

4-6 S-520-32 号機観測ロケット搭載用電場観測装置の開発

石坂研究室

1615044 松山実由規

1. はじめに

電離圏ではいまだに解明されていない現象が発生している。その一つである中規模伝搬性電離圏擾乱(MSTID)の発生原理の解明のため、S-520-32号機観測ロケット実験が実施される。また、このロケットの搭載機器は宇宙人材教育のために学生主体で製作されることになっている。本研究ではS-520-32号機搭載用電場観測装置(EFD)の設計と試作を行う。

2. EFDの概要

電場観測装置はアンテナ部、プリアンプ部、メインエレクトロニクス部(EFD-E)で構成される。本研究ではEFD-Eの設計と試作を行う。過去のロケット実験で観測された電場は±50mV/m程度であるため、この電場が確実に観測できるように計測レンジを±1Vppとする。図1はEFDの構成図で、本研究で設計・試作した部分はEFD-Eの一部である。EFDの出力は16bitsADCに入力されるため、ここの出力が0~5Vである必要がある。

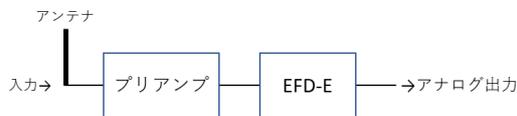


図1 EFD 構成図

3. 設計・製作

EFD-Eではダブルプローブ測定とシングルプローブ測定を行う。ダブルプローブ測定では、二本のアンテナから得られた電位の差をアンテナ長で割ることで空間の電場を測定する。シングルプローブ測定では、アンテナ先端のセンサとロケット本体との電位差を求める。ダブルプローブ計測用回路は+20dBの差動増幅回路、低域通過フィルタ(LPF)、レベルシフタで構成され、シングルプローブ測定用回路はLPF、レベルシフタで構成される。これらの構成図を図2に、仕様を表1に示す。

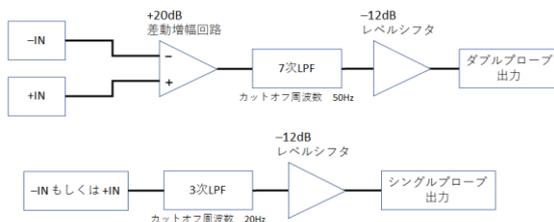


図2 EFD-E 構成図

表1 EFD-Eの仕様

	ダブルプローブ	シングルプローブ
計測周波数	DC	DC
LPF	7次LPF カットオフ周波数 50Hz	3次LPF カットオフ周波数 20Hz
分解能	800sample/sec 16bitsADC	400sample/sec 16bitsADC

4. 動作確認

図3は試作したEFD-E、図4はダブルプローブ測定回路に-1Nに1Hzから10kHzまで1Vppの正弦波を入力したときの周波数特性である。図4より、周波数特性は+5.8dBから始まり、50Hzのときは-2.2dB、その後200Hzまで単調に-142.1dB/decで減衰していることがわかる。よって、本研究で試作したEFD-Eのダブルプローブ測定計測用回路のLPFはカットオフ周波数が50Hzの7次LPFとして動作しているため、仕様要件を満たしている。

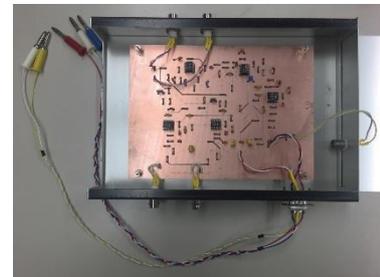


図3 試作したEFD-E

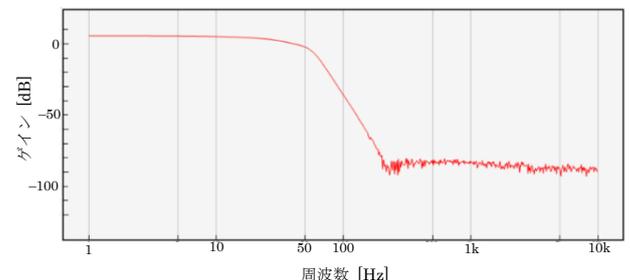


図4 ダブルプローブ測定回路周波数特性

5. まとめ

本研究で試作したEFD-Eは仕様通りに動作することが分かった。今後、これを基にフライト品の製作とプリアンプ部の設計製作、振動試験等の環境試験を行う。