

2025年10月21日

分野：工学系

キーワード：無線通信システム、ローカル 5G、IOWN APN、モバイルフロントホール、SDGs

## 無線モバイルフロントホール延伸化に関する 実証実験を実施

～光技術とソフトウェア 5G の融合による通信基盤強化～

### 【ポイント】

- ◆ ローカル 5G 無線実験局と All-Photonics Connect powered by IOWN を活用し、モバイルフロントホール延伸化に向けた初のフィールド実験を実施します。
- ◆ 光技術とソフトウェアベース信号処理の融合により都市部での 5G 基地局の運用に新たな展望を拓きます。

### ❖ 概要

大阪大学大学院情報科学研究科荒川伸一准教授(情報ネットワーク学)は、NTT 西日本株式会社(以下、NTT 西日本)と共同で All-Photonics Connect powered by IOWN を活用したモバイルフロントホール延伸化に関する実証実験を実施し、光技術と移動通信システムの融合によって次世代通信インフラの強化を目指します。

実証実験は、JR 大阪駅北の「グラングリーン大阪」に設置された大阪大学拠点「大阪大学みらい創発 hive」で運用しているローカル5G<sup>\*1</sup> 用無線実験局および NTT 西日本が提供する All-Photonics Connect powered by IOWN を使用し実施します。

### ❖ 背景と目的

第 5 世代移動通信システム(5G)は、超高速・大容量、低遅延の通信を実現する基盤として普及が進んでいます。その中で、モバイルフロントホールは RU<sup>\*2</sup> と CU<sup>\*3</sup>/DU<sup>\*4</sup> を接続する重要な要素であり、サービス品質や運用コストに直結するインフラ技術です。現在は RU と CU/DU 間でおおよそ 150 マイクロ秒(30km 相当)の遅延が標準とされており、これが制約となっていますが、さらなる長距離化が求められています。

その背景には、省エネルギー化、ソフトウェアによるバージョンアップの効率化、都市部における設置スペースの削減といった社会的ニーズがあります。特に都心部のテナント環境では電力容量やスペースの制約が厳しく、CU/DU の設置スペースの制約と信号処理性能とのバランスが大きな課題となっています。本研究では、こうした制約を緩和するため、従来の限界を超える 300 マイクロ秒(60km)以上の延伸化を目標とし、CU/DU の機能改修および 60km の距離を低遅延で接続可能とする All-Photonics Connect のモバイルフロントホールへの適用を通じて、光ネットワークとソフトウェア処理を融合させた新たなセルラー通信基盤の実現を目指します。

### ❖ 実証実験の概要、経緯

2024 年 5 月より、大阪大学と NTT 西日本は、モバイルフロントホール延伸化に関する共同実験を NTT 京橋ビル内、NTT 横須賀拠点内で実施してきました。

NTT 西日本は、共同実験において京橋ビルおよび横須賀拠点にて NTT 研究所の技術協力を得て実験環境

を整備しました。京橋ビルでは IOWN APN 含む接続環境を提供し、モバイルフロントホール延伸化に向けた接続試験や電波送出試験の実施を支援しました。

大阪大学は、CU/DU の機能を担うオープンソースプログラムを独自に拡張し、ソフトウェアベースで実装しました。予備実験で明らかになったスループット低下の課題に対する改善策を開発し、京橋ビルにおける再試験を通じて改善策が有効であることを確認しました。

これにより、ソフトウェアによる柔軟さをもたらす 5G システムと NTT 西日本が提供する All-Photonic Connect を組み合わせることで、モバイルフロントホール延伸化の実現見通しを得ました。

今回の実証実験は、JR 大阪駅北「グラングリーン大阪」にある大阪大学拠点「大阪大学みらい創発・hive」で実施します。ここでは、大阪大学が O-RAN フロントホール仕様 (Split 7-2) に基づくローカル 5G 無線実験局を運用しており、無線信号の送受信を担う RU (LITEON 社製、図 1) が設置されています。この環境を活用し、RU と吹田市内の拠点に設置する CU/DU を、NTT 西日本が提供する All-Photonic Connect で接続することで、都市部におけるモバイルフロントホール運用を検証する初のフィールド実験を実施します。

実験期間は 10 月 21 日から 10 月 31 日を予定しています。事前実験としてすでに拠点間でローカル 5G が All-Photonic Connect と接続された状態で動作することは確認しており、本実験ではローカル 5G 通信による複数のアバターの同時制御を試行し、モバイルフロントホールの実用的な知見を得ることを目指します。

#### ❖ 今後の展望

大阪大学は、All-Photonic Connect 区間以外を含む電気信号処理区間での遅延のゆらぎを計測し、通信品質のさらなる安定化に取り組みます。また、CU/DU の冗長化や動的切替といった仕組みを導入することで、障害発生時でも継続的に利用可能な高信頼なシステムの実現を目指します。

さらに、本研究は単なる技術検証にとどまらず、電力や設置スペースに制約のある都心部において持続可能なモバイルフロントホール運用を実現する基盤を提示するものです。加えて、ソフトウェアによる拡張性を活かし、6G を含む先駆的な機能にも対応可能な柔軟な通信インフラへと発展させていきます。

NTT 西日本は、All-Photonic Connect を活用したモバイルフロントホールの延伸化技術をさらに高度化し、仮想化や高信頼化技術と組み合わせることで、6G 時代に求められる柔軟かつ持続可能な通信インフラの社会実装に向けた検討を加速していきます。

本取り組みを通じて、都市部における次世代通信インフラの省エネルギー化・高効率化を推進し、持続可能な社会の実現と地域の発展に貢献していきます。

#### ❖ 特記事項

大阪大学の取り組みは、JST ムーンショット型研究開発事業、JPMJMS2011、「5G 通信環境の研究開発」の一環として行われています。

#### ❖ 用語説明

※1 ローカル 5G: 独自の 5G ネットワークを構築する自営無線システムであり、独自の方針・基準で利用者・情報通信サービスのニーズに応じた通信速度を提供できるシステムです。ローカル 5G システムを活用することで、様々な情報通信サービスの高度化が期待されます。



図1 RU 装置  
(LITEON 社製)

※2 RU:Radio Unit、ユーザー端末との電波の送受信を担う装置で、アンテナに近接して設置されます。基地局側の信号を電波に変換して送信し、受信した電波を信号として処理する役割を持ちます。

※3 CU:Central Unit、通信の制御やデータ処理を担う装置で、複数の DU を統合管理します。接続制御や暗号化などの上位層の処理を行い、基地局の中核機能を担います。

※4 DU:Distributed Unit、RU からの信号を受けて、リアルタイム性の高い処理を行う装置です。通信タイミングの調整や誤り訂正などを担当し、CU と連携してユーザーとの通信を成立させます。

❖ SDGs目標



❖ 参考 URL

荒川 伸一 准教授

研究者総覧 URL <https://rd.iai.osaka-u.ac.jp/ja/c7bdbc3abafc801c.html>