

# 放電実験衛星「鳳龍四号“AEGIS”」の ミッションペイロード開発

工学府電気電子工学専攻宇宙工学国際コース 豊田研究室 14349523 福田大

## 1. 研究背景と目的

低地球軌道環境に存在する宇宙プラズマは高電圧化したシステムと干渉を引き起こし、帯電・放電が発生すると言われており、高電圧化した太陽電池等の損傷に繋がると考えられている。基本的に宇宙では一切のメンテナンスが出来ないため「宇宙に耐えるモノづくり」が求められる。このため数多くの帯電・放電試験が地上で行われている。しかし、未だかつて「高電圧化したシステムと宇宙プラズマが干渉し放電が発生した」というデータ取得に成功したことはない。そこで本研究では、超小型人工衛星に放電試験システムを搭載し放電宇宙試験を行う。宇宙放電試験から放電が発生したというデータが取得できれば、**世界初**の快挙となる。

## 2. 鳳龍四号

鳳龍四号は約 440×315×480[mm]、重量約 13kg の超小型人工衛星であり、宇宙空間で宇宙用太陽電池の帯電・放電試験を行うことを目的としている衛星である。

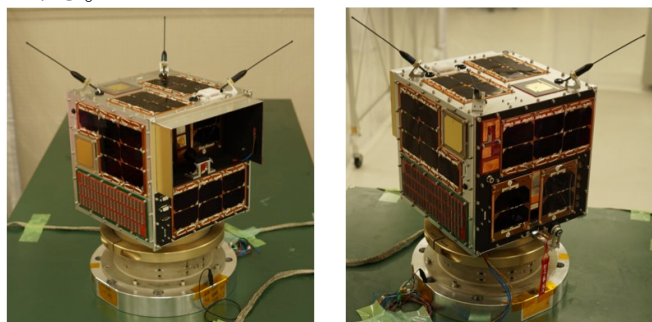


図1 鳳龍四号

## 3. ハードウェア設計

放電試験システムの開発はRASと呼ばれる要求分配表に則って行った。要求として挙げられる事象は、耐打ち上げ環境性や帯宇宙環境性、適切な放電試験、ハンドリング時の安全性などである。また、開発コンセプトとして「地上試験システムの小型化」を掲げている。

放電試験の「高電圧電源」として、鳳龍式号で宇宙実証された高電圧太陽電池を用いる。発電能力は400V以上あり、高電圧電源として十分な能力である。放電試験の太陽電池サンプルは合計5枚搭載し、内訳は2枚のノミナル太陽電池、2枚のフィルム型太陽電池、1枚のコーティングがた太陽電池である。後者2つは放電抑制技術の宇宙実証のためのサンプルである。

## 4. ソフトウェア設計

放電試験システムを制御しているマイコンの暴走対策として、ウォッチドッグタイマを使用している。暴走を検知した際、自動で再起動をかけミッションを再開する仕様となっている。またミッションデータを地上へ送信する際のエラー対策として、ハミングコードを使用している。8bitのデータに対し4bitの訂正符号を付加し12bitのデータとする。この12bitデータのうち2箇所の誤り検知と1箇所の誤り修正の能力を有している。

## 5. まとめと今後の予定

放電試験システムは、RASに則り幾つもの要求を満たすように設計・開発を行った。

鳳龍四号は2016年2月12日(予定)にH-IIA30号機の相乗り小型副衛星として宇宙へと飛び立つ。今後、宇宙放電試験を行っていく。

### 研究業績(8件)

国内会議(全国大会) 2件

・2014年 宇宙環境シンポジウム

・2015年 宇宙科学連合講演会

国内会議(地方大会) 3件

国際会議 3件

・2014年 Spacecraft Charging Technology Conference

・2015年 International Symposium on Space

Technology and Science

・2015年 International Astronautical Congress