

# 重イオンビームによるLATE マイクロ波球状トラスプラズマの空間電位計測

Measurement of space potential by heavy ion beamprobe  
in microwave spherical torus plasmas on LATE

吉田篤史<sup>1</sup>, 田中仁<sup>1</sup>, 打田正樹<sup>1</sup>, 野澤嘉孝<sup>1</sup>, 本田大輝<sup>1</sup>, 高松恭平<sup>1</sup>, 星野新<sup>1</sup>, 渡辺大輔<sup>1</sup>, 河原田俊秀<sup>1</sup>  
Atsushi YOSHIDA<sup>1</sup>, Hitoshi TANAKA<sup>1</sup>, Masaki UCHIDA<sup>1</sup>, Takashi MAEKAWA<sup>1</sup>, Yoshitaka NOZAWA<sup>1</sup>,  
Daiki HONDA<sup>1</sup>, Kyouhei TAKAMATSU<sup>1</sup>, Arata HOSHINO<sup>1</sup>, Daisuke WATANABE<sup>1</sup>, Toshihide KAWAHARADA<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>京都大学エネルギー科学研究科

<sup>1</sup>Graduate School of Energy Science, Kyoto University

LATE装置において、重イオンビームプローブ(HIBP)によるマイクロ波球状トカマクプラズマの空間電位計測を試みている。Ion Gunから加速電圧 $V_{GUN}$ で射出された1次ビーム( $Rb^+$ )はQuadrupole Lensで絞られ、Toroidal SweeperとPoloidal Sweeper電圧 $V_{TS}$ 、 $V_{PS}$ によって向きを変えられて上部ポートより真空容器内に入射される。プラズマ中で2価に電離した2次ビームは下部ポートからPoloidal DeflectorとToroidal Deflector電圧 $V_{PD}$ 、 $V_{TD}$ によって向きを変えられ、Energy Analyzerへと導かれる。ビームは入射角 $30^\circ$ でEnergy Analyzerに入り、平行平板電極電圧 $V_{EA}$ によって偏向され、Split Plate Detectorで検出される。ポロイダル面での測定点(1価から2価への電離点)( $R_i, Z_i$ )は電圧 $V_{PS}$ 、 $V_{PD}$ の組み合わせによって決まるが、それらの値をイオンの軌道計算から求める必要がある。まず、LATE真空中に $V_{PS}$ を変えて $Rb^+$ ビームを入射し、赤道面上大半径方向に移動できる11ch検出器列によって検出して赤道面におけるビーム通過位置を求めた。このビーム通過位置を再現するように、軌道計算コードでPoloidal Sweeperへの入射位置と内部の電場モデルを選択した。図1に検出器で測定したビーム通過位置と軌道計算結果の比較を示す。次に、この軌道計算コードにより、加速電圧 $V_{GUN}$ と電圧 $V_{PS}$ に対して、2次ビームがEnergy Analyzerの入射スリット中心を入射角 $30^\circ$ で通過するような電圧 $V_{PD}$ と測定点( $R_i, Z_i$ )を求めた。実験では、1shotの放電の最中に $V_{PS}$ と $V_{PD}$ を計算値に従って同時に変え、空間分布を測定した。図2に、トロイダル磁場720Gで垂直磁場と入射マイクロ波電力をそれぞれ70G、26kWまで増大させてプラズマ電流を7.0kAまで立ち上げたマイクロ波球状トカマクプラズマでの測定例を示す。Energy AnalyzerのSplit Plate検出器で得られた2次ビーム電流の値は上下合わせて7nAである。この場合の測定点はプラズマの磁気軸付近を通過する軌跡を描くが、測定された空間電位は30~50Vであり、正の値となっていることがわかった。

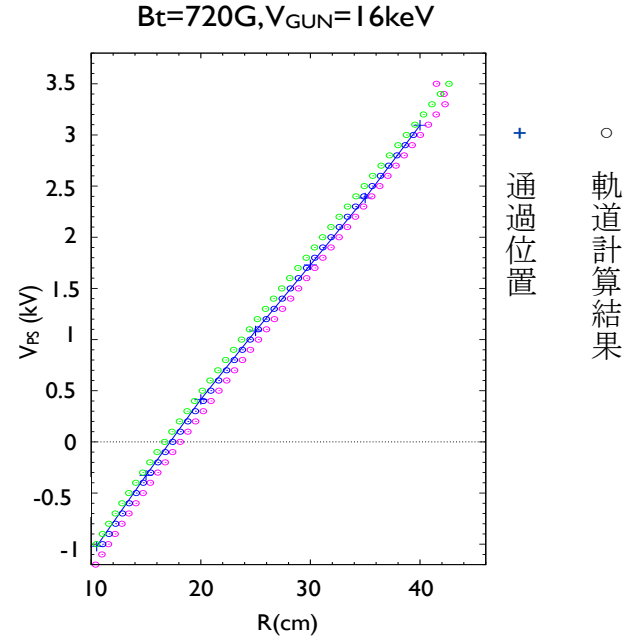


図1:ビーム通過位置と軌道計算結果

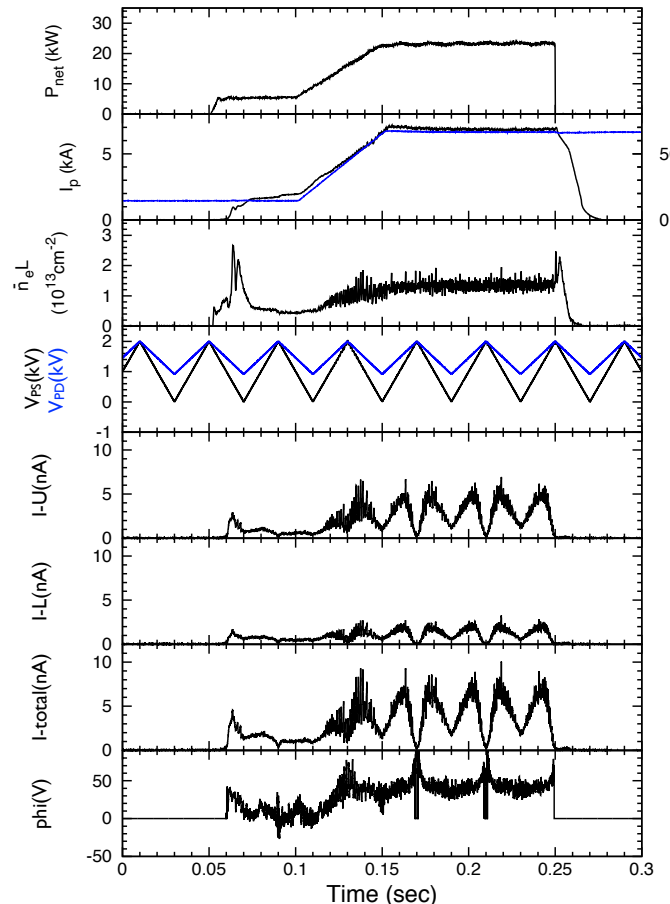


図2:空間電位測定例