

小型衛星 QSAT 搭載用高周波プラズマプローブの原理検証

九州工業大学 園田薫

プラズマ環境においてインピーダンスプローブでの電子密度測定は広く利用されている方法であり、主にロケットに搭載され電離層での密度測定に成功している。また QSAT とはオーロラ帯磁化プラズマ観測衛星という名称で、九州大学、九州工業大学、福岡工業大学の3大学が共同で開発を進めている 50kg 級の小型人工衛星である。ミッション機器として九州工業大学宇宙環境技術研究センターが開発しているプラズマプローブ、および九州大学宙空環境研究センターが開発を行っている磁力計を搭載し、地球極軌道におけるプラズマ環境の観測、衛星帯電状況の計測、磁場観測を行うことを主目的としている。

本研究ではインピーダンスプローブを小型衛星 QSAT へ搭載するために原理検証を行った。インピーダンスプローブはプラズマ中に露出させたプローブが印加した高周波信号の周波数に応じて容量値が変化することを利用して電子密度を計測する機器であり、計測にはシース共鳴周波数、高域ハイブリッド共鳴周波数と呼ばれる周波数の測定が必要である。この2つの周波数では容量値が最大、最小のピーク値を示す。本研究ではプローブの容量の変化を見るのではなく電圧値の変化からシース共鳴周波数と高域ハイブリッド共鳴周波数を計測することで小型衛星に搭載した際の処理を簡単にしようとしている。

現状ではプラズマ中のプローブの等価回路を用いたシミュレーションと電子回路での実験から電圧値から、周波数の計測が可能なことを確認し、プラズマ中での実験ではシース共鳴と高域ハイブリッド共鳴を確認した。今後はプラズマ中での実験結果の検証を行い、QSAT への搭載へ向けて開発を進めていく