

原規規発第 2107281 号
令和 3 年 7 月 2 8 日

関西電力株式会社
執行役社長 森本 孝 殿

原子力規制委員会

令和 3 年度第 1 四半期の間実施した原子力規制検査（原子力施設安全及び放射線安全に係る基本検査）の結果の通知について

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 3 2 年法律第 1 6 6 号）第 6 1 条の 2 の 2 第 1 項の規定に基づく令和 3 年度第 1 四半期の間実施した原子力規制検査（原子力施設安全及び放射線安全に係る基本検査）の結果について、同条第 9 項の規定に基づき、別添のとおり通知します。

関西電力株式会社 大飯発電所

令和3年度(第1四半期)

原子力規制検査報告書

(原子力施設安全及び放射線安全に関するもの)

令和3年7月

原子力規制委員会

目 次

1. 実施概要	1
2. 運転等の状況	2
3. 検査結果	2
4. 検査内容	3
5. 確認資料	6
別添1 指摘事項の詳細	別添 1-1
別添2 品質マネジメントシステムの運用年次検査の詳細	別添 2-1

1. 実施概要

(1) 事業者名: 関西電力株式会社

(2) 事業所名: 大飯発電所

(3) 検査実施期間: 令和3年4月1日～令和3年6月30日

(4) 検査実施者: 大飯原子力規制事務所

森園 康弘

武岡 英二

岡村 龍樹

近田 啓

河田 拓也

原子力規制部 検査グループ 検査監督総括課

笠川 勇介

原子力規制部 検査グループ 専門検査部門

小坂 淳彦

田中 孝行

村尾 周仁

澤田 敦夫

平井 隆

滝吉 幸嗣

中田 聡

森田 憲二

種市 隆人

宇野 正登

増本 豊

福富 晋一

雑賀 康正

検査補助者: 原子力規制部 検査グループ 専門検査部門

新岡 輝正

坂路 壽利

柏木 智仁

2. 運転等の状況

号機	出力 (万 kW)	検査期間中の運転、停止、廃止措置及び建設の状況
1号機	117.5	廃止措置中(使用済燃料ピットに使用済燃料保管中)
2号機	117.5	廃止措置中(使用済燃料ピットに使用済燃料保管中)
3号機	118.0	停止中
4号機	118.0	運転中

3. 検査結果

検査は、検査対象に対して適切な検査運用ガイド(以下単に「ガイド」という。)を使用して実施した。検査対象については、原子力検査官が事前に入手した現状の施設の運用や保安に関する事項、保安活動の状況、リスク情報等を踏まえて選定し、検査を行った。検査においては、事業者の実際の保安活動、社内基準、記録類の確認、関係者への聞き取り等により活動状況を確認した。ガイドは、原子力規制委員会ホームページに掲載されている。

第1四半期の結果は、以下のとおりである。

3.1 検査指摘事項

重要度及び規制措置が確定した検査指摘事項は、以下のとおりである。

詳細は、別添1参照

(1)

件名	大飯発電所4号機 燃料取扱装置における不適切な是正処置について
検査運用ガイド	BQ0010 品質マネジメントシステムの運用
概要	3号機燃料取替クレーンの構成機器(ホイストグリッパの駆動用空気系統の電磁弁)からのエア漏れの不適合(2018年4月5日)の原因となったゴム製リングの経年劣化が発生していたにも関わらず、保全計画の見直しなど是正処置が適切に実施されていなかったため、4号機燃料取替クレーンの構成機器(走行用ホースリール)においても同様のエア漏れによる不適合(2019年7月10日)が発生しており、建設以来一度も取り替えていないゴム製リングの経年劣化を考慮した適切な是正処置が実施されていなかった。
重要度/深刻度	緑/SLIV(通知なし)

3.2 未決事項

なし

3.3 検査継続案件

なし

4. 検査内容

4.1 日常検査

(1) BM0020 定期事業者検査に対する監督

検査項目 定期事業者検査

検査対象

- 1) 1、2号機 使用済燃料貯蔵設備の系統機能検査
- 2) 1、2号機 液体廃棄物系機能検査
- 3) 1、2号機 放射線監視装置機能検査
- 4) 1、2号機 燃料取扱設備の系統運転性能検査
- 5) 1、2号機 非常用ディーゼル発電機運転性能検査

(2) BM1040 ヒートシンク性能

検査項目 ヒートシンク性能

検査対象

- 1) 1、2号機 使用済燃料ピット冷却機能

(3) BM0100 設計管理

検査項目 設計管理の適切性

検査対象

- 1) 3、4号機 蓄電池(第3系統目)設置工事
- 2) 1、2号機 系統除染工事に係る設備改造工事
- 3) 3、4号機 緊急時対策所建替工事
- 4) 1～4号機 設計プロセスの各段階(計画、設計、調達及び工事施工)における管理状況
- 5) 3、4号機 火災感知器設置工事
- 6) 4号機 加圧器スプレイ配管修繕工事
- 7) 3、4号機 化学体積制御設備配管改造工事
- 8) 3号機 遮断器における高エネルギーアーク損傷対策に係る工事
- 9) 3、4号機 インターフェイスシステムLOCA時に使用する事故収束に必要な機器・計器の耐環境性評価

(4) BM0110 作業管理

検査項目 作業管理

検査対象

- 1) 3号機 加圧器スプレイ配管修繕工事

- 2) 1、2号機 系統除染工事に係る設備改造工事
- 3) 3、4号機 特定重大事故等対処施設設置工事(電源・計装設備設置工事)
- 4) 3、4号機 現場管理、安全管理及びコンフィギュレーション管理の実施状況

(5)BO0010 サーベイランス試験

検査項目 標準的な検査

検査対象

- 1) 4号機 格納容器スプレイポンプ起動試験
- 2) 3、4号機 可搬式代替低圧注水ポンプサーベイランス(3ヶ月)
- 3) 4号機 タービン動補助給水ポンプ起動試験
- 4) 4号機 余熱除去ポンプ起動試験
- 5) 4号機 重大事故等対処設備確認試験

検査項目 全般的な検査

検査対象

- 1) 4号機 ディーゼル発電機起動試験

(6)BO1020 設備の系統構成

検査項目 標準的系統構成

検査対象

- 1) 4号機 ディーゼル発電機起動試験後の系統復旧の活動
- 2) 4号機 タービン動補助給水ポンプ起動試験後の系統復旧の活動
- 3) 4号機 格納容器スプレイポンプ起動試験後の系統復旧の活動
- 4) 4号機 余熱除去ポンプ起動試験後の系統復旧の活動

検査項目 包括的系統構成

検査対象

- 1) 1、2号機 使用済燃料貯蔵設備点検に伴う系統構成の活動
- 2) 1、2号機 非常用ディーゼル発電機点検に伴う系統構成の活動

(7)BO1040 動作可能性判断及び機能性評価

検査項目 動作可能性判断及び機能性評価

検査対象

- 1) 4号機 余熱除去ポンプ入口逃がし弁
- 2) 1、2号機 使用済燃料ピットクレーン
- 3) 4号機 原子炉冷却材バウンダリ未確認の漏えい
- 4) 4号機 炉内出力分布測定

- 5) 3、4号機 可搬式代替低圧注水ポンプ健全性確認検査
- 6) 2号機 非常用ディーゼル発電機運転性能検査
- 7) 3号機 B充てんポンプによる代替炉心注入
- 8) 3、4号機 事故時を想定した検査・試験の実施

(8)BO0060 燃料体管理(運搬・貯蔵)

検査項目 燃料の運搬等

検査対象

- 1) 1、2号機 燃料取扱設備の点検状況
- 2) 3、4号機 新燃料貯蔵庫、使用済燃料ピットの貯蔵状況

(9)BE0020 火災防護

検査項目 四半期検査

検査対象

- 1) 3、4号機 特定重大事故等対処施設の機械・電気・計測設備購入工事での火災予防活動
- 2) 消防用設備の点検状況(3・4号タービン建屋及び原子炉周辺建屋)
- 3) 防火扉、防火帯等の巡視状況

(10)BE0030 内部溢水防護

検査項目 内部溢水防護

検査対象

- 1) 4号機 内部溢水防護設備巡視点検

(11)BE0060 重大事故等対応要員の能力維持

検査項目 重大事故等発生時に係わる力量の維持向上のための教育及び訓練

検査対象

- 1) 3、4号機 可搬式代替注水ポンプによるCVスプレイ訓練
- 2) 3、4号機 B充てんポンプによる代替炉心冷却訓練
- 3) 3、4号機 大容量ポンプによる補機冷却水(海水)通水訓練

(12)BE0100 津波防護

検査項目 津波防護

検査対象

- 1) 3、4号機 津波監視カメラの設置状況

(13)BR0010 放射線被ばくの管理

検査項目 放射線被ばくの管理

検査対象

- 1) 3号機 加圧器スプレイ配管修繕工事

4.2 チーム検査

- (1)BM0010 使用前事業者検査に対する監督

検査項目 使用前事業者検査(変更工事)

検査対象

- 1) 3号機 その他発電用原子炉の附属施設 非常用電源設備 非常用電源設備に係る基本設計方針に記載の設備、メタルクラッド開閉装置(非常用)

- (2)BM1050 供用期間中検査に対する監督

検査項目 供用期間中検査(PWR)

検査対象

- 1) 3号機 加圧器スプレイ管台亀裂事象に鑑みた同機における追加検査

- (3)BM0100 設計管理

検査項目 性能・機能整合性

検査対象

- 1) 2017年度～2019年度の3年間に事業者が大飯発電所において実施した設備工事の中から、原子力安全を維持するための機能に着眼し選定した工事に係る設計管理の活動

- (4)BQ0010 品質マネジメントシステムの運用

検査項目 年次検査

検査対象

- 1) 改善措置活動の実効性、他施設における運転経験及び知見の活用、マネジメントレビュー等の自己評価及び監査、安全文化の育成と維持に関する活動(指摘事項あり)

5. 確認資料

5.1 日常検査

- (1)BM0020 定期事業者検査に対する監督

検査項目 定期事業者検査

検査対象

- 1) 1、2号機 使用済燃料貯蔵設備の系統機能検査
資料名

- ・ 第1回廃止措置段階定期事業者検査要領書、成績書「使用済燃料貯蔵設備の系統機能検査」(01-1-008)
- ・ 検査員技量認定者登録管理表(2021年4月1日)
- ・ 計測器検査・校正成績記録(1号機使用済燃料ピット流量計、1号機使用済燃料ピットポンプ出口圧力計)

2) 1、2号機 液体廃棄物系機能検査

資料名

- ・ 第1回廃止措置段階定期事業者検査要領書、成績書「液体廃棄物系検査」(01-1-011)
- ・ 検査員技量認定者登録管理表(2021年4月1日)
- ・ 計測器検査・校正成績記録(1号機ほう素濃度計)

3) 1、2号機 放射線監視装置機能検査

資料名

- ・ 第1回廃止措置段階定期事業者検査要領書、成績書「放射線監視装置機能検査」(01-1-018)
- ・ 検査員技量認定者登録管理表(2021年4月1日)
- ・ 計測器検査・校正成績記録(12R-5)

4) 1、2号機 燃料取扱設備の系統運転性能検査

資料名

- ・ 第1回廃止措置段階定期事業者検査要領書、成績書「燃料取扱設備の系統運転性能検査」(01-1-002)
- ・ 検査員技量認定者登録管理表(2021年4月1日)
- ・ 年次点検記録(1・2u使用済燃料ピットクレーン)(2020年9月30日)

5) 1、2号機 非常用ディーゼル発電機運転性能検査

資料名

- ・ 第1回廃止措置段階定期事業者検査要領書、成績書「2A非常用ディーゼル発電機運転性能検査」(02-1-022)
- ・ 検査員技量認定者登録管理表(2021年5月7日)
- ・ 計測器検査・校正成績記録(2Aディーゼル発電機電力計)

(2)BM1040 ヒートシンク性能

検査項目 ヒートシンク性能

検査対象

1) 1、2号機 使用済燃料ピット冷却機能

資料名

- ・ 大飯1、2号機第1回廃止措置点検時における使用済燃料ピット温度評価について(2021年4月6日)

- ・ 第1回廃止措置段階定期事業者検査要領書、成績書「使用済燃料貯蔵設備の系統機能検査」(01-1-008)

(3)BM0100 設計管理

検査項目 設計管理の適切性

検査対象

1) 3、4号機 蓄電池(第3系統目)設置工事

資料名

- ・ 安全運営委員会 説明資料 第809回「大飯3及び4号機 蓄電池(第3系統目)設置工事にかかる設工認申請について」
- ・ 原子力発電所 第3系統目の常設直流電源設備の設置計画の策定について(2016年11月17日)
- ・ 高耐震型直流電源設備耐震試験 共同委託(五電力共同委託)委託報告書(2017年11月17日)
- ・ 大飯3号機「SA時用所内直流電源工事の実施について」(2段りん議)(H30大原電第1号2018年10月29日発電所決裁2019年1月7日事業本部決裁)
- ・ 大飯4号機「SA時用所内直流電源工事の実施について」(2段りん議)(H30大原電第2号2018年11月15日発電所決裁、2019年1月7日事業本部決裁)
- ・ 会議議事録:美浜3号機・大飯3・4号機 第三バッテリー工事計画#第1回キックオフミーティング議事録(2020年9月7日)
- ・ 設計及び工事計画申請書 補足説明資料(その1)
- ・ 施設管理通達
- ・ 原子力発電所保修業務要綱

2) 1、2号機 系統除染工事に係る設備改造工事

資料名

- ・ 安全運営委員会 説明資料 第799回「大飯発電所1、2号機 系統除染工事に係る既存設備点検他付帯工事の実施に関する運転炉への影響確認について」
- ・ 大飯発電所1,2号機 廃止措置に係る系統除染工事の基本方針について(2019年6月10日)
- ・ 大飯発電所1,2号機 系統除染工事の実施について(2019年6月25日)
- ・ 廃止措置管理業務要綱
- ・ 総括報告書 系統除染工事(第1分冊)(2019年12月24日)
- ・ 総括報告書 系統除染工事に係る既存設備点検他付帯工事のうち大飯1号機放射線監視装置点検工事(R-17)(2020年10月7日)
- ・ 総括報告書 系統除染工事に係る既存設備点検他付帯工事のうち大飯2号機

加圧器安全弁取付工事(2020年6月1日着工)

- ・ 大飯1、2号機 系統除染工事に係る既存設備点検付帯工事のうち大飯1、2号機 ホールドアップタンクダイヤフラム撤去工事 請負工事仕様書(2020年6月1日着工)
- ・ 大飯1、2号機 系統除染工事に係る既存設備点検付帯工事のうち大飯1号機 1次系大型弁関係工事 請負工事仕様書(2020年6月1日着工)
- ・ 大飯1、2号機 系統除染工事に係る既存設備点検付帯工事のうち大飯2号機 1次系大型弁関係工事 請負工事仕様書(2020年6月1日着工)
- ・ 大飯1、2号機 系統除染工事に係る既存設備点検付帯工事のうち大飯1号機 加圧器安全弁取付他工事 請負工事仕様書(2020年6月1日着工)
- ・ 大飯1、2号機 系統除染工事に係る既存設備点検付帯工事のうち大飯2号機 加圧器安全弁取付他工事 請負工事仕様書(2020年6月1日着工)
- ・ 施設管理通達
- ・ 原子力発電所保修業務要綱

3) 3、4号機 緊急時対策所建替工事

資料名

- ・ 大飯発電所 第3号機 緊急時対策所設置に係る工事計画認可申請について(2020年1月14日)
- ・ 大飯発電所緊急時対策所(耐震)設置工事の実施について(2016年4月13日)
- ・ 大飯発電所 緊急時対策所受電設備他設置工事(設計検証DB)
- ・ 施設管理通達
- ・ 原子力発電所保修業務要綱

4) 1～4号機 設計プロセスの各段階(計画、設計、調達及び工事施工)における管理状況

資料名

- ・ 安全作業確認書兼安全作業指示書(2021年4月～6月)
- ・ 設計検証 遅延件名一覧表(3月末[2021年])
- ・ 総括報告書 系統除染工事に係る既存設備点検他付帯工事のうち大飯1号機 放射線監視装置点検工事(R-17)(2020年10月7日)
- ・ 総括報告書 系統除染工事に係る既存設備点検他付帯工事のうち大飯2号機 加圧器安全弁取り付け工事(2020年9月4日)
- ・ 設計検証票(詳細設計段階) 大飯1号機 放射線監視装置点検工事(R-17)(2020年5月19日)
- ・ 設計検証票(詳細設計段階) 大飯2号機 系統除染工事に係る既存設備点検他付帯工事のうち1次冷却系統計測制御装置点検工事(2020年6月26日)
- ・ 施設管理通達

- ・ 原子力発電所保修業務要綱

5) 3、4号機 火災感知器設置工事

資料名

- ・ 定期事業者検査報告書(定期事業者検査開始時)関原発第 317 号
- ・ 大飯第3号機 火災報知器設置工事(第1期本館建屋) 請負工事仕様書(2020年5月19日)
- ・ 大飯第4号機 火災報知器設置工事(第1期本館建屋) 請負工事仕様書(2020年5月19日)
- ・ 大飯3号機及び4号機 火災報知器設置工事スケジュール
- ・ 大飯3号機 火災感知器設置工事の更改に伴う工事管理及び施工りん議起案依頼について(2021年3月18日)
- ・ 大飯3号機 火災感知器設置工事(設計検証 DB)
- ・ 施設管理通達
- ・ 原子力発電所保修業務要綱

6) 4号機 加圧器スプレイ配管修繕工事

資料名

- ・ 安全運営委員会 説明資料 第800回「大飯4号機 加圧器スプレイ配管改造工事の実施に伴う設計及び工事計画認可申請について」
- ・ 1次系配管保全工事の推進について(平成18年3月16日)
- ・ 1次系配管保全の効率的推進と予防保全対策の実施計画について(平成19年9月3日)
- ・ 施設管理通達
- ・ 原子力発電所保修業務要綱

7) 3、4号機 化学体積制御設備配管改造工事

資料名

- ・ 安全運営委員会 説明資料 第800回「大飯3号機及び4号機 化学体積制御設備配管改造工事の実施に伴う設計及び工事計画認可申請について」
- ・ 施設管理通達
- ・ 原子力発電所保修業務要綱

8) 3号機 遮断器における高エネルギーアーク損傷対策に係る工事

資料名

- ・ 大飯3号機保護リレー設定値修繕工事総括報告書(第181P03209号)「HEAF対策に係る遮断器トリップ時間測定記録、基準適合性を確保するための設計結果と適合性確認状況一覧(様式-8)」
- ・ 高浜3、4号機、大飯3、4号機 非常用D/G受電遮断器における高エネルギーアーク損傷対策に係る工認申請及び審査対応の実施体制の策定について(原電設第128号)

- ・ 大飯発電所3号機適合性確認検査要領書、成績書(O3-5-17-0502)
 - ・ 大飯発電所3号機使用前検査要領書「D/G受電遮断器高エネルギーアーク対策性能検査」(O3-18-表 7-0501)
- 9) 3、4号機 インターフェイスシステムLOCA時に使用する事故収束に必要な機器・計器の耐環境性評価

資料名

- ・ IS-LOCA 対応に使用する計器リスト
- ・ IS-LOCA 対応に使用する機器リスト
- ・ 大飯3、4号機 IS-LOCA 時に使用する設備の耐環境性
- ・ 3号機系統図集(第3分冊機器配置図および断面図他)
- ・ 3、4号機 高圧注入ポンプデータシート(図書番号:66.G-5401、66.G-5561)
- ・ 余熱除去ポンプデータシート(図書番号:66.G-5402、66.G-5562)
- ・ 大飯3/4号機 余熱除去ポンプ/高圧注入ポンプ電動機の健全性確認(2021年5月20日)
- ・ 大飯3/4号機 SA 条件健全性評価
- ・ 電気計装品の耐蒸気性能評価委託(STEP2)報告書(平成26年10月)
- ・ 大飯発電所3、4号機事故時操作所則(第2部)「インターフェイスシステム LOCA」
- ・ 大飯発電所保安規定添付3表1～19現場対応手順教育一覧表

(4)BM0110 作業管理

検査項目 作業管理

検査対象

1) 3号機 加圧器スプレイ配管修繕工事

資料名

- ・ 加圧器スプレイ配管修繕工事工程表
- ・ 安全作業確認書兼安全作業指示書(加圧器スプレイ配管修繕工事)
- ・ 加圧器スプレイライン配管修繕工事(第18回定検)1次冷却系統(RCS)C/V EL.17. 6M D ループ加圧器スプレイライン配管修繕図
- ・ 加圧器スプレイライン配管修繕工事 試験・検査要領書(工場制作段階)

2) 1、2号機 系統除染工事に係る設備改造工事

資料名

- ・ 安全運営委員会 説明資料 第799回「大飯発電所1、2号機 系統除染工事に係る既存設備点検他付帯工事の実施に関する運転炉への影響確認について
- ・ 「大飯1、2号機 系統除染工事に係る既存設備点検他付帯工事の施工」について(2020年4月14日決裁 機工001号)の更改について
- ・ 1号機系統除染工事工程表(系統除染本番 6月28日～7月28日)

- ・ 大飯発電所1号機 系統除染工事(第1分冊)事前現場調査 総括報告書(2019年12月24日)
 - ・ 大飯発電所1号機 系統除染工事(第6分冊)総括報告書(2021年3月2日)
 - ・ 大飯1、2号機 系統除染工事に係るリスクレビューについて(2021年6月3日)
- 3) 3、4号機 特定重大事故等対処施設設置工事(電源・計装設備設置工事)

資料名

- ・ 安全作業確認書兼安全作業指示書(2021年6月9日)
- ・ リスクレビュー評価シート「大飯3号及び4号機 特重設備設置工事における重要機器周辺足場架設作業」(2021年7月5日)

- 4) 3、4号機 現場管理、安全管理及びコンフィギュレーション管理の実施状況

資料名

- ・ 安全作業確認書兼安全作業指示書(2021年4月～6月)
- ・ 作業表運用所則
- ・ 足場設置時の足場材サポートの取付に係る注意喚起について(2020年11月2日)

(5)B00010 サーベイランス試験

検査項目 標準的な検査

検査対象

- 1) 4号機 格納容器スプレイポンプ起動試験

資料名

- ・ 大飯4号機格納容器スプレイポンプ起動試験(4u-定期(保)-R-8)

- 2) 3、4号機 可搬式代替低圧注水ポンプサーベイランス(3ヶ月)

資料名

- ・ 重大事故等発生時における原子炉施設の保全のための活動に関する所達別紙 9-6-1「可搬式低圧注水ポンプによるCVスプレイ」
- ・ 大飯発電所4号機第17保全サイクル定期事業者検査成績書「可搬型重大事故等対処設備機能検査【タービン編】」(04-17-368a)
- ・ 可搬式代替低圧注水ポンプ健全性確認検査【ポンプおよび電源車】要領書、成績書(2021年5月14日)

- 3) 4号機 タービン動補助給水ポンプ起動試験

資料名

- ・ タービン動補助給水ポンプ起動試験(4u-定期(保)-T-2)
- ・ 大飯4号機第17保全サイクル定期事業者検査成績書「補助給水系機能検査」(04-17-130)
- ・ 4号機 補助給水系系統図(1-2-2)

- 4) 4号機 余熱除去ポンプ起動試験

資料名

- ・ 大飯4号機余熱除去ポンプ起動試験(4u-定期(保)-R-6)

5) 4号機 重大事故等対処設備確認試験

資料名

- ・ 重大事故等対処設備確認試験(4u-定期(保)-I-A-1)

検査項目 全般的な検査

検査対象

1) 4号機 ディーゼル発電機起動試験

資料名

- ・ 大飯発電所4号機第17回非常用ディーゼル発電機定期点検工事総括報告書(2021年2月20日)
- ・ 大飯発電所4号機第17保全サイクル定期事業者検査成績書「ディーゼル発電機定格容量試験」(O4-17-150)
- ・ Bディーゼル発電機起動試験(4u-定期(保)-E-1-(2))
- ・ 4号機 ディーゼル発電機系統図(1-6-5-1)

(6)BO1020 設備の系統構成

検査項目 標準的系統構成

検査対象

1) 4号機 ディーゼル発電機起動試験後の系統復旧の活動

資料名

- ・ 大飯発電所4号機巡回点検表(安全防護系重点設備点検表)(2021年4月9日)
- ・ Bディーゼル発電機起動試験(4u-定期(保)-E-1-(2))
- ・ 4号機 ディーゼル発電機系統図(1-6-5-1)

2) 4号機 タービン動補助給水ポンプ起動試験後の系統復旧の活動

資料名

- ・ 大飯発電所4号機巡回点検表(安全防護系重点設備点検表)(2021年5月19日)
- ・ タービン動補助給水ポンプ起動試験(4u-定期(保)-T-2)
- ・ 4号機 補助給水系系統図(1-2-2)

3) 4号機 格納容器スプレイポンプ起動試験後の系統復旧の活動

資料名

- ・ 大飯発電所4号機 巡回点検表(安全防護系重点設備点検表)(2021年4月12日)
- ・ 格納容器スプレイポンプ起動試験(4u-定期(保)-R-8)

- ・ 4号機 格納容器スプレイ系統図(1-1-9)
- 4) 4号機 余熱除去ポンプ起動試験後の系統復旧の活動
資料名
 - ・ 大飯発電所4号機 巡回点検表(安全防護系重点設備点検表)(2021年5月21日)
 - ・ 余熱除去ポンプ起動試験(4u-定期(保)-R-6)
 - ・ 4号機 余熱除去系統図(1-1-5)

検査項目 包括的系統構成

検査対象

- 1) 1、2号機 使用済燃料貯蔵設備点検に伴う系統構成の活動

資料名

- ・ 大飯発電所1号機一括作業補助札掲示箇所明細書「燃料ピット冷却浄化系統」(2021年4月27日)
- ・ 1、2号機 燃料ピットおよび燃料取替用水関連系統図(1-1-5)
- ・ 第1回廃止措置段階定期事業者検査要領書、成績書「使用済燃料貯蔵設備の系統機能検査」(01-1-008)

- 2) 1、2号機 非常用ディーゼル発電機点検に伴う系統構成の活動

資料名

- ・ 大飯発電所1号機一括作業補助札掲示箇所明細書「2A非常用ディーゼル発電機」(2021年5月20日)
- ・ 1、2号機 ディーゼル発電機系統図(1-6-5-1)
- ・ 第1回廃止措置段階定期事業者検査要領書、成績書「非常用ディーゼル発電機運転性能検査」(02-1-022)

(7)BO1040 動作可能性判断及び機能性評価

検査項目 動作可能性判断及び機能性評価

検査対象

- 1) 4号機 余熱除去ポンプ入口逃がし弁

資料名

- ・ 不具合・懸案票(4V-RH-004B 部品の固着について)(2021年4月1日)
- ・ 第5回 1次系安全弁定期点検工事 総括報告書兼定期点検工事記録
- ・ 第11回 1次系安全弁定期点検工事 総括報告書兼定期点検工事記録
- ・ 第17回 1次系安全弁定期点検工事 総括報告書兼定期点検工事記録
- ・ 第17回 1次系安全弁定期点検工事のうち1次系安全弁定期点検工事弁構造図集
- ・ 4号機 余熱除去系統図(1-1-5)

- ・ 大飯発電所4号機第17保全サイクル定期事業者検査要領書、成績書「1次系安全弁検査」(O4-17-321)
- 2) 1、2号機 使用済燃料ピットクレーン
- 資料名
- ・ 第1回廃止措置段階定期事業者検査要領書、成績書「燃料取扱設備の系統運転性能検査」(01-1-002)
 - ・ 年次点検記録(1・2u 使用済燃料ピットクレーン)(2020年9月30日)
- 3) 4号機 原子炉冷却材バウンダリ未確認の漏えい
- 資料名
- ・ 大飯発電所3/4号機 発電業務所則「格納容器点検表」(2021年4月16日)
 - ・ 大飯発電所3/4号機 発電業務所則「巡回点検表」(2021年4月16日)
 - ・ 大飯発電所3/4号機 発電業務所則「運転日誌」(2021年1月～2021年4月)
 - ・ 大飯発電所3/4号機 格納容器放射能濃度測定記録(2021年1月～2021年4月)
- 4) 4号機 炉内出力分布測定
- 資料名
- ・ 大飯4号機第18サイクル出力分布測定結果(2021年2月度～4月度)
 - ・ 大飯4号機第18サイクル「炉内外核計装照合校正データ」について(2021年5月7日)
- 5) 3、4号機 可搬式代替低圧注水ポンプ健全性確認検査
- 資料名
- ・ 重大事故等発生時における原子炉施設の保全のための活動に関する所達別紙 9-4-1「可搬式代替注水ポンプによるCVスプレイ」
 - ・ 大飯発電所4号機第17保全サイクル定期事業者検査成績書「可搬型重大事故等対処設備機能検査【タービン編】」(O4-17-368a)
 - ・ 可搬式代替低圧注水ポンプ健全性確認検査【ポンプおよび電源車】要領書、成績書(2021年5月14日)
- 6) 2号機 非常用ディーゼル発電機運転性能検査
- 資料名
- ・ 第1回廃止措置段階定期事業者検査要領書、成績書「非常用ディーゼル発電機運転性能検査」(02-1-020)
- 7) 3号機 B充てんポンプによる代替炉心注入
- 資料名
- ・ 重大事故等発生時における原子炉施設の保全のための活動に関する所達別紙 9-4-3「B充てんポンプによる代替炉心注水」

- ・ 大飯発電所3号機第18保全サイクル定期事業者検査要領書、成績書「その他原子炉注水系機能検査」(O3-18-128)

8) 3、4号機 事故時を想定した検査・試験の実施

資料名

- ・ 大飯発電所4号機適合性確認検査成績書(04-3-0006、04-3-0007、04-1-0311、04-1-0397)
- ・ 大飯発電所3号機第18保全サイクル定期事業者検査要領書、成績書「その他原子炉注水系機能検査」(O3-18-128)
- ・ 余熱除去ポンプ起動試験(4u-定期(保)-R-6)
- ・ 高圧注入ポンプ起動試験(4u-定期(保)-R-7)
- ・ 格納容器スプレイポンプ起動試験(4u-定期(保)-R-8)
- ・ 恒設代替低圧注入ポンプ起動試験(4u-定期(保)-R-11)

(8)BO0060 燃料体管理(運搬・貯蔵)

検査項目 燃料の運搬等

検査対象

1) 1、2号機 燃料取扱設備の点検状況

資料名

- ・ 第1回廃止措置段階定期事業者検査要領書、成績書「燃料取扱設備の系統運転性能検査」(01-1-002)
- ・ 年次点検記録(1・2u 使用済燃料ピットクレーン)(2020年9月30日)

2) 3、4号機 新燃料貯蔵庫、使用済燃料ピットの貯蔵状況

資料名

- ・ 原子燃料管理業務所則
- ・ 大飯3・4号機 燃料・内挿物(中性子源)貯蔵状況点検表(4～5月分)
- ・ 大飯1～4号機 燃料・内挿物(中性子源)貯蔵状況等点検表の変更について(平成30年9月25日)
- ・ 使用済燃料ピット他ゲート点検項目の明確化について(2021年5月21日)

(9)BE0020 火災防護

検査項目 四半期検査

検査対象

1) 3、4号機 特定重大事故等対処施設の機械・電気・計測設備購入工事での火災予防活動

資料名

- ・ 原子力発電所請負工事一般仕様書に関する要綱指針
- ・ 防火管理所達

- ・安全作業確認書兼安全作業指示書(大飯3、4号機 特定重大事故等対処施設の機械・電気・計測制御設備購入工事)(2021年6月14日)
- ・2次系溶接・火気使用作業連絡書(2021年6月14日)
- ・火気設備使用許可証(兼)火元責任者設置届出書(2021年1月12日)
- ・火気設備使用許可証(2021年1月13日)

2) 消防用設備の点検状況(3・4号タービン建屋及び原子炉周辺建屋)

資料名

- ・大飯発電所 防火管理所達
- ・2020年度下期 大飯発電所 消防用設備等(特殊消防用設備等)点検結果報告(3・4号タービン建屋、3・4号原子炉周辺建屋(CV、WB、CB含む。))
- ・「大飯発電所 防火管理所達」(9次改正)の一部改正について(2021年6月23日)
- ・1・2次系消火設備電気関係定期修繕工事(上期)総括報告書(2021年3月19日)
- ・2次系消火設備(AM関係)定期修繕工事総括報告書(2021年3月25日)

3) 防火扉、防火帯等の巡視状況

資料名

- ・大飯発電所 防火管理所達
- ・作業日報(消防業務)(2021年4月1日～6月9日)
- ・防火帯パトロールチェックシート(2021年4月4日～6月6日)
- ・大飯3、4号機建屋内防火扉チェックシート(2021年4月1日～6月2日)
- ・防火パトロール時チェックシート(2021年4月1日～6月9日)

(10)BE0030 内部溢水防護

検査項目 内部溢水防護

検査対象

1) 4号機 内部溢水防護設備巡視点検

資料名

- ・大飯発電所巡視点検結果(土木建築課2021年5月分)および巡視点検手順書

(11)BE0060 重大事故等対応要員の能力維持

検査項目 重大事故等発生時に係わる力量の維持向上のための教育及び訓練

検査対象

1) 3、4号機 可搬式代替注水ポンプによるCVスプレイ訓練

資料名

- ・重大事故等発生時における原子炉施設の保全のための活動に関する所達

別紙 9-4-1「可搬式代替注水ポンプによるCVスプレー」

- ・ 大飯発電所4号機第17保全サイクル定期事業者検査要領書、成績書「可搬型重大事故等対処設備機能検査【タービン編】」(04-17-368a)
- ・ 可搬式代替注水ポンプ健全性確認検査【ポンプ予備電源車】要領書、成績書(2021年5月14日)

2) 3、4号機 B充てんポンプによる代替炉心冷却訓練

資料名

- ・ 重大事故等発生時における原子炉施設の保全のための活動に関する所達別紙 9-4-3「B充てんポンプによる代替炉心注水」
- ・ 大飯発電所3号機第18保全サイクル定期事業者検査要領書、成績書「その他原子炉注水系機能検査」(03-18-128)

3) 3、4号機 大容量ポンプによる補機冷却水(海水)通水訓練

資料名

- ・ 重大事故等発生時における原子炉施設の保全のための活動に関する所達別紙 9-5-3「大容量ポンプによる補機冷却水(海水)通水」
- ・ 大飯発電所4号機第17保全サイクル定期事業者検査要領書、成績書「可搬型重大事故等対処設備機能検査【タービン編】」(04-17-368a)

(12)BE0100 津波防護

検査項目 津波防護

検査対象

1) 3、4号機 津波監視カメラの設置状況

資料名

- ・ 一般防災業務所達
- ・ 緊急時対策所用津波監視カメラ表示モニタ他移設工事 システム構成図(2020年8月31日)
- ・ 大飯3、4号機 海水ポンプエリア水位計改良工事 展開接続図(SD40、41)
- ・ 大飯3、4号機 津波監視設備設置工事 事故時補助監視盤展開接続図(3RZ10~13)
- ・ 大飯発電所3、4号機 津波監視カメラ追加設置工事 総括報告書(2020年8月27日)
- ・ 大飯発電所3号機システム機能確認試験チェックシート(津波監視カメラ(海水ポンプ室))(2020年8月12日)

(13)BR0010 放射線被ばくの管理

検査項目 放射線被ばくの管理

検査対象

1) 3号機 加圧器スプレイ配管修繕工事

資料名

- ・ 大飯発電所 2021年度 目標線量における実績線量の定期報告について(4月末実績)(2021年5月14日)
- ・ 安全作業確認書兼安全作業指示書(2021年5月24日)
- ・ 放射線作業計画書(大飯3号機 加圧器スプレイライン配管修繕工事)
- ・ 放射線作業計画・実績検討評価書(大飯3号機 加圧器スプレイライン配管修繕工事)
- ・ 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
- ・ 大飯発電所 放射線管理業務所則

5.2 チーム検査

(1) BM0010 使用前事業者検査に対する監督

検査項目 使用前事業者検査(変更工事)

検査対象

- 1) 3号機 その他発電用原子炉の附属施設 非常用電源設備 非常用電源設備に係る基本設計方針に記載の設備、メタルクラッド開閉装置(非常用)

資料名

- ・ 3号機使用前検査要領書[技術基準要求設備(要目表として記載要求のない設備)] 状態確認、機能・性能検査(O3-18-表 7-0501)
- ・ 3号機使用前検査要領書[技術基準要求設備(要目表として記載要求のない設備)] 品質マネジメントシステムに係る検査(O3-18-表 9-1607)
- ・ 3号機使用前検査成績書[技術基準要求設備(要目表として記載要求のない設備)] 状態確認、機能・性能検査(O3-18-表 7-0501)
- ・ 3号機使用前検査成績書[技術基準要求設備(要目表として記載要求のない設備)] 品質マネジメントシステムに係る検査(O3-18-表 9-1607)
- ・ 作業計画書[非常用DGインターロック改造工事(非常用DG制御盤改造・試験)](2021年4月26日作成)
- ・ 高浜3, 4号機、大飯3, 4号機 非常用D/G受電遮断器における高エネルギーアーク損傷対策に係る工認申請及び審査対応の実施体制の策定について(原電設第128号)

(2) BM1050 供用期間中検査に対する監督

検査項目 供用期間中検査(PWR)

検査対象

- 1) 3号機 加圧器スプレイ管台亀裂事象に鑑みた同機における追加検査

資料名

- ・ 大飯発電所3号機 加圧器スプレイライン配管の溶接部に係る有意な指示に係る対応を踏まえた大飯3号機 超音波探傷検査結果の報告について(2021年2月12日)

(3)BM0100 設計管理

検査項目 性能・機能整合性

検査対象

- 1) 2017年度～2019年度の3年間に事業者が大飯発電所において実施した設備工事の中から、原子力安全を維持するための機能に着眼し選定した工事に係る設計管理の活動

資料名

- ・ 3号機 1次冷却材流量計装配管保護トレイ他修繕工事(総括報告書A013-2002-20171092)他
- ・ 大飯3号機 余熱除去系統弁空気配管修繕工事の実施について(H29年度計第1039号)他
- ・ 大飯3号機 3B代替制御用空気供給ライン安全弁修繕工事の事後承認について(H29年度 計第1038号)他
- ・ 大飯3号機および4号機 よう素フィルタ経年変化調査工事(起動前点検)におけるよう素除去効率想定結果に伴う定期事業者検査の対象フィルタの選定について(H29大原原004号)他
- ・ 大飯3・4号機 VCT水素供給系統隔離弁他修繕工事の実施について(H29年度 原第0127号)他
- ・ 大飯4号機 C海水ポンプ電動機冷却水流量計ケーブル修繕工事の実施について(H29年度 計第1011号)他
- ・ 大飯4号機 原子炉補機冷却水系統弁他修繕工事の実施について(H29年度 原第0167号)他
- ・ 大飯3・4号機 CCWサージタンク加圧用窒素ポンベ他修繕工事の実施について(H29年度 原第091号)他
- ・ 大飯3号機 発電機リードブッシング購入について(H23電第020号)他
- ・ 大飯4号機 CRDM動作余裕シーケンス修繕工事の実施について(H25年度電第1175号)他
- ・ 大飯4号機 C蒸気発生器水位計下部検出配管溶接部修繕工事の事後承認について(H25年度 計第1142号)他
- ・ 大飯4号機 代替制御用空気供給ライン安全弁修繕工事实施の事後承認について(H30年度 計第1004号)他
- ・ 大飯3号機 原子炉保護装置取替工事ならびにこれに伴う関連除却工事の実施について(H22 大原計第2号)他

- ・ 大飯3／4号機 加圧器安全弁用開閉位置表示計の更新について(H28 計3016)他
- ・ 大飯3, 4号機 炉内監視盤のうち炉内温度監視装置の更新について(H30 計-3013号)他

(4)BQ0010 品質マネジメントシステムの運用

検査項目 年次検査

検査対象

- 1) 改善措置活動の実効性、他施設における運転経験及び知見の活用、マネジメントレビュー等の自己評価及び監査、安全文化の育成と維持に関する活動(指摘事項あり)

資料名

- ・ 是正処置プログラムに係る要綱
- ・ 大飯発電所 品質マネジメントシステムに係る不適合管理および是正処置所達
- ・ 標準CR一覧表(2018年10月1日～2021年1月31日)
- ・ 不適合区分一覧表(不適合区分A・B)(2017年4月1日～2021年1月31日)
- ・ CAPスクリーニング会議議事録(2020年6月5日)
- ・ CAP会議議事録(2020年6月5日、2021年1月28日、2月25日)
- ・ 第4号機 第17保全サイクル 定期事業者検査要領書 燃料取扱装置機能検査(2020年10月28日)
- ・ 第4号機 第17保全サイクル 定期事業者検査成績書 燃料取扱装置機能検査(2020年11月10日)
- ・ 4号機 第16回定検 燃料取扱機械設備定期点検工事 総括報告書(2019年10月9日)
- ・ 4号機 第17回定検 燃料取扱機械設備定期点検工事 総括報告書(2021年2月8日)
- ・ 4号機 第17回定検 燃料取扱機械設備修繕工事 総括報告書(2021年2月12日)
- ・ 大飯3・4号機 タービン動補助給水ポンプ非常用油ポンプ配管修繕について(2020年11月10日)
- ・ 未然防止処置通達
- ・ 大飯発電所 品質マネジメントシステムに係る未然防止処置所達
- ・ 原子力発電業務要綱
- ・ 未然防止処置リスト(2017年4月1日～2021年3月31日)
- ・ 原子力発電の安全に係る品質保証規定
- ・ 内部コミュニケーション通達
- ・ 品質目標通達

- ・ 大飯発電所 品質マネジメントシステムに係る発電所レビュー他運営所達
- ・ 2019年度大飯発電所品質目標の達成状況報告および2020年度大飯発電所各課(室)品質目標の設定について
- ・ 大飯発電所 発電所レビュー結果 (2017年度から2020年度)
- ・ 発電所レビューのフォローアップ状況管理表(2017年度から2020年度)
- ・ 安全文化通達
- ・ 安全文化要綱
- ・ 2020年度大飯発電所安全文化評価結果について
- ・ 2020年度大飯発電所安全文化醸成活動計画
- ・ 不適合一覧表(不適合区分A・B)(2017年4月1日～2020年12月末)
- ・ 第17回協力会社向けアンケート集計結果【大飯発電所】

別添1 指摘事項の詳細

(1)

件名	大飯発電所4号機 燃料取扱装置における不適切な是正処置について
監視領域(小分類)	原子力施設安全－閉じ込めの維持
検査運用ガイド 検査項目 検査対象	BQ0010 品質マネジメントシステムの運用 年次検査 改善措置活動の実効性、他施設における運転経験及び知見の活用、マネジメントレビュー等の自己評価及び監査、安全文化の育成と維持に関する活動
重要度／深刻度	緑/SLIV(通知なし)
指摘事項等の概要	<p>「大飯発電所4号機第16回定期検査」(以下「4号機第16回定検」という。)時に実施した燃料取扱装置事前点検において、燃料取替クレーン(ホイスト)のグリッパを駆動させるために必要な空気系統のロータリージョイントのOリングからエアが漏れるという不適合事象「燃料取替クレーン走行用ホースリールエア漏れ(2019年7月10日)」(以下「ロータリージョイントからのエア漏れ」という。)が確認されていたにもかかわらず、不適合の除去や当該設備を使用できないようにする措置などの不適合管理を完了することなく、更に、その状況が放置されていることも検査関係者間で十分に情報共有されないまま「大飯発電所4号機第17回定期検査」(以下「4号機第17回定検」という。)として「大飯発電所第4号機第17保全サイクル定期事業者検査(燃料取扱装置機能検査)」(以下「4号機第17保全サイクル燃料取扱装置検査」という。)が実施された。</p> <p>4号機第17保全サイクル燃料取扱装置検査においては、当該装置の機能に問題はなく技術基準に適合していると判断した上で、次工程の燃料取出及び燃料装荷が行われていた。</p> <p>また、4号機のロータリージョイントからのエア漏れ以前において、同様な不適合が発生していないか検査した結果、3号機においても燃料取替クレーン(ホイスト)のグリッパを駆動させるために必要な空気系統の電磁弁からエアが漏れるという不適合事象「燃料取替クレーンの電磁弁エア漏れ(2018年4月5日)」(以下「電磁弁からのエア漏れ」という。)が発生していた。</p> <p>電磁弁からのエア漏れの是正処置について確認したところ、今まで保全指針に電磁弁の取替周期は定められていなかったことから、3号機及び4号機の保全指針を見直し、メーカー推奨年数(10年)と同じ10F(年度)で取替えることとしていたが、同様にゴム製Oリングを使用しているロータリージョイ</p>

	<p>ントについては3号機及び4号機とも取替計画の見直しは行われず、ロータリージョイント等の取替えは行われなかった。</p> <p>電磁弁からのエア漏れを踏まえ、電磁弁と同様にロータリージョイントに組み込まれたゴム製 O リングの劣化が進展した場合、燃料取替クレーン(ホイスト)のグリッパの駆動に影響を与える可能性があることを考慮し、ロータリージョイントに対しても是正処置(取替計画の見直し及びロータリージョイント取替)を行う必要があったが、事業者は是正処置を実施せず、ロータリージョイントに組み込まれたゴム製 O リングの経年劣化を考慮した適切な管理がなされていなかったため、4号機のロータリージョイントからのエア漏れが発生した。</p> <p>安全上の重要度が高い燃料取扱装置(安全重要度:PS-2)に対して、是正処置が適切に実施されず、また、不適合の除去や当該設備を使用できないようにする措置などの不適合管理を完了することなく、定期検査工程における次のプロセスに進むことの承認を行い、定期事業者検査、燃料取出及び燃料装荷が行われていたことは、原子力施設の保安のための業務に係る品質管理に必要な体制の基準に関する規則(以下「品質管理基準規則」という。)第52条「是正処置等」、第49条「不適合の管理」及び第48条「機器等の検査等」の要求事項を満足することに失敗している状態である。</p> <p>また、その失敗は予測可能であり、同一機種種の3号機燃料取替クレーンにおいても、同様の劣化事象が発生しており、予防する措置を講ずることが可能であったことからパフォーマンス劣化に該当する。</p> <p>燃料取扱装置に供給される空気系統のエア漏れの処置を適切に行わないことにより、その劣化が進展した場合、燃料取替クレーン(ホイスト)のグリッパを駆動させる動作に影響を与える可能性があり、「閉じ込めの維持」の監視領域(小分類)の目的に悪影響を及ぼしており、検査指摘事項に該当する。</p> <p>当該検査指摘事項に対し「原子力安全に係る重要度評価に関するガイド」に基づき評価を行った結果、安全重要度は「緑」と判定する。</p> <p>「原子力規制検査における規制措置に関するガイド」に基づき評価を行った結果、考慮すべき問題点は確認されなかったため「緑/SLIV(通知なし)」と判定する。</p>
<p>事象の説明</p>	<p>4号機第16回定検時(2019年7月4日～10月10日)に実施した燃料取扱装置事前点検においてロータリージョイントからのエア漏れが確認されていたにもかかわらず、不適合の除去や当該設備を使用できないようにする措置などの不適合管理を完了することなく、更に、その状況が放置されてい</p>

ることも検査関係者間で十分に情報共有されないまま、4号機第17回定検(2020年11月3日～2021年2月12日)として4号機第17保全サイクル燃料取扱装置検査(2020年11月10日)が実施された。なおロータリージョイントからのエア漏れの原因は、ロータリージョイントに組み込まれたゴム製Oリングの劣化によるものと推定されていた。

4号機第17保全サイクル燃料取扱装置検査においては「燃料体等の取扱中に燃料体等を取り扱うための動力源がなくなった場合に、燃料体等を保持する構造を有する機器を設けることにより燃料体等の落下を防止できること。」の機能に問題は無く技術基準に適合していると判断した上で、次工程の燃料取出(2020年11月12日～15日)及び燃料装荷(2020年12月20日～23日)が行われていた。

その後、4号機第17回定検時の燃料取扱設備点検作業(2021年1月11日～14日)において、不適合の除去(ロータリージョイント及びホースの取替)が実施された。

4号機のロータリージョイントからのエア漏れについて、燃料取扱装置事前点検を請け負った協力会社から事業者担当者に報告がなされていたが、機能に影響はないと判断し、事象発生から約5か月後の2019年12月18日に状態報告(CR)を起票した後、スクリーニング会議(2020年6月5日)において、原子力安全(品質)に影響を及ぼすような状態(CAQ)であると判断し、不適合処理区分「B」とした後、改善措置活動(CAP)会議に付議し、安全への影響度の分類等について審議された。

また、4号機のロータリージョイントからのエア漏れ以前において、同様な不適合が発生していないか検査した結果、3号機においても電磁弁からのエア漏れが発生していた。

電磁弁からのエア漏れの是正処置について確認したところ、今まで保全指針に電磁弁の取替周期は定められていなかったことから、3号機及び4号機の取替計画を見直し、メーカー推奨年数(10年)と同じ1OF(年度)で取替えることとしていたが、同様にゴム製Oリングを使用しているロータリージョイントについては、3号機及び4号機とも保全指針の見直しは行われず、ロータリージョイント等の取替は行われなかった。

ゴム製Oリングが組み込まれているロータリージョイントの取替実績について確認したところ、メーカー推奨年数は10年であるが、設置以降毎定検燃料取扱装置を使用する前に点検は実施していたものの、3号機については約30年間、4号機については約27年間取り替えていなかった。

電磁弁からのエア漏れを踏まえ、電磁弁と同様にロータリージョイントに組み込まれたゴム製Oリングの劣化が進展した場合、燃料取替クレーン(ホイ

	<p>スト)のグリッパの駆動に影響を与える可能性があることを考慮し、ロータリージョイントに対しても是正処置(取替計画の見直し及びロータリージョイント取替)を行う必要があったが、事業者は是正処置を実施せず、ロータリージョイントに組み込まれたゴム製 O リングの経年劣化を考慮した適切な管理がなされていなかったため、4号機のロータリージョイントからのエア漏れが発生した。</p>
<p>重要度評価等</p>	<p>[パフォーマンス劣化]</p> <p>安全上の重要度が高い燃料取扱装置に対して、是正処置が適切に実施されず、また、不適合の除去や当該設備を使用できないようにする措置などの不適合管理を完了することなく、定期検査工程における次のプロセスに進むことの承認を行い、定期事業者検査、燃料取出及び燃料装荷が行われていたことは、品質管理基準規則第52条「是正処置等」、第49条「不適合の管理」及び第48条「機器等の検査等」の要求事項を満足することに失敗している状態である。</p> <p>また、その失敗は予測可能であり、同一機種種の3号機燃料取替クレーンにおいても、同様の劣化事象が発生しており、予防する措置を講ずることが可能であったことからパフォーマンス劣化に該当する。</p> <p>[スクリーニング]</p> <p>是正処置が適切に実施されず、また、不適合管理が適切に実施されていない状況で定期事業者検査、燃料取出及び燃料装荷へのリリースが行われていたことは「閉じ込めの維持」の監視領域(小分類)の「ヒューマン・パフォーマンス」の属性に関係付けられ、かつ、その目的に悪影響を及ぼしていることから、検査指摘事項に該当する。</p> <p>[重要度評価]</p> <p>検査指摘事項の重要度を評価するため「原子力安全に係る重要度評価に関するガイド」「附属書1 出力運転時の検査指摘事項に対する重要度評価ガイド」「別紙3-閉じ込めの維持のスクリーニングに関する質問」の「D. 使用済燃料プール(SFP)」を適用した。</p> <p>質問D-1については、使用済燃料プール水温が変化しなかったことから「いいえ」、質問D-2については、燃料被覆管への機械的損傷及び放射性核種が検出される放出を引き起こしていないため「いいえ」、質問D-3については、使用済燃料プール水の供給喪失と無関係であるため「いいえ」、質問D-4については、燃料負荷パターンエラー等とは無関係であるため「いいえ」となることから、重要度は「緑」と判定する。</p>

<p>規制措置</p>	<p>[深刻度評価]</p> <p>検査指摘事項の深刻度を評価するため「原子力規制検査における規制措置に関するガイド」を適用した。</p> <p>「原子力規制検査における規制措置に関するガイド」に基づき評価を行った結果、深刻度の評価において考慮する「規制活動への影響」等の要素は確認されていないことから、指摘事項の重要度の評価結果を踏まえ、事象の深刻度は「SLIV」と判定する。</p> <p>また、検査指摘事項が特定された後で速やかに是正に着手しているなど、同ガイド「3. 3(2)」の要件を満足することから、違反等の通知は実施しない。</p>
<p>指摘年月日 整理番号</p>	<p>令和3年4月23日 J13-202104-01</p>

別添2 品質マネジメントシステムの運用年次検査の詳細

改善措置活動の実効性	<p>(1)問題の特定</p> <p>改善措置活動(以下「CAP」という。)は「是正処置プログラムに係る要綱(以下「CAP要綱」という。)」 「大飯発電所 品質マネジメントシステムに係る不適合管理および是正処置所達」(以下「所達」という。)に基づき、安全上の問題を見逃さないために2018年10月1日から2020年3月末までの試運用を経て、2020年4月1日から本格的に低いしきい値で広範囲の情報を収集することから運用が開始されている。発電所社員や協力会社社員等が問題を発見した場合は、上記のCAP要綱等に基づき状態報告(以下「CR」という。)を起票し、スクリーニング会議及びCAP会議に諮り「CAP処理区分表(兼不適合処理区分表)」(以下「CAP区分表」という。)に従い、不適合および安全への影響に対する重要度の管理区分等を決定していることを確認した。</p> <p>なお、2017年度から2020年度(～1/31まで)の不適合処置・是正処置を管理している原子力保全総合システム(以下「M35」という。)を確認したところ、その不適合事象の内容から再発や類似事象が確認されたことから、CAPにおける不適合クラス分類、是正処置及び他設備への水平展開検討の要否の判断状況等について確認した。</p> <p>(2)問題の重要度分類及び評価</p> <p>CRの重要度分類は、スクリーニング会議及びCAP会議においてCAP区分表に従い実施され、それら不適合等への措置が審議されていることを確認した。</p> <p>なお、以下の事象については、再発や類似事象が確認されたことから、これら事象の発生状況を踏まえた重要度分類及び評価の状況を詳細に確認した。</p> <p>1) 大飯発電所4号機燃料取替クレーン走行用ホースリールエア漏れについて</p> <p>大飯発電所4号機第16回定期検査時に実施した燃料取扱装置事前点検において、燃料取替クレーン(ホイスト)のグリッパを駆動させるために必要な空気系統のロータリージョイントからエアが漏れるという不適合事象「燃料取替クレーン走行用ホースリールエア漏れ(2019年7月10日)」(以下「ロータリージョイントからのエア漏れ」という。)が確認されていたにもかかわらず、不適合の除去や当該設備を使用できないようにする措置などの不適合管理を完了することなく、更に、その状況が放置されていることも検査関係者間で十分に情報共有されないまま、大飯発</p>
------------	---

電所4号機第17回定期検査として大飯発電所第4号機第17保全サイクル定期事業者検査(燃料取扱装置機能検査)(以下「4号機第17保全サイクル燃料取扱装置検査」という。)が実施された。

4号機第17保全サイクル燃料取扱装置検査においては「燃料体等の取扱中に燃料体等を取り扱うための動力源がなくなった場合に、燃料体等を保持する構造を有する機器を設けることにより燃料体等の落下を防止できること。」の機能に問題は無く技術基準に適合していると判断した上で、次工程の燃料取出(2020年11月12日～15日)及び燃料装荷(2020年12月20日～23日)が行われていた。

その後、4号機第17回定検時の燃料取扱設備点検作業(2021年1月11日～14日)において、不適合の除去(ロータリージョイント及びホースの取替)が実施された。

2) 大飯発電所3号機及び4号機非常用ディーゼル発電機の暖機設備(清水加熱器)の一部不具合について

大飯発電所3号機及び4号機非常用ディーゼル発電機清水加熱器コントロールセンター内の電磁接触器から、わずかな異音を発する事象が1年半で5回も発生していた。

異音の原因は、電磁接触器に取り付けられている隈取コイル(可動部分の振動・異音を減少させる部品)の脱落であり、部品取付接着剤の経年劣化とし「偶発事象」と判断していた。事業者は、振動・異音の原因が明確であり、電磁接触器の機能に対して影響が少ないことから、原因究明を含めて是正処置「否」と判断していた。不適合処置として、1回目と2回目は脱落した隈取コイルを電磁接触器に再度取り付けて処置完了とし、3回目からは電磁接触器本体から取替え処置完了としており計画的な保全になっていなかった。

3) 大飯発電所4号機 タービン動補助給水ポンプ B非常用油ポンプ吐出圧力低下について

大飯発電所4号機 タービン動補助給水ポンプ非常用油ポンプの定期試験時(2018年12月6日)に、B非常用油ポンプの自動起動確認後、A非常用油ポンプを停止したところ、運転中のB非常用油ポンプの吐出圧力が低下したため、一旦停止し再度、B非常用油ポンプを起動したが、吐出圧力が立たないという事象が発生した。その後、原因はグランドパッキンの劣化に伴うグランド部から空気を吸い込むことにより、ポンプ内の油がタンク内に戻ったため空回りを起こし、吐出圧力が立たなかったと推定し、グランド増締め等により処置完了としていた。事業者は、グ

ランドパッキンの劣化は想定事象であり、グランド増締めで対応可能と判断し、是正処置「否」と判断していた。その後、2019年5月20日、11月20日、12月10日に同様な事象が再発していた。また、2018年12月6日以前においても、3号機及び4号機で同様な事象が多発しており、原子力の安全に与える重要度の高い機器にも関わらず、十分な原因究明までには至っていなかった。

(3) 是正処置

所達に従い、スクリーニング会議において不適合と判断された事象について、処置担当箇所の長が、不適合の原因を特定し、是正処置の必要性を評価・決定した後、CAP 会議において、是正処置方法を審議し、承認されていることを確認した。

上記1)で確認された4号機の不適合ロータリージョイントからのエア漏れの以前において、同様な不適合が発生していないか検査した結果、3号機においても燃料取替クレーン(ホイスト)のグリッパを駆動させるために必要な空気系統の電磁弁からエアが漏れるという不適合事象「燃料取替クレーンの電磁弁エア漏れ(2018年4月5日)」(以下「電磁弁からのエア漏れ」という。)が発生していた。

電磁弁からのエア漏れの是正処置について確認したところ、今まで保全指針に電磁弁の取替周期は定められていなかったことから、3号機及び4号機の保全指針を見直し、メーカー推奨年数(10年)と同じ10F(年度)で取替えることとしていたが、同様にゴム製 O リングを使用しているロータリージョイントについては、3号機及び4号機とも取替計画の見直しは行われず、ロータリージョイント等の取替えは行われなかった。

ゴム製 O リングが組み込まれているロータリージョイントの取替実績について確認したところ、推奨年数は10年であるが、設置以降、毎定検燃料取替装置を使用する前に点検は実施していたものの、3号機については約30年間、4号機については約27年間取り替えていなかった。

電磁弁からのエア漏れを踏まえ、電磁弁と同様にロータリージョイントに組み込まれたゴム製 O リングの劣化が進展した場合、燃料取替クレーン(ホイスト)のグリッパの駆動に影響を与える可能性があることを考慮し、ロータリージョイントに対しても是正処置(取替計画の見直し及びロータリージョイント取替)を行う必要があったが、事業者は是正処置を実施せず、ロータリージョイントに組み込まれたゴム製 O リングの経年劣化を考慮した適切な管理がなされていなかったため、4号機のロータリージョイントからのエア漏れが発生した。

事業者は、今回の事象を踏まえ、新たにCR「M35不適合票の帳票

上の事務処理の一部不備について」を起票し対応しており、更に、不適合が発生した設備の定期事業者検査留意事項についてCRを起票し対応することとしている。

本件は、安全上の重要度が高い燃料取扱装置(安全重要度:PS-2)に対して、是正処置が適切に実施されず、また、不適合の除去や当該設備を使用できないようにする措置などの不適合管理を完了することなく、定期検査工程における次のプロセスに進むことの承認を行い、定期事業者検査、燃料取出及び燃料装荷が行われていたことは、原子力施設の保安のための業務に係る品質管理に必要な体制の基準に関する規則(以下「品質管理基準規則」という。)第52条「是正処置等」、第49条「不適合の管理」及び第48条「機器等の検査等」の要求事項を満足することに失敗している状態である。

また、その失敗は予測可能であり、同一機種の子機燃料取替クレーンにおいても、同様の劣化事象が発生しており、予防する措置を講ずることが可能であったことからパフォーマンス劣化に該当する。

さらに、燃料取扱装置に供給される空気系統のエア漏れの処置を適切に行わないことにより、その劣化が進展した場合、燃料取替クレーン(ホイスト)のグリッパを駆動させる動作に影響を与える可能性があり「閉じ込めの維持」の監視領域(小分類)の目的に悪影響を及ぼしており、検査指摘事項に該当する。

上記2)で確認された非常用ディーゼル発電機清水加熱器コントロールセンター内の電磁接触器からの異音事象については、以下のとおり再発や類似事象が繰り返し発生しており、不適合に対しての処置検討不足による是正処置及び他設備への水平展開の要否の検討が十分になされていなかった。

- ・2016年12月15日:4号機 4A非常用ディーゼル発電機 清水加熱器A1
- ・2017年11月24日:4号機 4A非常用ディーゼル発電機 清水加熱器B1
- ・2018年 1月22日:3号機 3A非常用ディーゼル発電機 清水加熱器A1
- ・2018年 2月24日:4号機 4A非常用ディーゼル発電機 清水加熱器A1
- ・2018年 6月 8日:3号機 3B非常用ディーゼル発電機 清水加熱器B1

なお、事業者は保全指針の取替周期を踏まえ、3号機第17回、4

	<p>号機第16回定期検査時にメーカ施工の別途工事にて、全ての清水加熱器ヒータユニット(電磁接触器を含む。)の取替を実施した。事業者が取替周期の妥当性について確認したところ、今後、当該箇所の取替及び点検周期の見直しの要否についても検討を行う旨の回答を得た。</p> <p>上記3)で確認された4号機 タービン動補助給水ポンプ B非常用油ポンプ吐出圧力低下については、メーカを含めて詳細な検討を行い、当該ポンプの空気抜きラインの追設及びオリフイスの設置を決定し、4号機第17回定期検査時に実施していること、また、現在まで同様な事象が再発していないことを確認した。なお、3号機第19回定期検査時に同様な対策を行うことを「大飯3・4号機 タービン動補助給水ポンプ非常用油ポンプ配管修繕について(2020年11月10日)」により確認した。</p> <p>なお、再発(同一機器の同一事象)の不適合2件「4号タービン動補助給水ポンプ B非常用油ポンプ吐出圧力たらず(2018年12月6日報告)」「4Bタービン動補助給水ポンプ非常用油ポンプ吐出不良(2019年11月20日報告)」については、最終的な処置完了状況をそれぞれのM35のデータに入力しているが、後者の不適合では応急処置の実施結果が記載されていなかったことから、事業者は、新たにCR「M35不適合票の帳票上の事務処理の一部不備について」を起票し対応することとしている。</p>
<p>他施設における運転経験及び知見の活用</p>	<p>他の施設において発生した不適合情報(国外原子力発電所不具合情報、国内他社原子力発電所不具合情報、その他不具合情報)については「大飯発電所 品質マネジメントシステムに係る未然防止処置所達」に基づき、原子力事業本部が、未然防止処置として必要と判断した事案の処置方針を直接CAPシステムに入力しCRを起票している。また、原子力事業本部から情報を入手した発電所の情報管理専任者が、具体的実施方針をスクリーニング会議およびCAP会議に付議し、対応が決定されていることを確認した。</p> <p>また、2021年4月23日時点で2017年度からの未処理案件が9件あったが、それら全ての処置予定時期の妥当性が確認されており、次回以降の定検停止時等に合わせて対応することとしていることを確認した。</p>
<p>マネジメントレビュー等の自己評価及び監査</p>	<p>(1)マネジメントレビューの実施状況</p> <p>マネジメントレビューは「原子力発電の安全に係る品質保証規程」「内部コミュニケーション通達」「大飯発電所 品質マネジメントシステムに係る発電所レビュー他運営所達」等に基づき、年1回実施され、当該レ</p>

	<p>レビューのインプットとして、品質目標の達成状況を含め、監視、測定、データ分析等の結果を評価し報告されている。当該レビューのアウトプットが作成されている。また、「品質保証会議運営要綱」及び「大飯発電所 品質マネジメントシステムに係る発電所レビュー他運営所達」等に基づき、年度毎の品質目標が作成又は変更されている。</p> <p>2017年度から2020年度までの発電所の品質目標の設定状況を確認したところ、品質目標について、一部の変更等の見直しは行われているものの、毎年継続されているものが多く、品質目標に対する実施事項、評価基準が明確でないものが見受けられた。また、品質目標の達成度に評価の重点が置かれているため、次年度の活動に向けた改善事項や課題が出にくい状況も確認された。</p> <p>事業者は、今後、品質目標を、パフォーマンス向上のため、効果の程度を評価し得るものとするよう設定していくことで、課題の抽出を行い継続的な改善に取り組むこととしていることを確認した。</p> <p>また「大飯発電所 品質マネジメントシステムに係る発電所レビュー他運営所達」に基づき、発電所レビュー結果の一つとして実施されている発電所長からの「指示事項」は、改善のための活動が実施されていた。一方でその内容が、品質目標と重複しているものがあり、事業者は、今後、実効性の観点から品質目標に係る改善の取り組みと合わせて検討していくとしている。</p>
<p>安全文化の育成と維持に関する活動</p>	<p>(1)安全文化の育成と維持に関する活動に係る取組状況について</p> <p>安全文化の育成と維持に関する活動(以下、「活動」という。)について、事業者は「安全文化通達」に基づき年度毎に発電所活動計画を作成し、それに基づいた活動を実施し自己評価を行っている。</p> <p>事業者は2020年度の原子力部門の安全評価において「従来の安全文化醸成活動では、抽出された課題に対して直接的な対策を重点施策としており、安全文化としての評価が行えない」としており、2021年度の課題に直結する重点施策については品質保証活動との整理を行い、加えて重点施策として共通要因等を分析する文化評価を行う活動にしていく方針であることを確認した。</p> <p>また「2020年度大飯発電所安全文化醸成活動計画」に基づいた重点施策とは別に実施することになっていた「安全文化醸成活動の意識向上への取組みの実施」は具体的な活動計画もなく、ほとんど活動ができていないことを確認した。事業者は2021年度から重点施策の活動改善に加え本取組についても発電所として体系的に各課・室の課題に応じた効果的な活動を行っていく方針であることを確認した。</p> <p>更にアンケート調査やピアレビューではWANO等の10traits を使用し</p>

て評価しているが、一方で事業者の評価は過去の安全文化評価との連続性を重視し独自に14の視点での評価をしているため差異が生じていることから、外部評価の結果を内部評価に取り込みづらい状態となっている。この点について事業者も認識しており、これを解消するために、評価の視点あるいはあるべき姿の見直しについて原子力事業本部と検討をすることとしていることを確認した。

このことから、事業者は「安全文化評価の見直しによる実効性の向上と2020年度原子力部門安全文化評価について」に基づき、安全・防災室が積極的に関与し、組織の安全文化に係る活動が成果を得ることができるよう改善していくこととしている。

以上のことから、活動の取組状況については、安全文化における効果的な取組となっていないことを事業者は認識し、その改善に向けて取組もうとしていると評価する。

(2)安全文化についての弱点や強化すべき分野に係る評価の視点指摘事項とすべき問題となる弱みは認められなかった。

事業者は「2020年度大飯発電所安全文化評価について」において、14の視点のうち「資源投入、資源配分は適切か」「安全を確保するために必要な技術力を維持・向上しているか(協力会社を含む)」「現状への問いかけ・リスク評価や組織全体のリスク感知能力を通じて、更なる安全性の向上、信頼性の向上および労働災害の未然防止に努めているか」において「改善の余地あり」としていた。

一方、2018～2020年度の発電所レビュー会議で「人的要因による不適合」として報告された不適合32件について、検査官が個別検査ガイド「品質マネジメントシステムの運用」に基づき独自に分析したところ、上記事象において安全文化10特性のうち、「リーダーシップ(LA)」「安全に関する責任(PA)」「常に問いかける姿勢(QA)」の特性を有するものが、他の特性に比べ多く抽出され、これらの特性には弱点や強化すべき分野の可能性が確認できた。

また、管理者に対するインタビュー等の結果から、CRについては何でも起票するように指導しており、起票されたCRについて日々のCAP会議等で情報が共有されており、「問題を提起できる環境」に問題は認められなかった。

以上のことから、安全文化についての弱点や強化すべき分野に係る評価については、特定の安全文化の特性について、弱点や強化すべき分野が見られると評価する。