

KUCA の低濃縮燃料への変更計画 (2)
(2) U-Mo 燃料炉心

Reduced Enrichment Project for KUCA Fuel (2)
(2) Core with U-Mo Fuel

*三澤 毅, 宇根崎博信, 北村康則, 高橋佳之
京都大学・複合原子力科学研究所

KUCA の燃料を低濃縮ウランに変更する計画を進めており、固体減速炉心では世界初となるウランモリブデン燃料を使用する予定である。その燃料板の構造と解析例を報告する。

キーワード：低濃縮燃料, ウランモリブデン, KUCA

1. 緒言

京都大学臨界実験装置(KUCA)は低濃縮ウラン (LEU) 燃料を使用するための設置変更申請書が 2022 年 4 月に承認され、現在設工認申請を行い燃料製造の準備中である。軽水減速炉心では KUR 等の研究炉で広く使用実績があるウランシリサイド (U_3Si_2) 燃料を、固体減速炉心では燃料密度の高いウランモリブデン合金 (U-Mo) を用いた燃料板を使用する^[1]。なお、燃料板以外の制御系統等の KUCA の設備は変更しない。

2. U-Mo 燃料炉心

燃料板 (図 1、LU) は LEU に約 7%の Mo を加えた合金 (U-Mo) と Al を混合させて圧縮して固めた Core 部を Al 製のボックスに入れて Al カバーをレーザー溶接により取り付けした形状で、従来の U-Al 合金の HEU 燃料板 (HU) と比べて厚さは約 1.4 倍となるが、従来通り減速材であるポリエチレン板 (PE) 等と組み合わせて燃料さや管に入れて燃料体を構成する。図 2 に LU+2/8”PE の燃料セルからなる燃料体を用いた臨界炉心配置を示す。この燃料領域の高さは約 40cm であり、この燃料領域高さの炉心では最も燃料体数が少ない配置 (20 体) のものである。

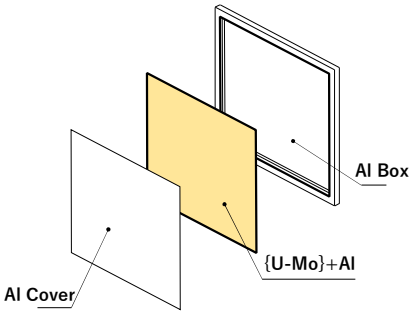


図 1 U-Mo 燃料板

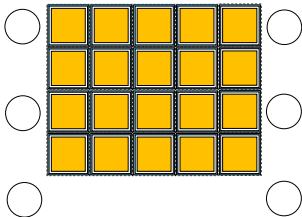


図 2 L2-40cm 炉心配置

MCNP と SRAC-CITATION (共に JENDL-4.0) の実効増倍率の計算結果を表 1 に示す。HU に比べて U 密度が約 10 倍高くなること、HU の場合と比べて U と PE の位置関係が複雑になること (Core 部が PE より小さく、Core 部の周囲に Al がある) などのため SRAC での計算精度は HU の場合と比べて低くなることも予想されたが、この炉心についての MCNP の結果との差異は約 0.3% であり、これまで通り実験解析で決定論的手法を用いることは可能であると考えられるが、今後も解析方法の検討を継続する。

表 1 L2-40cm 炉心の実効増倍率計算結果

Code	k eff
MCNP	0.9996±0.0001
SRAC-CITATION	1.0027

3. 結論

2023 年度中に LU を導入して初期炉心特性を測定することを目指している。

参考文献

[1] 三澤 他、「KUCA の低濃縮燃料への変更計画」2020 秋の年会 1H12.

*Tsuayoshi Misawa, Hironobu Unesaki, Yasunori Kitamura and Yoshiyuki Takahashi
Institute for Integrated Radiation and Nuclear Science, Kyoto Univ.