

放電型中性子源を用いた実験体系中の中性子束分布の評価

Evaluation of neutron flux distribution in an experimental assembly using discharge-type neutron source.

*向井 啓祐¹, 小西 哲之¹

¹京都大学エネルギー理工学研究所

演者らはこれまでに、核融合中性子実験への応用を目指し、円筒放電型核融合中性子源の研究開発を行ってきた。模擬核融合ブランケット体型における中性子の振る舞いを評価するためには、中性子束の実験的な評価体型の構築が不可欠となる。そこで本研究では、円筒放電型中性子源と Gd コンバータを含有する中性子イメージングプレートを用いて、実験体型中の中性子束分布の定量評価を行った。

キーワード：中性子源、中性子計測、イメージングプレート、核融合中性子

1. 緒言

本研究では円筒放電型 D-D 中性子源と Gd コンバータ含有イメージングプレート (IP) によって、中性子束分布の定量化手法を探索した。

2. 円筒放電型中性子源による中性子照射

中性子照射試験には、D-D 核融合中性子を発生する円筒放電型中性子源を用い、Li ターゲットと IP に約 5 時間の照射を行った (図 1a)。中性子用イメージングプレート BAS-ND、炭酸リチウムおよびリチウム鉛の配置を図 1a と図 1b に示す。

3. 中性子画像の取得と定量化

中性子照射後、IP に赤色レーザーを照射し、輝尽性発光 (PSL) 強度を GE ヘルスケアの Storm スキャナーで読み取ることで中性子画像を取得した (図 1c)。カリフォルニウム 252 中性子源を用いて、輝尽性発光 (PSL) の強度を中性子量に変換し、中性子束分布に換算を行った。Li の中性子捕捉に伴う中性子量の減少や中性子減速に伴う感度の増加が観測された。

4. 結論

本研究では小型中性子源を用いた中性子画像の取得に成功した。コンバータ Gd はエネルギー感度を持つため、定量化では中性子エネルギーを考慮した補正を行う必要があるが、ブランケット体系中の中性子束分布をの輸送計算を実験的に検証できることが明らかになった。

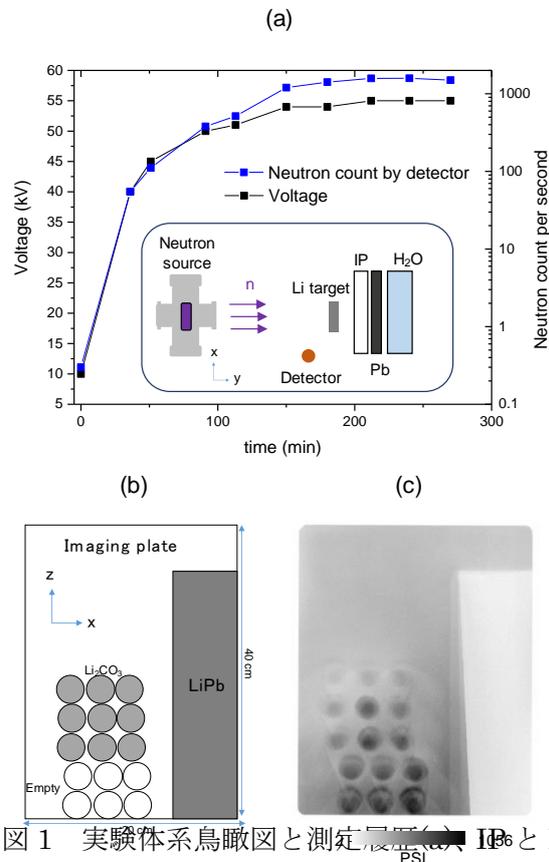


図1 実験体系鳥瞰図と測定履歴(a)、IPとLiターゲットの配置(b)、得られた中性子画像(c)

*Keisuke Mukai¹, Satoshi Konishi¹

¹Institute of Advanced Energy, Kyoto University