

仮想化技術を利用し経済的な基地局を実現するvRANの標準化動向

基地局装置は、リアルタイム・多同時実行可能・安定的な無線処理が要求されたため、これまで専用装置として設計・実装されてきました。一方、近年のプロセッサの進化や仮想化技術の進展により、基地局の仮想化(vRAN)が実現可能になってきました。本稿では、vRAN実現に向けた標準化団体であるO-RAN Allianceと、関連するエコシステムについて解説します。

キーワード: #O-RAN, #仮想化, #オープンソース

Refik Fatih Ustok^{†1}

Muhammad Hamza^{†1}

さがえ ゆうた^{†2} / くの ゆうや^{†2}
 寒河江 佑太 / 久野 友也

なかじま よしひろ^{†2}
 中島 佳宏

ドコモ欧州研究所^{†1}

NTT ドコモ^{†2}

はじめに

無線基地局装置は、従来、リアルタイム性など無線処理特有の要求から専用装置を用いていました。一方、近年の急速な技術進歩により、汎用サーバを利用して無線基地局装置の要求条件である高性能・高信頼性・低消費電力化を実現することが可能となっていました⁽¹⁾。汎用装置は、専用装置に比べて調達が容易で安価であることから、汎用仮想化技術を基地局に適用することで、より経済的な基地局vRAN(virtualized Radio Access Network)を実現できるようになりました。特に、従来は専用装置でしか実現できなかった多量の信号の同時符号化の際に、低遅延処理が要求される汎用装置において、アクセラレータの進化や、基地局などの特殊装置を汎用装置で実現するO-RANアーキテクチャの成熟化は、vRANの実現に大きく貢献しました。

本稿では、O-RAN Allianceの現状を紹介するとともに、O-RAN Allianceがリードし提唱するアーキテクチャやそれを実現するO-RANエコシステムについて解説します。

O-RAN Alliance

■O-RANの概要

O-RANとは無線基地局装置のオープン化をめざし、さまざまなRAN装置を組み合わせたり、ハードウェアとソフトウェアを分離したりすることができるアーキテクチャです。O-RANでは、参考文献(2)での活動内容に基づき、3GPP(3rd Generation Partnership Project)仕様に準拠しつつ、3GPPの仕様の範囲外である、無線基地局装置の実装や運用の自動化に関する以下の仕様が定められています(図1)。

① RU (Radio Unit) および DU (Distributed Unit) をマルチベンダーで接続する「Open Front haul」

② 無線パラメータを自動調整する「RIC (RAN Intelligent Controller)」およびその「E2インターフェース^{*1}」

③ DUおよびCU (Central Unit)^{*2}の仮想化とその基盤である「O-Cloud」および「O2インターフェース^{*3}」

④ ①～③の実装に向けて策定された標準インターフェース仕様やオープンソースの実装

2025年時点のO-RAN Allianceの各WG(Work Group)の所轄範囲(図2)と状況を表に示します。

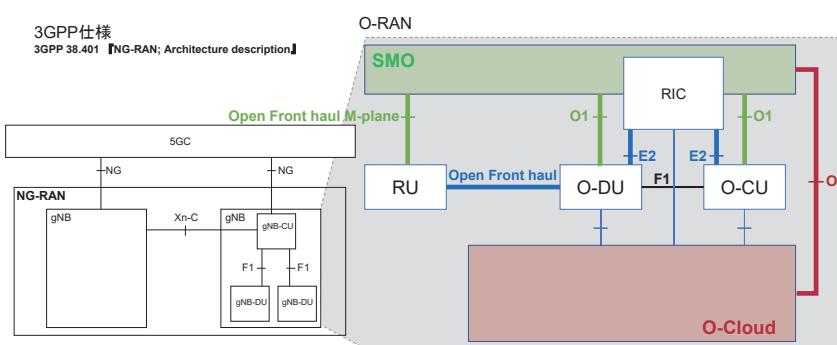


図1 O-RAN仕様の範囲

*1 E2インターフェース: O-RAN AllianceにおけるNear RT RICとO-DU/O-CU間のインターフェースであり、Near RT RICからO-DUやO-CUなどの基地局ソフトウェアの設定情報を自動制御することができます。

*2 CU: 5Gシステムにおける無線基地局装置のデジタル信号処理部分であり、ノンリアルタイムのL2機能やRRM(Radio Resource Control)機能などを実装する集約ノード。ベースバンド処理部や保守監視機能を備えています。

*3 O2インターフェース: O-RAN AllianceにおけるSMOとO-Cloud間のインターフェースであり、O-CUやO-DUなどの基地局ソフトウェアをO-Cloud上にデプロイして制御したり、O-Cloud自体を管理したりすることができます。

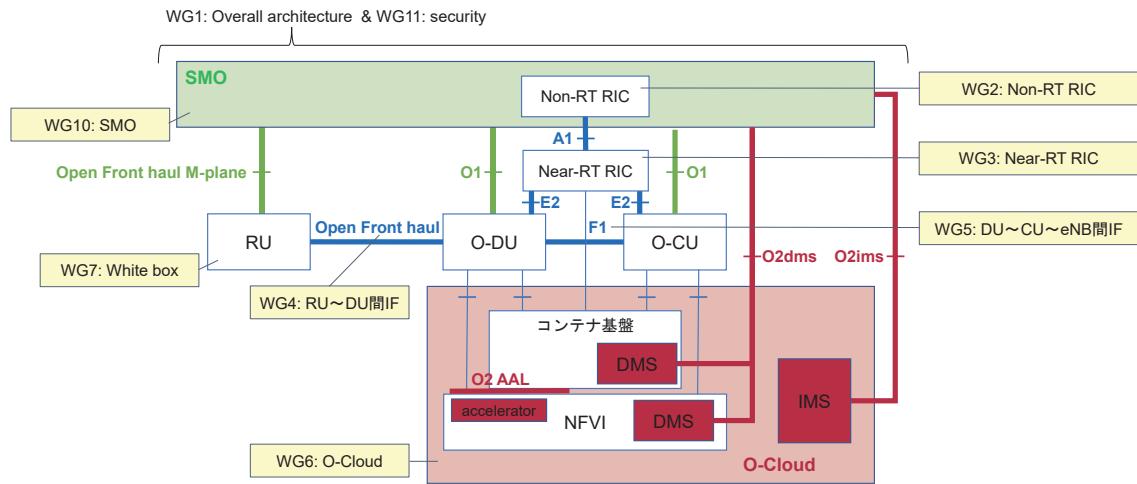


図2 O-RAN Allianceの各WGの所轄範囲

表 各WGにおける標準化状況

WG	状況	主なアウトプット
WG1: Use Cases and Overall Architecture Workgroup	仕様化中	SMOの分離, インテントドリブン管理, ネットワークスライシング, 潜在的なユースケースの特定など, 全体的なアーキテクチャの指定.
WG2: Non-Real-time RIC and A1 Interface Workgroup	ステージ3とテストの仕様化中	A1インターフェース (Non RT RIC~Near-RT RIC) 仕様とテスト. R1インターフェース (Non RT RIC~rApp) 仕様. ユースケース.
WG3: Near-Real-time RIC and E2 Interface Workgroup	テストの仕様化中	E2インターフェース (Near-RT RIC~vDU/vCU) の仕様とテスト. ユースケース.
WG4: Open Fronthaul Interfaces Workgroup	テストを含む全仕様化の完了後, 機能拡張 (テスト含む) やメンテナンスを継続中	Open Fronthaulインターフェースの仕様とテスト.
WG5: Open F1/W1/E1/X2/Xn Interface Workgroup	テストを含む全仕様化の完了後, 機能拡張 (テスト含む) やメンテナンスを継続中	3GPPで指定されたF1/W1/E1/X2/Xnインターフェースのプロファイル.
WG6: Cloudification and Orchestration Workgroup	ステージ2の仕様化中	O2インターフェース (SMO~O-Cloud) の仕様とテスト. AALインターフェース (vDU/vCU~Accelerator) の仕様. ユースケース.
WG7: White-box Hardware Workgroup	ステージ1の仕様化中	ハードウェア設計と導入シナリオの検討.
WG8: Stack Reference Design Workgroup	停止	ソフトウェア設計とIOTテストの検討.
WG9: Open X-haul Transport Workgroup	テストの仕様化中	トランスポート仕様. トランスポートの運用管理の仕様.
WG10: OAM for O-RAN	ステージ1/ステージ2の仕様化中	OAMのユースケース. 要件, 情報モデル, データモデル, およびSMOSのAPI仕様とOAMアーキテクチャ. O1アラームとパフォーマンス測定の新しい仕様を含むO1インターフェースの仕様.
WG11: Security Workgroup	テストの仕様化中	セキュリティの観点からのインターフェース要件. セキュリティの観点からの機能要件.

IOT : Interoperability Test

■WG1におけるO-RANアーキテクチャとユースケース

(1) SMO (Service Management and Orchestration) の分離

WG1では、各コンポーネントのマルチベンダ化とその相互運用性の強化、および3GPPなどで標準仕様化された既存の機能とO-RAN Allianceで定義された新しい機能の統合のために、SMO (Service Management and Orchestration) アーキテクチャの分離化を推進しています。SMOは複数のSMOS (SMO Service) に分離され、参考文献(3)の技術レポートのとおり、OAMやトポロジ管理、O-Cloudのオーケストレーション、スライス管理、AI/MLなどさまざまなSMOSを例示しています。

(2) インテントドリブン管理

WG1では、インテントドリブンアプローチにより、参考文献(4)のとおり、高レベルのインテントを使用してRANサービスを管理するという概念が導入されています。これにより、オペレータは具体的なインスタンス数や接続条件などネットワークの作成手順を記述することなく、必要となる最終形態のネットワークをインテントとして指定しただけでネットワークを構築できます。

(3) ユースケースの仕様化

WG1では、WG横断での全体的なユースケースの仕様化が進められています。参考文献(5)のとおり、例えば、動的スペクトル共有 (DSS : Dynamic Spectrum Sharing) *⁴は、LTEデバイスとNRデバイスがQoE (Quality of Experience) を損なうことなく既存のスペクトルリソースを共有できるインテリジェントな制御機能をサポートし、L3 (Layer 3), L2, およびL1の制御機能を強化することにより、マルチベンダ環境でもシームレスで効率的なスペクトル使用を実現しながらDSSを実装しています。

■WG6のvRAN仕様

参考文献(1)のとおり、WG6は、O-Cloudの機能要件とO1インターフェース

仕様要件をGA&P (General Aspects & Principles) に規定し、それをベースにユースケースの仕様化を推進することに重点を置いています。

O-Cloudには、①NFデプロイメントとしてのvCU (virtualized CU) /vDUのリソースとリソースプール、②NFデプロイメントを管理するDMS (Deployment Management Service)、③リソースとDMSを管理するIMS (Infrastructure Management Service)、④アクセラレータであるAAL (Acceleration Abstraction Layer) *⁵の4つの要素があります。

O-Cloudは、VM (Virtual Machine) やコンテナ技術で仮想化されたvCU/vDUにワーカロードを提供し、NFデプロイメントとして管理しています。

■WG10のSMO仕様

(1) OAMアーキテクチャおよびO1インターフェース

WG10は、OAMアーキテクチャ、OAMの要件、およびO1インターフェース仕様の開発に重点を置いています。OAMアーキテクチャは、参考文献(6)で規定されており、SMOの包括的なフレームワークを提供しています。これにより、vRANコンポーネントを含むO-RANネットワーク機能を効果的に管理できます。

O1インターフェースは、O-RANネットワーク機能のソフトウェア管理機能とともに、参考文献(7)のとおり、FCAPS (Fault, Configuration, Accounting, Performance, Security) *⁶機能の実装をサポートしています。

(2) パフォーマンス測定とO1 Alarms

現在、WG10は、ドコモ主導の下、O-CU-CP (Control Plane), O-CU-UP (User Plane), O-DUなどのO-RANネットワーク機能ごとにパフォーマンスKPIやO1 Alarmsを規定しており、オペレーターがマルチベンダのO-RANネットワーク機能全体で測定値や障害管理を収集できるようにしています。

(3) クラウド環境での運用

WG10は、従来のOAM機能が基地局と

一体になったアーキテクチャから、クラウド環境の機能を利用してOAMを実現する新しいアーキテクチャを指向しており、vRANコンポーネントの管理への影響分析に取り組んでいます。

(4) O-RANネットワーク機能のリカバリ
また、WG10は、マルチベンダネットワーク環境におけるO-RUやvRANの障害シナリオとそれに対応するリカバリメカニズムを検討し、エンド・ツー・エンドのネットワークの回復性をめざしています。

O-RANエコシステム

■O-RAN関連プロジェクトの概要

O-RAN Allianceは、オープンで仮想化されたRANの相互運用性とイノベーションを実現するために、他の標準化団体と緊密に連携することで、大規模で協調的なエコシステムの開発を主導しています。特にRANとコアネットワークの接続については3GPP仕様で規定されているため、3GPPはO-RAN Allianceにとってもっとも重要な標準化団体です。

O-RAN Allianceは、vRANの実現のためのクラウド技術を利用した仮想化基盤であるO-Cloudに対する要件とインターフェースを定義するにあたって、ETSI NFV仕様やCNCF (Cloud Native Computing Foundation) 仕様を参照することで、複数の標準化団体で仮想化基盤の仕様が矛盾しないようにしています。また、WG2には、ETSI ZSM (Zero-touch network and

*⁴ 動的スペクトル共有：動的に波長分布を分け合う仕組みであり、特にLTEの周波数帯の一部を5Gで利用することを指します。

*⁵ AAL : O-Cloud上に設置されたハードウェアアクセラレータのハードウェアとソフトウェアを分離するレイヤ。O-RANで定義されており、異なるベンダのハードウェアアクセラレータをソフトウェアと組み合わせ、標準フォーマットやインターフェースなどを指定してアクセスできるようにします。

*⁶ FCAPS : 通信事業者のネットワークの管理・監視項目である、障害 (Fault), 設定 (Configuration), 課金管理 (Accounting), 性能 (Performance), セキュリティ (Security) を指します。

Service Management) の概念が組み込まれており、自動化と運用効率向上が実現しています。

■3GPP

WG10は、O1管理サービスを可能な限り既存の3GPP標準に合わせており、どちらもSBA^{*7}アプローチに従っています。

WG10の検討および仕様化の主な目的は、3GPP標準に準拠するユースケースを特定し、そのユースケースとO-RANに固有の管理サービスのギャップを検出し、このギャップに対して必要な拡張をO-RANの仕様に定義することで、O-RANと3GPPの仕様の整合性を確保することです。

■ETSI NFV

ETSI NFVが仕様化しているETSI NFVフレームワークは、ネットワーク機能を仮想化し、クラウドベースの通信インフラストラクチャを管理するための標準化されたアプローチを提供しています。O-RAN AllianceおよびO-RAN SCのアーキテクチャは、クラウドネイティブで仮想化されたRANアプローチのため、相互運用性、スケーラビリティ、および効率的なリソース管理を実現するために、それらをETSI NFV標準に合わせることが重要です。

- ・SMOは、ETSI NFVフレームワークのOSS (Operations Support System), EM (Element Management), およびNFVO (Network Functions Virtualization Orchestrator)^{*8}相当の機能を実現しています。
- ・O-Cloudは、ETSI NFVフレームワークのNFVI (Network Functions Virtualization Infrastructure)^{*9}、およびCIS (Cloud Infrastructure Software) クラスタに対応しています。
- ・DMSは、VIM (Virtualized Infrastructure Manager), CISM (Cloud Infrastructure and Service Management), およびVNFM (Virtual Network Function Manager) に該当します。
- ・IMSは、仮想化基盤の構成、監視、および全体的な制御を行うPIM (Physical

Infrastructure Manager) とCCM (CIS Cluster Manager) にマップされます。

- ・AALは、ETSI NFVフレームワークに不足しているコンポーネントです。

AALの拡張はETSI NFV仕様の将来必要となる機能強化であり、ETSI-NFVフレームワークとO-RAN WG6の仕様のギャップを埋めることができます。また、この機能強化はO-RAN SCとNFVベースの通信クラウドインフラストラクチャの間のシームレスな相互運用性を確保することができます。

■O-RAN SC

O-RAN SCは、O-RAN Allianceの実現のために設立された、Linux Foundation^{*10}配下のオープンソース団体です。O-RAN SCの目標は、従来のRANアーキテクチャを進化させ、5G（第5世代移動通信システム）および将来の無線ネットワークにおけるさまざまなユースケースに対応が可能な相互運用性、柔軟性、およびインテリジェンスな制御による効率性を可能にするオープンなソフトウェアエコシステムを構築することです。

(1) SMO

O-RAN SCは、RANコンポーネントの運用とライフサイクルの管理を担当するSMOフレームワークを開発しています。SMOは主にONAP (Open Network Automation Platform) コンポーネントを利用しています（図3）。

- ・AI主導のポリシー制御と最適化を行うNon-RT RIC^{*11}相当のCCSDK (Common Controller Software Development Kit)。
- ・O1インターフェースを収容し、RANコンポーネントからパフォーマンスとトレーメトリデータを収集するためのVES (Virtual Event Streaming)。
- ・SMOフレームワーク内におけるイベント駆動型通信のメッセージバスとしてのプラットフォーム機能であるKafka。
- ・OAM向けのKubernetes^{*12}ベースの自動化ツールであるNephio。

- ・オーケストレーション機能を強化するために、ネットワーク機能オーケストレータ (NFO : Network Function Orchestrator)^{*13}としての役割を果たすdevtron。

(2) O-Cloud

O-RAN SCは、O-RANアーキテクチャでVMベースのネットワーク機能 (VNF (Virtual Network Function)) およびコンテナベースのネットワーク機能 (CNF (Cloud native Network Function)) を収容する仮想化基盤としてO-Cloudを実装しています。

O-Cloudの現在の実装には、次のものが含まれます（図3）。

- ・低遅延、高可用性、およびリアルタイム処理機能を備えたキャリアグレードのクラウドプラットフォームを提供するためのIMSおよびDMSとして機能

*7 SBA : 5GCやO-RANで採用されているソフトウェアアーキテクチャの一つで、コアネットワークの各NFや保守管理機能を、SBI (Service Based Interface) と呼ばれるバス型の統一的なインターフェースを介して接続し、相互作用させるアーキテクチャ。SBIには通信先装置を発見するための機能などが定義されています。

*8 NFVO : 複数のVIMにまたがる仮想リソースのIMSを実行し、VNFやネットワークサービスを展開・管理するシステム。

*9 NFVI : ETSI NFVで定義された、VNFが展開される環境を構築するすべてのハードウェアおよびソフトウェアコンポーネントの総称。クラウドプラットフォームを構成する汎用サーバ、ストレージデバイス、ネットワークデバイス、およびそれらの物理リソースを仮想化するための仮想化レイヤ上のソフトウェアの総称。

*10 Linux Foundation : Linuxを標準化し、商用利用を促進するために設立された非営利の技術コンソーシアムであり、さまざまなオープンソースのプロジェクトが活動しています。

*11 Non-RT RIC : O-RAN Allianceにおいて、リアルタイム性が求められないことに対してインテリジェンスな制御を行うシステム。

*12 Kubernetes[®] : 複数のサーバで構成される大規模環境に向けて、コンテナを管理するコンテナオーケストレーションツール。Kubernetes[®]はオープンソースソフトウェアです。

*13 ネットワーク機能オーケストレータ : 仮想およびクラウドネイティブのネットワーク機能を調整・管理するシステム。

*14 StarlingX : OpenStackやKubernetesの機能を利用し仮想化基盤を提供するオープンソースの団体およびそのソフトウェアコンポーネント。

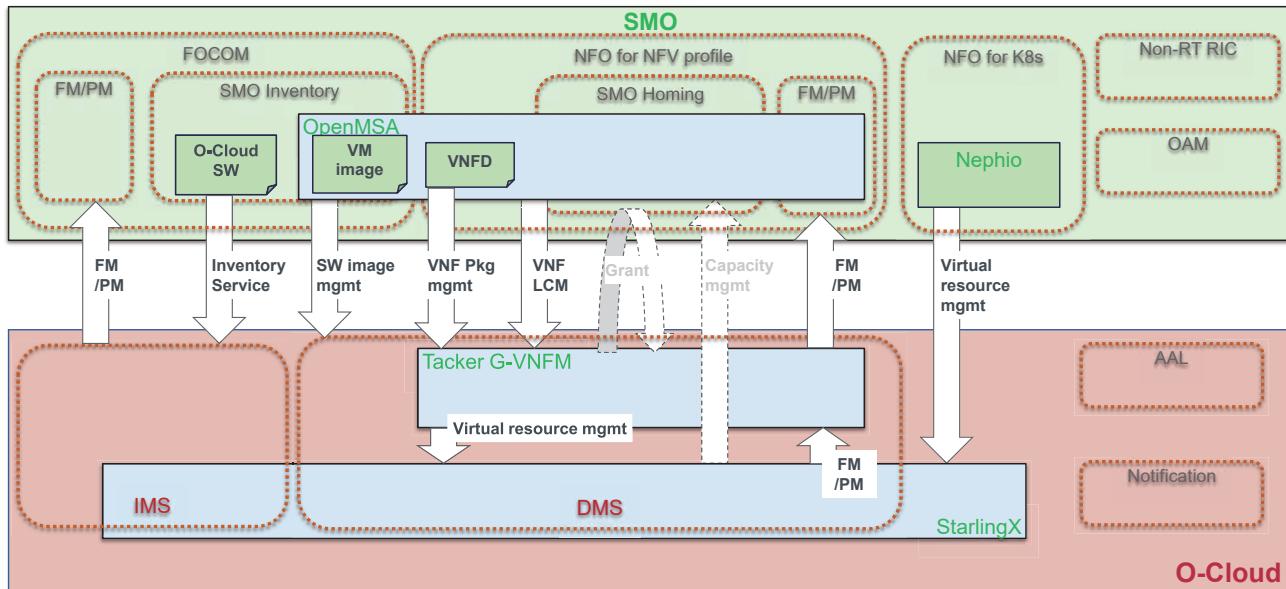
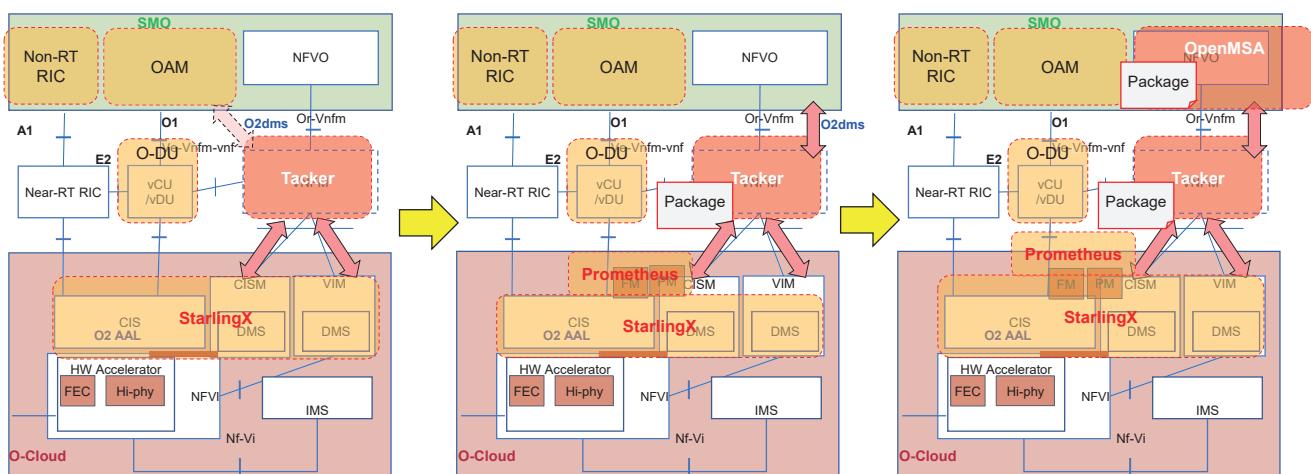


図3 SMOとO-Cloudの構成要素

F-I-Release: O2dms for VM and container
O2 DMS ETSI NFV Profileへの追従と、TackerとStarlingXの接続

J-K-Release: FM/PM
FM/PMの実現

L-Release later: automation framework
TackerとOpenMSAの接続



FEC (Forward Error Correction) : 送信側で冗長な情報を付加し、受信側でその情報を用いてデータ伝送時に発生したエラーを修正する仕組み。
Hi-phy : 無線物理層の上位機能の処理をカバーする機能で、O-RANフレームワークではO-DUが実装する。

図4 StarlingXとTackerをベースとするSMOとO-Cloudインフラストラクチャの検討

するStarlingX¹⁴.

- WG6仕様にしたがって、VNF LCM (Life-Cycle Management)などのインターフェースを提供しつつVNFおよびCNFを調整・管理するためのDMSとして機能するOpenStack Tacker (Tacker)。

(3) O-DU

O-DUは、細分化されたRANアーキテクチャの重要なコンポーネントであり、無線信号のリアルタイム処理とタスクのスケジューリングを担当しています。O-RAN SCは現在、O-DUの基本実装としてOAI (OpenAirInterface) をベースに検討して

おり、これによりオープンで柔軟なソフトウェアドリブンのRAN機能を可能にします。

O-RAN SCは現在進行中のプロジェクトであり、O-RAN SCのリリースサイクルにしたがってO-CloudやSMOのさまざまなコンポーネントが隨時提供されています(図4)。

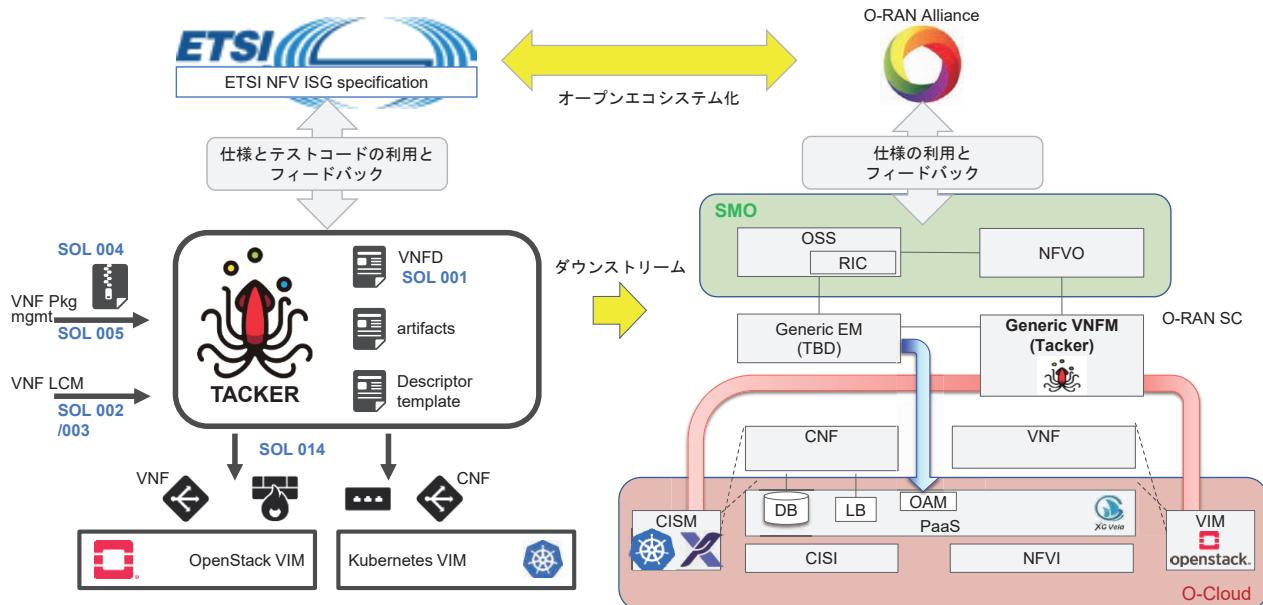


図5 ETSI SOL標準を基にO-RANアーキテクチャに組み込まれたTacker

■ Tacker

Tackerは、ETSI NFV、O-RAN WG6などの業界標準とOpenStackやO-RAN SCなどのオープンソース実装の間のギャップを埋める重要な役割を果たし、通信エコシステムにおける整合性と相互運用性を確保しています。これにより、Tackerはテレコム業界の仕様や実装の断片化を回避し、さまざまな利害関係者がNFVオーケストレーションとO-RANデプロイに対して統一されたアプローチを採用できるようになります（図5）。

Tackerは、標準に準拠したオープンソースのVNFMとして機能することで、ETSI NFVとO-RAN SC両方の相互運用性を維持し、ベンドロックインを減らし、オープンで協調的な通信エコシステムを促進します。

ドコモのvRAN実現に向けた標準化活動

ドコモは、O-RAN、3GPP、ETSI NFV、ETSI ZSM、OpenStack、O-RAN SCをサポートすることで、5G以降のオープンでインテリジェントなRANの実現と、柔

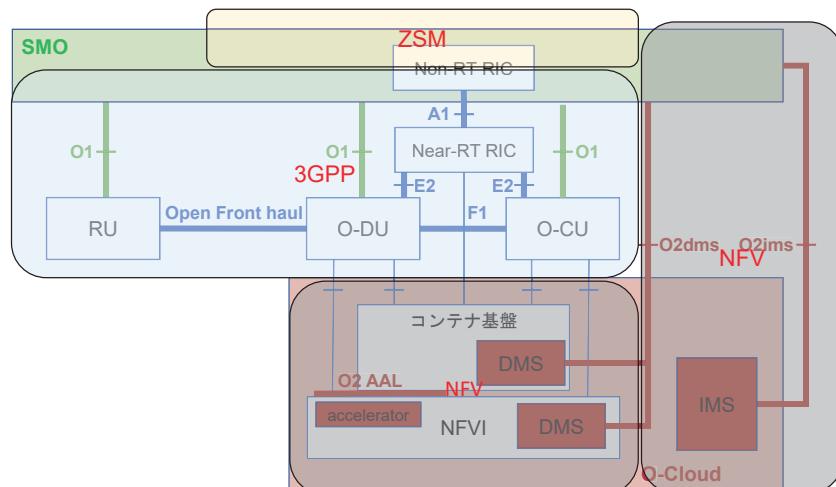


図6 O-RANの仕様と各標準化団体の仕様との関係

軟かつ相互運用可能な通信エコシステムの構築に向けて積極的に貢献しています（図6）。

(1) インテントドリブン管理への貢献

現在、O-RAN AllianceのWG1において、ドコモはSMO Intent-Driven Managementの発展に貢献し、SMOをルールベースからインテントによる結果駆動型に移行しています。インテントドリブン管理とは、従来のような事前にプログラ

ミングされたWorkflow型の処理とは異なり、オペレータが想定するるべき姿のネットワーク構成である「意図（インテント）」を指定し、その意図を解釈するIntent Handler^{*15}、が自身の中で事前に学

*15 Intent Handler : インテントドリブン管理を実現するために、AI機能を利用してインテントを解釈し、必要なワークフローや設定ファイルを生成するシステム。

習していた機械学習モデルを利用して、リアルタイムデータを分析してネットワークの動作を予測、最適化、適応することで、これらの「意図」を自動化されたワークフローやネットワーク設定情報に変換する仕組みです。

ドコモは、WG1に加えて、ETSI ZSM や 3GPP SA (Service and System Aspects) 5などの複数の標準化団体におけるネットワーク管理の自動化にも注力しています。3GPP SA5は、Closed loop、ネットワークデジタルツイン、AI/ML管理などのインテントドリブン管理に加えて、自動化イネーブラを標準化しています。

(2) エネルギー効率(EE:Energy Efficiency)の課題解決への貢献

さらに、RANの進化に伴い、EEはオペレータにとって重要な優先事項となっています。従来のRANとは異なり、vRANは仮想化のオーバヘッドと動的なリソーススケーリングによって電力消費に新たな課題をもたらしています。現在、O-RAN Alliance内の複数のWGにおいて、ドコモはEEと省エネルギー(ES: Energy Saving)の2つの側面から、この課題解決に向けた重要な役割を果たしています。

WG1のユースケース仕様書⁽⁵⁾「Network Energy Savingユースケース」では、特にAI/MLベースの自動化によるEEの最適化とESメカニズムの実装に焦点を当てています。

RANはモバイルネットワークのエネルギーの大部分を消費するため、EEの改善は運用コスト(OPEX: OPerating Expense)と環境への影響の両方を削減するために不可欠です。

ESの手法は、キャリア、RF(Radio Frequency)チャネル、ネットワークコンポーネントの停止からリソース割当の最適化が対象です。また、ES戦略はO-Cloudコンポーネントにも適用され、O-CloudリソースのEEとESを可能にするアーキテクチャがWG6内で検討されています⁽⁶⁾。

ドコモは、EEの高いvRANを実現するために、3GPP SA5などの他の標準化団体

においても大きく貢献し、3GPP TS28.310⁽⁹⁾で規定されているように、エネルギー使用を最小限に抑えながらネットワークパフォーマンスを評価するためのEE KPI(Key Performance Indicator)やその制御を仕様化しています。

おわりに

ドコモは、ネットワーク全体での効率的な運用を可能にする、経済的で信頼性の高い全国的な展開をめざしたvRANの開発に成功しました。この成果は、O-RAN、3GPP、ETSI NFV、ETSI ZSM、OpenStack、およびO-RAN SCによって支えられており、これらの連携を踏まえた標準化やオープンソースを受け、2024年度に開発され2025年度以降、順次商用デプロイを実施中です。ドコモは、これらの標準化団体に2000件以上の提案貢献を行い、オープンで仮想化されたネットワークをかたちづくるうえで重要な役割を果たしています。

今後ドコモは、vRANの課題を解決し、次世代モバイルネットワークをさらに前進させるために、Beyond 5Gおよび6G(第6世代移動通信システム)の研究開発を積極的に行ってています。今後も新たな技術開発やグローバル標準への貢献を通じてイノベーションを推進し、より効率的で柔軟かつインテリジェントなネットワーク基盤の実現をめざします。

■参考文献

- (1) https://www.nttdocomo.ne.jp/binary/pdf/corporate/technology/rd/technical_journal/bn/vol30_1/vol30_1_004jp.pdf
- (2) https://www.nttdocomo.ne.jp/binary/pdf/corporate/technology/rd/technical_journal/bn/vol27_1/vol27_1_007jp.pdf
- (3) O-RAN ALLIANCE : "O-RAN Decoupled SMO Architecture 3.0," WG1: Use Cases and Overall Architecture Workgroup, Oct. 2024.
- (4) O-RAN ALLIANCE : "O-RAN SMO Intents-driven Management 4.0," WG1: Use Cases and Overall Architecture Workgroup, Feb. 2025.
- (5) O-RAN ALLIANCE : "O-RAN Use Cases Detailed Specification 16.0," WG1: Use Cases and Overall Architecture Workgroup, Feb. 2025.
- (6) O-RAN ALLIANCE : "O-RAN Operations and Maintenance Architecture 14.0," WG10: OAM for O-RAN, Feb. 2025.
- (7) O-RAN ALLIANCE : "O-RAN O1 Interface Specification 15.0," WG10: OAM for O-RAN, Feb. 2025.
- (8) O-RAN ALLIANCE : "O-RAN Study on O-Cloud Energy Savings 2.0," WG6: Cloudification and Orchestration Workgroup, Oct. 2024.
- (9) 3GPP TS28.310 V18.1.0 : "Management and orchestration; Energy efficiency of 5G," March 2023.

Detailed Specification 16.0," WG1: Use Cases and Overall Architecture Workgroup, Feb. 2025.

(6) O-RAN ALLIANCE : "O-RAN Operations and Maintenance Architecture 14.0," WG10: OAM for O-RAN, Feb. 2025.

(7) O-RAN ALLIANCE : "O-RAN O1 Interface Specification 15.0," WG10: OAM for O-RAN, Feb. 2025.

(8) O-RAN ALLIANCE : "O-RAN Study on O-Cloud Energy Savings 2.0," WG6: Cloudification and Orchestration Workgroup, Oct. 2024.

(9) 3GPP TS28.310 V18.1.0 : "Management and orchestration; Energy efficiency of 5G," March 2023.



(上段左から) Refik Fatih Ustok/
Muhammad Hamza/
寒河江 佑太

(下段左から) 久野 友也/ 中島 佳宏

O-RANやETSI NFVなどのさまざまな団体が連携したことと、近年のHWや仮想化技術の進化により、基地局の仮想化が実現し、商用へのデプロイが成功しました。6Gの実現に向けては、技術開発やグローバル標準への貢献を通じてイノベーションを推進し、より柔軟な基盤の実現をめざします。

◆問い合わせ先

NTTドコモ
サービスデザイン部