



## PfR RSVP コントロール

PfR RSVP コントロール機能より、Resource Reservation Protocol (RSVP) によって制御されるトラフィックのアプリケーション認識型のパス選択を実行する機能が導入されています。この機能によって、パフォーマンスルーティング (PfR) によって RSVP のフローを学習し、PfR マスター コントローラが PfR ポリシーを使用して最良の出口を決定した後にプロトコル Path メッセージをリダイレクトすることができます。

- [機能情報の確認 \(1 ページ\)](#)
- [PfR RSVP コントロールに関する情報 \(2 ページ\)](#)
- [PfR RSVP コントロールの設定方法 \(5 ページ\)](#)
- [PfR RSVP コントロールの設定例 \(18 ページ\)](#)
- [その他の参考資料 \(19 ページ\)](#)
- [PfR RSVP コントロールの機能情報 \(20 ページ\)](#)

## 機能情報の確認

ご使用のソフトウェアリリースでは、このモジュールで説明されるすべての機能がサポートされているとは限りません。最新の機能情報および警告については、「[Bug Search Tool](#)」および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の詳細を検索し、各機能がサポートされているリリースのリストを確認する場合は、このモジュールの最後にある機能情報の表を参照してください。

プラットフォームのサポートおよびシスコ 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 にアクセスするには、[www.cisco.com/go/cfn](http://www.cisco.com/go/cfn) に移動します。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

# PfR RSVP コントロールに関する情報

## PfR および RSVP コントロール

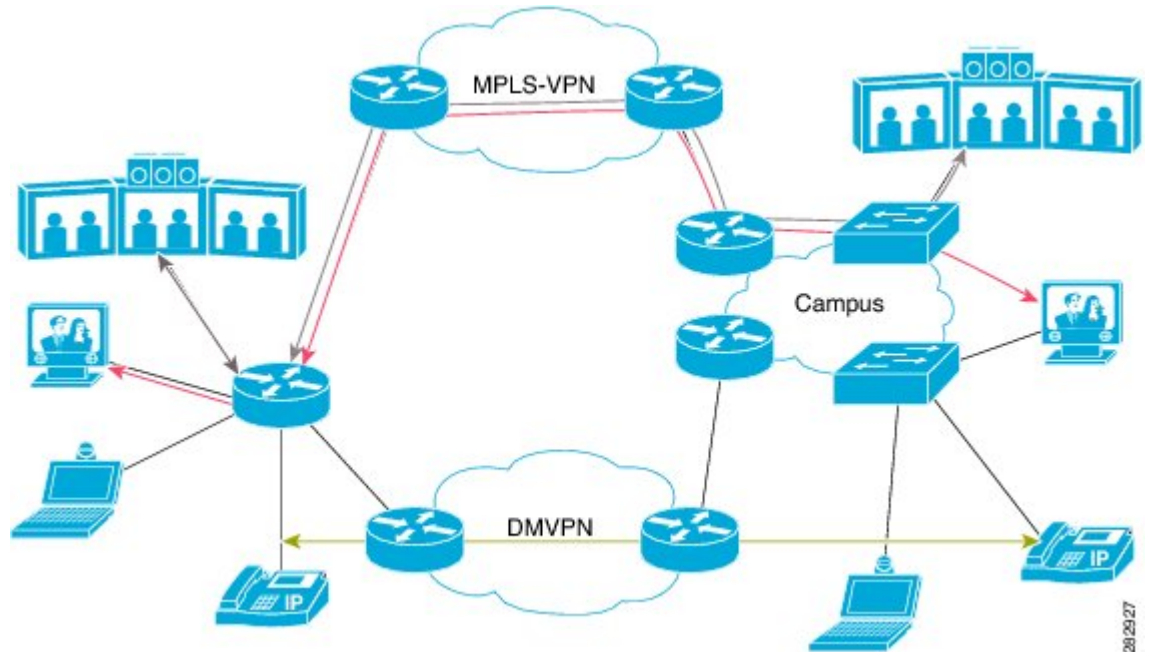
PfR RSVP コントロール機能によって、Resource Reservation Protocol (RSVP) フローを学習、モニタ、および最適化するパフォーマンスルーティング (PfR) 機能が導入されています。PfR は、IP トラフィックフローを監視してから、トラフィッククラスのパフォーマンス、リンクの負荷分散、リンク帯域幅の金銭的成本、およびトラフィックタイプに基づいてポリシーとルールを定義できる、統合型の Cisco IOS ソリューションです。PfR は、アクティブモニタリングシステム、パッシブモニタリングシステム、障害のダイナミック検出、およびパスの自動修正を実行できます。PfR の導入により、ネットワークエッジで複数の ISP または WAN 接続を使用するエンタープライズネットワーク内で、インテリジェントな負荷分散および最適なルート選択が可能になります。

PfR は、ネットワーク内を通過しているトラフィックの観察により設定または学習されるアプリケーションとプレフィックスをモニタおよび制御できます。マスターコントローラ (MC) は、ボーダールータ (BR) を通過するさまざまなトラフィッククラスに対し、ポリシーが定義されて適用されるポリシー決定ポイントです。MC は、ネットワークのトラフィッククラスを学習して制御するように設定できます。MC は、出口を選択し、出口の選択を施行するように BR に指示します。現在の PfR の実装は音声およびビデオトラフィックを最適化するために使用できますが、PfR によって実行される制御は RSVP などのテクノロジーに対応していません。PfR RSVP の統合によって、RSVP は PfR が提供できるアプリケーション固有のルート制御を活用できます。

RSVP は、音声とビデオトラフィックの信頼性の向上を考慮してリソースを予約できる標準ベースの制御プロトコルです。RSVP では、データフローのリソースを予約するために実際のデータフローの前にトラフィックプロファイルをシグナリングすることで実現しています。メディアパスに従ってエンドツーエンドのリソース予約を確立すると、必要なときにリソースが利用可能であることを RSVP が保証できます。RSVP は、メディアフローとのパスの一致を達成するために、フォワーディングプレーンのデータベース (または CEF) に確認します。CEF データベース内のルートは、通常はルーティングプロトコルによって通常は決定され、最適なルートを決めるための唯一のメトリックはこのパス上のリンクの累積コストです。

次の図では、左側のネットワークの2つのパスが右側のキャンパスネットワークに到達しています。1つのパスは、DMVPN クラウドを使用しており、もう1つのパスは、MPLS-VPN クラウドを使用しています。必要となる速度と帯域幅によっては、MPLS-VPN ネットワークでビデオアプリケーションをルーティングし、DMVPN ネットワークで音声アプリケーションをルーティングの方が望ましい場合があります。このようなタイプのアプリケーション認識型のパス選択は、CEF では実現できませんが、PfR は、パフォーマンス条件に基づいて特定のアプリケーショントラフィックのベストパスを決定できます。

図 1: アプリケーション認識型のパス選択



RSVP の統合により、PfR は RSVP フローの学習、モニタ、最適化を行います。RSVP が新たな学習ソースとして含まれています。PfR は、内部インターフェイスと外部インターフェイスを通過する RSVP フローを学習します。各 RSVP フローは PfR トラフィック クラスとして学習され、他の RSVP フローから独立して制御されます。学習したフローのフィルタ処理は、プレフィックスリストとルートマップでサポートされていますが、RSVP フローの集約は推奨されません。PfR マスター コントローラ (MC) は、設定された PfR ポリシーに基づいて最良の出口を選択し、ルート マップをインストールしてトラフィックをリダイレクトします。RSVP フローのいずれかがポリシー違反 (OOP) の状態になると、PfR が新しい出口を検出して、その出口に RSVP フローを切り替えます。RSVP は、更新時に (通常 30 秒の範囲内)、または 5 秒未満で Fast Local Repair (FLR) のケースとして、新しいパスの予約を再インストールします。

PfR RSVP コントロール機能の目的は、ルータが RSVP Path メッセージを受信したときにルートマップを識別してインストールすることです。ルートマップはデータトラフィックをキャプチャし、一方で RSVP は Path メッセージのためにこのパスを使用します。

RSVP フローは、発信元アドレス、送信元ポート、宛先アドレス、宛先ポート、IP プロトコルによって特定できる単一のアプリケーションフローとして定義される PfR トラフィック クラスとして学習されます。このマイクロフローは、PfR によってアプリケーションとして最適化され、選択した出口経路でこのトラフィック クラスを転送するためのダイナミック ポリシー ルートが PfR によって作成されます。

すべての RSVP フローは、検討されている出口に十分な帯域幅があることを PfR が確認するまでは最適化されません。この情報は、BR から MC に定期的にプッシュされます。BR 上では、インターフェイスの帯域幅プールが変更されるたびに、RSVP が PfR に通知します。

## 同等パス ラウンドロビン リゾルバ

PfR では、PfR RSVP コントロール機能を備えた新しいリゾルバが導入されました。PfR は、デフォルトではランダムリゾルバを使用して、PfR ポリシーにより決定されたものと同じコストとなる、同等のパス、出口を決定します。ラウンドロビンリゾルバが **equivalent-path-round-robin** コマンドを使用して設定されると、次の出口（ネクストホップインターフェイス）が選択されて、実行中の PfR ポリシーと比較されます。ラウンドロビン リゾルバは、同等の出口のアレイを渡され、そこからラウンドロビン方式で選択します。出口は、現在と同じ方式で各リゾルバによってプルーニングされます。出口がポリシーと一致すると、その出口が最良の出口になります。ラウンドロビン リゾルバは特定の RSVP チェックを行いません。ランダム リゾルバの使用に戻るには、**equivalent-path-round-robin** コマンドで **no** 形式を入力します。

すべての PfR トラフィッククラスがラウンドロビンリゾルバを使用して、PfR ポリシーによって決定される複数の同等パスにロード バランシング スキームを提供できます。

## ベストパス選択のための RSVP ポスト ダイアル遅延タイマー

PfR RSVP コントロール機能には、RSVP フローの学習が PfR マスター コントローラで有効化されているときに、境界ルータで実行する RSVP ポストダイアル遅延タイマーの値を設定するために **rsvp post-dial-delay** コマンドが導入されました。タイマーは PfR 学習サイクルが開始するたびに境界ルータ上で更新され、ルーティングパスを RSVP に返す前に、タイマーがミリ秒単位で遅延を判断します。PfR と RSVP の統合を有効化すると、PfR は遅延タイマーの期限が切れる前に学習した RSVP フローのベストパスの特定を試行します。現在のパスがベストパスではない場合、PfR は新しいパスのインストールを試行します。RSVP は、Fast Local Repair (FLR) のケースとしてこのポリシー ルートの挿入に対応して、新しい予約パスを再送します。

## 代替予約パスの RSVP シグナリングの再試行

PfR RSVP コントロール機能で導入された新しいコマンド、**rsvp signaling-retries** は、マスター コントローラ上で設定され、RSVP の予約がエラー条件を返すときに代替予約パスを提供するように PfR に指示するために使用されます。代替パスが PfR によって提供されると、RSVP は予約信号を再送できます。デフォルトの再試行の数は 0 に設定されます。シグナリングの再試行は許可されません。予約の失敗が発生すると予約エラー メッセージが送信されます。

## PfR コマンドによるパフォーマンス統計

PfR マスター コントローラは、境界ルータを通過する IP トラフィックを学習およびモニタし、設定済みのポリシー、および境界ルータから受信したパフォーマンス情報に基づいてトラフィック フローの最良の出口を選択します。マスター コントローラによって収集されるパフォーマンス データの一部を表示するために、次のコマンドを使用できます。

- **show pfr master active-probes**
- **show pfr master border**

- **show pfr master exits**
- **show pfr master statistics**
- **show pfr master traffic-class**
- **show pfr master traffic-class performance**

これらのコマンドはすべて、マスターコントローラで入力します。一部のコマンドでは、出力をフィルタ処理するためにキーワードおよび引数を使用できます。これらのコマンドの詳細については、『[Cisco IOS Performance Routing Command Reference](#)』を参照してください。

## PfR RSVP コントロールの設定方法

### 学習リストを使用した PfR RSVP コントロールの設定

RSVP フローに基づいて自動的に学習され、プレフィックスリストによってフィルタ処理されるトラフィック クラスを含む学習リストを定義するには、マスター コントローラでこのタスクを実行します。このタスクの目的は、RSVP フローから学習されたすべてのビデオトラフィックを最適化することです。

VIDEO トラフィック クラスは 10.100.0.0/16 または 10.200.0.0/16 と一致するプレフィックスとして定義され、POLICY\_RSVP\_VIDEO という名前の PfR ポリシーが作成されます。

学習リストは、PfR ポリシー内で PfR マップを使用して参照され、**policy-rules** (PfR) コマンドを使用してアクティブ化されます。

#### 手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **ip prefix-list list-name [seq seq-value] {deny network/length | permit network/length}**
4. **pfr master**
5. **policy-rules map-name**
6. **rsvp signaling-retries number**
7. **rsvp post-dial-delay msec**
8. **learn**
9. **list seq number refname refname**
10. **traffic-class prefix-list prefix-list-name [inside]**
11. **rsvp**
12. **exit**
13. 追加の学習リストを設定するには、手順 9 から手順 12 を繰り返します。
14. **exit**
15. グローバルコンフィギュレーションモードに戻るには、必要に応じて **exit** コマンドを使用します。
16. **pfr-map map-name sequence-number**

17. `match pfr learn list refname`
18. `set mode route control`
19. `set resolve equivalent-path-round-robin`
20. `end`

## 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>enable</b> 例： <pre>Router&gt; enable</pre>	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 <ul style="list-style-type: none"> <li>パスワードを入力します（要求された場合）。</li> </ul>
ステップ 2	<b>configure terminal</b> 例： <pre>Router# configure terminal</pre>	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。
ステップ 3	<b>ip prefix-list list-name [seq seq-value] {deny network/length   permit network/length}</b> 例： <pre>Router(config)# ip prefix-list RSVP_VIDEO seq 10 permit 10.100.0.0/16</pre>	学習するプレフィックスをフィルタリングするための IP プレフィックス リストを作成します。 <ul style="list-style-type: none"> <li>IP プレフィックス リストを学習リスト コンフィギュレーション モードで使用すると、学習される IP アドレスをフィルタリングすることができます。</li> <li>例では、RSVP_VIDEO という名前の IP プレフィックス リストが作成され、PfR で 10.100.0.0/16 プレフィックスのプロファイリングが行われます。</li> </ul>
ステップ 4	<b>pfr master</b> 例： <pre>Router(config)# pfr master</pre>	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、マスター コントローラとして Cisco ルータを設定し、マスター コントローラ ポリシーおよびタイマー設定を設定します。
ステップ 5	<b>policy-rules map-name</b> 例： <pre>Router(config-pfr-mc)# policy-rules POLICY_RSVP_VIDEO</pre>	PfR マスター コントローラ コンフィギュレーション モードで、PfR マップを選択し設定を適用します。 <ul style="list-style-type: none"> <li>アクティブ化する PfR マップ名を指定するには、<i>map-name</i> 引数を使用します。</li> <li>例では、このタスクで設定した学習リストを含んでいる POLICY_RSVP_VIDEO という名前の PfR マップが適用されます。</li> </ul>

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 6	<b>rsvp signaling-retries number</b> 例 : <pre>Router(config-pfr-mc)# rsvp signaling-retries 1</pre>	予約エラー状態が検出されたときに PfR が RSVP 予約に提供する代替パスの数を指定します。 <ul style="list-style-type: none"> <li>代替パス数を指定するには、<i>number</i> 引数を使用します。</li> <li>このタスクで設定した例は、RSVP シグナリングの再試行の代替パスの数を 1 に設定するように PfR を設定する方法を示します。</li> </ul>
ステップ 7	<b>rsvp post-dial-delay msec</b> 例 : <pre>Router(config-pfr-mc)# rsvp post-dial-delay 100</pre>	PfR が RSVP にルーティングパスを返す前に遅延を設定するために RSVP ポストダイヤル遅延タイマーを設定します。 <ul style="list-style-type: none"> <li>遅延をミリ秒単位で指定するには、<i>msecs</i> 引数を使用します。</li> <li>このタスクで設定した例は、RSVP ポストダイヤル遅延を 100 ミリ秒に設定するように PfR を設定する方法を示します。</li> </ul>
ステップ 8	<b>learn</b> 例 : <pre>Router(config-pfr-mc)# learn</pre>	PfR Top Talker/Top Delay 学習コンフィギュレーションモードを開始して、トラフィッククラスを自動的に学習します。
ステップ 9	<b>list seq number refname refname</b> 例 : <pre>Router(config-pfr-mc-learn)# list seq 10 refname LEARN_RSVP_VIDEO</pre>	PfR 学習リストを作成し、学習リストコンフィギュレーションモードを開始します。 <ul style="list-style-type: none"> <li>学習リスト基準が適用される順番の決定に使用されるシーケンス番号を指定するには、<b>seq</b> キーワードおよび <i>number</i> 引数を使用します。</li> <li>学習リストの参照名を指定するには、<b>refname</b> キーワードおよび <i>refname</i> 引数を使用します。</li> <li>例では、LEARN_RSVP_VIDEO という名前の学習リストが作成されます。</li> </ul>
ステップ 10	<b>traffic-class prefix-list prefix-list-name [inside]</b> 例 : <pre>Router(config-pfr-mc-learn-list)# traffic-class prefix-list RSVP_VIDEO</pre>	宛先プレフィックスだけに基づいてトラフィックを自動的に学習するようにマスターコントローラを設定します。 <ul style="list-style-type: none"> <li>プレフィックスリストを指定するには、<i>prefix-list-name</i> 引数を使用します。</li> </ul>

	コマンドまたはアクション	目的
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 例では、RSVP_VIDEO という名前のプレフィックスリストを使用して、トラフィック クラスを定義します。</li> </ul>
ステップ 11	<b>rsvp</b> 例： <pre>Router(config-pfr-mc-learn-list)# rsvp</pre>	RSVPフローに基づいてトッププレフィックスを学習するように、マスター コントローラを設定します。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• このコマンドをイネーブルにすると、マスター コントローラでは最高アウトバウンド スループットに従ってすべてのボーダールータのトッププレフィックスが学習されます。</li> <li>• 例では、LEARN_RSVP_VIDEO 学習リストの RSVP フローに基づいてトッププレフィックスを学習するように、マスター コントローラが設定されます。</li> </ul>
ステップ 12	<b>exit</b> 例： <pre>Router(config-pfr-mc-learn-list)# exit</pre>	学習リスト コンフィギュレーション モードを終了し、PfR Top Talker/Top Delay 学習コンフィギュレーション モードに戻ります。
ステップ 13	追加の学習リストを設定するには、手順 9 から手順 12 を繰り返します。	--
ステップ 14	<b>exit</b> 例： <pre>Router(config-pfr-mc-learn)# exit</pre>	PfR Top Talker/Top Delay 学習コンフィギュレーション モードを終了し、PfR マスター コントローラ コンフィギュレーション モードに戻ります。
ステップ 15	グローバル コンフィギュレーション モードに戻るには、必要に応じて <b>exit</b> コマンドを使用します。	--
ステップ 16	<b>pfr-map map-name sequence-number</b> 例： <pre>Router(config)# pfr-map POLICY_RSVP_VIDEO 10</pre>	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。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 例では、POLICY_RSVP_VIDEO という名前の PfR マップが作成されます。</li> </ul>
ステップ 17	<b>match pfr learn list refname</b> 例： <pre>Router(config-pfr-map)# match pfr learn list LEARN_RSVP_VIDEO</pre>	学習済みの PfR プレフィックスに一致させるために、PfR マップ内で match 句エントリを作成します。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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。</li> </ul>



	コマンドまたはアクション	目的
		<ul style="list-style-type: none"> <li>例では、LEARN_RSVP_VIDEO という名前の PfR 学習リストに定義されている条件を使用して、トラフィック クラスが定義されます。</li> </ul> <p>(注) ここでは、このタスクに関連する構文だけを使用しています。</p>
ステップ 18	<b>set mode route control</b> 例 : <pre>Router(config-pfr-map)# set mode route control</pre>	一致したトラフィックのルート制御を設定するために、set 句エントリを作成します。 <ul style="list-style-type: none"> <li>制御モードでは、マスター コントローラが監視対象プレフィックスを分析し、ポリシー パラメータに基づいて変更を実行します。</li> </ul>
ステップ 19	<b>set resolve equivalent-path-round-robin</b> 例 : <pre>Router(config-pfr-map)# set resolve equivalent-path-round-robin</pre>	同等パス ラウンドロビン リゾルバの使用を指定する set 句エントリを作成します。 <ul style="list-style-type: none"> <li>このタスクでは、ランダム リゾルバの代わりに、同等パス ラウンドロビン リゾルバが同等パス間の選択のために使用されます。</li> </ul>
ステップ 20	<b>end</b> 例 : <pre>Router(config-pfr-map)# end</pre>	(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。

## PfR RSVP コントロール情報の表示

PfR RSVP コントロール機能はマスター コントローラで設定されますが、実際には境界ルータがパフォーマンス情報を収集するため、マスター コントローラおよび境界ルータ両方の RSVP 情報を表示するのに、**show** コマンドおよび **debug** コマンドを使用できます。このタスクの最初のいくつかのコマンドは、マスター コントローラで入力し、残りのコマンドでは、アプリケーショントラフィックが通過する境界ルータへ移動する手順があります。これらの **show** コマンドと **debug** コマンドは、任意の順番で入力してかまいません。

### 手順の概要

1. **enable**
2. **show pfr master traffic-class [rsvp] [active | passive | status] [detail]**
3. **show pfr master policy [sequence-number | policy-name | default | dynamic]**
4. **debug pfr master rsvp**
5. RSVP トラフィックが通過する境界ルータに移動します。
6. **enable**
7. **show pfr border rsvp**

8. `show pfr border routes rsvp-cache`
9. `debug pfr border rsvp`

## 手順の詳細

### ステップ1 enable

特権 EXEC モードをイネーブルにします。パスワードを入力します（要求された場合）。

例：

```
Router> enable
```

### ステップ2 show pfr master traffic-class [rsvp] [active | passive | status] [detail]

このコマンドは、RSVP トラフィック クラスとして学習される Pfir トラフィック クラスに関する情報を表示するために使用されます。

例：

```
Router# show pfr master traffic-class rsvp
```

OER Prefix Statistics:

Pas - Passive, Act - Active, S - Short term, L - Long term, Dly - Delay (ms),  
 P - Percentage below threshold, Jit - Jitter (ms),  
 MOS - Mean Opinion Score  
 Los - Packet Loss (packets-per-million), Un - Unreachable (flows-per-million),  
 E - Egress, I - Ingress, Bw - Bandwidth (kbps), N - Not applicable  
 U - unknown, \* - uncontrolled, + - control more specific, @ - active probe all  
 # - Prefix monitor mode is Special, & - Blackholed Prefix  
 % - Force Next-Hop, ^ - Prefix is denied

DstPrefix	Appl_ID		Dscp	Prot	SrcPort	DstPort	SrcPrefix		Protocol		
	State						CurrBR	CurrI/F		EBw	IBw
	PasSDly	PasLDly									
	ActSDly	ActLDly					ActSUn	ActLUn		ActSJit	ActPMOS
10.1.0.10/32	N	N	tcp	75-75	75-75	10.1.0.12/32					
	INPOLICY			@	10.1.0.24	Tu24			PBR		
	U	U	0	0	0	0	0	0	0		
	1	1	0	0	N	N	N	N	N		

### ステップ3 show pfr master policy [sequence-number | policy-name | default | dynamic]

このコマンドを使用すると、ポリシー情報が表示されます。次の例では、**dynamic** キーワードを使用して、プロバイダー アプリケーションがダイナミックに作成したポリシーを表示します。RSVP 設定コマンドに注意してください。

例：

```
Router# show pfr master policy dynamic
```

Dynamic Policies:

```
proxy id 10.3.3.3
sequence no. 18446744069421203465, provider id 1001, provider priority 65535
host priority 65535, policy priority 101, Session id 9
```

```
backoff 90 90 90
delay relative 50
holddown 90
periodic 0
probe frequency 56
mode route control
mode monitor both
mode select-exit good
loss relative 10
jitter threshold 20
mos threshold 3.60 percent 30
unreachable relative 50
next-hop not set
forwarding interface not set
resolve delay priority 11 variance 20
resolve utilization priority 12 variance 20
proxy id 10.3.3.3
sequence no. 18446744069421269001, provider id 1001, provider priority 65535
  host priority 65535, policy priority 102, Session id 9
backoff 90 90 90
delay relative 50
holddown 90
periodic 0
probe frequency 56
mode route control
mode monitor both
mode select-exit good
loss relative 10
jitter threshold 20
mos threshold 3.60 percent 30
unreachable relative 50
next-hop not set
forwarding interface not set
resolve delay priority 11 variance 20
resolve utilization priority 12 variance 20
proxy id 10.3.3.4
sequence no. 18446744069421334538, provider id 1001, provider priority 65535
  host priority 65535, policy priority 103, Session id 10
backoff 90 90 90
delay relative 50
holddown 90
periodic 0
probe frequency 56
mode route control
mode monitor both
mode select-exit good
loss relative 10
jitter threshold 20
mos threshold 3.60 percent 30
unreachable relative 50
next-hop not set
forwarding interface not set
resolve delay priority 11 variance 20
resolve utilization priority 12 variance 20
```

#### ステップ4 debug pfr master rsvp

PfR マスター コントローラに PfR RSVP イベントに関するデバッグ情報を表示します。

例 :

```
Router# debug pfr master rsvp

Jan 23 21:18:19.439 PST: PFR_MC_RSVP: recvd a RSVP flow
```

```

Jan 23 21:18:19.439 PST: PFR_MC_RSVP: Processing 1 rsvp flows
Jan 23 21:18:19.439 PST: PFR_MC_RSVP: Resolve: src: 10.1.0.12 dst: 10.1.25.19 pr
oto: 17 sport min: 1 sport max: 1 dport min: 1 dport max: 1 from BR 10.1.0.23
Jan 23 21:18:19.439 PST: PFR_MC_RSVP: Marking: 10.1.0.23, FastEthernet1/0
Jan 23 21:18:19.439 PST: %OER_MC-5-NOTICE: Uncontrol Prefix 10.1.25.19/32, Probe frequency changed
Jan 23 21:18:19.439 PST: PFR_MC_RSVP: Marked: 10.1.0.23, FastEthernet1/0 as current
Jan 23 21:18:19.467 PST: PFR_MC_RSVP: recv new pool size
Jan 23 21:18:19.467 PST: PFR_MC_RSVP: Update from 10.1.0.23, Fa1/0: pool 8999
Jan 23 21:18:20.943 PST: %OER_MC-5-NOTICE: Prefix Learning WRITING DATA
Jan 23 21:18:21.003 PST: %OER_MC-5-NOTICE: Prefix Learning STARTED
Jan 23 21:18:22.475 PST: PFR_MC_RSVP: RSVP resolver invoked
Jan 23 21:18:22.475 PST: PFR RSVP MC: 10.1.25.19/32 Appl 17 [1, 1][1, 1] 0:
BR 10.1.0.23, Exit Fa1/0, is current exit
Jan 23 21:18:22.475 PST: PFR RSVP MC: 10.1.25.19/32 Appl 17 [1, 1][1, 1] 0:
BR 10.1.0.23, Exit Fa1/0, is current exit
Jan 23 21:18:22.475 PST: PFR_MC_RSVP: BR:10.1.0.23 Exit:Fa1/0pool size : 8999
est : 8999 tc->tspec: 1, fit: 8999
Jan 23 21:18:22.475 PST: PFR_MC_RSVP: BR:10.1.0.24 Exit:Tu24pool size : 9000
est : 9000 tc->tspec: 1, fit: 8999
Jan 23 21:18:22.475 PST: PFR_MC_RSVP: BR:10.1.0.23 Exit:Fa1/1pool size : 9000
est : 9000 tc->tspec: 1, fit: 8999

```

**ステップ5** RSVP トラフィックが通過する境界ルータに移動します。

#### ステップ6 enable

特権 EXEC モードをイネーブルにします。パスワードを入力します（要求された場合）。

例：

```
Router> enable
```

#### ステップ7 show pfr border rsvp

次に、Pfr 境界ルータ上の RSVP ポストダイヤルタイムアウトタイマーとシグナリングの再試行の現在の値に関する情報の例を示します。

例：

```

Router# show pfr border rsvp

Pfr BR RSVP parameters:
  RSVP Signaling retries:      1
  Post-dial-timeout(msec):    0

```

#### ステップ8 show pfr border routes rsvp-cache

このコマンドは、Pfr が認識しているすべての RSVP パスを示すために使用されます。

(注) この例に適用される構文だけが記載されています。

例：

```

Router# show pfr border routes rsvp-cache

SrcIP          DstIP          Protocol  Src_port  Dst_port  Nexthop          Egress I/F Pfr/RIB
-----
10.1.25.19     10.1.35.5     UDP       1027      1027      10.1.248.5       Gi1/0       RIB*
10.1.0.12      10.1.24.10    UDP       48        48        10.1.248.24      Gi1/0       Pfr*
10.1.0.12      10.1.42.19    UDP       23        23        10.1.248.24      Gi1/0       Pfr*
10.1.0.12      10.1.18.10    UDP       12        12        172.16.43.2      Fa1/1       Pfr*

```

## ステップ9 debug pfr border rsvp

PfR 境界ルータの PfR RSVP イベントに関するデバッグ情報を表示します。

例：

```
Router# debug pfr border rsvp

Jan 23 21:18:19.434 PST: PfR RSVP:RESOLVE called for src: 10.1.0.12 dst: 10.1.25.19
proto: 17 sport: 1 dport: 1; tspec 1
Jan 23 21:18:19.434 PST: PfR RSVP:hash index = 618
Jan 23 21:18:19.434 PST: PfR RSVP:Searching flow: src: 10.1.0.12 dst: 10.1.25.19
proto: 17 sport: 1 dport: 1
Jan 23 21:18:19.434 PST: PfR RSVP:Add flow: src: 10.1.0.12 dst: 10.1.25.19
proto: 17 sport: 1 dport: 1
Jan 23 21:18:19.434 PST: PfR RSVP:hash index = 618
Jan 23 21:18:19.434 PST: PfR RSVP:Searching flow: src: 10.1.0.12 dst: 10.1.25.19
proto: 17 sport: 1 dport: 1
Jan 23 21:18:19.434 PST: PfR RSVP:hash index = 618
Jan 23 21:18:19.434 PST: PfR RSVP:successfully added the flow to the db
Jan 23 21:18:19.434 PST: PfR RSVP:flow: src: 10.1.0.12 dst: 10.1.25.19
proto: 17 sport: 1 dport: 1 lookup; topoid: 0
Jan 23 21:18:19.434 PST: PfR RSVP(det):ret nh: 10.185.252.1, idb: 35
Jan 23 21:18:19.434 PST: PfR RSVP:Adding new context
Jan 23 21:18:19.434 PST: PfR RSVP(det):Num contexts: 0
Jan 23 21:18:19.434 PST: PfR RSVP(det):Num contexts: 1
Jan 23 21:18:19.434 PST: PfR RSVP:flow src: 10.1.0.12 dst: 10.1.25.19
proto: 17 sport: 1 dport: 1 now pending notify
Jan 23 21:18:19.434 PST: PfR RSVP:Resolve on flow: src: 10.1.0.12 dst: 10.1.25.19
proto: 17 sport: 1 dport: 1
Jan 23 21:18:19.434 PST: PfR RSVP:Filtering flow: src: 10.1.0.12 dst: 10.1.25.19
proto: 17 sport: 1 dport: 1
```

## PfR パフォーマンスおよび統計情報の表示

PfR トラフィッククラスまたは出口に関するパフォーマンスまたは統計の詳細な情報を表示するには、このタスクでコマンドを入力します。コマンドは各セクション内で任意の順序で入力できます。

### 手順の概要

1. **enable**
2. **show pfr master traffic-class** [*policy policy-seq-number* | *rc-protocol* | **state** {**hold** | **in** | **out** | **uncontrolled**}] [**detail**]
3. **show pfr master traffic-class performance** [**application** *application-name* [*prefix*] | **history** [**active** | **passive**] | **inside** | **learn** [**delay** | **inside** | **list** *list-name* | **rsvp** | **throughput**] | **policy** *policy-seq-number* | *rc-protocol* | **state** {**hold** | **in** | **out** | **uncontrolled**} | **static**] [**detail**]
4. **show pfr master exits**
5. **show pfr master active-probes** [**assignment** | **running**] [**forced** *policy-sequence-number* | **longest-match**]
6. **show pfr master border** [*ip-address*] [**detail** | **report** | **statistics** | **topology**]
7. **show pfr master statistics** [**active-probe** | **border** | **cc** | **exit** | **netflow** | **prefix** | **process** | **system** | **timers**]

## 手順の詳細

## ステップ1 enable

特権 EXEC モードをイネーブルにします。パスワードを入力します（要求された場合）。

例：

```
Router> enable
```

## ステップ2 show pfr master traffic-class [policy policy-seq-number | rc-protocol | state {hold|in|out|uncontrolled}] [detail]

このコマンドは、Pfr マスター コントローラにより監視および制御されるトラフィック クラスに関する情報を表示するときに使用されます。この例では、ポリシー準拠の状態であるトラフィック クラスのみ表示するように出力をフィルタ処理するために、**state in** キーワードが使用されています。

例：

```
Router# show pfr master traffic-class state in
```

OER Prefix Statistics:

Pas - Passive, Act - Active, S - Short term, L - Long term, Dly - Delay (ms),  
 P - Percentage below threshold, Jit - Jitter (ms),  
 MOS - Mean Opinion Score  
 Los - Packet Loss (packets-per-million), Un - Unreachable (flows-per-million),  
 E - Egress, I - Ingress, Bw - Bandwidth (kbps), N - Not applicable  
 U - unknown, \* - uncontrolled, + - control more specific, @ - active probe all  
 # - Prefix monitor mode is Special, & - Blackholed Prefix  
 % - Force Next-Hop, ^ - Prefix is denied

DstPrefix	Flags		Appl_ID	Dscp	Prot	SrcPort	DstPort	SrcPrefix		Protocol
	PasSDly	PasLDly						CurrBR	CurrI/F	
	ActSDly	ActLDly						EBw	IBw	
10.1.0.0/24			N	N	N	N	N	N		
	14	14			0	0	0	78		BGP
	N	N			N	N	N			
10.2.0.0/24			N	N	N	N	N	N		
	14	14			0	0	0	75		BGP
	N	N			N	N	N			
10.3.0.0/24			N	N	N	N	N	N		
	14	14			0	0	0	77		BGP
	N	N			N	N	N			
10.4.0.0/24			N	N	N	N	N	N		
	14	14			0	0	0	77		BGP
	N	N			N	N	N			
10.1.8.0/24			N	N	N	N	N	N		
	14	14			0	0	0	5		BGP
	N	N			62500	73359	N			1

```

10.1.1.0/24          N    N    N          N          N N
                   INPOLICY          0          10.1.1.2 Et0/0          BGP
                   14    14    9635    9386    1605    1547    34          4
                   N    N    N          N          N          N

```

**ステップ 3** `show pfr master traffic-class performance [application application-name [prefix] | history [active | passive] | inside | learn [delay | inside | list list-name | rsvp | throughput] | policy policy-seq-number | rc-protocol | state {hold | in | out | uncontrolled} | static] [detail]`

このコマンドは、PfR マスター コントローラによりモニタおよび制御されるトラフィック クラスに関するパフォーマンス情報を表示します。

(注) この例に適用される構文だけが記載されています。

**例 :**

次の出力は、直近の 60 分間の現在の出口のトラフィック クラスのパフォーマンス履歴を示しています。

```
Router# show pfr master traffic-class performance history
```

```
Prefix: 10.70.0.0/16
efix performance history records
Current index 1, S_avg interval(min) 5, L_avg interval(min) 60
```

Age	Border	Interface	OOP/RteChg	Reasons					
Pas: DSum	Samples	DAvg	PktLoss	Unreach	Ebytes	Ibytes	Pkts	Flows	
Act: Dsum	Attempts	DAvg	Comps	Unreach	Jitter	LoMOSCnt	MOSCnt		
00:00:33	10.1.1.4		Et0/0						
Pas: 6466	517	12	2	58	3400299	336921	10499	2117	
Act: 0	0	0	0	0	N	N	N		
00:01:35	10.1.1.4		Et0/0						
Pas:15661	1334	11	4	157	4908315	884578	20927	3765	
Act: 0	0	0	0	0	N	N	N		
00:02:37	10.1.1.4		Et0/0						
Pas:13756	1164	11	9	126	6181747	756877	21232	4079	
Act: 0	0	0	0	0	N	N	N		
00:03:43	10.1.1.1		Et0/0						
Pas:14350	1217	11	6	153	6839987	794944	22919	4434	
Act: 0	0	0	0	0	N	N	N		
00:04:39	10.1.1.3		Et0/0						
Pas:13431	1129	11	10	122	6603568	730905	21491	4160	
Act: 0	0	0	0	0	N	N	N		
00:05:42	10.1.1.2		Et0/0						
Pas:14200	1186	11	9	125	4566305	765525	18718	3461	
Act: 0	0	0	0	0	N	N	N		
00:06:39	10.1.1.3		Et0/0						
Pas:14108	1207	11	5	150	3171450	795278	16671	2903	
Act: 0	0	0	0	0	N	N	N		
00:07:39	10.1.1.4		Et0/0						
Pas:11554	983	11	15	133	8386375	642790	23238	4793	
Act: 0	0	0	0	0	N	N	N		

**ステップ 4** `show pfr master exits`

PfRによって管理される外部インターフェイスのIPアドレス、ニックネーム、境界ルータの出口ポリシー、インターフェイス、および出口のパフォーマンスデータといった、PfR トラフィック クラスで使用される出口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。次に、RSVPプール情報の例を示します。

**例 :**

```
Router# show pfr master exits
```

```
PfR Master Controller Exits:
```

```
General Info:
```

```
=====
```

```
E - External
```

```
I - Internal
```

```
N/A - Not Applicable
```

ID	Name	Border	Interface	ifIdx	IP Address	Mask	Policy	Type	Up/Down
6	external1	10.1.0.23	Fal/0	9	10.185.252.23	27	Util	E	UP
5	external2	10.1.0.23	Fal/1	10	172.16.43.23	27	Util	E	UP
4		10.1.0.24	Tu24	33	10.20.20.24	24	Util	E	UP

```
Global Exit Policy:
```

```
=====
```

```
Range Egress: In Policy - No difference between exits - Policy 10%
```

```
Range Ingress: In Policy - No difference between entrances - Policy 0%
```

```
Util Egress: In Policy
```

```
Util Ingress: In Policy
```

```
Cost: In Policy
```

```
Exits Performance:
```

```
=====
```

ID	Egress				Ingress						
	Capacity	MaxUtil	Usage	%	RSVP POOL	OOP	Capacity	MaxUtil	Usage	%	OOP
6	100000	90000	66	0	9000	N/A	100000	100000	40	0	N/A
5	100000	90000	34	0	8452	N/A	100000	100000	26	0	N/A
4	100000	90000	128	0	5669	N/A	100000	100000	104	0	N/A

```
TC and BW Distribution:
```

```
=====
```

Name/ID	# of TCs			BW (kbps)		Total	Probe Failed (count)	Active Unreach (fpm)
	Current	Controlled	InPolicy	Controlled				
6	0	0	0	0	66	0	0	
5	548	548	548	0	34	0	0	
4	3202	3202	3202	0	128	0	0	

```
Exit Related TC Stats:
```

```
=====
```

	Priority	
	highest	nth
Number of TCs with range:	0	0
Number of TCs with util:	0	0
Number of TCs with cost:	0	0

```
Total number of TCs: 3800
```

## ステップ 5 show pfr master active-probes [assignment | running] [forced policy-sequence-number | longest-match]

次に、作成された、または実行中のすべてのプローブの状態の例を示します。

例：

```
Router# show pfr master active-probes running
```

```
PfR Master Controller running probes:
```



Border	Interface	Type	Target	TPort	Codec	Freq	Forced (Pol Seq)	Pkts	DSCP
10.100.100.200	Ethernet1/0	tcp-conn	10.100.200.100	65535	g711alaw	10	20	100	ef
10.2.2.3	Ethernet1/0	tcp-conn	10.1.5.1	23	N	56	10	1	defa
10.1.1.1	Ethernet1/0	tcp-conn	10.1.5.1	23	N	30	N	1	defa
10.1.1.2	Ethernet1/0	tcp-conn	10.1.2.1	23	N	56	N	1	defa
10.2.2.3	Ethernet1/0	tcp-conn	10.1.2.1	23	N	56	N	1	defa
10.1.1.1	Ethernet1/0	tcp-conn	10.1.2.1	23	N	56	N	1	defa

### ステップ6 show pfr master border [ip-address] [detail | report | statistics | topology]

マスターコントローラ上で入力すると、このコマンドは、すべての境界ルータに関する統計情報を表示します。

例：

```
Router# show pfr master border statistics
```

```
PFR Master Controller Border
MC Version: 2.3
Keepalive : 5 second
Keepalive : DISABLED
```

Border	Status	Up/Down	UpTime	AuthFail	Last Receive	Version
10.200.200.200	ACTIVE	UP	03:12:12	0	00:00:04	2.2
10.1.1.2	ACTIVE	UP	03:10:53	0	00:00:10	2.2
10.1.1.1	ACTIVE	UP	03:12:12	0	00:01:00	2.2

```
Border Connection Statistics
=====
```

Border	Bytes Sent	Bytes Recvd	Msg Sent	Msg Recvd	Sec Buf Bytes Used
10.200.200.200	345899	373749	5	10	0
10.1.1.2	345899	373749	5	10	0
10.1.1.1	345899	373749	5	10	0

Border	Socket Closed	Invalid Message	Context Not Found
10.200.200.200	5	10	100
10.1.1.2	5	10	100
10.1.1.1	5	10	100

### ステップ7 show pfr master statistics [active-probe | border | cc | exit | netflow | prefix | process | system | timers]

このコマンドは、マスターコントローラからの統計情報を表示します。表示する情報をフィルタ処理するにはこのキーワードを使用します。次の例では、**system** キーワードが PFR システムの統計情報を表示します。

例：

```
Router# show pfr master statistics system
```

```
Active Timers: 14
Total Traffic Classes = 65, Prefixes = 65, Appls =0
```

```

TC state:
  DEFAULT = 0, HOLDDOWN = 11, INPOLICY = 54, OOP = 0, CHOOSE = 0,
  Inside = 1, Probe all = 0, Non-op = 0, Denied = 0
  Controlled 60, Uncontrolled 5, Allocated 65, Freed 0, No memory 0
Errors:
  Invalid state = 0, Ctrl timeout = 0, Ctrl rej = 0, No ctx = 7616,
  Martians = 0
  Total Policies = 0
  Total Active Probe Targets = 325
  Total Active Probes Running = 0
Cumulative Route Changes:
  Total : 3246
  Delay : 0
  Loss : 0
  Jitter : 0
  MOS : 0
  Range : 0
  Cost : 0
  Util : 0
Cumulative Out-of-Policy Events:
  Total : 0
  Delay : 0
  Loss : 0
  Jitter : 0
  MOS : 0
  Range : 0
  Cost : 0
  Util :

```

## PfR RSVP コントロールの設定例

### RSVP フローを使用したトラフィック クラスの定義例

マスター コントローラ上で設定された次の例では、RSVP フローに基づいて自動的に学習され、プレフィックス リストによってフィルタ処理されたトラフィック クラスを含む学習リストが定義されます。この例では、POLICY\_RSVP\_VIDEO という名前のポリシーを使用して、すべてのビデオトラフィックを最適化することが目的です。RSVP\_VIDEO のトラフィック クラスは 10.100.0.0/16 または 10.200.0.0/16 と一致する任意のプレフィックスとして定義され、RSVP フローから学習されます。

この例では、RSVP のトラフィック フローに基づいて学習するプレフィックスを設定します。

```

ip prefix-list RSVP_VIDEO permit seq 10 10.100.0.0/16
ip prefix-list RSVP_VIDEO permit seq 20 10.200.0.0/16
pfr master
  policy-rules POLICY_RSVP_VIDEO
  rsvp signaling-retries 1
  rsvp post-dial-delay 100
  learn
  list seq 10 refname LEARN_RSVP_VIDEO
  traffic-class prefix-list RSVP_VIDEO
  rsvp
  exit

```

```

exit
pfr-map POLICY_RSVP_VIDEO 10
match learn list LEARN_RSVP_VIDEO
set mode route control
set resolve equivalent-path-round-robin
end

```

## その他の参考資料

### 関連資料

関連項目	マニュアル タイトル
Cisco IOS コマンド	『 <a href="#">Cisco IOS Master Command List, All Releases</a> 』
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)	『 <a href="#">Cisco IOS Performance Routing Command Reference</a> 』
ベーシック PfR 設定	「 <a href="#">Configuring Basic Performance Routing</a> 」 モジュール
NetFlow および NetFlow Data エクスポート	「 <a href="#">Configuring NetFlow and NetFlow Data Export</a> 」
DocWiki のコラボレーション環境の PfR 関連コンテンツへのリンクを含む PfR のホームページ	<a href="#">PfR:Home</a>

### RFC

RFC	タイトル
RFC 3954	『 <a href="#">Cisco Systems NetFlow Services Export Version 9</a> 』

## シスコのテクニカル サポート

説明	リンク
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。これらのリソースは、ソフトウェアをインストールして設定したり、シスコの製品やテクノロジーに関する技術的問題を解決したりするために使用してください。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。	<a href="http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html">http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html</a>

## PfR RSVP コントロールの機能情報

次の表に、このモジュールで説明した機能に関するリリース情報を示します。この表は、ソフトウェア リリース トレインで各機能のサポートが導入されたときのソフトウェア リリースだけを示しています。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。

プラットフォームのサポートおよびシスコ 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 にアクセスするには、[www.cisco.com/go/cfn](http://www.cisco.com/go/cfn) に移動します。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

表 1: PfR RSVP コントロールの機能情報

機能名	リリース	機能情報
PfR RSVP コントロール	Cisco IOS XE リリース 3.4S	<p>PfR RSVP コントロール機能は、アプリケーション認識型の PfR の手法を使用して RSVP フローの最適化をサポートします。</p> <p>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。  <b>debug pfr border rsvp</b>、<b>debug pfr master rsvp</b>、<b>rsvp (PfR)</b>、<b>rsvp post-dial-delay</b>、<b>rsvp signaling-retries</b>、<b>resolve (PfR)</b>、<b>set resolve (PfR)</b>、<b>show pfr border rsvp</b>、<b>show pfr border routes</b>、<b>show pfr master active-probes</b>、<b>show pfr master border</b>、<b>show pfr master exits</b>、<b>show pfr master policy</b>、<b>show pfr master statistics</b>、<b>show pfr master traffic-class</b>、および <b>show pfr master traffic-class performance</b>。</p>