

宇宙環境シミュレータプロジェクト

Geospace Environment Simulator Project

臼井 英之[1]; 宇宙環境シミュレータプロジェクトチーム 大村 善治[2]

Hideyuki Usui[1]; Omura Yoshiharu Geospace Environment Simulator Project Team[2]

[1] 京大・生存圏; [2] -

[1] RISH, Kyoto Univ.; [2] -

人類の持続的発展を維持するためには、その生存できる領域を拡大してゆく必要があり、宇宙開発・宇宙利用を進めてゆかなければならない。これまで、宇宙プラズマシミュレーションは、衛星観測により発見された様々なプラズマ現象の詳細解析用ツールとして主に用いられてきたが、本プロジェクトでは、それを発展させた形で、宇宙開発・宇宙利用に不可欠な飛翔体環境の定量理解とその宇宙技術開発へのフィードバックを目指し、工学的かつ実的な宇宙仮想実験が出来る数値チェンバーである「宇宙環境シミュレータ」のプロトタイプ構築を目指している。この試みにより、これまでの宇宙プラズマ物理学の深化のための学術的なシミュレーションから、将来のエネルギー問題の解決策として検討されている宇宙太陽発電衛星等、将来の宇宙利用・技術開発に対して基礎的データを得ることができるシミュレーションへの質的変換をはかる。宇宙環境における飛翔体特性の定常解はプラズマシミュレーション以外でも得られるが、宇宙プラズマ特性を考慮した相互作用、非定常な応答等の解析には、宇宙プラズマ中の電子運動論的效果を取り入れた粒子モデルのプラズマシミュレーションが不可欠である。本プロジェクトでは、これまでの宇宙プラズマシミュレーションの知見を最大限に利用し、これに飛翔体や宇宙利用に関連する工学的要素をシミュレーションモデル内に取り込むことにより、宇宙プラズマ環境との相互作用を可能な限り正確に取り入れた形で飛翔体環境のシミュレーションを行う。具体的には、(1)イオン推進エンジンからの排出重イオンによる地球磁気圏への影響に関するシミュレーション、(2)非構造格子シミュレーションコードの基本設計とその動作検証、(3)飛翔体環境の定量理解のための宇宙環境モデリング、の3点を行ってきたが、本講演では、(1)と(2)について概説する。(1)では、イオンビームダイナミクスのみならず、イオンビーム放出時初期における電子応答、飛翔体近傍の電磁界擾乱に着目する。(2)は、現在JAXAで開発が行われている衛星帯電解析ツール(MUSCAT)の厳密解(周辺プラズマの非定常過程を解くことができる)を与えるモデルとして位置づけ、衛星表面電位の定量解析に応用する。