

第 2 章 安全性の向上のため自主的に講じた措置

目 次

2. 安全性の向上のため自主的に講じた措置	
2.1 安全性の向上に向けた継続的取組みの方針	
2.1.1 基本方針	2.1-1
2.1.2 目的及び目標	2.1-3
2.1.3 実施体制及びプロセス	2.1-3
2.2 調査等	
2.2.1 保安活動の実施状況	2.2.1- 1
2.2.1.1 品質保証活動	2.2.1- 7
2.2.1.2 運転管理	2.2.1- 68
2.2.1.3 施設管理	2.2.1- 116
2.2.1.4 燃料管理	2.2.1-195
2.2.1.5 放射線管理	2.2.1-209
2.2.1.6 放射性廃棄物管理	2.2.1-241
2.2.1.7 緊急時の措置	2.2.1-265
2.2.1.8 安全文化の醸成活動	2.2.1-312
2.2.1.9 安全性向上に資する自主的な設備	2.2.1-338
2.2.2 国内外の最新の科学的知見及び技術的知見	2.2.2- 1
2.2.2.1 新知見の収集方法	2.2.2- 3
2.2.2.2 安全性向上に資する新知見情報	2.2.2- 15
2.2.3 発電用原子炉施設の現状を詳細に把握するための調査	2.2.3- 1
2.3 安全性向上計画	2.3-1

2.4	追加措置の内容	
2.4.1	構築物、系統及び機器における追加措置	2.4-1
2.4.2	体制における追加措置	2.4-2
2.5	外部評価の結果	
2.5.1	外部有識者による評価	2.5-1
2.5.1.1	原子力に係る安全性・信頼性向上委員会	2.5-1
2.5.1.2	原子力に係る安全性・信頼性向上委員会の評価	2.5-2
2.5.1.3	原子力に係る安全性・信頼性向上委員会の評価を踏まえた対応等	2.5-2
2.5.2	電力各社による届出書全体レビュー	2.5-3

2. 安全性の向上のため自主的に講じた措置

2.1 安全性の向上に向けた継続的取組みの方針

2.1.1 基本方針

原子力発電所の安全性向上においては、規制要求を満たすことにとどまることなく、原子力発電所の設備面（ハード面）の対策に加え、設備能力を最大限に発揮させるための運用管理面（ソフト面）の更なる強化・充実にに向けた取組みを自主的かつ継続的に行っていくことが重要である。

この自主的かつ継続的な安全性向上に向けた諸活動は、原子力の安全を確保するための品質マネジメントシステム（以下「QMS」という。）の継続的改善のプロセスに基づくことを基本とする。QMSについては、「第1章 1.4 保安のための管理体制及び管理事項」に示している。

QMSに基づき社長は品質方針を定めており、これに基づき、原子力安全の自主的・継続的改善に取り組んでいる。品質方針を第2.1.1-1図に示す。

なお、この品質方針は、全社員が心を一つにして、地域・社会の皆さまから安心され、信頼され続ける原子力発電所、ひいては、お客さまより選ばれ続ける九州電力を目指して取り組んでいくため、原子力のQMSに関係する社員だけでなく、全社員にも「社長の思い」も併せて周知し、原子力安全に対する意識の共有を図っている。

品質方針

原子力安全の取り組みに終わりはない。現状に満足することなく、常に考え問いかける姿勢をもって自ら率先して行動するとともに、コンプライアンスを十分に意識した上で、以下の方針に基づく更なるパフォーマンス向上に取り組み、地域・社会の皆さまに信頼され、安心され続ける原子力発電所を目指します。

1. 原子力安全を最優先とする文化を醸成し続けます
2. 原子力の最大限の活用に向け、諸課題・リスクに真摯に向き合い、自主的・継続的に安全性・信頼性を向上させます
3. 一人ひとりが能力を発揮し成長を感じ、働きがいを実感できる職場をめざします
4. 積極的な情報公開と対話活動を行い安心・信頼に繋がります
5. 社内や協力会社との風通しの良い組織風土をつくりまします



2024年5月29日
九州電力株式会社
代表取締役 社長執行役員
池辺和弘



第2.1.1-1図 品質方針

2.1.2 目的及び目標

安全性向上評価の実施に当たっては、自主的かつ継続的に発電用原子炉施設の安全性・信頼性を向上させることを目的とし、原子力のリスクを合理的に実行可能な限り低減する(ALARP; As Low As Reasonably Practicable)ことを目標とする。

2.1.3 実施体制及びプロセス

(1) 自主的・継続的な安全性向上への取組み体制

「原子力の安全性・信頼性向上への取組み」は当社の最重要課題である。

当社の使命は原子力発電所の安全確保を大前提に、安定した良質な電力をお客さまに供給し続けることに加え、「お客さまとともに」より良い社会や生活を考え、それを実現していくことである。その使命を果たし続けるためにも、「原子力の安全確保」を、「電力の安定供給」に並ぶ永続的な当社のDNAとして、組織に根付かせ継承し続けなければならない。

これを実現するため、実務部門である原子力発電本部のみならず、全社で原子力の自主的・継続的な安全性向上へ取り組むための体制を構築している。当社の自主的・継続的な安全性向上への取組み体制を第2.1.3-1図に示す。

なお、安全性向上のための諸活動を実施する一義的責任は、当社が負っているのは当然であるが、これらは当社だけで実行できるものではなく、協力会社やメーカ等と一体となって取り組んでいる。加えて、自主規制組織である世界原子力発電事業者協会(以下「WANO」という。(WANO; The World Association of Nuclear Operators))、(一社)原子力安全推進協会(以下「JANSI」という。(JANSI; Japan Nuclear Safety Institute))、原子力エネルギー協議会(以下「ATENA」という。(ATENA; Atomic Energy Association))の

協力・助言を得ながら原子力の継続的な安全性向上に取り組んでいる。この概念図を第2.1.3-2図に示す。

(2) 安全性向上評価の実施体制

玄海原子力発電所第4号機（以下「玄海4号機」という。）に関する安全性向上評価の実施体制を第2.1.3-3図に示す。総括責任者である原子力発電本部安全・品質保証部長（以下「安全・品質保証部長」という。）の指示により、土木建築本部原子力土木建築部門を含む本店の各部門及び玄海原子力発電所がQMSに定める責任及び権限に基づき、担当業務の調査及び評価を実施する。これらを安全・品質保証部門で取りまとめ、安全・品質保証部長を委員長とする安全性向上総合評定委員会において審議し、安全性向上措置及び総合評定を決定する。

外部有識者の視点を、更なる安全性向上に活かすことを目的に学識経験者で構成される「原子力に係る安全性・信頼性向上委員会」による外部評価を必要に応じ受ける。

(3) 安全性向上のプロセス

a. 安全性向上のための継続的取組みに係るプロセス

原子力発電所の安全性向上のための継続的な取組みは、QMSの継続的改善のプロセスを基本とする。QMSの各プロセスは文書化され、これらに基づきプロセスが実施される。

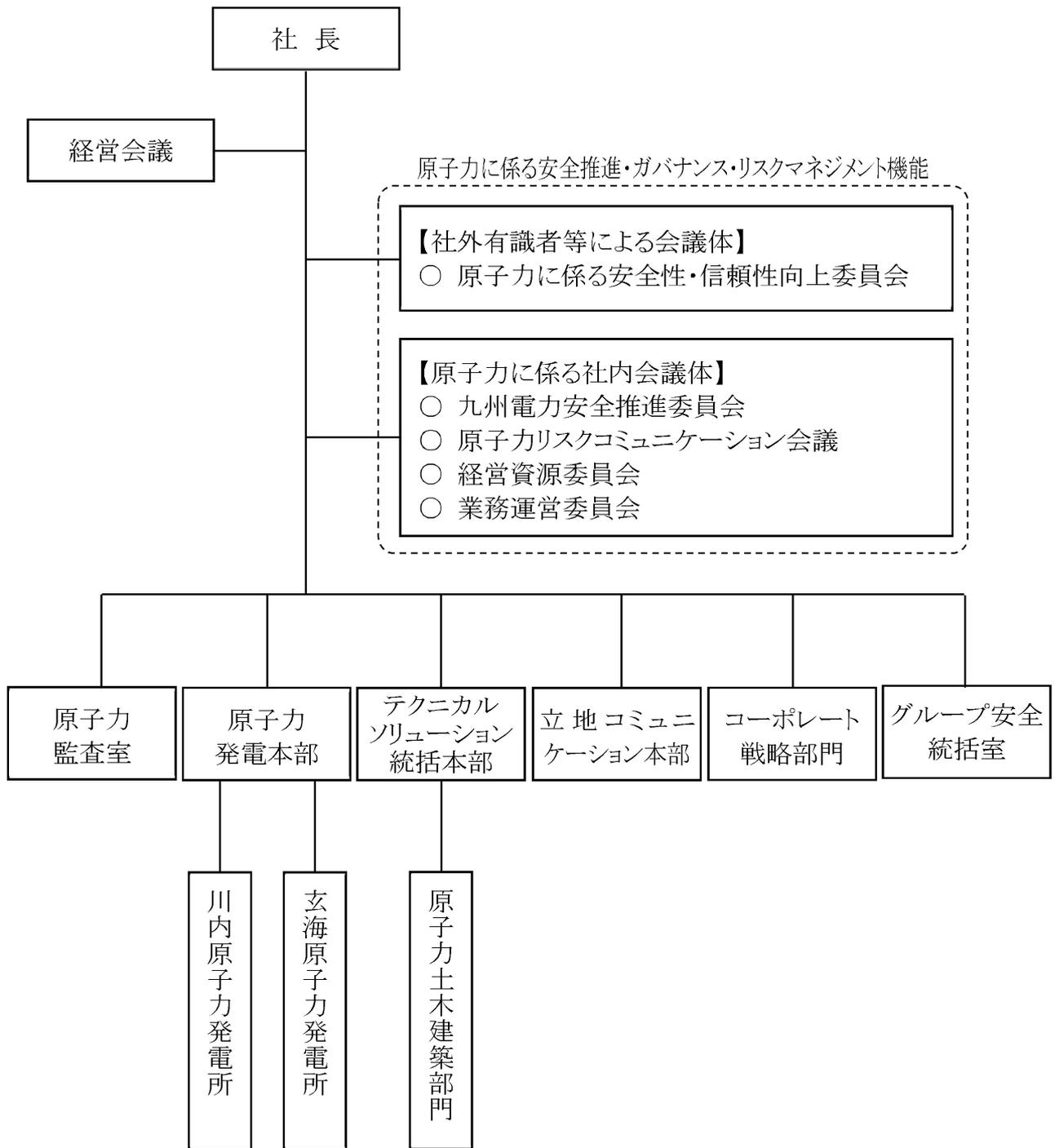
QMSプロセスの順序及び相互関係を参考資料-IIに示す。

b. 安全性向上評価のプロセス

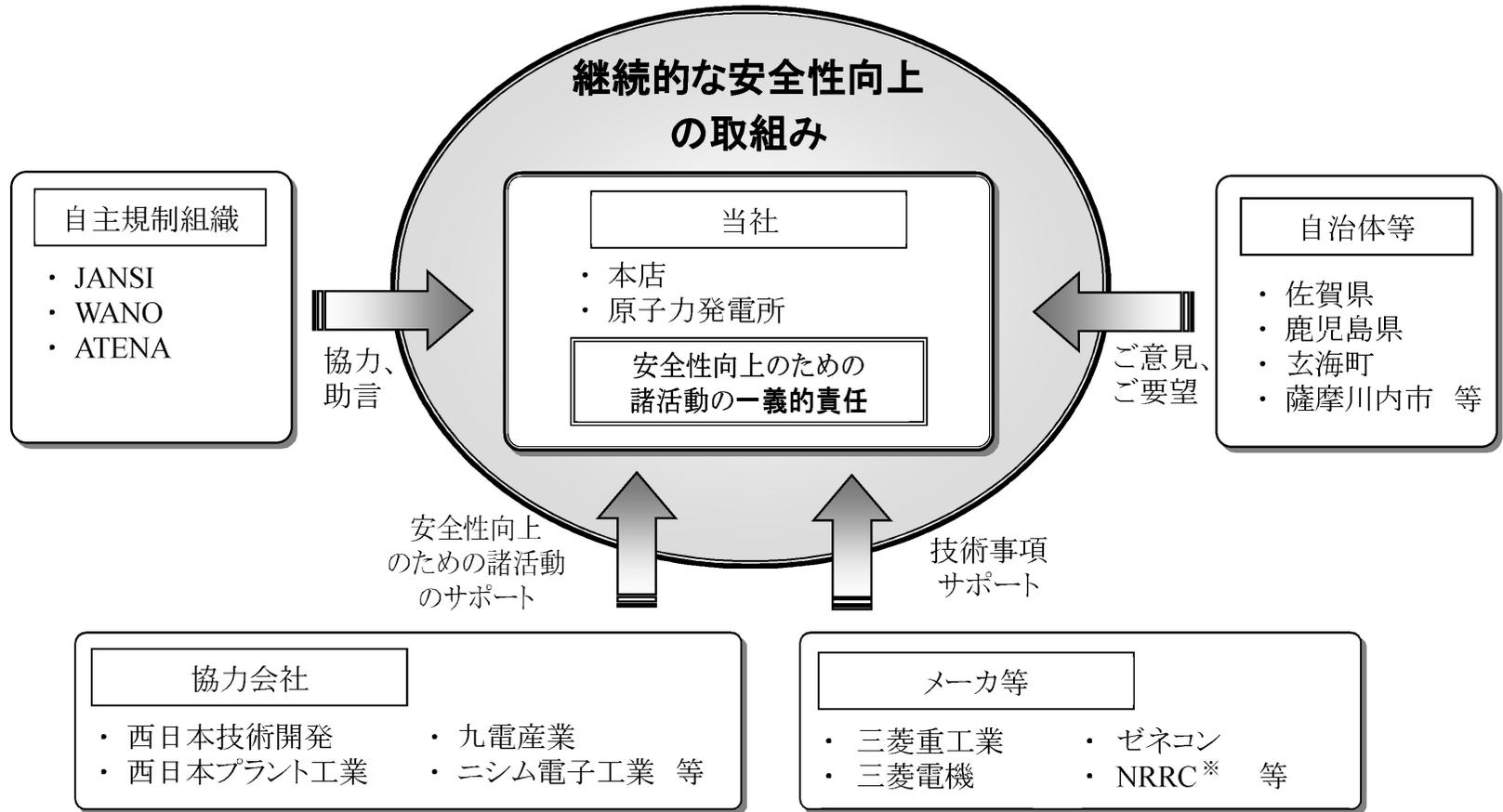
安全性向上評価のプロセスは、「(2) 安全性向上評価の実施体制」に述

べたプロセスをQMSプロセスの文書として定めており、これに基づき実施する。

なお、安全性向上評価の評価項目は、「実用発電用原子炉の安全性向上評価に関する運用ガイドの制定について」(令和2年3月31日付け原規規発第20033110号、原子力規制委員会決定)に従った。

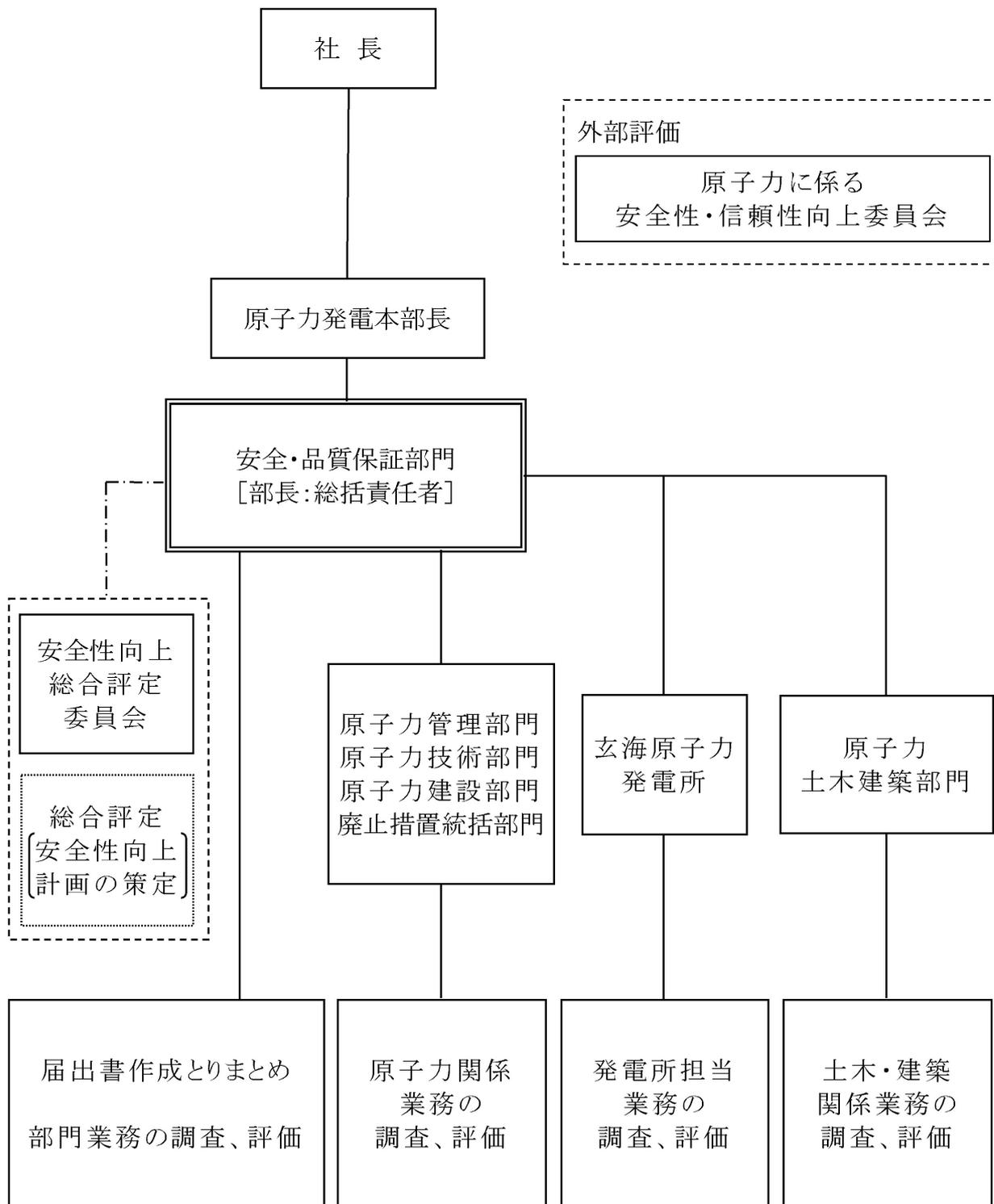


第 2.1.3-1 図 自主的・継続的な安全性向上への取組み体制



※ 原子力リスク研究センター

第 2.1.3-2 図 継続的な安全性向上のための取組みの概念図



第 2.1.3-3 図 安全性向上評価の実施体制

2.2 調査等

2.2.1 保安活動の実施状況

核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（以下「原子炉等規制法」という。）第43条の3の22第1項及び実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則第69条の規定に基づく保安活動に加えて、発電用原子炉施設の安全性及び信頼性のより一層の向上に資する当社の自主的な取組みを含めた活動の実施状況を取りまとめるとともに、活動内容について以下の要領で調査及び分析し、その有効性の評価を実施した。

(1) 調査の要領

保安活動の実施状況について、第15回定期事業者検査終了日の翌日（2023年3月9日）から評価時点となる第16回定期事業者検査終了日（2024年6月28日）までの期間（以下「調査期間」という。）における改善活動の結果及び実績指標の結果について、保安活動ごとに整理し、保安活動の有効性を確認する。

なお、本章では定期検査、施設定期検査、定期事業者検査のうち、複数を示す箇所については、「定期事業者検査」と記載する。

a. 改善活動の調査方法

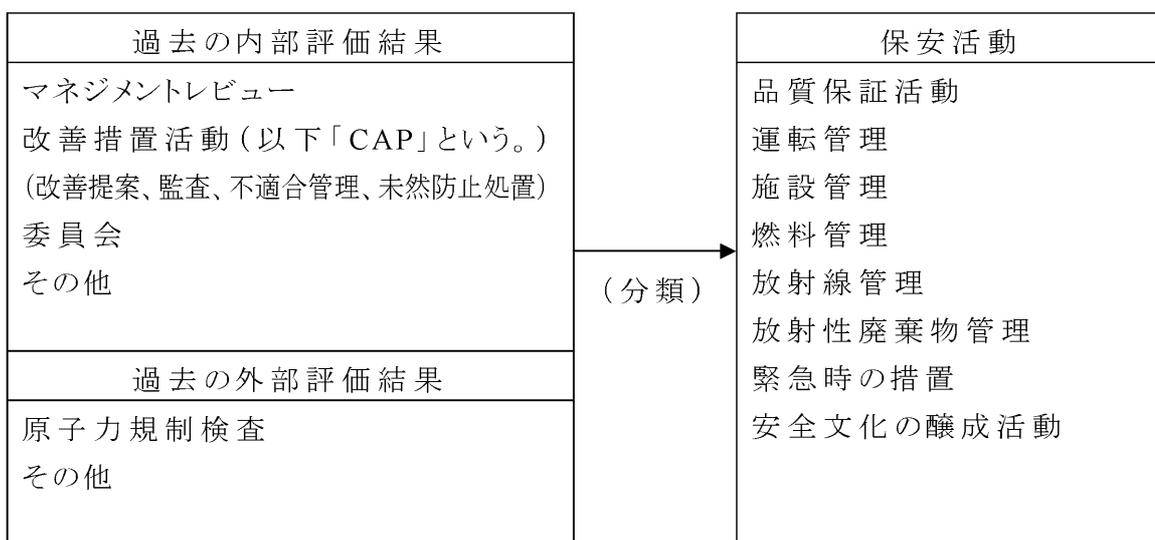
改善活動は、玄海4号機に関する、過去に自ら実施した内部評価結果及び過去に外部評価機関等から受けた外部評価結果について調査し、保安活動の仕組み（組織・体制、社内マニュアル、教育・訓練）の改善又は設備の改善に分類し、保安活動ごとに整理を行い、有効性を評価する。

なお、安全文化の醸成活動は、その取組みについて、安全文化醸成に係る社内マニュアルに定める安全文化要素に沿っても調査を行い、有効性を

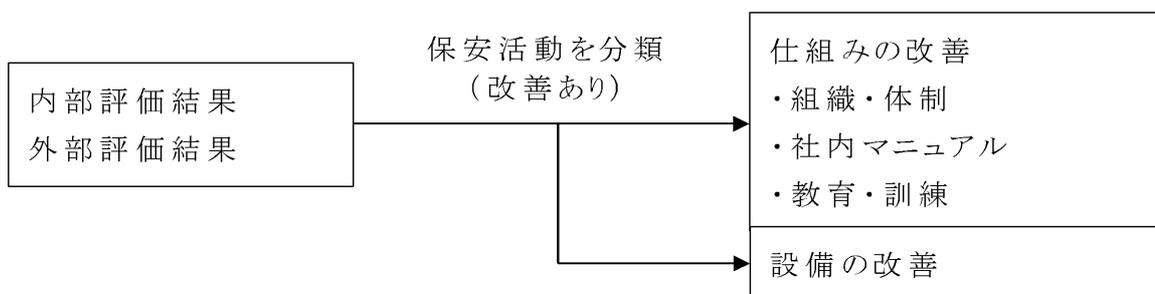
評価する。

(a) 改善活動の整理

玄海4号機に関する、過去に自ら実施した内部評価結果及び過去に外部評価機関等から受けた外部評価結果について調査し、どの保安活動に該当するか以下のとおり分類する。



さらに、調査した過去の評価結果について、改善状況等を確認し、改善事項があった場合、その改善が保安活動の仕組みの改善又は設備の改善のどの改善に該当するか分類する。



(b) 改善活動の有効性評価

以下の項目を考慮し評価を行う。

- イ 改善活動が保安活動に定着しているか
- ロ 改善活動の見直しが継続的に行われているか
- ハ 改善が必要と判断した事象に再発又は類似の事象が発生していないか
- ニ 改善が必要と判断した事象に再発又は類似の事象が発生している場合には、原因が確認され、その原因に基づいて追加の改善活動が講じられているか
- ホ 改善活動が、保安活動の目的に沿って有効であったか

b. 実績指標の調査方法

(a) 実績指標の調査範囲

実績指標は、保安活動ごとに選定された実績指標の時間的な推移等を調査期間について調査を行う。但し、調査期間内のデータだけでは時間的な推移を確認することが困難な実績指標については、過去のデータを調査し、時間的な推移を確認する。

保安活動ごとに選定した実績指標を、第2.2.1-1表に示す。

(b) 実績指標の有効性評価

以下の項目を考慮し評価を行う。

- イ 時間的な推移が安定しているか
- ロ 時間的な推移に著しい変化又は中長期的な増加若しくは減少傾向がないか
- ハ 著しい変化又は中長期的な増加若しくは減少傾向がある場合には、そ

- の原因が明らかにされ適切な対策がとられているか
- ニ 著しい変化がなく安定している場合は、安定した状態を維持するため、
又は向上した状態を目指すための適切な対応がとられているか
- ホ 定性的な実績指標については、その活動が適切に実施され、必要に応じて改善活動等が実施されているか

第2.2.1-1表 保安活動ごとの実績指標 (1/2)

保安活動	実績指標	調査方法
品質保証活動	状態報告(以下「CR」という。)件数	CR件数の推移を確認する。
	組織別CRの件数	パフォーマンスモニタリング結果から、CR件数の推移を基にした評価結果を確認する。
	CRの割合(設備/運用)	
	運用に関するCRの類似性・頻発性の評価	CAQの件数の推移を確認する。
	原子力安全(品質)に影響を及ぼす状態(以下「CAQ」という。)の件数	
トップマネジメントによるQMSの評価結果及び対応状況	QMSの改善状況等を確認する。	
運転管理	設備利用率・発電電力量	時間的な変化や運転状況を確認する。
	事故・故障発生件数	
施設管理	系統別のCR件数を起点とした類似性・頻発性の評価	パフォーマンスモニタリング結果から、CR件数の推移を基にした評価結果を確認する。
	故障原因別のCR件数を起点とした類似性・頻発性の評価	
	重要度の高い安全機能を有する設備・機器の性能変化の傾向	機器の経年劣化傾向を把握し、機器の健全性を確認する。
	1次冷却材及び蒸気発生器器内水の水質	水質の変化を確認する。
	保全活動管理指標の監視結果	プラントレベル及び系統レベルの保全活動管理指標の監視結果を確認する。
燃料管理	1次冷却材中のよう素131濃度	燃料健全性の指標であるよう素131濃度の推移及び対策の内容を確認する。
放射線管理	定期事業者検査中の作業被ばく線量	被ばく線量及び線量当量率の推移を確認する。
	主要作業別の被ばく線量	
	定期事業者検査時に測定した主要箇所 の線量当量率の推移	
	環境試料中の放射能濃度	環境試料中の放射能濃度が環境安全上問題ないか確認する。
放射性廃棄物管理	放射性気体廃棄物中の放射性希ガスの放出量	放射性気体・液体廃棄物の放出量、放射性固体廃棄物の発生量、保管量の推移及び放射性廃棄物低減対策を確認する。
	放射性気体廃棄物中の放射性よう素131の放出量	
	放射性液体廃棄物中の放射性物質の放出量(トリチウムを除く)	
	放射性液体廃棄物中のトリチウムの放出量	
	放射性固体廃棄物の発生量及び保管量(貯蔵量)の推移	
	放射性廃棄物低減対策	

第2.2.1-1表 保安活動ごとの実績指標 (2/2)

保安活動	実績指標	調査方法
緊急時の措置	原子力防災訓練回数	訓練等の取組み状況を確認する。
	訓練等の改善状況	訓練等の改善状況を確認する。
安全文化の醸成活動	安全文化に関する教育の受講率	安全文化に関する教育の受講率の推移を確認する。
	改善活動の実施状況のレビュー及びCRの評価	安全文化の総合評価を基に、安全文化に関連するCR件数を基にした評価結果を確認する。

2.2.1.1 品質保証活動

(1) 目的

原子力発電所の品質保証活動においては、原子力の安全を確保するため、QMSを確立し、実施するとともに、その実効性を維持するため、その改善を継続的に行うことを目的としている。

(2) 品質保証活動に係る仕組み及び改善状況

a. 品質保証活動に係る組織・体制

(a) 品質保証活動に係る組織・体制の概要

原子力発電所の安全性の確保、信頼性の向上及び設備の機能確保を図るためには、玄海原子力発電所原子炉施設保安規定(要則)(以下「保安規定」という。)に定める品質マネジメントシステム計画に沿って、運転管理、施設管理、燃料管理、放射線管理等が総合的に機能する組織を確立しなければならない。このことから、当社では本店及び発電所にて品質保証体制を構築し業務の遂行に当たっている。

QMSを確立し、実施するとともに、その実効性を維持するため、その改善を継続的に行うことに対するコミットメントの証拠として社長が定める品質方針を第2.1.1-1図に示す。

また、品質保証活動に係る発電所の組織及び業務分掌を第2.2.1.1-1図に、本店の組織及び業務分掌を第2.2.1.1-2図に示す。

イ 発電所

発電所の保安に関する業務を遂行する要員等への的確な指示ができるよう、高度な知識、経験及び資格を有する者から、発電用原子炉施設の運転に関して保安の監督を行う発電用原子炉主任技術者(正は3、4号炉にて号炉ごとに1名、副は3、4号炉で2名以上)、原子力発電工作物の工事、維持及び運用に関し保安の監督を行う電気主任技術者(正1名、副1名以上)及びボイラー・タービン主任技術者(正1名、副1名以上)を選任している。

保安活動、品質保証活動の統括に関する業務を行う安全品質保証統括室長を配置するとともに、作業管理、運転管理等の補佐を行う担当

課長を配置している。

発電用原子炉主任技術者は、保安規定に従い独立性が確保され、保安上必要な事項について、以下の発電用原子炉施設の運転に関する保安の監督を誠実かつ最優先に行うことを任務としている。

- ・ 運転に従事する者への指示
- ・ 原子力発電所長（以下「所長」という。）承認に先立つ確認
- ・ 各課長からの報告内容等の確認
- ・ 記録の内容確認 等

発電所の発電用原子炉施設の保安運営に関する事項を審議するために、所長を委員長に、廃止措置施設長、第二所長、発電用原子炉主任技術者、廃止措置主任者、電気主任技術者、ボイラー・タービン主任技術者、放射線取扱主任者、次長、安全品質保証統括室長、原子力訓練センター所長、各課長等で構成する「玄海原子力発電所安全運営委員会」を設置している。

また、発電所の品質保証に関する事項を審議するために、所長を委員長に、廃止措置施設長、第二所長、次長、安全品質保証統括室長、原子力訓練センター所長、各課長等で構成する「玄海原子力発電所品質保証委員会」を設置している。

ロ 本店

発電所全体に係る事項は、原子力管理部門、安全・品質保証部門、原子力建設部門、原子力技術部門、原子燃料部門、廃止措置統括部門及び原子力土木建築部門の各担当部門が原子力部門の運営方針・運転計画等を策定し推進することとしており、安全管理、設備信頼性等

の維持向上が各発電所において的確に実施できる体制としている。

本店には、発電用原子炉施設の保安に関する事項を審議するために、原子力管理部長を委員長に、所長、発電用原子炉主任技術者及び廃止措置主任者並びに原子力管理部門、安全・品質保証部門、原子力建設部門、原子力技術部門、原子燃料部門、廃止措置統括部門、原子力土木建築部門及び資材調達部門の課長職以上の者から、委員長が指名した者で構成する「原子力発電安全委員会」を設置している。

また、原子力部門の品質保証に関する事項を審議するために、安全・品質保証部長を委員長に、原子力管理部長、原子力建設部長、原子力技術部長、原子燃料部長、廃止措置統括室長、原子力土木建築部長、品質保証グループ長、所長、安全品質保証統括室長、部長（技術支援担当、国際協力担当）、資材調達部長、原子力地域コミュニケーション部長、各部門のグループ長等で構成する「原子力品質保証委員会」を設置している。

このように、確実に保安活動を実施できるように、品質保証活動に係る組織及び分掌事項を明確にしている。

(b) 品質保証活動に係る組織・体制の改善状況

内部評価及び外部評価の結果の調査により抽出された組織・体制の改善状況を以下に示す。

イ 原子燃料部門の原子力発電本部への統合

当社は電力自由化、廃炉決定の進展や再稼働進捗状況等もあり、サイクル事業に対する方針や費用負担に関し、調整・合意を迅速に進める

必要がある。

これに戦略的に対応する体制を構築するため、2023年7月に企画・需給本部の原子燃料部門を原子力発電本部へ統合する組織改正を行った。

この結果、原子力発電本部長のガバナンスの下、社内意思決定の一本化・迅速化を図るとともに、更なる連携強化により、サイクル関連課題やウクライナ情勢等による調達環境の変化への対応の強化につなげることができる。

b. 品質保証活動に係る社内マニュアル

(a) 品質保証活動に係る社内マニュアルの概要

当社では、「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「品管規則」という。）の要求事項を満たした「保安規定」の品質マネジメントシステム計画に加え、QMSに係る各要求事項を反映した「原子力発電所品質マニュアル（要則）」を定めている。

発電所においては、この「原子力発電所品質マニュアル（要則）」に基づいた品質保証活動を具体的に実施するための手順として「品質マニュアル（基準）」を定め、さらに下位文書として、発電所運営に係る品質保証活動に必要な文書を定めている。

また、これらの文書及び文書に基づき作成する記録の管理について、「品質マニュアル（基準）」の下位文書として定める社内マニュアルで明確化し、この社内マニュアルに基づき実施している。

QMSに係る社内マニュアルの文書体系を第2.2.1.1-3図、発電所における社内マニュアルの管理フローを第2.2.1.1-4図に示す。

イ 品質保証活動の仕組みと活動内容

「品管規則」では、「原子力事業者等は、品質マネジメントシステムを確立し、実施するとともに、その実効性を維持するため、その改善を継続的に行わなければならない。」としている。

当社では、トップマネジメントである社長によって、法令・規制要求事項の遵守を含む品質方針が制定され、これに基づき原子力発電本部品質目標を設定し、保安に関する組織へ周知している。

社長は保安に関する組織のQMSの実効性を評価するとともに、改善の機会を得て、保安活動の改善に必要な措置を講ずるため、マネジメントレビューを、あらかじめ定められた間隔で実施している。

QMSのプロセス間の相互関係を、第2.2.1.1-5図に示す。

(b) 品質保証活動に係る社内マニュアルの改善状況

内部評価及び外部評価の結果の調査により抽出された社内マニュアルの改善状況を以下に示す。

イ 不適合・CAQ判断基準の見直し等

原子力規制検査(品質マネジメントシステムの運用年次検査)における議論を通して顕著化した課題^{*}を踏まえ、不適合判断基準、原子力安全への影響度判断(CAQ、原子力安全(品質)に影響を及ぼさない状態(以下「Non-CAQ」という。)の分類)の基準の見直しを行い、試運用ののち、2023年4月に社内マニュアルを改正した。

また、本見直しに併せて、CAPプロセスに根本原因分析(以下「RCA」という。)及び不適合管理のプロセスを統合した。

この結果、これらの課題を解決するとともに、CAPプロセスの合理化が

図られた。

※：不適合判断を行う際に、不適合管理のマニュアルに記載されている「不適合となる事象と分類」表に分類される事象を不適合としており、それ以外の事象は軽微な不適合と整理している。CAQ、Non-CAQの判断において、軽微な不適合を一律Non-CAQと整理しており、是正処置要否を適切に判断できる仕組みとなっていない。

ロ 設備保全管理システム導入に伴う社内マニュアルの改正

現行の発電所管理システムは、運用開始から15年が経過しており、システム化の範囲が狭かったことから、近年の新規制基準や新検査制度導入に伴う業務の増大や複雑化に対応できておらず、これらの業務は紙中心、人中心で行われていたという課題があった。

そのため、DXを積極的に推進し、原子力発電所の業務変革を通じて紙中心、人中心の業務からデータドリブンな業務^{*}にシフトすることにより、原子力発電所の安全・品質向上につなげることを目的とし、2023年10月に国内他電力で導入実績のある設備保全管理システム(以下「EAM」という。)を導入した。

EAM導入に伴い、段階的に原子力発電所の保全管理等をEAMに移行することとしており、EAMにて行う業務において、運用の明確化を図るために、2023年10月に社内マニュアルの改正を実施し、運用を開始した。

この結果、業務プロセスの明確化が図られ、業務改変に向けた取り組みを開始することができた。

※：膨大なデータを基にビジネスの意思決定や課題解決等を行う業務プロセス

ハ 原子力の安全を確保するための「品質方針」の見直し

社長より、今後も自主的に安全性向上の取組みを継続し、長期的な安全・安定運転の達成に向けた活動に注力できるよう、更なる生産性の向上や組織力の向上を目的とするDXやQX(キューデントランスフォーメーション)*の取組みを積極的に活用していくことを明確にするよう指示を受けた。

そのため、トップマネジメントである社長が示す「品質方針」にQX等に関する事項である「一人ひとりが能力を発揮し成長を感じ、働きがいを実感できる職場をめざします」を追加した。また、「品質方針」の具体的な内容を記載している「品質方針に込めた思い」に品質方針の記載に関する具体的な事項の反映も行った。

この結果、全社大で取り組んでいるQXの取組みを原子力安全のためのQMSに取り込み、QXの取組みに関する意識付けがより強化された。

※: 従業員の「こうしたい」という思いを起点に、一人ひとりが自律的・自発的に行動し、共創しながら組織の力としていく「人と組織の成長」「付加価値創出」を加速させ、企業文化として定着させる取組み

c. 品質保証活動に係る教育・訓練

(a) 品質保証活動に係る教育・訓練の概要

発電所の安全・安定運転を図るためには、所員に対して計画的な教育・訓練を実施し、知識・技能の習得、維持向上を図ることが重要である。このため、発電所では、所員が自己啓発する精神を養うことを基本として、日常業務を通じた実務研修(以下「OJT」という。)を主体に教育・訓練を実施するとともに、これを補完するため、社内外の研修・講習の受講を計画的に実施し、専門能力の強化に取り組んでいる。

所長は、発電所における教育・訓練が、関係法令や保安規定等に基づき適切に行えるよう、教育・訓練の計画、実施等に関する事項を社内マニュアルとして定めている。

原子力訓練センター所長は、この社内マニュアルに基づく教育・訓練を統括しており、教育・訓練の計画、実施結果を取りまとめ、所長への報告等を行っている。各課長は、社内マニュアルに基づく教育・訓練を、原子力訓練センターと適宜連携を図りながら、責任を持って計画、実施している。

発電所における主な教育・訓練を、第2.2.1.1-1表に示す。

(b) 品質保証活動に係る教育・訓練の改善状況

発電所における教育・訓練は、計画、実施、評価及び反映の各段階を通じて確実に実施し改善している。また、国内外の発電所の事故・故障情報、運転経験から得られた教訓等により、訓練設備の導入及び教育項目・内容の見直しを必要の都度行い、継続的な改善を図っている。

内部評価及び外部評価の結果の調査により抽出された教育・訓練の改善状況を以下に示す。

イ 保安規程教育等の教育内容の改善

本店における保安規程教育、コンプライアンス研修及びコンプライアンス推進活動計画について、聞き取り及び記録の記載内容から、その取り組みが毎年恒常的なものとなっている傾向があることから、教育資料の充実及び教育終了後の理解度テストの実施を行った。

また、従来は設定された時間にて会議室等に集合し教育を行っていたが、個人ごとに任意の時間にて自席での教育を可能とできるよう、自動音声付きの教育資料を用いたeラーニングでの受講とした。

この結果、eラーニングの受講とすることで受講者にとって教育の時間的負担が軽減された。また、教育資料の充実及び理解度テストの実施により教育の理解度向上につながった。

(3) 品質保証活動に係る実績指標

a. CR件数

2020年4月の原子力規制における検査制度の見直しを踏まえ、安全上の問題を自ら見つけ出し、これを解決することにより、重要な問題の再発防止及び自主的安全性向上に向けた未然防止に取り組むためのCAPのプロセスを確立、2018年10月から試運用を開始し、2019年12月から社内マニュアルを整備し本運用を開始しており、同時に、上記に関するパフォーマンスの傾向分析等の結果を踏まえた品質保証活動の更なるパフォーマンス向上を目的に、CR件数をパフォーマンス指標(PI)として採用している。

発電所組織(協力会社含む。)の要員は、異常を未然に防ぐ意識を持って巡視点検等を行い、その結果認識した僅かな変化及び日常業務における気付き事項について、以下の事項に留意してCRとして報告している。

- ・「あるべき状態でない」又は「正常でない」と判断した問題
- ・期待どおりに作動しない設備
- ・「あるべき状態でない」又は「正常でない」ように見える疑問
- ・設備、プロセス又は組織のパフォーマンスの傾向、又は期待事項からのギャップ
- ・設備や業務の改善に資する提案や状況

2021年度第3四半期以降のCR件数の推移について確認した結果を、第2.2.1.1-6図に示す。

CRの発行件数は作業量に応じて増減するものの、発行件数の推移から、発電所組織内に気付き事項を新たな改善の機会につなげるため、CRを発行する習慣が浸透していることが分かる。

また、収集したCRに対し、原則として6か月に1回、パフォーマンスモニタリングを実施し、CR件数の観点でCR分析を行っている。

分析結果を以下に示す。

(a) 組織別CRの件数

発電所にて収集している組織別CRの件数を、第2.2.1.1-7図に示す。

但し、工事記録によるCRは定期事業者検査等のタイミングによって突発的に多くなることから除いている。

組織別CRについては、各課の人数に違いがあり、業務内容の違いもあることから組織間の比較は行わず、組織ごとに3年間のCR件数の推移を確認し、顕著に増減のあった組織について評価を行った。

2022年度においては、発電第二課において顕著な減少傾向が確認された。その主な原因は蛍光灯切れの気付きが減少したことが要因の一つであり、特に改善に資する気付きはなかった。

また、2021年度と比較して有意な上昇が確認された課については、現場観察(MO)やパトロールの気付きが増加していることから、観察者の感受性や上級管理者の積極的な関与が見受けられた。

2023年度においては、2022年度と比較して、保修第二課、所・次長において顕著な減少傾向が確認された。その原因として、特定重大事故等対処施設設置工事、常設直流電源設備(3系統目)設置工事等の大型工事のしゅん工により、監視対象業務の母数が減少したことや、検査要領書等の誤記や不備が減少したことによるものであり、問題となる事項は認められなかった。

(b) CRの割合(設備／運用)

発電所にて収集しているCRは「設備」と「運用」に分類され、パフォーマンスモニタリングで分析されている。

各年度のCRを「設備」、「運用」に分けた場合の割合を第2.2.1.1-8図に示す。

但し、工事記録によるCRは定期事業者検査等のタイミングによって突発的に多くなることから除いている。

2022年度、2023年度ともにCRの割合に多少の増減はあるが、「設備」「運用」ともにおおむね半数程度発行されており、問題となる事項は認められなかった。

(c) 運用に関するCRの類似性・頻発性の評価

発電所にて収集している運用に関するCR(良所見は除く。)のヒューマンエラー要因分類別のCR件数を第2.2.1.1-9図に示す。

運用に関するCR(良所見は除く。)のヒューマンエラー要因のうち、件数の多い分類について深掘りを行った結果と類似性・頻発性の観点の考察を以下に示す。

・「実施段階一人一行為」について

「実施段階一人一行為」における要因として、4S・養生不足が多く散見された。特に2022年度にて36件発生しており、その原因として、玄海3、4号機同時定検や常設直流電源設備(3系統目)設置工事等による作業量が増加したこと等が背景として考えられる。これに対しては、保修第二課の巡視点検や現場観察(MO)の気付きの報告件数が増加しており、4S・養生不足に対する観察者の危機感受性が向上したことによる問題の早期発見、解決が期待されること、並びに、引き続き火災等の事象を受けた諸活動が継続的に実施することで対応がなされている。さらに、2023年度においては労働安全コンサルタント等の外部機関による確認等、作業安全の確保に関する事項については管理を強化している。

この結果、2023年度における4S・養生不足に関するCR件数が減少していることが確認された。

・「実施段階—設備・環境—作業環境」について

「実施段階—設備・環境—作業環境」における要因として、2022年度において防護服の表面汚染が多く散見された。その原因を安全管理第二課にて分析し、原因の一つとして、C/V内にスポット汚染が多数存在すること等により作業時において放射性物質が床や壁等から作業服に移染したと評価した。そのため、作業エリアの清掃（汚染確認）強化や、B区域作業における防護具着用ルールの明確化等の処置を実施している。

この結果、2023年度における防護服の表面汚染に関するCRが減少していることが確認された。

b. CAQの件数

「a. CR件数」と同様に、パフォーマンスの傾向分析等の結果を踏まえた品質保証活動の更なるパフォーマンス向上を目的に、CAQの件数をパフォーマンス指標（PI）として採用している。

CRについては、問題の影響度に応じてCAQ又はNon-CAQに分類し、妥当性を確認の上、適切な処置方法を選択し対応を実施している。

2021年度第3四半期以降のCAQの件数の推移について確認した結果を、第2.2.1.1-10図に示す。

CAQは、主に他所の水平展開が必要な未然防止処置及び原子力安全（品質）に影響を及ぼす不適合が対象となるため、これらの発生件数によって、CAQの件数が増減している。

c. トップマネジメントによるQMSの評価結果及び対応状況

トップマネジメントである社長によるQMSの評価結果及び対応状況を第2.2.1.1-2表に示す。

調査期間中において、社長からの決定及び処置、指示事項等への対応については、マネジメントレビューにより対応状況が確認されており、一部未達はあるものの、おおむね適切に実施されている。

(4) 品質保証活動に係る有効性評価結果

品質保証活動に係る仕組み(組織・体制、社内マニュアル、教育・訓練)に対する改善が定着し、品質保証活動の目的に沿って改善活動の見直しが継続的に行われており、保安活動は適切で有効に機能していることを確認した。

また、品質保証活動に係る不適合について、類似した不適合が発生しているものの、「改善措置活動管理基準」に基づくパフォーマンスモニタリングを行い、必要な改善を図っている。なお、その他の品質保証活動に係る不適合については、「不適合管理基準」に基づき、適切に是正処置が実施されており、再発・類似している事項がないことを確認した。(第2.2.1.1-3表参照)

品質保証活動に係る実績指標について、時間的な推移が安定又は良好な状態で維持されていると判断できた。また、パフォーマンスモニタリング結果から抽出された所見については適切に処置されており、また最新のパフォーマンスモニタリング結果から抽出された所見については処置計画を行う見込みがあることを確認したことから、CAPプロセスが適切に機能していることを確認できた。このことから、品質保証活動の目的を達成するための保安活動が継続的に行われ、適切で有効に機能していることを確認した。

なお、CAPのプロセスを規定した社内マニュアルに基づき、安全上の問題を自ら見つけ出し、これを解決することにより、重要な問題の再発防止及び自主的安全性向上に向けた未然防止に取り組んでいる。

これらのことから、品質保証活動の目的を達成するための保安活動の仕組みが適切で有効であると判断できる。

第2.2.1.1-1表 発電所における主な教育・訓練内容(1/5)

区分	教育名称	内 容	
主な保安教育	職場外教育	入所時教育	<ul style="list-style-type: none"> ・原子炉等規制法に関連する法令の概要及び法令等の遵守 ・原子炉のしくみ ・原子炉容器等主要機器の構造に関すること ・原子炉冷却系統等主要系統の機能・性能に関すること ・非常時の場合に講ずべき処置の概要
		放射線業務従事者指定時等の放射線管理教育(a・b)	<ul style="list-style-type: none"> ・放射線防護に関する基礎的知識 ・放射線防護に関する実務的知識
		保安規定教育	<ul style="list-style-type: none"> ・保安規定の総則、品質保証、保安管理体制、保安教育及び記録及び報告に関すること並びに法令等の遵守 ・保安に関する各組織及び各職務の具体的役割と確認すべき記録
		アクシデントマネジメント教育	<ul style="list-style-type: none"> ・重大事故等及び大規模損壊発生時における発電用原子炉施設の保全のための活動に関すること(シビアアクシデント(炉心損傷)現象の理解、確率論的リスク評価(以下「PRA」という。)及びAM操作の理解含む。) ・重大事故等発生時の発電用原子炉施設の挙動に関すること及び重大事故等の内容、基本的な対処方法等に関すること ・特定重大事故等対処施設(以下「特重施設」という。)からの操作による発電用原子炉施設の挙動に関すること及び故意による大型航空機の衝突その他のテロリズム(以下「APC等」という。)による大規模損壊発生時における重大事故の内容、基本的な対処方法等に関すること
		防災教育	<ul style="list-style-type: none"> ・防災体制、防災組織及び活動 ・防災関係設備
		火災防護、内部溢水、火山影響等、その他自然災害対応教育	<ul style="list-style-type: none"> ・火災発生時の措置に関すること ・内部溢水発生時の措置に関すること ・火山影響等及びその他自然災害(地震、津波及び竜巻等)発生時の措置に関すること
		有毒ガス発生時の対応教育	<ul style="list-style-type: none"> ・有毒ガス発生時の措置に関すること
	職場内教育	緊急処置訓練	<ul style="list-style-type: none"> ・緊急時の運転操作 ・運転員相互間の連絡確認 <p>(詳細は、第2.2.1.2-9表参照)</p>
	放射線業務従事者指定時等の放射線管理教育(c)	<ul style="list-style-type: none"> ・入退域の実務 	

第2.2.1.1-1表 発電所における主な教育・訓練内容(2/5)

区分	教育名称	内容	
主な原子力一般教育	職場外教育	新入社員教育(前期教育)	・発電所に入所するに当たり、必須な手続き及び教育を行う。また、所員として必要とされる基礎的な知識等の教育を行う。
		新入社員教育(後期教育)	・実務では習得し難い設備や発電課以外の各課業務内容等の知識を習得させる。また、シミュレータを使用し、基本操作であるプラント起動及び停止の概要を理解させる。
		入所時一般教育	・所員として必要な保安規定、安全協定、品質保証並びに人事・労務関係等の知識の習得を図る。
		原子力安全教育	・健全な安全文化を育成し、維持するために必要な知識(技術的、人的及び組織的要因並びにこれらの中の相互作用を適切に考慮する必要性及び関係する事項に係る知識を含む。)の習得及び原子力安全の重要性を理解させ、安全意識の高揚及び安全文化の醸成を図る。
		コンプライアンス研修	・法令及び企業倫理の遵守意識を醸成し、日常業務の遂行上、意識すべき共通の考え方・心がけを身に付ける。
		品質保証監査員教育	・品質保証監査員の養成を目的として、品質保証アセスメントに関する教育を行う。
		保安規程教育	・電気工作物の工事、維持及び運用の保安に関する基本的事項の教育を行う。
		根本原因分析教育	・専門的な力量を有する者としてRCAの分析チーム要員となり得る者の養成を目的として、RCA手法等の教育を行う。
		品質保証活動に関する教育	・自らの活動のもつ意味及び重要性を認識し、原子力安全の達成に向けて自らがどのように貢献できるかを認識することを確実にするために、以下の事項を含めた原子力安全の重要性及び自身の活動と原子力安全との関連性を理解させる。 ①要員自らが担当する保安活動を理解し遂行する責任の認識(技術的、人的及び組織的要因並びにそれらの間の相互作用が影響することの理解を含む。) ②組織すべての階層における決定は、原子力の安全の確保に係る優先順位及び説明する責任を考慮して行うことへの認識 ③要員の、品質目標の達成、QMSの有効性 [※] の維持に対する貢献及び原子力の安全に対する担務する業務の重要性(不適合の重大性を含む。)
		技術的能力に係る成立性確認訓練	・技術的能力に係る審査基準で要求される手順のうち、有効性評価においてクリティカルとなるものに係る要員の役割に応じた成立性を確認するための訓練を実施する。
		中央制御室主体の操作に係る成立性確認訓練	・中央制御室主体の操作に係るすべての有効性評価の重要事故シーケンスの網羅性を考慮した運転シミュレータ設備を利用した訓練等を実施する。
		現場主体の作業・操作に係る成立性確認机上訓練	・現場主体の作業・操作に係るすべての有効性評価の重要事故シーケンスの網羅性を考慮した重要事故シーケンスについて、現場対応等をシミュレートした机上訓練を実施する。
		現場シーケンス訓練	・現場対応等机上訓練で対象の重要事故シーケンスのうち、すべての重要事故シーケンスと技術的能力に係る審査基準で要求される手順を網羅的に確認することができる重要事故シーケンスを対象とする成立性を確認するための訓練を実施する。
		大規模損壊発生時の対応に係る総合的な訓練	・大規模損壊発生時のプラント状況の把握、情報収集、的確な対応操作の選択及び緊急時対策本部要員(指揮者等)、特重施設要員及び専属自衛消防隊との連携を含めた総合的な訓練を実施する。
		特重施設の操作に係る成立性確認訓練	・APC等による大規模損壊発生時における「効果の評価」を行った事故シナリオについて訓練を実施する。
		力量習得訓練	・重大事故等対策を行うために必要となる基本的な作業・操作に関する力量の習得を図るための教育訓練を実施する。
力量維持訓練	・重大事故等の発生及び拡大の防止に必要な措置の運用手順等に係る役割に応じた力量の維持・向上のための訓練を実施する。		

※:当社では、原子力発電所品質マニュアル(要則)において品管規則でいう「実効性」は「有効性」と同意として定義している。

第2.2.1.1-1表 発電所における主な教育・訓練内容(3/5)

区分	教育名称	内容
主な原子力一般教育 職場外教育	重大事故等発生時の対応に係る総合的な訓練	・重大事故等発生時のプラント状況の把握、的確な対応操作の選択等、実施組織及び支援組織の実効性等を確認するための総合的な教育訓練を実施する。
	アクシデントマネジメント訓練	・大規模損壊発生時に通常の指揮命令系統が機能しない場合等の事態を想定した教育訓練を実施する。
	危険物保安教育	・関係法令に関する知識の習得及び危険物の取扱い並びに防火管理に関する意識の高揚を図る。
	防火教育	・防火に関する知識の向上及び防火意識の高揚を図る。
	防火管理教育	・防火パトロールを実施する者に対し、一定の知識(火災・爆発、防火管理、危険物の性質、過去の火災事例・教訓等)に関する教育を行い、更なる防火に関する知識向上を図る。
	安全協定教育	・安全協定の内容に関する周知を図る。
	通報連絡訓練	・異常発生時等に社内外の関係先へ、的確かつ迅速に通報連絡できることを確認する。 ・訓練に使用する規定文書(「異常時通報連絡処置基準」)の内容確認を行う。
	消防訓練(防災対応)	・大規模地震、その他災害等発生時に被害を最小限にとどめるため、自衛消防組織による迅速な通報連絡及び避難・救助等が十分機能することを確認する。 ・訓練に使用する規定文書(「非常事態対策基準」、「救急対策基準」)の内容確認を行う。
	原子力防災訓練	・原子力防災組織の構成員に対して緊急事態に対応するための総合的な訓練を実施する。 ・非常事態発生時に発電所として対処すべき必要事項の処置並びに防災体制、組織があらかじめ定められた機能を有効に発揮できることを原子力防災訓練等により確認する。 ・訓練に使用する規定文書(「異常時通報連絡処置基準」、「非常事態対策基準」)の内容確認を行う。
	竜巻の対応に関する訓練	・竜巻の対応(車両退避等)に関する訓練を実施する。
	消防訓練(防火対応)	・火災が発生した場合における一連の自衛消防活動を確認する教育訓練を実施する。 ・消防法に基づき、火災発生時に被害を最小限にとどめるため、自衛消防組織による迅速な消火活動及び避難等が十分機能することを確認する。 ・訓練に使用する規定文書(「火災防護計画(基準)」、「火災防護計画(要領)」)の内容確認を行う。
	初期消火活動要員による総合訓練	・初期消火に必要な通報、消火活動等について訓練を実施する。
	召集連絡訓練	・非常時に緊急時対策本部要員及び重大事故等対策要員を非常召集できることを確認する。
	有毒ガス発生時における防護具の着用のための教育訓練	・有毒ガス発生時における防護具の着用のための教育訓練を実施する。
放射性廃棄物でない廃棄物に関する教育	・放射性廃棄物でない廃棄物(NR)の判断に必要な知識の習得を図る。	

第2.2.1.1-1表 発電所における主な教育・訓練内容(4/5)

区分	教育名称	内容		
主な原子力一般教育	職場内教育	発電所トラブル事例教育	・過去に当社で経験したトラブル事例を周知し、トラブルに対する意識の高揚を図る。	
		定期事業者検査に係る教育(個別教育)	・定期事業者検査の遂行に必要な教育を実施し、確実な検査の実施を図る。	
	発電第二課	新入社員教育(現場教育)	・前期集合教育終了後、年度末まで発電第二課当直に配属して発電所の設備、系統を全般に理解させるなど、原子力発電所の基礎知識について実務を通して体験習得を図る。	
		転入社員教育	・運転員として必要なプラント起動・停止方法、緊急処置等の机上教育及び実務教育を行う。	
		原子炉運転員教育	・運転員の技術向上及び運用の融通性を増すために全運転職種の習得を図る。 ・この教育は運転員の運転操作が受けもつ意味、操作の理解、系統設備に対する十分な理解等について教育を行う。	(詳細は、第2.2.1.2-9表参照)
		タービン電気運転員教育		
		1次系巡視員教育		
		2次系巡視員教育		
		重大事故等対策要員(運転対応要員)に係る教育		
		特重施設要員に係る教育	・特重施設要員の業務遂行に必要な力量の習得及び向上を図る。	
		事故防止管理教育	・国内外プラントのトラブル処理の検討を行い、事故防止に関する知識の向上と徹底を図る。 ・防災体制、防災管理及び防災対策に関する知識の向上、特に原子力防災の徹底を図る。	
		作業時操作訓練	・系統設備の状況検討及び作業時の隔離、復旧操作手順の理解を図るとともに操作伝票の作成、使用要領及び諸連絡指示操作確認時のダブルチェック、クロスチェック励行等の習得を徹底させる。	
		管理監督者教育	・当直課長、当直副長、当直主任に対し監督員としての役割、異常事態発生時における処置、判断、指揮命令する能力の一層の向上を図る。	
		直(班)内教育	・品証活動、規定類の制定改廃、調達管理、委託管理等業務の遂行に必要な教育を行い、資質の向上を図る。	
	保修第二課	初級教育	・電気設備、原子炉関係、汽機関係、制御設備又は重大事故等対処設備の日常保守、定期点検・試験等の実施及び保修第二課共通業務の定常業務遂行に必要な実務習得を図る。	
		中堅教育	・電気設備、原子炉関係、汽機関係又は制御設備の定期業務等について、より高度な業務の遂行に必要な実務習得を図る。	
		係内教育	・設備、品証活動、規定類の制定改廃、作業管理、調達管理等業務の遂行に必要な教育を行い、資質の向上を図る。	
	技術第二課	初級教育	・原子力発電所の運営、調査等、定常業務の遂行に必要な実務習得を図る。 ・原子力発電所の燃料、内挿物及び炉心管理等、定常業務の遂行に必要な実務習得を図る。	
		中堅教育	・定常業務のほか、計画の策定、計画立案等を加えて、より高度な業務の遂行に必要な実務習得を図る。	
		係内教育	・設備、品証活動、規定類の制定改廃、作業管理、調達管理等、業務の遂行に必要な教育を行い、資質の向上を図る。	

第2.2.1.1-1表 発電所における主な教育・訓練内容(5/5)

区分	教育名称		内容
主な原子力一般教育	安全管理第一課	初級教育	・原子力発電所の管理区域等への出入、個人被ばく、管理区域内作業、放射能測定等、定常の管理業務の遂行に必要な実務習得を図る。 ・原子力発電所の水質、ガス、化学薬品、記録・文書等の管理及び各種分析等の定常業務の遂行に必要な実務習得を図る。
		中堅教育	・定常業務のほか、汚染除去、放射性廃棄物等の管理を加えて、より高度な業務の遂行に必要な実務習得を図る。 ・定常業務のほか、環境管理、各種管理基準等の適用等を加えて、より高度な業務の遂行に必要な実務習得を図る。
		係内教育	・設備、品証活動、規定類の制定改廃、作業管理、調達管理等、業務の遂行に必要な教育を行い、資質の向上を図る。
	原子力訓練センター	初級教育	・訓練センター業務及び保修教育訓練又は運転教育訓練に関する基礎的な知識、運用管理等、定常業務に必要な実務習得を図る。
		中堅教育	・定常業務のほか、訓練センター業務及び保修教育訓練又は運転教育訓練に関する改善提案、実施等を加えて、より高度な業務の遂行に必要な実務習得を図る。
		係内教育	・設備、品証活動、規定類の制定改廃、作業管理、調達管理等、業務の遂行に必要な教育を行い、資質の向上を図る。
	土木建築課	初級教育	・原子力発電所設備のうち土木関係又は建築関係の保修工事等の実施、調査、記録・文書等の管理等、定常業務の遂行に必要な実務習得を図る。
		中堅教育	・定常業務のほか、土木関係又は建築関係の保修工事の計画、予算の運用管理等を加えて、より高度な業務の遂行に必要な実務習得を図る。
		係内教育	・設備、品証活動、規定類の制定改廃、作業管理、調達管理等、業務の遂行に必要な教育を行い、資質の向上を図る。
	安全品質保証統括室	室内教育	・品証活動、規定類の制定改廃、調達管理等、業務の遂行に必要な教育を行い、資質の向上を図る。
	総務課	課内教育	・設備、品証活動、規定類の制定改廃、作業管理、調達管理等、業務の遂行に必要な教育を行い、資質の向上を図る。
	防災課	課内教育	・設備、品証活動、規定類の制定改廃、作業管理、調達管理等、業務の遂行に必要な教育を行い、資質の向上を図る。
	管理課 防護	課内教育	・設備、品証活動、規定類の制定改廃、作業管理、調達管理等、業務の遂行に必要な教育を行い、資質の向上を図る。
	環境広報担当	担当内教育	・品証活動、規定類の制定改廃等、業務の遂行に必要な教育を行い、資質の向上を図る。

第2.2.1.1-2表 トップマネジメントによるQMSの評価結果及び対応状況(1/10)

決定及び処置、指示事項等 (2021年度)	決定及び処置、指示事項等への対応状況 (2022年度)	対応 評価
<p>(1) QMS及びそのプロセスの有効性の維持に必要な改善</p> <p>CAPに関する改善(不適合及びCAQの判断基準の見直し、EAM導入を踏まえた不適合管理を含むCAPプロセスの見直し等)に取り組む。</p>	<p>○以下の活動等により、業務プロセスが改善されたと評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2023年10月のEAMの運用開始に向け、仕様の検討や設計、動作試験を実施 ・EAM導入と併せて実施予定の「原子力発電本部内のペーパーレス化」の方針検討のため、四国電力(株)に対し、「EAM導入における文書・記録の管理方法、脱押印システム等」について実態を調査 ・不適合判断基準・CAQ判断基準の見直しを実施。計画からの遅延はあるものの(2022年11月試運用開始、2023年4月本運用開始)CAPに関するプロセスが合理化された。 ・複数の規定文書に定める文書管理に係る重複業務の合理化、及び規定文書管理システムの電子承認を用いた制定改廃等の実施 ・会議資料(原子力発電安全委員会等)の電子化 ・音声付きパワーポイント資料作成による教育の実施 ・設備点検アプリの試運用開始(原子力土木建築部門) <p>なお、玄海・川内において、EAM導入を見据えた規定文書改正に係るスケジュールの見直しに伴い、当初のスケジュール(年度内の改正留意事項整理)どおりに作業完了していないことを踏まえ、おおむね達成(一部未達)と評価された。</p> <p>また、川内において、不適合判断基準・CAQ判断基準の見直しの本運用開始が遅延していることを踏まえ、品質目標はおおむね達成(一部未達)と評価された。</p> <p>引き続き、2023年10月のEAM運用開始等を見据え、業務プロセスの改善に向けた活動を実施する必要がある。</p>	<p>一部未達</p>

第2.2.1.1-2表 トップマネジメントによるQMSの評価結果及び対応状況(2/10)

決定及び処置、指示事項等 (2021年度)	決定及び処置、指示事項等への対応状況 (2022年度)	対応 評価
<p>(2) 業務の計画及び実施に関わる改善</p> <p>作業安全達成に向け、災害の発生防止に引き続き取り組む。</p>	<p>○以下の活動等により、作業安全はおおむね達成されていると評価する。また、重大災害や火災は発生していない。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子力土木建築情報共有サイトにおける、安全に関する情報の共有 ・夏季・冬季安全懇談会等を活用した作業安全に関する情報共有 ・作業前ミーティングにおける、3H(初めて、変更、久しぶり)、計画変更等の確認 <p>なお、玄海において、前年度に火災等が発生しており、ヒューマンエラーによる災害件数0(ゼロ)を目標とする中で、軽微な労働災害(配管移動時の指挟み、正門電動門との接触等)が複数発生している状況に鑑み、品質目標は未達と評価された。</p> <p>また、川内において、軽微な労働災害(廃棄物処理建屋における作業員の大腿部負傷、伸縮はしご短縮操作における指挟みによる骨折・挫創等)が複数発生している状況に鑑み、品質目標はおおむね達成(一部未達)と評価された。</p> <p>品質目標の未達内容について、引き続き作業安全達成に向けた活動を実施する必要がある。</p>	<p>一部未達</p>

第2.2.1.1-2表 トップマネジメントによるQMSの評価結果及び対応状況(3/10)

決定及び処置、指示事項等 (2021年度)	決定及び処置、指示事項等への対応状況 (2022年度)	対応 評価
<p>(3)資源の必要性 (4)健全な安全文化の育成及び維持に関する改善</p> <p>「専門性の確保を含む人的資源の強化」及び「安全文化醸成活動のプロセスの理解・浸透」に取り組む。</p>	<p>○以下の活動等により、専門知識が向上したと評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・協力会社等(西日本プラント工業(株)、三菱重工業(株)、三菱電機(株)、ゼネコン等)との意見、情報交換 ・原子力土木建築部門における、他電力との人材交流(交換出向)による、他電力のノウハウ(現場施工管理等)の習得 ・原子力管理部門における、発電所若手社員の西日本プラント工業(株)への教育出向(5名)による、現場力向上 ・川内保修課若手社員による課題発表会の実施 ・専門知識に係る資料の作成、社内勉強会の実施及び社外研修の受講 <p>特に、社内勉強会については、各部門において「未経験の要員が、業務遂行に必要な知識を習得した」や、「想定QAを準備する等により、ヒアリングスキルが向上した」等評価している。</p> <p>なお、安全・品質保証部門において、専門知識に係る資料の作成が計画どおり進行していないことを踏まえ、品質目標はおおむね達成(一部未達)と評価された。</p> <p>また、玄海において、保修訓練(安全品質保証統括室における検査業務の更なる力量向上を目的として受講を計画)が、計画どおり進行していないことを踏まえ、品質目標はおおむね達成(一部未達)と評価された。</p> <p>品質目標の未達内容について、引き続き、専門知識向上に関する活動を実施する必要がある。</p> <p>○専門性の確保に向けて、以下のとおり有効な活動を実施したと評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・DXに係る人材の中途採用を計画(1名)。内定済。2023年度内に採用予定。 ・専門性の高い業務を継続して行うエキスパートルート(DX及びサイバーセキュリティ)を設定し、移行希望者の募集を開始。 <p>○安全・品質保証部門において、各分野の専門性の確保(2023年度)に向けた検討及び調整の完了を計画。他社情報を収集した上で検討を行い、専門性の確保案を作成し関係箇所と調整を実施した。関係者からの意見を考慮し、2023年度も継続検討することとした(2022年度内に検討完了しなかった)ことを踏まえ、未達と評価された。</p> <p>品質目標の未達内容について、引き続き専門性確保に関する検討を実施する必要がある。</p>	<p>一部未達</p>

第2.2.1.1-2表 トップマネジメントによるQMSの評価結果及び対応状況(4/10)

決定及び処置、指示事項等 (2021年度)	決定及び処置、指示事項等への対応状況 (2022年度)	対応 評価
(続き)	<p>○以下の活動等により、安全文化醸成活動プロセスがおおむね理解されたと評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・管理者向け説明会、原子力安全教育の実施 ・安全文化醸成活動プロセスに関する理解度テストの実施 ・安全文化醸成に係るアンケートの実施 ・外部組織提供のeラーニング受講 <p>なお、安全文化懇談会を実施した際、玄海の一部の一般職において、安全文化要素と保安活動の関係が理解できていない状況を確認した。 そのため、安全文化総合評価へインプットし、次年度の活動を検討する。</p>	前のページと同じ
(5) 関係法令の遵守に関する改善 新たに改善が必要な事項は認められない。	○関係法令の遵守に関する新たに改善が必要な事項は認められないため、対応なし。	—
(6) 安全文化のあるべき姿、品質方針、品質目標の変更の必要性 安全文化のあるべき姿及び品質方針について、懸念事項は確認されておらず、変更の必要性は認められない。 原子力発電本部品質目標(暫定)は、品質方針と整合し、上記の項目(1)～(5)で抽出された取組みが必要な事項に対応しており、品質目標の設定に当たっては、定量評価を容易に行えるよう改善し、パフォーマンス向上を図っていることから、変更の必要性は認められない。	○安全文化のあるべき姿、品質方針及び品質目標の変更の必要はないため、対応なし。	—

第2.2.1.1-2表 トップマネジメントによるQMSの評価結果及び対応状況(5/10)

決定及び処置、指示事項等 (2022年度)	決定及び処置、指示事項等への対応状況 (2023年度)	対応 評価
<p>(1) QMS及びそのプロセスの有効性の維持に必要な改善</p> <p>EAM本運用開始に向けて、本店組織と発電所組織間とのコミュニケーションを密に取りながら、課題の抜け落ちがないように確実に取り組む。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・先行プラント(EAM導入済の発電所)として四国電力(株)伊方発電所にベンチマークを実施し、EAMを用いた記録管理の運用の実態について調査を実施 ・EAM導入後の業務運用の検討及び規定文書の改正の実施 ・原子力DXプロジェクトの体制に、品質保証グループ長をリーダーとした「業務運用・改善」の体制を設置 ・システム移行に併せた抜本的な業務改革による生産性向上に向けた現状分析等を開始 ・外部機関からの想定QA(土木建築関係)を生成するAIシステムの試験導入の実施 ・EAM導入に伴う新たなサブシステムの導入検討の実施 (ポータルサイトを用いた出入管理カード発行予約システム、人員・教育システムによる各帳票の作成、新環境放射能管理システムによる自治体提出資料作成等) ・EAM導入教育受講の実施 	<p>達成</p>

第2.2.1.1-2表 トップマネジメントによるQMSの評価結果及び対応状況(6/10)

決定及び処置、指示事項等 (2022年度)	決定及び処置、指示事項等への対応状況 (2023年度)	対応 評価
<p>(2) 業務の計画及び実施に関わる改善</p> <p>作業安全達成に向け、災害の発生防止に着実に取り組む。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・発電所内の工事状況を鑑み、合同安全パトロールの実行性を高めるため、パトロールエリア、パトロール方法等の見直しを実施 ・入念な作業計画の策定、作業手順等の遵守に努める等、基本動作の徹底に取り組むとともに、作業や訓練等において安全に対する意識高揚を図るため、作業前ミーティングやRKYを実施 ・原子力土木建築部門による、作業安全に関する取組み強化を目的とした4事業所合同のクロスチェックパトロールにおいて、関係者へパトロール結果(良好事例や要改善事項等)の共有を実施(実績15回) ・玄海において、前々年度から火災や労働災害等が発生している状況を鑑み、「火災及び労働災害の発生ゼロ(協力会社を含む。)」を管理指標とする中で、労働災害が8件発生しており、品質目標は未達と評価された。また、川内においては、労働災害が2件発生したものの、その他の活動については、適切に取り組んでいることから、管理指標「作業安全達成に向けた活動計画の設定及び達成」を踏まえ、品質目標はおおむね達成と評価された。 	<p>未達</p>

第2.2.1.1-2表 トップマネジメントによるQMSの評価結果及び対応状況(7/10)

決定及び処置、指示事項等 (2022年度)	決定及び処置、指示事項等への対応状況 (2023年度)	対応 評価
<p>(3) 資源の必要性 (4) 健全な安全文化の育成 及び維持に関する改善</p> <p>人的資源の強化、組織横断の対話による改善活動の着実な実施に取り組む。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・解析データの間違いが招く重大性に関する教育を実施 ・各所特有の専門業務に関する勉強会の実施 (輸送情報管理、設置変更許可申請の審査、廃止措置計画、廃炉会計関連等) ・オーソライズ、業務引継ぎ等の技術資料の電子化・整備を実施 ・技術的知見獲得を目的とした社外会議参画の実施 ・ノウハウの着実な技術伝承を目的としたOJT、現場観察(MO)及びNRA面談対応の実施 (保修経験者3年目までの若手中心に専門的知識の向上のため協力会社と協力し現場教育を通じたOJT、課題発表会の実施等) ・教育訓練計画に基づく各分野、訓練の実施 ・専門資格の取得及び取得に向けたフォローアップ活動の実施 ・当社HPにおいて発電用原子炉主任技術者とDX人材の募集を実施し、DX人材を1名(担当)採用 ・原子力発電所の発電課及び保修課のキャリアパス案の作成を実施 ・専門性の確保に関する計画の検討として、「人的資源の強化に関する検討結果」について、上層部及び本店関係箇所に説明し、対応方針を策定。また、「パフォーマンス改善に関する体制の強化」について、安全性向上グループと協働し「CFAM/SFAM*の導入」として計画の具体化を実施。2024年度から試運用を開始予定。 <p>※: CFAMは機能分野ごとのパフォーマンス改善に関する本店側の責任者、SFAMはCFAMに応じた発電所側の責任者</p>	<p>達成</p>

第2.2.1.1-2表 トップマネジメントによるQMSの評価結果及び対応状況(8/10)

決定及び処置、指示事項等 (2022年度)	決定及び処置、指示事項等への対応状況 (2023年度)	対応 評価
(続き)	<p>業務効率化 (本店、玄海、川内) CR、オーソライズを用いた主な業務改善の実施</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤(本店)「保安活動に関する法令・規制要求事項等の管理要領」の法令リストに関する業務効率化 (本店・発電所それぞれの要領に定めていた法令リストについて、本店一元管理する運用に見直し) ➤(本店)「『保安活動に関する文書及び記録の管理基準』に基づく変更要否チェックシートの運用について」 (規定文書の改正時の、変更理由が「記載の適正化」、「組織改正等に伴う名称のみの変更」及び「保安に関する事項以外の変更」の場合、チェックシートを不要とする運用に変更) ➤(本店、玄海、川内)「調達管理要領における発注仕様書作成時の品証上要求事項消込廃止について」 (調達文書作成時における、品質保証上の要求事項について、業務区分ごとの消込運用を廃止) ➤(本店)解析管理における入力クロスチェックの適用管理の合理化 (定例的な解析を継続して実施している委託先のクロスチェックについて、有効期限の考え方を合理化) ➤(本店)中期経営計画の周知方法の効率化 (中期経営計画の周知方法について、関係組織に一括して周知できる運用に見直し)等 <p>(玄海)ヒヤリハット事例収集対応等のCAPへの一元化によるヒューマンファクター検討会の廃止</p> <p>(玄海)発電所受注者品質保証監査における、実行性を考慮した対象選定先の見直しの実施</p> <p>(川内)業務効率化の観点から発電所作業に関する運用の見直しの実施 (貫通孔作業において本店確認を必須としていた運用から、状況に応じて発電所判断で作業を実施可能とする運用に変更)</p>	<p>前のページと同じ</p>

第2.2.1.1-2表 トップマネジメントによるQMSの評価結果及び対応状況(9/10)

決定及び処置、指示事項等 (2022年度)	決定及び処置、指示事項等への対応状況 (2023年度)	対応 評価
(続き)	<p>業務の明確化 (本店)パフォーマンス指標(PI)の分析結果について、劣化傾向や目標値超過を色分けて判断可能とする資料の作成を実施</p> <p>業務改善に向けた活動 (本店)業務効率化に向けた会議及び検討WGへの参画の実施 (本店)所員との対話活動等の実施及び対話等での所員からの意見について、必要に応じて業務運営への反映の検討を実施 (社長－所員、本部長－所員、本店各階層－所員、防災連絡会議) (本店)協力会社等(西日本プラント工業(株)、三菱重工業(株)、三菱電機(株))との意見交換会を通じた、専門知識向上とプラント情報の共有の実施 (本店)協力会社との意見交換会や安全懇談会を通じた改善活動の実施 (川内)廃棄物搬出設備設置工事の全体工程会議を(1回/月)において、当社・協力会社を含め工事の進捗確認、課題の抽出・検討を実施</p>	<p>前のページと同じ</p>

第2.2.1.1-2表 トップマネジメントによるQMSの評価結果及び対応状況(10/10)

決定及び処置、指示事項等 (2022年度)	決定及び処置、指示事項等への対応状況 (2023年度)	対応 評価
<p>(5) 関係法令の遵守に関する改善</p> <p>引き続き、コンプライアンス意識の浸透による飲酒運転撲滅に確実に取り組む。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・飲酒運転の発生ゼロの達成 ・関係法令違反発生ゼロの達成 ・社員及び協力会社による朝礼時の飲酒運転撲滅に向けたスローガン唱和活動の実施 ・上長から飲酒運転の注意喚起、指導の実施 ・飲酒運転撲滅のための職場ルールの設定 ・コンプライアンスに係る教育、研修の実施 ・業務内の車両運転におけるアルコールチェック及び結果報告の実施 	<p>達成</p>
<p>(6) 安全文化のあるべき姿、品質方針、品質目標の変更の必要性</p> <p>安全文化のあるべき姿及び品質方針について、懸念事項は確認されておらず、変更の必要性は認められない。</p> <p>また、データの分析を受けて、必要な事項に確実に取り組むため、品質目標を見直す。</p>	<p>昨年度の保安活動の評価結果及び組織を取り巻く環境を考慮し、品質目標を設定した。</p>	<p>達成</p>
<p>(7) 「品質方針」への「施設管理方針」の統合</p> <p>原子力安全の達成のための方針を組織全体により強固に示すため、「品質方針」は「施設管理の実施方針」を含む方針とする。また、現状の「施設管理の実施方針」として示している具体的な事項については、「品質方針に込めた思い」として具体化する。</p>	<p>組織全体に原子力の安全を確保するための方針をより強固に示すため、「品質方針」に「施設管理の実施方針」を統合した。</p> <p>また、「施設管理の実施方針」に示す具体的な事項については、「品質方針に込めた思い」に具体化した。</p>	<p>達成</p>

第2.2.1.1-3表 指摘事項及び不適合の再発性、類似性の評価(品質保証活動に係るもの)(1/17)

指摘事項及び不適合の内容	考 察	再発性、類似性の有無
<p>(2022年度 玄海原子力発電所 不適合管理) 玄海3号機「使用前事業者検査(施設)要領書」における計算方式の誤記(概要) 2022年8月15日に実施した標記検査(検査対象:3A、3B海水ポンプ)において、要領書添付の「揚程計算書」に算出方式の誤記が確認されたことを受け、既に実施していた検査記録(検査対象:3C、3D海水ポンプ)を確認した結果、同様の誤記が確認された。</p> <p>(原因)</p> <p>(1)規格等をベースとして作成した揚程計算書の審査において、管理職は規格の内容を踏まえた揚程計算の考え方が合っていることをもって審査を通してしまい、実際の揚程計算書の記載内容の詳細確認を行わなかったこと等により誤記を発見できなかった。</p> <p>(2)検査担当者等は、揚程計算の考え方を理解しているがゆえに、検査時に検査要領書の記載内容を確認しながら検査を行わなかったために3C、3D海水ポンプ検査時に誤記に気付くことができなかった。</p> <p>(3)検査組織と工事組織の検査要領書作成の分担については、「使用前事業者検査(施設)実施要領」に定めがあるが、作成から審査へとステップが移行する段階で、必要な品質の管理が十分でない場面があった。</p> <p>(4)定期事業者検査、主要工事が重複する状況下での検査において、業務管理とその対応(業務配分等)が必ずしも最適ではなかったため、当初の予定どおりには進まず、検査要領書の内容確認、審査が十分でない状況が生じた。</p> <p>(是正状況)</p> <p>(1)規格等をベースとして作成する検査判定に係る計算式等の審査に際しては、規格等の算出根拠が検査要領書に適切に反映されているか、審査者が技術的根拠を踏まえた確認の実施を徹底することを「使用前事業者検査(施設)実施要領書作成の手引き」に明確化した。</p> <p>(2)検査要領書作成に関する責任を明確にして検査要領書作成を行うこと、及び審査における主任技術者等の関与を強化するため、要領書作成課が主任技術者及び検査実施責任者に確認・審査を受けるよう社内マニュアルに明確化した。</p> <p>(3)定期事業者検査と主要な改造・修理工事(設工認申請(届出)を伴う工事等)を重複して行う場合や、複数の組織をまたがった工事を行う場合等においても、設計、工事及び検査を円滑に進める(問題発生 of 未然防止等のリスク管理を含む。)ための計画を、所次長が策定を指示して主管箇所が作成し、WG等の取りまとめ責任者が関係者に共有する。検査工程に関しては、要領書作成、審査、承認等の業務ステップを具体的に示し、関係者間で共有する(計画の可視化)。工程の進捗は関係管理職が適宜監視・管理し、進捗等に問題が生じるような場合には、所次長が早期に関与して業務の品質確保のため、問題改善に向けた処置(人的運用や業務調整等)に取り組んでいる。</p>	<p>品質保証活動に係る不適合のうち、「玄海3号機『使用前事業者検査(施設)要領書』における計算方式の誤記」及び「玄海3号機『適合性確認検査要領書』における計算方式の誤記」についての不適合・是正処置報告書において各々が再発の関係にあるが、発生のタイミングから過去に取った是正処置が有効でなかったが故に生じた事象ではないため問題はないと評価されている。</p> <p>また、「解析業務(地盤の安定性評価)を含む委託の中間報告書に関する審査の不備」について、過去に発生した「解析業務を含む委託の委託報告書に関する審査の不備」についての不適合・是正処置報告書において各々が再発の関係にあるが、過去の事象は委託の検収時に必要な手続きに関する認識不足によるものであるが、今回の事象は中間報告書を社外対応に使用する際の確認に関する事象であり、過去の是正処置が有効でなかったために発生した事象ではないため問題はないと評価されている。</p> <p>なお、これらの事象を含め「改善措置活動管理基準」に基づくパフォーマンスモニタリングにて類似性の観点で分析を行い、必要な改善を図っている。</p> <p>その他1件の指摘事項及び13件の不適合は、互いに類似性はなく、適切に是正されていることの確認を受け、その後、再発、類似の指摘事項及び不適合の発生はないことから、是正内容は適切であったと評価される。</p>	<p>有</p>

第2.2.1.1-3表 指摘事項及び不適合の再発性、類似性の評価(品質保証活動に係るもの)(2/17)

指摘事項及び不適合の内容	考 察	再発性、類似性の有無
<p>(続き)</p> <p>(4)検査関係者へ検査業務の品質確保の重要性を認識させるために、以下の活動を実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・課長、検査実施責任者、主任技術者等に対し、検査要領書の審査・承認に際しては検査の信頼性へ与える影響を意識して様々な視点で確認・助言を行うことの重要性について再認識する場を設けた。 ・検査担当者及び検査助勢者に対し、検査実施に当たっては、検査要領書の内容を確認しながら行うことの重要性について教育を実施した。 ・設備主管箇所に対し、検査要領書作成に関する事項、検査組織との調整の重要性に関する教育を実施し、検査要領書の品質管理の重要性に対する意識の向上を図った。 		

第2.2.1.1-3表 指摘事項及び不適合の再発性、類似性の評価(品質保証活動に係るもの)(3/17)

2.2.1-40

指摘事項及び不適合の内容	考 察	再発性、類似性の有無
<p>(2022年度 玄海原子力発電所 不適合管理) 玄海3号機「適合性確認検査要領書」における計算方式の誤記 (概要) 2022年8月15日に実施した標記検査(検査対象:3A、3B海水ポンプ)において、要領書添付の「揚程計算書」に算出方式の誤記が確認されたことを受け、既に実施していた検査記録(検査対象:3C、3D海水ポンプ)を確認した結果、同様の誤記が確認された。 (原因) (1)規格等をベースとして作成した揚程計算書の審査において、管理職は規格の内容を踏まえた揚程計算の考え方が合っていることをもって審査を通してしまい、実際の揚程計算書の記載内容の詳細確認を行わなかったこと等により誤記を発見できなかった。 (2)検査担当者等は、揚程計算の考え方を理解しているがゆえに、検査時に検査要領書の記載内容を確認しながら検査を行わなかったために3C、3D海水ポンプ検査時に誤記に気付くことができなかった。 (3)定期事業者検査、主要工事が重複する状況下での検査において、業務管理とその対応(業務配分等)が必ずしも最適ではなかったため、当初の予定どおりには進まず、検査要領書の内容確認、審査が十分でない状況が生じた。 (是正状況) (1)規格等をベースとして作成する検査判定に係る計算式等の審査に際しては、規格等の算出根拠が検査要領書に適切に反映されているか、審査者が技術的根拠を踏まえた確認の実施を徹底することを「適合性確認実施要領書作成の手引き」に明確化した。 (2)定期事業者検査と主要な改造・修理工事(設工認申請(届出)を伴う工事等)を重複して行う場合や、複数の組織をまたがった工事を行う場合等においても、設計、工事及び検査を円滑に進める(問題発生 of 未然防止等のリスク管理を含む。)ための計画を、所次長が策定を指示して主管箇所が作成し、WG等の取りまとめ責任者が関係者に共有する。検査工程に関しては、要領書作成、審査、承認等の業務ステップを具体的に示し、関係者間で共有する(計画の可視化)。工程の進捗は関係管理職が適宜監視・管理し、進捗等に問題が生じるような場合には、所次長が早期に関与して業務の品質確保のため、問題改善に向けた処置(人的運用や業務調整等)に取り組んでいる。 (3)検査関係者へ検査業務の品質確保の重要性を認識させるために、以下の活動を実施した。 ・課長、検査実施責任者、主任技術者等に対し、検査要領書の審査・承認に際しては検査の信頼性へ与える影響を意識して様々な視点で確認・助言を行うことの重要性について再認識する場を設けた。 ・検査担当者及び検査助勢者に対し、検査実施に当たっては、検査要領書の内容を確認しながら行うことの重要性について教育を実施した。</p>	<p>前のページと同じ</p>	<p>有</p>

第2.2.1.1-3表 指摘事項及び不適合の再発性、類似性の評価(品質保証活動に係るもの)(4/17)

指摘事項及び不適合の内容	考 察	再発性、類似性の有無
<p>(2022年度 玄海原子力発電所 不適合管理)</p> <p>玄海3号機使用前検査(原子炉補機冷却設備の改造の工事:五号検査)海水ポンプ機能・性能検査に用いた検査要領書の不備 (概要)</p> <p>標記使用前検査において、検査手順として適合性確認検査に使用した適合性確認検査要領書をNRAへ提示したが、同要領書における「揚程計算書」の算出方式に誤りがあり、当社はこの誤りの内容を把握していたにも関わらず、使用前検査開始前にNRAへ説明を行っていなかった。</p> <p>これにより、適合性確認検査要領書の誤りについてNRAから使用前検査中に指摘を受けることとなり、その結果、使用前検査の前提条件(申請者の品質記録が準備されていること。)を満足していないことが検査中に判明した。</p> <p>(原因)</p> <p>当社の規定文書には使用前検査の検査要領書を作成するプロセスがないため、適合性確認検査終了後に使用前検査手順として提示する適合性確認検査手順に変更が生じるケースに対応できなかった。</p> <p>(是正状況)</p> <p>「適合性確認実施要領」に、適合性確認検査終了後に使用前検査手順として提示する適合性確認検査手順に変更が生じる場合の管理を行うプロセスを追加した。</p> <p>また、本事象について教育を実施した。</p>	<p>前のページと同じ</p>	<p>無</p>

第2.2.1.1-3表 指摘事項及び不適合の再発性、類似性の評価(品質保証活動に係るもの)(5/17)

指摘事項及び不適合の内容	考 察	再発性、類似性の有無
<p>(2022年度 玄海原子力発電所 不適合管理)</p> <p>CRの事象区分等の見直し (概要) 品質マネジメントシステムの運用(PI&R)チーム検査における先方への説明結果を踏まえ、「不適合管理基準」に基づく不適合判定及び「改善措置活動管理基準」に基づく影響度判定が適切に実施されていなかった事例を複数確認した。</p> <p>(原因) (1)プレスクリーニングメンバー及びCAP委員が何を議論すべきか把握していなかった(推定)ため、CAP会議において、不適合判断、CAQ判断が正しいかといった観点での議論が行われていなかった。 (2)不適合事例の解釈にばらつきがあり、不適合以外の事象で是正処置が必要な事象の基準も明確でなかった。その結果、CAQ判断が適切に行われていなかった。</p> <p>(是正状況) (1)プレスクリーニング・CAP会議における「確認の観点」を整理し、プレスクリーニングメンバー及びCAP会議委員へ何を審議(議論)すべきかを共有した。 ・CAP会議資料に「確認の観点」を追加。 ・各課長を対象にCRの書き方勉強会を実施しCAP会議参加者の心構えを認識させるとともに、CAP会議にてCAP会議の「期待事項(ありたい姿)」及び「確認の観点」を認識させるための教育を行った。 また、CAP会議の「期待事項(ありたい姿)」及び「確認の観点」は「CAP運用ガイドライン」へ添付し所内へ共有するとともに、これらを認識させるため定期異動等のタイミングでプレスクリーニングメンバー及びCAP会議メンバーへ周知して意識付けを行う運用とし、転入社員教育の場で周知した。 (2)CAP会議において、不適合・CAQ判断の経緯等のプレスクリーニングにおける論点を、必要に応じ事務局から説明し、判定や処置計画が妥当かどうかの議論を促す運用とした。 また、CAQ事象については、どの観点でCAQと判断したかが分かるようCRへ明記する運用とした。 (3)不適合判断とCAQ判断を切り離し、不適合判断は要求事項に適合しているか否かでシンプルに判断する運用へ見直す。また、不適合か否かに関わらずすべての事象を対象に、外部組織発行のガイドラインをベースとしたCAQ判断基準にてCAQ判断を行う運用へ見直した。</p>	<p>前のページと同じ</p>	<p>無</p>

第2.2.1.1-3表 指摘事項及び不適合の再発性、類似性の評価(品質保証活動に係るもの)(6/17)

指摘事項及び不適合の内容	考 察	再発性、類似性の有無
<p>(2023年度 玄海原子力発電所 不適合管理)</p> <p>2022年度玄海3、4号機安全実績指標報告書の記載誤り (概要)</p> <p>原子力規制委員会への安全活動に係る実績を示す指標(以下「安全実績指標」という。)(令和4年度第4四半期)の報告において、玄海3、4号機の「重大事故等及び大規模損壊発生時に対応する要員の訓練参加割合」の数値を「143」(人)と記載すべきところを「110」(人)と記載し提出した。</p> <p>2022年度第4四半期に玄海3、4号機の特重施設の運用開始に伴い、特重施設を用いた訓練も安全実績指標に追加することとなった。しかし、安全実績指標に必要な情報のうち「重大事故等及び大規模損壊発生時に対応する要員の訓練参加割合」で特重施設要員が参加する訓練において、訓練項目「中央制御室主体の操作に係る成立性確認訓練」(発電第二課主管)分の特重施設要員の計数を追加せずに報告書を作成したことで誤りが生じた。</p> <p>(原因)</p> <p>(1)管理者は特重施設運用開始後の教育必要人数の変更(10人→13人)は認識していたが、安全実績指標集計用の入力シートには後で変更しようとしていたが失念した。(入力シートは「①訓練項目(目標値)」、「②必要要員数及び訓練回数」、「③訓練実績」の3ブロックで構成されており、このうち訓練必要人数のデータ入力には①と②が必要だったが、①の修正(10人→13人)にとどまり、②は従前の数値(10人)のままだった。①と同時に②を修正しなかった理由は、管理者が①と②より②と③の関連性を重視していたことである。)</p> <p>(2)所属長は、提出資料の審査に際して、諸元となる安全実績指標集計用の入力シートの情報との突合せを行ったが、当期の実績となる②と③の情報を確認し、その値が提出資料の数値と整合していたことは確認したが、他課主管分で既存訓練に特重施設要員が増えたかどうかを管理者に問いかけなかった。</p> <p>(是正状況)</p> <p>訓練センター員(所属長を含む。)に対し、本事象の周知を実施し、以下の対策を実施した。</p> <p>(1)安全実績指標集計用の入力シートを用いて算出を行うパラメータに対して、計算に必要な設定値が自動算出されるように改修した。</p> <p>(2)安全実績指標関連データ収集入力に関するマニュアルを整備した。</p> <p>(3)訓練センター員(所属長を含む。)に対し、整備したマニュアルを使用して品質確保の重要性に関する教育を実施した。</p>	<p>前のページと同じ</p>	<p>無</p>

第2.2.1.1-3表 指摘事項及び不適合の再発性、類似性の評価(品質保証活動に係るもの)(7/17)

指摘事項及び不適合の内容	考 察	再発性、類似性の有無
<p>(2023年度 玄海原子力発電所 不適合管理) 玄海3号機適合性確認検査(QGN3-他-0213-F)における記録の号機誤り等 (概要) 当該検査における検査成績書において、以下3点の誤りがあった。</p> <p>(1) 検査手順のうち検査準備において設備の健全性維持状況の確認に用いた「適合性確認対象設備の健全性確認シート」に健全性を確認するために有効な記録として記載していた「総合点検結果報告書」について、誤って玄海4号機の記録を確認・添付していた。そのため、検査準備として健全性維持状況を正しく確認できていない状態であったが、手順書上は健全性維持状況の確認の欄にチェックを入れ、検査を実施し、適合性確認検査の結果を「良」と判定していた。</p> <p>(2) 同シートの「対象設備」について、確認すべき対象設備は「使用済燃料ピットB」であったが「使用済燃料ピットA」と記載していた。</p> <p>(3) 成績書における使用済燃料ピットの水遮蔽厚さの確認資料(図面)中に、参考として記載していた水遮蔽厚さの計算方法について、「9.4702m」と記載すべきところを「9.46702m」と記載、「+」と記載すべきところを「++」と記載していた。</p> <p>(原因)</p> <p>(1) 添付記録を示した「健全性を確認するために有効な記録」の記載について、号機・点検月の記載がなく、添付記録を明確に示す記載となっていなかった。</p> <p>(2) 担当者は、検査手順の中で「適合性確認対象の健全性確認シート」を確認したが、当該シートは担当者が自身で作成したことから書類の内容まで確認をしなかった。</p> <p>(3) 副長、課長は「適合性確認対象の健全性シート」を自らが事前に承認していたことから、適合性確認検査成績書の審査時に、当該シートの確認を実施しなかった。</p> <p>(4) 担当者は、総合点検結果報告書が承認された後、記録を収集の上、シートの作成が可能であったが、他業務対応で多忙であり、実施できなかった。また、担当者は、検査準備状況について、副長へ報告していなかった。</p> <p>(5) 副長、課長は、担当者の検査準備状況についてフォローが不十分であった。また、副長、課長は、適合性確認検査から使用前検査までの期間が短く、十分な説明時間が確保できない見込みであったにも関わらず、検査の準備状況について、主任技術者へ共有できていなかった。</p> <p>(是正状況)</p> <p>(1) 以下の内容を「適合性確認検査要領書作成の手引き」及び「使用前事業者検査(施設)実施要領書作成の手引き」に追記した。</p> <p>a 原因(1)(2)(3)の是正</p> <ul style="list-style-type: none"> ・検査成績書及び「適合性確認対象設備の健全性確認シート」に添付する記録名称を記載する場合は、号機、資料番号等を記載し、添付すべき記録が特定される具体的名称を記載するよう追記。また、自身で作成・承認した書類であっても再度内容を確認するよう、注意事項として追記。 	<p>前のページと同じ</p>	<p>無</p>

第2.2.1.1-3表 指摘事項及び不適合の再発性、類似性の評価(品質保証活動に係るもの)(8/17)

指摘事項及び不適合の内容	考 察	再発性、類似性の有無
<p>(続き)</p> <p>b 原因(4)(5)の是正</p> <ul style="list-style-type: none"> ・担当者は、原則として成績書取りまとめも含めて余裕を持った検査準備期間を確保した上で検査日を設定する。また、課長及び副長は、設定されている検査日について担当と相談し、工程上無理がないか確認することを追記。 ・適合性確認検査の実施後に、使用前検査を受検する場合のように、各種検査の実施を前提として、次の検査を受検する必要があるにも関わらず、検査間の期間が短い場合は、担当者は、課長及び副長と相談し、検査準備、検査日、成績書取りまとめ、承認を考慮して詳細なスケジュールを作成した上で検査準備を進めて行く。また、課長及び副長は担当が作成したスケジュールを確認し、必要に応じ見直しを指示することを追記。 ・担当者は、検査の進捗状況を課長及び副長へ適宜報告する。課長及び副長は、担当に進捗状況を報告させ、状況に応じて早めの準備への働きかけや、課内からの応援者の要請等、適宜管理するとともに、必要に応じて主任技術者へ進捗状況を報告することを追記。 <p>(2)原因(1)から(5)への是正内容について、検査関係者に周知した。</p> <p>(3)原因(3)から(5)の内容について、今回の事象を踏まえ、管理職に対し、担当者が作成した検査工程の状況を管理職が適宜確認し、フォローすることの重要性について教育を行った。</p>		

第2.2.1.1-3表 指摘事項及び不適合の再発性、類似性の評価(品質保証活動に係るもの)(9/17)

指摘事項及び不適合の内容	考 察	再発性、類似性の有無
<p>(2023年度 玄海原子力発電所 不適合管理) 自火報炎感知器(7131)の監視範囲 (概要) 原子力規制庁による使用前確認(現場確認)において、自火報炎感知器(7131)の前に障害物(電線管サポート等)が設置されており視野が狭まっているため、監視範囲に問題ないかの問い合わせを受けた。現場確認の結果、自火報炎感知器(7131)前の障害物(電線管サポート)が監視エリアに影響を及ぼしていることを確認した。 (原因) 炎感知器の設置状態の不備事象の原因は以下のとおり。 (1) 保修第二課関係者は、炎感知器の具体的設計及び現場施工において、必要な現場の状況反映を十分に行わなかった。 (2) 保修第二課関係者は、当社原子力発電所で元請会社としての業務経験が浅い供給者に対して、炎感知器の具体的設計及び現場施工時の消防法施行規則適合判断に際してのフォローが十分でなかった。 (3) 安全品質保証統括室(検査)関係者は、炎感知器の使事検における適合性の判定を記録確認検査にて行ったが、結果として、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「技術基準規則」という。)への適合の観点で疑義が生じる箇所が生じてしまった。 (是正状況) (1) 火災感知設備の設計においては、基本設計時の現場調査から期間が空いた場合は、現場の状況が変化している可能性があるため、具体的設計においては、基本設計時の設計条件を確認し、再度現場確認を行い詳細設計及び工事を行うことを社内マニュアルに追記した。 (2) (1)により、「調達」「設計」「工事」の各段階で供給者に対して適切なフォローを行う仕組みを構築した。 (3) 検査の適合性確認に際しては、工事記録に加え定性的な判断基準を補う他の客観的な判断材料(現場写真(感知器周辺、感知器の監視範囲)や感知器の監視範囲を示す図面等)を用いて判定を行うことを社内マニュアルに追記した。</p>	<p>前のページと同じ</p>	<p>無</p>

第2.2.1.1-3表 指摘事項及び不適合の再発性、類似性の評価(品質保証活動に係るもの)(10/17)

指摘事項及び不適合の内容	考 察	再発性、類似性の有無
<p>(2023年度 玄海原子力発電所 不適合管理) 自火報炎感知器(10123)の監視範囲 (概要) 原子力規制庁による使用前確認(現場確認)において、自火報炎感知器(10123)の監視範囲に背の高い(1.2mを超える)常設資機材が置かれており、監視範囲に問題ないかの問い合わせを受けた。 現場確認の結果、常設資機材が自火報炎感知器(10123)の監視エリアに影響を及ぼしていることを確認した。 (原因) 資機材等による炎感知器の監視機能への影響事象の原因は以下のとおり。 (1)当社社内マニュアル上では炎感知器監視範囲内に高さ1.2mを超える物品の管理に関する明確な管理規定がなかったことから、炎感知器の監視範囲の一部において、高さ1.2mを超える資機材等により未監視領域が発生している状況が確認された。 (2) 保修第二課関係者は、炎感知器の具体的設計及び現場施工において、必要な現場の状況反映を十分に行わなかった。 (3) 保修第二課関係者は、当社原子力発電所で元請会社としての業務経験が浅い供給者に対して、炎感知器の具体的設計及び現場施工時の消防法施行規則適合判断に際してのフォローが十分でなかった。 (4) 安全品質保証統括室(検査)関係者は、炎感知器の使事検における適合性の判定を記録確認検査に行ったが、結果として、技術基準規則への適合の観点で疑義が生じる箇所が生じてしまった。 (是正状況) 今回の事例から得られた教訓を踏まえ、以下の是正(炎感知器監視範囲内の高さ1.2mを超える物品の管理に係る規定文書を改正)を講じる。 (1) 社内マニュアルを改正し、熱感知器、煙感知器に著しく近接して資機材を設置することを原則禁止する、炎感知器監視エリアに床面から1.2mを超える高さの資機材の設置を原則禁止する等を記載した。 (2) 火災感知設備の設計においては、基本設計時の現場調査から期間が空いた場合は、現場の状況が変化している可能性があるため、具体的設計においては、基本設計時の設計条件を確認し、再度現場確認を行い詳細設計及び工事を行うことを社内マニュアルに追記した。 (3) (2)により、「調達」「設計」「工事」の各段階で供給者に対して適切なフォローを行う仕組みを構築した。 (4) 検査の適合性確認に際しては、工事記録に加え定性的な判断基準を補う他の客観的な判断材料(現場写真(感知器周辺、感知器の監視範囲)や感知器の監視範囲を示す図面等)を用いて判定を行うことを社内マニュアルに追記した。</p>	<p>前のページと同じ</p>	<p>無</p>

第2.2.1.1-3表 指摘事項及び不適合の再発性、類似性の評価(品質保証活動に係るもの)(11/17)

指摘事項及び不適合の内容	考 察	再発性、類似性の有無
<p>(2023年度 玄海原子力発電所 不適合管理)</p> <p>定期事業者検査報告書(定期事業者検査開始前)の再提出 (概要)</p> <p>玄海4号機第16回定期事業者検査の実施に向け、「定期事業者検査報告書(定期事業者検査開始前)」(以下「報告書」という。)を提出したところ、原子力規制庁から非公開情報範囲に問題がないかの問い合わせを受けた。</p> <p>確認した結果、報告書の一部に非公開情報に該当する箇所が確認された。</p> <p>(原因)</p> <p>報告書の一部について、特重施設に係る情報に対するマスキング漏れが発生した原因は、以下のとおり。</p> <p>(1) 提出日直前まで、保修第二課が作成した書類の不備による差替えが発生したため、報告書の内容確定が遅れ、短期間でマスキング作業を実施することとなった。</p> <p>(2) 技術第二課担当者は、過去に提出実績のある玄海3号機第17回報告書を1ページ目から最終ページまで順に参照し、マスキングされている頁の該当箇所を同様に玄海4号機第16回報告書へマスキングした。玄海3号機第17回報告書作成時は、特重施設しゅん工後初回提出の川内1号機第26回報告書及び川内2号機25回報告書と見比べて同作業を実施した。この際、川内と玄海の報告書を比較して書類の体裁が異なる箇所に記載があった特重情報を見落としてしまった。</p> <p>(3) 当該報告書は資料物量が多く、添付書類の複数にわたって特重施設に係る情報が記載されており、マスキング漏れが発生しやすい書類構成であった。</p> <p>(4) 技術第二課の管理職は、報告書の内容に誤記がないかを確認することに注力し、マスキング箇所のダブルチェックができていなかった。</p> <p>(是正状況)</p> <p>(1) スケジュール管理の徹底</p> <ul style="list-style-type: none"> 毎月作成する月間業務計画表の別紙として「国、自治体へ提出する資料リスト」を新たに作成した。以後、本リストを基に管理職による資料作成スケジュールの管理(マスキング要否の確認を含む。)を行うこととする。また、報告書作成時は標準作業工程に沿って業務を行うこととする。 <p>(2) 報告書の書類構成の見直し</p> <ul style="list-style-type: none"> 特重施設に係る情報を一括し、マスキング箇所を取りまとめることを目的として、報告書の書類構成を見直し、新たに添付書類八として記載した「川内1号機第28回定期事業者検査報告書(定期事業者検査開始前)」を原子力規制庁へ提出し、コメントなく受領された。 <p>今後、玄海においても同様の書類構成にて報告書の作成を行うこととする。</p>	<p>前のページと同じ</p>	<p>無</p>

第2.2.1.1-3表 指摘事項及び不適合の再発性、類似性の評価(品質保証活動に係るもの)(12/17)

指摘事項及び不適合の内容	考 察	再発性、類似性の有無
<p>(2022年度 本店 不適合管理) 標準応答スペクトルを考慮した地震動評価に関する安全審査対応資料の不備 (概要) 標準応答スペクトルを考慮した地震動評価に関する安全審査対応資料について、6件の事業者ヒアリング及び審査会合にて提出した資料「玄海原子力発電所3号炉及び4号炉標準応答スペクトルを考慮した地震動評価における地下構造モデルの設定について」に記載の誤りがあった。 いずれも同じ箇所に関する不備であり、「伝達関数の比較」に用いる図面として正しくは減衰$Q=12.5$とした結果の図面を掲載すべきところを誤って減衰$Q=100$とした結果の図面を使用していた。 (原因) (1) 当社 ・図面編集があった場合の確認方法に対する認識不足 ・審査資料に用いた図面に対する正しい視点でのチェック不足 (2) 委託先 ・思い込みによるデータ参照の誤り ・担当者と承認者間のコミュニケーション不足 (是正状況) 以下の再発防止を実施した。 (1) 委託先にて図面を編集して審査資料に使用する場合 ・これまでの編集箇所のみ確認ではなく、編集前後で図面が整合するか確認することとした。 ・図面受領に合わせて委託先でのチェック方法も確認することを、土木建築本部原子力グループ内オーソライズ(玄海原子力発電所標準応答スペクトルを考慮した地震動評価に関する安全審査資料の不備に対する再発防止策について)に記載した。 (2) 安全審査資料のチェックを行う場合 ・図、表等を作成・変更し申請書等に反映する場合は、作業方法(委託先を含む。)、作業前後の図、表等の整合性を確認することとした。 ・チェック項目を更に具体化する必要があると判断した場合は、別途、チェック方法を明確化し、チェックシートに添付することを社内マニュアルに反映した。 (3) QMS組織全体への教育を実施し、意識の向上を図った。 (4) 委託先の是正処置計画が適切であることを確認し、適切に運用中であることを確認した。</p>	<p>前のページと同じ</p>	<p>無</p>

第2.2.1.1-3表 指摘事項及び不適合の再発性、類似性の評価(品質保証活動に係るもの)(13/17)

指摘事項及び不適合の内容	考 察	再発性、類似性の有無
<p>(2022年度 本店 不適合管理) 標準応答スペクトルを考慮した地震動評価に関する安全審査対応資料の不備(その2) (概要) 不適合「標準応答スペクトルを考慮した地震動評価に関する安全審査対応資料の不備」の水平展開として、標準応答スペクトルを考慮した地震動評価に関するこれまで提出した資料に図の誤りがないか確認した際に、以下2件の事業者ヒアリング及び審査会合にて提出した資料に記載の誤りがあった。いずれも同じ箇所に関する不備であり、既許可時点の地震動審査の資料を加工して安全審査資料に再掲する際に、誤ったデータを参照し作図した図面を使用していた。</p> <p>(原因) (1) 当社 ・図面編集があった場合の確認方法に対する認識不足 ・審査資料に用いた図面に対する正しい視点でのチェック不足 (2) 委託先 ・思い込みによるデータ参照の誤り ・担当者と承認者間のコミュニケーション不足 (是正状況) 以下の再発防止を実施した。 (1) 委託先にて図面を編集して審査資料に使用する場合 ・これまでの編集箇所のみ確認ではなく、編集前後で図面が整合するか確認することとした。 ・図面受領に合わせて委託先でのチェック方法も確認することを、土木建築本部原子力グループ内オーソライズ(玄海原子力発電所標準応答スペクトルを考慮した地震動評価に関する安全審査資料の不備に対する再発防止策について)に記載した。 (2) 安全審査資料のチェックを行う場合 ・図、表等を作成・変更し申請書等に反映する場合は、作業方法(委託先を含む。)、作業前後の図、表等の整合性を確認することとした。 ・チェック項目を更に具体化する必要があると判断した場合は、別途、チェック方法を明確化し、チェックシートに添付することを社内マニュアルに反映した。 (3) QMS組織全体への教育を実施し、意識の向上を図った。 (4) 委託先の是正処置計画が適切であることを確認し、適切に運用中であることを確認した。</p>	<p>前のページと同じ</p>	<p>無</p>

第2.2.1.1-3表 指摘事項及び不適合の再発性、類似性の評価(品質保証活動に係るもの)(14/17)

指摘事項及び不適合の内容	考 察	再発性、類似性の有無
<p>(2023年度 本店 不適合管理) 解析業務(地盤の安定性評価)を含む委託の中間報告書に関する審査の不備 (概要) 「新規制基準に伴う中長期取組み業務のうち基礎地盤の耐震安全性評価高度化業務(2022年度)」において、解析実施状況を確認する際(2023年7月11日確認実施、2023年7月12日承認)に、委託先より受領したエビデンスに添付されていた解析結果に誤りがないことを確認していた。担当者は、解析結果に誤りがないことを確認できたことから、解析結果は許認可申請等に使用できる状態になったと思いつき、委託先から成果品として解析結果を受領することなく、解析結果をヒアリング資料(2023年8月2日実施)に記載し、原子力規制庁に提出していた(2023年7月21日提出)。 本来であれば、「調達管理要領(本店)」に基づき、許認可申請等に先立って、中間報告書の受領、「解析業務チェックシート(委託報告書用)」を用いた解析結果の確認を実施する必要がある。しかし今回、中間報告書の受領、「解析業務チェックシート(委託報告書用)」を用いた解析結果の確認を実施していない状態で、原子力規制庁にヒアリング資料を提出していたことを確認した(2023年7月31日)。 (原因) (1) 品質保証上の手続きに対する認識不足 ・担当者は、解析実施状況の確認(解析業務チェックシート(解析実施状況用)の作成)が済んでいれば、ヒアリング資料に解析結果を記載してもよいと考えていた。その原因は、「調達管理要領(本店)」において「解析結果を許認可申請等に使用する前には委託報告書の受領が必要」であることが定められていることに対し、「等」にヒアリングが含まれるという認識不足。 ・管理職は、担当者に、解析結果をヒアリング資料に記載するために必要な品質保証上の手続きが完了しているか確認し、解析実施状況の確認が完了している旨の回答を得ていたが、その手続き(解析実施状況の確認)では不十分であることが指摘できなかった。その原因は、ヒアリング資料提出時に、委託報告書の受領及び解析業務結果の確認(解析業務チェックシート(委託報告書用)の作成)が必要であるという認識不足。 (2) 「調達管理要領(本店)」における記載の不明確さ ・「調達管理要領(本店)」における、解析結果をヒアリングに使用する前には委託報告書の受領が必要であることを定めた記載が不明瞭で、分かりにくかった。</p>	<p>前のページと同じ</p>	<p>有</p>

第2.2.1.1-3表 指摘事項及び不適合の再発性、類似性の評価(品質保証活動に係るもの)(15/17)

指摘事項及び不適合の内容	考 察	再発性、類似性の有無
<p>(続き)</p> <p>(是正状況)</p> <p>(1)グループメンバーへの再教育 「調達管理要領(本店)」に対する正しい理解促進のため、以下の内容について再教育を行った。 ・解析結果を許認可申請等に使用する前には、解析実施状況の確認(解析業務チェックシート(解析実施状況用)の作成)だけでは不十分であり、委託報告書の受領及び解析業務結果の確認(解析業務チェックシート(委託報告書用)の作成)が必要 ・上記の「許認可申請等」の「等」にはヒアリングが含まれ、ヒアリング資料提出時には、委託報告書の受領及び解析業務結果の確認(解析業務チェックシート(委託報告書用)の作成)が必要</p> <p>(2)「調達管理要領(本店)」の改正 ヒアリング資料提出時には、委託報告書の受領及び解析業務結果の確認(解析業務チェックシート(委託報告書用)の作成)が必要であることを明確にするため、「調達管理要領(本店)」の改正を行った。</p>		

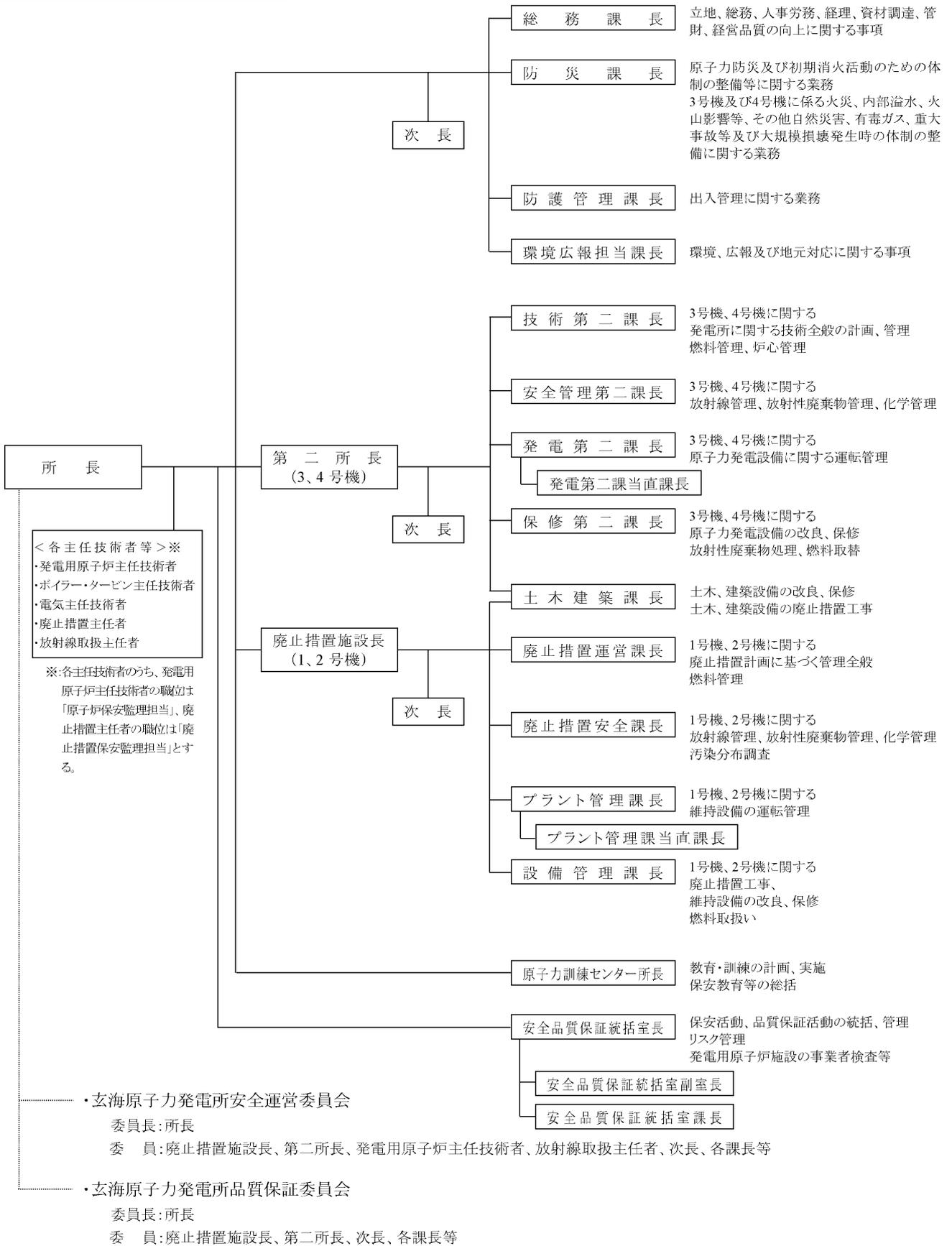
第2.2.1.1-3表 指摘事項及び不適合の再発性、類似性の評価(品質保証活動に係るもの)(16/17)

指摘事項及び不適合の内容	考 察	再発性、類似性の有無
<p>(2023年度 本店 不適合管理) 設置変更許可申請における補正申請書の一部記載不足 (概要) 標準応答スペクトルを考慮した地震動評価に係る原子力規制庁ヒアリングにおいて、玄海原子力発電所の発電用原子炉設置変更許可申請における補正申請書の記載(密度の設定根拠)の不足を指摘された。指摘を受けて、ヒアリング終了後に事実確認を行ったところ、補正申請書で引用すべき文献(密度の設定根拠のうち「地震調査委員会(2007)」)の記載が不足していることを確認した。</p> <p>(原因) (1) 担当者Aは、経過措置期限に間に合わせるために早期に補正申請を行う必要があり、補正申請書を作成する際、当該箇所は既許可の記載の充実化であり審査済みの内容であるという認識から、審査対象の内容に注力していた。担当者Aは、参照したまとめ資料に既許可の密度の設定根拠(文献)は不足なく記載されていたが、地下構造モデルに関する設定根拠は複数ページにわたって記載されており、確認不足による見落としが発生し、補正申請書において文献の一部記載不足が発生した。 (2) 担当者B及び管理職Cは、補正申請書をチェックする際、経過措置期限に間に合わせるために早期に補正申請を行う必要があり、当該箇所は既許可の記載の充実化であり審査済みの内容であるという認識から、審査対象の内容に注力していた。通常、「安全審査手続き要領」に基づく補正申請書のチェックの際には、会合でのコメントリスト等に基づき既許可申請書からの変更箇所のチェックを行い、読み合わせの中で「指摘を受けた箇所の修正内容に過不足がないか」という観点での記載内容のチェックが行われる。しかし、地震・津波審査部門のヒアリングでの補正申請書の事前確認では、申請書の体裁や既許可の記載の充実等、審査内容に直接関係ない箇所も含めた指摘がなされることから、提出資料へのコメントリスト化はされない。そのため、担当者B及び管理職Cはチェックの際に「補正申請書に記載された文献が正しく引用されているか」という観点のみでチェックを行い、コメントリスト化されていない指摘に対して「まとめ資料に記載されている密度の根拠を過不足なく補正申請書に追加するという作業が正しく行われているか」という観点でチェックできていなかった。</p> <p>(是正状況) (1) 再発防止のため、本事象の概要、経緯、原因等についてグループ会議にて周知を行った。 (2) 毎年実施している耐震BC時の不適合事象に対する再発防止の教育の中で、今回の事象についての教育を行う。</p>	<p>前のページと同じ</p>	<p>無</p>

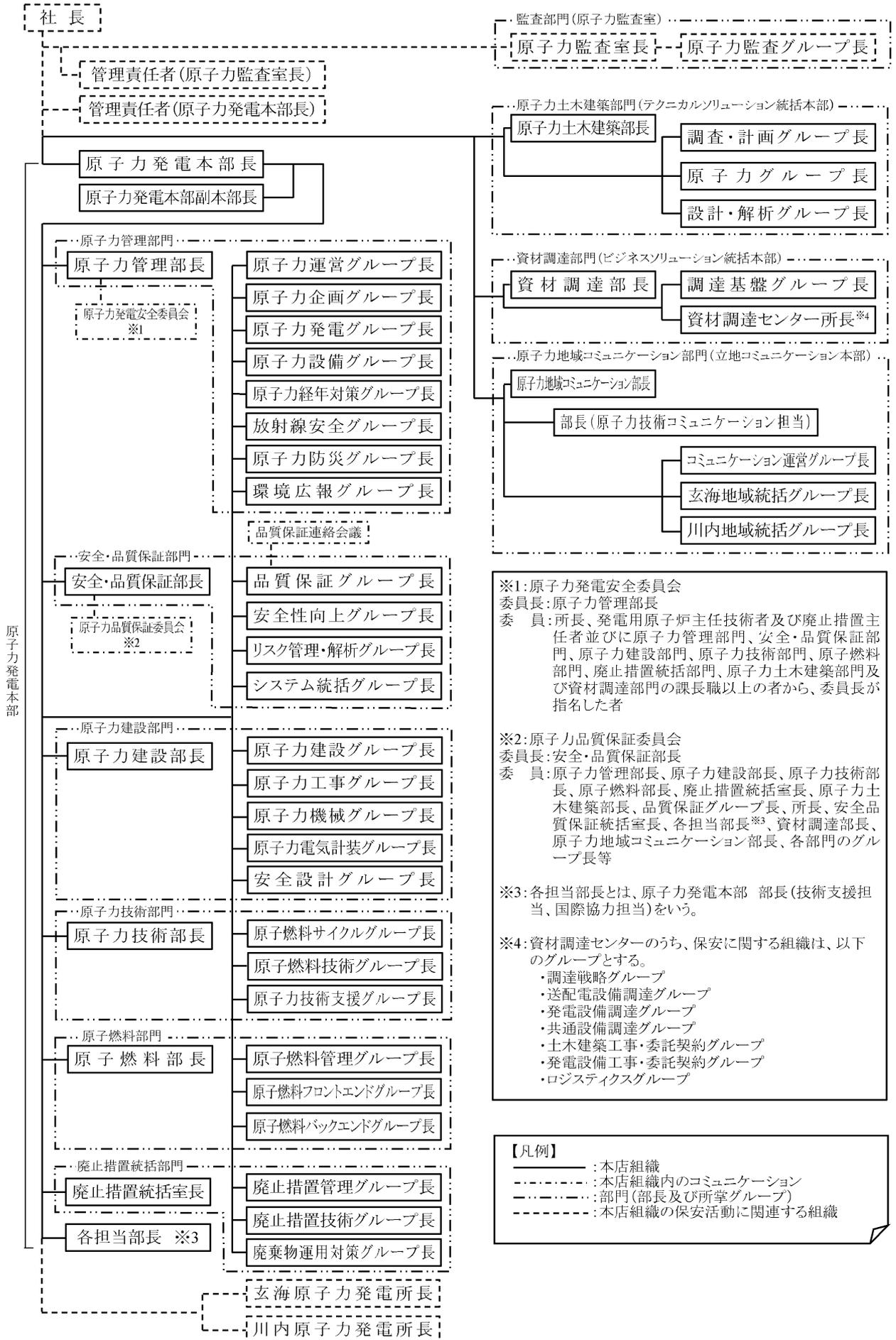
第2.2.1.1-3表 指摘事項及び不適合の再発性、類似性の評価(品質保証活動に係るもの)(17/17)

指摘事項及び不適合の内容	考 察	再発性、類似性の有無
<p>(原子力規制検査 2023年度第2四半期 指摘事項) 玄海3、4号機タービン動補助給水ポンプ室等における火災感知器の不適切な設置</p> <p>事業者は、四国電力(株)伊方発電所3号機の火災感知器の不適切な設置を受け、玄海3、4号機に設置されている火災感知器について調査したところ、発電用原子炉施設の安全上重要な機器が設置されている区画を含む火災区画において、合計約4,850個のうち244個の火災感知器が「発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書(工事計画認可申請添付資料7玄海原子力発電所3、4号機)」に明記された「火災感知器は、消防法の設置条件に基づき(中略)異なる種類の火災感知器を組み合わせることで火災を早期に感知することを基本として、火災区域又は火災区画に設置する設計とする」を満足していないことが確認された。</p> <p>(是正状況) (1)「調達管理要領(3,4号)」改正</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準(以下「火災防護審査基準」という。)等で要求のある火災区域(区画)への火災感知器の設置に当たっては、消防法等を含めた火災感知器の設置条件を満足していることを確認すること。また、火災報知設備(火災感知器を含む。)に関する工事については、消防設備士が関与すること。」を追記 ・「各種設備の新設・移設・改造による機器(配管等を含む。)の設置・移設を行う場合は、当該火災区域(区画)にある火災感知器の消防法等における設置条件に影響を与えない(監視を阻害しない)配置であることを確認すること。」を追記 	<p>前のページと同じ</p>	<p>無</p>

【凡例】
 ———— : 保安活動に関する組織
 : 発電所組織の保安活動に関連する組織



第2.2.1.1-1図 発電所組織図



第2.2.1.1-2図 本店組織図(1/3)

原子力管理部門

組織名称	分掌事項
原子力運営グループ	1 組織管理 2 要員管理 3 教育訓練関係 4 資格管理 5 事業領域目標管理 6 本部情報発信 7 各種会議体調整 8 コンプライアンス推進 9 本部内庶務
原子力企画グループ	1 本部運営方針策定 2 本部収支管理
環境広報グループ	1 原子力PA関係 2 自治体対応 3 原子力情報調査
原子力発電グループ	1 発電計画関係 2 発電所運用管理 3 通報関係 4 核物質防護関係
原子力設備グループ	1 修繕・改良技術検討 2 修繕費予算・設備予算管理 3 事業者検査関係総括 4 設備点検・保守関係総合調査
原子力経年対策グループ	1 経年対策検討 2 中長期保全計画検討 3 発電設備の設計(既設プラント)
放射線安全グループ	1 被ばく線量管理 2 所内放射線管理 3 放射性同位元素管理 4 環境放射線管理 5 放射性液体・気体廃棄物管理 6 海象調査
原子力防災グループ	1 原子力防災関係 2 緊急時運転パラメータ伝送システム(以下「SPDS」という。)関係対応 3 緊急時対策支援システム(以下「ERSS」という。)関係対応

安全・品質保証部門

組織名称	分掌事項
品質保証グループ	1 品質保証関係総括 2 原子力安全文化 3 設計・調達管理総括 4 建設工事品質管理
安全性向上グループ	1 安全性向上評価関係総括 2 安全衛生管理 3 国際協力
リスク管理・解析グループ	1 原子炉安全解析、有効評価 2 被ばく評価 3 気象調査 4 PRA 5 リスク管理関係総括
システム統括グループ	1 原子力システム関係総括 2 DX関係

原子力建設部門

組織名称	分掌事項
原子力建設グループ	1 建設工事工程管理 2 建設工事予算管理 3 新規プラントの調査計画 4 設置許可関係 5 革新炉対応
原子力工事グループ	1 設計及び工事計画認可関係 2 使用前検査申請関係 3 使用前確認申請関係 4 耐震設計関係 5 構造解析強度計算関係
原子力機械グループ	1 1、2次系統設備設計 2 新規プラント調達管理 3 設計図書管理
原子力電気計装グループ	1 電気・計装関係設計 2 新規プラント調達管理 3 設計図書管理
安全設計グループ	1 自然現象、火災、溢水に対する設計 2 設計図書管理

原子力技術部門

組織名称	分掌事項
原子燃料サイクルグループ	1 使用済燃料管理 2 原子燃料輸送関係 3 返還廃棄物関係 4 放射性廃棄物輸送関係 5 原子燃料サイクル関係総括 6 濃縮・中間貯蔵・再処理・サイクル廃棄物関係に関する政策的事項 7 高速増殖炉(FBR)関係
原子燃料技術グループ	1 原子燃料技術関係 2 炉心管理関係 3 原子燃料需給関係 4 保障措置関係 5 燃料許認可関係 6 事業者検査関係 7 原子燃料費会計整理関係 8 原子燃料品質管理関係 9 原子燃料品質保証関係
原子力技術支援グループ	1 訴訟関係 2 研究計画・管理

第2.2.1.1-2図 本店組織図(2/3)[各グループ分掌事項]

原子燃料部門

組織名称	分掌事項
原子燃料管理グループ	1 原子燃料計画の調整、立案及び資産管理 2 原子燃料部門内の予算の策定・管理 3 原子燃料の業務機械化に関する事項 4 原子燃料の検収管理及び代金支払手続 5 原子燃料事業会社の会社管理業務 6 原子燃料に関する内部統制 7 原子燃料関係取引先の登録及び取消し
原子燃料フロントエンドグループ	1 原子燃料の購入(上流権益関連を含む。)及び関連業務委託、役務契約 2 廃炉に伴う燃料関連契約 3 内外原子燃料情勢の調査
原子燃料バックエンドグループ	1 使用済原子燃料の再処理及び関連業務委託、役務契約 2 MOX燃料の購入及び関連役務契約、輸送契約 3 放射性廃棄物の輸送契約及び関連役務契約 4 内外の再処理・MOX燃料・放射性廃棄物に関する情勢の調査

廃止措置統括部門

組織名称	分掌事項
廃止措置管理グループ	1 原子炉廃止措置関係総括 2 廃止措置引当金、予算管理 3 原子炉廃止措置許認可関係
廃止措置技術グループ	1 廃止措置に係る技術検討・研究 2 廃止措置に係る解体計画 3 周辺環境関係
廃棄物運用対策グループ	1 固体廃棄物管理 2 放射性廃棄物でない廃棄物(NR)、放射性物質として扱う必要のないもの(CL)対応関係 3 固体廃棄物処理処分関係 4 廃棄物の処理処分に係る技術検討・研究

原子力土木建築部門

組織名称	分掌事項
調査・計画グループ	1 原子力発電所土木建築設備に係る総括 2 各種調査、計画の立案、実施 3 原子力発電所土木建築設備に係る工事・保守・管理の総括 4 土木建築技術に関連する調査の実施 5 土木建築将来技術に係わる基本計画立案
原子力グループ	1 自然事象のハザードの評価に係る事項 2 火山活動のモニタリングに係る事項 3 原子力土木建築に関する社外公表・自治体対応の支援(技術的支援) 4 原子力土木建築に関する訴訟技術支援に関する事項
設計・解析グループ	1 原子力発電所土木建築関連事項の安全審査ほか許認可、官庁検査に係る事項 2 原子力土木建築設備の耐震設計、構造解析に係る事項

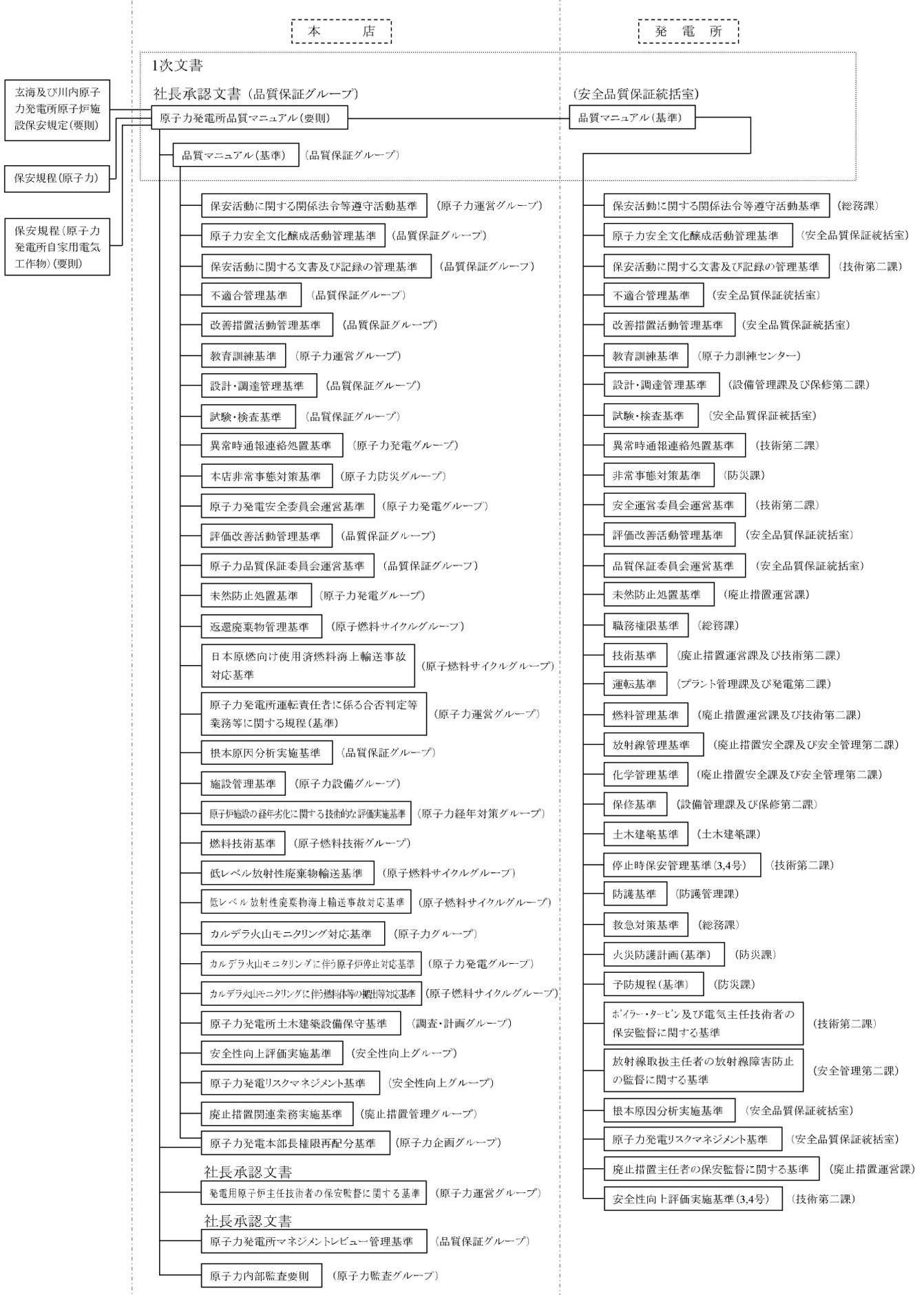
資材調達部門

組織名称	分掌事項
調達基盤グループ	1 QMSに関する資材調達部門総括 2 取引先の情報管理、登録及び取消し
資材調達センター	1 物品の購入、工事請負、運送及び業務委託に関する契約

原子力地域コミュニケーション部門

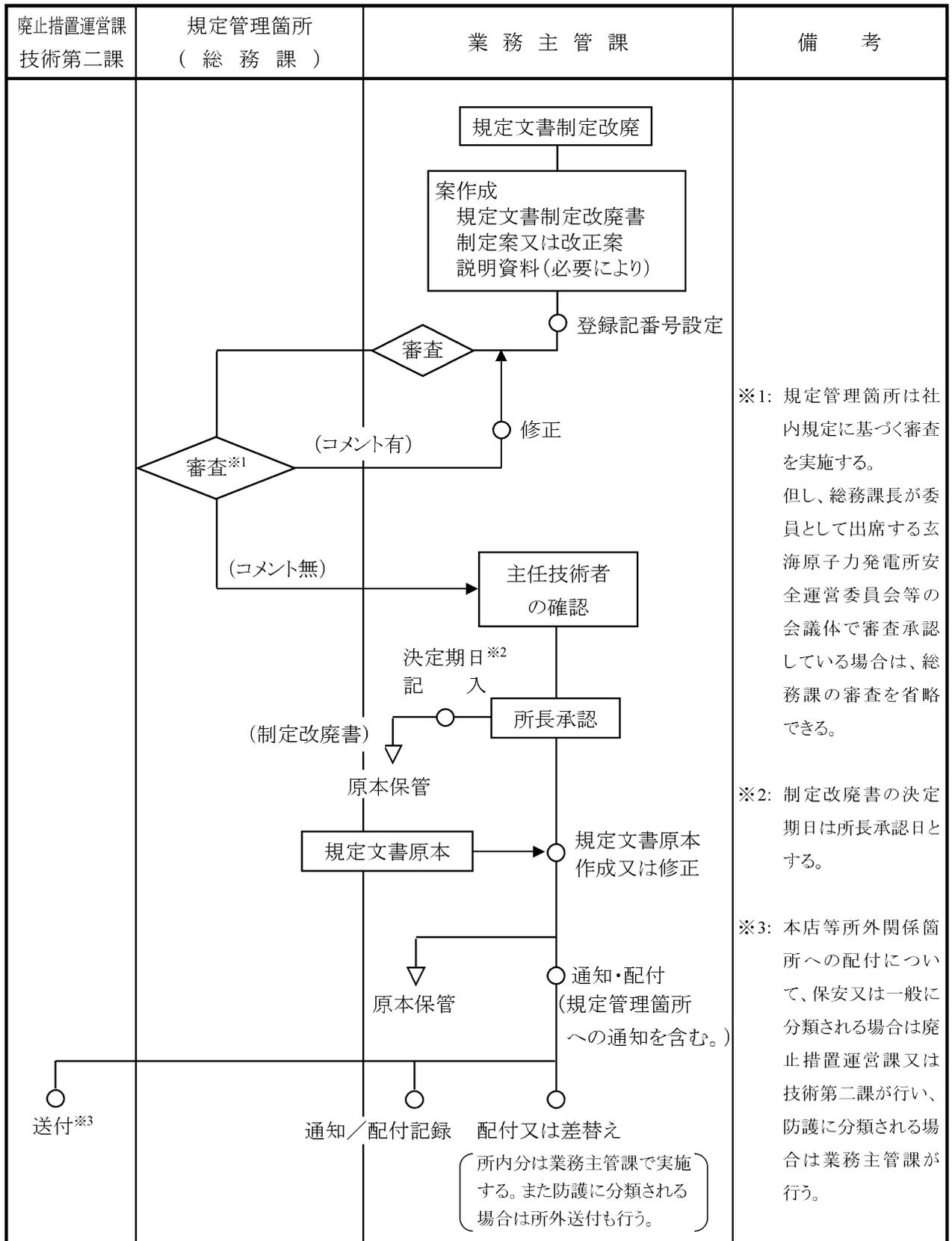
組織名称	分掌事項
コミュニケーション運営グループ	1 原子力立地・周辺自治体との安全協定等に関する事項
玄海地域統括グループ	1 玄海地点に係る自治体及び地域対応全般 2 玄海地点の原子力コミュニケーション活動の統括
川内地域統括グループ	1 川内地点に係る自治体及び地域対応全般 2 川内地点の原子力コミュニケーション活動の統括

第2.2.1.1-2図 本店組織図(3/3)[各グループ分掌事項]



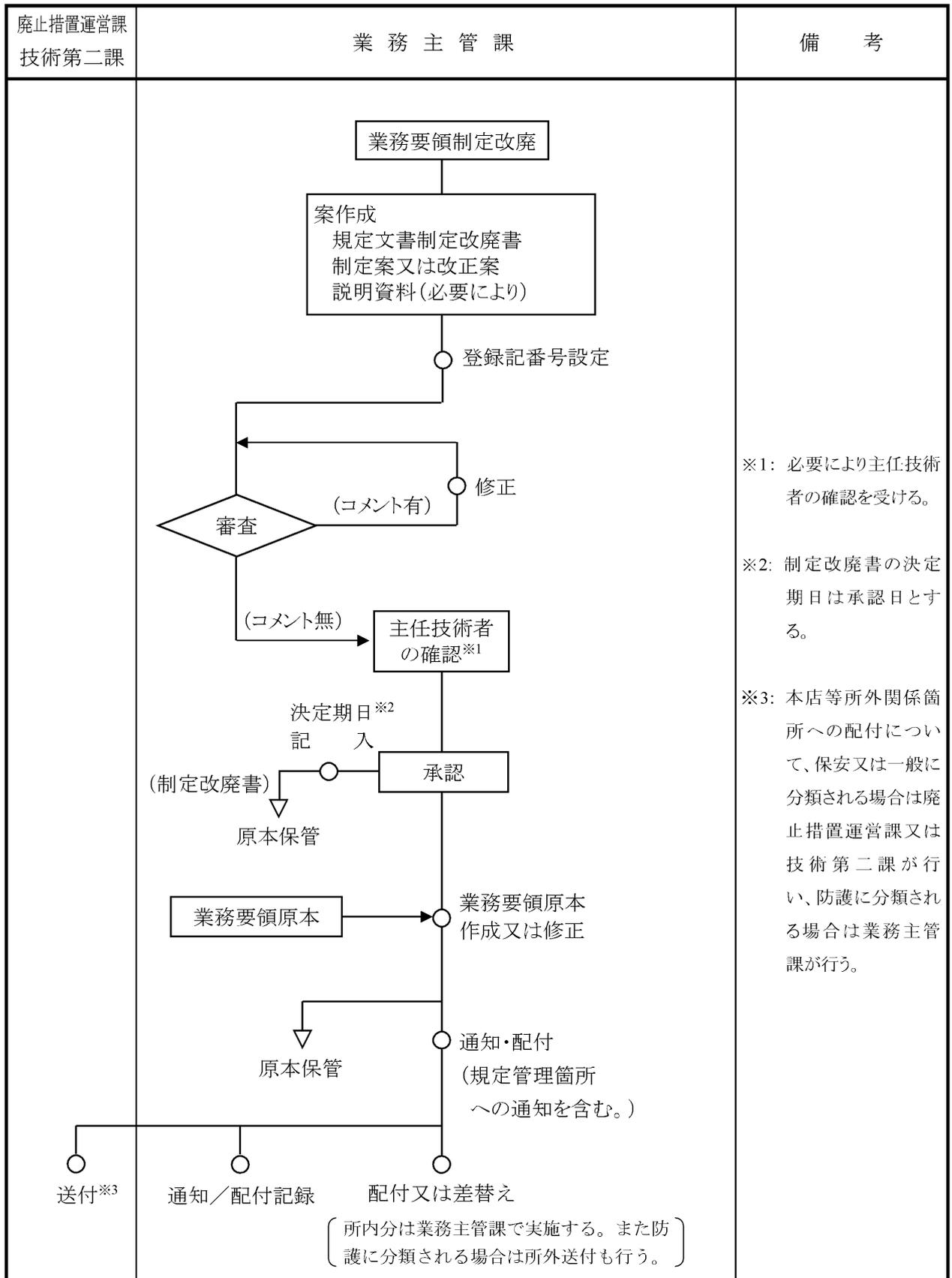
注:()は担当箇所

第2.2.1.1-3図 QMSに係る文書体系図

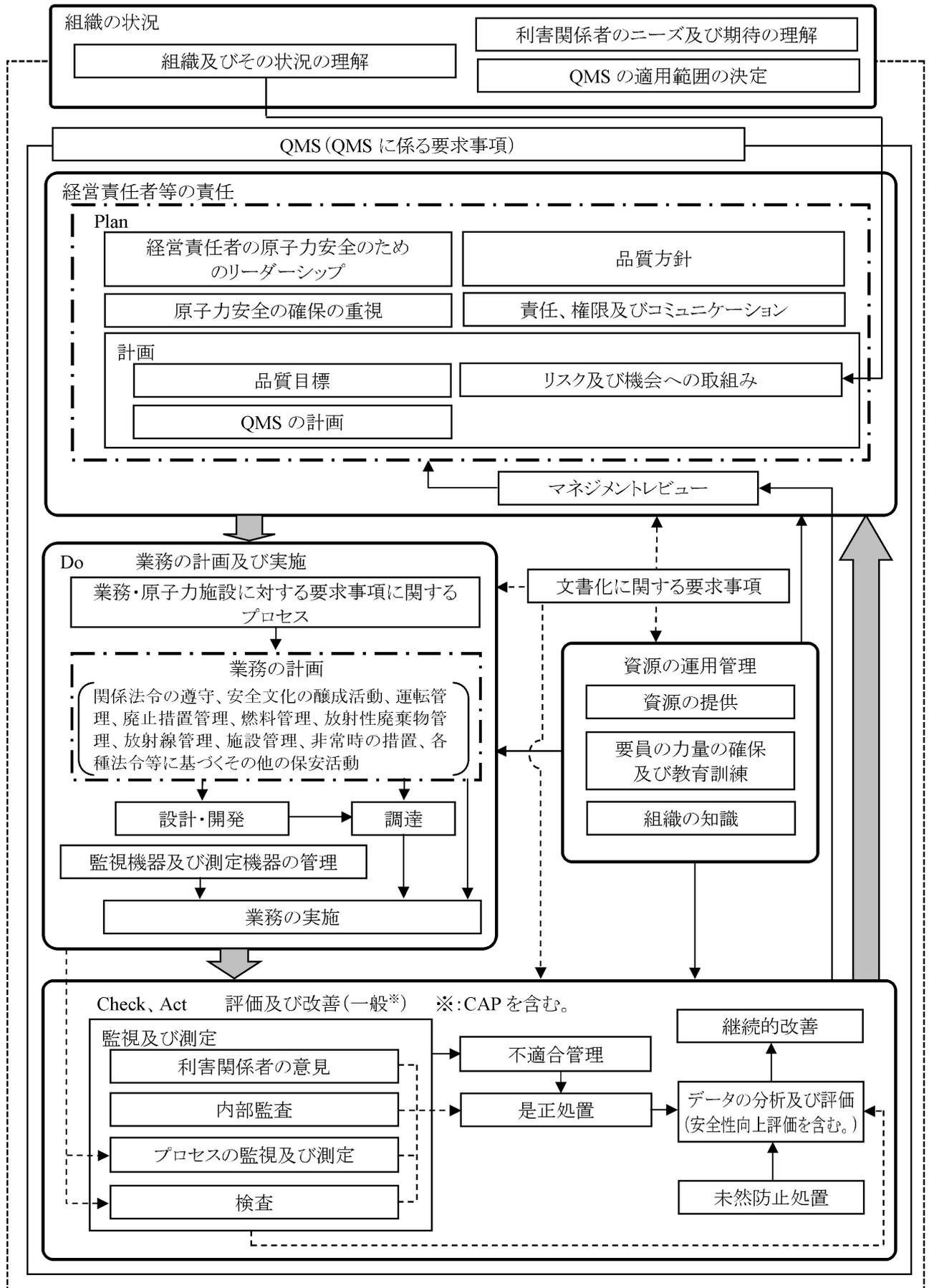


注: 玄海原子力発電所安全運営委員会等の会議体にて審議を要する規定文書については、所定の会議体にて審議を行う。

第2.2.1.1-4図 発電所における社内マニュアル(規定文書)の管理フロー(1/2)

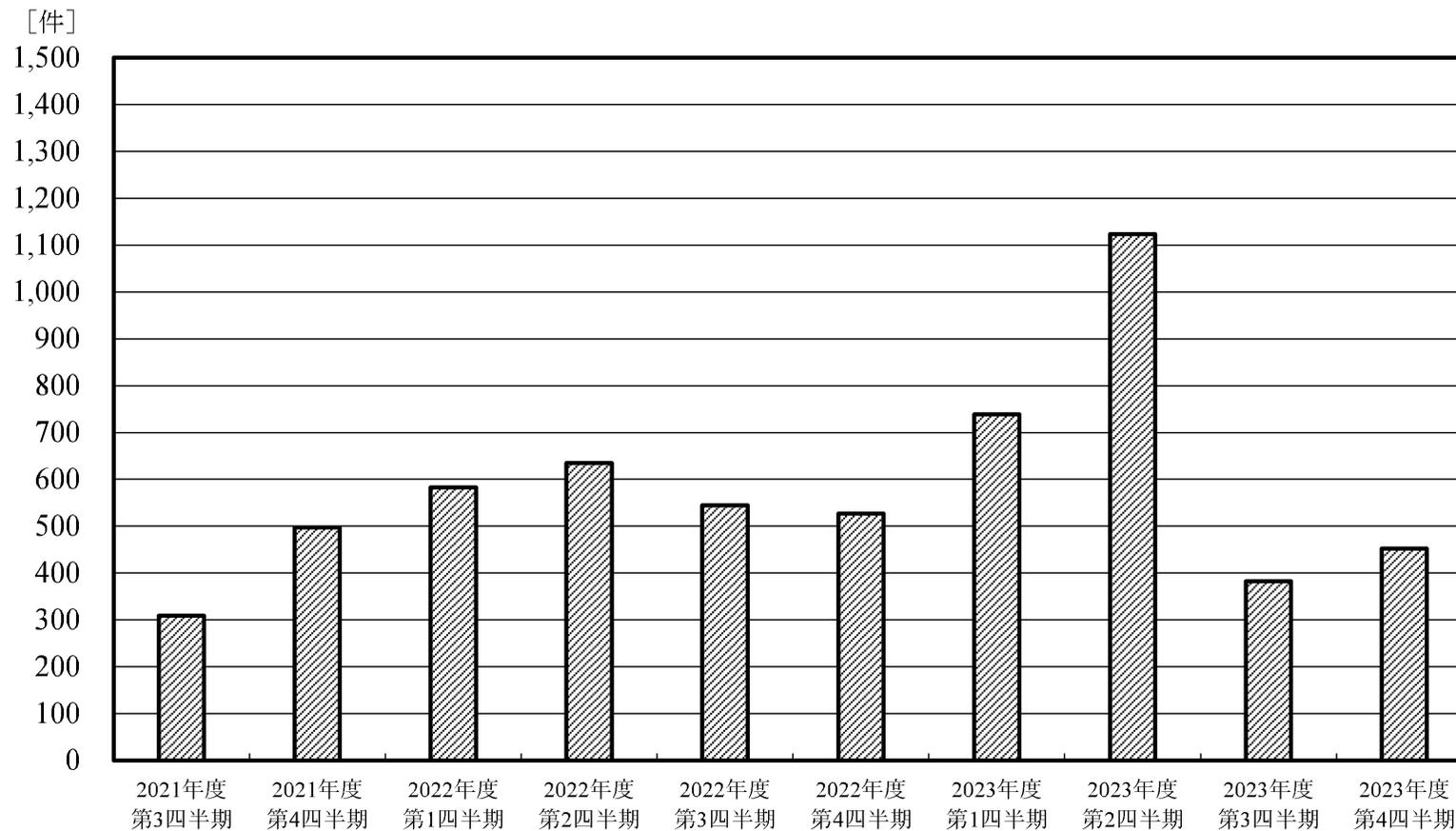


第2.2.1.1-4図 発電所における社内マニュアル(業務要領)の管理フロー(2/2)

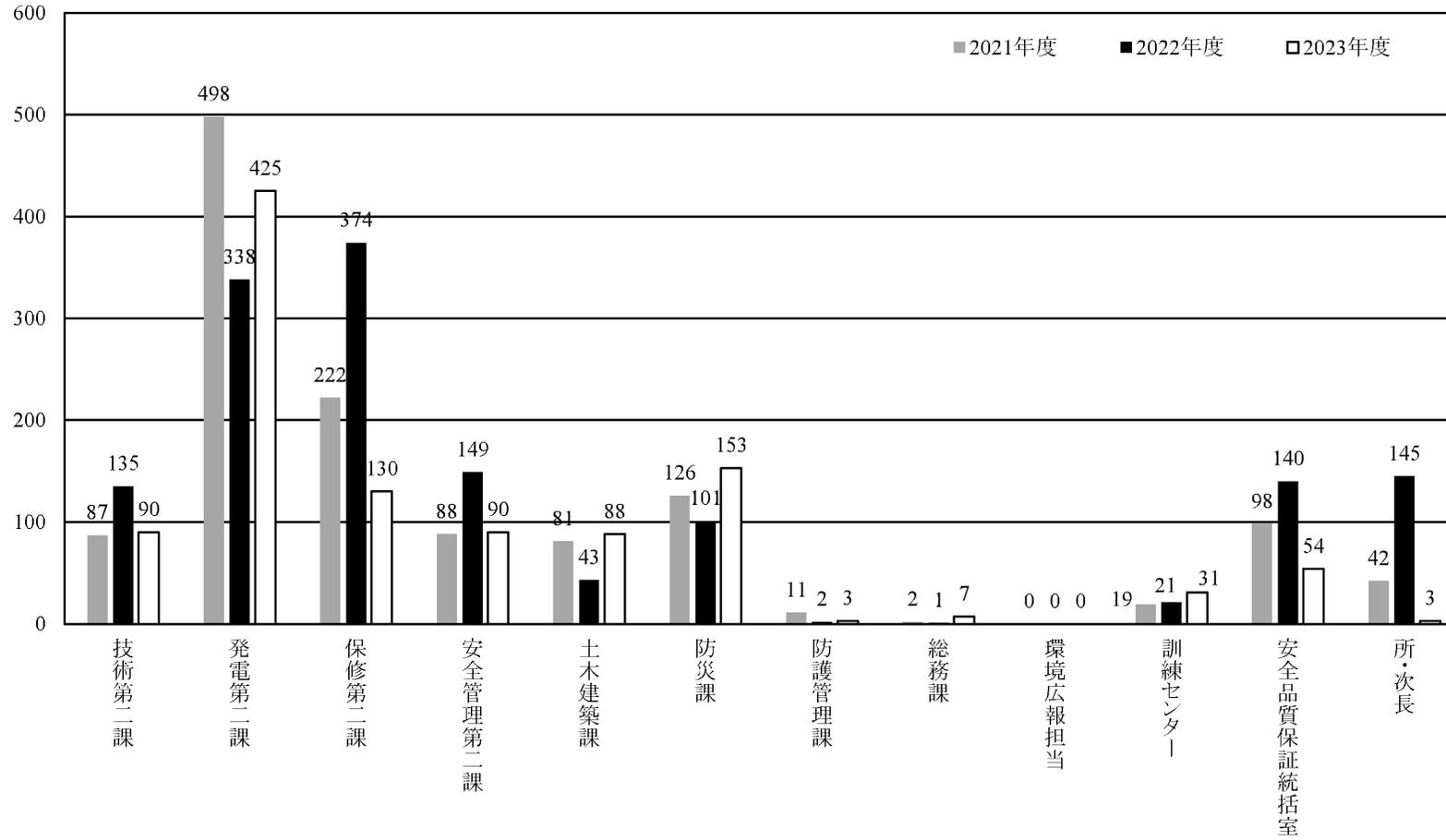


第2.2.1.1-5図 QMSのプロセス間の相互関係

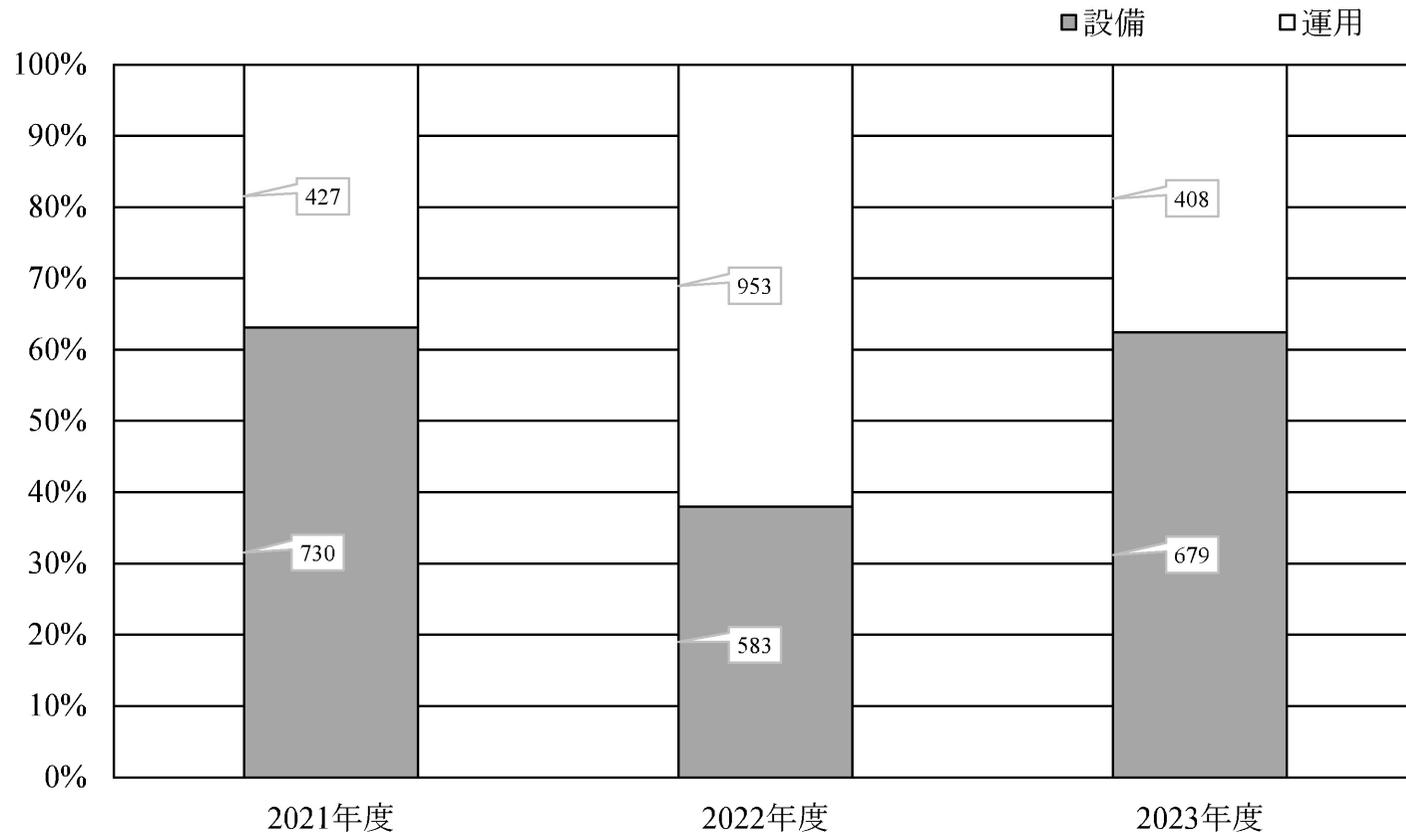
	2021年度		2022年度				2023年度			
	第3四半期	第4四半期	第1四半期	第2四半期	第3四半期	第4四半期	第1四半期	第2四半期	第3四半期	第4四半期
CR件数[件]	309	497	583	635	544	527	739	1123	383	452



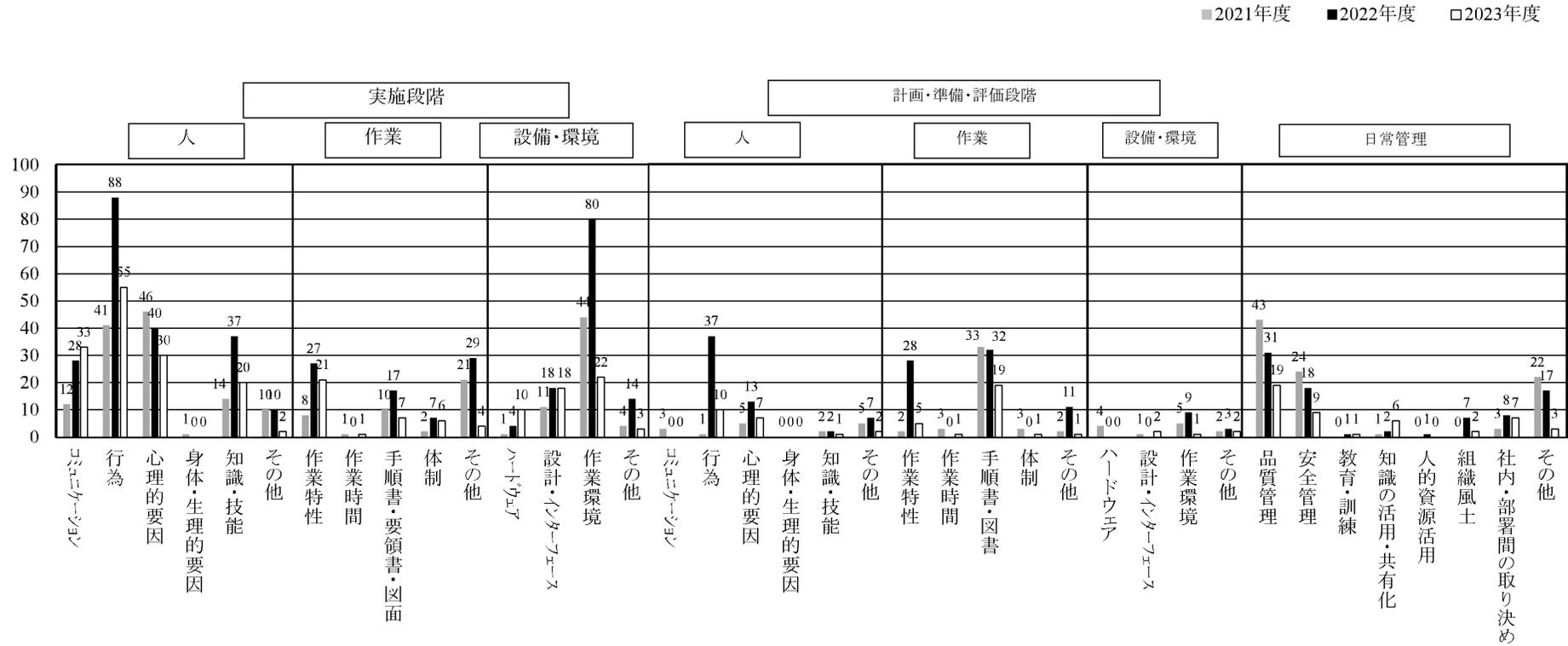
第2.2.1.1-6図 CR件数



第2.2.1.1-7図 組織別CRの件数

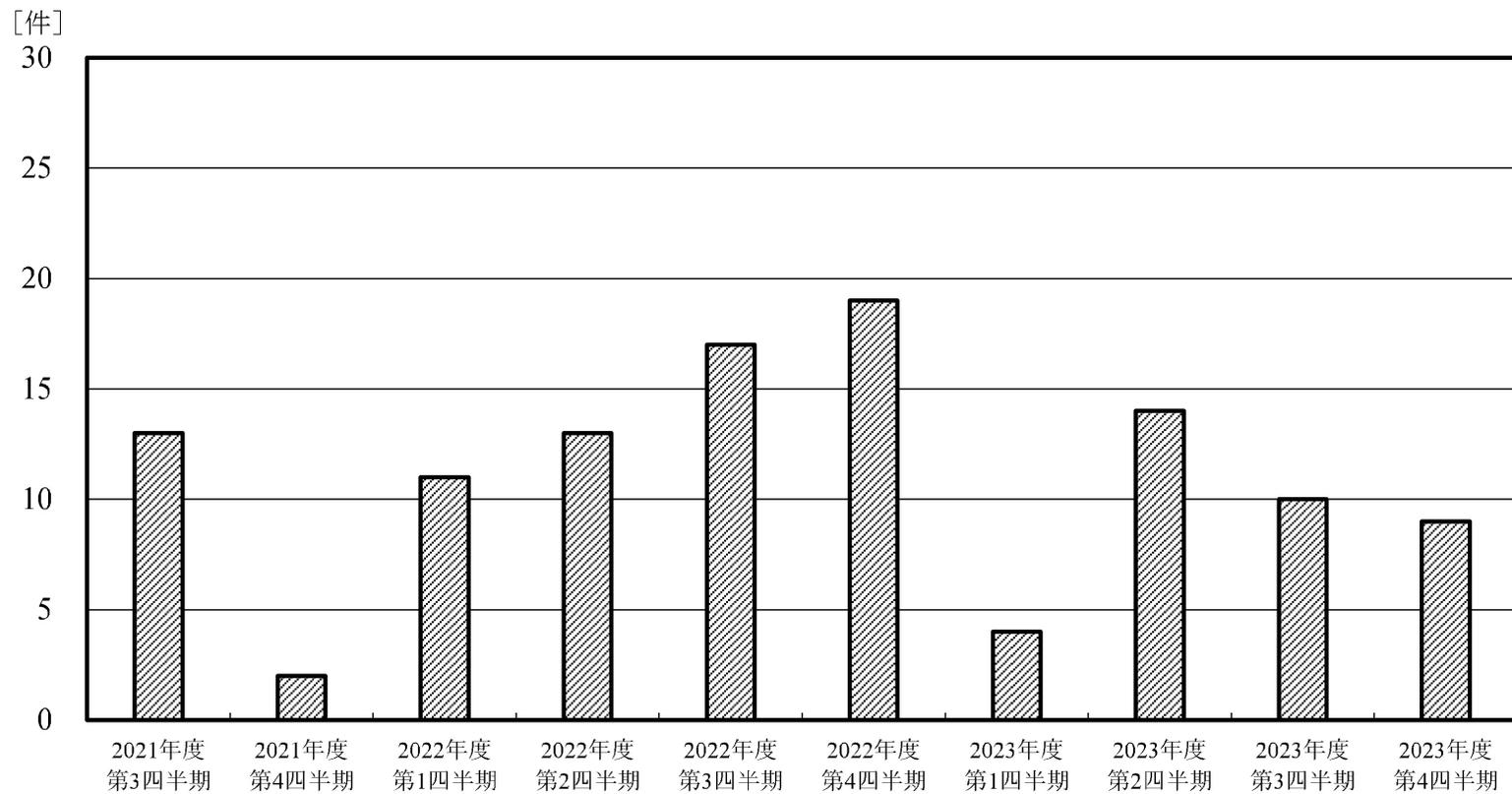


第2.2.1.1-8図 CRの割合(設備／運用)



第2.2.1.1-9図 ヒューマンエラー要因分類別のCR件数

	2021年度		2022年度				2023年度			
	第3四半期	第4四半期	第1四半期	第2四半期	第3四半期	第4四半期	第1四半期	第2四半期	第3四半期	第4四半期
CAQの件数[件]	13	2	11	13	17	19	4	14	10	9



第2.2.1.1-10図 CAQの件数

2.2.1.2 運転管理

(1) 目的

原子力発電所の運転管理においては、通常運転時及び事故・故障時における適切な運転操作のために必要な教育・訓練、運転員の組織・体制の確立、運転操作マニュアル類の整備、系統監視や巡視点検による異常の早期発見、定期的な試験による機器の機能確認等を適切に行うことにより、プラントの安全・安定運転を確保することを目的としている。

(2) 運転管理に係る仕組み及び改善状況

a. 運転管理に係る組織・体制

(a) 運転管理に係る組織・体制の概要

イ 運転管理に係る組織・体制

運転管理に係る組織・体制については、営業運転開始以降、運転経験等を反映し改善を行っている。

現在の運転管理に係る組織・体制は、第2.2.1.2-1図に示すとおり、発電所の業務を統括する所長の下に玄海3、4号機の業務を総括する第二所長を配置し、その下に発電所の運転に関する業務を行う発電第二課長を配置し、その下に緊急時の当直支援等を行う課長(3、4号運転管理担当、運用管理担当)及び発電所の運転業務を行う当直(3交替勤務)と当直業務の支援、社内マニュアルの見直し等の業務を行う管理班(通常時間帯勤務)を配置している。

また、発電用原子炉施設の運転に関する保安の監督、原子力発電工作物の工事、維持及び運用に関する保安の監督を行い、保安上必要な場合には所員等への的確な指示を行う者として、高度な知識と経験及び資格を有する者から次の主任技術者を配置している。

- ・ 発電用原子炉主任技術者 (正は3、4号炉にて号炉ごとに1名、副は3、4号炉で2名以上)
- ・ ボイラー・タービン主任技術者 (正1名、副1名以上)
- ・ 電気主任技術者 (正1名、副1名以上)

当直は、中央制御室が玄海3、4号機共用であることから、2プラントの運転監視・操作等を行うことができるよう運転責任者である当直課長(各直1名)をはじめとして、当直副長(各直1名)、当直主任(各直1名)、原

子炉運転員（各直2名）、タービン・電気運転員（各直2名）、巡視員（各直5名）及び特重施設要員で構成されている。

定期事業者検査期間中は、管理班から選任した定検班（通常時間帯勤務）を管理班課長の管理の下に配置している。定検班は、定期事業者検査プラントの点検・検査のための系統隔離・復旧操作、各種試運転等を行っている。また、運転員は、定期事業者検査期間中においても運転されている施設及び設備の監視・操作等を行っている。

各々の運転員は、第2.2.1.2-1表に示すとおり通常運転時から事故・故障時に至るまで安全を確保するために適切な対応ができる知識・技能を有している。このうち当直課長は、事故・故障時の権限及び責務として、プラント停止を含めた事故・故障時に必要な措置を講じ、発電第二課長に報告することとしており、原子力規制委員会が告示で定める「運転責任者に係る基準等に関する規程」に基づき、当社が定める「原子力発電所運転責任者に係る合否判定等業務等に関する規程（基準）」に適合していると判断（原子力規制委員会の確認を受けた者が判断）された者の中から選任している。

さらに、当直副長に対しても、基準適合者の拡充を図っている。

プラントの運転は発電第二課長の責任の下、当直課長が行っているが、事故・故障時には、必要に応じて課長（3、4号運転管理担当、運用管理担当）が支援に当たることとしており、発電所内に対策会議を設置した場合は、総括責任者（所長）の下で対応に当たることとしている。

なお、運転業務の補助を委託している焼却設備、セメント固化装置、雑固体溶融処理設備、モルタル固化設備及び屋外共通設備について

も、発電第二課長の責任の下で委託運転員にて運転監視・操作を行うこととしている。

また、休日、時間外(夜間)を問わず、重大事故等発生時に迅速な対応を行うための要員として、運転員(当直員)に加えて、緊急時対策本部要員(指揮者等)、重大事故等対策要員及び特重施設要員を発電所内に常駐又は発電所近傍に居住させており、万が一、重大事故等が発生した場合においても、運転員(当直員)と連携を図りながら、適切に対応できるようにしている。(詳細は、「2.2.1.7 緊急時の措置」を参照)

ロ 運転員の勤務体制

運転員の勤務は、発電所の運転監視・操作を毎日24時間連続して行うため、3交替勤務としている。

また、運転知識・技能の維持向上を図るため、教育・訓練に傾注できるように5直体制(4直3交替+1直教育班)とし、第2.2.1.2-2図に示すとおりローテーションを行っている。

当直課長又は他の運転員が研修・休暇等の場合は、当直課長には発電第二課当直課長の職位にある他の者、他の運転員については必要なポジションの力量を有する者を代務者に当てている。

当直課長は、当直業務の引継ぎにおいて、当直課長引継簿、運転日誌、巡視点検チェックシート等を用いて運転状況、作業状況、廃棄物処理状況、給電連絡、特記事項等を的確に申し送ることとしている。

その他の当直員も、役割ごとに運転状況等について引継ぎを行い、引継ぎ終了後には次直の当直課長以下当直員全員により、発電所の運転状況、業務予定等についてミーティングを行い、円滑な業務運営を図っている。

また、教育班は、運転知識・技能の維持向上を図るため職場研修及び原子力訓練センターにおいて各種の教育・訓練を行っている。

このように、確実に保安活動を実施できるように、運転管理に係る組織及び分掌事項を明確にしている。

(b) 運転管理に係る組織・体制の改善状況

運転経験等の反映による運転管理に係る組織・体制の改善は、第2.2.1.2-3図に示す運用管理フローのとおり実施している。

内部評価及び外部評価の結果の調査により抽出された組織・体制の改善状況を以下に示す。

イ 定期試験中における盤面監視体制の構築

2022年度内部監査において、常に最良の盤面監視体制の維持に努めるため、他課の関与も含めて、盤面監視が手薄とまらないような対策を検討していくことが望ましいとの助言を受けた。

定期試験中は作業対応等が遅れることや、緊急時を除いた中央制御室への電話を極力避ける旨を2023年1月に所内に周知するとともに、定期試験中の盤面監視を専任で行う要員を確保することとし、定期試験体制表に盤面監視を専任する要員を記入する運用を2023年2月から開始した。

また、2023年8月に「作業安全統ルール」を改訂し、中央制御室への入室・電話等について明確化を行った。

この結果、定期試験中における確実な盤面監視体制の構築が図られた。

b. 運転管理に係る社内マニュアル

(a) 運転管理に係る社内マニュアルの概要

運転管理については、発電用原子炉施設の運転管理に関する運転上の制限及び同制限の確認項目、頻度並びに同制限を満足していないと判断した場合の措置等について、保安規定に定め、これを遵守し、運転している。

運転員の業務は、通常運転時における運転状態を的確に把握するための運転監視・操作業務、プラントの起動・停止等の運転操作業務と事故・故障時の対応業務に大別され、適切な操作を可能とするため社内マニュアルに定め、以下に示す活動を実施している。

運転員に係る社内マニュアルの種類及び使用目的を第2.2.1.2-2表に、事故・故障時の対応についての社内マニュアルの体系を第2.2.1.2-4図に示す。

イ 通常運転監視及び操作

(イ) 運転監視業務

運転監視業務は、異常の早期発見や事故・故障の未然防止等を目的としており、パラメータ監視、巡視点検及び定期試験からなり、通常の運転操作と運転監視についての社内マニュアル、運転業務の基本的な事項についての社内マニュアル及び定期試験についての社内マニュアルに基づいて実施している。

また、プラント停止中は、定期事業者検査等の作業によるプラントの状態変化に備え、各状態においても必要な機能を確保できるよう、社内マニュアルに定め遵守することにより、プラント停止中の安全を確保している。

I パラメータ監視

発電所の運転状態を的確に把握するため、1次冷却設備、化学体積制御設備等のパラメータを各種指示計、記録計、計算機出力等で確認するとともに、記録を採取している。

主要なパラメータを第2.2.1.2-3表に示す。

II 巡視点検

主要な発電用原子炉施設及び設備については、異常の有無を確認するため、機器の運転状況等に関する引継事項を把握した上で、毎日1回以上の巡視点検にて異音、異臭、振動、漏えい等の確認を行っている。

巡視点検を行う主要な施設等を、第2.2.1.2-4表に示す。

巡視点検の結果、機器の異常を発見した場合は、当直課長へ報告するとともに、保修担当部署への修理依頼等、直ちに必要な措置を実施し、事故・故障の未然防止に努めている。

また、原子炉格納容器内の高線量区域で、直接立入り巡視が困難な場所については、監視テレビにより間接的な監視を行っている。

原子炉格納容器内における監視カメラの設置場所を、第2.2.1.2-5表に示す。

なお、原子炉格納容器内及び管理区域内の高線量・高汚染区域（特に立入り制限された区域を除く。）については、一定期間ごとに運転員による巡視点検を実施している。

系統より切り離されている施設^{*1}については、担当課が異常の有無を確認するため、一定期間^{*2}ごとに巡視点検を行っている。系統より切り離されている施設等を、第2.2.1.2-6表に示す。巡視点検の結果、機

器に不具合が認められた場合は、速やかに修理、若しくは、交換又は代替品を補充することにより必要数量を確保することとしている。

※1: 系統より切り離されている施設とは、可搬設備、代替緊急時対策所設備、通信連絡を行うために必要な設備等をいう。

※2: 一定期間とは、1か月を超えない期間をいい、その確認の間隔は7日間を上限として延長することができる。

なお、点検可能な時期が定期事業者検査時となる施設については、定期事業者検査ごととする。

III 定期試験

通常運転時、待機状態にある工学的安全施設等の安全上重要な機器については、ポンプ、弁等の動作状況等の異常の有無及び系統・機器の健全性を確認するため、定期的に試験を実施するとともに記録を採取している。

定期試験において、異常を発見した場合は、当直課長又は発電第二課長へ報告するとともに、保修担当部署への修理依頼等、直ちに必要な措置を実施している。

主要な定期試験を、第2.2.1.2-7表に示す。

(ロ) 運転操作業務

運転操作に当たっては、社内マニュアルに基づいて、第2.2.1.2-8表に示す原子炉熱出力、1次冷却材温度変化率、1次冷却材漏えい率等の制限を遵守しており、パラメータ変化を的確に把握し、適切に操作を行っている。

運転操作は、プラントの起動・停止操作、原子炉の反応度補償操作

等と多岐に及んでいるため、各々の運転操作を定めた社内マニュアルに基づき、当直課長の指示に従って慎重かつ確実にいき、操作の開始・終了、操作内容、確認状況等を当直課長へ報告している。

さらに、運転操作時には、指差呼称、復命復唱及び3wayコミュニケーションを励行するとともに、重要な操作については、操作者のほかに当直副長や当直主任の立会等により人的過誤の防止に努めている。

ロ 事故・故障時の対応業務

通常運転中及び停止中の事故・故障時には、警報発信時及び事故・故障時の操作に係る社内マニュアルに基づいて、まず、事故・故障の状況や機器の作動状況等を把握し、事故・故障の拡大防止措置等を速やかに実施するとともに、原因の究明を行う。

原因が特定され、容易に除去できれば、運転管理に係る社内マニュアルに従って通常運転状態への復帰に努めるが、原因が特定できない場合等は、事故・故障の拡大防止、安全上の観点からプラント停止への移行操作等必要な措置を行う。

(b) 運転管理に係る社内マニュアルの改善状況

内部評価及び外部評価の結果の調査により抽出された社内マニュアルの改善状況を以下に示す。

イ ディーゼル発電機ターニングギア取外し操作に係る社内マニュアルの改正

他電力で発生したディーゼル発電機のターニングギアが外れず、同発電機の自動起動が不能となったことにより運転上の制限を逸脱した事象

を踏まえ、2023年5月に社内マニュアルを改正し、ディーゼル発電機のターニングギアが外れにくい場合にはスイッチ操作にてターニングギアを寸動させ、外しやすい位置に調整するよう対応操作を追記した。

この結果、安全上重要な設備であるディーゼル発電機のトラブルを回避するための社内マニュアルが充実化され、運転上の制限の逸脱に至るリスクの低減が図られた。

ロ エクステンション弁^{*}操作に係る社内マニュアルの改正

エクステンション弁は弁の操作場所と配管が壁によって隔たれていることで弁の開閉時に流水の音等で系統の状態を把握することが困難である。

そのため、2023年12月に社内マニュアルを改正し、操作対象弁がエクステンション弁である場合はその旨を社内マニュアルの運転手順に明示し、エクステンション弁の回転数一覧表の追加、及び操作時における回転数の確認行為の記載を追加した。

この結果、エクステンション弁操作時における閉止状態の確実性が増し、系統の安全性が向上した。

※: 弁の開閉操作を行う際、弁棒をハンドルで操作するが、弁の設置箇所が狭隘部であったり、高線量区域等容易に近づけない環境下である場合、弁棒にエクステンション(継手)をつなぎ延長させて、離れた場所から操作できる構造の弁

ハ 停止時ミッドループ運転期間^{*1}短縮に伴う社内マニュアルの改正

定期事業者検査に伴う原子力発電所の運転停止操作時におけるミッドループ運転中は、炉心損傷に至るリスクが大幅に増加する。

そのため、2024年3月に社内マニュアルを改正し、満水酸化運転時^{※2}においては、ミッドループ運転が必要なRCP関連作業完了後、ミッドループ運転期間短縮のため、速やかに1次冷却材系統水張りを実施する運用とした。

この結果、当該期間における炉心損傷に至るリスクの低減が図られた。

※1: 1次冷却材系統のエアレーション等のために、1次冷却材系統の水位を1次冷却材配管中心(ノズルセンター)付近まで低下させた状態を維持する期間

※2: 被ばく低減のため、1次冷却材系統満水状態にて薬品を添加し、強制酸化することによりクラッド(放射能を持つ腐食生成物)溶出を促進させ脱塩塔にて除去する。

ニ デジタル安全保護系共通要因故障[※]対策工事に伴う社内マニュアルの改正

原子炉の停止等を行うデジタル安全保護回路について、更なる安全性向上対策の観点からデジタル安全保護回路のソフトウェア共通要因故障(以下「デジタルCCF」という。)対策設備に安全注入系の自動起動に係る機能及び警報を追加したことから、2024年5月に社内マニュアルを改正し、多様化自動作動設備に加圧器圧力低安全注入信号の追加、デジタルCCFによる監視機能喪失時の対応等の追加を行った。

この結果、デジタルCCF時における対応の充実が図られた。

※: 多重化されたデジタル安全保護回路がソフトウェアの不具合によって機能喪失し、原子炉停止系統及び工学的安全施設が作動しなくなる故障

c. 運転管理に係る教育・訓練

(a) 運転管理に係る教育・訓練の概要

運転管理の教育・訓練に係る活動については、教育訓練計画に基づき、運転員に対して、福井県敦賀市にある(株)原子力発電訓練センター(以下「NTC」という。)及び原子力訓練センターにおける教育・訓練、技術研修等を実施している。

また、運転業務は幅広い知識・技能が要求されるため、長期的視点に立って計画的に運転員を養成する必要があることから、第2.2.1.2-5図に示すとおり、NTC及び原子力訓練センターにおける運転シミュレータ訓練を主体とした各種訓練並びに緊急処置訓練、作業時操作訓練、保安規定研修等の技術研修を適切に実施しており、設備改造が実施された場合の教育についても、直(班)内での勉強会等を通じ確実に実施している。

主な教育・訓練の内容を第2.2.1.2-9表に示す。

(b) 運転管理に係る教育・訓練の改善状況

運転員の教育・訓練に係る運用管理を、第2.2.1.2-6図に示す。

運転員の教育については、計画、実施、評価及び反映の各段階を通じて確実に運転員の教育・訓練が行えるよう配慮している。具体的には、教育後に報告書を提出し、その内容について上長が確認、評価を行っている。改善の余地があると判断したものについては、カリキュラム、教育・訓練の方法・内容、期間等の見直しを行うとともに、国内外の発電所での事故・故障等の事例から新たな知見が得られたときには教育訓練計画へ適宜反映している。

また、教育・訓練の実績は、原子力訓練センター所長が全社オンラインシステムにより管理しており、個人ごとあるいは教育ごとの実績を確認するこ

とができる。これにより運転資格に応じた業務知識・技能の習得状況を把握し、教育訓練計画の策定に役立てている。

内部評価及び外部評価の結果の調査により抽出された教育・訓練の改善状況を以下に示す。

イ 異常時措置訓練におけるプラントパラメータの監視頻度の設定

発電所運転員のシミュレータ訓練の現場観察(MO)において、異常時対応能力を強化すべき点が認められたため、2023年度に異常時措置訓練内でプラントのパラメータ(原子炉出力、1次冷却材温度等)の監視頻度の目安を設定し周知する等の改善を行った。

この結果、シミュレータ訓練の現場観察(MO)において指摘件数が減少し、異常時対応能力の向上が図られた。

(3) 運転管理に係る設備改善状況

内部評価及び外部評価の結果の調査により抽出された設備の改善状況を以下に示す。

a. ミッドループ運転期間の短縮検討に伴うRCPメカニカルシールローテーション運用の見直し

RCPメカニカルシールローテーション運用については、No.2、No.3シールをローテーションの対象とし運用していたが、プラント長期停止中に発生したメカニカルシールの軽微な腐食を受けて運用を停止していた。

その後、メカニカルシール長期保管時の腐食対策として真空乾燥機を導入し、長期保管の健全性を確認できたことから、従来のNo.2、No.3シールに加えNo.1シールもローテーション対象とし、第16回定期事業者検査時からRCPメカニカルシールローテーション運用を再開した。

この結果、1次冷却材系統全ブロー期間中のRCPメカニカルシール周りの点検関連工程が短縮されることから、ミッドループ運転期間におけるRCP周り作業時間の短縮が図られ、当該期間における炉心損傷に至るリスクの低減が図られた。

(4) 運転管理に係る実績指標

a. 設備利用率・発電電力量

設備利用率・発電電力量の時間的な変化について確認した結果を、第2.2.1.2-7図に示す。

2011年3月に発生した東京電力(株)福島第一原子力発電所事故を受け、2017年度までの設備利用率・発電電力量は、ゼロで推移している。

2013年7月に施行された「新規制基準」について、その要求に対する発電所の適合性確認審査を受け、すべての要求事項に関する適合性が確認されたとして、2018年7月19日に通常運転に復帰した。

このため、2018年度以降の設備利用率・発電電力量は福島第一原子力発電所事故以前の水準まで回復した。

なお、2022年度は、2022年4月30日から2022年8月9日に第14回定期事業者検査を実施し、2022年9月12日から2023年3月8日に第15回定期事業者検査を実施していることから、設備利用率・発電電力量は低くなっている。

b. 事故・故障発生件数

事故・故障発生件数の時間的な変化について確認した結果、今回の調査期間が含まれる2015年度以降、事故・故障は発生していない。

(5) 運転管理に係る有効性評価結果

運転管理に係る仕組み(組織・体制、社内マニュアル、教育・訓練)及び設備について、改善活動が定着し、運転管理の目的に沿って改善活動の見直しが継続的に行われていると判断でき、保安活動は適切で有効に機能していることを確認した。

また、運転管理に係る不適合については、「不適合管理基準」に基づき、適切に是正処置が実施されており、再発・類似している事項がないことを確認した。(第2.2.1.2-10表参照)

運転管理に係る実績指標について、時間的な推移が安定又は良好な状態で維持されていると判断でき、運転管理の目的を達成するための保安活動が継続的に行われ、適切で有効に機能していることを確認した。

なお、CAPのプロセスを規定した社内マニュアルに基づき、安全上の問題を自ら見つけ出し、これを解決することにより、重要な問題の再発防止及び自主的安全性向上に向けた未然防止に取り組んでいる。

これらのことから、運転管理の目的を達成するための保安活動の仕組みが適切で有効であると判断できる。

第2.2.1.2-1表 運転員の役割と知識・技能の程度

構 成 員	役 割		知 識 ・ 技 能 の 程 度
	通 常 時	事 故 ・ 故 障 時	
当 直 課 長	<p>保安管理の立場から、プラント運転状況の把握及び正確な運転を行うよう、運転操作・監視・記録、巡視点検等について当直員の総括的な指揮命令に当たる。</p> <p>また、当直員の研修指導を行う。</p>	<p>事故状況、プラントの状況等を把握し、迅速・適切な処置について指揮命令するとともに関係箇所に状況等を報告、連絡する。</p> <p>3号炉及び4号炉が同時被災した場合には、当直副長と分担し、号炉ごとの運転操作の指揮監督を行う。</p>	<p>非常に広範囲にわたる極めて高度な専門的知識・技能を有し、かつ、原子力発電所運転責任者の資格を有する者。</p>
当 直 副 長	<p>運転操作・適正運転の確認、巡視点検等について当直課長を補佐するとともに、当直員の指揮命令を行う。</p> <p>また、重要な機器については、自ら巡視点検を行うとともに、事故未然防止策の検討、当直員の指揮・研修指導に当たる。</p>	<p>保安管理の立場から臨機の措置等について当直課長を補佐するとともに、事故・故障時には当直課長の指示、事故・故障時の操作についての社内マニュアル等に従い、当直員を指示し迅速・的確な処置を講じる。</p> <p>3号炉及び4号炉が同時被災した場合には、当直副長と分担し、号炉ごとの運転操作の指揮監督を行う。</p>	<p>非常に広範囲にわたる極めて高度な専門的知識・技能を有し、かつ、原子力発電所運転責任者の資格を有し、あるいは所長が運転責任者と同等の能力を有すると認め、保安管理、事故・故障の未然防止の観点から当直員の指導能力を有する者。</p>
当 直 主 任	<p>設備、系統、負荷、機器の運転及び作業状況の把握に努め、当直課長、当直副長の指示に基づき機器の運転監視操作及び巡視点検を行う。</p> <p>また、当直課長、当直副長を補佐するとともに当直員の指揮・指導に当たる。</p>	<p>当直課長、当直副長の指示、事故・故障時の操作についての社内マニュアル等に基づき安全・迅速な処置を行う。</p> <p>3号炉及び4号炉が同時被災した場合には、号炉間の連絡を行う。</p>	<p>広範囲にわたる高度な専門的知識・技能を有する者。</p>
原 子 炉 運 転 員	<p>運転状況を把握・監視するとともに、通常時、事故・故障時における原子炉冷却設備の運転操作を中央制御室で行う。</p>		<p>NTCでの初期訓練コースの訓練修了者で、原子炉に関する運転技能を有する者。</p>
タービン・電気運 転 員	<p>運転状況を把握・監視するとともに、通常時、事故・故障時における2次冷却設備全般の運転操作を現地、中央制御室で行う。</p> <p>また、タービン電気設備等の巡視点検を行う。</p>		<p>2次冷却設備(タービン電気等)運転に関する技能を有する者。</p>
巡 視 員	<p>1、2次系補機設備の運転状況を巡視点検により、把握・監視するとともに、通常時、事故・故障時における補機設備の運転操作を現地で行う。</p>		<p>1、2次系補機運転に関する技能を有する者。</p>
委 託 運 転 員	<p>当直課長の指揮監督下で、委託設備(焼却設備・セメント固化、屋外共通設備、雑固体溶解処理設備・モルタル固化設備)の運転状況を把握し運転を行う。</p>		<p>通常時及び警報発信時において、その状況を的確に判断し、処置対応ができる技術的水準並びに委託設備の教育・訓練を修了した者。</p>

第2.2.1.2-2表 運転員に係る社内マニュアルの種類・使用目的

大別分類	目的別分類 (マニュアル名)	社内マニュアルの種類	使用目的
通常 運転 監視 及び 操作	通常運転操作監視 (・運転基準 電気編 ・運転基準 タービン編 ・運転基準 原子炉編)	①通常の運転操作と運転監視についての社内マニュアル	発電設備及び附属設備の起動・停止手順とプラントの起動・停止時の諸操作を業務分担別に手順として定めている。
	機器の機能維持確認 (・運転基準 総括編 ・運転基準 定期試験編)	②運転業務の基本的な事項についての社内マニュアル	運転心得、巡視点検を実施するときの方法等、運転に関する業務のうち基本的な事項を定めている。
		③定期試験についての社内マニュアル	原子炉起動・停止時及び運転中に各機器の機能試験を実施し、その健全性を確認するもので、項目とその手順を定めている。
	警報発信時 (・運転基準 警報処置編)	④警報発信時の操作についての社内マニュアル	発電設備及び附属設備の警報発信時の操作を定めている。
事故・ 故障 時の 対応	事故・故障時 (・運転基準 緊急処置編 ・運転基準 緊急処置編 第二部 ・運転基準 緊急処置編 第三部 ・運転基準 緊急処置編 個別手順 ・運転基準 緊急処置編 データ集)	⑤事故・故障時の操作についての社内マニュアル (事象ベース)	安全設計評価において想定されている設計基準事象も含め、機器の単一故障等のあらかじめ想定される事故・故障を対象とする対応操作の手順を定めている。 また、多重故障等の設計基準事象を超える事故・故障の対応も定めている。
		⑥事故・故障時の操作についての社内マニュアル (安全機能ベース)	多重故障等の設計基準事象を超える事故・故障も含め、起因事象やそこに至る事象の経緯は問わず、プラントの安全上重要な機能が脅かされている徴候を認知した場合の対応操作の手順を定めている。
		⑦事故・故障時の操作についての社内マニュアル (シビアアクシデント)	設計基準事象を超える事故・故障において、炉心損傷後に対処する操作の手順を定めている。 また、原子力防災組織が必要に応じ当直へ支援するためのアクシデントマネジメントガイドラインを別途定めている。

第2.2.1.2-3表 主要なパラメータ

主要なパラメータ	監視装置
<p>[1次冷却設備]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子炉熱出力 ・炉外中性子束 ・1次冷却材低温側温度 ・1次冷却材高温側温度 ・1次冷却材平均温度 ・加圧器圧力 ・加圧器水位 ・1次冷却材ポンプ振動 ・蒸気発生器水位 <p>[化学体積制御設備(ほう酸濃縮機能)]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・充てん水流量 ・抽出水流量 ・ほう酸タンク水位 <p>[非常用炉心冷却設備(安全注入設備)]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・燃料取替用水ピット水位 ・蓄圧タンク水位 ・蓄圧タンク圧力 <p>[放射線監視施設]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・復水器排気ガスモニタ ・蒸気発生器ブローダウン水モニタ ・高感度型主蒸気管モニタ(N-16モニタ) ・原子炉格納容器じんあいモニタ ・原子炉格納容器ガスモニタ ・排気筒ガスモニタ <p>[原子炉格納施設]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子炉格納容器圧力 ・原子炉格納容器温度 <p>[電気施設]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・発電機出力 <p>[タービン附属設備]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・主給水流量 ・主蒸気流量 	<p>計算機出力</p> <p>指示計、記録計、計算機出力</p> <p>指示計、記録計、計算機出力</p> <p>指示計、記録計、計算機出力</p> <p>計算機出力</p> <p>指示計、記録計、計算機出力</p> <p>指示計、記録計、計算機出力</p> <p>記録計、計算機出力</p> <p>指示計、記録計、計算機出力</p> <p>指示計、計算機出力</p> <p>指示計、計算機出力</p> <p>指示計、記録計</p> <p>指示計、記録計</p> <p>指示計</p> <p>指示計</p> <p>記録計、計算機出力</p> <p>記録計、計算機出力</p> <p>記録計、計算機出力</p> <p>記録計、計算機出力</p> <p>記録計、計算機出力</p> <p>記録計、計算機出力</p> <p>指示計、記録計、計算機出力</p> <p>指示計、記録計、計算機出力</p> <p>指示計、記録計、計算機出力</p> <p>記録計、計算機出力</p> <p>記録計、計算機出力</p>

第2.2.1.2-4表 巡視点検を行う主要な施設及び設備

巡視点検系統	巡視点検設備名
原子炉冷却系統施設	<ul style="list-style-type: none"> ・1次冷却設備 ・2次冷却設備 ・非常用炉心冷却設備
制御材駆動設備	<ul style="list-style-type: none"> ・制御棒駆動電源盤 ・M-Gセット ・制御棒駆動キャビネット ・化学体積制御設備
電源、給排水及び排気施設	<ul style="list-style-type: none"> ・ディーゼル発電機 ・所内電源設備 <ul style="list-style-type: none"> (計装電源装置) (直流電源装置) (非常用高低圧母線系統) ・液体廃棄物処理設備 ・原子炉格納容器換気設備 ・補助建屋排気設備 ・アニュラス空気浄化設備 ・安全補機室空気浄化設備 ・気体廃棄物処理設備 ・セメント固化装置 ・燃焼式雑固体廃棄物減容処理設備 ・雑固体溶融処理設備

第2.2.1.2-5表 原子炉格納容器内監視カメラ設置場所

設 置 場 所 (監 視 対 象)
・4A-RCP上部油面計
・4A-RCP下部油面計
・4B-RCP上部油面計
・4B-RCP下部油面計
・4A-RCP回転軸付近
・4B-RCP回転軸付近
・4A-S/Gマンホール(1次側)
・4B-S/Gマンホール(1次側)
・4AループRCS高温／低温側温度計取出点付近
・4BループRCS高温／低温側温度計取出点付近
・4Aループ室下部
・4Bループ室下部
・4号加圧器室下部
・4号オペレーティングフロア／原子炉頂部
・4C-RCP上部油面計
・4C-RCP下部油面計
・4D-RCP上部油面計
・4D-RCP下部油面計
・4C-RCP回転軸付近
・4D-RCP回転軸付近
・4C-S/Gマンホール(1次側)
・4D-S/Gマンホール(1次側)
・4CループRCS高温／低温側温度計取出点付近
・4DループRCS高温／低温側温度計取出点付近
・4Cループ室下部
・4Dループ室下部
・4号加圧器逃がしタンク付近
・4号RCS／キャビティ水位(燃料取替停止時)
・4号C/Vサンプ室ドレン目皿
・4号再生熱交換器室

第2.2.1.2-6表 巡視点検を行う系統より切り離されている施設(1/5)

担当課	巡視点検設備名	
防災課	<ul style="list-style-type: none"> ・酸素濃度計 ・二酸化炭素濃度計 ・代替緊急時対策所用空気浄化系(ファン及びフィルタユニット) ・代替緊急時対策所加圧設備(空気ポンペ) ・代替緊急時対策所用発電機 ・化学消防自動車 ・小型動力ポンプ付水槽車 ・可搬消防ポンプ 	
技術 第二課	<ul style="list-style-type: none"> ・可搬型気象観測装置 	<ul style="list-style-type: none"> ・統合原子力防災NW設備(テレビ会議システム) ・統合原子力防災NW設備(IP電話) ・統合原子力防災NW設備(衛星通信装置(電話)) ・統合原子力防災NW設備(IP-FAX) ・衛星携帯電話設備(衛星携帯電話(固定型)) ・無線連絡設備(無線通話装置(固定型)) ・SPDS ・SPDSデータ表示装置 ・無線連絡設備(無線通話装置(携帯型)) ・衛星携帯電話設備(衛星携帯電話(携帯型)) ・携帯型通話設備(携帯型有線通話装置) ・統合原子力防災NW設備(ネットワーク機器) ・電力保安通信用電話設備(保安電話) ・電力保安通信用電話設備(衛星電話) ・テレビ会議システム(社内) ・加入電話設備(加入電話) ・特重施設を構成する設備
安全管理 第二課	放射線 管理係	<ul style="list-style-type: none"> ・可搬型照明(SA) ・可搬型モニタリングポスト ・可搬型エリアモニタ ・NaIシンチレーションサーベイメータ ・GM汚染サーベイメータ ・ZnSシンチレーションサーベイメータ ・電離箱サーベイメータ ・可搬型ダストサンプラ ・代替緊急時対策所エリアモニタ ・衛星携帯電話設備(携帯型) ・モニタリングカー
安全管理 第二課	化学係	<ul style="list-style-type: none"> ・放射性物質吸着剤 ・シルトフェンス ・小型船舶 ・Gey線多重波高分析装置 ・可搬型Gey線多重波高分析装置 ・β線自動計数装置 ・ZnSシンチレーション計数装置 ・ガス分析装置
保修 第二課	原子炉 係	<ul style="list-style-type: none"> ・No.1～No.6可搬型ディーゼル注入ポンプ ・サクシオンユニット ・可搬型ディーゼル注入ポンプ入口ライン給水用5mホース ・可搬型ディーゼル注入ポンプ入口ライン給水用5mホース出口接続口～No.1,2可搬型ディーゼル注入ポンプ ・可搬型ディーゼル注入ポンプ入口ライン給水用5mホース出口接続口～No.3,4可搬型ディーゼル注入ポンプ

第2.2.1.2-6表 巡視点検を行う系統より切り離されている施設 (2/5)

担当課	巡視点検設備名
保修第二課 原子炉係	<ul style="list-style-type: none"> ・可搬型ディーゼル注入ポンプ入口ライン給水用5mホース出口接続口～No.5、6可搬型ディーゼル注入ポンプ ・No.5、6可搬型ディーゼル注入ポンプ～可搬型ディーゼル注入ポンプ出口ライン送水用4mホース入口接続口 ・可搬型ディーゼル注入ポンプ出口ライン送水用4mホース ・接続用中継ユニット ・接続用中継ユニット出口ライン炉心注入用10mホース(出入口接続用、中間接続用) ・接続用中継ユニット出口接続口～接続用中継ユニット出口ライン使用済燃料ピットスプレイ用5mホース入口接続口 ・接続用中継ユニット出口ライン使用済燃料ピットスプレイ5mホース ・使用済燃料ピットスプレイライン集水分岐管送水用10mホース ・使用済燃料ピットスプレイライン集水分岐管送水用20mホース ・使用済燃料ピットスプレイライン集水分岐管送水用30mホース ・使用済燃料ピットスプレイライン集水分岐管送水用40mホース ・使用済燃料ピットスプレイライン使用済燃料ピットスプレイヘッダ送水用10mホース ・使用済燃料ピットスプレイヘッダ ・可搬型ガスサンプリング冷却器用冷却ポンプ ・可搬型ガスサンプリング冷却器用冷却ポンプ出入口ライン6mフレキシブルホース ・格納容器雰囲気ガスサンプル冷却水屋外放出ライン排水用3.85mフレキシブルホース ・可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置 ・可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置接続用13、14mフレキシブルホース ・可搬型格納容器水素濃度計測装置接続用5.5mフレキシブルホース ・可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置出入口ドレンライン15mフレキシブルホース ・系統パージ用窒素ボンベ ・系統パージ用ホース ・屋外排出ライン切替用短管 ・窒素ボンベ(原子炉補機冷却水サージタンク用) ・窒素ボンベ(原子炉補機冷却水サージタンク用)～原子炉補機冷却水サージタンク加圧ライン窒素供給用3.8mフレキシブルホース入口接続口 ・原子炉補機冷却水サージタンク加圧ライン窒素供給用3.8mフレキシブルホース ・原子炉補機海水冷却ライン排水用4m、5mフレキシブルホース(オス型継手、メス型継手) ・原子炉補機海水冷却ライン排水用6mフレキシブルホース(オス型継手、メス型継手) ・原子炉補機海水冷却ライン排水用3m、4mフレキシブルホース(オス型継手:3m、メス型継手:4m) ・窒素ボンベ(主蒸気逃がし弁用) ・主蒸気逃がし弁用制御用空気ライン窒素供給用2.5mフレキシブルホース ・主蒸気逃がし弁用制御用空気ライン窒素供給用6mフレキシブルホース ・窒素ボンベ(加圧器逃がし弁用) ・窒素ボンベ(加圧器逃がし弁用)～加圧器逃がし弁用制御用空気ライン窒素供給用4mフレキシブルホース入口接続口 ・窒素ボンベ(加圧器逃がし弁用)～加圧器逃がし弁用制御用空気ライン窒素供給用3.5mフレキシブルホース入口接続口 ・窒素ボンベ(加圧器逃がし弁用)～加圧器逃がし弁用制御用空気ライン窒素供給用2.5mフレキシブルホース入口接続口 ・加圧器逃がし弁用制御用空気ライン窒素供給用4mフレキシブルホース ・加圧器逃がし弁用制御用空気ライン窒素供給用3.5mフレキシブルホース ・加圧器逃がし弁用制御用空気ライン窒素供給用2.5mフレキシブルホース ・窒素ボンベ(アニュラス空気浄化ファン弁用) ・アニュラス空気浄化ファン弁用制御用空気ライン窒素供給用5mフレキシブルホース ・アニュラス空気浄化ファン弁用制御用空気ライン窒素供給用6mフレキシブルホース ・窒素ボンベ(事故時試料採取設備弁用) ・事故時試料採取設備弁用制御用空気ライン窒素供給用1mフレキシブルホース ・事故時試料採取設備弁用制御用空気ライン窒素供給用3mフレキシブルホース ・復水タンクー燃料取替用水タンクタイラインディスタンスピース通水用(燃料取替用水タンク側) ・復水ピットー燃料取替用水ピットタイラインディスタンスピース通水用(燃料取替用水ピット側) ・B充てんポンプ自己冷却ライン入口側ディスタンスピース通水用 ・B充てんポンプ自己冷却ライン出口側ディスタンスピース通水用 ・B格納容器スプレイポンプ自己冷却ライン入口側ディスタンスピース通水用

第2.2.1.2-6表 巡視点検を行う系統より切り離されている施設 (3/5)

担当課	巡視点検設備名
原子炉係 保 修 第 二 課	<ul style="list-style-type: none"> ・B格納容器スプレイポンプ自己冷却ライン出口側ディスタンスピース通水用 ・移動式大容量ポンプ車による海水直接注入ラインディスタンスピース通水用 ・静的触媒式水素再結合装置 ・燃料油貯蔵タンク ・タンクローリ ・タンクローリ給油ライン接続用19.5mホース ・タンクローリ給油ライン接続用4mホース ・燃料補給用手動ポンプ(ホース付) ・火山灰混入防止用給油口カバー ・排煙設備(中央制御室) ・可搬式の排風機 ・可搬型ディーゼル注入ポンプ出口ラインS/G注入用10mホース(出入口接続用、中間接続用) ・可搬型ディーゼル注入ポンプ入口ライン給水用10mホース(復水タンク(ピット)接続用) ・可搬型ディーゼル注入ポンプ入口ライン給水用7mホース(復水タンク(ピット)接続用) ・可搬型ディーゼル注入ポンプ入口ライン給水用5mホース(復水タンク(ピット)接続用) ・エキスパンションジョイント(恒設配管接続用) ・小型放水砲 ・エンジンポンプ ・吸水用ホース(φ75mm×10mm) ・送水用ホース(φ65mm×20mm) ・吸水用ホース固縛用ロープ(15m) ・送水用ホース固縛用ロープ(2m) ・可搬型ディーゼル注入ポンプ用火山灰フィルタコンテナ ・火山灰フィルタコンテナ接続用アタッチメント ・火山灰フィルタコンテナ接続用アタッチメント(予備) ・火山灰フィルタコンテナ閉止用アタッチメント ・火山灰フィルタコンテナ閉止用アタッチメント(予備) ・火山灰フィルタ接続ダクト ・火山灰フィルタ接続ダクト(予備) ・火山灰フィルタ(取替用予備) ・閉止板 ・ディーゼル発電機用火山灰フィルタコンテナ ・恒設接続管 ・恒設接続管(予備) ・火山灰フィルタ仮設接続ダクト ・火山灰フィルタ仮設接続ダクト(予備) ・D/G吸気消音器閉止板 ・特重施設を構成する設備
汽機係	<ul style="list-style-type: none"> ・ホイールローダ ・取水用水中ポンプ ・使用済燃料ピット補給用水中ポンプ ・復水タンク(ピット)補給用水中ポンプ ・中間受槽 ・移動式大容量ポンプ車 ・放水砲 ・移動式大容量ポンプ車出口ライン送水用50mホース ・移動式大容量ポンプ車出口ライン送水用20mホース ・移動式大容量ポンプ車出口ライン送水用10mホース ・移動式大容量ポンプ車出口ライン送水用5mホース ・移動式大容量ポンプ車出口ライン送水用3mホース ・移動式大容量ポンプ車出口ライン送水用2mホース ・移動式大容量ポンプ車出口ライン送水用1mホース ・移動式大容量ポンプ車出口ライン送水用0.5mホース ・移動式大容量ポンプ車入口ライン送水用20mホース ・移動式大容量ポンプ車入口ライン送水用10mホース ・移動式大容量ポンプ車入口ライン送水用5mホース ・給水ライン送水用40mホース ・水中ポンプ用発電機

第2.2.1.2-6表 巡視点検を行う系統より切り離されている施設 (4/5)

担当課		巡視点検設備名
電気係 制御係	電気係	<ul style="list-style-type: none"> ・電気式水素燃焼装置 ・中容量発電機車 ・高圧発電機車 ・号炉間電力融通電路 ・予備ケーブル(号炉間電力融通用) ・直流電源用発電機 ・可搬型直流変換器 ・変圧器車 ・可搬型分電盤 ・可搬型バッテリー(タービン動補助給水ポンプ補助(非常用)油ポンプ用)
	制御係	<ul style="list-style-type: none"> ・使用済燃料ピット水位(広域) ・使用済燃料ピット水位(広域)フレキシブルホース15m ・使用済燃料ピット水位(広域)フレキシブルホース8m ・使用済燃料ピット水位(広域)フレキシブルホース6m ・使用済燃料ピット水位(広域)フレキシブルホース3m ・使用済燃料ピット水位(広域)エアパージセット(フレキシブルホース含む。) ・使用済燃料ピット監視装置用空気供給システム ・モニタリングステーション(PS-1) ・モニタリングポスト(PC-1)(PC-2) ・原子炉補機冷却水サージタンク圧力(SA) ・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)用)データロガー ・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)用)データコレクタ ・可搬型バッテリー(加圧器逃がし弁用) ・使用済燃料ピット周辺線量率(低レンジ)(中間レンジ)(高レンジ) ・使用済燃料ピット周辺線量率(低レンジ)用変換器 ・使用済燃料ピット周辺線量率(中間レンジ)(高レンジ)用可搬型RMS計測装置 ・使用済燃料ピット周辺線量率可搬型記録計 ・格納容器水素濃度 ・可搬型計測器 ・携帯型有線通話装置 ・可搬型バッテリー(NIS・RMS用) ・電磁弁分電盤 ・ロープ式水位計 ・可搬型バッテリー(可搬型RMS計測装置用)
土木建築課 土木係	非常用取水設備	<ul style="list-style-type: none"> ・取水口 ・取水管路 ・取水ピット
	海水管ダクト	<ul style="list-style-type: none"> ・海水管ダクト ・取水ピット搬入口蓋 ・海水管ダクト堅坑部蓋
	燃料油貯油そう	<ul style="list-style-type: none"> ・燃料油貯油そう基礎
	燃料油貯蔵タンク	<ul style="list-style-type: none"> ・燃料油貯蔵タンク基礎
	海水ポンプエリア (浸水防護施設)	<ul style="list-style-type: none"> ・海水ポンプエリア防護壁 ・3S、4S海水ポンプエリア水密扉
		<ul style="list-style-type: none"> ・3AB、3CD海水ポンプエリア水密扉 ・4AB、4CD海水ポンプエリア水密扉
	原子炉周辺建屋コンクリート版	<ul style="list-style-type: none"> ・原子炉周辺建屋コンクリート版
特重施設を構成する構築物		

第2.2.1.2-6表 巡視点検を行う系統より切り離されている施設(5/5)

担当課		巡視点検設備名	
土木建築課	建築係	原子炉格納容器	・3、4号機 原子炉格納容器本体
		原子炉補助建屋	・3、4号機 原子炉補助建屋本体 ・水密扉 3A～3L ・堰 3A～3M ・管理区域外伝ば防止堰 3A～3L ・防火扉* ・中央制御室排気塔入口扉 ・蓄電池室(安全系)排気塔入口扉 ・堰 4A-1、4A-2
		原子炉周辺建屋	・3、4号機 原子炉建屋本体 ・水密扉 3A～3H、4A～4M ・堰 3A～3D、3E-1～3E-4、4A～4O ・管理区域外伝ば防止堰 3A～3E、4A～4I ・防火扉* ・ディーゼル発電機室水密扉 ・ディーゼル発電機室給気塔入口扉
		燃料取替用水タンク建屋	・燃料取替用水タンク建屋本体
		タービン建屋	・タービン建屋本体
		廃棄物処理建屋	・廃棄物処理建屋本体
		タンクローリ車庫	・タンクローリ車庫本体(入口扉含む。) ・タンクローリ車庫防護鋼板
		第1重大事故等対処設備保管庫	・第1重大事故等対処設備保管庫本体(入口扉含む。)
		第2重大事故等対処設備保管庫	・第2重大事故等対処設備保管庫本体(入口扉含む。)
		第3重大事故等対処設備保管庫	・第3重大事故等対処設備保管庫本体(入口扉含む。)
		モニタリングポスト	・モニタリングポスト局舎本体(PC-1、PC-2)
		モニタリングステーション	・モニタリングステーション局舎本体(PS-1)
		蒸気発生器保管庫	・蒸気発生器保管庫本体
		1-固体廃棄物貯蔵庫	・1-固体廃棄物貯蔵庫本体
		2-固体廃棄物貯蔵庫	・2-固体廃棄物貯蔵庫本体
		3-固体廃棄物貯蔵庫	・3-固体廃棄物貯蔵庫本体
		4-固体廃棄物貯蔵庫	・4-固体廃棄物貯蔵庫本体
		雑固体溶融処理建屋	・雑固体溶融処理建屋本体
		雑固体焼却炉建屋	・雑固体焼却炉建屋本体
		代替緊急時対策所	・代替緊急時対策所本体
待機所	・待機所本体		
特重施設を構成する建物	・特重施設を構成する建物本体 ・特重施設を構成する構築物		
発電第二課		・酸素濃度計 ・二酸化炭素濃度計 ・可搬型照明(SA) ・携帯型通話装置(携帯型有線通話装置)	

※:防火扉については、3時間以上の耐火能力が必要な耐火壁に設置しているものに限る。

第2.2.1.2-7表 主要な定期試験

定期試験	実施頻度	関連する保安規定条文
・制御棒動作試験	1回/3か月	第22条
・高圧注入ポンプ起動試験	1回/月	第51、83条
・余熱除去ポンプ起動試験	1回/月	第51、83条
・格納容器スプレイポンプ起動試験	1回/月	第57、83条
・アニュラス空気浄化ファン起動試験	1回/月	第58、83条
・ほう酸ポンプ起動試験	1回/月	第27条
・電動補助給水ポンプ起動試験	1回/月	第64、83条
・タービン動補助給水ポンプ起動試験	1回/月	第64、83条
・安全補機室空気浄化ファン起動試験	1回/月	第70条
・中央制御室非常用循環ファン起動試験	1回/月	第69、83条
・充てんポンプ起動試験	1回/月	第27、83条
・常設電動注入ポンプ起動試験	1回/月	第83条
・ディーゼル発電機負荷試験	1回/月	第72条
・ディーゼル発電機起動試験	1回/月	第73条
・安全注入系統及び格納容器スプレイ系統 弁開閉試験	1回/月	第51、52、57条
・特重施設に係る定期試験	定期的に	第83条の2

第2.2.1.2-8表 運転操作に関する主要な制限等

運 転 上 の 制 限 が ある パ ラ メ ー タ
<ul style="list-style-type: none"> ・原子炉熱出力 ・限界熱流束比 ・熱流束熱水路係数 ・核的エンタルピ上昇熱水路係数 ・軸方向中性子束出力偏差 ・1/4炉心出力偏差 ・1次冷却材中のよう素131濃度 ・1次冷却材温度変化率(加熱・冷却時) ・1次冷却材漏えい率 ・加圧器水位 ・原子炉格納容器圧力 ・燃料取替用水ピットほう酸水量、ほう素濃度 ・蓄圧タンクほう酸水量、ほう素濃度、圧力 ・化学体積制御系(ほう酸濃縮機能) <ul style="list-style-type: none"> ほう酸タンクほう酸水量、ほう素濃度、ほう酸水温度 ・原子炉格納容器スプレイ設備 <ul style="list-style-type: none"> よう素除去薬品タンク苛性ソーダ溶液量、苛性ソーダ濃度 ・復水ピット水量

機能の維持に関して運転上の制限がある主要な機器・設備
<ul style="list-style-type: none"> ・制御棒駆動設備 ・化学体積制御設備(ほう酸濃縮機能) ・非常用炉心冷却設備(高压注入系) <ul style="list-style-type: none"> (低压注入系) ・原子炉格納容器スプレイ設備 ・アニュラス空気浄化設備 ・中央制御室非常用循環設備 ・補助給水設備(電動補助給水ポンプ) <ul style="list-style-type: none"> (タービン動補助給水ポンプ) ・原子炉補機冷却水設備 ・原子炉補機冷却海水設備 ・ディーゼル発電機 ・非常用直流電源 ・外部電源 ・所内非常用母線(非常用高压母線) <ul style="list-style-type: none"> (非常用低压母線) (非常用直流母線) (非常用計装用母線)

第2.2.1.2-9表 発電第二課員の主な教育・訓練内容(1/4)

研修区分	教育・訓練名	対象者	教育・訓練内容
N T C	初期訓練コース	タービン・電気運転員 1次系巡視員 2次系巡視員	原子炉運転員養成を目的とする。 ・原子炉基礎理論 ・設備概要 ・シミュレータ訓練
	再訓練一般コース	原子炉運転員 タービン・電気運転員(初期訓練修了者)	原子炉運転員の経験が比較的浅い者に対して運転技術の向上を図ることを目的にしたもので、プラント起動停止と異常時及び非常時における運転操作の習得を図る。 ・プラント起動・停止操作 ・事故・故障対応 ・原子炉の運転・事故措置、関連法令、発電用原子炉施設の構造及び性能についての講義
	再訓練上級コース	当直課長 当直副長 当直主任 原子炉運転員 タービン・電気運転員(初期訓練修了者)	高度な運転技術を習得するとともに、監督者又はリーダーとして判断及び指揮命令能力の向上を図る。 ・事故・故障対応 ・原子炉の運転・事故措置、関連法令、発電用原子炉施設の構造及び性能についての講義
	再訓練監督者コース	当直課長 当直副長 当直主任	運転の監督者的立場にある者に対して、異常の早期発見、判断、指揮命令能力の向上のため、起動停止・異常時・警報発生時の対応・判断・指揮命令の訓練を行う。 ・事故・故障対応 ・原子炉の運転・事故措置、関連法令、発電用原子炉施設の構造及び性能についての講義
	再訓練実技試験コース	運転責任者実技試験受験者 実技試験同行者	原子力発電所運転責任者認定のための運転実技試験を受験する。受験に当たり、事故時における状況判断及び事故に際して採るべき措置の習得を図る。
	SA再訓練実技試験コース	運転責任者実技試験受験者	原子力発電所運転責任者認定又は更新のための運転実技試験を受験する。受験に当たり重大事故等時における状況判断及び採るべき措置の習得を図る。
	SA訓練強化コース	当直課長 当直副長	重大事故等時のプラント挙動や各事象の対応操作を学習し、重大事故関連の知識を強化した上で、シミュレータ訓練を行い、技術の習得を図る。

第2.2.1.2-9表 発電第二課員の主な教育・訓練内容(2/4)

研修区分	教育・訓練名	対象者	教育・訓練内容
原子力訓練センター	運転訓練導入コース	新入社員 技術系社員	プラントの安全性及び運転員、技術系社員として必要なプラント全般の基礎知識を習得する。 <ul style="list-style-type: none"> ・運転操作の基礎知識 ・プラント設備及び系統構成 ・起動・停止の基本操作 ・プラント特性学習 ・プラントトリップ体感
	運転訓練スタンダードコース	原子炉運転員 タービン・電気運転員 原子炉運転員教育訓練員 タービン・電気運転員教育訓練員	原子炉運転員、タービン・電気運転員については、プラントの起動停止、異常時の運転技術・技能の維持向上を図る。 原子炉運転員教育訓練員、タービン・電気運転員教育訓練員については、正直員になるために必要な知識及び運転技術・技能について基礎から応用に至るまでを体系的に習得する。 <ul style="list-style-type: none"> ・起動・停止操作訓練 ・異常時措置訓練 ・警報発生時対応訓練
	運転訓練テクニカルコース	当直課長 当直副長 当直主任 原子炉運転員 タービン・電気運転員	当直課長、当直副長、当直主任については、監督者としての役割、判断能力、指揮命令能力の一層の向上を図る。 原子炉運転員、タービン・電気運転員については、現在身に付けている運転技術・技能の再確認と維持向上を図る。 <ul style="list-style-type: none"> ・起動・停止操作訓練 ・異常時措置訓練 ・警報発生時の対応・判断 ・指揮命令訓練
	運転訓練ファミリーコース	運転員 特重施設要員	チームとしての運転技術・技能の維持向上とチームワークの強化を図る。 <ul style="list-style-type: none"> ・運転操作の際の連携訓練 ・異常時措置訓練・指揮 ・指揮命令訓練

第2.2.1.2-9表 発電第二課員の主な教育・訓練内容(3/4)

研修区分	教育・訓練名	対象者	教育・訓練内容	
技術研修	緊急処置訓練	運転員	<ul style="list-style-type: none"> 各種事故、故障、異常時処置対応 各種緊急時における処置訓練(模擬操作訓練、シミュレータ訓練) 模擬操作訓練結果の反省と今後の検討 (蒸気発生器細管漏洩、1次冷却材喪失、外部電源喪失等) 	
	保安規定研修	運転員	<ul style="list-style-type: none"> 発電用原子炉施設の運転に関するもののうち、原子炉物理・臨界管理、運転管理、巡視点検・定期試験及び施設管理並びに核燃料物質及び核燃料物質によって汚染された物の取扱いに関するもののうち、放射性廃棄物管理及び燃料管理に関する事項 	
		運転員以外	<ul style="list-style-type: none"> 発電用原子炉施設の運転に関するもののうち、運転管理及び施設管理並びに核燃料物質及び核燃料物質によって汚染された物の取扱いに関するもののうち、放射性廃棄物管理及び燃料管理に関する事項 	
		特重施設要員	<ul style="list-style-type: none"> 発電用原子炉施設の運転に関するもののうち、原子炉物理・臨界管理、運転管理、巡視点検・定期試験及び施設管理に関する事項 	
	運転員教育	原子炉運転員教育	原子炉運転員教育訓練員	<ul style="list-style-type: none"> 原子炉設備の構造、特性及びその取扱要領 原子炉物理の基礎及び原子炉運転諸計算 起動・停止時、通常時及び緊急時操作要領 原子炉運用管理上の諸制限事項等
		タービン電気運転員教育	タービン・電気運転員教育訓練員	<ul style="list-style-type: none"> タービン・発電機設備の構造、特性及びその取扱要領 起動・停止時、通常時及び緊急時操作要領 アクセス設備の系統連携に伴う給電運用申合せ書等、系統運用上の諸要領等
		1次系巡視員教育	1次系巡視員教育訓練員	<ul style="list-style-type: none"> 1次系各種ポンプ、熱交換器、放射性廃棄物処理装置等の構造、特性及びその取扱要領 起動・停止時、通常時及び緊急時操作要領
2次系巡視員教育		2次系巡視員教育訓練員	<ul style="list-style-type: none"> 2次系各種ポンプ、熱交換器、開閉所設備等の構造、特性及びその取扱要領 起動・停止時、通常時及び緊急時操作要領 	

第2.2.1.2-9表 発電第二課員の主な教育・訓練内容(4/4)

研修区分	教育・訓練名	対象者	教育・訓練内容
技術研修	重大事故等対策要員(運転対応要員)に係る教育	重大事故等対策要員(運転対応要員)教育訓練員	<ul style="list-style-type: none"> 重大事故等対策要員(運転対応要員)が対応する対応手段を確実に実施できるための手順書の理解及び現場把握に関すること。
	特重施設要員に係る教育	特重施設要員教育訓練員	<ul style="list-style-type: none"> 特重施設要員が対応する対応手段を確実に実施できるための手順書の理解及び現場把握を行う。 特重施設の各種ポンプ、設備の取扱要領
	事故防止管理教育	運転員	<ul style="list-style-type: none"> 国内外プラントトラブル処理の検討 防災体制、防災管理のあり方
	作業時操作訓練	運転員のうち当直、教育班、管理班	<ul style="list-style-type: none"> 機器保守作業時の隔離復旧操作要領 操作伝票の作成及び使用要領 諸連絡、指示及び操作の現場模擬訓練
	直(班)内教育	発電第二課員	<ul style="list-style-type: none"> 品証活動、規定基準類の制定改廃等業務の遂行に必要な教育 予算、調達、委託管理等業務の遂行に必要な教育 定期事業者検査に伴う業務の遂行に必要な教育 その他発電第二課長が必要と認めた事項の周知又は教育
	管理監督者教育	当直課長 当直副長 当直主任	<ul style="list-style-type: none"> 保安規定、法規、指針 監督者の役割 指揮監督能力の向上 業務運営管理のあり方
	定期事業者検査に係る教育	検査要領書に定めた体制表に該当する各担当者及び各助勢者	<ul style="list-style-type: none"> 定期事業者検査の検査目的、検査対象範囲、判定基準、検査体制、検査手順、不適合管理等

第2.2.1.2-10表 指摘事項及び不適合の再発性、類似性の評価(運転管理に係るもの)(1/9)

指摘事項及び不適合の内容	考 察	再発性、類似性の有無
<p>(2022年度 玄海原子力発電所 不適合管理)</p> <p>C/Vチャンネル水抜き中の燃料取扱棟チャンネル水抜きの系統構成(概要)</p> <p>玄海4号機第15回定期事業者検査に伴うC/Vチャンネル水抜き中、次の作業である燃料取扱棟チャンネル水抜きの系統構成を実施した。4V-RF-010(燃料取替用水ピット循環ライン止弁(C/Vチャンネル水抜きに使用している弁))を閉弁しようとして閉操作を行っていたところ、流体音の変化に気付いたため操作を中断(50%程度閉弁)し、中央制御室へ連絡した。連絡を受け中央操作員はC/Vドレンポンプが4V-RF-010の閉操作により閉塞気味になっていることに気づき同ポンプを停止し、C/Vチャンネル水抜きを一時中断した。</p> <p>(原因)</p> <p>(1) 打合せ連絡メモに、C/Vチャンネル水抜きと燃料取扱棟チャンネル水抜きが重複してはいけない理由についての明確な記載がなかった。</p> <p>(2) 原子炉運転員が可能な作業は前倒しようという意識が強すぎ、操作が重複してはいけない理由まで深掘りしなかった。</p> <p>(3) 当直課長、当直主任及び原子炉運転員とのコミュニケーション不足があった。(当直課長、当直主任は4V-RF-010がC/Vチャンネル水抜きと燃料取扱棟チャンネル水抜きに重複することは理解していたものの、原子炉運転員に注意点として伝達しなかった。原子炉運転員も当直課長、当直主任に水抜き準備はどこまで実施すべきか問いかけなかった。)</p> <p>(是正状況)</p> <p>(1) 打合せ連絡メモに、C/Vチャンネル水抜きと燃料取扱棟チャンネル水抜き系統は重複しており、C/Vチャンネル水抜きが完了しないと、燃料取扱棟チャンネル水抜きの系統構成ができないことを明確に記載した。</p> <p>(2) 系統構成が重複する操作において、同時に系統構成を実施しないよう「運転基準(3,4号)」の改正を実施した。</p> <p>(3) 多忙なときほど、立ち止まって考える、気づきがあればすぐに相談することの重要性について、課内ミーティングの場で周知した。</p> <p>(4) 次回定期事業者検査工程表(玄海3号機第17回及び玄海4号機第16回)について、C/Vチャンネル水抜きが完了しないと、燃料取扱棟チャンネル水抜きに移行できないように、クリティカルパスを追記した。</p> <p>(5) プレジョブ・ブリーフィング(以下「PJB」という。)シートに、実施する操作が与える他系統への影響に関する確認事項を追記した。</p>	<p>運転管理に係る7件の不適合は、互いに類似性はなく、適切に是正されていることの確認を受け、その後、再発、類似の指摘事項及び不適合の発生はないことから、是正内容は適切であったと評価される。</p>	<p>無</p>

第2.2.1.2-10表 指摘事項及び不適合の再発性、類似性の評価(運転管理に係るもの)(2/9)

指摘事項及び不適合の内容	考 察	再発性、類似性の有無
<p>(2022年度 玄海原子力発電所 不適合管理)</p> <p>屋外(廃棄物処理建屋及び雑固体溶融処理建屋)の水噴霧消火設備の水漏れ (概要) 屋外巡視を実施した際、廃棄物処理建屋及び雑固体溶融処理建屋の水噴霧消火設備のうち、一斉開放弁の小口径配管の凍結及び一部フランジからのリークを確認した。</p> <p>(原因) 設備設計時に、保温材等の凍結防止対策について不要と整理しており、発電第二課の業務要領に定める「凍結防止対策チェックシート」に当該設備の記載がなく、凍結防止対策がなされていなかった。そのため、寒波の影響により、外気温度が-4℃程度まで低下した際に、一斉開放弁の小口径配管及び消火用水配管内の水が凍結したことで体積が膨張し、ガスケットが破損したと考えられる。</p> <p>(是正状況) (1) 新規制基準対応で新規に設置した屋外の消火用水配管については、発電第二課の業務要領「発電第二課文書及び記録の管理要領」に定める「凍結防止対策チェックシート」の対象に追加し、ドレン弁を開弁することで凍結を防止する運用とした。 (2) 新規制基準対応で新規に設置した屋外の消火設備の弁のうち、凍結の可能性が高い、小体積の内部水がある弁については、弁を保温材にて保温し凍結防止対策を実施した。</p>	<p>前のページと同じ</p>	<p>無</p>

第2.2.1.2-10表 指摘事項及び不適合の再発性、類似性の評価(運転管理に係るもの)(3/9)

指摘事項及び不適合の内容	考 察	再発性、類似性の有無
<p>(2023年度 玄海原子力発電所 不適合管理)</p> <p>玄海3号機「1次系制御盤・1次系シーケンス盤入出力注意」警報発信 (概要)</p> <p>補機計画整備のため3A・3B格納容器給排気ファンを停止し、電源を切(遮断器引出し)として玄海3号機C/V給排気系計装品点検を実施していた。点検後の復旧のため、遮断器を「押し込み位置」とし電源を「入」として3B格納容器排気ファンを起動したところ同ファンが起動せず「1次系制御盤・1次系シーケンス盤入出力注意」警報(3B格納容器排気ファンアンサーバックエラー)が発信した。</p> <p>現場を確認したところ、3B格納容器排気ファンの電源(3B2パワーセンタ)の遮断器は遮断器下部位置表示の接続位置まで挿入されていたものの、遮断器のインターロックレバーが「インターロック鎖錠解除」位置まで完全に戻りきっていないことを確認したため、再度遮断器の押し込み操作を行い同ファンを起動した。また、他の3台の遮断器の押し込み状態に異常がないことを確認した。</p> <p>なお、警報は発信したものの3B格納容器排気ファン本体への影響はなく、同ファン起動後運転状態に異常がないことを確認した。</p> <p>(原因)</p> <p>(1) 操作者である巡視員の経験不足 訓練センターでの操作経験はあったが、遮断器の操作経験は正直巡視員になってからはなかった。</p> <p>(2) 確認者である巡視員の焦り 当該遮断器が押し込み位置であることの確認について、接続位置まで押し込まれていることを確認したが、遮断器操作ハンドルを引き抜いたときのレバーが下りる音のみでレバーが「インターロック鎖錠解除」位置まで戻ったと思い込み、レバーが「インターロック鎖錠解除」位置であることの確認を怠った。</p> <p>(是正状況)</p> <p>(1) 「発電第二課教育訓練要領」に直班内教育時に遮断器操作訓練を年1回以上実施することを追記した。</p> <p>(2) 焦りや緊張等、精神的な面がヒューマンエラー(ダブルチェック不足)につながることを周知した。</p> <p>(3) タービン電気室に遮断器操作写真集を配備した。</p> <p>(4) 発電第二課員に遮断器操作写真集データを共有し、配付した。</p>	<p>前のページと同じ</p>	<p>無</p>

第2.2.1.2-10表 指摘事項及び不適合の再発性、類似性の評価(運転管理に係るもの)(4/9)

指摘事項及び不適合の内容	考 察	再発性、類似性の有無
<p>(2023年度 玄海原子力発電所 不適合管理)</p> <p>3B使用済燃料ピット脱塩塔樹脂排出不良 (概要)</p> <p>3B使用済燃料ピット脱塩塔の樹脂排出のため、「運転基準(3,4号)」に従い排出操作を行ったところ、樹脂の排出不良が発生したため樹脂排出操作を停止した。</p> <p>(原因)</p> <p>以前実施した玄海3号機冷却材陽イオン脱塩塔の樹脂取替の際に、同脱塩塔の樹脂排出弁が完全に閉止されていなかったことで、玄海3号機冷却材陽イオン脱塩塔の樹脂が排出配管集合部にたまっていたため、樹脂詰まりを起し3B使用済燃料ピット脱塩塔の排出不良が発生したと推定される。</p> <p>(1) 巡視員が操作した排出弁(エクステンション弁)の回転数を把握していなかったため、閉弁時に中途開の状態になっていた。</p> <p>(2) 巡視員が操作した排出弁について、別の巡視員に閉弁のダブルチェックを依頼したものの、固いと感じたことを主任及びオペレータに情報共有しなかった。なお、排出弁は分解点検したところ、弁駆動部に部分的な固着が見られた。</p> <p>(是正状況)</p> <p>(1) 「運転基準(3,4号)」にエクステンション弁である場合、当該弁がエクステンション弁であること及び操作した回転数を確認する旨記載した。</p> <p>(2) 操作前のPJBでは洗い出せなかった事柄に対しても、現場操作中に疑問点が生じた場合は、そのままにせず、一旦作業をストップして問題提起することが重要であることを再周知した。</p> <p>(3) 「発電第二課状態表示管理要領」にエクステンション弁の回転数一覧表を作成した。</p>	<p>前のページと同じ</p>	<p>無</p>

第2.2.1.2-10表 指摘事項及び不適合の再発性、類似性の評価(運転管理に係るもの)(5/9)

指摘事項及び不適合の内容	考 察	再発性、類似性の有無
<p>(2023年度 玄海原子力発電所 不適合管理)</p> <p>洗浄排水処理装置冷却操作時における安全弁動作 (概要)</p> <p>起動中の洗浄排水処理装置のコンデンサ水位制御が不安定になり、「LD漏水水位高」警報が発信し自動停止した。現場停止状態に異常はなかった。</p> <p>停止後の洗浄排水処理装置の蒸発器内温度が103℃あり、点検に支障があると考えたため、洗浄排水処理装置の冷却運転を実施した。</p> <p>冷却開始後、加熱器温度制御弁TCV-7411が開となったことから蒸発器の圧力が上昇し、蒸留水側であるコンデンサ安全弁が動作したため、直ちに洗浄排水処理装置を手動停止した。</p> <p>(原因)</p> <p>(1)「運転基準(3,4号)」警報処置編「LD漏水水位高」では停止確認のみの記載であった。また、警報処置編には冷却操作を実施してはならないことの記載はなかった。</p> <p>(2)自動停止状態から冷却運転をした経験はなかったが、ブロック線図を確認して対応すれば大丈夫と思いついた。ブロック線図の冷却操作に係る装置全体のインターロックは確認したもの、結果的に冷却操作時に動作する弁の確認不足があったまま、冷却操作を実施した。</p> <p>(是正状況)</p> <p>(1)「運転基準(3,4号)」警報処置編「LD漏水水位高」に冷却運転を実施しないことを追記した。併せて、洗浄排水処理装置の各制御器不調時の対応における洗浄排水処理装置の停止についても冷却運転を実施しないことを追記した。また、廃液蒸発装置やほう酸回収装置の制御器不調時の対応におけるこれら装置の停止についても冷却運転を実施しないことを追記した。</p> <p>(2)今回の事象を題材に、運転員は「運転基準(3,4号)」で対応できない場合、直ちに当直課長へ報告すること、及び操作を行う前は、装置本体に限らず関連する弁や補機等についてもインターロックやシーケンスを用いて確認するなど、「運転基準(3,4号)」総括編に記載されている「一般心得」の意味や背景、重要度について再度課員へ周知した。</p>	<p>前のページと同じ</p>	<p>無</p>

第2.2.1.2-10表 指摘事項及び不適合の再発性、類似性の評価(運転管理に係るもの)(6/9)

指摘事項及び不適合の内容	考 察	再発性、類似性の有無
<p>(2023年度 玄海原子力発電所 不適合管理)</p> <p>加圧器安全弁取外し作業時の作業員への水滴の付着 (概要)</p> <p>1次冷却材系統水抜き中(加圧器水位50%保持、加圧器逃がしタンク窒素補給ラインからN₂圧力制御弁3PCV-563を0.005MPaに設定して加圧中の状態)、加圧器安全弁1次側フランジ取外し中に、水滴が飛び、当社社員及び作業員に付着した。</p> <p>(原因) 発電第二課</p> <p>(1)「運転基準(3,4号)」では、加圧器N₂供給停止、大気開放についての記載が加圧器水位50%到達直後なのか、1次冷却材系統水抜き再開後なのか運転員によって異なる解釈がされる状態にあり、記載の意図としては加圧器水位50%到達直後に行うべきところを、今回は1次冷却材系統水抜き再開後と判断してしまった。</p> <p>(2) 運転員は加圧器が0.005MPaでN₂加圧されている状態であるにも関わらず、保修第二課に加圧器安全弁取外しの許可を与えた。これは加圧器安全弁取外し作業を実施するに当たって、保修第二課側でグリーンハウスを設置し、周囲の換気や現場養生がなされているとの思い込みがあったことによる。このため、加圧器にN₂供給された状態でも、加圧器安全弁取外し作業を行うことは問題ないか保修第二課に問い合わせる等、現場作業への安全の配慮が不足していた。</p> <p>(原因) 保修第二課</p> <p>加圧器頂部がN₂供給された状態及び大気開放されていない状態で、加圧器安全弁取外し作業を実施した。1、2台目の加圧器安全弁は問題なく取り外せたが、3台目の加圧器安全弁を取り外した際に、水滴が飛んで作業員に付着した。また、その発生要因が明確になっていないにも関わらず、1、2台目の加圧器安全弁に取り付けた仮蓋の取外し作業を行い、水滴が飛んで作業員に付着した。発生要因が明確になっていないにも関わらず、1、2台目の加圧器安全弁に取り付けた仮蓋の取外し作業を行った原因は以下のとおり。</p> <p>(1) 相手は自分と違う認識かもしれないという配慮が不足しており、保修第二課の管理職は保修第二課員へ作業中断指示を出す際に、対象弁が3弁すべてであることを明確に発言しなかった。また、同様に、保修第二課員は管理職に作業中断の対象弁の確認をしなかった。</p> <p>(2) 現場周辺のデジタル無線ページング装置(以下「DRPS」という。)の電波が悪く、連絡が取りづらかったため、保修第二課管理職と保修第二課員との間で十分な連絡を取ることができず、連絡要員を派遣したが、派遣するのが遅れた。</p>	<p>前のページと同じ</p>	<p>無</p>

第2.2.1.2-10表 指摘事項及び不適合の再発性、類似性の評価(運転管理に係るもの)(7/9)

指摘事項及び不適合の内容	考 察	再発性、類似性の有無
<p>(続き)</p> <p>(是正状況)発電第二課</p> <p>(1)「運転基準(3,4号)」を改正し、加圧器N₂供給停止、大気開放に係る操作順序の見直し、加圧器安全弁取外しに係る注意事項を明確化した。</p> <p>(2)現場作業への安全の配慮が不足した場合の影響等について、課員全員に対して教育を行った。</p> <p>(3)「発電第二課教育訓練要領」を改正し、毎年12月に「作業側に対してその隔離が不十分であれば作業員の安全を守れないことにつながる」「作業主管課の作業内容の理解の大事さ」について繰り返し教育することとした。</p> <p>(4)加圧器安全弁分解点検の操作伝票名称の最適化を行った。(「加圧器逃がしタンク大気開放及び加圧器安全弁ループシール部水抜き」に変更)</p> <p>(是正状況)保守第二課</p> <p>(1)以下の教育を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・不具合事象に対応する際は、最初に連絡体制を確立すること、特にC/Vオペフロ以上はDRPSでの通信がしづらいので、DRPSを確実に受信できるエリア、ページング装置の設置箇所、保安電話の設置箇所、有線通話装置の設置箇所を平面図に落としマップを作成する。C/Vオペフロ以上での不具合事象に対応する際は、このマップを確認し、必要に応じて連絡要員を派遣した上で、管理職と現場の保守第二課員との連絡体制を、最初に確立する。 ・相手は自分と違う認識かもしれないと配慮し、管理職が指示を出す際、担当者が指示を受ける際は対象を明確にすること。 <p>(2)加圧器のように、容器内に水が残っており、かつその水位が変動するおそれがある場合は、万が一大気開放されていなければ気相部の圧力が変動して、開放時に内圧がかかり水滴飛散のおそれがある。作業員への水滴付着をより確実に防止するため弁メーカーの「標準作業手順書」を改訂し、加圧器安全弁取外し時には開放箇所のビニール養生を実施するよう記載した。</p> <p>(3)是正結果の教育に併せ、不具合事象の対応に伴い、作業が中断した後、作業を再開して次のステップに移行する際は、管理職に連絡するよう、保守第二課員へ教育を行った。</p>		

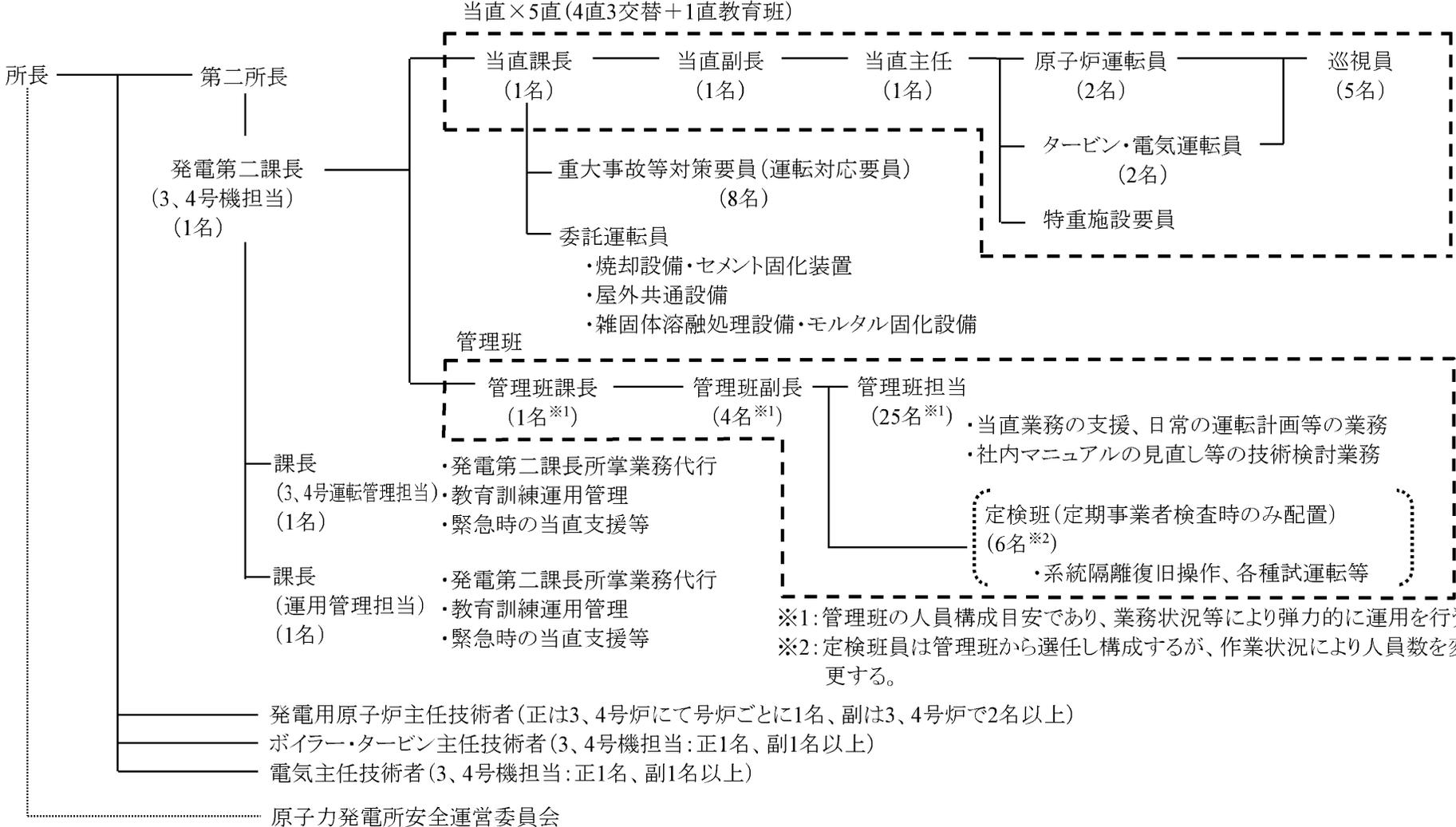
第2.2.1.2-10表 指摘事項及び不適合の再発性、類似性の評価(運転管理に係るもの)(8/9)

指摘事項及び不適合の内容	考 察	再発性、類似性の有無
<p>(2024年度 玄海原子力発電所 不適合管理) B廃液貯蔵タンク濃度間違い (概要) 4月12日1直、安全管理第二課がB廃液貯蔵タンクのサンプリングを行った。同日2直の2次系巡視員は電話で2,412ppmと聞き、手元にあるメモ用紙に2412ppmと書いた。本人は「2412」と書いたつもりだったが、実際には「24、2」に見えるように書いていた(「1」を「、」のように記載)。それを付箋紙に清書する際、自分で書いた数字を24.2と読み間違えて「24.2ppm」と書いて原子炉運転員へ報告した。原子炉運転員は、運転メモ(引継用)に24.2ppmと記載した。 同日3直において運転メモに記載された24.2ppmを基に「処理液なし」までの運転(B廃液貯蔵タンクの最低水位10%まで)及び48時間の運転という計画を立て当直課長の許可を得て4月13日2:56にB廃液蒸発装置の濃縮運転を開始した。 4月14日6:47にB廃液蒸発装置のベントコンデンサドレン流量が低下したことから念のために同装置を停止した。保修第二課と点検日を調整し、4月23日に流量低下の再現性を確認することとした。再現性確認の際、濃縮液ポンプが起動したにも関わらず、濃縮液循環流量及び濃縮液ポンプの出口圧力が上昇しなかったため、ライン閉塞の疑いがあることから、同装置を停止した。 4月24日に前日に発生した事象の原因調査のため管理班員が運転メモを確認したところ、B廃液貯蔵タンクのほう素濃度が24.2ppmと低い濃度であった。 化学係へ確認したところ正しくは2,412ppmであった。B廃液蒸発装置の過濃縮の可能性があることからサンプリングを実施したところ、シンクの排水管がサンプル水の析出によって詰まったこと及びサンプル水が出てこなくなったとの報告があった。化学係によるサンプリング結果は29,100ppmであったが、それ以上の濃度である可能性があるとのことだったため、再計算の結果、通常21,000ppmであるところ、約45,000ppmであった。 (原因) (1)情報伝達方法の不備 ・化学係のサンプリング結果は電話で報告されており、電話を取った者以外は直接結果を確認できない。 ・電話を取った2次系巡視員は3Wayコミュニケーションを活用し、サンプリング結果を確認してメモしたにも関わらず結果として原子炉運転員へ誤った値を報告してしまった。 (2)経験値の低さとバックアップ体制の構築不足 ・4月より1次系巡視員のポジションにはすべての直で2年目の運転員が就いていた。彼らは定検を含めた業務の経験が浅く、定検期間中の各廃棄物の発生量とその濃度の把握が万全でなく24.2ppmをおかしいと気付けなかった。1次系巡視員が廃棄物処理の計算をした際に原子炉運転員は計算プロセスに誤りがないことに主眼を置き濃度の妥当性について考えなかった。</p>	<p>前のページと同じ</p>	<p>無</p>

第2.2.1.2-10表 指摘事項及び不適合の再発性、類似性の評価(運転管理に係るもの)(9/9)

指摘事項及び不適合の内容	考 察	再発性、類似性の有無
<p>(続き)</p> <p>(是正状況)</p> <p>(1)情報伝達方法の改善 現状の口頭連絡(1対1)から社内のコミュニケーションツールやメール等で連絡し、発電第二課内でダブルチェックできる仕組みを構築し見える化を図る。本取組みにより、指令台を含む操作関係者全員がサンプリング結果を共有し関与できる体制とする。具体的には、社内のコミュニケーションツールで発電第二課と安全管理第二課化学係全員が共通のチーム内で情報を共有できるよう、集計用ソフトにサンプリング値や循環運転開始時間等を入力する。また、更なる改善として、サンプリング以外にも今まで口頭で連絡を受けていた事項(Li除去運転等)についても社内のコミュニケーションツール内でやりとりを行う。 →まずはスモールスタートとして、社内のコミュニケーションツール内のチャット機能にて「当直副長・3号原子炉運転員・3号1次系巡視員・管理班1次系・安全管理第二課化学係」で共有できるチームを作成し試運用を開始。(2024年5月15日済) 今後は、両課員全員で共有するチームの作成及び2次系についても同様の運用を展開し情報共有を行う。(2024年5月31日済)</p> <p>(2)情報の見える化と教育資料の作成 ・定検や補機計画整備期間中に発生する廃棄物量を調査し、廃棄物処理を計画する際の一助となる参考データ(教育資料)を作成する。(2024年5月31日済) ・社内のコミュニケーションツール等にて化学係より受領したサンプリング結果の入力シートによって情報の見える化ができ、誤った計算を防止する。さらに、廃棄物処理計算の結果を指令台に上覧することで、指令台が関与できる運用とする。(2024年5月21日済)</p> <p>(3)入力データ及び計算シートの改善(更なる改善) ・前回処理時のタンク濃度との違いに気付くことができなかったことに鑑み、是正処置(1)(2)に加えて当直にて毎3直時に入力している主要数値記録にサンプリング値を記載する欄を追加し、過去のデータを有効に活用する。(2024年5月20日済) ・処理計算を行う際に活用している計算シートへサンプリングを実施したタンクの前回濃度を記載する欄を追加する。(2024年5月21日済)</p>		

(2024年6月28日現在)



2.2.1-109

注:()内は、3、4号機における人数を示す。

第2.2.1.2-1図 運転管理に係る組織・体制