

高電圧技術実証衛星「鳳龍弐号」の軌道上熱解析

工学部 総合システム工学科 学部4年 趙研究室 08111025 世利祐樹

1. 研究背景・目的

近年、日本に限らず世界中の各大学、企業で多くの超小型人工衛星が作られるようになってきた。安価で短納期という特徴をもつ超小型人工衛星であるが、標準化や試験手法の確立により更なるコスト削減が可能となる。本研究では、熱設計の観点から考える最適な構体の探究を行い、よりスムーズな熱設計を目指している。しかしながら今年度においては、本学で開発を行っている鳳龍弐号の熱設計手法を学ぶとともに、熱解析ソフト「Thermal Desktop」を用いて熱解析を行い、最終的な熱設計の確認を行った。

2. 熱数学モデル

Thermal Desktop を用いて Fig.1 のような熱数学モデルの作成を行った。

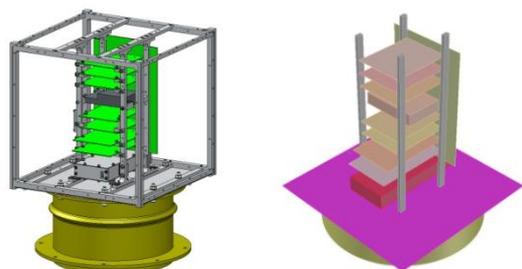


Fig.1 熱数学モデル

外面パネル6枚、内部支柱4本、各基板8枚、さらにバッテリー、通信機、衛星フレームのモデル化を行い、節点数は21点とした。表面光学特性、熱容量、接触伝導率の定義を行い、熱数学モデルのコリレーションを行うために、鳳龍弐号で実施した熱平衡試験の結果との比較を行った。

3. 解析条件

鳳龍弐号は、沿磁力線制御による姿勢制御を行っており、軌道上1周の間に2回転する。さらに、衛星分離時の衝撃により機軸方向に4deg/sec以下の回転を行う予定である。解析においては、低温最悪条件と高温最悪条件、さらには機軸方向の回転を変えて解析を行った。

4. 解析結果

どの条件下においても、鳳龍弐号の搭載機器の許容温度範囲を満たしていた。また、熱設計段階における熱解析の値との比較でも、懸念されていた低温側はほとんど一致していた。したがって、鳳龍弐号の熱設計は要求温度を満たしているという結論に至った。

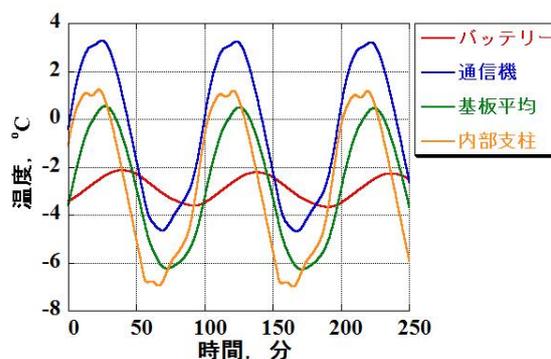


Fig.2 解析結果

5. 今後の予定

打ち上げ後のデータ解析を行うことによって、鳳龍弐号の熱設計の検証を行う。更に、熱設計の観点から最適な構体の探究を行っていく。