

MMO 波動観測器 PWI の機上データ処理法の検討

Study on the onboard software processing for the MMO-PWI

山脇 聖 [1]; 笠原 禎也 [1]; 笠羽 康正 [2]; 小嶋 浩嗣 [3]; 井町 智彦 [1]; 松本 紘 [4]; 水星ミッション・プラズマ波動班 松本 紘 [5]

Satoshi Yamawaki[1]; Yoshiya Kasahara[1]; Yasumasa Kasaba[2]; Hirotsugu Kojima[3]; Tomohiko IMACHI[1]; Hiroshi Matsumoto[4]; Hiroshi Matumoto Mercury Mission Plawas Wave Team[5]

[1] 金沢大; [2] 宇宙機構/宇宙研; [3] 京大・RISH; [4] 京大; [5] -

[1] Kanazawa Univ.; [2] JAXA/ISAS; [3] RISH, Kyoto Univ.; [4] Kyoto Univ.; [5] -

水星探査衛星 MMO (Mercury Magnetospheric Orbiter) は、日欧共同プロジェクトの形態で、水星磁気圏の観測を目的とする。MMO 搭載の観測器の一つに電磁界の波形・スペクトルを観測するプラズマ波動観測器 PWI (Plasma Wave Investigation) がある。PWI 内部には CPU とメモリを搭載しており、センサーで取得した電磁界信号を早い段階で A/D 変換し、ソフトウェア処理を行う。未知の観測対象から最大限の情報を得るために、機上ソフトウェア処理では有用データの選別と圧縮、更には観測条件に応じて自律的に最適な観測を行う機能が求められる。本稿では、オンボードソフトウェア処理法の検討の現状報告を行う。

PWI は、電界 2 成分と磁界 3 成分を観測するセンサーと、DC から 30Hz 付近の電界を測る EFD、20 or 120kHz までの電磁界波形とスペクトルを測る WFC/OFA、高域のスペクトルを測る SORBET、アクティブ受信器である AM2P から構成される。電磁界センサーはスウェーデン、フランス、日本で分担し、SORBET、AM2P はフランスで、EFD/OFA/WFC ならびにソフトウェアは日本で設計がすすめられている。

PWI 内部処理において WFC/OFA の生成データ・処理負荷が最も大きいと、現在は主に WFC/OFA についての検討をすすめている。

EWO(EFD/WFC/OFA) はセンサーで取得し、デジタル化したデータをいったんデータ処理部 (MDP) 内のメモリに蓄積し、データレートに応じて FFT・平均・圧縮などの処理をし、地上に伝送する。OFA はスペクトルデータの常時観測を目的としており、受信器から高レートで流れてくる波形データを MDP に取り込みつつ、短時間でのスペクトルの生成能力が必要となる。20 or 120kHz までを擬似対数的な周波数分解能でスペクトルデータを生成するための方法について、計算量、メモリ使用量、精度の点から検討をすすめている。

併行して、最大で 3kbps という限られたデータレートを有効に活かすために、データ圧縮法の検討をすすめている。OFA のスペクトルデータには可逆圧縮を想定し、CPU 負荷、圧縮率の見積もりの検討をすすめており、また、非可逆圧縮を用いた場合のサイエンスデータへの影響を評価し、各アルゴリズムの比較検討を行っている。

これらの検討をすすめていき、機上で実現可能な方法を確立させ、海外機器とのデータ処理シーケンスをまとめることで、PWI 全体として機上処理を確立させなければならない。