

「もんじゅ」汚染の分布の評価
(3) 炉外燃料貯蔵槽の放射化汚染評価

Assessment of contamination distribution of “Monju”

(3) Assessment of activation of Ex-Vessel Strage Tank (EVST)

*岸本 安史², 木下 拓真², 花木 祥太朗¹, 林 宏一¹

¹JAEA, ²NESI

「もんじゅ」では、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である。第 2 段階では、第 1 段階に引き続き汚染の分布に関する評価を実施する。本稿では、ナトリウム冷却高速炉 (SFR) に特有の燃料貯蔵設備である炉外燃料貯蔵槽 (EVST) の放射化汚染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

ナトリウム冷却高速炉である「もんじゅ」に特有の燃料貯蔵設備である炉外燃料貯蔵槽 (EVST) は、約 200℃ の液体ナトリウム中で新燃料及び使用済燃料などを一定期間貯蔵する設備である。新燃料をナトリウム環境に順応させ、また使用済燃料の崩壊熱や放射能を低下させ、次工程へ引き渡すことができるようにする目的で設置されている。EVST は、全ての燃料が装荷されてから取出されるまでの約 30 年間に、燃料の自発核分裂等で生じる中性子によって構造材が照射され続けてきたため、放射化汚染が生じる設備であ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

放射化汚染評価は、「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 を用いて対象の中性子束分布を求め、放射性核種生成崩壊コード ORIGEN にて放射能を評価、放射化汚染分布を求める。本手法は放射化量評価に用いられる一般的な手法であり、中性子束分布評価に用いる中性子断面積ライブラリを MATXSLLIB-J40 (JENDL-4.0 ベース) とし、最新の ORIGEN (SCALE6.2) を用いている。

EVST は、ラックが同心円上に並んだ円筒形状 (図 1 参照) であり、放射化量評価に 2 次元 R-Z 体系で得られる中性子束分布を用いても評価可能と考えられるが、中性子束の実測データがないため、R-Z 体系の中性子束分布を用いた放射化量評価の妥当性を確認できていない。そこで、3 次元モンテカルロ計算コード MONACO (SCALE6.2) と DORT にて EVST の中性子実効線量率評価を行い、結果を比較することにより R-Z 体系の中性子束分布を用いた放射化量評価結果が妥当であることを確認した。

3. 放射化汚染の評価結果

30 年照射直後 (2023 年 4 月) と照射後 10 年経過時 (解体を行う第 3 段階を想定) の EVST の放射能レベル区分 (法令濃度限度値) 分布を図 2 に示す。L3 相当の放射能濃度区分は、照射直後では熱しゃへい板下部と外容器に及んだが、10 年後には燃料貯蔵容器より内側となった。しゃへいプラグやコンクリートの大部分は全評価期間で中性子実効線量率が 6.25 μ Sv/h 以下の領域となった。

4. 結論

EVST の設備の大部分は全評価期間で中性子実効線量率が 6.25 μ Sv/h 以下になることが分かった。また、第 3 段階開始時期には、EVST 容器よりも内側が L3 相当の放射能濃度になっていることが分かった。今後は、放射化汚染が想定される他の設備についても評価を進めていく。

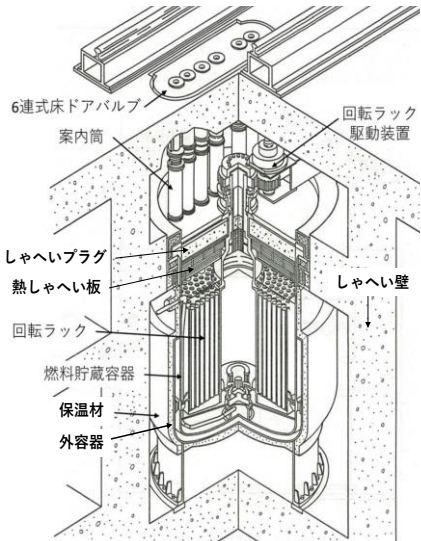


図 1 EVST の鳥瞰図

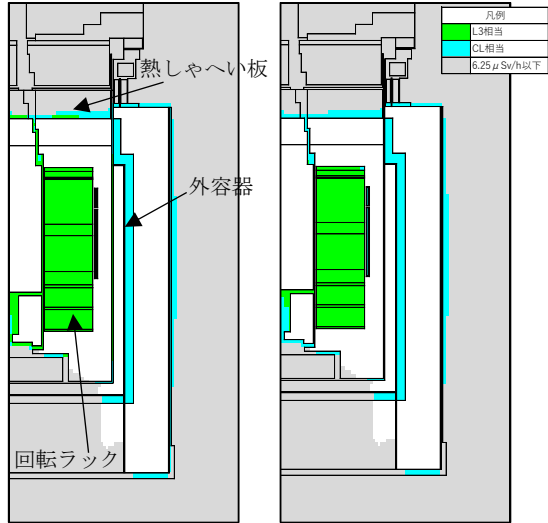


図 2 EVST の放射能レベル区分分布

*KISHIMOTO Yasufumi², KINOSHITA Takuma², HANAKI Shotaro¹, HAYASHI Hirokazu¹

¹JAEA, ²NESI