

月探査を目的とした軌道決定技術実証衛星 LEOPARD の熱設計

九州工業大学 工学部 宇宙システム工学科 機械宇宙システム工学コース
201A2116 日高大翔
指導教員 趙孟佑

近年、衛星の開発が盛んになってきており、特に超小型衛星は企業や大学などでも盛んに開発が行われている。九州工業大学でも 2012 年から計 27 機の衛星を開発、運用してきた。本研究では現在開発中である 3UCubesat の LEOPARD の熱設計及び熱解析を行った。本研究を通して各ミッションの妥当性の検討を行い、評価をすることが目的である。また、最終的な目標としては、熱平衡試験を行い、作成した熱解析モデルの接触熱コンダクタンスを校正し、実際の軌道上の熱解析を模擬した熱解析を行い、衛星を構成する各機器が許容温度範囲内に収まるかを確認する。

Thermal design of LEOPARD, an orbit determination technology demonstration satellite for lunar exploration

Kyushu Institute of Technology
201A2116 Hiroto Hidaka
Supervisor: Hirokazu Masui

In recent years, the development of satellites has become increasingly active, especially nanosatellites, which are being actively developed by companies and universities. Kyushu Institute of Technology has developed and operated a total of 27 satellites since 2012. In this study, thermal design and analysis of the LEOPARD of 3UCubesat, which is currently under development, are performed. The purpose of this study is to examine and evaluate the validity of each mission through this research. The final goal is to conduct thermal equilibrium tests, calibrate the contact thermal conductance of the thermal analysis model created, and conduct a thermal analysis simulating the actual on-orbit thermal analysis to confirm that each component of the satellite stays within the operational temperature range.

目次

第1章 序論.....	4
1.1 研究背景.....	4
1.2 研究目的.....	5
第2章 基礎理論.....	6
2.1 宇宙における伝熱.....	6
2.1.1 ふく射伝熱.....	6
2.1.2 伝導伝熱.....	10
2.2 熱制御の手法.....	14
2.2.1 ふく射制御.....	14
2.2.2 断熱制御.....	15
2.3 熱設計.....	15
2.3.1 熱設計の温度条件.....	15
2.3.2 熱解析モデル.....	16
2.3.3 熱解析の進め方.....	19
2.3.4 宇宙の熱環境.....	21
2.3.5 熱試験.....	23
2.4 熱解析ソフトウェア.....	24
第3章 LEOPARD.....	26
3.1 LEOPARD の概要.....	26
3.2 LEOPARD の外部構造.....	27
3.3 LEOPARD の内部構造.....	27
3.4 LEOPARD のミッション.....	28
第4章 LEOPARD の熱設計.....	30
4.1 LEOPARD 熱解析モデル作成.....	30
4.2 バッテリー熱平衡試験.....	33
4.2.1 試験結果.....	36
4.2.2 校正.....	38
4.3 EM 熱真空試験、熱平衡試験.....	40
4.3.1 試験方法.....	41
4.3.2 試験結果.....	51
第5章 考察.....	55
第6章 結論.....	57

第7章 今後の課題.....	57
参考文献.....	58
謝辞	59

全文を希望の方は cho.mengu801 (アット) mail.kyutech.jp までご連絡下さい