

小型衛星の環境試験のための熱真空および熱平衡試験装置の製作

九州工業大学 入江大樹

宇宙における熱環境は地上とは大きく異なっている。宇宙空間の人工衛星の表面温度は低温では 150[K]以下にまで冷却されることもあり、また、高温では 350[K]以上に加熱されることもある。このような極低温と高温の熱サイクルを受ける事や、極低温と高温に長時間さらされる事により、衛星に搭載されているバッテリーや通信機器などのミッション機器が誤作動を起こすか、故障する可能性があり、衛星の宇宙空間での運用の妨げとなる。このため、人工衛星を打ち上げる前に、地上で環境試験を行う必要がある。この衛星の熱試験には、大きく分けて熱平衡試験と熱真空試験の 2 つが存在する。熱平衡試験とは、衛星の熱解析を行い、実際に試験装置を用いて、衛星が軌道上で受ける熱入力条件を与えて、その衛星の温度応答を計測し、解析結果とを比較評価することによって、衛星の熱解析モデルを改善するとともに、重大な問題が生じるときは衛星の熱設計を改善することである。熱真空試験は、衛星が宇宙空間で運用され、運用を終えるまでに受ける熱環境において衛星に要求される機能及び性能が発揮できることを確認するために、実際の運用中に受ける熱環境と同等かそれ以上の熱入力を衛星に与えることで衛星が軌道上で運用可能であるか検証するために行われる試験である。熱真空試験装置は、これら 2 つの試験を実施する装置であり、真空に加え極低温と太陽光等の外部熱入力という宇宙における熱環境を地上で模擬するための装置である。いま、多くの大学や高専の学生の間で小型衛星の開発が進んでいる。このような小型衛星のための熱真空試験装置の開発を目的としている。

実際に製作した熱真空試験装置によって、太陽電池クーポンを 90[K]付近まで冷却することができた。