

「もんじゅ」汚染の分布の評価

(6) 燃料出入機の放射化汚染評価

Assessment of contamination distribution of “Monju”

(6) Assessment of activation of the ex-vessel fuel transfer machine

*川口 鷹太郎²、木下 拓真²、岸本 安史²、花木 祥太郎¹、眞下 隆太郎¹、林 宏一¹

¹JAEA, ²NESI

「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の低減及び解体撤去工法・手順の策定、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、放射能量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）特有の燃料取扱設備である燃料出入機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出入機は、原子炉、炉外燃料貯蔵槽、燃料洗浄槽等の設備間で炉心構成要素等（燃料体、しゃへい体等）を保持・移送するSFR特有の機器である。燃料出入機には、アルゴンガス雰囲気中炉心構成要素等やそれらを収納する移送ポットを取扱う本体Aと、空気雰囲気中炉心構成要素等や缶詰缶を取扱う本体Bを有する(図1)。

燃料出入機は燃料体を移送中、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

燃料出入機の放射化汚染を評価するため、「もんじゅ」のしゃへい設計手法で用いられた2次元輸送計算コードDORTにより本体A及びBまわりの中性子束分布を求め、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)にて放射化による放射能濃度を算出した。

中性子束分布を算出する際には、設備の形状や構造材の元素組成を反映し、燃料体を保持する燃料出入機本体まわりのR-Z体系を用いた。なお、本体AとBでコフィン胴等主要部の寸法に大きな差はない。

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本体Aの放射能濃度レベル区分評価を行った(図2)。その結果、照射直後ではコフィン胴の一部領域が、主にMn-54やCo-60の影響で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。

本体Bについては、コフィン内部の物質組成やグリッパの形状などが本体Aの評価条件と異なるものの、これらの違いによる影響は小さく、概ね同様の評価結果となった。

4. 結論

燃料出入機本体A及び本体B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、コフィン胴の一部領域で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相当になった。

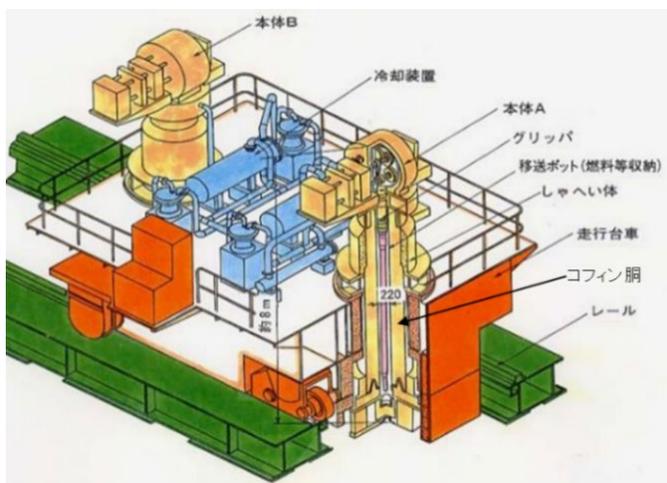


図1 燃料出入設備の鳥瞰図

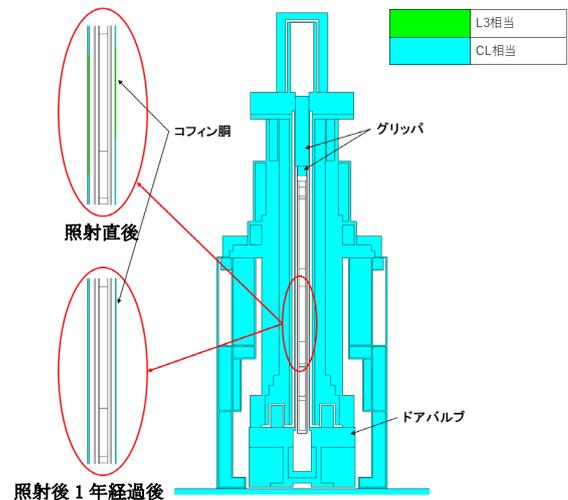


図2 燃料出入機本体Aの放射能濃度レベル区分

*Yotaro Kawaguchi², Takuma Kinoshita², Yasufumi Kishimoto², Shotaro Hanaki¹, Ryutarō Mashimo¹, Hirokazu Hayashi¹

¹JAEA, ²NESI