

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 : Beyond 5G 超大容量無線ネットワークのための電波・光融合無線通信システムの研究開発
- ◆副題 : 超大容量超低遅延無線のための電波/光変換・制御技術
- ◆受託者 : 国立大学法人三重大学、株式会社日立国際電気、株式会社京都セミコンダクター、株式会社KDDI総合研究所、東洋電機株式会社
- ◆研究開発期間 令和3年度～令和6年度(4年間)
- ◆研究開発予算(契約額) 令和3年度から令和5年度までの総額2,240百万円(令和5年度640百万円)

2. 研究開発の目標

Beyond5G超大容量超低遅延無線ネットワークのための「50Gbps/ch級THzトランシーバ」「光無線技術」「THz・光無線シームレス伝送システム」「DSP遅延低減伝送・信号処理技術」を開発する。特に、基幹光ファイバ通信ネットワークとの接続性・拡張性を担保しながら、移動体(ドローン、低速走行車)に高品位無線通信環境を提供するBeyond5Gフロントホールコア技術を追究する。開発した電波・光融合技術を用いたフィールド実験を行い、Beyond5G無線としての有用性を実証する。

3. 研究開発の成果

研究開発項目1: 光⇄テラヘルツ帯の相互信号変換技術・トランシーバ技術

300GHz帯カセゲレンアンテナ



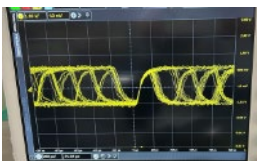
300 GHz帯MMIC(通倍・信号変換)



テラヘルツ帯小型トランシーバ (~10 X 10 X 18 cm)



高速データ伝送ボード

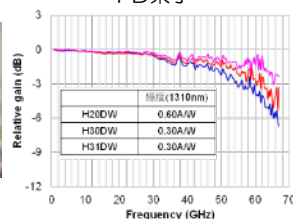


受信・復調後の25GイーサネットLAN信号

高速PDモジュール



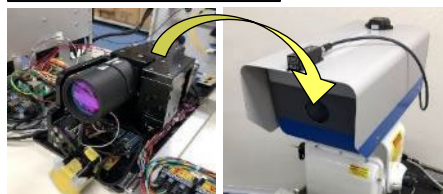
PD素子



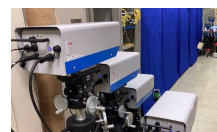
PD光電変換周波数特性

研究開発項目2: 高速光無線接続技術及び光無線トランシーバ技術

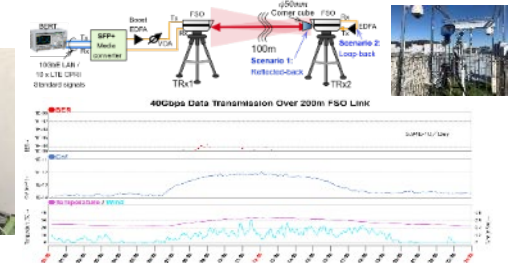
光無線トランシーバ



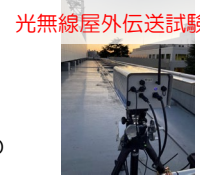
開発した光無線トランシーバ



オール光接続方式光無線の高信頼化技術実証系



屋外での光無線評価実験



光無線屋外伝送試験

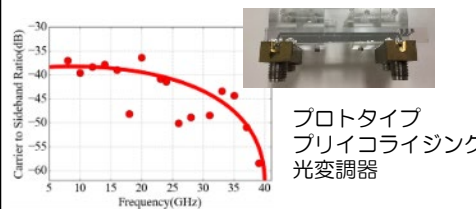


テラヘルツ空間伝送試験

光無線・テラヘルツハイブリッド伝送システム構築可能性の基礎検討実施

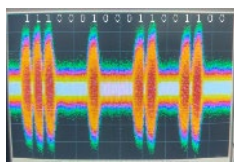
研究開発項目3: 無線信号配信のための光信号処理技術

低遅延信号配信プリコライジング光変調器

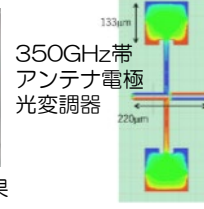


プロトタイププリコライジング光変調器

アンテナ電極光変調器と無線信号処理

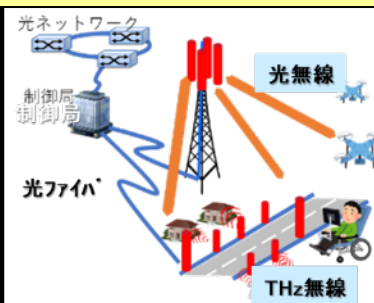


BPSK無線信号復調結果



350GHz帯アンテナ電極光変調器

今後の目標: フィールド実験



中核都市再開発モデルとBeyond5Gユースケース調査



国際規格サーキットでのフィールド実験のための通信環境予備調査



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 (2)	2 (0)	2 (1)	65 (24)	0 (0)	6 (0)	6 (4)	5 (4)

※成果数は累計件数、()内は当該年度の件数です。

(1) 運営委員会およびプロジェクト会議を開催

- ✓ 外部有識者(運営委員会委員5名)とNICTプロジェクト関係者との運営委員会を4半期～半期毎に開催(合計7回(令和5年度は2回)開催)。
- ✓ 受託者間連携・産学間連携のためのプロジェクト会議をほぼ毎月開催(合計30回(令和5年度は10回)開催)。
プロジェクト関係者が一同に会して、最新の研究成果を報告、内外の研究動向を分析して戦略を議論。
研究成果報告は守秘義務対象とし、学会ではできない徹底した議論を推進。
各受託者の研究成果を統合させた合同実験を実施。
- ✓ **社会実装協力者(株式会社CTY、ケーブルTV事業者)との会議**(社会実装協力会議)を5回開催、見学会・勉強会も実施。

(2) 無線通信技術と社会実装に関するセミナー・見学会を開催

- 第4回 2023年 10月 27日 鈴鹿サーキット会議室
F1グランプリ開催時における無線通信環境評価の意見交換
2024年実施予定のフィールド実験へ向けた方針確認

(3) プロジェクト合同実験、各研究項目毎の打ち合わせ

- 日立国際電気・京都セミコンダクター・KDDI総合研究所 合同実験：光ファイバ伝送部・UTC-PD・THzトランシーバ相互接続合同実験
(@京都セミコンダクター千歳事業所×1回、@KDDI総合研究所×1回、@日立国際電気×2回)
- 東洋電機・KDDI総合研究所 合同実験：光無線伝送トランシーバ4台設置・光軸調整@KDDI総合研究所×2回
- 研究開発項目1：日立国際電気・KDDI総合研究所 5回実施、日立国際電気・京都セミコンダクター 5回実施
- 研究開発項目2：東洋電機・KDDI総合研究所 4回実施 研究開発項目3：三重大学・NICTオーガナイザー 3回実施

5. 今後の研究開発計画

- 超高速大容量伝送用50Gbps/ch級THzトランシーバおよび光無線トランシーバを開発して、フィールドでの実証試験を行う。
- 超多数端末同時接続、周波数資源有効利用のためにTHz帯無線と光無線を併用した場合および光ファイバ無線技術を活用して融合した場合の評価データを纏めて、有用性を明らかにする。
- フロントホールにおける50Gbps/ch級データの超低遅延伝送のために、DSPに頼らない光ファイバ伝送技術を開発する。
- 開発した技術を統合したフロントホールシステムを構築して、国際規格サーキット等でのフィールド実証実験を行って有効性を確認する。
特に、社会実装のためのデータを取得する。
さらに、論文発表等に加えて、社会実装協力者および各受託者の広報を通じた情報発信を実施する。