

## I. 審査の結果

原子力規制委員会原子力規制庁（以下「規制庁」という。）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方法の認可に関し、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9）」（平成31年4月2日付け31原機（科工）001をもって申請、令和元年10月23日付け令01原機（科研）013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方法は、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、静止型インバータ装置に関する消火設備の設置に加え、今回、予防保全のため静止型インバータ装置の更新を行うものである。

なお、申請者は、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。以下「設工認規則」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。）の設計及び工事の方法の認可申請（以下「設工認申請」という。）を行うとしているが、申請対象の施設が多数にあり、工事が長期にわたるものであることから、設計及び工事の方法の全部につき一時にその認可を申請することができないとして、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、工事に要する期間等を考慮し、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12の計12回に分割して申請する予定としており、本申請はその9の申請である。なお、その2からその6及びその8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
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 12)	既設
			燃料管理施設の構造 (外部事象影響)	(その 12)	既設
			使用済燃料貯蔵施設の構造 (外部事象影響)	(その 12)	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	(1)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 12)	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	
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 12)	既設
		(2)2次冷却設備	2次冷却系設備の構造 (耐震性)	(その 12)	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 12)	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 12)	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 12)	既設
ニ 計測制御系統施設	ロ 試験研究用等原子炉施設の一般構造	(1)耐震構造	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 12)	既設
	ヘ 計測制御系統施設の構造及び設備	(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 12)	既設
		(3)制御設備	制御棒等の構造 (耐震性)	(その 12)	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 12)	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 12)	既設		

		施設区分		申請回*	備考
設工認申請	設置許可申請				
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12)	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
ヘ 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12)	既設
	リ 原子炉格納施設の構造及び設備	(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12)	既設
		(3)その他の主要な構造 (ii)非常用排気設備	非常用排気設備の構造（耐震性）	(その12)	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12)	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及び設備	(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 <sup>注)</sup>	<b>本申請</b>	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12)	既設
		(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12)	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12)	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	(その7)	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
			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）	<b>本申請</b>		既設		

注) 予防保全を目的とした静止型インバータ装置の更新についても、新規制基準適合のための対応と同時期に実施することから、本申請に含めることとした。関連する消火設備及び溢水評価については、新規制基準対応のものである。

## 2. 施設区分

- (1) その他試験研究用等原子炉の附属施設の構造及び設備のうち  
非常用電源設備の構造のうち  
無停電電源装置のうち  
静止型インバータ装置
- (2) その他試験研究用等原子炉の附属施設の構造及び設備のうち  
その他主要な事項のうち  
火災感知器及び消火設備（非常用電源設備に関係するもの）

## 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(3)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。

- ・ 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方法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方法として、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、設工認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方法がある場合、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。

- (1) 第1号については、本申請が、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。
- (2) 第2号については、設工認規則に適合しているかを確認する。
- (3) 第3号については、試験研究用等原子炉設置者の設計及び工事に係る品質管理の方法及びその検査のための組織が、「試験研究の用に供する原子炉等に係る試験研究用等原子炉設置者の設計及び工事に係る品質管理の方法及びその検査のための組織の技術基準に関する規則」（平成25年原子力規制委員会規則第22号。以下「品質管理技術基準規則」という。）に適合しているかを確認する。

## 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、設工認規則及び品質管理技術基準規則を用いた。

## 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

#### (1) 静止型インバータ装置の更新

本申請は、設置変更許可申請書に記載された施設区分のうち、Ⅱ. 2に示す無停電電源装置を構成する静止型インバータ装置の予防保全のために、静止型インバータ装置の更新を行うものであり、設置許可申請書における設計条件として以下のとおりとしている。

- ① 静止型インバータ装置は、非常用発電機から給電されるまで1次冷却材補助ポンプ、非常用排気設備等の電源を確保する無停電電源装置の一部であること。
- ② 無停電電源装置は、耐震重要度に応じて算定した耐震Bクラスに応じた地震力に耐える設計とすること。
- ③ 無停電電源装置は、異なる系統を原子炉制御棟地階のそれぞれ独立した室に設置すること。

規制庁は、以上の設置変更許可申請書における設計方針に従い、静止型インバータ装置が耐震性、外部電源喪失時の冷却機能及びパラメータ監視機能、並びに独立性を有するものとすることを確認したため、法第27条第3項第1号に適合していると認める。

#### (2) 消火設備の設置

本申請は、設置変更許可申請書に記載された施設区分のうち、Ⅱ. 2に示す非常用電源設備に関する既設の火災感知器及び消火設備（ハロゲン化物消火設備）について申請するものであり、設置変更許可申請書における設計条件として以下のとおりとしている。

- ① 非常用電源設備が内部火災により損傷を受け安全機能を失うおそれがある場合には、火災の発生を感知する設備及び消火を行う設備を設ける。

規制庁は、以上の設置変更許可申請書における設計方針に従い、静止型インバータを含む非常用電源設備の火災防護のために設ける消火設備であることを確認したため、法第27条第3項第1号に適合していると認める。

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方法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、Ⅱ. 1. の一覧のとおり全12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、予防保全として非常用電源装置のうち無停電電源装置を構成する静止型インバータ装置を更新すると共に、新たに規制対象となる非常用電源設備に係る火災感知器及び消火設備（ハロゲン化物消火設備）の設置（既存設備）を行うものであり、本申請に基づく設計及び工事の方法が設置変更許可申請書に基づき申請される他の設計及び工事の方法へ影響を及ぼさず、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設工認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

### (1) 静止型インバータ装置の更新

本申請は、無停電電源装置を構成する静止型インバータ装置の更新に関するものであることから、設工認規則のうち、機能の確認等（第5条）、地震による損傷の防止（第6条）、安全設備（第13条）、溢水による損傷の防止（第13条の2）及び保安電源設備（第29条）への適合性を確認した。

#### ① 機能の確認等（第5条）について

設工認規則第5条は、試験研究用等原子炉施設は、原子炉容器その他の試験研究用等原子炉の安全を確保する上で必要な設備の機能の確認をするための試験又は検査及びこれらの機能を健全に維持するための保守又は修理ができるものであることを要求している。

申請者は、本申請に係る静止型インバータ装置については、原子炉停止中に必要な試験又は検査及び保守又は修理を行うことができるよう施設するとしている。

規制庁は、本申請に係る静止型インバータ装置は、安全を確保する上で必要な機能を確認するための試験又は検査及びこれらの機能を健全に維持するための保守又は修理が可能であることを確認したことから、設工認規則第5条に適合していると認める。

#### ② 地震による損傷の防止（第6条）について

設工認規則第6条第1項は、試験研究用等原子炉施設は、これに作用する地震力による損壊により公衆に放射線障害を及ぼすことがないように施設することを要求している。

申請者は、申請書（静止型インバータ装置の耐震性に関する説明書を含む。）において、静止型インバータ装置を構成する垂直自立形の充電器盤、インバータ盤及び出力切替盤は、各々を接続ボルトで並列に連結し、ひとつの剛体とした上で、床部に敷設された既設の鋼製架台に接続ボルトで固定し、耐震Bクラスに応じた地震力が作用した場合でも、接続ボルトに生じる算出応力に対し、許容応力が上回る設計としている。

規制庁は、静止型インバータ装置は、耐震Bクラスに応じた地震力に十分耐えられる設計であることを確認したことから、設工認規則第6条に適合していると認める。

③ 安全設備（第13条）

設工認規則第13条は、安全設備に対して以下の事項を要求している。

- ・二以上の原子力施設において共用し、又は相互に接続するものでないこと。
- ・構成する機械又は器具の単一故障が発生した場合にあって、外部電源が利用できない場合においても機能できるよう、当該系統を構成する機械又は器具の機能、構造及び動作原理を考慮して、多重性又は多様性を確保し、及び独立性を確保すること。
- ・安全設備は、設計基準事故時及び設計基準事故に至るまでの間に想定される全ての環境条件において、その機能を発揮することができるものであること。
- ・火災の発生を防止するために可能な限り不燃性又は難燃性の材料を使用し、必要に応じて火災の発生を感知する設備及び消火を行う設備を設けること。火災の影響を軽減するため、必要に応じて防火壁の設置その他の適切な防火措置を講じること。
- ・消火設備は、破損、誤作動又は誤操作が起きた場合においても、試験研究用等原子炉を安全に停止させるための機能を損なわないものであること。

申請者は、静止型インバータ装置はJRR-3原子炉施設以外の原子炉施設と共有又は相互に接続することはないとしている。また、本装置は、コンクリート壁及び金属扉で囲まれ適切な防火措置が講じられている無停電電源室に設置し、無停電電源装置の金属筐体は、各々コンクリート壁及び金属扉で囲まれた無停電電源室A、Bに設置することにより、多重性及び独立性を確保するとしている。本装置が設置されている無停電電源室は、設計基準事故及び設計基準事故に至るまでの間使用環境が変わることがないとしている。火災対策として、火災の発生を防止するため不燃性の金属製筐体を用い、静止型インバータ装置に使用するケーブルには難燃性のケーブルを使用するとしている。無停電電源室及び非常用発電機室には、火災感知器及び消火設備（ハロゲン化物消火器）を設けるとしている。ここでは、無停電電源装置等が電気設備であることを考慮してハロゲン消火設備を設けるとし、破損等が起きた場合においても原子炉の停止機能を損なわないものとしている。

規制庁は、

- ・本装置は、他の原子炉施設との共用又は相互に接続されていないこと。
  - ・本装置は2系統設置され、一系統ずつ異なる無停電電源室に設置することにより多重性及び独立性が確保されていること。
  - ・本装置が設置されている無停電電源室は、設計基準事故及び設計基準事故に至るまでの間使用環境が変わることがないこと。
  - ・本装置には不燃性の金属筐体が用いられ、使用ケーブルは難燃性であること。
  - ・無停電電源室には火災感知器及びハロゲン消火設備が設けられ、これらの破損等が起きた場合においても原子炉の停止機能を損なわれないこと。
- を確認したことから、設工認規則第13条に適合していると認める。

#### ④ 溢水による損傷の防止（第13条の2）

設工認規則第13条の2は、試験研究用等原子炉施設が、当該試験研究用等原子炉施設内における溢水の発生によりその安全性を損なうおそれがある場合は、防護措置その他の適切な措置を講じることを要求している。

申請者は、申請書（非常用電源設備の内部溢水対策に関する説明書を含む。）において、溢水源として工水配管、上水配管及び消火栓配管を選定し、溢水経路として原子炉制御棟の階段を通じた地階電気室への流れ込みを想定して溢水に対する評価を行っており、この想定する溢水については、電気室のマンホール（溢水対策のため設置する穴付き格子蓋）により地下ピットへ流れ込むことから、非常用電源設備への影響はないとしている。

規制庁は、溢水の影響について、溢水源として原子炉制御棟の上階までを対象として工水配管、上水配管及び消火栓配管が適切に選定されていること、原子炉制御棟の階段を通じて地階電気室まで溢水が流れ込むとする溢水経路の想定が妥当であること、及び溢水対策として設ける電気室のマンホール蓋（穴付き格子蓋）の構造により想定する溢水が非常用電源設備の設置される室に至ることなく地下ピットへ流れ込むことが可能な設計となっているため無停電電源装置への影響はないことを確認したことから、設工認規則第13条の2に適合していると認める。

#### ⑤ 保安電源設備（第29条）

設工認規則第29条は、試験研究用等原子炉施設には、外部電源系統からの電気の供給が停止した場合において、試験研究用等原子炉施設の安全を確保するために必要な設備の機能を維持するために、内燃機関を原動力とする発電設備又はこれと同等以上の機能を有する非常用電源設備を施設すること、原子炉の安全を確保する上で特に必要な設備には、無停電電源装置又はこれと同等以上の機能を有する設備を施設すること、必要に応じ、原子炉を安全に停止し、又はパラメータを監視する設備の動作に必要な容量を有する蓄電池その他の非常用電源設備を施設することを要求している。



申請者は、外部電源系統からの電気の供給が停止した場合に、原子炉施設の安全を確保するために必要な機能を維持できるよう無停電電源装置を設置しており、その定格容量は必要な負荷を上回る設計としている。また、本申請は、無停電電源装置を構成する静止型インバータ装置を予防保全を目的として更新前の装置と同仕様のものに更新としている。

規制庁は、本原子炉には非常用電源設備が施設され、本申請が所定の性能を有する無停電電源装置を構成する静止型インバータ装置を同仕様のものに更新するためのものであること、更新する静止型インバータ装置の出力容量は崩壊熱除去設備、計測制御系統施設、工学的安全施設等の負荷の全容量を上回る 40kVA であり、外部電源喪失時に必要な冷却及びその間のパラメータの監視を行うことができる設計であることを確認したことから、設工認規則第 29 条に適合していると認める。

## (2) 消火設備の設置

本申請は、消火設備のうち消火を行う設備の設置に関するものであることから、設工認規則のうち安全設備（第 13 条第 1 項第 4 号ロ及び第 5 号）への適合性を確認した。

設工認規則第 13 条は、第 1 項第 4 号ロにおいて、安全設備が火災により損傷を受けるおそれがある場合に、必要に応じて火災の発生を感知する設備及び消火を行う設備を設けることを要求している。また、同項第 5 号において、消火を行う設備は、破損、誤作動又は誤操作が起きた場合においても試験研究用等原子炉を安全に停止させるための機能を損なわないものであることを要求している。

申請者は、申請書において、非常用電源設備の位置を含めた防護範囲に、火災感知器及びハロゲン化物消火設備を設けることにより、内部火災が発生した場合において感知及び消火が可能な設計としている。また、ハロゲン化物消火設備を用いることから、その破損、誤作動又は誤操作によって原子炉の安全機能に影響を及ぼすことはないとしている。

規制庁は、施設内の内部火災に対して、非常用電源設備の位置を含めた防護対象範囲を設定しており、当該範囲に火災感知器及び消火設備が適切に配置されていること、並びに消火設備の破損、誤作動又は誤操作により、非常用電源設備の安全機能を損なわない設計であることを確認したことから、設工認規則第 13 条第 1 項第 4 号ロ及び第 5 号に適合していると認める。

規制庁は、以上のことから、本申請は、設工認規則の技術上の基準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 号に適合していると認める。

### 3. 法第27条第3項第3号への適合性について

申請者は、本申請に関する試験研究用等原子炉設置者の設計及び工事に係る品質管理の方法等について、品質管理技術基準規則に適合するよう策定した原子力科学研究所原子炉施設及び核燃料物質使用施設等品質保証計画書に基づき行うこととしている。

規制庁は、本申請に係る設計及び工事に係る品質管理の方法等について、平成31年3月14日付けで認可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）の変更に係る設工認申請書（平成30年10月12日付け30原機（科研）007をもって申請、平成31年2月5日付け30原機（科研）021をもって一部補正）から変更がないことを確認したことから、本申請に係る設計及び工事に係る品質管理の方法等は、品質管理技術基準規則に適合しており、法第27条第3項第3号に適合していると認める。