

衛星帯電防止電子エミッタフィルムの光電効果による

帯電と性能評価に関する研究

指導教員：豊田和弘

17108075 濱田大毅

人工衛星の帯電による故障を防ぐためのデバイスとして、衛星帯電防止電子エミッタフィルム(ELF)がある。これは他の帯電緩和手法と比べて軽量小型のため、実用化への期待が高まっている。本研究では ELF の紫外線による表面帯電と電界放出性能評価を行った。フッ素樹脂サンプルは紫外線照射から 60 分後に $0.2\ \mu\text{A}$ の電界放出が 5 秒間、ポリイミドサンプルは紫外線照射から 32 分後に $2\ \mu\text{A}$ の電界放出が 50 秒間測定された。また、サンプル表面の電界電子放出による帯電緩和を観測し、ELF サンプルの紫外線環境下での性能評価を達成した。

Study of charge and performance evaluation by photoelectric effect of satellite antistatic electron emitter film

Supervisor : Kazuhiro Toyoda

Kyushu Institute of Technology 17108075 Daiki Hamada

The satellite antistatic electron emitter film(ELF) is a device to prevent the failure of the artificial satellite due to the charging of the artificial satellite. Since this charge relaxation method is lighter and smaller than other methods, expectations for practical use are increasing. In this study, the surface charge and field emission performance of ELF by ultraviolet rays were evaluated. In the fluororesin ELF sample, $0.2\ \mu\text{A}$ field emission occurred for 5 seconds after 60 minutes of ultraviolet irradiation. In the polyimide ELF sample, $2\ \mu\text{A}$ field emission occurred for 50 seconds after 32 minutes of ultraviolet irradiation. In this experiment, the charge relaxation of the sample surface due to field electron emission was observed, and the performance of the ELF sample was evaluated in an ultraviolet environment.

目次

| | |
|------------------------------------|------|
| 1 章 序論 | p 1 |
| 1.1 はじめに | p 1 |
| 1.2 研究背景 | p 2 |
| 1.3 研究動向 | p 3 |
| 1.3.1 自律帯電操作システム(CSS) | p 3 |
| 1.3.2 Spindt カソード | p 3 |
| 1.3.3 Electron Emitting Film (ELF) | p 4 |
| 1.4 研究目的と本論文の構成 | p 4 |
| 2 章 原理 | p 5 |
| 2.1 宇宙環境 | p 5 |
| 2.2 衛星帯電と放電 | p 5 |
| 2.3 ELF の電界電子放出 | p 8 |
| 3 章 試験システム | p 10 |
| 3.1 試験設備 | p 10 |
| 3.1.1 ELF チャンバー | p 10 |
| 3.1.2 紫外線ランプ | p 13 |
| 3.1.3 表面電位計 | p 14 |
| 3.1.4 電界放出電子電流測定機器 | p 15 |
| 3.2 測定方法 | p 16 |
| 3.2.1 表面電位測定プログラム“Trek_SP” | p 16 |
| 3.2.2 リアルタイム電圧測定プログラム“Trinity” | p 17 |
| 4 章 試験サンプル | p 18 |
| 4.1 フッ素樹脂コーティングサンプル | p 18 |
| 4.2 ポリイミドコーティングサンプル | p 19 |
| 5 章 試験結果と考察 | p 20 |
| 6 章 結論 | p 29 |
| 謝辞 | p 30 |
| 参考文献 | p 31 |

全文を希望の方は cho@ele.kyutech.ac.jp までご連絡ください