

KUCA の低濃縮燃料への変更計画

Reduced Enrichment Project for KUCA Fuel

*三澤 毅, 宇根崎博信, 高橋佳之, 北村康則

京都大学・複合原子力科学研究所

KUCA の燃料を低濃縮燃料に変更する計画が進められている。軽水減速炉心では既に KUR などでも実績のあるウランシリサイド燃料に変更し、固体減速炉心ではウランモリブデン燃料に変更する。ウランモリブデン燃料での臨界炉心の構築は世界初となる予定である。

キーワード：低濃縮燃料, ウランモリブデン, ウランシリサイド, KUCA

1. 緒言

京都大学臨界実験装置(KUCA)は 1974 年の初臨界以来、高濃縮ウラン (HEU) を用いて運転を行ってきたが、低濃縮ウラン (LEU) 燃料に変更するための設置変更申請書の審査が原子力規制庁で進められている。

2. 低濃縮燃料

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) を用いてこれまでの HEU 平板と同じ形状の燃料板とする予定である。燃料フレームは現在使用しているものを用いて燃料板ピッチが異なる C30、C35、C45、C60 炉心を構成することができる (数字は mm 単位の燃料板ピッチを 10 倍した値)。HEU から LEU に変更されるため中性子スペクトルは図 1 に示すようにやや硬くなる。

固体減速炉心ではこれまでのウランアルミ合金 (U-Al) では LEU としたときに臨界にすることが難しいため、燃料密度の高いウランモリブデン合金 (U-Mo) を用いた燃料クーポンとする予定である。U-Mo は U_3Si_2 に代わる新しい研究炉用燃料として開発が進められており、KUCA で使用することになれば世界初の U-Mo を用いた臨界炉心となる。U-Mo は U-Al と異なり被覆材で覆う必要があるため燃料クーポンは U-Mo をアルミニウム製のボックスに入れた形状となり、これまでの HEU 燃料に比べて少し厚くなる。燃料体はこれまでの HEU と同様に減速材であるポリエチレン板と組み合わせて燃料さや管に入れて構成する (当初は黒鉛やトリウムと組み合わせて燃料体を構成することはできない)。LEU1 枚あたりの 1/8 インチ厚さのポリエチレンの枚数を変化させたときの中性子スペクトルを図 2 に示す (E は HEU、L は LEU)。HEU から LEU へと変更されるが燃料クーポンの形状が変更となるため中性子スペクトルはあまり硬くならないが、HEU と同様に中性子スペクトルを広い範囲で変更することができる。

3. 今後の予定

LEU が導入され初期炉心特性を測定した後に共同利用を開始するので今後も広く利用して頂きたい。

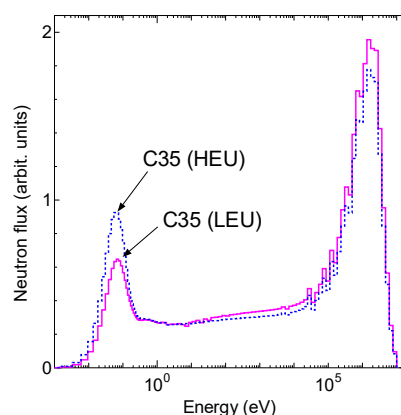


図 1 C35 炉心 中性子スペクトル

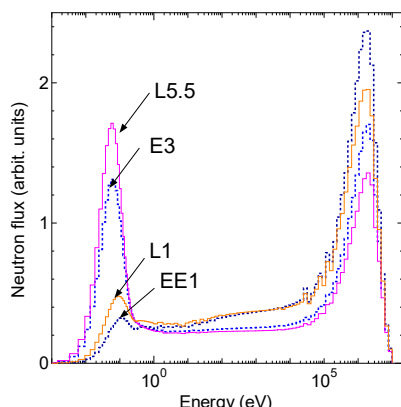


図 2 固体減速炉心 中性子スペクトル (数字は 1/8"ポリエチ枚数)

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