

第6章 結論

6.1 総括

本研究の目的は、地上民生用の表面電位計をベースとした衛星表面電位計を開発することである。表面電位計の小型を進め、九州工業大学で開発している超小型人工衛星に搭載し、衛星表面の絶縁体の帯電電位を測定して宇宙実証をすることが目標であった。

この目標達成のために製品版の民生用表面電位計の宇宙環境性を環境試験により評価し、宇宙環境対策を施すことで宇宙環境下でも正常に動作することを確認した。実施した環境試験は振動試験、衝撃試験、熱意真空試験、プラズマ環境試験、高エネルギー粒子環境試験の5つである。またミッション成立性を確認する試験としては、絶縁体の帯電電位計測、絶縁コーティングプローブへのビーム照射試験である。また同時に超小型衛星搭載に向けた小型・軽量化を昭和電気研究所が中心となって進め、30cmクラスの超小型衛星に搭載可能な表面電位計基板が完成した。この表面電位計基板と衛星システム間のインターフェイス調整として、表面電位計の入力電流と出力電圧の制御を行った。入力電流は電力ラインにコイルを挿入することで突入電流のピークを抑え、電源系の過電流防止回路による電力遮断を回避した。出力電圧の制御に関しては、ADコンバータの規格に応じた電圧値に変換する回路を追加した。これらのインターフェイス調整を行うことで衛星システムに組み込んだ状態で正常に動作し、電位計測ができることを確認した。

6.2 今後の課題

今後の課題としては次の2点が挙げられる。

- ◆ 表面電位計プローブとSCMの帯電電位の関係を再度確認する
本論文にも示したように、プローブとSCMの帯電電位の間にある関係をまだ明確にできていない。SCMの帯電電位をフライトコンフィギュレーションと同条件にし、SCMに接続されている電子回路によって帯電電位の見積もりを行う。
- ◆ 軌道上データの解析
来年度鳳龍式号が打ち上がった後、表面電位計ミッションの軌道上データを確認し、実宇宙環境下でも正常に動作していることを確認する。また取得した軌道上データと地上試験データの比較・検討を行い、今後の環境試験手法や評価方法を見直す。