

Apresia13000/13100/13200/15000 シリーズ

AEOS Ver. 8 アプリケーションノート

(MMRP-Plus 編)

APRESIA Systems 株式会社

制定・改訂履歴表

| No. | 年 月 日 | 内 容 |
|-----|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - | 2010年7月9日 | <ul style="list-style-type: none"> 新規作成 |
| A | 2010年10月21日 | <ul style="list-style-type: none"> 13200 シリーズを追加、誤記修正 |
| B | 2011年4月27日 | <ul style="list-style-type: none"> 適用機種一覧を修正 表 3-1 使用グループ数と設定可能リング数を修正 表 5-1 MMRP-Plus の基本設定項目を修正 3.1 パケットフィルタ-2 のリソースに関する注意を修正 4.5 FDB フラッシュ対象ポート (fdb-flush) を修正 |
| C | 2012年11月7日 | <ul style="list-style-type: none"> 適用機種一覧表を修正 表 1-1 マスターポート 1、もしくはスレーブポート 2 のステータス一覧を修正 表 1-2 アウエアポートのステータス一覧を修正 表 4-2 ハロータイムアウト保護時間の設定の体裁を変更 表 4-3 障害復旧モードの設定の体裁を変更 表 4-4 Listening タイムアウト時間の設定の体裁を変更 表 4-5 MAC アドレス学習停止時間時間の設定の体裁を変更 表 4-6 FDB フラッシュ対象ポートの設定の体裁を変更 表 4-8 ポートリスタートオプションの設定の体裁を変更 表 4-9 FDB フラッシュ制御フレームによる FDB テーブル消去機能の設定コマンドの体裁を変更 表 4-10 FDB フラッシュ制御フレーム中継機能の設定コマンドの体裁を変更 表 6-1 MMRP-Plus の基本設定項目の体裁を変更 表 6-2 MMRP-Plus のアップリンクポートオプション設定項目を追加 表 6-4 FDB フラッシュ制御フレーム送信、中継、強制送信、受信機能の設定項目を修正 表 6-5 アウエア動作モードの設定項目を追加 表 7-1 MMRP-Plus のログ/トラップを修正 表 7-2 MMRP-Plus のアップリンクポートオプションのログ/トラップを追加 表 7-3 MMRP-Plus のポートリスタートオプションのログ/トラップを修正 表 7-4 MMRP-Plus の FDB フラッシュ制御フレーム受信機能のログ/トラップを追加 表 8-1 各バージョンでの機能追加、変更点を修正 図 2-2 リンクダウン障害発生時の動作例(1)の体裁を変更 図 2-10 リングの障害復旧時の動作例(3)の体裁を変更 図 4-13 「FDB フラッシュ制御フレームによる FDB テーブル消去機能」の動作例(1)の体裁を変更 図 4-14 「FDB フラッシュ制御フレームによる FDB テーブル消去機能」の動作例(2)の体裁を変更 図 4-15 「FDB フラッシュ制御フレームによる FDB テーブル消去機能」の動作例(3)の体裁を変更 図 4-16 FDB フラッシュ制御フレームの中継設定が必要な構成例の体裁を変更 |

| No. | 年 月 日 | 内 容 |
|-----|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • 図 4-17 FDB フラッシュ制御フレームの中継設定がない場合の動作例の体裁を変更 • 図 4-18 FDB フラッシュ制御フレーム中継設定適用例の体裁を変更 • 図 4-19 FDB フラッシュ制御フレーム中継機能適用後の動作の体裁を変更 • 図 9-3 シングルマスター構成(1)の障害時の体裁を変更 • 図 10-3 分散マスター構成(1)の障害時の体裁を変更 • 「はじめに」の説明文を修正 • 3.3 LAG/MLAG で構成する場合の注意を修正 • 3.4 MMRP-Plus 制御用 VLAN に関する注意を修正 • 3.5 BFS と併用する場合の注意を追加 • 3.6 Layer3 機能と併用する場合の注意を修正 • 3.7 MMRP2 のリングが混在する場合の注意を追加 • 4.1 ハロータイムアウト時間を修正 • 4.6 アップリンクポートオプションを追加 • 4.7 ポートリスタートオプションに注意事項を追加 • 4.8 FDB フラッシュ制御フレーム送信による FDB テーブル消去機能に注意事項を追加 • 4.9 FDB フラッシュ制御フレーム中継機能に注意事項を追加 • 4.10 FDB フラッシュ制御フレーム強制送信/受信による FDB テーブル消去機能を追加 • 4.11 MMRP2 モードを追加 • 5. MMRP-Plus 適用例を追加 • 5.1 MLAG との併用を追加 • 5.2 LLDP による疑似リンクダウン機能との併用を 3. MMRP-Plus の注意事項から移動 • 6.1 設定項目を修正 • 6.2.5 マスターポート/スレーブポート/アウェアポートの設定を修正 • 6.2.6 FDB フラッシュ対象ポートの設定を修正 • 6.2.7 ハローフレーム未受信検知時間の設定を修正 • 6.2.8 MAC アドレス学習停止時間(fdb-flush timer)の設定を修正 • 6.2.9 ハロータイムアウト保護時間(hello-timeout)の設定を修正 • 6.2.10 Listening タイムアウト時間(listening-timer)の設定を修正 • 6.2.11 障害復旧モードの設定を修正 • 6.2.13 MMRP-Plus の有効/無効を修正 • 6.3 アップリンクポートオプションの設定手順を追加 • 6.4 ポートリスタートオプションの設定手順に注意事項を追加 • 6.4.1 ポートリスタートによる瞬断時間の設定を修正 • 6.4.2 瞬断を誤認識しないようにする保護時間の設定を修正 • 6.4.3 ポートリスタートオプションの有効/無効を修正 • 6.5 FDB フラッシュ制御フレームの設定手順を 6.4 ポートリスタートオプションの設定手順の下に移動 • 6.5.1 FDB フラッシュ制御フレームによる FDB テーブル消去機能の設定を修正 • 6.5.1 FDB フラッシュ制御フレームによる FDB テーブル消去機能の設定に |

| No. | 年 月 日 | 内 容 |
|-----|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | <p>注意事項を追加</p> <ul style="list-style-type: none"> • 6.5.2 FDB フラッシュ制御フレーム中継機能の有効/無効を修正 • 6.5.2 FDB フラッシュ制御フレーム中継機能の有効/無効に注意事項を追加 • 6.5.3 FDB フラッシュ制御フレーム強制送信機能の有効/無効を追加 • 6.5.4 FDB フラッシュ制御フレーム受信機能の有効/無効を追加 • 6.6 アウェア動作モードの設定手順を追加 • 7. 関連ログ/トラップを修正 • 9.2.2 設定手順例を修正 • 9.2.3 正常時の show コマンド表示を修正 • 9.2.4 障害発生時の show コマンド表示を修正 • 9.3.2 設定手順例を修正 • 9.3.3 正常時の show コマンド表示を修正 • 9.3.4 障害発生時の show コマンド表示を修正 • 10.2 分散マスター構成(1)の設定例を修正 • 10.2.2 設定手順例を修正 • 10.2.3 正常時の show コマンド表示を修正 • 10.2.4 障害発生時の show コマンド表示を修正 • 10.3 MLAG を併用した分散マスター構成(2)の設定例を追加 |
| D | 2017年8月31日 | <ul style="list-style-type: none"> • 適応機種一覧表を修正 • 全章を対象に誤字・脱字・体裁を修正 • 表 3-1 使用グループ数と設定可能リング数を修正 • 表 4-6 FDB フラッシュ対象ポートの設定を修正 • 表 4-10 FDB フラッシュフレーム中継機能の設定コマンドを修正 • 表 7-1 MMRP-Plus のログ/トラップを修正 • 表 7-2 MMRP-Plus のアップリンクポート連携機能のログ/トラップを修正 • 表 7-3 MMRP-Plus のポートリスタート機能のログ/トラップを修正 • 表 7-4 MMRP-Plus の FDB フラッシュフレーム受信機能のログ/トラップを修正 • 図 4-17 FDB フラッシュフレームの中継設定がない場合の動作例を修正 • 図 4-18 FDB フラッシュフレーム中継設定適用例を修正 • 3.1 パケットフィルタ-2 のリソースに関する注意を修正 • 3.2 VLAN 分散に関する注意を修正 • 3.3 LAG/MLAG で構成する場合の注意を修正、及び注意事項を修正 • 3.4 MMRP-Plus 制御用 VLAN に関する注意に注意事項を追加 • 4.1 ハロータイムアウト時間を修正 • 4.5 FDB フラッシュ対象ポート (fdb-flush) に注意事項を追加 • 4.6 アップリンクポート連携機能の注意事項を削除、及び追加 • 5.2 LLDP による疑似リンクダウン機能との併用を修正 • 6.2.1 パケットフィルタ-2 のグループ番号指定を修正 • 6.2.5 マスターポート/スレーブポート/アウェアポートの設定を修正、及び注意事項を追加 • 6.2.6 FDB フラッシュ対象ポートの設定を修正 • 6.2.13 MMRP-Plus の有効/無効に注意事項を追加 |

| No. | 年 月 日 | 内 容 |
|-----|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • 6.3 アップリンクポート連携機能の設定手順の注意事項を削除、及び追加 • 6.3.1 アップリンクポートの設定を修正 • 6.4.1 ポートリスタートによる瞬断時間の設定を修正 • 6.4.2 瞬断を誤認識しないようにする保護時間の設定を修正 • 6.5.1 FDB フラッシュフレームによる FDB テーブル消去機能の設定を修正 • 6.5.4 FDB フラッシュフレーム受信機能の有効/無効を修正 • 8. 各バージョンでの機能追加、変更点を修正 • 10.2.1 設定例の設定内容を修正 • 10.2.2 設定手順例を修正 |
| E | 2021年5月31日 | <ul style="list-style-type: none"> • 適用機種一覧表を修正 • 表 8-1 各バージョンでの機能追加、変更点を修正 • 1.1.6 MMRP-Plus 制御フレームの項を追加 |
| | | |

はじめに

本書は、APRESIA シリーズのファームウェア AEOS Ver. 8 の機能概要、及び構成・設定例を記述しています。それ以外のハードウェアに関する説明、及び操作方法については、ハードウェアマニュアルを参照ください。また各種コマンドに関する説明は、最新のコマンドリファレンスを参照ください。また、それぞれの機種でサポートしているバージョンのソフトウェアをご使用ください。

適用機種一覧表

| シリーズ名称 | 製品名称 | |
|------------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| Apresia13000 シリーズ | Apresia13000-X24-PSR | |
| 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 |
| | | Apresia13200-48X-PSR2 |
| | Apresia 13200-52GT シリーズ | Apresia13200-52GT |
| | | Apresia13200-52GT-PSR |
| | | Apresia13200-52GT-PSR2 |
| | Apresia 15000 シリ ーズ | Apresia 15000-32XL シリーズ |
| Apresia15000-32XL-PSR2 | | |
| Apresia15000-32XL-PSR-1GLIM | | |
| Apresia15000-32XL-PSR2-1GLIM | | |
| Apresia 15000-64XL シリーズ | | Apresia15000-64XL-PSR |
| | | Apresia15000-64XL-PSR2 |
| | | 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。

AccessDefender 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。

その他記載の会社名、及び製品名は、それぞれの会社の商標、または登録商標です。

目次

| | |
|-------------------------------------------|----|
| 制定・改訂来歴表 | 1 |
| はじめに | 5 |
| 1. MMRP-Plus の概要 | 10 |
| 1.1 MMRP-Plus の構成概要 | 10 |
| 1.1.1 スイッチ種別とリングポート種別 | 10 |
| 1.1.2 VLAN 分散 | 10 |
| 1.1.3 シングルマスター構成と分散マスター構成 | 11 |
| 1.1.4 ポートステータス | 13 |
| 1.1.5 リングのコネクション状態 | 15 |
| 1.1.6 MMRP-Plus 制御フレーム | 16 |
| 2. MMRP-Plus の動作概要 | 17 |
| 2.1 正常状態 | 17 |
| 2.2 リンクダウン障害発生時 | 18 |
| 2.3 ハローフレームタイムアウトによる障害検知時 | 20 |
| 2.4 障害復旧時 | 23 |
| 3. MMRP-Plus の注意事項 | 26 |
| 3.1 パケットフィルター2のリソースに関する注意 | 26 |
| 3.2 VLAN 分散に関する注意 | 27 |
| 3.3 LAG/MLAG で構成する場合の注意 | 30 |
| 3.4 MMRP-Plus 制御用 VLAN に関する注意 | 31 |
| 3.5 BFS と併用する場合の注意 | 32 |
| 3.6 Layer3 機能と併用する場合の注意 | 32 |
| 3.7 MMRP2 のリングが混在する場合の注意 | 33 |
| 3.8 他社製スイッチが混在する場合の注意 | 34 |
| 4. MMRP-Plus のオプション機能 | 35 |
| 4.1 ハロータイムアウト時間 | 35 |
| 4.2 障害復旧モード | 38 |
| 4.3 リスニングタイムアウト時間(listening-timer) | 39 |
| 4.4 MAC アドレス学習停止時間(fdb-flush timer) | 39 |
| 4.5 FDB フラッシュ対象ポート(fdb-flush) | 40 |
| 4.6 アップリンクポート連携機能 | 41 |
| 4.7 ポートリスタート機能 | 46 |
| 4.8 FDB フラッシュフレーム送信による FDB テーブル消去機能 | 50 |
| 4.9 FDB フラッシュフレーム中継機能 | 54 |
| 4.10 FDB フラッシュフレーム強制送信/受信による FDB テーブル消去機能 | 59 |
| 4.11 MMRP2 モード | 63 |
| 5. MMRP-Plus 適用例 | 65 |
| 5.1 MLAG との併用 | 65 |
| 5.1.1 MLAG と分散マスター/分散スレーブの併用構成 | 67 |
| 5.1.1.1 ブリッジポート障害発生時の注意 | 68 |
| 5.1.1.2 併用設定(リンクダウン連携機能) | 70 |
| 5.1.1.3 併用設定(アップリンクポート連携機能) | 72 |
| 5.1.1.4 電源断障害発生時の注意 | 73 |
| 5.1.1.5 電源断障害復旧時の注意 | 74 |

| | |
|------------------------------------------------|-----|
| 5.1.2 MLAG とアウェアの併用構成 | 76 |
| 5.1.2.1 リングポート障害発生時 | 78 |
| 5.1.2.2 ブリッジポート障害発生時の注意 | 79 |
| 5.1.2.3 ブリッジポート障害復旧時の注意 | 80 |
| 5.1.2.4 併用設定(リンクダウン連携機能) | 81 |
| 5.1.2.5 電源断障害発生時の注意 | 83 |
| 5.2 LLDP による疑似リンクダウン機能との併用 | 84 |
| 6. MMRP-Plus の設定 | 86 |
| 6.1 設定項目 | 86 |
| 6.2 設定手順 | 88 |
| 6.2.1 パケットフィルタ2 のグループ番号指定 | 88 |
| 6.2.2 MMRP-Plus 制御用 VLAN の設定 | 88 |
| 6.2.3 VLAN グループの設定 | 89 |
| 6.2.4 リングに適用する VLAN グループの設定 | 89 |
| 6.2.5 マスターポート/スレーブポート/アウェアポートの設定 | 89 |
| 6.2.6 FDB フラッシュ対象ポートの設定 | 91 |
| 6.2.7 ハローフレーム未受信検知時間の設定 | 91 |
| 6.2.8 MAC アドレス学習停止時間(fdb-flush timer)の設定 | 92 |
| 6.2.9 ハロータイムアウト保護時間(hello-timeout)の設定 | 92 |
| 6.2.10 リスニングタイムアウト時間(listening-timer)の設定 | 92 |
| 6.2.11 障害復旧モードの設定 | 93 |
| 6.2.12 MMRP-Plus の名称設定 | 93 |
| 6.2.13 MMRP-Plus の有効/無効 | 93 |
| 6.3 アップリンクポート連携機能の設定手順 | 94 |
| 6.3.1 アップリンクポートの設定 | 94 |
| 6.4 ポートリスタート機能の設定手順 | 95 |
| 6.4.1 ポートリスタートによる瞬断時間の設定 | 95 |
| 6.4.2 瞬断を誤認識しないようにする保護時間の設定 | 95 |
| 6.4.3 ポートリスタート機能の有効/無効 | 95 |
| 6.5 FDB フラッシュフレームの設定手順 | 97 |
| 6.5.1 FDB フラッシュフレームによる FDB テーブル消去機能の設定 | 97 |
| 6.5.2 FDB フラッシュフレーム中継機能の有効/無効 | 97 |
| 6.5.3 FDB フラッシュフレーム強制送信機能の有効/無効 | 98 |
| 6.5.4 FDB フラッシュフレーム受信機能の有効/無効 | 98 |
| 6.6 アウェア動作モードの設定手順 | 99 |
| 6.6.1 MMRP2 モードの設定 | 99 |
| 7. 関連ログ/トラップ | 100 |
| 8. 各バージョンでの機能追加、変更点 | 103 |
| 9. シングルマスター構成の設定例 | 110 |
| 9.1 概要 | 110 |
| 9.2 VLAN 分散を使用しないシングルマスター構成(1)の設定例 | 110 |
| 9.2.1 設定例 | 110 |
| 9.2.2 設定手順例 | 111 |
| 9.2.3 正常時の show コマンド表示 | 117 |
| 9.2.4 障害発生時の show コマンド表示 | 121 |

| | |
|-----------------------------------|-----|
| 9.3 VLAN 分散を使用したシングルマスター構成(2)の設定例 | 127 |
| 9.3.1 設定例 | 127 |
| 9.3.2 設定手順例 | 128 |
| 9.3.3 正常時の show コマンド表示 | 134 |
| 9.3.4 障害発生時の show コマンド表示 | 140 |
| 10. 分散マスター構成の設定例 | 145 |
| 10.1 概要 | 145 |
| 10.2 分散マスター構成(1)の設定例 | 145 |
| 10.2.1 設定例 | 145 |
| 10.2.2 設定手順例 | 147 |
| 10.2.3 正常時の show コマンド表示 | 161 |
| 10.2.4 障害発生時の show コマンド表示 | 171 |
| 10.3 MLAG を併用した分散マスター構成(2)の設定例 | 181 |
| 10.3.1 設定例 | 181 |
| 10.3.2 設定手順例 | 183 |
| 10.3.3 正常時の show コマンド表示 | 197 |
| 10.3.4 障害発生時の show コマンド表示 | 205 |

1. MMRP-Plus の概要

MMRP-Plus(Multi Master Ring Protocol Plus)は、イーサネットによるリング型ネットワークを構成し、障害時の高速な経路切り替えを実現する Layer2 ネットワークの冗長プロトコルです。

正常時には、リング型ネットワークのあるポイント(マスターポート、またはスレーブポート)でフレーム中継を抑制してループ状態になることを抑えています。リング経路で障害が発生した場合には抑制ポイントでのフレーム中継を開始することで通信経路が切り替わります。この際に各スイッチの FDB テーブルを消去することにより、切り替わった方向にすぐに再学習できないような片方向通信の場合でも高速な切り替えを実現します。

MMRP-Plus は MMRP を発展させたプロトコルです。MMRP において未対応の VLAN 分散が可能です。

1.1 MMRP-Plus の構成概要

1.1.1 スイッチ種別とリングポート種別

MMRP-Plus の構成例を図 1-1 に示します。

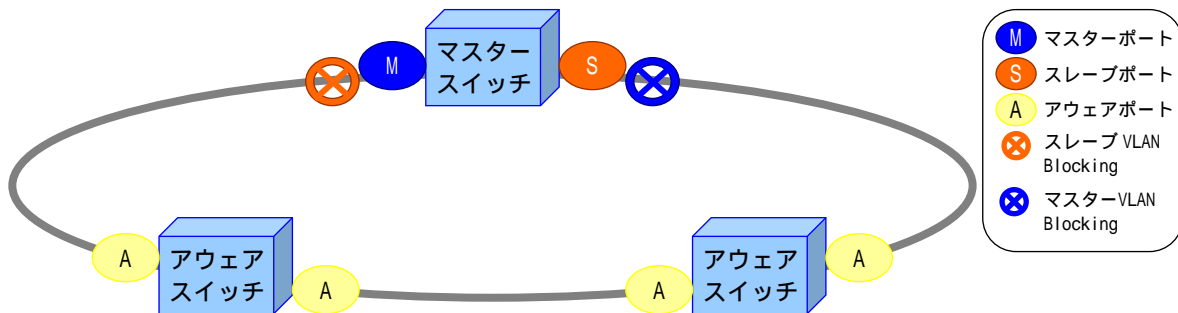


図 1-1 MMRP-Plus 構成例

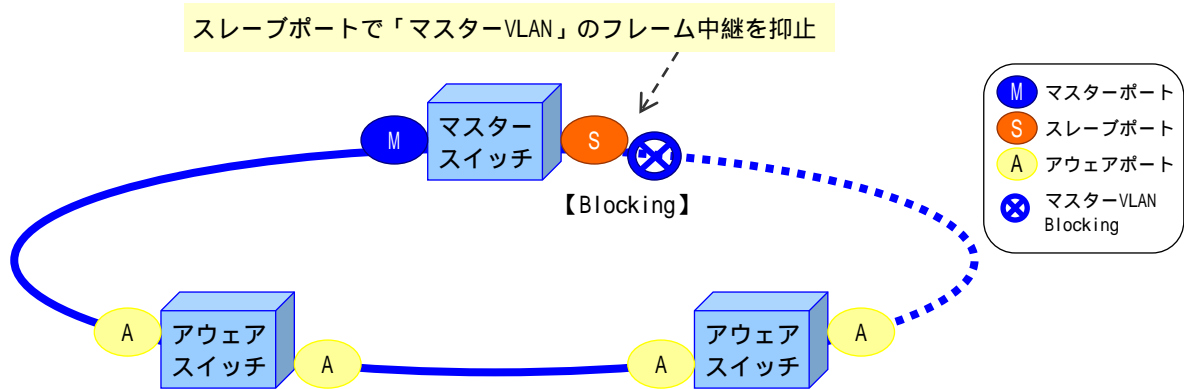
MMRP-Plus は、1 台のマスタースイッチと複数台のアウェアスイッチから構成されます。リングポートとして、マスタースイッチにはマスターポートとスレーブポートを設定し、アウェアスイッチにはアウェアポートを 2 ポート設定します。

リングを多段で接続するための分散マスター構成の場合には、マスターポートとスレーブポートをそれぞれ別のスイッチに設定します。分散マスター構成の詳細は「1.1.3 シングルマスター構成と分散マスター構成」を参照してください。

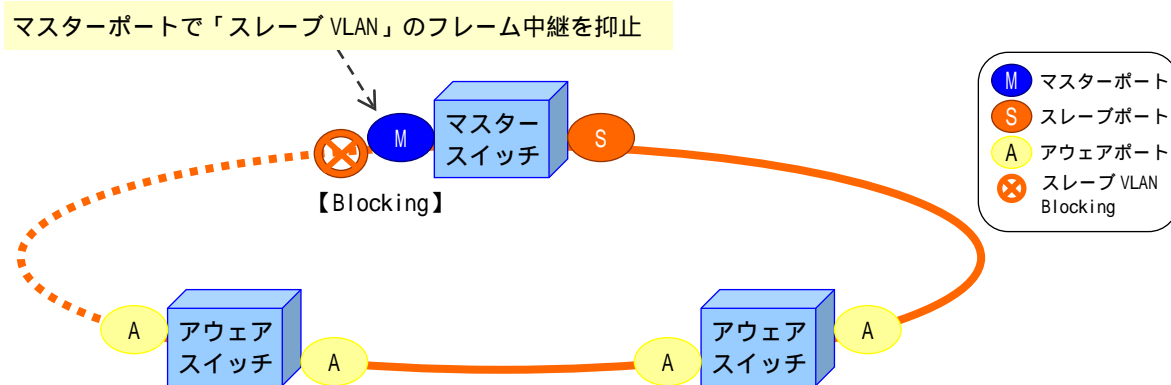
1.1.2 VLAN 分散

MMRP-Plus ではマスターポート、またはスレーブポートがフレーム中継を抑制してループ状態になることを抑えています。それぞれのポートが全フレーム中継を抑制しているわけではありません。各 VLAN をマスター VLAN、またはスレーブ VLAN に指定し、マスターポートは「正常時にはマスター VLAN のフレームを中継し、スレーブ VLAN のフレームを抑制する」、スレーブポートは「正常時にはスレーブ VLAN のフレームを中継し、マスター VLAN のフレームを抑制する」と動作します。この動作によって VLAN 毎にリングの右回り経路、または左回り経路で通信させる VLAN 分散を可能にしています。なおアウェアポートではフレーム中継を抑制することなく、常に全 VLAN のフレームを中継します。VLAN 分散の詳細には「3.2 VLAN 分散に関する注意」を参照してください。

「マスター VLAN」、つまり「スレーブポートでフレーム中継が抑制されている VLAN」の通信経路を図 1-2 に示します。



同様に「スレーブ VLAN」、つまり「マスターポートでフレーム中継が抑止されている VLAN」の通信経路を図 1-3 に示します。



1.1.3 シングルマスター構成と分散マスター構成

MMRP-Plus は基本的にマスタースイッチ 1 台とアウェアスイッチ複数台で構成されます。このような構成をシングルマスター構成と呼びます。

シングルマスター構成のリングを繋げてネットワークを拡張することは可能ですが、この場合、異なるリングを接続するポイントが 1 台のスイッチとなってしまい、そのスイッチの障害発生時にシステム全体が停止してしまいます(図 1-4 参照)。

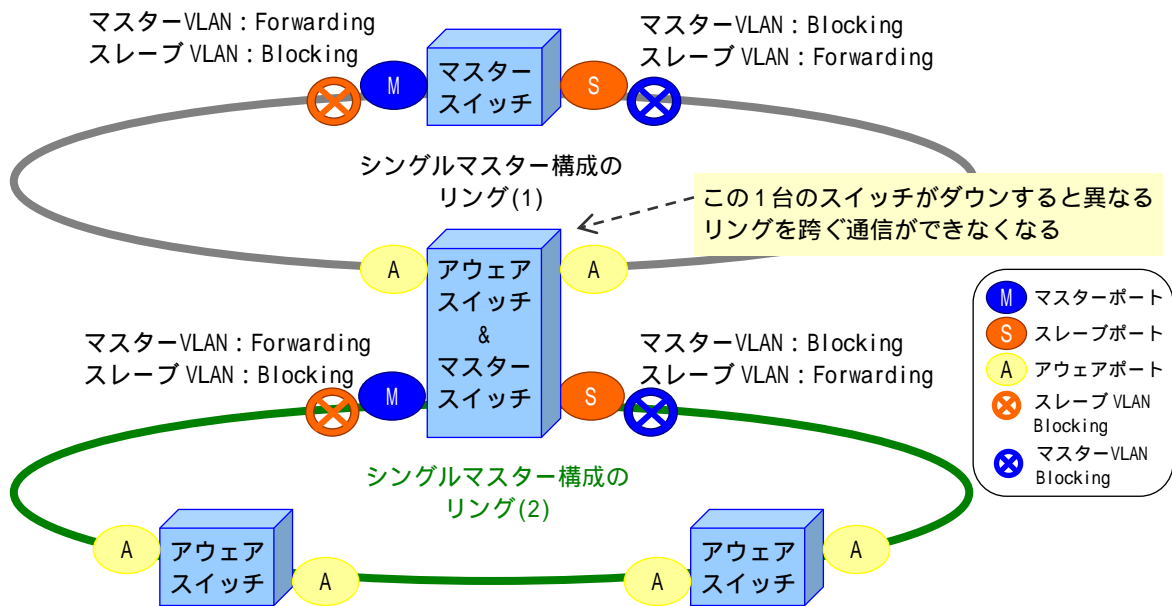


図 1-4 シングルマスター構成のリングによる多段接続の例

異なるリングの接続を2台のスイッチに分散するために、マスターポートとスレーブポートをそれぞれ別スイッチに設定する構成が可能です。この場合、分散マスタースイッチにマスターポートを、分散スレーブスイッチにスレーブポートを設定します。分散マスタースイッチ、分散スレーブスイッチ、及びアウエアスイッチ複数台で構成されるリングを分散マスター構成と呼びます(図 1-5 参照)。

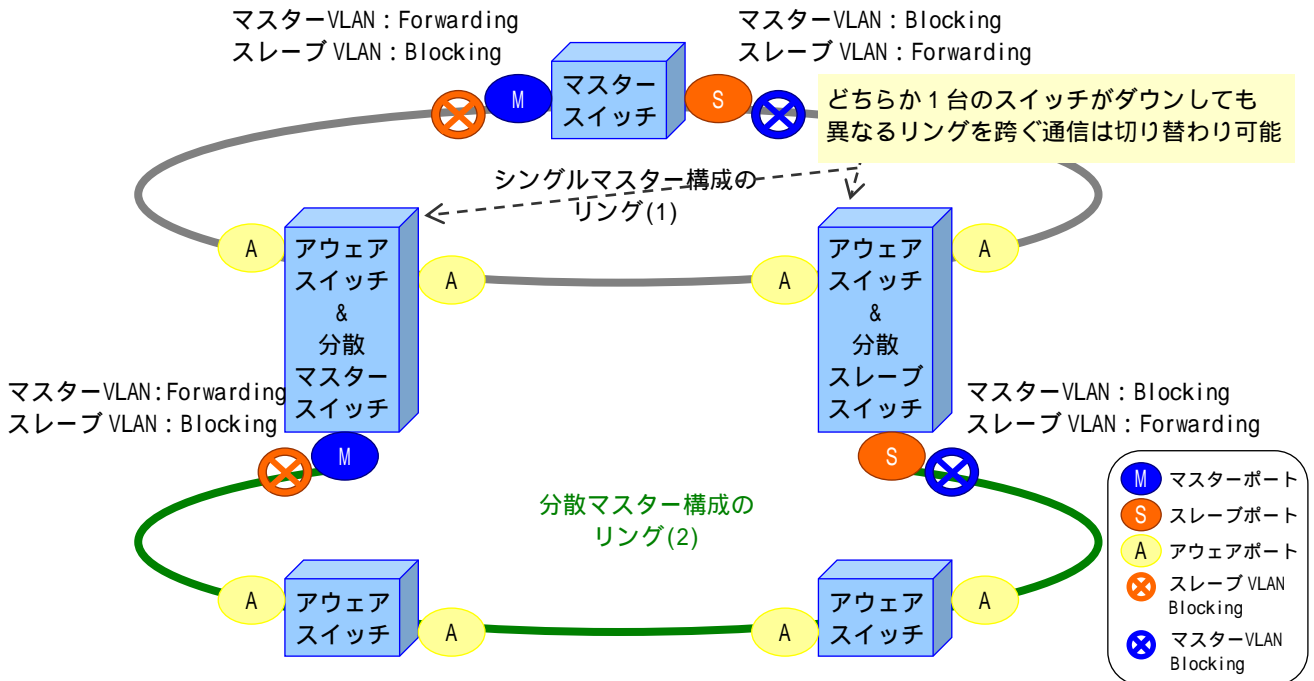


図 1-5 分散マスター構成のリングによる多段接続の例

分散マスター構成のリングを接続してネットワークを拡張した場合、異なるリングを接続するポイントは2台のスイッチになるため、どちらか1台のスイッチがダウンしても異なるリングを跨ぐ通信は切り替わり可能です。

分散マスター構成は正確には完全なリング型ネットワークではなく、リングの一部が切れているリング型ネットワークになります。ネットワーク全体設計としては通信経路を確保するために「マスターポートを設定した分散マスタースイッチ」と「スレーブポートを設定した分散スレーブスイッチ」の間

を接続する必要があります。基本的には、この経路に他のスイッチを配置しないで分散マスタースイッチと分散スレーブスイッチを直接接続することを推奨します(図 1-6 参照)。もし他のスイッチを接続している場合、そのスイッチは分散マスター構成のリングとは関係ないスイッチとなるため、MMRP-Plus の切り替わり/切り戻り時に FDB テーブルが消去されません。これは片方向通信の場合の切り替わり/切り戻り時間が長くなる原因になります。

ただし、この経路が別の MMRP-Plus リング経路である場合、transmit-fdb-flush port オプションを使用することで他のスイッチの FDB テーブルを消去することができます。transmit-fdb-flush port オプションの詳細は「4.8 FDB フラッシュフレーム送信による FDB テーブル消去機能」を参照してください。

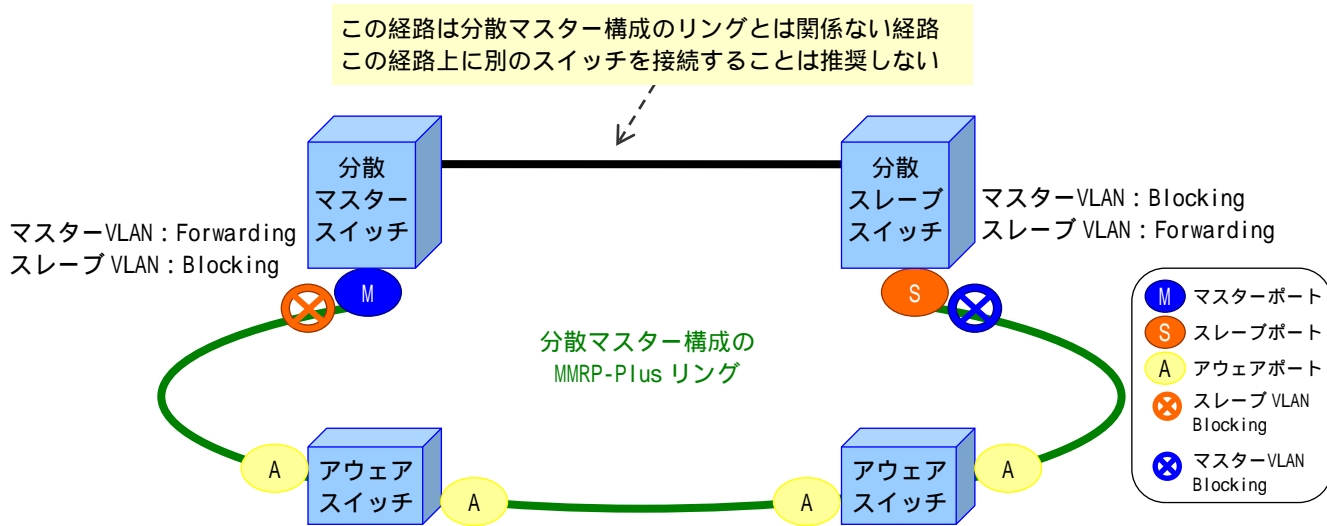


図 1-6 分散マスター構成の注意点

1.1.4 ポートステータス

マスターポート、またはスレーブポートのポートステータスを表 1-1 に示します。MMRP-Plus のポートステータス情報は"show mmrp-plus status"コマンドで確認できます。

表 1-1 マスターポート¹、またはスレーブポート²のステータス一覧

| No. | ステータス | 概要 |
|-----|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Blocking | <ul style="list-style-type: none"> マスターポートの場合、マスターVLAN を中継し、スレーブ VLAN を抑止する状態 スレーブポートの場合、スレーブ VLAN を中継し、マスターVLAN を抑止する状態 |
| 2 | Forwarding | <ul style="list-style-type: none"> マスターVLAN、スレーブ VLAN のすべてを中継する状態 |
| 3 | Down | <ul style="list-style-type: none"> マスターポート、またはスレーブポートを構成する物理ポート/LAG/MLAG が通信不可の状態³で、リングポートとしても通信不可の状態 |
| 4 | Failure | <ul style="list-style-type: none"> マスターポート、またはスレーブポートを構成する物理ポート/LAG/MLAG は通信可能な状態⁴だが、リングポートとしては通信不可の状態 デフォルト設定ではこの状態は経由しない 障害復旧モードを設定した場合に経由する(障害復旧モードの詳細は「4.2 障害復旧モード」を参照) |
| 5 | Listening | <ul style="list-style-type: none"> リングポートとしては通信不可の状態だが、ハローフレームなど MMRP-Plus 制御フレームの送受信は可能 障害復旧モードがデフォルト設定の場合、【Down】からの障害復旧後、ただちに【Listening】へ遷移 |

| No. | ステータス | 概要 |
|-----|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • 手動障害復旧モードの場合、【Failure】においてコマンド"clear mmrp-plus failure ring <RINGID>"実施後に【Listening】へ遷移 • 自動障害復旧モードの場合、【Failure】から設定時間(revertive time)経過後、自動的に【Listening】へ遷移 |

- 1) "show mmrp-plus status"コマンドでは、マスタースイッチのマスターポートの場合は「Ring Master」、分散マスタースイッチのマスターポートの場合は「Div Master」と表示されます。
- 2) "show mmrp-plus status"コマンドでは、マスタースイッチのスレーブポートの場合は「Ring Slave」、分散スレーブスイッチのスレーブポートの場合は「Div Slave」と表示されます。
- 3) リングポートが物理ポートで構成されている場合には、その物理ポートがリンクダウン、または LLDP による疑似リンクダウンになった状態を示します。リングポートが LAG、または MLAG で構成されている場合には、その LAG、または MLAG を構成する全てのポートが通信不可になった状態を示します。
- 4) リングポートが物理ポートで構成されている場合には、その物理ポートがリンクアップした状態を示します。リングポートが LAG、または MLAG で構成されている場合には、その LAG、または MLAG を構成するポートのうち 1 ポートでも通信可能になった状態を示します。

アウェアポートのポートステータスを表 1-2 に示します。

表 1-2 アウェアポートのステータス一覧

| No. | ステータス | 概要 |
|-----|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Forwarding | • マスターVLAN、スレーブ VLAN のすべてを中継する状態 |
| 2 | Down | • アウェアポートを構成する物理ポート/LAG/MLAG が通信不可の状態 ¹ で、リングポートとしても通信不可の状態 |
| 3 | Failure | <ul style="list-style-type: none"> • アウェアポートを構成する物理ポート/LAG/MLAG は通信可能な状態²だが、リングポートとしては通信不可の状態 • デフォルト設定ではこの状態は経由しない • 障害復旧モードを設定した場合にのみ経由する(障害復旧モードの詳細は「4.2 障害復旧モード」を参照) |
| 4 | Listening | <ul style="list-style-type: none"> • リングポートとしては通信不可の状態だが、ハローフレームなど MMRP-Plus 制御フレームの送受信/中継は可能な状態 • 障害復旧モードがデフォルト設定の場合、【Down】からの障害復旧後、ただちに【Listening】へ遷移 • 手動障害復旧モードの場合、【Failure】においてコマンド"clear mmrp-plus failure ring <RINGID>"実施後に【Listening】へ遷移 • 自動障害復旧モードの場合、【Failure】から設定時間(revertive time)経過後、自動的に【Listening】へ遷移 |

- 1) リングポートが物理ポートで構成されている場合、物理ポートがリンクダウン、または LLDP による疑似リンクダウンになった状態を示します。リングポートが LAG、または MLAG で構成されている場合には、その LAG、または MLAG を構成する全てのポートが通信不可になった状態を示します。
- 2) リングポートが物理ポートで構成されている場合には、その物理ポートがリンクアップした状態を示します。リングポートが LAG、または MLAG で構成されている場合には、その LAG、または MLAG を構成するポートのうち 1 ポートでも通信可能になった状態を示します。

1.1.5 リングのコネクション状態

MMRP-Plus ではマスターポート、及びスレーブポートから定期的なハローフレームを送信してリング状態を監視しています。ハローフレームの到達性を表示したものがリングのコネクション状態です。マスターポート/スレーブポートのコネクション状態を表 1-3 に示します。

表 1-3 マスターポート¹/スレーブポート²のコネクション状態一覧

| No. | 状態 | 概要 |
|-----|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Normal | <ul style="list-style-type: none"> リング正常状態 マスターポートの場合、「スレーブポートから送信されたハローフレームがリング内で正常に中継されてマスターポートで受信した」ことを意味する スレーブポートの場合、「マスターポートから送信されたハローフレームがリング内で正常に中継されてスレーブポートで受信した」ことを意味する |
| 2 | Broken | <ul style="list-style-type: none"> リング障害状態 マスターポートの場合、「スレーブポートから送信されたハローフレームをマスターポートで受信できていない」ことを意味する スレーブポートの場合、「マスターポートから送信されたハローフレームをスレーブポートで受信できていない」ことを意味する |
| 3 | Abnormal | <ul style="list-style-type: none"> リング異常状態 マスターポート、またはスレーブポートにおいて、何らかの理由により自身が送信したハローフレームを受信したことを意味する |

- 1) "show mmrp-plus status ring" コマンドでは、マスタースイッチのマスターポートは「Ring Master」、分散マスタースイッチのマスターポートは「Divided Master」と表示されます。
- 2) "show mmrp-plus status ring" コマンドでは、マスタースイッチのスレーブポートは「Ring Slave」、分散スレーブスイッチのスレーブポートは「Divided Slave」と表示されます。

アウェアポートのコネクション状態を表 1-4 に示します。

表 1-4 アウェアポート¹のコネクション状態一覧

| No. | 状態 | 概要 |
|-----|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Normal | <ul style="list-style-type: none"> マスターポート方向のアウェアポートの場合は、「マスターポートから送信されたハローフレームがそのアウェアポートまでは正常に中継されて受信した」ことを意味する スレーブポート方向のアウェアポートの場合は、「スレーブポートから送信されたハローフレームがそのアウェアポートまでは正常に中継されて受信した」ことを意味する |
| 2 | Broken | <ul style="list-style-type: none"> リング障害状態 マスターポート方向のアウェアポートの場合、「マスターポートから送信されたハローフレームを受信できていない」ことを意味する スレーブポート方向のアウェアポートの場合、「スレーブポートから送信されたハローフレームを受信できていない」ことを意味する |
| 3 | Abnormal | <ul style="list-style-type: none"> リング異常状態 マスターポート方向のアウェアポートの場合、「スレーブポートから送信されたハローフレームを受信した」ことを意味する スレーブポート方向のアウェアポートの場合、「マスターポートから送信されたハローフレームを受信した」ことを意味する |

- 1) "show mmrp-plus status ring"コマンドでは、マスターポート方向に接続されているアウェアポートの場合は Port Mode に「Ring Aware Slave」、スレーブポート方向に接続されているアウェアポートの場合は「Ring Aware Master」と表示されます。

1.1.6 MMRP-Plus 制御フレーム

MMRP-Plus 制御フレームを、表 1-5 に示します。これらのフレームの送受信数は、"show mmrp-plus status port"コマンドで参照することができます。

表 1-5 MMRP-Plus の制御フレーム

| フレーム名称 | 概要 |
|-----------|---------------------------------------|
| HelloB1 | Blocking 状態のスレーブポートが送出するハローフレーム |
| HelloB2 | Blocking 状態のマスターポートが送出するハローフレーム |
| HelloF1 | Forwarding 状態のスレーブポートが送出するハローフレーム |
| HelloF2 | Forwarding 状態のマスターポートが送出するハローフレーム |
| FDB Flush | MAC アドレステーブルのクリア要求を示す制御フレーム |
| Link Down | リンクダウン検知を示す制御フレーム |
| Link Up | リンクアップ検知を示す制御フレーム |
| Blocking | Blocking 状態へ遷移時に、マスター/スレーブが送信する制御フレーム |

2. MMRP-Plus の動作概要

2.1 正常状態

正常時の動作例を図 2-1 に示します。正常状態における各リングポートのステータス/コネクション状態を表 2-1 に示します。正常状態ではマスターポート、またはスレーブポートから送信されたハローフレームはリング内で正常に中継されるため、全リングポートのコネクション状態は"Normal"になります。

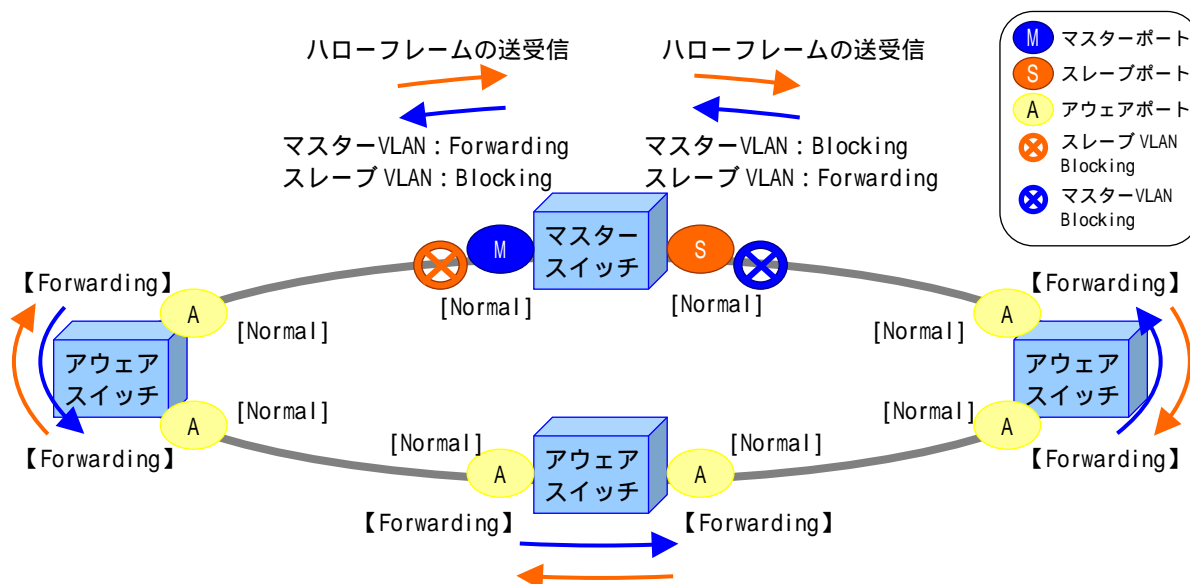


表 2-1 図 2-1 におけるポートステータス/コネクション状態

| ポート種別 | MMRP-Plus 状態 ¹ | マスターVLAN 状態 /スレーブVLAN 状態 ² | コネクション状態 | 概要 |
|---------|---------------------------|---------------------------------------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| マスターポート | Blocking | Forwarding /Blocking | Normal | <ul style="list-style-type: none"> 正常時の状態 マスターVLAN のフレームは中継、スレーブVLAN のフレームは抑止 |
| スレーブポート | Blocking | Blocking /Forwarding | Normal | <ul style="list-style-type: none"> 正常時の状態 スレーブVLAN のフレームは中継、マスターVLAN のフレームは抑止 |
| アウェアポート | Forwarding | Forwarding /Forwarding | Normal | <ul style="list-style-type: none"> 正常時の状態 全VLAN のフレームを中継 |

1) "show mmrp-plus status ring"コマンドの MMRP-Plus Status は「Blocking」と表示されます。

2) "show mmrp-plus status"コマンドにおけるマスターポートの「Slave VLAN Port Status」、及びスレーブポートの「Master VLAN Port Status」が「Blocking」と表示されます。

2.2 リンクダウン障害発生時

リンクダウン発生時の動作例を図 2-2 に示します。リンクダウンしたリングポートのポートステータスは【Down】へ遷移します。一方のアウェアポートが【Down】に遷移したアウェアスイッチは、もう一方のアウェアポートから Linkdown 通知フレームを送信します。リングの他スイッチは Linkdown 通知フレームによりリンクダウンを伴う障害が発生したことを検知します。

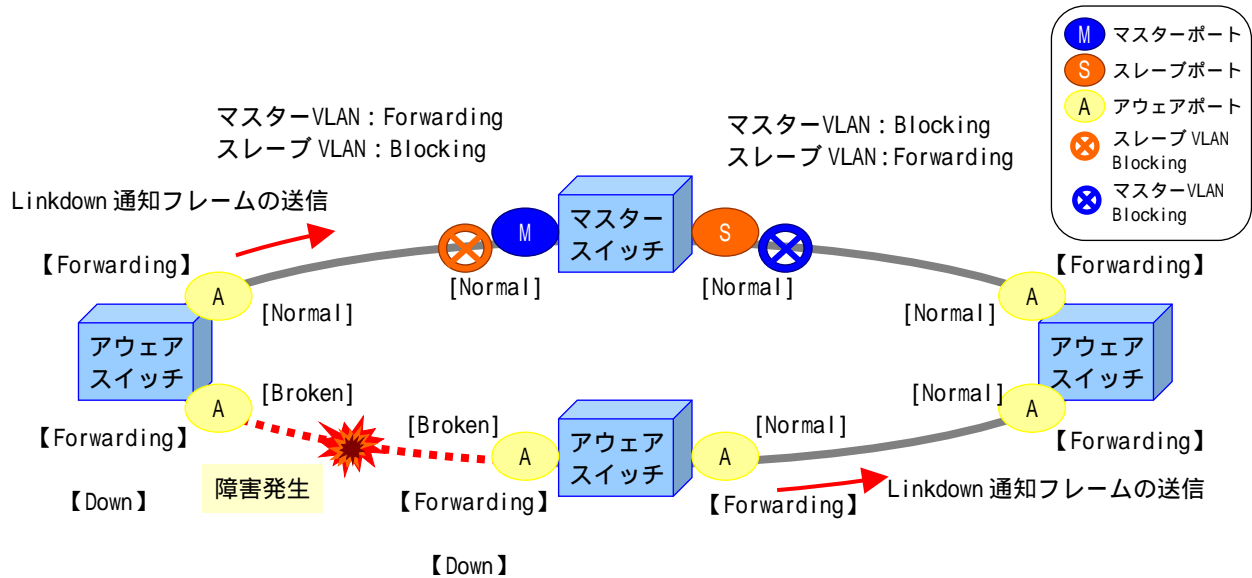


図 2-2 リンクダウン障害発生時の動作例(1)

Linkdown 通知フレームを受信したマスターポート、またはスレーブポートはリング障害が発生したと判断しマスターポートのスレーブ VLAN、スレーブポートのマスター VLAN が【Forwarding】へ遷移します(図 2-3 参照)。また、障害が発生した方向の学習済 FDB エントリ宛て通信が片方向通信の場合、その FDB エントリがエイジングタイムアウトして消去されるまで通信が復旧しない可能性があるため、そのような片方向通信への対策として各スイッチでは FDB テーブルの消去(FDB フラッシュ)が実施されます。

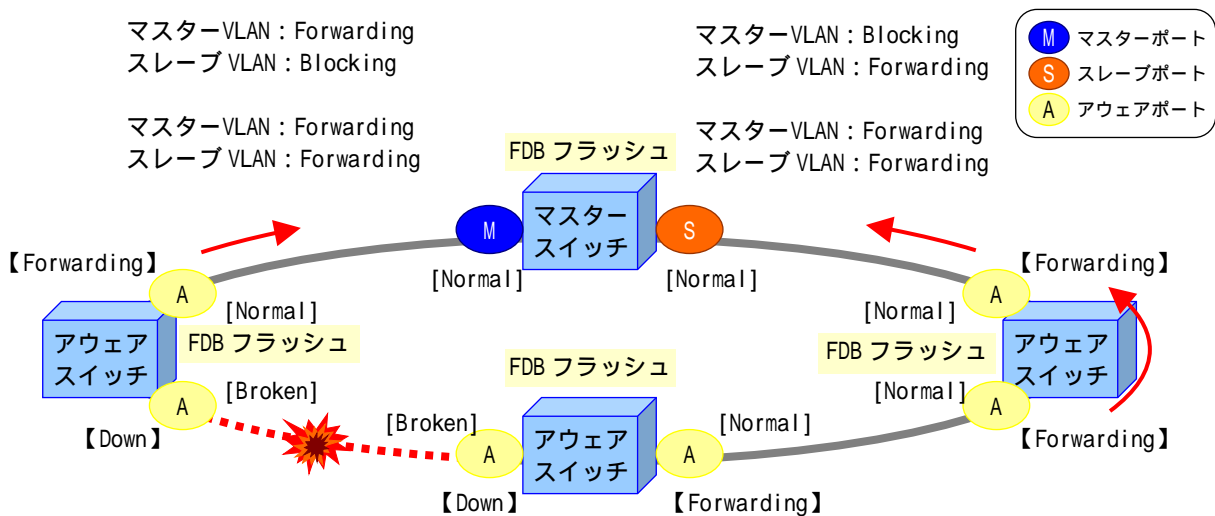


図 2-3 リンクダウン障害発生時の動作例(2)

このように MMRP-Plus ではリンクダウンを伴う障害が発生した場合、Linkdown 通知フレームを利用し

て高速に切り替わります。切り替わり後のリング動作例を図 2-4、各リングポートのポートステータス /コネクション状態を表 2-2 に示します。

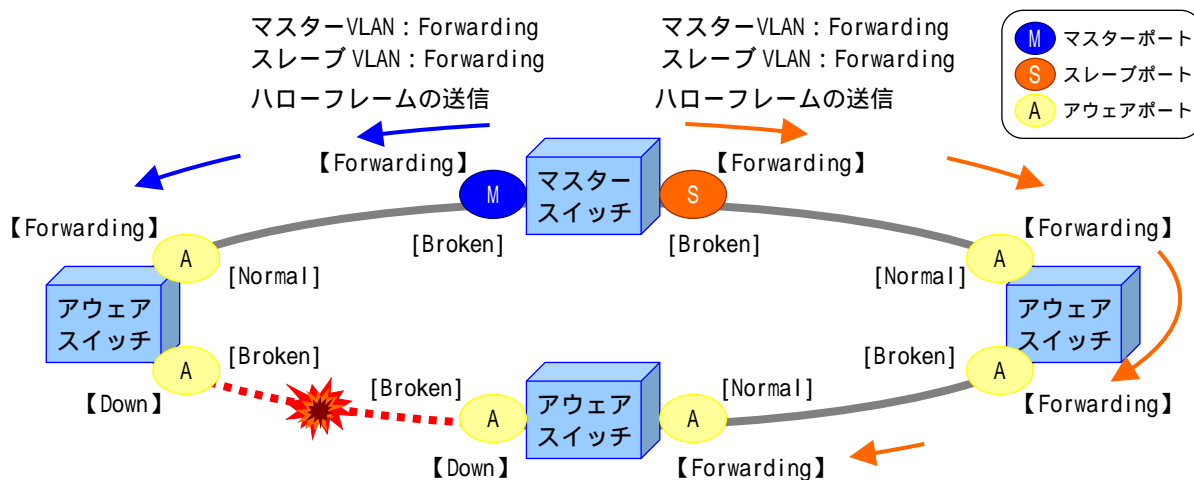


図 2-4 リンクダウン障害発生時の動作例(3)

表 2-2 図 2-4 におけるポートステータス/コネクション状態

| ポート種別 | MMRP-Plus 状態 ¹ | マスターVLAN 状態 /スレーブVLAN 状態 ² | コネクション状態 | 概要 |
|----------------------|---------------------------|---------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| マスターポート | Forwarding | Forwarding /Forwarding | Broken | <ul style="list-style-type: none"> リング障害により切り替わった状態 全 VLAN のフレームを中継 |
| スレーブポート | Forwarding | Forwarding /Forwarding | Broken | <ul style="list-style-type: none"> リング障害により切り替わった状態 全 VLAN のフレームを中継 |
| リンクダウン障害が発生したアウエアポート | Down | Down/Down | Broken | <ul style="list-style-type: none"> リンクダウンを伴う障害によりリングポートが通信不可の状態 |
| アウエアポート | Forwarding | Forwarding /Forwarding | Normal、または Broken | <ul style="list-style-type: none"> リング障害により切り替わった状態 全 VLAN のフレームを中継 コネクション状態はリング障害が発生していないアウエアポート方向が Normal、リング障害が発生しているアウエアポート方向が Broken |

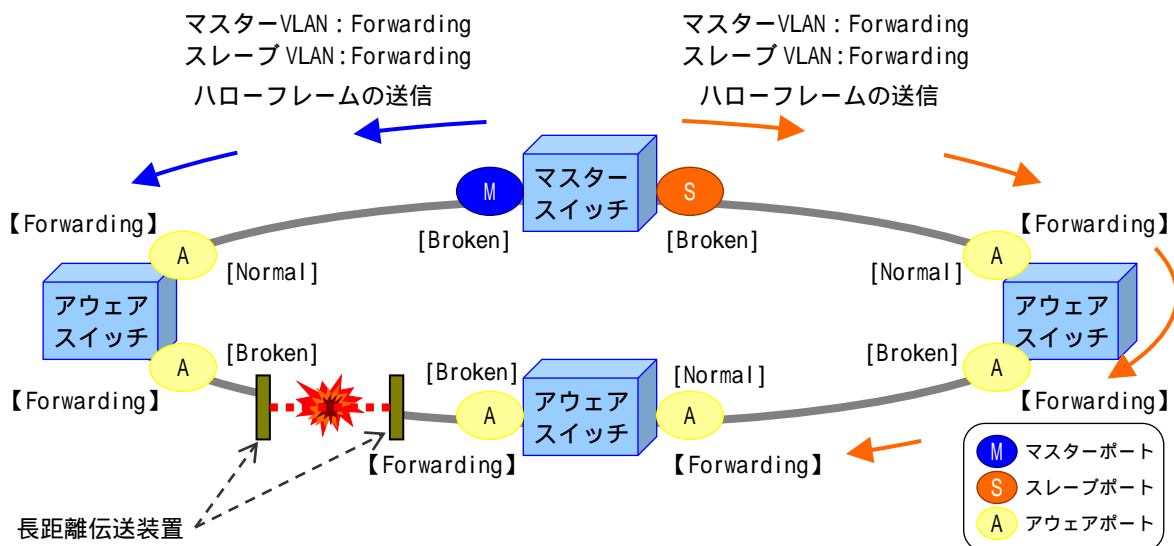


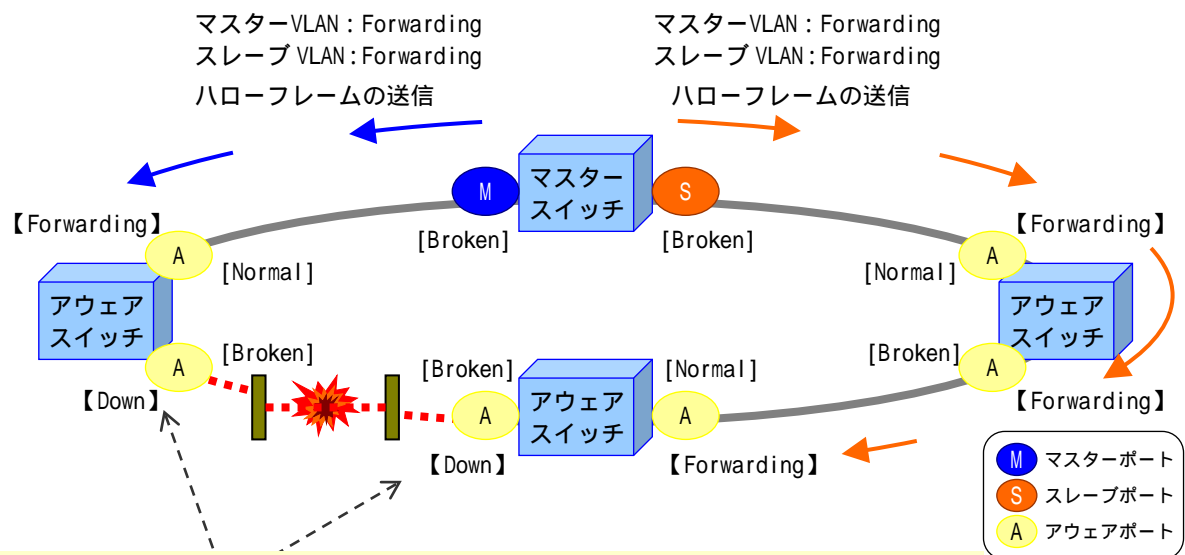
図 2-6 ハローフレームタイムアウト障害発生時の動作例(2)

表 2-3 図 2-6 におけるポートステータス/コネクション状態

| ポート種別 | MMRP-Plus 状態 ¹ | マスターVLAN 状態 /スレーブVLAN 状態 ² | コネクション状態 | 概要 |
|---------|---------------------------|---------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| マスターポート | Forwarding | Forwarding /Forwarding | Broken | <ul style="list-style-type: none"> リング障害により切り替わった状態 全 VLAN のフレームを中継 |
| スレーブポート | Forwarding | Forwarding /Forwarding | Broken | <ul style="list-style-type: none"> リング障害により切り替わった状態 全 VLAN のフレームを中継 |
| アウエアポート | Forwarding | Forwarding /Forwarding | Normal、または Broken | <ul style="list-style-type: none"> リング障害により切り替わった状態 全 VLAN のフレームを中継 コネクション状態はリング障害が発生していないアウエアポート方向が Normal、リング障害が発生しているアウエアポート方向が Broken |

ハローフレームタイムアウト検知により切り替わり後に状態を維持することは推奨しません。図 2-6 の状態で長距離伝送装置間の障害が復旧した場合、MMRP-Plus が切り戻る(マスターポート、またはスレーブポートが【Blocking】に遷移する)までの一瞬、ネットワークがループ状態になってしまうからです。

そのため、ハローフレームタイムアウト検知により MMRP-Plus が切り替わった場合、障害原因となった箇所の片側、または両側のリングポートを手動で"shutdown"することを推奨します(図 2-7 参照)。これにより、長距離伝送装置間の障害復旧時に MMRP-Plus が切り替わった状態を維持することができ、"shutdown"したリングポートを復旧させることで、本来の MMRP-Plus の障害復旧動作となり安全に切り戻すことが可能になります。



長距離伝送装置間の障害が復旧した場合に一瞬ループ状態になってしまうことを防止するために、障害の原因となった箇所の片側もしくは両側のリングポートを、手動で"shut down"させておくことを推奨

図 2-7 ハローフレームタイムアウトによる障害検知時の注意点

2.4 障害復旧時

障害復旧時の動作例を図 2-4 のリンクダウン障害が復旧した場合を例に説明します。リンクダウンしていたリングポートがリンクアップすると、障害復旧モードがデフォルト設定の場合、ただちに【Listening】へ遷移しますが、手動障害復旧モード/自動障害復旧モードを設定している場合は【Failure】へ遷移します。障害復旧モードの詳細は「4.2 障害復旧モード」を参照してください。【Failure】では、ハローフレームなどの MMRP-Plus 制御フレームを含む全フレームの送受信/中継が抑止されます(図 2-8 参照)。

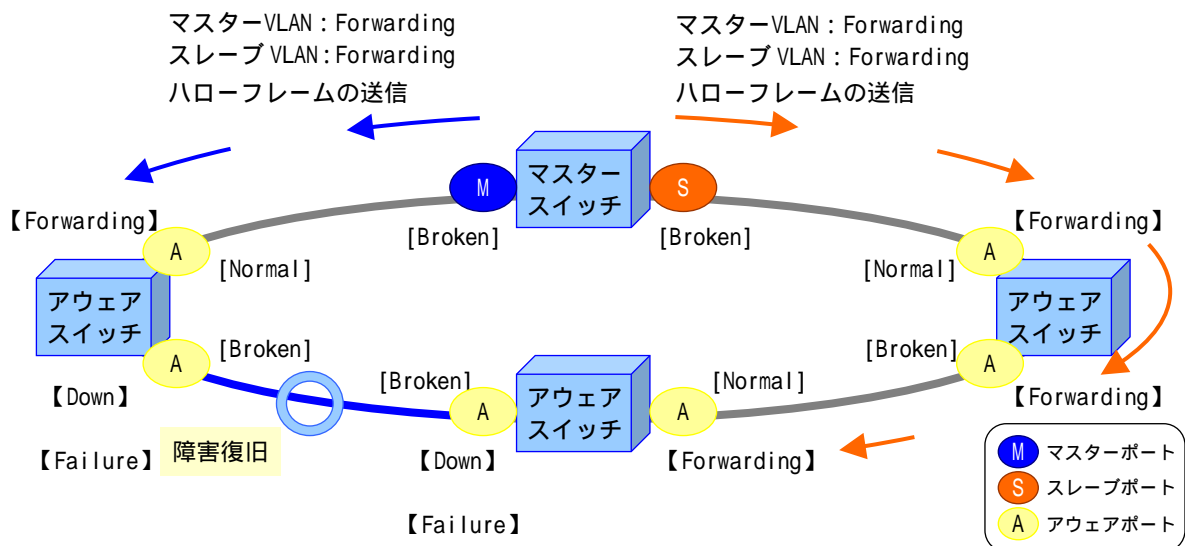


図 2-8 リングの障害復旧時の動作例(1)

手動障害復旧モード設定時は("mmrp-plus ring <RINGID> revertive disable"を設定)、コマンド "clear mmrp-plus failure ring <RINGID>"を入力すると【Failure】から【Listening】へ遷移します。これは、障害復旧時の MMRP-Plus 切り戻しを計画的に実施する場合に有効です。

自動障害復旧モード設定時は("mmrp-plus ring <RINGID> revertive <REVERT_TIMER>"で自動切り戻りタイマー値を 0 以外に設定)、【Failure】で設定時間(revertive time)経過後、自動的に【Listening】へ遷移します。【Listening】に遷移したリングポートではユーザーフレームの中継は抑止しますが、ハローフレームなどの MMRP-Plus 制御フレームは送受信/中継を開始します。これによりリング上をハローフレームが正常に中継することになり、各リングポートの接続状態は"Normal"へ遷移します(図 2-9 参照)。

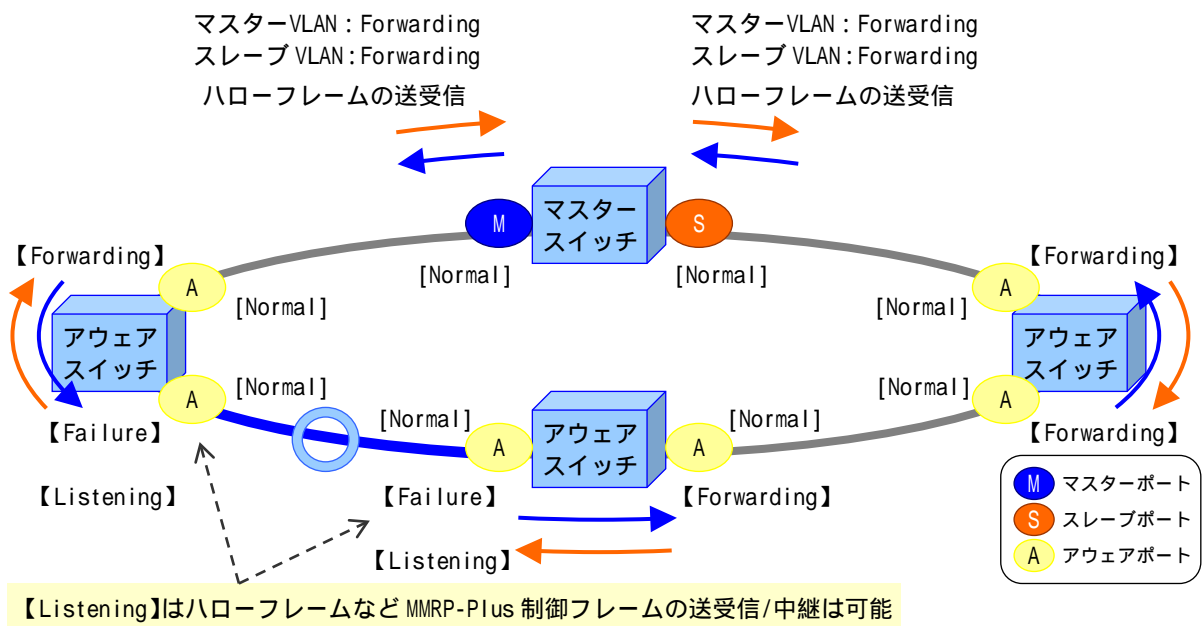


図 2-9 リングの障害復旧時の動作例(2)

「スレーブポートから送信されたハローフレーム」を受信したマスターポート、または「マスターポートから送信されたハローフレーム」を受信したスレーブポートにおいて、リング障害が復旧したと判断してそれぞれ【Blocking】に遷移します。そして、自身が【Blocking】に戻ったことをリングの他スイッチに知らせるために MMRP-Plus 制御フレームを送信します(図 2-10 参照)。

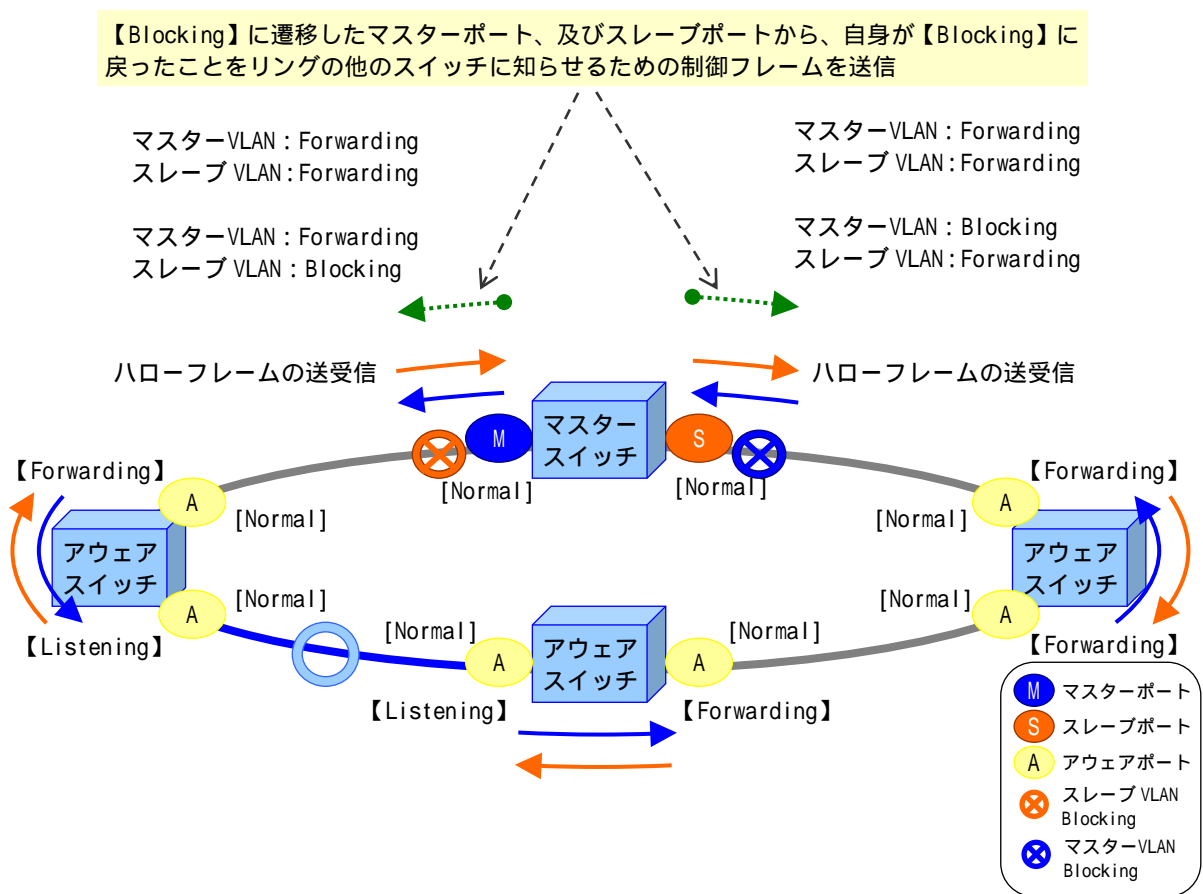


図 2-10 リングの障害復旧時の動作例(3)

3. MMRP-Plus の注意事項

3.1 パケットフィルタ-2 のリソースに関する注意

MMRP-Plus はパケットフィルタ-2 のリソースを最低 1 グループ確保する必要があります。デフォルトでは自動的にグループの最小番号を使用します。使用するグループ番号を指定することも可能です。

"show packet-filter2 reserved-group" コマンドでグループ番号の割り当て状況が確認できます。MMRP-Plus が確保した場合、「MMRP」と表示されます。「MMRP-Plus」とは表示されません。

使用するパケットフィルタ-2 のグループ番号を指定するコマンドは下記です。

| | |
|--------------------------------------|----------------------------------------------|
| パケットフィルタ-2 のグループ番号指定 | |
| mmrp-plus group <GROUP> [<NUMBER>] | |
| GROUP | 先頭グループ番号 |
| | Apresia13000 シリーズ : <1-11> |
| | Apresia13100/13200 シリーズ : <1-14> |
| | Apresia15000 シリーズ : <1-9> |
| NUMBER | グループ数 |
| | Apresia13000/13200-28GT シリーズ : <1-2> |
| | Apresia13100/13200-48X/13200-52GT シリーズ : <1> |
| | Apresia15000 シリーズ : <1-3> |

表 3-1 に使用するグループ数と設定可能リング数を示します。使用するグループ数は MMRP-Plus ポート総数によって変わります。

表 3-1 使用グループ数と設定可能リング数

| 使用するグループ数 | MMRP-Plus ポート総数 1 | | |
|-----------|------------------------------|-----------------------------------------|-------------------|
| | Apresia13000/13200-28GT シリーズ | Apresia13100/13200-48X /13200-52GT シリーズ | Apresia15000 シリーズ |
| 1 | 1-24 | 1-52 | 1-24 |
| 2 | 25-28 | - | 25-48 |
| 3 | - | - | 49-64 |

1 MMRP-Plus ポート総数の算出方法

| |
|------------------------------------------------------|
| MMRP-Plus ポートの総数 |
| = (マスタースイッチとして設定するリング 1 の数 × 2 ポート) |
| + (アウェアスイッチとして設定するリング 2 の数 × 2 ポート) |
| + (分散マスタースイッチのマスターポートを設定するリング 3 の数) |
| + (分散スレーブスイッチのスレーブポートを設定するリング 4 の数) |
| 1) "mmrp-plus ring <RINGID> master" で設定するリング |
| 2) "mmrp-plus ring <RINGID> aware" で設定するリング |
| 3) "mmrp-plus ring <RINDID> divided-master" で設定するリング |
| 4) "mmrp-plus ring <RINDID> divided-slave" で設定するリング |

3.2 VLAN 分散に関する注意

正常時のマスターポートは、「マスターVLAN のフレームを中継し、スレーブ VLAN のフレームを抑止」するよう動作します。同様にスレーブポートでは、「スレーブ VLAN のフレームを中継し、マスターVLAN のフレームを抑止」するよう動作します。この動作により、VLAN 毎にリングの右回り経路、または左回り経路で通信する VLAN 分散を可能にしています。なお、アウェアポートではフレーム中継を抑止することはなく常に全 VLAN のフレームを中継します。

VLAN 分散を行うには VLAN グループを設定して各リングへ適用します。VLAN グループは VLAN 分散ポリシーを設定するもので、4094 個の VLAN を「マスターVLAN」、「スレーブ VLAN」へ分類します。VLAN 分散に関する設定は、マスタースイッチ/分散マスタースイッチ/分散スレーブスイッチにのみ必要です。アウェアスイッチに設定する必要はありません。

VLAN 分散に関する設定を下記に示します。デフォルト設定は全 VLAN が「マスターVLAN」として設定されています。VLAN グループ設定コマンドで設定した VLAN が「スレーブ VLAN」、それ以外の VLAN が「マスターVLAN」となります。VLAN 分散ポリシーが同じであれば、同じ VLAN グループを異なる複数のリングに適用することも可能です。なお、VLAN グループをリングに適用しない場合、そのリングは全 VLAN が「マスターVLAN」として動作します。

VLAN グループの設定

```
mmrp-plus vlangroup <GROUP> slave-vid <VID>
GROUP ..... VLAN グループ番号 <1-8>
VID ..... VLAN グループでスレーブ VLAN となる VLAN ID <1-4094>
```

リングに適用する VLAN グループの設定

```
mmrp-plus ring <RINGID> vlangroup <GROUP>
RINGID ..... MMRP-Plus リング ID <1-1000>
GROUP ..... VLAN グループ番号 <1-8>
```

図 3-1 に VLAN ID : 10 を「マスターVLAN」、VLAN ID : 20 を「スレーブ VLAN」としたシングルマスター構成リングの適用例を示します。

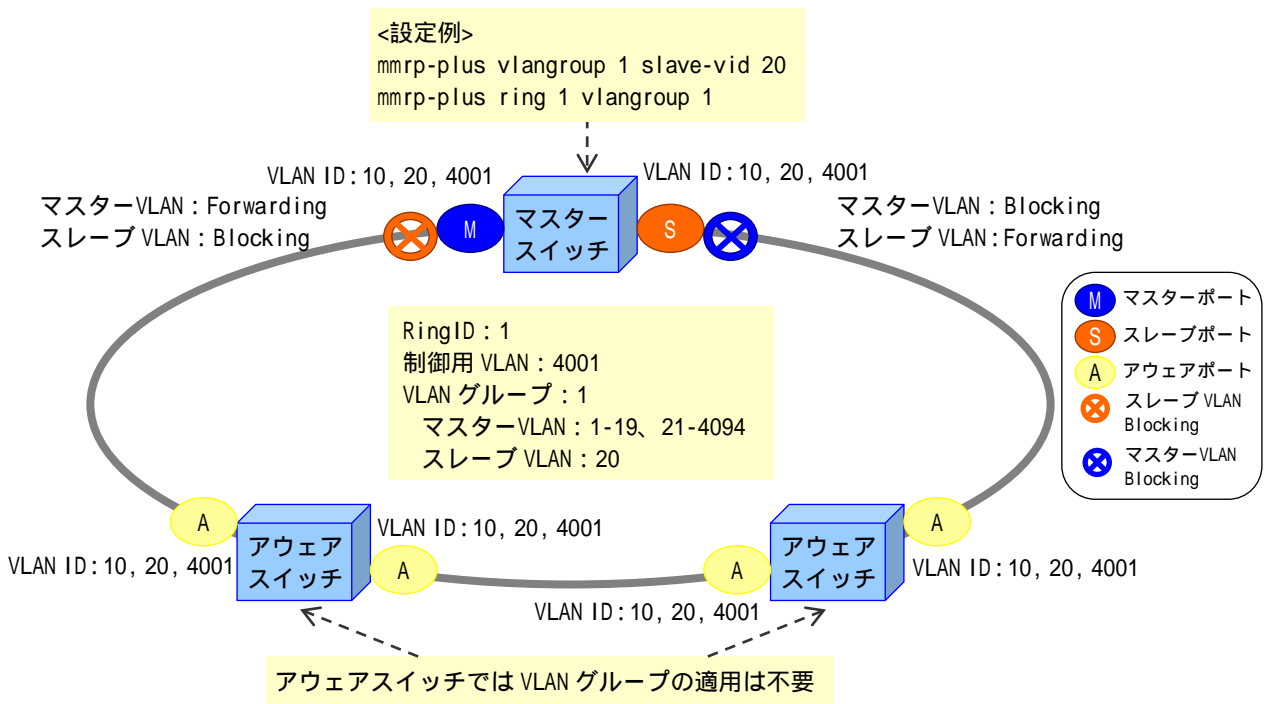
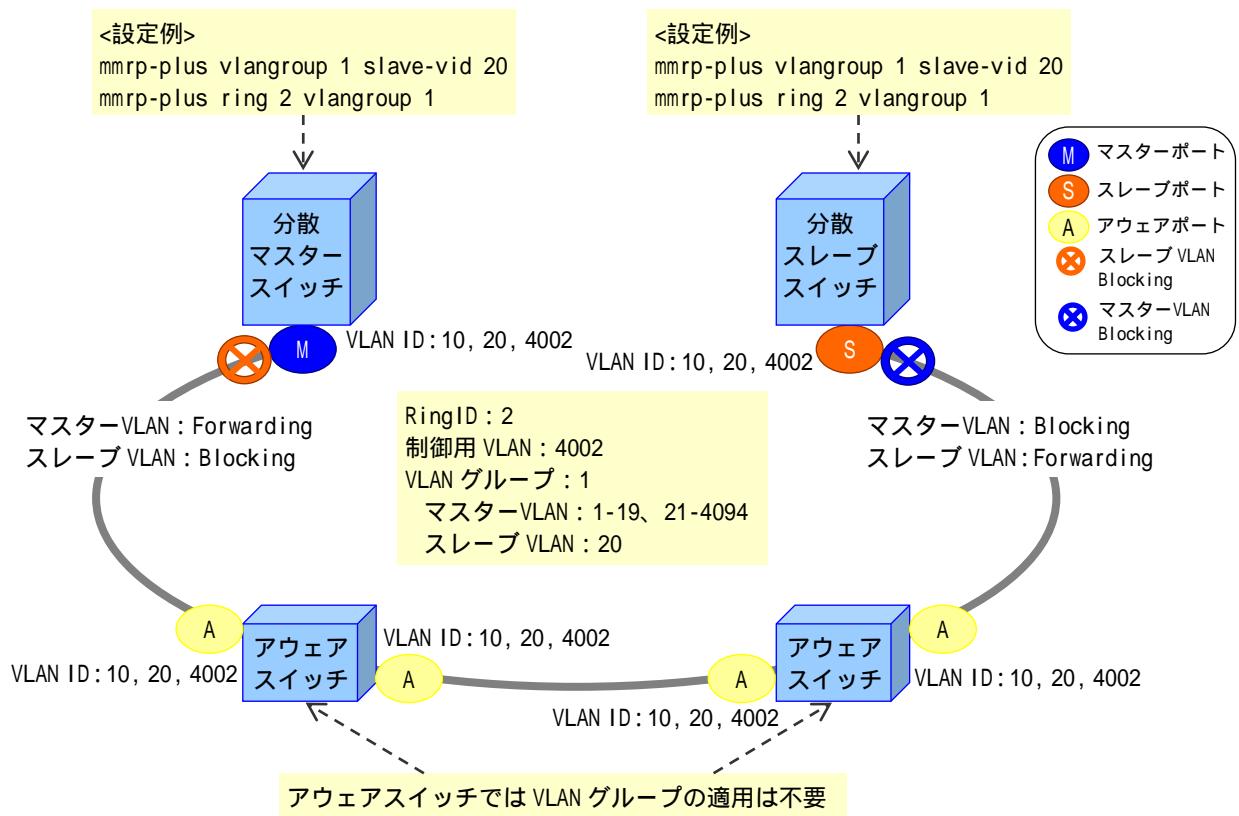


図 3-2 に VLAN ID : 10 を「マスター-VLAN」、VLAN ID : 20 を「スレーブ VLAN」とした分散マスター構成リングの適用例を示します。



分散マスター構成のリングで VLAN 分散を行う場合、分散マスタースイッチと分散スレーブスイッチに適用する VLAN グループは、必ず同一設定内容の VLAN グループを適用してください。VLAN グループの設定内容が異なると下記例のようにネットワークが異常になります。

- (a) 分散マスタースイッチで VLAN ID : 10 を「マスターVLAN」として適用し、分散スレーブスイッチでも VLAN ID : 10 を「スレーブVLAN」として適用した場合、リングは正常状態だがマスターポートとスレーブポート両方で VLAN ID : 10 の通信が中継され、VLAN ID : 10 がループ状態となります。
- (b) 分散マスタースイッチで VLAN ID : 10 を「スレーブVLAN」として適用し、分散スレーブスイッチでも VLAN ID : 10 を「マスターVLAN」として適用した場合、リングは正常状態だがマスターポートとスレーブポート両方で VLAN ID : 10 の通信が抑止され、VLAN ID : 10 では通信できません。

運用中に VLAN グループの設定内容を変更する場合、分散マスタースイッチと分散スレーブスイッチに適用する VLAN グループの設定内容が一時的に異なる状態となるため注意が必要です。特に例(a)の状態になるとループ状態となってしまいます。安全に VLAN グループの設定内容を変更するために、当該リングのいずれかのリングポートをリンクダウンさせて、物理的なループ状態を解消した状態で設定変更を推奨します。

運用中は、リングに適用された VLAN グループを別の VLAN グループへ変更できません。いったん MMRP-Plus を無効にするか、当該リングの MMRP-Plus ポート設定を削除してから再設定する必要があります。

3.3 LAG/MLAG で構成する場合の注意

MMRP-Plus のリングポートは物理ポート、LAG(リンクアグリゲーション)、または MLAG(Multi-Chassis Link-Aggregation)で構成することができます。MMRP-Plus と LACP(Link Aggregation Control Protocol) は同一ポートで併用できません。

リングポートを LAG、または MLAG で構成する場合、事前に LAG、または MLAG を設定した上でリングポートとして指定する必要があります。また、リングポートとして既に設定されている LAG、または MLAG に対してメンバーポートの追加/削除はできません。メンバーポートの追加/削除するためには、リングポートの設定を削除する必要があります。

リングポートを LAG、または MLAG で構成した場合は、その LAG、または MLAG の全メンバーポートが通信不可状態になったときにリングポートが【Down】に遷移します。その状態からメンバーポートのうち 1 ポートでも通信可能状態に戻った場合、リングポートが【Failure】、または【Listening】に遷移します。【Failure】、または【Listening】のどちらに遷移するかは 4.2 障害復旧モードの設定によります。

マスターポート、またはスレーブポートを LAG、または MLAG で構成した場合、ハローフレームなどの MMRP-Plus 制御フレームはメンバーポートの最若番ポートから送信されます。アウェアポートを LAG、または MLAG で構成した場合、アウェアポートが中継する MMRP-Plus 制御フレームはbalancing対象になり、アウェアポート自身が送信する Linkdown 通知フレームなどの MMRP-Plus 制御フレームはメンバーポートの最若番ポートから送信されます。

MMRP-Plus 制御フレームを送信/中継しているポートがリンクダウンした場合、LAG、または MLAG が縮退して MMRP-Plus 制御フレームを送信/中継するポートが変更されます。ポートのメディア種別によっては、LAG、または MLAG の縮退時間が大きくてハローフレームの未受信を誤検知してしまう可能性があります。誤検知を回避する方法は、対象となる設定値を大きく設定して縮退時に MMRP-Plus が誤って切り替わらないように調整してください。対象となる設定値は、LAG の場合「ハローフレーム未受信検知時間」、または「ハロータイムアウト保護時間(hello-timeout)」を調整してください。MLAG の場合は、「ハロータイムアウト保護時間(hello-timeout)」の設定値を調整してください。

! メディアに 1000BASE-T を使用し、LAG を MMRP-Plus リングのノードに適用する場合、LAG の縮退時にハローフレームの未受信を誤検知しないように polling-rate をデフォルト値より大きく設定してください(推奨値：15 以上)。

3.4 MMRP-Plus 制御用 VLAN に関する注意

MMRP-Plus では、ハローフレームなどの MMRP-Plus 制御フレームを送受信/中継する VLAN を指定する必要があります。MMRP-Plus 制御フレームは、"mmrp-plus ring <RINGID> vid <VID>"で指定した VLAN の Tag フレームとして送信されます。アクセスポートで運用する事も可能ですが、リング上の各スイッチでリングポートはトランクポートとして設定し、指定した制御用 VLAN を割り当てる事を推奨します。管理などの理由から、この MMRP-Plus 制御用 VLAN は「MMRP-Plus 制御フレームを送受信/中継する専用 VLAN」としてリング毎に用意し、ユーザー VLAN と分けることを推奨します。また、MMRP-Plus 制御用 VLAN もマスター VLAN、またはスレーブ VLAN のいずれかに割り当てる必要があります。一般的には MMRP-Plus 制御用 VLAN は、マスター VLAN として設定することを推奨します。図 3-3 に制御用 VLAN の構成例を示します。

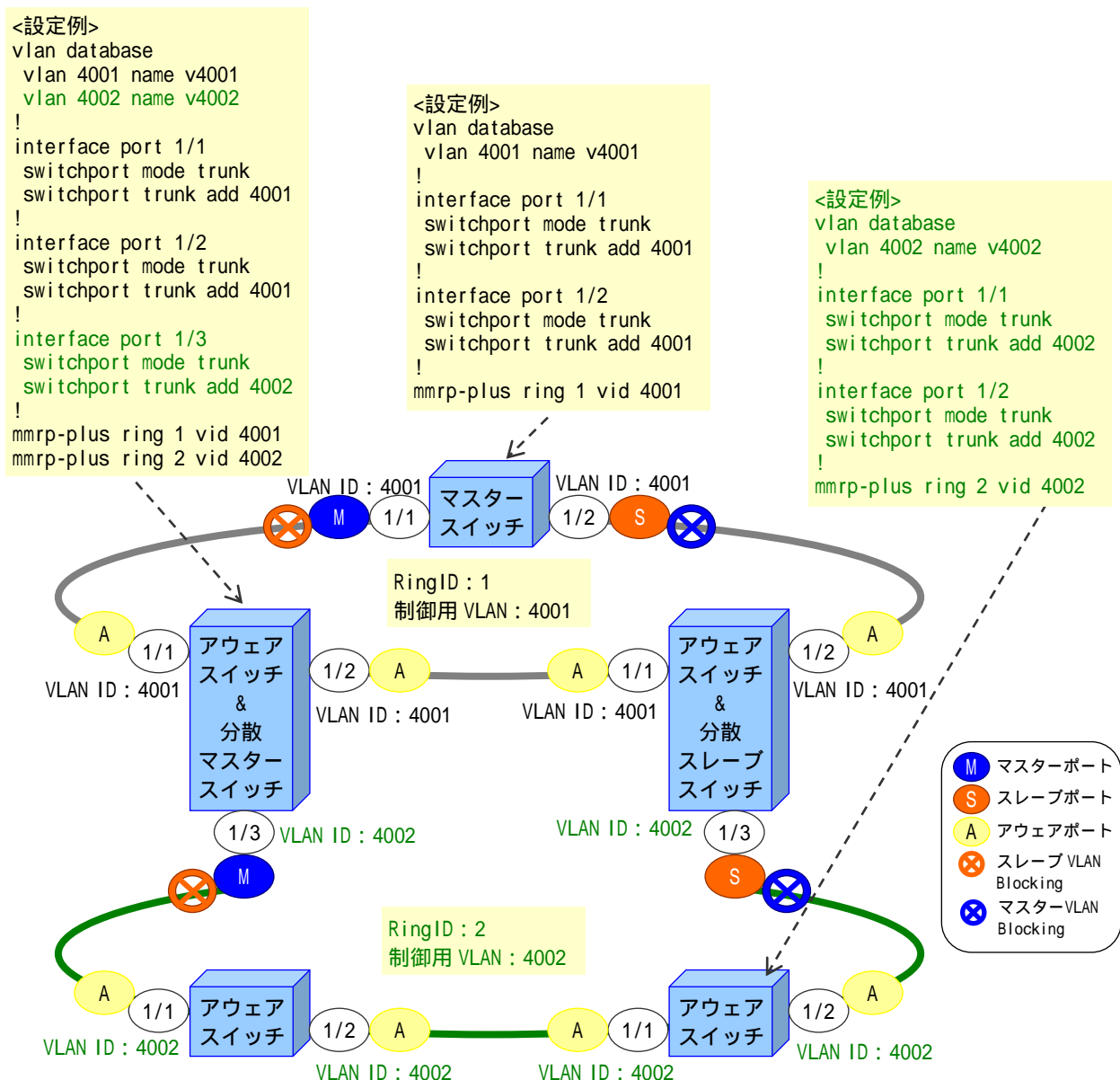


図 3-3 MMRP-Plus 制御用 VLAN の構成例

アウエアスイッチでは、輻輳などの理由で MMRP-Plus 制御フレームが破棄されることを防止するために、必ず QoS 機能を有効に設定("qos enable")してください。QoS 機能を有効にすることで MMRP-Plus 制御フレームが優先的に中継されます。管理の容易さなどの理由から MMRP-Plus を動作させる全スイッチ

ちに設定することを推奨します。

! 分散マスター、及び分散スレーブスイッチにおいて、複数のリングで制御フレーム用 VLAN を同一 VLAN ID に設定した場合、ハローフレームを複数のポートで受信するため、FDB 書き換えが常時発生します。このため、リングを複数設定する場合、制御フレーム用 VLAN はリング毎に異なる VLAN ID を設定(mmrp-plus ring vid)することを推奨します。

3.5 BFS と併用する場合の注意

BFS におけるポートスイッチの外部接続に分散マスター構成を併用する場合、MMRP-Plus リングの切り替わり/切り戻り時に、ファブリックスイッチ(非 MMRP-Plus スイッチ)の FDB テーブルが消去されないため、障害時の通信経路切り替えに時間がかかる場合があります。

この事象は、ポートスイッチ、及びファブリックスイッチにそれぞれ設定を行うことで回避可能になります。ポートスイッチでは「FDB フラッシュフレーム強制送信機能」を設定することで、MMRP-Plus リングの切り替わり/切り戻り時に、BFS リンクポートからも FDB フラッシュフレームを送信します。ファブリックスイッチでは「FDB フラッシュフレーム受信機能」を設定することで、FDB フラッシュフレームの受信時に、受信ポートの FDB テーブルを消去(FDB フラッシュ)します。

「FDB フラッシュフレーム強制送信機能」と「FDB フラッシュフレーム受信機能」の詳細は、「4.10 FDB フラッシュフレーム強制送信/受信による FDB テーブル消去機能」を参照してください。また、実際の BFS 構成への適用例、及び BFS の用語や動作については、別冊の「BFS アプリケーションノート」を参照ください。

3.6 Layer3 機能と併用する場合の注意

MMRP-Plus では、切り替わり/切り戻り時の MAC アドレス学習が MAC アドレス学習停止時間(デフォルト設定は 1 秒)だけ停止されます。

Layer2 通信の場合、FDB テーブルに宛先 MAC アドレスがエントリーされていなくても Unknown-Unicast フレームとして Flooding 中継されるため、MAC アドレス学習の停止時間は MMRP-Plus の切り替わり/切り戻り時間に影響しません。

Layer3 通信の場合、ハードウェアキャッシュエントリー(ARPcache/LPM、"show arp cache"、及び"show ip route cache"コマンドで確認可能)に基づいて Layer3 スイッチングされますが、ハードウェアキャッシュエントリーは Next Hop IP アドレスの ARP 解決がされない限り作成されません。また、ARP エントリーは MAC アドレス学習が可能な状態でないと作成されません。したがって、MAC アドレス学習停止時間だけ Layer3 通信の切り替わり/切り戻り時間が増加してしまいます。

Layer3 機能と MMRP-Plus を併用する場合、MAC アドレス学習停止時間の設定値(fdb-flush timer)を 0 秒に設定することを推奨します。MAC アドレス学習停止時間の詳細は「4.4 MAC アドレス学習停止時間(fdb-flush timer)」を参照してください。

また、Layer3 機能と MMRP-Plus を併用する場合、障害復旧モードはデフォルト設定(【Failure】を経由しないモード)を使用してください。障害復旧モードの詳細は「4.2 障害復旧モード」を参照してください。

3.7 MMRP2 のリングが混在する場合の注意

MMRP-Plus のアウェアスイッチは、アウェア動作モードを MMRP2(Multi Master Ring Protocol version2)互換の「MMRP2 モード」に設定した場合、MMRP2 のアウェアスイッチとして動作します。MMRP2 モードの詳細は「4.11 MMRP2 モード」を参照してください。

異なるリングを接続する 2 台のスイッチに MMRP2 モードに設定したアウェアの併用により、MMRP2 で構成したリングと MMRP-Plus で構成したリングを接続してネットワークを拡張することも可能です(図 3-4 参照)。ただし、図 3-4 のような構成の場合、MMRP-Plus リング(2)の分散マスタースイッチ、及び分散スレーブスイッチでは、MMRP-Plus リング(2)の切り替わり/切り戻り時に MMRP2 リング(1)の FDB テーブルを消去するために、MMRP2 モードのアウェアポートを FDB フラッシュ対象ポートに設定する必要があります。FDB フラッシュ対象ポートの詳細は「4.5 FDB フラッシュ対象ポート(fdb-flush)」を参照してください。

また、MMRP-Plus リング(2)の分散マスタースイッチと分散スレーブスイッチの間に、MMRP2 のアウェアスイッチを配置した構成はサポートしていません。MMRP-Plus リング(2)の分散マスタースイッチと分散スレーブスイッチ間は直接接続してください。

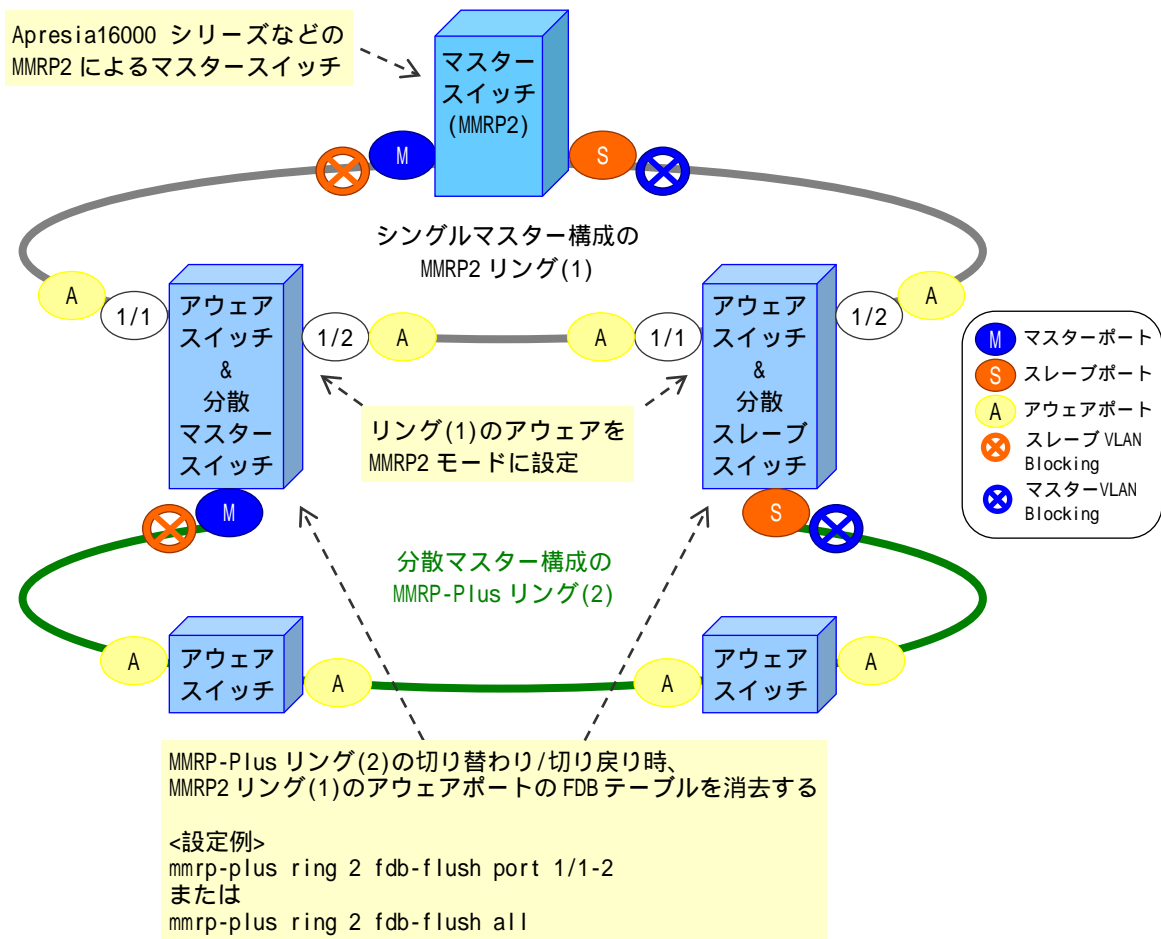


図 3-4 MMRP2 と MMRP-Plus のリングによる多段接続の例

3.8 他社製スイッチが混在する場合の注意

リング内に他社製スイッチが混在している場合、他社製スイッチ間にリンクダウン障害が発生しても Linkdown 通知フレームによる高速な切り替わりは実現できません。このような場合は、ハロータイムアウト検知により切り替わります。

復旧時に関しても全てのスイッチが Apresia シリーズで MMRP-Plus が動作している場合は、「2.4 障害復旧時」に示したとおり、障害復旧時に【Listening】へ遷移するためループ状態にはなりません。しかし、リング内に他社製スイッチが混在している場合、他社製スイッチ間のリンクダウン障害復旧時に一瞬ループ状態になってしまいます。このループ状態は、リンクダウン障害が復旧した時点からマスターポート/スレーブポートが共に【Blocking】へ遷移してリングが正常状態に戻るまで継続されます。

MMRP-Plus の切り替わり/切り戻り時に他社製スイッチでは、FDB エントリーの消去(FDB フラッシュ)が実施されないことに注意してください。FDB エントリーが消去されないことで、他社製スイッチを経由する通信の切り替わり/切り戻り時間が長くなることがあります。

このようにリング内に他社製スイッチが混在している構成はデメリットが多いため、基本的にはリング内の全スイッチを Apresia シリーズで統一し、全ての Apresia スイッチで MMRP-Plus を動作させることを推奨します。

4. MMRP-Plus のオプション機能

4.1 ハロータイムアウト時間

図 4-1 に「ハローフレーム未受信検知時間」と「ハロータイムアウト保護時間(hello-timeout)」の関係を示します。

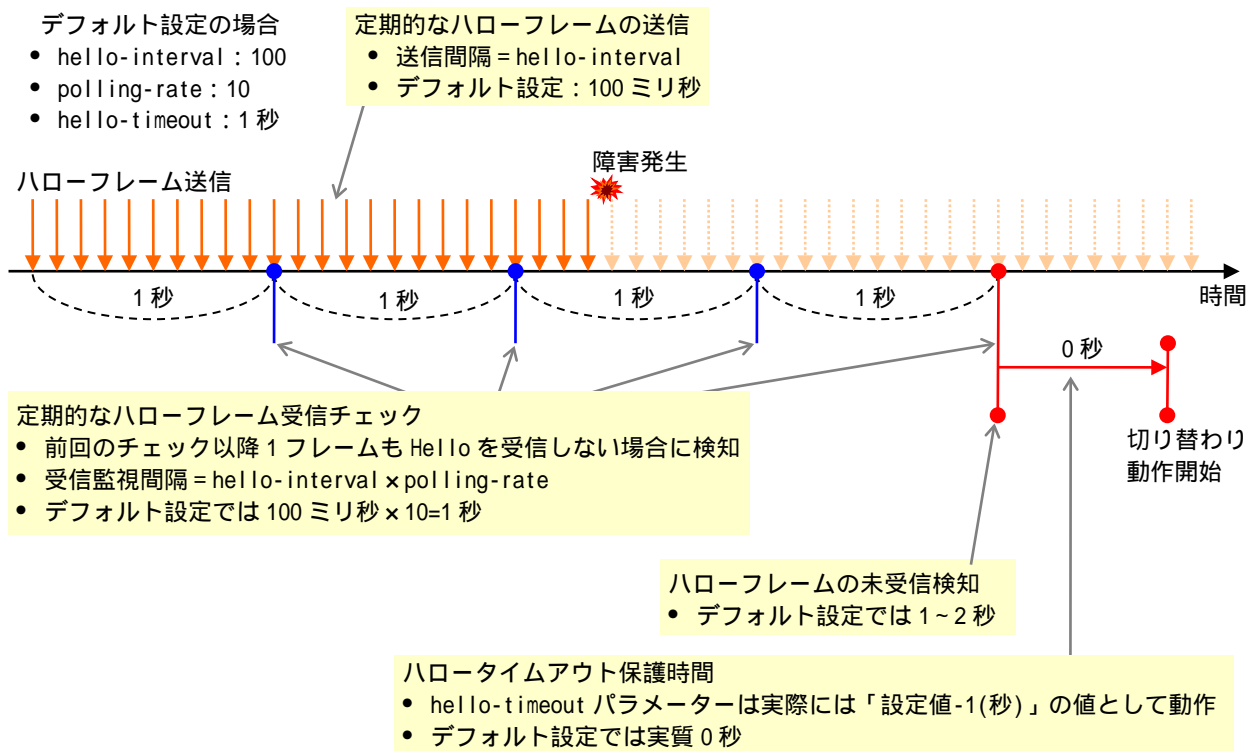


図 4-1 デフォルト設定の場合のハロータイムアウト時間

ハロータイムアウト時間は「ハローフレーム未受信検知時間」と「ハロータイムアウト保護時間(hello-timeout)」の総和により決定します。デフォルト設定では最大約 2 秒です。

「ハローフレーム未受信検知時間」は、リング障害が発生してハローフレームを受信できなくなっからそれを検知するまでの時間です。これは装置全体の設定で、「hello-interval、polling-rate」の 2 つのパラメータによって決定します。「ハローフレーム未受信検知時間」を下記にまとめます。

| |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ハローフレーム未受信検知時間</p> <p>送信間隔パラメータ(hello-interval) : デフォルト 100 (10-10000)</p> <p>受信監視間隔パラメータ(polling-rate) : デフォルト 10 (2-100)</p> <p>ハローフレーム送信間隔 = hello-interval = デフォルト 100 ミリ秒</p> <p>ハローフレーム受信監視間隔 = hello-interval × polling-rate = デフォルト 1 秒</p> <ul style="list-style-type: none"> • これら 2 つのパラメータは装置全体の設定 • デフォルト設定の場合、約 1~2 秒でハローフレームの未受信を検知する <p>ハローフレーム未受信検知時のログ</p> <pre><mmrp:warning> MMRP-Plus ring <RINGID> <Master Slave> Port <PORTNO> Hello down detect. <mmrp:warning> MMRP-Plus ring <RINGID> <Master Slave> Lag <LAGNO> Hello down detect. <mmrp:warning> MMRP-Plus ring <RINGID> <Master Slave> MLAG <DOMAIN>/<MLAG ID> Hello down detect.</pre> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

ハローフレーム再受信検知時のログ

```
<mmrp:warning> MMRP-Plus ring <RINGID> <Master|Slave> Port <PORTNO> Hello detect.  
<mmrp:warning> MMRP-Plus ring <RINGID> <Master|Slave> Lag <LAGNO> Hello detect.  
<mmrp:warning> MMRP-Plus ring <RINGID> <Master|Slave> MLAG <DOMAIN>/<MLAG ID> Hello detect.
```

ハローフレーム未受信検知時間に関する設定を表 4-1 に示します。

表 4-1 ハローフレーム未受信検知時間の設定

| No. | 概要 |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | ハローフレーム送信間隔パラメータを設定 mmrp-plus switch hello-interval <TIME> TIME …… 送信間隔パラメータ <10-10000(ミリ秒)> (デフォルト設定は 100 ミリ秒) |
| 2 | ハローフレーム受信監視間隔パラメータを設定 mmrp-plus switch polling-rate <RATE> RATE …… 受信監視間隔パラメータ <2-100> (デフォルト設定は 10) |

「ハロータイムアウト保護時間(hello-timeout)」はハローフレーム未受信の検知後、実際に切り替わり動作が開始されるまでの時間です。これはリング毎の設定で、hello-timeout パラメータによって決定します。なお、hello-timeout パラメータは、実際には「設定値-1(秒)」の値として動作することに注意してください。

ハローフレーム未受信を検知してから hello-timeout 時間経過したかどうかのチェックは、ハローフレーム受信監視間隔(hello-interval × polling-rate、デフォルト設定では 1 秒)と同じ間隔でチェックします。そのため、このチェック間隔が 1 秒以下であれば切り替わり動作が開始されるまでの保護時間はほぼ「設定値-1(秒)」で動作しますが、このチェック間隔が 1 秒より大きい場合には多少の誤差が生じることに注意してください。「ハロータイムアウト保護時間(hello-timeout)」をデフォルト設定以外で使用する場合には、できるだけハローフレーム受信監視間隔がデフォルトの 1 秒設定、または 1 秒以下になるように設定してください。「ハロータイムアウト保護時間(hello-timeout)」を下記にまとめます。

ハロータイムアウト保護時間(hello-timeout)

hello-timeout : デフォルト 1 秒 (1-86400 秒)

- このパラメータはリングごとの設定
- hello-timeout パラメータは、実際は「設定値-1(秒)」の値として動作。デフォルト設定は実質 0 秒として動作するため、ハローフレーム未受信検知後すぐに MMRP-Plus の切り替わり動作も開始される

ハロータイムアウト時のログ

```
<mmrp:warning> MMRP-Plus ring <RINGID> <Master|Slave> Port <PORTNO> Hello Time out.  
<mmrp:warning> MMRP-Plus ring <RINGID> <Master|Slave> Lag <LAGNO> Hello Time out.  
<mmrp:warning> MMRP-Plus ring <RINGID> <Master|Slave> MLAG <DOMAIN>/<MLAG ID> Hello Time out.
```

ハロータイムアウト保護時間に関する設定を表 4-2 に示します。

表 4-2 ハロータイムアウト保護時間の設定

| No. | 概要 |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | <p>ハロータイムアウト保護時間を設定</p> <pre>mmrp-plus ring <RINGID> hello-timeout <TIME></pre> <p>RINGID …… MMRP-Plus リング ID <1-1000></p> <p>TIME …… タイマー値 <1-86400(秒)> (デフォルト設定は 1 秒)</p> <p>実質は「設定値-1(秒)」として動作</p> |

これらの各パラメーターは基本的にデフォルト設定の使用を推奨します。変更する場合、同一リング内の全スイッチで同じ値に設定してください。また、装置負荷が大きい構成でハロータイムアウト時間を小さく設定すると、MMRP-Plus が不安定になる可能性があります。設定を変更する場合は十分に事前検証を行ってください。

LLDP による疑似リンクダウン機能を併用する場合は、ハロータイムアウト時間が疑似リンクダウン機能のリンクダウン検知時間よりも大きくなるように設定することを推奨します。詳細は「5.2 LLDP による疑似リンクダウン機能との併用」を参照してください。

リングポートを LAG、または MLAG で構成している場合は、ポートのメディア種別によっては LAG、または MLAG の縮退時間が大きくてハローフレーム未受信を誤検知する可能性があります。誤検知を回避する方法は、対象となる設定値を大きく設定して縮退時に MMRP-Plus が誤って切り替わらないように調整してください。対象となる設定値は、LAG の場合「ハローフレーム未受信検知時間」、または「ハロータイムアウト保護時間(hello-timeout)」を調整してください。MLAG の場合は、「ハロータイムアウト保護時間(hello-timeout)」の設定値を調整してください。

4.2 障害復旧モード

リングポートがリンクダウンから復旧する場合の動作モードとして、デフォルト設定(【Failure】を経由しないモード)/手動障害復旧モード/自動障害復旧モードの3種類が設定可能です。

【Failure】はハローフレームなどの MMRP-Plus 制御フレームを含む全フレーム中継が抑止されている状態です。例えば障害復旧時にリングポートを構成する物理ポートがばたついた場合でも、そのばたつきが MMRP-Plus に直接影響することを防ぐために用意されている待機状態のステータスです。

デフォルト設定の場合は、【Failure】を経由しないで【Down】から【Listening】へ遷移します。

手動障害復旧モードの場合は、【Down】から【Failure】へ遷移します。【Failure】において手動で"clear mmrp-plus failure ring <RINGID>"コマンドを実施すると、【Listening】へ遷移します。これにより、MMRP-Plus の切り戻しを運用者の任意のタイミングで開始させることができます。

自動障害復旧モードの場合は、【Down】から【Failure】へ遷移します。【Failure】において設定時間(revertive time)経過後、自動的に【Listening】へ遷移します。これにより、MMRP-Plus の切り戻しを一定時間【Failure】で待機後、自動的に開始させることができます。なお、設定時間(revertive time)が経過したかのチェックは、ハローフレーム受信監視間隔(hello-interval × polling-rate、デフォルト設定では 1 秒)と同間隔でチェックされます。そのため、このチェック間隔が 1 秒以下の設定であれば、切り戻り動作が実行されるまでの待機時間はほぼ設定した時間(revertive time)で動作しますが、このチェック間隔が 1 秒より大きい場合は多少の誤差が生じることに注意してください。自動障害復旧モードを使用する場合、できるだけハローフレーム受信監視間隔がデフォルトの 1 秒、または 1 秒以下に設定してください。

障害復旧モードに関する設定を表 4-3 へ示します。

表 4-3 障害復旧モードの設定

| No. | 概要 |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 障害復旧モードを設定 <pre>mmrp-plus ring <RINGID> revertive <REVERT_TIMER> disable</pre> RINGID MMRP-Plus リング ID <1-1000> REVERT_TIMER ... 自動切り戻りタイマー値 <0-86400(秒)> (デフォルト設定は 0) 0 設定時は【Failure】を経由しない disable 手動障害復旧モード設定 |



Layer3 機能と MMRP-Plus を併用する場合、手動/自動障害復旧モードは使用しないでください。

4.3 リスニングタイムアウト時間(listening-timer)

リスニングタイムアウト時間は【Listening】を保持する時間です。

「2.4 障害復旧時」のような通常の障害復旧動作においてはリスニングタイムアウトを検知することはないため、基本的にはリスニングタイムアウト時間を変更する必要はありません。しかし、マスターポート、またはスレーブポートを持つスイッチの装置負荷が大きくて通常復旧動作にも関わらずリスニングタイムアウトを検知してしまうような場合は、リスニングタイムアウト時間を大きく設定してその状況を回避することが可能です。

リスニングタイムアウト時間は、あくまでも「MMRP-Plus 切り戻り動作の間に、ループ状態になることを防ぐための【Listening】を保持する時間」であり、リスニングタイムアウト時間を小さく設定しても切り戻り時間が小さくなるわけではありません。

リスニングタイムアウト時間に関する設定を表 4-4 に示します。

表 4-4 リスニングタイムアウト時間の設定

| No. | 概要 |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | リスニングタイムアウト時間(listening-timer)を設定 mmrp-plus ring <RINGID> listening-timer <TIME> RINGID …… MMRP-Plus リング ID <1-1000> TIME …… タイマー値 <1-86400(秒)> (デフォルト設定は 10 秒) |

4.4 MAC アドレス学習停止時間(fdb-flush timer)

MMRP-Plus では、切り替わり/切り戻り時にスイッチの FDB テーブルを消去(FDB フラッシュ)し、切り替わった方向にすぐに再学習できないような片方向通信の場合でも高速な切り替えを実現しています。この FDB テーブルを消去する際は、いったん装置の MAC アドレス学習を停止した上で FDB テーブルを消去し、MAC アドレス学習停止時間(デフォルト設定は 1 秒)が経過した後に再び MAC アドレス学習を開始します。この動作は切り替わり/切り戻り時に万が一ループ状態が発生して、誤った方向に MAC アドレスを学習してしまうことを防止するために実装されています。リング内の全スイッチで MMRP-Plus が動作している場合はループ状態になることはありませんが、リング内に他社製スイッチが混在している場合、切り戻り時にループ状態となってしまう可能性が考えられます。詳細は「3.8 他社製スイッチが混在する場合の注意」を参照してください。

Layer3 機能と MMRP-Plus を併用する場合、MAC アドレス学習停止時間(fdb-flush timer)を 0 秒に設定することを推奨します。詳細は「3.6 Layer3 機能と併用する場合の注意」を参照してください。

MAC アドレス学習停止時間に関する設定を表 4-5 へ示します。

表 4-5 MAC アドレス学習停止時間の設定

| No. | 概要 |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | MAC アドレス学習停止時間(fdb-flush timer)を設定 mmrp-plus ring <RINGID> fdb-flush timer <TIME> RINGID …… MMRP-Plus リング ID <1-1000> TIME …… タイマー値 <0-10(秒)> (デフォルト設定は 1 秒) 0 設定時は MAC アドレス学習停止を行わない |

4.5 FDB フラッシュ対象ポート(fdb-flush)

FDB フラッシュ時の消去対象となるポートを指定します。FDB フラッシュ実行の際に、本設定で指定したポート、及びリングポートの FDB テーブルが消去されます。FDB フラッシュ対象ポートを指定しない場合、リングポートの FDB テーブルのみ消去されます。

対象とするポートは範囲指定が可能です。all を指定した場合、スイッチ全体の FDB テーブルが消去されます。ポートを指定した上で all を指定した場合、all が優先されます。

FDB フラッシュ対象ポートに関する設定を表 4-6 に示します。

表 4-6 FDB フラッシュ対象ポートの設定

| No. | 概要 |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | <ul style="list-style-type: none">• FDB フラッシュ対象ポートを設定 mmrp-plus ring <RINGID> fdb-flush port <PORTRANGE> RINGID MMRP-Plus リング ID <1-1000> PORTRANGE... FDB フラッシュ対象ポート番号(複数指定可能)• FDB フラッシュ対象ポートを全ポートに設定 mmrp-plus ring <RINGID> fdb-flush all RINGID MMRP-Plus リング ID <1-1000> <p>デフォルト：指定ポートなし</p> |

! FDB フラッシュ対象ポートを指定しない場合、リングポートの FDB テーブルのみ消去されます。AEOS7 と仕様が異なりますのでご注意ください。

! Apresia13200-28GT シリーズでは、"mmrp-plus ring fdb-flush all"を設定した場合、その他機種と比較して FDB フラッシュ処理に時間がかかります。

4.6 アップリンクポート連携機能

- ❗ アップリンクポート連携機能は、基本的には設定する必要ありません。設定する場合は、その使用目的/効果を把握して十分に事前検討した上で設定することを推奨します。また、アップリンクポート連携機能は分散マスター構成のリングでのみ使用可能です。
- ❗ アップリンクポート連携機能とポートリスタート機能の同一リング併用は未サポートです。同一リングで両オプション機能を併用しないで下さい。
- ❗ 下記機能とアップリンクポートは同一ポートで併用できません。
 - MLAG
 - ポートリダundant
 - LACP 機能
 - スパニングツリープロトコル(STP/RSTP/MSTP/RPVST+)
- ❗ 指定するポートによっては、アップリンクポート連携機能動作時にループが発生する場合がありますので、ネットワークの構成検討には十分ご注意ください。

アップリンクポート連携機能は、分散マスター構成のリングでのみ有効なオプション機能です。アップリンクポートに設定した全てのポートがリンクダウンした場合に、当該 MMRP-Plus を強制的に切り替えます。また、アップリンクポートに設定した全てのポートのうち、1 ポートでもリンクアップした場合には当該 MMRP-Plus を切り戻します。

図 4-2 に適用例を示します。

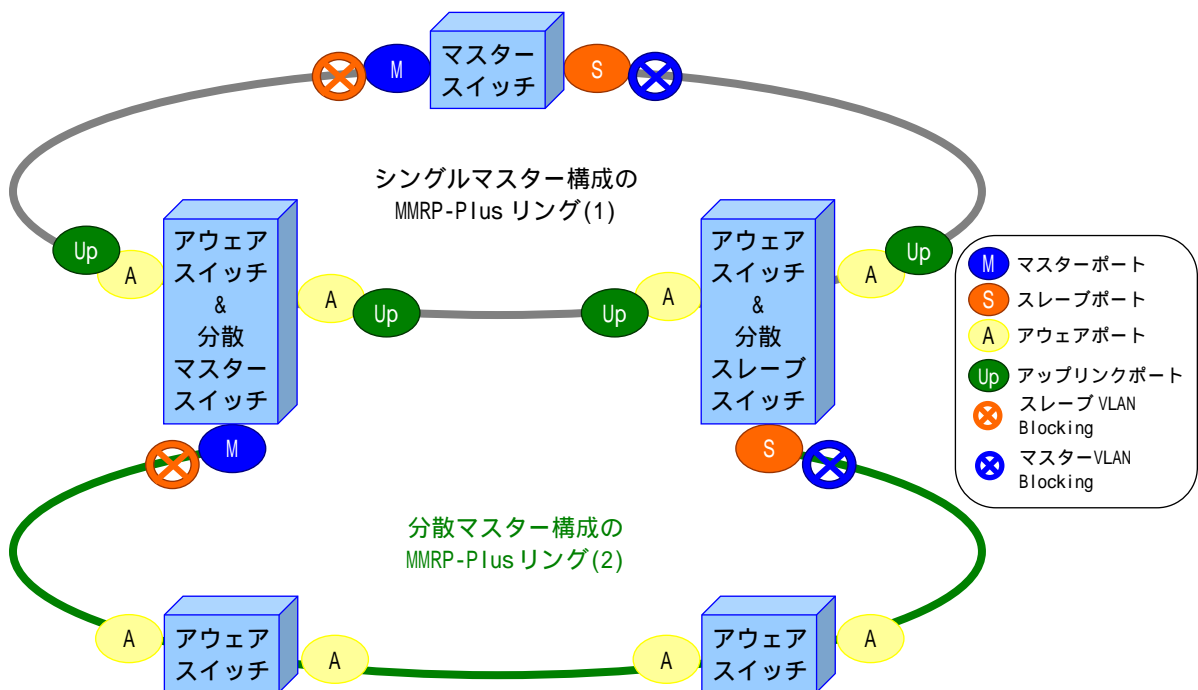
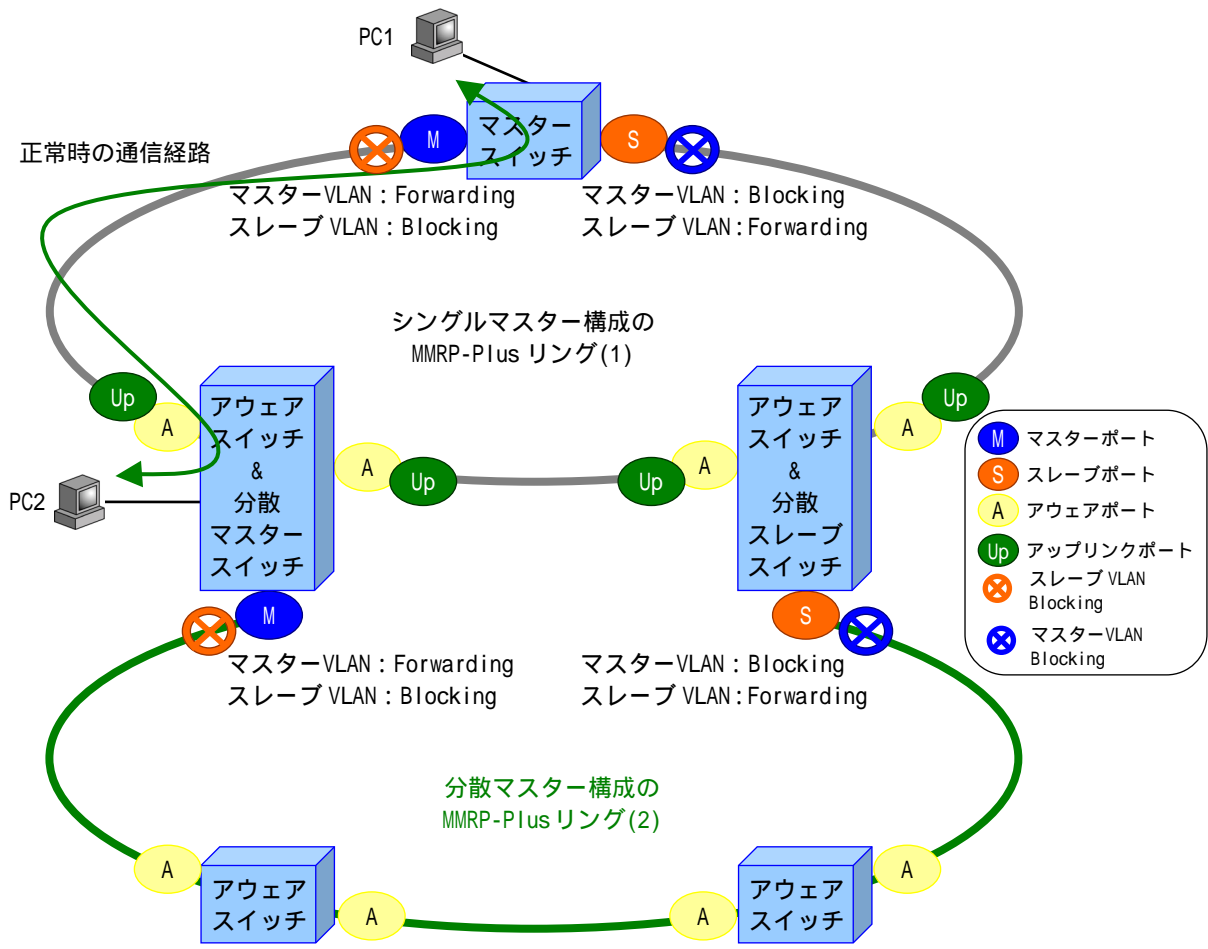


図 4-2 アップリンクポート連携機能の適用例

このような構成において、上位の MMRP-Plus リング(1)を経由する通信が行われている状態を考えます。図 4-3 の例では、説明を簡略化するために MMRP-Plus リング(1)のマスタースイッチに直接接続されている PC1 と、MMRP-Plus リング(2)の分散マスタースイッチに直接接続されている PC2 間の通信で説明します。



この状況で、分散マスタースイッチの全アップリンクポートでリンクダウン障害が発生した場合を考えます(図 4-4 参照)。分散マスタースイッチの全アップリンクポートで、リンクダウン障害が発生すると PC1 と PC2 間の通信はできなくなります。仮に PC1 と PC2 が「マスターに属する VLAN」の場合は、スレーブポートでフレーム中継が抑止されているため通信は迂回できません。同様に PC1 と PC2 が「スレーブに属する VLAN」の場合は、マスターポートでフレーム中継が抑止されているため通信は迂回できません。

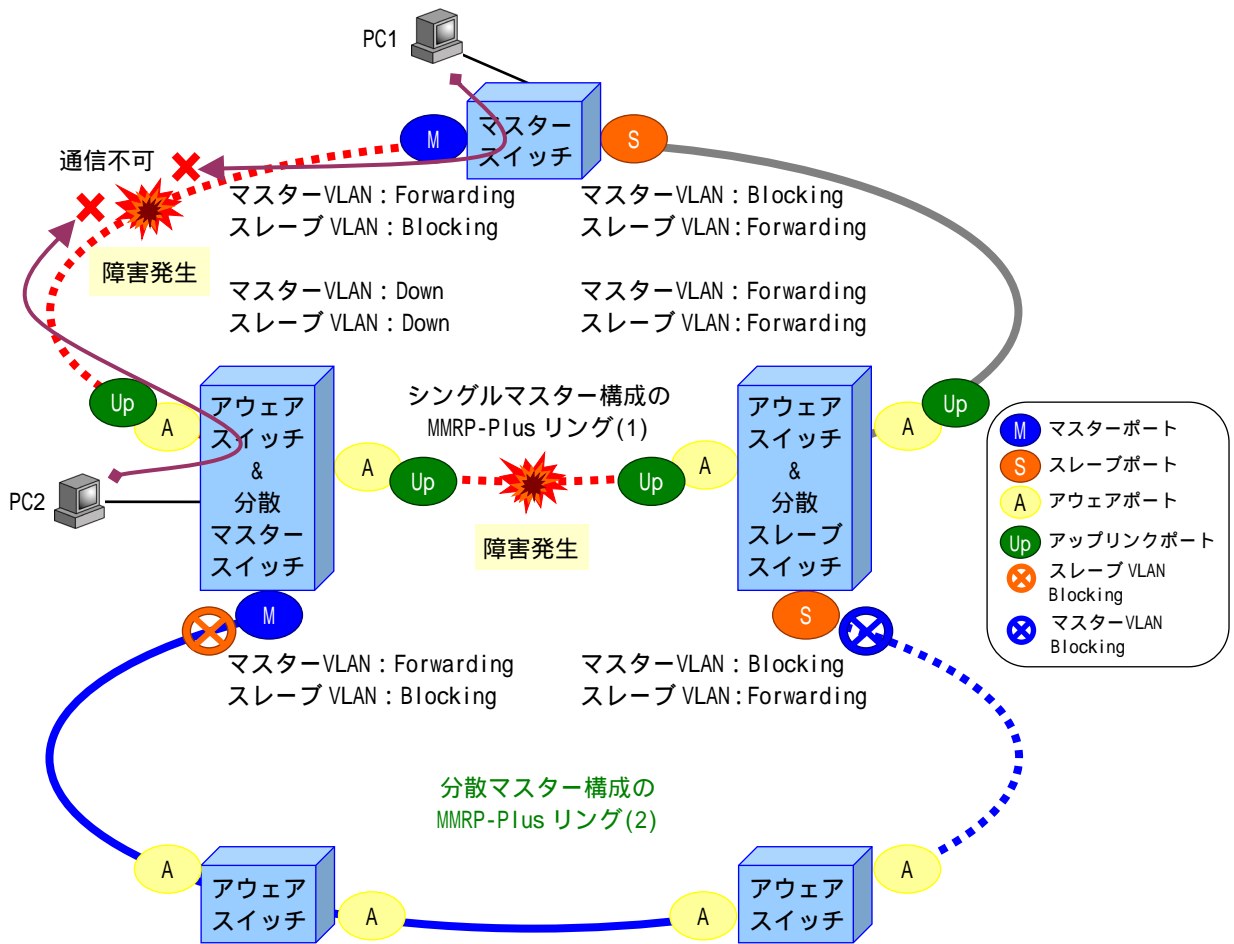
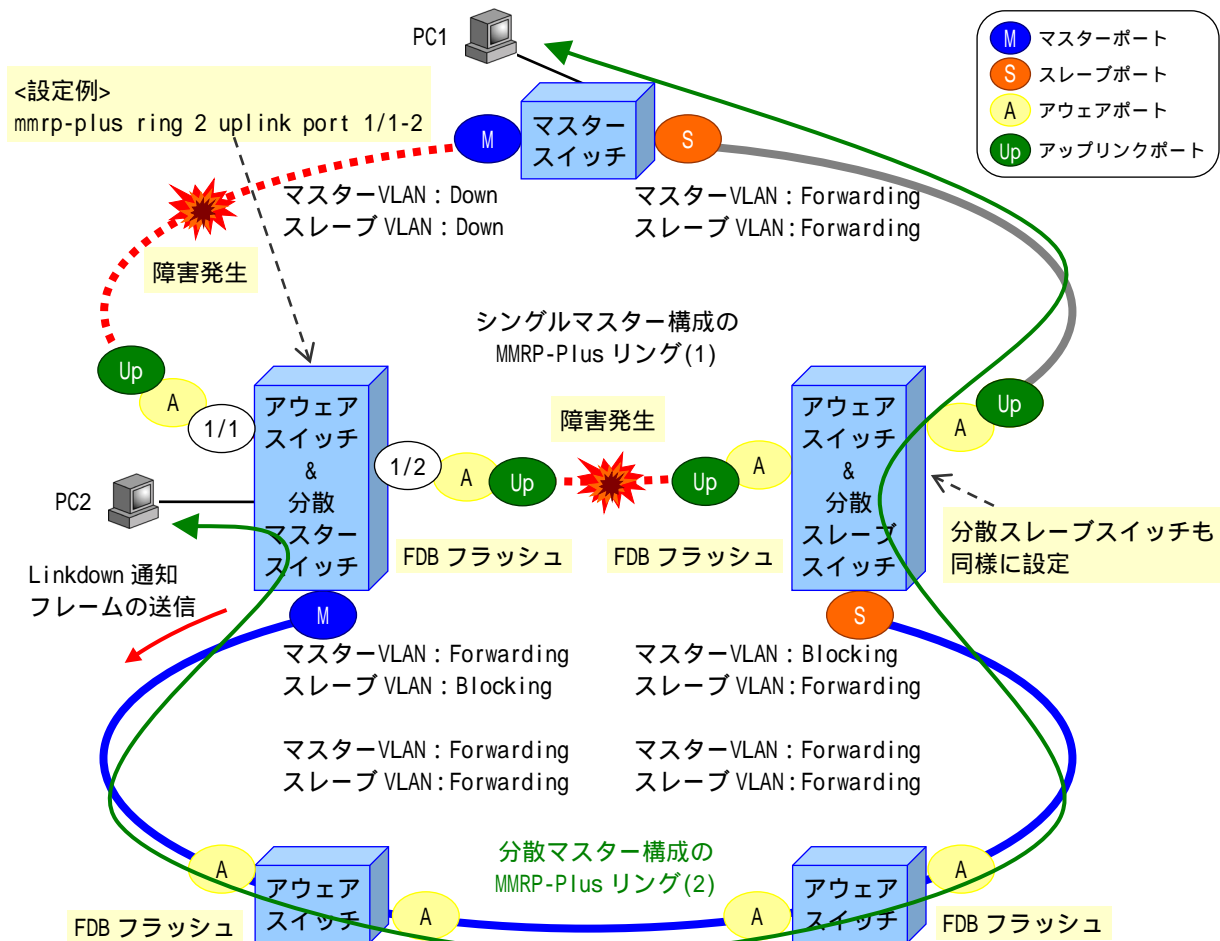


図 4-4 アップリンクポート連携機能の動作例(2)

このような状況を回避するために、アップリンクポート連携機能を使用して全てのアップリンクポートでリンクダウン障害が発生した場合に、当該 MMRP-Plus を強制的に切り替えます。これにより図 4-4 のような場合でも迂回して通信が可能になります(図 4-5 参照)。



切り替わり時の動作について下記にまとめます。

- 分散マスタースイッチの全アップリンクポートがリンクダウンした場合
 - マスターポートは【Forwarding】に遷移する
 - 同時にマスターポートからのハローフレームの送信停止と、Linkdown 通知フレームの送信が行われてスレーブポートも【Forwarding】に遷移する
 - リングの全スイッチにおいて FDB エントリーの消去(FDB フラッシュ)が実施される
- 分散スレーブスイッチの全アップリンクポートがリンクダウンした場合
 - スレーブポートは【Forwarding】に遷移する
 - 同時にスレーブポートからのハローフレームの送信停止と、Linkdown 通知フレームの送信が行われてマスターポートも【Forwarding】に遷移する
 - リングの全スイッチにおいて FDB エントリーの消去(FDB フラッシュ)が実施される

また、アップリンクポートとして設定したポートのうち、1 ポートでもリンクアップした場合は当該 MMRP-Plus が切り戻ります。切り戻り時の動作について下記にまとめます。

- 分散マスタースイッチのアップリンクポートのうち、1 ポートでもリンクアップした場合、マスターポートは【Listening】に遷移し、その後「2.4 障害復旧時」で説明している通常の復旧動作で切り戻る
- 分散スレーブスイッチのアップリンクポートのうち、1 ポートでもリンクアップした場合、スレーブポートは【Listening】に遷移し、その後「2.4 障害復旧時」で説明している通常の復旧動作で切り戻る

アップリンクポートの設定を間違えると、アップリンクポートがリンクダウンした場合に両方のリングが切り替わってループ状態になることに注意して下さい。例えば、図 4-5 の構成で MMRP-Plus リング (1) の両方のアウェアポートではなく、片方のアウェアポートだけをアップリンクポートとして設定した場合は、そのポートがリンクダウンするとリング(1)だけでなく「アップリンクポート連携機能」によってリング(2)も切り替わってしまい、結果両方のリングを跨ぐループ状態になってしまいます。そのため本オプション機能を使用する場合は、十分に事前検討した上で正しい設定を行って下さい。

アップリンクポート連携機能に関する設定を表 4-7 に示します。

表 4-7 アップリンクポート連携機能の設定

| No. | 概要 |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | アップリンクポートを設定 <pre>mmrp-plus ring <RINGID> uplink port <PORTRANGE> ¹ RINGID MMRP-Plus リング ID <1-1000> PORTRANGE ... アップリンクポート番号 (複数指定可能)</pre> |

1) 指定した<RINGID>の設定が、分散マスタースイッチ/分散スレーブスイッチの場合のみ設定可能です。

なお、実際にアップリンクポート連携機能を使用する場合は、上位スイッチ(図 4-5 の例では MMRP-Plus リング(1)のスイッチ)のFDBエントリーの消去ができなくて不十分なケースが考えられます。そこで、上位スイッチのFDBエントリーの消去を促す方法として「4.8 FDB フラッシュフレーム送信によるFDBテーブル消去機能」があります。ただし、上位スイッチが MMRP-Plus 以外で構成されている場合は、上位スイッチにFDBフラッシュを認識させることができないため、この機能では上位スイッチのFDBエントリーを消去できません。アップリンクポート連携機能は、図 4-5 のようなリングの多段接続時に効果的なオプションであることに注意して下さい。

上位スイッチが MMRP-Plus 以外の Apresia13000/13100/13200/15000 シリーズで構成されている場合は、別途、「4.10 FDB フラッシュフレーム強制送信/受信によるFDBテーブル消去機能」により、上位スイッチのFDBエントリーの消去を促す方法があります。

上位スイッチが他社製品で構成されている場合は、FDBエントリーの消去を促すことはできません。

4.7 ポートリスタート機能

- ❗ ポートリスタート機能は、基本的には設定不要です。設定する場合、使用目的/効果を把握し、十分事前検討した上で設定することを推奨します。
- ❗ アップリンクポート連携機能とポートリスタート機能の同一リング併用は未サポートです。同一リングで両オプション機能を併用しないで下さい。
- ❗ ポートリスタート機能を有効にしたリングでは、LLDP による疑似リンクダウン機能はサポートしていません。

ポートリスタート機能は、非 MMRP-Plus スイッチ (MMRP-Plus が動作しない他社スイッチなど) を接続する場合に有効なオプション機能です。図 4-6 の適用例のように、「1 台の非 MMRP-Plus スイッチを分散マスタースイッチと分散スレーブスイッチに直接接続して収容する」構成で使用します。収容する非 MMRP-Plus スイッチの分だけ、ポートリスタート機能を有効にしたリングが必要になることに注意してください。

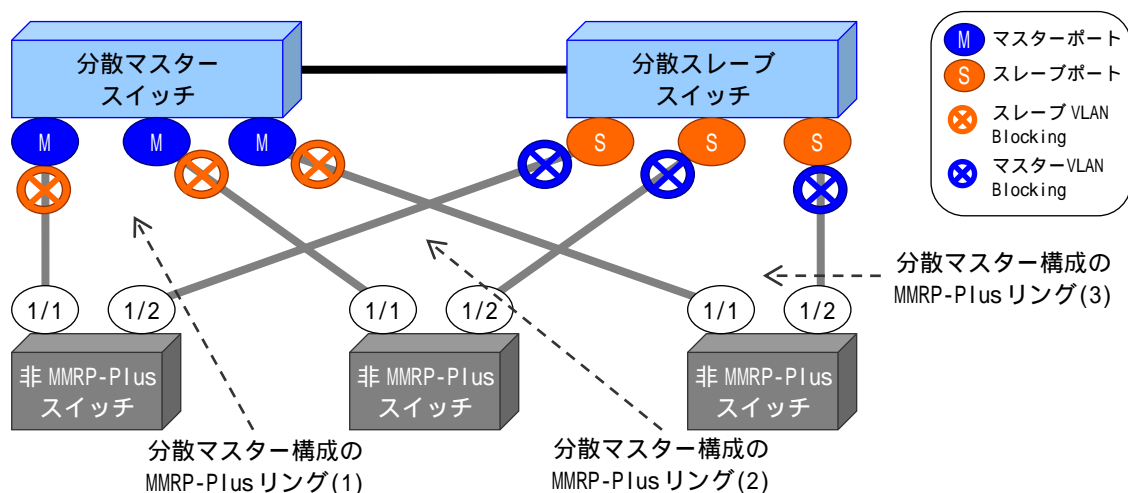


図 4-6 ポートリスタート機能の適用例

この構成において、図 4-7 のような通信が行われている状況を考えます。この例では説明を簡略化するためにマスター-VLAN で説明します。マスター-VLAN では、正常時はスレーブポートでフレーム中継が抑止されているため、PC1 と PC2 との通信経路は図 4-7 のようになります。その結果、非 MMRP-Plus スイッチ (A) では PC2 をポート 1/1 方向に学習することになります。

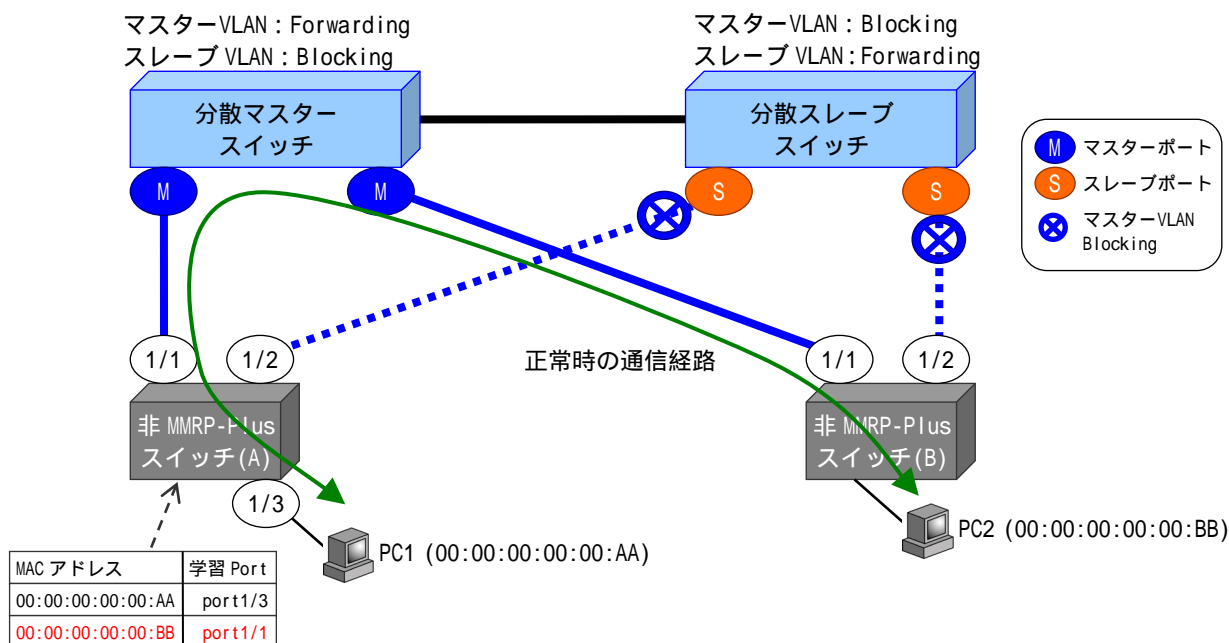


図 4-7 ポートリスタート機能の動作例(1)

分散マスタースイッチから非 MMRP-Plus スイッチ(A)間でリンク障害が発生した場合を考えます(図 4-8 参照)。リンクダウンしたポートは、一般的なスイッチであれば学習していた FDB エントリーが消去されます。

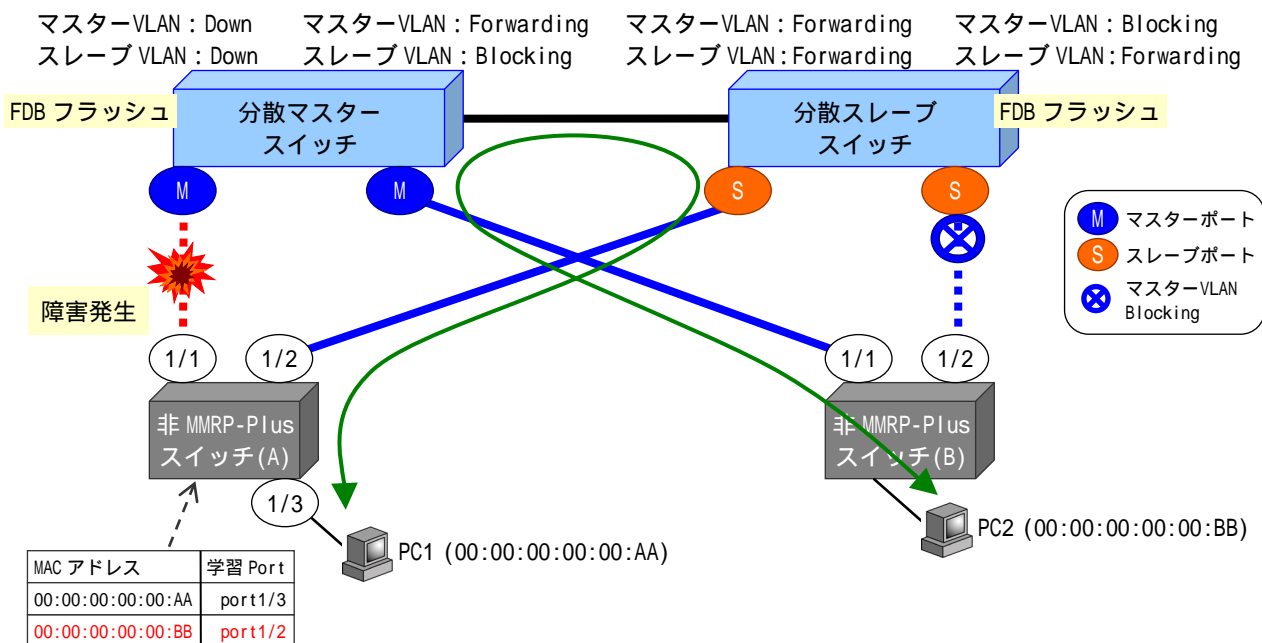


図 4-8 ポートリスタート機能の動作例(2)

更に、この状況で PC1->PC2 方向の片方向通信しか行われていないタイミングでリング障害が復旧した場合を考えます(図 4-9 参照)。リング障害が復旧すると MMRP-Plus は切り戻り、MMRP-Plus が動作しているリング上の各スイッチでは FDB テーブルの消去(FDB フラッシュ)が実施されます。しかし、非 MMRP-Plus スイッチ(A)では FDB テーブルは消去(FDB フラッシュ)されません。その結果、非 MMRP-Plus スイッチ(A)では PC2 の FDB エントリーが消去されないため、非 MMRP-Plus スイッチ(A)の FDB エージング時間が経過して PC2 の FDB エントリーが消去されるか、または PC2 から何かしらの通信が発生して非 MMRP-Plus スイッチ(A)で正しい方向に再学習されるまで、誤った方向に中継し続けることになります。

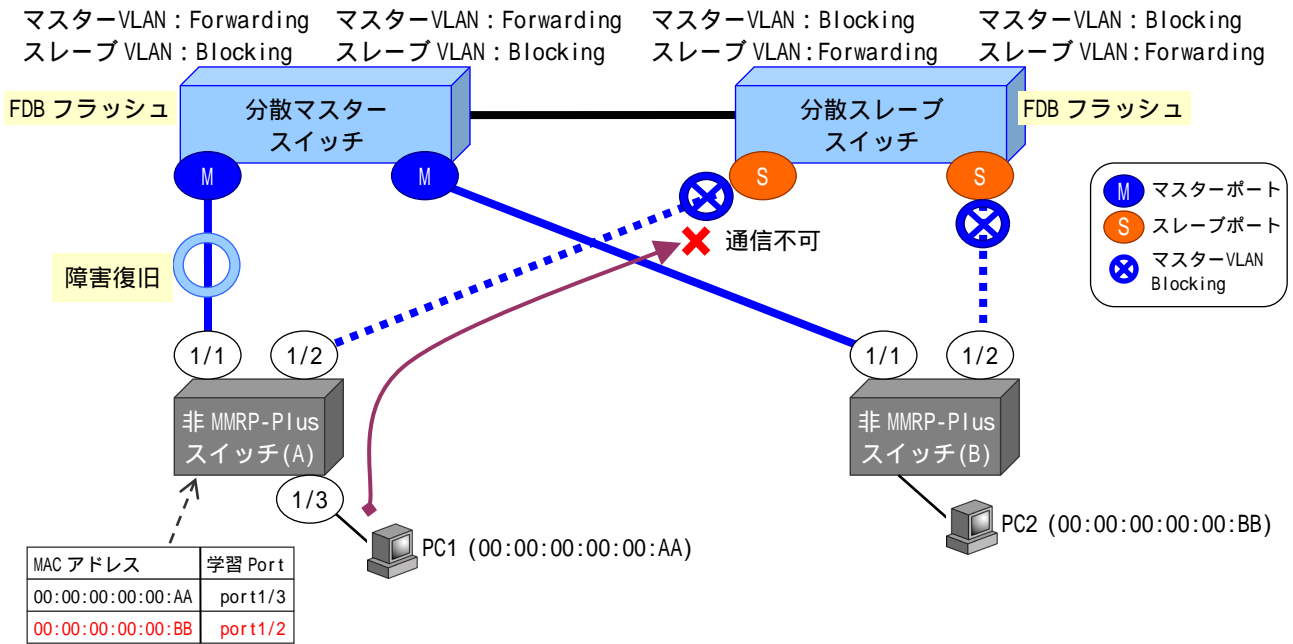


図 4-9 ポートリスタート機能の動作例(3)

この状況を回避するため、ポートリスタート機能を使用して MMRP-Plus の切り戻り時にマスターポート、またはスレーブポートを瞬断させます。これにより、非 MMRP-Plus スイッチの FDB エントリ消去を促し、通信が復旧します(図 4-10 参照)。

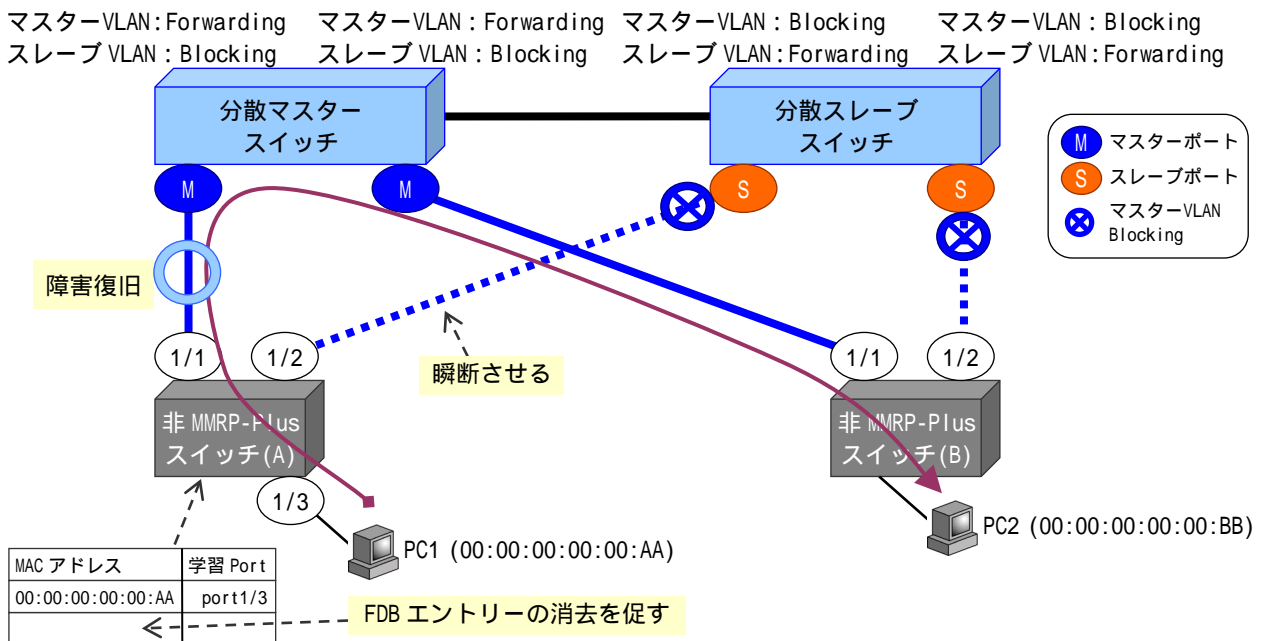


図 4-10 ポートリスタート機能の動作例(4)

ポートリスタート機能の動作について下記にまとめます。

- マスターポートの障害復旧時は、スレーブポートを瞬断(一定時間 PHY の TX を停止)させる
- スレーブポートの障害復旧時は、マスターポートを瞬断(一定時間 PHY の TX を停止)させる

ポートリスタート機能は、「1 台の非 MMRP-Plus スイッチを分散マスタースイッチと分散スレーブスイッチに直接接続して収容する」構成でのみ有効です。

図 4-11 のような構成では適用する意义がありません。

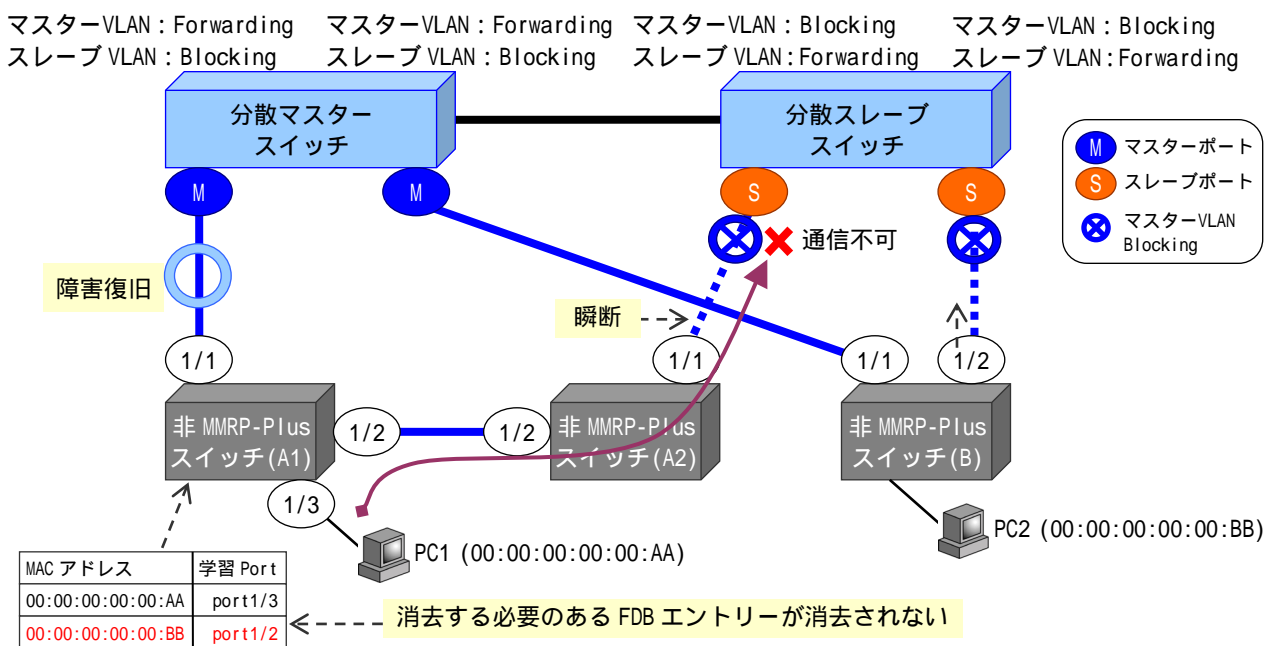


図 4-11 ポートリスタート機能を適用しても意味のない構成例

ポートリスタート機能に関する設定を表 4-8 に示します。

表 4-8 ポートリスタート機能の設定

| No. | 概要 |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | ポートリスタート機能によるリンク瞬断時間を設定 mmrp-plus ring <RINGID> port-restart forcedown-time <TIME> ¹ RINGID ... MMRP-Plus リング ID <1-1000> TIME タイマー値 <1-30> (デフォルト設定は 5) デフォルト設定時の瞬断時間は「5×100(ミリ秒)=500 ミリ秒」 デフォルト設定(500 ミリ秒)で対向装置がリンクダウンしない場合は、瞬断時間をデフォルト設定よりも大きく設定する |
| 2 | ポートリスタート機能のリンク保護時間を設定 mmrp-plus ring <RINGID> port-restart linkup-wait <TIME> ¹ RINGID ... MMRP-Plus リング ID <1-1000> TIME タイマー値 <50-600> (デフォルト設定は 100) デフォルト設定時の保護時間は「100×100(ミリ秒)=10 秒」 |
| 3 | ポートリスタート機能を有効にする mmrp-plus ring <RINGID> port-restart enable ¹ RINGID ... MMRP-Plus リング ID <1-1000> |

1) 指定した<RINGID>の設定が、マスタースイッチ/分散マスタースイッチ/分散スレーブスイッチの場合にのみ設定可能です。アウェアスイッチには設定できません。

4.8 FDB フラッシュフレーム送信による FDB テーブル消去機能

「FDB フラッシュフレーム送信による FDB エントリ消去機能」は分散マスター構成のリングにおいて、分散マスタースイッチと分散スレーブスイッチのアップリンクポートが別の MMRP-Plus のリングポートになっていて、かつ分散マスタースイッチと分散スレーブスイッチの間に別のリングのスイッチが接続されている構成にのみ有効なオプション機能です。図 4-12 に適用例を示します。

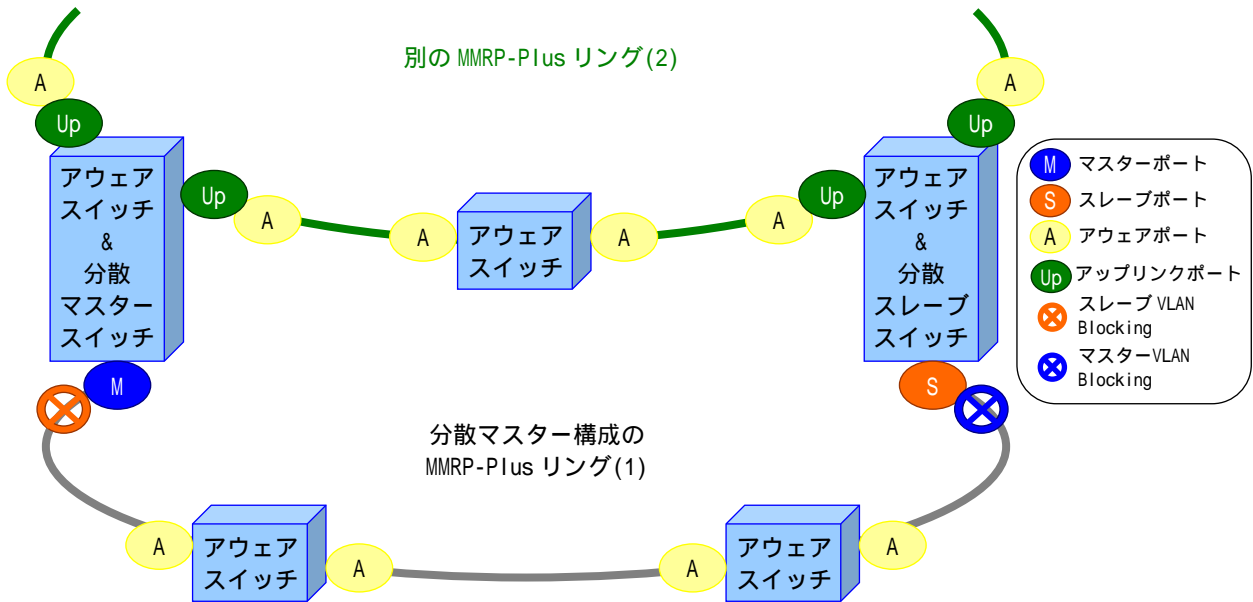


図 4-12 「FDB フラッシュフレームによる FDB テーブル消去機能」の適用例

! 分散マスタースイッチと分散スレーブスイッチ間に他のスイッチを接続しないことを推奨します。

この構成において、別のリングを経由する通信が行われている状況を考えます。図 4-13 では説明を簡略化するために「マスターVLAN」の動作例で説明します。正常時はスレーブポートでマスターVLANのフレーム中継が抑止されているため、PC1 と PC2 間の通信経路は図 4-13 のようになります。その結果、分散マスタースイッチと分散スレーブスイッチ間に接続されている MMRP-Plus リング(2)のアウェアスイッチでは PC2 をポート : 1/1 方向に学習することになります。

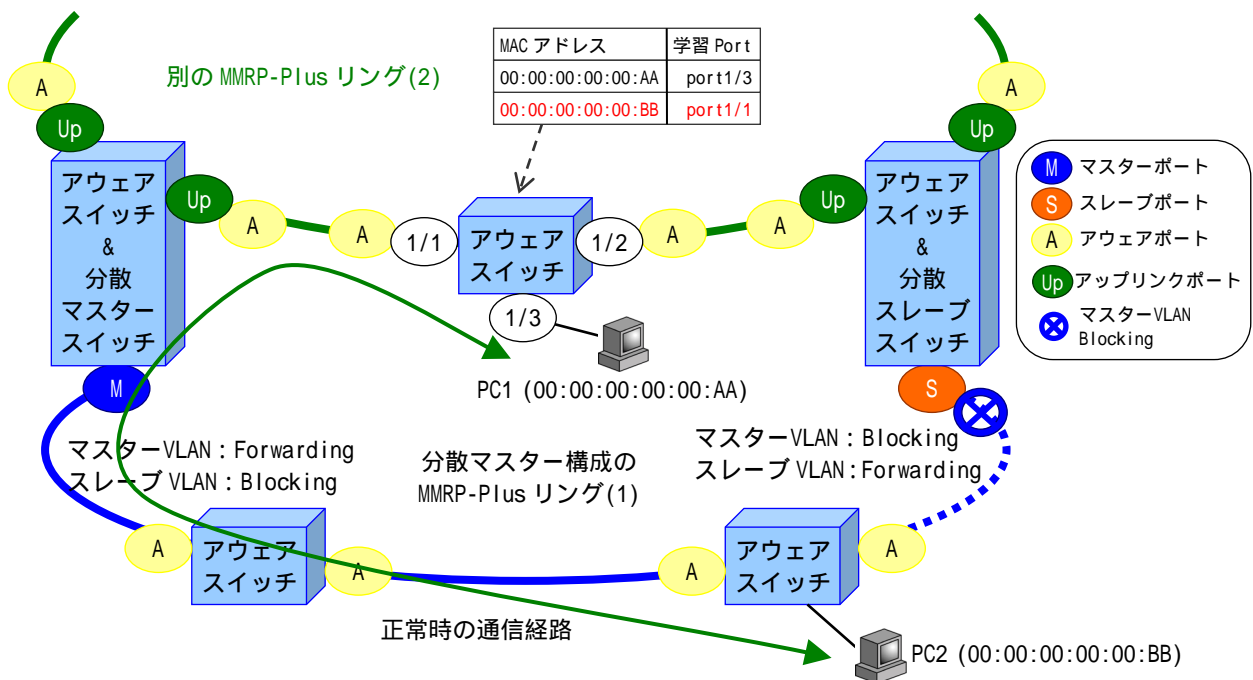


図 4-13 「FDB フラッシュフレームによる FDB テーブル消去機能」の動作例(1)

この状況で PC1->PC2 方向の片方向通信しか行われていないタイミングにおいて、MMRP-Plus リング(1) で障害が発生した場合を考えます(図 4-14 参照)。

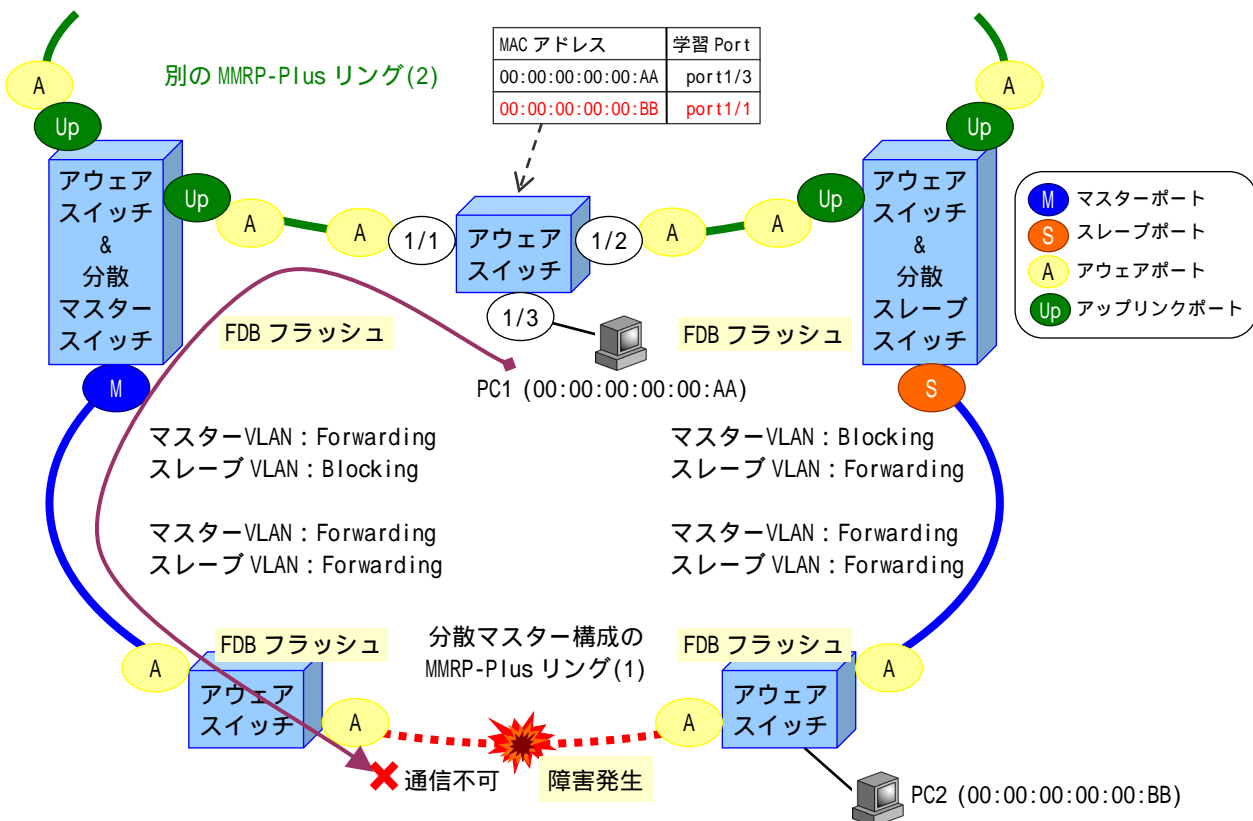


図 4-14 「FDB フラッシュフレームによる FDB テーブル消去機能」の動作例(2)

MMRP-Plus リング(1)で障害が発生すると MMRP-Plus リング(1)は切り替わり、MMRP-Plus リング(1)に接続している各アウエアスイッチでは FDB テーブルが消去(FDB フラッシュ)されます。しかし、分散マスタースイッチと分散スレーブスイッチ間に接続されているスイッチは、MMRP-Plus リング(1)と関係な

い MMRP-Plus リング(2)のアウェアスイッチであるため、FDB テーブルが消去(FDB フラッシュ)されません。その結果、このスイッチでは PC2 の FDB エントリーが消去されないため、FDB エージング時間が経過して PC2 の FDB エントリーが消去されるか、または PC2 から何かしらの通信が発生して正しい方向に再学習されるまでポート : 1/1 に中継し続けます。

このような状況を回避するために、MMRP-Plus リング(1)の切り替わり/切り戻り時にアップリンクポートが所属する MMRP-Plus リング(2)に対しても FDB フラッシュフレームを送信して、MMRP-Plus リング(2)に所属するスイッチの FDB テーブルを消去(FDB フラッシュ)します。これにより、図 4-14 のような場合でも迂回した通信が可能になります(図 4-15 参照)。

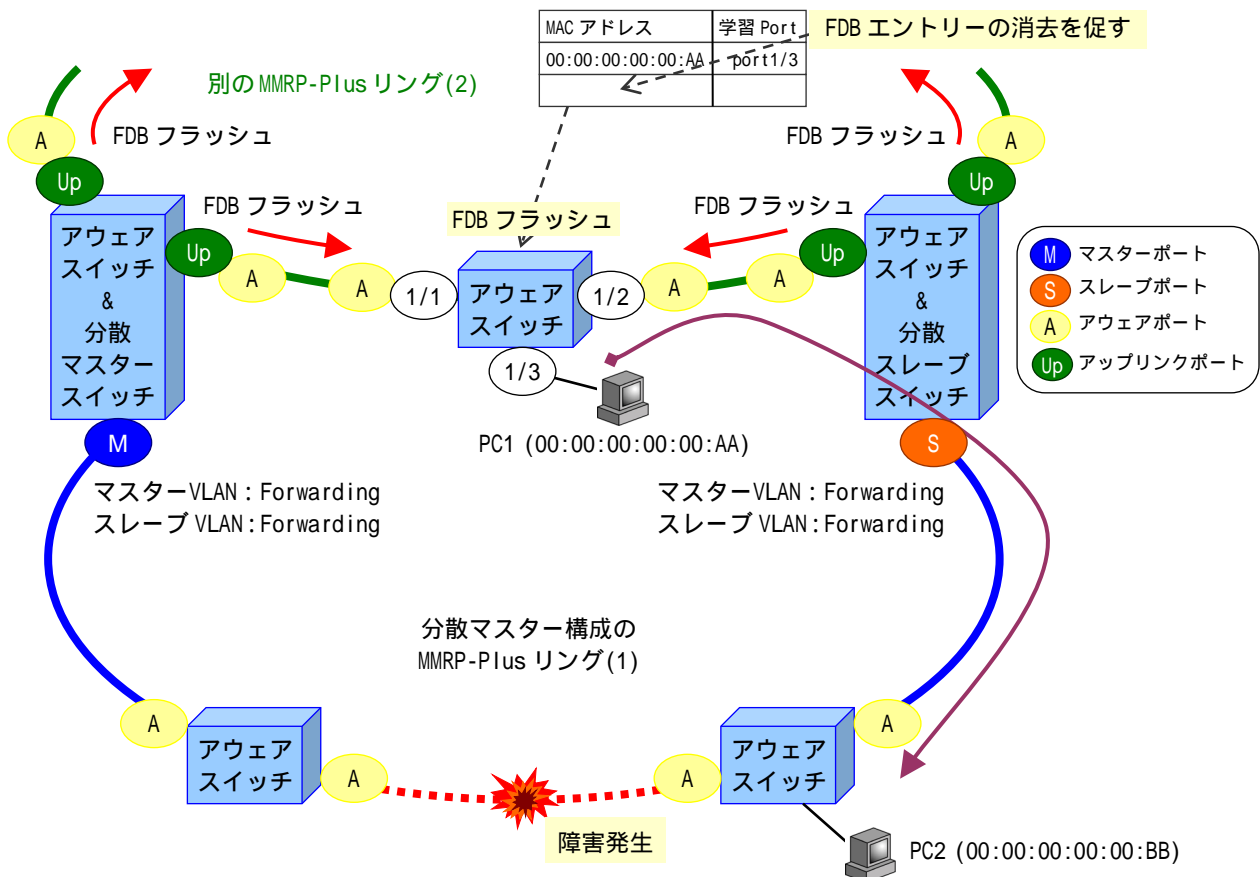


図 4-15 「FDB フラッシュフレームによる FDB テーブル消去機能」の動作例(3)

FDB フラッシュフレーム送信による FDB テーブル消去機能は、MMRP-Plus リング(1)の切り替わり/切り戻り時に中継方向が変更される MMRP-Plus リング(2)のスイッチが存在する場合に効果があります。分散マスタースイッチと分散スレーブスイッチが直接接続されている場合は、そのようなスイッチは存在しないため、この機能は不要です。


表 4-9 に設定コマンドを示します。

表 4-9 FDB フラッシュフレームによる FDB テーブル消去機能の設定コマンド

| No. | 概要 |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 別リングへの FDB フラッシュフレーム送信ポートを設定 <code>mmp-plus ring <RINGID> transmit-fdb-flush port <PORTRANGE> ¹</code> RINGID MMRP-Plus リング ID <1-1000> PORTRANGE ... FDB フラッシュフレームを送出するポート番号 (複数指定可能) |

1) 指定した<RINGID>の設定が分散マスタースイッチ/分散スレーブスイッチの場合のみ設定可能で

す。

 LAG/MLAG を FDB フラッシュフレームの送信対象とする場合は、当該 LAG/MLAG の全メンバーポートを指定してください。その場合、FDB フラッシュフレームは、当該 LAG/MLAG メンバーの最若番ポートからのみ送信します。

4.9 FDB フラッシュフレーム中継機能

リング境界の分散マスタースイッチ、及び分散スレーブスイッチはFDBフラッシュフレーム受信を契機とするFDBフラッシュフレームを中継しません。リング境界の分散マスタースイッチ、及び分散スレーブスイッチでFDBフラッシュフレームを中継させるには、FDBフラッシュフレーム中継機能の設定が必要です。

複数リング構成を図4-16に示します。マスターVLANに属するPC1とPC2の通信経路は図のようになり、MMRP-Plusリング(2)の分散マスタースイッチと分散スレーブスイッチ間に接続されているアウェアスイッチAではPC2をポート：1/2に学習します。

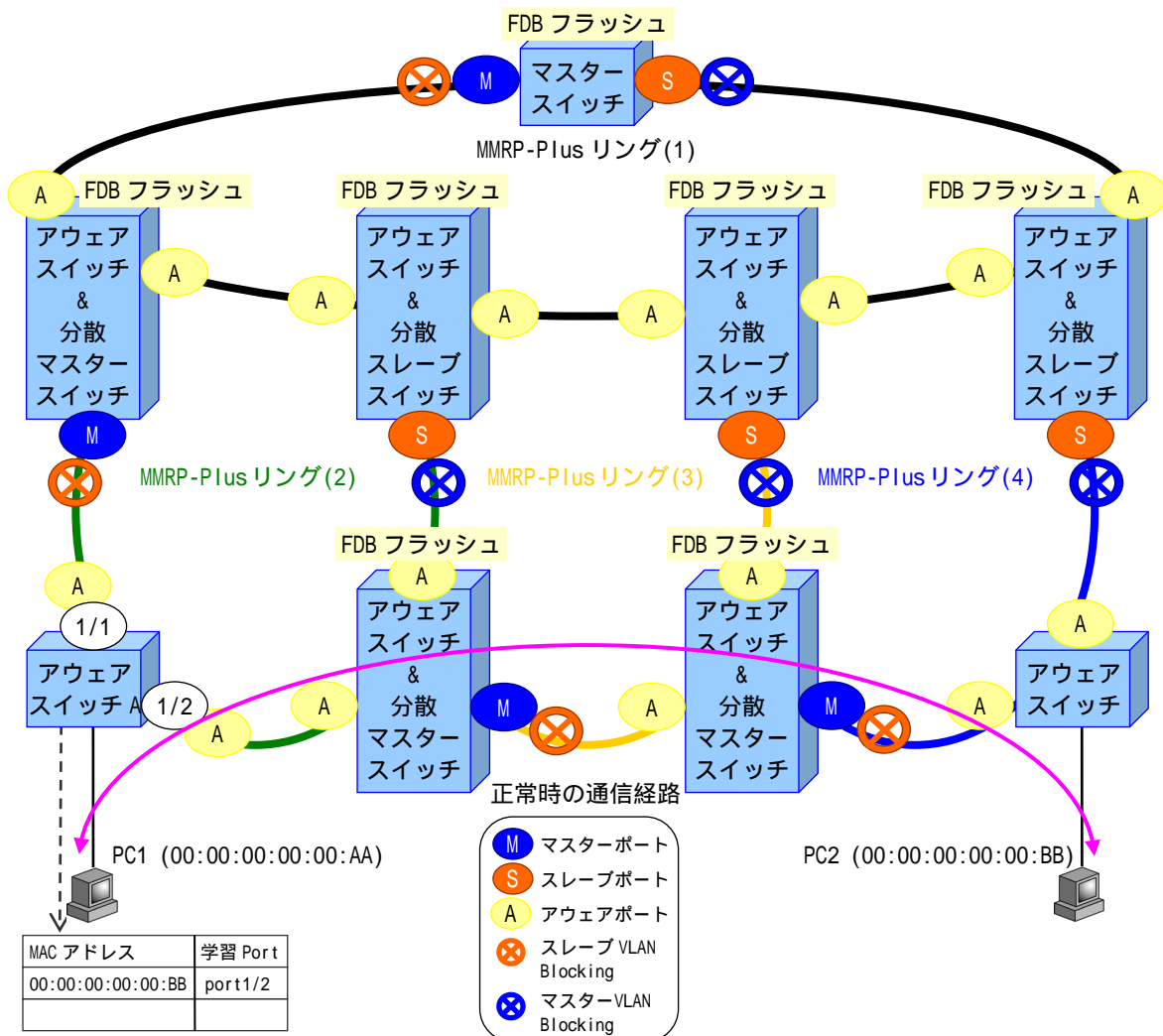


図 4-16 FDB フラッシュフレームの中継設定が必要な構成例

図 4-17 に示すように MMRP-Plus リング(4)で障害が発生した場合、「4.8 FDB フラッシュフレーム送信による FDB テーブル消去機能」が MMRP-Plus リング(4)の分散マスタースイッチ、及び分散スレーブスイッチに設定済であれば、MMRP-Plus リング(1)、及び MMRP-Plus リング(3)へ FDB フラッシュフレームが送信されます。FDB フラッシュフレームを受信した MMRP-Plus リング(1)、及び MMRP-Plus リング(3)内では FDB フラッシュフレームが転送され、FDB テーブルが消去されますが、MMRP-Plus リング(2)のアウェアスイッチ A へは中継されません。この時、PC1->PC2 方向の片方向通信のみ発生している場合、誤った方向へ中継することになります。

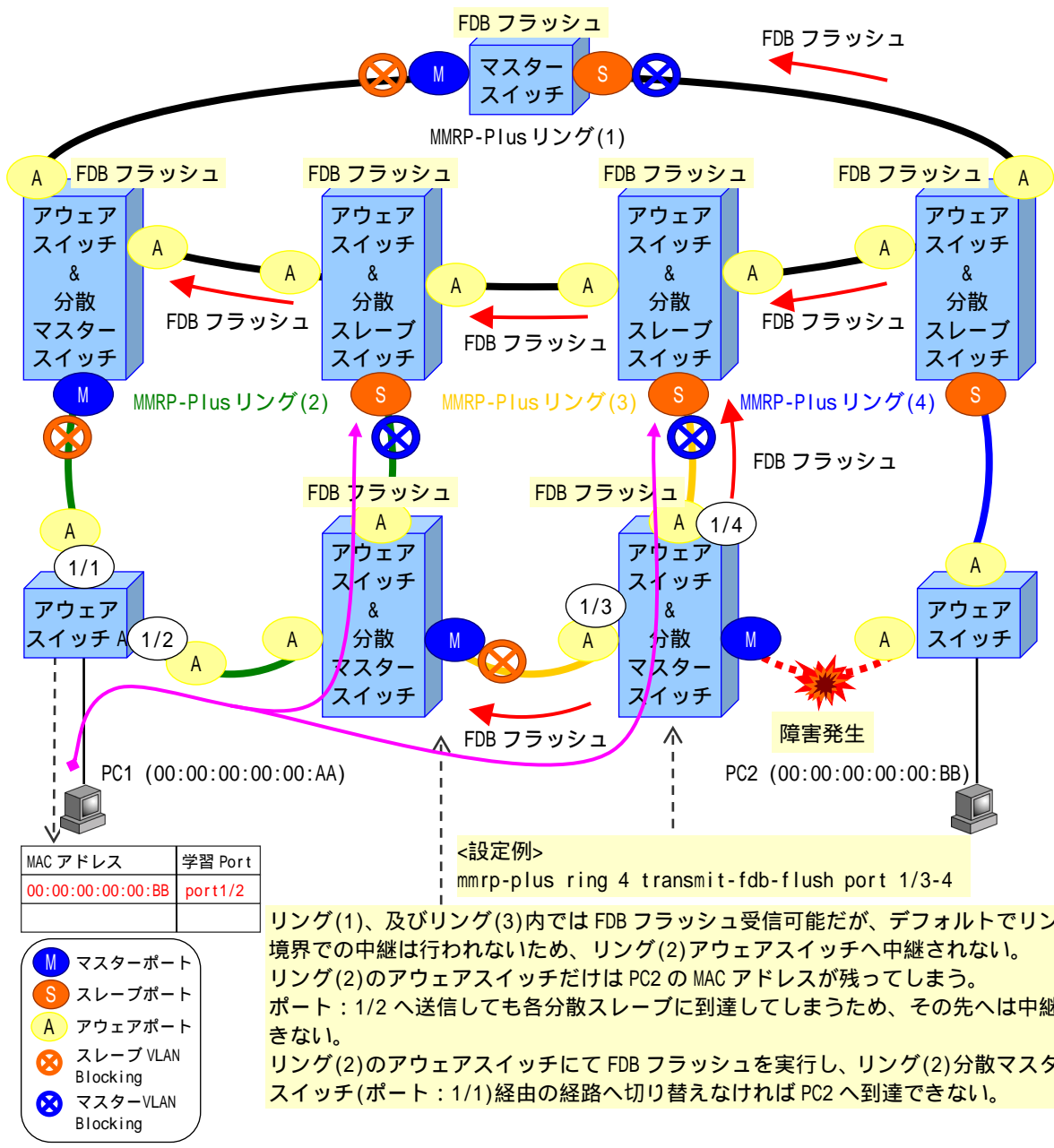


図 4-17 FDB フラッシュフレームの中継設定がない場合の動作例

このような状況を防ぐために、MMRP-Plus リング(3)の分散マスタースイッチに FDB フラッシュフレーム中継機能を設定します(図 4-18 参照)。

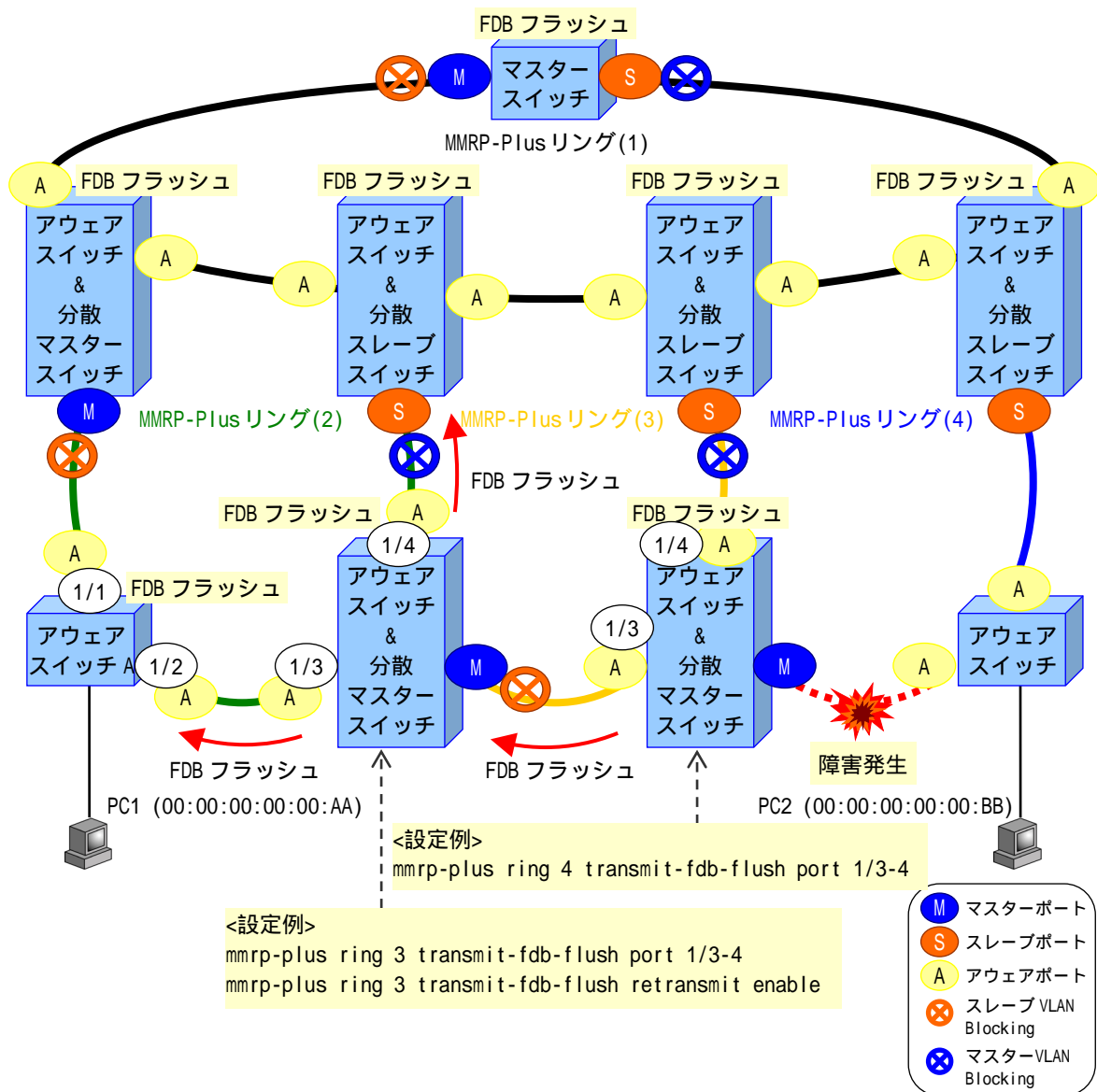


図 4-18 FDB フラッシュフレーム中継設定適用例

FDB フラッシュフレーム中継機能を設定した場合、図 4-19 に示すように、MMRP-Plus リング(4)で障害が発生した場合でも MMRP-Plus リング(2)のアウェアスイッチ A まで FDB フラッシュフレームが到達し、FDB テーブルが消去(FDB フラッシュ)されます。障害復旧時も同様に、FDB フラッシュフレームが中継されます。

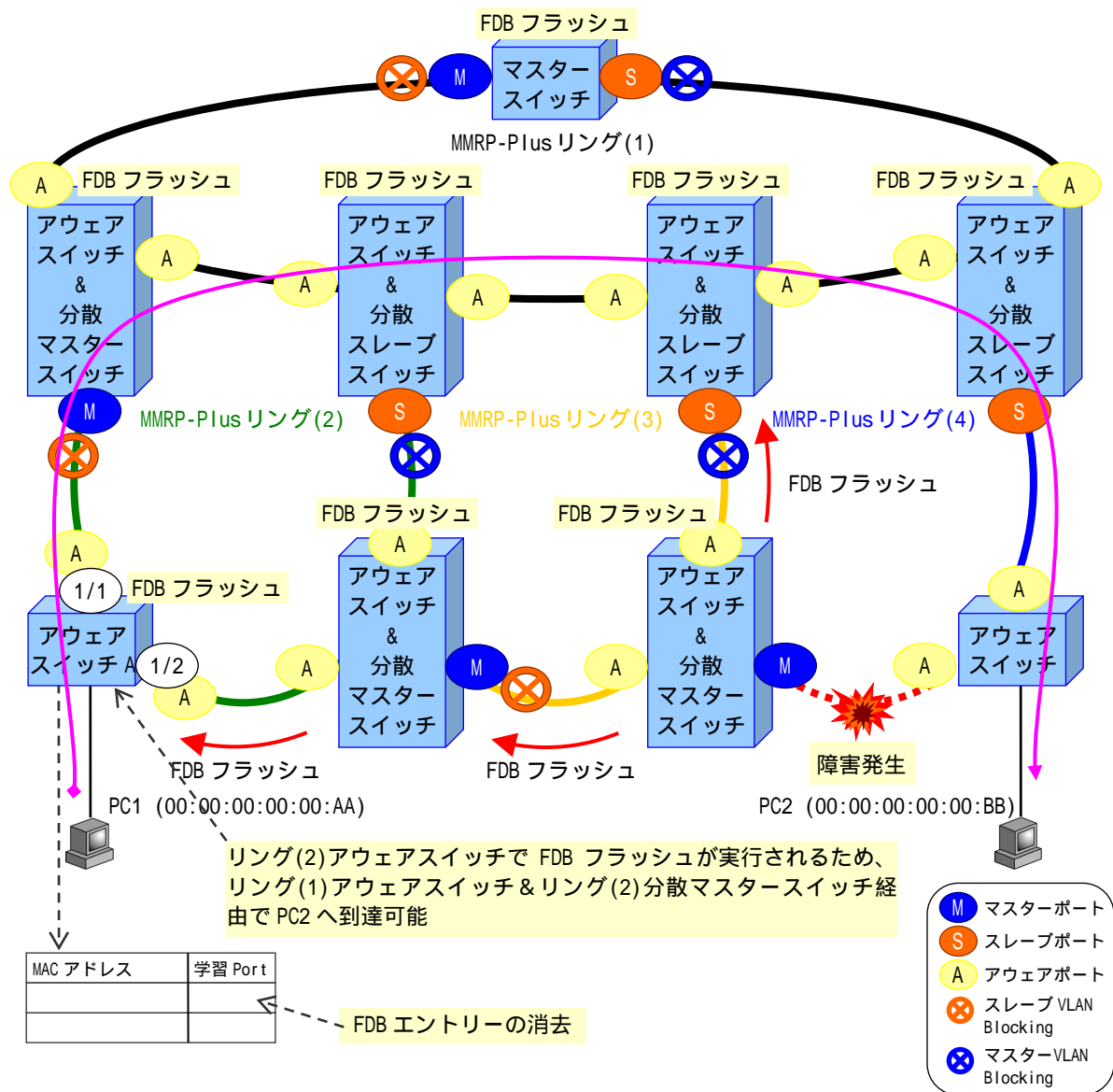


図 4-19 FDB フラッシュフレーム中継機能適用後の動作

表 4-10 に設定コマンドを示します。

表 4-10 FDB フラッシュフレーム中継機能の設定コマンド

| No. | 概要 |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | FDB フラッシュフレーム送信するポートを設定 <pre>mmrp-plus ring <RINGID> transmit-fdb-flush port <PORTRANGE> ¹</pre> RINGID MMRP-Plus リング ID <1-1000> PORTRANGE ... FDB フラッシュフレームを送出するポート番号 (複数指定可能) |
| 2 | FDB フラッシュフレーム中継機能を有効 ² <pre>mmrp-plus ring <RINGID> transmit-fdb-flush retransmit enable</pre> RINGID MMRP-Plus リング ID <1-1000> |

- 1) 指定した<RINGID>の設定が、分散マスタースイッチ/分散スレーブスイッチの場合のみ設定可能です。
- 2) 本設定により、"mmrp-plus ring transmit-fdb-flush port"コマンドで、別リングへ送信する FDB フラッシュフレームをリング境界の分散マスタースイッチ、及び分散フレームスイッチが中継できます。

- ❗ FDB フラッシュフレームの中継は最大 255 リングまでです。
- ❗ LAG/MLAG を FDB フラッシュフレーム受信時の中継先対象とする場合は、当該 LAG/MLAG の全メンバーポートを指定してください。その場合、FDB フラッシュフレームは、当該 LAG/MLAG メンバーの最若番ポートからのみ中継します。

4.10 FDB フラッシュフレーム強制送信/受信による FDB テーブル消去機能

「FDB フラッシュフレーム強制送信/受信による FDB エントリ消去機能」は分散マスター構成のリングにおいて、分散マスタースイッチと分散スレーブスイッチのアップリンクポートに非 MMRP-Plus スイッチ(MMRP-Plusが動作していないApresia13000/13100/13200/15000シリーズ)が接続されている構成のみに有効なオプション機能です。分散マスタースイッチ、または分散スレーブスイッチに設定し、指定した MMRP-Plus リングの経路変更時に、MMRP-Plus リング外のポートから強制的に FDB フラッシュフレームを送信する「FDB フラッシュフレーム強制送信機能」と、非 MMRP-Plus スイッチに設定し、FDB フラッシュフレームの受信時に、受信ポートの FDB テーブルを消去(FDB フラッシュ)する「FDB フラッシュフレーム受信機能」による、2 機能の組み合わせで動作します。

図 4-20 に適用例を示します。

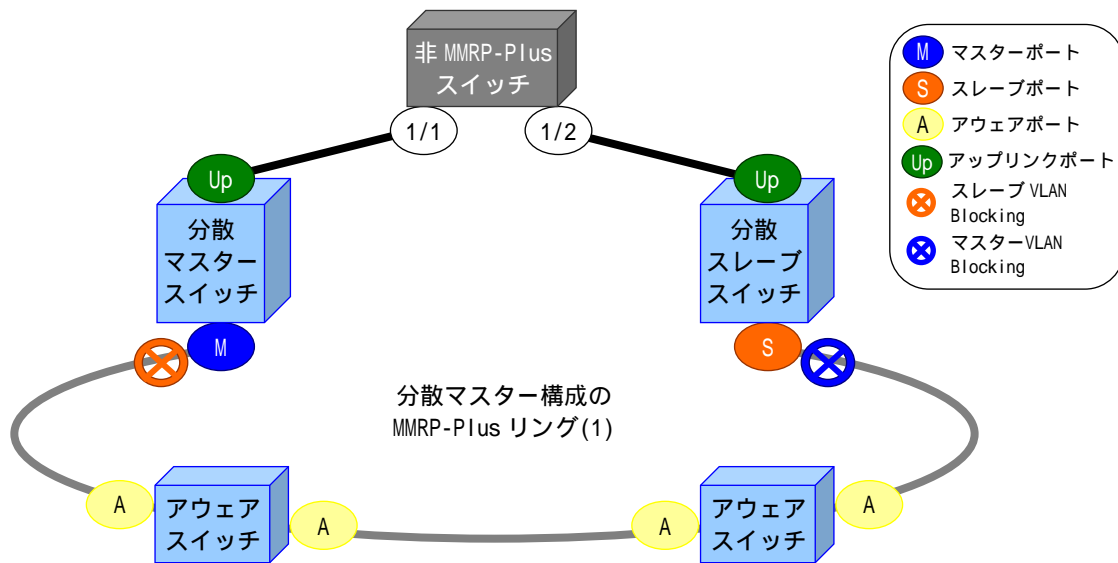


図 4-20 「FDB フラッシュフレーム強制送信/受信による FDB テーブル消去機能」の適用例

この構成において、非 MMRP-Plus スイッチを経由する通信が行われている状況を考えます。図 4-21 の例では説明を簡略化するために「マスター-VLAN」の動作例で説明します。正常時にはスレーブポートでマスター-VLAN のフレーム中継が抑止されているため、PC1 と PC2 間の通信経路は図 4-21 のようになります。その結果、分散マスタースイッチと分散スレーブスイッチ間に接続されている非 MMRP-Plus スイッチでは PC2 をポート：1/1 方向に学習することになります。

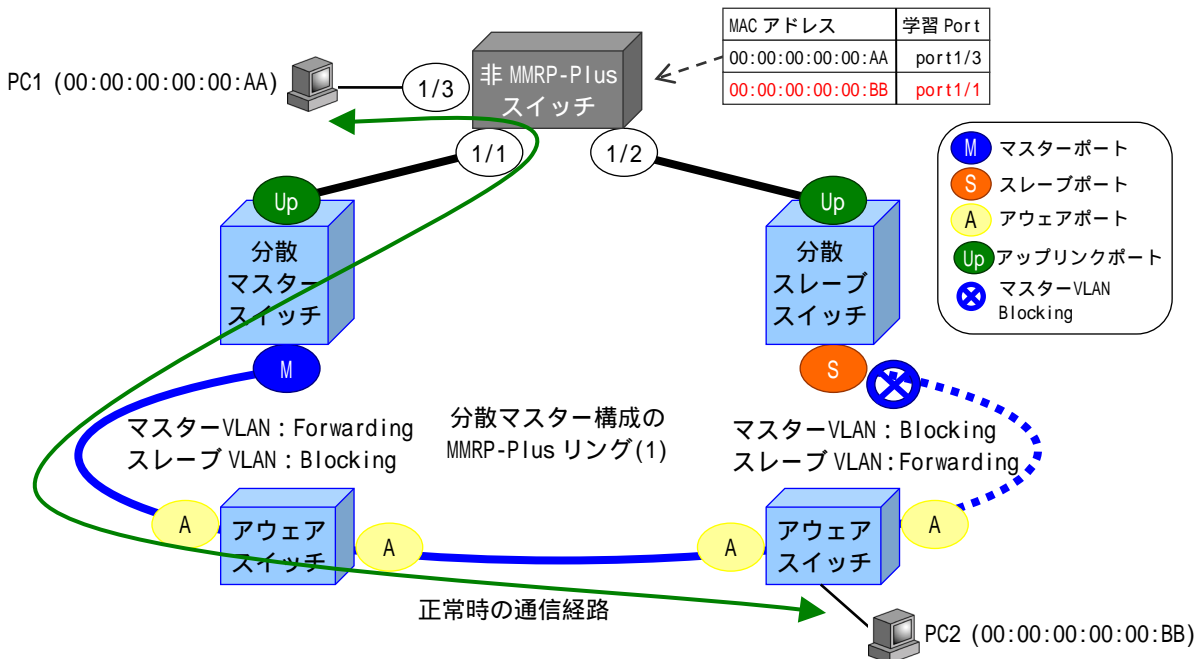


図 4-21 「FDB フラッシュフレーム強制送信/受信による FDB テーブル消去機能」の動作例(1)

この状況で PC1->PC2 方向の片方向通信しか行われていないタイミングにおいて MMRP-Plus リングで障害が発生した場合を考えます(図 4-22 参照)。

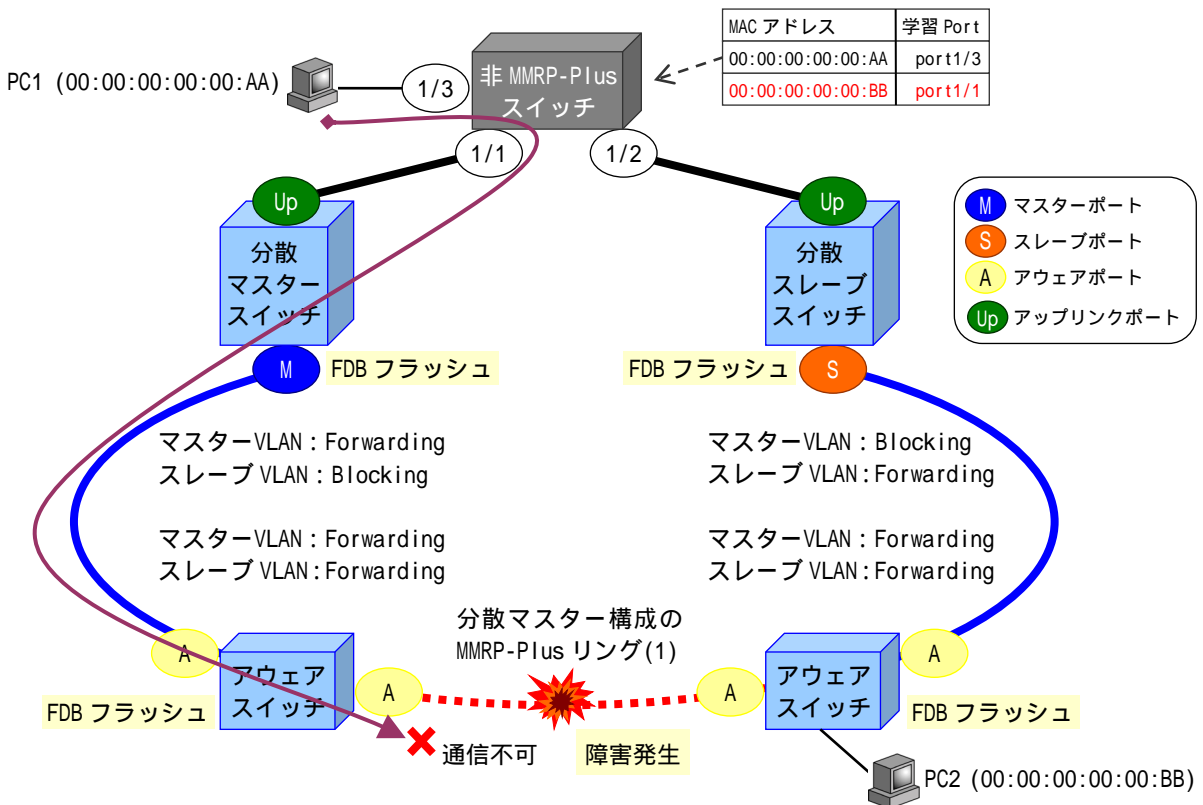


図 4-22 「FDB フラッシュフレーム強制送信/受信による FDB テーブル消去機能」の動作例(2)

MMRP-Plus リングで障害が発生すると MMRP-Plus リングは切り替わり、MMRP-Plus リング内の各スイッチでは FDB テーブルが消去(FDB フラッシュ)されます。しかし、分散マスタースイッチと分散スレーブスイッチの上位に接続されているスイッチは、MMRP-Plus リングと関係ない非 MMRP-Plus スイッチであるため FDB テーブルが消去(FDB フラッシュ)されません。その結果、このスイッチでは PC2 の FDB エン

トリーが消去されないため、FDB エージング時間が経過して PC2 の FDB エントリーが消去されるか、または PC2 から何かしらの通信が発生して正しい方向に再学習されるまでポート:1/1 に中継し続けます。

このような状況を回避するために、分散マスタースイッチ、または分散スレーブスイッチに対して、MMRP-Plus リングの切り替わり/切り戻り時に、MMRP-Plus リング外のポートからも FDB フラッシュフレームを送信することができる「FDB フラッシュフレーム強制送信機能」を設定します。また、非 MMRP-Plus スイッチに対しては、MMRP-Plus リングと関係のないポートでも、FDB フラッシュフレーム受信時に、受信ポートの FDB テーブルを消去(FDB フラッシュ)することができる「FDB フラッシュフレーム受信機能」を設定します。これにより図 4-22 のような場合でも迂回した通信が可能になります(図 4-23 参照)。

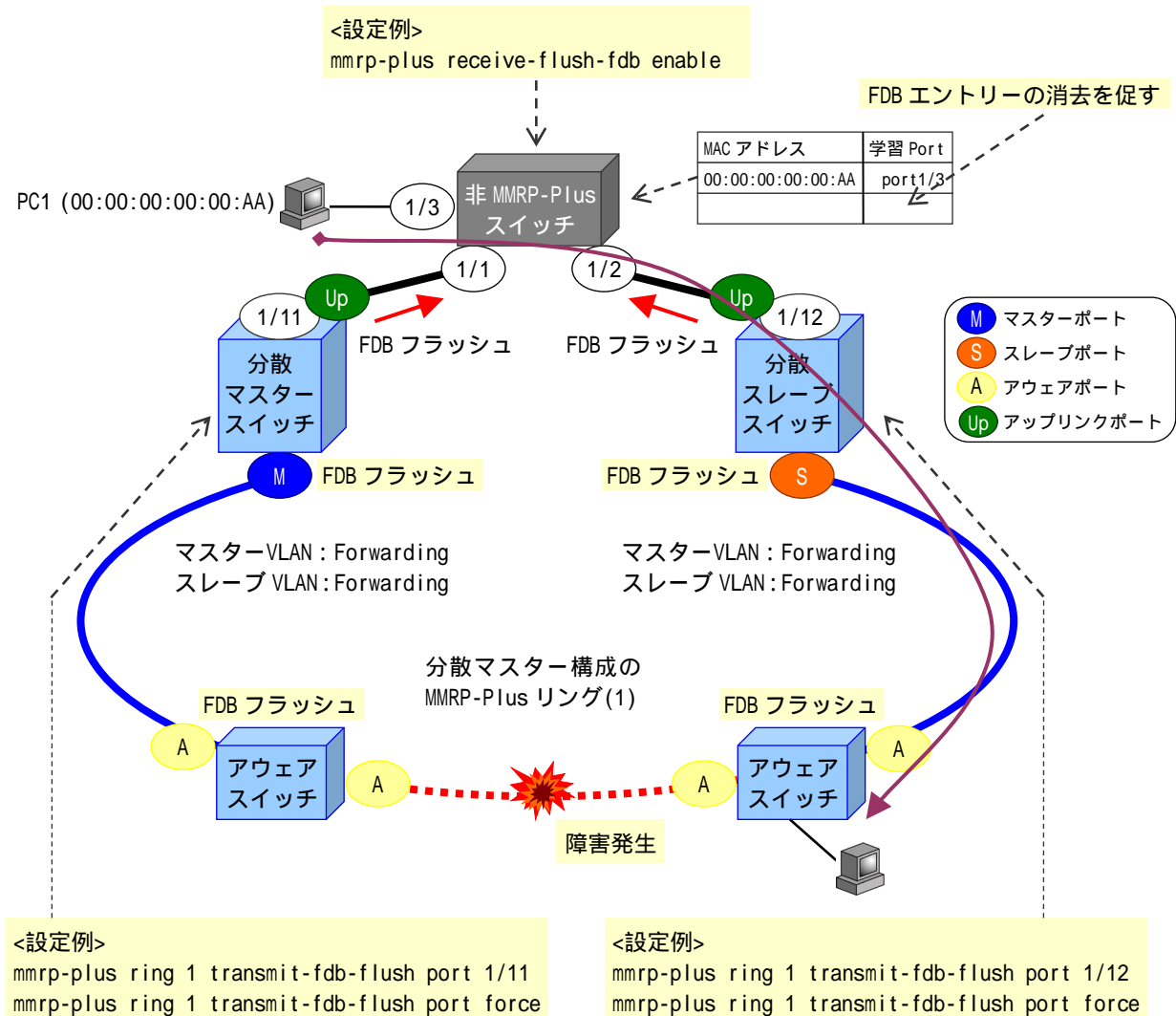


図 4-23 「FDB フラッシュフレーム強制送信/受信による FDB テーブル消去機能」の動作例(3)

表 4-11、表 4-12 に設定コマンドを示します。

表 4-11 FDB フラッシュフレーム強制送信機能の設定コマンド

| No. | 概要 |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | リング外への FDB フラッシュフレーム送信ポートを設定 <pre>mmrp-plus ring <RINGID> transmit-fdb-flush port <PORTRANGE> 1</pre> RINGID MMRP-Plus リング ID <1-1000> PORTRANGE ... FDB フラッシュフレームを送出するポート番号 (複数指定可能) |

| No. | 概要 |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | リング外への FDB フラッシュフレーム強制送信機能を有効 mmrp-plus ring <RINGID> transmit-fdb-flush port force RINGID MMRP-Plus リング ID <1-1000> |

1) 指定した<RINGID>の設定が、分散マスタースイッチ/分散スレーブスイッチの場合のみ設定可能です。

! LAG/MLAG/BFS リンクを FDB フラッシュフレームの送信対象とする場合は、当該 LAG/MLAG/BFS リンクの全メンバーポートを指定してください。その場合、FDB フラッシュフレームは、当該 LAG/MLAG/BFS リンクメンバーの最若番ポートからのみ送信します。

表 4-12 FDB フラッシュフレーム受信機能の設定コマンド

| No. | 概要 |
|-----|------------------------------------------------------------------------|
| 1 | FDB フラッシュフレーム受信による FDB テーブル消去を有効 mmrp-plus receive-flush-fdb enable |

4.11 MMRP2 モード

「MMRP2 モード」は、アウェアスイッチのみ有効なオプション機能です。MMRP2 モードに設定したアウェアスイッチは、MMRP2 をマスター/スレーブとしたリング型ネットワークとの相互接続が可能になります。MMRP2 で構成されたリングのみ適用できます。MMRP2 モードで動作中のアウェアスイッチでは、「ハロータイムアウト保護時間(hello-timeout)」の設定が有効になり、MMRP2 のアウェアスイッチ同様、ハローフレームの未受信検知時にはログの出力を、ハローフレームタイムアウト時にはログの出力、及び FDB テーブルの消去(FDB フラッシュ)を行います。ハローフレームタイムアウトの詳細は「4.1 ハロータイムアウト時間」を参照してください。

図 4-24 に適用例を示します。

- ❗ MMRP2 モードに設定したアウェアスイッチを MMRP2 のマスター/スレーブスイッチと相互接続する場合、revertive、hello-timeout などの各種タイマーは、同一リングに属する全装置において、同一のタイマー値を設定してください。

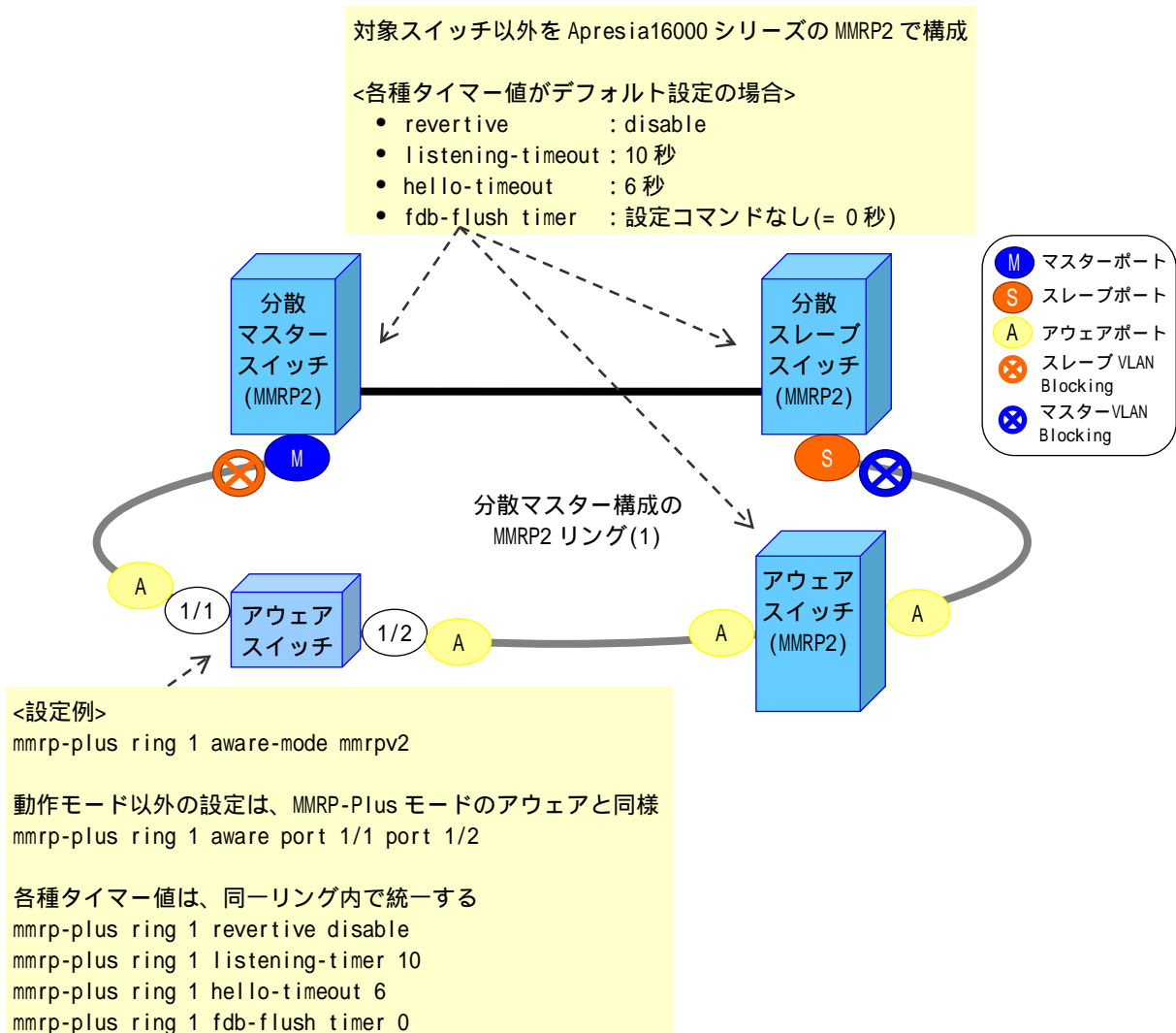


図 4-24 「MMRP2 モード」の適用例

表 4-13 に設定コマンドを示します。

表 4-13 MMRP2 モードの設定コマンド

| No. | 概要 |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | アウェア動作モードを MMRP2 モードに設定 mmrp-plus ring <RINGID> aware-mode mmrpv2 RINGID …… MMRP-Plus リング ID <1-1000> |

5. MMRP-Plus 適用例

5.1 MLAG との併用

MMRP-Plus のリングポートを MLAG で構成する場合は、2 台の MLAG 装置を、それぞれ「分散マスタースイッチ、分散スレーブスイッチとして使用する構成(図 5-1 構成(1)参照)」、または「ブリッジポートを跨いだアウェアスイッチとして使用する構成(図 5-2 構成(2)参照)」のみ、MLAG と併用することができます。MLAG の用語や動作については、別冊の「MLAG アプリケーションノート」を参照ください。

図 5-1~図 5-5 に MLAG 併用可/不可構成の詳細を示します。

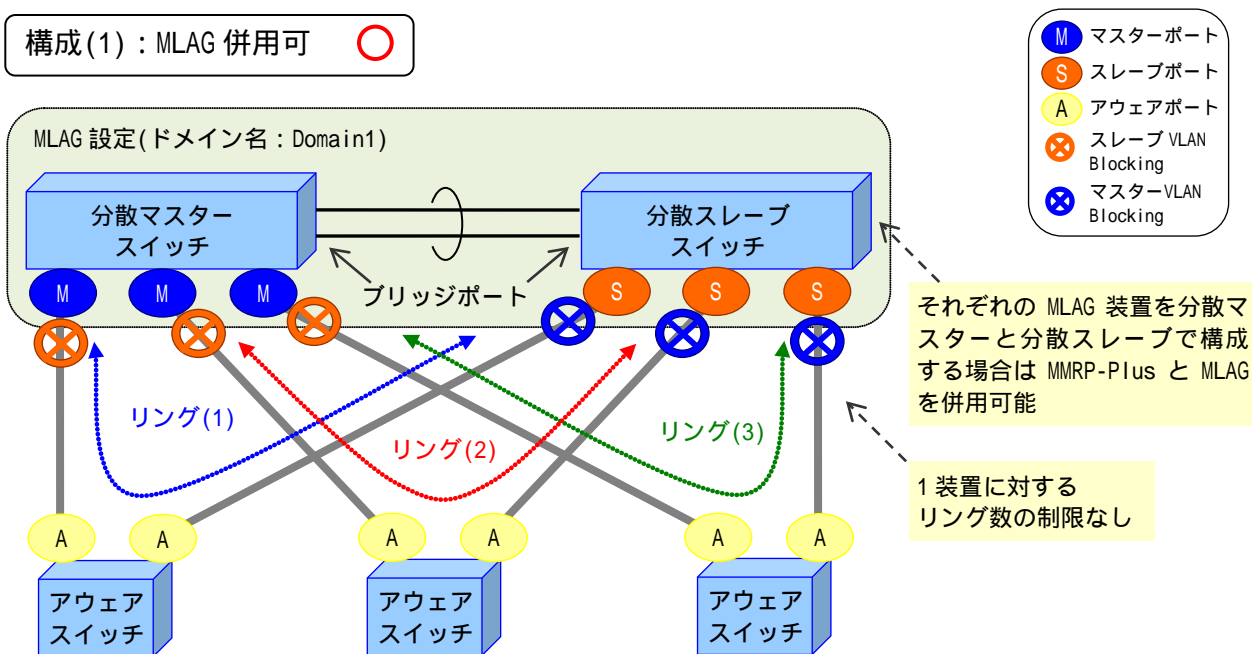


図 5-1 分散マスタースイッチ、分散スレーブスイッチとして使用する構成

構成(2) : MLAG 併用可 ○

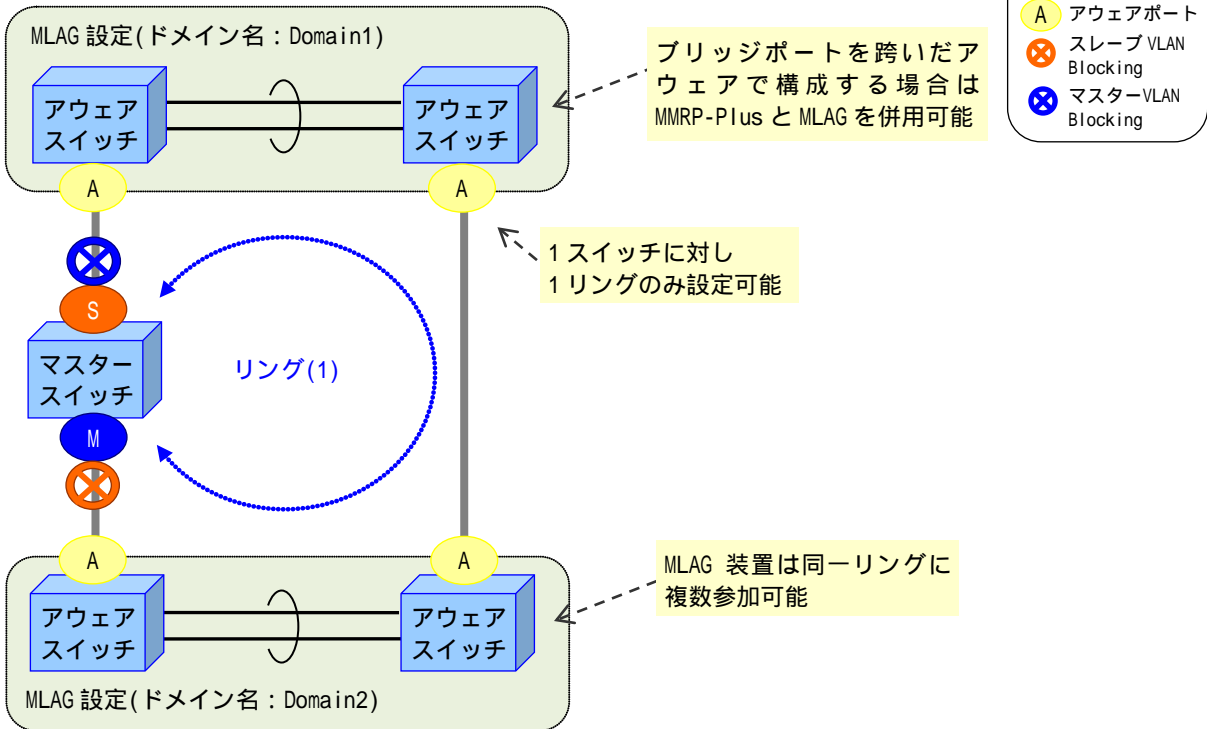


図 5-2 ブリッジポートを跨いだアウエアスイッチとして使用する構成

構成(3) : MLAG 併用不可 ✕

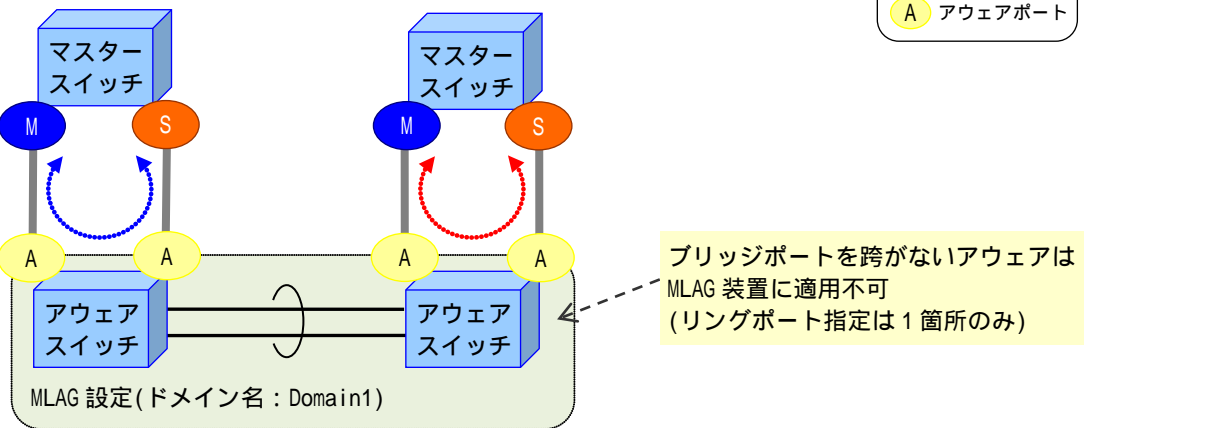


図 5-3 ブリッジポートを跨がないアウエアスイッチとして使用する構成

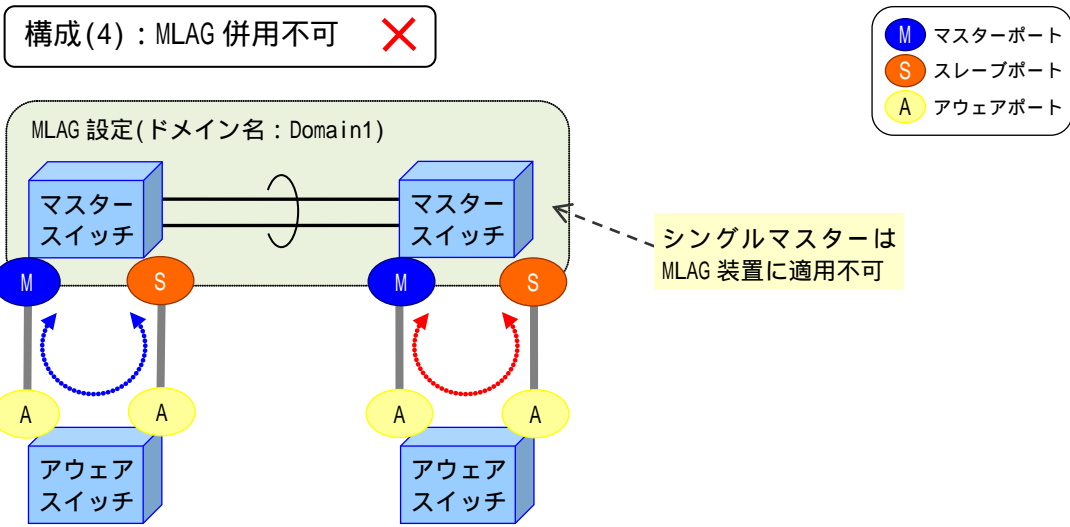


図 5-4 シングルマスタースイッチとして使用する構成

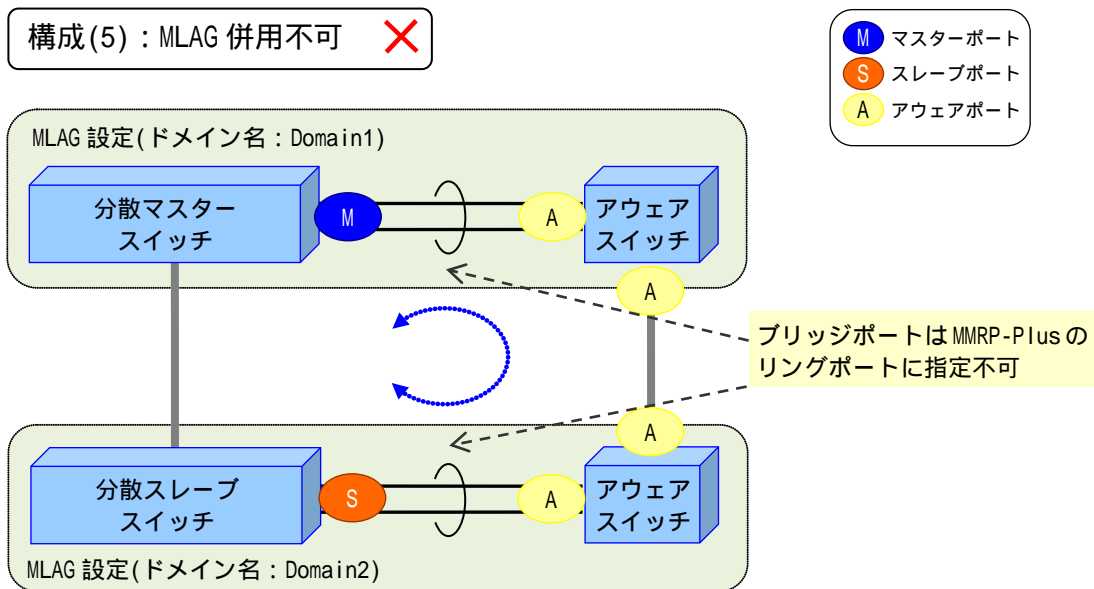


図 5-5 ブリッジポートを MMRP-Plus のリングポートとして使用する構成

5.1.1 MLAG と分散マスター/分散スレーブの併用構成

5.1 の図 5-1 のように、2 台の MLAG 装置を、それぞれ分散マスタースイッチと分散スレーブスイッチで構成した場合の基本的な動作は、通常(MLAG 未併用)の分散マスター構成の動作と違いはありません。ただし、MLAG 併用時の分散マスタースイッチ、及び分散スレーブスイッチには、自動的に全ポート指定の FDB フラッシュ対象ポートが設定され、FDB テーブルの消去(FDB フラッシュ)を両 MLAG 装置で連動させます。FDB フラッシュ対象ポートの詳細は「4.5 FDB フラッシュ対象ポート(fdb-flush)」を参照してください。

また、MLAG 併用時の MMRP-Plus リングポート(マスターポート、スレーブポート)は物理ポート、または MLAG で構成することができます。ただし、リングポートを MLAG で構成する場合は、当該 MLAG インターフェイスを片 MLAG で構成する必要があります。

各 MLAG 動作スイッチにつき、複数リングの分散マスター、または分散スレーブを構成することが可能です。

図 5-6 に MLAG 動作スイッチで分散マスターと分散スレーブを併用した場合の動作を示します。

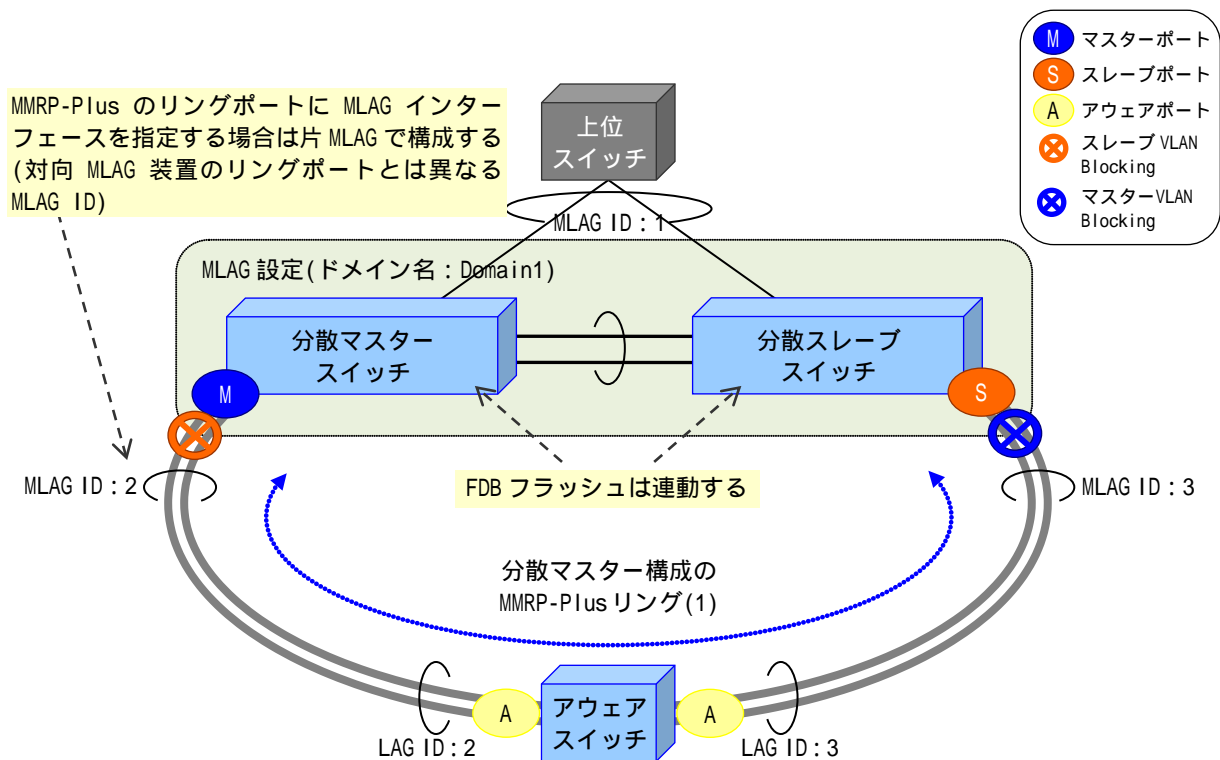


図 5-6 MLAG と分散マスター/分散スレーブ併用時の動作

5.1.1.1 ブリッジポート障害発生時の注意

! 全てのブリッジポートに障害が発生すると、自局通信を含む MLAG 以外のポート間通信も不可となるため、あらかじめ、複数ポートのブリッジポートで構成することを推奨します。

全てのブリッジポートにリンクダウン障害が発生した場合の動作を以降に示します。

MLAG 動作スイッチで分散マスターと分散スレーブを併用した構成において、MLAG インターフェースと接続された上位スイッチを経由する通信が行われている状況を考えます。図 5-7 では説明を簡略化するために「マスター VLAN」の動作例で説明します。

ブリッジポートは、MMRP-Plus のリングポートとしては動作しません。通常 (MLAG 未併用) の分散マスター構成に確保する、マスタースイッチとスレーブスイッチ間の通信経路 (図 1-6 参照) と同様の役割を担います。正常時にはスレーブポートでマスター VLAN のフレーム中継が抑止されているため、上位スイッチの LAG 振り分けによってスレーブスイッチに振り分けられた「マスター VLAN 経路 (b)」はブリッジポートを経由し、PC1 から PC2 へ通信を行います。その場合の通信経路は図 5-7 のようになります。

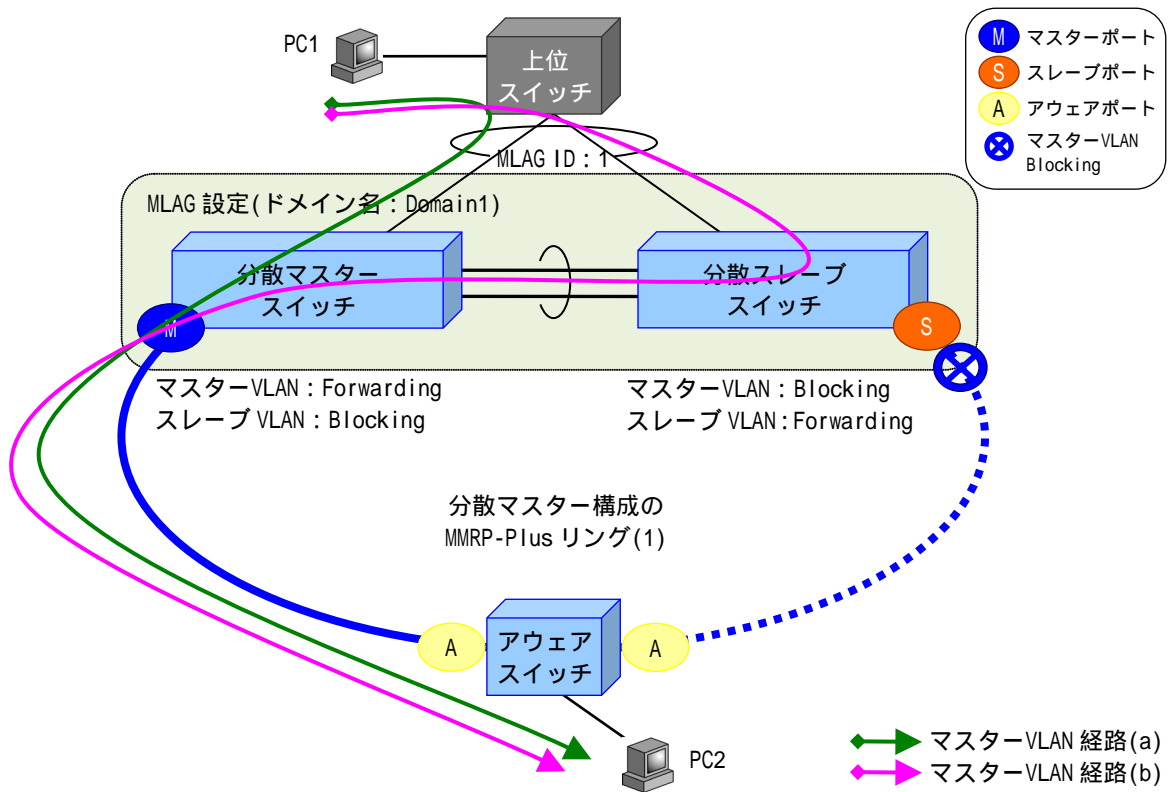


図 5-7 ブリッジポート障害発生時の動作例(1)

この状況で、全てのブリッジポートにリンクダウン障害が発生した場合を考えます(図 5-8 参照)。全ブリッジポートがリンクダウンすると、上位スイッチの LAG 振り分けによっては、PC1 から PC2 への通信ができなくなります。仮に PC1 と PC2 が「マスターに属する VLAN」の場合は、上位スイッチからスレーブスイッチに振り分けられた通信が迂回できません。同様に PC1 と PC2 が「スレーブに属する VLAN」の場合は、上位スイッチからマスタースイッチに振り分けられた通信が迂回できません。

このような通信断を回避するために、ブリッジポートは複数ポートで構成することを推奨します。

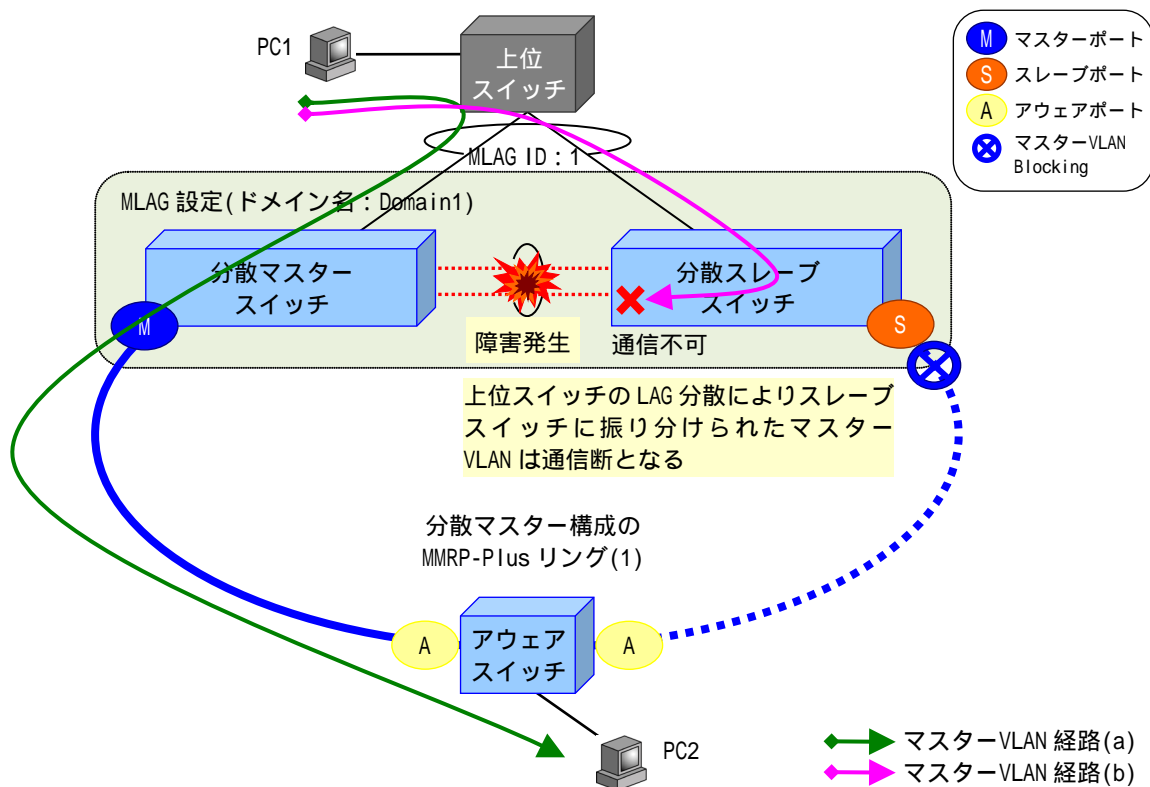


図 5-8 ブリッジポート障害発生時の動作例(2)

全てのブリッジポートにリンクダウン障害が発生した場合の回避策は、「リンクダウン連携機能」、及び「アップリンクポート連携機能」を併用設定する方法があります。詳細は「5.1.1.2 併用設定(リンクダウン連携機能)」、及び「5.1.1.3 併用設定(アップリンクポート連携機能)」を参照してください。

5.1.1.2 併用設定(リンクダウン連携機能)

「リンクダウン連携機能」は、監視ポートに指定した全ポートがリンクダウンした場合に、追従ポートに指定した全ポートを強制的にリンクダウンさせる機能です。

この機能を併用設定し、一方の MLAG 装置に対して監視ポートに全ブリッジポートを、追従ポートに MLAG インターフェースの全メンバーポートと MMRP-Plus リングの全メンバーポートを指定することにより、全ブリッジポートがリンクダウンした場合のトラフィックを、対向の MLAG 装置のみの通信に切り替えます。

図 5-9 にリンクダウン連携機能の動作例を示します。

<設定例>

```
link-relay id 1 track-port 1/1-3 relay-port 1/5-6
```

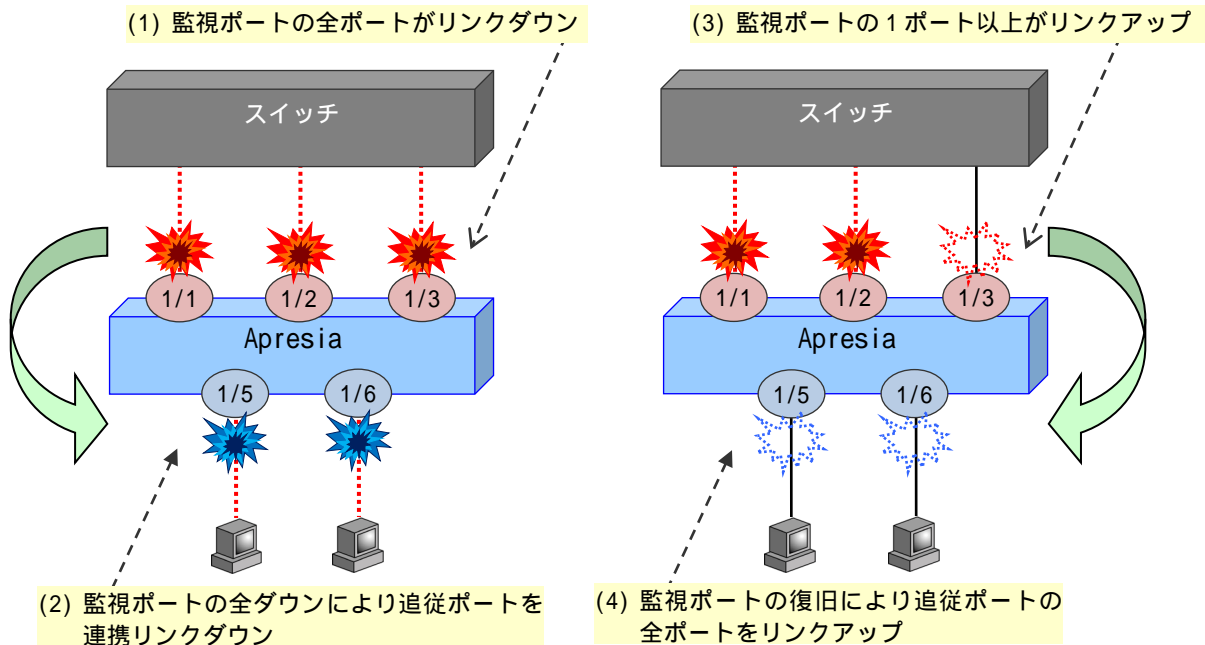


図 5-9 リンクダウン連携機能の動作例

リンクダウン連携機能に関する設定を表 5-1 に示します。

表 5-1 リンクダウン連携機能の設定

| No. | 概要 |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | リンクダウン連携機能を設定 link-relay id <INSTANCE_ID> track-port <PORTRANGE1> relay-port <PORTRANGE2> INSTANCE_ID …… インスタンス ID <1-32> PORTRANGE1 …… 監視ポート番号 (複数指定可能) PORTRANGE2 …… 追従ポート番号 (複数指定可能) |

MLAG 動作スイッチで分散マスターと分散スレーブを併用した構成(5.1.1.1の図 5-8)に対し、リンクダウン連携機能を併用設定した場合の動作を図 5-10 に示します。図 5-10 の例では、リンクダウン連携機能をスレーブスイッチにのみ設定し、監視ポートに全ブリッジポートを、追従ポートに MLAG インターフェースの全メンバーポートと MMRP-Plus リングの全メンバーポートを指定しています。ブリッジポート障害時に、一方の MLAG 装置へ通信を片寄せするために、設定は片側の MLAG 装置のみに行います。

PC1 から PC2 への通信時に全ブリッジポートがリンクダウンした場合には、リンクダウン連携機能により、スレーブスイッチの MLAG インターフェースと MMRP-Plus のリングポートは強制的にリンクダウンし、スレーブ、アウェア間のポートステータスは【Down】に遷移します。その後は「2.2 リンクダウン障害発生時」で説明している動作で MMRP-Plus リングが切り替わります。これにより 5.1.1.1 の図 5-8 のような場合でも、通信が可能になります。

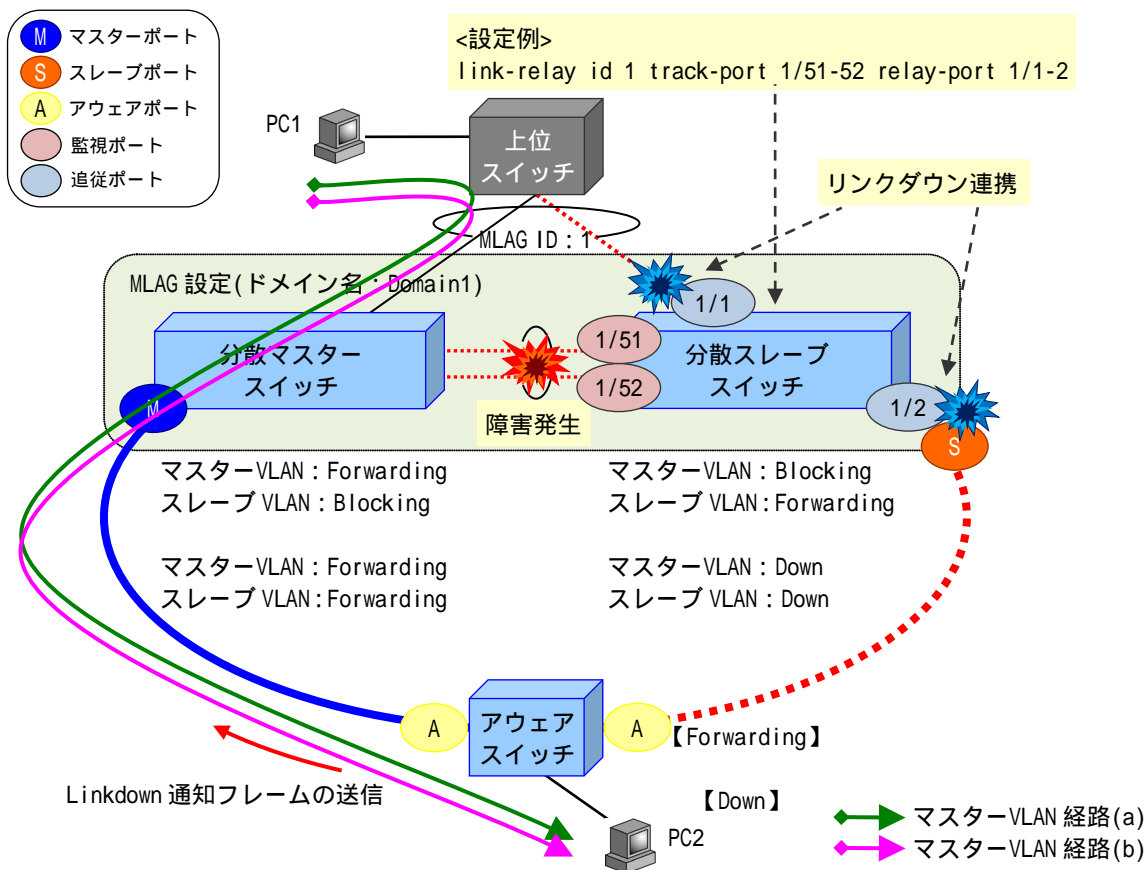


図 5-10 ブリッジポート障害発生時の動作例(リンクダウン連携機能併用)

ブリッジポート復旧時は、リンクダウン連携機能により MMRP-Plus のリングポートがリンクアップすると、スレーブ、アウェア間のポートステータスは【Listening】に遷移します(障害復旧モードデフォルト設定時)。その後は「2.4 障害復旧時」で説明している復旧動作で切り戻すため、ループ状態を発生させることなく MMRP-Plus リングを復旧できます。

ブリッジポートに対するリンクダウン連携機能の併用設定は、全てのブリッジポートにリンクダウン障害が発生した場合の回避策です。ブリッジポート障害を発生させないために、ブリッジポートは複数ポートで構成することを推奨します。

5.1.1.3 併用設定(アップリンクポート連携機能)

5.1.1.2 の図 5-10 において、「リンクダウン連携機能」で追従ポートに指定していた MMRP-Plus リングポートの設定を「アップリンクポート連携機能」で設定することにより、スレーブスイッチに収容された通信の孤立を防ぐことが可能になります。アップリンクポート連携機能の詳細は「4.6 アップリンクポート連携機能」を参照してください。

アップリンクポート連携機能を併用設定した場合の動作を図 5-11 に示します。この場合も 5.1.1.2 の図 5-10 と同様、スレーブスイッチにのみ、リンクダウン連携機能(監視ポート：全ブリッジポート、追従ポート：MLAG インターフェースの全メンバーポート)とアップリンクポート連携機能(アップリンクポート：全ブリッジポート)の設定を行います。

PC1 から PC3 への通信時に全ブリッジポートがリンクダウンした場合は、リンクダウン連携機能により、スレーブスイッチの MLAG インターフェースが強制的にリンクダウンします。また、アップリンク

ポート連携機能により、当該 MMRP-Plus は強制的に切り替えられます。これにより 5.1.1.2 の図 5-10 のような場合でも、迂回してスレーブスイッチに直接収容された PC3 との通信が継続可能になります。

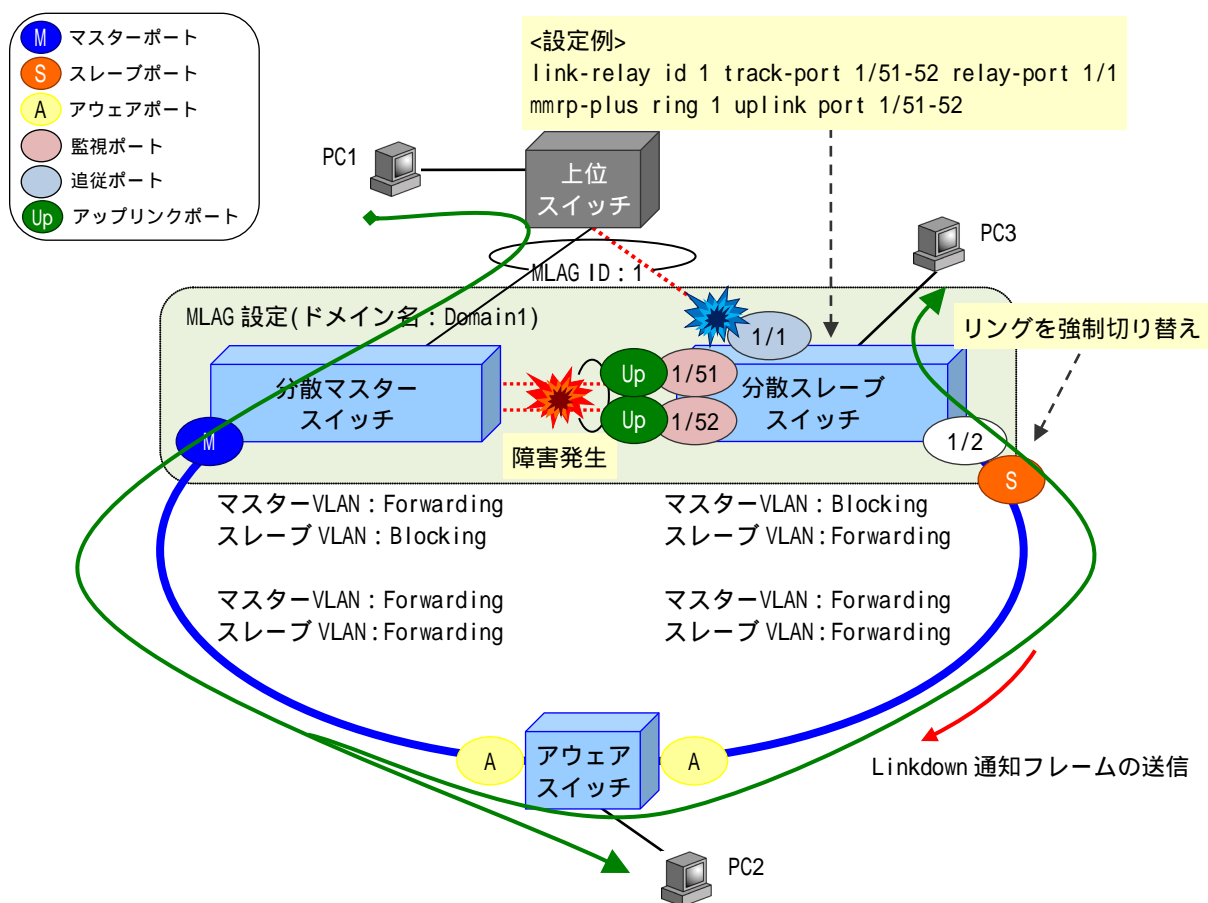


図 5-11 ブリッジポート障害発生時の動作例(アップリンクポート連携機能併用)

ブリッジポート復旧時は、アップリンクポート連携機能により、スレーブのポートステータスは【Listening】に遷移します(障害復旧モードデフォルト設定時)。その後は「2.4 障害復旧時」で説明している復旧動作で切り戻るため、ループ状態を発生させることなく MMRP-Plus リングを復旧できます。

ブリッジポートに対するアップリンクポート連携機能の併用設定は、全てのブリッジポートにリンクダウン障害が発生した場合の回避策です。ブリッジポート障害を発生させないために、ブリッジポートは複数ポートで構成することを推奨します。

5.1.1.4 電源断障害発生時の注意

電源断障害発生時において、5.1.1.2 や 5.1.1.3 の併用設定例のように、リンクダウン連携機能の連携ポートに MLAG インターフェースを指定していると、通信断となる状況が存在します。リンクダウン連携機能を設定している MLAG 装置に電源断障害が発生した場合は、リンクダウン連携機能を設定しない対向 MLAG 装置の MLAG インターフェースに影響はないため、通信断にはなりません。反対にリンクダウン連携機能を設定していない MLAG 装置に電源断障害が発生した場合は、リンクダウン連携機能を設定している MLAG 装置において、全ブリッジポートのリンクダウンに連携し、MLAG インターフェースの全メンバーポートもリンクダウンとなるため、MLAG インターフェース経由の通信は全て停止してしまいます。

電源断障害を想定した場合は、リンクダウン連携機能自体を併用しない構成のほうがどちらかの MLAG

装置に電源断障害が発生しても、対向 MLAG 装置の MLAG インターフェースに影響はないため、通信断のリスクは低くなります。

リンクダウン連携機能を併用するかどうかは、十分検討した上で適用するようにしてください。

図 5-12 にリンクダウン連携機能により MLAG 通信断となる状況を示します。

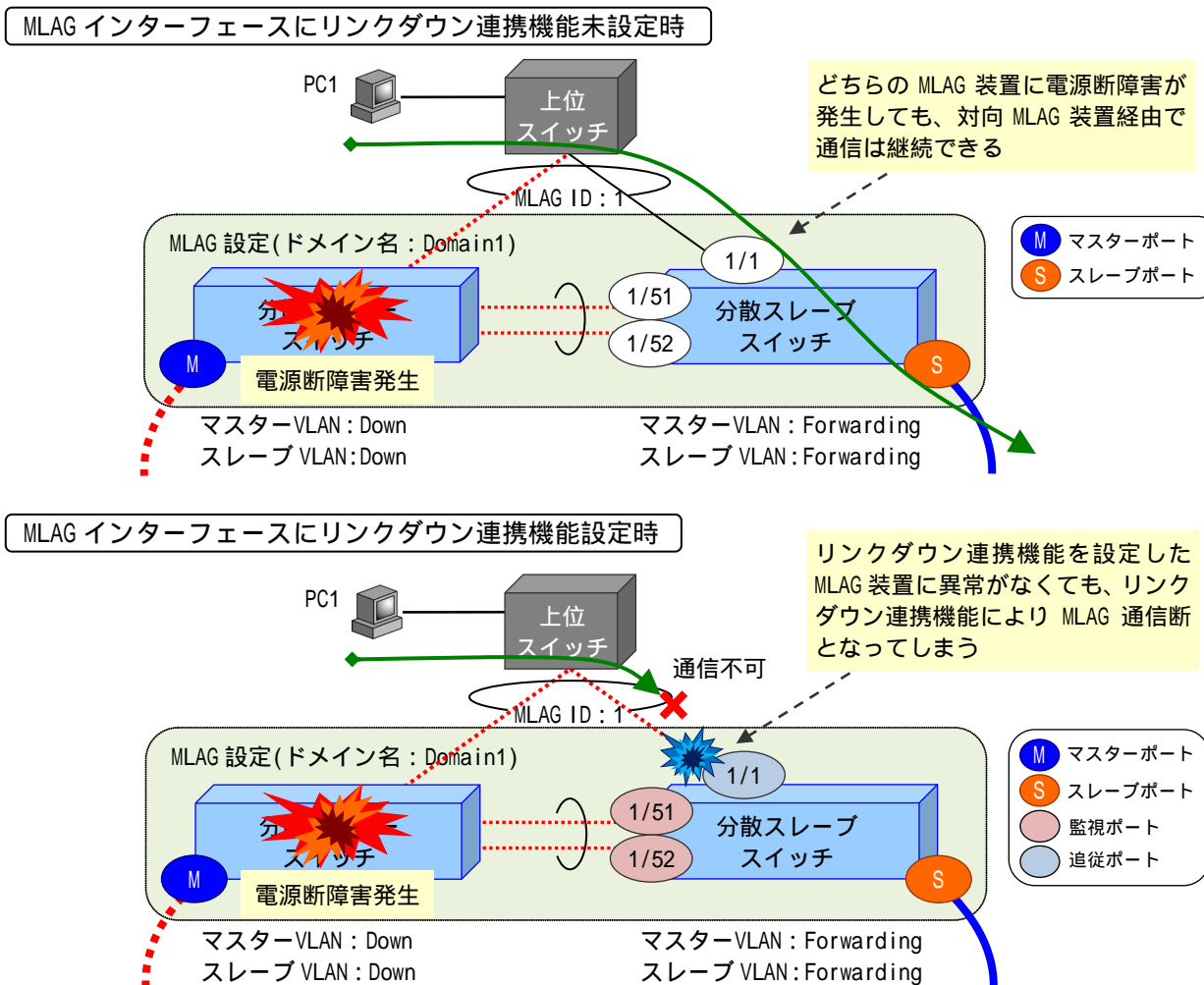


図 5-12 電源断障害発生時の動作例

5.1.1.5 電源断障害復旧時の注意

5.1.1.3 の併用設定例のように、アップリンクポート連携機能を併用設定している場合、装置再起動など、電源断障害からの復旧時における MMRP-Plus の切り戻り時間は、アップリンクポート連携機能未併用時よりも長くなります。これは、アップリンクポートの復旧時に該当するリング ID の状態が【Listening】へ遷移するためであり、通常 (MLAG 未併用) の分散マスター構成に併用設定した場合でも同様です。

5.1.1.3 の図 5-11 の構成において、ブリッジポート障害がマスタースイッチの電源断によって発生した場合に、PC2 と PC3 で通信が行われている状況を考えます。図 5-13 の例では、5.1.1.3 の図 5-11 と同様に、スレーブスイッチの全ブリッジポートをアップリンクポートに指定したアップリンクポート連携機能を設定しているものとします。また、非 MMRP-Plus リングポートの MLAG ID: 1 はリンクダウン連携機能により MLAG 通信断となっているものとして、説明からは省略しています。

マスタースイッチの電源断障害時には、マスターのポートステータスが【Down】に遷移します。その

後は「2.2 リンクダウン障害発生時」で説明している動作で MMRP-Plus リングが切り替わるため、アップリンクポート連携機能の設定に関わらず、スレーブのポートステータスは【Forwarding】に遷移します。その結果、PC2 と PC3 間の通信はスレーブ側の MLAG 装置経由で継続されている状態です。

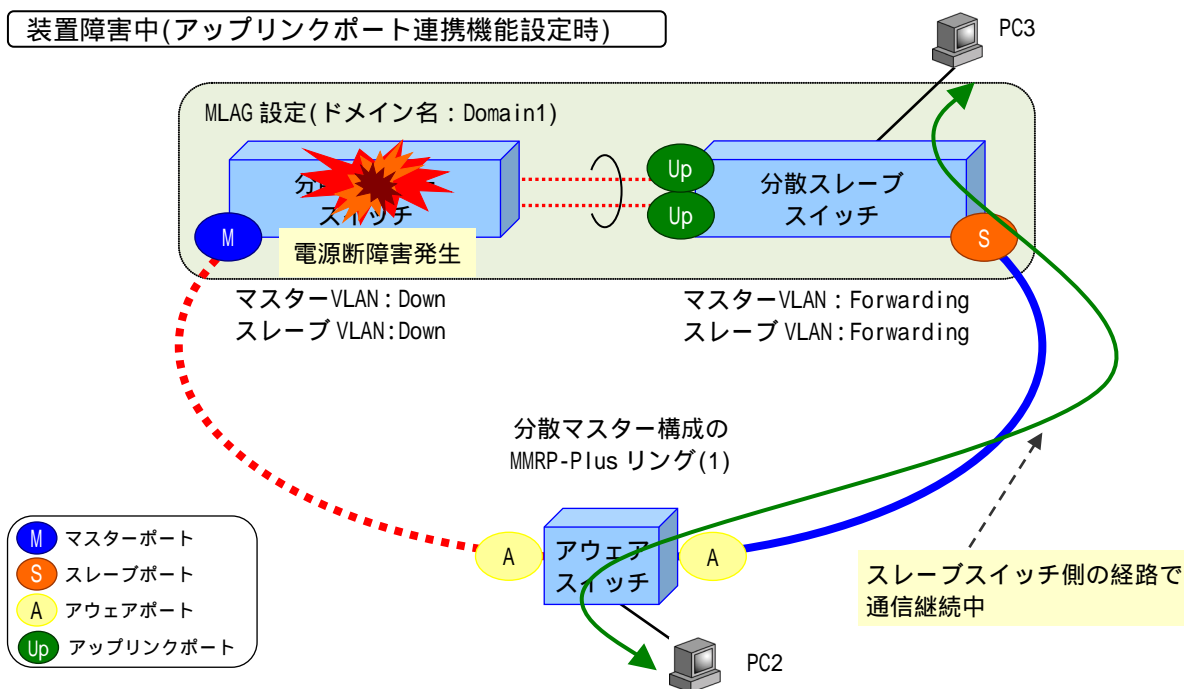


図 5-13 電源断障害復旧時の動作例(1)

この状況でマスタースイッチの電源断障害が復旧した場合を考えます(図 5-14 参照)。マスタースイッチの障害復旧により、ブリッジポート、マスター、及びアウェア間の MMRP-Plus リングポートがリンクアップすると、アップリンクポート連携機能によりブリッジポートのリンクアップに連動してスレーブのポートステータスは【Listening】に遷移します。また、障害から復旧したマスター、アウェア間のポートステータスも【Listening】に遷移します。その後は、「2.4 障害復旧時」で説明している復旧動作で切り戻りますが、スレーブのポートステータスが【Listening】に遷移して以降、マスター、スレーブのポートステータスが【Blocking】に遷移、アウェアのポートステータスが【Forwarding】に遷移し、リングが完全に復旧するまでの間は一時的な通信断状態となり、切り戻り時間はアップリンクポート連携機能未併用時よりも長くなります(MMRP-Plus リングの復旧に、最大で 1 秒以上かかる)。

アップリンクポート連携機能を併用するかどうかは、十分検討した上で適用するようにしてください。

装置障害からの復旧途中(アップリンクポート連携機能設定時)

自動復旧モード設定時の状態遷移

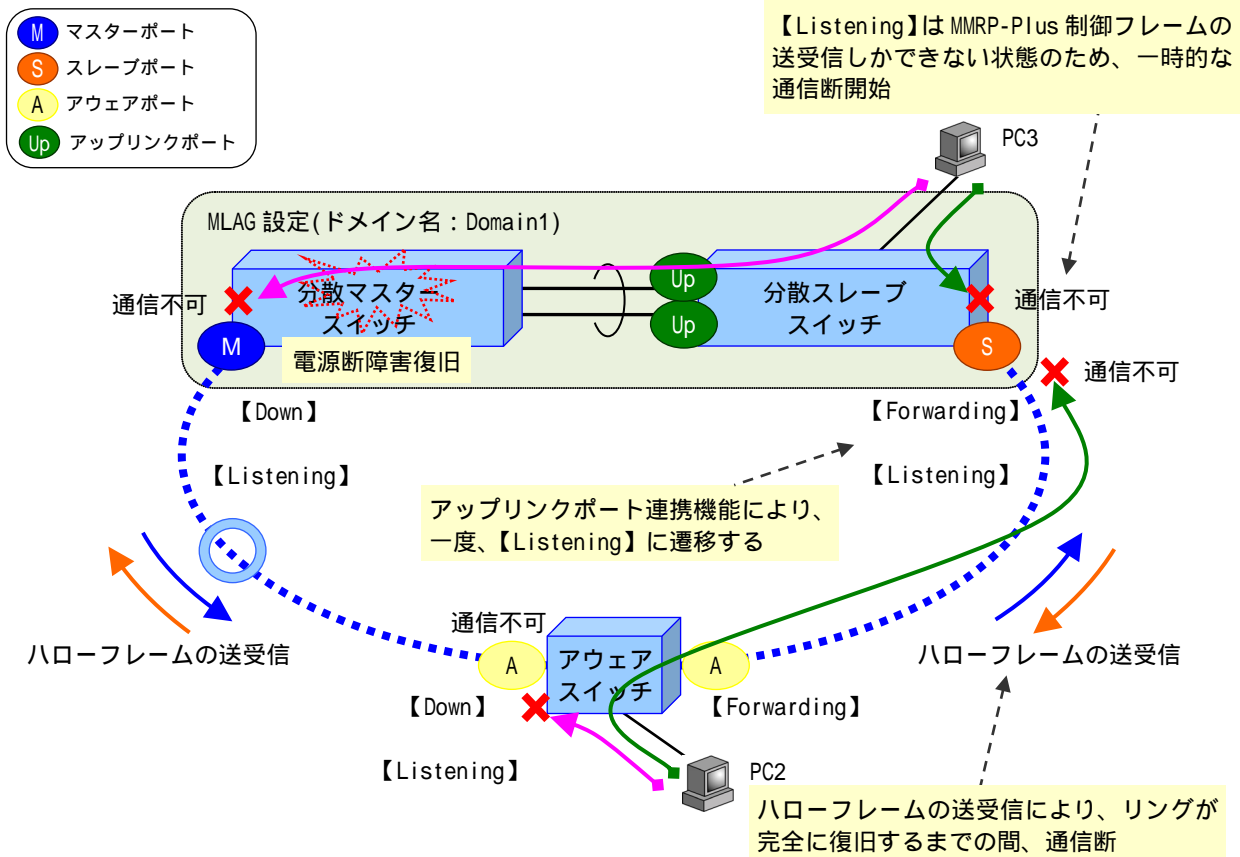


図 5-14 電源断障害復旧時の動作例(2)

5.1.2 MLAG とアウェアの併用構成

5.1 の図 5-2 のように、2 台の MLAG 装置を、ブリッジポートを跨いだアウェアスイッチで構成する場合は、通常 (MLAG 未併用) のアウェアスイッチとは異なり、各 MLAG 装置における MMRP-Plus のリングポート (アウェアポート) は、1 箇所のみを指定します。ブリッジポートを跨ぐ構成により、対向 MLAG のアウェアスイッチと動作を連携させます。2 台のアウェアスイッチを中継する MMRP-Plus のハローフレームは、フラッディングすることなく、ブリッジポート経由で両アウェアポート間のみを疎通します。

FDB テーブルの消去 (FDB フラッシュ) は、通常 (MLAG 未併用) のアウェアスイッチと同様、デフォルトでアウェアポートのみの FDB テーブルを消去 (FDB フラッシュ) します。ポート指定の FDB フラッシュ対象ポートは設定できませんが、全ポート指定の FDB フラッシュ対象ポートは設定可能です。FDB フラッシュ対象ポートの詳細は「4.5 FDB フラッシュ対象ポート (fdb-flush)」を参照してください。

また、MLAG 併用時の MMRP-Plus リングポート (アウェアポート) は物理ポート、または MLAG で構成することができます。ただし、リングポートを MLAG で構成する場合は、当該 MLAG インターフェースを片 MLAG で構成する必要があります。

各 MLAG 動作スイッチにつき、1 リングのアウェアを構成することが可能です。

図 5-15、図 5-16 に MLAG 動作スイッチでアウェアを併用した場合の動作を示します。

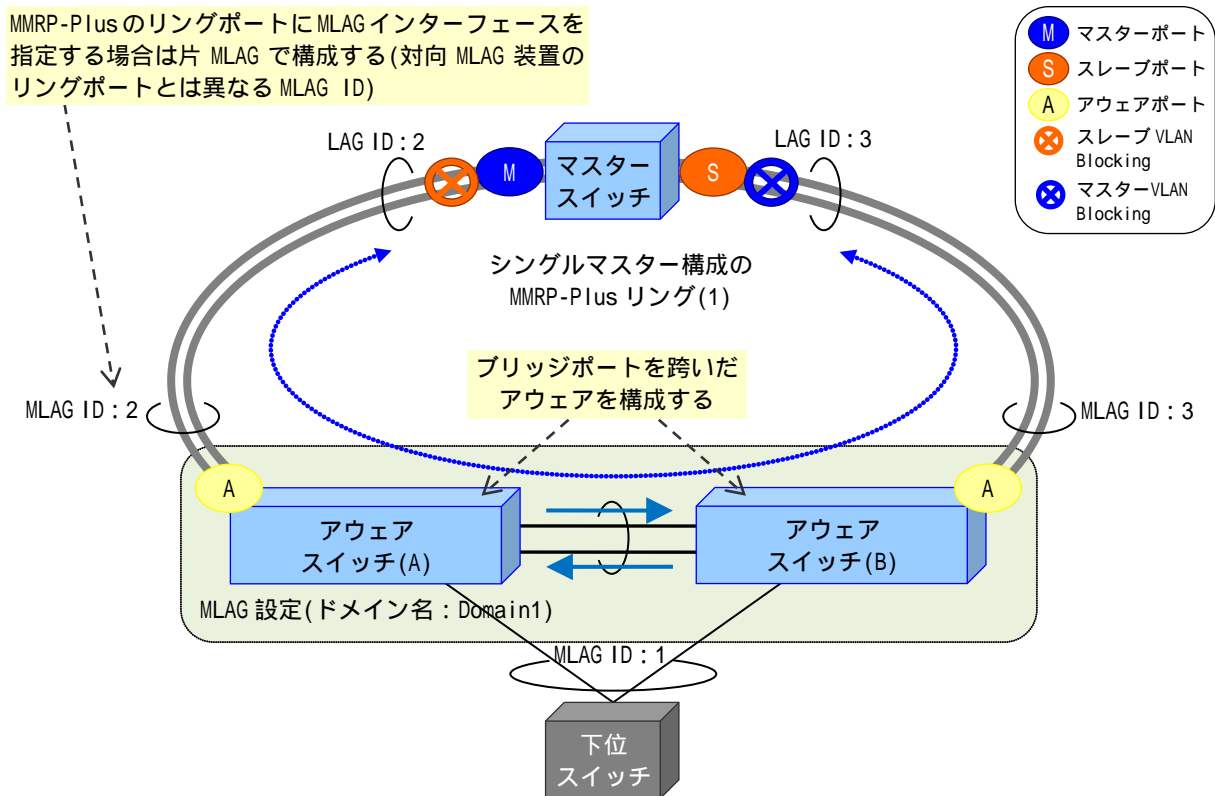


図 5-15 MLAG とアウエア併用時の動作(1)

ブリッジポートは、MMRP-Plus のリングポートとしては動作しません。対向アウエアスイッチとの動作連携は、MLAG MMRP-Plus 用制御フレームを両 MLAG 装置のブリッジポート間で送受信し、互いのアウエア情報を交換することにより行います。

MLAG MMRP-Plus 用制御フレームに含まれる情報を以下に示します。

- アウエアポートのリンク状態(リンクダウン/リンクアップ)
- アウエアポートの MMRP-Plus ハローフレーム受信状態
- アウエアポートの MMRP-Plus 状態(【Listening】/【Down】/【Forwarding】)
- アウエアポート番号

MLAG MMRP-Plus 用制御フレームの送信間隔は 1 秒です。ただし、以下の場合は即時送信されます。

- 全アウエアポートがリンクダウンした場合
(対向 MLAG 装置のアウエアポートから MMRP-Plus の Linkdown 通知フレームを送信するため)
- 全ブリッジポートがリンクダウンした場合
(両 MLAG 装置のアウエアポートから MMRP-Plus の Linkdown 通知フレームを送信するため)
- MMRP-Plus による FDB フラッシュが発生した場合

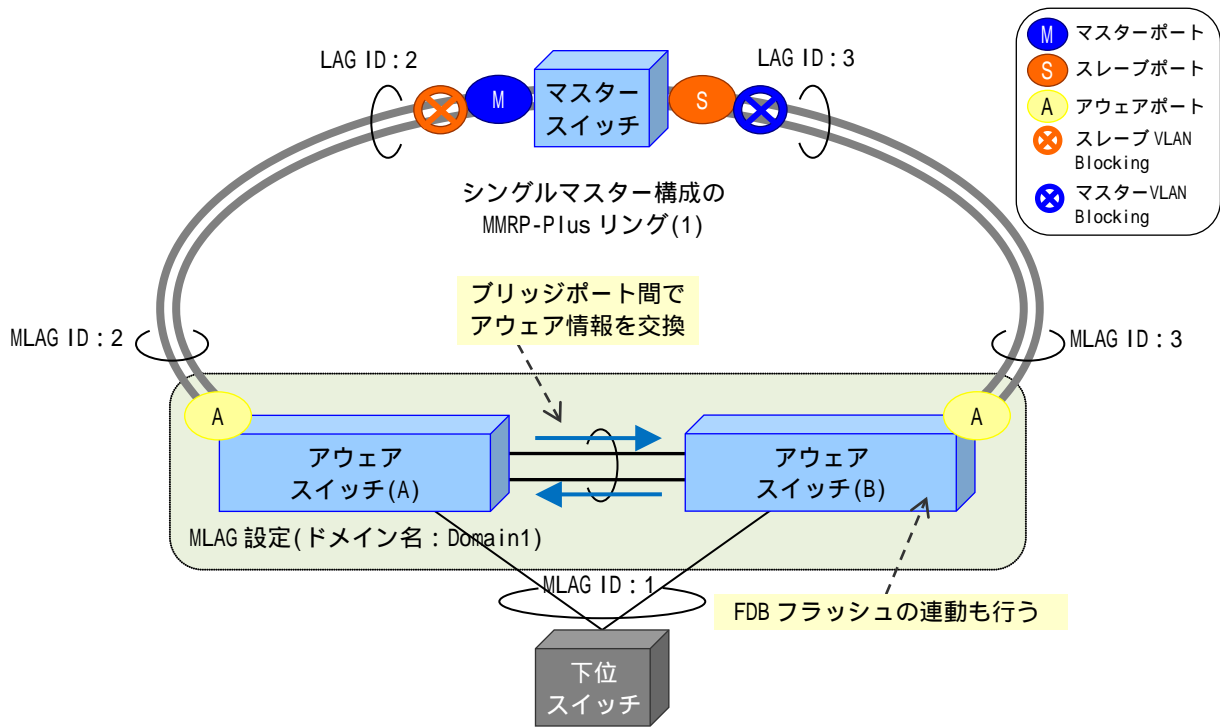


図 5-16 MLAG とアウェア併用時の動作(2)

5.1.2.1 リングポート障害発生時

MLAG 動作スイッチでアウェアを併用した構成において、MMRP-Plus リング経路に障害が発生した場合の動作を図 5-17 に示します。アウェアスイッチ(A)の全アウェアポートにリンクダウン障害が発生すると、MLAG MMRP-Plus 用制御フレームにより、「対向 MLAG 装置で全アウェアポートのリンクダウン」を検知したアウェアスイッチ(B)のアウェアポートから、MMRP-Plus の Linkdown 通知フレームが送信されます。その後は、「2.2 リンクダウン障害発生時」で説明している動作で MMRP-Plus リングが切り替わります。

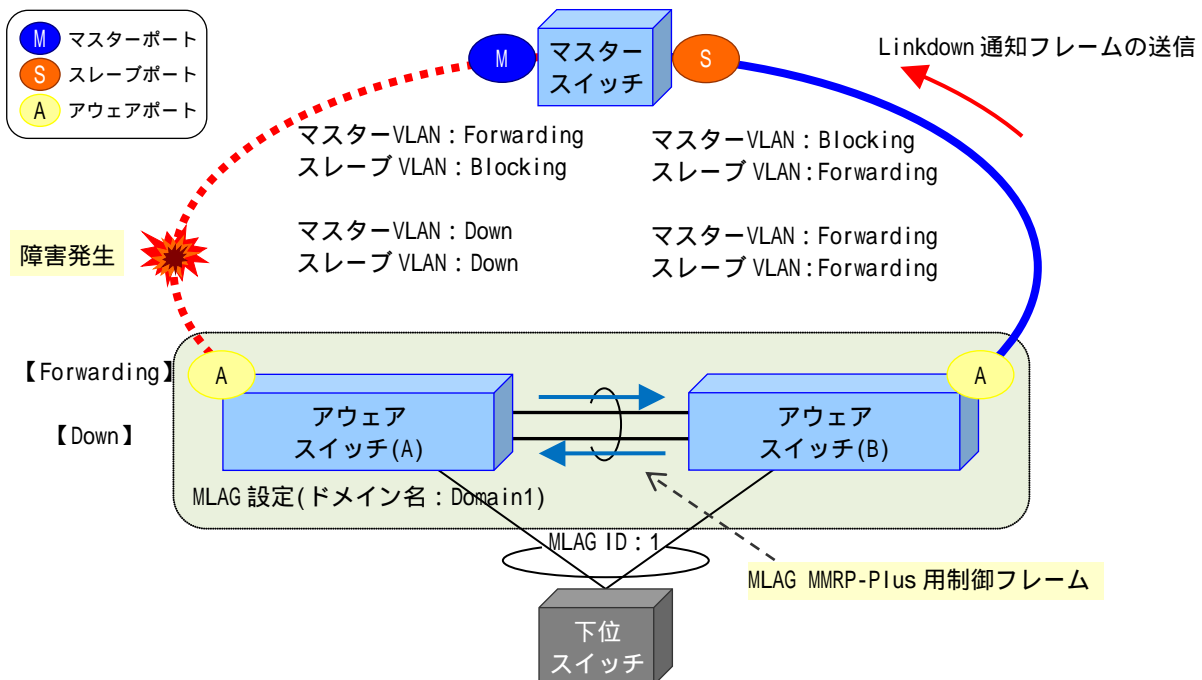


図 5-17 リングポート障害発生時の動作例

MMRP-Plus 経路の障害復旧時も同様に、MLAG MMRP-Plus 用制御フレームにより両 MLAG 装置間で「MMRP-Plus ハローフレーム受信状態」を交換し、「2.4 障害復旧時」で説明している復旧動作で切り戻ります。

5.1.2.2 ブリッジポート障害発生時の注意

! 全てのブリッジポートに障害が発生すると、自局通信を含む MLAG 以外のポート間通信も不可となるため、あらかじめ、複数ポートのブリッジポートで構成することを推奨します。

全てのブリッジポートにリンクダウン障害が発生した場合の動作を以降に示します。

MLAG 動作スイッチでアウェアを併用した構成において、MLAG インターフェースと接続された下位スイッチを経由する通信が行われている状況を考えます。図 5-18 では説明を簡略化するために、下位スイッチの LAG 振り分けによってアウェアスイッチ(A)に振り分けられた「マスター-VLAN」の動作例で説明します。

正常時にはスレーブポートでマスター-VLAN のフレーム中継が抑止されているため、PC1 と PC2 との通信経路は図 5-18 のようになります。

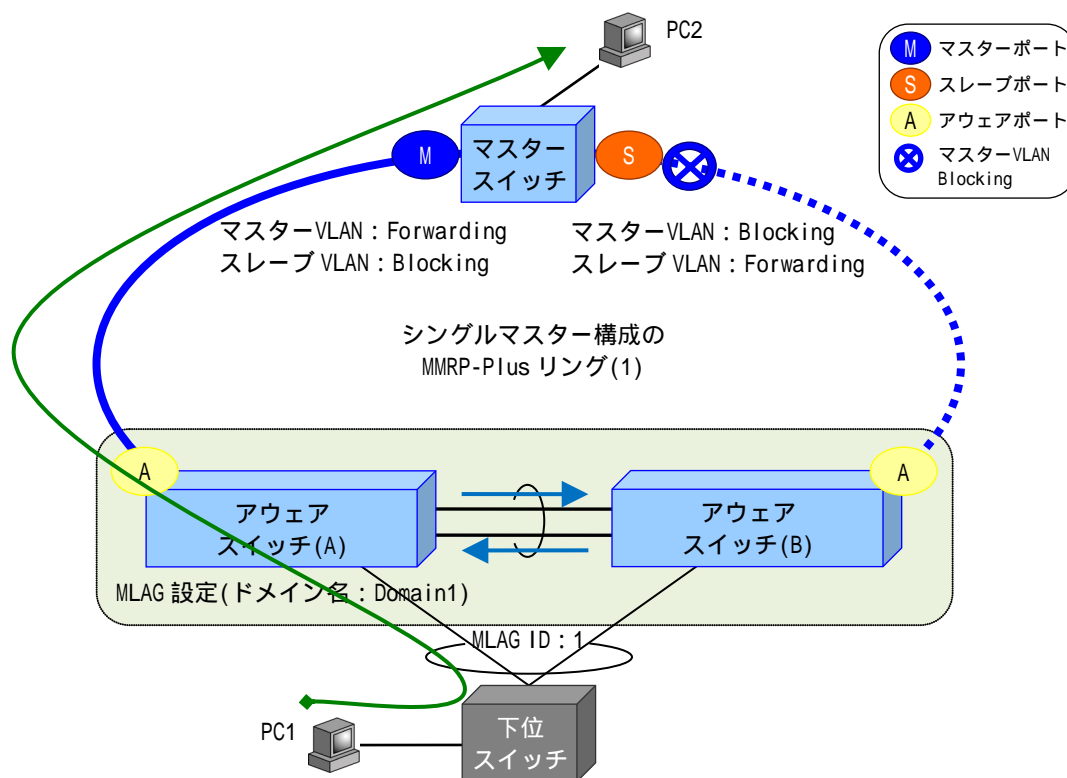


図 5-18 ブリッジポート障害発生時の動作例(1)

この状況で、全てのブリッジポートにリンクダウン障害が発生した場合を考えます(図 5-19 参照)。全ブリッジポートにリンクダウン障害が発生すると、「全ブリッジポートのリンクダウン」を検知した両アウェアスイッチのアウェアポートから、MMRP-Plus の Linkdown 通知フレームが送信されます。その後は、「2.2 リンクダウン障害発生時」で説明している動作で MMRP-Plus リングが切り替わるため、Linkdown 通知フレームを受信したマスター、スレーブのポートステータスは【Forwarding】に遷移しま

す。

図 5-19 のように、MMRP-Plus リング内の全てのポートステータスが【Forwarding】に遷移した状態で、下位スイッチから MLAG インターフェイス(非 MMRP-Plus リングポートの MLAG ID : 1)を使用する通信は、MMRP-Plus リングを経由し、対向の MLAG インターフェイスに折り返し続けます。

このようなフレームの折り返しを回避するために、ブリッジポートは複数ポートで構成することを推奨します。

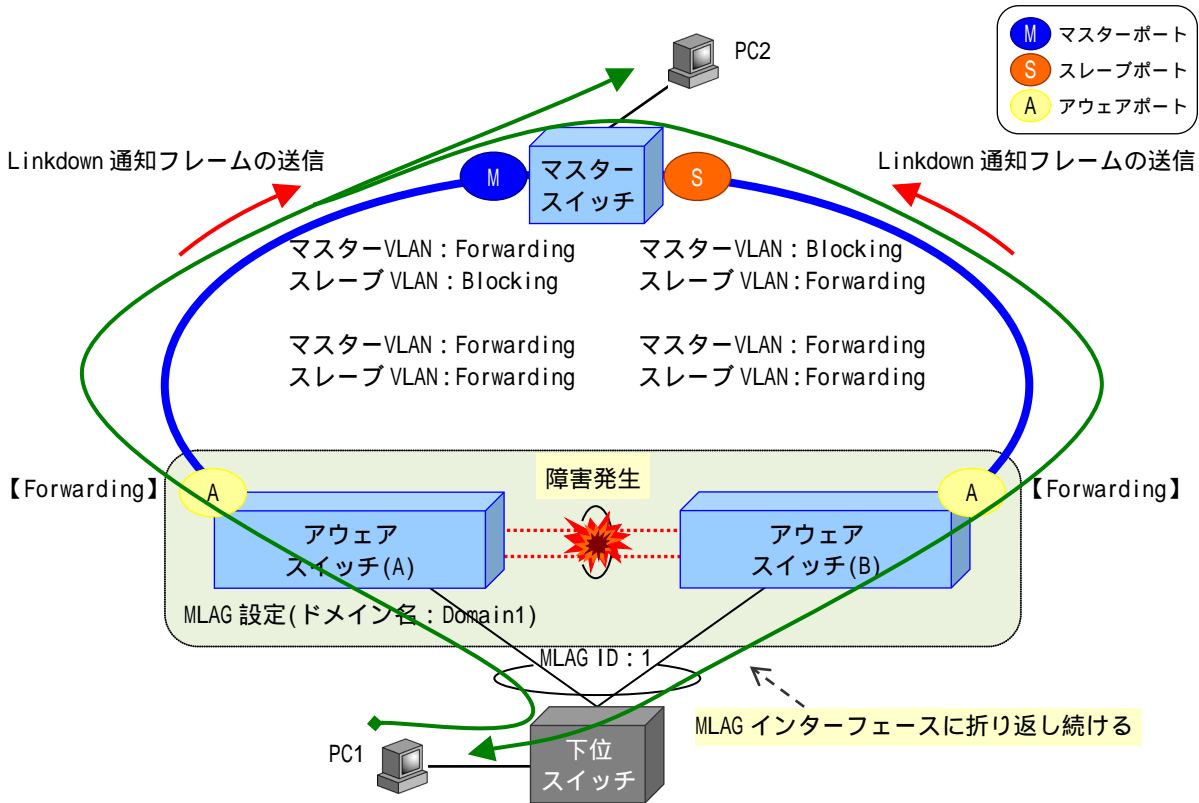


図 5-19 ブリッジポート障害発生時の動作例(2)

また、全てのブリッジポートにリンクダウン障害が発生した場合の回避策は、MLAG 動作スイッチで分散マスターと分散スレーブを併用した構成時と同様に、「リンクダウン連携機能」を併用設定する方法があります。詳細は「5.1.2.4 併用設定(リンクダウン連携機能)」を参照してください。

5.1.2.3 ブリッジポート障害復旧時の注意

MLAG 動作スイッチでアウエアを併用した構成では、ブリッジポートの復旧時にも注意が必要です。

5.1.2 にも記載のとおり、ブリッジポートは MMRP-Plus のリングポートとしては動作しません。

5.1.2.2 の図 5-19 の状況から、ブリッジポートのリンクダウン障害が復旧した場合を考えます(図 5-20 参照)。1 ポート以上のブリッジポートがリンクアップし、MLAG の装置ステータスが Abnormal から Normal に遷移すると、ブリッジポートは【Listening】などの MMRP-Plus のポートステータスを持たないため、即時、ユーザーフレームの通信が可能になります。

図 5-20 のように、MMRP-Plus リング内の全てのポートステータスが【Forwarding】の状態から、ブリッジポートが復旧したことでマスター、スレーブのポートステータスが【Blocking】に遷移するまでの間、MMRP-Plus リング内が一時的なループ状態になります。

このようなループ状態の発生も、「リンクダウン連携機能」を併用設定することで回避可能です。詳細は、「5.1.2.4 併用設定(リンクダウン連携機能)」を参照してください。

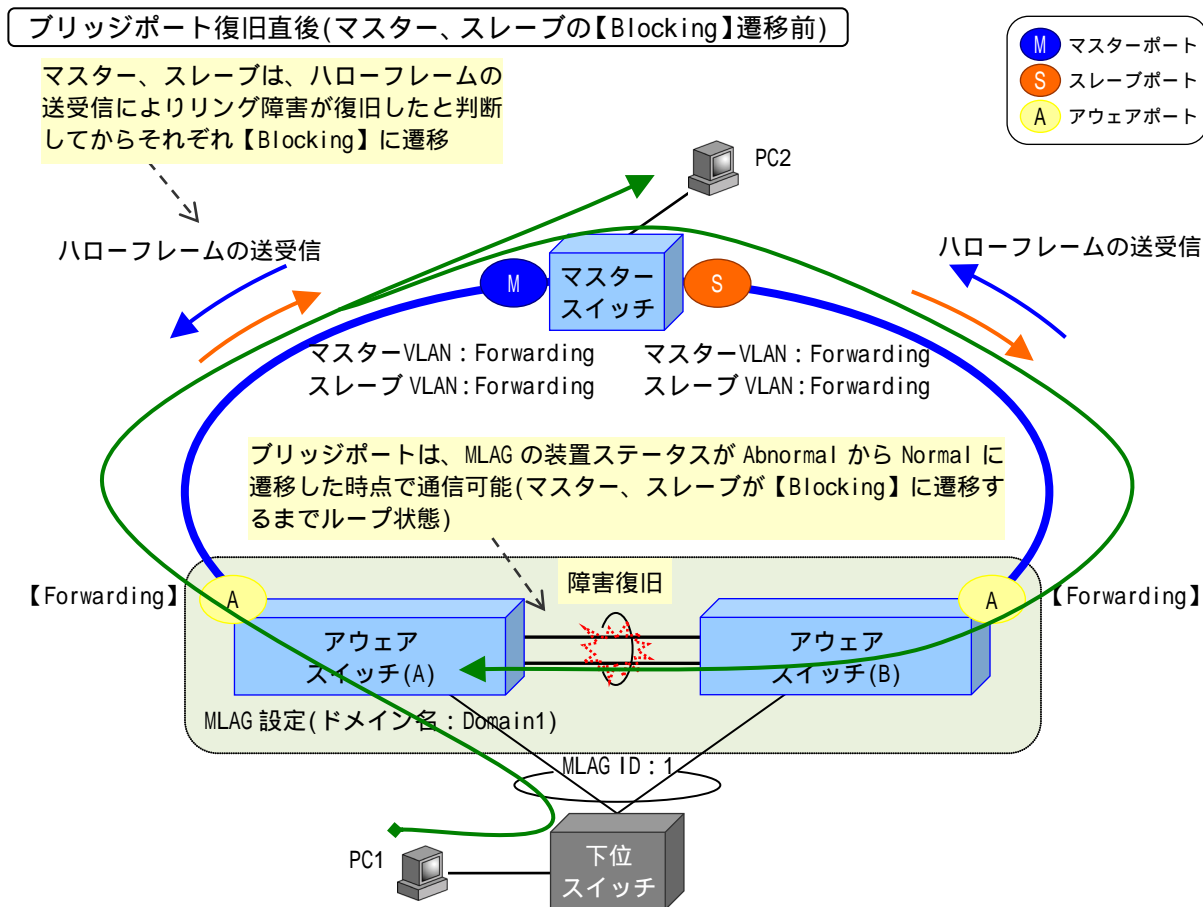


図 5-20 ブリッジポート障害復旧時の動作例

5.1.2.4 併用設定(リンクダウン連携機能)

MLAG 動作スイッチでアウェアを併用した構成(5.1.2.2 の図 5-19)に対し、リンクダウン連携機能を併用設定した場合の動作を図 5-21 に示します。図 5-21 の例では、リンクダウン連携機能をアウェアスイッチ(B)にのみ設定し、監視ポートに全ブリッジポートを、追従ポートに MLAG インターフェースの全メンバーポートと MMRP-Plus リングの全メンバーポートを指定しています。ブリッジポート障害時に、一方の MLAG 装置へ通信を片寄せするために、設定は片側の MLAG 装置のみに行います。

PC1 から PC2 への通信時に全ブリッジポートがリンクダウンした場合は、リンクダウン連携機能により、アウェアスイッチ(B)の MLAG インターフェースと MMRP-Plus のリングポートを強制リンクダウンし、スレーブ、アウェア間のポートステータスは【Down】に遷移します。また、「全ブリッジポートのリンクダウン」を検知したアウェアスイッチ(A)のアウェアポートからは、MMRP-Plus の Linkdown 通知フレームが送信されます。その後は、「2.2 リンクダウン障害発生時」で説明している動作で MMRP-Plus リングが切り替わります。これにより 5.1.2.2 の図 5-19 のような場合でも、アウェアスイッチ(A)経由で通信は継続され、MLAG ID : 1 への折り返しも発生しなくなります。

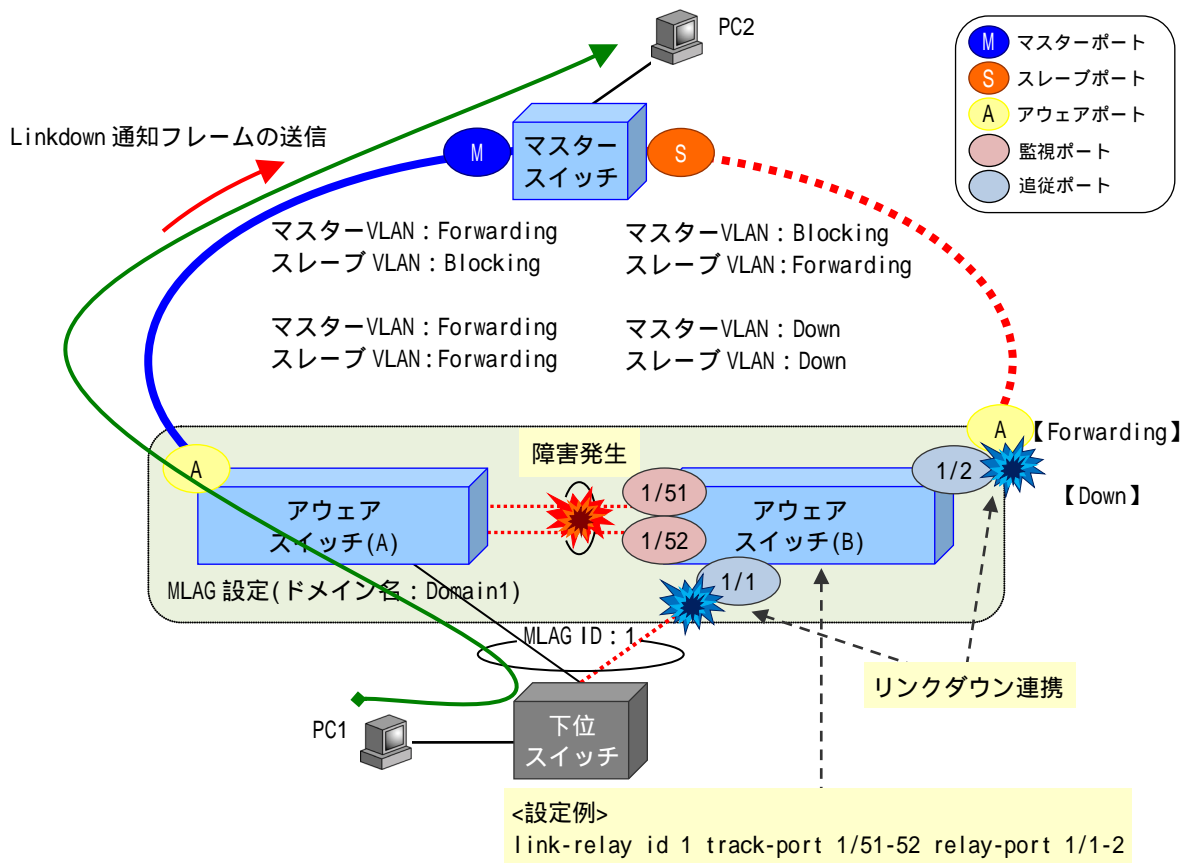


図 5-21 ブリッジポート障害発生時の動作例(リンクダウン連携機能併用)

ブリッジポート復旧時は、リンクダウン連携機能により MMRP-Plus のリングポートがリンクアップすると、スレーブ、アウェア間のポートステータスは【Listening】に遷移します(障害復旧モードデフォルト設定時)。その後は、「2.4 障害復旧時」で説明している復旧動作で切り戻るため、ループ状態を発生させることなく MMRP-Plus リングを復旧できます。

図 5-21 の状況から、ブリッジポートのリンクダウン障害が復旧した場合の動作を図 5-22 に示します。

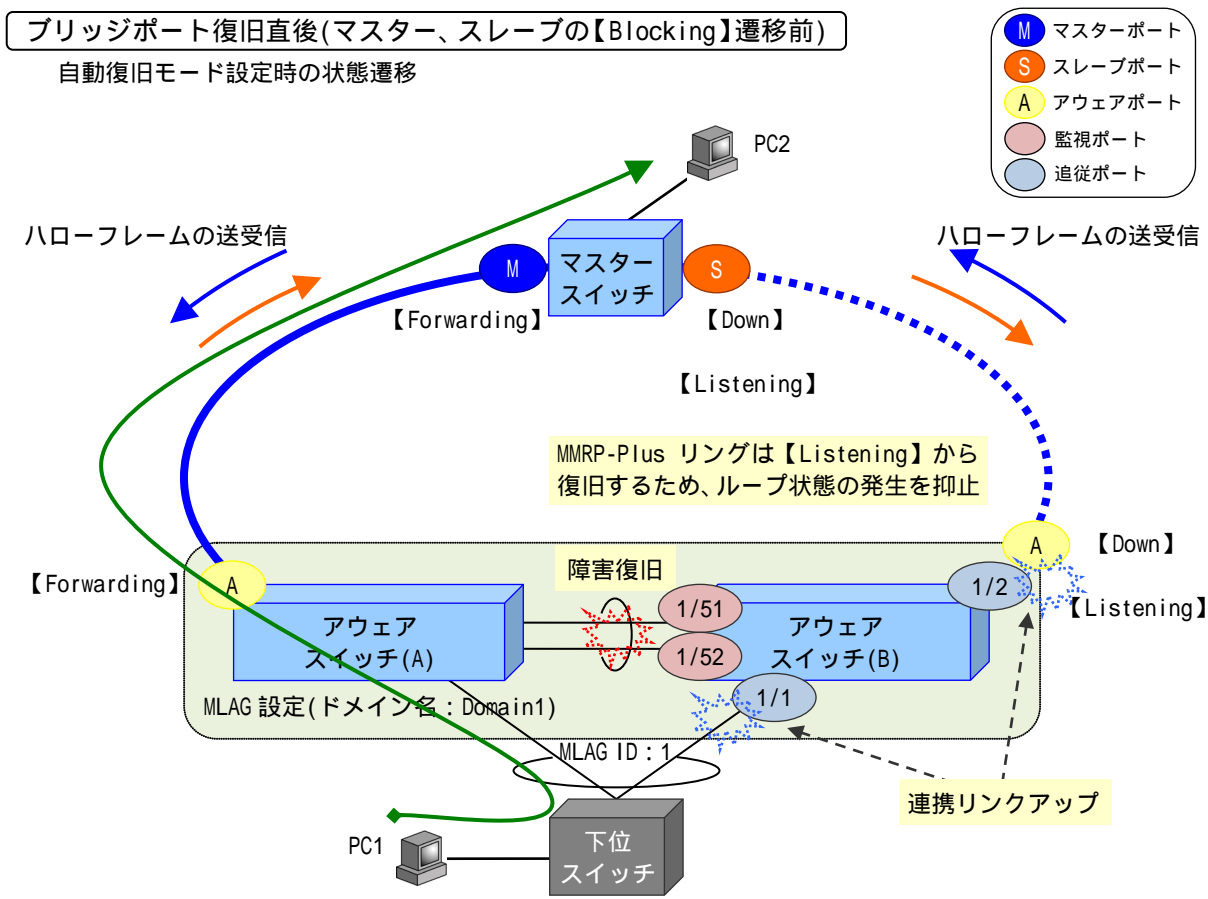


図 5-22 ブリッジポート障害復旧時の動作例(リンクダウン連携機能併用)

ブリッジポートに対するリンクダウン連携機能の併用設定は、全てのブリッジポートにリンクダウン障害が発生した場合の回避策です。ブリッジポート障害を発生させないために、ブリッジポートは複数ポートで構成することを推奨します。

5.1.2.5 電源断障害発生時の注意

リンクダウン連携機能の連携ポートに MLAG インターフェースを指定している場合、電源断障害時に通信断となる状況は、MLAG 動作スイッチでアウェアを併用した構成においても同様です。詳細は、「5.1.1.5 電源断障害復旧時の注意」を参照してください。

リンクダウン連携機能を併用するかどうかは、十分検討した上で適用するようにしてください。

5.2 LLDP による疑似リンクダウン機能との併用

MMRP-Plus のリングにおいてリンクダウンを伴わない片方向通信障害が発生した場合は、マスターポート、またはスレーブポートのどちらかでハロータイムアウトを検知して切り替わり、片方向のループ状態になってしまいます。図 5-23 の例では、長距離伝送装置間で片方向通信障害が発生したため、スレーブポートがハロータイムアウトを検知して【Forwarding】に遷移します。その結果「マスターに属する VLAN」において、マスターポートでもスレーブポートでも中継されるため片方向のループ状態が発生しています。

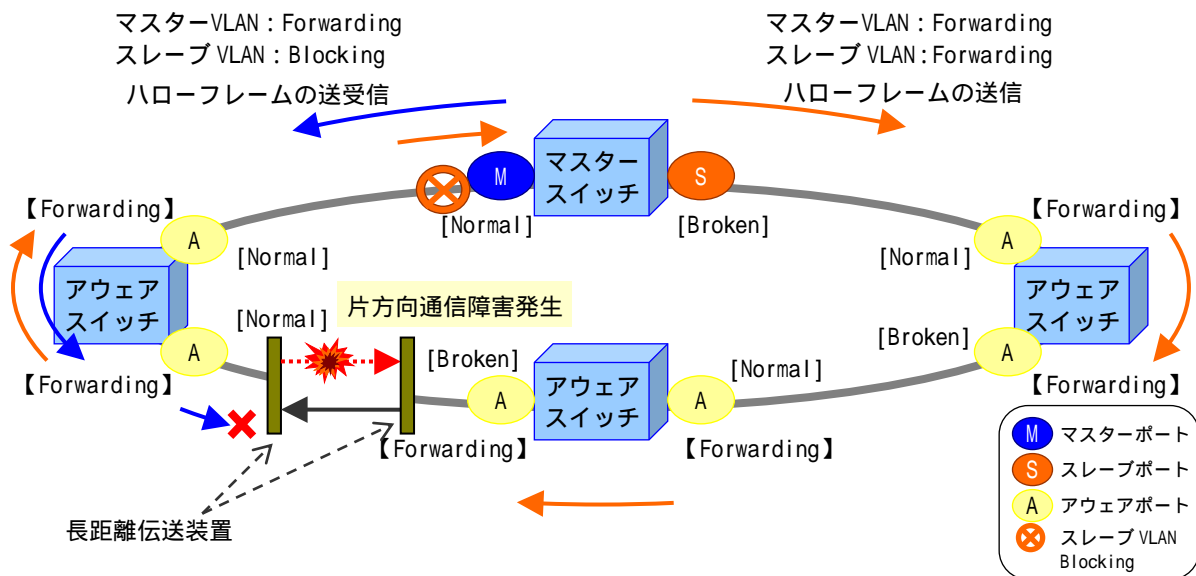


図 5-23 片方向通信障害の発生例

本動作は MMRP-Plus の仕様ですが、LLDP による疑似リンクダウン機能を併用すれば片方向のループ状態になることを防止できます。図 5-24 の例では、長距離伝送装置間で片方向通信障害が発生した場合でも、LLDP による疑似リンクダウン機能によりその両サイドのアウェアポートが【Down】に遷移します。その結果、通常のリンクダウンを伴う障害と同様の動作になります。

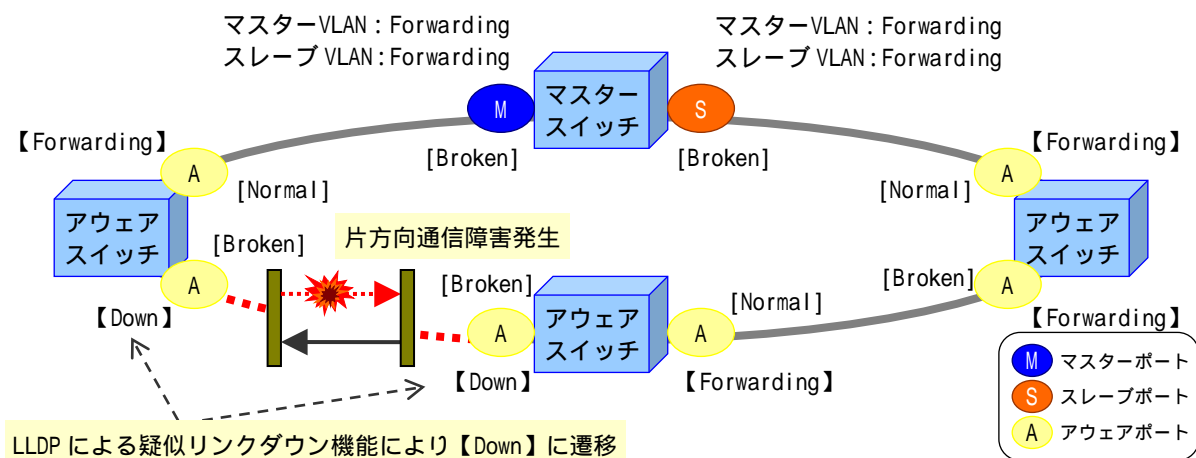


図 5-24 LLDP による疑似リンクダウン機能を併用した場合の例

ループ障害はネットワーク全体に悪影響を及ぼす障害のため、ループ状態になることを避ける必要があります。確実にループ状態を避けるために、LLDP による疑似リンクダウン機能を併用する場合、

MMRP-Plusのハロータイムアウト時間がLLDPによる疑似リンクダウン機能の検知時間よりも大きくなるように設定してください。下記に例を示します。MMRP-Plusのハロータイムアウト時間の詳細は「4.1 ハロータイムアウト時間」を参照してください。

LLDPによる疑似リンクダウン機能併用時のパラメーター設定例

- LLDPの各パラメーターが下記の場合

| | |
|-----------------|-------------------------|
| msg-tx-hold | : 3回(デフォルト4回、2-10回) |
| msg-tx-interval | : 5秒(デフォルト30秒、1-32768秒) |
| reinit-delay | : 2秒(デフォルト2秒、1-10秒) |
| tx-delay | : 1秒(デフォルト2秒、1-8192秒) |

- リンクダウンを伴わない片方向/双方向通信障害が発生した場合、LLDPによる疑似リンクダウン機能で約10~15秒で検知してポートが疑似リンクダウン状態(errDis)に遷移する
- このLLDPパラメーター設定の場合には、余裕を見てMMRP-Plusのハロータイムアウト時間を20秒以上に設定する必要がある
- 具体的にはハロータイムアウト保護時間(hello-timeout)を20秒に設定することを推奨



LLDPの各パラメーター値を小さく設定した場合、装置のCPU負荷が高くなると疑似リンクダウンを誤検知する可能性があります。

6. MMRP-Plus の設定

6.1 設定項目

MMRP-Plus の基本設定項目を表 6-1 に示します。

表 6-1 MMRP-Plus の基本設定項目

| No. | 項目 | default 設定 | 可変項目 |
|-----|--------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 1 | パケットフィルタ-2のグループ番号 | 未使用グループ最小番号 | 装置種別による |
| 2 | ハローフレーム未受信検知時間の設定 | hello-interval : 100 polling-rate : 10 | hello-interval : 10-10000 polling-rate : 2-100 |
| 3 | VLAN グループの設定 | マスターVLAN : 1-4094 スレーブ VLAN : なし | 1-4094 |
| 4 | マスターポート/スレーブポート/アウェアポートの設定 | なし | 装置種別による |
| 5 | MMRP-Plus 制御用 VLAN の設定 | 1 | 1-4094 |
| 6 | ハロータイムアウト保護時間 (hello-timeout) の設定 | 1(秒) | 1-86400(秒) |
| 7 | 障害復旧モードの設定 | 0 | disable、0-86400(秒) |
| 8 | リスニングタイムアウト時間 (listening-timer) の設定 | 10(秒) | 1-86400(秒) |
| 9 | FDB フラッシュ対象ポートの指定 | なし | <PORTRANGE> |
| 10 | MAC アドレス学習停止時間 (fdb-flush timer) の設定 | 1(秒) | 0-10(秒) |
| 11 | リングに適用する VLAN グループの設定 | なし | 1-8 |
| 12 | MMRP-Plus の名称設定 | なし | 最大 32 文字 |
| 13 | MMRP-Plus の有効/無効 | disable(無効) | (disable ¹)、enable |

- 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。

MMRP-Plus のアップリンクポート連携機能の設定項目を表 6-2 に示します。

表 6-2 MMRP-Plus のアップリンクポート連携機能設定項目

| No. | 項目 | default 設定 | 可変項目 |
|-----|--------------|------------|-------------|
| 1 | アップリンクポートの設定 | なし | <PORTRANGE> |

MMRP-Plus のポートリスタート機能の設定項目を表 6-3 に示します。

表 6-3 MMRP-Plus のポートリスタート機能設定項目

| No. | 項目 | default 設定 | 可変項目 |
|-----|-----------------------|-------------|--------------------------------|
| 1 | ポートリスタートによる瞬断時間の設定 | 5 | 1-30 |
| 2 | 瞬断を誤認識しないようにする保護時間の設定 | 100 | 50-600 |
| 3 | ポートリスタート機能の有効/無効 | disable(無効) | (disable ¹)、enable |

- 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。

MMRP-Plus の FDB フラッシュフレーム送信、中継、強制送信、受信機能の設定項目を表 6-4 に示します。

表 6-4 FDB フラッシュフレーム送信、中継、強制送信、受信機能の設定項目

| No. | 項目 | default 設定 | 可変項目 |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------|
| 1 | 別リングへの FDB フラッシュフレーム送信ポートの設定 ¹ | なし | <PORTRANGE> |
| 2 | 自リングで FDB フラッシュフレームを受信した場合に、アップリンクポートが所属する別リングへの FDB フラッシュフレーム送信機能の有効/無効 | disable(無効) | (disable ²)、enable |
| 3 | リング外への FDB フラッシュフレーム強制送信機能の有効/無効 | なし(無効) | (なし ²)、force |
| 4 | リング外への FDB フラッシュフレーム強制送信機能により送信された FDB フラッシュフレームを受信した場合に、受信ポートの FDB テーブルを消去(FDB フラッシュ)する機能の有効/無効 | disable(無効) | (disable ²)、enable |

- 1) リング外への FDB フラッシュフレーム強制送信機能が有効な場合、FDB フラッシュフレーム送信ポートは、別リングのポートではなく、リング外のポートが指定対象になります。
- 2) 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。

MMRP-Plus(アウェアスイッチ)のアウェア動作モードの設定項目を表 6-5 に示します。

表 6-5 アウェア動作モードの設定項目

| No. | 項目 | default 設定 | 可変項目 |
|-----|--------------|-------------------|---------------------------|
| 1 | アウェア動作モードの設定 | なし(MMRP-Plus モード) | (なし ¹)、mmrpv2 |

- 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。

6.2 設定手順

MMRP-Plus の基本設定手順を説明します。各コマンドの詳細は、コマンドリファレンスを参照してください。

6.2.1 パケットフィルタ-2 のグループ番号指定

MMRP-Plus が使用するパケットフィルタ-2 のグループ番号を指定します。デフォルト設定(本設定コマンドで指定しない場合)では、未使用グループの最小番号が自動的に割り当てられます。MMRP-Plus を有効にしない限り、パケットフィルタ-2 のリソースは使用されません。そのため、他機能によって使用されているグループ番号を指定した場合、MMRP-Plus は有効にできません。未使用のグループ番号を指定した上で MMRP-Plus を有効にしてください。また、MMRP-Plus が有効な状態で本設定は変更できません。

必要に応じて使用するグループ数を変更することが可能です。また、"show packet-filter2 reserved-group" コマンドで、グループ番号の割り当て状況が確認可能です。パケットフィルタ-2 のグループ番号指定の詳細は、「3.1 パケットフィルタ-2 のリソースに関する注意」を参照してください。

MMRP-Plus が使用するパケットフィルタ-2 のグループ番号指定

```
mmrp-plus group <GROUP> [ <NUMBER> ]
```

```
GROUP ..... 先頭グループ番号
```

```
Apresia13000 シリーズ : <1-11>
```

```
Apresia13100/13200 シリーズ : <1-14>
```

```
Apresia15000 シリーズ : <1-9>
```

```
NUMBER .... グループ数
```

```
Apresia13000/13200-28GT シリーズ : <1-2>
```

```
Apresia13100/13200-48X/13200-52GT シリーズ : <1>
```

```
Apresia15000 シリーズ : <1-3>
```

6.2.2 MMRP-Plus 制御用 VLAN の設定

ハローフレームなどの MMRP-Plus 制御フレームを送受信/中継する VLAN ID を指定します。

MMRP-Plus 制御フレームは、本設定で指定した VLAN ID の Tag フレームとして送信されます。そのため、リング上の各スイッチではリングポートをトランクポートとして設定し、指定した制御用 VLAN を割り当ててください。管理の容易さなどの理由から MMRP-Plus 制御用 VLAN は「MMRP-Plus 制御フレームを送受信/中継する専用 VLAN」としてリング毎に用意し、ユーザー VLAN と分けることを推奨します。また、アウェアスイッチでは必ず QoS 機能を有効に設定("qos enable")し、MMRP-Plus 制御フレームが優先して中継されるようにしてください。MMRP-Plus 制御用 VLAN の詳細は、「3.4 MMRP-Plus 制御用 VLAN に関する注意」を参照してください。

MMRP-Plus 制御用 VLAN の設定

```
mmrp-plus ring <RINGID> vid <VID>
```

```
RINGID .... MMRP-Plus リング ID <1-1000>
```

```
VID ..... MMRP-Plus 制御フレームの VLAN ID <1-4094>
```

6.2.3 VLAN グループの設定

VLAN グループを設定します。VLAN グループは VLAN 分散ポリシーを設定するもので、本設定で指定した VLAN ID がスレーブ VLAN になり、それ以外の VLAN ID がマスター-VLAN になります。

デフォルト設定は、全 VLAN がマスター-VLAN として設定されています。設定した VLAN グループは、「6.2.4 リングに適用する VLAN グループの設定」によりリングに適用されます。

本設定は装置全体の設定で、指定する VLAN ID は"vlan database"に登録していない VLAN ID も指定可能です。また、既に設定がある状態で新たに設定を投入した場合は、上書き動作ではなく差分の VLAN ID が追加される動作となります。VLAN 分散の詳細は、「3.2 VLAN 分散に関する注意」を参照してください。

VLAN グループの設定

```
mmp-plus vlangroup <GROUP> slave-vid <VID>
  GROUP ..... VLAN グループ番号 <1-8>
  VID ..... VLAN グループでスレーブ VLAN となる VLAN ID <1-4094>
```

6.2.4 リングに適用する VLAN グループの設定

「6.2.3 VLAN グループの設定」で設定した VLAN グループをリングに適用します。適用した VLAN グループにて指定された VLAN ID が、該当リングのスレーブ VLAN として動作します。デフォルト設定では VLAN グループは適用されておらず、全 VLAN がマスター-VLAN として動作します。

VLAN 分散を可能にしているのはマスターポート/スレーブポートの動作のため、VLAN 分散に関する設定はマスタースイッチ/分散マスタースイッチ/分散スレーブスイッチの場合にのみ設定し、アウェアスイッチには設定する必要はありません。VLAN 分散の詳細は、「3.2 VLAN 分散に関する注意」を参照してください。

リングに適用する VLAN グループの設定

```
mmp-plus ring <RINGID> vlangroup <GROUP>
  RINGID ..... MMRP-Plus リング ID <1-1000>
  GROUP ..... VLAN グループ番号 <1-8>
```

6.2.5 マスターポート/スレーブポート/アウェアポートの設定

MMRP-Plus のリングポートを設定します。リングポートは物理ポート、LAG、または MLAG で構成することができます。MMRP-Plus と LACP は同一ポートで使用できません。

リングポートを LAG、または MLAG で構成する場合には、先に LAG、または MLAG を設定した上でリングポートとして指定する必要があります。また、リングポートとして既に設定されている LAG、または MLAG に対してはメンバーポートの追加/削除はできません。LAG、または MLAG にメンバーポートの追加/削除するためには、リングポートとしての設定を削除する必要があります。リングポートを LAG、または MLAG として構成する場合の詳細は、「3.3 LAG/MLAG で構成する場合の注意」を参照してください。

マスタースイッチにおけるマスター/スレーブポートの設定¹

```
mmp-plus ring <RINGID> master master-port <PORTNO1> slave-port <PORTNO2>
mmp-plus ring <RINGID> master master-port <PORTNO1> slave-lag <LAGNO2>
mmp-plus ring <RINGID> master master-lag <LAGNO1> slave-port <PORTNO2>
mmp-plus ring <RINGID> master master-lag <LAGNO1> slave-lag <LAGNO2>
```

```
RINGID .... MMRP-Plus リング ID <1-1000>
PORTNO1 ... マスターポート番号
PORTNO2 ... スレーブポート番号
LAGNO1 .... マスターLAG ID <1-32>
LAGNO2 .... スレーブLAG ID <1-32>
```

1) MLAG 有効時、シングルマスター構成のリングポートは設定できません。

分散マスタースイッチにおけるマスターポートの設定

<MLAG 無効時(非動作中)>

```
mrrp-plus ring <RINGID> divided-master port <PORTNO>
mrrp-plus ring <RINGID> divided-master lag <LAGNO>
```

<MLAG 有効時(動作中)>

```
mrrp-plus ring <RINGID> divided-master port <PORTNO>
mrrp-plus ring <RINGID> divided-master mlag <MLAGNO> 1
RINGID .... MMRP-Plus リング ID <1-1000>
PORTNO .... マスターポート番号
LAGNO ..... マスターLAG ID <1-32>
MLAGNO .... マスタードメイン名/MLAG ID <1-64>
```

1) MLAG 有効時のリングポートを MLAG で構成する場合は、分散マスタースイッチと分散スレーブスイッチの MLAG インターフェースを異なる MLAG ID(片 MLAG)で指定してください。

分散スレーブスイッチにおけるスレーブポートの設定

<MLAG 無効時(非動作中)>

```
mrrp-plus ring <RINGID> divided-slave port <PORTNO>
mrrp-plus ring <RINGID> divided-slave lag <LAGNO>
```

<MLAG 有効時(動作中)>

```
mrrp-plus ring <RINGID> divided-slave port <PORTNO>
mrrp-plus ring <RINGID> divided-slave mlag <MLAGNO> 1
RINGID .... MMRP-Plus リング ID <1-1000>
PORTNO .... スレーブポート番号
LAGNO ..... スレーブLAG ID <1-32>
MLAGNO .... スレーブドメイン名/MLAG ID <1-64>
```

1) MLAG 有効時のリングポートを MLAG で構成する場合は、分散マスタースイッチと分散スレーブスイッチの MLAG インターフェースを異なる MLAG ID(片 MLAG)で指定してください。

アウェアスイッチにおけるアウェアポートの設定

<MLAG 無効時(非動作中)>

```
mrrp-plus ring <RINGID> aware port <PORTNO> port <PORTNO>
mrrp-plus ring <RINGID> aware port <PORTNO> lag <LAGNO>
mrrp-plus ring <RINGID> aware lag <LAGNO> port <PORTNO>
mrrp-plus ring <RINGID> aware lag <LAGNO> lag <LAGNO>
```

<MLAG 有効時(動作中)> ¹

```
mrrp-plus ring <RINGID> aware port <PORTNO>
mrrp-plus ring <RINGID> aware mlag <MLAGNO> 2
RINGID .... MMRP-Plus リング ID <1-1000>
```

```
PORTNO ..... アウェアポート番号
LAGNO ..... アウェア LAG ID <1-32>
MLAGNO ..... アウェアドメイン名/MLAG ID <1-64>
```

- 1) MLAG 有効時のリングポートは、各 MLAG 装置につき、1箇所のみを指定します。
- 2) MLAG 有効時のリングポートを MLAG で構成する場合は、各アウェアスイッチの MLAG インターフェースを異なる MLAG ID(片 MLAG)で指定してください。

! 運用中にマスターポート/スレーブポート/アウェアポートの設定を行う場合は、必ず設定を行うリングネットワークのループ状態を解除した状態で行ってください。

6.2.6 FDB フラッシュ対象ポートの設定

MMRP-Plus リング内障害発生時の FDB フラッシュ対象ポートを指定します。ポート指定、及び全ポート指定が可能です。FDB フラッシュ対象ポートを指定しない場合、リングポートの FDB テーブルのみ消去されます。

```
FDB フラッシュ対象ポートの設定(ポート指定)
mmrp-plus ring <RINGID> fdb-flush port <PORTRANGE>
  RINGID ..... MMRP-Plus リング ID <1-1000>
  PORTRANGE..... FDB フラッシュ対象ポート番号(複数指定可能)
```

```
FDB フラッシュ対象ポートの設定(全ポート指定)
mmrp-plus ring <RINGID> fdb-flush all 1
  RINGID ..... MMRP-Plus リング ID <1-1000>
```

デフォルト：指定ポートなし

- 1) MLAG 有効時の分散マスタースイッチ、及び分散スレーブスイッチには、自動的に全ポート指定の FDB フラッシュ対象ポートが設定されます。また、MLAG 有効時の分散アウェアスイッチには、全ポート指定の FDB フラッシュ対象ポートのみを設定可能です。

6.2.7 ハローフレーム未受信検知時間の設定

ハロータイムアウト時間を決定する要素の一つである、ハローフレーム未受信検知時間を設定します。これは装置全体の設定で、「hello-interval、polling-rate」の 2 つのパラメーターによって決定されます。

これらのパラメーターは、基本的にデフォルト設定から変更する必要はありません。変更する場合は、同一リング内の全スイッチで同じ値となるように変更してください。装置負荷が大きい構成でハロータイムアウト時間が小さくなるように変更すると MMRP-Plus が不安定になる恐れがあるため、設定を変更する場合には十分に事前検証を行うことを推奨します。また、各パラメーターの変更は「リスニングタイムアウト時間(listening-timer)の設定」や「MAC アドレス学習停止時間(fdb-flush timer)の設定」などの設定値にも影響するため、デフォルト値以外で各パラメーターを使用する場合は十分に事前検討を行ってください。ハロータイムアウト時間の詳細は、「4.1 ハロータイムアウト時間」を参照してください。

```
ハローフレーム未受信検知時間の設定
mmrp-plus switch hello-interval <TIME>
```

TIME 送信間隔パラメーター <10-10000(ミリ秒)> (デフォルト設定は 100 ミリ秒)

mrrp-plus switch polling-rate <RATE>

RATE 受信監視間隔パラメーター <2-100> (デフォルト設定は 10)

ハローフレーム送信間隔 = hello-interval = デフォルト 100 ミリ秒

ハローフレーム受信監視間隔 = hello-interval × polling-rate = デフォルト 1 秒

6.2.8 MAC アドレス学習停止時間(fdb-flush timer)の設定

MAC アドレス学習停止時間を設定します。基本的にはこの MAC アドレス学習停止時間を変更する必要はありませんが、Layer3 機能と併用する場合には MAC アドレス学習停止時間の分だけ Layer3 通信の切り替わり/切り戻り時間が増えてしまうため、この場合には MAC アドレス学習の停止が行われないように設定することを推奨します。MAC アドレス学習停止時間の詳細は「4.4 MAC アドレス学習停止時間(fdb-flush timer)」を参照してください。

MAC アドレス学習停止時間(fdb-flush timer)の設定

mrrp-plus ring <RINGID> fdb-flush timer <TIME>

RINGID MRRP-Plus リング ID <1-1000>

TIME タイマー値 <0-10(秒)> (デフォルト設定は 1 秒)

0 設定時は MAC アドレス学習停止を行わない

6.2.9 ハロータイムアウト保護時間(hello-timeout)の設定

ハロータイムアウト時間を決定する要素の一つである、ハロータイムアウト保護時間(hello-timeout)を設定します。ハロータイムアウト保護時間(hello-timeout)は、ハローフレームの未受信を検知してから実際に切り替わり動作が実行されるまでの保護時間でリング毎に設定します。なお、hello-timeout パラメーターは、実際には「設定値-1(秒)」の値として動作することに注意してください。デフォルト設定では、hello-timeout = 1 のため実質は 0 秒として動作します。

ハロータイムアウト保護時間(hello-timeout)は基本的に変更する必要はなく、デフォルト設定で使用を推奨しますが、変更する場合には同一リング内の全スイッチで同じ値になるように変更してください。特に LLDP による疑似リンクダウン機能を併用する場合には、ハロータイムアウト時間が疑似リンクダウン機能による検知時間よりも大きくなるように設定することを推奨します。LLDP による疑似リンクダウン機能の併用は、「5.2 LLDP による疑似リンクダウン機能との併用」を参照してください。また、ハロータイムアウト時間の詳細は「4.1 ハロータイムアウト時間」を参照してください。

ハロータイムアウト保護時間(hello-timeout)の設定

mrrp-plus ring <RINGID> hello-timeout <TIME>

RINGID MRRP-Plus リング ID <1-1000>

TIME タイマー値 <1-86400(秒)> (デフォルト設定は 1 秒)

実質は「設定値-1(秒)」として動作

6.2.10 リスニングタイムアウト時間(listening-timer)の設定

リスニングタイムアウト時間を設定します。基本的にはこのリスニングタイムアウト時間を変更する

必要はありませんが、例えばマスターポート、またはスレーブポートを持つスイッチの装置負荷が大きくて通常復旧動作にも関わらずリスニングタイムアウトを検知してしまうような場合には、リスニングタイムアウト時間を大きく設定してその状況を回避することを推奨します。リスニングタイムアウト時間の詳細は、「4.3 リスニングタイムアウト時間(listening-timer)」を参照してください。

リスニングタイムアウト時間(listening-timer)の設定

```
mrrp-plus ring <RINGID> listening-timer <TIME>
  RINGID ..... MMRP-Plus リング ID <1-1000>
  TIME ..... タイマー値 <1-86400(秒)> (デフォルト設定は 10 秒)
```

6.2.11 障害復旧モードの設定

リングポートがリンクダウンした状態から復旧する際の動作モードを設定します。動作モードは、デフォルト設定(【Failure】を経由しないモード)/手動障害復旧モード/自動障害復旧モードの3種類があります。なお、Layer3機能とMMRP-Plusを併用する場合は、手動/自動障害復旧モードは使用できません。併用時は必ずデフォルト設定で使用してください。障害復旧モードの詳細は、「4.2 障害復旧モード」を参照してください。

障害復旧モードの設定

```
mrrp-plus ring <RINGID> revertive <REVERT_TIMER> | disable
  RINGID ..... MMRP-Plus リング ID <1-1000>
  REVERT_TIMER ... 自動切り戻りタイマー値 <0-86400(秒)>
                   0設定時は【Failure】を経由しない (デフォルト設定は 0)
  disable ..... 手動障害復旧モード設定
```

6.2.12 MMRP-Plus の名称設定

MMRP-Plusの管理用の名称を設定します。本設定は、任意の設定であり必須ではありません。

MMRP-Plus の名称設定

```
mrrp-plus ring <RINGID> name <NAME>
  RINGID ..... MMRP-Plus リング ID <1-1000>
  NAME ..... MMRP-Plus リング名 <1-32(文字)>
```

6.2.13 MMRP-Plus の有効/無効

MMRP-Plusを有効に設定します。本設定は装置全体の設定です。"mrrp-plus receive-flush-fdb enable"が設定されている場合は、本設定を有効にできません。

MMRP-Plus の有効/無効

```
mrrp-plus enable
```



運用中に MMRP-Plus を有効/無効にする場合は、必ずリングネットワークのループ状態を解除した状態で行ってください。

6.3 アップリンクポート連携機能の設定手順

MMRP-Plus のアップリンクポート連携機能の設定手順を説明します。アップリンクポート連携機能の詳細は、「4.6 アップリンクポート連携機能」を参照して下さい。また、コマンドの詳細はコマンドリファレンスを参照して下さい。

- ❗ アップリンクポート連携機能は、基本的には設定する必要はありません。設定する場合は、その使用目的/効果を把握して十分に事前検討した上で設定することを推奨します。また、アップリンクポート連携機能は分散マスター構成のリングでのみ使用可能です。
- ❗ アップリンクポート連携機能とポートリスタート機能の同一リング併用は未サポートです。同一リングで両オプション機能を併用しないで下さい。
- ❗ 下記機能とアップリンクポートは同一ポートで併用できません。
 - MLAG
 - ポートリダンダント
 - LACP 機能
 - スパニングツリープロトコル(STP/RSTP/MSTP/RPVST+)
- ❗ 指定するポートによっては、アップリンクポート連携機能動作時にループが発生する場合がありますので、ネットワークの構成検討には十分ご注意ください。

6.3.1 アップリンクポートの設定

分散マスタースイッチもしくは分散スレーブスイッチにおいてアップリンクポートを設定します。アップリンクポートは複数ポート設定可能です。本設定により「4.6 アップリンクポート連携機能」が有効になります。

アップリンクポートの設定

```
mmrp-plus ring <RINGID> uplink port <PORTRANGE>  
RINGID ..... MMRP-Plus リング ID <1-1000>  
PORTRANGE ... アップリンクポート番号(複数指定可能)
```

6.4 ポートリスタート機能の設定手順

MMRP-Plus のポートリスタート機能の設定手順を説明します。ポートリスタート機能の詳細に関しては「4.7 ポートリスタート機能」を参照してください。また、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ください。

- ❗ ポートリスタート機能は基本的には設定する必要はありません。設定する場合には、その使用目的/効果を把握して十分に事前検討した上で設定することを推奨します。
- ❗ アップリンクポート連携機能とポートリスタート機能を同一リング併用は未サポートです。同一リングで両オプション機能を併用しないで下さい。
- ❗ ポートリスタート機能を有効にしたリングでは、LLDP による疑似リンクダウン機能の併用はサポートしていません。

6.4.1 ポートリスタートによる瞬断時間の設定

ポートリスタート機能による瞬断時間を設定します。デフォルト設定(500 ミリ秒)の瞬断時間で対向装置がリンクダウンしない場合は、瞬断時間をデフォルト設定よりも大きく設定してください。

ポートリスタートによる瞬断時間の設定

```
mmrp-plus ring <RINGID> port-restart forcedown-time <TIME>  
RINGID ..... MMRP-Plus リング ID <1-1000>  
TIME ..... タイマー値 <1-30> (デフォルト設定は5)
```

ポートリスタートによる瞬断時間 = 設定値(<TIME>) × 100 ミリ秒(デフォルト 500 ミリ秒)

6.4.2 瞬断を誤認識しないようにする保護時間の設定

ポートリスタート機能による瞬断を、リングポート障害と誤認識しないようにするための保護時間を設定します。

瞬断を誤認識しないようにする保護時間の設定

```
mmrp-plus ring <RINGID> port-restart linkup-wait <TIME>  
RINGID ..... MMRP-Plus リング ID <1-1000>  
TIME ..... タイマー値 <50-600> (デフォルト設定は 100)
```

瞬断を誤認識しないようにする保護時間 = 設定値(<TIME>) × 100 ミリ秒(デフォルト 10 秒)

6.4.3 ポートリスタート機能の有効/無効

ポートリスタート機能を有効に設定します。

ポートリスタート機能の有効/無効


```
mmp-plus ring <RINGID> port-restart enable  
RINGID .... MMRP-Plus リング ID <1-1000>
```

6.5 FDB フラッシュフレームの設定手順

6.5.1 FDB フラッシュフレームによる FDB テーブル消去機能の設定

FDB フラッシュフレーム送信ポートを設定します。本設定は前提条件として、対象ポートが別の MMRP-Plus のリングポートである必要があります (transmit-fdb-flush port force 設定時を除く)。本設定により、設定したリングの障害・復旧を別の MMRP-Plus のリングへ送信することが可能となります。

FDB フラッシュフレーム送信ポートの設定

```
mmrp-plus ring <RINGID> transmit-fdb-flush port <PORTRANGE>
```

RINGID MMRP-Plus リング ID <1-1000>

PORTRANGE... FDB フラッシュフレームを送出するポート番号(複数指定可能)



LAG/MLAG を FDB フラッシュフレームの送信対象とする場合は、当該 LAG/MLAG の全メンバーポートを指定してください。その場合、FDB フラッシュフレームは、当該 LAG/MLAG メンバーの最若番ポートからのみ送信します。

6.5.2 FDB フラッシュフレーム中継機能の有効/無効

分散マスターポート、及び分散スレーブポートにおいて、FDB フラッシュフレーム受信した場合に、transmit-fdb-flush port で指定している異なるリングへの中継を有効にします。

FDB フラッシュフレーム中継機能の有効/無効

```
mmrp-plus ring <RINGID> transmit-fdb-flush retransmit enable
```

RINGID MMRP-Plus リング ID <1-1000>



LAG/MLAG を FDB フラッシュフレーム受信時の中継先対象とする場合は、transmit-fdb-flush port コマンドで当該 LAG/MLAG の全メンバーポートを指定してください。その場合、FDB フラッシュフレームは、当該 LAG/MLAG メンバーの最若番ポートからのみ中継します。

6.5.3 FDB フラッシュフレーム強制送信機能の有効/無効

分散マスターポート、及び分散スレーブポートにおいて、transmit-fdb-flush port で指定している MMRP-Plus リング外のポートから FDB フラッシュフレームを強制送信する機能を有効にします。本設定は前提条件として、transmit-fdb-flush port で MMRP-Plus リング外のポートを指定しておく必要があります。本設定により、設定したリングの障害・復旧を MMRP-Plus リング外のポートへ送信することが可能となります。

FDB フラッシュフレーム強制送信機能の有効/無効

```
mmrp-plus ring <RINGID> transmit-fdb-flush port force  
RINGID .... MMRP-Plus リング ID <1-1000>
```



LAG/MLAG/BFS リンクを FDB フラッシュフレームの送信対象とする場合は、transmit-fdb-flush port コマンドで当該 LAG/MLAG/BFS リンクの全メンバーポートを指定してください。その場合、FDB フラッシュフレームは、当該 LAG/MLAG/BFS リンクメンバーの最若番ポートからのみ送信します。

6.5.4 FDB フラッシュフレーム受信機能の有効/無効

非 MMRP-Plus スイッチにおいて、FDB フラッシュフレーム強制送信機能により送信された FDB フラッシュフレームの受信時に、受信したポートの FDB テーブルを消去(FDB フラッシュ)する機能を有効にします。本設定は前提条件として、対象スイッチが非 MMRP-Plus スイッチである必要があります。"mmrp-plus enable"が設定されている場合には、本設定を有効にできません。また、本設定を有効にすると、"mmrp-plus group"で指定したグループ数に関わらず、パケットフィルタ-2のグループを1つ使用します。

FDB フラッシュフレーム受信機能の有効/無効

```
mmrp-plus receive-flush-fdb enable
```

6.6 アウェア動作モードの設定手順



MMRP2 モードに設定したアウェアスイッチを MMRP2 のマスター/スレーブスイッチと相互接続する場合、revertive、hello-timeout などの各種タイマーは、同一リングに属する全装置において、同一のタイマー値を設定してください。

6.6.1 MMRP2 モードの設定

指定リング ID のアウェア動作モードを MMRP2 互換のモードに設定します。対象リング ID にリングポートの設定がない場合のみ、モードを変更することができます。また、MMRP2 モードに変更したリング ID に対しては、アウェアポートにしか設定できません。

アウェア動作モード設定

```
mmrp-plus ring <RINGID> aware-mode mmrpv2  
RINGID ..... MMRP-Plus リング ID <1-1000>
```

7. 関連ログ/トラップ

MMRP-Plus のログ/トラップを表 7-1 に示します。

また、アップリンクポート連携機能にのみ関係するログ/トラップを表 7-2 に、ポートリスタート機能にのみ関係するログ/トラップを表 7-3 に、FDB フラッシュフレーム受信機能にのみ関係するログ/トラップを表 7-4 に示します。詳細はログ・トラップ対応一覧やMIB項目の実装仕様を参照してください。

表 7-1 MMRP-Plus のログ/トラップ

| 種類 | 内容(上段：ログ、下段：トラップ) |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 【Down】に遷移 | <pre><mmrp:err> MMRP-Plus ring <RINGID> Port <PORTNO> goes DOWN status. <mmrp:err> MMRP-Plus ring <RINGID> Lag <LAGNO> goes DOWN status. <mmrp:err> MMRP-Plus ring <RINGID> MLAG <DOMAIN>/<MLAG ID> goes DOWN status.</pre> |
| | hcIMmrpPlusPortDown Trap (1.3.6.1.4.1.278.1.27.0.971) |
| 【Failure】に遷移 | <pre><mmrp:warning> MMRP-Plus ring <RINGID> Port <PORTNO> goes FAILURE UP status. <mmrp:warning> MMRP-Plus ring <RINGID> Lag <LAGNO> goes FAILURE UP status. <mmrp:warning> MMRP-Plus ring <RINGID> MLAG <DOMAIN>/<MLAG ID> goes FAILURE UP status.</pre> |
| | hcIMmrpPlusPortDisable Trap (1.3.6.1.4.1.278.1.27.0.978) |
| Revertive タイマー満了により Listening へ遷移 | <pre><mmrp:warning> MMRP-Plus ring <RINGID> Port <PORTNO> Revertive Time out. <mmrp:warning> MMRP-Plus ring <RINGID> Lag <LAGNO> Revertive Time out. <mmrp:warning> MMRP-Plus ring <RINGID> MLAG <DOMAIN>/<MLAG ID> Revertive Time out.</pre> |
| | hcIMmrpPlusPortDisableTimeout Trap (1.3.6.1.4.1.278.1.27.0.979) |
| 【Listening】に遷移 | <pre><mmrp:warning> MMRP-Plus ring <RINGID> Port <PORTNO> goes LISTENING status. <mmrp:warning> MMRP-Plus ring <RINGID> Lag <LAGNO> goes LISTENING status. <mmrp:warning> MMRP-Plus ring <RINGID> MLAG <DOMAIN>/<MLAG ID> goes LISTENING status.</pre> |
| | hcIMmrpPlusPortListening Trap (1.3.6.1.4.1.278.1.27.0.972) |
| 【Listening】のタイムアウト | <pre><mmrp:warning> MMRP-Plus ring <RINGID> Port <PORTNO> Listening Time out. <mmrp:warning> MMRP-Plus ring <RINGID> Lag <LAGNO> Listening Time out. <mmrp:warning> MMRP-Plus ring <RINGID> MLAG <DOMAIN>/<MLAG ID> Listening Time out.</pre> |
| | hcIMmrpPlusPortListeningTimeout Trap (1.3.6.1.4.1.278.1.27.0.973) |
| 【Blocking】に遷移 | <pre><mmrp:warning> MMRP-Plus ring <RINGID> Port <PORTNO> goes BLOCKING status. <mmrp:warning> MMRP-Plus ring <RINGID> Lag <LAGNO> goes BLOCKING status. <mmrp:warning> MMRP-Plus ring <RINGID> MLAG <DOMAIN>/<MLAG ID> goes BLOCKING status.</pre> |
| | hcIMmrpPlusPortBlocking Trap (1.3.6.1.4.1.278.1.27.0.974) |
| 【Forwarding】に遷移 | <pre><mmrp:warning> MMRP-Plus ring <RINGID> Port <PORTNO> goes FORWARDING status. <mmrp:warning> MMRP-Plus ring <RINGID> Lag <LAGNO> goes FORWARDING status. <mmrp:warning> MMRP-Plus ring <RINGID> MLAG <DOMAIN>/<MLAG ID> goes FORWARDING status.</pre> |
| | hcIMmrpPlusPortForwarding Trap (1.3.6.1.4.1.278.1.27.0.975) |
| MMRP-Plus による | <mmrp:notice> MMRP-Plus ring <RINGID> FDB Flush. |

| 種類 | 内容(上段：ログ、下段：トラップ) |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| FDB フラッシュ | hclMmrpPlusFdbFlush Trap (1.3.6.1.4.1.278.1.27.0.977) |
| アドレス学習停止 時間更新 | <mmrp:notice> MMRP-Plus ring <RINGID> FDB Forwarding Timer Updated. なし |
| ハローフレーム未 受信検知 | <mmrp:warning> MMRP-Plus ring <RINGID> <Master Slave> Port <PORTNO> Hello down detect. <mmrp:warning> MMRP-Plus ring <RINGID> <Master Slave> Lag <LAGNO> Hello down detect. <mmrp:warning> MMRP-Plus ring <RINGID> <Master Slave> MLAG <DOMAIN>/<MLAG ID> Hello down detect. なし |
| ハローフレーム再 受信検知 | <mmrp:warning> MMRP-Plus ring <RINGID> <Master Slave> Port <PORTNO> Hello detect. <mmrp:warning> MMRP-Plus ring <RINGID> <Master Slave> Lag <LAGNO> Hello detect. <mmrp:warning> MMRP-Plus ring <RINGID> <Master Slave> MLAG <DOMAIN>/<MLAG ID> Hello detect. なし |
| ハローフレーム受 信タイムアウト | <mmrp:warning> MMRP-Plus ring <RINGID> <Master Slave> Port <PORTNO> Hello Time out. <mmrp:warning> MMRP-Plus ring <RINGID> <Master Slave> Lag <LAGNO> Hello Time out. <mmrp:warning> MMRP-Plus ring <RINGID> <Master Slave> MLAG <DOMAIN>/<MLAG ID> Hello Time out. なし |

表 7-2 MMRP-Plus のアップリンクポート連携機能のログ/トラップ

| 種類 | 内容(上段：ログ、下段：トラップ) |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 全てのアップリンク がリンクダウン | <mmrp:err> MMRP-Plus ring <RINGID> All uplink port goes down. hclMmrpPlusAllUplinkDown Trap (1.3.6.1.4.1.278.1.27.0.976) |

表 7-3 MMRP-Plus のポートリスタート機能のログ/トラップ

| 種類 | 内容(上段：ログ、下段：トラップ) |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ポートリスタート 機能によるリンク 状態の瞬断検知 | <mmrp:warning> MMRP-Plus ring <RINGID> Port <PORTNO> was restarted. <mmrp:warning> MMRP-Plus ring <RINGID> Lag <LAGNO> was restarted. <mmrp:warning> MMRP-Plus ring <RINGID> MLAG <DOMAIN>/<MLAG ID> was restarted. なし |

表 7-4 MMRP-Plus の FDB フラッシュフレーム受信機能のログ/トラップ

| 種類 | 内容(上段：ログ、下段：トラップ) |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| FDB フラッシュフ レーム受信機能に よる FDB テーブル 消去の実施 | <mmrp:notice> MMRP-Plus FDB Flush port <PORTNO> <mmrp:notice> MMRP-Plus FDB Flush lag <LAGNO> <mmrp:notice> MMRP-Plus FDB Flush MLAG <DOMAIN>/<MLAG ID> <mmrp:notice> MMRP-Plus FDB Flush bfs-link <BFS_LINKID> sub-link <SUB_LINKID> <mmrp:notice> MMRP-Plus FDB Flush bfs-link <BFS_LINKID> |

| 種類 | 内容(上段：ログ、下段：トラップ) |
|----|-------------------|
| | なし |

8. 各バージョンでの機能追加、変更点

MMRP-Plus に関する各バージョンでの機能追加、変更点を表 8-1 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ください。

表 8-1 各バージョンでの機能追加、変更点

| Version | 管理番号 | 内容 |
|---------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8.01.01 | AEOS-80101-RC001 | 新機種に対応しました。 |
| 8.02.01 | AEOS-80201-RC004 | MMRP-Plus 機能において、FDB フラッシュフレームを他リングに転送する機能("mmrp-plus ring <1-1000> transmit-fdb-flush")を追加しました。 |
| 8.02.01 | AEOS-80201-RC010 | MMRP-Plus 機能において、"show running-config"コマンド実行時、"mmrp-plus vlangroup slave-vid"を複数行(改行あり)で表示されるようにしました。 改修前： mmrp-plus vlangroup 1 slave-vid 2002,2004,2006,2008,2010,2012,2014,2016,2018,2020,2022,2024,2026,2028,2030,2032,2034,2036,2038,2040(改行がない) 改修後： mmrp-plus vlangroup 1 slave-vid 2002,..(中略)..,2018,2020 mmrp-plus vlangroup 1 slave-vid 2022,..(中略)..,2038,2040 |
| 8.02.01 | AEOS-80201-RC040 | MMRP-Plus 機能において、マルチリング(16 リング以上)を動作しているスイッチの接点ポートを"shutdown"コマンドで全ポート同時にリンクダウンさせるとループが発生する問題を修正しました。 |
| 8.03.01 | AEOS-80301-RC019 | MMRP-Plus 機能において、状態遷移(FDB 未学習時間)中に"no mmrp-plus enable"、または"no mmrp-plus ring"で MMRP-Plus のポートを disable にすると、そのポートで FDB を学習しなくなる問題を修正しました。 |
| 8.03.01 | AEOS-80301-RC020 | MMRP-Plus 機能において、"port-restart"後の master-lag/slave-lag の Blocking からの状態遷移時間のばらつきが少なくなるように改善しました。 |
| 8.04.02 | AEOS-80401-RC001 | L3 ライセンスに対応し、以下の機能をサポートしました。 <ul style="list-style-type: none"> • IP フォワーディング機能 • ICMP リダイレクト機能 • IP ブロードキャストルーティング機能 • prefix-list 機能 • OSPF 機能 • RIP 機能 • RIP 認証機能 • ルートマップ機能 • VRRP 機能 • DHCP リレー機能 注) MMRP-Plus と L3 機能の併用が可能です。 |
| 8.04.02 | AEOS-80401-RC023 | MMRP-Plus 機能において、"mmrp-plus enable"設定だけで MMRP-Plus 機能を有効にした場合に、"mmrp-plus group"設定を自動的に計算 |

| Version | 管理番号 | 内容 |
|---------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | (未使用の最小グループ番号)し、構成情報に保存するようにしました。 |
| 8.04.02 | AEOS-80401-RC031 | MMRP-Plus 機能において、MMRP-Plus の手動切戻り"mmrp-plus ring XXX revertive disable"機能とユーザーグループ検知機能併用時において、対向側 SW が手動切替えを行い Forwarding 状態に遷移した時に自装置の手動切替えを行うとユーザーグループ状態を誤検知する問題を修正しました。 |
| 8.04.04 | AEOS-80404-RC001 | MMRP-Plus 機能において、Listening・Blocking 状態でも BPDU を中継してしまう問題を修正しました。 |
| 8.05.02 | AEOS-80501-RC017 | MMRP-Plus 機能において、MMRP-Plus の状態が Abnormal 時に不正に Listening timeout して Forwarding に遷移してしまう問題を修正しました。 |
| 8.05.02 | AEOS-80502-RC002 | MMRP-Plus 機能と PIM-SM 機能を併用した場合において、マルチキャストフレームを受信し続けている状態で、ポートのリンク状態の変化や MMRP-Plus の経路変化が多発し続けると装置発のフレーム送信が停止する可能性がある問題を修正しました。 |
| 8.06.01 | AEOS-80601-RC006 | MMRP-Plus 機能と MSTP 機能の装置内併用をサポートしました。 |
| 8.08.01 | AEOS-80801-RC060 | MMRP-Plus 機能において、動作中("mmrp-plus enable"時)に VLAN の作成を行なうと、作成された VLAN に対して分散機能が正常に動作しない問題を修正しました。 |
| 8.08.01 | AEOS-80801-RC061 | MMRP-Plus 機能において、ハローフレームの送信間隔が設定値 (Hello-Interval) に対し数%の誤差 (default 値の場合) があった問題を修正しました。 |
| 8.08.01 | AEOS-80801-RC062 | MMRP-Plus 機能において、MMRP-Plus マスター装置においてポートに VLAN を複数 (約 500 個以上) 同時に割り当てると切り替わりが発生する問題を修正しました。 |
| 8.08.02 | AEOS-80802-RC031 | MMRP-Plus 機能において、L2 動作時 (L3 ライセンス無し) の FDBMAC アドレス未学習時間中に ARP 解決動作を行った場合、大量に ARP request パケットを送信する問題を修正しました。 |
| 8.08.02 | AEOS-80802-RC032 | MMRP-Plus 機能において、リングの FDB フラッシュが発生した状態で別リングの FDB フラッシュが重なった時に当該ポートの FDB フラッシュが行われたい問題を修正しました。 |
| 8.08.02 | AEOS-80802-RC033 | MMRP-Plus 機能において、FDB 最大登録時にコマンド "show mac-address-table" 実行により Hello 送信が 400 msec 程度遅延する問題を修正しました。 |
| 8.08.03 | AEOS-80803-RC011 | MMRP-Plus 機能において、LAG に対してリング設定があるときに "no |
| 8.09.02 | AEOS-80902-RC007 | mmrp-plus enable" を実行すると不正な処理を行う問題を修正しました。 |
| 8.14.04 | AEOS-81401-RC004 | MMRP-Plus 機能において、MMRP2 アウェア機能をサポートしました。指定リング ID の動作を MMRP2 互換の動作にするコマンド • "mmrp-plus ring <ID> aware-mode mmrpv2" |
| 8.14.04 | AEOS-81401-RC005 | Aprasia15000 シリーズの BFS 機能において、MMRP-Plus 機能との併用をサポートしました。 MMRP-Plus 機能の FDB フラッシュフレームを受信すると、FDB をクリ |

| Version | 管理番号 | 内容 |
|---------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | <p>アするコマンドをサポートしました。</p> <ul style="list-style-type: none"> "mmrp-plus receive-flush-fdb enable" <p>指定したリングで経路変更が発生した時に、設定リング外のポートにも強制的に FDB フラッシュフレームを送信するコマンドをサポートしました。</p> <ul style="list-style-type: none"> "mmrp-plus ring <RINGID> transmit-fdb-flush port force" |
| 8.14.04 | AEOS-81401-RC041 | <p>MMRP-Plus 機能において、"mmrp-plus enable"コマンド実行時に"% Group is already reserved."のエラーメッセージが出力されると装置が異常状態になる問題を修正しました。</p> <p>"% Group is already reserved."は他の機能でパケットフィルタ-2のグループが使用され MMRP-Plus 機能でグループを確保できない場合に表示されます。</p> <p>事象発生中は不正領域のメモリーを確保しているため、CLI で show コマンド等を実行すると装置が再起動する可能性があります。</p> |
| 8.15.01 | AEOS-81501-RC050 | <p>MMRP-Plus 機能において、VLAN が多数設定ある状態で装置を再起動すると、下記コマンドが装置に反映されない問題を修正しました。</p> <ul style="list-style-type: none"> "mmrp-plus ring <RINGID> master" "mmrp-plus ring <RINGID> aware" "mmrp-plus ring <RINGID> divided-master" "mmrp-plus ring <RINGID> divided-slave" |
| 8.17.01 | AEOS-81701-RC008 | MMRP-Plus 機能において、MLAG 機能との併用をサポートしました。 |
| 8.17.01 | AEOS-81701-RC011 | <p>MMRP-Plus 機能において、アップリンクポート連携機能をサポートしました。</p> <ul style="list-style-type: none"> "mmrp-plus ring <ID> uplink port <PORTRANGE>" |
| 8.17.01 | AEOS-81701-RC023 | MMRP-Plus 機能において、"show mmrp-plus configuration"の表示内容の仕様を変更しました。 |
| 8.17.01 | AEOS-81701-RC058 | <p>MMRP-Plus 機能において、同一<RINGID>で下記コマンドを実行すると、どのコマンドの組み合わせでもポート/LAG 設定が削除される問題を修正しました。</p> <ul style="list-style-type: none"> "no mmrp-plus ring <RINGID> divided-master" "no mmrp-plus ring <RINGID> divided-slave" "no mmrp-plus ring <RINGID> master" "no mmrp-plus ring <RINGID> aware" |
| 8.17.01 | AEOS-81701-RC059 | MMRP-Plus 機能において、ブロッキングポートが"Untag"か"Native vlan"設定して LLDP 機能と併用すると、LLDP パケットで MAC アドレスを学習してしまう問題を修正しました。 |
| 8.17.04 | AEOS-81704-RC007 | MMRP-Plus 機能において、MLAG 動作時、かつアウェアポートの設定がある場合に、装置再起動により当該リング内でループが発生することがある問題を修正しました。 |
| 8.18.02 | AEOS-81802-RC018 | MMRP-Plus 機能において、"mmrp-plus ring vlangroup"コマンドの VLAN グループ設定数を 8 個までサポートしました。 |
| 8.18.02 | AEOS-81802-RC098 | MMRP-Plus 機能において、"mmrp-plus ring X vlangroup X"の設定 |

| Version | 管理番号 | 内容 |
|---------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | に対応したリングのマスター/スレーブ/アウェアポートの設定がない場合、ミラーリングできない問題を修正しました。 |
| 8.18.02 | AEOS-81802-RC099 | MMRP-Plus 機能において、下記コマンドを実行するとリングの設定が内部的に削除されない問題、または設定がない状態で下記コマンドのみを実行すると内部的にリング情報が作成される問題を修正しました。 "show mmrp-plus configuration"で作成されたリングの情報が確認できます。 <ul style="list-style-type: none"> • "no mmrp-plus ring <RingID> divided-master" • "no mmrp-plus ring <RingID> divided-slave" • "no mmrp-plus ring <RingID> master" • "no mmrp-plus ring <RingID> aware" |
| 8.18.02 | AEOS-81802-RC100 | MMRP-Plus 機能において、"show interface counters"、"show interface queue-counters"コマンド実行時に MMRP Hello 送信が0.2 秒程度遅延する問題を修正しました。 |
| 8.18.02 | AEOS-81802-RC101 | MMRP-Plus 機能において、Apresia15000-64XL-PSR のポート 63 をアウェアポートとして使用している場合に、Listening 状態であっても他ポートから受信したフレームをアウェアポート(63 ポート)へ転送する問題を修正しました。 |
| 8.18.02 | AEOS-81802-RC102 | MMRP-Plus 機能において、アウェアポートを link-relay 機能の追従ポートに指定している場合、link-relay 監視ポートリンクダウン時にリンクダウントラップが送信され、マスター装置が Forwarding 状態となり瞬間的にループしてしまう問題を修正しました。 |
| 8.18.03 | AEOS-81803-RC001 | MMRP-Plus 機能の"mmrp-plus ring uplink port"コマンド(アップリンクポート連携機能)において、同一ポートを複数リングで共通のアップリンクポートとして設定できるように、仕様を変更しました。 【関連】 指定するポートによっては、アップリンクポート連携機能動作時にループが発生する場合がありますので、ネットワークの構成検討時には十分にご注意ください。 |
| 8.19.01 | AEOS-81901-RC021 | MMRP-Plus 機能の分散マスタースイッチのマスターポート、及び分散スレーブスイッチのスレーブポートにおけるポートリスタート機能併用時において、当該ポートでの AccessDefender 機能の併用をサポートしました。ただし、IEEE802.1X 認証、Gateway 認証、動的 VLAN、スタティック認証、ユーザーポリシーコントロールは未サポートです。 |
| 8.19.01 | AEOS-81901-RC087 | スパニングツリープロトコル(RPVST+)機能において、RPVST+機能のインスタンス数を 128 以上使用する場合、RPVST+機能と MMRP-Plus 機能を併用すると不正な再起動をする問題を修正しました。 |
| 8.20.01 | AEOS-82001-RC052 | SNMP 機能において、"mmrp-plus enable"コマンドが設定されていない状態で装置を起動した場合、以下の MIB の値が不正となる問題を修正しました。 <ul style="list-style-type: none"> • hclMmrpPlusHelloCycle |

| Version | 管理番号 | 内容 |
|---------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • hclMmrpPlusHelloInterval • hclMmrpPlusPollingRate |
| 8.20.01 | AEOS-82001-RC055 | SNMP 機能において、MMRP-Plus 機能無効時に、MIB 値 "hclMmrpPlusRingRowStatus" を取得するとメモリーリークする問題を修正しました。 |
| 8.20.01 | AEOS-82001-RC077 | MMRP-Plus 機能において、OSPF/OSPFv3/RIP/RIPng 機能を含む複数のルーティングプロトコルとの併用時、"clear arp" コマンドを実行すると MMRP-Plus のマスター/スレーブポートの不要な状態遷移が発生することがある問題を修正しました。 |
| 8.20.01 | AEOS-82001-RC078 | <p>MMRP-Plus 機能において、多数の分散マスター/スレーブポートが設定されており、かつ fdb-flush port 指定が多い場合、下記条件を満たすと MMRP の状態が Forwarding から復旧しなくなることがある問題を修正しました。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 多数のリングが同時にハロータイムアウト • タイムアウトが発生してから 1 秒以内(ポーリング間隔以内)に全リングで Hello 受信を再開 |
| 8.21.01 | AEOS-82101-RC025 | Access-Defender 機能と MMRP-Plus 機能との併用時、MMRP-Plus の分散マスターポート、分散スレーブポートでの MAC 認証における動的 VLAN 割り当てをサポートしました。 |
| 8.21.01 | AEOS-82101-RC123 | <p>PIM-SM 機能と MMRP-Plus 機能の以下いずれかのコマンドとの併用において、(S,G) エントリーが多い環境に、ポートの VLAN モードの変更またはトランクポートに所属する VLAN を削除すると MMRP-Plus 制御フレームの送信が遅延し MMRP-Plus でタイムアウトを起こす問題を修正しました。</p> <ul style="list-style-type: none"> • "mmrp-plus ring master master-port slave-port" • "mmrp-plus ring divided-master" • "mmrp-plus ring divided-slave" |
| 8.22.01 | AEOS-82201-RC017 | <p>保守/運用コマンド機能において、機能毎の詳細情報を取得できる以下のコマンドをサポートしました。障害発生等の際には本コマンドと "show tech-support" コマンドの取得結果をサポート窓口に送付ください。</p> <ul style="list-style-type: none"> • "show tech-support mmrp-plus" • "show tech-support access-defender" • "show tech-support bfs" • "show tech-support link-aggregation" • "show tech-support spanning-tree" • "show tech-support packet-filter2" • "show tech-support icmp redirect" • "show tech-support vrrp" |
| 8.22.01 | AEOS-82201-RC101 | <p>MLAG 機能と MMRP-Plus 機能(アウェア機能)の併用において、下記条件を満たした場合に MLAG 装置が MMRP-Plus ハローフレームの中継を行わなくなりループが発生する問題を修正しました。</p> <ul style="list-style-type: none"> • MLAG 装置で MMRP-Plus アウェア機能を併用している |

| Version | 管理番号 | 内容 |
|---------|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • MLAG を構成する装置のバージョンが 8.21.XX と 8.20.XX 以前との組み合わせ (この組み合わせはバージョンアップ作業時に一時的に発生します) • MMRP-Plus アウェアポートに MLAG(片 MLAG)を指定している MMRP-Plus アウェアポートが両方とも非 MLAG(単一ポート)の場合、事象は発生しません。 |
| 8.22.01 | AEOS-82201-RC107 | <p>Virtual BoxCore 機能と MMRP-Plus 機能の併用において、MSTP 機能、または RPVST+機能を使用していないにも関わらず、"no vb id"コマンドを実行すると、"% Violation of VB and spanning-tree."という不正なエラーメッセージを出力してコマンドエラーとなる問題を修正しました。</p> <p>8.21.XX 以前のバージョンにおいては、MMRP-Plus の VLAN グループを 1 つ削除してから "no vb id"コマンドを実行することで復旧します。</p> <p>8.21.XX 以前のバージョンにおける発生条件は、以下に示す通りです。</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apresia13200-28GT シリーズ : MMRP-Plus の VLAN グループが 7 個設定されている場合 • Apresia13200-28GT シリーズ以外 : MMRP-Plus の VLAN グループが 8 個設定されている場合 |
| 8.23.01 | AEOS-82301-RC010 | <p>MMRP-Plus 機能において、"show tech-support mmrp-plus"コマンド中に実行される "show mmrp-plus status ring 1-1000"コマンドを、3 回取得するように仕様を変更しました。</p> |
| 8.25.01 | AEOS-82501-RC045 | <p>MMRP-Plus 機能において、"show tech-support mmrp-plus"コマンドの実行中に取得される以下コマンドが、本来 1 秒おきに 3 回取得されるべきところが 4 回取得されていた問題を修正しました。</p> <ul style="list-style-type: none"> • "show interface counters" • "show interface queue-counters" |
| 8.26.01 | AEOS-82601-RC038 | <p>Apresia13200-28GT シリーズの MMRP-Plus 機能において、"mmrp-plus ring fdb-flush all"コマンドを設定した場合にリング状態の障害・復旧時の切り替り時間が長くなる問題を修正しました。</p> |
| 8.28.01 | AEOS-82801-RC038 | <p>AccessDefender 機能と MMRP-Plus 機能、MLAG 機能との併用時において、MLAG 機能有効時における認証ポートと MMRP-Plus のリングポートの設定禁則エラーメッセージの見直しを行いました。</p> |
| 8.35.01 | AEOS-83501-RC009 | <p>MMRP-Plus 機能において、以下トラップの VARIABLES に "ifIndex" が不要に含まれている問題を修正しました。</p> <ul style="list-style-type: none"> • "hcIMmrpPlusAllUplinkDown" • "hcIMmrpPlusFdbFlush" • "boxMmrpFdbFlush" |
| 8.36.01 | AEOS-83601-RC014 | <p>Apresia13200-28GT シリーズの MMRP-Plus 機能において、8 個目の "mmrp-plus vlangroup slave-vid"コマンドを設定した際に出力される禁則メッセージが不適切であった問題を修正しました。</p> |
| 8.40.01 | AEOS-84001-RC002 | <p>MMRP-Plus 機能において、アップリンクポート連携機能が設定され</p> |

| Version | 管理番号 | 内容 |
|---------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | た状態で、装置のユーザーポートがすべて Down となった状態からアップリンクポートだけが UP するとその状態では、アップリンクポートに割り当てた VLAN の IP アドレス宛ての通信が復旧しない不具合を修正しました。 |

9. シングルマスター構成の設定例

9.1 概要

シングルマスター構成の MMRP-Plus は、マスターポートとスレーブポートを持つ 1 台のマスタースイッチと、2 個のアウエアポートを持つ複数台のアウエアスイッチで構成されるリング型ネットワークです。シングルマスター構成のリングを繋げてネットワークを拡張することは可能ですが、この場合には異なるリングを接続するポイントは 1 台のスイッチになるため、その 1 台のスイッチがネットワークの Single Point of Failure になることに注意してください。詳細は「1.1.3 シングルマスター構成と分散マスター構成」を参照してください。

9.2 VLAN 分散を使用しないシングルマスター構成(1)の設定例

VLAN 分散を使用しないシングルマスター構成の設定例を示します(図 9-1 参照)。

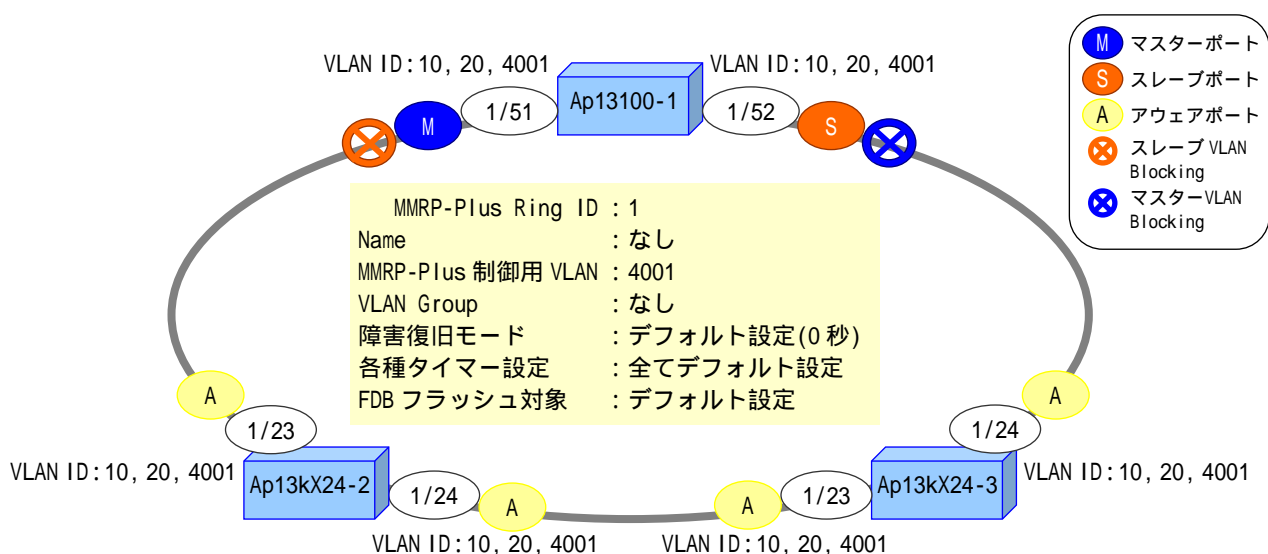


図 9-1 シングルマスター構成(1)

9.2.1 設定例

- Ap13100-1 がマスタースイッチ、Ap13kX24-2/Ap13kX24-3 がアウエアスイッチ
- MMRP-Plus の Ring ID は 1
- パケットフィルター 2 のグループ番号は指定しない
- VLAN 分散は使用しない
ユーザー VLAN には VLAN ID : 10、20 を設定する
MMRP-Plus 制御用 VLAN は VLAN ID : 4001 を設定する
各 VLAN はリングポートにはトランクポートとして割り当てる
- 障害復旧モードはデフォルト設定(【Failure】を経由しないモード)
- MMRP-Plus 名称は設定しない
- 各種タイマー設定は全てデフォルト設定
 - ハローフレームの受信検知時間: 1~2 秒(hello-interval : 100、polling-rate : 10)
 - ハロータイムアウト保護時間: 1 秒(hello-timeout : 1 秒)
 - リスニングタイムアウト時間: 10 秒(listening-timer : 10)
 - MAC アドレス学習停止時間: 1 秒(fdb-flush timer : 1)

- マスタースイッチ (Ap13100-1) の設定内容
 - マスターポートはポート : 1/51、スレーブポートはポート : 1/52
 - MMRP-Plus 制御用 VLAN は VLAN ID : 4001
 - VLAN 分散は使用しないため VLAN グループは適用しない
 - FDB フラッシュ対象ポートはリングポートのみ
- アウエアスイッチ (Ap13kX24-2) の設定内容
 - アウエアポートはポート : 1/23 とポート : 1/24
 - MMRP-Plus 制御用 VLAN は VLAN ID : 4001
 - FDB フラッシュ対象ポートはリングポートのみ
- アウエアスイッチ (Ap13kX24-3) の設定内容
 - アウエアポートはポート : 1/23 とポート : 1/24
 - MMRP-Plus 制御用 VLAN は VLAN ID : 4001
 - FDB フラッシュ対象ポートはリングポートのみ

9.2.2 設定手順例

- マスタースイッチ Ap13100-1

(1) VLAN 設定等

```
Ap13100-1# configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Ap13100-1(config)# qos enable
Ap13100-1(config)#
Ap13100-1(config)# vlan database
Ap13100-1(config-vlan)# vlan 10 name v10
Ap13100-1(config-vlan)# vlan 20 name v20
Ap13100-1(config-vlan)# vlan 4001 name v4001
Ap13100-1(config-vlan)# exit
Ap13100-1(config)#
Ap13100-1(config)# interface port 1/51-52
Ap13100-1(config-if-port)# switchport mode trunk
Ap13100-1(config-if-port)# switchport trunk add 10,20,4001
```

(2) MMRP-Plus 制御用 VLAN の設定

```
Ap13100-1(config)# mmrp-plus ring 1 vid 4001
```

(3) マスターポート/スレーブポート/アウエアポートの設定

```
Ap13000-1(config)# mmrp-plus ring 1 master master-port 1/51 slave-port 1/52
```

(4) MMRP-Plus の有効/無効

```
Ap13100-1(config)# mmrp-plus enable
```

(5) 設定情報の show コマンド表示

```
Ap13100-1# show packet-filter2 reserved-group
```


Group Function

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

Ap13100-1#

Ap13100-1# show mmrp-plus configuration

MMRP-Plus Switch Configuration

Status : Enable
Group : 1-1
Hello interval : 100ms
Polling rate : 1000ms
Recv flush-fdb : Disable

MMRP-Plus Ring Configuration:

RM: Ring Master, RA: Ring Aware, DM: Divided Master, DS: Divided Slave

RA2: Ring Aware (MMRPv2 mode)

Vid : Hello VID

Fdb : FDB Flush Timer

Pr : Port Restart (0: enable -: disable)

Vg : VLAN Group

Re : Revertive setting

Ht : Hello Timeout Timer

Lis : Listening Timer

L : LAG

ML : MLAG

| ID | Name | Type | Pt1 | Pt2 | Vid | Fdb | Pr | Vg | Re | Ht | Lis |
|----|------|------|---------|---------|------|-----|----|----|----|----|-----|
| 1 | | RM | 1/51(M) | 1/52(S) | 4001 | 1 | - | - | 0 | 1 | 10 |

Ap13100-1#

Ap13100-1# show mmrp-plus configuration ring 1

=====
Ring ID : 1

```
Ring name      :
Type           : Ring Master
Master Port    : 1/51
Slave Port     : 1/52
VLAN ID        : 4001
VLAN Group     : (none)
  Master VID   : 1-4094
  Slave VID    : -
Listening Time: 10 s
FDB Flush
  Timer        : 1 s
  Port         : -
  All          : Disable
Hello-timeout  : 1 s
Revertive      : 0 s
Port-Restart   : Disable
  Forcedown Time : 500 ms
  Link Up Wait  : 10000 ms
Ap13100-1#
```

- アウェアスイッチ Ap13kX24-2

- (1) VLAN 設定等

```
Ap13kX24-2# configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Ap13kX24-2(config)# qos enable
Ap13kX24-2(config)#
Ap13kX24-2(config)# vlan database
Ap13kX24-2(config-vlan)# vlan 10 name v10
Ap13kX24-2(config-vlan)# vlan 20 name v20
Ap13kX24-2(config-vlan)# vlan 4001 name v4001
Ap13kX24-2(config-vlan)# exit
Ap13kX24-2(config)#
Ap13kX24-2(config)# interface port 1/23-24
Ap13kX24-2(config-if-port)# switchport mode trunk
Ap13kX24-2(config-if-port)# switchport trunk add 10,20,4001
```

- (2) MMRP-Plus 制御用 VLAN の設定

```
Ap13kX24-2(config)# mmrp-plus ring 1 vid 4001
```

- (3) マスターポート/スレーブポート/ウェアポートの設定

```
Ap13kX24-2(config)# mmrp-plus ring 1 aware port 1/23 port 1/24
```

- (4) MMRP-Plus の有効/無効

```
Ap13kX24-2(config)# mmrp-plus enable
```

(5) 設定情報の show コマンド表示

```
Ap13kX24-2# show packet-filter2 reserved-group
Group  Function
-----
 1/1    MMRP
 1/2    -
 1/3    -
 1/4    -
 1/5    -
 1/6    -
 1/7    -
 1/8    -
 1/9    -
 1/10   -
 1/11   -
Ap13kX24-2#
Ap13kX24-2# show mmrp-plus configuration
MMRP-Plus Switch Configuration
      Status      : Enable
      Group       : 1-1
      Hello interval : 100ms
      Polling rate  : 1000ms
      Recv flush-fdb : Disable

MMRP-Plus Ring Configuration:
RM: Ring Master, RA: Ring Aware, DM: Divided Master, DS: Divided Slave
RA2: Ring Aware (MMRPv2 mode)
Vid : Hello VID
Fdb  : FDB Flush Timer
Pr   : Port Restart (0: enable -: disable)
Vg   : VLAN Group
Re   : Revertive setting
Ht   : Hello Timeout Timer
Lis  : Listening Timer
L    : LAG
ML   : MLAG

ID  Name  Type Pt1      Pt2      | Vid  Fdb  Pr  Vg  Re    Ht  Lis
-----+-----
 1   RA   1/23   1/24     | 4001  1   -  -  0     1   10
Ap13kX24-2#
Ap13kX24-2# show mmrp-plus configuration ring 1
=====
Ring ID      : 1
Ring name    :
```

```
Type          : Ring Aware
Aware Port    : 1/23
Aware Port    : 1/24
VLAN ID      : 4001
Listening Time: 10 s
FDB Flush
  Timer       : 1 s
  Port        : -
  All         : Disable
Hello-timeout : 1 s
Revertive     : 0 s
Ap13kX24-2#
```

• アウェアスイッチ Ap13kX24-3

(1) VLAN 設定等

```
Ap13kX24-3# configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Ap13kX24-3(config)# qos enable
Ap13kX24-3(config)#
Ap13kX24-3(config)# vlan database
Ap13kX24-3(config-vlan)# vlan 10 name v10
Ap13kX24-3(config-vlan)# vlan 20 name v20
Ap13kX24-3(config-vlan)# vlan 4001 name v4001
Ap13kX24-3(config-vlan)# exit
Ap13kX24-3(config)#
Ap13kX24-3(config)# interface port 1/23-24
Ap13kX24-3(config-if-port)# switchport mode trunk
Ap13kX24-3(config-if-port)# switchport trunk add 10,20,4001
```

(2) MMRP-Plus 制御用 VLAN の設定

```
Ap13kX24-3(config)# mmrp-plus ring 1 vid 4001
```

(3) マスターポート/スレーブポート/アウェアポートの設定

```
Ap13kX24-3(config)# mmrp-plus ring 1 aware port 1/23 port 1/24
```

(4) MMRP-Plus の有効/無効

```
Ap13kX24-3(config)# mmrp-plus enable
```

(5) 設定情報の show コマンド表示

```
Ap13kX24-3# show packet-filter2 reserved-group
Group  Function
-----
  1/1   MMRP
  1/2   -
  1/3   -
```

1/4 -
1/5 -
1/6 -
1/7 -
1/8 -
1/9 -
1/10 -
1/11 -

Ap13kX24-3#

Ap13kX24-3# show mmrp-plus configuration

MMRP-Plus Switch Configuration

Status : Enable
Group : 1-1
Hello interval : 100ms
Polling rate : 1000ms
Recv flush-fdb : Disable

MMRP-Plus Ring Configuration:

RM: Ring Master, RA: Ring Aware, DM: Divided Master, DS: Divided Slave

RA2: Ring Aware (MMRPv2 mode)

Vid : Hello VID

Fdb : FDB Flush Timer

Pr : Port Restart (0: enable -: disable)

Vg : VLAN Group

Re : Revertive setting

Ht : Hello Timeout Timer

Lis : Listening Timer

L : LAG

ML : MLAG

| ID | Name | Type | Pt1 | Pt2 | Vid | Fdb | Pr | Vg | Re | Ht | Lis |
|----|------|------|------|------|------|-----|----|----|----|----|-----|
| 1 | | RA | 1/23 | 1/24 | 4001 | 1 | - | - | 0 | 1 | 10 |

Ap13kX24-3#

Ap13kX24-3# show mmrp-plus configuration ring 1

=====
Ring ID : 1
Ring name :
Type : Ring Aware
Aware Port : 1/23
Aware Port : 1/24
VLAN ID : 4001
Listening Time: 10 s
FDB Flush
Timer : 1 s

```

Port      : -
All       : Disable
Hello-timeout : 1 s
Revertive  : 0 s
Ap13kX24-3#

```

9.2.3 正常時の show コマンド表示

正常時の show コマンド表示例を示します(図 9-2 参照)。

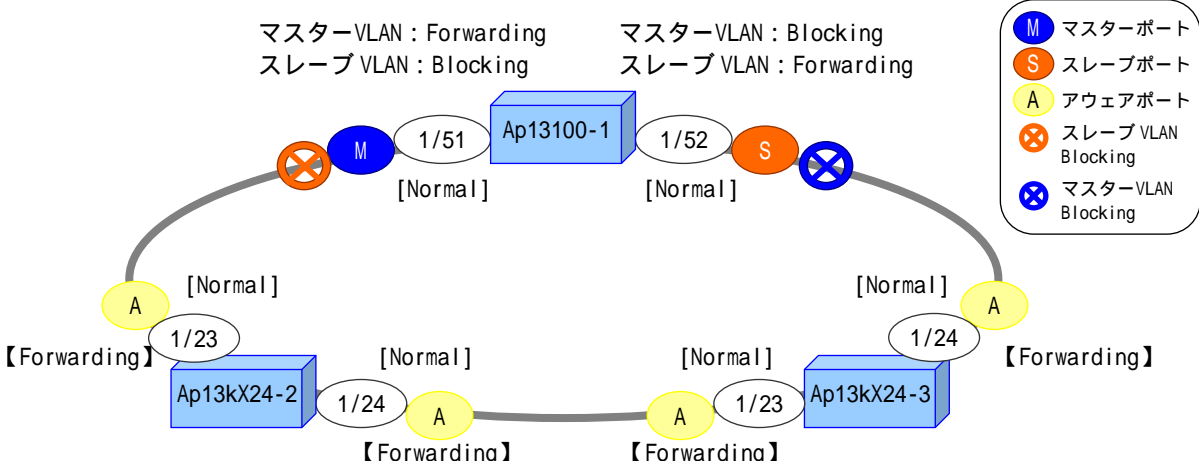


図 9-2 シングルマスター構成(1)の正常時

マスタースイッチ Ap13100-1 の show コマンド表示

```

Ap13100-1# show mrrp-plus status
VLAN group : Default
Master VLAN : 1-4094
Slave VLAN  : -

-----
Pt.      Ring MMRP      Master VLAN  Slave VLAN  Ring name
/Lag     ID  Port Mode    Port Status  Port Status
-----
1/51     1   Ring Master  Forwarding   Blocking
1/52     1   Ring Slave   Blocking     Forwarding

Ap13100-1#
Ap13100-1# show mrrp-plus status ring 1
=====
Port 1/51
Ring ID   : 1
Ring Name :
Port Mode : Ring Master
VLAN Group : Default
Master VLAN : 1-4094
Slave VLAN  : -

```

Link Status : 10G/F
MMRP-Plus Status :Blocking
Master VLAN : Forwarding
Slave VLAN : Blocking
Connection : Normal

| Frame Type | Receive Frame Count | Transmit Frame Count |
|------------|---------------------|----------------------|
| HelloB1 | 141 | - |
| HelloB2 | 0 | 150 |
| HelloF1 | 0 | - |
| HelloF2 | 0 | 0 |
| FDB Flush | 0 | 0 |
| Link Down | 0 | 0 |
| Link Up | 0 | 0 |
| Blocking | 3 | 3 |
| Forwarding | 0 | 0 |

Port 1/52

Ring ID : 1
Ring Name :
Port Mode : Ring Slave
VLAN Group : Default
Master VLAN : 1-4094
Slave VLAN : -
Link Status : 10G/F
MMRP-Plus Status :Blocking
Master VLAN : Blocking
Slave VLAN : Forwarding
Connection : Normal

| Frame Type | Receive Frame Count | Transmit Frame Count |
|------------|---------------------|----------------------|
| HelloB1 | 0 | 150 |
| HelloB2 | 141 | - |
| HelloF1 | 0 | 0 |
| HelloF2 | 0 | - |
| FDB Flush | 0 | 0 |
| Link Down | 0 | 0 |
| Link Up | 0 | 0 |
| Blocking | 3 | 3 |
| Forwarding | 0 | 0 |

Ap13100-1#

アウェアスイッチ Ap13kX24-2 の show コマンド表示

Ap13kX24-2# show mmrp-plus status

VLAN group : Default

Master VLAN : 1-4094

Slave VLAN : -

| Pt. /Lag | Ring ID | MMRP Port Mode | Master VLAN Port Status | Slave VLAN Port Status | Ring name |
|-------------|------------|-------------------|----------------------------|---------------------------|-----------|
| 1/23 | 1 | Ring Aware | Forwarding | Forwarding | |
| 1/24 | 1 | Ring Aware | Forwarding | Forwarding | |

Ap13kX24-2#

Ap13kX24-2# show mmrp-plus status ring 1

=====
Port 1/23

Ring ID : 1

Ring Name :

Port Mode : Ring Aware Slave

VLAN Group : Default

Master VLAN : 1-4094

Slave VLAN : -

Link Status : 10G/F

MMRP-Plus Status :Forwarding

Master VLAN : Forwarding

Slave VLAN : Forwarding

Connection : Normal

| Frame Type | Receive Frame Count | Transmit Frame Count |
|------------|---------------------|----------------------|
| HelloB1 | 0 | - |
| HelloB2 | 142 | - |
| HelloF1 | 0 | - |
| HelloF2 | 0 | - |
| FDB Flush | 0 | 0 |
| Link Down | 0 | 0 |
| Link Up | 0 | 0 |
| Blocking | 3 | 0 |
| Forwarding | 0 | 0 |

=====
Port 1/24

Ring ID : 1

Ring Name :

Port Mode : Ring Aware Master

VLAN Group : Default

Master VLAN : 1-4094


```

Slave VLAN : -
Link Status : 10G/F
MMRP-Plus Status :Forwarding
  Master VLAN : Forwarding
  Slave VLAN : Forwarding
Connection : Normal

```

```

-----
Frame Type          Receive Frame Count    Transmit Frame Count
-----
HelloB1              142                      -
HelloB2               0                        -
HelloF1               0                        -
HelloF2               0                        -
FDB Flush            0                        0
Link Down             0                        0
Link Up               0                        0
Blocking              3                        0
Forwarding            0                        0

```

Ap13kX24-2#

アウェアスイッチ Ap13kX24-3 の show コマンド表示

Ap13kX24-3# show mmrp-plus status

```

VLAN group : Default
  Master VLAN : 1-4094
  Slave VLAN : -

```

```

-----
Pt.      Ring  MMRP      Master VLAN  Slave VLAN  Ring name
/Lag     ID   Port Mode   Port Status  Port Status
-----
1/23     1    Ring Aware Forwarding    Forwarding
1/24     1    Ring Aware Forwarding    Forwarding

```

Ap13kX24-3#

Ap13kX24-3# show mmrp-plus status ring 1

```

=====
Port 1/23

```

```

Ring ID      : 1
Ring Name    :
Port Mode    : Ring Aware Slave
VLAN Group   : Default
  Master VLAN : 1-4094
  Slave VLAN  : -
Link Status  : 10G/F
MMRP-Plus Status :Forwarding
  Master VLAN : Forwarding

```

```

Slave VLAN : Forwarding
Connection : Normal
-----
Frame Type      Receive Frame Count    Transmit Frame Count
-----
HelloB1         0                      -
HelloB2         141                   -
HelloF1         0                      -
HelloF2         0                      -
FDB Flush       0                      0
Link Down       0                      0
Link Up         0                      0
Blocking        3                      0
Forwarding      0                      0
=====
Port 1/24
Ring ID       : 1
Ring Name    :
Port Mode    : Ring Aware Master
VLAN Group   : Default
  Master VLAN : 1-4094
  Slave VLAN  : -
Link Status  : 10G/F
MMRP-Plus Status :Forwarding
  Master VLAN : Forwarding
  Slave VLAN  : Forwarding
Connection   : Normal
-----
Frame Type      Receive Frame Count    Transmit Frame Count
-----
HelloB1         141                   -
HelloB2         0                      -
HelloF1         0                      -
HelloF2         0                      -
FDB Flush       0                      0
Link Down       0                      0
Link Up         0                      0
Blocking        3                      0
Forwarding      0                      0
Ap13kX24-3#

```

9.2.4 障害発生時の show コマンド表示

図 9-3 のようなリンクダウン障害後の show コマンド表示例を示します。

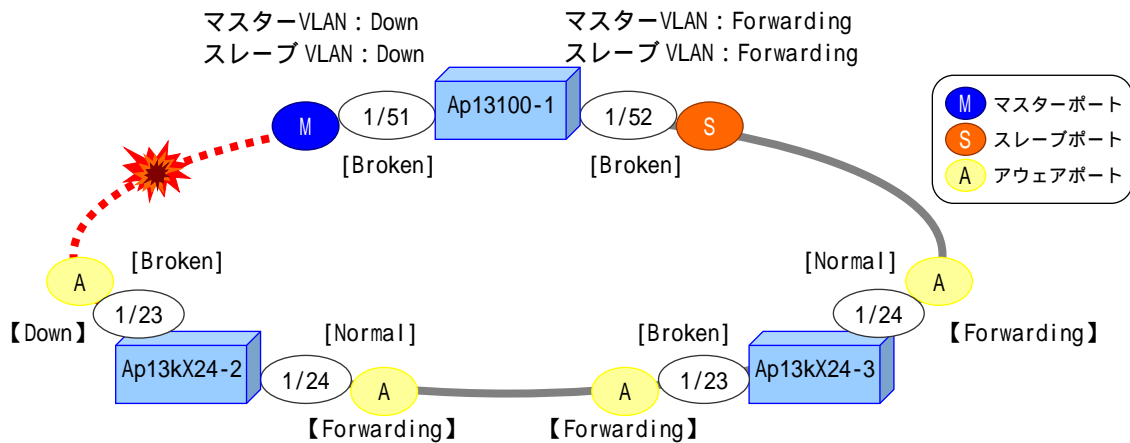


図 9-3 シングルマスター構成(1)の障害時

マスタースイッチ Ap13100-1 の show コマンド表示

```
Ap13100-1# show mmrp-plus status
```

```
VLAN group : Default
```

```
Master VLAN : 1-4094
```

```
Slave VLAN : -
```

| Pt. /Lag | Ring ID | MMRP Port Mode | Master VLAN Port Status | Slave VLAN Port Status | Ring name |
|-------------|------------|-------------------|----------------------------|---------------------------|-----------|
| 1/51 | 1 | Ring Master | Down | Down | |
| 1/52 | 1 | Ring Slave | Forwarding | Forwarding | |

```
Ap13100-1#
```

```
Ap13100-1# show mmrp-plus status ring 1
```

```
Port 1/51
```

```
Ring ID : 1
```

```
Ring Name :
```

```
Port Mode : Ring Master
```

```
VLAN Group : Default
```

```
Master VLAN : 1-4094
```

```
Slave VLAN : -
```

```
Link Status : Down
```

```
MMRP-Plus Status :Down
```

```
Master VLAN : Down
```

```
Slave VLAN : Down
```

```
Connection : Broken
```

| Frame Type | Receive Frame Count | Transmit Frame Count |
|------------|---------------------|----------------------|
| HelloB1 | 2193 | - |
| HelloB2 | 0 | 2196 |

| | | |
|------------|---|---|
| HelloF1 | 0 | - |
| HelloF2 | 0 | 0 |
| FDB Flush | 0 | 0 |
| Link Down | 0 | 0 |
| Link Up | 0 | 0 |
| Blocking | 3 | 3 |
| Forwarding | 0 | 0 |

=====
Port 1/52

Ring ID : 1
Ring Name :
Port Mode : Ring Slave
VLAN Group : Default
 Master VLAN : 1-4094
 Slave VLAN : -
Link Status : 10G/F
MMRP-Plus Status : Forwarding
 Master VLAN : Forwarding
 Slave VLAN : Forwarding
Connection : Broken

| Frame Type | Receive Frame Count | Transmit Frame Count |
|------------|---------------------|----------------------|
| HelloB1 | 0 | 2201 |
| HelloB2 | 2193 | - |
| HelloF1 | 0 | 329 |
| HelloF2 | 0 | - |
| FDB Flush | 0 | 1 |
| Link Down | 1 | 0 |
| Link Up | 0 | 0 |
| Blocking | 3 | 3 |
| Forwarding | 0 | 0 |

Ap13100-1#

アウェアスイッチ Ap13kX24-2 の show コマンド表示

Ap13kX24-2# show mmrp-plus status

VLAN group : Default
 Master VLAN : 1-4094
 Slave VLAN : -

| Pt. /Lag | Ring ID | MMRP Port Mode | Master VLAN Port Status | Slave VLAN Port Status | Ring name |
|-------------|------------|-------------------|----------------------------|---------------------------|-----------|
| 1/23 | 1 | Ring Aware | Down | Down | |
| 1/24 | 1 | Ring Aware | Forwarding | Forwarding | |

Ap13kX24-2#

Ap13kX24-2# show mmp-plus status ring 1

=====
Port 1/23

Ring ID : 1
Ring Name :
Port Mode : Ring Aware Slave
VLAN Group : Default
 Master VLAN : 1-4094
 Slave VLAN : -
Link Status : Down
MMP-Plus Status :Down
 Master VLAN : Down
 Slave VLAN : Down
Connection : Broken

| Frame Type | Receive Frame Count | Transmit Frame Count |
|------------|---------------------|----------------------|
| HelloB1 | 0 | - |
| HelloB2 | 2193 | - |
| HelloF1 | 0 | - |
| HelloF2 | 0 | - |
| FDB Flush | 0 | 0 |
| Link Down | 0 | 0 |
| Link Up | 0 | 0 |
| Blocking | 3 | 0 |
| Forwarding | 0 | 0 |

=====

Port 1/24

Ring ID : 1
Ring Name :
Port Mode : Ring Aware Master
VLAN Group : Default
 Master VLAN : 1-4094
 Slave VLAN : -
Link Status : 10G/F
MMP-Plus Status :Forwarding
 Master VLAN : Forwarding
 Slave VLAN : Forwarding
Connection : Normal

| Frame Type | Receive Frame Count | Transmit Frame Count |
|------------|---------------------|----------------------|
| HelloB1 | 2201 | - |

| | | |
|------------|-----|---|
| HelloB2 | 0 | - |
| HelloF1 | 321 | - |
| HelloF2 | 0 | - |
| FDB Flush | 1 | 0 |
| Link Down | 0 | 1 |
| Link Up | 0 | 0 |
| Blocking | 3 | 0 |
| Forwarding | 0 | 0 |

Ap13kX24-2#

アウェアスイッチ Ap13kX24-3 の show コマンド表示

```
Ap13kX24-3# show mmrp-plus status
VLAN group : Default
Master VLAN : 1-4094
Slave VLAN : -
```

| Pt. /Lag | Ring ID | MMRP Port Mode | Master VLAN Port Status | Slave VLAN Port Status | Ring name |
|-------------|------------|-------------------|----------------------------|---------------------------|-----------|
| 1/23 | 1 | Ring Aware | Forwarding | Forwarding | |
| 1/24 | 1 | Ring Aware | Forwarding | Forwarding | |

```
Ap13kX24-3#
Ap13kX24-3# show mmrp-plus status ring 1
=====
Port 1/23
Ring ID      : 1
Ring Name    :
Port Mode    : Ring Aware Slave
VLAN Group   : Default
Master VLAN  : 1-4094
Slave VLAN   : -
Link Status  : 10G/F
MMRP-Plus Status : Forwarding
Master VLAN  : Forwarding
Slave VLAN   : Forwarding
Connection   : Broken
```

| Frame Type | Receive Frame Count | Transmit Frame Count |
|------------|---------------------|----------------------|
| HelloB1 | 0 | - |
| HelloB2 | 2193 | - |
| HelloF1 | 0 | - |
| HelloF2 | 0 | - |
| FDB Flush | 0 | 0 |

| | | |
|------------|---|---|
| Link Down | 1 | 0 |
| Link Up | 0 | 0 |
| Blocking | 3 | 0 |
| Forwarding | 0 | 0 |

=====
Port 1/24

Ring ID : 1
Ring Name :
Port Mode : Ring Aware Master
VLAN Group : Default
 Master VLAN : 1-4094
 Slave VLAN : -
Link Status : 10G/F
MMRP-Plus Status :Forwarding
 Master VLAN : Forwarding
 Slave VLAN : Forwarding
Connection : Normal

| Frame Type | Receive Frame Count | Transmit Frame Count |
|------------|---------------------|----------------------|
| ----- | | |
| HelloB1 | 2201 | - |
| HelloB2 | 0 | - |
| HelloF1 | 320 | - |
| HelloF2 | 0 | - |
| FDB Flush | 1 | 0 |
| Link Down | 0 | 0 |
| Link Up | 0 | 0 |
| Blocking | 3 | 0 |
| Forwarding | 0 | 0 |

Ap13kX24-3#

9.3 VLAN 分散を使用したシングルマスター構成(2)の設定例

VLAN 分散を使用した場合のシングルマスター構成の設定例を示します(図 9-4 参照)。

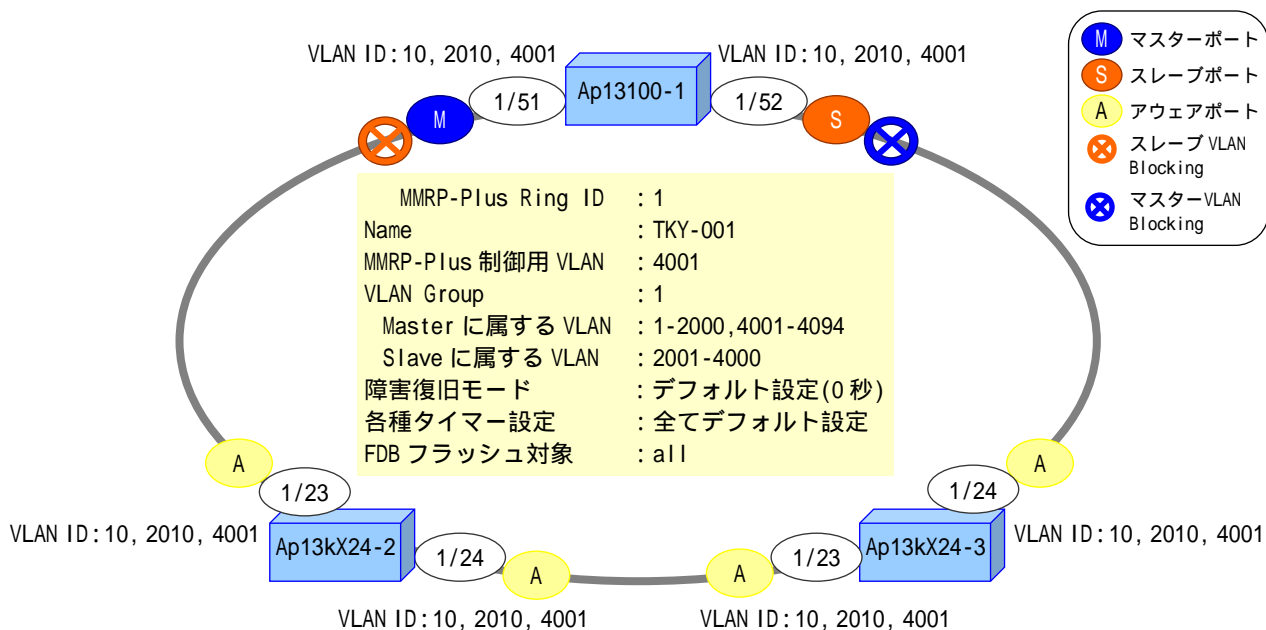


図 9-4 シングルマスター構成(2)

9.3.1 設定例

- Ap13100-1 がマスタースイッチ、Ap13kX24-2/Ap13kX24-3 がアウェアスイッチ
- MMRP-Plus の Ring ID は 1
- パケットフィルター-2 のグループ番号は、全てのスイッチでグループ 10 を指定
- VLAN 分散を使用する
 VLAN グループはグループ 1 番を使用し、VLAN ID : 1-2000、4001-4094 をマスターVLAN、VLAN ID : 2001-4000 をスレーブ VLAN とする
 ただし、実際に使用するユーザーVLAN としては VLAN ID : 10、2010 を設定する
- MMRP-Plus 制御用 VLAN は VLAN ID : 4001 を設定する
- 各 VLAN はリングポートにはトランクポートとして割り当てる
- 障害復旧モードはデフォルト設定(【Failure】を経由しないモード)
- MMRP-Plus 名称は TKY-001 とする
- 各種タイマー設定は全てデフォルト設定
 - ハローフレームの受信検知時間 : 1~2 秒(hello-interval : 100、polling-rate : 10)
 - ハロータイムアウト保護時間 : 1 秒(hello-timeout : 1 秒)
 - リスニングタイムアウト時間 : 10 秒(listening-timer : 10)
 - MAC アドレス学習停止時間 : 1 秒(fdb-flush-timer : 1)
- マスタースイッチ(Ap13100-1)の設定内容
 - マスターポートはポート : 1/51、スレーブポートはポート : 1/52
 - MMRP-Plus 制御用 VLAN は VLAN ID : 4001
 - VLAN 分散のために VLAN グループ 1 を適用
 - FDB フラッシュ対象ポートは ALL

- アウェアスイッチ (Ap13kX24-2) の設定内容
 - アウェアポートはポート : 1/23 とポート : 1/24
 - MMRP-Plus 制御用 VLAN は VLAN ID : 4001
 - FDB フラッシュ対象ポートは ALL
- アウェアスイッチ (Ap13kX24-3) の設定内容
 - Aware ポートはポート : 1/23 とポート : 1/24
 - MMRP-Plus 制御用 VLAN は VLAN ID : 4001
 - FDB フラッシュ対象ポートは ALL

9.3.2 設定手順例

- マスタースイッチ Ap13000-1

(1) VLAN 設定等

```
Ap13100-1# configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Ap13100-1(config)# qos enable
Ap13100-1(config)#
Ap13100-1(config)# vlan database
Ap13100-1(config-vlan)# vlan 10 name v10
Ap13100-1(config-vlan)# vlan 2010 name v2010
Ap13100-1(config-vlan)# vlan 4001 name v4001
Ap13100-1(config-vlan)# exit
Ap13100-1(config)#
Ap13100-1(config)# interface port 1/51-52
Ap13100-1(config-if-port)# switchport mode trunk
Ap13100-1(config-if-port)# switchport trunk add 10,2010,4001
```

(2) パケットフィルタ-2 のグループ番号指定

```
Ap13100-1(config)# mmrp-plus group 10
```

(3) MMRP-Plus 制御用 VLAN の設定

```
Ap13100-1(config)# mmrp-plus ring 1 vid 4001
```

(4) VLAN グループの設定

```
Ap13100-1(config)# mmrp-plus vlangroup 1 slave-vid 2001-4000
```

(5) リングに適用する VLAN グループの設定

```
Ap13100-1(config)# mmrp-plus ring 1 vlangroup 1
```

(6) マスターポート/スレーブポート/アウェアポートの設定

```
Ap13100-1(config)# mmrp-plus ring 1 master master-port 1/51 slave-port 1/52
```

(7) FDB フラッシュ対象ポートの設定

```
Ap13100-1(config)# mmrp-plus ring 1 fdb-flush all
```

(8) MMRP-Plus の名称設定

```
Ap13100-1(config)# mmrp-plus ring 1 name TKY-001
```

(9) MMRP-Plus の有効/無効

```
Ap13100-1(config)# mmrp-plus enable
```

(10) 設定情報の show コマンド表示

```
Ap13100-1# 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  MMRP
 1/11  -
 1/12  -
 1/13  -
 1/14  -

Ap13100-1#
Ap13100-1# show mmrp-plus configuration
MMRP-Plus Switch Configuration
      Status      : Enable
      Group       : 10-10
      Hello interval : 100ms
      Polling rate  : 1000ms
      Recv flush-fdb : Disable

MMRP-Plus Ring Configuration:
RM: Ring Master, RA: Ring Aware, DM: Divided Master, DS: Divided Slave
RA2: Ring Aware (MMRPv2 mode)
Vid : Hello VID
Fdb : FDB Flush Timer
Pr  : Port Restart (0: enable -: disable)
Vg  : VLAN Group
Re  : Revertive setting
Ht  : Hello Timeout Timer
Lis : Listening Timer
L   : LAG
ML  : MLAG
```

```

ID   Name      Type Pt1      Pt2      | Vid  Fdb  Pr Vg Re      Ht   Lis
-----+-----
1    TKY-001 RM   1/51(M)  1/52(S)  | 4001  1    -  1  0      1    10
Ap13100-1#
Ap13100-1# show mrrp-plus configuration ring 1
=====
Ring ID       : 1
Ring name     : TKY-001
Type          : Ring Master
Master Port   : 1/51
Slave Port    : 1/52
VLAN ID       : 4001
VLAN Group    : 1
  Master VID  : 1-2000,4001-4094
  Slave VID   : 2001-4000
Listening Time: 10 s
FDB Flush
  Timer       : 1 s
  Port        : -
  All         : Enable
Hello-timeout : 1 s
Revertive     : 0 s
Port-Restart  : Disable
  Forcedown Time : 500 ms
  Link Up Wait   : 10000 ms
Ap13100-1#

```

- アウェアスイッチ Ap13kX24-2

- (1) VLAN 設定等

```

Ap13kX24-2# configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Ap13kX24-2(config)# qos enable
Ap13kX24-2(config)#
Ap13kX24-2(config)# vlan database
Ap13kX24-2(config-vlan)# vlan 10 name v10
Ap13kX24-2(config-vlan)# vlan 2010 name v2010
Ap13kX24-2(config-vlan)# vlan 4001 name v4001
Ap13kX24-2(config-vlan)# exit
Ap13kX24-2(config)#
Ap13kX24-2(config)# interface port 1/23-24
Ap13kX24-2(config-if-port)# switchport mode trunk
Ap13kX24-2(config-if-port)# switchport trunk add 10,2010,4001

```

- (2) パケットフィルター2のグループ番号指定

```
Ap13kX24-2(config)# mmrp-plus group 10
```

(3) MMRP-Plus 制御用 VLAN の設定

```
Ap13kX24-2(config)# mmrp-plus ring 1 vid 4001
```

(4) マスターポート/スレーブポート/アウェアポートの設定

```
Ap13kX24-2(config)# mmrp-plus ring 1 aware port 1/23 port 1/24
```

(5) FDB フラッシュ対象ポートの設定

```
Ap13kX24-2 (config)# mmrp-plus ring 1 fdb-flush all
```

(6) MMRP-Plus の名称設定

```
Ap13kX24-2(config)# mmrp-plus ring 1 name TKY-001
```

(7) MMRP-Plus の有効/無効

```
Ap13kX24-2(config)# mmrp-plus enable
```

(8) 設定情報の show コマンド表示

```
Ap13kX24-2# 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   MMRP  
1/11   -
```

```
Ap13kX24-2#
```

```
Ap13kX24-2# show mmrp-plus configuration
```

```
MMRP-Plus Switch Configuration
```

```
Status      : Enable  
Group       : 10-10  
Hello interval : 100ms  
Polling rate  : 1000ms  
Recv flush-fdb : Disable
```

```
MMRP-Plus Ring Configuration:
```

```
RM: Ring Master, RA: Ring Aware, DM: Divided Master, DS: Divided Slave  
RA2: Ring Aware (MMRPv2 mode)  
Vid : Hello VID
```

```

Fdb : FDB Flush Timer
Pr  : Port Restart (0: enable -: disable)
Vg  : VLAN Group
Re  : Revertive setting
Ht  : Hello Timeout Timer
Lis : Listening Timer
L   : LAG
ML  : MLAG

```

| ID | Name | Type | Pt1 | Pt2 | Vid | Fdb | Pr | Vg | Re | Ht | Lis |
|----|------------|------|------|------|------|-----|----|----|----|----|-----|
| 1 | TKY-001 RA | | 1/23 | 1/24 | 4001 | 1 | - | - | 0 | 1 | 10 |

```
Ap13kX24-2#
```

```
Ap13kX24-2# show mmrp-plus configuration ring 1
```

```

=====
Ring ID      : 1
Ring name    : TKY-001
Type        : Ring Aware
Aware Port   : 1/23
Aware Port   : 1/24
VLAN ID     : 4001
Listening Time: 10 s
FDB Flush
  Timer      : 1 s
  Port       : -
  All        : Enable
Hello-timeout : 1 s
Revertive    : 0 s
Ap13kX24-2#

```

- アウェアスイッチ Ap13kX24-3

- (1) VLAN 設定等

```

Ap13kX24-3# configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Ap13kX24-3(config)# qos enable
Ap13kX24-3(config)#
Ap13kX24-3(config)# vlan database
Ap13kX24-3(config-vlan)# vlan 10 name v10
Ap13kX24-3(config-vlan)# vlan 2010 name v2010
Ap13kX24-3(config-vlan)# vlan 4001 name v4001
Ap13kX24-3(config-vlan)# exit
Ap13kX24-3(config)#
Ap13kX24-3(config)# interface port 1/23-24
Ap13kX24-3(config-if-port)# switchport mode trunk
Ap13kX24-3(config-if-port)# switchport trunk add 10,2010,4001

```

(2) パケットフィルタ-2のグループ番号指定

```
Ap13kX24-3(config)# mmrp-plus group 10
```

(3) MMRP-Plus 制御用 VLAN の設定

```
Ap13kX24-3(config)# mmrp-plus ring 1 vid 4001
```

(4) マスターポート/スレーブポート/アウェアポートの設定

```
Ap13kX24-3(config)# mmrp-plus ring 1 aware port 1/23 port 1/24
```

(5) FDB フラッシュ対象ポートの設定

```
Ap13kX24-3 (config)# mmrp-plus ring 1 fdb-flush all
```

(6) MMRP-Plus の名称設定

```
Ap13kX24-3(config)# mmrp-plus ring 1 name TKY-001
```

(7) MMRP-Plus の有効/無効

```
Ap13kX24-3(config)# mmrp-plus enable
```

(8) 設定情報の show コマンド表示

```
Ap13kX24-3# 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   MMRP  
1/11   -
```

```
Ap13kX24-3#
```

```
Ap13kX24-3# show mmrp-plus configuration
```

```
MMRP-Plus Switch Configuration
```

```
Status      : Enable  
Group       : 10-10  
Hello interval : 100ms  
Polling rate  : 1000ms  
Recv flush-fdb : Disable
```

```
MMRP-Plus Ring Configuration:
```

```
RM: Ring Master, RA: Ring Aware, DM: Divided Master, DS: Divided Slave
```

```

RA2: Ring Aware (MMRPv2 mode)
Vid : Hello VID
Fdb : FDB Flush Timer
Pr  : Port Restart (0: enable -: disable)
Vg  : VLAN Group
Re  : Revertive setting
Ht  : Hello Timeout Timer
Lis : Listening Timer
L   : LAG
ML  : MLAG

```

| ID | Name | Type | Pt1 | Pt2 | Vid | Fdb | Pr | Vg | Re | Ht | Lis |
|----|---------|------|------|------|------|-----|----|----|----|----|-----|
| 1 | TKY-001 | RA | 1/23 | 1/24 | 4001 | 1 | - | - | 0 | 1 | 10 |

```
Ap13kX24-3#
```

```
Ap13kX24-3# show mmrp-plus configuration ring 1
```

```

=====
Ring ID       : 1
Ring name    : TKY-001
Type         : Ring Aware
Aware Port   : 1/23
Aware Port   : 1/24
VLAN ID      : 4001
Listening Time: 10 s
FDB Flush
  Timer      : 1 s
  Port       : -
  All        : Enable
Hello-timeout : 1 s
Revertive    : 0 s
Ap13kX24-3#

```

9.3.3 正常時の show コマンド表示

正常時の show コマンド表示例を示します(図 9-5 参照)。

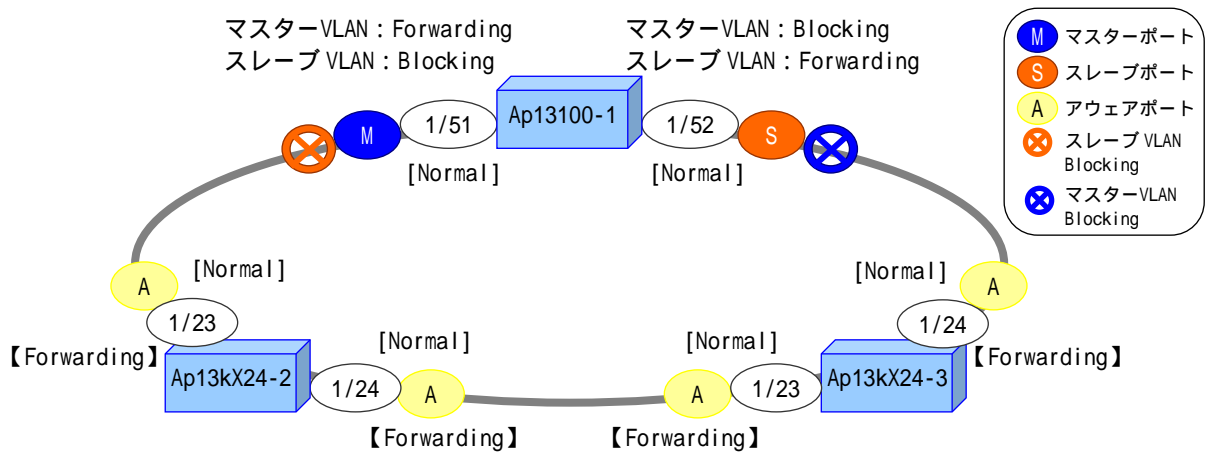


図 9-5 シングルマスター構成(2)の正常時

マスタースイッチ Ap13100-1 の show コマンド表示

```

Ap13100-1# show mrrp-plus status
VLAN Group : 1
  Master VLAN : 1-2000,4001-4094
  Slave VLAN  : 2001-4000
-----
Pt.      Ring MMRP      Master VLAN  Slave VLAN  Ring name
/Lag     ID  Port Mode    Port Status  Port Status
-----
1/51     1   Ring Master  Forwarding   Blocking    TKY-001
1/52     1   Ring Slave   Blocking     Forwarding  TKY-001

Ap13100-1#
Ap13100-1# show mrrp-plus status ring 1
=====
Port 1/51
Ring ID   : 1
Ring Name : TKY-001
Port Mode : Ring Master
VLAN Group : 1
  Master VLAN : 1-2000,4001-4094
  Slave VLAN  : 2001-4000
Link Status : 10G/F
MMRP-Plus Status :Blocking
  Master VLAN : Forwarding
  Slave VLAN  : Blocking
Connection  : Normal
-----
Frame Type      Receive Frame Count  Transmit Frame Count
-----
HelloB1         268                  -
HelloB2         0                    274
  
```



```

HelloF1          0          -
HelloF2          0          0
FDB Flush       0          0
Link Down       0          0
Link Up         0          0
Blocking        3          3
Forwarding      0          0

```

=====
Port 1/52

```

Ring ID       : 1
Ring Name    : TKY-001
Port Mode    : Ring Slave
VLAN Group   : 1
  Master VLAN : 1-2000,4001-4094
  Slave VLAN  : 2001-4000
Link Status  : 10G/F
MMRP-Plus Status :Blocking
  Master VLAN : Blocking
  Slave VLAN  : Forwarding
Connection   : Normal

```

```

-----
Frame Type      Receive Frame Count    Transmit Frame Count
-----
HelloB1         0                    275
HelloB2        268                    -
HelloF1         0                    0
HelloF2         0                    -
FDB Flush       0                    0
Link Down       0                    0
Link Up         0                    0
Blocking        3                    3
Forwarding      0                    0

```

Ap13100-1#

アウェアスイッチ Ap13kX24-2 の show コマンド表示

Ap13kX24-2# show mmrp-plus status

```

VLAN group   : Default
Master VLAN  : 1-4094
Slave VLAN   : -

```

```

-----
Pt.      Ring MMRP      Master VLAN  Slave VLAN  Ring name
/Lag     ID  Port Mode    Port Status  Port Status
-----
1/23     1   Ring Aware  Forwarding   Forwarding   TKY-001
1/24     1   Ring Aware  Forwarding   Forwarding   TKY-001

```

Ap13kX24-2#

Ap13kX24-2# show mmrp-plus status ring 1

=====
Port 1/23

Ring ID : 1
Ring Name : TKY-001
Port Mode : Ring Aware Slave
VLAN Group : Default
 Master VLAN : 1-4094
 Slave VLAN : -
Link Status : 10G/F
MMRP-Plus Status : Forwarding
 Master VLAN : Forwarding
 Slave VLAN : Forwarding
Connection : Normal

Frame Type Receive Frame Count Transmit Frame Count

HelloB1 0 -
HelloB2 273 -
HelloF1 0 -
HelloF2 0 -
FDB Flush 0 0
Link Down 0 0
Link Up 0 0
Blocking 3 0
Forwarding 0 0

=====
Port 1/24

Ring ID : 1
Ring Name : TKY-001
Port Mode : Ring Aware Master
VLAN Group : Default
 Master VLAN : 1-4094
 Slave VLAN : -
Link Status : 10G/F
MMRP-Plus Status : Forwarding
 Master VLAN : Forwarding
 Slave VLAN : Forwarding
Connection : Normal

Frame Type Receive Frame Count Transmit Frame Count

HelloB1 274 -

| | | |
|------------|---|---|
| HelloB2 | 0 | - |
| HelloF1 | 0 | - |
| HelloF2 | 0 | - |
| FDB Flush | 0 | 0 |
| Link Down | 0 | 0 |
| Link Up | 0 | 0 |
| Blocking | 3 | 0 |
| Forwarding | 0 | 0 |

Ap13kX24-2#

アウェアスイッチ Ap13kX24-3 の show コマンド表示

```
Ap13kX24-3# show mmrp-plus status
VLAN group : Default
Master VLAN : 1-4094
Slave VLAN : -
```

| Pt. /Lag | Ring ID | MMRP Port Mode | Master VLAN Port Status | Slave VLAN Port Status | Ring name |
|-------------|------------|-------------------|----------------------------|---------------------------|-----------|
| 1/23 | 1 | Ring Aware | Forwarding | Forwarding | TKY-001 |
| 1/24 | 1 | Ring Aware | Forwarding | Forwarding | TKY-001 |

```
Ap13kX24-3#
Ap13kX24-3# show mmrp-plus status ring 1
=====
```

```
Port 1/23
Ring ID      : 1
Ring Name    : TKY-001
Port Mode    : Ring Aware Slave
VLAN Group   : Default
Master VLAN  : 1-4094
Slave VLAN   : -
Link Status  : 10G/F
MMRP-Plus Status : Forwarding
Master VLAN  : Forwarding
Slave VLAN   : Forwarding
Connection   : Normal
```

| Frame Type | Receive Frame Count | Transmit Frame Count |
|------------|---------------------|----------------------|
| HelloB1 | 0 | - |
| HelloB2 | 267 | - |
| HelloF1 | 0 | - |
| HelloF2 | 0 | - |
| FDB Flush | 0 | 0 |

| | | |
|------------|---|---|
| Link Down | 0 | 0 |
| Link Up | 0 | 0 |
| Blocking | 3 | 0 |
| Forwarding | 0 | 0 |

=====
Port 1/24

Ring ID : 1
Ring Name : TKY-001
Port Mode : Ring Aware Master
VLAN Group : Default
 Master VLAN : 1-4094
 Slave VLAN : -
Link Status : 10G/F
MMRP-Plus Status :Forwarding
 Master VLAN : Forwarding
 Slave VLAN : Forwarding
Connection : Normal

| Frame Type | Receive Frame Count | Transmit Frame Count |
|------------|---------------------|----------------------|
| ----- | | |
| HelloB1 | 268 | - |
| HelloB2 | 0 | - |
| HelloF1 | 0 | - |
| HelloF2 | 0 | - |
| FDB Flush | 0 | 0 |
| Link Down | 0 | 0 |
| Link Up | 0 | 0 |
| Blocking | 3 | 0 |
| Forwarding | 0 | 0 |

Ap13kX24-3#

9.3.4 障害発生時の show コマンド表示

図 9-6 のようなリンクダウン障害後の show コマンド表示例を示します。

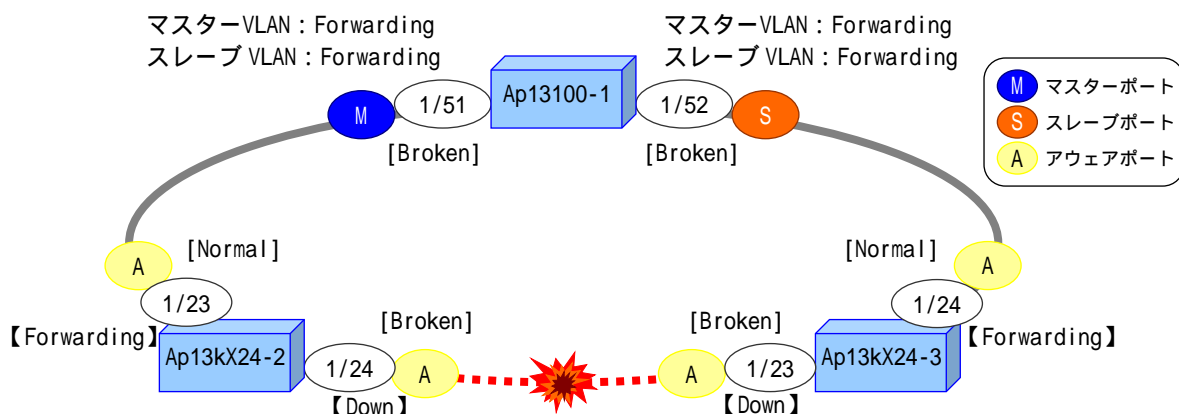


図 9-6 シングルマスター構成(2)の障害時

マスタースイッチ Ap13100-1 の show コマンド表示

```

Ap13100-1# show mmrp-plus status
VLAN Group : 1
Master VLAN : 1-2000,4001-4094
Slave VLAN : 2001-4000
-----
Pt.      Ring MMRP      Master VLAN  Slave VLAN  Ring name
/Lag     ID  Port Mode    Port Status  Port Status
-----
1/51     1   Ring Master  Forwarding   Forwarding   TKY-001
1/52     1   Ring Slave   Forwarding   Forwarding   TKY-001

Ap13100-1#
Ap13100-1# show mmrp-plus status ring 1
=====
Port 1/51
Ring ID   : 1
Ring Name : TKY-001
Port Mode : Ring Master
VLAN Group : 1
Master VLAN : 1-2000,4001-4094
Slave VLAN : 2001-4000
Link Status : 10G/F
MMRP-Plus Status :Forwarding
Master VLAN : Forwarding
Slave VLAN : Forwarding
Connection : Broken
-----
Frame Type      Receive Frame Count  Transmit Frame Count
  
```

```

-----
HelloB1                2014                -
HelloB2                0                2025
HelloF1                0                -
HelloF2                0                200
FDB Flush              0                1
Link Down              1                0
Link Up                0                0
Blocking               3                3
Forwarding             0                0
=====

```

Port 1/52

```

Ring ID      : 1
Ring Name    : TKY-001
Port Mode    : Ring Slave
VLAN Group   : 1
  Master VLAN : 1-2000,4001-4094
  Slave VLAN  : 2001-4000
Link Status  : 10G/F
MMRP-Plus Status : Forwarding
  Master VLAN : Forwarding
  Slave VLAN  : Forwarding
Connection   : Broken

```

```

-----
Frame Type      Receive Frame Count  Transmit Frame Count
-----
HelloB1                0                2020
HelloB2                2014               -
HelloF1                0                206
HelloF2                0                -
FDB Flush              0                1
Link Down              1                0
Link Up                0                0
Blocking               3                3
Forwarding             0                0

```

Ap13100-1#

アウェアスイッチ Ap13kX24-2 の show コマンド表示

Ap13kX24-2# show mmrp-plus status

```

VLAN group : Default
  Master VLAN : 1-4094
  Slave VLAN  : -

```

```

-----
Pt.      Ring MMRP      Master VLAN  Slave VLAN  Ring name
/Lag     ID   Port Mode    Port Status  Port Status

```

```

-----
1/23      1      Ring Aware   Forwarding   Forwarding   TKY-001
1/24      1      Ring Aware   Down         Down         TKY-001

```

Ap13kX24-2#

Ap13kX24-2# show mmp-plus status ring 1

```

=====
Port 1/23

```

```

Ring ID      : 1
Ring Name    : TKY-001
Port Mode    : Ring Aware Slave
VLAN Group   : Default
  Master VLAN : 1-4094
  Slave VLAN  : -
Link Status  : 10G/F
MMP-Plus Status : Forwarding
  Master VLAN : Forwarding
  Slave VLAN  : Forwarding
Connection   : Normal

```

```

-----
Frame Type      Receive Frame Count   Transmit Frame Count
-----
HelloB1                0                       -
HelloB2                2024                    -
HelloF1                0                       -
HelloF2                199                     -
FDB Flush              1                       0
Link Down              0                       1
Link Up                0                       0
Blocking               3                       0
Forwarding             0                       0

```

```

=====
Port 1/24

```

```

Ring ID      : 1
Ring Name    : TKY-001
Port Mode    : Ring Aware Master
VLAN Group   : Default
  Master VLAN : 1-4094
  Slave VLAN  : -
Link Status  : Down
MMP-Plus Status : Down
  Master VLAN : Down
  Slave VLAN  : Down
Connection   : Broken

```

| Frame Type | Receive Frame Count | Transmit Frame Count |
|------------|---------------------|----------------------|
| ----- | | |
| HelloB1 | 2015 | - |
| HelloB2 | 0 | - |
| HelloF1 | 0 | - |
| HelloF2 | 0 | - |
| FDB Flush | 0 | 0 |
| Link Down | 0 | 0 |
| Link Up | 0 | 0 |
| Blocking | 3 | 0 |
| Forwarding | 0 | 0 |

Ap13kX24-2#

アウェアスイッチ Ap13kX24-3 の show コマンド表示

```
Ap13kX24-3# show mmrp-plus status
VLAN group : Default
Master VLAN : 1-4094
Slave VLAN : -
```

| Pt. /Lag | Ring ID | MMRP Port Mode | Master VLAN Port Status | Slave VLAN Port Status | Ring name |
|-------------|------------|-------------------|----------------------------|---------------------------|-----------|
| 1/23 | 1 | Ring Aware | Down | Down | TKY-001 |
| 1/24 | 1 | Ring Aware | Forwarding | Forwarding | TKY-001 |

```
Ap13kX24-3#
Ap13kX24-3# show mmrp-plus status ring 1
=====
Port 1/23
Ring ID      : 1
Ring Name    : TKY-001
Port Mode    : Ring Aware Slave
VLAN Group   : Default
Master VLAN  : 1-4094
Slave VLAN   : -
Link Status  : Down
MMRP-Plus Status :Down
Master VLAN  : Down
Slave VLAN   : Down
Connection   : Broken
```

| Frame Type | Receive Frame Count | Transmit Frame Count |
|------------|---------------------|----------------------|
| ----- | | |
| HelloB1 | 0 | - |
| HelloB2 | 2014 | - |

| | | |
|------------|---|---|
| HelloF1 | 0 | - |
| HelloF2 | 0 | - |
| FDB Flush | 0 | 0 |
| Link Down | 0 | 0 |
| Link Up | 0 | 0 |
| Blocking | 3 | 0 |
| Forwarding | 0 | 0 |

=====
Port 1/24

Ring ID : 1
Ring Name : TKY-001
Port Mode : Ring Aware Master
VLAN Group : Default
 Master VLAN : 1-4094
 Slave VLAN : -
Link Status : 10G/F
MMRP-Plus Status :Forwarding
 Master VLAN : Forwarding
 Slave VLAN : Forwarding
Connection : Normal

| Frame Type | Receive Frame Count | Transmit Frame Count |
|------------|---------------------|----------------------|
| HelloB1 | 2020 | - |
| HelloB2 | 0 | - |
| HelloF1 | 198 | - |
| HelloF2 | 0 | - |
| FDB Flush | 1 | 0 |
| Link Down | 0 | 1 |
| Link Up | 0 | 0 |
| Blocking | 3 | 0 |
| Forwarding | 0 | 0 |

Ap13kX24-3#

10. 分散マスター構成の設定例

10.1 概要

分散マスター構成の MMRP-Plus はマスターポートを持つ分散マスタースイッチと、スレーブポートを持つ分散スレーブスイッチと、2 個のアウェアポートを持つ複数台のアウェアスイッチで構成されるリング型ネットワークです。分散マスター構成のリングを繋げてネットワークを拡張した場合には異なるリングを接続するポイントは2台のスイッチになるため、どちらか1台のスイッチがダウンしても異なるリングを跨ぐ通信は可能です。詳細は「1.1.3 シングルマスター構成と分散マスター構成」を参照してください。

10.2 分散マスター構成(1)の設定例

分散マスター構成の設定例を示します(図 10-1 参照)。この例では VLAN 分散を使用します。

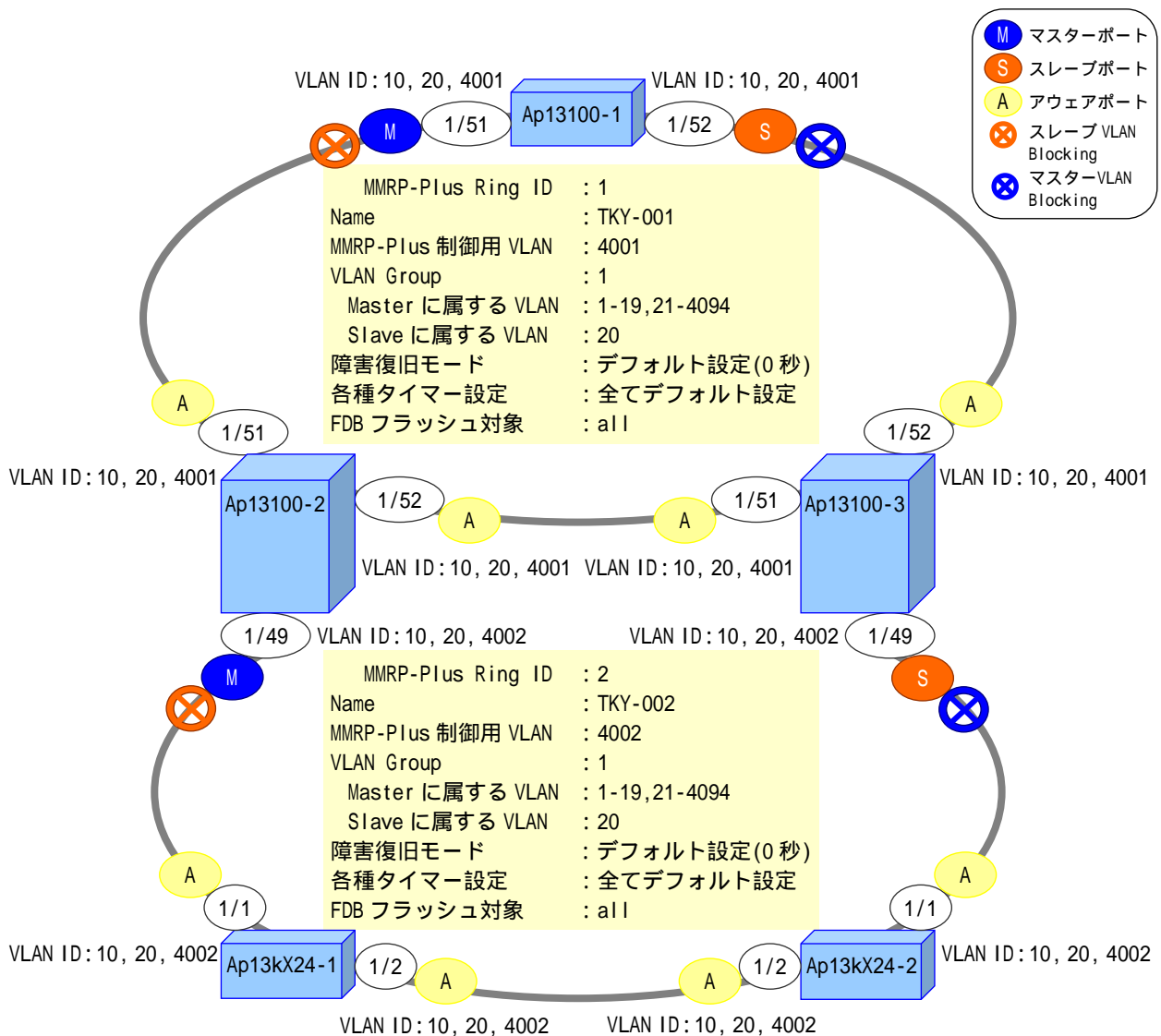


図 10-1 分散マスター構成(1)

10.2.1 設定例

- Ap13100-1 をマスタースイッチ、Ap13100-2/Ap13100-3 をアウェアスイッチとするシングルマスター構成の MMRP-Plus を設定。MMRP-Plus の Ring ID は 1

- Ap13100-2 を分散マスタースイッチ、Ap13100-3 を分散スレーブスイッチ、Ap13kX24-1/Ap13kX24-2 をアウェアスイッチとする分散マスター構成の MMRP-Plus を設定。MMRP-Plus の Ring ID は 2
- パケットフィルター 2 のグループ番号は、全てのスイッチでグループ 5 を指定
- VLAN 分散を使用する
VLAN グループはグループ 1 番を使用し、VLAN ID : 1-19、21-4094 をマスターVLAN、VLAN ID : 20 をスレーブ VLAN とする
ただし、実際に使用するユーザーVLAN としては VLAN ID : 10、20 を設定する
- Ring ID : 1 のリングの MMRP-Plus 制御用 VLAN としては VLAN ID : 4001 を設定する
- Ring ID : 2 のリングの MMRP-Plus 制御用 VLAN としては VLAN ID : 4002 を設定する
- 各 VLAN はリングポートにはトランクポートとして割り当てる
- 障害復旧モードはデフォルト設定(【Failure】を経由しないモード)
- Ring ID : 1 の MMRP-Plus 名称は TKY-001
- Ring ID : 2 の MMRP-Plus 名称は TKY-002
- 各種タイマー設定は全てデフォルト設定
 - ハローフレームの受信検知時間 : 1~2 秒(hello-interval : 100、polling-rate : 10)
 - ハロータイムアウト保護時間 : 1 秒(hello-timeout : 1 秒)
 - リスニングタイムアウト時間 : 10 秒(listening-timer : 10)
 - アドレス学習停止時間 : 1 秒(fdb-flush timer : 1)
- Ring ID : 1 のマスタースイッチ(Ap13100-1)の設定内容
 - マスターポートはポート : 1/51、スレーブポートはポート : 1/52
 - MMRP-Plus 制御用 VLAN は VLAN ID : 4001
 - VLAN 分散のために VLAN グループ 1 を適用
 - FDB フラッシュ対象ポートは all
- Ring ID : 1 のアウェアスイッチ、かつ、Ring ID : 2 の分散マスタースイッチ(Ap13100-2)の設定内容
 - Ring ID : 1 のアウェアポートはポート : 1/51 とポート : 1/52
 - Ring ID : 1 の MMRP-Plus 制御用 VLAN は 4001
 - Ring ID : 2 のマスターポートはポート : 1/49
 - Ring ID : 2 の MMRP-Plus 制御用 VLAN は VLAN ID : 4002
 - Ring ID : 2 の VLAN 分散のために VLAN グループ 1 を適用
 - FDB フラッシュ対象ポートは all
- Ring ID : 1 のアウェアスイッチ、かつ Ring ID : 2 の分散スレーブスイッチ(Ap13100-3)の設定内容
 - Ring ID : 1 のアウェアポートはポート : 1/51 とポート : 1/52
 - Ring ID : 1 の MMRP-Plus 制御用 VLAN は VLAN ID : 4001
 - Ring ID : 2 のスレーブポートはポート : 1/49
 - Ring ID : 2 の MMRP-Plus 制御用 VLAN は VLAN ID : 4002
 - Ring ID : 2 の VLAN 分散のために VLAN グループ 1 を適用
 - FDB フラッシュ対象ポートは all
- Ring ID : 2 のアウェアスイッチ(Ap13kX24-1)の設定内容
 - アウェアポートはポート : 1/1 とポート : 1/2
 - MMRP-Plus 制御用 VLAN は VLAN ID : 4002
 - FDB フラッシュ対象ポートは all

- Ring ID : 2 のアウェアスイッチ (Ap13kX24-2) の設定内容
 - アウェアポートはポート : 1/1 とポート : 1/2
 - MMRP-Plus 制御用 VLAN は VLAN ID : 4002
 - FDB フラッシュ対象ポートは all

10.2.2 設定手順例

- Ring ID : 1 のマスタースイッチ Ap13100-1

(1) VLAN 設定等

```
Ap13100-1# configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Ap13100-1(config)# qos enable
Ap13100-1(config)#
Ap13100-1(config)# vlan database
Ap13100-1(config-vlan)# vlan 10 name v10
Ap13100-1(config-vlan)# vlan 20 name v20
Ap13100-1(config-vlan)# vlan 4001 name v4001
Ap13100-1(config-vlan)# exit
Ap13100-1(config)#
Ap13100-1(config)# interface port 1/51-52
Ap13100-1(config-if-port)# switchport mode trunk
Ap13100-1(config-if-port)# switchport trunk add 10,20,4001
```

(2) パケットフィルター2のグループ番号指定

```
Ap13100-1(config)# mmrp-plus group 5
```

(3) MMRP-Plus 制御用 VLAN の設定

```
Ap13100-1(config)# mmrp-plus ring 1 vid 4001
```

(4) VLAN グループの設定

```
Ap13100-1(config)# mmrp-plus vlangroup 1 slave-vid 20
```

(5) リングに適用する VLAN グループの設定

```
Ap13100-1(config)# mmrp-plus ring 1 vlangroup 1
```

(6) マスターポート/スレーブポート/アウェアポートの設定

```
Ap13100-1(config)# mmrp-plus ring 1 master master-port 1/51 slave-port 1/52
```

(7) FDB フラッシュ対象ポートの設定

```
Ap13100-1(config)# mmrp-plus ring 1 fdb-flush all
```

(8) MMRP-Plus の名称設定

```
Ap13100-1(config)# mmrp-plus ring 1 name TKY-001
```

(9) MMRP-Plus の有効/無効

```
Ap13100-1(config)# mmrp-plus enable
```

(10) 設定情報の show コマンド表示

```
Ap13100-1# show packet-filter2 reserved-group
Group  Function
-----
 1/1   -
 1/2   -
 1/3   -
 1/4   -
 1/5   MMRP
 1/6   -
 1/7   -
 1/8   -
 1/9   -
 1/10  -
 1/11  -
 1/12  -
 1/13  -
 1/14  -

Ap13100-1#
Ap13100-1# show mmrp-plus configuration
MMRP-Plus Switch Configuration
      Status      : Enable
      Group       : 5-5
      Hello interval : 100ms
      Polling rate  : 1000ms
      Recv flush-fdb : Disable

MMRP-Plus Ring Configuration:
RM: Ring Master, RA: Ring Aware, DM: Divided Master, DS: Divided Slave
RA2: Ring Aware (MMRPv2 mode)
Vid : Hello VID
Fdb  : FDB Flush Timer
Pr   : Port Restart (0: enable -: disable)
Vg   : VLAN Group
Re   : Revertive setting
Ht   : Hello Timeout Timer
Lis  : Listening Timer
L    : LAG
ML   : MLAG

ID  Name  Type Pt1      Pt2      | Vid  Fdb  Pr Vg Re      Ht  Lis
-----+-----
```

```
1   TKY-001 RM   1/51(M)   1/52(S)   | 4001 1   - 1 0       1   10
Ap13100-1#
Ap13100-1# show mrrp-plus configuration ring 1
=====
Ring ID       : 1
Ring name     : TKY-001
Type         : Ring Master
Master Port   : 1/51
Slave Port    : 1/52
VLAN ID      : 4001
VLAN Group    : 1
  Master VID  : 1-19,21-4094
  Slave VID   : 20
Listening Time: 10 s
FDB Flush
  Timer       : 1 s
  Port        : -
  All         : Enable
Hello-timeout : 1 s
Revertive     : 0 s
Port-Restart  : Disable
  Forcedown Time : 500 ms
  Link Up Wait  : 10000 ms
Ap13100-1#
```

- Ring ID : 1 のアウェアスイッチ/Ring ID : 2 の分散マスタースイッチ Ap13100-2

(1) VLAN 設定等

```
Ap13100-2# configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Ap13100-2(config)# qos enable
Ap13100-2(config)#
Ap13100-2(config)# vlan database
Ap13100-2(config-vlan)# vlan 10 name v10
Ap13100-2(config-vlan)# vlan 20 name v20
Ap13100-2(config-vlan)# vlan 4001 name v4001
Ap13100-2(config-vlan)# vlan 4002 name v4002
Ap13100-2(config-vlan)# exit
Ap13100-2(config)#
Ap13100-2(config)# interface port 1/51-52
Ap13100-2(config-if-port)# switchport mode trunk
Ap13100-2(config-if-port)# switchport trunk add 10,20,4001
Ap13100-2(config-if-port)# exit
Ap13100-2(config)#
Ap13100-2(config)# interface port 1/49
Ap13100-2(config-if-port)# switchport mode trunk
```

```
Ap13100-2(config-if-port)# switchport trunk add 10,20,4002
```

(2) パケットフィルタ-2のグループ番号指定

```
Ap13100-2(config)# mmrp-plus group 5
```

(3) Ring ID : 1 の MMRP-Plus 制御用 VLAN の設定

```
Ap13100-2(config)# mmrp-plus ring 1 vid 4001
```

(4) VLAN グループの設定

```
Ap13100-2(config)# mmrp-plus vlangroup 1 slave-vid 20
```

(5) Ring ID : 1 のマスターポート/スレーブポート/アウェアポートの設定

```
Ap13100-2(config)# mmrp-plus ring 1 aware port 1/51 port 1/52
```

(6) Ring ID : 1 の FDB フラッシュ対象ポートの設定

```
Ap13100-2(config)# mmrp-plus ring 1 fdb-flush all
```

(7) Ring ID : 1 の MMRP-Plus の名称設定

```
Ap13100-2(config)# mmrp-plus ring 1 name TKY-001
```

(8) Ring ID : 2 の MMRP-Plus 制御用 VLAN の設定

```
Ap13100-2(config)# mmrp-plus ring 2 vid 4002
```

(9) Ring ID : 2 のリングに適用する VLAN グループの設定

```
Ap13100-2(config)# mmrp-plus ring 2 vlangroup 1
```

(10) Ring ID : 2 のマスターポート/スレーブポート/アウェアポートの設定

```
Ap13100-2(config)# mmrp-plus ring 2 divided-master port 1/49
```

(11) Ring ID : 2 の FDB フラッシュ対象ポートの設定

```
Ap13100-2(config)# mmrp-plus ring 2 fdb-flush all
```

(12) Ring ID : 2 の MMRP-Plus の名称設定

```
Ap13100-2(config)# mmrp-plus ring 2 name TKY-002
```

(13) MMRP-Plus の有効/無効

```
Ap13100-2(config)# mmrp-plus enable
```

(14) 設定情報の show コマンド表示

```
Ap13100-2# show packet-filter2 reserved-group
```

```
Group  Function
```

```
-----
```

```
1/1    -
```

```
1/2    -
```

```

1/3 -
1/4 -
1/5 MMRP
1/6 -
1/7 -
1/8 -
1/9 -
1/10 -
1/11 -
1/12 -
1/13 -
1/14 -

```

Ap13100-2#

Ap13100-2# show mmrp-plus configuration

MMRP-Plus Switch Configuration

```

Status      : Enable
Group       : 5-5
Hello interval : 100ms
Polling rate  : 1000ms
Recv flush-fdb : Disable

```

MMRP-Plus Ring Configuration:

RM: Ring Master, RA: Ring Aware, DM: Divided Master, DS: Divided Slave

RA2: Ring Aware (MMRPv2 mode)

Vid : Hello VID

Fdb : FDB Flush Timer

Pr : Port Restart (0: enable -: disable)

Vg : VLAN Group

Re : Revertive setting

Ht : Hello Timeout Timer

Lis : Listening Timer

L : LAG

ML : MLAG

| ID | Name | Type | Pt1 | Pt2 | Vid | Fdb | Pr | Vg | Re | Ht | Lis |
|----|---------|------|------|------|------|-----|----|----|----|----|-----|
| 1 | TKY-001 | RA | 1/51 | 1/52 | 4001 | 1 | - | - | 0 | 1 | 10 |
| 2 | TKY-002 | DM | 1/49 | | 4002 | 1 | - | 1 | 0 | 1 | 10 |

Ap13100-2#

Ap13100-2# show mmrp-plus configuration ring 1

```

=====
Ring ID      : 1
Ring name    : TKY-001
Type        : Ring Aware
Aware Port   : 1/51

```



```
Aware Port : 1/52
VLAN ID : 4001
Listening Time: 10 s
FDB Flush
  Timer : 1 s
  Port : -
  All : Enable
Hello-timeout : 1 s
Revertive : 0 s
Ap13100-2#
Ap13100-2# show mrrp-plus configuration ring 2
```

```
=====
Ring ID : 2
Ring name : TKY-002
Type : Divided Master
Master Port : 1/49
VLAN ID : 4002
VLAN Group : 1
  Master VID : 1-19,21-4094
  Slave VID : 20
Listening Time: 10 s
FDB Flush
  Timer : 1 s
  Port : -
  All : Enable
Hello-timeout : 1 s
Revertive : 0 s
Port-Restart : Disable
  Forcedown Time : 500 ms
  Link Up Wait : 10000 ms
FDBFlush Transmit
  Port : -
  Retransmit : Disable
  Force : Disable
Uplink
  Port : -
Ap13100-2#
```

- Ring ID : 1 のアウェアスイッチ/Ring ID : 2 の分散スレーブスイッチ Ap13100-3

(1) VLAN 設定等

```
Ap13100-3# configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Ap13100-3(config)# qos enable
Ap13100-3(config)#
Ap13100-3(config)# vlan database
```

```
Ap13100-3(config-vlan)# vlan 10 name v10
Ap13100-3(config-vlan)# vlan 20 name v20
Ap13100-3(config-vlan)# vlan 4001 name v4001
Ap13100-3(config-vlan)# vlan 4002 name v4002
Ap13100-3(config-vlan)# exit
Ap13100-3(config)#
Ap13100-3(config)# interface port 1/51-52
Ap13100-3(config-if-port)# switchport mode trunk
Ap13100-3(config-if-port)# switchport trunk add 10,20,4001
Ap13100-3(config-if-port)# exit
Ap13100-3(config)#
Ap13100-3(config)# interface port 1/49
Ap13100-3(config-if-port)# switchport mode trunk
Ap13100-3(config-if-port)# switchport trunk add 10,20,4002
```

(2) パケットフィルタ-2 のグループ番号指定

```
Ap13100-3(config)# mmrp-plus group 5
```

(3) VLAN グループの設定

```
Ap13100-3(config)# mmrp-plus vlangroup 1 slave-vid 20
```

(4) Ring ID : 1 の MMRP-Plus 制御用 VLAN の設定

```
Ap13100-3(config)# mmrp-plus ring 1 vid 4001
```

(5) Ring ID : 1 のマスターポート/スレーブポート/アウェアポートの設定

```
Ap13100-3(config)# mmrp-plus ring 1 aware port 1/51 port 1/52
```

(6) Ring ID : 1 の FDB フラッシュ対象ポートの設定

```
Ap13100-3(config)# mmrp-plus ring 1 fdb-flush all
```

(7) Ring ID : 1 の MMRP-Plus の名称設定

```
Ap13100-3(config)# mmrp-plus ring 1 name TKY-001
```

(8) Ring ID : 2 の MMRP-Plus 制御用 VLAN の設定

```
Ap13100-3(config)# mmrp-plus ring 2 vid 4002
```

(9) Ring ID : 2 のリングに適用する VLAN グループの設定

```
Ap13100-3(config)# mmrp-plus ring 2 vlangroup 1
```

(10) Ring ID : 2 のマスターポート/スレーブポート/アウェアポートの設定

```
Ap13100-3(config)# mmrp-plus ring 2 divided-slave port 1/49
```

(11) Ring ID : 2 の MMRP-Plus の名称設定

```
Ap13100-3(config)# mmrp-plus ring 2 name TKY-002
```

(12) Ring ID : 2 の FDB フラッシュ対象ポートの設定

```
Ap13100-3(config)# mmrp-plus ring 2 fdb-flush all
```

(13) MMRP-Plus の有効/無効

```
Ap13100-3(config)# mmrp-plus enable
```

(14) 設定情報の show コマンド表示

```
Ap13100-3# show packet-filter2 reserved-group
```

```
Group  Function
```

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

```
Ap13100-3#
```

```
Ap13100-3# show mmrp-plus configuration
```

```
MMRP-Plus Switch Configuration
```

```
      Status      : Enable  
      Group       : 5-5  
      Hello interval : 100ms  
      Polling rate  : 1000ms  
      Recv flush-fdb : Disable
```

```
MMRP-Plus Ring Configuration:
```

```
RM: Ring Master, RA: Ring Aware, DM: Divided Master, DS: Divided Slave
```

```
RA2: Ring Aware (MMRPv2 mode)
```

```
Vid : Hello VID
```

```
Fdb : FDB Flush Timer
```

```
Pr  : Port Restart (0: enable -: disable)
```

```
Vg  : VLAN Group
```

```
Re  : Revertive setting
```

```
Ht  : Hello Timeout Timer
```

```
Lis : Listening Timer
```

```
L   : LAG
```

ML : MLAG

| ID | Name | Type | Pt1 | Pt2 | Vid | Fdb | Pr | Vg | Re | Ht | Lis |
|----|------------|------|------|------|------|-----|----|----|----|----|-----|
| 1 | TKY-001 RA | | 1/51 | 1/52 | 4001 | 1 | - | - | 0 | 1 | 10 |
| 2 | TKY-002 DS | | | 1/49 | 4002 | 1 | - | 1 | 0 | 1 | 10 |

Ap13100-3#

Ap13100-3# show mmrp-plus configuration ring 1

```
=====  
Ring ID      : 1  
Ring name    : TKY-001  
Type         : Ring Aware  
Aware Port   : 1/51  
Aware Port   : 1/52  
VLAN ID      : 4001  
Listening Time: 10 s
```

FDB Flush

```
Timer        : 1 s  
Port         : -  
All          : Enable
```

Hello-timeout : 1 s

Revertive : 0 s

Ap13100-3#

Ap13100-3# show mmrp-plus configuration ring 2

```
=====  
Ring ID      : 2  
Ring name    : TKY-002  
Type         : Divided Slave  
Slave Port   : 1/49  
VLAN ID      : 4002  
VLAN Group   : 1
```

```
Master VID   : 1-19,21-4094
```

```
Slave VID    : 20
```

Listening Time: 10 s

FDB Flush

```
Timer        : 1 s  
Port         : -  
All          : Enable
```

Hello-timeout : 1 s

Revertive : 0 s

Port-Restart : Disable

```
Forcedown Time : 500 ms
```

```
Link Up Wait   : 10000 ms
```

FDBFlush Transmit

```
Port         : -
```

```
Retransmit    : Disable
Force         : Disable
Uplink
Port          : -
Ap13100-3#
```

• Ring ID : 2 のアウェアスイッチ Ap13kX24-1

(1) VLAN 設定等

```
Ap13kX24-1# configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Ap13kX24-1(config)# qos enable
Ap13kX24-1(config)#
Ap13kX24-1(config)# vlan database
Ap13kX24-1(config-vlan)# vlan 10 name v10
Ap13kX24-1(config-vlan)# vlan 20 name v20
Ap13kX24-1(config-vlan)# vlan 4002 name v4002
Ap13kX24-1(config-vlan)# exit
Ap13kX24-1(config)#
Ap13kX24-1(config)# interface port 1/1-2
Ap13kX24-1(config-if-port)# switchport mode trunk
Ap13kX24-1(config-if-port)# switchport trunk add 10,20,4002
```

(2) パケットフィルター2のグループ番号指定

```
Ap13kX24-1(config)# mmrp-plus group 5
```

(3) MMRP-Plus 制御用 VLAN の設定

```
Ap13kX24-1(config)# mmrp-plus ring 2 vid 4002
```

(4) マスターポート/スレーブポート/アウェアポートの設定

```
Ap13kX24-1(config)# mmrp-plus ring 2 aware port 1/1 port 1/2
```

(5) FDB フラッシュ対象ポートの設定

```
Ap13kX24-1(config)# mmrp-plus ring 2 fdb-flush all
```

(6) MMRP-Plus の名称設定

```
Ap13kX24-1(config)# mmrp-plus ring 2 name TKY-002
```

(7) MMRP-Plus の有効/無効

```
Ap13kX24-1(config)# mmrp-plus enable
```

(8) 設定情報の show コマンド表示

```
Ap13kX24-1# show packet-filter2 reserved-group
Group  Function
-----
```

```

1/1 -
1/2 -
1/3 -
1/4 -
1/5 MMRP
1/6 -
1/7 -
1/8 -
1/9 -
1/10 -
1/11 -

```

Ap13kX24-1#

Ap13kX24-1# show mmrp-plus configuration

MMRP-Plus Switch Configuration

```

Status      : Enable
Group       : 5-5
Hello interval : 100ms
Polling rate  : 1000ms
Recv flush-fdb : Disable

```

MMRP-Plus Ring Configuration:

RM: Ring Master, RA: Ring Aware, DM: Divided Master, DS: Divided Slave

RA2: Ring Aware (MMRPv2 mode)

Vid : Hello VID

Fdb : FDB Flush Timer

Pr : Port Restart (0: enable -: disable)

Vg : VLAN Group

Re : Revertive setting

Ht : Hello Timeout Timer

Lis : Listening Timer

L : LAG

ML : MLAG

| ID | Name | Type | Pt1 | Pt2 | Vid | Fdb | Pr | Vg | Re | Ht | Lis |
|----|---------|------|-----|-----|------|-----|----|----|----|----|-----|
| 2 | TKY-002 | RA | 1/1 | 1/2 | 4002 | 1 | - | - | 0 | 1 | 10 |

Ap13kX24-1#

Ap13kX24-1# show mmrp-plus configuration ring 2

```

=====
Ring ID      : 2
Ring name    : TKY-002
Type        : Ring Aware
Aware Port   : 1/1
Aware Port   : 1/2
VLAN ID     : 4002

```

```
Listening Time: 10 s
FDB Flush
  Timer      : 1 s
  Port       : -
  All        : Enable
Hello-timeout : 1 s
Revertive    : 0 s
Ap13kX24-1#
```

- Ring ID : 2 のアウェアスイッチ Ap13kX24-2

(1) VLAN 設定等

```
Ap13kX24-2# configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Ap13kX24-2(config)# qos enable
Ap13kX24-2(config)#
Ap13kX24-2(config)# vlan database
Ap13kX24-2(config-vlan)# vlan 10 name v10
Ap13kX24-2(config-vlan)# vlan 20 name v20
Ap13kX24-2(config-vlan)# vlan 4002 name v4002
Ap13kX24-2(config-vlan)# exit
Ap13kX24-2(config)#
Ap13kX24-2(config)# interface port 1/1-2
Ap13kX24-2(config-if-port)# switchport mode trunk
Ap13kX24-2(config-if-port)# switchport trunk add 10,20,4002
```

(2) パケットフィルター2のグループ番号指定

```
Ap13kX24-2(config)# mmrp-plus group 5
```

(3) MMRP-Plus 制御用 VLAN の設定

```
Ap13kX24-2(config)# mmrp-plus ring 2 vid 4002
```

(4) マスターポート/スレーブポート/アウェアポートの設定

```
Ap13kX24-2(config)# mmrp-plus ring 2 aware port 1/1 port 1/2
```

(5) FDB フラッシュ対象ポートの設定

```
Ap13kX24-2(config)# mmrp-plus ring 2 fdb-flush all
```

(6) MMRP-Plus の名称設定

```
Ap13kX24-2(config)# mmrp-plus ring 2 name TKY-002
```

(7) MMRP-Plus の有効/無効

```
Ap13kX24-2(config)# mmrp-plus enable
```

(8) 設定情報の show コマンド表示

Ap13kX24-2# show packet-filter2 reserved-group

Group Function

```

-----
1/1 -
1/2 -
1/3 -
1/4 -
1/5 MMRP
1/6 -
1/7 -
1/8 -
1/9 -
1/10 -
1/11 -

```

Ap13kX24-2#

Ap13kX24-2# show mmrp-plus configuration

MMRP-Plus Switch Configuration

```

Status      : Enable
Group       : 5-5
Hello interval : 100ms
Polling rate  : 1000ms
Recv flush-fdb : Disable

```

MMRP-Plus Ring Configuration:

RM: Ring Master, RA: Ring Aware, DM: Divided Master, DS: Divided Slave

RA2: Ring Aware (MMRPv2 mode)

Vid : Hello VID

Fdb : FDB Flush Timer

Pr : Port Restart (0: enable -: disable)

Vg : VLAN Group

Re : Revertive setting

Ht : Hello Timeout Timer

Lis : Listening Timer

L : LAG

ML : MLAG

| ID | Name | Type | Pt1 | Pt2 | Vid | Fdb | Pr | Vg | Re | Ht | Lis |
|----|---------|------|-----|-----|------|-----|----|----|----|----|-----|
| 2 | TKY-002 | RA | 1/1 | 1/2 | 4002 | 1 | - | - | 0 | 1 | 10 |

Ap13kX24-2#

Ap13kX24-2# show mmrp-plus configuration ring 2

```

=====
Ring ID      : 2
Ring name    : TKY-002
Type        : Ring Aware

```



```
Aware Port : 1/1
Aware Port : 1/2
VLAN ID : 4002
Listening Time: 10 s
FDB Flush
  Timer : 1 s
  Port : -
  All : Enable
Hello-timeout : 1 s
Revertive : 0 s
Ap13kX24-2#
```

10.2.3 正常時の show コマンド表示

正常時の show コマンド表示例を示します(図 10-2 参照)。

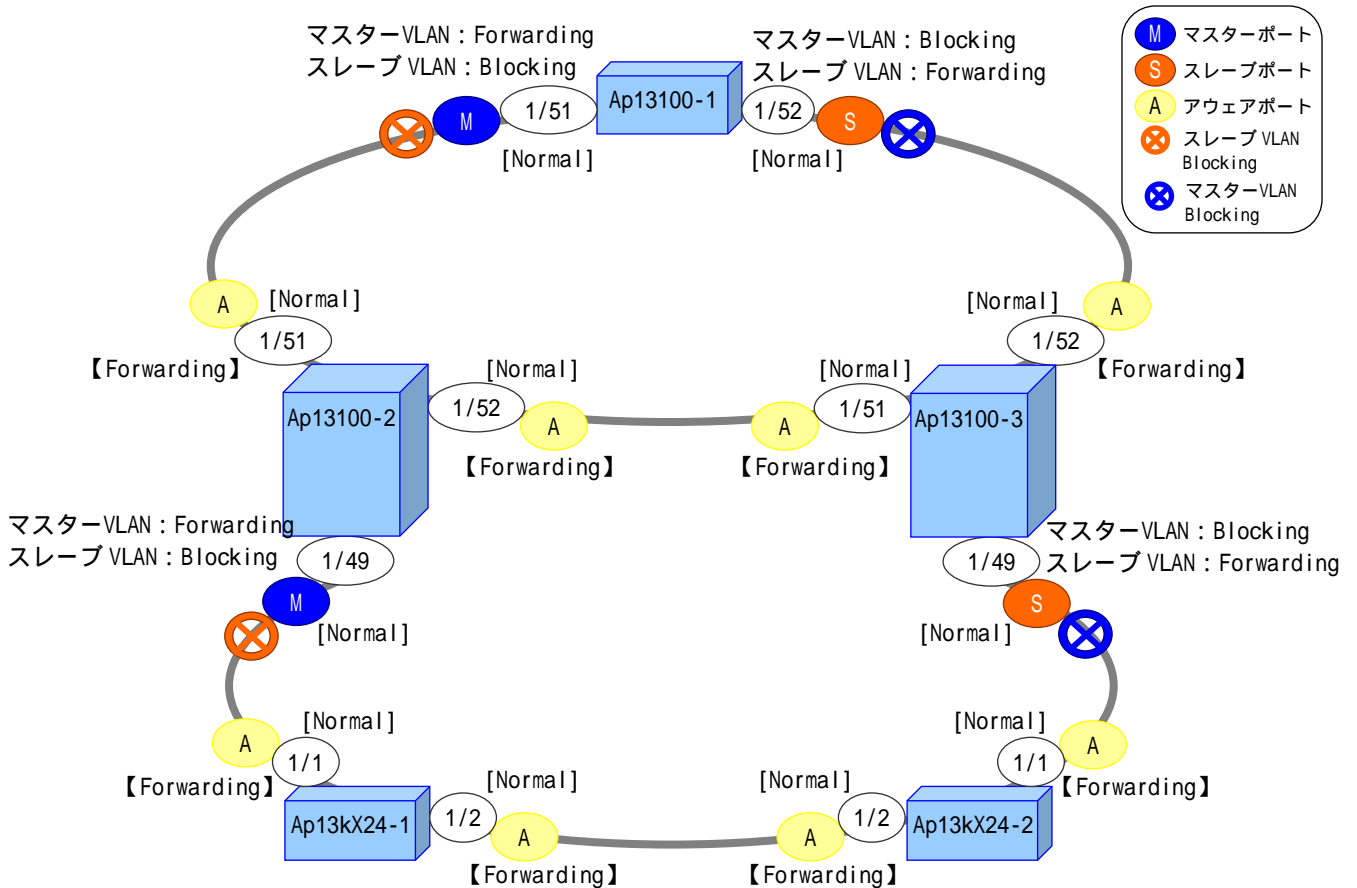


図 10-2 分散マスター構成(1)の正常時

Ring ID : 1 のマスタースイッチ Ap13100-1 の show コマンド表示

```

Ap13100-1# show mmrp-plus status
VLAN Group : 1
Master VLAN : 1-19,21-4094
Slave VLAN : 20

-----
Pt.      Ring MMRP      Master VLAN  Slave VLAN  Ring name
/Lag     ID  Port Mode    Port Status  Port Status
-----
1/51     1   Ring Master Forwarding   Blocking    TKY-001
1/52     1   Ring Slave  Blocking     Forwarding  TKY-001

Ap13100-1#
Ap13100-1# show mmrp-plus status ring 1

-----
Port 1/51
Ring ID   : 1
Ring Name : TKY-001
    
```

Port Mode : Ring Master
 VLAN Group : 1
 Master VLAN : 1-19,21-4094
 Slave VLAN : 20
 Link Status : 10G/F
 MMRP-Plus Status :Blocking
 Master VLAN : Forwarding
 Slave VLAN : Blocking
 Connection : Normal

| Frame Type | Receive Frame Count | Transmit Frame Count |
|------------|---------------------|----------------------|
| HelloB1 | 170 | - |
| HelloB2 | 0 | 179 |
| HelloF1 | 0 | - |
| HelloF2 | 0 | 0 |
| FDB Flush | 2 | 0 |
| Link Down | 0 | 0 |
| Link Up | 0 | 0 |
| Blocking | 3 | 3 |
| Forwarding | 0 | 0 |

Port 1/52

Ring ID : 1
 Ring Name : TKY-001
 Port Mode : Ring Slave
 VLAN Group : 1
 Master VLAN : 1-19,21-4094
 Slave VLAN : 20
 Link Status : 10G/F
 MMRP-Plus Status :Blocking
 Master VLAN : Blocking
 Slave VLAN : Forwarding
 Connection : Normal

| Frame Type | Receive Frame Count | Transmit Frame Count |
|------------|---------------------|----------------------|
| HelloB1 | 0 | 179 |
| HelloB2 | 169 | - |
| HelloF1 | 0 | 0 |
| HelloF2 | 0 | - |
| FDB Flush | 2 | 0 |
| Link Down | 0 | 0 |
| Link Up | 0 | 0 |
| Blocking | 3 | 3 |

| | | |
|------------|---|---|
| Forwarding | 0 | 0 |
| Ap13100-1# | | |

Ring ID : 1 のアウェアスイッチ/Ring ID : 2 の分散マスタースイッチ Ap13100-2 の show コマンド表示

```

Ap13100-2# show mmrp-plus status
VLAN group : Default
  Master VLAN : 1-4094
  Slave VLAN  : -
-----
Pt.      Ring MMRP      Master VLAN  Slave VLAN   Ring name
/Lag     ID  Port Mode   Port Status  Port Status
-----
1/51     1   Ring Aware Forwarding   Forwarding   TKY-001
1/52     1   Ring Aware Forwarding   Forwarding   TKY-001

VLAN Group : 1
  Master VLAN : 1-19,21-4094
  Slave VLAN  : 20
-----
Pt.      Ring MMRP      Master VLAN  Slave VLAN   Ring name
/Lag     ID  Port Mode   Port Status  Port Status
-----
1/49     2   Div Master Forwarding   Blocking     TKY-002

Ap13100-2#
Ap13100-2# show mmrp-plus status ring 1
=====
Port 1/51
  Ring ID      : 1
  Ring Name    : TKY-001
  Port Mode    : Ring Aware Slave
  VLAN Group   : Default
    Master VLAN : 1-4094
    Slave VLAN  : -
  Link Status  : 10G/F
  MMRP-Plus Status : Forwarding
    Master VLAN : Forwarding
    Slave VLAN  : Forwarding
  Connection   : Normal
-----
Frame Type      Receive Frame Count  Transmit Frame Count
-----
HelloB1         0                    -
HelloB2        175                  -

```

| | | |
|------------|---|---|
| HelloF1 | 0 | - |
| HelloF2 | 0 | - |
| FDB Flush | 0 | 1 |
| Link Down | 0 | 0 |
| Link Up | 0 | 0 |
| Blocking | 3 | 0 |
| Forwarding | 0 | 0 |

=====
Port 1/52

Ring ID : 1
Ring Name : TKY-001
Port Mode : Ring Aware Master
VLAN Group : Default
 Master VLAN : 1-4094
 Slave VLAN : -
Link Status : 10G/F
MMRP-Plus Status :Forwarding
 Master VLAN : Forwarding
 Slave VLAN : Forwarding
Connection : Normal

| Frame Type | Receive Frame Count | Transmit Frame Count |
|------------|---------------------|----------------------|
| HelloB1 | 175 | - |
| HelloB2 | 0 | - |
| HelloF1 | 0 | - |
| HelloF2 | 0 | - |
| FDB Flush | 1 | 1 |
| Link Down | 0 | 0 |
| Link Up | 0 | 0 |
| Blocking | 3 | 0 |
| Forwarding | 0 | 0 |

Ap13100-2#

Ap13100-2# show mmrp-plus status ring 2

=====
Port 1/49

Ring ID : 2
Ring Name : TKY-002
Port Mode : Divided Master
VLAN Group : 1
 Master VLAN : 1-19,21-4094
 Slave VLAN : 20
Link Status : 10G/F
MMRP-Plus Status :Blocking
 Master VLAN : Forwarding

Slave VLAN : Blocking
Connection : Normal

| Frame Type | Receive Frame Count | Transmit Frame Count |
|------------|---------------------|----------------------|
| HelloB1 | 177 | - |
| HelloB2 | 0 | 183 |
| HelloF1 | 0 | - |
| HelloF2 | 0 | 0 |
| FDB Flush | 0 | 0 |
| Link Down | 0 | 0 |
| Link Up | 0 | 0 |
| Blocking | 3 | 3 |
| Forwarding | 0 | 0 |

Ap13100-2#

Ring ID : 1 のアウェアスイッチ/Ring ID : 2 の分散スレーブスイッチ Ap13100-3 の show コマンド表示

Ap13100-3# show mmrp-plus status

VLAN group : Default

Master VLAN : 1-4094

Slave VLAN : -

| Pt. /Lag | Ring ID | MMRP Port Mode | Master VLAN Port Status | Slave VLAN Port Status | Ring name |
|-------------|------------|-------------------|----------------------------|---------------------------|-----------|
| 1/51 | 1 | Ring Aware | Forwarding | Forwarding | TKY-001 |
| 1/52 | 1 | Ring Aware | Forwarding | Forwarding | TKY-001 |

VLAN Group : 1

Master VLAN : 1-19,21-4094

Slave VLAN : 20

| Pt. /Lag | Ring ID | MMRP Port Mode | Master VLAN Port Status | Slave VLAN Port Status | Ring name |
|-------------|------------|-------------------|----------------------------|---------------------------|-----------|
| 1/49 | 2 | Div Slave | Blocking | Forwarding | TKY-002 |

Ap13100-3#

Ap13100-3# show mmrp-plus status ring 1

Port 1/51

Ring ID : 1

Ring Name : TKY-001

Port Mode : Ring Aware Slave

VLAN Group : Default
 Master VLAN : 1-4094
 Slave VLAN : -
 Link Status : 10G/F
 MMRP-Plus Status :Forwarding
 Master VLAN : Forwarding
 Slave VLAN : Forwarding
 Connection : Normal

| Frame Type | Receive Frame Count | Transmit Frame Count |
|------------|---------------------|----------------------|
| HelloB1 | 0 | - |
| HelloB2 | 177 | - |
| HelloF1 | 0 | - |
| HelloF2 | 0 | - |
| FDB Flush | 1 | 1 |
| Link Down | 0 | 0 |
| Link Up | 0 | 0 |
| Blocking | 3 | 0 |
| Forwarding | 0 | 0 |

Port 1/52

Ring ID : 1
 Ring Name : TKY-001
 Port Mode : Ring Aware Master
 VLAN Group : Default
 Master VLAN : 1-4094
 Slave VLAN : -
 Link Status : 10G/F
 MMRP-Plus Status :Forwarding
 Master VLAN : Forwarding
 Slave VLAN : Forwarding
 Connection : Normal

| Frame Type | Receive Frame Count | Transmit Frame Count |
|------------|---------------------|----------------------|
| HelloB1 | 177 | - |
| HelloB2 | 0 | - |
| HelloF1 | 0 | - |
| HelloF2 | 0 | - |
| FDB Flush | 0 | 1 |
| Link Down | 0 | 0 |
| Link Up | 0 | 0 |
| Blocking | 3 | 0 |
| Forwarding | 0 | 0 |

Ap13100-3#

Ap13100-3# show mmrp-plus status ring 2

Port 1/49

Ring ID : 2
Ring Name : TKY-002
Port Mode : Divided Slave
VLAN Group : 1
Master VLAN : 1-19,21-4094
Slave VLAN : 20
Link Status : 10G/F
MMRP-Plus Status :Blocking
Master VLAN : Blocking
Slave VLAN : Forwarding
Connection : Normal

| Frame Type | Receive Frame Count | Transmit Frame Count |
|------------|---------------------|----------------------|
| HelloB1 | 0 | 181 |
| HelloB2 | 179 | - |
| HelloF1 | 0 | 0 |
| HelloF2 | 0 | - |
| FDB Flush | 0 | 0 |
| Link Down | 0 | 0 |
| Link Up | 0 | 0 |
| Blocking | 3 | 3 |
| Forwarding | 0 | 0 |

Ap13100-3#

Ring ID : 2 のアウェアスイッチ Ap13kX24-1 の show コマンド表示

Ap13kX24-1# show mmrp-plus status

VLAN group : Default
Master VLAN : 1-4094
Slave VLAN : -

| Pt. /Lag | Ring ID | MMRP Port Mode | Master VLAN Port Status | Slave VLAN Port Status | Ring name |
|-------------|------------|-------------------|----------------------------|---------------------------|-----------|
| 1/1 | 2 | Ring Aware | Forwarding | Forwarding | TKY-002 |
| 1/2 | 2 | Ring Aware | Forwarding | Forwarding | TKY-002 |

Ap13kX24-1#

Ap13kX24-1# show mmrp-plus status ring 2

Port 1/1

Ring ID : 2
 Ring Name : TKY-002
 Port Mode : Ring Aware Slave
 VLAN Group : Default
 Master VLAN : 1-4094
 Slave VLAN : -
 Link Status : 10G/F
 MMRP-Plus Status :Forwarding
 Master VLAN : Forwarding
 Slave VLAN : Forwarding
 Connection : Normal

| Frame Type | Receive Frame Count | Transmit Frame Count |
|------------|---------------------|----------------------|
| HelloB1 | 0 | - |
| HelloB2 | 179 | - |
| HelloF1 | 0 | - |
| HelloF2 | 0 | - |
| FDB Flush | 0 | 0 |
| Link Down | 0 | 0 |
| Link Up | 0 | 0 |
| Blocking | 3 | 0 |
| Forwarding | 0 | 0 |

Port 1/2

Ring ID : 2
 Ring Name : TKY-002
 Port Mode : Ring Aware Master
 VLAN Group : Default
 Master VLAN : 1-4094
 Slave VLAN : -
 Link Status : 10G/F
 MMRP-Plus Status :Forwarding
 Master VLAN : Forwarding
 Slave VLAN : Forwarding
 Connection : Normal

| Frame Type | Receive Frame Count | Transmit Frame Count |
|------------|---------------------|----------------------|
| HelloB1 | 177 | - |
| HelloB2 | 0 | - |
| HelloF1 | 0 | - |
| HelloF2 | 0 | - |
| FDB Flush | 0 | 0 |
| Link Down | 0 | 0 |

| | | |
|-------------|---|---|
| Link Up | 0 | 0 |
| Blocking | 3 | 0 |
| Forwarding | 0 | 0 |
| Ap13kX24-1# | | |

Ring ID : 2 のアウェアスイッチ Ap13kX24-2 の show コマンド表示

```

Ap13kX24-2# show mmrp-plus status
VLAN group : Default
  Master VLAN : 1-4094
  Slave VLAN  : -
-----
Pt.      Ring MMRP      Master VLAN  Slave VLAN   Ring name
/Lag     ID  Port Mode    Port Status  Port Status
-----
1/1      2   Ring Aware Forwarding   Forwarding   TKY-002
1/2      2   Ring Aware Forwarding   Forwarding   TKY-002

Ap13kX24-2#
Ap13kX24-2# show mmrp-plus status ring 2
=====
Port 1/1
  Ring ID      : 2
  Ring Name    : TKY-002
  Port Mode    : Ring Aware Master
  VLAN Group   : Default
    Master VLAN : 1-4094
    Slave VLAN  : -
  Link Status  : 10G/F
  MMRP-Plus Status : Forwarding
    Master VLAN : Forwarding
    Slave VLAN  : Forwarding
  Connection   : Normal
-----
Frame Type      Receive Frame Count  Transmit Frame Count
-----
HelloB1         0                    -
HelloB2        174                  -
HelloF1         0                    -
HelloF2         0                    -
FDB Flush       0                    0
Link Down       0                    0
Link Up         0                    0
Blocking        3                    0
Forwarding      0                    0
=====

```

Port 1/2

Ring ID : 2
Ring Name : TKY-002
Port Mode : Ring Aware Slave
VLAN Group : Default
 Master VLAN : 1-4094
 Slave VLAN : -
Link Status : 10G/F
MMRP-Plus Status :Forwarding
 Master VLAN : Forwarding
 Slave VLAN : Forwarding
Connection : Normal

| Frame Type | Receive Frame Count | Transmit Frame Count |
|------------|---------------------|----------------------|
| HelloB1 | 172 | - |
| HelloB2 | 0 | - |
| HelloF1 | 0 | - |
| HelloF2 | 0 | - |
| FDB Flush | 0 | 0 |
| Link Down | 0 | 0 |
| Link Up | 0 | 0 |
| Blocking | 3 | 0 |
| Forwarding | 0 | 0 |

Ap13kX24-2#

10.2.4 障害発生時の show コマンド表示

図 10-3 のようなリンクダウン障害後の show コマンド表示例を示します。

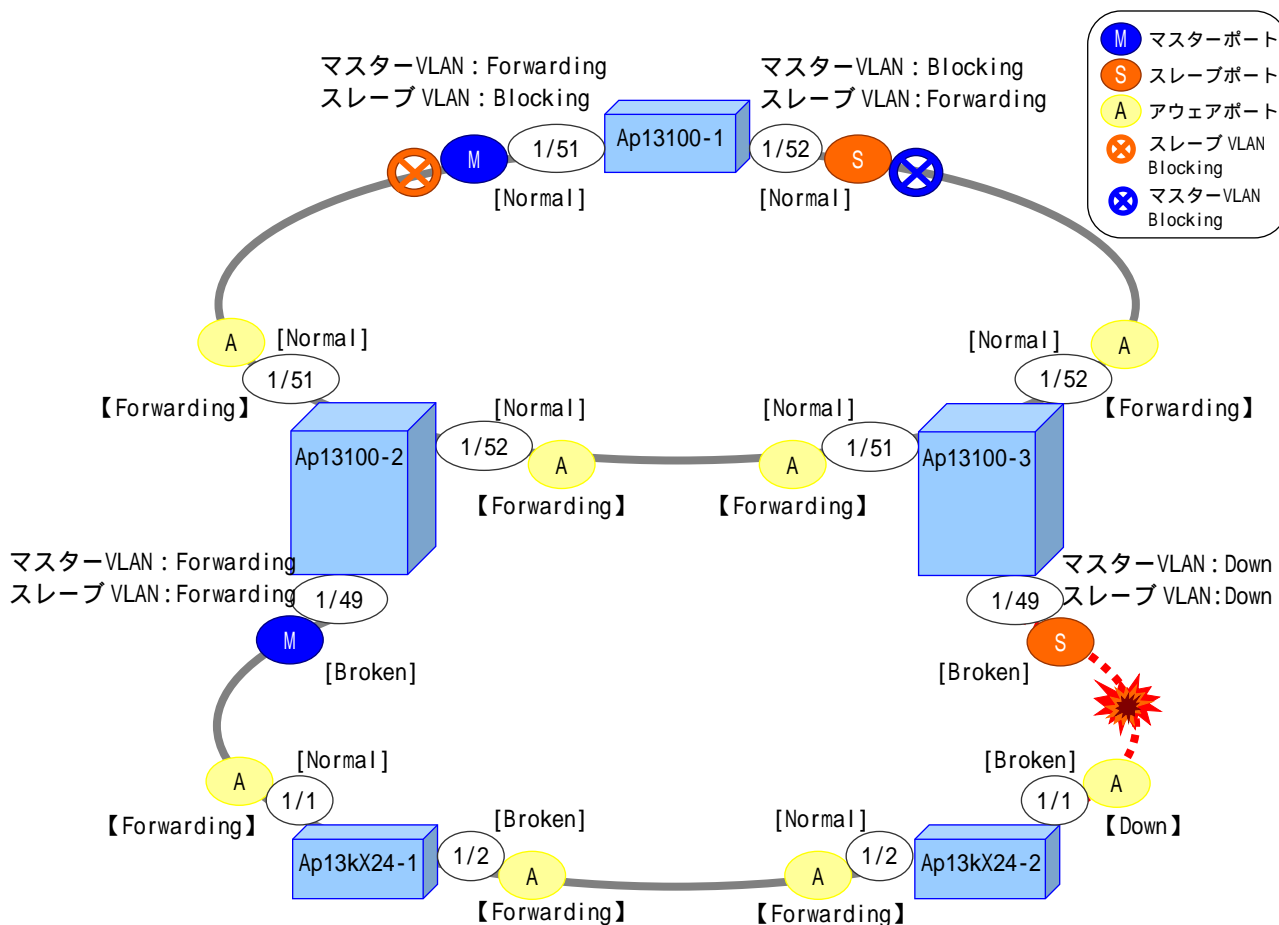


図 10-3 分散マスター構成(1)の障害時

Ring ID : 1 のマスタースイッチ Ap13100-1 の show コマンド表示

```

Ap13100-1# show mrrp-plus status
VLAN Group : 1
Master VLAN : 1-19,21-4094
Slave VLAN : 20

-----
Pt.      Ring MMRP      Master VLAN  Slave VLAN  Ring name
/Lag    ID  Port Mode    Port Status  Port Status
-----
1/51    1   Ring Master  Forwarding   Blocking    TKY-001
1/52    1   Ring Slave   Blocking     Forwarding  TKY-001

Ap13100-1#
Ap13100-1# show mrrp-plus status ring 1
=====
Port 1/51
Ring ID   : 1
    
```

Ring Name : TKY-001
 Port Mode : Ring Master
 VLAN Group : 1
 Master VLAN : 1-19,21-4094
 Slave VLAN : 20
 Link Status : 10G/F
 MMRP-Plus Status :Blocking
 Master VLAN : Forwarding
 Slave VLAN : Blocking
 Connection : Normal

| Frame Type | Receive Frame Count | Transmit Frame Count |
|------------|---------------------|----------------------|
| HelloB1 | 4610 | - |
| HelloB2 | 0 | 4621 |
| HelloF1 | 0 | - |
| HelloF2 | 0 | 0 |
| FDB Flush | 4 | 0 |
| Link Down | 0 | 0 |
| Link Up | 0 | 0 |
| Blocking | 3 | 3 |
| Forwarding | 0 | 0 |

Port 1/52

Ring ID : 1
 Ring Name : TKY-001
 Port Mode : Ring Slave
 VLAN Group : 1
 Master VLAN : 1-19,21-4094
 Slave VLAN : 20
 Link Status : 10G/F
 MMRP-Plus Status :Blocking
 Master VLAN : Blocking
 Slave VLAN : Forwarding
 Connection : Normal

| Frame Type | Receive Frame Count | Transmit Frame Count |
|------------|---------------------|----------------------|
| HelloB1 | 0 | 4621 |
| HelloB2 | 4609 | - |
| HelloF1 | 0 | 0 |
| HelloF2 | 0 | - |
| FDB Flush | 4 | 0 |
| Link Down | 0 | 0 |
| Link Up | 0 | 0 |

| | | |
|------------|---|---|
| Blocking | 3 | 3 |
| Forwarding | 0 | 0 |
| Ap13100-1# | | |

Ring ID : 1 のアウェアスイッチ/Ring ID : 2 の分散マスタースイッチ Ap13100-2 の show コマンド表示

```

Ap13100-2# show mmrp-plus status
VLAN group : Default
  Master VLAN : 1-4094
  Slave VLAN  : -
-----
Pt.      Ring MMRP      Master VLAN  Slave VLAN  Ring name
/Lag     ID  Port Mode   Port Status  Port Status
-----
1/51     1   Ring Aware Forwarding   Forwarding   TKY-001
1/52     1   Ring Aware Forwarding   Forwarding   TKY-001

VLAN Group : 1
  Master VLAN : 1-19,21-4094
  Slave VLAN  : 20
-----
Pt.      Ring MMRP      Master VLAN  Slave VLAN  Ring name
/Lag     ID  Port Mode   Port Status  Port Status
-----
1/49     2   Div Master Forwarding   Forwarding   TKY-002

Ap13100-2#
Ap13100-2# show mmrp-plus status ring 1
=====
Port 1/51
  Ring ID      : 1
  Ring Name    : TKY-001
  Port Mode    : Ring Aware Slave
  VLAN Group   : Default
    Master VLAN : 1-4094
    Slave VLAN  : -
  Link Status  : 10G/F
  MMRP-Plus Status : Forwarding
    Master VLAN : Forwarding
    Slave VLAN  : Forwarding
  Connection   : Normal
-----
Frame Type      Receive Frame Count  Transmit Frame Count
-----
HelloB1                0                      -

```

| | | |
|------------|------|---|
| HelloB2 | 4615 | - |
| HelloF1 | 0 | - |
| HelloF2 | 0 | - |
| FDB Flush | 0 | 2 |
| Link Down | 0 | 0 |
| Link Up | 0 | 0 |
| Blocking | 3 | 0 |
| Forwarding | 0 | 0 |

=====
Port 1/52

Ring ID : 1
Ring Name : TKY-001
Port Mode : Ring Aware Master
VLAN Group : Default
 Master VLAN : 1-4094
 Slave VLAN : -
Link Status : 10G/F
MMRP-Plus Status :Forwarding
 Master VLAN : Forwarding
 Slave VLAN : Forwarding
Connection : Normal

| Frame Type | Receive Frame Count | Transmit Frame Count |
|------------|---------------------|----------------------|
| HelloB1 | 4615 | - |
| HelloB2 | 0 | - |
| HelloF1 | 0 | - |
| HelloF2 | 0 | - |
| FDB Flush | 2 | 2 |
| Link Down | 0 | 0 |
| Link Up | 0 | 0 |
| Blocking | 3 | 0 |
| Forwarding | 0 | 0 |

Ap13100-2#

Ap13100-2# show mmrp-plus status ring 2

=====
Port 1/49

Ring ID : 2
Ring Name : TKY-002
Port Mode : Divided Master
VLAN Group : 1
 Master VLAN : 1-19,21-4094
 Slave VLAN : 20
Link Status : 10G/F
MMRP-Plus Status :Forwarding

Master VLAN : Forwarding
 Slave VLAN : Forwarding
 Connection : Broken

| Frame Type | Receive Frame Count | Transmit Frame Count |
|------------|---------------------|----------------------|
| HelloB1 | 4453 | - |
| HelloB2 | 0 | 4464 |
| HelloF1 | 0 | - |
| HelloF2 | 0 | 160 |
| FDB Flush | 0 | 1 |
| Link Down | 1 | 0 |
| Link Up | 0 | 0 |
| Blocking | 3 | 3 |
| Forwarding | 0 | 0 |

Ap13100-2#

Ring ID : 1 のアウェアスイッチ/Ring ID : 2 の分散スレーブスイッチ Ap13100-3 の show コマンド表示

Ap13100-3# show mmrp-plus status

VLAN group : Default

Master VLAN : 1-4094

Slave VLAN : -

| Pt. /Lag | Ring ID | MMRP Port Mode | Master VLAN Port Status | Slave VLAN Port Status | Ring name |
|-------------|------------|-------------------|----------------------------|---------------------------|-----------|
| 1/51 | 1 | Ring Aware | Forwarding | Forwarding | TKY-001 |
| 1/52 | 1 | Ring Aware | Forwarding | Forwarding | TKY-001 |

VLAN Group : 1

Master VLAN : 1-19,21-4094

Slave VLAN : 20

| Pt. /Lag | Ring ID | MMRP Port Mode | Master VLAN Port Status | Slave VLAN Port Status | Ring name |
|-------------|------------|-------------------|----------------------------|---------------------------|-----------|
| 1/49 | 2 | Div Slave | Down | Down | TKY-002 |

Ap13100-3#

Ap13100-3# show mmrp-plus status ring 1

Port 1/51

Ring ID : 1

Ring Name : TKY-001

Port Mode : Ring Aware Slave
 VLAN Group : Default
 Master VLAN : 1-4094
 Slave VLAN : -
 Link Status : 10G/F
 MMRP-Plus Status : Forwarding
 Master VLAN : Forwarding
 Slave VLAN : Forwarding
 Connection : Normal

| Frame Type | Receive Frame Count | Transmit Frame Count |
|------------|---------------------|----------------------|
| HelloB1 | 0 | - |
| HelloB2 | 4617 | - |
| HelloF1 | 0 | - |
| HelloF2 | 0 | - |
| FDB Flush | 2 | 2 |
| Link Down | 0 | 0 |
| Link Up | 0 | 0 |
| Blocking | 3 | 0 |
| Forwarding | 0 | 0 |

Port 1/52

Ring ID : 1
 Ring Name : TKY-001
 Port Mode : Ring Aware Master
 VLAN Group : Default
 Master VLAN : 1-4094
 Slave VLAN : -
 Link Status : 10G/F
 MMRP-Plus Status : Forwarding
 Master VLAN : Forwarding
 Slave VLAN : Forwarding
 Connection : Normal

| Frame Type | Receive Frame Count | Transmit Frame Count |
|------------|---------------------|----------------------|
| HelloB1 | 4617 | - |
| HelloB2 | 0 | - |
| HelloF1 | 0 | - |
| HelloF2 | 0 | - |
| FDB Flush | 0 | 2 |
| Link Down | 0 | 0 |
| Link Up | 0 | 0 |
| Blocking | 3 | 0 |

```

Forwarding                0                0
Ap13100-3#
Ap13100-3# show mmrp-plus status ring 2
=====
Port 1/49
Ring ID      : 2
Ring Name    : TKY-002
Port Mode    : Divided Slave
VLAN Group   : 1
  Master VLAN : 1-19,21-4094
  Slave VLAN  : 20
Link Status  : Down
MMRP-Plus Status :Down
  Master VLAN : Down
  Slave VLAN  : Down
Connection   : Broken
-----
Frame Type      Receive Frame Count  Transmit Frame Count
-----
HelloB1         0                4460
HelloB2        4453                -
HelloF1         0                0
HelloF2         0                -
FDB Flush       0                0
Link Down       0                0
Link Up         0                0
Blocking        3                3
Forwarding      0                0
Ap13100-3#

```

Ring ID : 2 のアウェアスイッチ Ap13kX24-1 の show コマンド表示

```

Ap13kX24-1# show mmrp-plus status
VLAN group : Default
Master VLAN : 1-4094
Slave VLAN  : -
-----
Pt.      Ring MMRP      Master VLAN  Slave VLAN  Ring name
/Lag     ID  Port Mode   Port Status  Port Status
-----
1/1      2    Ring Aware  Forwarding   Forwarding   TKY-002
1/2      2    Ring Aware  Forwarding   Forwarding   TKY-002

Ap13kX24-1#
Ap13kX24-1# show mmrp-plus status ring 2
=====

```

Port 1/1

Ring ID : 2
Ring Name : TKY-002
Port Mode : Ring Aware Slave
VLAN Group : Default
Master VLAN : 1-4094
Slave VLAN : -
Link Status : 10G/F
MMRP-Plus Status : Forwarding
Master VLAN : Forwarding
Slave VLAN : Forwarding
Connection : Normal

| Frame Type | Receive Frame Count | Transmit Frame Count |
|------------|---------------------|----------------------|
| HelloB1 | 0 | - |
| HelloB2 | 4464 | - |
| HelloF1 | 0 | - |
| HelloF2 | 155 | - |
| FDB Flush | 1 | 0 |
| Link Down | 0 | 0 |
| Link Up | 0 | 0 |
| Blocking | 3 | 0 |
| Forwarding | 0 | 0 |

Port 1/2

Ring ID : 2
Ring Name : TKY-002
Port Mode : Ring Aware Master
VLAN Group : Default
Master VLAN : 1-4094
Slave VLAN : -
Link Status : 10G/F
MMRP-Plus Status : Forwarding
Master VLAN : Forwarding
Slave VLAN : Forwarding
Connection : Broken

| Frame Type | Receive Frame Count | Transmit Frame Count |
|------------|---------------------|----------------------|
| HelloB1 | 4453 | - |
| HelloB2 | 0 | - |
| HelloF1 | 0 | - |
| HelloF2 | 0 | - |
| FDB Flush | 0 | 0 |

| | | |
|------------|---|---|
| Link Down | 1 | 0 |
| Link Up | 0 | 0 |
| Blocking | 3 | 0 |
| Forwarding | 0 | 0 |

Ap13kX24-1#

Ring ID : 2 のアウェアスイッチ Ap13kX24-2 の show コマンド表示

```
Ap13kX24-2# show mmrp-plus status
VLAN group : Default
Master VLAN : 1-4094
Slave VLAN : -
```

| Pt. /Lag | Ring ID | MMRP Port Mode | Master VLAN Port Status | Slave VLAN Port Status | Ring name |
|-------------|------------|-------------------|----------------------------|---------------------------|-----------|
| 1/1 | 2 | Ring Aware | Down | Down | TKY-002 |
| 1/2 | 2 | Ring Aware | Forwarding | Forwarding | TKY-002 |

```
Ap13kX24-2#
Ap13kX24-2# show mmrp-plus status ring 2
```

```
Port 1/1
Ring ID      : 2
Ring Name    : TKY-002
Port Mode    : Ring Aware Master
VLAN Group   : Default
Master VLAN  : 1-4094
Slave VLAN   : -
Link Status  : Down
MMRP-Plus Status :Down
Master VLAN  : Down
Slave VLAN   : Down
Connection   : Broken
```

| Frame Type | Receive Frame Count | Transmit Frame Count |
|------------|---------------------|----------------------|
| HelloB1 | 0 | - |
| HelloB2 | 4464 | - |
| HelloF1 | 0 | - |
| HelloF2 | 150 | - |
| FDB Flush | 1 | 0 |
| Link Down | 0 | 1 |
| Link Up | 0 | 0 |
| Blocking | 3 | 0 |
| Forwarding | 0 | 0 |

=====

Port 1/2

Ring ID : 2
Ring Name : TKY-002
Port Mode : Ring Aware Slave
VLAN Group : Default
 Master VLAN : 1-4094
 Slave VLAN : -
Link Status : 10G/F
MMRP-Plus Status : Forwarding
 Master VLAN : Forwarding
 Slave VLAN : Forwarding
Connection : Normal

| Frame Type | Receive Frame Count | Transmit Frame Count |
|------------|---------------------|----------------------|
| HelloB1 | 4453 | - |
| HelloB2 | 0 | - |
| HelloF1 | 0 | - |
| HelloF2 | 0 | - |
| FDB Flush | 0 | 0 |
| Link Down | 0 | 0 |
| Link Up | 0 | 0 |
| Blocking | 3 | 0 |
| Forwarding | 0 | 0 |

Ap13kX24-2#

10.3 MLAG を併用した分散マスター構成(2)の設定例

MLAG を併用した分散マスター構成の設定例を示します(図 10-4 参照)。この例では VLAN 分散を使用します。

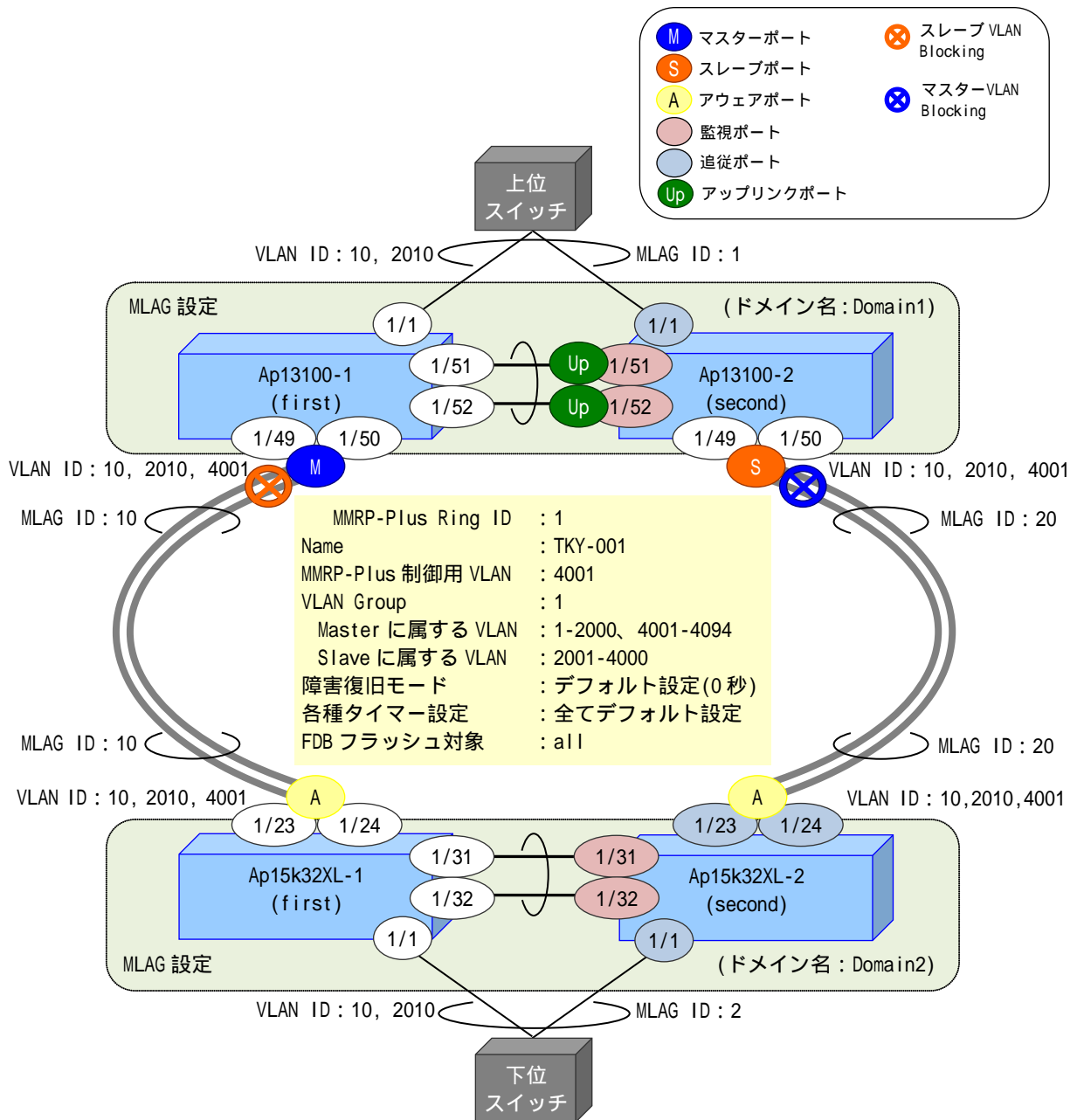


図 10-4 分散マスター構成(2)

10.3.1 設定例

- Ap13100-1 と Ap13100-2 で同一ドメイン名の MLAG を構成
- Ap15k32XL-1 と Ap15k32XL-2 で同一ドメイン名の MLAG を構成
- Ap13100-1 を分散マスタースイッチ、Ap13100-2 を分散スレーブスイッチ、Ap15k32XL-1/Ap15k32XL-2 をアウェアスイッチとする MLAG 併用の分散マスター構成の MMRP-Plus を設定。MMRP-Plus の Ring ID は 1
- MLAG で使用するパケットフィルター2 のグループ番号は、全てのスイッチで自動設定(未使用グルー

ブの最小番号)

- MMRP-Plus で使用するパケットフィルター2のグループ番号は、全てのスイッチでグループ5を指定
- VLAN 分散を使用する
VLAN グループはグループ1番を使用し、VLAN ID : 1-2000、4001-4094 をマスターVLAN、VLAN ID : 2001-4000 をスレーブVLAN とする
ただし、実際に使用するユーザーVLAN としてはVLAN ID : 10、2010 を設定する
- MMRP-Plus 制御用VLAN としてはVLAN ID : 4001 を設定する
各VLAN はリングポートにはトランクポートとして割り当てる
- 障害復旧モードはデフォルト設定(【Failure】を経由しないモード)
- Ring ID : 1 の MMRP-Plus 名称はTKY-001
- 各種タイマー設定は全てデフォルト設定
 - ハローフレームの受信検知時間 : 1~2 秒(hello-interval : 100、polling-rate : 10)
 - ハロータイムアウト保護時間 : 1 秒(hello-timeout : 1 秒)
 - リスニングタイムアウト時間 : 10 秒(listening-timer : 10)
 - アドレス学習停止時間 : 1 秒(fdb-flush timer : 1)
- MLAG 併用の分散マスタースイッチ(Ap13100-1)の設定内容
 - MLAG のドメイン名はDomain1
 - MLAG のブリッジポートはポート : 1/51、1/52
 - MLAG のプライオリティはfirst
 - MLAG インターフェースはDomain1/1 と Domain1/10 と Domain1/20 を作成
 - Domain1/1 は上位スイッチとの接続に使用
 - Domain1/1(= MLAG ID : 1)のメンバーポートはポート : 1/1
 - Domain1/10 は MMRP-Plus のリングポートに使用(片 MLAG)
 - Domain1/10(= MLAG ID : 10)のメンバーポートはポート : 1/49、1/50
 - Domain1/20 は対向 MLAG 装置で使用する片 MLAG 用に MLAG インターフェースのみ作成
 - Domain1/20(= MLAG ID : 20)にはメンバーポートを設定しない
 - MMRP-Plus 制御用VLAN は4001
 - マスターポートはDomain1/10
 - VLAN 分散のためにVLAN グループ1を適用
 - FDB フラッシュ対象ポートはall(自動設定)
- MLAG 併用の分散スレーブスイッチ(Ap13100-2)の設定内容
 - MLAG のドメイン名はDomain1
 - MLAG のブリッジポートはポート : 1/51、1/52
 - MLAG のプライオリティはsecond
 - MLAG インターフェースはDomain1/1 と Domain1/10 と Domain1/20 を作成
 - Domain1/1 は上位スイッチとの接続に使用
 - Domain1/1(= MLAG ID : 1)のメンバーポートはポート : 1/1
 - Domain1/10 は対向 MLAG 装置で使用する片 MLAG 用に MLAG インターフェースのみ作成
 - Domain1/10(= MLAG ID : 10)にはメンバーポートを設定しない
 - Domain1/20 は MMRP-Plus のリングポートに使用(片 MLAG)
 - Domain1/20(= MLAG ID : 20)のメンバーポートはポート : 1/49、1/50
 - MMRP-Plus 制御用VLAN は4001
 - スレーブポートはDomain1/20

- VLAN 分散のために VLAN グループ 1 を適用
- FDB フラッシュ対象ポートは all (自動設定)
- アップリンクポート連携機能を設定 (任意設定)
 - アップリンクポートはポート : 1/51、1/52 (ブリッジポート)
- リンクダウン連携機能を設定 (任意設定)
 - 監視ポートはポート : 1/51、1/52 (ブリッジポート)
 - 追従ポートはポート : 1/1 (Domain1/1 のメンバーポート)

- MLAG 併用のアウェアスイッチ (Ap15k32XL-1) の設定内容
 - MLAG のドメイン名は Domain2
 - MLAG のブリッジポートはポート : 1/31、1/32
 - MLAG のプライオリティは first
 - MLAG インターフェースは Domain2/1 と Domain2/10 と Domain2/20 を作成
 - Domain2/1 は下位スイッチとの接続に使用
 - Domain2/1 のメンバーポートはポート : 1/1
 - Domain2/10 は MMRP-Plus のリングポートに使用 (片 MLAG)
 - Domain2/10 のメンバーポートはポート : 1/23、1/24
 - Domain2/20 は対向 MLAG 装置で使用する片 MLAG 用に MLAG インターフェースのみ作成
 - Domain2/20 にはメンバーポートを設定しない
 - MMRP-Plus 制御用 VLAN は 4001
 - アウェアポートは Domain2/10
 - FDB フラッシュ対象ポートは all

- MLAG 併用のアウェアスイッチ (Ap15k32XL-2) の設定内容
 - MLAG のドメイン名は Domain2
 - MLAG のブリッジポートはポート : 1/31、1/32
 - MLAG のプライオリティは second
 - MLAG インターフェースは Domain2/1 と Domain2/10 と Domain2/20 を作成
 - Domain2/1 は下位スイッチとの接続に使用
 - Domain2/1 のメンバーポートはポート : 1/1
 - Domain2/10 は対向 MLAG 装置で使用する片 MLAG 用に MLAG インターフェースのみ作成
 - Domain2/10 にはメンバーポートを設定しない
 - Domain2/20 は MMRP-Plus のリングポートに使用 (片 MLAG)
 - Domain2/20 のメンバーポートはポート : 1/23、1/24
 - MMRP-Plus 制御用 VLAN は 4001
 - アウェアポートは Domain2/10
 - FDB フラッシュ対象ポートは all
 - リンクダウン連携機能を設定 (任意設定)
 - 監視ポートはポート : 1/51、1/52 (ブリッジポート)
 - 追従ポートはポート : 1/1 (Domain1/1 のメンバーポート)、及びポート : 1/23、24 (アウェアポート)

10.3.2 設定手順例

- マスタースイッチ Ap13100-1

(1) MLAG ドメイン名、プライオリティ、プライオリティの設定

```
Ap13100-1# configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Ap13100-1(config)# mlag domain Domain1 bridge-port 1/51-52 first
```

(2) MLAG の有効/無効

```
Ap13100-1(config)# mlag enable
```

(3) 装置再起動((1)、(2)の設定を有効とするため)

```
Ap13100-1# reboot
check config? (y/n): y
save running config? (y/n): y
Current running-config is saved to flash-config.
Writing to flash memory...
[OK]
Writing to SD memory...
upload completed.(hc-flash-config)

reboot system? (y/n): y
```

(4) QoS の有効/無効

```
Ap13100-1(config)# qos enable
```

(5) VLAN の作成

```
Ap13100-1(config)# vlan database
Ap13100-1(config-vlan)# vlan 10 name v10
Ap13100-1(config-vlan)# vlan 2010 name v2010
Ap13100-1(config-vlan)# vlan 4001 name v4001
```

(6) MLAG インターフェースの作成

```
Ap13100-1(config)# interface mlag Domain1/1
Ap13100-1(config-if-mlag)# switchport mode trunk
Ap13100-1(config-if-mlag)# switchport trunk add 10,2010
Ap13100-1(config-if-mlag)# exit
Ap13100-1(config)#
Ap13100-1(config)# interface mlag Domain1/10
Ap13100-1(config-if-mlag)# switchport mode trunk
Ap13100-1(config-if-mlag)# switchport trunk add 10,2010,4001
Ap13100-1(config-if-mlag)# exit
Ap13100-1(config)#
Ap13100-1(config)# interface mlag Domain1/20
Ap13100-1(config)#
```

(7) MLAG メンバーポートの設定

```
Ap13100-1(config)# interface port 1/1
```

```
Ap13100-1(config-if-port)# mlag Domain1/1
Ap13100-1(config-if-port)# exit
Ap13100-1(config)#
Ap13100-1(config)# interface port 1/49-50
Ap13100-1(config-if-port)# mlag Domain1/10
Ap13100-1(config-if-port)# exit
```

(8) パケットフィルタ-2のグループ番号指定

```
Ap13100-1(config)# mmrp-plus group 5
```

(9) MMRP-Plus 制御用 VLAN の設定

```
Ap13100-1(config)# mmrp-plus ring 1 vid 4001
```

(10) VLAN グループの設定

```
Ap13100-1(config)# mmrp-plus vlangroup 1 slave-vid 2001-4000
```

(11) リングに適用する VLAN グループの設定

```
Ap13100-1(config)# mmrp-plus ring 1 vlangroup 1
```

(12) マスターポート/スレーブポート/アウェアポートの設定

```
Ap13100-1(config)# mmrp-plus ring 1 divided-master mlag Domain1/10
```

(13) MMRP-Plus の名称設定

```
Ap13100-1(config)# mmrp-plus ring 1 name TKY-001
```

(14) MMRP-Plus の有効/無効

```
Ap13100-1(config)# mmrp-plus enable
```

(15) 設定情報の show コマンド表示

```
Ap13100-1# show packet-filter2 reserved-group
```

```
Group  Function
```

```
-----
 1/1    MLAG
 1/2    -
 1/3    -
 1/4    -
 1/5    MMRP
 1/6    -
 1/7    -
 1/8    -
 1/9    -
 1/10   -
 1/11   -
 1/12   -
```

1/13 -
1/14 -

Ap13100-1#

Ap13100-1# show mmrp-plus configuration

MMRP-Plus Switch Configuration

Status : Enable
Group : 5-5
Hello interval : 100ms
Polling rate : 1000ms
Recv flush-fdb : Disable

MMRP-Plus Ring Configuration:

RM: Ring Master, RA: Ring Aware, DM: Divided Master, DS: Divided Slave

RA2: Ring Aware (MMRPv2 mode)

Vid : Hello VID

Fdb : FDB Flush Timer

Pr : Port Restart (0: enable -: disable)

Vg : VLAN Group

Re : Revertive setting

Ht : Hello Timeout Timer

Lis : Listening Timer

L : LAG

ML : MLAG

| ID | Name | Type | Pt1 | Pt2 | Vid | Fdb | Pr | Vg | Re | Ht | Lis |
|----|---------|------|------|-----|------|-----|----|----|----|----|-----|
| 1 | TKY-001 | DM | ML10 | | 4001 | 1 | - | 1 | 0 | 1 | 10 |

Ap13100-1#

Ap13100-1# show mmrp-plus configuration ring 1

```
=====
Ring ID      : 1
Ring name    : TKY-001
Type        : Divided Master
Master MLAG  : 10 (Port 1/49-50)(domain: Domain1)
VLAN ID     : 4001
VLAN Group   : 1
  Master VID : 1-2000,4001-4094
  Slave VID  : 2001-4000
Listening Time: 10 s
FDB Flush
  Timer      : 1 s
  Port      : -
  All       : Enable
Hello-timeout : 1 s
Revertive    : 0 s
```

```
Port-Restart : Disable
  Forcedown Time : 500 ms
  Link Up Wait : 10000 ms
FDBFlush Transmit
  Port : -
  Retransmit : Disable
  Force : Disable
Uplink
  Port : -
Ap13100-1#
```

- スレーブスイッチ Ap13100-2

(1) MLAG ドメイン名、プライオリティ、プライオリティの設定

```
Ap13100-2# configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Ap13100-2(config)# mlag domain Domain1 bridge-port 1/51-52 second
```

(2) MLAG の有効/無効

```
Ap13100-2(config)# mlag enable
```

(3) 装置再起動((1)、(2)の設定を有効とするため)

```
Ap13100-2# reboot
check config? (y/n): y
save running config? (y/n): y
Current running-config is saved to flash-config.
Writing to flash memory...
[OK]
Writing to SD memory...
upload completed.(hc-flash-config)

reboot system? (y/n): y
```

(4) QoS の有効/無効

```
Ap13100-2(config)# qos enable
```

(5) VLAN の作成

```
Ap13100-2(config)# vlan database
Ap13100-2(config-vlan)# vlan 10 name v10
Ap13100-2(config-vlan)# vlan 2010 name v2010
Ap13100-2(config-vlan)# vlan 4001 name v4001
```

(6) MLAG インターフェースの作成

```
Ap13100-2(config)# interface mlag Domain1/1
Ap13100-2(config-if-mlag)# switchport mode trunk
Ap13100-2(config-if-mlag)# switchport trunk add 10,2010
```

```
Ap13100-2(config-if-mlag)# exit
Ap13100-2(config)#
Ap13100-2(config)# interface mlag Domain1/10
Ap13100-2(config-if-mlag)# exit
Ap13100-2(config)#
Ap13100-2(config)# interface mlag Domain1/20
Ap13100-2(config-if-mlag)# switchport mode trunk
Ap13100-2(config-if-mlag)# switchport trunk add 10,2010,4001
```

(7) MLAG メンバーポートの設定

```
Ap13100-2(config)# interface port 1/1
Ap13100-2(config-if-port)# mlag Domain1/1
Ap13100-2(config-if-port)# exit
Ap13100-2(config)#
Ap13100-2(config)# interface port 1/49-50
Ap13100-2(config-if-port)# mlag Domain1/20
Ap13100-2(config-if-port)# exit
```

(8) パケットフィルタ-2 のグループ番号指定

```
Ap13100-2(config)# mmrp-plus group 5
```

(9) MMRP-Plus 制御用 VLAN の設定

```
Ap13100-2(config)# mmrp-plus ring 1 vid 4001
```

(10) VLAN グループの設定

```
Ap13100-2(config)# mmrp-plus vlangroup 1 slave-vid 2001-4000
```

(11) リングに適用する VLAN グループの設定

```
Ap13100-2(config)# mmrp-plus ring 1 vlangroup 1
```

(12) マスターポート/スレーブポート/アウェアポートの設定

```
Ap13100-2(config)# mmrp-plus ring 1 divided-slave mlag Domain1/20
```

(13) MMRP-Plus の名称設定

```
Ap13100-2(config)# mmrp-plus ring 1 name TKY-001
```

(14) 併用設定(アップリンクポート連携機能)

```
Ap13100-2(config)# mmrp-plus ring 1 uplink port 1/51-52
```

(15) MMRP-Plus の有効/無効

```
Ap13100-2(config)# mmrp-plus enable
```

(16) 併用設定(リンクダウン連携機能)

```
Ap13100-2(config)# link-relay id 1 track-port 1/51-52 relay-port 1/1
```

(17) 設定情報の show コマンド表示

```
Ap13100-2# show packet-filter2 reserved-group
Group  Function
-----
1/1    MLAG
1/2    -
1/3    -
1/4    -
1/5    MMRP
1/6    -
1/7    -
1/8    -
1/9    -
1/10   -
1/11   -
1/12   -
1/13   -
1/14   -
Ap13100-2#
Ap13100-2# show mmrp-plus configuration
MMRP-Plus Switch Configuration
      Status      : Enable
      Group       : 5-5
      Hello interval : 100ms
      Polling rate  : 1000ms
      Recv flush-fdb : Disable

MMRP-Plus Ring Configuration:
RM: Ring Master, RA: Ring Aware, DM: Divided Master, DS: Divided Slave
RA2: Ring Aware (MMRPv2 mode)
Vid : Hello VID
Fdb : FDB Flush Timer
Pr  : Port Restart (0: enable -: disable)
Vg  : VLAN Group
Re  : Revertive setting
Ht  : Hello Timeout Timer
Lis : Listening Timer
L   : LAG
ML  : MLAG

ID  Name   Type Pt1      Pt2      | Vid  Fdb  Pr Vg Re   Ht   Lis
-----+-----
1   TKY-001 DS      ML20     | 4001  1   -  1  0   1   10
Ap13100-2#
```

```
Ap13100-2# show mrrp-plus configuration ring 1
=====
Ring ID      : 1
Ring name    : TKY-001
Type        : Divided Slave
Slave MLAG   : 20 (Port 1/49-50)(domain: Domain1)
VLAN ID     : 4001
VLAN Group   : 1
  Master VID : 1-2000,4001-4094
  Slave VID  : 2001-4000
Listening Time: 10 s
FDB Flush
  Timer      : 1 s
  Port       : -
  All        : Enable
Hello-timeout : 1 s
Revertive    : 0 s
Port-Restart : Disable
  Forcedown Time : 500 ms
  Link Up Wait   : 10000 ms
FDBFlush Transmit
  Port       : -
  Retransmit : Disable
  Force      : Disable
Uplink
  Port       : 1/51-52
Ap13100-2#
```

• アウェアスイッチ Ap15k32XL-1

(1) MLAG ドメイン名、プライオリティ、プライオリティの設定

```
Ap15k32XL-1# configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Ap15k32XL-1(config)# mlag domain Domain2 bridge-port 1/31-32 first
```

(2) MLAG の有効/無効

```
Ap15k32XL-1(config)# mlag enable
```

(3) 装置再起動((1)、(2)の設定を有効とするため)

```
Ap15k32XL-1# reboot
check config? (y/n): y
save running config? (y/n): y
Current running-config is saved to flash-config.
Writing to flash memory...
[OK]
Writing to SD memory...
```

```
upload completed.(hc-flash-config)
```

```
reboot system? (y/n): y
```

(4) QoSの有効/無効

```
Ap15k32XL-1(config)# qos enable
```

(5) VLANの作成

```
Ap15k32XL-1(config)# vlan database  
Ap15k32XL-1(config-vlan)# vlan 10 name v10  
Ap15k32XL-1(config-vlan)# vlan 2010 name v2010  
Ap15k32XL-1(config-vlan)# vlan 4001 name v4001
```

(6) MLAG インターフェースの作成

```
Ap15k32XL-1(config)# interface mlag Domain2/1  
Ap15k32XL-1(config-if-mlag)# switchport mode trunk  
Ap15k32XL-1(config-if-mlag)# switchport trunk add 10,2010  
Ap15k32XL-1(config-if-mlag)# exit  
Ap15k32XL-1(config)#  
Ap15k32XL-1(config)# interface mlag Domain2/10  
Ap15k32XL-1(config-if-mlag)# switchport mode trunk  
Ap15k32XL-1(config-if-mlag)# switchport trunk add 10,2010,4001  
Ap15k32XL-1(config-if-mlag)# exit  
Ap15k32XL-1(config)#  
Ap15k32XL-1(config)# interface mlag Domain2/20  
Ap15k32XL-1(config-if-mlag)# exit
```

(7) MLAG メンバーポートの設定

```
Ap15k32XL-1(config)# interface port 1/1  
Ap15k32XL-1(config-if-port)# mlag Domain2/1  
Ap15k32XL-1(config-if-port)# exit  
Ap15k32XL-1(config)#  
Ap15k32XL-1(config)# interface port 1/23-24  
Ap15k32XL-1(config-if-port)# mlag Domain2/10  
Ap15k32XL-1(config-if-port)# exit
```

(8) パケットフィルタ-2のグループ番号指定

```
Ap15k32XL-1(config)# mmrp-plus group 5
```

(9) MMRP-Plus 制御用 VLAN の設定

```
Ap15k32XL-1(config)# mmrp-plus ring 1 vid 4001
```

(10) マスターポート/スレーブポート/アウェアポートの設定

```
Ap15k32XL-1(config)# mmrp-plus ring 1 aware mlag Domain2/10
```


(11) FDB フラッシュ対象ポートの設定

```
Ap15k32XL-1(config)# mmrp-plus ring 1 fdb-flush all
```

(12) MMRP-Plus の名称設定

```
Ap15k32XL-1(config)# mmrp-plus ring 1 name TKY-001
```

(13) MMRP-Plus の有効/無効

```
Ap15k32XL-1(config)# mmrp-plus enable
```

(14) 設定情報の show コマンド表示

```
Ap15k32XL-1# show packet-filter2 reserved-group
Group  Function
-----
 1/1   MLAG
 1/2   -
 1/3   -
 1/4   -
 1/5   MMRP
 1/6   -
 1/7   -
 1/8   -
 1/9   -

Ap15k32XL-1#
Ap15k32XL-1# show mmrp-plus configuration
MMRP-Plus Switch Configuration
      Status      : Enable
      Group       : 5-5
      Hello interval : 100ms
      Polling rate  : 1000ms
      Recv flush-fdb : Disable

MMRP-Plus Ring Configuration:
RM: Ring Master, RA: Ring Aware, DM: Divided Master, DS: Divided Slave
RA2: Ring Aware (MMRPv2 mode)
Vid : Hello VID
Fdb : FDB Flush Timer
Pr  : Port Restart (0: enable -: disable)
Vg  : VLAN Group
Re  : Revertive setting
Ht  : Hello Timeout Timer
Lis : Listening Timer
L   : LAG
ML  : MLAG

ID  Name      Type Pt1      Pt2      | Vid  Fdb  Pr  Vg  Re      Ht      Lis
```

```
-----+-----
1   TKY-001 RA   ML10   -   | 4001 1   -   -   0   1   10
Ap15k32XL-1#
Ap15k32XL-1# show mmrp-plus configuration ring 1
=====
Ring ID       : 1
Ring name     : TKY-001
Type          : Ring Aware
Aware MLAG    : 10 (Port 1/23-24)(domain: Domain2)
VLAN ID      : 4001
Listening Time: 10 s
FDB Flush
  Timer       : 1 s
  Port        : -
  All         : Enable
Hello-timeout : 1 s
Revertive     : 0 s
Ap15k32XL-1#
```

• アウェアスイッチ Ap15k32XL-2

(1) MLAG ドメイン名、プライオリティ、プライオリティの設定

```
Ap15k32XL-2# configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Ap15k32XL-2(config)# mlag domain Domain2 bridge-port 1/31-32 second
```

(2) MLAG の有効/無効

```
Ap15k32XL-2(config)# mlag enable
```

(3) 装置再起動((1)、(2)の設定を有効とするため)

```
Ap15k32XL-2# reboot
check config? (y/n): y
save running config? (y/n): y
Current running-config is saved to flash-config.
Writing to flash memory...
[OK]
Writing to SD memory...
upload completed.(hc-flash-config)

reboot system? (y/n): y
```

(4) QoS の有効/無効

```
Ap15k32XL-2(config)# qos enable
```

(5) VLAN の作成

```
Ap15k32XL-2(config)# vlan database
```

```
Ap15k32XL-2(config-vlan)# vlan 10 name v10
Ap15k32XL-2(config-vlan)# vlan 2010 name v2010
Ap15k32XL-2(config-vlan)# vlan 4001 name v4001
```

(6) MLAG インターフェースの作成

```
Ap15k32XL-2(config)# interface mlag Domain2/1
Ap15k32XL-2(config-if-mlag)# switchport mode trunk
Ap15k32XL-2(config-if-mlag)# switchport trunk add 10,2010
Ap15k32XL-2(config-if-mlag)# exit
Ap15k32XL-2(config)#
Ap15k32XL-2(config)# interface mlag Domain2/10
Ap15k32XL-2(config-if-mlag)# exit
Ap15k32XL-2(config)#
Ap15k32XL-2(config)# interface mlag Domain2/20
Ap15k32XL-2(config-if-mlag)# switchport mode trunk
Ap15k32XL-2(config-if-mlag)# switchport trunk add 10,2010,4001
Ap15k32XL-2(config-if-mlag)# exit
```

(7) MLAG メンバーポートの設定

```
Ap15k32XL-2(config)# interface port 1/1
Ap15k32XL-2(config-if-port)# mlag Domain2/1
Ap15k32XL-2(config-if-port)# exit
Ap15k32XL-2(config)#
Ap15k32XL-2(config)# interface port 1/23-24
Ap15k32XL-2(config-if-port)# mlag Domain2/20
Ap15k32XL-2(config-if-port)# exit
```

(8) パケットフィルタ-2 のグループ番号指定

```
Ap15k32XL-2(config)# mmrp-plus group 5
```

(9) MMRP-Plus 制御用 VLAN の設定

```
Ap15k32XL-2(config)# mmrp-plus ring 1 vid 4001
```

(10) マスターポート/スレーブポート/アウェアポートの設定

```
Ap15k32XL-2(config)# mmrp-plus ring 1 aware mlag Domain2/20
```

(11) FDB フラッシュ対象ポートの設定

```
Ap15k32XL-2(config)# mmrp-plus ring 1 fdb-flush all
```

(12) MMRP-Plus の名称設定

```
Ap15k32XL-2(config)# mmrp-plus ring 1 name TKY-001
```

(13) MMRP-Plus の有効/無効

```
Ap15k32XL-2(config)# mmrp-plus enable
```

(14) 併用設定(リンクダウン連携機能)

```
Ap15k32XL-2(config)# link-relay id 1 track-port 1/31-32 relay-port 1/1,1/23-24
```

(15) 設定情報の show コマンド表示

```
Ap15k32XL-2# show packet-filter2 reserved-group
Group  Function
-----
1/1    MLAG
1/2    -
1/3    -
1/4    -
1/5    MMRP
1/6    -
1/7    -
1/8    -
1/9    -

Ap15k32XL-2#
Ap15k32XL-2# show mmrp-plus configuration
MMRP-Plus Switch Configuration
      Status      : Enable
      Group       : 5-5
      Hello interval : 100ms
      Polling rate  : 1000ms
      Recv flush-fdb : Disable

MMRP-Plus Ring Configuration:
RM: Ring Master, RA: Ring Aware, DM: Divided Master, DS: Divided Slave
RA2: Ring Aware (MMRPv2 mode)
Vid : Hello VID
Fdb : FDB Flush Timer
Pr  : Port Restart (0: enable -: disable)
Vg  : VLAN Group
Re  : Revertive setting
Ht  : Hello Timeout Timer
Lis : Listening Timer
L   : LAG
ML  : MLAG

ID  Name  Type Pt1      Pt2      | Vid  Fdb  Pr  Vg  Re    Ht   Lis
-----+-----
1   TKY-001 RA   ML20     -        | 4001  1   -   -   0     1    10

Ap15k32XL-2#
Ap15k32XL-2# show mmrp-plus configuration ring 1
=====
```

```
Ring ID      : 1
Ring name    : TKY-001
Type         : Ring Aware
Aware MLAG   : 20 (Port 1/23-24)(domain: Domain2)
VLAN ID     : 4001
Listening Time: 10 s
FDB Flush
  Timer      : 1 s
  Port       : -
  All        : Enable
Hello-timeout : 1 s
Revertive    : 0 s
Ap15k32XL-2#
```

10.3.3 正常時の show コマンド表示

正常時の show コマンド表示例を示します(図 10-5 参照)。

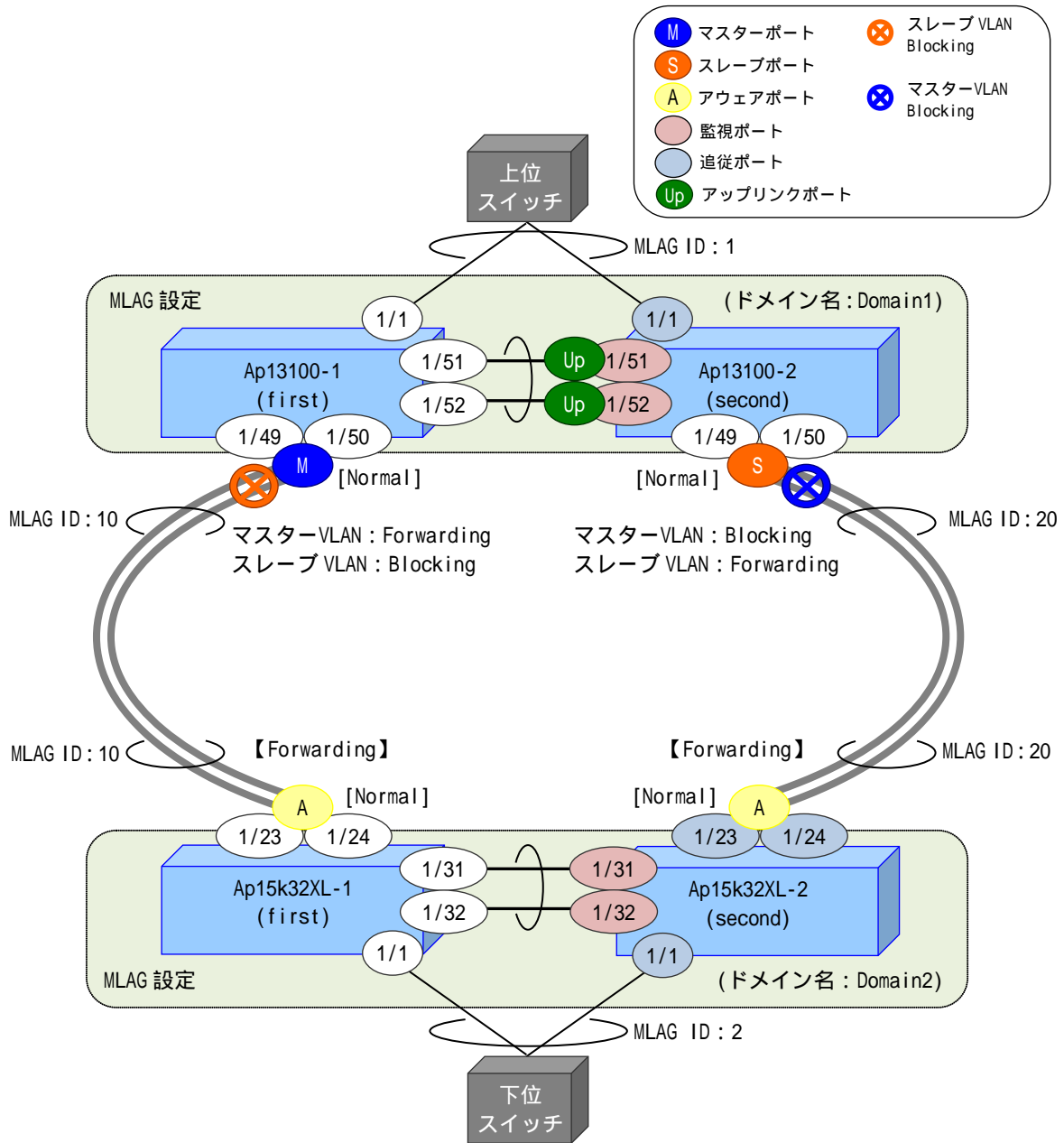


図 10-5 分散マスター構成(2)の正常時

マスタースイッチ Ap13100-1 の show コマンド表示

```

Ap13100-1# show mmrp-plus status
VLAN Group : 1
Master VLAN : 1-2000,4001-4094
Slave VLAN : 2001-4000
-----
Pt.      Ring MMRP      Master VLAN  Slave VLAN  Ring name
/Lag    ID  Port Mode    Port Status  Port Status
-----

```

ML10 1 Div Master Forwarding Blocking TKY-001

Ap13100-1#

Ap13100-1# show mrrp-plus status ring 1

=====

MLAG 10 (Port 1/49-50) (domain: Domain1)

Ring ID : 1
Ring Name : TKY-001
Port Mode : Divided Master
VLAN Group : 1
 Master VLAN : 1-2000,4001-4094
 Slave VLAN : 2001-4000
Link Status : 10G/F
MMRP-Plus Status :Blocking
 Master VLAN : Forwarding
 Slave VLAN : Blocking
Connection : Normal

| Frame Type | Receive Frame Count | Transmit Frame Count |
|------------|---------------------|----------------------|
| HelloB1 | 432 | - |
| HelloB2 | 0 | 435 |
| HelloF1 | 0 | - |
| HelloF2 | 0 | 0 |
| FDB Flush | 0 | 0 |
| Link Down | 0 | 0 |
| Link Up | 0 | 0 |
| Blocking | 3 | 3 |
| Forwarding | 0 | 0 |

Ap13100-1#

Ap13100-1# show mlag

MLAG Switch Configuration : Configured

MLAG : Enable
Priority : first
Domain : Domain1
bridge-port : 1/51-52
mac-address-table-update : Disable
update rate : -
mac-address-table-sync : Disable

MLAG Switch Status : Active

My status

Priority : first

```

Domain   : Domain1
Status   : Normal
bridge-port : 1/51-52
Peer status
Priority  : second
Domain   : Domain1
Status   : Normal

MLAG status

ID   My Status      Peer Status
1    Normal         Normal
10   Normal         -
20   -              Normal
Ap13100-1#

```

スレーブスイッチ Ap13100-2 の show コマンド表示

```

Ap13100-2# show mmrp-plus status
VLAN Group : 1
Master VLAN : 1-2000,4001-4094
Slave VLAN  : 2001-4000
-----
Pt.      Ring MMRP          Master VLAN  Slave VLAN  Ring name
/Lag     ID  Port Mode      Port Status  Port Status
-----
ML20     1    Div Slave     Blocking     Forwarding  TKY-001

Ap13100-2#
Ap13100-2# show mmrp-plus status ring 1
=====
MLAG 20 (Port 1/49-50) (domain: Domain1)
Ring ID   : 1
Ring Name : TKY-001
Port Mode : Divided Slave
VLAN Group : 1
Master VLAN : 1-2000,4001-4094
Slave VLAN  : 2001-4000
Link Status : 10G/F
MMRP-Plus Status :Blocking
Master VLAN : Blocking
Slave VLAN  : Forwarding
Connection : Normal
-----
Frame Type      Receive Frame Count  Transmit Frame Count
-----

```


| | | |
|------------|-----|-----|
| HelloB1 | 0 | 445 |
| HelloB2 | 426 | - |
| HelloF1 | 0 | 0 |
| HelloF2 | 0 | - |
| FDB Flush | 0 | 0 |
| Link Down | 0 | 0 |
| Link Up | 0 | 0 |
| Blocking | 3 | 3 |
| Forwarding | 0 | 0 |

Ap13100-2#

Ap13100-2# show mlag

MLAG Switch Configuration : Configured

```

MLAG : Enable
Priority : second
Domain  : Domain1
bridge-port : 1/51-52
mac-address-table-update : Disable
update rate  : -
mac-address-table-sync : Disable

```

MLAG Switch Status : Active

My status

```

Priority : second
Domain  : Domain1
Status  : Normal
bridge-port : 1/51-52

```

Peer status

```

Priority : first
Domain  : Domain1
Status  : Normal

```

MLAG status

| ID | My Status | Peer Status |
|----|-----------|-------------|
| 1 | Normal | Normal |
| 10 | - | Normal |
| 20 | Normal | - |

Ap13100-2#

Ap13100-2# show link-relay

Track Port T: LinkUp t: LinkDown

Relay Port R: LinkUp r: LinkDown

C Port

```

      1      8 9      16 17      24 25      32 33      40 41      48 49
ID  +-----+ +-----+ +-----+ +-----+ +-----+ +-----+ +----
1  1 R..... ..TT
Ap13100-2#
Ap13100-2# show link-relay status
Instance          RemainPorts
Id      Status    Count
-----
1        Up        2
Ap13100-2#

```

アウェアスイッチ Ap15k32XL-1 の show コマンド表示

```

Ap15k32XL-1# show mmrp-plus status
VLAN group : Default
  Master VLAN : 1-4094
  Slave VLAN  : -
-----
Pt.      Ring MMRP      Master VLAN  Slave VLAN  Ring name
/Lag     ID  Port Mode    Port Status  Port Status
-----
ML10     1   Ring Aware Forwarding   Forwarding   TKY-001

Ap15k32XL-1#
Ap15k32XL-1# show mmrp-plus status ring 1
=====
MLAG 10 (Port 1/23-24) (domain: Domain2)
  Ring ID      : 1
  Ring Name    : TKY-001
  Port Mode    : Ring Aware Slave
  VLAN Group   : Default
    Master VLAN : 1-4094
    Slave VLAN  : -
  Link Status  : 10G/F
  MMRP-Plus Status : Forwarding
    Master VLAN : Forwarding
    Slave VLAN  : Forwarding
  Connection   : Normal
-----
Frame Type      Receive Frame Count  Transmit Frame Count
-----
HelloB1         0                    -
HelloB2        429                  -
HelloF1         0                    -
HelloF2         0                    -
FDB Flush       0                    0

```

```

Link Down          0          0
Link Up            0          0
Blocking           3          0
Forwarding         0          0

```

Ap15k32XL-1#

Ap15k32XL-1# show mlag

MLAG Switch Configuration : Configured

```

MLAG : Enable
Priority : first
Domain  : Domain2
bridge-port : 1/31-32
mac-address-table-update : Disable
update rate  : -
mac-address-table-sync : Disable

```

MLAG Switch Status : Active

My status

```

Priority : first
Domain  : Domain2
Status  : Normal
bridge-port : 1/31-32

```

Peer status

```

Priority : second
Domain  : Domain2
Status  : Normal

```

MLAG status

| ID | My Status | Peer Status |
|----|-----------|-------------|
| 1 | Normal | Normal |
| 10 | Normal | - |
| 20 | - | Normal |

Ap15k32XL-1#

アウェアスイッチ Ap15k32XL-2 の show コマンド表示

Ap15k32XL-2# show mmrp-plus status

```

VLAN group : Default
Master VLAN : 1-4094
Slave VLAN  : -

```

```

-----
Pt.      Ring MMRP      Master VLAN  Slave VLAN  Ring name
/Lag     ID  Port Mode   Port Status  Port Status
-----

```

ML20 1 Ring Aware Forwarding Forwarding TKY-001

Ap15k32XL-2#

Ap15k32XL-2# show mrrp-plus status ring 1

=====

MLAG 20 (Port 1/23-24) (domain: Domain2)

Ring ID : 1
Ring Name : TKY-001
Port Mode : Ring Aware Master
VLAN Group : Default
 Master VLAN : 1-4094
 Slave VLAN : -
Link Status : 10G/F
MMRP-Plus Status : Forwarding
 Master VLAN : Forwarding
 Slave VLAN : Forwarding
Connection : Normal

| Frame Type | Receive Frame Count | Transmit Frame Count |
|------------|---------------------|----------------------|
| HelloB1 | 439 | - |
| HelloB2 | 0 | - |
| HelloF1 | 0 | - |
| HelloF2 | 0 | - |
| FDB Flush | 0 | 0 |
| Link Down | 0 | 0 |
| Link Up | 0 | 0 |
| Blocking | 3 | 0 |
| Forwarding | 0 | 0 |

Ap15k32XL-2#

Ap15k32XL-2# show mlag

MLAG Switch Configuration : Configured

MLAG : Enable
Priority : second
Domain : Domain2
bridge-port : 1/31-32
mac-address-table-update : Disable
update rate : -
mac-address-table-sync : Disable

MLAG Switch Status : Active

My status

Priority : second

Domain : Domain2
Status : Normal
bridge-port : 1/31-32

Peer status

Priority : first
Domain : Domain2
Status : Normal

MLAG status

| ID | My Status | Peer Status |
|----|-----------|-------------|
| 1 | Normal | Normal |
| 10 | - | Normal |
| 20 | Normal | - |

Ap15k32XL-2#

Ap15k32XL-2# show link-relay

Track Port T: LinkUp t: LinkDown

Relay Port R: LinkUp r: LinkDown

C Port

| | 1 | 8 9 | 16 17 | 24 25 | 32 |
|----|----------|---------|---------|---------|----|
| ID | +-----+ | +-----+ | +-----+ | +-----+ | |
| 1 | 1 R..... | | | RR | TT |

Ap15k32XL-2#

Ap15k32XL-2# show link-relay status

| Instance | | RemainPorts |
|----------|--------|-------------|
| Id | Status | Count |
| ----- | | |
| 1 | Up | 2 |

Ap15k32XL-2#

10.3.4 障害発生時の show コマンド表示

図 10-6 のようなリンクダウン障害後の show コマンド表示例を示します。図はドメイン名 : Domain1 の MLAG 装置において、全ブリッジポートのリンクダウンにより、併用設定しているリンクダウン連携機能とアップリンクポート連携機能が動作した後の状態を表しています。

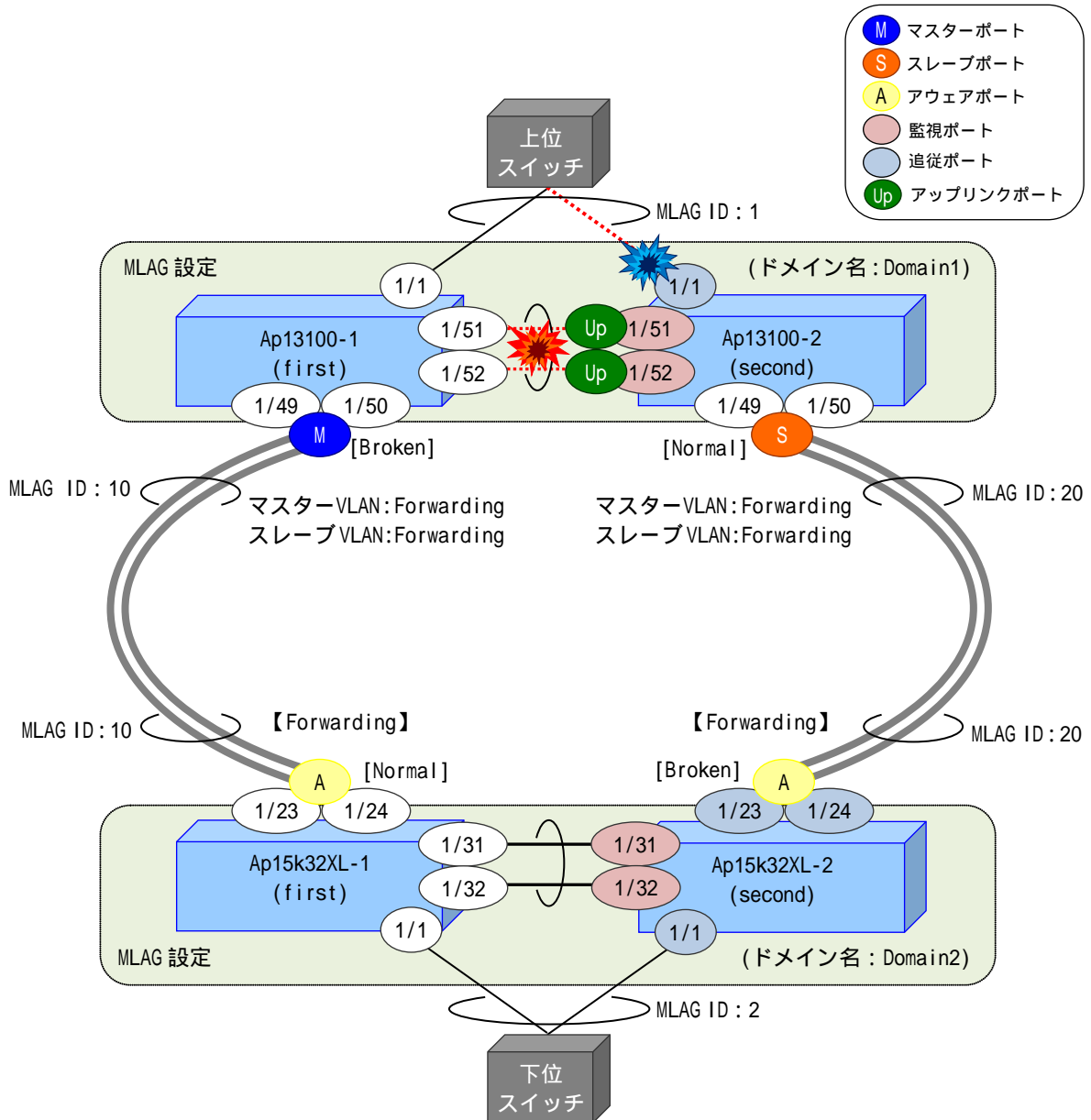


図 10-6 分散マスター構成(2)の障害時

マスタースイッチ Ap13100-1 の show コマンド表示

```

Ap13100-1# show mmrp-plus status
VLAN Group : 1
Master VLAN : 1-2000,4001-4094
Slave VLAN : 2001-4000
-----
Pt.      Ring MMRP      Master VLAN  Slave VLAN  Ring name
/Lag    ID  Port Mode    Port Status  Port Status
    
```

ML10 1 Div Master Forwarding Forwarding TKY-001

Ap13100-1#

Ap13100-1# show mmrp-plus status ring 1

=====

MLAG 10 (Port 1/49-50) (domain: Domain1)

Ring ID : 1
Ring Name : TKY-001
Port Mode : Divided Master
VLAN Group : 1
 Master VLAN : 1-2000,4001-4094
 Slave VLAN : 2001-4000
Link Status : 10G/F
MMRP-Plus Status : Forwarding
 Master VLAN : Forwarding
 Slave VLAN : Forwarding
Connection : Broken

| Frame Type | Receive Frame Count | Transmit Frame Count |
|------------|---------------------|----------------------|
|------------|---------------------|----------------------|

| | | |
|------------|-----|-----|
| HelloB1 | 778 | - |
| HelloB2 | 0 | 778 |
| HelloF1 | 0 | - |
| HelloF2 | 0 | 231 |
| FDB Flush | 0 | 1 |
| Link Down | 1 | 0 |
| Link Up | 0 | 0 |
| Blocking | 3 | 3 |
| Forwarding | 0 | 0 |

Ap13100-1#

Ap13100-1# show mlag

MLAG Switch Configuration : Configured

MLAG : Enable
Priority : first
Domain : Domain1
bridge-port : 1/51-52
mac-address-table-update : Disable
update rate : -
mac-address-table-sync : Disable

MLAG Switch Status : Active

My status

Priority : first
Domain : Domain1
Status : Abnormal(Bridge-port Down)
bridge-port : 1/51-52

Peer status

Priority : unknown
Domain :
Status : -

Ap13100-1#

スレーブスイッチ Ap13100-2 の show コマンド表示

Ap13100-2# show mrrp-plus status

VLAN Group : 1
Master VLAN : 1-2000,4001-4094
Slave VLAN : 2001-4000

```
-----  
Pt.      Ring MMRP      Master VLAN  Slave VLAN  Ring name  
/Lag     ID   Port Mode    Port Status  Port Status  
-----  
ML20     1    Div Slave  Forwarding   Forwarding   TKY-001
```

Ap13100-2#

Ap13100-2# show mrrp-plus status ring 1

=====

MLAG 20 (Port 1/49-50) (domain: Domain1)

Ring ID : 1
Ring Name : TKY-001
Port Mode : Divided Slave
VLAN Group : 1
Master VLAN : 1-2000,4001-4094
Slave VLAN : 2001-4000
Link Status : 10G/F
MMRP-Plus Status : Forwarding
Master VLAN : Forwarding
Slave VLAN : Forwarding
Connection : Normal

```
-----  
Frame Type      Receive Frame Count  Transmit Frame Count  
-----  
HelloB1          0                    788  
HelloB2          778                  -  
HelloF1          0                    0  
HelloF2          228                  -  
FDB Flush        1                    0
```


アウェアスイッチ Ap15k32XL-1 の show コマンド表示

Ap15k32XL-1# show mmrp-plus status

VLAN group : Default

Master VLAN : 1-4094

Slave VLAN : -

```
-----
```

| Pt. /Lag | Ring ID | MMRP Port Mode | Master VLAN Port Status | Slave VLAN Port Status | Ring name |
|-------------|------------|-------------------|----------------------------|---------------------------|-----------|
| ML10 | 1 | Ring Aware | Forwarding | Forwarding | TKY-001 |

```
-----
```

Ap15k32XL-1#

Ap15k32XL-1# show mmrp-plus status ring 1

```
=====
```

MLAG 10 (Port 1/23-24) (domain: Domain2)

Ring ID : 1

Ring Name : TKY-001

Port Mode : Ring Aware Slave

VLAN Group : Default

Master VLAN : 1-4094

Slave VLAN : -

Link Status : 10G/F

MMRP-Plus Status :Forwarding

Master VLAN : Forwarding

Slave VLAN : Forwarding

Connection : Normal

```
-----
```

| Frame Type | Receive Frame Count | Transmit Frame Count |
|------------|---------------------|----------------------|
| HelloB1 | 0 | - |
| HelloB2 | 778 | - |
| HelloF1 | 0 | - |
| HelloF2 | 221 | - |
| FDB Flush | 1 | 0 |
| Link Down | 0 | 0 |
| Link Up | 0 | 0 |
| Blocking | 3 | 0 |
| Forwarding | 0 | 0 |

Ap15k32XL-1#

Ap15k32XL-1# show mlag

MLAG Switch Configuration : Configured

MLAG : Enable

Priority : first

Domain : Domain2

```
bridge-port : 1/31-32
mac-address-table-update : Disable
update rate : -
mac-address-table-sync : Disable
```

MLAG Switch Status : Active

My status

```
Priority : first
Domain : Domain2
Status : Normal
bridge-port : 1/31-32
```

Peer status

```
Priority : second
Domain : Domain2
Status : Normal
```

MLAG status

| ID | My Status | Peer Status |
|----|-----------|-------------|
| 1 | Normal | Normal |
| 10 | Normal | - |
| 20 | - | Normal |

Ap15k32XL-1#

アウェアスイッチ Ap15k32XL-2 の show コマンド表示

Ap15k32XL-2# show mmrp-plus status

```
VLAN group : Default
Master VLAN : 1-4094
Slave VLAN : -
```

```
-----
Pt.      Ring MMRP      Master VLAN  Slave VLAN  Ring name
/Lag     ID  Port Mode   Port Status  Port Status
-----
ML20     1   Ring Aware Forwarding   Forwarding   TKY-001
```

Ap15k32XL-2#

Ap15k32XL-2# show mmrp-plus status ring 1

```
=====
MLAG 20 (Port 1/23-24) (domain: Domain2)
Ring ID : 1
Ring Name : TKY-001
Port Mode : Ring Aware Master
VLAN Group : Default
Master VLAN : 1-4094
```

Slave VLAN : -
Link Status : 10G/F
MMRP-Plus Status : Forwarding
Master VLAN : Forwarding
Slave VLAN : Forwarding
Connection : Broken

| Frame Type | Receive Frame Count | Transmit Frame Count |
|------------|---------------------|----------------------|
| HelloB1 | 788 | - |
| HelloB2 | 0 | - |
| HelloF1 | 0 | - |
| HelloF2 | 0 | - |
| FDB Flush | 0 | 0 |
| Link Down | 1 | 0 |
| Link Up | 0 | 0 |
| Blocking | 3 | 0 |
| Forwarding | 0 | 0 |

Ap15k32XL-2#

Ap15k32XL-2# show mlag

MLAG Switch Configuration : Configured

MLAG : Enable
Priority : second
Domain : Domain2
bridge-port : 1/31-32
mac-address-table-update : Disable
update rate : -
mac-address-table-sync : Disable

MLAG Switch Status : Active

My status

Priority : second
Domain : Domain2
Status : Normal
bridge-port : 1/31-32

Peer status

Priority : first
Domain : Domain2
Status : Normal

MLAG status

| ID | My Status | Peer Status |
|----|-----------|-------------|
|----|-----------|-------------|

```

1 Normal Normal
10 - Normal
20 Normal -
Ap15k32XL-2#
Ap15k32XL-2# show link-relay
Track Port T: LinkUp t: LinkDown
Relay Port R: LinkUp r: LinkDown

C Port
1 8 9 16 17 24 25 32
ID +-----+ +-----+ +-----+ +-----+
1 1 R..... ..RR .....TT
Ap15k32XL-2#
Ap15k32XL-2# show link-relay status
Instance RemainPorts
Id Status Count
-----
1 Up 2
Ap15k32XL-2#

```

AEOS Ver. 8 アプリケーションノート
(MMRP-Plus 編)

Copyright(c) 2010 APRESIA Systems, Ltd.

2010年7月 初版

2021年5月 第6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

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