

## 宇宙圏電磁環境モニターのシステム検討

## System design of the Monitor system for Space Electromagnetic Environments

# 小嶋 浩嗣 [1]; 八木谷 聡 [2]; 岩井 誠人 [3]; 滝沢 泰久 [4]; 山川 宏 [5]; 齋藤 悠人 [6]; 水落 悠太 [6]; 上田 義勝 [7]

# Hirotsugu Kojima[1]; Satoshi Yagitani[2]; Hisato Iwai[3]; Yasuhisa Takizawa[4]; Hiroshi Yamakawa[5]; Yuto Saito[6]; Yuta Mizuochi[6]; Yoshikatsu Ueda[7]

[1] 京大・RISH; [2] 金沢大・自然研; [3] 同志社大・工; [4] ATR; [5] 京大・生存圏研; [6] 京大・生存圏; [7] 京大・RISH

[1] RISH, Kyoto Univ.; [2] Kanazawa Univ.; [3] Dept. of Engineering, Doshisha Univ.; [4] ATR; [5] RISH, Kyoto Univ.; [6] RISH, Kyoto Univ.; [7] RISH, Kyoto Univ

我々は、宇宙空間における人間活動が、その電磁環境に与える擾乱を手軽に多点でモニターすることを目的とした「宇宙圏電磁環境モニターシステム」を提案している。これは、宇宙空間におけるセンサーネットワークであり、宇宙電磁環境をモニターする手段としての電磁波センサーを搭載した多数のセンサーノードおよびその計測データの集積システムから構成される。宇宙空間における人工構造物による擾乱としては、これまでスペースシャトル周辺での擾乱が電離層中のシャトルに搭載された電磁波センサーにより計測されている。そこでは、100kHz以下の周波数帯の電界成分にmV/mオーダーの電界が計測されており、宇宙ステーション等更に大規模な人現活動やそれに伴う構造物周辺での擾乱発生が予想され、宇宙圏電磁環境モニターシステムでは、このような大規模擾乱を、ターゲットとなる空間に飛散させたセンサーノードによりモニターする。飛散させるセンサーノードは、我々が従来、科学衛星搭載用に開発を行ってきたプラズマ波動観測器、および、そのセンサーを本システムに特化したデザインで設計する。センサーノードは、多数ノードからなる本システムの性格上、非常に小型化される必要があり、また、その取り扱いも簡易化される必要がある。一方で、人工的な擾乱をモニターすることから科学衛星搭載用の観測器のような感度・精度は要求されず、また、長期にわたって継続計測するものではないため、バッテリー動作による消耗品相当でよいという利点もある。本システムの具体的な仕様は次のようなものを考える。1. センサーノード間の通信距離範囲は11m程度、2. センサーノードは、十分にゆっくり浮遊・移動する、3. センサーノードの大きさは、手のひらに載る程度の大きさ、4. センサーノードの寿命は1日程度、5. 電源は乾電池を使用(太陽電池は用いない)、6. センサーは電界3成分のダイポールアンテナ(15cm程度)、磁界3成分のループアンテナ

この宇宙圏電磁環境モニターシステムを実現する上で必要となる研究・開発としては、次のようなものがある。1. センサーノードの小型化を図るための、アナログ回路部のアナログASIC化、2. 小型電磁界センサーの開発、3. 小型低ノイズ電源の開発、4. センサーノードの位置捕捉手法の確立とそれに必要なハードウェアの開発、5. センサーノード-データ集約システムとの通信手法、6. センサーノードの姿勢捕捉技術、7. 使用後にデブリにならないための対策。

本発表では、これらの技術研究・開発課題について、その取り組みについて包括的に述べる他、本システムが満たすべき仕様をもとにしたシステム検討を行いその実現に向けた課題をまとめる。