

## 「もんじゅ」汚染の分布の評価

### (5) 燃料洗浄槽の放射化汚染評価

Assessment of contamination distribution of “Monju”

(5) Assessment of activation of the fuel washing tank

\*木下 拓真<sup>2</sup>, 川口 鷹太郎<sup>2</sup>, 岸本 安史<sup>2</sup>, 花木 祥太朗<sup>1</sup>, 眞下 隆太郎<sup>1</sup>, 林 宏一<sup>1</sup>

<sup>1</sup>JAEA, <sup>2</sup>NESI

「もんじゅ」では、2018 年から開始した廃止措置期間全体を 4 段階に区分し、約 30 年間で廃止措置を完了する計画とし、管理区域内の本格的な解体作業を行う第 3 段階に向けて汚染の分布に関する評価を実施している。汚染の分布の評価は、作業者及び周辺公衆の被ばく低減及び解体撤去工法・手順の策定、並びに解体撤去工事に伴って発生する放射性廃棄物の発生量評価のため、施設内に残存する放射性物質の種類、放射エネルギー及び分布を評価しており、中性子照射によって構造材が放射化して生成される放射化汚染と、放射化した構造材が冷却材中に溶出して生成される腐食生成物が機器・配管の内部に付着して残存する二次的な汚染に区分して測定・評価している。本稿では、ナトリウム冷却高速炉(SFR)特有の設備である燃料取扱設備の燃料洗浄槽の放射化汚染の評価について報告する。

**キーワード：**高速炉、もんじゅ、廃止措置、汚染分布評価、燃料取扱、放射化

#### 1. 緒言

「もんじゅ」の燃料取扱設備である燃料洗浄設備は、炉外燃料貯蔵槽から取り出された炉心構成要素等（燃料体、しゃへい体など）に付着するナトリウムを洗浄除去する SFR 特有の設備である。この設備のうち、燃料洗浄槽は、燃料出入設備よりアルゴンガス雰囲気槽内へ炉心構成要素等を受入れ、冷却し、付着ナトリウムを除去するための湿潤アルゴンガス洗浄及び脱塩水洗浄を行い、再び燃料出入設備へ受渡す。燃料洗浄槽は燃料体を受け入れ、燃料出入設備に受け渡すまでの期間中、燃料体の自発核分裂等により発生する中性子によって構造材が放射化することから放射化汚染の評価を行った。

#### 2. 放射化汚染の評価手法

燃料洗浄槽の放射化汚染の評価では、2次元輸送計算コード DORT により 2 種類の中性子束分布を算出し、得られた中性子束分布を用いて、放射性核種生成崩壊コード ORIGEN(SCALE6.2)により放射能濃度を算出した。

DORT に用いる解析体系は、設備の形状（図 1）や構造材の元素組成を反映した R-Z 体系とした。また、燃料洗浄槽は燃料体に付着したナトリウムを洗浄する過程において、洗浄槽内の雰囲気ガスがガス洗浄状態と水洗浄状態に変化することから、当該領域の物質組成をアルゴンと水の 2 種類とした。

ORIGEN では、DORT により得られた 2 種類の中性子束分布を用いて、洗浄槽内の雰囲気状態を考慮した放射化による放射能濃度を算出した。また、評価に用いた照射条件は、運転実績をもとにガス洗浄状態と水洗浄状態における照射時間を決定した。

#### 3. 放射化汚染の評価結果

法令で定められた濃度上限値を使用して燃料洗浄槽の放射能濃度レベル区分評価を行った（図 2）。その結果、照射直後では燃料洗浄槽の胴板の一部領域が、主に Mn-54 や Co-60 の影響により L3 相当の放射能濃度となることが分かった。また、この L3 相当領域は、照射後 1 年を経過すると、それら核種の放射能の減衰に伴い、全ての領域でクリアランスレベル(CL)相当になることを確認した。

#### 4. 結論

燃料洗浄槽の放射化汚染について評価した結果、照射直後の放射能濃度レベル区分は、燃料洗浄槽の胴板の一部領域が L3 相当となったが、照射後 1 年経過すると、全ての領域が CL 相当となった。

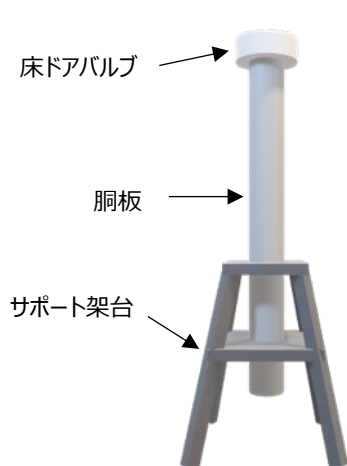


図 1 燃料洗浄槽の形状

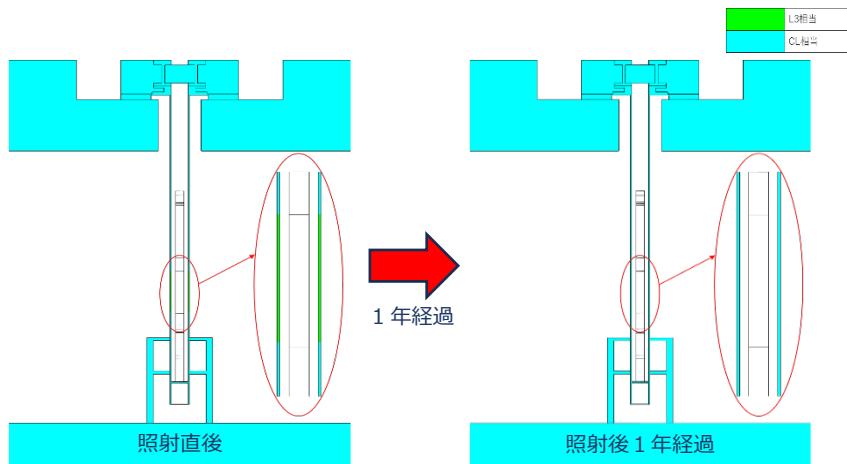


図 2 燃料洗浄槽の放射能濃度レベル区分評価

\*Takuma Kinoshita<sup>2</sup>, Yotaro Kawaguchi<sup>2</sup>, Yasufumi Kishimoto<sup>2</sup>, Shotaro Hanaki<sup>1</sup>, Ryutarou Mashimo<sup>1</sup>, Hirokazu Hayashi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>JAEA, <sup>2</sup>NESI