

複数モードを考慮したジャイロトロン発振計算のための計算コード開発 Code Development for the Calculations of the Multimode Oscillations and Startup in the Cavity of the Future High-Power Gyrotrons

沼倉友晴, 今井 剛, 假家 強, 南龍太郎, 江口 濯, 河原崎遼, 中澤和寛, 加藤敬輝,
南齋宏駿, 佐藤文哉, 上原真

Tomoharu NUMAKURA, Tsuyoshi IMAI, Tsuyoshi KARIYA, Ryutaro MINAMI,
Taku EGUCHI, Ryo KAWARAZAKI, Kazuhiro NAKAZAWA et al.,

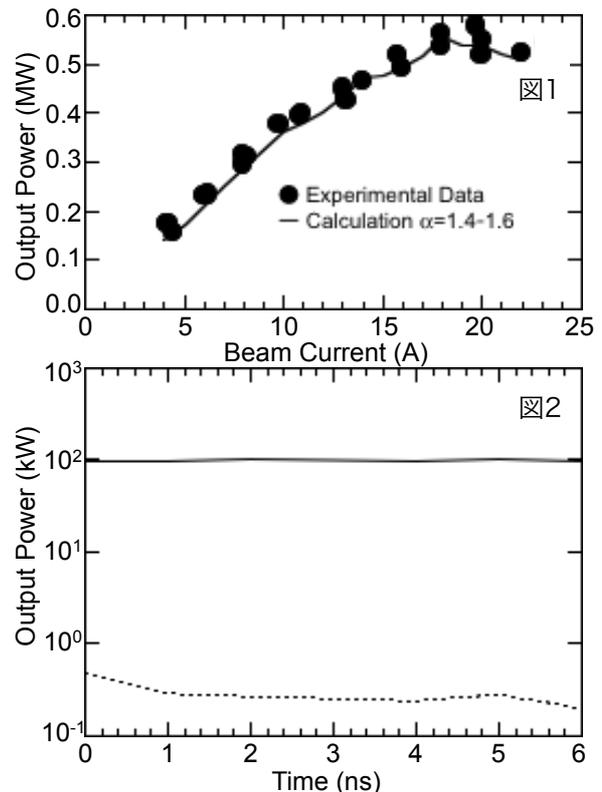
筑波大学プラズマ研究センター
Plasma Research Centre, University of Tsukuba

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の開発[1]やガンマ10の将来の計画(PDX計画)のための2MW級の大電力化も進められている。このような将来の大電力化と高効率ジャイロトロンの設計のために、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と時間発展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並びに図2に現在ガンマ10に設置されている28GHz、TE42モード、出力500kWのジャイロトロンに対する計算結果を示す。図1はビーム電流に対する出力の依存性を示し、図中の●は実験データを示す。図2は同じジャイロトロンに、寄生モードとしてTE41モードが励起された場合のTE42モード(実線)、TE41モード(破線)の両モードの出力の時間発展の計算結果を示す。この計算結果は寄生モードであるTE41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。

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。



- [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).