

## 内部導体装置Mini-RTにおける

# 電子バーンスティン波の励起及びその計測

学生証番号 096126 氏名 内島 健一郎  
 (指導教員 小川 雄一 教授)

Key Words : Electron Bernstein Wave, Overdense Plasma, Internal Coil Device,  
 Electromagnetic Field Measurement

惑星型の磁気圏でプラズマを閉じ込める内部導体装置Mini-RTでは、超電導コイルを磁気浮上させることによって通常の遮断密度を大きく超えるオーバードenseプラズマの生成が確認されている。これはプラズマ外部から入射された電磁波が伝播密度限界を持たない電子バーンスティン波 (EBW) へとモード変換し、EBWによる共鳴加熱によって生成されたと考えられた。本研究はMini-RTにおけるEBWの励起を電磁波モードから静電波モードであるEBWへのモード変換を直接的に計測することで実験的に検証することを目的とした。

EBWの励起方法は大きく3つに分けられるが、その中でMini-RTにおけるオーバードenseプラズマの生成要因であると考えられる弱磁場側からのX波垂直入射 (FX-SX-B法) と、ST装置などの小型の核融合炉を目指す上で応用が期待される弱磁場側からのO波斜め入射 (O-X-B法) でのEBW励起を検証した。

引き上げコイル電流を変化させることでプラズマの密度配位を制御し、ヘテロダイン干渉計を用いて電磁場の径方向分布を得ることでプラズマ中の波動特性を調べた。プラズマ点火用の2.45GHzのマイクロ波とは別に、診断用の1GHzのマイクロ波を入射しその特性を調べることでオーバードenseプラズマ中の波動特性を調べた。計測システムの概略をFig.1に示す。計測には偏波面に応じた微小ループアンテナと直線ポールアンテナを用いて電場由来の信号と磁場由来の信号を分けて計測することで静電波と電磁波の区別を行った。

FX-SX-B法による計測結果をFig.2に示す。Fig.2は上から順に電子密度、波数ベクトルと平行な真空容器径方向電場、磁力線と直交するトロイダル方向電場、磁力線と平行なポロイダル電場、ループ面がポロイダル方向を向く微小ループアンテナによる磁場変化である。これにより、磁場の変化を伴わない、縦方向の偏波を持つ、遮断密度領域を伝播している短波長モードの波を検出し、こうした特徴はEBWの特徴と一致している。またO-X-B法でも入射角を適切に選べば(磁力線に対して $66^\circ$ )同様の結果を得ることが出来た(Fig.3)。こうしてMini-RTにおけるモード変換の特徴をおさせることでEBWの励起を実験的に示すことができた。

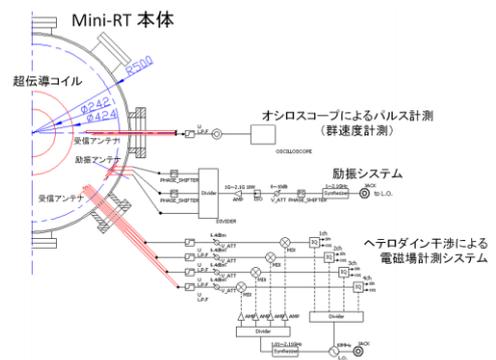


Fig.1 計測システム

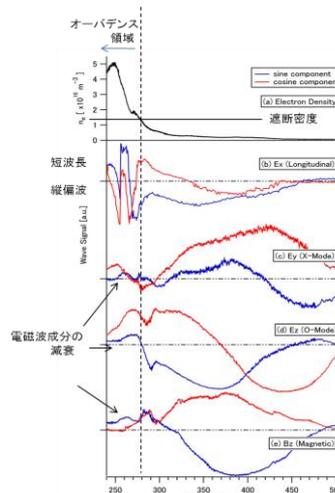


Fig.2 FX-SX-B変換

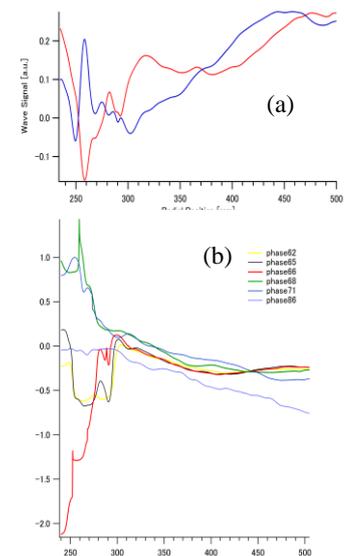


Fig.3 O-X-B変換  
 (a) 径方向電場分布  
 (b)位相分布の変化