

# Compatible Systems 設定ガイド : BGP 設定ガイド

## 目次

[はじめに](#)

[前提条件](#)

[要件](#)

[使用するコンポーネント](#)

[BGP の一般的な設定](#)

[BGP ピアの設定](#)

[ピア設定の例](#)

[BGP ルート アドバタイズメント ポリシー](#)

[BGP Networks](#)

[BGP の集約の設定](#)

[IP ルーティング プロトコルの再配布](#)

[BGP へのスタティック ルートの再配布](#)

[BGP ルート マップの設定](#)

[BGP ルーティングのマッピング規則](#)

[BGP ルート選択プロセスの要約](#)

[IP ルート フィルタと BGP](#)

[BGP コンソール コマンド](#)

[Show BGP rtrcount](#)

[Show BGP Routes](#)

[Show BGP Peers](#)

[Show BGP Networks](#)

[Show BGP Stats](#)

[Show BGP Timers](#)

[Show BGP Mem](#)

[Show BGP Config](#)

[Show BGP Aggregates](#)

[BGP Disable](#)

[Reset BGP Peer](#)

[BGP クイック スタート ガイド](#)

[BGP デバッグ オプション](#)

[BGP RFC リファレンス](#)

[関連情報](#)

## [はじめに](#)

Border Gateway Protocol ( BGP; ボーダーゲートウェイ プロトコル ) は、自律システムが相互に

ルーティング情報を交換することを可能にする外部ゲートウェイ プロトコルです。自律システムは、単一の技術管理に基づく一連のルータです。

Autonomous System ( AS; 自律システム ) 番号は、American Registry for Internet Numbers によって割り当てられます。詳細については、American Registry for Internet Numbers の Web サイトを参照してください。この Web サイトの「Documentation」セクションには、割り当てられているすべての AS 番号の完全なリストがあります。

### [American Registry for Internet Numbers](#)

インストールがシングル ホームである場合、AS 番号を申請して BGP を実行することは可能ですが、お勧めできません。ただし、複数の ISP が使用されているマルチ ホームのサイトでは、独立した AS 番号が必要です。これは、シングル ホームのインストールは ISP にとって内部であると見なすことができますが、マルチ ホームのサイトはこのように見なすことができないためです。

BGP 情報を交換するルータは BGP ピアと呼ばれます。1 台のルータは、他の AS にある外部ピアと、自身の AS 内の内部ピアの両方を持つ場合があります。AS 番号がルータ自身の AS 番号と異なる場合、そのピアは外部であると見なされます。

ルータは TCP プロトコルを使用して BGP セッションを確立します。新しい BGP セッションの開始時点で、BGP ピアは完全なルーティング テーブルを交換し、ルーティング テーブルが変更された時点では差分更新だけが送信されます。

この設定ガイドでは、Compatible Systems ルータで動作する BGP で使用可能な設定オプションについて説明します。

## [前提条件](#)

### [要件](#)

このドキュメントに関しては個別の要件はありません。

### [使用するコンポーネント](#)

このドキュメントは、Cisco Compatible Micro Series Router に限定されます。

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。

## [BGP の全般的な設定](#)

BGP プロトコルは、**BGP General** 設定セクションで有効にします。BGP は、RIP や OSPF と同じように、インターフェイスごとではなく、ルータに対してグローバルに有効になります。デフォルトでは BGP は Off になっています。BGP を有効にするには、**BGPEnabled** パラメータを On に設定する必要があります。

## [ BGP General ]

BGPEnabled	= Off	Enable or disable the BGP protocol
BGPAS	= ""	Autonomous system number of this router
BGPLocPref	= 100	BGP local preference, default is 100
BGPUseIPRFIttrs	= False	Use IP Route Filters, default is False

このルータの Autonomous System ( AS; 自律システム ) 番号はここで設定します。 **BGPAS** 番号を指定する必要があります。 指定しない場合、BGP は有効になりません。

ローカル プリファレンス属性 **BGPLocPref** は同じ AS 内のルータ間で交換され、その AS から移動する際にどのパスが優先されるかの指標となります。 ローカル プリファレンス値の高いパスが優先されます。 **BGPLocPref** が指定されていない場合は、デフォルトの 100 が使用されます。

BGP は BGP ルート マップを使用してルートのフィルタリングとアトリビュートの設定を行います。 詳細については、このドキュメントの [BGP ピアの設定](#) および [BGP ルート マップ](#) の項を参照してください。 ユーザは、BGP Route Maps の代わりに IP Route Filters を使用できます。 **BGPUseIPRFIttrs** の値は、BGP ルート マップが定義されていないピアごとにチェックされ、値が TRUE である場合は、そのピアに対して IP ルート フィルタがチェックされます。 IP Route Filters はルータに対してグローバルであるのに対し、BGP Route Maps は各ピア固有に定義できる点に注意してください。

## [BGP ピアの設定](#)

**BGP Peer List** には、このルータに対して設定されているピアのリストが含まれます。 このルータは、リストにないルータとは BGP 接続を確立しません。 **BGP Peer List** がない場合は、**BGP General** セクションで **BGPEnabled** が On に設定されている場合でも、BGP は有効にはなりません。

### [ BGP Peer List ]

<b>BGPPeer</b>	=	On/Off	IPAddress	ASNumber	PeerConfigID
----------------	---	--------	-----------	----------	--------------

**On/Off** パラメータは、ピアに関するルータの起動状態を設定します。 このパラメータでは、ルータが起動時にピアと BGP セッションを自動的に確立するかどうかを決定します。 このパラメータが **Off** に設定されている場合、ユーザが **BGP Enable** コマンドを発行するまで、ルータはピアとの BGP セッションを確立しません。 これにより、起動状態は変更されません。 ルータを次に起動するときに、ピアは有効にするまで **Off** 状態で起動します。

すべてのピアが起動時に **Off** になるよう BGP を設定できます。 **BGP General** セクションで **BGPEnabled = On** である場合は、ルータの起動後、選択したピアを動的に有効にできます。

ルータは、設定リストで指定されている **IPAddress** を使用してピアとコンタクトを取ります。 ピアの **IPAddress** と **ASNumber** を、ユーザが指定する必要があります。 セッションが確立されるためには、ルータは、指定された IP アドレスのネットワークをルーティング テーブル内に保持している必要があります。 内部ピアはルータそれ自体と同じ AS 番号を持っているため、ルータは、ピアが内部であるか外部であるかを、ピアの AS 番号から判別します。

各 **BGP Peer List** エントリにはオプションの **PeerConfigID** が含まれている場合があります。 これは、ピアに固有のさまざまな BGP 設定項目を設定できる **BGP Peer Config** セクションの番号を指定します。 **BGP Peer Config** セクションは、すべての同じパラメータが必要である場合にだけ、複数のピアに使用されます。

```
[ BGP Peer Config "SectionID" ] Section ID is a character string
```

```
InputRouteMap      = ""      Name of input Route Map to be used for this peer
OutputRouteMap     = ""      Name of output Route Map to be used for this peer
NextHopSelf        = False    Next hop is this router
EBGPMultihop       = False    External peer not directly connected
PeerWeight         = 100     Neighbor weight
PeerRetryTime      = 30      Retry time in seconds
PeerHoldTime       = 180     Configured hold time in seconds
BGPUseLoopback    = False    Use router LoopbackAddress with this peer
AdvertiseDefault   = False    Advertise default route to this peer
```

**InputRouteMap** と **OutputRouteMap** は別々に指定されることに注意してください。設定およびチェックされるパラメータは、入力ルートと出力ルートでは異なることに注意してください（詳細は、[BGP ルート マップ](#) 項を参照）。

**NextHopSelf** が TRUE に設定されている場合、ルータは、このピアに対してアドバタイズするルートでのネクストホップとして自分自身をアドバタイズします。

**EBGPMultihop** が TRUE に設定されている場合を除き、外部ピアは直接接続されている必要があります。このパラメータが TRUE に設定されている場合、ルータは接続を確立するために、直接接続されていない外部ピアへのルートが必要になります。

**PeerWeight** パラメータは、管理者によってピアに割り当てられる内部評価です。これは、他のルータにはアドバタイズされません。同じ宛先に対して複数のルートが存在する場合、重みの高いピアが優先されます。

管理者は **BGP Retry Time** を使用すると、何らかの理由によりダウンした設定済みのピアへの接続を確立する再試行の間隔を設定できます。あるピアがダウンしていてもその状態が On に設定されている場合、ルータは継続して **PeerRetryTime** 秒ごとにピアへのコンタクトを試みます。許容される最小の **PeerRetryTime** は 10 秒です。

ホールドタイムがピアとネゴシエートされるため、設定されている **PeerHoldTime** は、ピアにより使用される実際のホールドタイムには必ずしもなりません。ピアは、提示されている 2 つのホールドタイムの小さい方を使用します。ホールドタイムはゼロにするか、少なくとも 3 秒にする必要があります。ネゴシエートされたホールドタイムの間隔がゼロである場合、定期的な KEEPALIVE メッセージは送信されません。

**PeerWeight**、**PeerHoldTime** または **PeerRetryTime** が指定されていない場合はデフォルトが使用されます。デフォルトの **PeerWeight** は 100 で、デフォルトの **PeerHoldTime** は 180 秒で、デフォルトの **PeerRetryTime** は 30 秒です。

**IP Loopback** セクションで **LoopbackAddress** が指定されている場合、**BGPUseLoopback** は TRUE に設定できます。この場合ルータは、いずれかのインターフェイスの特定の IP アドレスではなく、そのピアに対する TCP パケットの IP ソースとしてループバックアドレスを使用します。ただしピアは、通常の IP ルーティング手順を介してそのアドレスにパケットを送信する方法を知っている必要があることに注意してください。すでにピアに認識されているサブネット上にアドレスが存在しない場合、スタティックルートによりそのアドレスを追加する必要があります。通常、外部ピアは直接接続されているため、ループバックアドレスは内部ピアにだけ使用します。

ピアでパラメータ **AdvertiseDefault** が TRUE に設定されている場合を除き、そのピアに、ルータのデフォルトルートはアドバタイズされません。

## ピア設定の例

次に、ピア設定の例を示します。

```
[ BGP Peer List ]
BGPPeer = On   198.41.11.213   100   Peer1
BGPPeer = On   205.14.128.1    110   Peer2

[ BGP Peer Config "Peer1" ]
InputRouteMap      = bgpin1
OutputRouteMap     = bgpout1
PeerHoldTime       = 180
PeerRetryTime      = 65
PeerWeight         = 1000

[ BGP Peer Config "Peer2" ]
InputRouteMap      = bgpin2
OutputRouteMap     = bgpout1
PeerHoldTime       = 180
PeerRetryTime      = 45
PeerWeight         = 2000
```

BGP Peer List および BGP Peer Config では、ピア 198.41.11.213 および 206.14.128.2 は BGP Peer Config 1 を使用し、ピア 205.14.128.1 は BGP Peer Config 2. を使用します。

## BGP ルート アドバタイズメント ポリシー

BGP のデフォルトでは、ルートをアドバタイズしないようになっています。これは、ルートが誤って外部のインターネットにアドバタイズされることを防ぐためです。

ルートをアドバタイズするには、BGP ネットワーク リスト、IP ルートの再配布、BGP ルートマップ、または IP ルート フィルタを設定する必要があります。

外部ルートをアドバタイズするには、BGP Route Maps または IP Route Filters を使用します。内部ルートをアドバタイズするには、BGP Networks List または IP Route Redistribution を使用します。

これらの各設定については、後述のセクションで説明します。

## BGP Networks

BGP Networks セクションでは、管理者が AS 内で発信側としてアドバタイズするルートの一覧を定義します。これらには、直接接続されたルート、スタティックルート、RIP ルート、または OSPF ルートを使用できます。

ルータは、BGP Networks リストのエントリと IP ルーティング テーブルを比較し、IP ルーティング テーブルにはない Networks リスト内のルートはアドバタイズしません。そのため、ルータ自身の IP ルーティング テーブルにはないローカル ネットワークをアドバタイズする場合は、スタティックルートを追加する必要があります。

直接接続されたルートを BGP へアドバタイズするには、Network List にそれらのルートを追加する方法しかないと注意してください。OSPF または RIP ルートは、**IP Route Redistribution セクション**を使用して BGP へアドバタイズできます。スタティックルートは、設定されている

各スタティック ルート上で redistribute フラグを使用することで BGP ヘアドバタイズできます。

オプションの mask パラメータは、LocalNet アドレスと照合する IP ルーティング テーブル エントリのビット数をルータに通知します。これは、アドバタイズするネットワークの実際のマスクであるとは限りません。たとえば、ルータがサブネット 198.41.9.32、198.41.9.64、および 198.41.9.96 を持ち、すべてのマスクが 255.255.255.224 であるとします。BGP に 1 つの 198.41.9.0/24 ネットワークをアドバタイズさせるには、**BGP Networks** は次のようになります。

```
[ BGP Peer List ]
BGPPeer = On   198.41.11.213   100   Peer1
BGPPeer = On   205.14.128.1     110   Peer2

[ BGP Peer Config "Peer1" ]
InputRouteMap      = bgpin1
OutputRouteMap     = bgpout1
PeerHoldTime       = 180
PeerRetryTime      = 65
PeerWeight         = 1000

[ BGP Peer Config "Peer2" ]
InputRouteMap      = bgpin2
OutputRouteMap     = bgpout1
PeerHoldTime       = 180
PeerRetryTime      = 45
PeerWeight         = 2000
```

LocalNet を使用して指定したマスクにより、ルータは 198.41.9.32 エントリだけに一致します。ルータは Class C よりも詳細なサブネット マスクを自動的に切り捨てるため、ネットワークを 198.41.9.0/24 としてアドバタイズします。ただし、255.255.255.0 のマスクを指定した場合は、3 つのサブネットすべてが LocalNet エントリに一致するため、最終的に 198.41.9.0/24 ネットを 3 回アドバタイズすることになります。この切り捨ては集約と同じではなく、内部ネットワークにだけ適用され、また Class C よりも詳細なマスクにだけ適用されます。ルート集約を行うには、BGP Aggregates セクションを使用します。

## BGP の集約の設定

**BGP Aggregates** セクションには、外部ピアにアドバタイズされる前に集約されるネットワークが含まれています。ルータの IP ルーティング テーブルには、集約をアドバタイズするために集約のサブセットであるネットワークを含める必要があります。外部ピアにアドバタイズされるのは集約のみで、個々のルートはアドバタイズされません。内部ピアは、AS 外に発信した場合個々のルートを受け取ります。内部ピアは BGP 経由で内部ルートを交換しません。

Class C ネットワークの内部サブネットに対しては集約リストを用意する必要はありません (上記の BGP Networks のセクションを参照)。スーパーネットへの単一マスクと組み合わせることが可能な Class C がいくつか (またはもっと多数) ある場合、集約が使用できます。

```
[ BGP Aggregates ]
AddrAndMask = [IPAddr] [IPMask]

IP Routing Table Entries
198.41.8.0      255.255.255.0
198.41.9.0      255.255.255.0
198.41.10.0     255.255.255.0
198.41.11.0     255.255.255.0
```

```
[ BGP Networks ]
LocalNet = 198.41.8.0 255.255.252.0
```

```
[ BGP Aggregates ]
AddrAndMask = 198.41.8.0 255.255.252.0
```

1つのルート 198.41.8.0/22 は、BGP 外部ピアにアドバタイズされます。BGP Aggregates エントリがないと、4つのネットワークが別々にアドバタイズされます。4つのネットワークすべてが、BGP Networks セクションで指定されているマスクに一致しますが、これらが自動的に集約されることはありません。

## IP ルーティング プロトコルの再配布

RIP および OSPF ルートを BGP にインポートするよう指定する別の方法としては、ルート再配送を使用する方法があります。デフォルトでは、すべてのルーティングの再配布がディセーブルになっています。

BGP ルートを RIP および OSPF に再配送することは可能ですが、少数の BGP ルートだけを受け入れている場合を除き、お勧めできません。BGP ルートを OSPF にインポートしてから OSPF ルートを BGP にエクスポートするような作業を行う場合には、適切なフィルタを使用するよう注意する必要があります。

注: サポートされるルート数は、ルータのメモリの量によっても異なります。

```
[ IP Route Redistribution ]
```

```
BGPtoOSPF      Redistribute BGP routes to OSPF
                Syntax: [True|False] [Metric]
BGPtoRIP       Redistribute BGP routes to RIP
                Syntax: [True|False] [Metric]
RIPtoBGP       Redistribute RIP routes into BGP
OSPFtoBGP      Redistribute OSPF routes into BGP
```

## BGP へのスタティック ルートの再配布

IP Static セクションでルートを設定する際に redistribute フラグを使用すると、スタティック ルートを BGP に再配布できます。

```
[ IP Route Redistribution ]
```

```
BGPtoOSPF      Redistribute BGP routes to OSPF
                Syntax: [True|False] [Metric]
BGPtoRIP       Redistribute BGP routes to RIP
                Syntax: [True|False] [Metric]
RIPtoBGP       Redistribute RIP routes into BGP
OSPFtoBGP      Redistribute OSPF routes into BGP
```

## BGP ルート マップの設定

BGP Route Maps は IP Route Filters に非常によく似ていますが、次の点が異なります。

- BGP ルート マップは BGP に固有です。
- BGP ルート マップはピア単位で指定できます。
- BGP ルート マップは、ルートをフィルタリングするだけでなく、着信および発信ルートに対

して BGP 属性を設定できます。

ルート マップは BGP プロトコルによってだけ使用され、特定のインターフェイスとは関連付けられていません。BGP Peer Config セクションでは、ルート マップが存在する場合はルート マップがピアに適用されるよう指定します。入力ルート マップと出力ルート マップは別々に指定します。

ルート マップまたはルート フィルタにより拒否されている場合を除き、ルータに認識されている BGP ルートはアドバタイズされます。BGP Networks セクションまたはルート再配送で指定されている場合を除き、スタティック ルート、IGP ルート、および直接接続されたルートはアドバタイズされません。

BGP Route Map または IP Route Filter が定義されている場合を除き、ルータは入力ルートを受け入れません。すべてを受け入れる必要がある場合は、「permit 0.0.0.0」と指定します。ルータはまず BGP ルート マップをチェックし、ルートが拒否されている場合は、BGPUseIPRFiltrs が TRUE であったとしても、IP ルート フィルタはチェックされません。

```
[ BGP Peer Config 2 ]
InputRouteMap      = bgpin2
OutputRouteMap     = bgpout2
```

IP ルート フィルタは、BGP ルート マップの代わりに BGP で使用できます。一致条件はより制限され、IP ルート フィルタでは、コミュニティ、ローカル プリファレンス、および重みなどのさまざまなパラメータが設定できません。

BGP ルート マップ *name* は設定の特別なセクションで、記述するキーワードがないことを意味します。各セクションには、セクション名の *Name* 部分により一意に特定される、完全なフィルタのセットが含まれています。それぞれが固有の名前を持つ複数のセクションが存在可能です。名前は 15 文字以下である必要があります。

## [BGP ルーティングのマッピング規則](#)

この項では、BGP ルート マッピング規則に関連するパラメータと修飾子について詳しく説明します。

```
[ BGP Peer Config 2 ]
InputRouteMap      = bgpin2
OutputRouteMap     = bgpout2
```

**action**、**route** および **direction** は必須パラメータです。In および out 修正子はオプションです。

### [action : Permit または Deny](#)

これにより、ルートが規則の条件を満たした時に行われる処置が指定されます。

### [route : ネットワークの IP アドレス](#)

IP アドレスは IP ルート フィルタの説明と同様に指定されます。つまり、通常のドット付き 10 進表記、要素分解アドレス、16 進数、またはオプションの /bit フィールドで指定されます。詳細については IP Route Filter のマニュアル ページを参照してください。

### [\[\[Direction\]\]](#)

in または out パラメータを指定する必要があります。これにより、規則が適用される方向が指定されます。

direction が in である場合は、次の修飾子が適用されます。

- **ipaddr** : ピアの IP アドレス
- **srcas** : ルートはこの発信元 AS 番号を所有する
- **hasas** : この AS 番号は AS パスに含まれる
- **nhop** : ルートはこのネクストホップを所有する
- **comm** : このコミュニティはアトリビュート リストに含まれている
- **setpref** : プリファレンスをこの値に設定する
- **setwt** : 重みをこの値に設定する

**ipaddr | hasas | srcas | comm | nhop** 修飾子は、指定の IP アドレス、AS 番号、コミュニティ、またはネクストホップから発信されたルートに、入力規則を限定します。ここで想定されているのはこれら 5 つの引数の 1 つだけです。hasas は、AS パスのいずれかに指定された AS 番号が含まれている場合にこの規則が適用されることを意味します。srcas は、ルートが指定された AS で発信された場合にのみ規則が適用されることを意味します。

**setpref** 修飾子により、着信ルートに対してプリファレンスが設定できるようになります。

ipaddr、hasas、srcas、comm、または nhop が指定されている場合、条件に一致するルートに対してだけプリファレンスが設定されます。

**setwt** 修飾子により、着信ルートに対して重みが設定できるようになります。ipaddr、hasas、srcas、comm、または nhop が指定されている場合、条件に一致するルートに対してだけ重みが設定されます。

direction が out である場合は、次の修飾子が適用されます。

- **ipaddr** : ピアの IP アドレス
- **toas** : ピアの AS 番号
- **srcas** : ルートの送信元 AS 番号
- **origin** : ルートの送信元プロトコル
- **setnhop** : ネクスト ホップ属性を設定する
- **setmed** : Multi-Exit Discriminator ( MED ) アトリビュートを設定する
- **setasp** : 現在のパスに AS パスを付加する
- **setcomm** : 古いコミュニティ リストを廃棄し、新しいコミュニティ リストを設定する
- **addcomm** : 既存のコミュニティ リストにコミュニティ リストを付加する

**ipaddr | toas** 修飾子は、指定の IP アドレスまたは AS 番号が宛先であるルートに、出力規則を限定します。ここで想定されているのは 1 つの引数だけです。指定の AS でルータがピアを 1 つしか持っていない場合、ipaddr と toas は同じ結果になります。ルータが隣接 AS 内に複数のピアを持っている場合、ピアの IP アドレスを使用して規則をそのピアだけに制限するか、AS 番号を使用して AS 内のあらゆるピアに規則を適用します。

**srcas** 修飾子は、指定の AS 番号から発信されたルートに、出力規則を限定します。

**origin** プロトコル修飾子は、指定のプロトコルから発信されたルートに、出力規則を限定します。BGP は、自分自身の IP ルーティング テーブルからピアに対して、直接ルート、スタティックルート、RIP ルート、OSPF ルート、またはその他の BGP ルートをアドバタイズできます。

**setnhop** 修飾子により、発信ルートに対してネクストホップを設定できるようになります。

**setmed** 修飾子により、発信ルートに対して Multi-Exit Discriminator ( MED ) を設定できるようになります。

**setasp** 修飾子により、指定の AS リストを、発信 AS パスのアトリビュートに付加できるようになります。AS 番号は 6 つまで入力できます。

**setcomm** 修飾子により、発信ルートに対してコミュニティ リストを設定できるようになります。パラメータは、最大 6 つのコミュニティ番号または特殊コミュニティの「noexport」、「noadv」、または「noexpsub」を取ることができます。これらは、RFC 1997、BGP コミュニティアトリビュートで定義されている 3 つのウェルノウン コミュニティ、NO\_EXPORT、NO\_ADVERTISE、および NO\_EXPORT\_SUBCONFED です。

**addcomm** 修飾子により、発信ルートに対してコミュニティ リストを付加できるようになります。パラメータは最大 6 つのコミュニティ番号を取ることができます。

## 例

BGP Route Map mymapin では、ルート 192.61.5.0 が許可されるのは Community Attribute にコミュニティ 200 が含まれる場合で、プリファレンスは 100 に設定されます。2 行目では、Community 200 からのその他すべてのルートも受け入れられますが、プリファレンスは 300 に設定されます。Community 200 が含まれないルートは拒否されます。

BGP Route Map mymapout では、BGP Networks セクションで指定されているすべての直接ルートは AS 番号 200 に対して許可され、MED は 10 に設定されます。2 行目では、すべてのルートは AS 番号 300 に対して許可されますが、Community 値は noadv ( NO\_ADVERTISE ) に設定されます。

```
[ BGP Peer Config 2 ]
InputRouteMap      = bgpin2
OutputRouteMap     = bgpout2
```

## BGP ルート選択プロセスの要約

ルート マップは管理者がルート選択プロセスを操作するのに役立ちます。これは、BGP がその他の要素の中で重み、プリファレンス、および MED を使用するためです。BGP は、次に示す順序で次の条件を使用して、宛先への最適なルートを選択します。

- 最も優先されるパスは、重みが最大であるパスです。
- 重みが同じである場合、ローカル プリファレンスが最大であるパスを選択します。
- プリファレンスが同じである場合は、AS パスの長さが最短であるパスを選択します。
- すべてのパスの AS パス長が同じである場合は、MED が最低であるパスを選択します。
- パスの MED が同じである場合は、Router ID が最も低い BGP ピアからのパスを選択します。

## IP ルート フィルタと BGP

ユーザは、BGP ルート マップの代わりに BGP で IP ルート フィルタを使用できます。ただし、IP ルート フィルタには、BGP ルート マップ セクションで説明した BGP アトリビュートを設定する機能がありません。あるピアに対して InputRouteMap が定義されている場合、BGP General セクションで BGPUseIPRFiltrs パラメータが TRUE に設定されている場合であっても、

IP ルート フィルタは入力ルートに関して無視されます。同様に、ピアに対して **OutputRouteMap** が定義されている場合、出力ルートに関して IP ルート フィルタは無視されません。

BGP では、IP ルート フィルタリングにパラメータが追加されています。これは AS パスに基づくフィルタリングです。BGP ルートには、BGP ルートが経由した各 Autonomous System ( AS; 自律システム ) に関する情報が含まれています。AS 500 で発信されたルート 199.41.13.0 には、R1 に到達するための 2 つの AS パス、 [200,300,500] および [400,600,500] があります。

次の例では、IP Route Filter *bgpin* が Router R1 に適用されています。AS 300 から発信されたすべてのルートはフィルタリングで除外され、AS 400 から発信されたすべてのルートは許可されません。

IP Route Filter *bgpout* により、192.62.16.0 を R2 にアドバタイズし、192.62.17.0 を R4 にアドバタイズできます。R2 および R4 の IP アドレスは、*bgpout* で AS 番号の代わりに使用できます。

IP Route Filter *bgp600* は、**contains** キーワードの使用を表しています。このフィルタにより、AS パスの任意の場所で AS 600 を含んだすべての着信ルートが拒否されます。

RIP および OSPF ルートの意図しないフィルタリングを防止するための、ルート フィルタの最終行に注意してください。

```
[ BGP Peer Config 2 ]
InputRouteMap      = bgpin2
OutputRouteMap     = bgpout2
```

ただし、AS フィルタはルートの発信元に適用されるため、AS フィルタリングを使用して次の操作を行うことはできません。たとえば、Router R1 がそのピアである R2 と R4 の両方からルート 199.41.13.0 に関するアドバタイズメントを受信し、そのルートが AS 500 を発信元とします。この場合、R2 からのルートの AS パスは [200,300,500] になり、R4 からの同じルートの AS パスは [400,600,500] になります。

```
[ BGP Peer Config 2 ]
InputRouteMap      = bgpin2
OutputRouteMap     = bgpout2
```

構文が正しくても、上記のフィルタによって単にルートが拒否されることになります。これは、送信元 AS 番号が 400 ではなく 500 であるため、行 2 フィルタと一致しません。上記の構文で意図した目的を達成するには、ピア R2 および R4 の IP アドレスを使用できます。

```
[ BGP Peer Config 2 ]
InputRouteMap      = bgpin2
OutputRouteMap     = bgpout2
```

## [BGP コンソール コマンド](#)

BGP にはいくつかの show コマンドがあります。また、BGP を有効/無効にする、または BGP 接続をリセットするコマンドもあります。

```
show bgp rtcount      BGP Routing Entry Counts
show bgp routes       Display BGP Routing Entries
```

```

show bgp peers      Display the list of BGP Peers and current status
show bgp timers     BGP Peer timer information
show bgp mem        BGP Database Memory Allocation
show bgp config     BGP configuration information
show bgp stats      BGP peer uptime and packet exchange statistics
show bgp networks   Display list of internal networks to be advertised
show bgp aggregates Display BGP routes to be aggregated

bgp disable         Disable BGP connection to all peers or 1 specified peer
Usage: { ALL | IP Address }

bgp enable          Enable BGP connection to all peers or 1 specified peer
Usage: { ALL | IP Address }

bgp reset peer     Reset BGP connection to all peers or 1 specified peer
Usage: { ALL | IP Address }

```

## Show BGP rcount

このコマンドは、BGP ルーティング データベースのルートの数に関するサマリーを表示します。BGP では、非常に多くのルートがあり、いくつあるかを知りたいが、すべてをプリントアウトしたくない場合にこのコマンドは便利です。

```

show bgp rcount     BGP Routing Entry Counts
show bgp routes     Display BGP Routing Entries
show bgp peers      Display the list of BGP Peers and current status
show bgp timers     BGP Peer timer information
show bgp mem        BGP Database Memory Allocation
show bgp config     BGP configuration information
show bgp stats      BGP peer uptime and packet exchange statistics
show bgp networks   Display list of internal networks to be advertised
show bgp aggregates Display BGP routes to be aggregated

bgp disable         Disable BGP connection to all peers or 1 specified peer
Usage: { ALL | IP Address }

bgp enable          Enable BGP connection to all peers or 1 specified peer
Usage: { ALL | IP Address }

bgp reset peer     Reset BGP connection to all peers or 1 specified peer
Usage: { ALL | IP Address }

```

## Show BGP Routes

**show bgp routes** コマンドは、引数を使用しないと、各宛先について BGP ルーティング データベースの最適なルートを表示します。次にサンプルの抜粋を示します。

BGP ルーティング データベースは、ルータの IP ルーティング テーブルにないルートを含む場合があります。BGP ルートは、ルータにそのルートのネクストホップのエントリがない場合、IP ルーティング テーブルに存在しません。

```
bgptest>sho bgp ro
```

```
BGP Best Routes List
```

	Network/Mask	Bits	Pref	Weight	Next Hop	AS Path
1	128.128.0.0	/16	100	100	199.45.133.101	3404 1 1
2	129.129.0.0	/16	100	100	199.45.133.101	3404 1 1239 1673 1133 559
3	130.130.0.0	/16	100	100	199.45.133.101	3404 1 1 5727 7474 7570

```

 4 131.131.0.0 /16 100 100 199.45.133.101 3404 1 1 1236
 5 134.134.0.0 /16 100 100 199.45.133.101 3404 1 1239 1760 4983
 6 135.135.0.0 /16 100 100 199.45.133.101 3404 3561 3561 4293
 7 139.139.0.0 /16 100 100 199.45.133.101 3404 1 1239 568 1913 1569
 8 140.140.0.0 /16 100 100 199.45.133.101 3404 1 1239 7170 374
 9 141.141.0.0 /16 100 100 199.45.133.101 3404 1 1239 3739 3739 3739
10 142.142.0.0 /16 100 100 199.45.133.101 3404 3561 3561 577 549 808
11 147.147.0.0 /16 100 100 199.45.133.101 3404 3561 3561 5400 2856
12 149.149.0.0 /16 100 100 199.45.133.101 3404 1 1 3749
13 150.150.0.0 /16 100 100 199.45.133.101 3404 3561 3561 3786 6068
14 151.151.0.0 /16 100 100 199.45.133.101 3404 1 1239 174
15 152.152.0.0 /16 100 100 199.45.133.101 3404 1 1 286 1891
16 155.155.0.0 /16 100 100 199.45.133.101 3404 1 701 702 8413 1913 1564
17 158.158.0.0 /16 100 100 199.45.133.101 3404 3561 3561
18 161.161.0.0 /16 100 100 199.45.133.101 3404 1 1239 174
19 164.164.0.0 /16 100 100 199.45.133.101 3404 1 701 7633
20 165.165.0.0 /16 100 100 199.45.133.101 3404 1 701 5713

```

この show コマンドは特定のルートを使用して実行することもできます。この場合、そのルートに関するすべてのパスが表示されます。

```
BGP 2600>sho bgp ro 129.129.0.0
```

```
BGP routing table entry for 129.129.0.0/16
```

```
Paths: (in order of preference, best first)
```

```
AS path 11129 3404 1239 1673 1133 559
```

```
Next hop 198.41.11.1 from peer 198.41.11.17 (RtrID 198.41.11.17)
```

```
Origin IGP, localpref 100, weight 100
```

```
AS path 12345 11129 3404 1239 1673 1133 559
```

```
Next hop 198.41.11.1 from peer 198.41.11.201 (RtrID 198.41.11.201)
```

```
Origin IGP, localpref 100, weight 100
```

IP アドレスが 1 つだけ入力された場合は、最も詳細なルートが表示されます。同じ IP アドレスに関して大まかなルートを表示するには、マスクも入力します。

BGP ルートは ルート/マスクではなく、CIDR 表記 ( ネットワーク/マスク ビット ) を使用して表示されます。

BGP ルート マップを使用するとプリファレンスと重みを設定できます。BGP Route Maps が存在しない場合は、デフォルトの Local Preference と Weight の値が使用されます。

発信元 AS を右端に置いて、完全な AS パスが表示されます。ルートを伝搬する各 AS は、AS パスアトリビュートにそれぞれ自身の AS を付加します。

BGP ルートを使用した show ip routing コマンドの IP ルーティング テーブルの抜粋を次に示します。BGP では、RIP と同様に、メトリックはパス長になります。大部分の BGP ルートは IGP です。これは、BGP ルートが Interior Gateway Protocol ( IGP; 内部ゲートウェイ プロトコル ) で発信されたことを意味します。その他には、Exterior Gateway Protocol ( EGP; エクステリア ゲートウェイ プロトコル ) または Incomplete ( 通常はスタティック ルートを意味する ) の可能性があります。

```
bgptest> sho ip ro dynamic bgp
```

```
Dynamic Routes:
```

Destination	Mask	Gateway	Metric	Uses	Type	Src/TTL	Interface
3.0.0.0	FF000000	198.41.11.1	5	0	BGP	INC	Ether0
6.0.0.0	FF000000	198.41.11.1	6	0	BGP	INC	Ether0

9.2.0.0	FFFF0000	198.41.11.1	6	0	BGP	IGP	Ether0
9.20.0.0	FFFF8000	198.41.11.1	6	0	BGP	INC	Ether0
12.0.0.0	FF000000	198.41.11.1	5	0	BGP	IGP	Ether0
12.2.97.0	FFFFFFF0	198.41.11.1	6	0	BGP	IGP	Ether0
12.2.183.0	FFFFFFF0	198.41.11.1	4	0	BGP	IGP	Ether0
12.4.164.0	FFFFFFF0	198.41.11.1	5	0	BGP	IGP	Ether0
12.5.164.0	FFFFFFF0	198.41.11.1	5	0	BGP	IGP	Ether0
12.5.252.0	FFFFFFE0	198.41.11.1	6	0	BGP	IGP	Ether0
12.6.42.0	FFFFFFE0	198.41.11.1	6	0	BGP	IGP	Ether0
12.7.214.0	FFFFFFE0	198.41.11.1	11	0	BGP	IGP	Ether0
12.8.188.0	FFFFFC00	198.41.11.1	5	0	BGP	IGP	Ether0
12.8.188.0	FFFFFFF0	198.41.11.1	5	0	BGP	INC	Ether0
12.8.189.0	FFFFFFF0	198.41.11.1	5	0	BGP	INC	Ether0
12.8.191.0	FFFFFFF0	198.41.11.1	5	0	BGP	INC	Ether0
12.10.14.0	FFFFFFE0	198.41.11.1	5	0	BGP	INC	Ether0
12.10.152.0	FFFFF800	198.41.11.1	5	0	BGP	IGP	Ether0
12.10.231.0	FFFFFFF0	198.41.11.1	6	0	BGP	IGP	Ether0
12.11.134.0	FFFFFFE0	198.41.11.1	5	0	BGP	IGP	Ether0

## Show BGP Peers

`show bgp peers` コマンドでは、このルータの設定済み BGP ピアが、ピアの AS 番号、ルータ ID、IP アドレス、TCP ソケット番号、イネーブル ステータス、および BGP 接続状態に関する情報とともに表示されます。

```
bgptest>sho bgp peers
```

```
=====
                        BGP PEER STATUS
-----
```

Int Ext	AS Number	Router ID	IP Address	TCP Socket	Enable Status	BGP State
Ext	23456	0.0.0.0	198.14.13.18	0	Off	IDLE
Ext	34567	198.41.11.6	198.14.12.6	82	On	ESTABLISHED
Int	11129	0.0.0.0	198.41.11.17	0	Off	IDLE
Int	11129	0.0.0.0	198.41.11.2	0	On	ACTIVE

```
=====
```

**Int/Ext** は、これが内部/外部のどちらのピアであることを示します（内部ピアはルータそれ自身と同じ AS 番号を持っています。）ピアの AS 番号は、BGP Peer List で設定します。

ピアがルータにコンタクトを取るまでルータ ID は不明であるため、接続状態が **IDLE**、**ACTIVE**、または **CONNECT** である場合、このパラメータは 0 である可能性があります。通常、Router ID はピアのインターフェイスのいずれかの IP アドレスであり、その IP アドレスと同じ場合または異なる場合があります。

**Enable Status** は、このピアからの接続要求をルータが現在受け入れるかどうかを示しています。BGP Peer List でピアを **On** に設定することで、ピアは有効状態で起動できます。また、**BGP Peer Enable** および **BGP Peer Disable** コマンドを使用することで、ピアを動的に有効/無効にできます。Enable Status が **Off** の場合、BGP State は常に **IDLE** です。

BGP 接続状態は、**IDLE**、**ACTIVE**、**CONNECT**、**OPENSENT**、**OPENCONFIRM**、および **ESTABLISHED** です。接続状態は、ピア間のアクティブなネゴシエーションにより確立されます。**IDLE** 状態では、ルータはピアからの接続を受け入れません。ピアの急なアップ/ダウンの遷移を防止するため、接続がタイムアウトした後に一時的にこの状態になります。**ACTIVE** 状態では、ルータは自身のサーバポートでピアからの接続要求を受信します。**CONNECT** 状態では、ルータはアクティブな TCP 接続要求をピアに送信しています。**OPENSENT** および

OPENCONFIRM 状態では、2 台のピアが BGP セッションを確立するために予備パケットを交換しています。交換が成功すると、その 2 台のピアは ESTABLISHED 状態になります。ネゴシエートされたホールドタイムが 0 である場合を除き、ピアは継続して定期的な KEEPALIVE パケットを交換して ESTABLISHED 状態を維持する必要があります。

BGP は、TCP を介してピアと通信します。そのため、BGP セッションのより詳細な情報に関しては「show os tcp」コマンドを使用すると取得できます。TCP 状態は BGP 状態と異なり、標準の TCP 状態 ( LISTEN、SYNSENT、SYNRCVD、ESTABLISHED、FINWAIT1、FINWAIT2、CLOSEWAIT、LASTACK、CLOSING、TIMEWAIT ) です。BGP はポート 179 を使用して BGP の接続試行を受信します。

```
bgptest>sho os tcp
=====
                        TCP SESSION INFORMATION
-----
Num  Session Type      State      Socket  Local  Remote  Remote
-----
     SERVER (TELNET)  LISTEN     80      23     0       0.0.0.0
     SERVER (BGP)    LISTEN     81      179    0       0.0.0.0
     ACTIVE (BGP)    ESTABLISH  82      20001  179     198.41.9.2
-----

13 free TCBs out of 16.
=====
```

## [Show BGP Networks](#)

show bgp networks コマンドは、外部 BGP ピアにアドバタイズされる内部ネットワークのリストを表示します。

```
bgptest>sho bgp networks

BGP NETWORKS:  2
Address          Mask
198.41.11.0      255.255.255.0
209.14.128.0     255.255.255.0
```

## [Show BGP Stats](#)

show bgp stats コマンドは、BGP ピアとの間で送受信されるパケット タイプに関する統計、およびピアの現在の稼働時間を表示します。

```
BGP Test>sho bgp stats

Received  Sent
Open messages:          8      58
Keepalive messages:    4069   4124
Notify messages:        0        0

BGP External Peer 198.41.11.6 state ESTABLISHED
  6 peer sessions, current uptime 2 days 16 hours 40 minutes 19 secs
  0 updates received
  78791 updates sent, last at 6 secs
BGP Internal Peer 198.41.9.2 state ESTABLISHED
  1 peer sessions, current uptime 2 days 20 hours 42 minutes 28 secs
  88791 updates received, last at 7 secs
```

## Show BGP Timers

**show bgp timers** コマンドは、各ピアに関連付けられている各タイマーの現在の残り時間を秒単位で表示します。ピアが ESTABLISHED 状態である場合、KEEPALIVE タイマーと HOLD タイマーが対象です。ピアが ACTIVE 状態である場合、CONNECT タイマーが対象です。ピアが IDLE 状態でも有効である場合は、AUTO ENABLE タイマーが対象です。ピアが IDLE で無効である場合、**bgp peer enable** コマンドが発行されるまで、アクティブなタイマーはありません。

```
BGP Test>sho bgp timers
```

```
=====
                                BGP TIMERS
-----
Peer Address      Status   State      Timers
-----
198.41.9.2        Enabled  ESTABLISHED  Send KEEPALIVE pkt:  2  secs
                                HOLD timer expires: 121 secs
198.14.13.2       Enabled  ACTIVE       Next CONNECT attempt: 16  secs
199.13.12.3       Enabled  IDLE         AUTO ENABLE:         112 secs
198.41.9.3        Disabled IDLE         No timers active
=====
```

ピアが ESTABLISHED 状態である場合、Keepalive タイマーは、ルータが次の KEEPALIVE パケットをピアに送信するまでの秒数を示します。Hold Timer は、ピアに関して Hold Timer が期限切れになるまでの秒数を示します。ルータがピアから UPDATE または KEEPALIVE パケットを受信するたびに、Hold Timer が設定されます。Hold Timer が期限切れになると、ルータはピアがダウン状態であることを宣言し、ピアを IDLE 状態に遷移させ、Auto Enable タイマーを設定します。

Connect タイマーと Auto Enable タイマーはともに、ルータがピアへのコンタクトを再度試行するまでの残り秒数を示します。Connect タイマーは、ピアが ACTIVE 状態のときに使用されます。この状態では、ルータは接続時間が経過するまでピアからの着信接続要求を受け入れません。Auto Enable タイマーは、ピアが IDLE 状態のときに使用されます。この状態では、ルータは Auto Enable の時間が経過するまでピアからの接続要求を受け入れません。Auto Enable タイマーが期限切れになると、ピアは ACTIVE 状態に戻ります。

Auto Enable タイマーの目的は、ピア セッションが非常に速い速度でアップ/ダウンするのを防止することです。ピア セッションが何らかの理由により中断されると、新しいセッションが許可されるまで、ある短い期間そのピアはダウン状態になります。

## Show BGP Mem

**show bgp mem** コマンドは、BGP に関する詳細かつ動的なメモリの使用状況を表示します。

```
BGP Test>sho bgp mem
```

```
ROUTING DATABASE DYNAMIC MEMORY USAGE
-----
Memory Block      Allocs      Deallocs      Size (bytes)
-----
ip radix nodes                    1976180
ip routing entries                4332132
bgp ip routes          78709        27149
bgp routes             78717        27157                2062400
```

```

bgp int change      0          0          0
bgp aggregates      0          0          0
bgp agg paths       0          0          0
bgp timers          12         0         384
-----
Peer 198.41.9.2
bgp path entries    78728      27168     1443680
bgp transmit queues 0           0          0
bgp PA strings      28151      21181     1784320
bgp PA hdr entries  28151      21181     529720
bgp rejected routes 0           0          0
bgp rej entries     0          0          0
bgp history entries 0           0          0
-----
Total Size                          12128816
-----

```

## [Show BGP Config](#)

このコマンドは、ルータのルータ ID、BGP General セクションで設定されているパラメータ、ルート再配布ステータス、およびピア設定パラメータを表示します。BGP のルータのルータ ID は、OSPF の場合と同じで、ルータの IP インターフェイスの最大の IP アドレスである点に注意してください。

```
bgptest>sho bgp config
```

```

BGPEnabled          Yes
Router ID           205.14.128.2
BGP AS Number       100
BGP Local Preference 100
Use IP Route Filters Yes
Route Selector Server No

Redistribute RIP routes into BGP is disabled
Redistribute OSPF routes into BGP is disabled
Redistribute BGP routes into OSPF is disabled
Redistribute BGP routes into RIP is disabled

BGP Peer 205.14.128.1
  Configuration ID  1
  Startup State     Inactive
  AS Number         110
  Peer Weight       2000
  Next Hop Self     No
  Cfg Hold Time     180
  Retry Time        45
  Use Loopback      No
  Advertise Default Yes
  Input Route Map   rmapin
  Output Route Map  rmapout
BGP Peer 198.41.11.213
  Configuration ID  2
  Startup State     Active
  AS Number         100
  Peer Weight       1000
  Next Hop Self     No
  Cfg Hold Time     180
  Retry Time        65
  Use Loopback      No
  Advertise Default No
  Input Route Map   None

```

ピア **Startup State** は、電源投入時にルータがピアとのセッションを確立しようとするかどうかを示します。これが **Inactive** に設定されている場合、ピアは **BGP Enable command** コマンドを使用して有効にできます。ただし、ルータの次の再起動時にピアは再び非アクティブになります。

最初のピアでは **BGP ルート マップ** が定義されており、2 番目のピアでは定義されていないことに注意してください。 **Use IP Route Filters** が **Yes** に設定されているため、2 番目のピアには使用されますが、最初のピアには使用されません。

## [Show BGP Aggregates](#)

**show bgp aggregates** コマンドは、外部ピアに集約されるよう管理者が設定したルートを表示します。集約が行われるのは、ルートのインスタンスが IP ルーティング テーブルに表示されている場合だけです。

```
bgptest>sho bgp agg
```

```
BGP AGGREGATES:  
195.41.0.0/16
```

## [BGP Disable](#)

このコマンドは、選択したピアまたはすべてのピアとの BGP セッションを終了します。

```
BGP disable all  
OR  
BGP disable 205.14.128.1
```

## [Reset BGP Peer](#)

このコマンドは、選択した BGP ピアまたはすべてのピアとのセッションをリセットします。

```
Reset BGP Peer all  
OR  
Reset BGP Peer 205.14.128.1
```

## [BGP クイック スタート ガイド](#)

BGP を起動して稼働させる非常にシンプルな設定を次に示します。この設定では、AS からの出口は 1 箇所だけなので、発信パケットにはデフォルトのスタティック ルートを使用していることが前提になっています。

1. BGP General セクションで BGP を有効にし、AS 番号を指定します。

```
[ BGP General ]
```

```
BGPEnabled = On  
BGPAS = your AS number
```

2. BGP ピアの IP アドレスと AS 番号 ( この場合は ISP の BGP ルータ ) を指定します。

[ BGP Peer List ]

**BGPPeer** = On peer IP address peer AS number

3. AS の外部にアドバタイズする内部ネットワークのネットワーク リストを指定します。

[ BGP Networks ]

**LocalNet** = first IP address mask

**LocalNet** = second IP address mask

## BGP デバッグ オプション

デバッグ可能なコードバージョンの場合、5 つの BGP デバッグ コマンド、**BGPPKT**、**BGPDB**、**BGPCON**、**BGPKEEP**、および **BGPTXQ** があります。**BGPPKT** は BGP 更新パケットの交換に関する情報を提供します。**BGPFDB** はデータベース更新情報を提供します。**BGPCON** はピアとの BGP セッションの状態に関する情報を提供します。**BGPKEEP** は、KEEPALIVE パケットが送受信された時点に関する情報を提供します。**BGPTXQ** は、ESTABLISHED 状態でのピアへの更新パケットの送信に関する情報を提供します。

[ BGP Networks ]

**LocalNet** = first IP address mask

**LocalNet** = second IP address mask

## BGP RFC リファレンス

[ BGP Networks ]

**LocalNet** = first IP address mask

**LocalNet** = second IP address mask

## 関連情報

- [テクニカル サポートとドキュメント – Cisco Systems](#)
- [Compatible Systems Corporation レガシー・テクニカル・サポート・ドキュメンテーション](#)