

LATE 装置における電子バーンスタイン波直接検出のための 2次元計測システム

2D Measurement system for direct detection of electron Bernstein waves in LATE

芦田涼, 郭星宇, 野澤嘉孝, 梶田竜助, 中井亮太郎, 長嶧巧巳, 出田雄己, 吉岡慎太郎,
打田正樹, 田中仁, 前川孝

Ryo Ashida, Xingyu Guo, Masaki Uchida, Hitoshi Tanaka, Takashi Maekawa, et al.

京都大学大学院エネルギー科学研究科

Graduate School of Energy Science, Kyoto University

1 背景と目的

電子バーンスタイン波 (EBW) はプラズマ中で励起される短波長の静電波であり、伝播の密度限界が無い
ため、球状トカマクのようなオーバードレンスプラズマ
の電子加熱・電流駆動に有効である。本研究の目的は、
EBW の励起、伝播、吸収の過程をプローブアンテナ
を用いて直接的に検出することである。EBW の励起
法の一つである OXB 法ではマイクロ波を磁場に対し
て斜めに入射するため、これらの過程を検証するた
めには波動電場の 2 次元計測をする必要がある。また、
O モードが反射されるプラズマ遮断 (PC) 層や EBW
が励起される高域混成共鳴 (UHR) 層の位置を同定す
るために、電子密度分布計測が必要である。本講演
では、2次元アンテナ駆動装置と電子密度分布の計測方
法について報告する。

2 2次元アンテナ駆動装置

受信アンテナをトーラス赤道面で 2 次的に動かす
ために、図 1 に示すような二関節の駆動装置を開発し
た。モーター 1 の回転は中空型回転導入機により真
空中に伝えられ、プーリーのついたボックスを回転さ
せる (θ_1)。モーター 2 の回転はベローズ式回転導入機
によりプーリーを回転させ、ステンレス製ベルトを通
してアームを回転させる (θ_2)。2 秒の放電中にモ
ーター 1 を回転させて θ_1 を変え、ショットの間にモ
ーター 2 を回転させて θ_2 を変える。 θ_1 と θ_2 の組
み合わせによりおよそ 25 cm × 30 cm の領域をス
キャンすることができる。講演では真空容器内での
アンテナ位置の実測結果についても報告する。

3 電子密度分布計測

電子密度の大半径方向分布を得るために、可動式
ラングミュアプローブと 70GHz ミリ波干渉計 (接線半
径 28 cm と 35.5 cm) を使用した。プローブで得たイ
オン飽和電流分布が電子密度分布に比例するとして、
その比例係数を 70GHz ミリ波干渉計で得られた線積
分密度の値を用いて決定した。図 2 にそのような方法
で得られた赤道面の電子密度分布を示す。講演では、
この方法で求めた電子密度分布の信頼性について検討
した結果も報告する。

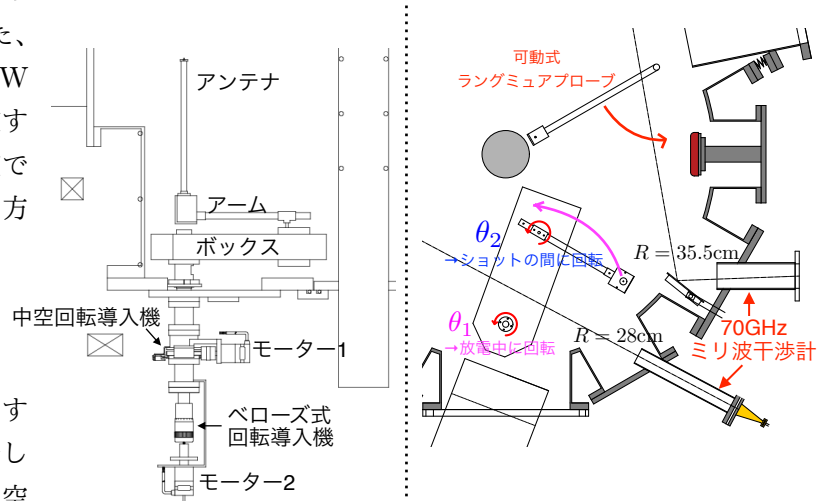


図1. 2次元アンテナ駆動装置

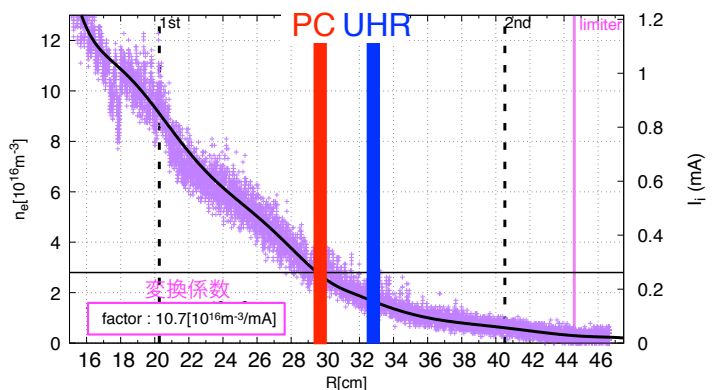


図2. 電子密度分布