

3 機能別専用ネットワーク (FDN)

FDNの実現に向けた転送機能の研究開発

NTT ネットワークサービスシステム研究所

主任研究員 鳴海 貴允 / 主任研究員 中務 諭士

IOWN が掲げるオール光ネットワーク上で、ICT ユーザ体験の飛躍的な向上をめざし柔軟かつダイナミックな制御を行う機能別専用ネットワーク (FDN) の研究開発を推進しています。本稿では、FDN を実現するための転送機能に関する技術開発の取り組みについてご紹介します。

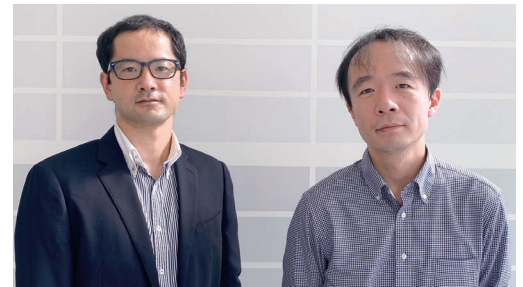
はじめに

端末まで含めた全てのネットワークをフォトニクス化する「オールフォトニクス・ネットワーク (APN)」の実現に向けては、光のインフラを使いこなし、ICT のユーザに飛躍的な体験を提供するネットワーク制御技術への取り組みが不可欠です。既存のネットワークでは、各サービス事業者のそれぞれのサービス要件に応じたネットワーク転送機能を柔軟に提供できていませんでした。サービス要件や通信要件に基づいて、ネットワーク情報を収集・分析し、サービス事業者がその情報を基に、きめ細やかでタイムリなネットワーク転送機能を制御することで、ユーザ体験の飛躍的な向上を実現可能になります。そのため、サービスと通信のこ

れまでにない連携制御を実現し、APN を使いこなす技術が「機能別専用ネットワーク (FDN: Function-specific Dedicated Network)」の取り組みです。我々は FDN の実現に向けて、その要素技術である「共通仮想 GW 基盤」、「転送リソースプール統合制御」、「トラフィック情報可視化」と呼んでいる技術開発に取り組んでいます。

プログラマブルな転送サービス提供「共通仮想 GW 基盤」

FDN の実現に向け、多種多様なユーザの利用用途に応じて、柔軟なネットワーク機能をリアルタイムに提供することが求められています。これまでのサービス開発では、ユーザ要件や通信要件に合わせて、その都度



(左から) 主任研究員 鳴海 貴允、中務 諭士

一からフルスクラッチによる機能開発及び検証を行い、高コスト化や開発期間の長期間化の要因となっていました。共通仮想 GW 基盤では、ユーザ認証、ルーティング、等のネットワーク内でパケット転送に関わる機能 (トランスポート機能) を部品化します。その部品化されたトランスポート機能をサービス要件や通信要件、及びユーザニーズに基づいて、サービス事業者がオンデマンドに組み上げて一つのサービスとし、タイムリなサービス提供を実現します。

また、共通仮想 GW 基盤においてはサービス単位やユーザ単位でトランスポートのトラフィックを排他的に管理された論理ネットワークに振り分けれます。サービス事業者はネットワークの輻輳や遅延の状況から、論理ネットワークを制御することにより、快適なネットワーク環境をユー

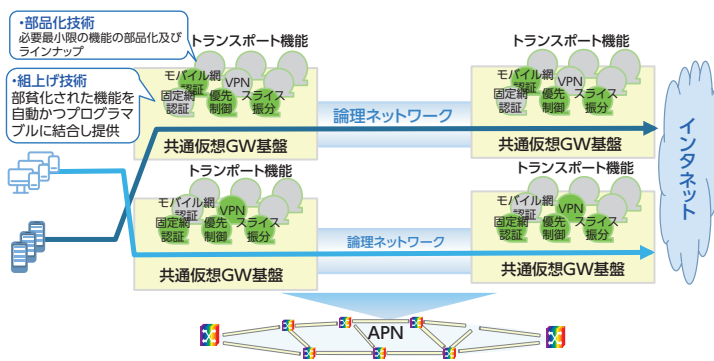


図 1 共通仮想 GW 基盤

に継続させることを実現します。

このようにトランスポート機能を部品化し組み上げることによる新たなネットワーク転送機能の制御の実現及び論理ネットワークの提供により、FDNの実現をめざします。

リソースの管理と制御 「転送リソースプール統合制御」

ネットワーク上での提供サービスの多角化と通信サービスに求められる要件の厳密化により、設備の「高コスト化」、「リードタイムの長延化」、「故障時の迅速復旧」といった課題の重要性が増しています。

これらの課題を解決するため、装置区々のリソースモデルや機能差分を吸収する柔軟なアダプテーション機構による転送機能リソースのプール化を行うネットワークコントローラ（NW-CTL）技術の検討を行っています（図2）。NW-CTLでは、通信サービスリソースの最適配備を自動計算してトラフィック収容効率を改善し、NWサービス提供事業者の設備コストを低減します。リソース配備を自動化しているため故障時に高速な切り替えができ、エンドユーザのサービス影響を極小化できます。また、転送装置群を抽象化できるため、マルチベンダ環境のネットワー

クでも、保守者は装置差分を意識する必要はありません。これらの機能により、機能配備構築の自動化で、設備構築のリードタイムが短縮でき、複雑なネットワーク設定も機種ごとのシナリオ化により自動で選定・設定でき、サービスが提供したいNWサービスをより短納期でタイムリにお客様に提供することが可能になります。

さらに今後、種々の情報収集基盤との連携により、リアルタイムデータに基づく動的な制御を行っていきます。例えば、テレメトリデータなどミリ秒オーダーのトラフィックデータを分析し、バーストラフィックによるパケットロスやこれまで気付かなかったサイレント故障を検知して、迅速に切り替えを行うなどの発展を検討しています。

異常トラフィック収集と分析 「トラフィック情報可視化」

複数の事業者が重畳されたネットワークでは、ダイナミックなトラフィックの動的な変動により、ネットワークの状態把握の難度が益々増加しています。従来のトラフィックカウンタベースの総量監視のみでは詳細な状況把握が困難であり、急激なトラフィックの増加などの異常時、原因となっている事業者のトラフィックを迅速に判別できること

が求められています。

本技術では、ネットワーク上のトラフィックをサンプリングし、多種多階層のヘッダでカプセル化されたプロトコルの解析と用途に応じたグルーピング処理、送信先や要件に応じた情報整形処理を実現することで、キャリア網内のトラフィック異常時の原因分析に活用できる可視化が可能になります（図3）。また機能拡充が柔軟なソフトウェア処理と高速処理が可能なハードウェア（FPGA）処理との機能分担の最適化により、複数サービス事業者の要件に応じた柔軟な処理を100Gbps級のトラフィックレートで実現します。

さらに今後、本技術とNW-CTLとを連携することで、異常検知したサービスNWのトラフィックを即時に迂回・遮断するなど、NW-CTLと連携したりリアルタイムなネットワーク制御も視野に入れて検討を進めています。

今後の展開

FDNはIOWN実現に向けて、ユーザのサービス体感の飛躍的向上に不可欠な要素技術です。今後、各技術の高度化、サービス側の処理との協調連携等の技術開発に取り組み、新しいユーザ体験の実現をめざします。

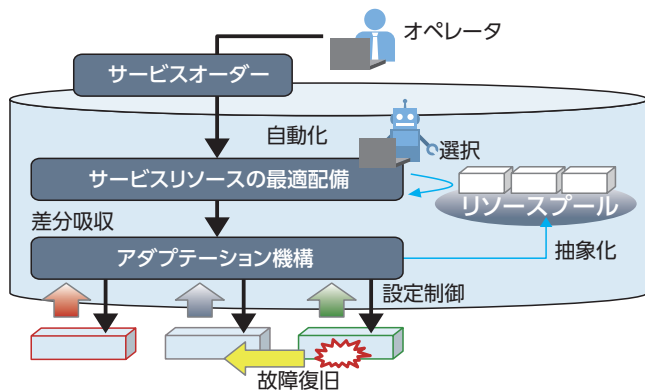


図2 転送リソースプール統合制御

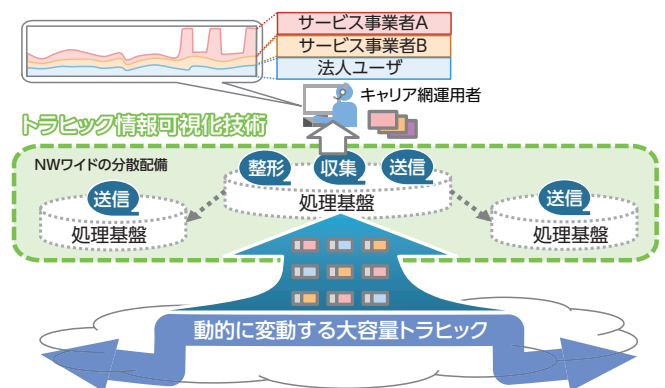


図3 異常トラフィックの可視化