

時間変動外部電磁場に対するプラズマ応答の計算機実験

Numerical simulation of a plasma behavior to time-varying external electromagnetic field

池田 泰 [1]; 羽田 亨 [1]; 松清 修一 [2]; 篠原 俊二郎 [3]; 都木 恭一郎 [4]

Yasushi Ikeda[1]; Tohru Hada[1]; Shuichi Matsukiyo[2]; Shunjiro Shinohara[3]; Kyoichiro Toki[4]

[1] 九大総理工; [2] 九大総理工; [3] 九大・総理工・先端; [4] 農工大・工・機械システム

[1] ESST, Kyushu Univ; [2] ESST, Kyushu Univ.; [3] Advanced Energy Engineering Science, Kyushu Univ; [4] Mechanical Systems Engineering, Tokyo University of Agriculture and Technology

近年、従来の化学推進機関と比べて高比推力で信頼性の高い電気推進機関が人工衛星などの様々な宇宙探査機に搭載されてきている。電気推進は化学推進と比較して発生する推力自体は小さいものの比推力が大きいため、人工衛星の姿勢制御や惑星探査などの長期ミッションには有効な推進機関であり、今後はその利用が増えてゆくと考えられる。

これまで提案されている多くの電気推進機関においては、プラズマの生成もしくは加速の段階で、推進機関内部に電極を配置することを必要とした構造をしており、その内部電極の損耗がスラスタ寿命を決定する大きな要因となっている。この内部電極の劣化を避ける為に、推進機関内部には一切電極を置かず、プラズマを外部電磁場のみで加速、噴射することにより推進力を得るというアイデアが世界中で数多く提案されている。だが、変動する外部電磁場に対するプラズマ挙動の詳細については、十分に解明されていないのが現状である。

そこで本発表では Toki et al(2004) によって提案された電気推進機関への応用を目標に、様々な周期的変動する外部電磁場を印加した際のプラズマ応答を1次元全粒子シミュレーションにより調べた。今回はその最近の結果について報告する。