

未臨界状態の近畿大学原子炉に対する Feynman- α , Rossi- α , 相関関数解析の性能比較

Performance comparison among Feynman- α , Rossi- α and correlation function analyses for subcritical states of UTR-KINKI

*菅 憲一郎¹、池田 晶一¹、左近 敦士¹、芳原 新也¹、橋本 憲吾¹

¹近畿大学

未臨界定常状態の近畿大学原子炉に対して Feynman- α , Rossi- α , 相関関数法に基づく炉雑音解析を行い解析手法間の性能を比較した。Rossi- α と自己相関関数解析より得られる即発中性子減衰定数は刻みピッチ幅に依存しない小さな統計誤差をもった。3つの手法により得た減衰定数統計誤差は測定データ長の平方根に逆比例することが確認できた。

キーワード：近畿大学原子炉，未臨界，Feynman- α , Rossi- α , 相関関数，即発中性子減衰定数

1. 緒言

過去の炉雑音解析では、解析手法毎に時系列データ測定方法と条件が異なるため、解析手法自身の特徴や性能を比較することが困難であった。本研究では、同一の時系列検出時刻データを用いて Feynman- α , Rossi- α , 相関関数解析を行い、即発中性子減衰定数算出性能を解析手法間で比較検討する。

2. 時系列データ測定方法

近畿大学原子炉において未臨界度の異なる3つの制御棒挿入パターン(A, B, C)を設定し、中央ストリンガー空孔に設置した2本のBF₃計数管の中性子検出時刻を連続的に600秒間収録した。計数管を2本設置したのは、共分散対平均比解析法等の2検出器法も検討するためである。これら検出時刻データに対して3つの解析手法を適用し、即発中性子減衰定数と最小二乗フィットに起因する同減衰定数統計誤差を決定した。

3. 結果

図1、2に、3つの解析手法で得た即発中性子減衰定数の時間変数刻みピッチ幅依存性と同減衰定数統計誤差の解析データ長依存性をそれぞれ示す。分散対平均比解析で得た即発中性子減衰定数の統計誤差は非常に大きく、ゲート幅Tの刻みピッチ幅 ΔT 依存性が観察される。一方、Rossi- α と自己相関関数解析の統計誤差は小さく、ラグ及び時間間隔 τ の刻みピッチ幅 $\Delta\tau$ に依存しない(図1)。また、減衰定数の統計誤差は解析データ長Lの平方根に反比例する(図2)。

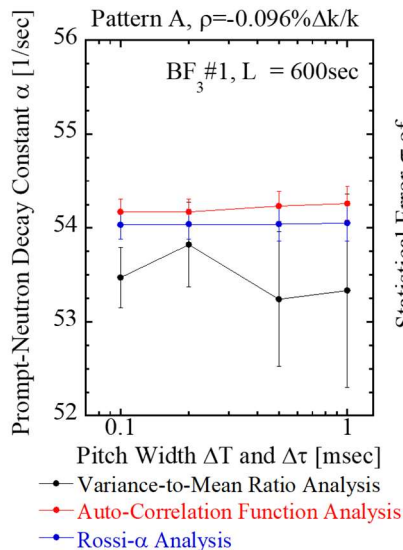


図1 即発中性子減衰定数の時間変数刻みピッチ幅依存性

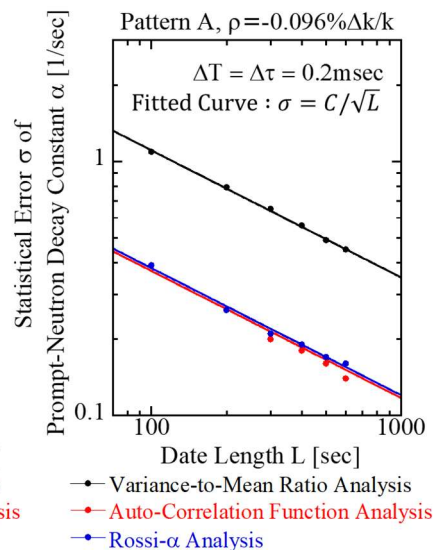


図2 即発中性子減衰定数統計誤差の解析データ長依存性

4. 結論

大きな統計誤差を生む分散対平均比解析に比べ、統計誤差が小さく時間変数刻みピッチ幅依存性が弱い Rossi- α と自己相関関数解析は未臨界度監視手法として有利である。即発中性子減衰定数の統計誤差と解析データ長の平方根との反比例性は、測定時間を設定する際の有用な知見である。

*Kenichiro Suga¹, Shoichi Ikeda¹, Atsushi Sakon¹, Sin-ya Hohara¹, Kengo Hashimoto¹

¹Kindai University