

避雷針効果を用いた静止軌道環境における 太陽電池アレイ上での放電の防止に関する検討

九州工業大学 工学部 電気工学科 趙研究室 三丸雄也

研究目的

静止軌道宇宙機の太陽電池アレイの放電対策として避雷針が挙げられる。これには2つのアプローチがある。一つ目は安全な場所で放電させ太陽電池セルでの放電を防止すること、二つ目は宇宙機の電位を負にしないことである。2つのアプローチから避雷針クーポンを設計し、静止軌道の環境模擬実験を行った。

研究方法および結果

アプローチ1つ目のクーポンはダミーセルを配置したものである。ダミーセルは4種類あり、それぞれカバーガラスの材質や厚みをセル付近の電界が強くなるように考案されて作られている。このクーポンを真空チャンバーに入れ、負バイアスし、電子ビームを照射した。実験の結果、ダミーセルで優先的に放電させることはできなかったものの、ダミーセルでの放電により比較用通常セルの帯電緩和が確認できた。

アプローチ2つ目のクーポンは電子放出を狙ったものが配置されたものである。電子放出により負に沈む宇宙機電位を緩和することが目的である。電子放出源として剣山（シャープペンの芯を表面がカプトンで覆われた導電性接着材で固定したもの、芯はクーポン基板に導通している）を配置した。実験の結果電子放出らしき現象（負バイアスされていたクーポン電位が正方向に緩和され、剣山から発光が見られた）が確認された。そして、電子放出発生によりクーポンが順電位勾配を形成し、放電を抑制することが確認できた。

まとめ

今回得られた結果として、ダミーセルでの放電による帯電緩和と剣山からの電子放出が挙げられる。特に電子放出は将来的な可能性を予感させる。