

未来社会創造事業 大規模プロジェクト型
年次報告書

令和3年度採択研究開発代表者

[研究開発代表者名:富井 直弥]

[宇宙航空研究開発機構 第一宇宙技術部門 SAMRAI 部門内プロジェクトチーム チーム長]

[研究開発課題名:超広帯域アンテナ・デジタル技術を用いたレーダ及び放射計の開発と実証]

実施期間 : 令和6年4月1日～令和7年3月31日

§1. 研究開発実施体制

(1) 基盤技術グループ

- ① 研究開発代表者: 富井 直弥 (国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構 第一宇宙技術部門、SAMRAI 部門内プロジェクトチーム チーム長)
- ② 研究開発項目
 - 超広帯域アンテナ、デジタル信号処理モジュールなどに対する過酷環境試験(衛星搭載を想定した熱真空試験、衛星のロケット搭載を想定した振動試験)の実施

(2) 遠距離レーダグループ

- ① 主たる共同研究者: 安部 大介 (株式会社ウェザーニューズ 執行役員)
- ② 研究開発項目
 - レーダ放射計原理実証モデルの設計・製作
 - レーダ放射計原理実証モデルの評価
 - 社会インパクトや事業性などの判断基準による事業化対象の精査

(3) 近距離レーダグループ

- ① 主たる共同研究者: 藤原 純 (アンテナ技研株式会社 代表取締役社長)
- ② 研究開発項目
 - ハンドヘルド受動型バイスタティックレーダの原理実証モデルの設計・製作
 - バイスタティック信号処理や多重応答画像化技術などのアルゴリズム開発
 - ハンドヘルド受動型バイスタティックレーダの原理実証モデルを用いたフィールド実験・評価
 - 社会インパクトや事業性などの判断基準による事業化対象の精査

(4) 放射計グループ

- ① 研究開発代表者: 富井 直弥 (国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構 第一宇宙技術部門、SAMRAI 部門内プロジェクトチーム チーム長)
- ② 研究開発項目
 - 衛星搭載超広帯域電波デジタル干渉計(SAMRAI)の設計
 - 衛星搭載 SAMRAI の打上げ後の利用実証計画の更新

(5) グループ全体

- ① 研究開発代表者: 富井 直弥 (国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構 第一宇宙技術部門、SAMRAI 部門内プロジェクトチーム チーム長)
- ② 研究開発項目
 - 遠距離レーダグループ、近距離レーダグループ、放射計グループの 3 グループが基盤技術の研究開発にシナジーを発揮していく観点で最も効果的な基盤技術の適用方法を検討

§2. 研究開発成果の概要

成果は下線で示す。

(1) 基盤技術グループ

1~41 GHz の周波数範囲を有する超広帯域アンテナ、84 GSPS 相当の超高速 AD 変換を行うデジタル信号処理モジュールなどの試作品の評価を継続した。

2021 年度に策定した過酷環境試験の計画に基づき、これらの試作品に対して、衛星搭載を想定した熱真空試験、衛星のロケット搭載を想定した振動試験を継続した。熱真空・振動試験の結果は、放射計グループの衛星搭載 SAMRAI の設計に継続的に反映した。

(2) 遠距離レーダグループ

レーダと放射計の機能を 1 台で実現するレーダ放射計の仕様が確定したことに伴い、これに基づくレーダ放射計原理実証モデルの設計と製作を進め、完成させた。完成した原理実証モデルを評価するとともに総務省と具体的な使用周波数の調整を行い、無線局免許申請に着手した。

(3) 近距離レーダグループ

受動型バイスタティックレーダを活用する事業分野を①埋残ケーブル探査、②地雷探査の 2 分野に特定したことに伴い、利用実証を担う民間企業数社が新たに参画し、利用実証の体制を強化してユーザーニーズを精査し、これに基づいてハンドヘルド受動型バイスタティックレーダの原理実証モデルの設計と製作を完了させた。併せてバイスタティック信号処理や多重応答画像化技術などのアルゴリズム開発を継続し、完成した原理実証モデルに適用して評価を行った結果、所望の性能がほぼ達成されたことを確認した。以上より社会実装の道筋が立ったと判断し、2025 年度からは本事業の枠組みの外で活動することとなった。

(4) 放射計グループ

衛星搭載 SAMRAI を活用する事業分野を①気象防災、②船舶検知、③洋上風力発電、④持続可能な漁業の 4 分野に特定したことに伴い、利用実証の体制を強化すべく利用実証計画を更新した。

衛星搭載 SAMRAI のアンテナ部、アナログ部、デジタル部、電源部などの電気設計、熱・構造設計などを継続した。2024 年 4 月に衛星搭載 SAMRAI 搭載先の類似衛星バスにおいて、軌道上での不具合が発生した。この事象を受け、推定される不具合の原因から衛星搭載 SAMRAI で使用されている宇宙耐性の弱い部品の再評価と置換の検討を行った。

(5) グループ全体

各グループの研究開発の結果がシナジーを発揮して新たな成果を創出する観点で、重点領域の検討を進めた。2025 年度からは遠距離レーダグループ、放射計グループが本事業の枠組みの中で活動することを踏まえて、気象防災分野を重点領域と設定することとした。

【代表的な原著論文情報】

無し。