

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 部門内プリ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5年4月1日～令和6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 (宇宙航空研究開発機構 第一宇宙技術部門、
SAMRAI 部門内プリ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の試作品の評価
 - 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: 手柴 充博 (株式会社ウェザーニューズ レーダープロジェクト、プロジェクトリーダー)
- 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
 - 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 (宇宙航空研究開発機構 第一宇宙技術部門、
SAMRAI 部門内プリプロジェクトチーム チーム長)
- ② 研究開発項目
 - 超広帯域電波デジタル干渉計(SAMRAI) 原理実証モデル(航空機搭載 SAMRAI)をヘリコプターに搭載したフィールド実験・評価
 - 衛星搭載 SAMRAI の設計
 - 衛星搭載 SAMRAI の打上げ後の利用実証計画の策定

(5) グループ全体

- ① 研究開発代表者: 富井 直弥 (宇宙航空研究開発機構 第一宇宙技術部門、
SAMRAI 部門内プリ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。

また、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実施した。熱真空・振動試験の結果は、放射計グループの衛星搭載 SAMRAI の設計に反映した。特にデジタル信号処理モジュールについては、重量・消費電力を減らして航空機と同等の機能を衛星でも実現する目途が見ついた。

(2) 遠距離レーダグループ

2022 年度に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の設計と製作を進め、総務省との具体的な使用周波数の調整に着手した。また、利用実証を担う民間企業数社が新たに参画した。

(3) 近距離レーダグループ

2022 年度に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・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を実施した。この原理実証モデルを用いてフィールド実験を行い、所望の反射波が得られていることを確認した。

(4) 放射計グループ

2022 年度に衛星搭載 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利用実証計画を策定した。

また、航空機搭載 SAMRAI をヘリコプターに搭載したフィールド実験を関東と九州で実施した。観測されたマイクロ波電力スペクトルに改良された人工電波の識別・分離アルゴリズムを適用し、人工電波を分離したマイクロ波電力スペクトルデータからの海面塩分・水温・海上風速の同時観測に成功した。

(5) グループ全体

放射計グループに加えて、遠距離レーダグループ、近距離レーダグループの原理実証モデルの研究開発が進捗してきたため、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の検討を進めた。

【代表的な原著論文情報】

無し。