

ビーム推進機の飛行性能改善に向けた電離構造及び衝撃波伝搬の数値的研究

報告書番号：R19JACA17

利用分野：JSS2 大学共同利用

URL：https://www.jss.jaxa.jp/ar/j2019/11406/

● 責任者

高橋聖幸, 東北大学

● 問い合わせ先

高橋聖幸(mtakahashi@rhd.mech.tohoku.ac.jp)

● メンバ

高橋 聖幸

● 事業概要

新しいビーム推進システムとして管内駆動型マイクロ波加速機を提案し、放電と衝撃波伝搬の数値計算を実施し、従来システムとの比較を行った。

● JAXA スーパーコンピュータを使用する理由と利点

プラズマ移流拡散と中性粒子の圧縮膨張、電磁波伝搬といった異なるスケールの物理過程をシミュレートする必要がある為、計算コストが高く、JAXA スーパーコンピュータの利用が必須である。

● 今年度の成果

マイクロ波管内駆動加速機内部の電磁波伝搬、プラズマ移流拡散、衝撃波伝搬を数値的に再現したところ、機体後部で電磁波を集光する事が出来、プラズマが形成可能である事が示された。プラズマが中性粒子にエネルギーを輸送する事で、衝撃波を駆動出来、推力を獲得出来た。推進性能は従来システムよりも良く、マイクロ波管内駆動加速機は有望な輸送システムであると言える。

● 成果の公表

-査読付き論文

Masayuki Takahashi and Naofumi Ohnishi, "Gas Propellant Dependency of Plasma Structure and Thrust Performance of Microwave Rocket," Journal of Applied Physics, Vol. 125, 163303 (2019).

● JSS2 利用状況

● 計算情報

| | |
|---------------|---------|
| プロセス並列手法 | MPI |
| スレッド並列手法 | 非該当 |
| プロセス並列数 | 1 - 100 |
| 1 ケースあたりの経過時間 | 50 時間 |

● 利用量

総資源に占める利用割合^{※1} (%) : 0.11

内訳

| 計算資源 | | |
|----------|------------|---------------------------|
| 計算システム名 | コア時間(コア・h) | 資源の利用割合 ^{※2} (%) |
| SORA-MA | 961,450.13 | 0.12 |
| SORA-PP | 0.00 | 0.00 |
| SORA-LM | 0.00 | 0.00 |
| SORA-TPP | 0.00 | 0.00 |

| ファイルシステム資源 | | |
|------------|---------------|---------------------------|
| ファイルシステム名 | ストレージ割当量(GiB) | 資源の利用割合 ^{※2} (%) |
| /home | 476.84 | 0.40 |
| /data | 9,765.63 | 0.17 |
| /tmp | 1,953.13 | 0.17 |

| アーカイバ資源 | | |
|------------|----------|---------------------------|
| アーカイバシステム名 | 利用量(TiB) | 資源の利用割合 ^{※2} (%) |
| J-SPACE | 0.00 | 0.00 |

※1 総資源に占める利用割合：3つの資源(計算,ファイルシステム,アーカイバ)の利用割合の加重平均

※2 資源の利用割合：対象資源一年間の総利用量に対する利用割合