

国立大学法人
京都大学原子炉実験所
平成29年度第2回保安検査報告書

平成29年11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	3
(3) 違反事項	9
4. 特記事項	9

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29年9月5日(火)
至 平成29年9月7日(木)

(2) 保安検査実施者

熊取原子力規制事務所
中村 博英
横山 邦彦
古井 和平
核燃料施設等監視部門
松島 祥郎

2. 保安検査内容

(1) 基本検査項目(下線は保安検査実施方針に基づく検査項目)

- ① 保安管理組織について
- ② 運転再開に必要な措置等の実施状況
- ③ 予防処置の実施状況
- ④ 前回の指摘事項に対する改善の実施状況
- ⑤ 臨界実験装置(以下「KUCA」という。)スタックダストモニタの維持管理の不備について
- ⑥ 保安規定変更への対応状況(その他必要な事項)

(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、「保安管理組織について」、「運転再開に必要な措置等の実施状況」、「予防処置の実施状況」、「前回の指摘事項に対する改善の実施状況」、「KUCAスタックダストモニタの維持管理の不備について」及び「保安規定変更への対応状況(その他必要な事項)」を基本検査項目として選定し、検査を実施した。

「保安管理組織について」は、安全管理本部及び各部の役割と組織運営について、安全管理本部が原子炉実験所の総括的な役割を担い、各部が実務を適切に実施するための保安管理組織が組織され、各種委員会の役割を併せて安全を担保する仕組みとなっていることを確認した。

「運転再開に必要な措置等の実施状況」については、原子炉運転計画、運転前準備、

運転中の管理等が保安規定の変更が反映された保安指示書により、適切に実施され管理されていることを確認した。

「予防処置の実施状況」については、他施設から得られた知見の反映の実施方法は、放射線取扱主任者や核燃料取扱主任者等により、原子力規制委員会のホームページ等から情報収集、精査された事案について、原子炉安全委員会に報告され、予防処置が実施される仕組みであることを関係者からの聴取により確認した。これについては、情報の収集や事例の精査、水平展開の方法等について「品質保証計画書」の下位文書である「不適合・是正処置・予防処置に関する手順書」に反映するよう気付き事項として指摘した。

また、本年6月に発生した「日本原子力研究開発機構大洗研究開発センターにおける核燃料物質の飛散に伴う作業員の汚染事故」(以下、「大洗事故」という。)を踏まえ、予防処置票を発行しホットラボ及び炉室に保管している核燃料物質の保管状況について調査・点検を行ない、健全性を確認していることを確認した。

「前回の指摘事項に対する改善の実施状況」については、「多量の放射性物質を放出する事故の拡大防止」及び、「KUCAの燃料集合体の運搬に際し記録を残すこと」については保安指示書が既に改訂され、運用されていることを確認した。「マネジメントレビューのインプットからアウトプットに至る検討過程を明確にすること」については、要領書の改善を実施中であり、「第1固形廃棄物倉庫耐震補強設計において、調達要求事項のレビューを実施していなかったこと」については、後日レビューを実施し、問題ないとしていることを確認した。なお、調達要求事項のレビュー手順を示した、「原子炉等の設計及び工事の計画と実施に関する手順書」において、作業フローチャートに具体的なレビュー実施内容が明確にされていないことから、今後事業者が実施するとしている改善の実施状況について引き続き確認する。

「KUCAスタックダストモニタの維持管理の不備について」事業者は保安規定に基づき、毎日1回の巡視点検及び毎週1回の維持管理の点検を実施しているが、ろ紙送りが正常に動作しているかを確認する手順となっていないため、巡視点検及び維持管理の点検においては、ろ紙送りの不備が検知できないことが確認された。

事業者はろ紙送りの不備の原因として、ろ紙の交換作業が適切に行われなかったことを挙げていることから、ろ紙の交換を行う際の手順書及びその手順に従ったことを示す記録を整備するよう指摘した。また、再発防止処置として、ろ紙が正常に巻き取られているかを確認する点検を運転日は運転前及び運転後の2回、運転のない日は朝1回行っていることを現場巡視で確認した。

また、測定できなかった期間(以下「欠測期間」という。)におけるスタックダストの放射性物質濃度については、スタックダストモニタの上流側に設置されている炉室及び燃料室のダストモニタにより欠測期間なく測定され、放射能濃度の測定値は検出限界値以下であることから、自然界に存在する放射能濃度(検出限界値以下)と評価していることを確認した。

以上のことから、欠測のあった4月25日から8月25日までの4ヶ月間に臨界装置の排気監視設備(スタックダストモニタ)から放出された放射性ダストの平均濃度は、正常に測定された炉室及び燃料室におけるダストモニタの放射線測定記録の補完等の代替手段により検出限

界値以下であったと判断しているものの、放射線管理用機器を正常に維持するための点検に係る、保安規定第123条(放射線管理用機器の機能維持)、第124条(巡視点検)、第167条(炉規則第6条に基づく記録)の履行が不十分であったことから保安規定違反(監視)と判定し、今後、改善の実施状況について保安検査等により確認する。

「保安規定変更への対応状況(その他必要な事項)」については、保安規定が変更され、KUCA 及び 研究炉施設(以下「KUR」という。)に係る廃液タンクの水位警報が追加されたことから、運用状況について確認した。KUCA については保安指示書が改訂され運用されていることを確認したが、KUR については、8月24日に使用前検査に合格し、運用を開始したものの、ノート等で運用していることを現場で確認したが、運用手順、記録様式が正式に定まっていない状況であり、早急に運用手順、点検様式を定めて本格運用すること及び、定期自主検査要領書に反映する必要がある旨指摘した。

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、手順書の整備等さらなる対応を必要とする事項があるものの、概ね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 保安管理組織について

「保安管理組織について」は、「京都大学原子炉実験所安全管理組織図」に基づいて、安全管理本部及び各部の役割と職務、職員に要求する力量及び各種委員会の役割等について確認した。

安全管理本部各室及び各部の人員配置について、保安規定別図第1に基づき、人事異動を反映して安全管理本部長等が変更され、今年度の組織運営が行われていることを、「京都大学原子炉実験所安全管理のための会議・部・室等の名簿」にて確認した。

安全管理本部には3室(中央管理室、核燃料管理室、品質管理室)が設けられ、各部に業務について指示を行う、総括的な役割を担っていることを、「平成29年度(2017年度)上半期 研究炉年間運転計画」及び「平成29年度教育訓練実施計画」により確認した。また各部は、安全管理本部から指示のあった業務を実施し、報告を行っていることを、「KUR運転報告書」及び「原子炉施設保守報告書」により確認した。

保安規定に記載された業務分掌について、研究炉部を1例として確認し、部長、副部長、班長及び班員が任命され、原子炉の運転を担当する運転班には3名以上の10名の運転主任が保安規定に記載のとおり任命されていることを、「平成29年度研究炉部管理担当表」及び「運転班員名簿」にて確認した。

職員に要求される力量については、安全管理本部室員及び各部の部員の個別業務に必要な能力について明確にしていることを、「中央管理室員に対する必要とされる力量について」及び、「研究炉部員に対する必要とされる力量について」により確認した。運転主任は保安規定に従い運転班で3年以上の経験を有している者から所長が命じ

ていること等を確認した。また、中央管理室員個人ごとに力量評価が実施されていることを、「中央管理室員の力量確認記録」により確認し、全ての室員の評価結果が「良」であることを確認した。

原子炉安全委員会の役割については、保安規定に記載のとおり、外部組織の委員を含めて、原子炉施設の運転、保安活動、品質保証等に関する事項として、「平成29年度上半期・下半期研究炉運転計画」、「平成29年度第1回緊急時訓練実施報告書」及び「平成29年5月～6月の不適合一覧について」等を議題として、報告と審議が行われていることを、「平成29年度 第3回原子炉安全委員会・6月保健物理委員会合同会議議事録」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 運転再開に必要な措置等の実施状況

「運転再開に必要な措置等の実施状況」については、原子炉運転計画、運転前準備、運転中の管理等が保安規定の変更が反映された、保安指示書に従って、適切に実施されているかについて確認した。

現在運用している保安指示書は、保安規定第17条に記載のとおり、原子炉施設の点検、運転、核燃料物質等の取扱い手順について定めており、保安規定の変更に合わせて、7月24日に開催された、「平成29年度第4回原子炉安全委員会」において保安指示書の一部改訂について審議と承認がなされた、平成29年7月改訂の最新版を運用していることを確認した。

年間運転計画については、「平成29年度(2017年度)上半期 研究炉運転計画」により、運転目的に応じた運転時期、保守の時期、運転目的及び連続運転時間168時間(7日)を超えないことが計画され、「原子炉安全委員会」で承認され、各部に周知されていることを確認した。

個別の運転計画については、保安規定及び保安指示書に記載のとおり、研究炉部長は実験の許可或いは医療照射の許可を受けた申請であることを確認し、運転日時、原子炉出力、スクラム条件及びインターロックの解除に関する事項等を記載した、「KUR運転計画指令書(KUR運転計画書)」を発行し、研究炉主任技術者の承認の後、「KUR運転計画指令書(KUR運転指令書)」により、運転班長に運転を指令していることを確認した。なお、スクラム条件、一せい挿入条件、警報作動条件については、新規基準への適合に際して一部変更されており、変更後の条件設定が適切に行われていることを、「平成29年度施設定期自主検査成績書」により確認した。

運転前準備として、当直運転員について保安規定は、当直運転主任1名の他、当直運転班員2名以上とし、1MWを超える運転の場合は4名以上を指名することとしている。実際の運転において、1MW運転時は当直運転主任を含め4名体制、5MW

運転時は当直運転主任を含め6名体制としていること、及び当直日時、当直者氏名、原子炉の出力を保安規定に従って記録していることを、「KUR運転計画指令書 別紙」により確認した。

原子炉の運転において保安規定には、運転モード(炉心配置変更モード、自然循環運転モード、高出力運転モード)に応じて運転操作、原子炉出力、機器の運転台数、冷却水温度条件等が定められ、当直運転主任及び当直運転員は指示された運転モードを遵守して運転を行うこととされている。指示された運転モードを遵守して運転されたことを、「原子炉運転記録」及び「KUR運転報告書」により確認した。

原子炉運転時における設備の点検について保安規定には、起動前の点検及び運転中の点検について点検事項が定められている。さらに保安指示書には運転中の点検時期として、原子炉が定格に達した時、定格運転1時間ごと及び、原子炉停止時に実施することとし、運転モードごとに対象設備と点検項目を定めていることを確認した。

それらの点検が適切に実施されていることを、2017年8月25日の運転を一例として、「KUR起動前点検(高出力)」、「KUR施設巡視点検(運転時 定出力運転直後)」、「KUR運転時機能点検」、及び「KUR停止時点検」により確認した。

研究炉の運転目的として保安規定には、特性測定、実験のための運転、運転の訓練、教育のための制御台操作及び医療照射が定められている。新規制基準適合後の特性測定、実験のための運転においては、炉心を構成する際の臨界近接実験、制御棒校正(核的制限値の確認)、箔放射化法による中性子束測定等の実績があり、それぞれの運転について、「KUR運転計画指令書(運転計画書)」が承認され、「KUR運転計画指令書(KUR運転指令書)」が研究炉部長から運転班長に指令されていること及び、「KUR運転報告書」が「KUR実験記録」とともに、中央管理室長及び研究炉部長宛てに提出されていることを確認した。なお、運転の訓練、教育のための制御台操作の運転実績はない。

また、新規制基準適合後の医療照射においては、毎週木曜に実施していることを、「月間運転予定表」及び巡視において確認した。医療照射における許可事項として、保安規定には、主治医に関する事項、患者の症状に関する事項、照射部位、原子炉医療に関する学識経験者の意見等を記載することが定められており、実施された医療照射において、これらの項目が記載され、所長により承認され、研究炉部長により研究炉の操作が指令されていることを、「KUR医療照射記録」により確認した。

また、8月8日に発生したサブパイルルームにおける漏水警報の発報事象の対策については、水圧駆動弁の水圧シリンダー及び空気圧シリンダーの開放点検を行い、水密を保つためのゴムパッキンの交換を行なったことを「不適合報告書」により確認した。開放点検の実施後に漏水は発生していないが、念のため水圧駆動弁の状況を常時監視するためのテレビカメラを設置し、水圧駆動弁が開状態となる原子炉運転中は、制御室から常時監視を行っていることを現場にて確認した。

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 予防処置の実施状況

他の核燃料施設で得られた知見について、不適合の発生を予防するための保安活動が行われているか、その実施状況を確認した。さらに、大洗事故を踏まえた対応状況について確認した。

「品質保証計画書」において、「他の核燃料施設で得られた知見を適切に反映する」旨記載されているが、その実施方法は、放射線取扱主任者や核燃料取扱主任者等により、ニューシアや原子力規制委員会のホームページ等から情報収集し、精査された事例が、原子炉安全委員会に報告、承認され予防処置が実施される仕組みであることを口頭で確認した。これについては、「品質保証計画書」に基づく情報の収集や事例の精査、水平展開の方法を、「不適合・是正処置・予防処置に関する手順書」に反映するよう指導した。

大洗事故については、核燃料取扱主務者より、核燃料物質飛散による内部被ばく事故の対応の予防処置として、核燃料物質等の保管状況の確認をする旨、原子炉安全委員会に提案され、承認されたことを、「平成29年度第3回原子炉安全委員会・6月保健物理委員会合同会議議事録」にて確認した。

対応の内容としては、放射線管理部及び核燃料管理室より、京都大学原子炉実験所ホットラボ及び原子炉室に保管されている核燃料物質の保管状況について点検を実施し、健全性に異常のないことを確認した後、ポリ容器をさらに金属容器に収納することにより、多重化を行った旨の報告がされていることを「予防処置報告書」により確認した。

以上のことから、大洗事故を受けて、核燃料物質の保管状況の点検が実施され適切に維持管理されており、保安規定違反となる事項は確認されなかった。

④ 前回の指摘事項に対する改善の実施状況

前回の保安検査においては、4項目を指摘事項としており、そのうち、「多量の放射性物質を放出する事故の拡大防止における燃料損傷の推定方法や住民の安全確保に必要な情報を発信する方法について手順を明確にすること。」及び、「KUCAの燃料運搬に際し保安規定に従った運搬となっていることを示す記録を残すこと。」の2件については、具体的な手順を明確にし、原子炉安全委員会で審議された後に保安指示書に反映されていることを、「平成29年度 第4回原子炉安全委員会議事録」及び、「平成29年度 第3回原子炉安全委員会・6月保健物理委員会合同会議議事録」により確認した。

また、実際の運用について、「多量の放射性物質を放出する事故の拡大防止における燃料損傷の推定方法や住民の安全確保に必要な情報を発信する方法について手

順を明確にすること。」については、平成29年7月19日に事業者が実施した訓練に立会い、運用上の課題の抽出や改善すべき事項が抽出されたことを確認した。「KUCAの燃料運搬に際し保安規定に従った運搬となっていることを示す記録を残すこと。」については、「KUCA運転記録」に燃料の運搬を行った日付と時間、燃料体数(燃料板枚数)、運搬経路について記載されており、適切に運用されていることを確認した。

他の2件について、「マネジメントレビューにおいて、インプット項目からアウトプット項目に至る検討過程を明確にすること。」については、現在、見直しを実施中であり、要領書を改訂する予定であることを確認した。また、「第1固形廃棄物貯蔵庫の耐震補強工事について、外部発注していたにも関わらず調達要求事項のレビューを実施していなかったことについて必要な改善を図ること。」については、不適合処置を実施し、改めて調達先の評価や要求事項に対する妥当性の確認が実施されていることを確認した。

なお、調達要求事項のレビューの方法を定めた、「原子炉等の設計及び工事の計画と実施に関する手順書」に記載の検証プロセスには、具体的な検証作業内容を明確にするように指導した。

以上のことから、引き続き改善の実施状況について確認が必要である項目があるものの、違反は認められなかった。

⑤ KUCAスタックダストモニタの維持管理の不備について

KUCAダストモニタは、一定速度で回転するロール式ろ紙にダストを吹き付け、その放射性物質濃度を常時測定するものである。今回そのろ紙が回転せず、4ヶ月間ダストからの放射性物質濃度が測定されていないことが判明した。このことから、保安規定に従った放射線管理用機器の巡視点検等による維持管理の状況及び、1日間及び3ヶ月間の平均濃度を放射線測定記録として保管することとしているが、測定出来なかった排気監視設備の放射性物質の記録の管理の状況について確認を行った。検査の結果は、以下のとおり。

(1) 放射線管理用機器の巡視点検及び維持管理の状況について

日常、制御室におけるスタックダストモニタの異常を知らせる警報については、吸引ポンプの異常と、ろ紙切れの場合には警報ランプが発報するが、ろ紙が回転していない場合は検知できないことを確認した。

放射線管理用機器の巡視点検については、保安規定に基づき毎日1回、保安指示書に定められた手順に従って制御室に表示されるダストモニタやガスモニタの測定値を確認することにより、放射能濃度の異常の有無を点検しているが、各モニタとも正常に測定されている状態でも自然界に存在する放射能濃度(検出限界値以下)であるため、ろ紙が回転していない状況でも、各モニタの測定値に変化がない(検出限界値以下)ことを、「臨界集合体棟放射線管理点検記録」により確認した。また、各モニタの測定値はペンレコーダによりチャート紙にも記録されているがろ紙が

回転していない状況でも各モニタの測定値のプロット位置は、正常に測定されている場合と比較して変化がないことを確認した。そのため、モニタの測定値からろ紙の回転異常は検出できないことを確認した。

放射線管理用機器の維持管理の点検については、保安規定に基づき1週間に1回、保安指示書に定められた手順に従って当該機器本体に表示される、吸引ポンプ圧力やダスト流量について確認することとなっているが、ろ紙が正常に作動しているかを確認する手順となっていないことを「臨界集合体棟毎週点検記録」により確認した。

ろ紙送りの不備について、事業者は不適合管理の中で不備の原因として、ろ紙の交換が適切に行われなかったことを挙げていることが検査で確認されたことから、ろ紙の交換を行う際の手順を定めるよう指摘した。また、再発防止処置として、ろ紙が正常に巻き取られているかを確認する点検を、運転日は運転前及び運転後の2回、運転のない日は朝1回行うとしていることを、「不適合報告書(KUCA スタックダストモニタのろ紙送りの不調)」により確認した。これについては、「KUCAダストモニタ ろ紙送り点検記録」を作成し、点検を実施していることを現場巡視で確認した。

(2) 放射線測定記録の管理について

排気監視設備の放射性物質の測定結果については、保安規定に従って「1日間及び3ヶ月間についての平均濃度を放射線測定記録」として保管することとしているが、欠測期間の記録の管理の状況について確認を行った結果、以下のことから、従来通り検出限界未満と評価していることを、不適合報告書「KUCA スタックダストモニタのろ紙送りの不調」及び関連する記録で確認した。

1) スタックダストモニタで測定される放射性物質については、スタックダストモニタの上流側に設置されている炉室及び燃料室のダストモニタにより、欠測期間なく測定され、異常な値は認められないことを「放射線管理モニター配管系統図」、「KUCA 炉室ダスト空中平均濃度」及びチャートにより確認した。

2) 欠測期間において、RIを含む核燃料物質の化学実験がKUCA化学実験室において実施されていないことを聴取した。

3) 欠測期間中のろ紙の一カ所に集塵されたダストについて、天然に存在する放射性核種のみが検出され、異常値は検出されていないことを測定結果報告により確認した。

以上のことから、欠測のあった4月25日から8月25日までの4ヶ月間に臨界装置の排気監視設備(スタックダストモニタ)から放出された放射性ダストの平均濃度は、正常に測定された炉室及び燃料室におけるダストモニタの放射線測定記録の補完等の代替手段により検出限界値以下であったと判断しているものの、放射線管理用機器を正常に維持するための点検に係る、保安規定第123条(放射線管理用

機器の機能維持)、第124条(巡視点検)、第167条(炉規則第6条に基づく記録)の履行が不十分であった事から保安規定違反(監視)と判定し、今後、改善の実施状況について保安検査等により確認する(詳細は別添2「保安規定違反事項判定表」参照)。

⑥ 保安規定変更への対応状況(その他必要な事項)

保安規定が平成29年6月20日付けで改訂され、新たに KUCA 及び KUR に係る液体廃棄物の漏えい検知の警報装置が設置されたため、その運用状況について確認した。

その結果、KUCA における廃液タンクの漏えい検知の警報装置の運用手順及び作動検査に係る要領書の整備については、平成29年度第3回原子炉安全委員会において、「KUCAに関する保安指示書の改訂について」の議題で説明され、保安指示書に反映されていることを確認した。また、改訂された保安指示書に従い、警報装置の1ヶ月点検(水位記録計)が実施されていることを、「廃液タンク水位記録計1ヶ月点検シート(液体廃棄物の排気設備)」にて確認した。

KUR の廃液タンクに係る警報装置の運用については、8月24日に使用前検査に合格し、8月25日より運用を開始したものの、仮の記録シートにより運用されている状況であることを、記録及び現場で確認した。事業者の責任において、至急保安指示書を改訂し、本格運用する様指摘した。これに関連して、施設定期自主検査における警報作動検査に係る要領書についても必要な改訂を行う様指摘した。

以上のことから、引き続き改善の実施状況について確認が必要である項目があるものの、違反は認められなかった。

(3) 違反事項

なし

4. 特記事項

なし

保安検査日程

月 日	9月5日(火)	9月6日(水)	9月7日(木)
午 前	<ul style="list-style-type: none"> ●初回会議 ●運転管理状況の聴取 ○保安管理組織について 	<ul style="list-style-type: none"> ●検査前会議 ●KUCA施設巡視 ○KUCAスタックガスモニタの維持管理の不備について ●運転管理状況の聴取 ○KUCAスタックガスモニタの維持管理の不備について 	<ul style="list-style-type: none"> ●検査前会議 ●運転管理状況の聴取 ○原子炉施設保安規定変更への対応状況
午 後	<ul style="list-style-type: none"> ○運転再開に必要な措置等の実施状況 ○予防措置の実施状況 ●チーム会議 ●まとめ会議 	<ul style="list-style-type: none"> ○前回の指摘事項に対する改善の実施状況 ●チーム会議 ●まとめ会議 	<ul style="list-style-type: none"> ●KUR 液体廃棄物施設巡視 ○原子炉施設保安規定変更への対応状況 ●チーム会議 ●まとめ会議 ●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