9)
- Cisco 2500、3600 シリーズ ルータ

本書の情報は、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、初期 (デフォルト) 設定の状態から起動しています。稼働中のネットワークで作業を行う場合、コマンドの影響について十分に理解したうえで作業してください。

[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。

オーバーロードビットの従来の使用

ルータのシステムリソース (CPU、メモリ) がなくなると、リンクステートデータベースの保存や最短パス優先 (SPF) の実行ができなくなります。この状態では、ルータはリンクステートパケット (LSP) の専用のビットを設定して、エリア内の他のルータに警告しなければなりません。他のルータがこの専用ビットが設定されていることを検出すると、問題のルータは中継トラフィックには使用されません。ただし、問題のルータに直接接続されているネットワークと IP プレフィックスを宛先とするパケットの送信には使用されます。

IS-IS では、ルータは Complete Sequence Number PDU (CSNP) パケットを送出する前であっても LSP を即時にフラッシングします。このようにオーバーロードビットは新たにリロードし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、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 ごとに、[ISO/IEC 10589:1992](#) が LSP データベース オーバーロードビットと呼ばれる特別なビットを定義しています。[ドラフトには、オーバーロードの条件が示されています \(セクション 7.3.19\)](#) "「[ネットワークの設定ミスや、またはある種の一時的な状態の結果として、受信したリンクステート PDU の保存に使用できるメモリリソースが不足することがあります。これが発生し、過負荷になっている IS の LSP データベースが他の IS と矛盾するようになった場合、他の IS が過負荷になっている IS の転送パスに依存しないように、IS が特定の手順を実行する必要があります。](#)」

IS がこの状態にあるときは、非疑似ノード LSP のフラグメント 0 を生成してこのビットを設定します。

ドラフトのセクション 7.2.8.1 にも、IS は過負荷になっているルータを伝送ルータとして使用してはならないが、直接に接続されているエンドシステム (ES) には到達できると記載されています。この間でも、直接接続されているインターフェイスと IP プレフィックスには到達可能です。Cisco IOS は、オーバーロードビットを上記の用途で使用していません。オーバーロードビットをいつもセット状態にできる機能が Cisco Bug ID CSCdj18100 により IOS に導入されています。Cisco の実装では、オーバーロードビットがセット状態のとき、直接接続されているインターフェイスと IP プレフィックスに到達できます。

オーバーロードビットの拡張使用

IS-IS のオーバーロードビットに関する手法は Cisco Bug ID [CSCdp01872](#) ([登録ユーザ専用](#)) により拡張されました。リロード後の一定時間、オーバーロードビットを使い、LSP によるアドバタイズができるようルータを設定できます。タイマーの時間が経過すると、オーバーロードビットが削除され、LSP は再度フラッシングされます。

この新しい機能は、いくつかの「ブラックホール」シナリオを回避するために Border Gateway Protocol (BGP) と IS-IS の両方を使用しているインターネット サービス プロバイダー (ISP) にとって役立ちます。リロード後一定時間オーバーロードビットをセットすることで、ルーティングプロトコルが収束するまで中継トラフィックを受信しないようにできます。

リロード後、一定時間このビットをセットする手法は以下のコマンドを用いて実装されます。このコマンドでは、リロード後オーバーロードビットをセットに維持する時間を 5~86400 秒の範囲で指定できます。

```
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 が収束したときに自動的にオーバーロードビットを無効にする設定も可能です。BGP 収束の待機についての詳細は、[RFC3277 Intermediate System to Intermediate System \(IS-IS\) Transient Blackhole Avoidance](#) を参照してください。

BGP の仕様によれば、BGP ルータはアップデートを送信している限り、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、キープアライブはすべてのアップデート送信が済んでからのみ送信されます。すべての BGP ネイバーからキープアライブを受信したとき、BGP 収束が完了したと見なされます。

`wait-for-bgp` が設定されており、BGP のキープアライブがすべての BGP ネイバーから届かない場合は、IS-IS は 10 分後にオーバーロードビットを無効にします。

`set-overload-bit` が設定されている場合、ISP は一部の IP プレフィックスがルータ自身の LSP で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、場合によってはレベル 1 やレベル 2 の IP プレフィックスの伝達を許可することは好ましくありません。ルータが IP トラフィックの中継ノードとなってしまうためです。

Cisco Bug ID [CSCdr98046](#) ([登録ユーザ専用](#)) により、オーバーロードビットの拡張機能を使用しているときの動作をさらに細かく制御できます。この拡張機能により、IP ルートをレベル 1 からレベル 2 へ、またはレベル 2 からレベル 1 へ再配布している IS-IS レベル 1 - レベル 2 (L1L2) ルータに、オーバーロードビットが設定されている間、再配布したルートを自身の LSP で引き続きアドバタイズできます。

`suppress` キーワードにより、`set-overload-bit` が設定されていても IP ルートをレベル 1 からレベル 2 へ、またはその逆に再配布し、アドバタイズするよう L1L2 ルータを設定できます。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]]
```

`suppress interlevel` キーワードは、オーバーロードビットが設定されている場合に、別の IS-IS レベルから学習した IP プレフィックスをアドバタイズしないようにルータに指示します。

`suppress external` キーワードは、オーバーロードビットが設定されると、他のプロトコルから学習した IP プレフィックスをアドバタイズしないようルータに指示します。デフォルトでは、Cisco Bug ID [CSCdp01872](#) ([登録ユーザ専用](#)) の動作を抑制せず、維持するようになっています。

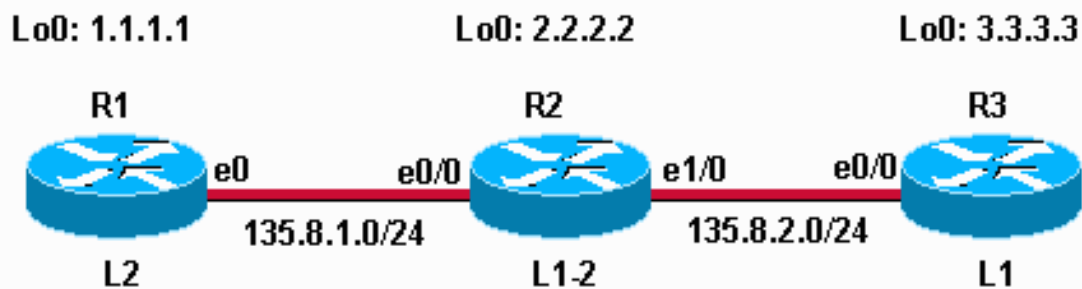
`suppress` オプションは、ご使用のルータのオーバーロードビットが設定されている場合のみ有効です。オーバーロードビットを受信したとき、または設定したときに有効となるものではありません (たとえば、`set-overload-bit on-startup` が設定してあり、ビットは設定されていない場合)。

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

上記の場合、実際にはオーバーロードビットはルータがリロードするまでセットされません。そのため、IP プレフィックスはレベル間で漏出し続けます。リロードし、実際にビットが設定されると、レベル間のアドバタイズは抑制されます。

設定例

次のネットワーク構成図で `set-overload-bit` コマンドと `wait-for-bgp` および `suppress` オプションについて説明します。



以下は、`wait-for-bgp` オプションを使用したルータ 2 の設定です。

ルータ 2 設定
<pre>router isis set-overload-bit on-startup 40 suppress interlevel</pre>

ルータは新たにリロードされ、eBGP が収束する前に、IS-IS レベル 1 データベース内のルータ 2 の LSP でオーバーロードビットが設定されていることが確認できます。

```
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
```

次に、`debug isis update` の出力により、ルータ 2 で BGP が収束していることが確認できます。

```
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
```

BGP が収束し、オーバーロードビットがクリアされたため、ルータ 2 はレベル 1 LSP を再構築します。このため、以下の `debug isis update` の出力には、「Important fields changed (重要フ

フィールドが変更されました)」と表示されています。

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

今度は、ルータ 2 がネイバーとの BGP 更新セッションを完了したことが確認できます。

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 のレベル 1 LSP に戻ると、ルータ 2 がオーバーロードビットをクリアし (BGP が収束したため)、LSP の Seq Num フィールドに 1 が加算された (新しい LSP が作成されたため) ことが確認できます。

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 のルート漏出が設定されており、オーバーロードビットがクリアされているルータ 2 の設定を次に示します。

ルータ 2 設定

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

ルータ 2 のレベル 1 データベースが、ルータ 2 の L1 LSP のオーバーロードビットがクリアされたことを示していることに注目します。

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 はルータ 1 のループバックアドレス 1.1.1.1 を L2L1 ルート漏出から学習したことが確認できます。ルータ 3 が、再配布されたスタティック ルート 200.200.200.0/32 を受信していることにも注目します。

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、**suppress** オプション付きでルータ 2 に **set-overload-bit** を設定します。これで、内部、外部両方のルートを抑制します。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]]
```

suppress interlevel はレベル 2 から学習したプレフィックスのアドバタイズを防止します。
suppress external は再配布を防止します。

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

ルータ 2 のレベル 1 データベースを調べると、ルータ 2 のレベル 1 LSP でオーバーロードビットが設定されていることが確認できません。200.200.200.200/32、1.1.1.1/32 の両方が抑制されています。これらはレベル 1 のデータベースには挿入されていません。

```
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 が構築できたときの出力で「Important fields changed (重要フィールドが変更されました)」の表示が確認できます。これは LSP の内容が変更されたことを示します。つまり、オーバーロードビットが設定されている LSP を受信しています。新しい LSP は、完全な SPF の実行を必要とします。

```
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 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、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 Bug ID [CSCdj18100](#) ([登録ユーザ専用](#)) - オーバーロードビットを手動で設定する機能を導入しました。
- Cisco Bug ID [CSCdp01872](#) ([登録ユーザ専用](#)) - スタートアップ時にオーバーロードビットを設定する機能を導入しました。 BGP の収束報告まで待機するか、オーバーロードビットをクリアするためのタイマーを設定します。
- Cisco Bug ID [CSCdr98046](#) ([登録ユーザ専用](#)) - IP ルートをレベル 1 からレベル 2 へ、またはレベル 2 からレベル 1 へ再配布している IS-IS レベル 1 - レベル 2 (L1L2) ルータが、オーバーロードビットが設定されているときに、再配布したルートを LSP で引き続きアドバタイズできるようにします。

関連情報

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