

# 多様なサービスの変化を捉えた トラヒック・ネットワーク設計技術

品質・信頼性条件の異なる様々なサービスが混在して提供される統合ネットワークにおいては、各種サービスの需要予測やサービスの品質特性に基づくトラヒック設計及びネットワーク設計が必須である。NTTでは、ネットワークの初期構築や設備の増減計画等の業務を支援するため、独自のサービス構造分析・予測技術に基づいて、品質・信頼性・経済化を考慮したトラヒック設計・ネットワーク設計を行う技術の研究開発を推進している。

## 需要予測に基づくトラヒック設計・ネットワーク設計が不可欠に

ユーザのサービス利用形態の多様化、さらには映像系配信などサービス提供形態の変遷に伴うトラヒック変化がネットワークに及ぼす影響は大きい。品質・信頼性条件の異なる様々なサービスが、統合化・共通化されたネットワーク上で今後も提供されていくことは間違いない。

品質・信頼性条件の異なるサービスを統合ネットワーク上で適切に提供するためには、各種サービスの需要予測や特性に基づくトラヒック設計及びネットワーク設計が不可欠である。NTTサービスインテグレーション

基盤研究所のトラヒックソリューショングループ 岩下基グループリーダー (GL) は、「私どもは、ネットワーク及び各構成要素に配分された品質規定 (目標値) を所与の条件として、各種サービスの需要予測を行い、ネットワークの初期構築や設備の増減計画等の予測・設計段階の業務を支援する技術の研究開発を推進しています」と語る。

具体的には、①各種サービスの将来需要を予測し、トラヒック特性を把握することにより必要な通信設備量を算出する「トラヒック設計」、②品質・信頼性を考慮した経済的な網形態 (トポロジ) や経路 (パス) を決定する「ネットワーク設計」の2つの観点から、様々なサービスの品質・信頼性条件が混在するネットワークを構築することを目指している (図1)。



NTTサービスインテグレーション基盤研究所 情報流通トラヒックサービス品質プロジェクト  
トラヒックソリューショングループ  
グループリーダー 主幹研究員 岩下 基氏

ら、様々なサービスの品質・信頼性条件が混在するネットワークを構築することを目指している (図1)。

## サービス需要構造分析・予測技術

トラヒック設計の前段となるのが、需要データやユーザのサービス嗜好データ、エリアデータをベースにしたサービス需要の構造分析・予測である。岩下基GLは、需要構造分析・予測技術のポイントを「電話サービスの場合と異なり、IP系サービスの場合は、ユーザのサービス選択行動と需要発生過程が複雑化しているという点です」と指摘する。

NTT研究所では、データマイニングによるユーザのサービス嗜好分析と、多変量解析や顧客選択行動モデル等の技術を応用し、複数の意思決定プロセスを考慮した複合的な確率モデル

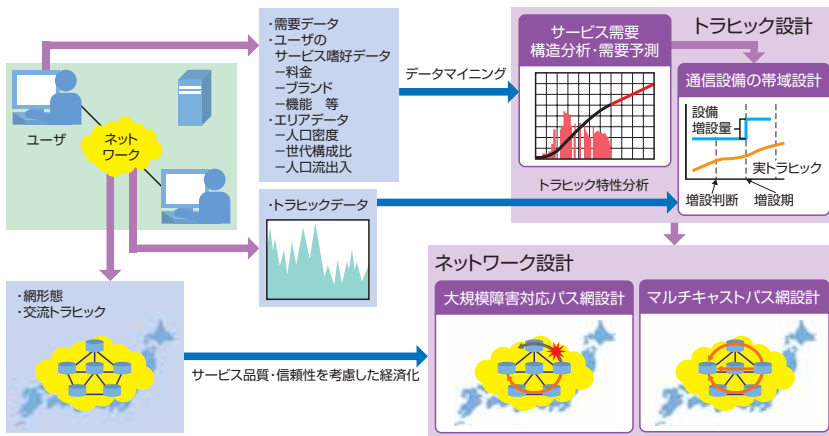


図1 トラヒック・ネットワーク設計のアプローチ

によるユーザのサービス選択行動のモデル化を検討。ユーザのサービス選択行動モデル、需要数等の集計値をもとにしたマクロモデルを組み合わせた需要予測技術を構築し、需要数と市町村単位のエリア情報を利用してエリア単位の推定を行い、面的な広がりを持つ実際のエリアにおける設備構築計画の意思決定を支援する「IP系サービス需要構造分析法」を検討している。

### 品質とコストのバランスを考慮したトラフィック設計技術

複数のサービス・複数の品質クラスが混在するNGNのようなマネージドIP統合網において、品質とコストのバランスを考慮したトラフィック設計を行うためには、①サービス種別ごとのトラフィック挙動の分析・推定、②トラフィック変動を吸収する仕組み、③傾向変化を迅速に捉えていく仕組みが必要である。

NTT研究所では、サービス、アプリケーション、プロトコル別にトラフィックの特性を明らかにする「トラフィック特性分析技術」、得られたトラフィック特性に基づき、変動分を吸収する仕組みを考慮して通信リンクに必要な帯域を計算する「帯域設計技術」の検討を進めている(図2)。岩下基GLは、「トラフィックの挙動はユーザの利用形態の変化に大きく依存することから、得られたトラフィック特性をもとに帯域を設計するだけでなく、日々トラフィックを管理して構造変化の検出と品質劣化時期を推定する管理サイクルを適切に実施していくことが重要です」と語っている。

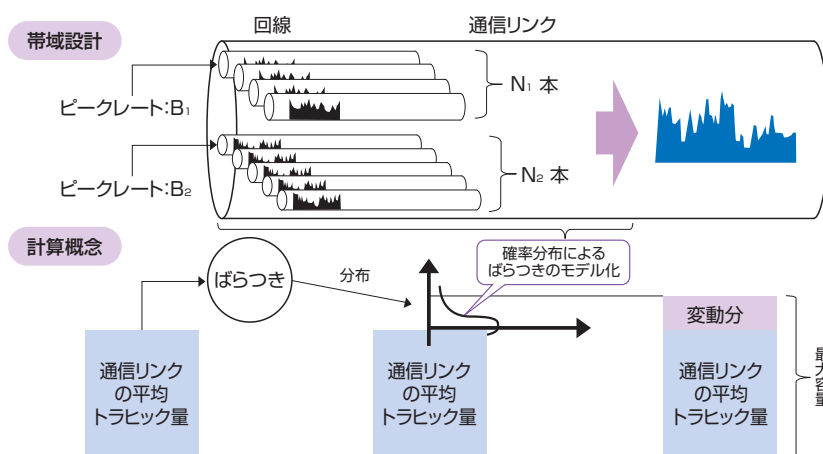


図2 トラフィックに基づく必要な帯域設計

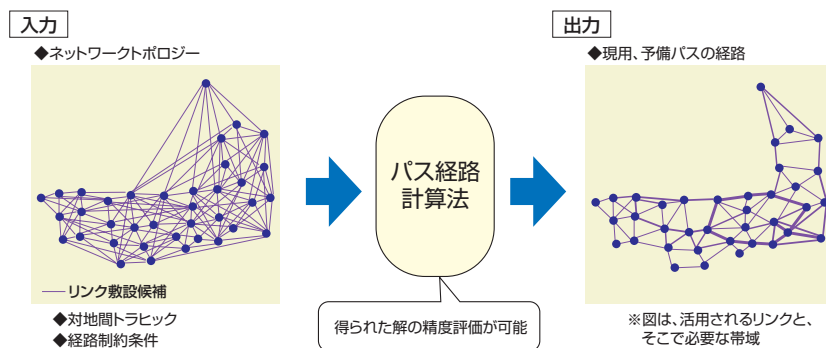


図3 高信頼化を考慮したパス網設計

### 品質・信頼性・経済性を考慮したネットワーク設計技術

マルチサービス/マルチQoS、高信頼化(大規模障害時等の疎通確保)が要求される大規模なネットワークに対して、経済性を考慮して設計するためには、サービス品質からくる要求条件、故障時のリンク運用からくる条件等、様々な要求条件を満たし、トポロジ(ノード配置、網形態等)を入力条件にパス(経路)を決定するモデルを構築することが必要になる。

モデル構築の際は、「要求条件が増加すれば問題が複雑になり、対象とするパス候補の数が爆発的に増加するため、有効な時間で最適解を得

るのが非常に困難になります。そのため、計算の効率化(良い近似解を速く求めること)を図ることが技術的なポイントです。」(岩下基GL)

NTT研究所では、最小費用の現用及び予備パスの系を計算する手法の研究開発を推進している。図3に高信頼化を考慮したパス網設計の例を示す。これはノード、リンクで抽象化されたネットワークの設計を行うモデルで、ネットワークのグランドデザインを支援する目的での活用を想定している。実際、県間網での適用を想定した50ノード、100リンク程度の網モデルでは、設計で要求される時間内に全ノード間の望ましいパス経路が求められたという。