

関西電力株式会社 美浜発電所
令和2年度(第1四半期)
原子力規制検査報告書

令和2年8月
原子力規制委員会

目次

1. 実施概要	1
2. 指摘事項概要一覧	1
3. 運転等の状況	2
4. 検査内容	2
5. 検査結果	4
6. 確認資料	7

1. 実施概要

- (1) 事業者名: 関西電力株式会社
- (2) 事業所名: 美浜発電所及び原子力事業本部
- (3) 検査実施期間: 令和2年4月1日～令和2年6月30日
- (4) 検査実施者: 美浜原子力規制事務所

山賀 悟
渋谷 徹
末神 茂基

2. 指摘事項概要一覧

(1)

件名	美浜発電所3号機 不適切な保全によるA海水ポンプ自動停止
監視領域(小分類)	原子力施設安全—閉じ込めの維持
ガイド 検査項目 検査対象	BM0110 作業管理 作業管理 美浜発電所3号機 A海水ポンプの作業管理状況
指摘事項の重要度/ 深刻度	緑 / SLIV(通知なし)
指摘事項等の概要	<p>原子炉停止中の美浜発電所3号機において、A海水ポンプ潤滑水流量指示低下により「A海水ポンプトリップ」警報が発信し、A海水ポンプが自動停止した。</p> <p>A海水ポンプの自動停止により、Aディーゼル発電機への冷却水(海水)の供給が停止したため、当直課長は、待機中のAディーゼル発電機を動作不能とみなした。A海水ポンプ潤滑水流量の指示低下は、海水配管に設置されている電磁流量計の電極部に錆等の異物が付着したことにより、電磁流量計の指示が低下したものである。</p> <p>海水配管は流量計の電極部を含め、定期的に清掃を行っているが、使用環境及び設置環境に対する考慮が十分になされた保全が実施されていなかったことに起因している。</p> <p>これは「保安規定第8章保守管理第120条7. 保全計画の策定(2)b.」を満足した保全が実施されていたとは言えず、保安規定に違反していたと言える。また、錆及び他の絶縁性付着物の付着による信号伝送への障害は容易に予測可能であり、パフォーマンスの劣化に該当する。</p> <p>さらに、Bトレンの海水系(C、D海水ポンプ)が定期点検中であったため、このパフォーマンス劣化により、海水ポンプが一時的に全台停止し原子炉補機冷却海水系が停止したことは「閉じ込めの維持」の監視</p>

	<p>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>また、使用済燃料ピットの水温の変化がなく深刻度評価においても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)」と判定した。</p>
指摘年月日	令和2年7月20日
整理番号	J12-202007-01

3. 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	34.0	廃止措置中(使用済燃料ピットに使用済燃料を保管中)
2号機	50.0	廃止措置中(使用済燃料ピットに使用済燃料を保管中)
3号機	82.6	停止中

4. 検査内容

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、安全活動の状況、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、事業者の実際の安全活動、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1四半期は、以下のとおり検査を実施した。

4.1 日常検査

(1) ガイド BM0060 保全の有効性評価

検査項目 保全の有効性評価

検査対象

- 1) 3号機 A海水ポンプの保全の有効性評価の実施状況(選定理由: LCO逸脱事象発生)

(2) ガイド BM0110 作業管理

検査項目 作業管理

検査対象

- 1) 3号機 A海水ポンプの作業管理状況(選定理由: LCO逸脱事象発生)(指摘事項あり)
- 2) 3号機 使用済燃料ピットラック改造工事の実施状況
- 3) 3号機 補助給水ポンプタービン制御油圧スイッチ移設工事実施状況
- 4) 3号機 防水区画構造物(堰)工事の実施状況

(3)ガイド 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) 3号機 Aディーゼル発電機負荷試験の実施状況
- 2) 2号機 Aディーゼル発電機起動試験の実施状況

(4)ガイド BO1020 設備の系統構成

検査項目 系統構成確認

検査対象

- 1) 3号機 A海水ポンプの系統構成の実施状況(選定理由:LCO逸脱事象発生)

(5)ガイド 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) 3号機 A海水ポンプトリップに伴うAディーゼル発電機の動作可能性判断及び機能性評価の実施状況(選定理由:LCO逸脱事象発生)

(6)ガイド 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) 試験及び講習会場の環境整備状況
- 2) 試験立会人の配置状況
- 3) 配布資料の管理状況

(7)ガイド BE0020 火災防護

検査項目 四半期検査

検査対象

- 1) 3号機 ディーゼル発電機室の火災対策の実施状況
- 2) 防火管理所達改正のための審議実施状況
- 3) 所内通報訓練(火災)の実施状況

(8)ガイド BE0030 内部溢水防護

検査項目 内部溢水防護

検査対象

- 1) 内郭浸水防護設備工事の実施状況

(9)ガイド BE0100 津波防護

検査項目 津波防護

検査対象

- 1) 屋外排水路逆流防止設備工事の実施状況

(10)ガイド 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 旧炉内構造物取替関連除去工事の実施状況
- 2) 3号機 旧炉内構造物運搬作業の実施状況

(11)ガイド 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) A海水ポンプの不適合管理の実施状況(選定理由:LCO逸脱事象発生)

(12)ガイド BQ0050 事象発生時の初動対応

検査項目 事象発生時の初動対応

検査対象

- 1) 3号機 Aディーゼル発電機のLCO逸脱時の初動対応の実施状況

4.2 チーム検査

なし

5. 検査結果

5.1 指摘事項の詳細

(1)

件名	美浜発電所3号機 不適切な保全によるA海水ポンプ自動停止
監視領域(小分類)	原子力施設安全—閉じ込めの維持
ガイド	BM0110 作業管理
検査項目	作業管理
検査対象	美浜発電所3号機 A海水ポンプの作業管理状況
指摘事項の重要度 ／深刻度	緑 / SLIV(通知なし)

<p>指摘事項等の概要</p>	<p>原子炉停止中の美浜発電所3号機において、A海水ポンプ潤滑水流量指示低下により「A海水ポンプトリップ」警報が発信し、A海水ポンプが自動停止した。</p> <p>A海水ポンプの自動停止により、Aディーゼル発電機への冷却水(海水)の供給が停止したため、当直課長は、待機中のAディーゼル発電機を動作不能とみなした。A海水ポンプ潤滑水流量の指示低下は、海水配管に設置されている電磁流量計の電極部に錆等の異物が付着したことにより、電磁流量計の指示が低下したものである。</p> <p>海水配管は流量計の電極部を含め、定期的に清掃を行っているが、使用環境及び設置環境に対する考慮が十分になされた保全が実施されていなかったことに起因している。</p> <p>これは「保安規定第8章保守管理第120条7. 保全計画の策定(2) b.」を満足した保全が実施されていたとは言えず、保安規定に違反していたと言える。また、錆及び他の絶縁性付着物の付着による信号伝送への阻害は容易に予測可能であり、パフォーマンスの劣化に該当する。</p> <p>さらに、Bトレンの海水系(C、D海水ポンプ)が定期点検中であったため、このパフォーマンス劣化により、海水ポンプが一時的に全台停止し原子炉補機冷却海水系が停止したことは「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>また、使用済燃料ピットの水温の変化がなく深刻度評価においても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)」と判定した。</p>
<p>事象の説明</p>	<p>長期停止中の美浜発電所3号機において、令和2年4月10日9時46分、潤滑水流量指示低下による「A海水ポンプ注意」警報が発信した後、9時47分に「A海水ポンプトリップ」警報が発信し、A海水ポンプが自動停止した。A海水ポンプの自動停止に伴い、Aディーゼル発電機への冷却水(海水)の供給が停止したため、当直長は、待機中のAディーゼル発電機を動作不能とみなした。</p> <p>その結果、動作可能なディーゼル発電機が非常用発電機のみ(Bディーゼル発電機は定期点検中)となったことから、原子炉施設保安規定に定める運転上の制限(第75条:ディーゼル発電機2基が動作可能であることを満足していないと9時47分に当直課長が判断した。事業者は速やかに検査官に報告した。</p> <p>その後、9時59分に待機中であったB海水ポンプを起動し、B海水ポンプの運転状態に問題がなく、Aディーゼル発電機への冷却水(海水)の供給も問題ないことが確認できたことから、10時30分に運転上の制限を満足していると当直課長が判断した。また、海水ポンプが全台停止中の</p>

	<p>間、使用済燃料ピットの水温には有意な変化はなかった。</p> <p>事業者は、A海水ポンプが停止した原因は、同ポンプ潤滑水(海水)配管に設置されている電磁流量計の電極部における錆及び他の絶縁性付着物により、当該流量計の指示が低下したためと推定している。なお、潤滑水系統の配管、弁等に詰まり等の異常は認められなかった。</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>事業者は、A海水ポンプ潤滑水流量の指示低下は、海水配管に設置されている電磁流量計の電極部に錆等の異物が付着し、これにより、電極部からの信号伝送が阻害され発生したものと推定している。</p> <p>事業者は、海水配管については流量計の電極部を含め、定期的に清掃を行っているが、これが十分ではなく、錆等の異物が電磁流量計電極部に付着していったものと考えられ、使用環境及び設置環境に対する考慮が十分になされた保全が実施されていなかったことに起因している。</p> <p>これは、保全重要度の高い設備である電磁流量計等の保全計画策定にあたって、設置環境及び使用環境に対して考慮することを求めている「保安規定第8章保守管理第120条7. 保全計画の策定(2)b.」を満足した保全が実施されていたとは言えず、保安規定に違反していたと言える。</p> <p>また、電磁流量計の電極部は、常時海水内に設置され、使用されていることから、錆等の異物の付着による信号伝送への阻害は容易に予測可能であり、適切に保全を実施することで防止することが可能であったと考えられることから、パフォーマンスの劣化に該当する。</p> <p>[スクリーニング]</p> <p>Bトレンの海水系(C、D海水ポンプ)が定期点検中であったため、このパフォーマンス劣化により、海水ポンプが一時的に全台停止し、原子炉補機冷却海水系が停止した。本パフォーマンス劣化は、監視領域(小分類)「閉じ込めの維持」の「SSCのパフォーマンス」に関連付けられ、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ー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」を適用した。</p> <p>評価事項D. 1に関して、プール水温には変化がなかった。D. 2に関して、燃料被覆管の機械的損傷および放射性物質の放出とは無関係であ</p>

	った。D. 3に関して、プール水の供給喪失とは無関係であった。D. 4に関して、中性子吸収材や燃料束置き違えとは無関係であった。以上のことから、重要度は「緑」と判定する。
規制対応措置	[深刻度評価] 検査指摘事項は、保全重要度を勘案し、必要に応じ使用環境及び設置環境を考慮して保全計画を策定することを求めている「保安規定第8章保守管理第120条7. 保全計画の策定」の違反であり、「原子力規制検査における規制対応措置ガイド」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」の要素は確認されなかったことから、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。また、既に再発防止のための改善措置活動など適切な是正の検討に着手するなど、当該事象は同ガイド「3. 3. (2)」の要件を満足することから、違反等の通知は実施しない。
指摘年月日 整理番号	令和2年7月20日 J12-202007-01

5. 2 未決事項

なし

5. 3 検査継続案件

なし

6. 確認資料

6. 1 日常検査

(1)ガイド BM0060 保全の有効性評価

検査項目 保全の有効性評価

資料名

- ・美浜3号機 特別な保全計画(第3～5回追加点検前)に伴う保全の有効性評価の結果について
- ・保全指針(電気、機械、計装)

(2)ガイド BM0110 作業管理

検査項目 作業管理

資料名

- ・不具合・懸案事項一覧(2010年度以降発行分)
- ・美浜3号機1次系大型モータ他点検工事のうち2次系大型モータ点検工事総括報

- 告書(平成26年度、平成28年度、2018年度)
- ・A海水ポンプ点検記録(平成28年度、平成30年度、2019年度)
 - ・関西電力(株)美浜発電所3号機現地計器点検工事 単体試験成績所 A 海水ポンプモータ冷却水流量発信器、A 海水ポンプモータ潤滑水流量発信器(第20回定検工事～第25回追4定検工事)
 - ・2次系計器ラックブロック図海水ポンプ潤滑水系統BD-31h4年2月18日
 - ・海水ポンプ計器手入れ前データ履歴
 - ・美浜3号機海水ポンプ他潤滑水バックアップ制御回路の見直しについて
 - ・関西電力(株)美浜発電所3号機動力ケーブルトレイン防火対策設備他設備工事のうちタービン動補助給水ポンプ軌道回路他改造工事(計装分)
 - ・関西電力(株)美浜発電所3号機別冊作業実施要領書 工事件名 現地計器定期点検工事
 - ・美浜発電所3号機その他発電用原子炉附属施設(浸水防護施設)に係る機器の配置を明示した図面(工事計画認可申請書)

(3)ガイド BO0010 サーベイランス試験

検査項目 標準的な検査

資料名

- ・3号機Aディーゼル発電機負荷試験成績書
- ・2号機Aディーゼル発電機起動試験手順書
- ・プレジョブブリーフィング(PJB)シート
- ・ポストジョブクリティーク(PJC)シート

(4)ガイド BO1020 設備の系統構成

検査項目 系統構成確認

資料名

- ・2次系冷却水海水系統図(55回改訂)

(5)ガイド 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

資料名

- ・SWP系統図
- ・警報記録
- ・CAP会議議事録(2020年4月13日)
- ・関西電力(株)美浜発電所3号機 循環水管他点検工事(総括報告書)

(6)ガイド BO1070 運転員能力

検査項目 運転責任者認定試験の適切性

資料名

- ・令和2年度第1回原子力発電所運転責任者判定に係る筆記／口頭試験・講習の実施に伴う協力依頼について

(7)ガイド BE0020 火災防護

検査項目 四半期検査

資料名

- ・3号機 ディーゼル発電機室炭酸ガス消火設備 ディーゼル室内配置図
- ・防火管理所達の一部改正について
- ・美浜発電所 防火管理所達 進級比較表
- ・所内通報訓練(火災)実施要領(2020. 6. 16)

(8)ガイド BE0030 内部溢水防護

検査項目 内部溢水防護

資料名

- ・保安規定に基づく点検実施要領書(土木建築課)
- ・美浜発電所 巡視点検実施要領書(土木建築課)
- ・その他発電用原子炉の附属施設(浸水防護施設)に係る機器の配置を明示した図面(内郭浸水防護設備)屋外

(9)ガイド BE0100 津波防護

検査項目 津波防護

資料名

- ・保安規定に基づく点検実施要領書(土木建築課)
- ・美浜発電所 巡視点検実施要領書(土木建築課)
- ・その他発電用原子炉の附属施設(浸水防護施設)の構造図(外郭浸水防護設備)
- ・屋外排水路逆流防止設備

(10)ガイド BR0010 放射線被ばくの管理

検査項目 放射線被ばくの管理

資料名

- ・美浜3号機 炉内構造物取替工事に係る放射線管理について(2019放々-76)
- ・美浜3号機 炉内構造物取替工事に係る放射線管理について(旧炉内構造物の運搬容器への収納、運搬他)(2020放々-10)
- ・美浜発電所 放射線管理業務所則
- ・一時的な管理区域設定通知票

- ・一時的な管理区域解除指定票
- ・一時的な管理区域解除通知票
- ・一時的な管理区域の解除に伴うサーベイ記録
- ・高線量物質取扱作業実績連絡書

(11)ガイド BQ0010 品質マネジメントシステムの運用

検査項目 半期検査

資料名

- ・不具合・懸案事項一覧(2010年度以降発行分)

(12)ガイド BQ0050 事象発生時の初動対応

検査項目 事象発生時の初動対応

資料名

- ・SWP系統図
- ・警報記録
- ・CAP会議議事録(2020年4月13日)
- ・関西電力(株)美浜発電所3号機 循環水管他点検工事(総括報告書)

6.2 チーム検査

なし