

KUCA を用いた U233-HEU 置換反応度測定

Measurement of U233-HEU Substitution Reactivity Worth in KUCA

*佐野忠史¹，堀順一²，高橋佳之²，神田峻¹，寺田和司²，八島浩²，宇根崎博信²

¹近畿大学，²京都大学

トリウム利用原子炉システムの成立性を工学的に議論する上で、核データライブラリにおける Th232、U233 をはじめとする関連核種の断面積データの妥当性評価と、断面積データの不確かさが炉心核特性パラメータに及ぼす影響の両面からのアプローチが重要である。そこで、本研究では KUCA において U233-HEU（高濃縮ウラン）置換反応度測定を実施し、各評価済み核データライブラリを用いた数値計算値と比較検討した。

キーワード：KUCA、置換反応度、トリウム炉、U233、HEU、核データ

1. 緒言 Th232 捕獲断面積の積分検証データ及びトリウム装荷炉心の臨界実験データ拡充の観点より、従前より著者らは京都大学臨界集合体実験装置（KUCA）を用いてトリウム装荷炉心の臨界実験を実施してきた。今回、U233 核分裂断面積データの妥当性検証を目的として KUCA の A 架台において U233-HEU の置換反応度測定を実施した。

2. 実験体系 実験体系の炉心配置図を図 1 に示す。燃料体（F）は、厚さ 1/16”濃縮ウラン板（EU）1 枚と厚さ 1/8”PE 板（1/8”p）3 枚から成る基本セル（EU-1/8”p-1/8”p-1/8”p）を 31 回繰返し、両端にポリエチレン反射体を設置した。また、燃料体の中央セルを Al 製試料容器に置換した燃料体（S）を炉中央に装荷した。尚、図中の 13、12 は部分長燃料を示す。この Al 製試料容器に U233 試料または HEU 試料を挿入し、試料の違いによる Excess reactivity の差を置換反応度とした。Excess reactivity は正ペリオド法により、それぞれ 5 回ずつ測定した。用いた試料は図 2 に示す U233 試料 9 枚（U₃O₈-Al, 12.66 mm×12.66 mm×1.08 mm^t）、HEU 試料 9 枚（U₃O₈-Al、12.68mm×12.68mm×1.03mm^t）を用いた。

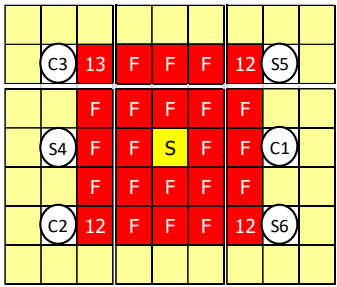


図 1 KUCA 炉心配置図
C, S : 制御棒、安全棒
黄色セル：ポリエチレン

3. 実験結果 本実験により U233 試料 9 枚の Excess reactivity として 0.1003±0.0037 %dk/k、HEU 試料 9 枚の Excess reactivity として 0.0857±0.0019 %dk/k が得られた。その結果、本実験における U233-HEU 置換反応度として 0.0146±0.0007 %dk/k（14.6±0.7 pcm）を得た。本実験では工作精度の良いアルミ製サンプルケースを使用することで相対誤差として 4.8%の実験精度で置換反応度を測定することができた。発表では数値計算値との比較も報告する。

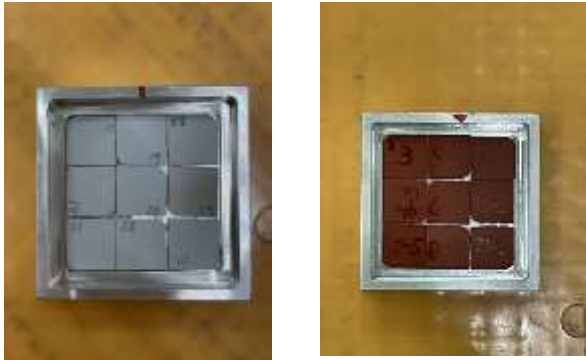


図 2 U233 試料（左）と HEU 試料（右）

謝辞 本研究は令和 4 年度中部電力株式会社殿受託研究の成果を含む。

*Tadafumi Sano¹, Jun-ichi Hori², Yoshiyuki Takahashi², Takashi Kanda², Kazushi Terada², Hiroshi Yashima², Hironobu Unesaki²
¹Kindai Univ., ²Kyoto Univ.