

真空アーク推進機の放電頻度と放電寿命の向上を目的としたシート型推進剤の開発

九州工業大学 工学府工学専攻 電気宇宙システム工学コース

氏名：岡元大河

指導教員：豊田和弘 教授

今日の宇宙産業では、人工衛星の小型化が進んでいる。特に超小型人工衛星と呼ばれる質量が 1kg から 50kg の人工衛星の打ち上げ数が大幅に増加している。その超小型人工衛星には、推進系を搭載することが難しいという課題点がある。推進系のための空間が確保できないのが最も大きな要因である。

本研究では超小型人工衛星にも簡単に搭載することが可能な小型の推進機として、真空アーク推進機に注目した。真空アーク推進機は受動点火が可能となるため、推進系の小型化が可能となる。推進機の性能を向上するために、様々な材料を用いた推進機を開発して、その性能を比較した。

測定の結果により、シート型真空アーク推進機には線径 0.11mm 銅メッシュが材料としてふさわしいことが分かった。今後の課題として、真空中でも水分を保持する方法を確立する必要がある。

In today's space industry, satellites are becoming smaller and smaller. In particular, the number of launches of nano-satellites, which are satellites with a mass of 1 to 50 kg, has been increasing significantly. The problem with nano-satellites is that it is difficult to install a propulsion system. The most important factor is the lack of space for the propulsion system.

In this study, we focused on a vacuum arc propulsor as a small propulsion system that can be easily installed in a nano-satellite. The vacuum arc propulsor enables passive ignition, which leads to downsizing of the propulsion system. In order to improve the performance of the propulsor, various propulsors made of different materials were developed and their performances were compared.

The measurement results show that copper mesh with a wire diameter of 0.11 mm is a suitable material for the sheet-type vacuum arc propulsor. As a future issue, it is necessary to establish a method to retain water in a vacuum.

第1章 序論

- 1.1 研究背景
- 1.2 研究状況
- 1.3 本研究の目的

第2章 研究原理

- 2.1 VAT の原理
- 2.2 受動点火
- 2.3 目標とする放電周波数
- 2.4 ポリアクリル酸ナトリウム

第3章 研究手法

- 3.1 実験環境
- 3.2 実験器具
- 3.3 放電実験
- 3.4 スラストサンプル
- 3.5 質量変化実験
- 3.6 質量変化用サンプル

第4章 実験結果

- 4.1 放電実験の結果
- 4.2 質量変化実験の結果

第5章 考察

- 5.1 放電実験についての考察
- 5.2 質量変化実験についての考察

第6章 結論

- 6.1 総括
- 6.2 今後の課題

参考文献

謝辞