

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
(2) パワースペクトル法による解析

Reactor Noise Analysis for a Subcritical Reactor System Driven by a Spallation Neutron Source in KUCA
(2) Analysis by Power Spectral Method

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

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

京都大学臨界集合体において構築された核破砕中性子源駆動下の未臨界体系においてパワースペクトル法による未臨界度解析を実施した。不安定な核破砕中性子源駆動下においても非相関成分の解析により即発中性子減衰定数が推定できることを確認した。

キーワード：未臨界度、加速器駆動システム、核破砕中性子源、パワースペクトル密度、炉雑音解析

1. 緒言

炉雑音解析の加速器駆動システム (ADS) への適用において核破砕中性子源の不安定性に加え、パルス中性子源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弱定数の決定は困難であった。本研究ではパワースペクトル法を用いた解析により、核破砕中性子源駆動下における即発中性子減弱定数の決定を実施した。

2. 未臨界度測定実験

京都大学臨界集合体 (KUCA) の A 架台に核破砕中性子源駆動 ADS 模擬体系を構築、体系内に設置した BF₃ 計数管 (1/2" φ) の時系列データを取得した。実験は異なる未臨界度を設定した複数の条件で実施し、FFT アナライザによるパワースペクトル解析を実施した。取得した自己パワースペクトル密度及び相互パワースペクトル密度は共に相関成分が白色化しているものの、パルス中性子源駆動体系特有の非相関ピーク成分が確認できた。

3. 結果

図 1 に Pattern A における相互パワースペクトル密度の解析結果を示す。白色化により相関成分から即発中性子減衰定数を算出することは困難であるが、白色化の影響を受けていない非相関ピーク成分を用いることで即発中性子減衰定数を決定することができた。表 1 に遅発中性子を考慮した Feynman- α 法及び Rossi- α 法による解析結果との比較を示す。3 つの手法による解析結果は誤差範囲内でこそ一致しなかったが、概ね一致する結果となった。

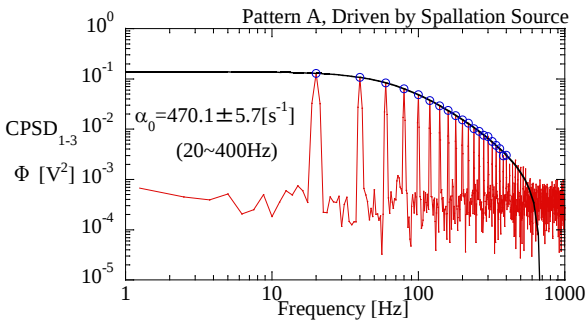


図 1 相互パワースペクトル密度

表 1 解析結果の比較

Pattern A	Prompt-Neutron Decay Constant
	$\alpha_0 [s^{-1}]$
Feynman- α	479.2 ± 0.8
Rossi- α	484.1 ± 8.3
Power Spectral	470.1 ± 5.7

*Atsushi Sakon¹, Kunihiro Nakajima², Kazuki Takahashi², Sin-ya Hohara¹, Kengo Hashimoto¹, Masao Yamanaka³, Tadafumi Sano³ and Cheolho Pyeon³, (¹Atomic Energy Research Institute, Kindai University. ²Graduate School of Science and Engineering, Kindai University. ³Institute for Integrated Radiation and Nuclear Science, Kyoto University.)