

Open Networking Foundation(ONF)における モバイルプラットフォーム動向

- ONFについて
- ONFが提供するモバイルプラットフォームについて
 - Aether/SD-Core/SD-RAN
- Aetherを使ってみた

ONFについて



■組織情報

組織名： Open Network Foundation

CEO： Guru Parulkar

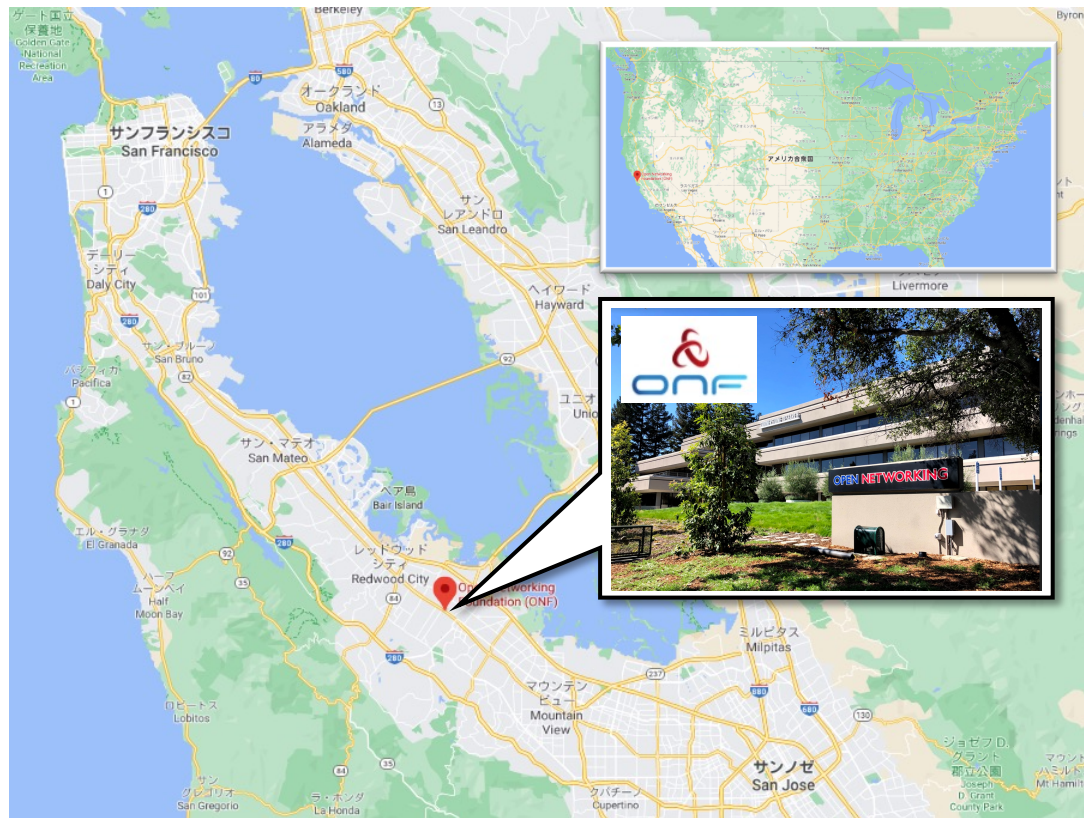
社員数：約50名

オフィス：カリフォルニア州サンマテオ郡メンローパーク市

Open Network Foundation(ONF)は、スタンフォード大学の研究活動から派生した、ネットワーク・クラウド分野の非営利の研究・開発組織。

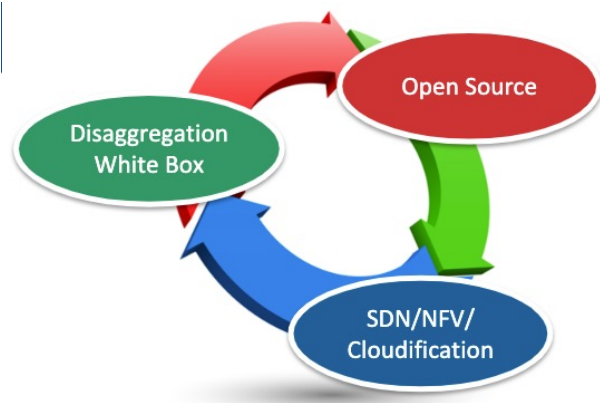
オープンソースソフト(OSS)をベースとしたコミュニティとして、キャリア、ベンダ、アカデミック等とのコラボレーションを通じネットワークやビジネスモデルの変革をめざす。

■ONFオフィスの位置

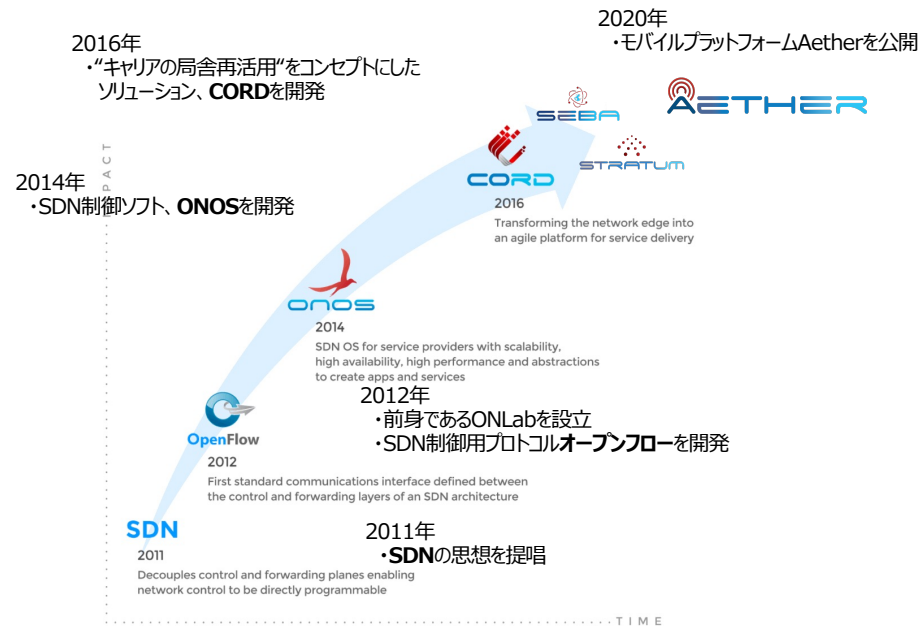


■ ONFのミッション：

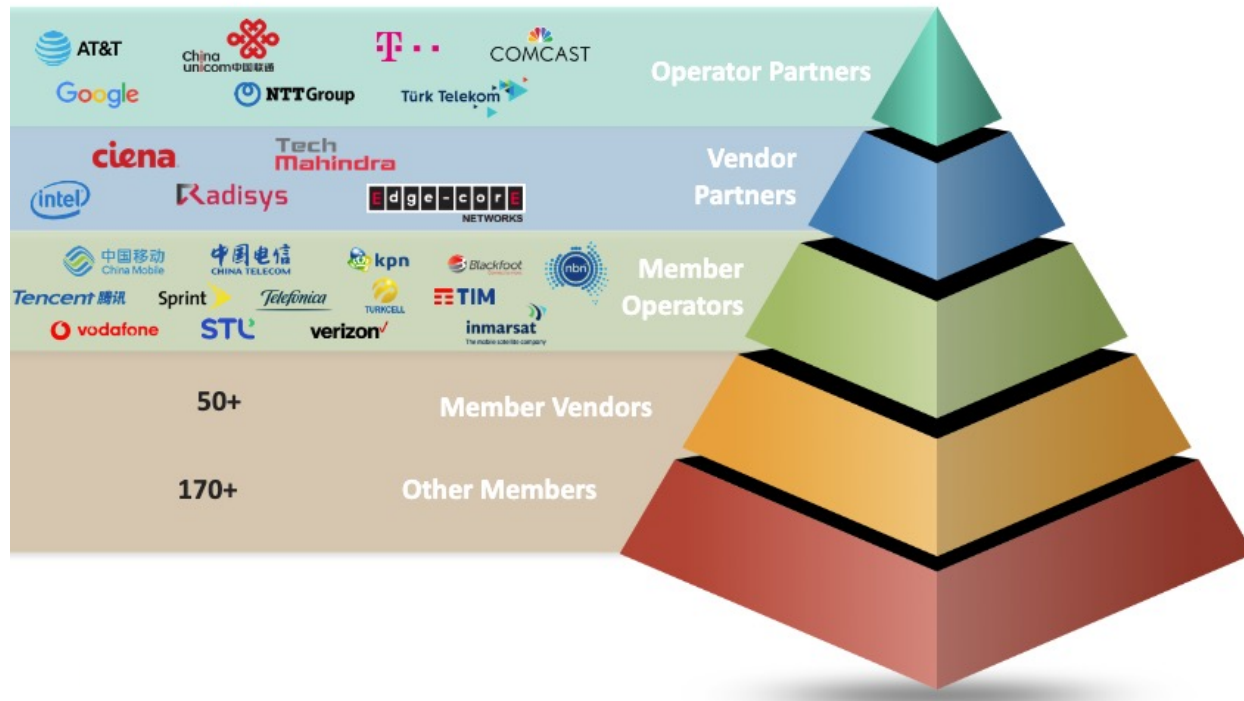
- ・ネットワークインフラと通信事業者のビジネスモデルの変革を推進する非営利団体
- ・通信事業者業界に革命を起こすために、オープンソース、ネットワーク分解/ホワイトボックス、仮想化/クラウド化を活用したソリューションを構築する多くのプロジェクトの包括的な役割を果たす



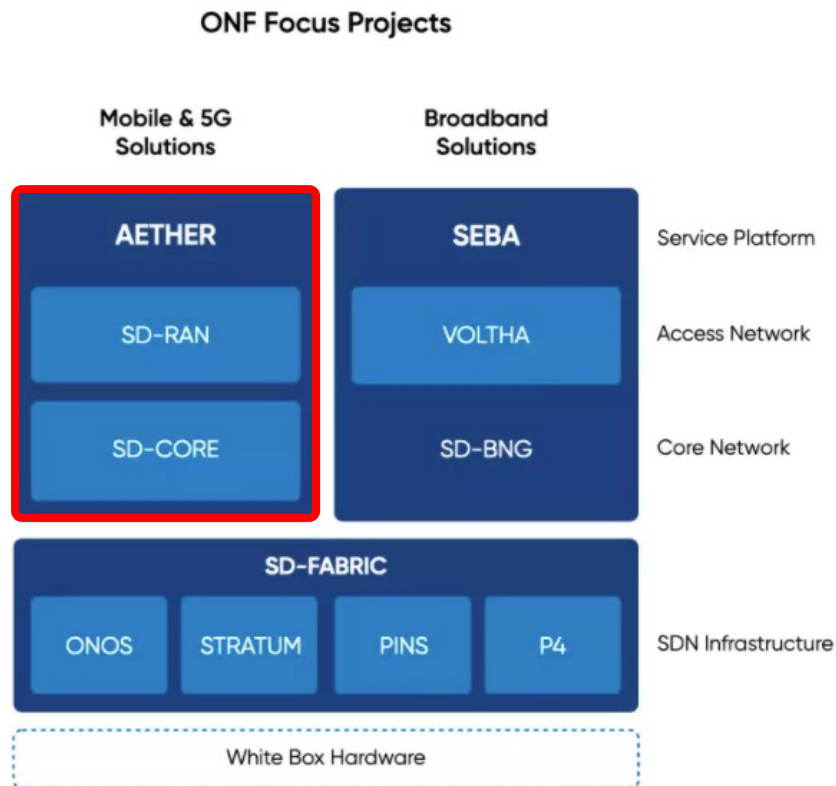
■ ONFのこれまでの主な活動



オペレーターリードをポリシーに、ネットワークキャリアからベンダーやSIerなど様々な企業合計200社以上が参画。



ブロードバンド(有線)アクセスとモバイルアクセス、およびネットワークインフラそれぞれの観点から、プロジェクトが用意されている。最近ではモバイル向けソリューション開発に注力しており、ONFが提供するクラウド型モバイルソリューションであるAetherの関連プロジェクトにリソースが多く投入されている。



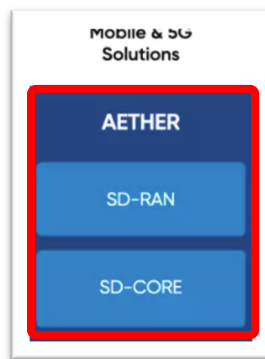
ONFが提供するモバイルプラットフォームについて

Aether/SD-Core/SD-RAN

ユーザー
Aetherとは、ONFによって提供されるオープンソースをベースに実現されたクラウドとエッジからなるモバイルソリューション

【Aetherの特徴】

- オープンソースかつクラウドベースのキャリアグレードのモバイルソリューションのため、キャリアネットワークやプライベートネットワークなど多様な活用が可能
- 単にソフトウェアの提供だけでなくコンテナ型コンポーネント群で形成され仮想化されたソリューションサービスとして運用されているため、容易に利用が可能
- ソフトウェア開発からサービス導入保守までが効率的かつ迅速に実行できるようにCI/CDモデルに基づいた運用体制を整備
- DARPA(米国国防研究計画局)から3,000万ドルの追加支援をもらい、スタンフォード大学などを含む複数の大学等と連携して開発



Aether

ONFによって提供されるオープンソースをベースに実現されたクラウドとエッジからなるモバイルソリューション

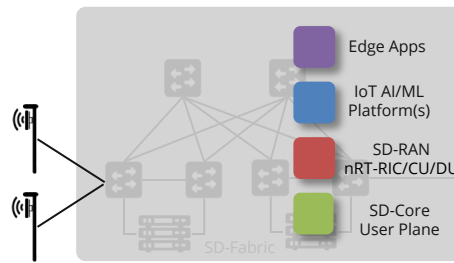


ONFはAetherソリューションを機能ごとにパブリッククラウドとエッジに導入し接続環境を提供/運用している



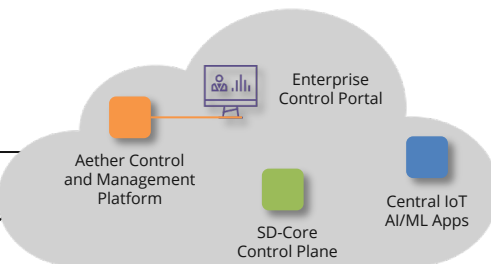
AETHER Connected Edge

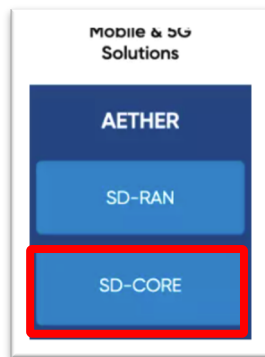
分散配置された各エッジ拠点に導入される
モバイルコアの転送等処理機能群



AETHER Central

パブリッククラウド上に導入された
モバイルコアの管理機能群

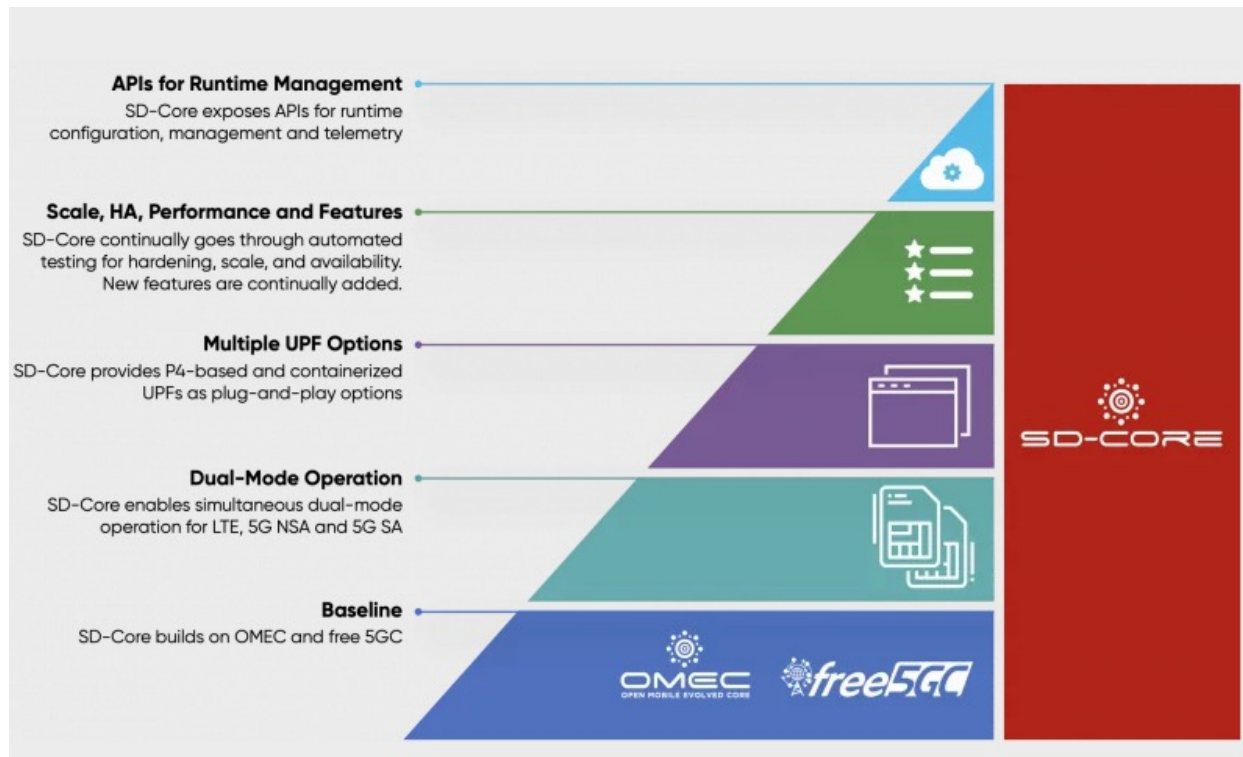




SD-Core

4G/5Gモバイルコアに関するプロジェクト。4G/5G双方のユーザプレーンおよびコントロールプレーン機能を提供。

SD-Core Overview



- 4G、5G-NSA(Non-StandAlone)、5G-SA(StandAlone)それぞれの接続性の提供に必要な機能を具備
- アーキテクチャはDisaggregationされており、コンテナ化されたコンポーネントで構成
- 3GPP準拠しているため、他の外部システムなどとの連携も可能

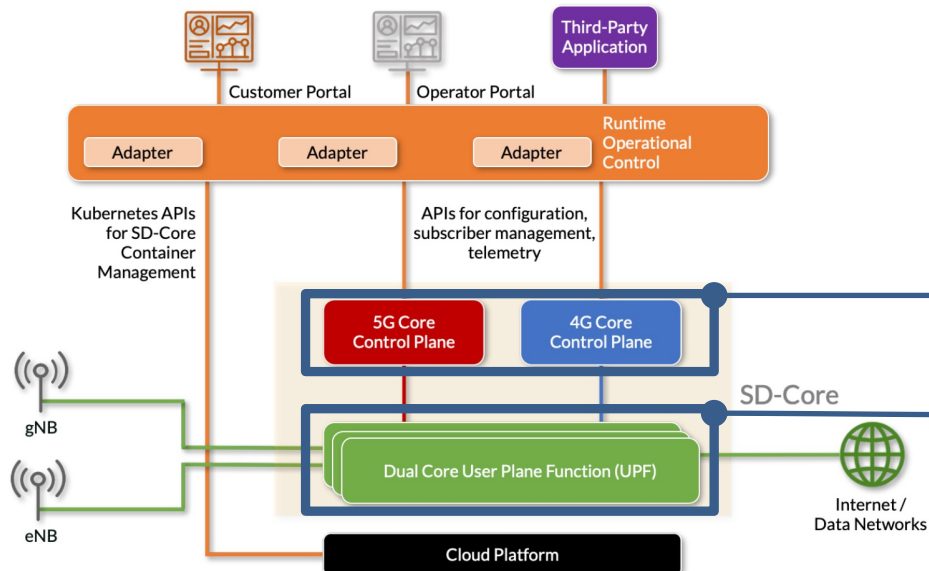


Figure 2: High-Level SD-Core Architecture

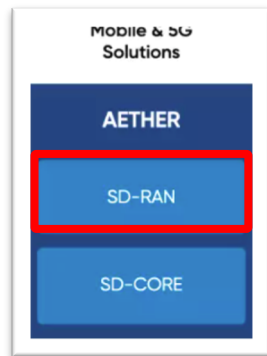
【Dual-mode Control plan】

4GはOMEC、5GはFree5GCを利用し、デュアルコアを提供
単一のC-planeで複数のUPFのコントロールが可能

【Multiple Distributed User Planes】

ユーザープレーンコンポーネントを提供
汎用サーバにデプロイ可能

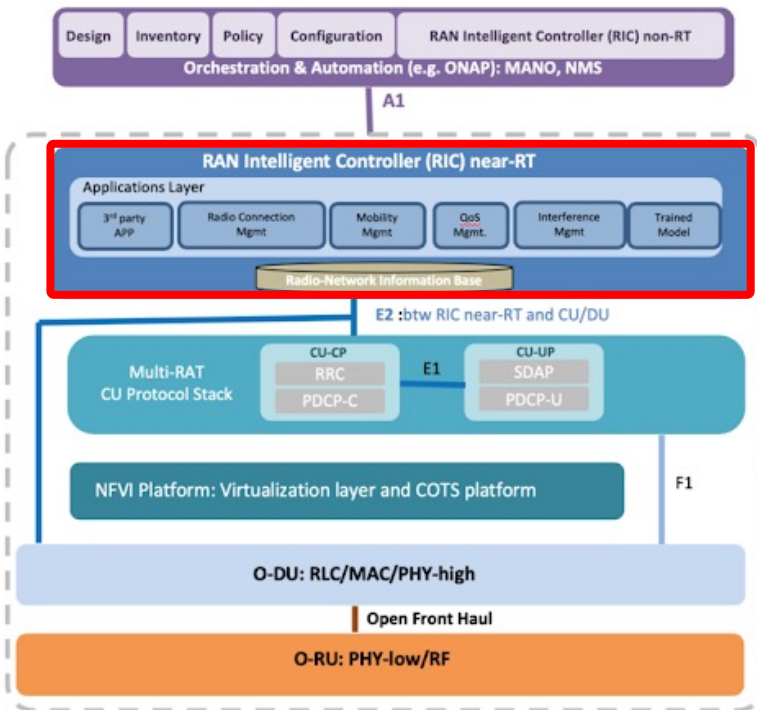
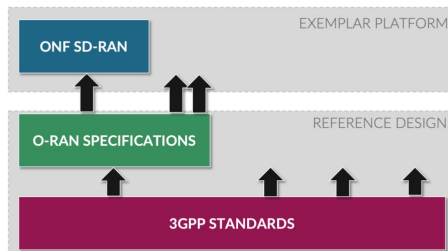
特定のハードウェアを活用し、SD-Fabricで用意されているネットワークインフラ機能と連携させることにより、更に転送性能を上げることも可能
例：IntelTofinoベースのP4-Switchを利用し、SD-Fabricで提供されるP4-based UPFコンポーネントを利用することで転送性能を向上可能



SD-RAN

無線アクセスネットワークにおける
O-RAN準拠ソフトウェアコンポーネント
を提供

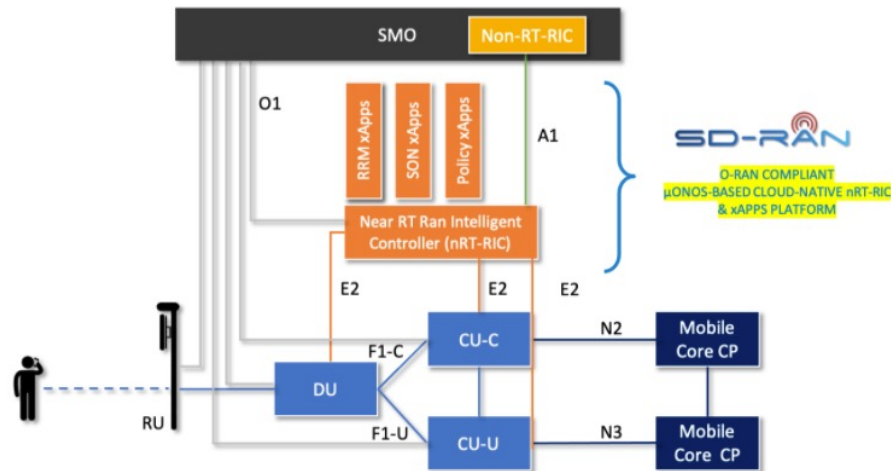
SD-RANの位置付け



O-RANのアーキテクチャのうち
SD-RANにおいては、特に
near-RealTime RICの
コンポーネントに注目して開発が
進められている

Source: O-RAN Alliance

SD-RAN Architecture



• RIC(RAN Intelligent Controller) :

O-RANで規定された無線アクセスネットワーク向けのSDNコントローラ

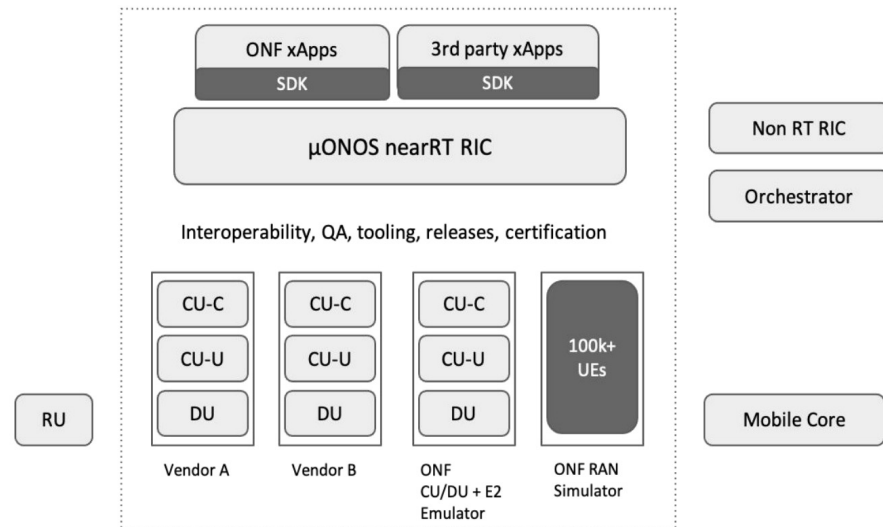
• nRT-RIC(Near Real Time Intelligent Controller) :

RICのうち、100ms以内程度の応答を求められる機能を提供するもの

• xApps :

nRT-RICとして機能するアプリケーションコンポーネント

SD-RAN Solution

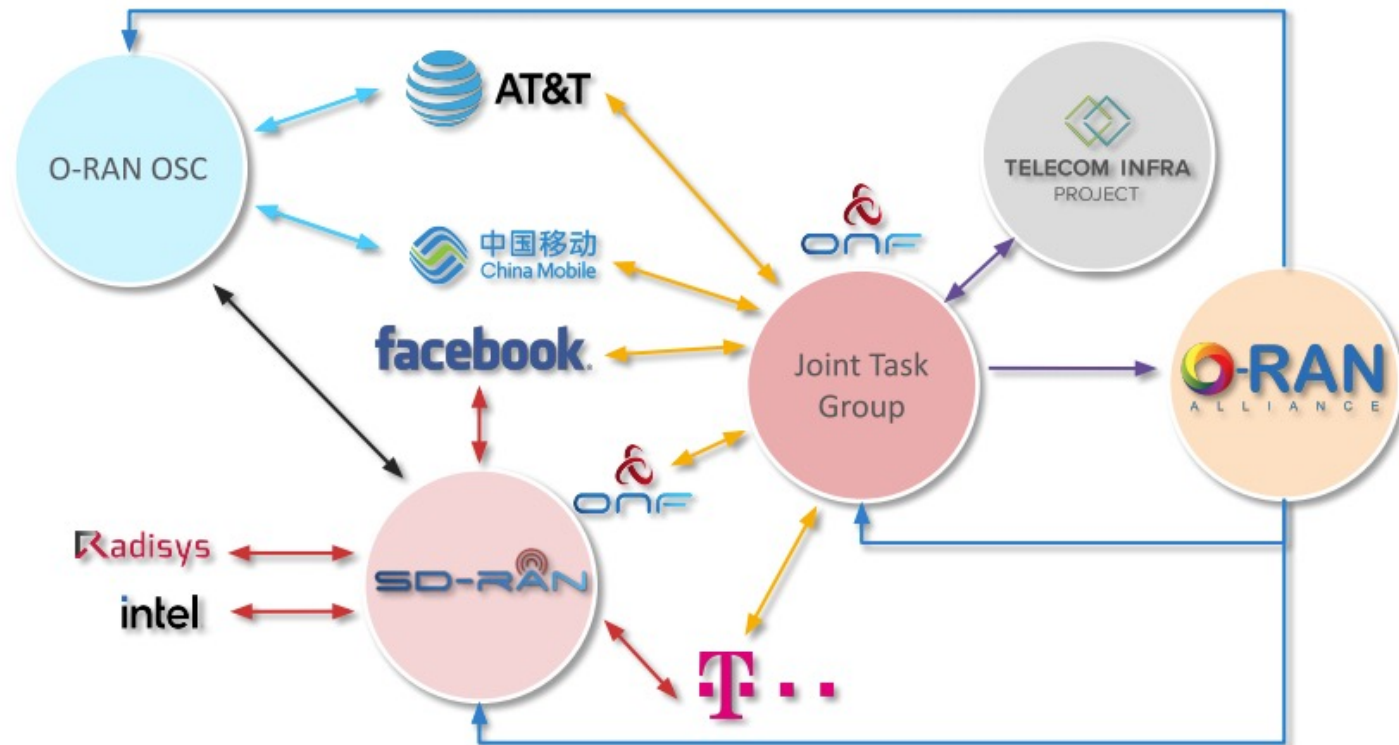


SD-RANにおけるRICはONFがこれまで開発してきたSDNコントローラであるONOSをベースとした「μONOS」上に構築されている

xAPPs	概要	取り組みベンダ
KPM (Key Performance Indicator Measurement)	CU/DUのパフォーマンスを監視、KPI(UEの測定、各ノードの負荷状態等)を測定し表示	ONF
PCI (Physical Cell ID)	物理セルIDを利用したRANのオーケストレーション、いわゆるSON(Self-Organizing Network)機能	ONF、Facebook&AirHop
MHO (Mobile HandOver)	ハンドオーバーを活用したユーザ端末の基地局への帰属先制御	ONF、Intel
MLB (Mobility load balancing)	ネットワーク負荷分散	Facebook&AirHop
Slicing	ネットワークスライシング	ONF

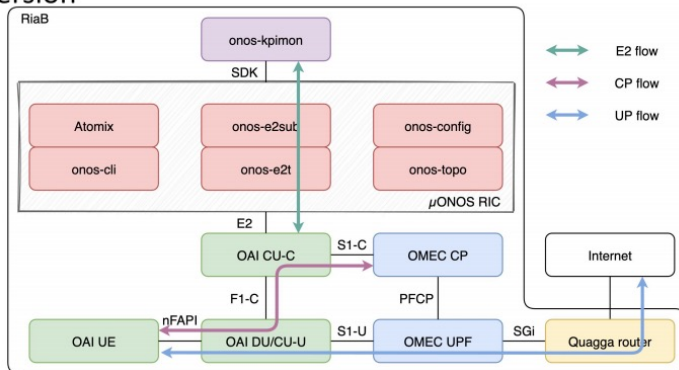
開発途中

ONF, O-RAN and TIP

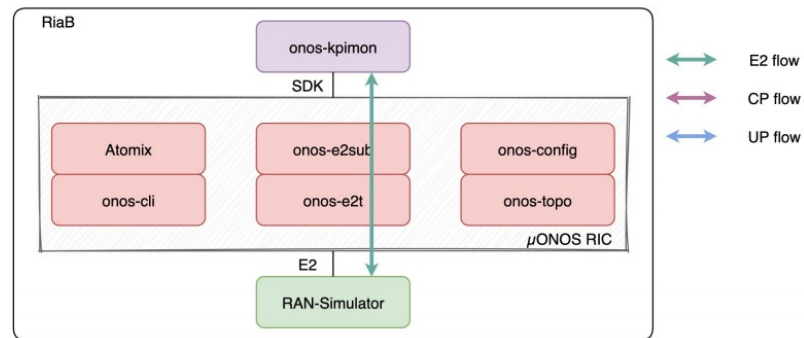


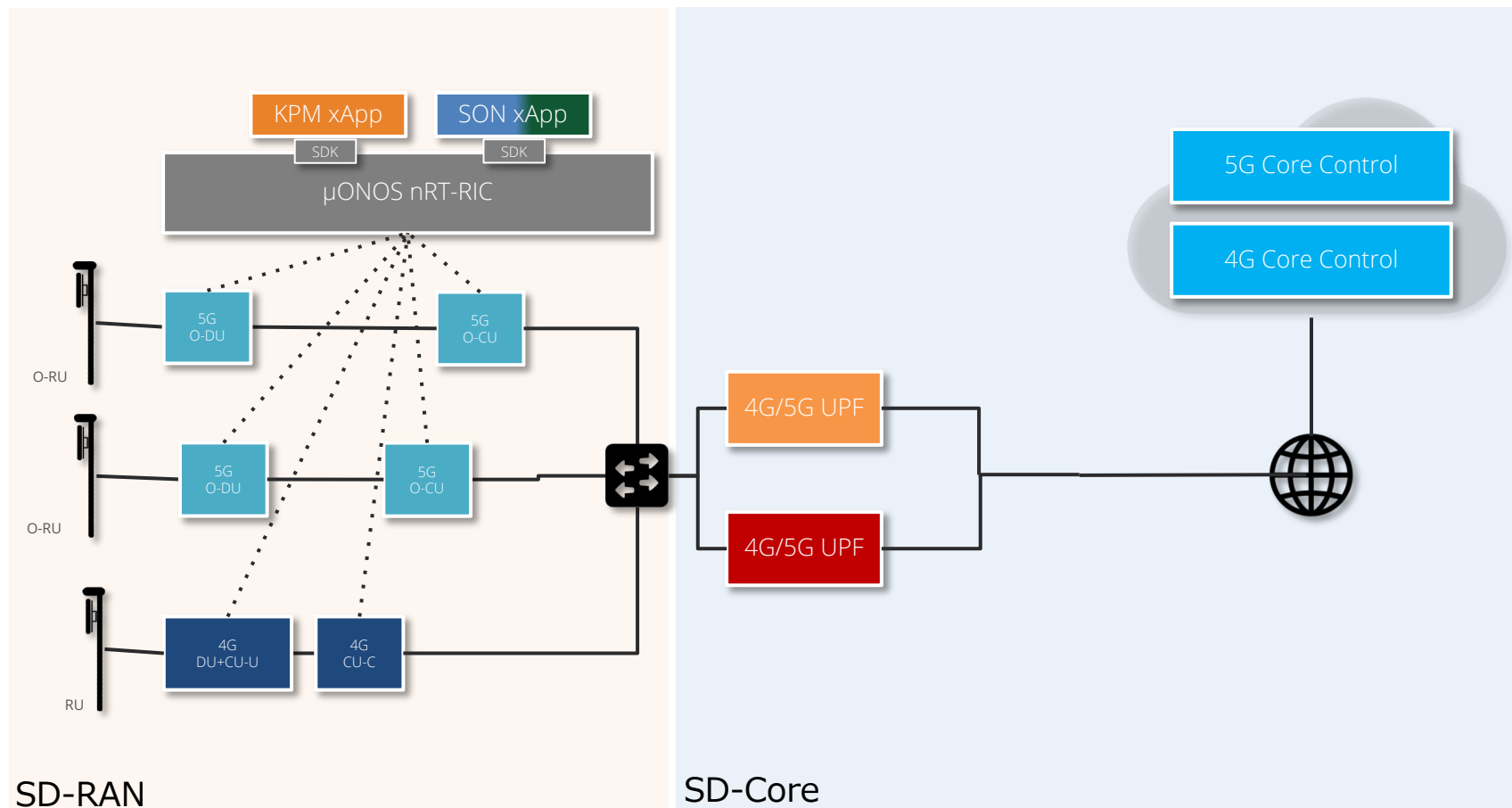
sdRan-in-a-Box(RiaB)というパッケージがONFのGithubの”プライベートリポ”で提供されている。

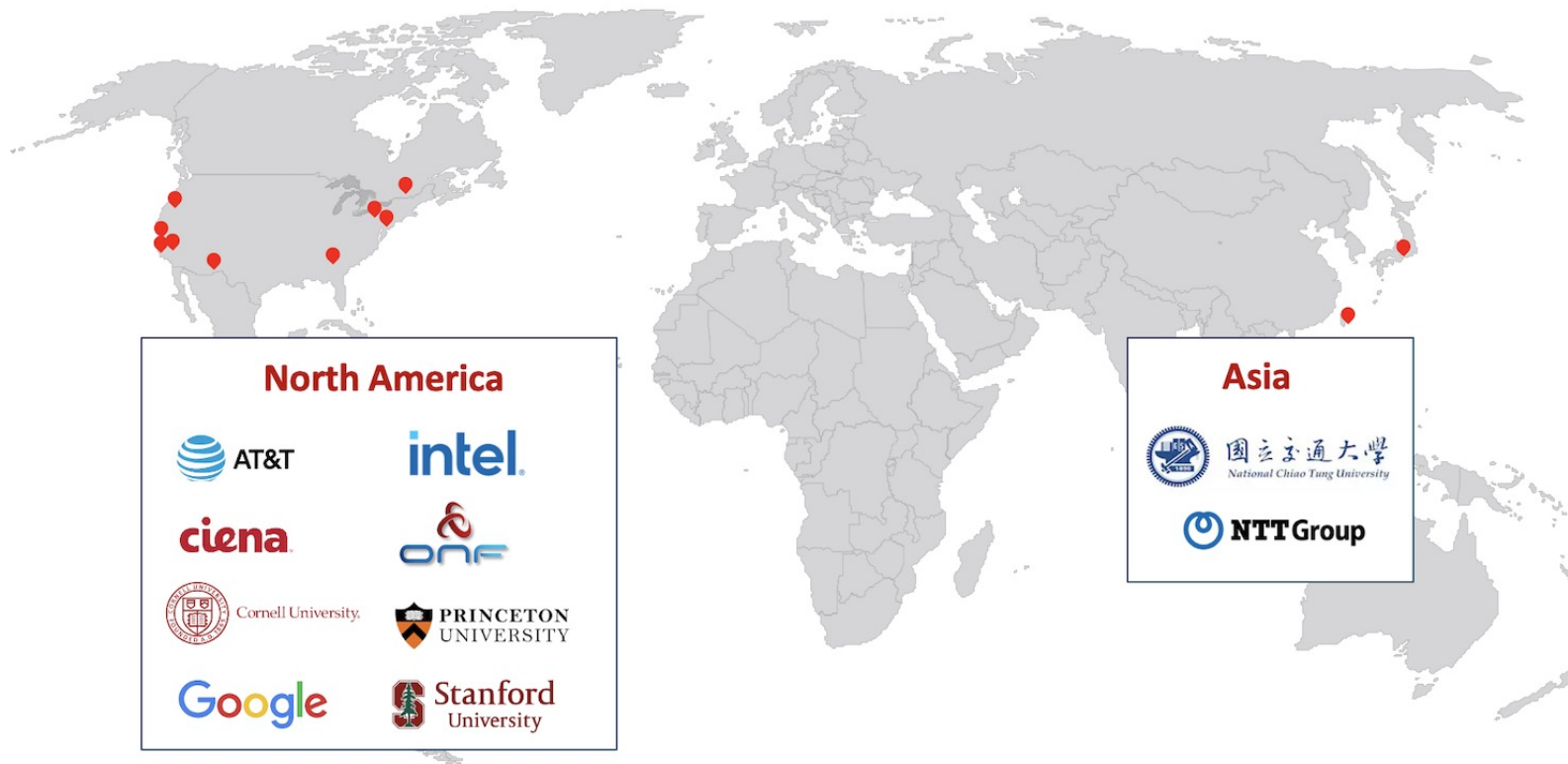
OAI version



RANSim version

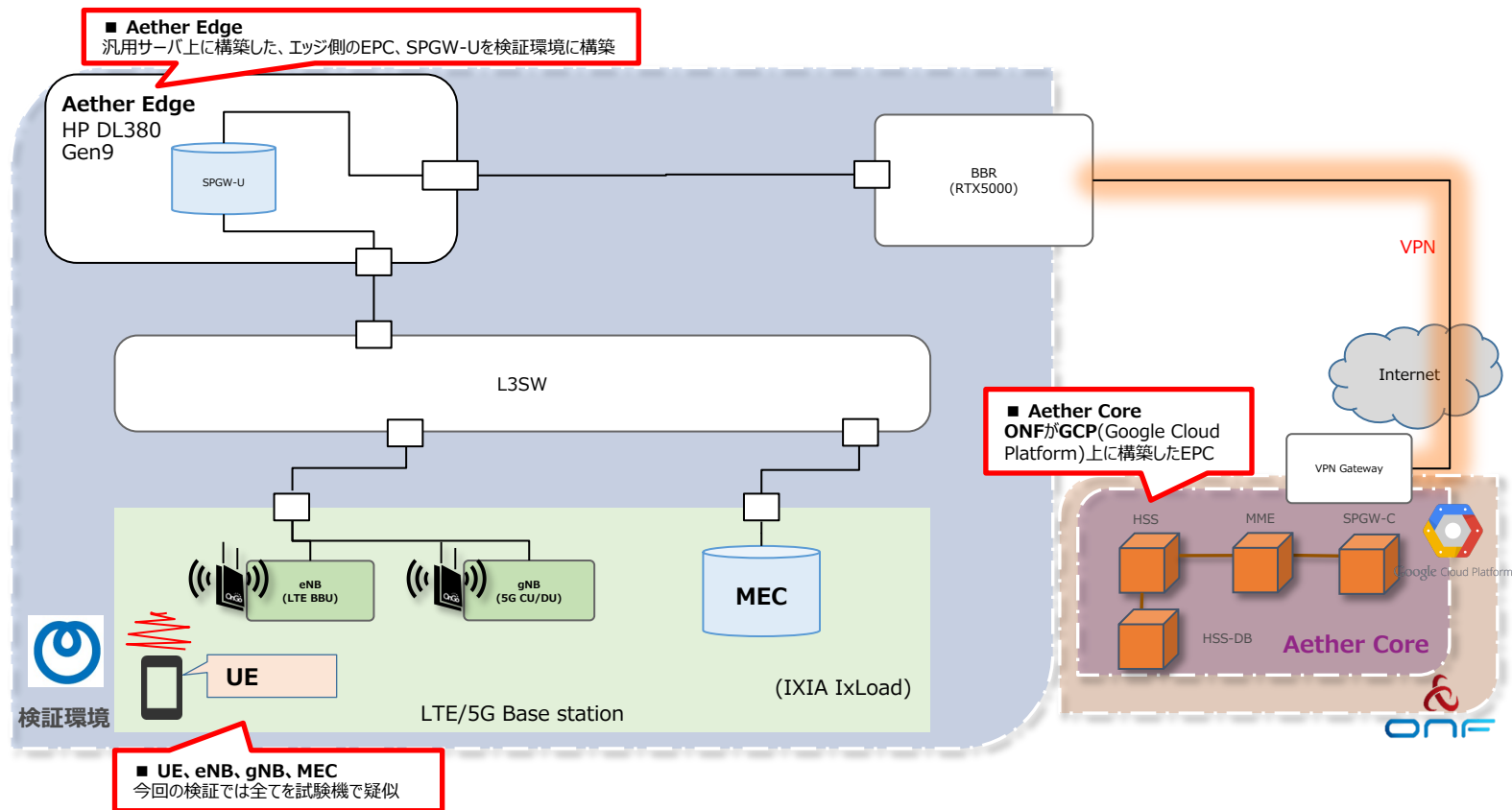




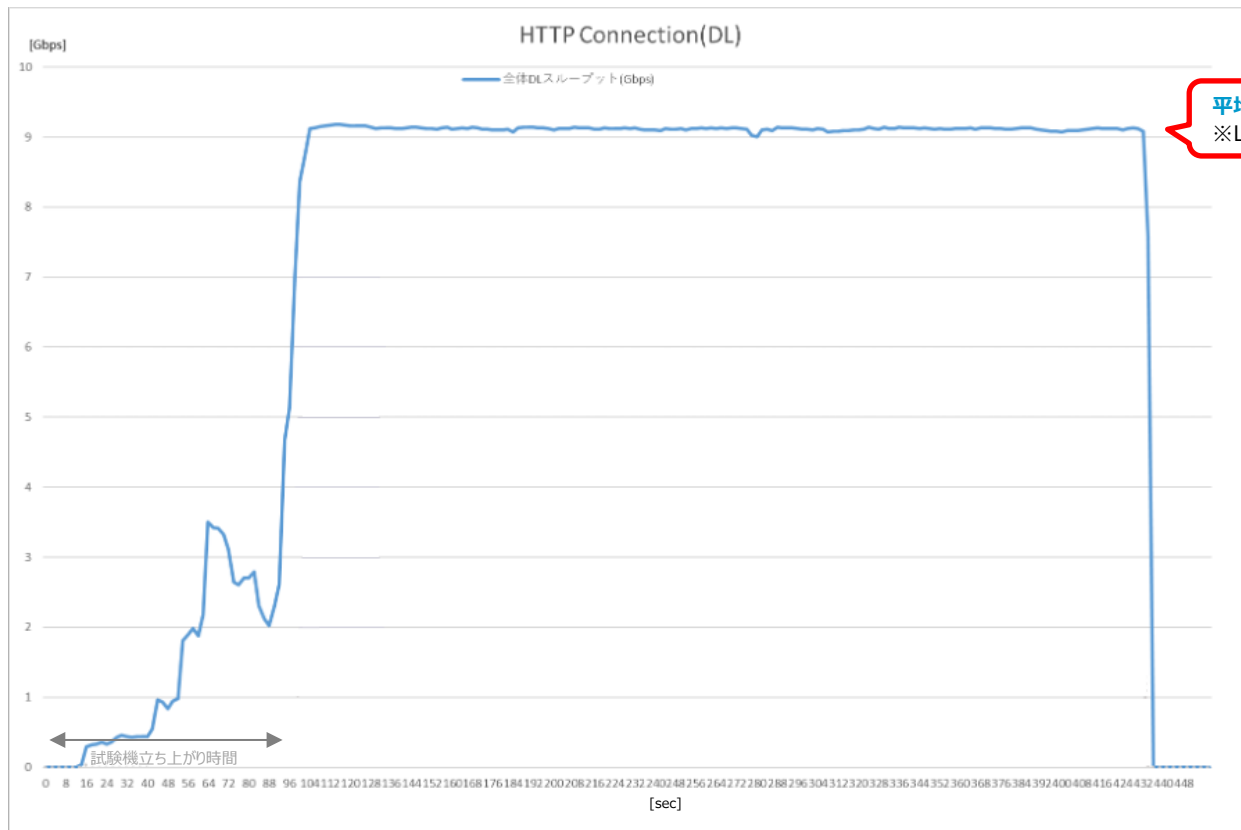


Aetherを使ってみた

Aetherのプラットフォームを活用し、**GCP上に用意されたAetherコア**と検証環境内に用意した汎用サーバ上に構築された**Aetherエッジ**をVPNで接続。**5G-NSA構成**での簡単なスループット試験を実施。



- 端末(UE)を疑似した試験機からAether Edge経由でHTTPアクセスを行い、ダウンリンク(DL)/アップリンク(UL)の性能評価を実施
- HTTP通信のスループット：DL:9.120Gbps、UL:9.105Gbps（図はDLの試験結果のグラフ）
- 市販のキャリアグレード装置と同等以上の転送性能が出ることを確認



■ 振り返り

- 基本的に不明点などはSlackで質問することでONFを中心とするコミュニティのメンバが教えてくれる
- Aetherにおいては、オープンなサービスとして運用されているので、ソフトウェア開発者だけでなく、サービスオペレーションをメインで行うメンバもいるためサポートは丁寧、一方で現状少数精鋭でメンバは多くはない
 - ONFもそれは課題と認識しているようで、現在活発に新規人材を採用している

■ 今後の取り組み

- 今後は環境をアップデートしながら、以下のポイントを実施予定
 - SA構成での疎通性、機器の相互接続性
 - P4-UPFを利用した場合の転送性能
 - SD-RANを活用し、xAPPsなどの機能確認

- まずはONF、Aetherの取り組みに興味を持っていただければ嬉しいです
- ONFニュースレターやメーリングリストやコミュニティコール(定例WEB会議)への参加は誰でも可能です
 - 各々が所属される会社としてONFパートナーとして参画ができれば更にできることが広がります
- 日本のAetherエッジを使った共同実験などについても是非ご相談いただけますと幸いです

Homepage	ONF Homepage	https://opennetworking.org/
	Aether Homepage	https://aetherproject.org/
Event	Upcoming Event	https://opennetworking.org/events/
	Events Archive	https://opennetworking.org/archives-events/
White Paper	Aether White Paper	https://opennetworking.org/wp-content/uploads/2020/02/Aether-white-paper.pdf
	SD-Core White Paper	https://opennetworking.org/wp-content/uploads/2021/07/SD-Core-Technical-White-Paper-FINAL-1.pdf
	SD-RAN White Paper	https://opennetworking.org/wp-content/uploads/2020/08/SD-RAN-v2.0.pdf
Wiki		https://wiki.opennetworking.org/
Slack		http://onf-community.slack.com/
Github		https://github.com/onosproject/ <small>※ただし、Aether/SD-RAN関係は現状ほとんどがプライベートリポジトリのため、メンバー企業しかアクセスすることはできない</small>

ご清聴ありがとうございました