

Open RANがもたらすイノベーション

白石 純也 COHEN David 上浦 亮子

要旨

5G時代が到来し、その“高速大容量”、“超高信頼低遅延”、“多数同時接続”などの特長を生かした多種多様なユースケースが想定されます。ユースケースごとに求められる通信要件が異なるために、通信事業者としてはいかに多種多様なネットワークを構築していくかが重要になります。5G時代の初期には多くのグローバル通信事業者が、1つのベンダーに依拠する形で統合されたシステムが主流を占めることにより、お客様のニーズに応じて、柔軟かつ機敏にネットワーク機能を拡張することができないという懸念があります。それに伴い、さまざまなベンダーが競争促進の観点からよりイノベーションを促進されることを意図し、各装置間のインタフェースをオープン化するOpen RAN（オープンな無線アクセスネットワーク）という新たな動きが出てきました。NECがこれまで培ってきた通信に関する経験やノウハウだけでなく、柔軟で機敏な構築を可能とするクラウド化の技術や、産業界のノウハウを生かすとともに、ともにオープン化促進を目指すパートナーと強固なエコシステムを構築することにより、5G時代に必要とされるOpen RANの普及に向けた取り組みを紹介します。



5G/Open RAN/オープンネットワーク/仮想化

1. はじめに

5G時代が到来し、その“高速大容量”、“超高信頼低遅延”、“多数同時接続”などの特長を生かした多種多様なユースケースに対する期待が高まっており、日本を始めとする世界各国で5G通信網の整備が急ピッチで進んでいます。通信事業者では経済的で安全・安心な5G通信網構築のため、多様なベンダーの参画を可能とし、オープンでセキュアな5Gネットワークを実現する「Open RAN」が注目を集めています。

2. Open RANがもたらすイノベーション

2.1 Open RANとは

Open RANは基地局設備を含む無線アクセスネットワークをオープン仕様に基づいて要素ごとに分離し、異なるベンダーの製品を組み合わせて利用できることを意図しています。実際のニーズやユースケースに適した多様な機器を導入することを可能とし、これまで特定ベンダーに支配されてきた基地局市場の競争活性化を通じて、5G通信網導入・運用コストの低減やイノベーションの活性化が期待されます。また、日本の通信事業者が世界に先駆けて

本格的なOpen RANの導入を行ったことから、この分野において日本企業の先進性に期待が集まっています。

また、Open RANを実現していくに際し、多岐にわたるユースケースのニーズを満たしていくためには、1つのベンダーがすべての構成要素を提供することは現実的ではなく、さまざまなベンダーの製品・ソリューション群のなかで最も適したハードウェアやソフトウェアを選択し構築する“best of breed”が求められ、いかに信頼性と安定性が保証されたエコシステムを構築するかが課題となります。

Open RANは、既存の市場モデルに大きな変化を促し、特にベンダーロックインと呼ばれる既存ベンダーによる寡占状態に変化を与えると同時に、仮想化の利点享受することによりTCO (Total Cost of Ownership: 総保有コスト) 削減やイノベーションの加速を促す可能性が期待されています(表)。

表 通信事業者のOpen RANに対する期待と課題

期待	課題
<ul style="list-style-type: none"> イノベーションの促進 ベンダーロックインからの解放及び競争環境の導入 運用の効率化 	<ul style="list-style-type: none"> 異なる機器間のインタフェース整備、相互接続性 複数システムのインテグレーション 既存システムからのスムーズな移行

このようにOpen RANに対する期待と同時にその導入に向けた課題も明確になりつつあり、NECは世界各国の通信事業者とともにその期待を確固たるものにするべく、実証実験を含むさまざまな活動に取り組んでいます(図1)。また、昨今の地政学的環境において多様で強靱なサプライチェーン確立を可能とするOpen RANに対し、各国政府も大きな期待を寄せており、その導入を支援するさまざまな取り組みを進めている国もあります。

2.2 オープンで仮想化されたネットワーク

モバイル通信需要の拡大・進化を受けて、通信事業者各社はネットワークの柔軟性・拡張性を可能にし、また同時に運用コストの削減を期待できるオープン化技術や仮想化技術の検証を急ピッチで進めています。特にO-RAN ALLIANCEやTIP (Telecom Infra Project) が推進するOTIC (Open Testing and Integration Centres) 活動など、欧米を中心にOpen RANを先行して導入する機運が高まっています。NECも英国にOpen RANシステムの相互検証試験 (Interoperability Testing: IOT) などを実施できる検証環境を構築し(図2)、各国通信事業者のオープン化技術及び仮想化技術の導入を後押ししています¹⁾。この検証環境では、通信事業者やネットワーク機器ベンダーが協働し試験・作業を実施できる機器・フロア環境で構成され、主な設備として、O-RAN Central Unit/O-RAN Distributed Unit (O-CU/O-DU) を作動させるための仮想化基盤や、O-RAN Radio Unit (O-RU) の単体試験を行うSignal Generator/Analyzer、End-to-End試験を行うUE-SimulatorやCore NW-Simulator、O-RUのOTA (Over The Air) 試験を行うためのシールドボックスや電波暗室などを配備しています。

ITの世界で起きた仮想化の流れを受け、通信でもネットワーク機能仮想化 (NFV) の動きが進んでいます。これ



図1 NECのグローバル5Gの取り組み

までは複雑な信号処理を要求される無線領域での仮想化は技術的に困難とされてきましたが、アクセラレーターを含む関連技術の進歩により、無線アクセスネットワークの仮想化がトレンドになりつつあります。具体的にはNFVとソフトウェアを用いてネットワークを制御する技術により、CU/DU機能を仮想化し、必要な機能を動的に提供することを想定しています。この仮想化された無線アクセスネットワーク (vRAN) ではAI/ML技術を用いた省電力化やニーズに応じたネットワークの拡張、保守・運用の効率化などにより運用コスト (OPEX) の削減が期待されます。また、ソフトウェアベースのプラットフォームで構成されるため、新技術の導入や容量のプーリングにより無線ネットワークで必要とされる各種リソースの最適化を実現し、導入・運用にかかわるTCOの削減につながると期待されています。

Open RANはオープンインタフェースを備えたネットワーク機能を、仮想化テクノロジーによるハードウェアとソフトウェアの分離により、世界の通信事業者をベンダーロックインから解放し、多様で革新的な製品の選択への道を切り開くことが期待されています。更に、これらの潮流により、通信事業者によるネットワーク展開迅速化と運用の柔軟性を大幅に向上させることを可能とするスケラブルで俊敏でインテリジェントなネットワークの実装が、加速していくことが予想されます。

NECは2022年2月にNEC Open Networksというソリューション群の名称を発表し、細分化されたRAN



図2 NECの英国のOpen RAN事業開発拠点

コンポーネント、xHaulトランスポート、コアネットワーク、運用自動化ソフトウェア、及びシステム統合サービスプラットフォームを含む、オープンでセキュアな5Gネットワークを世界の通信事業者に提供します。

2.3 Open RAN の市場

Open RANの出現により、これまでの通信機器市場の枠組みが大きく変わり、大手通信機器ベンダーによる寡占からの脱却を促し、通信事業者にとって選択肢を多様化させ、新たな機会を創出するものとして期待されています。また、オープン化の潮流は、今後更なる広がりを見せると予想されています。NECが調査した結果では、主要通信事業者の85%がOpen RAN導入の意向を示しています(図3)。Open RANは、2030年までに30~50%まで拡大するとの予測もあります。

同様にNECが調査した結果では、Open RANが商用稼働中及び購買段階にある通信事業者は13%に及び、更にラボを所有またはトライアルを行っている事業者は合わせて全体の35%に及びます。特に活発な動きを見せているのがボーダフォン(英国)とテレフォニカ(スペイン)といったグローバル通信事業者であり、前者は2030年までに欧州のネットワークの3割をOpen RANベースにする

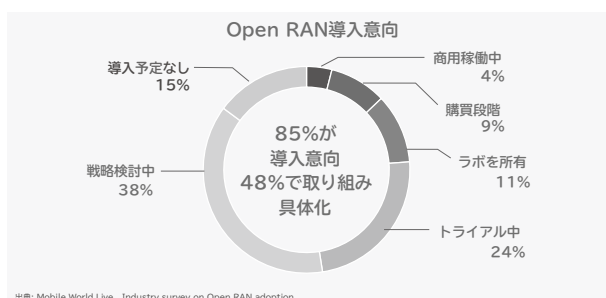


図3 通信事業者のOpen RAN導入検討状況

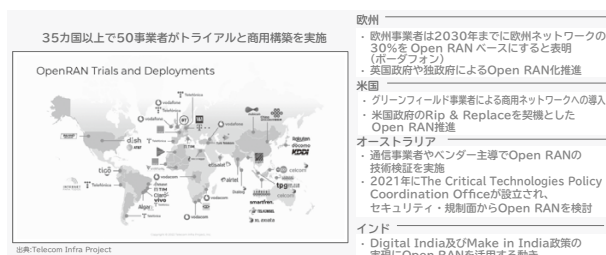


図4 世界各国でのOpen RAN導入動向

と表明しています。また、英、独政府もOpen RAN化を推進する方針を示しており、導入促進に向けたガイドラインの制定や補助金プログラムの導入を進めています。その他、1&1(ドイツ)やDish Network(米国)など、新規参入を果たした通信事業者(グリーンフィールド事業者)がOpen RANの利点を享受するために積極的に商用導入を進めているケースが目立っています(図4)。

2.4 Open RAN導入への期待とメリット

Open RANには、ベンダーロックインからの解放によるイノベーションの加速や新規ベンダー参入による選択肢の拡大、導入コストと運用コストの低減などが期待されていますが、Open RANの価値はそれだけではありません。Open RANの導入により、ネットワークのデジタルトランスフォーメーション(DX)を加速し、Beyond 5G/6Gに向けての基盤を構築することにもつながっていくものと想定されます。

5Gには新しい技術やユースケースが求められ、多くの通信事業者にとってOpen RAN導入が運用方法及び組織の変革のトリガーになるとらえています。また、来る6G時代に向けてOpen RANの柔軟かつスケラブルな構築コンセプトが将来の6Gソリューションの基盤に組み込まれていくことが期待されています(図5)。

NECが実施した調査では、複数のサプライヤ候補が存在することによる競争環境の促進と、仮想化リソースの共有化を図ることにより、通信事業者はTCOの削減を期待していることを示しています。また、今後のネットワーク自動化技術の成熟化により、更に効率的なネットワーク構築ができるものと期待されていると同時に、Open RANは、従来のRAN構築と比較して、ネットワークのTCOを平均15%ほど(初期導入コストなしで長期的には20%ほど)削減できると期待されています(図6)。

Open RANは、新しいサービスやユースケースをより迅速に導入できると期待されている一方で、その展開には

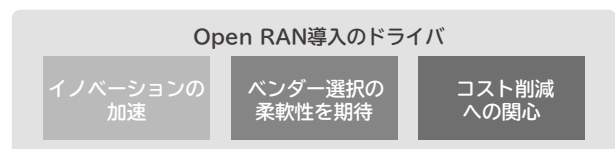
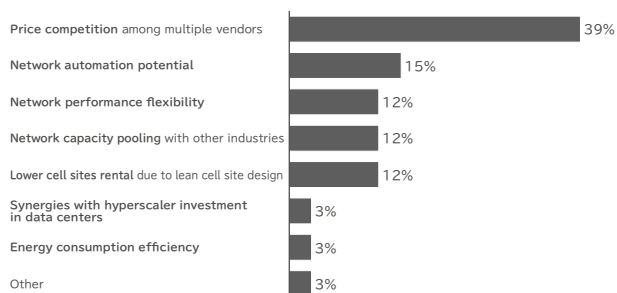


図5 Open RAN導入に対する期待



出典: NEC Telco CXO Open RAN survey 2021 with 33 current and recent past CXOs from North America, Latin America, Middle East and Africa, Asia and Oceania

図6 Open RAN導入に伴うTCO削減への期待

関連するリスクも指摘されています。特に複数のベンダー装置のシステム統合に掛かる工数はOpen RANがもたらす利点とのトレードオフ関係にあり、相互運用可能なコンポーネントの選択と実証済みの構成がOpen RANの普及にとって大きな足掛かりとなることが予想されます。

2.5 Open RAN導入における課題とNECのソリューション

このような状況のもと、通信事業者は細分化されたアーキテクチャでこれら課題に直面する可能性があるものの(図7)、NECをはじめとするシステムインテグレーション能力を有するベンダー(SIer)は、End-to-Endソリューションの検証と運用化において中心的な役割を果たします。NECは、Open RANにおけるリーディングカンパニーとして、通信事業及びITやクラウドシステムの知見と経験を生かし、目的に合わせてキャリアグレードの品質が保証されたエコシステムを構築し、これらの課題の解決をサポートします。

2.6 標準化活動(O-RAN ALLIANCE、TIP)

RANのオープン化を推進するうえでは、標準規格を統一し、ベンダー間の相互接続性を確保する必要があるため、業界団体による標準化活動は重要な役割を果たします。NECは、O-RAN ALLIANCEやTelecom Infra Projectなどの業界団体にも参加しており、Open RANの推進に貢献しています。特にOpen RANの相互接続運用を実証するPlugFestイベントではNECをはじめとするO-RAN仕様に基づく相互接続を加速し、実環境での運用促進や実装を目指し活動しています。

NECは、複数のワークアイテムを主導し、異なるO-RAN ALLIANCEにおけるワーキンググループ

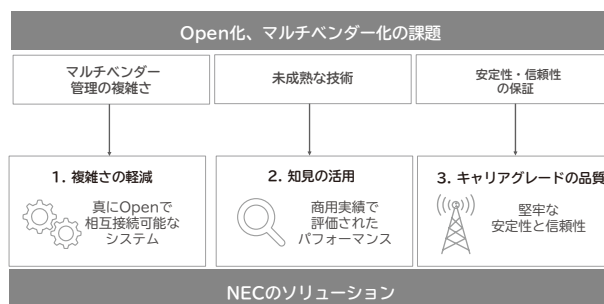


図7 オープン化推進に伴うマルチベンダー化の課題

(WG1/WG2/WG3/WG4/WG5/WG10) にまたがる複数の貢献を行うことで、O-RAN ALLIANCEの活動を積極的に支援、参加するとともに、貢献しています。

3. むすび

NECは日本における大規模なOpen RANの商用ネットワーク導入支援の経験、及び無線ネットワークなどの通信ネットワーク構築における長年にわたるグローバルな実績と経験を活用し、世界の通信事業者のOpen RAN導入を支援します。その成果として、2021年にはボーダフォンから5G基地局装置のベンダーとして選定され²⁾、また、ドイツテレコムとのOpen RANプロジェクトにも参加しました³⁾。またテレフォニカとも商用実証を進めており⁴⁾、2022年にはオレンジ(フランス)ともOpen RANの検証ネットワークを構築しています⁵⁾。

これらの多くのグローバルベンダーとの実績を活用し、今後も更にグローバルでのOpen RANの展開を推進していきます。

*O-RAN ALLIANCE、O-RANの名称とそのロゴは、O-RAN ALLIANCE e.V.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) NEC プレスリリース：NEC、英国にOpen RANの事業開発拠点を設立し5Gのグローバル展開を加速, 2020.11
https://jpn.nec.com/press/202011/20201119_03.html
- 2) NEC プレスリリース：NEC、英国ボーダフォンから大規模商用Open RANにおける5G基地局装置のパートナーに選定, 2021.6
https://jpn.nec.com/press/202106/20210615_02.html
- 3) NEC プレスリリース：NECとマベニア、ドイツテレコムとの商用Open RANプロジェクトへMassive MIMOアンテナを搭載した5G基地局装置を提供, 2021.6
https://jpn.nec.com/press/202106/20210629_03.html
- 4) NEC プレスリリース：テレフォニカとNEC、スペイン、ドイツ、英国、ブラジルの4ヶ国でのOpen RANのプレ商用実証に合意, 2021.9
https://jpn.nec.com/press/202109/20210915_01.html
- 5) NEC プレスリリース：NECとマベニア、フランスの通信事業者オレンジと5Gスタンドアローン検証ネットワークにOpen RANを構築, 2022.9
https://jpn.nec.com/press/202209/20220908_01.html

執筆者プロフィール

白石 純也

5Gセールス&マーケティング統括部
ディレクター

COHEN David

NECアメリカ
グローバル5G事業部門
マーケティングディレクター

上浦 亮子

5Gセールス&マーケティング統括部
プロフェッショナル

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&パリアー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