

## 28pKB-6 磁気圏型装置 RT-1 における入射電力の増強による運転領域の拡大

東大新領域 齋藤晴彦, 吉田善章, 矢野善久, 川面洋平, 野上智晃, 佐藤直木, 山崎美由梨

### Improved plasma parameters with upgraded microwave power in RT-1

GSFS, Univ. Tokyo, H. Saitoh, Z. Yoshida, Y. Yano, Y. Kawazura, T. Nogami, N. Sato, M. Yamasaki

磁気圏型プラズマ閉じ込め装置 RT-1[1]では, ダイポール磁場配位中で先進核融合に適した超高 $\beta$ プラズマの閉じ込め原理確立を目指す実験研究を行なっている. 電子加熱系として, サイクロトロン共鳴層位置の異なる 2.45GHz (共鳴磁場強度 875G) 及び 8.2GHz (2930G) の 2 種類のマイクロ波を使用している. マイクロ波を用いた ECH により, 先行研究[2]では局所 $\beta$ 値 70%, 粒子閉じ込め時間 0.1 秒以上に達する高温電子プラズマの安定生成が実現され, 磁気圏型配位の優れた閉じ込め特性が示されている. 一方で, 8.2GHz の加熱電力が 25kW に制限されていた従来の実験では, 生成したプラズマの反磁性信号強度と電子密度は飽和に達しておらず, さらなる性能改善の余地が残されていた. 生成可能なパラメータ領域を拡大して $\beta$ 限界等の物理的性質を解明する事は, 先進燃料を使用した核融合炉の実現可能性を評価する上で, また木星磁気圏等に観測されるダイポール磁場中のプラズマの一般的な性質を理解する上でも重要である. 今回, 8.2GHz 系統のアイソレータを 100kW 対応製品に交換すると共に新たに 1 系統の導波経路を増設する事で, 定格電力を 50kW に増強した. 既存の 2.45GHz 系統と併せて最大 65kW のマイクロ波入射を行い, その際の電子密度と反磁性信号を 3 コードの 75GHz 干渉計及び磁気ループにより計測した. 入射電力の増強によりプラズマ性能の顕著な改善が見られ, 電子線平均密度  $6 \times 10^{17} \text{m}^{-3}$  (従来 of 1.5 倍), 反磁性信号 5.3mWb (従来 of 1.3 倍, Grad-Shafranov 平衡解析によれば局所 $\beta$ は 90%) が同時に達成された. 入射電力の増大に対して, 十分なガス供給がある場合には電子密度はさらに増加する一方で, 反磁性信号については飽和する傾向を見せており,  $\beta$ 上限に近付いた事を示唆する結果が得られている.

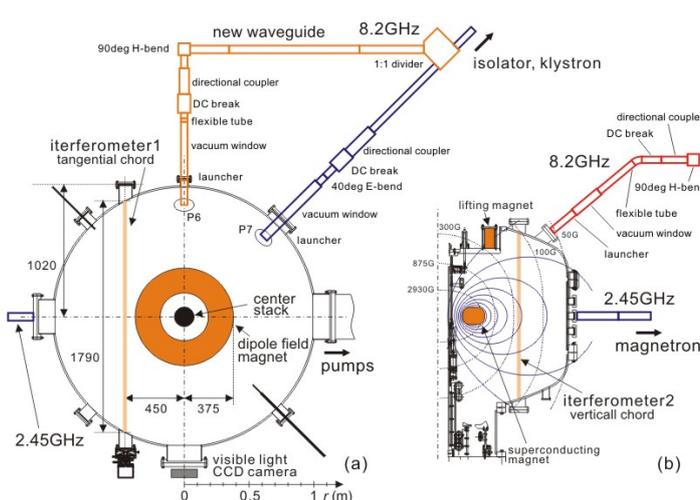


図 1: RT-1 のマイクロ波伝送経路. 8.2GHz は従来からの北東ポートに加え, 北ポートに 1 系統を増設した.

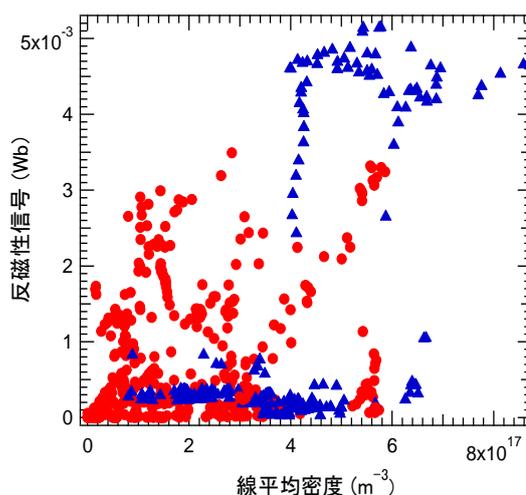


図 2: 8.2GHz の増設前(●)と増設後(▲)の線密度と反磁性信号の計測結果.

1. Z. Yoshida *et al.*, Plasma Physics and Controlled Fusion **55**, 014018 (2013).
2. H. Saitoh, Z. Yoshida *et al.*, Nuclear Fusion **51**, 063034 (2011).