

第1部

特集1 Re-Arch・WIDE Internet再設計

浅井 大史

第1章 はじめに

インターネットが現代社会および産業において必要不可欠な基盤となり、インターネット上で展開されるアプリケーションやサービスも多様化している。WIDEプロジェクトは設立以来、WIDEインターネットとして大規模広域ネットワークを運用し、その上で基盤を整備し、インターネット基盤自体の研究のみならず、インターネットを活用した最先端のアプリケーションやサービスの研究活動および教育活動を行ってきた。現在は、TWO Working Groupがこの研究教育基盤であるWIDEインターネットの運用を担っている。

アプリケーションやサービスのインターネット基盤自体も大きな転換期を迎えている。仮想化技術を基礎としたクラウドコンピューティングや大容量・低遅延のインターネット接続を前提とした5G（第五世代移動通信システム）の普及により、Virtual Reality (VR)・Augmented Reality (AR)・Mixed Reality (MR)や深層学習技術により大量のデータを元に学習したArtificial Intelligence (AI)など、新しいアプリケーション・サービスも数多く登場している。このような中でWIDEプロジェクトも新しい研究教育活動を支える基盤として、WIDEインターネットの再設計と新しいインターネットアーキテクチャに関する研究を開始した。昨年度より報告を行っているRe-Archもこのうちのひとつの活動である。これに加えて、今年度はNTTコミュニケーションズ大手町データセンター本館から別館への移転に伴い、WIDEインターネットも大きく設計を変更し、研究教育活動を支える基盤の更新を行っている。

本稿では、WIDEインターネットの再設計とRe-Archの活動について報告する。

第2章 WIDEインターネット再設計

WIDEインターネットは広域分散環境として設計・運用されてきた。その中でも、東京は多くの大学や企業、他の学術・研究ネットワークとの相互接続を行う中心的な拠点のひとつである。この東京拠点においては、NTTコミュニケーションズ大手町データセンターとKDDI大手町データセンターを利用し、広域分散環境を構築してきた。しかし、長らくWIDEインターネットを支えてきたNTTコミュニケーションズ大手町データセンター本館の再開発に伴い、本館に設置しているすべての機器を別館に移動することとなった。これを機に、長年にわたり、既存の構成を整理し、WIDEインターネットを再設計することとした。

今年度は、本館から別館への引っ越しに伴うファイバ等の物理層の整備と機器の移動・更新、既存の論理構成・サービスの移転に取り組んだ。特に、ファイバやケーブルについては、パッチパネルを導入し、将来の拡張において持続的な運用が容易となるように整理した。論理構成についても、過去の実験等で設定されたまま現在は使用されていないVLANやルーティングの設定を削除し、必要なサービスを整理した。また、運用面においても、現在、netbox等の各種ツールの導入を行っている。

今後は、この物理基盤上で研究開発活動を推進するための仮想化基盤の整備を行う予定である。

第3章 Re-Arch

WIDE Projectでは、2014年度に新たな地球規模の分散環境としてWIDE DESIGN (WIDE Design of Environment for Services for Innovation of the Global Network)の議論を行った。この活動の延長線で、オペレーティングシステム(OS: Operating System)やデータフローコンピューティングのアーキテクチャの研究活動および議論を継続して行ってきた。Re-Arch (Internet Re-Architecting)では、この議論を踏襲しながら、データリンク層が多様化し、仮想化・ソフトウェア制御時代のインターネットアーキテクチャを再考している。昨年報告したデータリンク層の多様化およびネットワーク仮想化とソフトウェア制御技術、エッジコンピューティングとトランスポート層の高機能化に対応するための課題について、今年度も継続して議論した。

その中で、トランスポート層の再考に関するインターネットドラフト[1]について、今年度も継続して議論し、IRTF PANRG (Path Aware Networking Research Group)で発表した。本ドラフトは、トランスポート層を分析・再設計する上で、既に広く普及しているまたは今後展開が検討されているミドルボックスやエッジコンピューティング、in-network computingのような計算・通信パラダイムに着目し、トランスポート層の機能を整理したものである。

我々は、これらの計算・通信パラダイムにおけるトランスポート層の担う機能について分析・整理し、図1のようにデータパス層とデータフロー層に分離するアーキテクチャを提案した[1]。

発表を通じて、過去にこのようにトランスポート層を整理する取り組みはあったが、どれもRFCとしてまとまらなかった経緯があるので、過去の取り組みについても参考にするとよいというコメントがあったため、現在は過去の取り組みを調査している。今後は、その調査結果を元にドラフトを改訂し、PANRGを中心に議論を進めていく予定である。

第4章 まとめと今後の予定

本稿では、NTTコミュニケーションズ大手町データセンター再開発を含めたWIDEインターネット再設計およびインターネットアーキテクチャの再考を行っているRe-Archの活動について報告した。今後は、再設計したWIDEインターネットを活用し、Re-Archのような研究開発活動を遂行していく。

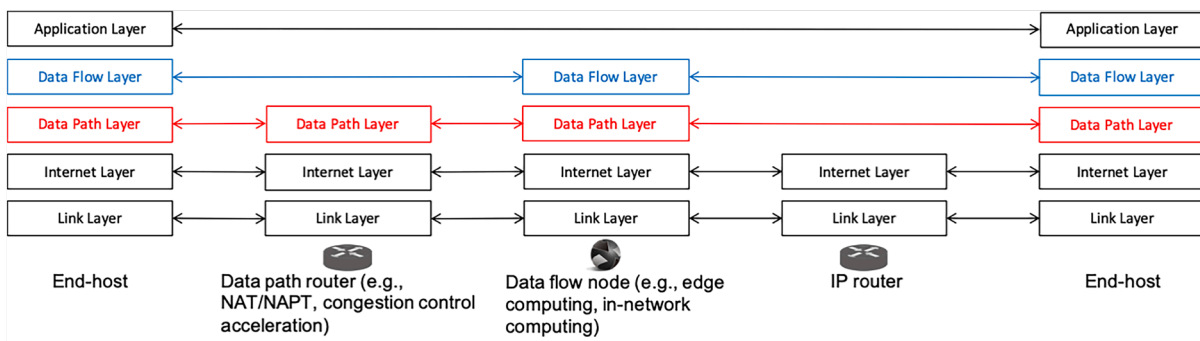


図1 データパス層とデータフロー層の分離提案