

## アラクサラリング活用ガイド

for  
the  
Guaranteed  
Network

資料

初 版

## はじめに

本資料は、AX シリーズ (AX6700S/AX6300S、AX3600S、AX2400S) でサポートしている Autonomous Extensible Ring Protocol を活用したシステム構築のための情報を提供します。プロトコル動作概要、モデル構成での設定方法、注意事項などを記載しています。

### 関連資料

•AXシリーズ製品マニュアル (<http://www.alaxala.com/jp/support/manual/index.html>)

### 本資料使用上の注意事項

本資料に記載の内容は、弊社が特定の環境において基本動作を確認したものであり、機能・性能・信頼性についてあらゆる環境条件すべてにおいて保証するものではありません。弊社製品を用いたシステム構築の一助としていただくためのものとご理解いただけますようお願いいたします。

なお本資料作成時の OS ソフトウェアバージョンは特記の無い限り以下となっております。

AX6700S/AX6300S	Ver10.7
AX3600S, AX2400S	Ver10.7
AX1200S	Ver 1.3

本資料の内容は、改良のため予告なく変更する場合があります。

### 輸出時の注意

本資料を輸出される場合には、外国為替および外国貿易法ならびに米国の輸出管理関連法規などの規制をご確認の上、必要な手続きをお取りください。

### 商標一覧

- アラクサラの名称およびロゴマークは、アラクサラネットワークス株式会社の商標および商標登録です。
- Ethernetは、米国Xerox Corp.の商品名称です。
- イーサネットは、富士ゼロックス(株)の商品名称です。
- そのほかの記載の会社名、製品名は、それぞれの会社の商標もしくは登録商標です。

## 目次

<b>1.</b>	リングプロトコルとは.....	4
1.1	リングプロトコルの概要.....	4
1.2	リングプロトコルの特徴.....	5
1.3	用語解説.....	5
<b>2.</b>	リングプロトコルの動作.....	7
2.1	ネットワーク構成.....	7
2.2	シングルリングの動作.....	9
2.3	共有リンクありマルチリングの動作.....	12
2.4	リングプロトコルとSTP併用の動作.....	15
2.5	リングプロトコルとGSRP併用の動作.....	18
2.6	片線切れ障害について.....	19
2.7	サポート仕様.....	19
<b>3.</b>	リングプロトコルのシステム適用例.....	23
3.1	ビルネットワークへのシングルリング適用例.....	23
3.2	キャンパスネットワークへのマルチリング適用例.....	32
3.3	ビルネットワークでのリング+STP併用構成の適用例.....	46
3.4	その他の応用構成例.....	61
<b>4.</b>	注意事項.....	64
4.1	リングプロトコルでの禁止構成.....	64
4.2	注意事項.....	67
<b>5.</b>	各種パラメータ設定.....	69
5.1	各種パラメータ説明.....	69
5.2	シャーシ型/ボックス型スイッチ混在ネットワークのパラメータ推奨値.....	70
5.3	リングプロトコルとSTP併用時のパラメータ設定.....	70
<b>6.</b>	運用管理.....	71
6.1	運用コマンド.....	71
6.2	リング障害発生時の切り分け.....	72
付録.	コンフィグレーションファイル.....	73
3.1	ビルネットワークへのシングルリング適用例.....	73
3.2	キャンパスネットワークへのマルチリング適用例.....	73
3.3	ビルネットワークでのリング+スパンニングツリー適用例.....	73

# 1. リングプロトコルとは

## 1.1 リングプロトコルの概要

アラクサラ独自のレイヤ2 ネットワーク冗長化プロトコルである **Autonomous Extensible Ring Protocol** (以下リングプロトコル) とは、スイッチをリング状に接続したネットワークでの障害の検出と、それに伴う経路切り替えを高速に行うプロトコルです。

レイヤ 2 ネットワークの冗長化プロトコルとして一般的なものにスパニングツリーがありますが、障害発生に伴う切り替えの収束時間が遅いなどの欠点があります。それに対しリングプロトコルは、障害発生に伴う経路切り替えが高速です。またトポロジーもリング型となるため、スパニングツリーで一般的なメッシュ型のトポロジーよりも伝送路やインタフェースの必要量が少なくて済むという利点もあります。

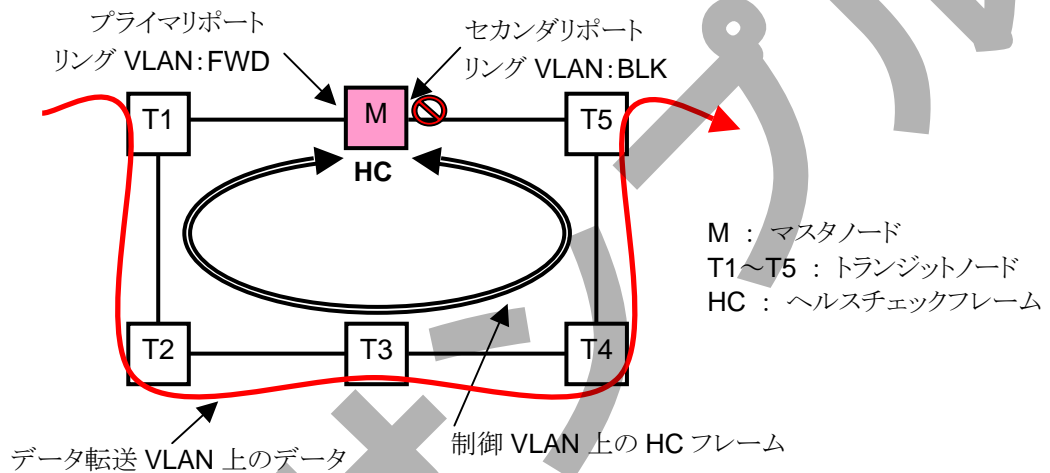


図 1.1-1 リングプロトコル正常時の動作

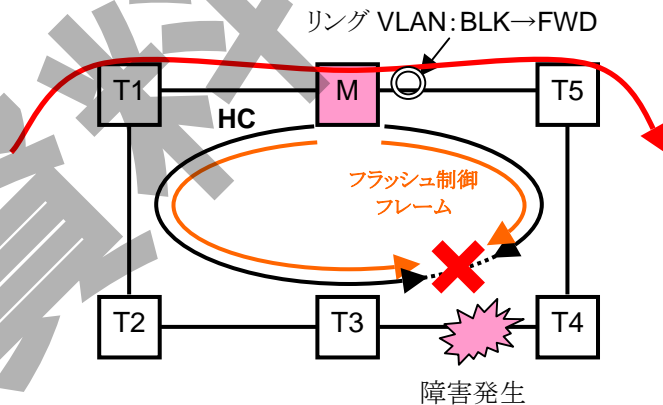


図 1.1-2 リングプロトコル障害時の動作

## 1.2 リングプロトコルの特徴

### (1) イーサネットベースのリングネットワーク

リングプロトコルはイーサネットベースのレイヤ 2 ネットワーク冗長化プロトコルです。従来のリングネットワークでは FDDI のように二重リンクの光ファイバを用いたネットワークが主流でしたが、リングプロトコルを用いることでイーサネットを用いたリングネットワークが構築できます。

### (2) シンプルな動作方式

リングプロトコルを使用したネットワークは、マスタノード 1 台とそのほかのトランジットノードで構成したシンプルな構成となります。リング状態(障害や障害復旧)の監視や経路の切り替え動作は、主にマスタノードが行い、そのほかのトランジットノードはマスタノードからの指示によって経路の切り替え動作を行います。

### (3) 制御フレーム

リングプロトコルでは、本プロトコル独自の制御フレームを使用します。制御フレームは、マスタノードによるリング状態の監視やマスタノードからトランジットノードへの経路の切り替え指示に使われます。制御フレームの送受信は、専用の VLAN 上で行われるため、通常のスパンニングツリーのようにデータフレームと制御フレームが同じ VLAN 内に流れることはありません。また、制御フレームは優先的に処理されるため、データトラフィックが増大しても制御フレームに影響を与えません。

### (4) 負荷分散方式

リング内で使用する複数の VLAN を論理的なグループ単位にまとめ、マスタノードを基点としてデータの流れを右回りと左回りに分散させる設定ができます。負荷分散や VLAN ごとに経路を分けたい場合に有効です。

## 1.3 用語解説

表 1.3-1 リング用語解説

項番	用語	概要
1	マスタノード (Master Node)	リングの障害・復旧監視/検出を行いその状態に応じてリングを構成するポートの論理状態(FWD/BLK)を制御ループの遮断を行うノード。1つのリングに対して必ず1ノード必要となります。
2	トランジットノード (Transit Node)	データの転送を行うノード。マスタノードと異なり、リングの障害・復旧の監視は実施しません。
3	制御 VLAN	制御フレームを送受信する VLAN。1リング当りに、ユニークな VLAN ID を 1 つ設定します。また、制御 VLAN はデータ転送用 VLAN と同じ VLAN を使用することは出来ません。
4	データ転送用 VLAN	データを送受信する VLAN。リング VLAN グループと括りつけることで、障害発生時の切替の対象となります。
5	リングポート	リングを構成するノードに接続するポート。データ転送用 VLAN のデータフレーム、制御 VLAN の制御フレームを送受信します。
6	プライマリポート	リング正常時にマスタノードがリング VLAN 状態をフォワーディングに設定するリングポート。
7	セカンダリポート	リング正常時にマスタノードがリング VLAN 状態をブロッキングに設定するリングポート。ブロッキングにすることで、データのループを防止します。リング障害発生時には、ブロッキングからフォワーディングに変更し、迂回経路を形成します。

8	リング VLAN グループ	複数の VLAN をまとめて、論理的にグループ化したもの。VLAN グループがリングにおける管理対象となります。尚、VLAN は1つの VLAN グループのみに属します。本機能では、データ転送用 VLAN として最大2つの VLAN グループを使用可能であり、制御 VLAN として1つの VLAN を使用します。
9	リング VLAN 状態 FWD(フォワーディング) / BLK(ブロッキング)	FWD(フォワーディング)と BLK(ブロッキング)の状態があり、リングポートのリング VLAN グループ毎に設定されます。データ転送用 VLAN のグループはリングの障害発生時/復旧検出時に FWD/BLK を切り替えます。
10	ヘルスチェックフレーム(HC)	マスタノードがリングの正常性確認のため制御 VLAN 上に送信するフレーム。
11	フラッシュ制御フレーム	マスタノードがリング障害発生/復旧検出時に制御 VLAN 上に送信するフレーム。トランジットノードが受信すると MAC アドレステーブルクリアし、次のノードへ転送する。
12	強制 flooding 【シャーシ型のみ】	リングの障害発生/復旧検出時に、MAC アドレステーブルの学習情報のクリアを待たずに強制的にデータをフラッディングさせ、通信の復旧を実現する機能です。機能実施単位は、リングポートの VLAN グループ単位となります。
13	シングルリング	複数のスイッチをリング状に接続した構成。リングプロトコルの基本構成。
14	マルチリング	複数のシングルリングを繋げたリング。
15	共有リンク収容ノード (共有ノード)(Shared Node)	複数のリングのノードを共有するノード。マスタノード、及びトランジットノードが共有ノードになり得ます。
16	共有リンク	共有ノード間を結ぶリンク。
17	共有リンク監視リング (O型リング)	共有リンクの障害発生・復旧を監視するリング
18	共有リンク非監視リング (C型リング)	共有リンクの障害発生・復旧を監視しないリング
19	共有リンク監視マスタノード	共有リンク監視リング(O型リング)内のマスタノード
20	共有リンク非監視マスタノード	共有リンク非監視リング(C型リング)内のマスタノード
21	仮想リンク	リングネットワーク内の任意の2装置間を結ぶ仮想的な回線
22	仮想リンク ID	仮想リンク間の接続先を決める識別子
23	拠点	同一の仮想リンク ID で接続された装置グループの総称
24	仮想リンク VLAN	仮想リンク間で制御フレームのやり取りをするために使用する VLAN
25	仮想リンク制御フレーム	STP の制御フレーム(BPDU)を仮想リンク間で送受信するためにカプセル化された制御フレーム

## 2. リングプロトコルの動作

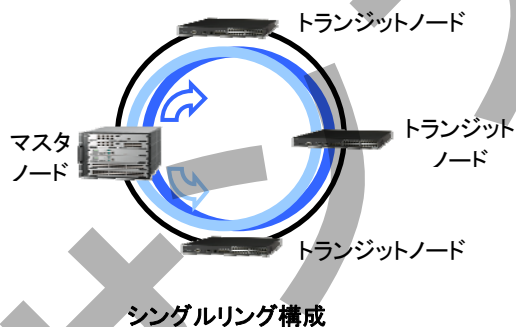
### 2.1 ネットワーク構成

リングプロトコルを用いたネットワークの構成を下記に示します。

#### (1) シングルリング構成

マスタノード 1 台とトランジットノード数台からなる一つのリング構成をシングルリング構成と呼びます。リングプロトコルにおいて基本となる構成です。

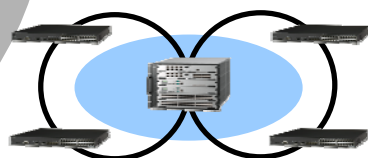
リングを構成するノード間はリングポートとして物理ポートまたはリンクアグリゲーションで接続されます。またリングを構成する全てのノードに制御 VLAN として同一の VLAN、およびデータフレーム転送用として共通の VLAN を使用する必要があります。制御 VLAN ではリングの状態制御のために、マスタノードから送信した制御フレームが巡回します。データフレームの送受信に使用する VLAN は VLAN グループと呼ばれる論理的なグループに割り当てて使用し、一つのリングにマスタノードを起点とした右回り用と左回り用の最大 2 グループを設定できます。この VLAN グループでは複数の VLAN をまとめることも可能です。



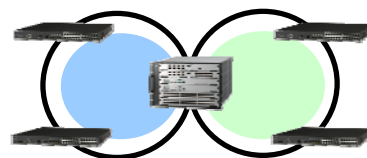
#### (2) 共有リンクなしのマルチリング構成

マスタノードが物理的または論理的に複数存在する、すなわち複数のリングが組み合わさる構成をマルチリング構成と呼びます。

このうち隣接するリングの接点となるノードが 1 台の場合、隣接するリング同士では重複するリンクがない(共有リンクがない)ため、その隣接するリング間では共通のデータフレーム転送用 VLAN を使用する場合(VLAN 共有型)でも、各リングで独立した異なるデータフレーム転送用 VLAN を使用する場合(VLAN 排他型)でも、それぞれのリングを構成しているノードは独立したシングルリングとして動作します。



VLAN 共有型  
共有リンクなしマルチリング構成

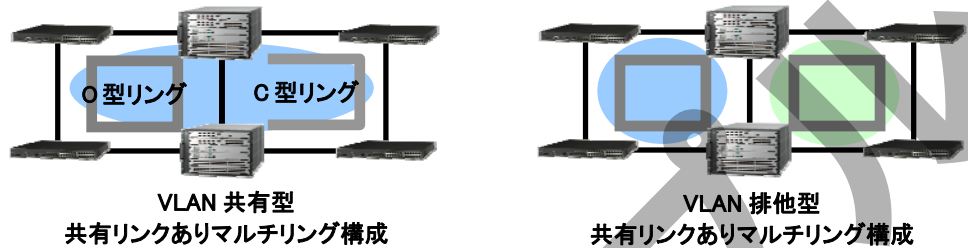


VLAN 排他型  
共有リンクなしマルチリング構成

### (3) 共有リンクありのマルチリング構成

隣接するリングの接点となるノードが 2 台以上のノードで接続されている場合、複数のリングでリンクを共有することになります。このリンクを共有リンクと呼び、共有リンクのあるマルチリング構成を共有リンクありのマルチリング構成と呼びます。

隣接するリングそれぞれで独立した異なるデータフレーム転送用 VLAN を使用する場合(VLAN 排他型)は、それぞれ独立したシングルリングとして動作しますが、共通のデータフレーム転送用 VLAN を使用する場合(VLAN 共有型)は共有リンクで障害が発生した場合のスーパーループ(\*1)対策として、シングルリング構成とは異なる障害検出および切り替え動作を行います。



この VLAN 共有型での共有リンクありマルチリング構成の場合、一つを共有リンクの障害/復旧を監視するリング(共有リンク監視リング:O 型リング)とし、それ以外のリングは共有リンクの障害/復旧を監視しないリング(共有リンク非監視リング:C 型リング)とします。また、共有リンクの両端に位置するノードを共有ノードと呼びます。

このように論理的にリングを重複させない構成をとることによって、共有リンクの障害によるスーパーループの発生を防ぎます。

(\*1)スーパーループ:

各々のリングをまたいだループ状態。共有リンクの障害発生時に、隣接したリング同士がそれぞれシングルリングと同様の障害動作をおこなうと、ブロッキングポイントを持たないまま互いのリングが連結してしまうことにより発生する。



左右それぞれのリングがシングルリングと同じ障害動作をおこなうと、両方のリングにブロッキングポイントがなくなり、一つの大きなループを作ってしまう。

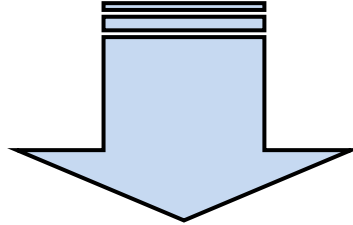
### (4) リングプロトコルとスパニングツリーまたは GSRP 併用の構成

リングプロトコルでは各種スパニングツリープロトコル(以下 STP)および GSRP との併用をサポートしております。リングプロトコルと STP または GSRP を併用した構成はシングルリングでもマルチリングでも構成可能です。また、共有リンクの有無にも左右されません。





**気になる続きは…**



**・アラクサラ インテグレータ会員**

**または**

**・ビジネスパートナー様会員**

**にご登録いただければ、全てをご覧いただけます！**

[アラクサラ インテグレータ会員](#)または[ビジネスパートナー様会員](#)へ登録することで、アラクサラ製品のご利用にあたり役立つ各種資料(システム構築ガイドなど)を全て閲覧することができます。ぜひこの機会にご登録下さい。

**アラクサラネットワークス株式会社**

〒212-0058

川崎市幸区鹿島田一丁目 1 番 2 号 新川崎三井ビル西棟

<http://www.alaxala.com/>