

LATE 球状トカマクプラズマの空間電位計測用 HIBP における
入射イオンビーム制御による 2 次ビーム電流の最大化

Maximization of the secondary beam current by controlling the primary
ion beam for measurement of space potential in the LATE spherical
tokamak plasma

中井亮太郎, 吉岡慎太郎, 野澤嘉孝, 梶田竜助, 郭星宇, 芦田涼, 長嶧巧巳, 出田雄己,
田中仁, 打田正樹, 前川孝

Ryotaro Nakai, Shintaro Yoshioka, Yoshitaka Nozawa, Ryusuke Kajita, *et al.*

京都大学大学院エネルギー科学研究科

Graduate School of Energy Science, Kyoto Univ.

LATE 装置では, Rb^+ などのアルカリ金属イオンを用いた重イオンビームプローブ (HIBP) で空間電位分布の計測を行なっている. LATE 装置に入射する 1 次ビームについて, 初期速度がビーム軸に対し平行であるとして軌道計算を行なった結果が Fig. 1 (a) である. このように, LATE 装置のような低アスペクト比の装置では 1 次ビームがトロイダル方向に大きく拡がってしまい, 検出側における 2 次ビーム電流密度が低くなってしまふ. この拡がりを抑制するためには, Fig. 1 (b) のように 1 次ビームが赤道面付近で集束するように制御する必要がある.

赤道面付近において 1 次ビームを集束させるために, Quadrupole Lens (Q-Lens) を用いた制御を試みた. ビームライン上に Q-Lens を 2 つ配置することで, トロイダル方向とポロイダル方向の両方について 1 次ビームを制御する. また, 赤道面における 1 次ビーム電流の分布の計測には Fig. 2 に示す, 11 枚の検出プレートから成る 12ch Movable Position Detector (MPD) を用いた. Q-Lens 電圧 V_{QD1} , V_{QD2} を変化させて, MPD のすべてのプレートで検出した電流 I_A , 及び MPD の中心の 4 枚の 5-8 のプレートで検出した電流 I_B をプロットしたものが Fig. 3 (a) である. また, I_A のトロイダル方向の分散をプロットしたものが Fig. 3 (b) である. このように, Q-Lens 電圧 V_{QD1} , V_{QD2} が 500V 付近で分散が最も小さくなり, MPD 中心での電流量が増加することがわかる. Q-Lens 電圧を変えることにより, 1 次ビームの集束を制御できることが確認できた.

講演では, プラズマに 1 次ビームを入射し, Q-Lens 電圧等を変えて 1 次ビームを制御し, 2 次ビーム電流の最大化を図った結果について報告する.

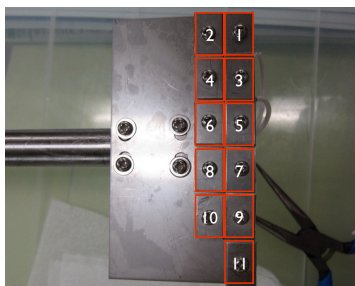


Fig. 2: 12ch Movable Position Detector

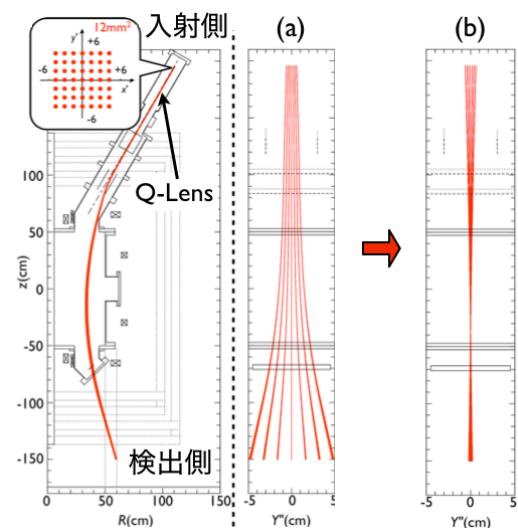


Fig. 1: ビーム軌道計算

(a) ビーム軸に平行なビーム, (b) 0.2° で集束するビーム

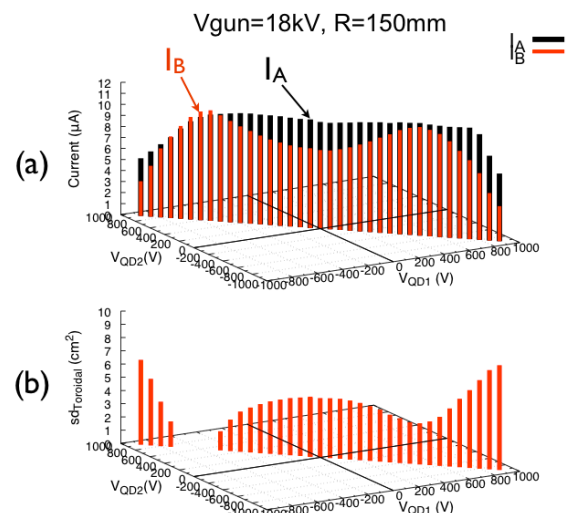


Fig. 3: Q-Lens 電圧値を変えた時の (a) MPD で検出した全電流 I_A 及び MPD5-8 で検出した電流値 I_B , (b) I_A のトロイダル方向の分散