

制御可能な放電発生手法の開発による 帯電試験の効率化に関する研究

坂本 裕太 (九州工業大学)

宇宙機は、年々、大電力化に伴い高電圧化（100V 以上）となっている。そのため、太陽電池アレイ上で放電が発生し、発電システムが破壊される事故が起こった。そのような放電事故を防ぐため、現在、宇宙機打ち上げ前に地上試験を行っている。

地上試験では宇宙機の軌道環境を考慮して、電子ビームまたはプラズマを用いて帯電放電試験を行っている。それぞれの環境において、放電が発生するのに時間がかかったり、また、放電位置が太陽電池アレイに与える影響を評価するために、多くの箇所放電の発生を待つ必要があり、試験に必要なデータを取得するためには試験時間が長くなってしまふ。故に、本研究では地上試験を効率よくするために、任意の位置、時間で放電を発生させる手法の開発を目的としている。

太陽電池セルでの放電は、カバーガラスと導体の間で初期放電が発生し、この放電によって宇宙機と宇宙空間に蓄えられていた電荷が放電され、次に放電箇所以外のカバーガラスに蓄えられていた電荷が放電する（一次アーク）と考えられている。そこで、カバーガラスと導体の間で起きる初期放電を発生させることにより、これに続く一次アークを発生させることができると考えた。

手法として、電界集中により初期放電を発生させる方法と、沿面放電により初期放電を発生させる方法を考えた。前者では、1本の接地した針電極を太陽電池セルに近づけることで針、太陽電池セル間で放電を発生させる。後者では、2本の針電極を太陽電池クーポン面に接触させ、針間を0.1mmにし高電圧を印可することで沿面放電を発生させる。

電界集中による方法では1次アークを発生させる事ができなかった。沿面放電による方法では、高電圧源としてパルス電源と直流電源を用いたところ1次アークを発生させる事ができた。実際に、これを帯電放電試験に用いて適用できることもわかった。しかし、パルス電源ではノイズ、直流電源では沿面放電のエネルギーが大きいためカバーガラスを傷つけてしまう問題があり、今後それらの改善を行う。