

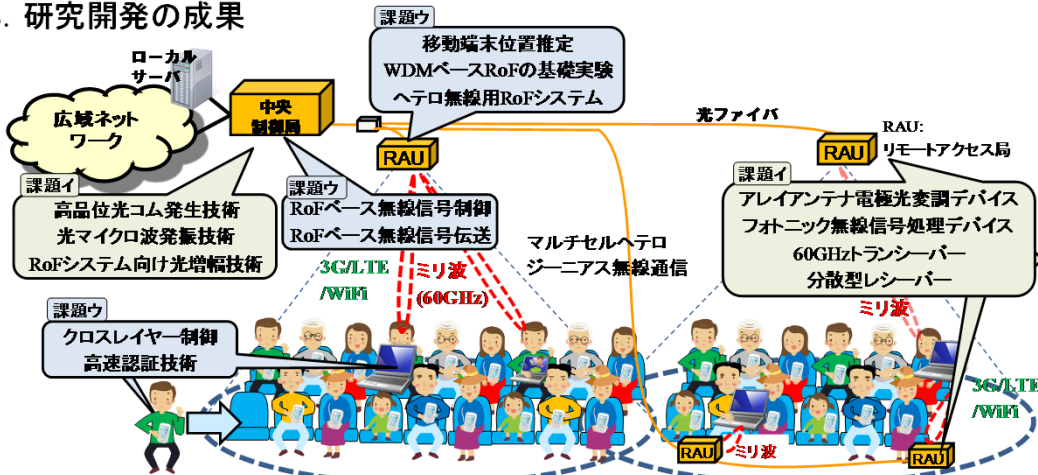
1. 研究課題・実施機関・研究開発期間・研究開発予算

- ◆ 課題名 : 新世代ネットワークの実現に向けた欧州との連携による共同研究開発および実証
- ◆ 個別課題名 : 課題B 高い密度で集中するユーザに対応可能なアクセスネットワークの開発
- ◆ 副題 : 高密度ユーザ集中環境下におけるフォトニックネットワーク技術を用いた次世代無線技術の研究
- ◆ 実施機関 : 大阪大学(代表研究者), 同志社大学, (国研) 電子航法研究所, (株) 日立製作所, (一財) 電力中央研究所, コーデンテクノインフォ株式会社
- ◆ 研究開発期間 : 平成26年度10月から平成29年度9月(3年間)
- ◆ 研究開発予算 : 総額210百万円(平成27年度 70百万円)

2. 研究開発の目標

高密度ユーザ集中環境においてマイクロ波・ミリ波(60GHz帯)ヘテロジニアス無線を実現するために、WDMベースフォトニック技術を活用し、資源の動的配置が可能な柔軟性のあるマルチセルヘテロジニアス(3G/LTE/WiFi/60G)無線通信の基盤技術を確立する。また、複数台端末を用いた動作実証実験を行い、1.5Gb/s, 2mにおいてエラーフリー伝送を達成する。60GHz帯を用いた10Gb/s 伝送にも挑戦する。

3. 研究開発の成果



研究開発成果: 課題ア 高密度通信環境評価・無線システム設計
 高密度通信環境下で**第5世代アクセスネットワーク(5G)**のポテンシャルを最大限発揮させるための環境パラメータ・要求性能に応じたシステム設計

- **オリンピックやサッカー等の大規模スタジアム**における高密度通信環境に注目
- スタジアムでの電波伝搬シミュレーションを実施、**空間多重の有効性**を確認
- 高密度環境下での通信システムシミュレーションを実施、設計パラメータを取得

研究開発成果: 課題イ 無線技術・フォトニクス技術開発
 マルチセルヘテロジニアス無線通信のための**無線技術・フォトニクス技術**の開発

- ミリ波無線通信のための**アンテナ電極光変調器**(中央下図参照)、**光コム生成デバイス**を設計、高品質ミリ波信号生成・制御条件を取得
- 60GHz帯でのQPSKデータ伝送実験に成功

研究開発成果: 課題ウ ヘテロ無線通信システム・RoFシステム
 マルチセルヘテロジニアス無線通信のための**システム技術**の開発

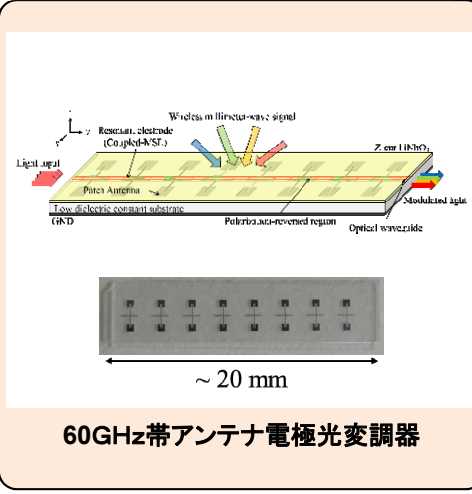
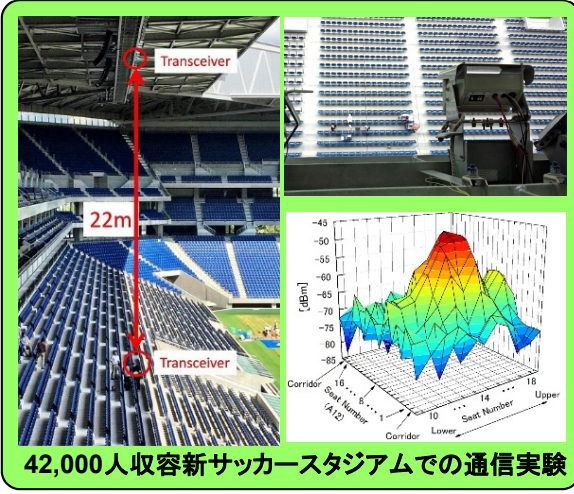
- RoF技術を応用した**新しい移動端末位置推定方式**の基礎データを取得
- RoFリンクにおける無線信号伝送の評価を実施

研究開発成果: 課題エ フィールド実証実験

- **42,000人収容新サッカースタジアムで無線通信実験を実施**(左下図参照)
- 鉄道・航空機内における高密度通信についても準備

研究開発成果: 課題オ 広報・標準化

- RAPIDワークショップ(外部有識者による講演・討論会)を開催
- 国際標準化のための情報収集、**欧州研究者とのWEB-TV会議(24回)**



4. これまで得られた成果(特許出願や論文発表等)

	国内出願	外国出願	研究論文	その他研究発表	プレスリリース 報道	展示会	標準化提案
高い密度で集中するユーザに対応可能なアクセスネットワークの開発に関する研究開発	3 (3)	0 (0)	2 (2)	104 (78)	1 (0)	6 (4)	0 (0)

※成果数は累計件数、()内は当該年度の件数です。

(1) 高密度通信環境フィールド(大規模サッカースタジアム)において実際に無線通信実験を実施

- ・高密度通信環境のためのフィールド実験として大規模サッカースタジアム(Jリーグ新スタジアム、42,000人収容、2015年11月竣工)を選定
- ・2015年10月に通信実験を実施、スタジアムの天井部分と観客席に通信機器を設置して無線伝搬基礎データを取得・Gb/s級データ伝送実験に成功
- ・実際の試合中の環境も評価、試合中の実験についての協議を継続(J3リーグの試合での可能性を調査)
- ・スタジアムにおけるヘテロジニアス無線通信システムの設計、準備を開始

(2) WEBベース日欧テレビ会議を24回開催

- ・日欧のプロジェクトメンバー全員でのWEBテレビ会議を2週間毎のペースで合計24回開催、Face-To-Face Meeting を日欧で合計4回開催
- ・緊密な意見交換と詳細な情報収集を行い、日欧でフィールド実験のための高密度通信環境評価・無線システムを設計

(3) RAPIDワークショップを開催

- ・無線技術およびフォトニクス技術の世界的研究者を招いたRAPIDワークショップを合計3回開催、学会等では得られない徹底した討論を実施
- ・5G無線とフォトニックネットワークの融合技術を深掘りして高密度通信ヘテロジニアス無線実現のためのポイントを明確化

(4) フォトニックベースミリ波信号生成・RoF技術

- ・フェーズドアレイアンテナと光変調技術を融合させたアレイアンテナ変調器を開発、60GHz帯データ受信に成功
- ・高速光変調信号、光コム信号から高品質ミリ波信号を生成・制御することに成功、詳細な特性解析も実施
- ・RoFベース端末位置推定技術を考案して基本動作実証に成功、RoFリンクの評価も実施

5. 今後の研究開発計画

- ・WEBベース日欧テレビ会議およびRAPIDワークショップを継続
- ・6か月に1回のペースで日欧全体のFace-To-Face会議を開催して緊密な議論を進める
- ・高密度通信環境のためのミリ波無線・フォトニック融合デバイス/サブシステムおよびヘテロ無線通信システムの開発
- ・スタジアムでのフィールド調査を継続、無線通信実験を行う 鉄道・航空機等のフィールド調査・実験準備を進める