

Apresia13000/13100/13200/15000 シリーズ

AEOS Ver. 8 アプリケーションノート

(ユーザーループ検知機能編)

**APRESIA Systems 株式会社**

制定・改訂来歴表

No.	年 月 日	内 容
-	2010年5月14日	<ul style="list-style-type: none"> <li>新規作成</li> </ul>
A	2010年10月21日	<ul style="list-style-type: none"> <li>Apresia13200 シリーズを追加</li> <li>複数装置間のループ障害が発生しない接続ミスの検知を追加</li> </ul>
B	2015年2月20日	<ul style="list-style-type: none"> <li>はじめにを修正</li> <li>適用機種一覧表を修正(Apresia13200-28GT/15000 シリーズを追加)</li> <li>全章を対象に誤字・脱字・体裁・用語を修正</li> <li>表 1-1 ユーザループ検知機能の設定項目を修正</li> <li>表 1-1 ユーザループ検知機能の設定項目に IF-MLAG の説明を追加</li> <li>表 3-2 冗長機能併用時のユーザループ検知フレームの検知可能パターン(owner-vlan モードの場合)を修正</li> <li>表 3-9 ポートリダundantを併用した場合の動作(notify-only + owner-vlan モード)を追加</li> <li>表 7-1 ユーザループ検知機能のログ/トラップに LAG、MLAG を追加</li> <li>表 8-1 ユーザループ検知機能の制限事項、及び注意事項を修正</li> <li>表 9-1 各バージョンでの機能追加、変更点を追加</li> <li>図 6-7 ユーザループ検知機能の設定例(4)を追加</li> <li>図 6-8 設定例(4)の動作例</li> <li>図 6-9 ユーザループ検知機能の設定例(5)を追加</li> <li>図 6-10 設定例(5)の動作例</li> <li>1. 概要を修正</li> <li>2.2 送信間隔を修正</li> <li>3.2 ユーザループ検知フレームの検知可能パターンを修正</li> <li>3.3 notify-only モードを修正</li> <li>3.4 冗長機能との併用(owner-vlan モード)を修正</li> <li>3.5 リンクアグリゲーションとの併用を修正</li> <li>3.6 ポートリダundantとの併用を追加</li> <li>5.1 手順(1) パケットフィルタ2 のグループ番号指定を修正</li> <li>5.2 手順(2) 対象インターフェースの設定に MLAG 設定を追加</li> <li>5.3 手順(3) ユーザループ検知フレーム送信間隔の設定を修正</li> <li>5.5 手順(5) 閉塞インターフェースの自動復旧時間設定を修正</li> <li>5.6 手順(6) 送信 VLAN 指定オプション指定に MLAG 設定を追加</li> <li>5.8 自動的に発行されるコマンドを修正</li> <li>6.4 設定例(4)リンクアグリゲーションとの併用を追加</li> <li>6.4.1 設定例内容を追加</li> <li>6.4.2 設定手順例を追加</li> <li>6.4.3 動作例を追加</li> <li>6.5 設定例(5)MLAG との併用 節を追加</li> <li>6.5.1 設定例内容を追加</li> </ul>

No.	年 月 日	内 容
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 6.5.2 設定手順例を追加</li> <li>• 6.5.3 動作例を追加</li> <li>• 9. 各バージョンでの機能追加、変更点を追加</li> </ul>
C	2018年1月31日	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 全章を対象に誤字・脱字・体裁・用語を修正</li> <li>• 適用機種一覧表を修正</li> </ul>

## 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して下さい。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して下さい。

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. 8.27.01
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	
		Apresia13200-48X-PSR	
Apresia 13200-52GT シリーズ	Apresia13200-52GT-PSR		
	Apresia13200-52GT		
Apresia 15000 シリーズ	Apresia 1500-32XL シリーズ	Apresia15000-32XL-PSR	
		Apresia15000-32XL-PSR-1GLIM	
	Apresia 1500-64XL シリーズ	Apresia15000-64XL-PSR	
		Apresia15000-64XL-PSR-1GLIM	



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、APRESIA Systems 株式会社の登録商標です。

AEOS は、APRESIA Systems 株式会社の登録商標です。

MMRP は、APRESIA Systems 株式会社の登録商標です。

Ethernet/イーサネットは、富士ゼロックス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	3
1. 概要	7
2. 基本動作	10
2.1 フレームフォーマット	10
2.2 送信間隔	11
2.3 ループ障害の検知	12
2.4 当該インターフェースの閉塞	12
2.5 ループ障害からの復旧	12
3. 検知パターン	13
3.1 ループ障害の検知パターン例	13
3.2 ユーザーループ検知フレームの検知可能パターン	14
3.3 notify-only モード	16
3.4 冗長機能との併用(owner-vlan モード)	17
3.5 リンクアグリゲーションとの併用	20
3.6 ポートリダンダントとの併用	20
4. オプション機能	21
4.1 送信 VLAN 指定(vlan add)	21
4.2 閉塞インターフェースの自動復旧機能(auto-recovery)	23
5. 設定手順	24
5.1 手順(1) パケットフィルタ2のグループ番号指定	24
5.2 手順(2) 対象インターフェースの設定	24
5.3 手順(3) ユーザーループ検知フレーム送信間隔の設定	25
5.4 手順(4) ユーザーループ検知フレームの閾値設定	25
5.5 手順(5) 閉塞インターフェースの自動復旧時間設定	26
5.6 手順(6) 送信 VLAN 指定オプション設定	26
5.7 手順(7) ユーザーループ検知機能の有効/無効	27
5.8 自動的に発行されるコマンド	27
5.9 ユーザーループ検知機能の情報消去コマンド	27
6. 設定例	28
6.1 設定例(1) 「単一装置配下でのループ障害」防止	28
6.1.1 設定例内容	28
6.1.2 設定手順例	28
6.1.3 動作例	30
6.2 設定例(2) 「装置を跨いだループ障害」防止	31
6.2.1 設定例内容	31
6.2.2 設定手順例	32
6.2.3 動作例	33

6.3 設定例(3) MMRP-Plus との併用 .....	35
6.3.1 設定例内容 .....	35
6.3.2 設定手順例 .....	36
6.3.3 動作例 .....	38
6.4 設定例(4) リンクアグリゲーションとの併用 .....	41
6.4.1 設定例内容 .....	41
6.4.2 設定手順例 .....	41
6.4.3 動作例 .....	44
6.5 設定例(5) MLAG との併用 .....	48
6.5.1 設定例内容 .....	48
6.5.2 設定手順例 .....	48
6.5.3 動作例 .....	51
7. 関連ログ/トラップ .....	56
8. 制限事項、及び注意事項 .....	57
9. 各バージョンでの機能追加、変更点 .....	59

## 1. 概要

L2 ネットワークにおけるループ障害の発生は、ネットワーク全体が停止してしまう重大な障害です。そのような重大な障害にも関わらず、エッジスイッチ配下でのケーブルの接続ミスという単純な理由によりループ障害は発生してしまいます。例えば、新たに PC を導入しようとエッジスイッチに UTP ケーブルを接続する場合に、誤って既に同じエッジスイッチに接続されていた UTP ケーブルを繋いでしまったことによる「単一装置配下でのループ障害」や、誤って既に別のエッジスイッチに接続されていた UTP ケーブルを繋いでしまったことによる「装置を跨いだループ障害」などが想定されます。以前にはスイッチングハブ同士を接続するためにはクロスケーブルが必要だったため、このような接続ミスをしたとしてもループ障害が発生することはありませんでしたが、最近では Auto MDI/MDI-X (Automatic Medium Dependent Interface/Medium Dependent Interface Crossover)に対応した製品が増えてきているため、ストレートケーブルによる接続ミスであってもループ障害が容易に発生します。

ユーザーループ検知機能とは、このようなエッジスイッチにおける「単一装置配下でのループ障害」、もしくは「装置を跨いだループ障害」が発生した場合に、そのループ障害を検知したインターフェース(ポート、LAG(リンクアグリゲーショングループ)、または MLAG)に対して自動的に"shutdown"コマンドを発行して当該インターフェースを閉塞し、さらにループ障害を検知したことを示すアラーム(syslog/trap)を発行する機能です。これによりループ障害を自動的に収束することができるため、1箇所ループ障害がネットワーク全体に影響し続けることを防ぐことが可能になります。

さらにユーザーループ検知機能は、各種ネットワーク構成に対応しており、装置を跨いだループ検出や冗長系のネットワーク(LAG、MLAG、STP/RSTP/MSTP/RPVST+、MMRP-Plus、ポートリダンダント)におけるループ検出も可能です。また、運用に応じ、閉塞インターフェースの自動復旧時間や送信 VLAN 指定などの設定も可能です。

また APRESIA 間に「ループ障害が発生しない接続ミス」が発生した場合に、接続を検知したインターフェースに自動的に"shutdown"コマンドを発行して当該インターフェースを閉塞し、誤接続の影響がネットワーク全体に影響し続けることを防ぐことが可能です。



表 1-1 ユーザループ検知機能の設定項目

No.	項目	default 設定	可変項目
1	ユーザループ検知機能の有効設定	無効	enable <sup>1)</sup>
2	使用するパケットフィルタ-2 のグループ番号指定設定	なし <sup>2)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresia13000 シリーズ : 1-11</li> <li>• Apresia13100/13200 シリーズ : 1-14</li> <li>• Apresia15000 シリーズ : 1-9</li> </ul>
3	ユーザループ検知フレームの送信間隔設定	10 秒	2-3600(秒)
4	ユーザループ検知フレームの閾値設定	1 フレーム	1-1000000(フレーム)
5	閉塞インターフェースの自動復旧時間設定	なし	10-86400(秒)
6	対象インターフェースの設定 <sup>3)4)</sup>	なし	no-check-srcmac, notify-only, owner-vlan, port enable
7	送信 VLAN 指定設定 <sup>3)4)</sup>	なし(全 VLAN が対象)	1-4094

- 1) コマンドとして選択項目には含まれないので、デフォルト設定に戻す場合には no 指定で設定を削除します。
- 2) 指定しない場合は、その時点で未使用であるパケットフィルタ-2 のグループのうち最若番のグループ番号が自動的に割り当てられます。
- 3) 設定を行うコマンドモードは、IF-PORT、IF-LAG、IF-MLAG モードです。VB モードの場合は、VB-ALL-IF-PORT(個別)、VB-ALL-IF-LAG(個別)、VB-ALL-IF-MLAG(個別)モードで設定します。
- 4) IF-MLAG/VB-ALL-IF-MLAG モードは、AEOS Ver. 8.17.01 以降の Apresia13100/13200-48X シリーズ、Apresia15000 シリーズでのサポートとなります。

**!** LAG のメンバーポートでユーザループ検知機能を使う場合、IF-LAG コマンドモード ("interface lag <LAGRANGE>") に設定を入れてください。

**!** MLAG のメンバーポートでユーザループ検知機能を使う場合、IF-MLAG コマンドモード ("interface mlag <MLAGRANGE>") に設定を入れてください。

**!** MLAG インターフェースに設定する場合、ブリッジポートと接続している対向装置の MLAG とは連携しません。装置ごとに動作します。

**!** LAG、MLAG インターフェースでの shutdown 動作は、AEOS Ver. 8.17.01 以降でサポートとなります。Ver. 8.15 以前のファームウェアでは、notify-only モードで利用していただく必要があります。

**!** MMRP-Plus のマスター/スレーブ/アウェア設定ポートやスパニングツリープロトコル(STP/RSTP/MSTP/RPVST+)のブロッキング状態になる可能性のあるポートと併用する場合、必ず owner-vlan 設定を行なってください。

- ❗ IF-PORT/IF-LAG/IF-MLAG/VB-ALL-IF-PORT/VB-ALL-IF-LAG/VB-ALL-IF-MLAG モードにおいて"no loop-watch"コマンドは入力可能です。"no loop-watch"コマンドを入力するとユーザーループ検知機能に関するすべての設定が消去されます。
- ❗ 接続先にユーザーループ検知機能が有効な機器が存在するポートには、"loop-watch no-check-srcmac"コマンドは設定しないでください。
- ❗ ポートリダundantと併用する場合は、notify-only、及び owner-vlan 設定を必ず設定してください。
- ❗ 輻輳等の原因により、上位ネットワーク装置へ折り返されるユーザーループ検知フレーム自体が下位装置で破棄される場合、ループ障害の発生を検知できません。下位装置におけるユーザーループ検知フレームの優先度を高く設定しておくことにより、ループ障害発生時に破棄される可能性は低くなり、ループ検知の精度向上を見込めます。
- ❗ ポートミラーリング設定ポートでは使用できません。ただし、当該ポートではループ検知フレームが中継されます。
- ❗ パケットフィルタ-2 機能併用時に、ユーザーループ検知機能よりも小さいグループ番号でパケットフィルタ-2 機能が設定されている場合、ethertype 0x8820 のユーザーループ検知フレームがフィルタ-対象とならないように、パケットフィルタ-2 機能を設定してください。

## 2. 基本動作

### 2.1 フレームフォーマット

ユーザーループ検知機能は、インターフェース(ポート、LAG、または MLAG)ごとに設定可能です。ユーザーループ検知機能が有効に設定されたインターフェースのポートからは、定期的にユーザーループ検知フレームが送信されます。図 2-1 にユーザーループ検知フレームのフォーマットを示します。

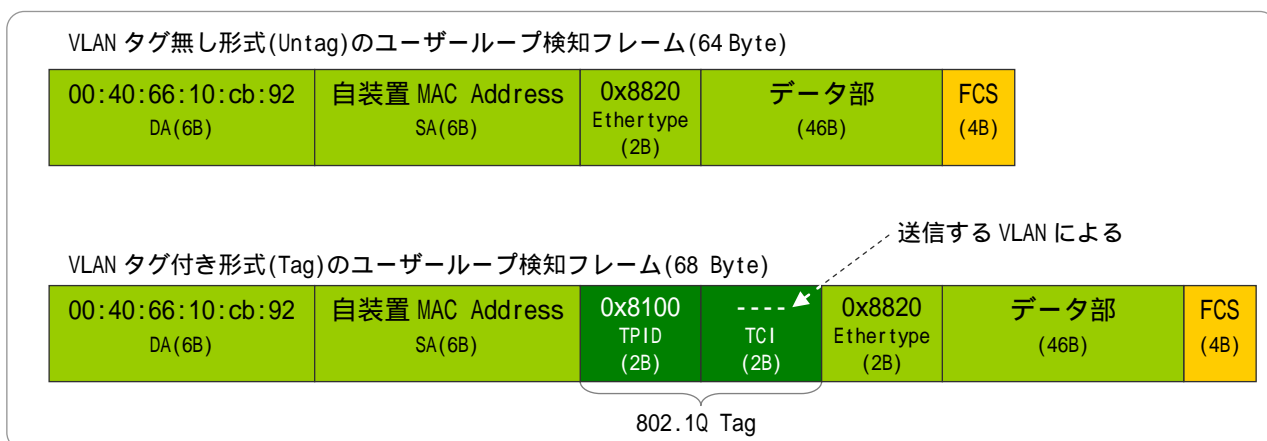


図 2-1 ユーザーループ検知フレームのフォーマット

ポート種別がアクセスポートの場合は、VLAN タグ無し形式(Untag)のユーザーループ検知フレームが送信されます。トランクポートの場合は、そのトランクポートに所属しているすべての VLAN に対して、VLAN タグ付き形式(Tag)のユーザーループ検知フレームが送信されます。なお、トランクポートに VLAN タグなし(native) VLAN の設定がある場合には、VLAN タグ無し形式(Untag)のユーザーループ検知フレームも送信されます。

#### ユーザーループ検知機能の送信例

例えば、あるトランクポートに VLAN ID : 10、20 が所属していて、VLAN ID : 30 がネイティブ VLAN として設定されている場合には、次の 3 個のユーザーループ検知フレームがそのポートから定期的に送信されます。

- (1) VLAN ID : 10 の VLAN タグ付き形式(Tag)のユーザーループ検知フレーム
- (2) VLAN ID : 20 の VLAN タグ付き形式(Tag)のユーザーループ検知フレーム
- (3) VLAN タグ無し形式(Untag)のユーザーループ検知フレーム

ポート種別がトランクポートの場合に、ユーザーループ検知フレームを送信する VLAN を指定することも可能ですが、送信する VLAN 数を減らすことの効果はないため、この追加機能を設定する場合には「4.1 送信 VLAN 指定」を参照してよく検討してから使用して下さい。

## 2.2 送信間隔

ユーザーループ検知フレームは、デフォルト設定の場合 10 秒ごとに送信されます。この送信間隔は変更可能です。ただし、送信する必要のあるユーザーループ検知フレームの総数が多い場合に送信間隔を短く設定してしまうと、すべてのユーザーループ検知フレームを送信間隔時間内に送信しきれない可能性があります。そのため送信間隔は必ず次の条件を満たすように設定して下さい。

ユーザーループ検知フレームの送信間隔

ユーザーループ検知機能有効インターフェースに属する VLAN 数の総和 / 20(pps) < 送信間隔(秒)

ユーザーループ検知フレームの送信間隔の検討例

例えば、次のように設定されているものとします。

- ポート：1/1-10 が VLAN ID：1 のアクセスポートに設定
- ポート：1/11-20 が VLAN ID：10 のアクセスポートに設定
- ポート：1/21-30 が VLAN ID：20 のアクセスポートに設定
- ポート：1/31-40 が VLAN ID：30 のアクセスポートに設定
- ポート：1/41-47 が VLAN ID：40 のアクセスポートに設定
- ポート：1/48 がトランクポートに設定、VLAN ID：1、10、20、30、40 が所属している

このエッジスイッチのポート：1/1-48 においてユーザーループ検知機能を有効に設定する場合には、  
送信間隔(秒) >  $(47 + 5) / 20 = 2.6$

となるため、この条件での送信間隔は最小でも 3 秒以上に設定して下さい。

## 2.3 ループ障害の検知

ユーザーループ検知フレームの宛先 MAC アドレスは、宛先不明ユニキャスト扱いになる MAC アドレスが割り当てられています。そのため、ネットワークが正常な場合には送信した装置まで戻ってくることはありませんが、ネットワークでループ障害が発生している場合には必ず送信した装置まで戻ってきます。また、送信元 MAC アドレスはその送信した装置自身の MAC アドレスが割り当てられているため、各装置は送信元 MAC アドレスによって「自身が送信したユーザーループ検知フレーム」を判断することができます。

ループ障害を検知したかどうかのチェックは、ユーザーループ検知機能を有効に設定したインターフェースごとに行われます。「自身が送信したユーザーループ検知フレーム」の受信数が閾値(デフォルト設定では 1)を超えた場合に、その当該インターフェースにてループ障害を検知したと判断します。この閾値は設定変更可能ですが、1 個でも受信するということはその時点でループ障害が発生しているということになるため、基本的にはこの閾値を変更する必要はありません。

このループ障害を検知したかどうか、言い換えると「自身が送信したユーザーループ検知フレーム」の受信数が閾値を超えたかどうかのチェックは約 2 秒ごとに実施されています(本チェックのポーリング間隔は変更不可)。また、ループ障害を検知したと判断した場合には「自身が送信したユーザーループ検知フレーム」の受信数が一度クリアされます。このようなチェック方法により、例えば一瞬で大量の「自身が送信したユーザーループ検知フレーム」を受信した場合でも、アラーム(syslog/trap)が大量に発行されるようなことはありません。また、例えば notify-only モードのインターフェースでループ障害を検知し続ける状態になったとしても、アラームは約 2 秒ごとに 1 回しか発行されません。

なお、ユーザーループ検知機能が無効なインターフェースで「自身が送信したユーザーループ検知フレーム」を受信しても検知はできません。無効なインターフェースで受信した場合には普通の Unknown-Unicast 扱いのフレームと同じようにフラッディング転送されます。

## 2.4 当該インターフェースの閉塞

ループ障害を検知したと判断されたインターフェースでは、自動的に"shutdown" コマンドが発行されて当該インターフェースが閉塞されます。それと同時にループ障害を検知したことを示すアラーム(syslog/trap)が発行されます。notify-only モードのインターフェースの場合は、自動的なインターフェースの閉塞は行われず、アラームだけが発行されます。

## 2.5 ループ障害からの復旧

閉塞されたインターフェースを復旧させる場合には、必ずそのループ障害を引き起こした原因を取り除いてから当該インターフェースを復旧して下さい。復旧は、当該インターフェースに対して"no shutdown" コマンドを投入することで可能です。また、auto-recovery 設定によりループ検知機能によって閉塞されたインターフェースを、あらかじめ設定した時間が経過した後に自動的に復旧させることも可能です。

### 3. 検知パターン

#### 3.1 ループ障害の検知パターン例

ループ障害を検知するパターン例を図 3-1～図 3-2 に示します。検知パターン(1)や検知パターン(3)のように複数のポートで検知する可能性がある場合には、複数のポートで検知する前にいずれか一つのポートで検知してループ障害が収束することもあります。そのような場合には検知したポートに関するアラーム(syslog/trap)は発行されますが、それ以外の検知しなかったポートに関するアラームは発行されません。また、逆にタイミングによっては複数のポートで検知して、複数のポートに関するアラームが発行されることもあります。このように、検知パターン(1)や検知パターン(3)の場合には、タイミングによって検知するポートやそれに伴うアラームの出方が異なることに注意して下さい。

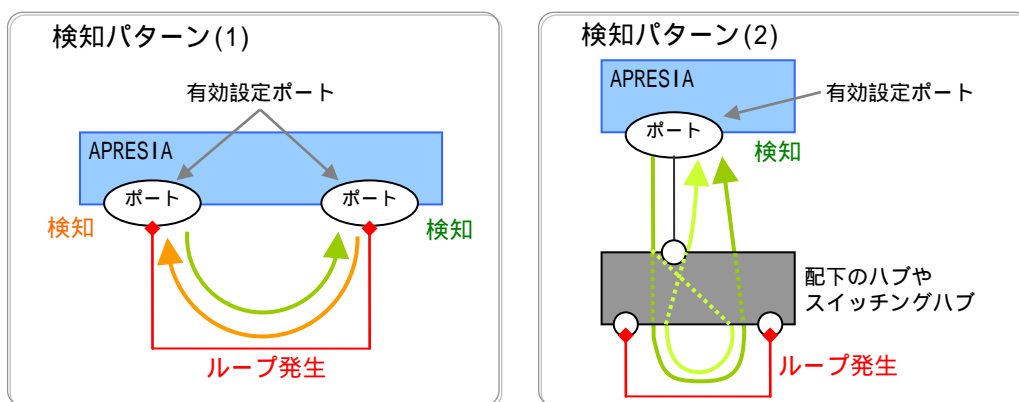


図 3-1 「単一装置(APRESIA)配下でのループ障害」の検知パターン例

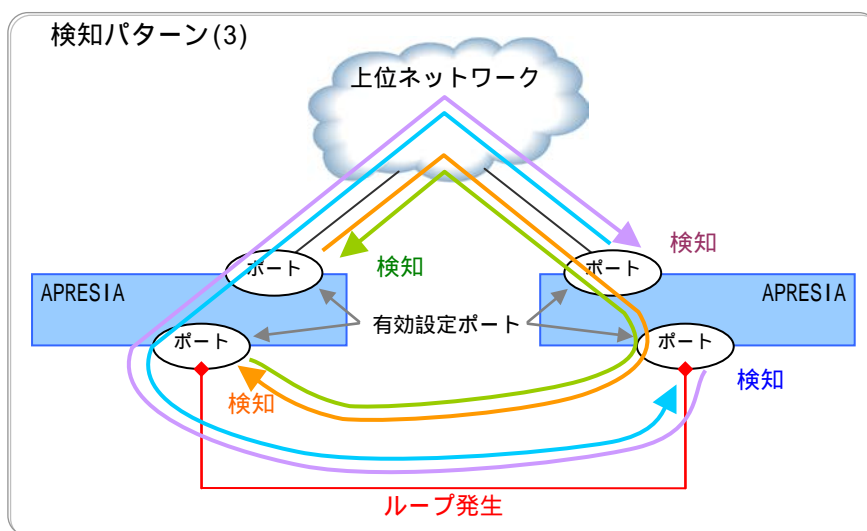


図 3-2 「装置を跨いだループ障害」の検知パターン例 1

### 3.2 ユーザーループ検知フレームの検知可能パターン

ポート閉塞モード/notify-only モードのインターフェースにおいて、各フレーム形式の「自身が送信したユーザーループ検知フレーム」を受信した場合の検知可否について表 3-1 に示します。

表 3-1 ユーザーループ検知フレームの検知可能パターン(ポート閉塞/notify-only モードの場合)

No.	受信ポート	ユーザーループ検知フレームの形式	(参考)通常フレームの動作
1	アクセスポート	• VLAN タグ無し(Untag)フレームの場合は検知可能	• VLAN タグ無し(Untag)フレームの場合は受信して転送
		• VLAN ID が同じ VLAN タグ付き形式(Tag)フレームの場合は検知可能	• VLAN ID が同じ VLAN タグ付き形式(Tag)フレームの場合は、VLAN タグを削除して Untag フレームとして受信して転送(IEEE 802.1Q 準拠)
		• VLAN ID が異なる VLAN タグ付き形式(Tag)フレームの場合は検知可能	• VLAN ID が異なる VLAN タグ付き形式(Tag)フレームの場合は受信転送不可
2	トランクポート	• VLAN タグ無し形式(Untag)フレームの場合は検知可能	• VLAN タグ無し形式(Untag)フレームの場合は受信転送不可 • ただし、ネイティブ VLAN が設定されている場合には、その VLAN で受信して転送
		• VLAN ID が同じ VLAN タグ付き形式(Tag)フレームの場合は検知可能	• VLAN ID が同じ VLAN タグ付き形式(Tag)フレームの場合は受信して転送
		• VLAN ID が異なる VLAN タグ付き形式(Tag)フレームの場合は検知可能	• VLAN ID が異なる VLAN タグ付き形式(Tag)フレームの場合は受信転送不可

この表 3-1 の「通常フレームの場合は受信して転送できないパターン」においても検知できることにより、ループ障害は発生しないがネットワークとしては好ましくない接続ミスをしてしまった場合でも、ユーザーループ検知機能では検知することが可能です。図 3-3 にそのような検知パターン例を示します。

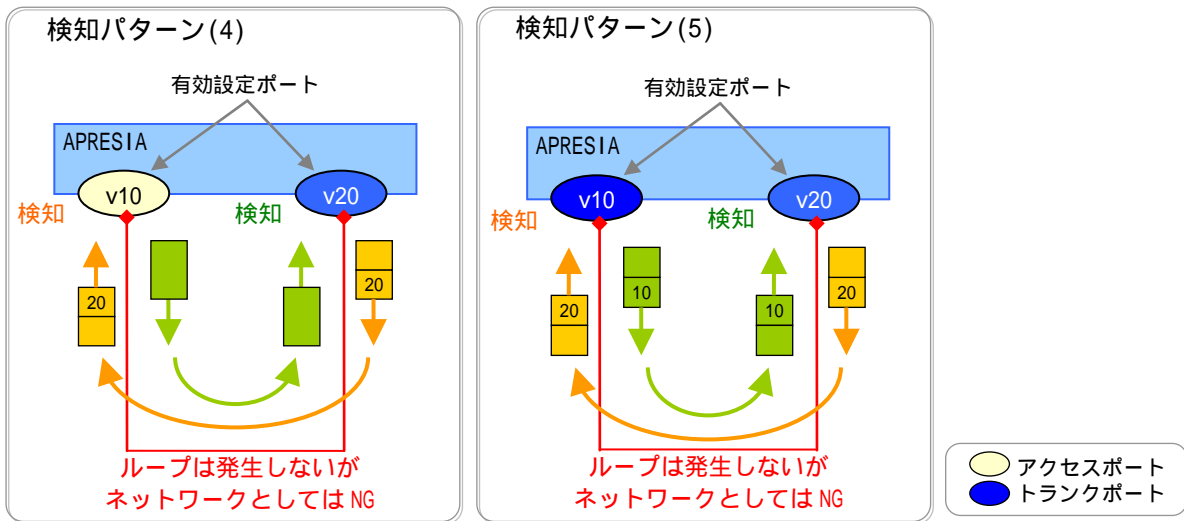


図 3-3 ループ障害が発生しない接続ミスの検知パターン例

no-check-srcmac モードとポート閉塞モード/notify-only モードを併用することにより、複数の装置を跨ってループ障害は発生しないがネットワークとしては好ましくない接続ミスをしてしまった場合でも、ユーザーループ検知機能で検知することが可能です。図 3-4 にそのような検知パターン例を示します。

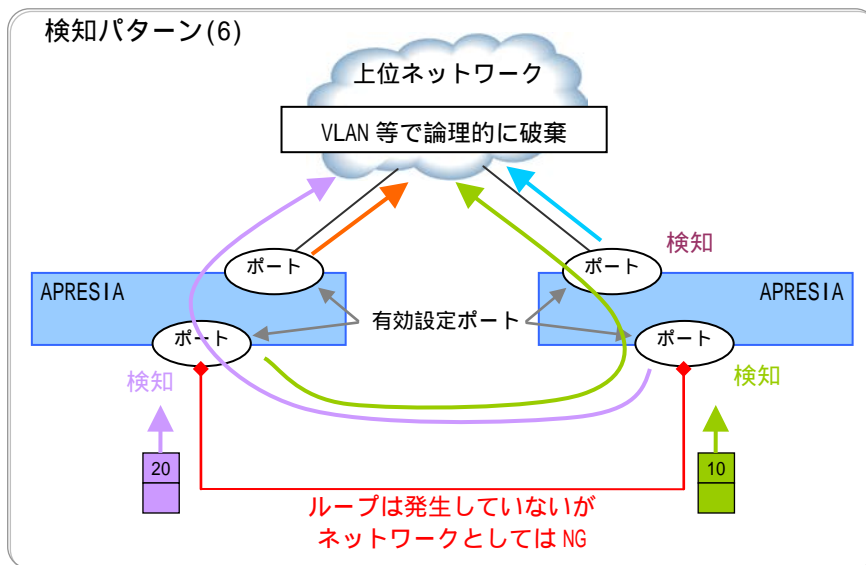


図 3-4 ループ障害が発生しない接続ミスの検知パターン例 2

冗長機能が動作しているインターフェースでの併用を可能にする owner-vlan モードが追加されていますが、この owner-vlan モードで有効に設定されたインターフェースの場合には動作が異なってきます。owner-vlan モードのインターフェースでは、そのインターフェースに所属している VLAN のうちアクティブ(受信して転送可能)な VLAN でのみ検知することが可能になります。つまり、非アクティブ(受信転送不可)な VLAN に「自身が送信したユーザーループ検知フレーム」が到達したとしても、それを誤検知しないようにすることが可能になります。

owner-vlan モードのインターフェースにおける、各フレーム形式の「自身が送信したユーザーループ検知フレーム」を受信した場合の検知可否について表 3-2 に示します。



表 3-2 冗長機能併用時のユーザーループ検知フレームの検知可能パターン(owner-vlan モードの場合)

No.	受信ポート	ユーザーループ検知フレームの形式	(参考)通常フレームの動作
1	アクセス ポート	• VLAN タグ無し形式(Untag)フレームの場合は検知可能	• VLAN タグ無し形式(Untag)フレームの場合は受信して転送
		• VLAN ID が同じ VLAN タグ付き形式(Tag)フレームの場合は検知可能	• VLAN ID が同じ VLAN タグ付き形式(Tag)フレームの場合は、VLAN タグを削除してUntagフレームとして受信して転送(IEEE 802.1Q 準拠)
		• VLAN ID が異なる VLAN タグ付き形式(Tag)フレームの場合は検知不可 <sup>1)</sup>	• VLAN ID が異なる VLAN タグ付き形式(Tag)フレームの場合は受信転送不可
2	トランク ポート	• VLAN タグ無し形式(Untag)フレームの場合は検知不可	• VLAN タグ無し形式(Untag)フレームの場合は受信転送不可
		• ただし、ネイティブ VLAN が設定されている場合には、その VLAN では検知可能	• ただし、ネイティブ VLAN が設定されている場合には、その VLAN で受信して転送
		• VLAN ID が同じ VLAN タグ付き形式(Tag)フレームの場合は検知可能	• VLAN ID が同じ VLAN タグ付き形式(Tag)フレームの場合は受信して転送
		• VLAN ID が異なる VLAN タグ付き形式(Tag)フレームの場合は検知不可 <sup>1)</sup>	• VLAN ID が異なる VLAN タグ付き形式(Tag)フレームの場合は受信転送不可

1) 冗長機能が併用されていないインターフェースにおいて、当該ポートの VLAN ID と異なる VLAN ID がセットされた VLAN タグ付き形式(Tag)フレームを受信した場合には、検知可能です。

ユーザーループ検知機能を冗長機能が動作しているインターフェースで併用する場合は、owner-vlan モードでの設定が必須です。

### 3.3 notify-only モード

ユーザーループ検知機能を有効に設定するインターフェースのうち、自動的なインターフェース閉塞は必要ないが、アラーム(syslog/trap)の発行は必要なインターフェースに対して適用します。本機能は「装置を跨いだループ障害」を検知する場合に、エッジスイッチの上位ネットワーク向けのインターフェースで適用すると効果的です。

また、ユーザーループ検知機能を冗長機能(STP/RSTP/MSTP/RPVST+、MMRP-Plus、ポートリダンダント)が動作しているポートで併用する場合には、必ず notify-only + owner-vlan モードで併用することを推奨します。冗長機能との併用に関しては「3.4 冗長機能との併用(owner-vlan モード)」を参照して下さい。

AEOS Ver. 8.15 以前のファームウェアでは、notify-only モードの場合のみリンクアグリゲーションを有効にしたポートで併用設定が可能です。

### 3.4 冗長機能との併用(owner-vlan モード)

ユーザーループ検知機能を図 3-1 のような「単一装置配下でのループ障害」の検知を目的とする場合には、PC などが接続されるエッジスイッチの下位方向のポートだけでユーザーループ検知機能を有効にすれば十分です。しかしながら、図 3-2 のような「装置を跨いだループ障害」の検知を目的とする場合には、エッジスイッチの上位ネットワーク向けのポートでも有効にする必要があります。owner-vlan モードでは、このエッジスイッチの上位ネットワーク向けのポートで冗長機能(STP/RSTP/MSTP/RPVST+、MMRP-Plus、ポートリダンダント)が動作していてもユーザーループ検知機能を併用して設定することが可能になります。

**!** ユーザーループ検知機能をリンクアグリゲーションと併用する場合には、「3.5 リンクアグリゲーションとの併用」を参照して下さい。

**!** ポートリダンダントと併用する場合には、「3.6 ポートリダンダントとの併用」を参照して下さい。

owner-vlan モードのポートでは、そのポートに所属している VLAN のうちアクティブ(受信して転送可能)な VLAN でのみ、ユーザーループ検知フレームを受信して検知することが可能になります。これにより、冗長機能によってブロッキングになっているポートに「自身が送信したユーザーループ検知フレーム」が到達したとしても、それを受信して誤検知することはありません。また、例えば MMRP-Plus のマスターポート/スレーブポート/アウェアポートのような「ある VLAN はフォワーディングで別の VLAN はブロッキングになるポート」の場合でも、アクティブ(受信して転送可能)な VLAN に「自身が送信したユーザーループ検知フレーム」が到達した場合には受信して検知し、非アクティブ(受信転送不可)な VLAN に到達した場合には検知しないといった動作になります。以下に、冗長機能を併用するポートで推奨される設定方法を示します。

冗長機能(STP/RSTP/MSTP/RPVST+、MMRP-Plus(アウェアポート含む))を併用するポートの設定方法  
冗長機能を併用するポートでは必ず owner-vlan モードで設定し、さらに notify-only モードも併せて設定することを推奨します。つまり、notify-only+owner-vlan モードで設定することを推奨します。

notify-only モードでの併用を推奨しているのは、ループ障害を検知した場合に冗長機能が動作しているポートを閉塞するのではなく、PC などが接続される下位方向のポートを閉塞することにより、不要な冗長機能の切り替わりを防ぐためです。

以下に各冗長機能と併用した場合のユーザーループ検知機能の動作を示します。

なお、AEOS Ver. 6 では仕様が異なります(AEOS Ver. 6 には owner-vlan モードが無い)。そのため、AEOS Ver. 6 で冗長機能を併用する場合には AEOS Ver. 6 のアプリケーションノートを参照して下さい。

表 3-3 STP を併用した場合の動作(notify-only + owner-vlan モード)

No.	ポート種別	ユーザーループ検知機能の動作内容
1	Designated ポート Root ポート	<ul style="list-style-type: none"> <li>すべての VLAN に対してユーザーループ検知フレームを送信</li> <li>すべての VLAN において、「自身が送信したユーザーループ検知フレーム」を受信した場合に検知可能</li> </ul>
2	Blocking ポート	<ul style="list-style-type: none"> <li>すべての VLAN に対してユーザーループ検知フレームを送信しない</li> <li>すべての VLAN において、「自身が送信したユーザーループ検知フレーム」が到達しても、それを受信して検知しない</li> </ul>

表 3-4 RSTP を併用した場合の動作(notify-only + owner-vlan モード)

No.	ポート種別	ユーザーループ検知機能の動作内容
1	Designated ポート Root ポート	<ul style="list-style-type: none"> <li>すべての VLAN に対してユーザーループ検知フレームを送信</li> <li>すべての VLAN において、「自身が送信したユーザーループ検知フレーム」を受信した場合に検知可能</li> </ul>
2	Alternate ポート Backup ポート	<ul style="list-style-type: none"> <li>すべての VLAN に対してユーザーループ検知フレームを送信しない</li> <li>すべての VLAN において、「自身が送信したユーザーループ検知フレーム」が到達しても、それを受信して検知しない</li> </ul>

表 3-5 MSTP を併用した場合の動作(notify-only + owner-vlan モード)

No.	ポート種別	ユーザーループ検知機能の動作内容
1	Designated ポート Root ポート	<ul style="list-style-type: none"> <li>このポートステータスのインスタンスに所属している VLAN に対してユーザーループ検知フレームを送信</li> <li>このポートステータスのインスタンスに所属している VLAN において、「自身が送信したユーザーループ検知フレーム」を受信した場合に検知可能</li> </ul>
2	Alternate ポート Backup ポート	<ul style="list-style-type: none"> <li>このポートステータスのインスタンスに所属している VLAN に対してユーザーループ検知フレームを送信しない</li> <li>このポートステータスのインスタンスに所属している VLAN において、「自身が送信したユーザーループ検知フレーム」が到達しても、それを受信して検知しない</li> </ul>

表 3-6 RPVST+を併用した場合の動作(notify-only + owner-vlan モード)

No.	ポート種別	ユーザーループ検知機能の動作内容
1	Designated ポート Root ポート	<ul style="list-style-type: none"> <li>すべての VLAN に対してユーザーループ検知フレームを送信</li> <li>すべての VLAN において、「自身が送信したユーザーループ検知フレーム」を受信した場合に検知可能</li> </ul>
2	Alternate ポート Backup ポート	<ul style="list-style-type: none"> <li>すべての VLAN に対してユーザーループ検知フレームを送信しない</li> <li>すべての VLAN において、「自身が送信したユーザーループ検知フレーム」が到達しても、それを受信して検知しない</li> </ul>

表 3-7 MMRP-Plus を併用した場合の動作(notify-only + owner-vlan モード)

No.	ポート種別	ユーザーループ検知機能の動作内容
1	Aware ポート	<ul style="list-style-type: none"> <li>• すべての VLAN に対してユーザーループ検知フレームを送信</li> <li>• すべての VLAN において、「自身が送信したユーザーループ検知フレーム」を受信した場合に検知可能</li> </ul>
2	Master ポート	<p>Ring 正常時(Master ポートが Blocking 状態の場合)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Master VLAN グループ<sup>1)</sup>に所属する VLAN に対してユーザーループ検知フレームを送信する。それ以外の VLAN に対しては送信しない</li> <li>• Master VLAN グループ<sup>1)</sup>に所属する VLAN において、「自身が送信したユーザーループ検知フレーム」を受信した場合に検知可能。それ以外の VLAN で受信しても検知しない</li> </ul> <p>Ring 障害時(Master ポートが Forwarding 状態の場合)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• すべての VLAN に対してユーザーループ検知フレームを送信</li> <li>• すべての VLAN において、「自身が送信したユーザーループ検知フレーム」を受信した場合に検知可能</li> </ul>
2	Slave ポート	<p>Ring 正常時(Slave ポートが Blocking 状態の場合)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Slave VLAN グループ<sup>2)</sup>に所属する VLAN に対してユーザーループ検知フレームを送信する。それ以外の VLAN に対しては送信しない</li> <li>• Slave VLAN グループ<sup>2)</sup>に所属する VLAN において、「自身が送信したユーザーループ検知フレーム」を受信した場合に検知可能。それ以外の VLAN で受信しても検知しない</li> </ul> <p>Ring 障害時(Slave ポートが Forwarding 状態の場合)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• すべての VLAN に対してユーザーループ検知フレームを送信</li> <li>• すべての VLAN において、「自身が送信したユーザーループ検知フレーム」を受信した場合に検知可能</li> </ul>

1) Master VLAN グループとは、Ring 正常時には「Master ポートで転送可能で Slave ポートでブロッキング」になっている VLAN

2) Slave VLAN グループとは、Ring 正常時には「Slave ポートで転送可能で Master ポートでブロッキング」になっている VLAN

### 3.5 リンクアグリゲーションとの併用

AEOS Ver. 8.17.01 以降のファームウェアでは、ポート閉塞モード/owner-vlan モードとの併用が可能です。

下記に AEOS Ver. 8.15 以前のファームウェアでの動作仕様を記載します。

<AEOS Ver. 8.15 以前での動作仕様>

notify-only モードによるユーザーループ検知機能とリンクアグリゲーションの併用が可能です。ポート閉塞モード/owner-vlan モードとリンクアグリゲーションの併用はできませんが、notify-only + owner-vlan モードによるユーザーループ検知機能とリンクアグリゲーションの併用が可能です。表 3-8 にリンクアグリゲーションと併用する場合の注意点を示します。

表 3-8 AEOS Ver. 8.15 以前のファームウェアでリンクアグリゲーションと併用する場合の注意点

No.	ポート種別	内容
1	リンクアグリゲーションを有効にしたポート	<ul style="list-style-type: none"><li>必ず notify-only モードで併用を設定</li><li>すべての VLAN に対してユーザーループ検知フレームを送信</li><li>すべての VLAN において、「自身が送信したユーザーループ検知フレーム」を受信した場合に検知可能</li></ul>

### 3.6 ポートリダundantとの併用

notify-only + owner-vlan モードによるユーザーループ検知機能とポートリダundantの併用が可能です。併用する場合には、notify-only + owner-vlan モード設定が必須となります。表 3-9 にポートリダundantと併用した場合のユーザーループ検知機能の動作を示します。

表 3-9 ポートリダundantを併用した場合の動作(notify-only + owner-vlan モード)

No.	ポート種別	内容
1	正常時の Active 状態のポート	<ul style="list-style-type: none"><li>すべての VLAN に対してユーザーループ検知フレームを送信</li><li>すべての VLAN において、「自身が送信したユーザーループ検知フレーム」を受信した場合に検知可能</li></ul>
2	正常時の Ready 状態のポート	<ul style="list-style-type: none"><li>すべての VLAN に対してユーザーループ検知フレームを送信しない</li><li>すべての VLAN において、「自身が送信したユーザーループ検知フレーム」が到達しても、それを受信して検知しない</li></ul>

## 4. オプション機能

### 4.1 送信 VLAN 指定(vlan add)

トランクポートでは、デフォルトでこれに所属しているすべての VLAN に対してユーザーループ検知フレームを送信しますが、送信 VLAN 指定ではそのうちの VLAN に対して送信するかを指定する機能です。送信する VLAN は複数指定可能です。また本設定は、インターフェースごとに設定可能です。

本機能は、例えば「すべてのエッジスイッチの上位ネットワーク向けのポートでは、そのネットワークに存在するすべての VLAN を設定しておく」とネットワーク設計のポリシーとして決めている場合に、そのエッジスイッチには存在しない VLAN に対して不要なユーザーループ検知フレームの送信を削減したい場合に有効です。図 4-1 に適用例を示します。

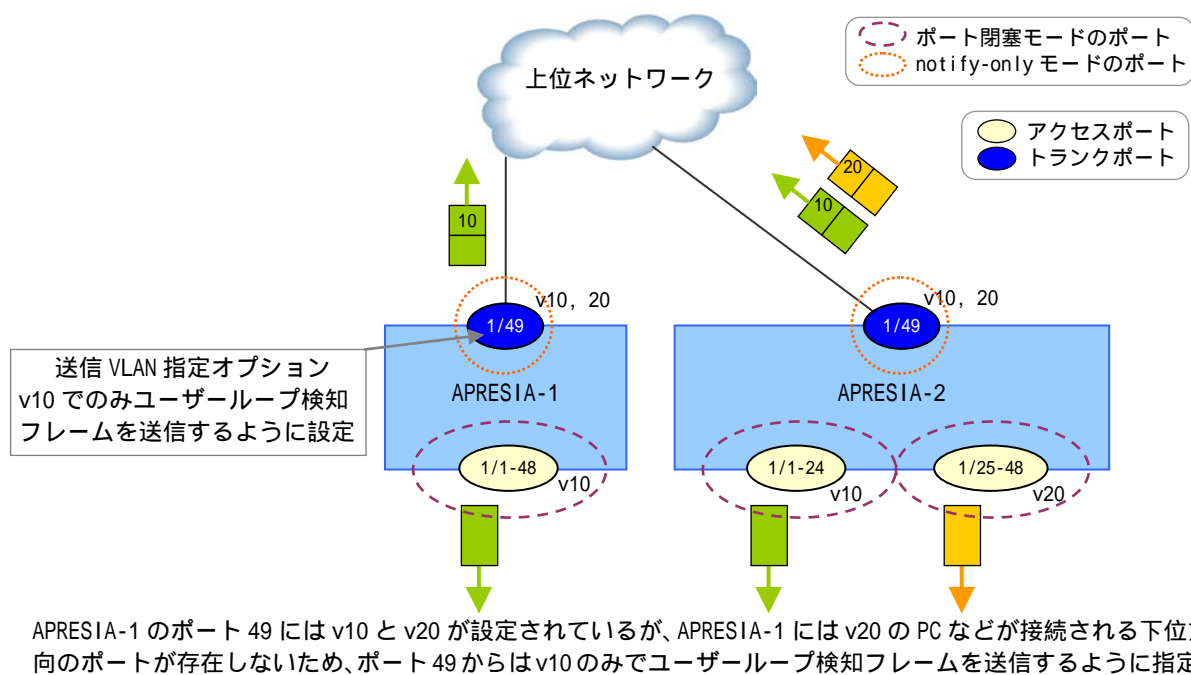


図 4-1 送信 VLAN 指定オプションの適用例(1)

この適用例において、例えば VLAN ID : 10(v10)でループ障害が発生した場合の検知例を図 4-2 に示します。

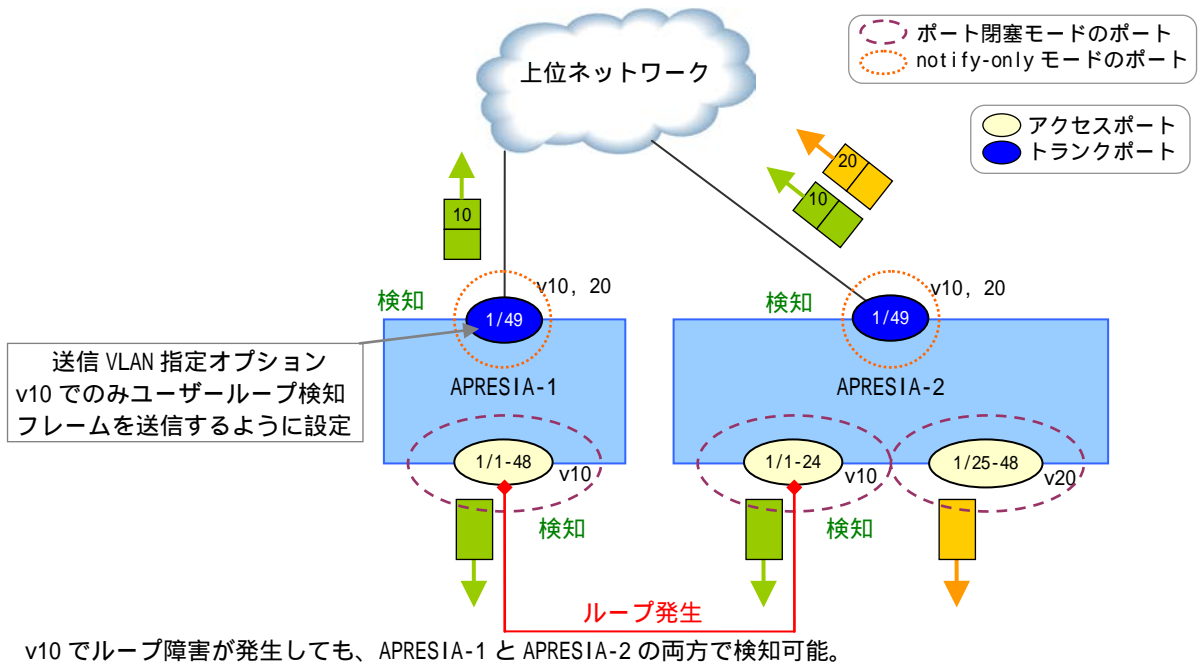


図 4-2 送信 VLAN 指定オプションの適用例(2)

この例のように、送信 VLAN 指定オプションによりユーザーループ検知フレームを送信する VLAN を削減しても、適切に設定されていれば問題なくループ障害を検知することが可能です。ただし、図 4-3 のように、接続ミスのパターンによっては検知できないポートが出てくることに注意して下さい。

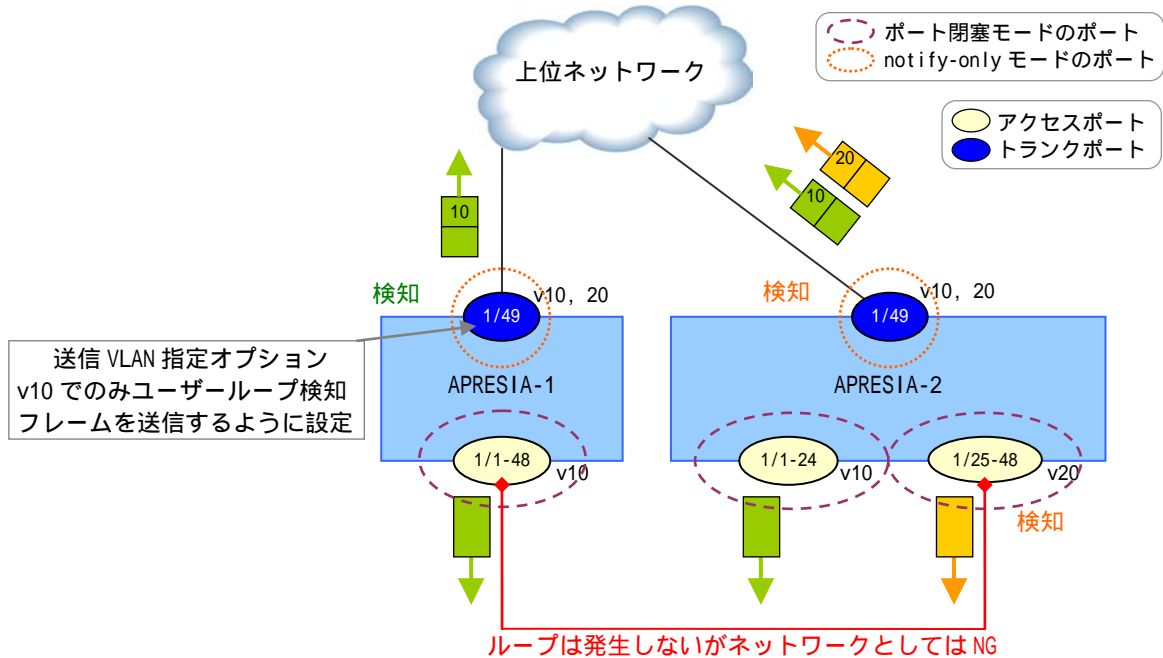


図 4-3 送信 VLAN 指定オプションの適用例(3)

#### 4.2 閉塞インターフェースの自動復旧機能(auto-recovery)

ユーザーループ検知機能により、閉塞されたインターフェースをあらかじめ設定した時間経過した後に自動的に復旧させたい場合に適用します。なお、本機能は装置全体の設定になります。本機能を設定した場合には、ユーザーループ検知機能により閉塞されたすべてのインターフェースが対象となることに注意して下さい。

また、ループ障害原因が取り除かれていない状態で自動復旧しても、効果がないことにも注意して下さい。このような状態で自動復旧しても、再びループ障害が発生し、その結果ユーザーループ検知機能によりインターフェースが閉塞されることを繰り返すことになります。このため、復旧までの待ち時間を長く設定するなど本機能を設定する場合には、運用方法をよく検討して使用して下さい。



## 5. 設定手順

ユーザーループ検知機能の設定手順を説明します。

### 5.1 手順(1) パケットフィルタ-2 のグループ番号指定

ユーザーループ検知機能では、内部的にパケットフィルタ-2 を 1 グループ使用します。その使用するパケットフィルタ-2 のグループ番号を指定したい場合に本設定を行います。指定しない場合は、その時点で使用されていないグループ番号のうち、最若番のグループ番号が自動的に割り当てられます。

"show packet-filter2 reserved-group" コマンドで、どの機能にどのグループ番号が割り当てられているか確認可能です。なお、すでに他機能によって使用されているグループ番号は指定できません。

ユーザーループ検知機能で使用するパケットフィルタ-2 のグループ番号指定

```
loop-watch group <GROUP>
```

GROUP ..... グループ番号

Apresia13000 シリーズ : 1-11

Apresia13200/13200 シリーズ : 1-14

Apresia15000 シリーズ : 1-9

### 5.2 手順(2) 対象インターフェースの設定

ユーザーループ検知機能を有効にするインターフェースを設定します。ユーザーループ検知機能を有効にするためには、モードに関わらず "loop-watch port enable" の設定が必要です。

インターフェースの閉塞は行わないでアラームだけを発行する notify-only モード、冗長機能との併用を可能にする owner-vlan モード、他の APRESIA との接続を検知できる no-check-srcmac モードが設定可能です。これらのモードの設定がない場合は、ユーザーループ検知フレームの定期的な送信と「自身が送信したユーザーループ検知フレーム」を受信した場合の検知動作が有効になります。また、両モードを同時に設定することも可能です。

ユーザーループ検知機能を有効にするポートの設定

```
interface port <PORTRANGE>
```

```
loop-watch notify-only
```

```
loop-watch owner-vlan
```

```
loop-watch no-check-srcmac
```

```
loop-watch port enable
```

PORTRANGE ..... 対象ポート番号



LAG(リンクアグリゲーショングループ)のメンバーポートでユーザーループ検知機能を使う場合、IF-LAG コマンドモード("interface lag <LAG>")に設定を入れてください。

ユーザーループ検知機能を有効にする LAG インターフェースの設定

```
interface lag <LAGRANGE>
```

```
loop-watch notify-only
```

```
loop-watch owner-vlan
```

```
loop-watch no-check-srcmac
```

```
loop-watch port enable
```

LAGRANGE …… 対象 LAG ID



MLAG のメンバーポートでユーザーループ検知機能を使う場合、IF-MLAG コマンドモード("interface mag <MLAG>")に設定を入れてください。

ユーザーループ検知機能を有効にする MLAG インターフェースの設定

```
interface mlag <MLAGRANGE>
```

```
loop-watch notify-only
```

```
loop-watch owner-vlan
```

```
loop-watch no-check-srcmac
```

```
loop-watch port enable
```

MLAGRANGE …… 対象ドメイン名/MLAG ID

### 5.3 手順(3) ユーザーループ検知フレーム送信間隔の設定

ユーザーループ検知フレームの送信間隔を設定します。ユーザーループ検知フレームは、デフォルト設定で 10 秒ごとに送信されます。送信するユーザーループ検知フレームの総数が多い場合に送信間隔を短く設定してしまうと、すべてのユーザーループ検知フレームを送信間隔時間内に送信しきれない可能性があります。そのため送信間隔設定は必ず次の条件を満たすように設定して下さい。

ユーザーループ検知フレームの送信間隔

ユーザーループ検知機能有効インターフェースに属する VLAN 数の総和 / 20(pps) < 送信間隔(秒)

ユーザーループ検知フレーム送信間隔の設定

```
loop-watch interval <INTERVAL>
```

INTERVAL …… 送信間隔。2-3600(秒)。デフォルト設定は 10 秒。

### 5.4 手順(4) ユーザーループ検知フレームの閾値設定

ユーザーループ検知機能では、「自身が送信したユーザーループ検知フレーム」の受信数が閾値を超えた場合に、当該インターフェースにてループ障害を検知したと判断します。この閾値はデフォルトでは 1 になっています。1 フレームでもこれを受信するということは、その時点でループ障害が発生しているということになるため、基本的にはこの閾値を変更する必要はありません。

ユーザーループ検知フレームの閾値設定

```
loop-watch threshold <THRESHOLD_VALUE>
```

THRESHOLD\_VALUE …… 閾値。1-1000000(フレーム)。デフォルト設定は1フレーム。

## 5.5 手順(5) 閉塞インターフェースの自動復旧時間設定

ユーザーループ検知機能により閉塞されたインターフェースを、あらかじめ設定した時間が経過後に自動的に復旧させたい場合に本設定を行います。なお、本機能は装置全体の設定になります。設定した場合には、ユーザーループ検知機能により閉塞されたすべてのインターフェースが対象となることに注意して下さい。本機能はあくまでオプションのため、設定は必須ではありません。また、ユーザーループ検知機能を有効にしている状態では本機能は設定変更できません。

本機能を設定している場合に、「ループ障害を検知して自動的にインターフェースが閉塞」してから「本機能により自動的にインターフェースが復旧」するまでの間に"clear loop-watch information"コマンドを実行すると、本機能による自動的な復旧が実施されなくなるため注意して下さい。

### 閉塞インターフェースの自動復旧時間設定

```
loop-watch auto-recovery timer <TIME>
```

TIME …… 自動復旧時間。10-86400(秒)。デフォルト設定では未設定。

## 5.6 手順(6) 送信 VLAN 指定オプション設定

トランクポートでは、デフォルトはそのトランクポートに所属しているすべての VLAN に対してユーザーループ検知フレームが送信されますが、そのうちどの VLAN でのみ送信するかを指定したい場合に本設定を行います。送信する VLAN は複数指定可能です。また、本設定はインターフェースごとに設定可能です。本機能はあくまでオプションのため、設定は必須ではありません。

### 送信 VLAN 指定オプション設定

```
interface port <PORTRANGE>
```

```
loop-watch vlan add <VID>
```

PORTRANGE …… 対象ポート番号

VID …… VLAN ID。1-4094。デフォルト設定では未設定(ポートに割り当てられている全 VLAN が対象)。



LAG のメンバーポートでユーザーループ検知機能を使う場合、IF-LAG コマンドモード ("interface lag <LAG>") に設定を入れてください。

### ユーザーループ検知機能を有効にする LAG インターフェースの設定

```
interface lag <LAGRANGE>
```

```
loop-watch vlan add <VID>
```

LAGRANGE …… 対象 LAG ID

VID …… VLAN ID。1-4094。デフォルト設定では未設定(LAG に割り当てられている全 VLAN が対象)。



MLAG のメンバーポートでユーザーループ検知機能を使う場合、IF-MLAG コマンドモー

ド("interface mlag <MLAG>")に設定を入れてください。

ユーザーループ検知機能を有効にする MLAG ポートの設定

```
interface mlag <MLAGRANGE>
```

```
loop-watch vlan add <VID>
```

```
    MLAGRANGE ..... 対象ドメイン名/MLAG ID
```

```
    VID ..... VLAN ID。1-4094。デフォルト設定では未設定(MLAG に割り当てられてい  
            全 VLAN が対象)。
```

### 5.7 手順(7) ユーザーループ検知機能の有効/無効

ユーザーループ検知機能を有効に設定します。デフォルト設定では無効(disable)に設定されてい  
ます。

ユーザーループ検知機能の有効/無効

```
loop-watch enable
```

### 5.8 自動的に発行されるコマンド

ポート閉塞モードにおいて、ループ障害を検知した場合に当該インターフェースへ自動的に発行され  
るコマンドは下記です。なお、notify-only モード、または notify-only + owner-vlan モードの場合は  
発行されません。

ループ障害を検知した場合に、当該インターフェースに自動的に発行されるコマンド  
shutdown

### 5.9 ユーザーループ検知機能の情報消去コマンド

"show loop-watch status"コマンドで表示される「自身が送信したユーザーループ検知フレーム」の  
受信フレーム数や、最後のループ障害を検知した時刻情報を消去するコマンドです。

ユーザーループ検知機能の情報消去コマンド

```
clear loop-watch information
```

## 6. 設定例

### 6.1 設定例(1) 「単一装置配下でのループ障害」防止

「単一装置配下でのループ障害」を防止することを目的とした、ユーザーループ検知機能の設定例を示します。

#### 6.1.1 設定例内容

Apresia13100-48X-PSR において、ポート：1/1-48 は PC などが接続される下位方向のポートとして使用するものとします。この Apresia13100-48X-PSR で「単一装置配下でのループ障害」を防止するために、ユーザーループ検知機能を設定します(図 6-1 参照)。

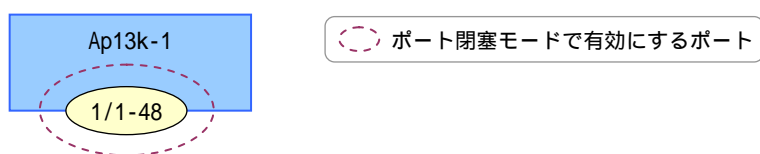


図 6-1 ユーザーループ検知機能の設定例(1)

この Apresia13100-48X-PSR において、ユーザーループ検知機能の各パラメータを下記のように設定します。

- 使用するパケットフィルタ-2 機能のグループ番号は 14 番を指定する
- ポート：1/1-48 でポート閉塞モードを有効にする
- ユーザーループ検知フレームの送信間隔設定を 3 秒にする
- ユーザーループ検知フレームの閾値設定をデフォルト(1 フレーム)のままとする
- 閉塞インターフェースの自動復旧時間設定を使用しない
- 送信 VLAN 指定オプション設定を使用しない

#### 6.1.2 設定手順例

##### (1) 「手順(1) パケットフィルタ-2 のグループ番号指定」

```
Ap13k-1# configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Ap13k-1(config)# loop-watch group 14
```

##### (2) 「手順(2) 対象インターフェースの設定」

```
Ap13k-1(config)# interface port 1/1-48
Ap13k-1(config-if-port)# loop-watch port enable
```

##### (3) 「手順(3) ユーザーループ検知フレーム送信間隔の設定」

```
Ap13k-1(config)# loop-watch interval 3
```

##### (4) 「手順(4) ユーザーループ検知フレームの閾値設定」

```
Ap13k-1(config)# loop-watch threshold 11)
```

1) デフォルト設定(1フレーム)の場合は、設定不要。また、デフォルト値で設定を投入した場合は、構成情報に表示されない。

(5) 「手順(5) 閉塞インターフェースの自動復旧時間設定」

今回の例では使用しないため設定不要。

(6) 「手順(6) 送信 VLAN 指定オプション設定」

今回の例では使用しないため設定不要。

(7) 「手順(7) ユーザループ検知機能の有効/無効」

```
Ap13k-1(config)# loop-watch enable
```

(8) 設定後の show コマンド結果

```
Ap13k-1# show loop-watch configuration
Status      : Enabled
Interval    : 3 sec
Threshold    : 1
Group       : 14
Auto-Recovery Timer : -

--- port information ---
*=Enable          S=Enable (owner-vlan)
n=Enable (notify-only) N=Enable (notify-only, owner-vlan)
t=Enable (tx-only)
C Port
  1      8 9      16 17      24 25      32 33      40 41      48 49
  +-----+ +-----+ +-----+ +-----+ +-----+ +-----+ +-----+
  1 ***** ***** ***** ***** ***** ***** .....
  L .....

--- vlan information ---
*=Active(send)
r=Ready(not send)
C Port
  1      8 9      16 17      24 25      32 33      40 41      48 49
VID +-----+ +-----+ +-----+ +-----+ +-----+ +-----+ +-----+
ALL 1 ***** ***** ***** ***** ***** ***** .....
  L .....

Ap13k-1#
```

### 6.1.3 動作例

この Apresia13100-48X-PSR のポート : 1/11 とポート : 1/12 の間で、誤ってケーブルを接続してループ障害が発生した場合を想定します(図 6-2 参照)。なお、図 6-2 ではこのループ障害に関係するポート以外は表示していません。このループ障害が発生してから収束するまでの syslog と、ループ障害が収束した後の show 結果を下記に示します。

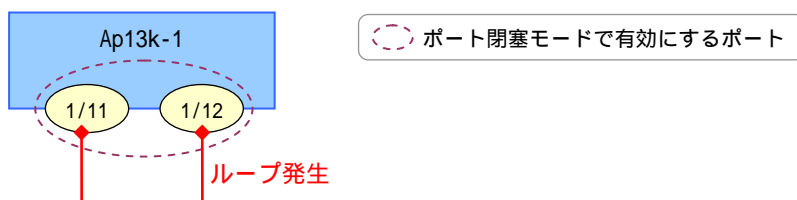


図 6-2 設定例(1)の動作例

#### (1) ループ障害が発生してから収束するまでの syslog の一例

name	log	
Ap13k-1	May 15 19:14:14 <port:warning> Port 1/11 link up 1000BASE-T, full-duplex, MDI-X.	
Ap13k-1	May 15 19:14:14 <port:warning> Port 1/12 link up 1000BASE-T, full-duplex, MDI-X.	
Ap13k-1	May 15 19:14:16 <port:err> Port 1/11 link down.	ループ発生
Ap13k-1	May 15 19:14:16 <lw:warning> Loop detected, port 1/11 shutdown. (counter 1, error 0, discard 0)	ループ収束
Ap13k-1	May 15 19:14:16 <lw:warning> Loop detected, port 1/12 shutdown. (counter 1, error 0, discard 1)	検知
Ap13k-1	May 15 19:14:16 <port:err> Port 1/12 link down.	検知
Ap13k-1	May 15 19:14:16 <port:err> Port 1/12 link down.	ループ収束

これは一例です。ループ検知のタイミングによっては片方のポートだけで検知することもあります。どちらか一方で検知してループ障害が収束するのか、それとも両方で検知してループ障害が収束するのはタイミングによります。

ループ障害を検知したログと、"shutdown"コマンドが発行されたことによるリンクダウンのログは前後する場合があります。

#### (2) ループ障害が収束した後の show コマンド結果

```
Ap13k-1# show loop-watch status
```

Interface	Receive (	Shutdown Notify)	Link Status	Date
-----				
~~ 中略 ~~				
port 1/10	0	0	Down	
port 1/11	-	1	Disable	2010/05/15 19:14:16
port 1/12	-	1	Disable	2010/05/15 19:14:16
port 1/13	0	0	Down	
~~ 省略 ~~				

```
Ap13k-1#
```

## 6.2 設定例(2) 「装置を跨いだループ障害」防止

「装置を跨いだループ障害」を防止することを目的としたユーザーループ検知機能の設定例を示します。

### 6.2.1 設定例内容

ネットワークに、2 台の Apresia13000-X24-PSR と 1 台の Apresia13100-48X-PSR が、エッジスイッチとして存在するものとします。Apresia13000-X24-PSR では、ポート：1/1-24 は PC などが接続される下位方向のポートとして使用し、ポート：1/25 が上位方向のポートとして上位 L2 ネットワーク向けに接続されているものとします。また Apresia13100-48X-PSR では、ポート：1/1-44 は PC などが接続される下位方向のポートとして使用し、ポート：1/48 が上位方向のポートとして上位 L2 ネットワーク向けに接続されているものとします。これらのエッジスイッチで、「装置を跨いだループ障害」を防止するためにユーザーループ検知機能を設定します(図 6-3 参照)。

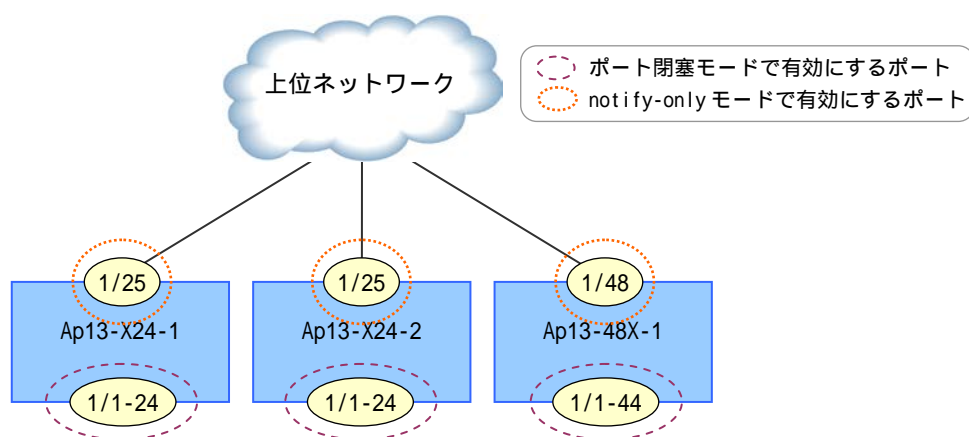


図 6-3 ユーザーループ検知機能の設定例(2)

Ap13-X24-1、Ap13-X24-2 において、ユーザーループ検知機能の各パラメータを下記のように設定します。

- 使用するパケットフィルター2機能のグループ番号は 11 番を指定する
- ポート：1/1-24 をポート閉塞モードで有効にする
- ポート：1/25 を notify-only モードで有効にする
- ユーザーループ検知フレームの送信間隔設定を 3 秒にする
- ユーザーループ検知フレームの閾値設定をデフォルト(1 フレーム)のままとする
- 閉塞インターフェースの自動復旧時間設定を 3600 秒にする
- 送信 VLAN 指定オプション設定を使用しない

Ap13-48X-1 において、ユーザーループ検知機能の各パラメータを下記のように設定します。

- 使用するパケットフィルター2機能のグループ番号に 14 番を指定する
- ポート：1/1-44 をポート閉塞モードで有効にする
- ポート：1/48 を notify-only モードで有効にする
- ユーザーループ検知フレームの送信間隔設定を 3 秒にする



- ユーザーループ検知フレームの閾値設定をデフォルト(1 フレーム)のままとする
- 閉塞インターフェースの自動復旧時間設定を 3600 秒にする
- 送信 VLAN 指定オプション設定を使用しない

### 6.2.2 設定手順例

Ap13-X24-1 に関する設定手順例を説明します。

#### (1) 「手順(1) パケットフィルター2のグループ番号指定」

```
Ap13-X24-1# configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Ap13-X24-1(config)# loop-watch group 11
```

#### (2) 「手順(2) 対象インターフェースの設定」

```
Ap13-X24-1(config)# interface port 1/1-24
Ap13-X24-1(config-if-port)# loop-watch port enable
Ap13-X24-1(config)# interface port 1/25
Ap13-X24-1(config-if-port)# loop-watch notify-only
Ap13-X24-1(config-if-port)# loop-watch port enable
```

#### (3) 「手順(3) ユーザーループ検知フレーム送信間隔の設定」

```
Ap13-X24-1(config)# loop-watch interval 3
```

#### (4) 「手順(4) ユーザーループ検知フレームの閾値設定」

```
Ap13-X24-1(config)# loop-watch threshold 11)
```

- 1) デフォルト設定(1 フレーム)の場合は、設定不要。また、デフォルト値で設定を投入した場合は、構成情報に表示されない。

#### (5) 「手順(5) 閉塞インターフェースの自動復旧時間設定」

```
Ap13-X24-1(config)# loop-watch auto-recovery timer 3600
```

#### (6) 「手順(6) 送信 VLAN 指定オプション設定」

今回の例では使用しないため設定不要。

#### (7) 「手順(7) ユーザーループ検知機能の有効/無効」

```
Ap13-X24-1(config)# loop-watch enable
```

#### (8) 設定後の show コマンド結果。

```
Ap13-X24-1# show loop-watch configuration
Status      : Enabled
Interval    : 3 sec
Threshold   : 1
Group       : 11
```

```

Auto-Recovery Timer : 3600 sec

--- port information ---
*=Enable          S=Enable (owner-vlan)
n=Enable (notify-only) N=Enable (notify-only, owner-vlan)
t=Enable (tx-only)
C Port
  1      8 9      16 17      24 25
+-----+ +-----+ +-----+ +----
1 ***** ***** ***** nnnn
L .....

--- vlan information ---
*=Active(send)
r=Ready(not send)
C Port
  1      8 9      16 17      24 25
VID +-----+ +-----+ +-----+ +----
ALL 1 ***** ***** ***** ****
L .....

Ap13-X24-1#

```

### 6.2.3 動作例

Ap13-X24-2 のポート : 1/2 と Ap13-48X-1 のポート : 1/5 の間で、誤ってケーブルを接続してループ障害が発生した場合を想定します(図 6-4 参照)。なお、図 6-4 ではこのループ障害に関するポート以外は表示していません。このループ障害が発生してから収束するまでの syslog と、ループ障害が収束した後の show 結果を下記に示します。

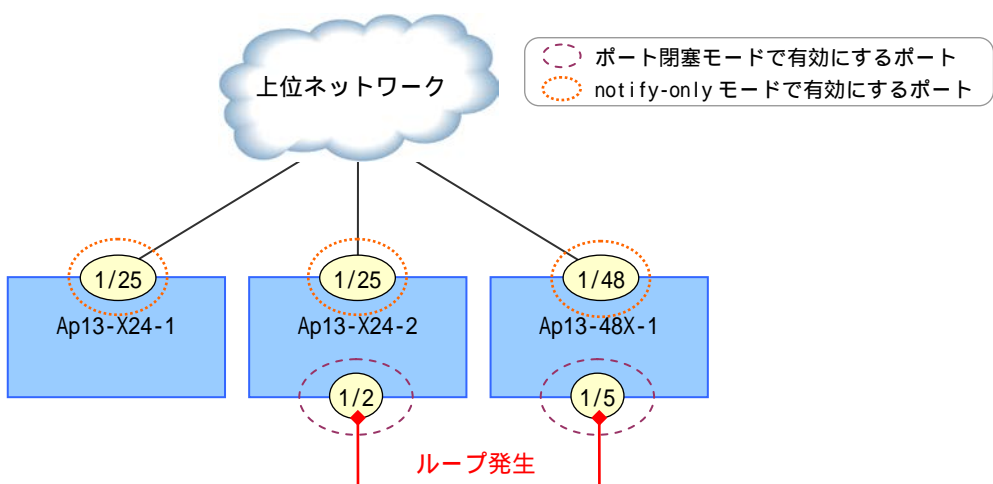


図 6-4 設定例(2)の動作例

(1) ループ障害が発生してから収束するまでの syslog の一例。

name	log	
Ap13-48X-1	Mar 11 14:25:19 <port:warning> Port 1/5 link up 1000BASE-T, full-duplex, MDI.	
Ap13-X24-2	Mar 11 14:25:19 <port:warning> Port 1/2 link up 1000BASE-T, full-duplex.	
Ap13-X24-2	Mar 11 14:25:20 <lw:warning> Detected loop on port 1/25. (counter 1, error 0, discard 198)	ループ発生
Ap13-48X-1	Mar 11 14:25:20 <port:err> Port 1/5 link down.	ループ収束
Ap13-X24-2	Mar 11 14:25:20 <port:err> Port 1/2 link down.	ループ収束
Ap13-X24-2	Mar 11 14:25:20 <lw:warning> Loop detected, port 1/2 shutdown. (counter 1, error 0, discard 198)	検知

これは一例です。ループ検知のタイミングによっては両方の装置で検知することもあります。どちらか一方で検知してループ障害が収束するのか、それとも両方で検知してループ障害が収束するのはタイミングによります。

タイミングによってはループに直接関係のないエッジスイッチの上位ネットワーク向けのポートでも検知する可能性があります。

ループ障害を検知したログと、"shutdown"コマンドが発行されたことによるリンクダウンのログは前後する場合があります。

(2) ループ障害が収束した後の Ap13-X24-2 における show コマンド結果。

```
Ap13-X24-2# show loop-watch status
```

Interface	Receive (	Shutdown Notify)	Link Status	Date
port 1/1	0	0	Down	
port 1/2	-	1	Disable	2010/03/11 14:25:20
port 1/3	0	0	Down	
~~ 中略 ~~				
port 1/24	0	0	Down	
port 1/25	0 (	1)	Up	2010/03/11 14:25:20
port 1/26	0 (	0)	Down	
port 1/27	0 (	0)	Down	
port 1/28	0 (	0)	Down	

```
Ap13-X24-2#
```

## 6.3 設定例(3) MMRP-Plus との併用

MMRP-Plus と併用したユーザーループ検知機能の設定例を示します。

### 6.3.1 設定例内容

MMRP-Plus によって冗長構成がとられたネットワークがあるものとします(図 6-5 参照)。これらのエッジスイッチは、すべて PC などが接続される下位方向のポートを持ち、かつ上位 L2 ネットワーク向けのポートでは MMRP-Plus が動作しているものとします。これらのエッジスイッチで、ループ障害を防止するためにユーザーループ検知機能を設定します。

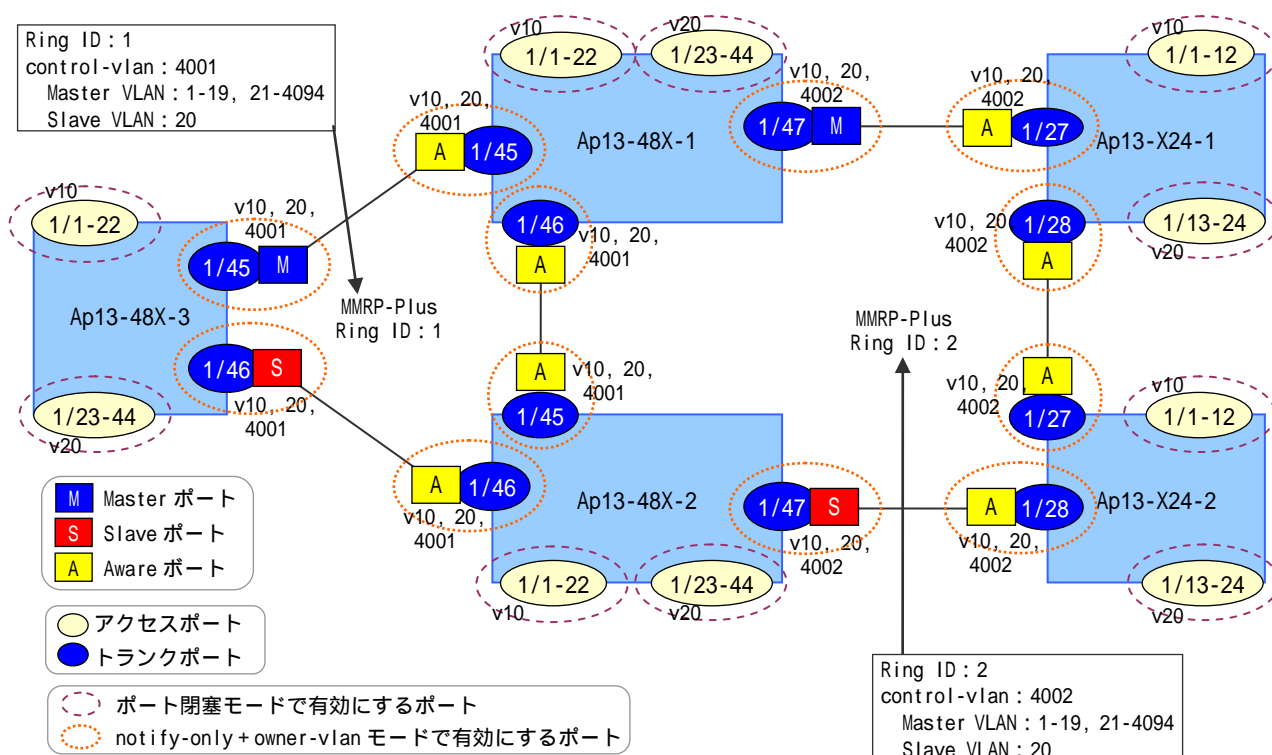


図 6-5 ユーザーループ検知機能の設定例(3)

全装置のユーザーループ検知機能の各パラメータを下記のように設定します。

- 使用するパケットフィルター2機能のグループ番号は13番を指定する。なお、MMRP-Plus機能がグループ番号14番を1グループすでに使用しているものとする
- 下位方向のポート(Ap13-48X-1/Ap13-48X-2/Ap13-48X-3はポート:1/1-44、Ap13-X24-1/Ap13-X24-2はポート:1/1-24)をポート閉塞モードで有効にする
- MMRP-Plusが動作している、上位ネットワーク向けのポート(Ap13-48X-1/Ap13-48X-2はポート:1/45-47、Ap13-48X-3はポート:1/45-46、Ap13-X24-1/Ap13-X24-2はポート:1/27-28)では、notify-only + owner-vlanモードで有効にする
- ユーザーループ検知フレームの送信間隔設定を3秒にする
- ユーザーループ検知フレームの閾値設定はデフォルト(1フレーム)のままとする
- 閉塞インターフェースの自動復旧時間設定を使用しない
- MMRP-Plusの制御フレーム用VLANとして設定しているVLAN ID:4001(v4001)(RingID:1の制御フ

レーム用 VLAN)と VLAN ID : 4002(v4002) (RingID : 2 の制御フレーム用 VLAN)に関しては、PC などが接続される下位方向のポートが存在しないため、送信 VLAN 指定オプション設定を用いて VLAN ID : 4001 と VLAN ID : 4002 にはユーザーループ検知フレームを送信しないように設定する

### 6.3.2 設定手順例

Ap13-48X-1 に関する設定手順例を説明します。

#### (1) 「手順(1) パケットフィルター2のグループ番号指定」。

```
Ap13-48X-1# configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Ap13-48X-1(config)# loop-watch group 13
```

#### (2) 「手順(2) 対象インターフェースの設定」。

```
Ap13-48X-1(config)# interface port
Ap13-48X-1(config)# interface port 1/1-44
Ap13-48X-1(config-if-port)# loop-watch port enable
Ap13-48X-1(config)# interface port 1/45-47
Ap13-48X-1(config-if-port)# loop-watch notify-only
Ap13-48X-1(config-if-port)# loop-watch owner-vlan
Ap13-48X-1(config-if-port)# loop-watch port enable
```

#### (3) 「手順(3) ユーザーループ検知フレーム送信間隔の設定」。

```
Ap13-48X-1(config)# loop-watch interval 3
```

#### (4) 「手順(4) ユーザーループ検知フレームの閾値設定」。

```
Ap13-48X-1(config)# loop-watch threshold 11)
```

- 1) デフォルト設定(1 フレーム)の場合は、設定不要。また、デフォルト値で設定を投入した場合は、構成情報に表示されない。

#### (5) 「手順(5) 閉塞インターフェースの自動復旧時間設定」。

今回の例では使用しないため設定不要。

#### (6) 「手順(6) 送信 VLAN 指定オプション設定」。

```
Ap13-48X-1(config)# interface port 1/45-47
Ap13-48X-1(config-if-port)# loop-watch vlan add 10,20
```

#### (7) 「手順(7) ユーザーループ検知機能の有効/無効」。

```
Ap13-48X-1(config)# loop-watch enable
```

#### (8) 設定後の show コマンド結果。

```
Ap13-48X-1# show loop-watch configuration
Status      : Enabled
```

```
Interval : 3 sec
Threshold : 1
Group : 13
Auto-Recovery Timer : -
```

```
--- port information ---
```

```
*=Enable          S=Enable (owner-vlan)
n=Enable (notify-only) N=Enable (notify-only, owner-vlan)
t=Enable (tx-only)
C Port
  1      8 9      16 17      24 25      32 33      40 41      48 49
+-----+ +-----+ +-----+ +-----+ +-----+ +-----+ +-----+
1 ***** ***** ***** ***** ***** ***** **NNN. ....
L .....
```

```
--- vlan information ---
```

```
*=Active(send)
r=Ready(not send)
C Port
  1      8 9      16 17      24 25      32 33      40 41      48 49
VID +-----+ +-----+ +-----+ +-----+ +-----+ +-----+ +-----+
ALL 1 ***** ***** ***** ***** ***** ***** **** .....
L .....
10 1 ..... ** .....
L .....
20 1 ..... ** .....
L .....
```

```
Ap13-48X-1# show packet-filter2 reserved-group
```

```
Group  Function
```

```
-----
```

1/1	-
1/2	-
1/3	-
1/4	-
1/5	-
1/6	-
1/7	-
1/8	-
1/9	-
1/10	-
1/11	-
1/12	-
1/13	Loop watch

### 6.3.3 動作例

Ap13-48X-1 のポート : 1/25 と Ap13-48X-2 のポート : 1/32 の間で、誤ってケーブルを接続してループ障害が発生した場合を想定します(図 6-6 参照)。なお、図 6-6 ではこのループ障害に関係するポート以外は表示していません。このループ障害が発生してから収束するまでの syslog と、ループ障害が収束した後の show 結果を下記に示します。

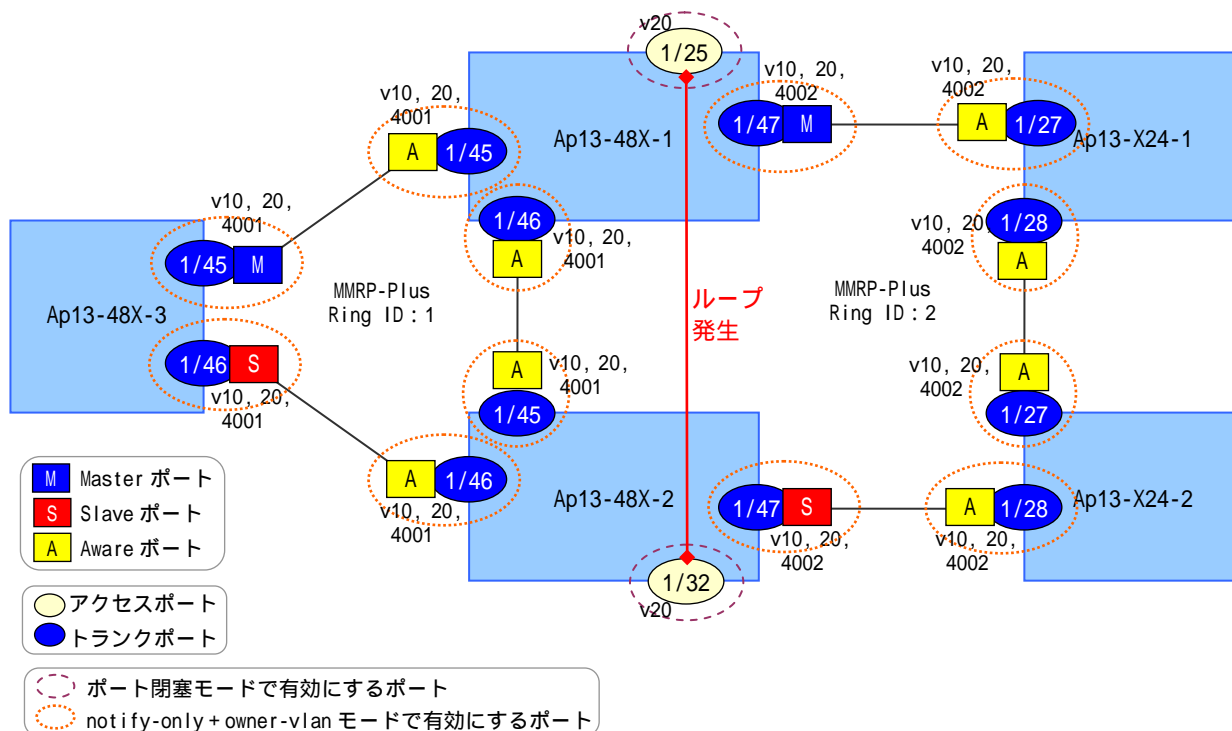


図 6-6 設定例(3)の動作例

(1) ループ障害が発生してから収束するまでの syslog の一例。

name	log
Ap13-48X-1	May 12 14:55:31 <port:warning> Port 1/25 link up 1000BASE-T, full-duplex, MDI.
Ap13-48X-2	May 12 14:55:31 <port:warning> Port 1/32 link up 1000BASE-T, full-duplex, MDI.
	ループ発生
Ap13-X24-2	May 12 14:55:31 <lw:warning> Detected loop on port 1/28. (counter 1904, error 0, discard 11366)
Ap13-48X-3	May 12 14:55:33 <lw:warning> Detected loop on port 1/46. (counter 21137, error 0, discard 36957)
Ap13-48X-1	May 12 14:55:33 <port:err> Port 1/25 link down.
Ap13-48X-1	May 12 14:55:33 <lw:warning> Loop detected, port 1/25 shutdown. (counter 1, error 0, discard 1)
	検知
Ap13-48X-1	May 12 14:55:33 <lw:warning> Detected loop on port 1/46. (counter 1, error 0, discard 1)
Ap13-48X-2	May 12 14:55:34 <port:err> Port 1/32 link down.
	ループ収束
Ap13-X24-2	May 12 14:55:34 <lw:warning> Detected loop on port 1/28. (counter 471775, error 0, discard 489489)
Ap13-48X-3	May 12 14:55:35 <lw:warning> Detected loop on port 1/46. (counter 11095, error 0, discard 61886)

これは一例です。ループ検知のタイミングによっては両方の装置で検知することもあります。どちらか一方で検知してループ障害が収束するのか、それとも両方で検知してループ障害が収束するのかはタイミングによります。

タイミングによっては、ループに直接関係のないエッジスイッチの上位ネットワーク向けのポートでも検知する可能性があります。この例では、Ap13-48X-3 と Ap13-X24-2 からアラームが発行されています。

ループ障害を検知したログと、"shutdown"コマンドが発行されたことによるリンクダウンのログは前後する場合があります。

(2) ループ障害が収束した後の Ap13-48X-1 における show コマンド結果。

```
Ap13-48X-1# show loop-watch status
```

Interface	Receive (	Shutdown Notify)	Link Status	Date
port 1/1	0	0	Down	
port 1/2	0	0	Down	
~~ 中略 ~~				
port 1/24	0	0	Down	
port 1/25	-	1	Disable	2010/05/12 14:55:33
port 1/26	0	0	Down	
~~ 中略 ~~				
port 1/45	0 (	0)	Up	
port 1/46	0 (	1)	Up	2010/05/12 14:55:33
port 1/47	0 (	0)	Up	

```
Ap13-48X-1#
```

(3) ループ障害が収束した後の Ap13-48X-3 における show コマンド結果。

```
Ap13-48X-3# show loop-watch status
```

Interface	Receive (	Shutdown Notify)	Link Status	Date
port 1/1	0	0	Down	
port 1/2	0	0	Down	
~~ 中略 ~~				
port 1/45	0 (	0)	Up	
port 1/46	0 (	1)	Up	2010/05/12 14:55:35

```
Ap13-48X-3#
```

(4) ループ障害が収束した後の Ap13-X24-2 における show コマンド結果。

```
Ap13-X24-2# show loop-watch status
```

Interface	Receive (	Shutdown Notify)	Link Status	Date
port 1/1	0	0	Down	
port 1/2	0	0	Down	
~~ 中略 ~~				



port 1/27	0 (	0)	Up	
port 1/28	0 (	0)	Up	2010/05/12 14:55:34
Ap13-X24-2#				

## 6.4 設定例(4) リンクアグリゲーションとの併用

リンクアグリゲーションと併用したユーザーループ検知機能の設定例を示します。

AEOS Ver. 8.17.01 以降のファームウェアを使用する場合の設定例です。

### 6.4.1 設定例内容

ネットワークに、2 台の Apresia15000-32XL-PSR がエッジスイッチとして存在するものとします。それぞれのエッジスイッチではポート：1/1-2、1/11-12 は下位方向の LAG(リンクアグリゲーショングループ)メンバーポートとして使用し、ポート：1/23-24 が上位方向のポートとして上位 L2 ネットワーク向けに接続されているものとします。これらのエッジスイッチで、ループ障害を防止するためにユーザーループ検知機能を設定します(図 6-3 参照)。

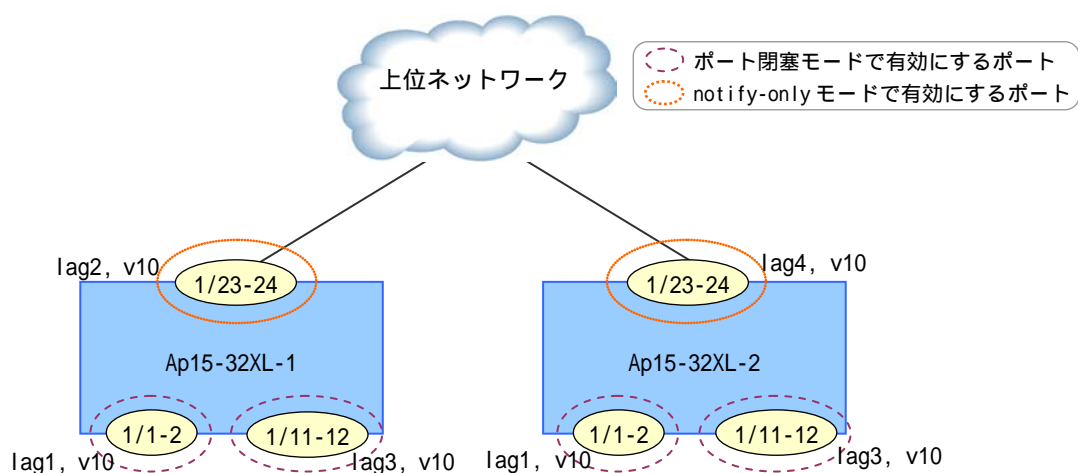


図 6-7 ユーザーループ検知機能の設定例(4)

この Apresia15000-32XL-PSR のユーザーループ検知機能の各パラメータを下記のように設定します。

- 使用するパケットフィルター2機能のグループ番号は9番を指定する
- LAG ID : 1 のリンクアグリゲーションを作成し、所属 VLAN に VLAN ID : 10(v10)を指定し、ポート閉塞モードを有効にする。下位方向のポート：1/1-2 を LAG ID : 1 のメンバーに指定する
- LAG ID : 2 のリンクアグリゲーションを作成し、所属 VLAN に VLAN ID : 10 を指定し、notify-only モードで有効にする。上位方向のポート：1/23-24 を LAG ID : 2 のメンバーに指定する
- LAG ID : 3 のリンクアグリゲーションを作成し、所属 VLAN に VLAN ID : 10 を指定し、ポート閉塞モードを有効にする。下位方向のポート：1/11-12 を LAG ID : 3 のメンバーに指定する
- ユーザーループ検知フレームの送信間隔設定を5秒にする
- ユーザーループ検知フレームの閾値設定をデフォルト(1フレーム)のままとする
- 閉塞インターフェースの自動復旧時間設定を60秒にする
- 送信 VLAN 指定オプション設定を使用しない

### 6.4.2 設定手順例

Ap15-32XL-1 に関する設定手順例を説明します。

(1) 「手順(1) パケットフィルタ-2のグループ番号指定」。

```
Ap15-32XL-1# configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Ap15-32XL-1(config)# loop-watch group 9
```

(2) 「手順(2) 対象インターフェースの設定」。

```
Ap15-32XL-1(config)# vlan database
Ap15-32XL-1(config-vlan)# vlan 10 name vlan10
Ap15-32XL-1(config-vlan)# exit
Ap15-32XL-1(config)# interface lag 1
Ap15-32XL-1(config-if-lag)# switchport access vlan 10
Ap15-32XL-1(config-if-lag)# loop-watch port enable
Ap15-32XL-1(config-if-lag)# exit
Ap15-32XL-1(config)# interface port 1/1-2
Ap15-32XL-1(config-if-port)# link-aggregation 1
Ap15-32XL-1(config-if-port)# exit
Ap15-32XL-1(config-if-port)#
Ap15-32XL-1(config)# interface lag 2
Ap15-32XL-1(config-if-lag)# switchport access vlan 10
Ap15-32XL-1(config-if-lag)# loop-watch notify-only
Ap15-32XL-1(config-if-lag)# loop-watch port enable
Ap15-32XL-1(config-if-lag)# exit
Ap15-32XL-1(config)# interface port 1/23-24
Ap15-32XL-1(config-if-port)# link-aggregation 2
Ap15-32XL-1(config-if-port)# exit
Ap15-32XL-1(config-if-port)#
Ap15-32XL-1(config)# interface lag 3
Ap15-32XL-1(config-if-lag)# switchport access vlan 10
Ap15-32XL-1(config-if-lag)# loop-watch port enable
Ap15-32XL-1(config-if-lag)# exit
Ap15-32XL-1(config)# interface port 1/11-12
Ap15-32XL-1(config-if-port)# link-aggregation 3
Ap15-32XL-1(config-if-port)# exit
```

(3) 「手順(3) ユーザループ検知フレーム送信間隔の設定」。

```
Ap15-32XL-1(config)# loop-watch interval 5
```

(4) 「手順(4) ユーザループ検知フレームの閾値設定」。

```
Ap15-32XL-1(config)# loop-watch threshold 11)
```

- 1) デフォルト設定(1フレーム)の場合は、設定不要。また、デフォルト値で設定を投入した場合は、構成情報に表示されない。

(5) 「手順(5) 閉塞インターフェースの自動復旧時間設定」。

```
Ap15-32XL-1(config)# loop-watch auto-recovery timer 60
```

(6) 「手順(6) 送信 VLAN 指定オプション設定」。

今回の例では使用しないため設定不要。

(7) 「手順(7) ユーザループ検知機能の有効/無効」。

```
Ap15-32XL-1(config)# loop-watch enable
```

(8) 設定後の show コマンド結果。

```
Ap15-32XL-1# show loop-watch configuration
Status      : Enabled
Interval    : 5 sec
Threshold   : 1
Group       : 9
Auto-Recovery Timer : 60 sec

--- port information ---
*=Enable                S=Enable (owner-vlan)
n=Enable (notify-only)  N=Enable (notify-only, owner-vlan)
m=Enable (no-check-srcmac) M=Enable (no-check-srcmac, notify-only)
o=Enable (no-check-srcmac, owner-vlan)
O=Enable (no-check-srcmac, notify-only, owner-vlan)
t=Enable (tx-only)
C Port
  1      8 9      16 17      24 25      32
  +-----+ +-----+ +-----+ +-----+
  1 .....
  L *n*.....

--- vlan information ---
*=Active(send)
r=Ready(not send)
C Port
  1      8 9      16 17      24 25      32
VID  +-----+ +-----+ +-----+ +-----+
ALL  1 .....
     L ***.....

Ap15-32XL-1# show packet-filter2 reserved-group
Group  Function
-----
  1/1   -
  1/2   -
  1/3   -
```

```

1/4 -
1/5 -
1/6 -
1/7 -
1/8 -
1/9 Loop watch
Ap15-32XL-1#
Ap15-32XL-1# show link-aggregation
Static LAG 0: Link Up o: Link Down
LACP active mode A: Collecting/Distributing a: not Collecting/Distributing
LACP passive mode P: Collecting/Distributing p: not Collecting/Distributing
Minimum Link 1-8: Minimum Link Number
Algorithm-base SDM: Src-Dst-MAC
SDI: Src-Dst-IP DI: Dst-IP
MLAG M: MLAG L: LAG
Algorithm-option -
LAG shutdown x: shutdown

ID Alg Min C Port
      1 8 9 16 17 24 25 32
      +-----+ +-----+ +-----+ +-----+
1 SDM 1 1 oo.....
2 SDM 1 1 .....00
3 SDM 1 1 .....oo.....
Ap15-32XL-1#

```

6.4.3 動作例

Ap15-32XL-1 のポート : 1/11-12 と Ap15-32XL-2 のポート : 1/11-12 の間で、誤ってケーブルを接続してループ障害が発生した場合を想定します(図 6-4 参照)。なお、図 6-4 ではこのループ障害に関係するポート以外は表示していません。このループ障害が発生してから収束するまでの syslog と、ループ障害が収束した後の show 結果を下記に示します。

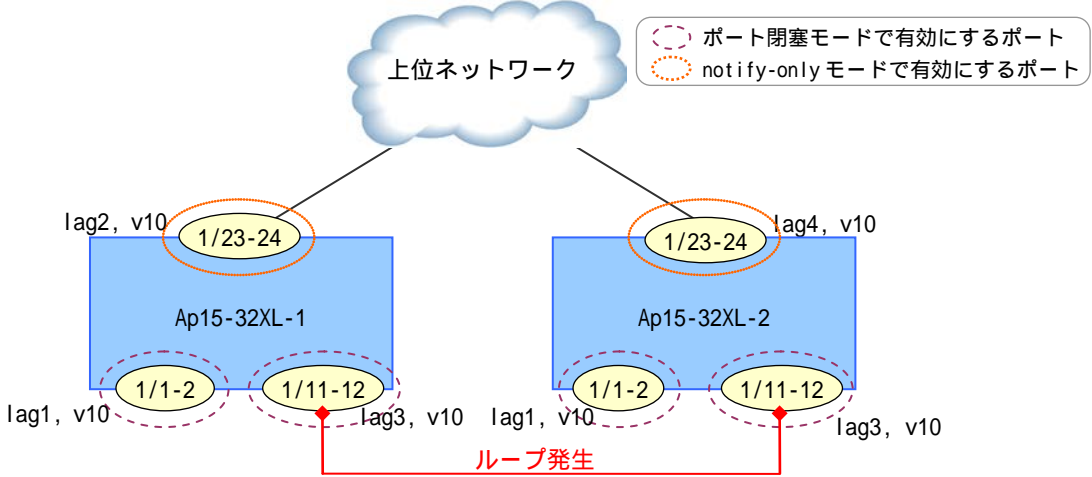


図 6-8 設定例(4)の動作例

(1) ループ障害が発生してから収束するまでの syslog の一例。

"Ip Address"の 172.20.46.81 は Ap15-32XL-1、172.20.46.82 は Ap15-32XL-2 を指します。

Ip Address	log	
172.20.46.81	Apr 29 17:15:21 <port:warning> Port 1/11 link up 10GSFP+Cu, full-duplex.	
172.20.46.81	Apr 29 17:15:21 <port:warning> Port 1/12 link up 10GSFP+Cu, full-duplex.	
172.20.46.82	Apr 29 17:15:21 <port:warning> Port 1/11 link up 10GSFP+Cu, full-duplex.	
172.20.46.82	Apr 29 17:15:21 <port:warning> Port 1/12 link up 10GSFP+Cu, full-duplex.	
172.20.46.81	Apr 29 17:15:25 <lw:warning> Detected loop on lag 2. (counter 1, error -, discard -)	ループ発生 検知
172.20.46.81	Apr 29 17:15:25 <lw:warning> Loop detected, lag 3 shutdown. (counter 1, error -, discard -)	検知、閉塞
172.20.46.81	Apr 29 17:15:25 <port:err> Port 1/11 link down.	ループ収束
172.20.46.81	Apr 29 17:15:25 <port:err> Port 1/12 link down.	ループ収束
172.20.46.82	Apr 29 17:15:26 <port:err> Port 1/11 link down.	ループ収束
172.20.46.82	Apr 29 17:15:26 <port:err> Port 1/12 link down.	ループ収束
172.20.46.81	Apr 29 17:16:26 <lw:warning> auto-recovery timer expired on lag 3.	自動復旧

これは一例です。ループ検知のタイミングによっては両方の装置で検知することもあります。どちらか一方で検知してループ障害が収束するのか、それとも両方で検知してループ障害が収束するのはタイミングによります。

タイミングによっては、ループに直接関係のないエッジスイッチの上位ネットワーク向けのポートでも検知する可能性があります。

ループ障害を検知したログと、"shutdown"コマンドが発行されたことによるリンクダウンのログは前後する場合があります。

(2) ループ障害が収束した後の Ap15-32XL-1 における show コマンド結果。

```

Ap15-32XL-1# show loop-watch status

```

Interface	Receive (	Shutdown Notify)	Link Status	Date
lag 1	0	0	Down	
lag 2	0 (	17)	Up	2013/04/29 17:15:25
lag 3	-	13	Disable	2013/04/29 17:15:25

```

Ap15-32XL-1#
Ap15-32XL-1# show link-aggregation
Static LAG      0: Link Up   o: Link Down
LACP active mode A: Collecting/Distributing a: not Collecting/Distributing
LACP passive mode P: Collecting/Distributing p: not Collecting/Distributing
Minimum Link    1-8: Minimum Link Number
Algorithm-base  SDM: Src-Dst-MAC
                SDI: Src-Dst-IP   DI: Dst-IP
MLAG           M: MLAG     L: LAG
Algorithm-option -
LAG shutdown    x: shutdown

ID Alg Min C Port
    1   8 9  16 17  24 25  32

```

```

          +-----+ +-----+ +-----+ +-----+
1 SDM   1 1 oo.....
2 SDM   1 1 .....00 .....
3 SDM   1 1 .....xx.....
Ap15-32XL-1#
Ap15-32XL-1# show running-config
!
hostname Ap15-32XL-1
!
(中略)
vlan database
vlan 10 name vlan10
vlan 20 name vlan20
!
interface lag 1
switchport access vlan 10
loop-watch port enable
!
interface lag 2
switchport access vlan 10
loop-watch notify-only
loop-watch port enable
!
interface lag 3
shutdown
switchport access vlan 10
loop-watch port enable
!
(中略)
interface port 1/1
link-aggregation 1
!
interface port 1/2
link-aggregation 1
!
(中略)
interface port 1/11
link-aggregation 3
!
interface port 1/12
link-aggregation 3
!
(中略)
interface port 1/23
link-aggregation 2

```

```

!
interface port 1/24
 link-aggregation 2
!
interface port 1/25
!

```

(3) ループ障害が収束した後の Ap15-32XL-2 における show コマンド結果。

```

Ap15-32XL-2# show loop-watch status

```

Interface	Receive (	Shutdown Notify)	Link Status	Date
lag 1	0	0	Down	
lag 3	0	7	Down	2013/04/29 17:15:26
lag 4	0 (	8)	Up	2013/04/29 17:14:20

```

Ap15-32XL-2#
Ap15-32XL-2# show link-aggregation
Static LAG      0: Link Up  o: Link Down
LACP active mode A: Collecting/Distributing a: not Collecting/Distributing
LACP passive mode P: Collecting/Distributing p: not Collecting/Distributing
Minimum Link    1-8: Minimum Link Number
Algorithm-base   SDM: Src-Dst-MAC
                 SDI: Src-Dst-IP  DI: Dst-IP
MLAG            M: MLAG    L: LAG
Algorithm-option -
LAG shutdown    x: shutdown

ID Alg Min C Port
      1  8 9   16 17   24 25   32
      +-----+ +-----+ +-----+ +-----+
1 SDM  1 1 oo.....
3 SDM  1 1 ..... ..oo.....
4 SDM  1 1 ..... .....oo.....
Ap15-32XL-2#

```



## 6.5 設定例(5) MLAG との併用

MLAG と併用したユーザーループ検知機能の設定例を示します。

AEOS Ver. 8.17.01 以降のファームウェアを使用する場合の設定例です。

### 6.5.1 設定例内容

Apresia13100-48X-PSR により、MLAG 構成を組んだネットワークがあるものとします。MLAG 装置 (Ap131-01、Ap131-02) のポート : 1/1-4 は PC などが接続される下位方向のポートとして使用し、ポート : 1/11-12 は MLAG インターフェース (MLAG ID : 1) のメンバーポートとして使用します。この構成でループ障害を防止するためにユーザーループ検知機能を設定します (図 6-3 参照)。

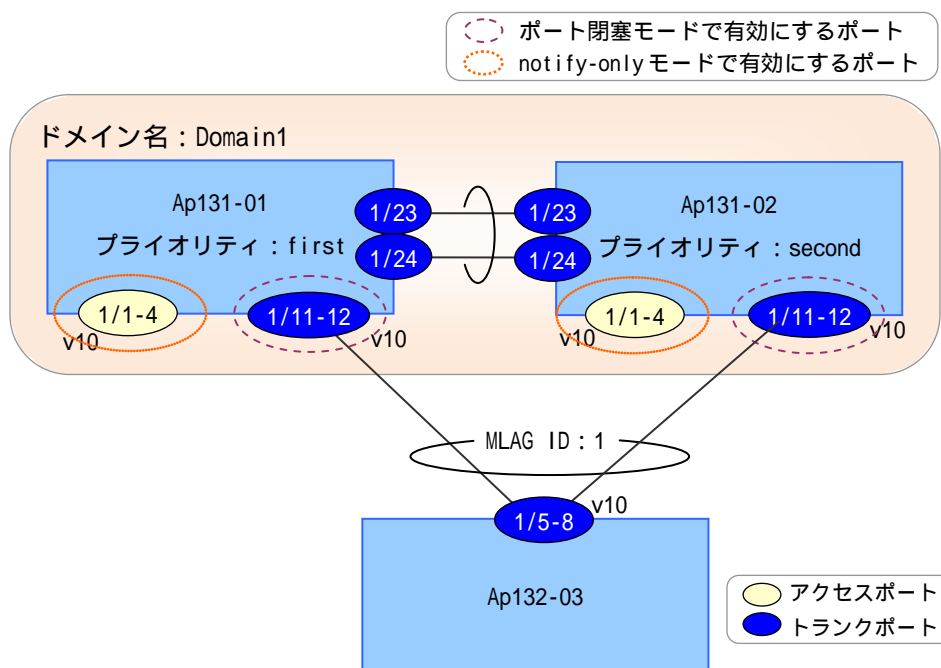


図 6-9 ユーザーループ検知機能の設定例(5)

この Apresia13100-48X-PSR のユーザーループ検知機能の各パラメータを下記のように設定します。

- 使用するパケットフィルター2 機能のグループ番号は 9 番を指定する。なお、すでに MLAG がグループ番号 8 番を使用しているものとする
- ドメイン名 : Domain1、MLAG インターフェース (MLAG ID : 1) のポート閉塞モードを有効にし、対向装置 (Ap132-03) 方向のポート : 1/11-12 を MLAG メンバーポートに指定する
- Ap131-01、Ap131-02 の下位方向のポート : 1/1-4 を notify-only モードで有効にする
- ユーザーループ検知フレームの送信間隔設定を 5 秒にする
- ユーザーループ検知フレームの閾値設定をデフォルト (1 フレーム) のままとする
- 閉塞インターフェースの自動復旧時間設定を 60 秒にする
- 送信 VLAN 指定オプション設定を使用しない

### 6.5.2 設定手順例

Ap131-01 (first) に関する設定手順例を説明します。

(1) 「手順(1) パケットフィルター2のグループ番号指定」。

```
Ap131-01# configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Ap131-01(config)# loop-watch group 9
```

(2) 「手順(2) 対象インターフェースの設定」。

```
Ap131-01(config)# vlan database
Ap131-01(config-vlan)# vlan 10 name v10
Ap131-01(config-vlan)# exit
Ap131-01(config)# interface mlag Domain1/1
Ap131-01(config-if-mlag)# switchport mode trunk
Ap131-01(config-if-mlag)# switchport trunk add 10
Ap131-01(config-if-mlag)# loop-watch port enable
Ap131-01(config-if-mlag)# exit
Ap131-01(config)# interface port 1/11-12
Ap131-01(config-if-port)# mlag Domain1/1
Ap131-01(config-if-port)# exit
Ap131-01(config)# interface port 1/1-4
Ap131-01(config-if-port)# loop-watch notify-only
Ap131-01(config-if-port)# loop-watch port enable
```

(3) 「手順(3) ユーザループ検知フレーム送信間隔の設定」。

```
Ap131-01(config)# loop-watch interval 5
```

(4) 「手順(4) ユーザループ検知フレームの閾値設定」。

```
Ap131-01(config)# loop-watch threshold 11)
```

- 1) デフォルト設定(1フレーム)の場合は、設定不要。また、デフォルト値で設定を投入した場合は、構成情報に表示されない。

(4) 「手順(5) 閉塞インターフェースの自動復旧時間設定」。

```
Ap131-01(config)# loop-watch auto-recovery timer 60
```

(5) 「手順(6) 送信 VLAN 指定オプション設定」。

今回の例では使用しないため設定不要。

(6) 「手順(7) ユーザループ検知機能の有効/無効」。

```
Ap131-01(config)# loop-watch enable
```

(7) 設定後の show コマンド結果。

```
Ap131-01# show loop-watch configuration
Status      : Enabled
Interval    : 5 sec
```

Threshold : 1  
Group : 9  
Auto-Recovery Timer : 60 sec

--- port information ---

\*=Enable S=Enable (owner-vlan)  
n=Enable (notify-only) N=Enable (notify-only, owner-vlan)  
m=Enable (no-check-srcmac) M=Enable (no-check-srcmac, notify-only)  
o=Enable (no-check-srcmac, owner-vlan)  
O=Enable (no-check-srcmac, notify-only, owner-vlan)  
t=Enable (tx-only)

C Port

1	8 9	16 17	24 25	32 33	40 41	48 49
1	nnnn	.....	.....	.....	.....	.....
ML	*	.....	.....	.....	.....	.....

--- vlan information ---

\*=Active(send)  
r=Ready(not send)

C Port

1	8 9	16 17	24 25	32 33	40 41	48 49
VID	+	+	+	+	+	+
ALL	1 ****	.....	.....	.....	.....	.....
ML	*	.....	.....	.....	.....	.....

Ap131-01#

Ap131-01# show packet-filter2 reserved-group

Group Function

---

1/1	-
1/2	-
1/3	-
1/4	-
1/5	-
1/6	-
1/7	-
1/8	MLAG
1/9	Loop watch
1/10	-
1/11	-
1/12	-
1/13	-
1/14	-

```

Ap131-01#
Ap131-01# show link-aggregation
Static LAG      0: Link Up  o: Link Down
LACP active mode A: Collecting/Distributing a: not Collecting/Distributing
LACP passive mode P: Collecting/Distributing p: not Collecting/Distributing
Minimum Link    1-8: Minimum Link Number
Algorithm-base  SDM: Src-Dst-MAC
                SDI: Src-Dst-IP  DI: Dst-IP
MLAG           M: MLAG      L: LAG
Algorithm-option -
LAG shutdown    x: shutdown

ID           Alg Min M C Port
                1      8 9   16 17   24 25   32 33   40 41   48 49
                +-----+ +-----+ +-----+ +-----+ +-----+ +-----+ +----
Domain1/1    SDM   1 M 1 ..... ..00.....
Ap131-01#

```

6.5.3 動作例

Ap131-01 のポート : 1/4 と対向装置(Ap132-03)のポート : 1/4 の間で、誤ってケーブルを接続してループ障害が発生した場合を想定します(図 6-4 参照)。なお、図 6-4 ではこのループ障害に関係するポート以外は表示していません。このループ障害が発生してから収束するまでの syslog と、ループ障害が収束した後の show 結果を下記に示します。

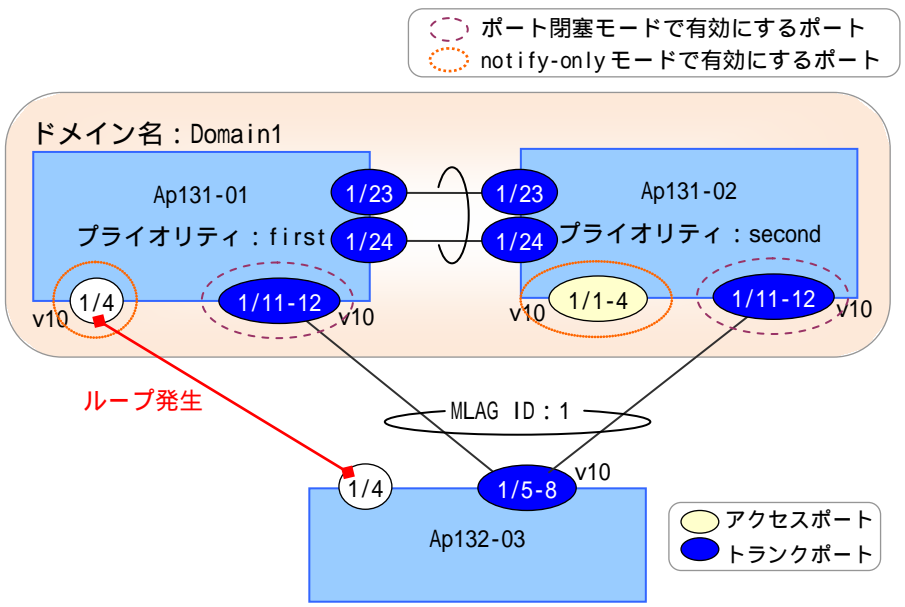


図 6-10 設定例(5)の動作例

(1) ループ障害が発生してから収束するまでの syslog の一例。

"Ip Address"の 172.20.46.80 は Ap131-01、172.20.46.82 は Ap132-03 を指します。

Ip Address	log
------------	-----

```

-----+-----
172.20.46.82 Aug 22 14:50:27 <port:warning> Port 1/5 link up 1000BASE-T, full-duplex, MDI.
172.20.46.80 Aug 22 14:50:27 <port:warning> Port 1/11 link up 1000BASE-T, full-duplex, MDI-X.
172.20.46.80 Aug 22 14:50:28 <port:warning> Port 1/12 link up 1000BASE-T, full-duplex, MDI-X.
172.20.46.82 Aug 22 14:50:28 <port:warning> Port 1/6 link up 1000BASE-T, full-duplex, MDI.
                                         ループ発生
172.20.46.80 Aug 22 14:50:35 <lw:warning> Detected loop on port 1/4. (counter 1, error 0, discard 4)
                                         検知
172.20.46.80 Aug 22 14:50:35 <lw:warning> Loop detected, MLAG Domain1/1 shutdown. (counter 1, error -, discard
-)
                                         検知、閉塞
172.20.46.80 Aug 22 14:50:35 <port:err> Port 1/11 link down.
                                         ループ収束
172.20.46.80 Aug 22 14:50:35 <port:err> Port 1/12 link down.
                                         ループ収束
172.20.46.82 Aug 22 14:50:35 <port:err> Port 1/5 link down.
                                         ループ収束
172.20.46.82 Aug 22 14:50:35 <port:err> Port 1/6 link down.
                                         ループ収束
172.20.46.80 Aug 22 14:51:35 <lw:warning> auto-recovery timer expired on MLAG Domain1/1.
                                         自動復旧

```

ループ障害を検知したログと、"shutdown"コマンドが発行されたことによるリンクダウンのログは前後する場合があります。

ブリッジポートとして接続している対向装置 Ap131-02 の MLAG とは連携しないので、Ap131-02(IP アドレス : 172.20.46.81)ではループ障害を検知していません。

(2) ループ障害が収束した後の Ap131-01 における show コマンド結果。

```

Ap131-01# show loop-watch status
-----+-----
Interface          Receive (   Shutdown   Link
                  Notify)   Status   Date
-----+-----
port 1/1           0 (      0)      Down
port 1/2           0 (      0)      Down
port 1/3           0 (      0)      Down
port 1/4           0 (      5)      Up        2013/08/22 14:50:35
Domain1/1         -         6         Disable   2013/08/22 14:50:35
Ap131-01#
Ap131-01# show link-aggregation
Static LAG        0: Link Up  o: Link Down
LACP active mode  A: Collecting/Distributing a: not Collecting/Distributing
LACP passive mode P: Collecting/Distributing p: not Collecting/Distributing
Minimum Link      1-8: Minimum Link Number
Algorithm-base    SDM: Src-Dst-MAC
                  SDI: Src-Dst-IP  DI: Dst-IP
MLAG              M: MLAG      L: LAG
Algorithm-option  -
LAG shutdown      x: shutdown

ID          Alg Min M C Port
          1  8 9  16 17  24 25  32 33  40 41  48 49
          +-----+ +-----+ +-----+ +-----+ +-----+ +-----+ +----
Domain1/1  SDM  1 M 1 ..... ..xx.....
Ap131-01#
Ap131-01# show running-config

```

```
!  
hostname Ap131-01  
!  
username adpro adpro  
username user user  
!  
mlag group 8  
mlag domain Domain1 bridge-port 1/51-52 first  
mlag enable  
!  
vlan database  
vlan 10 name v10  
vlan 20 name v20  
!  
interface mlag Domain1/1  
shutdown  
switchport mode trunk  
switchport trunk add 10  
loop-watch port enable  
!  
(中略)  
interface port 1/1  
switchport access vlan 10  
loop-watch notify-only  
loop-watch port enable  
!  
interface port 1/2  
switchport access vlan 10  
loop-watch notify-only  
loop-watch port enable  
!  
interface port 1/3  
switchport access vlan 10  
loop-watch notify-only  
loop-watch port enable  
!  
interface port 1/4  
switchport access vlan 10  
loop-watch notify-only  
loop-watch port enable  
!  
(中略)  
interface port 1/11  
mlag Domain1/1  
!
```

```

interface port 1/12
 mlag Domain1/1
!
interface port 1/13
!

```

(3) ブリッジポートとして接続している Ap131-02 における show コマンド結果。

```

Ap131-02# show loop-watch status

          Shutdown      Link
Interface  Receive (  Notify)  Status      Date
-----
port 1/1   0 (      0)    Down
port 1/2   0 (      0)    Down
port 1/3   0 (      0)    Down
port 1/4   0 (      0)    Down
Domain1/1  0         0         Up

Ap131-02#
Ap131-02# show link-aggregation
Static LAG      0: Link Up  o: Link Down
LACP active mode A: Collecting/Distributing a: not Collecting/Distributing
LACP passive mode P: Collecting/Distributing p: not Collecting/Distributing
Minimum Link    1-8: Minimum Link Number
Algorithm-base  SDM: Src-Dst-MAC
                SDI: Src-Dst-IP  DI: Dst-IP
MLAG           M: MLAG    L: LAG
Algorithm-option -
LAG shutdown   x: shutdown

ID           Alg Min M C Port
                1      8 9    16 17   24 25   32 33   40 41   48 49
                +-----+ +-----+ +-----+ +-----+ +-----+ +-----+ +-----+
Domain1/1   SDM   1 M 1 ..... ..00.....

Ap131-02#
Ap131-02# show running-config
!
hostname Ap131-02
!
username adpro adpro
username user user
!
mlag group 8
mlag domain Domain1 bridge-port 1/51-52 second
mlag enable
!
vlan database

```

```
vlan 10 name v10
!
interface mlag Domain1/1
  switchport mode trunk
  switchport trunk add 10
  loop-watch port enable
!
(中略)
interface port 1/1
  switchport access vlan 10
  loop-watch notify-only
  loop-watch port enable
!
interface port 1/2
  switchport access vlan 10
  loop-watch notify-only
  loop-watch port enable
!
interface port 1/3
  switchport access vlan 10
  loop-watch notify-only
  loop-watch port enable
!
interface port 1/4
  switchport access vlan 10
  loop-watch notify-only
  loop-watch port enable
!
(中略)
interface port 1/11
  mlag Domain1/1
!
interface port 1/12
  mlag Domain1/1
!
interface port 1/13
!
```



## 7. 関連ログ/トラップ

ユーザーループ検知機能に関するログ/トラップを表 7-1 に示します。なお、詳細はリリースノートやログ・トラップ対応一覧、MIB 項目の実装仕様を参照して下さい。

表 7-1 ユーザーループ検知機能のログ/トラップ

種類	内容(上段：ログ、下段：トラップ)
ループを検知して当該インターフェースを閉塞 (shutdown)	<p>&lt;lw:warning&gt; Loop detected, port &lt;PORTNO&gt; shutdown. (counter &lt;COUNTER&gt;, error &lt;ERROR&gt;, discard &lt;DISCARD&gt;)</p> <p>&lt;lw:warning&gt; Loop detected, lag &lt;LAGNO&gt; shutdown. (counter &lt;COUNTER&gt;, error -, discard -)</p> <p>&lt;lw:warning&gt; Loop detected, MLAG &lt;DOMAIN&gt;/&lt;MLAG ID&gt; shutdown. (counter &lt;COUNTER&gt;, error -, discard -)</p> <p>hclAeosLoopDetect Trap (1.3.6.1.4.1.278.1.27.0.833)</p>
notify-only モードで設定された当該インターフェースにてループを検知	<p>&lt;lw:warning&gt; Detected loop on port &lt;PORTNO&gt;. (counter &lt;COUNTER&gt;, error &lt;ERROR&gt;, discard &lt;DISCARD&gt;)</p> <p>&lt;lw:warning&gt; Detected loop on lag &lt;LAGNO&gt;. (counter &lt;COUNTER&gt;, error -, discard -)</p> <p>&lt;lw:warning&gt; Detected loop on MLAG &lt;DOMAIN&gt;/&lt;MLAG ID&gt;. (counter &lt;COUNTER&gt;, error -, discard -)</p> <p>hclAeosLoopDetect Trap (1.3.6.1.4.1.278.1.27.0.833)</p>
auto-recovery オプションにより自動復旧	<p>&lt;lw:warning&gt; auto-recovery timer expired on port &lt;PORTNO&gt;.</p> <p>&lt;lw:warning&gt; auto-recovery timer expired on lag &lt;LAGNO&gt;.</p> <p>&lt;lw:warning&gt; auto-recovery timer expired on MLAG &lt;DOMAIN&gt;/&lt;MLAG ID&gt;.</p> <p>hclAeosLoopAutoRecovery Trap (1.3.6.1.4.1.278.1.27.0.834)</p>

## 8. 制限事項、及び注意事項

ユーザーループ検知機能の制限事項、及び注意事項を表 8-1 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下さい。

表 8-1 ユーザーループ検知機能の制限事項、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"> <li>• "no loop-watch"を入力するとユーザーループ検知機能に関するすべての設定が消去されますので注意してください</li> <li>• IF-PORT/IF-LAG/IF-MLAG/VB-ALL-IF-PORT/VB-ALL-IF-LAG/VB-ALL-IF-MLAG モードにおいても、"no loop-watch"コマンドの入力が可能です</li> <li>• MMRP-Plus 機能のマスター/スレーブ/アウェア設定ポートや、スパニングツリープロトコル(STP/RSTP/MSTP/RPVST+)の Blocking 状態になる可能性のあるポートと併用する場合、必ず owner-vlan を設定してください</li> <li>• パケットフィルター2 機能のグループ番号指定"loop-watch group"は、ユーザーループ検知機能の有効設定"loop-watch enable"が投入されている場合には設定できません</li> <li>• 閉塞ポートの自動復旧時間設定"loop-watch auto-recovery timer"は、ユーザーループ検知機能の有効設定"loop-watch enable"が投入されている場合には設定できません</li> </ul>
2	動作関連	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ユーザーループ検知機能は、ミラーリングを設定しているポートでは併用できませんが、当該ポートではユーザーループ検知フレームを中継します</li> <li>• 閉塞ポートの自動復旧時間設定"loop-watch auto-recovery timer"が投入されている場合に、「ループ障害を検知してポート閉塞」してから「自動的にポートが復旧」するまでの間に"clear loop-watch information"コマンドを実行すると、自動的にポートの復旧が実施されなくなります</li> <li>• MLAG インターフェースに設定する場合、ブリッジポートと接続している対向装置の MLAG とは連携せず、装置ごとに動作します</li> </ul>
3	運用関連	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ループ障害を検知してポート閉塞が実行された状態で構成情報の保存"write memory"、または"copy running-config flash-config"を行うと、自動的に発行されたコマンド"(当該ポートの)shutdown"も保存されます</li> <li>• 輻輳などの原因により、APRESIA へ折り返されるユーザーループ検知フレーム自体が下位装置で破棄される場合、ループ障害の発生を検知できません。下位装置におけるユーザーループ検知にフレームの優先度を高く設定しておくことにより、ループ障害発生時に破棄される可能性は低くなり、ループ検知の精度向上を見込めます</li> <li>• 有効時にループを検知した場合、当該インターフェース(ユーザーループ検知フレームを受信したポート/LAG/MLAG)には"shutdown"コマンドの設定が入ります。ネットワーク内の配線、接続等を確認し、原因を取り除いた上で、"no shutdown"</li> </ul>

No.	項目	制限事項、及び注意事項
		コマンドによりインターフェースの閉塞を復旧してください

## 9. 各バージョンでの機能追加、変更点

ユーザーループ検知機能に関する各バージョンでの機能追加、変更点を表 9-1 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 9-1 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-RC036	ユーザーループ検知機能において、ユーザーループ検知が非動作にポートに対して、VLAN 設定変更を実施後、"loop-watch port enable"コマンドを実行しても制御フレームが送信されない問題を修正しました。
8.03.01	AEOS-80301-RC014	ユーザーループ検知機能において、"loop-watch enable"が設定されていない状態で"clear loop-watch information"、"no loop-watch"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-RC007	ユーザーループ検知機能において、送信のみモード(tx-only)に対応しました。
8.04.01	AEOS-80401-RC032	ユーザーループ検知機能において、グループ番号(内部的に使用するパケットフィルタ-2 の番号)未指定時に、未使用グループの最小番号を自動取得するように変更(以前は最大番号を自動取得)しました。
8.08.01	AEOS-80801-RC008	ユーザーループ検知機能において、他の装置が出力したループ検知フレームにてループを検知する"no-check-srcmac"モードをサポートしました。
8.08.04 8.09.03	AEOS-80804-RC002 AEOS-80903-RC017	ユーザーループ検知機能において、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。
8.09.08 8.11.01	AEOS-80908-RC027 AEOS-81101-RC020	ユーザーループ検知機能において、"Detected loop"ログ表示でカウンタの値がマイナス表示される問題を修正しました。
8.14.05	AEOS-81405-RC006	ユーザーループ検知機能において、owner-vlan の設定削除後に未設定のVLAN ID タグ付きユーザーループ検知フレームを受信してもポートがshutdown しない問題を修正しました。
8.17.01	AEOS-81701-RC007	ユーザーループ検知機能において、LAG インターフェースでループ検知による shutdown 機能をサポートしました。
8.20.01	AEOS-82001-RC068	ユーザーループ検知機能において、下記に示す(a) ~ (c)の条件を満たす場合、ユーザーループ検知フレームの送信遅延、及びループ検知遅延、CPU 使用率の異常上昇によるコマンド応答の遅延が発生する問題を修正しました。  (a) "switchport trunk add" コマンドによりポートにアサインされた VLAN 数が 4094 個により近い値の場合 (b) "loop-watch vlan add" コマンドにより設定された VLAN ID(VID)の最小値が 4094 により近い値の場合

		(c) "loop-watch" 設定ポート数が最大設定数により近い場合
--	--	--------------------------------------

AEOS Ver. 8 アプリケーションノート  
(ユーザーループ検知機能編)

Copyright(c) 2010 APRESIA Systems, Ltd.

2010年5月 初版

2018年1月 第4版

APRESIA Systems 株式会社  
東京都中央区築地二丁目3番4号  
築地第一長岡ビル

<http://www.apresiasystems.co.jp/>