

GAMMA10 における空間電位二点同時測定によるプラグ・バリア ECH 印加時の局所電場計測

Simultaneous electrostatic potential measurement at two points during the period of Plug/Barrier ECH in GAMMA10

¹古舘 謙一、¹坂本 瑞樹、¹水口 正紀、¹定村 康太郎、¹青山 真士、
²宮田 良明、¹赤羽 泰央、¹大木 健輔、¹吉川 正志、¹今井 剛
¹Kenichi Furutachi, ¹Mizuki Sakamoto, ¹Masanori Mizuguchi, ¹Koutaro Jomura,
¹Masato Aoyama, ²Yoshiaki Miyata, ¹Yoshihiro Akabane, ¹Kensuke Oki, ¹Masayuki
 Yoshikawa, and ¹Tsuyoshi Imai

¹筑波大学プラズマ研究センター 〒305-8577 茨城県つくば市天王台1-1-1

Plasma Research Center, University of Tsukuba

1-1-1, Tennoudai, Tsukuba, Ibaraki 305-8577, Japan

²日本原子力研究開発機構核融合研究開発部門 〒311-0193 茨城県那珂市向山 801-1

Fusion Research and Development, Japan Atomic Energy Agency

801-1, Mukoyama, Naka, Ibaraki 311-0193, Japan

電位分布や径電場の計測はプラズマ閉じ込め研究において重要な課題である。タンデムミラー型磁場閉じ込め装置GAMMA10において、セントラル部に設置された金中性粒子ビームプローブ(GNBP)を用いて、局所的な電位を二点同時に計測している。

GAMMA10のプラズマは、ミラー磁場と装置端部のプラグ・バリア部へのECH(Electron Cyclotron Heating)で形成される閉じ込め電位とによって閉じ込められている。近年、GNBPは平行平板型の分析器内のスリットを2ヶ所とすることで、32ch-MCP(Micro Channel Plate)の前部と後部において、二つの異なるイオン化点(計測点)のビームを同時に計測できるように改良がなされている[1]。2つのスリットの間隔は37mmであり、プラズマ中の1cm離れた2点からのビームを計測する。この2点間の電位差から、1ショットのプラズマにおいて電場の時間発展を求めることが可能となった。

今回計測したプラズマはICRF(Ion Cyclotron Range of Frequency)パワー240kWで50-250msの間維持され、途中150ms-180msの間に150kWのバリアECHが印加され、155-170msの間に300kWのプラグECHが印加されている。プラグECH印加中には電子線密度と反磁性量がともに増加している。図1に2点同時計測された電位の時間変化を示す。今回の電位測定位置は $r \sim 1\text{cm}$ と、 $r \sim 2\text{cm}$ である。プラズマ電位はプラグECH印加直後に100V程度上昇している。この2つの電位差から評価した径電場はICRF時間帯で-5V/cm程度であり、プラグECH印加

によって20V/cm程度上昇して正電場となったことが分かった(図2)。ビームスweepにより測定した電位分布から評価したプラグ・バリアECH時間帯の電場も正電場となっていることが、過去の実験において確認されている[2]。今回の2点同時計測により、その正電場形成の時間変化を詳細に得ることが可能となった。

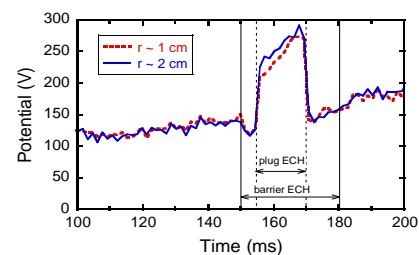


図1 ; 二点間の空間電位。図中の点線が $r \sim 1\text{cm}$, 実線が $r \sim 2\text{cm}$ の電位の時間発展であり、1.5msで平均した。

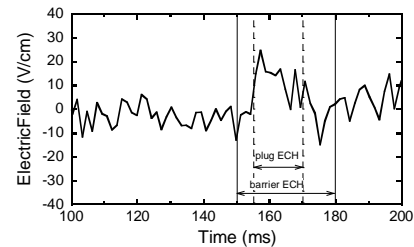


図2 ; 電場の時間発展

[1]Y.MIYATA *et al* Plasma Fusion Res. 6, 1202090 (2011)

[2]Y.TAKEMURA *et al* Rev. Sci. Inst. 75, NUM.10 (2004)