

LATE装置におけるOXB法による  
電子バーンスタイン波励起実験の数値シミュレーション  
Numerical simulation of Electron Bernstein Wave  
by OXB Injection in the LATE device

福永忠彦<sup>1</sup>, 福山淳<sup>2</sup>, 野口悠人<sup>1</sup>, 打田正樹<sup>1</sup>, 田中仁<sup>1</sup>, 前川孝<sup>1</sup>  
Tadahiko FUKUNAGA, Atushi FUKUYAMA, Yuto NOGUCHI, Masaki UCHIDA, Hitoshi  
TANAKA, Takashi MAEKAWA

京都大学エネルギー科学研究科<sup>1</sup>, 京都大学工学研究科原子核工学専攻<sup>2</sup>  
Graduate School of Energy Science, Kyoto University<sup>1</sup>,  
Department of Nuclear Engineering, Kyoto University<sup>2</sup>

現在、低アスペクト比トーラス実験装置LATEでは、電子バーンスタイン(EB)波の励起・伝播・吸収の一連の過程を検証するための実験を行っている。この実験では、2.45 GHz, 1 kW程度の低電力マイクロ波により生成されたECRプラズマに対して、円形導波管型任意偏波マイクロ波ランチャーを用いて1.5 GHz, 10 W程度のマイクロ波を入射しOXB法によりEB波を励起する。また波場の電場計測には、二軸の回転機構を持ち水平方向に二次元走査可能な駆動プローブを製作し、干渉法を用いて赤道面における波動パターンの二次元計測を行った。その結果、正常波モードで斜め入射した1.7 GHzのマイクロ波の振幅が高域混成共鳴(UHR)層付近で強くなっていることがわかった。

実験による解析と並行してトロイダルプラズマの統合シミュレーションコードTASKを用いて、LATE装置での低電力マイクロ波実験を模擬した数値解析を行い、EB波の励起領域を調べた。解析に用いた波動光学的解析コードTASK/WMは、MHD平衡解析から得られた磁気面座標を用いてマクスウェル方程式の境界値問題を解き、波動電場を計算する(衝突のある冷たいプラズマモデル)。また実験での単一導波管によるマイクロ波入射に合わせるため、新たに導波管による電場励起およびトロイダルモードの足し合わせを実装し、斜め入射によって励起される波動電場の三次元分布が計算できるようになった。図1は1.7 GHz, 垂直入射の場合でのポロイダル面での吸収パワー密度である。入射されたマイクロ波を赤道面において37cm付近のUHR層で強く吸収される。また図2は赤道面でのポロイダル方向の電場強度を示している。特定のトロイダルモードの波が強く立っているのでマイクロ波はトロイダル方向に沿って周期的に存在している。より詳しい内容は本発表にて報告する。

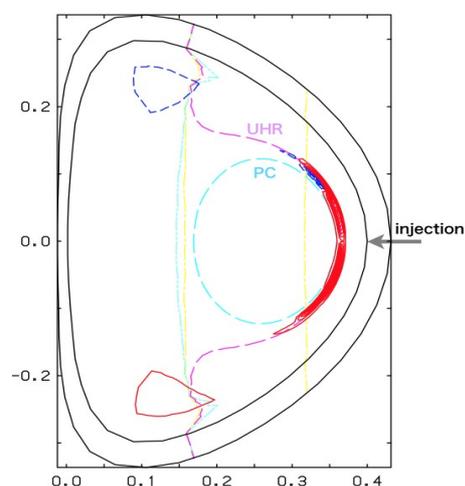


図1 ポロイダル面での吸収パワー密度

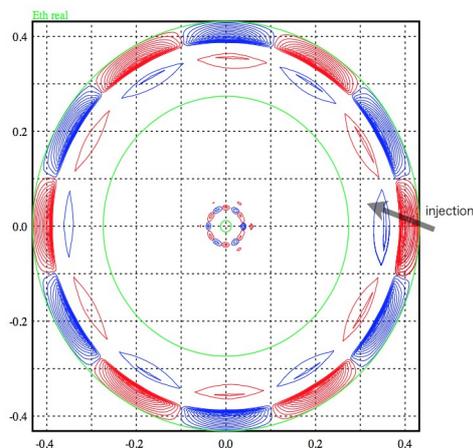


図2 赤道面でのポロイダル方向の電場強度