

APN実現に向けたNECの取り組み ～Openな光ネットワーク実現に向けて～

小澤 公夫 大串 貞一郎 水野 圭 泉 智文

要旨

近年、業務・教育・娯楽などの多くの場面でインターネットをはじめとした通信ネットワークが使われており、多種多様なニーズや社会課題の解決に向けた対応が課題となっています。Open APNは、それらの課題解決に向けて、大容量・低遅延・多接続に加え、高度なセキュリティ、ロバスト性、更には省電力化の観点から、活用が期待されています。NECでは、コミュニティ活動への参画、製品開発、ユースケース事例としてフォトリッククラウドを検討しています。本稿では、コミュニティ活動の動向やNECの取り組みについて紹介します。



IOWN Global Forum／Open APN(All-Photonics Network)／ディスアグリゲーション／
Open ROADM／フォトリッククラウド

1. はじめに

近年、5GやIoT、デジタル化が進み、これまでとはまったく異なる新たな製品やサービスが出現しています。このような新たな製品、サービスに通信インフラを適用するためにネットワークのトランスフォーメーションが求められています。

新しいネットワークでは、サービスに応じて大容量・低遅延・多接続に加え、高度なセキュリティ、ロバスト性について高いパフォーマンスが求められ、更には地球環境問題からネットワーク全体の省電力化が不可欠となっています。

このような背景から、端末からコアネットワークに至るすべての通信を光ベースの技術で構築するオールフォトリックネットワークの実現が求められています。オールフォトリックネットワークでは、機能を分離（ディスアグリゲーション）するとともに、それらの仕様やインタフェースをオープン化することが重要な課題となっており、これらの課題を解決するための活動が、IOWN Global Forum¹⁾、Telecom Infra Project²⁾、Open ROADM MSA³⁾などを中心に活発に行われています。また、NECもオープン光トランスポート市場の創出を目指し同分野の事

業強化の第一弾として、オープン光トランスポート製品“SpectralWave WXシリーズ”の提供⁴⁾をはじめ、取り組みを加速しています。

そこで本稿では、NECの光トランスポート装置のオープン化に関する取り組み、APNにおけるユースケース、市場創出に向けた取り組みについて紹介します。

2. 光トランスポートに関するコミュニティ活動に対する取り組み

主なコミュニティ活動及びNECの取り組みについて紹介します。

2.1 IOWN Global Forum

IOWN Global Forum（以下、IOWN GF）は、2020年にNTT、インテル、ソニーが発起人となり設立した国際的なフォーラムです。本フォーラムでは、オールフォトリックネットワーク、エッジコンピューティング、無線分散コンピューティングから構成される新たなコミュニケーション基盤の実現を促進することを目的とし、2023年1月末時点で100社を超える企業・団体が加盟しています。

2022年1月にはこの取り組みの成果である“Open

APN アーキテクチャ (Rel.1)⁵⁾が発表されています。このなかでは、次のようにAPN-T、APN-G、APN-Iの機能ブロックが定義されています。

(1) APN-T (オープンAPNトランシーバ)

光パスの端点であり、光信号の送受信機能を有する。

(2) APN-G (オープンAPNゲートウェイ)

光パスのゲートウェイであり、光パスの多重化、光を電気信号に変換することなく光パスの折り返し接続を行う機能、光パスの合分波などの機能を有する。

(3) APN-I (オープンAPNインターチェンジ)

光パスの中継機能部であり、波長クロスコネク、インタフェース間のアダプテーションの各機能を有する。

NECは、IOWN GFのOpen APNアーキテクチャタスクフォースに参画するとともに、次のOpen APNアーキテクチャ (Version.1) に準拠した製品群を提供しています。Open APN実現に向けては、a) 垂直統合型システムからの脱却、b) 光ネットワークのスケラビリティを重要課題ととらえ、検討・開発を進めています。

a) 垂直統合型システムからの脱却

エコシステムの構築に向けたオープンな水平分業型アーキテクチャを採用します。これにより、多種多様なソフト、ハード、デバイスの組み合わせを実現し、ユーザーが最新技術や使いやすい技術を適時に採用することを可能にします。

b) 光ネットワークのスケラビリティ

APNに収容する回線数を増やすために、マルチバンド化、空間多重などの波長数の増加、波長変換や波長の遠隔制御などの波長を有効活用する波長制御に取り組んでいます。

2.2 Telecom Infra Project

Telecom Infra Project (TIP) は、2016年にMetaが中心となり設立したコミュニティで、オープン化やディスアグリゲーションに関する技術について、通信ネットワークへの適用に向けた協業や革新を促進することを目的としています。「Project Group」は、「Access」「Transport」「Core & Service」で構成され、「Transport」の「Open Optical & Packet Transport (以下、OOPT)」で通信ネットワークのパフォーマンス、拡張性、効率性について技術検討が行われています。

NECは、このOOPTが推進する、光伝送領域のオー

ペン化に向けた「Phoenix (フェニックス)」プロジェクトに参加しています。Phoenixは、オープンかつハードウェアとソフトウェアが分離された大容量DWDM (高密度波長分割多重) ネットワークに適用される400Gbpsトランスポンダの開発を行うプロジェクトで、NECの提供する「WX-T (Galileo Flex T)」が世界で初めて要件を満たすことを証明するBronze Badge認定を獲得しました。

2.3 Open ROADMSA

Open ROADMSAは2015年にAT&Tが中心となり設立したコミュニティで、光トランスポートシステムの相互接続性の向上、SDNソフト制御対応、インタフェースの抽象化を目的として、MSA規格の作成を実施しています。制御規格においては、Device Model、Network Model、Service Modelの3つのレイヤに分けて制御パラメータのオープン化が進められています。一方、光学規格においては、伝送速度ごとの通信方式や光学条件を規定し、ベンダー間のインタオペラビリティの向上が進められています。Open ROADMSAの参加メンバーは、主にネットワークオペレーターと装置/デバイスベンダーから構成され、2023年1月時点で構成メンバーは30社を超えています。MSA規格は各社の意見を取り入れながら不定期に更新を繰り返しており、最新はバージョン12となります。

NECでは2021年よりOpen ROADMSAメンバーとして参加しており、オープン化及びインタオペラビリティ向上のため、仕様の取り込みを行っています。

NEC光トランスポートシステムはOpen ROADMSAのDevice Modelを具備し、オープンインタフェースであるNETCONFにより装置管理制御の自動化を可能とします。

3. Open APNの活用

Open APNが提供する価値やOpen APNを活用したサービス提供のソリューションの例として、「フォトニクスクラウド」を紹介します。

3.1 Open APNの提供価値

Open APNは、エコシステム形成によるオープン化とネットワークのAPN化により、多種多様なニーズと社会課

表 Open APNの提供価値

	提供価値	説明
オープン化	投資最適化	ベンダーロックイン排除や適切な機能分離
	レジリエンス向上	機器調達の多様化によるサプライチェーンリスク軽減
	イノベーション加速	さまざまな企業が自社の強みを発揮できる領域に参入・共創
	サービス提供の迅速化	マルチベンダー環境でのオペレーション業務を変革
APN化	超リアルタイムコミュニケーション	大容量高速通信、遅延・ゆらぎの低減
	高効率化・省電力化	電気から光へのシフトにより、波長多重による大容量化や電力削減

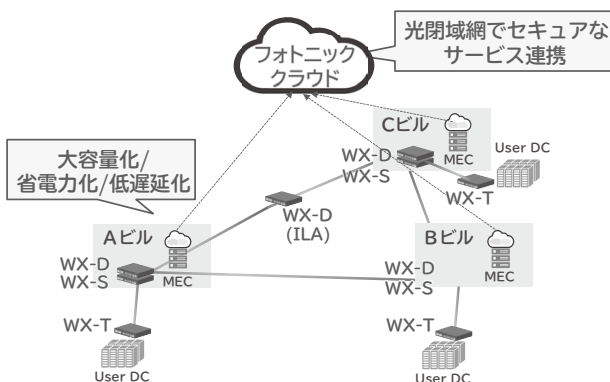


図1 フォトニッククラウド

題の解決を図ります(表)。

3.2 フォトニッククラウド

今後の5G/6GやIoTなどの広がり、増大するトラフィックへの対応やサービスからのネットワークに対する要求の高まりにより、アプリケーションの設置拠点をクラウドからユーザーに近い拠点(エッジDC)に張り出すことや、それらエッジDC間をシームレスに接続することが検討されています。

NECでは、光でサービスをつなぐ“フォトニッククラウド”を検討しています。本ソリューションでは、Open APNによりエッジDCやユーザー拠点を光で直接接続します。これにより、光閉域網で複数のサービスを連携させることによる高いセキュリティ下での接続性の確保や、ネットワークの大容量化・省電力化・低遅延化を実現します(図1)。地域に閉じたサービスの提供(地域医療、工場管理)や、高画質/リアルタイムなどの臨場感のあるサービスの提供(ライブ配信、仮想オフィス、遠隔操作)を実現します。

4. NEC CONNECT Lab with IOWNによる社会実装・共創環境の構築

NECは、IOWNの社会実装に向けて、オープンな技術検証の場として、NEC CONNECT Lab with IOWNを2023年3月にNEC我孫子事業場(千葉県我孫子市)に開設しました。“NEC CONNECT”では、ネットワークを活用して、「共感できる未来」につながる事業・ソリューションをパートナーと共創することを目指しています(図2)。NEC CONNECT Lab with IOWNでは、IOWN APNの検証を中心に、マルチベンダー接続を含むAPNの技術検証を行うとともに、IOWN時代におけるユースケースの検証を行います。また、本環境は、ユーザー企業の機材の持ち込みによる検証だけでなく、NTTグループをはじめとする外部ネットワークとも接続し、物理的に離れた拠点をつなぐことで、実際のユースケースに近い環境でフィジビリティを検証することができます。

本環境を活用した事例として、2023年2月に株式会社NTT ArtTechnologyと株式会社東急文化村が主催した「未来の音楽会II」⁶⁾では、東京、大阪、神奈川の会場とNEC我孫子事業場を接続し、多地点での協奏の実現性を検証するリアルタイム・リモートコンサートが開催されました。

5. むすび

本稿では、APN実現に向けたNECの取り組みについて紹介しました。APN対応製品は既にリリース済で、IOWN GFをはじめとするコミュニティ活動やNEC

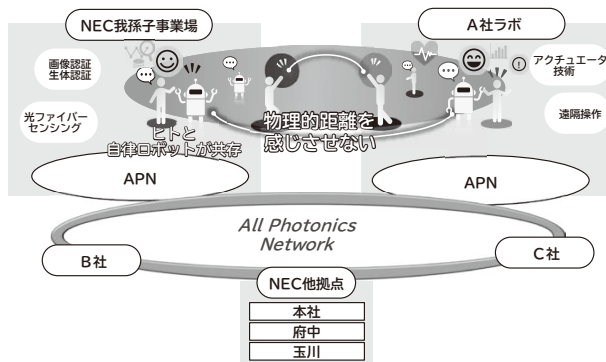


図2 NEC CONNECT

CONNECT Lab with IOWNなどの共創活動は既に始まり、実運用に向けて加速する段階に入っています⁷⁾。

今後も光トランスポート事業を通じて、社会課題解決に貢献します。

- * IOWNは、日本電信電話株式会社の商標または登録商標です。
- * インテルは、米国及びその他の国におけるIntel Corporationの商標または登録商標です。
- * その他記述された社名、製品名などは、該当する各社の商標または登録商標です。

参考文献

- 1) IOWN Global Forum
<https://iowngf.org/>
- 2) Telecom Infra Project
<https://telecominfraproject.com/>
- 3) Open ROADM MSA
<http://openroadm.org/>
- 4) NEC プレスリリース：NEC、オール光通信の市場創出を目指し事業強化, 2022.9
https://jpn.nec.com/press/202209/20220915_01.html
- 5) IOWN Global Forum：Open All-Photonic Network Functional Architecture (Version 1.0), 2022.1
<https://iowngf.org/wp-content/uploads/formidable/21/IOWN-GF-RD-Open-APN-Functional-Architecture-1.0-1.pdf>
- 6) NTT東日本 報道発表資料：東京-大阪-神奈川-千葉をIOWN APN関連技術でつなぐリアルタイム・リモートコンサート「未来の音楽会Ⅱ」を開催
https://www.ntt-east.co.jp/release/detail/20221222_01.html
- 7) NEC プレスリリース：NEC、IOWNの新たな世界を体験・共創する場「NEC CONNECT Lab with IOWN」を我孫子事業場に開設, 2023.4
https://jpn.nec.com/press/202304/20230411_01.html

執筆者プロフィール

小澤 公夫

トランスポートネットワーク統括部
プロフェッショナル

大串 貞一郎

トランスポートネットワーク統括部
プロフェッショナル

水野 圭

トランスポートネットワーク統括部
ディレクター

泉 智文

トランスポートネットワーク統括部
主任

NEC 技報のご案内

NEC 技報の論文をご覧いただきありがとうございます。
ご興味がありましたら、関連する他の論文もご一読ください。

NEC技報WEBサイトはこちら

NEC技報 (日本語)

NEC Technical Journal (英語)

Vol.75 No.1 オープンネットワーク技術特集

～オープンかつグリーンな社会を支えるネットワーク技術と先進ソリューション～

オープンネットワーク技術特集よせて
NECのオープンネットワークに向けた技術開発と提供ソリューション

◆ 特集論文

Open RANとそれを支える仮想化技術

Open RANがもたらすイノベーション
モバイルネットワークにおける消費エネルギー削減
自己構成型スマートサーフェス
Nuberu: 共有プラットフォームによる高信頼性のRAN仮想化
vrAln: vRANにおけるコンピューティングリソースと無線リソースのためのディープラーニングベースのオーケストレーション

5G/Beyond 5Gに向けた無線技術

グリーン社会の実現に向けたNECにおける5G/Beyond 5G基地局のエネルギー効率化技術開発
双方向トランシーバアーキテクチャを備えたミリ波ビームフォーミングICとアンテナモジュール技術
5G/6G屋内ワイヤレス通信向け1ビットアウトフェーシング変調による光ファイバ無線システム
空間分割多重を用いた28GHz帯マルチユーザー分散Massive MIMO
28GHz帯マルチユーザー分散MIMOシステムを用いたOTFS変調信号のOTA測定
Sub6GHz帯アクティブアンテナシステムにおける空間多重性能の改善
トランジスタ非線形モデルを使用しないブラックボックスドハティ増幅器の設計手法
最大8マルチユーザー多重化を実現する39GHz帯256素子ハイブリッドビームフォーミングMassive MIMO

オープンAPN (オープン光・オール光)の実現への取り組み

APN実現に向けたNECの取り組み～Openな光ネットワーク実現に向けて～
APN実現に向けたNECの取り組み～APN製品(WXシリーズ)の特長～
APN実現に向けたNECの取り組み～フィールドトライアル～
オールフォトニクスネットワークを支えるシリコンフォトニクス光源による波長変換技術
NEC Open Networksを支える光デバイス技術～800G超の光伝送技術～

コア&パリアネットワークへの取り組み

カーボンニュートラルな社会の実現に向けたデータプレーン制御を支える技術
5G時代の人々の暮らしを支えるNECのネットワークスライシング技術
Beyond 5G、IoT、AIを活用したDX推進を支えるアプリケーションアウェアICT制御技術
通信事業者向け5Gコアネットワークにおけるパブリッククラウド活用

高度なネットワークサービスを提供する自動化・セキュア化への取り組み

OSSにおける運用完全自動化へのNECの取り組み
利用者の要件に基づくネットワークの自律運用技術とセキュリティ対応の取り組み
情報通信ネットワークの安全性を向上するセキュリティトランスペアレンシー確保技術
ネットワーク機器のサプライチェーン管理強化に向けた取り組み

ネットワーク活用ソリューションとそれを支える技術

通信事業者向け測位ソリューション
5Gのポテンシャルを最大限に引き出すトラフィック制御ソリューション(TMS)
ローカル5G向け小型一体型基地局「UNIVERGE RV1200」及びマネージドサービス
産業DXを支えるローカル5G活用によるパーティカルサービス
ローカル5G、LAN/RAN融合ソリューション

グローバル5G xHaulトランスポートソリューション

トランスポートネットワークの高度化を実現するxHaulソリューション・スイート
xHaulトランスフォーメーションサービス
xHaulトランスポート自動化ソリューション
5G/Beyond 5Gにおける固定無線トランスポート技術
Beyond 5Gに向けたSDN/自動化
高効率・大容量無線伝送を実現するOAMモード多重伝送方式

Beyond 5G/6Gに向けて

Beyond 5G時代に向けた取り組み

◆ NEC Information

2022年度C&C賞表彰式典開催



Vol.75 No.1
(2023年6月)

特集TOP