

統合化が進むネットワークにおける トラヒックエンジニアリング技術

十分に品質を考慮して設計したネットワークであっても、設備の処理能力を超えるようなトラヒックの増加や偏りが生じると、品質が劣化してしまう。品質と設計のバランスをとったネットワーク運用を目指すには、トラヒックの状況を把握し、設備を有効活用できるように管理・制御することが極めて重要である。NTTでは、トラヒックデータから情報を測定分析し、管理・制御に活用するトラヒックエンジニアリング技術の確立に向けた研究開発を推進している。

ネットワークの統合化・高速化・ 利用の多様化への対応が不可欠に

IP技術によるネットワークの統合化、共通インフラ化が加速度的に進みつつある。またサービスの多様化に加え、ユーザの利用形態も、例えばインターネットではWEBからP2Pなどのファイル共有、さらにはCGM（消費者作成メディア）や動画共有、ストーリーミングなど非常に多様化してきている。加えて、ネットワークを構成する機器の高速化も急速に進みつつある。

このように統合化・高速化・利用形態の多様化が進むネットワークでは、さまざまなトラヒックが渾然一体となって流通することになり、その中から必要な情報を抽出することは難しく、トラヒックの増加や変動に適切に対応するといったネットワークの品質管理・制御面で、大きな課題を惹起している。この課題を解決し、ネットワーク資源を効率的に活用しつつ、利用者にとっても良好な品質を提供するためのトラヒックエンジニアリング技術が注目を集めている。

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エンジニアリンググループ 長谷川治久

グループリーダー（GL）は、「私どもは、ネットワークの統合化・高速化・利用形態の多様化に対応するため、トラヒックデータから現象を特徴づける情報・知識を抽出し、ネットワークの管理・制御に活用するトラヒックエンジニアリング技術の確立に向けた研究開発を推進しています」と語る。現在、同グループでは、

- ①膨大なトラヒックデータから運用に有益な情報をスケーラブルに抽出する「トラヒック測定分析技術」
 - ②実ネットワークの情報に基づいて計算機上に構築した仮想的なネットワーク環境を利用して評価を行う「ネットワーク性能評価技術」
 - ③利用者に高品質であり、ネットワークにとって効率的なトラヒック流通を実現する「トラヒック可制御化技術」
- を中心としたトラヒックエンジニアリング技術の確立を図っている。

トラヒック測定分析技術

NGNやインターネットなどの統合ネットワーク上に混在する膨大なトラヒックデータの中から、必要な情報を抽出・分析する技術が「トラヒック測



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
トラヒックエンジニアリンググループ
グループリーダー 主幹研究員 長谷川 治久氏

定分析技術」である。従来のSNMP（Simple Network Management Protocol）、MIB（Management Information Base）を中心とした全体的なトラヒック情報の管理とは異なり、パケットフローレベルのデータを利用してトラヒックを詳細に把握できることが大きな特長である。

例えば、パケットフローに含まれる5-tuple（送信元IPアドレス、宛先IPアドレス、送信元ポート番号、宛先ポート番号、プロトコル）データを取得することで、より詳細な分析を可能にしている。これにより、MIBデータ量のような集約されたデータ量に基づく測定分析では困難であった異常トラヒックの発見が可能となっている（図1）。

本技術の実用化に向け長谷川治久GLは、「測定分析のスケーラビリティを確保することが課題となりま

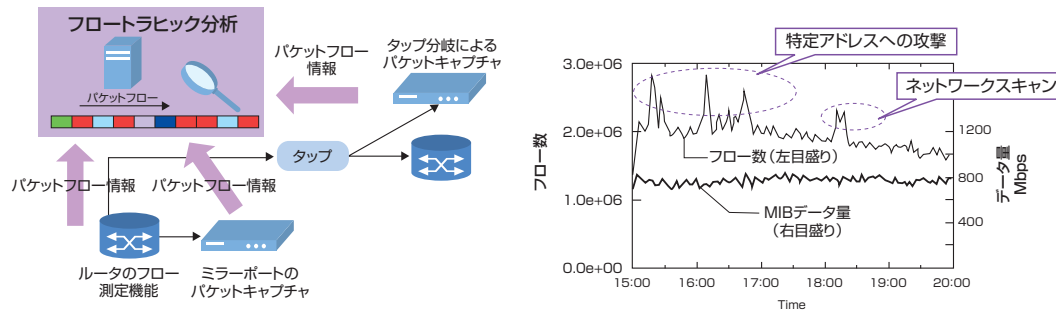


図1 トラフィック測定分析技術の例

す。そのためにはデータのサンプリング収集に起因する情報劣化を克服する技術が必要とされます。現在、サンプリングフローの分割をはじめとするノイズ低減技術の確立に努めています」と述べている。

ネットワーク性能評価技術

実環境の観測だけでは、複数のレイヤが連携して実現される通信サービスにおけるトラフィックのふるまいを予測することは困難である。この課題を解決する技術が、実ネットワークの情報を利用し、コンピュータ上にシミュレーション技術をベースとした仮想ネットワーク環境を構築して、ネットワークをはじめとするITシステム全体の基本設計・評価・

設計見直しを行う「ネットワーク性能評価技術」である。

この仮想ネットワーク環境を用いた性能評価技術は、「What if test」評価によって、プロアクティブなネットワーク・システムの評価・設計の実現と、ITIL (Information Technology Infrastructure Library) のサービスデリバリ／サービスサポートに相当する管理運用業務を効率的にサポートすることが狙いです。」(長谷川治久GL)

この性能評価技術によって、現状ネットワークにおける疎通評価、リンク使用率などの現状性能分析、トラフィックの将来予測に基づくリンク使用率及びエンド-エンドでの遅延分析、リンク／ノードのリスクを共有する範囲を考慮した障害解析、ネ

ットワーク設計、セキュリティ分析をプロアクティブに実行できる。

トラフィック可制御化技術

トラフィック可制御化技術は、ユーザが要求

する品質の範囲内で「通信時間／経由ルート／着信先／通信形態」を制御することで、トラフィックを変形させ、ネットワークやサービスプロバイダとユーザにとって望ましいトラフィックの流れを実現する技術である。

図2に示すように、アプリケーションと同一レイヤでサービストラフィックを管理するオーバーレイネットワークを用いて、上位下位レイヤ間を連携させて品質の良いルートを選択するQoS制御や、過不足のない品質で効率良く疎通させるためにトラフィックを空いている経路へ迂回させることが可能である。また、一時的に優先度を変更して全体的な品質を向上させるトラフィック時空間分散制御、さらにはネットワーク上にキャッシュを効率良く配置することで同一コンテンツに対するトラフィックを局所化して効率的なネットワーク利用を実現するData dissemination (データ分配) 制御などが考えられる。

長谷川治久GLは、「私どもは、レスポンス時間やスループット、エンド-エンドの品質とネットワークの利用効率を改善できるトラフィック可制御化技術の有効性を高く評価しています」と語っている。

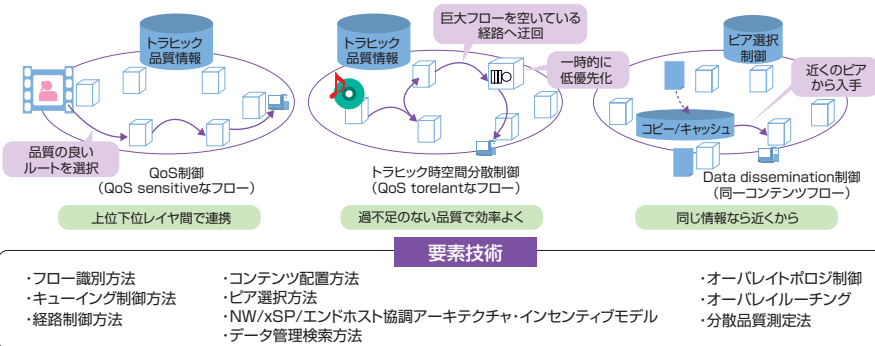


図2 トラフィックの可制御化技術