

関西電力株式会社
高浜発電所
平成29年度(第3回)保安検査報告書

平成30年2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	1
(2) 保安検査実施者	1
2. 高浜発電所の設備及び運転概要	1
3. 保安検査内容	2
(1) 基本検査項目	2
(2) 追加検査項目	2
4. 保安検査結果	2
(1) 総合評価	2
(2) 検査結果	4
(3) 違反事項	9
5. 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11月27日(月)

至 平成29年12月8日(金)

(2) 保安検査実施者

高浜原子力規制事務所

山西 忠敏

島田 浩一

深沢 幸久

浅野 博之

長澤 弘忠

實松 浩二

横山 知則

2. 高浜発電所の設備及び運転概要

号機	出力(万 kW)	運転開始年月	前四半期から現在までの運転状況
1号機	82.6	昭和49年11月	運転期間 (一) 停止期間 (平成23年1月10日～) 施設定期検査期間 (平成23年1月10日～)
2号機	82.6	昭和50年11月	運転期間 (一) 停止期間 (平成23年11月25日～) 施設定期検査期間 (平成23年11月25日～)
3号機	87.0	昭和60年1月	運転期間 (平成29年7月4日～) 停止期間 (平成28年3月10日～平成29年7月4日) 施設定期検査期間 (平成28年12月9日～平成29年7月4日)

4号機	87.0	昭和60年6月	運転期間 (平成29年6月16日～) 停止期間 (平成23年7月21日～平成29年6月16日) 施設定期検査期間 (平成23年7月21日～平成29年6月16日)
-----	------	---------	---

3. 保安検査内容

今回の保安検査では、下記に示す検査項目について、立入り、物件検査、関係者への質問により、保安規定の遵守状況を確認するとともに、日々実施している運転管理状況の聴取、記録確認、発電用原子炉施設の巡視、定例試験への立会等についても保安検査として実施した。

(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 特別な保全計画に基づく保安活動の実施状況
- ② 炉心管理の実施状況
- ③ 燃料管理の実施状況
- ④ 非常時の措置の実施状況
- ⑤ 放射性固体廃棄物の管理の実施状況(抜き打ち検査)

(2) 追加検査項目

なし。

4. 保安検査結果

(1) 総合評価

今回の保安検査においては、「特別な保全計画に基づく保安活動の実施状況」「炉心管理の実施状況」「燃料管理の実施状況」「非常時の措置の実施状況」及び「放射性固体廃棄物の管理の実施状況(抜き打ち検査)」の5項目を検査項目として選定し、検査を実施した。

基本検査の結果、「特別な保全計画に基づく保安活動の実施状況」については、長期停止している1号機及び2号機について、前年度の保全及び保守管理の有効性評価を踏まえて平成29年度の保守管理目標が定められるとともに、原子力事業本部の長期停止プラントに対する追加点検実施の方針に基づき長期停止に伴う特別な保全計画が策定され、同計画に従い追加点検が実施されていることを記録により確認した。また、これらの特別な保全計画は、追加点検の計画及び実績が管理できるように改造した「原子力保全総

合システム」により管理されていることを記録により確認した。

「炉心管理の実施状況」については、平成29年6月から営業運転に入った4号機を対象に、保安規定第21条及び第29条から第35条に定める炉心管理について具体的な保安活動が社内標準等に定められ、社内標準等に基づき、炉心管理に係る各種の測定・監視項目がそれぞれの定義に従って計算され、運転上の制限を満足していることが確認されていることを記録により確認した。

「燃料管理の実施状況」については、平成29年9月に高浜発電所に搬入された16体の4号機ウラン・プルトニウム混合酸化物(以下「MOX」という。)新燃料の運搬と貯蔵に係る保安活動が、社内標準等に基づき実施されていることを記録により確認した。また、3号機第22回定期検査で実施された再使用するMOX燃料24体の検査に係る保安活動が、社内標準等に基づき実施されていることを記録により確認した。

「非常時の措置の実施状況」については、第121条から第130条に定める非常時の措置に係る手順が社内標準等に定められていることを確認した。また、原子力防災資機材の保管状況について、定められた数量の資機材が良好な状態で保管されていることを立会いにより確認した。原子力防災訓練については、平成27年度の訓練結果における改善点を平成28年度の重点取組事項として反映し、より実効性ある訓練の実施に努めていることを記録により確認した。

「放射性固体廃棄物の管理の実施状況」については、1号機及び2号機で発生する放射性固体廃棄物の処理及び運搬の手順、廃棄物保管庫内の巡視の手順が社内標準等に定められ、社内標準等に基づき保安活動が実施されていることを記録及び立会いにより確認した。また、低レベル放射性固体廃棄物としてドラム缶を発電所構外へ搬出する際に、廃棄物庫内のドラム缶等の移動に合わせてドラム缶等の詳細外観点検を今後順次実施する予定であることを聴取により確認した。

放射性廃棄物でない廃棄物の管理については、その取扱い手順が社内標準等に定められ、社内標準等に基づき保安活動が実施されていることを記録により確認した。

保安検査実施期間中の日々の運転管理状況については、設置者からの施設の運営管理状況の聴取、運転記録の確認、原子炉施設の巡視、定例試験(3号機 制御棒作動試験)への立会い等を行った結果、特段の問題がないことを確認した。

以上のことから、今回の保安検査を総括すると、選定した検査項目に係る保安活動は、良好なものであったと判断する。

(2) 検査結果

① 特別な保全計画に基づく保安活動の実施状況

新規制基準の適合性に係る使用前検査が終了していない1号機及び2号機がそれぞれ平成23年1月及び11月から長期停止していることから、保安規定第120条に定める保守管理のうち特別な保全計画に基づく保安活動について、前年度の保守管理の有効性評価結果等をふまえて、施設の状態に応じた計画の策定(改定を含む。)及び実施が適切に行われているか確認した。

検査の結果、長期停止している1号機及び2号機については、年度ごとに保全の有効性を評価することとしており、平成28年度の保全は有効に機能していると評価していることを「保全の有効性評価結果(H28年度評価)」により確認した。また、全号機を通じて年度ごとに実施する保守管理の有効性評価についても保守管理は有効に機能していると評価していることを「平成28年度 発電所運営会議(保守管理会議)の結果について」により確認した。

発電所長は、年度初めに、社長の定めた保守管理の実施方針及び上記の保守管理の有効性評価結果を踏まえて保守管理目標を定めていることを「平成29年度 高浜発電所品質目標(保守管理目標含む)の設定について」により確認した。

平成23年3月11日に発生した東京電力福島第一原子力発電所の事故を受けて長期停止しているプラントに対して、原子力事業本部より、平成24年1月に「長期停止中プラントの再起動に向けた追加点検項目抽出に関する今後の対応方針について」が、同年5月に「プラント停止継続に係わる追加点検の実施について」が発出され、発電所長は、これらの文書に基づき、追加点検の対象設備、実施時期等を定めた特別な保全計画の策定を関係課室長に指示していることを発電所発出文書「プラント停止継続に係わる追加点検の実施について」により確認した。

平成29年度は、1号機、2号機ともに第4回の追加点検が計画され、1号機については当該点検が既に開始されていることを「高浜発電所における追加点検実績と今後の点検計画【高浜1、2号機】」により確認した。また、これらの特別な保全計画は、平成28年度に追加点検の計画及び実績が管理できるように改造した「原子力保全総合システム」により管理されていることを同システムの画面の写しにより確認した。

1号機及び2号機の第3回の追加点検について、安全保護系、海水ポンプ及び非常用ディーゼル機関を選定し、策定した特別な保全計画に従い点検が実施され、設備の健全性が確認されていることを、それぞれの「点検計画承認票」「りん議書」「工事仕様書」「総括報告書」及び「定期事業者検査記録」により確認した。

以上のことから、当該検査項目に係る保安規定の遵守状況は良好であると判断する。

② 炉心管理の実施状況

4号機が新規制基準の適合性に係る使用前検査に合格し、平成29年6月から営業

運転に入ったことから、保安規定第21条及び第29条から第35条に定める炉心管理について、社内標準等に基づき適切に実施されているか確認した。

検査の結果、炉心管理に関する具体的な保安活動が「高浜発電所 炉心管理業務所則」「高浜発電所 第二発電室業務所則」「高浜発電所3・4号機 運転操作所則 原子炉関係」等に定められ、実施されていることを確認した。

第21条の臨界ポロン濃度は、1か月に1回、原子燃料課長により測定値と予測値の差が運転上の制限を満足していることが確認されていることを「高浜4号機 第21サイクル 保安規定第21, 30, 31条に基づく記録」により確認した。臨界ポロン濃度の測定は、「高浜発電所 化学管理業務所則」に基づき、電位差滴定法で実施されていることを立会いにより確認した。

第29条の原子炉熱出力は、蒸気発生器出口蒸気の熱量と蒸気発生器ブローダウン水の熱量から給水の熱量を差し引いて算出されており、技術課長により運転管理目標値が定められ、1時間に1回、当直課長により運転上の制限を満足していることが確認されていることを「保安規定第29条に基づく原子炉熱出力管理目標値の変更について」及び「高浜発電所4号機総合運転日誌」により確認した。

第30条の熱流束熱水路係数は、炉心最大線出力密度と炉心平均線出力密度の比、第31条の核的エンタルピ上昇熱水路係数は、炉心最大燃料棒出力と炉心平均燃料棒出力の比と定義されており、それぞれ、1か月に1回、出力分布処理コードにより計算され、原子燃料課長により運転上の制限を満足していることが確認されていることを「高浜4号機 第21サイクル 出力分布測定結果」により確認した。

第32条の軸方向中性子束出力偏差は、炉外中性子束検出器の炉心上部と下部の出力差として計算され、1か月に1回、原子燃料課長により目標値の評価が行われ、当直課長により軸方向中性子束出力偏差が運転上の制限を満足していることが確認されていることを「高浜4号機 第21サイクル「保安規定第32, 34条に基づく通知」について」及び「高浜発電所4号機総合運転日誌」により確認した。

第33条の1/4炉心出力偏差は、径方向に4分割して設置された炉外中性子束検出器の各出力の平均値に対する比として計算され、当直課長により運転上の制限を満足していることが確認されていることを「高浜発電所4号機総合運転日誌」により確認した。

第34条の計測制御設備のうち炉心管理に使用される炉外中性子束検出器について、計装保修課長により設定値確認及び機能検査が実施され、健全性が確認されていることを「高浜発電所4号機 炉外核計装装置定期点検工事」の記録により確認した。

第35条の DNB 比(最小限界熱流束比)は、核沸騰限界における熱流束と実際の熱流束の比として定義され直接測定できないことから、12時間に1回、当直課長により一次冷却材温度差(ΔT)、一次冷却材平均温度及び一次冷却材圧力が過大出力 ΔT 高及び過大温度 ΔT 高のトリップ設定値制限内にあることの確認をもって運転上の制限を満足していることが確認されていることを「高浜発電所4号機総合運転日誌」により確認した。

以上のことから、当該検査項目に係る保安規定の遵守状況は良好であると判断する。

③燃料管理の実施状況

4号機の次回運転サイクルから使用する予定のウラン・プルトニウム混合酸化物燃料(MOX燃料)が平成29年9月に発電所内に搬入されたことから、保安規定第94条から第96条に定める燃料管理について、社内標準等に基づき適切に実施されているか確認した。

検査の結果、MOX燃料に関する燃料管理(新燃料の運搬と貯蔵及び燃料の検査)に係る各業務が、「高浜発電所 原子燃料管理業務所則」等に定められ、実施されていることを確認した。

MOX 新燃料の運搬と貯蔵については、平成29年9月の搬入計画が発電所へ通知されていることを「平成29年度 MOX 燃料輸送計画書」により確認した。当該計画書に基づき、体制、貯蔵場所、作業工程等を定めた「受入実施計画書」が作成されていることを「高浜4号機 第25P 領域(ウラン・プルトニウム混合酸化物新燃料)輸入燃料の構内輸送作業に係る「受入実施計画」、「検査実施計画」および輸送容器(空)の定期自主検査の実施について」により確認した。

輸送容器の運搬においては、容器等の線量当量率等が法令に定める値を超えていないことを「構内での汚染物等 運搬チェックシート」「MOX 新燃料輸送容器の線量当量率測定記録」等により確認した。また、「受入実施計画書」に基づき輸送容器の構内運搬が実施され、「新燃料輸送記録」「MOX 輸送容器封印健全性確認結果の報告」等の記録が作成されていることを確認した。

輸送容器から MOX 新燃料を取り出し、MOX 新燃料取扱装置に収納し、燃料気中検査実施後、使用済燃料ピットの「受入実施計画書」で定められた位置に貯蔵されたことを「MOX 輸送容器作業記録」等により確認した。また、使用済燃料ピットの貯蔵状況等に異常のないことの確認が実施されていることを「高浜3・4号機 原子燃料貯蔵施設点検表」により確認した。

燃料の検査業務プロセスとしては、 SHIPPING 検査の要否判断、検査対象燃料の選定及び検査がある。平成28年度に実施された3号機 MOX 照射済み燃料の検査業務では、原子炉停止時のよう素131の測定結果より SHIPPING 検査が省略できることを「高浜3号機 第22サイクル「原子炉停止時のよう素131増加量確認結果および燃料集合体 SHIPPING 検査の省略」について」により確認した。次に、原子炉に装荷されていた MOX 燃料24体全数が検査対象であることを「3号機 第22回定検 燃料集合体外観検査に係る検査対象燃料の選定について」により確認した。最後に、検査内容等を定めた「実施計画(高浜3号機第22回定検 燃料集合体外観検査および再使用予定燃料集合体の形状測定に係る燃料取扱作業)」に従って検査が実施され、燃料に異常がなかったことを「定期事業者検査成績書 燃料集合体外観検査」により確認した。

以上のことから、当該検査項目に係る保安規定の遵守状況は良好であると判断する。

④非常時の措置の実施状況

前回の平成27年度第2回保安検査における確認から2年が経過しており、原子力防災に係る体制、原子力防災資機材等の整備状況を定期的に確認するため、保安規定第121条から第130条に定める非常時の措置について、社内標準等に基づき適切に計画され、実施されているか確認した。

検査の結果、第121条の原子力防災組織については、「高浜発電所安全・防災業務所則」に定められていることを確認した。

第122条の原子力防災要員の指定については、平成27年度に「原子力防災業務要綱」を改定し、原子力防災要員の対象を「指定された発電所所員」から「発電所所員全員及び原子力防災組織の一部の業務(給水、電源確保等)を委託する協力会社社員」に拡充したことに伴って、原子力防災要員の見直しを行ったことを「原子力防災要員対象拡充に伴う高浜発電所原子力防災組織要員名簿の変更について」により確認した。

第122条の2の緊急作業従事者の選定については、「高浜発電所 放射線管理業務所則」及び「原子力発電所請負会社放射線管理仕様書に関する要綱指針」に従い要員を選定し必要な教育訓練を実施していることを「緊急作業従事者の選定および緊急作業従事者リストの更新について」「緊急作業従事者を選定するための教育訓練受講対象者名簿・兼受講実績一覧」等により確認した。

第123条の原子力防災資機材等の整備については、原子力防災資機材が良好な状態で必要数保管されていることを、中央制御室、緊急時対策所等において立会いにより全数確認した。また、原子力防災資機材が定められた点検要領に基づき確実に点検されていることを「原子力防災業務要綱に基づく原子力防災設備、資機材の点検実施結果」等により確認した。

第124条の通報経路及び第126条の通報については、「高浜発電所 安全・防災業務所則」に定められていることを確認した。

第125条の原子力防災訓練については、中期計画を作成し、訓練目的を明確にして計画的改善を図っていることを「原子力防災訓練中期計画(平成29年度～平成32年度)の策定について」により確認した。

また、平成27年度原子力総合防災訓練において抽出した情報共有に関する改善点が平成28年度原子力総合防災訓練計画策定時に重点取組事項として反映され、導入した共通運用図(原子炉等の状況を容易に把握できるようにとりまとめた図面等)が成果を上げていることを「平成28年度高浜発電所原子力総合防災訓練の実施結果および原子力規制庁への防災訓練実施報告について」により確認した。

第127条の原子力防災体制等の発令、第128条の応急措置、第129条の緊急時における活動、第129条の2の緊急作業従事者の線量管理及び第130条の原子

力防災体制等の解除については、「原子力防災業務要綱」及び「高浜発電所 放射線管理業務所則」に定められていることを確認した。

以上のことから、当該検査項目に係る保安規定の遵守状況は良好であると判断する。

⑤放射性固体廃棄物の管理の実施状況(抜き打ち検査)

1号機及び2号機では、新規規制基準対応に関する大型工事が引き続き行われており、放射性固体廃棄物が大量に発生していることから、廃棄施設での保管状況等保安規定第100条、第100条の2及び第104条に定める放射性固体廃棄物等の管理について、社内標準等に基づき適切に実施されているか確認した。

検査の結果、第100条の放射性固体廃棄物の管理については、1号機及び2号機の管理区域内作業に伴い発生した放射性物質が付着した固体廃棄物について可燃物、不燃物等の識別を行うとともに、汚染拡大防止処置として養生を施した後、指定場所に運搬する手順が定められていることを「放射線管理業務所則」(以下「放管所則」という。)により確認した。この固体廃棄物のうち、不燃物の処理状況について確認したところ、指定場所であるペーラ室において、過剰な水分の有無、形状、表面線量当量率等が確認され、過剰な水分については除去された後、放管所則に定めた仕様を満たすドラム缶に収納されていることを立会いにより確認した。また、固体廃棄物の収納に使用するドラム缶の調達については、JIS Z 1600の要求事項を満足させるため、受注者に対して気密試験、積重ね試験等を要求し、これらの試験が実施され、要求事項を満たしたドラム缶が納品されていることを「ペーラ用ドラム缶検査成績書」により確認した。さらに、固体廃棄物を収納したドラム缶は、放管所則に従い、表面線量当量率、表面より1m離れた地点での線量当量率及び表面密度の測定が行われるとともに、表面線量当量率の測定値に定数を掛けて放射エネルギーを算定した上で、内容物の情報を「原子力発電所放射性廃棄物管理システム」に登録することにより管理され、その後、管理区域から搬出されていることを記録及び立会いにより確認した。

第104条の頻度の定義については、当直課長により、廃樹脂タンク等における使用済みの樹脂の保管状況の点検が保安規定に定める1日1回の頻度で実施され、異常が無いことが確認されていることを「高浜発電所1・2号機 廃樹脂処理建屋運転日誌」等により確認した。また、放射線管理課長により、廃棄物庫及び蒸気発生器保管庫における内部の巡視、点検及び廃棄物保管量の確認がそれぞれ保安規定に定める1週間に1回及び3ヶ月に1回の頻度で実施され、異常が無いことが確認されていることを「廃棄物庫点検表」等により確認した。さらに、低レベル放射性固体廃棄物としてドラム缶を発電所構外へ搬出する際に、廃棄物庫内ドラム缶等の移動に合わせて、ドラム缶等の詳細外観点検を今後順次実施する予定であることを聴取により確認した。

第100条の2の放射性廃棄物でない廃棄物の管理については、国が示した「原子力施設における「放射性廃棄物でない廃棄物」の取扱いに関するガイドライン」に基づいた

手順を放管所則に定め、その手順に従い、対象物の選定、念のため測定、対象物の承認、取扱者の力量評価、持ち出された物品の記録作成等の業務が実施されていることを「放射性廃棄物でない廃棄物」申請・承認書により確認した。

以上のことから、当該検査項目に係る保安規定の遵守状況は良好であると判断する。

(3)違反事項

なし。

5. 特記事項

なし。

保安検査日程(1/2)

月 日	号 機	11月27日(月)	11月28日(火)	11月29日(水)	11月30日(木)	12月1日(金)	12月2日(土)	12月3日(日)
午 前	(1、2、3、4号)	<ul style="list-style-type: none"> ●初回会議 ●運転管理状況の聴取及び記録確認 ●中央制御室の巡視 	<ul style="list-style-type: none"> ●検査前会議 ●運転管理状況の聴取及び記録確認 ●中央制御室の巡視 <p>◎特別な保全計画に基づく保安活動の実施状況</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●検査前会議 ●運転管理状況の聴取及び記録確認 ●中央制御室の巡視 <p>○炉心管理の実施状況</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●検査前会議 ●運転管理状況の聴取及び記録確認 ●中央制御室の巡視 <p>○炉心管理の実施状況</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●検査前会議 ●運転管理状況の聴取及び記録確認 ●中央制御室の巡視 ●原子炉施設の巡視(3号機原子炉補助建屋) <p>○燃料管理の実施状況</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●運転管理状況の聴取 ●中央制御室の巡視 	
午 後	(1、2、3、4号)	<p>◎特別な保全計画に基づく保安活動の実施状況</p> <ul style="list-style-type: none"> ●チーム会議 ●まとめ会議 	<p>◎特別な保全計画に基づく保安活動の実施状況</p> <ul style="list-style-type: none"> ●チーム会議 ●まとめ会議 	<p>○炉心管理の実施状況</p> <ul style="list-style-type: none"> ●チーム会議 ●まとめ会議 	<p>○炉心管理の実施状況</p> <p>○燃料管理の実施状況</p> <ul style="list-style-type: none"> ●チーム会議 ●まとめ会議 	<p>○燃料管理の実施状況</p> <ul style="list-style-type: none"> ●チーム会議 ●まとめ会議 		
勤務時間外	(1、2、3、4号)				<ul style="list-style-type: none"> ●中央制御室の巡視 			

○: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 ●:会議/記録確認/巡視等

保安検査日程(2/2)

月 日	号 機	12月4日(月)	12月5日(火)	12月6日(水)	12月7日(木)	12月8日(金)
午 前	(1、2、3、4号)	<ul style="list-style-type: none"> ●検査前会議 ●運転管理状況の聴取及び記録確認 ●中央制御室の巡視 <p>◇放射性固体廃棄物の管理の実施状況</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●検査前会議 ●運転管理状況の聴取及び記録確認 ●定例試験立会い(3号機制御棒作動試験) ●中央制御室の巡視 	<ul style="list-style-type: none"> ●検査前会議 ●運転管理状況の聴取及び記録確認 ●中央制御室の巡視 <p>○非常時の措置の実施状況</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●検査前会議 ●運転管理状況の聴取及び記録確認 ●中央制御室の巡視 <p>○非常時の措置の実施状況</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●検査前会議 ●運転管理状況の聴取及び記録確認 ●中央制御室の巡視 <p>◇放射性固体廃棄物の管理の実施状況</p>
午 後	(1、2、3、4号)	<p>◇放射性固体廃棄物の管理の実施状況</p> <ul style="list-style-type: none"> ●チーム会議 ●まとめ会議 	<p>◇放射性固体廃棄物の管理の実施状況</p> <p>○炉心管理の実施状況</p> <ul style="list-style-type: none"> ●チーム会議 ●まとめ会議 	<p>○非常時の措置の実施状況</p> <ul style="list-style-type: none"> ●チーム会議 ●まとめ会議 	<p>○非常時の措置の実施状況</p> <ul style="list-style-type: none"> ●チーム会議 ●まとめ会議 	<ul style="list-style-type: none"> ●チーム会議 ●まとめ会議 ●最終会議
勤務時間外	(1、2、3、4号)					

○: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 ●:会議/記録確認/巡視等