

# 次世代ルータ / スイッチ 技術開発の方向性

2004年2月13日

NEC

米原 明史

# 目次

- **トラフィック増加対応のアプローチ**
  - 大容量ルータ / スイッチによるアプローチ
  - メッシュネットワーク導入によるトラフィック分散のアプローチ
  - 現在の要素技術開発状況
- **高機能化へのアプローチ**

# トラフィック増加対応のアプローチ(1)

## 1. 大容量ルータ/スイッチによるアプローチ

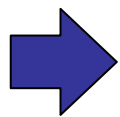
- 数Tbpsから数十Tbpsへスケール可能な容量をもつコアルータ/スイッチを中心としたツリー構造のネットワーク
  - コアルータ/スイッチは日本全体で数台～10台程度必要
  - コアルータ/スイッチ間を接続する数十Tbpsクラスの伝送路



### 新たな開発が必要となる項目と開発費

- 大容量ルータ/スイッチで必要とされる技術開発
  - 大容量スイッチ技術(電気スイッチまたは光スイッチ)
  - 高速パケット処理(フロー検出、分類等含む)
  - 大規模ルーティング情報処理(バックアップ処理含む)
  - 大容量バックプレーン(バス)技術(電気または光)
- 他に、数十Tbpsクラスの伝送路技術開発

基礎研究レベルの  
技術開発が必要



基礎研究レベルからの開発費を10台のルータで開発費を回収する必要がある

# トラフィック増加対応のアプローチ(2)

## 2. メッシュネットワーク導入によるトラフィック分散のアプローチ

- サブTbpsクラスのルータをメッシュネットワーク上に分散配置して、さらにスルードラフィックを(波長パスなどで)バイパスする
  - コア部分のサブTbpsクラスルータは日本全国で数十台～数百台
  - メッシュネットワークの構築のために数Tbpsクラスの伝送路

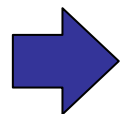


新たな開発が必要となる項目と開発費

- 数Tbpsクラスの伝送路技術開発.....
- パケットのパスと波長パスを組み合わせる技術
  - GMPLS等
  - 大規模ルーティング情報処理(バックアップ処理含む)

基礎研究レベルの技術開発が必要

実装レベルの技術開発が必要



基礎研究レベルの技術開発が少ないため、個々の機器あたりで回収する開発費は少なくて済む  
ただし、メッシュネットワークを構成するために伝送路設備への投資は大きくなる傾向にある

# 現在の要素技術開発の状況

要素技術	近い将来実用化が視野にある範囲	備考
大容量スイッチ	電気スイッチ: 1 ~ 2 Tbps 光スイッチ: ~ 100 Tbps	光スイッチによるパケットスイッチングについては技術が確立していない
高速パケット処理	10 Gbps (製品化されているNPの最高スループット)	10 Gbpsで高度な処理を行うNPは製品化されていない
大規模ルーティング情報処理	現在のネットワーク規模でも十分安定した対応は実現できていない。プロトコルのチューニングを含めて開発が必要。	ルーティング情報をリアルタイムでバックアップする技術も必要
大容量バックプレーン	電気によるバックプレーンの速度は10 Gbps / パターン程度が限界。	
40 Gインタフェース	40 Gbpsまでの伝送技術は開発済み 40 Gbpsを超える技術は未開発	40 Gbpsイーサの実現は標準化の動向による
大容量バックボーン伝送(WDM)	2 Tbps弱までは製品化済み 10 Tbpsも実験レベルでは開発済み	

NP: Network Processor

# 高機能化へのアプローチ

## 1. IPv6 / v4デュアルスタック化

技術開発完了(製品化済み)

## 2. キャリアグレード品質・信頼性

- フロー毎のQoS(帯域制御、優先順位等)は製品化済み
- トラフィックのトラッキング
- トラフィック分別
- セキュリティ(ネットワーク防御機能)
- 課金
- 低故障、無瞬断系切り替え
- 高速ブート、ノンストップファイルアップデート
- 自己診断、障害検出

実装レベルの  
技術開発が必要