

時間変動外部電磁場に対するプラズマ応答についての計算機実験

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]
[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

Response of a cylindrical plasma to time-varying external electromagnetic field: numerical simulation studies

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

Electric propulsion systems can provide high specific thrust compared to chemical propulsion systems, and are suited to long duration missions such as planetary missions.

On the other hand, in case of many of the conventional electric propulsion systems, the performance is limited by electrode wastage. In order to overcome this difficulty, several novel ways to drive plasma via external electromagnetic field have been proposed [Toki et al., 2004], but not much has been known regarding the plasma behavior when it is exposed to time-varying external field.

In this presentation, we show our recent results on the plasma response to the time-varying external electromagnetic field using 1D and 2D full particle simulation. Implications of the results to the next generation electric propulsion systems will be discussed.

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本質的な問題となっている。これを避けるため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により加速することにより推進力を得るというアイデアが提案されているが、変動する外部電磁場によ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念頭に置いて、プラズマに周期的に変動する外部電磁場を印加した際のプラズマ挙動を 1次元および2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。