

審査書

京都大学複合原子力科学研究所の原子炉施設〔京都大学臨界実験装置（KUCA）〕の変更に係る設計及び工事の方法の承認（原子炉建屋壁面（外部火災対策）、炉室内ピット、廃液タンクヤード、通信連絡設備、実験設備の連絡設備）について

I. 審査の結果

原子力規制委員会は、国立大学法人京都大学（以下「京都大学」という。）複合原子力科学研究所（以下「研究所」という。）の試験研究用等原子炉施設の変更に係る設計及び工事の方法の承認に関し、京都大学が申請した「京都大学複合原子力科学研究所の原子炉施設〔京都大学臨界実験装置（KUCA）〕の変更に係る設計及び工事の方法の承認申請書（（原子炉建屋壁面（外部火災対策）、（炉室内ピット、廃液タンクヤード）、（通信連絡設備、実験設備の連絡設備））」（令和元年11月22日付け19京大施環化第174号をもって申請、令和元年12月23日付け19京大施環化第196号及び令和2年2月21日付け19京大施環化第227号をもって一部補正。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は、平成28年5月11日に承認された「京都大学原子炉実験所原子炉設置変更承認申請書（臨界実験装置の変更）（平成26年9月30日付け申請、平成27年9月30日付け、平成27年12月10日付け、平成28年3月31日付け一部補正）」（以下「設置変更承認申請書」という。）を踏まえ、以下について行うものである。

- (1) 原子炉建屋壁面（外部火災対策）
- (2) 炉室内ピット、廃液タンクヤード
- (3) 通信連絡設備、実験設備の連絡設備

2. 施設区分

- (1) 原子炉建屋壁面（外部火災対策）

設備名

原子炉格納施設の構造及び設備のうち
構造

- (2) 炉室内ピット、廃液タンクヤード

設備名

【炉室内ピット】

原子炉格納施設の構造及び設備のうち
構造

【廃液タンクヤード】

放射性廃棄物の廃棄施設の構造及び設備のうち
液体廃棄物の廃棄設備

(3) 通信連絡設備、実験設備の連絡設備

設備名

【通信連絡設備】

計測制御系統施設の構造及び設備のうち
その他の主要な事項

【実験設備】

その他原子炉の附属施設の構造及び設備うち
主要な実験設備の構造

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、本申請の内容が同項各号の規定に適合しているかを以下のとおり確認することとした。

(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承認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、「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。)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

審査は、申請者が提出した本申請の申請書に基づき行った。

審査に当たっては、設置変更承認申請書、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) 原子炉建屋壁面(外部火災対策)

本申請は、設置変更承認申請書に記載された施設区分のうち、Ⅱ． 2．（１）に示す原子炉格納施設の構造の外部火災対策に関するものであり、設置変更承認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。

- ・本原子炉施設の安全施設は、工場等内又はその周辺において想定される原子炉施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある爆発、近隣工場等の火災のうち、敷地内への航空機落下による火災に近隣危険物施設の火災を重畳させた火災及び燃料輸送車両の火災に対して原子炉建屋の外壁及び内壁の壁面温度が許容限界温度（外壁 200℃、内壁 80℃）を下回ることにより、守るべき安全機能を損なわない設計とする。

原子力規制委員会は、本申請の内容が、以上の設置変更承認申請書における設計条件に従い、原子炉建屋の壁面の外部火災に対する評価を行うものであることを確認した。

（２） 炉室内ピット、廃液タンクヤード

本申請は、設置変更承認申請書に記載された施設区分のうち、Ⅱ． 2．（２）に示す原子炉格納施設の構造（炉室内ピット）及び液体廃棄物の廃棄設備（廃液タンクヤード）による放射性物質を含む液体の管理区域外漏えい防止に関するものであり、設置変更承認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。

- ・各架台室内で放射性物質を含む液体を内包する容器又は配管が破損した場合であっても、漏えいした液体は各架台室の最下面に設置されたピット内に集め、液体が管理区域外に漏えいしない構造とする。
- ・廃液タンクヤードは廃液タンク内の廃液が全量漏えいしたとしても、廃液タンクヤードから溢れることはない十分な容量を有するものとする。また、廃液タンクヤード内は防水塗装等を施すことで液体が浸み込み難いものとする。

原子力規制委員会は、本申請の内容が、以上の設置変更承認申請書における設計条件に従い、炉室（A、B架台室（固体減速架台）、C架台室（軽水減速架台）、加速器室）内のピット及び廃液タンクヤードの容積の評価を行うものであることを確認した。

（３） 通信連絡設備、実験設備の連絡設備

本申請は、設置変更承認申請書に記載された施設区分のうち、Ⅱ． 2．（３）に示す研究所内の通信連絡設備及び主要な実験設備の連絡設備に関するものであり、設置変更承認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。

- ・設計基準事故時に原子炉実験所内の人に異常の発生を通知するために、原子炉制御室及び中央管理室に非常警報設備及び放送設備を設ける。
- ・実験設備等が設置されている場所は、送受話設備を設置し、原子炉制御室と相互に連絡することができるものとする。

原子力規制委員会は、本申請の内容が、以上の設置変更承認申請書における設計条件に従い、研究所内の通信連絡設備及び実験設備の連絡設備を設置するものであることを確認した。

原子力規制委員会は、本申請の内容が以上の設置変更承認申請書における設計方針に従ったものであることを確認したため、法第27条第3項1号に適合していると認める。

2. 法第27条第3項第2号への適合性について

(1) 原子炉建屋壁面（外部火災対策）

本申請は、原子炉格納施設の構造の外部火災対策に関するものであることから、設工認規則のうち、外部からの衝撃による損傷の防止（第6条の3第2項）への適合性を確認した。

設工認規則第6条の3第2項は、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は、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を講じなければならないことを要求している。

申請者は、申請書及び添付書類において、航空機落下による外部火災が発生し、研究所の敷地内に存在する危険物取扱施設における外部火災又は研究所周辺の危険物施設の火災が重畳した場合並びに燃料輸送車両の火災が発生した場合について評価を行い、原子炉建屋の外壁及び内壁の壁面温度が許容限界温度（外壁200℃（コンクリートの圧縮強度が変化しない温度）、内壁80℃（中心架台駆動装置作動油の動作最高温度））を超えない設計としている。

原子力規制委員会は、以下について確認したことから、設工認規則第6条の3第2項に適合していると認める。

- ・航空機落下による火災の評価においては、「原子力発電所の外部火災影響評価ガイド」の「付属書C原子力発電所の敷地内への航空機墜落に

よる火災の影響評価について」に基づき影響評価を実施し、航空機（大型民間航空機、小型民間航空機、大型軍用航空機及び小型軍用航空機）の落下確率が 10^{-7} [回/炉・年] 以上になる範囲のうち原子炉建屋への影響が最も厳しくなる地点で火災を想定していること。

- 航空機落下による外部火災が発生し、研究所の敷地内に存在する危険物取扱施設における外部火災が重畳した場合の評価においては、各航空機の落下確率が 10^{-7} [回/炉・年] となる範囲に存在する危険物タンク 2 基（京都大学研究用原子炉（KUR）非常用発電機用軽油タンク及び研究所非常用発電機軽油タンク）の火災の重畳を考慮していること。

このうち、航空機（小型軍用航空機）の落下については、航空機燃料と京都大学研究用原子炉（KUR）非常用発電機用軽油タンクが同時に発火した場合、原子炉建屋の外壁温度は約 66°C 、内壁温度は約 60°C であり、いずれも許容限界温度以下であること。

また、航空機（大型民間航空機）の落下については、航空機燃料と研究所非常用発電機用軽油タンクが同時に発火した場合、原子炉建屋の外壁温度は約 76°C 、内壁温度は約 61°C であり、いずれも許容限界温度以下であること。

- 航空機（大型民間航空機）落下による外部火災が発生し、研究所周辺の危険物施設の火災が重畳した場合の評価においては、研究所に隣接する二社の事業所の危険物タンクが原子炉建屋に最も近い敷地境界で燃焼し、同時に、隣接のガソリンスタンドのタンクが燃焼したと仮定して評価を行い、原子炉建屋の外壁温度は約 76°C 、内壁温度は約 60°C であり、いずれも許容限界温度以下であること。
- 燃料輸送車両の火災が発生した場合についての評価においては、原子炉建屋から最も近い研究所敷地周辺道路において、最大規模の液化石油ガス輸送車両（液化プロパン、 16 t ）又はタンクローリー（ガソリン、 30 m^3 ）の火災が発生したと仮定して評価を行い、いずれも原子炉建屋の外壁温度は約 62°C 、内壁温度は約 60°C であり、いずれも許容限界温度以下であること。

（2）炉室内ピット、廃液タンクヤード

本申請は、原子炉格納施設の構造（炉室内ピット）及び液体廃棄物の廃棄設備（廃液タンクヤード）による放射性物質を含む液体の管理区域外漏えい防止に関するものであることから、設工認規則のうち、溢水による損傷の防止（第13条の2第2項）及び廃棄物処理設備（第25条第2項）への適合性を確認した。

設工認規則第13条の2第2項は、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の放射性物質を含む液体を内包する容器、配管その他の設備から放射性物質を含む液体があふれ出るおそれがある場合

は、当該液体が管理区域外へ漏えいすることを防止するために必要な措置を講じることを要求している。

設工認規則第25条第2項は、液体状の放射性廃棄物を廃棄する設備が設置される施設は、次に掲げるところにより施設することを要求している。

- 一 施設内部の床面及び壁面は、液体状の放射性廃棄物が漏えいし難いものであること。
- 二 施設内部の床面は、床面の傾斜又は床面に設けられた溝の傾斜により液体状の放射性廃棄物はその受け口に導かれる構造であり、かつ、液体状の放射性廃棄物を廃棄する設備の周辺部には、液体状の放射性廃棄物の漏えいの拡大を防止するための堰が施設されていること。
- 三 施設外に通じる出入口又はその周辺部には、液体状の放射性廃棄物が施設外へ漏えいすることを防止するための堰が施設されていること。

申請者は、申請書及び添付書類において、以下の設計としている。

- ・ 炉室内（A、B架台室（固体減速架台）、C架台室（軽水減速架台）、加速器室）に設置されている補給水系統配管及び軽水減速架台のダンプタンク等からの漏えいを想定し、各炉室に各溢水量の全量を収容できるピットを設置することで管理区域外への漏えいを防止する。
- ・ 廃液タンクヤードに設置される廃液タンクの貯留量の全量の漏えいを想定し、廃液タンクヤードがその全量を収容できる構造することで管理区域外への漏えいを防止する。
- ・ 液体が浸透し難い塗装を施し、管理区域外への漏えいを防止する。

原子力規制委員会は、以下について確認したことから、設工認規則第13条の2第2項及び第25条第2項に適合していると認める。

- ・ 炉室内（A、B架台室（固体減速架台）、C架台室（軽水減速架台）、加速器室）における全ての溢水源が網羅されていること、炉室内に設置されたピットの容積は、各炉室内に設置されている補給水系統配管及び軽水減速架台のダンプタンク等の貯留量よりも大きいこと（A、B架台室（いずれも容積 19.15m^3 に対し貯留量 1.55m^3 ）、C架台室（容積 20.44m^3 に対し貯留量 11.7m^3 ）、加速器室（容積 3.95m^3 に対し貯留量 0.17m^3 ））。
- ・ 廃液タンクヤードは、周辺地盤面よりも低い位置に設けられ、四方を壁に囲まれたピット形式の構造となっており、その容積（ 29.31m^3 ）は廃液タンクの貯留量（ 11m^3 ）よりも大きいこと。
- ・ 炉室内ピット及び廃液タンクヤードは、液体が浸透し難い塗装が施されていること。

(3) 通信連絡設備、実験設備の連絡設備

本申請は、研究所内の通信連絡設備及び主要な実験設備の連絡設備に関するものであることから、設工認規則のうち、通信連絡設備等（第21条の3第1項）及び実験設備等（第30条第1項第5号）への適合性を確認した。

設工認規則第21条の3第1項は、工場等には、設計基準事故が発生した場合において工場内の人に対し必要な指示ができるよう、通信連絡設備を施設することを要求している。

設工認規則第30条第1項第5号は、実験設備等が設置されている場所は、原子炉制御室と相互に連絡することができる場所であることを要求している。

申請者は、申請書において、以下の設計としている。

- ・原子炉制御室及び中央管理室に研究所内の各建屋に放送を行うことができる放送設備を1基ずつ設ける。
- ・実験設備が設置されている加速器室及びA架台室並びに原子炉制御室に固定電話を1台ずつ、計3台設置する。

原子力規制委員会は、以下について確認したことから、設工認規則第21条の3第1項及び第30条第1項第5号に適合していると認める。

- ・原子炉制御室及び中央管理室に研究所内の各建屋（中性子発生装置室、原子炉棟、トレーサー棟、研究棟、ガンマ線照射施設、工作棟、廃棄物処理棟、図書棟、事務棟、臨界集合体棟、イノベーションリサーチラボラトリ、粒子線腫瘍学研究センター）に放送を行うことができる放送設備が1基ずつ設けられ、研究所内の人に設計基準事故の発生の通知等必要な指示ができること。
- ・パルス状中性子発生装置が設置される加速器室及び中性子発生設備を設置するA架台室には、それぞれに対応する固定電話が設置され、原子炉制御室の固定電話と相互に連絡をすることができること。

原子力規制委員会は、以上のことから、本申請は、設工認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

法第27条第3項第3号に基づき、品質管理技術基準規則に対する適合性については、平成28年11月1日付けで承認した京都大学原子炉実験所の原子炉施設[京都大学臨界実験装置（KUCA）]の変更に係る設計及び工事の方法の承認申請書（平成28年7月26日付け申請及び平成28年10月

2 1日付け一部補正) から事業所の名称の変更及び第三十八条見出しの修正を除き変更は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いるものと認める。