

公益財団法人 立松財団 御中
様式 2021A1,A2,B

2022年 3月 31日

所属: 中部大学 工学部

氏名: 桑原 大介



2021年度 助成 研究終了報告書

※ゴシック文字で記入下さい。

研究テーマ	リング永久磁石を磁場源とした高周波プラズマスラスタの開発
研究の結果	<p>本研究は宇宙用長寿命電気推進機として実用化に向けた性能向上実験が行われているRFプラズマスラスタについて、永久磁石を使用した強力発散磁場方式について、実機の製作および評価を行うため放電実験が可能な実験環境を構築するものである。</p> <p>永久磁石リング、ディスクを複合した永久磁石磁場装置について、設計磁場とのズレを評価するための3軸ホールセンサーと3軸スキャン装置を開発し、放電部で磁場強度誤差が5%以内で問題ないことを確認した。</p> <p>実験環境については直径750mm、長さ1,500mmの真空容器を新設した。特徴としては、スラスタを設置する微調整が必要な推力スタンド、ガス供給、高周波アンテナなどがスライド可能な端フランジに全て設置できるようになっており、大気中で調整したあとにそのままの状態でも真空引きが出来る点である。なお、排気ポンプは2,400 l/sのターボ分子ポンプ、ガス供給はアルゴン(2系統)、クリプトン、キセノンと複数の系統が整備されている。</p> <p>スラスタの推力評価のために単純振り子型のスラストスタンドを製作した。真空容器外部に微小カロードセルによる推力校正を行い、0.1~100 mNまで計測可能である。また、スラスタの磁場を利用し、真空容器外部に設置した電磁コイルによる電磁制振機構を開発し、スラスタの振動を高速で抑制して短時間での推力計測できるようにした。</p> <p>新設した真空容器にスラストスタンド、磁場装置を設置し、高周波アンテナとガス供給管を配置して放電実験を実施した。初期放電実験では放電容器外の高周波アンテナのフィーダー部で寄生放電が発生したため、これを防ぐための静電シールドを施すことで放電容器内のみでプラズマ生成が行われるようになった。なお、高周波電力は7 MHz、0~3 kWの電源で供給しており、放電下限電力は50 Wで、電源上限の3 kWまで問題なく放電できることが確認された。推力計測は現在校正中だが、10 mN/kW程度の推力電力比が得られている。</p> <p>目標だった永久磁石型スラスタの製作、放電実験環境の整備は完了し、今後はこれらを利用した性能向上実験を実施する予定である。</p>
研究発表 (実績)	<p>[1] D. Kuwahara, T. Furukawa, J. Miyazaki, K. Hattori, Y. Nakashima, and S. Shinohara, "Generation and measurement methods for neutral gas beam using supersonic gas puffing", Association of Asia Pacific Physical Society Division of Plasma 2021 (AAPPS-DPP2021) Oct. 1, 2021, E-conference (招待講演)</p> <p>[2] 桑原大介、古川武留、宮澤順一、服部公央亮、中嶋洋輔、篠原俊二郎、"超音速ガスパフによる中性粒子ビームの生成と評価法開発"、第38回プラズマ核融合学会年会 2021/11/23(ポスター発表)</p>

提出期限: 研究期間終了後、すみやかに助成金の「必要経費使途明細書」「領収書」と合わせて提出下さい。
年度をまたぐ場合は毎年3月末日までに、途中経過をご記入の上、報告願います。