

1. 緒言 核データ調整は積分実験の実験データから数値計算に用いる核データの不確かさを低減する手法である。従来の核データ調整には、(i)一般化摂動論を用いた感度解析あるいは多数の核データサンプルに対する数値解析が必要、(ii)実験データに含まれる外れ値の影響を受ける課題がある。(i)の課題に対して感度解析が不要で、より少数のサンプルから核データを調整する **Unscented** 変換サンプリングを用いた手法を提案した[1]。(ii)の課題を解決するために **M** 推定を適用した手法を考案した。本発表では **M** 推定を適用した外れ値に堅牢な核データ調整法について述べる。

2. 提案手法 外れ値を含む異常な実験データに対して堅牢に核データ調整を行うため、ロバスト推定の1種である **M** 推定に注目した。粗に提案した手法の概念を図1に示す。**M** 推定は回帰モデルと観測値の残差から、観測値の加重(重要度)を設定し、回帰モデルを更新

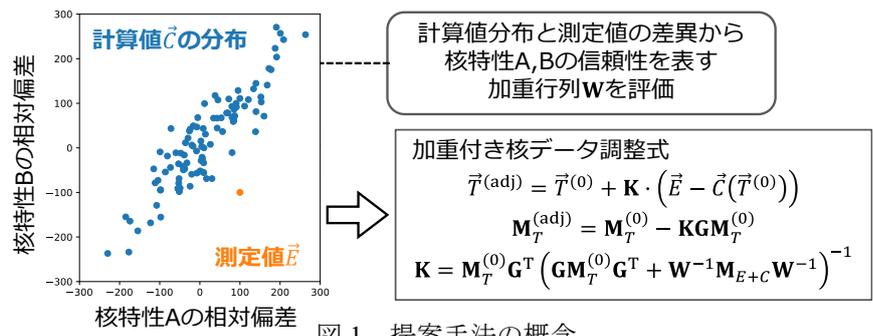


図1 提案手法の概念

する手法である。本研究では取り扱う核特性値について加重を付けた核データ調整式を導出し、計算値 \hat{C} と測定値 \hat{E} 間の差異から加重を設定する手法を開発した。

3. 検証 Pu 臨界実験体系を想定した双子実験によって提案手法の妥当性を確認した。無作為に決定した ^{239}Pu 放射捕獲断面積(仮想的な核データの真値)を用いて数値解析した核特性(増倍率、反応率比)およびその不確かさを測定値として扱う。この測定値に対し、意図的に外れ値を含めた実験データを用いて核データ調整した例を図2および図3に示す。本手法では、真の調整量(Reference)が本手法で得られた調整量(Adjustment)の標準偏差の1から2倍程度の範囲内に概ね入っており、従来手法に比べて核データを堅牢に調整できることを確認した。

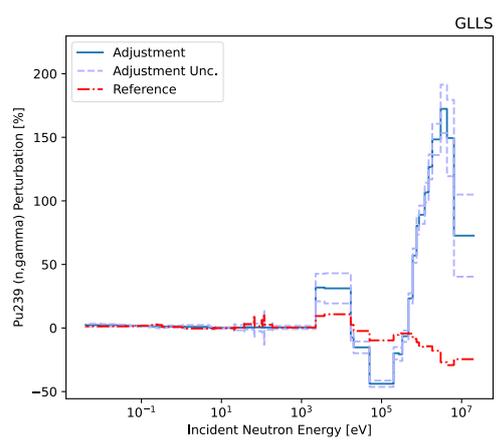


図2 従来手法による調整後核データ

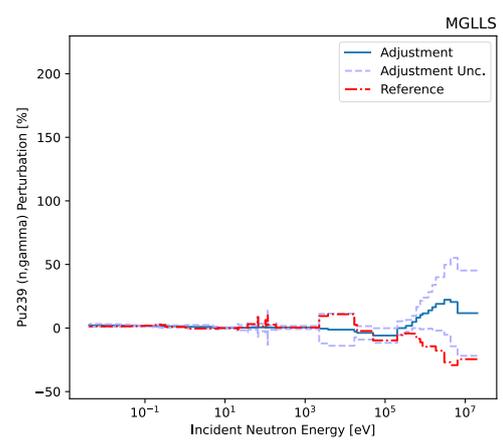


図3 提案手法による調整後核データ

公刊論文及び口頭発表

[1] Y. Fukui, T. Endo, A. Yamamoto, *J. Nucl. Sci. Technol.* (2022). <https://doi.org/10.1080/00223131.2022.2095051>
 [2] Y. Fukui, T. Endo, A. Yamamoto, S. Maruyama, *EPJ Web Conf. (CW2022)* (to be published).
 [3] 福井悠平, 遠藤知弘, 山本章夫, 日本原子力学会 2021 年秋の大会, 3I07, 9月8日-9月10日 (2021).
 [4] 福井悠平, 遠藤知弘, 山本章夫, 丸山修平, 日本原子力学会 2022 年秋の大会, 3G03, 9月7日-9月9日 (2022).