

国立大学法人
京都大学原子炉実験所
平成29年度第4回保安検査報告書

平成30年5月
原子力規制委員会

目次

1. 実施概要	1
(1)保安検査実施期間(詳細日程は別添1参照).....	1
(2)保安検査実施者.....	1
2. 保安検査内容	1
3. 保安検査結果	1
(1)総合評価.....	1
(2)検査結果.....	2
(3)違反事項.....	6
4. 過去の違反事項(監視すべき事項を除く。)に対する事業者の措置状況.....	6
5. 特記事項	6

1. 実施概要

(1) 保安検査実施期間(詳細日程は別添1参照)

自 平成30年3月6日(火)

至 平成30年3月7日(水)

(2) 保安検査実施者

熊取原子力規制事務所

原子力保安検査官 中村 博英

原子力保安検査官 横山 邦彦

原子力保安検査官 古井 和平 他

2. 保安検査内容

(1) 基本検査項目

- ① 運転管理
- ② 異常又は非常時の場合の処置
- ③ 放射性廃棄物の管理

(2) 追加検査項目

なし

3. 保安検査結果

(1) 総合評価

今回の保安検査においては、「運転管理」、「異常又は非常時の場合の処置」及び「放射性廃棄物の管理」を基本検査項目として選定し、検査を実施した。

「運転管理」について、研究炉(以下「KUR」という。)の計画外停止の対応処置を実施した後の運転再開の状況について確認した。所長は運転停止の原因が除かれ原子炉施設等が正常に復帰したことが確認されたこと及び関係機関への協議が終了したことの報告を受けて運転再開を承認していることを確認した。運転再開に際しては、医療照射を含めた原子炉運転のための手続きが行われ、原子炉起動後の運転時機能点検、運転時の巡視点検及び停止時点検について保安規定のとおり実施されていることを確認した。

「異常又は非常時の場合の処置」について、異常時の場合の処置状況の確認として、KURにおける原子炉の自動停止時の処置状況及び臨界装置(以下「KUCA」という。)における炉心温度記録漏れ事象での処置状況について確認した。更に7月に実施した緊急時訓練を踏まえ非常時の体制の維持管理状況について確認した。

KURの計画外停止について、当直運転主任はスクラム事象の発生により、直ちに異常の原因の確認と原子炉停止動作の完了、炉心の冷却状態及び炉室内外の汚染に関する異常の有無について点検を行ったことを確認した。ワーキンググループ(WG)を組織し原因究明

を行なった結果、スクラム回路のリレー接点の不具合であることが判明したため、保安規定第39条2項に定める報告除外の事項に掲げるリレーの交換を行い、交換後の検査により正常に復帰したことを確認した。

KUCAでは保安規定において運転中連続して記録することとしているが、本年1月10日の運転において炉心温度記録計の炉心温度表示に異常はないものの、記録紙が動いていないことに気付き、直ちに記録紙を作動させ原子炉の運転が終了するまで運転を継続した。当直運転主任は炉心温度については保安規定に従い、炉心状態の点検として炉心温度を起動前点検及び臨界状態となったときに4回計測し、運転記録(ログブック)に記録し、異常な値は測定されていなかったことから、異常との判断はせず、原子炉の停止操作は行わなかった。当直運転主任はこの事につき、中央管理室長、臨界装置部長及び臨界装置主任者に口頭で連絡したことを確認したが、異常と判断しなかった判断理由について運転記録(ログブック)に記載すべきであると指摘した。また、炉心温度が運転中連続して記録されていなかったことについては、その間運転記録に記載されていた炉心温度を元に評価し、その結果を不適合処理の特別採用により運転中の連続的な温度記録として残していることを確認した。

非常時の体制の維持管理状況については、緊急対策本部、緊急作業団が組織され、緊急作業団の教育訓練が実施されていることを確認した。また、緊急時訓練について、長期訓練計画(5年計画)において火災、地震等の場合の処置における訓練を計画的に実施する予定であることを聞き取りにより確認した。

「放射性廃棄物の管理」について、所内で発生した放射性固体廃棄物及び放射性液体廃棄物の処置状況及び放射性廃棄物の廃棄に係る機器の管理状況について確認した。放射性固体廃棄物の保管廃棄については、保安規定に記載のとおり、必要な表示をした廃棄物容器(ドラム缶)を第1固形廃棄物倉庫の所定の位置に竜巻対策用固縛を施した状態で格納していることを現場巡視により確認した。放射性液体廃棄物の廃棄については、収集した放射性液体廃棄物を放射性物質濃度及び性状等に応じて、蒸発濃縮、減衰希釈等により処理を行っていることを確認した。なお、重水漏えい事象により発生したトリチウムを含む汚染物については、原子炉室内の一時保管場所に保管されており、今後廃棄処置される予定であることを確認した。

以上のことから、今回の保安検査を行った範囲においては、保安規定が遵守されていることを確認した。

(2) 検査結果

① 運転管理

KURの運転管理の状況について、原子炉の計画外停止があったことからその後の対応処置後の運転再開手続きが適切に行われたかについて以下のとおり確認した。

対応処置を実施した後の原子炉の運転再開について、所長は研究炉主任技術者から運転停止の原因が除かれ、研究炉が正常に復したことが確認されたこと、中央管理室長、

原子炉施設等責任者から原子炉施設等が正常に復帰したことが確認されたこと及び関係機関への協議が終了したことの報告を受けて運転再開を承認していることを、「KUR運転再開承認書」により確認した。

計画外停止の発生による運転計画変更については、年間運転計画に予定していた当該週の運転については中止とし、次週から年間運転計画どおり運転するとした運転計画の変更を行ったことを、「平成29年度(2017年度) 下半期 研究炉年間運転計画(改訂)」及び中央管理室長から所内関係者全員にメールにより通知した、「【全教職員学生宛】KURの運転について」により確認した。ただし、再開後からの運転計画に変更はなく、運転指令、当直運転主任及び当直運転員、実験計画及び実験用試料の照射に必要な炉心配置等は当初計画どおり手続きされていることを「KUR運転計画指令書」、「KUR運転計画指令書 別紙」、「KUR実験計画」及び「KUR炉心配置変更計画指令書」により確認した。また、運転を中止とした当該週の運転計画において医療照射は予定されていなかったため、医療照射に係る計画の変更も行われなかったことを「平成29年度(2017年度) 下半期 研究炉年間運転計画」により確認した。

スクラム発生の原因となった当該スクラム条件以外のスクラム条件が適切であることの確認及び一せい挿入条件及び警報発報条件の適切性の確認については、リレー等の回路の起動前点検、出力運転前点検においてプロセスの状態に異常がないことを確認していることを、「KUR起動前点検(炉心変更／低出力)」及び「KUR出力運転前点検(冷却水運転時)」により確認した。原子炉起動後の定格運転中1時間ごとに実施する運転時機能点検、運転時の巡視点検及び停止時点検についても保安規定のとおり実施されていることを確認した。なお、再開直後の運転においては、医療照射を実施する計画であり、医療照射に係る使用申込書を所長が許可していること及び研究炉部長、原子炉医療に関する学識経験者としての立場である粒子線腫瘍学研究センター、及び主治医の三者による事前確認が行われていることを、「KUR医療照射記録」及び「医療照射特別態勢に入るにあたっての事前確認と記録」により確認した。

以上のことから、保安検査で確認した範囲において、保安規定の遵守状況について違反は認められなかった。

② 異常又は非常時の場合の処置

異常時の処置として、KURにおけるスクラム発生時及びKUCAにおける炉心温度記録漏れ事象の対応処置が適切に行われたかについて確認した。また、非常時の処置として、その体制の維持管理の状況について以下のとおり確認した。

KURの交流電源の異常によるスクラムの発生については、原子炉の自動停止により当直運転主任は直ちにアラームパネルの「AC Power Fail」の異常によるスクラムであることを確認し、保安規定に記載されたとおり、原子炉停止動作の完了、炉心の冷却状態及び炉室内外の汚染の状況に関する異常の有無について点検を行っていることを、「スクラム又は

一せい挿入が作動したときの確認記録」により確認した。また、同時に、中央管理室長、研究炉部長、及び研究炉主任技術者にスクラム事象が発生したことを報告し、研究炉部長からの原因究明の指示を受け、制御室キャビネット内リレーの確認及び地下キャビネット内ブレーカーの状態を確認していること及び中央管理室長からの停止時点検の指示により停止時点検を実施していることを、「関係者への連絡、指示、処置」及び「KUR運転報告書」により確認した。

発生したスクラム事象の原因究明については、ワーキンググループ(WG)を組織し、共同利用者への照射実験の中止の連絡等の対応、原因究明の調査方針、調査範囲について打合せをおこなっていることを、「2018年1月23日に発生したスクラムについて打合せ(1)」により確認した。原因調査の結果、スクラム回路のリレー接点の不具合であることが判明し、保安規定に定める報告除外事項とされ不具合のあるリレーの交換を行い交換後の検査により正常に復帰したことを、「京都大学研究用原子炉KURの計画外停止の原因調査について」、「京都大学研究用原子炉KURの交流電源異常によるスクラム発報事象について(追加報告)」及び「原子炉施設保守報告書」により確認した。

運転の計画外停止における報告・通報について、上記のことから保安規定に従いリレー等の単一部品の故障による誤信号であることから報告除外事項としているものの、関係各所への通報は実施されていることを確認した。

KUCA炉心温度記録漏れについては、1月10日の運転中点検において、運転員が炉心温度記録計の記録紙が動いていないことに気づき、すぐに記録紙を動かす操作を行い、それ以降は温度の記録が正常に行われたため、原子炉の運転が終了するまで運転を継続した。

保安規定において、異常を発見したときは直ちに停止操作を行い、異常の原因を調査するとともに、中央管理室長、臨界装置部長及び臨界装置主任技術者に報告しなければならないとしている。また炉心温度について運転中連続して記録することとしている。

運転主任は炉心温度について記録紙に記録されていなかったものの、炉心温度については保安規定に従い、炉心状態の点検として炉心温度を起動前点検及び臨界状態となったときに4回計測し、運転記録(ログブック)に記録しており、異常な値は測定されていなかったことから、炉心温度の値に問題はなく、記録紙動作の操作の後は正常に動作したことから、異常があったとの判断はせず、原子炉の停止操作は行わなかった。ただし、記録紙が動作していなかった事象については問題があったとして、臨界装置主任技術者、中央管理室副室長及び臨界装置部長に電話にて連絡し、中央管理室長には臨界装置主任技術者がメールにて報告していることを確認した。さらに、臨界装置部長には、臨界装置主任者から記録紙は問題なく動作していること及び炉心温度に問題がないことから運転を継続していることについて電話にて連絡した旨口頭で確認した。ただし、異常と判断しなかった事について運転記録(ログブック)に記載すべきである旨指摘した。また、炉心温度が運転中連続して記録されなかったことについては、その間運転記録に記載されていた炉心温度を元に評価し、その

結果を不適合処理の特別採用により運転中の連続的な温度記録として残していることを確認した。

上記の事象を受け事業者は、起動前点検において点検者が記録紙動作の操作を行う温度記録計を含む4台の記録計について起動前点検の終了前に運転主任が再度確認することとし、「KUCA起動前点検(制御室)」の様式を改訂し運用していること及び記録紙への印字に加え、記録計に内蔵のメモリーカードに測定データを常時記録し、必要に応じて記録紙に印字できるようにしていることを確認した。また、不適合発生時には運転記録(ログブック)に確実に記載することを臨界装置部員に徹底させるとしたことを、「不適合報告書」により確認した。

非常時における体制として、事業者は緊急対策本部及び緊急作業団の組織を、「原子炉施設保安指示書」に定めており、緊急対策本部、緊急作業団の名簿は「緊急対策本部構成員」及び「緊急対策団・自衛消防団名簿」により確認した。緊急時資機材についても保安規定に記載のある火災対応機器、通信設備、多量の放射性物質等を放出する事故の拡大防止設備及び散水設備等を整備し、管理していることを「研究炉に係る機器の点検チェックシート」及び「臨界装置に係る機器の点検チェックシート」により確認した。事故の発生を想定した緊急時訓練について、事業者は長期訓練計画(5年計画)において火災、地震等の場合の処置における訓練を計画的に実施する予定であることを聞き取りにより確認した。また、緊急作業団の要員の教育訓練については、「平成29年度教育訓練計画」により保安教育及び緊急時訓練が計画され実施していることを、「教育訓練実施報告書」及び「平成29年度第2回緊急時訓練(防災訓練)の実施について」により確認した。

以上のことから、保安検査で確認した範囲において、保安規定の遵守状況について違反は認められなかった。

③ 放射性廃棄物の管理

所内で発生した放射性固体廃棄物及び放射性液体廃棄物の処置状況及び放射性廃棄物の廃棄に係る機器の管理状況について確認した。また、重水漏えい事象において発生した汚染物についてもトリチウムを含むため、その処置状況について確認した。

放射性固体廃棄物の処置状況については、保安規定に記載のとおり、容器番号、廃棄物の性状、線量当量率及び表面汚染の有無等を記載した、「放射性廃棄物処理用カード」を貼り付けた廃棄物容器等が1個のドラム缶に複数個収納されていることを、聞き取り及び、「放射性廃棄物保管廃棄簿」により確認した。また、第1廃棄物倉庫における保管廃棄物の状況は、ドラム缶表面に、「放射性廃棄物保管廃棄簿」との照合が可能なように、ドラム缶番号、収納した廃棄物容器の処理用カード番号、ドラム缶の線量当量率等を記載した、「放射性廃棄物記録票」が貼り付けられ、第1固形廃棄物倉庫の所定の位置に格納されていることを、「第1固形廃棄物倉庫内廃棄物収納場所」及び現場巡視

により確認した。また、第1固形廃棄物倉庫内ではドラム缶4本を2段積みとした状態で竜巻対策用固縛装置が固縛手順のとおり取り付けられていることを、「第1固形廃棄物倉庫固縛装置チェックシート」及び現場巡視により確認した。

放射性液体廃棄物の廃棄については、収集した放射性液体廃棄物を放射性物質濃度及び性状等に応じて、蒸発濃縮、減衰希釈等により処理を行っていることを確認した。

1例として放射性液体廃棄物の希釈廃棄の実施状況について確認したところ、保安規定に記載のとおり、承認された放流計画にしたがって、放射性物質濃度が検出限界以下となるまで希釈が行われたことを放射線取扱主任者が確認し放射性廃棄物処理部長に通知していること、放射性廃棄物処理部長は放射線管理部長及び原子炉主任技術者に排水の放流を実施する旨を、「放流指令書」により通知し放流が行われていること、及び排水の放流中は放射線管理部長が放射性物質濃度の値が検出限界以下であることを監視したことを、「放流に関する承認・通知・指令」により確認した。

放射性廃棄物の廃棄に係る機器については、保安規定に記載の頻度で点検が実施されていること、また廃棄物処理棟及び第1固形廃棄物倉庫の巡視点検が毎月1回実施されていることを、「点検・巡視簿」、「固形廃棄物倉庫点検チェックシート」により確認した。

なお、重水漏えい事象により発生した汚染物のうち、紙ウエス及び金属ガスケット等については、ビニール袋で梱包したものをプラスチックケースに入れた状態で原子炉室1階の一時保管場所に、回収された重水についてはステンレス製ドラム缶に入れ、密閉した状態で原子炉室地下の一時保管場所に保管されていることを、現場巡視により確認した。これらの汚染物は今後、放射性廃棄物処理部に引渡された後、放射性廃棄物として登録され、紙ウエス及び金属ガスケットについては保管廃棄により、回収された重水についてはトリチウムを含むことから希釈後放流廃棄される予定であることを聞き取りにより確認した。

以上のことから、保安検査で確認した範囲において、保安規定の遵守状況について違反は認められなかった。

(3) 違反事項

なし

4. 過去の違反事項(監視すべき事項を除く。)に対する事業者の措置状況

なし

5. 特記事項

なし

保安検査日程

月 日	3月6日(火)	3月7日(水)
午 前	<ul style="list-style-type: none"> ●初回会議 ○運転管理 <ul style="list-style-type: none"> ●KURスクラム事象における運転管理 	<ul style="list-style-type: none"> ○放射性廃棄物の管理 <ul style="list-style-type: none"> ●固体廃棄物の管理 ●液体廃棄物の管理
午 後	<ul style="list-style-type: none"> ○異常又は非常時の場合の処置 <ul style="list-style-type: none"> ●KURスクラム事象における処置状況 ●KUCA炉心温度計記録の不備 ●チーム会議 	<ul style="list-style-type: none"> ●施設の巡視 ●チーム会議 ●最終会議
勤務 時間外	—	—

○:基本検査項目 ◎:保安検査実施方針に基づく検査項目 ◇:抜き打ち検査項目 ☆:追加検査項目 ●:会議/記録確認/巡視等