BGP 追加パスの設定

この章では、以前のパスを新しいパスで暗黙的に置き換えずに、同じプレフィックスの同じピアリング セッションを介したマルチパスのアドバタイズメントを可能にする BGP 追加パスの設定方法について説明します。この動作により、パス ダイバーシティが向上し、Multi-Exit Discriminator（MED）の変動が減少します。

この章は、次の項で構成されています。

BGP 追加パスについて

このセクションは、次のトピックで構成されています。

追加パスで解決できる問題

BGP ルータおよびルート リフレクタ（RR）は、セッションにおけるベスト パスにのみ伝播します。プレフィックス アドバタイズメントで、以前アナウンスされたプレフィックスを置き換えます（この動作は暗黙の取り消しとして知られています）。暗黙の取り消しはスケーリングには適していますが、パス ダイバーシティに影響があります。

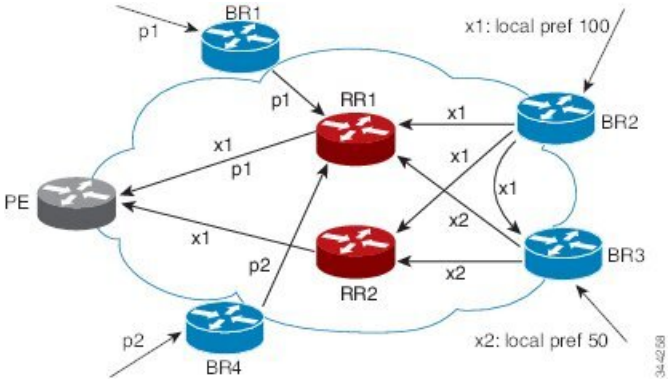
パスの隠蔽は BGP マルチパスの効率的な使用や、スムーズな定期メンテナンスを妨げ、MED の変動や最適でないホットポテト ルーティングが発生する可能性があります。ネクスト ホップが失敗した場合も、ネットワークは BGP コントロール プレーンのコンバージェンスによりトラフィックが復旧するのを待たなければならないので、パスの隠蔽は迅速かつローカルの復旧の妨げになります。BGP 追加パス機能では、パス ダイバーシティを一般的な方法で提供します。Best External または Best Internal 機能は、限られた場合にのみパス ダイバーシティを提供します。

BGP 追加パス機能は、同じプレフィックスのマルチパスに対して、新しいパスで以前のパスを暗黙的に置き換えることなく、アドバタイズする手段を提供します。したがって、パスを隠蔽しないでパス ダイバーシティが実現されます。

パスの隠蔽の例

ここでは、パスの隠蔽が発生する過程の詳細を説明します。次の図では、BR1 および BR4 から RR1 にアドバタイズされるプレフィックス p を持つパス p1 および p2 があります。RR1 は 2 つのうちベスト パスを選択し、PE に p1 のみアドバタイズします。

図 *1 : RR* で追加パスを非表示にする

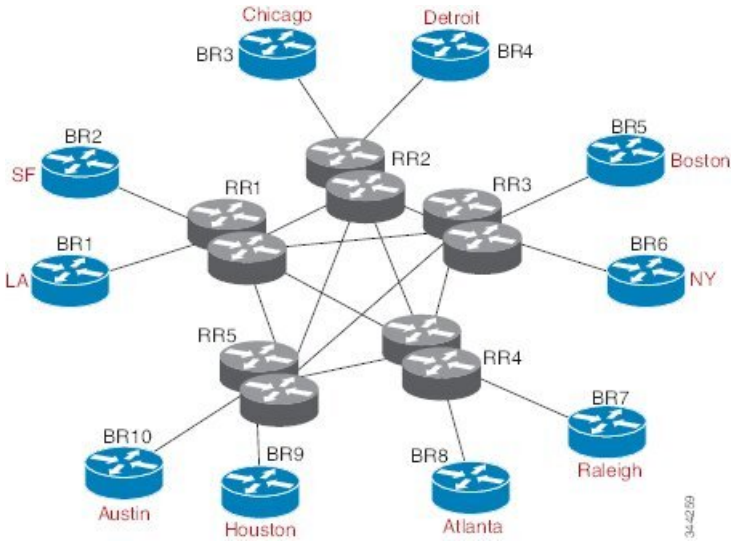


また**追加のパスを隠している RR** の図では、BR2 から（パス x2 がある）BR3 にローカル プリファレンス 100 でアドバタイズされる、プレフィックス x を持つパス x1 が表示されています。BR3 にはパス x2 もありますが、ルーティング ポリシーにより、x2 ではなく RR の x1（表示されていません）をアドバタイズし、x2 のアドバタイズは抑制されます。ユーザーは BR3 で最良外部のアドバタイズメントを有効にして RR に x2 をアドバタイズできますが、この場合も RR はベスト パスのみをアドバタイズします。

最適ではないのホット ポテト ルーティングの例

内部転送コストを最小化するために、中継する ISP は（IGP コストに基づいて）最も近い出口ポイントにパケットを転送しようとします。この動作は、ホット ポテト ルーティングと呼ばれます。次の図の分散 RR クラスタ モデルでは、ロサンゼルスから発信されたトラフィックがメキシコに進む必要があることを想定しています。すべてのリンクで、IGP コストは同じです。メキシコへの出口ポイントは 2 つあり、1 つがオースティンに向かい、もう 1 つがアトランタに向かう場合、ロサンゼルスからは、アトランタよりオースティンに向かう方が IGP コストが低いため、オースティンに向けてトラフィックを送信します。RR3 がある（および RR1、RR2、RR4 および RR5 がない）場所に中央 RR が存在する集中型 RR モデルでは、RR3 から見てメキシコへの最も近い出口ポイントはアトランタとなります。ロサンゼルスからアトランタの BR に向けてトラフィックを送信し、それによって最適ではないホット ポテト ルーティングが生じることは望ましくありません。

図 *2 :* 分散 *RR* クラスタ



BGP 追加パスの利点

BGP ルータおよびルート リフレクタ（RR）は、セッションにおけるベスト パスにのみ伝播します。プレフィックス アドバタイズメントで、以前アナウンスされたプレフィックスを置き換えます（この動作は暗黙の取り消しとして知られています）。

この動作は、スケーリングには適していますが、パス ダイバーシティを妨げる可能性があります（これによって脆弱になるまたは完全に無くなるおそれがあります）。同様にこの動作は、BGP マルチパスの効率的な使用や、スムーズな定期メンテナンスを妨げ、MED の変動や最適でないホットポテト ルーティングが発生する可能性があります。ネクスト ホップが失敗した場合も、ネットワークは BGP コントロール プレーンのコンバージェンスによりトラフィックが復旧するのを待たなければならないので、迅速かつローカルの復旧の妨げになります。

BGP 追加パス機能は、暗黙的に以前のパスに代わる新しいパスなしで、同じプレフィックスのマルチパスをアドバタイズする BGP の拡張機能です。これにより、パス ダイバーシティが向上し、MED の変動が減少します。

BGP 追加パスの機能

BGP 追加パス機能は、NLRI で各パスにパス ID を追加することによって実現します。パス ID は VPN のルート識別子（RD）のようなものです。ただし、パス ID はすべてのアドレス ファミリに適用できます。パス ID はピアリング セッション内で一意で、各ネットワークに生成されます。ルート アナウンスが暗黙的に以前のパスを取り消すことを防ぐために、パス ID が使用されます。追加パス機能は、ベストパスに加えその他のパスのアドバタイズメントが可能です。追加パスは、暗黙的に以前のパスから新しいパスに代わることなく、同じプレフィックスのマルチパスをアドバタイズする機能を備えています。

BGP 追加パス機能を使用する場合は、次の 3 つの一般的な手順を実行する必要があります。

1. デバイスが追加パスを送信、受信、または送受信するかどうかを指定します。これらはアドレス ファミリ レベルまたはネイバー レベルで行われます。セッションの確立中に、2つのBGPネイバーが追加パス機能（送信または受信のどちらか一方、あるいは両方を実行できるか）についてネゴシエートします。
2. 選択基準を指定して、アドバタイズメントする候補パスのセット選択します。
3. 示された候補パスから追加パスのセットをネイバーに対してアドバタイズします。

追加パスを送受信するには、追加パス機能をネゴシエートする必要があります。ネゴシエートしない場合、選択基準によりベストパス以上のパスが指定され、ネイバーが指定されたパスをアドバタイズするように設定されていても、ネゴシエートできないために選択パスは利用されず、ベストパスのみ送信されます。

追加パスの送受信を BGP に設定すると、デバイスのピアに対して追加パス機能のネゴシエーションが開始されます。この機能についてネゴシエートしたネイバーは、（他のアップデート グループ ポリシーが許可する場合）アップデート グループに追加され、この機能についてネゴシエートされていないピアとは別のアップデートグループに分類されます。したがって、追加パス機能によってネイバーのアップデート グループ メンバーシップが再計算されます。

追加パスの選択

受信機能がイネーブルの場合、追加パスとしてすべての BGP パスをアドバタイズする **set path-selection all advertise** コマンドを設定しない限り、最適パスのみピアにアドバタイズされます。

選択したパスの一部をアドバタイズ

パスのセットを選択する際に、別のパスのセットをアドバタイズしたい場合は注意してください。アドバタイズするパスのセットが、選択されたパスのサブセットではない場合、意図したパスがアドバタイズされません。

注意事項と制約事項

BGP の追加パスの設定には次のガイドラインと制約事項があります。

- BGP 追加パスはダイナミックな機能としてはサポートされていません。これは OPEN に含まれますが、CAPABILITY メッセージには含まれません。設定は次のセッション確立時に有効となります。確立されたセッションが中断されることはありません。

BGP 追加パスの設定方法

このセクションは、次のトピックで構成されています。

アドレス ファミリごとの追加パスの設定

デバイスがアドレス ファミリ内のすべてのネイバーとの間で追加パスを送受信をできるかどうか指定するには、次の手順を実行します。

始める前に

BGP 機能が有効になっていることを確認します

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **router bgp** *as-number*
3. **address-family ipv4 unicast**
4. （任意） **additional-paths receive**
5. （任意） **additional-paths send**
6. （任意） **additional-paths selection route-map**
7. （任意） **end**

手順の詳細

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`
	`switch(config)#`
		コンフィギュレーション モードに入ります。

ステップ 2	**router bgp** *as-number*
	例：
	`switch(config)# router bgp 65000`
	`switch(config-router)#`
		BGP を有効にして、ローカル BGP スピーカに自律システム番号を割り当てます。

ステップ 3	**address-family ipv4 unicast** 例： `switch(config-router)# address family ipv4 unicast`	アドレス ファミリ設定モードを開始します。
ステップ 4	（任意） **additional-paths receive** 例： `switch(config-router-af)# additional-paths receive`	使用可能なピアから受信するプレフィックスの BGP 追加パスをイネーブルにします。 （注） この機能は、ネイバーで additional-paths receive disable コマンドによって明示的に無効にされない限り、指定されたアドレス ファミリのすべてのネイ

	コマンドまたはアクション	目的
		バーに適用され、そしてアドレス ファミリの設定が上書きされます。
ステップ 5	（任意） **additional-paths send** 例： `switch(config-router-af)# additional-paths send`	使用可能なピアに送信するプレフィックスのBGP追加パスをイネーブルにします。 （注） この機能は、ネイバーで additional-paths send disable コマンドによって明示的に無効にされない限り、指定されたアドレス ファミリのすべてのネイバーに適用され、そしてアドレス ファミリの設定が上書きされます。

ステップ 6	（任意） **additional-paths selection route-map**
	例：
	`switch(config-router-stmp)# exit`
	`switch(config-router)#`
		プレフィックスの追加パス選択機能を設定します。

ステップ 7	（任意） **end** 例： `switch(config-router-af)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

ネイバーごとの追加パスの設定

特定のネイバーが追加のパスを送受信できるかどうかを設定するには、次の手順を実行します。

始める前に

BGP 機能を有効にしていることを確認します（BGP 機能のイネーブル化のセクションを参照してください）。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **router bgp** *as-number*
3. **neighbor** { *ipv4-address* | *ipv4-prefix/length* } [**remote-as** { *as-num* } [. *as-num*]]
4. **address-family ipv4 unicast**
5. （任意） **capability additional-paths receive [disable]**
6. （任意） **capability additional-paths send [disable]**
7. （任意） **end**

手順の詳細

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`
	`switch(config)#`
		コンフィギュレーション モードに入ります。

ステップ 2	**router bgp** *as-number*
	例：
	`switch(config)# router bgp 65000`
	`switch(config-router)#`
		BGP を有効にして、ローカル BGP スピーカに自律システム番号を割り当てます。

ステップ 3	**neighbor** { *ipv4-address* | *ipv4-prefix/length* } [**remote-as** { *as-num* } [. *as-num*]]	BGP ネイバー（ルータ、VRF）を設定し、ネイバー コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 4	**address-family ipv4 unicast** 例： `switch(config-router)# address family ipv4 unicast`	アドレス ファミリ設定モードを開始します。
ステップ 5	（任意） **capability additional-paths receive [disable]** 例： `switch(config-router-af)# capability additional-paths receive`	指定されたネイバーの追加パス受信機能を設定します。 （注） このコマンドは、アドレス ファミリのレベルで設定されたすべての送受信機能を上書きします。
ステップ 6	（任意） **capability additional-paths send [disable]** 例： `switch(config-router-af)# capability additional-paths send`	指定されたネイバーの追加パス送信機能を設定します。 （注） このコマンドは、アドレス ファミリのレベルで設定されたすべての送受信機能を上書きします。
ステップ 7	（任意） **end** 例： `switch(config-router-af)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

ピア ポリシー テンプレートを使用した追加パスの設定

この設定作業では、追加パスを送受信する機能および選択基準をアドレス ファミリに設定してから、テンプレートを設定します。

始める前に

BGP 機能を有効にしていることを確認します（BGP 機能の有効化のセクションを参照してください）。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **router bgp** *as-number*
3. **template peer-policy** *template-name*
4. （任意） **capability additional-paths receive [disable]**
5. （任意） **capability additional-paths send [disable]**
6. **exit**
7. **neighbor** { *ipv4-address* | *ipv4-prefix/length* } [**remote-as** { *as-num* } [. *as-num*]]
8. （任意） **address-family ipv4 unicast**
9. **inherit peer-policy** *template-name sequence-number*
10. （任意） **end**

手順の詳細

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`
	`switch(config)#`
		コンフィギュレーション モードに入ります。

ステップ 2	**router bgp** *as-number*
	例：
	`switch(config)# router bgp 65000`
	`switch(config-router)#`
		BGP を有効にして、ローカル BGP スピーカに自律システム番号を割り当てます。

ステップ 3	**template peer-policy** *template-name* 例： `switch(config-router)# template peer-policy rr-client-ptl #`	ポリシー テンプレート コンフィギュレーション モードを開始し、ピア ポリシー テンプレートを作成します。
ステップ 4	（任意） **capability additional-paths receive [disable]** 例： `switch(config-router-af)# capability additional-paths receive`	指定されたネイバーの追加パス受信機能を設定します。 （注） このコマンドは、アドレス ファミリのレベルで設定されたすべての送受信機能を上書きします。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 5	（任意） **capability additional-paths send [disable]** 例： `switch(config-router-af)# capability additional-paths send`	指定されたネイバーの追加パス送信機能を設定します。 （注） このコマンドは、アドレス ファミリのレベルで設定されたすべての送受信機能を上書きします。
ステップ 6	**exit** 例： `switch(config-router-ptmp)# exit`	ポリシー テンプレート コンフィギュレーション モードを終了し、ルータ コンフィギュレーション モードに戻ります。
ステップ 7	**neighbor** { *ipv4-address* | *ipv4-prefix/length* } [**remote-as** { *as-num* } [. *as-num*]]	BGP ネイバー（ルータ、VRF）を設定し、ネイバー コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 8	（任意） **address-family ipv4 unicast** 例： `switch(config-router)# address family ipv4 unicast`	アドレス ファミリ設定モードを開始します。
ステップ 9	**inherit peer-policy** *template-name sequence-number* 例： `switch(config-router-neighbor-af)# inherit peer-policy rr-client-ptl 10`	ネイバーが設定を継承できるように、ピア ポリシー テンプレートをこのネイバーに送信します。
ステップ 10	（任意） **end** 例： `switch(config-router-af)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

追加パスのフィルタリングおよび設定操作

必要に応じて、アドバタイズされる候補である追加パスのプレフィックスを照合することで、アドバタイズされるパスをフィルタ処理するためにルートマップを使用できます（これらのプレフィックスは、**additional-paths selection** コマンドを使用して設定します）。

また、必要に応じて、ルートマップを通過したこれらのパスに対して実行するアクションを設定することもできます。このタスクでは **set metric** コマンドを使用していますが、このタスクには記載されていない他の **set** コマンドも使用できます。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **route-map** *map-name* [**deny** | **permit**] [*sequence-number*]
3. **set path-selection all advertise**
4. **set metric** *metric-value*

5. （任意） **end**

手順の詳細

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`
	`switch(config)#`
		コンフィギュレーション モードに入ります。

ステップ 2	**route-map** *map-name* [**deny** | **permit**] [*sequence-number*] 例： `switch(config)# route-map add_path4 permit 10`	あるルーティング プロトコルから別のルーティング プロトコルにルートを再配布するルート マップと条件を定義します。
ステップ 3	**set path-selection all advertise** 例： `switch(config-route-map)# set path-selection all advertise`	受信機能がイネーブルの場合、ピアに追加パスとしてすべての BGP パスをアドバタイズします。
ステップ 4	**set metric** *metric-value* 例： `switch(config-route-map)# set metric 500`	一致基準を満たす追加パスのメトリックを設定します。 • 他の設定コマンドを使用して、ルート マップを通過したパスに対してアクションを実行することもできます。
ステップ 5	（任意） **end** 例： `switch(config-router-af)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

BGP 追加パスの設定の確認

BGP 追加パスの設定に関する情報を表示するには、次のコマンドを使用します。

コマンド	目的
show ip bgp [*ip-address*]	BGP テーブル内のエントリを表示します。
show ip bgp neighbors [*ip-address* [**advertise-routes**]]	設定されたネイバーおよび各ネイバーに固有の他の情報を表示します。

BGP 追加パスの機能の履歴

次の表に、この機能のリリースの履歴を示します。

表 *1 : BGP* の各機能の履歴

機能名	リリース	機能情報
BGP の追加パス	6.0(2)U1(1)	BGP 追加パスは、暗黙的に以前のパスから新しいパスに代わることなく、同じプレフィックスのマルチパスをアドバタイズする機能を備えています。 次のコマンドが導入されました。 • **additional-paths receive** • **additional-paths selection** • **additional-paths send** • **capability additional-paths receive** • **capability additional-paths send** • **set path-selection all advertise** 次のコマンドが変更されました。 • **show ip bgp** • **show ip bgp neighbors**

翻訳について
このドキュメントは、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。