

かぐや搭載自然波動波形捕捉器 (WFC) における機上データ選別機能の運用実績 評価と将来衛星にむけた選別手法高度化の検討

大池 悠太 [1]; 笠原 禎也 [1]; 後藤 由貴 [1]
[1] 金沢大

Evaluation of data selection function implemented on the LRS/WFC onboard KAGUYA and improvement of the method for future mission

Yuta Oike[1]; Yoshiya Kasahara[1]; Yoshitaka Goto[1]
[1] Kanazawa Univ.

<http://www-cie.is.t.kanazawa-u.ac.jp/>

The waveform capture (WFC), that is one of subsystems of the Lunar Radar Sounder (LRS) onboard KAGUYA spacecraft, measured radio and plasma wave around the moon. We had implemented a data selection function on the onboard software for LRS/WFC to observe important plasma waves and radio emissions with higher duty ratio. In this study, we evaluated the performance of this function using the data in detail. According to the evaluation results, we study a new algorithm to improve performance of the function for future mission.

近年の科学衛星による電磁波計測はソフトウェア制御によるデジタル受信器が主流であるが、宇宙という過酷な環境下では衛星リソースの効率的な活用は普遍的な課題である。とりわけ、データ生成レートと伝送レート間の乖離は容易に解決できる問題ではない。このことから、今後のさらなる進展のために、ソフトウェア処理によるデータ縮小の重要性が指摘されている。

我々の研究グループは、プラズマ波動を効率的に観測するために、観測機器上で自律的に重要なデータを選択するデータ選別機能の検討をしており、これまでに、月周回衛星かぐやの自然波動波形捕捉器 (WFC) においてその運用実績を持つ。本研究では、かぐやで運用した波形データ選別機能の性能について詳細な評価を行った。評価の結果、我々が考案したデータ選別アルゴリズムは有効に機能し得ることが示された。しかし、実運用においては、衛星上のリソースと観測フローの制約から、理想とする選別アルゴリズムの一部を縮退させたものを用いていた。そこで、理想的な機能と実運用で用いた機能の選別結果を比較検証したところ、観測効率や選別傾向に若干の劣化は見られるものの、実用上、許容範囲であったことが確認できた。また、実運用及び評価に用いたデータ選別の指標となる波動強度閾値は、初期運用データを用いて背景雑音の周波数特性を推定した結果に基づいて決定されていたが、運用期間全体の観測データから再度統計的に最適値を決定しなおしたところ、両者に差異があることが明らかになった。修正後の閾値を用いて選別結果を再評価したところ、観測効率はやや低下するものの全体的な傾向は変わらず、WFC がめざす科学目標からみても、特に大きな問題はなかったとの結論を得た。我々の提案したデータ選別アルゴリズムは、月のウェイク領域のように、太陽風と月の相互作用に起因する自然波動がほとんど見られない領域において、突発的に強い波動が観測された場合でも、とりこぼすことなくデータ取得可能であることを実証しており、今後の将来衛星においても有用な手段と言える。

本発表では、観測効率や選別方法の適切さ、などの基本的な評価結果を示した後、上記の詳細な検討結果について報告する。また現在、かぐや搭載 WFC での評価結果や考察を踏まえて、将来の地球磁気圏探査衛星に適用可能なデータ選別手法の改善検討を行っており、その経過についても報告する。