

次世代IP網ワーキンググループ
第2回会合資料

分散IX 次世代IPインフラ検討

2004/2/24

日本テレコム株式会社

Exceeds Your Needs

次世代IPインフラ検討 分散IX

検討point

- ・ 増大していくトラフィックにどう対応していくか？
- ・ 地方分散したトラフィック交換が進むか？

(1) トラフィック交換（ISP接続）の構成

- ・ IXを介したトラフィック交換
- ・ private-peer（直接続）でのトラフィック交換

(2) トラフィックの流れ

- ・ 地域トラフィック量

(3) 集中と分散

- ・ 接続構成モデル
- ・ 分散ケース

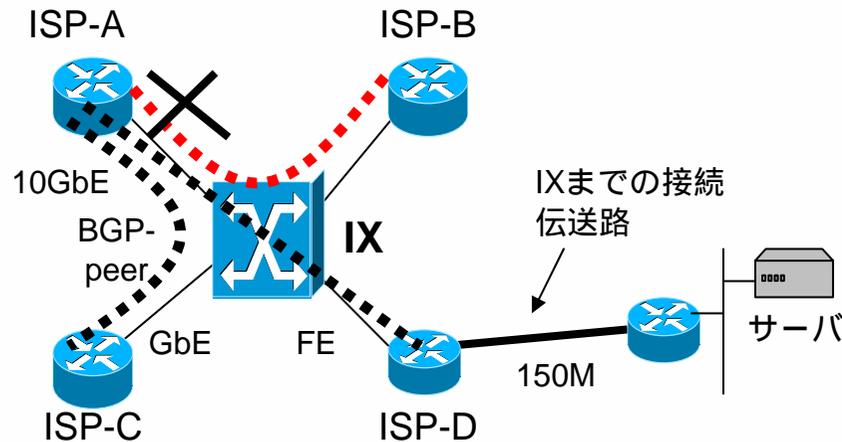
(4) まとめ

Exceeds Your Needs

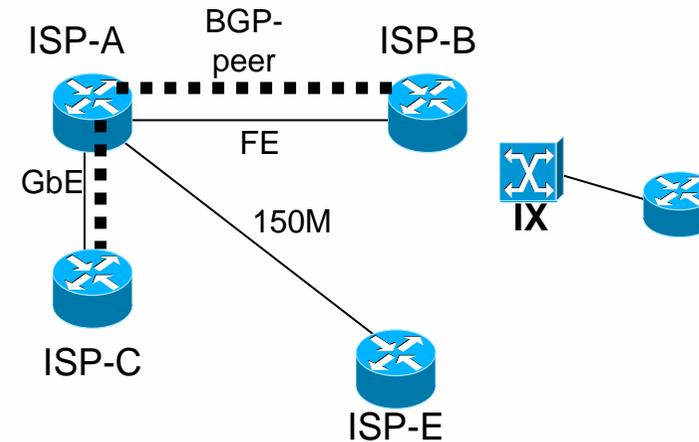
現状のトラフィック交換構成

接続構成パターン

(1) IXを介した接続



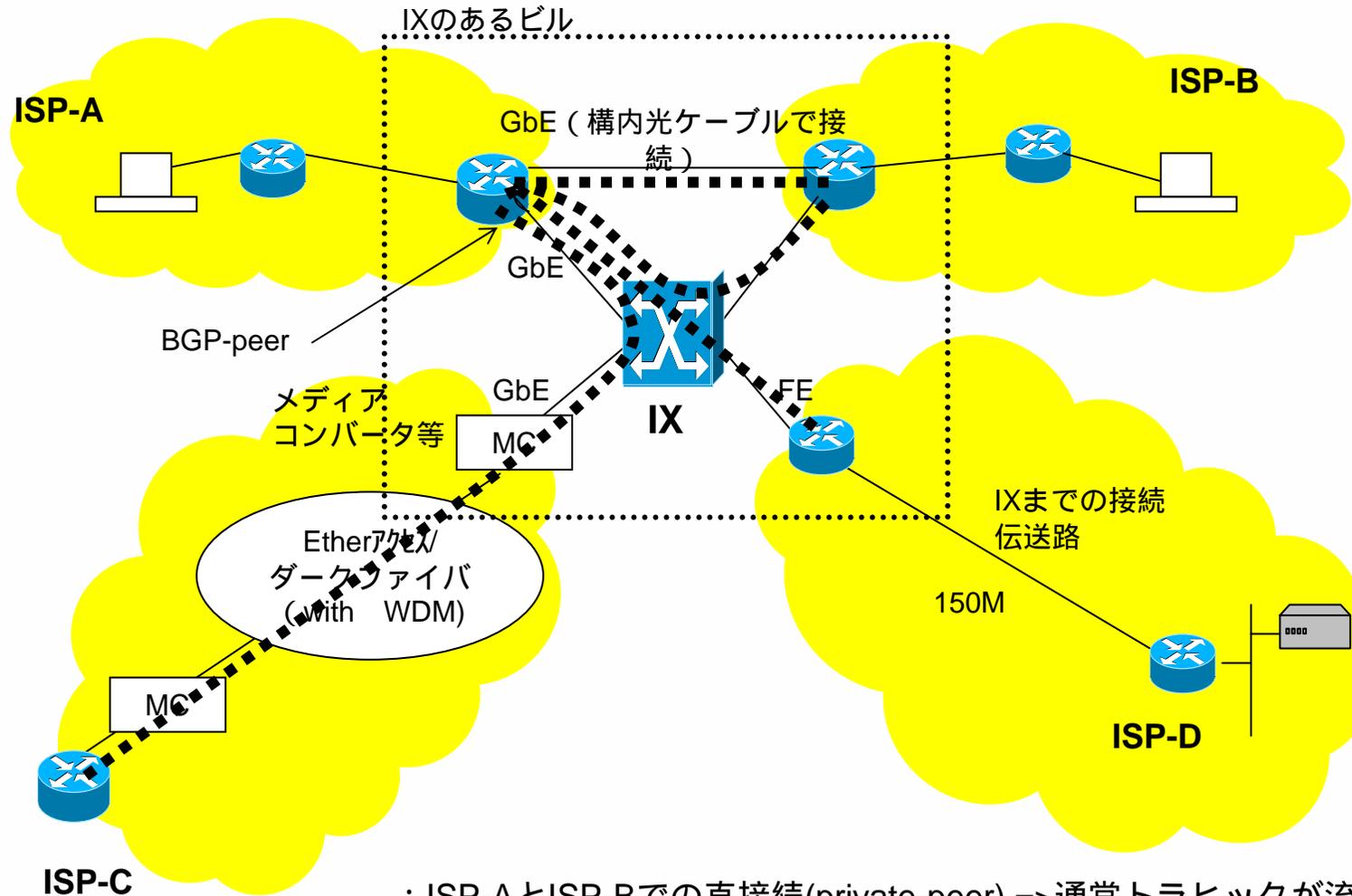
(2) ISP同士の直接接続



ISPにとってのメリット	デメリット
<ul style="list-style-type: none"> IXまでの伝送路を複数のISP接続に使える 接続相手との伝送メディアは一致してなくても良い IXポイントに多数のISPノードが集まっている 	<ul style="list-style-type: none"> IXへの接続コストがかかる IXまでの接続伝送コストがかかる IX接続帯域を複数の接続ISPで共有となり帯域コントロールが難 IXの機器故障やスイッチング能力の影響を受ける

ISPにとってのメリット	デメリット
<ul style="list-style-type: none"> 接続相手との帯域が管理できる bilateralな接続で物理コスト以外はかからない(一般的に) 	<ul style="list-style-type: none"> 1対1の接続で多数ISPとの接続では物理インタフェースも多く必要 相手と伝送メディアを合わせなければならない 接続帯域は両者間のトラフィックしかのらない

よくある接続パターン



- : ISP-AとISP-Bでの直接続(private-peer) => 通常トラフィックが流れる
- : ISP-AとISP-BでのIXを介した接続 => のバックアップとなる
- : ISP-AとISP-DでのIXを介した接続
- : ISP-AとISP-CでのIXを介した接続

トラヒックの流れ（１）

1) 交換するトラヒックが増える。

IX経由でpeeringしているどのISPトラヒックが多いか分析が必要。

2) IXへ接続している帯域が不足する。

3) もう1本又は増速が必要になる。

IXで増やすとコスト増となる。

トラヒックが増えた（多い）ISPと直接続すればよい。

ISPのルータが近くであり、DFで容易・安価に接続できる。

4) ISPはIX経由と直接続での併用したトラヒック交換する。

（=>IXのSWで処理するトラヒックも多少緩やになるが、実体はトラヒック増の方が大きく継続的右肩上がり）

5) この場所へトラヒック交換が集まる。

=ISPにおける経済性

Exceeds Your Needs

トラヒックの流れ（２）

ユーザ向け送受トラヒック比率

参考 別添資料

- 1) ユーザ向けトラヒック送受は東京中心に関東圏が圧倒的多い。
=> 人口やユーザ比率による。=> 変えようが無い環境。

- 2) パケットがどこから入って、どこへ出ていっているのか？
=> 現状は全国からIX（東京）に向かって流れている。
=> 多くのISPと東京で接続されているから。
 - 各ISP東京圏にトラヒックが多いので、ここでのトラヒック交換が経済的。

Exceeds Your Needs

トラヒックの流れ（ 3 ）

- 1) メジャーIXがあり、多くのトラヒックが交換される。
 - ・ IX近辺でprivate-peer行われて多くのトラヒックが交換される。
- 2) ユーザ数が多く、送受パケットが多い。
 - ・ メールやWebサーバの配置とバックボーンを考えると、サーバを東京に設置してトラヒックを集める。
- 3) 海外向けも多くが東京経由で接続構成されている。
 - ・ 関東圏の海底ケーブル陸揚げ局の方が接続しやすい。
（伝送構成が容易、経済的）
 - 米国向け、アジア向け

トラヒックは東京圏に集まる

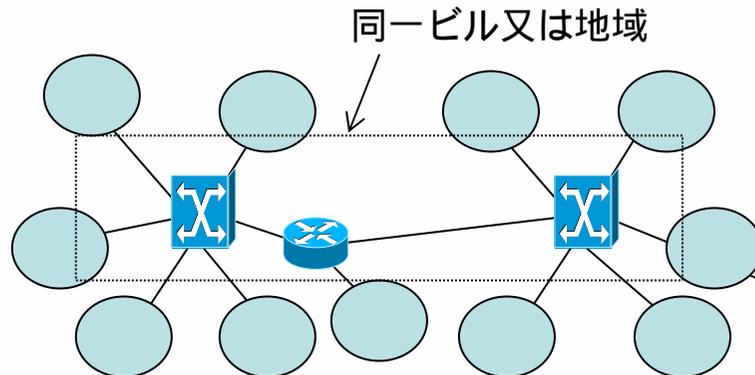
Exceeds Your Needs

集中と分散 (1)

接続構成モデル

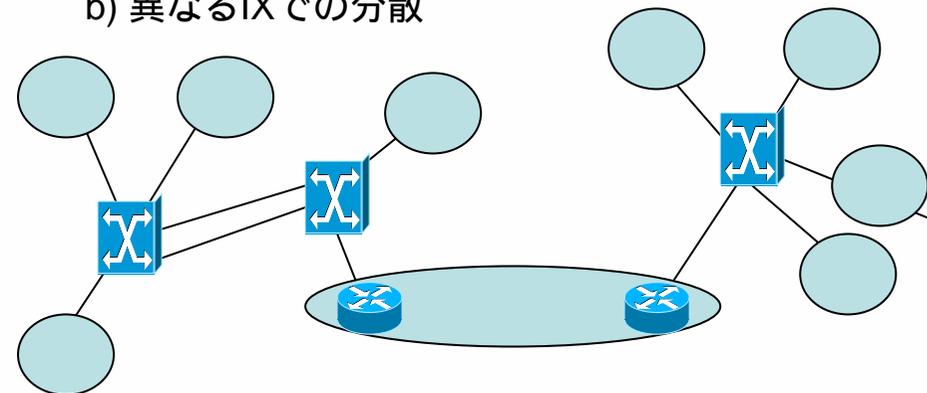
(1) 集中モデル

- a) 同一ビル内集中
- b) 地域集中



(2) 分散モデル

- a) 同一IXでの分散
- b) 異なるIXでの分散



ISPにとってのメリット	デメリット
<ul style="list-style-type: none"> ・多くのISPが集まってくるためトラフィック交換が容易 ・多くのトラフィック交換できるため、コスト効果高 	<ul style="list-style-type: none"> ・ビルや地域災害時に受ける影響が大きい ・トラフィックが集中するので大容量回線が必要 ・ビル/地域外のISPは内のISPよりコストがかかる

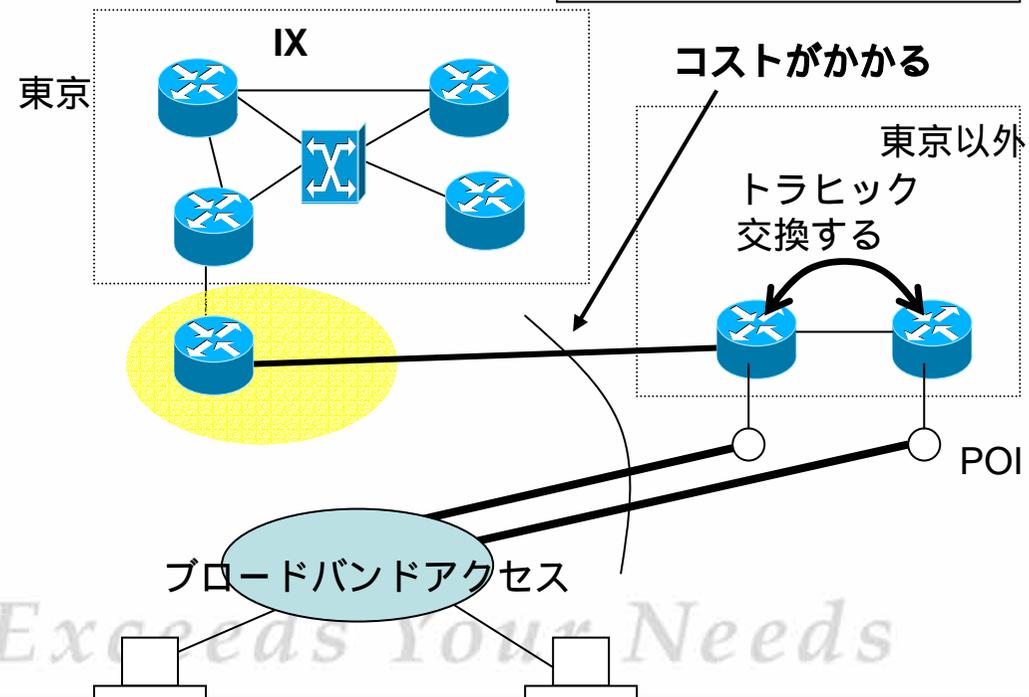
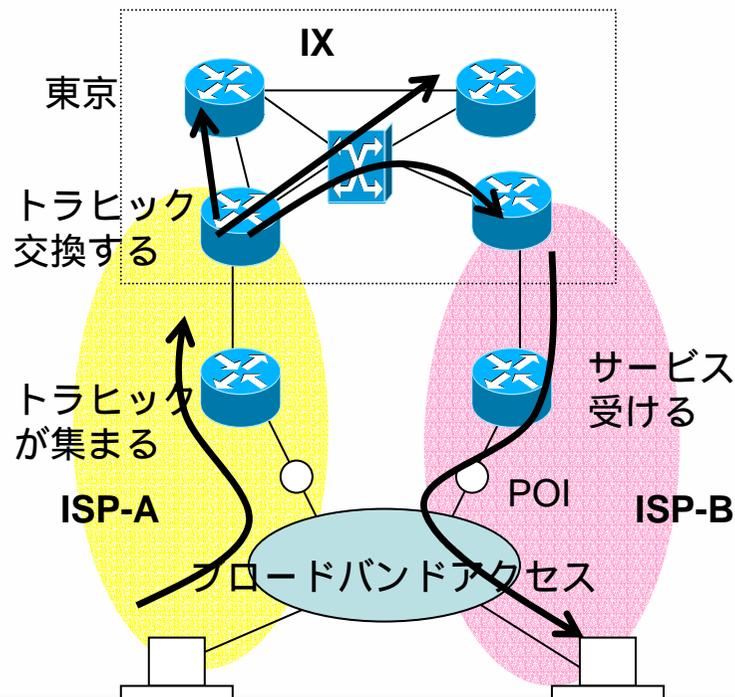
ISPにとってのメリット	デメリット
<ul style="list-style-type: none"> ・複数箇所での接続により災害対策となり、ネットワーク信頼性を向上させる。 ・地域内接続が最短ルートで接続できる（遅延が少ない） ・トラフィック分散によりルータ/SW処理も分散される 	<ul style="list-style-type: none"> ・トラフィック送受が不均衡な場合、地域間バックボーンコスト負担に問題（ルーティング制御） ・多くのISPが集まらないとIX接続がコスト高となる

集中と分散 (2) 分散ケース 1

ISPにとっての経済性メリット

- 回線コスト (相互接続回線 + NW延長回線)
- トラフィック交換 =>ルーティング制御の問題
- 機器設置コスト
- 運用コスト

(課題)
東京と地方と複数で接続した場合のルーティング制御は複雑



Exceeds Your Needs

集中と分散（ 3 ）

高トラフィック処理としては

地理的分散 ~ 地域ごとのトラフィックを地域内で交換し、東京圏まで運ばない

優先制御 ~ 優先制御により、アプリケーションやお客様の帯域利用管理

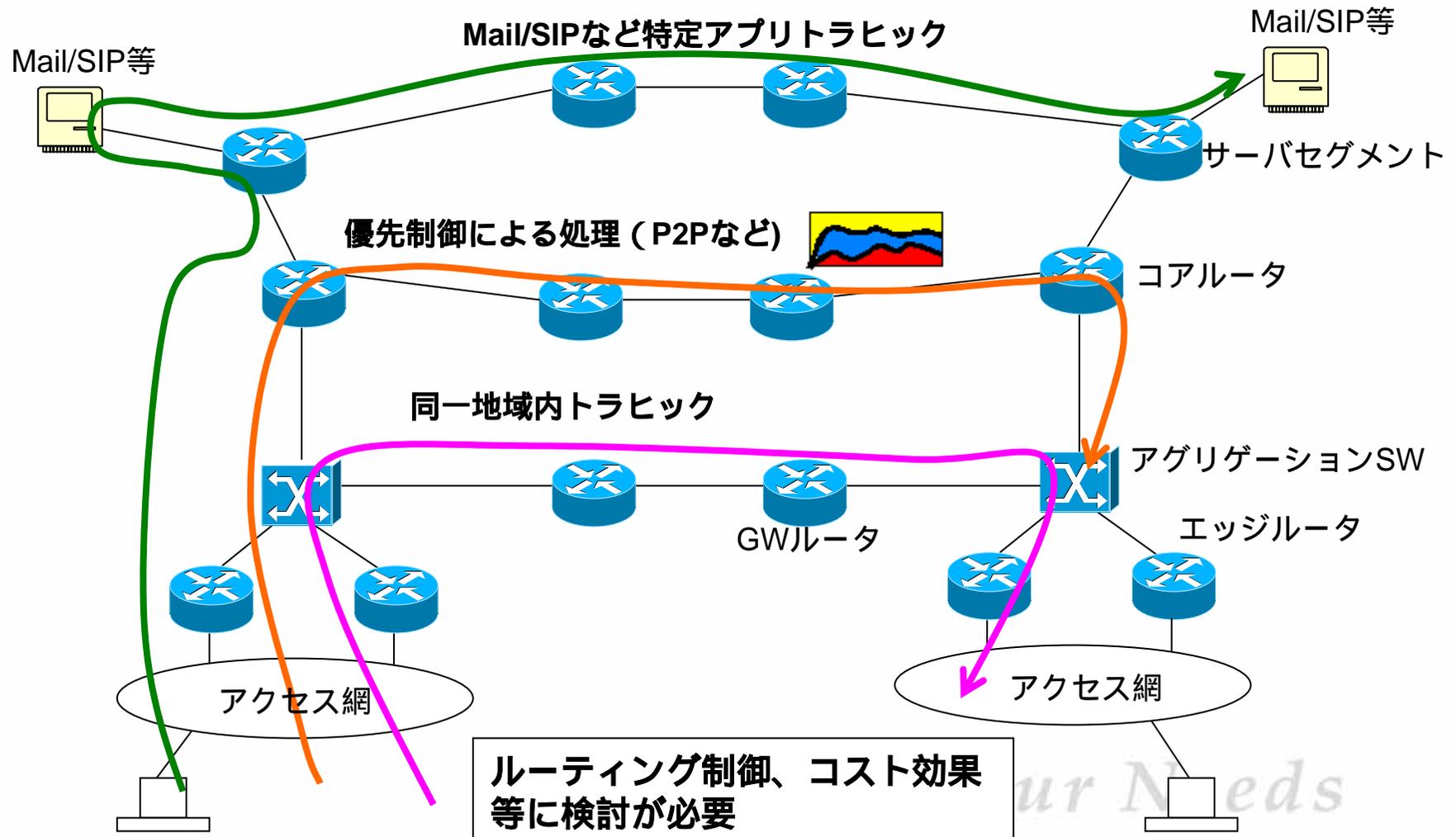
接続経路分散（接続回線 / ルータ）

- 1) 着IPアドレス ~ 現状ある構成
- 2) アプリケーション ~ アプリケーションにより接続経路を分散

Exceeds Your Needs

集中と分散（４）分散ケース２

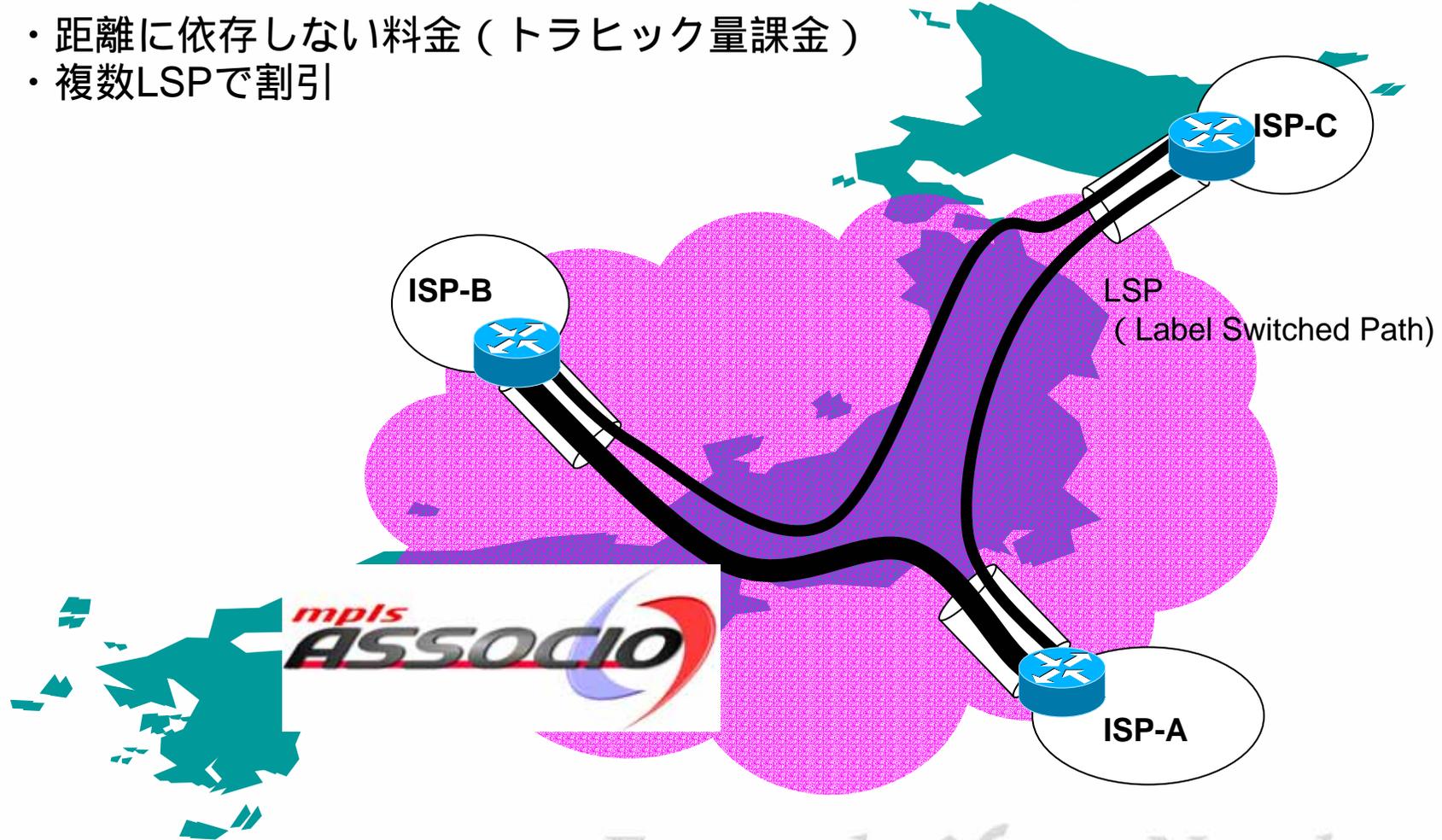
- (1) 地域（階層）によるトラフィック交換
- (2) アプリケーションによるトラフィック交換



集中と分散（ 5 ）分散ケース3

MPLSによる広域IXモデルとしてサービス提供

- ・ 距離に依存しない料金（トラフィック量課金）
- ・ 複数LSPで割引



Exceeds Your Needs

まとめ

+ トラヒックの東京圏への集中の流れ

- ・ トラヒックの流れ
 - トラヒック創出が多い東京圏にトラヒックが集まる。
- ・ ISPの経済性
 - ISPネットワークコスト
 - = 回線コスト、ルータ等ノードコスト
 - 高トラヒックはできるだけ短い距離で運びたい。
 - =DFとか安価な構成で運びたい。
 - できるだけ、太束でビット単価を下げたい。

+ 現状から今後

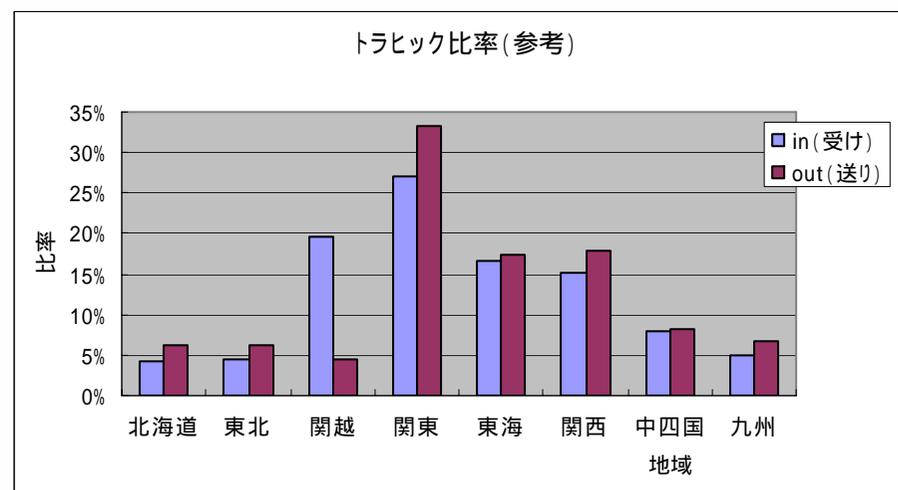
- ・ 継続して東京圏で多くのトラヒックが交換されていく。
- ・ 10G->40G、リンクバンドルなどルータ等処理を限界まで高めていく。
- ・ 東京圏に複数のPOP(ノード設置局)を持ち、複数ノードでの接続構成によりトラヒック分散処理を行う。
- ・ 優先制御によりトラヒック識別して帯域制御が行われていく。
- ・ 主要都市でトラヒック分散が効果的にできる環境が必要。
 - = 経路制御 / アドレッシング課題

Exceeds Your Needs

別添資料：JTにおけるトラフィックの流れ

ユーザ向け送受トラフィック比率（サンプルデータ、in=ODN受け、out=ODN送り）

	in	out	total比
北海道	4%	6%	1
東北	4%	6%	1
関越	20%	5%	2
関東	27%	33%	6
東海	17%	17%	3
関西	15%	18%	3
中四国	8%	8%	2
九州	5%	7%	1
	100%	100%	



Exceeds Your Needs