

九州電力株式会社
玄海原子力発電所
平成30年度(第1回)保安検査報告書

平成30年8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. 玄海原子力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	3
(3) 違反事項	7
5. 特記事項	7

1. 実施概要

(1) 保安検査実施期間(詳細日程は別添参照)

自 平成30年5月29日(火)

至 平成30年6月13日(水)

(2) 保安検査実施者

玄海原子力規制事務所

今枝 俊幸

鈴木 紳一

池田 耕之

松岡 徹之

堤 康幸

小野 雅士

高尾 和博

木下 修三

2. 玄海原子力発電所の設備及び運転概要

号機	出力 (万 kW)	運転開始年月	前四半期から保安検査終了日までの 運転状況
1号機	55.9	昭和50年10月	廃止措置中 (平成29年4月19日～) 施設定期検査期間 (平成30年1月16日～平成30年5月10日)
2号機	55.9	昭和56年3月	運転期間 (一) 停止期間 (平成23年1月29日～) 施設定期検査期間 (平成23年1月29日～)
3号機	118.0	平成6年3月	運転期間 (平成30年4月18日～) 停止期間 (平成22年12月11日～平成30年4月18日) 施設定期検査期間 (平成22年12月11日～平成30年5月16日)

4号機	118.0	平成9年7月	運転期間 (一) 停止期間 (平成23年12月25日～) 施設定期検査期間 (平成23年12月25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、日々実施している廃止措置及び運転管理状況の聴取、記録確認、発電用原子炉施設の巡視、定例試験等への立会いについても保安検査として実施した。

(1) 基本検査項目(下線は年度保安検査計画に基づく検査項目)

(1)－1 玄海原子力発電所共通事項

- ① 保守管理等の実施状況
- ② 水質管理の実施状況
- ③ 発電用原子炉施設の巡視点検の実施状況(抜き打ち検査)

(1)－2 玄海原子力発電所3号機及び4号機

- ① 新規制基準を踏まえた保安規定の遵守状況

(2) 追加検査項目

なし

4. 保安検査結果

(1) 総合評価

今回の保安検査では、共通事項として「保守管理等の実施状況」、「水質管理の実施状況」及び「発電用原子炉施設の巡視点検の実施状況(抜き打ち検査)」を、また、3号機及び4号機を対象に「新規制基準を踏まえた保安規定の遵守状況」をそれぞれ基本検査項目として選定し、検査を実施した。

基本検査の結果、「保守管理等の実施状況」については、1号機は廃止措置段階の保守管理の結果を、2号機は追加点検の実施状況を確認した。また、3号機は起動時調整運転中の3月30日に脱気器空気抜き管からの蒸気漏れが確認され、発電を停止し、点検、調査を実施し、今回の事象を踏まえた教育、点検・保守、経年的な変化の把握等の取組みを行うとしているので、その改善活動の取組状況等を確認した。

「水質管理の実施状況」については、保安規定第18条に規定されている1次冷却材及び蒸気発生器器内水の水質並びに保安規定第27条に規定されているほう酸タンクのほう素濃度の管理状況を確認し、保安規定に定める各基準値及び制限値を満足していることを確認した。また、脱気器空気抜き管からの蒸気漏れに伴う点検のため、運転モードをモード1からモード2へ変更した期間におけるほう酸タンクのほう素濃度の管理状況を確認し、同期間においても保安規定第27条に定める制限値を満足していることを確認した。

「発電用原子炉施設の巡視点検の実施状況(抜き打ち検査)」については、保安規定第13条に規定されている発電用原子炉施設の巡視点検の実施状況を抜き打ち検査にて実施し、適切に巡視点検がなされていることを巡視に同行して確認した。また、今回の脱気器空気抜き管からの蒸気漏れの対応として巡視時の教育等を実施しているため、現場巡視の同行、巡視員から報告を受けた当直課長の対処並びに巡視後のインタビューにより、当直員への対応策の実施状況を確認した。

「新規制基準を踏まえた保安規定の遵守状況」については、各課の規定類に定められた試験・検査手順書等に記載された合否判定は保安規定が要求する運転上の制限を満足していることを確認するうえで妥当な判定基準となっていること、また、この手順書に従い保安規定で要求された頻度で試験・検査等が確実に行われていることを実施記録等により確認し、新規制基準により要求された重大事故等対処設備は、適切に維持管理され、運転上の制限を満足していることを確認した。

保安検査実施期間中の日々の廃止措置及び運転管理状況については、原子炉設置者からの施設の運転管理状況の聴取、運転記録の確認、原子炉施設の巡視、定例試験(3号機充てんポンプ起動試験、3号機常設電動注入ポンプ起動試験等)の立会い及び会議体(第30-7回発電所安全運営委員会等)への陪席を行った結果、特に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) 基本検査結果

1)-1 玄海原子力発電所共通事項

① 保守管理等の実施状況

1号機は廃止措置中の保守管理の有効性評価の結果を、2号機は追加点検の実施状況を確認するため、3号機は保守管理上のトラブルについてその対策と改善活動の取組状況を確認するために検査を実施した。

検査の結果、1号機の保守管理については、平成29年4月1日から平成30年3月31日まで保守管理目標の達成状況から、概ね有効に機能していると評価している事を「保守管理の有効性評価表」により確認した。2号機は、長期点検計画(特別な保全計画)に基づいて追加点検の対象機器に対して、平成29年12月から平成30年12月の

期間で4回目の追加点検を実施中であることを資料「玄海2号機 プラント長期停止に伴う追加点検の実施について」により確認した。3号機の起動時調整運転中に発生した脱気器空気抜き管からの蒸気漏れ事象について、事象概要及び対策を不適合報告書、是正処置報告書「玄海3号機 脱気器空気抜き管近傍からの蒸気漏れについて」及び聴取により確認した。事業者は、今回の事象を踏まえた対応として(1)教育(2)点検・保守(3)経年的な変化の把握(4)共有する仕組みの構築を行うとしていることを確認した。

(1)の教育については、今回の事象を踏まえ、発電所員に対して点検・巡視時における意識向上のための教育を行ったほか、「玄海原子力発電所トラブル事例集(教育資料)」に今回の事象を追加するなど、今後も継続して教育を実施する計画であることを聴取等により確認した。

(2)の点検・保守に関しては、当該配管について状況確認を実施した結果、外装板下面の一部に著しい錆、保温材(配管との接触部)に変色、錆のような付着物が確認されたため、同様に蒸気漏れが発生する可能性がある屋内外の蒸気系設備の外装板下部の著しい錆の有無について、外装板からの水漏れ、蒸気漏れ、外装板の漏えい痕等の確認を、「蒸気系設備外観点検手順書」により異常がないことを確認したことを「蒸気漏れを踏まえた確認チェックシート」等により確認した。

(3)の経年的な変化の把握に関しては、事前に当該配管の異常の兆候を発見できなかったことを教訓として、プラントの長期停止に伴い発生すると考えられる異常の兆候を見逃さないという観点で、安全確認における目視の観点(機器、配管及び保温材(外装板含む)の変形、腐食等の有無等)を明確にした「設備外観点検手順書」を制定した。これに基づき目視点検作業を発電所全体の1次系設備、2次系設備等に対して実施し、その結果について異常がないことを確認したことを「長期停止に伴い発生すると考えられる異常の兆候を踏まえた確認チェックシート」等により確認した。

(4)の共有する仕組みの構築に関しては、資料「気づき事項を共有する仕組みの構築について」に基づき、点検・巡視時の僅かな変化を気づき事項として認識し、現場巡視・点検で得られた気づき事項を、新しく設けられた「気づき事項共有会議」にて、様々な視点で確認したうえで整理・集約して必要な処置を判断する仕組みを構築していることを「第18-1 気づき事項共有会議 議事録」で確認した。また、「第18-7 気づき事項共有会議」に陪席し、会議の審議状況を確認した。

今回発生した脱気器空気抜き管からの蒸気漏れ事象を受け、保全の有効性評価を実施し改善点を抽出するために、事象発生の原因(当該配管取替時の工事記録、断面観察結果等)と当該管に関する保全実績(点検実績、特別な保全計画、日常点検実績等)の確認を行い、その結果により保全重要度の見直しや保全方式(点検内容や頻度)の評価、長期停止時の保守管理の検討などを行う計画であることを資料「玄海3号機 脱気器空気抜き管蒸気漏れ事象に関する 玄海3/4号機 保全の有効性評価の実施について」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 水質管理の実施状況

廃止措置中である1号機及び施設定期検査中の2号機については、2次冷却材における水質管理が適切に実施されることとなっていることを確認するため、また、玄海3号機は、各起動工程に伴う運転モードの変更に伴い、保安規定に基づく1次冷却材及び蒸気発生器器内水の水質管理等が適切に実施されることとなっていること、さらに整備された基準類に基づき適切に水質管理が実施されていることを確認するため、検査を実施した。

検査の結果、保安規定において定められている水質管理を着実に実施するため、玄海原子力発電所において「化学管理基準(1, 2号)」及び「化学管理基準(3, 4号)」が制定されていること、また、具体的な管理手法は下位規定である「化学業務要領(1, 2号)」及び「化学業務要領(3, 4号)」にて制定されていることを確認した。

3号機の燃料装荷時における水質管理においては、「GN-3 第13回燃料装荷時水質管理要領」にて水質測定の詳細な手順が要領として制定されていること、また、「3号機第13回定検 燃料装荷時水質管理実績」及び「ほう素濃度測定結果」において、2月16日に採取されたキャビティ等における電気伝導率、pH、ほう素濃度等が事業者において定める制限値を満足していたことを確認した。

3号機の運転モード1である時の1次冷却材及び蒸気発生器器内水の水質が保安規定第18条に定める基準値を満足していたことを「玄海原子力発電所 3・4号炉 保安規定化学記録」により、また、3号機の運転モード1及びモード2である時のほう酸タンクのほう素濃度が保安規定第27条に定める基準値を満足していたことを「運転管理記録(保安規定関連)」により確認した。

3月30日に発生した3号機脱気器空気抜き管からの蒸気漏れに対する対応として、玄海原子力発電所長により3月31日に発電機を解列し、運転モード1からモード2へ変更して必要な対応を行うという意思決定が着手前に行われていることを「玄海3号機 第13回定期検査 停止・起動工程表(1, 2次系)」により、また、同空気抜き管点検中における2次冷却材の溶存酸素等については、管理目標値を設定し、ヒドラジンの添加量等により管理目標値を満足するよう水質管理が実施されていたことを「玄海3号機 第13回定検起動時水質状況(脱気器空気抜き管修繕時含む)」及び聴取により確認した。

また、水質管理に従事する所員に必要な力量は、「安全管理第一課化学教育訓練要領」及び「安全管理第二課化学教育訓練要領」において設定されており、水質管理に従事している所員が本要領に基づく力量を有していることを「安全管理第一課員の力量評価表(化学系)」及び「安全管理第二課員の力量評価表(化学系)」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 発電用原子炉施設の巡視点検の実施状況(抜き打ち検査)

「発電用原子炉施設の巡視点検の実施状況」については、発電用原子炉施設の安

全確保に、設備の監視・点検等を通じた健全性の維持が重要であることから、保安規定第13条に規定されている発電用原子炉施設の巡視点検の実施状況を、抜き打ち検査にて実施した。

巡視の開始前に中央制御室において、当直課長から湿度の上昇に伴う体調管理に対する注意、並びに設備及び計器の結露、油等の漏えいについての指導を受けた後、巡視員は、3号機非常用ディーゼル発電機(以下「D/G」という。)(B)室から巡視を開始した。巡視点検については、「補助巡視点検チェックシートⅢ-2(屋内機器関係)」に基づき実施していること、及び結露の有無等について確認していることを巡視員に同行し、適切に実施されていることを確認した。

巡視終了後、巡視員は中央制御室のオペレータ及び当直課長に3号機D/G(B)室で発見した燃料油コシ器の油のにじみについて報告し、当該オペレータは保修担当課へ当該設備の現場確認を依頼した。また、この件については、気づき事項共有会議に報告されており、点検・巡視時の僅かな変化を気づき事項として発電所内で共有される仕組みが構築されていることを会議に陪席し、確認した。

巡視員及び当直課長への巡視結果の情報共有、異常を未然に防ぐ意識を持って点検・巡視を実施する等の対応策の実施状況を巡視終了後のインタビューにより確認した。

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。

1)ー2 玄海原子力発電所3号機及び4号機

① 新規制基準を踏まえた保安規定の遵守状況

新規制基準によって新たに要求された重大事故等対処設備は適切に維持管理されていることが重要であることから、保安規定第83条第2項に定められた確認事項に対する定期的な試験・検査等について、適用開始後の実績を確認するために検査を実施した。

検査の結果、重大事故等対処設備の運転上の制限を満足していることを確認するために要求される設備の性能、機能等の試験・検査等について、設備を所有する各課の規定類に試験・検査手順書等が定められていることを保修第二課は「保安規定に基づく保修業務要領(3, 4号) 添付4-10 重大事故等対処設備(保安規定第83条)定期試験・検査手順書」、発電第二課は「運転基準 総括編」、技術第二課は「技術調査業務要領(3, 4号) 資料-1 5. 3重大事故等対処設備の定期試験」、安全管理第二課は、「放射線管理要領(3, 4号) 添付資料-3 重大事故等対処設備管理要領」及び防災課は、「非常事態対策要領 添付資料17 代替緊急対策所設備定期試験要領」により確認した。各試験・検査手順書等に記載された合否判定は保安規定が要求する運転上の制限を満足していることを確認するうえで妥当な判定基準となっていることを各手順書に記載された合否判定の記載内容と保安規定に定める所要数及び確認事項等との照合により確認した。

重大事故等対処設備のうち、3号機の設備及び4号機との共用設備は2月15日に、4号機の設備は4月17日に運用開始となったことが各課に通知されていることを、技術第

二課が発行した運転連絡票「玄海原子力発電所3号機設備(4号機設備3, 4号機共用設備含む) 新規制基準対応に係る設備の適用開始について」等により確認した。適用開始となって以降、これまでに実施された試験・検査等の記録を網羅的に確認し、保安規定に定められた頻度で確実に実施されていることを「3号大容量空冷式発電機起動試験」、「代替緊急時対策所空気浄化系起動試験記録」等の重大事故等対処設備の実施記録により確認した。

各課が実施する試験・検査等において、設備を所有する各課長が保安規定で要求する確認事項を満足していることを発電第二課長又は発電第二課当直課長に通知していることを、保守第二課発行の運転連絡票「玄海3/4号機 保安規定第83条(重大事故等対処設備)のうち定期的な確認事項に係る検査結果の通知について」等により確認した。

保安検査期間中に実施された可搬型温度計測装置(格納容器再循環ユニット入口温度/出口温度(SA))及び取水用水中ポンプ等の動作確認試験に立会い、手順書に従って適切に実施されていることを現場で確認した。

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) 追加検査結果

なし

(3) 違反事項

なし

5. 特記事項

なし

保安検査日程

月日	号機	5月28日(月)	5月29日(火)	5月30日(水)	5月31日(木)	6月1日(金)	6月2日(土)	6月3日(日)
午前	(1~4号)		●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	●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 ◎保守管理等の実施状況 ●チーム会議 ●まとめ会議	●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 ◎保守管理等の実施状況 ◎新規制基準を踏まえた保安規定の遵守状況	●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 ◎新規制基準を踏まえた保安規定の遵守状況	●中央制御室の巡視	
午後	(1~4号)		◎保守管理等の実施状況 ●チーム会議 ●まとめ会議	—	◎新規制基準を踏まえた保安規定の遵守状況 ●チーム会議 ●まとめ会議	◎新規制基準を踏まえた保安規定の遵守状況 ●定例試験の立会い (3号機ディーゼル発電機 (A)負荷試験) ●チーム会議 ●まとめ会議		
勤務時間外	(1~4号)							

○:基本検査項目 ◎:年度保安検査計画に基づく検査項目 ◇:抜き打ち検査項目 ●:会議/記録確認/巡視等

保安検査日程

月日	号機	6月4日(月)	6月5日(火)	6月6日(水)	6月7日(木)	6月8日(金)	6月9日(土)	6月10日(日)
午前	(1~4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 ●定例試験の立会い (3号機 充てんポンプ起動試験) 	<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 ○水質管理の実施状況 (微量成分分析室) 	<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 ●定例試験の立会い (3号機 常設電動注入ポンプ起動試験) 	<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 ○水質管理の実施状況 (第1及び第2放射化学室) 	<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 ●定例試験の立会い (3号機 タービン動補助給水ポンプ起動試験) 		
午後	(1~4号)	<ul style="list-style-type: none"> ○水質管理の実施状況 ●チーム会議 ●まとめ会議 	<ul style="list-style-type: none"> ○水質管理の実施状況 ●チーム会議 ●まとめ会議 	<ul style="list-style-type: none"> ●原子炉施設の巡視 (1号機 補助建屋) (4号機 補助建屋) ◇原子炉施設巡視点検の実施状況 (3号機 補助建屋) ●チーム会議 ●まとめ会議 	<ul style="list-style-type: none"> ○水質管理の実施状況 ●チーム会議 ●まとめ会議 	<ul style="list-style-type: none"> ◎新規基準を踏まえた保安規定の遵守状況 (可搬型温度計測装置健全性確認試験) ●チーム会議 ●まとめ会議 		
勤務時間外	(1~4号)		<ul style="list-style-type: none"> ●中央制御室の巡視 					

○:基本検査項目 ◎:年度保安検査計画に基づく検査項目 ◇:抜き打ち検査項目 ●:会議/記録確認/巡視等

保安検査日程

月日	号機	6月11日(月)	6月12日(火)	6月13日(水)	6月14日(木)	6月15日(金)	6月16日(土)	6月17日(日)
午前	(1~4号)	●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	●検査前会議 ●運転管理状況の聴取及び記録確認 ●原子炉施設の巡視 (4号機 補助建屋)	●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 ●チーム会議				
午後	(1~4号)	◎新規基準を踏まえた保安規定の遵守状況 (取水用水中ポンプ起動試験等) ●発電所安全運営委員会 ●チーム会議 ●まとめ会議	●運転管理状況の聴取及び記録確認 ●中央制御室の巡視 ●チーム会議 ●まとめ会議	●まとめ会議 ●最終会議				
勤務時間外	(1~4号)							

○:基本検査項目 ◎:年度保安検査計画に基づく検査項目 ◇:抜き打ち検査項目 ●:会議/記録確認/巡視等