

KUCAにおける核破砕中性子源駆動下の未臨界炉体系に対する炉雑音解析 (1) 遅発中性子寄与を考慮した Rossi- α 及び Feynman- α 解析

Reactor Noise Analysis for a Subcritical Reactor System Driven by a Spallation Neutron Source in KUCA

(1) Rossi- α and Feynman- α analysis considering delayed-neutron contribution

*中嶋 國弘¹, 高橋 和暉¹, 左近 敦士², 芳原 新也², 橋本 憲吾²,
山中 正朗³, 佐野 忠史³, 卞 哲浩³

¹近畿大学大学院総合理工学研究科, ²近畿大学原子力研究所, ³京都大学複合原子力科学研究所

京都大学臨界集合体 (KUCA) に構築された加速器駆動未臨界体系において核破砕中性子源駆動下の Feynman- α 法及び Rossi- α 法による炉雑音解析を実施した。遅発中性子寄与を考慮することで核破砕中性子源駆動下においても即発中性子減衰定数を推定できることを確認した。

キーワード : 炉雑音解析, Feynman- α , Rossi- α , 即発中性子減衰定数, 核破砕中性子源, ADS

1. 緒言

炉雑音解析の加速器駆動システム (ADS) への適用においてパルス中性子源等による非相関成分を考慮しない理論式を採用した解析では即発中性子減衰定数の決定は困難であった。本研究では従来の解析式に非相関成分項を追加した解析式を用いて、核破砕中性子源駆動下で即発中性子減衰定数の決定を試みた。

2. 実験及び解析方法

京都大学臨界集合体 (KUCA) の A 架台に構築された ADS 模擬体系に BF₃ 計数管を設置し、核破砕パルス中性子源駆動下での時系列データを幾つかの未臨界度の異なる体系で 30 分間取得した。Degweker[1]が提案した即発中性子のみを考慮した理論式に遅発中性子項として Feynman- α 法ではゲート時間幅の比例項を付加し、Rossi- α 法では遅発中性子項として定数項を付加した改良理論式を採用した。取得した時系列データに対して解析を実施し、改良理論式に基づくフィッティングから即発中性子減衰定数 α を決定した。

3. 結果

図 1, 2 に改良した理論式を採用した Feynman- α 法および Rossi- α 法による解析結果を示す。遅発中性子寄与を考慮した改良理論式に基づくフィッティングは非常に良好であり、パルス中性子源に起因する非相関成分もよく表現している。核破砕中性子源駆動下における両手法のデータ解析から決定した即発中性子減衰定数は、誤差の範囲で一致した。

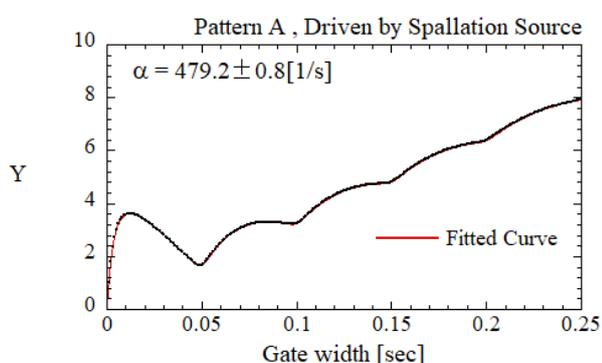


図 1 : Feynman- α 法による解析結果

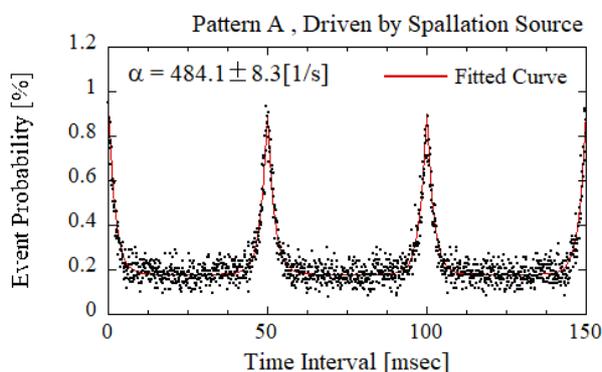


図 2 : Rossi- α 法による解析結果

参考文献

[1] S.B. Degweker, Reactor Noise in Accelerator Driven Systems, Ann .Nucl. Energy, 30, pp.223-243 (2003).

*Kunihiko Nakajima¹, Kazuki Takahashi¹, Atsushi Sakon², Sin-ya Hohara², Kengo Hashimoto², Masao Yamanaka³, Tadafumi Sano³, and Cheolho Pyeon³ (¹Graduate School of Science and Technology, Kindai University, ²Atomic Energy Research Institute, Kindai University, ³Institute for Integrated Radiation and Nuclear Science, Kyoto University)