

# 内部導体装 Mini-RT における EBW 加熱実験

東大新領域

Electron Bernstein Waves Heating Experiments on the Internal Coil Device Mini-RT  
School of Frontier Science

K. Uchijima, Y. Miyoshi, K. Okabe, A. Honda,  
E. Yatsuka, K. Kinjo, J. Morikawa, Y. Ogawa

内部導体装置では、動圧による超高ベータ平衡[1]の形成等を目的とした研究が行われており、Mini-RT では、内部導体を真空容器中に磁気浮上させた状態での実験において、遮断密度の2倍以上のプラズマが生成された[2]。

加熱のメカニズムとして、入射した電磁波が、遮断密度の存在しない電子バーンスタイン波(EBW)へとモード変換されサイクロトロン高調波共鳴によって吸収されたと推測している。静電プローブによる電子密度、電子温度プロファイル計測からは、モード変換が起こるアップーハイブリッド共鳴層(UHR)の内側で局所的に電子温度が上がるという結果を得ており、モード変換の実験的、定量的な検証のために、オーバードンスプラズマ中での電子サイクロトロン周波数領域(ECRF)の波動の伝播を調べる。Mini-RT ではプラズマを 2.45GHz, 2.8kW のマイクロ波によって生成している。プラズマ生成よりも低い周波数のマイクロ波(1-2.1GHz, 10W)をプラズマの外から入射し、プラズマの内部に挿入したアンテナで受信し、プラズマ中の波の伝播、モード変換特性を直接測定している。1GHz の電磁波についての熱いプラズマの分散関係式によって、磁力線に垂直に伝播する波の分散関係を計算した(図 2)。図 2 より EBW の波長は数 mm と見積もることができる。また、このときの群速度は電子の熱速度程度( $T_e \sim 10\text{eV}$ )であるとする $2.0 \times 10^6\text{m/s}$ 程度であると見積もられている。これらの値を基に Mini-RT 内部の ECRF における電磁場、及び群速度の直接的な計測を行った。

その結果、UHR より高密度側において電場の変化のみの短波長信号を観測し、その領域においてはパルスの到達時刻に遅れが見られた。

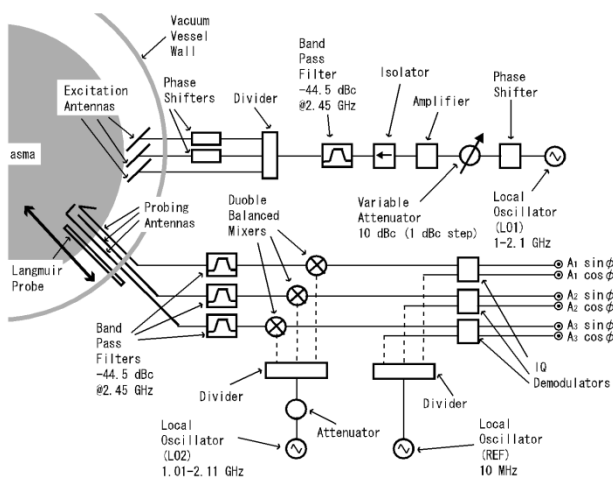


図 1 ECRF 電磁界計測システム概略図

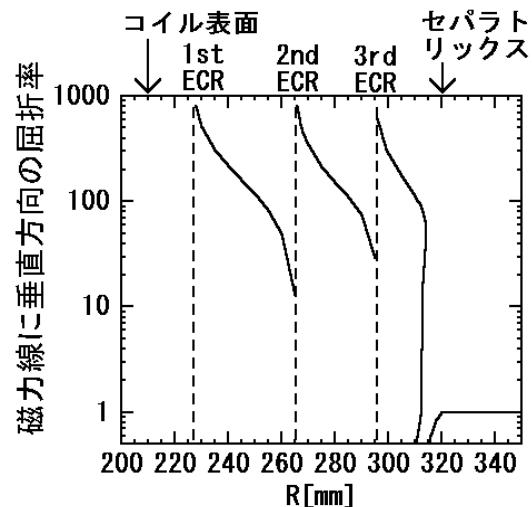


図 2 1GHz の波の屈折率分布計算結果

[1]S. M. Mahajan, Z. Yoshida, Phys. Rev. Lett., 81, 4863(1998)

[2]T. Goto, et al., Jpn. J. Apl. Phys., 45, 5197 (2006)