

S-520-29 号機搭載長・中波帯電波受信機(LMR)の単体真空試験

石坂 圭吾, 板屋 佳汰 (富山県立大学), 阿部 琢美 (JAXA 宇宙科学研究所)

1. はじめに

2014 年度打ち上げ予定の S-520-29 号機に搭載される長・中波帯電波受信機(LMR)の単体真空試験を実施し, 高真空のプラズマ環境が観測装置の性能に影響を与えることがないことを証明し, 観測ロケットに搭載可能であることを確認する.

2. 単体試験概要

LMR の単体真空試験は, 電離圏高度の真空環境を模擬できる宇宙科学研究所特殊実験棟 3 階大口径紫外線光源つきチェンバを用いて行う. チェンバ内に LMR 本体およびループアンテナを設置し, 図 1 に示すようにケーブル, 計測機器を配置する. 設置が完了したのち, 真空引き前に簡易動作チェックを行い, 計装線, 電源電圧の確認を行う. これらに問題がなければ, 真空引きを開始し, 観測ロケット搭載機器の単体真空試験の規定の圧力に達したのち, 真空環境下で動作チェックを行う. その際, チェンバ外部から信号発生器および標準電圧源を用いて 60kHz, 666kHz, 873kHz の正弦波を印加し, 出力信号をオシロスコープ等で測定する.

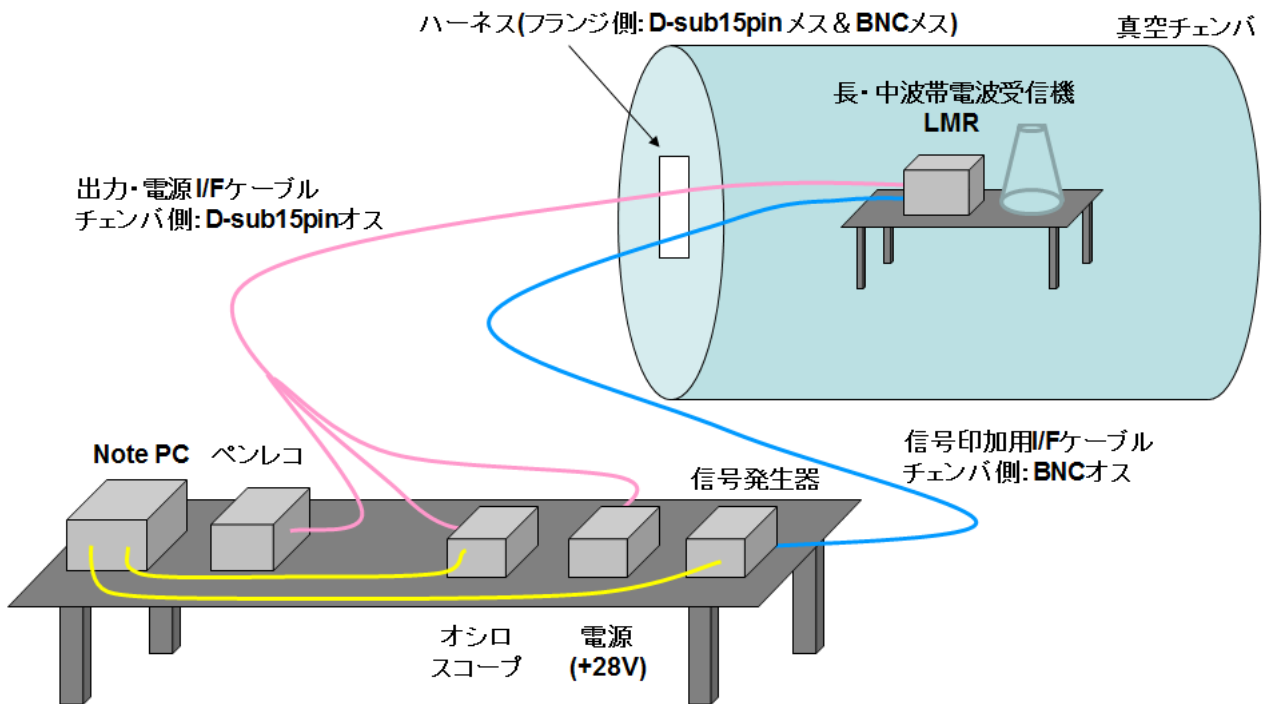


図 1 単体真空試験時 LMR 配置図

3. 単体試験結果

LMR の単体真空試験は、宇宙科学研究所特殊実験棟3階にて、実施された。LMR を大口径紫外線光源つきチェンバ内に設置したときの写真を図2に示す。LMR への電源供給および信号出力は、チェンバ側面フランジの D-SUB コネクタを使用した。また、LMR への信号入力もチェンバ上部の BNC コネクタを使用して信号を印加した。チェンバ内に LMR を設置し、真空引き開始約2時間後でチェンバ内の圧力が 3.01×10^1 Pa になり、真空条件を満たした。ここから、LMR の単体動作試験を開始した。

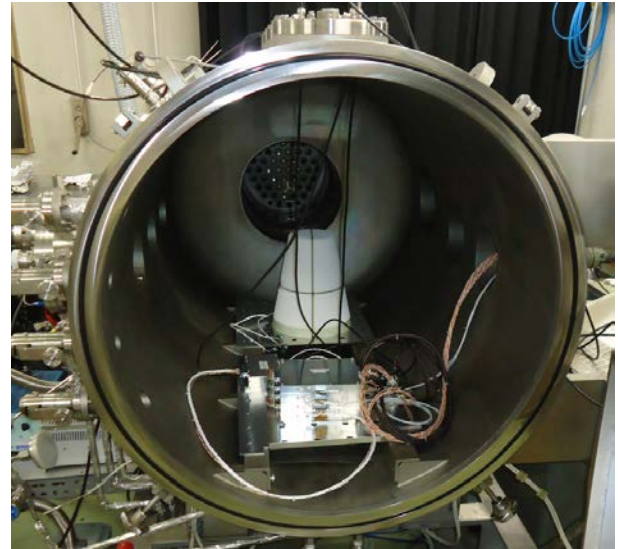


図2 チェンバ内に設置された LMR

LMR 電源 ON 直後に LMR の電源電流などを出力する HK 信号波形が図3のように出力され、LMR

が正常に起動したことが確認できた。その後、60kHz、666kHz、873kHz の正弦波を信号発生器からプリアンプに入力したところ、LMR から 100Hz に周波数変換された正弦波が出力された。図4はプリアンプに 873kHz の正弦波を入力したときの LMR 出力波形である。周波数が 100Hz に変化され、LMR が正常に動作していることが確認できた。また、ループアンテナについても高真空環境化においても形状が変化しないことが確認された。この圧力環境下において20分間動作させ、正常動作することが確認できた。

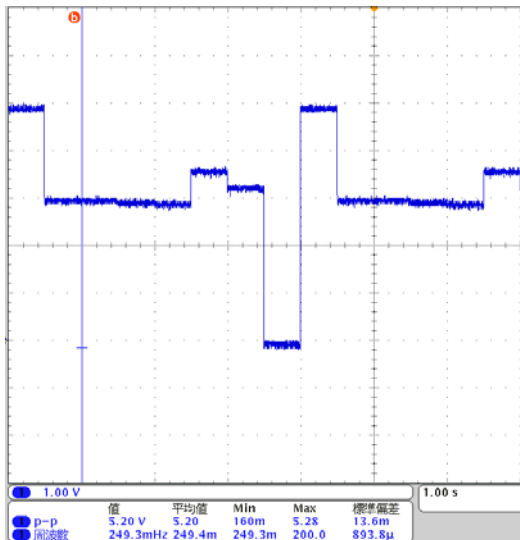


図3 LMR 動作時の HK 信号波形

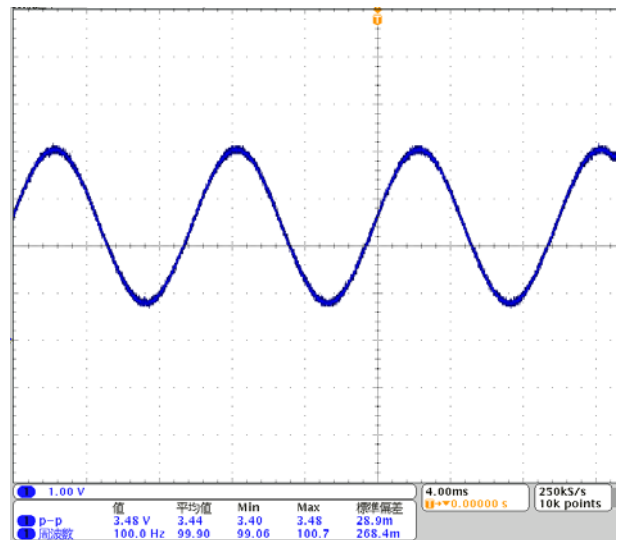


図4 873kHz 正弦波を印加したときの出力波形

4. まとめ

S-520-29 号機搭載用電波観測装置 LMR の真空単体試験を行った。その結果、圧力 3.01×10^1 Pa の環境下において、規定の20分間 LMR は正常に動作した。動作の確認は、電源 ON 時にプリアンプ入力に加算される CAL 信号の確認、電源モニタの出力、信号発生器および標準電源から信号の印加によって行った。今回の単体真空試験によって、LMR はロケット搭載機器として十分な性能を有することが証明された。