

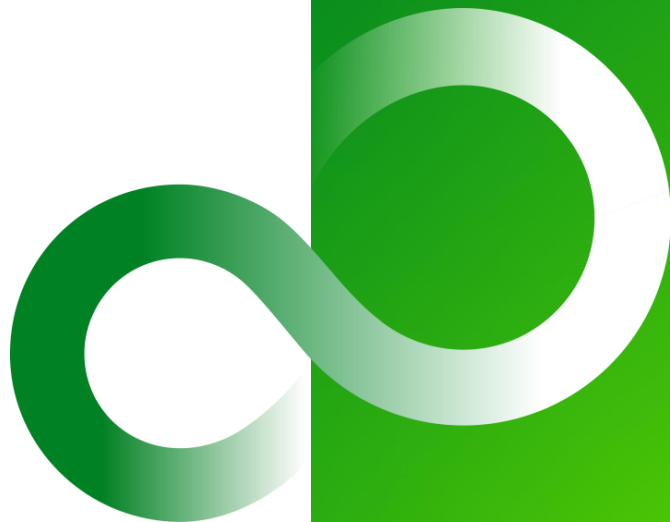
5Gビジネスデザインワーキンググループ 第2回 ヒアリング資料

2023年2月7日

富士通株式会社

モバイルシステム事業本部

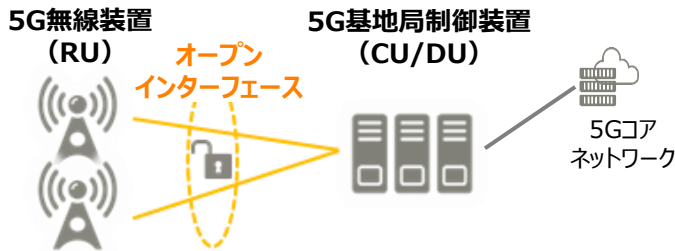
ワイヤレスプロダクト開発統括部



5Gにおけるオープン化、仮想化の取り組み

Open RAN : 基地局インターフェースのオープン化

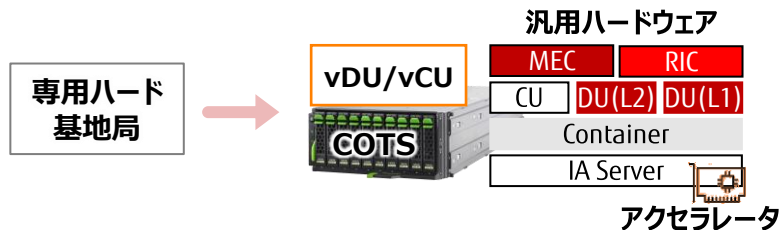
強みのある装置単位で市場参入が可能



オープン化を推進し、グローバル事業の拡大機会を創出

基地局の仮想化、ソフトウェア化

5Gソフトウェア基地局



多様なニーズに対応できるネットワークを実現

基地局の仮想化により、様々な現場/分野でモバイルネットワークを容易に利活用



- プレスリリース (2019年7月31日)
 - 富士通株式会社
- 「NTTドコモへ、5G商用サービス向けの基地局制御装置および無線装置を納入開始」
- 無線装置(RU)
 - **3.7GHz帯、4.5GHz帯、28GHz帯**に対応した3種をラインナップ
 - アンテナ装置を内蔵することでビームフォーミングを実装
- 基地局制御装置(CU/DU)
 - 独自のSDR技術により、従来の3G/4G基地局を5Gにアップデート
- フロントホール
 - **O-RAN Alliance**で策定された世界標準のフロントホールインタフェース仕様を採用

RU: Radio Unit
DU: Distributed Unit
CU: Centralized Unit

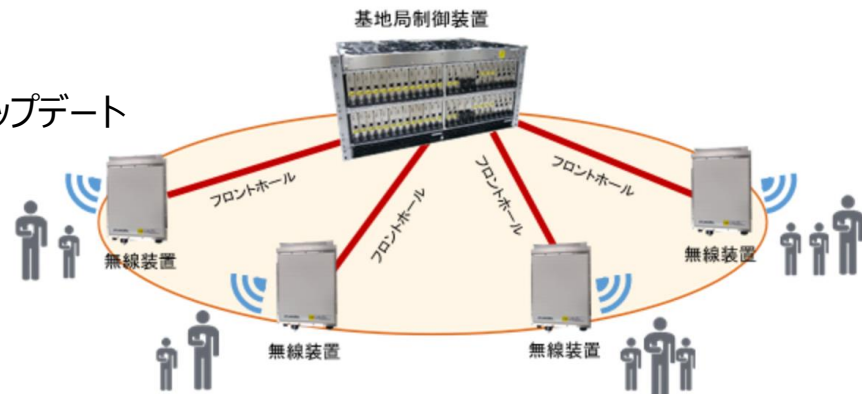


図. 5Gのネットワークを実現する装置構成

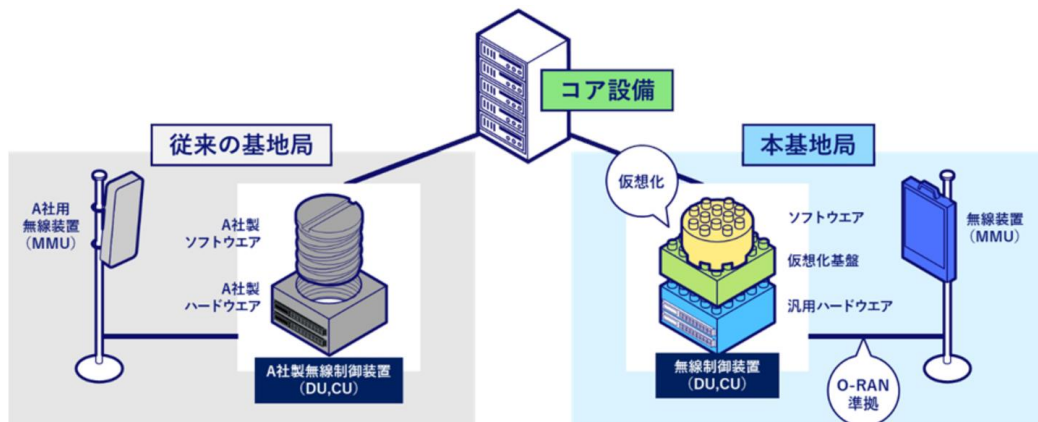
<https://pr.fujitsu.com/jp/news/2019/07/31.html>

5G SA仮想化基地局の開発

- プレスリリース (2022年2月18日)
 - KDDI株式会社 Samsung Electronics Co., Ltd. 富士通株式会社
- 「世界初、オープン化した**5G SA仮想化基地局**の商用通信に成功」
 - 基地局のオープン化と仮想化で、ニーズに応じた通信サービスの迅速な提供を目指す

○ 概要

- 世界で初めて、商用ネットワークに接続するオープン化した5Gスタンドアローンの仮想化基地局によるデータ通信に成功
- 基地局は**O-RANに準拠**し、オープン化したサムスン電子の無線制御装置(DU, CU)と富士通の無線装置(MMU)で構成



本基地局と従来基地局の比較

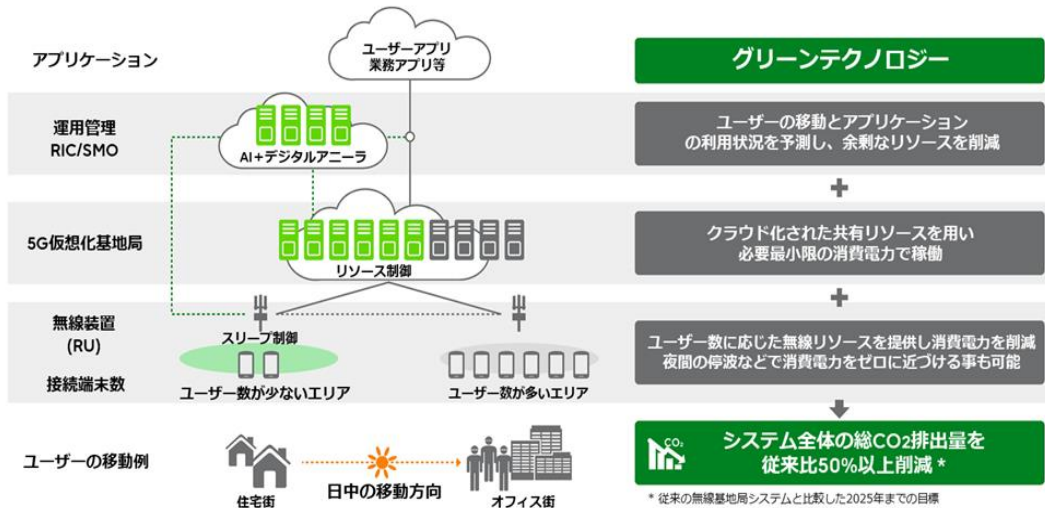
<https://pr.fujitsu.com/jp/news/2022/02/18.html>

SA : Stand-Alone
MMU: Massive MIMO Unit

5G仮想化基地局の低消費電力化

- プレスリリース（2022年2月24日）
 - 富士通株式会社
- 「低消費電力と高性能を両立した5G仮想化基地局を提供開始」
 - **CO2排出量を従来比50%以上削減**し、持続可能な社会の実現に貢献
- 概要

- **5G SA**方式対応の、ソフトウェアにより仮想化した仮想化基地局を新たに開発
- 2022年3月より通信事業者向けに検証用としての提供を開始
- 高品質かつ安定した通信を提供しながら、従来の基地局と比較してシステム全体のCO2排出量を50%以上削減



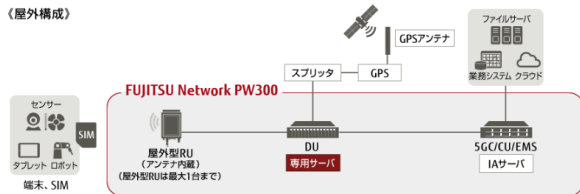
<https://pr.fujitsu.com/jp/news/2022/02/24.html>

ローカル5Gシステム

スモールスタートに適したスターターキットの提供
(2021年12月提供開始)

- ・手軽に導入可能な小規模ローカル5Gシステム。スモールスタートに最適
- ・5Gコア、CU、EMSを1台のサーバ上に実装したシンプルな構成。段階的なシステム拡張にも対応
- ・当社工場でセットアップして提供。お客様にて構築(必要に応じて当社支援可能)
- ・標準構成の**約1/3(標準価格比)の費用**で初期導入しやすい形でのご提供

〈屋外構成〉



ローカル5G導入・運用の簡易化サービス



プライベートワイヤレスマネージドサービス

当社のワイヤレス環境で予め技術検証するPoCや基地局システムの免許取得から電波測定等の導入、設計・構築、運用までを専門技術者によりワンストップで提供するサービス。デバイスからのデータ収集・処理・クラウド連携を実現する、エッジシステムサービスも提供します。



プライベートワイヤレスクラウドサービス

基地局やコアネットワーク、SIMによる通信機能とその稼働状況の遠隔監視や障害発生時の一次対応などのサービス管理機能を月額で利用可能とし、初期導入コストを抑えたスモールスタートを実現します。

ローカル5G免許取得の動画解説ページの公開

<https://www.fujitsu.com/jp/innovation/5g/license/>

ローカル5Gの活用事例 (1)

農業分野での利活用事例 鹿児島堀口製茶様

総務省事業

鹿児島お茶ローカル5Gプロジェクト

地域課題解決型ローカル5G等の実現に向けた開発実証

- レベル3相当の自動運転 (人が遠隔地から監視)
- ローカル5Gを駆使し、製茶の生産性向上と省人化・軽労化を目指す

© 2022 FUJITSU LIMITED

文教分野での利活用事例 東京都立大学様

東京都市立大学

NTT 東日本 ×

- 日本最大級の規模で商用ローカル5G環境を整備
 - ・ 28GHz帯及び4.7GHz帯それぞれの電波特性を組み合わせ広範囲を効率的にカバー
 - ・ 教育・研究・産学公連携等に活用

南大沢キャンパス 日野キャンパス

【周波数帯】
28GHz帯
4.7GHz帯

【周波数帯】
28GHz帯
4.7GHz帯

© 2022 FUJITSU LIMITED

○ ローカル5Gでのミリ波活用事例

- ホットスポット
 - 茶畑 (ホットスポットに移動したドローンへの瞬時データ伝送)
 - キャンパス内 (高速伝送可能なホットスポットエリアの構築)
- トンネル内
 - 建機の遠隔操縦 (危険な作業現場での安全確保)

建設機械の遠隔操作にローカル5Gを活用した実証実験

国土交通省実証実験

西松建設

トンネル出口付近の遠隔操作室からローカル5G通信により数百m先のホイールローダを操作する

課題

- 特殊環境下の工事に対応できる熟練技術者の不足
- 建設業界全体における労働人口減少への対応

効果

- 遠隔操作システムにより熟練技術者の生産性を最大化
- 建設業のリモートワーク実現など新たな働き方の実現

50~200m

無線通信 (専用帯域・専用設備)
【専用帯域帯域中心への対応】

無線LAN
無線LAN

無線LAN (専用帯域・専用設備)

無線LAN (専用帯域・専用設備)

無線LAN (専用帯域・専用設備)

無線LAN (専用帯域・専用設備)

無線LAN (専用帯域・専用設備)

ローカル5Gの活用事例 (2)

実証事例 福岡県田川市様

令和3年 総務省実証案件

障がい者スポーツにおけるリモートコーチングの実現

- 指導者不足及び指導困難の課題解消
- 障がい者スポーツにおける次世代リモートコーチングの実現
- 市総合体育館でパラスポーツ指導を支援

1 体育館 (ローカル5Gエリア化)

2 リモートコーチングシステム

3 VR技術 (VR拡張現実セラピーシステム)

4 姿勢推定システムによるフォーム分析

5 体育館に設置した4K高精細カメラで練習風景を様々な角度から撮影し、リアルタイム配信

6 利用者がヘッドセットを装着し、センサーが捉えた身体の状態をVR空間内で再現

7 選手の姿勢を撮影・分析し、コーチングに活用

© 2022 FUJITSU LIMITED

鉄道駅におけるローカル5Gを活用した実証実験

令和3年 総務省実証案件

東急電鉄 × 住友商事 × FUJITSU

車載モニタリングカメラとAIを活用した線路巡視業務の高度化

- 車両前方の高精細カメラによる沿線設備の異常検知
- 線路内目視検査・巡視の負担軽減

現状

将来像

8 高精度カメラとAIを活用した車両ドア閉扉判断の高度化

- ホーム上のカメラ映像による列車の扉扉可否判断の自動化
- 運転支援業務の自動化・省力化

9 高精度カメラとAIを活用した車両ドア閉扉判断の高度化

10 高精度カメラとAIを活用した車両ドア閉扉判断の高度化

© 2022 FUJITSU LIMITED

ガス保安業務の高度化を目指す実証実験

令和3年 総務省実証案件

広島ガス × このまちネットワーク × FUJITSU × 知能技術

無色透明無臭のガス漏えい検知を可能とするスマート保安

- 4Kカメラ、赤外線カメラ、近赤外線式メタン検知器、AI機能付きのエッジコンピューティングサーバーを搭載した走行ロボットによるLNGプラント設備の無人巡回監視
- 運用しながらローデータを蓄積しビッグデータ化
- 人が現場で認識できない異常を可視化・検知

ガス工場の敷地内をローカル5Gでカバー

ガス設備

走行ロボットによる巡回

ローカル5G

作業現場の動画共有
中央制御室から支援

メンテナンス作業時の状況を
固定カメラにて撮影・送信

© 2022 FUJITSU LIMITED

R&D分野における活用事例 TIS様

TIS DIGITAL Innovation Center (2021年7月オープン)

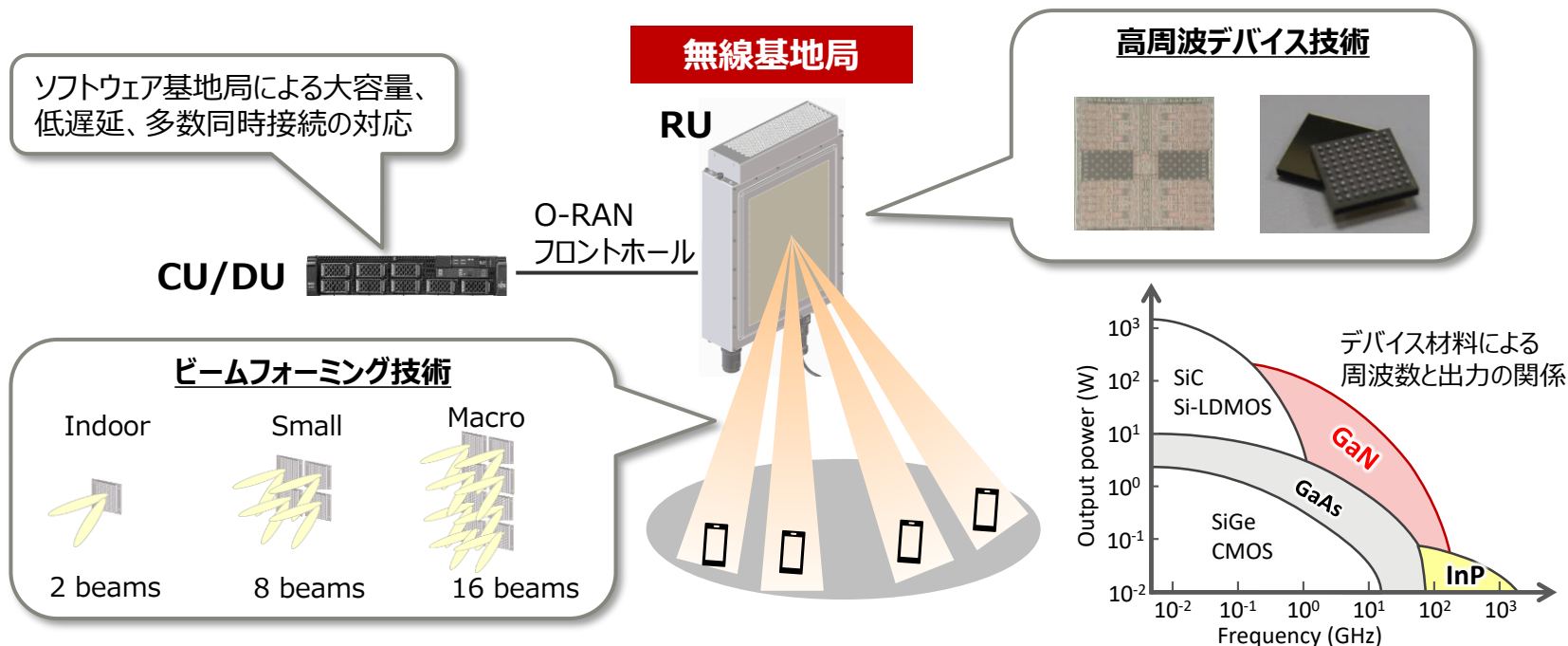
TIS INTEC Group × FUJITSU

- TIS様豊洲オフィスに開設したラボ施設にローカル5Gを導入
- TIS様の強みである「キャッシュレス」「XR」「AI/ロボティクス」などの技術と、当社の様々なアセットを融合し、スマートシティ等で新たなソリューションを創出

12

© 2022 FUJITSU LIMITED

- 6Gに向けてミリ波やサブテラヘルツ波などのより高い周波数の活用が必要
- 無線基地局では、**ビームフォーミング**と**高周波デバイス**がキーテクノロジー



| 技術 | 効果 | 課題 |
|----------------|---|--|
| ビームフォーミング | <ul style="list-style-type: none">• ビーム利得によるカバレッジ拡大• 上りリンクのスループット向上 | <ul style="list-style-type: none">• ビームが細くなることに対する追従など処理の複雑度が増大 |
| マルチビーム多重 | <ul style="list-style-type: none">• MU-MIMOによるセルスループット向上 | <ul style="list-style-type: none">• 回路規模の増大 |
| アンプの高出力化 | <ul style="list-style-type: none">• 化合物半導体を用いた高出力化によるカバレッジ拡大 | <ul style="list-style-type: none">• シリコンに対するコスト増• アンプ効率の向上 |
| 中継局(リピーター、IAB) | <ul style="list-style-type: none">• 中継やマルチホップによるカバレッジ拡大 | <ul style="list-style-type: none">• 設置場所の確保• 装置の小型化・低コスト化 |
| 反射板(インテリジェント) | <ul style="list-style-type: none">• 見通し外エリアを減らしてカバレッジ拡大 | <ul style="list-style-type: none">• 設置場所の確保• インテリジェント化による複雑度の増大 |
| RFデバイスのモジュール化 | <ul style="list-style-type: none">• 小型・低コスト化による基地局数増大(スモールセルの普及) | <ul style="list-style-type: none">• デバイス実装技術の確立• 量産による低コスト化 |

ミリ波のカバレッジを拡大する技術が検討されているが、コスト観点の課題克服も重要

国の研究開発事業を活用した取り組み

| プロジェクト | 期間 (継続可となった場合) | 委託元 | 周波数 | 開発技術 |
|---------------------------------------|----------------------|------|-------------------------|--|
| 基地局無線部の高性能化技術の開発 | 2020年7月～ 2023年6月 | NEDO | 28/39GHz Sub6 | ビーム多重対応RFチップ開発（8多重） ビーム間干渉抑圧技術（システム容量1.5倍） |
| 高周波帯アンプ一体型アレイアンテナ実装技術の開発 | 2021年10月～ 2024年9月 | NEDO | 47GHz | 47GHz帯RFチップ開発（平均5mW以上） パッケージ実装技術（熱抵抗1K/W以下） |
| 5G基地局共用技術に関する研究開発 | 2020年度～ 2022年度 | 総務省 | 28GHz Sub6 | 共用RUにおける低消費電力化技術 （消費電力25%削減） |
| 基地局端末間の協調による動的ネットワーク制御に関する研究開発（課題イ-②） | 2021年度～ 2024年度 | 総務省 | 28GHz | 移動型再生中継局の最適制御技術 （上りリンク容量4倍、セル端スループット6倍） |
| 100GHz 以上の高周波数帯通信デバイスに関する研究開発（課題ウ） | 2021年度～ 2023年度 | 総務省 | 100/ 300GHz | 高出力・高効率アンプ開発 （100GHz 最大10W、300GHz 最大10mW） |
| テラヘルツ帯増幅器一体型アレイアンテナ技術の研究開発 | 2021年度～ 2024年度 | NICT | 300GHz | 異種デバイスの3次元集積技術 （±10°のビーム方向制御） |

将来のミリ波普及に向けて、国の事業を活用した技術開発を実施中

Thank you

