放射線照射と熱衝撃が太陽電池パネルの耐放電性能に与える影響

Effect of radiation and thermal cycle on discharge durability of solar array panel

豊田　和弘[1)]

Kazuhiro TOYODA

[1)]九州工業大学

現在、宇宙用太陽電池パドルには放電短絡事故抑制するための絶縁材として接着剤が太陽電池セルとセルの溝に埋められているが、宇宙空間での経年劣化に耐えられるかを確認するために宇宙放射線環境を模擬した条件下で接着剤の外観変化を観察した。

キーワード：太陽電池パドル、放射線、経年劣化、放電

１．目的

現在、宇宙用太陽電池パドルには放電短絡事故抑制するための絶縁材として接着剤が太陽電池セルとセルの溝に埋められているが、宇宙空間での経年劣化に耐えられるかは確認されていない。本研究では宇宙環境での経年劣化を模擬するために、陽子線、電子線、および熱サイクルを施し、通常の宇宙滞在期間である 10 年間における？経年劣化後の太陽電池パドルの様子を確認することを目的としている。

２．方法　陽子線照射施設、陽子線及び電子線の吸収線量を記載。

宇宙用太陽電池パドルと全く同じ製造方法で作成したクーポンに、10MeV の陽子線、1MeV の電子線、-150℃から 100℃の熱サイクルを静止軌道の 10 年分加えた。本課題では電子線の照射を１号加速器で行った。太陽電池クーポンをステンレス製の箱の中に入れポリイミドシートで蓋をして窒素ガスを流した窒素雰囲気中で試験を行った。電子線はポリイミドシートを通過して太陽電池クーポンに照射された。

３．研究成果

静止軌道 10 年分の陽子線、電子線、熱サイクルを加えた結果、太陽電池クーポンのセルとセルの間に埋められている接着剤に亀裂が入っていることが確認された。これまでに熱サイクルだけでこのような亀裂が入った例は報告されておらず、非常にすばらしい成果を得ることができた。

４．結論・考察

宇宙用太陽電池パドルを小さくしたクーポンに、静止軌道 10 年分の宇宙環境を模擬した陽子線、電子線、熱サイクルを加えた結果、放電抑制用絶縁接着剤に亀裂が入っているのが確認された。このような亀裂が発生することにより耐放電性能が低下している危険性がある。

今後はこのクーポンを用いて放電試験をすることによって経年劣化後の耐放電性能を評価する予定である。

５．引用(参照)文献等

なし