

マルチ周波数発振ジャイロトロンのための計算コード開発 Code Development for the Calculations of the Multifrequency Oscillations and effects of the electron beam in the Cavity of the Future High-Power Gyrotrons

沼倉友晴, 今井 剛, 假家 強, 南龍太郎, 上原 真,
津村康平, 江橋優斗, 梶野悟史, 中嶋洋輔

NUMAKURA Tomoharu, IMAI Tsuyoshi, KARIYA Tsuyoshi, MINAMI Ryutaro,
UEHARA Makoto, TSUMURA Kohei, EBASHI Yuto, KAJINO Satoshi, 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]。

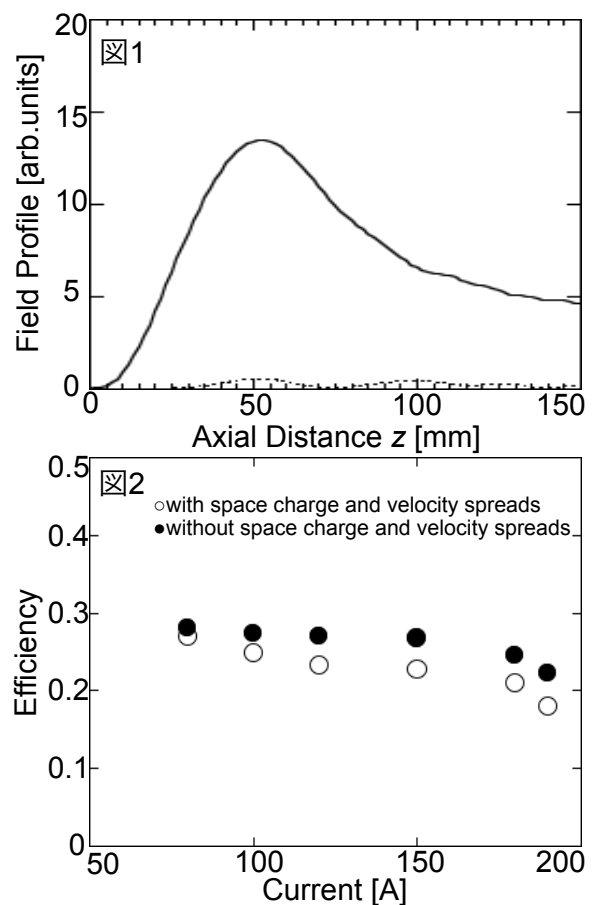
上記のECH実験の進展に伴い、従来の200kWジャイロトロンに対し、新開発したミラー実験上最大出力となる1台500kW級のジャイロトロン[1, 2]が筑波大学プラズマ研究センターのタンデムミラー装置ガンマ10では用いられてきた。また1MW級のジャイロトロン[1]やガンマ10の新展開の計画(PDX計画)のための2MW級の大電力化、共同研究のためのマルチ周波数発振ジャイロトロンが開発が行われている。このような将来のジャイロトロン設計のために、簡便に使用できる、空洞共振部でのマイクロ波と電子ビームの相互作用[3, 4]並びにモード間相互作用をシミュレートする並列化アルゴリズム[5, 6]を用いた簡便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

図1に28GHz並びに35GHzのマルチ周波数発振ジャイロトロンに、寄生モード(破線)が励起された場合のメインモード(実線)の両モードの発振波形の計算結果を示す。この計算結果は寄生モードは大きくなく、充分抑えられていることを示している。図2は同じジャイロトロンに電子銃計算コードEGUNから得られたビームの分散と空間電荷効果の効率に対する影響の計算結果を示す。これらの影響により電流量の増大とともに効率はやや減少する。

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] E. Borie, *Int. J. Infrared Millim. Waves* **7**, 1863 (1986).
- [4] E. Borie *et al.*, *Int. J. Electronics* **72**, 687 (1992).
- [5] L. Coetzee *et al.*, *Concurrency: Pract. Exper.* **10**, 121 (1998).
- [6] T. Numakura *et al.*, *Trans. Fusion Tech.* **63**, 295 (2013).