

1 Open APN (All-Photonics Network) が実現する世界

IOWN Global Forum による Open APN アーキテクチャーに準拠した製品を提供開始

NECは2022年9月、NTTが提唱するIOWN (Innovative Optical and Wireless Network) 構想のAPN (All-Photonics Network) 実現に向け、光ネットワーク機器“SpectralWave WXシリーズ”を、日本を含むグローバルに発表した。本稿ではその背景や新製品の概要、想定されるユースケースなどについて紹介する。

垂直統合型の光ネットワークシステムが抱える課題

これまでの光ネットワーク(以下、NW)は、専用のデバイスやソフトウェアによる垂直統合型のNWシステムとすることで、急速に高まる高速化・広帯域化のニーズに対応してきた。垂直統合型のシステムには信頼性や保守性を高めやすいというメリットもある。

一方で、用途ごとに提供・運用されるクローズドなシステムであるが故のデメリットもあった。たとえばエンドツーエンドの新たなサービスを提供しようとする、関係するクローズドなNW全てに対してそれぞれ変更が必要になり、サービス開通に時間がかかる、維持運用コストが膨大になる、といった問題を挙げることができる。

また、光NWは主にコアNWに適用されている。これまではコアNWのトラフィック量や必要とされる帯域は予測しやすく、計画的に構築されるのが普通であり、柔軟な変更の必要性は高くなかった。

しかし近年普及しているクラウドサービスはトラフィック量が多いこ

とに加え、データセンター間の通信に必要な帯域がダイナミックに変動するものが少なくない。そのため光NWを柔軟に変更することへのニーズが高まっている。

オープン化により光NWの柔軟な変更・運用を可能に

垂直統合型の光NWが柔軟な変更を苦手とするのに対し、コンピューティングの世界では必要なときに必要なだけのコンピューティングリソースを利用できるサービスが、すでに当たり前のものとなっている。これを可能にした要素の1つは、機能を抽象化して



(左) NEC ネットワークインフラ事業統括部 首席プロフェッショナル 大島 哲也氏
(右) NEC ネットワークインフラ事業統括部 マネージャー 水野 圭氏

柔軟に利用するための仮想化技術の普及だ。そしてもう1つ重要な要素が、機能の分離と仕様・インターフェイスのオープン化だ。

これによりマルチベンダーによる開発競争が進み、各機能を担うデバ

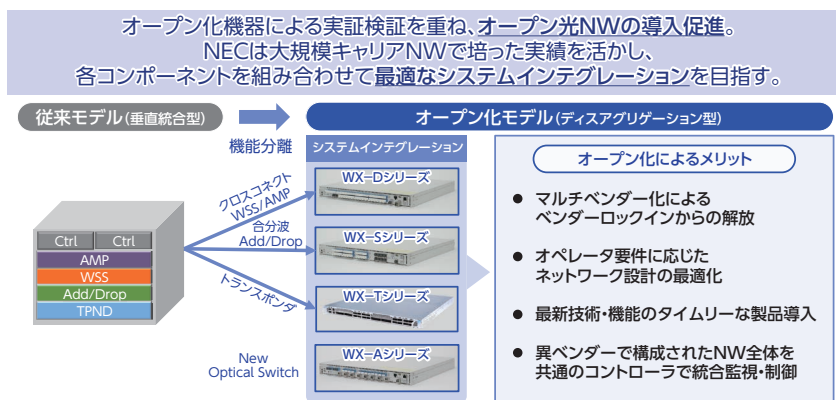


図1 オープン光ネットワーク実用化の推進

イスの高度化や低価格化が進んだと言える。また製品の選択肢も幅広い。そのため予算に応じ、要件に合う機能の実現に必要な製品を組み合わせやすい。一般的なパソコンやサーバーで使用されるCPUやメモリーを大量に組み合わせたスーパーコンピュータも存在する。

近年、NWの世界でも機能を分離、すなわちディスアグリゲーション(disaggregation)化し、それらを利用するための仕様やインターフェイスをオープン化する取り組みが進められている。

光NWオープン化のさまざまなメリット

光NWのオープン化が進むことによるメリットとして、さまざまなことが期待されている。

「光NWオープン化の特に重要なメリットを3つ挙げることができます。まずマルチベンダー化が進むことによりベンダーロックインから解放されNW機器を自由に組み合わせられるため、お客様の要件に合う最適なNWを最適なコストで実現しやすくなります。また機器調達先を多様化でき、サプライチェーンリスク軽減などお客様のレジリエンスを高めることができます。そして、さまざまな企業が自社の強みを発揮できる領域に参入することによりイノベーションの加速が期待されます。」(大島氏)

このほかにも、NW全体に変更を加えることなく部分的にNWを更新できるため、最新の技術や機能をタイムリーに導入しやすい。マルチベンダー化が進めば故障時に代替のNW機器の調達自体もしやすくなる。またオープンな仕様に準拠すること

により、異なるベンダーのNW機器を組み合わせることで構築したNWを、共通のコントローラーで統合監視・制御することが可能になる。といったメリットもあると考えられる。

IOWN Global Forum(以下、IOWN GF)における取り組み

IOWNの実現に取り組む企業が多数参加するIOWN GFでは、複数の技術分野に関するタスクフォースが活動している。そのうちOpen APN Architecture タスクフォースにおいて、全ての処理を光信号のまま行うAPNのアーキテクチャーが検討されている。このアーキテクチャーは“Open All-Photonics Network Functional Architecture”(以下、Open APN アーキテクチャー)という名前から明らかのように、オープン化を前提としたものだ。NECもIOWN GFに参画しており、Open APN アーキテクチャーの策定にも関わっている。

2022年1月にはこの取り組みの初となる成果“Open APN アーキテクチャー (Rel.1)”が発表された。このなかで定義されている3つの機能ブロックを以下に簡単に紹介する。

APN-T

(オープンAPNトランシーバー)

光パスの端点であり、光信号の送受信機能を有する。

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、光パスの合分波等の機能を有する。

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、インターフェイス間のアダプテーションの各機能を有する。

Open APN アーキテクチャーに準拠したNW機器群を提供開始

NECはOpen APN アーキテクチャーに準拠したNW機器を開発し、2022年10月に複数の機器の商用提供を開始すると発表した。今回発表された“SpectralWave WXシリーズ”製品群(図2)で、全機能ブロックをカバーしている。

「他社製のNW機器の中にもOpen APN アーキテクチャーに準拠したものはあります。ですがOpen APN アーキテクチャー固有の機能に対応した製品は、SpectralWave WXシリーズが初めてです。固有の機能の例としては、光パスの『折り返し』を挙げることができます。従来の光NWではルーターなどで一旦電気信号に変換が必要でしたが、単独の装置で光のまま処理することができます。」(大島氏)

以下、各製品について簡単に紹介する。

WX-Dシリーズ

(多方路・可変利得アンプ搭載BOX)

APN-Iに相当する。中継伝送路に接続し、伝送距離に応じた増幅を行う装置であり、複数の装置を組み合わせることで多方路への切り替えができ、メッシュ、リング、リニアなどの様々なトポロジに対応可能。

WX-Sシリーズ

(合分波・Add/Drop搭載BOX)

APN-Gに相当する。任意の波長の光を制約なく任意の方向の信号伝

送に使えるようにすることで柔軟なネットワーク設計を可能にする、CDC (Colorless、Directionless、Contentionless) 機能に対応した Add/Drop 機能 (波長を加えたり取り出す機能) を搭載する。

WX-Aシリーズ

(遠隔制御・光スイッチ搭載BOX)

APN-Tに相当する。トランスポンダーと同様に電気信号と光信号の送受信変換や光スイッチを行う。またセンターサイトからリモートサイトへ、遠隔操作により光信号の波長を変換する事が可能。

WX-Tシリーズ

(White-BOX Transponder/ Packet Switch Transponder BOX)

APN-Tに相当する。外部接続装置から受信した電気信号を光信号に波長多重するため、適正な信号フォーマット、信号レベル、信号光波長に変換し、外部接続装置へ送信する場合は光信号を電気信号へ変換する装置。

「SpectralWave WXシリーズ製品群の現在のラインナップは、

TPND-BOXを除き全て自社開発のハードウェアです。TPND-BOXのみ、他社製のWhite-BOXに自社開発のNOS (Network OS) を搭載しています。光トランシーバーも自社開発製品を組み合わせ提供しません。このNOSはマルチベンダーに対応しているため、光トランシーバーを他社製品に差し替えて動作させることも可能です。」(水野氏)

Open APNアーキテクチャーの進展に合わせ、順次製品を開発

Open APNアーキテクチャーは発表済みのRel.1に続き、2024年末までにRel.2の発表が予定されている。NECは引き続きIOWN GFでの仕様策定に貢献し続けるほか、Rel.2の発表に合わせ、順次対応製品を開発していく予定だ。

「たとえばIOWN GFで現在検討が進んでいるトピックとして、複数の波長帯域を活用して収容できる波長数を増やす、マルチバンド対応を挙げることができます。そのため次のSpectralWave WXシリーズ製品の主

なトピックも、C+Lバンドへの対応になると考えています。」(水野氏)

800Gbpsへの対応を視野に

高速/大容量通信に対するニーズに応えるため、現在は光NWの400Gbps対応が進んでいる。さらにIOWN構想で目指す世界が実現する段階では、より高速な800Gbpsへの対応が進んでいるものと予想される。Open APNアーキテクチャーのRel.2に準拠するNECのNW機器も、800Gbpsに対応することが想定されている。

IOWN APNのユースケース例: マルチアクセスエッジの活用

NECが考えるIOWN APNのユースケースの一例を図3に示す。光閉域網を使い場所やアクセス回線に依存しないマルチアクセスな通信を実現することで、回線ではなくユーザーに紐付くサービスを提供するためのプラットフォームを提供する、というものだ。

IOWN Global Forum Open APNアーキテクチャ (Rel.1) に準拠

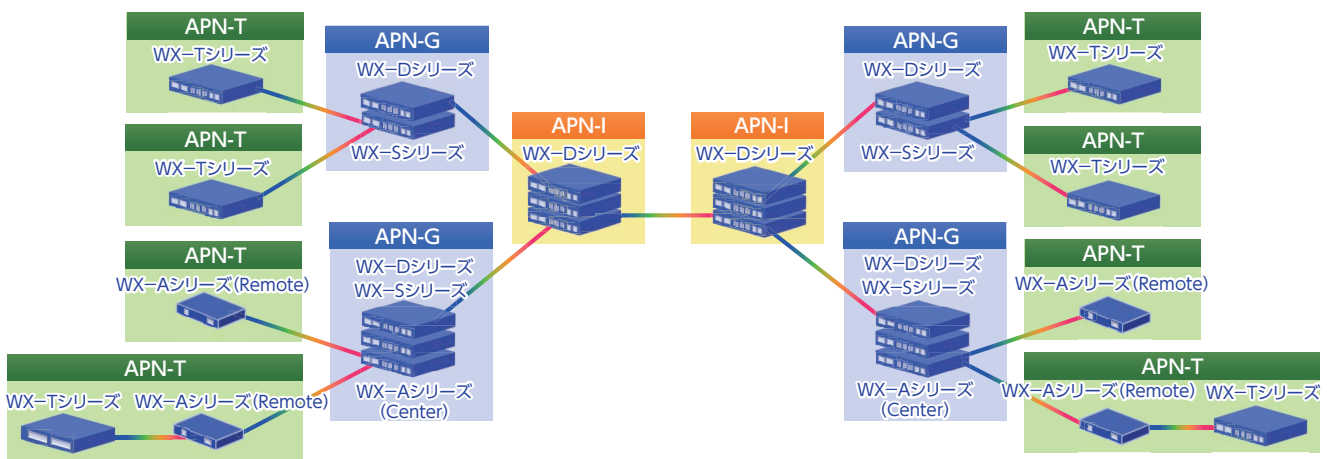


図2 Open APNアーキテクチャーに準拠したSpectralWave WXシリーズ

光でサービスをつなぐIOWN APN×クラウド環境により、① MFHシェアリング、② 地域に閉じたサービス展開、③ 広域での臨場感あふれるサービス体験を実現し、④ NWコントローラで統合的に管理

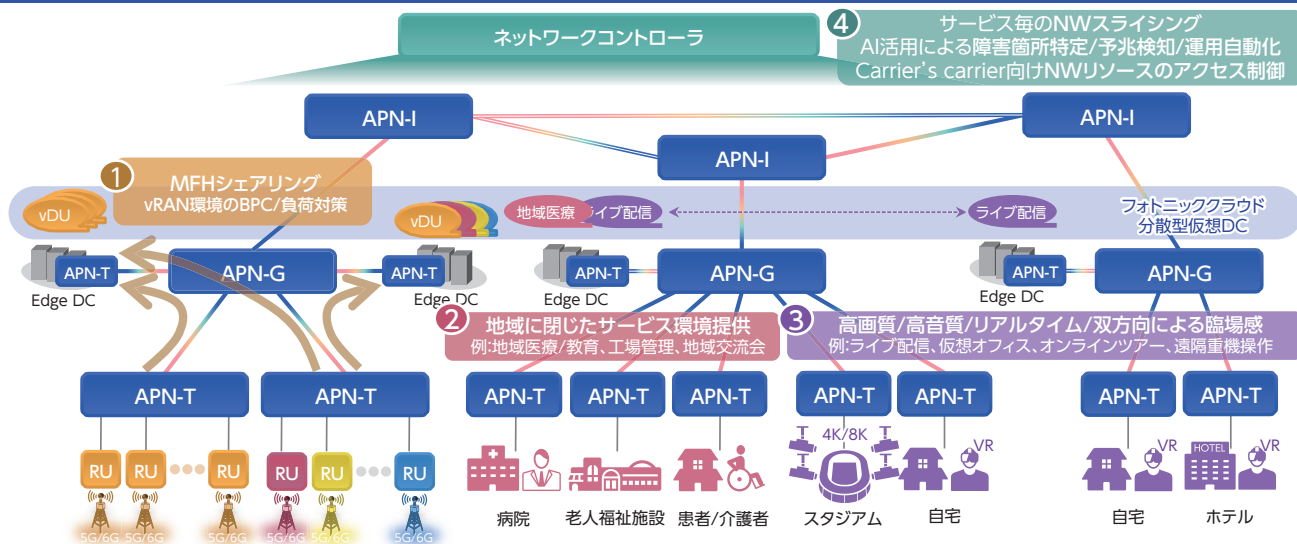


図3 IOWN APN 導入によるサービス変化

「複数回線を集約した光伝送や、遠隔制御や光パスの折り返しといった、APNの特長が活きるユースケースと考えています。サービスを提供する事業者向けのプラットフォームとして、さまざまなアクセス回線でAPNに接続される多種多様なエッジ端末との通信を統一的に制御・管理する、仮想的なクラウドプラットフォームを用意するという想定です。図中の『フォトニッククラウド』がそのプラットフォームを示しています。NECは固定回線／モバイル回線のコアNWを手がけています。多種多様なエッジノードに対し共通的にNW機能を提供するために、そのノウハウも役立つと考えています。」(大島氏)

IOWN APNの社会実装に向けた体験・実証の場を提供

SpectralWave WX シリーズ製品群の商用提供開始により、Open APNアーキテクチャーに対応するNW

機器が揃うことになる。

NECはこれらの製品により構築されたNWを体験・実証できるテストベッドを、NEC我孫子事業場に準備している。2022年度下期にはパートナー企業やお客様に利用してもらえるようにする予定だ。この体験・実証の場は、「NEC CONNECT」という共創のコンセプトに沿ったものであり、その詳細を本特集の「2 “NEC CONNECT”によるIOWN社会実装に向けた取り組み」で紹介する。

「APNを構成するNW機器が揃い、IOWN APNが社会実装のフェーズに入ったと言って良いと思います。早期の社会実装実現に向け、多くのお客様にIOWN APNを体験していただきたいと考えています。」(水野氏)

光NWオープン化による業界の発展が自らの利益に

NECはOpen APNのアーキテクチャーと機能に準拠した製品を他社

に先駆けて開発し、提供を開始した。しかしそのモチベーションは、実は先行者利益を得ることではないという。長期的には光NWのオープン化による業界の発展が、自社の利益につながるとして、大島氏は次のように述べている。

「自らのビジネスのためにも、光NWのオープン化に貢献し、日本を含むグローバルの業界の発展につなげたいと考えています。今回Open APNに準拠した製品群をいち早く提供開始するのも、なるべく早く対応製品を揃えることで、Open APNの価値観、マルチベンダー化というオープン化の重要な価値を、お客様に具体的に感じていただきたいという思いが強くなりました。光NWのオープン化はNECだけで取り組むものではありません。国内外のお客様やメーカ各社との共創を通して、今後も業界の発展につながることを意識しながら取り組んでいく考えです。」