

高出力発振ジャイロトロンのための計算コード開発 Code Development for Time-dependent, Multi-mode Interactions Simulations and Cavity Designs of Future High-Power Gyrotrons

沼倉友晴, 今井 剛, 假家 強, 南龍太郎,
津村康平, 江橋優斗, 梶野悟史, 岡田麻希, 中嶋洋輔
NUMAKURA Tomoharu, IMAI Tsuyoshi, KARIYA Tsuyoshi, MINAMI Ryutaro,
TSUMURA Kohei, EBASHI Yuto, KAJINO Satoshi, OKADA Maki, NAKASHIMA Yousuke

筑波大プラ研
PRC, Univ. of Tsukuba

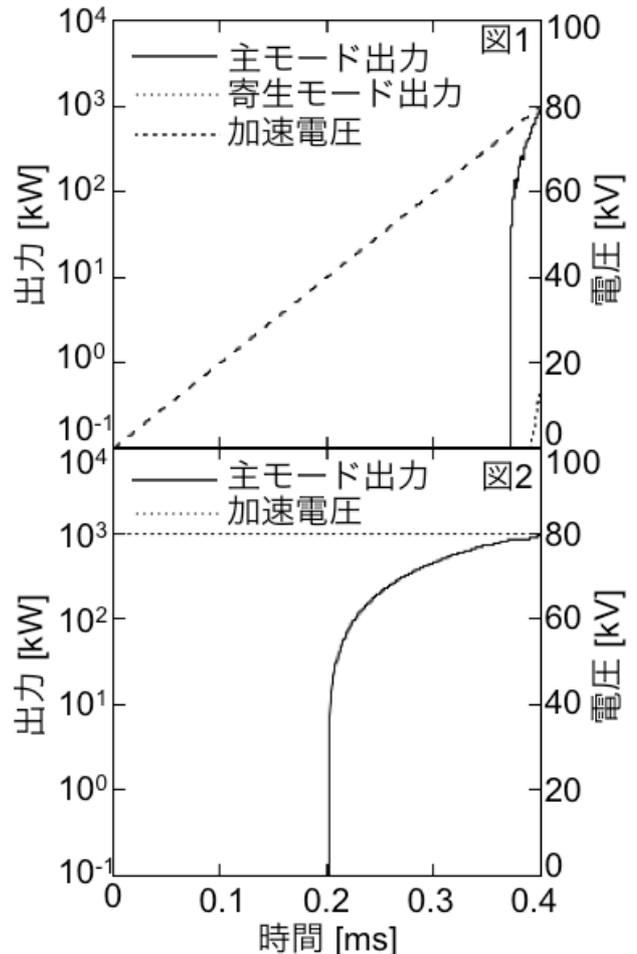
ECHはプラズマの多様な制御が可能であることや工学的な利点から、環状磁場閉じ込め装置において加熱・電流駆動装置、プラズマ制御装置として、また、直線型の核融合実験装置においては、タンデムミラーに於ける電位、電場、電場勾配の能動制御による揺動の抑制と電子加熱装置、ECHパワー変調を利用したELM模擬実験ツールなど、ECHは極めて重要な役割をもつ[1]。

筑波大学プラズマ研究センターのタンデムミラー装置ガンマ10では上記のECH実験の進展に伴い、従来の200kWジャイロトロンに対し、新開発したミラー実験上最大出力となる1台500kW級のジャイロトロン[1, 2]が用いられてきた。また1MW級のジャイロトロン[1]やガンマ10の新展開の計画(PDX計画)のための2MW級の大電力化、共同研究のためのマルチ周波数発振ジャイロトロンの開発が行われている。このような将来のジャイロトロン設計のために、簡便に使用できる、大電流領域における空洞共振部でのマイクロ波と電子ビームのモード間相互作用並びにその時間発展[3, 4]を計算する並列化アルゴリズム[5, 6]を用いた計算コードを開発中である。

図1及び図2に28GHz並びに35GHzのマルチ周波数発振ジャイロトロンのスタートアップ時における、主モード(実線)と寄生モード(破線)の両モードの出力の時間発展計算結果を示す。両図は電子銃の加速電圧の時間発展が異なり、図1においてビームエネルギーは時間に伴い増大し、図2は一定である。電子銃計算コードEGUNから得られたビームパラメータを計算に用いている。計算結果は図2の場合で寄生モードは見られず、図1の場合でも小さく、充分抑えられていることを示している。

本発表では、上記の計算コード開発について最新の進展について報告する。(本研究は科研

費26249141の助成を受けたものである。)



[1] T. Imai, *J. Plasma Fusion Res* **85**, 378 (2009).

[2] T. Numakura *et al.*, *Trans. Fusion Tech.* **47**, 100 (2005).

[3] D. R. Whaley *et al.*, *IEEE. Trans. Plasma Science.* **22**, 850 (1994).

[4] G. S. Nusinovich *et al.*, *Int. J. Electronics* **72**, 687 (1992).

[5] T. Numakura *et al.*, *AIP Conf. Proc.* **1771**, 030023 (2016).

[6] T. Numakura *et al.*, *Trans. Fusion Tech.* **63**, 295 (2013).