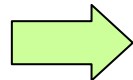


トラフィック分散に向けた課題整理

株式会社インテック・ネットコア

- 国際と国内のトラフィックの割り合い
 - 国内と国際のトラフィックの推移
 - 1994-1995年 国内 - 国際は 2:8
 - トラフィックの大半は FTP など
 - 1999-2000年 国内 - 国際は 6:4 (Y2K/CC報告より)
 - ウェブがトラフィックの8割を占める
 - 2003-2004年 国内 - 国際は 7:3
 - P2Pトラフィックが急増
 - 地域と地域外のトラフィックの推移は?
 - 1998-1999年 地域 - 対外は 1:9
 - 地域内通信が増える方向に・・・

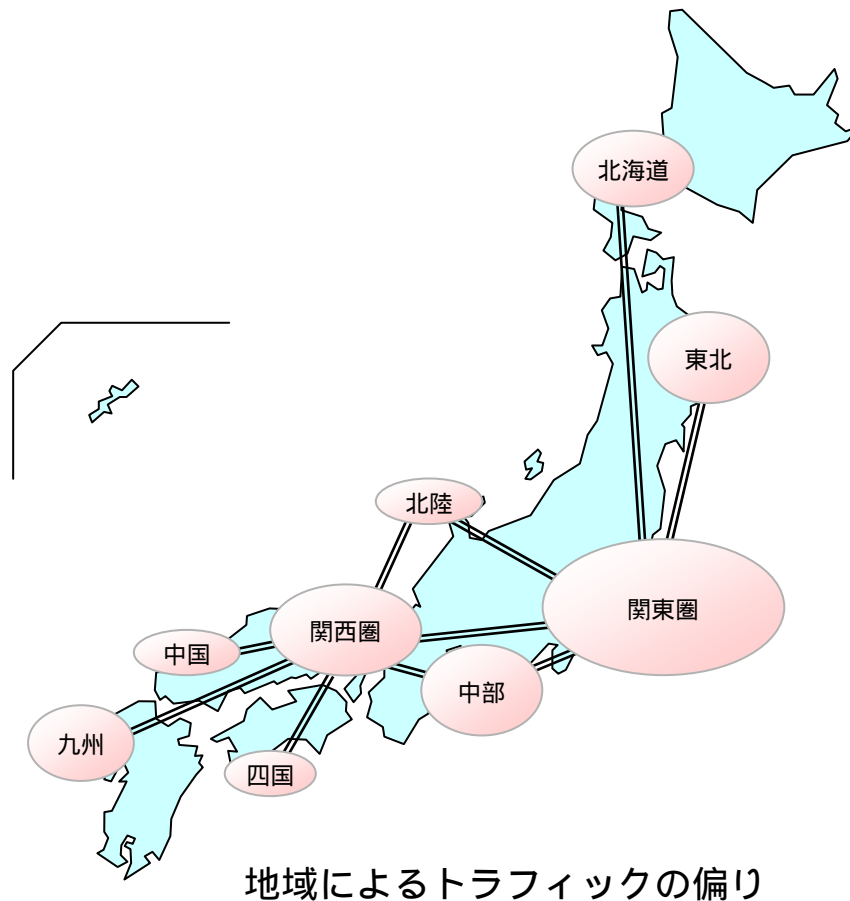


トラフィック構造の変化を把握することが必要！

- トラフィック交換の範囲の視点から
- コンテンツやアプリケーションの視点から

インターネットトラフィックの偏りの原因

- ・ユーザの集積度 = 地域毎の人口比 (人口の30%程度が首都圏に集中)
- ・コンテンツの集積度 = データセンター・サーバの偏り (ほぼ、東京に集中)

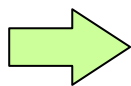


ダウンロード型の通信
コンテンツ～ユーザのトラフィック
東京から全国へ (人口比)
ex. 東京から首都圏へ 0.3

P2P型の通信
ユーザ～ユーザのトラフィック
ユーザ数の2乗に比例!?
ex. 首都圏内は $0.3 \times 0.3 = 0.09$
より、トラフィックは分散構造へ...

ただし、トラフィック増大のインパクトは
現状のバックボーンポロジに強く依存
現状は、東京にトラフィックが集中する構造

- トラフィック分散モデルの確立
 - 地域内トラフィック交換モデル
 - 地域内のトラフィックを地域内で閉じるモデル
 - 地域内でのP2P/E2Eトラフィック交換
 - コンテンツの地域内集積とコンテンツ配信モデル
 - 「地域」の規模が問題
 - 西日本!?
 - 都道府県単位?
 - 広域トラフィック分散モデル
 - 東京以外での、コンテンツ立地条件の改善
 - 現状 コンテンツ立地は「東京」が最良
 - 広域トラフィック分散モデル 「どこでも」ほぼ同条件
 - バックボーンポロジの変革が必要
 - 東京集中型のスタートポロジから面構造に...
 - 面構造でトラフィック交換できる経路制御が必要



それぞれのモデルで技術開発・実証実験が必要

- 技術的な課題

- 地域内トラフィック交換モデルに必要な技術開発
 - POP単位で「トラフィック集約できる技術」が必要
 - 現状の経路制御技術における制約・・・
 - トポロジの制限
 - アドレス割り当ての制限

 階層型の経路制御の研究開発で対応?

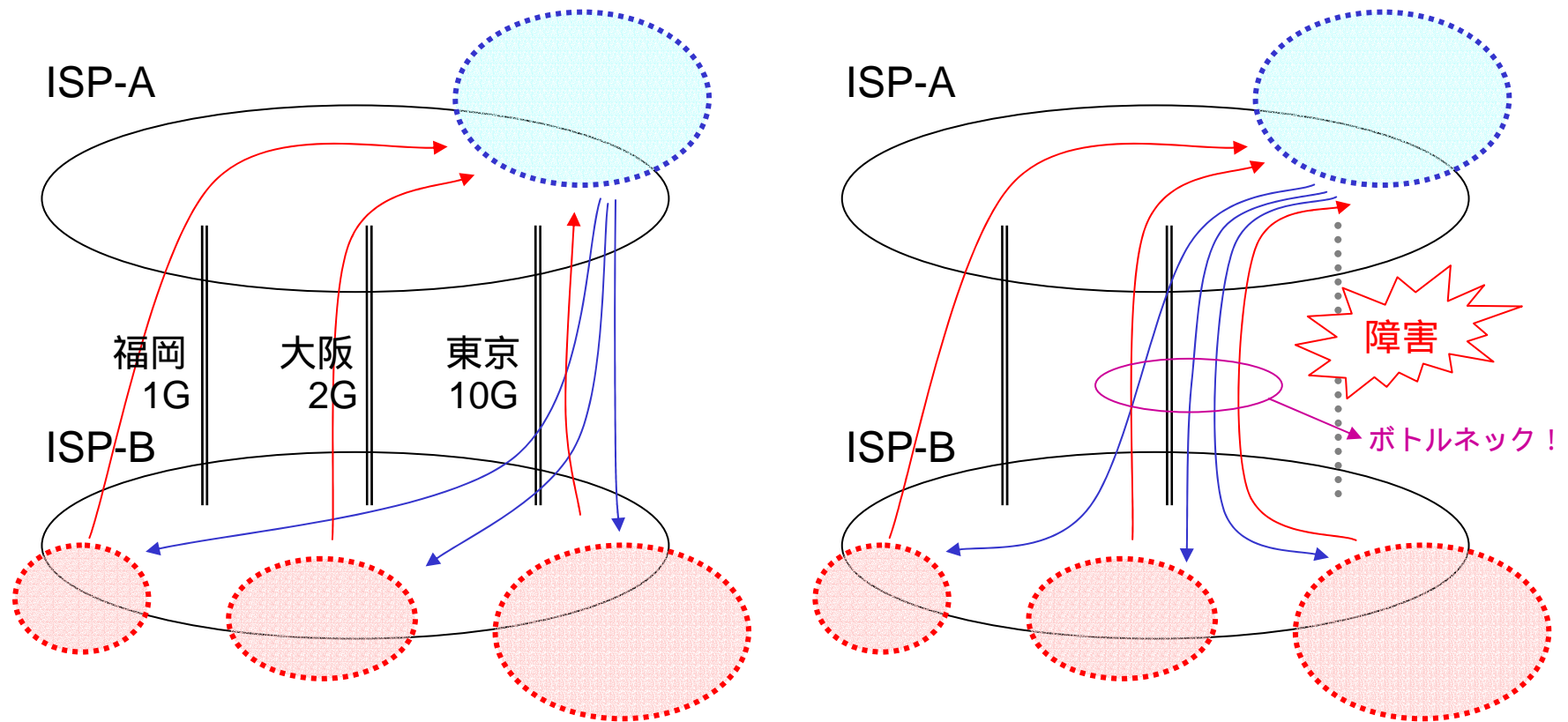
- 広域トラフィック分散モデルに必要な技術開発
 - ホットポテトルーティングの限界
 - ネットワーク設計・リソース計画に大きな負担
 - プロバイダ内のトラフィック制御
 - トラフィックの偏りを制御する技術 (= TE: Traffic Engineering)
 - IGP (OSPF/IS-IS)、MPLS-TE
 - プロバイダ間のトラフィック制御
 - トラフィック分散ができる経路制御技術
 - インタードメインでの TE (Traffic Engineering) が必要

 トラフィック分散可能な経路制御技術の研究開発が必要

参考：ホットポテトルーティングの限界

ホットポテトルーティング (Hot Potato Routing)
複数接続がある場合に、近い出口でトラフィック交換

トラフィックの偏りが発生 → 迂回路の設計・リソース設計が難しい



実際には、さらに複雑な設計と運用を実施

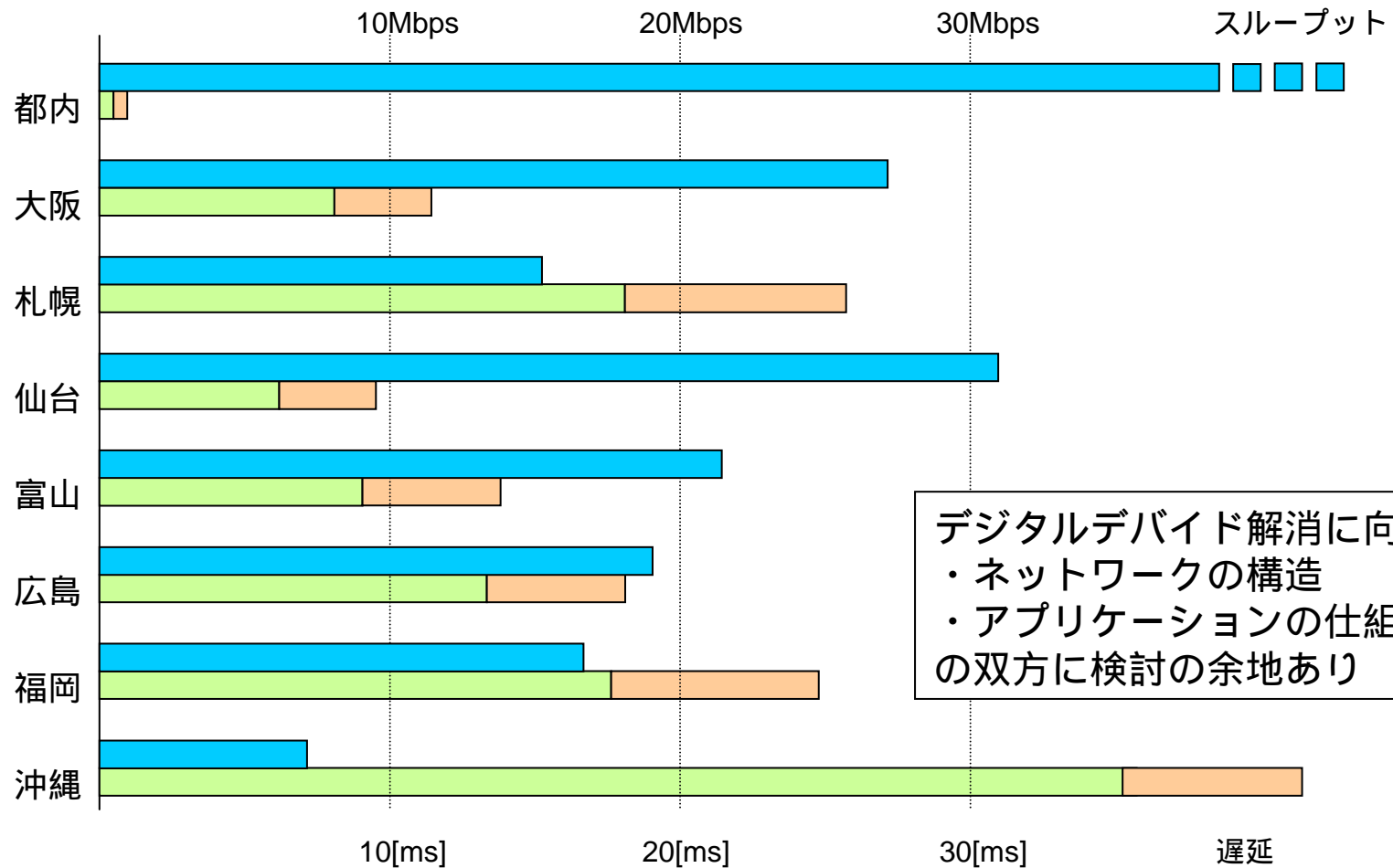
参考：遅延とスループットの地域間格差



地域による遅延とスループットの比較

東京からの往復時間とスループット値の比較
標準的なTCPの実装を用いて計測

- スループット (Average)
- 遅延 (Best Case)
- 遅延 (~ Worst Case)



デジタルデバイド解消に向けて
・ネットワークの構造
・アプリケーションの仕組み
の双方に検討の余地あり