



MPLS 設計・運用と Network Management

2005年11月21日

NTTコミュニケーションズ(株)

池尻 雄一

Agenda

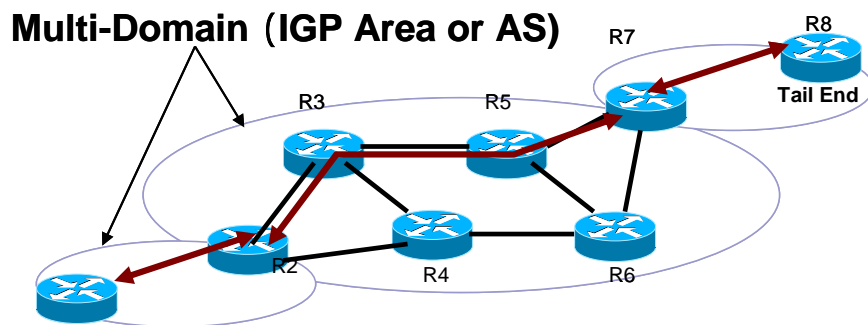
- MPLS Networkの発展
- eTOMモデルとMPLS
- モデルに照らし合わせたMPLS Network運用の課題とルータ機器及びNMSへの実装への期待
- まとめ

MPLSの発展

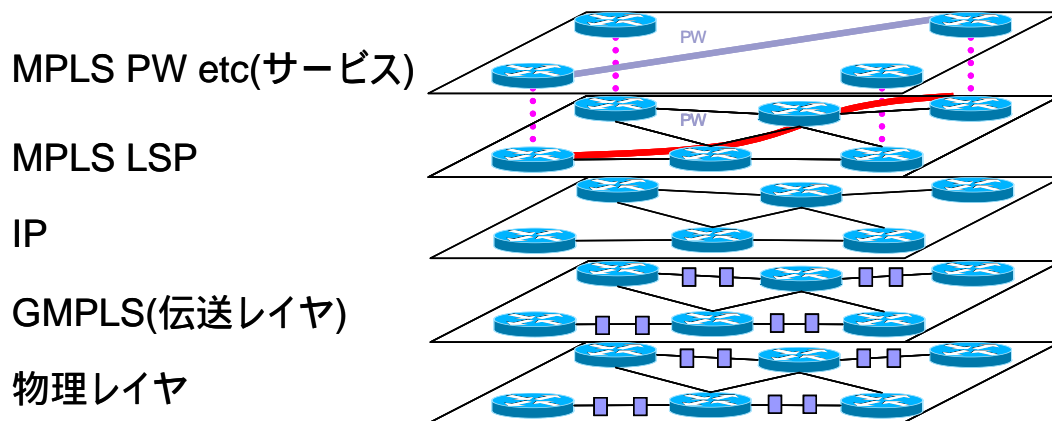
- 大きく3つの観点でMPLSの拡張が展開
 - 水平方向への拡大(Multi-Domain)
 - 1 Domain NetworkからMulti-Domain Networkへの本格展開
 - InterDomain-TE、MS(MultiSegmented)-PW、PCE(Path computation Element)、IP-VPN
 - 垂直方向への拡大(Multi-Layer)
 - GMPLSによる伝送路NetworkとIP/MPLS Networkの統合
 - OpticalとのMulti-Layer Network
 - サービス高機能化(Multi-service platform)
 - Traffic Engineering/FRR
 - IP-VPN (RFC2547)
 - PWE3(ATM/FR/Ethernet over MPLS)
 - ...more and more

MPLSの発展

■ 水平方向への拡大



■ 垂直方向への拡大



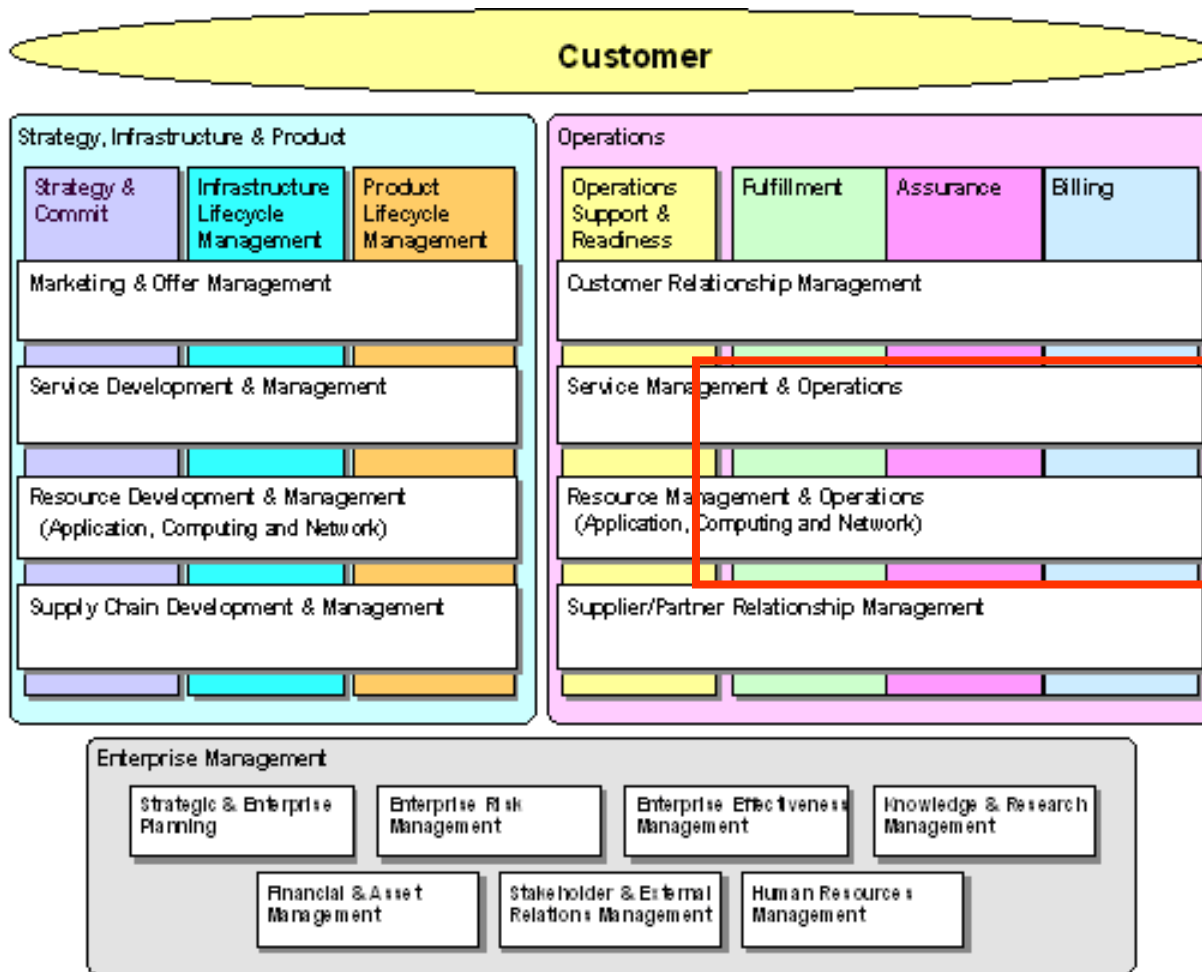
■ サービス高機能化

- Traffic Engineering/FRR
- IP-VPN (RFC2547)
- PWE3(ATM/FR/Ethernet over MPLS)
- VPLS
- Multicast Support (P2MP, mVPN, mVPLS)
- IPv6
- L1VPN
- QoS

MPLS Networkの運用

- “MPLS Network の 運用” といったときのカバー範囲が大幅に拡大。
- 理想的には、すべてを統合的に運用管理(マネジメント)する仕組みが求められる。
- NormanさんのPresentationを受けてマネジメントプレーンのフレームワークとしてのeTOMとMPLSの関係について考えて見ます。

eTOM と MPLSの運用



→ MPLSとマネジメントシステム(NMS)がタイトに関連する領域

運用課題の議論

- eTOMモデルをもとに現状のMPLSの方向性と合わせてMPLS設計・運用の課題をみてみましょう！
 - Service Fulfillment
 - Service Assurance
 - Service Usage (Billing)
- マネージメントフレームワークと機器実装のギャップ
- NMS (OSS) と 実NW装置(ルータ)の機能分担

Service Fulfillmentの課題

■ Provisioning (Service Activation)

□ TE-LSP設計を例にとると

■ 共通的な課題

- ルータによる自律CSPF計算に任せる？
- OSSによる経路計算 + ルータへのExplicit Route設定か。
ルータへの実装及びNMS双方への期待

■ 水平展開 (MultiDomain)での課題

- Stitching/Contiguous/Nesting LSPの実装の課題
- PCEとの連携？ ようやくProtocolの方向性が見えてきた。
- DBはどう構築するか。

ルータへの実装、次にNMSへの拡張への期待

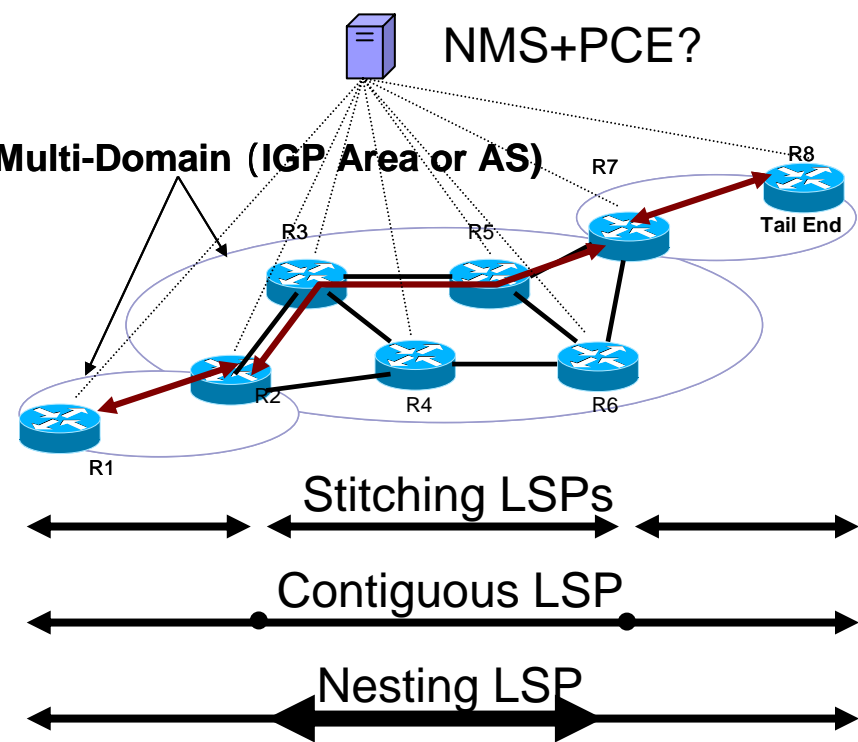
■ 垂直展開での課題

- レイヤの異なるLSP間の相互Provisioning
- End-to-Endの最適パスとは？

フレームワークの整理と、ルータへの実装への期待

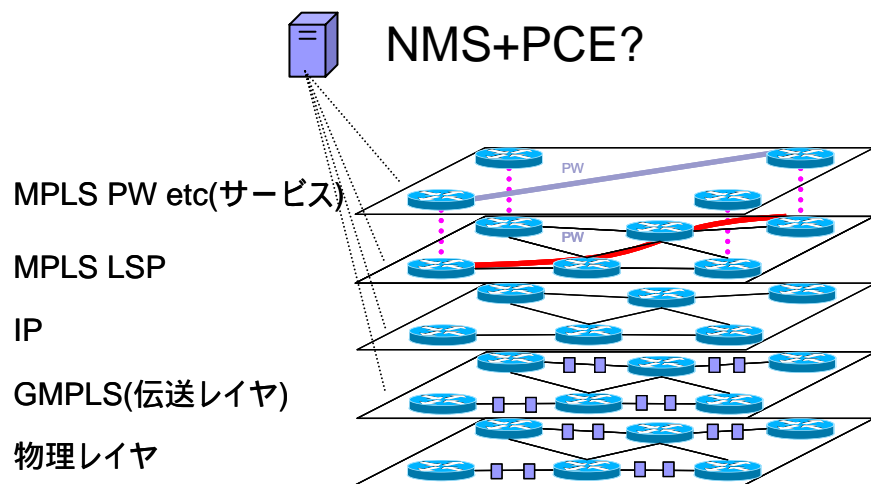
Service Fulfillmentの課題

■ 水平方向への拡大



様々接続方式のManagement
QoS連携は？

■ 垂直方向への拡大



- ・どのレイヤで最適化させるか？
- ・Constraintの優先順位

Service Assuranceの課題

■ Fault Management

□ MPLS OAMを例にとると

■ 水平展開 (MultiDomain)での課題

- 1 Domain内でのツールはそろってきた(LSP ping/VCCV ..)
- 特にMS-PWでは、VCCV Traceroute???が必要となる。

要求条件の整理、ルータの実装、NMSの実装に期待

■ 垂直展開での課題

- PWにおけるNative Service OAMかPW OAMかMPLS OAM (LSP Ping)かなど。
- GMPLSにおけるControl PlaneとData Planeの物理分離

要求条件の整理、ルータの実装、次にNMSの実装に期待

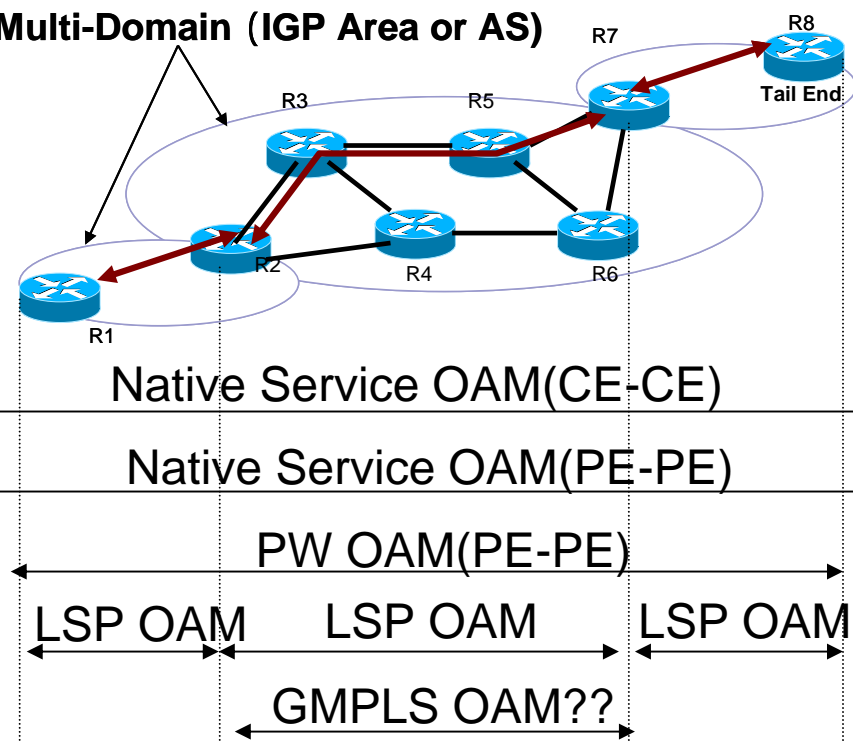
■ サービス高機能化での課題

- マルチキャストのOAMまわりはまだ。。

要求条件の整理、ルータの実装、次にNMSの実装に期待

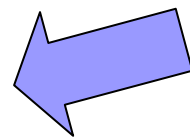
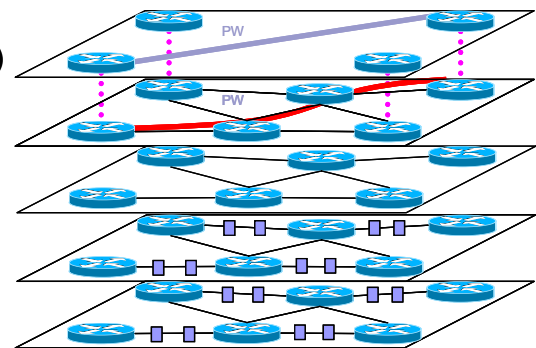
Service Assuranceの課題

■ 水平方向への拡大



■ 垂直方向への拡大

MPLS PW etc(サービス)
MPLS LSP
IP
GMPLS(伝送レイヤ)
物理レイヤ



PWEの例:
水平垂直を組み合わせると
かなり複雑になる。
使えるツールも複数存在。

Service Assuranceの課題2

■ Fault Management

□ 障害部位の特定とProtection/Restorationについては

■ 共通的な課題

- MPLS関連のアラーム + IP/伝送系のアラームが一気に上がってくる。
- 大量のアラームの中から真の原因を探らなくてはならない。

NMSの実装に強く期待

■ 水平展開 (MultiDomain)での課題

- どのDomainで障害が起こっているかをどこまで通知するか。

要求条件の整理、ルータの実装、NMSの実装に期待

■ 垂直展開での課題

- Protection機能の連携の枠組みが整理されていない。
- GMPLS Protection or MPLS Protection?

要求条件の整理 と今後のルータの実装に期待

■ サービス高機能化での課題

- どのサービスがどれだけ影響を受けたのか。

ルータの実装、NMSの実装に期待

Service Usageの課題

■ Billing

- Performance managementとBillingの関係を例にとると
 - QoS: クラスごとのTraffic Counter
 - ノードごとに実装がかなり異なる。
ルータ実装及びNMS実装への期待

まとめ

- eTOMのマネジメントモデルのフレームワークとMPLS Networkの運用
- フレームワークと実際の実装とのギャップ
- ギャップを埋めるためのNW機器の実装強化とNMS(OSS)の機能強化を双方を望みたい。
- 要求条件の整理及び必要な技術の標準化は、SPからも積極的に働きかけ。
- マネージメントプレーンの拡充は今後のMPLSの発展のためには不可欠！