

GAMMA 10/PDX における不純物入射により生成した 非接触プラズマの Mach プロブ計測

Mach probe measurement of flow on detached plasma produced by injection of impurity in GAMMA 10/PDX

飯島 貴朗¹, 原 利樹¹, 吉本 翼¹, 野尻 訓平¹, 寺門 明紘¹, 木下 洋輔¹, 江角 直道¹,
M.S.Islam¹, 山下 双太郎¹, 坂本 瑞樹¹, 中嶋 洋輔¹

T. Iijima¹, T. Hara¹, K. Nojiri¹, T. Yoshimoto¹, A. Terakado, *et al.*

¹筑波大学プラズマ研究センター

¹Plasma Research Center, University of Tsukuba

磁場閉じ込め核融合では、He灰や不純物排気のため多くの装置でダイバータ配位がとられている。ITERやDEMO炉では炉心からSOLを経て数十MW/m²もの熱流束がダイバータに到達することが予測されている。そのため、プラズマに放射損失の高い希ガスなどの冷却ガスを導入し、電子温度を十分に下げ体積再結合によりダイバータ板とプラズマを非接触状態にし、熱負荷を低減する非接触ダイバータが重要な手法の一つとして考えられている。このような非接触プラズマは磁力線に対し急峻な温度勾配を持つため熱応力により高温側へ不純物が輸送されることが懸念される。炉心プラズマの性能維持の観点からは不純物ガスの逆流は好ましくない。ダイバータでの適切な粒子制御を行うためには、非接触プラズマにおける流れの大きさと向き、各パラメータの空間構造の特性を知ることが重要である。

本研究では、ダイバータ模擬装置において Mach プロブ計測および分光計測を行い、非接触プラズマ生成過程における基礎パラメータを取得しその特性を明らかにすることを目的とする。実験は大型タンデムミラー装置 GAMMA 10/PDX のエンド部に設置されているダイバータ模擬実験モジュール (D-module) により行われた。プラズマ放電は50msから450msまでで、その間にガスを導入し非接触プラズマを生成する。図1(a)にAr導入時でのD-moduleにおける上流 (z=1035 cm) と下流 (z=1097.7) に設置されているプローブで計測したイオン飽和電流密度 J_i の時間発展を示す。D-module内のガス圧は時間の経過とともに上昇しており、

上流のイオン飽和電流密度はそれに伴い増加した。一方、下流のイオン飽和電流密度はロールオーバーし、非接触プラズマが生成されると考えられる。図1(b)は上流に設置されている Mach プロブにより計測されたイオン飽和電流比 j_i^{up} / j_i^{down} を示す。 j_i^{up} / j_i^{down} から、プラズマ流は下流方向へ流れていることが分かり、また非接触プラズマ生成過程で変化していることが示唆される。

詳細な結果はポスター発表にて行う。

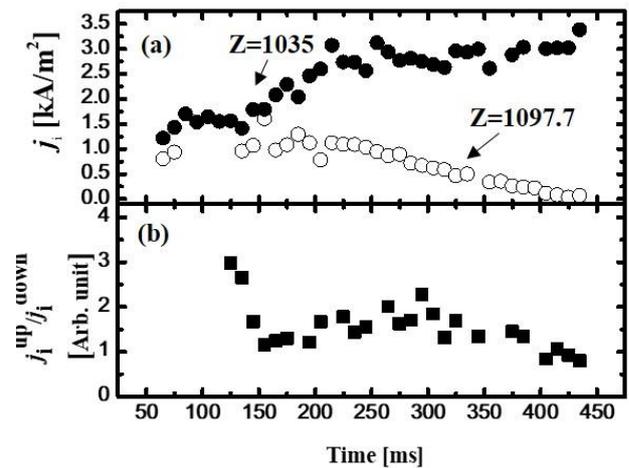


図1. (a) 上流 (z=1035cm) と下流 (z=1097.7cm) のプローブで計測されたイオン飽和電流密度。下流の結果は磁場の発散を考慮し補正されている。(b) 上流で設置されている Mach プロブで計測されたイオン飽和電流比。