

# 宇宙機太陽電池アレイ上のセル下絶縁フィルムの厚さと持続放電耐性に関する研究

工学府 電気電子工学専攻 豊田研究室 15349503 浅利 祐希

## 1. 背景と目的

近年、軌道上での大電力・高電圧発電の需要が高まり、宇宙機での放電リスクが高まっている。特に持続放電(PSA)は太陽電池の絶縁フィルムを破壊し、宇宙機の発電能力が失われる可能性がある。本研究室では、持続放電耐性の向上のため、太陽電池上の絶縁フィルムの厚さを増加させることが試みられた。その結果(図 1)絶縁フィルム(Kapton®)の厚さと共に持続放電耐性(破壊されるまでの時間)は向上するが、厚くなりすぎると逆に耐性が低下してしまうというものであった。

本研究では、絶縁フィルムの厚さと持続放電耐性の関係を究明することを目的としている。

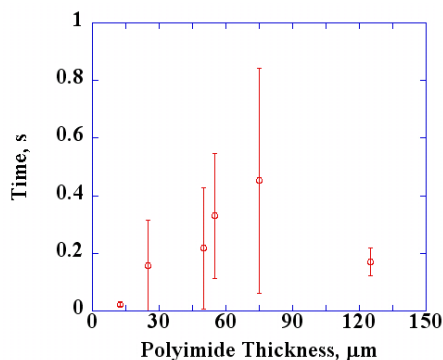


図 1 Kapton®の厚さと破壊されるまでの時間\*

## 2. 研究手法

ハイスピードカメラ(25000fps)と長距離顕微鏡を用いて模擬クーポンの側面から撮影し、持続放電アークの形状変化の観察を行い、放電電流との比較を行った。また Kapton®は半透明の物質であるため、内部透過率を各厚さの反射率及び透過率から算出し、それを適用した陽解法熱解析プログラムをC言語で開発し、解析を行った。

## 3. 試験結果

ポリイミドフィルムの厚さが 25 $\mu\text{m}$  のサンプルでの放電波形を図 2 に、ギャップ間の様子を図 3 に示す。この放電波形とハイスピードカメラの写真と比較することで、持続アークの変化を観察することに成功した。

またポリイミド(Kapton®)フィルムの透過率を考慮した熱解析を行ったが、厚さに対して直線的な関係となり、図 1 とは異なるものとなった。

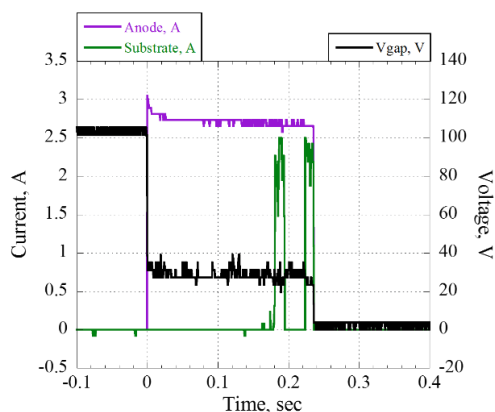
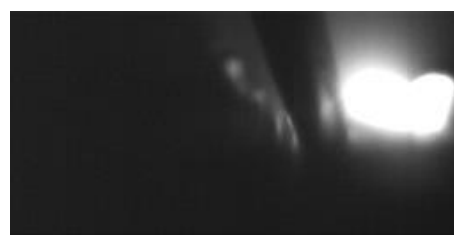


図 2 放電波形 (厚さ : 25 $\mu\text{m}$ )



(a) 0.16sec



(b) 0.19sec

図 3 ギャップ間の様子 (厚さ : 25 $\mu\text{m}$ )

## 4. 参考文献

\*和田 智博、豊田 和弘 : 「宇宙機太陽電池 アレイ上で起きる持続放電抑制手法の評価 及び開発に関する研究」

### 研究実績 (発表論文 3 件)

#### 国際学会 (2 件)

- 30<sup>th</sup> International Symposium on Space Technology and Science, July 2015
- 14<sup>th</sup> Spacecraft Charging Technology Conference, April 2016

#### 国内学会 (1 件)

- 平成 28 年電気学会 A 部門 基礎・材料・共通部門大会、2016 年 9 月