

廃止措置のための中性子断面積の共分散推定

Estimation of Covariance of Neutron Cross Sections for Decommissioning

*網谷 達輝¹, 稲倉 恒法¹, 山野 直樹¹, 田中 健一², 石塚 知香子¹, 千葉 敏¹

¹東工大, ²エネ総研

原子力施設の廃止措置で大量に発生する低レベル廃棄物(L1 から L3 およびクリアランス)の処理処分を最適化するためには、信頼性の高い計算による評価と測定並びにそれらの不確かさを正しく評価することが不可欠である。これまでに我々は、計算の精度評価のためクリアランス検認において重要な核種のうち鋼材に含まれる ^{59}Co と ^{62}Ni の中性子断面積の共分散を推定した。本研究では、それらに加えてコンクリート材に含まれる 2 核種(^{151}Eu , ^{153}Eu)の中性子断面積の共分散を、核データ評価コード群 T6 を用いて Bayesian Monte Carlo 法に基づいて推定した。

キーワード：廃止措置、クリアランス、中性子断面積、共分散、Bayesian Monte Carlo

1. 緒言

原子力施設の廃止措置において発生する放射性廃棄物のクリアランス検認では、対象物の核種組成比データは一般に計算コードを用いて算出される。この計算結果の信頼性は、計算コードの入力データである 1)対象物の不純物を含む天然自然に存在する 92 元素の全てを含む材料の核種組成、2)照射条件および 3)断面積ライブラリに依存する。よって、この 3 種類の入力データに由来する不確かさを正確に把握することで、評価値から過度の安全尤度を排除できる。本研究では、クリアランスレベルの設定値と核種組成比の観点から、コンクリート廃棄物のクリアランス検認上特に重要であると考えられる親核種である ^{151}Eu と ^{153}Eu について、断面積の不確かさが評価全体に与える影響を定量的に評価するため、これらの中性子断面積の共分散を推定した。

2. T6 を用いた共分散推定

T6[1]は、NRG Petten で開発された、Bayesian Monte Carlo 法に基づいて核データライブラリおよび共分散を生成するプログラム群の総称である。T6に内在する各種パラメータはTENDL用に調整されているが、JENDL-4.0 に対する共分散を推定するため、我々は共鳴パラメータを JENDL-4.0 の値に置き換え、連続領域のパラメータを調整して可能な限り JENDL-4.0 の断面積を再現した。共分散の計算は以下のようにした。まず、1)Bayesian Monte Carlo 法に基づいて多数回の計算を行い、連続領域のパラメータの事前分布を作成した。次に、2)連続領域のパラメータは前述の分布に、共鳴パラメータは実験値の誤差に基づいてモンテカルロ計算を行い、1,000 個のランダム計算ファイルを作成した。最後に、3)このランダム計算ファイルを統計処理し、中性子断面積の共分散を計算した。

3. 結論

T6 を用いて ^{151}Eu と ^{153}Eu の中性子断面積の共分散をそれぞれ推定した。今後は得られた結果を廃棄物の放射化問題に適用する予定である。

謝辞：本研究は東工大と中部電力の共同研究「クリアランス検認で求められる放射能評価の不確かさの研究」の成果を含みます。

参考文献

[1] A. J. Koning and D. Rochman, Nuclear Data Sheets 113, 2841 (2012)

*Tatsuki Amitani¹, Tsunenori Inakura¹, Naoki Yamano¹, Ken-ichi Tanaka², Chikako Ishizuka¹, Satoshi Chiba¹

¹Tokyo Tech, ²IAE