

8P34

ICRF波動伝搬および吸収評価のためのHotプラズマモデルを使用したTASK3D/WMの開発

Development of TASK3D/WM module with hot plasma model for evaluation of the ICRF wave propagation and absorption

關良輔, 福山淳¹⁾, 齋藤健二, 笠原寛史, 神田基成, 野村吾郎, 関哲夫
SEKI Ryosuke, Fukuyama Atsushi, SAITO Kenji, KASAHARA Hiroshi, KANDA Motonari, NOMURA Goro and SEKI Tetsuo

核融合研, ¹京大
NIFS, ¹Kyoto Univ.

大型ヘリカル装置(LHD)のICRF加熱は、最大パワー約4.5MWの入射を達成しており、少数イオン加熱での中心電子密度 $5 \times 10^{19} \text{ m}^{-3}$ の比較的高密度プラズマの維持などの結果が得られている。このような放電において、ICRF加熱の効率化やプラズマの輸送特性を調べるためには、加熱パワー分布の評価が重要になる。

LHDのような三次元磁場配位でのICRF伝搬および吸収評価コードとして、TASK3D/WM[1]が、開発されてきた。TASK3D/WMでは、プラズマの熱的な運動を考慮した誘電率テンソルモデル(hotプラズマモデル)での数値誤差を減らすために、電場成分をStix frame同様の意味を持つ(Erho, Eperp, Epara)で表すように改造が行われている。この電場成分をトロイダル方向、ポロイダル方向をスペクトル展開し、径方向を差分化した波動方程式を解くことで、波の伝搬を計算している。Hotプラズマモデルでは、波動電場の波数の評価が必要となる。そのため、WMでは磁場に並行方向についてはスペクトル展開から評価し、垂直方向についてはcoldの分散式から評価している。

LHDのような三次元磁場配位では、ポロイダル方向のみならずトロイダル方向にもスペクトル展開が必要なため、大規模な計算になる。そのため、複数PC間でのMPI計算を行い、大型ヘリカル装置でのhotプラズマモデルでの解析を行った。図1に、少数イオン加熱時(D(H 5%))での結果を示す。図1の下図から、吸収パワーの大部分が少数イオンのHに吸収されていることがわかる。一方で、Ethetaではピンクの破線で表されているLカットオフ付近に細かい電場構造が現れており、モード変換が示唆されている。

このカットオフ付近では、coldの分散式では垂直方向波数の評価が難しくなるため、波数を波動電場と矛盾なく与えられる微分形式の誘電率テ

ンソルの導入が必要となる。

講演では、2次高調波加熱時のLHDの解析結果を示すとともに、微分形式の誘電率テンソルについて説明する。

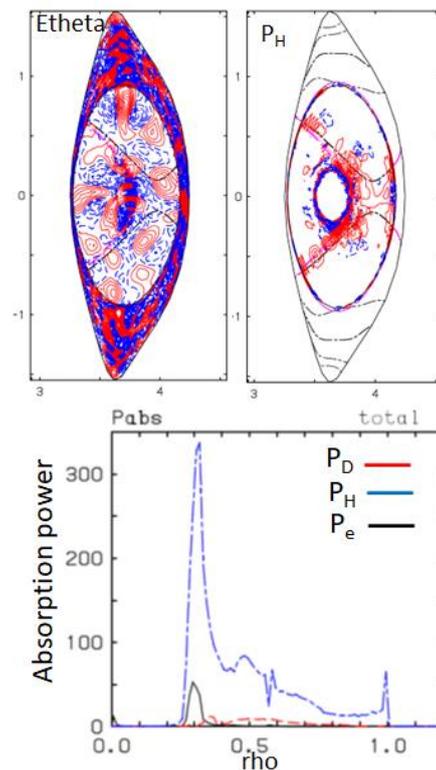


図1 LHDでの少数イオン加熱(D(H 5%))での波動電場、吸収分布解析

[1] A. Fukuyama and T. Tohnai, in *5th IAEA Technical Committee Meeting on Alpha Particles in Fusion Research*, IAEA, Vienna, 1997.