

放電型プラズマ中性子源による中性子イメージング Neutron Imaging with Inertial Electrostatic Confinement Fusion Device

吉田 拓真¹ 梶原 泰樹² 橋本 元輝² 大澤 穂高¹ 増田 開² 大西 正視¹
関西大学 システム理工学部¹、京都大学 エネルギー研究室²

Takuma Yoshida¹, Taiki Kajiwar², Genki Hashimoto², Hodaka Osawa¹, Kai Masuda², Masami Ohnishi¹
Kansai Univ.¹ Kyoto Univ.²

本研究では安価な装置によって核融合を起こすことができる慣性静電閉じ込め(Inertial Electrostatic Confinement)核融合という方式を用いた放電型プラズマ中性子源を用いて中性子照射を行い、中性子IP(イメージングプレート)で透過像を得た。

本実験では中性子源として京都大学の IEC25 を用いて中性子ラジオグラフィ実験を行う。図 1 は IEC25 の外観図である。線源として IEC25 を用いることで従来の装置に比べて、小型であり、ターゲット交換等のメンテナンスも不要で保守が容易で可搬なシステムとすることが可能である。

図 2 にシステム概略図を示す。IEC25 の下に中性子イメージングプレート(中性子 IP)と試料を配置する。試料には穴が空いた Cd 板を使用した。中性子 IP は X 線にも感度があるため、図のように Pb で X 線を遮蔽した。今回の実験では IEC25 による中性子イメージングの空間分解能を調べるため、中性子 IP と試料の間に Al 板を配置し実験を行った。

図 3 に透過画像の解析結果を示す。中性子 IP と試料の距離 0mm (Al 板 0mm) ではすべての穴を識別できた。しかし中性子 IP と IP 試料の距離が大きくなるに従い穴がぼやけて見え、中性子 IP と試料の距離が 9mm (Al 板 9mm) では 10mm 以下の穴が識別できなかった。これらの結果より厚さが薄い試料では解像度が高く鮮明な透過画像を得ることができるが試料の厚さが大きくなるに従い、像がぼやけ見え、解像度が低下することがわかった。今後は透過画像の解像度を高くするためコリメータを配置し、中性子イメージングを行う予定である。



図 1. IEC25 外観図

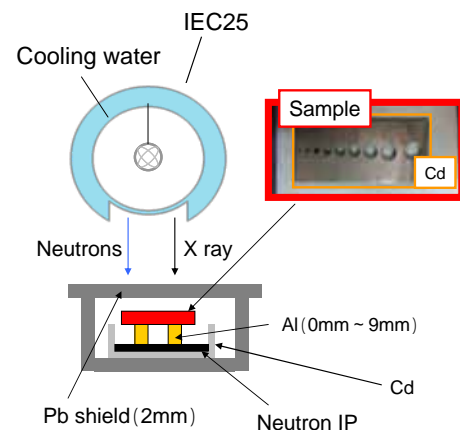


図 2. システム概略図

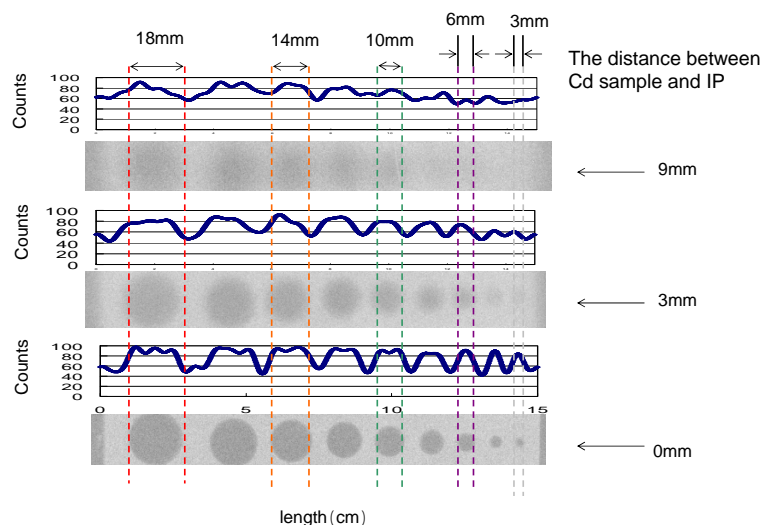


図 3. 画像解析結果