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の方針

2.1.1 基本方針

当社は、平成１６年８月９日の美浜発電所３号機二次系配管破損事故（以下「美浜発電所３号機事故」という。）の直接的及び間接的な原因を踏まえ、平成１７年３月２５日に「美浜発電所３号機事故再発防止に係る行動計画」を発表した。

当社は、「安全を守る。それは私の使命、我が社の使命」との社長の宣言と、５つの基本行動方針を策定し、平成１７年５月には、これらの方針を、「安全を第一とした原子力事業の運営に係る品質方針」（第 2.1.1 図に示す）として「原子力発電の安全に係る品質保証規程」に定め、安全は全ての事業活動の根幹であるとともに、社会から信頼を賜る源であると考え、「安全最優先」の事業活動を経営の最優先課題として展開してきている。

平成２３年３月１１日に発生した福島第一原子力発電所事故を踏まえ、原子力発電固有のリスクに対する認識や向き合う姿勢が十分ではなかったのではないかということを教訓として、原子力発電の安全性向上に向けた自主的かつ継続的な取組の更なる充実を進めていくこととし、その取組のひとつとして、平成２６年８月に「原子力発電の安全性向上への決意」（第 2.1.2 図に示す）を社達（最上位の社内規定：主に「経営方針等に関する事項」を定めたもの）として原子力安全に係わる理念を明文化した。

当社は、本社達に基づき、原子力安全に関する全ての取組を実践するとともに、引き続き、規制の枠組みにとどまらない自主的・継続的な安全性の向上に全社を挙げて取り組んでいく。

2.1.2 安全性向上評価の目的及び目標

規制基準の枠組みにとどまらず、原子炉施設の安全性を自主的かつ継続的に向上させることを目的として、高浜発電所３号機に対して、実行可能かつ事故の発生、進展、拡大を防止する対策の充実及び万が一に備

える事故時対応能力の向上に資する措置を抽出することを目標とし、安全性向上評価を実施する。

2.1.3 安全性向上評価の実施体制及びプロセス

(1) 実施体制

高浜発電所３号機の安全性向上評価の実施体制を第 2.1.3 図に、評価フローを第 2.1.4 図に示す。

原子力事業本部の原子力安全部門統括を総括責任者とし、当該発電所の業務に関連する原子力事業本部各部門、高浜発電所、原子燃料サイクル室、土木建築室において、調査及び評価を実施する。

(2) 評価のプロセス

前項(1)の実施体制に従い、各所で調査及び評価を実施する。

安全性向上評価の具体的な調査及び評価項目は、「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」（平成２９年３月２９日 原規規発第 17032914 号 原子力規制委員会決定）に従い、①安全規制によって法令への適合性が確認された範囲を示す書類の調査・整理、②保安活動の実施状況、③国内外の最新の科学的知見及び技術的知見、④内部事象及び外部事象、⑤決定論的安全評価、⑥確率論的リスク評価、⑦安全裕度評価、⑧安全性向上に係る活動の実施状況に係る中長期的な評価とする。

調査期間は、平成２２年４月１日（高浜発電所３号機第２回定期安全レビュー評価対象期間後）から評価時点である平成２９年７月４日（高浜発電所３号機第２２回定期検査終了時点）とする。

調査及び評価結果を踏まえて、高浜発電所原子力安全統括を主査とする検討チームにおいて、調査及び評価結果の確認並びに調査、評価項目から抽出される安全性向上に係る追加措置の協議を行い、総合評価チームに安全性向上に係る追加措置を提案する。

原子力事業本部安全部門統括を主査とする総合評価チームにおいて、調査結果の審議及び安全性向上に係る追加措置を決定し、総合的な評定及び安全性向上計画を策定する。

調査及び評価結果並びに安全性向上計画については、社外の有識者による外部評価を受ける。高浜発電所３号機の安全性向上評価においては、以下に示す方々に評価をお願いした。

【評価者】

小　泉　潤　二　大阪大学名誉教授

（(株）原子力安全システム研究所社会システム研究所長）

三　島　嘉一郎　京都大学名誉教授

（(株）原子力安全システム研究所技術システム研究所長）

安全を第一とした原子力事業の運営に係る品質方針

「安全を守る。それは私の使命、我が社の使命」との美浜発電所３号機事故再発防止に向けた宣言に基づく行動計画を継承しつつ、福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえて策定した「原子力発電の安全性向上への決意」のもと、国内外のメーカ・協力会社等と連携し、以下の品質方針に基づく活動により安全文化を高め、安全を第一とした原子力事業の運営を行う。

①安全を何よりも優先します

②安全のために積極的に資源を投入します

③原子力の特性を十分認識し、
リスク低減への取組みを継続します

④地元をはじめ社会の皆さまとのコミュニケーションを
一層推進し、信頼の回復に努めます

⑤安全への取組みを客観的に評価します

平成２８年　６月２８日
関西電力株式会社
社　　長
岩根茂樹

第 2.1.1 図　安全を第一とした原子力事業の運営に係る品質方針

平成２６年８月１日
社長　八木　誠

原子力発電の安全性向上への決意

【はじめに】

当社は、福島第一原子力発電所事故の発生を踏まえ、

「発生確率が極めて小さいとして、シビアアクシデントへの取組みが不十分だったのではないか」、

「法令要求を超えて、安全性を自ら向上させるという意識が低かったのではないか」、

「世界の安全性向上活動に学び、改善していくという取組みが不足していたのではないか」、

と深く反省し、原子力発電の安全性のさらなる向上に、全社を挙げて取り組んできた。

私たちは、この事故から得た教訓を胸に刻み、立地地域をはじめ社会のみなさまの安全を守り、環境を守るため、原子力発電の安全性のたゆまぬ向上に取り組んでいく。

【原子力発電の特性、リスクの認識】

原子力発電は、エネルギーセキュリティ、地球温暖化問題への対応、経済性の観点から優れた特性を有しており、エネルギー資源の乏しいわが国において、将来にわたって経済の発展や豊かな暮らしを支えるための重要な電源である。

一方で、原子力発電は、大量の放射性物質を取り扱い、運転停止後も長期間にわたり崩壊熱を除去し続ける必要があるなどの固有の特性を有する。このため、原子力施設の建設・運転・廃止措置、使用済燃料や放射性廃棄物の輸送・貯蔵・処理・処分などの全ての局面において、自然現象、設備故障、人的過誤、破壊・テロ活動、核燃料物質の転用・拡散などにより、放射線被ばくや環境汚染を引き起こすリスクがある。

原子力発電において、適切な管理を怠って重大な事故を起こせば、長期にわたる環境汚染を生じさせ、立地地域をはじめ社会のみなさまに甚大な被害を及ぼすこと、加えて、わが国のみならず世界に対し経済・社会の両面で影響を与えうることを、私たちは片時も忘れてはならない。

【リスクの継続的な除去・低減】

原子力発電の安全性を向上させるために、全ての役員および原子力発電に携わる従業員が、「ここまでやれば安全である」と過信せず、原子力発電の特性とリスクを十分認識し、絶えずリスクを抽出および評価して、それを除去ないし低減する取組みを継続する。こうした取組みを深層防護の各層において実施することにより、事故の発生防止対策を徹底し、そのうえで万一、事故が拡大し、炉心損傷に至った場合の対応措置も充実させる。

第 2.1.2 図　原子力発電の安全性向上への決意（１／２）

【安全文化の発展】

リスクの継続的な除去・低減に取り組む基盤は、安全文化である。

当社は、美浜発電所３号機事故を契機に、メーカ、協力会社、関係会社の方々と一体となって、安全文化の再構築に努めてきた。しかしながら、福島第一原子力発電所事故に鑑みると、原子力発電のリスクに向き合う姿勢が十分ではなかった。今後、全ての役員および原子力発電に携わる従業員は、リスクの継続的な除去・低減の取組みの意義を理解したうえで実践し、それが日々当たり前にできるよう、安全文化を高めていく。

そのため、これまで以上に、役員が率先して、安全を支える人材を育て、経営資源を投入し、組織・業務の仕組みを改善する。また、全ての原子力発電に携わる従業員が、常日頃から、次の事項を実践する。

・社内のルールや常識であっても、繰り返し問い直すこと
・地位や立場を超えて、多様な意見を出し合い、自由闊達に議論すること
・安全上の懸念が提起されることを促し、それを公正に扱うこと
・立地地域をはじめ社会のみなさまの声に真摯に耳を傾けること
・国内外の事例や知見を積極的に学ぶこと

【安全性向上への決意】

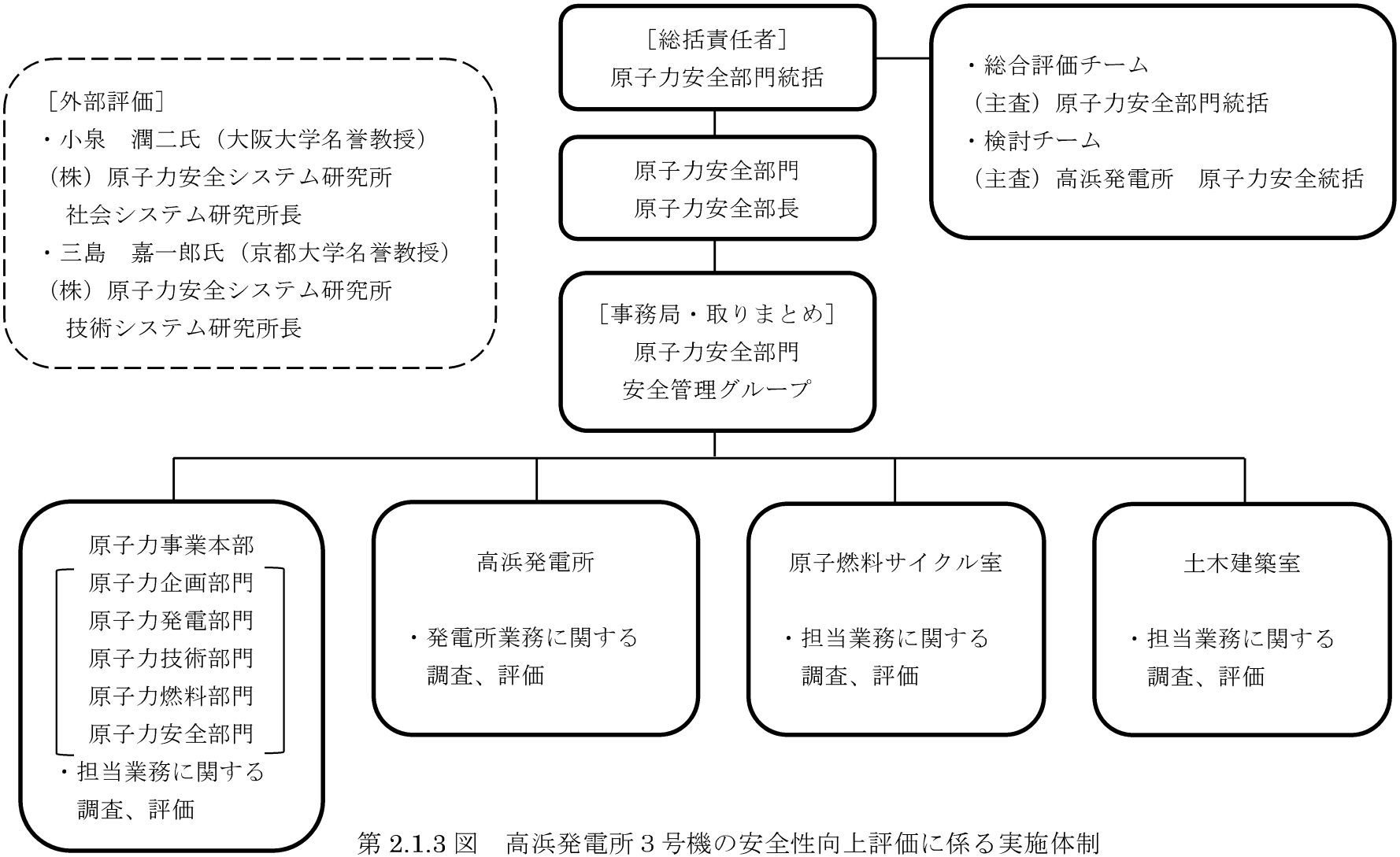
原子力発電の安全性向上は、当社経営の最優先課題である。また、立地地域をはじめ社会のみなさまとの双方向のコミュニケーションを一層推進し、原子力発電の安全性について認識を共有することが重要である。

このため、私たちは、それぞれの持ち場で、自らが行うべきことを絶えず考え、実行し続ける。

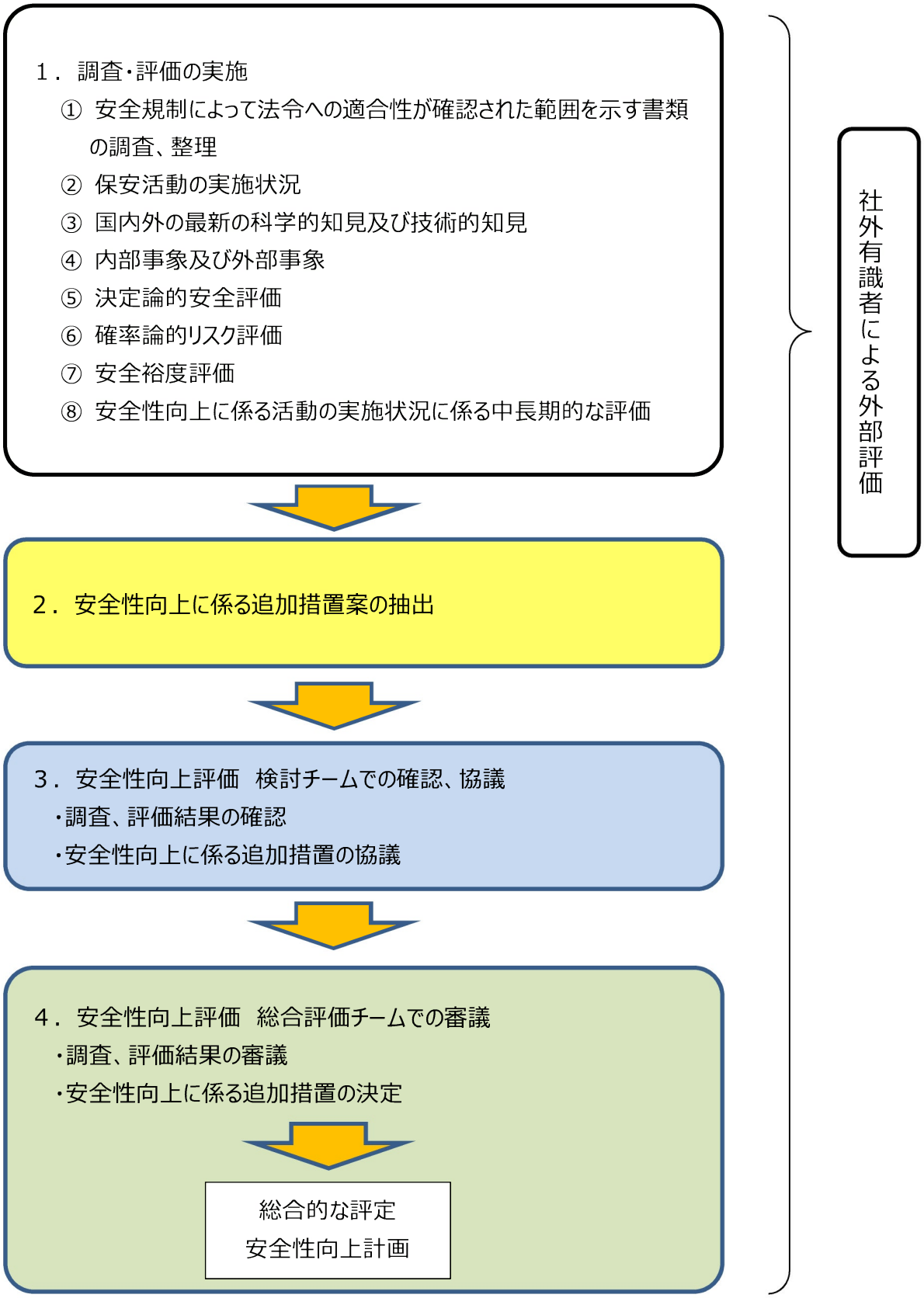
私自らがその先頭に立ち、原子力発電の安全性をたゆまず向上させていくとの強い意志と覚悟をもって、安全性向上の取組みを推進することを、ここに決意する。

以　上

第 2.1.2 図　原子力発電の安全性向上への決意（２／２）



第 2.1.3 図　高浜発電所３号機の安全性向上評価に係る実施体制



第 2.1.4 図　安全性向上評価の評価フロー

2.2 調査等

2.2.1 保安活動の実施状況

原子炉等規制法第４３条の３の２２第１項及び実用炉規則第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自主的な取組を含めた活動の実施状況について評価を行う。

今回の評価対象期間は、平成２２年４月１日～平成２９年７月４日とする。

具体的な評価方法としては、以下に示す８つの分野の各保安活動について、仕組み（組織・体制、社内マニュアル、教育・訓練）及び設備の側面から改善活動の状況及び実績指標について調査し、それらの活動の適切性及び有効性を評価する。

また、保安活動の評価結果から、更なる安全性向上、信頼性向上の観点で取り組む事項を追加措置として抽出する。

(1) 品質保証活動

(2) 運転管理

(3) 保守管理

(4) 燃料管理

(5) 放射線管理及び環境放射線モニタリング

(6) 放射性廃棄物管理

(7) 緊急時の措置

(8) 安全文化の醸成活動

2.2.1.1 から 2.2.1.8 に各活動の評価結果及び今後の安全性向上のための自主的な取組について記載する。

また、2.2.1.9 に今回の評価対象期間に整備した安全性向上に資する自主的な設備について記載する。

2.2.1.1 品質保証活動

2.2.1.1.1 保安活動の目的及び目的の達成に向けた活動

品質保証活動の目的は、原子力発電所の安全を達成・維持・向上させるため、原子力発電所における品質マネジメントシステムを確立し、実施し、評価確認し、継続的に改善することである。

そのため、組織・体制や社内マニュアルを整備し、これらに基づいて業務を計画・実施するとともに、不適合管理や内部監査の結果などを踏まえて必要に応じ業務を改善している。また、社長によるマネジメントレビューなどにおいて、組織の品質マネジメントシステムが、引き続き、適切、妥当かつ有効であることを評価確認し、その結果を反映することにより、原子力発電所の保安活動の継続的改善を行っている。

当社では、原子力発電の導入に当たり、原子力発電に関する諸調査、諸準備などを進めるとともに、技術者を国内外の原子力関係諸施設へ多数派遣し、技術的能力の蓄積により、品質の向上に努めてきた。

また、昭和４７年に（社）日本電気協会によって制定された「原子力発電所建設の品質保証手引（ＪＥＡＧ ４１０１－１９７２）」などを参考にし、工事の各段階において行う試験・検査を中心とした品質保証活動を行ってきた。

その後、前記手引は、昭和５６年に「原子力発電所の品質保証指針（ＪＥＡＧ ４１０１－１９８１）」として改訂され、本指針をベースに、組織・体制・社内マニュアル類を体系的に整備し、品質保証活動を的確に遂行することにより、発電所の安全性及び信頼性を確保するという活動を行ってきた。

さらに、平成１５年１０月の品質保証の法制化に伴い、法令などの要求事項及び「原子力発電所における安全のための品質保証規程（ＪＥＡＣ ４１１１－２００３）」に従って品質保証活動の仕組みを品質マネジメントシステムとして構築した。（第 2.2.1.1.1 図「原子力施設の安全確保のための品質マネジメントシステムのモデル」参照）

現在では、平成２１年に改訂された「原子力発電所における安全の

ための品質保証規程（ＪＥＡＣ　４１１１－２００９）」に基づく品質保証計画を原子炉施設保安規定（以下「保安規定」という。）において規定するとともに、平成２５年７月に新規制基準として制定された「実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の設計及び工事に係る品質管理の方法及びその検査のための組織の技術基準に関する規則」に規定された追加要求事項（プロセス責任者の権限等）も反映し、品質方針の表明を含む「原子力発電の安全に係る品質保証規程」として文書化し、これに従って、発電所の安全を達成、維持及び向上するための品質マネジメントシステムを確立し、かつ維持するとともに、継続的に改善している。現在の品質方針を第 2.2.1.1.2 図「安全を第一とした原子力事業の運営に係る品質方針」に示す。

品質方針については、トップマネジメントである社長が制定し、これまでに、平成１６年８月に発生した美浜発電所３号機の二次系配管破損事故（以下「美浜発電所３号機事故」という。）及び平成２３年３月に発生した東北地方太平洋沖地震による福島第一原子力発電所事故（以下「福島第一原子力発電所事故」という。）を踏まえて平成２６年８月に策定した「原子力発電の安全性向上への決意」のもと、見直している。これを受けて、発電所では、品質目標を設定するなどして、管理された状態で、美浜発電所３号機事故再発防止対策及び東北地方太平洋沖地震の状況を踏まえた安全対策などを確実に実施するとともに、新規制基準への適合を始めとして、安全性の継続的な向上を目指した活動に取り組んでいる。

当社の品質マネジメントシステムの概要について以下に示す。

品質マネジメントシステムを構成する組織・体制として、当社では社長をトップマネジメントとして整備している。品質保証活動に参画する本店（原子力事業本部ほか）及び発電所の体制を第 2.2.1.1.3 図「品質マネジメントシステム体制図」に、責任と権限を第 2.2.1.1.4 図「品質マネジメントシステムに係る責任と権限」に示す。

品質マネジメントシステムを構成するプロセスの相互関係を第 2.2.1.1.5 図「品質マネジメントシステム体系図」に示す。

社内マニュアルとして、当社では「原子力発電の安全に係る品質保証規程」を品質マニュアルとした文書体系を構築している。品質マネジメントシステムに係る文書体系を第 2.2.1.1.6 図「品質マネジメントシステム文書体系図」に示す。

また、文書管理、記録の管理、内部監査、不適合管理、是正処置、予防処置のほか、保安活動を適切に実施するための運転管理、保守管理、燃料管理、放射線管理、放射性廃棄物管理、非常時の措置などについての活動内容を規定し、それを社内マニュアルに定めている。品質保証活動の項目ごとの活動内容を第 2.2.1.1.1 表「品質保証活動の内容」に示す。

2.2.1.1.2 保安活動の調査・評価

本節においては、品質保証活動に係る以下の事項について調査し、評価した結果を示す。

(1) 組織及び体制の改善状況
(2) 社内マニュアルの改善状況
(3) 教育及び訓練の改善状況
(4) 実績指標の推移

なお、各改善状況に関しては、以下の事項について評価した。

① 自主的改善事項の継続性、マネジメントレビューなどの指示事項及び予防処置の実施状況、それらの改善活動の継続性、再発の有無
② 不適合事象、指摘事項などの改善活動の実施状況、それらの改善活動の継続性、再発の有無

2.2.1.1.2.1 組織及び体制の改善状況

品質保証活動に参画する本店（原子力事業本部ほか）及び発電所の組織・体制の主な変遷を第 2.2.1.1.2 表「高浜発電所に係る組織の変遷」に示す。

(1) 自主的改善事項の活動状況

マネジメントレビューなどの指示事項及び予防処置における改善状況のうち、組織・体制に係るものは６件であり、すべて改善活動が継続的に実施されており、再発しているものはないことを確認した。（第 2.2.1.1.3 表「保安活動改善状況一覧表（品質保証活動）」参照）

これまで実施してきた主な自主的改善事項１１件を以下に示す。

① 平成１６年８月に発生した美浜発電所３号機における二次系配管破損事故に鑑み、美浜発電所３号機事故再発防止対策の実施計画に掲げている、発電所支援機能及び福井における地域対応機能を強化するため、平成１７年７月に組織改正を実施した。

平成１８年９月に、原子力事業本部に発電所支援強化を目的とした「保修グループ」を新たに設置したが、連携を要する保全業務の所管箇所（「電気技術グループ」及び「機械技術グループ」）と部門が異なっていたことから、迅速な対応・意思決定という点に課題があり、目的を十分達成できていなかった。

そのため、連携強化や盤石な工事計画の立案などをねらいとして、平成２２年６月に原子力技術部門が所管する保全業務をグループとともに原子力発電部門に移管し、保全業務の一元化を図ることで、発電所支援体制の更なる強化を図った。また、「保修グループ」、「電気技術グループ」及び「機械技術グループ」を各々「保修管理グループ」、「電気設備グループ」及び「機械設備グループ」に改称した。

なお、平成２５年３月のマネジメントレビューにおいて、美浜発電所３号機事故再発防止対策の風化防止に関する指示事項が出されたことから、平成２６年度からは各対策の責任組織が品質目標にて風化防止の取組み事項を明確化するよう改善を図り、活動実績を評価した上で現在まで継続して

取組んでいる。

② 福島第一原子力発電所事故を踏まえ、シビアアクシデント対策の強化が急務となったことから、想定を超えた甚大な原子力災害の防止対策の検討・実施の緊急性に鑑み、平成２３年３月に原子力事業本部に事業本部長直属の職位として、原子力災害防止対策に係る業務を統括する専任の「マネジャー」（平成２４年６月に、原子力安全等に関する特命業務について、原子力事業本部長を補佐する「専任部長」に移行したが、平成２６年６月の原子力安全部門の設置に伴い職位を廃止）を新たに設置し、事業本部長の意向を的確に反映しつつ、原子力事業本部大の全体最適の観点から対策を迅速かつ強力に推進する体制を整備した。また、発電所においても、原子力事業本部と並行して各発電所の設備実態に即した対策の検討・実施を行う必要があるため、各発電所に原子力災害防止対策に特化した「副所長」を新たに設置し、原子力事業本部と連携して専門的に所長を補佐する体制を整備した。

③ 福島第一原子力発電所事故を踏まえ、防潮堤設置などの津波対策工事を実施する必要が生じたことから、平成２３年６月に「土木建築課」に当該工事に対応するための「土木係長」１名を増置した。併せて、「電気工事グループ」に、複雑かつ高度な高浜発電所１号機及び２号機中央制御盤取替工事における工程調整･管理などを確実に実施するための「課長」１名と同工事の現場指導などのための「係長」１名を増置した。

④ 福島第一原子力発電所事故を踏まえ、業務の高度化・専門化や県、立地地域、プレスなどに関わる対外対応業務を確実に対応するため、平成２３年１２月に原子力事業本部における土木建築業務全般を統括する職位として「原子力土木建築部長」を新設するとともに、「土木建築グループ」を「土木建築技術グループ」と「土木建築設備グループ」に再編した。

⑤ 福島第一原子力発電所事故の各調査報告書を踏まえ、更なる安全性・信頼性を確保し、今後更にシビアアクシデント対策を強化する観点から、これまで専門業務・分野に応じて原子力事業本部の各グループ及び土木建築室が進めてきたシビアアクシデント対策について、新知見や国内外情報などを収集し、シビアアクシデント対策の実施計画について検討を行う部門横断的な組織として、平成２４年９月に原子力事業本部原子力企画部門の中に「シビアアクシデント対策プロジェクトチーム」を新たに設置した。

⑥ 福島第一原子力発電所事故を踏まえた緊急時対策所（免震事務棟）の設置に向けた法令手続き業務及びその後の建築工事などに対応し、対外的に公表した平成２７年度の運用開始に向けて可能な限り工程の前倒しを行う必要があることから、現場の体制整備のため、平成２４年１２月に「土木建築課」に「建築係長」１名を増置した。

⑦ 平成２６年６月には、「原子力安全」と「核セキュリティ」に関する機能を集約し、安全性向上に係る取組を一元的に推進するため「原子力安全部門」を原子力事業本部に新設し、また、発電所には平時は安全性向上を推進し、事故時は所長の技術的判断をサポートする参謀機能を担う「原子力安全統括」を設置した。

⑧ 平成２７年６月には、地震・津波など自然災害に対する安全性向上対策の検討および特定重大事故等対処施設の設置や構内アクセスルート整備他安全対策工事に対応する「原子力土木建築センター」を原子力事業本部に設置するとともに、原子力発電所の再稼動に向けて、大型工事に機動的に対応できる工事責任体制を整備するために「土木建築工事グループ」を設置した。

⑨ 平成２９年３月には、地域での理解活動を強化するため、原子力事業本部地域共生本部地域共生グループから副所長お

よびマネジャーが高浜発電所に駐在した。

⑩ 平成２９年４月には、高浜発電所における土木建築工事を専門知識に基づき統括的に管理するために副所長を配置した。

⑪ 平成２９年４月には、原子力事業本部が発電所の安全に関するパフォーマンス評価を行うため、定期的に発電所を訪問して行う観察・評価（マネジメント・オブザベーション）を導入した。

(2) 不適合事象、指摘事項などにおける改善状況

不適合事象、指摘事項などにおける改善状況のうち、組織・体制に係るものは３件であり、すべて改善活動が継続的に実施されており、再発しているものはないことを確認した。（第 2.2.1.1.3 表「保安活動改善状況一覧表（品質保証活動）」参照）

(3) 組織・体制の改善状況の評価結果

マネジメントレビューなどの指示事項及び予防処置における改善状況の調査の結果、すべて改善活動が継続的に実施されており、再発しているものはないことを確認した。また、不適合事象、指摘事項などにおける改善状況の調査の結果、すべて改善活動が継続的に実施されており、再発しているものはないことを確認した。

以上のことから、組織・体制に係る改善活動を行っており、現在も継続されていると評価する。

なお、組織・体制については、平成１６年８月に発生した美浜発電所３号機事故を踏まえて、平成１８年９月原子力事業本部に発電所からの相談事項などを一元的に受ける窓口となるグループを新設し、発電所支援強化を図ったが、平成２２年６月原子力事業本部の保全業務の一元化を図ることで、発電所支援体制の更なる強化を図るなど、有効性を確認しながら適切に対応がなされていることを確認した。また、至近においても、平成２３年３月に発生した福島第一原子力発電所事故を踏まえて、安全性向上に係る取組を一元的に推進するなどを目的とした体制の充実が図

られており、現状の問題点を把握し、より良い方向に改善していくことが実践されている。

2.2.1.1.2.2 社内マニュアルの改善状況

(1) 自主的改善事項の活動状況

マネジメントレビューなどの指示事項及び予防処置における改善状況のうち、社内マニュアルに係るものは6件であり、すべて改善活動が継続的に実施されており、再発しているものはないことを確認した。(第 2.2.1.1.3 表「保安活動改善状況一覧表（品質保証活動)」参照)

これまで実施してきた主な自主的改善事項３件を以下に示す。

① コンプライアンスの観点から個々の社員の行動を含めた企業活動全般についての行動規範として策定された「コンプライアンス・マニュアル」について、平成２３年に発生した他電力の不適切事案や原子力発電に係るシンポジウムなどへの国の不適切関与事案を契機に、公益事業者である電気事業者の業務運営に対する公正さの要請が以前よりも格段に強く求められるようになったことを受け、平成２４年６月にケースブックとともに内容が更新され、追補版の作成が行われ、全社員に配布されている。

さらに、平成２５年７月に新規制基準として制定された「実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の設計及び工事に係る品質管理の方法及びその検査のための組織の技術基準に関する規則」に規定された追加要求事項への対応として、コンプライアンス活動を品質マネジメントシステムに係る社内標準に反映し、コンプライアンス意識の向上の取り組みを継続的に実施している。

② 平成２５年７月に新規制基準として制定された「実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の設計及び工事に係る品質管理の方法及びその検査のための組織の技術基準に関す

る規則」に規定された社会科学及び行動科学の知見を踏まえた保安活動への対応として、「ヒューマンファクター業務要綱」を定め、人的過誤に該当する不適合の未然防止に努めている。

③ 福島第一原子力発電所事故を踏まえ、当社は、このような極めて深刻な事故を二度と起こしてはならないとの固い決意のもと、緊急安全対策を速やかにかつ徹底的に実施した後、自主的な安全性向上対策を継続的に実施するとともに、平成２４年４月には、大飯発電所３，４号機を代表として更なる安全性・信頼性の向上のために今後実施していく対策の実施計画を公表した。また、原子力安全を達成するための活動は、原子力事業に携わる全員が、自主的かつ継続的に実施する必要があることから、これまでの活動を継続しつつ、より幅広い安全への活動に取り組むことを明確にするため、平成２４年５月に品質方針の見直し（従来のＭ３事故を踏まえた取組みに加え、福島第一原子力発電所事故の状況を鑑み、活動範囲がより広義な内容の品質方針となるよう見直し）に伴う「原子力発電の安全に係る品質保証規程」の改正を行い、１ヶ月余りの周知期間を設けて関係者に周知した上で平成２４年６月から施行した。

さらに、平成２５年７月に新規制基準として制定された「実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の設計及び工事に係る品質管理の方法及びその検査のための組織の技術基準に関する規則」に規定された追加要求事項（プロセス責任者の権限等）を「原子力発電の安全に係る品質保証規程」反映し、平成２６年８月には第 2.2.1.1.7 図「原子力発電の安全性向上への決意」を制定し、すべての役員及び従業員が、原子力発電の意義・必要性や、原子力発電の特性・リスクを再認識するとともに、適切な管理を怠って重大な事故を起こせば、人や環境に甚大な被害を与えうることを片時も忘れる

ことなく、社長のリーダーシップのもと、全社一丸となって、立地地域をはじめ社会の皆さまの安全を守り、環境を守るため、原子力発電のたゆまぬ安全性向上に取り組んでいくこととしている。これを受けて、平成２６年８月２５日に品質方針の見直し（「原子力発電の安全性向上への決意」を踏まえた見直し）を行っている。

(2) 不適合事象、指摘事項などにおける改善状況

不適合事象、指摘事項などにおける改善状況のうち、社内マニュアルに係るものは２０件であり、すべて改善活動が継続的に実施されており、再発しているものはないことを確認した。（第2.2.1.1.3表「保安活動改善状況一覧表（品質保証活動）」参照）

(3) 社内マニュアルの改善状況の評価結果

マネジメントレビューなどの指示事項及び予防処置における改善状況の調査の結果、すべて改善活動が継続的に実施されており、再発しているものはないことを確認した。また、不適合事象、指摘事項などにおける改善状況の調査の結果、すべて改善活動が継続的に実施されており、再発しているものはないことを確認した。

以上のことから、社内マニュアルに係る改善活動を行っており、現在も継続されていると評価する。

なお、社内マニュアルについては、トラブル事象や日常の保安活動の実施によって得られた知見及び他の施設から得られた知見を活用した予防処置活動、ＪＥＡＣ ４１１１など民間規格の反映、並びに法令要求事項を受けた見直しなど、運転経験と社会的要請の変化を踏まえ適切に改善している。

一方で、品質保証活動の経験等を踏まえて社内マニュアルを充実させた結果、多くなったルールにより業務の本質が忘れられたり繁忙感を助長したりする可能性があったため、社内マニュアルの統廃合を含む体系の見直しおよび記載の共通化によりルールをシンプルで理解しやすくするとともに、社内マニュアルに業務

毎の目的を記載することにより、ルールを使用する者が「何のために業務を実施するのか」を常に認識して保安活動に取組めるように改善を図った。

さらに、福島第一原子力発電所事故を踏まえ、これまでの活動を継続しつつ、より幅広い安全への活動に取り組むため、社達の制定、品質方針の見直しなど、継続的改善を実施している。

なお、品質マネジメントシステムにおいて、不適合の検出・処理を行い、継続的改善を行っているが、今後導入される検査制度見直しを踏まえ、事業者自ら原子力安全上重要な問題を漏れなく把握し、より軽微な事象も積極的に検出していくことが必要である。また、原子力安全上重要な問題への対応に資源を集中するよう、重要度に応じた対応が必要であり、米国の CAP（Corrective Action Program）を参考に、軽微事象を積極的に検出し、かつ、原子力安全上重要な問題への対応に資源を集中するよう、仕組みの改善を今後図っていく。

2.2.1.1.2.3 教育及び訓練の改善状況

原子力安全に関連する業務に従事する要員は、必要な力量を設定し、必要な力量がもてるように以下に述べる教育・訓練を行い、力量を付与、評価することとしている。

このため、原子力部門では発電所、原子力事業本部及び原子力研修センターが連携を図りながら原子力要員に対し、教育・訓練を体系的に実施している。

発電所員の教育・訓練については、日常業務を通じた職場教育（ＯＪＴ：On the Job Training）及び自己啓発を基本とし、これらを補完するものとして集合教育を実施している。

原子力要員共通の養成計画及び体系を第 2.2.1.1.8 図「原子力発電所技術要員育成段階別専門研修体系図」に示す。

まず、入社以降、発電所要員として必要な原子力発電に関する基礎的な知識・技能を付与するための導入教育として、原子力部門新

入社員研修（原子力発電の仕組み、主要機器の構成など)、原子力発電基礎研修(原子炉物理､原子力発電の安全性､放射線管理など）及び運転直（３交替勤務）での発電実習を実施している。

その後、配属された各課（室）に応じ、原子力要員の共通的な知識の付与と各課（室）の業務に関する専門的な知識・技能を付与するための専門教育を「能力段階別専門研修」として基礎段階、応用段階、管理監督段階に分けてそれぞれ実施している。

保安規定に基づく保安教育実施計画については､年度ごとに策定し、原子炉主任技術者の確認を得て、所長の承認を得ている。

各課（室）長は、保安教育実施計画に基づき、保安教育を実施するとともに年度ごとに実施結果を所長に報告している。

さらに、協力会社に対しては、保安規定に基づく保安教育を実施するよう要請し、保安教育が実施されていることを確認している。

品質保証活動は､社員一人一人が品質保証を理解することがその適正な遂行に不可欠であるため､品質保証の知識や社内での品質保証活動状況に加え､ヒューマンファクターを含む教育を実施している。

教育の実施に当たっては、理解度確認などにより、教育の有効性を評価するとともに、有益度、問題点を評価し、次回への対策、改善計画策定を実施している。

これらの教育の概要を第 2.2.1.1.4 表「教育・訓練の概要」に示す。

(1) 自主的改善事項の活動状況

マネジメントレビューなどの指示事項及び予防処置における改善状況のうち、教育・訓練に係るものは１１件であり、すべて改善活動が継続的に実施されており､再発しているものはないことを確認した。(第 2.2.1.1.3 表「保安活動改善状況一覧表（品質保証活動)」参照)

これまで実施してきた主な自主的改善事項２件を以下に示す。

① 若手社員が早い段階から現場で能力を発揮できるようにす

るため、平成２１年１２月から育成目標の明確化を図るとともに、ペアリング制度による個別指導やメーカ研修をはじめとする実務講習による保修課早期立上り支援などを通じ、若年層教育の強化を図っており、平成２３年３月には、「原子力技術要員育成要綱」の中で標準化している。また、技術力推移の経年観察により、これらの取組の有効性評価を行い、継続的改善を行っている。

至近における改善としては、平成２３年１１月から指導員相互の情報共有及び動機付けを目的とした指導員情報交換会を実施するとともに、指導員への指導技術付与などを目的に、平成２４年１月には各課（室）で取り組んでいる育成策良好事例を提供し、また、平成２３，２４年度にはコーチング研修を実施した。

② 平成２５年６月から、福島第一原子力発電所事故を踏まえて、重大事故に関する教育を定めて実施するとともに、新規制基準に伴う法令変更に対応して教育を実施している。

(2) 不適合事象、指摘事項などにおける改善状況

不適合事象、指摘事項などにおける改善状況のうち、教育・訓練に係るものは２０件であり、すべて改善活動が継続的に実施されており、再発しているものはないことを確認した。(第 2.2.1.1.3 表「保安活動改善状況一覧表（品質保証活動)」参照)

(3) 教育・訓練の改善状況の評価結果

マネジメントレビューなどの指示事項及び予防処置における改善状況の調査の結果、すべて改善活動が継続的に実施されており、再発しているものはないことを確認した。また、不適合事象、指摘事項などにおける改善状況の調査の結果、すべて改善活動が継続的に実施されており、再発しているものはないことを確認した。

以上のことから、教育・訓練に係る改善活動を行っており、現在も継続されていると評価する。

2.2.1.1.2.4 実績指標の推移

(1) 不適合事象発生件数の推移及び評価結果

不適合の発生件数の推移を、品質マネジメントシステム導入の平成１５年度から年度毎に集約した。（第 2.2.1.1.9 図「不適合事象発生件数のトレンド」参照）

集約対象は、品質マネジメントシステムに係る不適合処理区分Ａ（第 2.2.1.1.5 表「不適合処理区分表」参照）の発生件数とした。

これらの不適合事象については、品質保証活動に係る改善状況の評価において、是正処置が適切に実施され、再発している事象がないことを確認している。

このことから、品質保証活動は継続的に改善され、有効に機能していると評価する。

2.2.1.1.2.5 まとめ

品質保証活動の仕組み（組織・体制、社内マニュアル、教育・訓練）について、自主的改善活動（マネジメントレビューなどの指示事項及び予防処置における改善活動を含む。）並びに不適合事象、指摘事項などにおける改善活動を適切に実施してきており、改善する仕組みが機能していることを確認した。また、品質保証活動の実績指標の評価において、不適合の発生件数は低い値で推移していることを確認した。

今後、導入される検査制度見直しを踏まえ、原子力安全上重要な問題を漏れなく把握し、重要度に応じた対応をしていく必要があると評価したため、米国の CAP（Corrective Action Program）を参考に、軽微事象を積極的に検出し、かつ、原子力安全上重要な問題への対応に資源を集中するよう、仕組みの改善を今後図っていく。

これらのことから、品質保証活動は概ね適切に実施されており、有効であると評価している。

今後とも、マネジメントレビューや予防処置、不適合管理などにより、品質保証活動を継続的に改善し、発電所の安全を達成・維持・向上させていく必要がある。

福島第一原子力発電所事故後、品質方針を見直すなど品質マネジメントシステムの継続的な改善に努めてきており、平成２５年７月の新規制基準導入以降においても更なる品質マネジメントシステムの改善に取り組んできている。今後とも、品質保証活動がより適切なものとなるように、世界最高水準の安全性を目指し、継続的な改善活動に取り組んでいく。

第 2.2.1.1.1 表　品質保証活動の内容

（１／３）

活動項目	主　な　活　動　内　容
品質保証計画 （4.2）	社長をトップマネジメントとした原子力発電所における保安活動に係る品質マネジメントシステムを規定している。
文書管理 記録の管理 （4.2）	「高浜発電所　文書・記録管理所達」に、以下の事項を定め、実施している。 ・適切に管理された文書が、品質保証活動に使用されることを保証するため、文書の作成、審査、承認、発行、配付、変更などについて管理の方法を定め、実施している。 ・品質に関わる記録を定め、これらの作成、承認、保管などについて管理の方法を定め、実施している。 また、文書・記録については、個々の社内標準において、承認者、保有期間などを定めている。
経営者の責任 （5.1～5.6）	社長をトップマネジメントとした原子力発電所における保安活動に係る品質マネジメントシステムの確立、実施、評価確認、継続的な改善について定め、実施している。 品質方針の策定及び品質目標の設定、品質マネジメントシステムの計画に関する事項を定め、実施している。 品質保証活動を遂行するための組織及び業務分掌について定めている。 品質保証活動を適正に実施するため、組織間の連絡及び協調について明確にし、管理することを定め、実施している。 社長がマネジメントレビューを実施し、品質マネジメントシステムをレビューすることを定め、実施している。 高浜発電所における発電所レビューの実施などについては、「高浜発電所　発電所運営会議所達」に定め、実施している。

活動項目の括弧内は、ＪＥＡＣ　４１１１－２００９（原子力発電の安全のための品質保証規程）の該当条項の番号を示す。

第 2.2.1.1.1 表　品質保証活動の内容

（２／３）

活動項目	主　な　活　動　内　容
教育・訓練 （6.1～6.2）	「教育・訓練要綱」に、品質保証活動を行う者に対する教育・訓練について定め、実施している。また、定期事業者検査の検査員などに関する事項は「高浜発電所　定期事業者検査実施所則」に、内部監査の監査員などに関する事項は「高浜発電所　品質マネジメントシステムに係る内部監査所達」に定め、実施している。
業務の計画及び実施管理 （6.3～6.4、 7.1～7.2、 7.5）	原子力発電所の安全運転を維持するため、運転管理、保守管理、燃料管理、放射線管理、放射性廃棄物管理並びに非常時の措置などについて、「高浜発電所　第一発電室業務所則」、「高浜発電所　保修業務所則」、「高浜発電所　原子燃料管理業務所則」、「高浜発電所　放射線管理業務所則」、「高浜発電所　安全・防災業務所則」などの社内標準に管理の方法を定め、実施している。 なお、原子力施設及び作業環境についても、各業務において管理を実施している。
設計管理 （7.3）	法令、規格、基本的設計条件などの要求事項を満足させるために、設計手順、設計取合い、設計の妥当性確認、設計変更の管理などの方法を「高浜発電所　保修業務所則」などの社内標準に定め、実施している。
調達管理 （7.4）	適切な製品及び役務を調達するため、品質に関する調達要求事項の明確化、発注先の評価、調達製品及び役務の管理の方法を「原子力部門における調達管理要綱」、「原子力事業本部他業務委託取扱要綱」、「高浜発電所　請負会社他品質監査業務所則」などの社内標準に定め、実施している。
設備、装置及び治工具の管理 （7.5）	設備、装置及び治工具の管理の方法を「高浜発電所　保修業務所則」などの社内標準に定め、実施している。
材料及び機器の管理 （7.5）	適切な材料及び機器を使用するため、識別及び取扱い、保管などの管理の方法を「高浜発電所　保修業務所則」などの社内標準に定め、実施している。

第 2.2.1.1.1 表　品質保証活動の内容

（３／３）

活動項目	主　な　活　動　内　容
監　査 （8.2）	品質保証計画の実施状況と有効性を検証するため、監査の方法を「高浜発電所　品質マネジメントシステムに係る内部監査所達」に定め、実施している。 なお、経営監査室による原子力監査については、監査の方法を「原子力監査業務要綱」に、また、発電所における監査受審業務に関する事項を「高浜発電所　原子力監査受審業務所達」に定め、実施している。
検査及び試験の管理 （8.2、7.6）	製品及び役務が定められた要求事項に適合していることを検証するために、検査及び試験の要領書などの作成、状態管理、測定機器及び試験装置の校正と管理の方法を「高浜発電所　定期事業者検査実施所則」、「高浜発電所　保修業務所則」、「高浜発電所　監視機器・測定機器および計量器管理所則」などの社内標準に定め、実施している。
不適合管理 是正処置 （8.3、8.5）	不適合な設備又は役務が発生した場合、業務に対する要求事項に適合しない状況が放置されることを防ぐため、不適合の識別、適切なレベルの管理者への報告、不適合処置及び是正処置について「高浜発電所　品質マネジメントシステムに係る不適合管理および是正処置所達」に定め、実施している。
データの分析 （8.4）	品質マネジメントシステムの適切性及び有効性を実証するため、また、有効性の継続的な改善の可能性を評価するために、「データ分析要綱」に基づき、データを収集し、分析している。
予防処置 （8.5）	起こりうる不適合の発生防止を図るため、その原因を明確にし、再発防止対策を講じるとともに関係者に周知するため、管理の方法を「高浜発電所　品質マネジメントシステムに係る予防処置所達」に定め、実施している。

第 2.2.1.1.2 表　高浜発電所に係る組織の変遷

（１／２）

年　月	組 織 改 正 の 内 容	備　　考
平成２２年　６月	・保修グループを保修管理グループに改称（本店） ・電気技術グループ、機械技術グループを発電部門に移動し、電気設備グループ、機械設備グループに改称（本店） ・原子力工事センターを発電部門に移動ほか（本店）	発電所支援体制の更なる強化
平成２３年　３月	・原子力災害防止対策を推進する特命のマネジャー（本店）及び副所長を新設	原子力災害防止対策の推進体制の整備
平成２３年　４月	・サイクル事業グループを原子力発電の安全に係る品質保証組織に追加（本店）	国産濃縮に係る技術評価に関する業務への対応
平成２３年　６月	・土木建築課に土木係長１名を増置	津波対策工事の体制強化
	・電気工事グループに課長１名、係長１名を増置	高浜１、２号機中央制御盤取替工事の体制強化
平成２３年１２月	・原子力土木建築部長を新設するとともに、土木建築グループを土木建築技術グループと土木建築設備グループに再編（本店）	東北地方太平洋沖地震の影響による地震･津波対応に伴う体制の整備
平成２４年　６月	・原子力事業本部を含む本店組織における部長職の新設ほか	業務執行機能及び各部門の運営、総合調整機能の強化
平成２４年　９月	・シビアアクシデント対策プロジェクトチームの新設（本店）	シビアアクシデント対策推進体制の強化及び明確化
平成２４年１２月	・土木建築課に建築係長１名を増置	緊急時対策所（免震事務棟）の設置に向けた体制の整備
平成２５年　４月	・定検課長の追加	発電室体制強化
平成２６年　６月	・原子力事業本部に原子力安全部門の追加 ・原子力災害防止対策を推進する副所長の後任として発電所に原子力安全統括の配置	安全性向上の一元的推進、事故時の所長の技術的サポート
平成２７年　６月	・原子力事業本部に原子力土木建築センターを設置	発電所支援体制の強化
	・土木建築工事グループの追加	工事責任体制を整備
平成２７年　９月	・原子力技術部門総括（土木建築）の増置	土木建築業務に関する体制強化

第 2.2.1.1.2 表　高浜発電所に係る組織の変遷

（２／２）

年　月	組 織 改 正 の 内 容	備　　考
平成２８年　６月	・人材活性化グループを人財・安全推進グループに改称（本店） ・所長室の人材活性化係を人財・安全推進係に改称	人的資源の活用及び安全推進
平成２９年　３月	・原子力事業本部地域共生本部地域共生グループから副所長およびマネジャーが駐在	地域での理解活動を強化
平成２９年　４月	・高浜発電所における土木建築工事を専門知識に基づき統括的に管理するために副所長を配置	土木建築工事の現場体制強化

第 2.2.1.1.3 表　保安活動改善状況一覧表（品質保証活動）

マネジメントレビュー　　(1/22)

改善活動の契機	活動内容及び活動結果	実施状況	継続性	評価項目	備　考
美浜発電所３号機事故再発防止対策を確実に継続することにより、対策の確実な定着、風化防止を図ること。 （第１１回マネジメントレビュー）	それぞれの再発防止対策の責任箇所において品質目標として設定し、対策の確実な定着、風化防止を図っている。 （平成２６年３月完了）	○	○	組織・体制 社内マニュアル	
平成２１年度に健康増進法、平成２２年度に消防法及び高圧ガス保安法に基づく手続き漏れの不適合が発生している。これらに鑑み、一般法令において法令手続きが社内標準に基づき確実に実施されていることなどを内部監査により確認し、必要に応じて是正を図ること。 （平成２２年度発電所レビュー）	社長･所長交代手続きに関する監査及び設備変更手続きに関する監査を実施し、手続きが定められたルールに従い確実に実施されているかを確認するとともに、技術業務所則第6章に関する監査を実施し、法令手続きの仕組みが有効かつ適切であるかを確認した結果、改善要望事項5件及び良好事例1件を抽出した。 なお、改善要望事項に対する改善処置は、5件とも完了した。 （平成２３年１２月完了）	○	－	社内マニュアル	
平成２３年度おいて、「一般法令の遵守状況」、「文書・記録管理所達の遵守状況」の内部監査を実施した結果、社内標準の記載・運用に係る軽微な不適合及び改善要望事項が検出されたことから、今後、社内標準が適切な記載になっているか、また、判りやすくなっているかの観点で計画的に内部監査を実施すること。 （平成２３年度発電所レビュー）	内部監査において、社内標準の規定内容の適切性を確認した。 （平成２５年３月完了）	○	－	社内マニュアル	
原子力の信頼回復に向けた活動に確実に取り組んでいくこと。 （第１１回マネジメントレビュー）	以下の事項を実施している。 ・信頼失墜の原因分析と回復策の検討 ・理解獲得の深化 　・パーソナルコミュニケーションの展開 　・オピニオンリーダーとの関係強化 ・準立地自治体との安全協定締結対応 ・タイムリーかつ的確な情報提供、広報室による県外への情報発信との連携 （平成２６年３月完了）	○	○	組織・体制	

凡例
実施状況　：　○：実施済み　△：実施中　×：未実施　－：実施不要
継続性　　：　○：改善活動の見直しが継続している　×：改善活動の見直しが継続していない　－：対象外

第 2.2.1.1.3 表　保安活動改善状況一覧表（品質保証活動）

マネジメントレビュー　　(2/22)

改善活動の契機	活動内容及び活動結果	実施状況	継続性	評価項目	備　考
品質保証の技術基準制定案およびＪＥＡＣ４１１１改定案を踏まえた社内標準の改正については、原子力事業本部と連携して確実に実施すること。 （平成２４年度発電所レビュー）	新規制基準対応として平成２５年７月に社内標準を改正した。 （平成２５年７月完了）	○	－	社内マニュアル	
協力会社に対するＣＳＲ意識浸透について 　当社と協力会社が一体となったＣＳＲ意識浸透に向けた活動を取り組むこと。 （第１２回、１４回マネジメントレビュー）	１．法令遵守への働きかけ ・コンプライアンス研修などにおいて、協力会社に対しても関連性のあるテーマを選定し更なる法令遵守への働きかけを実施 （平成２８年３月完了）	○	○	教育・訓練	
コンプライアンスの方針について 　品質方針に基づくとともに、関西電力グループＣＳＲ行動規範における「コンプライアンスの徹底」と同じとする。 （第１２回マネジメントレビュー）	１．　コンプライアンスをテーマにしたディスカッションの実施 ・コンプライアンスに関する意識すべきリスクや問題点についてディスかションを実施（年２回実施） ２．　コンプライアンス研修の実施 ・ＣＳＲ推進関係者を対象に原子力部門の関心の高いテーマを選定しコンプライアンス研修を実施 （平成２７年３月完了）	○	○	教育・訓練	
風土改善活動に向けた取組みについて 　社員一人ひとりの不安感・やらされ感の払拭・モチベーションの維持・向上を図るための活動を積極的に取り組むこと。 原子力や電力会社の先行き不透明感の軽減、社員一人ひとりのやりがいの維持・向上を図るための活動を積極的に取り組むこと。 （第１２回、１４回マネジメントレビュー）	１．　風土改善に向けた取り組みの実施 ・事業所や各所属の「強み」、「弱み」の傾向を把握し、「強み」はより伸ばして行くために、「弱み」をより良くするためにどうすればいいか活動を実施 ・原子力や電力会社の先行き不透明感の軽減、社員一人ひとりのやりがいの維持・向上を図るための活動を実施 (平成２８年３月完了)	○	○	教育・訓練	

凡例
実施状況　：　○：実施済み　△：実施中　×：未実施　－：実施不要
継続性　　：　○：改善活動の見直しが継続している　×：改善活動の見直しが継続していない　－：対象外

第 2.2.1.1.3 表　保安活動改善状況一覧表（品質保証活動）

マネジメントレビュー　　(3/22)

改善活動の契機	活動内容及び活動結果	実施状況	継続性	評価項目	備　考
協力会社作業員の労働災害が依然として発生していることから、作業リスクへの感受性向上および安全意識の徹底を図り、確実に労働災害を防止すること。 （平成２３年～２６年度発電所レビュー）	協力会社ＴＢＭへの参加、リスクアセスメントの確実な実施、「日々の安全」を読み上げによる感想や気づきなどの一言発言、労災カレンダー等を用いたトラブル事例の周知・掲示、４Ｒ宣言の輪読発表、現場での部下への問いかけ、トラブル、労災、事故に関するタイムリーな情報提供、各種作業前の打合せや立会時のコミュニケーションにおける基本動作の徹底、類似作業の災害事例の紹介、現場の事前確認や職場内ディスカッションによる労災防止など、安全最優先の意識付けを継続的に行った。 （平成２８年３月完了）	○	○	教育・訓練	
ＷＡＮＯのフォローアップレビューに向けて、平成２４年度ＷＡＮＯピアレビューの改善事項および平成２５年度ＷＡＮＯピアレビュー（運転関係）の提言を踏まえた根本的な改善につながる処置を確実に実施するとともに、処置遅れが生じている改善計画の完了に向けた進捗管理を確実に実施すること。 （平成２４～２６年度発電所レビュー）	ＷＡＮＯピアレビューのＡＦＩに対しての取組みの実施状況をフォローし、必要により改善、充実を図り、平成２７年７月のＷＡＮＯピアレビューまでに、平成２４、２５年度ピアレビューでのＡＦＩのアクションプランを計画どおり実施した。 なお、ピアレビューへの取組みについて、平成２８年度品質目標の中でフォローを行った。 （平成２８年３月完了）	○	○	教育・訓練 設備	
新規制基準を受けた社内標準の制定・改正が、高浜３、４号機の再稼動に向けて確実に実施できるよう、適切な内容検討および進捗管理を実施していくこと。 （平成２６年度発電所レビュー）	保安規定等の変更に伴う社内標準整備を管理し、期限までに必要な改正を行うとともに保安検査にてＮＲＡによる確認を受けた。 保安検査において、社内標準に対し一部コメントを受けたが、速やかに改正を行うことにより、３号機の再稼動を達成することが出来た。 （平成２８年３月完了）	○	○	社内マニュアル	

凡例
実施状況　：　○：実施済み　△：実施中　×：未実施　－：実施不要
継続性　　：　○：改善活動の見直しが継続している　×：改善活動の見直しが継続していない　－：対象外

第 2.2.1.1.3 表　保安活動改善状況一覧表（品質保証活動）

マネジメントレビュー　　(4/22)

改善活動の契機	活動内容及び活動結果	実施状況	継続性	評価項目	備　考
高浜３、４号機の再稼動に向けたトラブル再発防止等の取組み並びに高浜１、２号機の運転期間延長および新規制基準への対応を着実に実施すること。 （平成２３～２８年度発電所レビュー）	以下のとおり実施する。 高浜３，４号機の再稼動に向けて、トラブル再発防止対策等を含めた設備面および運用面の対策を確実に実施する。 高浜１，２号機の運転期間延長および新規制基準への対応を、計画に沿って着実に実施する。	△	－	組織・体制 教育・訓練 設備	
文書および記録の書類品質を向上させるための取り組みを継続すること。 （平成２７年度発電所レビュー）	書類品質を向上させるため、１、２号機適合性確認検査要領書等のチェック強化を所内で推進するとともに、検査業務での記載誤り、漏れ等の不適合多発に対する根本原因分析を実施した。 役職者のチェックをはじめ、チェックシートの作成を行うことや、要領書の読み合わせ時に上席者が同席し、助言を行い、書類の品質向上に、向けて取り組んだ。 （平成２９年３月完了）	○	○	組織・体制 教育・訓練	
美浜３号機事故の風化防止活動を継続して実施するとともに、再発防止対策のさらなる定着に向けて取り組むこと。 ・美浜３号機事故の風化防止活動を継続して実施する。 ・美浜３号機事故再発防止対策と品質目標の関連性についての認識を再徹底することにより、再発防止対策の浸透と定着を図る。 （平成２６、２７年度発電所レビュー）	・「安全の誓い日」の取り組みを継続して実施した。 ・「発電所レビューアウトプットに係る美浜３号機事故再発防止対策の風化防止活動」を計画し、実施するとともに、対策２９項目の一部項目の記載見直しについても周知した。各職場での実施状況を集約し、所内報告した。 （平成２９年３月完了）	○	○	教育・訓練	

凡例
実施状況　：　○：実施済み　△：実施中　×：未実施　－：実施不要
継続性　　：　○：改善活動の見直しが継続している　×：改善活動の見直しが継続していない　－：対象外

第 2.2.1.1.3 表　保安活動改善状況一覧表（品質保証活動）

マネジメントレビュー　　(5/22)

改善活動の契機	活動内容及び活動結果	実施状況	継続性	評価項目	備　考
協力会社とのコミュニケーションの充実を図ること。 （第１４回マネジメントレビュー）	・所次長対話、定検意見交換会、工程策定会議、キーパーソン対話、ＴＢＭ、作業要領書打合せなどを実施した。 （平成２８年３月完了）	○	○	教育・訓練	
ワークライフバランスをはじめとした「働き方改革・健康経営」の取組みを積極的に推進し、適正な労働時間管理に関する対策の継続による過重労働の防止と健康障害防止を確実に行うこと。 （平成２８年度発電所レビュー）	以下のとおり実施する。 ・「働き方改革・健康経営」の取組みおよび適正な労働時間管理に関する対策を所内で積極的に推進する。 ・管理職を含む所属員の適正な労働時間管理に関する対策を継続し、過重労働の防止と健康障害防止を図る。	△	－	組織・体制	
工事量が増加している状況において、リスクへの感受性を高めて労働災害および設備トラブルの発生防止に向けて取り組むこと。 （平成２８年度発電所レビュー）	以下のとおり実施する。 ・労働災害発生防止に向け、リスクマネジメントの改善および作業リスクへの感受性を高める取組みを所内で推進する。 ・自然環境悪化を前提としたリスク検討会、変更管理検討会等を通じ、リスク抽出を所内で推進する。 ・労働災害および設備トラブルの発生防止に向け、工事の調達から施工管理の各段階における問いかけや非常駐を含む元請会社との意思疎通、確認、指導の促進等により、日常的にリスクマネジメントおよびリスク感受性向上に取り組む。	△	－	設備 教育・訓練	

凡例
実施状況　：　○：実施済み　△：実施中　×：未実施　－：実施不要
継続性　　：　○：改善活動の見直しが継続している　×：改善活動の見直しが継続していない　－：対象外

第 2.2.1.1.3 表　保安活動改善状況一覧表（品質保証活動）

マネジメントレビュー　　(6/22)

改善活動の契機	活動内容及び活動結果	実施状況	継続性	評価項目	備　考
平成２８年度ＪＡＮＳＩピアレビューで受けた要改善事項等について、原子力事業本部と協力して改善に向けた活動を着実に進めること。 （平成２８年度発電所レビュー）	以下のとおり実施する。 ・ＪＡＮＳＩピアレビューで受けた要改善事項等の処置状況を管理し、改善に向けた活動を着実に進める。 ・要改善事項等について、原子力事業本部と協力して着実に進める。	△	－	教育・訓練 社内マニュアル	
高浜３、４号機の再稼動および高浜１、２号機の運転期間延長の対応業務等、今後も業務が輻輳することから、現場の課題・問題点の把握や適切な人員配置等に係るコミュニケーションをとり、発電所運営状況に注視すること。 （平成２６～２８年度発電所レビュー）	以下のとおり実施する。 ・各課（室）の職場懇談会等の場において課（室）員が持つ問題・意見を聞き、その状況、気がかり事項を確認し、適切に対応する。	△	－	組織・体制	

凡例
実施状況　：　○：実施済み　△：実施中　×：未実施　－：実施不要
継続性　　：　○：改善活動の見直しが継続している　×：改善活動の見直しが継続していない　－：対象外

第 2.2.1.1.3 表　保安活動改善状況一覧表（品質保証活動）

予防処置　　（7/22）

改善活動の契機	活動内容及び活動結果	実施状況	継続性	再発の有無	評価項目	備　考
なし						

凡例
実施状況　：　○：実施済み　△：実施中　×：未実施　－：実施不要
継続性　　：　○：改善活動の見直しが継続している　×：改善活動の見直しが継続していない　－：対象外
再発の有無：　○：再発していない　×：再発している　－：対象外

第 2.2.1.1.3 表　　保安活動改善状況一覧表（品質保証活動）

内部監査（発電所が実施した内部監査）　　(8/22)

改善活動の契機	活動内容及び活動結果	実施状況	継続性	再発の有無	評価項目	備　考
・所長決裁の業務決定文書（１９件）において原子力発電安全運営委員会の付議要否判断がなされていなかった。 ・業務決定文書（１件）に「簡」の印が付されていなかった。また、「簡」の印が付されている供覧文書（３件）があった。 ・内部文書の不在代行処理後の確認印漏れ（２件）があった。 以上のことから、文書の運用方法について確実に実施できるよう改善を図ること。 （平成２３年度）	・本不適合事象を職場懇談会で周知した。 ・文書・記録所達に基づき文書の作成が適切に行われていることを確認するため、各係長用のチェックシート「文書・記録管理所達遵守状況確認チェックリスト」を作成し、各係長が文書作成時にチェックシートに基づき内容を確認することを職場懇談会で説明し、運用を開始した。 （平成２４年４月完了）	○	○	○	社内マニュアル 教育・訓練	
・平成２２年度社内標準審査票においてデータベース反映確認欄のチェック（５ヶ所）が鉛筆で記載されていた。また、チェック漏れ（１ヶ所）があった。 ・汚泥焼却炉運転業務日報・点検記録の巡回点検表において、技術管理者の捺印抜け（１ヶ所）があった。 以上のことから、記録の管理について確実に実施できるよう改善を図ること。 （平成２３年度）	・本不適合事象を職場懇談会で周知した。 ・文書・記録所達に基づき記録の作成が適切に行われていることを確認するため、各係長用のチェックシート「文書・記録管理所達遵守状況確認チェックリスト」を作成し、各係長が記録作成時にチェックシートに基づき内容を確認することを職場懇談会で説明し、運用を開始した。 （平成２４年４月完了）	○	○	○	社内マニュアル 教育・訓練	
・電気計装配線（切離し・ジャンパ）リストなどにおいて記載訂正箇所の訂正印抜け（３ヶ所）や誤記の未訂正箇所（１ヶ所）があった。 以上のことから、記録の管理について確実に実施できるよう改善を図ること。 （平成２３年度）	・本不適合事象を室員へ周知し、記録作成の重要性について意識高揚を図った。 ・電気計装配線（切離し・ジャンパ）依頼票の実施、復旧の都度、当直課長が電気計装配線（切離し・ジャンパ）リストへの記入が適切に行われていることを確認する旨を発電室手引きに標準化し、室員へ周知した。 （平成２４年２月完了）	○	○	○	社内マニュアル 教育・訓練	

凡例
実施状況　：　○：実施済み　△：実施中　×：未実施　－：実施不要
継続性　　：　○：改善活動の見直しが継続している　×：改善活動の見直しが継続していない　－：対象外
再発の有無：　○：再発していない　×：再発している　－：対象外

第 2.2.1.1.3 表　　保安活動改善状況一覧表（品質保証活動）

内部監査（発電所が実施した内部監査）　　(9/22)

改善活動の契機	活動内容及び活動結果	実施状況	継続性	再発の有無	評価項目	備　考
・業務決定文書（１０件）において、業務に対する要求事項のレビューを行った結果の記録がなかった。 ・業務決定文書（６件）において、「簡」の印が付されていなかった。 ・供覧文書（３件）おいて、「簡」の印を付していなかった。 ・記録（１件）および業務決定文書（２件）において、訂正箇所に訂正者の私印の押なつがなかった。 以上のことから、「高浜発電所　文書・記録管理所達」に基づき、確実に実施できるよう改善を図ること。 （平成２５年度）	１．業務決定文書および記録の適切な作成のために、各所管で以下のような対策を実施した。 ・業務決定文書起案時にチェックシートを作成し添付する運用とした。 ・課の内規に「文書起案時審査チェックシート」を追加し適合性確認を行った。 ・業務決定文書等の標準的な様式を作成し、課員に対して使用することを周知した。 ・記録の訂正方法を記載したカードを作成し、各人が目の届く机上に配備する運用を実施することにより作成段階および承認段階において訂正時の押印忘れの防止を図った。 ２．課員に対して、本事象の周知および文書の取扱いに関する基本的事項等を再周知徹底した。 （平成２６年５月完了）	○	○	○	社内マニュアル 教育・訓練	
監査対象とした定期事業者検査成績書（４件）に誤記等が確認された。 上記の誤記等には、「定期事業者検査運用ガイドライン」等において示されている事項も含まれており、これを満たしていないため、今後、定期事業者検査成績書の誤記等の防止を確実に実施できるよう是正を図ること。 （平成２６年度）	課内運用中の「定期事業者検査成績書チェックシート」に下記事項を反映し運用開始した。 ・編集時の確認ポイントとして新たに４項目を追加 ・確認行為をリリース時と編集時に分割、また、編集時にチェックする役職者（作業長・班長・係長）を追加 （平成２７年４月完了）	○	○	○	社内マニュアル	

凡例
実施状況　：　○：実施済み　△：実施中　×：未実施　－：実施不要
継続性　　：　○：改善活動の見直しが継続している　×：改善活動の見直しが継続していない　－：対象外
再発の有無：　○：再発していない　×：再発している　－：対象外

第 2.2.1.1.3 表　　保安活動改善状況一覧表（品質保証活動）

内部監査（発電所が実施した内部監査）　　（10/22）

改善活動の契機	活動内容及び活動結果	実施状況	継続性	再発の有無	評価項目	備　考
自部門契約の実施兼契約りん議の審査を行う際は、原子力事業本部他業務委託取扱要綱に定められた「委託契約りん議審査票」で審査を行っていると説明を受けたが、りん議に添付された審査票を確認したところ最新版が使われておらず、一部の項目が審査されていなかった。 以上のことから、要求事項を満たすよう是正を図ること。 （平成２６年度）	１．本事象および是正処置について室内周知を実施し、様式を使用する際は、常に最新版であることを確認するよう徹底した。 ２．委託業務りん議作成チェックシートに「委託契約りん議審査票」が最新版であるか確認する項目を追記し、至近で作成した委託業務りん議に対して本チェックシートを使用し、最新版の「委託契約りん議審査票」を用いて審査を行うようにした。	○	○	○	社内マニュアル 教育・訓練	
プロセス評価チェックシートのうち、一部の原本が紛失していることが確認された。 文書・記録管理所達では、プロセス評価チェックシートの原本を５年保有としており、これを満たしていないため、要求事項を満たすよう是正を図ること。 （平成２６年度）	課内会議において以下の事項を周知徹底した。 ・文書・記録保管に対する社内標準についての遵守教育を実施し、業務決定文書等保有期限が設定されている文書・記録は、速やかに保管場所を定め、そこに保管することを徹底した。 ・課（係）で集約する文書の保管場所を定め、周知した。 （平成２７年４月完了）	○	○	○	教育・訓練	

凡例
実施状況　：　○：実施済み　△：実施中　×：未実施　－：実施不要
継続性　　：　○：改善活動の見直しが継続している　×：改善活動の見直しが継続していない　－：対象外
再発の有無：　○：再発していない　×：再発している　－：対象外

第 2.2.1.1.3 表　　保安活動改善状況一覧表（品質保証活動）

内部監査（経営監査室が実施した内部監査）　　（11/22）

改善活動の契機	活動内容及び活動結果	実施状況	継続性	再発の有無	評価項目	備　考
出入管理他業務委託仕様書で要求している「専任隊長及び警備要員名簿」への「ＲＩ教育の受講履歴」の記載がなかった。 現状は、委託業務着手後に要員の受講履歴の確認が行われているが、「ＲＩ教育の受講履歴」の要求事項は、他発電所における不適合事象の水平展開により追加された対策であり、法令遵守の観点から確実にしておく必要があるため、委託業務着手までに当該要員に対する教育履歴の審査・承認を確実に行う必要がある。 （平成２２年度）	・「警備員名簿」及び教育履歴など、委託業務着手までに当社が審査・承認しなければならない調達管理の要求事項確認用のチェックシートを作成・運用し、平成２３年度委託手続き時に確認した結果、委託業務着手までに当社が審査・承認しなければならない調達管理の要求事項を満たすことができた。 ・係員に今回の事象の周知徹底を図り、教育を実施した。 （平成２３年３月完了）	○	○	○	社内マニュアル 教育・訓練	
２号機第２６回定検の１次系支持構造物定期点検工事について保全指針制定・改正票を確認したところ、設備変更に伴う保全指針の改正が現地工事完了後６ヶ月以内に実施されていなかった。 保全を確実にするためには、現地工事完了後６ヶ月以内に保全指針を適切に改正できるように、設備変更管理を確実に実施する必要がある。 （平成２３年度）	・本事象を踏まえ関係各課に保全指針改訂期限に係る標準類の周知徹底を行った。 ・設備変更に伴う保全指針改訂を「要」と判断した場合は、Ｍ３５改訂対象保全指針一覧画面に保全指針改訂情報を登録するよう課員に周知した。 ・ＣＡＰの保全指針改訂処理状況周知において、保全指針改訂期限２ヶ月前の保全指針件名を抽出して周知する運用を開始した。 （平成２４年３月完了）	○	○	○	組織・体制 教育・訓練	

凡例
実施状況　：　○：実施済み　△：実施中　×：未実施　－：実施不要
継続性　　：　○：改善活動の見直しが継続している　×：改善活動の見直しが継続していない　－：対象外
再発の有無：　○：再発していない　×：再発している　－：対象外

第 2.2.1.1.3 表　　保安活動改善状況一覧表（品質保証活動）

内部監査（経営監査室が実施した内部監査）　　（12/22）

改善活動の契機	活動内容及び活動結果	実施状況	継続性	再発の有無	評価項目	備　考
「高浜１号機非常用ＤＧ燃料油貯油槽油面計他改修工事ならびに関連除却工事」は、建設リサイクル法の適用対象工事であったが、同法第 13 条第１項に基づく、請負者との間での分別解体等の方法・解体工事に要する費用その他を記載した書面の相互交付の記録が確認できなかった。 これは、同法に該当する工事については、工事所管箇所が契約請求の際に「法該当要件書」を添付することを契約部門から文書で依頼していたが、当該工事の契約請求には「法該当要件書」が添付されておらず、契約箇所は、同法に基づく書面の相互交付手続きを行えなかったためであった。 （平成２６年度）	１．職場内教育の実施 ・課員全員へ不適合事象の概要及び「建設リサイクル法」及び購買室発信文書を含めた社内手続きの教育を行った。 ２．法令遵守支援ツールのシステム改修 ・法令概要への反映 ・設備一覧表への反映 ３．上記対策を受け、是正処置完了の周知について、職場内教育を実施した。 （平成２７年１０月完了）	○	○	×	教育・訓練 設備	事象が再発（次頁参照）したことから、工事担当課所箇所に加え契約担当箇所においても活動を実施した結果、再発していないことを確認した。

凡例
実施状況　：　○：実施済み　△：実施中　×：未実施　－：実施不要
継続性　　：　○：改善活動の見直しが継続している　×：改善活動の見直しが継続していない　－：対象外
再発の有無：　○：再発していない　×：再発している　－：対象外

第 2.2.1.1.3 表　　保安活動改善状況一覧表（品質保証活動）

内部監査（経営監査室が実施した内部監査）　　（13/22）

改善活動の契機	活動内容及び活動結果	実施状況	継続性	再発の有無	評価項目	備　考
平成２６年度に検出された、建設リサイクル法に基づく手続きに係る不適合の是正処置状況について確認したところ、「高浜２号機海水管トレンチ内サポート他修繕工事」において、同法第 13 条で求められる書面の元請会社との相互交付不履行が確認された。工事仕様書では同法に該当するとしていたが、契約請求時の基幹重点情報システムでの登録において同法対象外として処理し、法該当要件書を添付しないまま契約請求を行なっていたため、契約担当箇所で同法に該当することに気付けず、同法第 13 条の不履行となったものであるが、平成26年度の不適合に対しとった是正処置が不十分であったことから生じたものである。 （平成２７年度）	【工事担当箇所】 1. 是正処置計画に基づき以下を実施した。 (1) 同法該当工事における必要事項及び重要事項の確実な引継ぎについて職場内教育 (2) 同法の該当工事は、「法該当要件書」の添付が必要である旨を「法令等手続きチェックシート」へ記載する運用を開始 (3) 保修業務所則に、契約請求時における「法該当要件書」の添付について明記 2. 是正処置対策がより確実に履行されるよう以下の対策を追加実施した。 (1) 上記職場内教育において、「不慣れ（知識不足）な業務を行う場合等、疑問を感じた際は上席者等へ相談する等、独断にて実施しない」旨の基本動作を徹底するよう再周知 (2) 以下の実施事項を課内で取り決め、運用を徹底した。 ・建設リサイクル法該当工事の場合は、「法該当要件書」をりん議の添付とする。 ・建設リサイクル法該当工事の場合は、仕様書表紙に「建設リサイクル法該当」等のゴム印を押印し識別する。 （平成２８年７月完了） 【契約担当箇所】 1. 従来からの確認事項である、基幹重点情報システムの入力情報および建設リサイクル法該当要件書添付の有無の確認に加えて、工事仕様書記載の法令要求事項を確認する運用を本格的に開始した。なお、確認の証跡としてゴム印を押印しチェックを行うものとした。 2. 今回発生した不適合・是正処置の周知徹底 調達業務に携わる経理係の係員全員に対して研修会を実施し周知徹底を行った。 （平成２８年６月完了）	○	○	○	社内マニュアル 教育・訓練	

凡例
実施状況　：　○：実施済み　△：実施中　×：未実施　－：実施不要
継続性　　：　○：改善活動の見直しが継続している　×：改善活動の見直しが継続していない　－：対象外
再発の有無：　○：再発していない　×：再発している　－：対象外

第 2.2.1.1.3 表　　保安活動改善状況一覧表（品質保証活動）

不適合管理　　（14/22）

改善活動の契機	活動内容及び活動結果	実施状況	継続性	再発の有無	評価項目	備　考
３Ａ非常用ディーゼル発電機室内地下においてグラインダ作業を行っていたところ、近傍の側溝から発火した。 火災発生の原因は以下のとおり。 １．グラインダ作業時の防火対策が不十分であったことから、火花が側溝内の僅かな隙間から飛散し、油に引火した。 ２．火災発生リスクの高い燃料油の取扱い時、現場の状況に適した床面養生および片付けが終わっていることを確認した後に、グラインダ作業を行うとの防火対策が不足していた。 ３．燃料油の取り扱い時、油の処置の前に、油を気化しにくくするため、側溝の埃、ヘドロを清掃してから、油系統の作業を行うなど火災発生リスクの低減対策が不足していた。 （平成２２年度）	１．作業場所の清掃および確実な飛散防止養生を行った後に作業を行うこととした。また、床面等に油が滴下した場合の、油分の除去・清掃等の処置および作業責任者が状況を直接確認することにした。火気作業中は監視人を配置し、作業を行うこととした。 ２．以下の事項を社内標準等に反映した。 (1)アーク溶接等を行う際の床養生と同様に、グラインダ作業についても「火気作業」として対策を行うよう明示した。 (2)上記１項の運用を社内標準に明記した。 ３．安全衛生協議会、定検前説明会において、今回の事象および火気作業時における監視人の配置の徹底について説明し、火災防護に対する意識を高めた。 （平成２３年４月完了）	○	○	○	組織・体制 社内マニュアル 教育・訓練	
３．４号機油倉庫内でＰＣＢが含有する廃棄物（油、くずなど）が保管され、金網で区画しているが、消防法第１１条（製造所等の設置、変更等）に基づく変更の許可の手続きがなされていないことが判明した。その後、消防署より当該金網を撤去するよう指導を受けた。 変更許可手続きが漏れた原因は消防法第１１条では、「製造所、貯蔵所又は取扱所の位置構造又は設備を変更しようとするものは許可を受けなければならない。」となっているが、消防法第１１条の内容が十分に理解されていなかったため、油倉庫内に設置した金網については、取り外し可能であるボルト止めとすることで消防法第１１条に基づく変更には該当しないと判断し、変更の許可申請を行わなかった。 （平成２２年度）	①消防法第１１条の「製造所、貯蔵所又は取扱所の位置構造又は設備を変更」に係る判断フローを「高浜発電所防火管理所達」に記載し、変更許可申請漏れの防止を図った。 ②情報共有の観点から、本不適合の内容を他課（室）へ周知した。 ③「高浜発電所防火管理所達」の危険物予防規程に関する教育を実施するとともに、未受講者への伝達教育を実施した。 なお、本件に関連して３．４号機タービン建屋に設置しているページングボックスについても、消防署の撤去指示に基づき撤去を実施した。 （平成２４年３月完了）	○	○	○	社内マニュアル 教育・訓練	

凡例
実施状況　：　○：実施済み　△：実施中　×：未実施　－：実施不要
継続性　　：　○：改善活動の見直しが継続している　×：改善活動の見直しが継続していない　－：対象外
再発の有無：　○：再発していない　×：再発している　－：対象外

第 2.2.1.1.3 表　　保安活動改善状況一覧表（品質保証活動）

不適合管理　　（15/22）

改善活動の契機	活動内容及び活動結果	実施状況	継続性	再発の有無	評価項目	備　考
中部電力㈱浜岡原子力発電所における、高圧ガス保安法に基づく工事の許可申請・届出の未実施を受け、当所においても同様な事例の有無を調査した結果、「３、４号機集合ボンベ室（３号機及び４号機の発電機付属設備）」及び「アセチレン、アルゴンガス貯蔵庫」において、高圧ガス保安法第１９条第１項（許可申請）に基づいた手続きを行っていないことが判明した。 手続きが漏れた原因として、作業担当課は、当該弁等が高圧ガス保安法の適用を受けることは認識していたが、同一仕様の弁に取替えた場合は、許可申請または軽微変更届出が必要と思わなかった。また、同規模の先行工事で許可申請がなかったことから、同様な工事で許可申請が必要と思わなかった。 具体的には、下の要因があった。 １．高圧ガス保安法における手続き要否に対する知識が不十分であった。 ２．高圧ガス保安法に係る手続き要否は、「法令等適合性チェックシート」のその他法令としてチェックすることとなっており、手続きに関する具体的な事項が明示されていなかったため、十分な確認が出来なかった。 （平成２２年度）	１．高圧ガス保安法の教育の充実 ・技術業務所則の保安教育の項目に、「高圧ガス保安法に関する手続き」等を追加し手続きに関する教育の充実を図った。 ２．法令等適合性判断の充実 ・工事等の計画段階で使用する「法令等適合性チェックシート」に、高圧ガス保安法の項目を設け、手続きに関する具体的事項を明示した。 ・系統図等に色塗りを行い高圧ガス保安法の適用範囲を明確化するとともに、過去の変更工事に係る手続き実績を設備ごとに整備し、作業担当課が法令適合性判断に使用できるようにした。 ３．高圧ガスの取扱いに専門知識を有する会社の活用 ・高圧ガス取扱いの専門知識を有する会社に、保安教育の助勢および工事の作業計画段階からの助言を受けることで、関係者の理解向上を図った。また、高圧ガスの取扱いに専門知識を有する会社に手続き要否等の相談窓口を設けるとともに、活用することにより関係者の理解向上を図った。 （平成２４年４月完了）	○	○	○	組織・体制 社内マニュアル 教育・訓練	

凡例
実施状況　：　○：実施済み　△：実施中　×：未実施　－：実施不要
継続性　　：　○：改善活動の見直しが継続している　×：改善活動の見直しが継続していない　－：対象外
再発の有無：　○：再発していない　×：再発している　－：対象外

第 2.2.1.1.3 表　　保安活動改善状況一覧表（品質保証活動）

不適合管理　　（16/22）

改善活動の契機	活動内容及び活動結果	実施状況	継続性	再発の有無	評価項目	備　考
３号機補助建屋ＥＬ．３２Ｍトラックアクセスエリアにおいて、３、４号機補助建屋歩廊他修繕工事の資材搬入作業に従事していた作業員がパンチングメタル５９枚（総重量約７２０ｋｇ）をクレーン付トラックから運搬用台車に吊り降ろした後、手摺りに立てかけた。その後、吊り上げ用に使用していたナイロンスリング（ナイロン製の吊りロープ）を取り外すため、別の作業員がナイロンスリングを引き抜いていたところ、パンチングメタルが作業員の方向へ倒れ、右足にあたり負傷した。 （平成２３年度）	１．原子力発電所請負工事に関する心得集に、揚重設備による荷降ろし後に吊り具を取り外す前に吊り具が挟まっていないことを確認するとともに、固縛等の転倒防止措置を行ってから吊り具を外すことを明記して、協力会社に周知徹底した。 ２．定形で重量が明確になっているもの以外は、計画段階での重量評価と取扱い方法の検討を行い、作業前のＴＢＭやＲＫＹにおいて検討結果を作業員に周知することを徹底した。 ３．作業安全に関する当社の要求事項について、作業項目毎に整理・チェックシート化し、当社社員がチェックシートの確認状況を確認する運用を行った。 （平成２４年２月完了）	○	○	○	社内マニュアル 教育・訓練	
ＪＮＥＳ立会いの下、加圧器逃がし弁分解検査において、検査員は目視検査の手順で実施すべき弁棒ネジ部の検査を失念した。 原因は、検査員が検査準備手順において弁棒を含む検査対象部品の表面を確認した際、次工程の目視検査で確認すべきき裂、打こん、変形および摩耗の有無も意識しながら確認を行った。そのため、目視検査で再度部品表面の目視検査を実施した際に弁棒ネジ部は既に確認したものと思い込み、目視検査の範囲から漏れてしまった。この背景には、検査員が検査手順の目的に沿った確認を行うことの意識の低下（習熟による慣れ）と、目視検査手順の内容から検査対象部品を具体的に意識できなかったことがある。 （平成２３年度）	１．平成２６年６月以降制定する目視検査を含む検査手順について、備考欄に検査対象部品一覧表を記載した。 ２．本事象について課内および検査を所管している課（室）に周知した。また、他の目視検査への反映のため「定期事業者検査　運用ガイドライン」に記載を追加した。 ３．計装保修課内規「定期事業者検査の心得」に本内容を記載した。 （平成２７年１月完了）	○	○	○	社内マニュアル 教育・訓練	

凡例
実施状況　：　○：実施済み　△：実施中　×：未実施　－：実施不要
継続性　　：　○：改善活動の見直しが継続している　×：改善活動の見直しが継続していない　－：対象外
再発の有無：　○：再発していない　×：再発している　－：対象外

第 2.2.1.1.3 表　　保安活動改善状況一覧表（品質保証活動）

不適合管理　　（17/22）

改善活動の契機	活動内容及び活動結果	実施状況	継続性	再発の有無	評価項目	備　考
正門守衛室の火災表示盤に「協力会社Ａ棟」の火災報知器動作が発信し、現場確認を行った結果、Ａ棟１階の工作室内ＲＴ現像室からの煙を確認した。現場作業員に確認したところ、ＲＴのフィルムの現像作業中断する際、使用した現像液保温用電気ヒータを仮置きし、電気ヒータのコンセントを引き抜いたうえで現像室を退出した後、再度ＲＴ現像室へ戻ったところ、ウエス等から煙が上がっているのを確認し、近くの水タンクの水により消火をしていた。 　ボヤが発生した原因として、作業員が電気ヒータを現像液の入った容器から引き抜く際、短時間ではあるものの電気ヒータを通電状態のまま気中に仮置きするという取扱いをしたため、電気ヒータ先端の発熱部が高温になった。また、電気ヒータ引き抜き時の液垂れを受けるために、可燃物であるウエスを用いたことからウエスが発煙すると共に、近くにあった可燃物であるポリバケツ、ダンボール、床養生用シート（ブルーシート）に延焼し、更に区画用のベニヤ板を黒く焦がした。 （平成２４年度）	１．安全衛生協議会を通じて下記の内容を協力会社に周知した。 ・予期せずに高温に至る可能性のある工具等を使用する場合は、作業計画書に注意事項を記載すると共に、可燃物排除を確実に行う。 ・火気作業時は、工作室には可燃物を保管しない。止むを得ず保管する場合は、金属製容器または不燃シートにより確実に養生を行う。 ・協力会社は、工作室内の可燃物管理状況の確認を毎日実施し、当社は、安衛協主催の安全パトロール（１回／月）等の機会を利用して可燃物の管理状況を確認する。 ２．「原子力発電所請負工事一般仕様書」に以下の内容を明記した。 ・火気作業の定義に電気ヒータ等による加熱作業を含めること。 ・予期せずに高温に至る可能性のある工具等を使用する場合は工具等を適正に扱うことについて、作業計画書に注意事項として記載すること。 ・工作室における可燃物管理の徹底。 （平成２４年１１月完了）	○	○	○	社内マニュアル 教育・訓練	

凡例
実施状況　：　○：実施済み　△：実施中　×：未実施　－：実施不要
継続性　　：　○：改善活動の見直しが継続している　×：改善活動の見直しが継続していない　－：対象外
再発の有無：　○：再発していない　×：再発している　－：対象外

第 2.2.1.1.3 表　　保安活動改善状況一覧表（品質保証活動）

不適合管理　　（18/22）

改善活動の契機	活動内容及び活動結果	実施状況	継続性	再発の有無	評価項目	備　考
３号機第２１保全サイクル　１次系逆止弁検査の安全管理審査において、ＣＶＣＳ系統として整理している検査対象弁４台の検査を運転モード１である解列前に先行定検として実施したが、検査要領書に添付の検査工程での検査実施可能時期はモード５、６、モード外となっていることが認められた。 不適合の原因は以下のとおり。 １．検査員は、当該ＣＶＣＳ弁４台が系統図上でＤＷＳから供給される洗浄水ラインに記載されていたことから、当該弁をＤＷＳと誤認し、検査要領書で先行定検可能となっていたＤＷＳに属する弁と判断して検査工程と検査対象弁リストの整合性を確認しないまま検査を実施した。 ２．検査要領書作成者は、検査工程を作成する際、インプット情報の弁リストにモード要求を受けない先行定検可能な機器の識別がされていなかったため、社内標準によりモード要求を確認した際にＣＶＣＳの代表機器の保安要求モードで確認し、検査実施可能時期をモード５、６、モード外としてしまった。この時、ＣＶＣＳに属する逆止弁４台が先行定検にて実施可能であることを失念していた。 （平成２４年度）	１．平成２４年９月以降に実施した同類の定期事業者検査（８件）の検査要領書に、以下の内容を反映するとともに、「定期事業者検査運用ガイドライン」に反映した。 ・添付資料－４検査工程の主要工程欄に工程が複数あり、系統のみで検査対象機器が照合できない場合は、添付資料－４検査工程に検査対象機器を記載する。（検査対象弁が多い場合等には、添付資料－４検査工程に添付資料－５設備概要（検査対象弁リスト）を参照し照合するよう注記する。） ・同一系統に検査対象が複数あり、先行定検対象機器と本格定検対象機器が混在し、検査実施可能時期のモードが違う場合は、添付資料－４検査工程および添付資料－５設備概要（検査対象弁リスト）備考欄に先行定検が可能な機器であることを記載する。 ２．本事象について、課内および各検査担当課（室）に周知を実施した。 （平成２６年３月完了）	○	○	○	社内マニュアル 教育・訓練	

凡例
実施状況　：　○：実施済み　△：実施中　×：未実施　－：実施不要
継続性　　：　○：改善活動の見直しが継続している　×：改善活動の見直しが継続していない　－：対象外
再発の有無：　○：再発していない　×：再発している　－：対象外

第 2.2.1.1.3 表　　保安活動改善状況一覧表（品質保証活動）

不適合管理　　（19/22）

改善活動の契機	活動内容及び活動結果	実施状況	継続性	再発の有無	評価項目	備　考
３号機第２１保全サイクル定期事業者検査の「補助ボイラー性能検査」の保安装置設定値確認検査において、検査要領書の検査用機器一覧表には直流標準電圧電流発生器の測定範囲と精度を「０～１０ｍＶ」レンジで記載していたにもかかわらず１００ｍＶレンジを使用して検査を実施し、技術基準の適合確認後リリースをしていたことについて、安全管理審査において指摘を受けた。 なお、必要な設定基準値は１４．２９２ｍＶであり、検査要領書検査用機器一覧表の直流標準電圧電流発生器の記載は「０～１００ｍＶ」の測定範囲および精度とする必要があった。 不適合の原因は以下のとおり。 １．検査担当者は、検査用機器一覧表に当該機器の校正証明書から１００ｍＶレンジの項目を転記すべきところを、模擬入力値が１４．２９２ｍＶであったために同じ桁である１０ｍＶレンジを誤って記載した。 ２．上席者が要領書のチェックした際、設定値および判定基準の妥当性、検査手順の成立性などを中心に行ったため、測定範囲の記載誤りを検出できなかった。 ３．直流標準電圧電流発生器は測定レンジを切り替えて使用するが、検査担当者は、測定レンジが１０ｍＶに設定されているとの思い込みから測定レンジの確認が不足してしまい、検査用機器一覧表測定範囲の誤りに気が付かなかった。 （平成２４年度）	１．定期事業者検査要領書チェックシートに「検査用機器の測定範囲（測定レンジ）、精度と検査対象機器の模擬入力値、測定値等との整合が図られているか（検査用機器校正証明書の測定範囲、精度にマーキング等を行い添付したか）」を追加し改訂を実施した。 ２．定期事業者検査の心得の検査用機器の確認の項目に「検査用機器の測定範囲（測定レンジ）、精度について確認し、検査対象機器の模擬入力値、測定値等との整合が図られていること」、および、入力操作時の注意事項に「測定範囲（測定レンジ）が変更可能な検査用機器を使用する場合は、選択した測定範囲（測定レンジ）が検査要領書検査対象機器一覧表の測定範囲（測定レンジ）と一致していることを確認したうえで操作を行うこと。」を追加し改訂を実施した。 ３．本事象についての課内周知を実施した。 ４．所内関係箇所に対して、本事象の周知および検査要領書への反映を依頼した。 ５．補助ボイラー性能検査要領書の検査手順に「直流標準電圧電流発生器の測定レンジを確認する。」の項目を追加し、測定範囲（測定レンジ）と検査要領書との整合性確認を行った。 （平成２５年６月完了）	○	○	○	社内マニュアル 教育・訓練	

凡例
実施状況　：　○：実施済み　△：実施中　×：未実施　－：実施不要
継続性　　：　○：改善活動の見直しが継続している　×：改善活動の見直しが継続していない　－：対象外
再発の有無：　○：再発していない　×：再発している　－：対象外

第 2.2.1.1.3 表　　保安活動改善状況一覧表（品質保証活動）

不適合管理　　（20/22）

改善活動の契機	活動内容及び活動結果	実施状況	継続性	再発の有無	評価項目	備　考
３号機原子炉補機冷却水ポンプ・クーラ室内において、作業用変圧器が発火した。 原因は、ブレーカーが動作しない範囲で定格容量を超過した状態で長時間使用したため、変圧器の絶縁が劣化し、巻線の短絡により発火したものと推定した。 なお、作業用変圧器が定格容量超過状態で使用されていた原因は、一般的には定格容量を超過すると変圧器のブレーカーが作動するものとの認識が作業関係者にあり、当該変圧器の定格容量や特性および仮設照明の負荷容量を十分に確認していなかったことであった。 （平成２６年度）	１．作業用変圧器の定格電流を超過して運用しないよう、安全衛生協議会加盟各社に対し、周知徹底を図った。 ２．元請協力会社は、作業の計画段階で必要な負荷を検討し、電源箇所や負荷の配分を行うとともに、連続定格電流に対応したブレーカーが作業用変圧器に備え付けられていることを確認した。また、他工事においても、適切な容量を持ったブレーカーが作業用変圧器に使用されていることを確認した。 ３．連続定格電流に応じたブレーカーがない作業用変圧器を使用する場合は、連続定格電流に応じた回路を遮断する装置を使用して作業を行うよう社内標準の改正を行った。 （平成２７年３月完了）	○	○	○	社内マニュアル 教育・訓練	
３号機２１保全サイクル定期事業者検査「非常用予備発電機設備検査」の定期安全管理審査において、設定値確認検査の判定基準と検査方法との不整合について指摘を受けた。 不適合の原因として、検査要領書の作成者は、当該温度スイッチの判定基準をメーカのカタログに記載されていた測定精度としたが、当該計器の内部構造と検査方法の関係においては、測定値に誤差が生じないことに特段の疑問は持ち合わせていなかった。また、検査関係者においても、同様に改めて計器の内部構造を踏まえた検査方法、判定基準となっているかという疑問は持たなかった。 （平成２７年度）	１．要領書制定改定課内チェックシートに「計器の内部構造を踏まえた検査方法、判定基準となっているか」の観点を反映した。 ２．本不適合事象を課内において周知するとともに、関係課にも周知した。 （平成２９年５月完了）	○	○	○	社内マニュアル 教育・訓練	

凡例
実施状況　：　○：実施済み　△：実施中　×：未実施　－：実施不要
継続性　　：　○：改善活動の見直しが継続している　×：改善活動の見直しが継続していない　－：対象外
再発の有無：　○：再発していない　×：再発している　－：対象外

第 2.2.1.1.3 表　保安活動改善状況一覧表（品質保証活動）

保安検査　　(21/22)

改善活動の契機	活動内容及び活動結果	実施状況	継続性	再発の有無	評価項目	備　考
平成２７年度第３回保安検査 保安規定第３条、第９条及び第８９条に基づき制定された社内標準等に反映すべき事項の記載漏れ、確認不足による不整合箇所等が散見されたため、保安規定に基づき定める社内標準等の審査プロセスに問題が認められる。	保安規定申請後の社内標準改正プロセス、並びに社内標準改正案に対し「規制当局からの指導事項」等との整合性を審査するプロセスは、各社内標準において既に明確になっているが、更に確実な文書レビューに繋げるため、保安規定(変更)申請に関わる内容(保安規定(変更)申請の審査会合において確認された事項含む)を、保安規定審査担当箇所から関係標準の制改定を所管する関係箇所に確実に共有されるとともに、必要な内容が関係標準に適切に反映されていることを両者が確認できるよう、情報共有の観点からもプロセスを改善した。	○	○	○	社内マニュアル	

凡例
実施状況　：　○：実施済み　△：実施中　×：未実施　－：実施不要
継続性　　：　○：改善活動の見直しが継続している　×：改善活動の見直しが継続していない　－：対象外
再発の有無：　○：再発していない　×：再発している　－：対象外

第 2.2.1.1.3 表　　保安活動改善状況一覧表（品質保証活動）

安全管理審査　　

改善活動の契機	活動内容及び活動結果	実施状況	継続性	再発の有無	評価項目	備　考
3 号機第 20 回　H22.10～H24.2 「監視機器・測定機器および計量器管理所則」では、購入により精度維持する計量器等は有効期限になれば校正または検証することなく廃棄することになり、廃棄した計量器が要求事項に適合していたか確認出来なくなる。	計量器廃棄前の校正等は、要求事項ではないものの、自主的改善として廃棄前の検証を「監視機器・測定機器および計量器管理所則」に規定して改正した。（平成 24 年 2 月 2 日）	○	○	○	社内マニュアル	

凡例
実施状況　：　○：実施済み　△：実施中　×：未実施　－：実施不要
継続性　　：　○：改善活動の見直しが継続している　×：改善活動の見直しが継続していない　－：対象外
再発の有無：　○：再発していない　×：再発している　－：対象外

第 2.2.1.1.4 表　教育・訓練の概要

（１／２）

教育・訓練名	対　象　者	内　　容
保安教育	発電所全員	関係法令及び保安規定の遵守に関すること、原子炉施設の構造・性能に関することなど
原子力部門新入社員研修	技術系新入社員	原子力要員として共通に必要な基礎的知識（原子力発電の現状、発電の仕組み、主要機器構成など、放射線管理、過去のトラブル事例と教訓〔ＴＭＩ、チェルノブイリ、美浜発電所２号機、もんじゅ事故ほか〕、原子力防災対策、社会問題となった事件、原子力の安全、労安法による特別教育）
発電実習	技術系新入社員	運転直（３交替勤務）での発電実習
原子力部門新入社員フォロー研修	技術系新入社員	原子核物理、原子炉物理、原子炉制御系、過去トラブルと教訓など
原子力発電基礎研修	発電所技術系社員（入社２年目の者）	原子炉物理、定期検査の概要、耐震設計、炉心設計、アクシデントマネジメント、高経年化への対応、廃止措置など
原子力法令基礎研修	発電所技術系社員（入社２年目の者）	原子炉等規制法、電気事業法の内容と諸願届手続要領、計量管理規定、自然公園法、安全協定などの内容と手続要領
原子力部門新任役職者研修	新任の監督者（一般役職）	部門の要員育成方針、安全第一の意識高揚、管理者のマネジメント、安全文化と保安規定、技術者モラルに関する事例検討など
ヒューマンファクター（ヒューマンエラー防止）研修	発電所技術系社員（入社２年目の者）	ヒューマンファクターの重要性、ヒューマンファクターの概要・基礎、トラブル事例のグループ討議、ヒューマンファクターと安全文化など
ヒューマンファクター（安全意識・モラル）研修	発電所技術系社員（応用段階の上席者）	過去の事故、不具合事例、技術者倫理、組織事故などについての講義・グループ討議
根本原因分析研修	根本原因分析業務に携わる実務者及び管理監督者	根本原因分析導入経緯、ＲＣＡ活動の概要、分析の基礎、事例を用いた分析の考え方など
品質保証基礎研修	発電所社員（入社２年目の者）	品質マネジメントシステムの概要、規格の要求事項など

第 2.2.1.1.4 表　教育・訓練の概要

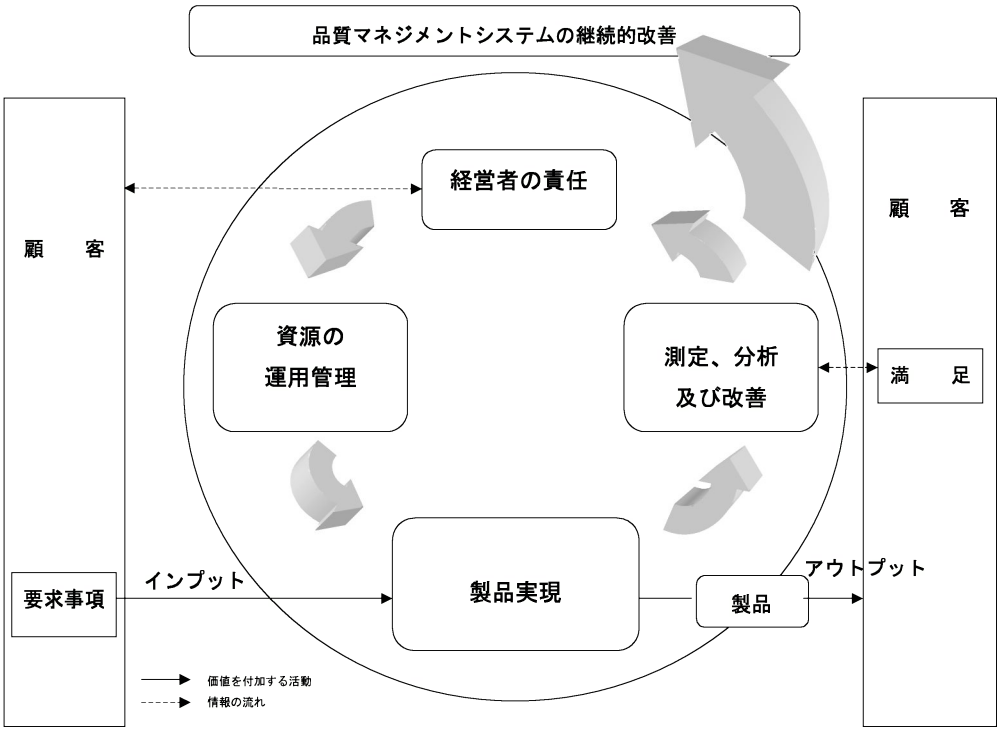
（２／２）

教育・訓練名	対　象　者	内　　容
品質保証中級研修	基礎段階の者	美浜発電所３号機の配管刻印問題を踏まえた再発防止対策、JEAC 4111-2009とISO9001:2008との比較、品質マネジメントシステムの規格の要求事項、不具合事例のグループ検討など
品質保証上級研修	応用段階の上席者	美浜発電所３号機の配管刻印問題を踏まえた再発防止対策、品質マネジメントシステムの経緯及び概要、JEAC 4111-2009の要求事項、不具合事例のグループ検討、是正処置のグループ検討など
品質保証応用研修	リーダー、係長以上の役職者	品質マネジメントシステムとJEAC 4111、JEAC 4111の解説、品質マネジメントの原則、ケーススタディなど
安全作業研修	現場を担当する職能で入社３年目の者、労働安全を担当する担当者で経験２～４年の者	発電所の労働安全衛生法令遵守のポイント、安全点検指摘事項の紹介及び事例検討
ISO9000審査員コース研修	「品質保証総括業務」ほかに従事する者、「保安検査対応責任者」及び「品質目標管理者」の役職者	ＩＳＯ９０００Ｓ概要、ＩＳＯ９００１の要求事項、文書審査演習など
ISO9000内部品質監査員養成研修	内部品質監査業務に従事する者	ＩＳＯ９００１の概要、内部品質監査の内容と実態、ＩＳＯ監査の実習
原子力部門マネジメント研修	原子力及び関連部門の役員～発電所幹部	美浜発電所３号機事故再発防止に係わる行動計画における研修
第一線職場課長研修	発電所の課長クラス	経営方針及び経営課題、ＣＳＲ、品質管理、職場活性化に関するディスカッションなど
法令等に関する研修	発電所の課長クラス	原子力発電所に適用される法令の変遷と法律・省令などとの体系について、法令・省令の概要及び改正点、発電所業務への関わりについて
原子力防災管理研修	原子力防災対応者	放射線防護と放射線による影響に関する知識、原子力防災体制及び組織に関する知識、原子力防災対策上の諸設備に関する知識など
危機意識を高める事例研修	発電所技術系社員	トラブル事例など

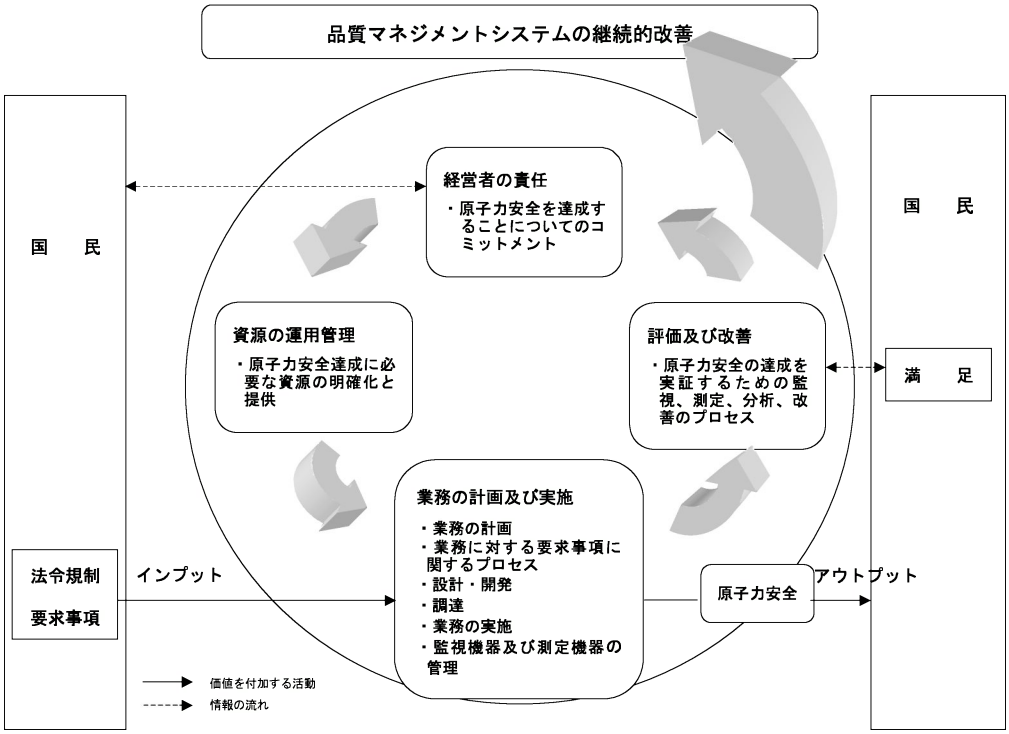
第 2.2.1.1.5 表　不適合処理区分表

区分	原子炉施設に関する不適合 （設備の不適合）	保安活動における不適合 （設備以外のプロセス不適合）	処理文書	承認者
A	・トラブル情報（法令に基づき国への報告が必要となる情報）のうち設備の不適合と判断されるもの*1 ・保全品質情報（国へ報告する必要のない軽微な事象であるが、保全活動の向上の観点から電力会社はもとより、産官学で情報共有することが有益な情報）のうち設備の不適合と判断されるもの*1 （例：予測されない著しい減肉がヒータの胴等で確認された場合） ・重要な不適合（設備）	・トラブル情報のうち設備以外の不適合と判断されるもの*1 ・保全品質情報のうち設備以外の不適合と判断されるもの*1 （例：主配管、主要弁、ポンプ等の重要な部位、項目が点検リストからもれていた場合） ・保安規定違反 ・使用前検査不合格 ・定期検査、安全管理審査（定期・溶接）および使用前検査における指摘事項 （規制当局等から文書が発行されたもので、検査に直接影響を与えた不適合） ・国または協定を締結している自治体等の立入調査等における指摘事項（規制当局等から文書が発行された不適合） ・重要な不適合（設備以外）	不適合処置・是正処置票 （設備に係る不適合の場合は「不具合・懸案票」(M35)にも入力する）	発電所長*2
B	なし	・その他情報のうち設備以外の不適合と判断されるもの*1 ・保安検査において監視が必要と判断された不適合 ・保安検査官指摘事項（保安検査官からの文書による不適合） ・定期検査、安全管理審査（定期・溶接）および使用前検査における指摘事項 （不適合処理区分Ａのもの以外で、不適合と判断されるもの） ・溶接事業者検査において技術基準に適合していないことを検出したもの ・社内標準および社内標準に基づき定めた文書の規定どおりに業務を実施せず、発電所の要求品質を低下させたもの（業務遂行中に検出されたものを含む） ・社内標準および社内標準に基づき定めた文書の不備・不足等で、発電所の要求品質を低下させたもの ・事故等に至る前の情報連絡の連絡遅れ（規制当局等から文書により当社に対して指導があったもの） ・国および協定を締結している自治体等に提出した文書の不備で書類品質に影響を与えたもの		品質保証室長*2
C	・その他情報（共有化の必要のない情報）のうち設備の不適合と判断されるもの*1 ・不適合処理区分Ａに含まれない原子炉施設の不適合	なし	不具合・懸案票（Ｍ３５）	処理担当課（室）長*2

＊１　詳細は原子力施設情報公開ライブラリー「ニューシア」参照。
＊２　不適合処理区分が変更になった場合は、各区分の処理を行う。



ISO9001モデル



ISO9001モデルを原子力安全に適用したモデル

第 2.2.1.1.1 図　原子力施設の安全確保のための品質マネジメントシステムのモデル

安全を第一とした原子力事業の運営に係る品質方針

「安全を守る。それは私の使命、我が社の使命」との美浜発電所３号機事故再発防止に向けた宣言に基づく行動計画を継承しつつ、福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえて策定した「原子力発電の安全性向上への決意」のもと、国内外のメーカ・協力会社等と連携し、以下の品質方針に基づく活動により安全文化を高め、安全を第一とした原子力事業の運営を行う。

①安全を何よりも優先します

②安全のために積極的に資源を投入します

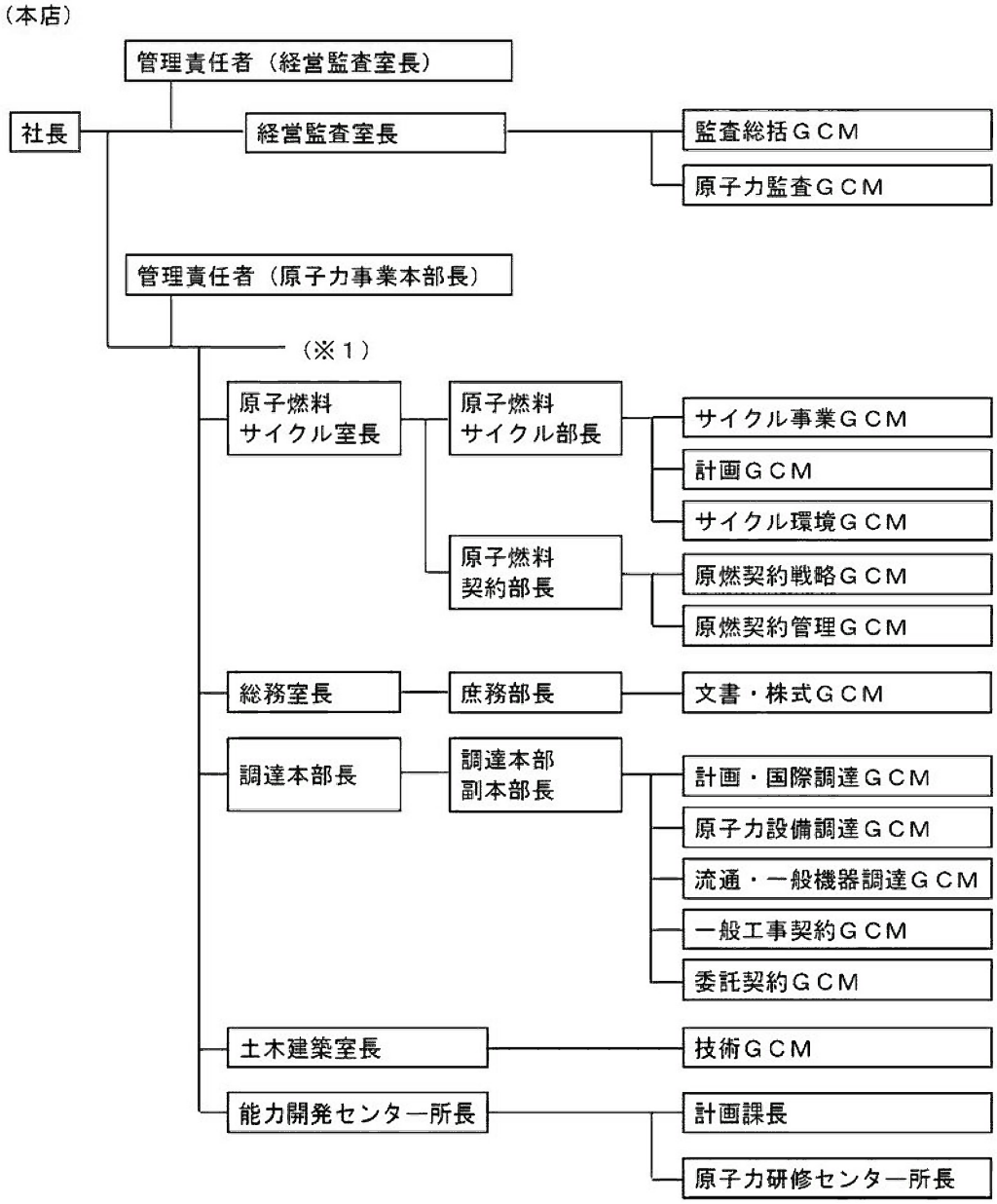
③原子力の特性を十分認識し、
リスク低減への取組みを継続します

④地元をはじめ社会の皆さまとのコミュニケーションを
一層推進し、信頼の回復に努めます

⑤安全への取組みを客観的に評価します

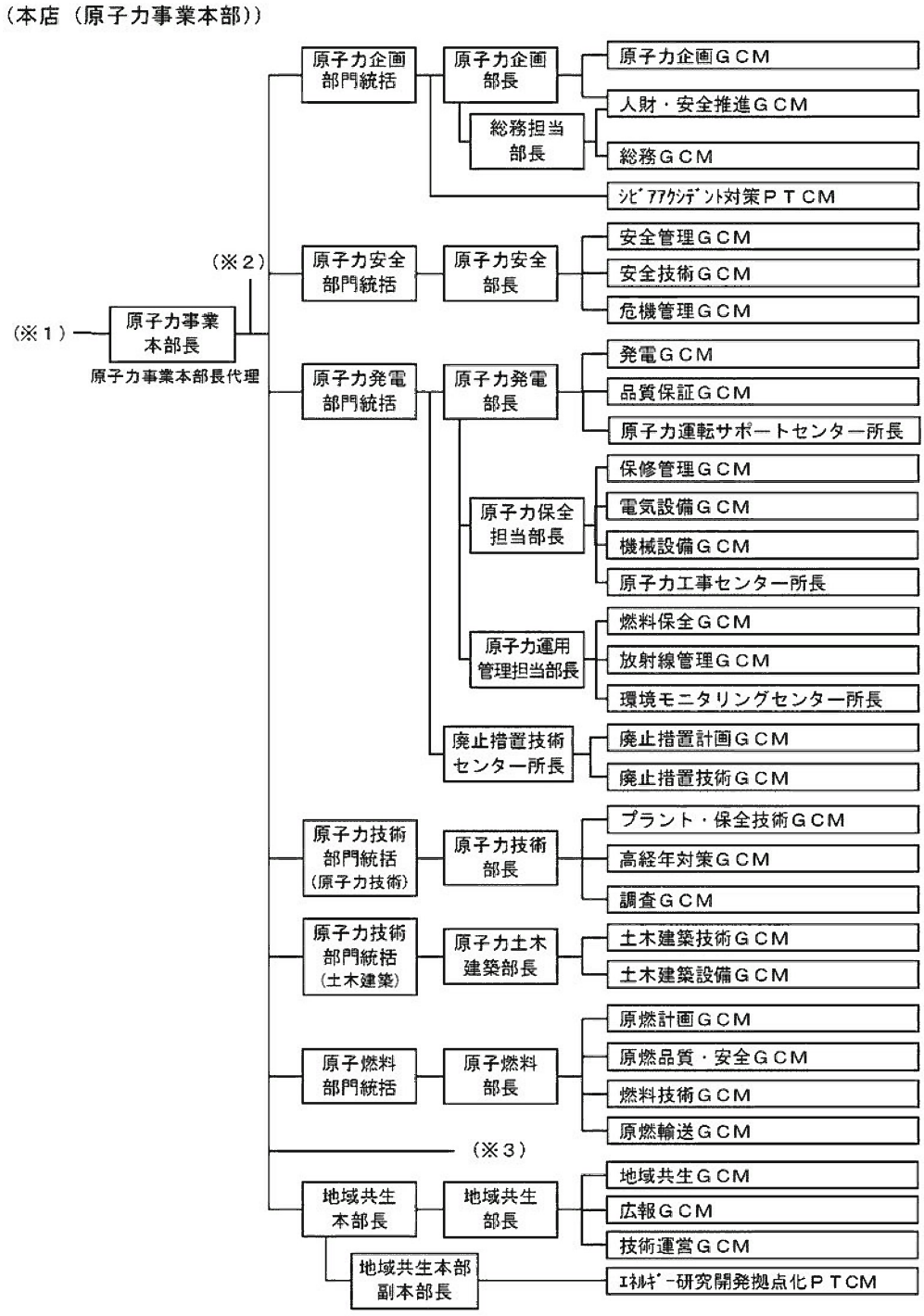
平成２８年　６月２８日
関西電力株式会社
社　　長
岩根茂樹

第 2.2.1.1.2 図　安全を第一とした原子力事業の運営に係る品質方針



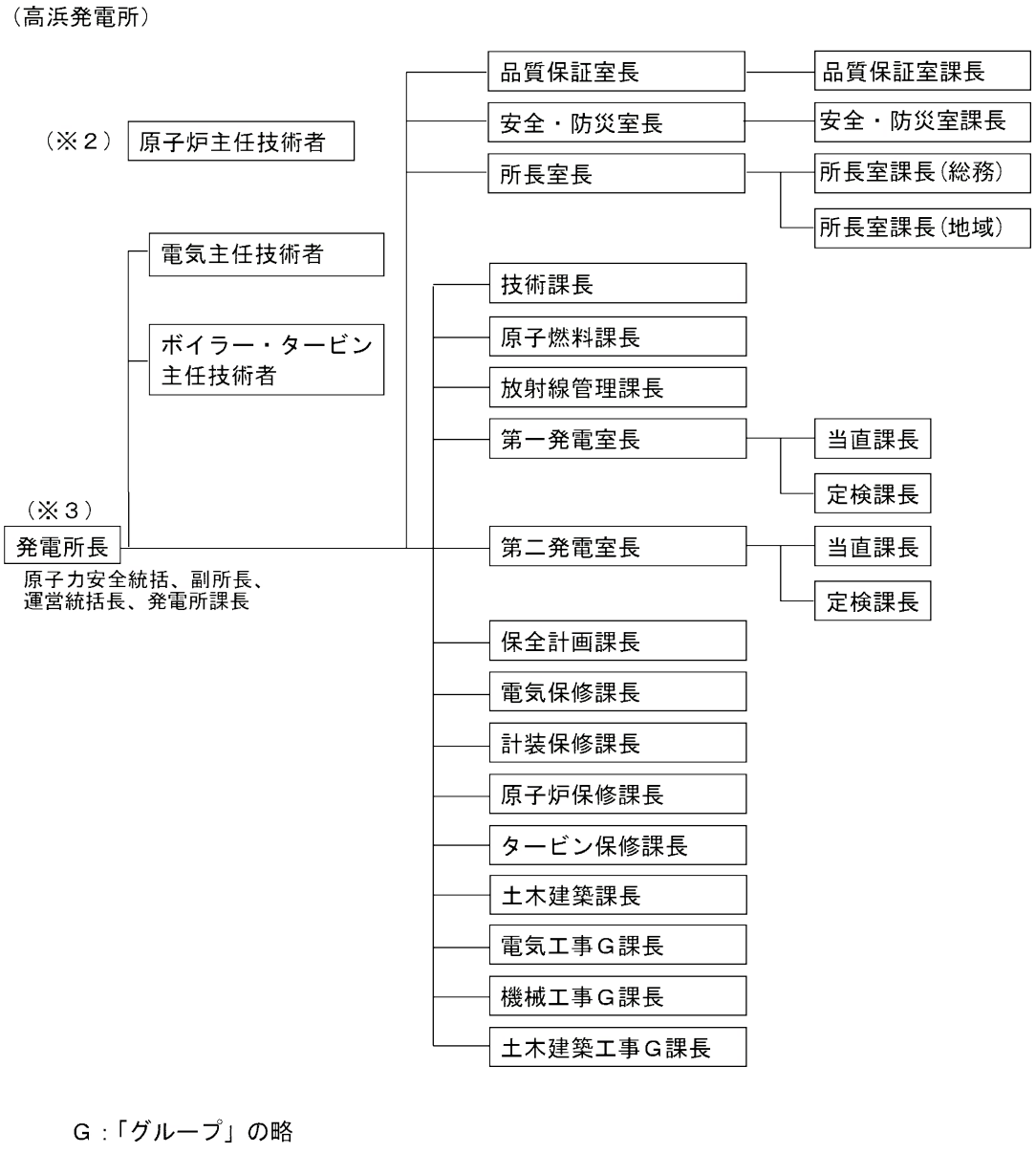
Ｇ：「グループ」の略、ＣＭ：「チーフマネジャー」の略

第 2.2.1.1.3 図　品質マネジメントシステム体制図【平成 29 年 7 月時点】（１／３）



Ｇ：「グループ」の略、ＣＭ：「チーフマネジャー」の略、ＰＴ：「プロジェクトチーム」の略

第 2.2.1.1.3 図　品質マネジメントシステム体制図【平成 29 年７月時点】（２／３）



Ｇ：「グループ」の略

第 2.2.1.1.3 図　品質マネジメントシステム体制図【平成 29 年 7 月時点】（３／３）

１．本店

(1) 社長は、保安活動を統括する。

(2) 経営監査室長は、監査総括グループチーフマネジャーおよび原子力監査グループチーフマネジャーを指導監督し、原子力部門に係る経営監査業務を統括する。

(3) 原子力事業本部長は、第１項(5)から(10)に定める各部門統括および地域共生本部長を指導監督し、原子力業務を統括する。

(4) 原子力事業本部長代理は、原子力事業本部長を補佐する。

(5) 原子力企画部門統括は、原子力企画部長、総務担当部長および第１項(35)から(38)に定める各チーフマネジャーを指導監督し、その業務を統括する。

(6) 原子力安全部門統括は、原子力安全部長および第１項(39)から(41)に定めるチーフマネジャーを指導監督し、その業務を統括する。

(7) 原子力発電部門統括は、第１項(22)、(24)から(25)に定める部長、第１項(42)から(50)に定める各チーフマネジャーおよび第１項(23)、(78)から(80)に定める各センター所長を指導監督し、その業務を統括する。

(8) 原子力技術部門統括（原子力技術）は、原子力技術部長および第１項(51)から(53)に定める各チーフマネジャーを指導監督し、その業務を統括する。

(9) 原子力技術部門統括（土木建築）は、原子力土木建築部長、土木建築技術グループチーフマネジャーおよび土木建築設備グループチーフマネジャーを指導監督し、その業務を統括する。

(10) 原子燃料部門統括は、原子燃料部長および第１項(56)から(59)に定める各チーフマネジャーを指導監督し、その業務を統括する。

(11) 地域共生本部長は、地域共生本部副本部長、地域共生部長および第１項(60)から(63)に定める各チーフマネジャーを指導監督し、その業務を統括する。

(12) 地域共生本部副本部長は、エネルギー研究開発拠点化プロジェクトチームチーフマネジャーを指導監督し、その業務を統括する。また、地域共生本部長を補佐する。

(13) 原子燃料サイクル室長は、原子燃料サイクル部長、原子燃料契約部長および第１項(64)から(68)に定める各チーフマネジャーを指導監督し、その業務を統括する。

(14) 総務室長は、庶務部長および文書・株式グループチーフマネジャーを指導監督し、その業務を統括する。

(15) 調達本部長は、調達本部副本部長および第１項(70)から(74)に定める各チーフマネジャーを指導監督し、その業務を統括する。

(16) 調達本部副本部長は、第１項(70)から(74)に定める各チーフマネジャーが所管する業務について調達本部長を補佐する。

(17) 土木建築室長は、技術グループチーフマネジャーを指導監督し、その業務を統括する。

(18) 能力開発センター所長は、計画課長および原子力研修センター所長を指導監督し、その業務を統括する。

(19) 原子力企画部長は、第１項(35)から(37)に定める各チーフマネジャーが所管する業務について、原子力企画部門統括を補佐する。

(20) 総務担当部長は、人財・安全推進グループチーフマネジャーおよび総務グループチーフマネジャーが所管する業務について、原子力企画部長を補佐する。

(21) 原子力安全部長は、第１項(39)から(41)に定める各チーフマネジャーが所管する業務について、原子力安全部門統括を補佐する。

(22) 原子力発電部長は、第１項(42)から(48)に定める各チーフマネジャーおよび第１項(78)から(80)に定める各センター所長が所管する業務について、原子力発電部門統括を補佐する。

(23) 廃止措置技術センター所長は、廃止措置計画グループチーフマネジャーおよび廃止措置技術グループチーフマネジャーが所管する業務について、原子力発電部門統括を補佐する。

第 2.2.1.1.4 図　品質マネジメントシステムに係る責任と権限【平成 29 年 7 月時点】（１／５）

(24) 原子力保全担当部長は、第１項(44)から(46)に定める各チーフマネジャーおよび原子力工事センター所長が所管する業務について、原子力発電部長を補佐する。
(25) 原子力運用管理担当部長は、燃料保全グループチーフマネジャー、放射線管理グループチーフマネジャーおよび環境モニタリングセンター所長が所管する業務について、原子力発電部長を補佐する。
(26) 原子力技術部長は、第１項(51)から(53)に定める各チーフマネジャーが所管する業務について、原子力技術部門統括（原子力技術）を補佐する。
(27) 原子力土木建築部長は、土木建築技術グループチーフマネジャーおよび土木建築設備グループチーフマネジャーが所管する業務について、原子力技術部門統括（土木建築）を補佐する。
(28) 原子燃料部長は、第１項(56)から(59)に定める各チーフマネジャーが所管する業務について、原子燃料部門統括を補佐する。
(29) 地域共生部長は、第１項(60)から(62)に定める各チーフマネジャーが所管する業務について、地域共生本部長を補佐する。
(30) 原子燃料サイクル部長は、第１項(64)から(66)に定める各グループチーフマネジャーが所管する業務について、原子燃料サイクル室長を補佐する。
(31) 原子燃料契約部長は、原燃契約戦略グループチーフマネジャーおよび原燃契約管理グループチーフマネジャーが所管する業務について、原子燃料サイクル室長を補佐する。
(32) 庶務部長は、文書・株式グループチーフマネジャーが所管する業務について、総務室長を補佐する。
(33) 監査総括グループチーフマネジャーは、原子力部門の経営監査に係る、年度計画、経営監査委員会および要員の教育に関する業務を行う。
(34) 原子力監査グループチーフマネジャーは、原子力部門の経営監査の実施に関する業務を行う。
(35) 原子力企画グループチーフマネジャーは、組織計画および要員教育の統括に関する業務を行う。
(36) 人財・安全推進グループチーフマネジャーは、要員計画に関する業務を行う。
(37) 総務グループチーフマネジャーは、文書管理に関する業務を行う。
(38) シビアアクシデント対策プロジェクトチームチーフマネジャーは、シビアアクシデント対策に係る基本戦略の策定に関する業務を行う。
(39) 安全管理グループチーフマネジャーは、原子力発電施設の定期的な評価および安全管理ならびに保安検査、原子力発電安全委員会に関する業務を行う。
(40) 安全技術グループチーフマネジャーは、原子力発電施設の安全評価技術および原子炉設置許可申請に関する業務を行う。
(41) 危機管理グループチーフマネジャーは、原子力防災対策に関する業務を行う。
(42) 発電グループチーフマネジャーは、原子力発電計画、原子力発電施設の運用（廃止措置計画グループチーフマネジャーおよび廃止措置技術グループチーフマネジャー所管事項を除く。）、原子力発電に関する能率調査、運転教育・訓練およびＩＴ活用推進による原子力業務の革新に関する業務を行う。
(43) 品質保証グループチーフマネジャーは、原子力発電に関する品質保証活動の統括に関する業務を行う。
(44) 保修管理グループチーフマネジャーは、原子力発電施設の中長期設備計画および工事計画の統括ならびに保全体制に関する業務（廃止措置技術グループチーフマネジャー所管事項を除く。）を行う。
(45) 電気設備グループチーフマネジャーは、原子力発電施設（電気計装に係わるもの）の設計、施工および保守ならびに電気計装技術に関する業務を行う。

第 2.2.1.1.4 図　品質マネジメントシステムに係る責任と権限【平成 29 年 7 月時点】（２／５）

(46) 機械設備グループチーフマネジャーは、原子力発電施設（機械に係わるもの）の設計、施工および保守、材料技術ならびに機械技術に関する業務を行う。
(47) 燃料保全グループチーフマネジャーは、原子燃料および原子燃料内挿物の取替計画・管理（廃止措置技術グループチーフマネジャー所管事項を除く。）ならびに炉心管理に関する業務を行う。
(48) 放射線管理グループチーフマネジャーは、放射線管理、被ばく管理、放射性廃棄物管理（廃止措置計画グループチーフマネジャーおよび廃止措置技術グループチーフマネジャー所管事項を除く。）、化学管理および平常時被ばく評価に関する業務を行う。
(49) 廃止措置計画グループチーフマネジャーは、原子力発電施設の廃止措置（廃止措置技術グループチーフマネジャー所管業務を除く。）に関する業務を行う。
(50) 廃止措置技術グループチーフマネジャーは、原子力発電施設の廃止措置の基本計画および実施計画の策定に関する業務を行う。
(51) プラント・保全技術グループチーフマネジャーは、原子力発電施設の設計・建設・保全に係る技術統括、保全基準、原子力発電施設の廃止措置（廃止措置計画グループチーフマネジャーおよび廃止措置技術グループチーフマネジャー所管業務を除く。）および使用済燃料の中間貯蔵施設（計画グループチーフマネジャー所管業務を除く。）に関する業務を行う。
(52) 高経年対策グループチーフマネジャーは、高経年対策の推進および高経年対策に係る規格の検討・評価に関する業務を行う。
(53) 調査グループチーフマネジャーは、原子力発電施設の運用高度化に関する業務（プラント・保全技術グループチーフマネジャー所管業務を除く。）を行う。
(54) 土木建築技術グループチーフマネジャーは、土木設備、建築物に係る技術統括および土木設備、建築物の耐震評価に関する業務（技術グループチーフマネジャー所管業務を除く。）を行う。
(55) 土木建築設備グループチーフマネジャーは、土木設備、建築物の新増設、改良、修繕（技術グループチーフマネジャー所管業務を除く。）および廃止措置（廃止措置計画グループチーフマネジャーおよび廃止措置技術グループチーフマネジャー所管業務を除く。）に関する業務を行う。
(56) 原燃計画グループチーフマネジャーは、原子燃料サイクルに関する実施計画、原子燃料サイクルの調査および使用済燃料の搬出・貯蔵計画（廃止措置技術グループチーフマネジャー所管事項を除く。）、使用済燃料の再処理ならびに再処理および再処理廃棄物の技術に関する安全評価に関する業務を行う。
(57) 原燃品質・安全グループチーフマネジャーは、原子燃料サイクルに関する品質保証活動の統括および検査に関する業務を行う。
(58) 燃料技術グループチーフマネジャーは、原子燃料の技術に関する安全評価（原燃計画グループチーフマネジャーおよび原燃輸送グループチーフマネジャー所管業務を除く。）、新型燃料の導入、濃縮（国産濃縮に関する技術評価を除く。）、成型加工（修繕を含む。廃止措置技術グループチーフマネジャー所管事項を除く。）および国産 MOX 燃料加工計画の技術評価に関する業務を行う。
(59) 原燃輸送グループチーフマネジャーは、原子燃料および再処理廃棄物の輸送計画・実施、原子燃料および再処理廃棄物の輸送の総合調整ならびに輸送容器の技術検討および管理に関する業務（廃止措置技術グループチーフマネジャー所管事項を除く。）を行う。
(60) 地域共生グループチーフマネジャーは、福井県における地域対応の総括および地域とのコミュニケーションの推進に関する業務を行う。
(61) 広報グループチーフマネジャーは、広報に関する業務を行う。

第 2.2.1.1.4 図　品質マネジメントシステムに係る責任と権限【平成 29 年 7 月時点】（３／５）

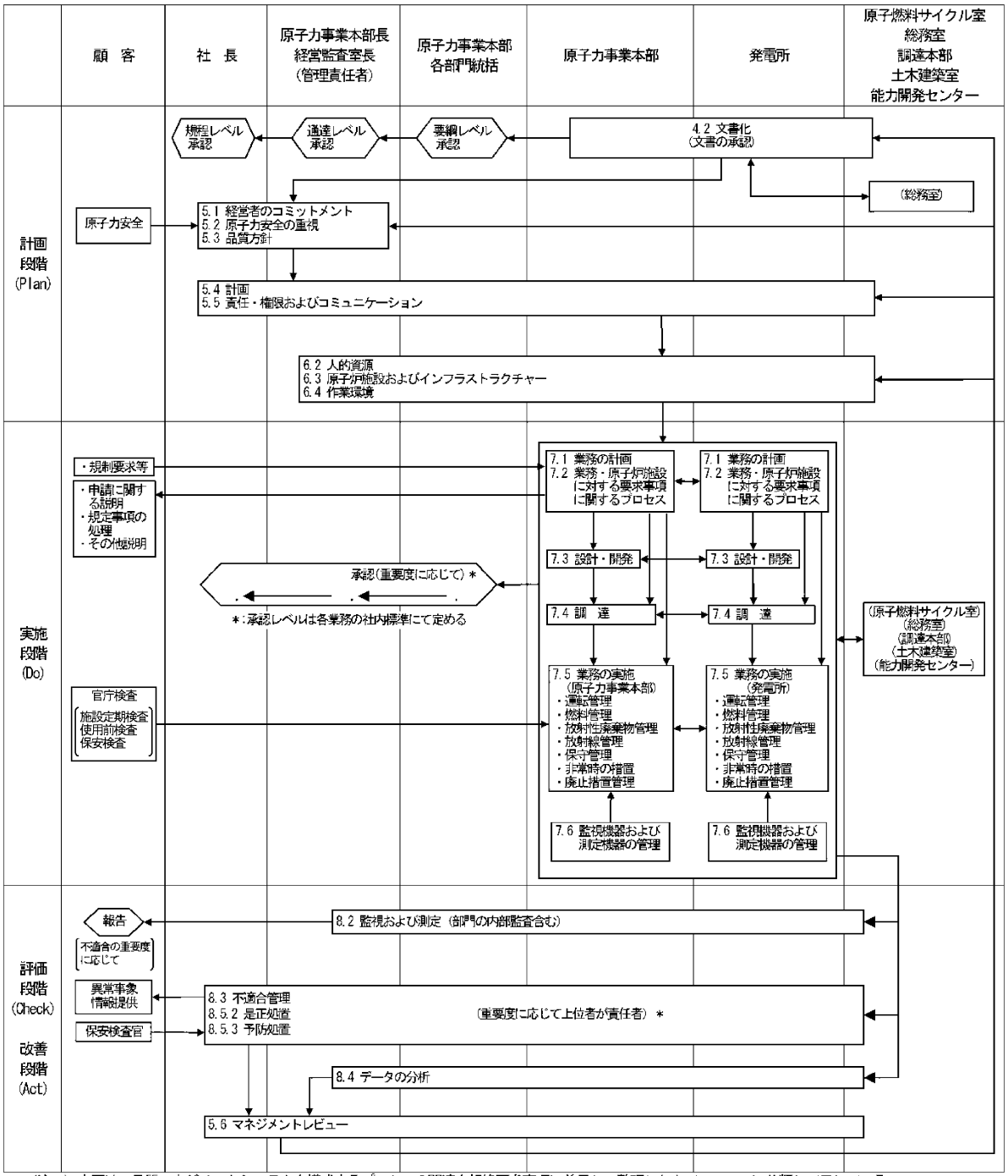
(62) 技術運営グループチーフマネジャーは、安全協定に基づく福井県との総合調整に関する業務を行う。
(63) エネルギー研究開発拠点化プロジェクトチームチーフマネジャーは、原子力と地域産業の共生に向けた取組みの推進に関する業務を行う。
(64) サイクル事業グループチーフマネジャーは、国産濃縮に係る技術評価に関する業務を行う。
(65) 計画グループチーフマネジャーは、使用済燃料の中間貯蔵に関する業務を行う。
(66) サイクル環境グループチーフマネジャーは、放射性固体廃棄物の埋設計画に関する業務を行う。
(67) 原燃契約戦略グループチーフマネジャーは、原子燃料サイクルに関する諸契約の新規の締結および履行管理ならびに新規契約の輸出入関係許認可に関する業務を行う。
(68) 原燃契約管理グループチーフマネジャーは、原子燃料サイクルに関する既契約の変更、締結および履行管理、運転中発電所廃棄物の輸送・埋設契約に関する既契約の変更、締結および履行管理ならびに既契約の輸出入関係許認可、原子燃料に関する数量管理、供給当事国管理に関する業務を行う。
(69) 文書・株式グループチーフマネジャーは、本品質マニュアルの制定・改廃を所管するとともに、社印の管理に関する業務を行う。
(70) 計画・国際調達グループチーフマネジャーは、第１項(70)から(73)に定める業務の総括に関する業務を行う。
(71) 原子力設備調達グループチーフマネジャーは、原子力部門に係る発注先の評価および資機材の購入、修繕契約、工事請負、運搬請負、委託契約、リース契約ならびに貯蔵品管理に関する業務を行う。
(72) 流通・一般機器調達グループチーフマネジャーは、原子力部門に係る資機材の購入ならびに修繕契約（原子力設備調達グループチーフマネジャー所管業務を除く。）に関する業務を行う。
(73) 一般工事契約グループチーフマネジャーは、原子力部門に係る工事請負（原子力設備調達グループチーフマネジャー所管業務を除く。）に関する業務を行う。
(74) 委託契約グループチーフマネジャーは、原子力部門に係る委託契約、運搬請負およびリース契約（原子力設備調達グループチーフマネジャー所管業務を除く。）に関する業務を行う。
(75) 技術グループチーフマネジャーは、原子力部門に係る土木設備、建築物の新増設、改良および修繕に関する業務を行う。
(76) 計画課長は、原子力部門教育の総括に関する業務を行う。
(77) 原子力研修センター所長は、原子力部門教育の実施に関する業務を行う。
(78) 原子力工事センター所長は、原子力事業本部長が指定した保守、修繕、工事および検査に関する業務を行う。
(79) 環境モニタリングセンター所長は、環境放射能に係るデータの収集、分析および評価に関する業務を行う。
(80) 原子力運転サポートセンター所長は、原子力運転技術に関する教育の実施（能力開発センター所長指定事項に限る。）に関する業務を行う。
(81) 第１項(33)から(80)に定める各職位は、所属員を指示・指導し、所管業務を遂行する。また、各所属員は、その指示・指導に従い業務を実施する。
(82) その他関係する部門は、別途定められた「職制規程」に基づき所管業務を遂行する。

２．発電所
(1) 発電所長（以下、「所長」という。）は、発電所の課（室）長等を指導監督し、発電所における保安活動を統括する。
(2) 原子力安全統括、副所長および運営統括長は、所長を補佐する。

第 2.2.1.1.4 図　品質マネジメントシステムに係る責任と権限【平成 29 年 7 月時点】（４／５）

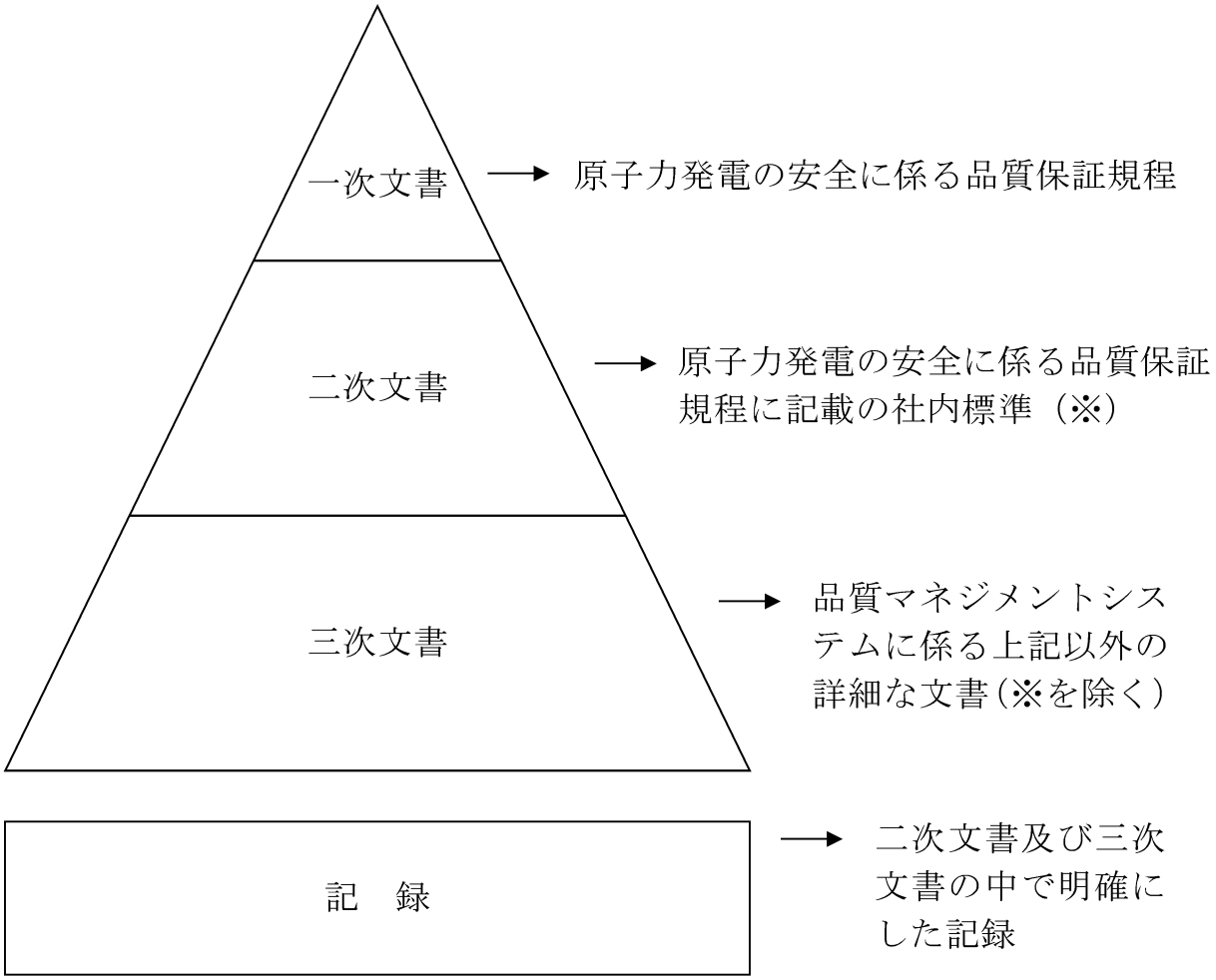
(3) 原子炉主任技術者は、原子炉施設の保安の監督に関する業務を行う。
(4) 電気主任技術者、ボイラー・タービン主任技術者は、電気工作物の工事、維持および運用に関する保安の監督に関する業務を行う。
(5) 品質保証室長は、原子力発電に関する品質保証活動の統括に関する業務を行う。
(6) 品質保証室課長は、品質保証室長を補佐する。
(7) 安全･防災室長は､原子力発電施設の管理運用に関する安全評価､その他技術安全の総括、原子力防災対策および原子力発電施設の出入管理に関する業務ならびに火災発生時、内部溢水発生時、その他自然災害発生時等、重大事故等発生時および大規模損壊発生時の体制の整備に関する業務の総括に関する業務を行う。
(8) 安全・防災室課長は、安全・防災室長を補佐する。
(9) 所長室長は、発電所の運営に関する総括、文書管理と記録管理の総括、教育・訓練の総括、調達先管理、契約および貯蔵品管理ならびに地域とのコミュニケーションの推進、地域情報の収集・分析および広報に関する業務を行う。
(10) 所長室課長は、所長室長を補佐する。
(11) 技術課長は、発電所の技術関係事項の総括に関する業務を行う。
(12) 原子燃料課長は、原子燃料管理および炉心管理に関する業務を行う。
(13) 放射線管理課長は、放射性廃棄物管理、放射線管理（環境モニタリングセンター所長所管業務を除く。）、被ばく管理および化学管理に関する業務を行う。
(14) 第一発電室長は１号炉および２号炉、第二発電室長は３号炉および４号炉に係る原子力発電施設の運転に関する業務を行う。
(15) 当直課長は、原子力発電施設の運転に関する当直業務を行う。
(16) 定検課長は、原子力発電施設の運転に関する業務のうち、定期検査に関する業務について、発電室長を補佐する。
(17) 保全計画課長は、原子力発電施設の保守、修理の総括に関する業務を行う。
(18) 電気保修課長は、原子力発電施設の電気設備に係る保守、修理（電気工事グループ課長所管業務を除く。）に関する業務を行う。
(19) 計装保修課長は、原子力発電施設の計装設備に係る保守、修理（電気工事グループ課長所管業務を除く。）に関する業務を行う。
(20) 原子炉保修課長は、原子力発電施設の機械設備（タービン設備を除く。）に係る保守、修理（機械工事グループ課長所管業務を除く。）に関する業務を行う。
(21) タービン保修課長は、原子力発電施設の機械設備（タービン設備）に係る保守、修理（機械工事グループ課長所管業務を除く。）に関する業務を行う。
(22) 土木建築課長は、原子力発電施設の土木設備および建築物に係る保守、修理（機械工事グループ課長および土木建築工事グループ課長の所管業務を除く。）に関する業務を行う。
(23) 電気工事グループ課長は、原子力発電施設の電気設備および計装設備に係る保守、修理および高経年対策の推進のうち、所長が指定したものに関する業務を行う。
(24) 機械工事グループ課長は、原子力発電施設の機械設備、土木設備および建築物に係る保守、修理および高経年対策の推進のうち、所長が指定したものに関する業務を行う。
(25) 土木建築工事グループ課長は、原子力発電施設の土木設備および建築物に係る保守、修理および高経年対策の推進のうち、所長が指定したものに関する業務を行う。
(26) 発電所課長は、所長の指示する範囲の業務を行う。
(27) 第２項(5)から(26)に定める各職位（以下、「各課（室）長」という。）は、所管業務に基づき非常時の措置、保安教育ならびに記録および報告を行う。
(28) 各課（室）長は、課（室）員を指示・指導し、所管業務を遂行する。また、各課（室）員は、その指示・指導に従い業務を実施する。

第 2.2.1.1.4 図　品質マネジメントシステムに係る責任と権限【平成 29 年 7 月時点】（５／５）



（注１）本図は、品質マネジメントシステムを構成するプロセスの関連を規格要求事項に着目し、整理した上でＰＤＣＡに分類して示している。
（注２）原子力事業本部各部門統括とは、原子力企画部門統括、原子力安全部門統括、原子力発電部門統括、原子力技術部門統括（原子力技術）、原子力技術部門統括（土木建築）、原子燃料部門統括のいずれかを指す。

第 2.2.1.1.5 図　品質マネジメントシステム体系図



第 2.2.1.1.6 図　品質マネジメントシステム文書体系図

原子力発電の安全性向上への決意

【はじめに】

当社は、福島第一原子力発電所事故の発生を踏まえ、

「発生確率が極めて小さいとして、シビアアクシデントへの取組みが不十分だったのではないか」、

「法令要求を超えて、安全性を自ら向上させるという意識が低かったのではないか」、

「世界の安全性向上活動に学び、改善していくという取組みが不足していたのではないか」、

と深く反省し、原子力発電の安全性のさらなる向上に、全社を挙げて取り組んできた。

私たちは、この事故から得た教訓を胸に刻み、立地地域をはじめ社会のみなさまの安全を守り、環境を守るため、原子力発電の安全性のたゆまぬ向上に取り組んでいく。

【原子力発電の特性、リスクの認識】

原子力発電は、エネルギーセキュリティ、地球温暖化問題への対応、経済性の観点から優れた特性を有しており、エネルギー資源の乏しいわが国において、将来にわたって経済の発展や豊かな暮らしを支えるための重要な電源である。

一方で、原子力発電は、大量の放射性物質を取り扱い、運転停止後も長期間にわたり崩壊熱を除去し続ける必要があるなどの固有の特性を有する。このため、原子力施設の建設・運転・廃止措置、使用済燃料や放射性廃棄物の輸送・貯蔵・処理・処分などの全ての局面において、自然現象、設備故障、人的過誤、破壊・テロ活動、核燃料物質の転用・拡散などにより、放射線被ばくや環境汚染を引き起こすリスクがある。

原子力発電において、適切な管理を怠って重大な事故を起こせば、長期にわたる環境汚染を生じさせ、立地地域をはじめ社会のみなさまに甚大な被害を及ぼすこと、加えて、わが国のみならず世界に対し経済・社会の両面で影響を与えうることを、私たちは片時も忘れてはならない。

【リスクの継続的な除去・低減】

原子力発電の安全性を向上させるために、全ての役員および原子力発電に携わる従業員が、「ここまでやれば安全である」と過信せず、原子力発電の特性とリスクを十分認識し、絶えずリスクを抽出および評価して、それを除去ないし低減する取組みを継続する。こうした取組みを深層防護の各層において実施することにより、事故の発生防止対策を徹底し、そのうえで万一、事故が拡大し、炉心損傷に至った場合の対応措置も充実させる。

第 2.2.1.1.7 図　原子力発電の安全性向上への決意（１／２）

【安全文化の発展】

リスクの継続的な除去・低減に取り組む基盤は、安全文化である。

当社は、美浜発電所３号機事故を契機に、メーカ、協力会社、関係会社の方々と一体となって、安全文化の再構築に努めてきた。しかしながら、福島第一原子力発電所事故に鑑みると、原子力発電のリスクに向き合う姿勢が十分ではなかった。今後、全ての役員および原子力発電に携わる従業員は、リスクの継続的な除去・低減の取組みの意義を理解したうえで実践し、それが日々当たり前にできるよう、安全文化を高めていく。

そのため、これまで以上に、役員が率先して、安全を支える人材を育て、経営資源を投入し、組織・業務の仕組みを改善する。また、全ての原子力発電に携わる従業員が、常日頃から、次の事項を実践する。

- 社内のルールや常識であっても、繰り返し問い直すこと
- 地位や立場を超えて、多様な意見を出し合い、自由闊達に議論すること
- 安全上の懸念が提起されることを促し、それを公正に扱うこと
- 立地地域をはじめ社会のみなさまの声に真摯に耳を傾けること
- 国内外の事例や知見を積極的に学ぶこと

【安全性向上への決意】

原子力発電の安全性向上は、当社経営の最優先課題である。また、立地地域をはじめ社会のみなさまとの双方向のコミュニケーションを一層推進し、原子力発電の安全性について認識を共有することが重要である。

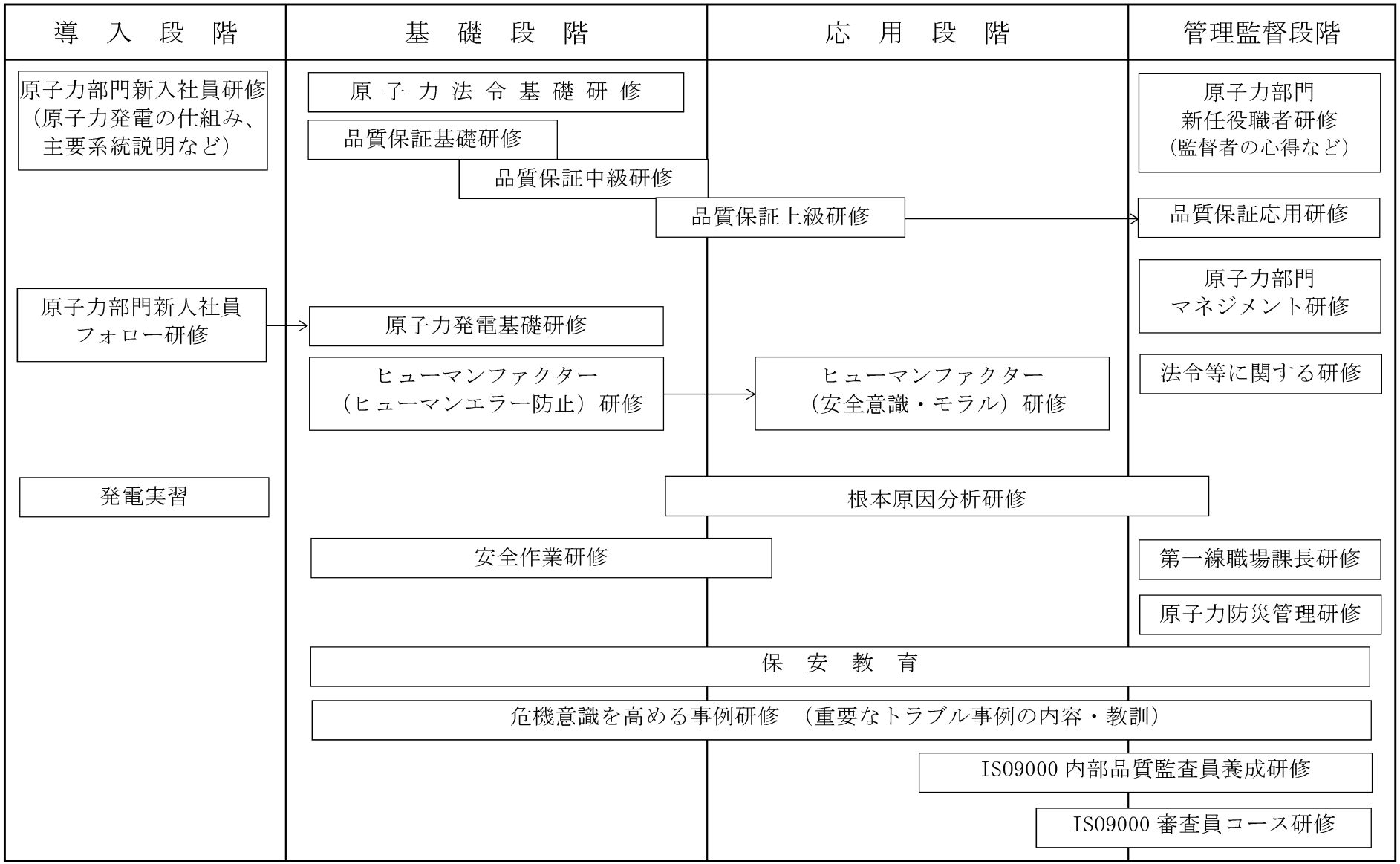
このため、私たちは、それぞれの持ち場で、自らが行うべきことを絶えず考え、実行し続ける。

私自らがその先頭に立ち、原子力発電の安全性をたゆまず向上させていくとの強い意志と覚悟をもって、安全性向上の取組みを推進することを、ここに決意する。

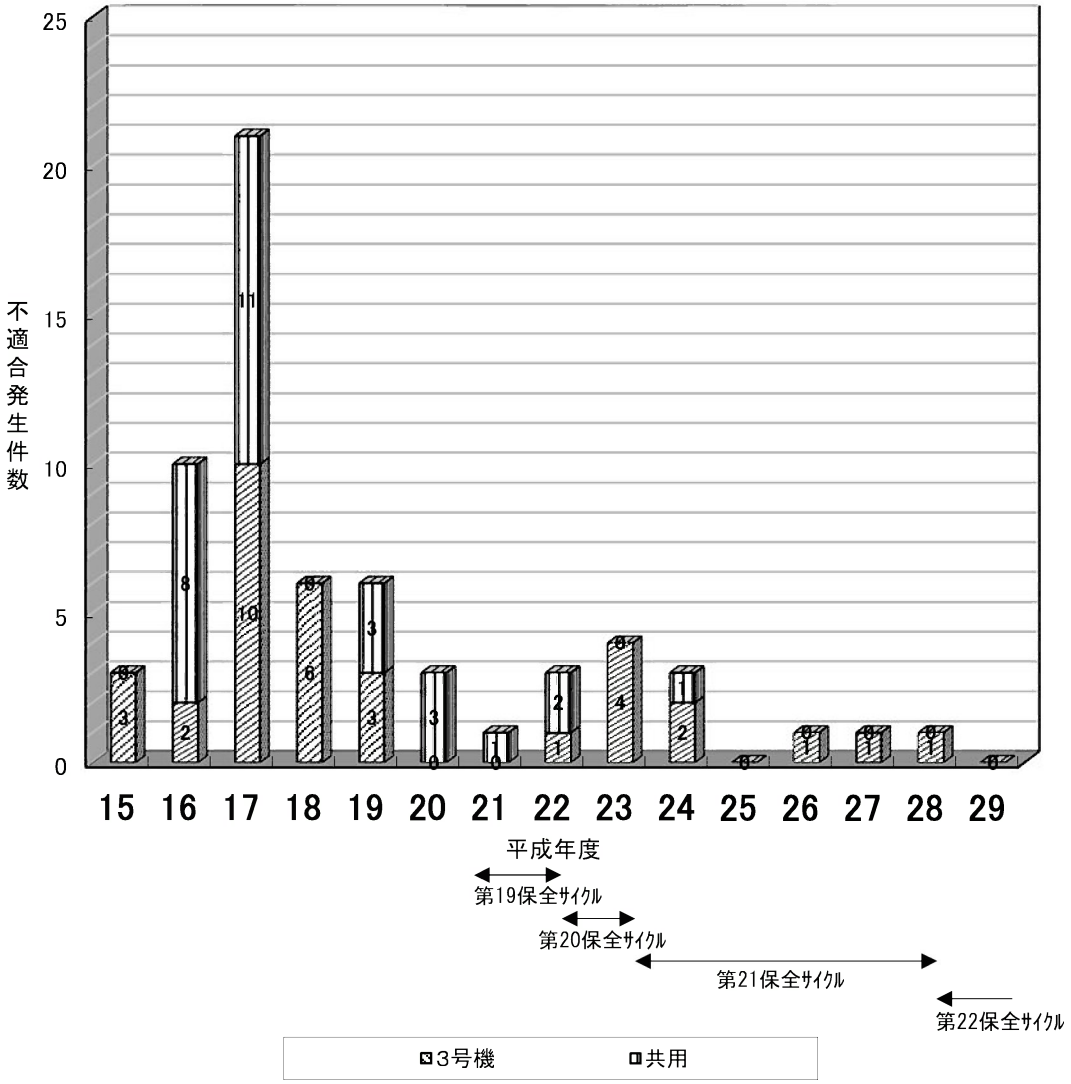
以　上

第 2.2.1.1.7 図　原子力発電の安全性向上への決意（２／２）

第 2.2.1.1.8 図　原子力発電所技術要員育成段階別専門研修体系図



（高浜発電所３号機（共用含む。））



（注１）不適合発生件数は、平成２２年４月から平成２９年７月４日までの処理区分Ａの件数

（注２）保全サイクルは、定期検査のための解列日から次回定期検査のための解列日の前日までの期間

第１９保全サイクル：平成２１年　５月２４日～平成２２年　１０月１２日
第２０保全サイクル：平成２２年　１０月１３日～平成２４年　２月１９日
第２１保全サイクル：平成２４年　２月２０日～平成２８年　１２月８日
第２２保全サイクル：平成２８年　１２月９日～

第 2.2.1.1.9 図　不適合事象発生件数のトレンド

2.2.1.2 運転管理

2.2.1.2.1 保安活動の目的及び目的の達成に向けた活動

原子力発電所の運転管理は、発電室員の技術力の維持・向上及びヒューマンエラーの防止に努めることにより、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。

そのため、通常運転時から事故・故障時に至るまで十分な安全が確保されるよう運転管理に係る組織・体制の確立、原子力発電所の運転管理に係る社内マニュアル（以下「運転マニュアル」という。）の整備及び運転員に対する教育・訓練等の様々な活動を行っている。

また、運転経験における最新知見、国内外原子力発電所の事故・故障の対応及び設備改造を適宜反映・整備することでそれぞれの活動の改善を継続的に行っている。

2.2.1.2.2 保安活動の調査・評価

2.2.1.2.2.1 組織及び体制の改善状況

原子力発電所における運転管理に係る現状の組織・体制、評価対象期間中の組織・体制の変遷（改善状況）について調査し、運転管理を確実に実施するための体制が確立されていることを確認し、運転経験等を踏まえて継続的な改善（維持を含む）が図れているかを評価する。

(1) 調査方法

① 運転管理に係る組織

社内組織及びその役割等により調査する。

② 当直運転員の勤務体制及び運転体制

勤務状況及び引継内容等により調査する。

③ 運転管理に係る組織・体制の変遷

運転体制の変遷等により調査する。

④ 発電室員に対する技術支援体制

上位機関及びプラントメーカからの支援体制等により調査する。

⑤ 保安活動改善状況

組織・体制に係る保安活動改善状況により調査する。

(2) 調査結果

① 運転管理に係る組織

運転管理に係る組織は、営業運転開始以降、運転経験等を反映し改善を重ね、第 2.2.1.2.1 図「運転管理に係る組織」に示す構成に至っている。

現在の運転管理に係る組織は、発電所の業務を統括する発電所長の下に高浜発電所３，４号機の運転に関する業務を行う第二発電室長を配置し、その下に発電所の運転に関する当直業務を行う運転直と運転直を支援する運営係及び定検支援係を配置している。

中央制御室は、２ユニット１中央制御室となっており、運転直は、その責任者である当直課長をはじめとして、当直主任、当直班長、原子炉制御員、主機運転員、補機運転員及び分析要員で構成され、３，４号機の運転監視・操作を行うこととしている。

通常運転時は、当直課長の責任の下に運転中ユニットの監視・操作を行う配置とし、必要に応じて定検支援係等が支援に当たることとしている。

また、アスファルト固化装置の廃棄物処理設備運転業務及び２次系補助設備運転業務については、協力会社運転責任者及び協力会社運転員が、当直課長の指揮の下で運転監視・操作を行うこととしている。

事故・故障等が発生し、発電所内に事故対策会議を開設した場合は、総括責任者（発電所長）の下で第二発電室長以下が対応に当たることとしている。

定期検査期間においては、当直課長の下に各運転直の一部の当直運転員で編成した定検班（通常勤務）及び定検支援係を配置して、定期検査時の点検・検査のための系統隔離、復

旧操作及び各種試運転等を行っている。

なお、その際、運転管理に支障を来たさないよう当直運転員を配置し運転監視・操作を行っている。

各々の当直運転員は、第 2.2.1.2.1 表「当直運転員の役割と知識・技能の程度」に示すとおり、通常運転時、事故・故障時から定期検査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・技能を有した当直運転員を配置している。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、第二発電室長に報告することとしており、以下に示す原子力規制委員会が告示で定める基準(※1)に第三者機関が適合していると認定した適合した者の中から選任している。

※１：運転責任者に係る基準等に関する規程

a. 発電用原子炉の運転に関する業務に５年以上従事した経験を有していること。

b. 過去１年以内に同一型式の発電用原子炉の運転に関する業務に６月以上従事した経験を有していること。

c. 発電用原子炉施設を設置した事業所において、管理的又は監督的地位にあること。

d. 発電用原子炉に関する知識及び技能であって、次に掲げるものを有していること。

(a) 発電用原子炉の運転、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に関すること。

(b) 関係法令及び保安規定に関すること。

(c) 発電用原子炉施設の構造及び性能に関すること。

(d) 運転員の統督に関すること。

当直運転員が研修・休暇等の場合は、同等以上の知識・技能を有した代務者（当直課長にあっては運転責任者として選任された者）を充てている。

これらにより、運転管理に係る組織は、通常運転時から事

故・故障時に至るまで、適切に対応できる組織としている。

② 当直運転員の勤務体制及び運転体制

当直運転員の勤務状況は、第 2.2.1.2.2 図「運転直勤務体制」に示すとおり、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、発電室体制強化を図るため、第 2.2.1.2.3 図「運転体制の変遷及び当直運転員の勤務体制」に示すとおり、平成２５年４月より６班体制（４班３交替＋１日勤直＋１教育直）から５班体制（４班３交替＋１日勤直(変更前の教育直に相当)）に変更するとともに、定検支援係を設置している。

当直業務の引継ぎにおいて、当直課長は、運転日誌及び当直課長引継簿を確実に次直へ引き渡すとともに、運転状況等を的確に申し送ることとしている。

その他の当直運転員も、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運転員全員により、発電所の運転状況及び業務予定等について打合せを行い、円滑な業務運営を図っている。

また、日勤直は当直運転員として必要な知識と技能の維持向上を図るために、体系的かつ計画的な教育・訓練プログラムに基づき職場内教育・訓練及びシミュレータ訓練を行っている。

なお、シミュレータ訓練は原子力運転サポートセンター（以下「ＮＯＳＣ」という。）及び（株）原子力発電訓練センター（以下「ＮＴＣ」という。）にて実施している。

定検支援係では主として定検工程の全体調整から系統隔離・復旧、定期事業者検査対応、運転直の支援業務（定期試験、技術案件の検討）等を行うこととしている。

これらにより、発電所の運転監視・操作が継続的かつ確実に実施できる体制としている。

③ 運転管理に係る組織・体制の変遷

a. 原子力事業本部の体制

平成１７年７月、美浜発電所３号機二次系配管破損事故を踏まえ原子力発電所支援機能及び福井における地域対応機能を強化することを目的とした組織改正により、原子力事業本部と若狭支社との統合を実施し、同事業本部を大阪市から福井県美浜町に移転した。同事業本部内の原子力発電部門発電グループが運転管理を所掌している。

b. 発電所の体制

運転経験等の反映による運転体制の改善の仕組みは、第2.2.1.2.4図「運転体制の改善に係る運用管理フロー」に示すとおりである。

これに基づいて実施してきた改善は、第2.2.1.2.5図「運転管理に関する主要改善状況」に示すとおりであり、このうち今回の評価期間（平成２２年４月から平成２９年７月）における改善内容を以下に示す。

(a) 発電室の体制変更

平成２５年４月に、運転管理体制の強化による運転中トラブルの未然防止とトラブル発生時の的確な対応を目的に、当直班長を号機ごとに配置するとともに運転直１班あたり１名増員し標準人員の見直しを図った。

さらに、次世代当直運転員の育成と技術伝承を目的として、標準人員のほかに直内支援要員を各班１名確保しＯＪＴ等の教育及び定検対応のほか、直内業務支援を行う人員を確保した。

また、定検専属要員による定期検査業務の一元管理を実施することで定期検査の品質向上によるトラブル未然防止を目的として、定検支援係を設置し定検課長をトップにユニットごとに定検支援係長及び担当者を配置した。

これに伴い従来の日勤直を廃止し運転直の勤務体制

を６班体制（４班３交替＋１日勤直＋１教育直）から５班体制（４班３交替＋１日勤直(変更前の教育直に相当)）に変更するとともに勤務サイクルを変更した。

(b) 運転操作指導・助言者（チェックマン）の設置

発電室における系統隔離、復旧操作については、定検班を中心として隔離明細書等の書類上の確認や保修課を始めとする関係課（室）とコミュニケーションを図り、それらの内容を当直課長が承認した上で、実施している。

これらの一連の確認行為に加え、定期検査時の一層の安全管理の向上を図るため、平成２０年２月に運転経験の豊富な日勤直、教育直の役職者を運転操作指導・助言者（チェックマン）として配置した。

さらに、発電室の体制変更に併せ、平成２５年４月に定検課長及び定検支援係長を運転操作指導・助言者（チェックマン）として専任し、注意の必要な操作に対して一貫した助言を行い、当直課長をバックアップする体制を構築した。

これらのとおり、運転経験等による運転体制の継続的な改善を行っていることを確認した。

④ 発電室員に対する技術支援体制

発電室員に対する技術支援として、原子力事業本部及びプラントメーカとの支援ルートが確立されている。

国内外プラントで発生した事故・故障等の反映及び当直運転員が当該ユニットの運転管理を行う上で様々な技術的疑問が生じた場合、発電室員への情報提供を適切に実施し、メーカより得られた技術的知見に基づき運転監視・操作に反映することで運転対応の充実に資する体制を確立している。

また、メーカから得た技術情報については、当該発電所の全発電室員及び他発電所の全発電室員に参考情報として伝達できる仕組みとなっている。

この仕組みに基づいて実施してきた技術支援として、今回の評価期間（平成２２年４月から平成２９年７月）における実施例を以下に示す。

(a) プラント再稼働に係るメーカへの技術的知見の提供依頼

プラント再稼働に万全を期すため、平成２５年４月から平成２５年７月にかけて、プラント全台停止状態からのプラント起動時において、必要となる補助蒸気量が確保可能であるかの検討及び主蒸気の有効活用の観点より「プラント再起動時におけるタービン動主給水ポンプ試運転に係る検討依頼」、「再稼働における高浜３・４号機ヒートアップ完了状態における蒸気供給余裕量の算出及び２次系の異常な減圧事象発生時の安全解析について」等の技術的な検討依頼を行い、得た技術情報については、プラント再稼働時の蒸気量確保対策の検討に取り入れるとともに、当該発電所の全発電室員及び他発電所の全発電室員に参考情報として伝達を行った。

(b) プラント再稼働に係るメーカによる運転支援体制の確立

プラント再稼働に万全を期すための体制強化として、平成２８年及び平成２９年のプラント再稼働時において、メーカによるプラント起動操作中の各パラメータ確認による機器等の運転状況確認の実施、運転操作等への助言及び警報発信時の迅速な初期対応や原因究明を行う運転支援体制を構築し、メーカとの連携を図りながらプラント再稼働を行った。

これらにより、技術支援体制が確立され適切に運用されていることを確認した。

⑤ 保安活動改善状況

a. 自主的改善事項の活動状況

組織・体制に係る自主的改善活動を行っており、現在も継続して取り組んでいることを確認した。

また、マネジメントレビュー等の指示事項及び予防処置における改善状況のうち、組織・体制に係るものはなかった。（第 2.2.1.2.12 表「保安活動改善状況一覧表（運転管理)」参照)

b. 不適合事象及び指摘事項等における改善状況

不適合事象及び指摘事項等における改善状況のうち、組織・体制に係るものはなかった。（第 2.2.1.2.12 表「保安活動改善状況一覧表（運転管理)」参照)

(3) 評価結果

今回の評価期間において、当社の運転管理に係る組織・体制については、各種トラブル事象を契機とした見直し等、運転経験と社会的又は法令要求事項を踏まえ適切に改善しているものと評価する。

これらを踏まえて確立した現在の組織・体制において、運転管理を行うための適切な組織及び体制が確立され、責任権限及び責任境界が明確となっており、組織及び体制の不備に起因するトラブルや不適合事象は発生していないことから、運転管理１０に係る組織・体制の維持及び継続的な改善を図ることのできる仕組みが構築されているものと判断する。

(4) 今後の取組

今後とも、運転管理に係る組織・体制については運転経験等を適切に反映し、一層の充実に努める。

2.2.1.2.2.2 運転マニュアルの改善状況

運転マニュアルについて、通常運転時から事故・故障時に至るまで、発電所の安全維持のための適切な運転マニュアルが整備されており、定められた運転マニュアルに基づく業務が発電室員により確実に実施できることを確認するため、運転マニュアルの整備状況、評価対象期間中の変遷（改善状況）及び保安活動改善状況について調査し、内容及びその改善状況を評価する。

(1) 調査方法

① 運転マニュアルの整備状況

通常運転時、プラントの起動・停止時及び事故・故障時の運転マニュアルの体系と内容により調査する。

② 運転マニュアルの改善状況

運転マニュアルの変遷及び設備改善の実績等により調査する。

③ 保安活動改善状況

運転マニュアルに係る保安活動改善状況により調査する。

(2) 調査結果

① 運転マニュアルの整備状況

当直運転員の業務は、通常運転時及びプラントの起動・停止時における運転監視業務並びに運転操作業務と、事故・故障時の対応業務に大別される。

なお、これらに関する運転マニュアルの種類及び使用目的を第 2.2.1.2.2 表「運転マニュアルの種類・使用目的」に、その体系を第 2.2.1.2.6 図「事故・故障時の運転マニュアルの使用フロー」に示す。

a. 通常運転時及びプラントの起動・停止時

(a) 運転監視業務

運転監視業務は、異常の早期発見や事故・故障等の未然防止を目的としており、パラメータ監視、巡回点検、定期試験及び停止中の運転管理からなり、運転業務マニュアル、運転操作マニュアル及び定期点検マニュアルに基づいて実施している。

ア. 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、原子炉冷却設備、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。

また、１次冷却材系統の温度・圧力が低く、１次冷却材系統の水位等のプラント状態が変化する定期検査中においても、保安規定に基づく原子炉運転状態に則した運転監視を行っている。

主要なパラメータを第 2.2.1.2.3 表「主要パラメータ」に示す。

イ．巡回点検

設備の状況を確認するため、第 2.2.1.2.4 表「主要な巡回点検設備」に示すとおり、原子炉冷却系統施設、制御材駆動設備、電源、給排水及び排気施設等について、毎日１回以上の巡回点検を行っている。

また、原子炉格納容器内の高線量区域で通常立入って巡回点検ができない場所については、監視カメラにより間接的な方法で監視している。原子炉格納容器内監視カメラ設置場所を第 2.2.1.2.5 表「原子炉格納容器内監視カメラ設置場所」に示す。

なお、出力運転中の原子炉格納容器内の巡回点検については、運転マニュアルの定めに従い、１ヶ月に１回の頻度で定期的に当直運転員が直接立ち入り巡回点検を実施している。

巡回点検に際しては、機器の運転状況及び前運転直からの引継ぎ事項等を把握した上で、異音、異臭、振動、漏えい、発熱等の異常の有無を確認している。

また、巡回点検中に機器の異常を発見した場合は、直ちに必要な処置を実施し、事故・故障等の未然防止に努めている。

ウ．定期試験

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、系統・機器の健全性を確認するため、第 2.2.1.2.6 表「主要な定期試験（サーベイランステ

スト)」に示すとおり、定期的に試験を実施している。

定期試験においては、弁、ポンプ等の機器の動作状況等の異常の有無を確認するとともに記録を採取し、保安規定に定める運転上の制限を満足していないと判断した場合は、保安規定に従い直ちに必要な措置を講じることとしている。

(b) 運転操作業務

運転操作に当たっては、運転マニュアルに基づき、第2.2.1.2.7表「運転操作に関する制限等」に示すとおり、原子炉熱出力の制限、1次冷却材温度変化率の制限、よう素131濃度の制限、1次冷却材漏えい率の制限等を遵守し、さらに操作に伴うパラメータ変化及び設備の運転状況等、全体を把握し適切な運転操作を行っている。

運転操作は、通常行うプラントの起動・停止操作及び原子炉の反応度補償操作等、多岐に及んでいるため、それぞれ運転操作の目的に応じて定められた運転マニュアルに従い運転操作を実施している。

また、当直課長の指示により確実に操作を行い、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。

操作時には、指差呼称及び復命復唱を励行するとともに、重要な操作については、操作者の他に当直主任による立会指導の実施や、3wayコミュニケーション、ピアチェック等、ヒューマン・パフォーマンス・ツールの使用によりヒューマンエラーの防止に努めている。

b. 事故・故障時

事故・故障時には、警報発信時の操作についての運転マニュアル、事故・故障時の操作についての運転マニュアルに基づいて、異常の状況や機器の動作状況等を把握し、事故・故障の拡大防止等の措置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は、事故・故障の拡大防止、安全上の観点からプラント停止操作等の必要な措置を行う。

工学的安全施設等の作動については、放射性物質の放出を最小限にする上で重要であるため、万一、作動すべき状態にあるにもかかわらず自動作動しない場合には、速やかに手動にて作動させることとしている。

また、設計基準事象を大幅に超える事象（以下「シビアアクシデント」という。）への対応として、炉心損傷後の事象に対しても、原子炉格納容器内への注水、代替再循環等のアクシデントマネジメントにより、放射能放出の防止及び緩和、原子炉格納容器の健全性維持、炉心損傷の更なる進展の防止及び緩和を行うための手順を定めた運転直用の運転マニュアル及び緊急時に運転直へ助言するための支援組織用のマニュアルにより事故収束を行うこととしている。

さらに、福島第一原子力発電所事故を受け原子力規制委員会が策定した新規制基準に係る保安規定の改正に伴い、重大事故等発生時及び大規模損壊発生時における原子炉施設の保全のための活動及び体制を整備するとともに、事故・故障時の操作についての運転直用の運転マニュアル及び支援組織用のマニュアルに対応を定め、当直運転員と支援組織要員とが連携を図りながら事故収束を行うこととしている。

これらにより、当直運転員が業務を確実に実施するために、設備に合わせて具体的な操作方法、役割分担、操作順序、操作条件、注意事項、確認すべきパラメータ等を記載した運転マニュアルを整備していることを確認した。

② 運転マニュアルの改善状況

運転マニュアルは、第 2.2.1.2.7 図「運転マニュアル制定・改正の運用改善フロー」に示すとおり、国内外原子力発電所の事故・故障情報、設備改造等によって改善される仕組みとなっている。

この仕組みに基づいて実施してきた改善は、第 2.2.1.2.5 図「運転管理に関する主要改善状況」のとおりであり、このうち今回の評価期間（平成２２年４月から平成２９年７月）における改善例を以下に示す。

a. 平成２２年４月からの舞鶴発電所２号機並入による高浜発電所母線構成変更に伴い、高浜発電所の正規送電系統が「高浜線１、２号機－青葉線３、４号機」から「高浜線１、２、４号機－青葉線３号機」に変更となったため運転マニュアルへ反映した。

b. 第１９回定期検査時に実施した低圧タービン取替に伴い定格熱出力一定運転時の電気出力が上昇したため、電気出力運用上の上限値を変更し、平成２２年４月に運転マニュアルへ反映した。

c. 事故時操作所則第２部 安全機能ベース「蒸気発生器除熱機能の維持」において、蒸気発生器の保有水がなくなった場合におけるフィードアンドブリード運転の移行条件について、平成８年度「５ＰＷＲ電力共同研究」に基づく平成１４年度「５ＰＷＲ電力共同調査検討委託」の調査結果からの提案により、蒸気発生器の実水位と広域水位計の関係を考慮した適切なフィードアンドブリード運転への移行条件が決定されたことから、「全ての蒸気発生器広域水位５％未満」から「全ての蒸気発生器広域水位１０％未満」へ変更し、平成２２年６月に運転マニュアルに反映した。

d. 平成２２年４月に発生した高浜４号機体積制御タンク室内での漏えい事象の再発防止対策として、発電室員の基本

的遵守事項として、操作に伴い隔離範囲を変更する際の検討フロー図及び検討ポイントについて、平成２２年６月に運転マニュアルに反映した。

e. 平成２３年１月からの３号機ＭＯＸ燃料導入に伴い、低温停止ほう素濃度及び燃料取替停止ほう素濃度が上昇するため、燃料取替用水タンク等のほう素濃度、保有水量及び警報設定値の変更について平成２２年１１月に運転マニュアルに反映した。

f. 福島第一・第二原子力発電所事故を踏まえた実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則の改正に伴い、設計想定外事象対応として、全交流電源喪失時における電源車による電源回復、タービン動補助給水ポンプの補給水確保及び使用済燃料ピットへの補給手順、並びに原子炉補機冷却水喪失時における使用済燃料ピット保有水確保手順について、平成２３年４月に運転マニュアルに反映した。

g. 経済産業大臣からの指示を受けた、福島第一・第二原子力発電所事故を踏まえた他の原子力発電所におけるシビアアクシデントへの対応に関する対応について、シビアアクシデント対応として直ちに取り組むべき措置として、中央制御室の居住性の確保及び水素爆発防止対策に関し、平成２３年６月に運転マニュアルに反映した。

h. 原子力安全・保安院からの指示を受けた、福島第一・第二原子力発電所事故を踏まえた緊急安全対策に係る実施への対応について、全交流電源喪失時のプラント冷却方法について、緊急安全対策の更なる充実として、高温停止状態から低温停止状態までの対応方策について、平成２３年６月に運転マニュアルに反映した。

i. 経済産業大臣からの指示を受けた、福島第一・第二原子力発電所事故を踏まえた緊急安全対策に係る実施への対応について、津波により３つの機能（全交流電源、海水冷却

機能、使用済み燃料貯蔵プールの冷却機能）をすべて喪失したとしても、炉心損傷や使用済み燃料の損傷を防止できるための措置として空冷式非常用発電装置による電源確保について、平成２３年９月に運転マニュアルに反映した。

j. 福島第一・第二原子力発電所事故を踏まえたソフト面等の安全対策実行計画のうち、運転マニュアル整備に関する検討課題の抽出・整理に関する対応として、福井県からの要請により、地震や津波等を想定し、事故収束に必要な機器の故障や復旧遅れ等、種々のケースを想定した場合においても対応可能なよう、事故収束において手順、操作の成立性改善、対応手段の強化等の視点で、平成２４年８月から平成２５年３月に、大容量ポンプを用いたモード５への移行手順の新規整備等、運転マニュアルの包括的な整備を行った。

k. 原子力発電の安全に係る品質保証組織の見直し(発電室体制強化)に伴う対応として、運転直の５班化を含め、発電室体制の強化に基づき、試験実施体制、役職名・担当名の変更及び定期点検実施箇所変更等について平成２５年３月に運転マニュアルに反映した。

l. 「原子力災害対策特別措置法施行令」及び「原子力災害対策特別措置法に基づき原子力防災管理者が通報すべき事象等に関する規則」の改正（平成２５年１２月）により、原子力災害対策特別措置法第１０条及び第１５条の該当事象が変更されたこと、並びに緊急時活動レベル（ＥＡＬ）が導入されたことについて、平成２５年１２月に運転マニュアルに反映した。

m. 原子力規制委員会指示文書「米国『電源系統の設計における脆弱性』に対する報告について」に基づく対策として、変圧器に地絡のない１相開放(欠相)が発生した場合の兆候及び対応が明確化されたため、平成２６年４月に運転マニ

ュアルに反映した。

n. 福島第一原子力発電所事故を踏まえた新規制基準に対し、設置許可に示される炉心損傷防止及びその後の原子炉格納容器破損防止に必要となる重大事故等対処設備について、平成２７年１０月に運転マニュアルの体系を含めた包括的な見直しを行った。

また、新規制基準に伴い改正された保安規定について平成２７年１０月に運転マニュアルに反映した。

o. 平成２８年２月に発生した高浜４号機における管理区域内での水漏れ事象の対策として、化学体積制御系統の抽出水をほう素熱再生系統に通水する際には、圧力変動の影響が小さくなるように化学体積制御系統の抽出水の圧力が低い状態で通水する手順を平成２８年２月に運転マニュアルに反映した

p. ディーゼル発電機待機除外時間の削減及び運転員の負担軽減のため、定期サーベイランスとして実施していたディーゼル発電機無負荷試験（起動試験）を廃止するとともに、ターニングの実施頻度の減少を平成２９年４月に運転マニュアルに反映した。

これらにより、運転マニュアルの改善を適切に行っていることを確認した。

③ 保安活動改善状況

a. 自主的改善事項の活動状況

マネジメントレビュー等の指示事項及び予防処置における改善状況のうち、運転マニュアルに係るものはなかった。（第 2.2.1.2.12 表「保安活動改善状況一覧表（運転管理）」参照）

b. 不適合事象及び指摘事項等における改善状況

不適合事象及び指摘事項等における改善状況のうち、運転マニュアルに係るものはなかった。（第 2.2.1.2.12 表「保

安活動改善状況一覧表（運転管理)」参照）

(3) 評価結果

運転マニュアルの整備状況については、当直運転員が通常運転時から事故・故障時に至る業務を確実に実施し、発電所の安全確保ができるように、設備に合わせて具体的な操作方法等を記載した各種の運転マニュアルを整備しており、当直運転員はこれに基づき確実にその業務を実施しているものと評価する。

また、当直運転員の業務及び運転マニュアルの改善状況については、目的に応じた運転マニュアルの制定を行うとともに、国内外原子力発電所の事故・故障等より得られた知見、設備改造等の反映による必要な運転マニュアルの改善を適切に実施しており、運転マニュアルの維持及び継続的な改善を図る仕組みが確立しているものと評価する。

(4) 今後の取組

運転マニュアルについては、今後とも国内外原子力発電所の事故・故障等より得られた知見、プラントメーカより得られた技術情報及び設備改造等を適切かつ確実に反映し、発電所の安全を最優先とした運転業務を、当直運転員が原子炉運転状態に応じた運転マニュアルに従い適切に実施できるよう一層の充実に努める。

2.2.1.2.2.3 教育及び訓練の改善状況

原子力発電所の運転管理に係る発電室員の教育・訓練について、発電室員に対して必要な教育・訓練が実施されていることを確認するため、発電室員の教育・訓練の体系や実施内容、評価対象期間中の変遷（改善状況)、保安活動改善状況について調査し、実施内容及びその改善状況を評価する。

(1) 調査方法

① 発電室員の教育・訓練の実施内容

発電室員の養成計画、その実績等により調査する。

② 当直運転員の教育・訓練の改善

当直運転員の養成計画の変遷等により調査する。

③ 協力会社運転員への教育・訓練

協力会社運転員の教育・訓練内容を運転委託仕様書の変遷等により調査する。

④ 保安活動実施状況

発電室員の教育・訓練に係る保安活動改善状況により調査する。

(2) 調査結果

① 発電室員の教育・訓練の実施内容

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原子力技術要員として要員化されるまでに必要な基礎事項を習得する必要がある。このため発電室員の教育・訓練は、体系的教育・訓練手法（ＳＡＴ※1）に基づいた計画的な教育・訓練プログラムを構築し、策定された教育訓練計画に従い必要とされる知識及び技能の習得を図っている。

当直運転員の教育訓練計画と体系については、第 2.2.1.2.8 図「当直運転員の養成計画及び体系」に示すような計画及び体系を定めている。

また、発電室員の教育・訓練内容について、第 2.2.1.2.8 表「発電室員の教育訓練内容」に示す。

※１：Systematic Approach to Training

ある業務の遂行に必要な知識・技能を分析し、これを付与するための教育・訓練を開発及び実施し、その評価を行う一連の流れを体系的に整理した教育・訓練手法をいう。

当直運転員の教育・訓練の実施は、主に勤務体制の日勤直において、ＮＴＣ及びＮＯＳＣを主体としたシミュレータ訓練及び当直運転員の基礎教育の実施、さらに定検教育及び保安教育等の教育・訓練を適切に実施している。

日勤直における教育訓練項目を第 2.2.1.2.9 表「日勤直における教育訓練項目一覧表」に、シミュレータ訓練の変遷について、第 2.2.1.2.9 図「シミュレータの変遷」に示す。

日勤直における研修では教育・訓練の効果を高めるために、当直課長及び当直主任が、教育・訓練の実施状況を把握するとともに、当直運転員の職務内容と技術水準に応じた個人別の技術レベル評価も勘案して、必要により教育・訓練の実施方法、あるいは業務経験を踏まえた個人別の教育計画を策定する等、より効果的な教育の実施を図るように努めている。

また、設備改造が実施された場合の教育についても、直内研修会及び設備担当箇所からの設備改造説明会等を通じて確実に実施している。

a. シミュレータ訓練

運転マニュアルに従いプラント起動・停止操作、事故・故障時の操作等が適切に行えるよう、シミュレータ訓練を主体に行い、操作の習熟度に応じたコースや当直運転員の相互連携を図るコースが設けられている。

なお、訓練にて使用するシミュレータは、ＮＴＣ又はＮＯＳＣを利用し実施している。

シミュレータ訓練にて実施する訓練内容を第 2.2.1.2.10 表「訓練センター再訓練カリキュラム見直し内容」に示す。

(a) 初期訓練コース

初期訓練コースは、原子炉制御員として中央制御室での原子炉操作に従事する当直運転員を養成することを目的とするコースである。

(b) 再訓練

再訓練は、原子炉の運転に関する知識と技能の維持・向上を目的とするものであり、主機員、制御員、監督者、実技試験、運責シビアアクシデント、直員連携、反復訓練、シビアアクシデント時プラント挙動及びプラント挙

動理解力強化の各コースに分類されている。

ア．再訓練主機員コース

主機運転員を対象にプラント起動・停止、警報発信時及び異常事象時(２次系事故事象)対応について、知識と技能の維持・向上を目的に実施している。

イ．再訓練制御員コース

原子炉制御員を対象にプラント起動・停止、警報発信時及び異常事象時(設計基準外事象含む)対応について、知識と技能の維持・向上を目的に実施している。

ウ．再訓練監督者コース

当直課長、当直主任、当直班長、運営係長、定検支援係長及び定検課長を対象に起動停止時、警報発信時及び異常事象時(設計基準外事象含む)対応について万全を図るとともに、判断力・措置能力及び指揮能力を強化することを目的に実施している。

エ．再訓練実技試験コース

原子力発電所運転責任者資格新規受験者及び原子炉制御員（補助員）を対象に、操作技能及び指揮命令判断能力について再訓練を行い、実技試験を受験させる。

オ．再訓練運責シビアアクシデントコース

福島第一原子力発電所事故（平成２３年３月）に鑑み、「原子力発電所運転責任者の判定に係る規定（ＪＥＡＣ４８０４－２０１４）」に運転責任者の事故時状況判断項目としてシビアアクシデント（重大事故）が追加された。平成２６年１０月から原子力発電所運転責任者資格新規受験者及び更新対象者が受講している。

カ．再訓練直員連携コース

当直運転員全員、定検支援係員全員及び運営係員を

対象に運転直単位で連携訓練を行い、通常操作時及び異常事象対応時（設計基準外事象含む）の連携措置について万全を図ることを目的に実施している。

キ．反復訓練コース

当直運転員全員を対象に運転員個人の基本操作技能及びプラントの運転知識の維持・向上を目的に実施している。

ク．シビアアクシデント時プラント挙動研修コース

平成２７年度に導入され、当直運転員全員を対象にシビアアクシデントの概要、プラント挙動及び対応操作の影響（効果）を理解するとともに、対応操作の目的・重要性を理解することを目的としている。

ケ．プラント挙動理解力強化コース

原子炉制御員を対象に基本的な現象・事故時固有の現象等のプラント挙動について理解力を強化し、プラント特性・プラント診断の技術力の維持・向上を図ることを目的に実施している。

b. 職場における教育・訓練

当直運転員の職務内容と技術水準に応じた技術力を養成するために、ＯＪＴや日勤直での教育・訓練を実施している。

職場における教育・訓練は、当直運転員に対して常に安全最優先を意識させた上で、原子力発電所の安全・安定運転に努めるよう教育・訓練を実施することとしている。また、当直運転員の個人及びチームとしての知識・技能等の維持向上を図るため、当直運転員の職務内容と技術水準に応じた知識・技能を定めて、教育・訓練を継続的に実施している。

ＯＪＴによる教育は、日常業務の中で運転直内教育責任者※1又は教育指導員※2による指導と実習を主体に、通常

運転時及びプラントの起動・停止時における運転監視業務並びに運転操作業務と、事故・故障時の対応業務等、当直運転員の業務全般について実務を通じた方法で教育が行われる。

なお、これらは発電実習員の段階から計画的に実施され、定期的に運転直内教育責任者及び教育指導員が実施状況をチェックし、教育目標の達成度を把握している。

※１：当直主任

※２：各ポジション実習員の教育担当者

(a) 保安教育

保安規定に定める保安に係る技術力の維持向上を図るために実施している。

(b) 防災教育

ア．放射線監視設備教育

放射線監視設備の設置目的、系統構成、測定原理及び測定器の取扱いについて理解を深めるために実施している。

イ．アクシデントマネジメント教育

原子力発電設備の設計基準を超える多重故障を想定して、事故発生時に状態を早期に安定な状態に導くための、的確な状況把握及び確実・迅速な措置について万全を期すために実施している。

(c) 国内外事故事例検討会

国内外事故事例を検討することにより類似事象の再発防止を図るために実施している。

(d) 定検教育

プラント起動・停止操作の理解と誤操作防止を図るために実施している。

(e) 基礎教育

基礎教育のうち、「運転員の基本動作に係る教育」に

ついては、当直運転員の基本動作の重要性を再認識し、ヒューマンエラー防止を図るために実施している。

「技術的理解が必要な事象に関する教育」については、事象（ウォータハンマ等）の発生に至る原因と経過を知ることで、事象の発生防止及び対応操作を理解するために実施している。

「設備基礎教育」については、各設備の機能・構造及び系統構成や運転操作（通常操作、事故・故障時の操作）について理解を深め、また、運転操作所則に記載されていないような操作のノウハウを伝承し運転員の技術力向上を図るために実施している。

(f) 頻度の少ない操作に関する教育

実操作の機会が少ない操作について、模擬操作により経験を補完し、稀頻度操作に起因したヒューマンエラー防止を図るために実施している。

(g) その他

国内外の事故・故障、運転経験等を踏まえ、１次冷却材喪失事象時に格納容器再循環サンプスクリーン閉塞に係る訓練及び地震・津波並びに福島第一原子力発電所事故（平成２３年３月）を受けた重大事故等発生時及び大規模損壊発生時における原子炉施設の保全のための活動及び体制を整備するとともに、対応訓練等を新規に追加し実施している。

これらの内容については、「②当直運転員の教育・訓練の改善」において後述する。

c. 全社研修

全社研修は、法令、原子炉理論等の様々な専門分野の知識の習得を目的としており、その実施に当たっては教育効果を高めるために能力開発センター及び原子力研修センターを活用し、それぞれの役割ごとに「導入段階」、「基礎

段階」、「応用段階」、「管理監督者段階」に分け、原子力発電基礎研修、原子力法令基礎研修、ヒューマンファクター（ＨＥ防止）研修、品質保証基礎研修等を発電実習の段階から計画的に実施している。

以下に代表的な全社研修の例を示す。

(a) 原子力発電所新入社員研修

原子力の新入社員を対象に、入社後から運転直実習に入るまでの期間に、今後の原子力発電所での円滑な業務遂行を図るため、原子力技術要員として共通に必要な基礎的知識を習得させるために実施している。

(b) 補機員研修

補機運転員を対象に、補機運転員に必要な機器の構造及び取扱いに関する知識を付与するために実施している。

(c) 原子力法令基礎研修

補機運転員等を対象に、遵法意識の高揚を図るとともに原子力保安管理の向上を図るため、各職能が共通して知っておく必要のある特に重要な法令及び諸手続きの要領を習得させるために実施している。

(d) ヒューマンファクター(ＨＥ防止)研修

補機運転員等を対象に、職場でのヒューマンエラー防止を図るため、ヒューマンファクターに関する基礎的知識を習得させるとともに、安全文化の概要を理解させるために実施している。

(e) 品質保証基礎研修

補機運転員等を対象に、各職場における品質保証活動の確実な遂行を図るため、品質マネジメントシステムの概要について理解させるために実施している。

(f) その他技術研修

役割に応じて担当する設備に関する高度な知識を付

与することで運転保守に関する技能の向上を目的として、原子力系統安定化システム基礎研修や火原系統保護運転補修研修、その他必要な技術研修を実施している。

d. その他研修

職場における安全衛生の確保及び意識高揚を図る観点から、ハットヒヤリ事例集、危険予知訓練シートを活用した活動を実施しており、原子力安全に係る意識高揚及び知識の習得を図る観点から、安全衛生に係る取組期間において開催される講演会等にも積極的に参加している。

e. 力量管理

力量とは、業務の遂行に必要な知識・技能・経験を総合的に評価した上で判断される業務を遂行できる能力のことである。

運転管理に従事する発電室員の力量の評価を１年に１回以上実施し以下のとおり、その力量に応じて業務に従事している。

(a) 当直運転員

第二発電室長は、社内マニュアルに基づき、補機運転員、主機運転員、初級原子炉制御員、上級原子炉制御員の各ポジションに求められる知識・技能に応じて、各ポジションの業務に従事できることを確認するため当直運転員のポジション認定を実施するとともに、適切な力量を維持・管理している。

(b) 運営係員及び定検支援係員

第二発電室長は、社内マニュアルに基づき、発電室の運転支援業務について力量評価し、適切な力量を維持・管理している。

これらのとおり、発電室員の教育・訓練を適切に実施していることを確認した。

② 当直運転員の教育・訓練の改善

運転経験を反映した教育・訓練の改善の仕組みを第2.2.1.2.10図「当直運転員の教育・訓練に係る運用管理フロー」に示す。

これに基づいて実施してきた改善は、第2.2.1.2.5図「運転管理に関する主要改善状況」のとおりであり、このうち今回の評価期間（平成２２年４月から平成２９年３月末）における改善の例を以下に示す。

a. 大飯発電所３号機ミッドループ運転（ＭＬＯ）モデル保安検査にて、ミッドループ運転中の異常事象に対する訓練の未実施を指摘され、平成２０年４月から訓練センターの直員連携訓練において開始した「ミッドループ運転時の異常事象対応訓練」について、平成２２年度から再訓練（監督者・制御員）コースの標準訓練プログラムに組み込み、標準的に履修できる仕組みとした。

b. 福島第一原子力発電所事故（平成２３年３月）による、電源機能等喪失時における原子炉施設の保全のための活動及び体制の整備を受け、地震により警報や機器の故障が多数かつ同時発生する事象の対応訓練とし実施している「地震対応訓練」に、新規に「津波及び電源機能等喪失時の対応訓練」を盛り込み、直員連携訓練において平成２４年４月から訓練を開始した。さらに、訓練効果向上のため、「地震対応訓練」と「津波及び電源機能等喪失時の対応訓練」を、それぞれの目的を重視したシナリオにて実施することとし、「津波及び電源機能等喪失時の対応訓練」を「全交流電源喪失訓練」として職場内研修の標準カリキュラムに追加し、直員連携訓練において平成２５年４月から実施している。

c. 福島第一原子力発電所事故（平成２３年３月）に鑑み、「原子力発電所運転責任者の判定に係る規程（ＪＥＡＣ４８０４－２０１４）」に運転責任者の事故時状況判断項目とし

てシビアアクシデント(重大事故)が追加されたことから、再訓練運責シビアアクシデントコースを平成２６年１０月から実施している。

d. 新規制基準において、シビアアクシデント時プラント挙動を理解するための教育が要求されたことから、シビアアクシデント時プラント挙動研修コースを平成２７年４月から実施している。

e. 新規制基準において、新たな保安教育が追加されたことから、以下の教育について標準プログラムに追加し、平成２７年１０月から実施している。

(a) 緊急事態応急対策活動に関する教育

(b) 火災防護教育

(c) 内部溢水発生時の対応に関する教育

(d) 地震発生時の対応に関する教育

(e) 津波発生時の対応に関する教育

(f) 竜巻発生時の対応に関する教育

(g) 火山(降灰) 及び積雪発生時の対応に関する教育

f. 新規制基準において、中央制御室主体の重要事故シーケンスをシーケンス・操作の類似性及び網羅性を考慮したシミュレータ設備を用いた成立性確認が要求されたことから、中央制御室主体の操作に係る成立性確認を平成２７年１０月から実施している。

g. 新規制基準において、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ついての教育が要求されたことから、保安規定添付３ 表１～１９現場対応手順教育を平成２７年１０月から実施している。

これらにより、当直運転員の教育・訓練の継続的な改善を行っていることを確認した。

なお、事故時対応スキル（「2.2.1.9 安全性向上に資する自主的な設備」に示す多様性拡張設備による対応を含む）

については、これまでの教育・訓練により維持向上が図れているが、新たなシビアアクシデント対策設備の導入やＳＡ有効性評価による知見の拡充を踏まえ、今後、シビアアクシデント時の運転員の対応スキルのより一層の向上を図る必要がある。

③ 協力会社運転員への教育・訓練

協力会社運転員に対する教育・訓練については、当社にて定める調達要求事項に基づき協力会社にて策定した実習教程表に従い、設備に関する知識及び技能を習得する。また、当社は実習完了段階で協力会社運転員としての知識及び技能が調達要求事項を満足していることを面談により確認し、実習完了を確認後に協力会社運転員として要員化している。

協力会社運転員の保安教育については、保安規定に基づく保安教育実施方針の「放射性廃棄物処理設備の業務に関わる者」に従い、発電所入所時に実施する教育、放射線業務従事者教育及びその他反復教育について、協力会社にて策定した実施計画に従い保安教育を実施するとともに実施結果を管理する。また、計画した保安教育の実施が完了すれば当社へ報告し、当社にて保安教育が適切に実施されたことを確認している。

なお、当社は協力会社にて実施する保安教育の実施状況について、保安教育時に１年に１回以上の頻度で立ち会い、適切に保安教育が実施されていることを確認している。

④ 保安活動改善状況

a. 自主的改善事項の活動状況

教育・訓練に係る自主的改善活動を行っており、現在も継続して取り組んでいることを確認した。

また、発電所レビュー等の指示事項及び予防処置における改善状況のうち、教育・訓練に係るものはなかった。（第2.2.1.2.12表「保安活動改善状況一覧表（運転管理）」参照）

b. 不適合事象、指摘事項等における改善状況

不適合事象、指摘事項等における改善状況のうち、教育・訓練に係るものは１件であり、すべて改善活動が継続的に実施されており、再発しているものはないことを確認した。（第 2.2.1.2.12 表「保安活動改善状況一覧表（運転管理）」参照）

(3) 評価結果

発電室員の教育・訓練については、発電室員の教育訓練計画に基づき適切に実施されており、また、国内外の運転経験等から得られた教訓及び各種トラブル事象を契機とした教育・訓練内容の見直し等、運転経験と社会的又は法令要求事項を踏まえ教育訓練計画に反映するとともに、発電室員の知識・技能の習得及び経験・技術力の維持向上並びに技術の伝承が適切に実施されているものと評価する。

このことから、通常運転時及び事故・故障時に至るまで、教育訓練計画に従い発電室員の教育・訓練の実施及び原子力技術要員として必要な教育訓練計画の継続的な改善が適切に実施されているものと判断する。

(4) 今後の取組

発電室員の教育・訓練については、保安規定に基づく保安教育、国内外の運転経験等から得られる教訓及び知見を適切に反映させる等、継続的な教育・訓練の充実を図り、原子力技術要員として必要な基礎事項の習得及び発電室員の職務内容と技術水準に応じた技術力の維持向上並びに伝承に努める。

今後、原子力発電訓練センターのシミュレータに導入されるシビアアクシデント時のプラント挙動解析コード（ＭＡＡＰ）を用いた炉心損傷後のシミュレータ訓練を実施することで、シビアアクシデントに対する対応スキルの、より一層の向上を図っていく。

2.2.1.2.2.4 設備の改善状況

原子力発電所における運転管理に係る設備の改善状況について、運転経験等を踏まえて継続的な改善（維持を含む。）を図っているか確認するため、評価期間中の設備の改善状況について調査し評価する。

(1) 調査方法

① 運転管理に係る設備の改善状況

運転管理に係る設備の改善状況を工事の目的と内容により調査する。

② 保安活動改善状況

設備に係る保安活動改善状況により調査する。

(2) 調査結果

① 運転管理に係る設備の改善状況

主な改善例を以下に示す。

a. ウラン・プルトニウム混合酸化物燃料（以下「ＭＯＸ燃料」という。）導入に伴う対応

資源の有効利用及び使用済燃料の適切な処理処分の観点から、使用済燃料を再処理して得られるプルトニウムを利用したＭＯＸ燃料を取替燃料の一部として装荷し、平成２３年１月に運転を開始した。

また、ＭＯＸ燃料導入に伴い、低温停止ほう素濃度及び燃料取替停止ほう素濃度が上昇するため、各タンク等のほう素濃度、保有水量及び警報設定値変更を平成２２年１１月に実施した。

b. 福島第一・第二原子力発電所事故を踏まえた緊急安全対策に係る対応

経済産業大臣からの指示文書「平成２３年福島第一・第二原子力発電所事故を踏まえた他の発電所の緊急安全対策の実施について(指示)」等に基づき緊急安全対策等を実施した。

(a) 電源車の配置(緊急対策)

(b) 消防車、消防ポンプ及び消火ホースの配置(緊急対策)

(c) 空冷式非常用発電装置の配置(応急対策)

(d) Ｓ／Ｇ補給用仮設中圧ポンプ設置(応急対策)

(e) 大容量ポンプの配置(追加対策)

c. 福島第一原子力発電所事故を踏まえた安全性向上対策工事（新規制基準）に係る設備改善対応

設置許可に示される炉心損傷防止及びその後の原子炉格納容器破損防止に必要となる重大事故等対処設備等について、主な対応として以下のとおり設置改善を実施した。

(a) 空冷式非常用発電装置遠隔起動化

(b) 充てん／高圧ポンプ及び格納容器スプレイポンプ自己冷却設備設置

(c) 燃料取替用水タンク補給用ライン設備設置

(d) 格納容器再循環ユニット海水供給配管等設置

(e) ＣＣＷ系統窒素供給設備設置

(f) アニュラス循環排気系ダンパ作動用空気ライン改良

(g) 加圧器逃がし弁制御用空気代替ライン設置

(h) 原子炉格納容器水素燃焼装置設置

(i) 可搬式代替低圧注水ポンプ設置

(j) 安全系蓄電池増強

② 保安活動改善状況

a. 自主的改善事項の活動状況

設備に係る自主的改善活動を行っており、現在も継続して取り組んでいることを確認した。

また、マネジメントレビュー等の指示事項及び予防処置における改善状況のうち、設備に係るものはなかった。(第2.2.1.2.12表「保安活動改善状況一覧表(運転管理)」参照)

b. 不適合事象、指摘事項等における改善状況

不適合事象、指摘事項等における改善状況のうち、設備に係るものは１件であり、すべて改善活動が継続的に実施

されており、再発しているものはないことを確認した。(第2.2.1.2.12表「保安活動改善状況一覧表（運転管理）」参照)

(3) 評価結果

設備に係る自主的改善活動を行っており、現在も継続されているものと評価する。

また、保安活動改善状況における不適合事象、指摘事項等の評価対象となるものについては、適切に改善されていると評価する。

(4) 今後の取組

運転管理に係る設備の改善については、今後とも更なる安全性向上対策等への対応及び予防保全や高度化等の観点により、原子力発電所の安全・安定運転の継続のために必要な設備改善の実施に努める。

2.2.1.2.2.5 実績指標の推移

(1) 発電電力量・設備利用率

高浜発電所３号機は、昭和６０年１月に電気出力８７万ｋＷで営業運転を開始し、累計発電時間及び累計発電電力量は、平成２８年度末で約１９．７万時間、約１，７３４億ｋＷｈである。

今回の評価対象期間における発電電力量及び設備利用率の年度推移を第2.2.1.2.11図「発電電力量・設備利用率の年度推移」に示す。

発電電力量及び設備利用率を左右する要因として、定期検査日数と事故・故障による停止日数があるが、利用率が８０％以下となった年度とその要因は以下のとおりである。

平成２４年度から平成２６年度　利用率０．０％：第２１回定期検査開始以降、福島第一原子力発電所事故（平成２３年３月）を受け原子力規制委員会が策定した新規制基準への適合のための各種審査対応及び福井地裁での運転差し止め仮処分に伴い運転停止状態が継続したためである。

平成２７年度　利用率１０．５％：新規制基準への適合のため

の各種審査への合格及び福井地裁での運転差し止め仮処分取り消しに伴い運転を再開したが、大津地裁での運転差し止め仮処分に伴い、運転を停止し、第２２回定期検査を開始したためである。

平成２８年度　利用率０．０％：第２２回定期検査及び大津地裁での運転差し止め仮処分に伴い運転停止が継続したためである。

以上のとおり、発電電力量・設備利用率が低くなった要因として、運転管理の活動に係るものはなかった。このことは、運転操作、教育・訓練、運転マニュアル類の整備、系統監視及び巡回点検等が適切に行われてきた成果である。

(2) 事故・故障等状況の推移

今回の評価対象期間における事故・故障等発生件数の推移を第2.2.1.2.11表「事故・故障等一覧」に示す。

今回の評価対象期間における法律対象の報告件数は、２件となっている。

この２件の報告は、第２１回及び第２２回定期検査中の管板拡管部における応力腐食割れを原因とする蒸気発生器伝熱管の損傷によるものであり、運転管理の活動に係るものはなかった。

このことは、運転操作、教育・訓練、運転マニュアル類の整備、系統監視及び巡回点検等が適切に行われてきた成果である。

(3) 計画外自動・手動停止回数

今回の評価対象期間における事故・故障等発生件数の推移を第2.2.1.2.12図「計画外停止回数の年度推移」に示す。

今回の評価対象期間における計画外のプラント停止は０件である。

このことは、運転操作、教育・訓練、運転マニュアル類の整備、系統監視及び巡回点検等が適切に行われてきた成果である。

(4) 水質管理

今回の評価対象期間における１次冷却材のｐＨ、電気伝導率、塩素イオン、溶存酸素及び溶存水素と蒸気発生器器内水のｐＨ及

びカチオン電気伝導率の推移を調査した結果、いずれも保安規定の基準値の範囲内であり、水質の有意な変動はないことが確認された。

その推移を、第 2.2.1.2.13 図「水質データの推移」に示す。

以上のことから、水質が機器へ悪影響を与えていないものと評価でき、このことは水質管理に万全を期してきた成果であると考えられる。

2.2.1.2.2.6 プラント長期停止中の自主的な取組み

福島第一原子力発電所事故以降のプラント長期停止中における発電室員の力量向上に係る取組み及びプラント再稼働に係る自主的な取組みについて調査し、プラント長期停止中においても運転管理を確実に実施するための力量の維持・向上が図られていたこと及び安全で確実にプラント再稼働できる対策等が図られていることを評価する。

(1) 発電室員の力量向上に係る取組み

① プラント運転経験の少ない（経験のない）発電室員への教育

a. 運転中である舞鶴火力発電所への業務研修の実施

平成２６年１月から平成２８年１０月にかけて、主機運転員及び補機運転員４４名全員を対象に、運転中プラントでの当直業務を経験させることで、現場作業での安全意識、現場点検・作業時の五感を養い、運転員としての技能向上を図った。

b. 再稼働を実施した大飯発電所３，４号機への当直業務研修

新規ポジション認定を受けた初級原子炉制御員及び主機運転員を対象に、平成２５年５月に運転中プラントへの当直業務研修を実施し、実務経験の蓄積を実施した。

c. 現場作業に係る基礎知識向上教育の実施

補機運転員を対象に、運転操作で扱う各種弁に係る基礎知識及び操作時のノウハウについての教育を実施し、現場

作業に係る力量向上を図った。

d. 操作頻度の少ない設備についての運転操作実習

主機運転員及び補機運転員を対象に、運転可能な設備について実際に設備を運転する等によりＯＪＴを実施し、力量の維持・向上及びノウハウの伝承を実施した。

e. 発電実習員（新入社員）へのテーマ学習発表会の実施

発電実習員に対し、実習経験を基に各自で選定したテーマについての学習発表会を実施し、教育効果の向上等を図った。

f. 若年層の運営係派遣による業務実習

運営係業務を経験させ他課とのコミュニケーション能力を向上させるとともに、視野の拡大に繋げる取組みを実施した。

g. 自主的な定期運転の実施

燃料取り出し期間中には本来定期運転の要求されない設備についても自主的な定期運転を実施し力量の維持・向上を図った。

② プラント再稼働に係る当直運転員への教育

a. プラント起動操作に特化したシミュレータ訓練の実施

シミュレータを活用したプラント起動操作訓練を実施し、プラント挙動を含めた起動操作の習熟度向上を図った。

b. プラント起動工程に合わせた事前勉強会の実施

プラント起動工程を基に、担当する起動操作に係る事前勉強会を実施し操作に万全を期した。

c. プラント起動に係る想定不具合のケーススタディの実施

想定される不具合に対しケーススタディを実施することで、リスク管理及び不具合発生時の対応能力の向上を図った。

d. プラント起動に係る過去不具合・トラブル事例の周知教育

過去のトラブル事例等の周知教育を実施し、同種トラブ

ルの発生を防止するとともに、危機意識の向上を図った。

e. 操作経験の少ないプラント起動操作に係る教育の実施

各運転直毎に、操作経験の少ないプラント起動操作について勉強会を実施することで、操作に万全を期した。

(2) プラント再稼働に係る取組み

① 再稼働タスクチームを結成

再稼働に万全を期すため、平成２５年１月に原子炉制御員及び主機運転員による再稼働タスクチームを結成し、プラント起動時のノウハウ等を纏めた資料作成、運転操作の妥当性チェック並びに発信する警報及び対応の確認等、再稼働に向けた諸準備を実施した。

② 高浜４号機における発電機トリップ事象及び管理区域内での水漏れ事象を踏まえた総点検作業と対策の実施

総点検作業の結果を基に発電室の再稼働アクションプランを策定しプラント起動に万全を期した。

主な取組事項は以下のとおりである。

a. 不具合の再周知と再発防止の徹底

b. 運転マニュアルの充実化

各発電所間の運転マニュアルの比較並びに発電所ＯＢ及びプラントメーカによるプラント起動チェックシートの内容の再確認を実施し、各種運転マニュアルの記載内容の見直しと充実化を図った。

c. 操作・監視体制の強化

ユニット長（当直班長）体制の強化、他発電室からの応援によるプラント起動時の原子炉制御員及び主機運転員の増員、並びに当直課長経験者の常時中央制御室駐在による操作・監視体制の強化を図り、プラント起動操作に万全を期した。

d. 現場作業時のベテラン運転員同行による相互確認を実施し、確実な操作の実施を徹底した。

e. 伊方発電所との意見交換会を実施し、良好事例を反映した。

③ プラント再稼働に向けた発電室員の力量向上に係る取組み

「2.2.1.2.2.6 プラント長期停止中の自主的な取組み」に記載のとおり、発電室員の力量向上に係る教育及びプラント起動に特化した教育を実施することで、プラント起動に万全を期した。

以上のように、プラント長期停止中においても自主的な発電室員の力量維持向上への取組みを実施するとともに、トラブル反映も確実に実施しプラント再稼働に万全を期す取組みを実施しており、また高浜発電所３号機が定格熱出力一定運転を開始できたことは、上記の取組みの成果であると考えられる。

さらに、これらの発電室員の力量維持向上への自主的な取組みの効果は、定格熱出力一定運転開始以降のプラントの安全・安定運転に活かされるものであると評価する。

2.2.1.2.2.7 当直運転員の更なるパフォーマンス向上への取組み

当直運転員のパフォーマンス向上への取組みについて調査し、運転管理を確実に実施するために必要な当直運転員のパフォーマンスの向上が図られているか評価する。

① 運転管理に係る期待事項の制定

当直運転員の更なるパフォーマンスの向上を図るため、平成２９年３月に原子力事業本部大で全発電室統一の期待事項となる「運転員のパフォーマンス向上のためのガイドライン」を制定するとともに、これに基づき発電室固有の期待事項も含めた「運転管理に係る第二発電室長の期待事項」（以下「期待事項」という。）を制定している。

当直運転員は、この「期待事項」を目標に運転管理を行い、さらに高いパフォーマンスレベル到達への取組みを実施している。

② 運転管理に係るマネジメントオブザベーション※1についての仕組みの構築

当直運転員の更なるパフォーマンスの向上を達成するための支援として、平成２９年３月に原子力事業本部大で新たに「マネジメントオブザベーションガイドライン」を制定し、発電部門の管理職及び発電室の管理職によるマネジメントオブザベーションを実施し、期待するパフォーマンスレベルとのギャップを抽出・分析・評価し改善する仕組みを構築し、発電部門全体で当直運転員の更なるパフォーマンス向上を目指している。

※１：運転管理に係るマネジメントオブザベーション

運転員の優れたパフォーマンスを達成するために、運転管理に係る期待事項を設定し、それを基に発電部門の管理職及び発電室の管理職が運転員の日々の運転管理を通した行動及び慣行を観察し、現状の運転員のパフォーマンスを把握するとともに、観察結果を分析・評価することで、期待事項を卓越したパフォーマンス（優れた行動及び慣行）及び改善すべき弱点を抽出し、組織的にパフォーマンスの改善を図ることを目的とした活動である。

③ 当直運転員の更なるパフォーマンス向上のための取組みの推進及び定着化

制定した運転管理に係る期待事項を観察の視点とした運転管理に係るマネジメントオブザベーションの実施により、取組みの推進と期待事項の浸透・定着化を図っている。

また、当直運転員が容易にガイドラインや事故対応の模範となるビデオ等を閲覧できる環境を整備している。

④ 海外原子力発電所へのベンチマーキング活動

福島第一原子力発電所事故以降、自主的・継続的な安全性向上に向けた取組みの一つとして「世界に学ぶ活動」を強化

しており、さらに平成２６年８月に制定した社達「原子力発電の安全性向上への決意」においても、「海外の知見や国内外の情報を積極的に学ぶこと」を明記している。

この取組みの一環として、国内外から様々な知見や取組み等を学ぶため、積極的に海外原子力発電所のベンチマーキングを実施している。（第 2.2.1.2.13 表「海外原子力発電所へのベンチマーキング実績」参照）

以上のように、発電部門全体でさらに高い当直運転員のパフォーマンスレベルを追求し、当直運転員の更なるパフォーマンス向上のための仕組みの構築、取組みの推進、定着活動を実施していること及び積極的に「世界に学ぶ活動」を展開していることから、パフォーマンスの向上が図られていると評価する。

2.2.1.2.2.8 まとめ

運転管理における保安活動の仕組み（組織・体制、社内マニュアル、教育・訓練）及び運転管理に係る設備並びに水質管理について、自主的取組みを含めた改善活動は適切に実施されていることを確認した。

教育・訓練のうち、シビアアクシデント時の運転員の対応スキルについては、新たなシビアアクシデント対策設備の導入やＳＡ有効性評価による知見の拡充を踏まえ、より一層の向上を図る必要があると評価したため、今後、シビアアクシデント時のプラント挙動解析コード（ＭＡＡＰ）が導入される原子力発電訓練センターのシミュレータにより炉心損傷後のシミュレータ訓練を実施することで、より一層の向上を図っていく。

このことから、改善活動は保安活動に定着し、継続的に行われているものと判断でき改善活動が適切であることが評価できる。

運転管理に係る実績指標について、「発電電力量・設備利用率」及び「事故・故障発生件数」並びに「計画外自動・手動停止回数」

では、運転管理に係る活動が原因となり影響を与えているものはなく、実績指標が安定若しくは良好な状態で維持されていることを確認した。

このように、目的を達成するために継続的に実施されている活動及び改善した活動が有効に機能していることを確認した。

プラントの長期停止中の取組みについて、自主的な当直運転員の力量向上への取組みが実施されており、プラント再稼働においても体制及び教育の強化によって安全かつ確実に対応できたことを確認した。

当直運転員の更なるパフォーマンス向上への取組みについて、発電部門全体でさらに高い当直運転員のパフォーマンスレベル到達のための仕組みの構築並びに取組みの推進及び定着活動を実施していること及び積極的に「世界に学ぶ活動」を展開しており、有効な取組みが実施できていることを確認した。

以上の保安活動の改善状況、実績指標等の評価結果から、保安活動を行う仕組みが運転管理の目的に沿って概ね有効であると評価できる。

第 2.2.1.2.1 表　当直運転員の役割と知識・技能の程度

運転員区分	経験の程度	知識・技能の程度	役割（業務）	
			通常時	事故時
当直課長	原子力の豊富な実務経験を有し、かつ高度な管理監督能力を有する者	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認定資格を有する者	保安管理の立場から、下記について当直運転員の総括的な指揮・監督にあたる。 (1) プラントの運転状況の把握 (2) 運転操作・監視・記録および巡回点検等 (3) 当直運転員の研修指導	事故時においては、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監督するとともに関係箇所に状況等を報告、連絡する。
当直主任	原子力の豊富な実務経験を有し、かつ十分な管理監督能力を有する者	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、保安管理、事故の未然防止の観点から当直運転員の指導能力を有する者	当直課長を補佐するとともに下記について当直運転員の指揮監督を行う。 (1) 運転操作・適正運転の確認 (2) 巡回点検等 また、重要な機器については自ら巡回点検を行い事故未然防止策の検討、当直運転員の研修指導に当たる	異常時においては、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、事故時には当直課長の指示および事故時マニュアル等に従い当直運転員を指示し、迅速・的確な処置を講じる。
当直班長	原子力の十分な実務経験を有し、監督能力を有する者で、原子炉制御員の経験者	広範囲にわたる高度な専門的知識・技能を有する者	当直課長の指示に基づき、下記を実施する。 (1) 設備、系統、負荷、機器の運転および作業状況把握 (2) 機器の運転、負荷配分 (3) 各機器の点検および測定等の実施について当直運転員を指揮する。	異常時においては、当直課長の指示および事故時マニュアル等に基づき、安全・迅速な処置を行う。
上級原子炉制御員	原子力の十分な実務経験を有し、初級原子炉制御員の経験者	原子炉制御に関する高度な知識・運転技能を有する者として認定を受けた者	運転状況を把握・監視するとともに、通常時・異常時における原子炉設備の運転操作を中央制御室で行う。	
初級原子炉制御員	主機運転員の経験又は、これと同等の技能を有する者で、原子炉制御に関する実務研修を受けた者	訓練センターでの初期訓練研修の訓練修了者で、原子炉制御に関する知識・運転技能を有する者として認定を受けた者		
主機運転員	補機運転員の経験又は、これと同等の技能を有する者で主機運転に関する実務研修を受けた者	主機（タービン等）運転に関する知識・技能を有する者として認定を受けた者	主機設備の運転状況を把握・監視するとともに、通常時・異常時における主機設備の運転操作を現地、中央制御室で行う。また、主機設備の巡回点検を行う。	
補機運転員	原子力の基礎知識、補機運転の基本等について研修を受けた者	補機運転に関する知識・技能を有する者として認定を受けた者	補機設備の運転状況を巡回点検により、把握・監視するとともに、通常時・異常時における補機設備の運転操作を現地で行う。	
分析要員	分析に関する技能を有する者		地震等の災害時休日・夜間等において、試料採取・放射能測定等を実施する。	
協力会社運転責任者	2次系補助設備及び廃棄物処理設備運転に関する高度な専門知識・技能を有する者。		当直課長の指揮監督下で、2次系補助設備及び廃棄物処理設備の運転状態把握及び適正な運転を行うよう協力会社運転員の総括的な指揮監督を行う。	

第 2.2.1.2.2 表　運転マニュアルの種類・使用目的

用途		運転マニュアルの種類		マニュアルの名称
		種　類	使用目的	
通常運転時		運転業務についての運転マニュアル	パラメータ監視・記録採取及び巡回点検を実施するときの運転業務要領、並びに運転マニュアルの制定・改正業務要領を定めている。	発電室業務所則
		運転操作についての運転マニュアル	発電設備及び付属設備の起動・停止手順を、業務分担別に手順として定めている。	運転操作所則
		定期試験についての運転マニュアル	原子炉起動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、項目及び頻度とその手順を定めている。	運転定期点検所則
		定期検査期間中の運転操作についての運転マニュアル	プラント起動・停止時の諸操作と、定期検査期間中における各機器の機能確認要領を手順として定めている。	運転操作所則（定検時操作関係）
	事故・故障時	警報発信時の操作についての運転マニュアル	発電設備及び付属設備に警報が発信した場合の対応操作を定めている。	警報時操作所則
		事故・故障時の操作についての運転マニュアル（事象ベース）	発電設備及び付属設備の想定される事故・故障等が発生した場合の過渡状態における操作の手順、並びに想定される設計基準事象を対象とした対応操作の手順を定めている。	事故時操作所則
		事故・故障時の操作についての運転マニュアル（安全機能ベース）	多重故障等の設計想定外の事象が発生した場合に、炉心損傷を防止するための対応操作の手順を定めている。	事故時操作所則（第２部）
		事故・故障時の操作についての運転マニュアル（シビアアクシデント）	炉心損傷後に、炉心損傷の影響を緩和するための対応操作の手順を定めている。	事故時操作所則（第３部）
		緊急時、運転直へ助言するための支援組織用マニュアル	炉心損傷へ至った際に、事故の進展防止及び影響緩和のために実施すべき措置を、総合的観点から判断、選択する際の参考とすることを目的に定めている。	事故時影響緩和操作評価所則
		事故・故障時の操作についての支援組織用マニュアル	重大事故等発生時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ついて定めている。	重大事故等発生時及び大規模損壊発生時における原子炉施設の保全のための活動に関する所達

第 2.2.1.2.3 表　主要パラメータ

主要パラメータ	監視装置
（原子炉冷却設備）	
・原子炉熱出力	記録計、計算機出力
・炉外中性子束	指示計、記録計、計算機出力
・１次冷却材流量	指示計、　　計算機出力
・１次冷却材低温側温度	指示計、記録計、計算機出力
・１次冷却材高温側温度	指示計、記録計、計算機出力
・１次冷却材平均温度	指示計、記録計、計算機出力
・加圧器圧力	指示計、記録計、計算機出力
・加圧器水位	指示計、記録計、計算機出力
・１次冷却材ポンプ振動	記録計、計算機出力
・蒸気発生器水位	指示計、記録計、計算機出力
（化学体積制御設備）	
・体積制御タンク水位	指示計、記録計、計算機出力
・充てん水流量	指示計、　　計算機出力
・抽出水流量	指示計、　　計算機出力
・ほう酸タンク水位	指示計、記録計、計算機出力
（安全注入設備）	
・燃料取替用水タンク水位	指示計、記録計、計算機出力
・蓄圧タンク水位	指示計、　　計算機出力
・蓄圧タンク圧力	指示計、　　計算機出力
（放射線監視設備）	
・復水器空気抽出器ガスモニタ	指示計、記録計、計算機出力
・蒸気発生器ブローダウン水モニタ	指示計、記録計、計算機出力
・高感度型主蒸気管モニタ	指示計、記録計、計算機出力
・格納容器じんあいモニタ	指示計、記録計、計算機出力
・格納容器ガスモニタ	指示計、記録計、計算機出力
・格納容器排気筒ガスモニタ	指示計、記録計、計算機出力
・補助建屋排気筒ガスモニタ	指示計、記録計、計算機出力
（原子炉格納施設）	
・原子炉格納容器圧力	指示計、記録計、計算機出力
・原子炉格納容器温度	指示計、記録計、計算機出力
（２次系統）	
・発電機出力	指示計、記録計、計算機出力
・主給水流量	指示計、記録計、計算機出力
・主蒸気流量	指示計、記録計、計算機出力
・蒸気発生器水位	指示計、記録計、計算機出力

第 2.2.1.2.4 表　主要な巡回点検設備

巡回点検系統	巡回点検設備名
原子炉冷却系統施設	（１次冷却設備） ・原子炉容器 ・１次冷却材ポンプ ・加圧器 ・蒸気発生器 ・１次冷却材配管 （化学体積制御設備） ・ほう酸タンク （余熱除去設備） ・余熱除去ポンプ （原子炉補機冷却水設備） ・原子炉補機冷却水ポンプ ・海水ポンプ （非常用炉心冷却設備） ・充てん／高圧注入ポンプ ・蓄圧タンク ・ほう酸注入タンク ・燃料取替用水タンク ・格納容器スプレイポンプ （補給水施設） ・タービン動補助給水ポンプ ・電動補助給水ポンプ
制御材駆動設備	（制御棒駆動装置） ・制御棒駆動装置 ・制御棒駆動用電源発電機 ・制御棒制御装置盤
電源施設	（常用電源系統） ・常用母線、しゃ断器 （非常用電源系統） ・非常用母線、しゃ断器 ・非常用予備発電装置 ・蓄電池及び充電器
給排水及び排気施設	（液体廃棄物処理設備） ・廃液蒸発装置 （気体廃棄物処理設備） ・ガス減衰タンク （換気空調設備） ・アニュラス空気浄化ファン ・燃料取扱室排気ファン ・補助建屋排気ファン
放射線管理設備	（放射線モニタリング設備） ・エリアモニタ、プロセスモニタ
蒸気タービン設備	（２次系設備） ・蒸気タービン及び発電機 ・主給水ポンプ ・主給水制御弁

第 2.2.1.2.5 表　原子炉格納容器内監視カメラ設置場所

番号	設　置　場　所
１	Ａ－ループ室１７ｍ付近
２	Ａ－ループ室２１ｍ付近
３	Ａ－ＲＣＰ下部付近
４	Ａ－ＲＣＰ上部付近
５	Ａ－ＡＣＣ出口弁付近
６	Ｂ－ループ室１７ｍ付近
７	Ｂ－ループ室２１ｍ付近
８	Ｂ－ＲＣＰ下部付近
９	Ｂ－ＲＣＰ上部付近
１０	Ｂ－ＡＣＣ出口弁付近
１１	Ｃ－ループ室１７ｍ付近
１２	Ｃ－ループ室２１ｍ付近
１３	Ｃ－ＲＣＰ下部付近
１４	Ｃ－ＲＣＰ上部付近
１５	Ｃ－ＡＣＣ出口弁付近
１６	Ａ－ＡＣＣ付近
１７	加圧器上部
１８	Ｂ－ＳＧ上部
１９	再生熱交換器室
２０	加圧器下部付近
２１	加圧器頂部付近
２２	加圧器逃がし弁付近
２３	格納容器サンプ
２４	加圧器逃がしタンク付近
２５	抽出オリフィス隔離弁

第 2.2.1.2.6 表　主要な定期試験（サーベイランステスト）

定期試験（サーベイランステスト）	実施頻度
制御棒作動試験	１回／月
アニュラス空気浄化ファン起動試験	１回／月
安全補機室空気浄化ファン起動試験	１回／月
充てん／高圧注入ポンプ起動試験	１回／月
余熱除去ポンプ起動試験	１回／月
格納容器スプレイポンプ起動試験	１回／月
中央制御室非常用循環ファン起動試験	１回／月
ほう酸ポンプ起動試験	１回／月
電動補助給水ポンプ起動試験	１回／月
タービン動補助給水ポンプ起動試験	１回／月
ディーゼル発電機負荷試験	１回／月
空冷式非常用発電装置起動試験	１回／月
恒設代替低圧注水ポンプ起動試験	１回／月
Ａガスサンプリング圧縮機起動試験	１回／月
燃料取替用水タンク補給用移送ポンプ起動試験	１回／月

第 2.2.1.2.7 表　運転操作に関する制限等

項　　目	制　限　内　容
原子炉熱出力	2,660MW t 以下
ＤＮＢ比	1.17 以上
熱流束熱水路係数	4.64×K(Z)以下（原子炉熱出力 50%以下） 2.32／P×K(Z)以下（原子炉熱出力 50%超） K(Z)：炉心高さ Z に依存する F_Q制限係数 P：原子炉熱出力の定格に対する割合
核的エンタルピ上昇熱水路係数	1.60（1＋0.2（1－P））以下 P：原子炉熱出力の定格に対する割合
１／４炉心出力偏差	1.02 以下
１次冷却材中のよう素１３１濃度	6.2×10^{4}Bq／cm^3以下
１次冷却材温度変化率（加熱・冷却時）	原子炉容器　　55℃／h 以下 加圧器（加熱率）55℃／h 以下 （冷却率）110℃／h 以下
１次冷却材漏えい率	0.23m^3／h 以下（未確認の漏えい率） 2.3m^3／h 以下（原子炉冷却材圧力バウンダリ以外からの漏えい率）
加圧器水位	加圧器水位計の計器スパン 94%以下
原子炉格納容器圧力	9.8kPa[gage]以下
燃料取替用水タンク	（ほう酸水量（有効水量））1,600m^3以上 （ほう素濃度）2,800ppm 以上
蓄圧タンク	（ほう酸水量（有効水量））29.0m^3以上 （ほう素濃度）2,800ppm 以上 （圧力）4.04MPa[gage]以上
ほう酸注入タンク	（ほう酸水量（有効水量））3.4m^3以上 （ほう素濃度）21,000ppm 以上 （ほう酸水温度）65℃以上
化学体積制御系（ほう酸濃縮機能）	（ほう酸水量（有効水量））58.9m^3以上 （ほう素濃度）7,000ppm 以上 （ほう酸水温度）18℃以上
原子炉格納容器スプレイ系 （よう素除去薬品タンク）	（苛性ソーダ溶液量（有効水量））11.7m^3以上 （苛性ソーダ濃度）30wt%以上
復水タンク	（有効水量）646m^3以上

項　　目	作動可能であるべき系統数又は基数
化学体積制御系（ほう酸濃縮機能）	１系統以上が動作可能であること
非常用炉心冷却系	（高圧注入系）２系統が動作可能であること （低圧注入系）２系統が動作可能であること
原子炉格納容器スプレイ系	２系統が動作可能であること
アニュラス空気浄化系	２系統が動作可能であること
補助給水系	３系統（電動補助給水ポンプ２系統及びタービン動補助給水ポンプ１系統）が動作可能であること
原子炉補機冷却水系	２系統が動作可能であること
原子炉補機冷却海水系	２系統が動作可能であること
ディーゼル発電機	２基が動作可能であること
非常用直流電源	２系統（蓄電池及び充電器）が動作可能であること
外部電源	３回線（１回線以上は他の回線に対して独立性を有していること）以上が動作可能であること
所内非常用母線	次の所内非常用母線が受電していること ・２つの非常用高圧母線 ・２つの非常用低圧母線 ・２つの非常用直流母線 ・４つの非常用計器用母線

なお、本表の記載内容は、保安規定（原子炉出力運転時における）制限値等の一例である。

第 2.2.1.2.8 表　発電室員の教育訓練内容

（１／８）

	教育訓練名	対象者	教育訓練内容
訓練センター	再訓練直員連携コース ［昭和５４年開設］ ［５項については平成２７年開設］	当直運転員全員 定検支援係員全員 運営係員 補機実習者	1. 通常運転対応訓練 2. DBE(ERG)対応訓練 3. 検討会 4. フォロー訓練 5. 成立性確認
	反復訓練コース（ＮＯＳＣ） ［平成１９年開設］	当直運転員	再訓練直員連携時のフォローアップ訓練
	再訓練主機員コース ［平成１９年開設］	主機運転員 （定検支援係主機員及び主機実習者を含む）	1. 通常運転対応訓練 2. 異常時運転対応訓練 3. 補講
	初期訓練コース	原子炉制御員候補者	1. 原子炉物理 2. 原子炉理論 3. 放射線防護と原子炉安全 4. 系統構成と原理 5. プラント起動、停止操作 6. 異常時措置訓練（多重故障に関する事象を含む）等
	再訓練一般コース ［昭和４９年開設　平成１９年廃止］	原子炉制御員（経験の浅い者）	1. 起動、停止操作訓練 2. 異常時措置訓練（設計基準事象） 3. 原子炉理論 4. プラント特性 5. 訓練事象の解説と反省

第 2.2.1.2.8 表　発電室員の教育訓練内容

（２／８）

	教育訓練名	対象者	教育訓練内容
訓練センター	再訓練上級コース ［昭和５９年開設　平成１９年廃止］	当直班長 原子炉制御員（熟練者）	1. 起動、停止操作訓練 2. 異常時措置訓練（設計基準事象・設計基準外事象） 3. 原子炉理論 4. プラント特性 5. 訓練事象の解説と反省
	再訓練制御員コース ［平成１９年に一般コースと上級コースを統合］	原子炉制御員(定検支援係制御員を含む)	1. 起動、停止操作訓練 2. 異常時措置訓練（設計基準事象・設計基準外事象） 3. 原子炉理論 4. プラント特性 5. 訓練事象の解説と反省
	プラント挙動理解力強化コース（ＮＴＣ） ［平成２１年開設］	原子炉制御員	1. 基本的な現象理解 2. 事故時固有の現象理解と操作対応
	再訓練実技試験コース（ＮＴＣ） ［平成１４年開設］	原子力発電所運転責任者資格新規受験者 原子炉制御員	原子力発電所運転責任者資格新規受験者に対し、操作技能・指揮命令判断能力の再訓練を行った上で、実技試験を行う。
	再訓練監督者コース ［昭和５４年開設］	当直課長 当直主任 当直班長(平成１９年追加) 運営係長 定検支援係長 定検課長	1. 起動、停止操作指揮訓練 2. 異常時措置指揮訓練（設計基準事象・設計基準外事象） 3. 原子炉理論 4. プラント特性 5. 訓練事象の解説と反省
	再訓練運責シビアアクシデントコース（ＮＴＣ） ［平成２６年開設］	原子力発電所運転責任者資格実技試験受験者及び資格更新対象者	1. シビアアクシデント時の状況判断に関する訓練 2. 実技試験
	シビアアクシデント時プラント挙動研修コース（ＮＯＳＣ）［平成２７年開設］	当直運転員全員 補機実習者	1. シビアアクシデント時のプラント挙動に関する研修 2. 理解度確認

第 2.2.1.2.8 表　発電室員の教育訓練内容

	教育訓練名		対象者	教育訓練内容
職場内教育・訓練	保安教育 ［１１～１７項については平成２７年開設］		発電室員全員 「運転管理Ⅲ教育及び異常時対応（指揮・状況判断）教育については当直課長・定検課長・当直主任・定検支援係長のみ対象」	1. 運転管理Ⅰ、Ⅱ教育 2. 運転管理Ⅲ教育 3. 異常時対応（現場機器対応・中央制御室内対応）教育 4. 異常時対応（指揮・状況判断）教育 5. 燃料管理教育 6. 原子炉物理・臨界管理教育 7. 巡視点検・定期的検査Ⅰ、Ⅱ教育 8. 保守管理Ⅰ、Ⅱ教育 9. 放射性廃棄物処理設備教育 10. 保安規定研修 11. 緊急事態応急対策に関する教育 12. 火災防護教育 13. 内部溢水発生時の対応に関する教育 14. 地震発生時の対応に関する教育 15. 津波発生時の対応に関する教育 16. 竜巻発生時の対応に関する教育 17. 火山(降灰)及び積雪発生時の対応に関する教育
	防災教育	放射線監視設備教育	発電室員全員	プロセスモニタ・エリアモニタ・野外モニタについて、教育資料にて設置目的・測定原理等を教育し、警報時操作所則等にて故障時・異常時の対処方法を学ぶ。
		アクシデントマネジメント教育	発電室員全員	1. 知識編 プラント状況の把握に必要な知識、操作に関わる知識、事象進展評価 2. 操作編 目的、全体を通じての注意事項、手順の説明
	国内外事故事例検討会		当直運転員全員 定検支援係員全員	1. 事例周知 事故事例内容を読み合わせにより周知する。 2. 事例検討 事故発生の原因と対策を検討する。 3. 類似事象検討 自プラント発生の有無及び類似箇所の抽出。

第 2.2.1.2.8 表　発電室員の教育訓練内容

	教育訓練名		対象者	教育訓練内容
職場内教育・訓練	頻度の少ない操作に関する教育 （平成１７年４月 開始）		当直主機運転員 定検支援係主機運転員 当直補機運転員 定検支援係補機運転員	1. 操作目的、系統、操作方法、注意事項 2. 現場模擬操作（事前準備事項、操作対象弁の把握、操作手順）
	定検教育		当直運転員全員 定検支援係員全員	1. 定検工程教育 2. 定検主要操作教育 3. プラント起動停止前教育 4. 過去の定期検査時のヒューマンエラーに起因するトラブルの内容・教訓等について周知し、再発防止に万全を期す。 5. 定期検査時の隔離明細書等を用いて当該定期検査の系統状態を勘案した内容（隔離明細書に記載すべき情報）を検討する。 6. 隔離明細書・系統隔離支援システム、ピンボードの運用等、定期検査に関する社内標準を周知する。
	基礎教育	運転員の基本動作に係る教育	当直運転員全員 定検支援係員全員	1. 当直運転員の基本動作について教育を行う。 2. 過去に各発電所で発生した、ヒューマンエラー事例及び災害事例から、経緯や対策について教育を行う。 3. 教材「過去事例を元にした運転員対応のあるべき姿」を元に基本事項の重要性及び各人の役割について再確認する。
		技術的理解が必要な事象に関する教育	当直運転員全員 定検支援係員全員	事象（ウォーターハンマ等）の発生メカニズムについて、発生原因及び発生時の対応について教育を行う。 （ウォーターハンマ、キャビテーション、サイホン効果、低温過加圧、熱成層、蒸気発生器ワイドレンジ水位計の温度特性（密度補正）、脱塩塔樹脂の挙動、同期調整、発電機モータリング、低出力時における炉心特性、ΔＩの挙動）
		技術伝承教育 ［平成２９年廃止］	当直運転員全員 定検支援係員全員	運転操作のノウハウについての教育を行う。
		設備基礎教育	当直運転員全員 定検支援係員全員	1. 設備機能・構造及び系統構成の説明 2. 電気的な動作原理 3. 通常時・事故時の対応操作 4. 各設備の容量やインタロック等の設計根拠

第 2.2.1.2.8 表　発電室員の教育訓練内容

（５／８）

	教育訓練名	対象者	教育訓練内容
職場内教育・訓練	事故想定訓練 （平成１８年４月　選択教育に移行）	当直運転員全員	1. 事故想定机上訓練 2. 事故想定模擬訓練 3. 模擬訓練時は、重要パラメータを採取し、通報連絡の訓練を行う。
	原子力実務研修（ＥＳ） （平成１８年８月 廃止）	当直運転員全員	エンジニアリングシミュレータによるプラント特性等の学習訓練 (1) 通常運転対応訓練 (2) 設計基準事象及び設計想定外事象のプラントパラメータ挙動の理解 (3) 検討会 (4) フォロー訓練
	ミッドループ運転時の異常事象対応訓練 （平成２０年４月 開始）	当直運転員全員 （平成２２年度から再訓練（監督者・制御員コース）の標準プログラムに組み込み）	ミッドループ運転時に余熱除去ポンプが停止し除熱機能が失われた場合を模擬した訓練
	ＣＲＭ訓練 （平成２０年４月 開始）	当直運転員全員	1. 役割分担・事前ミーティング 2. シミュレータ訓練 3. 自己評価、訓練反省、ビデオによる振り返り
	地震対応訓練 （平成２０年４月 開始）	当直運転員全員	1. 地震発生による多重故障に対応するシミュレータ訓練 2. 訓練終了後のセルフチェック 3. 反省会
	全交流電源喪失対応訓練 （平成２５年４月 開始）	当直運転員全員	地震、津波等により全交流電源喪失が発生し、海水系統、外部電源は復旧しないことを想定したシナリオに基づき、直員連携訓練において対応訓練を実施する。
	非常用停止盤（ＥＰ）教育・訓練 （平成２２年２月 開始）	当直運転員全員	1. 運転マニュアル内容確認 2. 非常用停止盤を使用した訓練シナリオによる総合模擬訓練 3. シミュレータを使用した訓練
	Ｃ／Ｖ再循環サンプスクリーン閉塞に係る訓練 （平成１７年４月 開始）	当直運転員全員	Ｃ／Ｖ再循環サンプスクリーン閉塞事象に係る対応マニュアルに基づき、直員連携訓練において対応訓練を実施する。

第 2.2.1.2.8 表　発電室員の教育訓練内容

（6／8）

	教育訓練名	対象者	教育訓練内容
全社研修	原子力発電所新入社員研修	新入社員	1. 原子力発電のしくみ 2. エネルギー原子力発電の開発状況 3. 放射線管理 4. 発電所と地域社会 5. 安全管理・品質管理 6. 組織、体制、業務概要、育成 7. 実技試験 8. 研究課題 9. 安全体感研修 10. 社外有識者講話 11. M3 事故 12. 幹部講話・懇談
	原子力発電所新入社員フォロー研修	発電実習員	1. 原子力発電のしくみ 2. 原子力発電の安全性 3. 放射線管理 4. 原子燃料サイクル 5. 原子力発電と地域社会
	補機員研修	補機運転員	1. ポンプの分類、特性と取扱い時の注意事項 2. しゃ断器の分類、動作原理、操作 3. 制御弁の構造と動作原理 4. 検出器の測定原理と故障原因 5. 制御器の構造と動作原理、制御方法
	原子力発電基礎研修	補機運転員等	1. 原子力発電のしくみ 2. 原子力発電の安全性 3. 放射線管理
	原子力法令基礎研修	補機運転員等	1. 原子力関係法令の内容と手続要領
	ヒューマンファクター （ＨＥ防止）研修	補機運転員等	1. ヒューマンファクターの基礎 2. 総合演習 3. 安全文化

第 2.2.1.2.8 表　発電室員の教育訓練内容

	教育訓練名	対象者	教育訓練内容
全社研修	ヒューマンファクター（安全意識・モラル）研修	原子炉制御員等	1. 課題検討 2. 技術者の倫理・コンプライアンス・職場での行動規範 3. 意志決定、コミュニケーション、ヒューマンエラー
	運転責任者危機管理研修	当直課長	1. 危機管理に対する考え方 2. 原子力発電所における危機管理 3. 危機管理のあり方、最近の動向
	品質保証基礎研修	補機運転員等	1. 品質マネジメントシステムの概要
	品質保証中級研修	主機運転員等	1. 原子力発電所の品質保証規程 2. 品質マネジメントシステム 3. 不具合事例のグループ検討
	品質保証上級研修	当直班長、 原子炉制御員等	1. 原子力発電所の品質保証規程 2. 事例検討
	品質保証応用研修	当直課長 当直主任 運営係長 定検課長 定検支援係長	1. 品質マネジメントシステムと原子力発電所における安全のための品質保証規程（ＪＥＡＣ４１１１）の解説 2. 品質マネジメントシステムの原則 3. 不適合の摘出 4. 不具合事例研修 5. 是正処置
	安全作業研修	主機運転員 補機運転員	1. 労働安全衛生法遵守のポイント 2. 安全点検指摘事項の紹介及び事例検討
	原子力系統安定化システム基礎研修	主機運転員等	1. 系統制御の概要 2. 系統安定化装置による周波数制御と安定度維持 3. 系統安定化装置の事故想定範囲と負荷制限方針 4. 系統安定化装置の機能仕様
	火原系統保護運転補修研修	原子炉制御員	1. 技術計算 2. 保護方式・運用技術・事故解析

第 2.2.1.2.8 表　発電室員の教育訓練内容

（８／８）

	教育訓練名	対象者	教育訓練内容
全社研修	性能管理ヒートバランス研修	主機運転員	1. 蒸気タービン効率の考え方とヒートバランス 2. 蒸気タービンの性能管理 3. 復水器の性能管理 4. 給水ヒータの性能管理
	原子力保修設備研修(機械)タービンコース	主機運転員	タービンの構造（タービン主要部の材料、湿分対策、主要弁の構造と機能、制御油系統の構造と機能等）

第 2.2.1.2.9 表　日勤直における教育訓練項目一覧表

（1）保安教育（シミュレータ訓練を除く反復教育）　（1／6）

教育項目	目的	教育内容	方法	対象者
運転管理Ⅰ、Ⅱ教育	原子炉施設の運転上の通則・留意事項・制限及び異常時の措置について理解する。	1. 運転上の通則の概要及び適用と根拠 2. 運転上の留意事項概要及び基準値と管理方法 3. 運転上の制限の概要及び具体的値と制限を超えた場合の措置 4. 異常時の措置の概要及び異常時の措置を実施する際の運転操作基準	講義	発電室員全員
運転管理Ⅲ教育	原子炉施設の運転上の通則に関する留意事項の根拠と制限を超える場合の措置、制限及び制限を超えた場合の措置の根拠と運用、異常時の措置を実施する際の運転操作基準の根拠について理解する。	1. 運転上の通則に関する留意事項の根拠と制限を超える場合措置 2. 制限及び制限を超えた場合の措置の根拠と運用 3. 異常時の措置を実施する際の運転操作基準の根拠		当直課長 当直主任 定検課長 定検支援係長
異常時対応（現場機器対応・中央制御室内対応）教育	異常時に現場及び中央制御室において適切な処置がとれるように、原子炉の起動停止、各設備の運転操作、警報発信時の対応及び異常時操作の対応について理解する。	1. 原子炉起動停止の概要及び原子炉起動停止に関する操作と監視項目 2. 各設備の運転操作の概要（現場操作）、各設備の運転操作と監視項目（中央制御室操作） 3. 警報発信時の対応操作（現場操作）、（中央制御室操作） 4. 異常時操作の対応（現場操作）、（中央制御室操作）		発電室員全員
異常時対応（指揮、状況判断）教育	異常時に指揮者として適切な指揮、状況判断がとれるように、異常時操作の対応（判断・指揮命令）及び警報発信時の監視項目について理解する。	1. 異常時操作の対応（判断・指揮命令） 2. 警報発信時の監視項目		当直課長 当直主任 定検課長 定検支援係長
燃料管理教育	燃料の臨界管理に関することと燃料の検査・取替・運搬及び貯蔵に関することについて理解する。	1. 燃料の検査・取替・運搬及び貯蔵 2. 燃料の臨界管理		発電室員全員
原子炉物理・臨界管理教育	原子炉物理・臨界管理に関することについて理解する。	原子炉物理・臨界管理		発電室員全員
保守管理Ⅰ、Ⅱ教育	保安規定条文に記載された原子炉施設の定期検査時の検査項目の概要及び検査項目の根拠について理解し、保安の遵守に必要な管理内容とその実務上の知識を習得する。	定期検査時の検査項目の概要、定期検査時の検査項目の根拠		発電室員全員

第 2.2.1.2.9 表　日勤直における教育訓練項目一覧表

教 育 項 目	目　　的	教　育　内　容	方法	対象者
放射性廃棄物処理設備教育	放射性廃棄物処理設備の概要・系統構成・運転操作（通常操作・異常時の対応操作）・巡視点検や定期的に実施するサーベイランス及び廃棄物管理について理解する。	1. 運転上の通則、留意事項、制限及び異常時の措置 2. 巡視点検の範囲と確認項目及び定期的に実施するサーベイランスの内容・頻度 3. 異常時対応（現場機器対応） 4. 放射性廃棄物処理設備に関する放射性廃棄物管理	講義	発電室員全員
巡視点検・定期的検査Ⅰ、Ⅱ教育	巡視点検の範囲と確認項目及び根拠、定期的に実施するサーベイランスの内容と頻度及び操作の基準値について理解する。	1. 巡視点検・定期的検査Ⅰ (1)巡視点検の範囲と確認項目 (2)定期的に実施するサーベイランスの内容と頻度 2. 巡視点検・定期的検査Ⅱ (1)巡視点検時の確認項目の根拠 (2)定期的に実施するサーベイランスの操作と基準値		発電室員全員
緊急事態応急活動に関する教育	設置許可基準規則条項（誤操作防止、原子炉制御室、保安電源、全交流動力電源喪失対策設備、安全避難通路）規定内容を理解する。	1. 誤操作防止 2. 原子炉制御室(a. 酸素濃度計及び二酸化炭素濃度計による濃度測定手順等) 3. 保安電源、全交流電源喪失対策設備 4. 安全避難通路		発電室員全員
火災防護教育	火災発生時の運転操作、対応について理解する。	1. 外部火災による中央制御室等へのばい煙、有毒ガス侵入阻止 2. 自動消火設備 3. 固定式消火設備 4. Ｃ／Ｖ内における火災発生時の対応 5. 中央制御盤内における火災発生時の対応 6. 水素濃度上昇時の対応 7. ポンプ室の消火活動 8. 屋外消火配管の凍結防止対策 9. 補助ボイラ燃料タンクの燃料保有量の運用管理		発電室員全員
内部溢水発生時の対応に関する教育	内部溢水発生時の運転操作、対応について理解する。	1. 内部溢水発生時の運転操作 2. 水密扉の開放後の閉止操作、中央制御室における閉止状態の確認及び閉止されていない状態が確認された場合の閉止操作手順 3. 屋外タンク水位の運用管理		発電室員全員
地震発生時の対応に関する教育	地震発生時の運転操作、対応について理解する。	1. 地震発生時の運転操作 2. 震度５弱以上の地震が観測された場合（最寄りの気象庁震度観測点）、原子炉施設の損傷、火災発生の有無確認、所長及び原子炉主任技術者への報告		発電室員全員

第 2.2.1.2.9 表　日勤直における教育訓練項目一覧表

教 育 項 目	目　　的	教　育　内　容	方法	対象者
津波発生時の対応に関する教育	津波発生時の運転操作、対応について理解する。	1. 大津波警報発令時の循環水ポンプ停止（プラント停止）操作手順 2. 緊急時対策所からの取水路防潮ゲート閉止操作手順（A、B中央間の連携） 3. 津波監視カメラ、潮位計による津波の襲来状況の監視手順 4. 防潮扉の原則閉運用、開放後の閉止操作、中央制御室における閉止状態の確認及び閉止されていない状態が確認された場合の閉止操作手順	講義	発電室員全員
竜巻発生時の対応に関する教育	竜巻発生時の運転操作、対応について理解する。	1. 竜巻情報の入手、レーダーナウキャストによる監視 2. 竜巻の襲来が予想される場合のディーゼル発電機建屋の水密扉の閉止状態を確認、換気空調系統のダンパ等を閉止する手順 3. 竜巻襲来後の屋外設備の点検、損傷の有無を確認する手順		発電室員全員
火山（降灰）及び積雪時の対応に関する教育	火山（降灰）発生時の運転操作、対応について理解する。	1. 降灰予報の入手 2. 降灰時の点検 3. 降灰時の侵入防止 4. 降灰時の閉塞防止 5. 降灰時の影響防止		発電室員全員

（２）当直運転員及び定検支援係員の技術力維持向上を図るための教育

教 育 項 目	目　　的	教　育　内　容	方法	対象者
国内外事故事例検討会	国内外事故事例の検討をすることにより類似事象の再発防止を図る。	1. 事例周知 2 . 事例検討 3. 類似事象検討	机上研修	当直運転員全員 定検支援係員全員
頻度の少ない操作に関する教育	実操作の機会が少ない操作について、模擬操作により経験を補完し、稀頻度操作に起因したヒューマンエラーを防止する。	1. 操作目的、系統、操作方法、注意事項 2 . 現場模擬操作（事前準備事項、操作対象弁の把握、操作手順）	模擬訓練	当直主機運転員/定検支援係主機運転員 当直補機運転員/定検支援係補機運転員

第 2.2.1.2.9 表　日勤直における教育訓練項目一覧表

教 育 項 目	目　　的	教　育　内　容	方法	対象者
Ｃ／Ｖ再循環サンプスクリーン閉塞に係る訓練	Ｃ／Ｖ再循環サンプスクリーン閉塞事象に係る対応マニュアルに基づき、シミュレータを用いた訓練を実施することで、より確実な対応操作が行えるようにする。	Ｃ／Ｖ再循環サンプスクリーン閉塞事象に係る対応マニュアルに基づき、直員連携訓練において対応訓練を実施する。	実技	当直運転員全員
地震対応訓練	新潟県中越沖地震を鑑み、警報や機器の故障が多数かつ同時に発生するような事象に対して、対処すべき複数の問題の中から優先度を判断し、原子力発電所の基本である「止める」、「冷やす」、「閉じ込める」を実践し、プラントを収束させる当直チームとしての対応能力を向上させることを目的とする。	新潟県中越沖地震を想定した事故シナリオに基づき、直員連携訓練において対応訓練を実施する。		当直運転員全員
全交流電源喪失対応訓練	東北地方太平洋沖地震に鑑み、津波等による全交流電源喪失の対応においても「止める」、「冷やす」、「閉じ込める」を基本とする当直チームとしての対応能力を向上させることを目的とする。	地震、津波等により全交流電源喪失が発生し、海水系統、外部電源は復旧しないことを想定したシナリオに基づき、直員連携訓練において対応訓練を実施する。		当直運転員全員
非常用停止盤（ＥＰ）教育訓練	中央制御室を退避しなければならない異常な運転状況に備え、非常用停止盤（ＥＰ）設備・操作に係る教育・訓練を定期的に実施する。	1. 机上 （1）非常用停止盤（ＥＰ）に設けられた機能概要、操作時の注意事項 （2）モード３及びモード５移行操作時の連絡体制、人員配置 2. 操作 （1）中央制御室退避、中央制御室隔離、原子炉及びタービンの停止 （2）モード３確認、モード５への移行操作、モード５確認	実技又は机上研修	当直運転員全員
ＣＲＭ訓練	当直（クルー）が利用可能な資源（人、機器、情報等のリソース）を効果的に活用し、チームの業務遂行能力（パフォーマンス）を向上させることを目的とする。	1. 事前説明 2. ＣＲＭ訓練	実技	当直運転員全員

第 2.2.1.2.9 表　日勤直における教育訓練項目一覧表

（５／６）

教育項目		目的	教育内容	方法	対象者
定検教育		プラント停止・起動操作の理解と誤操作防止を目的として実施する。	1. 設備変更管理内容（所則含む）の周知 2. 標準工程（時間ベース）の確認と説明 3. 工程にそった操作内容・手順と注意事項（ノウハウ）の教育 4. 起動時操作実績の確認と不具合時対応（処置）操作の検討	講義	当直運転員全員 定検支援係員全員
基礎教育	運転員の基本動作に係る教育	当直運転員の基本動作の重要性を再認識し、ヒューマンエラー防止を図る。	1. 当直運転員の基本動作 2. 過去に各発電所で発生した、ヒューマンエラー事例及び災害事例から、経緯や対策についての教育 3. 基本事項の重要性及び各人の役割についての再確認		当直運転員全員 定検支援係員全員
	技術的理解が必要な事象に関する教育	事象（ウォータハンマ等）の発生に至る原因と経過を知ることで、事象の発生防止及び対応操作を理解する。	事象の発生メカニズムについて、発生原因及び発生時の対応についての教育 （ウォータハンマ、キャビテーション、サイホン効果、低温過加圧、熱成層、蒸気発生器ワイドレンジ水位計の温度特性（密度補正）、脱塩塔樹脂の挙動、同期調整、発電機モータリング、低出力時における炉心特性、ΔＩの挙動　等）		
	設備基礎教育	各設備の機能・構造及び系統構成や運転操作（通常操作・異常時の操作）について理解を深める。 また、運転操作所則に記載されていないような操作のノウハウを伝承し運転員の技術力向上を図ることを目的とする。	1. 設備機能・構造及び系統構成の説明 2. 電気的な動作原理 3. 通常時・事故時の対応操作 4. 各設備の容量やインタロック等の設計根拠 5. 運転操作についてのノウハウについての説明		
保安規定　添付３　表１～１９現場対応手順教育		重大事故等発生時において、事象の種類及び事象の進展に応じて的確、かつ、柔軟に対処するために必要な力量の維持向上を図る。	1. 保安規定 添付３表１～１９記載内容確認 2. 運転員等が対応する各対応手順について、事故時操作所則等を用いて机上による確認 3. 運転員等が対応する各対応手順について、事故時操作所則等を用いて中央・現場模擬操作及び重大事故対策の成立性（操作・作業の想定時間）を満足するため、現場機器配置、アクセスルート等の現場確認	机上研修及び模擬訓練	当直運転員全員 定検支援係員全員

第 2.2.1.2.9 表　日勤直における教育訓練項目一覧表

（3）防災教育　　（6／6）

教育項目	目的	教育内容	方法	対象者
アクシデントマネジメント教育	原子力発電設備の設計基準を超える多重故障を想定して、事故発生時に状態を早期に安定な状態に導くための、的確な状況把握及び確実・迅速な措置について万全を期す。	1. 知識 原子力災害対策資機材に関わる知識 2 . 操作 目的、全体を通じての注意事項、手順	講義	発電室員 全員
放射線監視設備教育	放射線監視設備の設置目的・系統構成及び測定原理について理解を深める。	1. プロセスモニタ、エリアモニタ、野外モニタの設置目的、測定原理 2. 故障時・異常時の対処方法		発電室員 全員

（4）発電室独自に設定する教育

教育項目	目的	教育内容	方法	対象者
選択教育	発電室固有の項目及び当直運転員の個々の技術力に応じた項目について、教育・訓練を実施することにより各個人のレベルアップを図る。	1. 事故想定訓練（机上・模擬） 2. 所則勉強会 3. ＮＯＳＣシミュレータを使用した反復訓練 4. フォローアップ研修、レベルアップ研修 5. 教育指導　等	講義及び模擬訓練	当直運転員 全員

第 2.2.1.2.10 表　訓練センター再訓練カリキュラム見直し内容

実施場所	訓　練　名	開設・廃止　時期	対　象　者	訓練期間	
				見直し前（ＮＯＳＣ設立前）	見直し後（ＮＯＳＣ設立後）
ＮＴＣ ＮＯＳＣ	再訓練直員連携コース	昭和５４年開設	当直運転員全員 定検支援係員全員 運営係員 補機実習者	２日間×３回＝６日	２日間×３回＝６日 １日間×１回＝１日　※３
ＮＴＣ ＮＯＳＣ	再訓練主機員コース	平成１９年開設	主機運転員、主機運転実習者 (定検支援係主機員及び主機実習者を含む)	－	３日間
ＮＴＣ ＮＯＳＣ	再訓練一般コース ※１	昭和４９年開設 平成１９年廃止	原子炉制御員（経験が浅い者）	５日	－
ＮＴＣ ＮＯＳＣ	再訓練上級コース ※１	昭和５９年開設 平成１９年廃止	当直班長 ※２ 原子炉制御員（熟練者）	５日	－
ＮＴＣ ＮＯＳＣ	再訓練制御員コース ※１	平成１９年開設	原子炉制御員(定検支援係制御員を含む)	－	５日間×２回＝１０日
ＮＴＣ	再訓練実技試験コース	平成１４年開設	原子力発電所運転責任者資格新規受験者、原子炉制御員	１０日 （原子炉制御員９日）	１０日 （原子炉制御員９日）
ＮＴＣ ＮＯＳＣ	再訓練監督者コース	昭和５４年開設	当直課長、当直主任 当直班長（追加）※２、運営係長、定検支援係長、定検課長	５日	５日間×２回＝１０日 （運営係長、定検支援係長、定検課長　５日間）
ＮＯＳＣ	反復訓練コース	平成１９年開設	当直運転員	－	４時間
ＮＴＣ	プラント挙動理解力強化コース	平成２１年開設	原子炉制御員	－	２日間
ＮＴＣ	再訓練運責シビアアクシデントコース	平成２６年開設	原子力発電所運転責任者実技試験受験者、資格更新対象者	－	３日間
ＮＯＳＣ	シビアアクシデント時 プラント挙動研修コース	平成２７年開設	当直運転員全員 補機実習者	－	２．３時間

※１：再訓練一般コース及び再訓練上級コースを再訓練制御員コースに再編した。
※２：再訓練上級コース廃止に伴い当直班長を再訓練監督者コースの対象者に見直した。
※３：中央制御室主体の成立性確認に伴い追加した。

第 2.2.1.2.11 表　事故・故障等一覧

年度	事　　象	発生年月日	法律 通達	被害電気工作物の 系　統　設　備
６０	燃料集合体の漏えい	S60.11.26	通達	原子炉本体
６３	燃料集合体の漏えい	S63.8.2	通達	原子炉本体
６３	制御回路カード不良による制御棒落下に伴う原子炉自動停止	S63.12.6	法律	計測制御系統設備
Ｈ１	蒸気発生器伝熱管の損傷	H1.11.29	法律	原子炉冷却系統設備
Ｈ１	１次冷却材ポンプ変流翼取付ボルトの損傷	H1.12.14	通達	原子炉冷却系統設備
Ｈ３	蒸気発生器伝熱管の損傷	H3.3.28	法律	原子炉冷却系統設備
H11	蒸気発生器伝熱管の損傷	H12.3.16	法律	原子炉冷却系統設備
H13	蒸気発生器伝熱管の損傷	H13.7.　6	法律	原子炉冷却系統設備
H15	蒸気発生器伝熱管の損傷	H16.1.22	法律	原子炉冷却系統設備
H17	可動小型中性子束検出器所在不明	H17.6.24	法律	―
H18	「Ｂ－蒸気発生器水位異常低」警報発信による原子炉自動停止	H18.8.18	法律	蒸気タービン附属設備
H19	蒸気発生器１次冷却材入口管台溶接部での傷の確認	H20.2.4	法律	原子炉冷却系統設備
H23	蒸気発生器伝熱管の損傷	H24.3.29	法律	原子炉冷却系統設備
H28	蒸気発生器伝熱管の損傷	H29.1.12	法律	原子炉冷却系統設備

：今回の調査期間を示す。

（注）平成１５年１０月１日付け原子炉等規制法の関連規則の改正に伴い、通達に基づく報告が廃止されたことにより、原子力施設のトラブルに関する国への報告は、法律に基づくものに一本化された。

第 2.2.1.2.12 表　保安活動改善状況一覧表（運転管理）

マネジメントレビュー　（１／３）

改善活動の契機	活動内容及び活動結果	実施状況	継続性	評価項目	備　考
なし					

発電所レビュー

改善活動の契機	活動内容及び活動結果	実施状況	継続性	再発の有無	評価項目	備　考
なし						

予防処置

改善活動の契機	活動内容及び活動結果	実施状況	継続性	再発の有無	評価項目	備　考
なし						

内部監査（発電所が実施した内部監査）

改善活動の契機	活動内容及び活動結果	実施状況	継続性	再発の有無	評価項目	備　考
なし						

凡例
実施状況　：　○：実施済み　△：実施中　×：未実施　－：実施不要
継続性　　：　○：改善活動の見直しが継続している　×：改善活動の見直しが継続していない　－：対象外
再発の有無：　○：再発していない　×：再発している　－：対象外

第 2.2.1.2.12 表　保安活動改善状況一覧表（運転管理）

内部監査（経営監査室が実施した内部監査）　（２／３）

改善活動の契機	活動内容及び活動結果	実施状況	継続性	再発の有無	評価項目	備　考
なし						

不適合管理

改善活動の契機	活動内容及び活動結果	実施状況	継続性	再発の有無	評価項目	備　考
運転員が３号機タービン動補助給水ポンプ起動試験の事前確認のため、ポンプに身を乗り上げた際に肘がトリップラッチに接触したため、トリップ状態となり、「タービン動補助給水ポンプトリップ」及び「タービン動補助給水ポンプ準備未完」警報が発信し保安規定第６５条の運転上の制限を満足していない状態となった。 原因は、運転員が定期試験に先立ち現地機器配置の確認として、ガバナ弁の全開を確認すべく、ポンプに身を乗り出した際に意図せず右腕がトリップラッチに接触したことから、トリップ機構が動作し、自動待機中のタービン動補助給水ポンプがトリップ状態となり保安規定第６５条の運転上の制限から逸脱したものである。 （平成２３年度）	１．本事象を第一・第二発電室員に周知し、注意喚起を図るとともに、過去の類似事象の事例検討会を実施した。 ２．１～４号機においてトリップ機構の接触防止カバーをトリップラッチまで保護するように改善した。 （平成２４年４月完了）	○	○	○	教育・訓練 設備	

第 2.2.1.2.12 表　保安活動改善状況一覧表（運転管理）

保安検査　（３／３）

改善活動の契機	活動内容及び活動結果	実施状況	継続性	再発の有無	評価項目	備　考
平成２７年度第３回保安検査 巡視点検の運転マニュアル及び定期的に実施する定例試験(サーベランス)の要領書は、変更認可された保安規定に従い整備する必要があるが、保安規定第１４条、第３４条及び第８５条に基づき制定又は改正された運転マニュアル及び要領書は、保安規定の施行日までに定められていなかった。	全ての運転マニュアル及び要領書の整備は完了しており、また、保安規定申請後の社内標準改正プロセス、並びに社内標準改正案に対し「規制当局からの指導事項」等との整合性を審査するプロセスは、各社内標準において既に明確になっているが、同様の認識不足を再発させないため、保安規定(変更)申請に関わる内容(保安規定(変更)申請の審査会合において確認された事項含む)を、保安規定審査担当箇所から関係標準の制改定を所管する関係箇所に確実に共有されるとともに、必要な内容が関係標準に適切に反映されていることを両者が確認できるようプロセスを改善した。	○	○	○	社内マニュアル	
平成２７年度第３回保安検査 保安規定第８３条の２に基づき原子炉格納容器貫通部は、原子炉格納容器内で燃料移動を行っていない場合、速やかに閉上できることを条件に開放することが許容されているが、条件を記載する「定検業務所則」において速やかに閉上できる体制(要員、手順等)についての明確な記載がない。	機器ハッチについては安全裕度をみて 150 分以内を閉止の目安とすることを「定検業務所則」に記載した。	○	○	○	社内マニュアル	

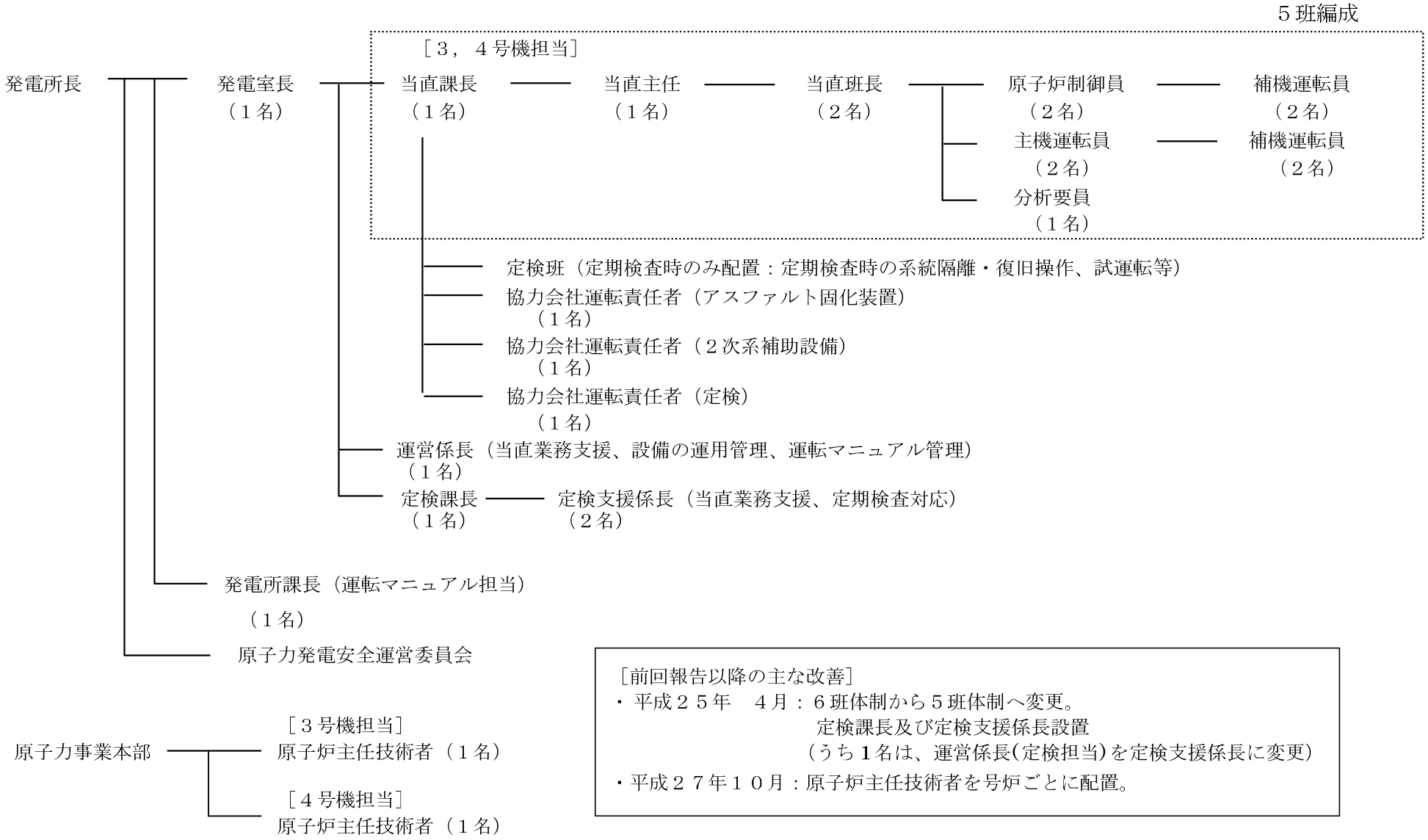
定期安全管理審査

改善活動の契機	活動内容及び活動結果	実施状況	継続性	再発の有無	評価項目	備　考
なし						

第 2.2.1.2.13 表　海外原子力発電所へのベンチマーキング実績

実施日	訪問先	調査内容	業務への反映結果	調査体制
平成２６年１０月２７日 ～１０月３０日	米国 マクガイア発電所 ＩＮＰＯアトランタセンター	１．保守的な運転操作及び判断について （高浜発電所ＷＡＮＯ再稼動支援レビューにおける提言事項） ２．中央制御室の立入方法について ３．福島第一発電所事故を踏まえた対応状況について	保守的な意思決定についての米国の考え方を具体的に確認する等、ＷＡＮＯピアレビューでのリコメンデーションの対応を中心に確認しアクションプランや運転員のパフォーマンス向上への取組みにフィードバックを行った。	事業本部　１名 美浜発電所　１名 高浜発電所　１名 大飯発電所　１名 ＮＯＳＣ　１名
平成２８年７月２０日 ～７月２１日	仏国 シボー発電所	１．「運転員の基礎能力」に対する自己評価（運転員に求められる基準や期待事項）と定着に向けた取り組み ２．シミュレータ訓練での評価と事故時における運転員の対応について ３．福島第一発電所事故を踏まえた対応状況	仏国においてもＷＡＮＯガイド（運転員の基礎能力等）に基づく取組みを実施していることを確認し、ヒューマンパフォーマンスツールの使用等について、当社の「運転員のパフォーマンス向上のためのガイドライン」作成の参考とした。	事業本部　１名 美浜発電所　１名 高浜発電所　１名 大飯発電所　１名
平成３０年１月実施予定	米国 カルバートクリフス発電所 ペリー発電所	１．炉心損傷モデルを導入したシミュレータによるＳＡ訓練について ２．運転員のパフォーマンス向上への取組みについて	－	事業本部　１名 美浜発電所　１名 高浜発電所　１名 大飯発電所　１名

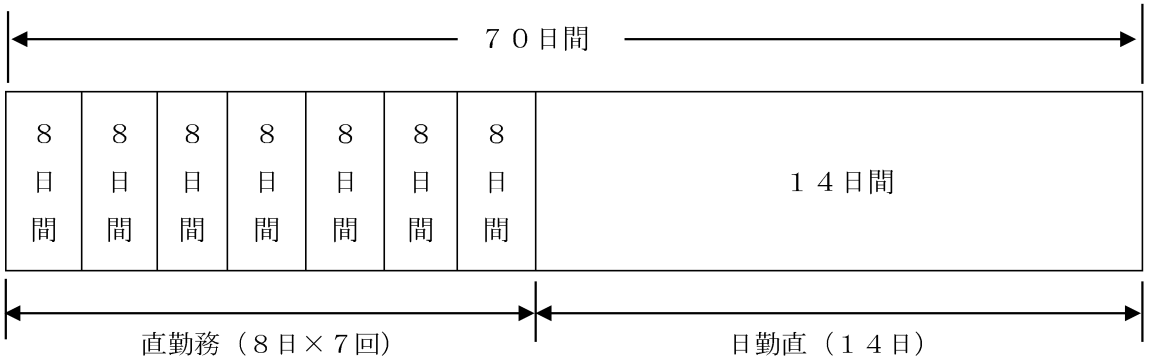
第 2.2.1.2.1 図　運転管理に係る組織



［前回報告以降の主な改善］
・平成２５年　４月：６班体制から５班体制へ変更。
　　定検課長及び定検支援係長設置
　　（うち１名は、運営係長(定検担当)を定検支援係長に変更）
・平成２７年１０月：原子炉主任技術者を号炉ごとに配置。

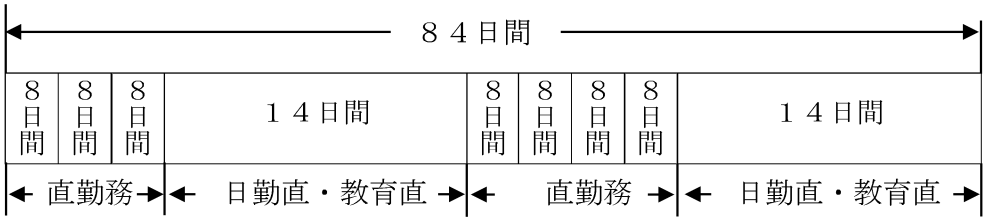
第 2.2.1.2.2 図　運転直勤務体制

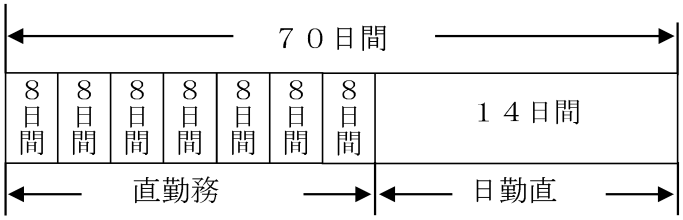
日付	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
A直	1	1/2	2	3	3	明	休	休	1	1/2	2	3	3	明	休	休	1	1/2	2	3	3	明	休	休
B直	休	休	1	1/2	2	3	3	明	休	休	1	1/2	2	3	3	明	日	日	日	日	日	日	日	日
C直	3	明	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	休	休	1	1/2	2	3	3	明
D直	日	日	休	休	1	1/2	2	3	3	明	休	休	1	1/2	2	3	3	明	休	休	1	1/2	2	3
E直	2	3	3	明	休	休	1	1/2	2	3	3	明	休	休	1	1/2	2	3	3	明	休	休	1	1/2



１直：０８：００～１６：１０
２直：１６：００～２２：１０
３直：２２：００～０８：１０
１／２直：０８：００～２２：２０
日：日勤直
明：３直明け
休：指定休日

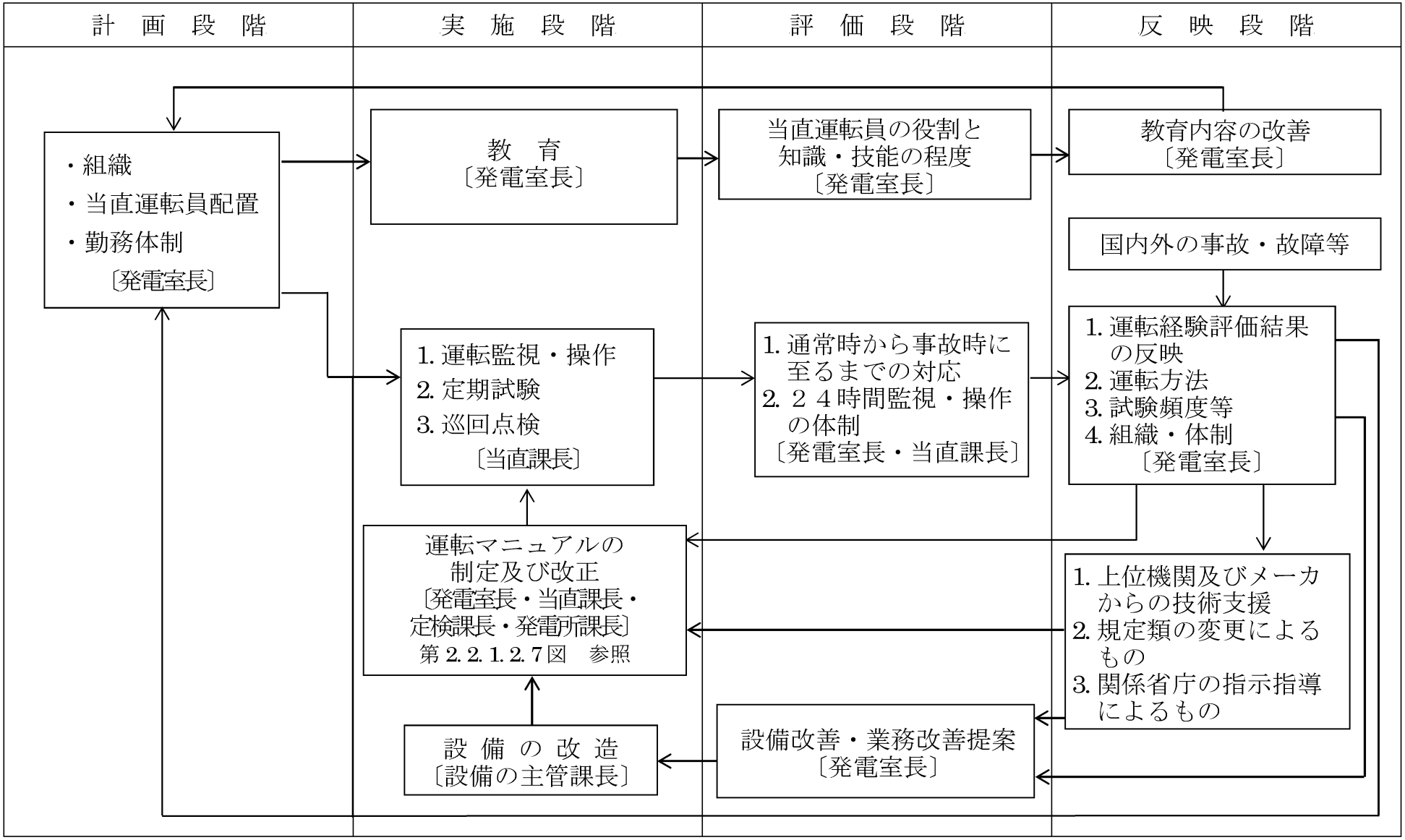
第 2.2.1.2.3 図　運転体制の変遷及び当直運転員の勤務体制

<table>
<tr>
<td>平成８年１０月
（６班体制）</td>
<td>年間：８４日サイクルを繰り返す。


サイクルパターン：１直＋１／２直＋２直＋３直＋３直＋明け＋休＋休</td>
<td>[教育直の追加]
・教育訓練に必要な時間を確保するため、平均年間教育・訓練日数を２０日から４０日に増加
・若年当直運転員の操作技能訓練の強化
・アクシデントマネジメント対応等の新規訓練の強化
・定期検査教育の充実</td>
</tr>
<tr>
<td>平成２５年４月
（５班体制）</td>
<td>年間：７０日サイクルを繰り返す。


サイクルパターン：１直＋１／２直＋２直＋３直＋３直＋明け＋休＋休</td>
<td>[発電室体制変更]
・運転中トラブルの未然防止とトラブル発生時の的確な対応
・次世代当直運転員の育成と技術伝承
・定期検査の品質向上によるトラブル未然防止の対応</td>
</tr>
</table>

第 2.2.1.2.4 図　運転体制の改善に係る運用管理フロー



第 2.2.1.2.5 図　運転管理に関する主要改善状況（１／２）

年	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	備　考
発生事象									高浜発電所２号機タービン昇速時のタービン手動停止（S61.8）③▽																				詳細は別紙参照 （表中丸数字は発生事象番号に対応）
															美浜発電所２号機蒸気発生器伝熱管損傷事象（H3.2）④▽													
																▽高浜発電所１号機タービン保安装置試験時のタービン停止（H4.2）⑤▽													
																				大飯発電所２号機蒸気発生器伝熱管漏えい（H7.2）⑥▽									
																									大飯発電所１号機復水ライン弁誤開放による発電機出力低下（H7.10）⑦▽					
														▽３号機営業運転開始（S60.1）①												美浜発電所３号機主蒸気管油圧防振器損傷事象（H11.5）⑩▽				
																					高浜発電所２号機昇圧変圧器保護継電器の動作に伴う原子炉自動停止（H8.3）⑧▽								
														▽４号機営業運転開始（S60.6）②																
組織・体制															第二発電室に定期検査担当の係長クラスの役職者を配置　④▽														詳細は別紙参照 （表中丸数字は発生事象番号に対応）
														運転マニュアル改正グループを新設し、課長クラスの役職者を配置　④▽															
															原子力部門に対する独立した品質監査機能の強化　④▽														
																				勤務体制変更・教育直追加（５班３交替→６班３交替）⑨▽									
運転マニュアル											操作手順を誤った場合の処置を追加（S61）③▽									▽④（H3） 1. 弁の施錠管理・開閉表示の見直し 2. 加圧器逃がし弁作動用空気系統多重化を反映 3. 原子炉自動制御系統健全性検査の実施 4. 蒸気発生器伝熱管損傷時対応操作の見直し 5. 複数機器の故障を想定した運転マニュアルの充実 6. 安全上重要な機能を有する機器が故障した場合の対応操作を明記 7. 事故・故障等の機器操作の時期、順序及び条件等の表現の明確化								詳細は別紙参照 （表中丸数字は発生事象番号に対応）
																			蒸気発生器伝熱管漏えい時の原子炉停止基準の見直し（H7）⑥▽										
																					号機表示、号機色による識別強化（H8）⑧▽								
																				タービン保安装置試験マニュアルの見直し　（H4）⑤▽									
																									定期検査時の操作項目の見直し（H11）⑩▽				
																									▽⑦（H7） 1. 手動弁の施錠管理の強化 2. 号機表示シール貼付による識別				
教育・訓練	S43 原子力基礎教育									※ 原子力発電理論教育に改編（原子力保修訓練センター）																			詳細は別紙参照 ※：開始時期 （表中丸数字は発生事象番号に対応）
	S45 事故・故障模擬訓練											頻度増加 充実																	
			▽ シミュレータ訓練開始 （原子力発電訓練センター）										２号シミュレータ追設▽						３号シミュレータ追設▽		充実④			充実⑥	充実⑨				
																								新１号シミュレータ追設▽				
												▽原子力防災教育①																
													▽品質管理研修															
											▽保安規定研修																	
																									廃止 ▽			
												▽運転員保修基礎教育（原子力保修訓練センター）																
																▽ヒューマンファクター研修　受講対象拡大												
																				▽原子力実務研修（ＥＳ） （エンジニアリングシミュレータ訓練）								

第 2.2.1.2.5 図　運転管理に関する主要改善状況（２／２）

□ 今回の調査期間を示す。

年	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	備　考
発生事象	▽⑪ 大飯発電所２号機復水器真空度低下によるユニット手動停止（H12.2） ▽⑫ 原子力災害対策特別措置法施行（H12.7） ▽⑮ 定格熱出力一定運転導入（H14.7） ▽⑯ 美浜発電所２号機加圧器スプレイベント栓からの漏えい（H15.11） ▽⑰ 大飯発電所１号機１次冷却材ポンプNo3 シールからの漏えい（H15.12） ▽⑱ 美浜発電所３号機　二次系配管破損事故H16.8） ▽⑲ 大飯発電所３，４号機廃棄物処理建屋での火災（H18.3） ▽⑳ 新潟県 中越沖地震（H19.7） ▽㉑ 大飯発電所３号機冷却材脱塩塔切替に伴う原子炉熱出力の運転上の制限の逸脱事象（H21.1） ▽㉒ 舞鶴発電所２号機並入（H22.4） ▽㉓ 低圧タービン取替（H22.4） ▽㉔ 高浜発電所３号機ＭＯＸ燃料導入での運転開始（H23.1） ▽福島第一・第二原子力発電所事故（H23.3）													▽㉕ 原子力発電の安全に係る品質保証組織の見直し（H25.3） ▽㉖ 緊急時活動レベル（ＥＡＬ）の導入（H25.12）	▽㉗ 「原子力発電所運転責任者の判定に係る規程（ＪＥＡＣ４８０４－２０１４）」改定（H26.7） ▽新規制基準に係る保安規定改正（H27.10）	▽高浜発電所４号機における管理区域内での水漏れ事象(H28.2)					詳細は別紙参照 （表中丸数字は発生事象番号に対応）
組織・体制			▽原子炉施設保安規定の改正に伴い運転マニュアルへ反映					▽新潟県中越沖地震を踏まえ、分析要員の設置	▽チェックマンの設置					▽㉕ 運転直の勤務体制変更（６班３交替→５班３交替）（H25.4）											詳細は別紙参照 （表中丸数字は発生事象番号に対応）
運転マニュアル	▽⑫ 運転制限項目の見直し等を含めた保安規定の変更を運転マニュアルに反映（H12） ▽⑬ 運転制限項目の見直し等を含めた保安規定の変更を運転マニュアルに反映（H13） ▽⑮ 定格熱出力一定運転に伴い、同運転方法について運転マニュアルに反映（H14） ▽⑯ 増締め対象弁の明確化（H15） ▽⑰ 原子炉停止基準他の明確化（H15） ▽⑱ 格納容器外での２次冷却材漏えい時の早期プラント停止と流出低減を反映（H16） ▽⑲ 鎮火後の巡回点検を明記　（H18） ▽⑳ 発電所分析要員の対応業務を運転マニュアルに反映 省令第６２号第２１条第１項に規定する範囲の警報記録・保存▽の運用が明確化され、運転マニュアルに反映（H20）ー 原子炉に反応度を与える操作について注意事項を反映（H21）㉑▽ 地震による消火水配管破断時の運用を運転マニュアルへ反映（H21）▽ 大規模地震発生時における外部電源喪失事象の非常用ディーゼル発電機▽燃料消費量低減対策を運転マニュアルへ反映（H21）ー										▽改良型再循環サンプスクリーン取替に伴う、再循環切替手順見直しを運転マニュアルに反映（H22） ▽㉒ 舞鶴発電所２号機並入母線構成変更に伴う運転マニュアルへの反映（H22） ▽㉓ 低圧ﾀｰﾋﾞﾝ取替えに伴う運転マニュアルへの反映（H22） ▽「ＳＧ除熱機能の維持」におけるＦ＆Ｂ移行基準変更に伴う運転マニュアルへの反映（H22） ▽４号機ＶＣＴ室内漏えい事象における再発防止に伴う運転マニュアルへの反映（H22） ▽㉔ ＭＯＸ燃料導入に伴う運転マニュアルへの反映（H23） ▽ＳＢＯ時の各種操作について運転マニュアルへ反映（H23） ▽ＳＡ対応に関する中央居住性及び水素爆発防止について運転マニュアルへ反映（H23） ▽ＳＢＯ時のプラント冷却方法について運転マニュアルへ反映（H23） ▽津波による炉心・ＳＦＰ損傷時の電源確保について運転マニュアルへ反映（H23） ▽事故収束における手順強化について運転マニュアルへ反映（H24） ▽㉕ 発電室体制変更に伴う運転マニュアルへの反映（H25） ▽㉖ 緊急時活動レベル（ＥＡＬ）の導入（H25） ▽変圧器に地絡のない１相開放が発生した場合の対応について、運転マニュアルに反映（H26） ▽新規制基準に係る事故時対応及び保安規定の運転マニュアルへの反映（H27） ▽化学体積制御系統の抽出水をほう素熱再生系統に通水する際の手順を運転マニュアルに反映(H28) ▽ＤＧ起動試験の廃止にかかる運転マニュアルへの反映（H29）							詳細は別紙参照 （表中丸数字は発生事象番号に対応）
教育・訓練	S43 原子力基礎教育　（原子力発電理論教育に改編（原子力保修訓練センター）） S45 事故・故障模擬訓練　廃止▽　▽H18 シミュレータ訓練（原子力運転サポートセンター） S49 シミュレータ訓練開始（原子力発電訓練センター） S54 原子力防災教育① S56 品質管理研修②，③ S57　保安規定研修④ H3 原子力実務研修（ＥＳ）　ＥＳ廃止▽ （エンジニアリングシミュレータ訓練） ▽教育体系の整備⑭ ▽定格熱出力一定運転導入に伴う教育の実施 原子力運転サポートセンター発足▽ 原子力研修センター発足▽										▽リフレッシュ訓練 ▽非常停止盤訓練 ▽⑳ 地震対応訓練			▽全交流電源喪失訓練	▽㉗ 再訓練運責シビアアクシデントコース	▽シビアアクシデント時プラント挙動研修コース	▽シミュレータを用いたＳＡ有効性評価成立性確認訓練				詳細は別紙参照 ※：開始時期 （表中丸数字は発生事象番号に対応）

新規制基準に係る運用手順等についての教育を追加 ▽

第 2.2.1.2.5 図　運転管理に関する主要改善状況（別紙）

（１／１２）

番号	事　象　等	体　　制	運転マニュアル	教 育 ・ 訓 練
――	原子力発電訓練センター（ＮＴＣ）教育訓練開始（昭和４９年）	――	――	・フルスコープシミュレータを用いた教育訓練の開始
①	高浜発電所３号機運開（昭和６０年　１月）	――	――	――
②	高浜発電所４号機運開（昭和６０年　６月）	――	――	――
――	チェルノブイル発電所４号機事故（昭和６１年　４月）	――	・複数機器の故障を想定した運転マニュアルの制定（昭和６３年）	・ヒューマンエラー防止教育を開始（昭和６２年～） ・エンジニアリングシミュレータを活用した原子力実務研修（ＥＳ）を開始（平成　３年～）
③	高浜発電所２号機 タービン昇速時のタービン手動停止に伴う原子炉自動停止（昭和６１年　８月）	――	・操作手順を誤った場合の処置を追加	――
――	福島第二発電所３号機 原子炉再循環ポンプ損傷事象（昭和６４年　１月）	――	・工学的安全施設の全ポンプについて定期点検若しくは定期切替時に振動測定を実施	――
――	玄海発電所２号機 非常用ディーゼル発電機損傷（平成　元年１０月）	――	・非常用ディーゼル発電機の並列を伴う起動試験時の出力を５０％から１００％に変更	――

第 2.2.1.2.5 図　運転管理に関する主要改善状況（別紙）

（２／１２）

番号	事　象　等	体　　制	運転マニュアル	教 育 ・ 訓 練
④	美浜発電所２号機 蒸気発生器伝熱管損傷事象 （平成　３年　２月）	・第二発電室に定期検査担当の係長クラスの役職者を配置 ・運転マニュアル改正グループを新設し課長クラスの役職者を配置 ・原子力部門に対する独立した品質監査機能の強化	・弁の施錠管理･開閉表示の見直し ・加圧器逃がし弁作動用空気系統多重化を反映 ・原子炉起動前系統健全性検査の実施 ・蒸気発生器伝熱管損傷時応用操作の見直し ・複数機器の故障を想定した運転マニュアルの充実 ・安全上重要な機能を有する機器が故障した場合の対応操作を明記 ・事故･故障等の機器操作の時期、順序、条件等の表現の明確化	・ＮＴＣにおいて複数機器の故障を想定したシミュレータ訓練を充実（当該事象を含む）
⑤	高浜発電所１号機 タービン保安装置試験時のタービン停止に伴う原子炉自動停止 （平成　４年　２月）	―	・タービン保安装置試験の運転マニュアル見直し	―
―	高感度型主蒸気管モニタ設置 （平成　６年） （３号機第２回定期検査時） （４号機第１回定期検査時）	―	・蒸気発生器伝熱管漏えい監視方法の見直し	―
⑥	大飯発電所２号機 蒸気発生器伝熱管漏えいに伴う原子炉手動停止 （平成　７年　２月）	―	・蒸気発生器伝熱管漏えい時の原子炉停止基準の見直し	・ＮＴＣのシミュレータ訓練に通報連絡訓練を付加 ・ヒューマンファクター教育の充実 （平成７年度～）
⑦	大飯発電所１号機 復水ライン弁誤開放による発電機出力低下 （平成　７年１０月）	―	・手動弁の施錠管理の強化 ・号機表示シール貼付による識別	―

第 2.2.1.2.5 図　運転管理に関する主要改善状況（別紙）

（３／１２）

番号	事　象　等	体　　制	運転マニュアル	教 育 ・ 訓 練
―	動力炉・核燃料開発事業団（現「日本原子力研究開発機構」）もんじゅナトリウム漏えい事象 （平成　７年１２月）	―	・異常時における当直課長の判断に関する見直し ・火災時対応操作の見直し	―
⑧	高浜発電所２号機昇圧変圧器保護継電器の動作に伴う原子炉自動停止 （平成　８年　３月）	―	・号機表示・号機色による識別強化	―
⑨	勤務制度の充実 （平成　８年１０月）	・当直の勤務体制変更（５班３交替制→６班３交替）	―	・平均年間教育・訓練日数を２０日から４０日に増加 ・若年運転員の操作技能訓練の強化 ・アクシデントマネジメント対応等の新規訓練の強化 ・定期検査教育の充実
―	動力炉・核燃料開発事業団（現「日本原子力研究開発機構」）東海事業所アスファルト固化施設での火災爆発事故 （平成　９年　３月）	―	・廃棄物処理設備の運転・指揮命令体制を明記 ・火災発生時の初動対応を明記	・消火訓練・安全保護具着用訓練の充実
⑩	美浜発電所３号機主蒸気管油圧防振器損傷事象 （平成１１年　５月）	―	・定期検査時の運転操作項目について「一操作、一確認」「操作手順の明確化」等の観点から見直し	―
―	日本原子力発電㈱敦賀発電所２号機 一次冷却材漏えい事象 （平成１１年　７月）	―	・格納容器内での１次冷却材漏えい時の漏えい量低減策を反映	―

第 2.2.1.2.5 図　運転管理に関する主要改善状況（別紙）

番号	事　象　等	体　　制	運転マニュアル	教 育 ・ 訓 練
──	ＪＣＯ東海村ウラン加工施設の臨界事故 （平成１１年　９月）	──	──	・保安規定の改正に伴う内容の熟知に関する教育及び改正運転マニュアルの教育の追加 ・原子力防災教育、原子力防災訓練の充実（「２．２．１．７　緊急時の措置」参照） ・セーフティカルチャーに関する教育の実施
⑪	大飯発電所２号機 復水器真空度低下によるユニット手動停止 （平成１２年　２月）	──	──	ヒューマンエラー防止の観点から次の事項等について周知徹底 ・トラブル発生に当たっては、必要に応じ複数のパラメータ、警報等により総合的に判断し、運転員間の連絡を密にする。 ・運転パラメータの読み上げに当たっては、数値だけではなく単位も付して行うこと。 ・異常時の所内連絡は簡潔明瞭に行い、運転操作に全力であたること。 ・ＣＲＴ画面の誤認防止のため、パラメータ配列の分離等を実施
⑫	原子力災害対策特別措置法施行 （平成１２年　６月）	──	・運転制限項目の見直し等を含めた保安規定の変更を運転マニュアルに反映	・保安規定の変更に伴う発電所員の保安教育の明確化
⑬	保安規定の変更 （平成１３年　１月）	──	・運転制限項目の見直し等を含めた保安規定の変更を運転マニュアルに反映	・保安規定の変更に伴う発電所員の保安教育の明確化
⑭	第二発電室教育体系整備 （平成１３年　４月）	──	──	・体系的教育･訓練手法（ＳＡＴ）を適用し、業務の遂行に必要な知識・技能を分析し、これを付与するための教育・訓練を開発及び実施し、その評価を行う一連の流れを体系的に整備した。

第 2.2.1.2.5 図　運転管理に関する主要改善状況（別紙）

番号	事　象　等	体　　制	運転マニュアル	教 育 ・ 訓 練
⑮	定格熱出力一定運転導入 （平成１４年　７月）	―	・定格熱出力一定運転導入に伴い、同運転方法の操作方法・監視方法について運転マニュアルに反映	・定格熱出力一定運転導入に伴う同運転の操作方法・監視方法について運転マニュアル変更に関する教育等を実施
⑯	美浜発電所２号機加圧器スプレベント栓からの漏えい （平成１５年１１月）	―	・漏えい事象の教訓として、ベント･ドレン弁の増し締めの実施時期及び対象弁を明確化し、運転マニュアルに反映	―
⑰	大飯発電所１号機ＲＣＰ Ｎｏ．３シールからの漏えい （平成１５年１２月）	―	・原子炉停止基準及び監視基準を明確化し、運転マニュアルに反映	―
⑱	美浜発電所３号機二次系配管破損事故 （平成１６年　８月）	―	・格納容器外での２次冷却材漏えい時に早期のプラント停止を主眼とした２次冷却材流出量低減対策を定め、運転マニュアルに反映	―
⑲	大飯発電所３，４号機廃棄物処理建屋での火災 （平成１８年３月）	―	・火災鎮火後に、火災の影響範囲について巡回点検することを運転マニュアルに反映	―
⑳	新潟県中越沖地震 （平成１９年　７月）	・放射性物質漏えい等の確認体制強化のため、分析要員各班２名確保 （平成１９年１１月）	・分析要員対応業務について運転マニュアルに反映 （平成１９年１１月）	・地震により警報や機器の故障が多数かつ同時発生する事象の対応訓練として「地震対応訓練」を開始 （平成２０年　４月）
―	―	・日勤役職者が運転操作指導、助言者（チェックマン）になり、注意の必要な操作に対してアドバイスを行い、当直課長をバックアップする体制を構築 （平成２０年　２月）	―	―

第 2.2.1.2.5 図　運転管理に関する主要改善状況（別紙）

（６／１２）

番号	事　象　等	体　　制	運転マニュアル	教 育 ・ 訓 練
―	―	―	・「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則」の一部改正により、「発電用原子力設備に関する技術基準を定める省令６２号第２１条第１項に規定する範囲の警報が発信した場合の記録・保存の運用が明確化されたため、運転マニュアルに反映 （平成２０年　５月）	―
㉑	大飯発電所３号機冷却材脱塩塔切替に伴う原子炉熱出力の運転上の制限の逸脱事象 （平成２１年　１月）	―	・冷却材脱塩塔切替等､原子炉に反応度を与える操作について、原子炉の反応度の監視項目、注意事項を具体的に記載し、運転マニュアルに反映	―
―	地震による消火水配管破断時の運用変更 （平成２１年１１月）	―	・地震による消火水配管破断時の運用変更内容を運転マニュアルに記載	―
―	大規模地震発生時における外部電源喪失事象の非常用ディーゼル発電機燃料消費量低減対策について （平成２１年１２月）	―	・大規模地震発生時における外部電源喪失事象の非常用ディーゼル発電機燃料消費量低減対策について運転マニュアルに記載	―
―	日本原電敦賀発電所２号機１次冷却材ポンプ電源系における運転上の制限の逸脱及び保安規定違反 （平成２１年１２月）	―	・設備改造するまでの暫定措置として、１次冷却材ポンプ母線計測盤及び供給電源盤の電源管理方法を定め、運転マニュアルに記載	―
―	改良型格納容器再循環サンプスクリーン取替の反映 （平成２２年　３月）	―	・１次冷却材喪失事故後の再循環モード切替手順の見直しを行い、運転マニュアルに反映	―

第 2.2.1.2.5 図　運転管理に関する主要改善状況（別紙）

□ は、今回の調査期間を示す。

番号	事　象　等	体　　制	運転マニュアル	教 育 ・ 訓 練
―	敦賀発電所２号機１次冷却材ポンプ電源系における運転上の制限の逸脱及び保安規定違反 （平成２２年１２月）	―	・１次冷却材ポンプ電源監視回路の設備改造に伴い、運転マニュアルへ反映し、暫定措置は廃止	―
㉒	舞鶴発電所２号機並入による高浜発電所母線構成変更の反映 （平成２２年　４月）	―	・舞鶴発電所２号機並入による高浜発電所母線構成変更により、高浜発電所の正規送電系統が「高浜線１、２号機－青葉線３、４号機」→「高浜１、２、４号機－青葉線」の正規送電系統に変更となったため運転マニュアルに反映	―
―	―	―	―	・「ミッドループ運転時の異常事象対応訓練」について、再訓練（監督者・制御員）コースの標準訓練プログラムに組み込み標準的に履修できる仕組みとした。 （平成２２年　４月）
㉓	低圧タービン取替えに伴う定格熱出力一定運転時における電気出力の変更の反映 （平成２２年　４月）	―	・低圧タービン取替後における定格熱出力一定運転時の電気出力運用上の上限値変更を運転マニュアルに反映	―
―	事故時操作所則第２部 安全機能ベース『蒸気発生器除熱機能の維持』におけるフィードアンドブリード運転への移行基準の変更の反映 （平成２２年　６月）	―	・蒸気発生器の保有水がなくなった場合におけるフィードアンドブリード運転の移行条件を「全ての蒸気発生器広域水位５％未満」から「全ての蒸気発生器広域水位１０％未満」の変更を運転マニュアルに反映	―
―	高浜４号機体積制御タンク室内での漏えい事象の再発防止対策を実施 （平成２２年　６月）	―	・高浜４号機体積制御タンク室内での漏えい事象の再発防止対策として、発電室員の基本的遵守事項について運転マニュアルに反映	―

第 2.2.1.2.5 図　運転管理に関する主要改善状況（別紙）

□は、今回の調査期間を示す。

番号	事　象　等	体　　制	運転マニュアル	教 育 ・ 訓 練
㉔	高浜発電所３号機ＭＯＸ燃料を取替燃料の一部として装荷し、運転を開始した。 （平成２３年　１月）	―	・ ３号機ＭＯＸ燃料導入に伴い、低温停止ほう素濃度及び燃料取替停止ほう素濃度が上昇するため、各タンク等のほう素濃度、保有水量、警報設定値変更を実施 （平成２２年１１月）	―
―	福島第一・第二原子力発電所事故 （平成２３年　３月）	―	―	―
―	福島第一・第二原子力発電所事故を踏まえた実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則の改正に伴う対応 （平成２３年　４月）	―	・ 設計想定外事象対応として、全交流電源喪失時において電源車による電源回復、タービン動補助給水ポンプ補給水確保及び使用済燃料ピットへの補給手順について、運転マニュアルに反映 ・ 補機冷却機能喪失時において原子炉補機冷却水喪失時に使用済燃料ピット保有水確保手順について運転マニュアルに反映	―
―	福島第一・第二原子力発電所事故を踏まえた他の原子力発電所におけるシビアアクシデントへの対応に関する対応 （平成２３年　６月）	―	・ 経済産業大臣からの指示を受け、シビアアクシデント対応として直ちに取り組むべき措置として、中央制御室の居住性の確保及び水素爆発防止対策に関し運転マニュアルに反映	―
―	福島第一・第二原子力発電所事故を踏まえた緊急安全対策に係る実施への対応 （平成２３年　６月）	―	・ 原子力安全・保安院からの指示を受け、全交流電源喪失時のプラント冷却方法について、緊急安全対策の更なる充実として、高温停止状態から低温停止状態までの対応方策について運転マニュアルに反映	―

第 2.2.1.2.5 図　運転管理に関する主要改善状況（別紙）

（９／１２）

□ は、今回の調査期間を示す。

番号	事　象　等	体　　制	運転マニュアル	教 育 ・ 訓 練
―	福島第一・第二原子力発電所事故を踏まえた緊急安全対策に係る実施への対応 （平成２３年　９月）	―	・ 経済産業大臣からの指示を受け、津波により３つの機能（全交流電源、海水冷却機能、使用済み燃料貯蔵プールの冷却機能）をすべて喪失したとしても、炉心損傷や使用済み燃料の損傷を防止できるための措置として空冷式非常用発電装置による電源確保について運転マニュアルに反映	―
―	電源機能等喪失時における原子炉施設の保全のための活動及び体制の整備を受けた対応 （平成２４年　４月）	―	―	・ 地震対応訓練シナリオに、新規に津波及び電源機能等喪失時の対応を盛り込み、直員連携訓練において訓練を開始
―	福島第一・第二原子力発電所事故を踏まえたソフト面等の安全対策実行計画のうち、運転マニュアル整備に関する検討課題の抽出・整理に関する対応 （平成２４年　８月～ 平成２５年　３月）	―	・ 福井県からの要請により、地震や津波等を想定し、事故収束に必要な機器の故障や復旧遅れ等、種々のケースを想定した場合においても対応可能なよう、事故収束において手順、操作の成立性改善、対応手段の強化等の視点で運転マニュアルの包括的な整備を実施	―
㉕	原子力発電の安全に係る品質保証組織の見直し（発電室体制強化）に伴う対応 （平成２５年　４月）	・ 運転直の勤務体制変更（６班３交替制→５班３交替） ・ 定検支援係を設置（定検課長、定検支援係長を配置） ・定検課長、定検支援係長を優先して運転操作指導・助言者（チェックマン）とする体制を構築 ・標準人員の見直し（美浜発電所３号以外） （平成２５年　４月）	・ 当直の５班化を含め、発電室体制の強化に基づき、試験実施体制、役職名・担当名の変更及び定期点検実施箇所変更等について運転マニュアルに反映	―

第 2.2.1.2.5 図　運転管理に関する主要改善状況（別紙）

（１０／１２）

□ は、今回の調査期間を示す。

番号	事　象　等	体　　制	運転マニュアル	教 育 ・ 訓 練
―	―	―	―	・「地震対応訓練」と「津波及び電源機能等喪失時対応訓練」をそれぞれの目的を重視したシナリオにて実施することとし、「全交流電源喪失訓練」を職場内研修の標準カリキュラムに追加 （平成２５年４月）
㉖	緊急時活動レベル（ＥＡＬ）の導入 （平成２５年１２月）	―	・原災法について運転マニュアルに反映	―
―	原子力規制委員会指示文書「所内電源系統の設計における脆弱性の対策」 （平成２６年　４月）	―	・変圧器に地絡のない１相開放が発生した場合の対応について、運転マニュアルに反映	・原子力規制委員会指示文書による教育の実施
㉗	福島第一原子力発電所事故に鑑み「原子力発電所運転責任者の判定に係る規程（ＪＥＡＣ４８０４－２０１４）」改定 （平成２６年　７月）	―	―	・再訓練運責シビアアクシデントコースを新設 （平成２６年１０月）
―	新規制基準対応 （平成２７年　４月）	―	―	・シビアアクシデント時プラント挙動研修コースを新設
―	新規制基準に係る保安規定改正 （平成２７年１０月）	―	―	・新規追加された保安教育について、標準プログラムに追加した。

第 2.2.1.2.5 図　運転管理に関する主要改善状況（別紙）

□ は、今回の調査期間を示す。

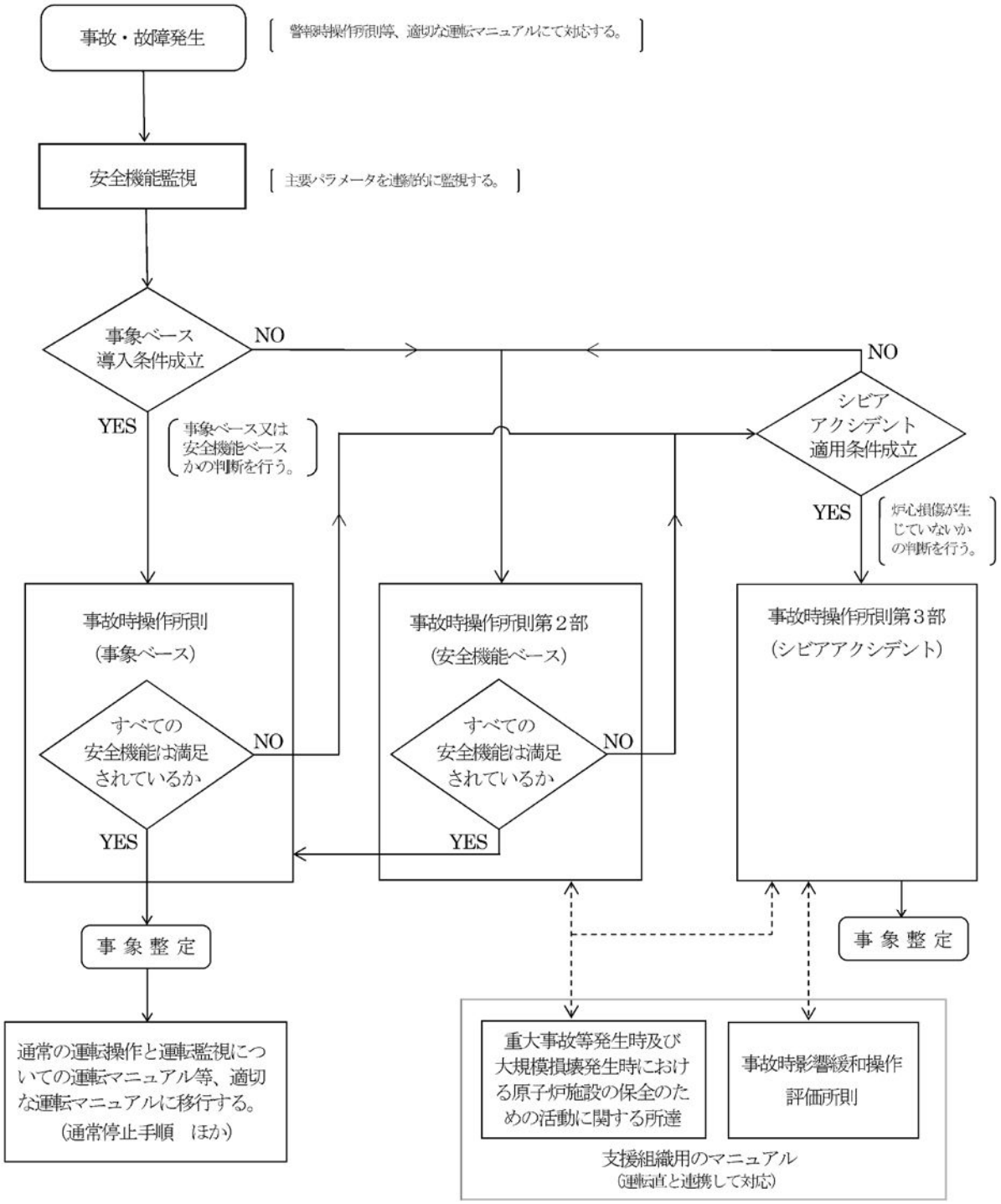
番号	事　象　等	体　　制	運転マニュアル	教 育 ・ 訓 練
―	福島第一原子力発電所事故を踏まえた新規制基準に係る保安規定の改正並びに体制の強化及び重大事故等対処設備の運用を開始した。 （平成２７年１０月） 【新規に設置され、運用される主な重大事故等対処設備】 ・ 空冷式非常用発電装置遠隔起動化 ・ 充てん／高圧ポンプ自己冷却設備 ・ 格納容器スプレイポンプ自己冷却設備 ・ 燃料取替用水タンク補給用ライン設備 ・ 格納容器再循環ユニット海水供給配管等 ・ ＣＣＷ系統窒素供給設備 ・ アニュラス循環排気系ダンパ作動用空気ライン改良 ・ 加圧器逃がし弁制御用空気代替ライン ・ 原子炉格納容器水素燃焼装置 ・ 代替低圧注水ポンプ ・ 安全系蓄電池増強	―	・ 東京電力（株）福島第一原子力発電所事故を踏まえた新規制基準に対し、設置許可に示される炉心損傷防止及びその後の原子炉格納容器破損防止に必要となる重大事故等対処設備に関し、運転マニュアルの体系を含めた包括的な見直しを実施 ・ 新規制基準に伴い改正された保安規定を運転マニュアルに反映	・ 新規制基準に係る保安教育項目の新規追加 ・ シミュレータを用いた重大事故等対策の有効性評価に係る中央制御室主体の操作に係る成立性確認訓練を追加 ・ 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ついての教育を追加

第 2.2.1.2.5 図　運転管理に関する主要改善状況（別紙）

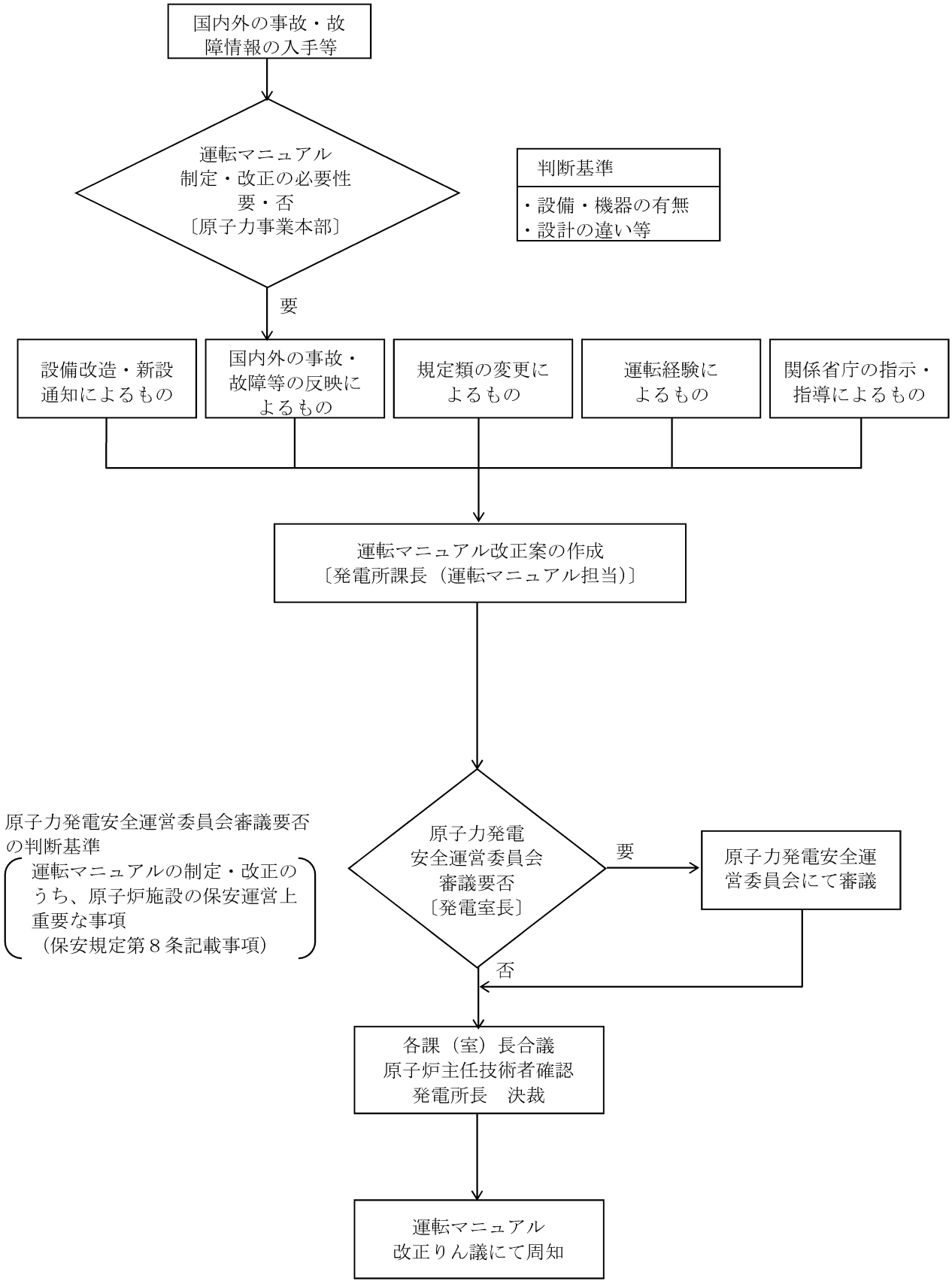
（１２／１２）

□ は、今回の調査期間を示す。

番号	事　象　等	体　　制	運転マニュアル	教 育 ・ 訓 練
―	高浜４号機における管理区域内での水漏れ事象 （平成２８年　２月）	―	化学体積制御系統の抽出水をほう素熱再生系統に通水する際の手順を運転マニュアルに反映	―
―	ディーゼル発電機待機除外時間の削減及び運転員の負担軽減のため、無負荷試験（起動試験）及びターニングの実施頻度の適正化の対応 （平成２９年４月）	―	・ ディーゼル発電機無負荷試験（起動試験）を定期サーベイランスから廃止するとともにターニングの実施頻度の減少を運転マニュアルに反映	―



第 2.2.1.2.6 図　事故・故障時の運転マニュアルの使用フロー



第 2.2.1.2.7 図　運転マニュアル制定・改正の運用改善フロー

第 2.2.1.2.8 図　当直運転員の養成計画及び体系

（1／2）

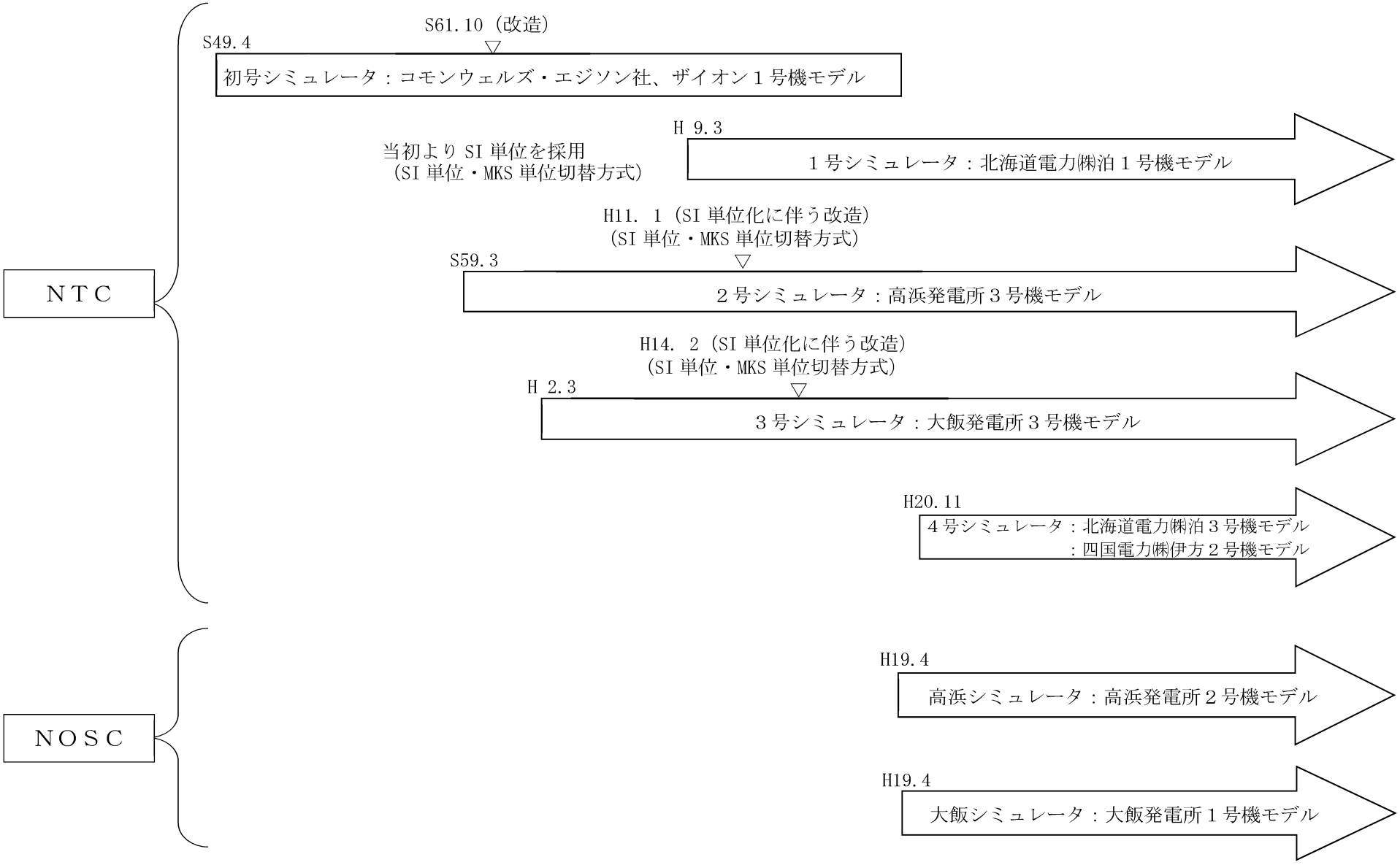
区　分		導　入　段　階		基　礎　段　階		応　用　段　階	管理監督段階		
育成パターン		原子力研修センター	発電実習員	補機運転員	主機運転員	原子炉制御員	当直班長	当直主任	当直課長
		2ヶ月	10ヶ月	3年	3年	－	－		
研修体系	訓練センター	再訓練直員連携コース・反復訓練コース・シビアアクシデント時プラント挙動研修コース							
		再訓練主機員コース	初期訓練コース	再訓練制御員コース		再訓練監督者コース			
				プラント挙動理解力強化コース					
						再訓練実技試験コース			
							運責ＳＡコース		
	ＯＪＴ	育　成　段　階　に　応　じ　た　Ｏ　Ｊ　Ｔ							
	職場内教育・訓練	保　安　教　育							
		放　射　線　監　視　設　備　教　育							
		ア　ク　シ　デ　ン　ト　マ　ネ　ジ　メ　ン　ト　教　育							
		国　内　外　事　故　事　例　検　討　会							
		定　検　教　育							
		基　礎　教　育							
		頻度の少ない操作に関する教育							
		Ｃ／Ｖ再循環サンプスクリーン閉塞に係る訓練							
		Ｃ　Ｒ　Ｍ　訓　練							
		地　震　対　応　訓　練							
		全　交　流　電　源　喪　失　対　応　訓　練							
		非　常　用　停　止　盤　（　Ｅ　Ｐ　）　教　育　訓　練							
		保安規定添付３　表－１～１９　現場対応手順教育							

第 2.2.1.2.8 図　当直運転員の養成計画及び体系

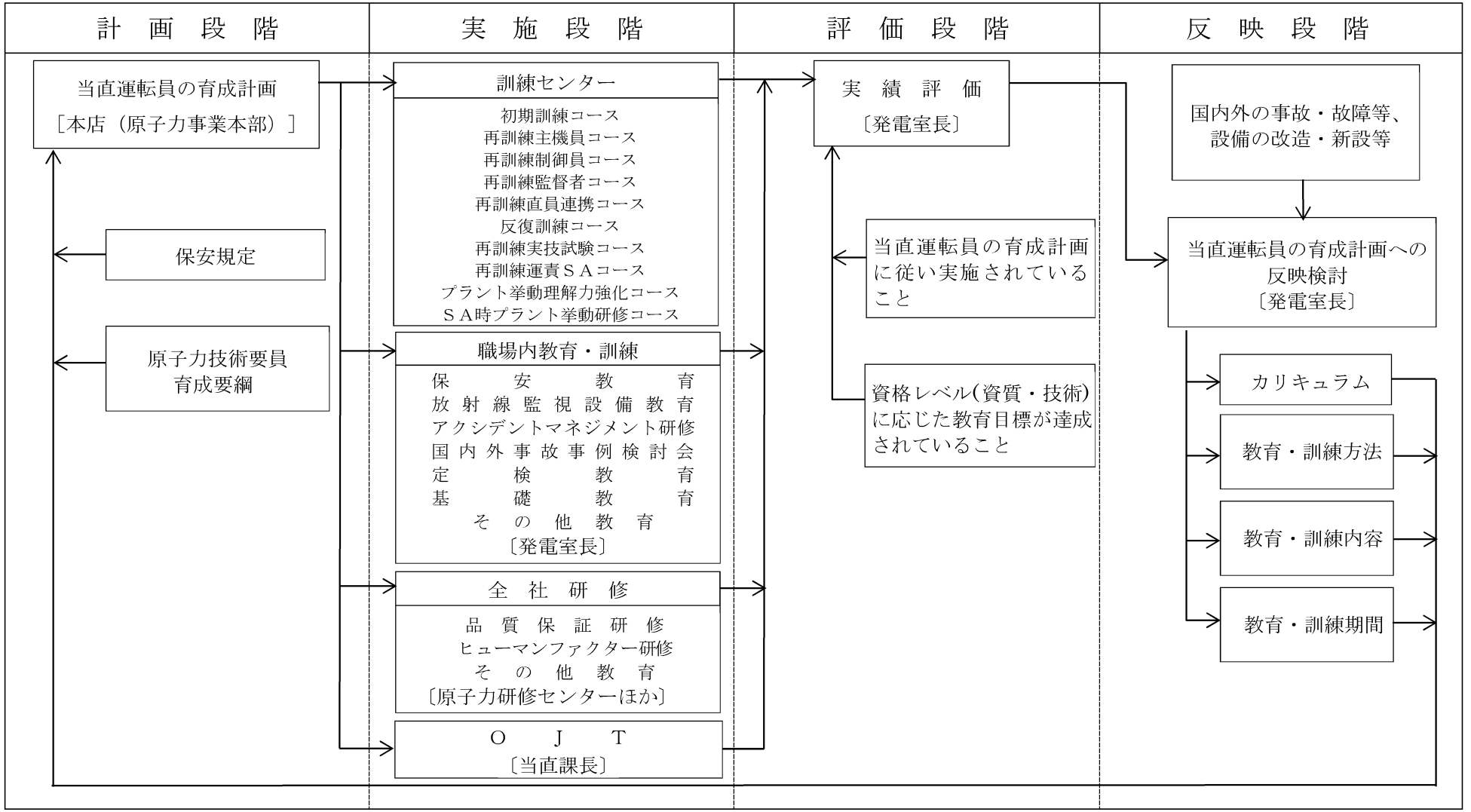
区　分		導　入　段　階		基　礎　段　階		応　用　段　階	管理監督段階		
育成パターン		原子力研修センター	発電実習員	補機運転員	主機運転員	原子炉制御員	当直 班長	当直 主任	当直 課長
		２ヶ月	１０ヶ月	３年	３年	－	－		
研修体系	全社研修	原子力発電所 新入社員研修	発　電　実　習	補機員研修					
			原子力発電所 新入社員フォロー研修	原子力発電 基礎研修					
				原子力法令 基礎研修					
				ヒューマンファクター （ＨＥ防止）研修		ヒューマンファクター （安全意識・モラル）研修			
				品質保証 基礎研修		品質保証 中級研修	品質保証 上級研修	品質保証 応用研修	
				安全作業研修					
						原子力系統安定化 システム基礎研修	火原系統保護 運転補修研修		
					性能管理ヒート バランス研修				
					原子力保修設備研修 タービンコース				

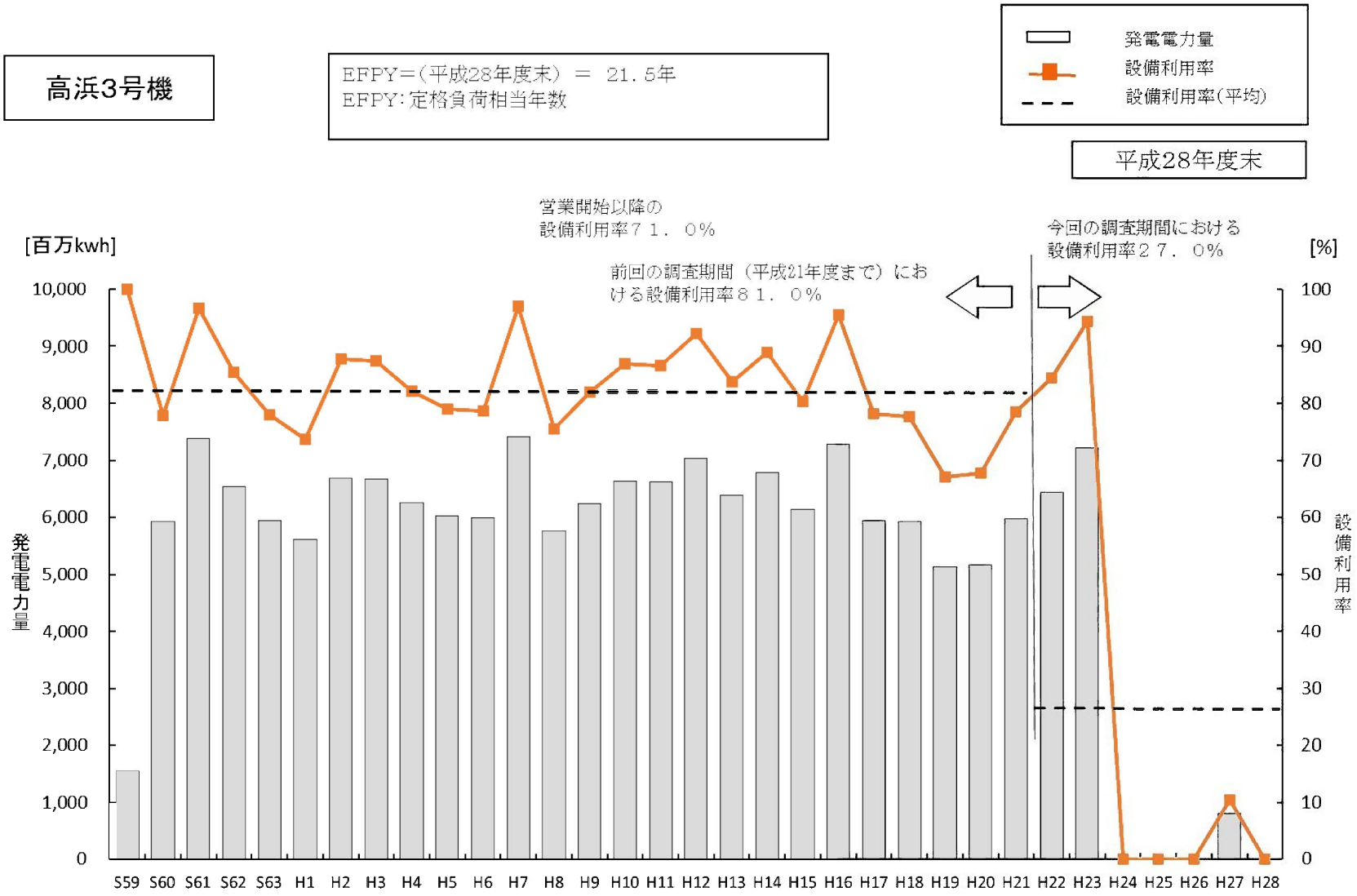
運転
責任者
危機管理
研修

第 2.2.1.2.9 図　シミュレータの変遷

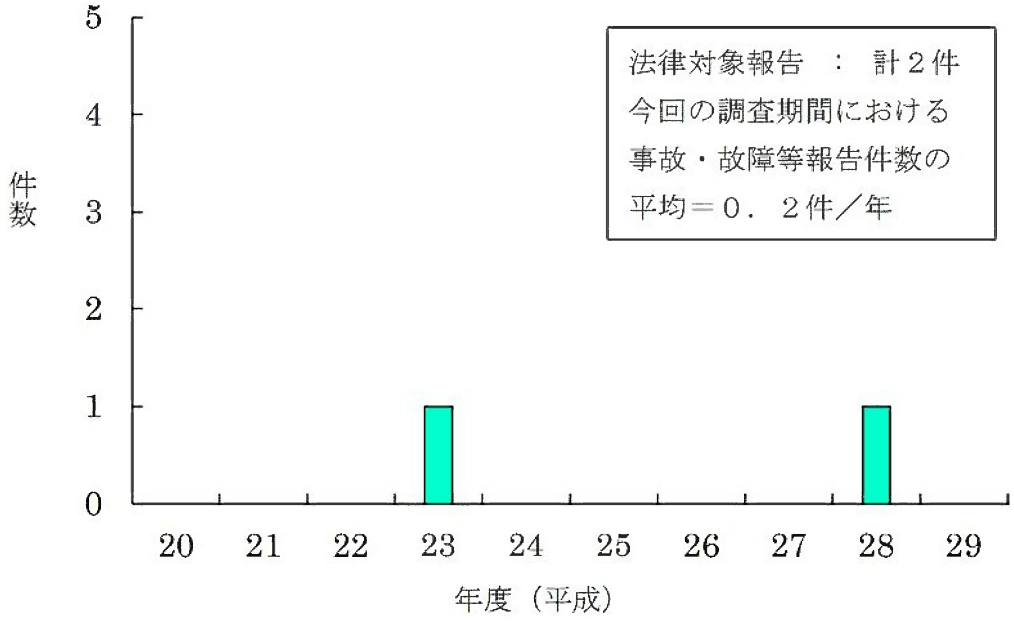


第 2.2.1.2.10 図　当直運転員の教育・訓練に係る運用管理フロー

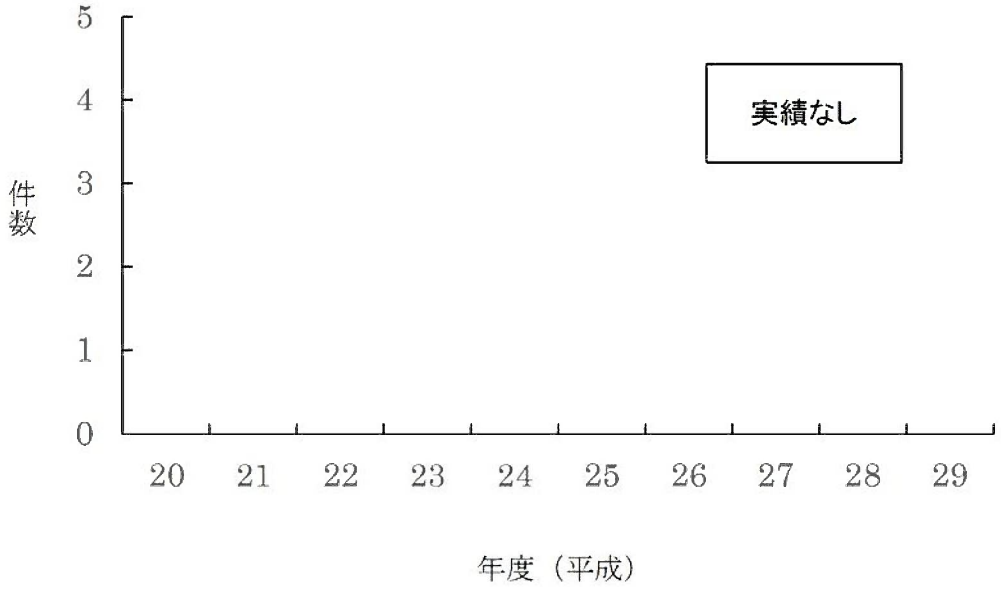




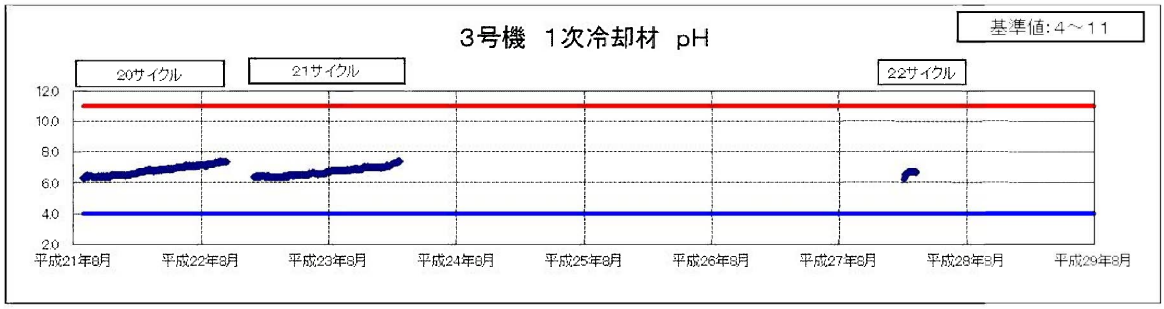
第 2.2.1.2.11 図　発電電力量・設備利用率の年度推移

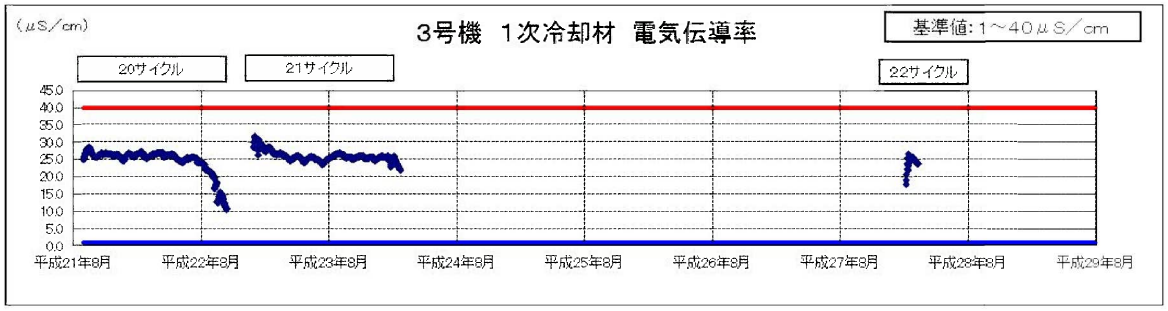


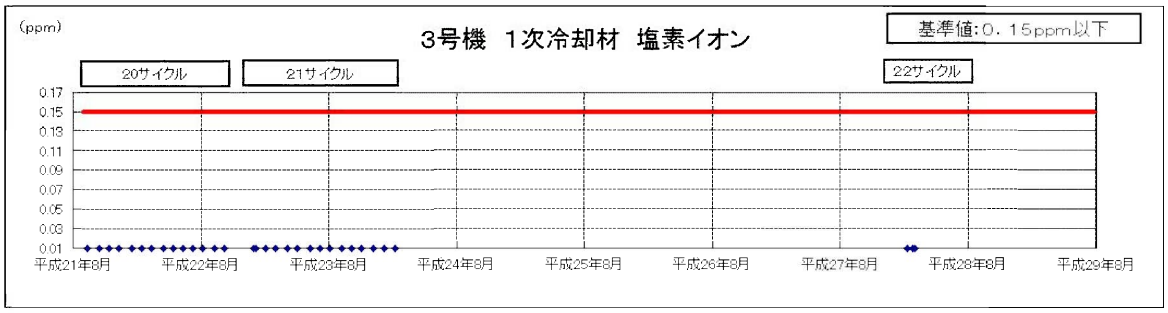
上記のうち計画外停止回数の年度推移

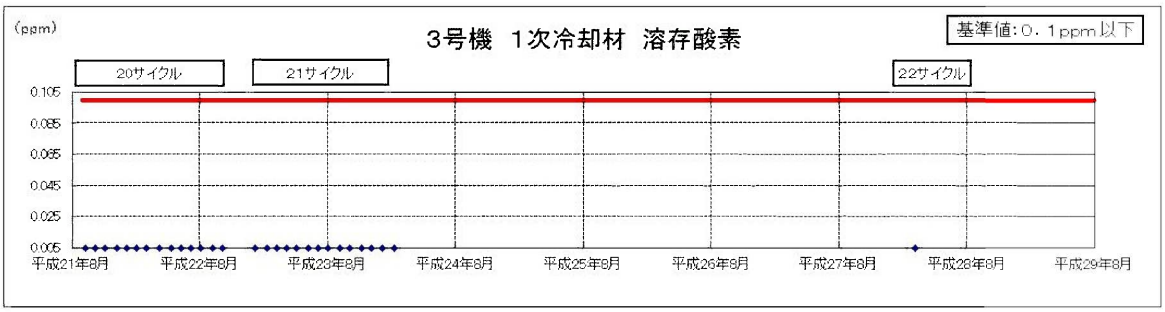


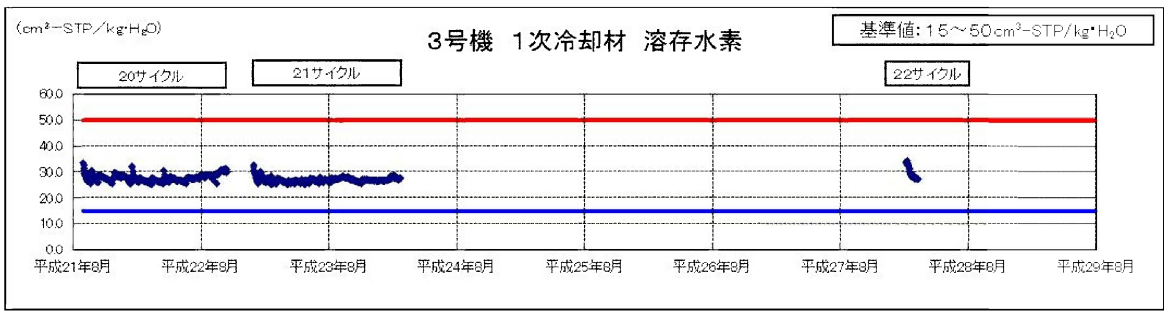
第 2.2.1.2.12 図　計画外停止回数の年度推移



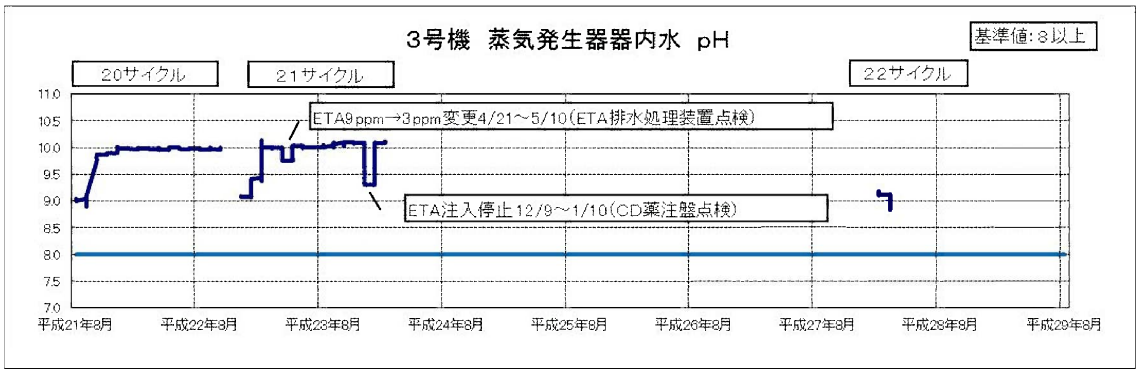


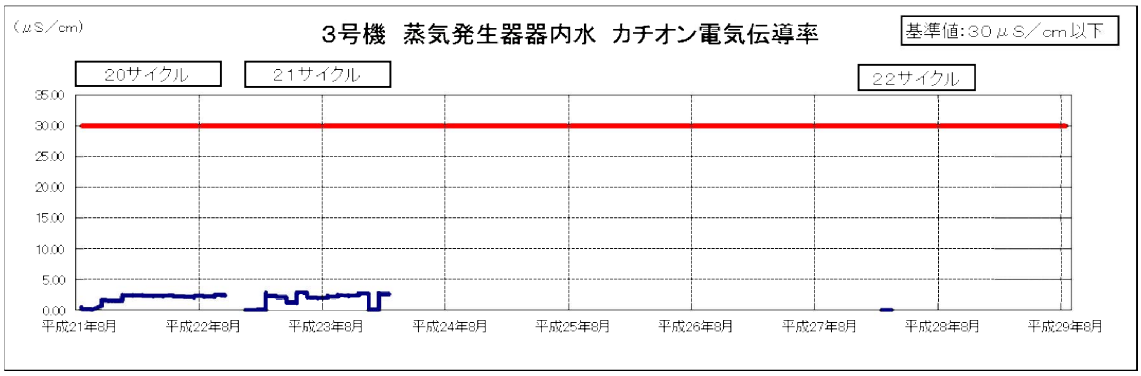






第 2.2.1.2.13 図　水質データの推移（１／２）





第 2.2.1.2.13 図　水質データの推移（２／２）

2.2.1.3 保守管理

2.2.1.3.1 保安活動の目的及び目的の達成に向けた活動

保守管理の目的は、原子力発電所を構成する設備の点検・補修・改良を行い、その機能の健全性の確認と信頼性の維持・向上を図ることにより安全・安定運転を確保することである。そのため、保守管理に係る組織・体制や社内マニュアルの整備を実施するとともに、国内外の最新の知見や状況を把握し、これを分析することにより継続的改善を行っている。

なお、高経年化対策に関する検討結果は、「高浜発電所３号炉高経年化技術評価書」に別途取りまとめて示す。

また、高浜発電所３号機は、営業運転を開始以降、２２回の定期検査を実施している。

この間、実施された主要な改良工事などの内容も含め、結果の概要を今回の報告対象期間内に実施した第１９回から第２２回定期検査について、第 2.2.1.3.1 表「定期検査の実施結果の概要」に示す。

2.2.1.3.2 保安活動の調査・評価

2.2.1.3.2.1 組織及び体制の改善状況

設備・機器の点検・補修・改良工事の作業は、プラントメーカをはじめとする協力会社が実施し、当社の保修部門がこれを管理している。

ここでは、当社の保守管理に係る組織・体制の現況、評価対象期間中の組織・体制の変遷について調査を行い、保守管理を確実に実施するための体制が確立されていることを調査するとともに、運転経験などを踏まえて継続的な改善が図れているかを評価する。

(1) 調査方法

① 現状の保守管理体制

原子力事業本部及び高浜発電所の設備・機器の点検・補修・改良工事に係る保守管理体制について調査し、保守管理活動を行うための組織、責任、権限及びインターフェイスが明確

になっていることを調査する。

② 保守管理に係る組織・体制の改善状況

評価対象期間における社内マニュアルの変遷により、当社の保守管理に係る組織・体制の改善状況を調査し、運転経験などを踏まえた組織の改善が行われていることを調査する。

(2) 調査結果

① 現状の保守管理体制

本店（原子力事業本部）及び発電所における保守管理に係る組織については、「2.2.1.1 品質保証活動」の第 2.2.1.1.3 図及び第 2.2.1.1.4 図に記載の組織に含まれる。また、役割・責任については「原子力発電所　保修業務要綱」、「原子力発電所　土木建築業務要綱」、「高浜発電所　保修業務所則」（以下「保修業務所則」という。）及び「高浜発電所　土木建築業務所則」において定め、これらに基づき保守管理に関する業務を実施している。以下にその具体的な内容を示す。

a. 原子力事業本部の体制

保全プログラムの基本事項の策定に当たり、原子力部門を統括する原子力事業本部長のもと、保守管理に直接関連する次の各グループは、各々業務を分担して実施している。

(a) 保修管理グループチーフマネジャーは、原子力発電施設の中長期設備計画及び工事計画の統括並びに保全体制に関する業務（廃止措置技術グループチーフマネジャー所管事項を除く。）を行う。

(b) 電気設備グループチーフマネジャーは、原子力発電施設（電気計装に係わるもの）の設計、施工及び保守並びに電気計装技術に関する業務を行う。

(c) 機械設備グループチーフマネジャーは、原子力発電施設（機械に係わるもの）の設計、施工及び保守、材料技術並びに機械技術に関する業務を行う。

(d) プラント・保全技術グループチーフマネジャーは、原子

力発電施設の設計・建設・保全に係る技術統括、保全基準、原子力発電施設の廃止措置（廃止措置計画グループチーフマネジャー及び廃止措置技術グループチーフマネジャー所管業務を除く。）及び使用済燃料の中間貯蔵施設（計画グループチーフマネジャー所管業務を除く。）に関する業務を行う。

(e) 高経年対策グループチーフマネジャーは、高経年対策の推進及び高経年対策に係る規格の検討・評価に関する業務を行う。

(f) 土木建築技術グループチーフマネジャーは、土木設備、建築物に係る技術統括及び土木設備、建築物の耐震評価に関する業務（技術グループチーフマネジャー所管業務を除く。）を行う。

(g) 土木建築設備グループチーフマネジャーは、土木設備、建築物の新増設、改良、修繕（技術グループチーフマネジャー所管業務を除く。）及び廃止措置（廃止措置計画グループチーフマネジャー及び廃止措置技術グループチーフマネジャー所管業務を除く。）に関する業務を行う。

(h) 原子力工事センター所長は、原子力事業本部長が指定した保守、修繕、工事及び検査に関する業務を行う。

b. 発電所の体制

設備・機器の点検、補修及び取替に係る保守管理体制については、発電所における保安活動を統括する高浜発電所長（以下「発電所長」という。）のもとに、電気主任技術者、ボイラー・タービン主任技術者及び各課長の役割を明確にした保守管理体制を定め、発電所の組織、業務分掌を明確にしている。また、発電所組織から独立した原子炉主任技術者を配置し、保守管理に関する業務を確実に実施できる体制としている。

各課は次の職務に分担して業務を実施している。

(a) 保全計画課長は、原子力発電施設の保守、修理の総括に関する業務を行う。

(b) 電気保修課長は、原子力発電施設の電気設備に係る保守、修理（電気工事グループ課長所管業務を除く。）に関する業務を行う。

(c) 計装保修課長は、原子力発電施設の計装設備に係る保守、修理（電気工事グループ課長所管業務を除く。）に関する業務を行う。

(d) 原子炉保修課長は、原子力発電施設の機械設備（タービン設備を除く。）に係る保守、修理（機械工事グループ課長所管業務を除く。）に関する業務を行う。

(e) タービン保修課長は、原子力発電施設の機械設備（タービン設備）に係る保守、修理（機械工事グループ課長所管業務を除く。）に関する業務を行う。

(f) 土木建築課長は、原子力発電施設の土木設備及び建築物に係る保守、修理（機械工事グループ課長及び土木建築工事グループ課長の所管業務を除く。）に関する業務を行う。

(g) 電気工事グループ課長は、原子力発電施設の電気設備及び計装設備に係る保守、修理及び高経年対策の推進のうち、所長が指定したものに関する業務を行う。

(h) 機械工事グループ課長は、原子力発電施設の機械設備、土木設備及び建築物に係る保守、修理及び高経年対策の推進のうち、所長が指定したものに関する業務を行う。

(i) 土木建築工事グループ課長は、原子力発電施設の土木設備及び建築物に係る保守、修理及び高経年対策の推進のうち、所長が指定したものに関する業務を行う。

(j) 技術課長は、発電所の技術関係事項の総括に関する業務を行う。

② 保守管理に係る組織・体制の改善状況

評価期間中における組織・体制の改善状況は以下のとおりである。

a. 自主的改善事項の活動状況

マネジメントレビューなどの指示事項及び予防処置における改善状況のうち、組織・体制に係るものは１件であり、すべて改善活動が継続的に実施されていることを確認した。（第 2.2.1.3.2 表「保安活動改善状況一覧表（保守管理）」参照）

これまで実施してきた主な改善事項１５件を以下に示す。

(a) 定期事業者検査導入時における体制の見直し（平成１５、１６年度）

平成１５年１０月の電気事業法及び同施行規則の施行に伴い、従来、電気事業者が自主点検として実施していた検査が「定期事業者検査」（電気事業法第５５条）として法令で位置付けられたとともに、定期的に技術基準への適合性を確認し、その検査の結果を記録・保存することが義務付けられた。

また、従来、国が主体的に実施していた定期検査について、原子力安全・保安院（以下「保安院」という。）及び独立行政法人原子力安全基盤機構（法律に基づき新たに設置された検査組織（以下「ＪＮＥＳ」という。））は、電気事業者による定期事業者検査が、実施プロセスの適切性及びその結果が技術基準に適合していることを、「定期検査」（同法第５４条）として立会い又は、記録により確認することとなった。

さらに、ＪＮＥＳは定期事業者検査の実施プロセスが（社）日本電気協会電気技術規程　原子力編「原子力発電所における安全のための品質保証規程（ＪＥＡＣ４１

１１－２００３）」及び「原子力発電所の保守管理規程（ＪＥＡＣ４２０９－２００３）」に適合していることを、「定期安全管理審査」（同法５５条）で確認することとなった。当発電所では、平成１５年１２月から実施した３号機第１５回定期事業者検査が最初であり、適切に実施するため、業務量増加対応として、以下の対策を実施した。

・直営班（平成１０年度より、自主技術力習得、維持向上を図るため設備の保守などを直営で実施）を一時的に休止して要員を旧所属に戻し、定期事業者検査対応他実施要員として活用

・当社検査員の代行として発電設備技術検査協会を活用

・定期事業者検査におけるＪＮＥＳのアテンダーとして当社ＯＢを活用

・作業長を増員し、これを検査実施責任者として活用

(b) 美浜発電所３号機二次系配管破損事故再発防止対策としての組織改正（平成１７年度）

平成１７年７月には、平成１６年８月の美浜発電所３号機二次系配管破損事故再発防止策として、発電所立地地域に軸足を移した原子力事業運営や発電所への直接的・積極的な支援が行い易い環境とするため、以下の組織改正を行った。

・原子力事業本部を福井県に移転し、若狭支社との統合を実施した。

この統合に伴い、設備の保全計画や工事計画の策定については「保全計画グループ」が、設備・機器の点検及び改良工事の実施については「電気技術グループ」及び「機械技術グループ」が従来どおりそれぞれ役割に応じて発電所業務の管理を実施し、そ

の保全技術の統括として「プラント・保全技術グループ」を設置した。また、高経年設備に係る対策の推進、高経年関連規格の検討及び評価の実施箇所として「高経年対策グループ」を設置した。

・高浜発電所においては、改造工事や高経年化対策工事、定期事業者検査などに係る対応体制強化を図るため、電気及び機械の設備単位に「電気工事グループ」、「機械工事グループ」を設置し、担当者をそれぞれ増員した。

また、技術基準などに関する不適切な運用を防止するため、法令や技術基準などに関する知識を有する人材を「電気技術アドバイザー」、「機械技術アドバイザー」として各発電所に配置し、現場第一線で的確な技術判断ができる体制とした。

(c) 発電所の支援体制強化のための組織改正（平成１８年度）

平成１７年７月の組織改正後１年間を目処に、発電所や原子力事業本部の意見を聞くなどして、業務運営上、不都合が生じていないかなど調査を重ねてきた結果、原子力事業本部の各グループ各々が保守管理に関する役割を持っているため関連箇所が多岐にわたり、発電所からの相談事項などを、一元的に受ける窓口がないという問題点が認められた。このため、平成１８年９月には、更に発電所の支援体制を強化するため、原子力事業本部にワンストップサービスを目的とした「保修グループ」を新設した。

(d) 土木建築設備の検査強化のための組織改正（平成１９年度）

コンクリートの非破壊検査が定期安全管理審査の対象となったこと、発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針が改定されたことなどを受け、発電所の土木建築

設備の検査に係る強化が必要となったため、平成１９年６月、発電所に「土木建築課」を新設した。

(e) 原子力事業本部の発電所支援機能を更に集中するための組織改正（平成２０年度）

平成２０年６月に、原子力事業本部の発電所支援機能を更に集中し、予算、工事計画、トラブル対応、水平展開、仕組みの見直しという一連の業務をそれぞれの組織で完結するよう業務を割り当て、発電所保修業務を統括できる立場で自己完結的にＰＤＣＡを回せるようにするために、「保全計画グループ」、「保修グループ」、「プラント・保全技術グループ」の組織を再編した。

具体的には「保全計画グループ」の業務を「保修グループ」、「プラント・保全技術グループ」に業務移管して、「保全計画グループ」を廃止した。

保守管理に携わる要員は、「2.2.1.3.2.3 教育及び訓練の改善状況」で述べるとおり、教育及び訓練を受け、業務を実施するうえで必要な知識及び技術などを身に付けて保守管理業務に従事している。

(f) 発電所の支援体制強化のための組織改正（平成２２年度）

「保修グループ」を設置したが、連携を要する保全業務の所管箇所（「電気技術グループ」及び「機械技術グループ」）と部門が異なっていたことから、迅速な対応・意思決定という点に課題があった。

そのため、連携強化や盤石な工事計画の立案などをねらいとして、平成２２年６月に原子力技術部門が所管する保全業務をグループとともに原子力発電部門に移管し、保全業務の一元化を図ることで、発電所支援体制の更なる強化を図った。また、「保修グループ」、「電気技術グループ」及び「機械技術グループ」を各々「保修管理グループ」、「電気設備グループ」及び「機械設備グル

ープ」に改称した。

(g) 福島第一原子力発電所事故を踏まえ、原子炉溶融及び使用済燃料ピットの燃料破損などによる原子力災害の防止に係る対策（シビアアクシデント対策）の強化が急務となったことから、想定を超えた甚大な原子力災害の防止対策の検討・実施の緊急性に鑑み、平成２３年３月に原子力事業本部に事業本部長直属の職位として、原子力災害防止対策に係る業務を統括する専任の「マネジャー」を新たに設置し、「事業本部長」の意向を的確に反映しつつ、原子力事業本部大の全体最適の観点から対策を迅速かつ強力に推進する体制を整備した。また、発電所においても、原子力事業本部と並行して各発電所の設備実態に即した対策の検討・実施を行う必要があるため、各発電所に原子力災害防止対策に特化した「副所長」を新たに設置し、原子力事業本部と連携して専門的に所長を補佐する体制を整備した。

(h) 福島第一原子力発電所事故を踏まえ、防潮堤設置などの津波対策工事を実施する必要が生じたことから、平成２３年６月に「土木建築課」に当該工事に対応するための「土木係長」１名を増員した。

　併せて、「電気工事グループ」に、複雑かつ高度な高浜発電所１号機及び２号機中央制御盤取替工事における工程調整･管理などを確実に実施するための「課長」１名と同工事の現場指導などのための「係長」１名を増員した。

(i) 福島第一原子力発電所事故の影響による地震・津波対応に伴う、業務の高度化・専門化や県、立地地域、プレスなどに関わる対外対応業務を確実に対応するため、平成２３年１２月に原子力事業本部における土木建築業務全般を統括する職位として「原子力土木建築部長」を新

設するとともに、「土木建築グループ」を「土木建築技術グループ」と「土木建築設備グループ」に再編した。

(j) 原子力発電の安全に係る品質保証組織の強化のため、平成２４年６月に原子力事業本部に、「原子力保全担当部長」及び「原子力発電部長」を新たに配置した。

(k) 福島第一原子力発電所事故の各調査報告書を踏まえ、更なる安全性・信頼性を確保し、今後更にシビアアクシデント対策を強化する観点から、これまで専門業務・分野に応じて原子力事業本部の各グループ及び土木建築室が進めてきたシビアアクシデント対策について、新知見や国内外情報などを収集し、シビアアクシデント対策の実施計画について検討を行う部門横断的な組織として、平成２４年９月に原子力事業本部原子力企画部門の中に「シビアアクシデント対策プロジェクトチーム」を新たに設置した。

(l) 福島第一原子力発電所事故の影響を踏まえた緊急時対策所（免震事務棟）の設置に向けた法令手続き業務などや、その後の建築工事に対応し、対外的に公表した平成２７年度の運用開始に向けて可能な限り工程の前倒しを行う必要があることから、現場の体制整備のため、平成２４年１２月に「土木建築課」に「建築係長」１名を増員した。

(m) 原子力発電の安全に係る品質保証組織の強化のため、平成２７年３月に大飯・高浜発電所に、「土木建築工事グループ課長」を新たに配置した。

(n) 高浜発電所１号機及び２号機における安全対策工事及び土木建築関係の大型工事が継続することから、平成２８年１０月に「土木建築課」へ「建築係長（格納容器上部遮蔽設置工事）」１名を増員した。

(o) 高浜発電所における土木建築工事を専門知識に基づき

統括的に管理するために平成２９年４月に副所長を配置した。

b. 不適合事象、指摘事項などにおける改善状況

不適合事象、指摘事項などにおける改善状況のうち、組織・体制に係るものは１件であり、改善活動が継続的に実施されており、再発していないことを確認した。（第2.2.1.3.2表「保安活動改善状況一覧表（保守管理）」参照）

(3) 保守管理に係る組織・体制の評価結果

組織・体制に係る自主的改善活動が行われていることを確認した。

原子力部門レベルにおいては、設備・機器の点検及び改良工事の実施を目的とした「電気設備グループ」（旧　電気技術グループ）及び「機械設備グループ」（旧　機械技術グループ）が設置されたことにより職位階層の平準化が図られ、意思決定の迅速化や効率的な業務運営が行われていることを確認した。

また、定期事業者検査実施に伴い対応体制を見直し、負担軽減対策が実施されていることを確認した。

美浜発電所３号機二次系配管破損事故のように大きなトラブルが発生した場合は抜本的体制の見直しを行い、その後のフォロー結果を反映した追加対策として「保修管理グループ」（旧　保修グループ）を新設し、発電所からの相談事項などを一元的に受ける窓口がないという問題点を解消していることなど、組織が有効に機能していることを確認した。

発電所においては、美浜発電所３号機二次系配管破損事故再発防止対策の一つとして「電気工事グループ」及び「機械工事グループ」が設置されたことにより、改造工事や高経年化対策工事に係る体制の強化が図られており、品質・安全管理体制の改善を適宜実施していることを確認した。

また、平成２３年３月に発生した福島第一原子力発電所事故を踏まえて、防潮堤設置などの津波対策工事やシビアアクシデント

対策の強化などを目的とした体制の充実が図られており、現状の問題点を把握し、より良い方向に改善していくことが実践されていると評価する。

2.2.1.3.2.2 社内マニュアルの改善状況

当社では、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律に定める工事計画及び検査に伴う保守管理対象の構築物、系統及び機器に係る保守管理を目的として、社内マニュアルを制定し、「保安規定」で規定された事項の遵守活動を行っている。

保守管理の実施に当たっては（社）日本電気協会　電気技術規程原子力編「原子力発電所における安全のための品質保証規程(ＪＥＡＣ４１１１－２００９)」及び「原子力発電所の保守管理規程(ＪＥＡＣ４２０９－２００７）を適用し、その要求事項のうち必要なものを社内マニュアルに反映し、明確にしている。

ここでは、保守管理に係る社内マニュアルの整備状況及び評価対象期間中の変遷について調査を行い、保守管理のための社内マニュアルが整備され、保修員の業務及び定期事業者検査が確実に実施できるルールになっていることを調査し、運転経験などを踏まえて継続的な改善が図れているかを評価する。（第 2.2.1.3.1 図「保守管理の実施フロー図」に示す）

(1) 調査方法

① 現状の保守管理に係る社内マニュアル

保守管理活動に係る社内マニュアルである「保修業務所則」「原子力発電所　保修業務要綱」、「原子力発電所　保修業務要綱指針」及び「高浜発電所　定期事業者検査実施所則」（以下「定期事業者検査実施所則」という。）の整備状況を調査し、保安規定（第１２０条）の要求事項への適合状況を調査する。

② 保守管理に係る社内マニュアルの改善状況

評価対象期間における社内マニュアルの変遷により、改善

状況を調査し、トラブルの発生や各種監査・安全管理審査などでの指摘事項などに応じた対策が実施され、確実に改善されていることを調査する。

(2) 調査結果

① 現状の保守管理に係る社内マニュアル

保守管理に係る社内マニュアルとして、原子力発電所の保守管理に関する具体的事項を「原子力発電所　保修業務要綱」で定め、この要綱に基づき高浜発電所の保守管理に関する具体的な事項を「保修業務所則」で定めている。さらに、これらの要綱、所則に基づく運用の補足として必要な事項を「原子力発電所　保修業務要綱指針」、「高浜発電所　保修業務所則指針」で定めている。また、定期事業者検査に係る具体的事項を「定期事業者検査実施所則」で定めている。

さらに、保守管理の実施に係る「文書・記録管理」、「教育・訓練」については、それぞれ「高浜発電所　文書・記録管理所達」、「教育・訓練要綱」で定めている。

ここでは、保安規定（第１２０条）の要求事項や設備・機器の点検及び改良工事に係る保守管理について定めた「保修業務所則」と、平成１５年度から実施されている定期事業者検査に係る事項について定めた「定期事業者検査実施所則」について代表で調査した。

a. 保修業務所則

「保修業務所則」は、「原子力発電所　保修業務要綱」に基づき、設備の健全性を確保し信頼性を維持向上させるための、保守管理に係る要求事項や具体的な業務手順などを定め、保守管理業務の円滑なる運営を図ることを目的としている。また、本所則は、第 2.2.1.3.3 表「保安規定（第１２０条）の社内マニュアルへの記載確認」に示すとおり、保安規定（第１２０条）における要求事項を満足している。以下に、その主要な内容を示す。

(a) 保守管理の実施方針および保守管理目標

(b) 保全プログラムの策定

（第 2.2.1.3.4 表「保全プログラム」参照）

(c) 保全対象範囲の策定

（第 2.2.1.3.2 図「保全の対象範囲」参照）

(d) 保全重要度の設定

(e) 保全活動管理指標の設定、監視計画の策定および監視

(f) 保全計画の策定

(g) 保全の実施

(h) 点検・補修等の結果の確認・評価

(i) 点検・補修等の不適合管理、是正処置および予防処置

(j) 保全の有効性評価

(k) 保守管理の有効性評価

b. 定期事業者検査実施所則

「定期事業者検査実施所則」は、「原子力発電業務要綱」、「教育・訓練要綱」に基づき、定期事業者検査に係わる具体的事項を定め、業務を適切かつ能率的に遂行することを目的としている。以下に、その主要な内容を示す。

(a) 検査の範囲

(b) 検査実施時期、項目および実施頻度

(c) 検査実施責任者、その代行者および検査員の力量

(d) 検査実施体制

(e) 検査事前準備

(f) 検査の実施

(g) 検査に影響を与える可能性のある事象発生時の処置要領

(h) 記録および維持

(i) 教育・訓練

c. その他保守管理に関連する社内マニュアル

保守管理の実施に係る文書・記録管理については、「高

浜発電所　文書・記録管理所達」にて高浜発電所の文書及び記録に関する管理の具体的事項を定めている。調達管理のうち一般的な事項については「原子力発電所請負工事一般仕様書に関する要綱指針」にて定めている。教育・訓練については、「教育・訓練要綱」にて力量の管理など教育・訓練に関する具体的事項を定めている。

なお、溶接安全管理審査については導入当初、保守管理に関する社内マニュアル体系とは別体系で整理されていた。（現在は同じ体系に整理されている。）

② 保守管理に係る社内マニュアルの改善状況

評価期間中における社内マニュアルの改善状況は以下のとおりである。

a. 自主的改善事項の活動状況

マネジメントレビューなどの指示事項及び予防処置における改善状況のうち、社内マニュアルに係るものは１件であり、すべて改善活動が継続的に実施されており、再発しているものはないことを確認した。（第 2.2.1.3.2 表「保安活動改善状況一覧表（保守管理）」参照）

これまで実施してきた主な改善事項１３件を以下に示す。

(a) 保安規定への保守管理計画の導入に伴う保修業務所則の改正

平成１４年８月には、国内原子力発電所で起きた検査・点検などの不正問題を契機として、平成１５年度に「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」が改正され、原子力発電所の保守管理について「原子力発電所の保守管理規程（ＪＥＡＣ４２０９－２００３）」が適用されることとなった。これにより、これまで社内マニュアルなどに基づき実施してきた保守管理について、運転実績や知見を踏まえて機器・設備に応じた

体系的な保守管理を実施し、その適切性を継続的に評価して常に改善努力を行い、これに係るプロセスを透明にすることが重要であるとの基本的な理念のもと、保安規定を改正し、保守管理の実施方針及び目標の設定、保全プログラムの策定及び保全の実施・記録、保守管理の評価などの項目について規定した「保守管理計画（第１２０条）」を追加した。さらに、具体的な活動の推進のために、高浜発電所においては、「原子力発電品質保証要綱準則」（現：「原子力発電の安全に係る品質保証規程」）を適用規格とした「高浜発電所　品質保証所達」（現在は廃止）に基づき、「保修業務所則」を平成１５年６月に改正した。

(b) 定期事業者検査導入に伴う社内マニュアルの見直し

定期安全管理審査制度導入及び「原子力発電所における安全のための品質保証規程（ＪＥＡＣ４１１１－２００３）」、「原子力発電所の保守管理規程（ＪＥＡＣ４２０９－２００３）」が平成１５年９月３０日付けで制定されたことに伴い、平成１５年１０月に「保修業務所則」の見直しを行った。

この結果、定期安全管理審査制度への適切な対応が図られた。

(c) 美浜発電所３号機二次系配管破損事故の反映

ア．２次系配管肉厚管理

平成１６年９月、美浜発電所３号機二次系配管破損事故の反映による、２次系配管の肉厚管理に関する保全計画及び設備変更管理などの業務の厳正化を目的とした「原子力設備２次系配管肉厚の管理指針（ＰＷＲ）」を「原子力発電所　保修業務要領指針」の別紙１８（現在は「原子力発電所　保修業務要綱指針」の別紙１７）に追加した。

イ．保守管理の実施方針及び基本的な考え方

平成１７年５月、美浜発電所３号機二次系配管破損事故の再発防止策の一環として定めた、保守管理の実施方針及び基本的考え方を「原子力発電所　保修業務要綱」に追加した。

ウ．当社と請負会社の役割分担

平成１８年４月、メーカ・協力会社との協業体制を構築及び役割分担を明確化するための、当社及び請負会社の役割分担の基本的な考え方を「原子力発電所請負工事一般仕様書に関する要綱指針」に追加した。

エ．原子力設備２次系配管肉厚の管理指針の改正

保安院の指示文書「原子力発電所の定期事業者検査に関する解釈（内規）の制定」が発出され、「ＪＳＭＥＳ　ＮＧ－２００６」が適用されることとなったことから、配管肉厚管理を適正に実施するため、平成１９年３月に「原子力発電所保修業務要綱指針」の別紙１７「原子力設備２次系配管肉厚の管理指針（ＰＷＲ）」を改正した。

(d) 社内マニュアルの再整備

平成１９年３月には、社内マニュアルを活用する現場第一線の者が、業務の本質（目的）を忘れず、シンプルで理解しやすく、タイムリーな改善を継続して行いやすくすることを目的に原子力安全のための品質マネジメントシステムに係る社内マニュアル体系の再整備を実施した。

(e) 発電設備点検を踏まえた「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則」改正に伴う改善

発電設備の点検に係る再発防止策として、調達管理において、物品又は役務の調達後におけるこれらの維持又は運用に必要な技術情報（保安に係るものに限る。）の

提供を調達文書の要求事項に含めるため、平成１９年１２月に「原子力発電所　保修業務要綱」及び「原子力発電所　請負工事一般仕様書に関する要綱指針」を改正した。この結果、調達管理の運用の充実が図られた。

(f) 溶接安全管理検査制度変更に伴う対応

原子力安全・保安院の指示文書「電気事業法施行規則に基づく溶接事業者検査（原子力設備）の解釈（内規）の制定について」（平成２１年５月１日付け平成２１・０４・２８原院第３号）を考慮して、平成２０年３月に溶接事業者検査関係の社内マニュアルの体系見直し及び平成２１年４月に溶接事業者検査関係の社内マニュアルの改正を行った。

(g) 新検査制度の導入に伴う対応

平成２１年２月に保全プログラムを基礎とする検査が導入されたことに伴い、保全の有効性を合理的かつ客観性を持って評価できるように、平成２０年１２月に「原子力発電所保修業務要綱」を改正した。

この結果、保全の計画、実施、評価及び改善の活動を行うために必要なプロセスなどについて、明確化を図った。

(h) 他電力の保守管理不備等の反映

「中国電力株式会社島根原子力発電所１号機及び２号機の保守管理の不備等の報告に係る各社への確認について（平成２２年４月３０日　原院第１号)」に基づき点検計画の管理状況などについて確認した結果、同様な問題はなく、また、仮に誤りが発生した場合においても適切に是正がなされ、不適合状態が長時間放置されない仕組みとなっていることから、保守管理の仕組みに関して同様な問題がないことを確認した。

なお本事象を契機として、平成２３年１０月に「原子

力発電所　保修業務要綱」、「保修業務所則」に点検計画の策定及び変更において考慮すべき内容を反映した。

(i) 福島第一原子力発電所事故を踏まえた品質方針の見直し

福島第一原子力発電所事故を踏まえ、このような極めて深刻な事故を二度と起こしてはならないとの固い決意のもと、緊急安全対策を速やかにかつ徹底的に実施した。また原子力安全を達するための活動は、原子力事業に携わる全員が、自主的かつ継続的に実施する必要があることから、これまでの活動を継続しつつ、より幅広い安全への活動に取り組むことを明確にするため、平成２４年５月に品質方針見直し、これに伴い保守管理の実施方針も見直しされ、１ヶ月余りの周知期間を設けて関係者に周知した。

これを受け、平成２４年６月に「原子力発電所　保修業務要綱」、「保修業務所則」に原子力発電所保守管理の実施方針の安全に係る品質保証組織の見直しを反映した。

(j) 原子力規制委員会設置法及び規制基準の施行に伴う反映

原子力規制委員会設置法及び規制基準の施行に伴い、平成２５年７月に「原子力発電所　保修業務要綱」、「保修業務所則」に関係する法令を追加し、記載の適正化を図った。

(k) 原子力発電の安全性向上への決意の制定による品質方針見直しに伴う反映

原子力発電の安全性向上への決意の制定による品質方針見直しに伴い平成２６年９月に「原子力発電所　保修業務要綱」、「保修業務所則」に保守管理の実施方針の見直し及び保守管理の基本的考え方の見直しを反映し

た。

(l) ４号機管理区域内における水漏れの反映

４Ｂ冷却材混床式脱塩塔入口弁のボンネットが適正に締め付けされていない状態であったこと、ならびにほう素熱再生系統への切替によって一時的に系統圧力が上昇したことが重なり、弁本体とダイヤフラムのシート面から漏えいが発生し、原子炉補助建屋ＥＬ１０．５ｍの脱塩塔室前において約３４リットル（推定）の漏水が発生した対策として、当該弁のダイヤフラムシートを新品に取替えるとともに、当該弁をはじめ、１次系冷却水が流れる当該系統の同種の弁について、適正に締め付けられていることを確認した。

また、締め付けにあたっては、作業場所に適した工具を選定するなど、作業に留意することを弁作業手順書に反映した。

化学体積制御系統の水をほう素熱再生系統に通水する際には、圧力変動の影響が小さくなるよう、化学体積制御系統の抽出水の圧力が低い状態で行うこととし、平成２８年２月に運転操作所則等に反映した。

(m) ２号機大型クレーンジブ損傷事象対策の反映

１，２号機格納容器上部遮蔽設置工事用のクローラークレーンブームが、作業終了時の待機状態において強風により損傷し、これにより、２号機原子炉補助建屋ならびに燃料取扱建屋の屋上パラペットの一部が変形した対策として、平成２９年２月に「原子力発電所請負工事一般仕様書に関する要綱指針」に自然環境に関する警報･注意報･その他情報(暴風･大雨･大雪等)について、適切な段階で情報を入手する等、現場における自然環境の悪化について注意を払い、屋外作業機材の転倒・破損・飛散・落下等や、これによる発電所構内の労働安全及び

周辺設備への影響を回避するための措置を講ずること及び悪天候時における屋外機材の安全確保措置検討書の運用等を反映した。また、発電所幹部が自ら現場観察や、現地で指導を行うなど、工事計画から実施の各段階において安全対策の確認を強化した。

b. 不適合事象、指摘事項などにおける改善事項

不適合事象、指摘事項などにおける改善状況のうち、社内マニュアルに係るものは１件であり、すべて改善活動が継続的に実施されており、再発しているものはないことを確認した。（第 2.2.1.3.2 表「保安活動改善状況一覧表（保守管理）」参照）

これまで実施してきた主な改善事項３件を以下に示す。

(a) ２号機制御棒クラスタ動作検査時の制御棒動作不良の反映

定期検査中に実施した原子炉キャビティ近傍の作業による制御棒案内管への異物混入を原因とする制御棒動作不良の反映として、平成２０年３月に「原子力発電所請負工事一般仕様書に関する要綱指針」の「別紙８異物管理実施要領」を改正し、異物管理の充実を図った。

(b) １号機Ａ－非常用ディーゼル発電機の待機除外（始動用空気管外れ）の反映

非常用ディーゼル発電機の定期起動試験時に、継手部が外れたことによる制御用空気漏れにより非常用ディーゼル発電機が起動せず、待機除外とした反映として、平成２０年６月に「原子力発電所請負工事一般仕様書に関する要綱指針」にユニオン継手の締め付け作業に係る一般的な注意事項を反映した。

(c) ３号機Ａ－非常用ディーゼル発電機の待機除外（シリンダ始動弁不具合）の反映

非常用ディーゼル発電機の定期起動試験時に、始動弁

に廻り止めピンが取り付けられていない予備品（ローテーションパーツ）を組み込んだことに起因して始動弁が完全に閉止せず燃焼ガスが逆流し、異音と温度上昇が確認されたため待機除外とした反映として、平成２０年１０月に「原子力発電所請負工事一般仕様書に関する要綱指針」にローテーションパーツを社給された際の確認事項を反映した。

(3) 保守管理に係る社内マニュアルの評価結果

設備・機器の点検、改良工事及び定期事業者検査に係る社内マニュアルが確立され、保安規定（第１２０条）による要求事項について規定していることを確認した。

また、省令や適用規格の改正による要求事項の変化への自主的改善、美浜発電所３号機二次系配管破損事故などの不適合事象、指摘事項などに対する改善を適切に行っていることを確認した。

さらに、至近においても、平成２３年３月に発生した福島第一原子力発電所事故を踏まえての品質方針見直しの反映や過去の研究成果の活用やトレンド管理、状態管理を充実するなど設備保全の高度化を図るために社内マニュアルを改善しており、適切な保全計画が作成されるマニュアルとなっていることを確認した。

これらのことから、継続的に改善が図れる仕組みにより、保守管理に係る社内マニュアルが整備され、有効に機能するように継続的に改善していると判断した。

2.2.1.3.2.3 教育及び訓練の改善状況

発電所で保守管理に従事する要員の資質を高め、長期にわたって人員を確保するためには、適切な教育・訓練を実施し、教育・訓練内容及び方法の充実を図っていくことが重要である。

ここでは、保守管理に係る教育・訓練の体系・概要、評価対象期間中の変遷について調査を行い、保守管理に係る要員に対して必要な教育・訓練が実施される仕組みになっているか調査し、運転経験

などを踏まえて継続的な改善が図れているかを評価する。

(1) 調査方法

① 現状の保守管理に係る教育・訓練

保修に従事する社員に対して、社内マニュアルをもとに能力を向上させるための教育体系を適切に確立していることを調査する。また、その社内マニュアルに基づき、教育・訓練を計画、実施していることを調査する。さらに、保修員の能力を確実に評価できる仕組みができていること及び保修員が従事する業務の遂行に必要な知識・技能・経験を有していることを調査する。

② 保守管理に係る教育・訓練の改善状況

評価対象期間における国内外発電所の事故・故障、技術開発の成果などの反映による教育訓練の改善実績を調査する。また、教育・訓練の問題点について内部・外部評価の結果などを調査し、継続的な改善が図れていることを調査する。

③ 協力会社への支援

原子力研修センター（旧：原子力保修訓練センター（旧名称は以下省略とする。））に協力会社を受入れ、協力会社の技能向上を支援していることについて原子力研修センターの研修受講結果をもとに調査する。また、保安規定（第１３２条）に基づく、入所時の教育の内容及び実績を調査する。

加えて美浜発電所３号機二次系配管破損事故を契機として設置したプラントメーカとＰＷＲ電力会社の連携による、相互の技術力向上に向けた取組、ＰＷＲ事業者連絡会の活動実績を調査する。

(2) 調査結果

① 現状の保守管理に係る教育・訓練

保守管理に従事する要員に求められる力量項目、力量の有無の評価方法、力量の維持向上のための教育・訓練計画の策定及び実施、並びに保安規定に基づく保安教育の実施、更に

は教育訓練結果の有効性評価について、「教育・訓練要綱」に定めている。

発電所技術要員の技術力の維持向上を目的とした具体的な教育方法などについては、「原子力部門技術要員育成要綱」に定め、保修員の養成計画を策定して、計画に沿った教育・訓練を実施している。

保修員の養成計画及び体系を第 2.2.1.3.3 図「保修員の養成計画及び体系」に示す。

第 2.2.1.3.3 図「保修員の養成計画及び体系」に示されている教育・研修の内容については、第 2.2.1.3.5 表「保修員の教育・研修内容」に示す。

a. 一般技術研修

一般技術研修は、技術要員の各能力段階に応じた、業務を遂行する上で必要な基本的知識の習得を目標としている。導入段階では、職場規律及び社員としての役割・自覚を習得させるための新入社員研修、基礎段階では、発電理論や法令、品質管理の基礎研修や、安全衛生・倫理に関する教育、応用段階では品質管理の応用研修、管理監督者段階では、新任役職者研修などを実施している。

b. 原子力保修研修

原子力保修研修は、原子力保修に係る基礎・専門知識及び保修員のための技術・技能の段階的習得を目標としている。具体的には、「原子力部門技術要員育成要綱」に基づき、原子力研修センターにおいて、機械、電気及び計装関係に分けて実物に近い設備・機器を用いた教育・訓練や各設備の保修技術についての教育などを実施しており、保修員に対し、「基礎段階」、「応用段階」の各段階に応じて研修を設定し、技能の維持・向上に努めている。

実務研修（ＯＪＴ）は設備の保守に係る実務能力の向上、経験・技術の継承を目的として、日常保守、定期点検及び

改良工事の保守管理を通じて実施している。

c. その他の研修、制度

(a) メーカ派遣研修

効率的な高度技術力の確保を図るため、当社として一部の専門家のみに技術付与を図ることが効率的と考えられる設計に関する技術力を、将来スペシャリストとして活用を計画する人材に付与することを目的に、1年程度メーカに派遣している。

(b) 技能認定制度

発電所業務に従事する技術要員の保有する、より高度な現場密着型の技能に対して、評価、認定する専門技能認定制度を定め、技術要員の「やりがい」を醸成し、「自己啓発」をサポートし、能力の伸張を促している。

(c) 溶接事業者検査員の育成

自主保安管理体制強化のために溶接自主検査員を育成し、資質の審査を行い、溶接自主検査員としての適正を有していることを評価した上で認定している。

② 保守管理に係る教育・訓練の改善状況

保修員の教育・訓練は、計画、実施、評価及び改善の各段階を通して確実に行えるような管理のもと実施している。

また、各課（室）長は、担当者ごとに育成計画を作成し、必要な教育・訓練を計画し、実施することにより、力量の維持・向上を図るとともに、新たな国内外原子力発電所事故・故障等の事例及び技術開発成果が得られた時には、第2.2.1.3.4図「保修員の教育・訓練の改善」に示すとおり、教育内容に適宜反映している。教育・訓練の改善例を以下に示す。

a. 自主的改善事項の活動状況

マネジメントレビューなどの指示事項及び予防処置における改善状況のうち、教育・訓練に係るものはなかった。

（第 2.2.1.3.2 表「保安活動改善状況一覧表（保守管理)」参照）

これまで実施してきた主な改善事項７件を以下に示す。

なお、当社で発生した事故・故障等のうち重要なものについては、事故･故障の教訓並びに技術伝承を目的として、原子力研修センターに、故障機器の実物を展示している。

(a) 品質保証体制導入の対応

平成１５年度の政省令改正に基づき、品質保証体制を構築したことに伴い、保安規定及び保安検査のキーマンとなる者に対し、国際標準化機構の品質マネジメントシステム関係（以下「ＩＳＯ９０００」という。）の内容を十分に理解させ、的確な対応が実施できるための知識の習得を目的として、ＩＳＯ９０００審査員コース研修を導入した。

(b) 美浜発電所３号機二次系配管破損事故に係る教育

平成１６年８月に発生した美浜発電所３号機二次系配管破損事故の教訓として、事故の対策をまとめた行動計画に基づき、保修機械業務担当者に対して原子力設備２次系配管肉厚の管理指針の内容、肉厚測定及び値の判断方法などの配管肉厚管理に関する教育を、定期事業者検査、安全管理審査対応検査員に対して技術基準の解釈や関連規格に関する技術基準教育を、技術系新入社員に対しては、事故による教訓についての事例周知教育を、発電所課長には安全最優先を念頭においた関係法令などの教育を実施した。研修の内容については、第 2.2.1.3.6 表「美浜発電所３号機二次系配管破損事故反映教育内容」に示す。

美浜発電所３号機二次系配管破損事故に係る教育のうち、特に保守管理に係る教育については、以下のとおり。

ア．原子力保修業務研修（配管肉厚管理コース）

事故発生後、当時の保修課員（配管担当者）には、直ちに２次系配管肉厚管理に関する臨時教育を実施し、平成１７年度以降は教育体系の中に取り込み、原子力設備２次系配管肉厚の管理指針（ＰＷＲ）などについて教育を実施している。

イ．技術基準研修

技術基準研修は平成１９年度で受講対象者全員（保修課員）が受講したため、平成２１年度より既存の研修である「原子力法令基礎研修」及び「保修基礎汎用技術研修」の中に盛り込み、保修課員（経験年数２年未満）を対象に機械学会規格（維持規格、溶接規格、設計・建設規格）を教育している。

ウ．調達管理の重要性に関する教育

平成１８年度より、「保修業務研修（新規配属者コース）」の中で、調達管理の原則について教育を行っている。

(c) 労働災害に関する教育

平成２１年７月に発生した、大飯発電所１，２号機ほう酸補助タンク設置工事における協力会社作業員の負傷事故（ウインチ落下）の再発防止対策の一環として、平成２１年度下期より「労働災害をテーマとしたトラブル事例研修」を実施している。

(d) 状態監視保全の充実

平成２１年の新検査制度において、設備診断技術を用いた状態監視の充実が図られることに伴い、平成１９年度より保修汎用技術研修（振動診断コース、潤滑油診断コース、赤外線診断コース）を新設した。

(e) 溶接自主検査員スキル維持

平成２０年度に、溶接自主検査員が溶接事業者検査及

び溶接安全管理審査業務において確実な対応を行うためのスキル維持を目的に、「溶接自主検査員コース」を新設した。

(f) 高浜発電所４号機トリップに関する教育

平成２８年２月に発生した、高浜発電所４号機　原子炉自動停止の再発防止対策の一環として、平成２８年５月及び１１月に「送電系統と発電所電気設備の過渡現象研修」を、平成２８年９月に「潜在リスクに関する事例研修」を実施した。

(g) リスク感受性向上

平成２９年１月に発生した、高浜発電所２号機　大型クレーン倒壊事故の再発防止策の一環として、平成２９年３月及び４月に「リスク感受性を向上させるための教育」を実施した。

b. 不適合事象、指摘事項などにおける改善事項

不適合事象、指摘事項などにおける改善状況のうち、教育・訓練に係るものは１件であり、すべて改善活動が継続的に実施されており、再発しているものはないことを確認した。（第 2.2.1.3.2 表「保安活動改善状況一覧表（保守管理）」及び第 2.2.1.3.4 図「保修員の教育・訓練の改善」参照）

③ 協力会社への支援

a. 協力会社の技能向上の支援

原子力研修センターにおいて、技術教育コースに協力会社を受入れ、発電所設備に関する知識及び保守に係る技能の習得を図ることにより、協力会社の保守技術力向上を支援している。

また、１次冷却材ポンプシール部点検作業のような短時間で行わなければならない特殊な技術を要する作業の実施に当たっては、作業訓練のための訓練設備を提供するな

どの支援を行っている。

さらに、協力会社に対して行う定期的な品質監査の中で協力会社の教育・訓練について、適宜必要な指導・助言を行っている。

なお、協力会社の設備及び安全管理などの知識・技能のスキルについては、重要設備の定期検査工事に従事する監督者、作業者の技術力を一定水準以上に保つために導入している、当社独自の請負工事技能認定者制度により都度確認している。

b. 協力会社の入所時教育

協力会社（請負会社）の入所時教育については、「教育・訓練要綱」に基づき、発電所構内への入所者全員に対し保安教育を実施している。また、放射線業務従事者全員に対しても、教育・訓練要綱に基づき必要な教育を実施しており、保安規定（第１３２条）の要求事項を満たしていることを確認した。

c. プラントメーカとの連携による相互技術力向上に関する取組

美浜発電所３号機二次系配管破損事故の再発防止対策の一環として、トラブル情報の共有化に対する取組が不十分であったとの反省から、ＰＷＲ事業者連絡会が開催され、ＰＷＲ電力会社とプラントメーカが連携し、設備の保全や改善事項に関する情報などの共有化や、トラブル水平展開などの共通案件に関する技術検討を行い、相互の技術力向上を図っていることを確認した。

(3) 保守管理に係る教育及び訓練の評価結果

保修員の教育・訓練については、安全確実に業務を遂行できる要員育成のため、保修員の知識、経験及び熟練度に応じて必要な教育を社内マニュアルに基づき計画、実施し、実施結果から保修員の能力を評価し、業務に要求される力量を持った要員を確保し

ていることが確認できたことから、教育・訓練は適切に実施していると判断した。

また、改善状況においても、溶接安全管理審査や新検査制度の導入や設備保全の高度化に応じて、業務に必要となるスキルを習得するための新たな研修を実施するなど自主的改善が図れているほか、美浜発電所３号機二次系配管破損事故については、「美浜発電所３号機事故　再発防止対策の実施計画」に基づき教育を実施している。

さらに、協力会社についても、当社教育施設への受入れを行い、保守技術力の向上を図るとともに、重要設備の定期検査工事に従事する監督者、作業者に対しては、請負工事技能認定者制度を導入するなど、技術力を一定水準以上に保つための取組を行っていることや、プラントメーカとの連携強化による相互技術力向上に関する取組が、ＰＷＲ事業者連絡会の場で着実に実施されていることが確認できたことから、保全技術・技能などの維持・向上を図っていると判断した。

これらのことから、保守管理に係る要員に対して必要な教育・訓練が実施される仕組みが構築され、継続的な改善が図られていると評価する。

2.2.1.3.2.4 設備の改善状況

ここでは、保守管理に係る改良工事及び作業性・保守技術などの改善状況について調査を行い、その改善が有効に活用されていることなどを調査し、各種監査・定期安全管理審査などの結果を踏まえて継続的な改善を図り、設備の健全性及び信頼性の維持向上に結びついているかを評価する。

(1) 調査方法

① 作業性や保守技術の改善

定期点検などに係る作業性や保守技術の改善状況及びその改善内容が作業計画書などに反映されているかを調査し、

改善が有効なものとなっていることを調査する。

② 不適合事象、指摘事項などの改善

保守管理における不適合事象、指摘事項などの対応状況から、不適切な箇所の対策が完了又は実施中であり、確実に対策を実施していることを調査する。

③ 改良工事実績

評価対象期間に実施した改良工事の実績について調査し、工事を実施した設備に不具合の発生がないこと、もしくは不具合があった場合にその原因を究明し、必要な措置をとっていることを調査する。

改良工事の調査の対象は、第 2.2.1.3.7 表「主要機器の改造・取替実績」のとおり、重要度の高い安全機能を有する設備に重点を置き、以下のとおり、分類、整理する。

a. 国内外発電所の事故・故障等の再発防止対策による強化

b. 技術開発の成果による設備の更新

c. その他の改造・取替

(2) 調査結果

① 作業性や保守技術の改善

マネジメントレビューなどの指示事項及び予防処置における改善状況のうち、設備に係るものはなかった。（第 2.2.1.3.2 表「保安活動改善状況一覧表（保守管理)」参照）

これまで実施してきた主な改善事項５件を以下に示す。

a. 原子炉冷却系統設備弁・配管改造工事（１９回）

原子炉冷却系統設備配管取替工事の作業性を考慮し、主配管に設置されている主要弁１台を取り替えた。

また、余熱除去冷却器出口配管の一部に、酸素型応力腐食割れ発生の可能性が否定できない箇所があり、設備の信頼性維持・向上を図るため、主配管について日本機械学会「発電用原子力設備規格 設計・建設規格」の事例規格「応力腐食割れ発生の抑制に対する考慮」に基づき炭素含有量

を制限（Ｃ≦０．０５％）し、耐応力腐食割れ性に優れていることが知られている ＳＵＳ３１６材に変更し、主配管に設置されている主要弁についても作業性の考慮から取り替えた。

b. 常用系計器用電源装置取替工事（１９回）

現状の常用系計器用電源装置は、部品の製造中止に伴い、保守継続が困難となることから、現在生産されている設備に取り替えた。

c. 格納容器ガスモニタ取替工事（１９回）

格納容器ガスモニタの保守性の向上を図るため、検出器の種類を電離箱からプラスチックシンチレーションに取り替えた。計測範囲は「10^{-14}Ａ～10^{-8}Ａ」より「１０ｃｐｍ～10^{7}ｃｐｍ」へ変更された。

d. 原子炉保護装置他改造工事（２０回）

現状の原子炉保護装置の部品製造中止に伴い、保全継続が困難となることから保守性向上のため、現在製造されている装置に取り替えた。

e. 計器用電源装置改造工事（２１回）

計器用電源については、装置を構成する主要部品が製造中止となっており、設備の機能維持の観点から、保守性の向上を考慮し取り替えた。それに伴い主要寸法を変更した。

② 不適合事象、指摘事項などの改善

不適合事象、指摘事項などにおける改善状況のうち、設備に係るものは２件であり、すべて改善活動が継続的に実施されており、再発しているものはないことを確認した。(第2.2.1.3.2表「保安活動改善状況一覧表（保守管理)」参照)

③ 改良工事実績

これまで実施した主要設備の改良工事実績を調査した結果、以下の改造や取替工事の実施による改善により、設備の信頼性の維持向上を図っている。

主要改良工事を第 2.2.1.3.7 表「主要機器の改造・取替実績」に示す。

a. 国内外発電所の事故・故障等の再発防止対策による強化

(a) 加圧器管台他補修工事（１９回）

国内外における６００系ニッケル基合金使用部位に応力腐食割れが確認されていることに鑑み、予防保全の観点より、加圧器スプレイライン用管台とスプレイライン用管台セーフエンドの溶接部、安全弁及び逃がし弁用管台と安全弁及び逃がし弁用管台セーフエンドの溶接部並びにサージ用管台とサージ用管台セーフエンドの溶接部の材料を耐応力腐食割れに優れた６９０系ニッケル基合金に変更した。

(b) 原子炉冷却系統設備配管取替工事（１９回）

一次冷却材の循環設備のうち余熱除去冷却器出口配管及び余熱除去ポンプ入口配管の曲がり部に、閉塞分岐管滞留部の熱成層化の対象箇所があり、日本機械学会「配管の高サイクル熱疲労に関する評価指針」に基づき、当該部温度計測データ等を用いて詳細評価を実施し、問題ないことを確認しているが、設備の信頼性維持・向上を図るため、配管の高サイクル熱疲労に関する評価指針を基とした主配管のルート変更を伴う取替工事を実施した。

(c) 低圧タービンロータ他取替工事（１９回）

海外で発生した低圧タービン円板の翼溝部における応力腐食割れ事象に対する予防保全対策として、低圧タービンを部分一体から全一体ロータへ取り替えた。

(d) 格納容器再循環サンプスクリーン改造工事（２０回）

ＮＩＳＡ文書「格納容器再循環サンプスクリーン閉塞事象に関する対応の指示について」（平成 17 年 10 月 25 日付・平成 17・10・20 原院第 2 号）の対応として、格

納容器再循環サンプスクリーンの取替を行い、安全機能（再循環機能）の信頼性向上を図るため、スクリーン本体の面積を増加した。

(e) 原子炉冷却系統設備弁・配管改造取替工事（２０回）

配管加工時に生じる硬化層を起因とした応力腐食割れ対策として、予防保全の観点から、加圧器スプレイラインの主配管の一部について取替工事を実施した。また、取替配管に接続する加圧器補助スプレイラインの主要弁及び主配管についても、最新プラントの設計に基づく強度上の応力緩和の観点から改造及び取替工事を実施した。

(f) 原子炉冷却系統設備弁･配管改造工事（２１回）

米国セコイヤ２号機において、安全注入系統の閉塞部で極度の鋭敏化に起因した応力腐食割れが発生した。国内ＰＷＲプラントの配管においては酸素型応力腐食割れによる損傷事例は認められていないが、当社プラントについても酸素型応力腐食割れ発生の可能性が否定できないため、耐応力腐食割れに優れていることが知られている炭素含有量を制限（Ｃ≦０．０５％）したＳＵＳ３１６材の配管に改造を実施した。また、配管改造に併せて、当該配管に接続する主要弁についても最新プラント設計に基づく強度上の応力緩和の観点より改造を実施した。

(g) 原子炉冷却系統設備配管取替工事（２１回）

国内ＢＷＲプラントの原子炉冷却系統設備配管において、配管加工時に生じる硬化層を起因とした、応力腐食割れが発生している。

ＰＷＲプラントにおいては１次冷却材の酸素濃度を低く管理していることから、現在までのところＢＷＲプラントと同様の応力腐食割れによる損傷は発生してい

ないが、高浜３号機の原子炉冷却系統設備配管においても、製造過程で強い力による曲げ加工を行うことで生じる硬化層を有する曲げ管を使用している部位があるため、予防保全の観点から、これらについて硬化層が形成されない曲げ管へ取り替えた。

(h) 電力貯蔵装置改造工事（２１回）

電力貯蔵装置（蓄電池）について、更なる安全性の確保に資するべく、蓄電池の容量を変更した。

(i) 重大事故等対処設備改造工事（２１回）

重大事故等対処設備にかかる以下設備の改造を行った。

・使用済燃料ピットクレーン
・使用済燃料ピット温度
・使用済燃料ピット水位
・使用済燃料ピット水位（広域）
・可搬型使用済燃料ピット水位
・可搬式代替低圧注水ポンプ
・消防ポンプ
・大容量ポンプ（放水砲用）（３・４号機共用）
・仮設組立式水槽
・恒設代替低圧注水ポンプ
・燃料取替用水タンク補給用移送ポンプ
・可搬型原子炉補機冷却水循環ポンプ
・大容量ポンプ（３・４号機共用）
・窒素ボンベ（原子炉補機冷却水サージタンク加圧用）
・１次冷却材流量
・高圧安全注入流量
・高圧補助安全注入流量
・恒設代替低圧注水ポンプ出口流量積算
・A、B 余熱除去流量

・格納容器広域圧力
・格納容器広域圧力（AM 用）
・格納容器内温度
・可搬型格納容器内水素濃度計測装置
・格納容器スプレイ流量積算
・原子炉格納容器水位
・原子炉下部キャビティ水位
・原子炉トリップ失敗時に原子炉を安全に停止するための設備（ＡＴＷＳ）
・可搬式空気圧縮機（加圧器逃がし弁作動用）
・空気だめ（加圧器逃がし弁作動用）
・窒素ボンベ（アニュラスダンパ作動用）
・窒素ボンベ（加圧器逃がし弁作動用）
・緊急時対策所外可搬型エリアモニタ（３・４号機共用）
・緊急時対策所内可搬型エリアモニタ（３・４号機共用）
・可搬式使用済燃料ピット区域周辺エリアモニタ
・可搬式モニタリングポスト（３・４号機共用）
・電離箱サーベイメータ（３・４号機共用）
・NaI シンチレーションサーベイメータ（３・４号機共用）
・GM 汚染サーベイメータ（３・４号機共用）
・ZnS シンチレーションサーベイメータ（３・４号機共用）
・β線サーベイメータ（３・４号機共用）
・緊急時対策所可搬型空気浄化ファン（３・４号機共用）
・緊急時対策所可搬型空気浄化フィルタユニット（３・４号機共用）

・静的触媒式水素再結合装置
・原子炉格納容器水素燃焼装置
・空冷式非常用発電装置内燃機関
・電源車内燃機関
・電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）内燃機関
・電源車（緊急時対策所用）（DB）内燃機関（３・４号機共用）
・電源車（緊急時対策所用）内燃機関（３・４号機共用）
・可搬式整流器
・可搬型バッテリ（加圧器逃がし弁用）
・消火水バックアップポンプ（３・４号機共用）
・タンクローリー（３・４号機共用）
・緊急時対策所（３・４号機共用）　他

(j) １次系試料採取系統配管取替工事（２２回）

大飯３号機原子炉格納容器内での漏えい事象（平成１７年３月）に鑑み、１次系試料採取系統の小口径配管の接続部について、信頼性向上の観点より、カップリング溶接式継手から、突合せ溶接式継手の配管に取り替えた。

b. 技術開発の成果による設備の更新

(a) 原子炉冷却系統設備弁・配管撤去工事（１９回）

充てんラインは待機系を含め２系列設置されているが、機能上１系列で問題ないことから、弁・配管等の保守負担の軽減及びそれに伴う被ばく低減を図るため、主配管及び主要弁の撤去により 新プラントで採用されている１系列化へ変更を行った。

(b) 洗浄排水処理装置他改造工事（２１回）

３・４号機共用の洗浄排水処理系の逆浸透膜分離管式を用いた洗浄排水処理装置は、設置後２０年以上経過している。このため本装置は、設備の信頼性向上及び２次

廃棄物発生量低減の観点から、膜分離活性汚泥方式の洗浄排水処理装置に取り替えた。

(c) １次系強加工曲げ配管取替工事（２２回）

１次系配管の信頼性向上の観点から、配管製作時の強加工により形成された硬化層を有する曲げ配管について、硬化層が形成されていない曲げ配管に取り替えた。また、配管改造に併せて、当該配管に接続する主要弁についても最新プラント設計に基づく強度上の応力緩和の観点より改造を実施した。

c. その他の改造・取替

(a) 原子炉照射試験片取出工事（１９回）

原子炉容器の健全性評価の一環として、原子炉容器の中性子照射による脆化状況を調査するため、照射試験片を取り出した。

(b) 耐震裕度向上工事（支持構造物補強工事）（１９回）

耐震裕度を向上させるため、原子炉格納容器内外の配管・ダクトや電気計装盤等について、支持構造物の補強工事を実施した。

(c) ウラン・プルトニウム混合酸化物燃料設置工事（２０回）

燃料の有効利用を図るため、取替燃料の一部にウラン・プルトニウム混合酸化物燃料（MOX 燃料）を使用した。

(d) 蒸気発生器伝熱管補修工事（２１回）

蒸気発生器伝熱管の渦流探傷検査の結果、有意な信号指示が認められたＣ蒸気発生器伝熱管１本に対して、蒸気発生器の健全性を確保するため、メカニカルプラグにて施栓を行った。

(e) 蒸気発生器伝熱管補修工事（２２回）

蒸気発生器伝熱管の渦流探傷検査の結果、有意な信号指示が認められたＡ蒸気発生器伝熱管１本に対して、蒸

気発生器の健全性を確保するため、メカニカルプラグにて施栓を行った。

(3) 保守管理に係る設備の評価結果

① マネジメントレビューなどの指示事項及び予防処置における改善状況

保守管理におけるマネジメントレビューなどの結果に伴う設備面の対策状況については、すべて改善活動が継続的に実施されていることを確認した。

② 不適合事象、指摘事項などの改善

不適合事象、指摘事項などにおける改善状況のうち、設備に係るものはすべて改善活動が継続的に実施されており、再発しているものはないことを確認した。

③ 改良工事実績

国内外原子力発電所事故・故障等から得た知見の反映や技術開発の成果等に基づく改良工事が適切に実施されるとともに、当該工事に起因した不適合のないことを確認した。

さらに、最新の保守技術の導入により予防保全対策を図っていることを確認した。

以上のことから、設備の継続的な改善が図られ、設備の健全性及び信頼性の維持向上に結びついていると評価する。

今後の安全性及び信頼性のより一層の向上に資する自主的な取組みとして、ＳＢＯ条件下等におけるＲＣＰシール部からのＲＣＳインベントリのリークを大幅に低減するため、ＳＢＯ耐性の大幅な向上が見込まれるＲＣＰシャットダウンシールを導入する。また、信頼性向上及びメンテナンス性向上の観点より海水ポンプの軸受を、潤滑水を必要としない軸受に取り替える。さらには、部品の多くが製造中止となっているプラント計算機については、一部を取り替える予定としている。

2.2.1.3.2.5 経年劣化事象への対応状況

原子力発電所の高経年化対策実施基準：２００８（ＡＥＳＪ－ＳＣ－Ｐ００５の６（高経年化対策検討））に従って実施される高経年化対策検討の評価結果をもって本評価結果とする。

対象設備としては、主変圧器のコイル絶縁性能が経年劣化の傾向にあるため主変圧器一式を取り替える。

2.2.1.3.2.6 実績指標の推移

保守管理が適切に実施されていることを確認・評価するための実績指標として、設備の不適合件数及び保守管理に関するトラブル件数と安全実績指標（ＰＩ：Performance Indicator）の評価結果を選定し、評価期間中における実績指標の時間的な推移について主な変動や傾向を確認し、著しい変化や中長期的な増加・減少傾向が見られる場合には、その原因及び対策の実施実績並びに対策実施後の有効性の確認についても調査する。

(1) 調査方法

① 設備の不適合件数及び保守管理に関するトラブル件数

原子力保全総合システム（Ｍ３５）により、評価期間中の３号機及び３・４共用号機に係る設備の不適合件数を調査する。また、法令に基づき国へ報告義務があるもの及び、安全協定に基づき県に報告した異常事象の件数を調査する。

② 安全実績指標（ＰＩ）の評価結果

安全実績指標（ＰＩ）とは、発電所の保安活動が適切に行われているかを客観的に測定可能とするための１１項目からなる指標であり、平成２１年度から「劣化なし」を目標値として監視していることから、この実績を調査する。

(2) 調査結果

① 設備の不適合件数及び保守管理に関するトラブル件数

平成２２年度から平成２８年度までの推移を第 2.2.1.3.5 図「設備の不適合件数及び保守管理に関するトラブル件数」に示すが、評価期間中において基本的に安定もしくは良好な

状態で維持されていることを確認した。

② 安全実績指標（ＰＩ）の評価結果

第 2.2.1.3.8 表に「安全実績指標」を示すが、平成２２年度から平成２８年度まですべて目標を達成（劣化なしで推移）していることを確認した。

(3) 保守管理に係る実績指標の評価結果

評価期間中において基本的に安定もしくは良好な状態で維持されていることから、保守管理活動を行う仕組みが有効に機能していると評価する。

2.2.1.3.2.7 今後の安全性向上のための自主的な取組み

保守管理に関して、今後の安全性及び信頼性のより一層の向上に資する自主的な取組みとして、以下の４件の安全性向上策を実施する。

(1) 海水ポンプ軸受取替工事

海水ポンプの軸受について、信頼性向上及びメンテナンス性向上の観点より潤滑水を必要としないテフロン製の軸受へ取り替える。

(2) 主変圧器取替工事

主変圧器について、予防保全及び安全性向上のため主変圧器一式を取り替える。

(3) プラント計算機取替工事

中央制御室における運転員の補助監視計器であるプラント計算機について、予防保全及び信頼性向上のため装置の一部を取り替える。

(4) ＲＣＰシャットダウンシール（ＳＤＳ）導入

ＳＢＯ時等のＲＣＰシールＬＯＣＡ発生率の低減とＲＣＳインベントリ確保の観点より、ＲＣＰシャットダウンシール（ＳＤＳ）を導入する。

2.2.1.3.2.8 まとめ

保守管理における保安活動の仕組み（組織・体制、社内マニュアル、教育・訓練）及び保守管理に係る設備について、自主的取組を含めた改善活動は遅滞なく適切に実施していることを確認した。

また、今後の安全性及び信頼性のより一層の向上に資する自主的な取組みとして、ＳＢＯ耐性の大幅な向上が必要であると評価したため、ＳＢＯ条件下等におけるＲＣＰシール部からのＲＣＳインベントリのリークを大幅に低減することが見込まれるＲＣＰシャットダウンシールを導入する。また、海水ポンプの信頼性向上及びメンテナンス性向上が必要と評価したため海水ポンプの軸受を、潤滑水を必要としない軸受に取り替える。さらには、プラント計算機については、部品の多くが製造中止となり予防保全及び信頼性向上が必要であると評価したためプラント計算機の一部を取り替える。そして、主変圧器については、コイル絶縁性能が経年劣化の傾向にあり予防保全が必要と評価したため主変圧器一式を取り替える。

また、指摘事項及び不適合事象で改善を要求する事項のうち、改善されていない事項や再発している事項はないことを確認した。

これらのことから、改善活動は保安活動に定着し、継続的に行われているものと判断でき、改善活動が適切に実施されていることを確認した。

保守管理に係る実績指標については、基本的には安定もしくは良好な状態で維持されていることから、保守管理における保安活動の適切性及び有効性は十分維持されていることを確認した。

また、経年劣化事象の評価結果からプラントの健全性に影響を与える事象がないことを確認している。

以上の保安活動の改善状況及び実績指標の評価結果から、保安活動を行う仕組みが保守管理の目的に沿って概ね有効であると評価できる。

第 2.2.1.3.1 表　定期検査の実施結果の概要

（1／4）

1．定期検査回数	高浜発電所３号　第１９回
2．定期検査期間	発電機解列　　平成２１年　５月２４日 発電機並列　　平成２１年　８月２５日 定格出力到達　　平成２１年　８月２７日 総合負荷検査　　平成２１年　９月１８日 定期検査日数　　９４日間（発電機解列～並列）
3．定期検査の実施状況	本定期検査は、平成２１年５月２４日（解列）から、平成２１年９月１８日（並列は平成２１年８月２５日、解列から並列まで９４日間）で実施した。
4．定期検査期間中の主要工事	本定期検査中に実施した主要改造工事の概要は、以下のとおりである。 （1）加圧器管台他補修工事 （2）原子炉冷却系統設備弁・配管改造工事及び同配管取替工事 （3）原子炉冷却系統設備弁・配管撤去工事 （4）低圧タービンロータ他取替工事 （5）格納容器ガスモニタ取替工事
5．定期検査中に発見された異常の概要	本定期検査期間中においては、特に異常は認められなかった。
6．線量管理の状況	本定期検査に係わる作業は、いずれも法令に基づく線量当量限度の範囲内で実施された。
7．備　　考	

第 2.2.1.3.1 表　定期検査の実施結果の概要

（２／４）

１．定期検査回数	高浜発電所３号　第２０回
２．定期検査期間	発電機解列　　平成２２年１０月１３日 発電機並列　　平成２２年１２月２５日 定格出力到達　　平成２２年１２月２７日 総合負荷検査　　平成２３年　１月２１日 定期検査日数　　７４日間（発電機解列～並列）
３．定期検査の実施状況	本定期検査は、平成２２年１０月１３日（解列）から、平成２３年１月２１日（並列は平成２２年１２月２５日、解列から並列まで７４日間）で実施した。
４．定期検査期間中の主要工事	本定期検査中に実施した主要改造工事の概要は、以下のとおりである。 （１）格納容器再循環サンプスクリーン改造工事 （２）原子炉冷却系統設備弁・配管改造取替工事 （３）原子炉保護装置他改造工事 （４）ウラン・プルトニウム混合酸化物燃料設置工事
５．定期検査中に発見された異常の概要	本定期検査期間中においては、特に異常は認められなかった。
６．線量管理の状況	本定期検査に係わる作業は、いずれも法令に基づく線量当量限度の範囲内で実施された。
７．備　　考	

第 2.2.1.3.1 表　定期検査の実施結果の概要

（３／４）

１．定期検査回数	高浜発電所３号　第２１回
２．定期検査期間	発電機解列　　平成２４年　２月２０日 発電機並列　　平成２８年　２月　１日 定格出力到達　　平成２８年　２月　４日 総合負荷検査　　平成２８年　２月２６日 定期検査日数　　１４４３日間（発電機解列～並列）
３．定期検査の実施状況	本定期検査は、平成２４年２月２０日（解列）から、平成２８年２月２６日（並列は平成２８年２月１日、解列から並列まで１４４３日間）で実施した。
４．定期検査期間中の主要工事	本定期検査中に実施した主要改造工事の概要は、以下のとおりである。 （１）原子炉冷却系統設備弁・配管改造工事及び同配管取替工事 （２）計器用電源装置改造工事 （３）蒸気発生器伝熱管補修工事 （４）洗浄排水処理装置他改造工事 （５）電力貯蔵装置改造工事 （６）重大事故等対処設備改造工事
５．定期検査中に発見された異常の概要	本定期検査期間中においては、特に異常は認められなかった。
６．線量管理の状況	本定期検査に係わる作業は、いずれも法令に基づく線量当量限度の範囲内で実施された。
７．備　　考	

第 2.2.1.3.1 表　定期検査の実施結果の概要

（４／４）

１．定期検査回数	高浜発電所３号　第２２回
２．定期検査期間	発電機解列　　平成２８年　３月１０日 発電機並列　　平成２９年　６月　９日 定格出力到達　　平成２９年　６月１１日 総合負荷検査　　平成２９年　７月　４日 定期検査日数　　４５７日間（発電機解列～並列）
３．定期検査の実施状況	本定期検査は、平成２８年３月１０日（解列）から、平成２９年７月４日（並列は平成２９年６月９日、解列から並列まで４５７日間）で実施した。
４．定期検査期間中の主要工事	本定期検査中に実施した主要改造工事の概要は、以下のとおりである。 （１）原子炉容器他主要設備定期点検工事 （２）発電機他主要電気設備定期点検工事 （３）蒸気発生器細管検査他付帯工事 （４）タービン主機他一般設備定期点検工事 （５）１次系大型モータ他定期点検工事 （６）１次系強加工曲げ配管取替工事 （７）１次系試料採取系統配管取替工事
５．定期検査中に発見された異常の概要	本定期検査期間中においては、特に異常は認められなかった。
６．線量管理の状況	本定期検査に係わる作業は、いずれも法令に基づく線量当量限度の範囲内で実施された。
７．備　　考	

第 2.2.1.3.2 表　保安活動改善状況一覧表（保守管理）

マネジメントレビュー　（１／７）

改善活動の契機	活動内容及び活動結果	実施状況	継続性	評価項目	備　考
平成２６年度に高浜１号機は運開から４０年、高浜３号機は運開から３０年、また、平成２７年度に高浜２号機は運開から４０年、高浜４号機は運開から３０年を迎えるが、「高経年化対策に関する報告書」を原子力事業本部に協力して順次作成し、長期保守管理方針に基づく保全活動に万全を期すこと。 （平成２３年度発電所レビュー）	原子力事業本部からの実施協力依頼を受け、「高浜１・２号機ＰＬＭ（４０年）の実施協力依頼に伴う対応について」（Ｈ２３．８）及び「高浜発電所３、４号機ＰＬＭの実施協力依頼について」（Ｈ２４．１０）に基づき、各課と連携して資料提示や調査依頼に適時対応した。 なお、１０月から所内体制を見直し、保全計画課各職能と各課の係長をキーマンとする体制に充実させた。 （平成２５年３月完了）	○	○	組織・体制	

凡例
実施状況　：　○：実施済み　△：実施中　×：未実施　－：実施不要
継続性　　：　○：改善活動の見直しが継続している　×：改善活動の見直しが継続していない　－：対象外

第 2.2.1.3.2 表　保安活動改善状況一覧表（保守管理）

予防処置　　（２／７）

改善活動の契機	活動内容及び活動結果	実施状況	継続性	再発の有無	評価項目	備　考
高浜４号機　蒸気発生器伝熱管の損傷 第１９回定期検査時に、蒸気発生器の一部の伝熱管Ｕ字管部に有意な信号指示が認められた。 原因は、蒸気発生器製作時に高温側の管板部で拡管する際、伝熱管内部で局所的に引張りの残留応力が発生し、これと運転時の内圧が相まって、伝熱管内面からＰＷＳＣＣが発生したものと推定した。（平成２１年度）	当該事象については、インコネル TT600 伝熱管の PWSCC による傷であり、今後も ECT による健全性確認を実施していることから、新たな対策は不要と判断した。	－	－	－	－	
美浜発電所１号機　Ａ非常用ディーゼル発電機過給機の損傷 第２５回定期検査中のところ、定期負荷試験のためＡ非常用ディーゼル発電機の定期負荷試験のため起動し、１００％電気出力に到達したが、その後電気出力の低下が認められ、屋外の排気筒からの黒鉛を確認した。外観点検を実施したところ、１台の過給機でタービン室のフランジ面が外れて開口しており、過給機のタービンロータが損傷していた。 原因は、分解・組立時に専用受台がないのにかかわらず過給機を縦置きにして締付けをおこなったことにより、締付力が不十分であったことからロックナットが緩み、タービンホイールが過回転となった。過回転によりタービンホイールのハブ部に過大な応力が発生・損傷した。 （平成２４年度）	美浜１号機以外のディーゼル発電機は、過給機の構造、メーカ、型式が異なるため水平展開は不要と判断した。	－	－	－	－	

凡例
実施状況　：　○：実施済み　△：実施中　×：未実施　－：実施不要
継続性　　：　○：改善活動の見直しが継続している　×：改善活動の見直しが継続していない　－：対象外
再発の有無：　○：再発していない　×：再発している　－：対象外

第 2.2.1.3.2 表　保安活動改善状況一覧表（保守管理）

予防処置　　（３／７）

改善活動の契機	活動内容及び活動結果	実施状況	継続性	再発の有無	評価項目	備　考
高浜発電所４号機　発電機自動停止に伴う原子炉自動停止 第２０回定期検査中、並列操作を実施した際、発電機が自動停止するとともに、タービン及び原子炉が自動停止した。発電機が自動停止した際に、中央制御室では発電機関連の「主変・発電機内部故障」及び「PT 故障」の警報が発信しており、主変圧器比率差動リレー及び発電機後備ロックアウトリレーが作動していた。 原因は、M87B の整定値を、潮流の影響評価を実施せずに定性的に３０％としていたことから、運転員が規定範囲内で並列操作を行ったにもの係わらず、発電機側と送電系統側の位相差による潮流の影響で瞬時に M87B に整定値を超える電流が流入し、M87B が作動した。また、M87B の暫定整数定値の決定において潮流の影響評価が行われていなかった。 （平成２７年度）	・保修業務要綱指針別紙１０「機器保護継電器試験関係取扱マニュアル」を改正し、次の２項目について反映した。（平成２９年６月完了） ①比率差動リレーを一端流入する運用を行わない方策として、比率差動リレーの一端流入要否の判断フローを追加し、実負荷電流による確認の代替試験を導入する。 ②原子力発電工作物に係る電器設備に関する技術基準を定める命令の要求事項を追加する。 ・技術業務所則を改正し、保護継電器暫定制定チェックシートに技術基準への適合確認を明記する。（平成２９年７月完了）	○	○	○	社内マニュアル	

凡例
実施状況　：　○：実施済み　△：実施中　×：未実施　－：実施不要
継続性　　：　○：改善活動の見直しが継続している　×：改善活動の見直しが継続していない　－：対象外
再発の有無：　○：再発していない　×：再発している　－：対象外

第 2.2.1.3.2 表　保安活動改善状況一覧表（保守管理）

内部監査（経営監査室が実施した内部監査）　（４／７）

改善活動の契機	活動内容及び活動結果	実施状況	継続性	再発の有無	評価項目	備　考
高浜２号機第２６回定検の１次系支持構造物定期点検工事について保全指針制定・改正票を確認したところ、設備変更に伴う保全指針の改正が現地工事完了後６ヶ月以内に実施されていなかった。 保全を確実にするためには、現地工事完了後６ヶ月以内に保全指針を適切に改正できるように、設備変更管理を確実に実施する必要がある。 （平成２３年度）	・本事象を踏まえ関係各課に保全指針改訂期限に係る標準類の周知徹底を行った。 ・設備変更に伴う保全指針改訂を「要」と判断した場合は、Ｍ３５改訂対象保全指針一覧画面に保全指針改訂情報を登録するよう課員に周知した。 ・ＣＡＰの保全指針改訂処理状況周知において、保全指針改訂期限２ヶ月前の保全指針件名を抽出して周知する運用を開始した。 （平成２４年３月完了）	○	○	○	組織・体制 教育・訓練	

凡例
実施状況　：　○：実施済み　△：実施中　×：未実施　－：実施不要
継続性　　：　○：改善活動の見直しが継続している　×：改善活動の見直しが継続していない　－：対象外
再発の有無：　○：再発していない　×：再発している　－：対象外

第 2.2.1.3.2 表　保安活動改善状況一覧表（保守管理）

不適合管理　　（５／７）

改善活動の契機	活動内容及び活動結果	実施状況	継続性	再発の有無	評価項目	備　考
高浜３号機第２１回定期検査において、３台ある蒸気発生器（ＳＧ）の伝熱管の健全性を確認するため、ＳＧ伝熱管体積検査を実施した結果、Ｃ-ＳＧの伝熱管１本の高温側管板部で、有意な信号指示（１箇所）が認められた。なお、Ａ,Ｂ-ＳＧの伝熱管については、有意な信号指示は認められなかった。 有意な信号指示は、伝熱管内面の軸方向に沿った傷であり、これについては、ＳＧ製作時に高温側の管板部で拡管する際、伝熱管内面で局所的に引張りの残留応力が発生し、これと運転時の内圧が相まって、伝熱管内面からＰＷＳＣＣが発生したものと推定される。 （平成２３年度）	有意な信号指示が認められた伝熱管１本について工事計画届出を行い、機械式栓（メカニカルプラグ）を実施すると共に使用前検査で技術基準を満足することを確認した。 （平成２８年１月完了）	○	○	×	設備	

凡例
実施状況　：　○：実施済み　△：実施中　×：未実施　－：実施不要
継続性　　：　○：改善活動の見直しが継続している　×：改善活動の見直しが継続していない　－：対象外
再発の有無：　○：再発していない　×：再発している　－：対象外

第 2.2.1.3.2 表　保安活動改善状況一覧表（保守管理）

不適合管理　　（６／７）

改善活動の契機	活動内容及び活動結果	実施状況	継続性	再発の有無	評価項目	備　考
高浜３号機第２２回定期検査において、３台ある蒸気発生器（ＳＧ）の伝熱管の健全性を確認するため、ＳＧ伝熱管体積検査を実施した結果、A-ＳＧの伝熱管１本の高温側管板部で、有意な信号指示（１箇所）が認められた。なお、B,C-ＳＧの伝熱管については、有意な信号指示は認められなかった。 有意な信号指示は、伝熱管内面の軸方向に沿った傷であり、これについては、ＳＧ製作時に高温側の管板部で拡管する際、伝熱管内面で局所的に引張りの残留応力が発生し、これと運転時の内圧が相まって、伝熱管内面からＰＷＳＣＣが発生したものと推定される。 （平成２８年度）	有意な信号指示が認められた伝熱管１本について工事計画届出を行い、機械式栓（メカニカルプラグ）を実施すると共に使用前検査で技術基準を満足することを確認した。 （平成２９年７月完了）	○	○	×	設備	

凡例
実施状況　：　○：実施済み　△：実施中　×：未実施　－：実施不要
継続性　　：　○：改善活動の見直しが継続している　×：改善活動の見直しが継続していない　－：対象外
再発の有無：　○：再発していない　×：再発している　－：対象外

第 2.2.1.3.2 表　保安活動改善状況一覧表（保守管理）

定期安全管理審査　　（７／７）

改善活動の契機	活動内容及び活動結果	実施状況	継続性	再発の有無	評価項目	備　考
高浜 3 号機第 21 回　H24.2～H28.12 非常用予備発電機付属設備検査(T3-21-278)の DG 機関出口潤滑油温度(トリップ)の設定値確認検査において、接点付デジタル温度指示計の信号変換部以降はデジタル信号で処理されるため、接点の作動と指示部の表示値の間に誤差は発生しないと考えられるが、判定基準に接点付デジタル温度指示計の全体の誤差(±0.4℃)を用いていた。	確認の結果、以下の検査において、同様の検査手順で実施されていることを確認した。 同検査要領書の改正を実施する。 ・T1-27-142 気体廃棄物処理系機能検査（一発） （　　実施未　　） ・T2-27-142 気体廃棄物処理系機能検査（一発） （平成 28 年 11 月 17 日） ・T3-21-276 補助ボイラ性能検査（計装） （平成 28 年 11 月 16 日改正） ・T1-27-278 非常用予備発電機付属設備検査(計装) （平成 28 年 7 月 11 日改正） ・T2-27-278 非常用予備発電機付属設備検査(計装) （平成 28 年 11 月 22 日改正） ・T3-22-278 非常用予備発電機付属設備検査(計装) （平成 28 年 12 月 5 日改正） ・T4-20-278 非常用予備発電機付属設備検査(計装) （平成 28 年 11 月 1 日改正） 他号機を含む同種検査について、当該検査と同様に有効性評価を実施した。(平成 28 年 2 月 12 日) 本不適合事象を課内において周知するとともに、関係課にも周知した。(平成 28 年 3 月 15 日)	○	○	○	社内マニュアル	

凡例
実施状況　：　○：実施済み　△：実施中　×：未実施　－：実施不要
継続性　　：　○：改善活動の見直しが継続している　×：改善活動の見直しが継続していない　－：対象外
再発の有無：　○：再発していない　×：再発している　－：対象外

第 2.2.1.3.3 表　保安規定（第１２０条）の社内マニュアルへの記載確認

保安規定記載項目	高浜発電所保修業務所則
１．定義	―
２．保守管理の実施方針および保守管理目標	第１章１．目的 第３章３．保守管理の実施方針および保守管理目標
３．保全プログラムの策定	第３章４．保全プログラムの策定
４．保全対象範囲の策定	第３章５．保全対象範囲の策定
５．保全重要度の設定	第３章６．保全重要度の設定
６．保全活動管理指標の設定、監視計画の策定および監視	第４章２．保全活動管理指標の設定および監視計画の策定 第５章２．保全活動管理指標の監視
７．保全計画の策定	第６章２．保全計画の策定
７．１点検計画の策定	第６章３．点検計画の策定
７．２補修、取替えおよび改造計画の策定	第６章４．補修、取替および改造計画の策定
７．３特別な保全計画の策定	第６章５．特別な保全計画の策定
８．保全の実施	第７章２．保全の実施
９．点検・補修等の結果の確認・評価	第８章２．点検・補修等の結果の確認・評価
１０．点検・補修等の不適合管理、是正措置および予防処置	第９章２．点検・補修等の不適合管理および是正処置 第９章３．予防処置
１１．保全の有効性評価	第１０章２．保全の有効性評価
１２．保守管理の有効性評価	第１１章２．保守管理の有効性評価
１３．情報共有	―

第 2.2.1.3.4 表　保全プログラム

保全プログラムの名称		保全プログラムの内容
保全対象範囲の策定		JEAC4209-2007 に基づき実施する保全の対象範囲の策定方法
保全重要度の設定		安全機能、リスク情報、供給信頼性および運転経験等を考慮して定める重要度の設定方法
保全活動管理指標の設定及び監視計画の策定		保全活動管理指標の設定と監視項目、監視方法および算出周期
保全計画の策定	点検計画の策定	点検の方法ならびにそれらの実施頻度および時期
	補修、取替え及び改造計画の策定	補修、取替え及び改造の方法並びにそれらの実施時期
	特別な保全計画の策定	地震や事故により、長期停止を伴った点検等を実施する場合等の方法および実施時期
点検・補修等の結果の確認・評価		点検・補修等の結果を基に、所定の機能を発揮しうる状態にあることを確認・評価する方法および最終的な機能確認では十分な確認・評価ができない場合における定めたプロセスに基づき点検・補修等が実施されていることを確認・評価する方法
点検・補修等の不適合管理及び是正処置		不適合管理および是正処置の方法
保全の有効性評価		保全の実施結果、保全活動管理指標の監視結果等をもとに、保全対象範囲、保全重要度、保全計画、保全活動管理指標の設定および監視計画等の有効性を評価し、必要な改善を行う方法

第 2.2.1.3.5 表　保修員の教育・研修内容

（1／4）

研修区分	研修訓練名	対　象　者	内　容
原子力保修研修	原子力保修基礎研修	保修機械業務担当者で保修配属６年以内程度の者	ポンプ、振動、一般弁、燃料取扱設備、ファン、タービン、材料、配管、非破壊検査、原子炉容器、蒸気発生器、１次冷却材ポンプ、制御弁、圧縮機、機械設計、診断技術、保全技術、溶接基礎
		保修電気業務担当者で保修配属６年以内程度の者	ケーブル、非破壊検査、電気設計、電磁弁、電動弁、モータ、シーケンサ、制御棒制御装置、発電機、計器用電源装置、変圧器、特高開閉所設備、デジタル制御装置、レベルスイッチ、リミットスイッチ
		保修計装業務担当者で保修配属６年以内程度の者	検出器・伝送器、分析計、振動計、制御器、制御弁、原子炉水位計、プラント計算機、タービン監視計器、制御棒位置指示装置、炉内中性子束監視装置、炉内温度監視装置、放射線監視装置、デジタル計装設備、炉外核計装装置、原子炉保護装置、原子炉制御装置、タービン制御装置、ループ構成、計装設計
	原子力保修業務研修	保修業務新規配属者	保修業務全般に係る基礎知識、調達管理を含む業務の一連の流れ、保修員としての心構え
		保修業務担当者	自主設計・審査、溶接検査、過去のトラブル事例
		保修機械業務担当者	配管肉厚管理
	原子力保修設備研修	保修機械業務担当者	ポンプ、タービン、燃料取扱設備、蒸気発生器、一般弁、安全弁、配管、１次冷却材ポンプ、タンク、熱交換器、原子炉容器
		保修電気業務担当者	モータ、デジタル制御装置、制御棒制御装置、発電機、保護リレー、変圧器、計器用電源装置、安全保護リレーラック、燃料取扱装置、電動弁、直流電源装置、ルースパーツモニタ、しゃ断器、特高開閉所設備
		保修計装業務担当者	原子炉保護装置、原子炉制御装置、炉外核計装装置、炉内中性子束監視装置、プラント計算機、タービン制御装置、放射線監視装置、デジタル計装設備、振動計、制御棒位置指示装置、タービン監視計器、制御弁

第 2.2.1.3.5 表　保修員の教育・研修内容

（２／４）

研修区分	研修訓練名	対　象　者	内　容
原子力保修研修	原子力保修汎用技術研修	保修機械業務担当者	材料、非破壊検査、機械設計、保全技術、原子力法令関係
	原子力設計評価技術専門研修	保修業務担当者	耐震設計、安全解析、強度設計、システム設計、２次設計、電気設計、計装設計
	火力設備技術基準研修	発電所技術系社員（基礎段階、応用段階の設備担当者）	発電用火力設備に関する技術基準の概要及び解釈
	ファミリー訓練	保修業務担当者	原子力研修センターなどで実機相当機器による分解、点検訓練 トラブルシューティング トラブル対応業務（机上）

第 2.2.1.3.5 表　保修員の教育・研修内容

（３／４）

研修区分	研修訓練名	対　象　者	内　容
教育 保安	保安規定研修	発電所員全員	臨界管理、運転管理、保守管理、放射性廃棄物管理、燃料管理、放射線管理、非常時に講ずべき処置
一般技術研修（その他関係）	原子力発電所新入社員研修	技術系新入社員	発電所における安全衛生、原子力発電を取り巻く状況、発電のしくみ、主要機器構成など、原子力発電所各課の業務概要、原子力部門研修の取組方針、トラブル事例と教訓、安全文化、美浜発電所３号機事故概要・対応及び対策、労安法による特別教育
	原子力発電所新入社員フォロー研修	発電所技術系社員（入社１年目の者）	原子核物理、原子炉物理、原子炉制御系、過去トラブルと教訓など
	原子力発電基礎研修	発電所技術系社員（入社１～２年目の者）	反応度制御、材料技術基準、アクシデントマネジメント、高経年化対応など
	原子力法令基礎研修	発電所技術系社員 （入社２年目の者）	原子炉等規制法、電気事業法の内容と諸願届手続要領、 技術基準と発電所業務との関連、 計量管理規定、自然公園法、安全協定などの内容と手続要領
	原子力発電所新任役職者研修	新任の役職者（一般役職）	原子力部門の要員育成方針、安全第一の意識高揚、美浜発電所３号機事故再発防止に係る行動計画の取組み、部門長講話（役職者としての心構え）、協業のためのコミュニケーション、技術者のモラル
	ヒューマンファクター（ヒューマンエラー防止）研修	発電所技術系社員（入社２年目の者）	ヒューマンファクターの基礎知識、過去の事例分析から得られたヒューマンエラーの傾向、トラブル事例の検討
	ヒューマンファクター（安全意識・モラル）研修	発電所技術系社員（応用段階の上席者）	ヒューマンファクターによるトラブルの傾向、人間特性・意思決定・判断、事例分析、安全文化など

第 2.2.1.3.5 表　保修員の教育・研修内容

（４／４）

研修区分	研修訓練名	対　　象　　者	内　　容
一般技術研修	品質保証基礎研修	原子力事業本部、発電所社員（事務系含む）（入社２年目の者）	原子力発電所における安全のための品質保証規程の概要、品質管理に関するトラブル事例の検討
	品質保証中級研修	原子力事業本部、発電所社員（事務系含む）（基礎段階の上席者）	原子力発電所における安全のための品質保証規格の概要、JEAC4111とISO9001との比較、ISO9001の要求事項、不適合、是正措置の演習
	品質保証上級研修	原子力事業本部、発電所社員（事務系含む）（応用段階の上席者）	原子力発電所における安全のための品質保証規格の概要、JEAC4111とISO9001との比較、JEAC4111の要求事項、不適合、是正措置の演習
	品質保証応用研修	原子力事業本部、発電所社員（事務系含む）（役職者）	原子力発電所における安全のための品質保証規格の概要、JEAC4111とISO9001との比較、JEAC4111の要求事項、不適合、是正措置の演習
	安全作業研修	保修担当者（経験２～１０年）及びその他現場を持つ職能（経験３～４年）	発電所の労働安全衛生法令遵守のポイント、各発電所安全指摘事項の紹介及び事例検討ほか
	ＩＳＯ９０００審査員コース研修	品質保証総括業務、保安検査対応責任者など	ISO9000の概要、ISO9001の要求事項、文書審査演習、監査ﾛｰﾙﾌﾟﾚｲ
	ＩＳＯ９０００内部品質監査員養成研修	内部品質監査業務に従事する者	ISO9000の概要、内部品質監査の概要、安全管理審査要求事項、ＩＳＯ監査の実習
	法令等に関する研修	発電所課長	安全最優先を念頭におき、常に法令などを遵守し、正しい判断をくだせるよう、品質保証規程、保守管理規程などの基本要求事項及び原子炉等規制法、電気事業法などの関係法令に関する理解を深める
	技術アドバイザーに対する教育	電気・機械技術アドバイザー	発電用原子力設備の技術基準を定める省令、耐震関係社内教育受講他
	危機意識を高める事例研修	発電所技術系社員	思いがけないミスが大きなトラブルに発展し得る危機意識の情勢、国内外トラブル事例の内容を理解し教訓を得る
一般研修	安全衛生研修	新入社員	年度安全衛生管理計画の説明、業務における安全及び衛生の確保
	原子力部門マネジメント研修	発電所長、副所長、運営統括長	マネジメント能力向上のための研修

第 2.2.1.3.6 表　美浜発電所 3 号機二次系配管破損事故反映教育内容

研修区分	研修訓練名	対　象　者	内　容
原子力保修研修	原子力保修業務研修	保修機械業務担当者	配管肉厚管理
		保修業務担当者	トラブル事例、調達管理の重要性
一般技術研修	法令等に関する研修	発電所課長	安全最優先を念頭におき、常に法令などを遵守し、正しい判断をくだせるよう、品質保証規程、保守管理規程などの基本要求事項及び原子炉等規制法、電気事業法などの関係法令に関する理解を深める
	危機意識を高める事例研修	発電所技術系社員	思いがけないミスが大きなトラブルに発展し得る危機意識の情勢、国内外トラブル事例の内容を理解し教訓を得る
一般研修	原子力部門マネジメント研修	発電所長、副所長、運営統括長	マネジメント能力向上のための研修（安全第一の方針が、第一線職場担当者まで徹底できていなかったことの反省）

第 2.2.1.3.7 表　主要機器の改造・取替実績

下記の改良工事実績の調査対象については、「発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針（平成２年８月）」を参考にして、以下の系統／機器を選定した。

系統／機器	調査対象区分	具体的系統／機器
調査対象系統	異常の発生防止の機能を有する系統及び異常の影響緩和の機能を有する系統のうち、重要度の高い安全系統	原子炉容器（制御棒、制御棒駆動装置含む）
		炉心支持構造物
		原子炉冷却系
		化学体積制御系
		余熱除去系
		主蒸気系・主給水系
		安全注入系（非常用炉心冷却設備）
		原子炉格納容器（スプレ系含む）
		安全保護系
		非常用所内電源系
		原子炉補機冷却水系
		換気空調系
		海水系
		直流電源系
		計器用空気系
		廃棄物処理系
		燃料設備（燃料ピット系含む）
		サンプリング系
調査対象機器	系統を構成する主要機器	ポンプ
		電動機
		主要弁
		主配管
		タンク
		熱交換器
		フィルタ
		電源
		計測制御
		その他

第 2.2.1.3.7 表　主要機器の改造・取替実績

高浜発電所3号機

系統機器		定期検査	19	20	21	22
		年度	21	22 23	24 25 26 27	28
原子炉容器・炉心支持構造物	原子炉容器及び制御棒・制御棒駆動装置		○ 原子炉照射試験片取出工事			
	炉心支持構造物					
	計装設備					
原子炉冷却系	蒸気発生器				○ 蒸気発生器伝熱管補修工事	○ 蒸気発生器伝熱管補修工事
	加圧器及び加圧器ヒータ		○ 加圧器管台他補修工事			
	1次冷却材ポンプ					
	主要弁・主配管		○ 原子炉冷却系統設備配管取替工事 ○ 原子炉冷却系統設備弁・配管撤去工事 ○ 原子炉冷却系統設備弁・配管改造工事	○ 原子炉冷却系統設備弁・配管改造取替工事	○ 原子炉冷却系統設備弁・配管改造工事 ○ 原子炉冷却系統設備配管取替工事	
	電源・計測制御					
化学体積制御系	ポンプ					
	熱交換器・タンク					
	主要弁・主配管					
	電源・計測制御					

第 2.2.1.3.7 表　主要機器の改造・取替実績

高浜発電所3号機

系統機器		定期検査	19	20	21	22
		年度	21	22 23	24 25 26 27	28
余熱除去系	ポンプ					
	熱交換器・タンク					
	主要弁・主配管					
	計測制御・電源					
主蒸気・主給水系	蒸気タービン					
	ポンプ					
	熱交換器・タンク					
	主要弁・主配管					
	計測制御・電源他					
安全注入系	ポンプ					
	熱交換器・タンク					
	主要弁・主配管					
	計測制御・電源					
原子炉格納施設	格納容器及び格納容器貫通部					
	ポンプ					
	熱交換器・タンク					
	主要弁・主配管		○ 耐震裕度向上工事 （支持構造物補強工事）	○ 格納容器再循環サンプスクリーン改造工事		
	計測制御・電源					

第 2.2.1.3.7 表　主要機器の改造・取替実績

高浜発電所3号機

系統機器	定期検査 / 年度	19 21	20 22 23	21 24 25 26 27	22 28
安全保護系	原子炉保護装置		○ 原子炉保護装置他改造工事		
	炉外核計装装置				
	安全防護リレー				
	原子炉防護リレー				
	原子炉トリップしゃ断器				
非常用所内電源系	非常用予備発電設備				
	6．6kV非常用メタクラ				
	440V非常用パワーセンタ				
	動力変圧器(非常用)				
	原子炉コントロールセンタ				
	計器用電源・計器用分電盤				
原子炉補機冷却水系	ポンプ				
	熱交換器・タンク				
	主要弁・主配管				
	計測制御・電源				

第 2.2.1.3.7 表　主要機器の改造・取替実績

高浜発電所3号機

系統機器		定期検査 / 年度	19 / 21	20 / 22 23	21 / 24 25 26 27	22 / 28
換気空調系	フィルタユニット					
	ポンプ					
	熱交換器・タンク					
	主要ダンパ・主ダクト					
	チラーユニット					
	計測制御・電源					
海水系	ポンプ					
	主要弁・主配管					
	計測制御・電源					
直流電源系	蓄電池				○ 電力貯蔵装置改造工事	
	充電器					
	直流分電盤					
計器用空気系	計器用空気圧縮機					
	計器用空気乾燥器					
	主要弁・主配管					
	計測制御・電源					

第 2.2.1.3.7 表　主要機器の改造・取替実績

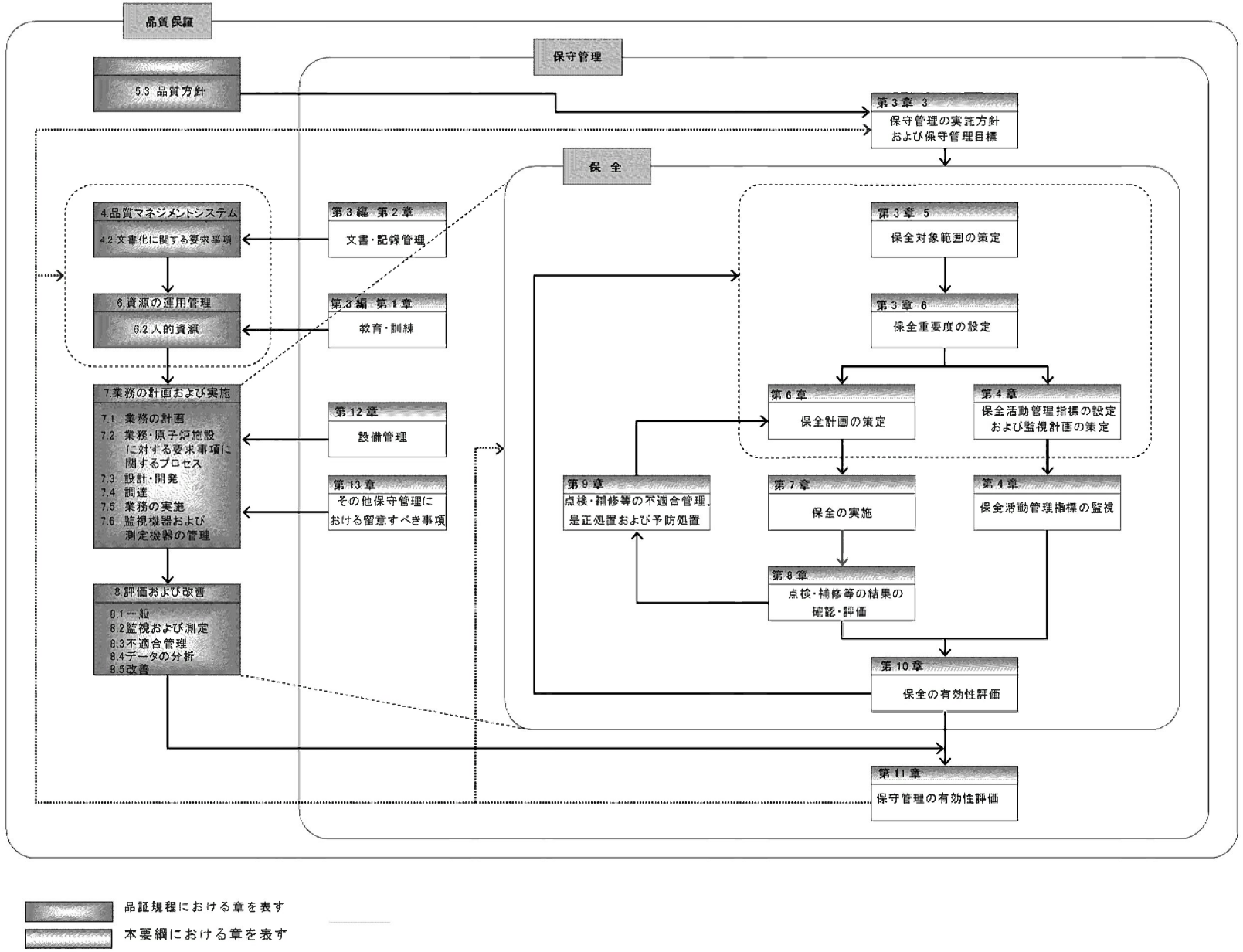
高浜発電所3号機

系統機器		定期検査 / 年度	19 21	20 22 23	21 24 25 26 27	22 28
廃棄物処理系	ポンプ					
	熱交換器・タンク					
	主要弁・主配管					
	その他					
	計測制御・電源					
燃料設備	使用済燃料ピット					
	燃料取扱設備					
	ポンプ					
	熱交換器・タンク					
サンプリング系	主要弁・主配管					○ 1次系試料採取系統配管取替工事
	計測制御・電源					
その他	その他		○ 常用系計器用電源装置取替工事 ○ 格納容器ガスモニタ取替工事 ○ 低圧タービンロータ他取替工事	○ ウラン・プルトニウム混合酸化物燃料設置工事	○ 計器用電源装置改造工事 ○ 重大事故等対処設備改造工事 ○ 洗浄排水処理装置他改造工事	○ 1次系強加工曲げ配管取替工事

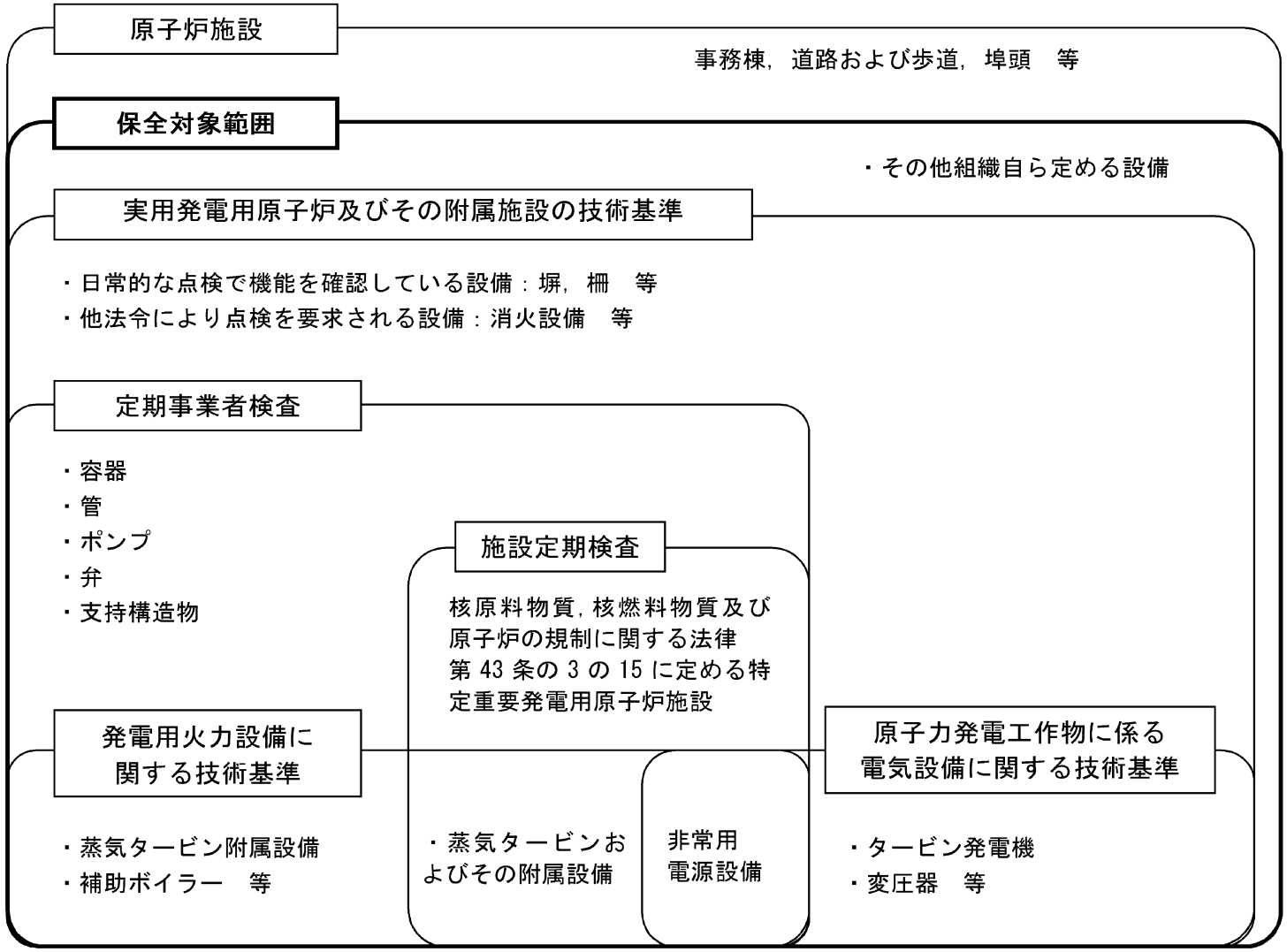
第 2.2.1.3.8 表　安全実績指標

安全実績指標

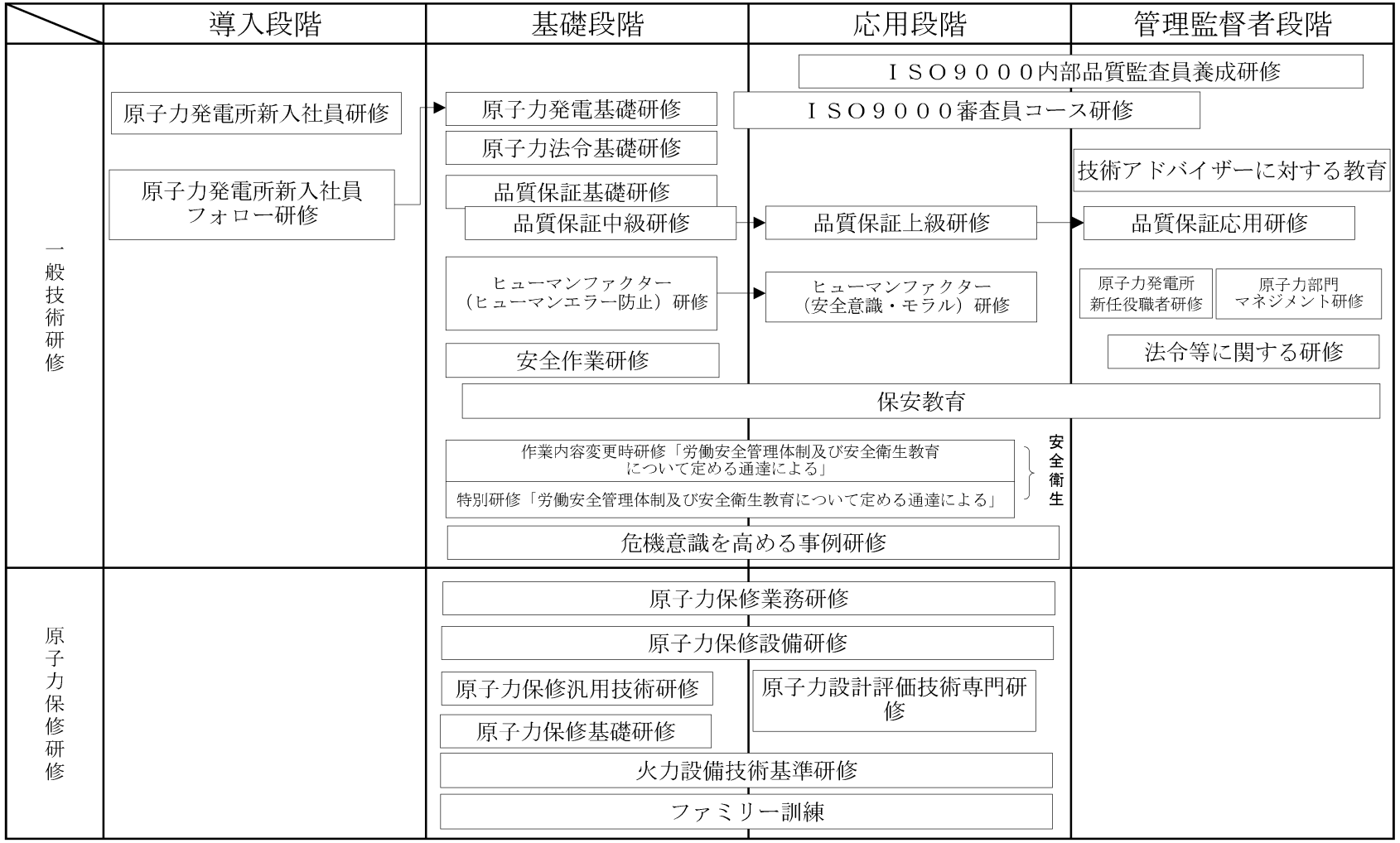
管理分野			PI 指標	単位	劣化なし	劣化レベル３	劣化レベル２	劣化レベル１
原子炉の安全性	異常発生防止機能	運転管理／保守管理	①7000 時間当たりの計画外自動・手動スクラム回数	回	０～２	＞２	＞３	適用外
			②7000 時間当たりの計画外出力変動回数	回	０～２	＞２	適用外	適用外
			③追加的な運転操作が必要な計画外スクラム回数	回	１未満	１以上	2	適用外
	原子炉停止炉心冷却機能		④安全系の使用不能時間割合	%	0～3.4%	＞3.4%	＞6.8%	適用外
			○非常用炉心冷却系 ○補助給水 ○非常用所内電源系 ○残留熱除去系					
			⑤安全系の機能故障件数（ＬＣＯ逸脱件数）	件	４以下	５以上	適用外	適用外
	放射能閉じ込め機能		⑥格納容器内への原子炉冷却材漏えい率	件	１未満	1	２以上	適用外
			⑦原子炉冷却材中の I-131 濃度	件	１未満	1	２以上	適用外
放射線安全		放射性廃棄物管理	⑧放射性廃棄物の過剰放出件数	件	１未満	1	２以上	適用外
			⑨放出時におけるモニタリング機能の喪失件数	件	１以下	2	３以上	適用外
		放射線管理	⑩個人最大放射線線量逸脱件数（右記、管理値からの逸脱件数）	件	50mSv/年以下かつ100mSv/5年以下	適用外	適用外	50mSv/年超過または100mSv/5年以上
			⑪計画外放射線影響発生件数	件	１未満	1	２以上	適用外



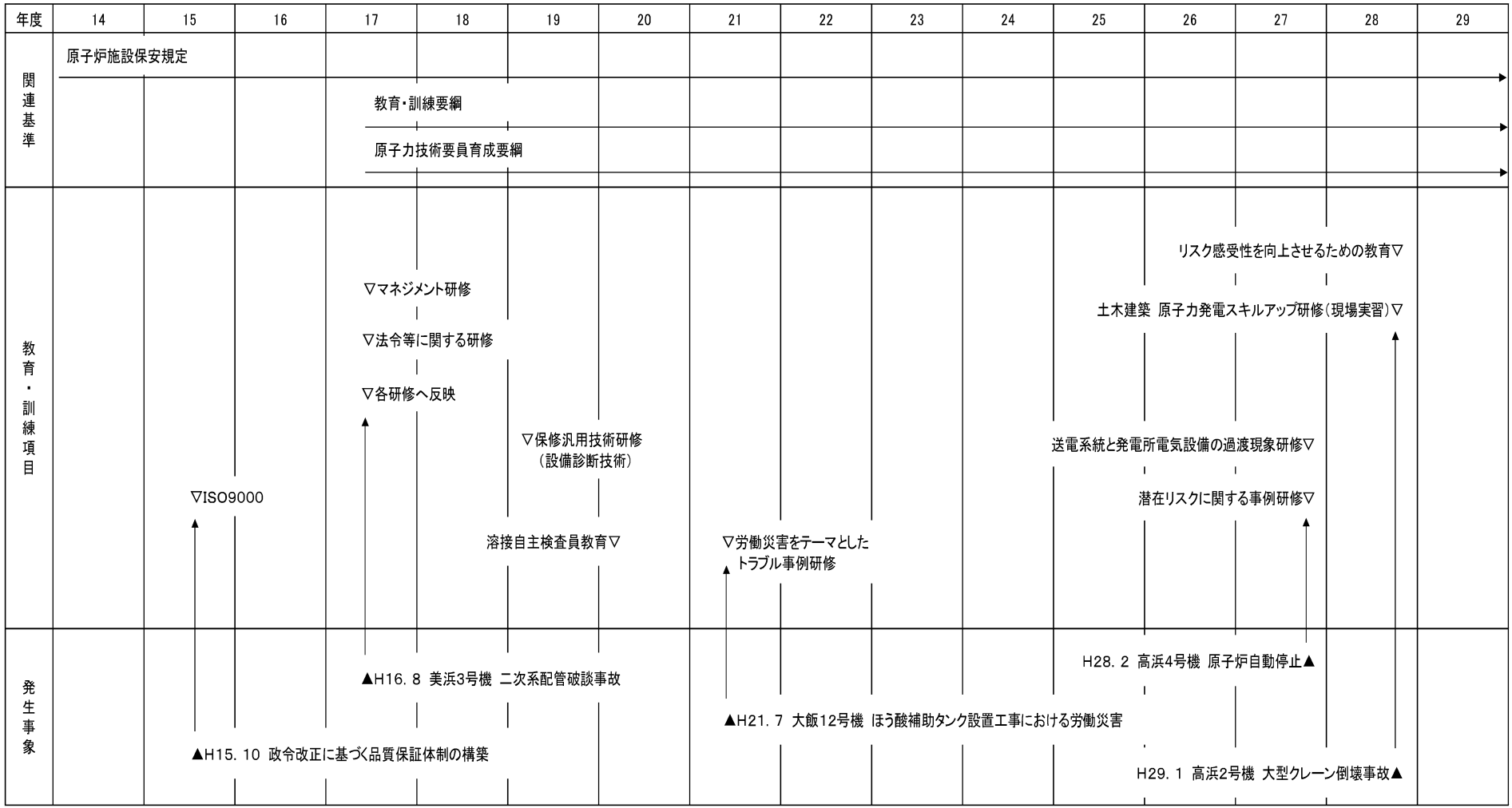
第 2.2.1.3.1 図　保守管理の実施フロー図



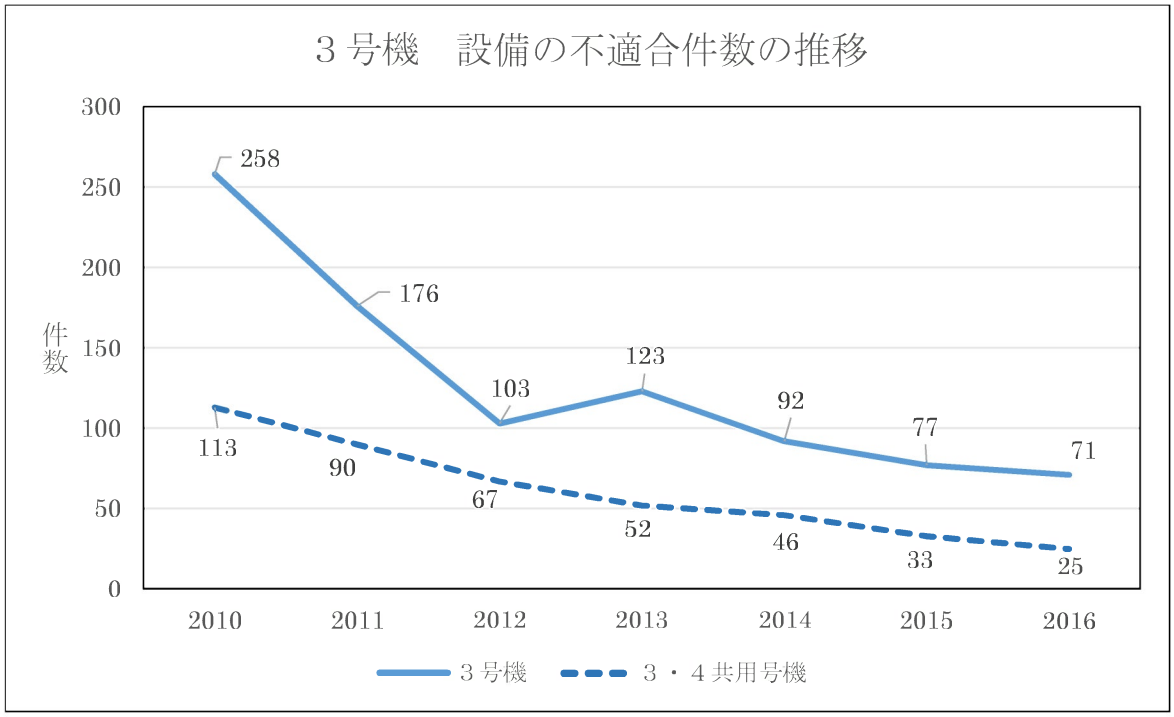
第 2.2.1.3.2 図　保全の対象範囲

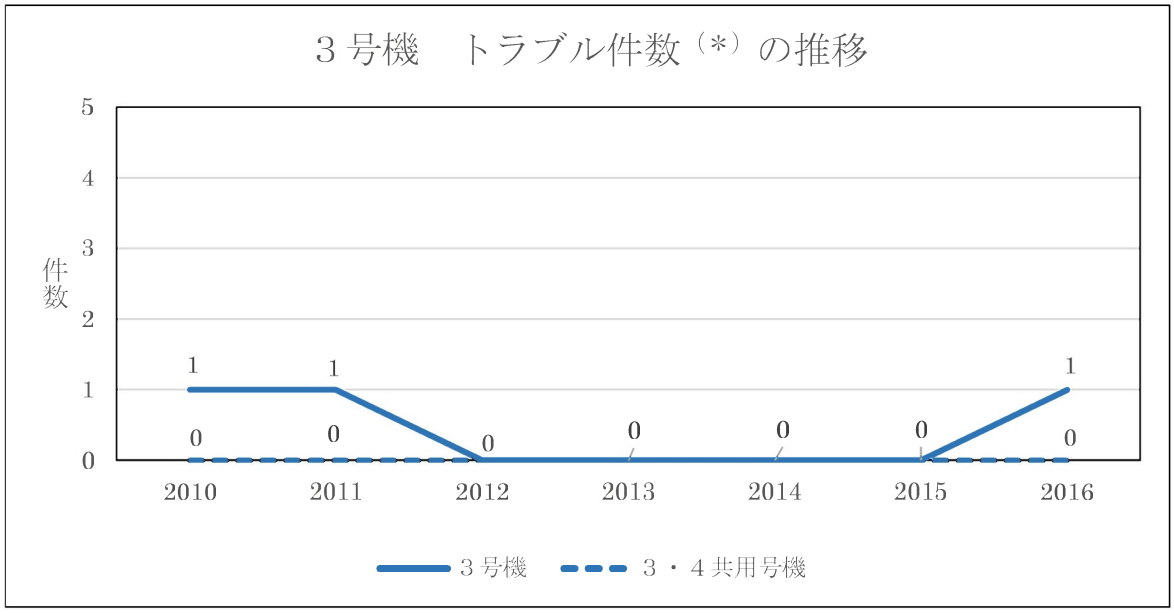


第 2.2.1.3.3 図　保修員の養成計画及び体系



第 2.2.1.3.4 図　保修員の教育・訓練の改善





＊
法令に基づき国へ報告義務があるもの及び、安全協定に基づき県に報告が必要なものは下表のとおり

年度	発生日	トラブルの件名
２０１０	H23.3.8	補助建屋内での協力会社社員の負傷
２０１１	H24.3.29	蒸気発生器伝熱管の損傷
２０１６	H29.1.12	蒸気発生器伝熱管の損傷

第 2.2.1.3.5 図　設備の不適合件数及び保守管理に関するトラブル件数