

# 30aP34

## 電子バーンスタイン波無誘導球状トカマク立ち上げ時の損失高速電子観察のための2次元CdTe検出器を用いたX線ピンホールカメラの開発 Development of an X-ray pin hole camera with a 2-dimentional CdTe detector to observe fast electrons which escape during non-inductive start-up of spherical tokamak by electron Bernstein waves

高松恭平、酒井陽介、野澤嘉孝、河原田俊秀、星野新、本多大輝、渡辺大輔、大村侑司、梶田竜助、白井玄佳、打田正樹、田中仁、前川孝  
TAKAMATSU Kyohei, SAKAI Yousuke, NOZAWA Yoshitaka, KAWAHARADA Toshihide, HOSHINO Arata, HONDA Daiki, WATANABE Daisuke, OMURA Yuuji, KAJITA Ryusuke, SHIRAI Haruka, UCHIDA Masaki, TANAKA Hitoshi, MAEKAWA Takashi

京都大学エネルギー科学研究科  
Graduate School of Energy Science, Kyoto Univ.

LATE(Low Aspect ratio Torus Experiment)装置では電子バーンスタイン波加熱・電流駆動のみで球状トカマクプラズマを生成・維持している。プラズマ立ち上げ時に入射電力を上げていくと、下部フランジや中心柱の周りに可視光のホットスポットがしばしば現れる。ホットスポットのできる場所は磁場条件によって変わる。図1のホットスポットはトロイダル磁場1536G、垂直磁場205G、入射電力180kW、プラズマ電流12kAの時に見られた。この磁場条件では初期位置 $R=0.220$  [m]、 $z=0.00$  [m]、エネルギー100keVを持った高速電子が図2の赤線で示された軌道を描き、ホットスポットが現れた位置へロスする。

ホットスポットは電子バーンスタイン波によって加熱された高速電子がロスして生じていると考えられる。このようなエネルギーを持った高速電子が壁に当たれば、硬X線を出すと考えられるので、波高パルス計数機能を持った2次元CdTe検出器を用いて、発光するX線の位置とエネルギーを調べることにする。

2次元CdTe検出器としてIMATEX社製XRI-UNOを用いている。XRI-UNOはピクセルサイズ55 $\mu\text{m}$ 、有効面積14.1 $\text{mm}^2$ 、解像度256 $\times$ 256px、ピクセル深度13ビット、フレームレート500fpsまで、フレーム蓄積100fpsで10秒、センサーはCdTe、センサーの厚さ1mm、感度領域40keV~120keV、適温32 $^{\circ}\text{C}$ ~37 $^{\circ}\text{C}$ 、量子効率85%(60keV)という性能です。

図3に示す真鍮BOXとコリメータを製作した。この真鍮BOXの中にXRI-UNOを入れコリメータを取り付けて、視野を絞るという構造になっている。コリメータ径は2mmとなっている。これを図2に示すように上部ポートに設置して、ホットスポットが生ずる領域を視野に入れることができる。

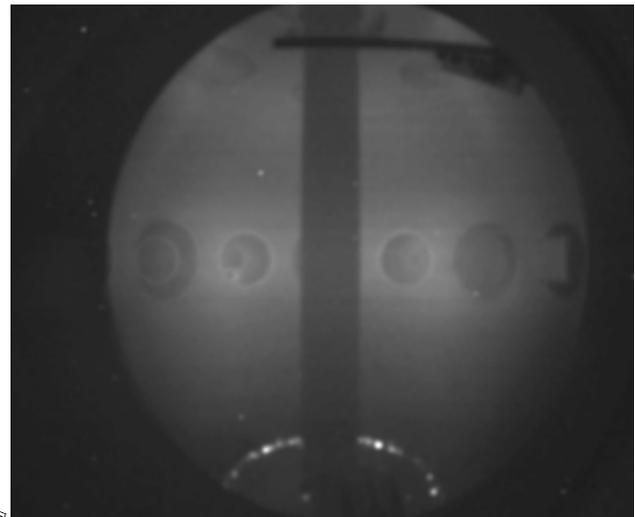


図1:ホットスポット

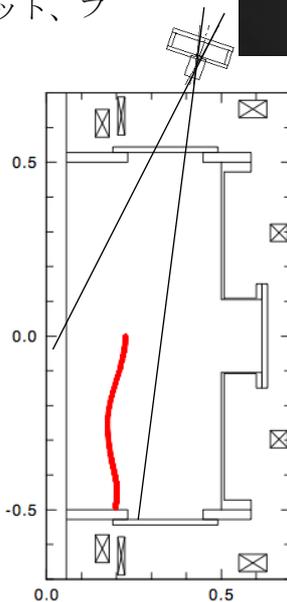


図2:高速電子軌道

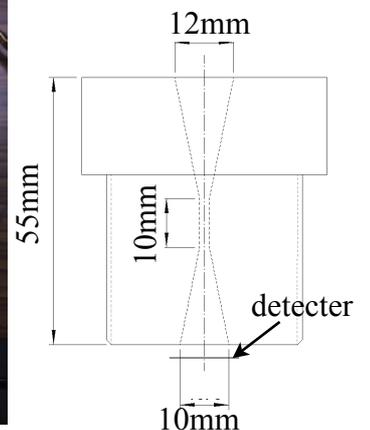


図3:真鍮BOXとコリメータ