

日立電線スイッチングハブ

Apresia3400/4300/5400/13000 シリーズ

AEOS Ver. 7

アプリケーションノート(ユーザーループ検知機能)

制定・改訂履歴表

No.	年 月 日	内 容
-	2008年3月24日	新規作成。
A	2009年1月9日	Apresia3424 シリーズ、Apresia4348 シリーズ、Apresia13000-24GX-PSR を追加
B	2009年5月21日	Apresia3448 シリーズを追加 リンクアグリゲーション/リダundantとの併用を追加
C	2009年11月3日	Apresia3448G-PSR、Apresia5412 シリーズを追加 表 1-14 各 AEOS7 バージョンでの機能追加、変更点を修正
D	2010年7月30日	Apresia3424GT-HiPoE、Apresia5428GT を追加 表 1-14 各 AEOS7 バージョンでの機能追加、変更点を修正
E	2010年8月30日	Apresia5412GT-HRSS、Apresia5412GT-HRSS-DC48V、 Apresia5412GT-HRSS-DC110V を追加 新機能“ loop-watch no-check-srcmac ”モードについての説明を追加 表 1-14 各 AEOS7 バージョンでの機能追加、変更点を修正

目次

制定・改訂履歴表	1
はじめに	4
1. ユーザループ検知機能	5
1.1 概要	5
1.2 基本動作	6
1.2.1 フレームフォーマット	6
1.2.2 送信間隔	7
1.2.3 ループ障害の検知	7
1.2.4 当該ポートの閉塞	8
1.2.5 ループ障害からの復旧	8
1.2.6 ループ障害の検知パターン例	8
1.3 ユーザループ検知フレームの検知可能パターン	9
1.4 追加機能	12
1.4.1 notify-onlyモード	12
1.4.2 閉塞ポートの自動復旧機能(auto-recovery)	12
1.4.3 冗長機能との併用(owner-vlanモード)	13
1.4.4 送信VLAN指定オプション	16
1.4.5 リンクアグリゲーションとの併用	18
1.4.6 ポートリダンダントとの併用(tx-onlyモード)	18
1.5 設定項目	20
1.6 設定手順	21
1.6.1 手順(1) パケットフィルタ2のグループ番号指定	21
1.6.2 手順(2) 対象ポートの設定	21
1.6.3 手順(3) ユーザループ検知フレーム送信間隔の設定	21
1.6.4 手順(4) ユーザループ検知フレームの閾値設定	22
1.6.5 手順(5) 閉塞ポートの自動復旧時間設定	22
1.6.6 手順(6) 送信VLAN指定オプション設定	22
1.6.7 手順(7) ユーザループ検知機能の有効/無効	23
1.6.8 自動的に発行されるコマンド	23
1.6.9 ユーザループ検知機能の情報消去コマンド	23
1.7 関連ログ/トラップ	24
1.8 制限事項および注意事項	25
1.9 各AEOS7 バージョンでの機能追加、変更点	26
1.10 設定例(1) 「単一装置配下でのループ障害」防止	28
1.10.1 設定例内容	28
1.10.2 設定手順例	28
1.10.3 動作例	30
1.11 設定例(2) 「装置を跨いだループ障害」防止	32


1.11.1 設定例内容	32
1.11.2 設定手順例	33
1.11.3 動作例	34
1.12 設定例(3) MMRP-Plusとの併用	36
1.12.1 設定例内容	36
1.12.2 設定手順例	37
1.12.3 動作例	39
1.13 設定例(4) リンクアグリゲーション/ポートリダンダントとの併用	42
1.13.1 設定例内容	42
1.13.2 設定手順例	43
1.13.3 動作例(1)	44
1.13.4 動作例(2)	46

はじめに

本書は、日立電線製 BOX 型スイッチングハブ APRESIA シリーズのファームウェア AEOS Ver. 7 の機能概要および構成・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および操作方法については、ハードウェアマニュアルおよびインストールガイドを参照して下さい。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
Apresia 3400 シリーズ	Apresia 3424 シリーズ	Apresia3424GT-SS	Ver. 7.21.01
		Apresia3424GT-PoE	
		Apresia3424GT-HiPoE	
	Apresia 3448 シリーズ	Apresia3448GT	
Apresia3448G-PSR			
Apresia 4300 シリーズ	Apresia 4328 シリーズ	Apresia4328GT	
		Apresia4348GT	
	Apresia 4348 シリーズ	Apresia4348GT-PSR	
Apresia5400 シ リーズ		Apresia 5412 シリーズ	Apresia5412GT-PoE
	Apresia5412GT-HRSS		
	Apresia5412GT-HRSS-DC48V		
	Apresia5412GT-HRSS-DC110V		
Apresia 5428 シリーズ	Apresia5428GT		
	Apresia13000 シリーズ	Apresia13000-24GX-PSR	
Apresia13000-48X			

 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。

Apresia は、日立電線株式会社の登録商標です。

AEOS は、日立電線株式会社の登録商標です。

MMRP は、日立電線株式会社の登録商標です。

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。

その他の社名、ブランド名および商品名は、各所有者の商標もしくは登録商標です。

1. ユーザループ検知機能

1.1 概要

Layer2 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っても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」等が想定されます。一昔前であれば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なかったのですが、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だとしてもループ障害が発生します。

ユーザ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ポートに対して自動的に“shutdown” コマンドを発行して当該ポートを閉塞し、更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。

AEOS Ver. 7.07.01 以降では通常のポート閉塞モード以外に、ポートの閉塞は行わないでアラームだけを発行する notify-only モードが設定可能です。AEOS Ver. 7.08.01 以降では冗長機能 (STP/RSTP/MSTP/MMRP/MMRP2-Aware/MMRP-Plus) が動作しているポートでの併用を可能にする owner-vlan モードが設定可能です。AEOS Ver. 7.11.01 以降ではログの出力内容が拡張されています。AEOS Ver. 7.14.01 以降では notify-only モードによるユーザループ検知機能とリンクアグリゲーションもしくはポトリダグダント(ただし正常時の Active 状態のポートのみ推奨)の併用が可能です。AEOS Ver. 7.15.01 以降ではポトリダグダントとの併用を可能にする tx-only モードが設定可能です。AEOS Ver. 7.21.01 以降では、複数装置間でループ障害が発生しない接続ミスを検知することを可能にする loop-watch no-check-srcmac が設定可能です。それぞれの追加機能に関しては「1.4 追加機能」を参照して下さい。

1.2 基本動作

1.2.1 フレームフォーマット

ユーザーループ検知機能はポート毎に設定可能です。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 1-1 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。

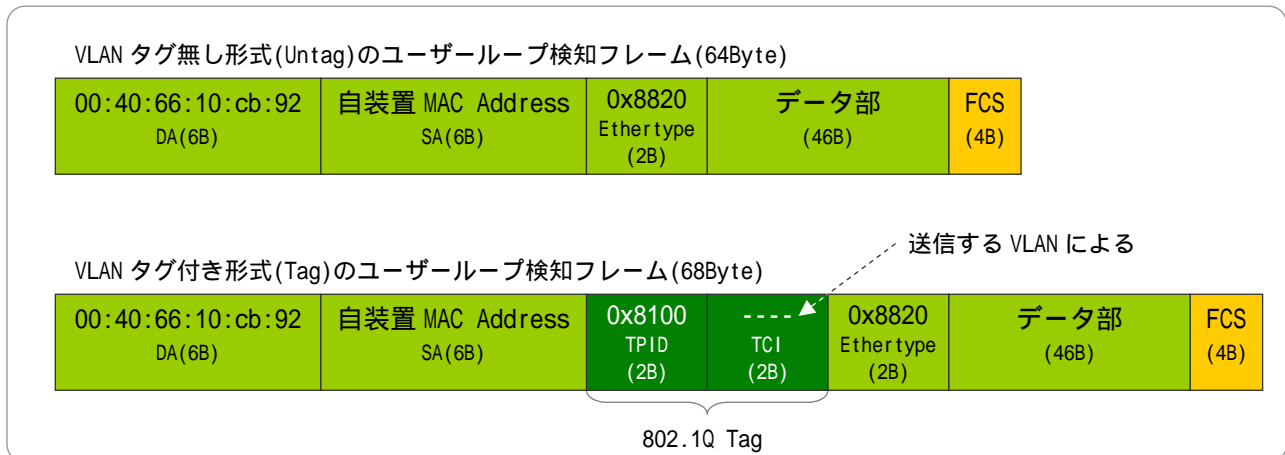


図 1-1 ユーザーループ検知フレームのフォーマット

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全ての 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、トランクポートにネイティブ 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

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 VID=10, 20 が所属していて VID=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) VID=10 の VLAN タグ付き (Tag) 形式のユーザーループ検知フレーム
- (2) VID=20 の VLAN タグ付き (Tag) 形式のユーザーループ検知フレーム
- (3) VLAN タグ無し (Untag) 形式のユーザーループ検知フレーム

AEOS Ver. 7.08.01 以降では、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、むやみに送信する VLAN 数を減らしてもあまり意味がないため、この追加機能を設定する場合には「1.4.4 送信 VLAN 指定オプション」を参照してよく検討してから使用して下さい。

1.2.2 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では 10 秒毎に送信されます。この送信間隔は設定変更可能です。ただし、送信する必要が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、全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くなる可能性があります。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

送信間隔(秒) > 【ユーザーループ検知機能が有効な各ポートの VLAN 数の総和】 ÷ 20 (fps)

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、Apresia13000-48X において次のように設定されているとします。

- ポート 1～10 が VID=1 のアクセスポートに設定。
- ポート 11～20 が VID=10 のアクセスポートに設定。
- ポート 21～30 が VID=20 のアクセスポートに設定。
- ポート 31～40 が VID=30 のアクセスポートに設定。
- ポート 41～47 が VID=40 のアクセスポートに設定。
- ポート 48 がトランクポートに設定、VID=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 1～48 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、

$$\text{送信間隔(秒)} > (47 + 5) \div 20 = 2.6$$

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。

1.2.3 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 Unknown-Unicast 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ポート毎に行われます。「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、その当該ポート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 秒毎に実施されています(チェックポーリング間隔は設定変更不可)。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」の受信数は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 モードのポート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 秒毎に 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ポートで「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。無効なポート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。

1.2.4 当該ポートの閉塞

ループ障害を検知したと判断したポートでは自動的に“ shutdown ” コマンドが発行されて当該ポートが閉塞されます。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。AEOS Ver. 7.07.01 以降で設定可能な notify-only モードのポートの場合は、自動的なポート閉塞は行われなくてアラームだけが発行されます。

1.2.5 ループ障害からの復旧

閉塞されたポート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ポートを復旧して下さい。復旧は当該ポートに対して“ no shutdown ” コマンドを投入することにより可能です。AEOS Ver. 7.07.01 以降では、ユーザーループ検知機能により閉塞されたポート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るオプション機能(auto-recovery)も使用可能です。

1.2.6 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 1-2 ~ 図 1-3 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当然ですが発行されません。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は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。

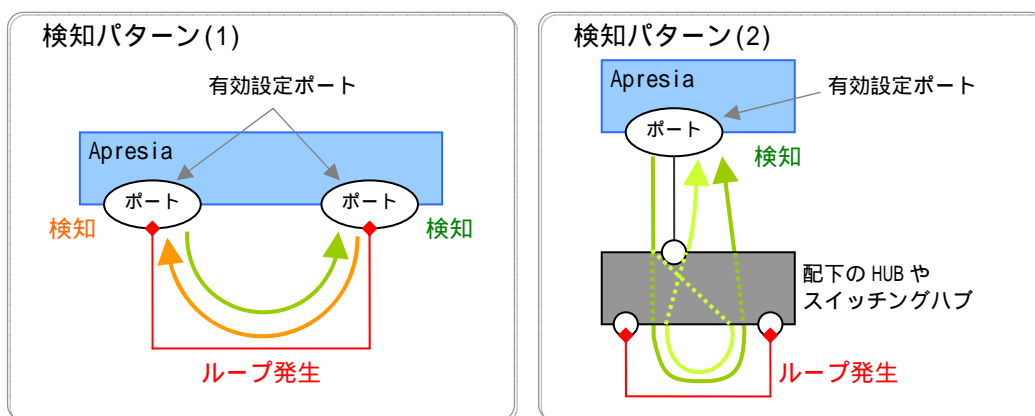


図 1-2 「単一装置配下でのループ障害」の検知パターン例

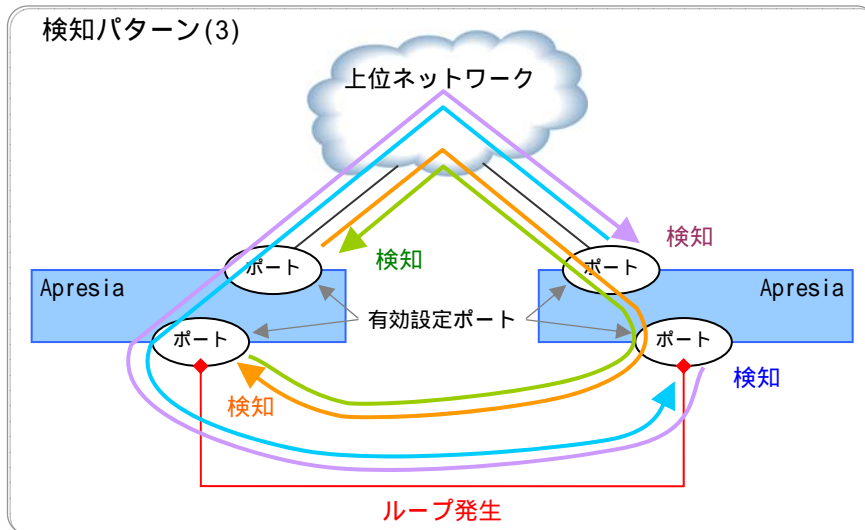


図 1-3 「装置を跨いだループ障害」の検知パターン例

1.3 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モードのポートにおいて、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 1-1 に示します。

表 1-1 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。
		•VID が同じ VLAN タグ付き形式(Tag)フレームの場合は検知可能。	•VID 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 (IEEE802.1Q 準拠)。
		•VID が異なる VLAN タグ付き形式(Tag)フレームの場合は検知可能。	•VID 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、Native VLAN が設定されている場合には、その VLAN で受信して転送。
		•VID が同じ VLAN タグ付き形式(Tag)フレームの場合は検知可能。	•VID 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。
		•VID が異なる VLAN タグ付き形式(Tag)フレームの場合は検知可能。	•VID 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 1-1 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 1-4 にそのような検知パターン例を示し

ます。

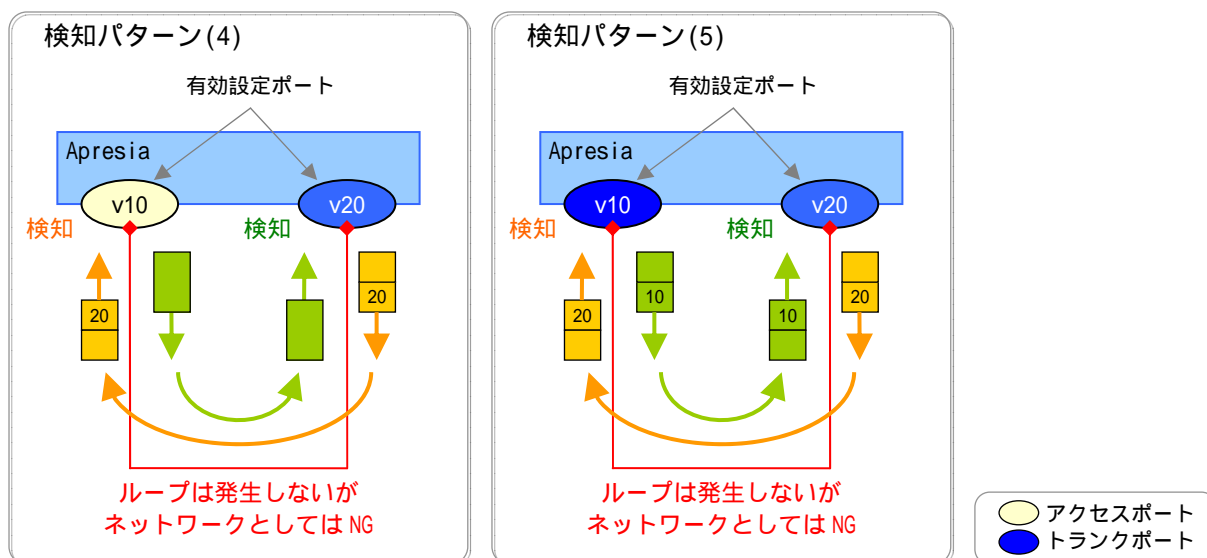


図 1-4 ループ障害が発生しない接続ミスの検知パターン例

AEOS Ver.7.21.01 以降では、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は検知することが可能です。図 1-5 にそのような検知パターン例を示します(図はトランクポートの説明となっていますがアクセスポート/トランクポート両方での検知が可能です)。

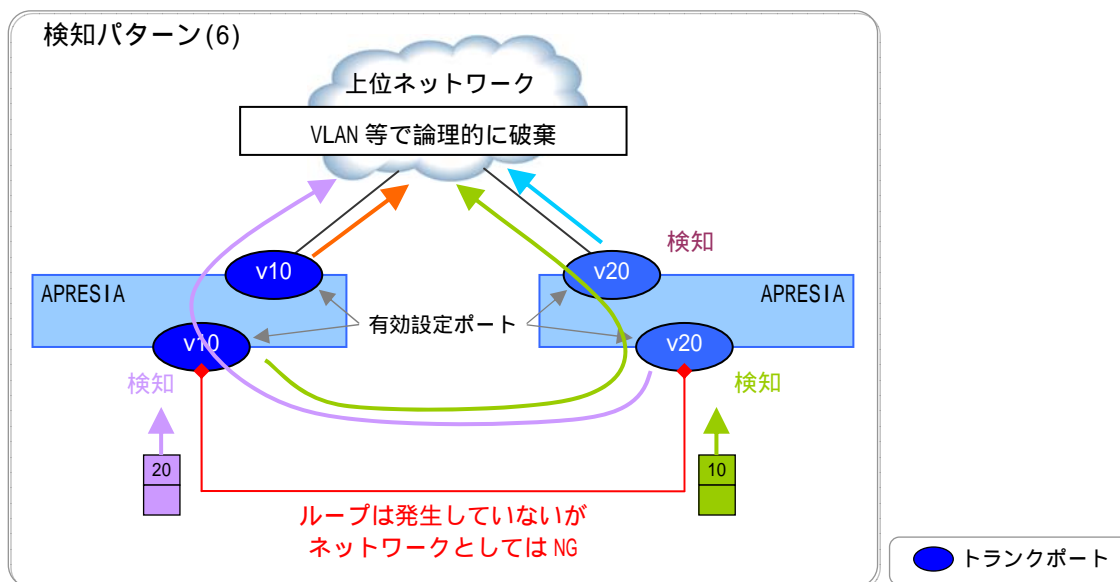


図 1-5 複数装置を跨ったループ障害が発生しない接続ミスにおける検知パターン

AEOS Ver. 7.08.01 以降では冗長機能が動作しているポート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ポートの場合には動作が異なります。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モードのポートにおける、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 1-2 に示します。

表 1-2 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	<ul style="list-style-type: none"> •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)。 	•VLAN タグ無し形式(Untag)フレームの場合は受信して転送。
		<ul style="list-style-type: none"> •VID が同じ VLAN タグ付き形式(Tag)フレームの場合は検知可能。 	•VID 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 (IEEE802.1Q 準拠)。
		<ul style="list-style-type: none"> •VID が異なる VLAN タグ付き形式(Tag)フレームの場合は検知不可。 	•VID 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	<ul style="list-style-type: none"> •VLAN タグ無し形式(Untag)フレームの場合は検知可能。検知不可。 •ただし、Native VLAN が設定されている場合には、その VLAN では検知可能。 	<ul style="list-style-type: none"> •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、Native VLAN が設定されている場合には、その VLAN で受信して転送。
		<ul style="list-style-type: none"> •VID が同じ VLAN タグ付き形式(Tag)フレームの場合は検知可能。 	•VID 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。
		<ul style="list-style-type: none"> •VID が異なる VLAN タグ付き形式(Tag)フレームの場合は検知不可。 	•VID 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。

ユーザーループ検知機能を冗長機能が動作しているポートで併用する場合にはowner-vlanモードでの設定が必須ですが、それ以外のポートでもowner-vlanモードで設定することにより、図 1-4 のようなパターンでの検知はできなくなりますが、検知可否が通常フレームの受信転送可否と同じになるため分かりやすくなるという利点があります。

1.4 追加機能

1.4.1 notify-onlyモード

AEOS Ver. 7.07.01 で実装されたオプション機能です。ユーザーループ検知機能を有効に設定するポートのうち、自動的なポート閉塞は必要ないがアラーム(syslog/trap)の発行は必要なポート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ポート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/MMRP/MMRP2-Aware/MMRP-Plus)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「1.4.3 冗長機能との併用(owner-vlanモード)」を参照して下さい。

AEOS Ver. 7.14.01 以降では、notify-only モードの場合のみリンクアグリゲーション/ポートリダンダントを有効にしたポートでの併用設定が可能です。

1.4.2 閉塞ポートの自動復旧機能(auto-recovery)

AEOS Ver. 7.07.01 で実装されたオプション機能です。ユーザーループ検知機能により閉塞されたポート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全てのポート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意味がないことにも注意して下さい。そ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ポートが閉塞されることを繰り返すこととなります。そのため、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よく検討して使用して下さい。

1.4.3 冗長機能との併用(owner-vlanモード)

AEOS Ver. 7.08.01 で実装されたオプション機能です。ユーザーループ検知機能を 図 1-2 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等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 1-3 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/MMRP/MMRP2-Aware/MMRP-Plus)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「1.4.5 リンクアグリゲーションとの併用」を参照して下さい。また、ポートリダンダントと併用する場合には「1.4.6 ポートリダンダントとの併用(tx-onlyモード)」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、冗長機能と併用するポートの推奨する設定方法を示します。

冗長機能(STP/RSTP/MSTP/MMRP/MMRP2-Aware/MMRP-Plus)を併用するポートでの推奨する設定方法

- 冗長機能と併用するポートでは必ず owner-vlan モードで設定し、更に notify-only モードも合わ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 等が接続される下位方向のポートを閉塞することにより、余計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 で冗長機能と併用する場合には AEOS Ver. 6 のアプリケーションノートを参照して下さい。

表 1-3 STP と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	•全ての VLAN に対してユーザーループ検知フレームを送信。 •全ての 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」

No.	ポート種別	ユーザーループ検知機能の動作内容
		を受信した場合に検知可能。
2	Blocking ポート	<ul style="list-style-type: none"> •全ての VLAN に対してユーザーループ検知フレームを送信しない。 •全ての 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。

表 1-4 RSTP と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"> •全ての VLAN に対してユーザーループ検知フレームを送信。 •全ての 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。
2	Alternate ポート Backup ポート	<ul style="list-style-type: none"> •全ての VLAN に対してユーザーループ検知フレームを送信しない。 •全ての 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。

表 1-5 MSTP と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"> •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。 •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。
2	Alternate ポート Backup ポート	<ul style="list-style-type: none"> •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。 •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。

表 1-6 MMRP と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	Master ポート Aware ポート	<ul style="list-style-type: none"> •全ての VLAN に対してユーザーループ検知フレームを送信。 •全ての 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。
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"> •全ての VLAN に対してユーザーループ検知フレームを送信しない。 •全ての 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。 <p>Ring 障害時(Slave ポートが Forwarding 状態の場合)</p> <ul style="list-style-type: none"> •全ての VLAN に対してユーザーループ検知フレームを送信。 •全ての 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。

* MMRP 機能は Apresia13000-48X は全ての機能を使用可能ですが、それ以外の装置はアウェアスイッチとしてのみ使用可能です。

表 1-7 MMRP2 Aware と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"> •全ての VLAN に対してユーザーループ検知フレームを送信。 •全ての 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。

* MMRP2 Aware 機能は Apresia13000-24GX-PSR と Apresia13000-48X でのみ使用可能です。

表 1-8 MMRP-Plus と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"> •全ての VLAN に対してユーザーループ検知フレームを送信。 •全ての 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。
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"> •Master VLAN グループ¹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。 •Master VLAN グループ¹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。 <p>Ring 障害時(Master ポートが Forwarding 状態の場合)</p> <ul style="list-style-type: none"> •全ての VLAN に対してユーザーループ検知フレームを送信。 •全ての 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。
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"> •Slave VLAN グループ²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。 •Slave VLAN グループ²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。 <p>Ring 障害時(Slave ポートが Forwarding 状態の場合)</p> <ul style="list-style-type: none"> •全ての VLAN に対してユーザーループ検知フレームを送信。 •全ての 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。

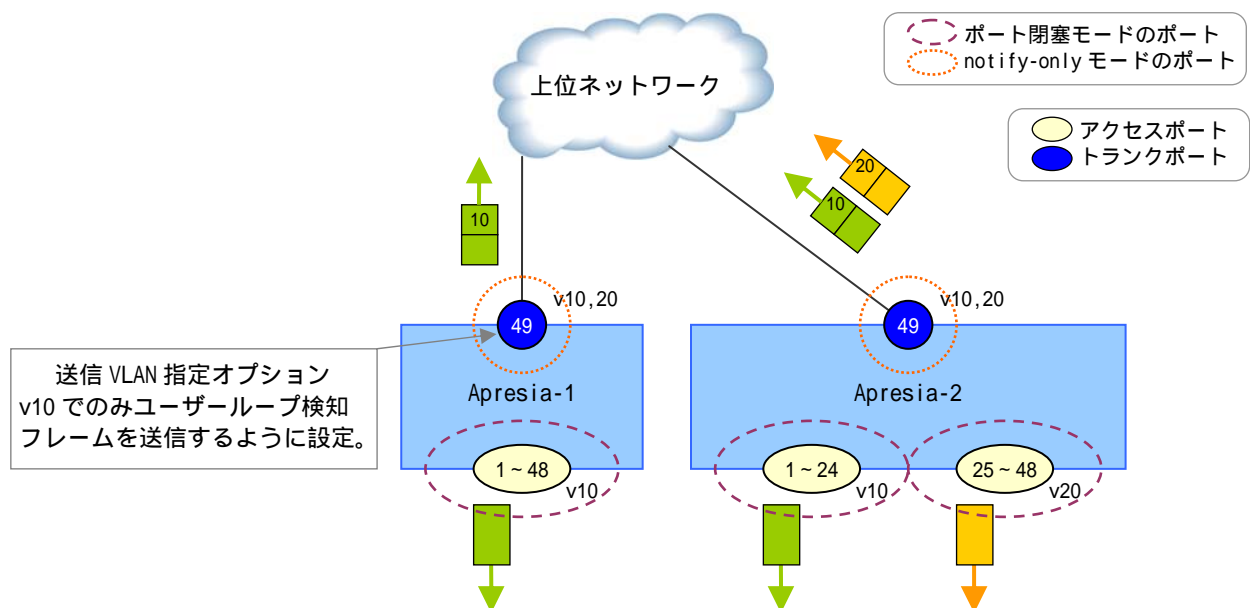
1) Master VLAN グループとは、Ring 正常時には「Master ポートで転送可能で Slave ポートでブロッキング」になっている VLAN。

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。

1.4.4 送信VLAN指定オプション

AEOS Ver. 7.08.01 で実装されたオプション機能です。トランクポートでは、デフォルトではそのトランクポートに所属している全ての 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、そのうちの VLAN でのみ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。また本設定はポート毎に設定可能です。

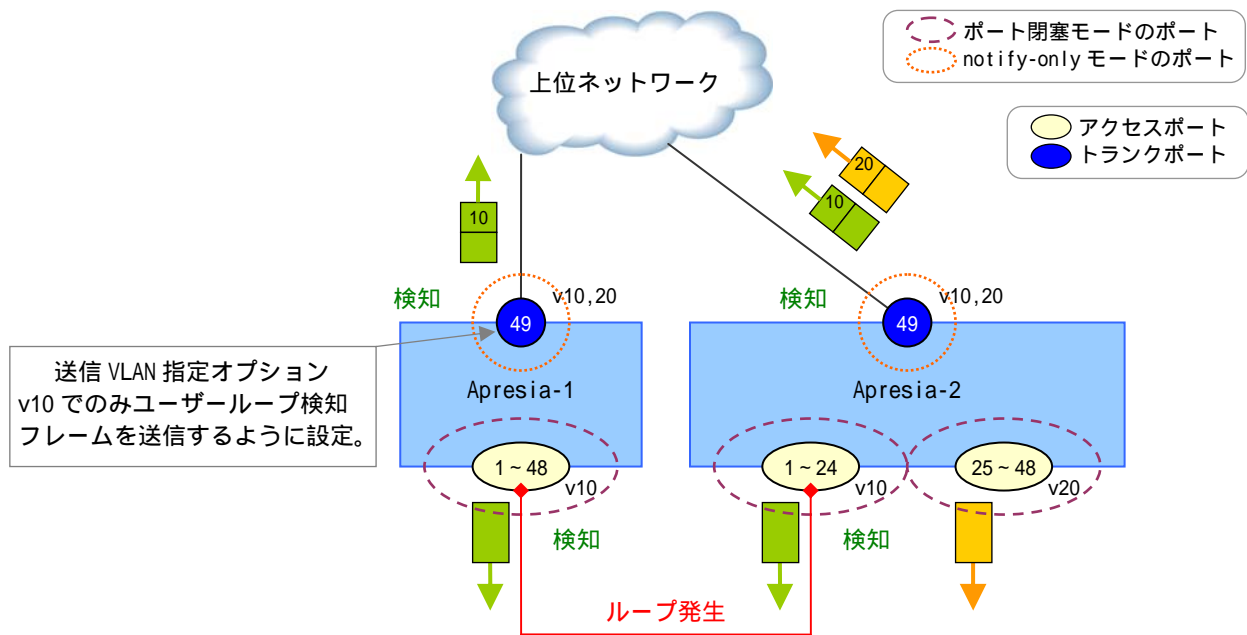
本機能は、例えば「全てのエッジスイッチの上位ネットワーク向けのポートでは、そのネットワークに存在する全てのVLANを設定しておく」とネットワーク設計のポリシーとして決めている場合等に、そのエッジスイッチには存在しないVLANに対してもユーザーループ検知フレームを送信する無駄を減らしたい場合に有効です。図 1-6 に適用例を示します。



Apresia-1 のポート 49 には v10 と v20 が設定されているが、Apresia-1 には v20 の PC 等が接続される下位方向のポートが存在しないため、ポート 49 からは v10 のみでユーザーループ検知フレームを送信するように指定。

図 1-6 送信 VLAN 指定オプションの適用例(1)

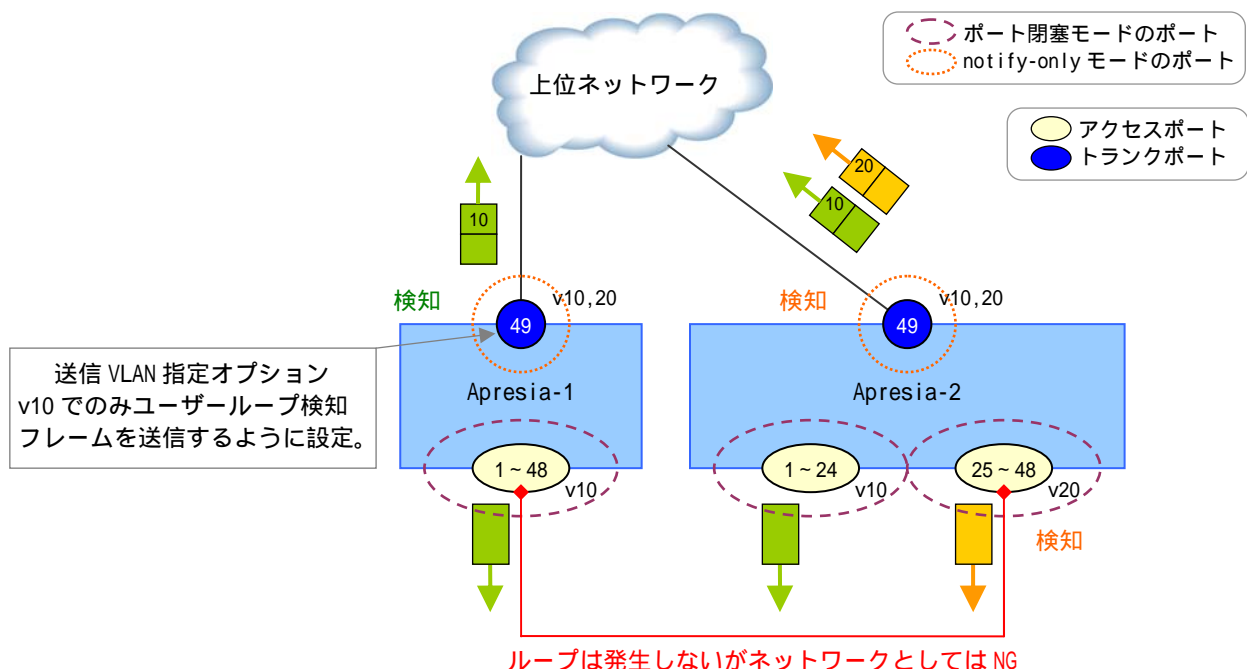
この適用例において、例えばVLAN10 でループ障害が発生した場合の検知例を 図 1-7 に示します。



v10 でループ障害が発生しても、Apresia-1 と Apresia-2 の両方で検知可能。

図 1-7 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を減らしても、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 1-8 の例のように、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。



このような接続ミスが発生した場合には、Apresia-1 の下位方向のポートでは検知できないことに注意。

図 1-8 送信 VLAN 指定オプションの適用例(3)

1.4.5 リンクアグリゲーションとの併用

! 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、AEOS Ver. 7.14.01 以降を使用する必要があります。

AEOS Ver. 7.14.01 以降では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は併用できませんが、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は併用可能です。表 1-9 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 1-9 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">必ず notify-only モードで併用設定する。全ての VLAN に対してユーザーループ検知フレームを送信。全ての 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。

1.4.6 ポートリダンダントとの併用(tx-onlyモード)

! ユーザーループ検知機能をポートリダンダントと併用する場合には、AEOS Ver. 7.15.01 以降で使用することを推奨します。

AEOS Ver. 7.14.01 以降では notify-only モードによるユーザーループ検知機能とポートリダンダントの併用が可能です。ただし、AEOS Ver. 7.14.01 で併用する場合には正常時の Active 状態のポートでのみ併用することを推奨します。正常時の Ready 状態のポートでも併用して設定することは可能ですが notify-only モードで設定した Ready 状態のポートで「自身が送信したユーザーループ検知フレーム」を受信すると検知してしまう仕様になっています。この検知は仕様としての動作ですが誤検知と言えます。このようなことから、AEOS Ver. 7.15.01 以降では tx-only モードが設定可能です。

tx-onlyモードに設定したポートでは定期的なユーザーループ検知フレームの送信は行いますが、「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行わずに破棄します。更にtx-onlyモードでポートリダンダントと併用した場合には、Active状態のポートからは定期的なユーザーループ検知フレームの送信を行いますが、Ready状態のポートからは送信を行いません。そして、いずれの場合でも「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行わずに破棄します。このような動作により、安全にポートリダンダントとユーザーループ検知機能を併用することが可能になります。そのため、ポートリダンダントと併用する場合にはAEOS Ver. 7.15.01 以降で使用することを推奨します。表 1-10 にポートリダンダントと併用する場合の注意点を示します。

表 1-10 ポートリダンダントと併用する場合の注意点

No.	ポート種別	内容
-----	-------	----

No.	ポート種別	内容
1	正常時に Active 状態のポート	<ul style="list-style-type: none"> •notify-only モード、もしくは tx-only モードで併用設定する。 •notify-only モードで設定した場合には全ての VLAN に対してユーザーループ検知フレームを送信。全ての 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。 •tx-only モードで設定した場合には全ての VLAN に対してユーザーループ検知フレームを送信。全ての 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」を受信しても検知せずに破棄する。
2	正常時に Ready 状態のポート	<ul style="list-style-type: none"> •必ず tx-only モードで併用設定する。 •全ての VLAN に対してユーザーループ検知フレームを送信。全ての 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」を受信しても検知せずに破棄する。

1.5 設定項目

ユーザーループ検知機能の設定項目を表 1-11 に示します。

表 1-11 ユーザーループ検知機能の設定項目

No.	項目	default 設定	可変項目
1	使用するパケットフィルタ-2 のグループ番号指定	なし ¹	1-14 ² 1-7 ³
2	対象ポートの設定	なし	装置種別による no-check-srcmac, notify-only, owner-vlan, tx-only
3	ユーザーループ検知フレームの送信間隔設定	10 sec	2-3600(sec)
4	ユーザーループ検知フレームの閾値設定	1 frame	1-1000000(frame)
5	閉塞ポートの自動復旧時間設定	なし	10-86400(sec)
6	送信 VLAN 指定オプション設定	なし(全 VLAN が対象)	1-4094
7	ユーザーループ検知機能の有効設定	無効	enable, (disable ⁴)

- 1) 指定しない場合は、その時点で未使用なパケットフィルタ-2 のグループのうち最老番のグループ番号が自動的に割り当てられます。
- 2) Apresia3400/4348/5400/13000 シリーズの場合です。
- 3) Apresia4328 シリーズの場合です。
- 4) 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。

1.6 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。各コマンドの詳細に関してはコマンドリファレンスを参照して下さい。

1.6.1 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老番のグループ番号が自動的に割り当てられます。

AEOS Ver. 7.08.01以降では“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が確認可能です。なお、既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
```

```
Apresia3400/4348/5400/13000 シリーズ: 1-14
```

```
Apresia4328 シリーズ: 1-7
```

1.6.2 手順(2) 対象ポートの設定

ユーザーループ検知機能を有効にするポートを設定します。有効に設定されたポートでは、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。

ポートだけを指定して設定した場合には通常のポート閉塞モードになります。AEOS Ver. 7.07.01以降では、ポートの閉塞は行わないでアラームだけを発行する notify-only モードが設定可能です。AEOS Ver. 7.08.01以降では、冗長機能との併用を可能にする owner-vlan モードが設定可能です。AEOS Ver. 7.15.01以降では、定期的な送信だけを行い「自身が送信したユーザーループ検知フレーム」を受信しても検知しないで破棄する tx-only モードが設定可能です。AEOS Ver. 7.21.01以降では、「他の Apresia が送信したユーザーループ検知フレーム」も検知する no-check-srcmac が設定可能です。

ユーザーループ検知機能を有効にするポートの設定

```
loop-watch port <PORTS>
```

```
loop-watch port <PORTS> notify-only
```

```
loop-watch port <PORTS> owner-vlan
```

```
loop-watch port <PORTS> tx-only
```

```
loop-watch port <PORTS> no-check-srcmac
```

```
loop-watch port <PORTS> notify-only owner-vlan
```

```
PORTS ..... 対象ポート番号
```

1.6.3 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

定では 10 秒毎に送信されます。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、全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くなる可能性があります。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

送信間隔(秒) > 【ユーザーループ検知機能が有効な各ポートの VLAN 数の総和】 ÷ 20 (fps)

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。

1.6.4 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、その当該ポート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 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。

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(Frame)。デフォルト設定は 1 frame。

1.6.5 手順(5) 閉塞ポートの自動復旧時間設定

AEOS Ver. 7.07.01 で実装されたオプション機能です。ユーザーループ検知機能により閉塞されたポート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全てのポート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ポート閉塞」してから「本機能により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、本機能による自動的なポートの復旧が実施されなくなるため注意して下さい。

閉塞ポートの自動復旧時間設定

loop-watch auto-recovery <TIME>

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

1.6.6 手順(6) 送信VLAN指定オプション設定

AEOS Ver. 7.08.01 で実装されたオプション機能です。トランクポートではデフォルトではそのトランクポートに所属している全ての 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、本設定はポート毎に設定可能です。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。また、本設定は他のユーザーループ検知機能の設定とは異なり IF-PORT モードで設定することに注意して下さい。

送信 VLAN 指定オプション設定

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

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)。

1.6.7 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)に設定されていません。

ユーザーループ検知機能の有効/無効

```
loop-watch enable
```

1.6.8 自動的に発行されるコマンド

ポート閉塞モードもしくは owner-vlan モードにおいて、ループ障害を検知した場合に当該ポートに自動的に発行されるコマンドは下記です。なお、notify-only モードもしくは 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、当該ポートに自動的に発行されるコマンド

```
shutdown
```

1.6.9 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
```


1.7 関連ログ/トラップ

ユーザーループ検知機能のログ/トラップを表 1-12 に示します。なお、AEOS Ver. 7.11.01 以降では一部ログの表示内容が拡張されています(AEOS-71101-RC005)。詳細に関してはリリースノートやログ・トラップ対応一覧マニュアル、MIB項目の実装仕様マニュアルを参照して下さい。

表 1-12 ユーザーループ検知機能のログ/トラップ(Ver. 7.11.01 以降)

種類	内容(上段:ログ、下段:トラップ)
ループを検知して当該ポートを閉塞(shutdown)	<lw:warning> Loop detected, port <port> shutdown. (counter <counter>, error <ifInErrors>, discard <ifInDiscards>)
	hclAeosLoopDetect Trap (1.3.6.1.4.1.278.1.27.0.833)
notify-only モードで設定された当該ポートにてループを検知	<lw:warning> Detected loop on port <port>. (counter <counter>, error <ifInErrors>, discard <ifInDiscards>)
	hclAeosLoopDetect Trap (1.3.6.1.4.1.278.1.27.0.833)
auto-recovery オプションにより自動復旧	<lw:warning> auto-recovery timer expired on port <port>.
	hclAeosLoopAutoRecovery Trap (1.3.6.1.4.1.278.1.27.0.834)

1.8 制限事項および注意事項

ユーザーループ検知機能の制限事項および注意事項を 表 1-13 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下さい。

表 1-13 ユーザーループ検知機能の制限事項および注意事項

No.	項目	制限事項および注意事項
1	設定関連	<ul style="list-style-type: none">• “no loop-watch” を実行するとユーザーループ検知機能関連の設定(loop-watch~) が全て削除されます。• 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。• 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。
2	動作関連	<ul style="list-style-type: none">• 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。ただし、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。• tag-type 機能により装置が認識する TPID(Tag Protocol Identifier)をデフォルトの 0x8100 から変更した場合には、その装置でユーザーループ検知機能は使用できません。• 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。
3	運用関連	<ul style="list-style-type: none">• 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” もしくは “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。

1.9 各AEOS7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AEOS7バージョンでの機能追加、変更点を表 1-14にまとめます。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下さい。

表 1-14 各 AEOS7 バージョンでの機能追加、変更点

Version	管理番号	内容
7.04.01	AEOS-70401-RC004	•ユーザーループ検知機能をサポートしました。
7.07.01	AEOS-70701-RC004	•ユーザーループ検知機能と MSTP 機能の装置併用を可能としました。ただし、装置併用が可能であって同一ポートでの併用はできません。
7.07.01	AEOS-70701-RC005	•notify-only モードを追加しました。 •ループ検知後のポート閉塞状態を設定時間に応じて自動的に回復させる機能(loop-watch auto-recovery timer)を追加しました。 •ループ検知回数表示をクリアする機能 (clear loop-watch information)を追加しました。
7.08.01	AEOS-70801-RC001	•Apresia4328 シリーズに対応しました。
7.08.01	AEOS-70801-RC006	•owner-vlan モードを追加しました。 •ユーザーループ検知フレームを特定 VLAN にのみ送信する機能を追加しました。
7.08.01	AEOS-70801-RC010	•ポートの閉塞状態とその閉塞した理由(ユーザーループ検知機能による閉塞、フラディング制御機能による閉塞、ユーザーによる shutdown コマンド投入による閉塞)が参照可能な MIB(hcIIIfShutdownStatus、hcIIIfShutdownStatusCause)を追加しました。
7.08.01	AEOS-70801-RC014	•自局が送信したユーザーループ検知フレームを中継しないようにしました。
7.09.01	AEOS-70901-RC001	•Apresia4348 シリーズに対応しました。
7.10.01	AEOS-71001-RC001	•Apresia13000-24GX-PSR に対応しました。
7.11.01	AEOS-71101-RC005	•ループ検知時のログにループ検知フレームの受信回数/エラーフレーム受信数等を表示するようにしました。
7.12.01	AEOS-71201-RC001	•Apresia3424 シリーズに対応しました。
7.13.01	AEOS-71301-RC001	•Apresia3448 シリーズに対応しました。
7.14.01	AEOS-71401-RC001	•ユーザーループ検知機能(notify-only)とリンクアグリゲーション機能またはポートリダンダント機能との併用が可能になりました。ただし、ポートリダンダント機能の場合は正常時の Active 状態のポートのみで併用することを推奨します。
7.15.01	AEOS-71501-RC003	•tx-only モードを追加しました。
7.15.01	AEOS-71501-RC014	•ユーザーループ検知機能において、装置起動後に装置の時間(clock set または NTP による時間更新)があった場合に、auto-recovery timer 値でポート閉塞解除されない問題を修正しました。発生バージョンは Ver. 7.07.01 以降。

7.15.04	AEOS-71504-RC005	<ul style="list-style-type: none"> •MMRP-Plus の手動きり戻り "mmrp-plus ring <RING> revertive disable" 機能とユーザーループ検知機能の併用時において、対向側 SW が手動切り替えを行い Forwarding に状態遷移した時に自装置の手動切り替えを行うとユーザーループフレームを誤検知する問題を修正しました。
7.16.02	AEOS-71601-RC002	<ul style="list-style-type: none"> •Apresia3448G-PSR に対応しました。
7.16.02	AEOS-71602-RC001	<ul style="list-style-type: none"> •Apresia5412GT-PoE に対応しました。
7.18.01	AEOS-71801-RC001	<ul style="list-style-type: none"> •Apresia5428GT に対応しました。
7.19.01	AEOS-71901-RC001	<ul style="list-style-type: none"> •Apresia3424GT-HiPoE に対応しました。
7.21.01	AEOS-72101-RC001	<ul style="list-style-type: none"> •Apresia5412GT-HRSS, Apresia5412GT-HRSS-DC48V, Apresia5412GT-HRSS-DC110V に対応しました。
7.21.01	AEOS-72101-RC009	<ul style="list-style-type: none"> •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。

1.10 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。

1.10.1 設定例内容

あるApresia13000-48Xにおいて、ポート 1～48 はPC等が接続される下位方向のポートとして使用します。このApresia13000-48Xでの「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 1-9 参照)。



図 1-9 ユーザーループ検知機能の設定例(1)

この Apresia13000-48X のユーザーループ検知機能の各パラメータは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 1～48 をポート閉塞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は 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の 1 フレームのまま。
- 閉塞ポートの自動復旧時間設定は使用しない。
- 送信 VLAN 指定オプション設定は使用しない。

1.10.2 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) 対象ポートの設定」。

```
Ap13k-1(config)# loop-watch port 1-48
```

(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 frame)の場合は基本的には設定不要。また、仮に設定を投入してもデフォルト

設定値の場合は構成情報には表示されない。

(5) 「手順(5) 閉塞ポート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)
1      8 9    16 17   24 25   32 33   40 41   48 49
+-----+ +-----+ +-----+ +-----+ +-----+ +-----+ +-
*****  *****  *****  *****  *****  *****  ..

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

Ap13k-1#
Ap13k-1# show packet-filter2 reserved-group
Group  Function
-----
1      -
2      -
3      -
4      -
```

```

5 -
6 -
7 -
8 -
9 -
10 -
11 -
12 -
13 -
14 Loop watch

```

Ap13k-1#

1.10.3 動作例

このApresia13000-48Xのポート 11 とポート 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とします(図 1-10 参照)。なお、図 1-10 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。

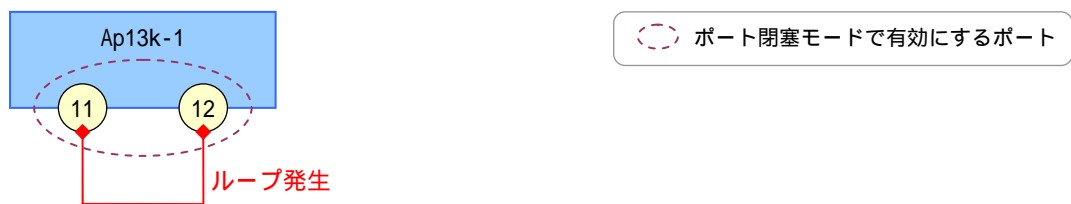


図 1-10 設定例(1)の動作例

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

Pt.	Receive (	Shutdown Notify)	Link Status	Date
1	0	0	Down	
2	0	0	Down	
~~ 中略 ~~				
10	0	0	Down	
11	-	1	Disable	2009/05/15 19:14:16
12	-	1	Disable	2009/05/15 19:14:16
13	0	0	Down	
~~ 省略 ~~				

Ap13k-1#

1.11 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。

1.11.1 設定例内容

ネットワークに2台のApresia3424GT-SSと1台のApresia4348GTがエッジスイッチとして存在するとします。Apresia3424GT-SSではポート1~24はPC等が接続される下位方向のポートとして使用し、ポート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とします。またApresia4348GTではポート1~44はPC等が接続される下位方向のポートとして使用し、ポート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とします。これらのエッジスイッチでの「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1-11参照)。

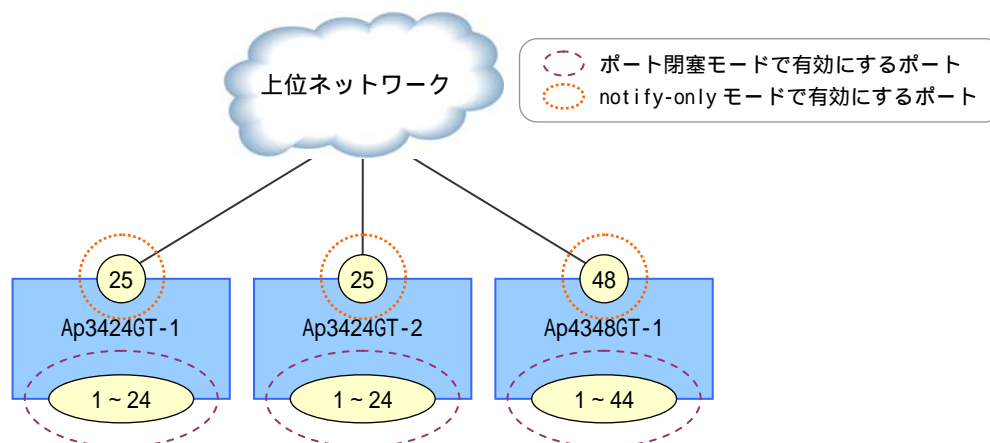


図 1-11 ユーザーループ検知機能の設定例(2)

Ap3424GT-1 ~ Ap3424GT-2 のユーザーループ検知機能の各パラメータは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1~24をポート閉塞モードで有効にする。
- ポート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は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の1フレームのまま。
- 閉塞ポートの自動復旧時間設定は3600秒にする。
- 送信VLAN指定オプション設定は使用しない。

Ap4348GT-1 のユーザーループ検知機能の各パラメータは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1~44をポート閉塞モードで有効にする。
- ポート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は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の1フレームのまま。

- 閉塞ポートの自動復旧時間設定は 3600 秒にする。
- 送信 VLAN 指定オプション設定は使用しない。

1.11.2 設定手順例

Ap3424GT-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」。

```
Ap3424GT-1# configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Ap3424GT-1(config)# loop-watch group 14
```

(2) 「手順(2) 対象ポートの設定」。

```
Ap3424GT-1(config)# loop-watch port 1-24
Ap3424GT-1(config)# loop-watch port 25 notify-only
```

(3) 「手順(3) ユーザループ検知フレーム送信間隔の設定」。

```
Ap3424GT-1(config)# loop-watch interval 3
```

(4) 「手順(4) ユーザループ検知フレームの閾値設定」。

```
Ap3424GT-1(config)# loop-watch threshold 11
```

- 1) デフォルト設定(1 frame)の場合は基本的には設定不要。また、仮に設定を投入してもデフォルト設定値の場合は構成情報には表示されない。

(5) 「手順(5) 閉塞ポートの自動復旧時間設定」。

```
Ap3424GT-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) ユーザループ検知機能の有効/無効」。

```
Ap3424GT-1(config)# loop-watch enable
```

(8) 設定後の show コマンド結果。

```
Ap3424GT-1# show loop-watch configuration
Status      : Enabled
Interval    : 3 sec
Threshold   : 1
Group       : 14
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)
1   6 7  12 13  18 19  24 25
+-----+ +-----+ +-----+ +-----+ +----
*****  *****  *****  *****  n...

```

```

--- vlan information ---
*=Active(send)
r=Ready(not send)
1   6 7  12 13  18 19  24 25
VID +-----+ +-----+ +-----+ +-----+ +----
ALL *****  *****  *****  *****  *...

```

Ap3424GT-1#

Ap3424GT-1# show packet-filter2 reserved-group

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

Ap3424GT-1#

1.11.3 動作例

Ap3248GT-2 のポート 2 と Ap4348GT-1 のポート 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とします(図 1-12 参照)。なお、図 1-12 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。

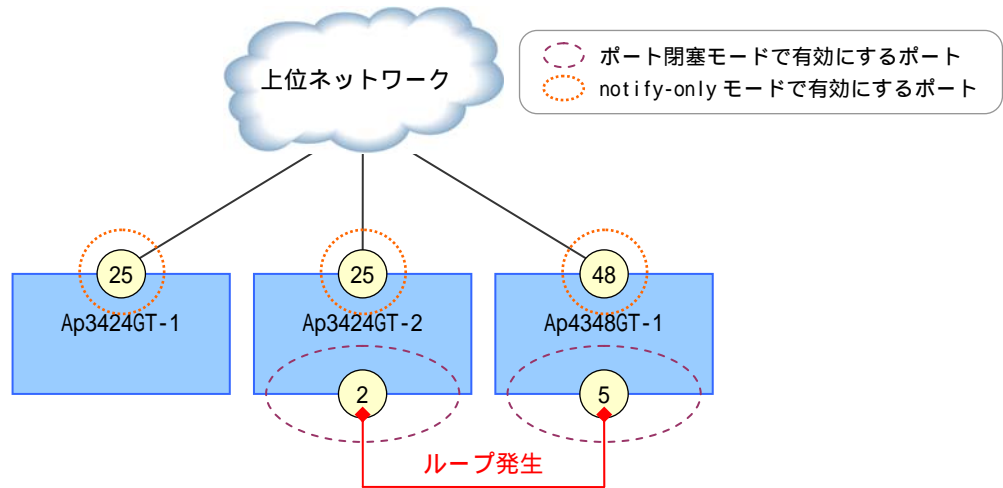


図 1-12 設定例(2)の動作例

(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	
Ap4348GT-1	May 15 19:16:42 <port:warning> Port 5 link up 100BASE-TX, full-duplex, MDI-X.	
Ap3424GT-2	May 15 19:16:42 <port:warning> Port 2 link up 100BASE-TX, full-duplex, MDI-X.	
		ループ発生
Ap3424GT-2	May 15 19:16:43 <lw:warning> Detected loop on port 25. (counter 1, error 0, discard 242)	
Ap4348GT-1	May 15 19:16:43 <port:err> Port 5 link down.	ループ収束
Ap3424GT-2	May 15 19:16:43 <port:err> Port 2 link down.	ループ収束
Ap3424GT-2	May 15 19:16:44 <lw:warning> Loop detected, port 2 shutdown. (counter 1, error 0, discard 0)	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。
- * 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 Ap3424GT-2 の show コマンド結果。

```
Ap3424GT-2# show loop-watch status
```

Pt.	Receive (	Shutdown Notify)	Link Status	Date
1	0	0	Down	
2	-	1	Disable	2009/05/15 19:16:44
3	0	0	Down	
~~ 中略 ~~				
23	0	0	Down	
25	0 (	1)	Up	2009/05/15 19:16:43

```
Ap3424GT-2#
```

1.12 設定例(3) MMRP-Plusとの併用

MMRP-Plus と併用したユーザーープ検知機能の設定例を示します。

1.12.1 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とします(図 1-13 参照)。これらのエッジスイッチは全てPC等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ープ検知機能を設定します。

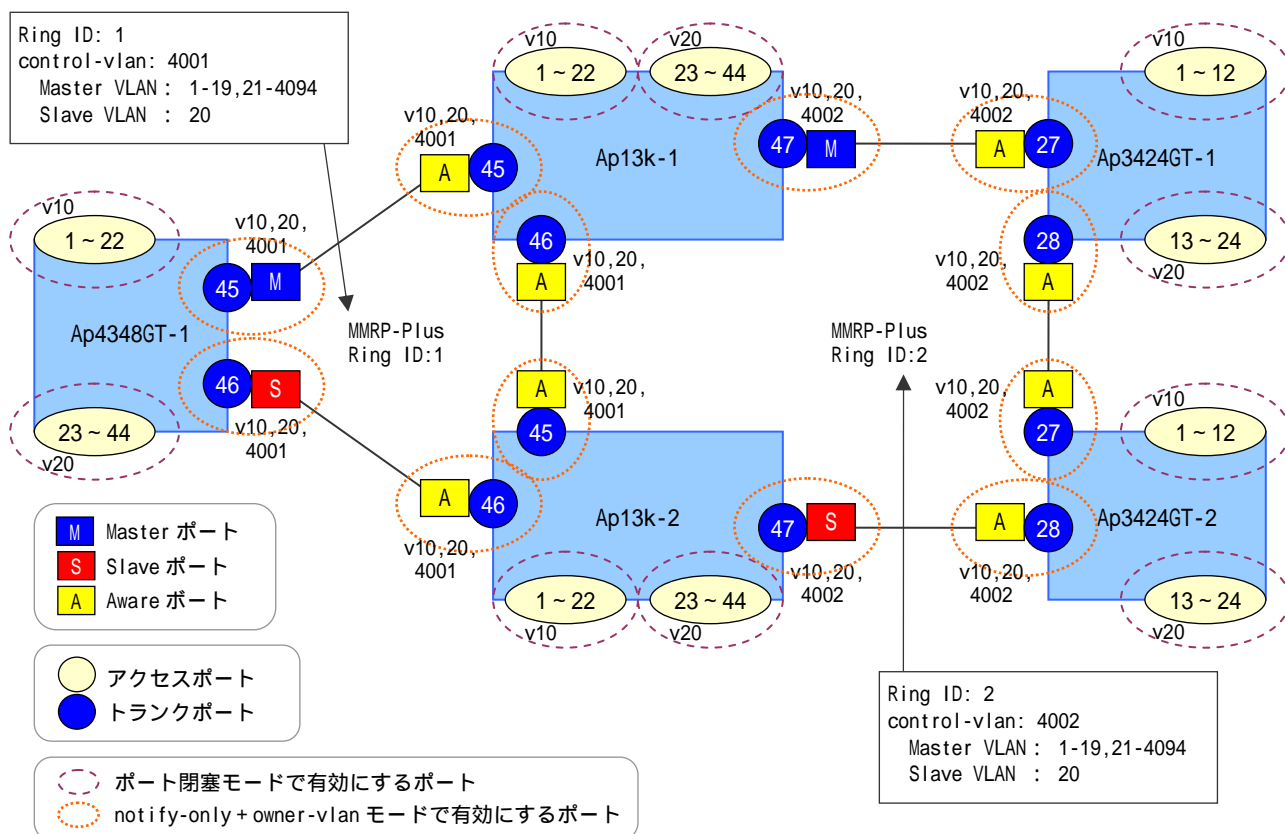


図 1-13 ユーザーープ検知機能の設定例(3)

全ての機器のユーザーープ検知機能の各パラメータは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 13 番を指定する。なお、MMRP-Plus 機能がグループ番号 14 番を 1 グループ既に使用しているとする。
- 下位方向のポート(Ap13k-1/Ap13k-2/Ap4348GT-1 はポート 1~44、Ap3424GT-1/Ap3424GT-2 はポート 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(Ap13k-1/Ap13k-2 はポート 45~47、Ap4348GT-1 はポート 45~46、Ap3424GT-1/Ap3424GT-2 はポート 27~28)では notify-only + owner-vlan モードで有効にする。
- ユーザーープ検知フレームの送信間隔設定は 3 秒にする。
- ユーザーープ検知フレームの閾値設定はデフォルトの 1 フレームのまま。

- 閉塞ポートの自動復旧時間設定は使用しない。
- MMRP-Plus の制御フレーム用 VLAN として設定している VLAN4001(RingID:1 の制御フレーム用 VLAN)と VLAN4002(RingID:2 の制御フレーム用 VLAN)に関しては、PC 等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VLAN4001とVLAN4002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。

1.12.2 設定手順例

Ap13k-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」。

```
Ap13k-1# configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Ap13k-1(config)# loop-watch group 13
```

(2) 「手順(2) 対象ポートの設定」。

```
Ap13k-1(config)# loop-watch port 1-44
Ap13k-1(config)#
Ap13k-1(config)# loop-watch port 45-47 notify-only owner-vlan
```

(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 frame)の場合は基本的には設定不要。また、仮に設定を投入してもデフォルト設定値の場合は構成情報には表示されない。

(5) 「手順(5) 閉塞ポート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」。

```
Ap13k-1(config)# interface port 45-47
Ap13k-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」。

```
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       : 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)
1      8 9      16 17      24 25      32 33      40 41      48 49
+-----+ +-----+ +-----+ +-----+ +-----+ +-----+ +-
***** ***** ***** ***** ***** ***** **NNN. ..

```

--- vlan information ---

```

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

```

Ap13k-1#

Ap13k-1# show packet-filter2 reserved-group

```

Group  Function
-----

```

```

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

```

Ap13k-1#

1.12.3 動作例

Ap13k-1 のポート 25 と Ap13k-2 のポート 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とします(図 1-14 参照)。なお、図 1-14 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。

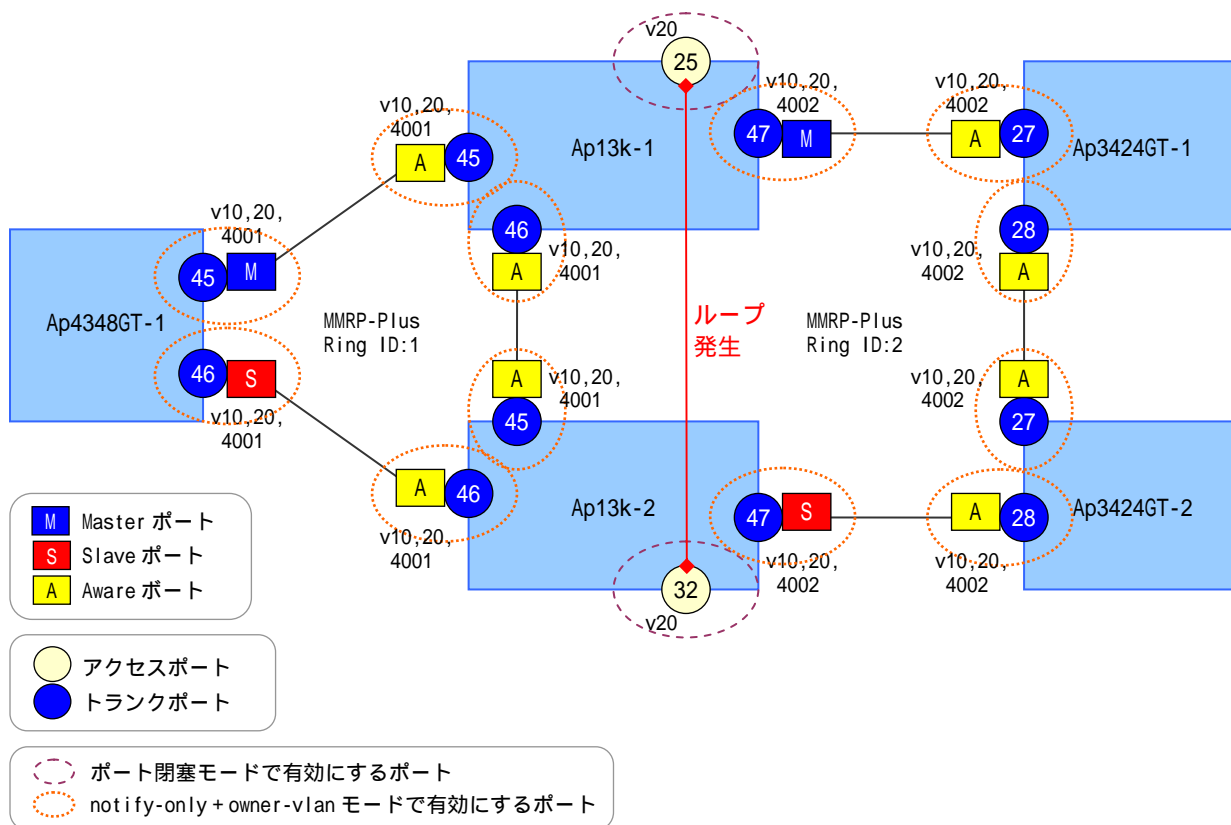


図 1-14 設定例(3)の動作例

(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
Ap13k-1	May 15 19:58:31 <port:warning> Port 25 link up 1000BASE-T, full-duplex, MDI.
Ap13k-2	May 15 19:58:31 <port:warning> Port 32 link up 1000BASE-T, full-duplex, MDI.
	ループ発生
Ap3424GT-2	May 15 19:58:31 <lw:warning> Detected loop on port 28. (counter 1867, error 0, discard 11144)
Ap4348GT-1	May 15 19:58:33 <lw:warning> Detected loop on port 46. (counter 20723, error 0, discard 36233)
Ap13k-1	May 15 19:58:33 <port:err> Port 25 link down.
	ループ収束
Ap13k-1	May 15 19:58:33 <lw:warning> Loop detected, port 25 shutdown. (counter 1, error 0, discard 1)
	検知
Ap13k-1	May 15 19:58:33 <lw:warning> Detected loop on port 46. (counter 1, error 0, discard 1)
Ap13k-2	May 15 19:58:34 <port:err> Port 32 link down.
	ループ収束
Ap3424GT-2	May 15 19:58:34 <lw:warning> Detected loop on port 28. (counter 462525, error 0, discard 479892)
Ap4348GT-1	May 15 19:58:35 <lw:warning> Detected loop on port 46. (counter 10878, error 0, discard 60673)

* 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、Ap4348GT-1 と Ap3424GT-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 Ap13k-1 の show コマンド結果。

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

Pt.	Receive (	Shutdown Notify)	Link Status	Date
1	0	0	Down	
2	0	0	Down	
~~中略~~				
24	0	0	Down	
25	-	1	Disable	2009/05/15 19:58:33
26	0	0	Down	
~~中略~~				
45	0 (	0)	Up	
46	0 (	1)	Up	2009/05/15 19:58:33
47	0 (	0)	Up	

Ap13k-1#

(3) ループ障害が収束した後の Ap4348GT-1 の show コマンド結果。

```
Ap4348GT-1# show loop-watch status
```

Pt.	Receive (	Shutdown Notify)	Link Status	Date
1	0	0	Down	
2	0	0	Down	
~~中略~~				
45	0 (	0)	Up	
46	0 (	2)	Up	2009/05/15 19:58:35

Ap4348GT-1#

(4) ループ障害が収束した後の Ap3424GT-2 の show コマンド結果。

```
Ap3424GT-2# show loop-watch status
```

Pt.	Receive (	Shutdown Notify)	Link Status	Date
1	0	0	Down	
2	0	0	Down	
~~中略~~				
27	0 (	0)	Up	

28

0 (

2)

Up

2009/05/15 19:58:34

Ap3424GT-2#

1.13 設定例(4) リンクアグリゲーション/ポートリダンダントとの併用

リンクアグリゲーション/ポートリダンダント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。

1.13.1 設定例内容

リンクアグリゲーション/ポートリダンダントによって冗長構成がとられたネットワークがあるとします(図 1-15 参照)。これらのエッジスイッチは全てPC等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リンクアグリゲーション/ポートリダンダントが動作しているとします。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。

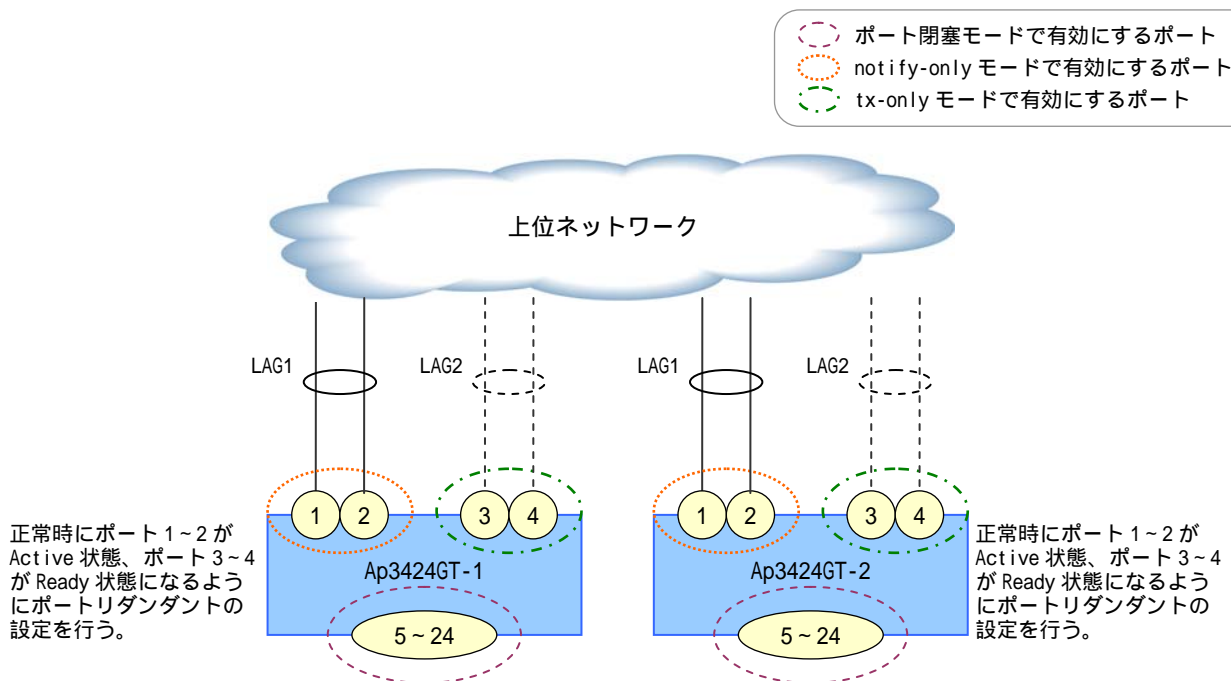


図 1-15 ユーザーループ検知機能の設定例(4)

Ap3424GT-1 ~ Ap3424GT-2 のユーザーループ検知機能の各パラメータは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 5 ~ 24 をポート閉塞モードで有効にする。
- 正常時にポートリダンダントの Active 状態になるようにしたリンクアグリゲーション 1(ポート 1 ~ 2) を notify-only モードで有効にする。
- 正常時にポートリダンダントの Ready 状態になるようにしたリンクアグリゲーション 2(ポート 3 ~ 4) を tx-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は 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の 1 フレームのまま。
- 閉塞ポートの自動復旧時間設定は使用しない。
- 送信 VLAN 指定オプション設定は使用しない。

1.13.2 設定手順例

Ap3424GT-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」。

```
Ap3424GT-1# configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Ap3424GT-1(config)# loop-watch group 14
```

(2) 「手順(2) 対象ポートの設定」。

```
Ap3424GT-1(config)# loop-watch port 5-24
Ap3424GT-1(config)#
Ap3424GT-1(config)# loop-watch port 1-2 notify-only
Ap3424GT-1(config)#
Ap3424GT-1(config)# loop-watch port 3-4 tx-only
```

(3) 「手順(3) ユーザループ検知フレーム送信間隔の設定」。

```
Ap3424GT-1(config)# loop-watch interval 3
```

(4) 「手順(4) ユーザループ検知フレームの閾値設定」。

```
Ap3424GT-1(config)# loop-watch threshold 11
```

1) デフォルト設定(1 frame)の場合は基本的には設定不要。また、仮に設定を投入してもデフォルト設定値の場合は構成情報には表示されない。

(5) 「手順(5) 閉塞ポート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」。

```
Ap3424GT-1(config)# loop-watch enable
```

(8) 設定後の show コマンド結果。

```
Ap3424GT-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)
 1   6 7  12 13  18 19  24 25
+-----+ +-----+ +-----+ +-----+ +-----+
nntt**  *****  *****  *****  *****  ....

--- vlan information ---
 *=Active(send)
 r=Ready(not send)
 1   6 7  12 13  18 19  24 25
VID +-----+ +-----+ +-----+ +-----+ +-----+
ALL *****  *****  *****  *****  *****  ....

```

```
Ap3424GT-1#
```

```
Ap3424GT-1# show packet-filter2 reserved-group
```

```
Group  Function
```

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

```

```
Ap3424GT-1#
```

1.13.3 動作例(1)

Ap3248GT-1 のポート 9 と Ap3424GT-2 のポート 17 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とします(図 1-16 参照)。なお、図 1-16 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。

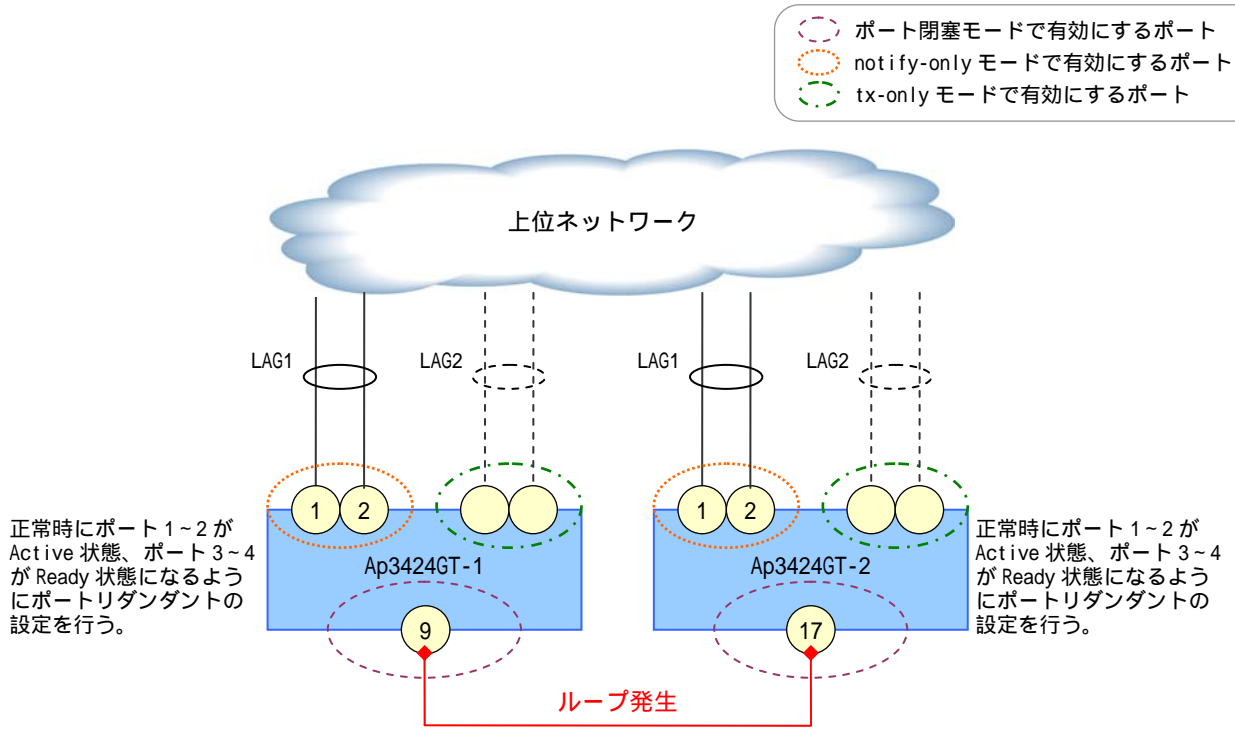


図 1-16 設定例(4)の動作例(1)

(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
Ap3424GT-2	May 15 21:07:26 <port:warning> Port 17 link up 100BASE-TX, full-duplex, MDI-X.
Ap3424GT-1	May 15 21:07:26 <port:warning> Port 9 link up 100BASE-TX, full-duplex, MDI-X.
Ap3424GT-1	May 15 21:07:27 <port:err> Port 9 link down.
Ap3424GT-2	May 15 21:07:27 <port:err> Port 17 link down.
Ap3424GT-2	May 15 21:07:28 <lw:warning> Loop detected, port 17 shutdown. (counter 1, error 0, discard 1)

ループ発生
ループ収束
ループ収束
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か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 Ap3424GT-2 の show コマンド結果。

```
Ap3424GT-2# show loop-watch status
```

Pt.	Receive (	Shutdown Notify)	Link Status	Date
1	0 (	0)	Up	
2	0 (	0)	Up	
3	-	-	Up	-
4	-	-	Up	-

~~ 中略 ~~

16	0	0	Down	
17	-	1	Disable	2009/05/15 21:07:28
18	0	0	Down	
~~ 中略 ~~				
Ap3424GT-2#				

1.13.4 動作例(2)

例のネットワークにおいて、何らかの理由によりそれぞれのポート 1~2 がリンクダウンしてポートリダundantにより切り替わった状況だったとします。この状況でさらにAp3248GT-1 のポート 13 と Ap3424GT-2 のポート 6 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とします(図 1-17 参照)。なお、図 1-17 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。

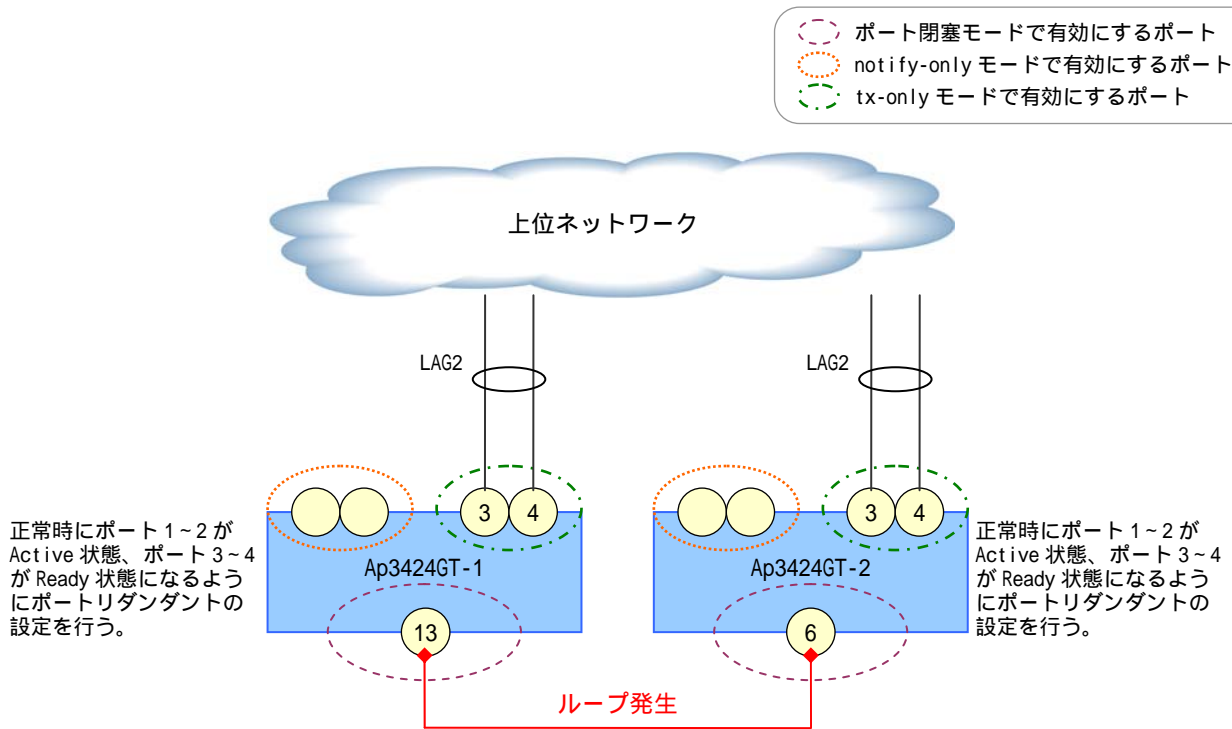


図 1-17 設定例(4)の動作例(2)

(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
Ap3424GT-2	May 15 21:13:51 <port:warning> Port 6 link up 100BASE-TX, full-duplex, MDI.
Ap3424GT-1	May 15 21:13:51 <port:warning> Port 13 link up 100BASE-TX, full-duplex, MDI.
	ループ発生
Ap3424GT-2	May 15 21:13:52 <port:err> Port 6 link down.
	ループ収束
Ap3424GT-1	May 15 21:13:52 <port:err> Port 13 link down.
	ループ収束
Ap3424GT-1	May 15 21:13:53 <lw:warning> Loop detected, port 13 shutdown. (counter 1, error 0, discard 1)
	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かは

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 Ap3424GT-1 の show コマンド結果。

```
Ap3424GT-1# show loop-watch status
          Shutdown      Link
Pt.  Receive (  Notify)  Status      Date
-----
  1      0 (    0)      Down
  2      0 (    0)      Down
  3      -    -        Up           -
  4      -    -        Up           -
~~中略~~
 12      0    0        Down
 13      -    1        Disable     2009/05/15 21:13:53
 14      0    0        Down
~~中略~~
Ap3424GT-1#
```


AEOS Ver. 7 アプリケーションノート
(ユーザーループ検知機能)

Copyright(c) 2010 Hitachi Cable, Ltd.

2008年1月 初版

2010年8月 第6版

日立電線株式会社

東京都千代田区外神田四丁目14番1号

秋葉原 UDX