

関西電力株式会社 高浜発電所

令和2年度(第4四半期)

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5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 .....	9
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: 高浜発電所

(3) 検査実施期間: 令和3年1月1日～令和3年3月31日

(4) 検査実施者: 高浜原子力規制事務所

山西 忠敏

河津 豊一

岸田 国基

近松 賢吾

杉岡 雄仁

原子力規制部検査グループ実用炉監視部門

高須 洋司

小野 達也

久光 仁

反町 幸之助

原子力規制部検査グループ専門検査部門

中田 聡

森田 憲二

山形 英男

平井 隆

上田 洋

増本 豊

平沢 淳

久我 和史

杉山 久弥

佐藤 和子

吉野 昌治

北村 清司

長澤 弘忠

比企 教雄

田中 孝行

澤田 敦夫

村尾 周仁

検査補助者: 高浜原子力規制事務所

松原 尚孝

高岡 章

中村 哲朗

原子力規制部検査グループ実用炉監視部門

東 侑記

原子力規制部検査グループ専門検査部門

坂路 壽利

柏木 智仁

原子力安全人材育成センター

石井 洋一

福井地域原子力規制総括調整官事務所

西村 正美

## 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	82.6	停止中
2号機	82.6	停止中
3号機	87.0	運転中(3月10日発電開始)
4号機	87.0	停止中

## 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4四半期の結果は、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	高浜発電所4号機 保守管理不備により発生したスケールによる蒸気発生器伝熱管の損傷事象
検査運用ガイド	BM0110 作業管理
概要	高浜発電所4号機第23回定期検査において、蒸気発生器の伝熱管全数の渦流探傷試験を実施したところ、A-SG伝熱管1本及びC-SG伝熱管3本において、管支持板付近に、外面からの減肉(減肉率は、A-SGが約3

	3%、C - S Gが約36%と約25%と約32%の3箇所)が認められた。
重要度 / 深刻度	緑 / SL (通知なし)

(2)

件名	高浜発電所3,4号機 不適切なケーブル敷設による火災影響軽減対策の不備
検査運用ガイド	BE0020 火災防護
概要	令和2年度第2四半期の原子力規制検査において、伊方及び川内発電所について、不適切なケーブル敷設による火災影響軽減対策の不備に係る検査指摘事項が報告された。事業者による上記検査指摘事項の水平展開の結果、高浜発電所3号機にて9火災区画52箇所、4号機では9火災区画53箇所に、同様な耐火隔壁を設置したケーブルトレイから露出したケーブルが確認された。なお、確認された露出ケーブルの火災区画は、維持管理が適切になされた火災の自動感知及び消火設備によって防護された火災区画である。
重要度 / 深刻度	緑 / SL (通知なし)

(3)

件名	高浜発電所 A廃棄物庫における不適切な放射性廃棄物の収容による管理区域境界の線量率(目安値)超過
検査運用ガイド	BR0040 空气中放射性物質の管理と低減
概要	A廃棄物庫外周の管理区域境界の線量率測定を実施したところ、管理区域の設定基準の目安値である $2.6 \mu\text{Sv/h}$ を超える $3.3 \mu\text{Sv/h}$ を確認した。事業者は、A廃棄物庫の内壁に、表面線量率 $0.3 \sim 1.4 \text{mSv/h}$ のドラム缶を設置したものの、工事計画認可申請書に規定する適切な遮蔽等の措置を講じていなかった。そのため、線量率が目安値( $2.6 \mu\text{Sv/h}$ )を約2か月間超過した。
重要度 / 深刻度	緑 / SL (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号機 非常用炉心冷却系ポンプ分解検査(追加検査)その2
- 2) 1号機 ほう酸ポンプ分解検査(追加検査)
- 3) 1号機 アニュラス循環排気系機能検査(再検査)
- 4) 1号機 2次系弁検査(追加検査)その4
- 5) 1号機 非常用予備発電機附属設備検査(追加検査)その8
- 6) 1号機 エリアモニタ機能検査
- 7) 3号機 蒸気タービン開放検査
- 8) 3号機 2次系容器検査
- 9) 3号機 耐震健全性検査
- 10) 3号機 原子炉格納容器全体漏えい率検査
- 11) 3号機 クラス3機器供用期間中検査
- 12) 3号機 総合インターロック検査
- 13) 4号機 1次冷却材ポンプメカニカルシール分解点検
- 14) 4号機 安全保護系設定値確認検査
- 15) 4号機 可搬型重大事故等対処設備機能検査
- 16) 4号機 主蒸気隔離弁機能検査
- 17) 4号機 1次系換気空調設備検査

(2) BM0100 設計管理

検査項目 設計管理の適切性

検査対象

- 1) 4号機 抽出水オリフィス取替工事

(3) BM0110 作業管理

検査項目 作業管理

検査対象

- 1) 施設管理に係る活動(指摘事項あり)

(4) 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) 1号機 Aディーゼル発電機負荷試験
- 2) 2号機 Bディーゼル発電機負荷試験
- 3) 3号機 空冷式非常用発電装置起動試験

- 4) 4号機 中央制御室非常用循環ファン起動試験
- 5) 3号機 Bディーゼル発電機負荷試験
- 6) 4号機 Bディーゼル発電機負荷試験
- 7) 3号機 特定重大事故等対処施設である電源設備の起動試験
- 8) 3号機 特定重大事故等対処施設である注水設備の起動試験
- 9) 4号機 特定重大事故等対処施設である換気空調設備の起動試験

(5) BO1020 設備の系統構成

検査項目 標準的系統構成

検査対象

- 1) 1号機 原子炉冷却系統の系統構成
- 2) 4号機 原子炉補機冷却水系統の系統構成
- 3) 3号機 起動準備中の主蒸気系統の系統構成
- 4) 3号機 起動準備中の主給水系統の系統構成
- 5) 3号機 起動操作中の化学体積制御系統の系統構成
- 6) 3号機 起動操作中の余熱除去系統の系統構成

(6) BO1030 原子炉起動・停止

検査項目 原子炉起動停止

検査対象

- 1) 3号機 原子炉の起動操作に係る準備の実施状況
- 2) 3号機 原子炉の起動操作の実施状況

(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 Bディーゼル発電機の負荷試験確認
- 2) 3号機 主蒸気逃がし弁の作動確認
- 3) 4号機 原子炉補機冷却器の動作可能性の確認
- 4) 3号機 加圧器安全弁の動作可能性の確認
- 5) 3号機 主蒸気安全弁の動作可能性の確認
- 6) 3号機 燃料取扱用水タンク補給用移送ポンプ起動試験確認

(8) BO1070 運転員能力

検査項目 中央制御室・現場での運転員の活動状況

検査対象

- 1) 3号機 原子炉起動操作に係る中央制御室での運転操作

(9) BE0020 火災防護

検査項目 四半期検査

検査対象

- 1) 1号機 ケーブル防火対策の実施状況
- 2) 3、4号機 火災影響軽減対策(ケーブル養生対策)の実施状況(指摘事項あり)
- 3) 1、2号機 2次系消火設備
- 4) 3、4号機 管理区域内における可燃物の保管状況

(10) BE0030 内部溢水防護

検査項目 内部溢水防護

検査対象

- 1) 1号機 内部溢水防護堰の実施状況

(11) BE0040 緊急時対応組織の維持

検査項目 緊急時対応組織の維持

検査対象

- 1) 緊急時対応組織に係る要員の確保状況
- 2) 緊急時対応組織の知的要素及び技術的要素と必要な力量確保

(12) 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 重大事故等発生時対応の力量の維持向上のための教育及び訓練

検査項目 重大事故等発生時に係る成立性の確認訓練

検査対象

- 1) 3、4号機 重大事故等発生時対応の成立性の確認訓練

検査項目 大規模損壊発生時に係る技術的能力の確認訓練

検査対象

- 1) 大規模損壊発生時に係る技術的能力の確認訓練

(13) BE0090 地震防護

検査項目 地震防護

検査対象

- 1) 地震発生時に備えた体制の準備状態



(14) BQ0010 品質マネジメントシステムの運用

検査項目 半期検査

検査対象

- 1) 不適合の傾向分析

(15) BQ0040 安全実績指標の検証

検査項目 安全実績指標の検証

検査対象

- 1) 1～4号機 2020年度第3四半期の安全実績指標

#### 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) 4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) 1号機 発電用原子炉施設に係るもの 計測制御系統施設  
その他発電用原子炉の附属施設 浸水防護施設 緊急時対策所
- 3) 2号機 発電用原子炉施設に係るもの 計測制御系統施設  
その他発電用原子炉の附属施設 浸水防護施設 緊急時対策所
- 4) 3号機 発電用原子炉施設に係るもの 計測制御系統施設  
その他発電用原子炉の附属施設 浸水防護施設 緊急時対策所
- 5) 4号機 発電用原子炉施設に係るもの 計測制御系統施設  
その他発電用原子炉の附属施設 浸水防護施設 緊急時対策所

(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、4号機  
原子炉本体 原子炉冷却系統施設 計測制御系統施設  
クラス1機器供用期間中検査
- 2) 大飯3号機加圧器スプレイ管台亀裂事象に鑑みた高浜3号機及び4号機における追加検査

(3) BO1050 取替炉心の安全性

検査項目 取替炉心の安全性

検査対象

- 1) 4号機 第24サイクル取替炉心の安全性
- 2) 1号機 第28サイクル取替炉心の安全性
- 3) 3、4号機(MOX炉心)へのCASMO4/SIMULATE3コードの使用の妥当性

(4) BO1070 運転員能力

検査項目 運転責任者認定試験の適切性

検査対象

- 1) 令和元年度第3回 運転責任者認定試験

(5) BE0070 重大事故等対応要員の訓練評価

検査項目 重大事故等発生時に係る訓練

検査対象

- 1) 重大事故等発生時に係る成立性の確認訓練

検査項目 大規模損壊発生時に係る訓練

検査対象

- 1) 大規模損壊発生時に係る技術的能力の確認訓練

(6) BE0080 重大事故等対応訓練のシナリオ評価

検査項目 重大事故等発生時に係る訓練

検査対象

- 1) 重大事故等発生時に係る成立性の確認訓練シナリオ

検査項目 大規模損壊発生時に係る訓練

検査対象

- 1) 大規模損壊発生時に係る技術的能力の確認訓練シナリオ

(7) BR0040 空气中放射性物質の管理と低減

検査項目 空气中放射性物質の管理と低減

検査対象

- 1) 高汚染区域における放射線環境の管理状況
- 2) 防護マスク、セルフエアセットの性能維持管理状況
- 3) 飛び地管理区域境界の区域管理状況(指摘事項あり)

(8) BR0050 放射性気体・液体廃棄物の管理

検査項目 放射性気体・液体廃棄物の管理

検査対象

- 1) 3、4号機放射性気体及び液体廃棄物の放出管理状況
- 2) 4号機格納容器排気ファン及び補助建屋フィルタの性能維持状況
- 3) 3、4号機放射性気体及び液体廃棄物の試料採取、測定及び分析の状況
- 4) 周辺公衆への被ばく線量評価
- 5) 事故時監視計器の維持管理状況

(9) BR0080 放射線環境監視プログラム

検査項目 放射線環境監視プログラム

検査対象

- 1) モニタリングポストの管理状況
- 2) 気象観測設備の維持管理状況
- 3) 重大事故等発生時における環境試料測定器の点検・校正状況

(10) BR0090 放射線モニタリング設備

検査項目 放射線モニタリング設備

検査対象

- 1) 3、4号機 Ge 波高分析装置の点検校正状況
- 2) 簡易全身モニタの運用及び点検校正状況
- 3) 可搬型ダストモニタ及びガスモニタの数量確保及び維持管理状況

(11) 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

検査内容の詳細は、別添2参照

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号機 非常用炉心冷却系ポンプ分解検査(追加検査)その2  
資料名

- ・高浜発電所 定期事業者検査実施所則
  - ・高浜発電所 設備管理区分所則
  - ・検査・試験通達
  - ・T1 - 27 定期事業者検査成績書管理表
  - ・非常用炉心冷却系ポンプ分解検査(追加検査)その2 要領書
  - ・非常用炉心冷却系ポンプ分解検査(追加検査)その2 成績書(T1 - 27 - 117)
- 2) 1号機 ほう酸ポンプ分解検査(追加検査)
- 資料名
- ・高浜発電所 定期事業者検査実施所則
  - ・高浜発電所 設備管理区分所則
  - ・検査・試験通達
  - ・T1 - 27 定期事業者検査成績書管理表
  - ・ほう酸ポンプ分解検査(追加検査) 要領書
  - ・ほう酸ポンプ分解検査(追加検査) 成績書(T1 - 27 - 131)
- 3) 1号機 アンユラス循環排気系機能検査(再検査)
- 資料名
- ・高浜発電所 定期事業者検査実施所則
  - ・高浜発電所 設備管理区分所則
  - ・検査・試験通達
  - ・T1 - 27 定期事業者検査成績書管理表
  - ・アンユラス循環排気系機能検査(再検査) 要領書
  - ・アンユラス循環排気系機能検査(再検査) 成績書(T1 - 27 - 138)
- 4) 1号機 2次系弁検査(追加検査)その4
- 資料名
- ・高浜発電所 定期事業者検査実施所則
  - ・高浜発電所 設備管理区分所則
  - ・検査・試験通達
  - ・T1 - 27 定期事業者検査成績書管理表
  - ・2次系弁検査(追加検査)その4 要領書
  - ・2次系弁検査(追加検査)その4 成績書(T1 - 27 - 269 - 1/3)
- 5) 1号機 非常用予備発電機附属設備検査(追加検査)その8
- 資料名
- ・高浜発電所 定期事業者検査実施所則
  - ・高浜発電所 設備管理区分所則
  - ・検査・試験通達
  - ・T1 - 27 定期事業者検査成績書管理表
  - ・非常用予備発電機附属設備検査(追加検査)その8 要領書

- ・非常用予備発電機附属設備検査(追加検査)その8 成績書(T1 - 27 - 278 - 1 / 3)
- 6) 1号機 エリアモニタ機能検査
  - 資料名
  - ・高浜発電所 定期事業者検査実施所則
  - ・高浜発電所 設備管理区分所則
  - ・検査・試験通達
  - ・T1 - 27 定期事業者検査成績書管理表
  - ・エリアモニタ機能検査 要領書
  - ・エリアモニタ機能検査 成績書(T1 - 27 - 168)
- 7) 3号機 蒸気タービン開放検査
  - 資料名
  - ・高浜発電所 定期事業者検査実施所則
  - ・高浜発電所 設備管理区分所則
  - ・検査・試験通達
  - ・T3 - 24 定期事業者検査成績書進捗管理表
  - ・蒸気タービン開放検査 要領書
  - ・蒸気タービン開放検査 成績書(T3 - 24 - 156)
- 8) 3号機 2次系容器検査
  - 資料名
  - ・高浜発電所 定期事業者検査実施所則
  - ・高浜発電所 設備管理区分所則
  - ・検査・試験通達
  - ・T3 - 24 定期事業者検査成績書進捗管理表
  - ・2次系容器検査 要領書
  - ・2次系容器検査 成績書(T3 - 24 - 271)
- 9) 3号機 耐震健全性検査
  - 資料名
  - ・高浜発電所 定期事業者検査実施所則
  - ・高浜発電所 設備管理区分所則
  - ・検査・試験通達
  - ・T3 - 24 定期事業者検査成績書進捗管理表
  - ・耐震健全性検査 要領書
  - ・耐震健全性検査 成績書(T3 - 24 - 248 - 3/3)
- 10) 3号機 原子炉格納容器全体漏えい率検査
  - 資料名
  - ・高浜発電所 定期事業者検査実施所則

- ・高浜発電所 設備管理区分所則
  - ・検査・試験通達
  - ・T3 - 24 定期事業者検査成績書進捗管理表
  - ・原子炉格納容器全体漏えい率検査 要領書
  - ・原子炉格納容器全体漏えい率検査 成績書(T3 - 24 - 143)
- 11) 3号機 クラス3機器供用期間中検査
- 資料名
- ・高浜発電所 定期事業者検査実施所則
  - ・高浜発電所 設備管理区分所則
  - ・検査・試験通達
  - ・T3 - 24 定期事業者検査成績書進捗管理表
  - ・クラス3機器供用期間中検査 要領書
  - ・クラス3機器供用期間中検査 成績書(T3 - 24 - 249)
- 12) 3号機 総合インターロック検査
- 資料名
- ・高浜発電所 定期事業者検査実施所則
  - ・高浜発電所 設備管理区分所則
  - ・検査・試験通達
  - ・T3 - 24 定期事業者検査成績書進捗管理表
  - ・総合インターロック検査 要領書
  - ・総合インターロック検査 成績書(T3 - 24 - 259)
- 13) 4号機 1次冷却材ポンプメカニカルシール分解点検
- 資料名
- ・高浜発電所 定期事業者検査実施所則
  - ・高浜発電所 設備管理区分所則
  - ・検査・試験通達
  - ・T4 - 23 定期事業者検査成績書進捗管理表
  - ・1次冷却材ポンプメカニカルシール分解点検 要領書
  - ・1次冷却材ポンプメカニカルシール分解点検 成績書(T4 - 23 - 236)
- 14) 4号機 安全保護系設定値確認検査
- 資料名
- ・高浜発電所 定期事業者検査実施所則
  - ・高浜発電所 設備管理区分所則
  - ・検査・試験通達
  - ・T4 - 23 定期事業者検査成績書進捗管理表
  - ・安全保護系設定値確認検査 要領書
  - ・安全保護系設定値確認検査 成績書(T4 - 23 - 134)

15) 4号機 可搬型重大事故等対処設備機能検査

資料名

- ・高浜発電所 定期事業者検査実施所則
- ・高浜発電所 設備管理区分所則
- ・検査・試験通達
- ・T4 - 23 定期事業者検査成績書進捗管理表
- ・可搬型重大事故等対処設備機能検査 要領書
- ・可搬型重大事故等対処設備機能検査 成績書(T4 - 23 - 304 - 3/3)

16) 4号機 主蒸気隔離弁機能検査

資料名

- ・高浜発電所 定期事業者検査実施所則
- ・高浜発電所 設備管理区分所則
- ・検査・試験通達
- ・T4 - 23 定期事業者検査成績書進捗管理表
- ・主蒸気隔離弁機能検査 要領書
- ・主蒸気隔離弁機能検査 成績書(T4 - 23 - 129)

17) 4号機 1次系換気空調設備検査

資料名

- ・高浜発電所 定期事業者検査実施所則
- ・高浜発電所 設備管理区分所則
- ・検査・試験通達
- ・T4 - 23 定期事業者検査成績書進捗管理表
- ・1次系換気空調設備検査 要領書
- ・1次系換気空調設備検査 成績書(T4 - 23 - 223 - 2/2)

(2) BM0100 設計管理

検査項目 設計管理の適切性

検査対象

1) 4号機 抽出水オリフィス取替工事

資料名

- ・原子力発電所保守業務要綱
- ・原子力発電所保守業務要綱指針
- ・原子力発電所設備変更管理要綱指針
- ・保守管理通達
- ・設計・開発通達
- ・抽出オリフィス容量確認試験成績書DFG - AR - KTN4 - 20160001(改正0)
- ・ニューシア情報「第22回定期検査における第3低圧給水加熱器空気抜管オリフィス下

- 流の配管曲がり部の減肉について」(2008 - 関西 - M002)  
・高浜4号機 A 抽出水オリフィス改造工事の工事管理依頼について(原保修第052号)

(3)BM0110 作業管理

検査項目 作業管理

検査対象

- 1)施設管理に係る活動(指摘事項あり)

資料名

- ・高浜発電所4号機 蒸気発生器伝熱管の損傷について(関原発第562号)  
・高浜発電所4号機 蒸気発生器伝熱管の損傷について(関原発第592号)

(4)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)1号機 Aディーゼル発電機負荷試験

資料名

- ・1号機 Aディーゼル発電機負荷試験手順書(現場操作用)

- 2)2号機 Bディーゼル発電機負荷試験

資料名

- ・2号機 Bディーゼル発電機負荷試験手順書(現場操作用)

- 3)3号機 空冷式非常用発電装置起動試験

資料名

- ・3号機 空冷式非常用発電装置起動試験手順書

- 4)4号機 中央制御室非常用循環ファン起動試験

資料名

- ・4号機 中央制御室非常用循環ファン起動試験手順書

- 5)3号機 Bディーゼル発電機負荷試験

資料名

- ・3号機 Bディーゼル発電機負荷試験手順書

- 6)4号機 Bディーゼル発電機負荷試験

資料名

- ・4号機 Bディーゼル発電機負荷試験手順書

- 7)3号機 特定重大事故等対処施設である電源設備の起動試験

資料名

- 8)3号機 特定重大事故等対処施設である注水設備の起動試験

資料名

- 9)4号機 特定重大事故等対処施設である換気空調設備の起動試験



資料名

(5) BO1020 設備の系統構成

検査項目 標準的系統構成

検査対象

1) 1号機 原子炉冷却系統の系統構成

資料名

・1号機 第27保全サイクル 定期事業者検査要領書(追加検査)その3(T1 - 27 - 207)

・1号機 第27保全サイクル 定期事業者検査要領書(再検査)(T1 - 27 - 116)

2) 4号機 原子炉補機冷却水系統の系統構成

資料名

・4号機 第23保全サイクル 定期事業者検査要領書(T4 - 23 - 279)

3) 3号機 起動準備中の主蒸気系統の系統構成

資料名

・3号機 第24保全サイクル 定期事業者検査要領書(T3 - 24 - 125)

4) 3号機 起動準備中の主給水系統の系統構成

資料名

・高浜発電所3号機系統図集第1分冊

5) 3号機 起動操作中の化学体積制御系統の系統構成

資料名

・高浜発電所3号機系統図集第1分冊

6) 3号機 起動操作中の余熱除去系統の系統構成

資料名

・高浜発電所3号機系統図集第1分冊

(6) BO1030 原子炉起動・停止

検査項目 原子炉起動停止

検査対象

1) 3号機 原子炉の停止操作に係る準備の実施状況

資料名

・3号機 第24保全サイクル 定期事業者検査要領書(T3 - 24 - 103)

・3号機 第24保全サイクル 定期事業者検査要領書(T3 - 24 - 125)

・3号機 第24保全サイクル 定期事業者検査要領書(T3 - 24 - 252)

・3号機 蒸気発生器2次側希薄薬液洗浄工事 作業計画書

2) 3号機 原子炉の起動操作の実施状況

資料名

・3号機 第24保全サイクル 定期事業者検査要領書(T3 - 24 - 104)

(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 Bディーゼル発電機の負荷試験確認

資料名

・4号機 Bディーゼル発電機負荷試験成績書

2) 3号機 主蒸気逃がし弁の作動確認

資料名

・3号機 第24保全サイクル 定期事業者検査成績書(T3 - 24 - 127)

3) 4号機 原子炉補機冷却器の動作可能性の確認

資料名

・4号機 第23保全サイクル 定期事業者検査成績書(T4 - 23 - 280)

4) 3号機 加圧器安全弁の動作可能性の確認

資料名

・3号機 第24保全サイクル 定期事業者検査成績書(T3 - 24 - 108)

5) 3号機 主蒸気安全弁の動作可能性の確認

資料名

・3号機 第24保全サイクル 定期事業者検査成績書(T3 - 24 - 125)

6) 3号機 燃料取扱用水タンク補給用移送ポンプ起動試験確認

資料名

・3号機 燃料取扱用水タンク補給用移送ポンプ起動試験成績書

(8) BO1070 運転員能力

検査項目 中央制御室・現場での運転員の活動状況

検査対象

1) 3号機 原子炉起動操作に係る中央制御室での運転操作

資料名

・高浜発電所第二発電室業務所則

・運転員力量管理表

(9) BE0020 火災防護

検査項目 四半期検査

検査対象

1) 1号機 ケーブル防火対策の実施状況

資料名

- ・工事仕様書 高浜発電所1号機ケーブル防火シート他設置工事
- ・作業計画書 高浜発電所1号機ケーブル防火シート他設置工事
- ・検査成績書 ケーブル防火シート他成績書

2) 3号機 火災影響軽減対策(ケーブル養生対策)の実施状況(指摘事項あり)

資料名

- ・未然防止処置カード(原保修第1118号)不適切なケーブル敷設による火災影響軽減対策の不備について
- ・火災防護対策における露出ケーブルの調査結果及び耐火処置状況について(高浜)
- ・総括報告書 関西電力株式会社高浜発電所3号機耐火構造の強化対策工事

3) 4号機 火災影響軽減対策(ケーブル養生対策)の実施状況(指摘事項あり)

資料名

- ・未然防止処置カード(原保修第1118号)不適切なケーブル敷設による火災影響軽減対策の不備について
- ・火災防護対策における露出ケーブルの調査結果及び耐火処置状況について(高浜)
- ・総括報告書 関西電力株式会社高浜発電所4号機耐火構造の強化対策工事

4) 1、2号機 2次系消火設備

資料名

- ・総括報告書 高浜発電所発電所運営設備定期修繕工事(タービンH31)

5) 3、4号機 管理区域内における可燃物の保管状況

資料名

- ・高浜発電所 恒常・仮置資機材運用所則
- ・高浜発電所 現場資機材管理所則

(10) BE0030 内部溢水防護

検査項目 内部溢水防護

検査対象

1) 1号機 内部溢水防護堰の実施状況

資料名

- ・想定破損により生じる溢水経路図

(11) BE0040 緊急時対応組織の維持

検査項目 緊急時対応組織の維持

検査対象

1) 緊急時対応組織に係る要員の確保状況

資料名

- ・重大事故および大規模損壊時の対応に関する教育訓練実施結果(受講実績)報告書 特重施設に関する教育訓練

2) 緊急時対応組織の知的要素及び技術的要素と必要な力量確保

資料名

- ・高浜発電所1号機 再稼働に伴う力量付与の妥当性確認結果について(2021年3月17日)

(12) 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 重大事故等発生時対応の力量の維持向上のための教育及び訓練

資料名

- ・教育訓練要綱
- ・高浜発電所 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

検査項目 重大事故等発生時に係る成立性の確認訓練

検査対象

1) 3、4号機 重大事故等発生時対応の成立性の確認訓練

資料名

- ・高浜発電所3・4号機成立性の確認訓練実績表
- ・技術的能力の成立性確認訓練記録表
- ・成立性確認記録表(緊急安全対策要員)
- ・高浜3・4号機机上訓練による有効性評価の成立性確認実施記録(個別シーケンス)
- ・高浜発電所3・4号機 SA 高度化に伴う個別の成立性確認訓練の実施結果について

検査項目 大規模損壊発生時に係る技術的能力の確認訓練

検査対象

1) 大規模損壊発生時に係る技術的能力の確認訓練

資料名

- ・高浜発電所 大規模損壊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
- ・高浜発電所 大規模損壊発生時の対応における技術的能力の訓練の結果について

(13) BE0090 地震防護

検査項目 地震防護

検査対象

1) 地震発生時に備えた体制の準備状態

資料名

- ・原子力防災業務要綱
- ・高浜発電所 一般防災業務所達
- ・高浜発電所 設計基準事象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

(14) BQ0010 品質マネジメントシステムの運用

検査項目 半期検査

検査対象

1) 不適合の傾向分析

資料名

- ・高浜発電所3号機 蒸気発生器伝熱管の損傷について(関原発第302号)
- ・高浜発電所4号機 蒸気発生器伝熱管の損傷について(関原発第442号)
- ・原子力発電所請負工事に関する心得集
- ・関西電力(株)高浜発電所3・4号機 2次系横型ポンプ定期点検工事 別冊作業実施要領書 R5
- ・関西電力(株)高浜発電所3号機 2次系熱交換器他定期点検工事 別冊作業実施要領書 R6
- ・関西電力(株)高浜発電所4号機 2次系熱交換器他定期点検工事 別冊作業実施要領書 R7
- ・関西電力(株)高浜発電所1号2号3号4号機 2次系大型弁定期点検工事 別冊作業実施要領書 Rev.1
- ・関西電力(株)高浜発電所3号機 2次系一般弁定期点検工事 別冊作業実施要領書 R8
- ・関西電力(株)高浜発電所4号機 2次系一般弁定期点検工事 別冊作業実施要領書 R7
- ・関西電力(株)高浜発電所3号機 2次系一般弁フランジ部定期点検工事 別冊作業実施要領書 R4
- ・関西電力(株)高浜発電所3号機 2次系一般弁フランジ部定期点検工事 別冊作業実施要領書 R3

(15) BQ0040 安全実績指標の検証

検査項目 安全実績指標の検証

検査対象

1) 1～4号機 2020年度第3四半期の安全実績指標

資料名

- ・高浜発電所 安全実績指標の報告について(2020年度第3四半期)

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) 4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

・4号機 使用前事業者検査要領書(表7) T4 - 23 - 表7 - 0501(基本設計方針)

・4号機 使用前事業者検査成績書(表7) T4 - 23 - 表7 - 0501(基本設計方針)

・4号機 使用前事業者検査成績書(表9) T4 - 23 - 表9 - 0001(品質マネジメントシステムに係る検査)

2) 1号機 発電用原子炉施設に係るもの 計測制御系統施設

その他発電用原子炉の附属施設 浸水防護施設 緊急時対策所

資料名

・使用前事業者検査要領書(表1)(構造、強度又は漏えいに係る検査)

1号機 T1 - 27 - 表1 - 0402、T1 - 27 - 表1 - 0501

・使用前事業者検査要領書(表7)(特性検査、機能・性能検査)

1号機 T1 - 27 - 表7 - 0402、T1 - 27 - 表7 - 0501

・使用前事業者検査要領書(表7)(状態確認検査)

1号機 T1 - 27 - 表7 - 0801、T1 - 27 - 表7 - 1001

・使用前検査成績書(表9)(品質マネジメントシステムに係る検査)

1号機 T1 - 27 - 表9 - 0006

3) 2号機 発電用原子炉施設に係るもの 計測制御系統施設

その他発電用原子炉の附属施設 浸水防護施設 緊急時対策所

資料名

・使用前事業者検査要領書(表1)(構造、強度又は漏えいに係る検査)

2号機 T2 - 27 - 表1 - 0402、T2 - 27 - 表1 - 0501

・使用前事業者検査要領書(表7)(特性検査、機能・性能検査)

2号機 T2 - 27 - 表7 - 0402、T2 - 27 - 表7 - 0501

・使用前事業者検査要領書(表7)(状態確認検査)

2号機 T2 - 27 - 表7 - 0801、T2 - 27 - 表7 - 1001

・使用前検査成績書(表9)(品質マネジメントシステムに係る検査)

2号機 T2 - 27 - 表9 - 0003

4) 3号機 発電用原子炉施設に係るもの 計測制御系統施設

その他発電用原子炉の附属施設 浸水防護施設 緊急時対策所

資料名

・使用前事業者検査要領書(表1)(構造、強度又は漏えいに係る検査)

3号機 T3 - 24 - 表1 - 0402、T3 - 24 - 表1 - 0501  
・使用前事業者検査要領書(表7)(特性検査、機能・性能検査)

3号機 T3 - 24 - 表7 - 0402、T3 - 24 - 表7 - 0501  
・使用前事業者検査要領書(表7)(状態確認検査)

3号機 T3 - 24 - 表7 - 0801、T3 - 24 - 表7 - 1001  
・使用前検査成績書(表9)(品質マネジメントシステムに係る検査)

3号機 T3 - 24 - 表9 - 0006

5) 4号機 発電用原子炉施設に係るもの 計測制御系統施設  
その他発電用原子炉の附属施設 浸水防護施設 緊急時対策所  
資料名

・使用前事業者検査要領書(表1)(構造、強度又は漏えいに係る検査)

4号機 T4 - 23 - 表1 - 0402、T4 - 23 - 表1 - 0501

・使用前事業者検査要領書(表7)(特性検査、機能・性能検査)

4号機 T4 - 23 - 表7 - 0402、T4 - 23 - 表7 - 0501

・使用前事業者検査要領書(表7)(状態確認検査)

4号機 T4 - 23 - 表7 - 0801、T4 - 23 - 表7 - 1001

・使用前検査成績書(表9)(品質マネジメントシステムに係る検査)

4号機 T4 - 23 - 表9 - 0003

## (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、4号機

原子炉本体 原子炉冷却系統施設 計測制御系統施設

クラス1機器供用期間中検査

資料名

・3号機、4号機 定期事業者検査要領書 クラス1機器供用期間中検査

・3号機、4号機 定期事業者検査成績書 クラス1機器供用期間中検査

2) 大飯3号機 加圧器スプレイ管台亀裂事象に鑑みた高浜3号機及び  
4号機における追加検査

資料名

・高浜3号機 加圧器スプレイ配管他点検工事 総括報告書

・高浜4号機 加圧器スプレイ配管他点検工事 総括報告書

## (3) BO1050 取替炉心の安全性

検査項目 取替炉心の安全性

検査対象

1) 4号機 第24サイクル取替炉心の安全性

資料名

- ・高浜4号機 第23サイクル出力分布測定結果
- ・高浜発電所第4号機 第24サイクル取替炉心の安全性について(補足説明書含む)

2) 1号機 第28サイクル取替炉心の安全性

資料名

- ・高浜1号機 第27サイクル出力分布測定結果
- ・高浜発電所第1号機 第28サイクル取替炉心の安全性について(補足説明書含む)

3) 3、4号機(MOX炉心)へのCASMO4/SIMULATE3コードの使用の妥当性

資料名

- ・炉内配置検査に用いる炉心解析コードの適用範囲拡大に伴うCASMO-4/SIMULATE-3コードシステムによるMOX炉心の取替炉心設計への適用について(平成31年4月26日 関西電力株式会社)
- ・取替炉心設計に係るCASMO-4/SIMULATE-3の信頼性について(2019年4月 株式会社原子力エンジニアリング)
- ・PWRにおけるCASMO/SIMULATEコードシステムによる核設計手法と信頼性(平成30年8月 株式会社原子力エンジニアリング)
- ・高浜3号機第23、24サイクル 取替炉心の安全性について
- ・高浜4号機第21、22サイクル 取替炉心の安全性について

(4) BO1070 運転員能力

検査項目 運転責任者認定試験の適切性

検査対象

1) 令和元年度第3回 運転責任者認定試験

資料名

- ・令和元年度第3回 運転責任者筆記試験問題
- ・令和元年度第3回 運転責任者口答試験問題(運転員の統督に関すること)
- ・令和元年度第3回 運転実技試験結果及び同明細書
- ・令和元年度第3回 運転責任者講習レポート課題
- ・令和元年度第3回 運転責任者試験結果(BWR・PWR)

(5) BE0070 重大事故等対応要員の訓練評価

検査項目 重大事故等発生時に係る訓練

検査対象

1) 重大事故等発生時に係る成立性の確認訓練

資料名

- ・高浜発電所シーケンス訓練による成立性確認について(2020年12月 関西電力株



式会社)

- ・事象進展に伴うプラントパラメーター
- ・高浜発電所重大事故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
- ・「SA所達」中央制御室等空調ダンパ開放準備
- ・「SA所達」RWST・復水タンク保有水確保
- ・「SA所達」SFP監視準備および保有水確保
- ・「共通操作2」恒設代替低圧注入ポンプおよびC - CH / SIP(自己冷却)による代替炉心注入準備
- ・「共通操作11」アニュラス循環排気系ダンパおよび加圧器逃がし弁代替空気供給
- ・「共通操作8,9」大容量ポンプによる代替補機冷却水およびC / V内自然対流冷却通水準備
- ・高浜発電所 現場訓練による有効性評価の成立性確認(シーケンス訓練)の実施結果について(2021年.3月.15日)

検査項目 大規模損壊発生時に係る訓練

検査対象

1)大規模損壊発生時に係る技術的能力の確認訓練

資料名

- ・高浜発電所 技術的能力の確認訓練について(2020年12月 関西電力株式会社 高浜発電所)
- ・高浜発電所 大規模損壊発生時における技術的能力の確認訓練の実施について
- ・大規模損壊訓練時のパラメータ推移
- ・高浜発電所大規模損壊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
- ・大規模損壊訓練 状況付与の流れ
- ・大規模損壊訓練 状況付与カード
- ・危険物配置図
- ・危険物一覧表
- ・高浜発電所技術業務所則
- ・高浜発電所 大規模損壊発生時の対応における技術的能力の確認訓練の結果について(2021年.3月.17日)

(6)BE0080 重大事故等対応訓練のシナリオ評価

検査項目 重大事故等発生時に係る訓練

検査対象

1)重大事故等発生時に係る訓練による成立性の確認訓練シナリオ

資料名

- ・高浜発電所シーケンス訓練による成立性確認について(2020年12月 関西電力株式会社)
- ・シーケンス訓練用手順書一式
- ・訓練におけるトラブル一覧(2020年12月 関西電力高浜発電所)
- ・高浜1,2号機 現場訓練による有効性評価の成立性確認(シーケンス訓練)の実績報告様式
- ・事象進展に伴うプラントパラメーター
- ・シーケンス訓練使用資機材一覧
- ・訓練に関連するコンディションレポート一覧
- ・常設、可搬型機器に関連するコンディションレポート一覧
- ・高浜発電所重大事故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

検査項目 大規模損壊発生時に係る訓練

検査対象

1)大規模損壊発生時に係る技術的能力の確認訓練シナリオ

資料名

- ・高浜発電所 技術的能力の確認訓練について(2020年12月 関西電力株式会社 高浜発電所)
- ・訓練におけるトラブル一覧(2020年12月 関西電力高浜発電所)
- ・高浜発電所 大規模損壊発生時における技術的能力の確認訓練の実施について
- ・事象進展に伴うプラントパラメーター
- ・訓練に関連するコンディションレポート一覧
- ・常設、可搬型機器に関連するコンディションレポート一覧
- ・高浜発電所大規模損壊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

(7)BR0040 空气中放射性物質の管理と低減

検査項目 空气中放射性物質の管理と低減

検査対象

1)高汚染区域における放射線環境の管理状況

資料名

- ・放射線安全作業指示書(高浜発電所4号機第23回定検工事:蒸気発生器細管検査付帯工事)
- ・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
- ・原子力発電所 請負会社放射線管理仕様書
- ・放射線作業記録(蒸気発生器細管検査(ECT)付帯工事)

2)防護マスク、セルフエアセットの性能維持管理状況

資料名

- ・高浜発電所 放射線管理関係防保護具管理マニュアル
- ・防護マスク点検記録(2021年2月25日)
- ・防護マスク機能検査装置定期修繕工事(2019)総括報告書
- ・原子力防災に係る設備、資機材の点検実施結果報告(2020年度第3四半期分)

3) 飛び地管理区域境界の区域管理状況(指摘事項あり)

資料名

- ・放射線管理通達
- ・原子力発電所 放射線・化学管理業務要綱
- ・高浜発電所 放射線管理業務所則
- ・高浜発電所 放射線測定管理業務委託仕様書
- ・工事計画認可申請書(高浜発電所第1号機分割第18次分)(昭和49年1月10日)
- ・工事計画認可申請書 添付資料34 生体遮蔽装置の放射線の遮蔽及び熱除去についての計算書

(8) BR0050 放射性気体・液体廃棄物の管理

検査項目 放射性気体・液体廃棄物の管理

検査対象

1) 3, 4号機放射性気体及び液体廃棄物の放出管理状況

資料名

- ・高浜発電3, 4号機 運転操作所則 原子炉関係
- ・4号機換気空調装置定期点検工事 総括報告書兼定期点検工事記録(2020年2月17日)
- ・4号機巡回点検表(2021年2月18日)
- ・液体廃棄物処理系統図(3号および共用)
- ・3号機放射性液体廃棄物処理伝票(2021年2月22日)

2) 4号機格納容器排気ファン及び補助建屋フィルタの性能維持状況

資料名

- ・高浜発電所4号機補助建屋排気筒 放出放射能濃度測定記録(2020年10月2日)
- ・4号機換気空調装置定期点検工事 総括報告書兼定期点検工事記録(2020年2月17日)風量測定記録(A, B格納容器排気ファン)

3) 3, 4号機放射性気体及び液体廃棄物の試料採取、測定及び分析の状況

資料名

- ・高浜発電所 放射線測定管理業務委託 受託計画書(2020年9月9日)
- ・高浜発電所 放射線測定管理業務委託仕様書
- ・サンプルパッケージ配管系統図(格納容器)、(格納容器排気筒/補助建屋排気筒)

・4号機 補助建屋排気筒サンプルパッケージ凝縮器不具合対応に係る時系列 説明資料(2020年12月25日)

・4号機補助建屋排気筒および格納容器排気筒 ダクト施工図

4) 周辺公衆への被ばく線量評価

資料名

・原子炉設置許可申請書本文及び添付書類9(1号炉完本)(平成22年4月)

5) 事故時監視計器の維持管理状況

資料名

・4号機第23保全サイクル定期事業者検査要領書(計測制御系統施設)(プラント状態監視設備機能検査)

(9) BR0080 放射線環境監視プログラム

検査項目 放射線環境監視プログラム

検査対象

1) モニタリングポストの管理状況

資料名

・高浜発電所 野外モニタ測定日報(2021年2月8日)

・高浜発電所 運転状態管理システム トレンド監視グラフ(2018年7月26日)

・高浜発電所 共用号機 野外モニタ装置電力ケーブル他取替工事 光ケーブル、電力ケーブル敷設図(2018/7/17)

・高浜野外モニタ全体構成図(データ処理装置他更新後)

・高浜発電所 緊急時オンラインデータ伝送システム対外伝送バス データ処理仕様書(2013年10月3日)

・野外モニタ設備点検表(2021年2月19日)

2) 気象観測設備の維持管理状況

資料名

・高浜発電所 気象観測装置温度湿度計他購入完成図書(2011/3/25)

・1,2号機 ループブロックダイヤグラム 気象観測装置

・高浜発電所 気象観測装置欠測率管理シート(定期修繕工事含む)(2021/2/17)

・高浜発電所 技術業務所則

・高浜発電所3号機総合運転日誌 気象観測装置日常点検結果(2021年2月18日)

・高浜発電所 計装保修課 巡視点検表(気象観測装置)(2020年12月実施分)

3) 重大事故等発生時における環境試料測定器の点検・校正状況

資料名

・高浜発電所 重大事故等発生時における原子炉施設保全のための活動に関する所達(可搬型放射線計測装置による環境試料測定フロー)

- ・原子力防災業務要綱
- ・3,4号機 可搬重大事故対処計装設備動作確認試験(2020年12月1日~2日)
- ・3,4号機 可搬型気象観測装置動作確認試験手順書(2019年5月)
- ・3,4号機 可搬重大事故対処設備健全性確認試験(2020年8月24日他)

(10)BR0090 放射線モニタリング設備

検査項目 放射線モニタリング設備

検査対象

1)3,4号機 Ge 波高分析装置の点検校正状況

資料名

- ・Ge 波高分析装置 点検校正結果報告(34XH-GE-1B(定期)11/5)
- ・Ge 波高分析装置 点検校正結果報告(34XH-GE-2B(定期)10/28)

2)簡易全身モニタの運用及び点検校正状況

資料名

- ・簡易全身モニタ 点検校正結果報告(XH-KAN1(定期)6/4)
- ・簡易全身モニタ 点検校正結果報告(XH-KAN2(定期)6/5)

3)可搬型ダストモニタ及びガスモニタの数量確保及び維持管理状況

資料名

- ・高浜発電所 放射線管理業務所則
- ・可搬型ダストモニタ 点検校正結果報告(34XH-NZU-4B(定期)10/5)
- ・可搬型ガスモニタ 点検校正結果報告(12XH-MGR145BR6-7A(定期)5/13)
- ・可搬型ガスモニタ 点検校正結果報告(34XH-MGR145B-2B(定期)4/28)

(11)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

資料名

- ・是正処置プログラムに係る要綱
- ・高浜発電所 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24次改正
- ・標準 CR 一覧表(2019年2月18日~2020年12月25日)
- ・不適合区分一覧表(不適合区分A・B)[2017年4月1日~2020年11月20日]
- ・未然防止処置通達
- ・高浜発電所 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～2020年11月20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
- ・品質保証会議運営要綱
- ・是正処置プログラムに係る要綱
- ・高浜発電所 発電所運営会議所達
- ・高浜発電所 発電所レビュー結果 (2017年度から2019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2019年度)
- ・第19回マネジメントレビューからのアウトプットの通知について
- ・原子力部門における内部監査通達
- ・原子力監査業務要綱
- ・第19回マネジメントレビュー報告事項に係る経営監査室長レビュー議事録について
- ・2019年度第19回マネジメントレビューへのインプットについて
- ・安全文化通達
- ・安全文化要綱
- ・高浜発電所安全文化評価結果について(2019年度、2020年度)
- ・高浜発電所安全文化醸成のための活動計画(2020年度)
- ・高浜発電所安全文化醸成活動に係る重点施策の上期実施状況(2018～2020年度) (発電所各課・室実施計画・実施状況を含む)
- ・発電所レビュー結果報告書(人的過誤による不適合状況のインプット情報抜粋および当該不適合一覧表)(2017～2020年度)
- ・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【高浜発電所】(各課・室インタビュー含む。)

特定重大事故等対処施設に係る資料名のうち特定重大事故等対処施設の名称等が記載されているものは、令和2年度第36回原子力規制委員会(令和2年11月4日)の原子力規制委員会で決定された「特定重大事故等対処施設に係る法令報告事象等の公表について」の考え方に準拠し非公表とします。

別添1 指摘事項の詳細

(1)

<p>件名</p>	<p>高浜発電所4号機 保守管理不備により発生したスケールによる蒸気発生器伝熱管の損傷事象</p>
<p>監視領域(小分類)</p>	<p>原子力施設安全 - 発生防止</p>
<p>検査運用ガイド 検査項目 検査対象</p>	<p>BM0110 作業管理 作業管理 施設管理に係る活動</p>
<p>指摘事項の重要度 / 深刻度</p>	<p>緑/SL (通知なし)</p>
<p>指摘事項等の概要</p>	<p>高浜発電所4号機第23回定期検査(令和2年10月7日～)において、蒸気発生器(以下「SG」という。)の伝熱管全数の渦流探傷試験(以下「ECT」という。)を実施したところ、A-SGの伝熱管1本及びC-SG伝熱管3本において、管支持板付近に、外面からの減肉(減肉率は、A-SGが約33%、C-SGが約36%と約25%と約32%の3箇所)が認められた。</p> <p>関西電力は、原因を調査した結果、これまでの運転期間に伝熱管表面に堆積した空隙率5%以下の稠密層の厚さが0.1mm以上のスケールが剥がれ、そのスケールが伝熱管と接触し損傷を与えた可能性があると推定した。</p> <p>このため、関西電力は、高浜発電所4号機第23回定期検査で下記再発防止対策を実施する。</p> <p>(1)外面減肉が認められた伝熱管の施栓 外面減肉が認められたSG伝熱管4本について、高温側および低温側のSG管板部で施栓し、供用外とする。</p> <p>(2)薬品洗浄による稠密性状スケールの脆弱化 SG器内に薬品を注入し、伝熱管全体を浸すことにより、SG器内の稠密な性状のスケールを粗密化させ、脆弱化させる。</p> <p>なお、高浜発電所4号機次回第24回定期検査において、スケールの性状を確認・評価し、今後の保全計画に反映する。</p>

	<p>本件は、SG器内を計画的に薬品洗浄するなどスケールによる伝熱管損傷防止対策の検討が不十分であったことが原因であると考えられる。</p> <p>このことは、本事象発見当時の保安規定第120条(保守管理計画)の「7 保全計画の策定」のうち「(2)原子力部門は、保全計画の策定に当たって(中略)必要に応じて次の事項(a 運転実績、事故および故障事例などの運転経験)を考慮する。」の規定を満足しておらず、スケールが伝熱管外面に摩耗減肉をもたらすことは合理的に予測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>SG伝熱管は、原子炉冷却材圧力バウンダリであり、その損傷により、バリア健全性への影響が懸念されることから、「発生防止」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>重要度評価の結果、今回のSG伝熱管の減肉については、最大深さの減肉を有するC-SGの伝熱管の内外差圧による破断圧力を算出したところ、通常運転時の内外差圧の3倍以上を維持できていること、また深刻度評価においては考慮すべき問題点は確認されず、具体的な再発防止対策も実施されていることから、「緑/SL (通知なし)」と判定した。</p>
<p>事象の説明</p>	<p>高浜発電所4号機第23回定期検査(令和2年10月7日～)において、SGの伝熱管全数のECTを実施したところ、A-SGの伝熱管1本及びC-SG伝熱管3本において、管支持板付近に、外面からの減肉(減肉率は、A-SGが約33%、C-SGが約36%と約25%と約32%の3箇所)が認められた。</p> <p>上記SG伝熱管の損傷は、減肉率20%以上のものであり、実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則第18条並びに第56条に適合していないことから、関西電力は、令和2年11月20日に法令報告事象(実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則第134条第3号)に該当すると判断した。</p> <p>関西電力は、次のとおり原因調査を行った。</p> <p>A-SG器内で減肉信号を確認した伝熱管を小型カメラで目視点検を実施した結果、きずに接触する幅約15mm、長さ約9mmの付着物を確認したことから回収した。また、SG器内の管板、流量分配板、第一及び第二管支持板の上面の全ての範囲並びに第三管支持板の下面の減肉信号を確認した伝熱管周辺部について、小型カメラにより目視点検を実施した結果、伝熱管から剥離したスケール及びスラッジ以外の異物は確認できなかった。</p>



C - S G器内で減肉信号を確認した伝熱管3本を小型カメラで目視点検を実施した結果、うち1本の伝熱管と第三管支持板の間に付着物を確認したことから回収したが、付着物が折れたため一部のみ回収した。また、S G器内の管板、流量分配板、第一及び第二管支持板の上面の全ての範囲並びに第三管支持板の下面の減肉信号を確認した伝熱管周辺部について、小型カメラにより目視点検を実施した結果、伝熱管から剥離したスケール及びスラッジ以外の異物は確認できなかった。更に、C - S G伝熱管の減肉箇所下方付近の第二及び第一管支持板上にあるスケールを回収し確認した結果、その中の三つに伝熱管と接触したと思われる痕を有するスケールを確認した。(「幅約18mm、長さ約10mm」と「幅約23mm、長さ約11mm」と「幅約11mm、長さ約3mm」のスケール)

A, C - S Gで回収した付着物は、いずれも酸化鉄(主にマグネタイト)で、接触想定部に接触痕があり、表面に伝熱管の母材のニッケル及びクロムの成分を検出した。形状については、直径約22.5mmの円筒状に沿った形状であり、伝熱管の外径に近い形状であることを確認した。また、断面マイクロ観察を実施した結果、空隙率5%以下の稠密層が形成されていることを確認した。

S G器外のS Gブローダウン系統及び復水器回収ライン系統の各弁・配管・タンク・ストレーナ等の目視点検を実施した結果、スケール及びスラッジ以外の異物は確認できなかった。

また、伝熱管から剥離したスケールが伝熱管減肉を発生させる可能性について調査・検討及び摩耗試験を実施した結果、2次系構成機器の流れ加速型腐食等で生じる鉄イオンや微粒子が給水とともにS G 2次側へ持ち込まれ、析出付着及び蒸発残渣により伝熱管外面に付着し運転時間とともに経年的に徐々に増加していくこと、高ETA処理や高アンモニア処理によって給水のpH値を高く維持することで、鉄の持込み量を抑えることができること、空隙率5%以下の稠密層の厚さが0.1mm以上のスケールについては、有意な伝熱管の減肉を発生させる可能性があることを確認した。

高浜3, 4号機は、これまでpH上昇により鉄の持込み量低減を図るべく、AVT処理、ETA処理、高ETA処理、高アンモニア処理と改善してきたが、これまで運転開始からの運転時間が22.2万時間と長く、運転初期には鉄の持込み量が多くなる比較的低いpHで水質管理を実施していた期間が長いこと、大飯3, 4号機のようにS G器内の薬品洗浄もこれまで実施していないことから、他プラントに比べスケールの堆積量が多いことを確認した。

以上の調査結果から、今回のS G伝熱管の損傷は、これまでの運転期

	<p>間に伝熱管表面に堆積した空隙率5%以下の稠密層の厚さが0.1mm以上のスケールが剥がれ、そのスケールが伝熱管と接触し損傷を与えた可能性があると推定した。</p> <p>このため、関西電力は、以下のとおり高浜発電所4号機第23回定期検査で下記再発防止対策を実施することとした。</p> <p><b>【再発防止対策】</b></p> <p>(1)外面減肉が認められた伝熱管の施栓 外面減肉が認められたSG伝熱管4本について、高温側および低温側のSG管板部で施栓し、供用外とする。</p> <p>(2)薬品洗浄による稠密性状スケールの脆弱化 SG器内に薬品を注入し、伝熱管全体を浸すことにより、SG器内の稠密な性状のスケールを粗密化させ、脆弱化させる。 (先行して、高浜発電所3号機第24回定期検査において、薬品洗浄を実施した後、SG器内のスケールを取り出し、脆弱化していることを確認済み。)</p> <p>なお、高浜発電所4号機次回第24回定期検査において、スケールの性状を確認・評価し、今後の保全計画に反映する。</p>
<p>指摘事項の重要度 評価等</p>	<p><b>[パフォーマンス劣化]</b></p> <p>関西電力は、A、C - SG伝熱管の損傷は、これまでの運転期間に伝熱管表面に堆積した空隙率5%以下の稠密層の厚さが0.1mm以上のスケールが剥がれ、そのスケールが伝熱管と接触し損傷を与えた可能性があると推定した。</p> <p>関西電力は、平成8年の高浜発電所3号機のSG伝熱管の抜管調査において、伝熱管の上部ではポラスで厚いスケールが、伝熱管の下部では稠密で薄いスケールの存在を確認していたにもかかわらず、SG伝熱管の下部で発生した令和元年度の法令報告事象(高浜発電所3、4号機SG伝熱管外面の異物による摩耗減肉)の調査の際に、伝熱管の上部から採取したポラスで厚いスケールを用いて伝熱管の摩耗試験を行った結果、稠密なスケールによる伝熱管外面の摩耗減肉の可能性を見逃した。</p> <p>そのため、SG器内を計画的に薬品洗浄するなどスケールによる伝熱管損傷防止対策の検討が不十分であったことが原因であると考えられる。</p> <p>このことは、本事象発見当時の保安規定第120条(保守管理計画)の「7 保全計画の策定」のうち「(2)原子力部門は、保全計画の策定に当</p>

	<p>たつて(中略)必要に応じて次の事項(a 運転実績、事故および故障事例などの運転経験)を考慮する。」の規定を満足しておらず、スケールが伝熱管外面に摩耗減肉をもたらすことは合理的に予測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>SG伝熱管は、原子炉冷却材圧力バウンダリであり、その損傷により、バリア健全性への影響が懸念されることから、本パフォーマンス劣化は、「発生防止」の監視領域(小分類)の「設備のパフォーマンス」の属性に関連付けられ、出力運転時及び停止時において、プラントの安定性に支障を及ぼし、重要な安全機能に問題を生じさせる事象の発生を抑制することとする「発生防止」の監視領域(小分類)の目的に悪影響を及ぼしたことから、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1 発生防止のスクリーニングに関する質問」のD項「蒸気発生器伝熱管破断」の「検査指摘事項は、蒸気発生器の1本の伝熱管が、通常運転時における内外差圧の3倍(3 PNO)を持続できない劣化状態を含むか」に従い評価した。</p> <p>その結果、減肉率36%での破断圧力は、「高浜3,4号機蒸気発生器伝熱管の旧振止め金具による局部減肉の特殊設計施設認可申請」において用いた評価式により、通常運転時の伝熱管内外差圧の3倍以上であった。</p> <p>以上のことから、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>検査指摘事項は、本事象発見当時の保安規定第120条(保守管理計画)の「7 保全計画の策定」のうち「(2)原子力部門は、保全計画の策定に当たつて(中略)必要に応じて次の事項(a運転実績、事故および故障事例などの運転経験)を考慮する。」の規定を満足していない事案であり、「原子力規制検査における規制措置ガイド」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「原子力安全への実質的な影響」、「規制活動への影響」、「意図的な不正行為」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「SL」</p>

	と判定する。 また、当該検査指摘事項については、関西電力が、SG器内の薬品洗浄などの再発防止対策を実施することとしており、同ガイド「3.3(2)」の要件を満足していることから、違反等の通知は実施しない。
指摘年月日 整理番号	令和3年3月4日 J14-202103-01

(2)

件名	高浜発電所3,4号機 不適切なケーブル敷設による火災影響軽減対策の不備
監視領域(小分類)	原子力施設安全 - 拡大防止・影響緩和
検査運用ガイド 検査項目 検査対象	BE0020 火災防護 四半期検査 3,4号機 火災影響軽減対策(ケーブル養生対策)の実施状況
指摘事項の重要度 / 深刻度	緑/SL (通知なし)
指摘事項等の概要	<p>令和2年度第2四半期の原子力規制検査において、「伊方発電所3号機 海水管トレンチ室内における不適切なケーブル敷設による火災影響軽減対策の不備」及び「川内原子力発電所2号機 配線処理室内における不適切なケーブル敷設による火災影響軽減対策の不備」の検査指摘事項が報告された。</p> <p>関西電力(株)は、上記プラントの検査指摘事項の水平展開として、高浜発電所に対して火災防護対象ケーブルの対象箇所における水平展開調査した結果、高浜発電所3号機にて9火災区画52箇所、4号機では9火災区画53箇所に、耐火隔壁を設置したケーブルトレイから露出したケーブル(以下「露出ケーブル」と言う。)が確認された。</p> <p>関西電力(株)の調査結果によると、3号機及び4号機で確認された露出ケーブルの火災防護対象機器等は、3号機及び4号機共、A, B電動補助給水ポンプ、A, B格納容器外制御用空気圧縮機、A, B, C, D, E原子炉補機冷却水ポンプ、A, Bタービン動補助給水ポンプ盤及び安全系のケーブルであった。</p>

	<p>関西電力(株)高浜発電所3号機及び4号機の工事計画認可申請書「3.火災防護設備の基本設計方針(3)火災の影響軽減 a.火災の影響軽減対策」及び工事計画認可申請書の添付資料7「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」の「6.火災の影響軽減対策」にて、火災防護対象機器の選定及び火災防護対象機器等に対する具体的な系統分離対策が規定されており、今回確認された露出ケーブルは、いずれも1時間の耐火能力を有する隔壁で分離されていない火災防護対象機器等であった。</p> <p>今回、露出ケーブルが確認されたことは、工事計画認可申請書の添付資料7「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」等に示す火災の影響軽減のための対策を満足していない状況であり、「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則」(以下「技術基準」という。)第11条(火災による損傷の防止)第3号に違反していたと言える。また、露出ケーブルの存在が、火災影響軽減対策上の不備であることは、容易に予測可能であることから、パフォーマンス劣化に該当する。</p> <p>さらに、露出ケーブルを放置した状態では、火災による外的要因に対する防護が不十分であり、制御ケーブルの焼損により、A電動補助給水ポンプ等の機能性を確保できないおそれがあり「拡大防止・影響緩和」の監視領域(小分類)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>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」の「附属書5 火災防護に関する重要度評価ガイド」に基づく評価を行った結果、安全重要度は「緑」と判定する。また「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、関西電力(株)は既にCAP会議にて審議し、原子炉起動前までに露出ケーブルの系統分離処置が実施されていることから、法令違反の深刻度は「SL (通知なし)」と判定した。</p>
<p>事象の説明</p>	<p>令和2年度第2四半期の原子力規制検査において、伊方発電所3号機及び川内原子力発電所2号機において不適切なケーブル敷設による火災影響軽減対策に係る検査指摘事項が報告された。</p> <p>関西電力(株)原子力事業本部は、上記プラントの検査指摘事項を受けて、高浜発電所に対して火災防護対象ケーブルの対象箇所における水平展開調査と耐火措置の施工を指示した。</p>

高浜発電所では、上記原子力事業本部からの指示により調査を行った結果、3号機にて9火災区画52箇所、4号機では9火災区画53箇所に、耐火隔壁を設置したケーブルトレイからの露出ケーブルが確認された。

確認された露出ケーブルの火災防護対象機器は、3号機及び4号機共、A, B電動補助給水ポンプ、A, B格納容器外制御用空気圧縮機、A, B, C, D, E原子炉補機冷却水ポンプ、A, Bタービン動補助給水ポンプ盤、安全系ケーブルAトレイン(高圧、低圧、制御、計装)及び安全系ケーブルBトレイン(高圧、低圧、制御、計装)であった。露出ケーブルの寸法等については、電動補助給水ポンプ、格納容器外制御用空気圧縮機及びタービン動補助給水ポンプ盤がある火災区画で、「最長40cm、最大径0.86cm、最大露出面積275cm<sup>2</sup>」、原子炉補機冷却水ポンプある火災区画では、「最長160cm、最大径1.6cm、最大露出面積960cm<sup>2</sup>」、であり、安全系のケーブルでは、「最長80cm、最大径0.95cm、最大露出面積304cm<sup>2</sup>」が確認されている。

関西電力(株)高浜発電所3号機及び4号機の工事計画認可申請書「3.火災防護設備の基本設計方針(3)火災の影響軽減 a.火災の影響軽減対策」において、発電用原子炉施設で火災が発生した場合に、原子炉の安全停止に必要な機能を確保するための手段を策定し、この手段に必要な火災防護対象機器及び火災防護対象ケーブルを火災防護対象機器等ととしている。

これを踏まえ、工事計画認可申請書の添付資料7「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」の「6.火災の影響軽減対策」にて、原子炉の安全停止に必要な機能を達成するための系統から安全系の機器を優先し火災防護対象機器を選定し、更に選定した火災防護対象機器の駆動若しくは制御するケーブル(電機盤、制御盤含む)を火災防護対象ケーブルとし、その火災防護対象機器及び火災防護対象ケーブルを火災防護対象機器等としている。

また、火災防護対象機器等に対する具体的な系統分離対策として、

- a) 3時間以上の耐火能力を有する隔壁で分離
  - ・150mm以上の壁厚のコンクリート壁、配管貫通部シールの設置又は離隔距離を確保した電線管で分離する設計とする。
- b) 1時間の耐火能力を有する隔壁で分離
  - ・機器間の分離に使用する隔壁は、発泡性耐火被覆を施工した鉄板で分離

	<p>とし、上記いずれかの方法で実施することとしている。</p> <p>今回確認された露出ケーブルは、いずれも1時間の耐火能力を有する隔壁で分離されていない火災防護対象機器等であった。</p> <p>なお、関西電力(株)は既にCAP会議にて審議し、原子炉起動前までに露出ケーブルの系統分離処置が実施されている。</p>
<p>指摘事項の重要度 評価等</p>	<p>[パフォーマンス劣化]</p> <p>火災防護対象ケーブルに対して必要な系統分離対策が施されていないケーブルが確認されたことは、工事計画認可申請書の添付資料7「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」で規定している、1時間の耐火能力を有する隔壁を満たしていないことから技術基準第11条(火災による損傷の防止)第3号に違反していたと言える。また、露出ケーブルの存在が、火災影響軽減対策上の不備であることは、容易に予測可能であることから、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>このパフォーマンスの劣化により、露出ケーブルを放置した状態では、火災による外的要因に対する防護が不十分であり、制御ケーブルの焼損により、電動補助給水ポンプ等の機能性を確保できないおそれがあり、火災の影響軽減対策を満足しておらず、「拡大防止・影響緩和」の監視領域(小分類)の「外的要因に対する防護」の属性に関係付けられ、当該監視領域(小分類)の目的に悪影響を及ぼすことから、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」の「附属書5 火災防護に関する重要度評価ガイド」を適用した。</p> <p>ステップ1.2では表1.火災指摘事項区分1.4.6局部ケーブル又は機器の防護を適用し、ステップ1.3では添付2の劣化評価指針(3.火災の閉じ込めと局部ケーブル又は機器の防護)を用いて、当該検査指摘事項を確認したところ、バリア材で施工されていない露出ケーブルの全周面積が38cm<sup>2</sup>を超えることから「高劣化」に該当すると判断した。</p> <p>さらに、ステップ1.4検査指摘事項区分に設定された定性的なスクリーニング質問のステップ1.4.6局部ケーブル又は機器の防護に対する回答として、</p>

	確認された露出ケーブルの火災区画は、維持管理が適切になされた火災の自動感知及び消火設備によって防護されているため「Yes」となり、重要度は「緑」と判定する。
規制措置	<p>[深刻度評価]</p> <p>検査指摘事項は、工事計画認可申請書の添付資料7「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書」を満足しておらず、技術基準第11条(火災による損傷の防止)第3号の違反であり、「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「SL」と判定する。</p> <p>また、関西電力は、本件について、既にCAP会議にて審議し、原子炉起動前までに露出したケーブルの耐火処置が実施されていることから、同ガイド「3.3(2)」の要件を満足するため、違反等の通知は実施しない。</p>
指摘年月日 整理番号	令和2年3月15日 J14-202103-02

(3)

件名	高浜発電所 A廃棄物庫における不適切な放射性廃棄物の収容による管理区域境界の線量率(目安値)超過
監視領域(小分類)	放射線安全 - 従業員に対する放射線安全
ガイド 検査項目 検査対象	BR0040 空气中放射性物質の管理と低減 空气中放射性物質の管理と低減 飛び地管理区域境界の区域管理状況
指摘事項の重要度 / 深刻度	緑 / SL (通知なし)
指摘事項等の概要	関西電力株式会社 高浜発電所 A廃棄物庫外周の管理区域境界の線量率測定を実施したところ、管理区域の設定基準の目安値である $2.6 \mu\text{Sv/h}$ を超える $3.3 \mu\text{Sv/h}$ を確認した。線量率を超過した地点の近傍のA廃棄物庫の内壁に、表面線量率 $0.3 \sim 1.4 \text{mSv/h}$ の200Lドラム缶が6本設置されていた。これらのドラム缶は2020年12月14日から2021年2月18日までの約2か月間A廃棄物庫の内壁



	<p>近傍に収容されていた。</p> <p>「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」(第43条の3の14 発電用原子炉施設の維持)及び「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則」(第42条 生体遮蔽等)に基づき、「高浜発電所1号機の工事計画認可申請書 参考資料1 廃棄物庫について」では、A廃棄物庫の収容条件として、原則、<math>30\text{ mR/h}</math>(<math>0.3\text{ mSv/h}</math>相当)以下のものを収容するとし、それ以上のものを収容するときは遮蔽等の適切な措置を講じて、管理区域境界の線量率が<math>0.625\text{ mR/h}</math>(<math>2.6\text{ }\mu\text{ Sv/h}</math>相当)以下になるようにすると記載されているにもかかわらず、事業者は工事計画認可申請書に規定する適切な遮蔽等の措置を講じておらず、管理区域境界の線量率が目安値(<math>2.6\text{ }\mu\text{ Sv/h}</math>)を約2か月間超過したことが判明した。これは合理的に予測可能であり、予防措置を講ずることが可能であるため、パフォーマンス劣化に該当する。</p> <p>工事計画認可申請書に記載された放射性廃棄物の収容条件を遵守しておらず、検査官からの指摘がなければ、更に管理区域境界の設定基準の目安値を超過する状態が継続していたことから、放射性物質による被ばくから従業員の健康と安全を適切に守るとは言えず、従業員に対する放射線安全の監視領域(小分類)の目的に悪影響を及ぼしたとし、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」の「附属書 3 従業員放射線安全に関する重要度評価ガイド」に基づく評価を行った結果、工事計画認可申請書に記載された放射性廃棄物の収容条件を満足していないものの、従業員の被ばく超過及びその可能性はなく、線量の評価能力もあることから、安全重要度は「緑」と判定する。</p> <p>また「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、法令違反の深刻度は「SL (通知なし)」と判定する。</p>
<p>事象の説明</p>	<p>2021年2月16日、放射線管理のチーム検査として、A廃棄物庫の周囲に設置したフェンスで区画した管理区域境界の線量率測定を実施したところ、管理区域の設定基準の目安値である<math>2.6\text{ }\mu\text{ Sv/h}</math>を超える<math>3.3\text{ }\mu\text{ Sv/h}</math>を確認した。</p>

2月18日に事業者とともに線量状況を確認した結果、同様の線量率を確認した。

A廃棄物庫の廃棄物の収容状況については、目安線量を超過した地点のA廃棄物庫の内壁の近傍に、表面線量率 $0.3 \sim 1.4 \text{ mSv/h}$ の200Lドラム缶(焼却待ちの使用済ウエスが収缶)が6本収容されていたことを確認した。これらの移動履歴を確認したところ、2020年12月14日に壁際に収容され、事業者が検査官とともに事象を確認する2021年2月18日までの約2か月間収容されていた。

工事計画認可申請書におけるA廃棄物庫の収容条件としては、「原則として表面線量率 $30 \text{ mR/h}$ ( $0.3 \text{ mSv/h}$ 相当)以下のものを収容する。」とし、「表面線量率 $30 \text{ mR/h}$ ( $0.3 \text{ mSv/h}$ 相当)以上のものを収容するとき等は、必要に応じて、その周辺に比較的放射線レベルの低いドラム缶を配置したり、あるいは比較的放射線レベルの高いドラム缶には上部にコンクリートブロックを乗せたり周辺をコンクリートブロックで遮蔽したり適切な措置を講じて、管理区域の外側で放射線量率が $0.625 \text{ mR/h}$ (注:当時の管理区域設定基準であり、 $6.25 \mu\text{Sv/h}$ 相当。現在では、 $2.6 \mu\text{Sv/h}$ が管理区域設定基準の目安)以下になるようにする」と規定している。

それにもかかわらず、事業者は工事計画認可申請書に記載された適切な遮蔽等の措置を講じていないことが判明した。そのため、管理区域境界周辺の線量率が目安値( $2.6 \mu\text{Sv/h}$ )を超過する事象が発生した。

2020年12月14日以前の廃棄物の収容状況については、事業者は廃棄物の収容座標を管理するシステム(導入:1999年8月31日)を用いて調査した。その結果、 $0.3 \sim 0.6 \text{ mSv/h}$ の200Lドラム缶が13本、A廃棄物庫の内壁近傍に収容されていたことを確認した。

A廃棄物庫周辺の管理区域境界の設定基準への適合性については、2020年12月14日から2021年2月18日までの約2か月間は、管理区域境界の設定基準の目安値を超過する状態が継続していた。当該事象を検査官が発見しなければ、更にその状態が継続していた。

なお、検査官が事業者とともに線量状況を確認した2021年2月18日夕刻に事業者は当該管理区域境界の当該高線量エリアの立入制

限措置を行い、翌2月19日に一時的に管理区域を拡張した。同日中に当該高線量ドラム缶を庫内中央部に移動させたことにより、管理区域境界の線量率は $1.0 \mu\text{Sv/h}$ 未満に低減した。

更に当該事象以前の状況については、原因となった2020年12月14日のドラム缶の配置換え以前に、表面線量率 $0.3 \sim 0.6 \text{ mSv/h}$ のドラム缶が壁際に13本保管されていた。しかし、A廃棄物庫の壁厚(普通コンクリート20cm)及び高線量ドラム缶から管理区域境界として設置しているフェンスまでの距離を考慮すると、管理区域境界の設定基準を超過することはなかったと判断する。

A廃棄物庫内に係る従業員の被ばく状況については、目安線量を超過した2020年12月14日～2021年2月18日において、A廃棄物庫に立ち入った放射線業務従事者の人数は、98名であり、最大被ばく線量は $0.43 \text{ mSv}$ (1名)であった。(被ばく線量は他の廃棄物庫での業務を含む。)

また、A廃棄物庫外側での作業員の被ばく状況については、当該期間における当エリアでの作業等について所内に確認し、当エリアに立ち入った可能性のある作業員に対する被ばく線量を評価した結果、いずれも $0.1 \text{ mSv}$ 未満であった。なお、A廃棄物庫周辺での工事はなかった。A廃棄物庫は、発電所敷地の端に位置し近傍を通過する者も限定的である。

工事計画認可申請書の収納条件の遵守に係るA廃棄物庫のドラム缶の収容、A廃棄物庫内移動及び点検管理については、委託企業が実施している。事業者は委託企業に工事計画認可申請書の収納条件を含む法令及び事業者ルールを遵守することを要求しており、当該廃棄物の管理区域境界の設定基準を満足させる観点から、2017年以前においては、事業者は委託企業と壁際に高線量ドラム缶を収容した場合の措置について共通認識を持っていた。

しかし、2018年以降は、過去のA廃棄物庫の管理区域境界の測定実績が $1 \mu\text{Sv/h}$ 未満であり、委託企業の放射線管理担当者教育の講師から「これまでの測定履歴で有意な測定値が検出されたことはなかった」との伝達もあったことから、A廃棄物庫には高線量ドラム缶は収容されていないという思い込みが委託企業にはあった。

事業者においては、委託企業が法令及び事業者ルールを満足していると考えていた。2020年4月以降は、ドラム缶の配置換え計画の事前

確認、作業者への注意事項の確認を実施していなかった。また、A廃棄物庫内に高線量ドラム缶を収容した際に必要な措置について社内ルール、作業手順等で明確にしていなかった。更に高線量ドラム缶を収容する際の注意事項について意識が希薄になっていた。

当該廃棄物庫の管理区域境界の線量測定については、委託企業が週1回測定を実施している。

2017年以前については、委託企業は1 mSv/h以上の高線量ドラム缶は壁際に収容しないよう配慮するとともに、壁際に収容した際には管理区域境界の線量率を測定していた。A廃棄物庫内の雰囲気線量率にも注意を払い、工事計画認可申請書の収容条件を遵守していた。

2018年以降については、上記のとおり、過去の測定実績から線量の超過はないという思い込みがあり、測定に従事していた者のうち2名について、仕様書で要求している廃棄物庫の全周囲の測定ではなく、各壁面に対し各1点の計4点のみの測定で、管理区域境界の線量率を網羅できるという誤った認識を持っていた。

事業者については、委託企業の測定結果に疑念を持ったことはなく、社員自ら当該区域を測定したことは至近ではなかった。

これらにより最大線量率を正確に捉えることができず、管理区域の設定基準の超過に気付くことができなかった。

現在の発電所内の他の管理区域境界の設定基準の適合性については、所管課が管理区域境界に設置してある積算線量計を月1回確認している。また、各建屋の管理区域内は線量率の変化をエリアモニタ等で1日1回確認するとともに、集積線量測定(週1回)及び線量率測定(月1回)で確認することにより、異常な線量率の変化がないことを確認している。なお、当該事象を受けて、事業者が所内全域の管理区域境界の線量率を再測定し、管理区域境界の設定基準を超過していないことを確認した。

発電所敷地境界の線量については、事業者が月1回測定しており、当該高線量ドラム缶が複数本保管されていた期間におけるA廃棄物庫に最も近い敷地境界の測定値と、高線量ドラム缶が当該位置に収容されていなかった期間の測定値を比較した結果、有意な変動はないため敷地境界外に影響を及ぼすことはないと判断する。また、検査官が敷地境界の手前で線量率を測定した結果、バックグラウンドレベル(50 nSv/h)

	であることを確認した。
指摘事項の重要度 評価等	<p>[パフォーマンス劣化]</p> <p>高浜発電所1号機の工事計画認可申請書では、A廃棄物庫の収容条件として「原則、0.3mSv/h以下のものを収容するとし、それ以上のものを収容するときは遮蔽等の適切な措置を講じて、管理区域境界の線量率が2.6μSv/h以下になるようにする」と記載されている。</p> <p>それにもかかわらず、事業者は工事計画認可申請書に記載された適切な遮蔽等の措置を講じておらず、管理区域境界の線量率が2.6μSv/hを約2か月間超過したことが判明した。これは合理的に予測可能であり、予防措置を講ずることが可能であるため、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>工事計画認可申請書に記載された放射性廃棄物の収容条件を遵守しておらず、更に検査官からの指摘がなければ、管理区域境界の設定基準を超過する状態が継続していたことから、放射性物質による被ばくから従業員の健康と安全を適切に守ることを確保しているとは言えず、従業員に対する放射線安全の監視領域(小分類)の目的に悪影響を及ぼしたとし、検査指摘事項に該当する。</p> <p>[重要度評価]</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」の「附属書3 従業員放射線安全に関する重要度評価ガイド」に基づく評価を行った結果、工事計画認可申請書に記載された放射性廃棄物の収容条件を満足していないものの、従業員の被ばく超過及びその可能性はなく、線量の評価能力もあることから、安全重要度は「緑」と判定する。</p>
規制措置	<p>[深刻度評価]</p> <p>「原子力規制検査における規制措置ガイド」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「原子力安全への実質的な影響」「規制活動への影響」「意図的な不正行為」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「S L」と判定する。</p> <p>事業者は検査期間中に当該管理区域の区域管理を適切に実施している。検査終了時の締めくり会議において、是正処置を行うことを明</p>

	言している。 したがって、当該事象は同ガイド「3.3(2)」の要件を満足することから、違反等の通知はしない。
指摘年月日 整理番号	令和3年3月24日 J14-202103-03

## 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

<p>改善措置活動の実効性</p>	<p>(1)問題の特定</p> <p>改善処置活動(以下「CAP」という。)は「是正処置プログラムに係る要綱」「高浜発電所 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」等に基づき、安全上の問題を見逃さないために、2019年1月から2020年3月までの試運用を経て、2020年4月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、不適合及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>また、未然防止処置のインプットとなる他施設の運転経験等の情報についてもCRが起票され、それらへの対応について審議されていた。</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処置が審議されていることを確認した。</p> <p>2017年度から2020年度(～12/31まで)の不適合処置及び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、以下の事象については、再発や類似事象が発生しており、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確認した。</p> <p>高浜発電所2号機 第27回定期検査の第4回追加点検(2018/2月～2018/5月)の2018年3月8日に不適合のA-非常用ディーゼル発電機(以下「D/G」という。)排気消音器内部点検において、外面腐食による穴あきが確認され、その後、B-D/G排気/吸気消音器の内部点検/外観点検において、外面腐食による穴あきの類似事象が確認された。また、第5回追加点検(2019/5月～2020/1月)においては、A-D/G排気等消音器の内部検査にて、同様な事象が再発していた。しかし、重要度分類及び評価は、最初に発見された事象の分類や評価からは変わることがなかった。</p> <p>高浜発電所4号機の定格熱出力運転中、使用済燃料ピット周りの大型弁定期点検工事での同ピットの水位降下時に、同ピットAエリアの水位(広域)指示信号のエラーを検知し、水位指示</p>
-------------------	---

値が固着する事象(指示信号リセット後、動作確認実施)が発生し、その後、3号機の使用済燃料ピットBエリアにおいても同ピット周りの大型弁定期点検工事に伴う同ピットの水位降下時に、同ピットBエリアの水位(広域)に同様な指示信号のエラーを検知し、水位指示値が固着する類似事象が見られた。また、2020年度にも4号機の使用済燃料ピットBエリアの水位(広域)の指示値にふらつきが見られる事象を発生していたが、最初に発見された事象の重要度分類や評価からは変わることがなく、事業者は類似事象として取り扱っていないことを確認した。

### (3) 是正処置

CAP会議で不適合と判断された事象は「是正処置プログラムに係る要綱」「高浜発電所 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」等に従い、是正処置が行われていることを確認した。

なお、以下の是正処置については、再発や類似事象の発生の可能性を考慮した処置を考える必要があるが、事業者は抽出時期を過去2年また、対象範囲を同一ユニット、同一系統、同一機種等と限定していることから、そのような処置は行われていなかった。

上記(2) で確認された2018年3月8日の不適合「高浜2号機 A-D/G排気消音器胴板穴あきについて」において、外面腐食による穴あき(7×15mm)を確認し、その是正処置として、当板修繕を行い、漏えいがないことを確認した。その後、2018年4月16日の不適合「高浜2号機 B-D/G排気消音器胴板穴あきについて」及び4月18日の不適合「高浜2号機 B-D/G吸気消音器天板穴あきについて」においても、外面腐食による穴あき(7×15mmと約 100mm)の類似事象が発見された。

また、2019年12月19日の不適合「高浜2号機 A-D/G排気消音器胴板穴あきについて」においては、外面腐食による穴あき(100mm×20mm)の再発事象を確認していたが、その是正処置として、同様な当板修繕が行われていたが、各D/G消音器周辺の環境と腐食の状況を踏まえ、減肉管理及び腐食管理が行われておらず、現場に即した計画的な修繕工事には繋がっていなかった。

なお、事業者は上記の結果及び今後の第28回定期検査時に詳細点検の結果を踏まえ、保全指針の計画を検討することとしている。

上記(2) で確認された2018年4月10日の不適合「4号機 A使用済燃料ピット水位(広域)点検」及び2018年7月24日の不適合「3号機 B使用済燃料ピット水位(広域)点検」の不適合処置として



	<p>は、当該伝送器の電源の再投入操作を行い、エラー検知信号のリセット後、動作確認結果に異常のないことが確認されたが、是正処置は行われていなかった。その後、2020年12月3日の不適合「4号機 使用済燃料ピットBエリア水位(広域)伝送器点検」では、通常レベルにおいて、指示値のふらつきが見られる事象があり、事業者自らの経験に基づく判断で、当該伝送器を取り替える処置が取られ、詳細な原因究明もなく偶発故障として不適合処置が行われていたが、是正処置は行われていなかった。</p> <p>また、上述の不適合処置区分は「B」の設備に該当するにも関わらず、CAP会議による所長承認(是正処置の判断)が未実施のままM35では、処理が完了されていることが確認された。</p> <p>この点について事業者は、今後、CAPの進捗管理に用いる「不適合管理データベースシステム」において、是正処置検討予定日を明確にし、処理状況を管理できるような運用を行い、原因調査、是正処置要否の検討(再発・類似確認含む)内容がCAP会議で審議されるように管理を行うこととしていることを確認した。</p> <p>「是正処置プログラムに係る要綱」に従えば、報告されたCRの傾向等を分析することにより、発電所の問題点を把握し、改善に繋がることを目的としているが、CRの傾向を把握するため、2017年4月1日～2020年12月31日の不適合一覧表(設備不適合)に記載された発生事象の原因、是正処置及び保全指針改訂の要否を確認したところ、発生事象の原因の多くは一過性の偶発事象・故障又は経年劣化で占められ、その対応として部品や機器の取替が実施されていた。</p> <p>また、是正処置についても偶発事象等と判断され処置の要否が「否」となり、保全指針の改訂も「否」と判断されているケースがほとんどであることが確認でき、上述のように発生事象の原因の深掘りが不足しており、分析・評価に至っていないことが確認できた。</p> <p>事業者は、現在の標準CRコード(プロセス)の分類をより細分化し、キーワード検索できるようにすることで、業務実態に応じた見直しを行うと共に、今後、M35(設備)の分類コードの検討を行うこととしている。</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(トラブル情報、保全品質情報、その他情報)については「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については、原子力事業本部が直接CAPシステムに入力することでCRが起票される。また、原子力事業本部から情報を入手した情報管理専任者は、スクリーニング会議およびCAP会議に報告し、審議され、それらへの対応が決定されることを確認した。</p>

	<p>また、2021年3月18日時点で2017年度からの未処理案件が21件あり、それら全ての処置予定時期の妥当性が確認されていた。</p> <p>当該未処理案件のうち、原子力事業本部から処置内容がまだ提示されていない案件を除き、事業者が、再稼働前に対応すべき事案については、再稼働前に確実に実施し、それ以外の事案については、計画どおりに確実に実施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」「高浜発電所 発電所運営会議所達」等に基づき、年1回実施され、当該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が自己評価され、報告されている。当該レビューのアウトプットを踏まえ「品質保証会議運営要綱」及び「高浜発電所 発電所運営会議所達」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、目標の達成度に重点が置かれ、活動の目的が明確で無いため課題が出にくく、同じ品質目標が継続されている状況も確認された。</p> <p>これに対して、事業者は、今後、品質目標をパフォーマンス向上により目標の達成状況を効果的に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、2019年度から「是正処置プログラムに係る要綱」に基づきCAPのCR分析による問題点の把握及び分析結果の共有に取り組んでいるが、課題の改善に繋がるものとなっておらず、改善が必要である。</p> <p>今後、事業者は、2020年度からマネジメントレビューのインプット情報として共有するとともに手法の見直し、活用方法の検討を進めるとしている。</p> <p>(2) 内部監査の実施状況</p> <p>内部監査は、経営監査室の原子力監査グループが「原子力部門における内部監査通達」「原子力監査業務要綱」等に基づき、毎年、年度監査計画を取りまとめ、経営監査委員会に付議し、その審議を経て、社長の承認を得ている。その後、原子力監査グループマネージャーは、年度監査計画に基づき、個別の監査ごとに内部監査実施計画を作成し、経営監査室長の承認を得ていることを確認した。</p>

	<p>内部監査は「定期監査」「臨時監査」「フォローアップ監査」に区分され、それぞれ書面調査、面接調査に加え、現地調査等の方法により行われていることを確認した。</p> <p>2019年度のマネジメントレビューインプット情報で各発電所で報告されている「更なる改善のための提案」としての処置手続きの取扱いについては、明確に規定されていないため、その提案が実施部門においてどのように活用されるのか不明確な状況であった。</p> <p>これに対し、事業者は「更なる改善のための提案」についても、ルールを明確にし、内部監査として実施部門の活動状況を確認する取り組みについての検討を進めている。</p> <p>また、監査で検出される「重大な不適合」及び「軽微な不適合」が、過去5年を遡ってもなく、「改善要望事項」が数件ある程度であり、課題の抽出に寄与するような監査とはなっていなかった。</p> <p>今後、事業者は、発電所のパフォーマンスに関する現場の状況把握をこれまで以上に行い、それらの踏まえた品質マネジメントシステムの実効性の観点を重視した監査を実施し、実効性の評価を行うこととしている。</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」に基づいた発電所活動計画を年度毎に作成し、それに基づいた活動を実施している。また、各課・室のセルフアセスメントの結果、発電所員や協力会社へのアンケート結果等の情報から活動の実施状況の確認を行っていることを確認した。</p> <p>事業者による自己評価結果「2020年度発電所安全文化評価結果について」(以下、自己評価という。)において、安全文化について概ね良好な状態を維持できていると評価しているが、各課・室のセルフアセスメント結果やそのインタビューに加え、発電所員や協力会社へのアンケート結果等の主観的なデータを踏まえた評価にとどまっている。しかし安全文化に係る不適合等の客観的なデータの収集・分析および評価については2020年度に開始したことから、その対象が3件と少ない他、各課・室のアンケート結果における低下傾向項目の原因分析も十分に実施されていないこと、更に過去3年間を通じて、組織・人の意識、行動の評価14項目のうち、トップマネジメント「資源投入・資源配分は適切か」と学習する組織「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、信頼性の向上および労働災害の未然防止に努めリスクを除去・低減しているか」という視点で「問題」とする評価が継続していることから、従来 of 活動の成果が十分に得られてい</p>

	<p>ないことを確認した。</p> <p>このことから、事業者は2020年度の自己評価に基づく次年度の活動計画策定に際して、安全・防災室が積極的に関与し、組織の活動が成果を得ることができるように改善していくこととしている。</p> <p>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り組もうとしていると評価する。</p> <p>(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。</p> <p>事業者は2020年度の自己評価から安全文化に係る不適合の分析を開始しているが、その数は3件であった。一方2017～2020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57件について、検査官が「品質マネジメントシステムの運用」検査ガイド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、「常に問いかける姿勢(QA)」、「安全に関する責任(PA)」及び「作業プロセス(WP)」に関係するものが、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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>
--	--