

Hotプラズマモデルを用いた  
ICRF加熱評価コード(TASK3D/WM)のLHDへの適用  
Evaluation of the ICRF wave propagation and absorption in LHD  
by using TASK3D/WM module

關良輔, 福山淳<sup>1)</sup>, 関哲夫, 笠原寛史, 斎藤健二, 神尾修治, 武藤敬  
R. Seki, A. Fukuyama<sup>1)</sup>, T. Seki, K. Saito, H. Kasahara, S. Kamio, and T. Mutoh

核融合研, 京都大学<sup>1)</sup>  
NIFS, Kyoto Univ.<sup>1)</sup>

大型ヘリカル装置(LHD)では, ICRF (ion cyclotron range of frequencies)を用いてH少数イオン加熱実験が行われている. このようなICRFの実験において, 加熱条件を最適化するには, ICRF波動の伝搬および吸収の解析が必要になる.

TASK3D/WM [1]は, LHD等の非軸対称装置におけるICRFの波動伝搬・吸収評価コードとして開発されている. TASK3D/WMでは, Maxwell方程式をポロイダル方向, トロイダル方向にフーリエ展開を使用しており, 径方向は差分で解いている. これまでTASK3D/WMを用いたLHDでの解析はcoldプラズマモデルおよび, collisional dumping modelを用いて行われてきた[2].

しかし, ICRFの波動伝搬・吸収を正確に評価するには, プラズマの熱的な運動を含めて誘電率テンソルを記述するhotプラズマモデルで解析を行う必要がある. TASK3D/WMでは, hotプラズマモデルを用いた解析では, 数値誤差が原因だと考えられる非物理的な負の加熱が現れていた. そこで, これらの誤差を減少するため, 波動電場をErho, Eperp, EparaのStix frameに変更した. また, フーリエ展開での高次モードを計算するため, 波動電場の展開モード数(EL)より誘電率テンソルの展開モード数(DP)を2倍, 4倍に増やした. 図1に単純トーラスでの波動電場の展開モード数による非物理的な加熱の割合の変化を示す. この図から誘電率テンソルの展開モード数を2倍, 4倍に増やすことで, 非物理的な加熱の

割合が減少していることがわかる. また, 波動電場をフーリエモード数を増やすことで減少していくこともわかる. 図2に, LHDでの少数イオン加熱に適用した結果を示す. 混成共鳴付近で波数が大きいモードが発生し, 誤差が大きくなっているが, 全体的に非物理的な負の加熱が少ないことがわかる. 講演では, 他のLHDショットへ適用した結果を示す予定である.

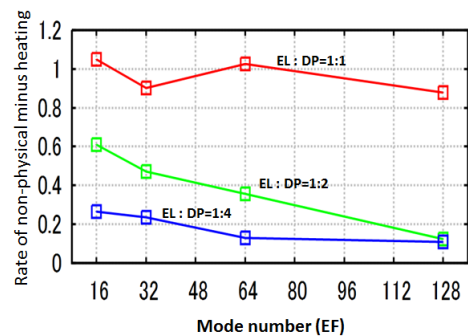


図1 単純トーラスでの波動電場の展開モード数による非物理的な加熱の割合.

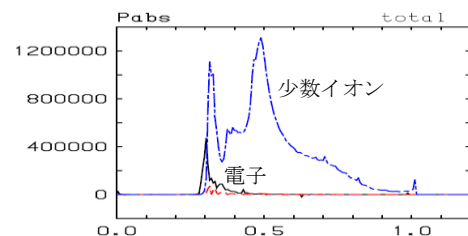


図2 LHDでの少数イオン加熱への適用例

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

[2] R. Seki, et al., Proc. of plasma conference 2012, 23P095-P.