



## 輻輳管理の概要

輻輳管理機能では、パケットに割り当てられた優先順位に基づいて、トラフィックフロー（またはパケット）がインターフェイスに送信される順番を決定することにより、輻輳を制御できます。輻輳管理は、キューを作成し、そのキューにパケットの分類に基づいてパケットを割り当て、キューにあるパケットの送信をスケジューリングする必要があります。

サポートされているトラフィック調整メカニズムのタイプは、次のとおりです。

- [低遅延キューイングとストリクトプライオリティキューイング](#) (4 ページ)
- [トラフィックシェーピング](#) (5 ページ)
- [トラフィックポリシング](#) (6 ページ)
- [Class-based Weighted Fair Queueing](#) (1 ページ)
- [Bandwidth Remaining の設定：インスタンス 2](#) (2 ページ)
- [低遅延キューイングとストリクトプライオリティキューイング](#) (4 ページ)
- [トラフィックシェーピング](#) (5 ページ)
- [トラフィックポリシング](#) (6 ページ)
- [モジュラ QoS 輻輳管理のリファレンス](#) (14 ページ)

## Class-based Weighted Fair Queueing

Class-based Weighted Fair Queueing (CBWFQ) を使用すると、顧客の一致基準に基づいて、トラフィッククラスを定義できます。CBWFQ を使用して、トラフィッククラスを定義し、保証された最小帯域幅量をそのクラスに割り当てることができます。また、CBWFQ により、遅延に影響されやすいトラフィックのストリクトプライオリティキューが可能になります。

## Bandwidth Remaining

アルゴリズムは、クラスに割り当てられた残存帯域幅の値から各クラスの重みを取得します。**bandwidth remaining** オプションでは、に対するクラスの重みを指定します。プライオリティキューが処理された後、残存帯域幅は帯域幅余剰比率 (BWRR) またはパーセントに応じて分散されます。このコマンドをいずれのクラスにも設定しない場合、BWRR のデフォルト値が 1

と見なされます。**bandwidth remaining percent** の場合、残存帯域幅は 100 パーセントになるように他のクラスに均等に分散されます。

#### 制約事項

- **bandwidth remaining** コマンドは、出力ポリシーに対してのみサポートされます。

## Bandwidth Remaining の設定 : インスタンス 2

サポートされているプラットフォーム : Cisco NCS 5500、Cisco NCS 540、および Cisco NCS 560 シリーズルータ

この手順で最小帯域幅とルータ上の残存帯域幅を設定します。



(注) **bandwidth**、**bandwidth remaining**、**shaping**、**queue-limit**、および **wred** コマンドは同じクラス内で一緒に設定することができます。ただし、**priority** はこれらのコマンドと一緒に設定できません (**priority** コマンドは **shape** および **queue-limit** と一緒に設定できます)。

#### 設定例

最小帯域幅および残存帯域幅の設定を実行するには、以下を完全に行う必要があります。

1. 1 つ以上のインターフェイスに付加できるポリシー マップの作成または変更
2. ポリシーを作成または変更する必要があるトラフィック クラスの指定
3. クラスへの最小帯域幅および残存帯域幅の割り当て
4. 出力インターフェイスへのポリシー マップの適用

```
Router# configure
Router(config)# policy-map test-bw-bw-rem
Router(config-pmap)# class qos-6
Router(config-pmap-c)# bandwidth percent 60
Router(config-pmap-c)# bandwidth remaining percent 60
Router(config-pmap-c)# exit
Router(config-pmap)# exit
Router(config)# interface HundredGigE 0/6/0/18
Router(config-if)# service-policy output test-bw-bw-rem
Router(config-if)# commit
```

#### 実行コンフィギュレーション

```
policy-map test-bw-bw-rem
class qos-6
  bandwidth percent 60
  bandwidth remaining percent 60
!
```

```

class qos-5
  bandwidth percent 20
  bandwidth remaining percent 40
!
class class-default
!
end-policy-map
!

interface HundredGigE0/6/0/18
  service-policy input 100g-s1-1
  service-policy output test-bw-bw-rem
!

```

## 確認

Router# **show qos interface HundredGigE 0/6/0/18 output**

```

NOTE:- Configured values are displayed within parentheses
Interface HundredGigE0/6/0/18 ifh 0x3000220 -- output policy
NPU Id:                               3
Total number of classes:               3
Interface Bandwidth:                   100000000 kbps
VOQ Base:                              11176
VOQ Stats Handle:                      0x88550ea0
Accounting Type:                       Layer1 (Include Layer 1 encapsulation and above)
-----
Level1 Class                           = qos-6
Egressq Queue ID                       = 11182 (LP queue)
Queue Max. BW.                         = 100824615 kbps (default)
Queue Min. BW.                         = 60494769 kbps (60 %)
Inverse Weight / Weight                 = 2 (60%)
Guaranteed service rate                 = 71881188 kbps
TailDrop Threshold                     = 90177536 bytes / 10 ms (default)
WRED not configured for this class

Level1 Class                           = qos-5
Egressq Queue ID                       = 11181 (LP queue)
Queue Max. BW.                         = 100824615 kbps (default)
Queue Min. BW.                         = 20164923 kbps (20 %)
Inverse Weight / Weight                 = 3 (40%)
Guaranteed service rate                 = 27920792 kbps
TailDrop Threshold                     = 35127296 bytes / 10 ms (default)
WRED not configured for this class

Level1 Class                           = class-default
Egressq Queue ID                       = 11176 (Default LP queue)
Queue Max. BW.                         = 101803495 kbps (default)
Queue Min. BW.                         = 0 kbps (default)
Inverse Weight / Weight                 = 120 (BWR not configured)
Guaranteed service rate                 = 198019 kbps
TailDrop Threshold                     = 247808 bytes / 10 ms (default)
WRED not configured for this class

```

## 関連項目

- [Bandwidth Remaining \(1 ページ\)](#)

## 関連コマンド

- [bandwidth remaining](#)

## 低遅延キューイングとストリクトプライオリティキューイング

ストリクトプライオリティモードのプライオリティキューイング (PQ) は、場合によっては他のすべてのトラフィックを犠牲にして、1つのタイプのトラフィックが送信されることを確保します。PQでは、低プライオリティキューは悪影響を受けることがあり、最悪の場合、帯域幅の一部が使用可能な場合や、クリティカルなトラフィックの伝送レートが高い場合に、そのパケットが送信できなくなります。

## ストリクトプライオリティキューイングによる低遅延キューイングの設定

ストリクトプライオリティキューイング (PQ) による低遅延キューイング (LLQ) を設定することで、音声などの遅延に影響されやすいデータを、他のキューのパケットをキューから取り出す前にキューから取り出して送信できます。

## ガイドライン

- 非 H-QoS プロファイルでは、プライオリティレベル 11 ~ 7 のみがサポートされています。プライオリティ 1 が最も高く、7 が最も低くなります。H-QoS プロファイルの場合、プライオリティレベル 1 ~ 4 がサポートされます。ただし、すべてのプロファイルにおいて、クラスのデフォルト CoSQ 0 がすべての中でプライオリティが最も低くなります。
- 出力ポリシングはサポートされません。したがって、ストリクトプライオリティキューイングの場合、他のキューが提供されない可能性があります。
- **shape average** コマンド、**random-detect** コマンド、および **queue-limit** コマンドは、**priority** とともに設定できます。

## 設定例

ストリクトプライオリティキューイングによる LLQ を完了するには、以下を完全に行う必要があります。

1. 1つ以上のインターフェイスに付加できるポリシーマップの作成または変更
2. ポリシーを作成または変更する必要があるトラフィッククラスの指定
3. トラフィッククラスへの優先度の指定
4. 出力インターフェイスへのポリシーマップの適用

```
Router# configure
Router(config)# policy-map
Router(config-pmap)# class qos1
Router(config-pmap-c)# priority level
Router(config-pmap-c)# exit
Router(config-pmap)# exit
Router(config)# interface
Router(config-if)# service-policy output
Router(config-if)# no shutdown
Router(config-if)# commit
```

### 実行コンフィギュレーション

### 確認

### 関連コマンド

## トラフィックシェーピング

トラフィックシェーピングでは、インターフェイスから出力されるトラフィックフローを制御して、リモートターゲットインターフェイスの速度に合わせてトラフィックフローを伝送することにより、指定されているポリシーにトラフィックを適合させることができます。ダウンストリーム要件を満たすように、特定のプロファイルに適合するトラフィックをシェーピングできるため、データレートが一致しないトポロジで発生するボトルネックが排除されます。



---

(注) トラフィックシェーピングは、出力方向でのみサポートされています。

---

## トラフィックシェーピングの設定

発信インターフェイス上で実行されるトラフィックシェーピングは、レイヤ1レベルで実行され、レート計算にレイヤ1ヘッダーが含まれます。

### ガイドライン

- 出力トラフィックシェーピングのみがサポートされます。
- 出力ポリシーの8つの qos-group クラス (class-default を含む) をすべて設定する必要があります。

### 設定例

トラフィックシェーピングの設定を完了するには、以下を完全に行う必要があります。

1. 1つ以上のインターフェイスに付加できるポリシーマップの作成または変更

2. ポリシーを作成または変更する必要があるトラフィック クラスの指定
3. 特定のビット レートへのトラフィックのシェーピング
4. 出力インターフェイスへのポリシー マップの適用

```
Router# configure
Router(config)# policy-map egress_policy1
Router(config-pmap)# class c5
Router(config-pmap-c)# shape average
Router(config-pmap-c)# exit
Router(config-pmap)# exit
Router(config)# interface
Router(config-if)# service-policy output egress_policy1
Router(config-if)# commit
```

## 実行コンフィギュレーション

### 確認

シェイパーレートは約 4 Mbps となり、最悪の場合で精度は 5% 低下します。シェイパーは、バンドルインターフェイス上のメンバーごとにプログラミングされます。

リリース 6.6.25 以降、バンドルインターフェイス上のシェイパーでは、すでにサポートされているパーセンテージ、千分率、百万分率の他に、絶対レートも使用可能になります。

### 関連項目

- [輻輳管理の概要 \(1 ページ\)](#)

### 関連コマンド

# トラフィック ポリシング

トラフィック ポリシングでは、インターフェイスで送受信されるトラフィックの最大レートを制限したり、ネットワークを複数のプライオリティレベルまたはサービスクラス (CoS) に区切ることができます。トラフィック ポリシングは、トークンバケット アルゴリズムを通じてトラフィックの最大レートを管理します。トークンバケット アルゴリズムでは、ユーザが設定した値を使用して、特定の瞬間にインターフェイス上で許可されるトラフィックの最大レートを決定します。トークンバケット アルゴリズムは、(トラフィック ポリシングでトラフィック ポリシーが設定された場所により) インターフェイスを出入りするすべてのトラフィックによって影響を受け、複数の大きなパケットが同じトラフィック ストリームで送信される場合に、ネットワーク帯域幅の管理に役立ちます。デフォルトでは、設定された帯域幅の値でインターフェイスから送信されるトラフィックに適用されるレイヤ 2 のカプセル化が考慮されません。

トラフィック ポリシングでは、認定情報レート（CIR）のバーストサイズ（Bc）を設定することにより、一定量の帯域幅管理も行えます。「[認定バースト（7 ページ）](#)」を参照してください。

ルータは、次のトラフィック ポリシング モードをサポートしています。

- カラーブラインドモードのシングルレート 2 カラー（SR2C）。「[シングルレート ポリサー（7 ページ）](#)」を参照してください。

#### 制約事項

- トラフィック ポリシングは入力方向でのみサポートされ、カラーブラインドモードのみがサポートされています。

## 認定バースト

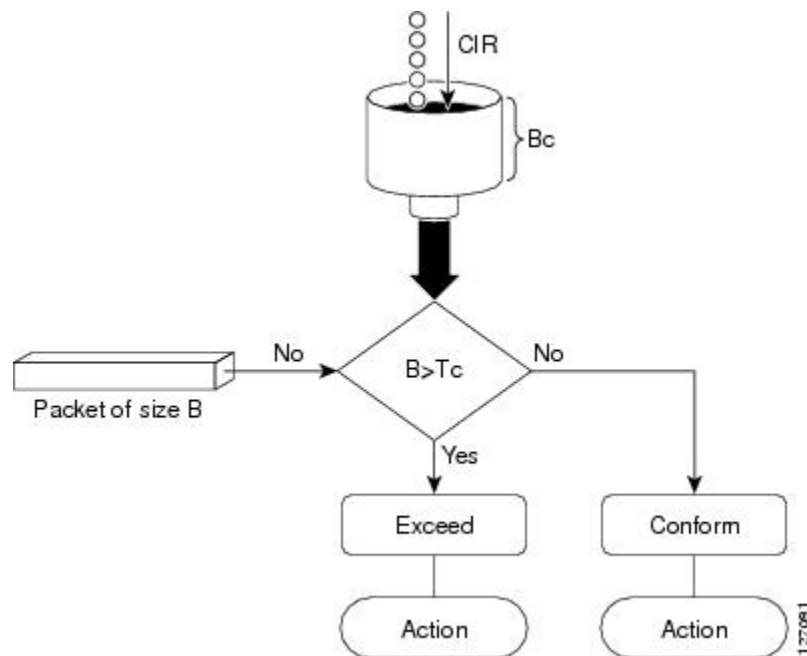
トラフィックシェーパーとは異なり、トラフィックポリサーは超過パケットをバッファせず、後で送信します。代わりに、ポリサーはバッファリングせずに「送信または送信なし」のポリシーを実行します。ポリシングは、通常のバースト値または認定バースト（bc）値を使用して、ルータが設定された設定情報レート（CIR）に到達できるようにします。ポリシングは、設定したバースト値に基づいて、パケットが CIR に適合しているか、または CIR を超過しているかを決定します。バーストパラメータは、ルータの一般的なバッファリングルールに基づいており、ラウンドトリップ時間のビットレートと同じになるようにバッファリングを設定して、輻輳期間中におけるすべての接続の、未処理の TCP ウィンドウに対応することが推奨されます。輻輳期間中には、バーストパラメータを適切に設定することにより、ポリサーによるパケットのドロップを抑えることができます。

## シングルレート ポリサー

#### シングルレート 2 カラー ポリサー

シングルレート 2 カラー（SR2C）ポリサーでは、各パケットに対する 2 つのアクション（conform アクションおよび exceed アクション）を実行する単一のトークンバケットを使用できます。

図 1: シングルレート 2 カラー ポリサーのワークフロー



設定情報レート (CIR) の値に基づいて、トークンバケットは更新時間間隔で更新されます。Tc トークンバケットには Bc 値まで含めることができ、この値には、特定のバイト数または期間を指定できます。サイズ B のパケットが Tc トークンバケットを超える場合、パケットは CIR 値を超え、アクションが実行されます。サイズ B のパケットが Tc トークンバケット未満の場合、パケットは適合し、異なるアクションが実行されます。

## トラフィック ポリシングの設定 (シングルレート 2 カラー)

トラフィック ポリシングは、多くの場合、ネットワークに出入りするトラフィックのレートを制限するためにネットワークのエッジのインターフェイスで設定されます。シングルレート 2 カラー ポリサーのデフォルトの適合アクションでパケットが送信され、デフォルト超過アクションでパケットがドロップされます。ユーザはこれらのデフォルトのアクションを変更できません。

### 設定例

トラフィック ポリシング設定を実行するには、以下を完全に行う必要があります。

1. 1 つ以上のインターフェイスに付加できるポリシー マップの作成または変更
2. ポリシーを作成または変更する必要があるトラフィック クラスの指定
3. (任意) マーキングアクションの指定
4. トラフィックに対するポリシー レートの指定
5. 入力インターフェイスへのポリシー マップの適用



```

Router# configure
Router(config)# policy-map test-police-1
Router(config-pmap)# class ipv6-6
Router(config-pmap-c)# set dscp cs2 (optional)
Router(config-pmap-c)# set qos-group 7 (optional)
Router(config-pmap-c)# police rate percent 20 burst 10000 bytes
Router(config-pmap-c-police)# exit
Router(config-pmap-c)# exit
Router(config-pmap)# exit
Router(config)# interface HundredGigE 0/6/0/18
Router(config-if)# service-policy input test-police-1
Router(config-if)# commit

```

## 実行コンフィギュレーション

```

class-map match-any ipv6-6
  match precedence 3
  end-class-map
!

policy-map test-police-1
  class ipv6-6
    set dscp cs2
    set qos-group 7
    police rate percent 20 burst 10000 bytes
  !
!
class class-default
!
end-policy-map
!

interface HundredGigE0/6/0/18
  service-policy input test-police-1
  service-policy output test-priority-1
!

```

## 確認

```
Router# show qos interface hundredGigE 0/6/0/18 input
```

```

NOTE:- Configured values are displayed within parentheses
Interface HundredGigE0/6/0/18 ifh 0x3000220 -- input policy
NPU Id: 3
Total number of classes: 2
Interface Bandwidth: 100000000 kbps
Accounting Type: Layer1 (Include Layer 1 encapsulation and above)
-----
Level1 Class = ipv6-6
New dscp = 16
New qos group = 7

Policer Bucket ID = 0x102a0
Policer Stats Handle = 0x8a8090c0
Policer committed rate = 19980000 kbps (20 %)
Policer conform burst = 9856 bytes (10000 bytes)

Level1 Class = class-default

```

## トラフィック ポリシングの設定 (シングルレート 3 カラー)

```
Default Policer Bucket ID           = 0x102a1
Default Policer Stats Handle        = 0x8a808e78
Policer not configured for this class
```

### 関連項目

- [トラフィック ポリシング \(6 ページ\)](#)

### 関連コマンド

- [police rate](#)

## トラフィック ポリシングの設定 (シングルレート 3 カラー)

シングルレート 3 カラー ポリサーのデフォルトの適合アクションと超過アクションでパケットが送信され、デフォルトの違反アクションでパケットがドロップされます。ユーザはこれらのデフォルトのアクションを変更できません。

### 設定例

トラフィック ポリシング設定を実行するには、以下を完全に行う必要があります。

1. 1 つ以上のインターフェイスに付加できるポリシー マップの作成または変更
2. ポリシーを作成または変更する必要があるトラフィック クラスの指定
3. (任意) マーキングアクションの指定
4. トラフィックのポリシー レートとピークバースト値の設定
5. 入力インターフェイスへのポリシー マップの適用

```
Router# configure
Router(config)# policy-map test-police-1R3C
Router(config-pmap)# class ipv4-5
Router(config-pmap-c)# set qos-group 2 (optional)
Router(config-pmap-c)# police rate percent 20 burst 100000 bytes peak-burst 190000 bytes
Router(config-pmap-c-police)# exit
Router(config-pmap-c)# exit
Router(config-pmap)# exit
Router(config)# interface HundredGigE 0/6/0/18
Router(config-if)# service-policy input test-police-1R3C
Router(config-if)# commit
```

### 実行コンフィギュレーション

```
class-map match-any ipv4-5
  match precedence 3
end-class-map
!
```

```

policy-map test-police-1R3C
  class ipv4-5
    set qos-group 7
    police rate percent 20 burst 100000 bytes peak-burst 190000 bytes
  !
  !
  class class-default
  !
end-policy-map
!

interface HundredGigE0/6/0/18
  service-policy input test-police-1R3C
  service-policy output test-priority-1
!

```

## 確認

```
Router# show qos interface hundredGigE 0/6/0/18 input
```

```

NOTE:- Configured values are displayed within parentheses
Interface HundredGigE0/6/0/18 ifh 0x3000220 -- input policy
NPU Id:                               3
Total number of classes:               2
Interface Bandwidth:                   100000000 kbps
Accounting Type:                        Layer1 (Include Layer 1 encapsulation and above)
-----
Level1 Class                           =   ipv4-5
New qos group                           =   2

Policer Bucket ID                       =   0x102a1
Policer Stats Handle                    =   0x8a8090c0
Policer committed rate                  =   19980000 kbps (20 %)
Policer conform burst                   =   99584 bytes (100000 bytes)
Policer exceed burst                    =   188672 bytes (190000 bytes)

Level1 Class                             =   class-default

Default Policer Bucket ID               =   0x102a1
Default Policer Stats Handle            =   0x8a808e78
Policer not configured for this class

```

## 関連項目

- [トラフィック ポリシング \(6 ページ\)](#)

## 関連コマンド

- [police rate](#)

# 2つのレートを使用したポリシング機能

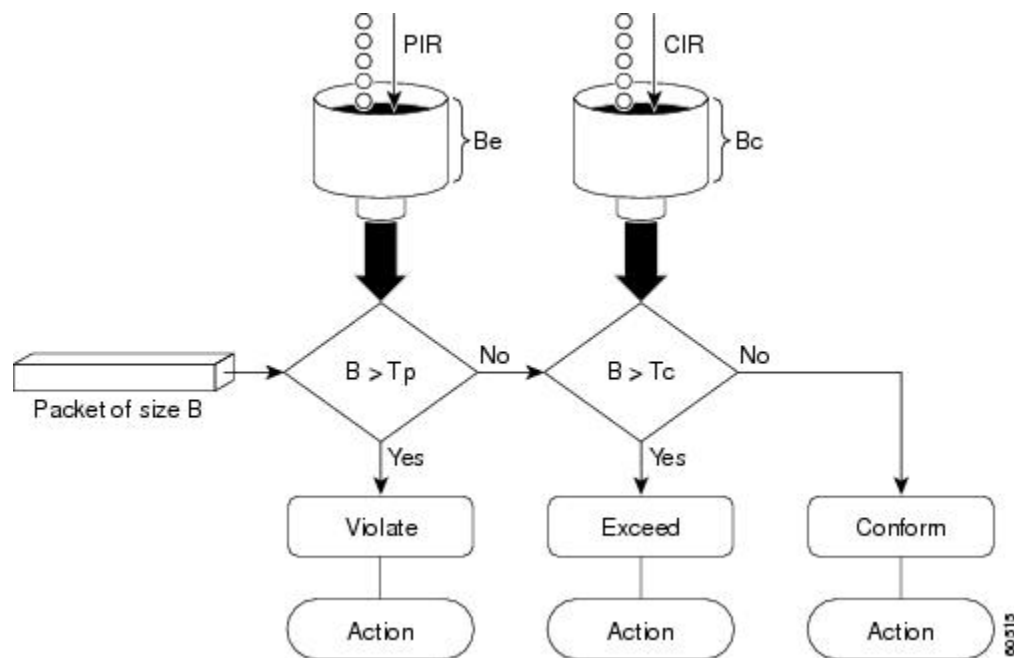
2 レート ポリサーは、2つのトークンバケット（認定トークンバケットおよび最大トークンバケット）を使用してトラフィックの最大レートを管理します。デュアルトークンバケットアルゴリズムは、ユーザが設定した値を使用して、特定の時点においてキューで許可されるト

ラフィックの最大レートを決定します。これにより、2レートポリサーは、2つの独立したレート（認定情報レート（CIR）および最大情報レート（PIR））でトラフィックを測定できます。

デュアルトークンバケットアルゴリズムでは、各パケットに対する3つのアクション（conformアクション、exceedアクション、および任意のviolateアクション）を使用できます。2レートポリサーを設定した状態でキューに入るトラフィックは、これらのカテゴリのいずれかに配置されます。

次の図に、2レートポリサーを使用してパケットをマーキングする方法、および対応するアクションをパケットに割り当てる方法を示します。

図2:パケットのマーキングとアクションの割り当て：2レートポリサー



また、「[2レートポリサーの詳細 \(15 ページ\)](#)」も参照してください。

ルータは2レート3カラー（2R3C）ポリサーをサポートしています。

## トラフィック ポリシングの設定 (2レート3カラー)

2レート3カラー（2R3C）ポリサーのデフォルトの適合アクションと超過アクションでパケットが送信され、デフォルトの違反アクションでパケットがドロップされます。ユーザはこれらのデフォルトのアクションを変更できません。

### 設定例

2レート3カラートラフィックポリシングの設定を実行するには、以下を完全に行う必要があります。

1. 1つ以上のインターフェイスに付加できるポリシーマップの作成または変更
2. ポリシーを作成または変更する必要があるトラフィッククラスの指定

3. パケット マーキングの指定
4. 2 レート トラフィック ポリシングの設定
5. 入力インターフェイスへのポリシー マップの適用

```
Router# configure
Router(config)# policy-map policy1
Router(config-pmap)# class ipv4-7
Router(config-pmap-c)# set qos-group 4
Router(config-pmap-c)# police rate percent 20 burst 100000 bytes peak-rate percent 50
peak-burst 200000 bytes
Router(config-pmap-c-police)# exit
Router(config-pmap-c)# exit
Router(config-pmap)# exit
Router(config)# interface HundredGigE 0/6/0/18
Router(config-if)# service-policy input policy1
Router(config-if)# commit
```

### 実行コンフィギュレーション

```
policy-map policy1
  class ipv4-7
    set qos-group 4
    police rate percent 20 burst 100000 bytes peak-rate percent 50 peak-burst 200000 bytes
  !
!

interface HundredGigE 0/6/0/18
  service-policy input policy1
!
```

### 確認

```
Router# show policy-map interface HundredGigE 0/6/0/18

NOTE:- Configured values are displayed within parentheses
Interface HundredGigE0/6/0/18 ifh 0x3000220 -- input policy
NPU Id: 3
Total number of classes: 8
Interface Bandwidth: 100000000 kbps
Accounting Type: Layer1 (Include Layer 1 encapsulation and above)
-----
Level1 Class = ipv4-4
- - -
- - -
Level1 Class = ipv4-7
New qos group = 4

Policer Bucket ID = 0x102a3
Policer Stats Handle = 0x8a8089e8
Policer committed rate = 19980000 kbps (20 %)
Policer peak rate = 49860000 kbps (50 %)
Policer conform burst = 99584 bytes (100000 bytes)
Policer exceed burst = 199168 bytes (200000 bytes)
```

```

Level1 Class                =   class-default

Policer Bucket ID           =   0x102a7
Policer Stats Handle        =   0x8a7c8510
Policer committed rate      =   29880000 kbps (30 %)
Policer conform burst       =   4194304 bytes (default)

```

最小ポリサーレートは、認定レートに対して 22 kbps です。認定レートと超過レートの間で 22 kbps の差が予想されます。22 kbps 未満の値は、ハードウェアで最大 22 kbps に切り上げられます。

リリース 6.6.25 以降、認定情報レート 0 kbps がサポートされます。これは、認定レートと超過レートの両方について、最小レート 22 kbps の唯一の例外になります。

ポリサーは、バンドルインターフェイス上の NPU コアごとにプログラミングされます。したがって、コアが同じであるバンドルインターフェイス上のすべてのメンバーは、このポリサーを共有します。

リリース 6.6.25 以降、バンドルインターフェイス上のポリサーでは、すでにサポートされているパーセント、千分率、百万分率の他に、絶対レートも使用可能になります。

#### 関連項目

- [2つのレートを使用したポリシング機能 \(11 ページ\)](#)

#### 関連コマンド

- [police rate](#)

## モジュラ QoS 輻輳管理のリファレンス

### 認定バースト

`police` コマンドの認定バースト (`bc`) パラメータでは、トラフィックを測定するためにルータが使用する 1 番目の適合 (緑色) トークンバケットが実装されます。`bc` パラメータにより、このトークンバケットのサイズが設定されます。最初は、トークンバケットは一杯の状態、トークンカウントは認定バーストサイズ (CBS) と同じです。その後、メーターは、認定情報レート (CIR) によって示された秒単位の回数だけトークンカウントを更新します。

次に、メーターが適合トークンバケットを使用してパケットを送信する仕組みについて説明します。

- パケットが着信したときに、適合トークンバケットに十分なトークンがある場合、メーターはパケットを緑色でマーキングし、パケットのバイト数だけ適合トークンカウントをデクリメントします。
- 適合トークンバケットの使用可能なトークンが不十分な場合は、メーターにより、トラフィックフローは必要なトークンを借りてパケットを送信できます。メーターはパケット

のバイト数の超過トークンバケットをチェックします。超過トークンバケットに使用可能な十分な数のトークンがある場合、メーターはパケットをマーキングします。

緑色：適合トークンカウントを最小値の0に達するまでデクリメントします。

黄色：超過トークンバケットから必要な残りのトークンを借り、最小値の0に達するまで、借りたトークン数だけ超過トークンカウントをデクリメントします。

- 使用可能なトークンの数が不十分な場合、メーターはパケットを赤色としてマーキングし、適合トークンカウントまたは超過トークンカウントをデクリメントしません。



(注) メーターが特定のカラーでパケットをマーキングするときには、そのカラーのトークンがパケット全体に対応するのに十分な数である必要があります。したがって、緑色のパケットの量が、認定情報レート (CIR) および認定バーストサイズ (CBS) よりも少なくなることはありません。特定のカラーのトークンは、そのカラーのパケットに対して常に使用されます。

## 超過バースト

`police` コマンドの超過バースト (`be`) パラメータでは、トラフィックを測定するためにルータが使用する2番目の超過 (黄色) トークンバケットが実装されます。最初は、超過トークンバケットは一杯の状態、トークンカウントは超過バーストサイズ (EBS) と同じです。その後、メーターは、認定情報レート (CIR) によって示された秒単位の回数だけトークンカウントを更新します。

次に、メーターが超過トークンバケットを使用してパケットを送信する仕組みについて説明します。

- 最初のトークンバケット (適合バケット) が認定バーストサイズ (CBS) を満たしている場合は、メーターにより、トラフィックフローに必要なトークンを超過トークンバケットから借りることができます。メーターはパケットを黄色としてマーキングしてから、パケットのバイト数だけ超過トークンバケットをデクリメントします。
- 借りるために必要なトークンが超過トークンバケットにない場合、メーターはパケットを赤色としてマーキングし、適合トークンバケットまたは超過トークンバケットをデクリメントしません。代わりに、メーターは `police` コマンドで設定した `exceed` アクションを実行します (たとえば、ポリサーがパケットをドロップするなど)。

## 2 レート ポリサーの詳細

認定トークンバケットは、オーバーフローする前には認定バースト (`bc`) のサイズまでのバイト数を保持できます。次に説明するように、このトークンバケットは、CIR に適合しているか、または CIR を超過しているかを判断するトークンを保持しています。

- 一定時間での平均バイト数により認定トークンバケットがオーバーフローしない場合、トラフィックストリームは適合しています。この場合、トークンバケットアルゴリズムはトラフィックストリームを緑色でマーキングします。
- トラフィックストリームにより認定トークンバケットが最大トークンバケットにオーバーフローした場合、トラフィックストリームは超過しています。この場合、トークンバケットアルゴリズムはトラフィックストリームを黄色でマーキングします。トラフィックがポリシングレートを超過している間は、最大トークンバケットが満たされた状態になります。

最大トークンバケットは、オーバーフローする前にはピークバーストサイズ (be) までのバイト数を保持できます。このトークンバケットは、パケットが PIR に違反しているかを判断するトークンを保持しています。トラフィックストリームにより最大トークンバケットがオーバーフローした場合、トラフィックストリームは違反しています。この場合、トークンバケットアルゴリズムはトラフィックストリームを赤色でマーキングします。

たとえば、250 kbps のレートでデータストリームが 2 レートポリサーに着信した場合に、CIR が 100 kbps、PIR が 200 kbps の場合、ポリサーはパケットを次のようにマーキングします。

- 100 kbps はレートに適合
- 100 kbps はレートを超過
- 50 kbps はレートに違反

ルータは認定トークンバケットと最大トークンバケットの両方のトークンを次のように更新します。

- ルータは、パケットがインターフェイスに着信するたびに認定トークンバケットを CIR 値で更新します。認定トークンバケットには、認定バースト (bc) 値まで含めることができます。
- ルータは、パケットがインターフェイスに着信するたびに最大トークンバケットを PIR 値で更新します。最大トークンバケットには、ピークバースト (be) 値まで含めることができます。
- 着信パケットが CIR に適合した場合、ルータはパケットに対して適合アクションを実行し、そのパケットのバイト数だけ認定トークンバケットと最大トークンバケットの両方をデクリメントします。
- 着信パケットが CIR を超過した場合、ルータはパケットに対して confirm アクションを実行し、そのパケットのバイト数だけ認定トークンバケットをデクリメントし、パケットのオーバーフローバイト数だけ最大トークンバケットをデクリメントします。
- 着信パケットが PIR を超過した場合、ルータはパケットに対して違反アクションを実行しますが、最大トークンバケットをデクリメントしません。

「[2つのレートを使用したポリシング機能 \(11 ページ\)](#)」を参照してください。