

LaB6熱陰極プラズマ源を用いた磁気ノズル型プラズマセイルの推力測定実験

Thrust measurement of a Plasma Sail with a Magnetic Nozzle injecting a thermal plasma generated by LaB6 Cathode

梶村好宏¹⁾, 萩原達将¹⁾, 大塩裕哉²⁾, 船木一幸³⁾

Yoshihiro Kajimura¹⁾, Tatsumasa Hagiwara¹⁾, Yuya Oshio²⁾, Ikkoh Funaki³⁾

¹⁾ 明石高専電気情報, ²⁾ 東京農工大, ³⁾ ISAS/JAXA

¹⁾ NIT, Akashi, ²⁾ TUAT, ³⁾ ISAS/JAXA

はじめに

深宇宙探査を実施する上で、大推力・高比推力推進機の開発は、ミッション期間短縮、ペイロード比増大等を実現する為の必須事項である。本研究では、近年、実用化に向けた研究が進められている磁気ノズルスラスタと太陽風から磁気帆を介して推進力を得るプラズマセイルの推進技術を融合した「磁気ノズル型プラズマセイル」を提案し性能評価を行う¹⁾。スラスタの概要を図1に示す。

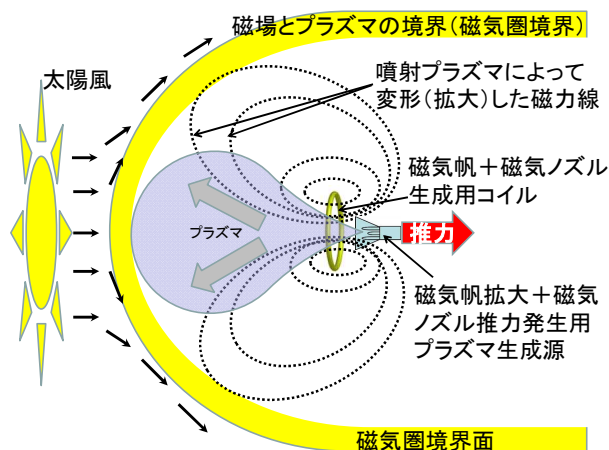


図1 磁気ノズル型 MPS の概要図

LaB6熱陰極プラズマ源の製作

磁気ノズル中に噴出するプラズマ生成源に kW オーダーで動作が可能な熱陰極を用いたプラズマ源を新たに製作した。図2に概要図を示す。熱陰極には、グロー放電を起こすための陰極として、LaB6（六ホウ化ランタン）を使用した。LaB6 通電中に、Ar ガスを注入し、陽極に 100V の直流電圧をかけると、図3に示す撮像結果が得られた。定常的にプラズマの生成が確認でき、この時、磁気ノズル用のコイルに 100A を通電し、中心磁束密度が 0.02T の磁場を生成すると、図4に示すように、磁気ノズルによって、プラズマが中心に集められ、磁気ノズル動作を確認することができた。さらに、磁気ノズルスラスタとしての推力測定をロードセルを用いて実施し、流量が 12sccm の場合において、測定さ

れた推力は 0.016N となり、この時の推力電力比は 9.0mN/kW となった。今後、太陽風を同時に作用させた場合の推力増加について定量的に測定し、性能を評価する予定である。

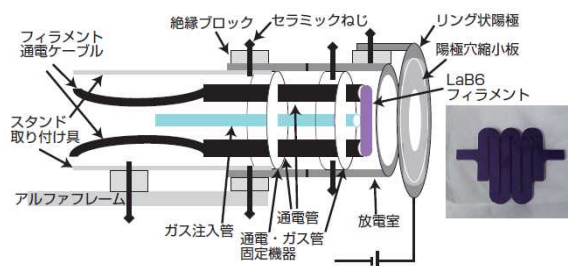


図2 熱陰極 LaB6 を用いたプラズマ生成源の概要図（写真は LaB6 フィラメント）



図3 LaB6 熱陰極を用いたプラズマ生成の撮像



図4 磁気ノズル動作中の撮像

参考文献

- 1) 梶村好宏他, 熱プラズマ源を用いた磁気ノズル型プラズマセイルの推力測定実験, 第60回宇宙科学技術連合講演会論文集, 4113, 2016.