

別添

九州電力株式会社
玄海原子力発電所第4号機
第7回定期安全管理審査結果

令和元年11月
原子力規制委員会

目 次

1. 申請者	1
2. 審査の範囲	1
3. 審査実施期間	1
4. 審査を行った者の氏名	1
5. 審査実施の方法	1
6. 審査基準	2
7. 総合所見	2
8. 審査結果	3
(別紙1) 審査の観点	8

1. 申請者

九州電力株式会社
代表取締役社長執行役員 池辺 和弘

2. 審査の範囲

玄海原子力発電所第4号機 第11保全サイクルにおける定期事業者検査

3. 審査実施期間

平成23年12月25日～令和元年8月15日

4. 審査を行った者の氏名

原子力施設検査官	澤田 敦夫
原子力施設検査官	上田 洋
原子力施設検査官	中田 聡
原子力施設検査官	雑賀 康正
原子力施設検査官	杉山 豊
原子力施設検査官	米林 賢二 (平成30年7月1日から)
原子力施設検査官	平川 圭司 (平成29年7月1日から)
原子力施設検査官	浅野 博之 (平成29年4月14日まで)
原子力施設検査官	石川 章 (平成26年2月28日まで)
環境技官	河田 拓也 (平成30年4月1日から。令和元年6月1日からは原子力施設検査官)
環境技官	芦田 裕介 (平成27年5月1日から平成31年4月30日まで)

5. 審査実施の方法

審査は、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16第5項及び実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則第61条に規定される審査事項（以下「法定審査項目」という。）について、定期安全管理審査に関する運用要領（原管B発第1402272号）に従い実施した。

具体的には、申請者が行う定期事業者検査に係る体制が、法定審査項目（定期事業者検査の実施に係る組織、検査の方法、工程管理、検査において協力した事業者がある場合には、当該事業者の管理に関する事項（以下「協力事業者の管理」という。）、検査記録の管理に関する事項（以下「検査記録の管理」という。）及び検査に係る教育訓練に関する事項（以下「検査に係る教育訓練」とい

う。)について6.の審査基準に適合しているかについて、以下の事項を文書審査及び実地審査で確認することにより実施した。

審査の観点を別紙1に示す。

5. 1 法定審査項目

定期事業者検査の実施に関する規程類が整備、維持され、検査が適切に実施されているかについて審査した。

5. 2 保全の有効性評価

保全の有効性評価の実施に関する規程類が整備、維持され、それらに従って保全の有効性評価が適切に実施されているかについて審査した。

5. 3 不適合管理及び是正処置

不適合管理及び是正処置に関する規程類が整備、維持され、審査期間中に発見された定期事業者検査に係る不適合がそれらに従って適切に処理され、必要に応じて是正処置が実施されているかについて審査した。

6. 審査基準

定期安全管理審査に関する運用要領（原管B発第1402272号）「7. 4 審査基準」に規定する以下の規程等を適用した。

- ① 電気技術規程 J E A C 4 1 1 1 - 2 0 0 9 「原子力発電所における安全のための品質保証規程」（一般社団法人日本電気協会）
- ② 電気技術規程 J E A C 4 2 0 9 - 2 0 0 7 「原子力発電所の保守管理規程」（一般社団法人日本電気協会）
- ③ 「発電用原子炉施設の使用前検査、施設定期検査及び定期事業者検査に係る実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則のガイド」（原規技発第13061923号（平成25年6月19日原子力規制委員会決定））

7. 総合所見

審査の結果、規程類は整備、維持され、それらに従って検査が適切に実施されていることを確認した。

法定審査項目の審査では、定期事業者検査の実施に係る組織、検査の方法、工程管理、協力事業者の管理、検査記録の管理及び検査に係る教育訓練に関する規程類は整備、維持され、それらに従って定期事業者検査が適切に実施されていることを確認した。

保全の有効性評価の審査では、関連する規程類が整備、維持され、それらに従って、適切に評価されていることを確認した。

なお、中国電力株式会社島根原子力発電所第2号機の中央制御室空調換気系ダ

クトに腐食孔が確認された事象に鑑み、当該設備と同等の設備である中央制御室換気空調ラインに対する定期事業者検査が第17保全サイクルに計画されていることから、保全計画と整合した定期事業者検査の計画が策定され、計画どおり検査が実施されているかについて、今後、申請者の活動を確認していくものとする。

不適合管理及び是正処置の審査では、不適合管理及び是正処置に関する規程類は整備、維持され、審査期間中に発見された定期事業者検査に係る不適合がそれらに従って適切に処理されていることを確認した。

8. 審査結果

8. 1 法定審査項目

法定審査項目のうち基本事項では、「タービンバイパス弁機能検査」、「燃料取扱設備検査」、「電動機検査」、「2次系容器検査」、「2次系熱交換器検査」、「2次系配管検査」、「計測制御系監視機能検査」、「放射線監視装置機能検査」、「核計装設備検査」、「1次系換気空調設備検査」、「構造健全性検査」、「1次系ポンプ機能検査」、「2次系ポンプ機能検査」、「非常用予備発電機付属設備検査」を選択して規程類、記録類の確認により審査した。選択にあたっては、発電用原子炉施設の種類、検査の担当課等を考慮した。

このうち「2次系配管検査」では、多くの工程を有する非破壊検査（配管肉厚測定）に係る検査の方法が適切に実施されているかを観点に審査した。申請者は、配管肉厚他管理要領において、点検対象部位の設定、測定方法、測定員の力量、測定範囲、余寿命評価結果からの減肉傾向の分析、次回の点検時期及び取替時期等の計画などの工程を適切に定めていることを確認した。さらに本要領に従って作成された「配管肉厚管理中期計画表」により検査対象が明確にされ、「超音波パルス反射法による厚さ測定方法（JIS Z 2355:1994）」に基づき測定が実施されたことを確認した。測定は超音波探傷試験(UT)レベル1以上の有資格者、超音波厚さ測定(UM)レベル1以上の有資格者、又はこれらと同等の技量を有する者が実施することが定められており、審査ではUTレベル2以上の者が実施していることを確認した。

長期停止に伴う検査では、保全プログラム運用要領（3，4号）において、プラントが長期停止となった場合に特別な保全計画を実施することが定められており、本機においても前回の点検実施時期、運転状態、保管環境等を考慮した特別な保全計画が策定され、追加点検や再検査が実施されていることを確認した。

審査した「構造健全性検査」では、社内指示文書に基づき点検計画表が見直され、追加で検査が実施されていることを確認した。

新規制基準に基づく定期事業者検査では、技術基準及び検査の判断基準であ

る許認可値が変更ないこと等を適合性審査終了後に確認することにより、既に取得した検査データの活用の可否が評価されていることを確認した。

審査した「2次系ポンプ機能検査」の場合、認可された内容に要求事項の変更がないことから、定期事業者検査は既存の検査データを活用して実施されたことを確認した。

法定審査項目の審査の結果、以下のとおり法定審査項目に関連する規程類は整備、維持され、それらに従って定期事業者検査が適切に実施されていることを確認した。

① 定期事業者検査の実施に係る組織

検査の実施に係る組織に関する規程類は整備、維持され、それらに従って検査の実施体制が適切に確立されていることを確認した。

(関連文書)

- ・品質マニュアル(基準)
- ・保修基準(3, 4号)
- ・保全プログラム運用要領(3, 4号)
- ・評価改善活動管理基準
- ・教育訓練基準
- ・定期事業者検査実施要領(3, 4号)
- ・試験・検査基準
- ・試験・検査要員管理要領(3, 4号)
- ・土木建築業務要領

② 検査の方法

検査の方法に関する規程類は整備、維持され、それらに従って検査が適切に実施されていることを確認した。

(関連文書)

- ・保修基準(3, 4号)
- ・保全計画書作成要領(3, 4号)
- ・保全活動管理指標設定・監視要領(3, 4号)
- ・定期事業者検査実施要領(3, 4号)
- ・保全プログラム運用要領(3, 4号)
- ・監視機器、測定機器及び計測器管理要領(3, 4号)
- ・不適合管理基準
- ・予防処置基準
- ・土木建築業務要領

③ 工程管理

検査に係る工程管理に関する規程類は整備、維持され、それらに従って工

程管理が適切に実施されていることを確認した。

(関連文書)

- ・ 定期事業者検査実施要領 (3, 4号)
- ・ 技術基準 (3, 4号)

④ 協力事業者の管理

検査に係る協力事業者の管理に関する規程類は整備、維持され、それらに従って協力事業者の管理が適切に実施されていることを確認した。

(関連文書)

- ・ 設計・調達管理基準
- ・ 調達管理要領
- ・ 作業管理要領 (3, 4号)

⑤ 検査記録の管理

検査記録の管理に関する規程類は整備、維持され、それらに従って検査記録が適切に管理されていることを確認した。

(関連文書)

- ・ 保安活動に関する文書及び記録の管理基準
- ・ 保安活動に関する文書及び記録の管理要領 (3, 4号)
- ・ 定期事業者検査実施基準 (3, 4号)
- ・ 定期事業者検査実施要領 (3, 4号)
- ・ 不適合管理基準

⑥ 検査に係る教育訓練

検査に係る教育訓練に関する規程類は整備、維持され、それらに従って教育訓練が適切に実施されていることを確認した。

(関連文書)

- ・ 教育訓練基準
- ・ 保安活動に関する文書及び記録の管理基準
- ・ 定期事業者検査実施基準 (3, 4号)
- ・ 定期事業者検査実施要領 (3, 4号)

8. 2 保全の有効性評価

保全の有効性評価の仕組みの構築及び本機の第11保全サイクルにおける保全の有効性評価の実施状況について審査を実施した。

審査の結果、保修基準、保全プログラム運用要領 (3, 4号) 及び土木建築業務要領に、保全の有効性評価を行う体制、責任と権限、保全の有効性評価に用いるインプット情報の収集・評価の手順等が規定され、実施されていることを確認した。

第11保全サイクルの保全の有効性評価のインプット情報には、保全プログラム運用要領 (3, 4号) 及び土木建築業務要領で規定されている保全活動管

理指標の監視結果、保全データの推移及び経年劣化の長期的な傾向監視の実績、トラブルなどの運転経験、他プラントのトラブル及び経年劣化傾向に係るデータ等に加え、特別な保全計画で定めた保管対策や追加点検等の実施状況も含められていることを確認した。これらインプット情報毎の保全の有効性評価の確認結果は以下のとおりである。

保全活動管理指標の監視結果は、プラントレベル及び系統レベルに区別して規程類に基づき評価していることを確認した。

保全データの推移及び経年劣化の長期的な傾向監視の実績では、点検手入れ前データの評価結果及び回転機器振動診断結果等のインプット情報から保全計画への反映要否の検討を規程類どおりに実施していることを確認した。

トラブルなどの運転経験等では、平成30年3月30日に当発電所第3号機で発生した脱気器空気抜き管の外部腐食による蒸気漏れ事象を踏まえ、2次系配管等のうち保温材が施工されている屋外配管については、4保全サイクル毎に外観点検を実施することを点検計画に反映したことを確認した。

高経年化技術評価は、本機が平成9年7月に営業運転を開始したプラントであり、営業運転開始後30年経過までに期間があることから実施されていなかった。定期安全レビューは平成28年3月に実施された内容を確認し、保全へ反映すべき事項がないと評価していることを確認した。

さらに、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の改正を踏まえ、高エネルギーアーク損傷に伴う火災発生防止対策工事が保全に反映されたことを確認した。

前回審査からの継続確認として、申請者が保守管理活動の充実のため、保全上考慮すべき劣化事象や点検項目を整理した「玄海4号機保全根拠書」を整備し、点検計画のシステムの機能構築（保全データ管理システム）の運用を平成25年度に開始したことを確認した。

以上のことから、保全の有効性評価に関する規程類は整備、維持され、それらに従って保全の有効性評価が適切に実施されていることを確認した。

8. 3 不適合管理及び是正処置

不適合管理基準では、発電設備及び発電所の運用管理に関する不適合管理手順として、不適合の分類、識別、報告、是正処置等が規定されるとともに、定期事業者検査要領書に、定期事業者検査に係る不適合が発生した際には不適合管理基準に従うことが規定され、実施されていることを確認した。

平成30年5月3日に1次冷却材ポンプの軸封水流量が増加したことから、「1次冷却材ポンプ機能検査」の審査を通じて、当該事象の不適合管理として軸封部が交換され、是正処置として軸封部に高い水圧がかからない運転操作へ

と手順が改正されることで、当該事象が再発していないことを確認した。

以上のことから、不適合管理及び是正処置に関する規程類は整備、維持され、それらに従って不適合管理及び是正処置が適切に実施されていることを確認した。

以上

1. 法定審査項目についての審査の観点 (1 / 3)

審査の対象	審査の観点
1. 実施に係る組織	①保守管理目標 事業者は定期事業者検査を自律的かつ適切に実施する体制を構築できるように、継続的に改善する方針、目標を設定しているか。
	②保全計画（検査計画）の策定に関する体制 保全計画（検査計画）の策定に関する体制、役割分担、責任と権限等は明確になっているか。保全の計画と実施など複数部門（協力事業者を含む）にまたがる場合、各部門間の保全に関する情報連絡は確保されているか。
	③保全計画（検査計画）の変更管理の体制 保全計画（検査計画）の実施において変更があった場合、関係する部門（保全計画策定部門、保全計画実施部門（協力事業者を含む））間の情報連絡は確保されているか。
	④保守管理の責任と権限 保守管理に関する責任と権限が明確になっているか。
	⑤検査要員の力量及び責任と権限 定期事業者検査の結果の確認・評価を実施する者及びこれを承認する者の力量、責任と権限が定められているか。また遵守されているか。
	⑥検査体制 定期事業者検査体制は適切に検査が実施できる体制となるように定められているか。
	⑦情報連絡 検査要員間及び関係部門間の情報連絡が確実になされることになっているか。また情報伝達ルート、手段は確保されているか。
	⑧検査要員の独立性 検査要員の独立の程度が定められているか。また定められたとおりに遵守されているか。
2. 検査の方法	①業務プロセスのQMS文書化 定期点検工事業務のうち定期事業者検査の実施に係る業務プロセスをQMS文書化し、業務における要求事項、実施手順等の実施要領を明確にし、業務を確実に実施しているか。
	②保全計画（検査計画）の変更管理要領 保全計画（検査計画）の実施において変更（延期、中止などを含む）が発生した場合の保全計画への反映要領が定められているか。また該当するものについて実施されているか。
	③保全計画（検査計画）の策定 保全計画（検査計画）は保守管理目標、管理指針等により、適切に策定、改善、維持されているか。
	④予防処置 保全計画（検査計画）には他プラントでの経験の水平展開が適切に反映されているか。
	⑤科学的知見 保全計画（検査計画）に最新の技術的知見を反映する方法、手順が定められているか。

1. 法定審査項目についての審査の観点 (2 / 3)

審査の対象	審査の観点
2. 検査の方法	⑥定期事業者検査要領書の策定 保全計画（検査計画）に基づき、定期事業者検査要領書に定期事業者検査の範囲、種類、方法、実施時期が明確に定められ、また、定期事業者検査要領書の制定及び改定は、規定に従って適切な時期に適切な手順で行われているか。
	⑦検査要領書の遵守 定期事業者検査の要領書が遵守され実施されているか。
	⑧判定の実施 定期事業者検査の判定基準は明確であり、適切に判定が実施されているか。
	⑨検査結果の評価 定期事業者検査の結果は定期的に確認・評価が実施され、また保守管理の改善に活かされているか。
	⑩保全計画（検査計画）の実績反映の確認の仕組み 保全計画（検査計画）どおりに点検等が実施されたことを確認する仕組みは適切に構築されているか。またその実施は確実か。
	⑪保全計画未処理に対するフォロー 保全計画（検査計画）に対して当該サイクルで実施する事項について未処理案件についての対応は適切か。
	⑫検査用計器 検査で使用する計器が適切な指示値を示すことを適切に確認し、管理されているか。 ⑬定期事業者検査中の不具合情報の処理 定期事業者検査の実施中に発生した不具合の情報について、不適合であるか否かの判定、処置(不適合管理要否、不適合管理グレード等)が遅滞なく検討される仕組みになっているか。また規定に従い実施されているか。
3. 工程管理	①工程管理 検査工程の管理手順が定められ、工程の設定及び変更は関係部門と協議し、また周知されているか。
	②安全の優先 定期事業者検査の工程は安全を優先されることになっているか。
	③リリース 定期事業者検査のリリースは定められたとおりに実施されているか。

1. 法定審査項目についての審査の観点 (3 / 3)

審査の対象項目	審査の観点
4. 協力事業者の管理	①調達の管理 外部からの物品又は役務の調達は、調達要求事項への適合を確実にするための管理が適切に定められ、実施されているか。
	②協力事業者の評価 協力事業者の評価が適切に実施され、管理することが定められ、実施されているか。
	③定期事業者検査の実施に係る協力事業者作業内容の整合 協力事業者から提出される作業要領書に、定期事業者検査の実施に係る事業者の要求事項（対象機器、検査の方法等）が反映されていることの確認を確実にしているか。
	④協力事業者に対する不適合処理要領についての周知 定期事業者検査に係る協力事業者に対して不適合の処理要領が周知されているか。
5. 検査記録の管理	①記録の管理手順 保守管理で必要な定期事業者検査の文書や記録に関して適切な管理を行うための手順が文書化され、維持されているか。
	②保存文書の明確化 定期事業者検査の記録として保存すべき文書は明確になっているか。
	③記録の保存 定期事業者検査の結果の記録は適切に保存され管理されているか。
	④不適合等の記録の保存 定期事業者検査において発生した不適合及び是正処置について適切に記録され保管されているか。
6. 検査に係る教育訓練	①教育・訓練 定期事業者検査に係る業務を行う者が保安活動及び原子力安全の重要性を理解し割り当てられた業務を十分に達成できるよう、教育・訓練されているか。
	②不適合処理要領についての教育等の実施 定期事業者検査に係る要員に対し、不適合管理の必要性や基準について、実務に即した教育、周知等は適切に実施されているか。
	③記録の保存 教育・訓練に係る記録は保存、維持されているか。

2. 保全の有効性評価についての審査の観点

審査の対象	審査の観点
1. 実施に係る組織	<p>①体制及び評価手順 有効性評価を行う体制、手順を適切に構築しているか。</p>
2. 検査の方法	<p>①有効性評価のインプット項目 有効性評価を行うためのインプット項目として、以下の情報を適切に選択し評価を行っているか。</p> <ul style="list-style-type: none"> a. 保全活動管理指標の監視結果 b. 保全データの推移及び経年劣化の長期的な傾向監視の実績 c. トラブルなど運転経験 d. 高経年化技術評価及び定期安全レビュー結果 e. 他プラントのトラブル及び経年劣化傾向に係るデータ f. リスク情報、科学的知見 <p>②保全活動の改善 保全活動の更なる改善を図ることを目的に、以下の評価を行う際には保全活動から得られた情報等を適切に組合せているか。</p> <ul style="list-style-type: none"> a. 点検間隔又は頻度を変更する場合には、保全データの推移等から評価する。この評価にあたっては保全重要度を踏まえた上で、以下の評価方法を活用して技術評価を行う。 <ul style="list-style-type: none"> ア) 点検及び取替結果の評価 イ) 劣化トレンドによる評価 ウ) 類似機器等のベンチマークによる評価 エ) 研究成果等による評価 b. 時間基準保全から状態基準保全に移行する場合には、設備診断技術等により故障の兆候が検知できることを評価する。 c. 状態基準保全適用機器又は設備診断技術を適用している保全重要度の高い機器について、設備診断技術により故障の兆候が検知できたかどうか評価する。 d. 経年劣化事象の傾向管理が適切に行われていることを評価する e. 高経年化技術評価の結果が保全計画に適切に反映されていることを評価する。 <p>③評価結果の保全計画への反映 評価結果に基づいて、保全計画へ必要な内容を適切に反映し、継続的な改善につなげているか。</p>
5. 検査記録の管理	<p>①結果の記録 保全の有効性評価の結果とその根拠及び必要となる改善内容について記録しているか。</p>

3. 不適合管理及び是正処置についての審査の観点

審査の対象	審査の観点
1. 実施に係る組織	<p>①不適合管理の体制 定期事業者検査の実施において発生した不適合の処理において、不適合の処理の管理及びそれに関連する責任及び権限は規定され確立されているか。また、複数の課にまたがる場合について不適合の処理の管理及びそれに関連する責任及び権限は規定され確立されているか。</p>
2. 検査の方法	<p>①不適合管理の対象の明確化 不適合管理の対象は規定等に明確に定められ、それによって不適合が適切に識別されているか。</p>
	<p>②不適合の除去 不適合の性質・内容に応じて、不適合を除去するため適切な処置を講じているか。</p>
	<p>③検査終了後に判明した不適合処置の妥当性 検査終了後に判明した不適合について、その影響又は起こり得る影響に対して適切な処置がとられているか（当該号機だけでなく他号機の同じ検査を含む）。</p>
	<p>④不適合修正についての再検証 不適合に修正を施した場合、要求事項への適合について適切に再検証しているか。</p>
	<p>⑤不適合原因の特定 不適合の性質・内容に応じて原因究明を行い、不適合の原因を特定しているか。</p>
	<p>⑥再発防止処置必要性の評価 不適合の影響度を適切に評価し、また再発防止を確実にするための処置の必要性を評価しているか。</p>
	<p>⑦再発防止処置（是正処置）の内容と範囲 再発防止のための処置（是正処置）は不適合の影響度に見合った内容と範囲であるか。</p>
	<p>⑧必要な是正処置の実施 必要な是正処置が決定され、実施されているか。</p>
	<p>⑨是正処置の有効性 是正処置により不適合の原因が除去され、再発防止が図られているか。</p>
	<p>⑩是正処置のレビューのプロセス 原因分析及びとった是正処置の有効性のレビューのプロセスが明確に定められ、遵守されているか。</p>
5. 検査記録の管理	<p>①不適合処置の記録 不適合の性質の記録及び不適合に対してとられた特別採用を含む処置の記録は維持されているか。</p>
	<p>②是正処置結果の記録 とった是正処置の結果は記録されているか。</p>