

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構大洗研究所（北地区）の原子炉施設
〔HTTR（高温工学試験研究炉）〕の変更に係る設計及び工事の計画（第2回
申請）の認可について

原規規発第 2009096 号
令和 2 年 9 月 9 日
原子力規制委員会

原子力規制委員会（以下「規制委員会」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「申請者」という。）大洗研究所（北地区）の試験研究用等原子炉施設（HTTR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、申請を受けた「国立研究開発法人日本原子力研究開発機構大洗研究所（北地区）の原子炉施設〔HTTR（高温工学試験研究炉）〕の変更に係る設計及び工事の方法の認可申請書〔HTTRの変更（第2回申請）〕」（平成30年7月11日付け30原機（温H）002により申請、平成31年3月26日付け30原機（温H）008、令和2年3月30日付け令01原機（温H）007及び令和2年7月20日付け令02原機（温H）001をもって一部補正。以下「本申請」という。）が、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項第1号に規定する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どうか、同条同項第2号に規定する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。）に適合するものであるかどうかについて審査した。

1. 法第27条第1項に基づく設計及び工事の計画の認可申請

1-1 申請の概要

本申請に係る設計及び工事の計画は、令和2年6月3日に許可した「国立研究開発法人日本原子力研究開発機構大洗研究所（北地区）の原子炉設置変更許可申請書〔HTTR（高温工学試験研究炉）原子炉施設の変更〕」（平成26年11月26日付け申請、平成28年10月27日付け、平成29年6月29日付け、平成29年12月21日付け、平成30年2月23日付け、平成30年7月11日付け、平成30年10月17日付け、令和元年9月26日付け、令和2年1月27日付け及び令和2年3月23日付けをもって一部補正。以下「設置変更許可申請書」という。）に従って、防火帯、避雷針、火災対策機器、可搬型計器及び可搬型発電機等の設置並びに外部火災、火山

及び竜巻に対する施設の健全性評価を行うものである。

また、申請者は、技術基準規則等への適合のため、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（H T T R原子炉施設）の変更に係る工事（既設の施設に係る健全性評価を含む。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、第1回申請から第4回申請の計4回に分割して申請しており、本申請は第2回申請である。

施設区分				申請回	備考
設工認申請	設置変更許可申請書の項目				
イ 原子炉 本体	ロ 試験研究 用等原子炉施 設の一般構造	(1)耐震構造	制御棒案内ブ ロック、原子 炉圧力容器、 炉内構造物等 の構造（耐震 性）	第4回	評価
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	新燃料貯蔵設 備、原子炉建 家内使用済燃 料貯蔵設備、 使用済燃料貯 蔵建家内使用 済燃料貯蔵設 備等の構造 （耐震性・波 及的影響）	第4回	評価
	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 構造及び貯蔵 能力	使用済燃料貯 蔵設備の警報 回路	第1回	既設
ハ 原子炉 冷却系統施	ロ 試験研究 用等原子炉施	(1)耐震構造	中間熱交換 器、1次へり	第4回	評価

施設区分			申請回	備考
設工認申請	設置変更許可申請書の項目			
設	設の一般構造		ウム循環機、補助冷却設備等の構造(耐震性)	
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	原子炉計装、制御棒、後備停止系駆動装置等の構造(耐震性)	第4回 評価
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	排気筒の構造(耐震性・波及的影響)	第4回 評価
	ト 放射性廃棄物の廃棄施設の構造及び設備	(1)気体廃棄物の廃棄施設	排気筒(外部火災に対する健全性評価)	<u>本申請</u> 評価
		(3)固体廃棄物の廃棄設備	保管廃棄施設	第4回 既設
ヘ 放射線管理施設	ロ 試験研究用等原子炉施設の一般構造	(1)耐震構造	作業環境モニタリング設備の構造(耐震性)	第4回 評価
	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	固定モニタリング設備のデータ送信システムの多様化	第1回 改造
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	原子炉格納容器、原子炉格納容器附属設備等の構造(耐震性・波及的影響)	第4回 評価
チ その他試験研究用等原子炉の	ロ 試験研究用等原子炉施設の一般構造	(1)耐震構造	プラント補助施設、建家・構築物等の構	第4回 評価

施設区分		申請回	備考			
設工認申請	設置変更許可申請書の項目					
附属施設			造(耐震性・波及的影響)			
		(3)その他の 主要な構造		原子炉建家、 使用済燃料貯 蔵建家等の構 造(外部火災 に対する健全 性評価)	<u>本申請</u>	評価
				原子炉建家、 使用済燃料貯 蔵建家等の構 造(火山及び 竜巻に対する 健全性評価)	<u>本申請</u>	評価
				防火帯	<u>本申請</u>	新設
				火災対策機器 (火災感知 器、消火器、 消火栓等)	<u>本申請</u>	既設 新設
				安全避難通路 等	第1回	既設
				通信連絡設備 等	第3回	既設
				溢水対策機器 (漏水検知器 等)	第4回	既設
				避雷針	<u>本申請</u>	既設
				全交流動力電 源喪失時の対 応機器(可搬 型計器・可搬 型発電機等)	<u>本申請</u>	既設 新設
			又 その他試 験研究用等原	(3)その他の 主要な事項	多量の放射性 物質等を放出	第4回

- (1) 設計及び工事の計画のうち設備の仕様に関する事項は、設置変更許可申請書に記載された設備仕様と整合していること
- (2) 設計及び工事の計画のうち設備の設計条件、評価条件及び評価結果に関する事項は、設置変更許可申請書の設計方針と整合していること
- (3) 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（大安）018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
- (4) その他、設計方針として記載されていない防火帯の維持管理等の運用に関する事項は、別途保安規定に定めて管理するとしていることを確認した。

規制委員会は、上記のとおり、本申請の設計及び工事の計画が許可を受けるところによるものであることを確認したことから、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ている設工認申請について、設置変更許可申請書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1.1-1の一覧のとおり全4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、防火帯、避雷針、火災対策機器、可搬型計器及び可搬型発電機等の設置並びに外部火災、火山及び竜巻に対する施設の健全性評価を行うものであり、本申請に基づく設計及び工事の計画が申請済みの他の分割申請と設備設計上の不整合を生じないこと、本申請に係る設備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。

3. 法第27条第3項第2号（技術基準規則）への適合性

規制委員会は、本申請の技術基準規則各条文への適合性に関して、

- (1) 新たに設計及び工事の計画の対象となった設備に関連する条文への適合性
- (2) 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
- (3) 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

(4) 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確認した。

以下、本節で用いる条番号は、断りのない限り技術基準規則のものである。

3-1 第8条（外部からの衝撃による損傷の防止）

第8条の規定は、第1項において「試験研究用等原子炉施設は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。）によりその安全性を損なうおそれがある場合において、防護措置、基礎地盤の改良その他の適切な措置が講じられたものでなければならない。」、第2項において「試験研究用等原子炉施設は、周辺監視区域に隣接する地域に事業所、鉄道、道路その他の外部からの衝撃が発生するおそれがある要因がある場合において、事業所における火災又は爆発事故、危険物を搭載した車両、船舶又は航空機の事故その他の敷地及び敷地周辺の状況から想定される事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。）により試験研究用等原子炉施設の安全性が損なわれないよう、防護措置その他の適切な措置が講じられたものでなければならない。」ことを要求している。

これに対し、規制委員会は、申請書本文及び添付書類により、以下の設計を確認した。

① 基本事項

- a. 設計上考慮すべき外部事象として、設置変更許可申請書を踏まえ、自然現象として、洪水、風（台風）、竜巻、凍結、降水、積雪、落雷、地滑り、火山の影響、生物学的事象及び森林火災を想定し、人為事象として、航空機落下、ダムの崩壊、爆発、近隣工場等の火災、有毒ガス、船舶の衝突及び電磁的障害を想定していること
- b. これらの事象のうち、竜巻、火山の影響については、新たな防護対策は要しないものの、建設時から設計の前提条件が変更となったことから、以下の②及び③により、防護対象設備に対する健全性評価を行うとしていること
- c. 森林火災及び近隣工場等の外部火災については、以下の④により、新たに防火帯の設置工事を行うとともに、防護対象設備に対する健全性評価を行うとしていること
- d. 風（台風）、凍結、積雪、落雷、生物学的事象、有毒ガス及び電磁的障害については、以下の⑤により、新たな設計対応が必要ないこと、並びに洪水、

降水、地滑り、航空機落下、ダムの崩壊、爆発及び船舶の衝突については、設計対応不要としていること

② 竜巻に対する設計

- a. 竜巻による影響評価において、設置変更許可申請書に基づき最大風速 100m/s の竜巻を設定していること
- b. 設計飛来物については、以下のとおりとしている
 - ア. 設置変更許可申請書に基づき設計飛来物として鋼製材及び鋼製パイプを設定していること、また、設計飛来物よりも小さな飛来物に対しては、換気空調設備及び非常用発電機の給気系に悪影響を及ぼすことが想定されることから、これらの設備を竜巻襲来時に使用しない設計としていること
 - イ. 飛来物となる可能性のあるもののうち、飛来した場合の運動エネルギーが設計飛来物よりも大きい飛来物については、飛来物とならないように離隔又は撤去を行うとしていること
- c. 設計竜巻荷重による影響については、以下のとおりとしている
 - ア. 竜巻防護施設を内包する原子炉建家及び使用済燃料貯蔵建家並びに竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る排気筒については、風圧力及び気圧差による荷重、設計飛来物による衝撃荷重並びに常時作用する荷重を適切に組み合わせた荷重に対して、建築基準法及び同法施行令等に基づき、構造強度を有する設計としていること
 - イ. 上記ア. において、設計飛来物の衝突により、原子炉建家及び使用済燃料貯蔵建家の壁面に裏面剥離を生じる可能性がある場合には、裏面剥離により生じたコンクリート片が直接竜巻防護施設に衝突したとしても、機器を構成する鋼板等の有効厚さが衝突による貫通限界厚さを上回っており、竜巻防護施設が安全機能を損なわない設計としていること
- d. 設置変更許可申請書に基づき、竜巻随件事象として、本試験研究用等原子炉施設周辺の状況から火災、溢水、外部電源喪失を想定し、以下のとおりとしている
 - ア. 火災に対しては、本試験研究用等原子炉施設周辺にある危険物貯蔵施設屋外タンクのうち、最も容量が大きく、かつ、本試験研究用等原子炉施設までの直線距離が最短となる H T T R 機械棟屋外タンクの火災を想定し、原子炉建家外壁コンクリート表面温度は 59℃、使用済燃料貯蔵建家外壁コンクリート表面温度は 46℃、排気筒外殻のコンクリート表面温度は 54℃であり、許容温度（コンクリート圧縮強度が維持される保守的な温度）である 200℃を下回る設計としていること

- イ. 溢水に対しては、設計竜巻によって原子炉建家の屋外配管が損傷した場合でも、原子炉建家及び使用済燃料貯蔵建家内部への浸水はないと評価していること
- ウ. 外部電源喪失に対しては、非常用発電機、蓄電池及び充電器等から構成する直流電源設備並びに安全保護系用交流無停電電源装置により必要な電力が給電される設計としているが、竜巻により非常用発電機からの給電に期待できない全交流動力電源喪失時には、竜巻防護施設である直流電源設備（蓄電池を含む。）及び安全保護系用交流無停電電源装置からの給電により、原子炉停止後の炉心の冷却状態の監視を行うことができる設計とし、また、蓄電池の枯渇後は、可搬型発電機、可搬型計器等を用いた代替措置により、原子炉圧力容器上鏡温度、補助冷却器出口ヘリウム圧力及び使用済燃料貯蔵プール水位の監視を継続する設計としていること
- エ. 可搬型計器は、原子炉建家内の 2 箇所にそれぞれ 1 式ずつ分散して保管するとしていること、また、可搬型発電機については、原子炉建家以外の 2 箇所にそれぞれ 1 式ずつ分散して保管することとし、可搬型発電機の原子炉建家内への設置作業は、直流電源設備の蓄電池の電源供給可能時間である 60 分以内に行うとしていること

③ 火山の影響に対する設計

- a. 火山による影響として、設置変更許可申請書に基づき降下火砕物による影響を抽出し、降下火砕物による荷重影響、全交流動力電源喪失を考慮した設計としていること、また、降下火砕物の設計条件として、設置変更許可申請書に基づき層厚 50cm（湿潤密度 1.5g/cm^3 ）を設定していること
- b. 火山防護施設を内包する原子炉建家及び使用済燃料貯蔵建家に対する降下火砕物による荷重の影響に関しては、降下火砕物の荷重に加え、常時作用する荷重及びその他自然現象として積雪及び風による荷重を適切に組み合わせ、建築基準法及び同法施行令等に基づき、構造強度を有する設計としていること
- c. 外部電源喪失に対しては、非常用発電機、蓄電池及び充電器等から構成する直流電源設備並びに安全保護系用交流無停電電源装置により必要な電力が給電される設計としているが、降下火砕物により非常用発電機からの給電に期待できない全交流動力電源喪失時には、火山防護施設である直流電源設備（蓄電池を含む。）及び安全保護系用交流無停電電源装置からの給電により、原子炉停止後の炉心の冷却状態の監視を行うことができる設計とし、また、蓄電池の枯渇後は、可搬型発電機、可搬型計器等を用いた

代替措置により、原子炉圧力容器上鏡温度、補助冷却器出口ヘリウム圧力及び使用済燃料貯蔵プール水位の監視を継続する設計としていること

- d. 可搬型計器は、原子炉建家内の2箇所にそれぞれ1式ずつ分散して保管するとしていること、また、可搬型発電機については、原子炉建家以外の2箇所にそれぞれ1式ずつ分散して保管することとし、可搬型発電機の原子炉建家内への設置作業は、直流電源設備の蓄電池の電源供給可能時間である60分以内に行うとしていること

④ 外部火災に対する設計

- a. 森林火災の延焼防止を目的として、設置変更許可申請書に基づき9.5mの防火帯を敷地内に設ける設計としていること、防火帯の外縁(火災側)から20mの樹木の無い範囲を設ける設計としていること
- b. 設置変更許可申請書に基づき、本試験研究用等原子炉施設で想定される外部火災として森林火災、近隣の産業施設等の火災・爆発、航空機墜落による火災、森林火災と航空機墜落による火災の重畳及び危険物貯蔵施設屋外タンクと航空機墜落による火災の重畳に対して影響評価を実施していること
- c. 外部火災から防護する安全施設は、それらを内包する建家の外殻のコンクリートにより防護する設計としていること、外部火災に対する評価対象として、原子炉建家、使用済燃料貯蔵建家、冷却塔及び排気筒(以下「評価対象建家等」という。)を抽出していること
- d. 本試験研究用等原子炉施設への影響を想定する火災源の影響については、以下のとおりとしている
 - ア. 森林火災からの影響については、評価対象建家等への熱的影響が最大となる火災を想定し、火災源と防火帯幅を含めた評価対象建家等の離隔距離が、危険距離(外殻のコンクリート表面温度が200℃となる距離)を上回る設計としていること
 - イ. 森林火災以外の火災として、大洗研究所敷地内の危険物貯蔵施設屋外タンクの火災、航空機墜落による火災については、外部火災防護対象施設への熱的影響が最大となる火災を想定し、森林火災と航空機墜落による火災の重畳及び危険物貯蔵施設屋外タンクと航空機墜落による火災の重畳も考慮していること。評価の結果、外部火災の発生時において、最も厳しい評価結果となる森林火災と航空機墜落による火災の重畳であっても原子炉建家外壁コンクリート表面温度は172℃であり、許容温度である200℃を下回る設計としていること
 - ウ. 大洗研究所敷地内の危険物貯蔵所等の爆発については、ガス爆発の爆

風圧が 0.01MPa となる危険限界距離を算出し、その危険限界距離を上回る離隔距離を確保する設計としていること

- e. 大洗研究所敷地外の火災源（近隣の産業施設の火災・爆発等）からの影響については、大洗研究所敷地外 10km 以内の範囲に石油コンビナート施設はないことを確認していること、また、石油コンビナート施設以外の産業施設として危険物貯蔵施設屋外タンク及び高圧ガス貯蔵設備の火災源に対しては、各施設から評価対象建家等までの離隔距離が危険距離及び危険限界距離を上回り、火災・爆発の影響を受けないこと
- f. ばい煙又は有毒ガスによる外部火災の二次的影響について、以下のとおりとしている
 - ア. 外気を取り込む空調系統には、外気処理器又は空調器を設置し、プレフィルタ及び粗フィルタにより、ばい煙粒子を除去できる設計としていること
 - イ. 上記ア. のうち、中央制御室系換気空調装置については、外部火災発生時に外気取入れダンパを閉止し、排風機を停止及び循環送風機を起動すること等により閉回路循環方式に切り替える設計としていること、中央制御室系換気空調装置以外の換気空調設備については、外部火災発生時に機器を停止することで、ばい煙の侵入を阻止する設計としていること
 - ウ. 外気を直接設備内に取り込む非常用発電機については、外部火災で発生するばい煙を吸気した場合であっても、ばい煙粒子の主成分は炭化物であり、タービンブレード等の内部機器より軟らかく、摩擦による損傷が発生することはないことから、非常用発電機内部の機器に損傷を与えることはなく運転機能を維持できる設計としていること

なお、安全施設のうち固定モニタリング設備については、外部火災に対して代替措置としてサーベイメータを活用した監視を行うとしており、第 1 回申請において確認する。

⑤ その他自然現象（地震及び津波を除く。）及び人為事象（故意によるものを除く。）に対する設計

上記②から④を除く外部事象からの防護の設計方針については、設置変更許可申請書に基づき、既設工認で確認している防護設計の前提条件に変更がないこと

規制委員会は、①～⑤の事項を確認したことから、申請者の設計が、想定され

る自然現象（地震及び津波を除く。）及び人為事象（故意によるものを除く。）に対して、試験研究用等原子炉施設の安全性が損なわれないように設計されており、第8条の規定に適合すると判断した。

3-2 第21条（安全設備）のうち火災による損傷の防止

第21条第4号の規定は、火災により損傷を受けるおそれがある場合においては、「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すること。」、「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が設けられていること。」、「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ずること。」を要求している。

これに対し、規制委員会は、申請書本文及び添付書類により、以下の設計を確認した。

① 火災防護を行う機器等の選定並びに火災区域及び火災区画の設定

- a. 設置変更許可申請書に基づき、安全施設の中から、原子炉を安全に停止・維持でき、放射性物質の閉じ込め機能を維持するために必要な設備を火災防護対象機器として選定していること、使用済燃料貯蔵設備については、原子炉建家内の貯蔵プール及び貯蔵ラック並びに使用済燃料貯蔵建家内の貯蔵セル及び貯蔵ラックを火災防護対象機器として選定していること、また、使用済燃料貯蔵設備貯蔵プールの冷却機能及び給水機能を維持するため、プール水の供給配管の接続口までを火災防護対象機器として選定していること
- b. 設置変更許可申請書に基づき、火災防護対象機器を設置する火災区域及び火災区画（以下「火災区域等」という。）は、建設省告示に基づき、2時間の耐火能力を有する厚さ10cm以上の鉄筋コンクリート製の耐火壁及び1時間の耐火能力を有する厚さ1.5mm以上の鋼製の耐火扉並びにモルタル等の不燃材料を用いた貫通部シールにより構成する設計としていること、また、二酸化炭素消火設備の適用区画は、耐火壁、耐火扉、貫通部シールに加え、建設省告示に基づく1時間の耐火能力を有する厚さ1.5mm以上の鋼製の防火ダンパにより構成する設計としていること

② 火災発生防止に係る設計

- a. 火災区域等に設置する機器について、設置変更許可申請書に基づき、以下のとおり火災の発生を防止する設計としている
 - ア. 潤滑油を内包する機器については、パッキンの挿入により潤滑油の漏

- えいを防止する設計としていること
- イ. 非常用発電機の燃料小出槽については、堰の設置により燃料油の漏えい拡大防止を図り、燃料小出槽内の燃料油の全量が漏えいした場合においても、堰内に留めておくことが可能な容量である設計としていること
 - ウ. 潤滑油等が設備の外部へ漏えいした場合においては、可燃性蒸気が引火点に達することを防止する設計としていること、また、潤滑油を内包する機器と火災防護対象機器との分離距離を確保し延焼を防止するとともに、火災等価時間に対して火災区画間の火災伝播を防止する設計としていること
- b. 蓄電池から発生する水素ガスの蓄積防止として、設置変更許可申請書に基づき、以下のとおりとしている
- ア. 電気設備室系換気空調装置により換気を行い、停電が発生した場合においても非常用発電機からの給電により運転を継続するとともに、電気設備室系換気空調装置が異常により停止した場合には、中央制御室に警報を発信する設計としていること
 - イ. 電気設備室系換気空調装置が停止した際には、水素ガスの滞留防止のため、蓄電池室の水素濃度が2%に達するまでに、蓄電池室の扉を開放するとともに、蓄電池室上部に水素ガスが滞留することを防止する目的で可搬型ブローによる送風を行う設計としていること
 - ウ. 蓄電池を設置する火災区画については、発火源となる直流開閉装置やインバータを設置しない設計としていること
- c. 火災防護対象機器については、不燃性材料又は難燃性材料を使用する設計としていること、火災防護対象機器に係るケーブルについては、設置変更許可申請書に基づき、耐延焼性能及び自己消火性能を有した難燃性ケーブルを使用する設計としていること、難燃性ケーブルが使用できない一部のケーブルについては、以下 d. の設計により難燃性ケーブルと同等の耐延焼性能及び自己消火性能を確保する設計としていること
- d. 難燃性ケーブルが使用できない中性子計装及び放射能計装の検出回路に係るケーブルについては、設置変更許可申請書に基づき、難燃性ケーブルと同等の耐延焼性能及び自己消火性能を確保するため、電線管内に収納するとともに、電線管の開口部を熱膨張性のシール材で閉塞させ酸素の供給を防止する設計としていること
- e. 落雷による火災の発生を防止するために、設置変更許可申請書に基づき、避雷針の設置及び避雷針の接地極として接地網を布設する設計としていること

③ 火災の感知及び消火に係る設計

- a. 火災区域等の環境条件、想定される火災の性質等を考慮し、火災の影響を限定し、早期の火災感知を行うため、設置変更許可申請書に基づき、以下のとおりとしている
 - ア. 原子炉格納容器を除く原子炉建家、冷却塔及び使用済燃料貯蔵建家においては、消防法に適合した非アナログ式の煙感知器を設置する設計としていること
 - イ. 原子炉格納容器においては、消防法に適合した非アナログ式の煙感知器及び熱感知器を設置する設計としていること
 - ウ. 非常用発電機の燃料移送ポンプ室においては、燃料の気化を考慮して消防法に適合した防爆型熱感知器を設置する設計としていること
 - エ. 火災を感知した場合には、中央制御室に設置している消防法に適合した火災受信機連動操作盤に火災警報を発信するとともに、火災の警戒範囲を示す火災警戒区画の範囲で火災の発生場所を特定できる設計としていること
 - オ. 火災感知設備は、停電が発生した場合においても機能を喪失しないように非常用発電機から給電する設計としていること
- b. 火災区域等の環境条件、想定される火災の性質及び火災防護対象機器の系統分離等を考慮し、火災の影響を限定し、早期の消火を行うため、以下のとおりとしている
 - ア. 消火活動が困難とならない火災区域等には、人員による消火活動を行うため、消防法に適合した消火器又は屋内消火栓を設置する設計としていること
 - イ. 煙の充満などにより消火活動が困難となる非常用発電機室及び非常用電源盤室には、消防法に適合した二酸化炭素消火設備を設置する設計としていること
 - ウ. 冷却塔における火災に対しては、消防法に適合した屋外消火栓を設置する設計としていること
 - エ. 消火設備は停電が発生した場合においても機能を喪失しない設計としていること

なお、第21条第5号に規定する、消火設備に破損、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要求事項については、消火設備による放水等による溢水によっても原子炉の安全停止に必要な機器等の機能が喪失しないことを含めて、第4回申請における溢水対策において確認する。

④ 火災の影響軽減対策に係る設計

- a. 火災防護対象機器のケーブルは、設置変更許可申請書に基づき、安全系ケーブルと非安全系ケーブルを区分し、かつ安全系ケーブルについては、チャンネルあるいはトレイン毎に区分したケーブルトレイ又は電線管に格納する設計としていること
- b. 同一の火災区画内に異なる系統のケーブルトレイが存在する場合には、互いの系統間の分離、火災源となる動力ケーブルトレイと火災防護対象機器に係るケーブルを格納するケーブルトレイ間の分離、火災防護対象機器に係るケーブルを格納するケーブルトレイと可燃物間の分離について、IEEE384に基づく分離距離を確保する設計としていること
- c. 原子炉の停止機能及び冷却機能を有する火災防護対象機器に係るケーブルを格納するケーブルトレイのうち、同一の火災区画内に系統が混在して設置するケーブルトレイの1系統については、鋼板で覆うことで遮炎性を確保するとともに、耐火性能を有する断熱ブランケットの障壁材を巻設することで格納するケーブルの損傷を防止する設計としていること
- d. 同一の火災区画内に異なる系統の潤滑油を内包する機器が存在する場合には、機器間の分離距離、機器と火災防護対象機器に係るケーブルを格納するケーブルトレイ間の分離距離、機器と可燃物間の分離距離を IEEE384 に基づく分離距離を確保する設計としていること

⑤ その他の内部火災に係る防護設計

基準地震動による地震力を受け耐震重要度分類 S クラス以外の設備・機器が損傷し、これに伴い火災が発生し、火災区画に設置される設備の動的機器としての安全機能を全て喪失した場合でも、④に示す火災区画の火災等価時間、耐火壁、耐火扉等の火災の影響軽減対策によって、火災区画間の火災伝播を防止し、多重化されたそれぞれの系統が同時に機能を失うことなく、原子炉を安全に停止できる設計としていること

規制委員会は、①～⑤の事項を確認したことにより、申請者の設計が、火災の発生を防止するために、火災防護対象機器及び当該機器に係るケーブル等については可能な限り不燃性又は難燃性の材料を使用するか、同等の対策を講じていること、火災区域等には火災感知設備及び消火設備を設けるとしていること、火災影響軽減のため防火壁の設置及び障壁材の巻設等の適切な防火措置を講ずるとしていることから、第 21 条第 4 号の規定に適合すると判断した。

3-3 第40条（保安電源設備）

第40条第3項の規定は、「試験研究用等原子炉施設には、必要に応じ、全交流動力電源喪失時に試験研究用等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が設けられていなければならない。」ことを要求している。

これに対し、規制委員会は、申請書本文及び添付書類により、以下の設計を確認した。

- a. 竜巻又は降下火砕物により外部電源が喪失し、さらに、非常用発電機からの給電に期待できない全交流動力電源喪失時には、直流電源設備（蓄電池を含む。）及び安全保護系用交流無停電電源装置からの給電により、原子炉停止後の炉心の冷却状態の監視を行うことができること、また、蓄電池の枯渇後は、可搬型発電機、可搬型計器等を用いた代替措置により、原子炉圧力容器上鏡温度、補助冷却器出口ヘリウム圧力及び使用済燃料貯蔵プール水位の監視を継続する設計としていること
- b. 可搬型計器は、原子炉建家内の2箇所にそれぞれに1式ずつ分散して保管するとしていること、また、可搬型発電機については、原子炉建家以外の2箇所にそれぞれ1式ずつ分散して保管することとし、可搬型発電機の原子炉建家内への設置作業は、直流電源設備の蓄電池の電源供給可能時間である60分以内に行うとしていること

規制委員会は、上記を確認したことから、申請者の設計が、全交流動力電源喪失時においても原子炉停止後の継続的な状態監視として、原子炉圧力容器上鏡温度、補助冷却器出口ヘリウム圧力及び使用済燃料貯蔵プール水位の監視が可能であることを確認したことから、第40条第3項の規定に適合すると判断した。

3-4 工事の方法

規制委員会は、申請書本文及び添付書類により、工事の方法について、上記各条に規定される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ていること、また、工事中の現場状況、作業環境及び作業条件を把握し、従事者に対する放射線管理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を確認した。

以上から、各設備の工事の方法が妥当であり、上記各条の規定に適合すると

判断した。

規制委員会は、上記 3-1～3-4 により、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ことから、法第 27 条第 3 項第 2 号に適合すると判断した。

4. 審査結果

規制委員会は、上記 1～3 の事項を確認したことから、本申請について、法第 27 条第 3 項各号のいずれにも適合すると判断した。

技術基準規則各条文への適合性を審査した事項※1※2

施設区分	技術基準規則の規定		第5条	第6条	第7条	第8条	第9条	第10条	第11条	第12条	第13条	第14条	第15条	第16条	第17条	第19条	第20条	第21条	第22条	第23条	第24条		
			試験研究用原子炉施設の地盤	地震による損傷の防止	津波による損傷の防止	外部からの衝撃による損傷の防止	試験研究用原子炉施設への不法な侵入等の防止	試験研究用原子炉施設の機能	機能の確認等	材料及び構造	安全弁等	逆止め弁	放射性物質による汚染の防止	遮蔽等	換気設備	溢水による損傷の防止	安全避難通路等	安全設備	炉心等	熱遮蔽材	一次冷却材		
設備																							
ホ. 放射性廃棄物の廃棄施設	気体廃棄物の廃棄施設	排気筒		○ ※3		○							△										
チ. その他原子炉の付属施設	その他の主要な事項	補機冷却水設備（うち冷却塔）		○ ※3		○												△					
		一般冷却水設備（うち冷却塔）				○																	
	建物・構築物	原子炉建家	○ ※3	○ ※3		○								△		○ ※3		△					
		使用済燃料貯蔵建家		○ ※3		○								△									
	その他の設備	防火帯				○																	
		避雷針				○																	
		火災発生防止対策設備																	○				
		火災感知設備																	○				
火災消火設備					○											○ ※3		○					
火災影響軽減対策設備																		○					
	全交流動力電源喪失時の対応機器（可搬型計器・可搬型発電機等）				○																		

※1：第1条は適用範囲のため、第2条は定義規定のため、第3条は特殊設計認可設計のため、第4条は廃止措置中の維持規定のため、第18条及び第53条は適用規定のため、第59条は準用規定のため、第71条は手続規定のため表中には含めない。第59条の規定により、第29条、第30条、第37条及び第39条の規定は、ガス冷却型原子炉に係る試験研究用等原子炉施設には適用しない。第43条から第52条までは研究開発段階原子炉に係る試験研究用等原子炉施設に関する条項のため、第60条から第70条はナトリウム冷却型高速炉に係る試験研究用等原子炉施設に関する条項のため、適用しない。

※2：「○」は本申請において技術基準規則各条文への適合性を審査した事項、「△」は建設当時から技術基準要求に変更がない又は既設工認から施設の設計変更がなく今回審査対象としない事項を表す。

施設区分	技術基準規則の規定																			
	第25条	第26条	第27条	第28条	第31条	第32条	第33条	第34条	第35条	第36条	第38条	第40条	第41条	第42条	第54条	第55条	第56条	第57条	第58条	
設備	核燃料物質取扱設備	核燃料物質貯蔵設備	一次冷却材処理装置	冷却設備等	放射線管理施設	安全保護回路	反応度制御系統及び炉停止系統	原子炉制御室等	廃棄物処理設備	保管廃棄設備	実験設備等	保安電源設備	警報装置	通信連絡設備等	原子炉冷却材圧力バウンダリ	計測設備	原子炉格納施設	試験用燃料体	多量の放射性物質等を放出する事故の拡大の防止	
ホ. 放射性廃棄物の廃棄施設	気体廃棄物の廃棄施設	排気筒		△					△											
チ. その他原子炉の付属施設	その他の主要な事項	補機冷却水設備（うち冷却塔）			△															
		一般冷却水設備（うち冷却塔）																		
	建物・構築物	原子炉建家					△													△
		使用済燃料貯蔵建家																		○ ※3
	その他の設備	防火帯																		
		避雷針																		
		火災発生防止対策設備																		
		火災感知設備																		
		火災消火設備																		
		火災影響軽減対策設備																		
	全交流動力電源喪失時の対応機器（可搬型計器・可搬型発電機等）																		○	

※3：第4回申請で審査対象とする。