

# 導電性テープテザーにおける幅及び表面状態による電子収集性能の研究

九州工業大学 工学部 電気電子工学科 豊田研究室 17108059 鐵矢匡彥

指導教員：豊田和弘

現在増えつつあるスペースデブリの除去を行うために様々な除去方式が研究されている。本研究では導電性テザー方式を取り扱い、電子収集電流測定法の確立と導電性テープテザーの幅や表面状態による電子収集性能の違いを測定することを目的とした。これまでの研究では電子収集電流の実測値が理論値に比べてとても小さな値であることが確認されていたため、テープテザーのテープ幅を変化させたときの電子収集電流のデータを用いて理論式の近似を行い、実測値により近い計算結果を得ることができた。今後は理論式の別のパラメータを変化させた場合のデータを用いて式の近似を行う。

## Study of Electron Collection Performance of Conductive Tape Tethers by Width and Surface Condition

Kyushu Institute of Technology 17108059 Masahiko Tetsuya  
Supervisor : Kazuhiro Toyoda

To remove the increasing space debris, various removal methods have been studied. This study deals with the conductive tether method and aims to establish a method for measuring the electron collection current and to measure the difference in electron collection performance depending on the width and surface condition of the conductive tape tether. Since the measured electron collection currents were found to be very small compared to the theoretical values, the theoretical equation was approximated by using the data of the electron collection currents when the tape width of the tape tether was varied, and the calculated results were closer to the measured values. In the future, I will approximate the theoretical equation by using the data when another parameter of the equation is changed.

## 目次

### 第一章 序論

- 1-1 スペースデブリの問題について
- 1-2 スペースデブリに対する取り組み
- 1-3 導電性テザーの研究状況
- 1-4 本研究の目的

### 第二章 原理

- 2-1 テザーの原理
- 2-2 ECR プラズマ
- 2-3 プラズマ密度
- 2-4 OML 理論

### 第三章 研究手法

- 3-1 導電性テザーの正バイアス試験
- 3-2 チャンバー内部の圧力を変化させた場合の EDT システム電位変動試験
- 3-3 プラズマ密度測定試験
- 3-4 供試体の説明
- 3-5 実験装置の説明

### 第四章 実験結果

- 4-1 テープテザー内部の絶縁体の有無による電子収集性能
  - 4-1-1 10mm 幅アルミ箔テープテザーの実験結果
  - 4-1-2 10mm 幅アルミエッキングポリイミドテープテザーの実験結果
- 4-2 テープテザー片面と両面による電子収集性能の比較
  - 4-2-1 一回目
    - 4-2-1-a 10mm 幅両面アルミ貼付ポリイミドテープテザーの実験結果
    - 4-2-1-b 10mm 幅片面アルミ貼付ポリイミドテープテザーの実験結果
  - 4-2-2 二回目
    - 4-2-2-a 10mm 幅両面アルミ貼付ポリイミドテープテザーの実験結果
    - 4-2-2-b 10mm 幅片面アルミ貼付ポリイミドテープテザーの実験結果
  - 4-2-3 三回目
    - 4-2-3-a 10mm 幅片面アルミ貼付ポリイミドテープテザー（アルミ面はプラズマ源に正対）の実験結果

#### 4-2-3-2b 10mm 幅片面アルミ貼付ポリイミドテープテザー（アルミ面はプラスマ源に反対）の実験結果

##### 4-3 テープテザーの幅、表面抵抗による電子収集性能の比較

###### 4-3-1 10mm 幅銅スパッタポリイミドテープテザーの実験結果

###### 4-3-2 20mm 幅銅スパッタポリイミドテープテザーの実験結果

###### 4-3-3 5mm 幅銅スパッタポリイミドテープテザーの実験結果

###### 4-3-4 10mm 幅 DLC 付銅スパッタポリイミドテープテザーの実験結果

## 第五章 考察

### 5-1 チャンバー内部の圧力を変化させた場合の EDT システム電位変動試験

### 5-2 テザー内部の絶縁体の有無による電子収集性能の比較

### 5-3 テープテザー片面と両面による電子収集性能の比較

### 5-4 テープテザーの幅による電子収集性能の比較

### 5-5 表面抵抗による電子収集性能の比較

## 第六章 まとめ

## 第七章 今後の予定

## 参考文献

全文を希望の方は [cho@ele.kyutech.ac.jp](mailto:cho@ele.kyutech.ac.jp) までご連絡ください