

<資料 4>

燃料破損が発生した場合の対応について

令和元年 11 月 7 日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

1.はじめに

今後、燃料体について缶詰しないことから、燃料体の缶詰機能について維持期間を、2018年度の燃料体の処理完了（2019年1月）までに変更するよう廃止措置計画を変更認可申請した。本変更に伴い、燃料体の破損が生じた際の対応について影響が無いことを説明する。

2.廃止措置段階のもんじゅにおいて想定すべき燃料破損

もんじゅは長期にわたって出力停止状態にあることから、燃料体の放射能及び崩壊熱は減衰によって低くなっている（1体当たり希ガス $1.8 \times 10^9 \text{Bq}$ 、ヨウ素 $1.4 \times 10^7 \text{Bq}$ 、崩壊熱は1体当たり最大で205W）。廃止措置段階のもんじゅは出力運転をしないことから、原子炉運転中に想定していた燃料破損は発生しない。また、原子炉容器や炉外燃料貯蔵槽内の燃料体、移送中の燃料体は、除熱機能喪失を想定しても燃料被覆管中心温度は制限温度を超えず、燃料被覆管の健全性は維持される。

廃止措置段階のもんじゅにおいて想定すべき燃料破損は、燃料体取扱中における、他機器との干渉、燃料体の落下、ドアバルブによる挟み込み等による損傷（機械的あるいは電気的なインタロックによって発生防止措置は講じられている）、想定を超えた事象による損傷と極めて限られたものとなる。このような燃料破損が発生した場合は事故事象として燃料体の損傷状況を調査し、その後の対応を検討し、事故後の対応を行う。

3.燃料体損傷の恐れがある場合の対応

燃料体の取扱時、他機器との干渉、燃料体の落下、ドアバルブによる挟み込み等が発生し燃料被覆管の損傷が疑われる場合や想定外の事象が発生し燃料被覆管の損傷が疑われる場合、燃料被覆管の損傷の有無や燃料体の損傷の程度を判断するため、燃料検査設備にて検査を行う。燃料検査設備では、シッピング法（検査槽内を負圧雰囲気とすることで、燃料体から放出される気体状の

放射性物質の濃度を測定する方法)による燃料破損検査を実施する。

放射性物質濃度測定の結果、汚染が検出されなければ、炉外燃料貯蔵槽又は燃料池に貯蔵し、第2段階以降の燃料体の譲り渡しの中でその後の対応を検討する。また、汚染が検出され、炉外燃料貯蔵槽や燃料池に貯蔵することで系統内の汚染が拡大する場合には、専用の容器^注を別途用意して貯蔵(専用容器に貯蔵するまでは炉外燃料貯蔵槽に長期間の貯蔵が可能)し、第2段階以降の燃料体の譲り渡しの中でその後の対応を検討する。

注：缶詰缶は、水中貯蔵燃料の腐食による被覆管の損傷を想定し燃料体を収納、放射性物質による環境汚染を回避するための容器。機械的に損傷を受けた燃料体の収納までを想定していない。燃料体の損傷が発生すれば、破損の状況に応じた専用の容器が必要となり、事故対応として必要な認可手続きを踏み対応する。なお、缶詰缶に収納せずに長期水中保管しても腐食の進展は生じていないことを高速実験炉「常陽」の照射後試験において確認している。

4.まとめ

上記、3. 燃料体損傷の恐れがある場合の対応で述べたとおり、専用の容器を準備することになり、缶詰缶は使用しない。従って、燃料体の缶詰機能について維持期間を、2018年度の燃料体の処理完了(2019年1月)までに変更しても燃料体破損時の対応に影響はない。

第1表 主な放射性物質の内蔵量(平成29年4月1日時点の値)

(廃止措置計画申請書添付書類四より抜粋)

系統・設備		放射性物質の種類	放射能(Bq)
燃料取扱設備	燃料中 ^{注2}	希ガス ^{注2}	1.8×10 ⁹
		よう素 ^{注2}	1.4×10 ⁷
		Pu, Am ^{注3}	1.7×10 ¹⁵
	炉心構成要素 ^{注1注2}	放射化構造材(Co-60)	4.5×10 ¹²

注1：定格出力換算約40日運転を経験した燃料体、制御棒集合体、中性子源集合体、中性子しゃへい体

注2：各放射性物質の種類放射能が最大となる炉心構成要素の1体分の値

注3：希ガスはガンマ線エネルギー0.5 MeV換算値、よう素はI-131等価換算値、Pu, Amは単純合計値