



プライオリティ フロー制御の設定

この章の内容は、次のとおりです。

- [プライオリティ フロー制御に関する情報, 1 ページ](#)
- [注意事項と制約事項, 2 ページ](#)
- [プライオリティ フロー制御のデフォルト設定, 3 ページ](#)
- [トラフィック クラスのプライオリティ フロー制御のイネーブル化, 4 ページ](#)
- [プライオリティ フロー制御の設定, 6 ページ](#)
- [PFC の MMU バッファの予約, 7 ページ](#)
- [プライオリティ フロー制御の設定の確認, 7 ページ](#)
- [PFC フレーム カウンタ統計情報のモニタリング, 8 ページ](#)
- [プライオリティ フロー制御の設定例, 9 ページ](#)

プライオリティ フロー制御に関する情報

Class Based Flow Control (CBFC) または Per Priority Pause (PPP) とも呼ばれるプライオリティ フロー制御 (PFC ; IEEE 802.1Qbb) は、輻輳が原因のフレーム損失を防ぐメカニズムです。PFC はサービス クラス (CoS) ごとに動作します。

輻輳が原因でバッファしきい値を超過した場合、どの CoS 値を一時停止する必要があるかを示すポーズ フレームを PFC が送信します。PFC ポーズ フレームには、トラフィックが一時停止する必要のある時間の長さを示す各 CoS の 2 オクテットのタイマー値が含まれます。タイマーの時間単位はポーズ量子で指定されます。量子は、ポートの速度で 512 ビットを送信するために必要な時間です。範囲は 0 ~ 65535 です。ポーズ量子が 0 のポーズ フレームは、一時停止したトラフィックを再開する再開フレームを示します。

デフォルトでは、PFC は auto モードになっています。ただし、一時停止に関して特定のトラフィック クラスが有効になることはありません。



(注) 他のクラスが通常の動作を許可される一方で、トラフィックの特定のサービス クラスのみがフロー制御を使用できます。

PFC はピアに対して、既知のマルチキャストアドレスにポーズ フレームを送信して、特定の CoS 値を持つフレームの送信を停止するように求めます。このポーズ フレームは、ピアによる受信時に転送されない 1 ホップ フレームです。輻輳が軽減されると、PFC はピアにフレームの送信の再開を要求できます。

注意事項と制約事項

PFC 設定時の注意事項と制約事項は次のとおりです。

- PFC がポートまたはポート チャネルでイネーブルにされる場合でも、ポート フラップは発生しません。
- ポートまたはポート チャネルで PFC をイネーブルにする前に、それらに十分なリソースがあることを確認します。
- PFC 設定は、送信 (Tx) および受信 (Rx) の両方向で PFC をイネーブルにします。
- no-drop CoS が完全に一致する場合にのみ、Data Center Bridging Exchange Protocol (DCBXP) によって PFC のネゴシエーションが成功したと見なされます。
- ポーズ フレームの設定時間量子はサポートされていません。
- この設定は、特定のトラフィック クラス キューにマッピングされ、一時停止が選択されたストリームをサポートしません。クラスにマッピングされたすべてのフローは、no-drop として扱われます。これにより、キュー全体のスケジューリングが行われず、キューのすべてのストリームでトラフィックが一時停止します。no-drop クラスのロスレス サービスを実現するには、キューでのトラフィックを no-drop クラスのトラフィックに限定することを強く推奨します。
- VLAN タグ付きパケットの場合、プライオリティは常に VLAN タグの 802.1p フィールドに基づいて割り当てられ、割り当て済みの内部プライオリティ (QoS グループ) よりも優先されます。DSCP または IP アクセスリストの分類は、VLAN タグ付きフレームでは実行できません。
- no-drop クラスが 802.1p CoS x に基づいて分類され、内部プライオリティ値 (QoS グループ) の y が割り当てられている場合は、内部プライオリティ値 x を使用して 802.1p CoS のみのトラフィックを分類し、他のフィールドのトラフィックは分類しないことを推奨します。x については、分類が CoS に基づいていない場合、割り当てられるパケットプライオリティは x で、これにより、内部プライオリティが x および y であるパケットが、同じプライオリティ x にマッピングします。
- PFC 機能では、どの MTU サイズでも、最大 3 つの no-drop クラスがサポートされます。ただし、次の要因に基づく PFC 対応インターフェイス数の制限があります。

- no-drop クラスの MTU サイズ
 - 10G および 40G ポートの数
 - 入力キューイング ポリシーのポーズ バッファ サイズの設定
- インターフェイス QoS ポリシーはシステム ポリシーよりも優先されます。PFC の優先度の派生も同じ順序で行われます。
- 入力と出力の両方において、すべての PFC 対応インターフェイスで同じインターフェイス レベルの QoS ポリシーを適用していることを確認します。



注意 PFC の設定に関係なく、インターフェイス レベルまたはシステム レベルで完全プライオリティ レベルがあるキューイング ポリシーの適用または削除をする前にトラフィックを停止することを推奨します。

- ネットワークを介してエンドツーエンドのロスレス サービスを実現するには、no-drop クラストラフィック フロー #(Tx/Rx) を介して各インターフェイスで PFC をイネーブルにすることを推奨します。
- no-drop クラスのロスレス サービスを実現するには、出力キューでのトラフィックを no-drop クラスのトラフィックに限定することを推奨します。
- トラフィックがない場合は、PFC の設定を変更することを推奨します。そうでない場合は、システムの Memory Management Unit (MMU) にすでにあるパケットが期待どおりの処理をされない可能性があります。
- PFC に必要なバッファは、最適な割り当てが自動的に行われます。ただし、入力キューイング ポリシーを設定することにより、バッファしきい値を変更できます。
- DSCP/IP アクセス リストに基づいて分類される no-drop クラス (非 CoS ベース分類) については、一致 CoS 値と同じ qos-group 値を使用することを強く推奨します。
- 出力キューのドロップの原因になるため、no-drop クラスで WRED をイネーブルにしないでください。
- ポートを 40 ギガビットイーサネット モードから 10 ギガビットイーサネット モードに、または 10 ギガビットイーサネット モードから 40 ギガビットイーサネット モードに設定する場合、影響を受けるポートは管理上使用できなくなり、これらのポートでは PFC がディセーブルになります。これらのポートを使用可能にするには、no shut コマンドを使用します。ポートが使用可能になると、それらのポートで PFC がイネーブルになります。

プライオリティ フロー制御のデフォルト設定

次の表に、PFC のデフォルト設定を示します。

表 1: デフォルトの PFC 設定

パラメータ	デフォルト
PFC	自動

トラフィック クラスのプライオリティ フロー制御のイネーブル化

特定のトラフィック クラスの PFC をイネーブルにできます。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# configure terminal	グローバルコンフィギュレーションモードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# class-map type qosclass-name	トラフィックのクラスを表す名前付きオブジェクトを作成します。クラス マップ名には、アルファベット、ハイフン、またはアンダースコア文字を含めることができます。クラス マップ名は大文字と小文字が区別され、最大 40 文字まで設定できます。
ステップ 3	switch(config-cmap-qos)# match coscos-value	パケットをこのクラスに分類する場合に照合する CoS 値を指定します。CoS 値は、0 ~ 7 の範囲で設定できます。
ステップ 4	switch(config-cmap-qos)# exit	クラスマップモードを終了し、グローバルコンフィギュレーションモードを開始します。
ステップ 5	switch(config)# policy-map type qospolicy-name	トラフィック クラスのセットに適用されるポリシーのセットを表す名前付きオブジェクトを作成します。ポリシー マップ名は、最大 40 文字の英字、ハイフン、または下線文字を使用でき、大文字と小文字が区別されます。
ステップ 6	switch(config-pmap-qos)# class type qosclass-name	クラスマップをポリシーマップにアソシエートし、指定されたシステムクラスのコンフィギュレーションモードを開始します。 (注) アソシエートされるクラスマップには、ポリシー マップ タイプと同じタイプが必要です。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 7	<code>switch(config-pmap-c-qos)# set qos-group qos-group-value</code>	トラフィックをこのクラスマップに分類する場合に照合する 1 つまたは複数の qos-group 値を設定します。デフォルト値はありません。
ステップ 8	<code>switch(config-pmap-c-qos)# exit</code>	ポリシー マップ モードを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 9	<code>switch(config)# interface type slot/port</code>	指定したインターフェイスの設定モードを開始します。
ステップ 10	<code>switch(config-if)# service-policy type qos input policy-name</code>	QoS タイプのポリシー マップを特定のインターフェイスに適用します。
ステップ 11	<code>switch(config-if)# exit</code>	インターフェイス コンフィギュレーション モードを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードに入ります。
ステップ 12	<code>switch(config)# class-map type network-qos class-name</code>	トラフィックのクラスを表す名前付きオブジェクトを作成します。クラスマップ名には、アルファベット、ハイフン、またはアンダースコア文字を含めることができます。クラスマップ名は大文字と小文字が区別され、最大 40 文字まで設定できます。
ステップ 13	<code>switch(config-cmap-nq)# match qos-group qos-group-value</code>	QoS グループ値のリストに基づいてパケットを照合することによって、トラフィック クラスを設定します。指定できる範囲は 0 ~ 7 です。QoS グループ 0 は class-default に相当します。
ステップ 14	<code>switch(config-cmap-nq)# exit</code>	クラスマップモードを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 15	<code>switch(config)# policy-map type network-qos policy-name</code>	トラフィック クラスのセットに適用されるポリシーのセットを表す名前付きオブジェクトを作成します。ポリシー マップ名は、最大 40 文字の英字、ハイフン、または下線文字を使用でき、大文字と小文字が区別されます。
ステップ 16	<code>switch(config-pmap-nqos)# class type network-qos class-name</code>	クラスマップをポリシーマップにアソシエートし、指定されたシステムクラスのコンフィギュレーション モードを開始します。 (注) アソシエートされるクラスマップには、ポリシー マップ タイプと同じタイプが必要です。
ステップ 17	<code>switch(config-pmap-c-nq)# pause no-drop</code>	no-drop クラスを設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 18	switch(config-pmap-c-nq)# exit	ポリシー マップ モードを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 19	switch(config)# system qos	システム クラス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 20	switch(config-sys-qos)# service-policy type network-qospolicy-name	システム レベルまたは特定のインターフェイスに network-qos タイプのポリシーマップを適用します。

次に、トラフィック クラスで PFC をイネーブルにする例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# class-map type qos c1
switch(config-cmap-qos)# match cos 3
switch(config-cmap-qos)# exit
switch(config)# policy-map type qos p1
switch(config-pmap-qos)# class type qos c1
switch(config-pmap-c-qos)# set qos-group 3
switch(config-pmap-c-qos)# exit
switch(config)# interface ethernet 1/1
switch(config-if)# service-policy type qos input p1
switch(config-if)# exit
switch(config)# class-map type network-qos c1
switch(config-cmap-nq)# match qos-group 3
switch(config-cmap-nq)# exit
switch(config)# policy-map type network-qos p1
switch(config-pmap-nqos)# class type network-qos c1
switch(config-pmap-nqos-c)# pause no-drop
switch(config-pmap-nqos-c)# exit
switch(config)# system qos
switch(config-sys-qos)# service-policy type network-qos p1
```

プライオリティ フロー制御の設定

アクティブなネットワーク qos ポリシーで定義されている CoS の no-drop 動作をイネーブルにするには、ポート単位の PFC を設定できます。PFC は、次の 3 種類のモードから設定できます。

- **auto** : DCBXP によってアダプタイズされ、ピアとネゴシエートされるように no-drop CoS 値をイネーブルにします。正常なネゴシエーションでは、no-drop CoS での PFC がイネーブルになります。ピア機能の不一致が原因で障害が発生すると、PFC がイネーブルにならない可能性があります。
- **on** : ピアの機能に関係なく、ローカル ポートで PFC をイネーブルにします。
- **off** : ローカル ポートで PFC をディセーブルにします。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	interface ethernet [<i>[/lot/port-number]</i>]	指定したインターフェイスでインターフェイス モードを開始します。
ステップ 3	priority-flow-control mode {auto off on} priority-flow-control mode {auto off on}	PFC を auto、off、または on モードに設定します。デフォルトでは、PFC モードがすべてのポートで auto に設定されます。
ステップ 4	exit	インターフェイス コンフィギュレーション モードを終了します。
ステップ 5	show interface priority-flow-control	すべてのインターフェイスの PFC のステータスを表示します。

PFC の MMU バッファの予約

PFC の MMU バッファを予約するには、次の手順を実行します。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal	グローバルコンフィギュレーションモードを開始します。
ステップ 2	hardware profile pfc mmu buffer-reservation ? 例： switch(config)# hardware profile pfc mmu buffer-reservation ?	PFC の MMU バッファを予約します。 <0-100> 予約する共有プール バッファのパーセンテージ

プライオリティ フロー制御の設定の確認

PFC 設定を表示するには、次の作業を実行します。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal	グローバルコンフィギュレーションモードを開始します。
ステップ 2	show interface priority-flow-control	すべてのインターフェイスの PFC のステータスを表示します。
ステップ 3	show interface priority-flow-control detail	(任意) 各インターフェイスの各プライオリティ レベルの PFC のステータスを表示します。

PFC フレーム カウンタ統計情報のモニタリング

インターフェイス レベルまたは各インターフェイスの各プライオリティ (CoS) レベルで、PFC がイネーブルのデバイスの Tx カウンタと Rx カウンタをモニタできます。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# show int priority-flow-control [detail]	

次に、各インターフェイスの各プライオリティ レベルの PFC フレーム カウンタ統計情報を表示する例を示します。

```
switch# show int priority-flow-control detail
```

```
Ethernet1/1/1:
  Admin Mode: On
  Oper Mode: On
  VL bitmap: (14)
  Total Rx PFC Frames: 0
  Total Tx PFC Frames: 0
-----
          | Priority0 | Priority1 | Priority2 | Priority3 | Priority4 |
Priority5 | Priority6 | Priority7 |           |           |           |
-----
          |           |           |           |           |           |
Rx  |0  |           |0  |           |0  |           |0  |           |0  |
          |           |           |           |           |           |
-----
          |           |           |           |           |           |
Tx  |0  |           |0  |           |0  |           |0  |           |0  |
          |           |           |           |           |           |
-----
          |           |           |           |           |           |
Ethernet1/1/2:
  Admin Mode: Auto
  Oper Mode: Off
```



```

VL bitmap:
Total Rx PFC Frames: 0
Total Tx PFC Frames: 0
-----
          | Priority0 | Priority1 | Priority2 | Priority3 | Priority4 |
Priority5  | Priority6 | Priority7 |           |           |           |
-----
Rx  |0          |0          |0          |0          |0          |0
    |0          |0          |           |           |           |
-----
Tx  |0          |0          |0          |0          |0          |0
    |0          |0          |           |           |           |
-----

```

次に、各インターフェイスのPFCフレームカウンタ統計情報を表示する例を示します。

```

switch# show int priority-flow-control
=====
Port                Mode Oper (VL bmap)  RxPPP    TxPPP
=====
Ethernet1/1/1       On  On  (14)           0         0
Ethernet1/1/2       Auto Off          0         0
Ethernet1/1/3       Auto On  (14)          0         0
Ethernet1/15        Auto On  (14)          0         0
Ethernet1/15        Auto On  (14)          0         0
Ethernet1/15        Auto On  (14)          0         0
Ethernet1/15        Auto On  (14)          0         0
Ethernet1/25        Auto On  (14)          0         0
Ethernet1/32        On  On  (14)           0         0
switch#

```

プライオリティフロー制御の設定例

次に、PFCの設定例を示します。

```

switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 5/5
switch(config-if)# priority-flow-control mode on

```

