

25pA5p

ヘリシティアンテナによるアルフェン波の励起

Alfvén-Wave Excitation and Propagation by Helicity-Antenna

○谷貝 剛、稲川孝史、森 貴博、村上史剛、今崎 篤、吉沼幹朗、服部邦彦、安藤 晃、犬竹正明
東北大学大学院工学研究科

1. 目的

本研究は、ヘリシティアンテナを用いた大振幅アルフェン波の励起と、電磁流体渦（アルフェン渦）の生成を目的とする。

2. 実験装置とアンテナ

HITOP 装置では、MPD(Magnet-Plasma-Dynamic) アークジェットによって高密度のプラズマが生成される。このプラズマ中に図 1 に示すようなヘリシティアンテナを挿入する。このヘリシティアンテナは、ロゴスキー型コイルとループ型コイルを組み合わせしており、それぞれに振動電流を給電することにより大振幅アルフェン波の励起と渦の生成を行う。

3. 実験

まずロゴスキー型コイルのみによるアルフェン波の励起を行った。この時、 B_θ 成分が支配的なシアアルフェン波が励起されていることがわかった。また、プラズマ流を考慮したシアアルフェン波の分散によく一致することがわかった。しかし、 $\tilde{B}_\theta/B_z \sim 0.13\%$ の小振幅励起であり、大振幅化のためにはヘリシティアンテナを用いる必要がある。

ヘリシティアンテナを用いた大振幅アルフェン波の励起の概念が図 2 である。まず、ループ型コイルによってパルス電流を流し、外部磁場とループ型コイルによる磁場でアンテナの周りにセパトロクスを形成する。その時ロゴスキー型コイルに振動電流を流すと、閉じた磁力線に沿って誘導電流が流れるが、セパトロクスが形成されない時よりも、より大きな誘導電流になり、大振幅アルフェン波が励起されると予想される。

ポスターでは、これらの初期実験についての報告を行う。

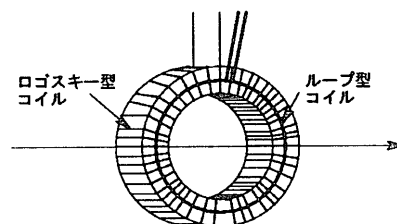


図 1：ヘリシティアンテナの概略

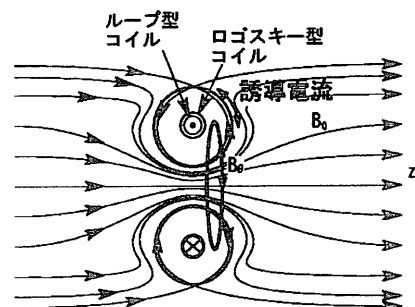


図 2：アンテナ周りの磁力線と誘導電流

25pA6p

MPD プラズマに対するパルスポロイダル磁場印加の効果

Effect of Pulsed Poloidal Magnetic Field on MPD Plasmas

○今崎 篤、谷貝 剛、森 貴博、村上 史剛、荒木 秀隆、吉沼 幹朗、服部 邦彦、安藤 晃、犬竹 正明
東北大院・工

自然界では、太陽面や地球磁気圏尾において磁気リコネクションにより渦構造を伴うプラズモイドの生成が観測されている。一方、実験室内では、同軸プラズマ銃等を用いてコンパクトトーラス(CT)プラズマの生成が行われている。さらにこの CT プラズマを燃料補給のためにトカマクプラズマ内へ入射する実験が試みられている。このような渦構造を伴ったプラズマの動的挙動は複雑な電磁流体现象の一つであり、その生成機構や安定性を調べることは極めて重要である。

CT プラズマは外部磁場に対して傾斜不安定性を有することが報告されている。一方、最近、高速プラズマ流を伴う高ベータトーラスプラズマは巨視的に安定化されることが理論的に指摘されている[1,2]。本研究の目的は、同軸プラズマ銃を用いて渦構造を伴うプラズマを生成し、その巨視的安定性を研究することである。そのために、現在、東北大学工学研究科の高密度電磁流体実験装置 HITOP を用いて、MPD アークジェットにより予め作られた高ベータプラズマ中に、大振幅アルフェン波あるいはアルフェン渦（電磁流体渦）を励起し、渦の生成機構とその巨視的安定性を実験的に研究する準備を進めている。

今回は、準定常プラズマ源である MPD アークジェットを改造し、ポロイダル磁場をパルスの的に印加できるようにした

(図 1)。講演では外部磁場と順方向および逆方向のパルスポロイダル磁場を印加した場合のアルフェン波の励起および渦励起の初期実験の結果について報告する。

- [1] L. C. Steinhauer and A. Ishida, Phys. Rev. Let. vol. 79 no. 18 (1997) P3423-3426
- [2] S. M. Mahajan and Z. Yoshida, Phys. Rev. Let. vol. 81 no. 2 (1998) P4863-4866

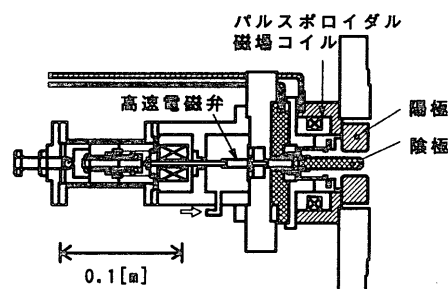


図 1 MPD アークジェットの断面図