

3UCubeSat のパネル展開機構の設計

西永 幸ノ介

要旨

昨今、CubeSat の研究開発が多く大学、企業で盛んに行われている。この CubeSat を開発するに当たり、一番の問題と言えるのが、大きさと重量の制約である。基本的には、ピーギーバックや相乗りでの打ち上げを想定しており、P-POD などの衛星放出機構によって放出される。この POD の規定の大きさに沿って、開発を行う必要があり、太陽光パドルや大型アンテナを搭載する際には展開機構を用いる必要がある。このパドル展開機構を搭載しようとする、複雑な構造になってしまうことが多く、展開機構に合わせて全体の構造を設計する必要がある。それだと、学生衛星などで多く見られるバスシステムは引き継いで、ペイロードだけを変更していくようなシリーズ化された CubeSat の開発が困難になってしまい、CubeSat の特徴である短期間の制作という点が損なわれてしまう。本研究では、既存の CubeSat に後付けできるようなモジュール化した、展開機構の設計を行い生産効率のさらなる向上を目指す。

Design of the panel deployment mechanism of 3UCubeSat

Konosuke Nishinaga

Abstract

Nowadays, CubeSat research and development are actively carried out at many universities and companies. The biggest problem in developing CubeSats are the size and weight constraints. Usually, it is designed to be launched in a piggyback or carpooling configuration. It is released via satellite release mechanisms such as P-POD. Attempting to incorporate a paddle deployment mechanism often results in a complex structure, and the entire structure needs to be designed to accommodate the deployment mechanism. This would make it difficult to develop a series of CubeSats where the bus system is inherited and only the payload is changed, as is often the case with student satellites. In this study, we aim to design a modular deployment mechanism that can be retrofitted to existing CubeSats to further improve production efficiency.

目次

第1章 序章

- 1.1 研究背景
- 1.2 研究状況
- 1.3 研究目的

第2章 準備

- 2.1 設計要求
 - 2.1.1 寸法要求
 - 2.1.2 エンベロープに関する要求
 - 2.1.3 運用上の要求事項
 - 2.1.4 ユニークハザード
- 2.2 後付け可能
- 2.3 実験装置
 - 2.3.1 3UCubeSat 構体
 - 2.3.2 恒温槽
 - 2.3.3 電源装置
 - 2.3.4 振動試験装置

第3章 開発

- 3.1 太陽電池パドル
- 3.2 太陽電池パネルの貼り付け
- 3.3 形状記憶合金を使用しての展開
 - 3.3.1 形状記憶合金特性
 - 3.3.2 熱環境
 - 3.3.3 初期設計
 - 3.3.3.1 性能試験
 - 3.3.4 設計変更
 - 3.3.5 ニクロム線の取り付け方の検討
 - 3.3.6 形状記憶処理
 - 3.3.7 保持開放機構

第4章 試験

- 4.1 性能試験
 - 4.1.1 繰り返し試験

- 4.1.1.1 繰り返し試験方法
- 4.1.1.2 繰り返し試験結果
- 4.1.2 温度試験
 - 4.1.2.1 温度試験方法
 - 4.1.2.1 温度試験結果
- 4.1.3 展開試験
 - 4.1.3.1 展開試験方法
 - 4.1.3.2 展開試験結果
- 4.2 振動試験
 - 4.2.1 振動試験準備
 - 4.2.2 試験内容
 - 4.2.2.1 振動、加速度環境
 - 4.2.3 振動試験結果
- 4.3 恒温槽試験
 - 4.3.1 検証項目及び検証方法
 - 4.3.2 恒温槽試験結果

第5章 結論

- 5.1 考察
- 5.2 今後の課題

全文を希望の方は cho@ele.kyutech.ac.jp までご連絡下さい