

次期科学衛星搭載用宇宙空間電場・電波観測装置の開発

Development of DC electric field and plasma wave investigations for future missions

石坂 圭吾 [1]; 笠羽 康正 [2]; 熊本 篤志 [2]; 三澤 浩昭 [3]; 土屋 史紀 [4]; 小嶋 浩嗣 [5]; 岡田 敏美 [6]; 小野 高幸 [7]
Keigo Ishisaka[1]; Yasumasa Kasaba[2]; Atsushi Kumamoto[2]; Hiroaki Misawa[3]; Fuminori Tsuchiya[4]; Hirotsugu Kojima[5]; Toshimi Okada[6]; Takayuki Ono[7]

[1] 富山県大; [2] 東北大・理; [3] 東北大・理・惑星プラズマ大気; [4] 東北大・理・惑星プラズマ大気; [5] 京大・RISH; [6] 富山県大・工・電子情報; [7] 東北大・理

[1] Toyama Pref. Univ.; [2] Tohoku Univ.; [3] PPARC, Tohoku Univ.; [4] Planet. Plasma Atmos. Res. Cent., Tohoku Univ.; [5] RISH, Kyoto Univ.; [6] Electronics and Infomatics, Toyama Pref Univ; [7] Department of Astronomy and Geophysics, Tohoku Univ.

将来の地球/惑星の磁気圏/電離圏探査において軽量・高精度のDC/AC電場計測を実現するため、Geotail衛星で確立され水星磁気圏探査機MMOに受け継がれてきた現行レシーバー方式DC/AC分割型と、欧米で使われているDC/AC統合型の融合を目指している。DC/AC型の実現には電気系におけるフローティング回路技術、すなわちa)低雑音フローティング電源、b)DC/AC共用広帯域フローティングアンプおよびc)アンプ出力によるフローティング電位制御部の三要素が必要である。これまで、これらの回路検討・設計・試作を行い、地球周回将来電磁圏探査計画で必要となるDC~10MHz帯電場・プラズマ波動観測の電気的要素技術を確立した。試作機は、2007年夏季に打ち上げられたS-520-23号機で電場・LF・MF電波受信機およびHF帯プラズマ波動受信機の共通プリアンプ部として使用され、はじめて実証された。

現在、これまでの試作で含まれていない以下の要素を包含させ、広帯域・高感度受信機に必要な電気系開発の完了を目指している。

- ・フローティンググラウンドの制御電圧範囲を $\pm 100 \sim \pm 200\text{V}$ へ拡大。

- ・DC電場計測に不可欠なバイアス電流付加回路(プローブへ定電流を戻す)のフローティング回路対応化。

これら複雑なフィードバックを伴う本方式の衛星構体GND系における100~200V系回路とフローティング系回路の切り分けは技術蓄積がなく、解決を要する技術要素である。

また、昨年度から検討が本格化してきた地上・軌道・月面展開による宇宙低周波電波干渉計および将来木星周回探査における軽量・高感度観測の共通技術基盤として、現在検討しているフローティングアンプの上限周波数を30~50MHzへ拡張し、さらに10kHz以上の周波数帯域の感度を一桁以上向上させることを新たに開始する。

本報告では、これまでの検討状況および試作したBBMの試験結果について述べる。また、将来の地球・惑星の磁気圏・電離圏探査において、本研究で開発したフローティングアンプが適応可能であることを示す。