

ネットワーク系R&Dの変革を進めるグローバル・コラボレーションの取り組み

新たな社会基盤に向けたネットワークへの変革を進めていくうえで、これまで以上にさまざまなパートナーと連携を進めるだけではなく、R&Dのさまざまなフェーズにおいてグローバルなパートナーとの連携に取り組むことで、ネットワーク系R&Dのスキームを変革していくことが重要になると考えています。本稿では、その具体的な取り組み例として、現在進めているATII (APAC Telecom Innovation Initiative) ならびに海外キャリアやパートナー企業との取り組みについて紹介します。

くわはら たけし^{†1} いりの ひとし^{†2}

桑原 健 /入野 仁志

すずき けんいち^{†3}

鈴木 謙一

NTTネットワーク基盤技術研究所^{†1}
NTTネットワークサービスシステム研究所^{†2}
NTTアクセスサービスシステム研究所^{†3}

ネットワーク系R&Dのグローバル・コラボレーション

NTT研究所では、従来から標準化などの活動を通じてNTT技術のグローバル展開をめざし、海外キャリアやベンダ等のパートナーとの連携を進めてきました。今後、新たな社会基盤に向けたネットワークへの変革を進めていくうえで、これまで以上にさまざまなパートナーと連携を進めるだけではなく、オープン・イノベーションを志向しR&Dのさまざまなフェーズにおいてグローバルなパートナーとの連携に取り組めます。これによりR&Dのスキームを変革し、スピーディに研究開発を進めつつ、新たなエコシステムを形成していくことが重要になると考えています。

具体的には、従来の欧米キャリアとの標準化団体などを通じた活動に加えて、APAC (Asia-Pacific) キャリアとの取り組みを始めています。研究開発の早い段階から、ユースケースや技術の適用性、キャリア共通の要件について共同検討するアプローチを実施しています。APACは、通信市場としての成長性が欧米と比較しても高く、今後通信インフラの新しい技術やサービ

スへの投資が期待できるうえ、多様な地域性を持つ国々から構成されるという特徴があります。また、その多様性から通信市場やICT産業においても、多様なニーズに基づく新たなサービスが生まれてくるのが期待できます。APAC地域のさまざまなプレイヤーとのコラボレーションを行うことで、ICTを活用したイノベーションを生み出し、APAC地域の豊かな社会の実現と発展に貢献することを契機として、グローバルな業界全体を変革していくことをめざしています。

本稿では、その取り組み例として、現在進めているATII (APAC Telecom Innovation Initiative)、ならびに海外キャリアやパートナー企業とのコラボレーションについて紹介します。

APAC地域からグローバルへ発信する研究開発イニシアチブATIIの取り組み

NTT研究所は、2017年4月に、インドネシアの主要電気通信事業者であるTELKOM [PT. Telkom Indonesia (Persero) Tbk] とAPAC地域における通信サービス向上と新たなネットワークサービスの創出をめざし、それを実現する仮想化基盤技術に関する研究開発イニシアチブATIIを設立しま

した⁽¹⁾。9月にはベトナムのVNPT (Vietnam Posts and Telecommunications Group) が参画し、現在、APAC地域からグローバルへ情報発信をしていくことを目的に活動しています (図1)。本イニシアチブでは、2020年以降に必要とされる新たなネットワークサービスの創出に向けた共同検討や、APAC地域で共通の課題解決をめざして、主に仮想化基盤技術に着目し、柔軟で効率的なネットワーク技術に関する技術検討やPoC (Proof of Concept: 概念実証) を共同で行っています。これまで、3つのWP (Work Project) を立ち上げ、共同検討や共同PoCを実施してきました。

(1) WP1: ネットワーク支援型高付加価値サービスの検討

データストリームアシスト技術⁽²⁾を適用したスマートビルディングサービスの共同PoCをインドネシア・バンドンのTELKOMの自社ビルにて実施しました (図2)。今後、フィールドでのトライアルに向けて、検討を進めていく予定です。

(2) WP2: 仮想化サーバ基盤技術の検討

vCPE (virtual Customer Premise Equipment) のユースケースに基づき、



図1 ATIIの概要

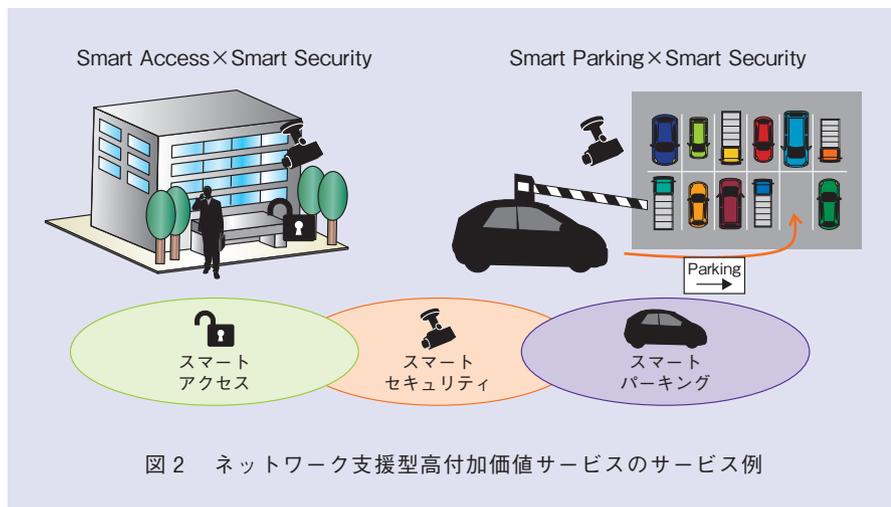


図2 ネットワーク支援型高付加価値サービスのサービス例

TELKOMのvFW (virtual Firewall) をNTTのVM (Virtual Machine) マネージャ技術⁽³⁾で制御する共同PoCを、TELKOM (バンドン) -NTT (東京-クアラルンプール) 双方の検証環境を相互接続して実施しました(図3)。

得られた知見を基に要素技術を改善しながら、オープンソース化などによる普及・展開を進めていく予定です。

(3) WP3: アクセス仮想化技術の検討

FASA (Flexible Access System

Architecture)⁽⁴⁾をベースとしたアクセス仮想化の検討を共同で行い、持ち寄ったユースケースから共通要件を抽出することで共通仕様化に取り組みました。結果を、ホワイトペーパーとして公開し、BBF (Broadband Forum)にて、TELKOMや他欧米キャリアとともに標準化活動を進めています。

ATIIでは、今後も共同検討や共同PoCを通じて、標準化団体や業界アライアンスへの提案・提言を行っていきます。また、サービス事業者やさまざまなパートナー企業のさらなる参画を促進しながら、本イニシアチブの拡大をめざしていきます。

グローバル展開をめざしたアクセス仮想化 (FASA) に関する取り組み

■FASAに関するこれまでの取り組み

NTT研究所では、エンドユーザが多様なサービスを迅速かつ低コストに利用できること、ミドルBサービス事業者がすぐにサービスを提供できることをめざし、将来のアクセスネットワーク技術開発に関するコンセプト「新アクセスシステムアーキテクチャ (FASA)」を2016年2月に提唱しました。FASAの具体化にあたって、さまざまなパートナーとの協調活動を踏まえ、2016年5月、2017年2月に、FASAのAPIを白書として順次公開し、共通的に使用できるAPIの普及促進を進めています。

■アクセス仮想化に関する外部連携

一方、ONF (Open Network Foundation) においては、通信事業者ビルをデータセンターのように仮想化し再構成するプロジェクトCORD (Central

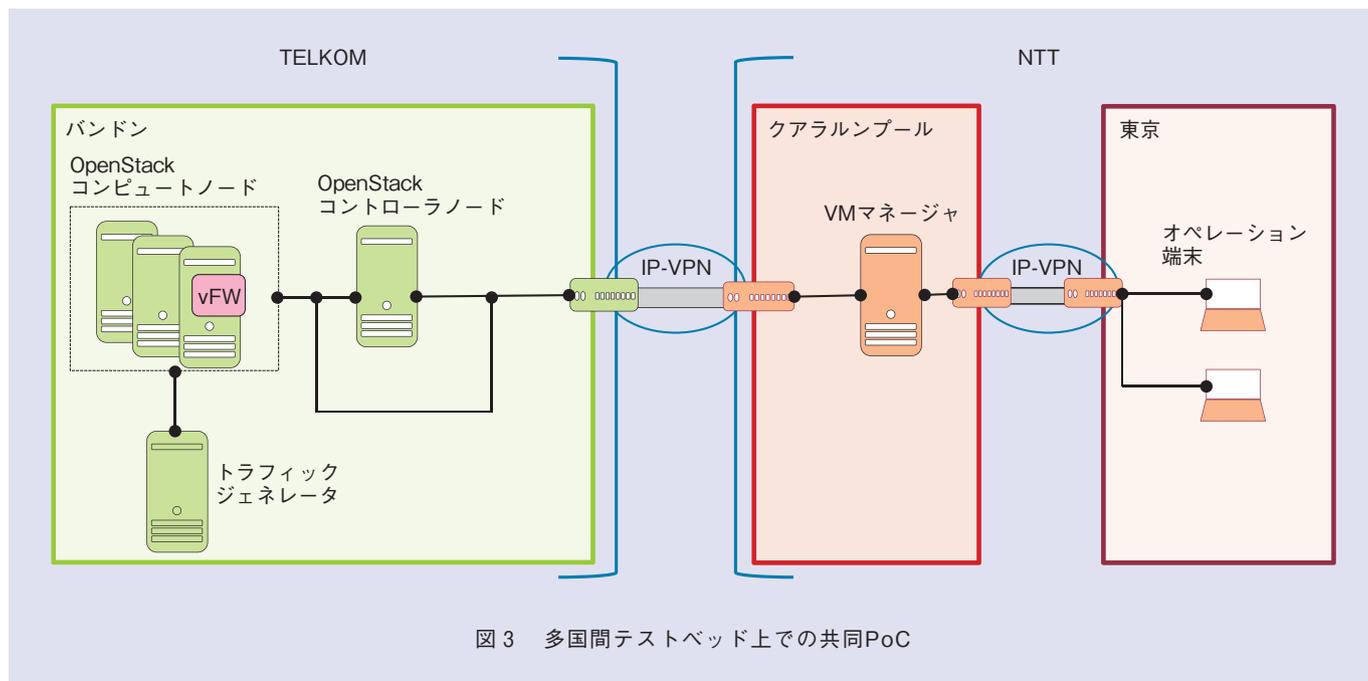


図3 多国間テストベッド上での共同PoC

Office Re-architected as a Datacenter)が進められています。特に加入者（アクセスネットワーク）向けのプロジェクト R-CORD (Residential CORD) では、仮想化PON (Passive Optical Network) の検討が行われており、本プロジェクトで、FASAに基づいたユースケースの実証実験を行うことにより、FASAの具体化を進めています(図4)。

またBBFでは、ONFのCORDに相当するCloud CO (Central Office) の標準化を開始しており、アクセスについても、SDN (Software Defined Networking) アクセスノード向けのアーキテクチャや、装置設定管理用YANG (Yet Another Next Generation) データモジュールの仕様策定が行われています。また、ハードウェアに依存する装置インタフェースを共通化する仮想化OLT (Optical Line Terminal) の抽象化層の検討も行われています。これらの標準化は、FASAと重複する部

分が多いので、他組織と連携して、これらにFASAの要求条件や仕様を反映することで、FASAの検討を加速する取り組みを行っています。一方、FASAの取り組みの中でDBA (Dynamic Bandwidth Assignment) に代表される時間制約の厳しいアプリケーションの仮想化については、標準化プロジェクトを新たに提案⁽⁵⁾し、標準化を進めることとしました。

また、前述のATII WP3のアクセス仮想化の取り組みを通じて、APACキャリアの共通要求条件を抽出し、FASAに取り込むことで、FASAの共通技術化を進めています。このように、オープンソースソフトウェア (OSS) を活用したFASAのユースケースの検討、FASAの要求条件を反映した標準化、FASAのキャリア間での共通技術化の取り組みを行うことで、FASAのグローバル展開をめざしています。

ホワイトボックススイッチを活用した中華電信との共同実験

■中華電信とのキャリア連携

近年、キャリアではコスト削減のみならず、急激なトラフィックの増加や多様な利用用途により早く柔軟に対応可能なネットワークが求められています。その実現に向けては、従来のキャリア向けネットワーク製品だけに依存するのではなく、よりグローバルで共通かつ汎用的な技術・製品を活用することが重要になってきています。

NTT研究所は中華電信とキャリアネットワークの各分野（ネットワークエッジ、コア・バックボーンネットワーク、データセンターネットワーク）への、より共通かつ汎用的な技術・製品の適用に向け協業を開始しAPACキャリア間連携を強めています。本協業では2017年2月に共同研究および共同実験実施に関する覚書を

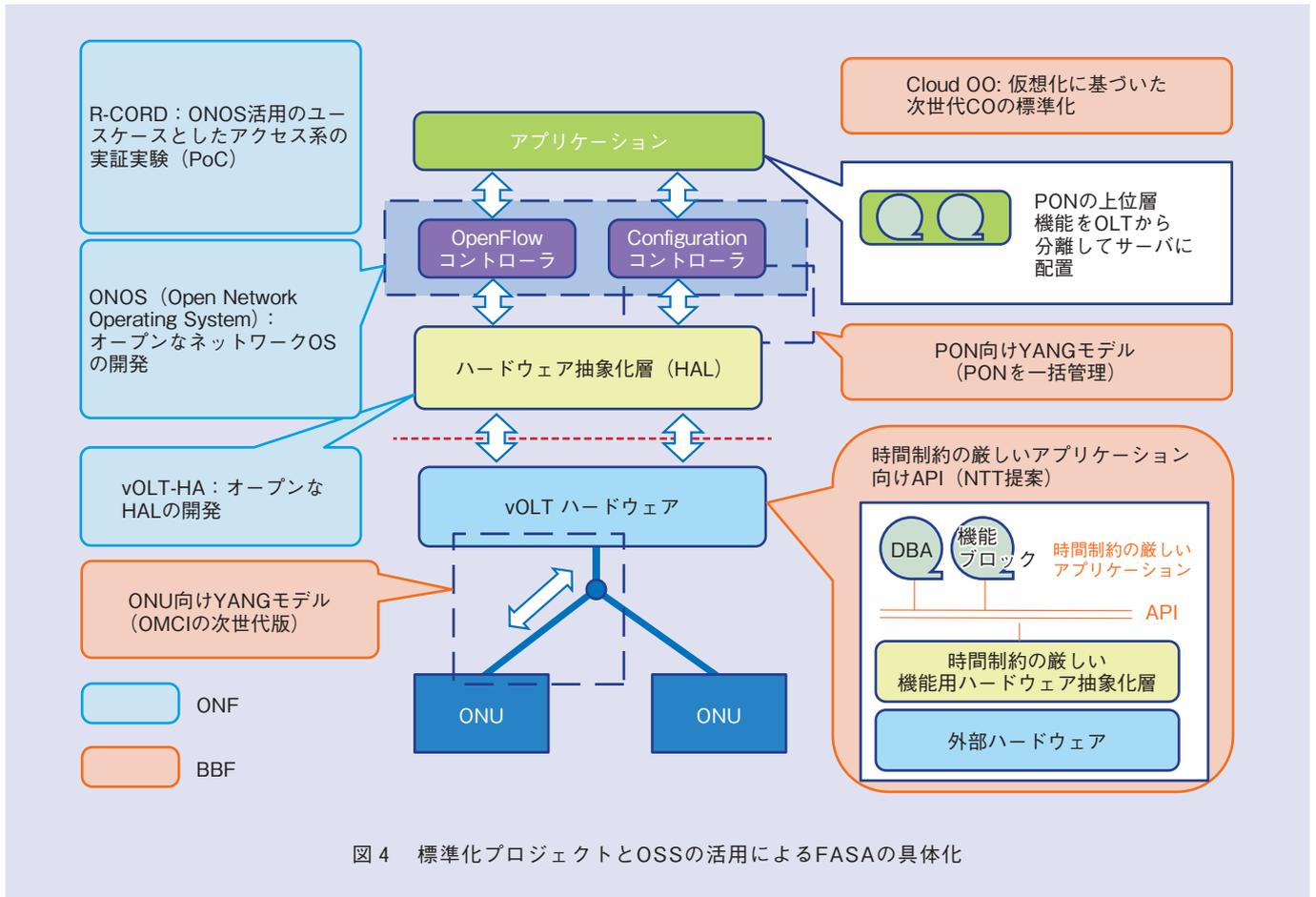


図4 標準化プロジェクトとOSSの活用によるFASAの具体化

締結し、2017年11月20から12月1日の期間で台湾桃園市の中華電信研究院において共同実験を実施し成功を収めました⁽⁶⁾。

■ 仮想ネットワークの構成技術および制御技術の実証

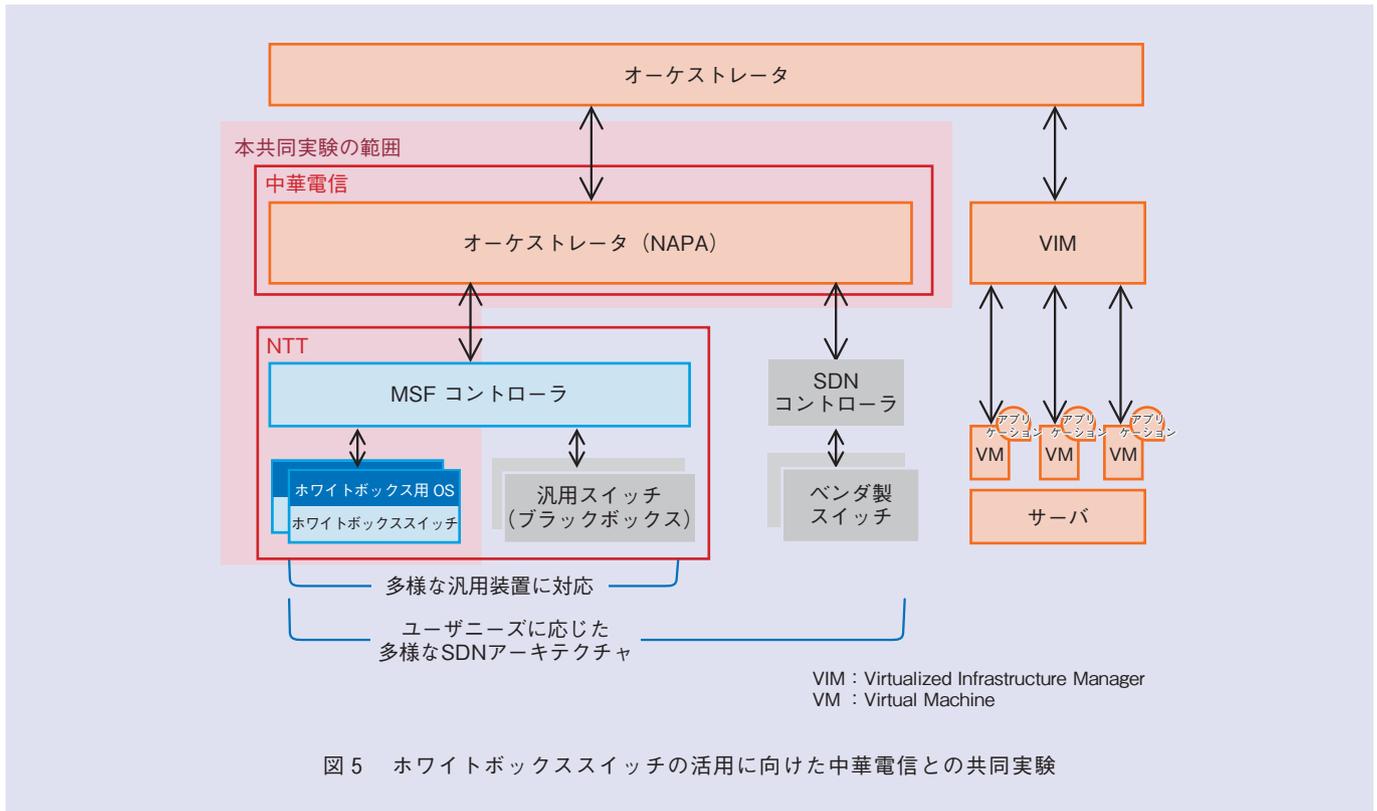
NTT研究所では、ネットワーク構成装置の汎用化の研究開発としてMSF (Multi-Service Fabric) を技術開発しています。MSFはシンプルな汎用製品を活用しつつ高信頼なネットワークを構成する技術であり、マルチベンダのネットワーク製品に対応したSDNアーキテクチャです。本技術は2017年10月よりOSSとして公開しています⁽⁷⁾。MSFコントローラは上

位システムとはREST (Representational State Transfer) を用いて連携し、制御対象とするスイッチに対してはNETCONF等の設定制御プロトコルを用いて制御を行います。またMSFはホワイトボックススイッチを代表とした汎用品の転送チップを搭載したスイッチで構成するCLOSネットワークポロジ上で、VXLAN (Virtual eXtensible Local Area Network) やMPLS (Multi-Protocol Label Switching) を用いたレイヤ3VPN (Virtual Private Network) 等仮想ネットワークを実現します。

一方、中華電信では複数のSDNアーキテクチャに対し、GUIにて統一した

制御方法を提供し、併せてネットワーク状態を容易に把握できるオーケストレータNAPA (Network Adapter with Programmability and Automation) を有しています。両社は、NAPAとMSFの連携によるホワイトボックススイッチ用OS上でのEVPN VXLANを用いた仮想ネットワークの構成技術および制御技術を実証しました (図5)。本共同実験では、両社技術の連携動作の確認にとどまらず、MSFコントローラの故障時における冗長性の

* CLOS: 下位 (リーフ) のすべてのネットワーク機器が、上位 (スパイン) のすべてのネットワーク機器と接続され同位 (リーフどうし・スパインどうし) は接続されないネットワーク接続形態のこと。



確認や、ホワイトボックススイッチ故障時における自動的な通信経路の切り替えの確認など、キャリアネットワークの運用において想定される故障を模擬し、サービスが継続できる信頼性を兼ね備えていることを確認しました。

共同実験で得られた知見を基にNTTと中華電信は、商用サービスにおけるホワイトボックススイッチ等の汎用製品の活用に向け、より詳細な技術検討および試験を行っていきます。また、NTTでは本協業での実験実績や得られた知見をTIP (Telecom Infra Project) やONF等のオープンコミュニティへ展開し、グローバルでの技術賛同者の拡大をめざします。

今後の展開

NTT研究所では、引き続き、グロー

バルなさまざまなパートナーとの連携を進め、オープン志向でスピーディなネットワーク系R&Dを推進し、「新たな価値」を生み出すネットワークの実現をめざしていきます。

■参考文献

- (1) <http://www.ntt.co.jp/news2017/1704/170417a.html>
- (2) 肥後・石橋・末田・瀧田・濱石・海江田：“データストリームの多目的利用を支援する分流機能の提案,” 信学技報, Vol.117, No.33, pp.5-10, 2017.
- (3) 浜田・岩佐・栗生：“転送系ソフトウェアの仮想化環境上での運用を実現するVM管理技術,” NTT技術ジャーナル, Vol.29, No.8, pp.42-45, 2017.
- (4) <http://www.ansl.ntt.co.jp/j/FASA/index.html>
- (5) https://www.broadband-forum.org/news/download/pressreleases/2017/PR13_BBF_NTTProject_FINAL.pdf
- (6) <http://www.ntt.co.jp/news2017/1712/171212a.html>
- (7) <https://github.com/multi-service-fabric/msf/>



(左から) 桑原 健 / 入野 仁志 / 鈴木 謙一

グローバルなさまざまなパートナーとのコラボレーションを通じて、言語、文化、商習慣の違いだけではなく、価値観や視点の違いにも日々触れながら、プロジェクトを進めています。互いに刺激し合う環境の中でR&Dを推進し、「新たな価値」を生み出すネットワークの実現をめざしていきます。

◆問い合わせ先

NTTネットワーク基盤技術研究所
ネットワーク戦略SE推進プロジェクト
TEL 0422-59-3333
FAX 0422-59-6364
E-mail kuwahara.takeshi@lab.ntt.co.jp