

L1VPNの技術動向

武田知典 (NTT)

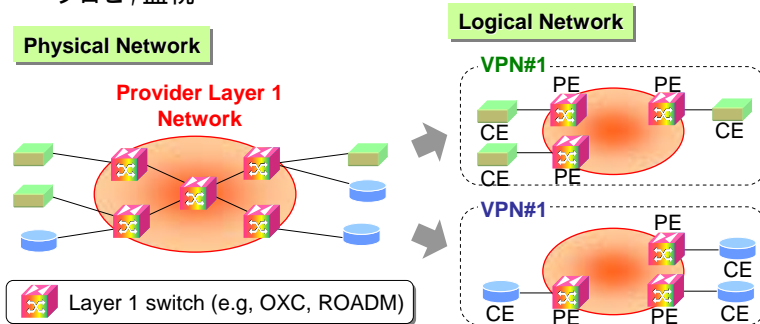
takeda.tomonori@lab.ntt.co.jp

目次

1. L1VPNとは
2. 標準化動向
3. 相互接続
4. 運用面での考察

L1VPNとは 1/2

- L1パスを提供
 - プロトコルフリー, 大容量...
- CUG (特定メンバー間の閉域網) を組み, VPNごとの運用制御を独立
 - プロビ, 監視...



MPLS JAPAN 2006

3

L1VPNとは 2/2

- プロビジョニング: GMPLSの活用によるカスタマ要望への柔軟な対応
 - UNI (CE-PE) にGMPLSシグナリングを利用
 - Basic Mode
 - UNI (CE-PE) にGMPLSシグナリングとルーティングを利用
 - Enhanced Mode
 - UNI (CE-PE) にGMPLSは用いない (網内のみ)
 - Management Mode
- 柔軟なL1パスを必要とするユーザへのサービス (もしくはこういったサービスを提供する基盤網)
 - 柔軟性をもたせた企業向け専用線サービス?
 - 映像 / データセンター向け?
 - 先端ユーザ?

MPLS JAPAN 2006

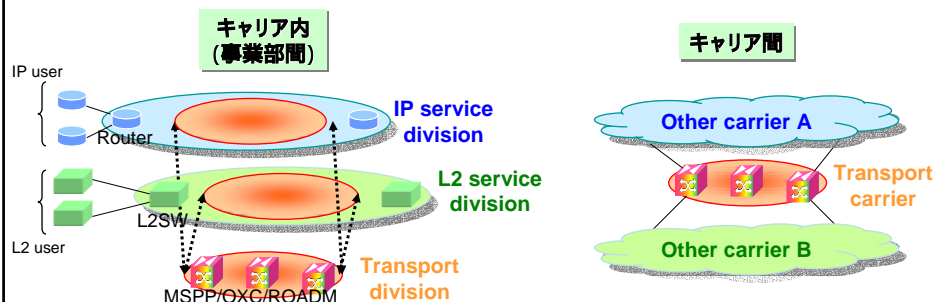
4

背景となるキー技術

- データプレーン
 - 次世代SONET/SDH
 - Ethernet系IFの効率的な収容(50M, 150M単位の帯域粒度)
→効率的なリソース利用
 - OXC/ROADM
 - 波長レベルでのスイッチング →大容量サービスの可能性
- 運用制御
 - GMPLS
 - 標準技術 →既存の伝送網(独自IF)に比べマルチベンダ化容易?
 - 分散技術 →NMS/EMSの機能削減? 高度な障害復旧可能?
 - データ系との共通的な技術 →オペレーションの共通化?
- 新サービスを提供できる技術的な基盤が整ってきている

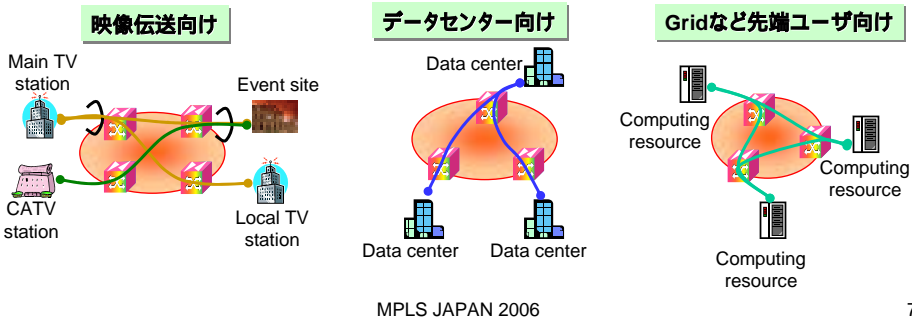
サービス例1 : Carrier's Carrier

- 既に提供されているサービス形態
- 高度化ポイント
 - Ether系IFの効率的なサポート
 - 柔軟な帯域提供
 - サービスクラス(障害復旧クラス)
 - 特にキャリア内の場合, 運用制御の連携(監視情報流通など)



サービス例2：新サービス

- いくつかは既に提供されているサービス形態
- 高度化ポイント
 - 標準技術の活用
 - スイッチングサービス
 - 予約型サービス

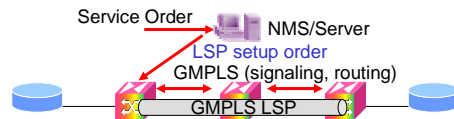


標準化フレームワーク

- IETF CCAMP WG: 一般的なGMPLSプロトコル規定
- IETF L1VPN WG: L1VPNサービスに特化したGMPLSプロトコル拡張
- プロビ形態により以下の3つに分類

Management Mode

NMS/Server 主導のパス設定
(Soft Permanent Connection)



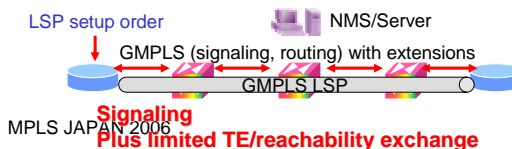
Basic Mode

シグナリング主導のパス設定
(Switched Connection)



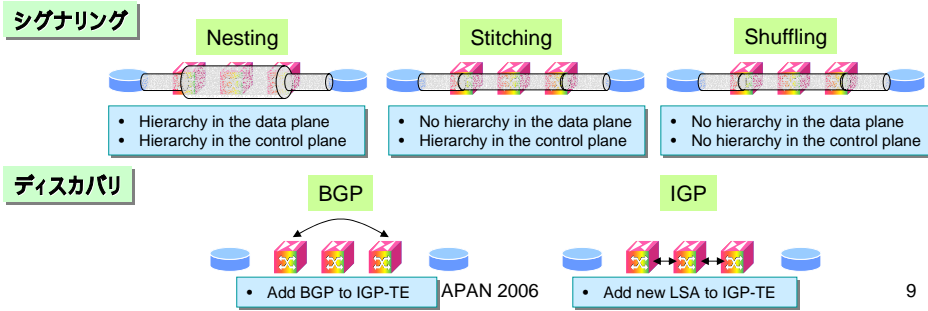
Enhanced Mode

シグナリング主導のパス設定
(Switched Connection)
+ 限定的なルーティング



Basic Mode プロトコル

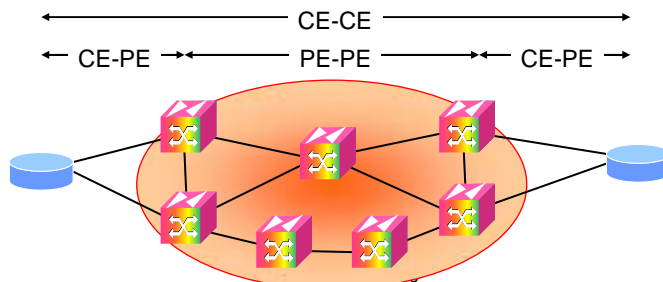
- IETF L1VPN WGのフォーカス: Basic Mode対応のプロトコル拡張
- シグナリング
 - CE間のパス設定 / 削除 / 変更
 - 3つのオプション: Nesting, Stitching, Shuffling
- ディスカバリ
 - CEリーチャビリティ + VPN識別子の網内での交換
 - 2つのオプション: BGPベース, IGPベース, (マニュアル)



9

標準化 その他のトピック

- Enhanced Mode: ルーティングのあり方
 - アブストラクション(ノード, リンク)
 - TE情報 or リーチャビリティ
 - BGP-TEの議論も...
- 障害対応
 - CE-PE, PE-PE, CE-CE
 - CE-CEについては一般的なInter-domain問題とリンク

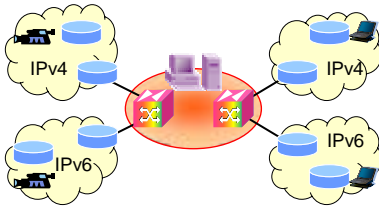


10

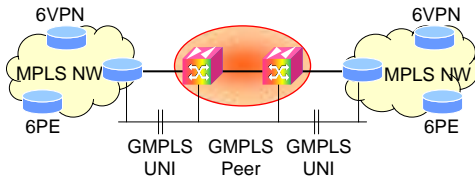
相互接続

- Management mode
 - UNHで相互接続試験実施 (2004)
<http://www.iol.unh.edu/consortiums/osrm/>
- Basic mode
 - MPLS2005パブリックデモでキー機能の相互接続試験実施 (2005)
<http://www.isocore.com/mpls2005/program.htm#interop>

Management mode相互接続



Basic mode相互接続

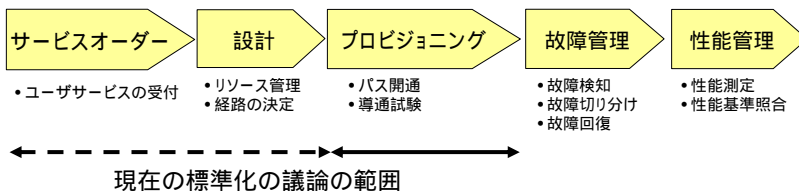


MPLS JAPAN 2006

11

運用へのインパクト

- 本来はL1VPNは運用サイクル全般に関係する
- 現在, 標準化で議論されているGMPLSプロトコル拡張は主にプロビを中心とした部分



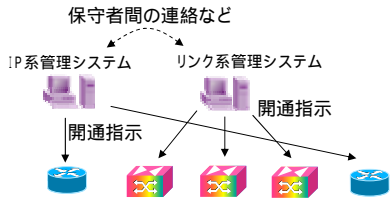
MPLS JAPAN 2006

12

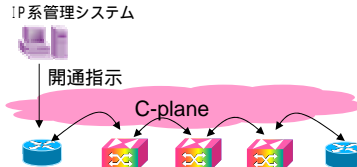
SO / 設計 / プロビジョニング

- UNI(CE-PE)でのGMPLS利用はトレードオフ
- 課題:運用インパクト
 - 保守者によるSO確認困難
 - 保守者による設計(もしくは設計結果の事前確認)困難
- メリット:GMPLSの活用
 - 保守者稼働削減
 - 管理システムの簡易化
 - 障害復旧範囲の拡大(CE-CE)

従来の運用フロー



GMPLSによる運用フロー



MPLS JAPAN 2006

13

モデル比較

	Management mode	Basic mode	Enhanced mode
機能モデル	サーバへの機能実装	L1 SWへの機能実装	
セキュリティ / トラスト関係	高セキュリティ •ただし、管理システム / 保守者稼働のコストを伴う	注意が必要 (シグナリング)	注意が必要 (シグナリング, ルーティング)
予約型サービスのサポート	可 •ただし、管理システム / 保守者稼働のコストを伴う	困難	困難
既存運用との整合性	大 •プロバイダ保守者によるポリシー反映, パス設定前の事前確認等が容易	小 •プロバイダ保守者によるポリシー反映, パス設定前の事前確認等が困難	小 •プロバイダ保守者によるポリシー反映, パス設定前の事前確認等が困難
相互接続性の必要	小	中 •CE-PEシグナリング	大 •CE-PEシグナリング, ルーティング
GMPLSのメリット	中 •PE-PE間でのプロビー一括処理, 豊富な障害復旧機能	大 •CE-CE間でのプロビー一括処理, 豊富な障害復旧機能	大 •CE-CE間でのプロビー一括処理, 豊富な障害復旧機能 •プロバイダとカスタマでのオペレーション共通化

MPLS JAPAN 2006

14

運用面での考察

- Management Modeは既存の運用との整合性が高い
 - ただし, 管理システム / 保守者稼働のコストの犠牲の上に成り立つ
 - GMPLSのメリットは生かしきれていない
- Basic Mode, Enhanced Modeには以下の考察が必要
 - ポリシーをいかに反映するか
 - 一旦は保守者の許可をとった上で (SO処理を通した上で), パスを張る目的だけにGMPLSシグナリングを利用?
 - 限定ユーザ (例: 同じキャリア内) にのみ提供?
 - 切り替え機能としてのみ利用?
 - 設計自動化を許容するような運用フローの構築?
 - GMPLSメリットの強化
 - 障害復旧機能 (CE-CE)
 - オンデマンドビジネス?
 - 実装の進展

まとめ

- L1VPNの概要, 標準化動向, 運用面での考察を述べた.
- 技術的には既にコンポーネントはそろいつつあり, ソリューションとして組み上げる検討が進められている.
- 利用シナリオに合わせ, 運用面での更なる考察が必要.