

もんじゅ燃料体取出し作業の総括 (4) 燃料体取出し作業の評価

The Fuel Unloading work in Fast Reactor Monju

(4) Evaluation of the Fuel Unloading work in Fast Reactor Monju.

*工藤 淳貴¹, 浜野 知治¹, 塩田 祐揮¹, 竹内 遼太郎¹, 津野 大海¹

¹ 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

「もんじゅ」は「核燃料サイクル」の中核を担う発電用高速増殖炉として建設され、1994年4月に初臨界に達した。翌年1995年12月にナトリウム漏えい事故などが起こり、2016年12月に廃止措置への移行が決定した。本発表では、廃止措置の第1段階である燃料体取出し作業について報告する。

キーワード：高速炉, 燃料取扱い, ナトリウム, Fast Reactor, Fuel Handling, Sodium

1. 緒言

もんじゅの燃料取扱設備はバウンダリを形成した状態でナトリウム中の燃料体を遠隔操作で取り扱うといった特徴を有する。ナトリウムは空気中の酸素や水分と反応することから、機器の取り扱い部のバウンダリを維持し、不活性ガス雰囲気を保持する必要がある。また、液体ナトリウムが可視光領域について不透明であることから、機器の動作や状態を直接目視で確認することはできない。もんじゅにおける燃料体取出し作業を通じてナトリウムによる機器動作への影響と対応など、将来炉に繋がる様々な知見が得られた。

2. 燃料体取出し作業の評価

もんじゅでは2018年8月より第1キャンペーン開始し2022年10月の第4キャンペーン終了をもって廃止措置第1段階における計530体全ての燃料体取出し作業を完遂した。燃料体取出し作業では炉心にある燃料体を模擬体等と交換し炉外燃料貯蔵槽に貯蔵する「燃料体の取出し」と、取り出した燃料体を洗浄し貯蔵する「燃料体の処理」の2つの作業を交互に行ったが、全体を通して特に第1キャンペーンの「燃料体の処理」作業でナトリウムに起因した不具合事象が多く確認された。例えば燃料出入機本体Aのグリップにナトリウム化合物が固着し爪開閉トルクが上昇する事象が発生した。これはナトリウムが化学的活性であることに起因しており、グリップに付着したナトリウムが湿分と反応により化合物を形成し爪開閉を阻害していた。要因として燃料体の処理作業で行う燃料体洗浄後の脱湿及びガス置換が不十分であることが挙げられる。グリップへのナトリウム付着は避けられないため、燃料洗浄槽内の湿分低減のための設備改善や運転内容の見直しなど洗浄槽内の脱湿機能の向上を行うことで安定したグリップ動作を確保することができた。

ナトリウム冷却炉の燃料取扱設備はユニークなものであり、将来炉においても原理や設計の考え方が変わるものではない。今般の燃料体取出し作業を通じナトリウムによる機器動作への影響と対応など、将来炉に繋がる様々な知見が得られた。

参考文献

- [1] もんじゅ燃料体取出し作業報告書 2018年度及び2019年度の「燃料体の処理」作業, JAEA-Technology 2022-001, 2022
- [2] もんじゅ燃料体取出し作業報告書 2019年度の「燃料体の取出し」作業, JAEA-Technology 2022-002, 2022

*Tomoharu Hamano¹, Yuki Shiota¹, Ryotaro Takeuchi¹, Hiromi Tsuno¹, Junki Kudo¹

¹Japan Atomic Energy Agency