

小型トカマク装置の光ダイオード列によるプラズマ位置検出 Plasma position detection with photodiode arrays in a small tokamak device

山下要、飯尾俊二、小林考行、梅澤和大、杉野弘幸、村山真道、筒井広明
K. Yamashita, S. Tsuji-Iio, T. Kobayashi, K. Umezawa, H. Sugino,
M. Murayama, H. Tsutsui
東工大
Tokyo Tech

1. 目的

これまで当研究室のトカマク実験装置(PHiX)においてのプラズマの位置計測は、フィラメント電流法というプラズマ電流中にフィラメントをおいたと仮定し、そのフィラメントに流れるプラズマ電流を磁気計測の値から最小二乗法で求め、そのフィラメント電流値を使ってプラズマ電流重心を算出していた。しかし磁気計測では、フラックスループの磁束において鉄心を含む相互インダクタンス M は磁気ヒステリシス特性を持つため I_{filament} が正確に求まらない。そこで、本発表では Fig. 1 に示すように設置した光ダイオード列を用いピンホールカメラと同じ原理で光の強度によって、プラズマの位置を測定したことを報告する。

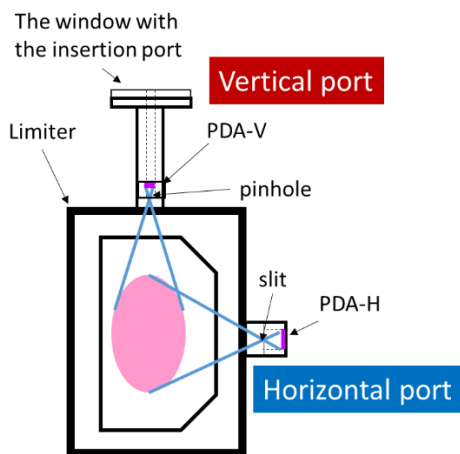


Fig. 1 光ダイオード列による計測

2. 手法

光ダイオード列は光ダイオードが 16 個配置されている HAMAMATSU S4111-16Q を使用した。光ダイオード列の長所は入射光に対する直線性の良さ、高速応答特性、広域帯の波長感度、低雑音などである。光ダイオード単体の出力信号はきわめて微弱なため本計測ではオペアンプと組み合わせている。

また、PDA-V においては VG50 のフランジに設置し計測を行っているが、PDA-H においては VG150 のフランジに設置(Fig. 2)し計測を行うため、光ダイオード列を 3 個用いた。また PDA-V ではピンホー

ルを用いたが、PDA-H ではスリットにして受光量を増やして実験した。

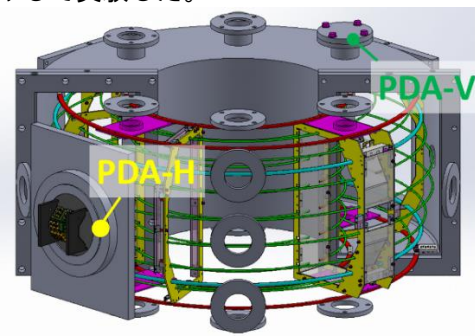


Fig. 2 光ダイオード列の設置図

3. 結果

Fig. 3 のようにプラズマが着火した際に、PDA-H においてプラズマ位置を確認した。本発表では、高速カメラ像と比較した結果について報告する。

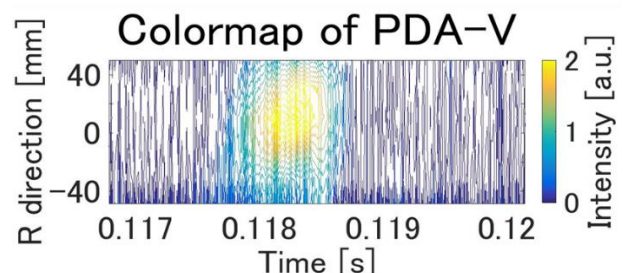
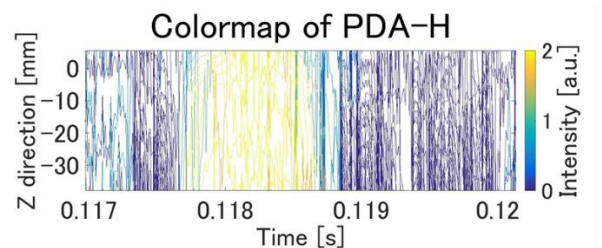
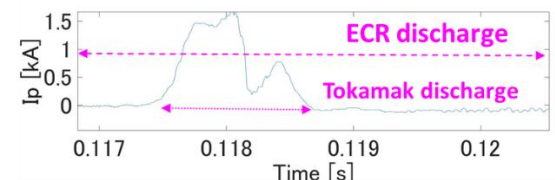


Fig. 3 プラズマ光分布の時間変化