

原子炉雑音研究のための数理シミュレーションシステムの開発

Development of a Mathematical Simulation System for the Reactor Noise Research

近大原研¹ °芳原 新也¹, 左近 敦士¹, 橋本 憲吾¹Kindai Univ. AERI¹, °Sin-ya Hohara¹, Atsushi Sakon¹, Kengo Hashimoto¹

E-mail: hohara@kindai.ac.jp

序論

近年、福島第一原子力発電所のデブリ処理現場において原子炉雑音測定手法が注目されてきている。本研究では、原子炉雑音解析に用いる解析手法について理論・実験両面から検証を行うために、ファインマン α 法を主眼に置いた数理シミュレーションシステムを開発した。本発表では、開発したシミュレーションシステムの概要及び試験運用について報告する。

理論

原子炉は中性子の増倍システムであるとみなせる。未臨界の原子炉内における中性子の視点からすると、ある観測時間内における中性子数分布は、中性子源起因のポアソン事象に、増倍系起因の増幅事象が時間的に重複することによって形成される。このため、ポアソン事象、増幅事象等をモンテカルロ法により同一時間軸上に生成することで、解析手法検討のための模擬データを生成することが出来る。当データと実際の測定値を比較することで、解析手法等の理論検証等が可能となる。模擬データ生成手法等の詳細については、当日報告する。

システムの構成

数理シミュレーションシステムは、模擬データ生成部と解析部を別のコードとして開発した。模擬データと実験データとの解析を

同一コードで実施するため、模擬データのインターフェースは、ANSeeN 社製測定補助ソフト「ANSPECT」のイベントリスト出力形式を採用した。解析コードでは、複数の測定時間に対する計数の分散対平均比、歪度、尖度を出力する。コード構成の詳細については、当日報告する。

放射線源による検証測定

模擬データ生成コードの検証として、純粋なポアソン事象を対象として、模擬計算及び測定実験を実施し、比較を行った。また、増幅計算時における理論式との比較も行った。増幅計算時の比較結果を Fig.1 に示す。

結論

模擬データと実験データの比較により、今回作成したポアソン事象コードの計算結果が実測値と一致することを確認した。また、増幅計算の結果が理論式と一致することを確認した。

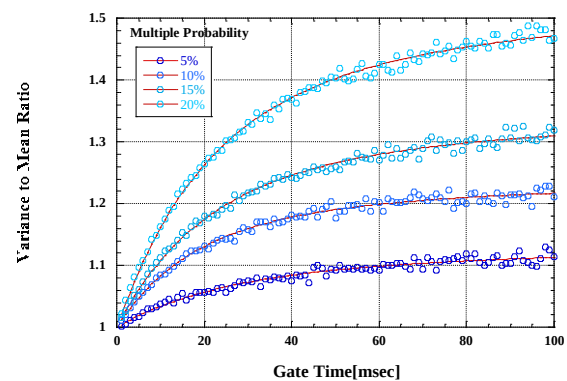


Fig.1 Variance to Mean Ratio for Multiple Events