

将来惑星探査に向けた超小型軽量磁場観測器の開発研究

野村 麗子 [1]; 松岡 彩子 [2]; 池田 博一 [3]; 小嶋 浩嗣 [4]
[1] ISAS; [2] JAXA 宇宙研; [3] JAXA・宇宙研; [4] 京大・生存圏

Development of ultraslim magnetometers for future interplanetary explore missions

Reiko Nomura[1]; Ayako Matsuoka[2]; Hirokazu Ikeda[3]; Hirotsugu Kojima[4]
[1] ISAS; [2] ISAS/JAXA; [3] ISAS, JAXA; [4] RISH, Kyoto Univ.

Since the single spacecraft observation cannot distinguish between temporal and spatial variations, for example, the wave vector and the dispersion relation cannot be determined to find a wave mode of the plasma turbulence in the solar wind for energy dissipations.

In order to find the wavenumber by deploying four magnetometers at edges of the large thin film solar cell (~50m each) of the Solar Sail (Trojan asteroid exploration mission), we are developing an ultra-slim and light magnetometer integrated with signal processing circuits of low power and noises. One of the problems for installing our magnetometers is that the signal process circuits are too large and heavy to deploying into the solar cell. Therefore we developed the 5mm-chip (ASIC; Application Specific Integrated Circuit) for the analog parts of our signal process circuits to achieve both weight saving and downsizing. This magnetometer is planed to perform a flight proof by SS-520-3 sounding rocket experiment.

In our presentation, we will show the simulation results and the performance evaluations of the developed circuits of ASIC. Also, we will show the attitude analysis results and the performance evaluation of a new method on digital data processing of S-520-29 DFG for preparing the flight proof by SS-520-3.

これまでの惑星間空間での観測的研究は単機衛星によるものであったため、時間・空間変化を分離することができず、例えば、太陽風中のプラズマ乱流については、エネルギー散逸に寄与する波動決定に必要な波数ベクトルと分散関係の導出が難しい。

本研究では、ソーラーセイルミッション（木星トロヤ群小惑星探査）の大規模な（一辺~50m）薄膜太陽電池パネルの4隅に磁力計を搭載し、波数を計測することを目指して、センサ部と信号処理部一体型の超小型・軽量、省電力かつ低ノイズの磁場観測器を開発している。大型薄膜太陽電池パネルに搭載するためには、従来の磁場観測器のままでは信号処理回路部が大きく重すぎるのが問題とのひとつとなる。そこで、センサ部と信号処理回路で構成されているフラックスゲート磁力計のうち、信号処理回路のアナログ回路部全体を5mm角の集積回路(ASIC; Application Specific Integrated Circuit)に納めることにより軽量化及び1/3以下に小型化をおこなった。この磁場観測器は、2017年冬季に欧州より打ち上げ予定のSS-520-3号機観測ロケット実験において、フライト実証を実施する予定である。

本発表では、回路の各機能部分における性能について、シミュレーション結果との比較とともに、ASICを組み込んだ回路の評価を報告する。また、SS-520-3号機でのフライト実証に向け、S-520-29号機観測ロケット実験におけるデジタル方式フラックスゲート磁力計データを用いた姿勢解析結果、及び新方式デジタル処理の性能評価を報告する。