

コンクリート深層透過における ^{28}Si 断面積の不確かさ解析手法の考察 - Total Monte Carlo 法による T6 と SANDY の比較 -

A study on uncertainty analysis method of ^{28}Si cross sections in a deep penetration of concrete

- Comparison of T6 and SANDY schemes based on Total Monte Carlo method -

* 山野 直樹¹, 稲倉 恒法¹, 千葉 敏¹

¹ 東京工業大学 先端原子力研究所

深層透過問題における断面積の不確かさの影響を評価するため、T6 システムと、共分散データに基づく SANDY の 2 つの異なる手法を用いて生成された各々 1000 個のランダム断面積データを Total Monte Carlo 法に適用し、 ^{28}Si 断面積の不確かさによるコンクリート深層透過問題の中性子線量に対する誤差評価を行った。両者の比較より断面積共分散におけるエネルギー・角度依存性のデータが重要であることが示唆された。

キーワード：Total Monte Carlo, T6, SANDY, 共分散, 不確かさ解析, Si-28, コンクリート, 中性子線量

1. 緒言

深層透過問題における断面積の不確かさの影響を評価する手法として T6 をベースとしたトータルモンテカルロ計算法 (TMC)¹⁾ があり、多数のランダム断面積データの作成を必要とする。他方、共分散ファイルが評価されている場合は、それに基づいた任意の数のランダム断面積データを作成する SANDY²⁾ が公開されている。本研究では、コンクリート深層透過における ^{28}Si 断面積の不確かさによる中性子線量への影響を T6 と SANDY の両者を用いた TMC の比較検討を行い、TMC 法における SANDY の適用性を検討した。

2. 手法

T6 を用いて JENDL-4.0 の ^{28}Si 断面積を再現した後に、各種モデルパラメータをランダムに振って 1000 個の核データランダムファイルを作成した。同時に作成された共分散ファイル (MF32, MF33) を用いて SANDY により 1000 個のランダムファイルを生成した。各々 1000 セットの群定数を作成し 300cm 厚のコンクリート透過問題を一次元 Sn 輸送計算コード ANISN で計算し中性子線量の期待値と標準偏差を比較した。

3. 結論

TMC で得られた T6 と SANDY による中性子線量分布を図 1 に示す。T6 と SANDY で期待値の減衰はほぼ一致したが、その標準偏差が異なる結果となった。SANDY は共分散ファイル MF32, MF33 のデータのみ処理する。他方、T6 は断面積のエネルギー・角度依存性の摂動も考慮される。この違いを検討するため、T6 で作成された 1000 個のランダムファイルの MF4, MF6 を基準データに全て置換し、断面積のエネルギー・角度依存の摂動を無視した計算を行った。その結果は SANDY の結果とほぼ一致し、T6 では考慮されるエネルギー・角度依存性の摂動が中性子線量の誤差に表れることが示唆された。

参考文献

[1] A.J. Koning, D. Rochman, Ann. Nucl. Energy 35 (2008) 2024-2030.

[2] L. Fiorito, et al. Ann. Nucl. Energy 101 (2017) 359-366.

*Naoki Yamano¹, Tsunenori Inakura¹ and Satoshi Chiba¹

¹Laboratory for Advanced Nuclear Energy, Tokyo Institute of Technology.

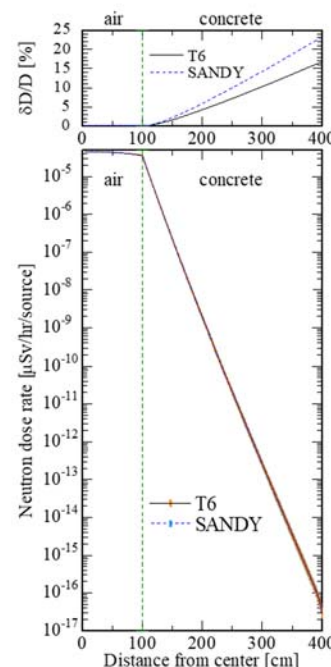


図 1 中性子線量の比較