

QoS

概要・基本設定	3
基本構成要素	3
インターフェース	4
QoS ポリシー	4
トラフィッククラス	4
クラシファイア	5
処理適用ポイント	6
入力ポリシー	7
出力ポリシー	7
トンネルポリシー	7
基本設定手順	8
設定手順例	8
QoS ポリシーとインターフェース	10
トラフィッククラス	12
クラシファイア	15
処理フローと詳細設定	18
パケット分類	21
ブーマーキング	21
メータリング	24
キューへの格納	28
キューからの取り出し	31
リマーキング	36
仮想帯域	38
コマンドリファレンス編	39
機能別コマンド索引	39
ADD SQOS POLICY TRAFFICCLASS	41
ADD SQOS TRAFFICCLASS CLASSIFIER	42
ADD SQOS TRAFFICCLASS SUBCLASS	43
CREATE CLASSIFIER	44
CREATE SQOS DSCPMAP	48
CREATE SQOS METER	50
CREATE SQOS POLICY	54
CREATE SQOS RED	57
CREATE SQOS TRAFFICCLASS	59

DELETE SQOS POLICY TRAFFICCLASS	63
DELETE SQOS TRAFFICCLASS CLASSIFIER	64
DELETE SQOS TRAFFICCLASS SUBCLASS	65
DESTROY CLASSIFIER	66
DESTROY SQOS DSCPMAP	67
DESTROY SQOS METER	68
DESTROY SQOS POLICY	69
DESTROY SQOS RED	70
DESTROY SQOS TRAFFICCLASS	71
DISABLE SQOS	72
DISABLE SQOS DEBUG	73
ENABLE SQOS	74
ENABLE SQOS DEBUG	75
PURGE SQOS	76
RESET SQOS COUNTERS	77
SET CLASSIFIER	78
SET SQOS DSCPMAP	81
SET SQOS INTERFACE	83
SET SQOS METER	86
SET SQOS POLICY	89
SET SQOS RED	91
SET SQOS TRAFFICCLASS	93
SHOW CLASSIFIER	96
SHOW SQOS	99
SHOW SQOS COUNTERS	101
SHOW SQOS DSCPMAP	107
SHOW SQOS INTERFACE	110
SHOW SQOS METER	111
SHOW SQOS POLICY	113
SHOW SQOS RED	117
SHOW SQOS TRAFFICCLASS	119

概要・基本設定

本製品の QoS (Quality of Service) 機能について説明します。

本製品は、ユーザーが定義したポリシーに基づき、各種トラフィックに個別のサービスレベルを割り当てる QoS 機能を備えています。

QoS 機能では、クラシファイアと呼ばれるパケットフィルターを用いてパケットをトラフィッククラスに分類し、それぞれに異なるサービスレベル (帯域、優先度など) を割り当てます。クラシファイアを用いることにより、IP アドレスや TCP/UDP ポート、DSCP (DiffServ Code Point) などに基づいた QoS の制御が可能です。

本製品の QoS 機能では、トラフィッククラスごとに次のような処理が可能です。

- 帯域保証：特定のトラフィッククラスに対し、一定の帯域を保証します。
- 帯域制限：特定のトラフィッククラスに与える帯域を、一定値までに制限します。
- 輻輳制御：RED (Random Early Detection/Discard) アルゴリズムを用いて、トラフィック量を段階的に制御します。
- 優先制御：トラフィッククラスごとに用意されたキューを用いて、パケットの優先制御を行います。優先制御方式は、絶対優先方式 (PQ) と重み付きラウンドロビン方式 (WRR/DWRR) から選択できます。PQ と WRR/DWRR の併用も可能です。
- マーキング：IP ヘッダーの DSCP (DiffServ Code Point) フィールド値、VLAN タグヘッダーの 802.1p プライオリティー値の書き換えが可能です。

なお本製品は、LAN 側スイッチポートにおいて、VLAN タグヘッダーの IEEE 802.1p ユーザープライオリティー値に基づいてパケットに送信キューを割り当てる 802.1p QoS もサポートしています。これについては、「インターフェース」の章をご覧ください。

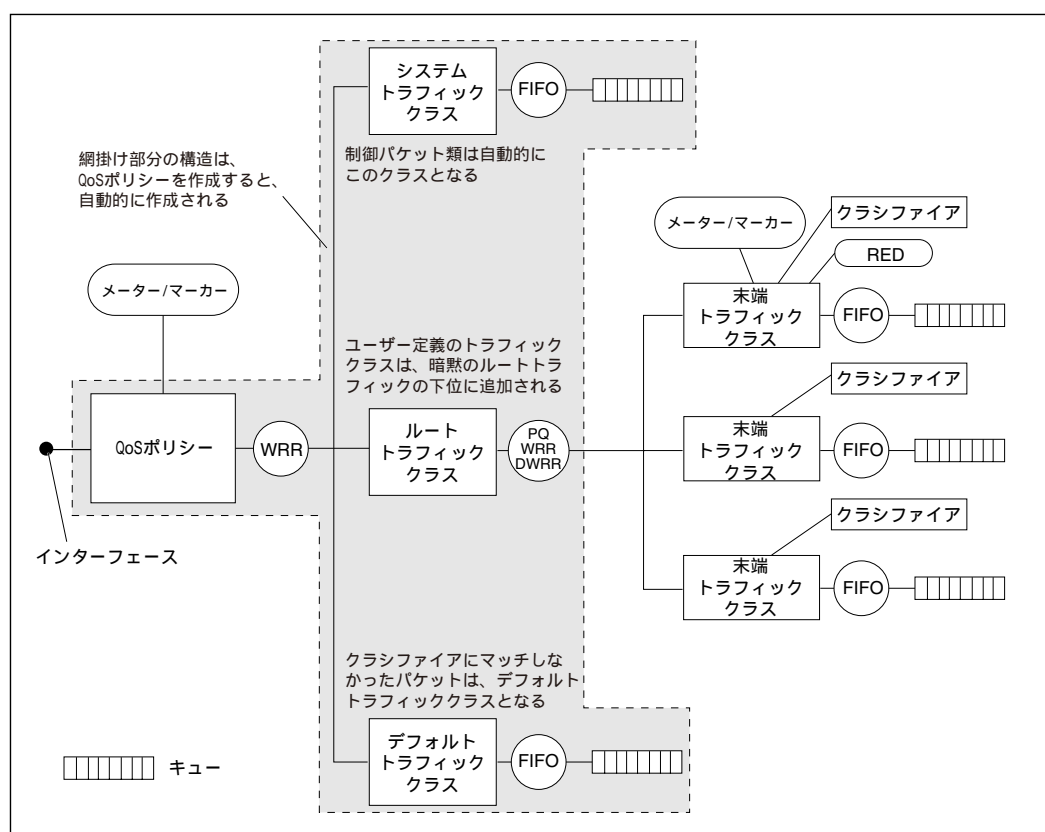
＼ QoS 機能とプライオリティーフィルターは併用できません。

＼ QoS 関連コマンドの機能モジュール名は「QOS」ではなく「SQOS」です (Software QOS の意)。コマンド入力時はご注意ください。

基本構成要素

QoS 機能の基本的な構成要素について説明します。

本製品では、さまざまな設定要素を作成 (定義) し、互いに関連付けることで、QoS 機能の動作を制御します。次に基本的な設定要素の関係を示します。



以下、各要素について簡単に説明します。

インターフェース

QoS の処理は、パケットがインターフェースを通過するときに実行されます。本製品では、インターフェースに QoS ポリシーを適用することで、そのインターフェースを通過するトラフィックを制御します。

QoS ポリシーは、インターフェースへの入力時（受信後）とインターフェースからの出力時（送信前）をそれぞれ個別に指定できます。

なお、QoS の処理は低速な出力インターフェースで行うのが一般的です。

QoS ポリシー

QoS ポリシーは、QoS 処理の実施に必要な情報をひとつにまとめる役割を持つ、QoS 機能の中心的な設定要素です。

QoS ポリシーは、他の要素を階層構造に束ね上げ、特定のインターフェースにおけるパケットの流れを制御します。

本製品では、QoS ポリシーをインターフェースに関連付けることで、該当インターフェースを通過するパケットの流れを制御します。

トラフィッククラス

トラフィッククラスは、異なる QoS 処理を適用するために分類した個々のトラフィックをあらわす設定要素です。

最大・最小帯域、出力時の優先度など、各トラフィックに対する QoS 処理の内容はトラフィッククラスで設定します。

トラフィッククラスは、QoS ポリシーの下にツリー状に配置して使用します。ツリー末端のトラフィッククラス（末端トラフィッククラス）にはパケットを格納するためのキューが用意され、それより上位のトラフィッククラス（中間トラフィッククラス）は下位クラスからの出力順序を制御します。

なお、QoS ポリシーの直下には、デフォルトで次にあげる 3 つのトラフィッククラス（暗黙のトラフィッククラス）が存在しています。QoS ポリシーは、これらの 3 つのトラフィッククラスから一定の比率（重み付け値の比率）でパケットを出力します（重み付きラウンドロビン（WRR/DWRR））。

- システムトラフィッククラス

制御パケット用のトラフィッククラスです。本製品が送信する ARP、RIP、OSPF、BGP、ND、PPP 制御プロトコル（CP）、ISAKMP、KeepAlive メッセージ、SNMP のパケットや、本製品が受信する PPP 制御プロトコル（CP）は自動的にこのクラスに分類されます。

システムトラフィッククラスには、デフォルトで 20 の重み付け値が与えられています。そのため、輻輳時でもシステムトラフィックに対しては約 20% の帯域が保証されます。

システムトラフィッククラスの重み付け値は 5～50 の範囲で変更可能です。

- ルートトラフィッククラス

ユーザーが定義したトラフィッククラスを束ねるクラスです。QoS ポリシーに追加したトラフィッククラスは、暗黙のうちにルートトラフィッククラスの下に配置されます。

ルートトラフィッククラスには、デフォルトで 80 の重み付け値が与えられています。そのため、輻輳時でもユーザー定義のトラフィッククラス全体に対しては約 80% の帯域が保証されます。

なお、ルートトラフィッククラスの重み付け値は、以下の式で求められます。

$$100 - \text{システムトラフィッククラスの重み付け値 (5 \sim 50)} - \text{デフォルトトラフィッククラスの重み付け値 (0 \sim 20)}$$

ルートトラフィッククラスの重み付け値を直接変更することはできませんが、システムトラフィッククラス、デフォルトトラフィッククラスの重み付けを変更することで、間接的に変更可能です。

- デフォルトトラフィッククラス

システムトラフィッククラスにもルートトラフィッククラスにも属さない「その他」のトラフィックを束ねるクラスです。

具体的には、クラシファイアにマッチせず（ユーザー定義のトラフィッククラスに分類されず）、制御パケットでもないパケットがこのクラスの所属となります。

デフォルトトラフィッククラスには、デフォルトで 0 の重み付け値が与えられています。これは、システムトラフィッククラス、ルートトラフィッククラスのどちらにも出力すべきパケットがないときだけ、デフォルトトラフィッククラスからパケットが出力されることを意味しています。

デフォルトトラフィッククラスの重み付け値は 0～20 の範囲で変更可能です。

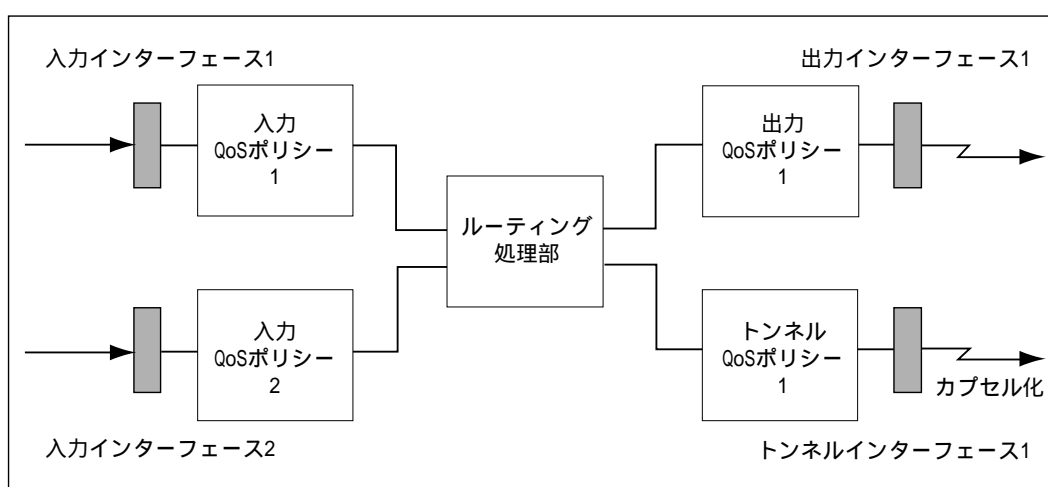
クラシファイア

クラシファイアは、MAC アドレス、IP アドレス、DSCP 値、プロトコル、TCP/UDP ポートなど、さまざまな条件に基づいてパケットをトラフィッククラスに分類する一種のパケットフィルタです。QoS の処理フローにおいては、クラシファイアによるパケット分類が最初の処理となります。

処理適用ポイント

QoS の処理は、QoS ポリシーを適用できる下記の 3 点で行われます。

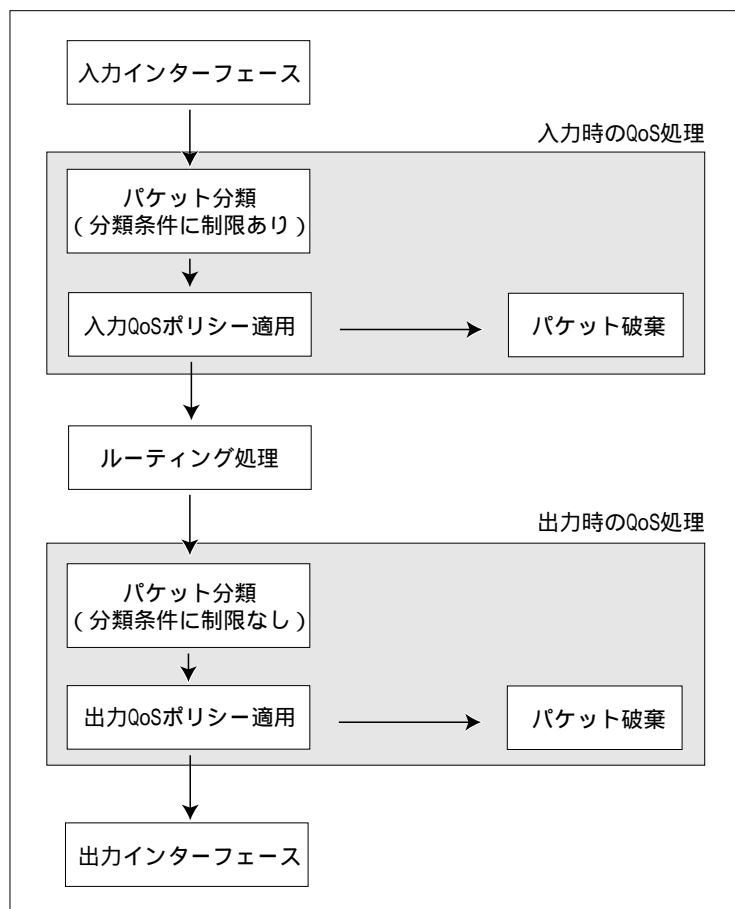
- 入力インターフェース：パケットを受信した直後
- 出力インターフェース：パケットを送信する直前
- トンネルインターフェース：パケットをカプセル化する直前



通常、QoS ポリシーは低速な出力インターフェースに適用します。これにより、狭い帯域を分け合うパケットの中でも、本当に重要なパケットだけを優先して送信するような制御が可能です。

一方、入力インターフェースに QoS ポリシーを適用する場合は、通常高速なインターフェースに適用します。これは、高負荷環境において、ルーティング処理部への負荷を軽減するような場合に用いられます。これにより、本当に重要なパケットだけをルーティング処理部に送るような制御が可能です。

次に、入力インターフェースから出力インターフェースにいたる QoS 処理の流れを示します。「入力時の QoS 処理」と「出力時の QoS 処理」は、パケットの分類条件に違いがあるだけで、QoS 処理の内容自体は同じです。



入力ポリシー

入力インターフェースに適用した QoS ポリシーを入力ポリシー（INPOLICY）と呼びます。

入力ポリシーはそれ自体 CPU に負荷を与えるため、パケットの分類条件に大きな制限があります。入力ポリシーで使用するクラシファイアでは、802.1p ユーザープライオリティー、DSCP 値または TOS 値の 3 つのパラメーターしか使用することができません。これはおもに、前段の機器によってセットされた（マーキングされた）情報をもとに、重要なパケットを見分け、優先的にルーティング処理することを目的としています。なお、分類後の QoS 処理には制限がありません。

出力ポリシー

出力インターフェースに適用した QoS ポリシーを出力ポリシー（OUTPOLICY）と呼びます。

一般的に、主要な QoS 処理は出力ポリシーに基づいて行われます。出力ポリシーでは、パケットの分類条件には制限がありません。クラシファイアのすべてのパラメーターを使用することができます。

トンネルポリシー

VPN（IPsec、GRE）や IPv6 のトンネルインターフェースに適用した QoS ポリシーをトンネルポリシー

(TUNNELPOLICY) と呼びます。

トンネルポリシーは、基本的に出力ポリシーのトンネルインターフェース版です。トンネルポリシーでは、パケットがカプセル化される前に QoS 処理が適用されます。なお、トンネルポリシーでは、おもにレイヤー 3 以上のパラメーターにもとづいてパケットを分類します。

基本設定手順

ここでは、QoS 機能の基本的な設定手順について解説します。

QoS 機能の設定は、各種の設定要素を作成し、QoS ポリシーの下にそれらを関連付け、QoS ポリシーをインターフェースに適用する作業と言えます。

設定の手順に明確な決まりはありません。要素間の上下関係 (QoS ポリシーとトラフィッククラス、トラフィッククラスとクラシファイアなど) を作るときにツリー構造の上位から行うことを除けば、どのような順番でもかまいませんが、ここでは 2 つほど例を挙げておきます。

- 最初にすべての要素を作成しておき、その後で要素を連結していく方法
 1. クラシファイアを作成する
 2. トラフィッククラスを作成する
 3. QoS ポリシーを作成する
 4. インターフェースに QoS ポリシーを適用する
 5. QoS ポリシーにトラフィッククラスを割り当てる
 6. トラフィッククラスにクラシファイアを割り当てる
 7. QoS を有効化する
- ツリー構造を上位から 1 つずつ作成していく方法
 1. QoS ポリシーを作成する
 2. インターフェースに QoS ポリシーを適用する
 3. トラフィッククラスを作成する
 4. QoS ポリシーにトラフィッククラスを割り当てる
 5. クラシファイアを作成する
 6. トラフィッククラスにクラシファイアを割り当てる
 7. QoS を有効化する

いずれの場合も、QoS 機能の設定をするときは、実現したいことを明確にし、あらかじめよく計画を練っておくことが重要です。

ここでは、最初に基本的な設定例を紹介したのち、QoS ポリシーの基本設定要素である、QoS ポリシー、トラフィッククラス、クラシファイア、インターフェースのそれぞれについて、設定の要点を説明します。ここで説明していない要素 (機能) の設定方法については、「QoS 処理の流れ」をご覧ください。また、全体的な設定例については設定例集をご覧ください。

設定手順例

次に基本的な設定手順例を示します。ここでは、次のような QoS 制御を行うものとします。

- ◇ 以下の例は「手順」を示すことが目的であり、必ずしも実際のなものではありませんのでご注意ください。

- ppp0 インターフェースから送信されるパケットを 3 つに分類し、絶対優先方式 (PQ) の優先制御を行う。優先度は次のとおりとする。
 - － 音声パケット：最優先で送信。終点 UDP ポートとして 16300～16320 を使うと仮定
 - － SIP パケット：音声パケットがないときだけ送信
 - － その他パケット：音声パケット、SIP パケットがないときだけ送信

1. QoS ポリシーを作成します。

```
CREATE SQOS POLICY=1 ㊟
```

2. インターフェースに QoS ポリシーを適用します。送信パケットに対して QoS 処理を行うので、OUTPOLICY (出力ポリシー) として指定します。

```
SET SQOS INTERFACE=ppp0 OUTPOLICY=1 ㊟
```

3. トラフィッククラスを作成します。ここでは「音声パケット」と「SIP パケット」に対応する 2 つのトラフィッククラスを作成し、絶対優先方式 (PQ) の優先度 (有効範囲は 0～15。15 が最高) を設定します。

なお、明示的に分類しなかったパケットは暗黙のデフォルトトラフィッククラス (優先度 0) に割り当てられるため、「その他パケット」に対応するトラフィッククラスを作成する必要はありません。

```
CREATE SQOS TRAFFICCLASS=1 PRIORITY=15 ㊟
```

```
CREATE SQOS TRAFFICCLASS=2 PRIORITY=14 ㊟
```

4. QoS ポリシーにトラフィッククラスを割り当てます。

```
ADD SQOS POLICY=1 TRAFFICCLASS=1-2 ㊟
```

5. クラシファイアを作成し、パケットの分類条件を定義します。ここでは「音声パケット」と「SIP パケット」を識別する 2 つのクラシファイアを作成します。

```
CREATE CLASSIFIER=1 UDPDPOR=16300-16320 ㊟
```

```
CREATE CLASSIFIER=2 UDPDPOR=5060 ㊟
```

㊟ ここでは音声パケットが UDP ポート 16300～16320 を使うと仮定しています。

6. トラフィッククラスにクラシファイアを割り当てます。

```
ADD SQOS TRAFFICCLASS=1 CLASSIFIER=1 ㊟
```

```
ADD SQOS TRAFFICCLASS=2 CLASSIFIER=2 ㊟
```

7. QoS 機能を有効化します。

```
ENABLE SQOS ↓
```

QoS ポリシーとインターフェース

QoS 機能の中心要素は QoS ポリシーです。

本製品の QoS 機能では、インターフェースに QoS ポリシーを適用することで、そのインターフェースを通過（送信時と受信時を個別に設定可能）するトラフィックを制御します。

QoS ポリシーが適用されたインターフェースを通るパケットは、次のような流れで処理されます。

1. トラフィッククラスに分類（classify）
2. キューに格納（enqueue）
3. キューから取り出し（dequeue）

各 QoS ポリシーでは以下の項目を指定できます。詳細は CREATE SQOS POLICY コマンド（54 ページ）の説明をご覧ください。

- メータリングに使用するメーター（帯域使用量計測器）
- メータリングの結果、帯域クラス 3（使いすぎ）に分類されたパケットに対する処理
- 本ポリシーで使用する DSCPMAP（DSCP 値、帯域クラスの書き換え対応表）
- リマージング処理の内容
- 仮想帯域
- 重み付けされた下位トラフィッククラス間の優先制御方式（WRR/DWRR）
- デフォルトトラフィッククラス
- システムトラフィッククラスの重み付け値

QoS ポリシーを作成するには、CREATE SQOS POLICY コマンド（54 ページ）を使います。

```
CREATE SQOS POLICY=1 ↓
```

QoS ポリシーの設定を変更するには、SET SQOS POLICY コマンド（89 ページ）を使います。

```
SET SQOS POLICY=1 DESCRIPTION="Policy for PPP over ISDN(128K)" ↓
```

QoS ポリシーでは、パケットの出力速度（仮想帯域）を制限することができます。仮想帯域は VIRTBW パラメーターで指定します。

```
CREATE SQOS POLICY=1 VIRTBW=8M ↓
```

QoS ポリシーをインターフェースに割り当てるには、SET SQOS INTERFACE コマンド（83 ページ）を使います。QoS ポリシーを適用できるインターフェースには次の種類があります。

インターフェース種別	書式	備考	例
通常のインターフェース			
Ethernet	ethX	eth は固定文字列、X は番号	eth0, eth1
フレームリレー	frX	fr は固定文字列、X は番号	fr0, fr1
PPP	pppX	ppp は固定文字列、X は番号	ppp0, ppp1
スイッチインスタンス	swi0	swi0 は固定文字列。LAN 側スイッチ全体を表す	swi0
トンネルインターフェース			
GRE	greX	gre は固定文字列、X は GRE フィルターの番号	gre1, gre2
IPv6(IPv6 over IPv4, 6to4)	virtX	virt は固定文字列、X は番号。	virt0, virt1
IPsec	ipsec-policyname	ipsec-は固定文字列、policyname は IPsec ポリシー名	ipsec- vpn, ipsec- ota

表 1:

通常のインターフェース (ethX、pppX、frX、swi0) には、入力ポリシー (INPOLICY) と出力ポリシー (OUTPOLICY) を別々に割り当てます。また、トンネルインターフェース (greX、virtX、ipsec-policyname) の場合は、トンネルへの入力時 (カプセル化の直前) にポリシーを適用します (TUNNELPOLICY)。
QoS の主目的は、低速なインターフェースからの出力順序を制御するものなので、通常は出力インターフェースにポリシーを適用します。たとえば、ppp0 から出力されるパケットに対して、QoS ポリシー「1」を適用するには、次のようにします。

```
SET SQOS INTERFACE=ppp0 OUTPOLICY=1 ↵
```

入力ポリシーは、おもに高速なインターフェースにおいてパケットの選別を行う場合に使用します。これにより、ルーティング処理にかかる負荷を減らすことができます。たとえば、eth0 から入力されるパケットに対して、QoS ポリシー「2」を適用するには、次のようにします。

```
SET SQOS INTERFACE=eth0 INPOLICY=2 ↵
```

トンネルインターフェースに QoS ポリシーを適用するときは、SET SQOS INTERFACE コマンド (83 ページ) の TUNNELPOLICY パラメーターを使います。

たとえば、GRE トンネルインターフェースに対して QoS ポリシー「3」を適用するには、次のようにします。GRE トンネルインターフェースは「greX」の形式で指定します。「X」の部分は GRE フィルター (ADD GRE コマンド (「GRE」の 11 ページ) で作成し、ADD IP INTERFACE コマンド (「IP」の 185 ページ) の GRE パラメーターで適用) の番号になります。次の例では GRE フィルター「1」によって識別されるトン

ネルに対して QoS ポリシー「3」を適用しています。

```
SET SQOS INTERFACE=gre1 TUNNELPOLICY=3 ↓
```

また、IPv6 over IPv4 トンネルインターフェース virt0 に対して、QoS ポリシー「4」を適用するには、次のようにします。

```
SET SQOS INTERFACE=virt0 TUNNELPOLICY=4 ↓
```

また、IPsec ポリシー vpn に QoS ポリシー「5」を適用するには、次のようにします。インターフェース名として「ipsec-policynam」（「policynam」の部分は IPsec ポリシー名で置き換える）を使うことに注意してください。

```
SET SQOS INTERFACE=ipsec-vpn TUNNELPOLICY=5 ↓
```

- ✧ 通常のインターフェースには、INPOLICY と OUTPOLICY を 1 つずつ適用できます。トンネルインターフェースには、TUNNELPOLICY を 1 つだけ適用できます。
- ✧ QoS ポリシーは、複数のインターフェースで使用することができます。また、QoS ポリシーには、複数のトラフィッククラスを割り当てることができます。

インターフェースに適用した QoS ポリシーを削除（適用解除）するには、SET SQOS INTERFACE コマンド（83 ページ）において、QoS ポリシー番号の代わりにキーワード NONE を指定します。たとえば、ppp0 の出力ポリシーを「なし」にするには、次のようにします。

```
SET SQOS INTERFACE=ppp0 OUTPOLICY=NONE ↓
```

QoS ポリシーの情報は、SHOW SQOS POLICY コマンド（113 ページ）で確認できます。TREE オプションを使用すると、QoS ポリシーの階層構造（ポリシー トラフィッククラス クラシファイア）を確認することもできます。

```
SHOW SQOS POLICY ↓
SHOW SQOS POLICY=1 ↓
SHOW SQOS POLICY=1 SHOWUNUSED=YES ↓
SHOW SQOS POLICY=1 TREE ↓
```

トラフィッククラス

トラフィッククラスは、同じ QoS 処理を適用すべきトラフィック（たとえば、「ビデオトラフィック」）をひとまとめにしたものです。個々のトラフィックに対する QoS 処理の内容はトラフィッククラスで設定します。

トラフィッククラスは、QoS ポリシーの下にツリー状に配置して使用します。末端のトラフィッククラスにはパケットを格納するためのキューが用意され、それより上位のトラフィッククラスは下位クラスからの出力順序を制御します。

各トラフィッククラスでは以下の項目を指定できます。

- プレマージング処理の内容（末端トラフィッククラスのみ）
- メータリングに使用するメーター（帯域使用量計測器）
- メータリングの結果、帯域クラス 3（使いすぎ）に分類されたパケットに対する処理
- キュー長の制御に使用する RED カーブセット（末端トラフィッククラスのみ）
- 最大キュー長（末端トラフィッククラスのみ）
- 最大キュー長超過時の破棄方式（Tail-drop/Head-drop）と通知処理（末端トラフィッククラスのみ）
- リマージング処理の内容
- 仮想帯域
- 絶対優先方式（PQ）における優先度、または、重み付きラウンドロビン（WRR/DWRR）における重み付け値
- 重み付けされた下位トラフィッククラス間の優先制御方式（WRR/DWRR）（中間トラフィッククラスのみ）

トラフィッククラスを作成するには、CREATE SQOS TRAFFICCLASS コマンド（59 ページ）を使います。

```
CREATE SQOS TRAFFICCLASS=1 ↵
```

トラフィッククラスの設定を変更するには、SET SQOS TRAFFICCLASS コマンド（93 ページ）を使います。

```
SET SQOS TRAFFICCLASS=1 DESCRIPTION="file server traffic" ↵
```

トラフィッククラスでは、パケットの出力速度（仮想帯域）を制限することができます。仮想帯域は VIRTBW パラメーターで指定します。これにより、該当トラフィッククラスの使用帯域を指定値までに制限可能です。

```
CREATE SQOS TRAFFICCLASS=1 VIRTBW=1.5M ↵
```

パケットは、末端トラフィッククラスに備えられたキューに格納されます。したがって、キューに関する設定は末端トラフィッククラスでのみ有効です。

```
CREATE SQOS TRAFFICCLASS=2 MAXQLEN=10 QUEUEDROP=HEAD ↵
```

同一階層のトラフィッククラス間では、絶対優先方式（PQ）または重み付きラウンドロビン（WRR/DWRR）によってパケットの出力順序が決定されます。

トラフィッククラスに優先度 (PRIORITY) が設定されている場合は、絶対優先方式 (PQ) によって出力順序が決まります。PRIORITY パラメーター、WEIGHT パラメーターのどちらも指定しなかった場合は、デフォルトで PRIORITY=1 となります。

```
CREATE SQOS TRAFFICCLASS=3 ↓
```

最優先で送信したいトラフィッククラスには PRIORITY=15 (優先度最高) を設定します。PRIORITY=15 のトラフィッククラスは、優先度の低いすべてのトラフィッククラス、および、すべての重み付きトラフィッククラスよりも優先されます。

```
CREATE SQOS TRAFFICCLASS=5 PRIORITY=15 ↓
```

トラフィッククラスに重み付け値 (WEIGHT) が設定されている場合は、重み付きラウンドロビン (WRR/DWRR) によって出力順序が決まります。次の例では、トラフィッククラス「3」と「4」に 10:20 の重みを付けています。

```
CREATE SQOS TRAFFICCLASS=3 WEIGHT=10 ↓
```

```
CREATE SQOS TRAFFICCLASS=4 WEIGHT=20 ↓
```

- WRR/DWRR のどちらを使用するかは、上位のトラフィッククラス (CREATE SQOS TRAFFICCLASS コマンド (59 ページ)) または QoS ポリシー (CREATE SQOS POLICY コマンド (54 ページ)) の WEIGHTSCHEDULER パラメーターの値で決まります。

トラフィッククラスでメータリング (帯域使用量計測) を行う場合は、あらかじめ CREATE SQOS METER コマンド (50 ページ) でメーター (帯域使用量計測器) を作成しておき、その番号を METER パラメーターで指定します。

```
CREATE SQOS METER=1 MAXBANDWIDTH=500K MINBANDWIDTH=300K ↓
```

```
CREATE SQOS TRAFFICCLASS=1 METER=1 BWCLASS3ACTION=DROP ↓
```

プレマーキング、リマーキングの動作は、PREMARKBWCL、PREMARKDSCP、REMARKING、REMARKVLANPRI パラメーターで指定します。DSCPMAP を使用する場合は、あらかじめ DSCPMAP を作成 (CREATE SQOS DSCPMAP コマンド (48 ページ))・編集 (SET SQOS DSCPMAP コマンド (81 ページ)) し、QoS ポリシー作成時 (または作成後) に DSCPMAP の番号を指定しておいてください (CREATE SQOS POLICY コマンド (54 ページ)、SET SQOS POLICY コマンド (89 ページ) の DSCPMAP パラメーター)。

```

CREATE SQOS DSCPMAP=10 ↓
SET SQOS DSCPMAP=10 TABLE=PREMARK DSCP=0-31 NEWDSCP=1 ↓
SET SQOS DSCPMAP=10 TABLE=PREMARK DSCP=32-63 NEWDSCP=2 ↓
CREATE SQOS POLICY=1 DSCPMAP=10 ↓
CREATE SQOS TRAFFICCLASS=1 PREMARKDSCP=USEDSCPMAP ↓
ADD SQOS POLICY=1 TRAFFICCLASS=1 ↓

```

トラフィッククラスを QoS ポリシーに割り当てるには、ADD SQOS POLICY TRAFFICCLASS コマンド (41 ページ) を使います。QoS ポリシーが適用されたインターフェースにおいて、パケットのチェック (クラシファイアとの照合) はトラフィッククラスの番号順 (昇順) に行われます。

```
ADD SQOS POLICY=1 TRAFFICCLASS=1-2 ↓
```

トラフィッククラスには、子トラフィッククラスを割り当てることもできます。これには、ADD SQOS TRAFFICCLASS SUBCLASS コマンド (43 ページ) を使います。

```
ADD SQOS TRAFFICCLASS=2 SUBCLASS=3 ↓
```

- ✧ トラフィッククラスは、1 つの QoS ポリシーからトラフィッククラス (中間トラフィッククラス) にしか割り当てることができません。末端トラフィッククラスには複数のクラシファイアを割り当てることができます。

トラフィッククラスの情報、SHOW SQOS TRAFFICCLASS コマンド (119 ページ) で確認できます。

```

SHOW SQOS TRAFFICCLASS ↓
SHOW SQOS TRAFFICCLASS=1 ↓
SHOW SQOS TRAFFICCLASS=1 SHOWUNUSED=YES ↓

```

クラシファイア

QoS 機能の中心要素が QoS ポリシーだとすると、末端の要素はクラシファイアです。クラシファイアは、汎用のパケットフィルターで、アドレス、プロトコルなどをもとにパケットを「トラフィッククラス」に分類する働きを持ちます。

本製品の QoS 機能では、パケットをトラフィッククラスに分類し、クラスごとに処理を行います。これらの分類の第一歩はクラシファイアによって行われます。

クラシファイアは CREATE CLASSIFIER コマンド (44 ページ) で作成します。入力ポリシー (INPOLICY)、出力ポリシー (OUTPOLICY)、トンネルポリシー (TUNNELPOLICY) では、それぞれ使用できるパラメーター (分類条件) が異なるので注意してください。

- 入力ポリシーで使用するクラシファイアは、「入力ポリシー (INPOLICY) 用の構文」にしたがって

作成してください。

```
CREATE CLASSIFIER=101 IPDSCP=10 ↵
```

- 出力ポリシーで使用するクラシファイアは、「出力ポリシー（OUTPOLICY）用の構文」にしたがって作成してください。

```
CREATE CLASSIFIER=201 IPDADDR=192.168.10.5/32 ↵
```

- トンネルポリシーで使用するクラシファイアは、「トンネルポリシー（TUNNELPOLICY）用の構文」にしたがって作成してください。

```
CREATE CLASSIFIER=301 TCPDPORT=22 ↵
```

次に、クラシファイアの分類条件についてまとめます。

IN、OUT、TUN 欄では、QoS ポリシーの種類（IN = 入力ポリシー、OUT = 出力ポリシー、TUN = トンネルポリシー）ごとに、CREATE CLASSIFIER コマンド（44 ページ）のどのパラメーターが使用可能であるかを示しています（○ = 使用可能、× = 使用不可）。

項目名	説明	IN	OUT	TUN	備考
レイヤー 1					
IINTERFACE	入力インターフェース(ethX、frX、pppX)	×			IPOINT、EPOINT との同時使用は不可
IPOINT	入力スイッチポート	×		×	IINTERFACE との同時使用は不可
EPOINT	出力スイッチポート	×		×	スイッチインスタンス(swi0)に適用した出力ポリシーでのみ有効。IINTERFACE、PPINDEX との同時使用は不可
レイヤー 2					
MACSADDR	(Ethernet) 送信元 MAC アドレス	×		×	
MACDADDR	(Ethernet) 宛先 MAC アドレス	×		×	
MACTYPE	(Ethernet) レイヤー 2 アドレス種別。L2UCAST (ユニキャスト)、L2BMCAS (マルチキャストとブロードキャスト)、ANY (すべて) のいずれか	×		×	

SVLAN	入力 VLAN	×	×	
DVLAN	出力 VLAN	×	×	
VLANPRIORITY	802.1p ユーザープライオリ ティー		×	
PPPINDEX	出力 PPP インターフェース 番号	×	×	EPORT との同時使用は不可
レイヤー 3				
IPSADDR	(IPv4 ヘッダー) 始点 IPv4 アドレス/マスク長	×		
IPSADDR	(IPv6 ヘッダー) 始点 IPv6 アドレス/プレフィックス長	×		
IPDADDR	(IPv4 ヘッダー) 終点 IPv4 アドレス/マスク長	×		
IPDADDR	(IPv6 ヘッダー) 始点 IPv6 アドレス/プレフィックス長	×		
IPDSCP	(IPv4/IPv6 ヘッダー) DSCP (DiffServ Code Point)			IPTOS との同時使用は不可
IPTOS	(IPv4 ヘッダー) TOS 優先 度 (precedence)			IPDSCP との同時使用は不可
IPFRAG	(IPv4 パケット) フラグメン ト化されているかどうか	×		
IPPROTOCOL	(IPv4/IPv6 ヘッダー) プロ トコルタイプ (レイヤー 4 プ ロトコルタイプ)	×		
レイヤー 4				
TCPFLAGS	(TCP ヘッダー) 制御フラグ	×		
TCPSPORT	(TCP ヘッダー) 始点ポート	×		
TCPDPORT	(TCP ヘッダー) 終点ポート	×		
UDPSPORT	(UDP ヘッダー) 始点ポート	×		
UDPDPORT	(UDP ヘッダー) 終点ポート	×		

表 2: クラシファイアの条件パラメーター

末端トラフィッククラスにクラシファイアを割り当てるには、ADD SQOS TRAFFICCLASS CLASSIFIER コマンド (42 ページ) を使います。

```
ADD SQOS TRAFFICCLASS=1 CLASSIFIER=101 ↵
```

- ✧ 子クラスを持つトラフィッククラス (中間トラフィッククラス) にはクラシファイアを割り当てられません。
- ✧ クラシファイアは、複数の末端トラフィッククラスに割り当てることができます。ただし、同一ポリシー内で同じクラシファイアを複数回使うことはできません。

クラシファイアの照合順序

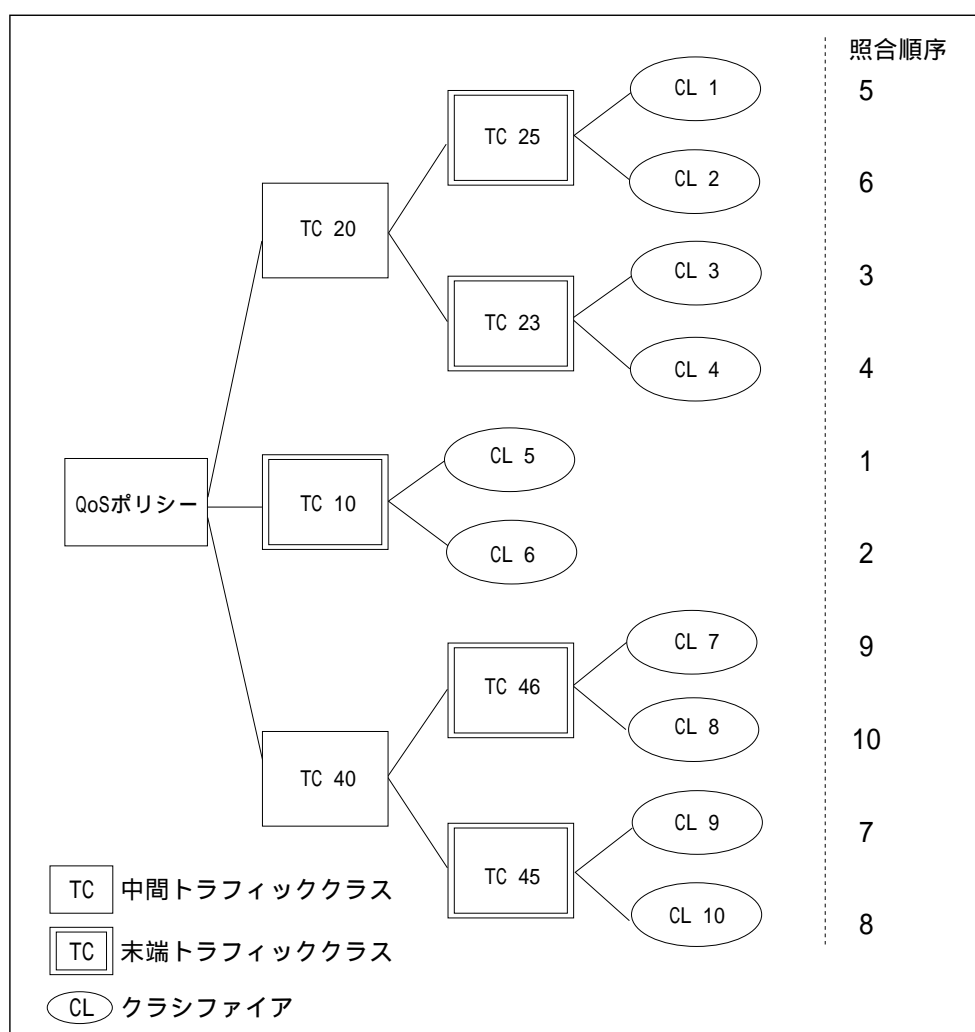
QoS ポリシー内におけるクラシファイアの照合順序は次のようになります。

1. クラシファイアが関連付けられている末端トラフィッククラスを番号の小さいものから大きいものの順に照合します。
2. 末端トラフィッククラス内では、クラシファイアを番号の小さいものから大きいものの順に照合します。

次に具体例を挙げて説明します。次図では、最初に末端トラフィッククラス (TC 10、23、25、45、46) の中でもっとも番号の小さい TC 10 から順番にクラシファイアの照合が行われます。

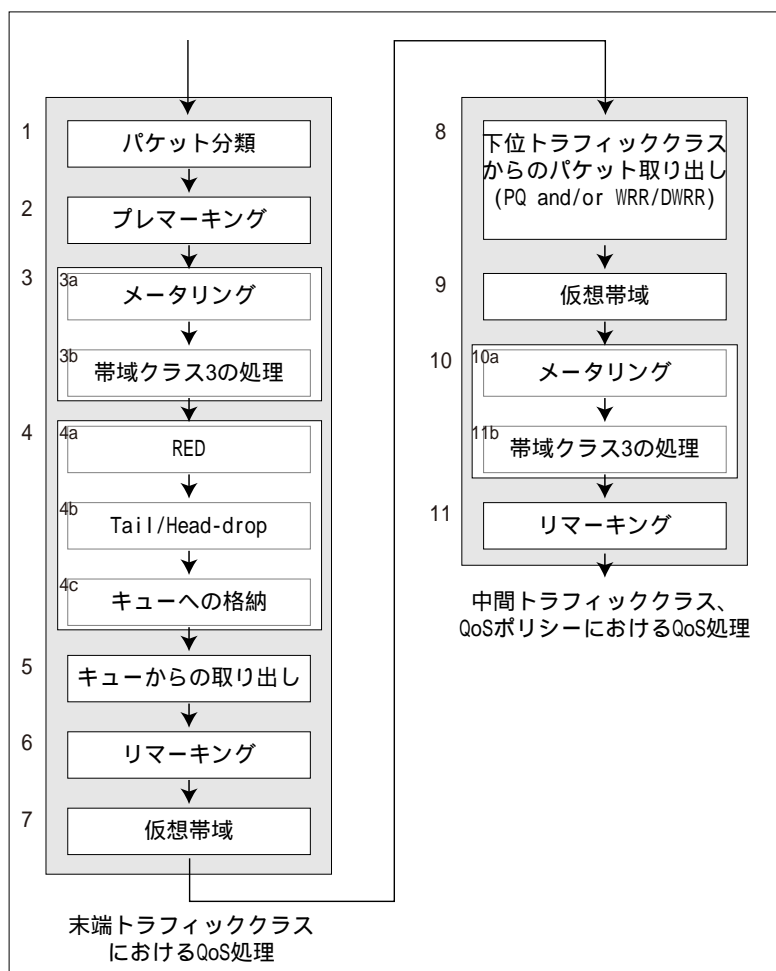
TC 10 には2つのクラシファイア (CL 5 と 6) が関連付けられていますが、これらも番号の小さい順に 5、6 の順番で照合されます。したがって、本ポリシーの適用されているインターフェースでは、クラシファイア 5、6、3、4、1、2、9、10、7、8 の順でパケットのチェックが行われます。

パケットは、最初にマッチしたクラシファイアが関連付けられている末端トラフィッククラスの所属となります。どのクラシファイアにもマッチしなかったパケットは、デフォルトトラフィッククラスの所属となります。



処理フローと詳細設定

ここでは、個々の QoS 機能について、全体的な QoS 処理の流れにしたがって解説します。
次に、パケットに対する QoS 処理の流れを示します。この図の処理フローは、入力ポリシー、出力ポリシー、トンネルポリシーのすべてにおいて同じです。異なるのは、「パケット分類」における分類条件だけです。



-	大分類	小分類	処理内容
1	パケット分類 (classify)	-	クラシファイアにより、パケットをトラフィッククラスに分類します。どのクラシファイアにもマッチしなかったパケットは、デフォルトトラフィッククラスに分類します。また本製品自身が送受信する制御パケットなどは、システムトラフィッククラスに分類します

2	プレマーキング (premark)	-	プレマーキングの設定がなされている場合は、設定内容にしたがってパケットの DSCP 値を書き換えたり、帯域クラスの初期値を割り当てたりします。プレマーキングの設定がされていない場合は、帯域クラスの初期値として 1 が割り当てられます
3a	メータリング (meter)	メータリング	メーターが指定されている場合、パケットがどの程度帯域を使用しているかを計測し、計測結果に基づきパケットを 3 つの「帯域クラス」に分類します
3b		帯域クラス 3 の処理	「帯域クラス 3 (帯域を使いすぎ) に対する処理 (BWCLASS3ACTION) が指定されている場合、帯域クラス 3 に該当するパケットを破棄するか、該当するパケットの処理を一時停止します。一時停止の場合、設定によってログや SNMP トラップによる通知も可能です
4a	キューへの格納 (enqueue)	RED	RED カーブセットが指定されている場合、RED アルゴリズムを使用して、キュー長が限界に達する前にパケットをランダムに破棄して輻輳を回避します
4b		Tail/Head-drop	キュー長が限界に達している場合は、キューの先頭 (Head-drop) または末尾 (Tail-drop) からパケットを破棄します
4c		キューへの格納	パケットをキューに格納します
5	キューからの取り出し (dequeue)	-	上位トラフィッククラスまたは QoS ポリシーの要請にしたがい、パケットをキューから取り出します
6	リマーキング (remark)	-	リマーキングの設定がなされている場合は、設定内容にしたがってパケットの DSCP 値を書き換えたり、新しい帯域クラスを割り当てたりします。また、802.1p 値の書き換えも可能です
7	仮想帯域 (virtual bandwidth)	-	仮想帯域 (VIRTBW) が設定されている場合、指定された帯域をオーバーしない速度でパケットを次のステップに送り出します

表 3: 末端トラフィッククラスにおける QoS 処理の流れ

-	大分類	小分類	備考
8	キューからの取り出し (dequeue)	-	上位トラフィッククラス、QoS ポリシー、インターフェースなどからの要請にしたがい、下位のトラフィッククラスからパケットを取り出します。配下に複数のトラフィッククラスが存在する場合は、各トラフィッククラスの優先度 (PRIORITY) や重み付け値 (WEIGHT) に基づき、絶対優先方式 (PQ) や重み付きラウンドロビン (WRR/DWRR) といったアルゴリズムを用いて取り出す順序を制御します

9	仮想帯域 (virtual band- width)	-	仮想帯域 (VIRTBW) が設定されている場合、指定された帯域をオーバーしない速度でパケットを次のステップに送り出します
10a	メーター リング (meter)	メータリング	メーターが指定されている場合、パケットがどの程度帯域を使用しているかを計測し、計測結果に基づきパケットを3つの「帯域クラス」に分類します
10b		帯域クラス3の処理	「帯域クラス3 (帯域を使いすぎ) に対する処理 (BWCLASS3ACTION) が指定されている場合、帯域クラス3に該当するパケットを破棄するか、該当するパケットの処理を一時停止します。一時停止の場合、設定によってログやSNMPトラップによる通知も可能です
11	リマーカー キング (remark)	-	リマーケティングの設定がなされている場合は、設定内容にしたがってパケットの DSCP 値を書き換えたり、新しい帯域クラスを割り当てたりします。また、802.1p 値の書き換えも可能です

表 4: 中間トラフィッククラス、QoS ポリシーにおける QoS 処理の流れ

以下では、各ステップについて解説します。

パケット分類

ポリシーベースの QoS 処理で最初に行われるのは、クラシファイアによってパケットをトラフィッククラスに分類 (classify) することです。

パケットとクラシファイアの照合は、QoS ポリシー内のトラフィッククラス番号順で行われます。また、トラフィッククラス内では、クラシファイア番号順に行われます。

クラシファイアの設定については、本章の「基本設定手順」をご覧ください。

プレマーケティング

プレマーケティング (premark) は、トラフィッククラスに分類されたパケットに対して行われる最初の QoS 処理です。プレマーケティングは、末端のトラフィッククラスでのみ実施されます。

プレマーケティングでは、パケットに対して DSCP 値の書き換えと帯域クラス (後述) の割り当てを行うことができます。この機能は、おもに次の用途を想定しています。

- パケットの DSCP 値にエンコードされた「前ホップにおけるメータリング結果 (帯域クラス)」をデコードする (取り出す)
- DiffServ ドメインの入り口において、トラフィッククラスごとに DSCP 値を割り当てる

DSCP 値の書き換え、帯域クラスの割り当てには2つの方法があります。

- トラフィッククラスのすべてのパケットに同じ DSCP 値、帯域クラス値を割り当てる
- プレマーケティング用 DSCP MAP テーブルを参照し、パケットが元々持っていた DSCP 値にしたがっ

て、新しい DSCP 値、帯域クラスを割り当てる

プレマーキングの設定は、トラフィッククラス単位で行います。

プレマーキングの設定をするには、CREATE SQOS TRAFFICCLASS コマンド (59 ページ)、SET SQOS TRAFFICCLASS コマンド (93 ページ) の PREMARKBWCL、PREMARKDSCP パラメーターを使います。PREMARKBWCL は帯域クラスの割り当てに関する設定、PREMARKDSCP は DSCP 値の書き換えに関する設定です。

PREMARKBWCL に 1~3 の数値を指定した場合、トラフィッククラス的全パケットに指定した値の帯域クラスが割り当てられます。たとえば、トラフィッククラス「10」のすべてのパケットに帯域クラス 2 を割り当てるには、次のようにします。

```
CREATE SQOS TRAFFICCLASS=10 PREMARKBWCL=2 ↓
```

※、PREMARKBWCL パラメーターを省略した場合は、トラフィッククラス的全パケットに帯域クラスの初期値として 1 が割り当てられます。

PREMARKBWCL にキーワード USEDSCPMAP を指定した場合は、パケットの DSCP 値をインデックスとしてプレマーキング用 DSCPMAP テーブルを参照し、結果として得られた帯域クラスをパケットに割り当てます。

DSCPMAP を使用する場合は、あらかじめ DSCPMAP を作成 (CREATE SQOS DSCPMAP コマンド (48 ページ))・編集 (SET SQOS DSCPMAP コマンド (81 ページ)) し、QoS ポリシー作成時 (または作成後) に DSCPMAP の番号を指定しておいてください (CREATE SQOS POLICY コマンド (54 ページ)、SET SQOS POLICY コマンド (89 ページ) の DSCPMAP パラメーター)。

たとえば、プレマーキング用 DSCPMAP テーブルを使用して、DSCP 値 0~31 のパケットに帯域クラス 1 を、DSCP 値 32~63 のパケットに帯域クラス 2 を割り当てるには、次のようにします。

```
CREATE SQOS DSCPMAP=20 ↓
SET SQOS DSCPMAP=20 TABLE=PREMARK DSCP=0-31 NEWBWCLASS=1 ↓
SET SQOS DSCPMAP=20 TABLE=PREMARK DSCP=32-63 NEWBWCLASS=2 ↓
CREATE SQOS POLICY=5 DSCPMAP=20 ↓
CREATE SQOS TRAFFICCLASS=10 PREMARKDSCP=USEDSCPMAP ↓
ADD SQOS POLICY=5 TRAFFICCLASS=10 ↓
```

PREMARKDSCP に 0~63 の数値を指定した場合、トラフィッククラス的全パケットに指定した値の DSCP 値が書き込まれます。たとえば、トラフィッククラス「10」のすべてのパケットに DSCP 値 31 を書き込むには次のようにします。

```
CREATE SQOS TRAFFICCLASS=10 PREMARKDSCP=31 ↓
```

PREMARKDSCP にキーワード USEDSCPMAP を指定した場合は、パケットの DSCP 値をインデックスとしてプレマーキング用 DSCPMAP テーブルを参照し、結果として得られた DSCP 値がパケットに書き

込まれます。

DSCPMAPを使用する場合は、あらかじめDSCPMAPを作成 (CREATE SQOS DSCPMAP コマンド (48 ページ))・編集 (SET SQOS DSCPMAP コマンド (81 ページ)) し、QoS ポリシー作成時 (または作成後) に DSCPMAP の番号を指定しておいてください (CREATE SQOS POLICY コマンド (54 ページ)、SET SQOS POLICY コマンド (89 ページ) の DSCPMAP パラメーター)。

たとえば、プレマールキング用 DSCPMAP テーブルを使用して、DSCP 値 0~31 のパケットは DSCP 値を 1 に書き換え、DSCP 値 32~63 のパケットは DSCP 値を 2 に書き換えるには、次のようにします。

```
CREATE SQOS DSCPMAP=30 ↓
SET SQOS DSCPMAP=30 TABLE=PREMARK DSCP=0-31 NEWDSCP=1 ↓
SET SQOS DSCPMAP=30 TABLE=PREMARK DSCP=32-63 NEWDSCP=2 ↓
CREATE SQOS POLICY=15 DSCPMAP=30 ↓
CREATE SQOS TRAFFICCLASS=20 PREMARKDSCP=USEDSCPMAP ↓
ADD SQOS POLICY=15 TRAFFICCLASS=20 ↓
```

DSCPMAP は CREATE SQOS DSCPMAP コマンド (48 ページ) で作成し、SET SQOS DSCPMAP コマンド (81 ページ) で編集します。

```
CREATE SQOS DSCPMAP=0 ↓
```

プレマールキング用 DSCPMAP テーブルは、DSCP 値をインデックスとする書き換え対応表で、各エントリーには書き換え後の DSCP 値と帯域クラスが格納されています。

DSCPMAP を作成した直後、プレマールキング用テーブルはすべての DSCP 値を帯域クラス 1 にマップする設定 (DSCP 値は書き換えしない)、リマールキング用テーブルは DSCP 値も帯域クラスも一切変更しない設定になっています。DSCPMAP の内容を編集するには、SET SQOS DSCPMAP コマンド (81 ページ) を使います。

プレマールキング用 DSCPMAP テーブルの編集は、SET SQOS DSCPMAP コマンド (81 ページ) で行います。たとえば、DSCP 値が 61 のパケットに対して、DSCP 値 3、帯域クラス 1 を割り当てるには、つぎのようにします。

```
SET SQOS DSCPMAP=0 TABLE=PREMARK DSCP=61 NEWDSCP=3 NEWBWCLASS=1 ↓
```

プレマールキングの設定内容は、SHOW SQOS TRAFFICCLASS コマンド (119 ページ) で確認できます。

```
SHOW SQOS TRAFFICCLASS=1 ↓
```

DSCPMAP の設定内容は、SHOW SQOS DSCPMAP コマンド (107 ページ) で確認できます。


```
SHOW SQOS DSCPMAP ↵
SHOW SQOS DSCPMAP=0 ↵
```

メータリング

本製品で帯域制御を行うための手段の1つにメータリング (meter) があります。これは、ユーザーの設定した基準値 (最大・最小帯域と許容バーストサイズ) をもとに、各トラフィッククラスが実際にどの程度の帯域を使用しているかを計測するもので、各パケットが帯域設定にどの程度適合しているかを判断する基準となります。メータリングは、プレマーキングの後、キューへの格納前に行われます。

計測の結果、パケットは次に示す3つの「帯域クラス」に分類されます。

帯域クラス	帯域使用量	取り扱い方法 (一例)
1	少ない	帯域割り当ての優先度は最高
2	中程度	帯域割り当ての優先度は中
3	使いすぎ	帯域割り当ての優先度は最低。輻輳時は優先的に破棄

表 5: 3つの帯域クラス

帯域クラス3 (使いすぎ) に分類されたパケットは、メータリング後に破棄したり、出力を一時停止したりすることが可能です。また、RED アルゴリズムの適用時やリマーキング時には、帯域クラスごとに異なる処理を行うことが可能です。

- ◻ プレマーキングの設定を特に行っておらず、また、メータリングも実施しない場合、プレマーキングのデフォルト設定により、パケットはデフォルトの帯域クラス1として扱われます。

メータリングを行うには、メーター (帯域使用量計測器) と呼ばれる設定要素を作成し、計測基準値 (帯域とバーストサイズ) を指定した上で、QoS ポリシーまたはトラフィッククラスで作成したメーターを使用するよう指示します。

メーターには、基準値の数によって、シングルレート・メーターとツインレート・メーターの2種類があります。これらはそれぞれ、RFC2697 (srTCM = Single Rate Three Color Meter)、RFC2698 (trTCM = Two Rate Three Color Marker) に基づいた動作を行います。

シングルレート・メーター (srTCM)

シングルレート・メーター (srTCM) では、1つの帯域しきい値 (MAXBANDWIDTH) と2つのバーストサイズしきい値 (MAXBURSTSIZE、MINBURSTSIZE)、あわせて3つの設定値に基づいて、各パケットを帯域クラスに分類します。

- ◻ 本製品のシングルレート・メーターはRFC2697に準じていますが、基準値などの用語は異なったものを使っています。また、本章における説明は概念的なもので、メーターの動作を厳密に説明しているわけではありません。メーターの動作原理についてはRFC2697をご参照ください。また、基準値名の対応については次の表を参照してください。なお、帯域クラス1、2、3は、RFCにおける緑 (green)、黄 (yellow)、赤 (red) に対応しています。

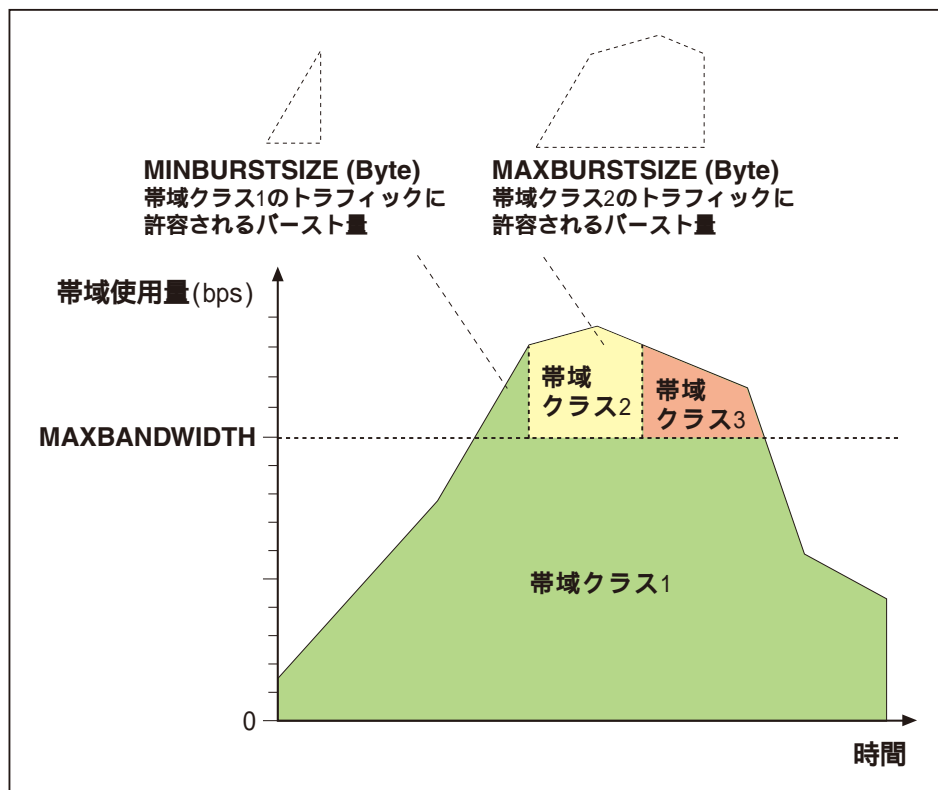
本製品	RFC2697
MAXBANDWIDTH	CIR (Committed Information Rate)
MAXBURSTSIZE	EBS (Excess Burst Size)
MINBURSTSIZE	CBS (Committed Burst Size)

表 6: 本製品と RFC2697 の srTCM 基準値名称対応表

シングルレート・メーターは、次の判定基準にしたがってパケットを帯域クラスに分類します。

帯域クラス	帯域使用量	判定基準
1	少ない	パーストサイズ \leq MINBURSTSIZE
2	中程度	MINBURSTSIZE $<$ パーストサイズ \leq MAXBURSTSIZE
3	使いすぎ	パーストサイズ $>$ MAXBURSTSIZE

表 7: シングルレート・メーターの判定基準



ここでのパーストサイズとは、トラフィックの流入量が MAXBANDWIDTH を超えた場合に、MAXBANDWIDTH 超過分としてバッファリングされたデータ量を示しています。トラフィック量が MAXBANDWIDTH 以下であれば、パーストサイズは 0 です。

トラフィックが瞬間的に MAXBANDWIDTH をオーバーしても、超過している時間が短ければ、パーストサイズは MINBURSTSIZE 以内にとどまり、すべてのパケットが帯域クラス 1 として扱われることになります。

これに対し、MAXBANDWIDTH をオーバーしている時間が長くなると、パーストサイズが MINBURSTSIZE

を超えることがあります。この場合、MINBURSTSIZE を超えてバッファリングされたパケットには、帯域クラス 2 が割り当てられます。さらに時間が経過すると、バーストサイズが MAXBURSTSIZE を超えますが、この超過分は帯域クラス 3 となります。

シングルレート・メーターを作成するには、CREATE SQOS METER コマンド (50 ページ) の TYPE パラメーターに srTCM を指定し (省略しても同じ)、MAXBANDWIDTH (CIR)、MAXBURSTSIZE (EBS)、MINBURSTSIZE (CBS) の 3 つのパラメーターを指定します。このとき、少なくとも MINBURSTSIZE と MAXBURSTSIZE のどちらかを、予期される最大パケットサイズ以上に設定する必要があります。また、通常は MINBURSTSIZE < MAXBURSTSIZE となるように設定します。

メーターの作成時に IGNOREBWCLASS=YES を指定すると、すでにパケットに帯域クラスが割り当てられていた場合に、これを無視させることができます (Color-blind)。この場合、純粋に帯域使用量の計測結果に基づいて新たな帯域クラスを割り当てます。一方、IGNOREBWCLASS=NO (デフォルト) を指定したときは、すでに割り当てられた帯域クラスを基準として、同じクラスかそれよりも適合性の低いクラスにだけ分類します (Color-aware)。

元の帯域クラス	メータリングの結果割り当てられうる帯域クラス	
	YES (color-blind) 時	NO (color-aware) 時
1	1, 2, 3	1, 2, 3
2	1, 2, 3	2, 3
3	1, 2, 3	3

表 8: IGNOREBWCLASS パラメーターの効果

ツインレート・メーター (trTCM)

ツインレート・メーター (trTCM) では、2 つの帯域しきい値 (MAXBANDWIDTH、MINBANDWIDTH) と 2 つのバーストサイズしきい値 (MAXBURSTSIZE、MINBURSTSIZE)、あわせて 4 つの設定値に基づいて、パケットを帯域クラスに分類します。

- 本製品のツインレート・メーターは RFC2698 に準じていますが、基準値などの用語は異なったものを使っています。また、本章における説明は概念的なもので、メーターの動作を厳密に説明しているわけではありません。メーターの動作原理については RFC2698 をご参照ください。また、基準値名の対応については次の表を参照してください。なお、帯域クラス 1、2、3 は、RFC における緑 (green)、黄 (yellow)、赤 (red) に対応しています。

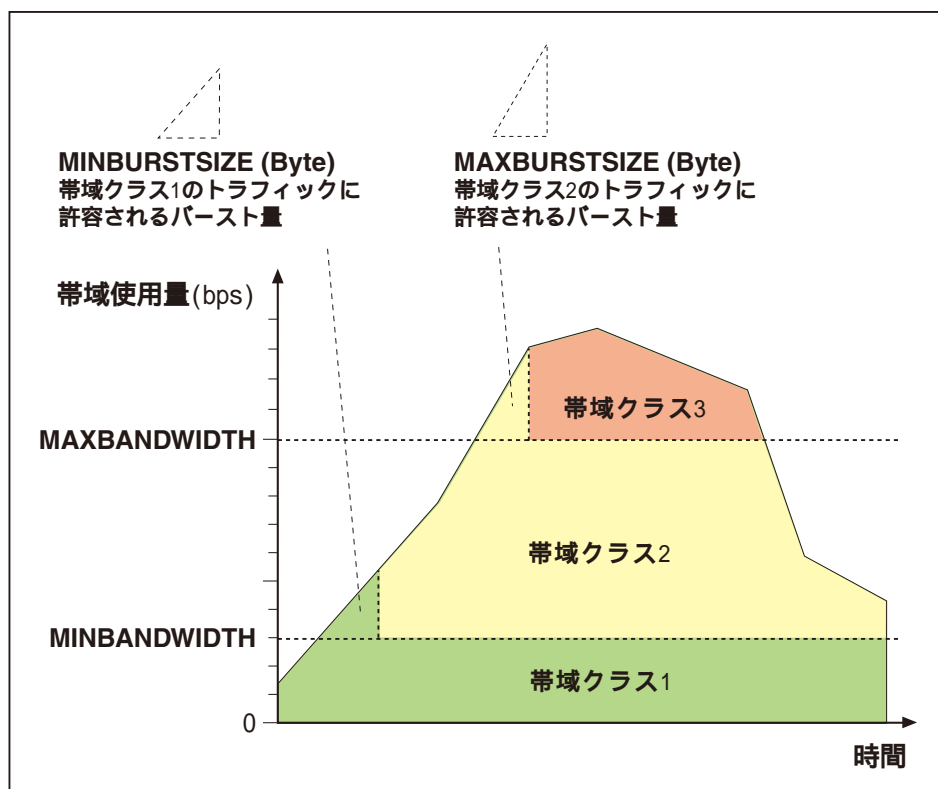
本製品	RFC2698
MAXBANDWIDTH	PIR (Peak Information Rate)
MINBANDWIDTH	CIR (Committed Information Rate)
MAXBURSTSIZE	PBS (Peak Burst Size)
MINBURSTSIZE	CBS (Committed Burst Size)

表 9: 本製品と RFC2698 の trTCM 基準値名称対応表

ツインレート・メーターは、次の判定基準にしたがってパケットを帯域クラスに分類します。

帯域クラス	帯域使用量	判定基準
1	少ない	バーストサイズ (MIN) \leq MINBURSTSIZE
2	中程度	バーストサイズ (MIN) $>$ MINBURSTSIZE かつ バーストサイズ (MAX) \leq MAXBURSTSIZE
3	使いすぎ	バーストサイズ (MAX) $>$ MAXBURSTSIZE

表 10: ツインレート・メーターの判定基準



ここでのバーストサイズ (MIN) とは、トラフィックの流入量が MINBANDWIDTH を超えた場合に、MINBANDWIDTH 超過分としてバッファリングされたデータ量を示しています。トラフィック量が MINBANDWIDTH 以下であれば、バーストサイズ (MIN) は 0 です。

同様に、バーストサイズ (MAX) とは、トラフィックの流入量が MAXBANDWIDTH を超えた場合に、MAXBANDWIDTH 超過分としてバッファリングされたデータ量を示しています。トラフィック量が MAXBANDWIDTH 以下であれば、バーストサイズ (MAX) は 0 です。

トラフィックが瞬間的に MINBANDWIDTH をオーバーしても、超過している時間が短ければ、バーストサイズ (MIN) は MINBURSTSIZE 以内にとどまり、すべてのパケットが帯域クラス 1 として扱われることになります。

これに対し、MINBANDWIDTH をオーバーしている時間が長くなると、バーストサイズ (MIN) が MINBURSTSIZE を超えることがあります。この場合、MINBURSTSIZE を超えてバッファリングされたパケットには、帯域クラス 2 が割り当てられます。

さらにトラフィックが増えると、今度は帯域使用量が MAXBANDWIDTH を超過することがありますが、その時間が長引きバーストサイズ (MAX) が MAXBURSTSIZE を超えると、超過分のパケットには帯域ク

ラス 3 が割り当てられます。

ツインレート・メーターを作成するには、CREATE SQOS METER コマンド (50 ページ) の TYPE パラメーターに trTCM を指定し、MAXBANDWIDTH (PIR)、MAXBURSTSIZE (PBS)、MINBANDWIDTH (CIR)、MINBURSTSIZE (CBS) の 4 つのパラメーターを指定します。このとき、MINBURSTSIZE と MAXBURSTSIZE の両方を 1 以上の値に設定する必要があります。また、RFC2698 では、MINBURSTSIZE と MAXBURSTSIZE の両方を、予期される最大パケットサイズ以上に設定することを推奨しています。

メーターの作成時に IGNOREBWCLASS=YES を指定すると、すでにパケットに帯域クラスが割り当てられていた場合に、これを無視させることができます (Color-blind)。この場合、純粋に帯域使用量の計測結果に基づいて新たな帯域クラスを割り当てます。一方、IGNOREBWCLASS=NO (デフォルト) を指定したときは、すでに割り当てられた帯域クラスを基準として、同じクラスかそれよりも適合性の低いクラスにだけ分類します (Color-aware)。

元の帯域クラス	メータリングの結果割り当てられうる帯域クラス	
	YES (color-blind) 時	NO (color-aware) 時
1	1, 2, 3	1, 2, 3
2	1, 2, 3	2, 3
3	1, 2, 3	3

表 11: IGNOREBWCLASS パラメーターの効果

帯域クラス 3 に対する処理

帯域クラス 3 (使いすぎ) に分類されたパケットに対しては、トラフィッククラス (CREATE SQOS TRAFFICCLASS コマンド (59 ページ))、QoS ポリシー (CREATE SQOS POLICY コマンド (54 ページ)) の BWCLASS3ACTION パラメーターで「破棄」「出力一時停止」の指定が可能です。

BWCLASS3ACTION=DROP を指定すると、帯域クラス 3 (使いすぎ) に分類されたパケットをキューへの格納前に破棄することができます。

```
CREATE SQOS POLICY=1 BWCLASS3ACTION=DROP ↵
```

BWCLASS3ACTION=PAUSE を指定すると、帯域クラス 3 に分類されたパケットの送信を一時的に停止することができます。送信停止時間は PAUSETIME パラメーターで変更できます。また、PAUSEACTION パラメーターの指定によって、送信停止時にログを記録したり、SNMP トラップを送信したりすることもできます。

```
CREATE SQOS POLICY=2 BWCLASS3ACTION=PAUSE PAUSEACTION=LOG ↵
```

BWCLASS3ACTION=NONE (デフォルト) の場合、帯域クラス 3 のパケットはすぐには破棄されませんが、RED カーブセットの設定によって輻輳時に優先的に破棄したり、リマーケティング時に特別なマークを付け次ホップのルーターに通知したりすることが可能です。

キューへの格納

本製品の QoS 機能では、末端のトラフィッククラスごとにキューが用意されます。

キューが混雑している場合の動作には次の 2 つがあります。デフォルトは RED なしです。

- キュー長が限界に達した場合、超過分のパケットを破棄する (RED なし)
- キュー長が限界に達する前に、パケットを徐々に破棄してゆく (RED あり)

また、RED なしの場合、破棄順序として次の 2 つがあります。デフォルトは Tail-drop です。

- キューの末尾 (新しいパケット) から破棄する (Tail-drop)
- キューの先頭 (古いパケット) から破棄する (Head-drop)

輻輳制御 (RED)

通常は、キューの長さがあらかじめ設定された最大値を超えた場合に超過分のパケットを破棄します。

これに対し、RED (Random Early Detection/Discard) は、キュー長が上限に達する前にパケットを徐々に破棄していくことで、キューの枯渇を予防したり、トランスポート層の輻輳回避メカニズムを有効に機能させたりするためのアルゴリズムです。RED を使用すれば、より細やかな帯域制御を実現できます。

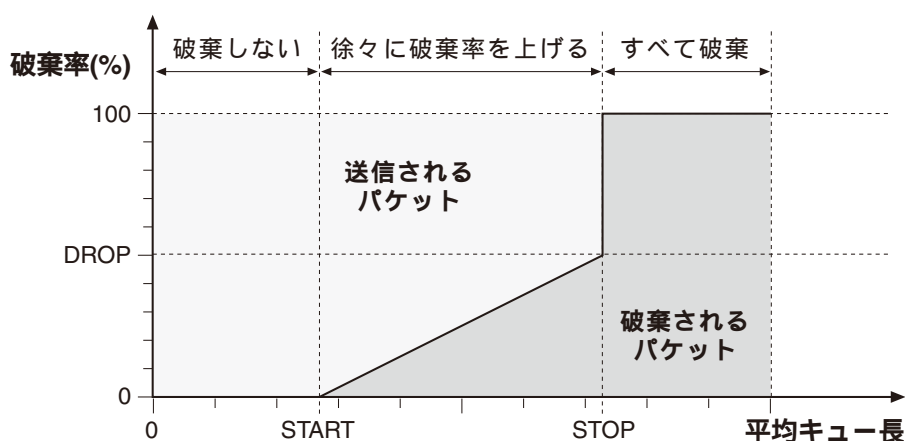
- RED アルゴリズムは流量制御や輻輳回避の機能を持つ TCP トラフィックに対してもっとも効果を発揮します。UDP のように輻輳制御機能を持たないプロトコルに対しては効果がありませんのでご注意ください。

RED アルゴリズムの設定は、平均キュー長とパケット破棄率の関係を示す「RED カーブ」を定義し、これをスイッチポートに割り当てることによって行います。

RED カーブは以下のパラメーターによって定義します。

- START : パケットを破棄し始めるポイント
- STOP : パケットを完全に破棄するポイント
- DROP : 平均キュー長が STOP のときに破棄するパケットの割合

各パラメーターを図示すると次のようになります。平均キュー長が START から STOP の間にある場合、パケットは 0 から DROP の間の確率でランダムに破棄されます。パケットの破棄率は平均キュー長が STOP に近づくにつれ高くなっていき、STOP のとき DROP となります。平均キュー長が STOP を超えると、すべてのパケットが破棄されます。平均キュー長が START 以下のときはパケットは破棄されません。



本製品では、各キュー（末端トラフィッククラス）における3つの帯域クラスのそれぞれに対して、REDカーブを個別に設定できます（帯域クラス3を最初に破棄、次に帯域クラス2、最後に帯域クラス1を破棄、といった設定が可能）。

これら3個のREDカーブを束ねたものを「REDカーブセット」と呼びます。実際には、キュー（末端トラフィッククラス）に「REDカーブセット」を割り当てます。

＼ プレマーキングの設定を特に行っておらず、また、メータリングも実施しない場合、プレマーキングのデフォルト設定により、パケットはデフォルトの帯域クラス1として扱われます。

デフォルトでは、3つのREDカーブセット0~2が定義されています。デフォルトのREDカーブセットを変更・削除することはできません。

REDカーブセットは、CREATE SQOS RED コマンド（57 ページ）で作成します。ユーザー定義のREDカーブセットは61個まで作成可能です。

```
CREATE SQOS RED=3 START1=35 STOP1=45 DROP1=40 START2=25 STOP2=35 DROP2=50
START3=15 STOP3=25 DROP3=60 ↵
```

REDカーブセットのパラメーター変更は、SET SQOS RED コマンド（91 ページ）で行います。

```
SET SQOS RED=3 START1=25 STOP1=35 DROP1=30 START2=15 STOP2=25 DROP2=40
START3=5 STOP3=15 DROP3=50 ↵
```

キュー（末端トラフィッククラス）にREDカーブセットを適用するには、CREATE SQOS TRAFFICCLASS コマンド（59 ページ）、SET SQOS TRAFFICCLASS コマンド（93 ページ）のREDパラメーターを使います。これにより、該当トラフィッククラスのパケットをキューに格納するとき（格納する前に）、指定したREDカーブセットの設定に基づいてREDアルゴリズムが適用されます。

```
CREATE SQOS TRAFFICCLASS=1 RED=3 ↓
```

キューの設定

キューの設定は末端トラフィッククラスで行います。

最大キュー長は、CREATE SQOS TRAFFICCLASS コマンド (59 ページ) SET SQOS TRAFFICCLASS コマンド (93 ページ) の MAXQLEN パラメーターで指定します。

```
SET SQOS TRAFFICCLASS=2 MAXQLEN=128 ↓
```

キュー長があらかじめ設定された最大値を超えた場合は、超過分のパケットを破棄します。各キュー（末端トラフィッククラス）では、キューの末尾から（新しいほうから）パケットを破棄するか（Tail-drop）、キューの先頭から（古いほうから）パケットを破棄するか（Head-drop）を選択可能です。デフォルトの設定では、すべての末端トラフィッククラスで Tail-drop が使用されます。Head-drop はリアルタイム性の高いトラフィックなどで有効な場合があります。

Tail-drop を使用するには、CREATE SQOS TRAFFICCLASS コマンド (59 ページ) SET SQOS TRAFFICCLASS コマンド (93 ページ) の QUEUEDROP パラメーターに TAIL（デフォルト）を指定します。これにより、該当トラフィッククラスのキューが混雑しているとき、Tail-drop アルゴリズムが適用されます。

```
CREATE SQOS TRAFFICCLASS=2 QUEUEDROP=TAIL ↓
```

Head-drop を使用するには、CREATE SQOS TRAFFICCLASS コマンド (59 ページ) SET SQOS TRAFFICCLASS コマンド (93 ページ) の QUEUEDROP パラメーターに HEAD を指定します。これにより、該当トラフィッククラスのキューが混雑しているとき、Head-drop アルゴリズムが適用されます。

```
CREATE SQOS TRAFFICCLASS=2 QUEUEDROP=HEAD ↓
```

最大キュー長を超過したときに、ログメッセージを残したり、SNMP トラップで通知したりすることもあります。これには、CREATE SQOS TRAFFICCLASS コマンド (59 ページ) SET SQOS TRAFFICCLASS コマンド (93 ページ) の QLIMITEEXCEEDACTION パラメーターを使います。

```
SET SQOS TRAFFICCLASS=2 QLIMITEEXCEEDACTION=LOG ↓
```

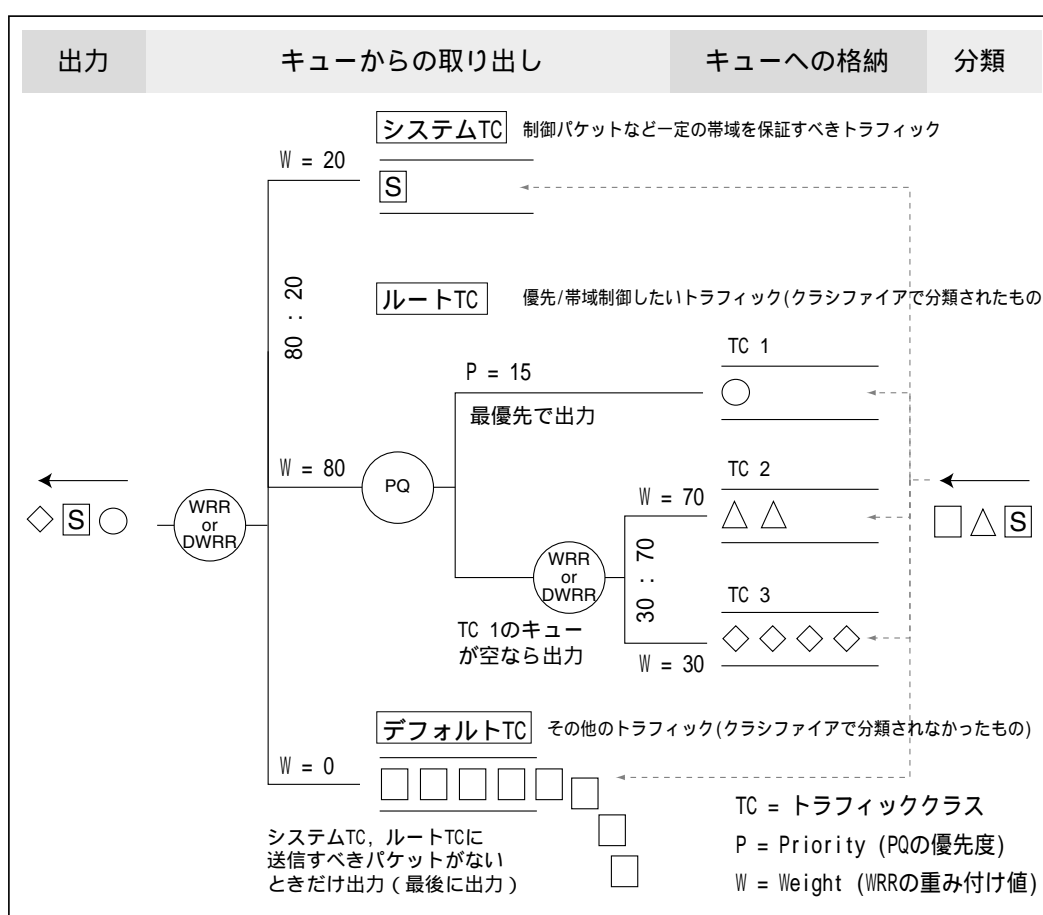
キューからの取り出し

キューに格納されたパケットをどのような順序で出力するかは、各トラフィッククラスに設定された優先度（PRIORITY）または重み付け値（WEIGHT）によって決まります。

キューからの取り出しは、おおまかに次の流れで行われます。

1. インターフェース（またはトンネル）が QoS ポリシーに対してパケットを要求する。
2. QoS ポリシーは、配下のトラフィッククラス（システム、ルート、デフォルト）のどれかにパケットを要求する。どのトラフィッククラスに要求するかは、3 つのクラスの重み付け値（WEIGHT）をもとに、重み付きラウンドロビン（WRR/DWRR）アルゴリズムを適用して決定する。
3. トラフィッククラスは、自身が末端トラフィッククラスであればキューからパケットを取り出し、QoS ポリシーに引き渡す。中間トラフィッククラスの場合は、子クラスのどれかにパケットを要求する。どの子クラスに要求するかは、各子クラスに設定された優先度（PRIORITY）や重み付け値（WEIGHT）をもとに、絶対優先方式（PQ）か重み付きラウンドロビン（WRR/DWRR）アルゴリズムを適用して決定する。
4. 末端トラフィッククラスに到達するまで手順 3 を繰り返す。

次に、キューからの取り出しを中心にした QoS 処理の流れ図を示します。



暗黙トラフィッククラス間の優先制御

QoS ポリシー直下にある暗黙のトラフィッククラス（システム、ルート、デフォルト）間では、重み付きラウンドロビン（WRR/DWRR）アルゴリズムによって出力順序が決定されます。デフォルトでは、3 つのト

ラフィッククラスには次のような重み付けがなされています。

- システム = 20
- ルート = 80 (= 100 - 20 - 0)
- デフォルト = 0

これにより、輻輳状態であっても、システムトラフィッククラスには全帯域の約 20%が、ルートトラフィッククラス（と配下のユーザー定義トラフィッククラス全体）には約 80%が確保されます。

- ㄨ WRR (Weighted Round Robin) では重み付け値をパケット単位でしか考えないため、パケットサイズの大きなトラフィックは、重み付け値の比率以上の帯域を消費する可能性があります。一方、改良型の DWRR (Deficit Weighted Round Robin) ではパケットサイズを考慮するため、重み付け値の比率がより実際の帯域配分比率に近くなります。

一方、輻輳時、重み付け値が 0 のデフォルトトラフィッククラスからはパケットが出力されません。デフォルトトラフィッククラスからパケットが出力されるのは、システム、ルートの両トラフィッククラスに送信すべきパケットがないときだけとなります。

システムトラフィッククラスの重み付け値は、QoS ポリシーの SYSTEMTRAFFIC パラメーターで変更できます (CREATE SQOS POLICY コマンド (54 ページ)、SET SQOS POLICY コマンド (89 ページ))。有効範囲は 5 ~ 50 です。

```
CREATE SQOS POLICY=1 SYSTEMTRAFFIC=30 ㄱ
```

ルートトラフィッククラスの重み付け値は、直接変更することはできませんが、システムトラフィッククラス、デフォルトトラフィッククラスの重み付け値を変更することにより、間接的に変更可能です。ルートトラフィッククラスの重み付け値は、次の式で求めることができます。したがって、ルートトラフィッククラスの重み付け値の有効範囲は 30 ~ 95 となります。

100 - システムトラフィッククラスの重み付け値 (5 ~ 50) - デフォルトトラフィッククラスの重み付け値 (0 ~ 20)

デフォルトトラフィッククラスの重み付け値は、次の方法で変更できます。有効範囲は 0 ~ 20 です。

1. 重み付けされたトラフィッククラスを作成します。デフォルトトラフィッククラスとして使用する場合、重み付け値の有効範囲は 0 ~ 20 です。また、WEIGHT パラメーターを指定しないと優先度付き (デフォルト値 PRIORITY=1) のトラフィッククラスになるのでご注意ください。

```
CREATE SQOS TRAFFICCLASS=100 WEIGHT=5 DESCRIPTION="Custom default  
TC" ㄱ
```

2. 作成したトラフィッククラスの番号を、QoS ポリシーの DEFAULTTRAFFICCLASS パラメーターに指定します。

```
CREATE SQOS POLICY=1 DEFAULTTRAFFICCLASS=100 ↵
```

ユーザー定義トラフィッククラス間の優先制御

ルートトラフィックの下に配置されるユーザー定義のトラフィッククラス間での出力順序は、トラフィッククラスのツリー構造と各種パラメーターによって決まります。

- 配下に優先度付きのトラフィッククラス (PRIORITY が設定されているもの) と重み付けされたトラフィッククラス (WEIGHT が設定されているもの) が混在しているときは、優先度付きのトラフィッククラスが重み付けされたトラフィッククラスよりも優先されます。
- 優先度付きのトラフィッククラスが複数あるときは、それらのクラス間で絶対優先方式 (PQ) の優先制御が行われます。すなわち、優先度の高いトラフィッククラスに出力すべきパケットがある間、優先度の低いトラフィッククラスからはパケットが出力されません。
- 優先度付きのトラフィッククラスに出力すべきパケットがない場合、初めて重み付けされたトラフィッククラスからパケットが出力されます。
- 重み付けされたトラフィッククラスが複数あるときは、それらのクラス間で重み付きラウンドロビン (WRR/DWRR) による優先制御が行われます。すなわち、各トラフィッククラスの重み付け値 (WEIGHT) の比率にしたがって、パケットが出力されます。
- 重み付け値が 0 のトラフィッククラスは、もっとも優先度が低いトラフィッククラスです。WEIGHT=0 のトラフィッククラスからパケットが出力されるのは、その他のトラフィッククラスに出力すべきパケットがないときだけです。

ここでは、ルートトラフィッククラスの直下に次のようなトラフィッククラスツリーがあるものと想定して説明します。3 つのトラフィッククラスには、それぞれ次のような優先度、重み付け値が設定されています。

- トラフィッククラス 1: PRIORITY=15
- トラフィッククラス 2: WEIGHT=70
- トラフィッククラス 3: WEIGHT=30

ルートトラフィッククラスに出力順がまわってきたとき、配下のトラフィッククラス 1、2、3 のいずれからパケットが出力されます。この例では、次のような順序になります。

- トラフィッククラス 1 のキューにパケットがあるときは、トラフィッククラス 1 から出力する。
- トラフィッククラス 1 のキューが空のときは、トラフィッククラス 2、3 からパケットを出力する。このとき、重み付け値の比率 70:30 にしたがって交互にパケットを出力する。

他よりも優先的に送信したいトラフィッククラスには、優先度 (PRIORITY) を設定して絶対優先方式 (PQ) で送信されるよう設定します。遅延やゆらぎに弱いトラフィッククラスには、高い優先度を設定してください。優先度の有効範囲は 0~15 です (15 が最優先)。

```
CREATE SQOS TRAFFICCLASS=1 PRIORITY=15 DESCRIPTION="Top priority" ↵
CREATE SQOS TRAFFICCLASS=2 PRIORITY=14 DESCRIPTION="Second priority" ↵
```

すべてのトラフィッククラスに優先度を設定した場合、ユーザー定義トラフィッククラス間では絶対優先方式 (PQ) の優先制御が行われます。ただし、同じ優先度を持つトラフィッククラス間ではラウンドロビンされます。また、暗黙のトラフィッククラス (システム、ルート、デフォルト) 間では重み付きラウンドロビン (WRR か DWRR) による優先制御が行われます。

絶対優先方式 (PQ) ではなく一定の比率で各トラフィッククラスから順番に出力 (ラウンドロビン) したい場合は、各トラフィッククラスに重み付け値 (WEIGHT) を設定します。たとえば、次のように設定した場合、

```
SET SQOS TRAFFICCLASS=1 WEIGHT=60 ↓
SET SQOS TRAFFICCLASS=2 WEIGHT=30 ↓
SET SQOS TRAFFICCLASS=3 WEIGHT=12 ↓
SET SQOS TRAFFICCLASS=4 WEIGHT=6 ↓
```

トラフィッククラス 1、2、3、4 からは、60:30:12:6、すなわち、10:5:2:1 の比率でパケットが順番に出力されます。

- ◆ 暗黙のトラフィッククラス (システム、ルート、デフォルト) は WEIGHT の合計が 100 になっていますが、ユーザー定義のトラフィッククラスの場合、WEIGHT の合計は 100 でなくてもかまいません。

重み付きラウンドロビンのアルゴリズムに WRR/DWRR のどちらを使用するかは、上位のトラフィッククラス (CREATE SQOS TRAFFICCLASS コマンド (59 ページ)) または QoS ポリシー (CREATE SQOS POLICY コマンド (54 ページ)) の WEIGHTSCHEDULER パラメーターで指定します。デフォルトは WRR です。

```
CREATE SQOS POLICY=1 WEIGHTSCHEDULER=DWRR ↓
```

- ◆ WRR (Weighted Round Robin) では重み付け値をパケット単位でしか考えないため、パケットサイズの大きなトラフィックは、重み付け値の比率以上の帯域を消費する可能性があります。一方、改良型の DWRR (Deficit Weighted Round Robin) ではパケットサイズを考慮するため、重み付け値の比率がより実際の帯域配分比率に近くなります。

絶対優先方式 (PQ) と重み付きラウンドロビン (WRR/DWRR) を併用することも可能です。優先度 (PRIORITY) を指定したトラフィッククラス間では絶対優先方式 (PQ)、重み付け値 (WEIGHT) を指定したトラフィッククラス間では重み付きラウンドロビン (WRR/DWRR) が使用されます。なお、前述のとおり、優先度付きのトラフィッククラスは、重み付けされたトラフィッククラスよりも優先的に出力されます。

```
SET SQOS TRAFFICCLASS=1 PRIORITY=15 ↓
SET SQOS TRAFFICCLASS=2 PRIORITY=14 ↓
SET SQOS TRAFFICCLASS=3 WEIGHT=12 ↓
SET SQOS TRAFFICCLASS=4 WEIGHT=6 ↓
```

この例では、トラフィッククラス 1、2 を絶対優先方式 (PQ) で出力し、その後 (トラフィッククラス 1、2 に出力すべきパケットがない場合) トラフィッククラス 3、4 から、12:6、すなわち、2:1 の比率でパケットが順番に出力されます。

重み付けされた下位トラフィッククラス間の優先制御方式 (WRR/DWRR) 各トラフィッククラスの優先度、重み付け値は、SHOW SQOS POLICY コマンド (113 ページ) SHOW SQOS TRAFFICCLASS コマンド (119 ページ) で確認できます。「Weight Scheduler」、「Weight」、「Priority」欄をご覧ください。

```
SHOW SQOS POLICY=1 ↓
SHOW SQOS TRAFFICCLASS=1 ↓
```

SHOW SQOS POLICY コマンド (113 ページ) に TREE パラメーターを付けると、QoS ポリシー、トラフィッククラスの階層構造を、優先制御の方式や優先度、重み付け値とともに一覧できます。

```
SHOW SQOS POLICY TREE ↓
```

リマーケティング

リマーケティング (remark) は、キューから取り出され、上位の要素に渡される前のパケットに対して行われる QoS 処理です。プレマーケティングと異なり、リマーケティングはすべてのトラフィッククラスと QoS ポリシーで実施できます。

リマーケティングでは、プレマーケティングと同じように、DSCP 値と帯域クラスの変更を行うことができます。また、802.1p ユーザープライオリティー値を書き換えることもできます。この機能は、おもに次の用途を想定しています。

- メータリング結果 (帯域クラス) を DSCP 値、802.1p ユーザープライオリティー値にエンコードし、次ホップの機器に通知する
- メータリング結果 (帯域クラス) を上位のトラフィッククラスや QoS ポリシーに伝える。

DSCP 値の書き換えには 2 つの方法があります。

- トラフィッククラス、QoS ポリシーのすべてのパケットに同じ DSCP 値を割り当てる
- リマーケティング用 DSCP MAP テーブルを参照し、パケットが元々持っていた DSCP 値にしたがって、新しい DSCP 値を割り当てる

帯域クラスの書き換えについては、リマーケティング用 DSCP MAP テーブルのみを使用できます。

802.1p ユーザープライオリティー値については、トラフィッククラス、QoS ポリシーのすべてのパケットに同じ値を割り当てる方法のみを使用できます。

リマーケティングの設定は、トラフィッククラス、QoS ポリシー単位で行います。

リマーケティングの設定をするには、CREATE SQOS TRAFFICCLASS コマンド (59 ページ) CREATE SQOS POLICY コマンド (54 ページ) の REMARKING、REMARKVLANPRI パラメーターを使います。REMARKING は DSCP 値と帯域クラスの書き換えに関する設定、REMARKVLANPRI は 802.1p ユーザープライオリティー値の書き換えに関する設定です。

REMARKING に 0～63 の数値を指定した場合、トラフィッククラス、QoS ポリシーの全パケットに指定した値の DSCP 値が書き込まれます。たとえば、トラフィッククラス「10」のすべてのパケットに DSCP 値 31 を書き込むには次のようにします。

```
CREATE SQOS TRAFFICCLASS=10 REMARKING=31 ↓
```

REMARKING にキーワード USEDSCPMAP を指定した場合は、パケットの DSCP 値と帯域クラスをインデックスとしてリマールキング用 DSCPMAP テーブルを参照し、結果として得られた DSCP 値と帯域クラスをパケットに割り当てます。

DSCPMAP を使用する場合は、あらかじめ DSCPMAP を作成 (CREATE SQOS DSCPMAP コマンド (48 ページ))・編集 (SET SQOS DSCPMAP コマンド (81 ページ)) し、QoS ポリシー作成時 (または作成後) に DSCPMAP の番号を指定しておいてください (CREATE SQOS POLICY コマンド (54 ページ)、SET SQOS POLICY コマンド (89 ページ) の DSCPMAP パラメーター)。

たとえば、リマールキング用 DSCPMAP テーブルを使用して、DSCP 値 0～31 で帯域クラス 3 のパケットは DSCP 値を 61 に書き換え、DSCP 値 32～63 で帯域クラス 3 のパケットは DSCP 値を 62 に書き換えるには、次のようにします。

```
CREATE SQOS DSCPMAP=40 ↓
SET SQOS DSCPMAP=40 TABLE=REMARK DSCP=0-31 BWCLASS=3 NEWDSCP=61 ↓
SET SQOS DSCPMAP=40 TABLE=REMARK DSCP=32-63 BWCLASS=3 NEWDSCP=62 ↓
CREATE SQOS POLICY=25 DSCPMAP=40 ↓
CREATE SQOS TRAFFICCLASS=30 REMARKING=USEDSCPMAP ↓
ADD SQOS POLICY=25 TRAFFICCLASS=30 ↓
```

DSCPMAP は CREATE SQOS DSCPMAP コマンド (48 ページ) で作成し、SET SQOS DSCPMAP コマンド (81 ページ) で編集します。

```
CREATE SQOS DSCPMAP=0 ↓
```

リマールキング用 DSCPMAP テーブルは、DSCP 値と帯域クラスをインデックスとする書き換え対応表で、各エントリーには書き換え後の DSCP 値と帯域クラスが格納されています。

DSCPMAP を作成した直後、プレマールキング用テーブルはすべての DSCP 値を帯域クラス 1 にマップする設定 (DSCP 値は書き換えしない)、リマールキング用テーブルは DSCP 値も帯域クラスも一切変更しない設定になっています。DSCPMAP の内容を編集するには、SET SQOS DSCPMAP コマンド (81 ページ) を使います。

リマールキング用 DSCPMAP テーブルの編集は、SET SQOS DSCPMAP コマンド (81 ページ) で行います。たとえば、DSCP 値が 61、帯域クラスが 3 のパケットに対して、新しい DSCP 値 1、帯域クラス 2 を割り当てるには、つぎのようにします。

```
SET SQOS DSCPMAP=0 TABLE=REMARK DSCP=61 BWCLASS=3 NEWDSCP=1
NEWBWCLASS=2 ↵
```

REMARKVLANPRI に 0～7 の数値を指定した場合、トラフィッククラス、QoS ポリシーの全パケットに指定した値の 802.1p ユーザープライオリティ値が書き込まれます。たとえば、トラフィッククラス「10」のすべてのパケットに 802.1p ユーザープライオリティ値 7 を書き込むには次のようにします。

```
CREATE SQOS TRAFFICCLASS=10 REMARKVLANPRI=7 ↵
```

リマーケティングの設定内容は、SHOW SQOS TRAFFICCLASS コマンド（119 ページ）、SHOW SQOS POLICY コマンド（113 ページ）で確認できます。

```
SHOW SQOS TRAFFICCLASS=1 ↵
SHOW SQOS POLICY=1 ↵
```

DSCPMAP の設定内容は、SHOW SQOS DSCPMAP コマンド（107 ページ）で確認できます。

```
SHOW SQOS DSCPMAP ↵
SHOW SQOS DSCPMAP=0 ↵
```

仮想帯域

トラフィッククラスと QoS ポリシーでは、仮想帯域（virtual bandwidth）を設定することができます。これにより、トラフィッククラスや QoS ポリシーを通過するトラフィックの帯域を指定値までに絞り込むことができます。

仮想帯域はトラフィッククラスと QoS ポリシーに設定することができます。QoS 処理されるパケットは、最終的に必ず QoS ポリシーを通過するため、トラフィッククラスの仮想帯域が QoS ポリシーの仮想帯域よりも大きくても、最終的には QoS ポリシーの仮想帯域を超えることはありません。

仮想帯域の設定は、CREATE SQOS TRAFFICCLASS コマンド（59 ページ）、CREATE SQOS POLICY コマンド（54 ページ）の VIRTBW パラメーターで行います。たとえば、QoS ポリシー「1」の仮想帯域を 10Mbps までに制限するには、次のようにします。

```
CREATE SQOS POLICY=1 VIRTBW=10M ↵
```

コマンドリファレンス編

機能別コマンド索引

一般コマンド

ADD SQOS POLICY TRAFFICCLASS	41
ADD SQOS TRAFFICCLASS CLASSIFIER	42
ADD SQOS TRAFFICCLASS SUBCLASS	43
CREATE SQOS DSCPMAP	48
CREATE SQOS METER	50
CREATE SQOS POLICY	54
CREATE SQOS RED	57
CREATE SQOS TRAFFICCLASS	59
DELETE SQOS POLICY TRAFFICCLASS	63
DELETE SQOS TRAFFICCLASS CLASSIFIER	64
DELETE SQOS TRAFFICCLASS SUBCLASS	65
DESTROY SQOS DSCPMAP	67
DESTROY SQOS METER	68
DESTROY SQOS POLICY	69
DESTROY SQOS RED	70
DESTROY SQOS TRAFFICCLASS	71
DISABLE SQOS	72
DISABLE SQOS DEBUG	73
ENABLE SQOS	74
ENABLE SQOS DEBUG	75
PURGE SQOS	76
RESET SQOS COUNTERS	77
SET SQOS DSCPMAP	81
SET SQOS INTERFACE	83
SET SQOS METER	86
SET SQOS POLICY	89
SET SQOS RED	91
SET SQOS TRAFFICCLASS	93
SHOW SQOS	99
SHOW SQOS COUNTERS	101
SHOW SQOS DSCPMAP	107
SHOW SQOS INTERFACE	110
SHOW SQOS METER	111
SHOW SQOS POLICY	113
SHOW SQOS RED	117
SHOW SQOS TRAFFICCLASS	119

クラシファイア

CREATE CLASSIFIER	44
DESTROY CLASSIFIER	66
SET CLASSIFIER	78
SHOW CLASSIFIER	96

ADD SQOS POLICY TRAFFICCLASS

カテゴリー：QoS / 一般コマンド

ADD SQOS POLICY=*qos-id* TRAFFICCLASS=*tc-list*

qos-id: QoS ポリシー番号 (0~9999)

tc-list: トラフィッククラス番号 (0~9999)。ハイフン、カンマを使った複数指定も可能)

解説

QoS ポリシーにトラフィッククラスを割り当てる。

パラメーター

POLICY QoS ポリシー番号。

TRAFFICCLASS トラフィッククラス番号。複数指定も可能。

例

QoS ポリシー 1 にトラフィッククラス 11~13 を割り当てる。

ADD SQOS POLICY=1 TRAFFICCLASS=11-13

関連コマンド

CREATE SQOS POLICY (54 ページ)

CREATE SQOS TRAFFICCLASS (59 ページ)

DELETE SQOS POLICY TRAFFICCLASS (63 ページ)

SHOW SQOS POLICY (113 ページ)

SHOW SQOS TRAFFICCLASS (119 ページ)

ADD SQOS TRAFFICCLASS CLASSIFIER

カテゴリー：QoS / 一般コマンド

ADD SQOS TRAFFICCLASS=tc-id CLASSIFIER=rule-list

tc-id: トラフィッククラス番号 (0~9999)

rule-list: クラシファイア番号 (1~9999)。ハイフン、カンマを使った複数指定も可能)

解説

トラフィッククラスにクラシファイア (汎用パケットフィルタ) を割り当てる。

パラメーター

TRAFFICCLASS トラフィッククラス番号。

CLASSIFIER クラシファイア番号。複数指定も可能。

例

トラフィッククラス 212 にクラシファイア 111~112 を割り当てる。これにより、クラシファイア 111、112 のどちらかにマッチするパケットは、トラフィッククラス 212 に分類される。

```
ADD SQOS TRAFFICCLASS=212 CLASSIFIER=111-112
```

備考・注意事項

子クラスを持つトラフィッククラス (中間トラフィッククラス) にはクラシファイアを割り当てられない。

関連コマンド

CREATE CLASSIFIER (44 ページ)

CREATE SQOS TRAFFICCLASS (59 ページ)

DELETE SQOS TRAFFICCLASS CLASSIFIER (64 ページ)

SHOW CLASSIFIER (96 ページ)

SHOW SQOS TRAFFICCLASS (119 ページ)

ADD SQOS TRAFFICCLASS SUBCLASS

カテゴリー：QoS / 一般コマンド

ADD SQOS TRAFFICCLASS=*tc-id* SUBCLASS=*tc-list*

tc-id: トラフィッククラス番号 (0~9999)

tc-list: トラフィッククラス番号 (0~9999)。ハイフン、カンマを使った複数指定も可能)

解説

トラフィッククラスに子クラスを追加する。

パラメーター

TRAFFICCLASS トラフィッククラス番号。

SUBCLASS 子クラス (トラフィッククラス) の番号。複数指定も可能。

例

トラフィッククラス 13 に子クラス 131 ~ 132 を割り当てる。

ADD SQOS TRAFFICCLASS=13 SUBCLASS=131-132

関連コマンド

CREATE SQOS TRAFFICCLASS (59 ページ)

DELETE SQOS TRAFFICCLASS SUBCLASS (65 ページ)

SHOW SQOS TRAFFICCLASS (119 ページ)

CREATE CLASSIFIER

カテゴリー：QoS / クラシファイア

入力ポリシー（**INPOLICY**）用の構文

```
CREATE CLASSIFIER=rule-id [VLANPRIORITY={priority-list|ANY}]
    [IPDSCP={dscp-list|ANY}] [IPTOS={0..7|ANY}]
```

出力ポリシー（**OUTPOLICY**）用の構文

```
CREATE CLASSIFIER=rule-id [IINTERFACE={interface|NONE}]
    [IIPORT={port-number|ANY}] [EPORT={port-number|ANY}] [MACSADDR={macadd|
    ANY}] [MACDADDR={macadd|ANY}] [MACTYPE={L2UCAST|L2BMCAST|ANY}]
    [SVLAN={vlannname|1..4085|ANY}] [DVLAN={vlannname|1..4085|ANY}]
    [VLANPRIORITY={priority-list|ANY}] [PPPINDEX=0..1023]
    [IPSADDR={ipadd[/masklen]|ip6add[/plen]|ANY}] [IPDADDR={ipadd[/masklen]|
    ip6add[/plen]|ANY}] [IPDSCP={dscp-list|ANY}] [IPTOS={0..7|ANY}]
    [IPFRAG={YES|NO|ANY}] [IPPROTOCOL={TCP|UDP|ICMP|IGMP|OSPF|NONTCPUDP|ANY|
    protocol}] [TCPFLAGS={{URG|ACK|RST|SYN|FIN}[,...]|ANY}]
    [TCPSPORT={port-range|ANY}] [TCPDPORT={port-range|ANY}]
    [UDPSPORT={port-range|ANY}] [UDPDPOR= {port-range|ANY}]
```

トンネルポリシー（**TUNNELPOLICY**）用の構文

```
CREATE CLASSIFIER=rule-id [IINTERFACE=interface|NONE]
    [IPSADDR={ipadd[/masklen]|ip6add[/plen]|ANY}] [IPDADDR={ipadd[/masklen]|
    ip6add[/plen]|ANY}] [IPDSCP={dscp-list|ANY}] [IPTOS={0..7|ANY}]
    [IPFRAG={YES|NO|ANY}] [IPPROTOCOL={TCP|UDP|ICMP|IGMP|OSPF|NONTCPUDP|ANY|
    protocol}] [TCPFLAGS={{URG|ACK|RST|SYN|FIN}[,...]|ANY}]
    [TCPSPORT={port-range|ANY}] [TCPDPORT={port-range|ANY}]
    [UDPSPORT={port-range|ANY}] [UDPDPOR= {port-range|ANY}]
```

rule-id: クラシファイア番号（1～9999）

priority-list: 802.1p プライオリティー値（0～7。ハイフン、カンマを使った複数指定も可能）

dscp-list: DSCP 値（0～63。ハイフン、カンマを使った複数指定も可能）

interface: インターフェース名

port-number: スイッチポート番号（1～4）

macadd: MAC アドレス（xx-xx-xx-xx-xx-xx の形式）

vlannname: VLAN 名（1～15 文字。英数字とアンダースコア、ハイフンを使用可能。大文字小文字を区別しない）

ipadd: IP アドレス

masklen: マスク長（0～32）

ip6add: IPv6 アドレス

plen: プレフィックス長（0～128）

protocol: IP プロトコル番号（0～255）

port-range: TCP/UDP ポート番号（0～65535。ハイフンを使った範囲指定も可能）

解説

クラシファイア（汎用パケットフィルター）を作成する。

クラシファイアはパケットを分類（Classify = クラス分け）するための条件を定義するもので、QoS 機能において、パケットがどのトラフィッククラスに所属するかを判断するために用いられる。

クラシファイアを作成しただけでは何も行われぬことに注意。クラシファイアは、QoS ポリシーのトラフィッククラスに割り当てて初めて効果を発揮する。なお、1 つの QoS ポリシーで利用できるクラシファイアは最大 64 個となる。

パラメーター

CLASSIFIER クラシファイア番号。トラフィッククラスに割り当てられたクラシファイアは、番号の小さなものから大きなものへと検索される。番号は固定なので、他のクラシファイアを削除しても変更されることはない。また、番号に空きがあってもよい。

IINTERFACE 入力インターフェース。指定インターフェースから入力されたパケットだけがフィルタリングの対象となる。指定可能なインターフェースは、Ethernet (ethX)、フレームリレー (frX)、PPP (pppX) のみ。IPORT、EPORT とは同時に指定できない。出力ポリシー、トンネルポリシーでのみ有効。省略時は NONE。

IPOINT 入力スイッチポート。指定ポートから入力されたパケットだけがフィルタリングの対象となる。IINTERFACE とは同時に指定できない。出力ポリシーでのみ有効。省略時は ANY。

EPOINT 出力スイッチポート。指定ポートから出力されるパケットだけがフィルタリングの対象となる。IINTERFACE、PPPIINDEX とは同時に指定できない。スイッチインスタンス (swi0) に適用した出力ポリシーでのみ有効。省略時は ANY。

MACSADDR 送信元 MAC アドレス。出力ポリシーでのみ有効。省略時は ANY。

MACDADDR 宛先 MAC アドレス。出力ポリシーでのみ有効。省略時は ANY。

MACTYPE レイヤー 2 アドレス種別。L2UCAST (ユニキャスト)、L2BMCAST (マルチキャストとブロードキャスト)、ANY (すべて) から選択する。出力ポリシーでのみ有効。省略時は ANY。

SVLAN 入力 VLAN。パケットの入力元が指定した VLAN のときだけマッチする。出力ポリシーでのみ有効。省略時は ANY。

DVLAN 出力 VLAN。パケットの出力先が指定した VLAN のときだけマッチする。出力ポリシーでのみ有効。省略時は ANY。

VLANPRIORITY 802.1p ユーザープライオリティ (0~7) 値。入力ポリシー、出力ポリシーでのみ有効。省略時は ANY。

PPPIINDEX 出力 PPP インターフェース番号。EPOINT とは同時に指定できない。出力ポリシーでのみ有効。

IPSADDR 始点 IPv4/IPv6 アドレス。IP アドレス/マスク長 (IPv4) または IP アドレス/プレフィックス長 (IPv6) の形式で指定する。マスク長、プレフィックス長を省略した場合は、それぞれ 32 ビットマスク/128 ビットプレフィックス (ホストアドレス) と見なされる。出力ポリシー、トンネルポリシーでのみ有効。省略時は ANY。

IPDADDR 終点 IPv4/IPv6 アドレス。IP アドレス/マスク長 (IPv4) または IP アドレス/プレフィックス長 (IPv6) の形式で指定する。マスク長、プレフィックス長を省略した場合は、それぞれ 32 ビットマスク/128 ビットプレフィックス (ホストアドレス) と見なされる。出力ポリシー、トンネルポリ

シーでのみ有効。省略時は ANY。

IPDSCP IPv4/IPv6 ヘッダーの DSCP (DiffServ Code Point) フィールド値。有効範囲は 0～63。IPv4 の場合は、ハイフン、カンマを使った複数指定も可能。IPTOS とは同時に指定できない。省略時は ANY。

IPTOS IPv4 ヘッダーの TOS 優先度 (precedence) フィールド値。有効範囲は 0～7。IPDSCP とは同時に指定できない。省略時は ANY。

IPFRAG IPv4 パケットがフラグメント化されているかどうか。出力ポリシー、トンネルポリシーでのみ有効。省略時は ANY。

IPPROTOCOL IPv4/IPv6 ヘッダーのプロトコルタイプ (IPv4) / 次ヘッダー (IPv6) フィールド値。定義済みのプロトコル名 (TCP、UDP、NONTCPUDP、ICMP、IGMP、OSPF、ANY) か 10 進表記のプロトコル番号で指定する。本パラメーターに指定できるプロトコル番号は、システム全体で 29 種類まで (ただし、TCP と UDP は数えない)。なお、TCPSPORT、TCPDPORT パラメーターを使っている場合は、本パラメーターに TCP を指定したものと見なされる (他の値は指定できない)。また、UDPSPORT、UDPDPDPORT パラメーターを使っている場合は、本パラメーターに UDP を指定したものと見なされる (他の値は指定できない)。それ以外のケースでの省略時値は ANY。出力ポリシー、トンネルポリシーでのみ有効。

TCPFLAGS TCP ヘッダーの制御フラグ。カンマ区切りで複数指定が可能。出力ポリシー、トンネルポリシーでのみ有効。省略時は ANY。

TCPSPORT TCP 始点ポート。出力ポリシー、トンネルポリシーでのみ有効。省略時は ANY。

TCPDPORT TCP 終点ポート。出力ポリシー、トンネルポリシーでのみ有効。省略時は ANY。

UDPSPORT UDP 始点ポート。出力ポリシー、トンネルポリシーでのみ有効。省略時は ANY。

UDPDPDPORT UDP 終点ポート。出力ポリシー、トンネルポリシーでのみ有効。省略時は ANY。

例

Web サーバーからのレスポンスにマッチするクラシファイア 114 を作成する。

```
CREATE CLASSIFIER=114 IPPROTO=TCP TCPSPORT=80
```

UDP パケットにマッチするクラシファイア 129 を作成する。

```
CREATE CLASSIFIER=129 IPPROTO=UDP
```

備考・注意事項

クラシファイアを使用する QoS ポリシーの種類によって、使用可能なパラメーター (分類条件) に制限があるので注意。

関連コマンド

ADD SQOS TRAFFICCLASS CLASSIFIER (42 ページ)

DESTROY CLASSIFIER (66 ページ)

SET CLASSIFIER (78 ページ)

SHOW CLASSIFIER (96 ページ)

CREATE SQOS DSCPMAP

カテゴリー：QoS / 一般コマンド

CREATE SQOS DSCPMAP=map-list [DESCRIPTION=string]

map-list: DSCPMAP 番号 (0~9999)。ハイフン、カンマを使った複数指定も可能)

string: 文字列 (1~100 文字。空白を含む場合はダブルクォートで囲む)

解説

DSCPMAP を作成する。

DSCPMAP は、プレマッキング、リマッキング時に参照する DSCP 値と帯域クラスを書き換え対応表。プレマッキング用とリマッキング用の 2 種類のテーブルからなる。

プレマッキング用テーブルは、DSCP 値 (0~63) をインデックスとし、各エントリーには書き換え後の DSCP 値と帯域クラスが格納されている。

リマッキング用テーブルは、DSCP 値 (0~63) と帯域クラス (1~3) をインデックスとし、各エントリーには書き換え後の DSCP 値と帯域クラスが格納されている。

本コマンドで DSCPMAP を作成した後は、SET SQOS DSCPMAP コマンドで各テーブルの内容を編集できる。また、作成した DSCPMAP は、CREATE SQOS POLICY コマンド、SET SQOS POLICY コマンドの DSCPMAP パラメーターに指定することで、QoS ポリシーおよび QoS ポリシー配下のトラフィッククラスから利用できるようになる。

なお、本コマンドで DSCPMAP を作成した直後、プレマッキング用テーブルはすべての DSCP 値を帯域クラス 1 にマップする設定 (DSCP 値は書き換えない)、リマッキング用テーブルは DSCP 値も帯域クラスも一切変更しない設定になっている。

パラメーター

DSCPMAP DSCPMAP 番号。複数指定も可能。

DESCRIPTION メモ。任意の文字列を指定できる。

例

DSCPMAP 「1」を作成する。

```
CREATE SQOS DSCPMAP=1 DESCRIPTION="Test DSCPMAP"
```

関連コマンド

CREATE SQOS POLICY (54 ページ)

CREATE SQOS TRAFFICCLASS (59 ページ)

DESTROY SQOS DSCPMAP (67 ページ)
SET SQOS DSCPMAP (81 ページ)
SET SQOS POLICY (89 ページ)
SET SQOS TRAFFICCLASS (93 ページ)
SHOW SQOS DSCPMAP (107 ページ)
SHOW SQOS POLICY (113 ページ)
SHOW SQOS TRAFFICCLASS (119 ページ)

CREATE SQOS METER

カテゴリー：QoS / 一般コマンド

```
CREATE SQOS METER=meter-list [DESCRIPTION=string] [IGNOREBWCLASS={YES|NO}] [MAXBANDWIDTH=bandwidth] [MAXBURSTSIZE=burstsize] [MINBANDWIDTH=bandwidth] [MINBURSTSIZE=burstsize] [TYPE={srTCM|trTCM}]
```

meter-list: メーター番号 (0 ~ 9999)。ハイフン、カンマを使った複数指定も可能)

string: 文字列 (1 ~ 100 文字。空白を含む場合はダブルクォートで囲む)

bandwidth: 帯域幅 (1 ~ 16000000Kbps)

burstsize: パーストサイズ (0 ~ 16777216Byte)

解説

メーター (帯域使用量計測器) を作成する。64 個まで作成可能。

メーターは、帯域使用量を計測するための設定要素。あらかじめ設定した基準値 (帯域幅とパーストサイズ) をもとに、個々のパケットを 3 つの「帯域クラス」に分類する。基準値の数によって、シングルレート・メーターとツインレート・メーターの 2 種類がある。これらはそれぞれ、RFC2697 (srTCM = Single Rate Three Color Meter)、RFC2698 (trTCM = Two Rate Three Color Marker) に基づいた動作をする。

メータリングを行うには、本コマンドでメーターを作成し、計測基準値を指定した上で、メーターを QoS ポリシー (CREATE SQOS POLICY コマンド、SET SQOS POLICY コマンドの METER パラメーター) やトラフィッククラス (CREATE SQOS TRAFFICCLASS コマンド、SET SQOS TRAFFICCLASS コマンドの METER パラメーター) に関連付ける必要がある。

パラメーター

METER メーター番号。複数指定も可能。

DESCRIPTION メモ。任意の文字列を指定できる。

IGNOREBWCLASS メータリング時に、すでにパケットに割り当てられている「帯域クラス」を考慮するか無視するかを指定する。YES を指定した場合、パケットに割り当てられている帯域クラスは無視され、実際の帯域使用量にのみ基づいて帯域クラスがあらためて決定される (これを Color-blind と呼ぶ)。NO を指定した場合は、すでに割り当てられている帯域クラスよりも番号の小さいクラス (帯域使用量の少ないクラス) にはならない。たとえば、すでに帯域クラス 3 を割り当てられているパケットは帯域クラス 3 のままとなり、すでに 2 を割り当てられているパケットは 2、3 のどちらかになり、1 を割り当てられているパケットは 1、2、3 のどれかになる (これを Color-aware と呼ぶ)。省略時は NO。

MAXBANDWIDTH 本メーターにおける最大帯域幅。シングルレート・メーター (srTCM) では帯域クラス 1 の基準値 (CIR)、ツインレート・メーター (trTCM) では帯域クラス 2 の基準値 (PIR) となる。数値だけで指定する場合の単位は Kbps。ただし、数値のあとに「K」、「M」、「G」をつけると、それぞれ「Kbps」、「Mbps」、「Gbps」の意味になる。「M」、「G」を指定する場合は、「2.256G」や「128.4M」のように小数を指定することもできる (小数点以下 3 桁まで有効)。MINBANDWIDTH

よりも小さい値を指定してはならない。省略時は 1M。

MAXBURSTSIZE srTCM では、最大帯域幅設定 (MAXBANDWIDTH) に対する、「帯域クラス 2」の最大許容パーストサイズ (EBS)。trTCM では、同じく最大帯域幅設定 (MAXBANDWIDTH) に対する、「帯域クラス 2」の最大許容パーストサイズ (PBS)。トラフィックの流入量が MAXBANDWIDTH を超えた場合に、MAXBANDWIDTH 超過分としてバッファリング可能な最大データ量を指定する。数値だけで指定する場合の単位は Byte。ただし、数値のあとに「K」、「M」、「G」をつけると、それぞれ「Kbyte」、「Mbyte」、「Gbyte」の意味になる。「K」、「M」、「G」を指定する場合は、「2.256G」や「128.4M」のように小数を指定することもできる。srTCM、trTCM のどちらにおいても、パーストサイズが MAXBURSTSIZE を上回った場合、該当パケットは帯域クラス 3 に分類され、QoS ポリシーコントラフィッククラスの BWCLASS3ACTION パラメーターで指定された扱いを受ける（破棄、一時送信停止、通常送信）。srTCM では、少なくとも MINBURSTSIZE と MAXBURSTSIZE のどちらかを、予期される最大パケットサイズ以上に設定する必要がある。また、trTCM では、MINBURSTSIZE と MAXBURSTSIZE の両方を 1 以上の値に設定する必要がある。RFC2698 では、MINBURSTSIZE と MAXBURSTSIZE の両方を、予期される最大パケットサイズ以上に設定することを推奨している。なお、srTCM において MAXBURSTSIZE を 0 に設定すると、すべてのパケットが帯域クラス 1 か 3 に分類される（帯域クラス 2 が使われなくなる）。省略時は 10K。

MINBANDWIDTH trTCM における最小帯域幅 (CIR)。帯域クラス 1 の基準値となる。srTCM では無効。数値だけで指定する場合の単位は Kbps。ただし、数値のあとに「K」、「M」、「G」をつけると、それぞれ「Kbps」、「Mbps」、「Gbps」の意味になる。「M」、「G」を指定する場合は、「2.256G」や「128.4M」のように小数を指定することもできる。MAXBANDWIDTH より大きな値を指定してはならない。省略時は 1M。

MINBURSTSIZE srTCM では、最大帯域幅設定 (MAXBANDWIDTH) に対する、「帯域クラス 1」の最大許容パーストサイズ (CBS)。trTCM では、最小帯域幅設定 (MINBANDWIDTH) に対する、「帯域クラス 1」の最大許容パーストサイズ (CBS)。数値だけで指定する場合の単位は Byte。ただし、数値のあとに「K」、「M」、「G」をつけると、それぞれ「Kbyte」、「Mbyte」、「Gbyte」の意味になる。「K」、「M」、「G」を指定する場合は、「2.256G」や「128.4M」のように小数を指定することもできる。srTCM では、少なくとも MINBURSTSIZE と MAXBURSTSIZE のどちらかを、予期される最大パケットサイズ以上に設定する必要がある。また、trTCM では、MINBURSTSIZE と MAXBURSTSIZE の両方を 1 以上の値に設定する必要がある。RFC2698 では、MINBURSTSIZE と MAXBURSTSIZE の両方を、予期される最大パケットサイズ以上に設定することを推奨している。なお、srTCM において MINBURSTSIZE を 0 に設定すると、すべてのパケットが帯域クラス 2 か 3 に分類される（帯域クラス 1 が使われなくなる）。省略時は 10K。

TYPE メーターの種類。シングルレート・メーター (srTCM)、ツインレート・メーター (trTCM) から選択する。srTCM は、RFC2697 に基づくもので、1 つの帯域設定 (MAXBANDWIDTH(CIR)) と 2 つのパーストサイズ (MAXBURSTSIZE(EBS)、MINBURSTSIZE(CBS)) を用いて帯域使用量を計測する。一方、trTCM は、RFC2698 に基づくもので、2 つの帯域設定 (MAXBANDWIDTH(PIR)、MINBANDWIDTH(CIR)) と 2 つのパーストサイズ (MAXBURSTSIZE(PBS)、MINBURSTSIZE(CBS)) を用いて帯域使用量を計測する。省略時は srTCM。

本製品	RFC2697 (srTCM)	RFC2698 (trTCM)
MAXBANDWIDTH	CIR (Committed Information Rate)	PIR (Peak Information Rate)

MINBANDWIDTH	使用せず	CIR (Committed Information Rate)
MAXBURSTSIZE	EBS (Excess Burst Size)	PBS (Peak Burst Size)
MINBURSTSIZE	CBS (Committed Burst Size)	CBS (Committed Burst Size)

表 12: 本コマンドと RFC2697 (srTCM)・RFC2698 (trTCM) の基準値名称対応表

例

シングルレート・メーター (srTCM) を作成する。

```
CREATE SQOS METER=1 TYPE=srTCM MAXBANDWIDTH=500K MAXBURSTSIZE=30K
MINBURSTSIZE=10K
```

ツインレート・メーター (trTCM) を作成する。

```
CREATE SQOS METER=2 TYPE=trTCM MAXBANDWIDTH=1.5M MAXBURSTSIZE=20K
MINBANDWIDTH=512K MINBURSTSIZE=20K
```

関連コマンド

CREATE SQOS POLICY (54 ページ)
 CREATE SQOS TRAFFICCLASS (59 ページ)
 DESTROY SQOS METER (68 ページ)
 SET SQOS METER (86 ページ)
 SET SQOS POLICY (89 ページ)
 SET SQOS TRAFFICCLASS (93 ページ)
 SHOW SQOS METER (111 ページ)
 SHOW SQOS POLICY (113 ページ)
 SHOW SQOS TRAFFICCLASS (119 ページ)

CREATE SQOS POLICY

カテゴリー：QoS / 一般コマンド

```
CREATE SQOS POLICY=qos-list [BWCLASS3ACTION={DROP|PAUSE|NONE}]
[DEFAULTTRAFFICCLASS={0..9999|NONE}] [DESCRIPTION=string]
[DSCPMAP={0..9999|NONE}] [IGNOREPRENATINFO={YES|NO}] [METER={0..9999|
NONE}] [PAUSEACTION={NONE|LOG|TRAP|BOTH}] [PAUSETIME={1..30}]
[REMARKING={0..63|USEDSCPMAP|NONE}] [REMARKVLANPRI={0..7|NONE}]
[SYSTEMTRAFFIC={5..50}] [VIRTBW={bandwidth|NONE}] [WEIGHTSCHEDULER={WRR|
DWRR}]
```

qos-list: QoS ポリシー番号 (0~9999。ハイフン、カンマを使った複数指定も可能)

string: 文字列 (1~100 文字。空白を含む場合はダブルクォートで囲む)

bandwidth: 帯域幅 (1~16000000Kbps)

解説

QoS ポリシーを作成する。64 個まで作成可能。

QoS ポリシーは、インターフェースを通過するパケットに対して QoS を適用するためのメカニズムで、トラフィッククラスの集合体として定義される。

QoS ポリシーをインターフェースに適用すると、そのインターフェースを通過するトラフィックに対して、ポリシーやトラフィッククラスで指定されたさまざまな QoS 処理が行われる。

本コマンドでは、QoS ポリシーの作成と同時に、ポリシーの仮想帯域や使用する DSCPMAP など、ポリシーレベルの各種パラメーターを設定できる。

パラメーター

POLICY QoS ポリシー番号。複数指定も可能。

BWCLASS3ACTION メーリングで帯域クラス 3 (使いすぎクラス) に分類されたパケットに対する処理。DROP を指定した場合、帯域クラス 3 のパケットはキューに格納される前に破棄される。PAUSE を指定した場合は、PAUSETIME パラメーターで指定された秒数だけ出力 (dequeue) を停止する (PAUSEACTION パラメーターでログへの記録や SNMP トラップの送信も可能)。NONE を指定した場合は、帯域クラス 3 のパケットに対して特別な処理を行わない (次段階の処理に移行する)。省略時は NONE。

DEFAULTTRAFFICCLASS デフォルトトラフィッククラス番号。クラシファイアによって分類されなかったパケットを所属させるためのデフォルトトラフィッククラスを指定する。NONE のときは、QoS ポリシー作成とともに自動的に作成される暗黙のデフォルトトラフィッククラス (MAXQLEN=64, QUEUEDROP=TAIL, WEIGHT=0) が使用される。省略時は NONE。なお、デフォルトトラフィッククラスは WEIGHT 付きでなくてはならないため、CREATE SQOS TRAFFICCLASS コマンド、SET SQOS TRAFFICCLASS コマンドで WEIGHT パラメーターを必ず指定すること。また、デフォルトトラフィッククラスの WEIGHT は 0~20 の範囲でなくてはならない。

DESCRIPTION メモ。任意の文字列を指定できる。

DSCPMAP DSCPMAP 番号。本ポリシーで使用する DSCPMAP の番号を指定する。

IGNOREPRENATINFO 本ポリシー管理下のクラシファイアにおいて、NAT 変換後の IP アドレスを使いたい場合に YES を指定する。NO を指定した場合は、NAT 変換前の IP アドレスを使う。省略時は NO。

METER メーター番号。本ポリシーを通過するトラフィックに対してメータリングを実施したいときに、使用するメーター（帯域使用量計測器）の番号を指定する。メータリングの結果として割り当てられた帯域クラスに基づき、各パケットの破棄、出力一時停止などが可能。

PAUSEACTION 帯域クラス 3 のパケットの出力を停止したときに実行する通知処理。LOG（ログ記録）、TRAP（SNMP トラップ送信）、BOTH（ログ記録と SNMP トラップ送信）、NONE（何もしない）から選択する。BWCLASS3ACTION に PAUSE を指定したときだけ有効。省略時は NONE。

PAUSETIME 帯域クラス 3 のパケットの出力を停止する時間（秒）。BWCLASS3ACTION に PAUSE を指定したときだけ有効。省略時は 10。

REMARKING 本ポリシーを通過したパケットに対するリマーキング（DSCP 値・帯域クラス書き換え）の動作を指定する。0～63 の数値を指定した場合は、本ポリシーを通過したすべてのパケットの DSCP 値を指定値に書き換える。USEDSCPMAP を指定した場合は、リマーキング直前の帯域クラスとパケットの DSCP 値をインデックスとして、DSCPMAP のリマーキング用テーブルを検索し、DSCP 値と帯域クラスを書き換える。使用する DSCPMAP は、DSCPMAP パラメーターで指定する。NONE を指定した場合は書き換えを行わない。省略時は NONE。

REMARKVLANPRI 本ポリシーを通過したパケットに対するリマーキング（802.1p ユーザープライオリティー書き換え）の動作を指定する。0～7 の数値を指定した場合は、本ポリシーを通過したすべてのパケットの 802.1p ユーザープライオリティを指定値に書き換える。NONE を指定した場合は書き換えを行わない。省略時は NONE。

SYSTEMTRAFFIC 暗黙のシステムトラフィッククラスに割り当てる重み付きラウンドロビン（WRR/DWRR）の重み付け値。省略時は 20。

VIRTBW 本ポリシーの仮想帯域（Kbps）。本ポリシーを通過する（本ポリシーを適用したインターフェースを通過する）トラフィックの帯域は、原則としてここで指定した値までに制限される。数値だけで指定する場合の単位は Kbps。ただし、数値のあとに「K」、「M」、「G」をつけると、それぞれ「Kbps」、「Mbps」、「Gbps」の意味になる。「M」、「G」を指定する場合は、「2.256G」や「128.4M」のように小数を指定することもできる（小数点以下 3 桁まで有効）。省略時は NONE（帯域制限なし）。

WEIGHTSCHEDULER WEIGHT が設定されている下位トラフィッククラス間の優先制御方式。WRR（Weighted Round Robin）、DWRR（Deficit Weighted Round Robin）から選択する。どちらも WEIGHT 比でパケットを送信するのは同じだが、DWRR はパケットサイズも考慮に入れるため、より WEIGHT 比が実際の帯域比に近くなる。省略時は WRR。

例

QoS ポリシー 1 を作成する。ここでは、システムトラフィッククラスの重み付け値を 30 に設定している。また、メーター 10 を使ってメータリング（帯域使用量の計測）を行い、帯域クラス 3（使いすぎ）に分類されたパケットを破棄するよう設定している。

```
CREATE SQOS POLICY=1 SYSTEMTRAFFIC=30 METER=10 BWCLASS3ACTION=DROP
```

関連コマンド

CREATE SQOS DSCPMAP (48 ページ)

CREATE SQOS METER (50 ページ)

CREATE SQOS TRAFFICCLASS (59 ページ)

DESTROY SQOS POLICY (69 ページ)

SET SQOS POLICY (89 ページ)

SHOW SQOS POLICY (113 ページ)

CREATE SQOS RED

カテゴリー：QoS / 一般コマンド

```
CREATE SQOS RED=red-list [AVERAGING=0..99] [DESCRIPTION=string]
    [START1=0..100] [STOP1=0..100] [DROP1=0..100] [START2=0..100]
    [STOP2=0..100] [DROP2=0..100] [START3=0..100] [STOP3=0..100]
    [DROP3=0..100]
```

red-list: RED カーブセット番号 (3~9999。ハイフン、カンマを使った複数指定も可能)

string: 文字列 (1~100 文字。空白を含む場合はダブルクォートで囲む)

解説

RED (Random Early Detection/Discard) アルゴリズムの動作を規定する RED カーブセットを定義する。RED (Random Early Detection/Discard) は、仮想キューの長さが最大帯域に達しないうちに、徐々にパケット破棄率を高くしていくことで、輻輳回避やより細やかな帯域制御を実現するアルゴリズム。RED の設定は、仮想キュー長とパケット破棄率の関係を示す「RED カーブ」を定義することによって行う。本コマンドでは、RED カーブの集合である「RED カーブセット」を作成する。詳細は解説編を参照のこと。

パラメーター

RED RED カーブセット番号。複数指定も可能。

AVERAGING 平均キュー長の算出に使う期間を示す係数。0 を指定した場合、算出された平均キュー長はその時点でのキュー長に等しくなる。また、本パラメーターの値が大きいくほど、時間的に広い範囲のデータを使用して平均キュー長を算出するようになる。これにより、キュー長が STOP_x (x は 1~3) に近い状況における TCP のパフォーマンスが向上する。デフォルトは 98。

DESCRIPTION メモ。任意の文字列を指定できる。

START1 帯域クラス 1 のパケットを破棄し始めるポイント。キュー長に対する割合 (%) で指定する。キュー長がこのポイントを超えると、帯域クラス 1 のパケット破棄率が徐々に高くなり、STOP1 に達したときに破棄率が DROP1 で指定された値となる。デフォルトは 35。

STOP1 帯域クラス 1 のパケットを完全に破棄し始めるポイント。キュー長に対する割合 (%) で指定する。START1 より大きな値を指定すること。キュー長がこのポイントを超えると、帯域クラス 1 のすべてのパケットが破棄されるようになる。デフォルトは 65。

DROP1 キュー長が STOP1 に達したときの帯域クラス 1 のパケット破棄率 (%)。デフォルトは 30。

START2 帯域クラス 2 のパケットを破棄し始めるポイント。キュー長に対する割合 (%) で指定する。キュー長がこのポイントを超えると、帯域クラス 2 のパケット破棄率が徐々に高くなり、STOP2 に達したときに破棄率が DROP2 で指定された値となる。デフォルトは 35。

STOP2 帯域クラス 2 のパケットを完全に破棄し始めるポイント。キュー長に対する割合 (%) で指定する。START2 より大きな値を指定すること。キュー長がこのポイントを超えると、帯域クラス 2 のすべてのパケットが破棄されるようになる。デフォルトは 65。

DROP2 キュー長が STOP2 に達したときの帯域クラス 2 のパケット破棄率 (%)。デフォルトは 30。

START3 帯域クラス 3 のパケットを破棄し始めるポイント。キュー長に対する割合 (%) で指定する。キュー長がこのポイントを超えると、帯域クラス 3 のパケット破棄率が徐々に高くなり、STOP3 に達したときに破棄率が DROP3 で指定された値となる。デフォルトは 35。

STOP3 帯域クラス 3 のパケットを完全に破棄し始めるポイント。キュー長に対する割合 (%) で指定する。START3 より大きな値を指定すること。キュー長がこのポイントを超えると、帯域クラス 3 のすべてのパケットが破棄されるようになる。デフォルトは 65。

DROP3 キュー長が STOP3 に達したときの帯域クラス 3 のパケット破棄率 (%)。デフォルトは 30。

例

RED カーブセット 3 を作成する。

```
CREATE SQOS RED=3 START1=35 STOP1=45 DROP1=40 START2=25 STOP2=35 DROP2=50
START3=15 STOP3=25 DROP3=60
```

関連コマンド

CREATE SQOS TRAFFICCLASS (59 ページ)

DESTROY SQOS RED (70 ページ)

SET SQOS RED (91 ページ)

SHOW SQOS RED (117 ページ)

SHOW SQOS TRAFFICCLASS (119 ページ)

CREATE SQOS TRAFFICCLASS

カテゴリー：QoS / 一般コマンド

```
CREATE SQOS TRAFFICCLASS=tc-list [BWCLASS3ACTION={DROP|PAUSE|NONE}]
[DESCRIPTION=string] [MAXQLEN=1..1023] [METER={0..9999|NONE}]
[MINBURST={YES|NO|ON|OFF}] [PAUSEACTION={NONE|LOG|TRAP|BOTH}]
[PAUSETIME={1..30}] [PREMARKBWCL={1..3|USEDSCPMAP}] [PREMARKDSCP={0..63|
USEDSCPMAP|NONE}] [{PRIORITY=0..15|WEIGHT=0..100}]
[QLIMITEXCEEDACTION={NONE|LOG|TRAP|BOTH}] [QUEUEDROP={HEAD|TAIL}]
[RED={0..9999|NONE}] [REMARKING=0..63|USEDSCPMAP|NONE}]
[REMARKVLANPRI={0..7|NONE}] [VIRTBW={bandwidth|NONE}]
[WEIGHTSCHEDULER={WRR|DWRR}]
```

tc-list: トラフィッククラス番号 (0~9999)。ハイフン、カンマを使った複数指定も可能)

string: 文字列 (1~100 文字。空白を含む場合はダブルクォートで囲む)

bandwidth: 帯域幅 (1~16000000Kbps)

解説

トラフィッククラスを作成する。

トラフィッククラスは、同じ QoS 処理を適用すべきトラフィックをひとまとめにしたもの。

本製品の QoS 機能では、トラフィッククラスごとにプレマージング、メータリング、リマージングなどの設定が可能。トラフィッククラスは、QoS ポリシーの下にツリー状に配置して使用する。末端のトラフィッククラスにはパケットを格納するためのキューが用意され、それより上位のトラフィッククラスは下位クラスからの出力順序を制御する。

パラメーター

TRAFFICCLASS トラフィッククラス番号。複数指定も可能。

BWCLASS3ACTION メータリングで帯域クラス 3 (使いすぎクラス) に分類されたパケットに対する処理。DROP を指定した場合、帯域クラス 3 のパケットはキューに格納される前に破棄される。PAUSE を指定した場合は、PAUSETIME パラメーターで指定された秒数だけ送信 (dequeue) を停止する (PAUSEACTION パラメーターでログへの記録や SNMP トラップの送信も可能)。NONE を指定した場合は、帯域クラス 3 のパケットに対して特別な処理を行わない (次段階の処理に移行する)。省略時は NONE。

DESCRIPTION メモ。任意の文字列を指定できる。

MAXQLEN (末端トラフィッククラスでのみ有効) 本トラフィッククラスにおける最大キュー長 (単位はパケット数)。QoS ポリシーがトラフィッククラスにおいて、VIRTBW パラメーターで最大帯域幅を制限している場合は、末端トラフィッククラスのキュー長を大きめに設定しておくほうがバーストを吸収できてよい。省略時は 64。

METER メーター番号。本トラフィッククラスに対してメータリングを実施したいときに、使用するメー

ター（帯域使用量計測器）の番号を指定する。メータリングの結果として割り当てられた帯域クラスに基づき、各パケットの破棄や送信一時停止などが可能。

MINBURST 本トラフィッククラスが使用するトークンパケットサイズを変更するかどうか。YES/ONを指定した場合はトークンパケットサイズを最小サイズにする。省略時はNO。本パラメーターはVIRTBWが設定されているときだけ意味を持つ。

PAUSEACTION 帯域クラス3のパケットの送信を停止したときに実行する通知処理。LOG（ログ記録）、TRAP（SNMPトラップ送信）、BOTH（ログ記録とSNMPトラップ送信）、NONE（何もしない）から選択する。BWCLASS3ACTIONにPAUSEを指定したときだけ有効。省略時はNONE。

PAUSETIME 帯域クラス3のパケットの送信を停止する時間（秒）。BWCLASS3ACTIONにPAUSEを指定したときだけ有効。省略時は10。

PREMARKBWCL （末端トラフィッククラスでのみ有効）本トラフィッククラスに対するプレマーキング（帯域クラス書き換え）の動作を指定する。1～3の数値を指定した場合は、本トラフィッククラスを通過するすべてのパケットの帯域クラスを指定値に書き換える。USEDSCPMAPを指定した場合は、パケットのDSCP値をインデックスとして、DSCPMAPのプレマーキング用テーブルを検索し、帯域クラスを書き換える。使用するDSCPMAPは、CREATE SQOS POLICY コマンド、SET SQOS POLICY コマンドのDSCPMAPパラメーターで指定する。省略時は1（すべてのパケットに帯域クラス1を割り当てる）。

PREMARKDSCP （末端トラフィッククラスでのみ有効）本トラフィッククラスに対するプレマーキング（DSCP値書き換え）の動作を指定する。0～63の数値を指定した場合は、本トラフィッククラスを通過したすべてのパケットのDSCP値を指定値に書き換える。USEDSCPMAPを指定した場合は、パケットのDSCP値をインデックスとして、DSCPMAPのプレマーキング用テーブルを検索し、DSCP値を書き換える。使用するDSCPMAPは、CREATE SQOS POLICY コマンド、SET SQOS POLICY コマンドのDSCPMAPパラメーターで指定する。NONEを指定した場合は書き換えを行わない。省略時はNONE。

PRIORITY 絶対優先方式（PQ）の優先制御における優先度。PRIORITYの設定されている同レベルのトラフィッククラス間では、絶対優先方式（PQ）の優先制御が行われ、PRIORITYの大きいトラフィッククラスからパケットが優先的に出力される。なお、PRIORITY付きトラフィッククラスは、WEIGHT付きトラフィッククラスよりも優先して出力される。WEIGHTとは同時に指定できない。WEIGHT、PRIORITYを省略した場合は、PRIORITY=1の設定になる。なお、デフォルトトラフィッククラスはWEIGHT付きでなくてはならないため、WEIGHTパラメーターを必ず指定すること。

WEIGHT 重み付きラウンドロビン（WRR/DWRR）方式の優先制御における重み付け値。WEIGHTの設定されている同レベルのトラフィッククラス間では、重み付きラウンドロビン（WRR/DWRR）による優先制御が行われ、WEIGHTの比率でパケットが順番に出力される（WEIGHT=0は、他のWEIGHT付きトラフィッククラスに出力すべきパケットがないときだけ出力されるという意味）。なお、WEIGHT付きトラフィッククラスは、PRIORITY付きトラフィッククラスよりも優先度が低く、PRIORITY付きトラフィッククラスに出力すべきパケットがないときにだけ出力される。PRIORITYとは同時に指定できない。WEIGHT、PRIORITYを省略した場合は、PRIORITY=1の設定になるので注意が必要。なお、デフォルトトラフィッククラスはWEIGHT付きでなくてはならないため、WEIGHTパラメーターを必ず指定すること。また、デフォルトトラフィッククラスのWEIGHTは0～20の範囲でなくてはならない。

QLIMITEXCEEDACTION （末端トラフィッククラスでのみ有効）キューがいっぱいになったときに実行する通知処理。LOG（ログ記録）、TRAP（SNMPトラップ送信）、BOTH（ログ記録とSNMPト

ラップ送信) NONE (何もしない) から選択する。省略時は NONE。

QUEUEDROP (末端トラフィッククラスでのみ有効) キューがいっぱいになったときに、パケットをキューの先頭から破棄するか、末尾から破棄するかを指定する。HEAD を指定した場合は、先頭の (もっとも古い) パケットから破棄する。TAIL を指定した場合は、末尾の (もっとも新しい) パケットから破棄する。省略時は TAIL。

RED (末端トラフィッククラスでのみ有効) 本トラフィッククラスに適用する RED カーブセット番号。NONE を指定した場合は、RED アルゴリズムを使用しない。省略時は NONE。

REMARKING 本トラフィッククラスに対するリマーキング (DSCP 値・帯域クラス書き換え) の動作を指定する。0~63 の数値を指定した場合は、本トラフィッククラスを通過したすべてのパケットの DSCP 値を指定値に書き換える。USEDSCPMAP を指定した場合は、リマーキング直前の帯域クラスとパケットの DSCP 値をインデックスとして、DSCPMAP のリマーキング用テーブルを検索し、DSCP 値と帯域クラスを書き換える。使用する DSCPMAP は、DSCPMAP パラメーターで指定する。NONE を指定した場合は書き換えを行わない。省略時は NONE。

REMARKVLANPRI 本トラフィッククラスに対するリマーキング (802.1p ユーザープライオリティー書き換え) の動作を指定する。0~7 の数値を指定した場合は、本トラフィッククラスを通過したすべてのパケットの 802.1p ユーザープライオリティーを指定値に書き換える。NONE を指定した場合は書き換えを行わない。省略時は NONE。

VIRTBW 本トラフィッククラスの仮想帯域 (Kbps)。本トラフィッククラスの帯域は、原則としてここで指定した値までに制限される。数値だけで指定する場合の単位は Kbps。ただし、数値のあとに「K」、「M」、「G」をつけると、それぞれ「Kbps」、「Mbps」、「Gbps」の意味になる。「M」、「G」を指定する場合は、「2.256G」や「128.4M」のように小数を指定することもできる (小数点以下 3 桁まで有効)。省略時は NONE (帯域制限なし)。

WEIGHTSCHEDULER (中間トラフィッククラスでのみ有効) WEIGHT が設定されている下位トラフィッククラス間の優先制御方式。WRR (Weighted Round Robin)、DWRR (Deficit Weighted Round Robin) から選択する。どちらも WEIGHT 比でパケットを送信するのは同じだが、DWRR はパケットサイズも考慮に入れるため、より WEIGHT 比が実際の帯域比に近くなる。省略時は WRR。本パラメーターは、WEIGHT が設定されている子クラスが複数存在するときだけ意味を持つ。

例

トラフィッククラス 1 を作成する。ここでは、仮想帯域を 512Kbps に制限している。

```
CREATE SQOS TRAFFICCLASS=1 VIRTBW=512K
```

関連コマンド

ADD SQOS POLICY TRAFFICCLASS (41 ページ)

ADD SQOS TRAFFICCLASS CLASSIFIER (42 ページ)

ADD SQOS TRAFFICCLASS SUBCLASS (43 ページ)

CREATE CLASSIFIER (44 ページ)

CREATE SQOS DSCPMAP (48 ページ)

CREATE SQOS METER (50 ページ)

CREATE SQOS POLICY (54 ページ)

CREATE SQOS RED (57 ページ)

DELETE SQOS POLICY TRAFFICCLASS (63 ページ)

DELETE SQOS TRAFFICCLASS CLASSIFIER (64 ページ)

DELETE SQOS TRAFFICCLASS SUBCLASS (65 ページ)

DESTROY SQOS TRAFFICCLASS (71 ページ)

SET SQOS TRAFFICCLASS (93 ページ)

SHOW SQOS TRAFFICCLASS (119 ページ)

DELETE SQOS POLICY TRAFFICCLASS

カテゴリー：QoS / 一般コマンド

DELETE SQOS POLICY=*qos-id* TRAFFICCLASS={*tc-list*|ALL}

qos-id: QoS ポリシー番号 (0~9999)

tc-list: トラフィッククラス番号 (0~9999)。ハイフン、カンマを使った複数指定も可能)

解説

QoS ポリシーからトラフィッククラスを削除する。

パラメーター

POLICY QoS ポリシー番号

TRAFFICCLASS トラフィッククラス番号。

関連コマンド

ADD SQOS POLICY TRAFFICCLASS (41 ページ)

CREATE SQOS POLICY (54 ページ)

CREATE SQOS TRAFFICCLASS (59 ページ)

SHOW SQOS POLICY (113 ページ)

SHOW SQOS TRAFFICCLASS (119 ページ)

DELETE SQOS TRAFFICCLASS CLASSIFIER

カテゴリー：QoS / 一般コマンド

DELETE SQOS TRAFFICCLASS=tc-id CLASSIFIER={rule-list|ALL}

tc-id: トラフィッククラス番号 (0 ~ 9999)

rule-list: クラシファイア番号 (1 ~ 9999)。ハイフン、カンマを使った複数指定も可能)

解説

トラフィッククラスからクラシファイア (汎用パケットフィルタ) を削除する。

パラメーター

TRAFFICCLASS トラフィッククラス番号。

CLASSIFIER クラシファイア番号。複数指定も可能。

関連コマンド

ADD SQOS TRAFFICCLASS CLASSIFIER (42 ページ)

CREATE CLASSIFIER (44 ページ)

CREATE SQOS TRAFFICCLASS (59 ページ)

SHOW CLASSIFIER (96 ページ)

SHOW SQOS TRAFFICCLASS (119 ページ)

DELETE SQOS TRAFFICCLASS SUBCLASS

カテゴリー：QoS / 一般コマンド

DELETE SQOS TRAFFICCLASS=*tc-id* **SUBCLASS={***tc-list***|ALL}**

tc-id: トラフィッククラス番号 (0~9999)

tc-list: トラフィッククラス番号 (0~9999)。ハイフン、カンマを使った複数指定も可能)

解説

トラフィッククラスから子クラスを削除する。

パラメーター

TRAFFICCLASS トラフィッククラス番号。

SUBCLASS 子クラス (トラフィッククラス) の番号。複数指定も可能。

関連コマンド

ADD SQOS TRAFFICCLASS SUBCLASS (43 ページ)

CREATE SQOS TRAFFICCLASS (59 ページ)

SHOW SQOS TRAFFICCLASS (119 ページ)

DESTROY CLASSIFIER

カテゴリー：QoS / クラシファイア

DESTROY CLASSIFIER={*rule-list*|ALL}

rule-list: クラシファイア番号 (1 ~ 9999)。ハイフン、カンマを使った複数指定も可能)

解説

クラシファイア (汎用パケットフィルター) を削除する。
トラフィッククラスに関連付けられているクラシファイアは削除できない。

パラメーター

CLASSIFIER クラシファイア番号。複数指定も可能。

関連コマンド

CREATE CLASSIFIER (44 ページ)

SET CLASSIFIER (78 ページ)

SHOW CLASSIFIER (96 ページ)

DESTROY SQOS DSCPMAP

カテゴリー：QoS / 一般コマンド

DESTROY SQOS DSCPMAP=map-list

map-list: DSCPMAP 番号 (0～9999)。ハイフン、カンマを使った複数指定も可能)

解説

DSCPMAP を削除する。

パラメーター

DSCPMAP DSCPMAP 番号。複数指定も可能。

関連コマンド

CREATE SQOS DSCPMAP (48 ページ)

SHOW SQOS DSCPMAP (107 ページ)

DESTROY SQOS METER

カテゴリー：QoS / 一般コマンド

DESTROY SQOS METER=*meter-list*

meter-list: メーター番号 (0 ~ 9999)。ハイフン、カンマを使った複数指定も可能)

解説

メーター (帯域使用量計測器) を削除する。

パラメーター

METER メーター番号。複数指定も可能。

関連コマンド

CREATE SQOS METER (50 ページ)

SHOW SQOS METER (111 ページ)

DESTROY SQOS POLICY

カテゴリー：QoS / 一般コマンド

DESTROY SQOS POLICY=*qos-list*

qos-list: QoS ポリシー番号 (0~9999)。ハイフン、カンマを使った複数指定も可能)

解説

QoS ポリシーを削除する。

パラメーター

POLICY QoS ポリシー番号。複数指定も可能。

関連コマンド

CREATE SQOS POLICY (54 ページ)

SHOW SQOS POLICY (113 ページ)

DESTROY SQOS RED

カテゴリー：QoS / 一般コマンド

DESTROY SQOS RED=*red-list*

red-list: RED カーブセット番号 (3～9999)。ハイフン、カンマを使った複数指定も可能)

解説

RED カーブセットを削除する。

パラメーター

RED RED カーブセット番号。複数指定も可能。

関連コマンド

CREATE SQOS RED (57 ページ)

SHOW SQOS RED (117 ページ)

DESTROY SQOS TRAFFICCLASS

カテゴリー：QoS / 一般コマンド

DESTROY SQOS TRAFFICCLASS=tc-list

tc-list: トラフィッククラス番号 (0～9999)。ハイフン、カンマを使った複数指定も可能)

解説

トラフィッククラスを削除する。

パラメーター

TRAFFICCLASS トラフィッククラス番号。複数指定も可能。

関連コマンド

CREATE SQOS TRAFFICCLASS (59 ページ)

SHOW SQOS TRAFFICCLASS (119 ページ)

DISABLE SQOS

カテゴリー：QoS / 一般コマンド

DISABLE SQOS

解説

QoS 機能を無効にする。デフォルトは無効。

関連コマンド

ENABLE SQOS (74 ページ)

SHOW SQOS (99 ページ)

DISABLE SQOS DEBUG

カテゴリー：QoS / 一般コマンド

DISABLE SQOS DEBUG={ALL|ENGINE|ERROR|INFO|MARK|PKT}

解説

QoS 機能のデバッグオプションを無効にする。デフォルトは無効。

パラメーター

DEBUG デバッグオプション。ALL（すべて）、ENGINE（パケット処理エンジン）、ERROR（エラー情報）、INFO（一般情報）、MARK（マーキング情報）、PKT（パケット情報）から選択する。

関連コマンド

ENABLE SQOS DEBUG（75 ページ）

SHOW SQOS（99 ページ）

ENABLE SQOS

カテゴリー：QoS / 一般コマンド

ENABLE SQOS

解説

QoS 機能を有効にする。デフォルトは無効。

関連コマンド

DISABLE SQOS (72 ページ)

SHOW SQOS (99 ページ)

ENABLE SQOS DEBUG

カテゴリー：QoS / 一般コマンド

ENABLE SQOS DEBUG={ALL|ENGINE|ERROR|INFO|MARK|PKT}

解説

QoS 機能のデバッグオプションを有効にする。デフォルトは無効。

パラメーター

DEBUG デバッグオプション。ALL（すべて）、ENGINE（パケット処理エンジン）、ERROR（エラー情報）、INFO（一般情報）、MARK（マーキング情報）、PKT（パケット情報）から選択する。

備考・注意事項

本コマンドは、トラブルシューティング時など、内部情報の確認が必要な場合を想定したものですので、ご使用に際しては弊社技術担当にご相談ください。

関連コマンド

DISABLE SQOS DEBUG（73 ページ）

SHOW SQOS（99 ページ）

PURGE SQOS

カテゴリー：QoS / 一般コマンド

PURGE SQOS {INTERFACE|POLICY|TRAFFICCLASS}

解説

QoS 機能の設定情報を削除する。

パラメーター

INTERFACE インターフェースに関連付けられた QoS ポリシーをすべて割り当て解除する。インターフェースおよび QoS ポリシー自体は削除されない。

POLICY すべての QoS ポリシーを削除する。また、関連するトラフィッククラスの親子関係も解除される。

TRAFFICCLASS すべてのトラフィッククラスを削除する。

備考・注意事項

不用意に本コマンドを実行しないよう注意。

関連コマンド

SHOW SQOS (99 ページ)

SHOW SQOS INTERFACE (110 ページ)

SHOW SQOS POLICY (113 ページ)

SHOW SQOS TRAFFICCLASS (119 ページ)

RESET SQOS COUNTERS

カテゴリー：QoS / 一般コマンド

```
RESET SQOS COUNTERS POLICY [=qos-list] [DIRECTION={IN|OUT|TUNNEL}]
[INTERFACE=interface]
```

```
RESET SQOS COUNTERS TRAFFICCLASS [=tc-list] [DIRECTION={IN|OUT|TUNNEL}]
[INTERFACE=interface]
```

```
RESET SQOS COUNTERS CLASSIFIER [=rule-list] [DIRECTION={IN|OUT|TUNNEL}]
[INTERFACE=interface]
```

qos-list: QoS ポリシー番号 (0～9999。ハイフン、カンマを使った複数指定も可能)

interface: インターフェース名

tc-list: トラフィッククラス番号 (0～9999。ハイフン、カンマを使った複数指定も可能)

rule-list: クラシファイア番号 (1～9999。ハイフン、カンマを使った複数指定も可能)

解説

QoS 機能の統計カウンターをクリアする。

パラメーター

POLICY QoS ポリシーごとの統計情報をクリアする。QoS ポリシー番号を指定したときは、指定したポリシーの統計情報だけがクリアされる。番号を指定しなかったときは、すべてのポリシーの統計情報がクリアされる。

DIRECTION QoS の適用対象となるトラフィックの向き。IN (入力)、OUT (出力)、TUNNEL (トンネル) から選択する。これによりクリアする情報を絞り込むことができる。

INTERFACE QoS が適用されているインターフェース。これによりクリアする情報を絞り込むことができる。

TRAFFICCLASS トラフィッククラスごとの統計情報をクリアする。トラフィッククラス番号を指定したときは、指定したトラフィッククラスの統計情報だけがクリアされる。番号を指定しなかったときは、すべてのトラフィッククラスの統計情報がクリアされる。

CLASSIFIER クラシファイアごとの統計情報をクリアする。クラシファイア番号を指定したときは、指定したクラシファイアの統計情報だけがクリアされる。番号を指定しなかったときは、すべてのクラシファイアの統計情報がクリアされる。

関連コマンド

SHOW SQOS COUNTERS (101 ページ)

SET CLASSIFIER

カテゴリー：QoS / クラシファイア

入力ポリシー（**INPOLICY**）用の構文

```
SET CLASSIFIER=rule-id [VLANPRIORITY={priority-list|ANY}]
    [IPDSCP={dscp-list|ANY}] [IPTOS={0..7|ANY}]
```

出力ポリシー（**OUTPOLICY**）用の構文

```
SET CLASSIFIER=rule-id [IINTERFACE={interface|NONE}] [IIPORT={port-number|
ANY}] [EPORT={port-number|ANY}] [MACSADDR={macadd|ANY}]
[MACDADDR={macadd|ANY}] [MACTYPE={L2UCAST|L2BMCAST|ANY}]
[SVLAN={vlanname|1..4085|ANY}] [DVLAN={vlanname|1..4085|ANY}]
[VLANPRIORITY={priority-list|ANY}] [PPPINDEX=0..1023]
[IPSADDR={ipadd[/masklen]|ip6add[/plen]|ANY}] [IPDADDR={ipadd[/masklen]|
ip6add[/plen]|ANY}] [IPDSCP={dscp-list|ANY}] [IPTOS={0..7|ANY}]
[IPFRAG={YES|NO|ANY}] [IPPROTOCOL={TCP|UDP|ICMP|IGMP|OSPF|NONTCPUDP|ANY|
protocol}] [TCPFLAGS={{URG|ACK|RST|SYN|FIN}[,...]|ANY}]
[TCPSPORT={port-range|ANY}] [TCPDPORT={port-range|ANY}]
[UDPSPORT={port-range|ANY}] [UDPDPOR={port-range|ANY}]
```

トンネルポリシー（**TUNNELPOLICY**）用の構文

```
SET CLASSIFIER=rule-id [IINTERFACE=interface|NONE]
[IPSADDR={ipadd[/masklen]|ip6add[/plen]|ANY}] [IPDADDR={ipadd[/masklen]|
ip6add[/plen]|ANY}] [IPDSCP={dscp-list|ANY}] [IPTOS={0..7|ANY}]
[IPFRAG={YES|NO|ANY}] [IPPROTOCOL={TCP|UDP|ICMP|IGMP|OSPF|NONTCPUDP|ANY|
protocol}] [TCPFLAGS={{URG|ACK|RST|SYN|FIN}[,...]|ANY}]
[TCPSPORT={port-range|ANY}] [TCPDPORT={port-range|ANY}]
[UDPSPORT={port-range|ANY}] [UDPDPOR={port-range|ANY}]
```

rule-id: クラシファイア番号（1～9999）

priority-list: 802.1p プライオリティー値（0～7。ハイフン、カンマを使った複数指定も可能）

dscp-list: DSCP 値（0～63。ハイフン、カンマを使った複数指定も可能）

interface: インターフェース名

port-number: スイッチポート番号（1～4）

macadd: MAC アドレス（xx-xx-xx-xx-xx-xx の形式）

vlanname: VLAN 名（1～15 文字。英数字とアンダースコア、ハイフンを使用可能。大文字小文字を区別しない）

ipadd: IP アドレス

masklen: マスク長（0～32）

ip6add: IPv6 アドレス

plen: プレフィックス長（0～128）

protocol: IP プロトコル番号（0～255）

port-range: TCP/UDP ポート番号（0～65535。ハイフンを使った範囲指定も可能）

解説

クラシファイア（汎用パケットフィルタ）の設定を変更する。

パラメーター

CLASSIFIER クラシファイア番号。トラフィッククラスに割り当てられたクラシファイアは、番号の小さなものから大きなものへと検索される。番号は固定なので、他のクラシファイアを削除しても変更されることはない。また、番号に空きがあってもよい。

IINTERFACE 入力インターフェース。指定インターフェースから入力されたパケットだけがフィルタリングの対象となる。指定可能なインターフェースは、Ethernet (ethX)、フレームリレー (frX)、PPP (pppX) のみ。IPORT、EPORT とは同時に指定できない。出力ポリシー、トンネルポリシーでのみ有効。省略時は NONE。

IPOINT 入力スイッチポート。指定ポートから入力されたパケットだけがフィルタリングの対象となる。IINTERFACE とは同時に指定できない。出力ポリシーでのみ有効。省略時は ANY。

EPORT 出力スイッチポート。指定ポートから出力されるパケットだけがフィルタリングの対象となる。IINTERFACE、PPPINDEX とは同時に指定できない。スイッチインスタンス (swi0) に適用した出力ポリシーでのみ有効。省略時は ANY。

MACSADDR 送信元 MAC アドレス。出力ポリシーでのみ有効。省略時は ANY。

MACDADDR 宛先 MAC アドレス。出力ポリシーでのみ有効。省略時は ANY。

MACTYPE レイヤー 2 アドレス種別。L2UCAST (ユニキャスト)、L2BMCAST (マルチキャストとブロードキャスト)、ANY (すべて) から選択する。出力ポリシーでのみ有効。省略時は ANY。

SVLAN 入力 VLAN。パケットの入力元が指定した VLAN のときだけマッチする。出力ポリシーでのみ有効。省略時は ANY。

DVLAN 出力 VLAN。パケットの出力先が指定した VLAN のときだけマッチする。出力ポリシーでのみ有効。省略時は ANY。

VLANPRIORITY 802.1p ユーザープライオリティー (0~7) 値。入力ポリシー、出力ポリシーでのみ有効。省略時は ANY。

PPPINDEX 出力 PPP インターフェース番号。EPORT とは同時に指定できない。出力ポリシーでのみ有効。

IPSADDR 始点 IPv4/IPv6 アドレス。IP アドレス/マスク長 (IPv4) または IP アドレス/プレフィックス長 (IPv6) の形式で指定する。マスク長、プレフィックス長を省略した場合は、それぞれ 32 ビットマスク/128 ビットプレフィックス (ホストアドレス) と見なされる。出力ポリシー、トンネルポリシーでのみ有効。省略時は ANY。

IPDADDR 終点 IPv4/IPv6 アドレス。IP アドレス/マスク長 (IPv4) または IP アドレス/プレフィックス長 (IPv6) の形式で指定する。マスク長、プレフィックス長を省略した場合は、それぞれ 32 ビットマスク/128 ビットプレフィックス (ホストアドレス) と見なされる。出力ポリシー、トンネルポリシーでのみ有効。省略時は ANY。

IPDSCP IPv4/IPv6 ヘッダーの DSCP (DiffServ Code Point) フィールド値。有効範囲は 0~63。IPv4 の場合は、ハイフン、カンマを使った複数指定も可能。IPTOS とは同時に指定できない。省略時は ANY。

IPTOS IPv4 ヘッダーの TOS 優先度 (precedence) フィールド値。有効範囲は 0~7。IPDSCP とは同時

に指定できない。省略時は ANY。

IPFRAG IPv4 パケットがフラグメント化されているかどうか。出力ポリシー、トンネルポリシーでのみ有効。省略時は ANY。

IPPROTOCOL IPv4/IPv6 ヘッダーのプロトコルタイプ (IPv4) / 次ヘッダー (IPv6) フィールド値。定義済みのプロトコル名 (TCP、UDP、NONTCPUDP、ICMP、IGMP、OSPF、ANY) か 10 進表記のプロトコル番号で指定する。本パラメーターに指定できるプロトコル番号は、システム全体で 29 種類まで (ただし、TCP と UDP は数えない)。なお、TCPSPORT、TCPDPORT パラメーターを使っている場合は、本パラメーターに TCP を指定したものと見なされる (他の値は指定できない)。また、UDPSPORT、UDPDPDPORT パラメーターを使っている場合は、本パラメーターに UDP を指定したものと見なされる (他の値は指定できない)。それ以外のケースでの省略時値は ANY。出力ポリシー、トンネルポリシーでのみ有効。

TCPFLAGS TCP ヘッダーの制御フラグ。カンマ区切りで複数指定が可能。出力ポリシー、トンネルポリシーでのみ有効。省略時は ANY。

TCPSPORT TCP 始点ポート。出力ポリシー、トンネルポリシーでのみ有効。省略時は ANY。

TCPDPORT TCP 終点ポート。出力ポリシー、トンネルポリシーでのみ有効。省略時は ANY。

UDPSPORT UDP 始点ポート。出力ポリシー、トンネルポリシーでのみ有効。省略時は ANY。

UDPDPDPORT UDP 終点ポート。出力ポリシー、トンネルポリシーでのみ有効。省略時は ANY。

関連コマンド

ADD SQOS TRAFFICCLASS CLASSIFIER (42 ページ)

CREATE CLASSIFIER (44 ページ)

DESTROY CLASSIFIER (66 ページ)

SHOW CLASSIFIER (96 ページ)

SET SQOS DSCPMAP

カテゴリー：QoS / 一般コマンド

```
SET SQOS DSCPMAP=map-list TABLE=PREMARK [DESCRIPTION=string]
[DSCP=dscp-list] [NEWDSCP=0..63] [NEWBWCLASS=1..3]
```

```
SET SQOS DSCPMAP=map-list TABLE=REMARK [DESCRIPTION=string]
[DSCP=dscp-list] [BWCLASS=bwclass-list] [NEWDSCP=0..63]
[NEWBWCLASS=1..3]
```

```
SET SQOS DSCPMAP=map-list [DESCRIPTION=string]
```

map-list: DSCPMAP 番号 (0～9999)。ハイフン、カンマを使った複数指定も可能)

string: 文字列 (1～100 文字。空白を含む場合はダブルクォートで囲む)

dscp-list: DSCP 値 (0～63)。ハイフン、カンマを使った複数指定も可能)

bwclass-list: 帯域クラス (1～3)。ハイフン、カンマを使った複数指定も可能)

解説

DSCPMAP のプレマージング用テーブル、リマージング用テーブルを編集する。

DSCPMAP は、プレマージング、リマージング時に参照する DSCP 値と帯域クラスの書き換え対応表。プレマージング用とリマージング用の 2 種類のテーブルからなる。

プレマージング用テーブルは、DSCP 値 (0～63) をインデックスとし、各エントリーには書き換え後の DSCP 値と帯域クラスが格納されている。

リマージング用テーブルは、DSCP 値 (0～63) と帯域クラス (1～3) をインデックスとし、各エントリーには書き換え後の DSCP 値と帯域クラスが格納されている。

本コマンドで各テーブルの内容を編集したら、CREATE SQOS POLICY コマンド、SET SQOS POLICY コマンドの DSCPMAP パラメーターに指定することで、QoS ポリシーおよび QoS ポリシー配下のトラフィッククラスから利用できるようになる。

なお、CREATE SQOS DSCPMAP コマンドで DSCPMAP を作成した直後、プレマージング用テーブルはすべての DSCP 値を帯域クラス 1 にマップする設定 (DSCP 値は書き換ええない)、リマージング用テーブルは DSCP 値も帯域クラスも一切変更しない設定になっている。

パラメーター

DSCPMAP DSCPMAP 番号。複数指定も可能。

TABLE テーブルの種類。PREMARK (プレマージング用) REMARK (リマージング用) から選択する。

本パラメーターを省略したときは、DSCPMAP のメモ (DESCRIPTION パラメーター) のみ変更できる。

DESCRIPTION メモ。任意の文字列を指定できる。

DSCP テーブルのインデックスとしての DSCP 値。ハイフン、カンマを使った複数指定も可能。省略時は

すべての DSCP 値が対象。

BWCLASS テーブルのインデックスとしての帯域クラス。TABLE=REMARK のときだけ有効。省略時はすべての帯域クラスが対象。

NEWDSCP 対象パケットに割り当てる新しい DSCP 値。

NEWBWCLASS 対象パケットに割り当てる新しい帯域クラス。

例

DSCPMAP「20」のプレマーキング用テーブルを編集する。ここでは、DSCP 値 32～63 を持つパケットに帯域クラス 2 を割り当てるよう設定している。

```
SET SQOS DSCPMAP=20 TABLE=PREMARK DSCP=32-63 NEWBWCLASS=2
```

DSCPMAP「40」のリマーキング用テーブルを編集する。ここでは、DSCP 値 32～63、帯域クラス 3 を持つパケットに新しい DSCP 値として 62 を割り当てるよう設定している。

```
SET SQOS DSCPMAP=40 TABLE=REMARK DSCP=32-63 BWCLASS=3 NEWDSCP=62
```

関連コマンド

CREATE SQOS DSCPMAP (48 ページ)

CREATE SQOS POLICY (54 ページ)

CREATE SQOS TRAFFICCLASS (59 ページ)

SET SQOS POLICY (89 ページ)

SET SQOS TRAFFICCLASS (93 ページ)

SHOW SQOS DSCPMAP (107 ページ)

SHOW SQOS POLICY (113 ページ)

SHOW SQOS TRAFFICCLASS (119 ページ)

SET SQOS INTERFACE

カテゴリー：QoS / 一般コマンド

```
SET SQOS INTERFACE=interface [INPOLICY={0..9999|NONE}]
[OUTPOLICY={0..9999|NONE}] [TUNNELPOLICY={0..9999|NONE}]
```

interface: インターフェース名

解説

インターフェースに QoS ポリシーを適用する。

通常のインターフェース (ethX、pppX、frX、swi0) には、入力ポリシー (INPOLICY) と出力ポリシー (OUTPOLICY) を別々に割り当てる。通常のインターフェースには、入力ポリシーと出力ポリシーを 1 つずつ適用できる。

また、トンネルインターフェース (greX、virtX、ipsec-policynome) の場合は、トンネルへの入力時 (カプセル化の直前) にポリシーを適用する (TUNNELPOLICY)。トンネルインターフェースには、トンネルポリシーを 1 つだけ適用できる。

パラメーター

INTERFACE インターフェース名。指定可能なインターフェース種別と指定方法は別表を参照。

INPOLICY 入力ポリシー。通常のインターフェースでのみ有効。ポリシーの適用をとりやめるときは NONE を指定する。

OUTPOLICY 出力ポリシー。通常のインターフェースでのみ有効。ポリシーの適用をとりやめるときは NONE を指定する。

TUNNELPOLICY トンネルポリシー。トンネルインターフェースでのみ有効。ポリシーの適用をとりやめるときは NONE を指定する。

インターフェース種別	書式	備考	例
通常のインターフェース			
Ethernet	ethX	eth は固定文字列、X は番号	eth0, eth1
フレームリレー	frX	fr は固定文字列、X は番号	fr0, fr1
PPP	pppX	ppp は固定文字列、X は番号	ppp0, ppp1
スイッチインスタンス	swi0	swi0 は固定文字列。LAN 側スイッチ全体を表す	swi0
トンネルインターフェース			
GRE	greX	gre は固定文字列、X は GRE フィルターの番号	gre1, gre2

IPv6(IPv6 over IPv4, 6to4)	virtX	virt は固定文字列、X は番号。	virt0, virt1
IPsec	ipsec-policyname	ipsec-は固定文字列、policyname は IPsec ポリシー名	ipsec- vpn, ipsec- ota

表 13: INTERFACE パラメーターに指定可能なインターフェース種別と指定方法

例

ppp0 インターフェースから出力されるパケットに対し、QoS ポリシー 1 を適用する。

```
SET SQOS INTERFACE=ppp0 OUTPOLICY=1
```

vlan インターフェースから入力されるパケットに対し、QoS ポリシー 2 を適用する。

```
SET SQOS INTERFACE=swi0 INPOLICY=2
```

IPsec ポリシー vpn でトンネリングされるパケットに対し、QoS ポリシー 3 を適用する。

```
SET SQOS INTERFACE=ipsec-vpn TUNNELPOLICY=3
```

関連コマンド

ADD GRE (「GRE」の 11 ページ)
 ADD IP INTERFACE (「IP」の 185 ページ)
 ADD IPV6 6TO4 (「IPv6」の 37 ページ)
 ADD IPV6 TUNNEL (「IPv6」の 53 ページ)
 CREATE FRAMERELAY (「フレームリレー」の 14 ページ)
 CREATE IPSEC POLICY (「IPsec」の 41 ページ)
 CREATE PPP (「PPP」の 37 ページ)
 CREATE SQOS POLICY (54 ページ)
 SHOW FRAMERELAY (「フレームリレー」の 42 ページ)
 SHOW GRE (「GRE」の 22 ページ)
 SHOW IP INTERFACE (「IP」の 478 ページ)
 SHOW IPSEC POLICY (「IPsec」の 102 ページ)
 SHOW IPV6 INTERFACE (「IPv6」の 95 ページ)
 SHOW IPV6 TUNNEL (「IPv6」の 107 ページ)
 SHOW PPP (「PPP」の 74 ページ)
 SHOW SQOS INTERFACE (110 ページ)

SET SQOS METER

カテゴリー：QoS / 一般コマンド

```
SET SQOS METER=meter-list [DESCRIPTION=string] [IGNOREBWCLASS={YES|NO}]
[MAXBANDWIDTH=bandwidth] [MAXBURSTSIZE=burstsize]
[MINBANDWIDTH=bandwidth] [MINBURSTSIZE=burstsize] [TYPE={srTCM|trTCM}]
```

meter-list: メーター番号 (0～9999。ハイフン、カンマを使った複数指定も可能)

string: 文字列 (1～100 文字。空白を含む場合はダブルクォートで囲む)

bandwidth: 帯域幅 (1～16000000Kbps)

burstsize: パーストサイズ (0～16777216Byte)

解説

メーター (帯域使用量計測器) のパラメーターを変更する。

パラメーター

METER メーター番号。複数指定も可能。

DESCRIPTION メモ。任意の文字列を指定できる。

IGNOREBWCLASS メータリング時に、すでにパケットに割り当てられている「帯域クラス」を考慮するか無視するかを指定する。YES を指定した場合、パケットに割り当てられている帯域クラスは無視され、実際の帯域使用量にのみ基づいて帯域クラスがあらためて決定される (これを Color-blind と呼ぶ)。NO を指定した場合は、すでに割り当てられている帯域クラスよりも番号の小さいクラス (帯域使用量の少ないクラス) にはならない。たとえば、すでに帯域クラス 3 を割り当てられているパケットは帯域クラス 3 のままとなり、すでに 2 を割り当てられているパケットは 2、3 のどちらかになり、1 を割り当てられているパケットは 1、2、3 のどれかになる (これを Color-aware と呼ぶ)。省略時は NO。

MAXBANDWIDTH 本メーターにおける最大帯域幅。シングルレート・メーター (srTCM) では帯域クラス 1 の基準値 (CIR)、ツインレート・メーター (trTCM) では帯域クラス 2 の基準値 (PIR) となる。数値だけで指定する場合の単位は Kbps。ただし、数値のあとに「K」、「M」、「G」をつけると、それぞれ「Kbps」、「Mbps」、「Gbps」の意味になる。「M」、「G」を指定する場合は、「2.256G」や「128.4M」のように小数を指定することもできる (小数点以下 3 桁まで有効)。MINBANDWIDTH よりも小さい値を指定してはならない。省略時は 1M。

MAXBURSTSIZE srTCM では、最大帯域幅設定 (MAXBANDWIDTH) に対する、「帯域クラス 2」の最大許容パーストサイズ (EBS)。trTCM では、同じく最大帯域幅設定 (MAXBANDWIDTH) に対する、「帯域クラス 2」の最大許容パーストサイズ (PBS)。トラフィックの流入量が MAXBANDWIDTH を超えた場合に、MAXBANDWIDTH 超過分としてバッファリング可能な最大データ量を指定する。数値だけで指定する場合の単位は Byte。ただし、数値のあとに「K」、「M」、「G」をつけると、それぞれ「Kbyte」、「Mbyte」、「Gbyte」の意味になる。「K」、「M」、「G」を指定する場合は、「2.256G」や「128.4M」のように小数を指定することもできる。srTCM、trTCM のどちらにおいても、パーストサ

イズが MAXBURSTSIZE を上回った場合、該当パケットは帯域クラス 3 に分類され、QoS ポリシーがトラフィッククラスの BWCLASS3ACTION パラメーターで指定された扱いを受ける（破棄、一時送信停止、通常送信）。srTCM では、少なくとも MINBURSTSIZE と MAXBURSTSIZE のどちらかを、予期される最大パケットサイズ以上に設定する必要がある。また、trTCM では、MINBURSTSIZE と MAXBURSTSIZE の両方を 1 以上の値に設定する必要がある。RFC2698 では、MINBURSTSIZE と MAXBURSTSIZE の両方を、予期される最大パケットサイズ以上に設定することを推奨している。なお、srTCM において MAXBURSTSIZE を 0 に設定すると、すべてのパケットが帯域クラス 1 か 3 に分類される（帯域クラス 2 が使われなくなる）。省略時は 10K。

MINBANDWIDTH trTCM における最小帯域幅（CIR）。帯域クラス 1 の基準値となる。srTCM では無効。数値だけで指定する場合の単位は Kbps。ただし、数値のあとに「K」、「M」、「G」をつけると、それぞれ「Kbps」、「Mbps」、「Gbps」の意味になる。「M」、「G」を指定する場合は、「2.256G」や「128.4M」のように小数を指定することもできる。MAXBANDWIDTH より大きな値を指定してはならない。省略時は 1M。

MINBURSTSIZE srTCM では、最大帯域幅設定（MAXBANDWIDTH）に対する、「帯域クラス 1」の最大許容パストサイズ（CBS）。trTCM では、最小帯域幅設定（MINBANDWIDTH）に対する、「帯域クラス 1」の最大許容パストサイズ（CBS）。数値だけで指定する場合の単位は Byte。ただし、数値のあとに「K」、「M」、「G」をつけると、それぞれ「Kbyte」、「Mbyte」、「Gbyte」の意味になる。「K」、「M」、「G」を指定する場合は、「2.256G」や「128.4M」のように小数を指定することもできる。srTCM では、少なくとも MINBURSTSIZE と MAXBURSTSIZE のどちらかを、予期される最大パケットサイズ以上に設定する必要がある。また、trTCM では、MINBURSTSIZE と MAXBURSTSIZE の両方を 1 以上の値に設定する必要がある。RFC2698 では、MINBURSTSIZE と MAXBURSTSIZE の両方を、予期される最大パケットサイズ以上に設定することを推奨している。なお、srTCM において MINBURSTSIZE を 0 に設定すると、すべてのパケットが帯域クラス 2 か 3 に分類される（帯域クラス 1 が使われなくなる）。省略時は 10K。

TYPE メーターの種類。シングルレート・メーター（srTCM）、ツインレート・メーター（trTCM）から選択する。srTCM は、RFC2697 に基づくもので、1 つの帯域設定（MAXBANDWIDTH(CIR)）と 2 つのパストサイズ（MAXBURSTSIZE(EBS)、MINBURSTSIZE(CBS)）を用いて帯域使用量を計測する。一方、trTCM は、RFC2698 に基づくもので、2 つの帯域設定（MAXBANDWIDTH(PIR)、MINBANDWIDTH(CIR)）と 2 つのパストサイズ（MAXBURSTSIZE(PBS)、MINBURSTSIZE(CBS)）を用いて帯域使用量を計測する。省略時は srTCM。

本製品	RFC2697 (srTCM)	RFC2698 (trTCM)
MAXBANDWIDTH	CIR (Committed Information Rate)	PIR (Peak Information Rate)
MINBANDWIDTH	使用せず	CIR (Committed Information Rate)
MAXBURSTSIZE	EBS (Excess Burst Size)	PBS (Peak Burst Size)
MINBURSTSIZE	CBS (Committed Burst Size)	CBS (Committed Burst Size)

表 14: 本コマンドと RFC2697 (srTCM)・RFC2698 (trTCM) の基準値名称対応表

関連コマンド

CREATE SQOS METER (50 ページ)

DESTROY SQOS METER (68 ページ)

SHOW SQOS METER (111 ページ)

SET SQOS POLICY

カテゴリー：QoS / 一般コマンド

```
SET SQOS POLICY=qos-list [BWCLASS3ACTION={DROP|PAUSE|NONE}]
[DEFAULTTRAFFICCLASS={0..9999|NONE}] [DESCRIPTION=string]
[DSCPMAP={0..9999|NONE}] [IGNOREPRENATINFO={YES|NO}] [METER={0..9999|
NONE}] [PAUSEACTION={NONE|LOG|TRAP|BOTH}] [PAUSETIME={1..30}]
[REMARKING={0..63|USEDSCPMAP|NONE}] [REMARKVLANPRI={0..7|NONE}]
[SYSTEMTRAFFIC={5..50}] [VIRTBW={bandwidth|NONE}] [WEIGHTSCHEDULER={WRR|
DWRR}]
```

qos-list: QoS ポリシー番号 (0~9999。ハイフン、カンマを使った複数指定も可能)

string: 文字列 (1~100 文字。空白を含む場合はダブルクォートで囲む)

bandwidth: 帯域幅 (1~16000000Kbps)

解説

QoS ポリシーのパラメーターを変更する。

パラメーター

POLICY QoS ポリシー番号。複数指定も可能。

BWCLASS3ACTION メータリングで帯域クラス 3 (使いすぎクラス) に分類されたパケットに対する処理。DROP を指定した場合、帯域クラス 3 のパケットはキューに格納される前に破棄される。PAUSE を指定した場合は、PAUSETIME パラメーターで指定された秒数だけ出力 (dequeue) を停止する (PAUSEACTION パラメーターでログへの記録や SNMP トラップの送信も可能)。NONE を指定した場合は、帯域クラス 3 のパケットに対して特別な処理を行わない (次段階の処理に移行する)。省略時は NONE。

DEFAULTTRAFFICCLASS デフォルトトラフィッククラス番号。クラシファイアによって分類されなかったパケットを所属させるためのデフォルトトラフィッククラスを指定する。NONE のときは、QoS ポリシー作成とともに自動的に作成される暗黙のデフォルトトラフィッククラス (MAXQLEN=64, QUEUEDROP=TAIL, WEIGHT=0) が使用される。省略時は NONE。なお、デフォルトトラフィッククラスは WEIGHT 付きでなくてはならないため、CREATE SQOS TRAFFICCLASS コマンド、SET SQOS TRAFFICCLASS コマンドで WEIGHT パラメーターを必ず指定すること。また、デフォルトトラフィッククラスの WEIGHT は 0~20 の範囲でなくてはならない。

DESCRIPTION メモ。任意の文字列を指定できる。

DSCPMAP DSCPMAP 番号。本ポリシーで使用する DSCPMAP の番号を指定する。

IGNOREPRENATINFO 本ポリシー管理下のクラシファイアにおいて、NAT 変換後の IP アドレスを使いたい場合に YES を指定する。NO を指定した場合は、NAT 変換前の IP アドレスを使う。省略時は NO。

METER メーター番号。本ポリシーを通過するトラフィックに対してメータリングを実施したいときに、

使用するメーター（帯域使用量計測器）の番号を指定する。メータリングの結果として割り当てられた帯域クラスに基づき、各パケットの破棄、送信一時停止などが可能。

PAUSEACTION 帯域クラス3のパケットの出力を停止したときに実行する通知処理。LOG（ログ記録）、TRAP（SNMPトラップ送信）、BOTH（ログ記録とSNMPトラップ送信）、NONE（何もしない）から選択する。BWCLASS3ACTIONにPAUSEを指定したときだけ有効。省略時はNONE。

PAUSETIME 帯域クラス3のパケットの出力を停止する時間（秒）。BWCLASS3ACTIONにPAUSEを指定したときだけ有効。省略時は10。

REMARKING 本ポリシーを通過したパケットに対するリマーキング（DSCP値・帯域クラス書き換え）の動作を指定する。0～63の数値を指定した場合は、本ポリシーを通過したすべてのパケットのDSCP値を指定値に書き換える。USEDSCPMAPを指定した場合は、リマーキング直前の帯域クラスとパケットのDSCP値をインデックスとして、DSCPMAPのリマーキング用テーブルを検索し、DSCP値と帯域クラスを書き換える。使用するDSCPMAPは、DSCPMAPパラメーターで指定する。NONEを指定した場合は書き換えを行わない。省略時はNONE。

REMARKVLANPRI 本ポリシーを通過したパケットに対するリマーキング（802.1pユーザープライオリティー書き換え）の動作を指定する。0～7の数値を指定した場合は、本ポリシーを通過したすべてのパケットの802.1pユーザープライオリティを指定値に書き換える。NONEを指定した場合は書き換えを行わない。省略時はNONE。

SYSTEMTRAFFIC 暗黙のシステムトラフィッククラスに割り当てる重み付きラウンドロビン（WRR/DWRR）の重み付け値。省略時は20。

VIRTBW 本ポリシーの仮想帯域（Kbps）。本ポリシーを通過する（本ポリシーを適用したインターフェースを通過する）トラフィックの帯域は、原則としてここで指定した値までに制限される。数値だけで指定する場合の単位はKbps。ただし、数値のあとに「K」、「M」、「G」をつけると、それぞれ「Kbps」、「Mbps」、「Gbps」の意味になる。「M」、「G」を指定する場合は、「2.256G」や「128.4M」のように小数を指定することもできる（小数点以下3桁まで有効）。省略時はNONE（帯域制限なし）。

WEIGHTSCHEDULER WEIGHTが設定されている下位トラフィッククラス間の優先制御方式。WRR（Weighted Round Robin）、DWRR（Deficit Weighted Round Robin）から選択する。どちらもWEIGHT比でパケットを送信するのは同じだが、DWRRはパケットサイズも考慮に入れるため、よりWEIGHT比が実際の帯域比に近くなる。省略時はWRR。

関連コマンド

CREATE SQOS POLICY（54ページ）

SHOW SQOS POLICY（113ページ）

SET SQOS RED

カテゴリー：QoS / 一般コマンド

```
SET SQOS RED=red-list [AVERAGING=0..99] [DESCRIPTION=string]
[START1=0..100] [STOP1=0..100] [DROP1=0..100] [START2=0..100]
[STOP2=0..100] [DROP2=0..100] [START3=0..100] [STOP3=0..100]
[DROP3=0..100]
```

red-list: RED カーブセット番号 (3~9999)。ハイフン、カンマを使った複数指定も可能)

string: 文字列 (1~100 文字。空白を含む場合はダブルクォートで囲む)

解説

RED カーブセットのパラメーターを変更する。

パラメーター

RED RED カーブセット番号。複数指定も可能。

AVERAGING 平均キュー長の算出に使う期間を示す係数。0 を指定した場合、算出された平均キュー長はその時点でのキュー長に等しくなる。また、本パラメーターの値が大きいほど、時間的に広い範囲のデータを使用して平均キュー長を算出するようになる。これにより、キュー長が STOPx (x は 1~3) に近い状況における TCP のパフォーマンスが向上する。デフォルトは 98。

DESCRIPTION メモ。任意の文字列を指定できる。

START1 帯域クラス 1 のパケットを破棄し始めるポイント。キュー長に対する割合 (%) で指定する。キュー長がこのポイントを超えると、帯域クラス 1 のパケット破棄率が徐々に高くなり、STOP1 に達したときに破棄率が DROP1 で指定された値となる。デフォルトは 35。

STOP1 帯域クラス 1 のパケットを完全に破棄し始めるポイント。キュー長に対する割合 (%) で指定する。START1 より大きな値を指定すること。キュー長がこのポイントを超えると、帯域クラス 1 のすべてのパケットが破棄されるようになる。デフォルトは 65。

DROP1 キュー長が STOP1 に達したときの帯域クラス 1 のパケット破棄率 (%)。デフォルトは 30。

START2 帯域クラス 2 のパケットを破棄し始めるポイント。キュー長に対する割合 (%) で指定する。キュー長がこのポイントを超えると、帯域クラス 2 のパケット破棄率が徐々に高くなり、STOP2 に達したときに破棄率が DROP2 で指定された値となる。デフォルトは 35。

STOP2 帯域クラス 2 のパケットを完全に破棄し始めるポイント。キュー長に対する割合 (%) で指定する。START2 より大きな値を指定すること。キュー長がこのポイントを超えると、帯域クラス 2 のすべてのパケットが破棄されるようになる。デフォルトは 65。

DROP2 キュー長が STOP2 に達したときの帯域クラス 2 のパケット破棄率 (%)。デフォルトは 30。

START3 帯域クラス 3 のパケットを破棄し始めるポイント。キュー長に対する割合 (%) で指定する。キュー長がこのポイントを超えると、帯域クラス 3 のパケット破棄率が徐々に高くなり、STOP3 に達したときに破棄率が DROP3 で指定された値となる。デフォルトは 35。

STOP3 帯域クラス 3 のパケットを完全に破棄し始めるポイント。キュー長に対する割合 (%) で指定す

る。START3 より大きな値を指定すること。キュー長がこのポイントを超えると、帯域クラス 3 のすべてのパケットが破棄されるようになる。デフォルトは 65。

DROP3 キュー長が STOP3 に達したときの帯域クラス 3 のパケット破棄率 (%)。デフォルトは 30。

関連コマンド

CREATE SQOS RED (57 ページ)

SHOW SQOS RED (117 ページ)

SET SQOS TRAFFICCLASS

カテゴリー：QoS / 一般コマンド

```
SET SQOS TRAFFICCLASS=tc-list [BWCLASS3ACTION={DROP|PAUSE|NONE}]
[DESCRIPTION=string] [MAXQLEN=1..1023] [METER={0..9999|NONE}]
[MINBURST={YES|NO|ON|OFF}] [PAUSEACTION={NONE|LOG|TRAP|BOTH}]
[PAUSETIME={1..30}] [PREMARKBWCL={1..3|USEDSCPMAP}] [PREMARKDSCP={0..63|
USEDSCPMAP|NONE}] [{PRIORITY=0..15|WEIGHT=0..100}]
[QLIMITEXCEEDACTION={NONE|LOG|TRAP|BOTH}] [QUEUEDROP={HEAD|TAIL}]
[RED={0..9999|NONE}] [REMARKING=0..63|USEDSCPMAP|NONE}]
[REMARKVLANPRI={0..7|NONE}] [VIRTBW={bandwidth|NONE}]
[WEIGHTSCHEDULER={WRR|DWRR}]
```

tc-list: トラフィッククラス番号 (0~9999)。ハイフン、カンマを使った複数指定も可能)

string: 文字列 (1~100 文字。空白を含む場合はダブルクォートで囲む)

bandwidth: 帯域幅 (1~16000000Kbps)

解説

トラフィッククラスのパラメーターを変更する。

パラメーター

TRAFFICCLASS トラフィッククラス番号。複数指定も可能。

BWCLASS3ACTION メータリングで帯域クラス 3 (使いすぎクラス) に分類されたパケットに対する処理。DROP を指定した場合、帯域クラス 3 のパケットはキューに格納される前に破棄される。PAUSE を指定した場合は、PAUSETIME パラメーターで指定された秒数だけ送信 (dequeue) を停止する (PAUSEACTION パラメーターでログへの記録や SNMP トラップの送信も可能)。NONE を指定した場合は、帯域クラス 3 のパケットに対して特別な処理を行わない (次段階の処理に移行する)。省略時は NONE。

DESCRIPTION メモ。任意の文字列を指定できる。

MAXQLEN (末端トラフィッククラスでのみ有効) 本トラフィッククラスにおける最大キュー長 (単位はパケット数)。QoS ポリシーがトラフィッククラスにおいて、VIRTBW パラメーターで最大帯域幅を制限している場合は、末端トラフィッククラスのキュー長を大きめに設定しておくほうがバーストを吸収できてよい。省略時は 64。

METER メーター番号。本トラフィッククラスに対してメータリングを実施したいときに、使用するメーター (帯域使用量計測器) の番号を指定する。メータリングの結果として割り当てられた帯域クラスに基づき、各パケットの破棄や送信一時停止などが可能。

MINBURST 本トラフィッククラスが使用するトークンパケットサイズを変更するかどうか。YES/ON を指定した場合はトークンパケットサイズを最小サイズにする。省略時は NO。本パラメーターは VIRTBW が設定されているときだけ意味を持つ。

PAUSEACTION 帯域クラス3のパケットの送信を停止したときに実行する通知処理。LOG (ログ記録)、TRAP (SNMPトラップ送信)、BOTH (ログ記録とSNMPトラップ送信)、NONE (何もしない) から選択する。BWCLASS3ACTION に PAUSE を指定したときだけ有効。省略時は NONE。

PAUSETIME 帯域クラス3のパケットの送信を停止する時間 (秒)。BWCLASS3ACTION に PAUSE を指定したときだけ有効。省略時は 10。

PREMARKBWCL (末端トラフィッククラスでのみ有効) 本トラフィッククラスに対するプレマーキング (帯域クラス書き換え) の動作を指定する。1~3 の数値を指定した場合は、本トラフィッククラスを通過するすべてのパケットの帯域クラスを指定値に書き換える。USEDSCPMAP を指定した場合は、パケットの DSCP 値をインデックスとして、DSCPMAP のプレマーキング用テーブルを検索し、帯域クラスを書き換える。使用する DSCPMAP は、CREATE SQOS POLICY コマンド、SET SQOS POLICY コマンドの DSCPMAP パラメーターで指定する。省略時は 1 (すべてのパケットに帯域クラス 1 を割り当てる)。

PREMARKDSCP (末端トラフィッククラスでのみ有効) 本トラフィッククラスに対するプレマーキング (DSCP 値書き換え) の動作を指定する。0~63 の数値を指定した場合は、本トラフィッククラスを通過したすべてのパケットの DSCP 値を指定値に書き換える。USEDSCPMAP を指定した場合は、パケットの DSCP 値をインデックスとして、DSCPMAP のプレマーキング用テーブルを検索し、DSCP 値を書き換える。使用する DSCPMAP は、CREATE SQOS POLICY コマンド、SET SQOS POLICY コマンドの DSCPMAP パラメーターで指定する。NONE を指定した場合は書き換えを行わない。省略時は NONE。

PRIORITY 絶対優先方式 (PQ) の優先制御における優先度。PRIORITY の設定されている同レベルのトラフィッククラス間では、絶対優先方式 (PQ) の優先制御が行われ、PRIORITY の大きいトラフィッククラスからパケットが優先的に出力される。なお、PRIORITY 付きトラフィッククラスは、WEIGHT 付きトラフィッククラスよりも優先して出力される。WEIGHT とは同時に指定できない。WEIGHT、PRIORITY を省略した場合は、PRIORITY=1 の設定になるので注意が必要。なお、デフォルトトラフィッククラスは WEIGHT 付きでなくてはならないため、WEIGHT パラメーターを必ず指定すること。

WEIGHT 重み付きラウンドロビン (WRR/DWRR) 方式の優先制御における重み付け値。WEIGHT の設定されている同レベルのトラフィッククラス間では、重み付きラウンドロビン (WRR/DWRR) による優先制御が行われ、WEIGHT の比率でパケットが順番に出力される (WEIGHT=0 は、他の WEIGHT 付きトラフィッククラスに出力すべきパケットがないときだけ出力されるという意味)。なお、WEIGHT 付きトラフィッククラスは、PRIORITY 付きトラフィッククラスよりも優先度が低く、PRIORITY 付きトラフィッククラスに出力すべきパケットがないときにだけ出力される。PRIORITY とは同時に指定できない。WEIGHT、PRIORITY を省略した場合は、PRIORITY=1 の設定になるので注意が必要。なお、デフォルトトラフィッククラスは WEIGHT 付きでなくてはならないため、WEIGHT パラメーターを必ず指定すること。また、デフォルトトラフィッククラスの WEIGHT は 0~20 の範囲でなくてはならない。

QLIMITEXCEEDACTION (末端トラフィッククラスでのみ有効) キューがいっぱいになったときに実行する通知処理。LOG (ログ記録)、TRAP (SNMPトラップ送信)、BOTH (ログ記録とSNMPトラップ送信)、NONE (何もしない) から選択する。省略時は NONE。

QUEUEDROP (末端トラフィッククラスでのみ有効) キューがいっぱいになったときに、パケットをキューの先頭から破棄するか、末尾から破棄するかを指定する。HEAD を指定した場合は、先頭の (もっとも古い) パケットから破棄する。TAIL を指定した場合は、末尾の (もっとも新しい) パケッ

トから破棄する。省略時は TAIL。

RED (末端トラフィッククラスでのみ有効) 本トラフィッククラスに適用する RED カーブセット番号。NONE を指定した場合は、RED アルゴリズムを使用しない。省略時は NONE。

REMARKING 本トラフィッククラスに対するリマーケティング (DSCP 値・帯域クラス書き換え) の動作を指定する。0~63 の数値を指定した場合は、本トラフィッククラスを通過したすべてのパケットの DSCP 値を指定値に書き換える。USEDSCPMAP を指定した場合は、リマーケティング直前の帯域クラスとパケットの DSCP 値をインデックスとして、DSCPMAP のリマーケティング用テーブルを検索し、DSCP 値と帯域クラスを書き換える。使用する DSCPMAP は、DSCPMAP パラメーターで指定する。NONE を指定した場合は書き換えを行わない。省略時は NONE。

REMARKVLANPRI 本トラフィッククラスに対するリマーケティング (802.1p ユーザープライオリティー書き換え) の動作を指定する。0~7 の数値を指定した場合は、本トラフィッククラスを通過したすべてのパケットの 802.1p ユーザープライオリティーを指定値に書き換える。NONE を指定した場合は書き換えを行わない。省略時は NONE。

VIRTBW 本トラフィッククラスの仮想帯域 (Kbps)。本トラフィッククラスの帯域は、原則としてここで指定した値までに制限される。数値だけで指定する場合の単位は Kbps。ただし、数値のあとに「K」、「M」、「G」をつけると、それぞれ「Kbps」、「Mbps」、「Gbps」の意味になる。「M」、「G」を指定する場合は、「2.256G」や「128.4M」のように小数を指定することもできる (小数点以下 3 桁まで有効)。省略時は NONE (帯域制限なし)。

WEIGHTSCHEDULER (中間トラフィッククラスでのみ有効) WEIGHT が設定されている下位トラフィッククラス間の優先制御方式。WRR (Weighted Round Robin)、DWRR (Deficit Weighted Round Robin) から選択する。どちらも WEIGHT 比でパケットを送信するのは同じだが、DWRR はパケットサイズも考慮に入れるため、より WEIGHT 比が実際の帯域比に近くなる。省略時は WRR。本パラメーターは、WEIGHT が設定されている子クラスが複数存在するときだけ意味を持つ。

関連コマンド

CREATE SQOS TRAFFICCLASS (59 ページ)

SHOW SQOS TRAFFICCLASS (119 ページ)

SHOW CLASSIFIER

カテゴリー：QoS / クラシファイア

SHOW CLASSIFIER [= {*rule-list* | ALL}]

rule-list: クラシファイア番号 (1~9999。ハイフン、カンマを使った複数指定も可能)

解説

クラシファイア (汎用パケットフィルター) の設定内容を表示する。

パラメーター

CLASSIFIER クラシファイア番号。番号を指定した場合は該当するクラシファイアのパラメーターがすべて表示される。ALL を指定した場合はすべてのクラシファイアのパラメーターが表示される。値を指定しなかった場合は、クラシファイアの一覧が簡潔に表示される。

入力・出力・画面例

```
Manager > show classifier
```

```
Classifier General Info
```

```
-----
Total number of rules .... 3
```

```
Rule ..... 1
  Related module(s) ..... None
```

```
Rule ..... 2
  Related module(s) ..... Software QoS
```

```
Rule ..... 5
  Related module(s) ..... None
-----
```

```
Manager > show classifier=2
```

```
Classifier Rules
```

```
-----
Rule ..... 2
  D-MAC Address ..... ANY
  S-MAC Address ..... ANY
  M-Type ..... ANY
  S-VLAN ..... ANY
```



```

D-VLAN ..... ANY
E-Format ..... ANY
Protocol ..... IPv4/IPv6
VLAN Priority ..... ANY
S-IP Address ..... ANY
D-IP Address ..... ANY
IP flow label ..... ANY
IP Protocol ..... TCP
TOS/DSCP ..... ANY
IPOPTIONS ..... ANY
IPFRAG ..... ANY
S-TCP Port ..... 80
D-TCP Port ..... ANY
TCP Flags ..... ANY
-----

```

Total number of rules	クラシファイアの総数
Rule	クラシファイア番号
Related module(s)	クラシファイアを使用している上位モジュール。Software QOS (QoS) か None (モジュールに関連付けられていない)

表 15: CLASSIFIER パラメーターに値を指定しなかったとき

Rule	クラシファイア番号
Ingress Interface	入力インターフェース
Ingress Port	入力スイッチポート
Egress Port	出力スイッチポート
PPP Index	出力 PPP インターフェース番号
D-MAC Address	宛先 MAC アドレス
S-MAC Address	送信元 MAC アドレス
M-Type	レイヤー 2 アドレス種別
S-VLAN	入力 VLAN
D-VLAN	出力 VLAN
E-Format	(未サポート)
Protocol	(設定は未サポート) レイヤー 3 プロトコルタイプ
VLAN Priority	802.1p ユーザープライオリティー値
S-IP Address	始点 IP アドレス/マスクまたは始点 IPv6 アドレス/プレフィックス長
D-IP Address	終点 IP アドレス/マスクまたは終点 IPv6 アドレス/プレフィックス長
IP flow label	(未サポート)
IP Protocol	IP プロトコルタイプ
DSCP	DSCP 値
TOS	TOS 値

IPOPTIONS	(未サポート)
IPFRAG	IPv4 パケットがフラグメント化されているかどうか
ICMP code	(未サポート)
ICMP type	(未サポート)
S-TCP Port	TCP 始点ポート
D-TCP Port	TCP 終点ポート
TCP Flags	TCP 制御フラグ
S-UDP Port	UDP 始点ポート
D-UDP Port	UDP 終点ポート

表 16: CLASSIFIER パラメーターに値を指定したとき (表示項目はクラシファイアの設定により異なる)

関連コマンド

CREATE CLASSIFIER (44 ページ)

DESTROY CLASSIFIER (66 ページ)

SET CLASSIFIER (78 ページ)

SHOW SQOS

カテゴリー：QoS / 一般コマンド

SHOW SQOS

解説

QoS 機能の一般情報を表示する。

入力・出力・画面例

```

Manager > show sqos
Software QoS Module
-----
Status:
  SQoS Module Enabled.. YES
Number of:
  Policies..... 2
  Traffic Classes..... 6
  Meters..... 0
  RED Curves..... 3
  DSCP Maps..... 0
  Interfaces..... 3
  DAR Objects..... 0
Debug Information:
  Debug Device..... 16
  Debug Flags..... ERROR
  Debug Depth..... 0
  Trace Device..... 16

```

SQoS Module Enabled	SQoS モジュールの有効・無効
Number of セクション	QoS 機能の各種設定要素の数が表示される
Policies	QoS ポリシーの数
Traffic Classes	トラフィッククラスの数
Meters	TCM メーターの数
RED Curves	RED カーブセットの数（デフォルト RED カーブセットを含む）
DSCP Maps	DSCPMAP の数（デフォルト DSCPMAP を含む）
Interfaces	QoS ポリシーが適用されているインターフェースの数
DAR Objects	（未サポート）
Debug Information セクション	デバッグ機能の情報が表示される
Debug Device	デバッグメッセージの出力先デバイス番号
Debug Flags	有効になっているデバッグオプション

表 17:

関連コマンド

DISABLE SQOS (72 ページ)

DISABLE SQOS DEBUG (73 ページ)

ENABLE SQOS (74 ページ)

ENABLE SQOS DEBUG (75 ページ)

PURGE SQOS (76 ページ)

SHOW SQOS COUNTERS

カテゴリー：QoS / 一般コマンド

```
SHOW SQOS COUNTERS POLICY [=qos-list] [DIRECTION={IN|OUT|TUNNEL}]
[INTERFACE=interface]
```

```
SHOW SQOS COUNTERS TRAFFICCLASS [= {tc-list|DEFAULT|SYSTEM}]
[DIRECTION={IN|OUT|TUNNEL}] [INTERFACE=interface]
```

```
SHOW SQOS COUNTERS CLASSIFIER [=rule-list] [DIRECTION={IN|OUT|TUNNEL}]
[INTERFACE=interface]
```

qos-list: QoS ポリシー番号 (0～9999。ハイフン、カンマを使った複数指定も可能)

interface: インターフェース名

tc-list: トラフィッククラス番号 (0～9999。ハイフン、カンマを使った複数指定も可能)

rule-list: クラシファイア番号 (1～9999。ハイフン、カンマを使った複数指定も可能)

解説

QoS 機能の統計カウンターを表示する。

パラメーター

POLICY QoS ポリシーごとの統計情報を表示する。QoS ポリシー番号を指定したときは、指定したポリシーの統計情報だけが表示される。番号を指定しなかったときは、すべてのポリシーの統計情報が表示される。

DIRECTION QoS の適用対象となるトラフィックの向き。IN (入力) OUT (出力) TUNNEL (トンネル) から選択する。これにより表示する情報を絞り込むことができる。

INTERFACE QoS が適用されているインターフェース。これにより表示する情報を絞り込むことができる。

TRAFFICCLASS トラフィッククラスごとの統計情報を表示する。トラフィッククラス番号を指定したときは、指定したトラフィッククラスの統計情報だけが表示される。番号を指定しなかったときは、すべてのトラフィッククラスの統計情報が表示される。

CLASSIFIER クラシファイアごとの統計情報を表示する。クラシファイア番号を指定したときは、指定したクラシファイアの統計情報だけが表示される。番号を指定しなかったときは、すべてのクラシファイアの統計情報が表示される。

入力・出力・画面例

```
Manager > show sqos counters policy
Policy 2: (Interface=ppp0 Direction=Egress)
```

SHOW SQOS COUNTERS

```

-----
Packets Processed
  Passed (Packets)... 8268                      (Bytes).. 8649842
  Dropped (Packets).. 0                        (Bytes).. 0
Meter Counters
  Meter..... 0
  BWC 1 (Packets).... 0                        (Bytes).. 0
  BWC 2 (Packets).... 0                        (Bytes).. 0
  BWC 3 (Packets).... 0                        (Bytes).. 0

Policy 1: (Interface=swi0 Direction=Ingress)
-----
Packets Processed
  Passed (Packets)... 3280                      (Bytes).. 4418129
  Dropped (Packets).. 0                        (Bytes).. 0
Meter Counters
  Meter..... 0
  BWC 1 (Packets).... 0                        (Bytes).. 0
  BWC 2 (Packets).... 0                        (Bytes).. 0
  BWC 3 (Packets).... 0                        (Bytes).. 0

Policy 3: (Interface=ppp1 Direction=Egress)
-----
Packets Processed
  Passed (Packets)... 0                        (Bytes).. 0
  Dropped (Packets).. 0                        (Bytes).. 0
Meter Counters
  Meter..... 0
  BWC 1 (Packets).... 0                        (Bytes).. 0
  BWC 2 (Packets).... 0                        (Bytes).. 0
  BWC 3 (Packets).... 0                        (Bytes).. 0

Manager > show sqos counters trafficclass
Traffic Class 0: (Interface=ppp0 Direction=Egress)
-----
Packets Processed
  Passed (Packets)..... 6291                      (Bytes).. 8597113
  Dropped (Packets)..... 299                      (Bytes).. 410279
  Classifiers..... 1
Queue Counters
  Current Queue Length (Packets)..... 0            (Bytes).. 0
  Avg Queue Length (Last Sec) (Packets)... 0        (Bytes).. 0
  Avg Queue Length (Last Min) (Packets)... 1        (Bytes).. 1377
  Avg Queue Length (Last Hour) (Packets).. 0        (Bytes).. 0
  Avg Latency (microseconds)..... 4
Meter Counters
  Meter..... 0
  BWC 1 (Packets)..... 3900                      (Bytes).. 5312381
  BWC 2 (Packets)..... 766                      (Bytes).. 1051836
  BWC 3 (Packets)..... 1924                      (Bytes).. 2643175

```

```

Traffic Class 10: (Interface=ppp0 Direction=Egress)
-----
Packets Processed
  Passed (Packets)..... 6354          (Bytes).. 8620918
  Dropped (Packets)..... 0             (Bytes).. 0
  Classifiers..... 1,2
Queue Counters
  Current Queue Length (Packets)..... 0          (Bytes).. 0
  Avg Queue Length (Last Sec) (Packets)... 0      (Bytes).. 0
  Avg Queue Length (Last Min) (Packets)... 0      (Bytes).. 0
  Avg Queue Length (Last Hour) (Packets).. 0      (Bytes).. 0
  Avg Latency (microseconds)..... 55396

Traffic Class 11: (Interface=ppp0 Direction=Egress)
-----
Packets Processed
  Passed (Packets)..... 106           (Bytes).. 1418
  Dropped (Packets)..... 0             (Bytes).. 0
  Classifiers..... 3
Queue Counters
  Current Queue Length (Packets)..... 0          (Bytes).. 0
  Avg Queue Length (Last Sec) (Packets)... 0      (Bytes).. 0
  Avg Queue Length (Last Min) (Packets)... 0      (Bytes).. 0
  Avg Queue Length (Last Hour) (Packets).. 0      (Bytes).. 0
  Avg Latency (microseconds)..... 4

Manager > show sqos counters classifier
Classifier 1: (Interface=ppp0 TC=0 Direction=Egress)
-----
Hit Counters
  Packets Matched.. 6590
  Bytes Matched.... 9007392

Classifier 2: (Interface=ppp0 TC=10 Direction=Egress)
-----
Hit Counters
  Packets Matched.. 6
  Bytes Matched.... 300

Classifier 3: (Interface=ppp0 TC=11 Direction=Egress)
-----
Hit Counters
  Packets Matched.. 106
  Bytes Matched.... 1418

```

Policy	ポリシー番号
Interface	インターフェース
Direction	対象トラフィックの方向。Ingress (入力) Egress (出力) のいずれか

Packet Processed セクション	ポリシーによって処理されたパケットの情報が表示される
Passed	本ポリシーを通過したパケット数 (Packets 欄) とバイト数 (Bytes 欄)
Dropped	本ポリシーで破棄されたパケット数 (Packets 欄) とバイト数 (Bytes 欄)
Meter Counters セクション	本ポリシーのメーターによって処理されたパケットの情報が表示される
Meter	メーター番号
BWC 1	帯域クラス 1 に分類されたパケット数 (Packets 欄) とバイト数 (Bytes 欄)
BWC 2	帯域クラス 2 に分類されたパケット数 (Packets 欄) とバイト数 (Bytes 欄)
BWC 3	帯域クラス 3 に分類されたパケット数 (Packets 欄) とバイト数 (Bytes 欄)

表 18: POLICY カウンター

Traffic Class	トラフィッククラス番号
Interface	インターフェース
Direction	対象トラフィックの方向。Ingress（入力） Egress（出力）のいずれか
Packet Processed セクション	トラフィッククラスによって処理されたパケットの情報が表示される
Passed	本トラフィッククラスを通過したパケット数（Packets 欄）とバイト数（Bytes 欄）
Dropped	本トラフィッククラスで破棄されたパケット数（Packets 欄）とバイト数（Bytes 欄）
Classifiers	本トラフィッククラスに割り当てられているクラシファイアの一覧
Queue Counters セクション	本トラフィッククラスのキューに関する情報が表示される
Current Queue Length	現在のキュー長。パケット数（Packets 欄）とバイト数（Bytes 欄）で表示される
Avg Queue Length (Last Sec)	過去 1 秒間の平均キュー長。パケット数（Packets 欄）とバイト数（Bytes 欄）で表示される
Avg Queue Length (Last Min)	過去 1 分間の平均キュー長。パケット数（Packets 欄）とバイト数（Bytes 欄）で表示される
Avg Queue Length (Last Hour)	過去 1 時間の平均キュー長。パケット数（Packets 欄）とバイト数（Bytes 欄）で表示される
Avg Latency (microseconds)	キューにおける平均遅延（滞留）時間（マイクロ秒）。破棄されたパケットは含まない
Meter Counters セクション	本トラフィッククラスのメーターによって処理されたパケットの情報が表示される
Meter	メーター番号
BWC 1	帯域クラス 1 に分類されたパケット数（Packets 欄）とバイト数（Bytes 欄）

BWC 2	帯域クラス 2 に分類されたパケット数 (Packets 欄) とバイト数 (Bytes 欄)
BWC 3	帯域クラス 3 に分類されたパケット数 (Packets 欄) とバイト数 (Bytes 欄)
RED Curve Counters セクション	本トラフィッククラスの RED カーブセットによって処理されたパケットの情報が表示される
Red Curve	RED カーブセット番号
BWC 1 Dropped	RED によって破棄された帯域クラス 1 のパケット数 (Packets 欄) とバイト数 (Bytes 欄)
BWC 2 Dropped	RED によって破棄された帯域クラス 2 のパケット数 (Packets 欄) とバイト数 (Bytes 欄)
BWC 3 Dropped	RED によって破棄された帯域クラス 3 のパケット数 (Packets 欄) とバイト数 (Bytes 欄)

表 19: TRAFFICCLASS カウンター

Classifier	クラシファイア番号
Interface	インターフェース
TC	本クラシファイアが割り当てられているトラフィッククラスの番号
Direction	対象トラフィックの方向。Ingress (入力) Egress (出力) のいずれか
Hit Counters セクション	本クラシファイアにマッチしたパケットの情報が表示される
Packets Matched	本クラシファイアにマッチしたパケット数
Bytes Matched	本クラシファイアにマッチしたバイト数

表 20: CLASSIFIER カウンター

関連コマンド

RESET SQOS COUNTERS (77 ページ)

SHOW SQOS DSCPMAP

カテゴリー：QoS / 一般コマンド

SHOW SQOS DSCPMAP [= {*map-list*|ALL}] [{FULL|SUMMARY}]

map-list: DSCPMAP 番号 (0~9999)。ハイフン、カンマを使った複数指定も可能)

解説

DSCPMAP の設定内容を表示する。

パラメーター

DSCPMAP DSCPMAP 番号。

FULL DSCPMAP の内容を詳細に表示させたいときに指定する。

SUMMARY DSCPMAP の内容を簡潔に表示させたいときに指定する。

入力・出力・画面例

```
Manager > show sqos dscpmap
```

Id	Description	Policy Refs
0	Test DSCPMAP	0
1	Default setting	

```
Manager > show sqos dscpmap=0
```

Id	Old	Remarking							
		Premarking		BW Class 1		BW Class 2		BW Class 3	
		New	New	New	New	New	New	New	New
Map	DSCP	BWClass	DSCP	BWClass	DSCP	BWClass	DSCP	BWClass	DSCP
0									
	0	1	1	1	2	2	4	3	8
	1	1	1	1	2	2	4	3	8
	2	1	1	1	2	2	4	3	8
	3	1	1	1	2	2	4	3	8
	4	1	1	1	2	2	4	3	8
	5	1	1	1	2	2	4	3	8
	6	1	1	1	2	2	4	3	8

SHOW SQOS DSCPMAP

7	1	1	1	2	2	4	3	8
8	1	1	1	2	2	4	3	8
9	1	1	1	2	2	4	3	8
10	1	1	1	2	2	4	3	8
11	1	1	1	2	2	4	3	8
12	1	1	1	2	2	4	3	8
13	1	1	1	2	2	4	3	8
14	1	1	1	2	2	4	3	8
15	1	1	1	2	2	4	3	8
16	1	1	1	2	2	4	3	8
17	1	1	1	2	2	4	3	8
18	1	1	1	2	2	4	3	8
19	1	1	1	2	2	4	3	8
20	1	1	1	2	2	4	3	8
21	1	1	1	2	2	4	3	8
22	1	1	1	2	2	4	3	8
23	1	1	1	2	2	4	3	8
24	1	1	1	2	2	4	3	8
25	1	1	1	2	2	4	3	8
26	1	1	1	2	2	4	3	8
27	1	1	1	2	2	4	3	8
28	1	1	1	2	2	4	3	8
29	1	1	1	2	2	4	3	8
30	1	1	1	2	2	4	3	8
31	1	1	1	2	2	4	3	8
32	1	2	1	2	2	4	3	8
33	1	2	1	2	2	4	3	8
34	1	2	1	2	2	4	3	8
35	1	2	1	2	2	4	3	8
36	1	2	1	2	2	4	3	8
37	1	2	1	2	2	4	3	8
38	1	2	1	2	2	4	3	8
39	1	2	1	2	2	4	3	8
40	1	2	1	2	2	4	3	8
41	1	2	1	2	2	4	3	8
42	1	2	1	2	2	4	3	8
43	1	2	1	2	2	4	3	8
44	1	2	1	2	2	4	3	8
45	1	2	1	2	2	4	3	8
46	1	2	1	2	2	4	3	8
47	1	2	1	2	2	4	3	8
48	1	2	1	2	2	4	3	8
49	1	2	1	2	2	4	3	8
50	1	2	1	2	2	4	3	8
51	1	2	1	2	2	4	3	8
52	1	2	1	2	2	4	3	8
53	1	2	1	2	2	4	3	8
54	1	2	1	2	2	4	3	8
55	1	2	1	2	2	4	3	8
56	1	2	1	2	2	4	3	8
57	1	2	1	2	2	4	3	8

58	1	2	1	2	2	4	3	8
59	1	2	1	2	2	4	3	8
60	1	2	1	2	2	4	3	8
61	1	2	1	2	2	4	3	8
62	1	2	1	2	2	4	3	8
63	1	2	1	2	2	4	3	8

Id Map	DSCPMAP 番号
Description	DSCPMAP のメモ
Policy Refs	この DSCPMAP を使用している QoS ポリシー

表 21: SUMMARY 表示

Id Map	DSCPMAP 番号
Old DSCP	テーブルのインデックスとしての DSCP 値
Premarking セクション	プレマーキング用テーブルの内容が表示される
New BWClass	新しく割り当てる帯域クラス
New DSCP	書き換え後の DSCP 値
Remarking セクション	リマーキング用テーブルの内容が表示される
BW Class 1	テーブルのインデックスとしての帯域クラス。この列には帯域クラス 1 のパケットに割り当てる新しい帯域クラス (New BWClass) と DSCP 値 (New DSCP) が表示される
BW Class 2	テーブルのインデックスとしての帯域クラス。この列には帯域クラス 2 のパケットに割り当てる新しい帯域クラス (New BWClass) と DSCP 値 (New DSCP) が表示される
BW Class 3	テーブルのインデックスとしての帯域クラス。この列には帯域クラス 3 のパケットに割り当てる新しい帯域クラス (New BWClass) と DSCP 値 (New DSCP) が表示される
New BWClass	新しく割り当てる帯域クラス
New DSCP	書き換え後の DSCP 値

表 22: FULL 表示

関連コマンド

CREATE SQOS DSCPMAP (48 ページ)

SET SQOS DSCPMAP (81 ページ)

SHOW SQOS INTERFACE

カテゴリー：QoS / 一般コマンド

SHOW SQOS INTERFACE [= { *interface* | ALL }]

interface: インターフェース名

解説

各インターフェースへの QoS ポリシー適用状況を表示する。

パラメーター

INTERFACE インターフェース名。ALL 指定時および省略時はすべてのインターフェースが表示される。

入力・出力・画面例

Manager > show sqos interface				
Interface	In Policy	Out Policy	Tunnel Policy	DAR Objects

ppp0		2		
swi0	1			

Interface	インターフェース
In Policy	本インターフェースに適用されている入力ポリシー (INPOLICY)
Out Policy	本インターフェースに適用されている出力ポリシー (OUTPOLICY)
Tunnel Policy	本インターフェースに適用されているトンネルポリシー (TUNNELPOLICY)
DAR Objects	未サポート

表 23:

関連コマンド

SET SQOS INTERFACE (83 ページ)

SHOW SQOS METER

カテゴリー：QoS / 一般コマンド

SHOW SQOS METER [= {*meter-list* | ALL}] [{FULL | SUMMARY}]

meter-list: メーター番号 (0 ~ 9999)。ハイフン、カンマを使った複数指定も可能)

解説

メーター（帯域使用量計測器）の設定内容を表示する。

パラメーター

METER メーター番号。

FULL メーターの内容を詳細に表示させたいときに指定する。

SUMMARY メーターの内容を簡潔に表示させたいときに指定する。

入力・出力・画面例

```
Manager > show sqos meter
```

Id	Type	Bandwidth		Burst Size		Traffic Classes
		Min	Max	Min	Max	
0	SRTCM		1.5Mbps	10kB	10kB	
1	SRTCM		128kbps	10kB	10kB	0
2	TRTCM	1Mbps	3Mbps	10kB	10kB	

```
Manager > show sqos meter=0
```

```
Id..... 0
Meter Type..... SRTCM
Max Bandwidth.... 1.5Mbps
Min Burst Size... 10kB
Max Burst Size... 10kB
```

```
Manager > show sqos meter=2
```

```
Id..... 2
Description..... test meter
Meter Type..... TRTCM
Min Bandwidth.... 1Mbps
Max Bandwidth.... 3Mbps
Min Burst Size... 10kB
```

```
Max Burst Size... 10kB
Ignore BW Class.. YES
```

Id	メーター番号
Type	メーターの種類。srTCM (シングルレート・メーター)、trTCM (ツインレート・メーター) のいずれか
Min Bandwidth	最小帯域幅。trTCM における CIR (Committed Information Rate)
Max Bandwidth	最大帯域幅。srTCM では CIR (Committed Information Rate)、trTCM では PIR (Peak Information Rate)
Min Burst Size	許容バーストサイズ (小)。srTCM、trTCM における CBS (Committed Burst Size)
Max Burst Size	許容バーストサイズ (大)。srTCM では EBS (Excess Burst Size)、trTCM では PBS (Peak Burst Size)
Traffic Classes	このメーターを使用しているトラフィッククラス

表 24: SUMMARY 表示

Id	メーター番号
Description	本メーターのメモ
Meter Type	メーターの種類。srTCM (シングルレート・メーター)、trTCM (ツインレート・メーター) のいずれか
Min Bandwidth	最小帯域幅。trTCM における CIR (Committed Information Rate)
Max Bandwidth	最大帯域幅。srTCM では CIR (Committed Information Rate)、trTCM では PIR (Peak Information Rate)
Min Burst Size	許容バーストサイズ (小)。srTCM、trTCM における CBS (Committed Burst Size)
Max Burst Size	許容バーストサイズ (大)。srTCM では EBS (Excess Burst Size)、trTCM では PBS (Peak Burst Size)
Ignore BW Class	割り当て済みの「帯域クラス」を無視するかどうか
Traffic Classes	このメーターを使用しているトラフィッククラス
Policies	このメーターを使用している QoS ポリシー

表 25: FULL 表示

関連コマンド

CREATE SQOS METER (50 ページ)

SET SQOS METER (86 ページ)

SHOW SQOS POLICY

カテゴリー：QoS / 一般コマンド

SHOW SQOS POLICY [= {*qos-list* | ALL}] [{FULL | SUMMARY | TREE}] [SHOWUNUSED = {YES | NO}]

qos-list: QoS ポリシー番号 (0 ~ 9999)。ハイフン、カンマを使った複数指定も可能)

解説

QoS ポリシーの設定内容を表示する。

パラメーター

POLICY QoS ポリシー番号。番号を1つだけ指定した場合は、該当ポリシーの詳細な内容が表示される (FULL オプションと同じ)。番号を複数指定するか、キーワード ALL を指定するか、番号を省略するかした場合は、該当ポリシーの内容が簡潔に一覧表示される (SUMMARY オプションと同じ。ただし、別途 FULL オプションを指定した場合は詳細表示、TREE を指定した場合は階層表示となる)。

FULL QoS ポリシーの内容を詳細に表示させたいときに指定する。

SUMMARY QoS ポリシーの内容を簡潔に表示させたいときに指定する。

TREE QoS ポリシーの階層構造 (ポリシー、トラフィッククラス、クラシファイア) を表示させたいときに指定する。

SHOWUNUSED 詳細表示のとき、値の設定されていないパラメーターまで表示するかどうか。YES を指定した場合は、値の設定されていないパラメーターも表示される。NO を指定した場合および本パラメーターを指定しなかった場合は、値の設定されていないパラメーターは表示されない。省略時は NO。

入力・出力・画面例

```
Manager > show sqos policy
```

Id	Mtr	DSCP Map	Virt BW	Wt Schd	Interfaces
1			64kbp s	WRR	swi0
2			1. 5Mbps	WRR	ppp0
3				WRR	ppp1

```
Manager > show sqos policy=2
```

```
Id..... 2
```

SHOW SQOS POLICY

```

Pause Time..... 10
Virtual BW..... 1.5Mbps
Weight Scheduler..... WRR
Default Traffic Class..... 1000
System Traffic Weight..... 20
Traffic Classes..... 10 11 12 (121 122) 1000*
Interfaces (out)..... ppp0

```

Manager > show sqos policy tree

Tree	Actual Scheduler	Priority	Weight	Virt BW	Classifiers
1	PQ			64kbp	
1	FIFO	1		512kb	
2	FIFO	1		128kb	
2	PQ			1.5Mbps	
11	FIFO	15		128kb	3
10	FIFO	1		512kb	1,2
12	FIFO	0		128kb	4
13*	FIFO		0	128kb	
3	PQ				
20	WRR	1			
201	FIFO		80		
202	FIFO		20		

Id	QoS ポリシー番号
Mtr	このポリシーが使用しているメーター
DSCP Map	このポリシーが使用する DSCPMAP
Virt BW	本ポリシーの仮想帯域
Wt Schd	WEIGHT が設定されている下位トラフィッククラス間の優先制御方式。WRR (Weighted Round Robin) DWRR (Deficit Weighted Round Robin) のいずれか
Interfaces	本ポリシーが適用されているインターフェース

表 26: SUMMARY 表示

Id	QoS ポリシー番号
Meter	このポリシーが使用しているメーター
Description	QoS ポリシーのメモ
Pause Time	帯域クラス 3 のパケットの出力を停止する時間 (秒)
Pause Action	帯域クラス 3 のパケットの出力を停止したときに実行する通知処理。 LOG (ログ記録) TRAP (SNMP トラップ送信) BOTH (ログ記録 と SNMP トラップ送信) NONE (何もしない) のいずれか
Remark DSCP	DSCP 値と帯域クラスに対するリマーケティングの設定。0~63 (固定値に よる DSCP 値書き換え) USEDSCPMAP (DSCPMAP による DSCP 値、帯域クラス書き換え) NONE (書き換えを行わない) のいずれか
Remark VLAN Priority	802.1p ユーザープライオリティー値に対するリマーケティングの設定。0 ~7 (固定値による 802.1p ユーザープライオリティー値書き換え) NONE (書き換えを行わない) のいずれか
Drop BW Class 3	帯域クラス 3 のパケットに対する処理。DROP (破棄) PAUSE (出 力一時停止) NONE (何もしない) のいずれか
Virtual BW	本ポリシーの仮想帯域
Weight Scheduler	WEIGHT が設定されている下位トラフィッククラス間の優先制御 方式。WRR (Weighted Round Robin) DWRR (Deficit Weighted Round Robin) のいずれか
DSCP Map	このポリシーが使用する DSCPMAP
Default Traffic Class	デフォルトトラフィッククラスの番号。NONE は暗黙のデフォルト トラフィッククラスを使用していることを示す
System Traffic Weight	暗黙のシステムトラフィッククラスに割り当てる重み付きラウンドロ ビン (WRR/DWRR) の重み付け値 (WEIGHT)
Ignore Pre-NAT Information	NAT 前の IP アドレスを無視するかどうか
Traffic Classes	本ポリシー配下のトラフィッククラス。カッコ内は直前のトラフィッ ククラスの子クラスを表す。また「*」はデフォルトトラフィッククラ スを示す
Interfaces (in)	本ポリシーが入力ポリシー (INPOLICY) として適用されているイン ターフェース
Interfaces (out)	本ポリシーが出力ポリシー (OUTPOLICY) として適用されているイ ンターフェース
Interfaces (tunnel)	本ポリシーが入力ポリシー (TUNNELPOLICY) として適用されて いるインターフェース

表 27: FULL 表示

Tree	QoS ポリシー、トラフィッククラスの階層構造が表示される。一番左側は QoS ポリシー番号、残りはトラフィッククラス番号。
Actual Scheduler	下位トラフィッククラス間の優先制御方式（出力順序の決定方式）。PQ（Priority Queueing）WRR（Weighted Round Robin）DWRR（Deficit Weighted Round Robin）FIFO（First In First Out）の組み合わせで表示される
Priority	絶対優先方式（PQ）の優先制御における優先度
Weight	重み付きラウンドロビン方式（WRR/DWRR）の優先制御における重み付け値
Virt BW	QoS ポリシー、トラフィッククラスの仮想帯域
Classifiers	末端トラフィッククラスに割り当てられているクラシファイア

表 28: TREE 表示

関連コマンド

CREATE SQOS POLICY (54 ページ)

SET SQOS POLICY (89 ページ)

SHOW SQOS RED

カテゴリー：QoS / 一般コマンド

SHOW SQOS RED [= {*red-list*|ALL}] [{FULL|SUMMARY}] [SHOWUNUSED={YES|NO}]

red-list: RED カーブセット番号 (3~9999。ハイフン、カンマを使った複数指定も可能)

解説

RED カーブセットの設定内容を表示する。

パラメーター

RED RED カーブセット番号。

FULL RED カーブセットの内容を詳細に表示させたいときに指定する。

SUMMARY RED カーブセットの内容を簡潔に表示させたいときに指定する。

SHOWUNUSED 詳細表示のとき、値の設定されていないパラメーターまで表示するかどうか。YES を指定した場合は、値の設定されていないパラメーターも表示される。NO を指定した場合および本パラメーターを指定しなかった場合は、値の設定されていないパラメーターは表示されない。省略時は NO。

入力・出力・画面例

```
Manager > show sqos red
```

Id	Average	BW Class 1			BW Class 2			BW Class 3		
		Start	Stop	Drop Prob	Start	Stop	Drop Prob	Start	Stop	Drop Prob
0	98	35	50	20	20	35	30	10	20	40
1	98	50	70	20	30	50	30	15	30	40
2	98	80	95	20	60	80	30	40	60	40
3	98	35	65	30	25	55	40	15	45	50

```
Manager > show sqos red=3
```

```
Id..... 3
Description..... Test RED curve
Averaging..... 98
1 Start..... 35
  Stop..... 65
  Drop Probability.. 30
2 Start..... 25
```

```

Stop..... 55
Drop Probability.. 40
3 Start..... 15
Stop..... 45
Drop Probability.. 50
Traffic Classes..... 100

```

Id	RED カーブセット番号
Average	平均キュー長の算出に使う期間を示す係数
BW Class 1	帯域クラス 1 に対する RED カーブパラメーター (Start, Stop, Drop Prob)
BW Class 2	帯域クラス 2 に対する RED カーブパラメーター (Start, Stop, Drop Prob)
BW Class 3	帯域クラス 3 に対する RED カーブパラメーター (Start, Stop, Drop Prob)
Start	パケットを破棄し始めるポイント (キュー長に対する割合 (%))
Stop	パケットを完全に破棄し始めるポイント (キュー長に対する割合 (%))
Drop Prob	キュー長が Stop に達したときのパケット破棄率 (%)

表 29: SUMMARY 表示

Id	RED カーブセット番号
Description	RED カーブセットのメモ
Averaging	平均キュー長の算出に使う期間を示す係数
1	帯域クラス 1 に対する RED カーブパラメーター (Start, Stop, Drop Probability)
2	帯域クラス 2 に対する RED カーブパラメーター (Start, Stop, Drop Probability)
3	帯域クラス 3 に対する RED カーブパラメーター (Start, Stop, Drop Probability)
Start	パケットを破棄し始めるポイント (キュー長に対する割合 (%))
Stop	パケットを完全に破棄し始めるポイント (キュー長に対する割合 (%))
Drop Probability	キュー長が Stop に達したときのパケット破棄率 (%)
Traffic Classes	この RED カーブセットを使用しているトラフィッククラス

表 30: FULL 表示

関連コマンド

CREATE SQOS RED (57 ページ)

CREATE SQOS TRAFFICCLASS (59 ページ)

DESTROY SQOS RED (70 ページ)

SET SQOS RED (91 ページ)

SHOW SQOS TRAFFICCLASS

カテゴリー：QoS / 一般コマンド

SHOW SQOS TRAFFICCLASS [= {*tc-list*|ALL}] [{FULL|SUMMARY}] [SHOWUNUSED={YES|NO}]

tc-list: トラフィッククラス番号 (0~9999。ハイフン、カンマを使った複数指定も可能)

解説

トラフィッククラスの設定内容を表示する。

パラメーター

TRAFFICCLASS トラフィッククラス番号。番号を1つだけ指定した場合は、該当トラフィッククラスの詳細な内容が表示される (FULL オプションと同じ)。番号を複数指定するか、キーワード ALL を指定するか、番号を省略するかした場合は、該当トラフィッククラスの内容が簡潔に一覧表示される (SUMMARY オプションと同じ。ただし、別途 FULL オプションを指定した場合は詳細表示となる)。

FULL トラフィッククラスの内容を詳細に表示させたいときに指定する。

SUMMARY トラフィッククラスの内容を簡潔に表示させたいときに指定する。

SHOWUNUSED 詳細表示のとき、値の設定されていないパラメーターまで表示するかどうか。YES を指定した場合は、値の設定されていないパラメーターも表示される。NO を指定した場合および本パラメーターを指定しなかった場合は、値の設定されていないパラメーターは表示されない。省略時は NO。

入力・出力・画面例

```
Manager > show sqos trafficclass
```

Id	Mtr	Red Curv	Virt BW	Max QLen (pkts)	Wt Schd	Policy	Sub-classes
1	0		512k bps	256	WRR	1	
2			128k bps	256	WRR	1	
10			512k bps	64	WRR	2	
11			128k bps	64	WRR	2	
12			128k bps	64	WRR	2	

SHOW SQOS TRAFFICCLASS

13	128k bps	64	WRR	2	
20		64	WRR	3	201,202
201		64	WRR	3	
202		64	WRR	3	

Manager > show sqos trafficclass=1

Id..... 1

Meter..... 0

Pause Time..... 10

Premark BW Class..... 1

Drop BW Class 3..... DROP

Virtual BW..... 512kbps

Maximum Queue Length (pkts).. 256

Weight Scheduler..... WRR

Policy..... 1

Priority..... 1

Classifiers..... 1

Manager > show sqos trafficclass=1 showunused=yes

Id..... 1

Meter..... 0

Red Curve..... NONE

Description..... NONE

Pause Time..... 10

Pause Action..... NONE

Premark DSCP..... NONE

Premark BW Class..... 1

Remark DSCP..... NONE

Remark VLAN Priority..... NONE

Drop BW Class 3..... DROP

Virtual BW..... 512kbps

Maximum Queue Length (pkts).. 256

Queue Limit Exceed Action.... NONE

Weight Scheduler..... WRR

Policy..... 1

Parent Class..... NONE

Priority..... 1

Sub Classes..... NONE

Classifiers..... 1

DAR Objects..... NONE

Id	トラフィッククラス番号
Mtr	このトラフィッククラスが使用しているメーター
Red Curv	このトラフィッククラスが使用している RED カーブセット
Virt BW	本トラフィッククラスの仮想帯域
Max QLen (pkts)	最大キュー長 (パケット数)

Wt Schd	WEIGHT が設定されている下位トラフィッククラス間の優先制御方式。WRR (Weighted Round Robin) DWRR (Deficit Weighted Round Robin) のいずれか
Policy	本トラフィッククラスが所属している QoS ポリシー
Sub-classes	下位のトラフィッククラス (子トラフィッククラス)

表 31: SUMMARY 表示

Id	トラフィッククラス番号
Meter	このトラフィッククラスが使用しているメーター
Red Curve	このトラフィッククラスが使用している RED カーブセット
Description	トラフィッククラスのメモ
Pause Time	帯域クラス 3 のパケットの出力を停止する時間 (秒)
Pause Action	帯域クラス 3 のパケットの出力を停止したときに実行する通知処理。LOG (ログ記録) TRAP (SNMP トラップ送信) BOTH (ログ記録と SNMP トラップ送信) NONE (何もしない) のいずれか
Premark DSCP	DSCP 値に対するプレマーキングの設定。0~63 (固定値による DSCP 値書き換え) USEDSCPMAP (DSCPMAP による DSCP 値書き換え) NONE (書き換えを行わない) のいずれか
Premark BW Class	帯域クラスに対するプレマーキングの設定。1~3 (固定値による帯域クラス割り当て) USEDSCPMAP (DSCPMAP による帯域クラス割り当て) のいずれか
Remark DSCP	DSCP 値と帯域クラスに対するリマーキングの設定。0~63 (固定値による DSCP 値書き換え) USEDSCPMAP (DSCPMAP による DSCP 値、帯域クラス書き換え) NONE (書き換えを行わない) のいずれか
Remark VLAN Priority	802.1p ユーザープライオリティー値に対するリマーキングの設定。0~7 (固定値による 802.1p ユーザープライオリティー値書き換え) NONE (書き換えを行わない) のいずれか
Drop BW Class 3	帯域クラス 3 のパケットに対する処理。DROP (破棄) PAUSE (出力一時停止) NONE (何もしない) のいずれか
Virtual BW	本トラフィッククラスの仮想帯域
Maximum Queue Length (pkts)	最大キュー長 (パケット数)
Queue Limit Exceed Action	キューがいっぱいになったときに実行する通知処理。LOG (ログ記録) TRAP (SNMP トラップ送信) BOTH (ログ記録と SNMP トラップ送信) NONE (何もしない) のいずれか
Weight Scheduler	WEIGHT が設定されている下位トラフィッククラス間の優先制御方式。WRR (Weighted Round Robin) DWRR (Deficit Weighted Round Robin) のいずれか

Policy	本トラフィッククラスが所属している QoS ポリシー
Parent Class	上位のトラフィッククラス（親トラフィッククラス）
Priority	絶対優先方式（PQ）の優先制御における優先度
Weight	重み付きラウンドロビン方式（WRR/DWRR）の優先制御における重み付け値
Sub Classes	下位のトラフィッククラス（子トラフィッククラス）
Classifiers	本トラフィッククラスに割り当てられているクラシファイア
DAR Objects	未サポート

表 32: FULL 表示

関連コマンド

CREATE SQOS TRAFFICCLASS (59 ページ)

SET SQOS TRAFFICCLASS (93 ページ)