

イーサネットの プロテクション技術

～シンプルな光スイッチの活用法～

2003年1月23日

NTT未来ねっと研究所

清水 奨

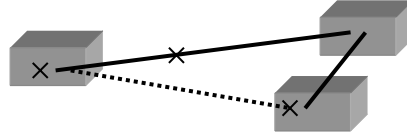
shimizu@core.ntt.co.jp

目次

- どこを、どうやって守るか？
- L2ベースの技術 (メッシュ&リング)
- シンプルな光スイッチの活用法
- 製品例をいくつか
- 利点と欠点
- **議論**

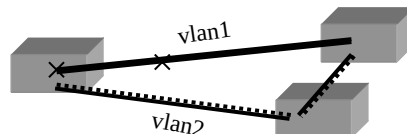
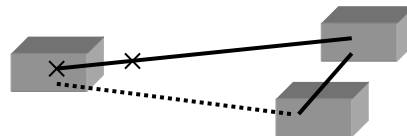
どこを、どうやって守るか？

- どこを
 - リンク
 - ポート
 - ノード
- どうやって
 - Ethernet 標準ベース (STP, LACP, etc)
 - リングテクノロジー (802.17 RPR, EAPS)
 - [L3]各種ホットスタンバイプロトコル (VRRP, *SRP, etc)
 - MPLS Fast Reroute?
 - その他ベンダ独自の技術 (Uplink Fast?)
 - 物理層アプローチ (光スイッチ)



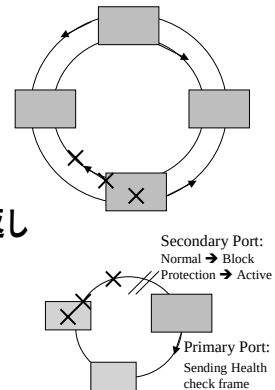
Ethernet 標準ベースの技術

- リンクアグリゲーション(802.3ad)
 - 帯域可変 (ただし同種リンクに限る)
 - 適用は1区間のみ
- STP・RSTP(802.1D/w/y)
 - 切替に数秒~数十秒(STP)
 - RSTPは使い勝手がよい
 - 未使用リンク発生
- MSTP(802.1s)
 - 切替に数秒~数十秒(STP)
 - RSTPとの組み合わせが吉
 - 割り振りの設定が面倒
- ノードプロテクションはベンダ独自実装



リングテクノロジー

- 802.17 RPR/Cisco DPT
 - 二重リングで折り返し
 - <50ms、SONET APS級
- Extreme EAPS
 - draft-shah-extreme-eaps-01.txt
 - シングルリング、マスターノードで折り返し
 - STPベース
 - 障害時、全MACテーブルフラッシュ
 - スケールするのか？
- FDDIとは違う、けど...
 - リングネットワークはアップグレードしにくい



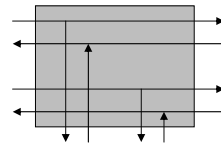
2003/1/23

Copyright (C) 2003 by NTT / JANOG11

5

物理レイヤで切替

- FDDIバイパススイッチの経験
 - 難しい設定は不要
 - ノードが落ちててもリングは落ちない
- イーサネットバイパススイッチ？
 - 安価になってきた光スイッチが使えないか
 - あくまでもKISSコンセプト
 - ダウンの検出は外部のNMSで行う
 - リンク・ポート・ノードプロテクション



2003/1/23

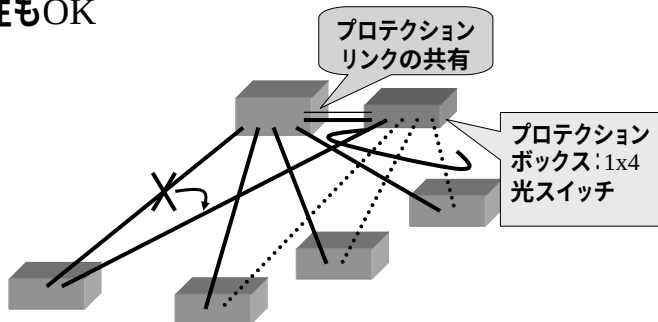
Copyright (C) 2003 by NTT / JANOG11

6

シンプルな光スイッチ (1)

□ リンクプロテクション

- プロテクション系がルートポートにならないよう注意すればSTPとの相性もOK



2003/1/23

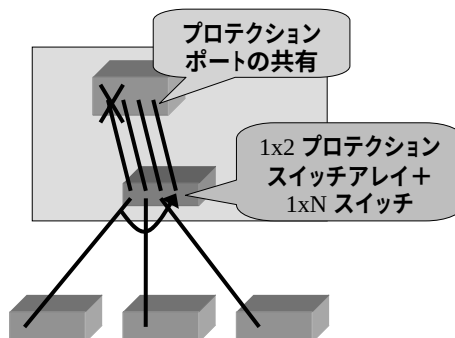
Copyright (C) 2003 by NTT / JANOG11

7

シンプルな光スイッチ (2)

□ ポートプロテクション

- 1:N 構成



2003/1/23

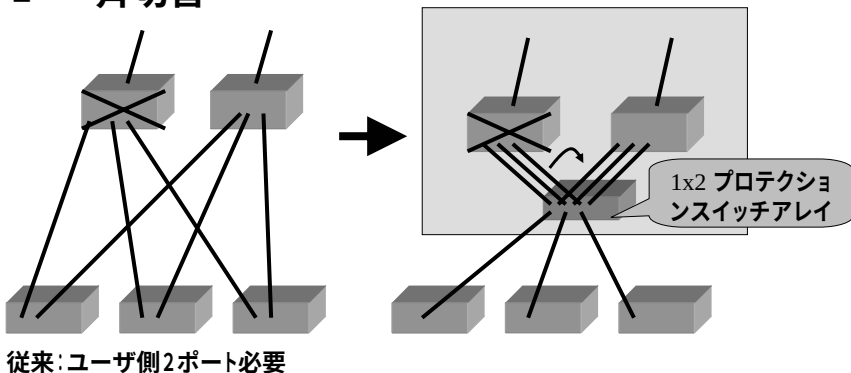
Copyright (C) 2003 by NTT / JANOG11

8

シンプルな光スイッチ (3)

□ ノードプロテクション

■ 一斉切替



2003/1/23

Copyright (C) 2003 by NTT / JANOG11

9

リンクプロテクションスイッチの例

□ 1x8 構成 (NTT & フジクラ)

■ SNMP set による接続

- 単体では<50ms

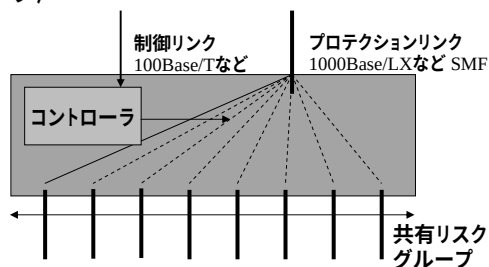
■ ラッチ機能はなし

- 停電時はリセット

■ 現場操作対応 (優先)

■ 制御仕様公開

- Linux-Box



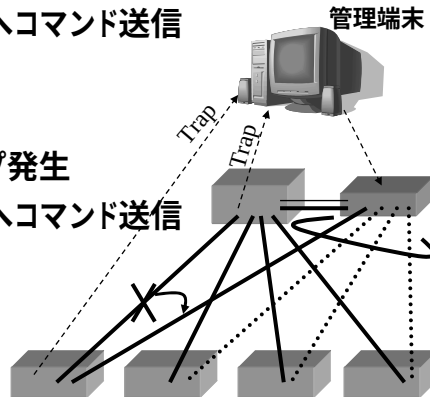
2003/1/23

Copyright (C) 2003 by NTT / JANOG11

10

プロテクション動作例

- 迂回
 - リンク断→SNMPトラップ発生
 - トラップ受信→光スイッチへコマンド送信
 - 予備回線接続
- 切り戻し
 - リンク復旧→SNMPトラップ発生
 - トラップ受信→光スイッチへコマンド送信
 - 予備回線開放
- 全体で1秒程度



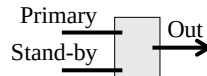
2003/1/23

Copyright (C) 2003 by NTT / JANOG11

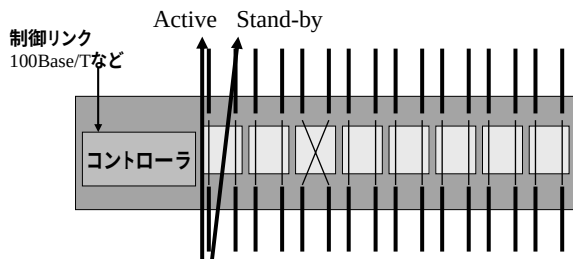
11

ノードプロテクションスイッチの例

- 1x2 (LIGHTech)
 - 切替10ms、ラッチつき
- 2x2-8 (NTT-AT, ASW-221)
 - 切替<10ms、ラッチつき



Copyright© by LIGHTech fiberoptics Inc.
<http://www.lightech.net/prodOpticalPTMD.htm>



Copyright© by NTT-AT.
http://www.keytech.ntt-at.co.jp/optic1/prd_1021.html

2003/1/23

Copyright (C) 2003 by NTT / JANOG11

12

シンプルな光スイッチの利点と欠点

□ 利点

- シンプル & 低コスト (従来比)
- リンク速度に独立 (40Gbps Ready)
- プロトコル独立

□ 欠点

- 収容側のポートコスト
 - シングルモードファイバが標準
- 多ポートの光部品はまだ高価
- 減衰するので光パワーがある程度必要

議論

□ 使えますかね？

- 実際に良く発生する障害 (リンク/ポート/ノード) は？
- お客さんが好むのはどのレベルのプロテクション？
- いくらなら買う？

□ どう使う？

- 切替はSNMPで良いか？
- もっとインテリジェントにする？ (光モニタ・自動切替など)
- 難しい機能を入れるべき？ (GMPLS...)