

次世代IP網WG 資料

広域分散IX技術 ～ ネットワークレイヤの課題検討

株式会社インテック・ネットコア
February, 2004

レイヤ毎にトラフィックに影響する要因を検討

マクロ環境 ビジネス環境の変化 (e-Business, CDN, Movie, etc)
政策 (e-Japan, etc)、法律・規制・取締り・・・

アプリケーション メール・ウェブ ~ 電話、P2P
サービス VPN、専用線、放送、etc・・・

ネットワーク
IX – Internet eXchange

Transit / Peering / IX
BGP/IGP, TE, Traffic Matrix, ...

< 本資料の範囲 >
IXのあり方の検討から
ISP間の相互接続に関する
課題について言及

ハードウェア WDM, OXC, GMPLS, 40G, Link Aggregation,
ノード・伝送能力 Switching, Optical Device, Queueing, etc・・・

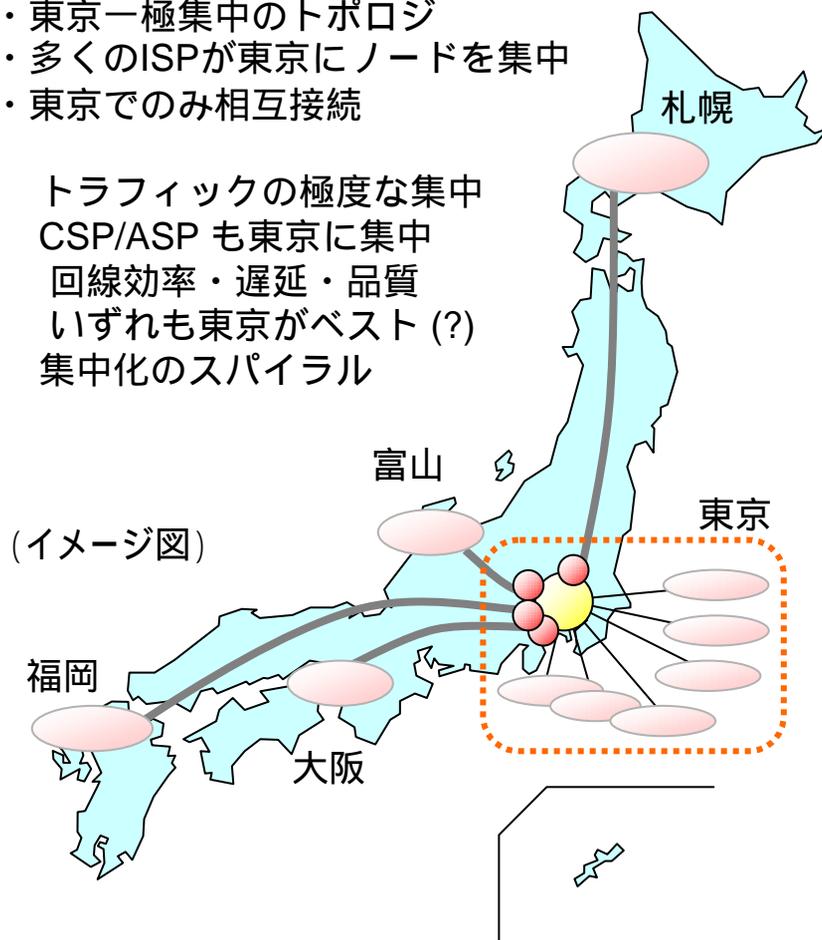
ファイバ ファイバ敷設・空きファイバ
物理回線・管路 管路の確保、etc

相互接続における集中モデルと広域分散モデル

<現在の日本のインターネットの構造>

- ・東京一極集中のトポロジ
- ・多くのISPが東京にノードを集中
- ・東京でのみ相互接続

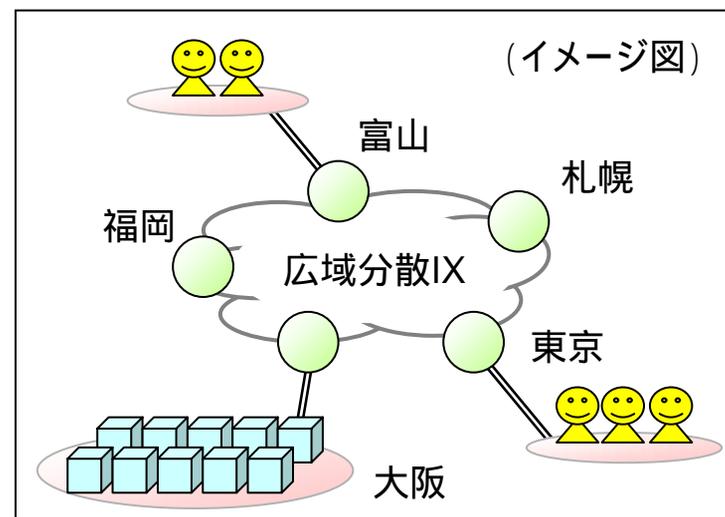
トラフィックの極度な集中
CSP/ASP も東京に集中
回線効率・遅延・品質
いずれも東京がベスト(?)
集中化のスパイラル



<広域分散IXのアーキテクチャ>

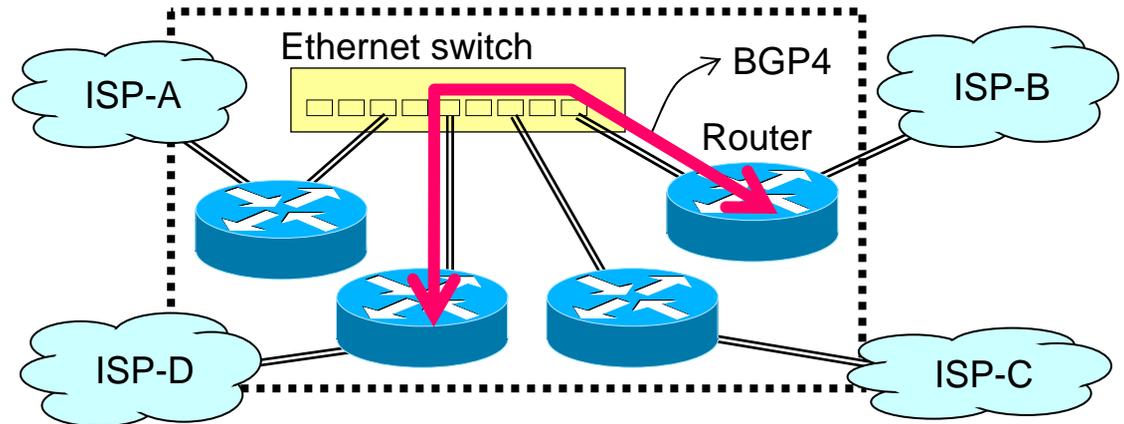
- ・広域分散型の相互接続トポロジ
- ・東京にノードを集める必要ナシ
- ・最適な経路でトラフィック交換

適切なところに適切なトラフィック
トラフィック予測が鍵(後述)
CSP/ASP も分散が可能
回線効率、遅延・品質も最適化可能



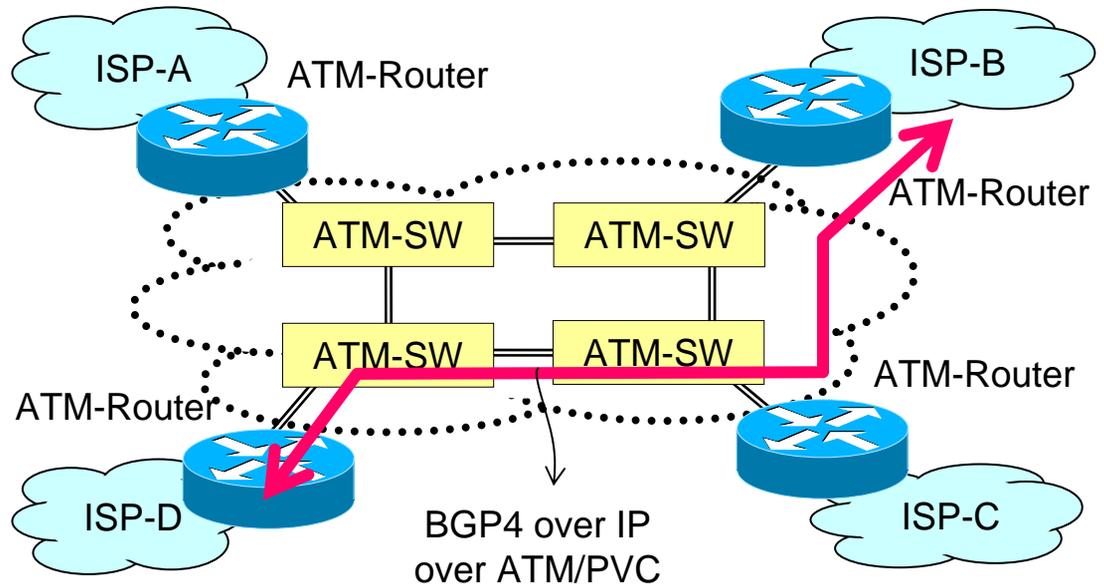
既存のIX技術(1) : LAN-IX

Ethernet等、L2スイッチ系
非常にシンプルなモデル
安価、接続・設定が容易
up to 10Gbps (H16.2)
STPに拡張性ナシ
3rd party next-hop 問題



既存のIX技術(2) : ATM-IX

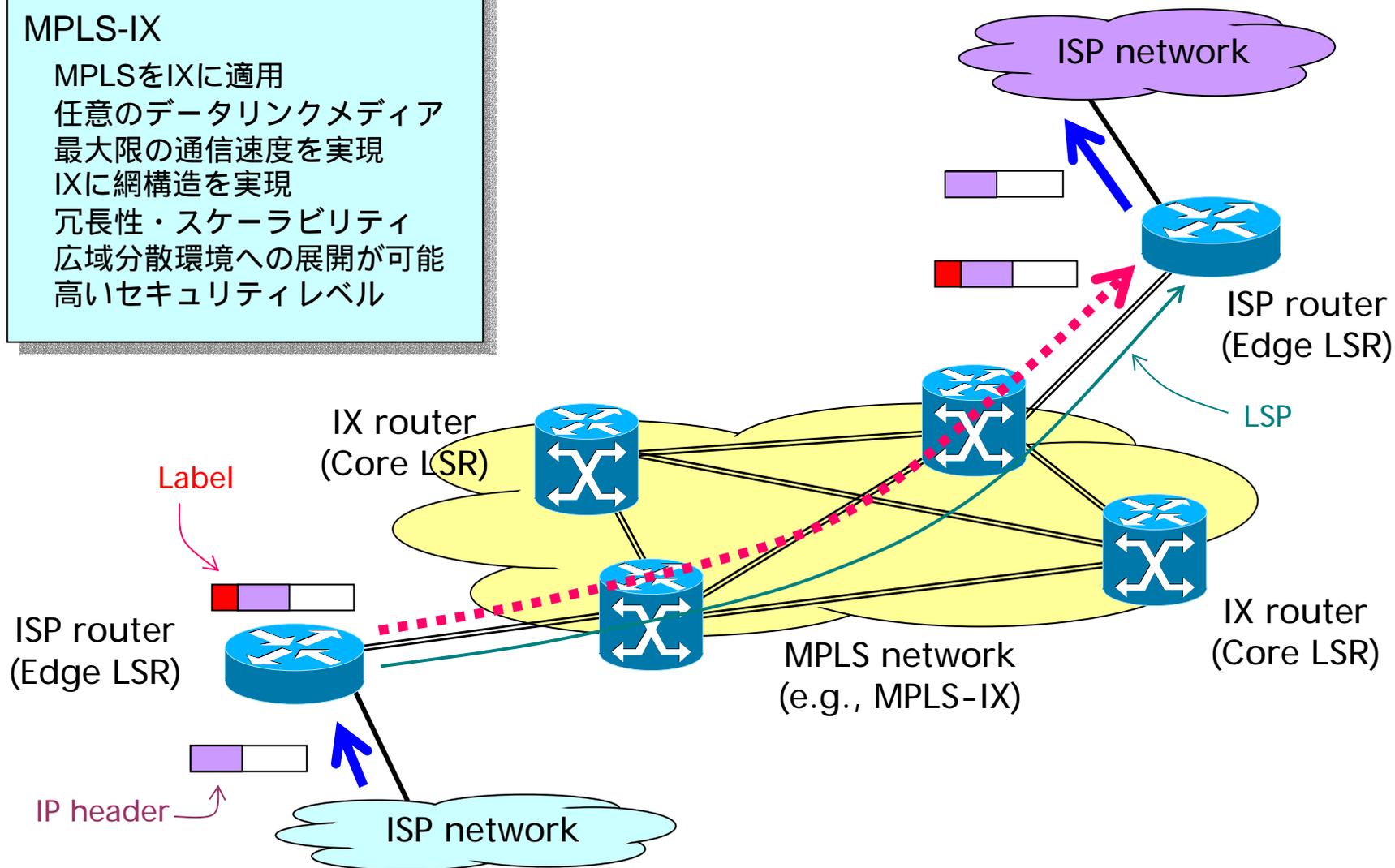
ATM-SW群でIXを構成
PVCを仮想専用線として利用
CBRで帯域確保も可能
最大20%のセルタックス
PVCの運用コストが大きい
IPの世界との親和性が低い



MPLSを用いた広域分散IX技術

MPLS-IX

MPLSをIXに適用
任意のデータリンクメディア
最大限の通信速度を実現
IXに網構造を実現
冗長性・スケーラビリティ
広域分散環境への展開が可能
高いセキュリティレベル



MPLS-IX - Ethernet based IX との比較

モデル	L2-IX (Ethernet based)	MPLS-IX (MPLS based)
レイヤ	L2 (Ethernet)	L2.5 (MPLS)
網構造	Tree / Star	Network
冗長性	STP/RSTP	OSPF/IS-IS, Protection
トラフィック制御	Trunk	IGP multipath, LSP multipath, TE
階層化	不可	可
広域分散化	難 (スター型、階層ナシ)	容易 (網型、階層構造)

トラフィック分散の始点から、ネットワークレイヤの課題を検討

Interdomain 環境の課題 < プロバイダの相互接続の悩み >

- ・膨大なトラフィックを細分化して制御することが困難…………… トラフィック分散が困難
 - ・受け側のトラフィック (incoming) の制御が困難…………… トラフィック制御が困難
 - ・冗長性、負荷分散の仕組みが不十分…………… ネットワーク設計に限界
 - ・経路の切り替えの仕組みが legacy…………… ダウンタイムが長い
- (参考 : BGP4の切り替えの平均時間は120秒 40Gbps で 600GBytes)

広域分散型のトラフィック交換モデルの検討が必要

TE機能を持ったIXの開発 ~ 実現へ

そもそも、BGP4にTE機能・Load Balance機能の実装が必要 (or BGP4は捨てる?)

Intradomain 環境の課題 < プロバイダ内部の悩み >

- ・トラフィックの中身 (構成比、宛先、ほか) に関する情報が不足…………… 網設計、外部設計が困難
- ・トラフィックの偏りが激しい…………… 網設計、運用が困難
- ・障害回避・経路切り替えに時間がかかる…………… パケットロスに影響
- ・網設計がアドレス割り当て、回線コストに強く依存…………… トラフィック分散が困難な構成

トラフィック解析技術の必要性 - Traffic Matrix とフロー単位のトラフィック解析

Resilient なネットワーク運用技術が必要 - Traffic Engineering / Protection

アドレス割り当てとトポロジの改善 - トラフィック分散が可能なネットワーク設計