

未臨界実験データを用いた実効遅発中性子割合に対するバイアス因子法の適用

Application of Bias Factor Method for Effective Delayed Neutron Fraction

Using Subcritical Experiment Data

*木村 俊貴¹, 遠藤 知弘¹, 山本 章夫¹

¹名古屋大学

加速器駆動システム(ADS)の核特性の解析精度を向上させるため、未臨界実験で得られた測定結果を用いたバイアス因子法について検討を進めている。本研究では、実効増倍率や実効遅発中性子割合に対するバイアス因子法の適用において、未臨界測定において直接測定が可能な量である面積比と即発中性子減衰定数を利用することについて検討した。

キーワード：未臨界実験，面積比法，即発中性子減衰定数，実効遅発中性子割合，バイアス因子法

1. 緒言

加速器駆動システム(ADS)の設計において、核特性の予測には様々な不確かさが存在する。従来のバイアス因子法は、類似した体系における臨界実験と解析を行い、これらの差異を反映した補正を行うことで、核特性予測の不確かさを低減させる手法である。本研究では、ADSの解析においてランダムサンプリング法によるバイアス因子法[1]を適用する際に、未臨界実験によって得られるデータを利用する手法を検討している。

2. 検証計算

MA 装荷 ADS を想定した 1 次元円柱体系を対象として、即発中性子減衰定数 α および 2 か所の検出器位置における面積比AR[2]の測定結果を用いて、バイアス因子法により、同体系における実効増倍率 k_{eff} や実効遅発中性子割合 β_{eff} の核データに起因する不確かさを、低減可能かどうか検討した。本手法の適用性評価のため、仮想的な測定結果および k_{eff} と β_{eff} の真値として、核データ共分散に基づいて別途ランダムサンプリングした計算値を利用した、仮想的な数値実験を実施した。そして、 k_{eff} や β_{eff} のバイアス因子法による補正後の値と仮想的な真値との差異から補正の妥当性を評価した。

3. 結果

図 1 に、補正を行う前後の k_{eff} および β_{eff} とその不確かさを示す。このうち、左端は補正前の値を示し、その他は項目名に示した組み合わせでの補正の適用結果を示す。右端には参考値として、実験値として用いたサンプルの計算値を示す。本検討の結果、ARと α の測定結果を組み合わせることによって、2 か所でのARの測定結果を組み合わせるよりも効果的に k_{eff} および β_{eff} の不確かさを低減を見込めることが分かった。これは、ARと α の相関係数は 2 か所のAR間の相関係数と比べて小さく、独立性が高いためである。

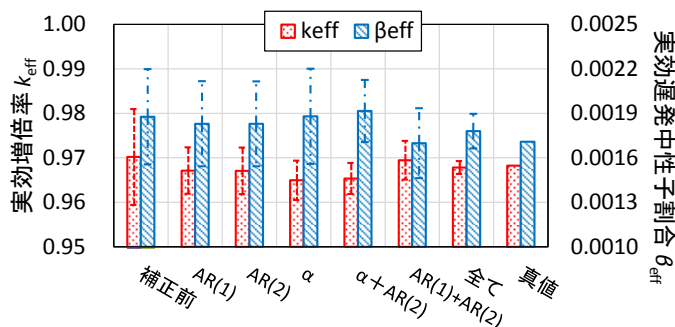


図 1 α とARによるバイアス因子法の適用結果

参考文献

- [1] Tomohiro Endo et al., "Bias factor method using random sampling technique," *J. Nucl. Sci. Technol.*, **53**(10), 1494-1501 (2016).
- [2] N. G. SJÖSTRAND, *Arkiv för Fysik*, **11**(13), pp233-246 (1956).

謝辞 本研究成果は科研費(17K14909)の助成による。

*Toshiki Kimura¹, Tomohiro Endo¹ and Akio Yamamoto¹

¹Nagoya Univ.