



パフォーマンス ルーティング リンク グループ

パフォーマンス ルーティング - リンク グループ機能は、出口リンクのグループを優先リンク セットとして、または Performance Routing (PfR; パフォーマンス ルーティング) 用フォールバック リンク セットとして定義し、PfR ポリシーで指定されたトラフィック クラスを最適化する際に使用できる機能を導入しました。

機能情報の検索

このモジュールに記載されている機能の一部が、ご使用のソフトウェア リリースでサポートされていない場合があります。最新の機能情報および警告については、ご使用のプラットフォームおよびソフトウェア リリースのリリース ノートを参照してください。このモジュールに記載されている機能に関する情報を検索したり、各機能がサポートされているリリースに関するリストを参照したりするには、「[パフォーマンス ルーティング リンク グループの機能情報](#)」(P.11) を参照してください。

Cisco Feature Navigator を使用すると、プラットフォーム、および Cisco ソフトウェア イメージの各サポート情報を検索できます。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスしてください。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

マニュアルの内容

- 「[パフォーマンス ルーティング リンク グループの概要](#)」(P.1)
- 「[パフォーマンス ルーティング リンク グループの設定方法](#)」(P.3)
- 「[パフォーマンス ルーティング リンク グループの設定例](#)」(P.9)
- 「[次の作業](#)」(P.10)
- 「[参考資料](#)」(P.10)
- 「[パフォーマンス ルーティング リンク グループの機能情報](#)」(P.11)

パフォーマンス ルーティング リンク グループの概要

- 「[パフォーマンス ルーティング リンク グループ](#)」(P.2)

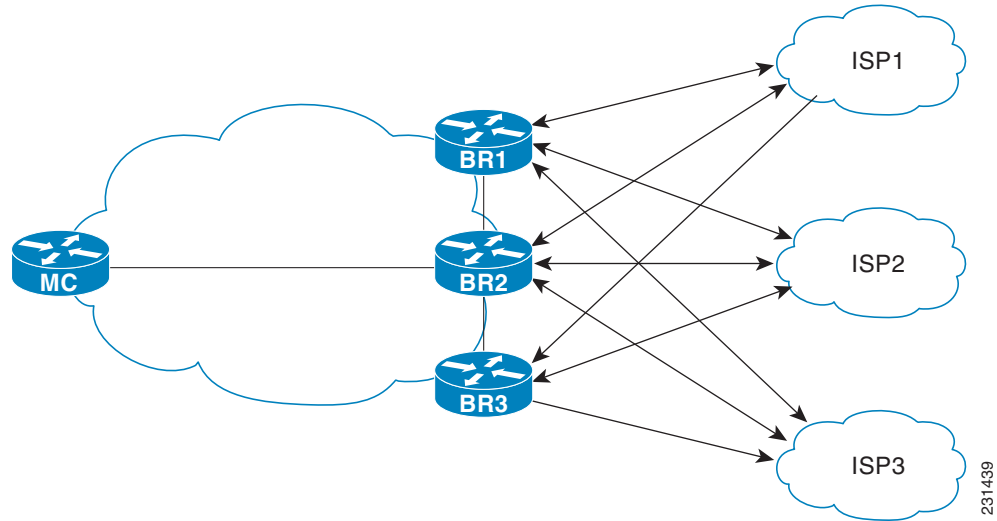
パフォーマンス ルーティング リンク グループ

パフォーマンス ルーティング - リンク グループ機能は、出口リンクのグループを優先リンク セットとして、または PfR 用フォールバック リンク セットとして定義し、PfR ポリシーで指定されたトラフィック クラスを最適化する際に使用できる機能を導入しました。現在 PfR は、ポリシーで指定されたプリファレンスと、指定リンク外のパスでのトラフィック クラスのパフォーマンス（到達可能性、遅延、損失、ジッター、MOS などのパラメータを使用）に基づいて、トラフィック クラスに最良のリンクを選択しています。最良リンクの選択では、帯域幅の使用率、コスト、リンクの範囲を考慮することもできます。リンクのグループ化に使用される手法では、1 つ以上のトラフィック クラスに対する優先リンクを PfR ポリシーで指定し、プライマリ リンク グループと呼ばれる優先リンクのリストにある最良リンクを介してトラフィック クラスがルーティングされるようにします。プライマリ グループに所定のポリシーとパフォーマンス要件を満たすリンクがない場合は、フォールバック リンク グループを指定することもできます。プライマリ グループ リンクを使用できない場合、トラフィック クラスはフォールバック グループ内の最良リンクを介してルーティングされます。最良のリンクを特定するために、PfR はプライマリ グループとフォールバック グループの両方をプローブします。

プライマリおよびフォールバック リンク グループは、マスター コントローラで設定でき、一意な名前前で識別されます。リンク グループでは、PfR ポリシーで最良のリンクが高帯域幅リンクだけで構成されるリンク グループから選択されるように設定することで、たとえば、ビデオトラフィックで使用される高帯域幅リンクなど、リンクをグループ化できます。ポリシーで指定されるトラフィック クラスは、プライマリ リンク グループ 1 つ、フォールバック リンク グループ 1 つだけで設定できます。リンク グループの優先順位は、ポリシーにより異なるので、同じリンク グループが、ポリシーによっては、プライマリ リンク グループになったり、フォールバック リンク グループになったりすることがあります。

リンク グループ化の実装例については、[図 1](#) を参照してください。3 つのリンク グループ、ISP1、ISP2 および ISP3 は、異なる Internet Service Provider (ISP; インターネット サービス プロバイダー) を表しています。これら 3 つの ISP にはすべて、[図 1](#) で示されている 3 つのボーダー ルータのインターフェイスのリンクがあります。ISP1 リンクは、最もコストがかかるリンクですが、Service Level Agreement (SLA; サービス レベル契約) 保証は最高です。ISP3 リンクは、ベスト エフォート型リンクで、最もコストが低いリンクです。ISP2 リンクは、ISP1 リンクほどは優れていませんが、ISP3 リンクよりは信頼できます。ISP2 リンクのコストは、ISP3 リンクよりは高く、ISP1 リンクより低いです。この状況で、各 ISP は、リンク グループとして作成され、[図 1](#) で示されている各ボーダー ルータのインターフェイスに関連付けられています。

図 1 リンク グループの図



ビデオ、ボイス、FTP、データの4種類のトラフィッククラスがあるとして、各トラフィッククラスは、適切なリンクグループに属するボーダー ルーター インターフェイスを介してルーティングできます。ビデオとボイスのトラフィッククラスでは、最良のリンクが必要であるため、ISP1リンクグループがプライマリリンクグループとして、ISP2がフォールバックグループとして設定されます。FTPトラフィックでは、信頼できるリンクが必要であり、コスト効率も考慮が必要となる可能性があるため、ISP2をプライマリグループとして、ISP3をフォールバックリンクグループとして割り当てます。ISP1は、最も信頼できるリンクを提供しますが、ファイル転送トラフィックとしてコストが高すぎる場合があります。データトラフィックにおいて、ISP3はプライマリリンクグループに、ISP2はフォールバックグループに適しています。

スピルオーバー

パフォーマンス ルーティング リンク グループを使用して、スピルオーバーをサポートできます。スピルオーバーは次のように機能します。ネットワークを介して同じ Provider Edge (PE; プロバイダー エッジ) ルータに2つのパス (たとえば、Traffic Engineering (TE; トラフィック エンジニアリング) トンネル) があり、これらのトンネルのパスがネットワーク上で異なる場合、トラフィックは、一方のトンネルを介して送信され、トラフィック負荷しきい値に達すると、もう一方のトンネルにスピルオーバーされます。PfR リンクグループを使用すると、一方のトンネルをプライマリリンクグループとして作成して、もう一方のトンネルをフォールバックリンクグループにできます。最初のトンネルがポリシー違反になると、PfRはフォールバックトンネルリンクグループに切り替えます。これにより、最初のトンネルのトラフィック負荷がしきい値を下回るまで、スピルオーバー容量が提供されます。トンネルは、PfR リンクグループが設定される前に確立される必要があります。

パフォーマンス ルーティング リンク グループの設定方法

- ・「パフォーマンス ルーティング リンク グループの実装」(P.3)

パフォーマンス ルーティング リンク グループの実装

ボーダー ルータの出口リンクをリンクグループのメンバーとして識別しいくつかのパフォーマンス ルーティング リンクグループを設定して、PfR マップを作成して PfR ポリシーで定義されるトラフィッククラスのリンクグループを指定するには、マスター コントローラでこのタスクを実行しま

す。このタスクでは、リンク グループは、ビデオ トラフィックに設定されます。高帯域幅の出口リンクのセットは、プライマリ リンク グループとして識別されるビデオ リンク グループのメンバーとして識別されます。フォールバック リンク グループも指定されます。

PfR ポリシーは、PfR マップを使用して作成されます。ここで、プライマリおよびフォール リンク グループが、PfR マップ条件と一致するトラフィック クラスに指定されます。PfR は、プライマリとフォールバックの両方のグループ リンクをプローブし、プライマリ リンク グループから、このタスクで指定されるトラフィック クラスに最良のリンクを選択します。ポリシー内でプライマリ リンクがない場合、PfR は、フォールバック グループから最良のリンクを選択します。リンク グループの詳細については、「パフォーマンス ルーティング リンク グループ」(P.2) を参照してください。

手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **pfr master**
4. **border ip-address [key-chain key-chain-name]**
5. **interface type number external**
6. **link-group link-group-name [link-group-name [link-group-name]]**
7. **exit**
8. **ステップ 5 ～ステップ 7** を繰り返して、すべての外部インターフェイスのリンク グループを設定するために適切な変更を行います。
9. **interface type number internal**
10. **exit**
11. **ip access-list {standard | extended} access-list-name**
12. **[sequence-number] permit udp source source-wildcard [operator [port]] destination destination-wildcard [operator [port]] [dscp dscp-value]**
13. 必要なすべてのアクセス リスト エントリについて**ステップ 12** を繰り返します。
14. **exit**
15. **pfr-map map-name sequence-number**
16. **match traffic-class access-list access-list-name**
17. **set link-group link-group-name [fallback link-group-name]**
18. **end**
19. **show pfr master link-group [link-group-name]**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<p><code>enable</code></p> <p>例： Router> enable</p>	<p>特権 EXEC モードをイネーブルにします。</p> <ul style="list-style-type: none"> プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。
ステップ 2	<p><code>configure terminal</code></p> <p>例： Router# configure terminal</p>	<p>グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。</p>
ステップ 3	<p><code>pfr master</code></p> <p>例： Router(config)# pfr master</p>	<p>PfR マスター コントローラ コンフィギュレーション モードを開始して、ルータをマスター コントローラ として設定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> マスター コントローラ および ボーダー ルータのプロセスを同じルータ上でイネーブルにできます (別個のサービス プロバイダーに 2 つの出口リンクを持つ 1 つのルータを含むネットワーク内など)。
ステップ 4	<p><code>border ip-address [key-chain key-chain-name]</code></p> <p>例： Router(config-pfr-mc)# border 192.168.1.2 key-chain border1_PFR</p>	<p>PfR 管理ボーダー ルータ コンフィギュレーション モードを開始して、ボーダー ルータとの通信を確立します。</p> <ul style="list-style-type: none"> ボーダー ルータを識別するために、IP アドレスを設定します。 PfR の管理対象ネットワークを作成するには、少なくとも 1 台のボーダー ルータを指定する必要があります。1 台のマスター コントローラで制御できるボーダー ルータは、最大 10 台です。 <code>key-chain-name</code> 引数の値は、ボーダー ルータの設定時に指定されたキー チェーン名と一致する必要があります。 <p>(注) ボーダー ルータが最初に設定されている場合は、<code>key-chain</code> キーワードおよび <code>key-chain-name</code> 引数を入力する必要があります。ただし、既存のボーダー ルータを再設定する場合、このキーワードは省略可能です。</p>

コマンドまたはアクション	目的
<p>ステップ 5 <code>interface type number external</code></p> <p>例 : Router(config-pfr-mc-br)# interface Serial 2/0 external</p>	<p>PfR 管理の外部インターフェイスとしてボーダー ルータ インターフェイスを設定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> 外部インターフェイスは、トラフィックの転送およびアクティブ モニタリングに使用されます。 PfR 管理のネットワークには、最低 2 つの外部 ボーダー ルータ インターフェイスが必要です。各ボーダー ルータでは、少なくとも 1 つの外部 インターフェイスを設定する必要があります。1 台のマスター コントローラで制御できる外部 インターフェイスは、最大 20 です。 <p>ヒント ルータでインターフェイスを PfR 管理外部インターフェイスとして設定すると、PfR ボーダー出口インターフェイス コンフィギュレーション モードが開始されます。このモードでは、インターフェイスに対して最大リンク使用率またはコストベースの最適化を設定できます。</p> <p>(注) <code>external</code> キーワードまたは <code>internal</code> キーワードを指定せずに <code>interface</code> (PfR) コマンドを入力すると、ルータは、PfR ボーダー出口コンフィギュレーション モードではなく、グローバル コンフィギュレーション モードで開始されます。アクティブ インターフェイスがルータ設定から削除されないように、このコマンドの <code>no</code> 形式は慎重に適用してください。</p>
<p>ステップ 6 <code>link-group link-group-name [link-group-name [link-group-name]]</code></p> <p>例 : Router(config-pfr-mc-br-if)# link-group VIDEO</p>	<p>PfR ボーダー ルータ出口インターフェイスをリンクグループのメンバーとして設定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> インターフェイスのリンク グループ名を指定するには、<code>link-group-name</code> を使用します。 各インターフェイスには最高 3 つのリンク グループを指定できます。 この例では、シリアル 2/0 外部インターフェイスが、VIDEO という名前のリンク グループのメンバーとして設定されます。 <p>(注) <code>link-group</code> (PfR) コマンドは、リンクグループとインターフェイスを関連付けます。ステップ 17 では、<code>set link-group</code> (PfR) コマンドを使用して、PfR マップで定義されているトラフィック クラスのプライマリまたはフォールバック グループとしてリンク グループを識別します。</p>
<p>ステップ 7 <code>exit</code></p> <p>例 : Router(config-pfr-mc-br-if)# exit</p>	<p>PfR 管理ボーダー出口インターフェイス コンフィギュレーション モードを終了し、PfR 管理ボーダー ルータ コンフィギュレーション モードに戻ります。</p>

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 8	ステップ 5～ステップ 7 を繰り返して、すべての外部インターフェイスのリンクグループを設定するために適切な変更を行います。	—
ステップ 9	<pre>interface type number internal</pre> <p>例： Router(config-pfr-mc-br)# interface FastEthernet 0/1 internal</p>	<p>ボーダー ルータ インターフェイスを Pfr 制御内部インターフェイスとして設定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> 内部インターフェイスはパッシブ モニタリングだけに対して使用されます。内部インターフェイスはトラフィックを転送しません。 各ボーダー ルータでは、少なくとも 1 つの内部インターフェイスを設定する必要があります。 <p>(注) VLAN インターフェイスを内部インターフェイスとして設定するサポートは Cisco IOS Release 12.3(14)T と 12.2(33)SRB で導入されました。</p>
ステップ 10	<pre>exit</pre> <p>例： Router(config-pfr-mc-br)# exit</p>	Pfr 管理ボーダー コンフィギュレーション モードを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードに戻ります。
ステップ 11	<pre>ip access-list {standard extended} access-list-name</pre> <p>例： Router(config)# ip access-list extended ACCESS_VIDEO</p>	<p>IP アクセス リストを名前で定義し、拡張名前付きアクセス リスト コンフィギュレーション モードを開始します。</p> <ul style="list-style-type: none"> Pfr は、名前付きアクセス リストだけをサポートします。 例では、ACCESS_VIDEO という名前の拡張 IP アクセス リストが作成されます。
ステップ 12	<pre>[sequence-number] permit udp source source-wildcard [operator [port]] destination destination-wildcard [operator [port]] [dscp dscp-value]</pre> <p>例： Router(config-ext-nacl)# permit tcp any any 500</p>	<p>パケットが名前付き IP アクセス リストを通過できる条件を設定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> 例では、任意の宛先または送信元から、および宛先ポート番号 500 からのすべての Transmission Control Protocol (TCP; 伝送制御プロトコル) トラフィックを識別するように設定されます。この特定の TCP トラフィックが最適化されます。
ステップ 13	必要に応じて、追加のアクセス リスト エントリについてステップ 12 を繰り返します。	—
ステップ 14	<pre>exit</pre> <p>例： Router(config-ext-nacl)# exit</p>	(任意) 拡張名前付きアクセス リスト コンフィギュレーション モードを終了して、グローバル コンフィギュレーション モードに戻ります。

コマンドまたはアクション	目的
<p>ステップ 15 <code>pfr-map map-name sequence-number</code></p> <p>例 : Router(config)# pfr-map VIDEO_MAP 10</p>	<p>PfR マップ コンフィギュレーション モードを開始して、PfR マップを設定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> 各 PfR マップ シーケンスには、match 句を 1 つだけ設定できます。 permit シーケンスは最初に IP プレフィクス リストに定義してから、ステップ 16 で match ip address (PfR) コマンドを使用して適用します。 例では、VIDEO_MAP という名前の PfR マップが作成されます。
<p>ステップ 16 <code>match traffic-class access-list access-list-name</code></p> <p>例 : Router(config-pfr-map)# traffic-class access-list ACCESS_VIDEO</p>	<p>PfR マップを使用して、トラフィック クラスの作成に使用される一致基準として、アクセス リストを手動で設定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> 各アクセス リスト エントリには、宛先プレフィクスが含まれている必要があります。また、他の省略可能なパラメータを含むこともできます。 例では、ACCESS_VIDEO という名前のアクセス リストで定義された条件を使用してトラフィック クラスが定義されます。
<p>ステップ 17 <code>set link-group link-group-name [fallback link-group-name]</code></p> <p>例 : Router(config-pfr-map)# set link-group video fallback voice</p>	<p>PfR マップで指定されているトラフィック クラスのリンク グループを指定して、PfR ポリシーを作成します。</p> <ul style="list-style-type: none"> ポリシーのプライマリ リンク グループ名を指定するには、link-group-name を使用します。 ポリシーのフォールバック リンク グループ名を指定するには、fallback キーワードを使用します。 この例では、アクセス リスト ACCESS_VIDEO と一致するトラフィック クラスのプライマリ リンク グループとして VIDEO リンク グループを指定します。リンク グループ VOICE は、フォールバック リンク グループとして指定されます。
<p>ステップ 18 <code>end</code></p> <p>例 : Router(config-pfr-map)# end</p>	<p>(任意) PfR マップ コンフィギュレーション モードを終了し、特権 EXEC モードに戻ります。</p>
<p>ステップ 19 <code>show pfr master link-group [link-group-name]</code></p> <p>例 : Router# show pfr master link-group</p>	<p>設定されている PfR リンク グループに関する情報を表示します。</p> <ul style="list-style-type: none"> 指定された PfR リンク グループの情報を表示するには、オプションの link-group-name 引数を使用します。 link-group-name 引数を指定しない場合、すべての PfR リンク グループに関する情報が表示されます。 この例では、設定されているすべてのリンク グループに関する情報を表示します。

例

次に、PfR を使用して設定されるパフォーマンス ルーティング リンク グループに関する情報を表示する **show pfr master link-group** コマンドの出力例を示します。この例では、VIDEO リンク グループと、設定されている他のリンク グループが示されています。

```
Router# show pfr master link-group

link group video
  Border          Interface      Exit id
  192.168.1.2     Serial2/0     1
link group voice
  Border          Interface      Exit id
  192.168.1.2     Serial2/0     1
  192.168.1.2     Serial3/0     2
  192.168.3.2     Serial4/0     4
link group data
  Border          Interface      Exit id
  192.168.3.2     Serial3/0     3
```

パフォーマンス ルーティング リンク グループの設定例

- 「例：パフォーマンス ルーティング リンク グループの実装」(P.9)

例：パフォーマンス ルーティング リンク グループの実装

次の例に、リンク グループを実装する方法を示します。この例では、ACCESS_VIDEO という名前のアクセス リストと一致するトラフィック クラスを定義するように PfR を設定する、VIDEO_MAP という名前の PfR マップが作成されます。トラフィック クラスは、VIDEO という名前のリンク グループをプライマリ リンク グループとして使用し、VOICE という名前のフォールバック グループを使用するように設定されています。VIDEO リンク グループには、ビデオトラフィックに適した高帯域幅リンクのセットが選択されることがあります。

```
enable
configure terminal
border 10.1.4.1
  interface serial 2/0 external
    link-group VIDEO
  exit
  interface serial 3/0 external
    link-group VOICE
  exit
  interface Ethernet 1/0 internal
  exit
ip access-list extended ACCESS_VIDEO
  permit tcp any 10.1.1.0 0.0.0.255 eq 500
  permit tcp any 172.17.1.0 0.0.255.255 eq 500
  permit tcp any 172.17.1.0 0.0.255.255 range 700 750
  permit tcp 192.168.1.1 0.0.0.0 10.1.2.0 0.0.0.255 eq 800 any any dscp ef
  exit
pfr-map VIDEO_MAP 10
  match traffic-class access-list ACCESS_VIDEO
  set link-group VIDEO fallback VOICE
end
```

次の作業

他のパフォーマンス ルーティング機能の詳細または一般的な概念に関する資料については、「[関連資料](#)」(P.10)に記載の資料を参照してください。

参考資料

関連資料

関連項目	参照先
Cisco IOS コマンド	『 Cisco IOS Master Commands List, All Releases 』
Cisco PfR コマンド (コマンド構文の詳細、コマンドモード、コマンド履歴、デフォルト、使用上の注意事項、および例)	『 Cisco IOS Performance Routing Command Reference 』
ベーシック PfR 設定	『 Configuring Basic Performance Routing 』 モジュール
アドバンスド PfR の設定	『 Configuring Advanced Performance Routing 』 モジュール
パフォーマンス ルーティングの運用フェーズを理解するために必要な概念	『 Understanding Performance Routing 』 モジュール
PfR 機能の位置	『 Cisco IOS Performance Routing Features Roadmap 』 モジュール

シスコのテクニカル サポート

説明	リンク
<p>右の URL にアクセスして、シスコのテクニカル サポートを最大限に活用してください。</p> <p>以下を含むさまざまな作業にこの Web サイトが役立ちます。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・テクニカル サポートを受ける ・ソフトウェアをダウンロードする ・セキュリティの脆弱性を報告する、またはシスコ製品のセキュリティ問題に対する支援を受ける ・ツールおよびリソースへアクセスする <ul style="list-style-type: none"> - Product Alert の受信登録 - Field Notice の受信登録 - Bug Toolkit を使用した既知の問題の検索 ・Networking Professionals (NetPro) コミュニティで、技術関連のディスカッションに参加する ・トレーニング リソースへアクセスする ・TAC Case Collection ツールを使用して、ハードウェアや設定、パフォーマンスに関する一般的な問題をインタラクティブに特定および解決する <p>この Web サイト上のツールにアクセスする際は、Cisco.com のログイン ID およびパスワードが必要です。</p>	http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html

パフォーマンス ルーティング リンク グループの機能情報

表 1 に、この機能のリリース履歴を示します。

プラットフォームのサポートおよびソフトウェア イメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator を使用すると、ソフトウェア イメージがサポートする特定のソフトウェア リリース、機能セット、またはプラットフォームを確認できます。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスしてください。Cisco.com のアカウントは必要ありません。



(注) 表 1 には、一連のソフトウェア リリースのうち、特定の機能が初めて導入されたソフトウェア リリースだけが記載されています。その機能は、特に断りがない限り、それ以降の一連のソフトウェア リリースでもサポートされます。

表 1 パフォーマンス ルーティング リンク グループの機能情報

機能名	リリース	機能情報
パフォーマンス ルーティング - リンク グループ	12.4(15)T	パフォーマンス ルーティング - リンク グループ機能によって、出口リンクのグループを優先リンク セットとして、または PfR 用フォールバック リンク セットとして定義し、PfR ポリシーで指定されたトラフィック クラスを最適化するように使用できるようになっています。 この機能により、次のコマンドが導入または変更されました。 link-group (PfR) 、 set link-group (PfR) 、および show pfr master link-group 。

Cisco and the Cisco Logo are trademarks of Cisco Systems, Inc. and/or its affiliates in the U.S. and other countries. A listing of Cisco's trademarks can be found at www.cisco.com/go/trademarks. Third party trademarks mentioned are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (1005R)

このマニュアルで使用している IP アドレスおよび電話番号は、実際のアドレスおよび電話番号を示すものではありません。マニュアル内の例、コマンド出力、ネットワーク トポロジ図、およびその他の図は、説明のみを目的として使用されています。説明の中に実際のアドレスおよび電話番号が使用されていたとしても、それは意図的なものではなく、偶然の一致によるものです。

Copyright © 2010 Cisco Systems, Inc.
All rights reserved.

Copyright © 2010–2011, シスコシステムズ合同会社.
All rights reserved.

