

ペルチェ素子を利用した3U-CubeSat用熱真空試験装置の開発

宇宙システム工学科 宮嶋壯太

(指導教員: 趙 孟佑教授)

宇宙空間で人工衛星は厳しい温度環境(-20~50°C)の影響を受ける。そのため、地上で宇宙空間を模擬することで、人工衛星が宇宙空間で問題なく動作をするかを確認する熱真空試験が行われる。熱真空試験には数日~数週間かかるため、本研究では試験時間の短縮化を目的とした試験チャンバを開発した。人工衛星を-20°Cまで冷却するために、試験チャンバには通常液体窒素が用いられる。液体窒素を使用した場合、多くの準備時間が必要となる。試験時間の短縮のために、電気を流すことで熱を移動させることができるペルチェ素子を使用した。ペルチェ素子を使用することで液体窒素を使用せずに衛星を冷却することができる。ペルチェ素子を使用した熱真空試験チャンバを開発し、試験チャンバが動作するかを確認した。動作確認の結果、開発した試験チャンバで人工衛星の温度を-20~50°Cに変化させることができることがわかった。

Development of thermal vacuum chamber for 3U-CubeSat using Peltier devices

Souta Miyajima, Department of Space Systems Engineering, Kyusyu Institute of Technology

(Supervisor: Prof. Mengu Cho)

In space, satellites are subject to a harsh temperature environment (-20~50°C). Therefore, the thermal vacuum test is conducted on the ground to simulate the space environment to confirm that the satellites will work without problem in space. Since the thermal vacuum test takes several days to weeks, a test chamber was developed to shorten the test time. To cool the satellite down to -20°C, liquid nitrogen (LN2) is usually used in the thermal vacuum chamber. The use of liquid nitrogen requires a lot of preparation time. To shorten the test time, Peltier devices were used as they can transfer heat by passing electricity through them. Using Peltier devices, the satellite can be cooled without liquid nitrogen. A thermal vacuum chamber was developed using Peltier devices, and the operation of the chamber was confirmed. As a result of the operation check, it could change the satellite temperature from -20°C to 50°C.