

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 マイクロアクチュエータを用いたテラヘルツ帯コヒーレントトランシーバの開拓
- ◆受託者 国立大学法人東京工業大学、国立大学法人広島大学、学校法人東京理科大学、独立行政法人国立高等専門学校機構、マクセル株式会社
- ◆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5年度までの総額200百万円(令和5年度100百万円)

2. 研究開発の目標

Society 5.0、そしてカーボンニュートラルの実現に向け、大容量伝送が可能なテラヘルツ帯トランシーバのさらなる低電力化を目指したコヒーレントトランシーバを開発する。これにより、1)飛行機、自動車などの移動体と時空間同期し100Gb/s級大容量通信を実現する。2)近距離では、受信機の消費電力を大きく削減、超低消費電力化を図る。またテラヘルツ帯の高い位相雑音を抑え、高次変調信号伝送を実現しつつドップラー成分による影響の回避を目指す。さらに、マイクロアクチュエータを用いたチューニング技術を開拓、誤差による性能劣化の補償および最大通信性能を達成し、モジュールの高効率化を図る。

3. 研究開発の成果

研究開発項目1: テラヘルツ帯フロントエンドの研究開発

1-a) システム設計・検証

1-b) モデリング・回路設計

1-c) 実装設計

電磁界解析モデル フランジモデル PCBレイアウト 写真(PCB+フランジ)

研究開発項目1: テラヘルツ帯フロントエンドの研究開発

1-a) システム設計・検証

- ・システムシミュレーション(Cadence AWR)による提案技術検証

1-b) モデリング・回路設計

- ・SiGe BiCMOSプロセスを用いたアンプ・ミキサー・パッシブ素子設計および試作
- ・CMOSプロセスを用いたパッシブ素子・アンプ・ミキサー設計および試作

1-c) 実装設計

- ・導波管変換器設計および試作

1-d) デモシステム設計

- ・16QAM 100Gb/sデモ用システム設計(IF構成など)

研究開発項目2: マイクロアクチュエータを用いた性能改善手法の研究開発

2-a) マイクロアクチュエータ

アンテナ・レドーム用3軸アクチュエータ(ストローク>200µm)

2-b) レドーム・空間フィルタ・吸収体

レドーム 最小損失 0.5dB以下

空間フィルタ インピーダンス変換

2-c) 統合設計

アンテナ アクチュエータ 通信性能改善

導波管変換器 インピーダンスチューニング

研究開発項目2: マイクロアクチュエータを用いた性能改善手法の研究開発

2-a) マイクロアクチュエータ

- ・アンテナ・レドーム用アクチュエータ設計・製作
- ・導波管変換器チューニング用マイクロアクチュエータ設計・製作

2-b) レドーム・空間フィルタ・吸収体

- ・広帯域吸収体設計・試作、周波数選択性表面(FSS)を用いた低損失・広帯域レドーム/空間フィルタ設計・試作

2-c) 統合設計

- ・アンテナのサブミラーの位置制御によって通信性能改善確認
- ・マイクロアクチュエータによる導波管変換器インピーダンス可変確認
- ・比誘電率の高いなどの素子を用い、機械的回路チューニング確認

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
11 (11)	2 (2)	0 (0)	11 (11)	0 (0)	3 (2)	4 (4)	0 (0)

※成果数は累計件数、()内は当該年度の件数です。

プレスリリース・報道

- ・プレスリリース、「Beyond 5G/6G 実現に向け、情報通信研究機構採択の「マイクロアクチュエータを用いた テラヘルツ帯コヒーレントトランシーバの開拓」にて開発した電波用機能性シートを展示」、マクセル株式会社、2024年2月20日.
- ・報道、「Japan Comes Strong in 6G with Demos from THz to Taste Sharing」、6GWORLD、2024年3月15日.

展示会

- ・ワイヤレス・テクノロジー・パーク2023、東京ビッグサイト、ブース展示(マクセル株式会社)、2023年5月24日～26日.
:電波吸収体展示
- ・EdgeTech+2023、東京ビッグサイト、グラレコ・成果物展示/ミニプレゼン発表/プロジェクト概要公開、2023年11月15日～17日.
:電波吸収体展示
- ・マイクロ波展2023、横浜パシフィコ、ブース展示(テラヘルツシステム応用協議会)/大学展示(東京理科大学)、2023年11月29日～31日.
:電波吸収体/レドーム展示
- ・MWC2024ジャパン・パビリオン、スペイン・バルセロナ、ブース展示、2024年2月26日～29日.
:電波吸収体/レドーム展示

5. 今後の研究開発計画

・研究開発項目1:

令和6年度には、トランシーバレベル、モジュールレベルの設計・試作を行う。デモシステムを活用し、16QAM 100Gb/s級実験を行う。マイクロアクチュエータによる性能補償、チューニングについても検証する。

・研究開発項目2:

令和6年度には、統合設計の結果を活用し、トランシーバモジュールに内蔵可能なマイクロアクチュエータを開発し、レドーム・空間フィルタ可動によるセンシング検証しつつ、デモ時に統合実験を行う。