

核不拡散用アクティブ中性子非破壊測定技術の開発

(3) DDA 装置内中性子束分布の実験的評価研究

Development of active neutron NDA techniques for nuclear non-proliferation

(3) Experimental evaluation of neutron flux distribution in the DDA system

*前田 亮¹, 米田 政夫¹, 飛田 浩¹, 大図 章¹, 呉田 昌俊¹

¹原子力機構

核物質非破壊測定技術の1つであるダイヤウェイ時間差分析法を使用した装置では、その性能を評価する上で中性子発生管により装置内に作られる中性子場を確認することは重要である。本発表では、放射化分析と PHITS シミュレーションによる絶対中性子束分布の評価結果を報告する。

キーワード：放射化分析法, シミュレーション, 絶対中性子束分布, ダイヤウェイ時間差分析

1. 緒言

原子力機構では、核変換用 MA-Pu 燃料などの高線量核燃量の非破壊測定装置へ適用可能な技術開発を目的として研究を開始した。現在、その試験装置として D-T 中性子発生管を使用した非破壊核物質測定装置 Active-N の設計・開発を行っている。Active-N において試験予定の技術の一つである DDA 法では、設計した装置の性能を評価する上で中性子発生管により装置内に作られる中性子場を確認することが重要である。本研究では、設計中の Active-N の体系内での中性子束分布の評価の前段階として、DDA 法の一つである高速中性子直接問かけ(FNDI)法を利用した核物質非破壊測定装置 JAEA Active Waste Assay System-Toukai (JAWAS-T) 内での絶対中性子束分布を放射化分析と PHITS を用いたシミュレーションにより評価した。

2. PHITS シミュレーション結果

図1に JAWAS-T 体系の模式図を示した。測定部の空間には中性子発生管と中性子検出器バンクが設置されている。また、FNDI 法では体系内の熱中性子はノイズ成分となるため、熱中性子吸収材である Cd を装置の内壁に貼付している。図2に PHITS を用いて計算した JAWAS-T 測定部空間内の中性子エネルギースペクトルを示した。中性子発生管から発生する 14 MeV のピークとカドミウムによる熱中性子の吸収が見られ、FNDI 法に適した中性子スペクトルになっている事が確認された。また、現在、放射化分析により絶対中性子束の評価を実施している。

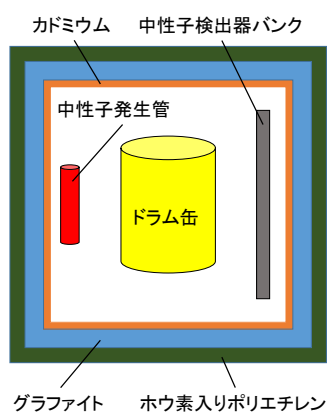


図1 装置体系

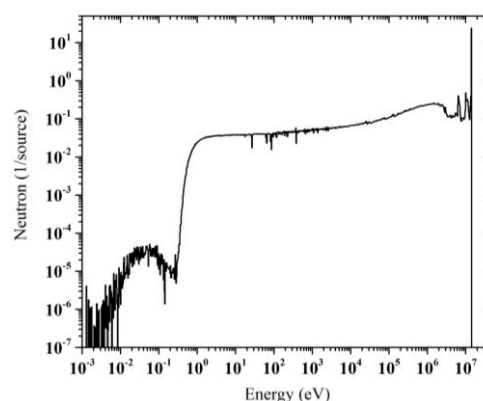


図2 中性子エネルギースペクトル

謝辞：本研究開発は、文部科学省「核セキュリティ強化等推進事業費補助金」事業の一部である。

*Makoto Maeda¹, Masao Komeda¹, Hiroshi Tobita¹, Akira Ohzu¹ and Masatoshi Kureta¹

¹JAEA