

27pB21P

ガンマ 10 における AIC 不安定性のパラメータ依存性 Parameter dependency of the AIC instability in GAMMA10

井上 大輔、市村 真、桧垣 浩之、柿本 真吾、堀ノ内 賢太郎、山口 裕資
井出 幸兵、中込 賢一郎、永井 博久、長 照二
筑波大学プラズマ研究センター（筑波大プラズマ）

Inoue Daisuke, Ichimura Makoto, Higaki Hiroyuki, Kakimoto Shingo, Horinouti Kentaro, Yamaguchi Yuusuke
Ide Kohei, Nakagome Kenichiro, Nagai Hirohisa, Cho Teruji

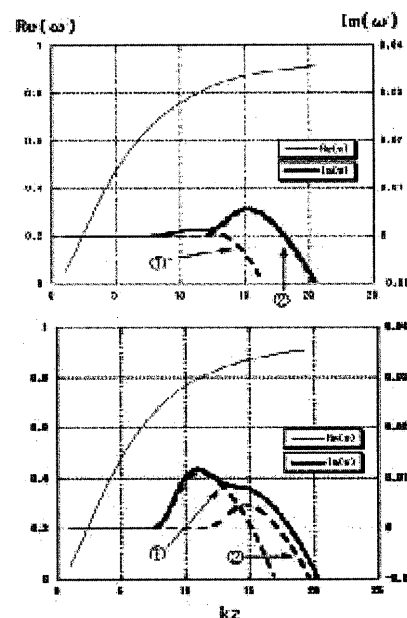
Plasma Research Center, University of Tsukuba

ミラー磁場配位においては、イオンサイクロトロン近傍周波数帯(ICRF)の高周波を用いた共鳴加熱や磁力線に対して垂直方向から入射される高速中性粒子による加熱の結果、磁力線に垂直方向と平行方向の速度分布関数が非等方になる。その結果 Alfvén Ion Cyclotron(AIC)波動が不安定となり、速度分布の非等方性を緩和する方向に働く。従って開放端を持つミラー閉じ込め装置ガンマ 10 では、AIC 波動の励起により端損失が増大する等、プラズマの振る舞いに影響を及ぼす。そこで AIC 波動がどのような条件で励起されるのかをさまざまなパラメータで分散関係を解くことにより検討した。

右図の実線(細線:実部、太線:虚部)は、バルクの低温成分と少量の高温成分の 2 つの成分をもつプラズマでの AIC 波動の分散関係で、高温成分と低温成分の存在比が上図は 1 : 9 9、下図は 1 0 : 9 0 の場合である(表参照)。また①の点線は低温成分の温度を垂直・平行方向ともに 2 [keV] とし非等方度を 1 にした時の分散関係で、②は高温成分をなくした時の分散関係である。図より、高温成分に起因してより低周波数領域に AIC 波動が励起されると考えられる。しかし上図では実線の分散関係と、①と②の分散関係の重ね合わせがよい一致を示すのに対し、下図では②よりも高い周波数領域で AIC 波動が励起されることが示されている。また高温成分のみでは AIC 波動は励起されず、バルクの低温成分の存在に強く依存する事が明らかとなった。

本研究では、ガンマ 10 における解析だけでなく、トカマク型装置における中性粒子入射時や 2 種イオンプラズマの高周波加熱時の AIC 波動を解析し、AIC 波動がどのようなパラメータ依存するのかを考察する。

	高温成分	低温成分
垂直方向	2 0 [keV]	2 [keV]
平行方向	2 [keV]	0.2 [keV]
非等方度	1 0	1 0



27pB22P

接触・非接触プラズマ中の揺動特性

Fluctuation Analysis in Detached and Attached Plasmas

古田賢寛、大野哲靖¹、高村秀一

名大工、¹名大理工総研

K. Furuta, N. Ohno, S. Takamura

Department of Energy Engineering and Science, Graduate School of Engineering, Nagoya University

¹Center for Integrated Research in Science and Engineering, Nagoya University

1 はじめに

核融合炉実現のためには炉心プラズマから流出する熱や粒子束の適切な制御が鍵となっている。このため周辺プラズマ領域での粒子や熱の輸送を理解する必要がある。磁力線を横切る方向の輸送を説明するために「古典拡散」、「新古典拡散」のような理論が提案されてきた[1]。しかし、実際のプラズマ閉じ込め実験では理論的に予想される粒子束よりも大きな粒子束が観測されている。このような輸送は異常輸送と呼ばれその物理機構はまだ十分解明されていない。この異常輸送をもたらす原因のひとつに不安定性に伴う揺動が挙げられる。特に近年、バースト的な輸送現象が注目を集めている[2]。そこで本研究では直線型プラズマ実験装置においてイオン飽和電流の揺動に現れるバースト信号に注目してバースト的な輸送現象を調べることを目的とする。

2 実験結果と考察

本実験は、直線型ダイバーク模擬実験装置 NAGDIS-II で行った。計測は 3 ピンのラングミュアプローブを用い下流部終端から上流部に 66cm のところで行った。ここで使用したプローブは 3mm ずつ径方向

に先端がずれているものを用いた。このプローブでイオン飽和電流を 3 点同時に測定した。このとき、テスト部ガス圧を変化させてプラズマ中心軸より径方向にプローブを動かし計測を行った。図 1 に中性ガス圧 5mTorr、径方向位置 20mm 前後におけるイオン飽和電流の時間発展を示す。バースト的な密度揺動が観測されている。また各バーストの径方向における相関は強い。このデータを用いて揺動に現れる密度バーストが径方向に進む速度を求めた。ウェーブレット解析を用いて求めたバースト信号の径方向速度分布を図 2 に示す。接触プラズマの密度バーストの径方向平均速度はプラズマ柱中心付近で中心向きに向かう速度を示した。しかし、非接触プラズマ中では平均速度は径方向に渡ってプラズマ中心から壁に向かうものとなった。ポスターではこのような統計的な解析により明らかにされた接触・非接触プラズマ中での揺動に現れる密度バーストの性質について発表する予定である。

3 参考文献

- [1]岸本泰明: プラズマ・核融合学会誌 76, 1280 (2000).
- [2]J. A. Boedo, D. Rudakov et al., Phys. Plasmas 8, 4826 (2001).

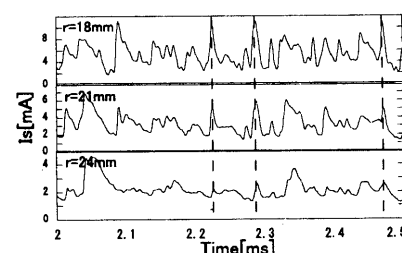


図1 イオン飽和電流の時間発展(中性ガス圧 5mTorr)

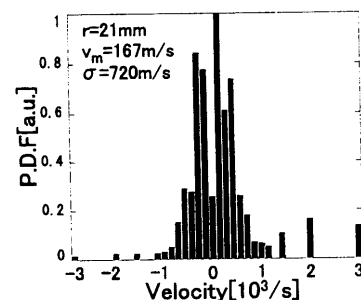


図2 径方向速度分布(中性ガス圧 5mTorr)