

Apresia13100/13000/13200/15000 シリーズ

AEOS Ver. 8 アプリケーションノート

(フラットニング制御編)

制定・改訂履歴表

No.	年 月 日	内 容
-	2010年6月11日	<ul style="list-style-type: none"> • 新規作成
A	2010年10月21日	<ul style="list-style-type: none"> • 13200シリーズを追加 • 適用機種一覧表にバージョン欄を追加
B	2015年2月20日	<ul style="list-style-type: none"> • 「はじめに」を修正 • 適応機種一覧表を修正(Apresia13200-28GT/15000シリーズを追加) • 全章を対象に誤字・脱字・体裁を修正 • 図 3-1 【shutdown 動作】を修正 • 図 3-2 【shutdown 動作】の設定例を修正 • 表 2-1 【limit 動作】設定項目を修正 • 表 2-3 【limit 動作】の制限事項、及び注意事項を修正 • 表 3-1 【shutdown 動作】の設定項目を修正 • 表 3-2 【shutdown 動作】のログ/トラップを修正 • 表 3-3 【shutdown 動作】の制限事項、及び注意事項を修正 • 表 4-1 各バージョンでの機能追加、変更点を追加 • 2.3.3 手順(3) 上限閾値(pps-hi)と下限閾値(pps-low)の設定を修正 • 2.3.4 手順(4) 帯域制限値(flooding limit)の設定を修正 • 3.1 概要を修正 • 3.3.3 手順(3) 上限閾値(shutdown pps-hi)の設定を修正 • 3.3.5 自動的に発行されるコマンドを修正 • 3.3.6 閉塞ポートの自動復旧設定を追加 • 3.5 【shutdown 動作】の制限事項、及び注意事項を修正 • 3.6.1 設定例内容を修正 • 3.6.2 設定手順例を修正 • 4. 各バージョンでの機能追加、変更点を追加

はじめに

本書は、スイッチングハブ APRESIA シリーズのファームウェア AEOS Ver. 8 の機能概要、及び構成・設定例を記述しています。それ以外のハードウェアに関する説明、及び操作方法については、ハードウェアマニュアルを参照ください。また各種コマンドに関する説明は、最新のコマンドリファレンスを参照ください。

適用機種一覧表

シリーズ名称		製品名称	バージョン
Apresia13000 シリーズ		Apresia13000-X24-PSR	Ver. 8.24.02
Apresia13100 シリーズ		Apresia13100-48X-PSR	
Apresia 13200 シリーズ	Apresia 13200-28GT シリーズ	Apresia13200-28GT	
		Apresia13200-28GT-PoE	
	Apresia 13200-48X シリーズ	Apresia13200-48X-PSR	
		Apresia13200-52GT-PSR	
	Apresia13200-52GT シリーズ	Apresia13200-52GT	
Apresia15000 シリーズ		Apresia15000-32XL-PSR	
		Apresia15000-64XL-PSR	



この注意シンボルは、そこに記述されている事項が人身の安全と直接関係しない注意書きに関するものであることを示し、注目させる為に用います。

使用条件と免責事項

ユーザーは、本製品を使用することにより、本ハードウェア内部で動作するルーティングソフトウェアを含む全てのソフトウェア(以下、本ソフトウェアといいます)に関して、以下の諸条件に同意したものといたします。

本ソフトウェアの使用に起因する、または本ソフトウェアの使用不能によって生じたいかなる直接的、または間接的な損失・損害等(人の生命・身体に対する被害、事業の中断、事業情報の損失、またはその他の金銭的損害を含み、これに限定されない)については、その責を負わないものとします。

- (a) 本ソフトウェアを逆コンパイル、リバースエンジニアリング、逆アセンブルすることはできません。
- (b) 本ソフトウェアを本ハードウェアから分離すること、または本ハードウェアに組み込まれた状態以外で本ソフトウェアを使用すること、または本ハードウェアでの使用を目的とせず本ソフトウェアを移動することはできません。

Apresia は、日立金属株式会社の登録商標です。

AEOS は、日立金属株式会社の登録商標です。

MMRP は、日立金属株式会社の登録商標です。

その他ブランド名は、各所有者の商標、もしくは登録商標です。

目次

制定・改訂来歴表	1
はじめに	2
目次	4
1. フラッディング制御	5
1.1 概要	5
2. 【limit 動作】	6
2.1 概要	6
2.2 【limit 動作】の設定項目	8
2.3 【limit 動作】の設定手順	9
2.3.1 手順(1) フラッディング制御の動作設定	9
2.3.2 手順(2) 監視間隔の設定	9
2.3.3 手順(3) 上限閾値(pps-hi)と下限閾値(pps-low)の設定	9
2.3.4 手順(4) 帯域制限値(flooding limit)の設定	10
2.3.5 手順(5) フラッディング制御の有効/無効	10
2.3.6 自動的に発行されるコマンド	10
2.4 【limit 動作】の関連ログ/トラップ	11
2.5 【limit 動作】の制限事項、及び注意事項	12
2.6 【limit 動作】の設定例	13
2.6.1 設定例内容	13
2.6.2 設定手順例	14
3. 【shutdown 動作】	16
3.1 概要	16
3.2 【shutdown 動作】の設定項目	18
3.3 【shutdown 動作】の設定手順	19
3.3.1 手順(1) フラッディング制御の動作設定	19
3.3.2 手順(2) 監視間隔の設定	19
3.3.3 手順(3) 上限閾値(shutdown pps-hi)の設定	19
3.3.4 手順(4) フラッディング制御の有効/無効	20
3.3.5 自動的に発行されるコマンド	20
3.3.6 閉塞ポートの自動復旧設定	20
3.4 【shutdown 動作】の関連ログ/トラップ	21
3.5 【shutdown 動作】の制限事項、及び注意事項	22
3.6 【shutdown 動作】の設定例	23
3.6.1 設定例内容	23
3.6.2 設定手順例	24
4. 各バージョンでの機能追加、変更点	26

1. フラッディング制御

1.1 概要

フラッディング制御機能とは、各ポートで受信するブロードキャストトラフィックや、マルチキャストトラフィック等を監視し、あらかじめ設定した閾値を超えた場合にフラッディング制限機能を動的に実行する機能です。具体的には「その対象トラフィックを制限する【limit 動作】」、または「そのポートを閉塞する【shutdown 動作】」を動的に実行します。これらの動作はいずれか択一となるため、本アプリケーションノートでは下記のように定義します。

【limit 動作】 : トラフィックを制限する動作

【shutdown 動作】: 対象ポートを閉塞する動作

【limit 動作】の場合は、帯域制限を開始するための上限閾値(pps-hi)と帯域制限を解除するための下限閾値(pps-low)、そして帯域制限値(flooding limit)を設定します。監視している受信ブロードキャストトラフィック、または受信マルチキャストトラフィックが上限閾値(pps-hi)を超えた場合に、「帯域制限を有効にするコマンドの発行」によって自動的に制限が実行されます。同時に、【limit 動作】の開始を示すログの記録/トラップの送信も行われます。監視しているトラフィックが下限閾値(pps-low)を下回った場合には、「帯域制限を有効にするコマンドの削除」によって制限が解除されます。同時に、【limit 動作】の終了を示すログの記録/トラップも送信されます。

【shutdown 動作】の場合は、ポートの閉塞を実行するための上限閾値(shutdown pps-hi)を設定します。監視している受信ブロードキャストトラフィック、または受信マルチキャストトラフィックが上限閾値(shutdown pps-hi)を超えた場合に、「対象ポートに対する"shutdown"コマンドの発行」によってポートが閉塞されます。同時に、【shutdown 動作】の実行を示すログの記録/トラップも送信されます。

いずれのフラッディング制御の場合も自動的にコマンドを発行することによって動作します。そのため、上限閾値を超えてフラッディング制御が実行されている状態で構成情報の保存("write memory"、または"copy running-config startup-config")を実行すると、自動的に発行されたコマンドも保存されます。

2. 【limit 動作】

2.1 概要

【limit 動作】は、各ポートで受信するフラディングトラフィックの監視と動的な帯域制限を実現します。これにより、端末の NIC(Network Interface Card)故障や悪意あるユーザーの攻撃等で大量のフラディングトラフィックがネットワークに送信されることを自動的に防止します。フラディングトラフィックとしては受信ブロードキャストフレーム、または受信マルチキャストフレームが対象となります。宛先不明ユニキャストフレーム(Unknown-Unicast)は対象外です。

図 2-1 に【limit 動作】の設定と仕組みを示します。

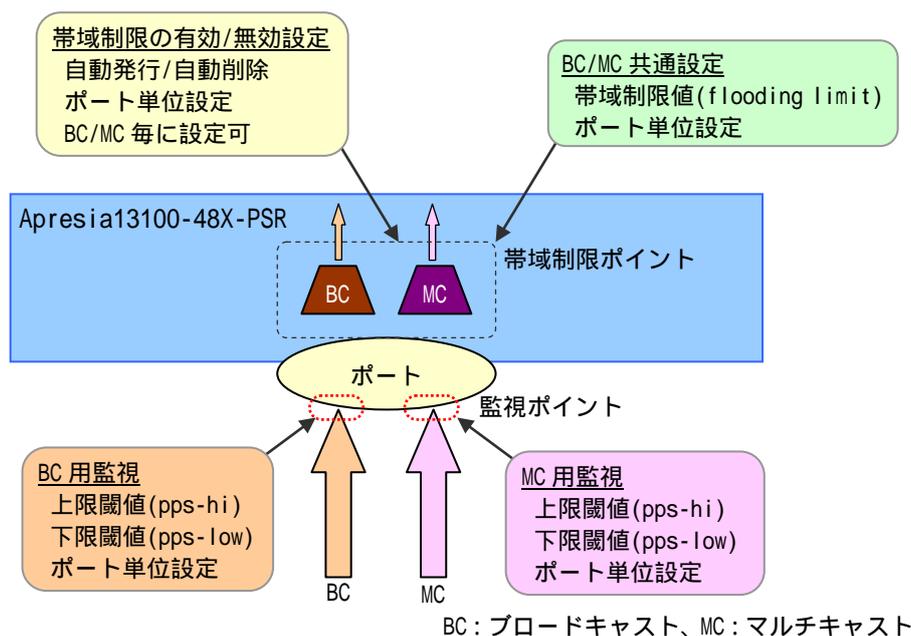


図 2-1 【limit 動作】

【limit 動作】では次の 5 種類のパラメーターを設定します。これらの値は全て 1 秒当たりのフレーム数(後述の監視間隔における平均 Rate)で表し、単位は frame/sec 指定です。上限閾値(pps-hi)は必ず下限閾値(pps-low)よりも大きい値を指定してください。

【limit 動作】の監視用パラメーター

- (1) 受信ブロードキャストトラフィック用の上限閾値(pps-hi)
- (2) 受信ブロードキャストトラフィック用の下限閾値(pps-low)
- (3) 受信マルチキャストトラフィック用の上限閾値(pps-hi)
- (4) 受信マルチキャストトラフィック用の下限閾値(pps-low)

【limit 動作】の帯域制限用パラメーター

- (5) 帯域制限値(flooding limit)

これら(1)～(4)の上限/下限閾値は各ポートの監視結果と比較されます。監視間隔は 1 秒～15 秒の間

隔で設定可能です(デフォルト設定は1秒間隔)。監視間隔を長くすることにより、上限閾値(pps-hi)を超えるトラフィックが発生してから帯域制限が実行されるまでの時間が長くなりますが、フラッディング制御機能による定常的なCPU負荷を軽減する効果があります。装置のCPU負荷を軽減する必要がある場合には、監視間隔を長く設定することを検討してください。監視結果は、前回監視タイミングから今回監視タイミングまでの平均Rate(fps)です。

受信ブロードキャストトラフィック用監視結果(fps)

= (前回監視タイミングからの受信ブロードキャストフレーム数の差分) ÷ 監視間隔(秒)

受信マルチキャストトラフィック用監視結果(fps)

= (前回監視タイミングからの受信マルチキャストフレーム数の差分) ÷ 監視間隔(秒)

監視結果が上限閾値(pps-hi)を超えたポートは次のような動作で帯域制限が自動的に開始されます。

【limit 動作】の開始

- フラッディング制御を開始したことを示すログの記録
- フラッディング制御を開始したことを示すトラップの送信
- 対象ポートに対して帯域制限を有効にするコマンド"flooding bc|mc enable"を自動的に発行

帯域制限が実行されている状態で監視結果が下限閾値(pps-low)を下回ったポートは、次のような動作で帯域制限が自動的に終了します。

【limit 動作】の終了

- フラッディング制御を終了したことを示すログの記録
- フラッディング制御を終了したことを示すトラップの送信
- 対象ポートに対して帯域制限を有効にするコマンド"flooding bc|mc enable"を自動的に削除

2.2 【limit 動作】の設定項目

【limit 動作】設定項目を表 2-1 に示します。

表 2-1 【limit 動作】設定項目

No.	項目	default 設定	可変項目
1	フラッディング制御の動作設定	limit	limit、shutdown
2	フラッディング制御の監視間隔設定	1 秒	1-15(秒)
3	受信ブロードキャストトラフィック用の上限閾値(pps-hi)設定	4294967295(fps)	0-4294967295(fps)
4	受信ブロードキャストトラフィック用の下限閾値(pps-low)設定	0(fps)	0-4294967295(fps)
5	受信マルチキャストトラフィック用の上限閾値(pps-hi)設定	4294967295(fps)	0-4294967295(fps)
6	受信マルチキャストトラフィック用の下限閾値(pps-low)設定	0(fps)	0-4294967295(fps)
7	フラッディング制御の有効設定	無効	enable(disable ¹⁾)
8	帯域制限値(flooding limit)の設定	59523808(fps)	0-59523808(fps)

1) disable に設定する場合には no 指定で設定を削除します。

2.3 【limit 動作】の設定手順

【limit 動作】の設定手順を説明します。各コマンドの詳細は、コマンドリファレンスを参照してください。

2.3.1 手順(1) フラッディング制御の動作設定

フラッディング制御の動作を選択します。デフォルト設定は【limit 動作】です。【limit 動作】-->【shutdown 動作】、または【shutdown 動作】-->【limit 動作】に設定変更した場合、フラッディング制御関連の設定(flooding control ~)が全て削除されます。本設定はフラッディング制御機能有効時には設定できません。

フラッディング制御の動作設定

```
flooding control action limit | shutdown
```

```
limit ..... 【limit 動作】に設定(デフォルト設定)
```

```
shutdown ... 【shutdown 動作】に設定
```

2.3.2 手順(2) 監視間隔の設定

フレーム数の監視間隔を設定します。デフォルト設定は1秒です。

フラッディング制御の監視間隔

```
flooding control interval <INTERVAL>
```

```
INTERVAL ... 監視間隔。1-15 秒(デフォルト設定は1秒)
```

2.3.3 手順(3) 上限閾値(pps-hi)と下限閾値(pps-low)の設定

【limit 動作】のための上限閾値(pps-hi)と下限閾値(pps-low)を設定します。デフォルト設定は上限閾値(pps-hi)が4294967295 fps、下限閾値(pps-low)が0 fpsです。【limit 動作】を有効にすると全ポートにて監視動作が開始されますが、デフォルト設定値のままのポートでは上限閾値(pps-hi)を超えることや下限閾値(pps-low)を下回ることにはないため、本設定によって閾値を変更しない限り、そのポートに対して帯域制限が自動的に開始されることはありません。なお、必ず上限閾値(pps-hi)は下限閾値(pps-low)よりも大きくなるように設定してください。

受信ブロードキャストトラフィック用の上限閾値(pps-hi)設定

```
flooding control limit bc pps-hi <PPS_HI>
```

```
PPS_HI ..... 上限閾値。0-4294967295 fps(デフォルト設定は4294967295 fps)
```

受信ブロードキャストトラフィック用の下限閾値(pps-low)設定

```
flooding control limit bc pps-low <PPS_LOW>
```

```
PPS_LOW ... 下限閾値。0-4294967295 fps(デフォルト設定は0 fps)
```

受信マルチキャストトラフィック用の上限閾値(pps-hi)設定

```
flooding control limit mc pps-hi <PPS_HI>  
PPS_HI ..... 上限閾値。0-4294967295 fps(デフォルト設定は 4294967295 fps)
```

受信マルチキャストトラフィック用の下限閾値(pps-low)設定

```
flooding control limit mc pps-low <PPS_LOW>  
PPS_LOW ... 下限閾値。0-4294967295 fps(デフォルト設定は 0 fps)
```

2.3.4 手順(4) 帯域制限値(flooding limit)の設定

【limit 動作】でポートに適用する帯域制限値(flooding limit)を設定します。帯域制限値(flooding limit)は上限閾値(pps-hi)より大きい値や下限閾値(pps-low)より小さい値を設定することが可能です。

帯域制限値(flooding limit)の設定

```
flooding limit <FRAMECOUNT>  
FRAMECOUNT ... 帯域制限値。0-59523808 fps(デフォルト設定は 59523808 fps)
```

2.3.5 手順(5) フラッディング制御の有効/無効

フラッディング制御を有効にします。デフォルト設定は無効(disable)です。

フラッディング制御の有効設定

```
flooding control enable
```

2.3.6 自動的に発行されるコマンド

監視している受信ブロードキャストトラフィック、または受信マルチキャストトラフィックが上限閾値(pps-hi)を超えた場合と下限閾値(pps-low)を下回った場合に、自動的にコマンドが発行されます。

受信ブロードキャストトラフィック用

上限閾値(pps-hi)を超えた場合に自動的に発行されるコマンド

```
flooding bc enable
```

下限閾値(pps-low)を下回った場合に自動的に発行されるコマンド

```
no flooding bc enable
```

受信マルチキャストトラフィック用

上限閾値(pps-hi)を超えた場合に自動的に発行されるコマンド

```
flooding mc enable
```

下限閾値(pps-low)を下回った場合に自動的に発行されるコマンド

```
no flooding mc enable
```

2.4 【limit 動作】の関連ログ/トラップ

【limit 動作】のログ/トラップを表 2-2 に示します。詳細はログ・トラップ対応一覧や、MIB 項目の実装仕様を参照してください。

表 2-2 【limit 動作】のログ/トラップ

種類		内容(上段：ログ、下段：トラップ)
受信ブロードキャストトラフィック用	制限の開始	<process:info> Port <PORTNO> flood control bc start action
		floodControlBCStartAction Trap (1.3.6.1.4.1.278.1.27.0.811)
	制限の終了	<process:info> Port <PORTNO> flood control bc stop action
		floodControlBCStopAction Trap (1.3.6.1.4.1.278.1.27.0.812)
受信マルチキャストトラフィック用	制限の開始	<process:info> Port <PORTNO> flood control mc start action
		floodControlMCStartAction Trap (1.3.6.1.4.1.278.1.27.0.813)
	制限の終了	<process:info> Port <PORTNO> flood control mc stop action
		floodControlMCStopAction Trap (1.3.6.1.4.1.278.1.27.0.814)
フラッディング制御機能の開始 (起動時用ログ)		<process:info> FldCtl : Flooding Control start
		トラップは無し

2.5 【limit 動作】の制限事項、及び注意事項

【limit 動作】の制限事項、及び注意事項を表 2-3 に示します。最新の情報に関しては、リリースノートやフィールドノティスを参照してください。

表 2-3 【limit 動作】の制限事項、及び注意事項

No.	項目	制限事項、及び注意事項
1	設定関連	<ul style="list-style-type: none"> • "no flooding control" を実行するとフラッディング制御関連の設定 (flooding control ~) が全て削除される • フラッディング制御の動作設定を変更した場合、フラッディング制御関連の設定 (flooding control ~) が全て削除される • フラッディング制御の動作設定はフラッディング制御機能の有効設定 (flooding control enable) が投入されている場合は設定できない • 上限閾値 (pps-hi) 下限閾値 (pps-low) となる値は設定できない • 各閾値は使用条件 (ネットワークの規模や使用しているアプリケーション等) によって変わるため、事前に十分な検討をして各閾値を決定する
2	動作関連	<ul style="list-style-type: none"> • 対象は受信ブロードキャストフレーム、または受信マルチキャストフレーム (宛先不明ユニキャストは対象外) • 監視間隔が 1 秒設定の場合でも、制御コマンドが自動的に発行されるまでに多少 (数秒以下) の遅延がある (この遅延は使用条件により変動する) • フラッディング制御機能を、スパンニングツリーのブロッキング状態のポート、MMRP-Plus の Blocking ポートで動作させた場合、ブロッキング状態のポート、または VLAN に対してもフラッディング制御が動作する • Apresia13200-28GT シリーズは、フラッディング制限が 1 秒単位での制限となる <ul style="list-style-type: none"> • flooding limit コマンドで設定したフレーム数に達するまでは制限無しでフレームを送信し、その後フレームの送信を停止する、という動作を 1 秒周期で行う
3	運用関連	<ul style="list-style-type: none"> • 帯域制限が実行されている状態で構成情報を保存 ("write memory"、または "copy running-config startup-config") すると、自動的に発行されたコマンド "flooding bc mc enable" も保存される • BFS 機能と併用時、PS のユーザーポートで受信し、BFS ポートに中継される特定フレーム (ARP、RARP、VRRP、HSRP) に対して、【limit 動作】による廃棄は機能しない

2.6 【limit 動作】の設定例

2.6.1 設定例内容

Apresia13100-48X のポート : 1/1 ~ 40 に端末、ポート : 1/41 ~ 44 にサーバー類が接続されているものとします(図 2-2 参照)。NIC(Network Interface Card)故障や悪意あるユーザーの攻撃等により大量のフラディングトラフィックがネットワークに送信される場合を想定して、【limit 動作】を設定します。なお、各パラメーターは使用環境(端末種別、使用アプリケーション等)の事前調査による下記結果を参考にして設定します。

- 正常時、端末から送信される(Apresia13100-48X のポート : 1/1 ~ 40 で受信する)ブロードキャストフレーム、マルチキャストフレーム共に 30 fps を超えることはなかった
- 正常時、サーバー類から送信される(Apresia13100-48X のポート : 1/41 ~ 44 で受信する)ブロードキャストフレームは 100 fps を超えることはなかった(マルチキャストフレームについてはアプリケーションの関係で制限しない)

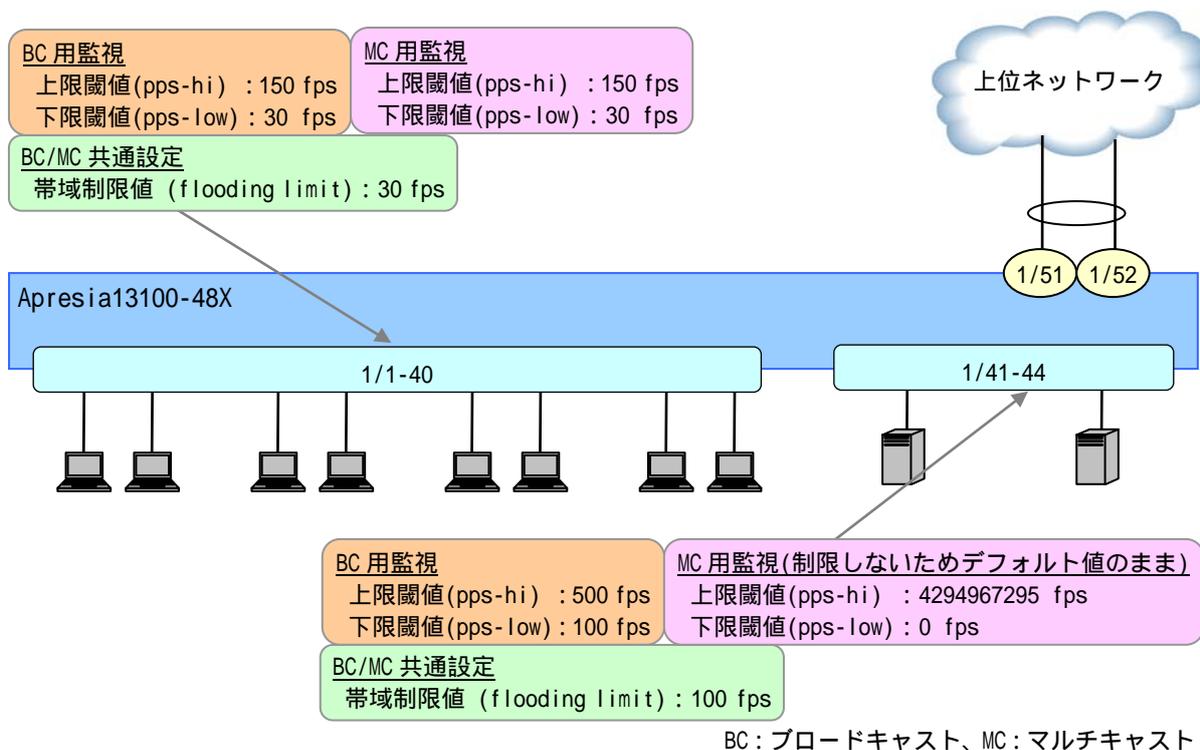


図 2-2 【limit 動作】の設定例

調査結果を基に、【limit 動作】の各パラメーターは以下に設定します。

- ポート : 1/1 ~ 40
 - 受信ブロードキャストトラフィック用上限閾値 (pps-hi) : 150 fps
 - 受信ブロードキャストトラフィック用下限閾値 (pps-low) : 30 fps
 - 受信マルチキャストトラフィック用上限閾値 (pps-hi) : 150 fps
 - 受信マルチキャストトラフィック用下限閾値 (pps-low) : 30 fps

- 帯域制限値(flooding limit) : 30 fps
- ポート : 1/41~44
 - 受信ブロードキャストトラフィック用上限閾値(pps-hi) : 500 fps
 - 受信ブロードキャストトラフィック用下限閾値(pps-low) : 100 fps
 - 帯域制限値(flooding limit) : 100 fps
 - 監視間隔 : 1 秒

2.6.2 設定手順例

(1) 「手順(1) フラッディング制御の動作設定」

```
(config)# flooding control action limit1)
```

1) デフォルト設定が limit のため、設定を変更していない場合は設定不要

(2) 「手順(2) 監視間隔の設定」

```
(config)# flooding control interval 11)
```

1) デフォルト設定が 1 秒のため、設定を変更していない場合は設定不要

(3) 「手順(3) 上限閾値(pps-hi)と下限閾値(pps-low)の設定」

```
(config)# interface port 1/1-40
(config-if-port)# flooding control limit bc pps-hi 150
(config-if-port)# flooding control limit bc pps-low 30
(config-if-port)# flooding control limit mc pps-hi 150
(config-if-port)# flooding control limit mc pps-low 30
(config)# interface port 1/41-44
(config-if-port)# flooding control limit bc pps-hi 500
(config-if-port)# flooding control limit bc pps-low 100
```

(4) 「手順(4) 帯域制限値(flooding limit)の設定」

```
(config)# interface port 1/1-40
(config-if-port)# flooding limit 30
(config)# interface port 1/41-44
(config-if-port)# flooding limit 100
```

(5) 「手順(5) フラッディング制御の有効/無効」

```
(config)# flooding control enable
```

(6) 設定後の show コマンド結果

```
# show flooding control
Flooding Control action : limit
Flooding Control state : Enabled
Polling interval time : 1
```

Broadcast configuration :

port	State	pps-hi	pps-low
------	-------	--------	---------

1/1	Normal	150	30
1/2	Normal	150	30
1/3	Normal	150	30

(中略)

1/41	Normal	500	100
1/42	Normal	500	100
1/43	Normal	500	100
1/44	Normal	500	100

(中略)

Multicast configuration :

port	State	pps-hi	pps-low
------	-------	--------	---------

1/1	Normal	150	30
1/2	Normal	150	30
1/3	Normal	150	30

(中略)

1/51	Normal	4294967295	0
1/52	Normal	4294967295	0

3. 【shutdown 動作】

3.1 概要

【shutdown 動作】は、各ポートで受信するフラディングトラフィックの監視と動的なポート閉塞を実現します。これにより、何らかの理由でネットワークループに伴う異常なフラディングトラフィックが発生した場合にそのループを自動的に防止します。フラディングトラフィックとしては受信ブロードキャストフレーム、受信マルチキャストフレーム、または受信ユニキャストフレームが対象となります。宛先不明ユニキャスト(Unknown-Unicast)は対象外であることに注意して下さい。【shutdown 動作】はポート毎に設定/動作可能です。

図 3-1 に【shutdown 動作】の設定と仕組みを示します。

閉塞ポートの自動復旧設定を行うと、設定時間経過後に閉塞ポートを自動復旧します。

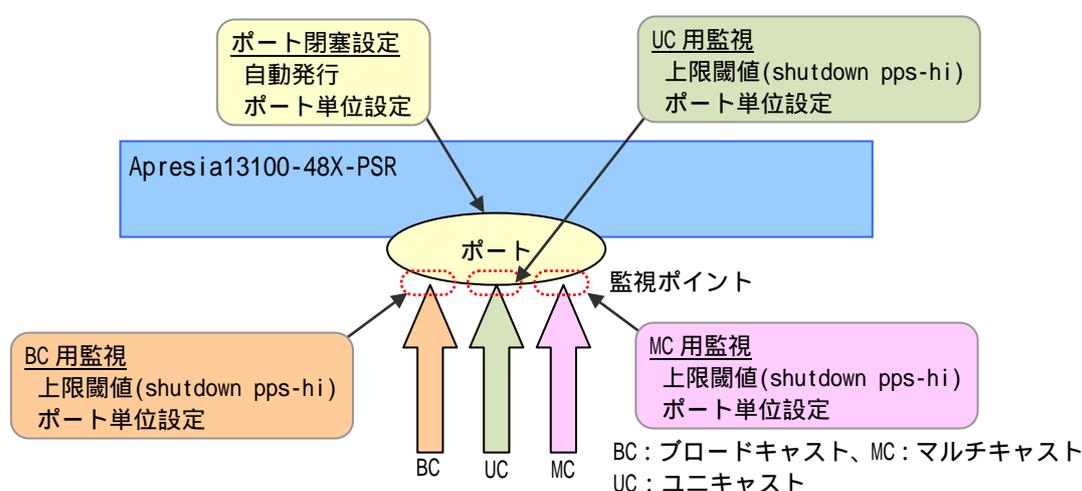


図 3-1 【shutdown 動作】

【shutdown 動作】では次の3種類のパラメータを設定します。これらの値は全て1秒当たりのフレーム数で表し、単位は frame/sec 指定です。

【shutdown 動作】の監視用パラメータ

- (1) 受信ブロードキャストトラフィック用の上限閾値
(shutdown pps-hi、デフォルト設定 4294967295 fps)
- (2) 受信マルチキャストトラフィック用の上限閾値
(shutdown pps-hi、デフォルト設定 4294967295 fps)
- (3) 受信ユニキャストトラフィック用の上限閾値
(shutdown pps-hi、デフォルト設定 4294967295 fps)

これら(1)～(3)の上限閾値(shutdown pps-hi)は各ポートの監視結果と比較されます。監視間隔は1秒～15秒の間隔で設定可能です(デフォルト設定は1秒間隔)。監視間隔を長くすることにより、上限閾値(shutdown pps-hi)を超えるトラフィックが発生してからポート閉塞が実行されるまでの時間が長くなりますが、フラディング制御機能による定常的なCPU負荷を軽減する効果があります。装置のCPU

負荷を軽減する必要がある場合には、監視間隔を長く設定することを検討してください。監視結果は、前回監視タイミングから今回監視タイミングまでの平均 Rate(fps)です。

受信ブロードキャストトラフィック用監視結果(fps)

= (前回監視タイミングからの受信ブロードキャストフレーム数の差分) ÷ 監視間隔(秒)

受信マルチキャストトラフィック用監視結果(fps)

= (前回監視タイミングからの受信マルチキャストフレーム数の差分) ÷ 監視間隔(秒)

受信ユニキャストトラフィック用監視結果(fps)

= (前回監視タイミングからの受信ユニキャストフレーム数の差分) ÷ 監視間隔(秒)

監視結果が上限閾値(shutdown pps-hi)を超えたポートは、次のような動作で自動的に閉塞されます。

【shutdown 動作】の開始

- 【shutdown 動作】を開始したことを示すログの記録
- 【shutdown 動作】を開始したことを示すトラップの送信
- 対象ポートに関してポート閉塞コマンド"shutdown"を自動的に発行

閉塞ポートの自動復旧を設定した場合は、次のような動作で自動的に復旧されます。

【自動復旧動作】の開始

- 【自動復旧動作】が行われたことを示すログの記録
- 【自動復旧動作】が行われたことを示すトラップの送信
- 対象ポートに関してポート復旧コマンド"no shutdown"を自動的に発行

3.2 【shutdown 動作】の設定項目

【shutdown 動作】の設定項目を表 3-1 に示します。

表 3-1 【shutdown 動作】の設定項目

No.	項目	default 設定	可変項目
1	フラッシング制御の動作設定	limit	limit、shutdown
2	フラッシング制御の監視間隔設定	1(秒)	1-15(秒)
3	受信ブロードキャストトラフィック用の上限閾値(shutdown pps-hi)設定	4294967295(fps)	0-4294967295(fps)
4	受信マルチキャストトラフィック用の上限閾値(shutdown pps-hi)設定	4294967295(fps)	0-4294967295(fps)
5	受信ユニキャストトラフィック用の上限閾値(shutdown pps-hi)設定	4294967295(fps)	0-4294967295(fps)
6	フラッシング制御の有効設定	無効	enable(disable ¹⁾)

1) disable に設定する場合には no 指定で設定を削除します。

3.3 【shutdown 動作】の設定手順

【shutdown 動作】の設定手順を説明します。各コマンドの詳細は、コマンドリファレンスを参照してください。

3.3.1 手順(1) フラッディング制御の動作設定

フラッディング制御の動作を選択します。デフォルト設定が【limit 動作】のため、【shutdown 動作】へ変更します。【limit 動作】 --> 【shutdown 動作】、または【shutdown 動作】 --> 【limit 動作】に設定変更した場合、フラッディング制御関連の設定(flooding control ~)が全て削除されます。本設定はフラッディング制御機能有効時には設定できません。

フラッディング制御の動作設定

```
flooding control action limit | shutdown
```

```
limit ..... 【limit 動作】に設定(デフォルト設定)
```

```
shutdown ... 【shutdown 動作】に設定
```

3.3.2 手順(2) 監視間隔の設定

フレーム数の監視間隔を設定します。デフォルト設定は1秒です。

フラッディング制御の監視間隔

```
flooding control interval <INTERVAL>
```

```
INTERVAL ... 監視間隔。1-15 秒(デフォルト設定は1秒)
```

3.3.3 手順(3) 上限閾値(shutdown pps-hi)の設定

【shutdown 動作】のための上限閾値(shutdown pps-hi)を設定します。デフォルト設定は最大値(4294967295 fps)です。【shutdown 動作】を有効にすると全ポートにて監視動作が開始されますが、デフォルト設定値のままのポートでは上限閾値(shutdown pps-hi)を超えることはないため、本設定によって閾値を変更しない限りそのポートに対してポート閉塞が自動的に実行されることはありません。

受信ブロードキャストトラフィック用の上限閾値(shutdown pps-hi)設定

```
flooding control shutdown bc pps-hi <PPS_HI>
```

```
PPS_HI ..... 上限閾値。0-4294967295 fps(デフォルト設定は 4294967295 fps)
```

受信マルチキャストトラフィック用の上限閾値(shutdown pps-hi)設定

```
flooding control shutdown mc pps-hi <PPS_HI>
```

```
PPS_HI ..... 上限閾値。0-4294967295 fps(デフォルト設定は 4294967295 fps)
```

受信ユニキャストトラフィック用の上限閾値(shutdown pps-hi)設定

```
flooding control shutdown uc pps-hi <PPS_HI>
```

```
PPS_HI ..... 上限閾値。0-4294967295 fps(デフォルト設定は 4294967295 fps)
```

3.3.4 手順(4) フラッディング制御の有効/無効

フラッディング制御を有効にします。デフォルト設定は無効(disable)です。

```
フラッディング制御の有効設定
flooding control enable
```

3.3.5 自動的に発行されるコマンド

監視している受信ブロードキャストトラフィック、受信マルチキャストトラフィック、または受信ユニキャストトラフィックが上限閾値(shutdown pps-hi)を超えた場合に、自動的にコマンドが発行されます。

```
上限閾値(shutdown pps-hi)を超えた場合に自動的に発行されるコマンド
shutdown
```

3.3.6 閉塞ポートの自動復旧設定

フラッディング制御により閉塞したポートを設定時間後、自動的に復旧(no shutdown)させます。

フラッディング制御機能が有効(flooding control enable)時は、自動復旧時間の変更は行えません。変更する場合は、フラッディング制御機能を無効にしてから行ってください。

監視時間(flooding control interval) 自動復旧時間(flooding control auto-recovery timer)と設定した場合は、監視時間で自動復旧します。例えば監視時間が15秒、自動復旧時間を10秒とした場合、自動復旧は15秒後になります。

監視時間(flooding control interval) < 自動復旧時間(flooding control auto-recovery timer)と設定した場合は、自動復旧時間以上の監視時間の倍数、かつ自動復旧時間に最も近い値で自動復旧します。例えば監視時間がそれぞれ3、4、6秒、自動復旧時間を10秒とした場合、自動復旧時間は12秒後となります。

```
閉塞ポートの自動復旧時間設定
flooding control auto-recovery timer <TIME>
TIME …… 自動復旧時間。10-86400 秒
```

3.4 【shutdown 動作】の関連ログ/トラップ

【shutdown 動作】のログ/トラップを表 3-2 に示します。詳細はログ・トラップ対応一覧や、MIB 項目の実装仕様を参照してください。

表 3-2 【shutdown 動作】のログ/トラップ

種類		内容(上段：ログ、下段：トラップ)
受信ブロードキャスト トラフィック用	ポート閉 塞の開始	<process:info> Port <PORTNO> flood control bc shutdown action
		floodControlShutdownBCAction Trap (1.3.6.1.4.1.278.1.27.0.815)
受信マルチキャスト トラフィック用	ポート閉 塞の開始	<process:info> Port <PORTNO> flood control mc shutdown action
		floodControlShutdownMCAction Trap (1.3.6.1.4.1.278.1.27.0.816)
受信ユニキャスト トラフィック用	ポート閉 塞の開始	<process:info> Port <PORTNO> flood control uc shutdown action
		floodControlShutdownUCAction Trap (1.3.6.1.4.1.278.1.27.0.817)
ポート閉塞の自動復旧		<process:warning> auto-recovery timer expired on port <PORTNO>
		floodControlShutdownAutoRecoveryAction Trap (1.3.6.1.4.1.278.1.27.0.818)
フラッディング制御機能の開始 (起動時用ログ)		<process:info> FldCtl : Flooding Control start
		トラップは無し

3.5 【shutdown 動作】の制限事項、及び注意事項

【shutdown 動作】の制限事項、及び注意事項を表 3-3 に示します。最新の情報は、リリースノートやフィールドノティスを参照してください。

表 3-3 【shutdown 動作】の制限事項、及び注意事項

No.	項目	制限事項、及び注意事項
1	設定関連	<ul style="list-style-type: none"> • "no flooding control"を実行するとフラッディング制御関連の設定 (flooding control ~)が全て削除される • フラッディング制御の動作設定を変更した場合、フラッディング制御関連の設定 (flooding control ~)が全て削除される • フラッディング制御の動作設定はフラッディング制御機能の有効設定 (flooding control enable)が投入されている場合は設定できない • 各閾値は使用条件(ネットワークの規模や使用しているアプリケーション等)によって変わるため、事前に十分な検討をして各閾値を決定する
2	動作関連	<ul style="list-style-type: none"> • 対象は受信ブロードキャストフレーム、受信マルチキャストフレーム、または受信ユニキャストフレーム(宛先不明ユニキャストフレームは対象外) • 監視間隔が1秒設定の場合でも、制御コマンドが自動的に発行されるまでに多少(数秒以下)の遅延がある(この遅延は使用条件により変動する) • フラッディング制御機能を、スパニングツリーのブロッキング状態のポート、MMRP-PlusのBlockingポートで動作させた場合、ブロッキング状態のポート、またはVLANに対してもフラッディング制御が動作する
3	運用関連	<ul style="list-style-type: none"> • ポート閉塞が実行されている状態で構成情報の保存("write memory"、または"copy running-config startup-config")すると、自動的に発行されたコマンド"shutdown"も保存される • BFS機能と併用時、PSのユーザーポートで受信し、BFSポートに中継される特定フレーム(ARP、RARP、VRRP、HSRP)に対して、【limit動作】による廃棄は機能しない

3.6 【shutdown 動作】の設定例

3.6.1 設定例内容

何らかの冗長機能(MMRP、MMRP-Plus、スパニングツリープロトコル(STP/RSTP/MSTP/RPVST+)、ポートリダンダント機能等)によって冗長構成が取られているネットワークがあるものとします(図 3-2 参照)。冗長機能によりネットワークループが発生することはありませんが、何らかの理由により冗長機能が正常に動作しないためネットワークループが発生してしまう場合を想定し、ネットワークをより安全にするために【shutdown 動作】を設定することにします。なお、使用環境(ネットワーク規模、端末種別、使用アプリケーション等)の事前調査による下記の結果も参考にするものとします。

- エッジスイッチ(図 3-2 の Apresia13100-48X-1 や Apresia13100-48X-2)のアップリンクポートでの受信ブロードキャストトラフィックは、全ての VLAN を合わせても正常時では 5000 fps を超えることはなかった
- 同様に、受信マルチキャストトラフィックが 1000 fps、受信ユニキャストトラフィックが 2000 fps を超えることはなかった

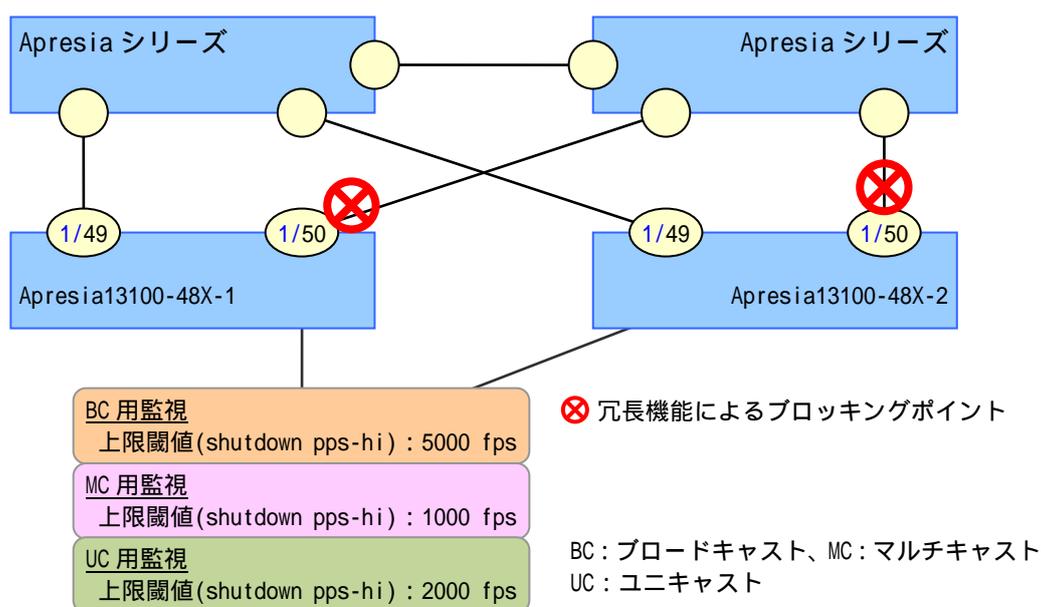


図 3-2 【shutdown 動作】の設定例

調査結果を基に、【shutdown 動作】の各パラメーターは以下に設定します。

- Apresia13100-48X-1 のポート : 1/50 の設定は下記
 - 受信ブロードキャストトラフィック用上限閾値(shutdown pps-hi) : 5000 fps
 - 受信マルチキャストトラフィック用上限閾値(shutdown pps-hi) : 1000 fps
 - 受信ユニキャストトラフィック用上限閾値(shutdown pps-hi) : 2000 fps
- Apresia13100-48X-2 のポート : 1/50 の設定は下記
 - 受信ブロードキャストトラフィック用上限閾値(shutdown pps-hi) : 5000 fps
 - 受信マルチキャストトラフィック用上限閾値(shutdown pps-hi) : 1000 fps

- 受信ユニキャストトラフィック用上限閾値(shutdown pps-hi) : 2000 fps
- 監視間隔 : 1 秒

3.6.2 設定手順例

Apresia13100-48X-1 に関する設定手順例を示します。なお、Apresia13100-48X-2 の設定内容も同様のため Apresia13100-48X-2 の設定手順例は省略します。

(1) 「手順(1) フラッディング制御の動作設定」

```
# configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
(config)# flooding control action shutdown
```

(2) 「手順(2) 監視間隔の設定」

```
(config)# flooding control interval 11)
```

1) デフォルト設定(1 秒)のため、変更していない場合は基本的には設定不要。

(3) 「手順(3) 上限閾値(shutdown pps-hi)の設定」

```
(config)# interface port 1/50
(config-if-port)# flooding control shutdown bc pps-hi 5000
(config-if-port)#
(config-if-port)# flooding control shutdown mc pps-hi 1000
(config-if-port)#
(config-if-port)# flooding control shutdown uc pps-hi 2000
```

(4) 「閉塞ポートの自動復旧設定」

```
(config)# flooding control auto-recovery timer 100
```

(5) 「手順(4) フラッディング制御の有効/無効」

```
(config)# flooding control enable
```

(6) 設定後の show コマンド結果

```
# show flooding control
Flooding Control action : shutdown
Flooding Control state  : Enabled
Polling interval time   : 1
Auto Recovery Timer     : 100 sec
```

```
Port  BCThreshold  MCThreshold  UCThreshold
-----
1/1   4294967295    4294967295    4294967295
```

(中略)

1/50	5000	1000	2000
1/51	4294967295	4294967295	4294967295
1/52	4294967295	4294967295	4294967295
#			

4. 各バージョンでの機能追加、変更点

フラッディング制限機能とフラッディング制御機能に関する各バージョンでの機能追加、変更点を表 4-1 にまとめます。最新の情報は、リリースノートやフィールドノティスを参照して下さい。

表 4-1 各バージョンでの機能追加、変更点

Version	管理番号	内容
8.02.01	AEOS-80201-RC003	SNMP 機能において、下記の MIB グループに対応しました。 <ul style="list-style-type: none"> "etherStatsTable" "hclAeosCommon" "hclMmrp" "hclSwitchFloodControl" また、以下の Trap に対応しました。 <ul style="list-style-type: none"> フラッディング制御 Trap
8.02.01	AEOS-80201-RC025	フラッディング制御機能において、"flooding control enable"コマンド実行直後に"show flooding control"コマンドを実行すると、コンソールが操作不可になる問題を修正しました。
8.02.01	AEOS-80201-RC026	フラッディング制御機能において、ポート/lag 単位の設定("flooding control shutdown bc pps-hi 1000")が装置再起動時に反映されない問題を修正しました。
8.03.01	AEOS-80301-RC008	フラッディング制御機能において、"flooding control"が設定されていない状態で"no flooding control"コマンド実行後に、"vlan database"の変更を行うと装置が再起動する可能性がある問題を修正しました。
8.04.01	AEOS-80401-RC019	フラッディング制限機能において、制限値の上限を 10 Gbps としました。
8.08.03	AEOS-80803-RC008	フラッディング制御機能において、"show flooding control"を実行するとまれに装置が再起動する問題を修正しました。
8.09.01	AEOS-80901-RC002	
8.08.04	AEOS-80804-RC001	フラッディング制御機能において、"flooding control enable"を設定し、以下設定変更を行った時に OS のタイマー設定変更処理のタイマー割込みに対する排他制御不備のため、ウォッチドッグタイマー満了によるリポートが発生することがある問題を修正しました。 <ul style="list-style-type: none"> "flooding control interval" "flooding control <bc mc> pps-hi" "flooding control <bc mc> pps-low"
8.09.06	AEOS-80903-RC007	
8.10.01	AEOS-81001-RC006	
8.09.06	AEOS-80906-RC005	フラッディング制御機能において、Aprasia15000 シリーズで下限閾値を下回っていない状態でも"flooding control limit action"が解除される問題を修正しました。
8.17.01	AEOS-81701-RC014	フラッディング制御機能において、ユニキャストフレームでシャットダウンするコマンドをサポートしました。 <ul style="list-style-type: none"> "flooding control shutdown uc pps-hi <PPS_HI>"

8.17.01	AEOS-81701-RC015	フラッディング制御機能において、ポート閉塞を自動的に復旧するコマンドをサポートしました。 • "flooding control auto-recovery timer <TIME>"
8.17.01	AEOS-81701-RC026	フラッディング制御機能において、動作に反映される制限値の単位を変更しました。 変更前 設定値が 8000 fps 以下 : 31.25 fps 単位 設定値が 8001 fps 以上の設定時 : 8000 fps 単位 変更後 設定値が 14880952 fps 以下 : 31.25 fps 単位 設定値が 14880953 fps 以上 : 200 fps 単位
8.17.01	AEOS-81701-RC047	フラッディング制御機能において、4000000 fps を超える帯域制限が出来ない問題を修正しました。
8.18.02	AEOS-81802-RC093	フラッディング制御機能において、Aprasia15000 シリーズで制限閾値より少ないフレーム受信中に、show 関係のコマンドを実行するとフラッディング制御が開始する可能性がある問題を修正しました。
8.18.02	AEOS-81802-RC094	フラッディング制御機能において、"flooding control enable"設定後に、フラッディング制御機能に関する設定変更を行うと、フラッディング制御機能に関する以下の MIB の値が、現在時刻に更新されてしまう問題を修正しました。 • "hclSwitchFloodControlBCLastChange" • "hclSwitchFloodControlMCLastChange" • "hclSwitchFloodControlShutdownBCLastChange" • "hclSwitchFloodControlShutdownMCLastChange" • "hclSwitchFloodControlShutdownUCLastChange" • "hclSwitchFloodControlShutdownAutoRecoveryLastChange"
8.18.02	AEOS-81802-RC056	フラッディング制御機能において、"flooding control limit pps-high" "flooding control shutdown pps-hi" "flooding control limit pps-low" の各コマンドの閾値算出方法について、以前のバージョンでは、"pps-high"を上回っていない時に制御が開始される場合、及び"pps-low"を下回っていない時に制御が停止する場合があったものを、サンプリング方法の見直しによって"pps-high"を確実に上回った場合に制御が開始される、また"pps-low"を確実に下回った場合に制御が停止されるように仕様を変更しました。
8.18.03	AEOS-81803-RC004	フラッディング制御機能において、Aprasia13000-X24-PSR、Aprasia13200-48X-PSR の SFP+ポートで SFP モジュールを使用した場合、フラッディング制御が動作しない問題を修正しました。

AEOS Ver. 8 アプリケーションノート
(フラッシング制御編)

Copyright(c) 2010 Hitachi Metals, Ltd.

2010年6月 初版

2015年2月 第3版

日立金属株式会社
東京都港区芝浦一丁目2番1号
(シーバンスN館)