

研究タイトル:

プラズマを用いた応用技術-MHD 発電・加速



氏名: 竹下 慎二 / TAKESHITA Shinji E-mail: takeshita@wakayama-nct.ac.jp

職名: 助教 学位: 博士(工学)

所属学会・協会: 電気学会, 日本航空宇宙学会

キーワード: MHD(電磁流体力学), プラズマ, 数値解析

技術相談
提供可能技術:
・MHD 発電機・加速機の数値解析
・大気圧プラズマの応用

研究内容: ディスク形 MHD 加速機の宇宙応用

大気圏外へ人工衛星や宇宙探査機を打ち上げる技術は、ロケット技術を用いる方法が一般的で信頼性が最も高いものの、再利用が難しいこととコスト削減が課題になっている。MHD(Magnetohydrodynamics、電磁流体力学)技術には、一様磁界中に電磁性流体を流し、そのときに外部抵抗を用いて電磁性流体から直接電力を取り出す MHD 発電、外部抵抗の代わりに外部電源を印加することでローレンツ力によって加速する MHD 加速技術がある。MHD 技術を用いた次世代宇宙推進機の研究は電磁性流体を回転機構によらず、直接加速や発電が可能で、かつ極めてシンプルな構造を持っている為、上記の課題を解決できる可能性があるため世界各国で研究が進められている。

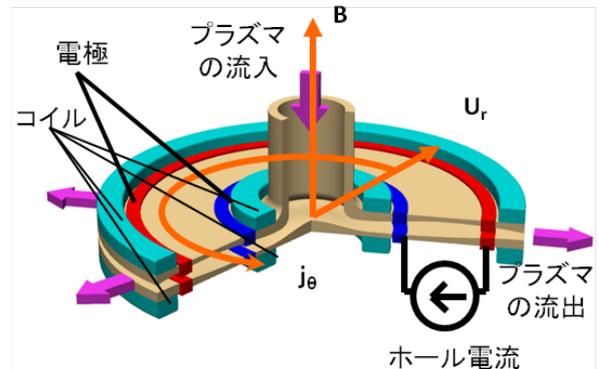
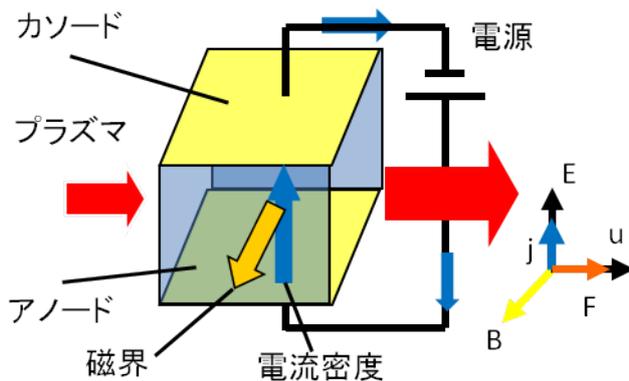
我々の研究室では、従来研究されている直線形 MHD 加速機ではなくディスク形 MHD 加速機を研究対象として研究を進めている。ディスク形 MHD 加速機の利点は、同入力条件、同断面積比で

- 1)コンパクトなチャンネル設計が可能で熱損失を小さく出来る。
- 2)短いMHDチャンネルでは同等以上の加速性能が得られる。

という利点を得られる。また、数値解析により短すぎる MHD チャンネルでは、チャンネル入口近くでジュール熱を原因とする圧縮現象が発生しむしろ加速性能が低下すること、チャンネル入口に設置するスワール翼を設置することで設置しない場合に比べて、約 20%向上した。また、半時計方向にも電磁性流体が流れるように設置することで加速性能が向上することを明らかにした。

今後の研究予定としては、 $r-z$ 次元非定常数値解析コードの開発、圧縮現象の発生条件の導出、内向き流れディスク形 MHD 加速機の設計及び性能評価を予定している。

以下に、MHD 加速の原理図(左)、ディスク形 MHD 加速機の模式図(右、排出ノズルなし)を示す。



提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	