

衛星内部の圧力測定に関する研究

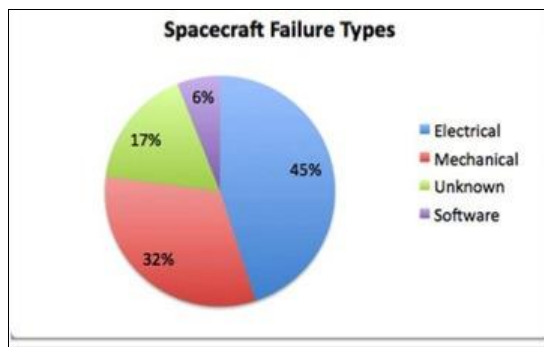
趙研究室

学生番号 14350935 山崎貴史

背景・目的

近年ではロケット技術の進歩により、打ち上げ可能な衛星のサイズ、重量が増加している。それに伴い、大電力・高電圧が必要とされるが、これらは衛星の事故の原因となりうる。衛星の事故の中でも多いのは放電による事故である。そのため、衛星の放電による事故を減らすことが求められている。衛星の放電には宇宙環境要因によって様々な放電がある。その中でも火花放電とよばれる、衛星内部の圧力が外部よりも高いことによって生じる放電がある。人工衛星内部と外部の圧力差は、その衛星のガス放出量とコンダクタンスによって決まる。

本研究の目的は環境試験や運用時の放電を抑制することである。そのため、地上試験により、ガス放出量とコンダクタンスを測定し、実際の宇宙環境における衛星内部の圧力を導き出し、人工衛星の放電抑制に貢献する。



試験・結果

チャンパーのコンダクタンスを測定後、ダミー衛星内部にガスを注入し、コンダクタンスの測定を行った。同様の条件で、ダミ

ー衛星の外面パネルを取り外し、コンダクタンスの値が大きくなることを確認した。これは外面パネルがないことによって、衛星内部のガスが抜けやすくなっていることを示している。また、構造から計算したコンダクタンスとの比較を行った。実測したコンダクタンス値に最も近い値として、最も衛星の穴を考慮し計算したコンダクタンス値よりも、全空間を通るコンダクタンス値の方がより近い値となった。これは、パネルに空いている穴のみを計算し、内部空間で発生するコンダクタンスを考慮していなかったこと、また目視で確認できる穴以外の小さな穴を無視して計算を行ったが、小さな穴が無数にあり、実際には無視できないほどのコンダクタンス値になっていたことが原因であると考えられる。

今後の予定

本研究で使用した Micropirani sensor はセンサー温度に依存して、センサーの値が変化する。今回の実験では、センサー温度が室温から 40°C 程度のときのセンサー値はキャリブレーションを行っているが、地上試験の一つである熱真空試験では、液体窒素を用いて宇宙空間を模擬するため、低温時の Micropirani sensor の圧力変化を測定する必要がある。

参考

軌道衛星で発生した不良の部位(80~2005年)

<http://pc.watch.impress.co.jp/img/pcw/docs/366/240/html/photo007.jpg.html>