

燃料デブリの臨界特性を明らかにする定常臨界実験装置 STACY 更新炉の整備

(21) 臨界実験による不均一な配置の効果の検証

Modification of STACY for the study of criticality characteristics of fuel debris

(21) Experimental validation for non-uniform core configuration effects

*郡司 智¹, 荒木 祥平¹, Benjamin Dechenaux², Mariya Brovchenko², 會澤 栄寿¹, 関 真和¹,
新垣 優¹, 吉川 智輝¹, 井澤 一彦¹

¹ JAEA, ² ASNR

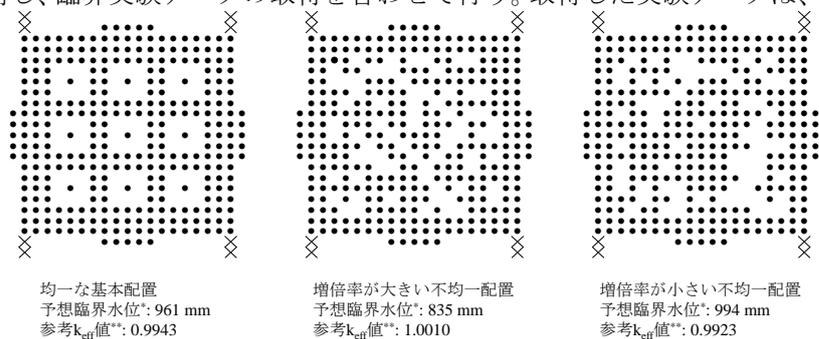
燃料デブリにおいて特徴的な不均一な組成による臨界特性を実験的に評価するために、STACY 更新炉において燃料棒と水からなる複数の不均一な炉心配置による臨界実験を実施予定である。事前解析の結果を示す。

キーワード: STACY 更新炉, 臨界安全, 臨界実験, 燃料デブリ, 不均一性

1. 緒言 STACY 更新炉では、計算解析の妥当性を示し燃料デブリの臨界特性を明らかにするための一連の臨界実験が行われている。特に燃料デブリで想定される非均質かつ不均一な組成により、均一な場合よりも増倍率が高くなる可能性については解析計算による結果から指摘され、適切な臨界安全管理のため不均一性の影響について臨界実験による検証が期待されている。そのための臨界実験は、炉心の中央領域に配される要素構成を固定とし、その配置のみを変えて実施される。構成要素は UO_2 燃料棒と水穴の組み合わせのシンプルなものから、鉄やコンクリートを混在させたより複雑なものとする計画である。実験は令和 6 年度第 4 四半期に予定されており、本発表では燃料棒と水穴の組み合わせについて結果を報告する。

2. 実験炉心の検討と実施計画 STACY 更新炉を用いた臨界実験では、1.27 cm ピッチの格子板を用い、中央領域の大きさを 15×15 などとした場合について実験を行う予定である。実験においては、比較的均一な配置、燃料棒と水穴の配置変更により増倍率が大きくなる配置、小さくなる配置の 3 炉心をセットとして、核的な不確かさが見込まれる減速材温度などを可能な限り近い条件で実施する。図 1 に実施予定の炉心構成の一例について示す。事前解析では配置の変更により臨界水位が 15 cm 以上変化することが見込まれ、実験データの取得と種々の核計算による実験解析を行う予定である。また、燃料デブリの臨界特性評価に大きく影響する核データの軽水の熱中性子散乱則 (TSL) の検証のため、TSL の考慮・非考慮で最も差が出る不均一な炉心配置を仏 IRSN (現 ASNR) と検討し、臨界実験データの取得を合わせて行う。取得した実験データは、実験の不確かさを検討の上で、ベンチマークデータとして公開することを目指す。

謝辞 本発表の内容には原子力規制庁「東京電力福島第一原子力発電所燃料デブリの臨界評価手法の整備事業」の成果の一部を含みます。



*MCNP6+JENDL-4.0u1 ($1\sigma < 12$ pcm) による **前記計算方法を用いた水位850 mmでの値

図 1 STACY 更新炉で予定する実験炉心構成の例 (●: UO_2 燃料棒, X: 安全板ガイドピン)

*Satoshi Gunji¹, Shouhei Araki¹, Benjamin Dechenaux², Mariya Brovchenko², Eiju Aizawa¹, Masakazu Seki¹, Yu Arakaki¹, Tomoki Yoshikawa¹, Kazuhiko Izawa¹

¹ Atomic Energy Agency, ² Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection