

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構原子力科学研究所の原子炉施設
(JRR-3原子炉施設)の変更に係る設計及び工事の計画の認可(その
12)について

原規規発第2009104号
令和2年9月10日
原子力規制委員会

I. 審査の結果

原子力規制委員会は、国立研究開発法人日本原子力研究開発機構(以下「原子力機構」という。)原子力科学研究所の試験研究用等原子炉施設(JRR-3原子炉施設)の変更に係る設計及び工事の計画の認可に関し、原子力機構が申請した「国立研究開発法人日本原子力研究開発機構原子力科学研究所の原子炉施設(JRR-3原子炉施設)の変更に係る設計及び工事の方法の認可申請書(その12)」(令和元年11月20日付け令01原機(科研)016をもって申請、令和元年12月26日付け令01原機(科研)025、令和2年6月19日付け令02原機(科研)004及び令和2年7月21日付け令02原機(科研)006をもって一部補正。以下「本申請」という。)を審査した結果、本申請は、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律(昭和32年法律第166号。以下「法」という。)第27条第3項の各号の規定に適合しているものと認める。

II. 申請内容

1. 申請の概要

本申請に係る設計及び工事の計画は、平成30年11月7日に許可された「国立研究開発法人日本原子力研究開発機構原子力科学研究所原子炉設置変更許可申請書〔JRR-3原子炉施設等の変更〕」(平成26年9月26日付け申請、平成27年8月31日付け、平成28年8月24日付け、平成29年10月27日付け、平成30年2月22日付け、平成30年5月25日付け及び平成30年8月2日付け一部補正。以下「設置変更許可申請書」という。)に従って、冠水維持機能喪失時用給水設備の設置を行うものである。

なお、申請者は、試験研究の用に供する原子炉等の技術基準に関する規則(令和2年原子力規制委員会規則第7号。以下「技術基準規則」という。)等への適合のため、設置変更許可申請書に基づき、既設の施設を含む試験研究用等原子炉施設(JRR-3原子炉施設)の変更に係る工事(以下「本件工事」という。)の設計及び工事の計画の認可申請(以下「設工認申請」という。)を行うとしているが、工事に要する期間等を考慮し、試験研究の用に供する原子炉等の設置、運転等に関する規則(昭和32年総理府令第83号)第3条第3項の規定に基づき、当該設工認申請を分割して申請するとしている。

具体的には、本件工事については以下の項目で構成され、その1からその1

3の計13回に分割して申請する予定としており、本申請はその12の申請である。なお、その2からその9については認可済みである。

(* () は未認可事項。)

施設区分				申請回*	備考
設工認申請	設置許可申請				
イ 原子炉本体	ハ 原子炉本体の構造及び設備	(1)炉心(i)構造	炉心等の構造 (耐震性)	(その 11)	既設
		(4)原子炉容器(i)構造	原子炉プール等の構造 (耐震性)	(その 11)	既設
			原子炉容器等の構造 (耐震性)	(その 13)	既設
ロ 核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設	ロ 試験研究用等原子炉施設の一般構造	(1)耐震構造	使用済燃料貯槽室の耐震改修 (耐震性)	その 3	改造
			燃料管理施設の耐震改修 (耐震性)	その 3	改造
			使用済燃料貯蔵施設の耐震設計 (耐震性)	その 2	改造
		(3)その他の主要な構造	使用済燃料貯槽室の構造 (外部事象影響)	(その 13)	既設
			燃料管理施設の構造 (外部事象影響)	(その 13)	既設
			使用済燃料貯蔵施設の構造 (外部事象影響)	(その 13)	既設
	ニ 核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設の構造及び設備	(2)核燃料物質貯蔵設備の構造	核燃料物質貯蔵設備の構造 (耐震性)	(その 13)	既設
			ステンレス製密封容器の構造 (密封性)	(その 10)	既設
			使用済燃料プール等の構造 (耐震性)	(その 11)	既設
			使用済燃料プール水位警報設備の設置	(その 13)	既設
ハ 原子炉冷却系統施設	ロ 試験研究用等原子炉施設の一般構造	(1)耐震構造	冷却塔の耐震改修 (耐震性)	その 6	改造
	ホ 原子炉冷却系統施設の構造及び設備	(1)1次冷却設備 (ii)主要な機器の構造	1次冷却材補助ポンプの被水対策設備の設置	その 7	追加
		(1)1次冷却設備	1次冷却系設備の構造 (耐震性)	(その 13)	既設
		(2)2次冷却設備	2次冷却系設備の構造 (耐震性)	(その 13)	既設
		(4)その他の主要な事項 (i)重水冷却設備	重水冷却設備の構造 (耐震性)	(その 13)	既設
		(4)その他の主要な事項 (ii)冠水維持設備	サイフォンブレイク弁の構造 (耐震性)	(その 13)	既設
			原子炉プールの構造 (耐震性)	(その 11)	既設
		(4)その他の主要な事項	原子炉プール溢流タンクの構造 (耐震性)	(その 13)	既設
ニ 計測制御系統施設	ロ 試験研究用等原子炉施設	(1)耐震構造	原子炉制御棟の耐震改修 (耐震性)	その 2	改造
		(3)その他の主要な構造	原子炉制御棟の構造 (外部事象影響)	(その 13)	既設

	設の一般構造		原子炉制御棟避雷針の設置	(その13)	既設	
			中央制御室におけるばい煙対策設備の設置	(その13)	既設	
	へ 計測制御系統施設の構造及び設備	(1)計装	原子炉プール水位警報設備の設置	(その13)	既設	
		(2)安全保護回路	ケーブルの分離設備の設置(建家貫通部)	(その10)	追加	
			核計装案内管等の構造(耐震性)	(その13)	既設	
		(3)制御設備	制御棒等の構造(耐震性)	(その13)	既設	
			制御棒駆動装置の一部更新	その8	改造	
(4)非常用制御設備	重水ダンプ弁の構造(耐震性)	(その13)	既設			
(5)その他の主要な事項	中央制御室外原子炉停止盤	(その13)	既設			
ホ 放射性廃棄物の廃棄施設	ロ 試験研究用等原子炉施設の一般構造	(1)耐震構造	排気筒の耐震改修(耐震性)	その3	改造	
		(3)その他の主要な構造	排気筒の構造(外部事象影響)	(その13)	既設	
	ト 放射性廃棄物の廃棄施設の構造及び設備	(2)液体廃棄物の廃棄設備	廃液貯槽の漏えい検知器の設置	(その1)	追加	
		(3)固体廃棄物の廃棄設備	保管廃棄施設の設置	(その10)	既設	
へ 放射線管理施設	チ 放射線管理施設の構造及び設備	(2)屋外管理用の主要な設備の種類	モニタリングポスト等の情報伝達設備の付加	(その1)	追加	
ト 原子炉格納施設	ロ 試験研究用等原子炉施設の一般構造	(1)耐震構造	原子炉建家屋根の耐震改修(耐震性)	その4	改造	
		(3)その他の主要な構造	原子炉建家の構造(外部事象影響)	(その13)	既設	
	リ 原子炉格納施設の構造及び設備	(2)設計圧力及び設計温度並びに漏えい率	原子炉建家の負圧維持及び漏えい率に係る設計	(その13)	既設	
		(3)その他の主要な構造	(i)原子炉建家換気空調設備	原子炉建家換気空調設備の構造(耐震性)	(その13)	既設
			(ii)非常用排気設備	非常用排気設備の構造(耐震性)	(その13)	既設
チ その他試験研究用等原子炉施設の附属施設	ロ 試験研究用等原子炉施設の一般構造	(1)耐震構造	実験利用棟及びコンプレッサ棟の耐震改修(耐震性)	その5	改造	
		(3)その他の主要な構造	実験利用棟の構造(外部事象影響)	(その13)	既設	
	ヌ その他試験研究用等原子炉施設の附属施設の構造	(1)非常用電源設備の構造(i)無停電電源装置	静止型インバータ装置の更新	その9	改造	
		(2)主要な実験設備の構造(ii)照射利用設備	照射設備の構造(耐震性)	(その13)	既設	

及び設備	(2)主要な実験設備の構造(iii)CNS	クライオスタットの構造（耐震性）	(その13)	既設
	(2)主要な実験設備の構造(iv)その他の附属設備	炉室詰替セル等の構造（耐震性）	(その13)	既設
	(3)多量の放射性物質等を放出する事故の拡大防止のための設備	冠水維持機能喪失時用給水設備の設置	本申請	追加
	(4)その他主要な事項	安全避難通路、避難用照明、誘導標識及び誘導灯の設置	その7	既設 追加
		JRR-3内の通信連絡設備の設置	(その1)	既設
		JRR-3外の通信連絡設備の設置	(その1)	既設
		消火設備の設置（ハロゲン化物消火設備を除く）	その7	既設
		消火設備の設置（ハロゲン化物消火設備）	その9	既設
		外部消火設備の設置	(その13)	既設
	ロ 試験研究用等原子炉施設の一般構造	(3)その他の主要な構造	内部溢水影響評価	(その13)
内部火災影響評価			(その13)	既設

Ⅲ. 審査の方針

1. 審査の方針

審査においては、法第27条第3項に定めるところにより、本申請の内容が法第27条第3項各号の規定に適合しているかを以下（1）から（2）のとおり確認することとした。また、本申請が、設置変更許可申請書に基づき申請される設工認申請の一部であることから、今後申請される設工認申請の審査を含めて、以下の方針に従って所要の確認を行う。

- (1) 第1号については、本申請に係る設備の仕様、設備の設計条件、評価条件及び評価結果に関する事項並びに設計及び工事に係る品質マネジメントシステムが、試験研究用等原子炉の設置変更の許可を受けたところによるものであるかを確認する。設計及び工事に係る品質マネジメントシステムの確認に当たっては、「原子力施設の保安のための業務に係る品質管理に必要な体制の基準に関する規則」（令和2年原子力規制委員会規則第2号。以下「品質管理基準規則」という。）を参考とする。
- (2) 第2号については、技術基準規則に適合しているかを確認する。本申請の技術基準規則各条文への適合性の確認に当たって、
 - ・ 新たに設計及び工事の計画の対象となった設備の関連する条文への適合性
 - ・ 従前より設計及び工事の計画の対象である設備の規制要求内容の変更条

文（平成25年12月に改正された試験研究の用に供する原子炉等の設計及び工事の方法の技術基準に関する規則（昭和62年総理府令第11号）において従前から変更になった条文）への適合性

- ・ 従前より設計及び工事の計画の対象である設備であり、本申請で改造等を行う設備の技術基準規則条文への適合性
- ・ 従前より設計及び工事の計画の対象である設備であり、技術基準規則条文への適合性を確認した内容に対して、本申請が与える影響の観点から、主に設計及び工事の計画としての設計方針が技術基準規則に適合するものであるかどうかについて確認する。

また、本申請が設置変更許可申請書に基づき申請される設工認申請の一部であることから、今後申請される設工認申請の審査を含めて、以下の方針に従って所要の確認を行う。

- ・ 本申請及び別途申請される設工認申請について、設置変更許可に対応した設計及び工事の計画として申請されるべき設備が申請されることとなっているかどうか、及び設工認申請のうち最後の申請に係る審査において、設置変更許可に基づく設計及び工事の計画として、全体を通じて申請されるべき全ての設備が申請されているかどうかをそれぞれ確認する。
- ・ 設工認申請のうち最後の申請に係る審査においては、原子炉施設全体が設置変更許可申請書に記載された安全設計ないし安全設計方針に従ったものであり、技術基準規則に適合するものであることが適切に評価されているかどうかを確認する。
- ・ 設工認申請の認可に当たっては、先行申請され認可された設計及び工事の計画がある場合、当該申請と設備設計上の不整合を生じていないことを確認する。

2. 審査の方法

- (1) 審査は、申請者が提出した申請書に基づき行った。
- (2) 審査に当たっては、本申請に係る試験研究用等原子炉施設に対する設置変更許可申請書等、技術基準規則及び品質管理基準規則を用いた。

IV. 審査内容

1. 法第27条第3項第1号への適合性について

原子力規制委員会は、本申請の内容が、設置変更許可申請書における設計条件に従い、冠水維持機能喪失時用給水設備を設置するものであることを確認した。また、本申請の内容が、設計及び工事に係る品質マネジメントシステムが、設置変更許可申請書（令和2年4月22日付け令02原機（科保）010号による届出を含む。）の保安のための業務に係る品質管理に必要な体制の整備に関する事項と整合していることを確認したため、法第27条第3項第1号に適合すると判断した。

なお、本申請及び別途申請される設工認申請について、設置変更許可に対応した設計及び工事の計画として申請されるべき設備が申請されることとなっているかどうかについては、本審査書Ⅱ. 1. の一覧のとおり全13回の分割申請により申請されることを確認した。また、本申請については、冠水維持機能喪失時用給水設備の設置を行うものであり、本申請に基づく設計及び工事の計画が既に認可済みのもとの設備設計上の不整合を生じないこと、本申請に係る設備機器及び技術基準規則の要求内容から、分割申請における本申請の範囲が適当であり、本申請の範囲内で審査が可能であることを確認した。

2. 法第27条第3項第2号への適合性について

本申請は、多量の放射性物質等を放出する事故の拡大防止のための設備の設置に関することであるため、技術基準規則第39条（多量の放射性物質等を放出する事故の拡大の防止）への適合性を確認した。

技術基準規則第39条は、中出力炉又は高出力炉に係る試験研究用等原子炉施設には、発生頻度が設計基準事故より低い事故であって、当該施設から多量の放射性物質又は放射線を放出するおそれがあるものが発生した場合において、当該事故の拡大を防止するために必要な措置を講ずることを要求している。

申請者は、申請書本文及び添付書類において、以下のとおり設計するとしている。

① 事故の想定

本申請に係る多量の放射性物質を放出する事故は、設置変更許可申請書に記載した事象のうち、基準地震動を超える地震による冠水維持機能の喪失事象であり、原子炉建家（円筒壁及び屋根）及び原子炉プール躯体並びにこれらに設置されたステージ架台等が崩壊することなく、その形状が維持できる程度の地震を想定する。

② 冠水維持機能喪失時用給水設備

a. 上記①の事象により、一次冷却系配管の破断及びサイフォンブレイク弁2系統の故障が生じ冠水維持機能が喪失した場合に、原子炉建家内外から原子炉プールへ給水が行えるよう、給水用ホース接続口（原子炉建家壁貫通部）、電動機式可搬型ポンプ、可搬型発電機、消防ホース及びフレキシブルホースを設ける。また、給水用ホース接続口及びフレキシブルホースについては、常設設備として敷設の上、原子炉建家外部からの給水時に用い、電動機式可搬型ポンプ、可搬型発電機及び消防ホースについては、可搬設備として原子炉建家内外いずれからの給水時に用いる。電動機式可搬型ポンプは、原子炉建家内部からの給水用と原子炉建家外部からの給水用にそれぞれ1台設置する。

b. 原子炉建家内外から原子炉プールへの給水時において想定する給水経路（建家内：40m、建家外：80m）に対し、十分な消防ホース（80m以上を2式）及びフレキシブルホースを確保する設計とする。また、給水流量を

毎時 18m³とした場合、これらのホース等の内径やホースの曲がり箇所及び曲がり角度を安全側に考慮した場合の必要な揚程（建家内：20m、建家外：22m）に対し、原子炉プールへの汲み上げができる電動機式可搬型ポンプの揚程（25m）とする設計とする。

③ 原子炉建家内部からの給水

- a. 原子炉建家内部からの給水においては、原子炉建家地階のピットに設置する電動機式可搬型ポンプを使用し、消防ホースにて原子炉プールに給水する。
- b. 原子炉建家内部から給水する場合は、給水しない場合の燃料露出までの時間（約 61 分）に対し、給水することにより燃料露出までの時間を約 90 分に引き延ばし、冠水維持機能の回復作業を実施する時間を稼ぐことができる設計とする。
- c. 原子炉プール水位の低下速度に基づき、燃料露出までに冠水維持機能の回復が困難と判断した場合には、原子炉建家内部からの給水から原子炉建家外部からの給水に切り替えを行う設計とする。

④ 原子炉建家外部からの給水

- a. 原子炉建家外部からの給水においては、冷却塔ポンドに設置する電動機式可搬型ポンプを使用し、消防ホースを給水用ホース接続口に接続し、フレキシブルホースにて原子炉プールに給水する。また、原子炉建家外給水に用いるフレキシブルホースは、原子炉建家内のステージ架台に固定し、固定具はホースの変位に追従しフレキシブルホースの特性を損なわない伸縮性を有するゴム製ベルト等を用いる設計とする。
- b. 原子炉建家外部から給水する場合は、電動機式可搬型ポンプ（18m³/h）により、炉心の再冠水に必要な水量（約 56m³）を可搬型発電機の連続運転可能時間（6 時間以上）の範囲内（約 3 時間）で給水できる設計とする。また、可搬型発電機の燃料は 6 時間以上の運転が可能な量を確保する設計とする。

原子力規制委員会は、多量の放射性物質等を放出する事故の拡大防止のために設置される冠水維持機能喪失時用給水設備については、電動機式可搬型ポンプ、給水用ホース接続口並びに消防ホース及びフレキシブルホースの口径及び長さから、原子炉建家内外から原子炉プールまでの給水経路が確保できること、電動機式可搬型ポンプの揚程及び吐出量から、原子炉建家内部及び外部からそれぞれ原子炉プールまでの汲み上げが可能であることを確認した。また、原子炉建家内部からの給水時には、給水により冠水維持機能の回復作業を実施する時間を稼ぐことができること、原子炉建家外部からの給水時には、炉心の再冠水に必要な水量の給水が可能であることを確認した。

以上のことから、原子力規制委員会は、技術基準規則第 39 条の規定に適合すると判断した。

原子力規制委員会は、工事の方法について、設備ごとの要求事項等を踏まえ、当該設備が期待される機能を確実に発揮できるように、工事の手順、使用前事業者検査の項目及び方法が適切に定められ、また、工事の実施時期や他の設備に対する悪影響防止対策等が工事の留意事項として定められていることから、工事の方法として妥当であり、上記各条の規定に適合すると判断した。

原子力規制委員会は、以上のことから、本申請は、技術基準規則に適合するものであることを確認したため、法第27条第3項第2号に適合すると判断した。