
MPLS JAPAN 2005

GMPLSネットワークの構築・運用

2005年11月22日

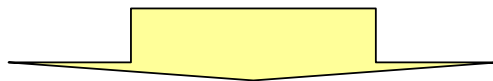
NTTコミュニケーションズ株式会社

藤原和弘

はじめに

NTTコミュニケーションズのGMPLSへの取り組み

- 映像伝送へのGMPLSの適用
 - HD非圧縮IP伝送/発局切り替えデモ(2005/06)
 - HD非圧縮IP伝送/GMPLSプロテクションデモ(2005/06)
- GMPLSによる伝送網の高度化
 - 実網を用いたフィールドトライアルの実施



これらの経験から

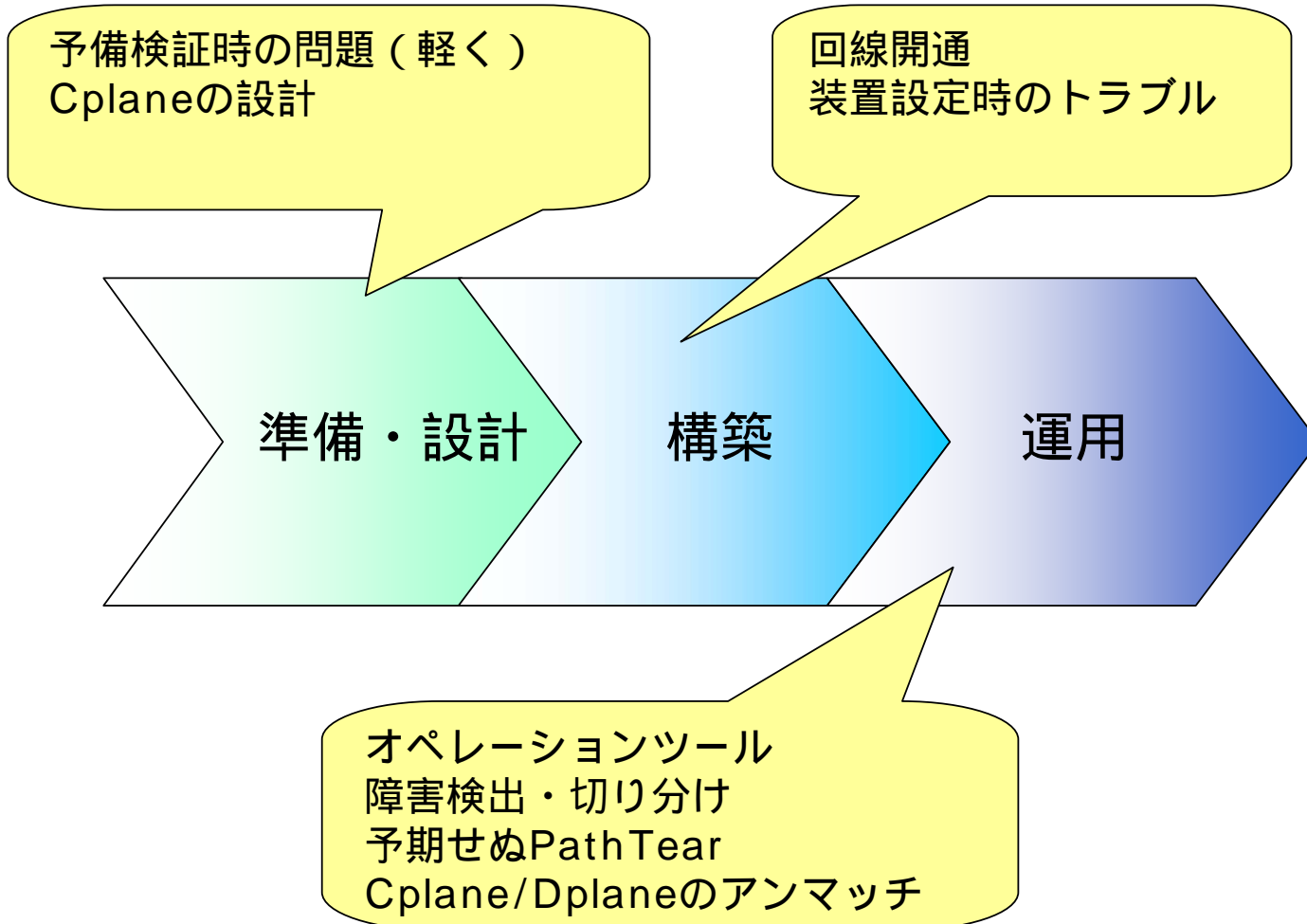
「こんなことが出来ました」

ではなく、






「こんなところで苦労しました」

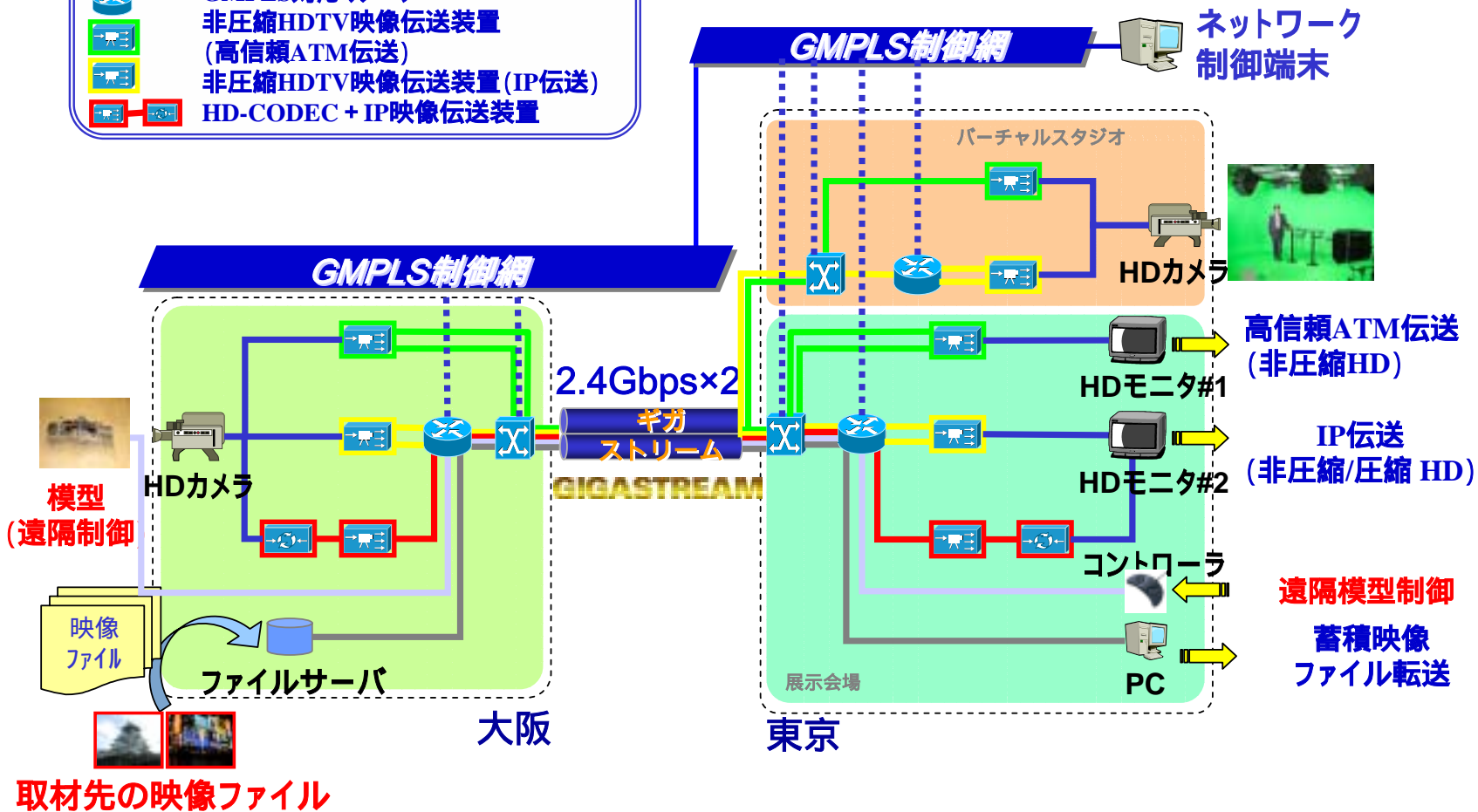
を中心にお話します

Agenda



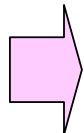
デモ構成例

-  GMPLS対応 伝送装置
-  GMPLS対応 ルータ
-  非圧縮HDTV映像伝送装置 (高信頼ATM伝送)
-  非圧縮HDTV映像伝送装置 (IP伝送)
-  HD-CODEC + IP映像伝送装置



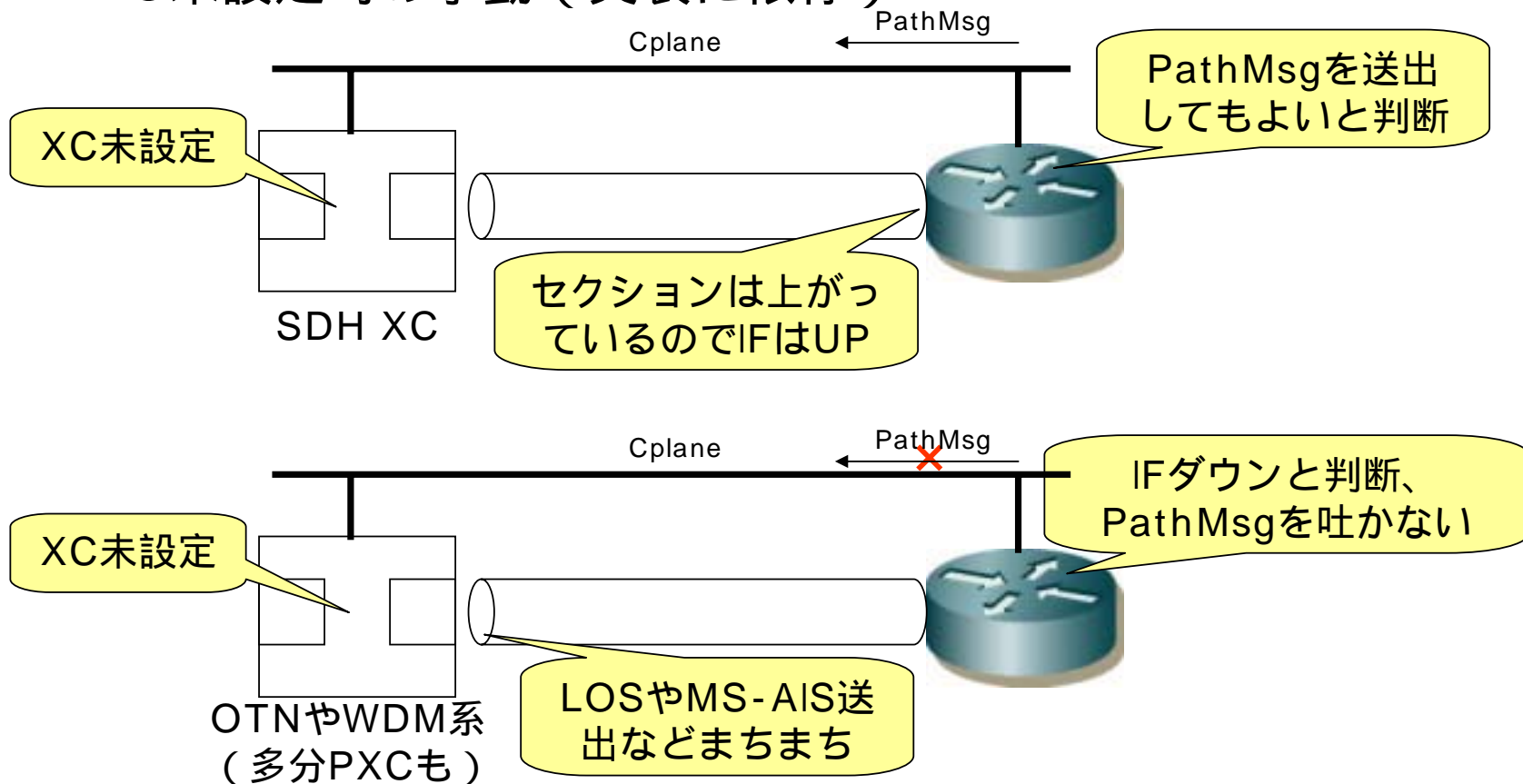
準備・設計編 (1) 予備検証

特に相互接続は問題が
まだ存在する



けいはんな相接WGやPILなどで相互接続性
向上の取り組み中！（ここでは一例の紹介）

XC未設定時の挙動（実装に依存）



準備・設計編 (2) Cplane

GMPLSだとDplaneだけでなくCplaneも用意する必要がある！！

- コスト
- Availability
- 信頼性
- 機能
- etc

選択肢：

•インターネット

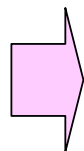
–安い、Availability高い/信頼性は？

•Cplane専用網を構築

–信頼性高い、機能も選べる/高い、開通時間かかる

•インチャネル/インファイバ (SDH DCCなど)

–安く出来る/メディア限定



- インターネット
- Cplane専用網

を使ってやりました

準備・設計編 (2) Cplane (Cont.)

インターネット

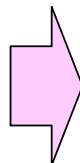
- 時間とお金が無いときに利用
 - セキュリティのため、トンネル (PPTP) を掘って使用
- 準備期間中はいつの間にかトンネルが切れてたりトラブルあり
- 「なにかあったらあきらめよう」のつもりが、何も問題なく終了 (運が良かっただけ?)

Cplane専用網を構築

- すでにある程度の設備がある場合に利用 (お財布を気にせず。。。)
- シグナリングをすべてキャプチャしたかったので Ether + RSPAN で設計
- RSPAN の設定で一時はまるが稼動してしまえば特に問題なし

インチャネル/インファイバ (SDH DCC など)

- 装置によっては自由に使える場合あり
- トポロジに制限を受ける場合あり、また生死を共にするリスクも。。。
- コスト的には一番安い、利用できないケースが多い



適材適所で

- でもやっぱり専用網が安心?
- 信頼性の実現がキモ

構築編（１）回線開通など（余談）

GMPLS対応装置間（Cplane/Dplane）の回線を
まず開通させる必要あり

- 装置の設定ミス
- 構内配線の誤接続
- 光レベル確認
- AutoNegoエラー
- etc

結構時間がかかる
（GMPLS以前の問題）

- GMPLS非対応な装置の保守者への通知
-LSP削除時/プロテクション実験時などの警報の非監視依頼

レイヤ0まで全てGMPLSで制御すれば解決？！

構築編（２）装置設定時のトラブル

RSVP-TEでパスを張るためにはまずOSPFでTE情報の広告が必要（装置初期設定）

- XC基本設定 + GMPLS設定で、項目が倍増
- うっかりXC設定などが残っていたら変な広告が。。。
- 間違えた設定でもそのとおりTE情報を広告する場合も（CplaneとDplaneが別なので設定情報が神様）

結局

OpaqueLSAの中身をひとつひとつ確認

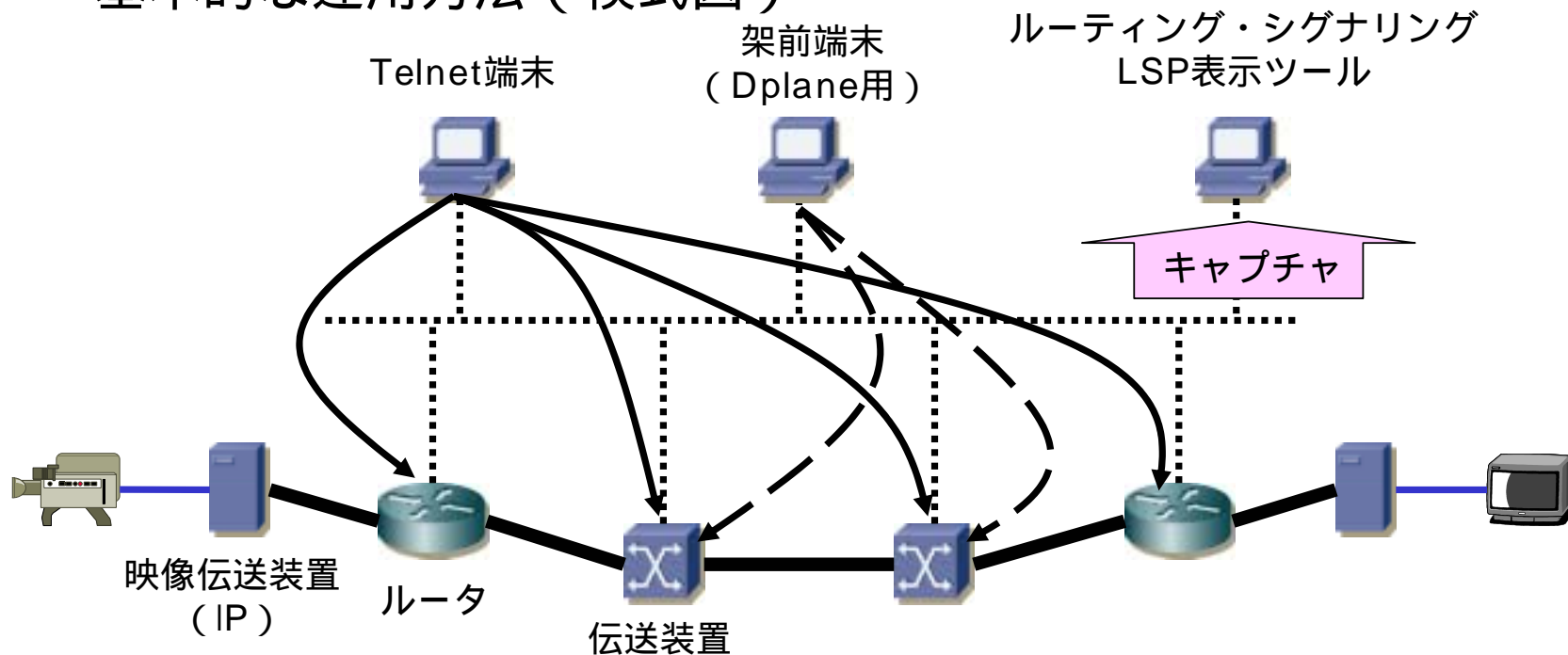
まだリンク数やノード数が少ないから対応可能だけど。。。。

要望

- TE情報のビジュアル化や確認機能の作りこみ（Mplaneの機能？）
- LMP（Correlation機能）の実装

運用編（概要）

基本的な運用方法（模式図）



- Telnetでコマンド投入/故障切り分け
- 映像で疎通確認
- 伝送装置のDplaneの障害対応には架前端末も利用

運用編（１）オペレーションツール

ラボでは。。。

- わかっている人が触っている（わかっている人しか触らない）
 - CLIに抵抗なし
 - 異常動作時の対応の経験も蓄積
（CplaneとDplane両方あるので複雑）

デモでは。。。

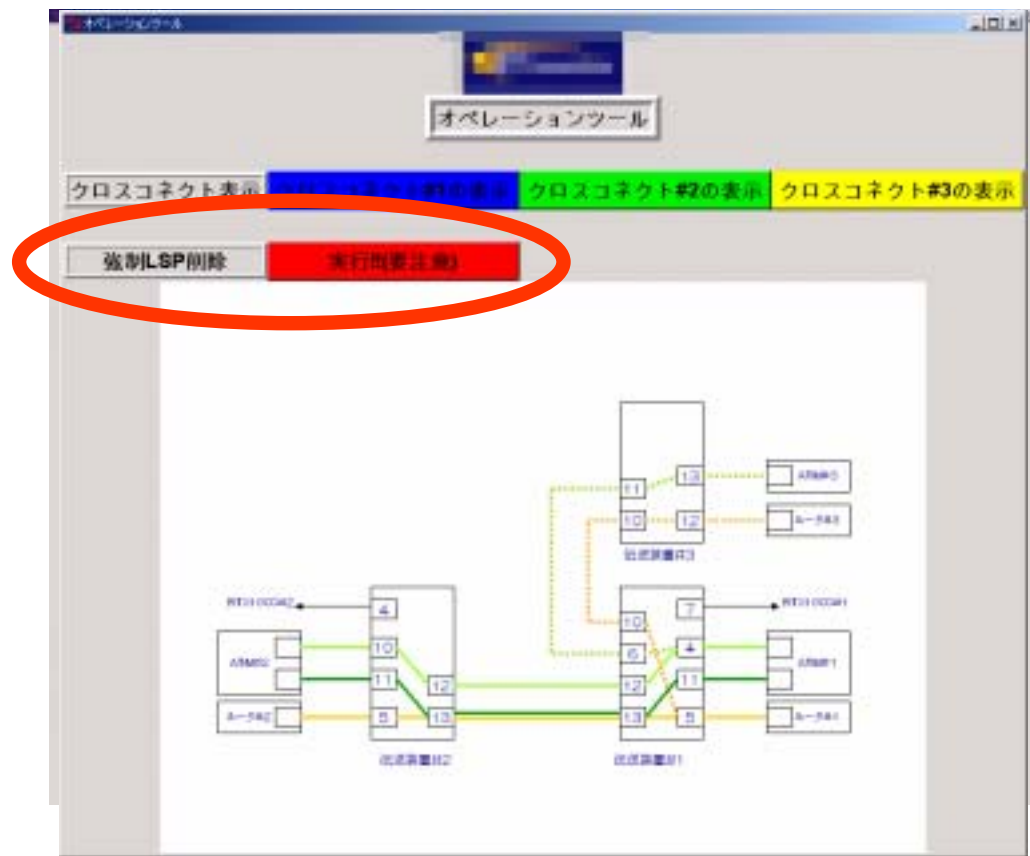
- 何人もの説明員が交代で説明・操作
 - CLIはよくわからない
 - 異常動作時の対応は困難（マニュアルを作っても。。。）

結局

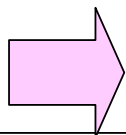
異常時などは「説明員に緊急時の連絡先を渡しておく」のが一番効果的でした

が、一応こんなものを作ってみました

運用編 (1) オペレーションツール (Cont.)



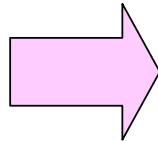
なかなか重宝したが、デモでしか使えない荒業



だれにでも使えるオペレーションツールがほしい!

運用編（２）故障検出・切り分け

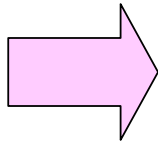
SyslogやSNMPを積んでいない装置あり（EMSは利用せず）



統合的な監視はあきらめる
（期間も短いし。。。）

そうすると。。。

- 装置のLEDを見て初めて故障に気づくケースもあり
- 各ノードにログインして、ログや状態を確認して切り分け



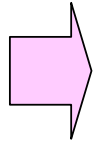
力技に頼る非効率な運用

要望

- 出来ればSyslogやSNMPを使って監視などしたい
- LSPの状態などもMIBで取ってくるのができればうれしい

運用編 (3) 予期せぬPathTearなど

GMPLS:伝送網も含めた自律分散的動作が可能なところも特徴のひとつ



- On Demandな専用線
 - Dynamicに迂回する専用線
- } などが実現可能

ところが。。

- NWには何も変化がなかったときに、勝手にPathTearが吐かれる事象
 - 一度はLSPがUpするのに勝手にDown/Upする事象
- } が発生

- 切れてほしくないところで勝手に切れてしまった
- 原因は未だに不明

要望

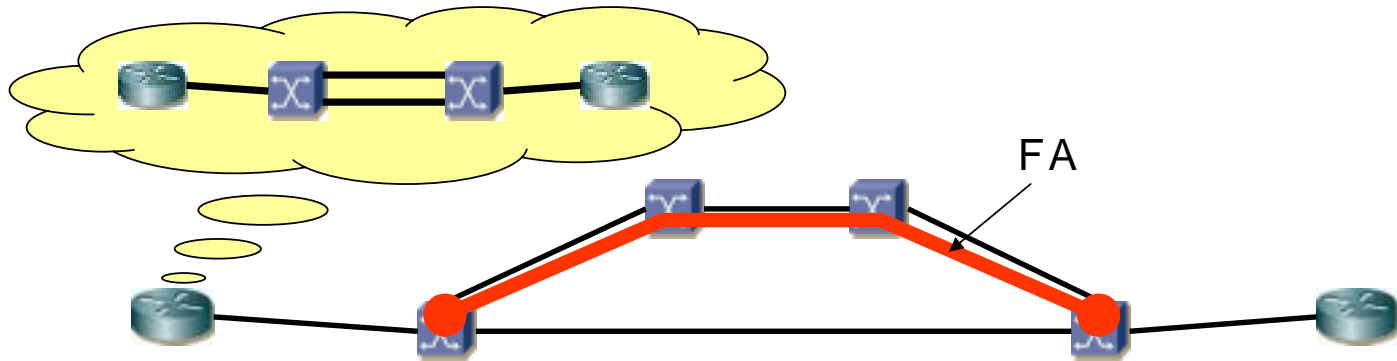
- 勝手に切れない (切り戻らない) 仕組み (PCパスを用いる ?)
- PathTearの原因もログに残す仕組み

運用編 (4) C/Dplaneのアンマッチ

InitiatorからPathメッセージ送信 Resvメッセージ受信
で、LSPがUpして見えるが、トラフィックは通らず。。。。


切り分け

- 疎通確認 : pingではDplaneでIP awareなノード間でのみ確認可能
- EROなど確認 : 中間ノードでFAを張っているとノードや経路の特定不可
- ノードのLSP確認 : 一つ一つ追っかけていって状態表示 異常なし (Cplane)
- XC状態確認 : Cplaneで保持している状態と実際のXC設定にアンマッチあり (Dplane) (架前端末で確認)



運用編 (4) C/Dplaneのアンマッチ(Cont.)

対処：結局CplaneとDplaneをそれぞれ手動で復旧させた



要望

- IPレイヤ以外のPing/Traceroute機能 (Dplane疎通確認機能)
- ノード内でCplaneとDplaneの不一致を検出する機能
- 統合的にDplaneの状態確認や設定も出来る手段
- Dplaneで起こっていることをCplaneでも通知して欲しい

まとめ

- いろいろなデモやフィールドトライアルの成功
GMPLSが使える技術であることを証明
- サービスの実現に向けては運用上の課題も見えてきた
 - 監視方式（異なるレイヤの装置の一元監視）
 - LSP管理（とくにOnDemandサービス対応）
 - 確認、切り分け手段
- 今後はより実運用を意識した技術開発が必要！
 - SyslogやTrap、MIBなどの実装の進展
 - Operation Toolの開発
 - PingやTracerouteなどの方式検討 など

ご静聴ありがとうございました