

宇宙機太陽電池アレイパドルにおける絶縁体衝立による沿面放電抑制効果の評価

工学部 電気電子工学科 電気工学コース 4年 豊田研究室 16108028 奥大雅

1. 研究背景及び目的

近年、人工衛星の多機能化、大電力が進んでおり効率的な発電をするため、バス電圧が増加傾向にある。人工衛星のバス電圧の増加に伴い、人工衛星の太陽電池アレイ上での放電事故が確認されている。太陽電池アレイ上で発生する放電は太陽電池の発電効率の低下や人工衛星の機能停止等の深刻な問題を引き起こす可能性があり、これまで様々な研究機関で太陽電池アレイ上での放電抑制の手法について研究されてきたが、放電を完全に抑制する方法は確立されていない。

今回、沿面放電の抑制手法として太陽電池間に衝立を立てることで物理的に沿面放電を抑制することを目的とした。

2. 小型クーポンによる試験

試験用クーポンの構成は400×200mmのアルミ板にカプトンテープを張って太陽電池表面を模擬した物を2枚用意し、1枚は放電点を作成している。衝立には絶縁体を用いており、高さ100mmである。オゾンランプによる光電効果で帯電、放電させ放電波形を取得した。

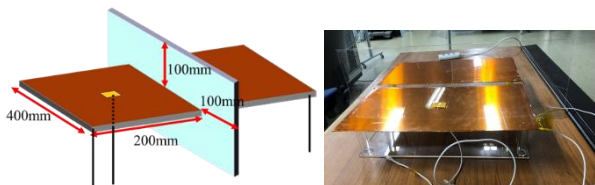


図1. 試験用クーポン

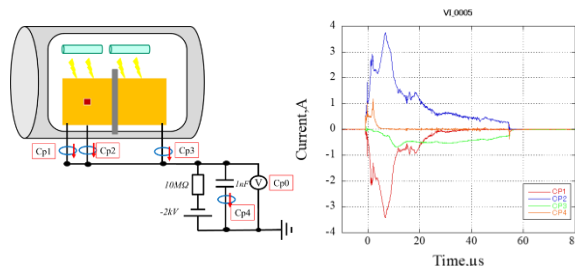


図2. 実験システム、放電波形

結果から、抑制側に中和電流が流れたが中和電流値、中和電荷量において抑制効果が見られた。

4. 外部回路による模擬大型クーポン試験

外部回路の、衛星構体容量の役割のコンデンサの値を大きくすることにより模擬的に大型化して試験をした。実験結果は以下に示す。

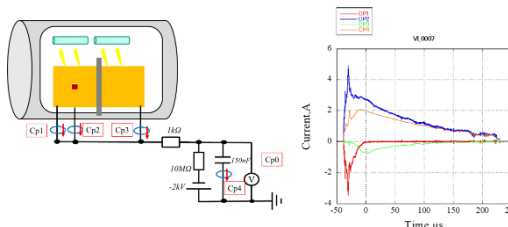


図3. 実験システム、放電波形

結果から、中和電流値のみ抑制効果が見られた。

5. 結論

小型クーポンの場合には、中和電流の完全な抑制はできてなかったがある程度の抑制効果があることが分かった。模擬大型クーポンについては、電流のピーク値自体の抑制はできているがその代わりに中和電流の流れる時間が増加しているため、衝立による抑制効果は得られなかった。