

1. 研究課題・受託者・研究開発期間・研究開発予算

- ◆研究開発課題名 大電力伝送光ファイバ無線による高効率無線通信システムの構築
- ◆受託者 学校法人慶應義塾、国立大学法人電気通信大学
- ◆研究開発期間 令和4年度～令和6年度 (3年間)
- ◆研究開発予算 (契約額) 令和4年度から令和6年度までの総額300百万円 (令和6年度100百万円)

2. 研究開発の目標

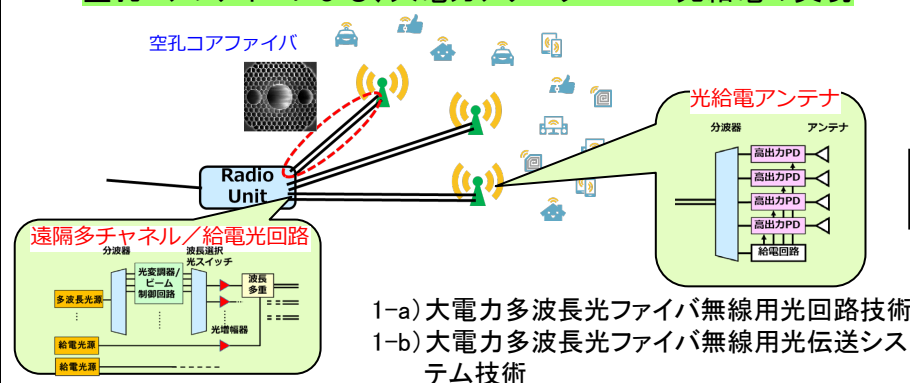
空孔コアファイバを伝送媒体とする、一波長あたり+30 dBm以上、4波長以上の光無線信号および給電光伝送が可能な大電力伝送アナログ-Radio over Fiber (RoF)システムを実現する。経済的な光給電アンテナを多数配置し、セル半径の狭小化に伴う収容ユーザ数の削減により、無線資源の有効利用に寄与する。

3. 研究開発の成果

①大電力伝送光ファイバ無線用光ネットワーク構成法

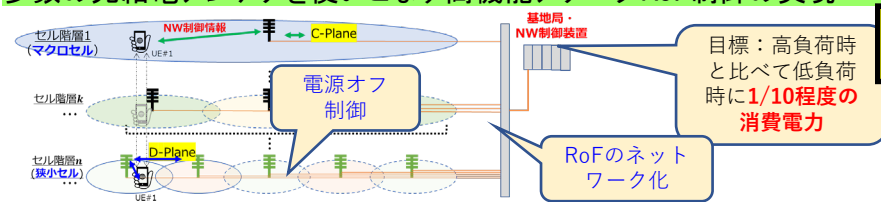
研究開発目標

空孔コアファイバによる、大電力アナログRoF + 光給電の実現



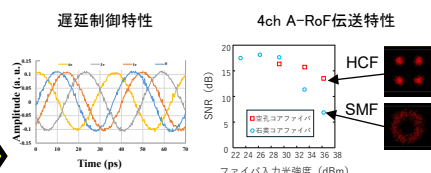
②高性能光無線融合型高効率無線通信システム構成法

多数の光給電アンテナを使いこなす高性能アナログRoF制御の実現

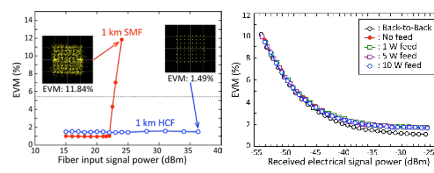


研究開発成果

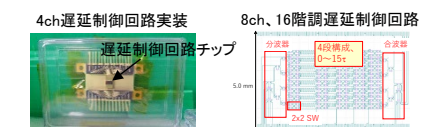
遠隔ビームフォーミング用4チャネル多波長遅延制御回路の遅延制御と高パワー伝送確認



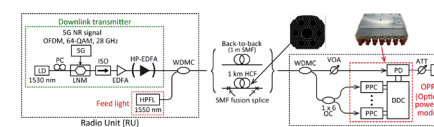
入力光信号パワー36 dBmを超えるA-RoF信号伝送、A-RoF信号と40 dBm給電光の同時伝送を達成



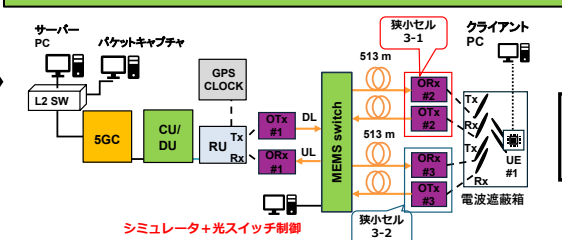
シリコン導波路による遅延制御回路実現



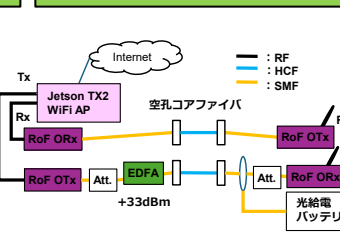
アンテナサイトの無給電化達成



スイッチドRoF、マルチスポットRoFシステムのPoCの構築と実証実験A-ROF 2分岐接続、2台の UEを接続



光給電バッテリーを利用し、A-RoFモジュールを駆動



4. 特許出願、論文発表等、及びトピックス

国内出願	外国出願	研究論文	その他研究発表	標準化提案・採択	プレスリリース 報道	展示会	受賞・表彰
4 (0)	0 (0)	2 (1)	65 (42)	0 (0)	0 (0)	9 (5)	7 (4)

※成果数は累計件数、()内は当該年度の件数です。

- 2023年3月 レーザー学会レーザー研究に招待研究論文発表
- 2023年4月 電子情報通信学会フォトニックネットワーク研究会で招待講演
- 2023年7月 28th Optoelectronics and Communications Conferences (OECC 2023)で招待講演
- 2023年9月 慶應義塾大学キャンパス内に空孔コアファイバケーブルを敷設
- 2024年2月 International Conference on Computing, Networking and Communications (ICNC 2024)で招待講演
- 2024年3月 電子情報通信学会フォトニックネットワーク研究会で特別招待講演
- 2024年3月 電子情報通信学会フォトニックネットワーク研究会でPN若手研究賞、PN学生奨励賞、PN学生ワークショップ優秀発表賞を受賞
- 2024年5月 電子情報通信学会光ファイバ応用技術研究会で招待講演2件
- 2024年5月 IEEE/OES China Ocean Acoustics Conference (COA 2024)でキーノート講演
- 2024年7月 International Conference on Transparent Optical Networks (ICTON2024)で招待講演
- 2024年8月 Pacific Rim Conference on Lasers and Electro-Optics (CLEO-PR 2024)で招待講演
- 2024年9月 第一回慶應義塾未来光ネットワークオープン研究センターシンポジウムを開催
- 2024年11月 International Conference on Plastic Optical Fibers (POF 2024)で招待講演
- 2024年12月 IEICE Transaction on Communications に招待論文掲載
- 2024年12月 IOWN-GF Regional Workshop で展示
- 2024年12月 光通信システムシンポジウムで招待講演
- 2025年1月 電子情報通信学会コミュニケーションシステム研究会で依頼講演
- 2025年1月 レーザー学会学術講演会で招待講演
- 2025年3月 電子情報通信学会フォトニックネットワーク研究会で、PN学生ワークショップ優秀研究賞を受賞
- 2025年3月 IEICE Communication Express TOP DOWNLOADED LETTER AWARD in December 2024 を受賞
- 2025年3月 The 2025 Optical Fiber Communications Conference and Exhibition (OFC2025) で論文発表

5. 研究開発成果の展開・普及等に向けた計画・展望

実用化に向けて、空孔コアファイバの性能向上、長尺化、コネクタや融着等の周辺技術開発を促進するため、A-RoFへの適用だけでなく様々な適用可能性を示して、企業における研究推進の動機付けをしたい。また、大学での研究を継続し関連する技術課題解決の先払いを行いたい。光学的あるいは電気的な遠隔ビームフォーミングに必要なデバイス開発、光給電デバイス開発を進めてきたが、周波数帯域の有効活用に有用な技術であり、製造販売などの具体的社会実装に進めるよう企業との連携を深めたい。今後は慶應義塾未来ネットワークオープン研究センターの仕組みを利用して、キャリアや装置ベンダーとの共同実験実施など本提案の有用性をより明確にして社会実装への端緒を探りたい。空孔コアファイバは、短距離伝送路の光通信システムから市場投入されると考えられる。本プロジェクトのA-RoFもその一つであるが、空孔コアファイバの超多分岐アクセスネットワーク、超低遅延データセンタネットワーク、周波数標準・クロック分配ネットワークなどへの適用も有用である。本プロジェクトで得られた知見をこれらの研究開発に水平展開していく予定である。国内外の研究会や国際会議での研究発表、学術論文への投稿、様々な展示会での発表を進めてきたが、今後も継続して研究成果の広報に務める。