

宇宙電磁環境モニターシステム

System for monitoring the electromagnetic environment in space

小嶋 浩嗣 [1]; 今久保 洋 [1]; 松本 陽史 [1]; 北川 伸太郎 [2]; 齋藤 悠人 [2]; 滝沢 泰久 [3]; 上田 義勝 [4]; 臼井 英之 [2]; 山川 宏 [5]; 岩井 誠人 [6]

Hirotsugu Kojima[1]; Hiroshi Imakubo[1]; Takashi Matsumoto[1]; Shintaro Kitagawa[2]; Yuto Saito[2]; Yasuhisa Takizawa[3]; Yoshikatsu Ueda[4]; Hideyuki Usui[2]; Hiroshi Yamakawa[5]; Hisato Iwai[6]

[1] 京大・RISH; [2] 京大・生存圏; [3] ATR; [4] 京大・RISH; [5] 京大・生存圏研; [6] 同志社大・工

[1] RISH, Kyoto Univ.; [2] RISH, Kyoto Univ.; [3] ATR; [4] RISH, Kyoto Univ; [5] RISH, Kyoto Univ.; [6] Dept. of Engineering, Doshisha Univ.

宇宙電磁環境モニターシステムとは、宇宙空間において人類がその生生活動をする際に発生させる電磁的な擾乱を多点モニターし、その活動がおかれている環境状態を把握するためのシステムである。我々は、これまで培ってきた衛星搭載観測器によるプラズマ波動現象の研究を、宇宙電磁環境モニターシステムとして拡張・発展させ、来るべき宇宙空間での大規模な生生活動に備える研究を開始した。

宇宙電磁環境モニターシステム、とは、具体的に次のような構成になると考えている。

a. 通信機能等を持ち合わせた小型センサー装置 (宇宙電磁環境モニター装置)

b. 宇宙電磁環境モニターからの計測データを集約する中央ステーション

宇宙電磁環境モニターシステムでは上記の a の小型センサー装置を多数目的の空間に配置し、その近傍におかれた b の中央ステーションへと情報を集約する。たとえば b については、実際に生生活動を行って宇宙プラズマと相互作用をしている宇宙ステーションのようなものでよい。そこで、多数の小型センサー装置をネットワーク的につなぎ多くの測定点で計測を行うのが、宇宙電磁環境モニターシステムである。

このシステムの中で中心的な役割をもつのが小型センサー装置である宇宙電磁環境モニター装置である。このモニター装置は、これまでのプラズマ波動観測器に関する技術を発展させたものであるが、以下の点で従来からの科学衛星搭載のプラズマ波動観測器とは異なる仕様となる。地上におけるイメージとしては、気象用の気球を想定すればよいと考える。

a. 科学衛星搭載品のような高い精度と時間分解能を必要としない。

b. センサー感度 (最小信号レベル) についても、対象が人工的な擾乱であり自然波動現象ではないため、高感度である必要はない。

c. 手のひらに乗る程度の小型装置の中に、センサー装置としてもつ機能 (モニター、通信、位置捕捉など) を集約したものである必要がある。

d. 取り扱いが簡単で、科学衛星搭載品のように取り扱いに注意を要するようなものではない。

e. 使い捨ての消耗品として安価で同じ物を製作できる必要がある。

我々のグループでは現在、この宇宙電磁環境モニターシステムに関し、以下の二つの点に絞って開発研究を行っている。

1. 計測アナログエレクトロニクス的小型化

2. モニター装置の位置捕捉手法の開発

1については、これまで実績のあるプラズマ波動観測器のアナログ回路を、ワンチップに収め極端な軽量・小型化をはかる。具体的には、アナログ ASIC のテクノロジーを利用し、その中に MOS FET を実現してモニター装置に必要なアナログ回路を 3mm 角のチップ内にすべて収めてしまう計画である。現在、すでに 3 回にわたるチップの設計・試作を行い、必要とする特性の差動アンプ、フィルタ、A/D コンバータなどの実現に成功している。一方、2については、各センサーノードである環境モニター装置ができるだけ少ないリソースと処理に限定して、それぞれのモニター位置捕捉を可能とするための手法である。これについては、現在、自己組織化アルゴリズムを用い二次元用アルゴリズムを三次元に拡張してテストを行っている。本講演では、最新の結果を踏まえ、宇宙電磁環境モニターシステム開発の現状を報告する。