

---

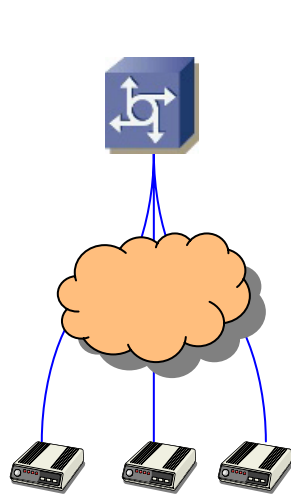
The Long And Winding Road  
網統合のアプローチと想定される課題

ソフトバンクBB株式会社  
ネットワーク本部 技術企画部  
西 和人

---

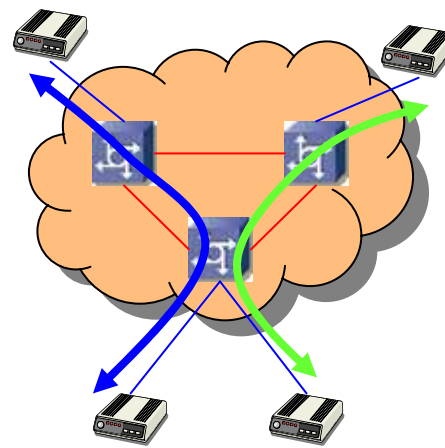
# 網統合と私

- ・今は無き某社で「広域LANサービス」の開発してました  
(1998年～2003年)
- ・企業網はFrameRelayなども多かった頃(MPLS/IPVPN前夜～初期)



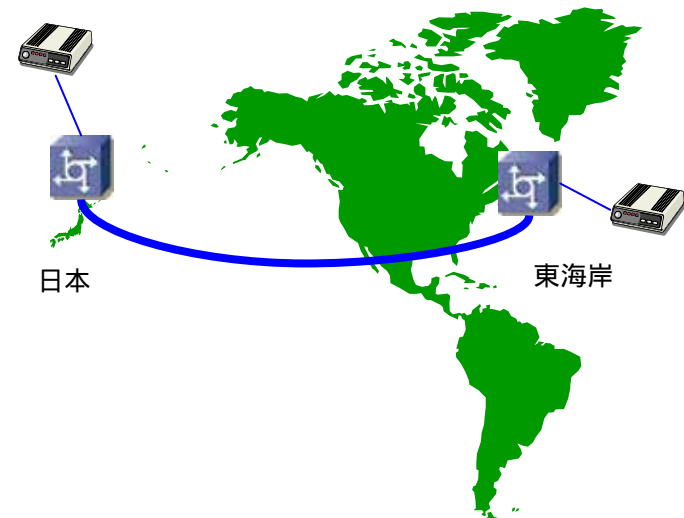
初期  
10M eth <-> T1  
単一センターにEthスイッチ  
生イーサ(Tag無し)

No Virtualization  
Poor Control Plane (STP☺)



中期  
100M eth <-> JT2 / OC3 ATM  
1G eth <-> OC12  
EthSW分散して相互接続  
Tagged VLAN QinQ  
MSTP, RSTP and etc

Poor Control Plane  
Poor Management Plane



末期  
太平洋と北米大陸を1つの  
ブロードキャストドメインにしてみた  
(東京からのTCNがちゃんと届いた)  
trans-pac: OC3 SONET  
US横断: OC3、一部martini

# 網統合と私

## 当時と今で、何が違うか

### よくなったこと

網統合に使える技術は増えた / ている

選択肢が多様になり、L2サービスをパケット網上に重畳させやすくなった

MPLSサポートの機器も多様になり、遊びやすくなってきた

### 変わってないこと

Control / Management Plane の悩み

昔: Poorだった

今: 複雑になった

網統合技術への過度な期待

昔: 「ストレージもやりたいな～」      iSCSI over Ethernet over ATM

今: 「ストレージもやりたいな～」      FC over PWE3

今も昔も結局Ethernet重畳がメインなんだなあ

非同期の上にはやはり非同期。扱いやすいメディア。

### つらくなっただんじゃないか、と思うこと

異技術の相互接続 (forwarding plane連結) のシチュエーションが増えそう

Control / Management Plane での Interwork で悩む局面も増えるんじゃない (漠然と)

## 網統合と私

そして現在……

ソフトバンクグループの技術部門の中で、管理系を担当(金・人など)  
今日は「業界ウォッチャー」としての立場で、網統合について喋ります

### 最近の業界

停滞気味だったキャリア・ISP向け機器市場がちょっと元気に  
こないだまで、ベンダーの営業さんはみんな辛そうだったのに……  
パケットベース、イーサベースの新技术の標準化が活発に  
どれを選べばいいんでしょう  
IMS/FMCといったキーワードが、一般雑誌にも  
初出はD MEと日 トレンディ……  
NGN流行ってますね  
やたらと なんちゃらconvergenceという人が多い

最近のソフトバンクグループも「網統合するぞ」と表明しております  
他人事ではない「網統合」

# 網統合のモチベーション

- 以前は・・・ 「ユーザのネットワークとネットワークをつなげる」サービス  
どちらかというとな新しいビジネスのネタ
- 今は・・・ 大規模キャリア/ISP自身にとって、大きなチャレンジ

## 最近の背景・状況

- 従来メディアのパケット化の流れの定着 (IP電話、IPTVなど)
  - 携帯電話、固定電話のパケット対応の流れ (SIP, IMS, IUB, Femtoなど)
- サービスのIP化、サービスを支えるコンポーネントのIP化が進展  
んじゃ、みんなパケットにしちゃえ

1. CAPEX/OPEXの抑制・削減  
複数ネットワークを単一インフラで統合・重畳することによるアセット整理、コスト抑制
2. 新サービス、新機能の実装  
網統合をベースにしないと実装困難なサービス・機能への対応
3. 陳腐化・老朽化への対応  
老朽機器をアップグレード、でもレガシー通信技術はサポート

NGNのお題目に  
使いまわせます

# 網統合は難しい

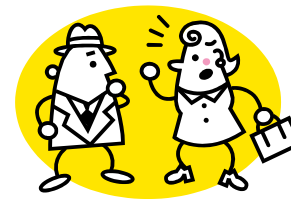
## “The Long And Winding Road”

“Long”  
いろいろと長い

- 発案からサービスインまでが長い
- 統合による効果が現れるまでが長い
- 役に立ちそうな技術が世に出たから製品化されるまでが長い



お金もかかるし



関る人も多いし



市場に機械が  
あるようで、ないし

“Winding”  
紆余曲折多し

- 技術チャレンジのハードルが高い
  - 使える機器が少ない
  - 使える技術の仕様がまだ標準化されていない
  - スケジュールの途中で採用技術を変えたくなったりする
- ゴールがぶれやすい
  - あれもやりたい、これもやりたい

# 網統合は難しい

## “The Long And Winding Road”

### 日頃の情報収集と市場調査

結局、日々の積み重ね

- ITU-T, IEEE, IETFウォッチングだけでは不十分  
要素技術毎に存在するコミュニティへのアプローチが不可欠
- 機器ベンダー、Sierが解を持っているとは限らない  
でもベンダー独自技術が役に立つケースも多い

### 統合ネットワークのイメージと目的を適切な抽象度で明確化

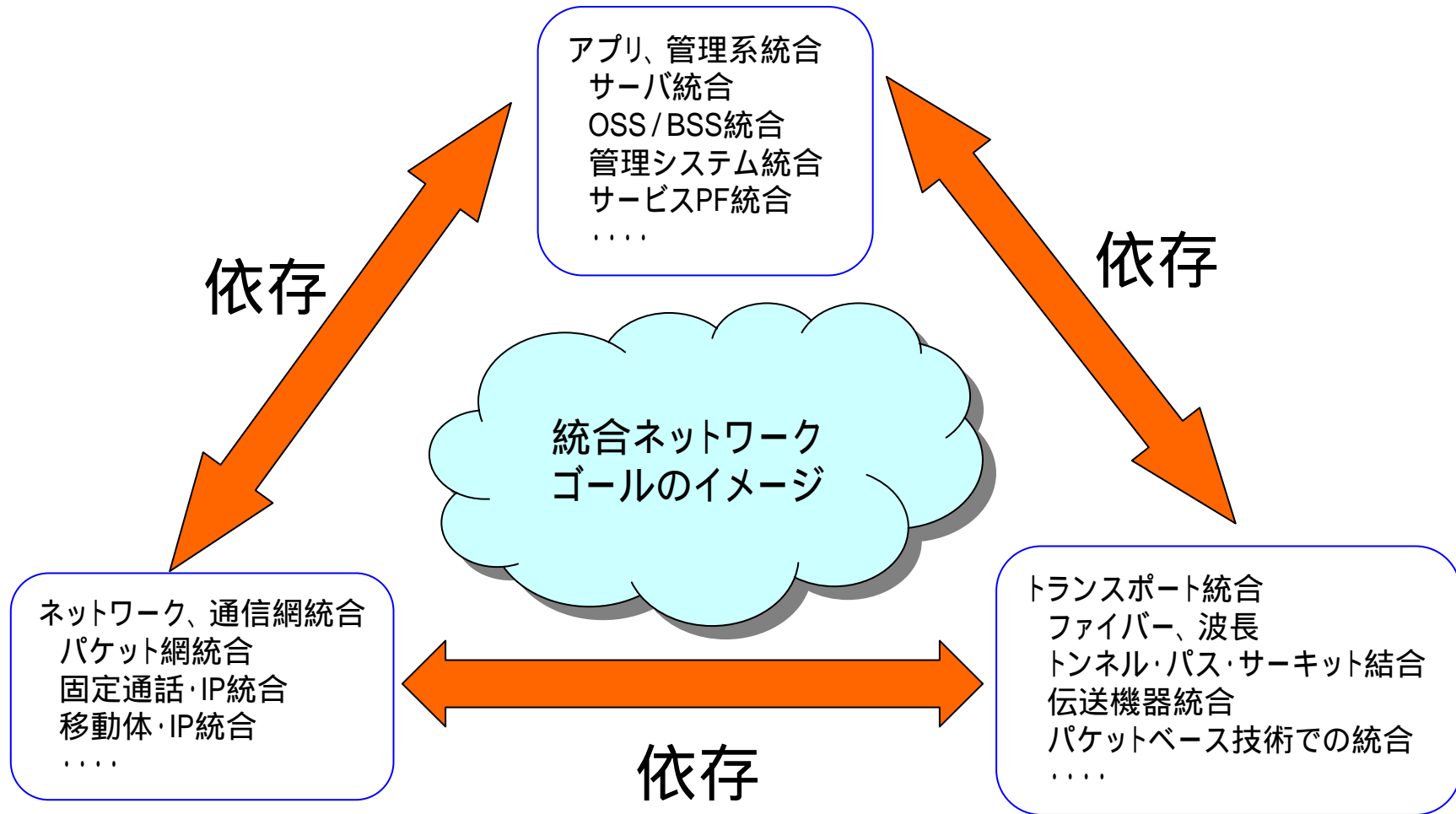
- どういうネットワークを作るのか、そこにはどういうゴールが待ってるのか

### 統合対象ネットワークの適切な理解

- 現用機器にどんなサービスがどんな形で絡んでいるか、100%把握していますか？

# 網統合の難しさ

何を、どこで、どこまでやるか、で複雑さが大きく変化

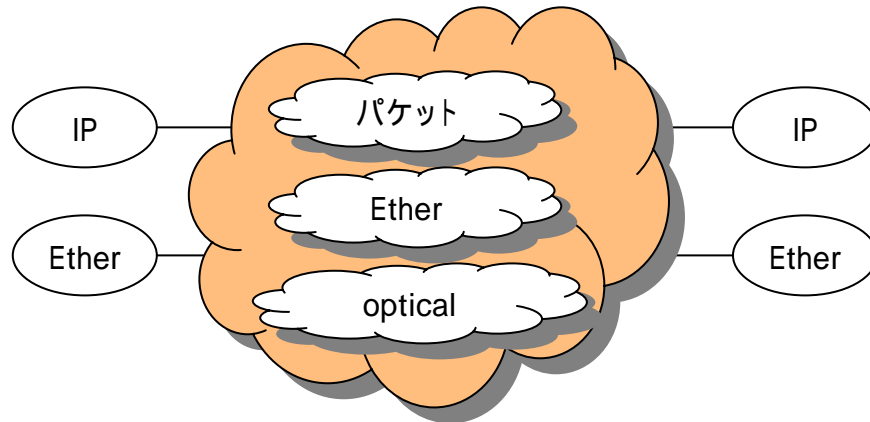




# 網統合のパターン

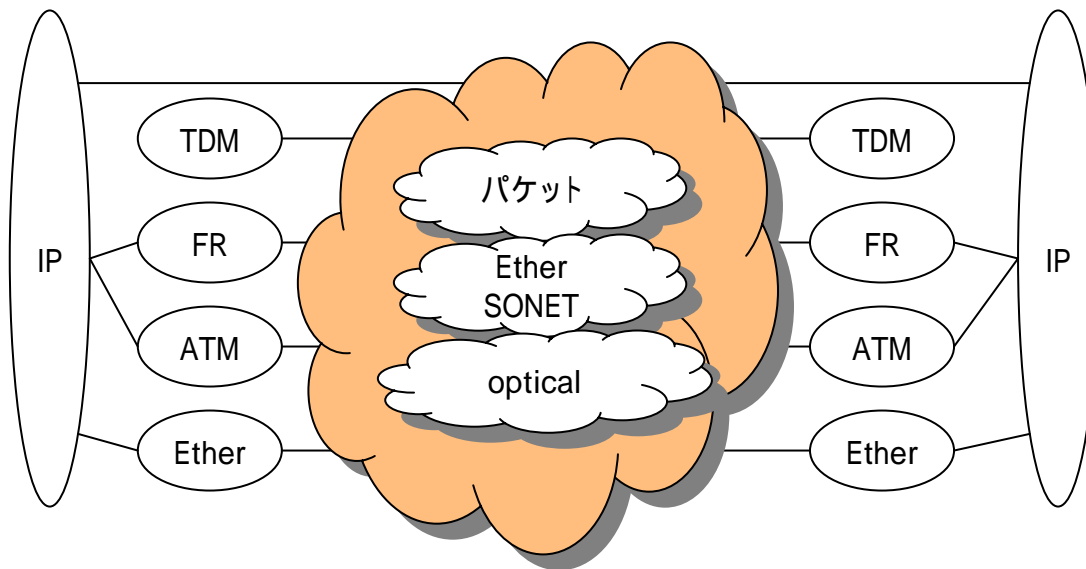
<p>同質NWの統合 提供されているサービスや 性質が類似</p>	<p>単純統合</p>	<p>統合難易度 低</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>•技術的な困難なチャレンジというのは、あまりない？</li><li>•どちらかといえば、淡々とやればいい ベンダー・設定・設計の差異の吸収など</li></ul>
<p>異質NWの統合 提供されているサービスや 性質が異なる</p>	<p>レイヤー毎に 結合</p>	<p>統合難易度 中</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>•レイヤ毎に見ると、単純結合 機能追加を伴う場合は困難さを増す</li><li>•パケット化できる場所はパケット化したくなる</li></ul>
	<p>従来レイヤーを 壊す形で結合</p>	<p>統合難易度 高</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>•MPLSやパケット・トランスポート中心に網統合</li><li>•網設計が複雑で、利用できそうな技術が雑多</li><li>•技術的にもチャレンジを強いられる局面が多い レガシーメディア、同期通信サポートを伴う場合は特に</li><li>•サービス統合とトランスポート統合が相互影響</li><li>•運用が複雑かつ重要に</li></ul>

## 網統合のパターン(ネットワーク統合)



少数網(パケット系)を統合

- ノウハウ、実装例は多い
- 運用に苦労しているケースが多い
- スケーラビリティの求め方によってチョイスが変わる



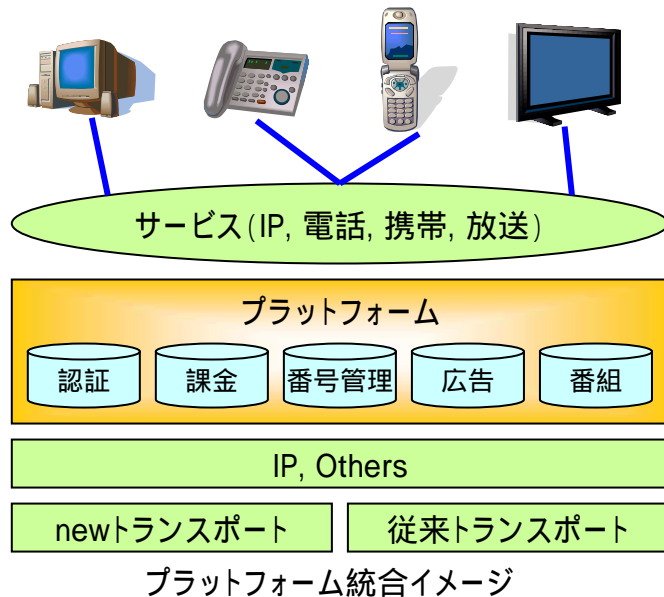
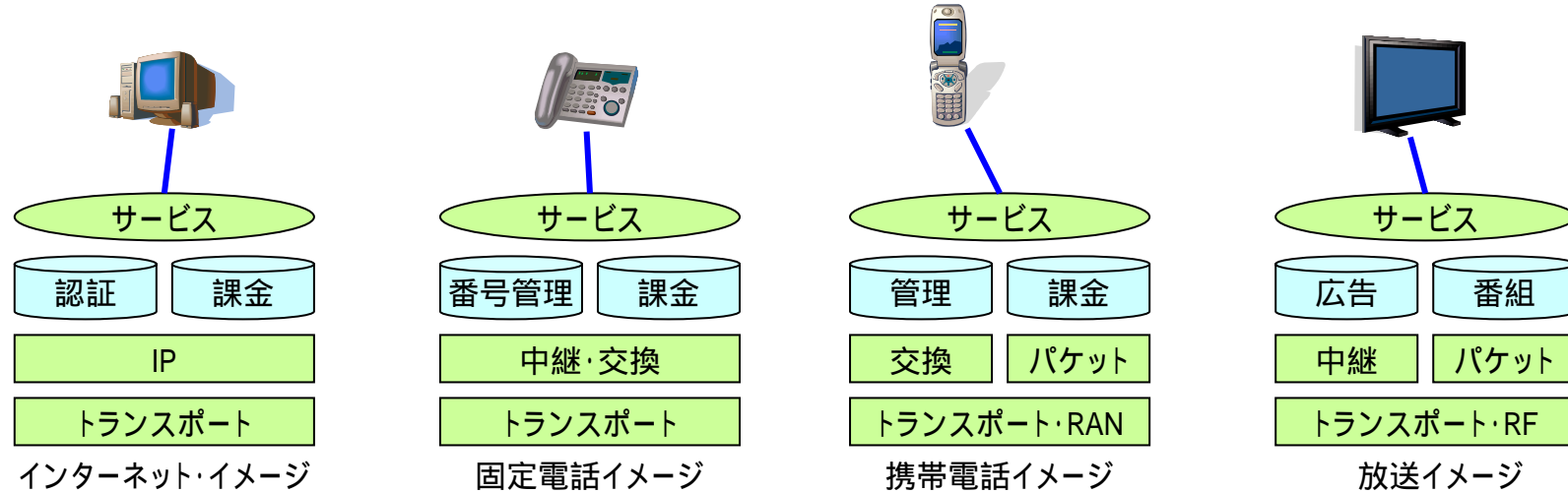
多種網を統合

- ノウハウ、実装例はない、少ない
- パケット網に何を載せるか、載せないか

同期網を混ぜるか混ぜないかは大问题

- 統計多重をあきらめる、追い求める
- クロックをどうするか

# 網統合のパターン(サービス統合)



- 特定のサービス・アプリに直結していたトランスポートや機能を分解
- 分解された要素を「IP・パケット」で縦・横に結合
- サービスは統合された「プラットフォーム」で見せる
  - 下位層は上位層から隠蔽

サービスと下位層のbindingをどう扱うかがポイント

## Memo

バーチャルルータによる異サービス統合は面白い

サーバまで仮想OSでvirtualization

ストレージもiSCSI / FCIP / FCoPWでvirtualization

# 網統合とVirtualization

## 内部構造の隠蔽・保護

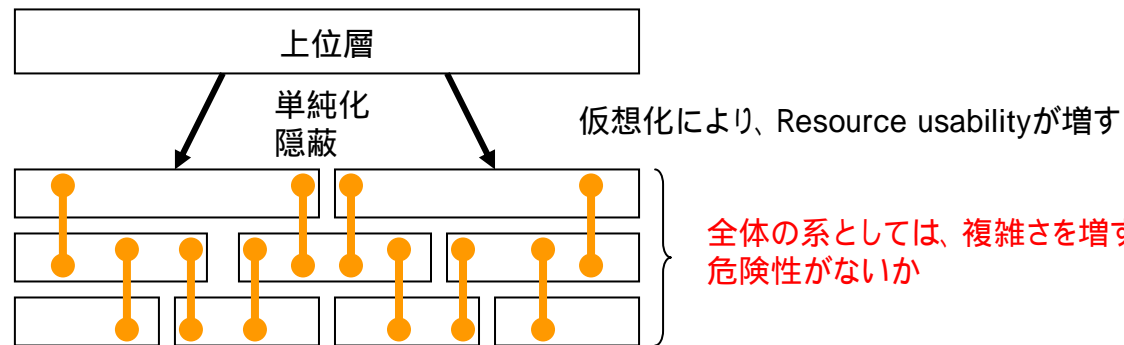
セキュリティ  
ユーザビリティ

コンポーネントを不可視に  
細かいことは気にしなくてよい

## •下位層のリソースを扱いやすくする

複数リソースを結合して、単一リソースに見せる  
(スケールしない)単一リソースを、複数のentityに見せる  
複雑に結合された複数のリソースを、単純な単一entityに見せる

(ex)リンク・アグリゲーション  
(ex)バーチャルルータ(、NAT)  
(ex)トンネル、カプセル化  
エミュレーション



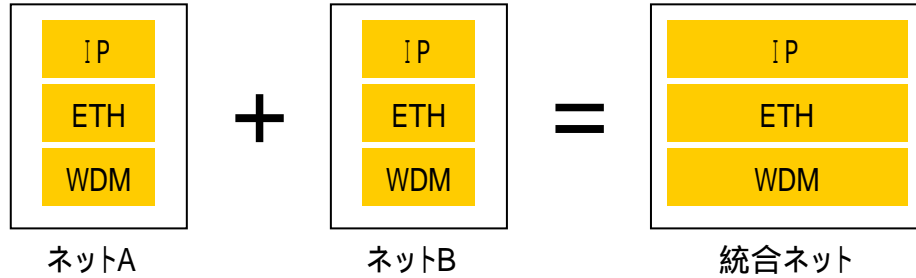
網統合技術同士のインターワークどうする？

forwarding / control / management のplane毎統合・インターワーク

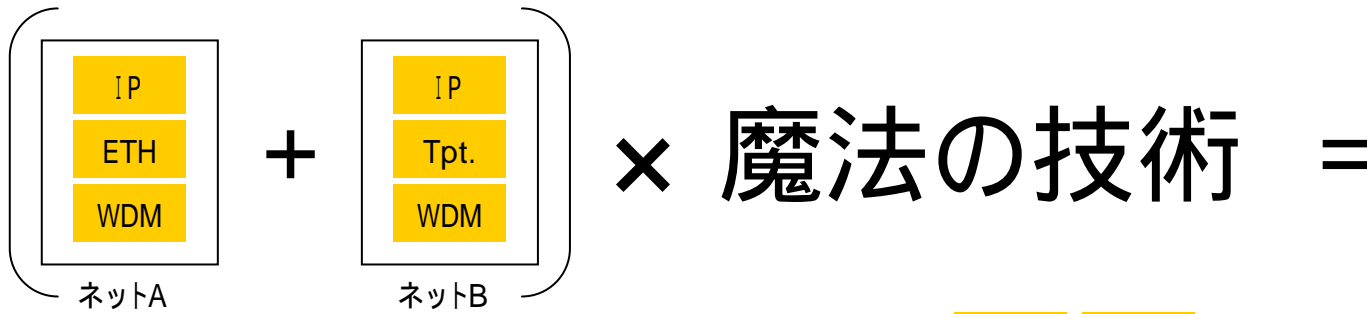
シンプルな「系としてのネットワーク」とは？

深すぎるスタック、中途半端な仮想化、完全に媒体特性をエミュレートしきれるか

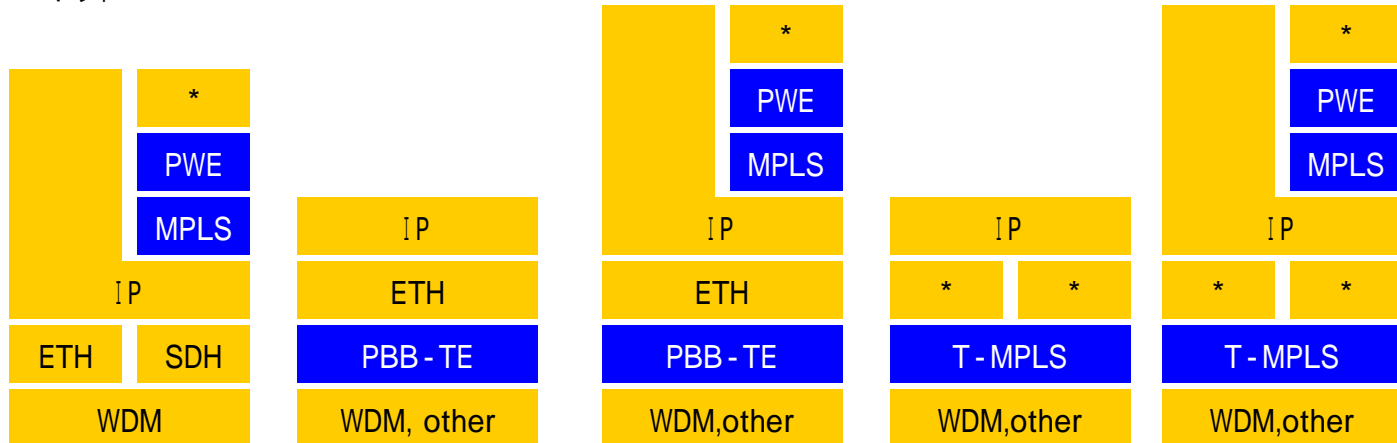
# 網統合技術のパターンは雑多



ふつう



どれ?  
他にも一杯



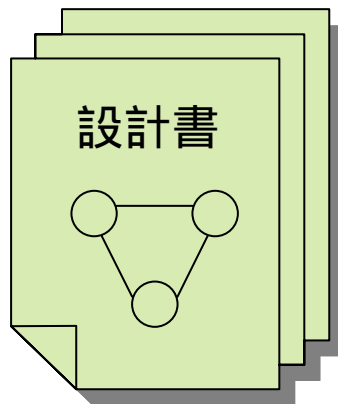
# 分析・モデリング

詳細設計前の、概要設計の段階が肝

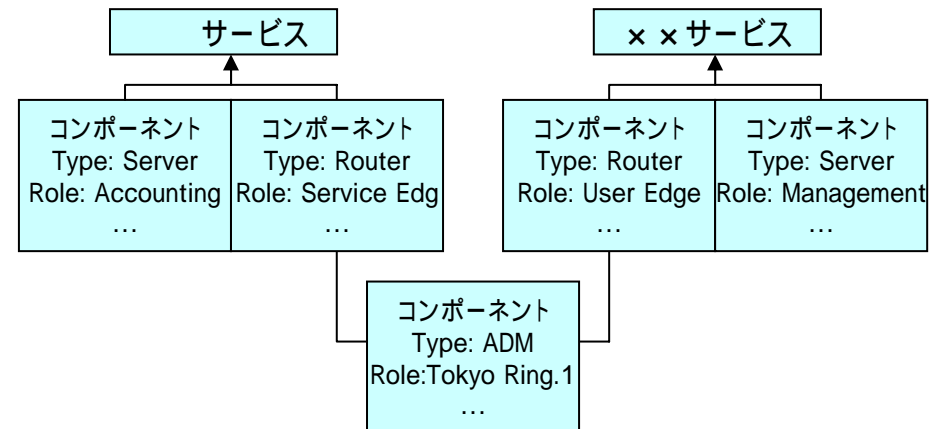
関係する全ての人が混乱しがち

1. 統合対象となっているネットワーク機器とサービスの依存関係整理
2. 統合後のネットワークと、その上で実装される機能サービスの依存関係整理
3. 高い抽象度になっているモデルを徐々にブレイクダウン  
ここでどのような網統合技術が適切かをチョイス・検討  
識別されたコンポーネント毎にキャパ、機能などのパラメータを追加

当たり前の設計ステップの中で、機器とサービスの依存関係の識別を



…の前に



# オフトピック - 最近の勘違い

IPネットワーク系の設計担当への質問

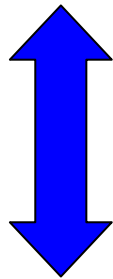
質問者「IPv6とか将来バックボーンインフラとか検討されてるんですよね？」

担当者「ま、まあ、そうですけど・・・」

質問者「CSCFってなんですか？」

**お門違い**

「IPv6と将来バックボーン」から、IMSに行き着く稀有な例(ある意味、理解してる)  
最近の技術の複雑さと、全体像・関連性の不明瞭さを表している



おなじ誤解は、網統合の企画時・設計時において  
社内でも社外でも起こりうる

最近のメディアでのキーワードの氾濫により、誤解が蔓延している(ここまでひどくないけど)  
キーワードの定義が曖昧なまま使われてることも多い

某Sierさんとの飲み会での会話

Sierさん「うちで扱ってる製品、NGN対応って唄ったら売れますかね」

**好きにして・・・**

# 運用は難しい

## 異種ネットワークをエミュレーション、トンネルしながら統合する

通信技術によって異なるOAMとアラート発報スタイル

ベンダーによって異なるNMS、OSSインタフェースとの差異

Event Correlationが複雑

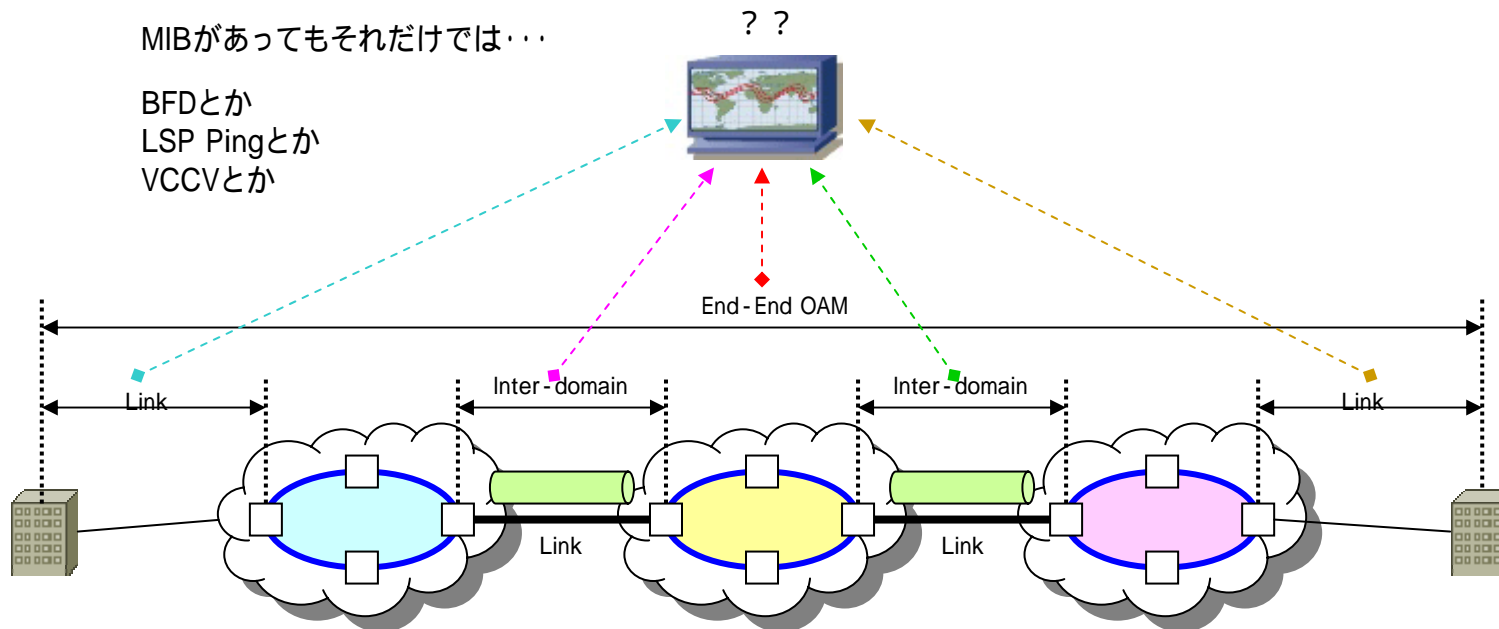
## 統合ネットワークにおけるトンネル・パス・サーキットの包括的な監視

MPLSだけみても、そもそもLSPの管理が限界だったりしないだろうか

みんな結構自作ツールでやってるのかな

MIBがあってもそれだけでは...

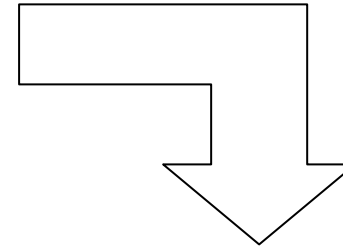
BFDとか  
LSP Pingとか  
VCCVとか





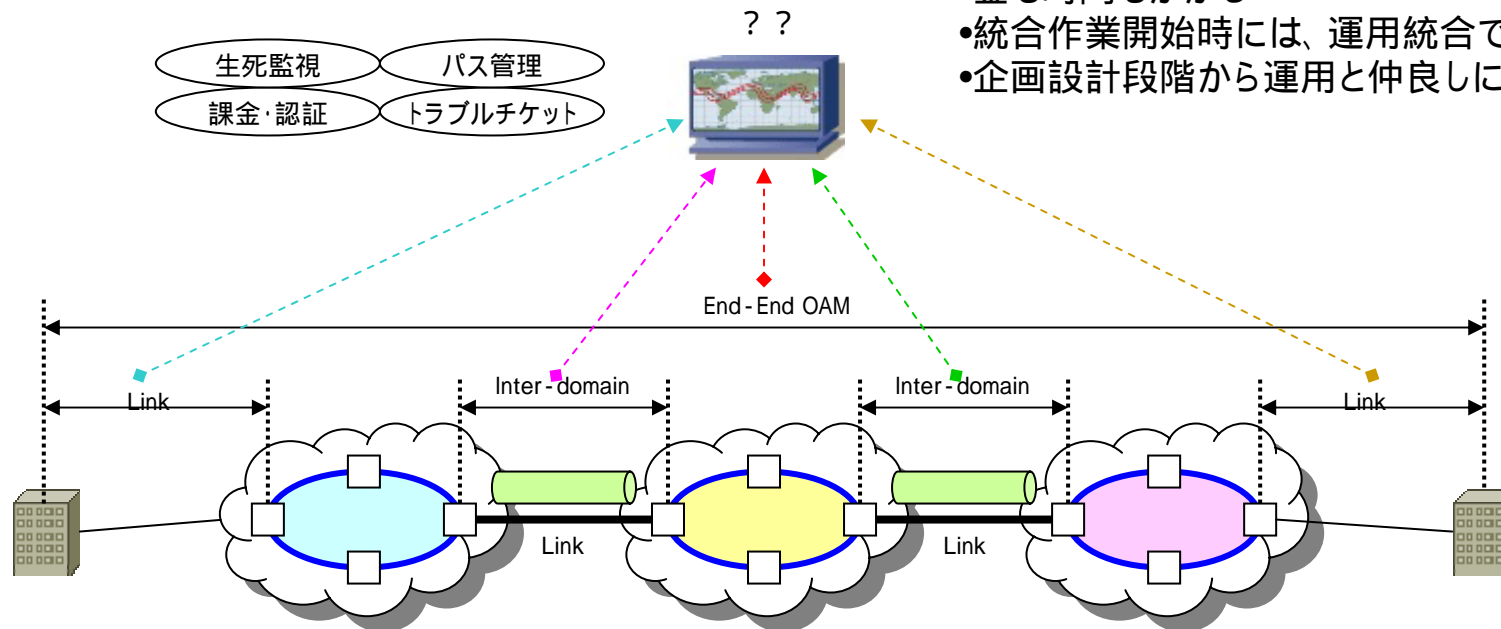
# 運用の統合からはじめよう

- OSS/NMSの更改・統合は割りと時間がかかる  
大規模であれば、ベンダーお任せのケースもあるでしょう  
開発も入るし
- OAMがイマイチなケースもあるでしょう  
自作ツールとNMSの結合なんてこともしてはいけない
- 設定管理も複雑に  
NETCONFとか使えるものはあるでしょうか



## 運用統合はお早めに

- 金も時間もかかる
- 統合作業開始時には、運用統合できてないと
- 企画設計段階から運用と仲良しに

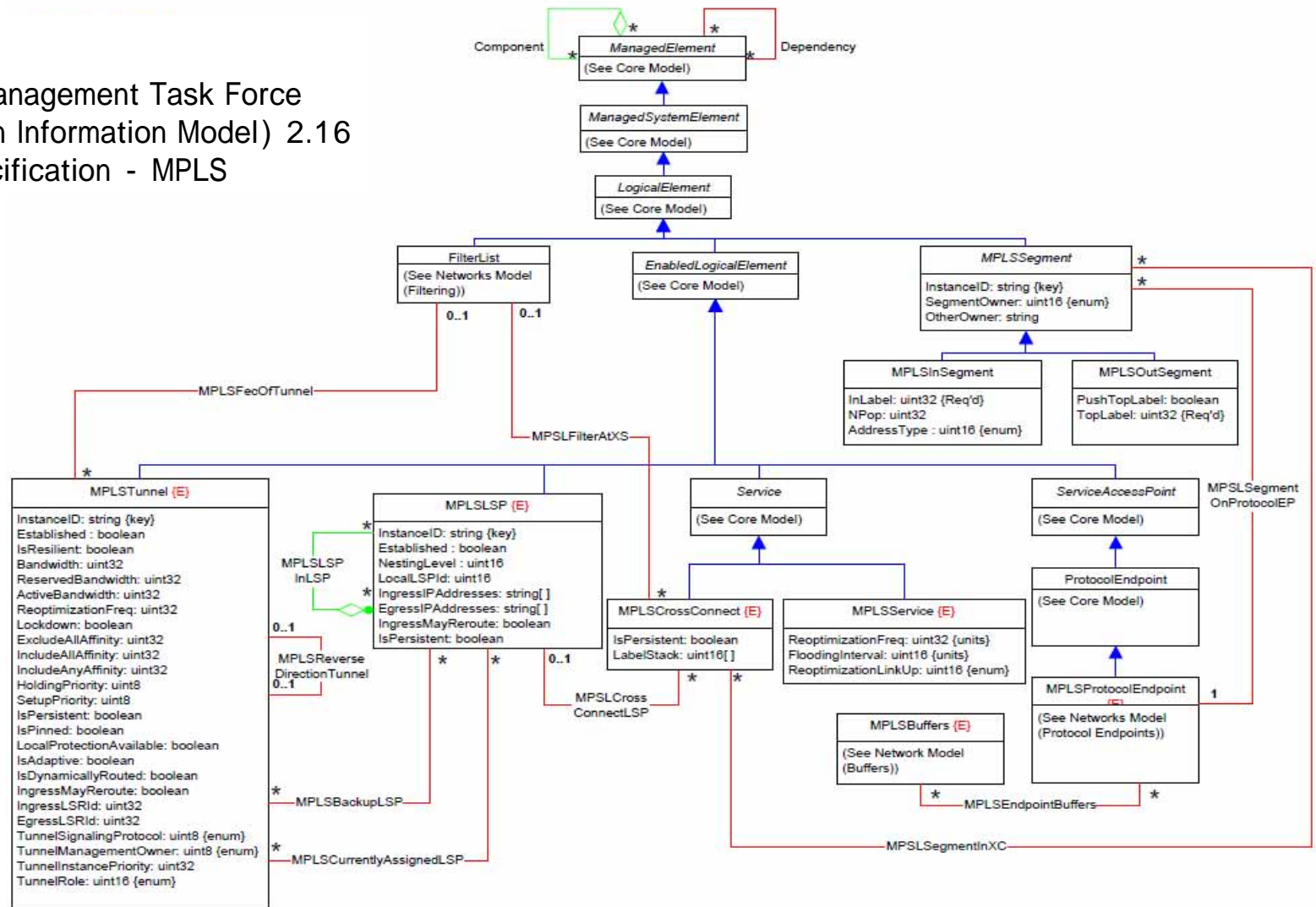




# オフトピック - UMLと設定管理

出典:

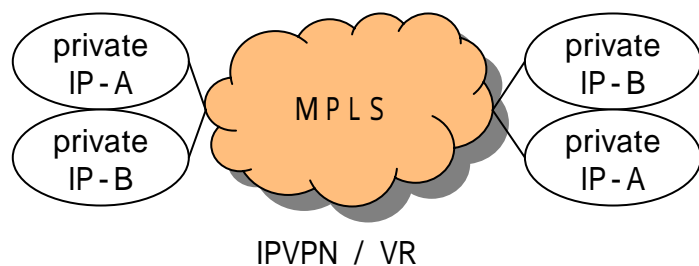
Distributed Management Task Force  
CIM (Common Information Model) 2.16  
Network Specification - MPLS



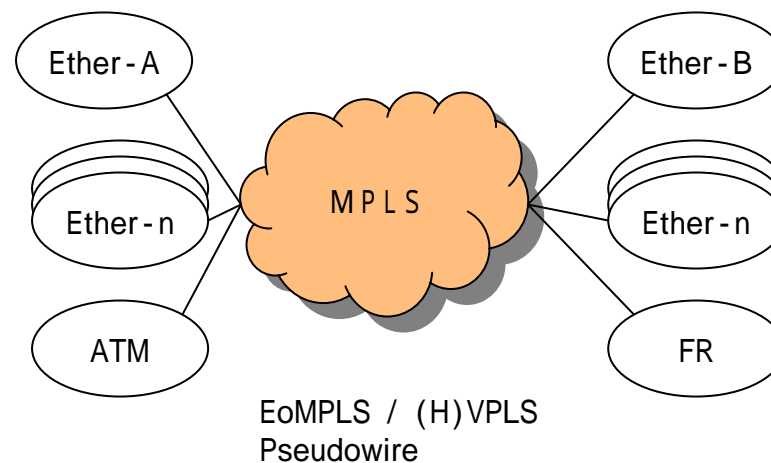
# MPLSは便利につかえる

よかった  
もの

1. フレキシブルな仮想ネットワーク・プラットフォームだった  
L3 VPN / CsC / VR / Pseudowire
2. 運用を向上させる機能があった  
Fast Reroute / TE
3. ISPバックボーンに実装しやすかった  
ルータを総入れ替えしたりしなくてよかった
4. L2 transportサービスをパケット網で提供できるようになった  
VPNの延長としてのEthernetを中心に



便利に使えている  
ノウハウもたまってきた



## さて、これらはどうか

### T-MPLS

For Any L2

- ITU-T由来(w/ IETF) OAMや各種拡張が徐々に始めている
- IETF MPLSをtransport適応させた / Pseudowire
- ??コントロールプレーンは、GMPLS/ASONで・・・

### PBB

For Ethernet Service

- IEEE802.1q、802.1ad、802.1ahと”Tag”の概念をストレートに拡張。
- Tagのスタッキングとmac-in-macによる、でかいヘッダが特長。
- TE機能の拡張も検討
- ?? OAMとコントロールプレーン

- レガシーネットワーク (FR, ATM他) をどういうレベルでサポートしたいか
- MPLS PWとのインターワークをどうするか
- プラットフォーム機器でのサポートはどうか (トランスポート、IP)

## つぶらな瞳で考えること

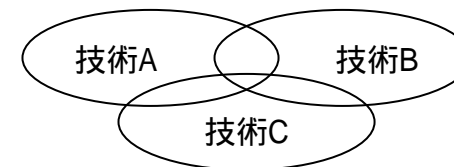
なんか最近似たような技術が多くない？

- どっかから、何かを借りてきて、「新しいコンセプト」と言ってみる
- 「transportからのアプローチ」「電話からのアプローチ」
- ITU-T, IEEE, IETFで仕様が入り乱れ、綱引きもある

あれもある、これもある

- 「あれもできる」「これもできる」と言われる
- 「これはできない」とあんまり言ってくれない
- しかも実際の機器に実装されるのは、結構先の話だったりすることもある
- 異種技術のインターワークで、OAMが複雑になる、運用が死ぬ、ってことはないのか  
「ここはBFDね」「ここはpingね」「ここはVCCVね」「ここはY.ほにゃららね」「ここは・・・なにもない」

他の技術と疎に関連した技術が多く、志向性が微妙にみな違う  
実は、これが統合の最大の悩みでは？



# まとめ

## 網統合におけるポイント

明確かつ具体的なイメージが共有できるモデル作り

統合対象のスキープのイメージの明確化(物理、論理、運用)

垂直方向での「サービスと下位コンポーネントの依存関係」分離と整理

単純に網をくっつけて終わり、というわけにはいかない

それでいいケースもある

無理やり「パケット網」に重畳しても、意味が無いケースはありうる

(例: MSTP買えばいいじゃん)

ベンダーさんを早めにリードする

- 使いたいときに、技術仕様は確定していないことが多い
- 使いたい技術が、採用したいベンダーでサポートしていないことが多い
- 特にレガシーメディアを重畳したい場合には、インタフェース自体が無いケースもある

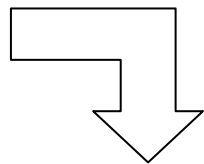
運用は早め早めに手をつける

- どうせOAMで悩む、サポートツールを作る、開発もいる
- 運用設計を後回しにすると、後日喧嘩になる ☺

# Thank you

# &

# Enjoy



- Scalability Analysis of L2 and L3 MPLS VPN Technologies.  
Service Provider Perspective.
- ロジカルルータを利用したマルチレイヤ・サービス・ネットワーク構築技術
- MPLSによるLegacy Network Migrationの課題
- 網統合における課題を再考する