

OpenAirInterfaceコミュニティにおける活動

富士通株式会社

井上 義雄

yoshio.inoue@jp.fujitsu.com

自己紹介

■ 名前：井上 義雄
INOUE Yoshio

所属部署・職種

所属：富士通 ネットワークビジネスグループ 共通開発本部

職種：研究開発職 ソフトウェア開発

担務：ネットワーク装置組み込みソフトウェア開発、無線基地局装置、vRAN

■ 今や、どこもかしこもOSS

OS	Linux (Ubuntu / CentOS etc)
仮想化	KVM / Docker / VirtualBox
クラウド管理	OpenStack
AI	TensorFlow
ビッグデータ	Hadoop / Cassandra

開発言語	gcc / Python / Ruby / Scala
バージョン管理	Git / Subversion / Mercurial
統合開発環境	Eclipse
プロジェクト管理	Redmine
テスト	xUnit / Jenkins



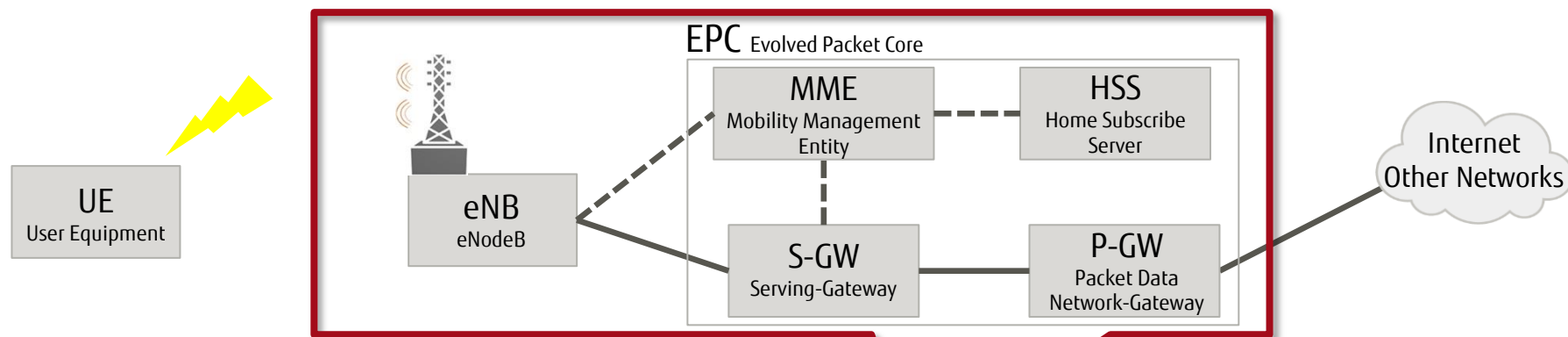
無線基地局は
無線機能があるため汎用サーバで難しいとされ
専用機で実現されていたが

基地局にもOSSがあるのを
ご存知ですか？



Open Air Interface(OAI)

- OpenAirInterface Software Allianceが提供する3GPPプロトコルに準拠したアクセスネットワーク、コアネットワーク系のオープンソース
- LTE(EPC/eNB/UE)ネットワークの全Layerをソフトウェア処理にて実現



構成例



USB3.0



■ COTS UE

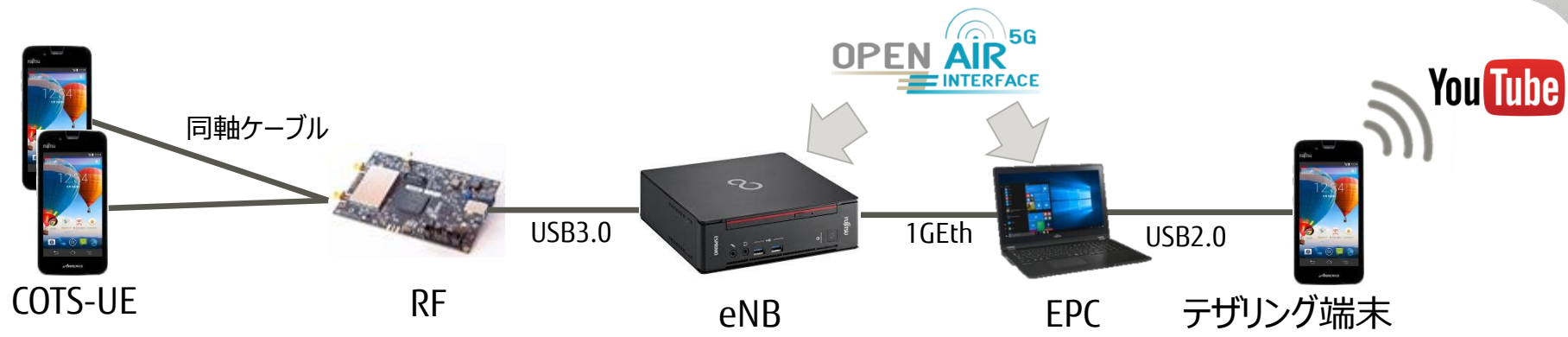
■ bladeRF X115
Software Defined Radio
(<https://www.nuand.com/bladeRF>)

■ ESPRIMO Q556
CPU : Intel i7-6700T
2.90GHz × 4

LTEサービス

2時間で構築可能

OAI動画デモ



デモ動画

EURECOM（ヨーロッパを拠点とした通信システム大学・研究センター）が以下の目的で立ち上げた

無線アクセスネットワーク(RAN)を

専用装置ではない、汎用プロセッサ上で動作するOSSとすることで

- 簡素化
- コスト削減
- 柔軟性向上

を行うことより、

革新スピードを向上させ、新サービスの導入時間の短縮を実現

RANのOSSによる実現は、SDN/NFVと組み合わせ、イノベーションとコストの両面から、
これからのRAN構築に大きな貢献することができる

What we hope to become

A strong voice and maybe a game-changer in the 3GPP world

- Real impact from “the little guys” on 3GPP systems

原文：<http://www.openairinterface.org/> , OpenAirInterface

OAIコミュニティメンバーシップ

2017.10.20 現在

Founding Member



Associate Members

企業(2)



SAMSUNG

研究機関(11)



iMinds

b com



instituto de telecomunicações

TNO innovation for life



財団法人資訊工業策進會
INSTITUTE FOR INFORMATION INDUSTRY

Inria
INVENTEURS DU MONDE NUMÉRIQUE

RUTGERS
WINLAB | Wireless Information Network Laboratory



STELLENBOSCH
ACADEMY OF
SCIENCE AND
TECHNOLOGY FOR
DEVELOPMENT



上海无线通信研究中心
SHANGHAI RESEARCH CENTER FOR WIRELESS COMMUNICATIONS

ETRI

大学(31)

University of Kent



INDRAPRASTHA INSTITUTE of
INFORMATION TECHNOLOGY DELHI



UNIVERSITY of WASHINGTON



THE UNIVERSITY OF UTAH



北京邮电大学
Beijing University of Posts and Telecommunications



THE UNIVERSITY of EDINBURGH



Universidad Carlos III de Madrid



University of Essex



电子科技大学
University of Electronic Science and Technology of China



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH



UNIVERSIDAD DE MÁLAGA



UPMC
SORBONNE UNIVERSITÉS



POLITECHNIKA POZNAŃSKA
Poznan University of Technology



technische universität dortmund



台科大
TAIWAN TECH



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Strategic Members



创意感动生活
The Creative Life

NOKIA Bell Labs

CURRENT PROJECTS

5G-NR

OpenAirCN

RAN splits, C-RAN

Multefire

Nb-IoT, LTE-M

Others: RT Profiling



※Source: OpenAirInterfaceSoftwareAlliance.pdf, EURECOM

現在、Intel Architectureのコンピュータ上で、LTE eNB/UE, EPCを構築可能

■ OpenAirInterface git server (includes Wiki)

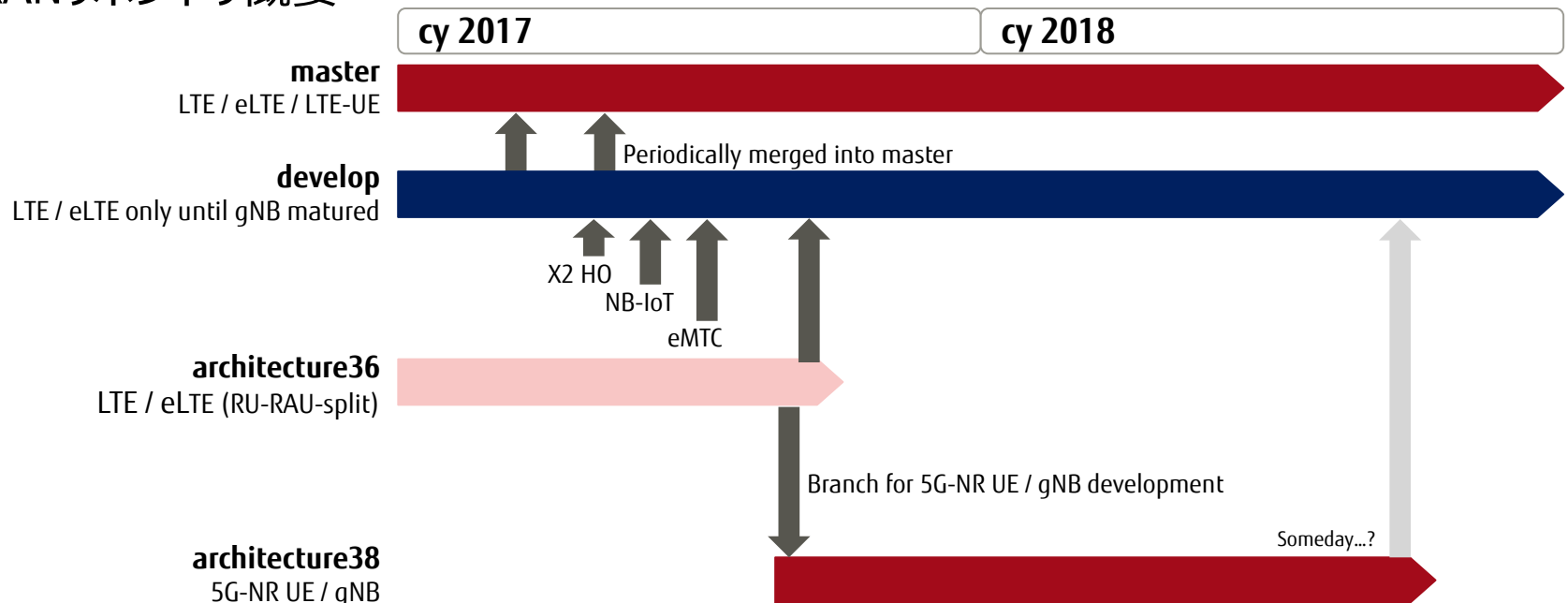
■ RAN(eNB/UE)

<https://gitlab.eurecom.fr/oai/openairinterface5g>

■ EPC

<https://github.com/OPENAIRINTERFACE>

■ RANリポジトリ概要



0AI基地局サポート機能

無線アクセス方式

Verified **OFDMA** (DL) / Verified **SC-FDMA** (UL)

多重化方式

Verified **FDD** / implemented TDD (Config 1/2/3(評価中))

変調方式

Verified **QPSK** / Verified **16QAM** / Verified **64QAM**

帯域幅

Verified **5MHz** / Verified **10MHz** / Verified **20MHz**

Transmission Mode

Verified **TM1** / TM2(Stable) / TM3 / TM4 / TM5 / TM6 / TM7

最大アンテナ数

2

DLチャネル

Verified **PSS** / Verified **SSS** / Verified **PBCH** / Verified **PCFICH** / Verified **PHICH** / Verified **PDCCH**

ULチャネル

Verified **PRACH** / Verified **PUSCH** / PUCCH (format Verified **1/1a**/1b) / SRS / DRS

スループット(DL)

Verified **5MHz, 25PRBS** / **MCS28: 16~17Mbps** (w/ COTS UE Cat 3/4)

Verified **10MHz, 25PRBS** / **MCS28: 34~35Mbps** (w/ COTS UE Cat 3/4)

スループット(UL)

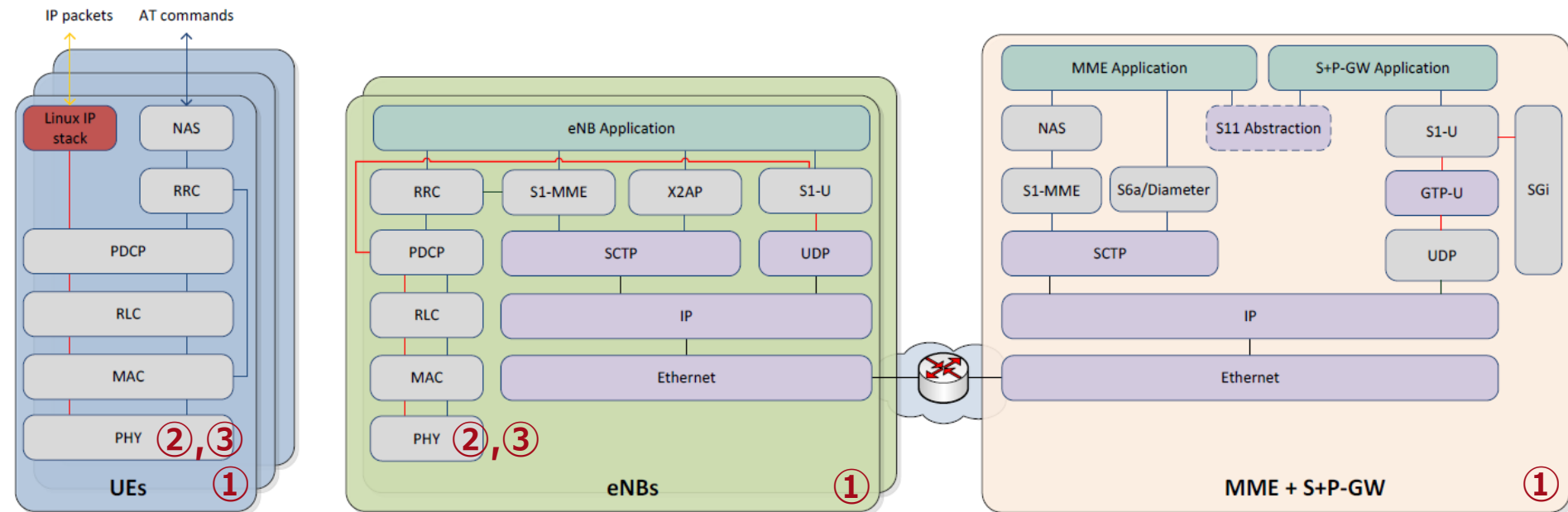
5MHz, 20PRBS / MCS20: 9Mbps (w/ COTS UE Cat 3/4)

10MHz, 45PRBS / MCS20: 17Mbps (w/ COTS UE Cat 3/4)

移動機制御

implemented **発信** / implemented **着信** / implemented **終話** / implemented **再接続**

Verified implemented
富士通にて動作確認済、実装済の機能



※Source: OAI_basics_kaltenbe_2017.pdf, EURECOM

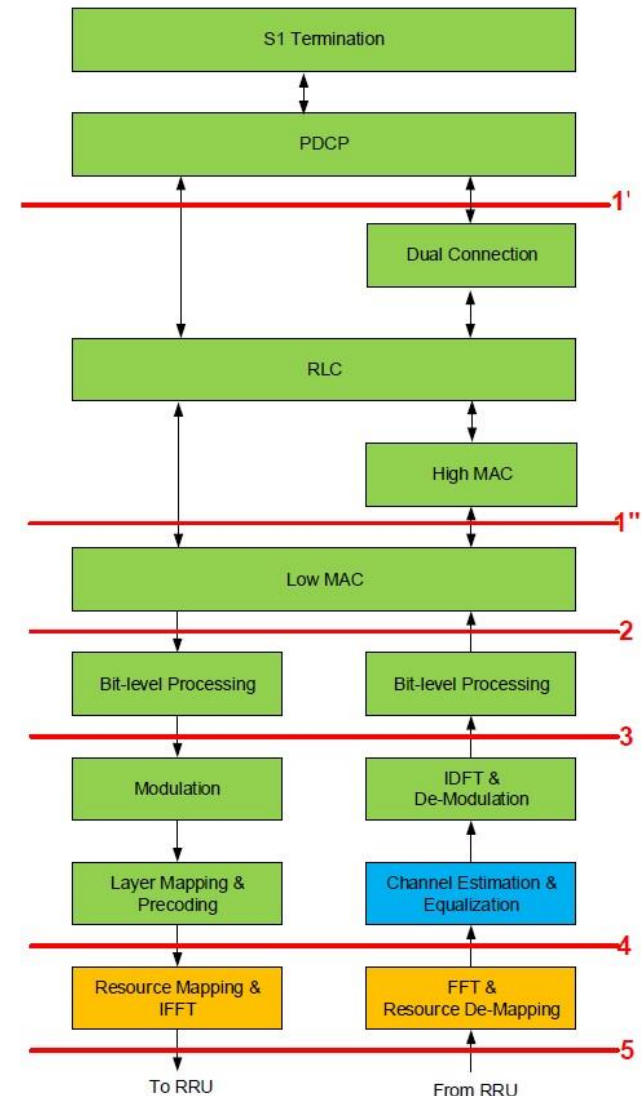
OAIソフトウェアの特徴

- ① Ubuntu Linux OS上で動作
- ② PHY LayerにおいてSIMD演算(SSE4, AVX)により、Realtime処理を実現
- ③ PHYとSDR IF間にラッパー層を定義複数SDRに対応
SDR : ExpressMIMO2, USRP B2x0, X300, BladeRF, LMS-SDR, Sidekiq

■ Next Generation Fronthaul Interface(NGFI)適用

5Gに向けた分散と集中が可能になるアーキテクチャに対応

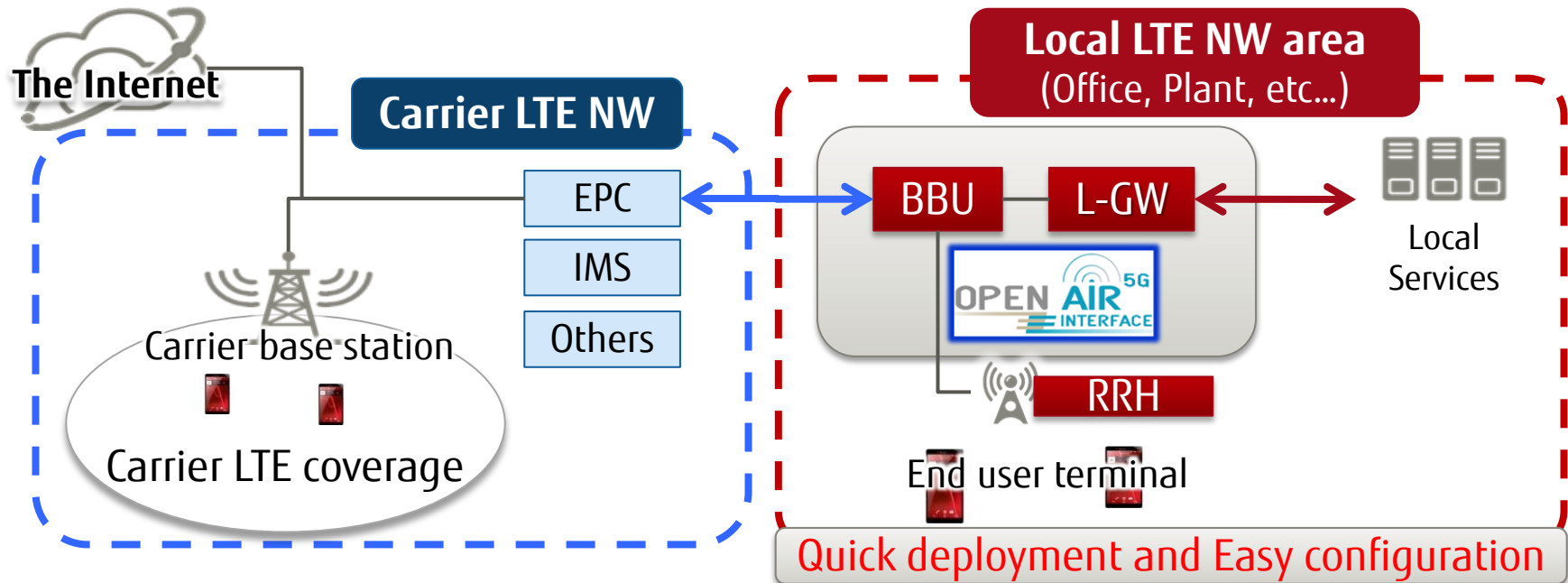
インターフェイス種別	サポート状況	主担当
IF5 (time-domain signal)	SUPPORTED	NOKIA
IF4.5 (frequency-domain signal)	SUPPORTED	NOKIA
IF3	-	-
IF2 (NFAPI)	2017/10 SUPPORTED	CISCO
IF1 for PDCP/RRC (3GPP FhAP/FhU)	-	-



※Source: NGFI Whitepaper, China Mobile

富士通の今後予定

■ OAIを活用したネットワーク構成



■ OAIのフィールド利用への可能性の検証

- フィールドトライアル(2018年開始予定)
- OAI機能拡張、課題抽出



November 7th and 8th, 2017

Orange Gardens 40 – 48 avenue de la République 92320 Chatillon France

Day 1: November 7th, 2017

■ Improvement of Software Quality, Yuko Akiyama FUJITSU

Day 2: November 8th, 2017

■ Approach to Commercial Use of OAI, Kazunari Kobayashi FUJITSU

openair5g-user

RAN (UE/eNB)の利用者向けメーリングリスト

参加者**738**名。

Subscribeするには、<https://lists.eurecom.fr/sympa/subscribe/openair5g-user>でメールアドレスを入力後SubmitすればOK。

openaircn-user

Core Network (EPC)の利用者向けメーリングリスト

参加者**573**名。

Subscribeするには、<https://lists.eurecom.fr/sympa/subscribe/openaircn-user>でメールアドレスを入力後SubmitすればOK。

openair5g-devel

RAN (UE/eNB)の開発者向けメーリングリスト

参加者**347**名。

Subscribeするには、<https://lists.eurecom.fr/sympa/subscribe/openair5g-devel>でメールアドレスを入力後SubmitすればOK。

openaircn-devel

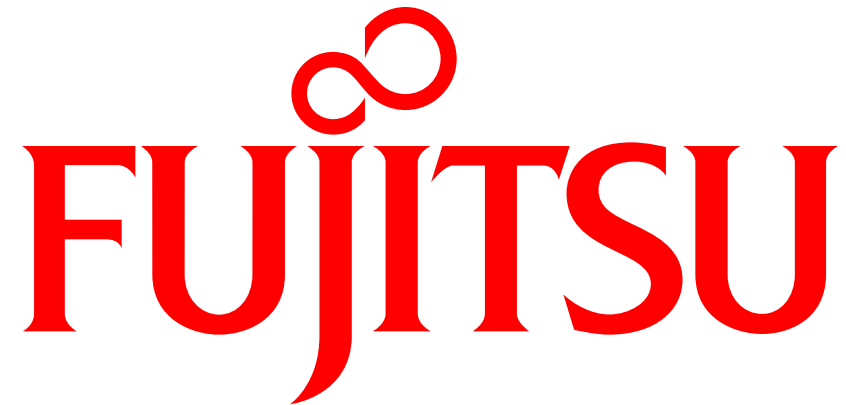
Core Network (EPC)の開発者向けメーリングリスト

参加者**216**名。

Subscribeするには、<https://lists.eurecom.fr/sympa/subscribe/openaircn-devel>でメールアドレスを入力後SubmitすればOK。

登録はこちら：<https://lists.eurecom.fr/sympa/>

お問い合わせは、富士通 井上(yoshio.inoue@jp.fujitsu.com)まで



shaping tomorrow with you