第 2 章　安全性の向上のため自主的に講じた措置

目　次

2. 安全性の向上のため自主的に講じた措置

2.1 安全性の向上に向けた継続的取組みの方針

2.1.1 基本方針 …… 2.1-1

2.1.2 目的及び目標 …… 2.1-6

2.1.3 実施体制及びプロセス …… 2.1-6

2.2 調査等

2.2.1 保安活動の実施状況 …… 2.2.1- 1

2.2.1.1 品質保証活動 …… 2.2.1- 61

2.2.1.2 運転管理 …… 2.2.1-101

2.2.1.3 施設管理 …… 2.2.1-145

2.2.1.4 燃料管理 …… 2.2.1-212

2.2.1.5 放射線管理 …… 2.2.1-230

2.2.1.6 放射性廃棄物管理 …… 2.2.1-282

2.2.1.7 緊急時の措置 …… 2.2.1-307

2.2.1.8 安全文化の醸成活動 …… 2.2.1-358

2.2.1.9 安全性向上に資する自主的な設備 …… 2.2.1-389

2.2.2 国内外の最新の科学的知見及び技術的知見

2.2.2.1 概要 …… 2.2.2- 1

2.2.2.2 情報の収集期間及び収集対象 …… 2.2.2- 2

2.2.2.3 最新知見の抽出手順 …… 2.2.2- 3

2.2.2.4 安全に係る研究 …… 2.2.2- 4

2.2.2.5 国内外の原子力施設の運転経験から得られた教訓 …… 2.2.2- 5

2.2.2.6 確率論的リスク評価を実施するために必要なデータ …… 2.2.2- 8
2.2.2.7 国内外の基準等 …… 2.2.2- 9
2.2.2.8 国際機関及び国内外の学会等の情報 …… 2.2.2-11
2.2.2.9 メーカからの提案 …… 2.2.2-13
2.2.2.10 まとめ …… 2.2.2-14
2.2.3 発電用原子炉施設の現状を詳細に把握するための調査 …… 2.2.3-1
2.3 安全性向上計画
2.3.1 保安活動により抽出された追加措置 …… 2.3-1
2.4 追加措置の内容
2.4.1 構築物、系統及び機器における追加措置 …… 2.4-1
2.4.2 体制における追加措置 …… 2.4-3
2.5 外部評価の結果
2.5.1 外部有識者による評価 …… 2.5-1
2.5.1.1 原子力に係る安全性・信頼性向上委員会 …… 2.5-1
2.5.1.2 原子力に係る安全性・信頼性向上委員会の評価 …… 2.5-2
2.5.2 電力各社による届出書全体レビュー …… 2.5-2

2. 安全性の向上のため自主的に講じた措置

2.1 安全性の向上に向けた継続的取組みの方針

2.1.1 基本方針

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

この自主的かつ継続的な安全性向上に向けた諸活動は、原子力の安全を確保するための品質マネジメントシステム（以下「QMS；Quality Management System」という。）の継続的改善のプロセスに基づくことを基本とする。QMSについては、「第1章　1.17.3　品質マネジメント」に示している。

QMSに基づき社長は品質方針を定めており、これに基づき、原子力安全の自主的・継続的改善に取り組んでいる。品質方針を第2.1.1-1図に示す。品質方針は、第2.1.1-1表に示す「品質方針の設定に当たっての社長の原子力安全に対する思い」と合わせて原子力のQMSに関係する社員へ周知している。

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

第2.1.1-1表　品質方針と品質方針の設定に当たっての社長の思い(1/3)

品 質 方 針	品質方針の設定に当たっての社長の「原子力安全に対する思い」
◆前文 原子力安全の取り組みに終わりはない。現状に満足することなく、常に考え、問いかける姿勢をもって自ら率先して行動するとともに、誠実かつ高い倫理観をもちコンプライアンスを十分に意識した上で、以下の方針に基づく業務運営に不断に取り組み、更なるパフォーマンス向上を図っていくことにより、地域・社会の皆さまに信頼され、安心され続ける原子力発電所を目指します。	品質方針の前文は、品質方針に基づく活動を実施するにあたって、前提となる心構えや重要な事項を述べたものである。 「原子力の安全性・信頼性向上への取組み」は、経営の最重要課題であり、原子力安全に関わる課題を自ら見出し、そのリスクを低減し続けていくことが必要である。 原子力発電所の運営においては、何よりも原子力安全の確保が大前提である。原子力発電は、潜在的に大きなリスクを内包するものである。このことを十分に自覚し、「原子力安全の取り組みに終わりはない」との強い意志をもって、福島第一原子力発電所事故の教訓を決して風化させることなく、原子力発電所の安全確保に不断に取り組んでいくことが、私たち原子力事業者の使命である。シビアアクシデントといった過酷事故が発生した場合には、プラントの設備保護(財産保護)よりも、地域・社会の皆さまや従業員の安全を第一とした行動と対応が何よりも優先されることは言うまでもないことである。 安全文化が醸成されている状態とは、原子力安全を最優先とする価値観と行動が組織として形成され、しっかり根付いている状態のことである。一人ひとりが原子力安全に関わるリスク低減に向けた取り組みを日々積み重ね、常により高いレベルを目指すという意識をもって不断に努力していくことにより、安全文化の更なる醸成が図られていくことを忘れてはならない。 業務運営にあたっては、誠実かつ高い倫理観をもちコンプライアンスを十分に意識することが重要となる。コンプライアンスとは法令等を単に遵守するだけではなく、法律では定められない「社会のルール」を守るという社会的責任を果たすことも含まれている。 私たちは原子力発電事業者として高い資質と能力を期待されており、軽微なミスや軽率な行動が社会的な大問題に発展する可能性がある。業務にあたっては、立ち止まり考え、現状を問い直す姿勢をもって、慎重な意思決定を行うことが重要である。 私たちの使命は「電気、エネルギーのプロ」として原子力発電所の安全確保を大前提に、安定した良質な電力をお客さまに供給し続けることに加え、「お客さまと共に」より良い社会や生活を考え、それを実現していくことである。その使命を果たし続けるためにも、「原子力の安全確保」を、「電力の安定供給」に並ぶ永続的なDNAとして、九電グループ全体に根付かせ継承し続けなければならない。 以下の品質方針に基づく活動を確実に実施し、更なるパフォーマンス向上を図っていくことにより、地域・社会の皆さまに信頼され、安心され続ける原子力発電所、ひいてはお客さまから選ばれ続ける企業を目指していくものである。
◆方針1 **1. 原子力安全を最優先とする文化を醸成し続けます**	原子力発電所の安全・安定運転の継続を目指す私たちは、法令要求を満たすことにとどまらず、原子力安全を確保するという原点に立ち戻った品質マネジメントシステムに基づく保安を的確に実施していかねばならない。原子力発電所の安全確保においては、現場を第一とした3現主義／5ゲン主義の原則※1のもと、日々の保安活動を確実に実施していくとともに、各自が、立ち止まり、自ら考え、行動し、現状を問い直す姿勢をもって、より高みを目指した継続的改善に取り組んでいくことが重要である。 原子力発電は本来危険を内包するものであり、ひとたび事故が起これば社会に甚大な被害を与えるというリスクがあることを自覚しておかねばならない。原子力のリスクときちんと向き合い、質の高いリスクマネジメントを行うことが事業を継続する大前提である。このことを踏まえ、経営層をはじめとする全社員が、原子力に対するリスク意識を高め、原子力安全を最優先とする安全文化の更なる醸成を図っていく必要がある。 このように安全文化とはリスクとどう向き合っていくかというマネジメントのありようでもあることから、業務を実施するにあたっては、常に当事者意識をもって原子力安全の達成のために何ができるのかを考え、自主的に行動するとともに、周りの人たちの共感を得ていくというリーダーシップ※2を発揮してもらいたい。 ※1 「現場」に足を運び「現物」を見ながら「現実」を捉え、「原理」・「原則」(メカニズム・ルール)に照らして判断を行うこと。 ※2 安全文化及び安全のためのリーダーシップとは、組織の要員一人ひとりがそれぞれの立場で、原子力安全の達成に向けた働きかけを相互に行うこと。

第2.1.1-1表　品質方針と品質方針の設定に当たっての社長の思い（2/3）

品 質 方 針	品質方針の設定に当たっての社長の「原子力安全に対する思い」
◆方針2 **2. 自主的・継続的に安全性・信頼性を向上させます**	安全への備えにおいて、これで十分というものはない。原子力発電所の安全確保においては、過去の成功体験などの先入観にとらわれず、事ある毎に立ち止まり考え、常に謙虚な姿勢で、原子力安全を最優先とする安全文化を土台とした日々の保安活動に確実に取り組んでいかなければならない。たとえ小さな設備トラブルや不具合であっても関係者間での情報共有を確実に図り、そのリスクの芽を摘み取っておくことが重要である。 規制要求を満たすことに留まることなく、原子力安全に関わる課題を自ら見出し、そのリスクを低減させるための活動に確実に取り組み、原子力発電所の設備面（ハード面）の対策に加え、設備能力を最大限に発揮させるための運用管理面（ソフト面）の更なる強化・充実を図っていくなど、より高みを目指した自主的かつ継続的な改善に取り組んでいく必要がある。 地震・津波・火山等の不確実性の高い自然災害、シビアアクシデント対策及び確率論的リスク評価（PRA）などについての他分野・他産業を含めた国内外の最新の知見や教訓を学び続けるとともに、社内外の第三者の視点を活かしていかなければならない。 現在、確率論的リスク評価（PRA）や安全裕度評価等を活用したリスク評価・管理を行っているところではあるが、当社の原子力安全を証明（アピール）するためのものとして活用するのではなく、原子力発電所の脆弱性を見つけ、効果的な対策を実施するための一つのツール（指標、判断材料）として活用していかなければならない。 更に原子力発電所の安全性の向上に関する評価を実施する際には、上記のことを踏まえた総合的視点での判断と意思決定を行った上で、効果的な安全性向上対策に取り組んでもらいたい。
◆方針3 **3. 原子力発電所のリスクマネジメントを確実に実施します**	原子力発電所の安全性と信頼性を向上させるためには、技術的、人的及び組織的要因並びにそれらの間の相互作用は安全に対して影響を及ぼすものであるということ、環境変化のような揺らぎへの適応力などのレジリエンスを考慮したうえで、リスク情報を活用した意思決定（RIDM）を行うことが重要である。 原子力安全のパフォーマンスの継続的な監視や改善措置活動（CAP）などを通じて、原子力発電所の運営に関わる全員が安全に関わる課題を兆候レベルから幅広く捉え、そのリスクの影響度や頻度を評価・理解し、改善のための様々な措置を効果的に優先順位を付けながら確実に実施していく必要がある。 原子力発電に限らず、物事のすべてにおいてリスクゼロというものはないということを忘れてはならない。特に注意すべきことは、リスク対策を実施してもリスクは完全に取り除くことはできず、残留リスク※3が必ず残るということである。新たなリスク対策を実施することにより、また新たなリスクが発生することもある。リスク対策を実施するにあたっては未知のリスクなどにも想像力を働かせ、決して思考停止に陥ることなく、リスク克服に向けたたゆまぬ努力を続けていかなくてはならない。そのことを念頭に置きつつ、社内外の第三者の客観的・専門的な視点を活用したリスクマネジメントの更なる強化に取り組むとともに、地域・社会とのリスクコミュニケーション活動の更なる展開・強化を図ってもらいたい。 原子力安全の達成・維持・向上において、人の行動や思考が影響を及ぼすことを忘れることなく、社会科学、行動科学の知見も踏まえたヒューマンファクターに関する取組みを確実に実施し、ヒューマンエラーの低減にしっかり取り組んでいかなければならない。 安全確保の要諦は最終的にはそれに携わる「人」である。 重大事故（シビアアクシデント）等のあらゆる事態において迅速かつ的確な対応ができるよう、全社一体となって危機管理能力の更なる向上を図っていかなければならない。保安活動の実施責任者を含む関係者に対する実践的な教育訓練を着実に実施し、たとえ不測の事態が発生した場合においても、能力のある多様な人材が常に最高のパフォーマンスを発揮し、臨機応変に対応していけるよう厚みのある人材育成と体制強化に取り組んでもらいたい。更には原子力発電所を外からサポートするための更なる体制強化にも全社一体となって取り組んでいかなければならない。 ※3 リスク対応後に残るリスク（定義：JIS Q31000「リスクマネジメント」）

第2.1.1-1表　品質方針と品質方針の設定に当たっての社長の思い(3/3)

品 質 方 針	品質方針の設定に当たっての社長の「原子力安全に対する思い」
◆方針4 **4. 積極的な情報公開と対話活動を行い安心・信頼に繋げます**	当社は原子力発電所の安全・安定運転の達成と継続にこれからも尽力し続けていくことはもちろんのこと、地域・社会の皆さまから信頼され安心され続ける原子力発電所を目指したコミュニケーション活動に全社一体となって努めていかなければならない。その中において最も大切にしなくてはならないことは、フェイス・トゥ・フェイスのコミュニケーションを基本として、地域・社会の皆さまやお客さまの目線に立ち、不安の声や苦言に真摯に耳を傾け、丁寧に対話を重ねる中で原子力安全に対するお互いの思いを共有し、相互理解を深め、信頼関係を醸成していくことである。 それぞれの置かれている立場や状況によって、心配されていること、関心があることは異なるということを正しく認識し、ひとりよがりの考えに陥ることなく、地域の実情に合わせ、難しい専門的な内容でも噛み砕いて、私たちの思いを丁寧に分かりやすく伝えてもらいたい。 また、原子力発電所の重大事故等によってもたらされる影響は当社だけにとどまらず、地域社会にも大きな影響を与えるということを忘れてはならない。 当社に都合の悪い情報を隠したり、情報を操作していると疑念を抱かれることがないように、正確で分かりやすい情報を積極的かつ迅速に公開していくことが重要である。 佐賀県との3つの約束「うそをつかない、風通しを良くする、あらゆる事態に対応できる体制を作る」を忘れず、緊張感を持った業務に取り組み、安全・安定運転を積み重ねていくことによって信用と信頼が得られるよう努力し続ける必要がある。 社外へ情報を発信していくにあたっては、上記のような観点に立って、技術面を所管する部門と地域対応を所管する部門が綿密な連携を図り、全社一体となって説明責任をしっかり果たしていくことにより、地域の皆さまやお客さまの安心・信頼に繋げてもらいたい。
◆方針5 **5. 社内や協力会社との風通しの良い組織風土をつくります**	原子力関係にとどまらず九電グループを取り巻く環境はめまぐるしく変化している。「チャレンジ」「スピード」「イノベーション」の実践とコスト意識を持った業務運営に取り組むとともに、「働き方改革」により仕事の生産性を高め、原子力安全の達成に向けて活力をもって取り組める環境づくりを推進していかなければならない。 安全文化の更なる醸成を図っていく上で特に重要なのが、経営層を含む全社員が上下関係や職場間の壁にとらわれず、いつでも本音で話ができる風通しの良い職場をつくっていくことである。特に不利益・不都合な情報であっても速やかに社内で共有されることが奨励され認められる職場風土の醸成に努めてほしい。 職場の管理職においては、部下の意見に耳を傾け、率先垂範によるリーダーシップを発揮していくことで、前向きで活気ある職場づくりに取り組んでもらいたい。 組織間コミュニケーションの強化にあたっては、「つながるサイト」を活用するなど、職場内コミュニケーションを更に活性化していくことが重要である。 『一月三舟』という言葉がある。月は実際には止まっているが、舟の動きによって異なる方向に動いて見えるように、物事には色々な見方、事実があるという意味がある。自分だけの頭で考えるのではなく、人の意見を聞きながら、それを取り纏め、活かすことが大事である。 原子力発電所では、当社社員のみならず多数の協力会社の方々が一緒に働いている。また、メーカー等の工場においても、当社の調達に関連した協力会社の方々が設計・製造・解析といった業務に携わっている。原子力安全は当社だけで達成できるものではなく、同じ目的を共有する仲間として協力会社の方々と一体となり、日々の活動を着実に積み重ねていくとともに、技術や技能、その向上に向けた自律的でたゆみなき努力と創意工夫によって確保されるものである。そのことを忘れることなく、社内及び協力会社との間で緊密なコミュニケーションを行い、何でも言い合え、相談のできる風通しの良い職場環境を作っていくとともに、問題解決にあたっては職場を越えて協力し合える関係をつくっていってもらいたい。

原子力安全を確保するための品質マネジメントシステム・原子力安全文化醸成活動

品　質　方　針

原子力安全の取り組みに終わりはない。現状に満足することなく、常に考え 問いかける姿勢をもって自ら率先して行動するとともに、誠実かつ高い倫理観をもちコンプライアンスを十分に意識した上で、以下の方針に基づく業務運営に不断に取り組み、更なるパフォーマンス向上を図っていくことにより、地域 ・社会 の皆さまに信頼され、安心され続ける原子力発電所を目指します。

1．原子力安全を最優先とする文化を醸成し続けます

2．自主的・継続的に安全性・信頼性を向上させます

3．原子力発電所のリスクマネジメントを確実に実施します

4．積極的な情報公開と対話活動を行い安心・信頼に繋げます

5．社内や協力会社との風通しの良い組織風土をつくります

九州電力
ずっと先まで、明るくしたい。

２０２０年４月１日
九州電力株式会社
代表取締役 社長執行役員
池　辺　和　弘



第2.1.1-1図　品質方針

2.1.2 目的及び目標

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

2.1.3 実施体制及びプロセス

(1) 自主的・継続的な安全性向上への取組み体制

「原子力の安全性・信頼性向上への取組み」は当社の最重要課題である。

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

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

第2.1.3-1図に示すとおり原子力に係る安全推進・ガバナンス・リスクマネジメント機能を強化するため、全社大の会議体が設置されている。これらのうち、九州電力安全推進委員会はグループ安全統括室が、原子力リスクコミュニケーション会議、経営資源会議及び業務運営会議はコーポレート戦略部門が事務局を担っており、それぞれ、以下に示す役割を担っている。

- 九州電力安全推進委員会

  社長を委員長とし、自主的安全対策に留まらない地域のお客さまの安

心と信頼確保につながる安全対策や、継続的な教育・訓練による社員一人ひとりが「安全」を最優先とする風土・文化の醸成等を推進する。

- 原子力リスクコミュニケーション会議

  社長を議長とし、原子力の業務運営、意思決定プロセス等に関する報告の場と位置付け、オーバーサイトの観点から社外取締役も含めた経営層全体で原子力事業を俯瞰し、意見交換を行うことにより、多角的な視点、考え方をより一層原子力の業務運営に反映、フィード・バックする。

- 経営資源委員会

  原子力を含めた全社設備投資・経費・要員配分を行う。

- 業務運営委員会

  原子力を含めた全社業務運営等の改善を行う。

また、2012年9月から社外有識者の客観的・専門的な視点を原子力の業務運営に活用するため、委員長を含め5名の社外委員及び社内委員で構成される「原子力の業務運営に係る点検・助言委員会」を設置し、委員会からの提言を業務運営に反映しながら改善に努めてきた。本委員会の活動については、2020年3月に総括が行われ、経営トップのリーダシップのもと当社が自律的に原子力に係る業務運営を改善していく体制の基礎は構築されたと評価されるとともに、今後は当社自らが取り組みの定着化と発展を図るべきとの考えのもと、本委員会及び本委員会傘下の「原子力安全性向上分科会」及び「原子力コミュニケーション分科会」による活動は終了することとなった。なお、本委員会及び分科会において、主なテーマとしてご意見を頂いてきた「原子力の安全性」、「コミュニケーション」については、引き続き第三者的な視点からご意見を頂く仕組みを主体的に構築・運用することにより原子力の業務運営の更なる改善を図ることとしている。具体的には、「原子力の安全性」について、「原子

力安全性向上分科会」の機能を踏襲しつつ、原子力規制検査制度への対応等についてもご意見を頂く「原子力に係る安全性・信頼性向上委員会」を2020年4月より設置し、「コミュニケーション」については、懇談会の開催に加え、よりタイムリーにアドバイスを頂くことが可能なアドバイザー制度を導入している。

原子力監査室は、安全対策の点検等、業務運営の監査を行うとともに、自主的安全性向上の働きかけを実施している。また、前述の「原子力に係る安全性・信頼性向上委員会」の事務局も原子力監査室が担っている。

土木・建築関係の本店分掌業務は、テクニカルソリューション統括本部土木建築本部原子力土木建築部門が原子力発電本部と連携しながら実施している。

立地コミュニケーション本部は、原子力事業の更なる透明性向上のため、地域の皆さまの「安心」につながる丁寧なコミュニケーション活動や積極的な情報発信を行っている。

なお、安全性向上のための諸活動を実施する一義的責任は、当社が負っているのは当然であるが、これらは当社だけで実行できるものではなく、協力会社やメーカ等と一体となって取り組んでいる。加えて、自主規制組織である世界原子力発電事業者協会（WANO；The World Association of Nuclear Operators）、（一社）原子力安全推進協会（JANSI；Japan Nuclear Safety Institute）、原子力エネルギー協議会（ATENA；Atomic Energy Association）の協力・助言及び地域の皆さまをはじめとした全てのステークホルダーとのコミュニケーション活動で頂いたご意見・ご要望も踏まえながら原子力の継続的な安全性向上に取り組んでいる。この概念図を第2.1.3-2図に示す。

(2) 安全性向上評価の実施体制

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

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

(3) 安全性向上のプロセス

a. 安全性向上のための継続的取組みに係るプロセス

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

QMSプロセスの順序及び相互関係を「第1章 1.17.3 品質マネジメント 第1.17-2図 品質マネジメントシステムのプロセス間の相互関係」に示す。

b. 安全性向上評価のプロセス

安全性向上評価のプロセスは、「(2) 安全性向上評価の実施体制」に述べたプロセスをQMSプロセスの文書として定めており、これに基づき実施する。

なお、安全性向上評価の評価項目は、「実用発電用原子炉の安全性向上

評価に関する運用ガイドの制定について」（令和2年3月31日付け原規規発第20033110号、原子力規制委員会決定）に従った。

(4) 新型コロナウイルス対応

従来より、当社の危機管理の一環として新型インフルエンザ等への感染予防・拡大防止に備えていたが、新型コロナウイルスについては、昨今の全国的な感染拡大や国の緊急事態宣言発出、並びに発電所関係者の感染事案発生を踏まえ、対策の強化を図りながら対応している。

具体的な感染予防・拡大防止対策を第 2.1.3-1表に示す。第 2.1.3-1表に示すように原子力発電所の安全・安定運転を継続するための対策を実施するとともに、安全確保を図る上で不可欠な要員に対する交代要員の検討を行い、必要な体制確保に努めている。また、他県からの新規業務従事者への対策及び業務時間外や休日における取組等を強化し、当社社員のみならず請負会社社員に対しても注意喚起と周知徹底を図り、発電所内で業務に従事する者すべてが、家族も含め徹底して感染予防対策及び感染拡大予防対策に取り組んでいる。加えて、当社社員及び請負会社社員を対象とした新型コロナウイルスワクチンの職域接種についても取り組みを進めている。これらの対策は、新型コロナウイルスの流行状況等に応じて、見直しを図りながら引き続き適切に取り組んでいく。

第 2.1.3-1 表　原子力発電所における新型コロナウイルスの感染予防・拡大防止対策※(1/4)

1. 取組みの強化及び積極的な情報公開・発信

(1) 業務時間外も含めた対策の徹底

- 宿舎内や外出時等の私的な時間帯における、3 密を回避した行動を徹底
- 会食・懇親会については、帰省時や家族を含めた私的時間帯においても、当面の間、原則自粛
- 感染が流行している地域への不要不急の移動を自粛するとともに、緊急事態宣言発出地域への出張や外出の原則中止、及び帰省等のため県外へ移動する者について、感染予防対策や感染拡大防止対策を確実に実施するよう徹底して管理

[他県からの入構者への対策]

- 発電所立入り予定の 2 週間前からの健康状態や行動履歴等に問題がないことを確認(特に行動履歴中に会食等がある場合は入構不可)
- 新たに発電所に立入る者は、立入り前に保健師等による専門的な問診を実施し、少しでも感染の恐れがないことの確認を徹底
- 今後の定期検査や工事に伴う他県からの新規入構者については、原則、出発地で事前にPCR検査を実施
- PCR 検査実施から発電所入構日まで、極力短い期間となるよう、可能な限り至近に PCR 検査を実施し、結果判明後は速やかに発電所に入構
- PCR 検査実施から発電所入構日までの期間については、特に感染リスクが高まることがないように行動管理を徹底
- 新規入構者については、発電所入構後一定期間、健康観察を強化

第 2.1.3-1 表　原子力発電所における新型コロナウイルスの感染予防・拡大防止対策※(2/4)

(2) 注意喚起と対策の周知徹底

・ 業務時間外や休日における取組等の対策の強化についても、当社社員、請負会社社員、その家族全てに浸透するよう、改めて発電所内の当社と請負会社で構成する「安全衛生協議会」を開催し、注意喚起と周知徹底を実施

・ 今後も感染予防対策及び感染拡大防止対策に確実に取り組むよう、定期的に取組状況をチェックするとともに、継続的に注意喚起や周知徹底を実施

(3) 地域の皆さまの安全・安心につながる積極的な情報の公開・発信

・ 感染予防対策、感染拡大防止対策への取組みについて、さまざまな機会を通じた説明や情報公開、情報発信に努めており、今後とも、積極的に実施

・ 感染者が発生した場合には、関係機関へ迅速な情報連絡を行うとともに、感染拡大防止対策の状況等についてプレス公表を実施

2. 基本的な対策

(1) 感染予防対策

［業務管理］

・ 手洗い、うがい、アルコール消毒、咳エチケットの徹底

・ 風邪の症状、味覚・臭覚の異常兆候がある場合の出勤待機（症状が継続する場合や息苦しさ・強いだるさ・高熱等の強い症状の何れかがある場合には受診・相談センターへの連絡を指示）

・ 通勤車両（通勤バス等）内の対策（換気、マスク着用、消毒等）

第 2.1.3-1 表　原子力発電所における新型コロナウイルスの感染予防・拡大防止対策※(3/4)

・ 執務室への入室前(直前)のアルコール消毒の更なる徹底及び定期的な換気の実施
・ 共用部に不要なものを置かないようにするとともに、定期的な消毒を実施
・ 多数の参加者が集まる会議開催の自粛
・ 一般見学等の一時立入の受付停止
・ 業務上必要な部屋以外の出入りを原則禁止

[出張・外出]

・ 出張、外出は、TV 会議の活用などにより原則実施しない。実施する場合でも必要性を精査して慎重に実施(請負会社社員へもお願いを実施)

[安全・安定運転継続対策]

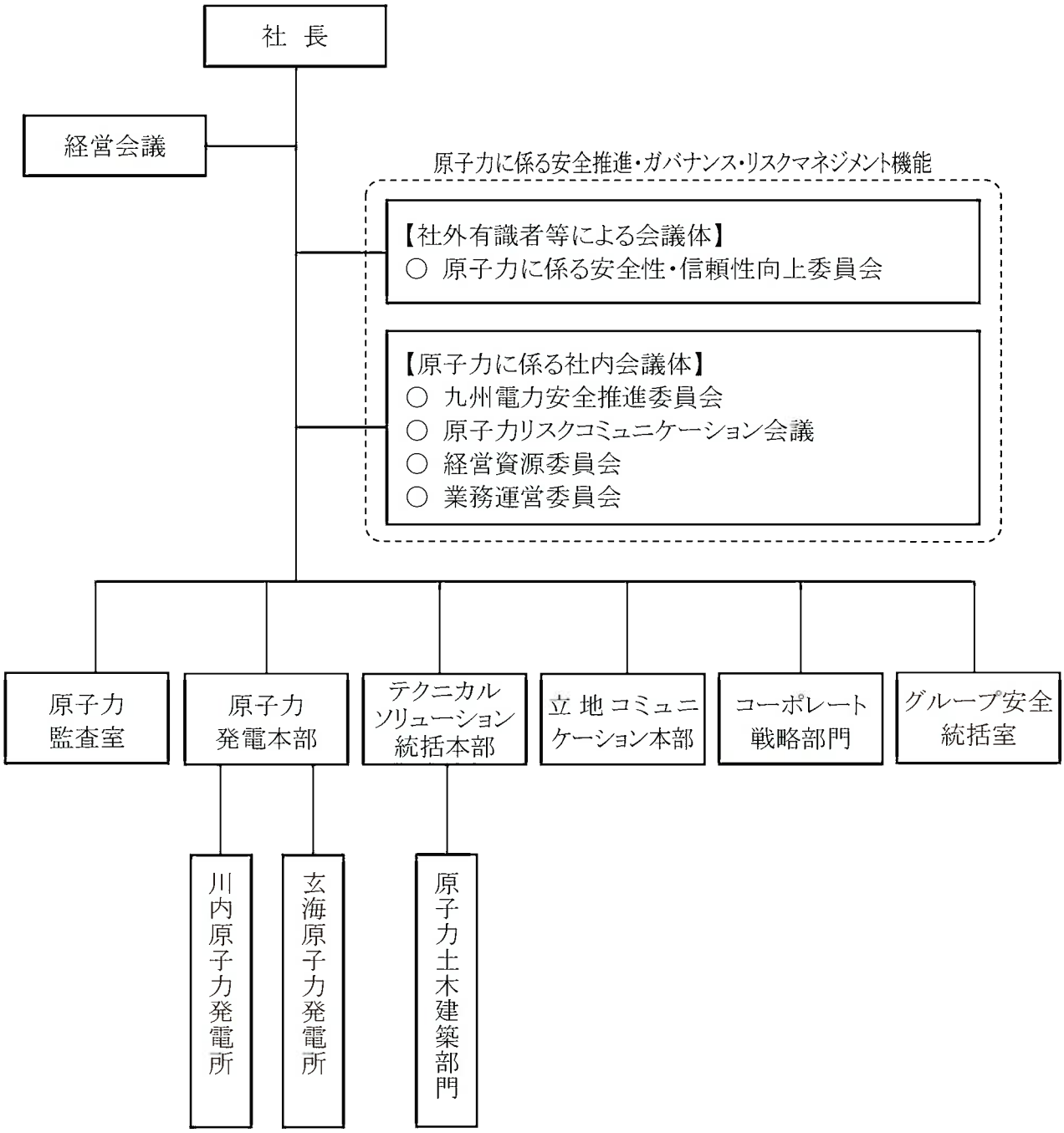
・ 運転当直員は、通勤時を含めた勤務時間中のマスク着用
・ 運転当直員の食事時の他の社員との隔離
・ 運転当直員以外の中央制御室への不要不急の入室禁止(入室の際は健康確認、アルコール消毒、マスク着用)
・ 運転当直員を号機間で離隔(中央制御室における運転当直員間の間隔を確保、通勤車両の分乗)
・ 要員の確保等の交代体制の確保
・ 当直課長席周辺に飛沫感染防止のためのアクリルボードの設置

第 2.1.3-1 表　原子力発電所における新型コロナウイルスの感染予防・拡大防止対策※(4/4)

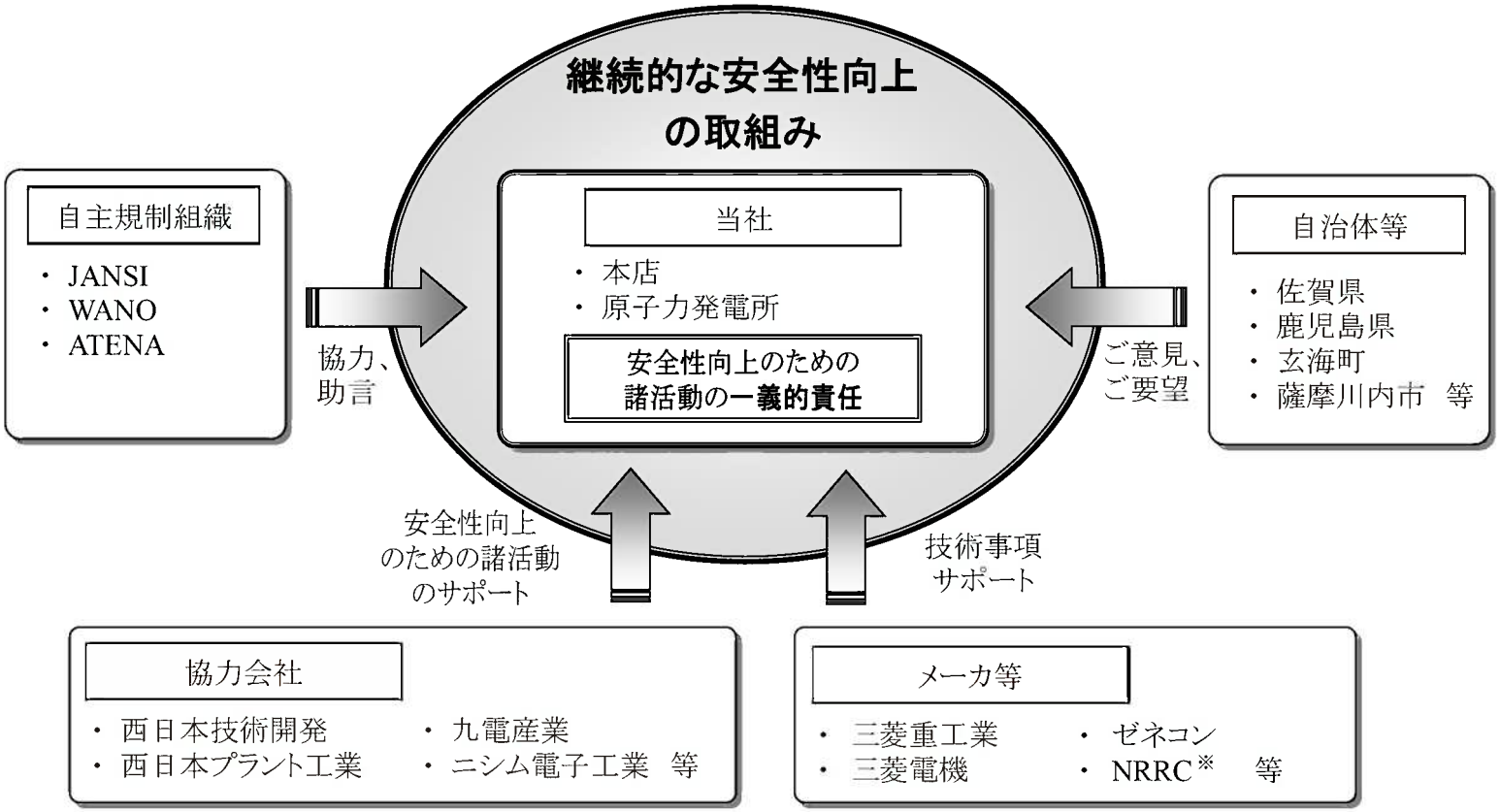
（2） 感染拡大（集団感染）防止対策

- PCR 検査受検の段階から、迅速な情報把握のための関係者間の連絡を徹底
- PCR 検査結果を待たず、直ちに当該社員（請負会社社員）が勤務していた職場やエレベータなどの共用部分の消毒を実施
- また、自主的に接触の可能性がある者を特定し、出勤待機などの対策を実施。その後、感染が判明した場合は、保健所の指示に従い適切に対応
- 出勤待機中は、健康状態の変化に留意し、不要不急の外出自粛、行動管理の徹底

※ 上記は 2021 年 5 月 21 日時点の対策を示す。

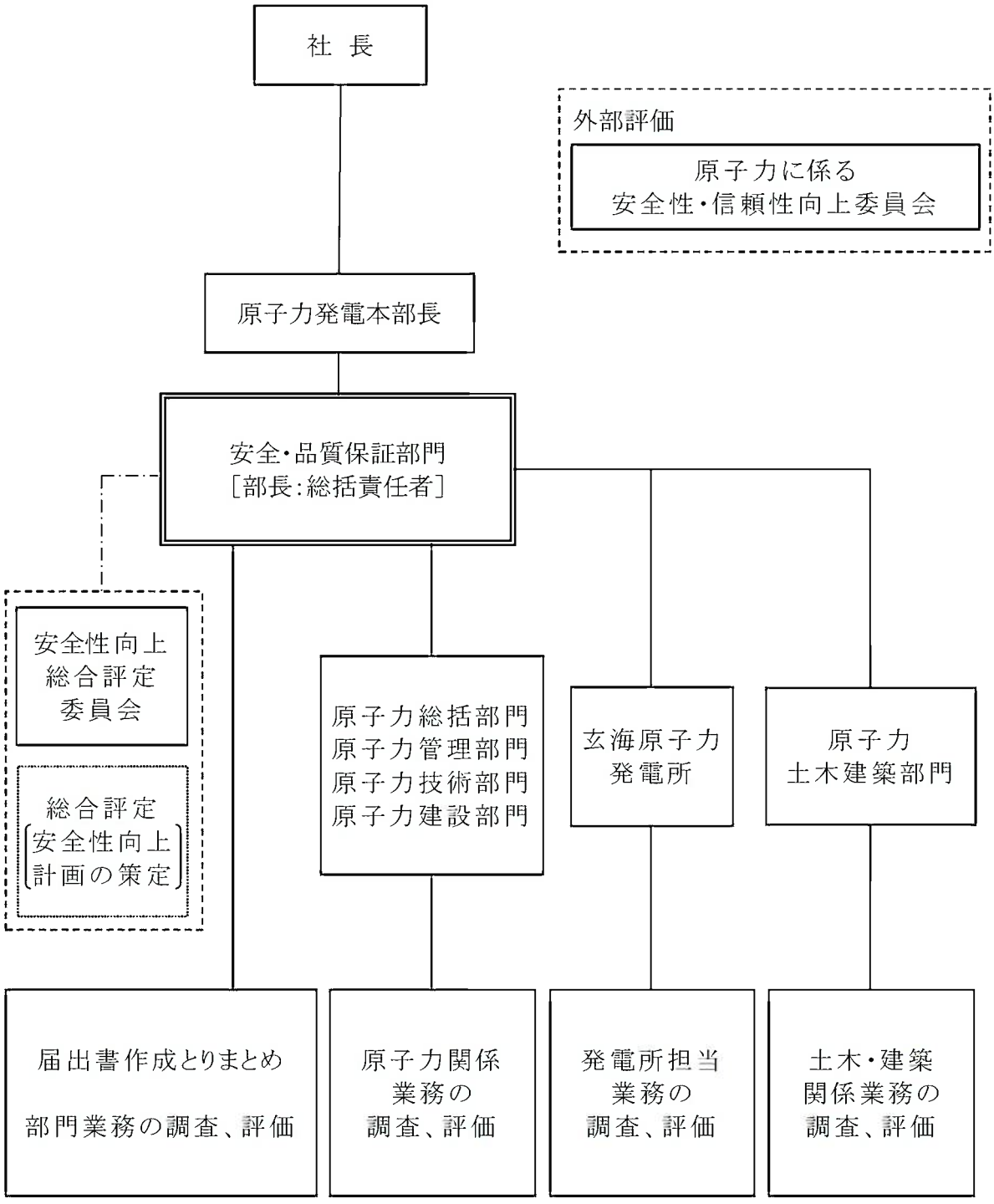


第 2.1.3-1 図　自主的・継続的な安全性向上への取組み体制



※　原子力リスク研究センター

第 2.1.3-2 図　継続的な安全性向上のための取組みの概念図



第 2.1.3-3 図　安全性向上評価の実施体制

2.2 調査等

2.2.1 保安活動の実施状況

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

(1) 調査の要領

保安活動の実施状況について、第12回施設定期検査終了日の翌日（2019年11月21日）から評価時点となる第13回定期事業者検査終了日（2021年4月15日）までの期間（以下「調査期間」という。）における改善活動の結果及び実績指標の結果について、保安活動ごとに整理し、保安活動の有効性を確認する。

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

a. 改善活動の調査方法

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

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

評価する。

(a) 改善活動の整理

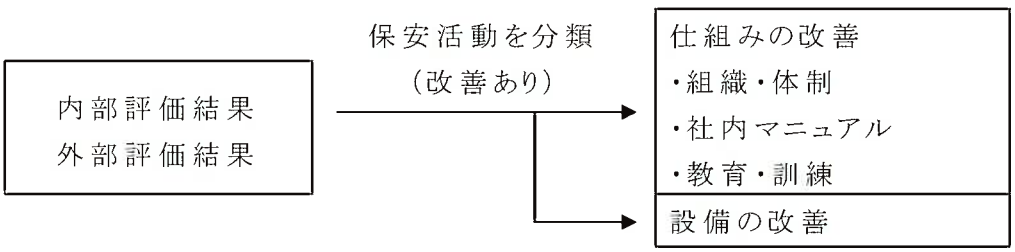
玄海4号機に関する、過去に自ら実施した内部評価結果及び過去に外部評価機関等から受けた外部評価結果について調査し、どの保安活動に該当するか以下のとおり分類する。

過去の内部評価結果
マネジメントレビュー
監査
不適合管理
未然防止処置
委員会
その他
過去の外部評価結果
保安検査
原子力規制検査
定期安全管理審査
その他

→（分類）

保安活動
品質保証活動
運転管理
施設管理
燃料管理
放射線管理
放射性廃棄物管理
緊急時の措置
安全文化の醸成活動

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



内部評価結果及び外部評価結果の調査により得られた玄海4号機の保安活動の改善へとつながった主な評価結果と改善状況を第2.2.1-1表及び第2.2.1-2表に示す。

さらに、安全文化の醸成活動の改善状況については、安全文化要素に沿って調査を行う。

(b) 改善活動の有効性評価

以下の項目を考慮し評価を行う。

イ 改善活動が保安活動に定着しているか

ロ 改善活動の見直しが継続的に行われているか

ハ 改善が必要と判断した事象に再発又は類似の事象が発生していないか

ニ 改善が必要と判断した事象に再発又は類似の事象が発生している場合には、原因が確認され、その原因に基づいて追加の改善活動が講じられているか

ホ 改善活動が、保安活動の目的に沿って有効であったか

なお、安全文化の醸成活動の改善活動については、安全文化要素に沿って評価する。

b. 実績指標の調査方法

(a) 実績指標の調査範囲

実績指標は、保安活動ごとに選定された実績指標の時間的な推移を調査期間について調査を行う。但し、調査期間内のデータだけでは時間的な推移を確認することが困難な実績指標については、2021年4月15日までの過去約10年分又は10サイクル分の確認可能な範囲のデータを調査する。

保安活動ごとに選定した実績指標は、以下のとおり。

保安活動	実績指標	調査方法
品質保証活動	人的過誤による不適合発生件数	不適合発生件数の推移と内容を確認する。
	改善提案件数(社内マニュアルの改正件数含む)	改善提案件数及び社内マニュアルの改正回数の推移を確認する。
	トップマネジメントによるQMSの評価結果	QMSの改善状況等を確認する。
運転管理	設備利用率・発電電力量	時間的な変化や運転状況を確認する。
	計画外自動・手動停止回数	
	計画外出力変動回数	
	事故・故障発生件数	
施設管理	重要度の高い安全機能を有する設備・機器の性能変化の傾向	機器の経年劣化傾向を把握し、機器の健全性を確認する。
	設備の不適合発生件数	不適合発生件数の推移と内容を確認する。
	1次冷却材、蒸気発生器器内水の水質	水質の変化を確認する。
	定期事業者検査日数	定期事業者検査日数の変化により、改造工事等の実施状況を確認する。
燃料管理	1次冷却材中のよう素131濃度	燃料健全性の指標であるよう素131濃度の推移及び対策の内容を確認する。
放射線管理	定期事業者検査中の作業被ばく線量	被ばく線量、線量当量率の推移及び被ばく低減対策を確認する。
	主要作業別の被ばく線量	
	定期事業者検査時に測定した主要箇所の線量当量率の推移	
	被ばく線量低減対策	
	環境試料中の放射能濃度	環境試料中の放射能濃度が環境安全上問題ないか確認する。
放射性廃棄物管理	放射性気体廃棄物中の放射性希ガスの放出量	放射性気体・液体廃棄物の放出量、放射性固体廃棄物の発生量、保管量の推移及び放射性廃棄物低減対策を確認する。
	放射性気体廃棄物中の放射性よう素131の放出量	
	放射性液体廃棄物中の放射性物質の放出量(トリチウムを除く)	
	放射性液体廃棄物中のトリチウムの放出量	
	放射性固体廃棄物の発生量及び保管量(貯蔵量)の推移	
	放射性廃棄物低減対策	
緊急時の措置	原子力防災訓練回数	訓練等の取組み状況を確認する。
	防災訓練への参加人数	
	訓練等の改善状況	訓練等の改善状況を確認する。
安全文化の醸成活動	安全文化醸成活動の実績	安全文化を醸成する活動(以下「安全文化醸成活動」という。)の実施内容及び教育の受講率の推移を確認する。
	安全文化に関する教育の受講率	
	安全文化に問題があり発生した不適合件数	不適合件数の推移と内容を確認する。

(b) 実績指標の有効性評価

以下の項目を考慮し評価を行う。

イ 時間的な推移が安定しているか

ロ 時間的な推移に著しい変化又は中長期的な増加若しくは減少傾向がないか

ハ 著しい変化又は中長期的な増加若しくは減少傾向がある場合には、その原因が明らかにされ適切な対策がとられているか

ニ 著しい変化がなく安定している場合は、安定した状態を維持するため又は向上した状態を目指すための適切な対応がとられているか

第2.2.1-1表　主な内部評価結果及び改善状況（1/54）

項　目	内 部 評 価 結 果	改　善　状　況	保安活動項目	改善項目	備　考
マネジメントレビュー 改善提案書	—	「火山影響等発生時の対応教育」について、対応に関する知識の習得・維持の更なる向上として、教育内容の見直しを行い、教育を行う改善提案を採用した。 （2019年度）	緊急時の措置	教育・訓練	
	—	「非常事態対策要領」を改正する改善提案を採用した。 内容：訓練シナリオ開発ワーキング平成30年度Ⅱ型訓練良好事例の反映として、「消防自動車による代替炉心注入、代替格納容器スプレイ及び代替使用済燃料ピット補給手順書」の防火水槽から取水する手順にマンホール開放箇所へ注意喚起の表示を行うことを記載した。 また、夜間の視認性向上用のライトを併せて配備した。 （2019年度）	緊急時の措置	社内マニュアル 設備	
	—	「火災防護計画（要領）」を改正する改善提案を採用した。 内容：消防機関への通報判断を更に迅速化するため、消防通報要否判断チェックシートを統合するとともに、現場で煙が確認された場合の通報判断をより迅速化するため記載を見直した。 （2020年度）	緊急時の措置	社内マニュアル	
	—	「運転基準（3,4号）」及び「発電第二課文書及び記録の管理要領」を改正する改善提案を採用した。 内容：海水ポンプ及び循環水ポンプ用潤滑水ストレーナ洗浄時における潤滑水系統への所内用空気混入のリスクを低減させるため洗浄方法を見直した。 （2020年度）	運転管理	社内マニュアル	
	—	「運転基準（3,4号）」を改正する改善提案を採用した。 内容：格納容器冷却材ドレンタンクO_2パージ時の1次冷却材ポンプ（RCP）No.2シール背圧変動防止のためパージ方法を見直した。 （2020年度）	運転管理	社内マニュアル	
	—	「燃料管理基準（3,4号）」を改正する改善提案を採用した。 内容：特定放射性同位元素としての中性子源の管理について、「特定放射性同位元素防護規程」及び「特定放射性同位元素防護基準」との関連付けを明確にした。 （2020年度）	燃料管理	社内マニュアル	

第2.2.1-1表　主な内部評価結果及び改善状況(2/54)

項　目	内 部 評 価 結 果	改　善　状　況	保安活動項目	改善項目	備　考
マネジメントレビュー 改善提案書	—	川内原子力発電所火災防護チーム検査試運用時に、原子力規制庁より指摘を受けた耐火隔壁を施工しているケーブルトレイ(安全機能を有するケーブルトレイ)からのケーブル露出について、玄海原子力発電所3号機及び玄海原子力発電所4号機(以下「玄海3、4号機」という。)の現場状況を確認した結果、同様のケーブル露出箇所が確認されたことから、更なる安全性向上対策として、露出部に対する耐火布団の追加施工を実施する改善提案を採用した。 (2020年度)	緊急時の措置	設備	
	—	「運転基準(3,4号)」を改正する改善提案を採用した。 内容:大容量空冷式発電機による受電手順について、非常用高圧母線のC母線又はD母線の単独の給電手順を追加した。 (2020年度)	運転管理	社内マニュアル	
	—	「運転基準(3,4号)」を改正する改善提案を採用した。 内容:RCP封水戻り配管中のガス溜まりを低減するため、プラント起動時のRCP封水戻りラインのベンチング方法を見直した。 (2020年度)	運転管理	社内マニュアル	
本店マネジメントレビュー 改善提案書	—	「調達管理要領(本店)」及び「調達管理要領(3,4号)」を改正する改善提案を採用した。 内容:情報セキュリティ確保のため、委託先のセキュリティ確保に関する役割の明確化及び情報システムに接続する委託先の持込端末、外部記憶媒体の運用ルールの記載を行った。 (2020年度)	品質保証活動	社内マニュアル	
	—	「不適合管理基準(本店)」を改正する改善提案を採用した。 内容:川内原子力発電所平成30年度第4四半期保安検査において、業務の要求事項を満足していない事象のすべてを不適合管理基準の中で網羅的に管理するよう求める「不適合管理の一部不備について」の注意文書受領に伴う対応として、改善措置活動(CAP)運用開始との整合を図る見直しを行った。 (2019年度)	品質保証活動 安全文化の醸成活動	社内マニュアル	

第2.2.1-1表　主な内部評価結果及び改善状況(3/54)

項　目	内 部 評 価 結 果	改　善　状　況	保安活動項目	改善項目	備　考
本店マネジメントレビュー 改善提案書	—	「原子力安全文化醸成活動管理基準(本店)」を改正する改善提案を採用した。 内容:自主活動として実施していた「安全文化懇談会」を自己アセスメント強化の一つの活動と位置付け、その運用を基準に明確に定め、継続的な活動とした。 (2020年度)	安全文化の醸成活動	社内マニュアル	
	—	「安全性向上評価届出書作成要領」を改正する改善提案を採用した。 内容:新たに「表-1 届出書案チェック担当整理表」を設け、本店関係グループ及び発電所の確認範囲を縮小し、届出のタイミングがユニット間で接近している際には、確認する内容の重複を避けることができる運用とした。 (2020年度)	品質保証活動	社内マニュアル	
	—	「調達管理要領(本店)」を改正する改善提案を採用した。 内容:記載内容が同じ品質保証計画書については一つの品質保証計画書を共通版として用いる試運用を実施していたが、試運用を通じて得た知見を踏まえ、本運用とした。 (2020年度)	品質保証活動	社内マニュアル	
	—	「安全性向上評価実施基準(本店)」を改正する改善提案を採用した。 内容:長期評価計画の作成様式に年度の記載を追加し、年度途中で改訂を行った場合には、改訂理由を記載する運用とした。 (2020年度)	品質保証活動	社内マニュアル	
マネジメントレビュー マネジメントレビュー結果に対する玄海原子力発電所の対応状況について	新検査制度に対応したQMSの構築に確実に取り組んでいくこと。 原子力リスクへの意識を高め一人ひとりが当事者意識をもってリーダーシップを発揮するための取組みを継続するとともに、良好な組織風土、職場環境を築き、原子力安全を最優先とする文化の更なる醸成を図ること。 (2018年度)	原子力安全教育において原子力リスクやリーダーシップに関する教育を行い、意識付けを図った。 (2019年度)	安全文化の醸成活動	教育・訓練	

第2.2.1-1表　主な内部評価結果及び改善状況(4/54)

項　目	内 部 評 価 結 果	改　善　状　況	保安活動項目	改善項目	備　考
	(続き)	発電所上層部は安全文化醸成メッセージを配信した。また、各課長は課(係)内会議や日常業務等を通じて、原子力安全文化醸成を図った。 ・発電所上層部による安全文化醸成メッセージの配信を実施した。 ・毎月開催される安全衛生協議会の中で、会長(原子力発電所長(以下「発電所長」という。))より安全文化醸成に関するメッセージを発信した。 ・各課長は、2019年度安全文化醸成重点活動計画等の原子力安全文化に関する情報を、課(係)内会議等において周知した。 (2019年度)	安全文化の醸成活動	教育・訓練	
マネジメントレビュー マネジメントレビュー結果に対する玄海原子力発電所の対応状況について	原子力発電所の安全・安定運転の継続、廃止措置に向け、僅かな変化を気付きとして認識し、異常を未然に防ぐ意識をもって現場を第一とした保安活動に的確に取り組んでいくこと。 新規制基準への適合及びより高みを目指した自主的・継続的な安全性・信頼性向上に向け、国内外の最新の知見や教訓、社内外の第三者の視点等を活用し、特定重大事故等対処施設(以下「特重施設」という。)の早期完成や使用済燃料貯蔵対策など、ハード・ソフト両面での安全性向上対策に確実に取り組むこと。 地域・社会の皆さまの安心と信頼に繋げるため、当社に都合の悪いことであっても積極的かつタイムリーな情報公開を行うとともに、フェイス・トゥ・フェイスを基本としたコミュニケーションを通じて、相互理解を深め、信頼関係を醸成していくこと。 (2018年度)	品質保証教育を通じて改善措置活動(CAP)に関する教育を行い、異常を未然に防ぐ意識の向上を図った。 ・品質保証活動に関する教育 (2019年度)	品質保証活動	教育・訓練	
	今後も多岐にわたる業務に対応するため、適切な人材育成や資源の有効活用に取り組んでいくとともに、働き方改革を踏まえた業務の見直しと一人ひとりの意識改革等に向けて取り組むこと。 あらゆる事態にも迅速かつ的確に対応できるよう高い意識をもって実効性のある教育・訓練に取り組み、危機管理能力の維持・向上に取り組むこと。 (2018年度)	「玄海原子力発電所　教育訓練計画」に基づく教育・訓練を確実に実施し、適切な人材育成に取り組んだ。 ・基礎教育、初級教育、中堅教育 ・課(室)内教育、係(直、班)内教育 ・アクシデントマネジメント教育 ・発電所トラブル事例教育 ・品質管理及び安全作業教育 ほか (2019年度)	品質保証活動 安全文化の醸成活動	教育・訓練	

第2.2.1-1表　主な内部評価結果及び改善状況（5/54）

項　目	内 部 評 価 結 果	改　善　状　況	保安活動項目	改善項目	備　考
マネジメントレビュー マネジメントレビュー結果に対する玄海原子力発電所の対応状況について	（続き）	「玄海原子力発電所　教育訓練計画」に基づく成立性確認訓練、シーケンス訓練等を確実に実施し、あらゆる事態にも対応できる人材育成、技術力の維持・向上に取り組んだ。 ・現場主体の作業・操作に係る成立性確認机上訓練 ・技術的能力に係る成立性確認訓練 ・中央制御室主体の操作に係る成立性確認訓練 ・緊急作業従事者教育 ・火山影響等発生時の対応教育 ほか （2019年度）	品質保証活動 安全文化の醸成活動	教育・訓練	
		原子力防災訓練の確実な実施、参加により、関係各所との連携強化を図った。 ・総合訓練 原子力防災訓練 ・要素訓練 緊急事態支援組織対応訓練 緊急時対応訓練 通報訓練 避難誘導訓練 モニタリング訓練 AM訓練 原子力災害医療訓練 ・国・自治体主催の原子力防災訓練 3県合同原子力防災訓練 原子力災害現地対策本部図上演習 （2019年度）	緊急時の措置	教育・訓練	
	新検査制度等を踏まえた原子力発電所のリスクマネジメント及び地域・社会の皆さまの安心と信頼に繋げる活動を強く示す観点から、品質方針の見直しを行うこと。 品質目標については、見直し後の品質方針の内容と整合させること。 （2018年度）	品質方針ポスターの掲示、携帯用小冊子の配付により所員へ周知した。また、品質保証教育を通じて所員へ周知した。 ・品質方針ポスターの掲示 ・携帯用小冊子の配付 ・品質保証活動に関する教育 （2019年度）	品質保証活動 安全文化の醸成活動	教育・訓練	
本店マネジメントレビュー マネジメントレビュー結果に対する本店組織の対応状況について	新検査制度に対応したQMSの構築に確実に取り組んでいくこと。 原子力リスクへの意識を高め一人ひとりが当事者意識をもってリーダーシップを発揮するための取組みを継続するとともに、良好な組織風土、職場環境を築き、原子力安全を最優先とする文化の更なる醸成を図ること。 （2018年度）	新検査制度に向け、外部火災影響評価要領、内部溢水評価要領及び津波評価要領の制定を行った。 （2020年度）	緊急時の措置	社内マニュアル	

第2.2.1-1表　主な内部評価結果及び改善状況(6/54)

項　目	内 部 評 価 結 果	改　善　状　況	保安活動項目	改善項目	備　考
	(続き)	パフォーマンス指標(PI)の拡充を行うとともに、「原子力発電所パフォーマンス監視要領」と「原子力施設の保安のための業務に係る品質管理に必要な体制の基準に関する規則」(以下「品管規則」という。)のPIに関する要求事項(プロセスの監視測定)の紐づけの明確化を図った。 (2019年度)	品質保証活動	社内マニュアル	
		安全文化醸成重点活動計画に基づき、原子力安全教育において「原子力リスクに対する意識の向上」、「リーダーシップの更なる浸透・発揮」に向けた教育を実施した。 (2019年度)	安全文化の醸成活動	教育・訓練	
本店マネジメントレビュー マネジメントレビュー結果に対する本店組織の対応状況について	原子力発電所の安全・安定運転の継続、廃止措置に向け、僅かな変化を気付きとして認識し、異常を未然に防ぐ意識をもって現場を第一とした保安活動に的確に取り組んでいくこと。 新規制基準への適合及びより高みを目指した自主的・継続的な安全性・信頼性向上に向け、国内外の最新の知見や教訓、社内外の第三者の視点等を活用し、特重施設の早期完成や使用済燃料貯蔵対策等、ハード・ソフト両面での安全性向上対策に確実に取り組むこと。 地域・社会の皆さまの安心と信頼に繋げるため、当社に都合の悪いことであっても積極的かつタイムリーな情報公開を行うとともに、フェイス・トゥ・フェイスを基本としたコミュニケーションを通じて、相互理解を深め、信頼関係を醸成していくこと。 (2018年度)	品質保証教育にて、保安活動に取り組むことの重要性を再認識させるための教育を実施した。 (2019年度)	品質保証活動	教育・訓練	
	今後も多岐にわたる業務に対応するため、適切な人材育成や資源の有効活用に取り組んでいくとともに、働き方改革を踏まえた業務の見直しと一人ひとりの意識改革等に向けて取り組むこと。 あらゆる事態にも迅速かつ的確に対応できるよう高い意識をもって実効性のある教育・訓練に取り組み、危機管理能力の維持・向上に取り組むこと。 (2018年度)	他部門からの転入社員について、各種会議の準備業務等に係わらせることで、原子力に関する必要な知識を習得させた。 (2019年度)	品質保証活動	教育・訓練	

第2.2.1-1表　主な内部評価結果及び改善状況（7/54）

項　目	内 部 評 価 結 果	改　善　状　況	保安活動項目	改善項目	備　考
本店マネジメントレビュー マネジメントレビュー結果に対する本店組織の対応状況について	（続き）	日々の業務を遂行するうえで必要な知識・技能の維持向上を目的に、社内外で開催される研修等についてリサーチし、それを受講することにより、グループ員の個々のスキルアップに繋げた。 （2019年度）	品質保証活動	教育・訓練	
		玄海原子力発電所2号機（以下「玄海2号機」という。）の廃止や新検査制度を見据え、発電所の組織改正を行った。 （2019年度）	品質保証活動	組織・体制	
		特重施設設置に係る審査対応等、負荷が大きく長期にわたる業務には、適宜、発電所へ応援者派遣を依頼することにより、業務に適した体制を構築するよう努めた。 （2019年度）	品質保証活動	組織・体制	
		業務効率化の観点から「調達管理要領（本店）」を改正し、解析クロスチェックの運用を見直した。 （2019年度）	品質保証活動	社内マニュアル	
		「仕事のキホン共通ルール」について、原子力安全教育にて周知した。 （2019年度）	安全文化の醸成活動	教育・訓練	
		原子力一般教育の実施計画に基づき、適切な時期（定期異動を考慮）に教育を行うとともに、過年度における受講者の意見等を踏まえた教育資料の見直しを行い、教育の質向上に取り組んだ。 （2019年度）	品質保証活動	教育・訓練	
		品質保証・安全文化の理解を深めるための教育資料の見直しを行い、原子力安全教育にて周知した。 （2019年度）	品質保証活動 安全文化の醸成活動	教育・訓練	
		原子力発電所の重大事故等対策体制の更なる整備・充実に向け、契約社員（自衛隊OB）の採用を計画的に進めた。 （2019年度）	緊急時の措置	組織・体制	
		異常時通報訓練を実施し、あらゆる事態にも迅速かつ的確に対応していくための危機管理能力の維持・向上に取り組んだ。 （2019年度）	緊急時の措置	教育・訓練	

第2.2.1-1表　主な内部評価結果及び改善状況(8/54)

項　目	内 部 評 価 結 果	改　善　状　況	保安活動項目	改善項目	備　考
本店マネジメントレビュー マネジメントレビュー結果に対する本店組織の対応状況について	(続き)	原子力事業者防災業務計画に基づく原子力防災訓練を実施し、関係各所との連携強化を図った。 【原子力事業者防災業務計画に基づく訓練】 ・川内原子力発電所　原子力防災訓練 ・玄海原子力発電所　原子力防災訓練 ・川内原子力発電所　通報訓練 ・玄海原子力発電所　通報訓練 ・緊急事態支援組織対応訓練 【国主催の訓練】 ・原子力総合防災訓練[中国電力を対象] 【自治体主催の訓練】 ・佐賀県、長崎県、福岡県原子力防災訓練 ・鹿児島県原子力防災訓練 (2019年度)	緊急時の措置	教育・訓練	
	新検査制度等を踏まえた原子力発電所のリスクマネジメント及び地域・社会の皆さまの安心と信頼に繋げる活動を強く示す観点から、品質方針の見直しを行うこと。 品質目標については、見直し後の品質方針の内容と整合させること。 (2018年度)	新たな「品質方針」のポスターを掲示するとともに、QMS小冊子を作成し、本店QMS全員に配付した。また、品質保証教育にて周知した。 (2019年度)	品質保証活動	教育・訓練	
監査(本店) プロセス監査の結果及び是正処置	「地元自治体等に係る原子力安全関連情報対応要領」の定期レビューにおいて「保安活動に関する文書及び記録の管理基準(本店)」に定められた様式のチェックシートを使用しておらず、全社の「規定文書取扱要則」に基づく、規定文書管理システムの定期レビュー様式を使用していた。 両様式のチェック項目は同様であり、業務の実施に影響がないことを確認したが、要求事項を満たしていることを確実にするために、定期レビューチェックシートによる記録を要望する。 (2019年度要望事項)	・「保安活動に関する文書及び記録の管理基準(本店)」に定められた定期レビューチェックシートを作成し、規定文書管理システムの定期レビュー様式で作成した記録と併せて保管した。 ・グループ会議において、グループ員に対して改善計画の内容や経緯、「保安活動に関する文書及び記録の管理基準(本店)」の内容を周知した。次回以降の定期レビューにおいて、同様の誤りがないよう注意喚起を行い、グループ員の認識の徹底を図った。 (2020年度)	品質保証活動	教育・訓練	

第2.2.1-1表　主な内部評価結果及び改善状況(9/54)

項　目	内 部 評 価 結 果	改　善　状　況	保安活動項目	改善項目	備　考
監査(本店) プロセス監査の結果及び是正処置	「調達管理要領(本店)」において、解析実施状況の確認に当たっては、「解析内容に応じて、適切な確認が可能なよう計画書を策定する。」と要求されている。ここで、「外部電源信頼性確保に係る対策工事の実施に伴う調査測量工事のうち洞道及び風冷設備の設計検討助勢委託」の解析実施状況の確認において、日時、場所、担当者、確認項目(チェックシート)等を計画して実施していたが、原子力電気計装グループは本解析が許認可申請に係る解析ではないことから計画書として文書化していなかった。 適切な確認が可能なように、すべての解析業務において、業務計画書を策定し文書化することが望ましい。 (2019年度助言事項)	・今回の事例に関して、グループ全員に対して、「解析実施状況の適切な確認が可能なように、許認可申請に係る解析のみならず、すべての解析業務において、業務計画書を策定し文書化する」という主旨の教育を、教育資料を用いて実施した。 ・「調達管理要領(本店)」を改正し、解析内容に関わらず、すべての解析業務において、計画書を策定し文書化することを明確にした。 (2019年度)	品質保証活動	社内マニュアル 教育・訓練	
監　査 原子力内部監査の結果及び是正処置	重大事故等発生時における要員の現場へのアクセスルートの識別標示が計画されている。 この識別標示は、地震を起因とする重大事故等発生時に通路蛍光灯が破損した場合を考慮し、蓄光テープで行われ、有効性評価19シーケンスすべてのアクセスルートを網羅しており、発光色により川内原子力発電所1号機及び川内原子力発電所2号機(以下「川内1、2号機」という。)の識別が図られるとともに、「重大事故等発生時アクセスルート」と明記して安全避難通路用標示との識別が図られる。 要員は操作対象機器の場所を訓練等で習熟するが、アクセスルートの識別標示は要員の現場への迅速・確実な移動を可能とする。重大事故等発生時の対応を確実にする取組みに邁進しており、良好な事例と評価する。 (2015年度川内良好事例)	重大事故等対策要員の迅速・確実な移動を目的に、玄海3、4号機のアクセスルートに蓄光シートによる識別標示を行った。 (2020年度)	緊急時の措置	設備	

第2.2.1-1表　主な内部評価結果及び改善状況（10/54）

項　目	内 部 評 価 結 果	改　善　状　況	保安活動項目	改善項目	備　考
監　査 原子力内部監査の結果及び是正処置	安全管理第二課執務室で保管している鍵の貸出しについては、原則安全管理第二課員が副長へ作業内容を連絡の上、鍵貸出簿に記載し借用することから、鍵の紛失は考えにくい。 しかしながら、執務室の鍵も鍵貸出簿による管理に加え、定期的な管理を行うことが望ましい。 また、管理区域の鍵は、「3,4号機管理区域施錠区域リスト」として保健物理室に配備されているものの、規定文書等に明記されていないことから、規定文書等にリスト化することが望ましい。 （2019年度玄海助言事項）	「放射線管理要領（3,4号）」の中で鍵管理の詳細について別途管理するように定めた「管理区域の鍵貸出・管理手順書（3,4号）」の「3,4号機管理区域施錠区域リスト」及び「管理区域鍵チェックシート」に、執務室の鍵も含め具体的な鍵No.及び取付場所（フロア、鍵名称）を追記し、改定した。 また、執務室保管の鍵も含めた管理区域施錠用の鍵について、改定された「管理区域の鍵貸出・管理手順書（3,4号）」の鍵名称等をリスト化した「管理区域鍵チェックシート」に基づき月1回の定期的な員数確認を実施した。 （2020年度）	品質保証活動	社内マニュアル	
	「品証便り」には、取り上げてもらいたいテーマの募集も行っており、積極的な情報発信の意欲が感じられる。 日々の業務で生じる些細な疑問を拾い上げ、それをテーマとした「品証便り」を作成し、情報共有を行うことは、QMSの有効性に関しての情報交換が行われていると考えられる。 （2019年度本店良好事例）	品質保証グループで発行されている「品証便り」について、発電所各課へも発信することにより情報共有を図った。 （2019年度）	品質保証活動	教育・訓練	
	操作伝票による隔離完了後に隔離対象を追加した場合、当直課長の承認を得て操作を実施しており問題ないが、隔離操作伝票の承認印は隔離内容、隔離開始、隔離完了を一括して押印している事例が見受けられた。 「発電課運転管理要領」及び「発電課定検時プラント管理要領」には、隔離復旧試運転操作中における安全に配慮した手順の見直し、立会者からの疑義等が生じた場合の当直課長の対応について記載されているものの、隔離完了後に隔離対象を追加する場合の対応について明記したものはない。 文書管理の観点から隔離完了後に隔離対象を追加する場合の対応について、規定文書に明確化することが望ましい。 （2019年度川内助言事項）	「発電第二課定検時プラント管理要領」、「発電第二課運転管理要領」、「発電第二課WD/B定検時管理要領」、「発電第二課WM/B定検時管理要領」、「発電第二課WI/B定検時管理要領」を改正し、隔離完了後の操作伝票には隔離内容の追加は行わず新規の操作伝票、作業連絡メモにより行う旨を追記した。 （2020年度）	運転管理	社内マニュアル	

第2.2.1-1表　主な内部評価結果及び改善状況（11/54）

項　目	内 部 評 価 結 果	改　善　状　況	保安活動項目	改善項目	備　考
監査（本店） 原子力内部監査の結果及び是正処置	安全管理第二課執務室で保管している鍵の貸出しについては、原則安全管理第二課員が副長へ作業内容を連絡の上、鍵貸出簿に記載し借用することから、鍵の紛失は考えにくい。 しかしながら、執務室の鍵も鍵貸出簿による管理に加え、定期的な管理を行うことが望ましい。 また、管理区域の鍵は、「3,4号機管理区域施錠区域リスト」として保健物理室に配備されているものの、規定文書等に明記されていないことから、規定文書等にリスト化することが望ましい。 （2019年度玄海助言事項）	「特定重大事故等対処施設に関する情報管理要領」を改正し、キャビネット等の鍵をリスト化した「キャビネット等鍵チェックシート」に基づき、月1回の定期的な員数確認を実施することとした。 （2020年度）	品質保証活動	社内マニュアル	
不適合管理 不適合・是正処置報告書	玄海変電所における火災の発生 唐津横竹線2号線の計画的な停電作業後の復旧作業を行っていたところ正門守衛所に設置している火災受信器に、発電用原子炉施設ではない玄海変電所の火災発生を知らせる警報が発信し、同変電所で発煙が確認された。 公設消防へ通報を行い、現場確認の結果、玄海変電所内に設置している配電盤の一部に、焦げあとや部分的な損傷が確認された。 点検の担当者が点検に当たって、受電用遮断器の2次側接地端子に接地器具を取り付ける手順となっていたが、誤って1次側接地端子に取り付けてしまった。 また、玄海変電所を受電するに当たり、接地器具は1次側接地端子に取り付けていないという誤った情報が、受電操作担当者へ伝わり、さらに、受電操作担当者は、自ら目視で確認することが手順書に明記されていなかったため、目視確認を実施せず、1次側接地端子に接地器具が取り付けられていることを見逃したことから遮断器を投入した際に三相短絡を引き起こし、接地器具が焼損し火災が発生したと推定される。 （2019年度）	(1)識別標識の取付け ・ 玄海変電所の遮断器に対し、遮断器の接地端子や接地器具を取り付ける電路に、1次側と2次側が明確に識別できる標識の取付けを実施した。 ・ 玄海変電所以外の遮断器について、遮断器の接地端子や接地器具を取り付ける電路に、1次側と2次側が明確に識別できる標識の有無を確認し、取り付けられていない遮断器については、標識の取付けを実施した。 (2)受電操作前の目視確認の徹底 ・「作業管理要領（3,4号）」を改正し、安全処置として接地器具の取付けを実施したときは、受電操作前に受電範囲から接地器具等が取り外されていることの目視による確認を確実に実施すること及び操作手順書に、受電操作前に受電範囲から接地器具等が取り外されていることを目視確認する項目を確実に記載することを明記した。 (3)周知・教育 ・ 今回の事象の原因及び対策について、業務連絡票を発行し、関係者に対して、速やかに周知・教育を実施した。 ・ 定期検査前の「品質管理及び安全作業教育」の場において、継続して周知徹底を図ることとした。 （2019年度）	施設管理	社内マニュアル 教育・訓練 設備	

第2.2.1-1表　主な内部評価結果及び改善状況（12/54）

項　目	内 部 評 価 結 果	改　善　状　況	保安活動項目	改善項目	備　考
不適合管理 不適合・是正処置報告書	玄海3、4号機中央制御室上部キャットウォーク内における申請未実施での資機材仮置き 中央制御室上部のキャットウォーク内に工事用部材等を仮置きしていたが、資機材保管に関する必要な申請を行っていなかったことが判明した。 作業者がキャットウォーク内に置いていた工事用部材等の片付けを失念したまま帰り、その後、作業のためにキャットウォーク内に入ることはなかったため、資機材保管に関する必要な申請が行われないまま仮置き状態となったが、九電工事担当者は、キャットウォークは歩廊なので毎日片付けているものと思い込み置きっぱなしになるとの認識に至らなかったことが原因である。 （2019年度）	・毎日の後片付けが適切に行われているか確認（仮置資機材の状態確認含む。）する手順を「作業管理要領（3,4号）」に追加し、供給者への要求を明確にするとともに「作業要領書審査チェックシート」へ仮置資機材の状態を確認する手順があることを確認する項目を追加した。 ・キャットウォーク内を定期的にパトロールするため、「作業管理要領（3,4号）」を改正した。 ・「保全プログラム運用要領（3,4号）」を改正し、キャットウォーク内の点検を追加した。（頻度：1回/月） ・キャットウォークと同様に、仮置きが可能な施錠された部屋でパトロールをしておらず、人の出入りがない類似箇所について調査を行った結果、ほかに該当する部屋はなかった。 ・仮置き資機材管理及び今回の不適合事象・是正処置内容について、周知・教育を実施した。 （2020年度）	施設管理	社内マニュアル 教育・訓練	
	クレーン吊荷の落下による地下湧水排水設備の配管の一部損傷 発電所構内の玄海3、4号機に係る屋外の土木関連作業において、大型クレーンにより吊荷（クレーン）の吊降ろし作業を実施していたところ、吊りベルトが切れ、吊荷が落下した。 現場確認及び調査を実施した結果、地下湧水排水設備の配管の一部が損傷していることが判明した。 25tクレーンのアウトリガーの玉掛け部（角部）に当て物を使用していなかったため、吊りベルトが押し切られたこと及び大型クレーンの旋回停止時の慣性力により、一時的に4本の吊りベルトに均等な荷重がかからなくなり、特定の吊りベルトに想定より大きな荷重がかかったことが原因である。 （2020年度）	・「吊りベルトを使用して、断面形状が『丸』以外の物品を玉掛けする場合は、必ず当て物を使用する」及び「吊りベルトを使って4点4本吊りする場合は、原則として、3点3本吊りの条件で裕度を持った吊りベルトの選定を実施する」よう「土木建築業務要領」へ追記し、改正を実施した。 ・今回の作業を実施した請負会社にて、クレーンを使った揚重作業の基礎（吊りベルト選定の考え方、吊りベルト使用時の当て物の重要性等）の再教育を行った。 ・発電所内の社員及び協力会社社員に対して、本事象の発生原因及び再発防止対策について業務連絡票を発行し周知を行った。 ・安全衛生協議会において、危険を伴う作業時における基本ルールの周知・徹底を依頼した。 ・クレーン落下箇所付近のMMRに損傷がないことを確認した。 （2020年度）	施設管理	社内マニュアル 教育・訓練	

第2.2.1-1表　主な内部評価結果及び改善状況（13/54）

項　目	内 部 評 価 結 果	改　善　状　況	保安活動項目	改善項目	備　考
不適合管理 不適合・是正処置報告書	仮設電源盤に接続する仮設ケーブルにおける火災の発生 玄海原子力発電所3号機（以下「玄海3号機」という。）所内変圧器近傍に設置している定期検査作業用の仮設電源盤に接続する1次側の仮設ケーブルから発火及び発煙を確認したことから消火器で消火を実施した後、公設消防へ出動要請を行った。現場確認の結果、常設の作業用分電盤から当該仮設電源盤に接続している仮設ケーブルの焼損が確認された。 今回の火災発生は、仮設電源盤の1次側仮設ケーブルに、許容電流を超える電流が流れ、発熱したものと推定される。 許容電流を超える電流が流れるに至った原因は以下のとおり。 ・仮設電源盤に接続する機器が変更になった場合、仮設ケーブルを再選定する仕組みがなかった。 ・接続作業完了を取扱責任者へ報告する情報伝達ルートが明確でなかった。 ・仮設電源であったため、ケーブルの許容電流を超える電流が流れることを防止する配線用遮断器を追加で設置する等のケーブルを保護する必要性について考慮が不足していた。 （2020年度）	（1）仮設電源であってもケーブルの保護を考慮する仕組みの明確化 以下の内容を「作業管理要領（3,4号）」に明記した。 ・仮設電源盤1次側の仮設ケーブルは、上流の配線用遮断器の容量以上のものを選定するか、下流に配線用遮断器を追加で設置することによって保護すること。 ・機器の仮設ケーブルは、機器の容量以上のものを選定することによって保護すること。 ・請負会社は上記を考慮した仮設電源計画書を初回計画時及び変更時に、事前に当社へ提出すること。 （2）周知・教育 ・上記対応について、当社及びすべての請負会社に業務連絡票で周知した。 ・今回の事象について、当社及び関係するすべての請負会社に教育を実施し、周知徹底を図った。 （2020年度）	施設管理	社内マニュアル 教育・訓練	

第2.2.1-1表　主な内部評価結果及び改善状況（14/54）

項　目	内 部 評 価 結 果	改　善　状　況	保安活動項目	改善項目	備　考
不適合管理 不適合・是正処置報告書	玄海3、4号機「中央制御室換気系隔離作動」警報発信 玄海3号機第15回定期事業者検査中、「エリアモニタ放射線レベル高」警報（注意警報含む。）が発信し、それに伴い中央制御室換気系隔離が作動した。 中央制御室エリアモニタは高感度型であり、他のエリアモニタと比べノイズの影響を受けやすい特徴を持っている。 発生当時、格納容器入口エリアモニタの干渉物処置工事を実施しており、コネクタ脱着時に中央制御室エリアモニタの指示上昇を確認した。そのため、格納容器入口エリアモニタのコネクタ切り離し作業による一時的な電圧の変動が生じたことで、格納容器入口エリアモニタの計測回路にノイズが発生。放射線監視盤内で格納容器入口エリアモニタと隣接する中央制御室エリアモニタの計測回路が、発生したノイズの影響を受けたことにより指示値が変動したことが原因であると推定される。 （2020年度）	・他のエリアモニタのコネクタ脱着作業を実施する場合は、中央制御室エリアモニタの警報及びインターロックのブロックを行うことを作業要領書に記載した。 ・放射線監視盤に注意喚起（「同一盤内のエリアモニタのコネクタ脱着作業を実施する際は、中央制御室エリアモニタの警報及びインターロックをブロックすること。」）のシールを盤面に貼付した。 （2020年度）	施設管理	社内マニュアル	

第2.2.1-1表　主な内部評価結果及び改善状況（15/54）

項　目	内 部 評 価 結 果	改　善　状　況	保安活動項目	改善項目	備　考
不適合管理 不適合・是正処置報告書	玄海3号機使用済燃料ピット冷却器室における申請エリア外での資機材仮置き 玄海3号機の建屋境界壁貫通部設置工事で発生したコンクリート殻が、玄海3号機使用済燃料ピット冷却器室内の使用済燃料ピット冷却・浄化系配管周辺に仮置きされているとの連絡を受けたため仮置き申請の内容を確認したところ、仮置きされていた場所は、仮置き申請エリアから外れていたことが判明した。 請負会社の工事担当者は、コンクリート殻が想定より多くなり作業エリアを確保できなくなった際に、九電担当者へは連絡をせず、申請エリア外であった玄海3号機使用済燃料ピット冷却器室内へ移動するように指示をした。コンクリート殻は可燃物ではなかったため、後日に九電担当者へ連絡し、申請しても問題ないと思った。しかし、当該工事は2直交代での作業であったため、作業者間で毎日引継時に状況の報告をしていたがうまく引継がなされておらず、九電担当者へ連絡のないまま仮置き状態となった。 また、九電担当者は、パトロール等において当該箇所を確認した際、仮置き資機材の申請帳票が掲示されていたため、申請エリア外の仮置き資機材であるとの認識に至らなかった。 （2020年度）	(1) 当該工事の請負会社から以下の是正結果の報告を受け、適切に是正されていることを確認した。 ・ 資機材の仮置き手続きに係る発電所内ルールの重要性について工事担当者に再認識させるとともに、今後も定期的に本事象の周知、教育を行えるよう請負会社作成の教育要領を改訂した。 ・ 作業中に問題が生じた場合は、作業を一旦止めて速やかに上位者及び九電担当者に報告、相談し、解決するまでは作業を再開しない旨を、作業手順書・要領書に追記し明確化させた。 ・ 作業責任者は、作業期間中、日々のパトロールにて作業エリア及び近隣のエリアの資機材仮置き状況を確認するため、請負会社作成の資機材管理要領を定めた。 (2) 作業主管課がパトロールを実施する際、仮置き資機材が申請エリア内に設置されていることが現地で明確に判別できるよう、申請帳票に添付する資機材配置図を現場に掲示する旨を「作業管理要領（3,4号）」「4. 常設・仮置資機材管理」に定めた。 (3) 仮置き資機材管理及び今回の不適合事象・是正処置内容について、課内周知・教育を実施した。また、発電所員及び他の協力会社を対象に本事象の周知を行った。 （2021年度）	施設管理	社内マニュアル 教育・訓練	

第2.2.1-1表　主な内部評価結果及び改善状況（16/54）

項　目	内 部 評 価 結 果	改　善　状　況	保安活動項目	改善項目	備　考
不適合管理（本店） 不適合・是正処置報告書	「工事計画業務要領」改正における電子文書の誤掲示、及び変更比較表の誤り 「工事計画業務要領」の工認等申請書類作成時の重点チェックリストについて、規定文書管理システムに掲示した電子文書、及び作成した変更比較表の「変更前」の内容が原紙と異なっていたことを確認した。 複数の担当者で分担して作成した改正案をとりまとめた際に、誤って改正対象外のデータを電子データに反映し、変更箇所のみ原紙の差替えを行ったため、原紙と電子データの不整合に気づいていなかった。 その後の改正作業において、原紙と電子文書の整合が確認されずに改正が行われていたため、規定文書管理システムに掲示した電子文書の内容が原紙と異なっており、その後の「工事計画業務要領」改正において、改正前の内容を確認する際、電子文書だけを参照し、原紙を確認しなかったことが原因である。 （2019年度）	グループ内教育を実施し、本不適合の経緯、原因について説明し、本件の類似事象を防止するため、下記の点について教育を行った。 ・ 複数の担当者が分担した業務を取りまとめる際、各々の作業内容、資料の作成状況の相互確認を確実に行うこと。 ・ 規定文書の改正時には、原紙、電子文書及び変更比較表の内容が整合していることを確認すること。 （2019年度）	品質保証活動	教育・訓練	
	「受注者品質保証監査プロセス管理台帳」の様式の誤使用（旧様式の使用） 「受注者品質保証監査要領（本店）」に基づき、受注者品質保証監査の対応状況（実績）を管理するために品質保証グループにて作成している「受注者品質保証監査プロセス管理台帳」について、本要領が年度途中で改正され、本管理台帳のフォーマットが変更されていたにも関わらず、旧様式のままでの更新管理を続けていることを確認した。 原因は「受注者品質保証監査要領（本店）」が年度途中に改正され、様式が変更されたことを失念し、年度初めに作成した「受注者品質保証監査プロセス管理台帳」の旧電子データを継続して流用したことである。 （2019年度）	グループ内教育を実施し、帳票類を作成する際には、規定文書管理システム等にて、帳票類が最新のものであるか都度確認するよう注意喚起を図った。 （2019年度）	品質保証活動	教育・訓練	

第2.2.1-1表　主な内部評価結果及び改善状況（17/54）

項　目	内 部 評 価 結 果	改　善　状　況	保安活動項目	改善項目	備　考
不適合管理 （本店） 不適合・是正処置報告書	最新のリスク情報に基づく系統レベルのリスク重要度の発電所への連絡遅延 「保守管理基準」の「4.2 保全の有効性評価のためのデータ整理及び発電所への提供」に基づき、2018年11月に川内原子力発電所に送付した確率論的リスク評価最終報告書を発電所がDB設備の保全活動管理指標設定表へ反映する際に情報の整理が不足していたことから、本店にて再整理が必要と認識していたが、2019年12月現在においても完了しておらず、結果を連絡できなかった。 このことから、川内の至近の保全サイクルにおいて保全活動管理指標がすべて目標値以内であり現行の保全が有効に機能していることから保全の有効性は確認しているものの、発電所において保全活動管理指標設定表へ最新の確率論的リスク評価結果の反映ができていないままとなっている。 原因は、コミュニケーションの不足により関係者間の共通認識を図ることができなかったこと及び系統機能別リスク重要度を適切に算出するための仕組みがないことである。 （2019年度）	・「リスク評価実施要領」の改訂を行い、発電所の保全活動管理指標設定に必要となるリスク重要度を評価する際は、評価に先立ち必要となる情報（着色系統図など各系統機能に属する機器を明確化する情報）について関係者間で共通認識を図ることを明確化した。 ・今回の事例及び是正処置の内容について、リスク管理・解析グループ及び原子力設備グループ内にて教育を行った。 ・本店組織の要員に対して、今回の不適合を周知し、注意喚起を図った。 （2020年度）	品質保証活動	社内マニュアル 教育・訓練	
	玄海原子力発電所第3号機工事計画認可申請書添付図面の誤記 適合性確認検査の要領書を作成している過程において、認可を受けた玄海原子力発電所3号機工事計画認可申請書の添付図面「原子炉格納施設に係る機器の配置を明示した図面（圧力低減設備その他の安全設備）」に誤記があることを発見した。 メーカにおいて、工事計画添付図面を作成する過程で、作業者が指示のない変更を行い、その変更箇所の明示ができていなかった。次に、担当者が確認する際、変更指示箇所のみを確認し、図面全体の確認がなされていなかったことが原因である。 （2019年度）	・溶接線を追記するような見た目の修正であっても、指示のない変更は実施しないことをメーカ業務要領に定められていることを確認した。 ・図面の変更箇所については、CAD比較ツールを用いて色で識別できることを確認した。 ・図面の修正作業及び変更箇所の確認方法をルール化するために、メーカ業務要領に上記の内容を取り込み、関係者へ周知教育されていることを確認した。 ・類似の不適合の発生防止を目的として、「工事計画業務要領」に本不適合の概要、原因及び対策を不適合事例として記載する改訂を行った。 （2020年度）	品質保証活動	社内マニュアル	

第2.2.1-1表　主な内部評価結果及び改善状況（18/54）

項　目	内 部 評 価 結 果	改　善　状　況	保安活動項目	改善項目	備　考
	玄海原子力発電所「放射線業務従事者線量等報告書」等のトリチウム放出量の誤り 雑固体焼却炉排気筒及び燃焼式雑固体廃棄物減容処理設備排気口から放出される放射性気体廃棄物のトリチウム放出量について、国及び自治体報告書に1983年度から誤りがあることが判明した。 気体廃棄物の放出量を放射線管理システムで算定するに当たり、本来、排気筒に繋がるすべてのファンを考慮しなければならなかったが、焼却炉の出口ファンのみを考慮していた。原因は、同システムの設計を担っていた本店、運用を行う発電所の間で相互にチェックする機能が働かなかったことであると考えられる。 （2020年度）	更なる再発防止の徹底を図る観点から、以下の対応を行った。 ・放射線管理システムの改修計画を策定した。（放射線管理システムに登録されていないファン及びブロワを登録する等のプログラム改造を行うことで適正化を図る。また、ファンの起動・停止状況についてオンライン化することで、気体廃棄物の放出量算定におけるヒューマンエラーの防止を図ることとする。） ・社内関係者に本事案について教育を行った。 （2020年度）	放射性廃棄物管理	教育・訓練	
不適合管理（本店） 不適合・是正処置報告書	川内原子力発電所1号機及び玄海原子力発電所3号機工事計画認可申請書添付資料の誤記 2017年4月の有毒ガス防護に係る実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則（以下「技術基準規則」という。）等の改正を踏まえ、令和2年3月30日付け原規規発第20033010号にて認可を受けた川内原子力発電所1号機工事計画認可申請書添付資料「緊急時対策所の機能に関する説明書」3.1.2（3）換気設備及び令和2年3月30日付け原規規発第20033012号にて認可を受けた玄海原子力発電所3号機工事計画認可申請書添付資料「緊急時対策所の機能に関する説明書」3.1.2（3）換気設備において、代替緊急時対策所の換気設備の機能として意図しない記載「閉回路循環方式に切り換える」の誤記を発見した。 原因は、認識の薄れ、時間的余裕の不足による記載の精査の不足及び作業量の増加による注意力低下である。 （2020年度）	・類似の不適合の発生防止を目的として、「工事計画業務要領」中の参考-1「過去に発生した不適合事例」に本不適合の概要、原因及び対策を不適合事例として記載する改正を行った。 ・本内容についてグループ内教育を実施し、工認（設工認）資料作成時の注意点について再認識を図った。 ・本事象について、リスク管理・解析グループから本店組織へ文書処理システムを用いて注意喚起を行った。 （2020年度）	品質保証活動	社内マニュアル 教育・訓練	

第2.2.1-1表　主な内部評価結果及び改善状況（19/54）

項　目	内 部 評 価 結 果	改　善　状　況	保安活動項目	改善項目	備　考
不適合管理（本店） 不適合・是正処置報告書	「規定文書の制定・改廃時における関連規定文書・業務要領の変更要否及び関係部門による適切性確認チェックシート」の回覧先の不備 2020年4月1日付けで「保安活動に関する文書及び記録の管理基準（本店）」を改正し、安全設計グループが新規制定した業務要領（外部火災影響評価要領、内部溢水評価要領、津波評価要領）を、QMSに係る業務要領として追加していたが、同基準の「規定文書の制定・改廃時における関連規定文書・業務要領の変更要否及び関係部門による適切性確認チェックシート」の回覧先に安全設計グループを追加していなかったことから、2020年4月1日以降の安全設計グループによる当該チェックシートを用いた確認が行われていない状態であることを確認した。 作業量の増加と集中による注意力低下及び改正の根拠となる情報の整理不足が原因である。 （2020年度）	グループ内教育を実施し、規定文書改正において変更の量や複雑さに応じて失念、見逃しの可能性が大きくなることを意識して改正の根拠となる情報を整理し、作成及び審査を行う必要があることを再認識させた。 （2020年度）	品質保証活動	教育・訓練	
	「調達管理要領」改正時の不備 「調達管理要領（本店）」の「供給者の評価一覧表」について、至近の最終改正である2020年4月1日付の改正時に作成した原紙及び規定文書管理システムに掲示した電子文書の内容が、審査・承認された内容と異なることを確認した。 作業量の増加（繁忙状態）による注意力低下及び作業分担等に関するコミュニケーションエラーが原因である。 （2020年度）	グループ内教育を実施し、以下の点について注意喚起を図った。 ・ 規定文書改正においては、繁忙状態では注意力が低下することを意識して規定文書配付前の確認を徹底すること。 ・ 繁忙状態において業務分担を一時的に変更する場合は、コミュニケーションエラーを防止するためそれぞれの役割を明確にすること。 （2020年度）	品質保証活動	教育・訓練	

第2.2.1-1表　主な内部評価結果及び改善状況（20/54）

項　目	内 部 評 価 結 果	改　善　状　況	保安活動項目	改善項目	備　考
不適合管理（本店） 不適合・是正処置報告書	玄海原子力発電所2号炉廃止措置計画認可申請書における誤記 廃止措置計画認可申請書を確認している過程で、玄海原子力発電所2号炉廃止措置計画認可申請書の蒸気発生器保管庫の保管量と「令和元年度下期放射線管理等報告書」の整合を確認したところ、認可を受けた玄海原子力発電所2号炉廃止措置計画認可申請書の「放射性固体廃棄物の貯蔵又は保管場所ごとの種類及び数量」の蒸気発生器保管庫の保管容器保管量に誤記があることを確認した。 廃止措置安全課は、玄海原子力発電所1号機及び2号機（以下「玄海1、2号機」という。）はツインプラントであることから、保管容器保管量は同量と思い込み、玄海2号機の保管量について確認を行わずに玄海原子力発電所1号機（以下「玄海1号機」という。）の保管量を廃止措置計画グループに報告したこと及び廃止措置安全課から提出された保管量を間違いないと思い込み、エビデンス等の確認を行わず、そのまま廃止措置計画認可申請書に記載したことが原因である。 （2020年度）	・本内容についてグループ内教育を実施し、申請書作成時の本文に記載する内容に関しては、その根拠となるバックデータを受領し、申請書との記載内容に相違がないことの確認を周知徹底した。 ・廃止措置安全課にて課内教育を実施し、本事象についての注意喚起を行った。 ・本事象について、廃止措置計画グループから発電所関係各課へ文書処理システムを用いて注意喚起を行った。 （2020年度）	品質保証活動	教育・訓練	
	委託業務に関する解析業務計画書の審査の不備 「玄海原子力発電所3/4号機緊急時対策棟設置工事に係る設計検討及び工認助勢委託」において、供給者は解析業務計画書を作成していたが、当社が審査を行っていない状態で解析業務を開始していることを確認した。 委託開始から解析業務開始まで期間が開いたことによる当該審査に対する認識の薄れ及び解析業務計画書の提出に関する供給者との認識のずれによる当該審査の実施機会の逸失が原因である。 （2020年度）	グループ内教育を行い、以下の項目について再認識させた。 ・解析業務開始までに解析業務計画書を審査する必要があること。 ・委託仕様書にある解析業務計画書の提出期限を変更した場合は、供給者と調整した提出期限を議事録で残しておく必要があること。また、今後解析業務を含む委託を実施する場合、供給者から解析業務計画書を含む「提出図書リスト」を提出させ、審査の不備がないように適切に管理していくことを併せてグループ員へ周知した。 （2020年度）	品質保証活動	教育・訓練	

第2.2.1-1表　主な内部評価結果及び改善状況(21/54)

項　目	内 部 評 価 結 果	改　善　状　況	保安活動項目	改善項目	備　考
不適合管理(本店) 不適合・是正処置報告書	玄海原子力発電所第3、4号機工事計画認可申請書の添付図面(原子炉格納施設の構造図)における誤記 工事計画認可申請書作成助勢の委託先より、委託報告書作成中に工事計画認可申請書に誤記を発見した旨の連絡を受けた。詳細について確認したところ、令和元年11月28日付け原規規発第1911282号にて認可を受けた玄海原子力発電所第3号機工事計画認可申請書の添付図面「第7-3-4図　原子炉格納施設の構造図(原子炉格納容器)電線貫通部(2/2)」、及び令和元年11月28日付け原規規発第1911283号にて認可を受けた玄海原子力発電所第4号機工事計画認可申請書の添付図面「第7-3-4図 原子炉格納施設の構造図(原子炉格納容器)電線貫通部(2/2)」に誤記があることを確認した。 玄海3、4号機の当該委託先は、図面に対して当社からのコメントの修正を行った際に、電線貫通部の構造図の図示線・寸法線のずれが発生し、スリーブの図示線及び本体厚さの寸法線の復元を漏らしたため誤記となった。 誤記を発見できなかった原因は以下のとおりである。 ・委託先は、工認添付図について、図示線・寸法線を含む記載内容の妥当性を網羅的に確認するルールがなかった。 ・委託先は、工認資料の変更の程度によって、チェックシート及びエビデンスによる承認の要否を判断していた。 ・当社は、当時、図面の修正作業によって、寸法線・図示線のずれが発生する可能性を認識していなかった。 (2020年度)	・今回の事象に対する委託先の再発防止対策について、実施状況を確認し、再発防止対策が適切に実施されていることを報告書にて確認した。 また、工認構造図のチェックにおいて、PDF比較ソフトウェアを使用して確認することを対策としたことを報告書にて確認した。 ・類似の不適合の再発防止の観点から、文書処理にて注意喚起を行った。 (2021年度)	品質保証活動	教育・訓練	
未然防止処置(本店) 予防処置対策実施確認票	川内1、2号機 「防護管理課教育訓練要領」の改正において、「保安活動に関する文書及び記録の管理基準」に規定された様式を使用すべきところ、誤って「発電所防護に係る文書管理基準」に規定された様式を使用したため、チェックリストの相違箇所に関する審査が適切に行われなかった。 (2020年度)	「発電所防護に係る文書管理基準(本店)」、「保安活動に関する文書及び記録の管理基準(本店)」及び「文書管理基準(一般)(本店)」について、様式に「PP用」、「QMS用」、「一般用」をそれぞれ明記する等の改正を実施した。 (2020年度)	品質保証活動	社内マニュアル	

第2.2.1-1表　主な内部評価結果及び改善状況（22/54）

項　目	内 部 評 価 結 果	改　善　状　況	保安活動項目	改善項目	備　考
委員会 玄海原子力発電所安全運営委員会	—	改善措置活動（CAP）に係る業務を適切に行うために、玄海原子力発電所が実施するCAPに係る事項を定める。（CAP本運用に伴う制定） ・「改善措置活動管理基準」（制定） （2019年度）	品質保証活動 安全文化の醸成活動	社内マニュアル	
	—	改善措置活動（CAP）本運用に伴う改正 ・「不適合管理基準」「品質マニュアル（基準）」「根本原因分析実施基準」「原子力安全文化醸成活動管理基準」「原子力発電リスクマネジメント基準」「安全運営委員会運営基準」「保安活動に関する文書及び記録の管理基準」「技術基準（3,4号）」「予防処置基準」「ボイラー・タービン及び電気主任技術者の保安監督に関する基準」 （2019年度）	品質保証活動 安全文化の醸成活動	社内マニュアル	
	—	2019年12月組織改正に伴う改正（課長（安全対策担当）職位の設置） ・「安全運営委員会運営基準」「技術基準（3,4号）」「異常時通報連絡処置基準」「非常事態対策基準」「火災防護計画（基準）」「教育訓練基準」 （2019年度）	施設管理	組織・体制	
	—	恒設配管設置に伴う改正（ホース敷設手順（ルートの追加）の見直し、ホース等の保管場所の見直し） ・「保安規定に基づく保修業務要領（3,4号）」 （2019年度）	施設管理	社内マニュアル 設備	
	—	雑固体溶融処理建屋冷凍機更新工事に伴う改正（雑固体溶融処理建屋冷凍機4台（A～D）のうち2台（A、B）の設備更新に伴い、冷凍機起動前の潤滑油ウォーミング時間の変更及び弁の構成変更による記載の見直し） ・「運転基準（3,4号）」 （2019年度）	運転管理 施設管理	社内マニュアル 設備	

第2.2.1-1表　主な内部評価結果及び改善状況(23/54)

項　目	内 部 評 価 結 果	改　善　状　況	保安活動項目	改善項目	備　考
委員会 玄海原子力発電所安全運営委員会	—	(1)余剰水送水小流量通水ライン設置に伴う改正(バッチャープラントへ工事用水を送水するための小流量通水ライン設置による記載の見直し) (2)オフサイトモニタ更新に伴う改正(新局舎(PS-1、PC-1、PC-2)からの伝送方式変更に伴う改正、新局舎(PS-1、PC-1、PC-2)へのハロン消火設備の設置による記載の見直し) ・「運転基準(3,4号)」 (2019年度)	運転管理	社内マニュアル	
			施設管理	設備	
	—	雑固体溶融処理建屋冷凍機更新工事に伴う改正(C、D雑固体溶融処理建屋冷凍機の設備更新に伴い、冷凍機起動前の潤滑油ウォーミング時間の変更及び弁の構成変更による記載の見直し) ・「運転基準(3,4号)」 (2019年度)	運転管理	社内マニュアル	
			施設管理	設備	
	—	玄海原子力発電所原子炉施設保安規定(要則)(以下「保安規定」という。)の変更に伴う改正(玄海3号機第1回安全性向上評価届出に伴い、保全の有効性評価に係る情報を定期安全レビューの結果から安全性向上評価の結果に変更するとともに、附則に、玄海3号機のみ適用し、玄海4号機については、第1回安全性向上評価届出日から適用する旨を追加) ・「保修基準(3,4号)」「土木建築基準」 (2019年度)	品質保証活動	社内マニュアル	

第2.2.1-1表　主な内部評価結果及び改善状況(24/54)

項　目	内 部 評 価 結 果	改　善　状　況	保安活動項目	改善項目	備　考
委員会 玄海原子力発電所安全運営委員会	—	2020年4月組織改正に伴う改正(安全品質保証第一統括室と安全品質保証第二統括室の統合による安全品質保証統括室の設置に伴う記載の変更) ・「異常時通報連絡処置基準」「予防処置基準」「原子炉施設の定期的な評価実施基準」「技術基準(3,4号)」「保安活動に関する文書及び記録の管理基準」「安全運営委員会運営基準」「安全性向上評価実施基準(3,4号)」「品質マニュアル(基準)」「品質保証委員会運営基準」「根本原因分析実施基準」「原子力安全文化醸成活動管理基準」「試験・検査基準」「不適合管理基準」「改善措置活動管理基準」「評価改善活動管理基準」「設計・調達管理基準」「放射線管理基準(3,4号)」「化学管理基準(3,4号)」「非常事態対策基準」「火災防護計画(基準)」「教育訓練基準」 (2020年度)	品質保証活動	組織・体制	
	—	2020年4月組織改正に伴う改正(SA設備担当課長の職位設置に伴う変更) ・「異常時通報連絡処置基準」「技術基準(3,4号)」「安全運営委員会運営基準」「非常事態対策基準」「火災防護計画(基準)」「教育訓練基準」 (2020年度)	施設管理 緊急時の措置	組織・体制	
	—	2020年4月組織改正に伴う改正(主査が必要と認めた場合の検討会の開催ついて、1、2、3、4号機合同で開催することができる旨から玄海1、2号機側単独又は玄海3、4号機側単独で開催することができる旨へ変更) ・「品質保証委員会運営基準」 (2020年度)	品質保証活動	組織・体制	

第2.2.1-1表　主な内部評価結果及び改善状況(25/54)

項　目	内 部 評 価 結 果	改　善　状　況	保安活動項目	改善項目	備　考
委員会 玄海原子力発電所安全運営委員会	—	原子炉等規制法等の一部改正(2020年4月1日施行　検査制度の見直し等)に伴う改正 ・「異常時通報連絡処置基準」「ボイラー・タービン及び電気主任技術者の保安監督に関する基準」「技術基準(3,4号)」「燃料管理基準(3,4号)」「定期事業者検査実施基準(3,4号)」「保安活動に関する文書及び記録の管理基準」「安全運営委員会運営基準」「安全性向上評価実施基準(3,4号)」「品質マニュアル(基準)」「根本原因分析実施基準」「原子力安全文化醸成活動管理基準」「試験・検査基準」「不適合管理基準」「改善措置活動管理基準」「評価改善活動管理基準」「運転基準(3,4号)」「設計・調達管理基準」「保修基準(3,4号)」「放射線管理基準(3,4号)」「化学管理基準(3,4号)」「非常事態対策基準」「火災防護計画(基準)」「土木建築基準」「教育訓練基準」 (2020年度)	品質保証活動	社内マニュアル	
	—	運用の見直しに伴う改正(情報名を整理し、検討対象情報に、「原子力施設情報公開ライブラリー(その他情報)」等を追加) ・「予防処置基準」 (2020年度)	品質保証活動	社内マニュアル	
	—	運用の明確化に伴う改正(工事着手時の確認要領について明確化) ・「技術基準(3,4号)」 (2020年度)	品質保証活動	社内マニュアル	
	—	運用の見直しに伴う改正(燃料集合体シッピング検査、燃料集合体外観検査(漏えい燃料)の検査要領書作成に関する運用の見直し) ・「燃料管理基準(3,4号)」 (2020年度)	燃料管理	社内マニュアル	
	—	運用の明確化に伴う改正(規定文書の制定、改正、審査の際の留意点の明確化) ・「保安活動に関する文書及び記録の管理基準」 (2020年度)	品質保証活動	社内マニュアル	
	—	リスク情報を活用した意思決定(RIDM)プロセスの構築に伴う改正 ・「原子力発電リスクマネジメント基準」 (2020年度)	品質保証活動	社内マニュアル	

第2.2.1-1表　主な内部評価結果及び改善状況(26/54)

項　目	内 部 評 価 結 果	改　善　状　況	保安活動項目	改善項目	備　考
委員会 玄海原子力発電所安全運営委員会	—	(1)継続的安全性向上のための事故時運転操作手順書の改善検討の反映に伴う改正(緊急処置編(第二部)「SGTR時破損SG減圧継続」について、環境への放出放射能量を抑制するための記載の追加等) (2)竜巻準備体制発令時の運用の明確化に伴う改正(竜巻準備体制解除後の運用の明確化に伴う記載の見直し) ・「運転基準(3,4号)」 (2020年度)	運転管理 緊急時の措置	社内マニュアル	
	—	原子力事業者防災業務計画の修正に伴う改正(副原子力防災管理者選任数の明記、副原子力防災管理者を安全品質保証統括室副室長の中から複数名選任する場合の運用の明記、原子力防災資機材の代替手段の追記等) ・「非常事態対策基準」 (2020年度)	緊急時の措置	社内マニュアル	
	—	継続的安全性向上のための事故時運転操作手順書の改善検討の反映に伴う改正(原子炉停止時の炉心損傷判断に有効な補足情報を知識データベースへ反映等) ・「非常事態対策基準」 (2020年度)	緊急時の措置	社内マニュアル	
	—	(1)玄海3、4号機重大事故等対策要員への連絡手段の一部変更に伴う改正(保修対応要員に対し、保安電話(PHS)のほかに携帯電話を配備する等) (2)竜巻準備体制発令時の運用の明確化に伴う改正(竜巻準備体制発令時の関係箇所への連絡と対応の明確化、竜巻準備体制発令時の作業員の入構に関する運用の明確化等) ・「非常事態対策要領」 (2020年度)	緊急時の措置	社内マニュアル	
	—	正門守衛所内火災報知盤における火災報知器作動時の処置内容の変更に伴う改正(火災報知器が作動した場合、玄海3、4号機中央制御室への連絡する旨の追加等) ・「火災防護計画(基準)」 (2020年度)	緊急時の措置	社内マニュアル	
	—	内部溢水に係る対応要領及び津波対応要領に関する記載の充実(本店にて設計・開発業務を実施する場合の運用の明確化、「内部溢水評価に関する手順書」の非常事態対策要領への取込み等) ・「非常事態対策要領」 (2020年度)	緊急時の措置	社内マニュアル	

第2.2.1-1表　主な内部評価結果及び改善状況(27/54)

項　目	内 部 評 価 結 果	改　善　状　況	保安活動項目	改善項目	備　考
委員会 玄海原子力発電所安全運営委員会	—	保安規定第87条を適用して実施する点検・保修の連絡書の運用見直しに伴う改正(計画的な運転上の制限逸脱時の連絡ルート変更) ・「技術基準(3,4号)」 (2020年度)	品質保証活動	社内マニュアル	
	—	予防処置「川内原子力発電所『防護管理課教育訓練要領』改正時における規定文書制定改廃書、規定文書作成チェックリストの様式の誤使用について」に伴う改正(「QMS基準用」、「QMS業務要領用」を明記) ・「保安活動に関する文書及び記録の管理基準」 (2020年度)	品質保証活動	社内マニュアル	
	—	運搬方法の追加(コンプレッサユニットとエアコンをユニック車で牽引する運搬方法の追加) ・「保安規定に基づく保修業務要領(3,4号)」 (2020年度)	施設管理 緊急時の措置	社内マニュアル	
	—	2020年7月組織改正に伴う改正(発電第二課「運用管理担当課長」の職位設置に伴う変更) ・「技術基準(3,4号)」「異常時通報連絡処置基準」「教育訓練基準」「職務権限基準」「非常事態対策基準」「火災防護計画(基準)」 (2020年度)	運転管理	組織・体制	
	—	2020年7月組織改正に伴う改正(発電第二課「運用管理担当副長」の職位設置に伴う変更) ・「技術基準(3,4号)」 (2020年度)	運転管理	組織・体制	
	—	運用の見直しに伴う改正(蒸気発生器湿分測定頻度の見直し) ・「技術基準(3,4号)」 (2020年度)	品質保証活動	社内マニュアル	
	—	2020年7月組織改正に伴う改正(土木建築課「特重工事担当課長」の職位設置に伴う変更) ・「異常時通報連絡処置基準」「教育訓練基準」「職務権限基準」「非常事態対策基準」「火災防護計画(基準)」 (2020年度)	施設管理	組織・体制	

第2.2.1-1表　主な内部評価結果及び改善状況(28/54)

項　目	内 部 評 価 結 果	改　善　状　況	保安活動項目	改善項目	備　考
委員会 玄海原子力発電所安全運営委員会	—	2019年度4号機現場シーケンス訓練における気付き事項の反映に伴う改正(運転基準の記載として、他課へ操作や確認を依頼する場合は、設備主管課名を記載していたが、重大事故等発生時は、緊急時対策本部設置前後で依頼先が異なるため記載を見直し) ・「運転基準(3,4号)」 (2020年度)	運転管理 緊急時の措置	社内マニュアル	
	—	オーソライズ「働き方改革の取り組みに向けた安全運営委員会構成委員の見直しについて」に伴う改正 ・「安全運営委員会運営基準」 (2020年度)	品質保証活動	社内マニュアル	
	—	原子力事業者防災業務計画の修正に伴う改正(AL(警戒事態に該当する事象)、SE(施設敷地緊急事態に該当する事象)、GE(全面緊急事態に該当する事象)の記載内容の見直し等) ・「非常事態対策基準」 (2020年度)	緊急時の措置	社内マニュアル	
	—	原子力事業者防災業務計画の修正に伴う改正(AL(警戒事態に該当する事象)、SE(施設敷地緊急事態に該当する事象)、GE(全面緊急事態に該当する事象)の記載内容見直し) ・「運転基準(3,4号)」 (2020年度)	運転管理 緊急時の措置	社内マニュアル	
	—	特重施設設置準備工事　雑固体溶融炉処理建屋裏西側倉庫及び東側倉庫の運用開始に伴う改正(雑固体溶融炉処理建屋裏西側倉庫及び東側倉庫の運用開始に伴う改正、雑固体溶融炉処理建屋裏東側・西側倉庫の火災警報追加に伴う改正) ・「火災防護計画(基準)」 (2020年度)	緊急時の措置	社内マニュアル	

第2.2.1-1表　主な内部評価結果及び改善状況(29/54)

項　目	内 部 評 価 結 果	改　善　状　況	保安活動項目	改善項目	備　考
委員会 玄海原子力発電所安全運営委員会	—	保安規定の変更に伴う改正(原子力規制における検査制度の見直し) ・「技術基準(3,4号)」「燃料管理基準(3,4号)」「ボイラー・タービン及び電気主任技術者の保安監督に関する基準」「保安活動に関する文書及び記録の管理基準」「安全性向上評価実施基準(3,4号)」「安全運営委員会運営基準」「予防処置基準」「品質マニュアル(基準)」「不適合管理基準」「評価改善活動管理基準」「根本原因分析実施基準」「改善措置活動管理基準」「原子力安全文化醸成活動管理基準」「原子力発電リスクマネジメント基準」「試験・検査基準」「運転基準(3,4号)」「放射線管理基準(3,4号)」「化学管理基準(3,4号)」「保修基準(3,4号)」「設計・調達管理基準(3,4号)」「保安規定に基づく保修業務要領(3,4号)」「教育訓練基準」「火災防護計画(基準)」「非常事態対策基準」「職務権限基準」「土木建築基準」「保安規定に基づく土木建築業務要領」 (2020年度)	品質保証活動	社内マニュアル	
	—	保安規定の変更に伴う改正(実用発電用原子炉及びその附属施設における発電用原子炉施設保安規定の審査基準(以下「保安規定審査基準」という。)の一部改正に伴い、重大事故等対処施設の使用開始に伴う教育訓練を追加) ・「教育訓練基準」「非常事態対策基準」 (2020年度)	品質保証活動	社内マニュアル	
			緊急時の措置	教育・訓練	
	—	停電作業の手続きの運用変更に伴う改正(停電作業手続きの記載変更) ・「技術基準(3,4号)」 (2020年度)	品質保証活動	社内マニュアル	
	—	オーソライズ「業務・原子力施設に対する要求事項の明確化等に関する考え方について」に伴う改正(規定文書の制定、改正の際の留意点について変更) ・「保安活動に関する文書及び記録の管理基準」 (2020年度)	品質保証活動	社内マニュアル	
	—	運用の見直しに伴う改正(品管規則の制定によるデータの範囲の見直し、監査名称変更) ・「評価改善活動管理基準」 (2020年度)	品質保証活動	社内マニュアル	

第2.2.1-1表　主な内部評価結果及び改善状況（30/54）

項　目	内 部 評 価 結 果	改　善　状　況	保安活動項目	改善項目	備　考
委員会 玄海原子力発電所安全運営委員会	—	オーソライズ「新検査制度施行に伴うサーベイランスにおけるプレコンディショニングの整理について」に伴う改正（試験前準備のD/Gターニング・エアラン、空気だめドレン抜き操作の削除、試験前準備のポンプメカシールベント操作の削除） ・「運転基準（3,4号）」 （2020年度）	運転管理	社内マニュアル	
	—	記載内容の充実に伴う改正（一つの操作項目に複数の確認行為が記載されている箇所について一操作一確認の記載へ変更、保安規定にて時間計測が要求されている定期事業者検査に関連する定期試験について使用するストップウォッチのシリアルナンバーの記載欄を追加） ・「運転基準（3,4号）」 （2020年度）	運転管理	社内マニュアル	
	—	火災防護設備の補償措置手順の設定に伴う改正（火災区域・区画に設置される火災防護設備の機能を維持できない場合の措置を追加） ・「火災防護計画（基準）」 （2020年度）	緊急時の措置	社内マニュアル	
	—	火災防護設備の補償措置手順の設定に伴う改正（火災発生防止のための火災防護設備である換気設備により、潤滑油、燃料油及び水素を内包する設備が設置されている火災区域・区画を換気できない場合等は、補償措置の対象となる旨を記載） ・「運転基準（3,4号）」 （2020年度）	運転管理 緊急時の措置	社内マニュアル	
	—	ヒューマンファクター検討会の改善事項の反映に伴う改正（LL開度指令と弁開度指示の確認はCRTにて確認することを操作欄及び注意事項欄に記載） ・「運転基準（3,4号）」 （2020年度）	運転管理	社内マニュアル	
	—	蒸気ボイドによる余熱除去系の機能不全の可能性の対応（第2段階対策）に伴う改正（蒸気ボイドによる余熱除去系の機能不全の可能性に係る第2段階の対策（RHRS早期隔離対策）の適用に伴う操作内容の見直し） ・「運転基準（3,4号）」 （2020年度）	運転管理	社内マニュアル	

第2.2.1-1表　主な内部評価結果及び改善状況(31/54)

項　目	内 部 評 価 結 果	改　善　状　況	保安活動項目	改善項目	備　考
委員会 玄海原子力発電所安全運営委員会	—	特重施設設置工事による敷地拡張に伴う周辺監視区域標識設置場所の変更による改正 ・「防護基準」 (2020年度)	緊急時の措置	社内マニュアル	
	—	保安規定の変更に伴う改正(有毒ガス発生時の体制の整備(教育に係る記載含む。)) ・「非常事態対策基準」「化学管理基準(3,4号)」「発電第二課教育訓練要領」「教育訓練基準」 (2020年度)	緊急時の措置	社内マニュアル 教育・訓練	
	—	保安規定の変更に伴う改正(有毒ガス発生時の体制の整備) ・「非常事態対策要領」「化学業務要領(3,4号)」「放射線管理基準(3,4号)」「放射線管理要領(3,4号)」「運転基準(3,4号)」「発電第二課緊急事態対応要領」「保修基準(3,4号)」「保安規定に基づく保修業務要領(3,4号)」「土木建築基準」「保安規定に基づく土木建築業務要領」「品質マニュアル(基準)」「技術基準(3,4号)」「安全運営委員会運営基準」「保安活動に関する文書及び記録の管理基準」「技術調査業務要領(3,4号)」 (2020年度)	緊急時の措置	社内マニュアル	
	—	運用の明確化(保安規定に定める課長の職務に「運転及び保守、設計及び工事に関する業務」を追加) ・「非常事態対策基準」「化学管理基準(3,4号)」「放射線管理基準(3,4号)」「技術基準(3,4号)」 (2020年度)	品質保証活動	社内マニュアル	
	—	運用の明確化(川内改善措置活動(CAP)事項から要領への反映に伴う記載の追加(管理区域立入者の遵守事項に、作業で発生した廃棄物を再仕分け等で養生を開封する際の記載を追加)) ・「放射線管理基準(3,4号)」 (2020年度)	放射線管理	社内マニュアル	
	—	オーソライズ「保安規定変更に向けた不適合管理等の改善について」に伴う改正(「不適合の判断基準」の明確化、「不適合の分類」見直し) ・「不適合管理基準」 (2020年度)	品質保証活動	社内マニュアル	

第2.2.1-1表　主な内部評価結果及び改善状況(32/54)

項　目	内部評価結果	改　善　状　況	保安活動項目	改善項目	備　考
委員会 玄海原子力発電所安全運営委員会	—	オーソライズ「保安規定変更に向けた不適合管理等の改善について」に伴う改正(原因分析方法の明確化) ・「改善措置活動管理基準」 (2020年度)	品質保証活動	社内マニュアル	
	—	オーソライズ「保安規定変更に向けた不適合管理等の改善について」に伴う改正(重大な不適合発生等の連絡事項の変更) ・「根本原因分析実施基準」 (2020年度)	品質保証活動	社内マニュアル	
	—	オーソライズ「根本原因分析実施基準における『組織要因以外の要因に対する対策案』の扱いについて」に伴う改正(組織要因以外の要因に対する対策検討について、「未然防止処置基準」によることから「改善措置活動管理基準」によることへ変更) ・「根本原因分析実施基準」 (2020年度)	品質保証活動	社内マニュアル	
	—	保安規定の変更に伴う改正(玄海3号機使用済燃料貯蔵設備増強工事に伴う確認事項追加) ・「燃料管理基準(3,4号)」 (2020年度)	燃料管理	社内マニュアル 設備	
	—	「玄海原子力発電所号炉間輸送に関する社内規定への取込みについて(依頼)」に伴う改正(玄海4号機の使用済燃料を玄海3号機へ運搬する場合は、冷却期間が7年以上であることを確認する旨を追加) ・「燃料管理基準(3,4号)」 (2020年度)	燃料管理	社内マニュアル	
	—	玄海4号機4-4A母線保護継電器取替に伴う改正(アナログ式からデジタル式への変更に伴う記載見直し) ・「運転基準(3,4号)」 (2020年度)	運転管理 施設管理	社内マニュアル 設備	
	—	運用の明確化(重大事故等発生時及び大規模損壊発生時に係る対応のうち、海洋への放射性物質の拡散抑制手順書の役割及び防護具の必要数見直し、可動源受入時、敷地内固定源抜取り時における有毒ガス発生時の避難指示追加等) ・「化学業務要領(3,4号)」 (2020年度)	施設管理 緊急時の措置	社内マニュアル	
	—	玄海4号機2次系シーケンス盤更新工事に伴う改正(更新に伴う警報処置内容等の変更) ・「運転基準(3,4号)」 (2020年度)	運転管理 施設管理	社内マニュアル 設備	

第2.2.1-1表　主な内部評価結果及び改善状況（33/54）

項　目	内 部 評 価 結 果	改　善　状　況	保安活動項目	改善項目	備　考
委員会 玄海原子力発電所安全運営委員会	—	玄海4号機RCP電源監視盤保護継電器取替に伴う改正（予防処置情報「安全上重要な保護リレー回路故障の表示の改善」の対応として、RCP電源監視盤の保護継電器の異常を「M/C・P/C保護継電器注意」警報にて確認することが可能となったため記載見直し） ・「運転基準（3,4号）」 （2020年度）	運転管理	社内マニュアル	
			施設管理	設備	
	—	「玄海4号機1/4炉心出力偏差ゆらぎ事象を踏まえた対応について」の反映に伴う改正（適切なNISチルトの監視のため、NISチルト警報回路（3秒以上）にオンディレイタイマー（27秒）を追加したことによる記載の見直し） ・「運転基準（3,4号）」 （2020年度）	運転管理	社内マニュアル	
	—	玄海3、4号機放水口残留塩素計修繕工事に伴う改正（装置更新に伴う警報処置の記載見直し等） ・「運転基準（3,4号）」 （2020年度）	運転管理	社内マニュアル	
			施設管理	設備	
	—	保安規定の変更に伴う改正（放射性廃棄物でない廃棄物の管理についての記載追加） ・「放射線管理基準（3,4号）」「技術基準（3,4号）」「運転基準（3,4号）」「保修基準（3,4号）」「土木建築基準」 （2020年度）	放射性廃棄物管理	社内マニュアル	
	—	保安規定の変更に伴う改正（放射性廃棄物でない廃棄物に関する教育追加） ・「教育訓練基準」 （2020年度）	放射性廃棄物管理	教育・訓練	
	—	オーソライズ「玄海原子力発電所第1号補助ボイラーばい煙測定の今後の扱いについて」に伴う改正（ばい煙測定の測定結果報告について、廃止措置運営課から技術第二課へ業務移管することに伴い、記載内容を変更） ・「技術基準（3,4号）」 （2021年度）	品質保証活動	社内マニュアル	
	—	オーソライズ「環境調査業務における業務移管について」に伴う改正（廃棄物処理業務について、廃止措置運営課から技術第二課へ業務移管することに伴う記載内容変更） ・「技術基準（3,4号）」 （2021年度）	品質保証活動	社内マニュアル	

第2.2.1-1表　主な内部評価結果及び改善状況(34/54)

項　目	内 部 評 価 結 果	改　善　状　況	保安活動項目	改善項目	備　考
委員会 玄海原子力発電所安全運営委員会	—	玄海3、4号機タービン動補助給水ポンプ起動試験における記録採取項目の追加に伴う改正(記録採取項目にミニフロー流量を追加) ・「運転基準(3,4号)」 (2021年度)	運転管理	社内マニュアル	
	—	オーソライズ「グラインダー作業における火気作業管理について」に伴う改正(火気取扱作業として、グラインダー(金属研磨・切断)等を明記) ・「火災防護計画(基準)」 (2021年度)	緊急時の措置	社内マニュアル	
	—	運転時リスクモニタの本運用開始に伴う改正(停止時リスクモニタに加え、運転時リスクモニタを記載) ・「原子力発電リスクマネジメント基準」 (2021年度)	品質保証活動 運転管理	社内マニュアル 設備	
	—	新検査制度下における実効的な安全文化醸成活動の改善に伴う改正(安全文化評価視点として、改善措置活動(CAP)情報(パフォーマンスモニタリングの安全文化情報等)の活用を明記等) ・「原子力安全文化醸成活動管理基準」 (2021年度)	安全文化の醸成活動	社内マニュアル	
	—	眼の水晶体の等価線量限度引下げに係る法令施行に伴う改正(工事期間中の放射線管理遵守事項に、眼の水晶体の等価線量に関する内容を追加等) ・「放射線管理基準(3,4号)」 (2021年度)	放射線管理	社内マニュアル	
委員会 原子力発電安全委員会	—	玄海原子力発電所4号機工事計画認可申請(3号機使用済燃料貯蔵設備の貯蔵能力増強等) ・玄海4号機の使用済燃料を玄海3号機の使用済燃料貯蔵設備に貯蔵するために、玄海3号機の燃料取扱設備、使用済燃料貯蔵設備及び使用済燃料貯蔵槽冷却浄化設備の一部を玄海3、4号機共用とする。併せて、核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設の基本設計方針を変更する。 (2019年度)	燃料管理	設備	
	—	改善措置活動(CAP)本運用に伴う制定 ・「改善措置活動管理基準(本店)」 (2019年度)	品質保証活動 安全文化の醸成活動	社内マニュアル	

第2.2.1-1表　主な内部評価結果及び改善状況(35/54)

項　目	内 部 評 価 結 果	改　善　状　況	保安活動項目	改善項目	備　考
委員会 原子力発電安全委員会	—	改善措置活動(CAP)本運用に伴う改正 ・「原子力発電所品質マニュアル(要則)」「品質マニュアル(基準)(本店)」「原子力安全文化醸成活動管理基準(本店)」「根本原因分析実施基準(本店)」「保安活動に関する文書及び記録の管理基準(本店)」「予防処置基準(本店)」「原子力発電安全委員会運営基準」「原子力発電リスクマネジメント基準(本店)」 (2019年度)	品質保証活動 安全文化の醸成活動	社内マニュアル	
	—	運用の変更(他業種トラブル情報等の情報入手先に、原子力安全推進協会HPを追加)による改正 ・「予防処置基準(本店)」 (2019年度)	品質保証活動	社内マニュアル	
	—	川内1、2号機第2回安全性向上評価届出書の届出を踏まえた改正 ・「安全性向上評価実施基準(本店)」 (2019年度)	品質保証活動	社内マニュアル	
	—	玄海原子力発電所発電用原子炉設置変更許可申請(有毒ガス防護)の一部補正 ・有毒ガス防護に係る影響評価の前提とする覆い等の工事について、本文六号と添付書類三に記載 (2019年度)	緊急時の措置	社内マニュアル	
	—	玄海原子力発電所第4号機工事計画認可申請(特重施設の設置に係る工事のうち第2回工事計画認可申請)の一部補正 (2019年度)	緊急時の措置	設備	
	—	玄海原子力発電所第4号機工事計画認可申請(有毒ガス防護) ・技術基準規則及び同解釈改正に伴い、発電用原子炉施設の基本設計方針等を変更 (2019年度)	緊急時の措置	社内マニュアル	
	—	玄海原子力発電所原子炉施設保安規定変更認可申請(廃止措置)の一部補正 ・保安及び品質保証活動業務を効率的かつ一体的な運用とするため、安全品質保証第一統括室と安全品質保証第二統括室を廃止し、安全品質保証統括室を設置 (2019年度)	品質保証活動	組織・体制	
	—	玄海原子力発電所第4号機工事計画認可申請(特重施設の設置に係る工事のうち第3回工事計画認可申請) (2019年度)	緊急時の措置	設備	

第2.2.1-1表　主な内部評価結果及び改善状況(36/54)

項　目	内 部 評 価 結 果	改　善　状　況	保安活動項目	改善項目	備　考
委員会 原子力発電安全委員会	—	玄海原子力発電所第4号機工事計画認可申請(特重施設の設置に係る工事のうち第2回工事計画認可申請)の一部補正 (2019年度)	緊急時の措置	設備	
	—	玄海原子力発電所計量管理規定変更認可申請 ・原子炉等規制法、国際規制物資の使用等に関する規則の改正に伴う変更 (2019年度)	品質保証活動	社内マニュアル	
	—	玄海原子力発電所第4号機工事計画認可申請(有毒ガス防護)の一部補正 ・記載の適正化 (2019年度)	緊急時の措置	社内マニュアル	
	—	玄海原子力発電所4号機工事計画認可申請(所内常設直流電源設備(3系統目)) ・技術基準規則に規定される常設の直流電源設備及びその関連施設を設置 (2019年度)	緊急時の措置	設備	
	—	組織改正(安全品質保証統括室設置)に伴う改正 ・「原子力発電所運転要則」「原子力発電所保守要則」「原子力発電所化学管理要則」「原子力発電所異常時通報連絡処置要則」「原子力発電所品質マニュアル(要則)」「原子力品質保証委員会運営基準」「根本原因分析実施基準(本店)」「原子力教育訓練要則」「原子力発電所保修要則」「原子力発電所放射線管理要則」「原子力発電所燃料管理要則」「安全性向上評価実施基準(本店)」 (2020年度)	品質保証活動	組織・体制	

第2.2.1-1表　主な内部評価結果及び改善状況(37/54)

項　目	内 部 評 価 結 果	改　善　状　況	保安活動項目	改善項目	備　考
委員会 原子力発電安全委員会	—	原子炉等規制法等の一部改正(検査制度の見直し等)に伴う変更 ・「原子力発電所運転要則」「原子力発電所化学管理要則」「原子力発電所異常時通報連絡処置要則」「異常時通報連絡処置基準(本店)」「原子力発電安全委員会運営基準」「原子力発電所品質マニュアル(要則)」「品質マニュアル(基準)(本店)」「原子力安全文化醸成活動管理基準(本店)」「原子力発電所マネジメントレビュー管理基準」「設計・調達管理基準(本店)」「保安活動に関する文書及び記録の管理基準(本店)」「不適合管理基準(本店)」「根本原因分析実施基準(本店)」「改善措置活動管理基準(本店)」「評価改善活動管理基準(本店)」「試験・検査基準(本店)」「教育訓練基準(本店)」「発電用原子炉主任技術者の保安監督に関する基準」「原子力発電所放射線管理要則」「原子力発電所燃料管理要則」「燃料技術基準」「安全性向上評価実施基準(本店)」 (2020年度)	品質保証活動	社内マニュアル	
	—	運用の見直し(検討対象情報の変更)に伴う改正 ・「予防処置基準(本店)」 (2020年度)	品質保証活動	社内マニュアル	
	—	安全文化醸成活動における業務プロセス(原子力発電本部長の承認行為等に係るプロセス)の一部見直しに伴う改正 ・「原子力安全文化醸成活動管理基準(本店)」「原子力発電所マネジメントレビュー管理基準」 (2020年度)	安全文化の醸成活動	社内マニュアル	
	—	オーソライズ「『原子力安全文化醸成活動管理基準』における安全文化醸成活動の評価基準に対する評価視点等の明確化について」に伴う改正 ・「原子力安全文化醸成活動管理基準(本店)」 (2020年度)	安全文化の醸成活動	社内マニュアル	
	—	運用の見直し(文書を廃止した場合の処置の変更)に伴う改正 ・「保安活動に関する文書及び記録の管理基準(本店)」 (2020年度)	品質保証活動	社内マニュアル	

第2.2.1-1表　主な内部評価結果及び改善状況(38/54)

項　目	内 部 評 価 結 果	改　善　状　況	保安活動項目	改善項目	備　考
委員会 原子力発電安全委員会	—	原子力事業者防災業務計画の修正に伴う改正(「その他の原子力防災資機材」の整理に伴う記載の修正、緊急時運転パラメータ伝送システム(以下「SPDS」という。)に関する代替措置の運用の明確化、消耗品類の調達に関する運用の明確化) ・「本店非常事態対策基準」 (2020年度)	緊急時の措置	社内マニュアル	
	—	リスク情報を活用した意思決定(RIDM)プロセス構築に伴う改正 ・「原子力発電リスクマネジメント基準(本店)」 (2020年度)	品質保証活動	社内マニュアル	
	—	玄海原子力発電所1号、2号、3号及び4号炉原子力利用における安全対策の強化のための核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律等の一部を改正する法律附則第5条第4項で準用する同法附則第4条第1項に基づく届出書 ・原子力施設の設置許可、建設、運転及び廃止措置の各段階の保安規定品質マネジメントシステム計画の基盤となる品質保証に係る要求事項を記載 (2020年度)	品質保証活動	社内マニュアル	
	—	玄海原子力発電所放射線障害予防規程の変更届出 ・安全品質保証統括室設置に伴う変更 (2020年度)	品質保証活動	組織・体制	
	—	玄海原子力発電所第4号機工事計画認可申請(有毒ガス防護)の一部補正 ・記載の適正化 (2019年度)	緊急時の措置	社内マニュアル	
	—	玄海原子力発電所4号機設計及び工事計画認可申請(原子炉安全保護計装盤及び原子炉安全保護ロジック盤の更新)の一部補正 ・「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律等の一部を改正する法律」及び関連規則等の施行を踏まえ、実用発電用原子炉及びその附属施設に係る工事の方法を定め、関連する基本設計方針の適正化並びに設計及び工事に係るQMSを見直し ・記載の適正化 (2020年度)	施設管理	設備	

第2.2.1-1表　主な内部評価結果及び改善状況（39/54）

項　目	内　部　評　価　結　果	改　善　状　況	保安活動項目	改善項目	備　考
委員会 原子力発電安全委員会	—	玄海原子力発電所第4号機設計及び工事計画認可申請（特重施設の設置に係る工事のうち第3回設計及び工事計画認可申請）の一部補正 （2020年度）	緊急時の措置	設備	
	—	運用の明確化（40年目の高経年化技術評価に関する記載）に伴う改正 ・「原子炉施設の経年劣化に関する技術的な評価実施基準」 （2020年度）	品質保証活動	社内マニュアル	
	—	玄海原子力発電所原子炉施設保安規定変更認可申請（新検査制度） ・原子力利用における安全対策の強化のための核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律等の一部を改正する法律の一部の施行に伴い、並びに原子炉等規制法の規定に基づき、及び同法を実施するため、令和2年1月23日付で実用炉規則の一部の改正が行われるとともに、品管規則が制定されたことから、関連する保安規定の条文の変更並びに新規条文を追加 （2020年度）	品質保証活動	社内マニュアル	
	—	玄海原子力発電所原子炉施設保安規定変更認可申請（保安規定審査基準の一部改正に伴う変更） ・重大事故等対処施設の使用を開始する場合にあらかじめ必要な教育及び訓練を行うことが求められたことから、関連する保安規定の条文を変更 （2020年度）	品質保証活動 緊急時の措置	社内マニュアル 教育・訓練	
	—	原子力災害対応体制の見直しに伴う改正 ・「本店非常事態対策基準」 （2020年度）	緊急時の措置	社内マニュアル	
	—	玄海原子力発電所第4号機設計及び工事計画認可申請（原子炉安全保護計装盤）の一部補正 ・記載の適正化 （2020年度）	施設管理	設備	
	—	玄海原子力発電所第4号機設計及び工事計画認可申請（原子炉安全保護計装盤等更新工事）の一部補正 ・記載の適正化 （2020年度）	施設管理	設備	

第2.2.1-1表　主な内部評価結果及び改善状況(40/54)

項　目	内 部 評 価 結 果	改　善　状　況	保安活動項目	改善項目	備　考
委員会 原子力発電安全委員会	—	玄海原子力発電所第4号機設計及び工事計画認可申請(特重施設の設置に係る工事のうち第3回申請)の一部補正 (2020年度)	緊急時の措置	設備	
	—	玄海原子力発電所第4号機設計及び工事計画認可申請(非常用D/Gに関する高エネルギーアーク損傷対策工事) ・高エネルギーのアーク放電による非常用ディーゼル発電機に接続される電気盤の損壊の拡大を防止するために必要な措置を講じる。 (2020年度)	施設管理	設備	
	—	原子力事業者防災業務計画の修正に伴う改正(緊急時活動レベル(EAL)の名称変更等) ・「本店非常事態対策基準」 (2020年度)	緊急時の措置	社内マニュアル	
	—	玄海原子力発電所第4号機設計及び工事計画認可申請(特重施設の設置に係る工事のうち第3回設計及び工事計画認可申請)の一部補正 (2020年度)	緊急時の措置	設備	
	—	玄海原子力発電所発電用原子炉設置変更許可申請(乾式貯蔵施設の設置)の一部補正 (2020年度)	燃料管理	設備	
	—	玄海原子力発電所第4号機設計及び工事計画認可申請(使用済燃料運搬用容器設置工事) ・玄海4号機の使用済燃料については、必要に応じて玄海3号機へ運搬し、玄海3号機の使用済燃料ピットに貯蔵する計画としている。このため、使用済燃料運搬用容器を玄海4号機に設置する。 (2020年度)	燃料管理	設備	
	—	玄海原子力発電所原子炉施設保安規定変更認可申請(新検査制度)の一部補正 ・原子力規制における検査制度の見直しに伴う変更(品管規則の制定に伴う変更、輸入廃棄物の廃棄に係る規定を追加、実用炉規則及び保安規定審査基準の改正、並びに原子力事業者等における使用前事業者検査、定期事業者検査、保安のための措置等に係る運用ガイドの反映、安全実績指標に関するガイドの反映) (2020年度)	品質保証活動	社内マニュアル	

第2.2.1-1表　主な内部評価結果及び改善状況(41/54)

項　目	内 部 評 価 結 果	改　善　状　況	保安活動項目	改善項目	備　考
委員会 原子力発電安全委員会	—	玄海原子力発電所原子炉施設保安規定変更認可申請(有毒ガス防護) ・実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則(以下「設置許可基準規則」という。)等により、中央制御室の運転員等に対する有毒ガス防護を求められたことから、新たな条文を追加するとともに関連する条文を変更(教育の追加等) (2020年度)	緊急時の措置	社内マニュアル 教育・訓練	
	—	玄海原子力発電所原子炉施設保安規定変更認可申請(使用済燃料貯蔵設備増強工事) ・玄海3号機の使用済燃料貯蔵設備の貯蔵能力を変更するとともに、玄海3号機の核燃料物質取扱設備の一部、使用済燃料貯蔵設備の一部及び使用済燃料ピット水浄化冷却設備を玄海3号機及び玄海4号機共用とする。これに伴い、関連する条文を変更 (2020年度)	燃料管理	社内マニュアル 設備	
	—	玄海原子力発電所第4号機設計及び工事計画認可申請(緊急時対策所) ・緊急時対策所機能について、代替緊急時対策所から緊急時対策所(緊急時対策棟内)に移行 (2020年度)	緊急時の措置	設備	

第2.2.1-1表　主な内部評価結果及び改善状況(42/54)

項　目	内 部 評 価 結 果	改　善　状　況	保安活動項目	改善項目	備　考
委員会 原子力発電安全委員会	—	保安規定の変更に伴う改正(原子力規制における検査制度の見直しに伴う改正) ・「原子力発電所品質マニュアル(要則)」「品質マニュアル(基準)(本店)」「原子力発電所マネジメントレビュー管理基準」「評価改善活動管理基準(本店)」「保安活動に関する文書及び記録の管理基準(本店)」「設計・調達管理基準(本店)」「不適合管理基準(本店)」「改善措置活動管理基準(本店)」「根本原因分析実施基準(本店)」「原子力安全文化醸成活動管理基準(本店)」「原子力発電所運転要則」「原子力発電所化学管理要則」「原子力発電所保守要則」「原子力発電安全委員会運営基準」「未然防止処置基準(本店)」「原子力発電所保修要則」「施設管理基準」「原子力発電所放射線管理要則」「教育訓練基準(本店)」「発電用原子炉主任技術者の保安監督に関する基準」「原子炉施設の経年劣化に関する技術的な評価実施基準」「安全性向上評価実施基準(本店)」「原子力発電リスクマネジメント基準(本店)」「原子力発電所燃料管理要則」「燃料技術基準」「原子力発電所土木建築設備保守基準」 (2020年度)	品質保証活動	社内マニュアル	
	—	オーソライズ「業務・原子力施設に対する要求事項の明確化等に関する考え方について」を受けた改正 ・「品質マニュアル(基準)(本店)」「保安活動に関する文書及び記録の管理基準(本店)」 (2020年度)	品質保証活動	社内マニュアル	
	—	運用の見直し(データの範囲の見直し)に伴う改正 ・「評価改善活動管理基準(本店)」 (2020年度)	品質保証活動	社内マニュアル	
	—	「人的過誤による不適合データの分析及び対応」プロセスの見直しに伴う変更 ・「保安活動に関する文書及び記録の管理基準(本店)」 (2020年度)	品質保証活動	社内マニュアル	
	—	CAP会議での審議を確実にするための運用の明確化に伴う改正 ・「不適合管理基準(本店)」「改善措置活動管理基準(本店)」 (2020年度)	品質保証活動	社内マニュアル	

第2.2.1-1表　主な内部評価結果及び改善状況(43/54)

項　目	内 部 評 価 結 果	改　善　状　況	保安活動項目	改善項目	備　考
委員会 原子力発電安全委員会	—	玄海原子力発電所第4号機設計及び工事計画認可申請(所内常設直流電源設備(3系統目))の一部補正 ・浸水防護施設の設備別記載事項の記載を適正化 ・添付書類の記載を適正化するとともに、「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律等の一部を改正する法律」及び関連規則等の施行に伴い内容を反映する。 (2020年度)	緊急時の措置	設備	
	—	玄海原子力発電所原子炉施設保安規定変更認可申請(有毒ガス防護)の一部補正 ・設置許可基準規則等の一部改正に伴う変更 (2020年度)	緊急時の措置	社内マニュアル	
	—	玄海原子力発電所原子炉施設保安規定変更認可申請(使用済燃料貯蔵設備増強工事)の一部補正 ・玄海3号機使用済燃料貯蔵設備増強工事に伴う変更 (2020年度)	燃料管理	社内マニュアル 設備	
	—	玄海原子力発電所原子炉施設保安規定変更認可申請(有毒ガス防護)の一部補正 ・主語の明確化 (2020年度)	緊急時の措置	社内マニュアル	
	—	玄海原子力発電所原子炉施設保安規定変更認可申請(有毒ガス防護)の一部補正 ・各課(室、センター)長が所掌業務に基づき非常時の措置、保安教育並びに記録及び報告を行う記載内容に、火災、内部溢水、火山影響等、その他自然災害、有毒ガス、重大事故等及び大規模損壊発生時の体制の整備に関する業務を含む旨を記載 (2020年度)	緊急時の措置	社内マニュアル	
	—	玄海原子力発電所第4号機設計及び工事計画認可申請(所内常設直流電源設備(3系統目))の一部補正 ・記載の適正化 (2020年度)	緊急時の措置	設備	

第2.2.1-1表　主な内部評価結果及び改善状況(44/54)

項　目	内 部 評 価 結 果	改　善　状　況	保安活動項目	改善項目	備　考
委員会 原子力発電安全委員会	—	保安規定の変更に伴う改正(有毒ガス発生時の対応に伴う改正) ・「原子力発電所運転要則」「原子力発電所化学管理要則」「原子力発電所保守要則」「原子力教育訓練要則」「発電用原子炉主任技術者の保安監督に関する基準」「原子力発電所保修要則」「原子力発電所燃料管理要則」「原子力発電所放射線管理要則」 (2020年度)	緊急時の措置	社内マニュアル	
	—	玄海原子力発電所放射線障害予防規程変更届 ・防災課長の職務変更(有毒ガス発生時の体制の整備に関する業務を追加) (2020年度)	緊急時の措置	社内マニュアル	
	—	オーソライズ「保安規定変更に向けた不適合管理等の改善について」に伴う改正(不適合の判断基準等の変更) ・「不適合管理基準(本店)」 (2020年度)	品質保証活動	社内マニュアル	
	—	オーソライズ「保安規定変更に向けた不適合管理等の改善について」に伴う改正(RCA対象事象の変更) ・「根本原因分析実施基準(本店)」 (2020年度)	品質保証活動	社内マニュアル	
	—	オーソライズ「根本原因分析実施基準における『組織要因以外の要因に対する対策案』の扱いについて」に伴う改正(組織要因以外の要因に対する対策検討について、「未然防止処置基準」によることから「改善措置活動管理基準」によることへ変更等) ・「根本原因分析実施基準(本店)」 (2020年度)	品質保証活動	社内マニュアル	
	—	オーソライズ「保安規定変更に向けた不適合管理等の改善について」に伴う改正(是正処置(不適合以外)の原因分析の方法を追加) ・「改善措置活動管理基準(本店)」 (2020年度)	品質保証活動	社内マニュアル	
	—	緊急時対策支援システム(ERSS)へ伝送する川内原子力発電所1号機及び玄海3号機のパラメータ追加等に伴う改正(原子力規制庁指示文書に基づく伝送項目追加) ・「本店非常事態対策基準」 (2020年度)	緊急時の措置	社内マニュアル	

第2.2.1-1表　主な内部評価結果及び改善状況（45/54）

項　目	内 部 評 価 結 果	改　善　状　況	保安活動項目	改善項目	備　考
委員会 原子力発電安全委員会	—	安全性向上評価における「IAEA特定安全ガイドNo.SSG-25（原子力発電所の定期安全レビュー）に基づくレビュー」の実施に伴う改正 ・「安全性向上評価実施基準（本店）」 （2020年度）	品質保証活動	社内マニュアル	
	—	玄海原子力発電所第4号機有毒ガス防護に係る設計及び工事計画変更認可申請（特重施設設置工事） （2020年度）	緊急時の措置	社内マニュアル	
	—	玄海原子力発電所第4号機設計及び工事計画認可申請（使用済燃料運搬用容器設置工事）の一部補正 ・記載の適正化 （2020年度）	燃料管理	設備	
	—	玄海原子力発電所第4号機設計及び工事計画認可申請（A型燃料体） ・玄海4号機向けの燃料体の加工を計画しており、燃料体に係る設計及び工事の計画については、令和2年4月の『原子力利用における安全対策の強化のための核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律等の一部を改正する法律』及び関連規則等（以下「改正法等」という。）の施行を踏まえ、改正法等の内容反映が必要となったことから、燃料体に係る要目表を定めるとともに、基本設計方針、適用基準及び適用規格を変更 （2020年度）	燃料管理	社内マニュアル	
	—	玄海原子力発電所第4号機設計及び工事計画認可申請（B型燃料体） ・玄海4号機向けの燃料体の加工を計画しており、燃料体に係る設計及び工事の計画については、改正法等の施行を踏まえ、改正法等の内容反映が必要となったことから、燃料体に係る要目表を定めるとともに、基本設計方針、適用基準及び適用規格を変更 （2020年度）	燃料管理	社内マニュアル	
	—	玄海原子力発電所原子炉施設保安規定変更認可申請（使用済燃料貯蔵設備増強工事）の一部補正 ・既認可の反映等 （2020年度）	燃料管理	社内マニュアル 設備	

第2.2.1-1表　主な内部評価結果及び改善状況(46/54)

項　目	内 部 評 価 結 果	改　善　状　況	保安活動項目	改善項目	備　考
委員会 原子力発電安全委員会	—	玄海原子力発電所原子炉施設保安規定変更認可申請(放射性廃棄物でない廃棄物の管理) ・旧原子力安全・保安院指示文書「原子力施設における『放射性廃棄物でない廃棄物』の取扱いについて(指示)」(NISA-111a-08-1)(平成20・04・21 原院第1号)を受け、関連する条文を追加・変更 (2020年度)	放射性廃棄物管理	社内マニュアル	
	—	玄海原子力発電所第4号機設計及び工事計画変更認可申請(海水ポンプ取替工事) ・海水ポンプについては無給水軸受化を計画し、工事計画の認可を受けていたが、新規制基準施行前に認可を受けた工事計画について、新規制基準の要求を受け新たに追加・変更された要求事項に対する適合性を示すため申請 (2020年度)	緊急時の措置	設備	
	—	保安規定の変更に伴う改正(3号機使用済燃料貯蔵設備増強工事に伴う変更) ・「原子力発電所燃料管理要則」 (2020年度)	燃料管理	社内マニュアル 設備	
	—	玄海原子力発電所発電用原子炉設置変更許可申請(乾式貯蔵施設の設置)の一部補正 ・使用済燃料乾式貯蔵容器(タイプ1)について、1号機及び2号機用燃料と3号機及び4号機用燃料を同一容器に収納しないことを明記等 (2020年度)	燃料管理	設備	
	—	緊急時対策支援システム(ERSS)へ伝送する玄海4号機のパラメータの追加に伴う改正(原子力規制庁からの指示文書「緊急時対策支援システムへの伝送項目の追加について(依頼)」に基づき、緊急時活動レベル(EAL)の判断等に必要な情報を追加) ・「本店非常事態対策基準」 (2020年度)	緊急時の措置	社内マニュアル	
	—	保安規定の変更に伴う改正(放射性廃棄物でない廃棄物の管理に伴う変更) ・「原子力発電所放射線管理要則」 (2020年度)	放射性廃棄物管理	社内マニュアル	

第2.2.1-1表　主な内部評価結果及び改善状況(47/54)

項　目	内 部 評 価 結 果	改　善　状　況	保安活動項目	改善項目	備　考
委員会 原子力発電安全委員会	—	眼の水晶体の等価線量限度引下げに伴う改正(電離放射線障害防止規則等の関係法令改正に伴う変更) ・「原子力発電所放射線管理要則」 (2020年度)	放射線管理	社内マニュアル	
	—	玄海原子力発電所放射線障害予防規程の変更届出 ・放射性同位元素等の規制に関する法律施行規則の改正に伴う眼の水晶体の等価線量限度引下げに係る測定方法の追加等 (2021年度)	放射線管理	社内マニュアル	
	—	オーソライズ「新検査制度下における実効的な安全文化醸成活動に向けた改善について」に基づく改正 ・「原子力安全文化醸成活動管理基準(本店)」「原子力発電所マネジメントレビュー管理基準」「評価改善活動管理基準(本店)」 (2021年度)	安全文化の醸成活動	社内マニュアル	
	—	オーソライズ「実効的な安全文化醸成活動に向けた改善に伴うプロセスの変更について」に基づく改正 ・「原子力安全文化醸成活動管理基準(本店)」「原子力発電所マネジメントレビュー管理基準」「評価改善活動管理基準(本店)」「不適合管理基準(本店)」「保安活動に関する文書及び記録の管理基準(本店)」「品質マニュアル(基準)(本店)」 (2021年度)	安全文化の醸成活動	社内マニュアル	
	—	安全文化のあるべき姿の見直し方法の明確化(「安全文化のあるべき姿」については、安全文化が醸成されている状態についての評価の結果等により、更なる安全文化の醸成を目指して必要に応じて見直しを行い、保安に関する組織内に周知する旨を追加) ・「原子力安全文化醸成活動管理基準(本店)」 (2021年度)	安全文化の醸成活動	社内マニュアル	
	—	オーソライズ「本店主管の業務標準(業務要領)『適合性確認実施要領』及び『使用前事業者検査(施設)実施要領』の廃止について」及び「『適合性確認実施要領』及び『使用前事業者検査(施設)実施要領』の廃止に伴う対応について」に伴う改正(「使用前事業者検査(施設)実施要領」の削除等) ・「試験・検査基準(本店)」 (2021年度)	品質保証活動	社内マニュアル	

第2.2.1-1表　主な内部評価結果及び改善状況(48/54)

項　目	内 部 評 価 結 果	改　善　状　況	保安活動項目	改善項目	備　考
委員会 玄海原子力発電所品質保証委員会	品質目標(2020年度)	玄海原子力発電所品質目標の前年度からの変更を承認 (2020年度)	品質保証活動 安全文化の醸成活動	社内マニュアル	
委員会(総合) 原子力発電品質保証委員会	品質方針	「品管規則」施行による「安全文化のあるべき姿」の設定に伴い、品質方針を2020年4月1日に見直した。 (2020年度)	品質保証活動	社内マニュアル	
	品質目標	「安全文化のあるべき姿」の設定に伴い、2020年4月1日に見直された品質方針に合わせ、本文を削除して題目のみとして再整理を行った。 また、見直しのポイントは、以下のとおり。 ・新検査制度を踏まえ、改善措置活動(CAP)を通じて異常を未然に防ぐこと、原子力安全のために実効的かつパフォーマンス重視の保安活動に取り組んでいくことを明確化 ・リスク情報を活用した意思決定(RIDM)の運用開始、新検査制度の重要度評価プロセス(SDP)を踏まえ、リスク情報を活用していくことを明確化 (2020年度)	品質保証活動	社内マニュアル	
その他	玄海4号機タービン建屋ブラインドシャッターアクセス設備設置工事 (2019年度)	ブラインドシャッター設置箇所には侵入防止用格子が設置してあること、昇降設備が設置されていない箇所があることから定期的な点検・注油や不具合発生時の修繕に支障を来しているため、点検用格子扉及び昇降設備の設置を実施した。	施設管理	設備	
	玄海3、4号機油分濃度計新規購入 (2019年度)	玄海3号機使用済燃料貯蔵設備増強工事や玄海3、4号機の高pH化に向けた大型更新工事に伴う設置機器の油分測定に使用するものであり、化学管理上必要な装置であることから新規に購入した。	施設管理	設備	
	玄海3、4号機放水ピット廻りダクト内の排水ポンプ設置工事 (2019年度)	放水ピット廻りのダクト内については、雨水排水機能がなく、湿潤環境にあることから配管の外面腐食が認められており、取替えを実施している。なお、コンクリート埋設部からフランジまでの配管については、取替えが困難であることから、環境改善を目的とした排水ポンプ及び分電盤を設置した。	施設管理	設備	

第2.2.1-1表　主な内部評価結果及び改善状況(49/54)

項　目	内 部 評 価 結 果	改　善　状　況	保安活動項目	改善項目	備　考
その他	玄海3、4号機R/VスタッドボルトUT検査装置用探傷器購入 (2019年度)	R/VスタッドボルトUT検査に使用する探傷器は、導入後17年が経過しており、既にメーカーサポートも終了している。探傷器の所有数は1台であり、不具合が起きた場合、対応もできず検査が不可能となることから、探傷器を1台購入した。	施設管理	設備	
	玄海3、4号機赤外線伝送装置他購入 (2019年度)	燃料取出・装荷時等にC/V本部にて水中カメラ映像を確認できるよう、カメラ映像をモニタに伝送するために使用する赤外線伝送装置等は、納入から10年以上経過しており、一部故障が生じていること及び作業効率化の観点から、各装置を新規購入した。 また、蒸気発生器のマンホール開放作業時等の作業状況を監視するために使用するS/Gループ内監視装置については、次定検より実施予定のモード適用中の機器搬入口閉鎖に伴い、人力で原子炉格納容器外に搬出する必要があることから、装置軽量化のためカメラ装置を分割できるように部品を購入した。	施設管理	設備	
	玄海3、4号機検査用ウェイトの購入 (2019年度)	玄海3、4号機クレーン補機計画整備工事にて使用する検査用ウェイトの運搬については、従来より油圧パレット運搬台車にて実施していたが、原子炉周辺建屋等に新設された浸水対策堰により建屋間の移動が困難となっている。よって、検査用ウェイトを追加購入し、建屋ごとに検査用ウェイトを設置することで、検査用ウェイトの浸水対策堰を越える運搬作業を回避することで、作業安全向上を図った。	施設管理	設備	
	玄海3、4号機ページング装置増設工事 (2019年度)	新しく増設された建屋については、逐次ページング装置のスピーカを設置しているが、一部ページング設備による放送が聞き取りづらい場所があるため、有線ページング装置のスピーカ及びハンドセットを増設した。 また、デジタル無線ページング装置については、新しく増設された建屋及びデジタル無線ページングの使用負荷率の高いエリアである中央制御室に基地局(アンテナ)の増設、並びに現在不足している携帯局(子機)の購入を実施した。	施設管理	設備	

第2.2.1-1表　主な内部評価結果及び改善状況（50/54）

項　目	内 部 評 価 結 果	改　善　状　況	保安活動項目	改善項目	備　考
その他	玄海3、4号機原子炉容器スタッドテンショナ装置購入 （2020年度）	原子炉容器スタッドテンショナ装置は、定検時のクリティカル作業であるR/V開放復旧のスタッドボルト締付け、緩め作業に使用する装置である。本装置は当発電所のみで使用しており、故障時のリスクを低減させるため、予備装置を1台ずつ購入した。	施設管理	設備	
	玄海4号機制御用地震計更新工事 （2020年度）	原子炉非常停止信号用の地震計について、予防保全の観点から取替えを行った。	施設管理	設備	
	玄海3、4号機簡易型体表面汚染モニタの導入 （2020年度）	管理区域内作業において、定検期間及び補機計画整備期間中は、各作業場での汚染作業を実施し、汚染作業後の対応として、手サーベイを実施しているが、汚染区域退域時の汚染の早期発見及び汚染拡大防止等の観点から簡易型体表面汚染モニタの新規導入を実施した。	放射線管理	設備	
	玄海4号機低温再熱蒸気管取替工事 （2020年度）	減肉（流れ加速型腐食（FAC））が認められている低温再熱蒸気管について、耐久性を考慮し、炭素鋼（SB46）からステンレス鋼（SUS304）に取り替えた。	施設管理	設備	
	玄海4号機湿分分離器ドレンタンク入口管台修繕工事 （2020年度）	減肉が認められている湿分分離器ドレンタンク入口管台について、耐久性を考慮し、炭素鋼（STPG370）からステンレス鋼（SUS304）に取り替えた。	施設管理	設備	
	玄海4号機高圧第7給水加熱器取替工事 （2020年度）	蒸気発生器2次側への鉄持込みの低減等を目的として、高pH運転の導入を計画しており、系統設備に含まれる銅系材料を排除する必要がある。 また、蒸気入口管台等のエロージョンや伝熱管の経年的な劣化に対応する観点から、高圧第7給水加熱器について、ステンレス製伝熱管を採用した新製の給水加熱器への一式取替を実施する。	施設管理	設備	
	玄海4号機1次系海水配管取替工事 （2020年度）	エポキシ塗料系ライニング施工箇所の信頼性及び耐久性向上のため、高耐久性ポリエチレンライニング鋼管への取替えを実施した。	施設管理	設備	
	模擬事象下において、発電第二課管理層が運転員に対し、過渡状態対応時や反応度変化の際における手順書の使用と遵守に対する高い期待事項を設定していなかったことへの対応 （2020年度）	発電第二課管理層が当直管理層に対し通常業務及びシミュレータ訓練時に観察を行い、オーバーサイトについて当直管理層に指導を行うこととした。	運転管理	教育・訓練	

第2.2.1-1表　主な内部評価結果及び改善状況（51/54）

項　目	内 部 評 価 結 果	改　善　状　況	保安活動項目	改善項目	備　考
その他	訓練において、スリップした制御棒の復旧操作を行っている際、操作者から「スリップした制御棒は制御棒位置指示装置（DRPI）の132又は126ステップである」という情報が報告されたものの、当直主任はDRPIを使って制御棒の位置を正確に特定していなかった（DRPIは原子炉補助盤の上部にあったことから、操作者は情報を読み取ることが難しかった。）ことへの対応 （2020年度）	臨場感を得られる訓練を実施するため、できる限り実機と条件を近付けるためDRPI確認用の踏み台と現場との通信用PHSを設置した。	運転管理	設備	
	現場運転員は機器状況を細部まで監視していない、又は、劣化したプラント状況を特定し報告していなかったことへの対応 （2020年度）	発電第二課管理層が通常業務において日常的に指導していくことで運転員に対する指導の強化を図った。	運転管理	教育・訓練	
	リギング、リフティング及びマテリアルハンドリング作業に関する発電所の基準及び期待事項が作業員によって必ずしも満たされていなかったことへの対応 （2020年度）	玉掛け、揚重作業に係る期待事項について、定期検査の標準作業手順書へ反映を実施した。	施設管理	社内マニュアル	
		・保修員及び協力会社作業員を対象に、高いスタンダードを踏まえた「玉掛、吊及び機材取扱」に特化した教育を実施した。 ・揚重作業に係る注意事項を取りまとめ、標準作業手順書の改正を行い、定期検査時の作業要領書の読み合わせにおいて内容を周知した。	施設管理	社内マニュアル 教育・訓練	
		マネジメントオブザベーションの充実を図った。 ・揚重作業に係るマネジメントオブザベーションの期待事項を追加した。 ・玉掛け、揚重作業のマネジメントオブザベーションを1回/月実施することとした。 ・批判的に見る目の重要性を周知した。	施設管理	社内マニュアル 教育・訓練	
	協力会社のクレーン運転者がブームの先端からフックを十分に下げることなく、ブームを伸ばしたためワイヤが破断し、フックが落下し、クレーンを運転していた作業員が骨折負傷したことへの対応 （2019年度）	再発防止策として関係者への教育及び手順への反映を実施し、周知した。	施設管理	社内マニュアル 教育・訓練	

第2.2.1-1表　主な内部評価結果及び改善状況（52/54）

項　目	内 部 評 価 結 果	改　善　状　況	保安活動項目	改善項目	備　考
その他	リーダーは、現在の慣行を十分に問題視しておらず、高水準を設定して強化し、批判的な自己評価を実施して継続的改善を推進していないことへの対応 （2020年度）	あらゆる機会（朝礼／夕礼、所内会議、朝ミーティング、課内会議、各種教育等）に管理層から発電所の期待事項を繰り返し発信し、定着を図っている。	品質保証活動	教育・訓練	
		・昨年度分のマネジメントオブザベーションの有効性評価で、パフォーマンス指標として「労働安全事故率（ISA）」及び「請負業者の労働安全事故率（CISA）」に着目して評価を実施し、活動している。 ・マネジメントオブザベーションの機会を活用し、自所の負傷事象とその反映事項等を念頭におくよう指導等を実施している。	品質保証活動	教育・訓練	
	現場及び制御室で、運転員が自己チェックと3wayコミュニケーションを適切に使用していなかったことへの対応 （2020年度）	「運転基準（3,4号）」の使用、遵守及びヒューマンパフォーマンスツールの使用について、通常業務及びマネジメントオブザベーション等を活用し指導している。	運転管理	教育・訓練	
	保修作業員は、計装の値を読み取って記録する際、必ずしも3wayコミュニケーションを使用していなかったこと、作業員が手順書を参照しなかったり、手順書の段階を正確にたどらなかったことへの対応 （2020年度）	安全作業及び品質管理教育において、3wayコミュニケーションを始めとするヒューマンエラー防止について注意喚起を行った。	施設管理	教育・訓練	
	狭い空間で海水淡水化装置の保修作業に当たっていた作業員の右ひじが誤ってドレン弁ハンドルに当たり、短時間排水されたことへの対応 （2020年度）	安全作業及び品質管理教育において、RKY活動について注意喚起を行った。	施設管理	教育・訓練	
	協力会社の作業員が入口と作業場の隙間を埋めるために設置された連絡路に立ち入った際、連絡路が落下して隙間に落下したことへの対応 （2019年度）	・作業要領書の読み合わせ時の類似災害事例を用いての議論等は継続、安全パトロール前の重点ポイントの議論等の強化を図ることを課内教育により実施した。 ・作業手順の見直しの重要性について、日常業務を通じた実務研修（以下「OJT」という。）を通じての教育を実施した。	施設管理	教育・訓練	
	格納容器の保修に使用される保修用昇降機のガイドレールの塗装作業中、昇降機が動いたときに、昇降機の下で作業していた作業員がブラケットと昇降機ガイドローラーの間に手を挟んだことへの対応 （2019年度）				
	リスクモニタを用いた運転停止時のリスク管理の考え方の明確化 （2020年度）	炉心損傷頻度（CDF）のレベルに応じた最適なリスク低減措置を実施できるよう、運用の明確化を行った。	運転管理	社内マニュアル	
	重要シナリオに対する教育・訓練の強化 （2020年度）	重要シナリオに対する教育・訓練を重点的に実施することにより、運転員の意識を高め、事故対応能力の向上を図った。	緊急時の措置	教育・訓練	

第2.2.1-1表　主な内部評価結果及び改善状況（53/54）

項　目	内 部 評 価 結 果	改　善　状　況	保安活動項目	改善項目	備　考
その他	安全裕度評価結果の発電所員への教育 （2020年度）	地震、津波（これらの重畳を含む。）及び地震・津波随伴事象並びにその他の自然現象に対する安全裕度評価の結果について教育を行い、設計基準を超える地震、津波が発生した際に予想されるプラント挙動及びこれらに伴い発生する随伴事象（溢水や火災）の影響を知ること、並びに設計基準を超えるその他の自然現象が発生した際に予想されるプラント挙動を知ることにより、緊急時対応要員の対応能力の向上を図った。	緊急時の措置	教育・訓練	
	—	2019年12月に以下のとおり組織改正が行われた。 ・安全対策の業務体制強化を目的として、副長を増員	施設管理	組織・体制	
	—	2020年2月に以下のとおり組織改正が行われた。 ・安全品質保証統括室統括室員の増員	品質保証活動	組織・体制	
	—	2020年2月に以下のとおり組織改正が行われた。 ・特重施設工事に関する業務体制強化を目的として、副長を増員	施設管理	組織・体制	
	—	2020年4月に以下のとおり組織改正が行われた。 ・SA設備に関する業務体制強化を目的として、副長を増員	施設管理 緊急時の措置	組織・体制	
	—	2020年4月に以下のとおり組織改正が行われた。 ・安全品質保証統括室副室長の増置	品質保証活動	組織・体制	
	「安全文化のあるべき姿」の設定 （2020年度）	新検査制度に伴い新たに運用された「品管規則」では、「安全文化のあるべき姿」を設定し、健全な安全文化の育成と維持に活用することが求められており、社長は2020年4月に、「安全文化のあるべき姿」を設定した。	安全文化の醸成活動	社内マニュアル	
	運転時リスクモニタを用いたリスク評価・管理 （2021年度）	停止時リスクモニタを用いた定期事業者検査期間のリスク評価・管理に加え、プラント運転時においても、各機器の運転状態に応じたリスク変動を把握し、リスク低減対策の検討や更なるリスク上昇の防止に活用することを目的に運転時リスクモニタを導入した。この活動は2020年4月から試運用を開始しており、2021年4月から本運用を開始した。	運転管理	設備	

第2.2.1-1表　主な内部評価結果及び改善状況（54/54）

項　目	内 部 評 価 結 果	改　善　状　況	保安活動項目	改善項目	備　考
その他	火災等の事案発生に伴う作業点検の実施 火災等の事案が続いたことを受け、当社及び関係会社の社員をはじめとする玄海原子力発電所の業務に従事する全員が、原点に立ち返って、「一つひとつ、一人ひとりの行動が、地域・社会の皆さまの安心、信頼に直結していること」を念頭に、自らの取組みについて、作業点検を実施した。 （2020年度）	（1）安全作業を行うための仕組み及び作業要領書の確認を実施し、以下の改善を行った。 ・「仮設設備等の元請会社が管理している設備の変更管理」、「3H（初めて、変更、久しぶり）を意識した具体的な考慮事項」に対する当社の調達要求の明確化及び元請会社における仕組みの構築や作業要領書への記載の明確化 ・仮設設備等に計画変更が生じた場合の連絡、情報共有に対する当社の調達要求の明確化及び計画変更が生じた場合の情報共有等に係る仕組みの構築 （2）安全作業を維持するため、管理職による現場観察を実施し、以下の改善を行った。 ・多様な視点からの気づきを抽出し、安全意識の向上を図るため管理職による現場観察を今後も継続する。また、現場観察で得られた気づき事項については、改善措置活動により更なる安全活動の推進を図る。 （3）安全に作業を行うために必要な行為や意識に関する教育実施内容等の確認を実施し、以下の改善を行った。 ・今回とりまとめた「点検項目（安全に作業を行うために必要な行為や意識）」を「安全作業及び品質管理教育」等の教育資料に反映して教育内容の充実を図り、継続的に教育を行う。 （4）安全意識を高め、維持するための手段として、過去に発生したトラブル事例の教訓を整理し、安全標語集を作成し、朝礼時に唱和することを開始した。	施設管理	社内マニュアル 教育・訓練	

第2.2.1-2表　主な外部評価結果及び改善状況(1/1)

項　目	外　部　評　価　結　果	改　善　状　況	保安活動項目	改善項目	備　考
その他	玄海4ループシミュレータ改良工事 (2019年度)	炉心溶融等の重大事故等(SA)時のプラント挙動及びその対応に関する運転員の知識、SA時の運転操作技術を向上させるため、過酷事故時の事象を連続して模擬できるように、原子力訓練センターの運転シミュレータに重大事故解析コード(MAAP)を導入した。	緊急時の措置	設備	
	玄海4号機ERSS伝送項目追加工事 (2020年度)	原子力規制庁の緊急時対策支援システム(ERSS)には当社のSPDSから「止める」「冷やす」「閉じ込める」に関するパラメータを常時伝送しており、常にプラント状況を原子力規制庁、事業者間で共有している。 原子力規制庁から当社のSPDSからERSSに伝送しているパラメータの項目について、追加の指示があったため、伝送項目追加工事を実施した。	緊急時の措置	設備	

2.2.1.1 品質保証活動

(1) 目的

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

(2) 品質保証活動に係る仕組み及び改善状況

a. 品質保証活動に係る組織・体制

(a) 品質保証活動に係る組織・体制の概要

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

QMSを確立し、実施するとともに、その実効性を維持するため、その改善を継続的に行うことに対するコミットメントの証拠として社長が定める品質方針を第2.2.1.1-1図に示す。

また、品質保証活動に係る玄海原子力発電所の組織及び業務分掌を第2.2.1.1-2図に、本店の組織及び業務分掌を第2.2.1.1-3図に示す。

イ 玄海原子力発電所

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

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

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

・ 運転に従事する者への指示
・ 発電所長承認に先立つ確認
・ 各課長からの報告内容等の確認
・ 記録の内容確認 等

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

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

ロ 本店

発電所全体に係る事項は、原子力総括部門、安全・品質保証部門、原子力管理部門、原子力建設部門、原子力技術部門、廃止措置統括部門及び原子力土木建築部門の各担当部門が原子力部門の運営方針・運転計画等を策定し推進することとしており、安全管理、設備信頼性等の維持向上が各発電所において的確に実施できる体制としている。

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

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

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

(b) 品質保証活動に係る組織・体制の改善状況

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

イ 安全品質保証第一、第二統括室の統合による安全品質保証統括室の設置他

2020年4月に、玄海1、2号機ともに廃止措置段階となり、保安及び品

質保証活動業務の効率的かつ一体的な運用とするため、安全品質保証第一統括室及び安全品質保証第二統括室を統合した。

また、新検査制度導入等による安全品質保証統括室の業務拡大及び検査の独立性確保の観点から、2020年4月に安全品質保証統括室長を補佐する安全品質保証統括室副室長を増置及び2020年2月に室員を増員した。

この結果、保安及び品質保証活動業務の効率的かつ一体的な運用が図られた。

b. 品質保証活動に係る社内マニュアル

(a) 品質保証活動に係る社内マニュアルの概要

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

玄海原子力発電所においては、この「品質マニュアル(要則)」に基づいた品質保証活動を具体的に実施するための手順として「品質マニュアル(基準)」を定め、さらに下位文書として、発電所が必要と判断する文書を定めている。

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

QMSに係る社内マニュアルの文書体系を第2.2.1.1-4図、玄海原子力発電所における社内マニュアルの管理フローを第2.2.1.1-5図に示す。

イ　品質保証活動の経緯

我が国では、1970年に公布された米国連邦規則10CFR50付録B「原子力発電所の品質保証基準」を参考に、1972年に（社）日本電気協会によって「原子力発電所建設の品質保証手引」（JEAG4101-1972）が制定された。

本手引は、国際原子力機関（以下「IAEA」という。）が定めた「原子力プラントにおける安全のための品質保証実施基準」等を参考に改定が行われ、品質保証活動の状況や重要度に応じた効率的品質保証活動の選択を可能にすることを目的に、「原子力発電所の品質保証指針」（JEAG4101-2000）が2000年に発行された。

その後、「品質マネジメントシステム」（ISO9001:2000）を基本としつつ、原子力発電所での使いやすさを考慮し、IAEAの「品質保証に関する安全基準」（50-C/SG-Q（1996））の内容も取り込んだJEAC4111-2003が2003年9月に制定された。

JEAC4111-2003は、その後、実用炉規則の改正、IAEAの「施設と活動のためのマネジメントシステム」（GS-R-3（2006））、「品質マネジメントシステム」（ISO9001:2008）を参考に改定が行われ、JEAC4111-2009（以下「JEAC4111」という。）として2009年3月に改定された。

その後、原子力規制における検査制度の見直しにより、「品管規則」が2020年4月に制定され、JEAC4111から品管規則に基づくQMSを構築することとなった。

玄海4号機においては、建設当初からJEAG4101-1972等を参考にし、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。その後も品質保証活動の動向にあわせ、体系的なQMSを確立し、このマネジメントシステム体系の下、品質保証活動を行ってきた。

ロ　品質保証活動の仕組みと活動内容

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

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

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

QMSのプロセス間の相互関係を、第2.2.1.1-6図に示す。

(b)　品質保証活動に係る社内マニュアルの改善状況

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

イ　改善措置活動(CAP)を実施するための社内マニュアルの制定

CAPのプロセスの確立に向け、2018年10月からの試運用を踏まえ社内マニュアルを整備し、2019年12月に本運用を開始した。

この結果、当社におけるCAPプロセスが確立された。

ロ　リスク情報を活用した意思決定(RIDM)プロセスの構築

従来の決定論的な評価からの知見等に加えて、確率論的リスク評価から得られる知見を組み合わせて、より効果的にリスクを低減し安全性を向上させる仕組みとして、RIDMプロセスを構築し、2020年4月から運用を

開始した。

今後、RIDMの運用の定着と段階的なプロセス適用範囲の拡大を図っていく。

c. 品質保証活動に係る教育・訓練

(a) 品質保証活動に係る教育・訓練の概要

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

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

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

玄海原子力発電所における主な教育・訓練を、第2.2.1.1-1表に示す。

なお、教育・訓練の実績は、原子力訓練センター所長が全社オンラインシステムにより管理しており、個人ごとあるいは教育ごとの実績を確認することができる。これにより習得状況を把握し、教育訓練計画の策定に役立てるとともに、各課長は教育・訓練の実施結果を評価し、必要に応じて、以降の

教育訓練計画へ反映し、教育・訓練の充実を図ることとしている。

教育・訓練は上記の計画に基づき定期的又は都度、適切な段階で実施している。

なお、教育項目としては、保安規定に基づき実施する保安教育及びこれ以外の原子力一般教育がある。

イ 新入社員教育

原子力訓練センターが主管となり、前期では、原子力発電所に関する概要及び基本事項、発電所員として必要な保安規定並びに安全協定等の知識の習得を図ることを目的とした教育、後期では、実務で習得し難い設備や各課業務内容等の知識を習得させること、また、運転シミュレータを使用し、基本操作であるプラント起動及び停止の概要を理解させることを目的とした教育を実施している。

ロ 入所時教育

原子力訓練センターが主管となり、原子炉等規制法に関連する法令の概要及び法令等の遵守、原子炉のしくみ、原子炉容器等主要機器の構造、原子炉冷却系統等主要系統の機能・性能及び非常時の場合に講ずべき処置の概要について、教育を実施している。

ハ 保安規定教育

安全品質保証統括室が主管となり、保安規定の総則、品質保証、保安管理体制、保安教育、記録及び報告に関する概要、法令等の遵守並びに保安に関する各組織及び各職務の具体的役割と確認すべき記録について、教育を実施している。

ニ 原子力安全教育

安全品質保証統括室が主管となり、健全な安全文化を育成し、維持するために必要な知識の習得及び原子力安全の重要性を理解させ、安全意識の高揚及び安全文化の醸成を図ることを目的として、教育を実施している。

ホ コンプライアンス研修

総務課が主管となり、法令及び企業倫理の遵守意識を醸成し、日常業務の遂行上、意識すべき共通の考え方・心がけを身に付けることを目的として、教育を実施している。

ヘ 品質保証活動に関する教育

安全品質保証統括室が主管となり、発電所の要員が、自らの活動のもつ意味及び重要性を認識し、原子力安全の達成に向けて自らがどのように貢献できるかを認識することを確実にするために、原子力安全の重要性及び自身の活動と原子力安全との関連性について、教育を実施している。

ト その他

発電所の業務運営に必要な発電用原子炉主任技術者、放射線取扱主任者等の公的資格の取得を推進し、資格取得を支援するため社外機関が実施している研修等を積極的に受講させている。

(b) 品質保証活動に係る教育・訓練の改善状況

玄海原子力発電所における教育・訓練は、計画、実施、評価及び反映

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

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

イ　改善措置活動（CAP）に関する教育

2019年度の品質保証教育を通じてCAPに関する教育を実施した。

この結果、異常を未然に防ぐ意識の向上が図られた。

(3) 品質保証活動に係る実績指標

a. 人的過誤による不適合発生件数

玄海原子力発電所における人的過誤による不適合発生件数の推移を第2.2.1.1-7図に示す。

2012年度は最大の18件となっているが、これは主に、2011年度に発生した溶接事業者検査のうち、溶接後熱処理検査の不適切な対応に関する処置に付随するものである。これらの不適合事象については、是正処置が適切に実施されており、再発・類似している事項がないことを確認している。

2017年度では12件発生しており、そのうち9件が適合性確認検査の要領書、成績書の誤記、記録の添付忘れ等、文書及び記録に係るものだった。これは、適合性確認検査が初めて行う業務であったこと、また、他の検査業務等と輻輳していた中で発生しており、原因は「失念」、「見誤り」、「ルールの理解不足」等によるものであったことから、都度、注意喚起や教育を行う等の是正処置が図られている。

このように、人的過誤による不適合発生件数に著しい変化がなく、また、増加している場合はその原因が特定され、是正処置を通じて適切に改善されていることから、品質保証活動の仕組みが適切で有効に機能していると評価できる。

b. 改善提案件数(社内マニュアルの改正件数含む)

改善提案は、QMSに係る活動を通じて、プロセス又は原子力施設に関する改善が必要と思われる事項を発見した場合、発見した部署が「改善提案書」を作成し、改善対象となる事項を主管する部署へ提案する。

社内マニュアルの改正は、以下の要因により制定又は改廃の必要性が生じた場合、「保安活動に関する文書及び記録の管理基準」に基づき速やか

に実施する。

- 関係法令等の制定・改正
- 関係規定文書の改廃
- 業務プロセスの変更
- 組織改正等
- 暫定的な取扱いの指示
- その他の要因

改善提案と社内マニュアルの改正の関係について、改善提案を受けた部署は、改善の検討を行う。検討の結果、改善を実施するに当たり、業務プロセスの変更等社内マニュアルの改正が必要と判断された場合は、社内マニュアルの改正が行われる。

改善提案件数(社内マニュアルの改正件数含む)の推移について確認した結果を、第2.2.1.1-8図に示す。

「改善提案書」の発行件数は増減はあるものの、毎年度提案がなされている。

社内マニュアルの改正については、法令等の要求事項の対応はもちろんのこと、自主的な改善も行われており、その結果は、社内マニュアルの改正回数に表れている。

c. トップマネジメントによるQMSの評価結果

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

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

(4) 品質保証活動に係る有効性評価結果

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

また、品質保証活動に係る不適合については、「不適合管理基準」に基づき、適切に是正処置が実施されており、再発・類似している事項がないことを確認した。(第2.2.1.1-3表参照)

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

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

第2.2.1.1-1表　玄海原子力発電所における主な教育・訓練内容（1/5）

区分		教育名称	内容
主な保安教育	職場外教育	入所時教育	・原子炉等規制法に関連する法令の概要及び法令等の遵守 ・原子炉のしくみ ・原子炉容器等主要機器の構造に関すること ・原子炉冷却系統等主要系統の機能・性能に関すること ・非常時の場合に講ずべき処置の概要
		放射線業務従事者指定時等の放射線管理教育（a・b）	・放射線防護に関する基礎的知識 ・放射線防護に関する実務的知識
		保安規定教育	・保安規定の総則、品質保証、保安管理体制、保安教育、記録及び報告に関すること及び法令等の遵守 ・保安に関する各組織及び各職務の具体的役割と確認すべき記録
		アクシデントマネジメント教育	・重大事故等及び大規模損壊発生時における発電用原子炉施設の保全のための活動に関すること（シビアアクシデント（炉心損傷）現象の理解、確率論的リスク評価及びAM操作の理解含む。） ・運転員、重大事故等対策要員及び緊急時対策本部要員に対し、役割に応じた重大事故等発生時の発電用原子炉施設の挙動に関する知識並びに的確な状況把握、確実及び迅速な対応を実施するために必要な知識（過酷事故の内容、基本的な対処方法等）の向上を図る知識ベースの教育訓練
		防災教育	・防災体制、防災組織及び活動 ・防災関係設備
		火災防護、内部溢水、火山影響等、その他自然災害対応教育	・火災発生時の措置に関すること ・内部溢水発生時の措置に関すること ・火山影響等及びその他自然災害（地震、津波及び竜巻等）発生時の措置に関すること
		有毒ガス発生時の対応教育	・有毒ガス発生時の措置に関すること
	職場内教育	緊急処置訓練	・緊急時の運転操作 ・運転員相互間の連絡確認　（詳細は、第2.2.1.2-9表参照）
		放射線業務従事者指定時等の放射線管理教育（c）	・入退域の実務

第2.2.1.1-1表　玄海原子力発電所における主な教育・訓練内容（2/5）

区分		教育名称	内容
主な原子力一般教育	職場外教育	新入社員教育（前期教育）	・発電所に入所するに当たり、必須な手続き及び教育を行う。また、発電所員として必要とされる基礎的な知識等の教育を行う。
		新入社員教育（後期教育）	・実務では習得し難い設備や発電課以外の各課業務内容等の知識を習得させる。また、シミュレータを使用し、基本操作であるプラント起動及び停止の概要を理解させる。
		入所時一般教育	・発電所員として必要な保安規定、安全協定、品質保証並びに人事・労務関係等の知識の習得を図る。
		原子力安全教育	・健全な安全文化を育成し、維持するために必要な知識（技術的、人的及び組織的要因並びにこれらの間の相互作用を適切に考慮する必要性及び関係する事項に係る知識を含む。）の習得及び原子力安全の重要性を理解させ、安全意識の高揚及び安全文化の醸成を図る。
		コンプライアンス研修	・法令及び企業倫理の遵守意識を醸成し、日常業務の遂行上、意識すべき共通の考え方・心がけを身に付ける。
		プロセス監査員教育	・プロセス監査員の養成を目的として、プロセス監査に関する教育を行う。
		保安規程教育	・電気工作物の工事、維持及び運用の保安に関する基本的事項の教育を行う。
		根本原因分析教育	・専門的な力量を有する者として根本原因分析の分析チーム要員となり得る者の養成を目的として、根本原因分析手法等の教育を行う。
		品質保証活動に関する教育	・自らの活動のもつ意味及び重要性を認識し、原子力安全の達成に向けて自らがどのように貢献できるかを認識することを確実にするために、以下の事項を含めた原子力安全の重要性及び自身の活動と原子力安全との関連性を理解させる。 ①要員自らが担当する保安活動を理解し遂行する責任の認識（技術的、人的及び組織的要因並びにそれらの間の相互作用が影響することの理解を含む。） ②組織すべての階層における決定は、原子力の安全の確保に係る優先順位及び説明する責任を考慮して行うことへの認識 ③要員の、品質目標の達成、QMSの有効性の維持に対する貢献及び原子力の安全に対する担務する業務の重要性（不適合の重大性を含む。）
		技術的能力に係る成立性確認訓練	・技術的能力に係る審査基準で要求される手順のうち、有効性評価においてクリティカルとなるものに係る要員の役割に応じた成立性を確認するための訓練を実施する。
		中央制御室主体の操作に係る成立性確認訓練	・中央制御室主体の操作に係るすべての有効性評価の重要事故シーケンスの網羅性を考慮した運転シミュレータ設備を利用した訓練等を実施する。
		現場主体の作業・操作に係る成立性確認机上訓練	・現場主体の作業・操作に係るすべての有効性評価の重要事故シーケンスの網羅性を考慮した現場対応等をシミュレートした机上訓練を実施する。
		現場シーケンス訓練	・現場対応等机上訓練で対象の重要事故シーケンスのうち、すべての重要事故シーケンスと技術的能力に係る審査基準で要求される手順を網羅的に確認することができる重要事故シーケンスを対象とする成立性を確認するための訓練を実施する。
		大規模損壊発生時の対応に係る総合的な訓練	・大規模損壊発生時のプラント状況の把握、情報収集、的確な対応操作の選択及び指揮者と専属自衛消防隊との連携を含めた総合的な訓練を実施する。
		力量習得訓練	・重大事故等対策を行うために必要となる基本的な作業・操作に関する力量の習得を図るための教育訓練を実施する。
		力量維持訓練	・技術的能力に係る審査基準で要求される19の手順に係る役割に応じた力量の維持・向上のための訓練を実施する。
		重大事故等発生時の対応に係る総合的な訓練	・重大事故等発生時のプラント状況の把握、的確な対応操作の選択等、実施組織及び支援組織の実効性等を確認するための総合的な教育訓練を実施する。

第2.2.1.1-1表　玄海原子力発電所における主な教育・訓練内容（3/5）

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

第2.2.1.1-1表　玄海原子力発電所における主な教育・訓練内容(4/5)

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

第2.2.1.1-1表　玄海原子力発電所における主な教育・訓練内容（5/5）

区分		教育名称		内容
主な原子力一般教育	職場内教育	安全管理第二課	初級教育	・原子力発電所の管理区域等への出入、個人被ばく、管理区域内作業、放射能測定など定常の管理業務の遂行に必要な実務習得を図る。 ・原子力発電所の水質、ガス、化学薬品、記録・文書などの管理及び各種分析等の定常業務の遂行に必要な実務習得を図る。
			中堅教育	・定常業務のほか汚染除去、放射性廃棄物などの管理を加えて、より高度な業務の遂行に必要な実務習得を図る。 ・定常業務のほか環境管理、各種管理基準等の適用などを加えて、より高度な業務の遂行に必要な実務習得を図る。
			係内教育	・設備、品証活動、規定類の制定改廃、作業管理、調達管理等業務の遂行に必要な教育を行い、資質の向上を図る。
		原子力訓練センター	初級教育	・訓練センター業務及び保修教育訓練又は運転教育訓練に関する基礎的な知識、運用管理など定常業務に必要な実務習得を図る。
			中堅教育	・定常業務のほか訓練センター業務及び保修教育訓練又は運転教育訓練に関する改善提案、実施などを加えて、より高度な業務の遂行に必要な実務習得を図る。
			係内教育	・設備、品証活動、規定類の制定改廃、作業管理、調達管理等業務の遂行に必要な教育を行い、資質の向上を図る。
		土木建築課	初級教育	・原子力発電所設備のうち土木関係又は建築関係の保修工事等の実施及び調査、記録・文書等の管理など定常業務の遂行に必要な実務習得を図る。
			中堅教育	・定常業務のほか土木関係又は建築関係の保修工事の計画、予算の運用管理などを加えて、より高度な業務の遂行に必要な実務習得を図る。
			係内教育	・設備、品証活動、規定類の制定改廃、作業管理、調達管理等業務の遂行に必要な教育を行い、資質の向上を図る。
		安全品質保証統括室	室内教育	・品証活動、規定類の制定改廃、調達管理等、業務の遂行に必要な教育を行い、統括室員資質の向上を図る。
		総務課	課内教育	・設備、品証活動、規定類の制定改廃、作業管理、調達管理等業務を遂行するに必要な教育を行い、資質の向上を図る。
		防災課	課内教育	・設備、品証活動、規定類の制定改廃、作業管理、調達管理等業務を遂行するに必要な教育を行い、資質の向上を図る。
		防護管理課	課内教育	・設備、品証活動、規定類の制定改廃、作業管理、調達管理等業務を遂行するに必要な教育を行い、資質の向上を図る。
		環境広報担当	担当内教育	・品証活動、規定類の制定改廃等業務の遂行に必要な教育を行い、資質の向上を図る。

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

決定及び処置、指示事項等 （アウトプット）	決定及び処置、指示事項等への対応状況 （インプット）	対応 評価
新検査制度に対応したQMSの構築に確実に取り組んでいくこと。 原子力リスクへの意識を高め一人ひとりが当事者意識をもってリーダーシップを発揮するための取組みを継続するとともに、良好な組織風土、職場環境を築き、原子力安全を最優先とする文化の更なる醸成を図ること。 （2018 年度）	策定した対応方針に基づき、適切に対応を実施している。 （2019 年度）	適切に対応

第 2.2.1.1-3 表　指摘事項及び不適合の再発性、類似性の評価（品質保証活動に係るもの）（1/9）

保安規定条文		指摘事項及び不適合の内容	考　察	再発性、類似性の有無
4.2.3	文書の管理	（2019年度　本店　不適合管理） 「工事計画業務要領」改正における電子文書の誤掲示、及び変更比較表の誤り 「工事計画業務要領」の工認等申請書類作成時の重点チェックリストについて、規定文書管理システムに掲示した電子文書、及び作成した変更比較表の「変更前」の内容が原紙と異なっていたことを確認した。 複数の担当者で分担して作成した改正案をとりまとめた際に、誤って改正対象外のデータを電子データに反映し、変更箇所のみ原紙の差替えを行ったため、原紙と電子データの不整合に気づいていなかった。 その後の改正作業において、原紙と電子文書の整合が確認されずに改正が行われていたため、規定文書管理システムに掲示した電子文書の内容が原紙と異なっており、その後の「工事計画業務要領」改正において、改正前の内容を確認する際、電子文書だけを参照し、原紙を確認しなかったことが原因である。 （是正状況） グループ内教育を実施し、本不適合の経緯、原因について説明し、本件の類似事象を防止するため、下記の点について教育を行った。 ・複数の担当者が分担した業務を取りまとめる際、各々の作業内容、資料の作成状況の相互確認を確実に行うこと。 ・規定文書の改正時には、原紙、電子文書及び変更比較表の内容が整合していることを確認すること。	「文書の管理」に係る4件の不適合は、互いに類似性はなく、適切に是正されていることの確認を受け、その後、再発及び類似の指摘事項及び不適合の発生はないことから、是正内容は適切であったと評価される。	無

第 2.2.1.1-3 表　指摘事項及び不適合の再発性、類似性の評価（品質保証活動に係るもの）（2/9）

保安規定条文		指摘事項及び不適合の内容	考　察	再発性、類似性の有無
4.2.3	文書の管理	（2019年度　本店　不適合管理） 「受注者品質保証監査プロセス管理台帳」の様式の誤使用（旧様式の使用） 「受注者品質保証監査要領（本店）」に基づき、受注者品質保証監査の対応状況（実績）を管理するために品質保証グループにて作成している「受注者品質保証監査プロセス管理台帳」について、本要領が年度途中で改正され、本管理台帳のフォーマットが変更されていたにも関わらず、旧様式のままでの更新管理を続けていることを確認した。 原因は「受注者品質保証監査要領（本店）」が年度途中に改正され、様式が変更されたことを失念し、年度初めに作成した「受注者品質保証監査プロセス管理台帳」の旧電子データを継続して流用したことである。 （是正状況） グループ内教育を実施し、帳票類を作成する際には、規定文書管理システム等にて、帳票類が最新のものであるか都度確認するよう注意喚起を図った。	前のページと同じ	無
		（2020年度　本店　不適合管理） 「規定文書の制定・改廃時における関連規定文書・業務要領の変更要否及び関係部門による適切性確認チェックシート」の回覧先の不備 2020年4月1日付けで「保安活動に関する文書及び記録の管理基準（本店）」を改正し、安全設計グループが新規制定した業務要領（外部火災影響評価要領、内部溢水評価要領、津波評価要領）を、QMSに係る業務要領として追加していたが、同基準の「規定文書の制定・改廃時における関連規定文書・業務要領の変更要否及び関係部門による適切性確認チェックシート」の回覧先に安全設計グループを追加していなかったことから、2020年4月1日以降の安全設計グループによる当該チェックシートを用いた確認が行われていない状態であることを確認した。 作業量の増加と集中による注意力低下及び改正の根拠となる情報の整理不足が原因である。 （是正状況） グループ内教育を実施し、規定文書改正において変更の量や複雑さに応じて失念、見逃しの可能性が大きくなることを意識して改正の根拠となる情報を整理し、作成及び審査を行う必要があることを再認識させた。		

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

保安規定条文		指摘事項及び不適合の内容	考　察	再発性、類似性の有無
4.2.3	文書の管理	（2020年度　本店　不適合管理） 「調達管理要領」改正時の不備 「調達管理要領（本店）」の「供給者の評価一覧表」について、至近の最終改正である2020年4月1日付の改正時に作成した原紙及び規定文書管理システムに掲示した電子文書の内容が、審査・承認された内容と異なることを確認した。 作業量の増加（繁忙状態）による注意力低下及び作業分担等に関するコミュニケーションエラーが原因である。 （是正状況） グループ内教育を実施し、以下の点について注意喚起を図った。 ・規定文書改正においては、繁忙状態では注意力が低下することを意識して規定文書配付前の確認を徹底すること。 ・繁忙状態において業務分担を一時的に変更する場合は、コミュニケーションエラーを防止するためそれぞれの役割を明確にすること。	前のページと同じ	無

第 2.2.1.1-3 表　指摘事項及び不適合の再発性、類似性の評価（品質保証活動に係るもの）（4/9）

保安規定条文		指摘事項及び不適合の内容	考　察	再発性、類似性の有無
7.4.1	調達プロセス	（2020年度　本店　不適合管理） 委託業務に関する解析業務計画書の審査の不備 「玄海原子力発電所3/4号機緊急時対策棟設置工事に係る設計検討及び工認助勢委託」において、供給者は解析業務計画書を作成していたが、当社が審査を行っていない状態で解析業務を開始していることを確認した。 委託開始から解析業務開始まで期間が開いたことによる当該審査に対する認識の薄れ及び解析業務計画書の提出に関する供給者との認識のずれによる当該審査の実施機会の逸失が原因である。 （是正状況） グループ内教育を行い、以下の項目について再認識させた。 ・解析業務開始までに解析業務計画書を審査する必要があること。 ・委託仕様書にある解析業務計画書の提出期限を変更した場合は、供給者と調整した提出期限を議事録で残しておく必要があること。また、今後解析業務を含む委託を実施する場合、供給者から解析業務計画書を含む「提出図書リスト」を提出させ、審査の不備がないように適切に管理していくことを併せてグループ員へ周知した。	「調達プロセス」に係る不適合は本件のみであり、適切に是正されていることの確認を受け、その後、再発及び類似の指摘事項及び不適合の発生はないことから、是正内容は適切であったと評価される。	無

第 2.2.1.1-3 表　指摘事項及び不適合の再発性、類似性の評価（品質保証活動に係るもの）（5/9）

保安規定条文		指摘事項及び不適合の内容	考　察	再発性、類似性の有無
7.5.1	個別業務の管理	（2019年度　本店　不適合管理） 玄海原子力発電所第3号機工事計画認可申請書添付図面の誤記 適合性確認検査の要領書を作成している過程において、認可を受けた玄海原子力発電所3号機工事計画認可申請書の添付図面「原子炉格納施設に係る機器の配置を明示した図面（圧力低減設備その他の安全設備）」に誤記があることを発見した。 メーカにおいて、工事計画添付図面を作成する過程で、作業者が指示のない変更を行い、その変更箇所の明示ができていなかった。次に、担当者が確認する際、変更指示箇所のみを確認し、図面全体の確認がなされていなかったことが原因である。 （是正状況） ・溶接線を追記するような見た目の修正であっても、指示のない変更は実施しないことをメーカ業務要領に定められていることを確認した。 ・図面の変更箇所については、CAD比較ツールを用いて色で識別できることを確認した。 ・図面の修正作業及び変更箇所の確認方法をルール化するために、メーカ業務要領に上記の内容を取り込み、関係者へ周知教育されていることを確認した。 ・類似の不適合の発生防止を目的として、「工事計画業務要領」に本不適合の概要、原因及び対策を不適合事例として記載する改訂を行った。	「個別業務の管理」に係る5件の不適合は、互いに類似性はなく、適切に是正されていることの確認を受け、その後、再発及び類似の指摘事項及び不適合の発生はないことから、是正内容は適切であったと評価される。	無

第 2.2.1.1-3 表　指摘事項及び不適合の再発性、類似性の評価（品質保証活動に係るもの）(6/9)

保安規定条文		指摘事項及び不適合の内容	考　察	再発性、類似性の有無
7.5.1	個別業務の管理	（2020年度　本店　不適合管理） 玄海原子力発電所2号炉廃止措置計画認可申請書における誤記 廃止措置計画認可申請書を確認している過程で、玄海原子力発電所2号炉廃止措置計画認可申請書の蒸気発生器保管庫の保管量と「令和元年度下期放射線管理等報告書」の整合を確認したところ、認可を受けた玄海原子力発電所2号炉廃止措置計画認可申請書の「放射性固体廃棄物の貯蔵又は保管場所ごとの種類及び数量」の蒸気発生器保管庫の保管容器保管量に誤記があることを確認した。 廃止措置安全課は、1、2号機はツインプラントであることから、保管容器保管量は同量と思い込み、2号機の保管量について確認を行わずに1号機の保管量を廃止措置計画グループに報告したこと及び廃止措置安全課から提出された保管量を間違いないと思い込み、エビデンス等の確認を行わず、そのまま廃止措置計画認可申請書に記載したことが原因である。 （是正状況） ・本内容についてグループ内教育を実施し、申請書作成時の本文に記載する内容に関しては、その根拠となるバックデータを受領し、申請書との記載内容に相違がないことの確認を周知徹底した。 ・廃止措置安全課にて課内教育を実施し、本事象についての注意喚起を行った。 ・本事象について、廃止措置計画グループから発電所関係各課へ文書処理システムを用いて注意喚起を行った。	前のページと同じ	無

第 2.2.1.1-3 表　指摘事項及び不適合の再発性、類似性の評価（品質保証活動に係るもの）（7/9）

保安規定条文		指摘事項及び不適合の内容	考　察	再発性、類似性の有無
7.5.1	個別業務の管理	（2020年度　本店　不適合管理） 最新のリスク情報に基づく系統レベルのリスク重要度の発電所への連絡遅延 「保守管理基準」の「4.2 保全の有効性評価のためのデータ整理及び発電所への提供」に基づき、2018年11月に川内原子力発電所に送付した確率論的リスク評価最終報告書を発電所がDB設備の保全活動管理指標設定表へ反映する際に情報の整理が不足していたことから、本店にて再整理が必要と認識していたが、2019年12月現在においても完了しておらず、結果を連絡できなかった。 このことから、川内の至近の保全サイクルにおいて保全活動管理指標がすべて目標値以内であり現行の保全が有効に機能していることから保全の有効性は確認しているものの、発電所において保全活動管理指標設定表へ最新の確率論的リスク評価結果の反映ができていないままとなっている。 原因は、コミュニケーションの不足により関係者間の共通認識を図ることができなかったこと及び系統機能別リスク重要度を適切に算出するための仕組みがないことである。 （是正状況） ・「リスク評価実施要領」の改訂を行い、発電所の保全活動管理指標設定に必要となるリスク重要度を評価する際は、評価に先立ち必要となる情報（着色系統図など各系統機能に属する機器を明確化する情報）について関係者間で共通認識を図ることを明確化した。 ・今回の事例及び是正処置の内容について、リスク管理・解析グループ及び原子力設備グループ内にて教育を行った。 ・本店組織の要員に対して、今回の不適合を周知し、注意喚起を図った。	前のページと同じ	無

第 2.2.1.1-3 表　指摘事項及び不適合の再発性、類似性の評価（品質保証活動に係るもの）（8/9）

保安規定条文		指摘事項及び不適合の内容	考　察	再発性、類似性の有無
7.5.1	個別業務の管理	（2020年度　本店　不適合管理） 川内原子力発電所1号機及び玄海原子力発電所3号機工事計画認可申請書添付資料の誤記 2017年4月の有毒ガス防護に係る技術基準規則等の改正を踏まえ、令和2年3月30日付け原規規発第20033010号にて認可を受けた川内原子力発電所1号機工事計画認可申請書添付資料「緊急時対策所の機能に関する説明書」3.1.2（3）換気設備及び令和2年3月30日付け原規規発第20033012号にて認可を受けた玄海原子力発電所3号機工事計画認可申請書添付資料「緊急時対策所の機能に関する説明書」3.1.2（3）換気設備において、代替緊急時対策所の換気設備の機能として意図しない記載「閉回路循環方式に切り換える」の誤記を発見した。 認識の薄れ、時間的余裕の不足による記載の精査の不足及び作業量の増加による注意力低下が原因である。 （是正状況） ・類似の不適合の発生防止を目的として、「工事計画業務要領」中の参考-1「過去に発生した不適合事例」に本不適合の概要、原因及び対策を不適合事例として記載する改正を行った。 ・本内容についてグループ内教育を実施し、工認（設工認）資料作成時の注意点について再認識を図った。 ・本事象について、リスク管理・解析グループから本店組織へ文書処理システムを用いて注意喚起を行った。	前のページと同じ	無

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

保安規定条文		指摘事項及び不適合の内容	考　察	再発性、類似性の有無
7.5.1	個別業務の管理	（2020年度　本店　不適合管理） 玄海原子力発電所第3、4号機工事計画認可申請書の添付図面（原子炉格納施設の構造図）における誤記 工事計画認可申請書作成助勢の委託先より、委託報告書作成中に工事計画認可申請書に誤記を発見した旨の連絡を受けた。詳細について確認したところ、令和元年11月28日付け原規規発第1911282号にて認可を受けた玄海原子力発電所第3号機工事計画認可申請書の添付図面「第7-3-4図　原子炉格納施設の構造図（原子炉格納容器）電線貫通部（2/2）」、及び令和元年11月28日付け原規規発第1911283号にて認可を受けた玄海原子力発電所第4号機工事計画認可申請書の添付図面「第7-3-4図　原子炉格納施設の構造図（原子炉格納容器）電線貫通部（2/2）」に誤記があることを確認した。 玄海3、4号機の当該委託先は、図面に対して当社からのコメントの修正を行った際に、電線貫通部の構造図の図示線・寸法線のずれが発生し、スリーブの図示線及び本体厚さの寸法線の復元を漏らしたため誤記となった。 誤記を発見できなかった原因は以下のとおりである。 ・委託先は、工認添付図について、図示線・寸法線を含む記載内容の妥当性を網羅的に確認するルールがなかった。 ・委託先は、工認資料の変更の程度によって、チェックシート及びエビデンスによる承認の要否を判断していた。 ・当社は、当時、図面の修正作業によって、寸法線・図示線のずれが発生する可能性を認識していなかった。 （是正状況） ・今回の事象に対する委託先の再発防止対策について、実施状況を確認し、再発防止対策が適切に実施されていることを報告書にて確認した。 また、工認構造図のチェックにおいて、PDF比較ソフトウェアを使用して確認することを対策としたことを報告書にて確認した。 ・類似の不適合の再発防止の観点から、文書処理にて注意喚起を行った。	前のページと同じ	無

原子力安全を確保するための品質マネジメントシステム・原子力安全文化醸成活動

品　質　方　針

原子力安全の取り組みに終わりはない。現状に満足することなく、常に考え 問いかける姿勢をもって自ら率先して行動するとともに、誠実かつ高い倫理観をもちコンプライアンスを十分に意識した上で、以下の方針に基づく業務運営に不断に取り組み、更なるパフォーマンス向上を図っていくことにより、地域 ・社会 の皆さまに信頼され、安心され続ける原子力発電所を目指します。

1．原子力安全を最優先とする文化を醸成し続けます

2．自主的・継続的に安全性・信頼性を向上させます

3．原子力発電所のリスクマネジメントを確実に実施します

4．積極的な情報公開と対話活動を行い安心・信頼に繋げます

5．社内や協力会社との風通しの良い組織風土をつくります

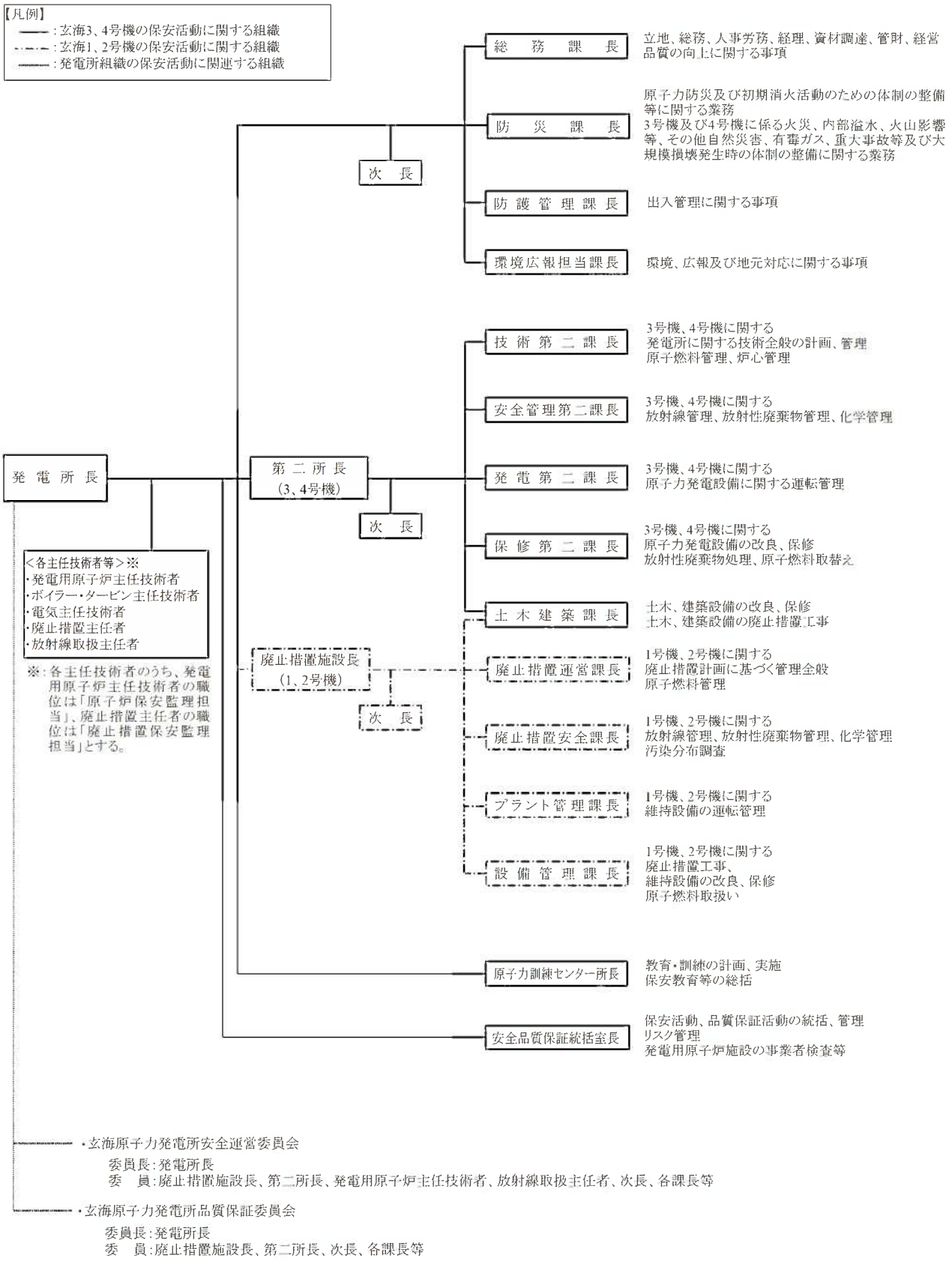
九州電力
ずっと先まで、明るくしたい。

２０２０年４月１日
九州電力株式会社
代表取締役 社長執行役員
池　辺　和　弘



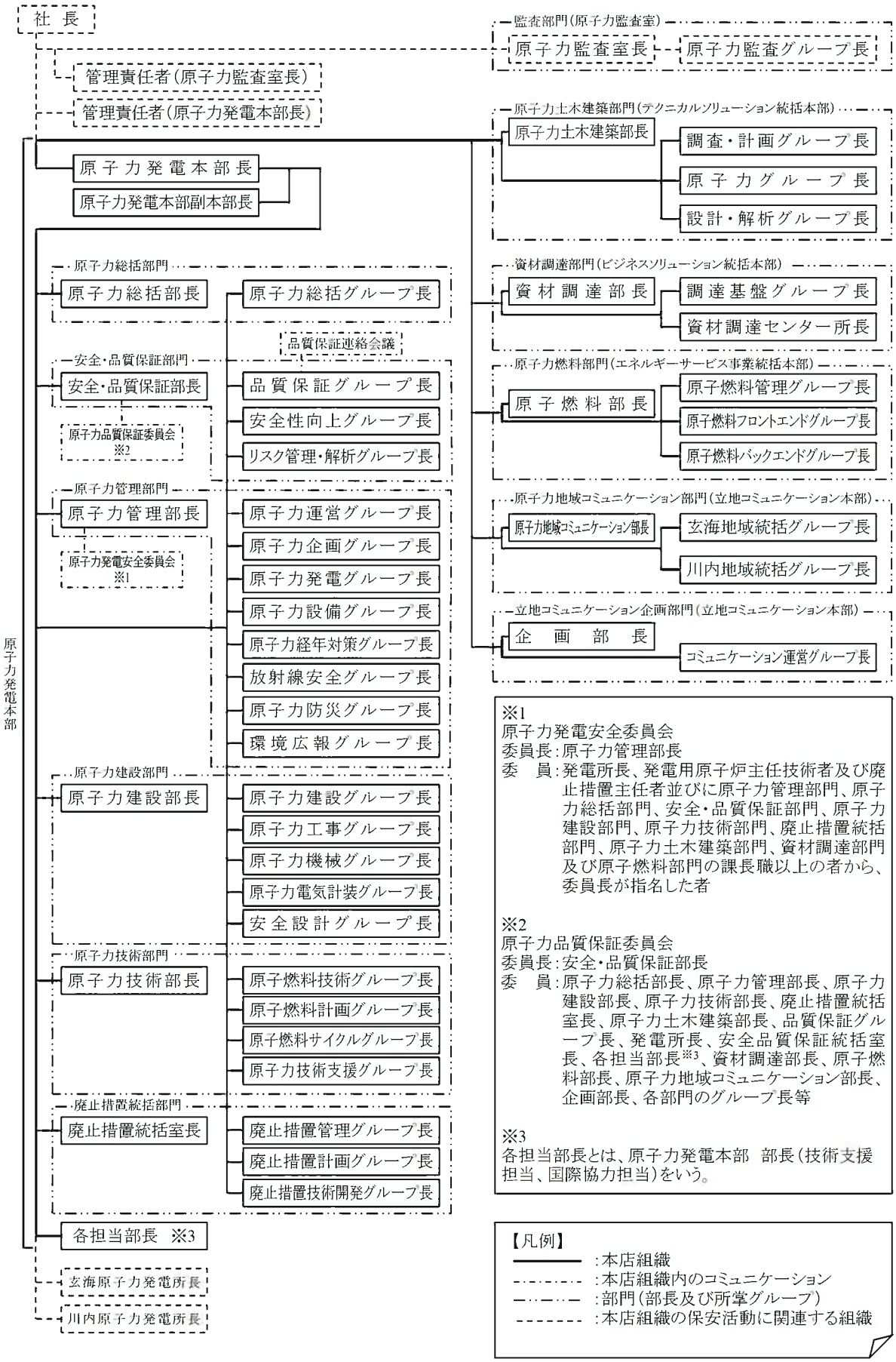
第2.2.1.1-1図　品質方針

（2021年4月15日 現在）



第 2.2.1.1-2 図　玄海原子力発電所組織図

（2021 年 4 月 15 日　現在）



第2.2.1.1-3図　本店組織図（1/3）

（2021 年 4 月 15 日　現在）

原子力総括部門

組織名称	分掌事項
原子力総括グループ	1 事業領域目標管理 2 本部情報発信 3 各種会議体調整 4 コンプライアンス推進 5 本部内庶務

安全・品質保証部門

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

原子力管理部門

組織名称	分掌事項
原子力運営グループ	1 組織管理 2 要員管理 3 教育訓練関係 4 資格管理 5 本部内庶務（原子力総括G分を除く。）
原子力企画グループ	1 本部運営方針策定 2 本部収支管理
環境広報グループ	1 原子力PA関係 2 自治体対応 3 原子力情報調査
原子力発電グループ	1 発電計画関係 2 発電所運用管理 3 通報関係
原子力設備グループ	1 修繕・改良技術検討 2 修繕費予算・設備予算管理 3 事業者検査関係総括 4 設備点検・保守関係総合調査
原子力経年対策グループ	1 経年対策検討 2 中長期保全計画検討 3 発電設備の設計（既設プラント）
放射線安全グループ	1 被ばく線量管理 2 所内放射性廃棄物管理 3 所外放射性廃棄物管理 4 環境放射線管理 5 海象調査 6 放射線管理・廃棄物設備の設計
原子力防災グループ	1 原子力防災関係 2 緊急時パラメータシステム伝送システム関係対応 3 緊急時支援システム関係対応

原子力技術部門

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

原子力建設部門

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

廃止措置統括部門

組織名称	分掌事項
廃止措置管理グループ	1 原子炉廃止措置関係総括 2 廃止措置引当金、予算管理 3 廃棄物処分方針検討
廃止措置計画グループ	1 原子炉廃止措置許認可関係 2 廃棄物処分計画検討
廃止措置技術開発グループ	1 廃止措置に係る技術検討・研究 2 周辺環境関係

第2.2.1.1-3図　本店組織図（2/3）[各グループ分掌事項]

（2021年4月15日 現在）

原子力土木建築部門

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

原子力地域コミュニケーション部門

組織名称	分掌事項
玄海地域統括グループ	1 玄海地点に係る自治体及び地域対応全般 2 玄海地点の原子力コミュニケーション活動の統括
川内地域統括グループ	1 川内地点に係る自治体及び地域対応全般 2 川内地点の原子力コミュニケーション活動の統括

原子燃料部門

組織名称	分掌事項
原子燃料管理グループ	1 原子燃料計画の調整、立案及び資産管理
原子燃料フロントエンドグループ	1 原子燃料の購入及び関連業務委託、役務契約
原子燃料バックエンドグループ	1 使用済原子燃料の再処理及び関連業務委託、役務契約 2 MOX燃料の購入及び関連役務契約、輸送契約 3 放射性廃棄物の輸送契約及び関連役務契約

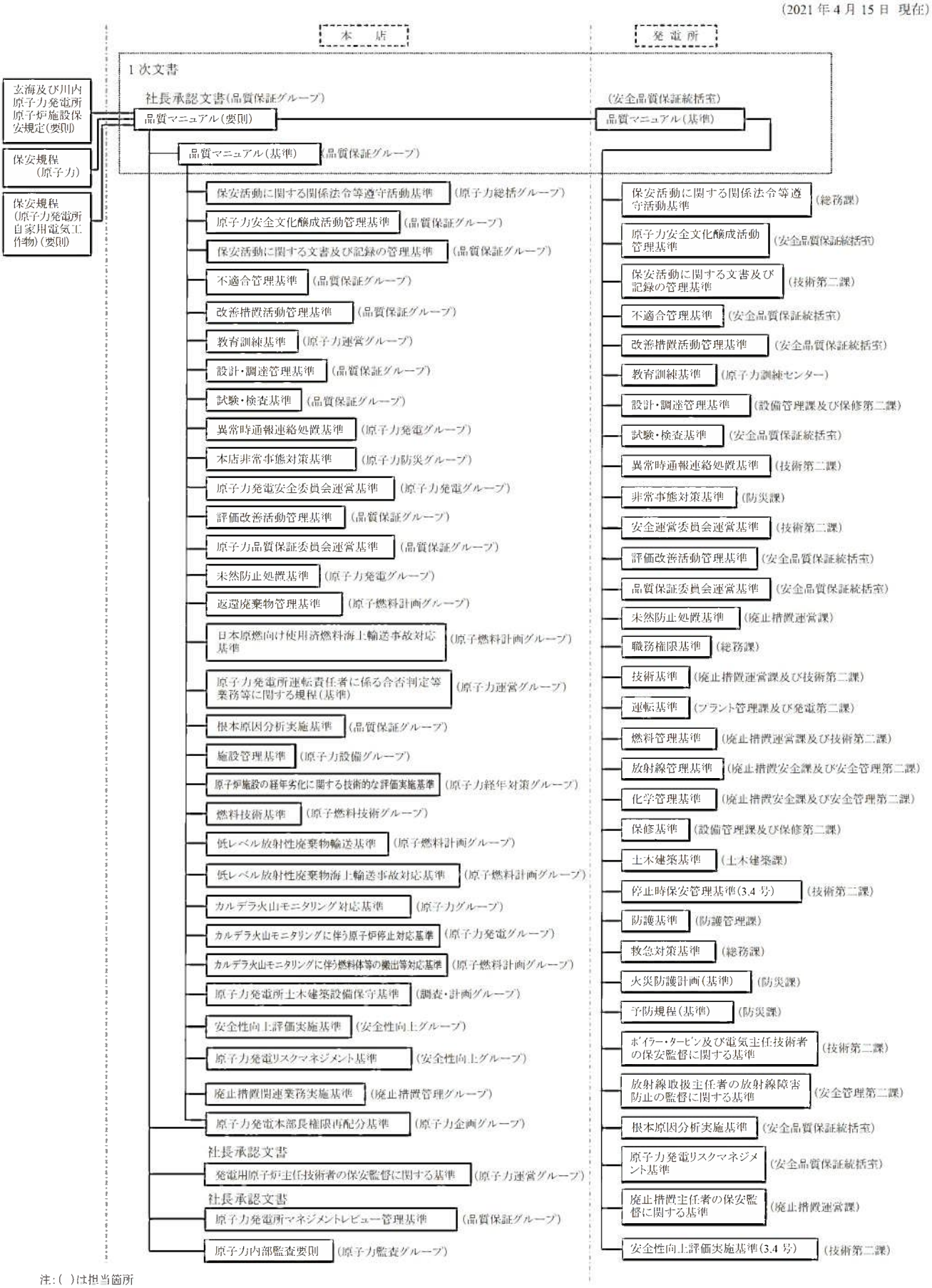
資材調達部門

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

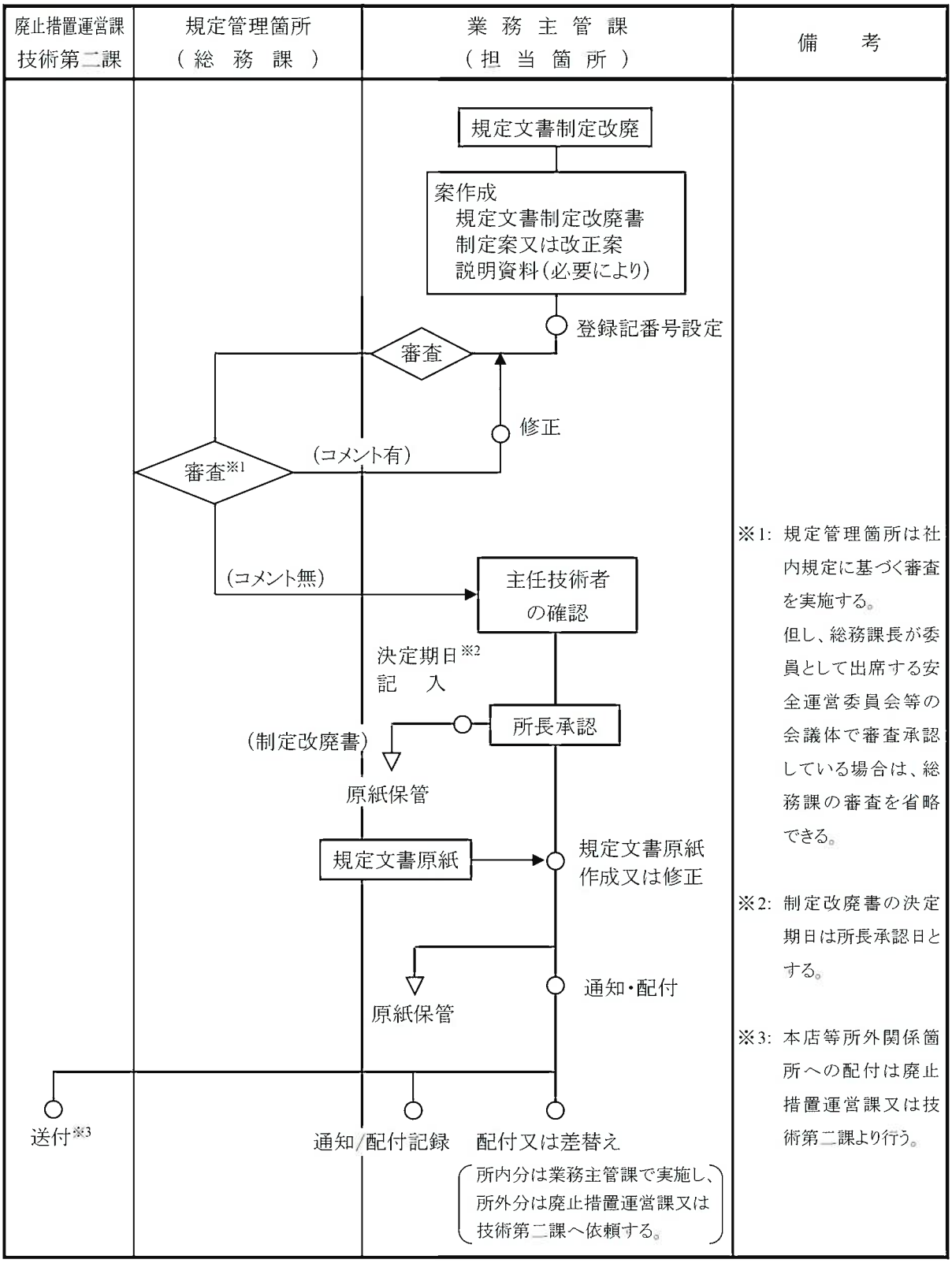
立地コミュニケーション企画部門

組織名称	分掌事項
コミュニケーション運営グループ	1 原子力立地・周辺自治体との安全協定等に関する事項

第2.2.1.1-3図　本店組織図（3/3）[各グループ分掌事項]

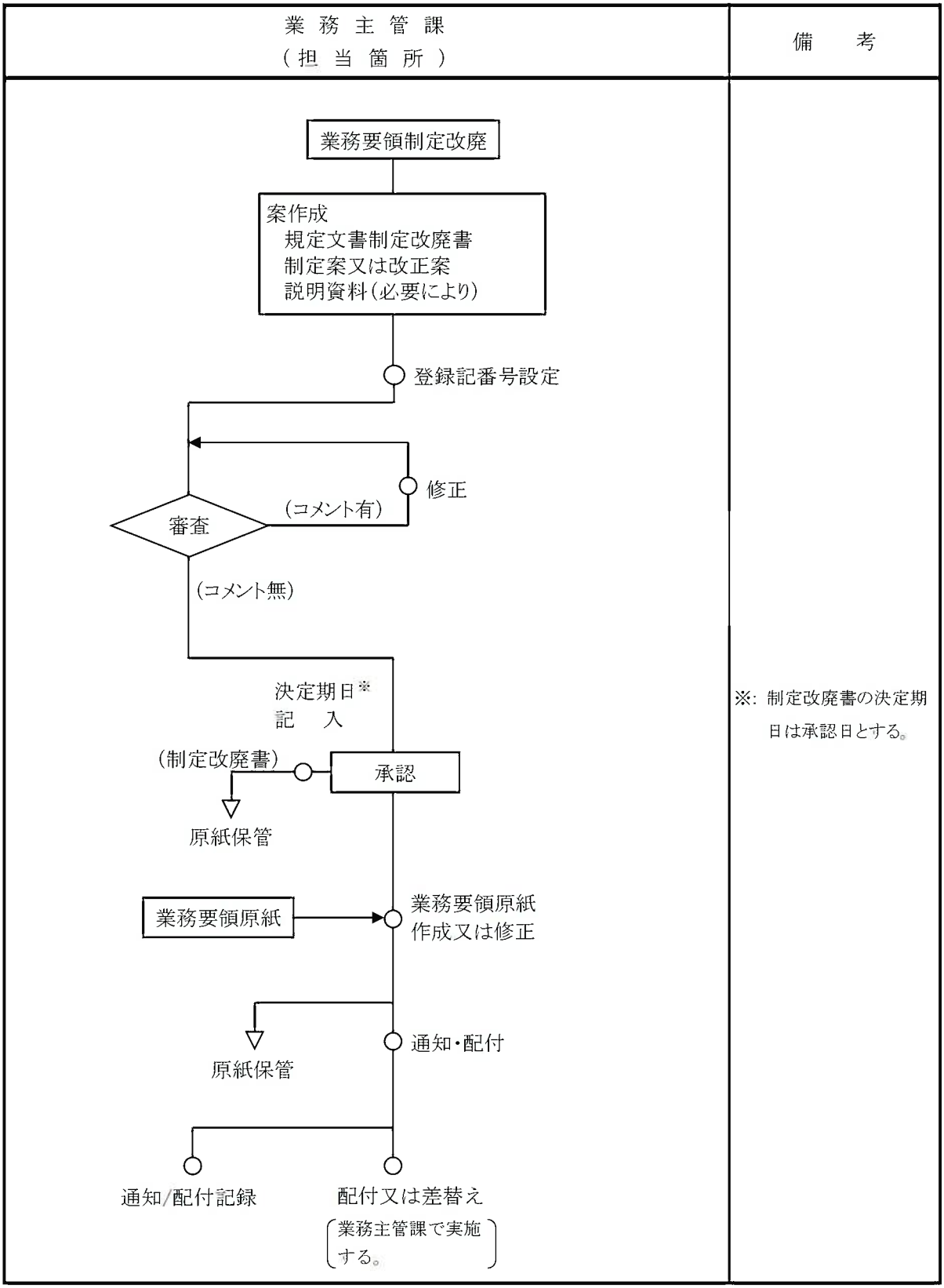


第 2.2.1.1-4 図　品質マネジメントシステムに係る文書体系図

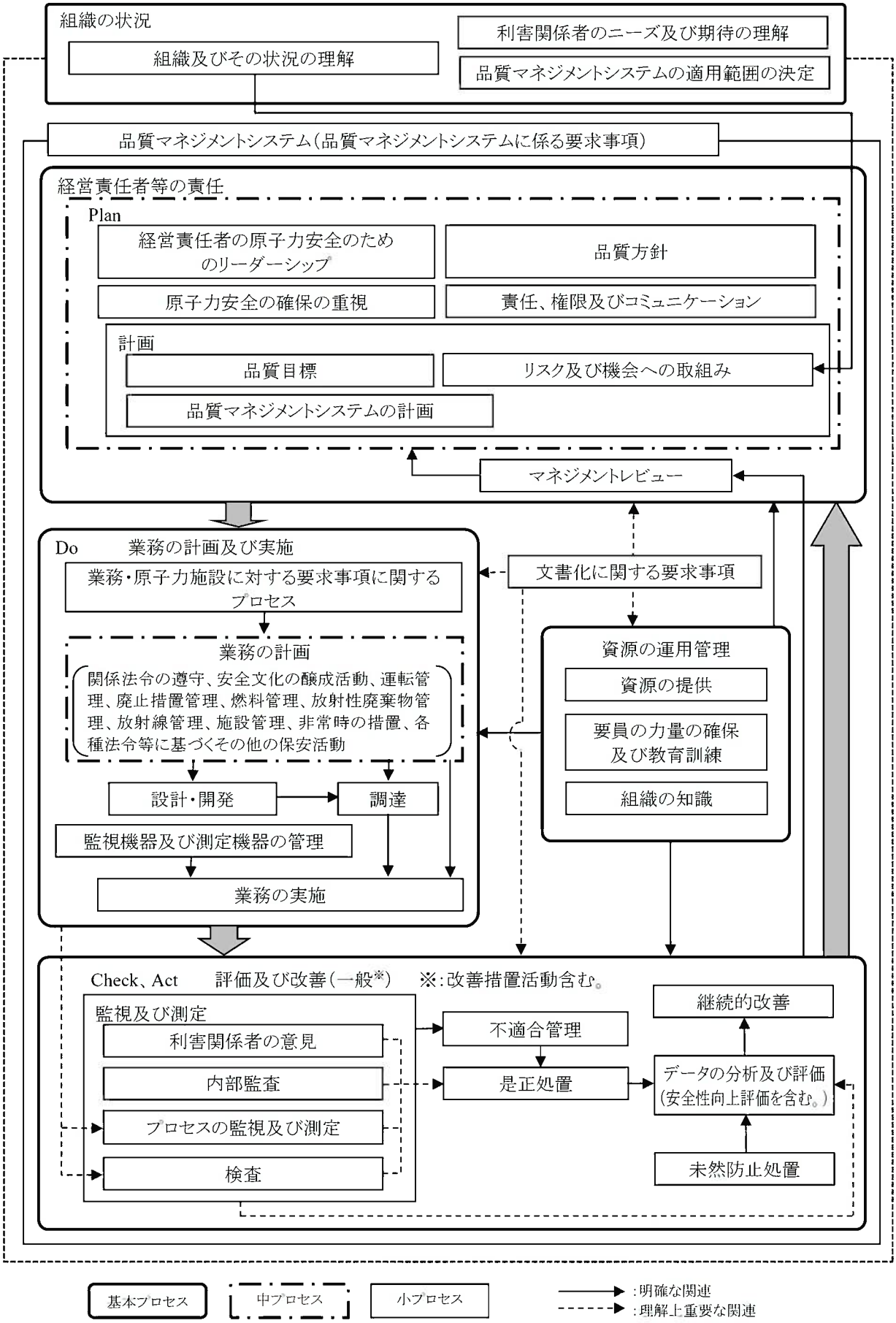


注：安全運営委員会等の会議体にて審議を要する規定文書については、所定の会議体にて審議を行う。

第2.2.1.1-5図　玄海原子力発電所における社内マニュアル（規定文書）の管理フロー（1/2）

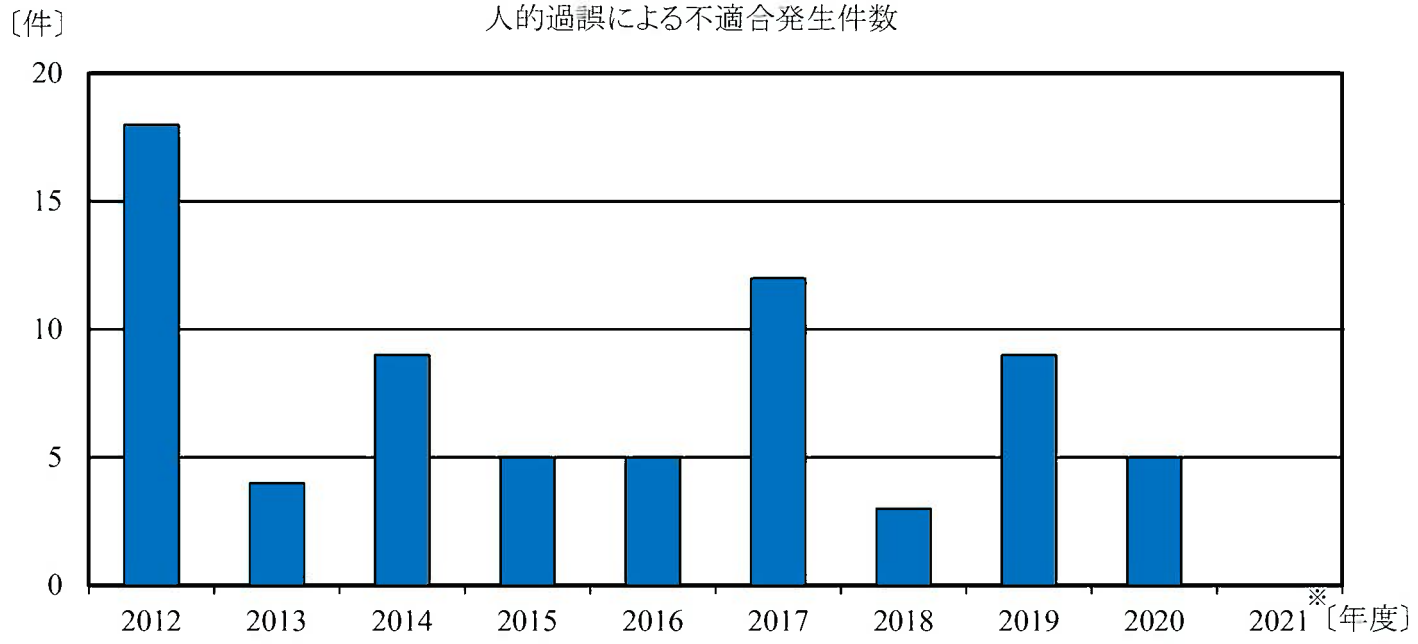


第2.2.1.1-5図　玄海原子力発電所における社内マニュアル（業務要領）の管理フロー（2/2）



第 2.2.1.1-6 図　品質マネジメントシステムのプロセス間の相互関係

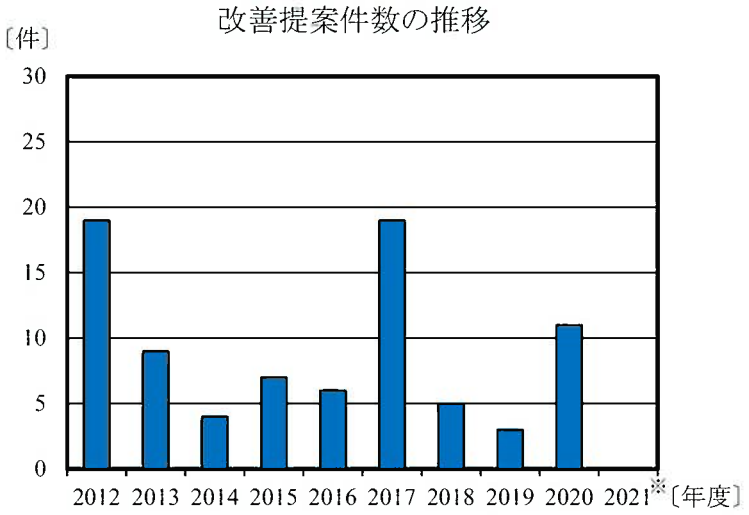
年 度	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021※
人的過誤による不適合発生件数	18	4	9	5	5	12	3	9	5	0

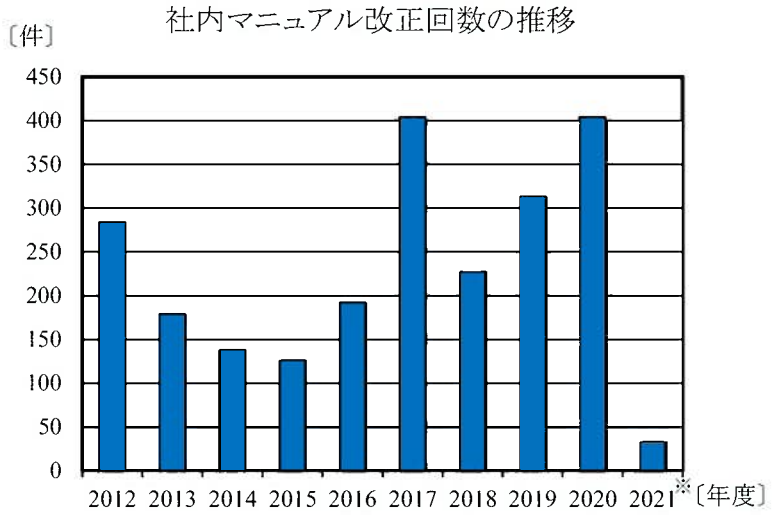


※:2021年4月1日から2021年4月15日までの実績を示す。

第2.2.1.1-7図　玄海原子力発電所における人的過誤による不適合発生件数の推移

年　度	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021※	合　計
改善提案 件　数	19	9	4	7	6	19	5	3	11	0	83
社内マニュアル 改正回数	284	179	138	126	192	404	227	313	404	33	2,300





※:2021 年 4 月 1 日から 2021 年 4 月 15 日までの実績を示す。

第2.2.1.1-8図　玄海原子力発電所における改善提案件数(社内マニュアルの改正件数含む)の推移

2.2.1.2 運転管理

(1) 目的

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

(2)　運転管理に係る仕組み及び改善状況

a. 運転管理に係る組織・体制

(a) 運転管理に係る組織・体制の概要

イ 運転管理に係る組織・体制

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

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

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

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

当直は、中央制御室が玄海3、4号機共用であることから、2プラントの運転監視・操作等を行うことができるよう運転責任者である当直課長(各

直1名）をはじめとして、当直副長（各直1名）、当直主任（各直1名）、原子炉運転員（各直2名）、タービン電気運転員（各直2名）、巡視員（各直5名）で構成されている。

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

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

（イ） 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。

（ロ） 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。

（ハ） 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。

（ニ） 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。

I 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。

II 関係法令及び保安規定に関すること。

III 発電用原子炉施設の構造及び性能に関すること。

IV 運転員の統督に関すること。

さらに、当直副長に対しても、上記基準適合者の拡充を図っている。

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

なお、運転業務の補助を委託している焼却設備、セメント固化装置、雑固体溶融処理設備、モルタル固化設備及び屋外共通設備についても、発電第二課長の責任の下で委託運転員にて運転監視・操作を行うこととしている。

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

ロ　運転員の勤務体制

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

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

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

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

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

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

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

(b)　運転管理に係る組織・体制の改善状況

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

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

イ　運用管理担当課長及び副長職位の設置

2020年7月に、特重施設の運用開始に向けた、試運転、手順書整備等の運用に係る業務の体制強化のため、新たに運用管理担当課長及び副長を設置した。

この結果、特重施設の確実な運用開始に向けた体制の強化が図られた。

b. 運転管理に係る社内マニュアル

(a) 運転管理に係る社内マニュアルの概要

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

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

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

イ 通常運転監視及び操作

（イ） 運転監視業務

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

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

I パラメータ監視

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

主要なパラメータを第2.2.1.2-3表に示す。

II 巡視点検

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

巡視点検を行う主要な施設等を、第2.2.1.2-4表に示す。

巡視点検の結果、機器の異常を発見した場合は、当直課長へ報告

するとともに、保修担当部署への修理依頼等、直ちに必要な措置を実施し、事故・故障の未然防止に努めている。

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

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

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

系統より切り離されている施設※1については、担当課が異常の有無を確認するため、一定期間※2ごとに巡視点検を行っている。系統より切り離されている施設等を、第2.2.1.2-6表に示す。巡視点検の結果、機器に不具合が認められた場合は、速やかに修理、あるいは、交換又は代替品を補充することにより必要数量を確保することとしている。

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

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

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

III　定期試験

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

を採取している。

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

主要な定期試験を、第2.2.1.2-7表に示す。

（ロ） 運転操作業務

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

運転操作は、プラントの起動・停止操作、原子炉の反応度補償操作等と多岐に及んでいるため、各々の運転操作を定めた社内マニュアルに基づき、当直課長の指示に従って慎重かつ確実に行い、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。

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

ロ 事故・故障時の対応業務

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

原因が特定され、容易に除去できれば、運転管理に係る社内マニュア

ルに従って通常運転状態への復帰に努めるが、原因が特定できない場合等は、事故・故障の拡大防止、安全上の観点からプラント停止への移行操作等必要な措置を行う。

(b) 運転管理に係る社内マニュアルの改善状況

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

イ 事故時運転操作手順の記載の充実

2020年4月に、重大事故発生時において、より安全に1次冷却材系統や蒸気発生器の減圧操作等を実施できるよう、運転操作手順の改善を行った。

この結果、事故発生時における対応操作の信頼性向上が図られた。

ロ 海水ポンプ及び循環水ポンプ用潤滑水ストレーナ洗浄方法の見直し

海水ポンプ及び循環水ポンプ用潤滑水ストレーナの洗浄は所内用水と所内用空気の混合水を使用しているため海水ポンプ及び循環水ポンプの潤滑水系統には所内用空気系統が接続されている。このため、所内用空気止弁のシートリーク等により潤滑水系統に所内用空気が混入することで潤滑水流量が低下し、当該ポンプの故障又はトリップすることが懸念される。

2020年8月に、潤滑水系統への所内用空気混入のリスクを低減させるため、社内マニュアルを改正し、潤滑水ストレーナの洗浄方法を「所内用水及び所内用空気による洗浄」から「所内用水による洗浄」に見直すとともに、洗浄用所内用空気止弁を施錠管理(施錠閉)することとした。

この結果、当該ポンプの故障及びトリップに対するリスクが低減された。

ハ　格納容器冷却材ドレンタンク（CVDT）O_2パージ時のRCP　No.2シール背圧変動防止

2020年9月に、CVDTのO_2パージ時に、タンクの内圧変動に伴いRCP No.2シールの背圧が変動するため、パージ時にはRCP　No.2シールリークオフラインを隔離する手順とした。

この結果、RCP　No.2シール背圧変動防止が図られた。

ニ　プラント起動・停止時の蒸気ボイドによる余熱除去系統の機能喪失の可能性への対応

プラント起動・停止時の余熱除去ポンプ運転中の1次冷却材喪失事象を想定した、蒸気ボイド発生に伴う低圧注入機能喪失を防止するため、崩壊熱除去機能と低圧注入機能を確保する手順を社内マニュアルに追加した。

この結果、事故発生時における対応操作の信頼性向上が図られた。

c．運転管理に係る教育・訓練

（a）　運転管理に係る教育・訓練の概要

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

また、運転業務は幅広い知識・技能が要求されるため、長期的視点に立って計画的に運転員を養成する必要があることから、第2.2.1.2-5図のとお

り、NTC及び原子力訓練センターにおける運転シミュレータ訓練を主体とした各種訓練並びに緊急処置訓練、作業時操作訓練、保安規定研修等の技術研修を適切に実施しており、設備改造が実施された場合の教育についても、直(班)内での勉強会等を通じ確実に実施している。

主な教育・訓練の内容を以下に示す。(第2.2.1.2-9表参照)

イ NTCにおける教育・訓練

社内マニュアルに基づきプラント起動・停止操作、事故・故障時対応等の操作が適切に行えるよう、運転シミュレータ訓練を主体に行っており、操作の習熟度に応じたコースに派遣している。

(イ) 初期訓練コース

初期訓練コースは、原子炉の運転員として、中央制御室で直接操作に従事する運転員を養成することを目的とするコースである。まず、机上で原子炉物理、原子力工学、プラント設計、原子炉制御等の原子力発電に関する基礎理論や発電所の主要系統設備について12週間の教育を受ける。その後、8週間にわたりフルスコープシミュレータを用いた実技訓練を受け、この中でプラントの起動・停止操作から事故・故障時の処置まで習得する。

(ロ) 再訓練コース

再訓練コースは、原子炉の運転に関する知識・技能の維持向上を目的とするものであり、一般、上級及び監督者の各コースに分かれている。

一般コースは、原子炉運転員及びタービン電気運転員(初期訓練修了者)、上級コースは、当直課長、当直副長、当直主任、原子炉運転

員及びタービン電気運転員（初期訓練修了者）、監督者コースは、当直課長、当直副長及び当直主任を対象としている。

ロ　原子力訓練センターにおける教育・訓練

原子力訓練センターにおける運転訓練は、NTCと同様に運転シミュレータ訓練を主体とした教育を行っている。

運転シミュレータによる教育・訓練は、実機と同じ雰囲気と臨場感の下で、プラント起動・停止の通常操作や事故・故障時の運転操作を体験できるため訓練効果も高く、また重要性も高い。このため、フルスコープシミュレータを活用し、新入社員から当直課長までを対象に以下の運転員教育訓練コースを設け、運転訓練の充実を図っている。

（イ）　運転訓練導入コース

運転訓練導入コースは、新入社員及び技術系社員を対象に、運転操作の基礎知識・技能を習得させるために実施している。

（ロ）　運転訓練スタンダードコース

運転訓練スタンダードコースは、原子炉運転員、タービン電気運転員及びそれらの教育訓練員を対象に、プラント起動・停止操作、異常時の処置等について基礎から応用に至るまでの知識・技能を習得させるために実施している。

（ハ）　運転訓練テクニカルコース

運転訓練テクニカルコースは、当直課長、副長及び当直主任を対象に、監督者としての役割、判断能力及び指揮命令能力の向上を図るた

めに実施している。また、原子炉運転員及びタービン電気運転員を対象に現状の運転技術の維持向上を図るために実施している。

(ニ) 運転訓練ファミリーコース

運転訓練ファミリーコースは、発電所の運転直全員を対象としたコースで、チームとしての運転技術・技能の維持向上とチームワークの強化を図るために実施している。

ハ 技術研修

運転員の技術研修は、OJTと集合教育で実施している。

(イ) OJT

OJTは、それぞれの役割に応じた技術力を養成するために実施しており、日常業務の中で当直課長より指名された指導担当者による指導と実習を主体に、巡視点検、定期試験の操作、プラント起動・停止操作及び国内外プラントで発生した事故・故障等の事例検討を通じて行われている。

OJTは、社内マニュアルに基づき計画的に実施され、定期的に当直課長及び指導担当者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。

また、プラント起動・停止操作等の重要操作がある場合には、指導担当者の監督の下、教育訓練員に実務経験を積ませ、知識、技能の習得を図っている。

（ロ） 集合教育

集合教育は、運転員として必要な法律や専門分野の知識を習得させるため、以下の教育を実施している。

I 保安規定の内容や関係法令等、保安に関する知識を習得させるため、保安規定研修や品質保証活動の教育を実施している。

II 原子力発電所は起動・停止操作の機会が少ない。このため、実操作経験を補完するとともに過去の経験及び技術を次世代へ継承し、運転員の技術力維持向上を図るため、運転シミュレータ訓練や緊急処置訓練（模擬操作、机上教育）を実施している。

また、通常運転及びプラント停止時における事故・故障時の対応訓練を緊急処置訓練の中で実施している。

III 国内外事故・故障情報等について、同種の事故・故障等の発生防止を図るため、防災体制、組織、諸設備に関する知識教育を含めた事故防止管理教育を実施している。

IV 危機管理への対応として、必要なリーダーシップ、危機管理能力の向上を図るため、当直課長、当直副長、副長及び当直主任を対象に管理監督者教育を実施している。

ニ 一般・その他研修

一般研修として、職場規律、社員としての役割や自覚を習得させるため、新入社員導入教育等を実施している。さらに、管理職に就任したとき

には新任管理職研修を実施している。

その他研修として、運転に必要な資格取得や講習の受講を計画的に実施している。

また、原子炉理論等の専門分野の知識を習得させるため、国立研究開発法人日本原子力研究開発機構に派遣している。

ホ　委託運転員に対する教育

委託運転員に対しては、委託契約において、委託運転員の知識・技能を維持向上させるよう、設備の運転に関する知識・技能についての教育の実施を義務付けており、その実施結果について発電第二課長が確認することとしている。

(b)　運転管理に係る教育・訓練の改善状況

運転員の教育・訓練に係る運用管理を、第2.2.1.2-6図に示す。

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

また、教育・訓練の実績は、原子力訓練センター所長が全社オンラインシステムにより管理しており、個人ごとあるいは教育ごとの実績を確認することができる。これにより運転資格に応じた業務知識、技能の習得状況を把握し、教育訓練計画の策定に役立てている。

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

イ　運転員に対する指導の強化

2020年度に、機器状況の監視等の強化のため、発電第二課管理層が、マネジメントオブザベーションにて発見したギャップについて日常的に発電第二課員に指導していくことで、運転員に対する指導の強化を図った。

この結果、運転員の知識及び技術の向上が図られた。

(3) 運転管理に係る設備改善状況

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

a. シミュレータ室への通信設備等の設置

2020年度に、臨場感を得られる訓練を実施するため制御棒位置指示装置(DRPI)確認用の踏み台と現場との通信用PHSを設置した。

この結果、実機に近い訓練が可能となった。

b. 運転時リスクモニタを用いたリスク評価・管理

停止時リスクモニタを用いた定期事業者検査期間のリスク評価・管理に加え、プラント運転時においても、各機器の運転状態に応じたリスク変動を把握し、リスク低減対策の検討や更なるリスク上昇の防止に活用することを目的に運転時リスクモニタを導入した。この活動は2020年4月から試運用を開始しており、2021年4月から本運用を開始した。

この結果、各機器の運転状態に応じたリスク変動を把握し、リスク低減対策の検討や更なるリスク上昇の防止に活用することが期待できる。

(4) 運転管理に係る実績指標

a. 設備利用率・発電電力量

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

2011年3月に発生した東京電力(株)福島第一原子力発電所事故を受け、2012年度から2017年度にかけては、ゼロで推移している。

2013年7月に施行された「新規制基準」について、その要求に対する発電所の適合性確認審査を受け、すべての要求事項に関する適合性が確認されたとして、2018年7月19日に玄海4号機は通常運転に復帰した。

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

b. 計画外自動・手動停止回数

計画外自動・手動停止回数の時間的な変化について確認した結果、今回の調査期間が含まれる2012年度以降、計画外自動・手動停止は発生していない。

c. 計画外出力変動※回数

計画外出力変動回数の時間的な変化について確認した結果、今回の調査期間が含まれる2012年度以降、計画外出力変動は発生していない。

※:発電用原子炉施設の故障その他の不測の事態が生じたことにより、原子炉出力が定格出力の5%を超えて変動した場合をいう。

d. 事故・故障発生件数

事故・故障発生件数の時間的な変化について確認した結果、今回の調

査期間が含まれる2012年度以降、事故・故障は発生していない。

(5) 運転管理に係る有効性評価結果

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

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

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

第2.2.1.2-1表　運転員の役割と知識・技能の程度

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

第 2.2.1.2-2 表　運転員に係る社内マニュアルの種類・使用目的

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

第 2.2.1.2-3 表　主要なパラメータ

主 要 な パ ラ メ ー タ	監 視 装 置
[1次冷却設備]	
・原子炉熱出力	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	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(ほう酸濃縮機能)]	
・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
[非常用炉心冷却設備(安全注入設備)]	
・燃料取替用水ピット水位	指示計、記録計
・蓄圧タンク水位	指示計
・蓄圧タンク圧力	指示計
[放射線監視施設]	
・復水器排気ガスモニタ	記録計、計算機出力
・蒸気発生器ブローダウン水モニタ	記録計、計算機出力
・高感度型主蒸気管モニタ(N-16モニタ)	記録計、計算機出力
・原子炉格納容器じんあいモニタ	記録計、計算機出力
・原子炉格納容器ガスモニタ	記録計、計算機出力
・排気筒ガスモニタ	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
[電気施設]	
・発電機出力	指示計、記録計、計算機出力
[タービン付属設備]	
・主給水流量	記録計
・主蒸気流量	記録計

第 2.2.1.2-4 表　巡視点検を行う主要な施設及び設備

巡視点検系統	巡視点検設備名
原子炉冷却系統施設	・1次冷却設備 ・2次冷却設備 ・非常用炉心冷却設備
制御材駆動設備	・制御棒駆動電源盤 ・M-Gセット ・制御棒駆動キャビネット ・化学体積制御設備
電源、給排水及び排気施設	・ディーゼル発電機 ・所内電源設備 （計装電源装置） （直流電源装置） （非常用高低圧母線系統） ・液体廃棄物処理設備 ・原子炉格納容器換気設備 ・補助建屋排気設備 ・アニュラス空気浄化設備 ・安全補機室空気浄化設備 ・気体廃棄物処理設備 ・セメント固化装置 ・燃焼式雑固体廃棄物減容処理設備 ・雑固体溶融処理設備

第 2.2.1.2-5 表　原子炉格納容器内監視カメラ設置場所

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

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

担当課		巡視点検設備名	
防災課		代替緊急時対策所	・酸素濃度計 ・二酸化炭素濃度計
		第2保管エリア	・代替緊急時対策所用空気浄化系 （ファン及びフィルタユニット） ・代替緊急時対策所加圧設備（空気ボンベ） ・代替緊急時対策所用発電機
		自衛消防建屋	・化学消防自動車 ・小型動力ポンプ付水槽車 ・可搬消防ポンプ
技術第二課		・可搬型気象観測装置	
		通信連絡設備	・統合原子力防災NW設備（テレビ会議システム） ・統合原子力防災NW設備（IP電話） ・統合原子力防災NW設備（衛星通信装置（電話）） ・統合原子力防災NW設備（IP-FAX） ・衛星携帯電話設備（衛星携帯電話（固定型）） ・無線連絡設備（無線通話装置（固定型）） ・緊急時運転パラメータ伝送システム（SPDS） ・SPDSデータ表示装置 ・無線連絡設備（無線通話装置（携帯型）） ・衛星携帯電話設備（衛星携帯電話（携帯型）） ・携帯型通話設備（携帯型有線通話装置） ・統合原子力防災NW設備（ネットワーク機器） ・電力保安通信用電話設備（保安電話） ・電力保安通信用電話設備（衛星電話） ・テレビ会議システム（社内） ・加入電話設備（加入電話）
安全管理第二課	放射線管理係	・可搬型照明（SA） ・可搬型モニタリングポスト ・可搬型エリアモニタ ・NaIシンチレーションサーベイメータ ・GM汚染サーベイメータ ・ZnSシンチレーションサーベイメータ ・電離箱サーベイメータ ・可搬型ダストサンプラ ・代替緊急時対策所エリアモニタ ・衛星携帯電話設備（携帯型） ・モニタリングカー	
	化学係	・放射性物質吸着剤 ・シルトフェンス ・小型船舶 ・Geγ線多重波高分析装置 ・可搬型Geγ線多重波高分析装置 ・β線自動計数装置 ・ZnSシンチレーション計数装置 ・ガス分析装置	
保修第二課	原子炉係	・No.1～No.6可搬型ディーゼル注入ポンプ ・サクションユニット ・可搬型ディーゼル注入ポンプ入口ライン給水用5mホース ・可搬型ディーゼル注入ポンプ入口ライン給水用5mホース出口接続口～No.1、2、3、4可搬型ディーゼル注入ポンプ ・可搬型ディーゼル注入ポンプ入口ライン給水用5mホース出口接続口～No.5、6可搬型ディーゼル注入ポンプ	

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

担当課		巡視点検設備名
保修第二課	原子炉係	・No.5、6可搬型ディーゼル注入ポンプ～可搬型ディーゼル注入ポンプ出口ライン送水用4mホース入口接続口 ・可搬型ディーゼル注入ポンプ出口ライン送水用4mホース ・接続用中継ユニット ・接続用中継ユニット出口ライン炉心注入用10mホース（出入口接続用、中間接続用） ・接続用中継ユニット出口接続口～接続用中継ユニット出口ライン使用済燃料ピットスプレイ用5mホース入口接続口 ・接続用中継ユニット出口ライン使用済燃料ピットスプレイ5mホース ・使用済燃料ピットスプレイライン集水分岐管送水用10mホース ・使用済燃料ピットスプレイライン集水分岐管送水用20mホース ・使用済燃料ピットスプレイライン集水分岐管送水用30mホース ・使用済燃料ピットスプレイライン集水分岐管送水用40mホース ・使用済燃料ピットスプレイライン使用済燃料ピットスプレイヘッダ送水用10mホース ・使用済燃料ピットスプレイヘッダ ・可搬型ガスサンプリング冷却器用冷却ポンプ ・可搬型ガスサンプリング冷却器用冷却ポンプ出入口ライン6mフレキシブルホース ・格納容器雰囲気ガスサンプル冷却水屋外放出ライン排水用3.85mフレキシブルホース ・可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置 ・可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置接続用13、14mフレキシブルホース ・可搬型格納容器水素濃度計測装置接続用5.5mフレキシブルホース ・可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置出入口ドレンライン15mフレキシブルホース ・窒素ボンベ（原子炉補機冷却水サージタンク用） ・窒素ボンベ（原子炉補機冷却水サージタンク用）～原子炉補機冷却水サージタンク加圧ライン窒素供給用3.8mフレキシブルホース入口接続口 ・原子炉補機冷却水サージタンク加圧ライン窒素供給用3.8mフレキシブルホース ・原子炉補機海水冷却ライン排水用6mフレキシブルホース（オス型継手、メス型継手） ・原子炉補機海水冷却ライン排水用3m、4mフレキシブルホース（オス型継手：3m、メス型継手：4m） ・窒素ボンベ（主蒸気逃がし弁用） ・主蒸気逃がし弁用制御用空気ライン窒素供給用2.5mフレキシブルホース ・主蒸気逃がし弁用制御用空気ライン窒素供給用6mフレキシブルホース ・窒素ボンベ（加圧器逃がし弁用） ・窒素ボンベ（加圧器逃がし弁用）～加圧器逃がし弁用制御用空気ライン窒素供給用3.5m、4mフレキシブルホース入口接続口 ・窒素ボンベ（加圧器逃がし弁用）～加圧器逃がし弁用制御用空気ライン窒素供給用2.5mフレキシブルホース入口接続口 ・加圧器逃がし弁用制御用空気ライン窒素供給用3.5m、4mフレキシブルホース ・加圧器逃がし弁用制御用空気ライン窒素供給用2.5mフレキシブルホース ・窒素ボンベ（アニュラス空気浄化ファン弁用） ・アニュラス空気浄化ファン弁用制御用空気ライン窒素供給用5mフレキシブルホース ・アニュラス空気浄化ファン弁用制御用空気ライン窒素供給用6mフレキシブルホース ・窒素ボンベ（事故時試料採取設備弁用） ・事故時試料採取設備弁用制御用空気ライン窒素供給用1mフレキシブルホース ・事故時試料採取設備弁用制御用空気ライン窒素供給用3mフレキシブルホース ・復水タンク－燃料取替用水タンクタイラインディスタンスピース通水用（燃料取替用水タンク側） ・復水ピット－燃料取替用水ピットタイラインディスタンスピース通水用（燃料取替用水ピット側） ・B充てんポンプ自己冷却ライン入口側ディスタンスピース通水用 ・B充てんポンプ自己冷却ライン出口側ディスタンスピース通水用 ・B格納容器スプレイポンプ自己冷却ライン入口側ディスタンスピース通水用 ・B格納容器スプレイポンプ自己冷却ライン出口側ディスタンスピース通水用 ・移動式大容量ポンプ車による海水直接注入ラインディスタンスピース通水用 ・静的触媒式水素再結合装置 ・燃料油貯蔵タンク

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

担当課		巡視点検設備名
保修第二課	原子炉係	・タンクローリ ・タンクローリ給油ライン接続用19.5mホース ・タンクローリ給油ライン接続用4mホース ・燃料補給用手動ポンプ（ホース付） ・火山灰混入防止用給油口カバー ・排煙設備（中央制御室） ・可搬式の排風機 ・可搬型ディーゼル注入ポンプ出口ラインS/G注入用10mホース（出入口接続用、中間接続用） ・可搬型ディーゼル注入ポンプ入口ライン給水用10mホース（復水タンク（ピット）接続用） ・可搬型ディーゼル注入ポンプ入口ライン給水用7mホース（復水タンク（ピット）接続用） ・可搬型ディーゼル注入ポンプ入口ライン給水用5mホース（復水タンク（ピット）接続用） ・エキスパンションジョイント（恒設配管接続用） ・小型放水砲 ・エンジンポンプ ・吸水用ホース（φ75mm×10mm） ・送水用ホース（φ65mm×20mm） ・吸水用ホース固縛用ロープ（15m） ・可搬型ディーゼル注入ポンプ用火山灰フィルタコンテナ ・火山灰フィルタコンテナ接続用アタッチメント ・火山灰フィルタコンテナ接続用アタッチメント（予備） ・火山灰フィルタコンテナ閉止用アタッチメント ・火山灰フィルタコンテナ閉止用アタッチメント（予備） ・火山灰フィルタ接続ダクト ・火山灰フィルタ接続ダクト（予備） ・火山灰フィルタ（取替用予備） ・閉止板 ・非常用ディーゼル発電機用火山灰フィルタコンテナ ・恒設接続管 ・恒設接続管（予備） ・火山灰フィルタ仮設接続ダクト ・火山灰フィルタ仮設接続ダクト（予備） ・D/G吸気消音器閉止板
	汽機係	・ホイールローダ ・取水用水中ポンプ ・使用済燃料ピット補給用水中ポンプ ・復水タンク（ピット）補給用水中ポンプ ・中間受槽 ・移動式大容量ポンプ車 ・放水砲 ・移動式大容量ポンプ車出口ライン送水用50mホース ・移動式大容量ポンプ車出口ライン送水用20mホース ・移動式大容量ポンプ車出口ライン送水用10mホース ・移動式大容量ポンプ車出口ライン送水用5mホース ・移動式大容量ポンプ車出口ライン送水用3mホース ・移動式大容量ポンプ車出口ライン送水用2mホース ・移動式大容量ポンプ車出口ライン送水用1mホース ・移動式大容量ポンプ車出口ライン送水用0.5mホース ・移動式大容量ポンプ車入口ライン送水用20mホース ・移動式大容量ポンプ車入口ライン送水用10mホース ・移動式大容量ポンプ車入口ライン送水用5mホース ・給水ライン送水用40mホース ・水中ポンプ用発電機

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

担当課		巡視点検設備名	
保修第二課	電気係	・電気式水素燃焼装置 ・中容量発電機車 ・高圧発電機車 ・号炉間電力融通電路 ・予備ケーブル（号炉間電力融通用） ・直流電源用発電機 ・可搬型直流変換器 ・変圧器車 ・可搬型分電盤 ・可搬型バッテリ（タービン動補助給水ポンプ補助（非常用）油ポンプ用）	
	制御係	・使用済燃料ピット水位（広域） ・使用済燃料ピット水位（広域）フレキシブルホース15m ・使用済燃料ピット水位（広域）フレキシブルホース8m ・使用済燃料ピット水位（広域）フレキシブルホース6m ・使用済燃料ピット水位（広域）フレキシブルホース3m ・使用済燃料ピット水位（広域）エアパージセット（フレキシブルホース含む。） ・使用済燃料ピット監視装置用空気供給システム ・モニタリングステーション（PS-1） ・モニタリングポスト（PC-1）（PC-2） ・原子炉補機冷却水サージタンク圧力（SA） ・可搬型温度計測装置(格納容器再循環ユニット入口温度／出口温度(SA)用)データロガー ・可搬型温度計測装置(格納容器再循環ユニット入口温度／出口温度(SA)用)データコレクタ ・可搬型バッテリ（加圧器逃がし弁用） ・使用済燃料ピット周辺線量率（低レンジ）（中間レンジ）（高レンジ） ・使用済燃料ピット周辺線量率（低レンジ）用変換器 ・使用済燃料ピット周辺線量率（中間レンジ）（高レンジ）用可搬型RMS計測装置 ・使用済燃料ピット周辺線量率可搬型記録計 ・格納容器水素濃度 ・可搬型計測器 ・携帯型有線通話装置 ・可搬型バッテリ（NIS・RMS用） ・電磁弁分電盤 ・ロープ式水位計 ・可搬型バッテリ（可搬型RMS計測装置用）	
土木建築課	土木係	非常用取水設備	・取水口 ・取水管路 ・取水ピット
		海水管ダクト	・海水管ダクト ・取水ピット搬入口蓋 ・海水管ダクト竪坑部蓋
		燃料油貯油そう	・燃料油貯油そう基礎
		燃料油貯蔵タンク	・燃料油貯蔵タンク基礎
		海水ポンプエリア（浸水防護施設）	・海水ポンプエリア防護壁 ・3S、4S海水ポンプエリア水密扉
			・3AB、3CD海水ポンプエリア水密扉 ・4AB、4CD海水ポンプエリア水密扉

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

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

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

第 2.2.1.2-7 表　主要な定期試験

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

第 2.2.1.2-8 表　運転操作に関する主要な制限等

運　転　上　制　限　の　あ　る　パ　ラ　メ　ー　タ
・原子炉熱出力
・DNB比（限界熱流束比）
・熱流束熱水路係数
・核的エンタルピ上昇熱水路係数
・1/4炉心出力偏差
・1次冷却材中のよう素131濃度
・1次冷却材温度変化率（加熱・冷却時）
・1次冷却材漏えい率
・加圧器水位
・原子炉格納容器圧力
・燃料取替用水ピットほう酸水量、ほう素濃度
・蓄圧タンクほう酸水量、ほう素濃度、圧力
・化学体積制御系（ほう酸濃縮機能） ほう酸タンクほう酸水量、ほう素濃度、ほう酸水温度
・原子炉格納容器スプレイ設備 よう素除去薬品タンク苛性ソーダ溶液量、苛性ソーダ濃度
・復水ピット水量

機能の維持に関して運転上制限のある主要な機器・設備
・化学体積制御設備（ほう酸濃縮機能）
・非常用炉心冷却設備（高圧注入系） （低圧注入系）
・原子炉格納容器スプレイ設備
・アニュラス空気浄化設備
・中央制御室非常用循環設備
・補助給水設備（電動補助給水ポンプ） （タービン動補助給水ポンプ）
・原子炉補機冷却水設備
・原子炉補機冷却海水設備
・ディーゼル発電機
・非常用直流電源
・外部電源
・所内非常用母線（非常用高圧母線） （非常用低圧母線） （非常用直流母線） （非常用計装用母線）

第2.2.1.2-9表　発電第二課員の主な教育・訓練内容（1/4）

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

第2.2.1.2-9表　発電第二課員の主な教育・訓練内容(2/4)

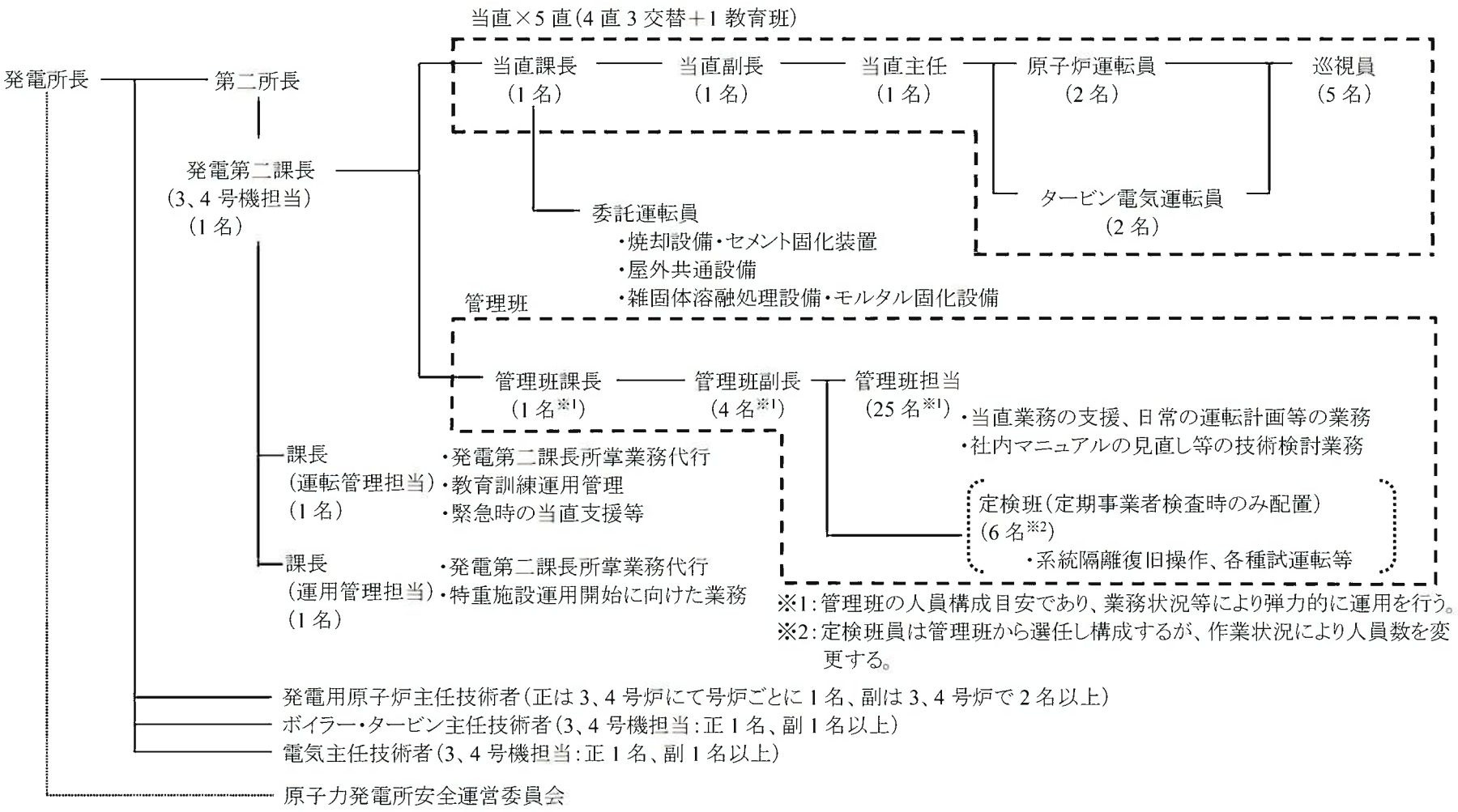
研修区分	教育・訓練名	対　象　者	教育・訓練内容
原子力訓練センター	運転訓練導入コース	新入社員 技術系社員	プラントの安全性及び運転員、技術系社員として必要なプラント全般の基礎知識を習得する。 ・運転操作の基礎知識 ・プラント設備及び系統構成 ・起動・停止の基本操作 ・プラント特性学習 ・プラントトリップ体感
	運転訓練スタンダードコース	原子炉運転員 タービン電気運転員 原子炉運転員教育訓練員 タービン電気運転員教育訓練員	原子炉運転員・タービン電気運転員については、プラントの起動停止、異常時の運転技術・技能の維持向上を図る。 原子炉運転員教育訓練員・タービン電気運転員教育訓練員については、正直員になるために必要な知識及び運転技術・技能について基礎から応用に至るまでを体系的に習得する。 ・起動・停止操作訓練 ・異常時措置訓練 ・警報発生時対応訓練
	運転訓練テクニカルコース	当直課長 副長 当直主任 原子炉運転員 タービン電気運転員	当直課長、副長、当直主任は監督者としての役割、判断能力、指揮命令能力の一層の向上を図る。 原子炉運転員、タービン電気運転員は現在身につけている運転技術・技能の再確認と維持向上を図る。 ・起動・停止操作訓練 ・異常時措置訓練 ・警報発生時の対応・判断 ・指揮命令訓練
	運転訓練ファミリーコース	運転員	チームとしての運転技術、技能の維持向上とチームワークの強化を図る。 ・運転操作の際の連携訓練 ・異常時措置訓練・指揮 ・指揮命令訓練

第2.2.1.2-9表　発電第二課員の主な教育・訓練内容（3/4）

研修区分	教育・訓練名		対　象　者	教育・訓練内容
技術研修	緊急処置訓練		運転員	・各種事故、故障、異常時処置検討 ・各種緊急時における処置訓練（模擬操作訓練、シミュレータ訓練） ・模擬操作訓練結果の反省と今後の検討 （蒸気発生器細管漏洩、1次冷却材喪失、外部電源喪失等）
	保安規定研修		発電第二課員	・発電用原子炉施設の運転に関することのうち、原子炉物理・臨界管理（運転員のみ）、運転管理、巡視点検・定期試験（運転員のみ）、施設管理、放射性廃棄物管理及び燃料管理に関する事項
	運転員教育	原子炉運転員教育	原子炉運転員教育訓練員	・原子炉設備の構造、特性及びその取扱要領 ・原子炉物理の基礎及び原子炉運転諸計算 ・起動・停止時、通常時及び緊急時操作要領 ・原子炉運用管理上の諸制限事項等
		タービン電気運転員教育	タービン電気運転員教育訓練員	・タービン・発電機設備の構造、特性及びその取扱要領 ・起動・停止時、通常時及び緊急時操作要領 ・アクセス設備の系統連携に伴う給電運用申合せ書等、系統運用上の諸要領等
		1次系巡視員教育	1次系巡視員教育訓練員	・1次系各種ポンプ、熱交換器、放射性廃棄物処理装置等の構造、特性及びその取扱要領 ・起動・停止時、通常時及び緊急時操作要領
		2次系巡視員教育	2次系巡視員教育訓練員	・2次系各種ポンプ、熱交換器、開閉所設備等の構造、特性及びその取扱要領 ・起動・停止時、通常時及び緊急時操作要領
	重大事故等対策要員（運転対応要員）に係る教育		重大事故等対策要員（運転対応要員）教育訓練員	・重大事故等対策要員（運転対応要員）が対応する対応手段を確実に実施できるための手順書の理解及び現場把握に関すること。

第2.2.1.2-9表　発電第二課員の主な教育・訓練内容（4/4）

研修区分	教育・訓練名	対　象　者	教育・訓練内容
技術研修	事故防止管理教育	運転員	・国内外プラントトラブル処理の検討 ・防災体制、防災管理のあり方
	作業時操作訓練	運転員のうち当直、教育班、管理班	・機器保修作業時の隔離復旧操作要領 ・操作伝票の作成及び使用要領 ・諸連絡、指示及び操作の現場模擬訓練
	直（班）内教育	発電第二課員	・品証活動、規定基準類の制定改廃等業務の遂行に必要な教育 ・予算、調達、委託管理等業務の遂行に必要な教育 ・定期事業者検査に伴う業務の遂行に必要な教育 ・ヒューマンファクターに関連するヒヤリハット事例を周知 ・その他発電第二課長が必要と認めた事項の周知又は教育
	管理監督者教育	当直課長 当直副長 副長 当直主任	・保安規定、法規、指針 ・監督者の役割 ・指揮監督能力の向上 ・業務運営管理のあり方
	定期事業者検査に係る教育	検査要領書に定めた体制表に該当する各担当者及び各助勢者	・定期事業者検査の検査目的、対象範囲、判定基準、検査体制、検査手順、不適合管理等



注:( )内は、3、4号機における人数を示す。

第 2.2.1.2-1 図　運転管理に係る組織・体制

○勤務体制（70日サイクル：当直7サイクル＋教育班14日）

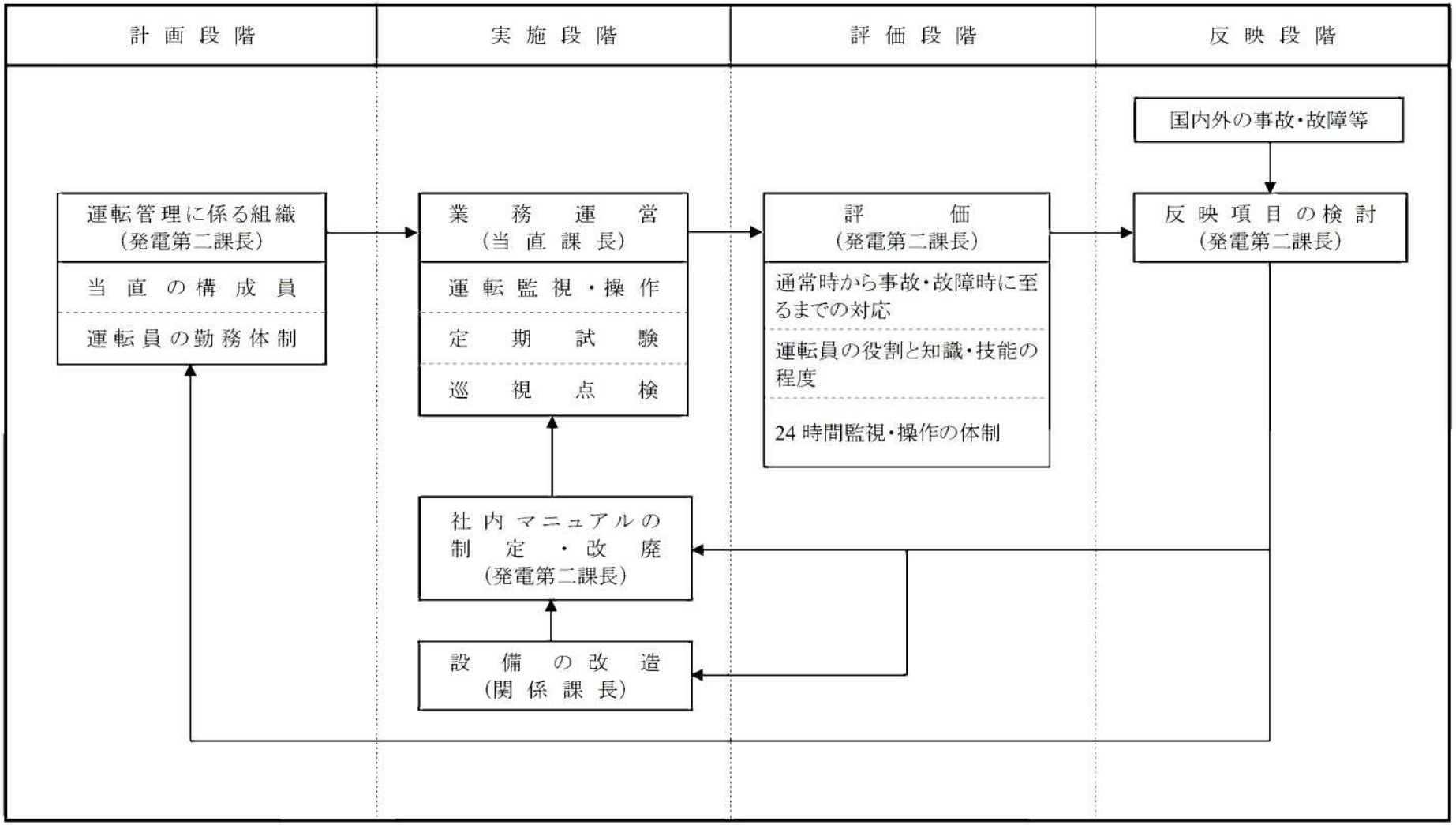
当　直 （8 日サイクル×7 回）	教育班 （14 日）	当　直 （8 日サイクル×7 回）	教育班 （14 日）	当　直 （8 日サイクル×7 回）	教育班 （14 日）

○当直勤務体制

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

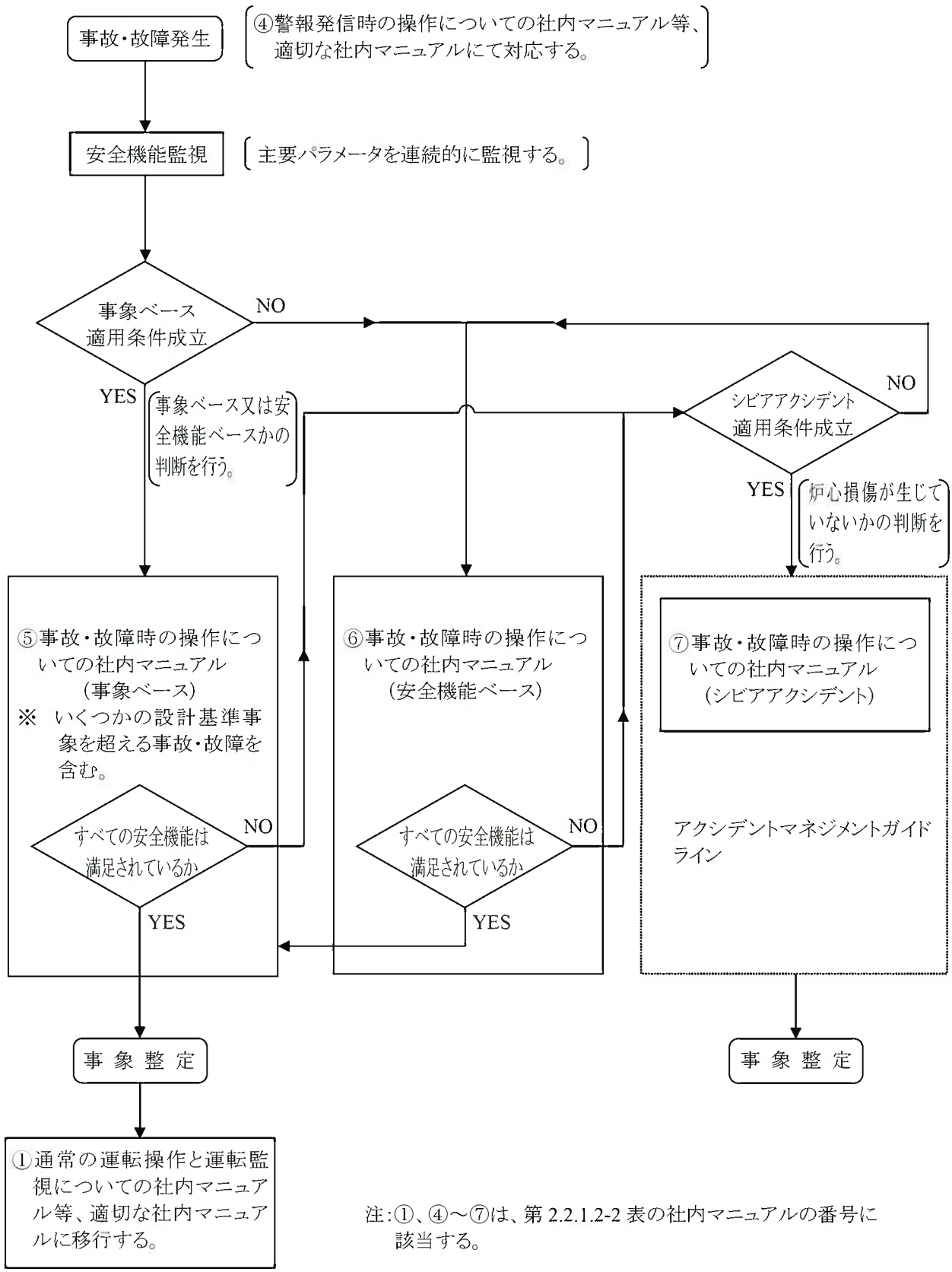
1直：8:00～16:20
2直：16:00～22:20
3直：22:00～ 8:20
1/2直：8:00～22:20
明：夜勤明け
休：休み
K：教育班

第2.2.1.2-2図　運転員の勤務体制



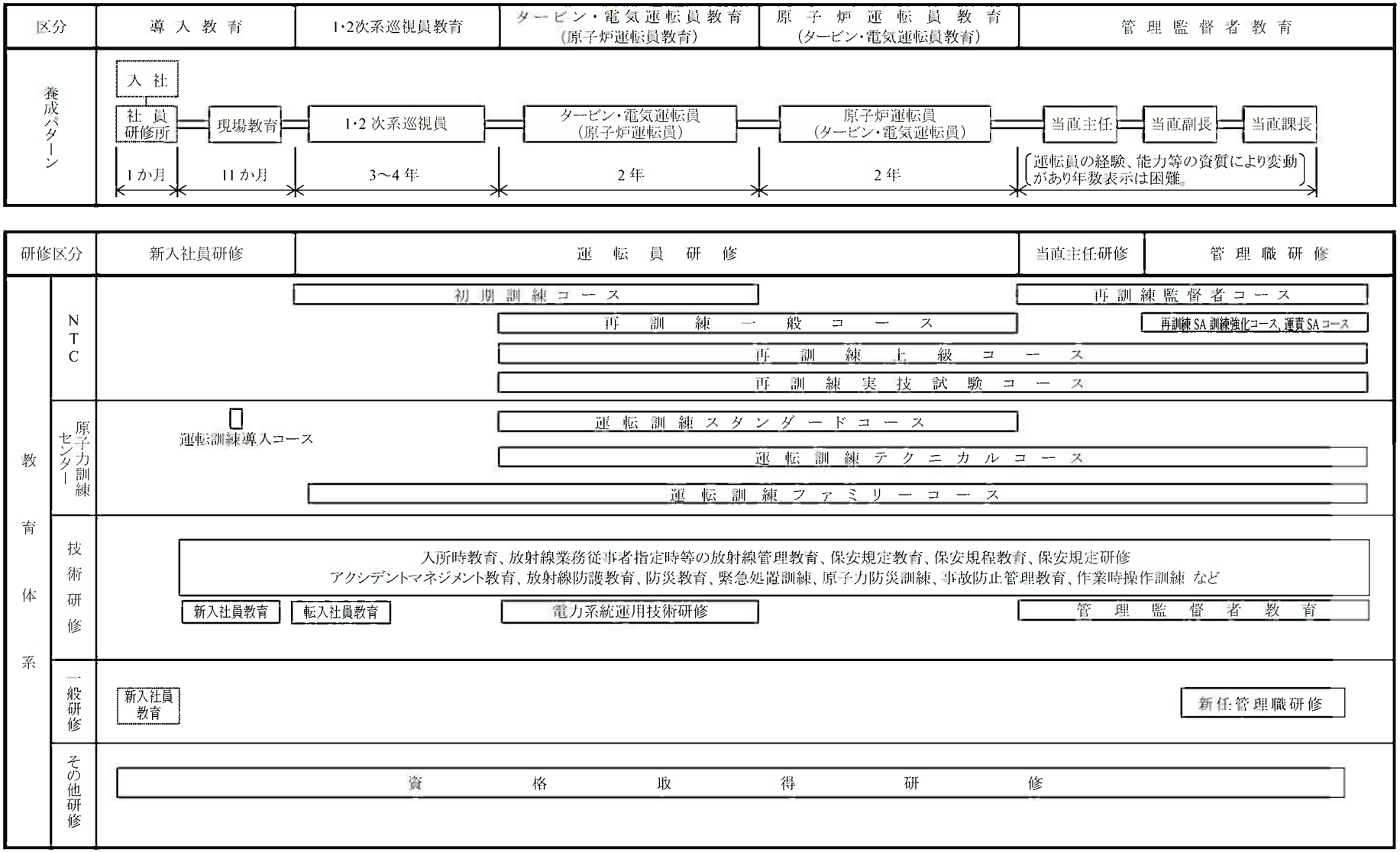
注:（ ）内は、主管を示す。

第2.2.1.2-3図　運転体制の改善に係る運用管理フロー

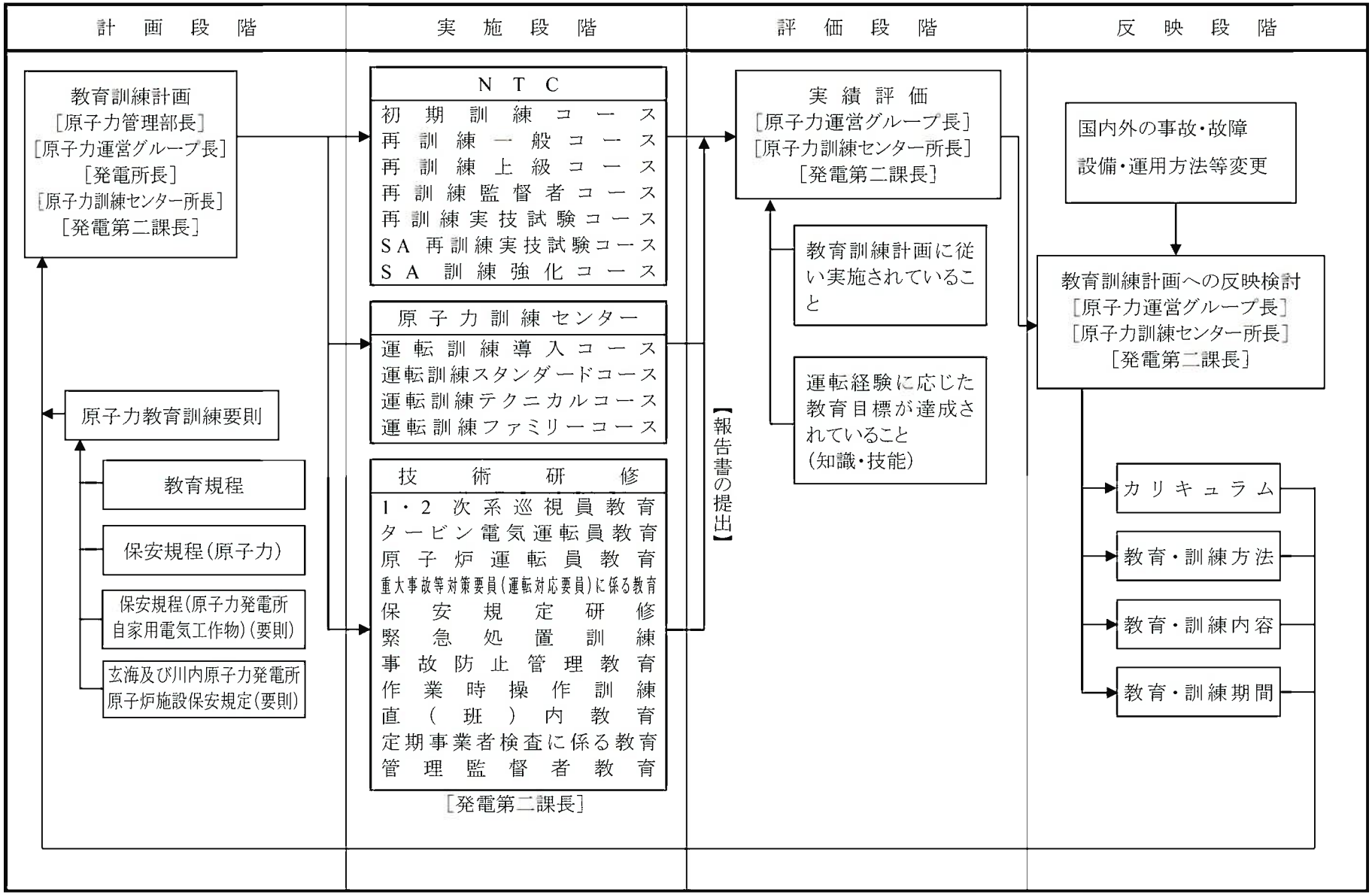


注：①、④～⑦は、第 2.2.1.2-2 表の社内マニュアルの番号に該当する。

第2.2.1.2-4図　事故・故障時の対応についての社内マニュアルの体系

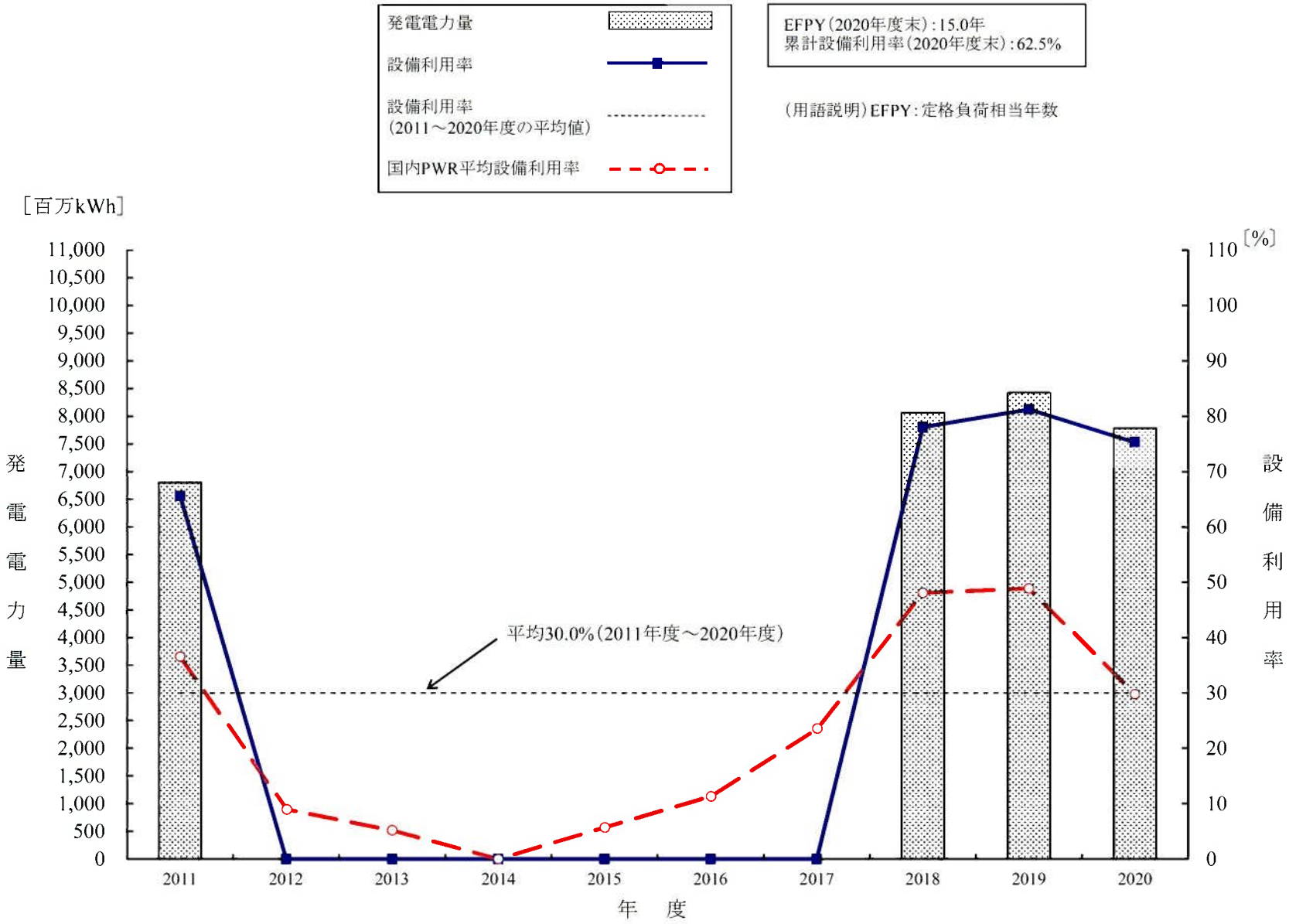


第2.2.1.2-5図　運転員の養成計画及び体系



注:[ ]内は、主管を示す。

第2.2.1.2-6図　運転員の教育・訓練に係る運用管理フロー



第2.2.1.2-7図　設備利用率・発電電力量

2.2.1.3 施設管理

(1) 目的

原子力発電所の施設管理においては、発電所を構成する設備の点検・補修・改良、予防保全、経年劣化の監視、運転中の水質管理などを適切に行い、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を目的としている。

(2) 施設管理に係る仕組み及び改善状況

a. 施設管理に係る組織・体制

(a) 施設管理に係る組織・体制の概要

施設管理の組織・体制については、第2.2.1.1-2図に示すとおり、保修第二課において原子力発電設備の改良、保修に関する事項を実施し、土木建築課において土木、建築設備の改良、保修に関する事項を実施している。

また、施設管理に係る業務は、第2.2.1.3-1図に示すとおり、確実に保安活動を実施できるように、分掌事項を明確にしている。

設備の点検や工事の実施箇所である保修第二課及び土木建築課は、安全確保、品質確保、工事工程遵守及び放射線防護を考慮した上で工事計画を策定し、安全管理、品質管理、工程管理及び放射線管理を行いながら、工事を実施する。

工事実施後においては、工事計画との比較、効果の確認等により実績の評価・検討を行い、これを基に、点検工程の見直し等、反映項目を検討することとしている。

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

(b) 施設管理に係る組織・体制の改善状況

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

イ　安全対策担当課長職位の設置及び副長の増員

2019年12月に、安全対策の業務体制強化を目的として、新たに安全対策担当課長を設置し、同様の目的で副長を増員した。

この結果、安全対策に関する業務体制の強化が図られた。

ロ　特重工事担当課長職位の設置及び副長の増員

特重施設工事に関する業務体制強化を目的として、2020年2月に副長を増員し、2020年7月に特重工事担当課長を設置した。

この結果、特重施設工事安全対策に関する業務体制の強化が図られた。

b.　施設管理に係る社内マニュアル

(a)　施設管理に係る社内マニュアルの概要

施設管理については、設備の健全性を確保し、信頼性を維持向上させるため、施設管理に係る要求事項や業務手順等について社内マニュアルに定め、以下に示す活動を実施している。

なお、社内マニュアルは、国内外原子力発電所の事故・故障等の反映、保安規定等の変更を適宜反映することにより継続的な改善を行っている。

イ　施設管理に関する要求事項

施設管理の実施に当たっては、関係法令、発電用原子炉設置変更許可、保安規定、設計及び工事計画認可、設計及び工事計画届出、規制当局により発出された指示や民間規格等を要求事項とし、業務プロセスや手順等を社内マニュアルに定め、それに基づき施設管理を実施している。

施設管理の基本となる民間規格として、「原子力発電所の保守管理規程」(JEAC4209-2007)を参考に、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。

要求事項の追加や変更があった場合には、それを適切に社内マニュアルに反映することとしている。

ロ　施設管理の実施方針・目標

施設管理活動の実施に当たっては、社長が定める第2.2.1.3-2図に示す施設管理の実施方針を受けて、発電所長が施設管理目標を定め、その達成状況について、施設管理の有効性評価により確認・評価し、必要に応じ改善を行っている。

ハ　保全プログラムの策定

発電所長又は各課長は、施設管理目標を達成するための具体的な保全プログラムを策定する。また、施設管理の有効性評価の結果及び特別な保全計画の策定が必要となった状態を踏まえて必要に応じ見直しを行う。

(イ)　保全の対象範囲の策定

原子力施設の中から、保全の対象範囲を策定する。

(ロ)　施設管理の重要度の設定

保全の効果的な遂行のために、原子力施設の適切な単位ごとに施設管理の重要度として点検に用いる重要度(保全重要度)と設計及び工事に用いる重要度を設定する。

（ハ） 保全活動管理指標の設定及び監視

I 保全活動管理指標の設定

プラント又は系統機能単位ごとに、施設管理の重要度に応じた管理指標を設定する。

II 保全活動管理指標の監視

設定した管理指標の監視計画に従い、プラント又は系統機能単位の保全活動管理指標について監視を行い、監視結果の集計を行い記録する。

（ニ） 保全計画の策定

保全の対象範囲に対し、以下の保全計画を策定する。

・ 点検計画
・ 設計及び工事の計画
・ 特別な保全計画

保全計画の策定に当たっては施設管理の重要度を勘案し、必要に応じて、以下の事項を考慮する。

・ 運転実績、事故及び故障事例等の運転経験
・ 使用環境及び設置環境
・ 劣化、故障モード
・ 機器の構造等の設計的知見
・ 科学的知見

I 点検計画の策定

原子力施設に対する構築物、系統及び機器の適切な単位ごとに保

全に係る計画を策定する。

なお、点検計画の策定に当たっては、時間基準保全、状態基準保全、事後保全の方式のうち、適切な方式を選定する。

II 設計及び工事の計画の策定

設計及び工事を実施する場合、あらかじめその方法及び実施時期を定めた設計及び工事の計画を策定する。

III 特別な保全計画の策定

地震、事故等により、長期停止を伴った保全を実施する場合等は、あらかじめその方法及び実施時期を定めた計画を策定する。

（ホ） 保全の実施

保全を実施するに当たっては、あらかじめ定めた保全計画に従い、保全を実施する。主な内容を以下に示す。

- 予算措置
- 工程及び仕様等の策定
- 許認可等の官庁申請・届出手続き
- 作業管理
- 保全の結果の記録

（ヘ） 保全の結果の確認・評価

I 保全の結果の確認・評価

仕様書にて受注者に要求した保全について、受注者の提出する工事記録等にて要求事項が満足していることを確認し、評価を行う。

II 点検手入れ前状態データを採取する機器の取扱い

点検手入れ前状態データを採取する機器について、点検手入れ前状態データを採取するとともに、評価を行う。

III 検査の実施

当社が受検あるいは実施する検査

- 定期事業者検査
- 使用前事業者検査
- その他の官庁検査
- 社内検査

IV 設計管理に基づく妥当性の確認

設計管理事項の妥当性確認等を行う。

(ト) 不適合管理

不適合が確認された場合には、社内マニュアルに従い管理する。

(チ) 保全の有効性評価

保全活動から得られた情報から、あらかじめ定めた時期及び内容に基づき保全の有効性を評価し、保全が有効に機能していることを確認するとともに、継続的な改善につなげる。

なお、保全の有効性評価は以下の情報を適切に組み合わせて行う。

- 保全活動管理指標の監視結果
- 保全データの推移及び経年劣化の長期的な傾向監視の実績
- トラブル等運転経験

・ 高経年化技術評価及び安全性向上評価の結果
・ 他プラントのトラブル及び経年劣化傾向に係るデータ
・ リスク情報、科学的知見

(リ) 施設管理の有効性評価

保全の有効性評価の結果及び施設管理目標の達成度から、定期的に施設管理の有効性を評価し、施設管理が有効に機能していることを確認するとともに、継続的な改善につなげる。

(ヌ) 構成管理

施設管理を通じ以下の要素間の均衡(整合)を維持する。

・ 設計要件
・ 施設構成情報
・ 物理的構成

ニ プラント運転中における施設管理

プラント運転中における施設管理の一環として、定期試験を実施するほか、運転員による巡視点検や保修員等による日常点検を実施している。

ホ 定期事業者検査中における施設管理

原子炉等規制法に基づく定期事業者検査は、前回の検査が終了した日以降、13か月を超えない時期にプラントを停止して行っている。

この定期事業者検査の期間中(発電機解列から総合負荷性能検査終了まで)に、自主保安の一環として、発電用原子炉及びその附属施設

等に関する計画的な定期点検（点検・手入れ等）を実施することで、設備の健全性を確保するとともに信頼性の維持向上を図っている。（第2.2.1.3-1表及び第2.2.1.3-3図参照）

主要機器の定期点検は、社内マニュアルに定めている手順に従い、以下に示す内容の点検・手入れ等を計画的に行っている。

（イ） 分解・開放点検

機器・設備を分解あるいは開放し、清掃・手入れ、消耗品・部品類の取替えを行い、状態監視に必要な寸法確認等を行う。

（ロ） 非破壊試験

超音波探傷試験、渦流探傷試験、浸透探傷試験、目視試験等により、機器を構成する金属材料の外表面、内部、内表面の欠陥の有無及び溶接部の欠陥の有無を確認する。

（ハ） 漏えい試験

機器・設備の組立復旧後、内部に圧力を加え、漏えいの有無を確認する。

（ニ） 外観点検

機器・設備の外観を目視点検し、異常の有無を確認する。

（ホ） 機能・性能試験

機器・設備の点検完了後、機器・設備の作動試験、試運転、インターロック試験等を行い、機器・設備の単体又は系統の機能・性能を確認す

る。

（ヘ） 特性試験

電気設備及び計測制御設備について絶縁抵抗測定、校正、設定値確認検査等を行い、機器等の特性を確認する。

（ト） 総合性能試験

各設備の点検完了後に、定格熱出力近傍で発電用原子炉施設の運転を行い、各発電用原子炉施設の運転状態が正常であること及び各種パラメータが妥当な値であることを確認する。

これらの定期点検記録は、社内マニュアルに定めている期間保管しており、過去の点検記録と比較することにより、経年変化傾向を把握し、点検計画の見直しを行っている。

特に、設備や機器の長期的な使用によって発生する経年劣化に対しては、定期事業者検査及び定期点検時にその徴候を把握、評価することにより、要求される機能・性能が基準値を外れる前に予防保全として、計画的な保守を実施している。

ヘ 国内外の運転経験等の反映

国内外原子力発電所の運転経験から得られた教訓、他業種を含むその他トラブル情報、技術開発の成果等に基づき、定期事業者検査及び定期点検時に必要な改善を実施して社内マニュアルに反映し、設備の信頼性維持向上に努めている。

(b) 施設管理に係る社内マニュアルの改善状況

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

イ 玄海変電所における火災事故を受けた対応

2019年12月に玄海変電所で発生した火災の対応として、接地器具を取り付けた場合の確認事項の明確化を図るため、社内マニュアルを改正した。

この結果、電気関係作業に対する安全性の向上が図られた。

ロ 仮設電源盤に接続する仮設ケーブル火災の対応

2020年9月に発生した仮設電源盤に接続する仮設ケーブルの火災の対応として、作業計画を変更した際の対応等に関する仕組みが明確でなかったこと、ケーブル保護の考慮が不足していたことが原因と考えられたことから、当社及び請負会社における作業全般の作業計画を変更する場合の仕組みを改善することとし、仮設電源におけるケーブルの保護を考慮する仕組みの明確化が図れるよう、社内マニュアルを改正した。

この結果、電気関係作業に対する安全性の向上が図られた。

c. 施設管理に係る教育・訓練

(a) 施設管理に係る教育・訓練の概要

施設管理の教育・訓練に係る活動については、施設管理業務は幅広い知識・技能を要求されるため、知識・技能の維持向上を目的として教育訓練計画に基づき、社内及び社外の技術研修等により計画的に実施している。

各教育・訓練の内容を以下に示す。

イ　原子力訓練センターにおける教育・訓練

（イ）　保修訓練基礎コース

保修員として必要な設備に関する基礎的な知識・技能の習得を図ることを目的とし、保修第二課員を対象として実施している。

（ロ）　保修訓練保全コース

各種訓練設備を利用した分解・組立、点検調整等の実習を通して、基礎的な保全技術の習得を図ることを目的とし、保修第二課員を対象として実施している。

（ハ）　保修訓練専門コース

各種訓練設備を利用した分解・組立、点検調整等の実習を通して、より実践的な保全技術の習得を図ることを目的とし、保修第二課員を対象として実施している。

ロ　職場内教育

（イ）　課内における教育

保修第二課員、土木建築課員、技術第二課員、安全管理第二課員、防災課員、防護管理課員及び原子力訓練センター員については、業務遂行に必要な実務習得を図るため、日常保守、保修工事、定期点検・試験等に関する教育を適宜実施している。

（ロ） 定期事業者検査に係る教育

定期事業者検査の体制表に記載された検査担当者等を対象として、確実な検査の実施を図るため、検査の遂行に必要な個別教育を実施している。

（ハ） 使用前事業者検査に係る教育

使用前事業者検査の体制表に記載された検査担当者等を対象として、確実な検査の実施を図るため、検査の遂行に必要な個別教育を実施している。

ハ 職場外教育

（イ） 保修技能研修

保修第二課員を対象に、職場内教育の補完として、1次系主要機器、2次系主要機器、ポンプ、計測制御設備及び電気設備に関して、専門的な知識及び保修技術の習得を図る教育を実施している。

（ロ） 品質管理研修

保修第二課員を対象に、職場内教育の補完として、非破壊検査に関する専門的な知識及び検査技術の習得を図る教育を実施している。

（ハ） 定期事業者検査に係る教育

定期事業者検査に関わる技術系各課員を対象として、定期事業者検査の意義、検査項目、運用要領、品質保証活動等の検査全般に係る全体教育を実施している。

（ニ） 使用前事業者検査に係る教育

使用前事業者検査に関わる者を対象として、使用前事業者検査の意義、検査項目、運用要領、品質保証活動等の検査全般に係る全体教育を実施している。

(b) 施設管理に係る教育・訓練の改善状況

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

イ 玄海変電所における火災事故を受けた対応

2019年12月に玄海変電所で発生した火災の対応として、「品質管理及び安全作業教育」において教育することにより、継続して周知徹底を図ることとした。

この結果、電気関係作業の安全に対する意識向上が継続して図られている。

ロ 火災等の事案発生に伴う作業点検の実施

火災等の事案が続いたことを受け、当社及び関係会社の社員をはじめとする玄海原子力発電所の業務に従事する全員が、原点に立ち返って、「一つひとつ、一人ひとりの行動が、地域・社会の皆さまの安心、信頼に直結していること」を念頭に、自らの取組みについて、2020年に作業点検を実施した。

作業点検の結果から、今回とりまとめた「点検項目（安全に作業を行うために必要な行為や意識）」を「安全作業及び品質管理教育」等の教育資料に反映して教育内容の充実を図り、継続的に教育を行うなどの改善

を図った。

この結果、安全作業に係る更なる安全性の向上が図られた。

(3) 施設管理に係る設備改善状況

内部評価及び外部評価の結果の調査により抽出された設備の改善状況を以下に示す。(第2.2.1.3-2表参照)

a. 国内外原子力発電所の事故・故障による設備改善

調査期間において、国内外原子力発電所の事故・故障による設備改善はなかった。

b. 作業性・保守技術に関する設備改善

(a) タービン建屋ブラインドシャッターアクセス設備設置工事

ブラインドシャッター設置箇所には侵入防止用格子が設置してあり、かつ昇降設備が設置されていないため、点検時の作業性向上の観点から点検用格子扉及び昇降設備を設置した。

この結果、ブラインドシャッター点検時の作業性が向上した。

c. その他の設備改善

(a) 2次系シーケンス盤更新工事

2020年度に、2次系シーケンス盤について、設置から20年以上が経過し、一部の部品が製造中止品になっていることから、一部の部品の交換ができない状態であり、また、経年劣化による不具合も懸念されるため、最新のデジタル式へ更新した。

この結果、設備の信頼性向上が図られた。

(b) 制御用地震計取替工事

2020年度に、原子炉非常停止信号用の地震計について、設置から20年

以上が経過し、一部の部品が製造中止品になっていることから、一部の部品の交換ができない状態であり、また、経年劣化による不具合も懸念されるため、制御用地震計を機械式地震計から電気式地震計へ更新した。

この結果、設備の信頼性向上が図られた。

(c) RCP電源監視盤修繕工事

2020年度に、原子炉非常停止信号用の保護リレーについて、予防保全の観点から取替えを行った。

この結果、設備の信頼性向上が図られた。

(d) 低温再熱蒸気管取替工事

2020年度に、流れ加速型腐食(FAC)により減肉している低温再熱蒸気管について、耐久性を考慮し炭素鋼(SB46)からステンレス鋼(SUS304)に取り替えた。

この結果、低温再熱蒸気管の信頼性及び耐久性向上が図られた。

(e) 湿分分離器ドレンタンク入口管台修繕工事

2020年度に、減肉が認められているA湿分分離器ドレンタンク入口管台について、耐久性を考慮し炭素鋼(STPG370)からステンレス鋼(SUS304)に取り替えた。

この結果、A湿分分離器ドレンタンク入口管台の信頼性及び耐久性向上が図られた。

(f) 高pH運転導入に向けた高圧第7給水加熱器取替工事

2020年度に、高pH運転導入に向け、加熱管に銅系材料を使用している

高圧第7給水加熱器について、ステンレス製加熱管を採用した給水加熱器へ取り替えた。

この結果、高pH運転における設備の信頼性向上が図られた。

(g) 1次系海水配管取替工事

2020年度に、1次系海水配管のうちエポキシ塗料系ライニング施工箇所の信頼性及び耐久性向上のため、高耐久性ポリエチレンライニング鋼管へ取り替えた。

この結果、1次系海水配管の信頼性及び耐久性向上が図られた。

(4) 施設管理に係る実績指標

a. 重要度の高い安全機能を有する設備・機器の性能変化の傾向

重要度の高い安全機能を有する設備・機器の性能変化を確認するため、「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」の異常発生防止系(PS-1、2)及び異常影響緩和系(MS-1、2)の系統及び機器の中から、定期事業者検査時における機能検査の結果から、設備・機器の圧力、流量、動作時間等、性能を判断するパラメータの推移について確認した結果を、第2.2.1.3-4図に示す。

確認対象の検査概要と確認結果は以下のとおりである。

(a) 非常用炉心冷却系機能検査

高圧及び低圧注入系について、モード切替弁が手動により正常に作動することを確認している。また、運転性能を測定し、その測定データが判定基準内であることを確認している。

運転性能の測定データは判定基準内で推移しており、性能変化は認められなかった。

(b) 補助給水系機能検査

電動補助給水系及びタービン動補助給水系について、電動補助給水ポンプのしゃ断器及びタービン動補助給水ポンプ駆動蒸気入口弁が模擬信号により正常に作動することを確認している。また、運転性能を測定し、その測定データが判定基準内であることを確認している。

運転性能の測定データは判定基準内で推移しており、性能変化は認められなかった。

(c) 主蒸気隔離弁機能検査

模擬信号により弁を作動させ、信号発信から全閉までの時間を測定し、その測定データが判定基準内であることを確認している。

測定データは判定基準内で推移しており、性能変化は認められなかった。

(d) 制御棒駆動系機能検査

制御棒クラスタを全引抜き位置から落下させ、全挿入した時間を測定し、その測定データが判定基準内であることを確認している。

測定データは判定基準内で推移しており、性能変化は認められなかった。

(e) アニュラス循環排気系機能検査

アニュラス空気浄化ファンを運転し、各弁及びダンパの作動及びアニュラス空気浄化ファンの運転状態に異常のないことを確認している。また、アニュラス内の圧力を測定し、その測定データが判定基準内であることを確認している。

測定データは判定基準内で推移しており、性能変化は認められなかった。

(f) 原子炉格納容器全体漏えい率検査

原子炉格納容器全体を検査圧力まで加圧したのち、漏えい率を測定し、その測定データが判定基準内であることを確認している。

測定データは判定基準内で推移しており、性能変化は認められなかった。

なお、今回の調査期間において当該検査は実施していない。

(g) 原子炉格納容器局部漏えい率検査

原子炉格納容器の貫通部について個々又はグループごとに検査圧力まで加圧したのち、漏えい率を測定し、その測定データが判定基準内であることを確認している。

測定データは判定基準内で推移しており、性能変化は認められなかった。

(h) 原子炉格納容器安全系機能検査

原子炉格納容器スプレイ系について、モード切替弁が模擬信号により正常に作動することを確認している。また、運転性能の測定を行い、その測定データが判定基準内であることを確認している。

運転性能の測定データは判定基準内で推移しており、性能変化は認められなかった。

(i) 非常用予備発電装置機能検査

所内母線低電圧信号、安全注入信号及び格納容器スプレイ信号を模擬的に発信させ、ディーゼル発電機が自動起動し、ディーゼル発電機に電源を求める機器が順次負荷されることの確認並びにディーゼル発電機が起動し、所定の時間内に電圧が確立することの確認及び母線電圧確立から各機器の遮断器が投入されるまでの時間を測定し、その測定データが判定基準内であることを確認している。

測定データは判定基準内で推移しており、性能変化は認められなかった。

(j) 総合負荷性能検査

原子炉熱出力が制限値を超えない範囲で、かつ一定で運転している状態で各種パラメータを測定し、その測定データが判定基準内であることを確認している。

測定データは判定基準内で推移しており、性能変化は認められなかった。

(k) 充てんポンプ冷却材補給系機能検査

充てんポンプについて、運転性能を測定し、その測定データが判定基準内であることを確認している。

運転性能の測定データは判定基準内で推移しており、性能変化は認められなかった。

(l) 使用済燃料貯蔵槽冷却浄化系機能検査

使用済燃料ピット冷却系について、運転性能を測定し、その測定データが判定基準内であることを確認している。

運転性能の測定データは判定基準内で推移しており、性能変化は認められなかった。

(m) インバータ機能検査

原子力発電所の保安を確保するために、特に重要な無停電電源装置について、入力電源喪失時の機能・性能を測定し、その測定データが判定基準内であることを確認している。

測定データは判定基準内で推移しており、性能変化は認められなかった。

b. 設備の不適合発生件数

設備の不適合発生件数の時間的な推移について確認した結果を、第2.2.1.3-5図に示す。

設備の不適合は、2012年度以降低く推移している。今回の調査期間が含まれる2019年度以降に発生しているものについて、いずれも適切な是正が行われており、再発・類似している事項はないことを確認した。

c. 1次冷却材、蒸気発生器器内水の水質

1次冷却材及び蒸気発生器器内水の電気伝導率、pH等の時間的変化について確認した結果を、第2.2.1.3-6図及び第2.2.1.3-7図に示す。

今回の調査期間における1次冷却材の電気伝導率、pH、塩素イオン、溶存酸素及び溶存水素並びに蒸気発生器器内水のカチオン電気伝導率及びpHは、いずれも保安規定の基準値の範囲内であることを確認している。また、水質データは安定して推移していることを確認した。

d. 定期事業者検査日数

定期事業者検査日数の推移と改造工事等の実施内容について確認した結果を、第2.2.1.3-8図及び第2.2.1.3-3表に示す。

第11回定期検査は、2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震による津波に起因する東京電力(株)福島第一原子力発電所事故に係る対応状況を踏まえた施設定期検査工程変更により2,399日となった。信頼性向上を目的とした充てんライン取替及び撤去工事、余熱除去ライン取替工事並びに原子炉容器出入口管台溶接部計画保全工事を計画どおりに行うとともに、重大事故等対処設備ほか設置工事を行っている。

第13回定期事業者検査は118日であり、第12回施設定期検査(第11回を

除く。）以前の日数とほぼ同様となっている。

また、高pH運転導入に向けた高圧第7給水加熱器取替工事等を計画どおりに行っている。

(5) 施設管理に係る有効性評価結果

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

また、施設管理に係る不適合については、「不適合管理基準」に基づき、適切に是正処置が実施されており、再発・類似している事項がないことを確認した。(第2.2.1.3-4表参照)

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

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

(6) 施設管理活動の結果から抽出した今後の安全性向上のための自主的な取組み

施設管理に関して、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、主タービン制御盤更新、発電機変圧器保護盤更新及び高pH運転対応設備導入を抽出した。

抽出した自主的な取組みの実施に係る計画の概要については、「2.3 安全性向上計画」にて記載する。

第 2.2.1.3-1 表　定期点検の主な内容

施　設　名	定　期　点　検　内　容
原子炉本体	・原子炉容器開放点検 ・燃料集合体の点検 ・原子炉内挿入物の点検 ・燃料交換
原子炉冷却系統施設	・蒸気発生器、加圧器等の点検 ・ポンプ、電動機等の点検
計測制御系統施設	・制御棒駆動装置等の点検 ・ポンプ、電動機等の点検
核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設	・燃料取扱設備の点検 ・燃料貯蔵設備の点検 ・使用済燃料ピット浄化冷却設備の点検
放射線管理施設	・放射線モニタの点検 ・ファン、電動機等の点検
放射性廃棄物の廃棄施設	・ポンプ、電動機等の点検
原子炉格納施設	・原子炉格納容器の点検 ・原子炉格納容器隔離弁の点検 ・ポンプ、電動機等の点検
蒸気タービン	・蒸気タービン開放点検 ・ポンプ、電動機等の点検
その他発電用原子炉の附属施設	・ディーゼル発電機等の点検 ・蓄電池の点検 ・ポンプ、電動機等の点検 ・発電機等の点検 ・変圧器等の点検

第 2.2.1.3-2 表　主要機器の改造・取替実績

機器、系統名		通常運転 (2019～2020年度)	第13回定期事業者検査 (2020～2021年度)
原子炉本体	原子炉容器	—	—
原子炉冷却系統施設	蒸気発生器	—	—
	1次冷却材の循環設備	—	—
	化学体積制御設備	—	—
	余熱除去設備	—	—
	非常用炉心冷却設備	—	—
	原子炉補機冷却設備	—	—
	主蒸気・主給水設備	—	—
計測制御系統施設		—	—
核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設		—	—
放射線管理施設		—	—
放射性廃棄物の廃棄施設		—	—
原子炉格納施設		—	—
蒸気タービン		—	—
その他発電用原子炉の附属施設		—	○常設直流電源設備(3系統目)の設置工事
その他		○タービン建屋ブラインドシャッターアクセス設備設置工事 ○シミュレータ室への通信設備等の設置 ○運転シミュレータへの炉心溶融モデル導入	○特定重大事故等対処施設設置工事 ○緊急時対策支援システム(ERSS)伝送項目追加工事

第2.2.1.3-3表　定期事業者検査の実施結果の概要（1/3）

1 定期事業者検査回数		第9回	第10回
2 定期事業者検査期間	発電機解列	2009年 5月15日	2010年 9月 4日
	発電機並列	2009年 7月13日	2010年11月 1日
	定格熱出力到達	2009年 7月18日	2010年11月 6日
	総合負荷性能検査	2009年 8月 7日	2010年11月26日
	定期事業者検査日数	85日間	84日間
3 定期事業者検査の実施状況		2009年5月15日（解列）から2009年8月7日（総合負荷性能検査）（解列から総合負荷性能検査まで85日間）で実施した。	2010年9月4日（解列）から2010年11月26日（総合負荷性能検査）（解列から総合負荷性能検査まで84日間）で実施した。
4 定期事業者検査期間中の主要工事		(1) 高温配管サポート耐震安全性向上 (2) 原子炉キャビティライニング予防保全	(1) 抽出オリフィス廻り弁・配管取替 (2) 抽出ライン取替 (3) 安全注入ライン取替 (4) 格納容器再循環サンプスクリーン取替
5 定期事業者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。	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		本定期検査に係る作業は、いずれも法令に基づく線量限度の範囲内で実施された。	本定期検査に係る作業は、いずれも法令に基づく線量限度の範囲内で実施された。

第2.2.1.3-3表　定期事業者検査の実施結果の概要(2/3)

1	定期事業者検査回数	第11回
2 定期事業者検査期間	発電機解列	2011年12月25日
	発電機並列	2018年 6月19日
	定格熱出力到達	2018年 6月30日
	総合負荷性能検査	2018年 7月19日
	定期事業者検査日数	2,399日
3	定期事業者検査の実施状況	2011年12月25日(解列)から2018年7月19日(総合負荷性能検査)(解列から総合負荷性能検査まで2,399日間)で実施した。
4	定期事業者検査期間中の主要工事	(1) 余熱除去ライン取替工事 (2) 充てんライン取替及び撤去工事 (3) 原子炉容器出入口管台溶接部計画保全工事 (4) 重大事故等対処設備ほか設置工事
5	定期事業者検査中に発見された異常の概要	2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震による津波に起因する東京電力(株)福島第一原子力発電所事故に係る対応状況を踏まえて定期検査工程変更を実施したことから、解列日から並列日において2,253日間、また、解列日から総合負荷性能検査日において2,255日間の延長となった。
6	線量管理の状況	本定期検査に係る作業は、いずれも法令に基づく線量限度の範囲内で実施された。

第2.2.1.3-3表　定期事業者検査の実施結果の概要(3/3)

1 定期事業者検査回数		第12回	第13回
2 定期事業者検査期間	発電機解列	2019年 8月16日	2020年12月19日
	発電機並列	2019年10月24日	2021年 3月19日
	定格熱出力到達	2019年10月29日	2021年 3月24日
	総合負荷性能検査	2019年11月20日	2021年 4月15日
	定期事業者検査日数	97日	118日
3 定期事業者検査の実施状況		2019年8月16日(解列)から2019年11月20日(総合負荷性能検査)(解列から総合負荷性能検査まで97日間)で実施した。	2020年12月19日(解列)から2021年4月15日(総合負荷性能検査)(解列から総合負荷性能検査まで118日間)で実施した。
4 定期事業者検査期間中の主要工事		(1) 保護継電器設定値変更工事	(1) 特定重大事故等対処施設設置工事 (2) 常設直流電源設備(3系統目)の設置工事
5 定期事業者検査中に発見された異常の概要		本施設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。	本定期事業者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		本施設定期検査に係る作業は、いずれも法令に基づく線量限度の範囲内で実施された。	本定期事業者検査に係る作業は、いずれも法令に基づく線量限度の範囲内で実施された。

第 2.2.1.3-4 表　指摘事項及び不適合の再発性、類似性の評価（施設管理に係るもの）（1/6）

保安規定条文		指摘事項及び不適合の内容	考　察	再発性、類似性の有無
7.2.1	個別業務等要求事項として明確にすべき事項	（2019年度　不適合管理） 玄海変電所における火災の発生 唐津横竹線2号線の計画的な停電作業後の復旧作業を行っていたところ正門守衛所に設置している火災受信器に、発電用原子炉施設ではない玄海変電所の火災発生を知らせる警報が発信し、同変電所で発煙が確認された。 公設消防へ通報を行い、現場確認の結果、玄海変電所内に設置している配電盤の一部に、焦げあとや部分的な損傷が確認された。 点検の担当者が点検に当たって、受電用遮断器の2次側接地端子に接地器具を取り付ける手順となっていたが、誤って1次側接地端子に取り付けてしまった。 また、玄海変電所を受電するに当たり、接地器具は1次側接地端子に取り付けていないという誤った情報が、受電操作担当者へ伝わり、さらに、受電操作担当者は、自ら目視で確認することが手順書に明記されていなかったため、目視確認を実施せず、1次側接地端子に接地器具が取り付けられていることを見逃したことから遮断器を投入した際に三相短絡を引き起こし、接地器具が焼損し火災が発生したと推定される。 （是正状況） （1）識別標識の取付け ・玄海変電所の遮断器に対し、遮断器の接地端子や接地器具を取り付ける電路に、1次側と2次側が明確に識別できる標識の取付けを実施した。 ・玄海変電所以外の遮断器について、遮断器の接地端子や接地器具を取り付ける電路に、1次側と2次側が明確に識別できる標識の有無を確認し、取り付けられていない遮断器については、標識の取付けを実施した。 （2）受電操作前の目視確認の徹底 ・「作業管理要領（3,4号）」を改正し、安全処置として接地器具の取付けを実施したときは、受電操作前に受電範囲から接地器具等が取り外されていることの目視による確認を確実に実施すること及び操作手順書に、受電操作前に受電範囲から接地器具等が取り外されていることを目視確認する項目を確実に記載することを明記した。 （3）周知・教育 ・今回の事象の原因及び対策について、業務連絡票を発行し、関係者に対して、速やかに周知・教育を実施した。 ・定期検査前の「品質管理及び安全作業教育」の場において、継続して周知徹底を図ることとした。	「個別業務等要求事項として明確にすべき事項」に係る5件の不適合は、互いに類似性はなく、適切に是正されていることの確認を受け、その後、再発及び類似の指摘事項及び不適合の発生はないことから、是正内容は適切であったと評価される。	無

第 2.2.1.3-4 表　指摘事項及び不適合の再発性、類似性の評価（施設管理に係るもの）（2/6）

保安規定条文		指摘事項及び不適合の内容	考　察	再発性、類似性の有無
7.2.1	個別業務等要求事項として明確にすべき事項	（2019年度　不適合管理） 玄海3、4号機中央制御室上部キャットウォーク内における申請未実施での資機材仮置き 中央制御室上部のキャットウォーク内に工事用部材等を仮置きしていたが、資機材保管に関する必要な申請を行っていなかったことが判明した。 作業者がキャットウォーク内に置いていた工事用部材等の片付けを失念したまま帰り、その後、作業のためにキャットウォーク内に入ることはなかったため、資機材保管に関する必要な申請が行われないまま仮置き状態となったが、九電工事担当者は、キャットウォークは歩廊なので毎日片付けているものと思い込み置きっぱなしになるとの認識に至らなかったことが原因である。 （是正状況） ・毎日の後片付けが適切に行われているか確認（仮置資機材の状態確認含む。）する手順を「作業管理要領（3,4号）」に追加し、供給者への要求を明確にするとともに「作業要領書審査チェックシート」へ仮置資機材の状態を確認する手順があることを確認する項目を追加した。 ・キャットウォーク内を定期的にパトロールするため、「作業管理要領（3,4号）」を改正した。 ・「保全プログラム運用要領（3,4号）」を改正し、キャットウォーク内の点検を追加した。（頻度：1回/月） ・キャットウォークと同様に、仮置きが可能な施錠された部屋でパトロールをしておらず、人の出入りがない類似箇所について調査を行った結果、ほかに該当する部屋はなかった。 ・仮置き資機材管理及び今回の不適合事象・是正処置内容について、周知・教育を実施した。	前のページと同じ	無

第 2.2.1.3-4 表　指摘事項及び不適合の再発性、類似性の評価（施設管理に係るもの）（3/6）

保安規定条文		指摘事項及び不適合の内容	考　察	再発性、類似性の有無
7.2.1	個別業務等要求事項として明確にすべき事項	（2020年度　不適合管理） 仮設電源盤に接続する仮設ケーブルにおける火災の発生 玄海3号機所内変圧器近傍に設置している定期検査作業用の仮設電源盤に接続する1次側の仮設ケーブルから発火及び発煙を確認したことから消火器で消火を実施した後、公設消防へ出動要請を行った。現場確認の結果、常設の作業用分電盤から当該仮設電源盤に接続している仮設ケーブルの焼損が確認された。 今回の火災発生は、仮設電源盤の1次側仮設ケーブルに、許容電流を超える電流が流れ、発熱したものと推定される。 許容電流を超える電流が流れるに至った原因は以下のとおり。 ・仮設電源盤に接続する機器が変更になった場合、仮設ケーブルを再選定する仕組みがなかった。 ・接続作業完了を取扱責任者へ報告する情報伝達ルートが明確でなかった。 ・仮設電源であったため、ケーブルの許容電流を超える電流が流れることを防止する配線用遮断器を追加で設置する等のケーブルを保護する必要性について考慮が不足していた。 （是正状況） （1）仮設電源であってもケーブルの保護を考慮する仕組みの明確化 以下の内容を「作業管理要領（3,4号）」に明記した。 ・仮設電源盤1次側の仮設ケーブルは、上流の配線用遮断器の容量以上のものを選定するか、下流に配線用遮断器を追加で設置することによって保護すること。 ・機器の仮設ケーブルは、機器の容量以上のものを選定することによって保護すること。 ・請負会社は上記を考慮した仮設電源計画書を初回計画時及び変更時に、事前に当社へ提出すること。 （2）周知・教育 ・上記対応について、当社及びすべての請負会社に業務連絡票で周知した。 ・今回の事象について、当社及び関係するすべての請負会社に教育を実施し、周知徹底を図った。	前のページと同じ	無

第 2.2.1.3-4 表　指摘事項及び不適合の再発性、類似性の評価（施設管理に係るもの）（4/6）

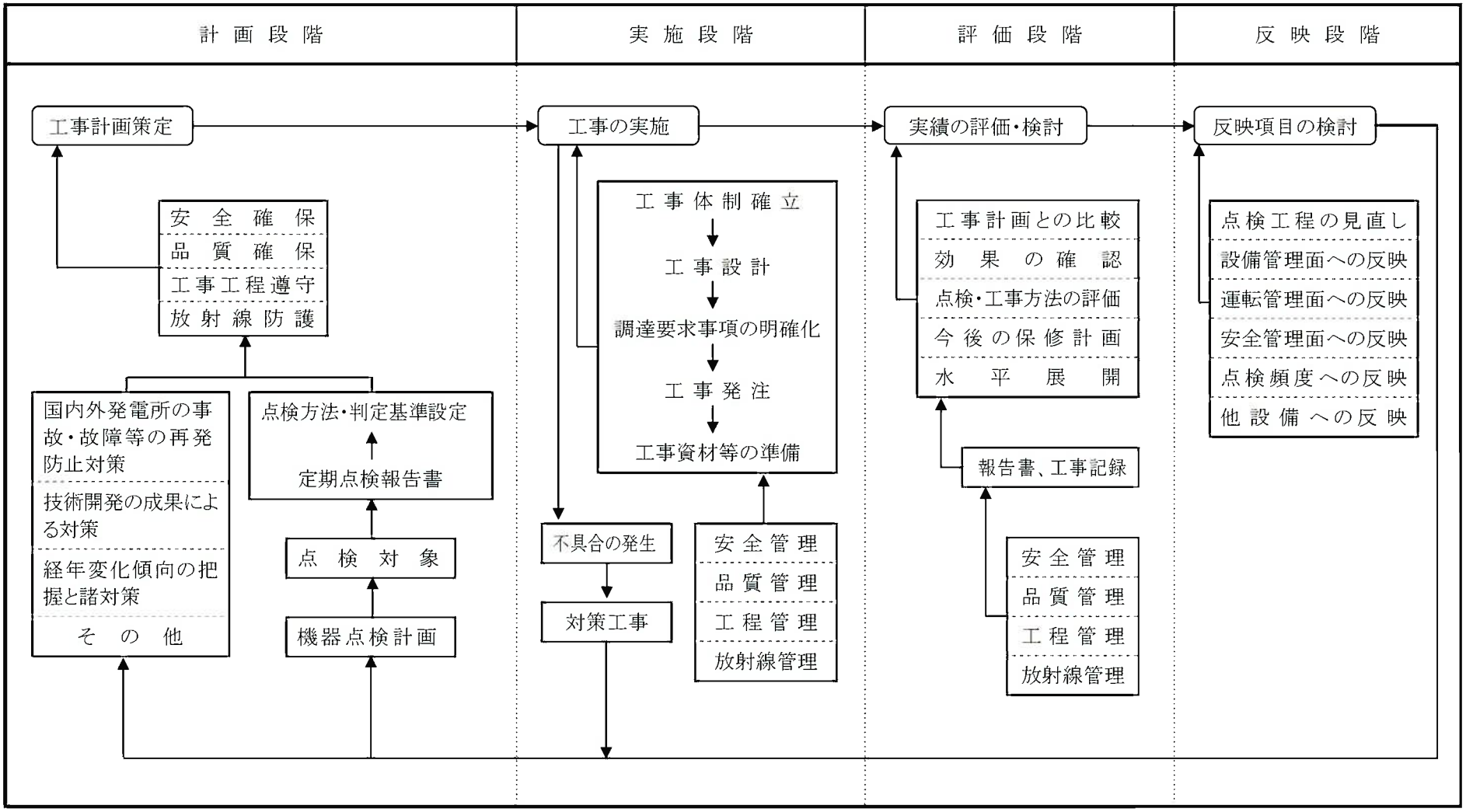
保安規定条文		指摘事項及び不適合の内容	考　察	再発性、類似性の有無
7.2.1	個別業務等要求事項として明確にすべき事項	（2020年度　不適合管理） 玄海3、4号機「中央制御室換気系隔離作動」警報発信 玄海3号機第15回定期事業者検査中、「エリアモニタ放射線レベル高」警報（注意警報含む。）が発信し、それに伴い中央制御室換気系隔離が作動した。 中央制御室エリアモニタは高感度型であり、他のエリアモニタと比べノイズの影響を受けやすい特徴を持っている。 発生当時、格納容器入口エリアモニタの干渉物処置工事を実施しており、コネクタ脱着時に中央制御室エリアモニタの指示上昇を確認した。そのため、格納容器入口エリアモニタのコネクタ切り離し作業による一時的な電圧の変動が生じたことで、格納容器入口エリアモニタの計測回路にノイズが発生。放射線監視盤内で格納容器入口エリアモニタと隣接する中央制御室エリアモニタの計測回路が、発生したノイズの影響を受けたことにより指示値が変動したことが原因であると推定される。 （是正状況） ・他のエリアモニタのコネクタ脱着作業を実施する場合は、中央制御室エリアモニタの警報及びインターロックのブロックを行うことを作業要領書に記載した。 ・放射線監視盤に注意喚起（「同一盤内のエリアモニタのコネクタ脱着作業を実施する際は、中央制御室エリアモニタの警報及びインターロックをブロックすること。」）のシールを盤面に貼付した。	前のページと同じ	無

第 2.2.1.3-4 表　指摘事項及び不適合の再発性、類似性の評価（施設管理に係るもの）（5/6）

保安規定条文		指摘事項及び不適合の内容	考　察	再発性、類似性の有無
7.2.1	個別業務等要求事項として明確にすべき事項	（2020年度　不適合管理） 玄海3号機使用済燃料ピット冷却器室における申請エリア外での資機材仮置き 玄海3号機の建屋境界壁貫通部設置工事で発生したコンクリート殻が、玄海3号機使用済燃料ピット冷却器室内の使用済燃料ピット冷却・浄化系配管周辺に仮置きされているとの連絡を受けたため仮置き申請の内容を確認したところ、仮置きされていた場所は、仮置き申請エリアから外れていたことが判明した。 請負会社の工事担当者は、コンクリート殻が想定より多くなり作業エリアを確保できなくなった際に、九電担当者へは連絡をせず、申請エリア外であった玄海3号機使用済燃料ピット冷却器室内へ移動するように指示をした。コンクリート殻は可燃物ではなかったため、後日に九電担当者へ連絡し、申請しても問題ないと思った。しかし、当該工事は2直交代での作業であったため、作業者間で毎日引継時に状況の報告をしていたがうまく引継がなされておらず、九電担当者へ連絡のないまま仮置き状態となった。 また、九電担当者は、パトロール等において当該箇所を確認した際、仮置き資機材の申請帳票が掲示されていたため、申請エリア外の仮置き資機材であるとの認識に至らなかった。 （是正状況） (1) 当該工事の請負会社から以下の是正結果の報告を受け、適切に是正されていることを確認した。 ・資機材の仮置き手続きに係る発電所内ルールの重要性について工事担当者に再認識させるとともに、今後も定期的に本事象の周知、教育を行えるよう請負会社作成の教育要領を改訂した。 ・作業中に問題が生じた場合は、作業を一旦止めて速やかに上位者及び九電担当者に報告、相談し、解決するまでは作業を再開しない旨を、作業手順書・要領書に追記し明確化させた。 ・作業責任者は、作業期間中、日々のパトロールにて作業エリア及び近隣のエリアの資機材仮置き状況を確認するため、請負会社作成の資機材管理要領を定めた。 (2) 作業主管課がパトロールを実施する際、仮置き資機材が申請エリア内に設置されていることが現地で明確に判別できるよう、申請帳票に添付する資機材配置図を現場に掲示する旨を「作業管理要領（3,4号）」「4.常設・仮置資機材管理」に定めた。 (3) 仮置き資機材管理及び今回の不適合事象・是正処置内容について、課内周知・教育を実施した。また、発電所員及び他の協力会社を対象に本事象の周知を行った。	前のページと同じ	無

第 2.2.1.3-4 表　指摘事項及び不適合の再発性、類似性の評価（施設管理に係るもの）（6/6）

保安規定条文		指摘事項及び不適合の内容	考　察	再発性、類似性の有無
7.5.1	個別業務の管理	（2020年度　不適合管理） クレーン吊荷の落下による地下湧水排水設備の配管の一部損傷 発電所構内の玄海3、4号機に係る屋外の土木関連作業において、大型クレーンにより吊荷（クレーン）の吊降ろし作業を実施していたところ、吊りベルトが切れ、吊荷が落下した。 現場確認及び調査を実施した結果、地下湧水排水設備の配管の一部が損傷していることが判明した。 25tクレーンのアウトリガーの玉掛け部（角部）に当て物を使用していなかったため、吊りベルトが押し切られたこと及び大型クレーンの旋回停止時の慣性力により、一時的に4本の吊りベルトに均等な荷重がかからなくなり、特定の吊りベルトに想定より大きな荷重がかかったことが原因である。 （是正状況） （1）「吊りベルトを使用して、断面形状が『丸』以外の物品を玉掛けする場合は、必ず当て物を使用する」及び「吊りベルトを使って4点4本吊りする場合は、原則として、3点3本吊りの条件で裕度を持った吊りベルトの選定を実施する」よう「土木建築業務要領」へ追記し、改正を実施した。 （2）今回の作業を実施した請負会社にて、クレーンを使った揚重作業の基礎（吊りベルト選定の考え方、吊りベルト使用時の当て物の重要性等）の再教育を行った。 （3）発電所内の社員及び協力会社社員に対して、本事象の発生原因及び再発防止対策について業務連絡票を発行し周知を行った。 （4）安全衛生協議会において、危険を伴う作業時における基本ルールの周知・徹底を依頼した。 （5）クレーン落下箇所付近のMMRに損傷がないことを確認した。	「個別業務の管理」に係る不適合は本件のみであり、適切に是正されていることの確認を受け、その後、再発及び類似の指摘事項及び不適合の発生はないことから、是正内容は適切であったと評価される。	無



注:業務の主管は、保修第二課長及び土木建築課長

第2.2.1.3-1図　施設管理の運用管理フロー

施設管理の実施方針

施設管理活動の実施に当たっては、現場を見て考え、さらに地域・社会のみなさまの視点に立って、原子力安全を最優先とした活動に取り組む。

1　施設管理の業務を計画し、実施し、評価し、継続的に改善するとともに、積極的な予防保全活動を行う。

2　安全対策の強化について、設備の設置、点検及び検査等を行う際には、他の設備への影響を考慮し、確実に実施する。更に、国内外の良好事例などの知見を活用し、自らが安全確保のために必要な措置を見出し、社内外の第三者の視点も取り入れながら、これを不断に実施していく。

3　発電所の安全・安定運転に万全を期すため、使用前事業者検査、定期事業者検査の対応及び更なる安全性・信頼性向上に関する工事を確実に実施する。

4　現状の活動に満足せず、最新知見を取り入れ、安全上重要な設備のみならず、異常により発電停止に至る可能性がある設備を含めて、発電所全体の保全レベルの向上を図る。

5　協力会社を始め業務に携わる人々と、立場を越えて何でも言い合えるようにコミュニケーションを円滑に行い、マイプラント意識を高める。

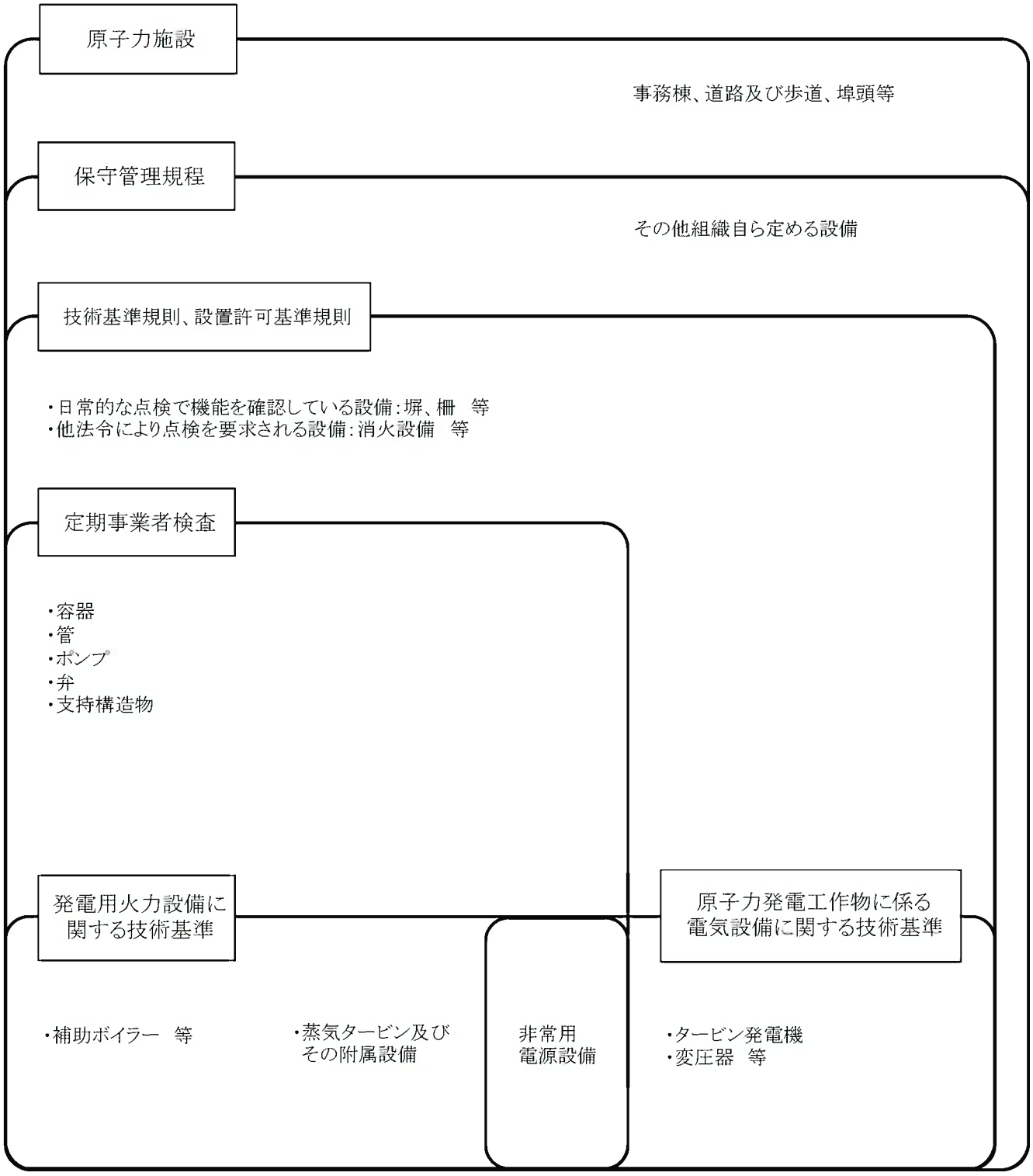
6　保全の実施にあたり、基本動作を徹底し、安全意識を持って行動する。また、点検・巡視に当たっては、僅かな変化を気付き事項として認識する意識を持って行動する。

7　高経年化技術評価を実施したプラントについては、長期施設管理方針を保全計画に適切に反映し、保全活動を確実に実施する。

8　運転を終了したプラントにおいて、機能維持が必要な設備の施設管理を確実に実施する。

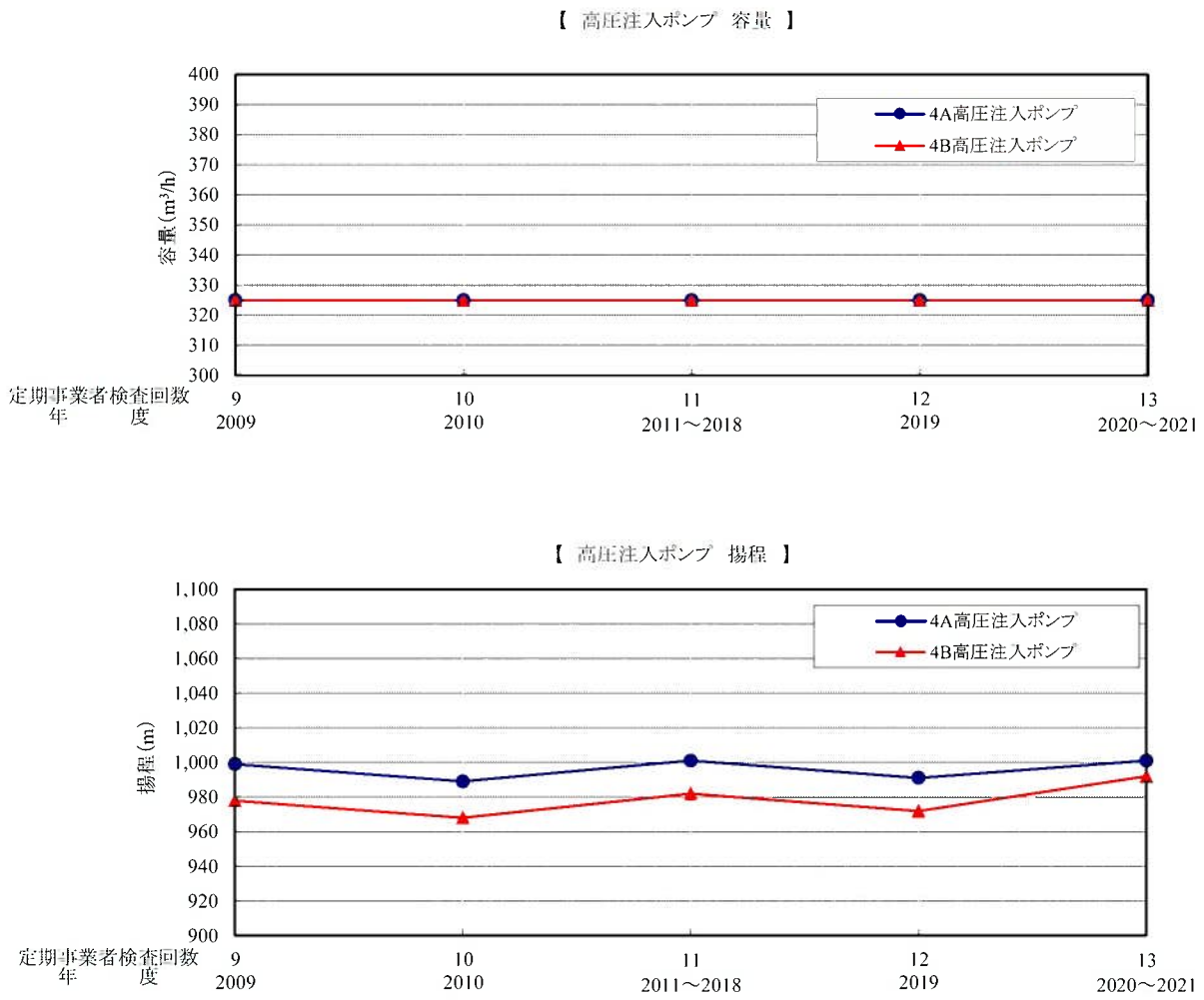
２０２０年 9 月 18 日
九州電力株式会社
代表取締役社長執行役員
池辺　和弘 [redacted]

第2.2.1.3-2図　施設管理の実施方針



第2.2.1.3-3図　保全の対象範囲

検査名：非常用炉心冷却系機能検査（1/2）



判定基準

容量　　≧320m^3/h

揚程　　≧960m

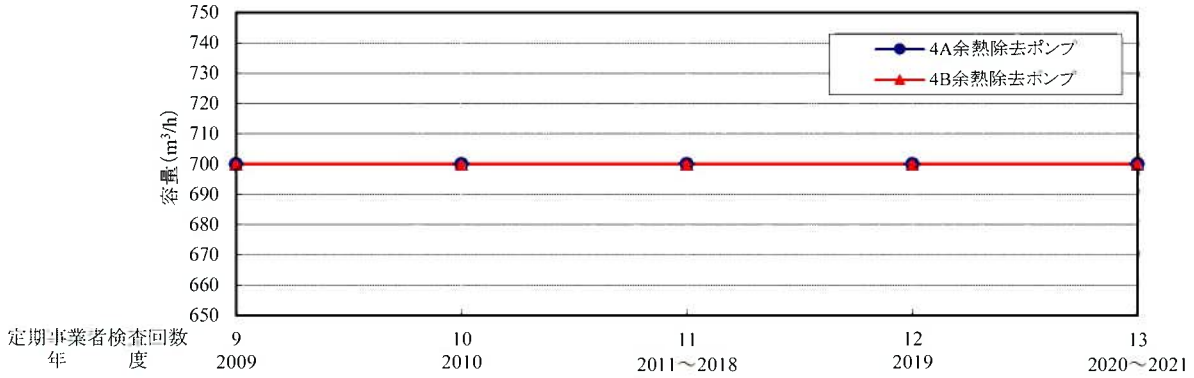
＜評価＞

データは、判定基準内で安定して推移しており、著しい変化がなく、性能変化は認められなかった。

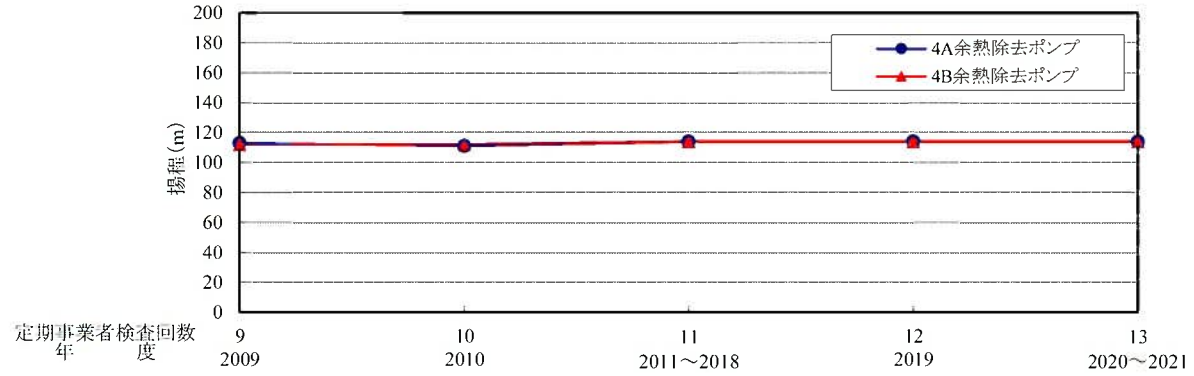
第2.2.1.3-4図　定期事業者検査測定データの確認結果（1／23）

検査名：非常用炉心冷却系機能検査（2/2）

【 余熱除去ポンプ 容量 】



【 余熱除去ポンプ 揚程 】



判定基準

容量　　≧681m³/h

揚程　　≧107m

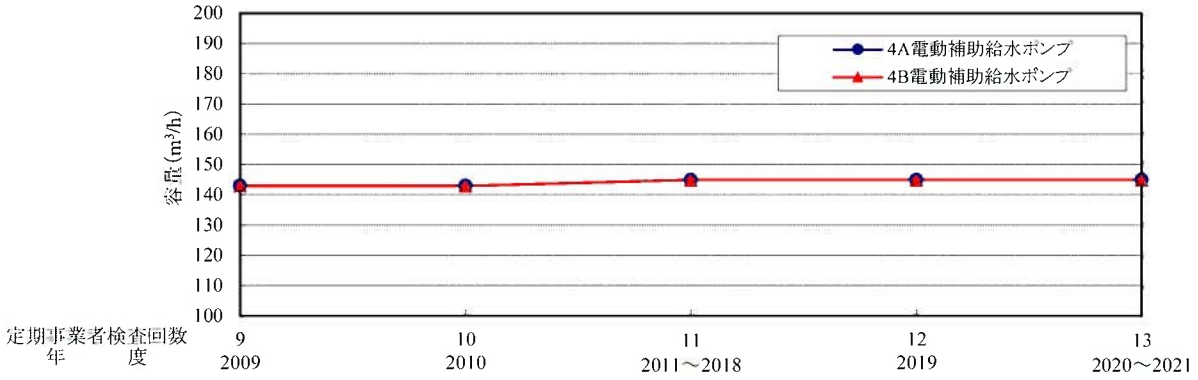
＜評価＞

データは、判定基準内で安定して推移しており、著しい変化がなく、性能変化は認められなかった。

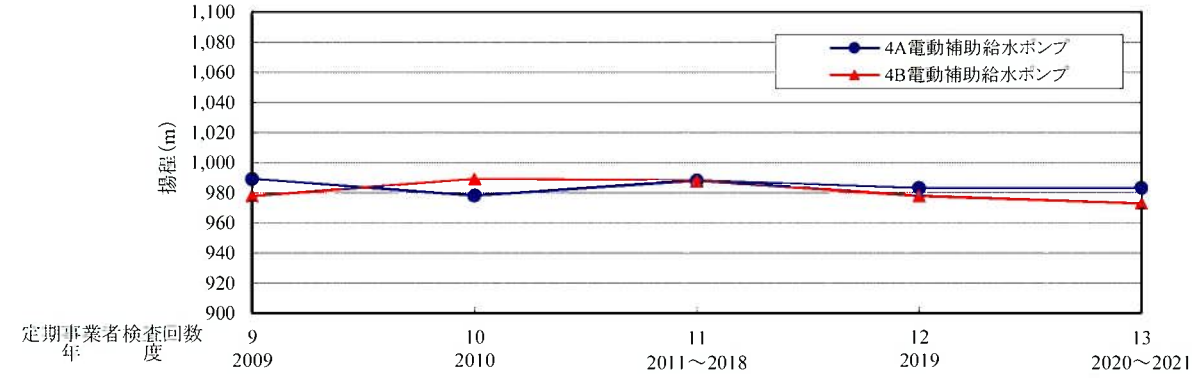
第2.2.1.3-4図　定期事業者検査測定データの確認結果（2／23）

検査名：補助給水系機能検査（1/2）

【 電動補助給水ポンプ 容量 】



【 電動補助給水ポンプ 揚程 】



判定基準

容量　　≧140m^3/h

揚程　　≧950m

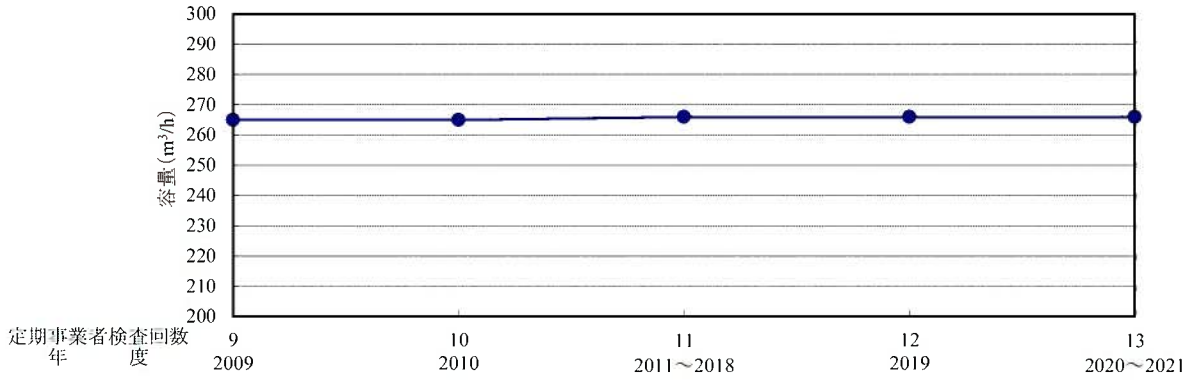
＜評価＞

データは、判定基準内で安定して推移しており、著しい変化がなく、性能変化は認められなかった。

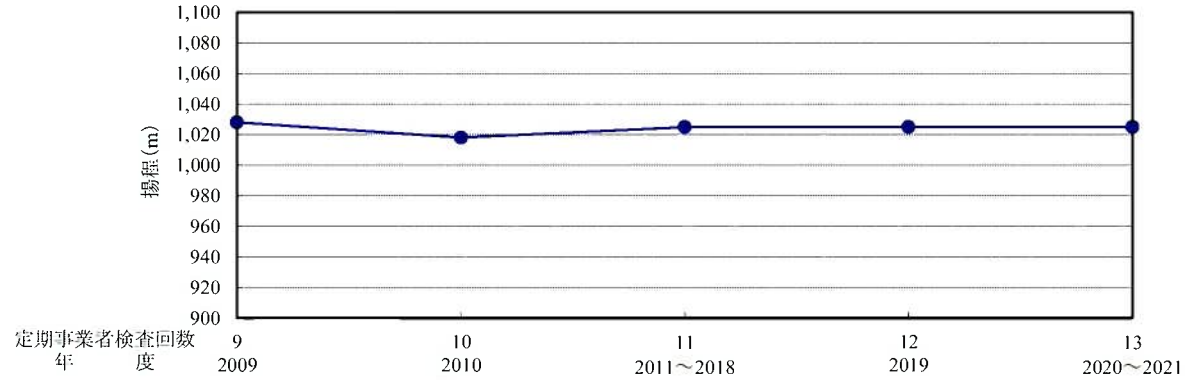
第2.2.1.3-4図　定期事業者検査測定データの確認結果（3／23）

検査名：補助給水系機能検査（2/2）

【 タービン動補助給水ポンプ 容量 】



【 タービン動補助給水ポンプ 揚程 】



判定基準

容量　　≧250m³/h

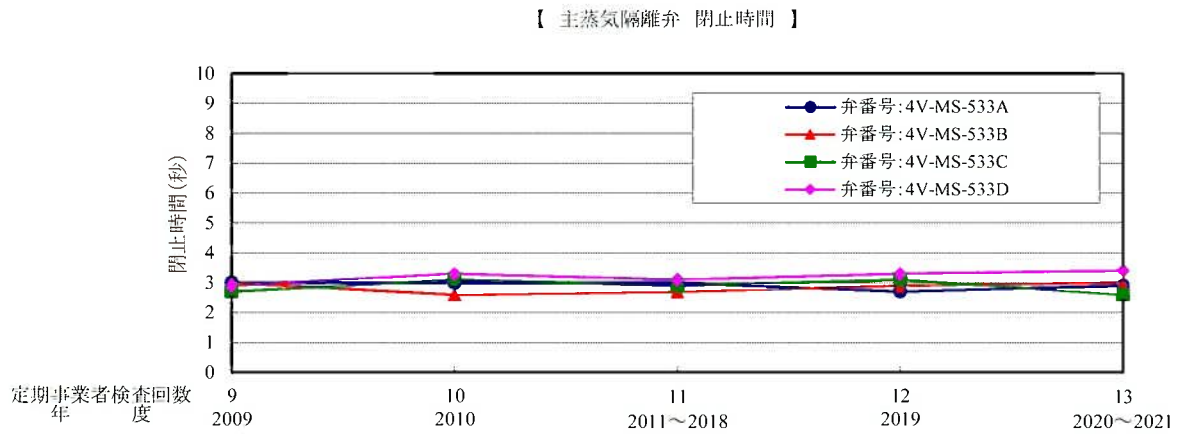
揚程　　≧950m

＜評価＞

データは、判定基準内で安定して推移しており、著しい変化がなく、性能変化は認められなかった。

第2.2.1.3-4図　定期事業者検査測定データの確認結果（4／23）

検査名：主蒸気隔離弁機能検査（1/1）



判定基準

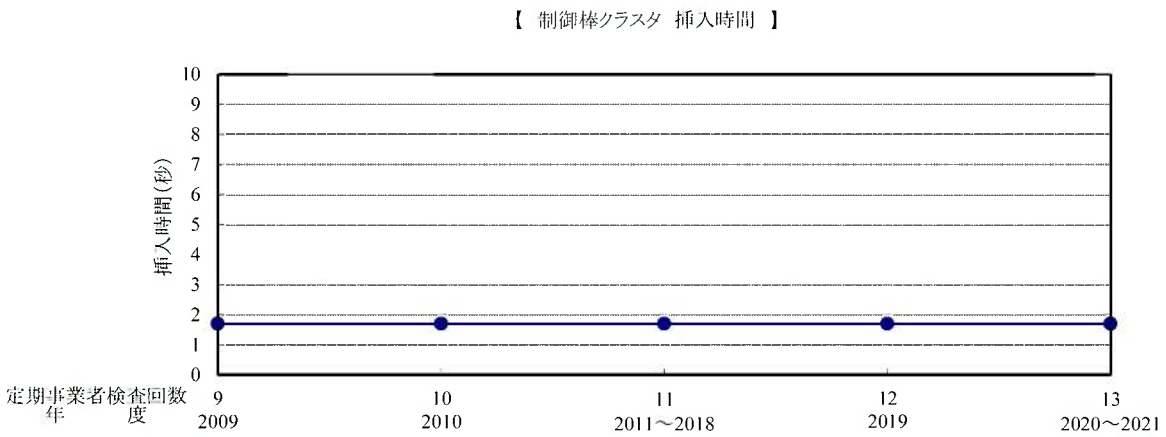
閉止時間　≦5秒

＜評価＞

データは、判定基準内で安定して推移しており、著しい変化がなく、性能変化は認められなかった。

第2.2.1.3-4図　定期事業者検査測定データの確認結果（5／23）

検査名：制御棒駆動系機能検査（1/1）



判定基準

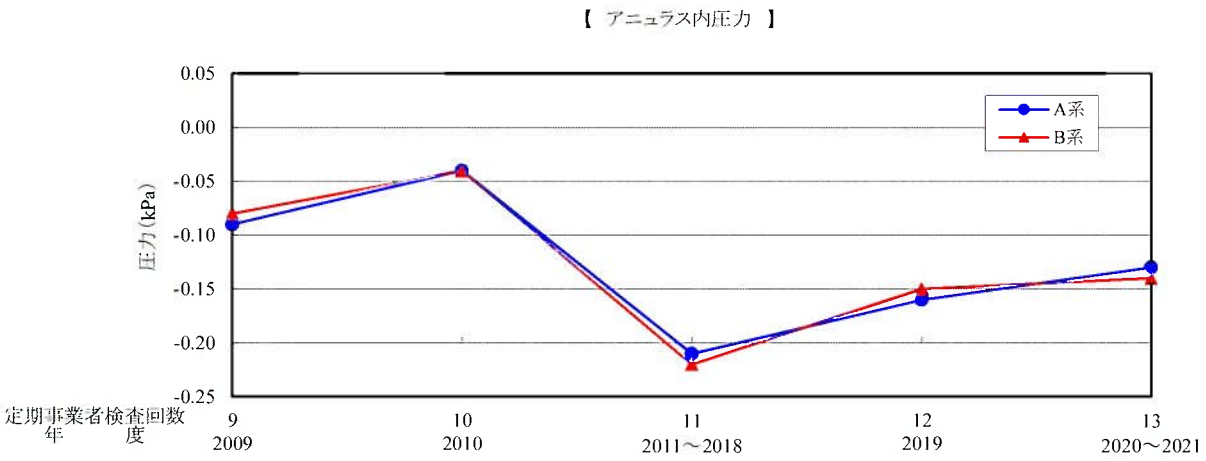
挿入時間　≦2.5秒

＜評価＞

データは、判定基準内で安定して推移しており、著しい変化がなく、性能変化は認められなかった。

第2.2.1.3-4図　定期事業者検査測定データの確認結果（6／23）

検査名：アニュラス循環排気系機能検査（1/1）



判定基準

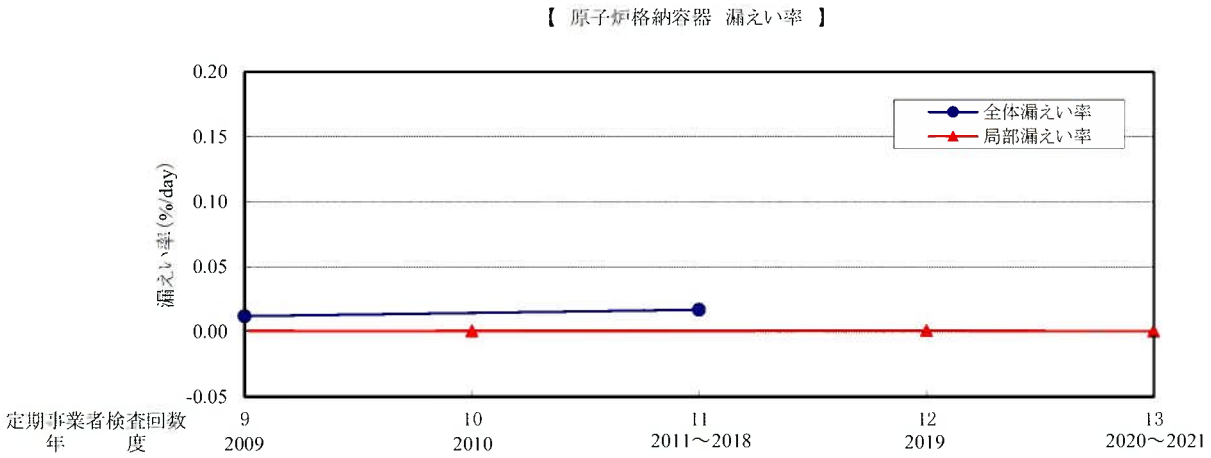
アニュラス内圧力
＜0kPa

＜評価＞

データは、判定基準内で安定して推移しており、著しい変化がなく、性能変化は認められなかった。

第2.2.1.3-4図　定期事業者検査測定データの確認結果（7／23）

検査名：原子炉格納容器全体及び局部漏えい率検査（1/1）



判定基準

漏えい率（全体）
≦0.08%/day

漏えい率（局部）
≦0.04 %/day

＜評価＞

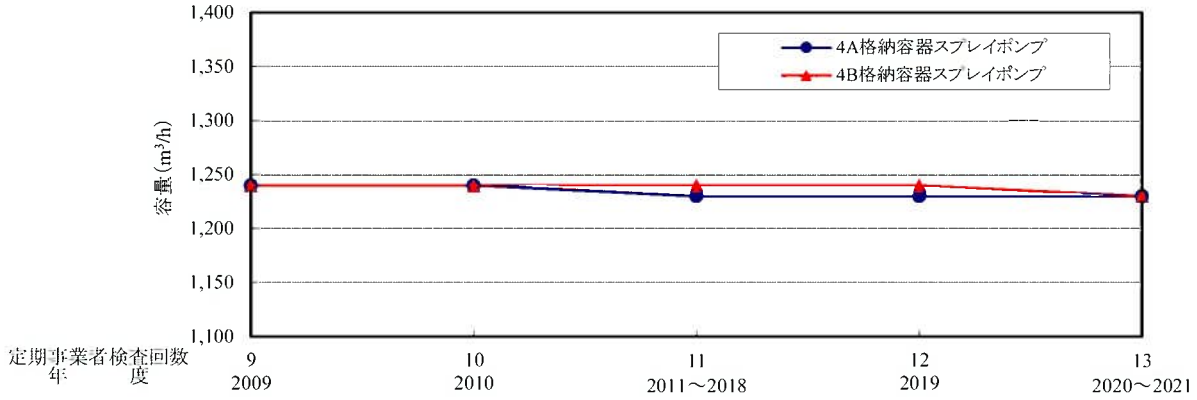
データは、判定基準内で安定して推移しており、著しい変化がなく、性能変化は認められなかった。

注：全体漏えい率検査は、3定期事業者検査ごとに実施している。
局部漏えい率の第9回検査結果の値は、第8回の検査結果の値を考慮して作図している。

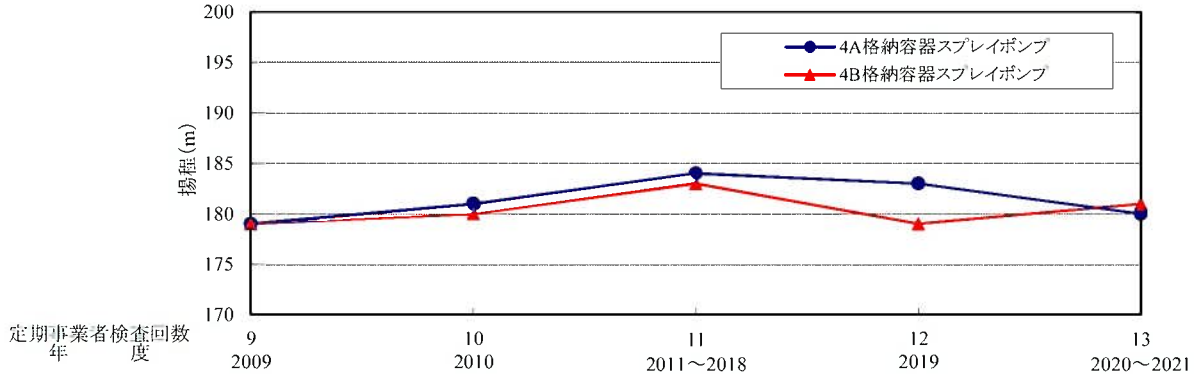
第2.2.1.3-4図　定期事業者検査測定データの確認結果（8／23）

検査名：原子炉格納容器安全系機能検査（1/1）

【 格納容器スプレイポンプ 容量 】



【 格納容器スプレイポンプ 揚程 】



判定基準

容量　　≧1,200m³/h

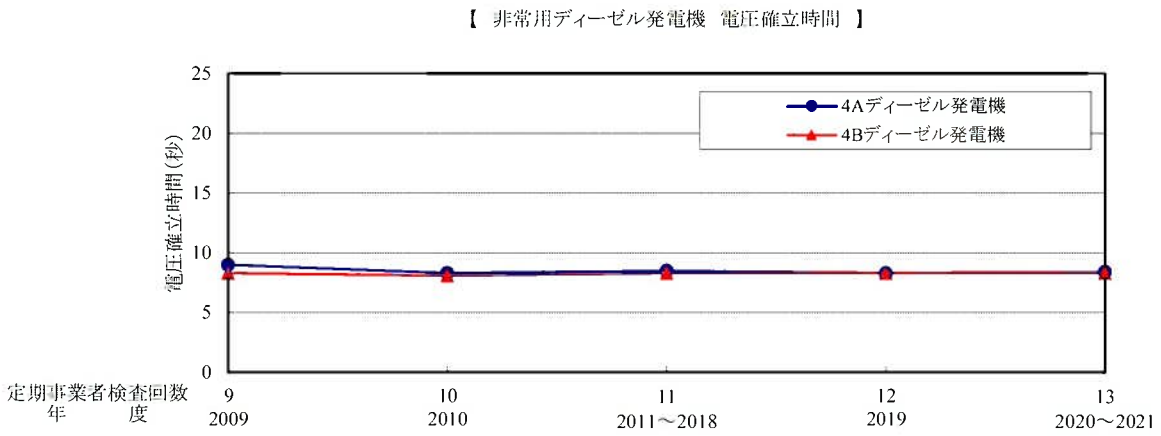
揚程　　≧175m

＜評価＞

データは、判定基準内で安定して推移しており、著しい変化がなく、性能変化は認められなかった。

第2.2.1.3-4図　定期事業者検査測定データの確認結果（9／23）

検査名：非常用予備発電装置機能検査（1/6）



判定基準

電圧確立時間
≦12.0秒

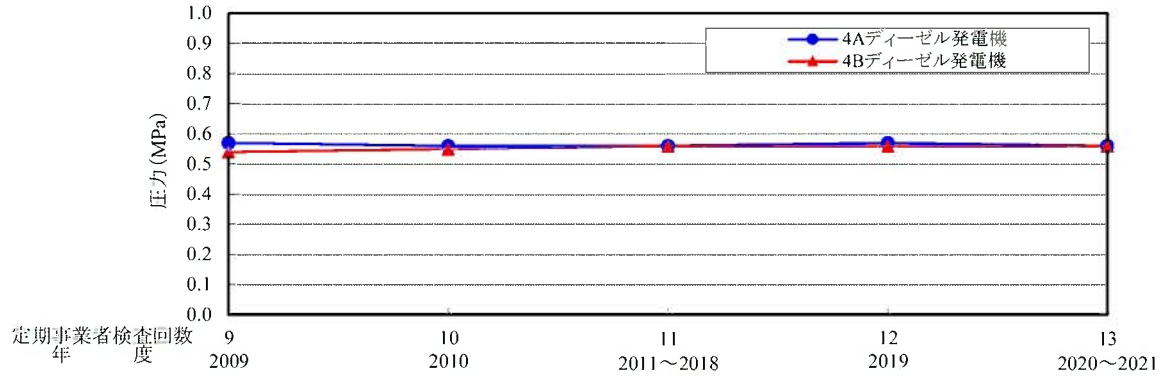
＜評価＞

データは、判定基準内で安定して推移しており、著しい変化がなく、性能変化は認められなかった。

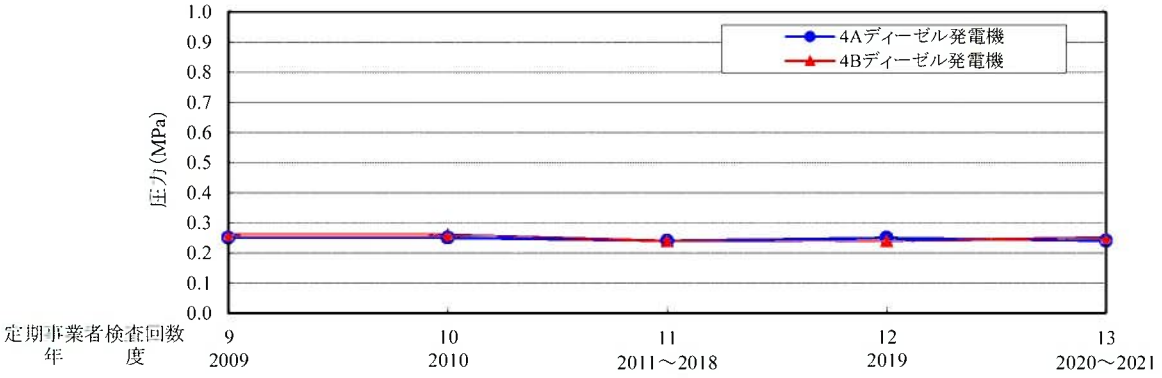
第2.2.1.3-4図　定期事業者検査測定データの確認結果（10／23）

検査名：非常用予備発電装置機能検査（2/6）

【 機関入口潤滑油圧力 】



【 機関入口燃料油圧力 】



判定基準

機関入口潤滑油圧力
0.49～0.59MPa

機関入口燃料油圧力
0.15～0.29MPa

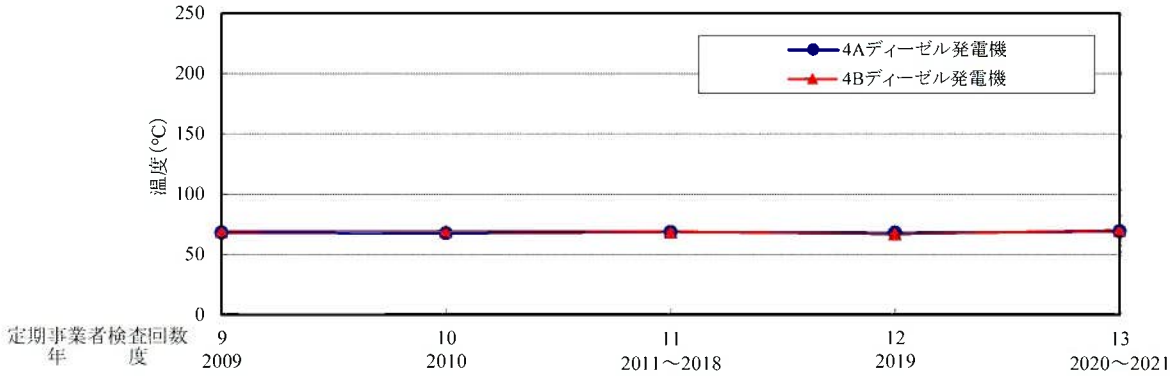
＜評価＞

データは、判定基準内で安定して推移しており、著しい変化がなく、性能変化は認められなかった。

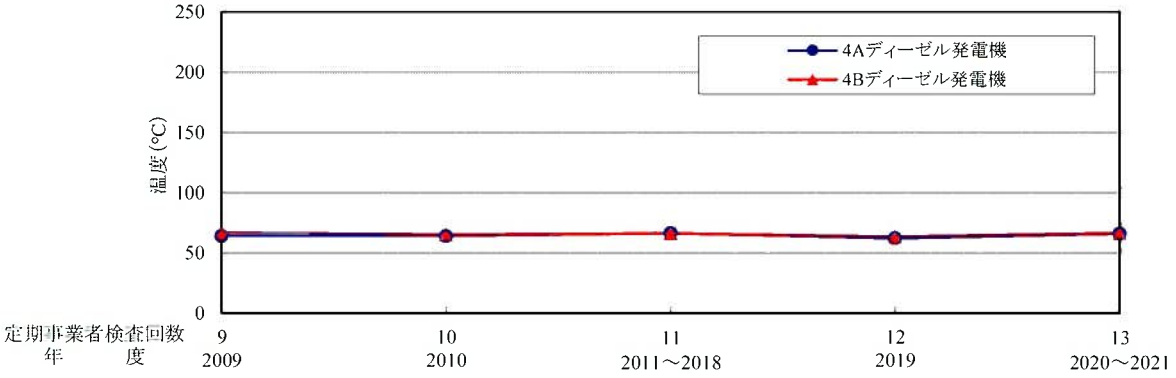
第2.2.1.3-4図　定期事業者検査測定データの確認結果（11／23）

検査名：非常用予備発電装置機能検査（3/6）

【 シリンダ冷却水温度・高（機関出口） 】



【 潤滑油温度・高（機関出口） 】



判定基準

シリンダ冷却水温度・高（機関出口）
65.0～85.0℃

潤滑油温度・高（機関出口）
50.0～75.0℃

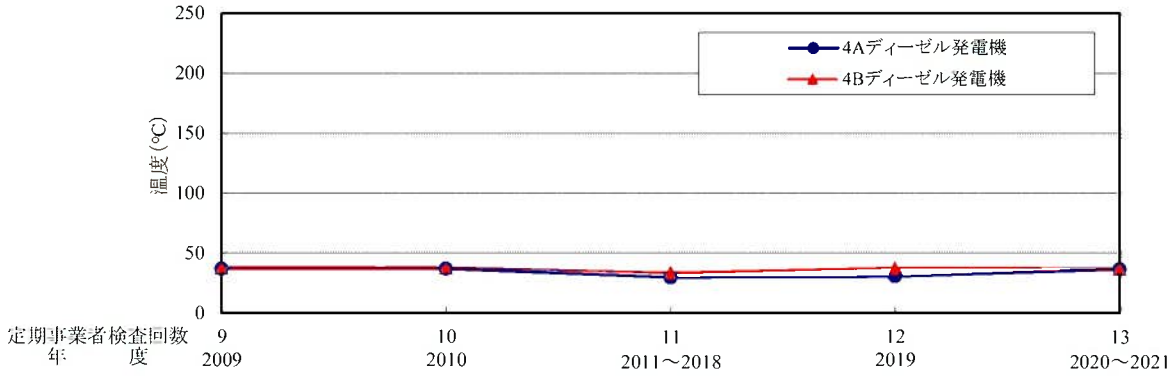
＜評価＞

データは、判定基準内で安定して推移しており、著しい変化がなく、性能変化は認められなかった。

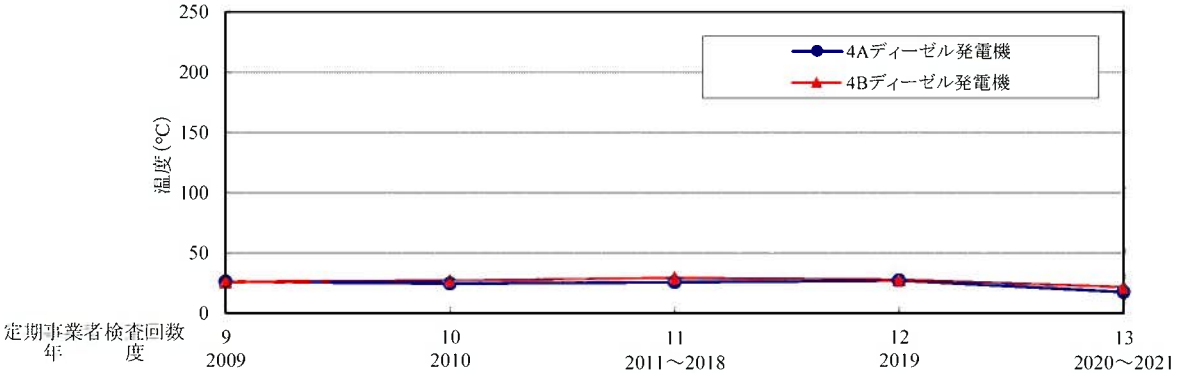
第2.2.1.3-4図　定期事業者検査測定データの確認結果（12／23）

検査名：非常用予備発電装置機能検査（4/6）

【 燃料弁冷却水冷却器入口冷却水温度 】



【 燃料弁冷却水冷却器出口冷却水温度 】



判定基準

燃料弁冷却水冷却器入口冷却水温度
≦50.0℃

燃料弁冷却水冷却器出口冷却水温度
≦45.0℃

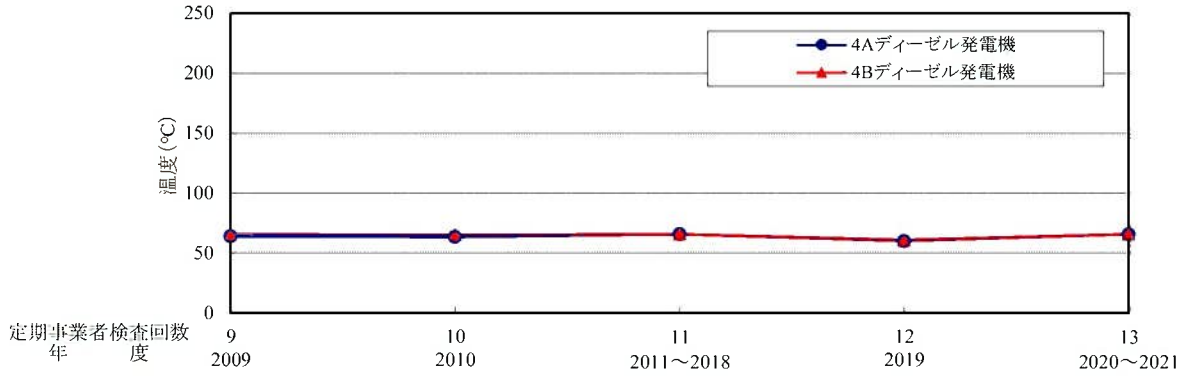
＜評価＞

データは、判定基準内で安定して推移しており、著しい変化がなく、性能変化は認められなかった。

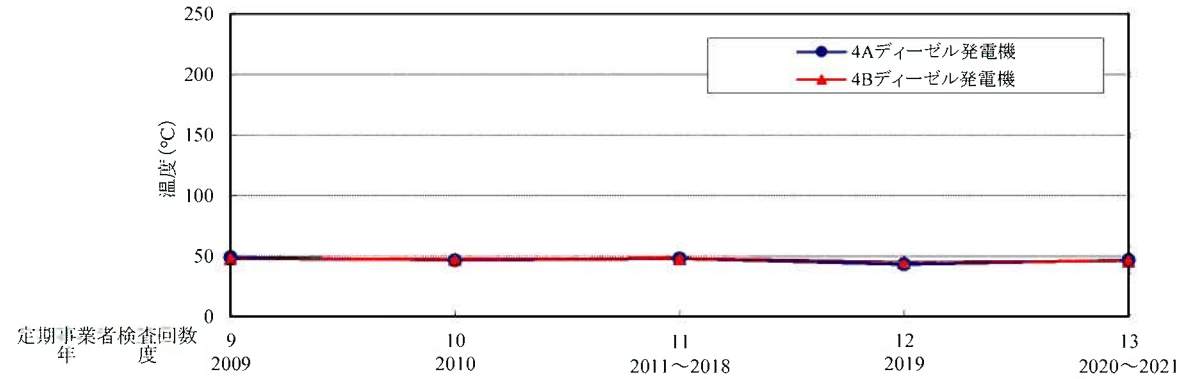
第2.2.1.3-4図　定期事業者検査測定データの確認結果（13／23）

検査名：非常用予備発電装置機能検査（5/6）

【 潤滑油冷却器入口潤滑油温度 】



【 潤滑油冷却器出口潤滑油温度 】



判定基準

潤滑油冷却器入口潤滑油温度
50.0～75.0℃

潤滑油冷却器出口潤滑油温度
40.0～60.0℃

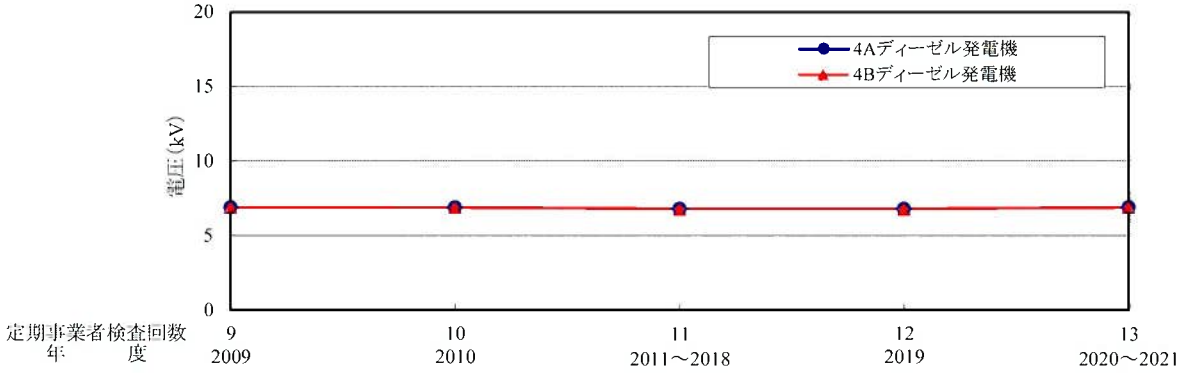
＜評価＞

データは、判定基準内で安定して推移しており、著しい変化がなく、性能変化は認められなかった。

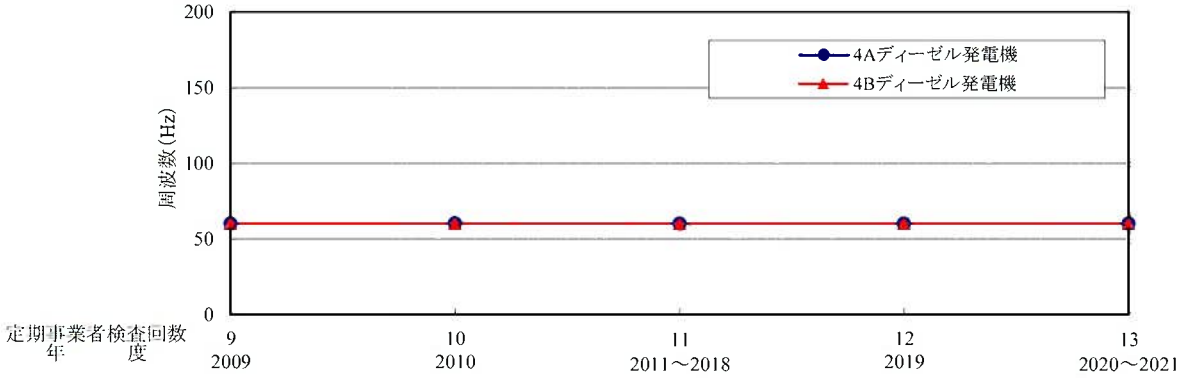
第2.2.1.3-4図　定期事業者検査測定データの確認結果（14／23）

検査名：非常用予備発電装置機能検査（6/6）

【 発電機 電圧 】



【 発電機 周波数 】



判定基準

電圧　6.9±0.3kV

周波数　60.0±3.0Hz

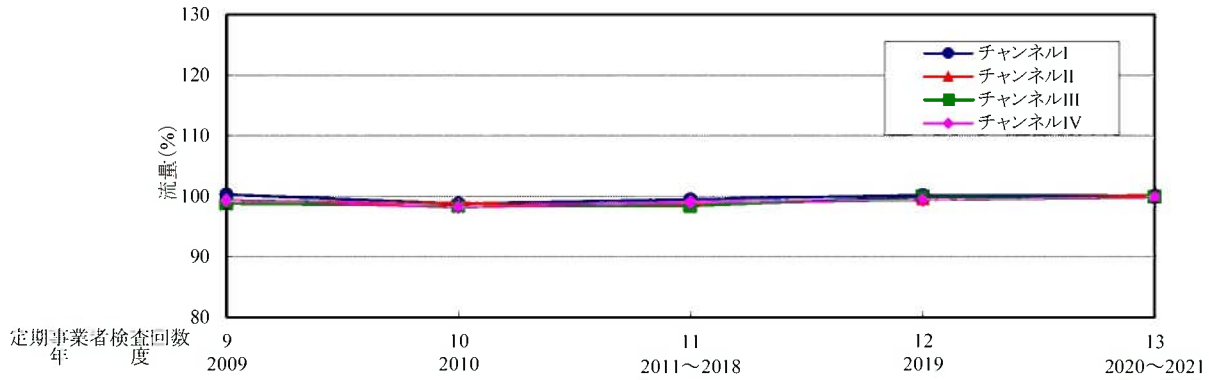
＜評価＞

データは、判定基準内で安定して推移しており、著しい変化がなく、性能変化は認められなかった。

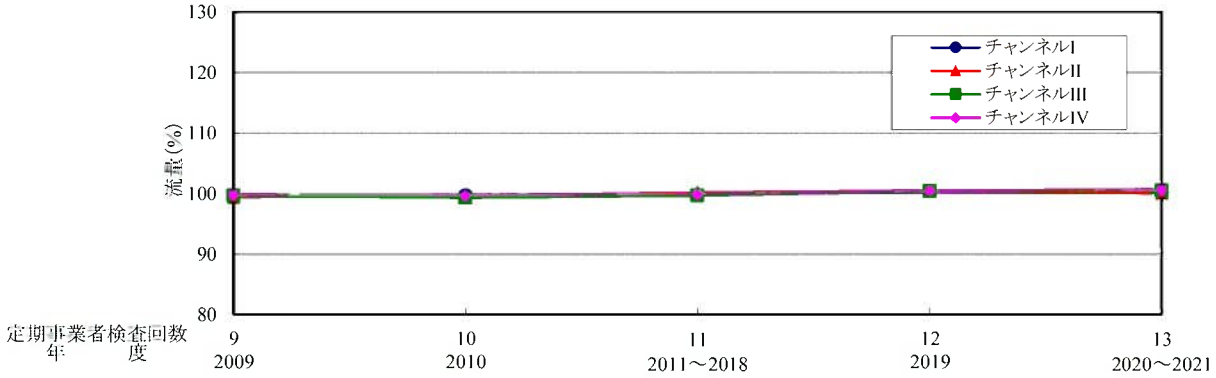
第2.2.1.3-4図　定期事業者検査測定データの確認結果（15／23）

検査名：総合負荷性能検査（1/5）

【 冷却材流量（Aループ） 】



【 冷却材流量（Bループ） 】



判定基準

冷却材流量
≧87%（第9、10回）
＞90%（第11～13回）

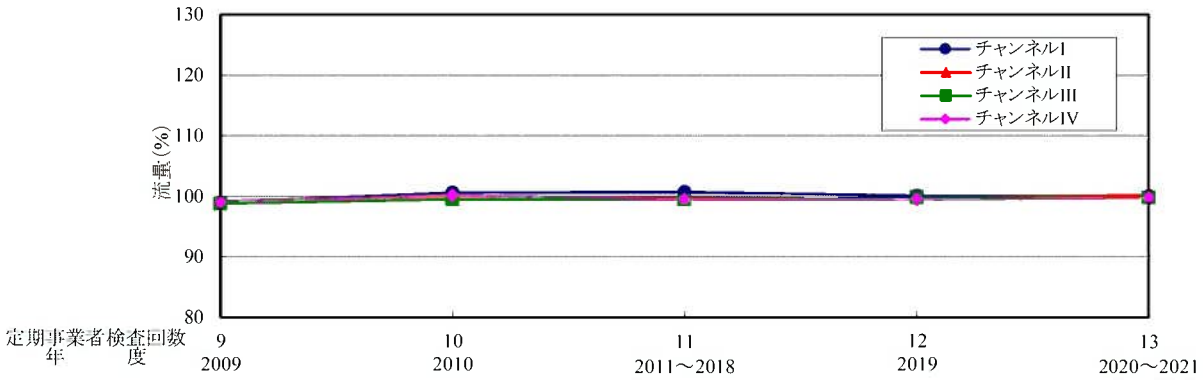
＜評価＞

データは、判定基準内で安定して推移しており、著しい変化がなく、性能変化は認められなかった。

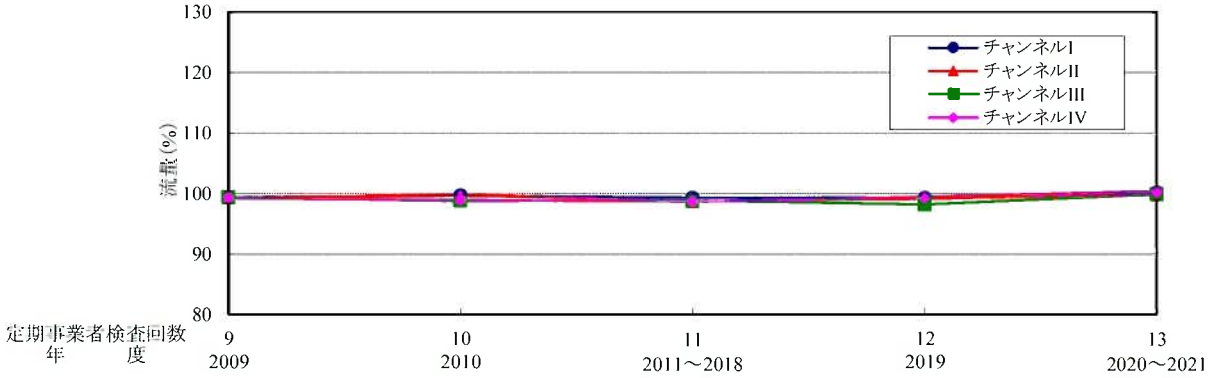
第2.2.1.3-4図　定期事業者検査測定データの確認結果（16／23）

検査名：総合負荷性能検査（2/5）

【 冷却材流量（Cループ） 】



【 冷却材流量（Dループ） 】



判定基準

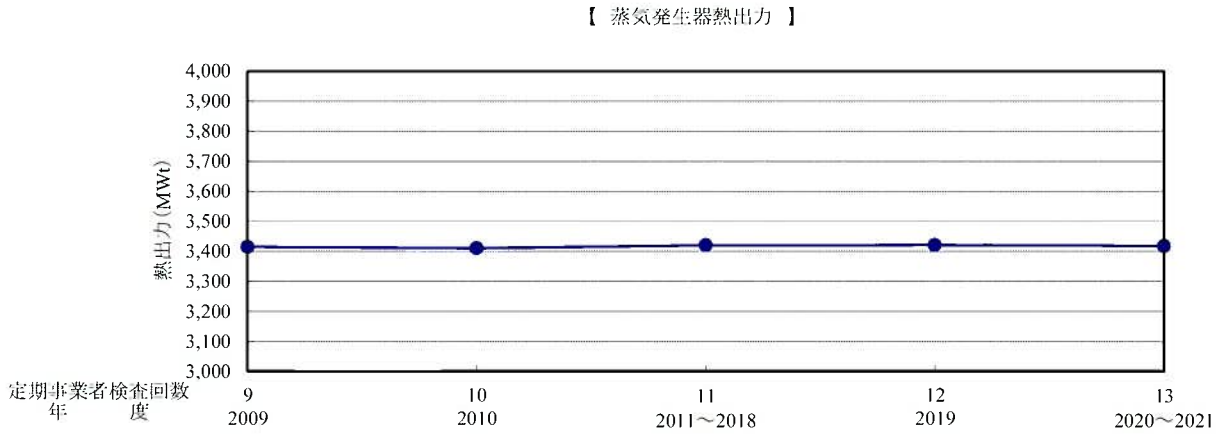
冷却材流量
≧87%（第9、10回）
＞90%（第11～13回）

＜評価＞

データは、判定基準内で安定して推移しており、著しい変化がなく、性能変化は認められなかった。

第2.2.1.3-4図　定期事業者検査測定データの確認結果（17／23）

検査名：総合負荷性能検査（3/5）



判定基準

蒸気発生器熱出力
≦3,423MWt

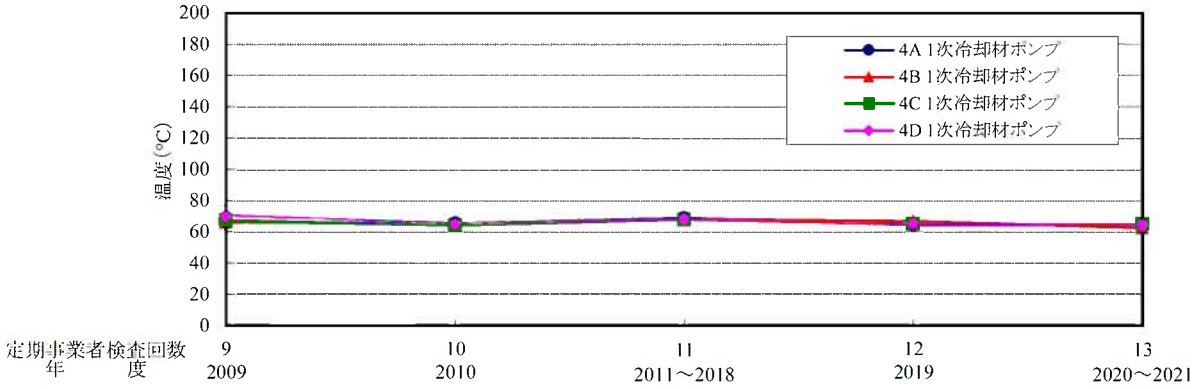
＜評価＞

データは、判定基準内で安定して推移しており、著しい変化がなく、性能変化は認められなかった。

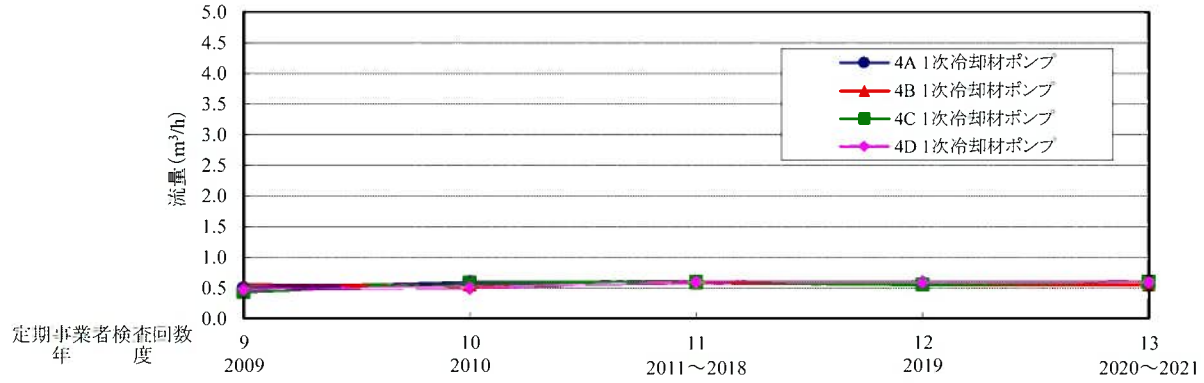
第2.2.1.3-4図　定期事業者検査測定データの確認結果（18／23）

検査名：総合負荷性能検査（4/5）

【 1次冷却材ポンプ封水出口温度 】



【 1次冷却材ポンプ封水戻り流量 】



判定基準

1次冷却材ポンプ封水出口温度
＜113℃（第9、10回）
＜88℃（第11～13回）

1次冷却材ポンプ封水戻り流量
＜4.0m^3/h 、＞0.2m^3/h（第9、10回）
＜1.4m^3/h 、＞0.23m^3/h（第11～13回）

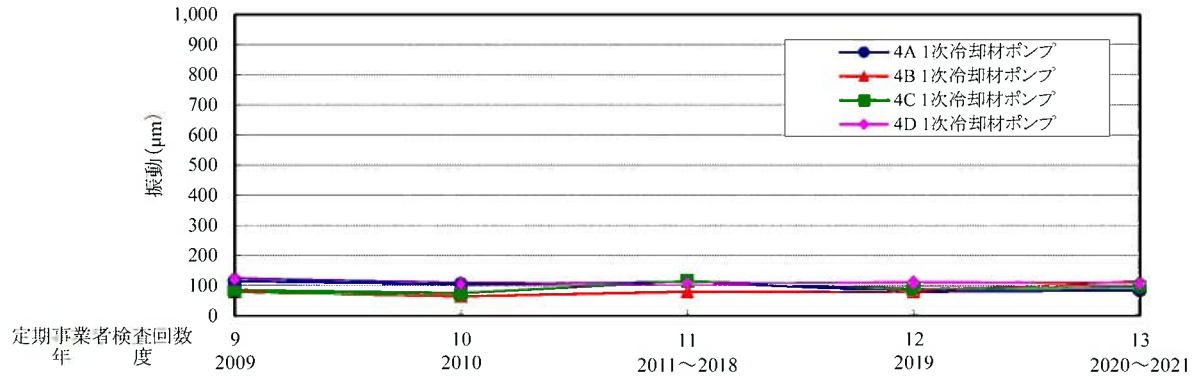
＜評価＞

データは、判定基準内で安定して推移しており、著しい変化がなく、性能変化は認められなかった。

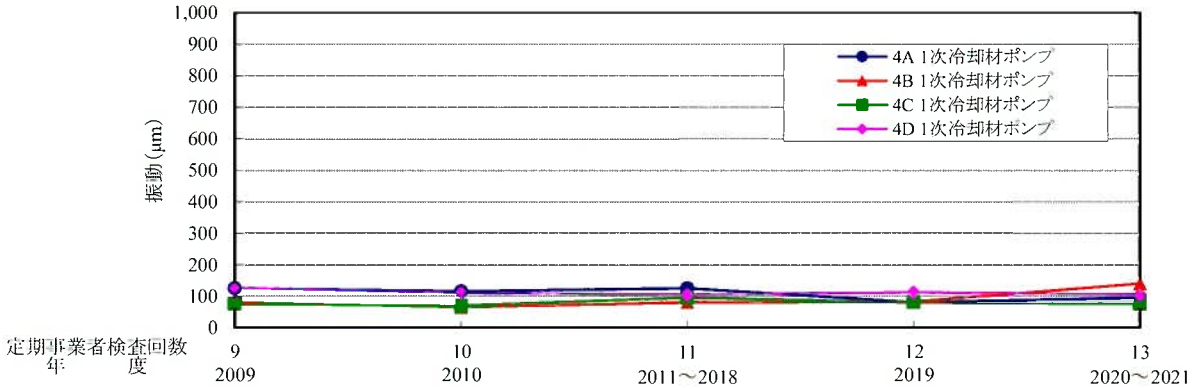
第2.2.1.3-4図 定期事業者検査測定データの確認結果（19／23）

検査名：総合負荷性能検査（5/5）

【 1次冷却材ポンプ軸振動（X方向） 】



【 1次冷却材ポンプ軸振動（Y方向） 】



判定基準

1次冷却材ポンプ軸振動
＜508μm（第9、10回）
＜381μm（第11～13回）

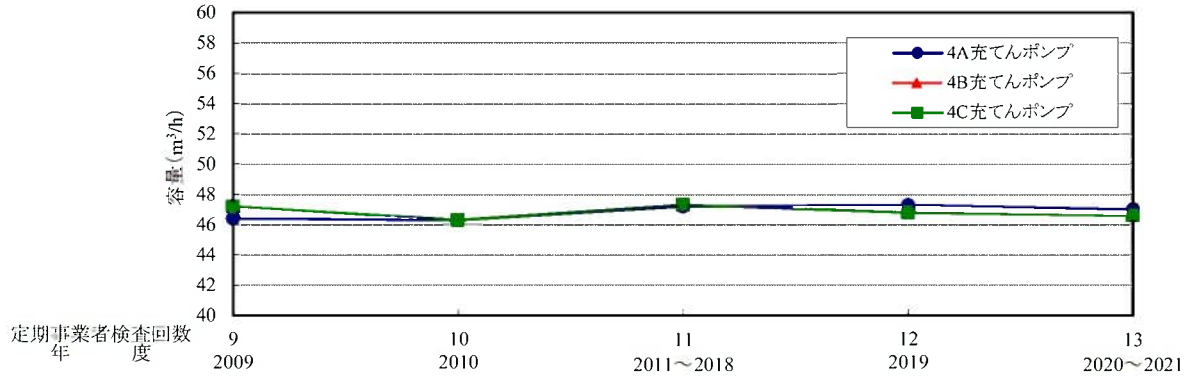
＜評価＞

データは、判定基準内で安定して推移しており、著しい変化がなく、性能変化は認められなかった。

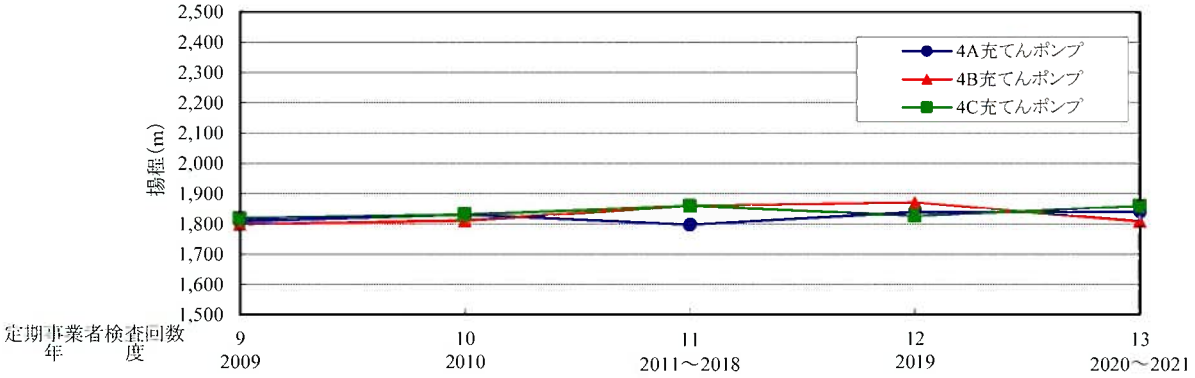
第2.2.1.3-4図　定期事業者検査測定データの確認結果（20／23）

検査名：充てんポンプ冷却材補給系機能検査（1/1）

【 充てんポンプ 容量 】



【 充てんポンプ 揚程 】



判定基準

容量　　≧45.4m³/h

揚程　　≧1,770m

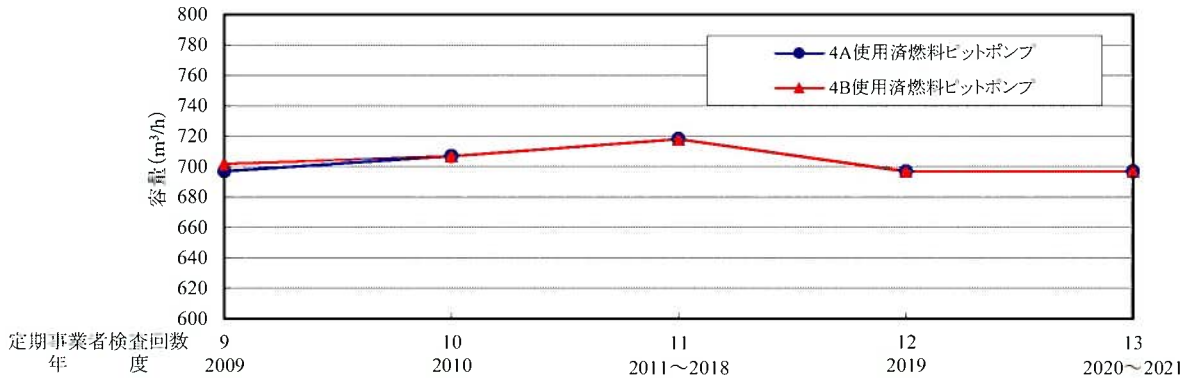
＜評価＞

データは、判定基準内で安定して推移しており、著しい変化がなく、性能変化は認められなかった。

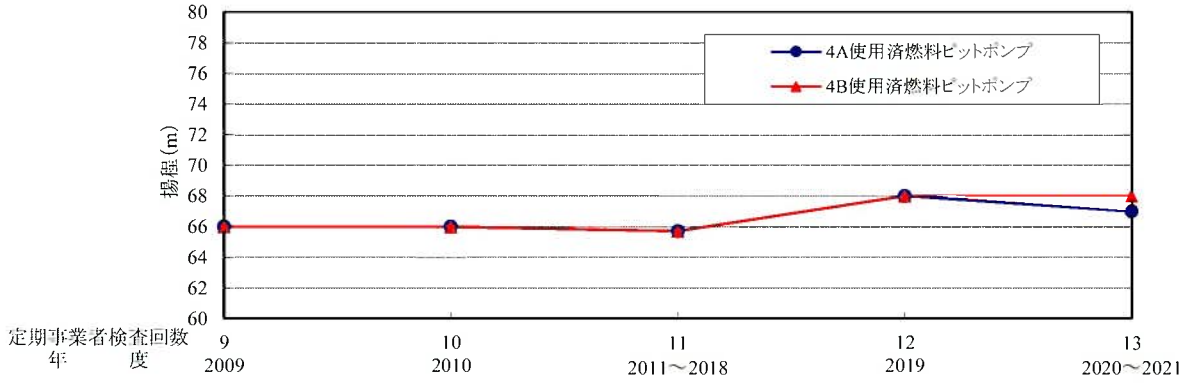
第2.2.1.3-4図　定期事業者検査測定データの確認結果（21／23）

検査名：使用済燃料貯蔵槽冷却浄化系機能検査（1/1）

【 使用済燃料ピットポンプ 容量 】



【 使用済燃料ピットポンプ 揚程 】



判定基準

容量　　≧686m³/h

揚程　　≧65m

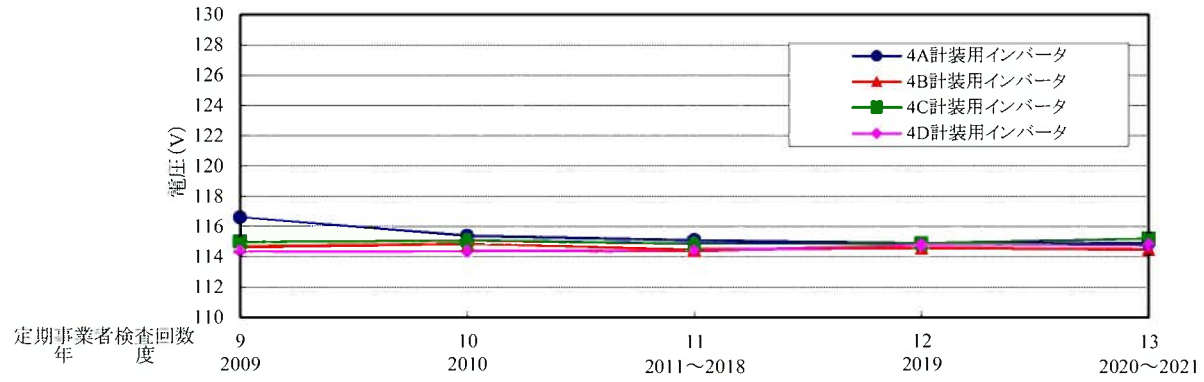
＜評価＞

データは、判定基準内で安定して推移しており、著しい変化がなく、性能変化は認められなかった。

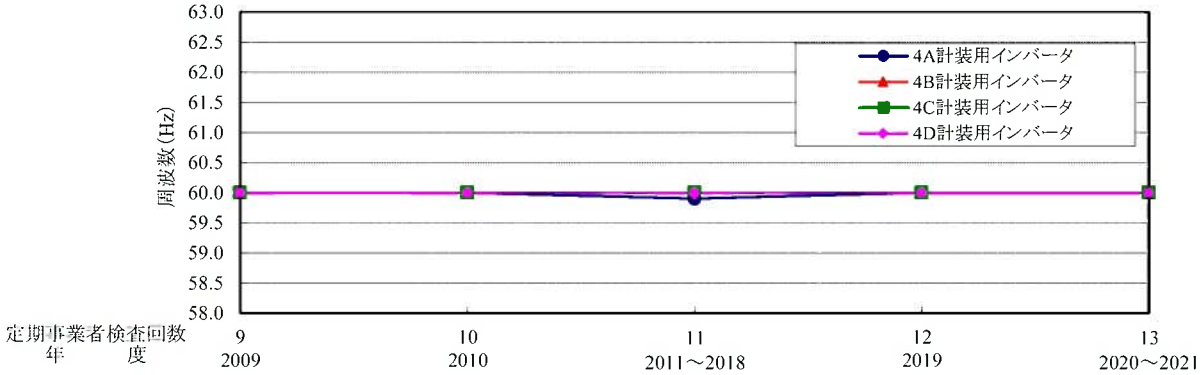
第2.2.1.3-4図　定期事業者検査測定データの確認結果（22／23）

検査名：インバータ機能検査（1/1）

【 計装用インバータ 出力電圧 】



【 計装用インバータ 出力周波数 】



判定基準

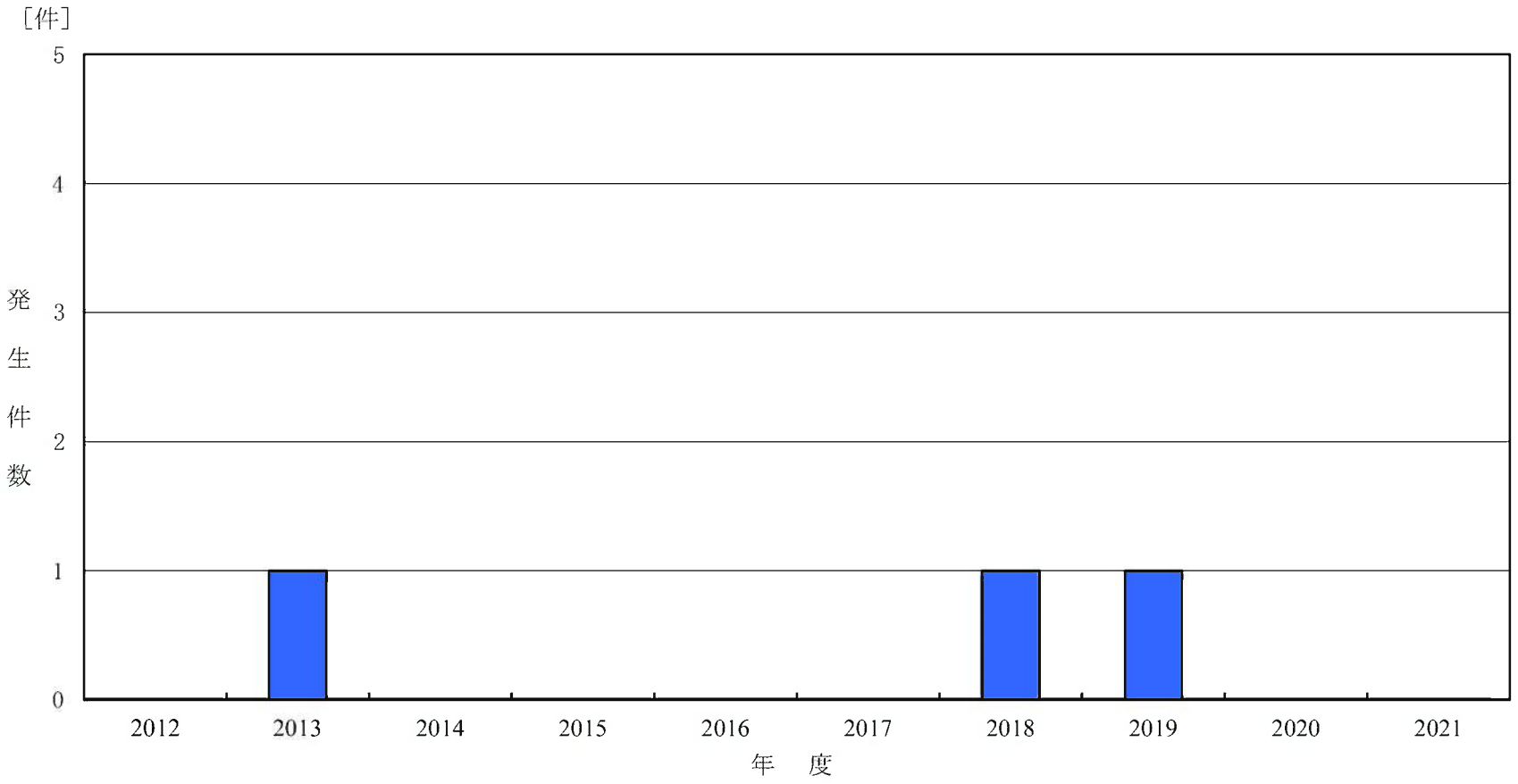
出力電圧
115.0±2.3V

出力周波数
60.0±0.3Hz

＜評価＞

データは、判定基準内で安定して推移しており、著しい変化がなく、性能変化は認められなかった。

第2.2.1.3-4図 定期事業者検査測定データの確認結果（23／23）



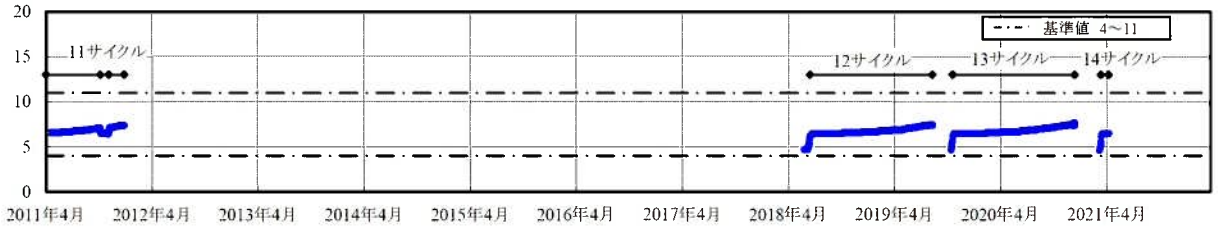
第2.2.1.3-5図　設備の不適合発生件数

（2021年度は、2021年4月1日から2021年4月15日までの発生件数を示す。）

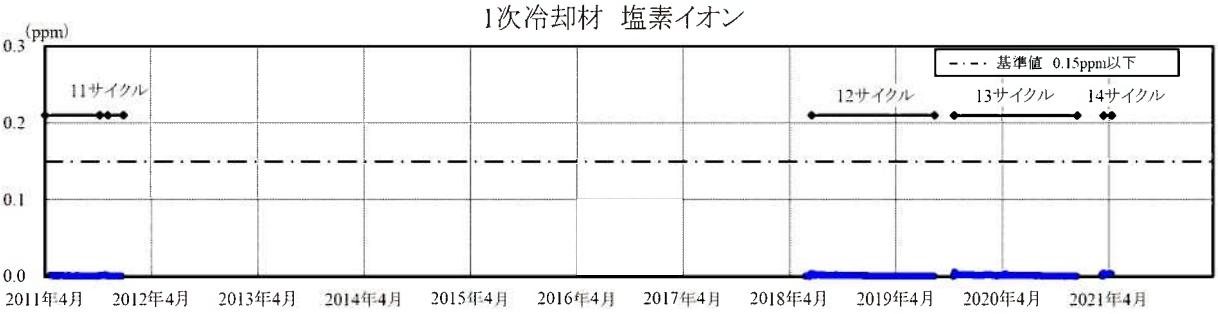
1次冷却材　電気伝導率



1次冷却材　pH



1次冷却材　塩素イオン



1次冷却材　溶存酸素

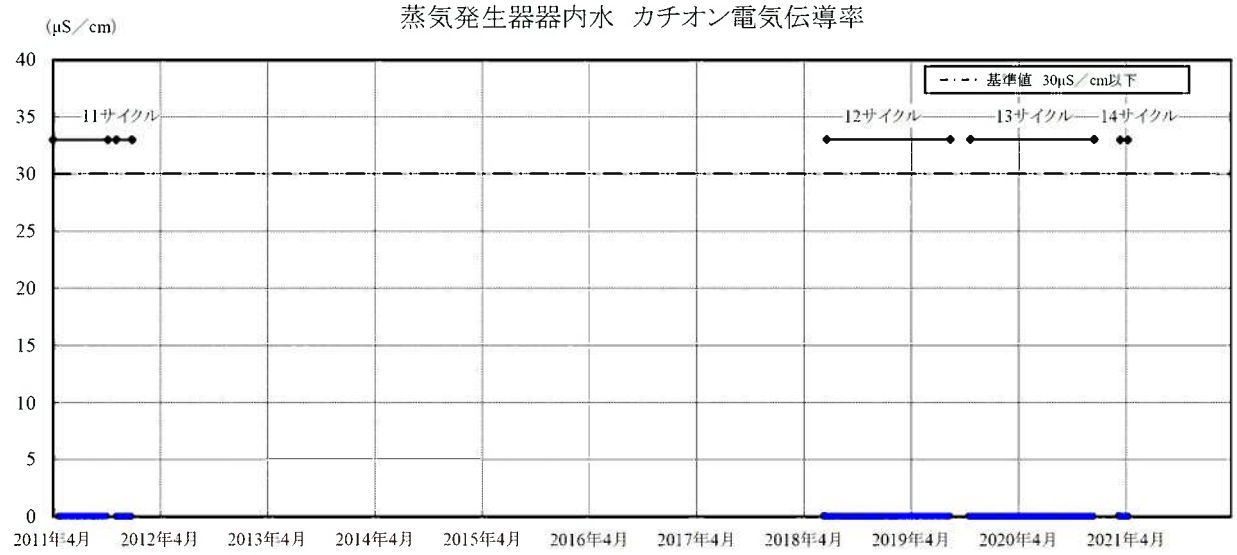


1次冷却材　溶存水素

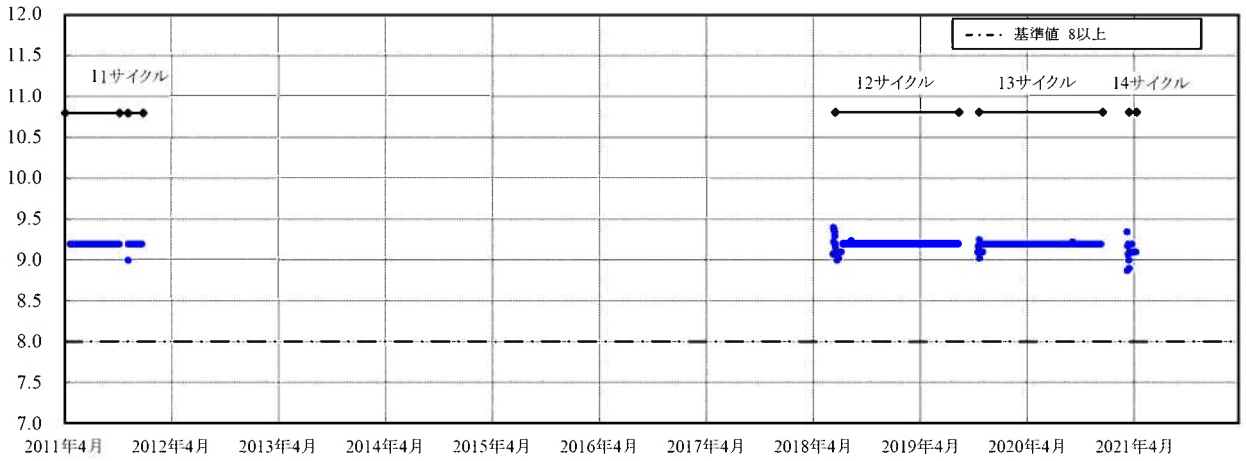


第2.2.1.3-6図　1次冷却材の水質

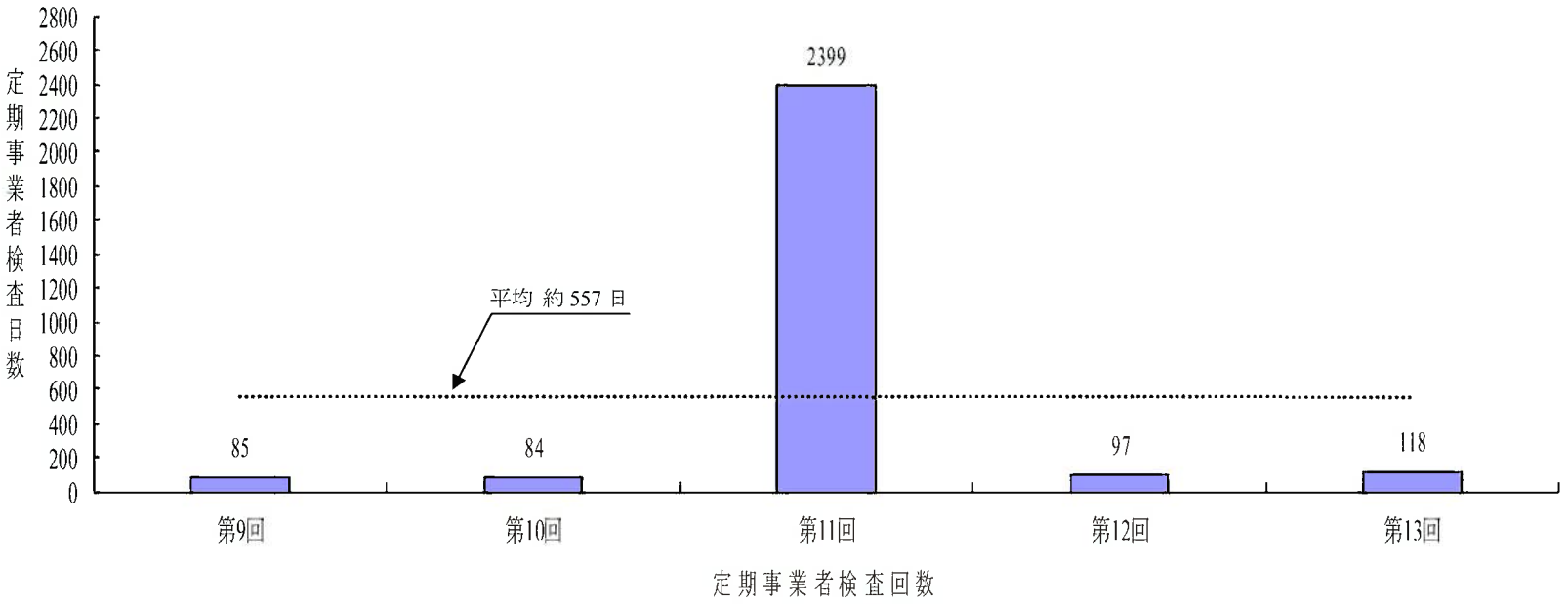
蒸気発生器器内水　カチオン電気伝導率



蒸気発生器器内水　pH



第2.2.1.3-7図　蒸気発生器器内水の水質



（調査期間における定期事業者検査期間等）

定期事業者検査回数	定期事業者検査期間	定期事業者検査日数	主 要 工 事
第 13 回	2020 年 12 月 19 日 ～ 2021 年 4 月 15 日 （2020 年 12 月 19 日 ～ 2021 年 3 月 19 日）	118	特定重大事故等対処施設設置工事 常設直流電源設備（3 系統目）の設置工事

注：定期事業者検査期間及び定期事業者検査日数は発電機解列～総合負荷性能検査、（ ）内は発電機解列～並列の期間を示す。

第 2.2.1.3-8 図　定期事業者検査日数の推移

2.2.1.4 燃料管理

(1) 目的

原子力発電所の燃料管理においては、新燃料の受入れ・貯蔵、燃料の検査・装荷・取出し、使用済燃料の貯蔵・搬出、炉心管理、水質管理、予期せぬ臨界の防止、崩壊熱除去などを適切に行い、燃料の健全性を確保することを目的としている。

(2) 燃料管理に係る仕組み及び改善状況

a. 燃料管理に係る組織・体制

(a) 燃料管理に係る組織・体制の概要

燃料管理の組織・体制については、第2.2.1.1-2図に示す。技術第二課において燃料管理、炉心管理に関する事項、安全管理第二課において水質管理に関する事項、保修第二課において燃料取替に関する事項を実施している。

また、燃料管理に係る業務は、第2.2.1.4-1図に示すとおり、確実に保安活動を実施できるように、組織及び分掌事項を明確にしている。

燃料取替に当たって、原子燃料技術グループ長は運転計画に応じた装荷パターンを決定し、取替炉心の安全性評価を行い、燃料取替計画を策定する。技術第二課長は燃料取替計画等に基づき燃料取替実施計画を立案し、保修第二課長はこれに基づき燃料取替を実施している。

新燃料及び新内挿物のメーカにおける立会検査は、原子燃料技術グループ長が新燃料の検査を、技術第二課長が新内挿物の検査を実施している。

また、発電所に受け入れた新燃料及び新内挿物は、技術第二課長が検査を実施している。

使用済燃料の輸送については、原子燃料計画グループ長が策定した使用済燃料輸送計画を基に技術第二課長が使用済燃料輸送実施計画を立案し、これに基づき保修第二課長が発電所敷地内での構内輸送を実施している。

発電所で貯蔵する使用済燃料は、未臨界性を確保できるように設計された使用済燃料ピットの所定の位置に貯蔵され、技術第二課長が管理を行っている。

国内外の運転経験の反映等については、実績評価・検討を関係箇所で行うこととしており、検討結果は装荷パターンの決定、使用済燃料輸送計画及び燃料、内挿物の新設計の導入等に反映することとしている。

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

(b) 燃料管理に係る組織・体制の改善状況

調査期間において、内部評価及び外部評価の結果を調査した結果、組織・体制に係る改善活動で評価対象となるものはなかった。

b. 燃料管理に係る社内マニュアル

(a) 燃料管理に係る社内マニュアルの概要

燃料管理については、燃料集合体の健全性を確保するため、燃料管理に係る要求事項や手順等について社内マニュアルに定め、以下に示す活動を実施している。(第2.2.1.4-1図参照)

イ 新燃料の受入れ及び貯蔵

発電所で使用する新燃料は、当社の要求どおり燃料が製造されているかを確認するために、メーカにおいて加工工程ごとに立会検査を行っている。

新燃料の構内輸送に当たっては、保安、特定核燃料物質の防護及び災害防止のため、「核燃料物質等の工場又は事業所の外における運搬に関する規則」(以下「事業所外運搬規則」という。)に定められた技術上の基準に適合した新燃料輸送容器に収納し、法令等に基づき適切な輸

送管理を行っている。

新燃料は、未臨界性を確保できるように設計された新燃料貯蔵庫又は使用済燃料ピットの所定の位置に貯蔵している。

貯蔵に当たっては、定期的に巡視点検を行い、燃料が所定の使用済燃料ラックに貯蔵されていることなど、目視により燃料の貯蔵状態に異常がないことを確認している。

新燃料の受入れ及び貯蔵に係る取扱いにおいては、燃料取扱棟クレーン、新燃料エレベータ、使用済燃料ピットクレーン、新燃料取扱工具及び使用済燃料取扱工具のうち、必要な燃料取扱設備及び取扱工具を使用して燃料を損傷させないように適切に行っている。

ロ　燃料の検査及び装荷

燃料を原子炉へ装荷するに当たって、新燃料については目視又は水中テレビカメラ装置により、原子炉に再装荷する燃料（照射燃料）については水中テレビカメラ装置により、外観検査を行い、異常のないことを確認している。

また、原子炉から取り出したすべての燃料についても外観検査を行っている。

原子炉への燃料装荷に際しては、事前に使用済燃料ピット内で内挿物の入替えを行い、燃料と内挿物の組合せが正しいことを水中テレビカメラ装置により確認している。また、あらかじめ定めた燃料装荷手順に従って、燃料1体装荷するごとに炉心の中性子束の測定を行い、未臨界性が確保されていることを確認しながら装荷している。

全燃料装荷終了後には所定の燃料配置に装荷されていることを水中テレビカメラ装置により確認している。

燃料の検査及び装荷は、燃料取扱棟クレーン、新燃料エレベータ、使用済燃料ピットクレーン、燃料移送装置、燃料取替クレーン、新燃料取扱工具及び使用済燃料取扱工具のうち、必要な燃料取扱設備及び取扱工具を使用して燃料を損傷させないように適切に行っている。

また、燃料の取扱い中は燃料損傷の要因となる異物混入の防止措置として、作業管理区域の設定、物品持込み制限を行っている。

なお、燃料取替計画の策定に当たっては、取替炉心の安全性評価を行うとともに、使用済燃料発生量を低減するため、燃料取替体数が少なくなるような配置の検討を行っている。

ハ　炉心管理

炉心管理においては熱的制限値及び核的制限値を定め、以下のとおり管理を行っている。

（イ）　最小限界熱流束比（最小DNBR）

燃料棒の健全性を維持するための熱的制限条件の1つは、核沸騰状態から膜沸騰状態への遷移（以下「DNB」という。）に対する制限である。

限界熱流束（以下「DNB熱流束」という。）は、沸騰熱伝達の過程において、DNBにより、燃料被覆管から1次冷却材への熱伝達が低下し、燃料被覆管温度が急上昇し始める熱流束によって定義される。

実際の熱流束がこのDNB熱流束より高くなると、沸騰は膜沸騰状態となり、燃料被覆管の焼損を起こす場合があるため、熱水力設計では熱流束をDNB熱流束以下に抑えることを設計基準としている。

DNB熱流束は、試験結果から経験的に求められたDNB相関式を用

いて予測している。

限界熱流束比（以下「DNBR」という。）は、DNB熱流束と実際の熱流束との比（DNB熱流束／実際の熱流束）で定義される。

最小DNBRは、炉心内で最も熱的に厳しい燃料棒において、95%の信頼度でかつ95%の確率でDNBを起こさないことを設計基準として1.17以上（炉心圧力が9.81MPa[abs]未満に低下する運転時の異常な過渡変化事象の場合は1.30以上）と設定している。

最小DNBRの制限を満足することを確認するため、運転開始後においては、毎日運転パラメータを監視するとともに、1か月に1回、炉内出力分布測定を行い、最小DNBR及びDNBR評価に使用されている核的エンタルピ上昇熱水路係数$F_{\Delta H}^{N}$が運転上の制限を満足していることを確認している。

（ロ） 最大線出力密度及び熱流束熱水路係数

通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時において、燃料中心温度をペレットの溶融点未満に抑え、ペレットの体積増加による被覆管への過大応力を防止することを設計基準としている。

また、「軽水型動力炉の非常用炉心冷却系の性能評価指針」の判断基準のひとつである燃料被覆管最高温度を満足させるため、炉心高さに対する温度を考慮した設計を行っている。

このため、燃料棒の単位長さ当たりの発生出力（線出力密度[kW/m]）の炉内最大値である最大線出力密度及び熱流束熱水路係数（$F_Q(Z)$：Zは炉心の高さを示す。）により制限を設けている。

通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時における燃料の健全性を確保するため、定格出力運転中の最大線出力密度の制限値は

43.1kW/m以下とし、$F_Q(Z)$の制限は2.32/P×K(Z)以下（Pは原子炉熱出力の定格に対する割合、K(Z)は炉心の高さZに依存するF_Q制限係数）としている。

このように定めている制限に対して、運転中においては、1か月に1回、炉内出力分布測定を行い、最大線出力密度及び熱流束熱水路係数$F_Q(Z)$が制限を超えていないことを確認しており、また、出力運転中を通じて炉内軸方向出力分布の偏りを一定範囲内に制御する運転方法であるCAOC※運転を実施することによっても遵守している。

さらに、水平方向出力分布についても偏りが一定範囲内であることを1/4炉心出力偏差の監視及び炉内出力分布測定により確認している。

※：CAOC；Constant Axial Offset Control（アキシャルオフセット一定制御）

（ハ） 原子炉停止余裕

通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び事故時において、炉心を十分な未臨界状態に保つために、炉心の停止能力について十分な余裕を必要とし、最大反応度効果を有する制御棒クラスタ1本が全引抜き位置のまま挿入されない状態であっても、炉心を高温停止状態で臨界未満にできること（停止余裕を1.6%Δk/k以上）としている。

なお、設計計算では、余裕を見込んで、全制御棒クラスタの反応度価値を10%差し引いた値を使用している。

各運転サイクル（あらかじめ計画された原子炉の起動から停止までの期間）の炉心設計においては、燃料装荷パターンの検討を行い、最大反応度価値を有する制御棒クラスタ1本が全引抜き位置のまま挿入されないときの高温状態での停止余裕が、サイクルを通じて1.6%Δk/k以上であることを解析により確認している。

また、サイクル初期に実施する定期事業者検査において、最大反応度価値を有する制御棒クラスタ1本が全引抜き位置のまま挿入されない状態でも高温状態での停止余裕が1.6%Δk/k以上であることを確認している。

通常運転中には、制御棒挿入限界の遵守によって、原子炉停止余裕を確保している。

(ニ) 減速材温度係数

原子炉出力の過渡的変化に対し、燃料の損傷を防止又は緩和するため、炉心は固有の出力抑制特性を有することとしている。これに対し、各運転サイクルの炉心設計において、高温出力運転状態で減速材温度係数が負であることを解析により確認している。

また、サイクル初期に実施する定期事業者検査において、減速材温度係数が負であることを確認している。

(ホ) 臨界ボロン濃度

炉心設計の妥当性を確認するため、サイクル初期に実施する定期事業者検査で臨界ボロン濃度の測定値と予測値との差を確認している。

通常運転中においては1か月に1回、臨界ボロン濃度の測定値が運転上の制限値内であることを確認している。

(ヘ) 燃料集合体最高燃焼度

炉心設計時には、サイクル末期における燃料集合体最高燃焼度が燃料設計最高燃焼度(48,000MWd/t)を超えないこととしている。

運転開始後においては1か月に1回、炉内出力分布測定を基に行う

燃焼追跡により、燃料設計最高燃焼度を超えていないことを確認している。

ニ　燃料の取出し

燃料は、燃料取替クレーン、燃料移送装置、使用済燃料ピットクレーン等を使用して、原子炉より取り出し、使用済燃料ピットへ移送している。また、燃料の取扱い中は燃料損傷の要因となる異物混入の防止措置として、作業管理区域の設定、物品持込みの制限を行っている。

ホ　使用済燃料の貯蔵及び輸送

使用済燃料（一時保管燃料を含む。）は、原子炉から取り出した後、使用済燃料ピットクレーン等を使用し、未臨界性を確保できるように設計された使用済燃料ピットの所定の位置に貯蔵している。

貯蔵に当たっては、定期的に巡視点検を行い、燃料が所定の使用済燃料ラックに貯蔵されていることなど、目視により燃料の貯蔵状態に異常がないことを確認している。

使用済燃料の構外輸送に当たっては、保安、特定核燃料物質の防護及び災害防止のため、「事業所外運搬規則」に定められた技術上の基準に適合した使用済燃料輸送容器に収納し、「危険物船舶運送及び貯蔵規則」等に基づき適切な輸送管理を行っている。

ヘ　1次冷却材の水質管理

燃料の健全性確保のため、1次冷却材の電気伝導率、pH、塩素イオン濃度等の水質を基準値内に維持する。燃料被覆管の健全性を確認するため、1次冷却材中のよう素131濃度等を監視している。

(b) 燃料管理に係る社内マニュアルの改善状況

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

イ 未照射の二次中性子源の装荷に伴う「二次中性子源の使用開始の報告」に関する運用の明確化

2020年9月に、特定放射性同位元素としての中性子源の管理について、「特定放射性同位元素防護規程」及び「特定放射性同位元素防護基準」との関連付けを明確にするため、社内マニュアルの改正を行った。

この結果、未照射の二次中性子源を原子炉に装荷した際の取扱いについて明確化が図られた。

c. 燃料管理に係る教育・訓練

(a) 燃料管理に係る教育・訓練の概要

燃料管理の教育・訓練に係る活動については、燃料の取替業務に係る要員、運転員及び技術系所員を対象として、燃料の臨界管理、検査、取替え、輸送及び貯蔵に関することについて教育を実施している。

燃料取替に関する業務の補助を行う請負会社従業員に対しても、燃料管理、法令等の遵守、放射線管理、非常時の措置等に関する教育を実施している。

また、技術第二課燃料係員に対しては、燃料、内挿物、炉心管理等の定常業務に関する実務習得のため、職場内教育を適宜実施している。

(b) 燃料管理に係る教育・訓練の改善状況

調査期間において、内部評価及び外部評価の結果を調査した結果、教

育・訓練に係る改善活動で評価対象となるものはなかった。

(3) 燃料管理に係る設備改善状況

a. 燃料体の概要

使用している燃料は、17行17列型（17×17タイプ）であり、A型燃料（三菱原子燃料（株）製）（第2.2.1.4-2図）及びB型燃料（原子燃料工業（株）製）（第2.2.1.4-3図）の2種類である。

b. 燃料体の改善状況

調査期間において、内部評価及び外部評価の結果から抽出された設備改善のうち、燃料体に係るものはなかった。

c. 燃料の取扱い及び貯蔵に関する設備の改善状況

調査期間において、内部評価及び外部評価の結果から抽出された設備改善のうち、燃料の取扱い及び貯蔵に関する設備に係るものはなかった。

(4) 燃料管理に係る実績指標

a. 1次冷却材中のよう素131濃度

1次冷却材中のよう素の発生源は、被覆管やグリッド等の炉心内構造物中に含まれる不純物ウランの核分裂によるものと、燃料被覆管に何らかの要因で貫通孔が生じた場合に燃料棒内から漏えいしてくるものがある。燃料被覆管に貫通孔が生じた場合には、よう素濃度が増加するため、燃料の被覆管の健全性を示す指標となる。

1次冷却材中のよう素131濃度のサイクルごとの時間的な推移について確認した結果を、第2.2.1.4-4図に示す。

今回の調査期間におけるよう素131濃度は、保安規定に定めている運転上の制限である$6.3\times10^{4}Bq/cm^{3}$に対して十分低い値で安定して推移している。

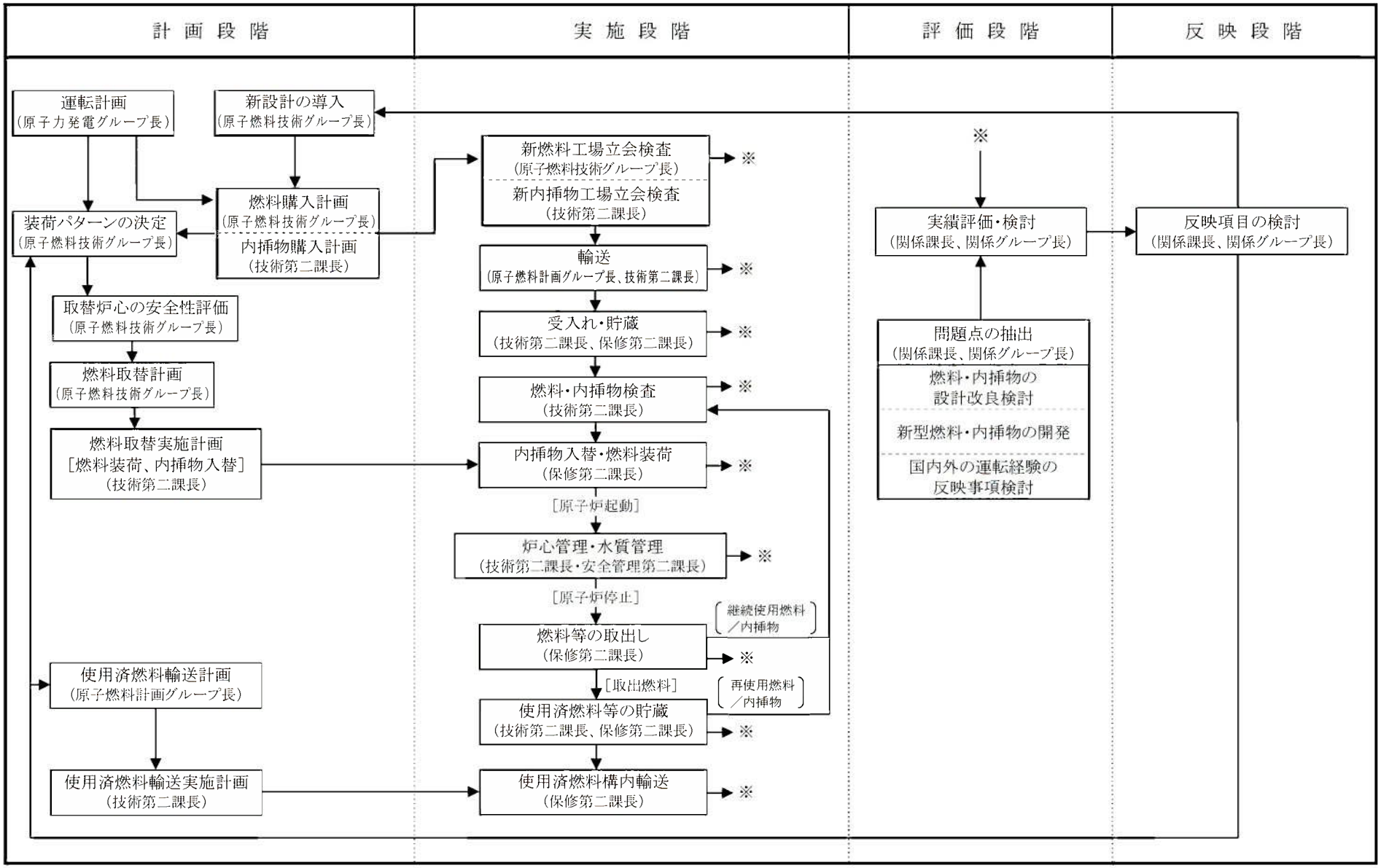
なお、通常運転中における1次冷却材中のよう素131濃度、よう素比及びキセノン133濃度のいずれかに有意な変化がある場合、通常運転中における1次冷却材中のよう素131濃度が管理値を超えている場合又は原子炉低温停止時における1次冷却材中のよう素131増加量が管理値を超えている場合は、燃料集合体シッピング調査（燃料集合体からの放射性物質の漏えいの有無を確認し、燃料集合体の健全性を確認する。）を行っている。

(5) 燃料管理に係る有効性評価結果

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

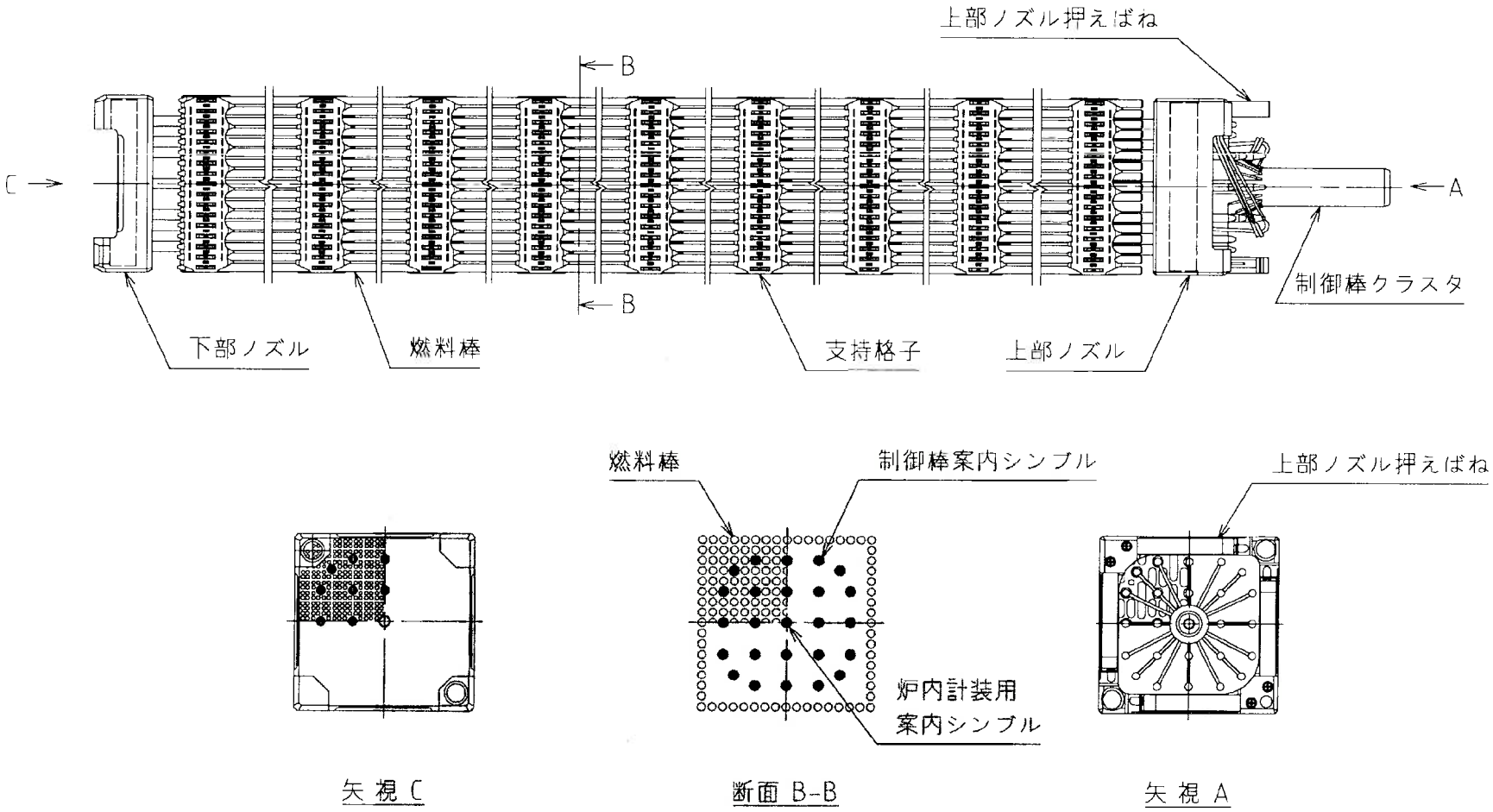
燃料管理に係る実績指標について、時間的な推移が安定及び良好な状態で維持されていると判断でき、燃料管理の目的を達成するための保安活動が継続的に行われ、適切で有効に機能していることを確認した。

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

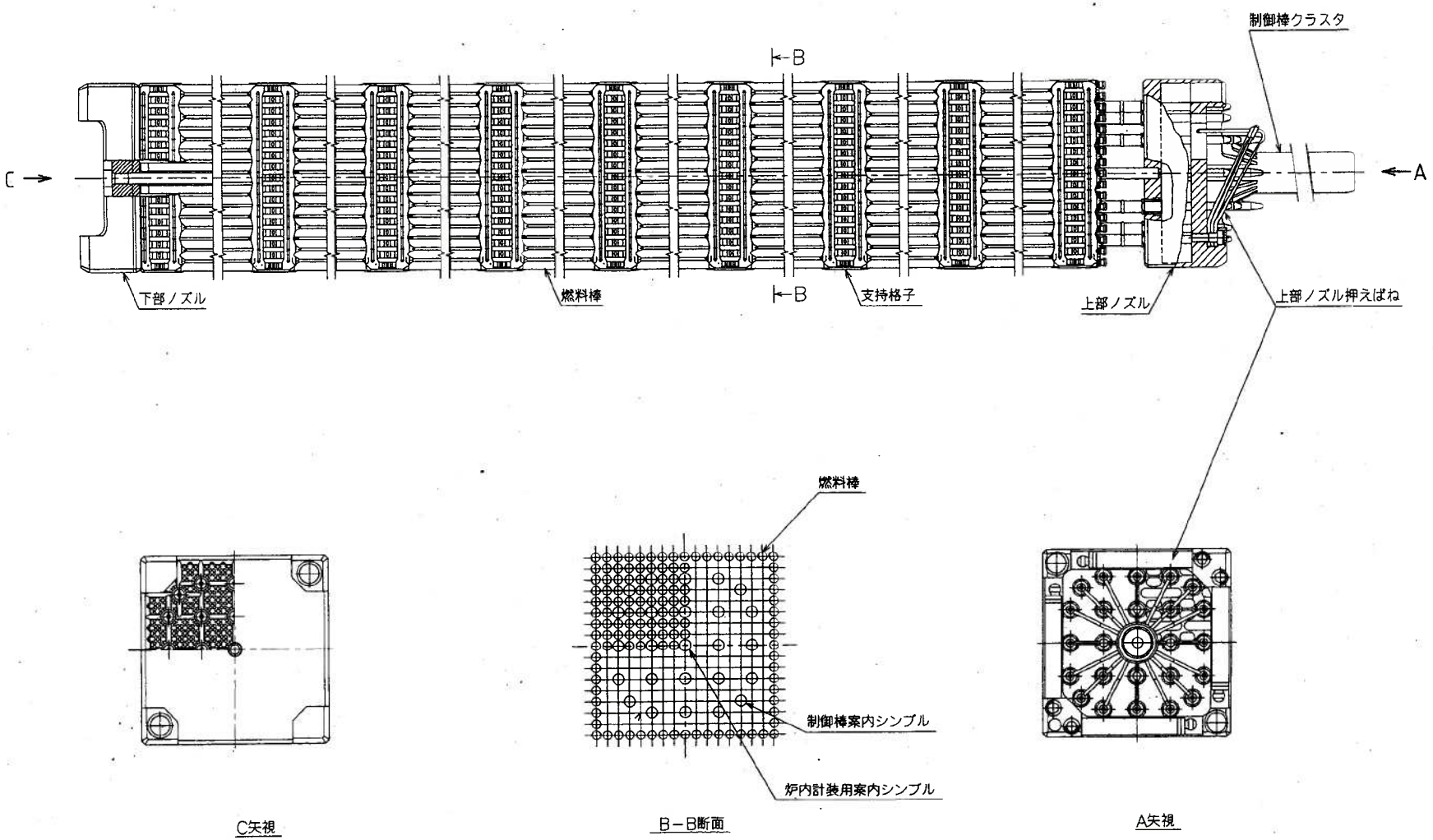


注:( )内は、主管を示す。

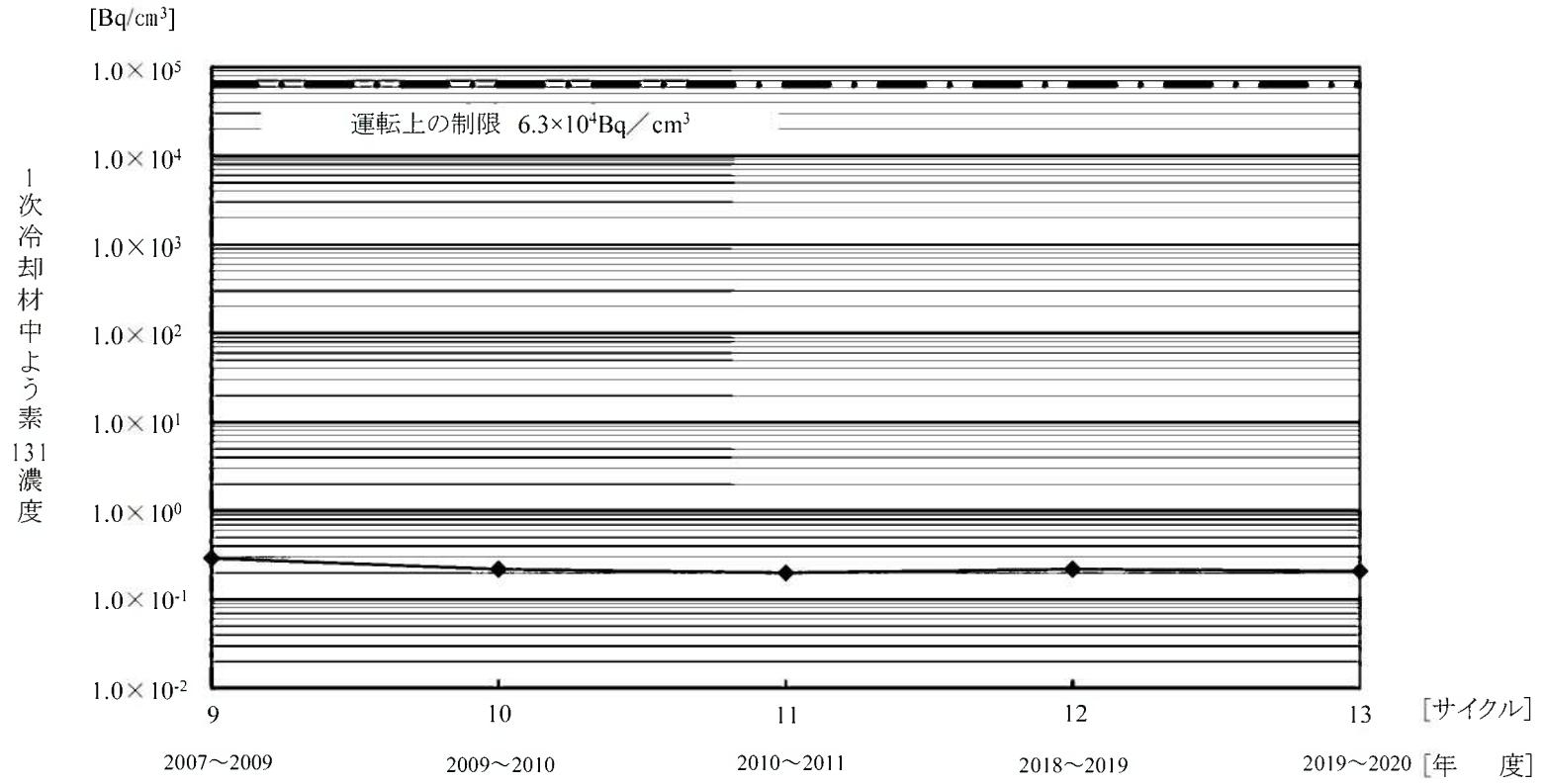
第 2.2.1.4-1 図　燃料に係る運用管理フロー



第2.2.1.4-2図　A型燃料集合体構造図［ウラン燃料］



第2.2.1.4-3図　B型燃料集合体構造図［ウラン燃料］



第 2.2.1.4-4 図　サイクルごとの 1 次冷却材中よう素 131 濃度（最大値）の推移

2.2.1.5 放射線管理

(1) 目的

原子力発電所の放射線管理においては、「合理的に達成可能な限り低く」というALARA※の精神を踏まえ、放射線管理区域の区域管理、放射線管理区域内における線量当量率等の測定、被ばく低減対策、環境放射線モニタリングなどを適切に行い、放射線業務従事者及び一般公衆の放射線防護を確実に実施することを目的とする。

※：ALARA；As Low As Reasonably Achievable

国際放射線防護委員会（ICRP）が1977年勧告で示した放射線防護の基本的な考え方を示す概念であり、「すべての被ばくは社会的、経済的要因を考慮に入れながら合理的に達成可能な限り低く抑えるべきである」という基本精神のこと。

(2) 放射線管理に係る仕組み及び改善状況

a. 放射線管理に係る組織・体制

(a) 放射線管理に係る組織・体制の概要

放射線管理の組織・体制については、第2.2.1.1-2図に示すとおり、安全管理第二課において放射線管理に関する事項を実施している。

また、放射線管理に係る業務は、第2.2.1.5-1図に示すとおり、確実に保安活動を実施できるように、組織及び分掌事項を明確にしている。

放射線管理業務の実施に当たって、作業担当課長は、実施する作業内容や過去の作業実績を考慮し、線量の推定や被ばく低減対策の検討を行い、放射線管理作業計画を立案し、作業を実施する。安全管理第二課長は、管理区域立入許可及び個人ごとの線量管理を実施する。作業担当課長と安全管理第二課長は、作業実施中の放射線作業環境状態の確認・把握を行うとともに、作業終了後、線量の集計及び被ばく低減効果の評価等により放射線管理作業の実績を評価し、次回作業への反映を図る。

発電所周辺の環境放射線モニタリングについては、佐賀県と協議の上、年度ごとに策定する「玄海原子力発電所環境放射線モニタリング計画」に基づき空気吸収線量率等の測定や、環境試料の採取及び測定を行い、測定結果の評価を実施している。

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

(b) 放射線管理に係る組織・体制の改善状況

調査期間において、内部評価及び外部評価の結果を調査した結果、組織・体制に係る改善活動で評価対象となるものはなかった。

b. 放射線管理に係る社内マニュアル

(a) 放射線管理に係る社内マニュアルの概要

放射線管理については、放射線業務従事者及び一般公衆の放射線防護を確実に実施するため、放射線管理に係る要求事項や業務手順等について社内マニュアルに定め、以下に示す活動を実施している。

なお、社内マニュアルは、関係法令の改正や運用の変更時等には、適宜改正を行い、放射線管理の厳正化を図っている。

イ 個人線量管理

個人線量管理においては、国際放射線防護委員会(ICRP)1990年勧告を取り入れた2001年4月の関係法令(実用炉規則等)の改正に伴い、線量限度等が変更されたことにより、2001年度からは、従来の年度単位での線量管理に加え、5年間を1単位とした管理を追加し、線量限度を守るための適正な管理を行っている。

また、個人線量管理は、放射線管理システムにより線量集計・評価を行っており、個人線量計であるガラスバッジにより、月ごとの評価を行うとともに、警報付ポケット線量計(APD;Alarm Pocket Dosimeter)を併用し、立入りごとの管理を行うことで線量限度を超えないように努めている。

ロ 環境放射線モニタリング

環境放射線モニタリングについては、発電所周辺の環境の保全と住民の健康を守るため、環境における原子力発電所に起因する放射線による公衆の線量が、年線量限度(1mSv／年)を十分下回っていることを確認するために、佐賀県と協議の上、年度ごとに策定する「玄海原子力発電所環境放射線モニタリング計画」に基づき環境放射線モニタリングを実施

している。

(b) 放射線管理に係る社内マニュアルの改善状況

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

イ 廃棄物養生開封時における運用の明確化

2020年11月に、作業で発生した廃棄物を再仕分け等で養生を開封する際は、事前に汚染レベルの確認を行い、必要に応じ、区域を設定後、適切な防護具等を着用することを管理区域立入者の遵守事項として社内マニュアルに記載した。

この結果、内部被ばく防止に係る意識の向上が図られた。

c. 放射線管理に係る教育・訓練

(a) 放射線管理に係る教育・訓練の概要

放射線管理の教育・訓練に係る活動については、放射線業務従事者へ指定する際は、放射線管理に関すること、関係法令及び保安規定の遵守に関することなどの教育を実施している。

また、安全管理第二課放射線管理員は、放射線業務従事者に対し放射線測定器の取扱い、管理区域への出入り管理等、区域管理に関することなどの教育を定期的に行うとともに、業務遂行上必要な力量・知識・技能を習得するために教育・訓練を実施している。

さらに、放射線業務従事者のうち「放射性同位元素等の規制に関する法律」に基づく放射線業務従事者に対し、放射性同位元素取扱教育を行っている。

(b) 放射線管理に係る教育・訓練の改善状況

調査期間において、内部評価及び外部評価の結果を調査した結果、教育・訓練に係る改善活動で評価対象となるものはなかった。

(3) 放射線管理に係る設備改善状況

a. 放射線管理に係る設備の概要

管理区域内の放射線環境については、第2.2.1.5-2図に示すように、エリアモニタによる線量当量率の測定、作業場所でのデジタル式線量当量率表示の実施、ガスモニタ・ダストサンプラによる空気中の放射性物質濃度の連続サンプリング等により、常に監視を実施している。

また、線量低減対策として、他プラントでの取組み状況を参考にし、定期事業者検査作業請負会社と協力して低減対策を検討するとともに、低減効果の大小に関わらず積極的に実施してきた。

例えば、配管工事においては、通常定期事業者検査作業で行われる被ばく低減対策に加えて、それぞれの作業現場にあわせた仮設遮蔽の実施により放射線業務従事者が受ける線量を低減する努力を行っている。

これは、「合理的に達成可能な限り低く」というALARAの精神を踏まえ対応してきたものである。

b. 放射線管理に係る設備の改善状況

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

(a) 簡易型体表面汚染モニタの導入

2020年度に、汚染区域退域時の汚染の早期発見及び汚染拡大防止等の観点から簡易型体表面汚染モニタの新規導入を行った。

この結果、汚染作業後の汚染の早期発見及び汚染拡大防止等が図られた。

(4) 放射線管理に係る実績指標

a. 定期事業者検査中の作業被ばく線量

定期事業者検査中の作業被ばく線量の時間的な推移について確認した結果を、第2.2.1.5-3図に示す。

改良工事等分の線量については、定期事業者検査ごとに作業内容・作業量が異なるため変動がある。

また、改良工事等分を除く通常定期事業者検査分の線量は、2011年度から2018年度にかけて実施した第11回定期検査時においては、新規制基準対応に伴い定期検査期間が長くなったことから、他の定期事業者検査と比べて高くなっている。

第12回施設定期検査時及び今回の調査期間に含まれる第13回定期事業者検査時については、改良工事等分及び通常定期事業者検査作業分の線量は比較的低くなっている。

放射線業務従事者数は、第2.2.1.5-1表に示すように、改良工事等の規模や定期事業者検査期間の長短による変動はあるが、2011年度から2018年度にかけて実施した第11回定期検査時については、新規制基準対応に伴い定期検査期間が長くなったことから、6,500人程度とそれまでの定期検査の約3倍となっている。また、放射線業務従事者が受ける平均被ばく線量は、第9回定期検査時は0.43mSv、第10回定期検査時は0.54mSvだったが、第11回定期検査時は0.41mSv、第12回施設定期検査時は0.20mSv、第13回定期事業者検査時は0.19mSvとなっている。

b. 主要作業別の被ばく線量

主要作業別の被ばく線量の時間的な推移について確認した結果を、第2.2.1.5-4図に示す。

第11回定期検査は、定期検査期間延長に伴い、定期事業者検査関係作業として原子炉容器関連作業が増加したため総線量が増加した。

第12回施設定期検査時及び今回の調査期間に含まれる第13回定期事業者検査時については、被ばく線量は低下した。

c. 定期事業者検査時に測定した主要箇所の線量当量率の推移

定期事業者検査時に測定した主要箇所の線量当量率の時間的な推移について確認した結果を、第2.2.1.5-5図、第2.2.1.5-6図及び第2.2.1.5-7図に示す。

1次冷却材配管表面、蒸気発生器水室内及び原子炉容器上部ふた表面線量当量率ともに、低い値で推移している。

d. 被ばく線量低減対策

線量低減対策は大きく分けて、作業の自動化、作業の合理化及び作業環境の線量当量率低減に分類できる。

調査期間内における分類別の主要な低減対策については以下のとおりである。（第2.2.1.5-8図、第2.2.1.5-9図参照）

(a) 作業の自動化

定期事業者検査時に行っている作業について、作業時間の短縮及び遠隔化を目的とした作業の機械化・自動化をすることは、放射線業務従事者が受ける線量を低減する上で重要な対策である。

採用している対策は以下のとおりである。

イ　スラッジランシング装置の使用（CECIL-4型）

第1回定期検査から、テレスコピック型（自動延長型）ランシング装置と同様に遠隔操作が可能でハードスラッジも除去できるCECIL-4型（管群挿入型）ランシング装置を使用している。放射線業務従事者の線量については、玄海3号機第1回定期検査で使用したテレスコピック型ランシング装置と比較すると施工範囲が変更になり作業量が増加するが、遠隔操作のため線量低減につながり、今後も継続して使用する。

ロ　蒸気発生器伝熱管全自動渦流探傷検査ロボットの採用

同時に複数の伝熱管を探傷することができるECTロボットを使用することにより、作業性の向上と放射線業務従事者が受ける線量の低減を図っており、今後も継続して使用する。

第1回～第10回定期検査　：MR-IIA型（同時に2本の伝熱管を探傷）

第11回定期検査～継続中：MR-III型（同時に4本の伝熱管を探傷）

ハ　燃料取扱装置の自動化

第1回定期検査から、燃料取替クレーンを自動化し、燃料取扱位置に短時間でアクセスできることにより、作業時間を短縮し、放射線業務従事者が受ける線量の低減を図っており、今後も継続して使用する。

ニ　原子炉容器スタッドボルト穴自動ブラッシング装置の使用

運転開始時から、原子炉容器スタッドボルト穴自動ブラッシング装置を使用し、放射線業務従事者が受ける線量の低減を図っており、今後も継続して使用する。

ホ　原子炉容器スタッドボルト全自動取扱装置の使用

運転開始時から、原子炉容器スタッドボルト全自動取扱装置を使用し、放射線業務従事者が受ける線量の低減を図っており、今後も継続して使用する。

(b)　作業の合理化

作業方法の合理化を図り、作業量を低減し、作業時間を短縮することは、放射線業務従事者が受ける線量を低減するための重要な対策である。採用している対策は以下のとおりである。

イ　防錆テープの使用（原子炉容器フランジ面手入れの効率化）

第1回定期検査から、原子炉キャビティ水張り期間中、原子炉容器フランジ面に防錆テープを張ることにより錆の発生を防ぎ、フランジ面の手入れの時間の短縮及び放射線業務従事者が受ける線量の低減を図っており、今後も継続して使用する。

ロ　蒸気発生器1次側マンホール蓋取扱装置の使用

第1回定期検査から、蒸気発生器マンホールの開閉作業時、蒸気発生器1次側マンホール蓋取扱装置を使用することによって、作業性の向上及び放射線業務従事者が受ける線量の低減を図っており、今後も継続して使用する。

ハ　原子炉キャビティ除染シールの使用

第1回定期検査から、原子炉キャビティ水張前にキャビティ表面を除染シールで養生し、除染の作業時間及び作業人数を低減させることにより、

放射線業務従事者が受ける線量の低減を図っており、今後も継続して使用する。

ニ 蒸気発生器伝熱管体積検査の隔年化

第2回定期検査から、蒸気発生器伝熱管体積検査の隔年化を実施し、放射線業務従事者が受ける線量の低減を図っており、今後も継続して実施する。

ホ 改良型蒸気発生器ノズル蓋導入

第7回定期検査から、蒸気発生器ノズル蓋の取付け・取外しが容易に行えるワンタッチ式の改良型ノズル蓋を導入することにより、取付け・取外しの作業時間を短縮し、放射線業務従事者が受ける線量の低減を図っており、今後も継続して実施する。

(c) 作業環境の線量当量率低減

作業を行うエリアの線量当量率を可能な限り低減することは、放射線業務従事者が受ける線量を低減するための重要な対策である。

採用している対策は以下のとおりである。

イ 1次冷却材配管の遮蔽

第1回定期検査から、1次冷却材配管(主冷却材配管)に恒久的な遮蔽を兼ねた鉛入り保温材を取り付けることにより、表面線量当量率を低減し、周辺で作業する放射線業務従事者が受ける線量の低減を図っており、今後も継続して実施する。

ロ　加圧器スプレイ弁室の設置

第1回定期検査から、加圧器スプレイ弁室を設置し、加圧器及び付属配管からの放射線を遮蔽し、加圧器スプレイ弁点検時の作業環境の線量当量率を低減させることにより、放射線業務従事者が受ける線量の低減を図っており、今後も継続して実施する。

ハ　高線量当量率配管等の仮設鉛遮蔽

第1、2、4、5、7～13回定期事業者検査において、高線量当量率配管等に仮設鉛遮蔽を設置することによって、表面線量当量率を低減し、周辺で作業する放射線業務従事者が受ける線量の低減を図っており、今後も必要に応じて実施する。

ニ　運転中の1次冷却材pH管理

1996年から、配管・機器等に付着する放射性クラッドの生成を抑制する観点から、プラント運転中に1次冷却材水中のpHを高くすることで、線量当量率を低減し、放射線業務従事者が受ける線量の低減を図っており、今後も継続して実施する。

ホ　新外層クラッド除去

第4～7、11回定期検査において、原子炉停止時に配管・機器等に付着している腐食生成物の溶解・溶出を促進させ、浄化系にて効率よく除去することで、放射線業務従事者が受ける線量の低減を図っており、今後も必要に応じて実施する。

ヘ　1次冷却材への満水酸化の実施

第8～10回定期検査、12回施設定期検査、13回定期事業者検査において、原子炉停止時に配管・機器等に付着している腐食生成物の溶解・溶出を促進させ、浄化系にて効率よく除去することで、放射線業務従事者が受ける線量の低減を図っており、今後も必要に応じて実施する。

ト　1次冷却材への亜鉛注入

第6サイクルから、1次冷却材水中に亜鉛を注入し、放射性コバルトの配管への付着を抑制することで線量当量率を低減し、放射線業務従事者が受ける線量の低減を図っており、今後も継続して実施する。

チ　蒸気発生器インサートプレートの鉛遮蔽保管

第7回定期検査から、蒸気発生器マンホールより取り外したインサートプレートについて鉛遮蔽キャビネットに保管することにより、作業環境の線量当量率を低減させ、放射線業務従事者が受ける線量の低減を図っており、今後も継続して実施する。

e. 環境試料中の放射能濃度

環境試料（大気浮遊じん、土壌、海水、海底土）については、放射能レベル把握のため、第2.2.1.5-10図に示す地点の測定・評価を実施している。

(a) 大気浮遊じん

大気浮遊じんについては、周辺監視区域境界付近において四半期ごとに測定・評価している。

大気浮遊じんの放射能濃度の時間的な推移について確認した結果、第

2.2.1.5-11図に示すように、2010年度に発生した東京電力(株)福島第一原子力発電所事故の影響と思われるセシウム137を0.066mBq/m^3検出しているが、それ以外に関しては確認期間を通して定量限界未満である。

(b) 土壌

土壌については、周辺監視区域境界付近において半期ごとに測定・評価している。

土壌の放射能濃度の時間的な推移について確認した結果、第2.2.1.5-12図に示すように、セシウム137の検出値は、6～14Bq/kg乾土程度と安定して推移している。

(c) 海水

海水については、放水口・取水口付近において四半期ごとに測定・評価している。

海水の放射能濃度の時間的な推移について確認した結果、第2.2.1.5-13図に示すように、セシウム137の検出値は、1.3～2.5mBq/ℓ程度と安定して推移している。

(d) 海底土

海底土については、放水口・取水口付近において半期ごとに測定・評価している。

海底土の放射能濃度の時間的な推移について確認した結果、第2.2.1.5-14図に示すように、セシウム137は、定量限界未満で安定して推移している。

(5) 放射線管理に係る有効性評価結果

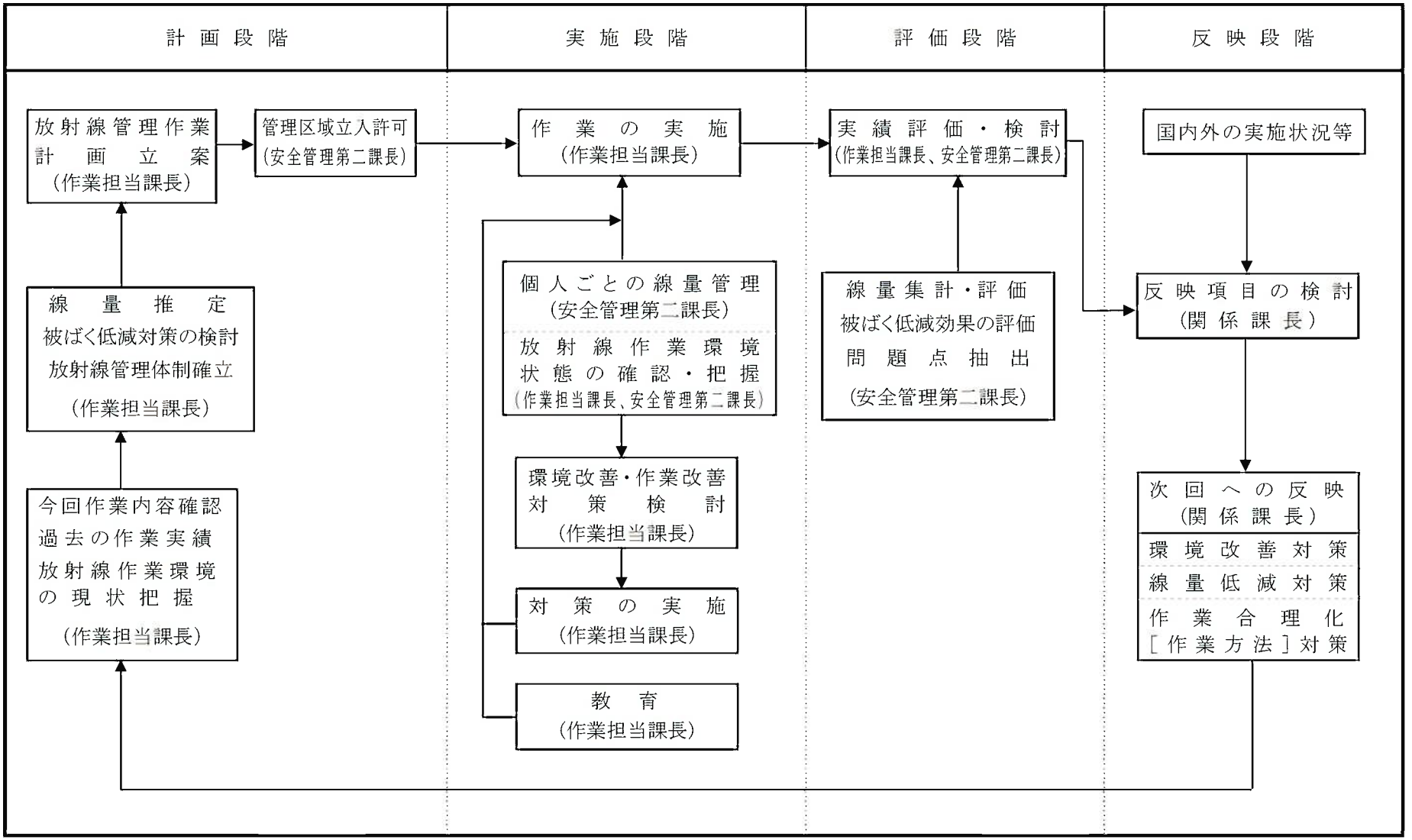
放射線管理に係る仕組み(組織・体制、社内マニュアル、教育・訓練)及び設備について、改善活動が定着し、放射線管理の目的に沿って改善活動の見直しが継続的に行われていると判断でき、保安活動は適切で有効に機能していることを確認した。

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

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

第 2.2.1.5-1 表　定期事業者検査中の被ばく線量状況

定期事業者検査回数		第9回			第10回			第11回			第12回			第13回		
定期事業者検査期間	解　列～並　列	2009年5月15日～2009年7月13日(60日)			2010年9月4日～2010年11月1日(59日)			2011年12月25日～2018年6月19日(2,369日)			2019年8月16日～2019年10月24日(70日)			2020年12月19日～2021年3月19日(91日)		
	解　列～定期事業者検査終了	2009年5月15日～2009年8月7日(85日)			2010年9月4日～2010年11月26日(84日)			2011年12月25日～2018年7月19日(2,399日)			2019年8月16日～2019年11月20日(97日)			2020年12月19日～2021年4月15日(118日)		
		社員	社員以外	合計	社員	社員以外	合計	社員	社員以外	合計	社員	社員以外	合計	社員	社員以外	合計
線量	放射線業務従事者数（人）	257	1,685	1,942	230	1,919	2,149	657	5,866	6,523	364	1,778	2,142	406	2,000	2,406
線量	総　線　量（人・Sv）	0.03	0.80	0.83	0.03	1.14	1.17	0.06	2.61	2.66	0.01	0.41	0.42	0.02	0.44	0.45
線量	平均線量（mSv）	0.12	0.48	0.43	0.12	0.59	0.54	0.09	0.44	0.41	0.04	0.23	0.20	0.04	0.22	0.19
線量	最大線量（mSv）	2.21	5.60	—	1.27	7.99	—	3.34	16.75	—	2.21	4.55	—	3.13	4.91	—
線量分布(人)	5mSv以下	257	1,680	1,937	230	1,908	2,138	657	5,778	6,435	364	1,778	2,142	406	2,000	2,406
線量分布(人)	5mSvを超え15mSv以下	0	5	5	0	11	11	0	87	87	0	0	0	0	0	0
線量分布(人)	15mSvを超え25mSv以下	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
線量分布(人)	25mSvを超え50mSv以下	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
線量分布(人)	50mSvを超える	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



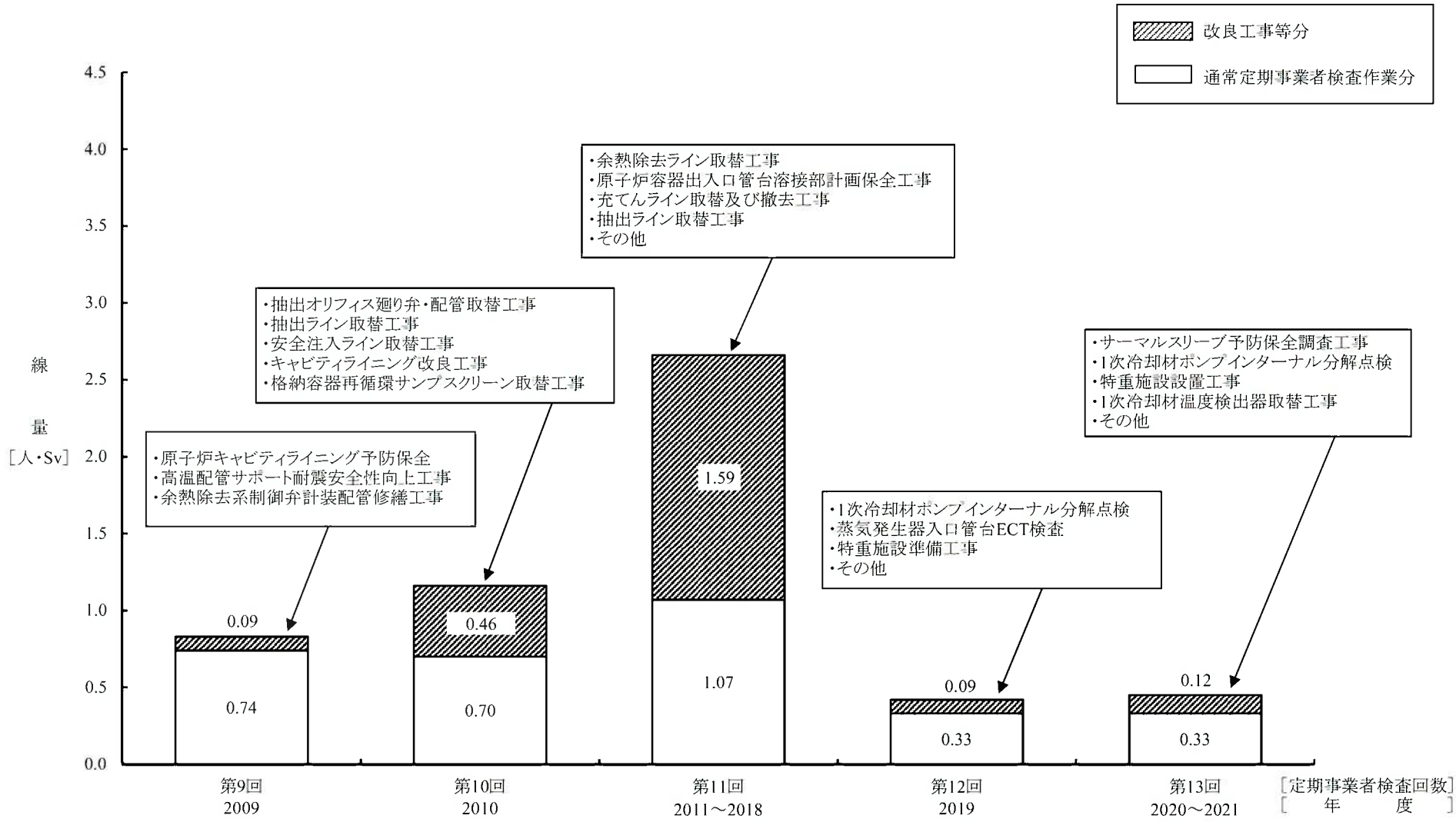
注:（ ）内は、主管を示す。

第2.2.1.5-1図　放射線管理に係る運用管理フロー

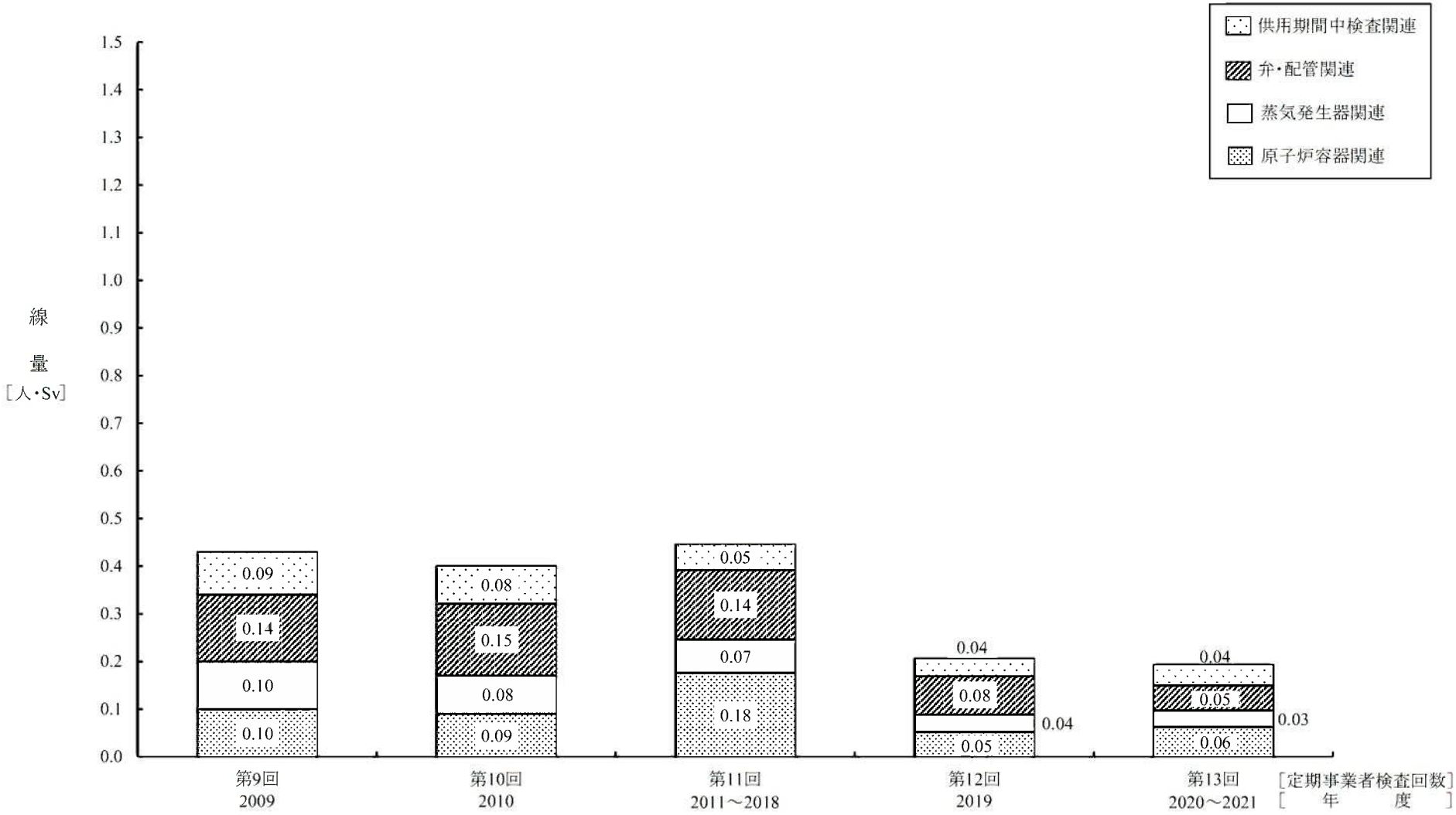
項目＼年度	2016	2017	2018	2019	2020	備　考
外部放射線による線量当量率	エリアモニタによる連続監視					変更なし
	作業場所でのデジタル式線量当量率表示					変更なし
空気中の放射性物質濃度	ガスモニタによる連続監視					変更なし
	ダストサンプラによる連続サンプリング（1回／週測定）					変更なし
表面汚染密度	スミヤ法による測定（1回／週測定）					変更なし
外部放射線による線量	TLBによる測定（1回／週測定）					変更なし

（用語説明）スミヤ法：ろ紙による拭き取り測定法　TLB：熱蛍光線量バッジ

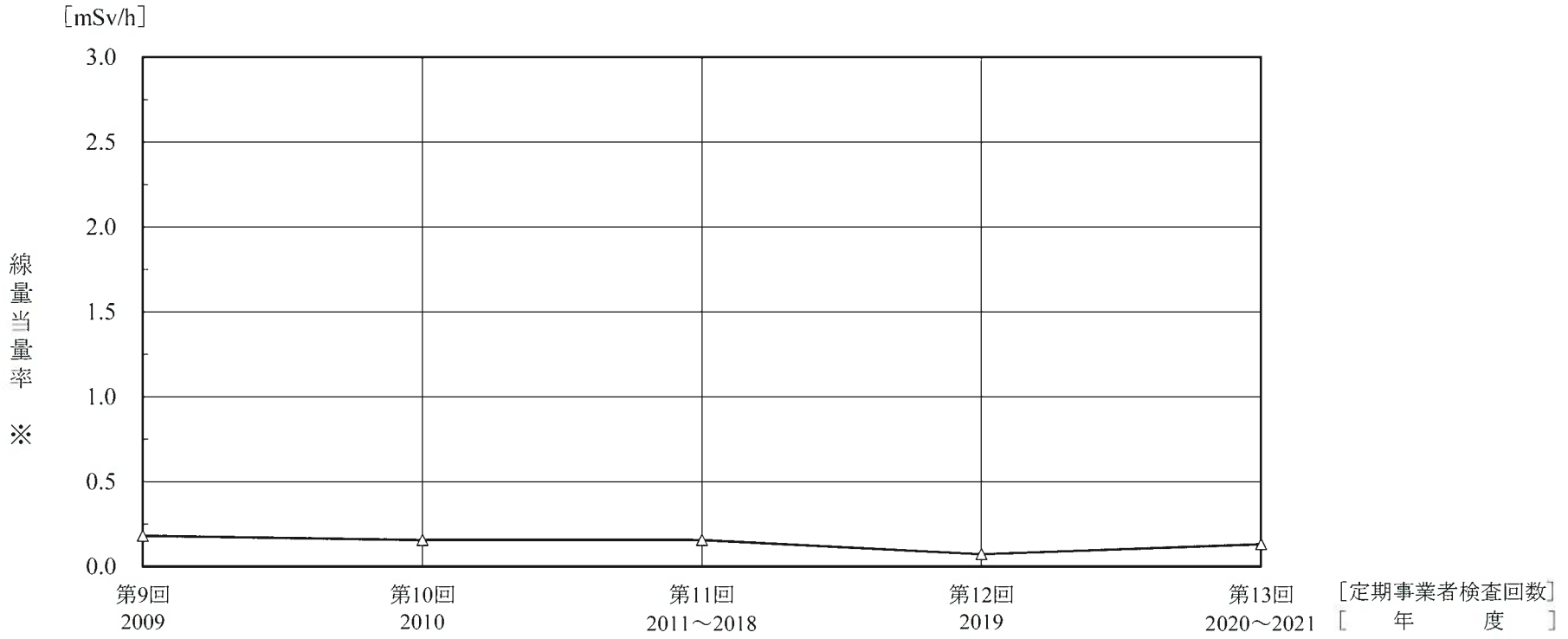
第2.2.1.5-2図　管理区域内放射線環境監視の変遷



第2.2.1.5-3図　定期事業者検査中の作業被ばく線量の推移

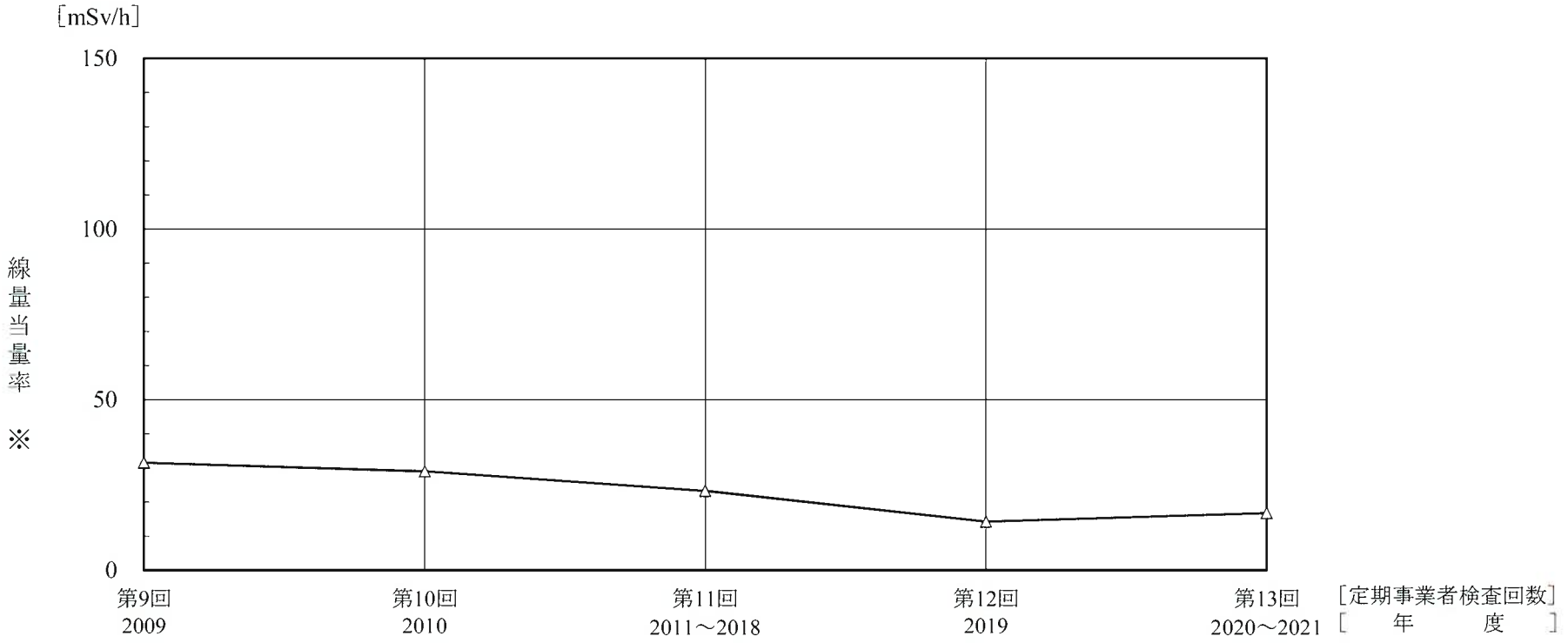


第2.2.1.5-4図　主要作業別の被ばく線量の推移（通常定期事業者検査作業分）



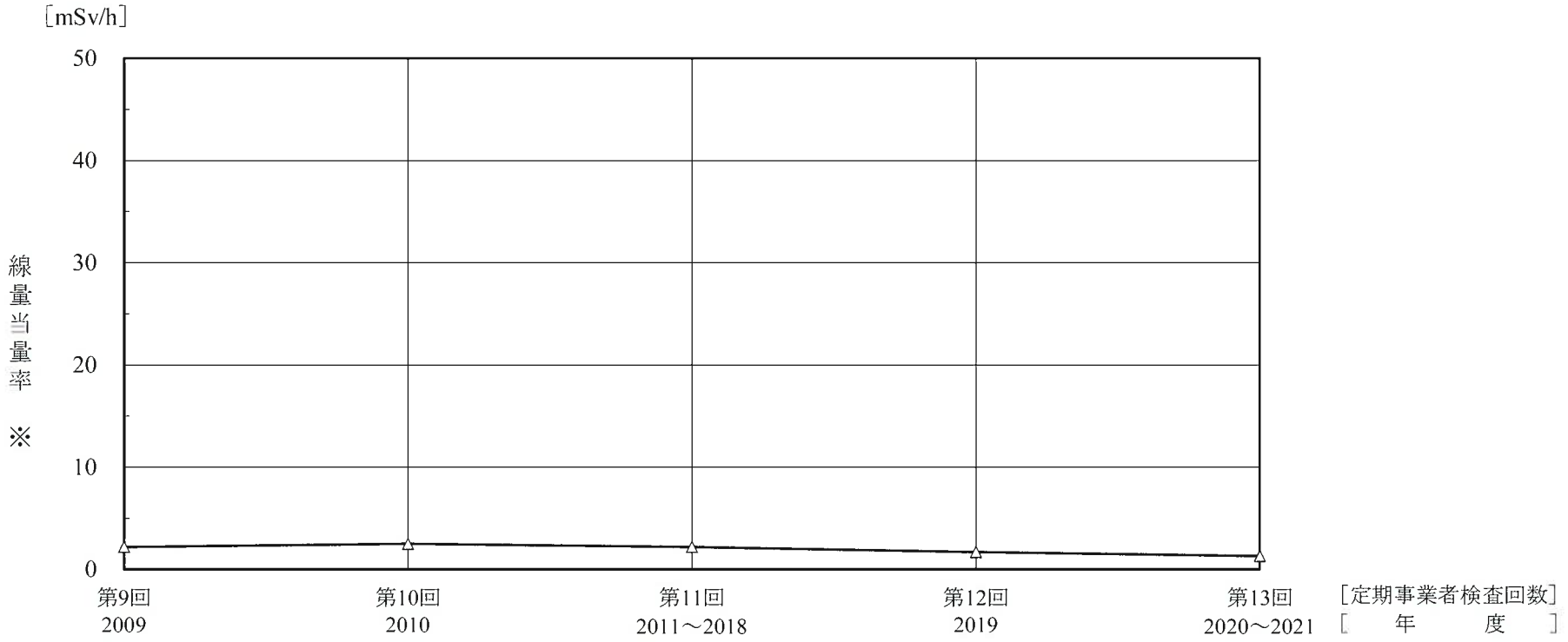
※:1次冷却材配管表面の平均値

第2.2.1.5-5図　1次冷却材配管表面線量当量率の経年変化



※:蒸気発生器高温側の平均値

第2.2.1.5-6図　蒸気発生器水室内線量当量率の経年変化



※:原子炉容器上部ふた表面の平均値

第2.2.1.5-7図 原子炉容器上部ふた表面線量当量率の経年変化

項目		定期事業者検査回数	9	10	11	12	13	備考
		年度	2009	2010	2011～2018	2019	2020～2021	
作業の自動化	・スラッジランシング装置の使用（CECIL-4 型）		第 1 回定期検査から実施					第 2.2.1.5-9 図（1/15）
	・蒸気発生器伝熱管全自動渦流探傷検査ロボットの採用		第 1 回定期検査から実施					第 2.2.1.5-9 図（2/15）
	・燃料取替装置の自動化		第 1 回定期検査から実施					第 2.2.1.5-9 図（3/15）
	・原子炉容器スタッドボルト穴自動ブラッシング装置の使用		運転開始時から実施					
	・原子炉容器スタッドボルト全自動取扱装置の使用		運転開始時から実施					
作業の合理化	・蒸気発生器伝熱管全自動渦流探傷検査ロボットの採用		第 1 回定期検査から実施					第 2.2.1.5-9 図（2/15）
	・燃料取替装置の自動化		第 1 回定期検査から実施					第 2.2.1.5-9 図（3/15）
	・防錆テープの使用（原子炉容器フランジ面手入れの効率化）		第 1 回定期検査から実施					第 2.2.1.5-9 図（4/15）
	・蒸気発生器 1 次側マンホール蓋取扱装置の使用		第 1 回定期検査から実施					第 2.2.1.5-9 図（5/15）
	・原子炉キャビティ除染シールの使用		第 1 回定期検査から実施					第 2.2.1.5-9 図（6/15）
	・蒸気発生器伝熱管体積検査の隔年化		第 2 回定期検査から実施					
	・改良型蒸気発生器ノズル蓋導入		第 7 回定期検査から実施					第 2.2.1.5-9 図（7/15）

第 2.2.1.5-8 図　線量低減対策の変遷（1/2）

項目		定期事業者検査回数	9	10	11	12	13	備考
		年度	2009	2010	2011～2018	2019	2020～2021	
作業環境の線量当量率の低減対策	・1次冷却材配管の遮蔽		第1回定期検査から実施					第2.2.1.5-9図(8/15)
	・加圧器スプレイ弁室の設置		第1回定期検査から実施					第2.2.1.5-9図(9/15)
	・高線量当量率配管等の仮設鉛遮蔽		第1、2、4、5、7～13回定期事業者検査に実施 ▼					第2.2.1.5-9図(10/15)
	・運転中の1次冷却材pH管理		1996年から実施					第2.2.1.5-9図(11/15)
	・新外層クラッド除去		第4～7、11回定期検査に実施 ▼					第2.2.1.5-9図(12/15)
	・1次冷却材への満水酸化の実施		▼	第8～10、12、13回定期事業者検査に実施 ▼			▼	第2.2.1.5-9図(13/15)
	・1次冷却材への亜鉛注入		第6サイクルから実施					第2.2.1.5-9図(14/15)
	・蒸気発生器インサートプレートの鉛遮蔽保管		第7回定期検査から実施					第2.2.1.5-9図(15/15)

第2.2.1.5-8図　線量低減対策の変遷(2/2)

対策件名	スラッジランシング装置の使用(CECIL-4型)
分類	作業の自動化
実施期間	第1回定期検査から継続中

目的

第1回定期検査から、テレスコピック型(自動延長型)ランシング装置と同様に遠隔操作が可能でハードスラッジも除去できるCECIL-4型(管群挿入型)ランシング装置を使用している。放射線業務従事者の線量については、玄海3号機第1回定期検査で使用したテレスコピック型ランシング装置と比較すると施工範囲が変更になり作業量が増加するが、遠隔操作のため線量低減につながる。

スラッジランシング装置:高圧水を噴射して蒸気発生器の2次側管板上に堆積するスラッジを水洗する装置

効果

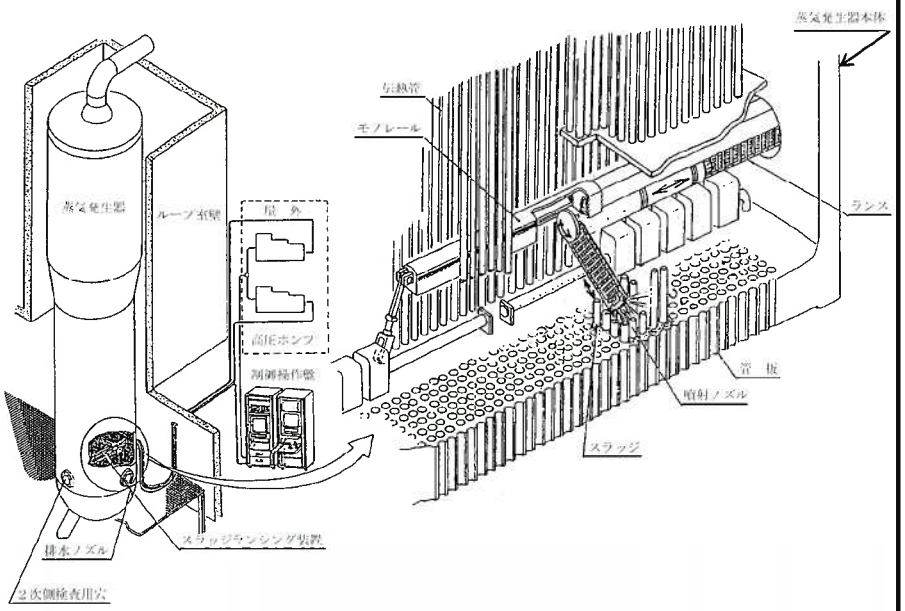
本装置導入によりテレスコピック型と比べ施工範囲が変更になり作業量が増加する。このため、同一施工範囲で比較すると先行プラントの実績から約40%の低減効果があると推定される。

今後の方針

今後も継続して実施する。

実施内容

CECIL-4 型ランシング装置



第 2.2.1.5-9 図　被ばく線量低減対策(1/15)

対策件名	蒸気発生器伝熱管全自動渦流探傷検査ロボットの採用
分類	作業の自動化、作業の合理化
実施期間	第1回定期検査から継続中

目的

同時に複数の伝熱管を探傷することができるECTロボットを使用することにより、作業性の向上と放射線業務従事者が受ける線量の低減を図る。

第1回～第10回定期検査：MR-IIA型（同時に2本の伝熱管を探傷）
第11回定期検査～継続中：MR-III型（同時に4本の伝熱管を探傷）

効果

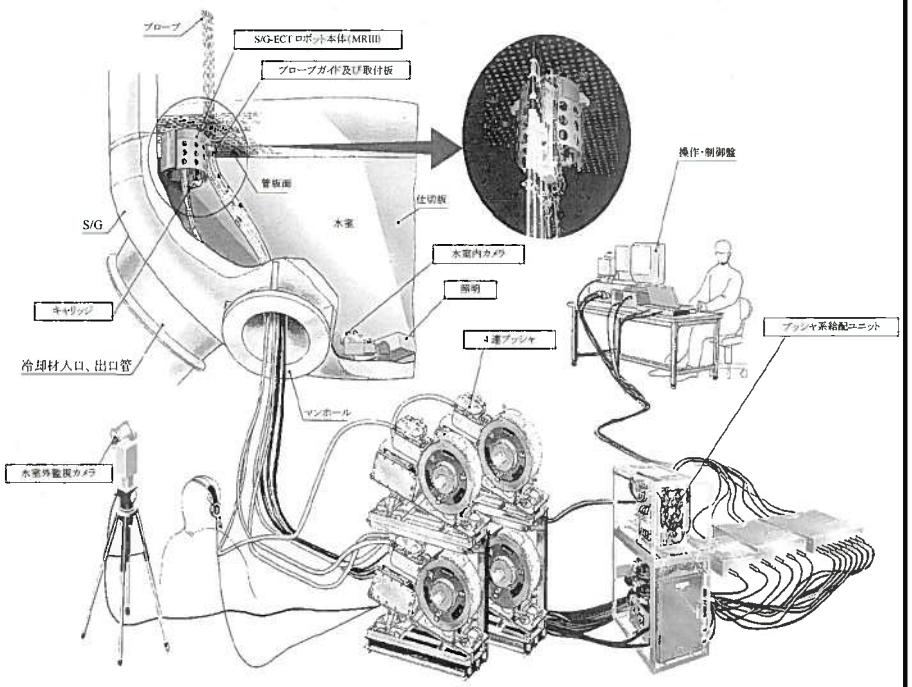
MR-IIA型ロボットは、初回定検時から使用しているため、低減効果を採用前後比較した形では算定できないが、先行プラントの実績より約78%の線量の低減効果があると推定される。

第11回定期検査よりMR-III型を採用することによって、MR-IIA型より同時に多数の伝熱管の検査ができ、探傷時間が減少するため、作業時間の短縮を図ることができる。これにより、放射線業務従事者が受ける線量の低減につなげることができる。

今後の方針

今後も継続して実施する。

実施内容



MR-III型渦流探傷検査ロボット

第 2.2.1.5-9 図　被ばく線量低減対策（2/15）

対策件名	燃料取扱装置の自動化
分類	作業の自動化、作業の合理化
実施期間	第1回定期検査から継続中

目的

燃料取替クレーンを自動化し、燃料取扱位置に短時間でアクセスできることにより、作業時間を短縮し、放射線業務従事者が受ける線量の低減を図る。

効果

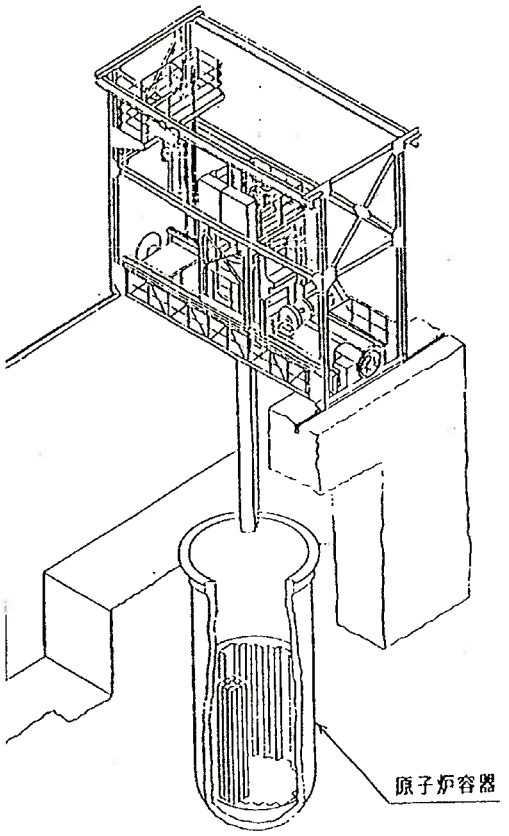
本装置は、初回定検時から使用しているため、低減効果を採用前後比較した形では算定できないが、先行プラントの実績より約6%の線量の低減効果があると推定される。

今後の方針

今後も継続して実施する。

実施内容

燃料取替クレーン



第 2.2.1.5-9 図　被ばく線量低減対策(3/15)

対策件名	防錆テープの使用(原子炉容器フランジ面手入れの効率化)
分類	作業の合理化
実施期間	第1回定期検査から継続中

目的

原子炉キャビティ水張り期間中、原子炉容器フランジ面に防錆テープを張ることにより錆の発生を防ぎ、フランジ面の手入れの時間の短縮及び放射線業務従事者が受ける線量の低減を図る。

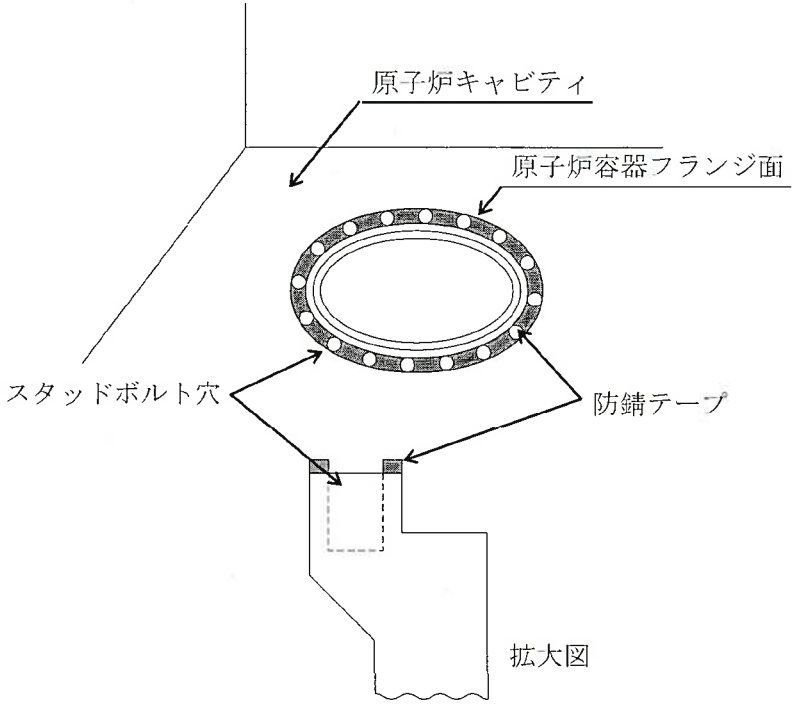
効果

本装置は、初回定検時から使用しているため、低減効果を採用前後比較した形では算定できないが、先行プラントの実績より約32%の線量の低減効果があると推定される。

今後の方針

今後も継続して実施する。

実施内容



第 2.2.1.5-9 図　被ばく線量低減対策(4/15)

対策件名	蒸気発生器1次側マンホール蓋取扱装置の使用
分類	作業の合理化
実施期間	第1回定期検査から継続中

目的

蒸気発生器マンホールの開閉作業時、蒸気発生器1次側マンホール蓋取扱装置を使用することによって、作業性の向上及び放射線業務従事者が受ける線量の低減を図る。

効果

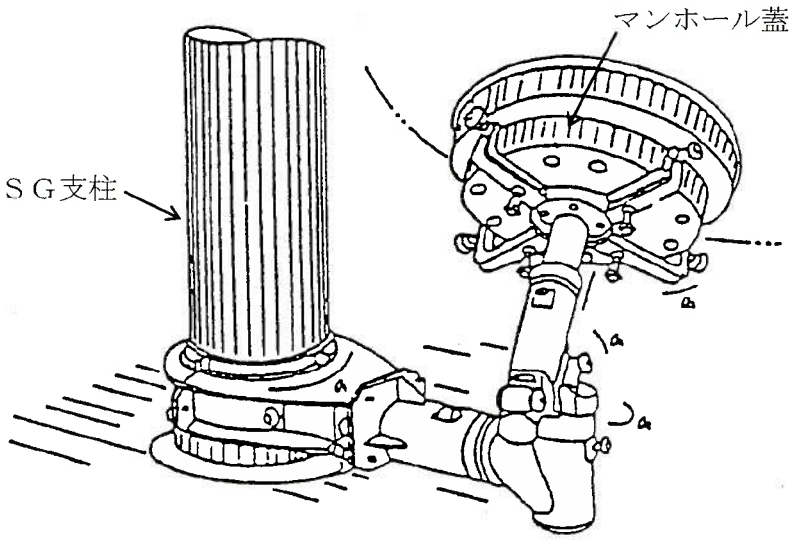
本装置は、初回定検時から使用しているため、低減効果を採用前後比較した形では算定できないが、先行プラントの実績より約67%の線量の低減効果があると推定される。

今後の方針

今後も継続して実施する。

実施内容

蒸気発生器1次側マンホール蓋取扱装置概略図



第 2.2.1.5-9 図　被ばく線量低減対策(5/15)

対策件名	原子炉キャビティ除染シールの使用
分類	作業の合理化
実施期間	第1回定期検査から継続中

目的

原子炉キャビティ水張前にキャビティ表面を除染シールで養生し、除染の作業時間及び作業人数を低減させることにより、放射線業務従事者が受ける線量の低減を図る。

効果

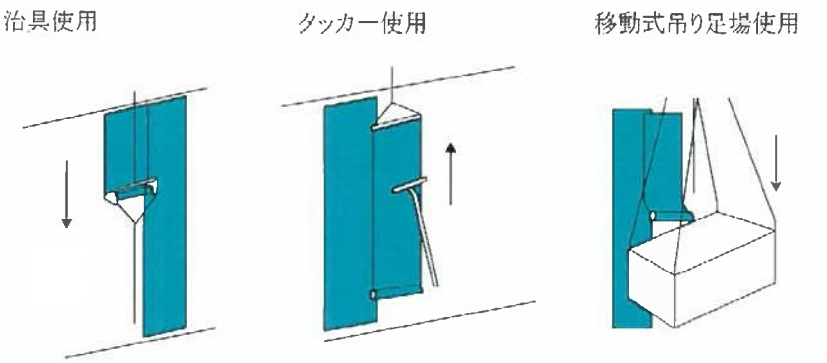
本装置は、初回定検時から使用しているため、低減効果を採用前後比較した形では算定できないが、先行プラントの実績より約25%の線量の低減効果があると推定される。

今後の方針

今後も継続して実施する。

実施内容

(1) キャビティ水張前にキャビティ全域を除染シールで養生し、キャビティ面を水と接触させない。
(2) キャビティ水抜き後、除染シールを撤去する。



第 2.2.1.5-9 図　被ばく線量低減対策(6/15)

対策件名	改良型蒸気発生器ノズル蓋導入
分類	作業の合理化
実施期間	第7回定期検査から継続中

目的

現在使用している蒸気発生器ノズル蓋は、ボルト固定式のため取付け取外しに時間を要している。よって、改良型(ワンタッチ式)を購入し、被ばく低減及び定期事業者検査時間短縮を図る。

効果

被ばく低減:約5%(初回のノズル内径計測時)
約15%(2回目以降)
定検短縮:約11時間(初回のノズル内径計測時)
約21時間(2回目以降)

今後の方針

今後も継続して実施する。

実施内容

蒸気発生器ノズル蓋について、ワンタッチ式で取付け取外しが容易な改良型に変更した。

第 2.2.1.5-9 図　被ばく線量低減対策(7/15)

対策件名	1次冷却材配管の遮蔽
分類	作業環境の線量当量率の低減対策
実施期間	第1回定期検査から継続中

目的

1次冷却材配管（主冷却材配管）に恒久的な遮蔽を兼ねた鉛入り保温材を取り付けることにより、表面線量当量率を低減し、周辺で作業する放射線業務従事者が受ける線量の低減を図る。

効果

本鉛遮蔽材は、初回定検時から使用しているため、低減効果を採用前後比較した形では算定できないが、先行プラントの実績より約14%の線量の低減効果があると推定される。

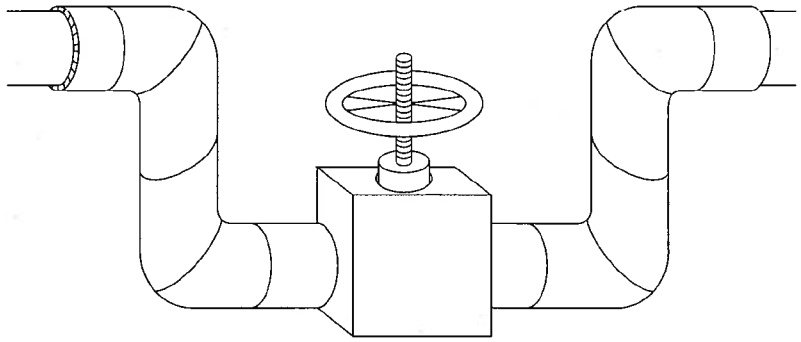
今後の方針

今後も継続して実施する。

実施内容

【遮蔽範囲】

1. 主冷却材配管
2. 加圧器スプレイライン
3. 余熱除去系抽出ライン
4. 安全注入系蓄圧注入ライン
5. 再生熱交換器供給ライン



第 2.2.1.5-9 図　被ばく線量低減対策（8/15）

対策件名	加圧器スプレイ弁室の設置
分類	作業環境の線量当量率の低減対策
実施期間	第1回定期検査から継続中

目的

加圧器スプレイ弁室を設置し、加圧器及び付属配管からの放射線を遮蔽し、加圧器スプレイ弁点検時の作業環境の線量当量率を低減させることにより、放射線業務従事者が受ける線量の低減を図る。

効果

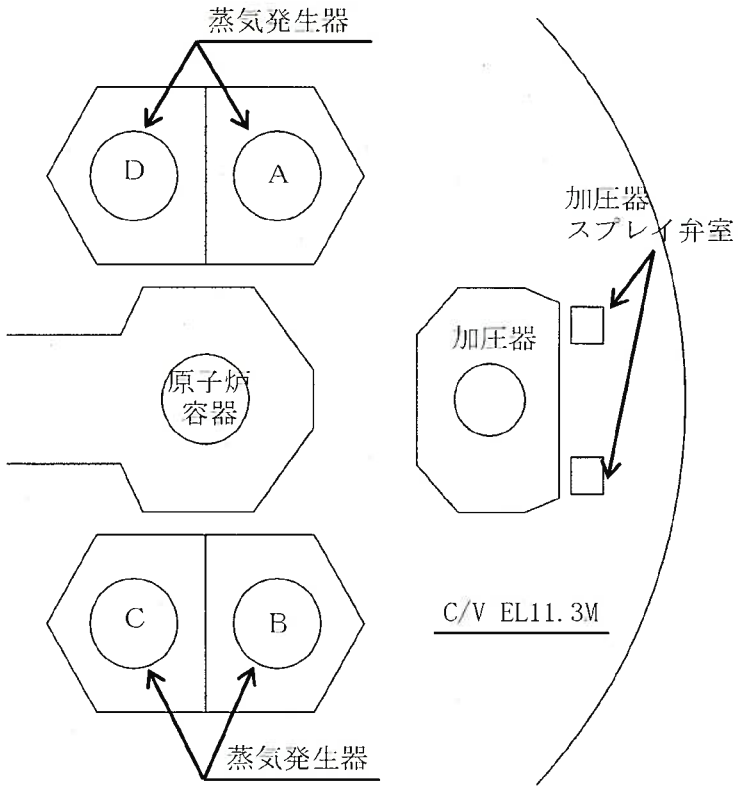
当初から加圧器スプレイ弁室を設置しているため、低減効果を採用前後比較した形では算定できないが、先行プラントの実績より約48%の線量の低減効果があると推定される。

今後の方針

今後も継続して実施する。

実施内容

【加圧器スプレイ弁室の設置場所】



第 2.2.1.5-9 図　被ばく線量低減対策(9/15)

対策件名	高線量当量率配管等の仮設鉛遮蔽
分類	作業環境の線量当量率の低減対策
実施期間	第1、2、4、5、7～13回定期事業者検査 （必要に応じて実施）

目的

高線量当量率配管等に仮設鉛遮蔽を設置することによって、表面線量当量率を低減し、周辺で作業する放射線業務従事者が受ける線量の低減を図る。

効果

鉛遮蔽を実施した配管周辺場所の線量当量率低減効果
（例としてループ室仮設鉛遮蔽の場合を示す。）

	実施前	実施後	低減効果
線量当量率（mSv／h）	0.15	0.10	約33%減

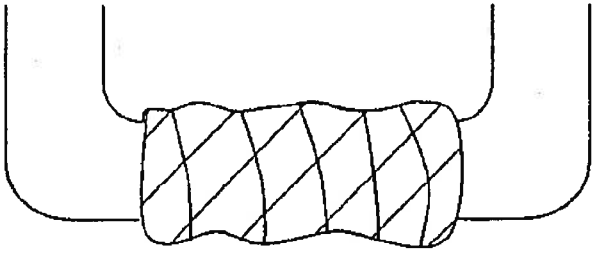
今後の方針

今後も必要に応じて継続する。

実施内容

格納容器内ループ室等の高線量当量率配管等に仮設の鉛遮蔽を実施した。

【鉛遮蔽の状況】



第 2.2.1.5-9 図　被ばく線量低減対策（10/15）

対策件名	運転中の1次冷却材pH管理
分類	作業環境の線量当量率の低減対策
実施期間	1996年から継続中

目的

配管・機器等に付着する放射性クラッドの生成を抑制する観点から、プラント運転中に1次冷却材水中のpHを高くすることで、線量当量率を低減し、定検中の放射線業務従事者が受ける線量の低減を図る。

効果

(財)原子力発電技術機構にて実施した「原子力発電所水質等環境管理技術信頼性実証試験」結果で線源強度低減効果が10サイクル平均で数%と示されていることから、当該号機においても同等な線源強度低減効果があるものと推定される。

今後の方針

今後も継続して実施する。

実施内容

pH管理の変遷

	①	②
年	1996～2001.7	2001.8～
pH管理値	7.3±0.1	7.3±0.1※1 (6.8相当※2)

※1 ： ほう素濃度 1,100ppm 未満での管理値を示す。
※2 ： ほう素濃度 1,100ppm 以上での管理値を示す。

① 実機の腐食生成物の性状調査により得られた詳細なニッケルフェライトの組成を基にした溶解度試験結果から、pH7.3±0.1で管理。
（なお、リチウム濃度は、0.2~2.2ppm）

② (財)原子力発電技術機構の実証試験結果により、被ばく低減に有効であり材料健全性上影響がないことから、ほう素濃度に応じてリチウム濃度を調整し、pH値を管理する。

（ほう素濃度1,100ppm未満 ： リチウム濃度0.2~2.2ppm
ほう素濃度1,100ppm以上 ： リチウム濃度0.2~3.5ppm）

第 2.2.1.5-9 図　被ばく線量低減対策(11/15)

対策件名	新外層クラッド除去
分類	作業環境の線量当量率の低減対策
実施期間	第4～7、11回定期検査

目的

原子炉停止時に配管・機器等に付着している腐食生成物の溶解・溶出を促進させ、浄化系にて効率よく除去することで、作業エリアの線量当量率を低減し、放射線業務従事者が受ける線量の低減を図る。

効果

線源強度低減効果は、先行プラントの実績より約10%と推定される。

今後の方針

今後も必要に応じて実施する。

実施内容

【外層クラッド除去法】

放射性腐食生成物やニッケルの溶解度は、1次冷却材の溶存水素濃度に強く依存することから、原子炉停止後に過酸化水素を添加し、1次冷却材の溶存水素濃度を速やかに低濃度に維持させる。

第 2.2.1.5-9 図　被ばく線量低減対策（12/15）

対策件名	1次冷却材への満水酸化の実施	実施内容
分類	作業環境の線量当量率の低減対策	
実施期間	第8～10、12、13回定期事業者検査	
目的 原子炉停止時に配管・機器等に付着している腐食生成物の溶解・溶出を促進させ、浄化系にて効率よく除去することで、作業エリアの線量当量率を低減し、放射線業務従事者が受ける線量の低減を図る。		【溶存水素濃度の管理操作】 低温停止到達時より過酸化水素を添加し、腐食生成物の溶解・溶出を促進させる。
効果 被ばく線量の低減効果については定量化できないが、早期に作業環境の線量当量率が低減されている。		
今後の方針 今後も継続して実施する。但し、大型機器更新後の定期事業者検査で線量当量率上昇が懸念される場合又は工程上満水酸化法を適用できない場合などは状況に応じて新外層クラッド除去の検討を行う。		

第 2.2.1.5-9 図　被ばく線量低減対策（13/15）

対策件名	1次冷却材への亜鉛注入
分類	作業環境の線量当量率の低減対策
実施期間	第6サイクルから継続中

目的

1次冷却材水中に亜鉛を注入し、放射性コバルトの配管への付着を抑制することで線量当量率を低減し、定期事業者検査中の放射線業務従事者が受ける線量の低減を図る。

効果

亜鉛注入による線量当量率低減効果
（例として蒸気発生器水室の場合を示す。）

	注入前（第5回）	注入後（第6回）	低減効果
線量当量率（mSv/h）	63.2	53.7	約15%減

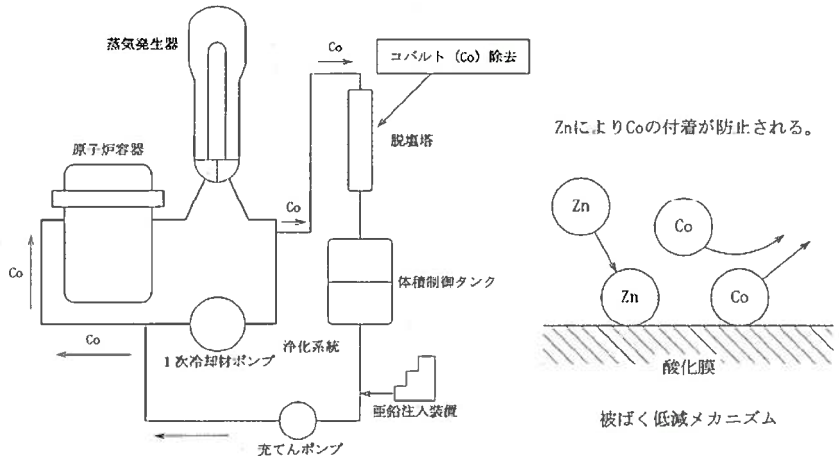
今後の方針

今後も継続して実施する。

実施内容

亜鉛注入装置を使用し、亜鉛溶液として化学体積制御系統の充てんラインから注入する。

（亜鉛注入系統概略図）



第 2.2.1.5-9 図　被ばく線量低減対策（14/15）

対策件名	蒸気発生器インサートプレートの鉛遮蔽保管
分類	作業環境の線量当量率の低減対策
実施期間	第7回定期検査から継続中

目的

作業により取り外した蒸気発生器マンホールインサートプレートについて、鉛遮蔽保管することにより作業場所周辺の線量当量率を低減させ、放射線業務従事者が受ける線量の低減を図る。

効果

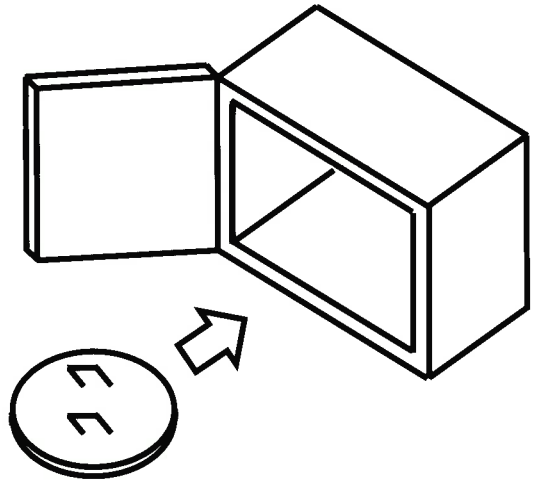
被ばく線量の低減効果については定量化できないが、早期に作業環境の線量当量率が低減されている。

今後の方針

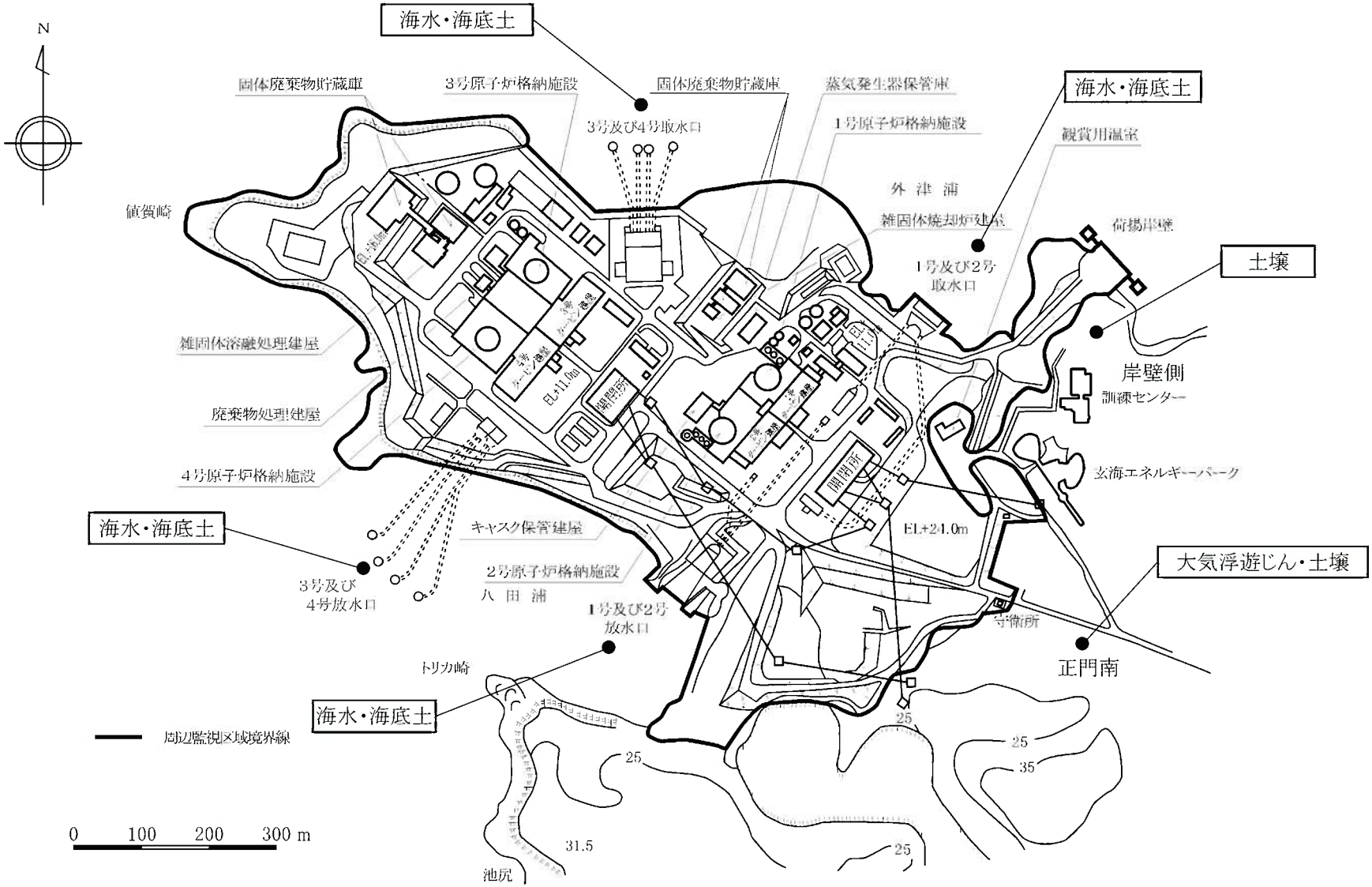
今後も継続して実施する。

実施内容

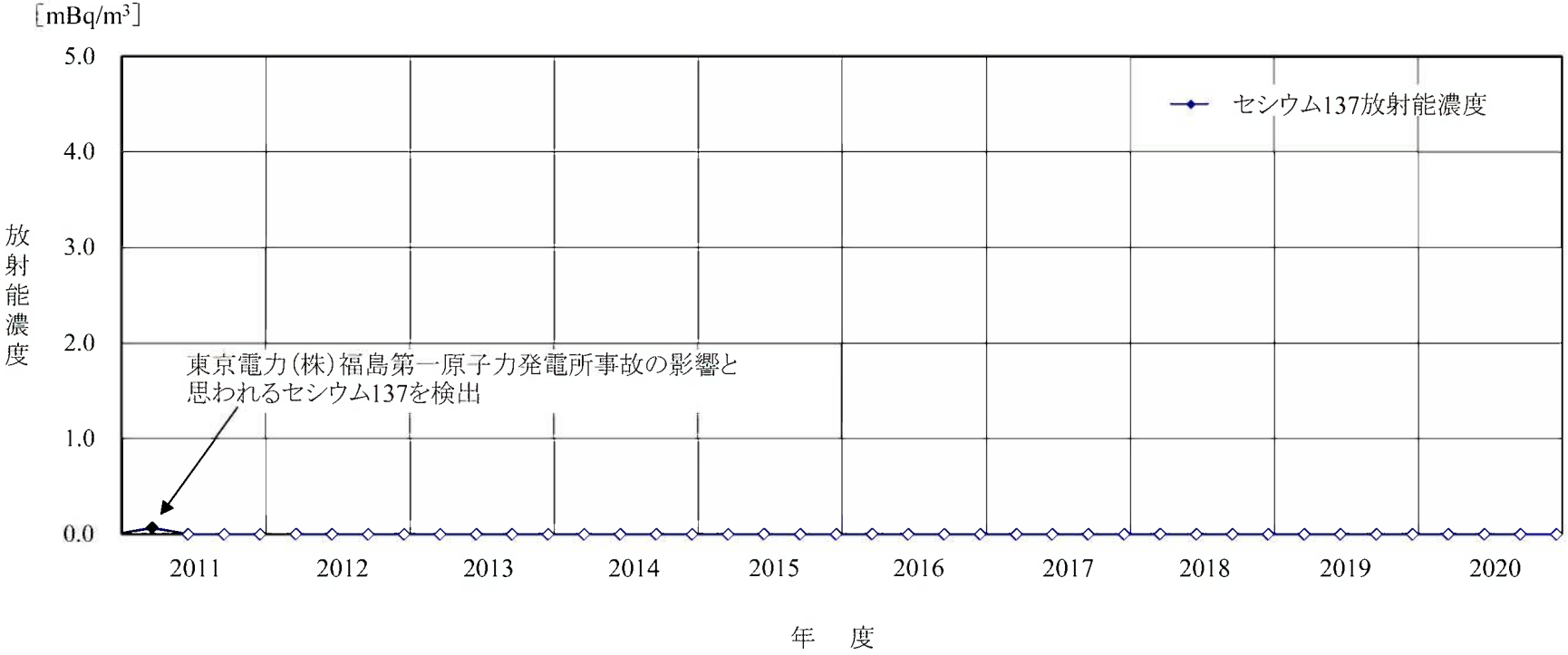
蒸気発生器マンホールインサートプレートの鉛遮蔽保管を実施し、線量当量率を低減させる。



第 2.2.1.5-9 図　被ばく線量低減対策（15/15）

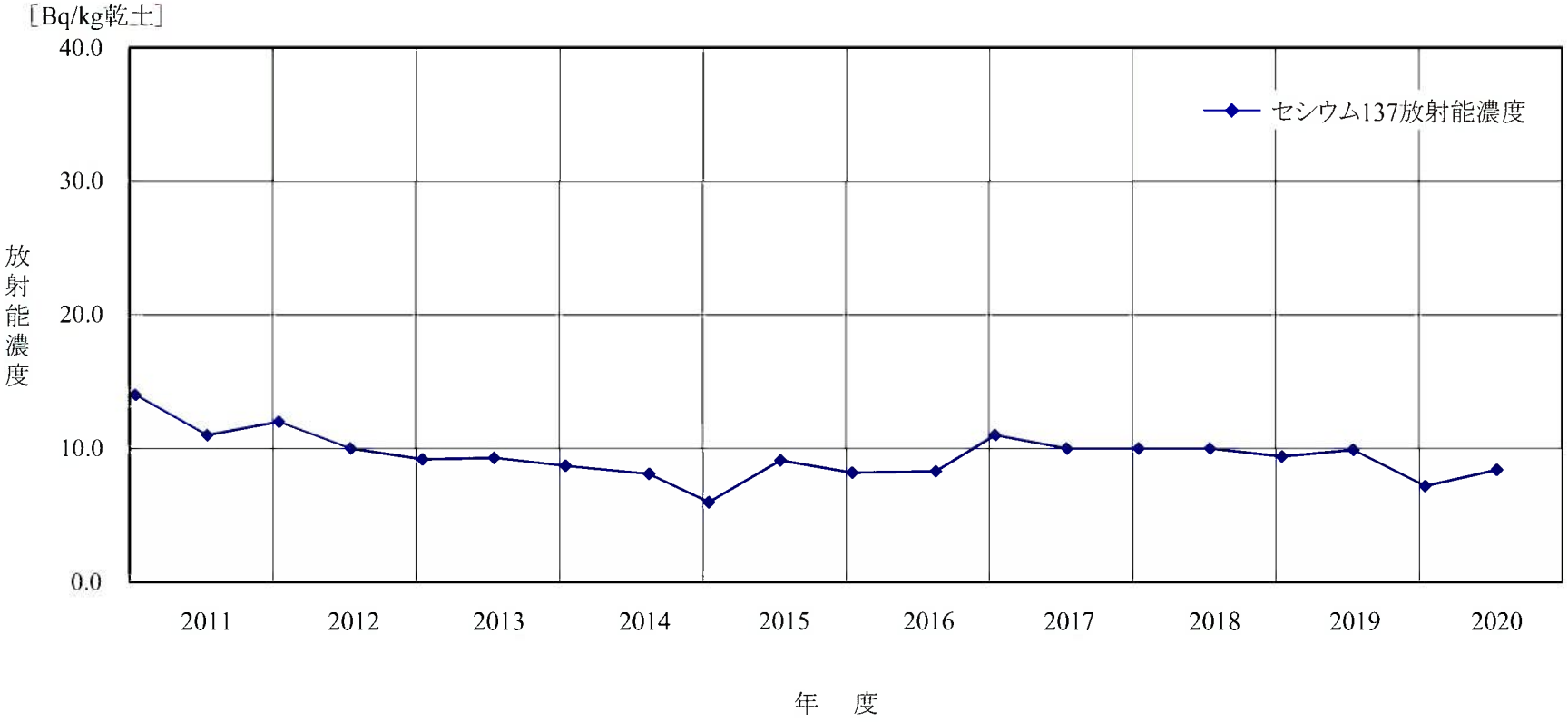


第2.2.1.5-10図　環境試料の採取地点

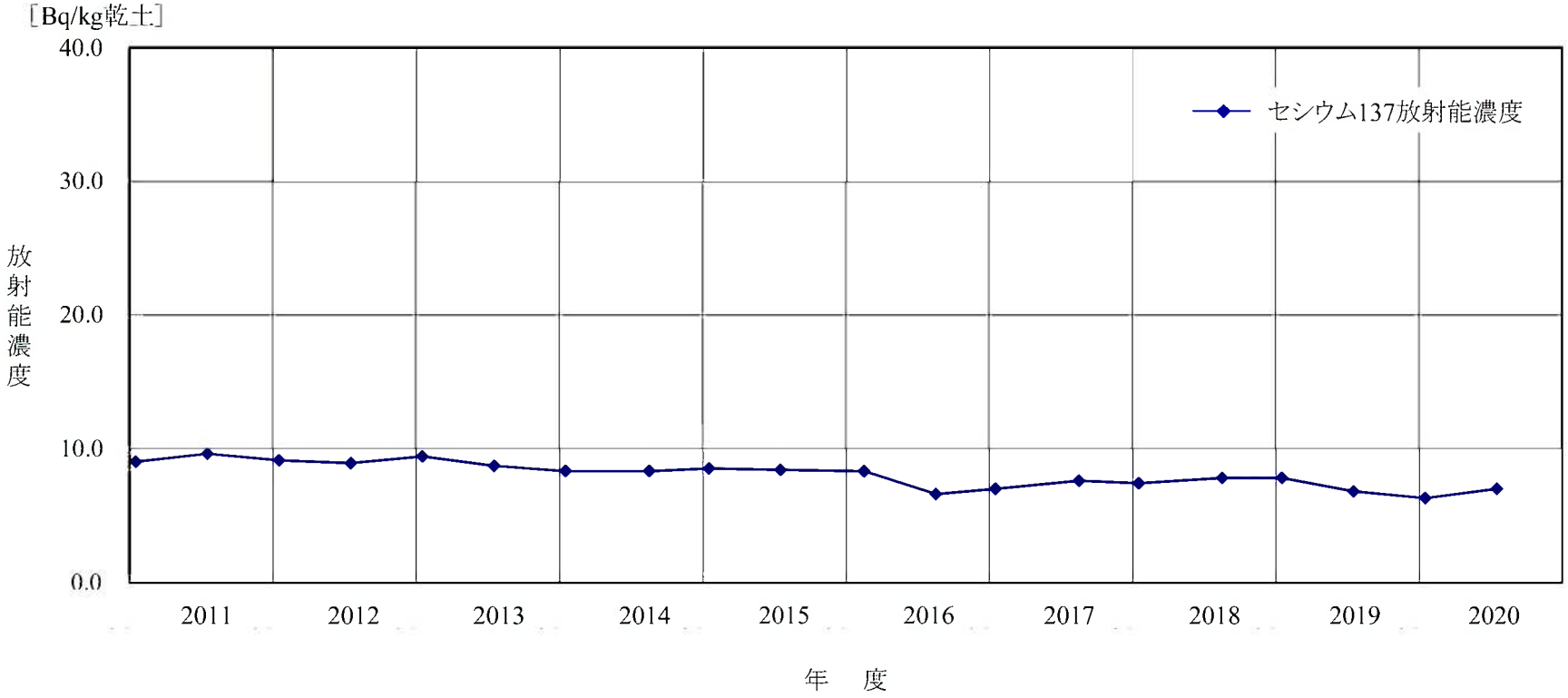


注:白抜きは、ND(定量限界未満)を示す。

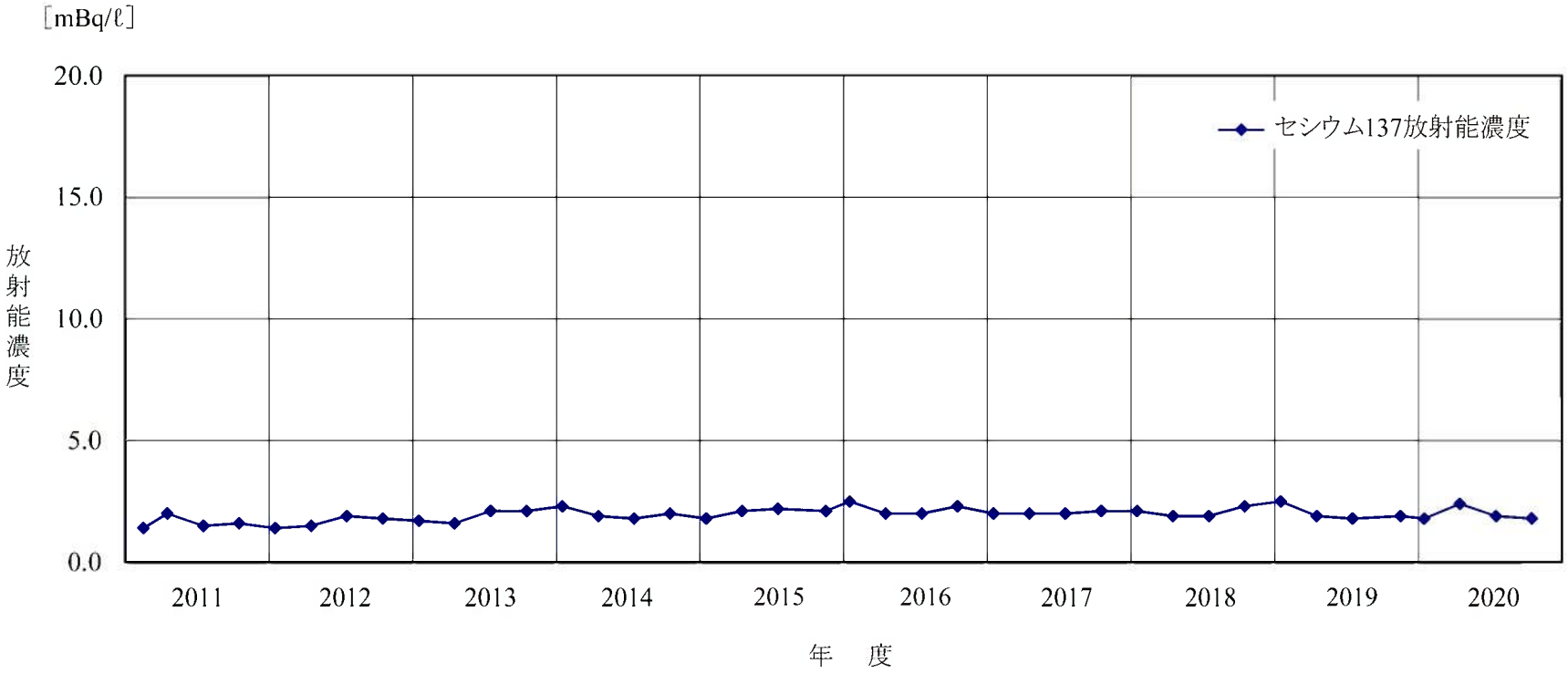
第2.2.1.5-11図　環境試料(浮遊じん)中の放射能濃度



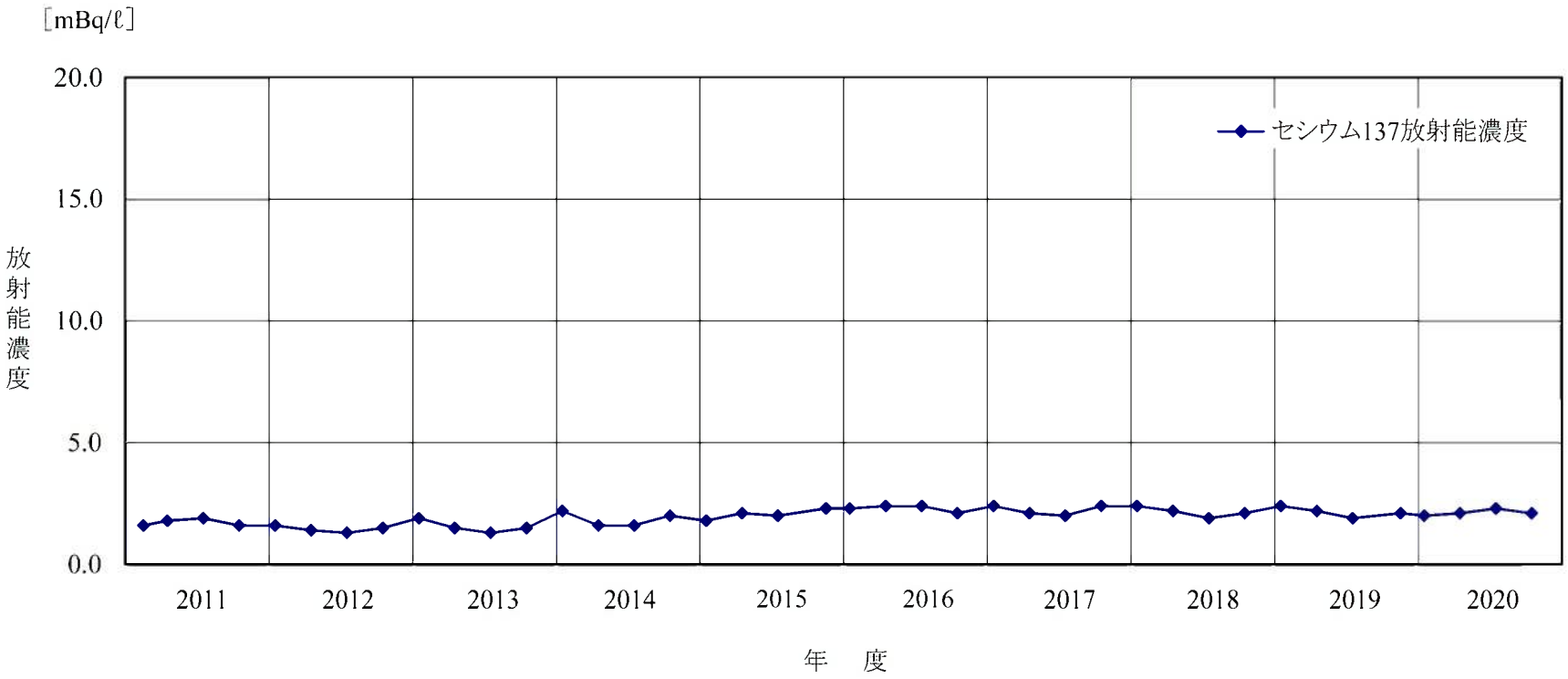
第2.2.1.5-12図　環境試料（土壌）中の放射能濃度（1/2）［正門南］



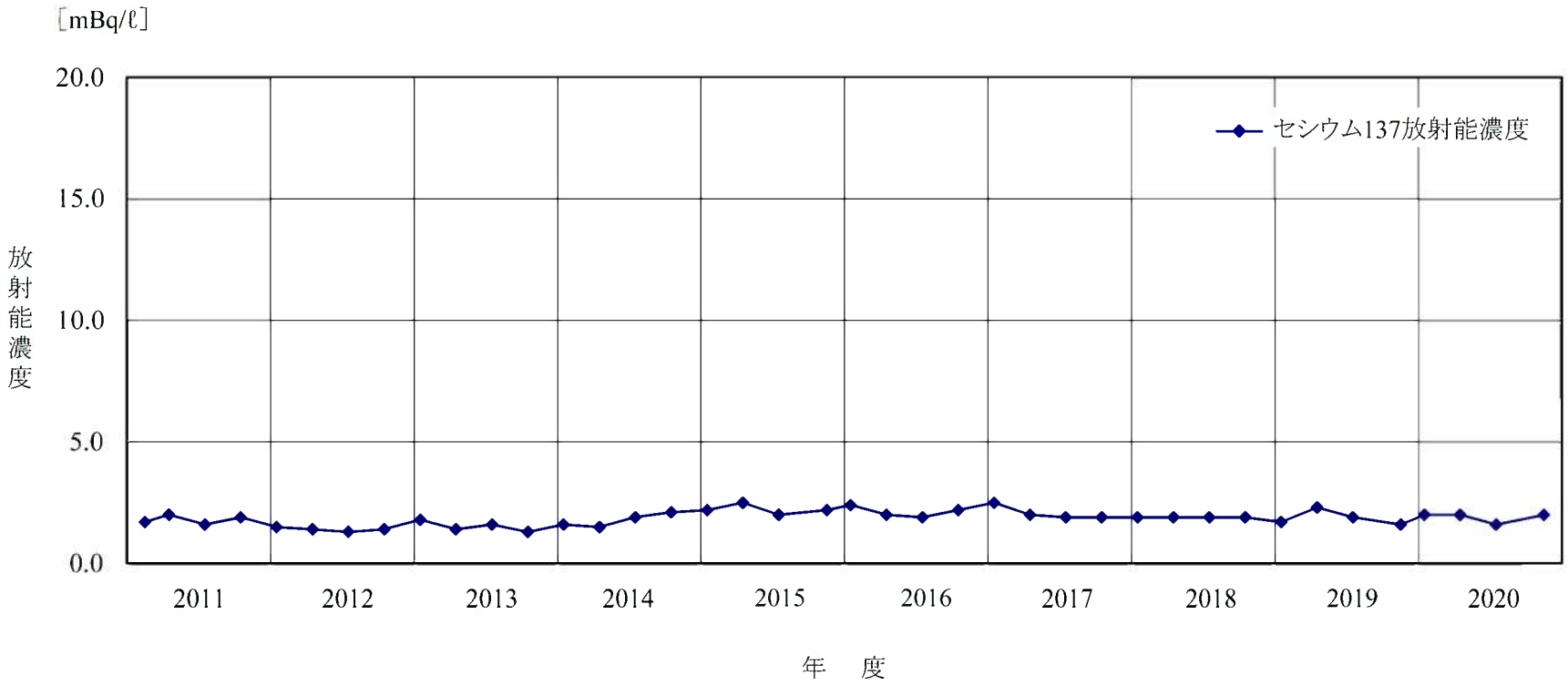
第2.2.1.5-12図　環境試料（土壌）中の放射能濃度（2/2）［岸壁側］



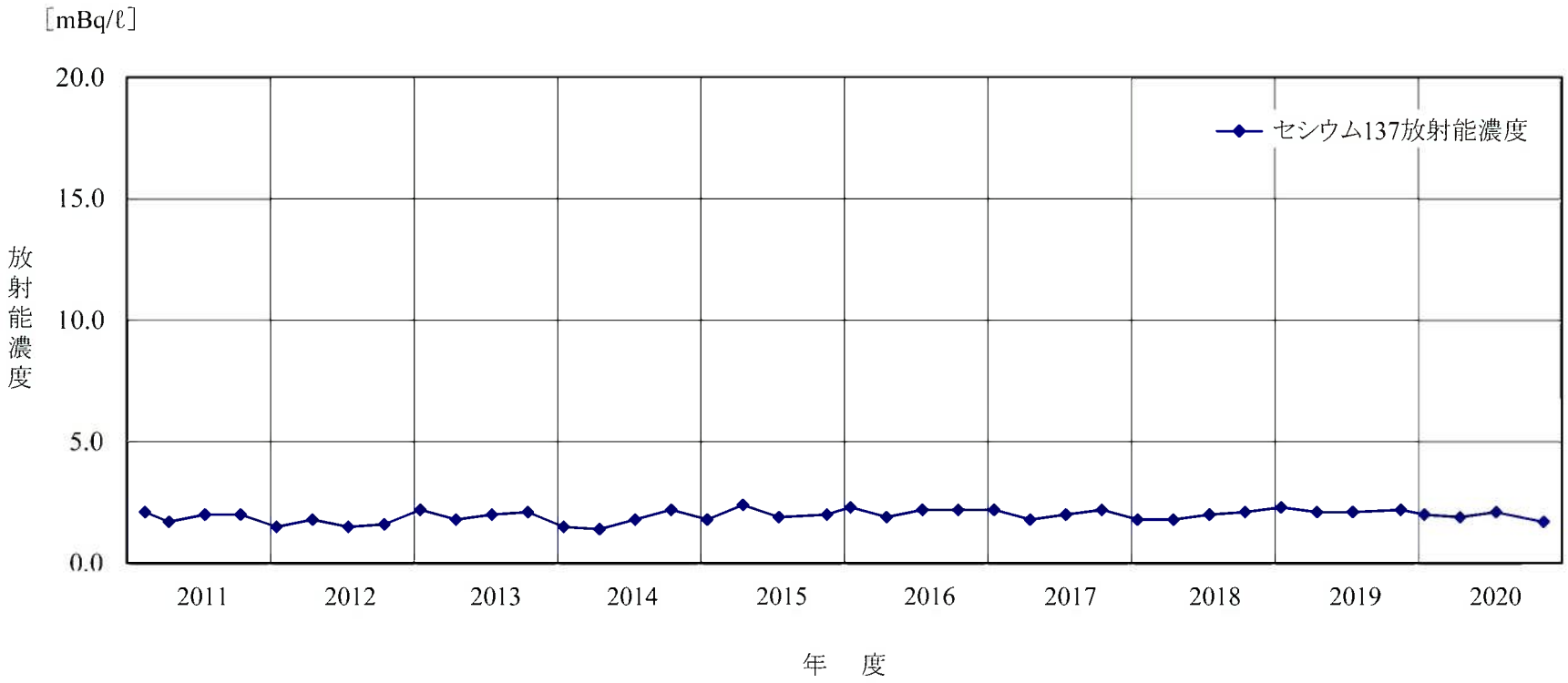
第2.2.1.5-13図　環境試料（海水）中の放射能濃度（1/4）［玄海1、2号機放水口］



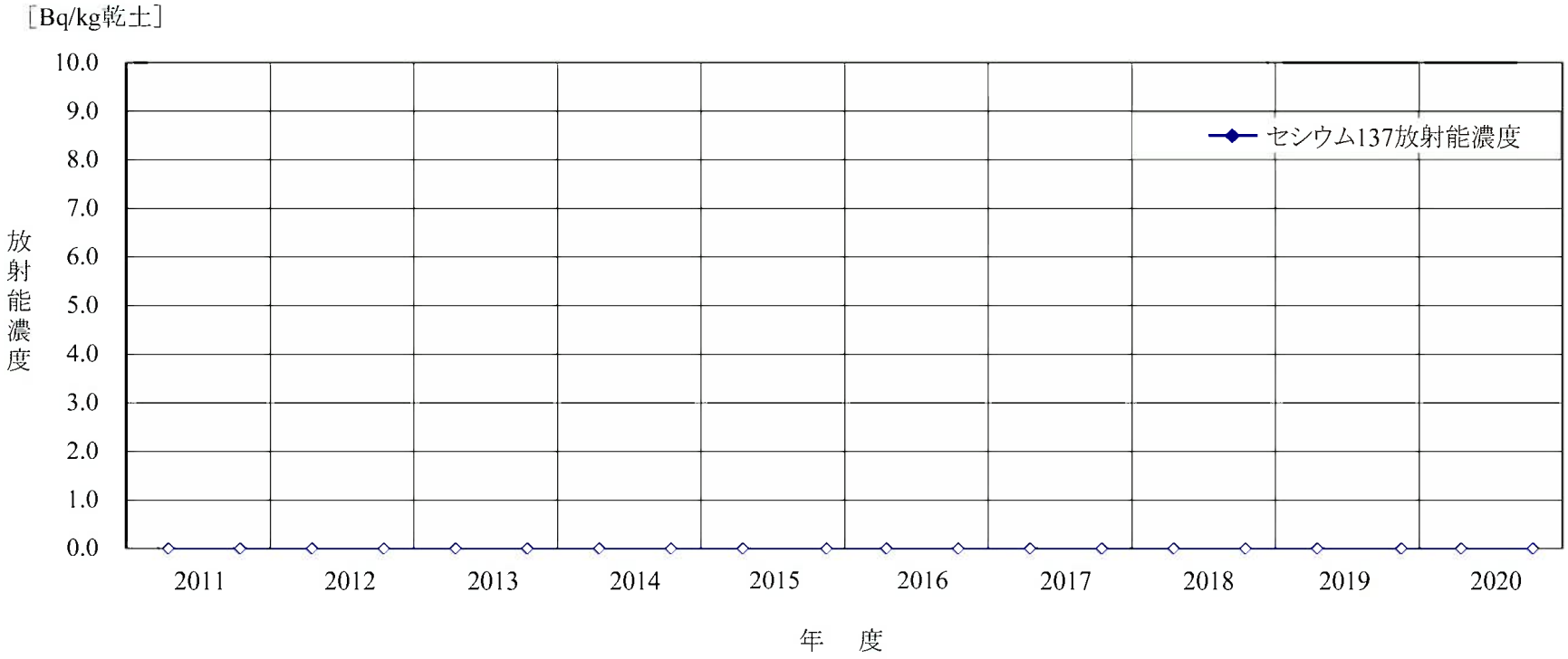
第2.2.1.5-13図　環境試料（海水）中の放射能濃度（2/4）［玄海3、4号機放水口］



第2.2.1.5-13図　環境試料（海水）中の放射能濃度（3/4）［玄海1、2号機取水口］

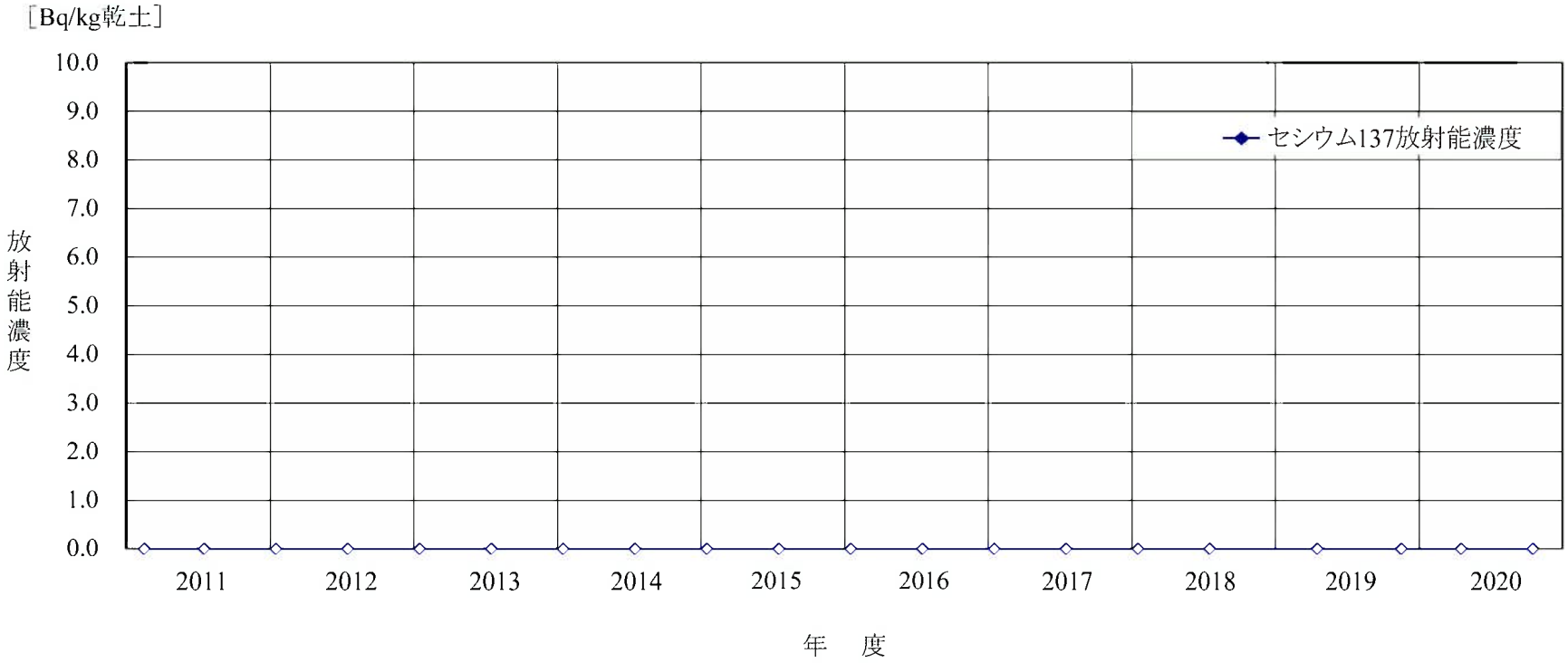


第2.2.1.5-13図　環境試料（海水）中の放射能濃度（4/4）［玄海3、4号機取水口］



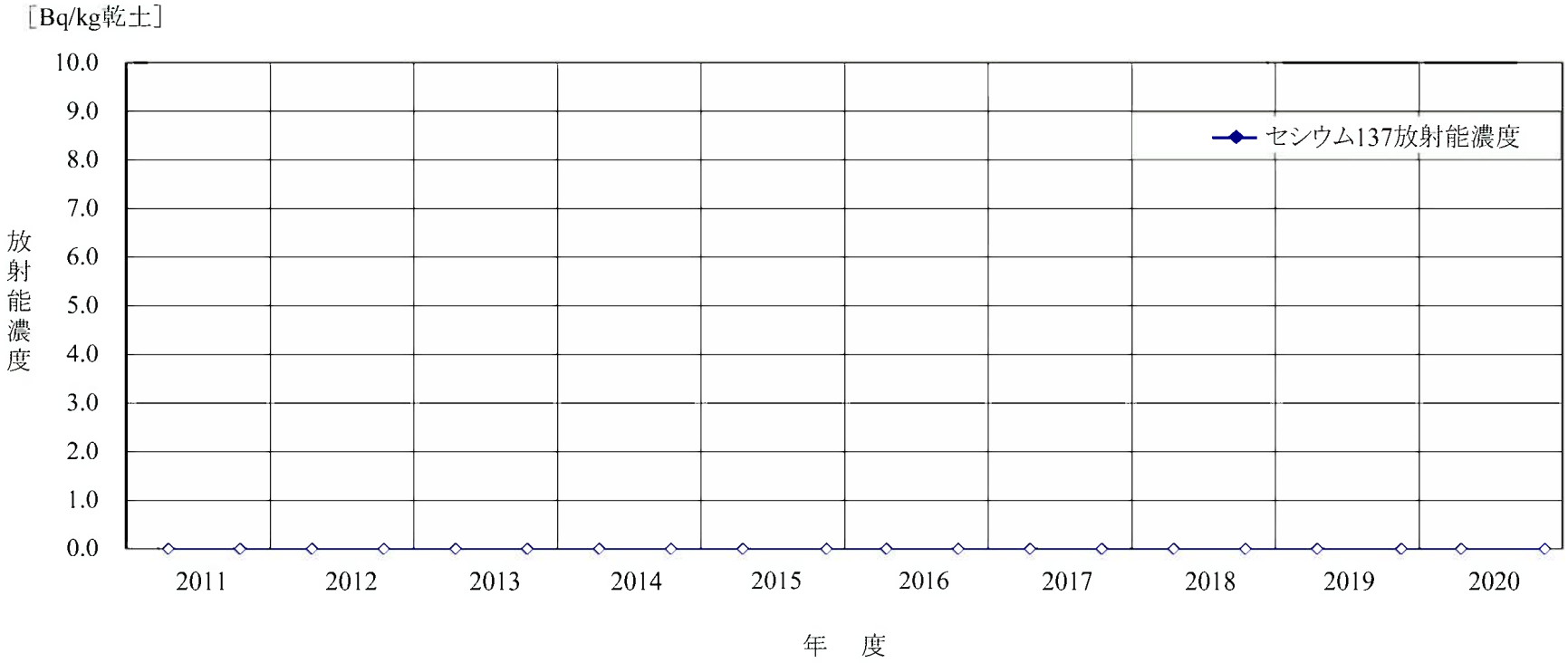
注：白抜きは、ND（定量限界未満）を示す。

第2.2.1.5-14図　環境試料（海底土）中の放射能濃度（1/4）［玄海1、2号機放水口］



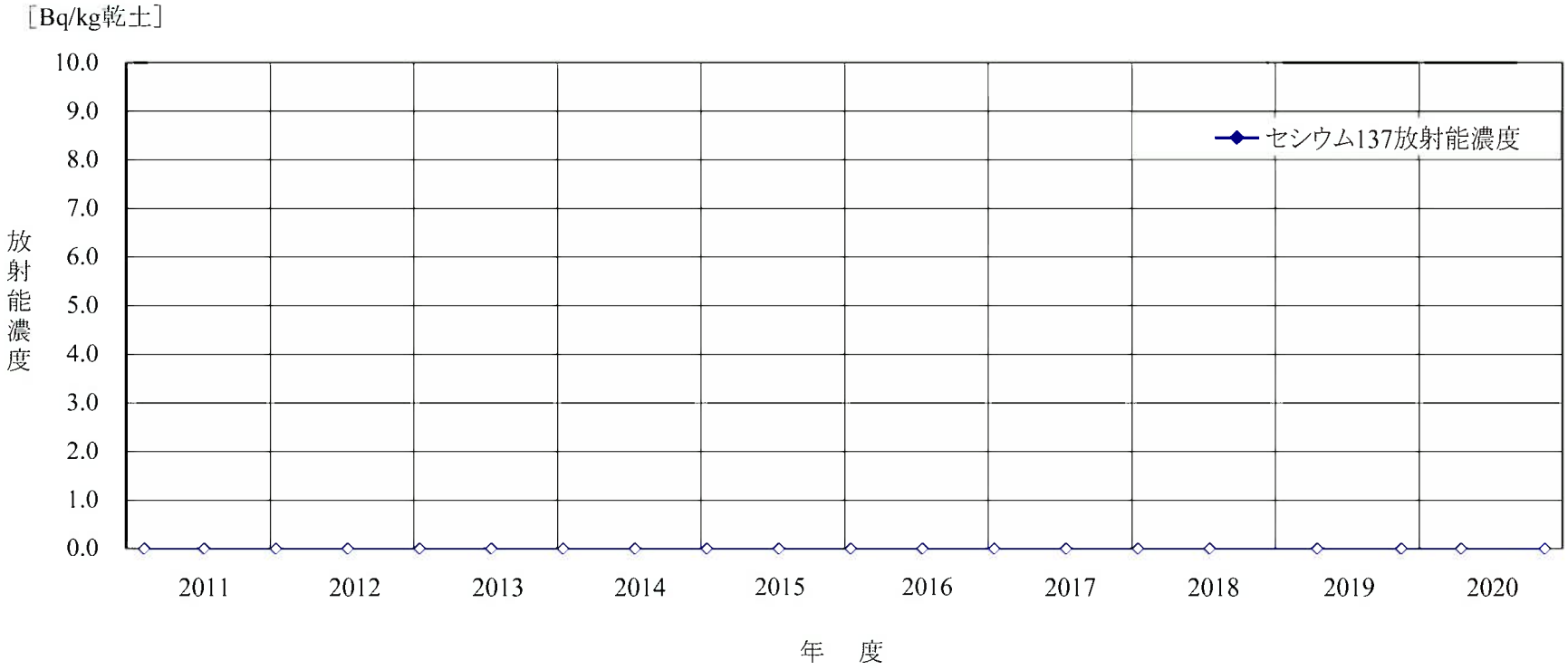
注：白抜きは、ND（定量限界未満）を示す。

第2.2.1.5-14図　環境試料（海底土）中の放射能濃度（2/4）［玄海3、4号機放水口］



注：白抜きは、ND（定量限界未満）を示す。

第2.2.1.5-14図　環境試料（海底土）中の放射能濃度（3/4）［玄海1、2号機取水口］



注：白抜きは、ND（定量限界未満）を示す。

第2.2.1.5-14図　環境試料（海底土）中の放射能濃度（4/4）［玄海3、4号機取水口］

2.2.1.6 放射性廃棄物管理

(1) 目的

原子力発電所の放射性廃棄物管理において、発電所から放出される放射性気体廃棄物及び放射性液体廃棄物については、法令に定められる濃度限度を遵守することは当然のこととして、ALARAの考え方に基づき放出量の低減に努め、公衆の被ばく線量を低いレベルに制限する。また、放射性固体廃棄物については、適切に保管又は貯蔵するとともに、保管量の低減に努めることを目的としている。

(2) 放射性廃棄物管理に係る仕組み及び改善状況

a. 放射性廃棄物管理に係る組織・体制

(a) 放射性廃棄物管理に係る組織・体制の概要

放射性廃棄物管理に係る組織・体制については、第2.2.1.1-2図に示すとおり、安全管理第二課において放射性廃棄物管理に関する事項を実施している。

放射性気体廃棄物及び放射性液体廃棄物については、放出前において、安全管理第二課長がサンプリング測定、放出放射能濃度評価、放出可否判定を行い、発電第二課長等が放出条件確認・調整を行っている。

放射性気体廃棄物及び放射性液体廃棄物を放出する際には、発電第二課長が放出及び放出中におけるモニタの連続監視を行い、放出後には、安全管理第二課長が放出放射能評価を行っている。

放射性固体廃棄物については、圧縮減容、焼却、燃焼、溶融、固型化等の処理に応じて、発電第二課長及び安全管理第二課長が処理を行っている。保管・貯蔵においては、安全管理第二課長が雑固体廃棄物の保管本数や使用済樹脂貯蔵量を定期的に確認している。

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

(b) 放射性廃棄物管理に係る組織・体制の改善状況

調査期間において、内部評価及び外部評価の結果を調査した結果、組織・体制に係る改善活動で評価対象となるものはなかった。

b. 放射性廃棄物管理に係る社内マニュアル

(a) 放射性廃棄物管理に係る社内マニュアルの概要

放射性廃棄物管理については、放出放射能量及び廃棄物発生量を低減するため、放射性廃棄物管理に係る要求事項や業務手順等について社内マニュアルに定め、以下に示す活動を実施している。

イ 放射性気体廃棄物管理

放射性気体廃棄物は、窒素をカバーガスとする各タンクからのベントガス等の窒素廃ガス及び体積制御タンクからパージされる水素廃ガスである。

これらの放射性気体廃棄物については、ガス圧縮装置にて加圧圧縮した上で、ガスサージタンクに貯留する。貯留した放射性気体廃棄物は、原則として冷却材貯蔵タンクのカバーガスとして再使用する。放出する場合は、活性炭式希ガスホールドアップ装置で放射能を十分減衰させた後、放射性物質の濃度を監視しながら排気筒から放出する。

また、第2.2.1.6-1図に示すとおり、放出前段階、放出段階、評価段階及び反映段階の各段階を通じて、放出条件の確認、放出中におけるモニタの連続監視、放出放射能評価を行うとともに、放出量の低減に努めている。

ロ 放射性液体廃棄物管理

液体廃棄物処理設備により処理した後の処理水は、試料採取、分析を行い、再使用するか又は放射性物質の濃度が低いことを確認した上で、放射線モニタの指示を監視しながら復水器を冷却する海水と混合、希釈して放出する。

また、第2.2.1.6-2図に示すとおり、放出前段階、放出段階、評価段階及び反映段階の各段階を通じて、放出条件の確認、放出中におけるモニタの連続監視、放出放射能評価を行うとともに、放出量の低減に努めている。

ハ　放射性固体廃棄物管理

放射性固体廃棄物は、種類によりそれぞれ圧縮減容、焼却、燃焼、溶融、固型化等の処理の後、ドラム詰め等を行い、固体廃棄物貯蔵庫に保管している。

また、第2.2.1.6-3図に示すとおり、発生段階、処理段階、評価段階及び反映段階の各段階を通じて、種類に応じた収集処理、保管量の推移評価等、適切な管理を行うとともに、廃棄物発生量、保管量の低減に努めている。

なお、固体廃棄物貯蔵庫の保管状況等について、定期的に巡視し、記録している。

(b)　放射性廃棄物管理に係る社内マニュアルの改善状況

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

イ　放射性廃棄物でない廃棄物に係る社内マニュアルの改正

2021年3月に、旧原子力安全・保安院指示文書「原子力施設における『放射性廃棄物でない廃棄物』の取扱いについて(指示)」(NISA-111a-08-1)(平成20・04・21原院第1号)を受け、社内マニュアルの改正を行った。

この結果、放射性廃棄物でない廃棄物の管理の明確化が図られた。

c. 放射性廃棄物管理に係る教育・訓練

(a) 放射性廃棄物管理に係る教育・訓練の概要

放射性廃棄物管理の教育・訓練に係る活動については、放射性廃棄物の処理設備の業務に係る要員、運転員及び技術系所員を対象として、放射性廃棄物の管理に関することについて教育を実施している。

放射性廃棄物処理設備に関する業務の補助を行う請負会社従業員に対しても、法令等の遵守、放射線管理、非常時の措置等に関する教育を実施している。

また、安全管理第二課員に対しては、放射性廃棄物、被ばく、放射能測定等の定常業務に関する実務習得のため、職場内教育を適宜実施している。

(b) 放射性廃棄物管理に係る教育・訓練の改善状況

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

イ 放射線業務従事者線量等報告書等のトリチウム放出量の誤りへの対応

2020年4月に発生した「放射線業務従事者線量等報告書等のトリチウム放出量の誤り」事象を受け、再発防止を目的に本事象について社内関係者に教育を実施した。

この結果、本事案における更なる再発防止の徹底が図られた。

ロ　放射性廃棄物でない廃棄物に係る教育の追加

旧原子力安全・保安院指示文書「原子力施設における『放射性廃棄物でない廃棄物』の取扱いについて（指示）」（NISA-111a-08-1）（平成20・04・21原院第1号）を受け、2021年度から放射性廃棄物でない廃棄物に関する教育を行うこととしている。

この結果、放射性廃棄物でない廃棄物の判断に必要な知識の習得が図られる。

(3) 放射性廃棄物管理に係る設備改善状況

調査期間において、内部評価及び外部評価の結果を調査した結果、設備に係る改善活動で評価対象となるものはなかった。

(4) 放射性廃棄物管理に係る実績指標

a. 放射性気体廃棄物の放出量

放射性気体廃棄物の放出量の時間的な推移について確認した結果を、第2.2.1.6-4図及び第2.2.1.6-5図に示す。

(a) 放射性気体廃棄物中の放射性希ガスの放出量

今回確認した期間の放射性希ガス放出量は、保安規定に定めている年間放出管理目標値に対し、十分低い値で推移している。

なお、発電所の長期停止中では放射性希ガスの放出が考えられないのに対し、天然核種等の影響により稀に発生する比較的大きな変動を希ガスの放出量として算定していたため、天然核種等の影響を小さくする目的で2014年10月に放出量の評価方法を見直した。

(b) 放射性気体廃棄物中の放射性よう素131の放出量

今回確認した期間の放射性よう素131の放出量は、保安規定に定めている年間放出管理目標値に対し、十分低い値で推移している。

2011年度は8.4×10^{5}Bqを検出しており、これは東京電力(株)福島第一原子力発電所の事故の影響によるものである。

b. 放射性液体廃棄物の放出量

放射性液体廃棄物の放出量の時間的な推移について確認した結果を、第2.2.1.6-6図及び第2.2.1.6-7図に示す。

(a) 放射性液体廃棄物中の放射性物質の放出量(トリチウムを除く)

今回確認した期間のトリチウムを除く放射性物質の放出量は、検出限界

未満であり、保安規定に定めている年間放出管理目標値を十分に満足している。

(b) 放射性液体廃棄物中のトリチウムの放出量

今回確認した期間のトリチウムの放出量は、保安規定に定めている年間放出管理の基準値内で推移している。その傾向として、発電所の運転を停止した2010年度以降の発電所停止期間中は減少しており、発電所が再稼働した2018年度以降は、発電所運転期間中と概ね同等程度となっている。

c. 放射性固体廃棄物の発生量及び保管量(貯蔵量)の推移

放射性固体廃棄物の発生量及び保管量の時間的な推移について確認した結果を、第2.2.1.6-1表及び第2.2.1.6-8図に示す。

年間の放射性固体廃棄物の発生量はほぼ同程度で推移している。

累積保管量については、固体廃棄物の減容処理及び焼却量の増加を図り、低減に努めている。

また、2011年度から2013年度にかけては合計2,288本、2018年度から2020年度にかけては合計5,288本の放射性固体廃棄物について、青森県にある日本原燃(株)低レベル放射性廃棄物埋設センターへの搬出を行い、放射性固体廃棄物の更なる貯蔵裕度の確保が図られた。

脱塩塔使用済樹脂の発生量及び累積貯蔵量の時間的な推移について確認した結果を、第2.2.1.6-9図に示す。

脱塩塔使用済樹脂の発生量は、脱塩塔ごとの取替周期や年度ごとの定期事業者検査回数の相違によりばらつきはあるものの、平均約3.0m^3/年となっている。

d. 放射性廃棄物低減対策

放射性廃棄物低減対策については、調査期間において様々な対策を適宜実施しており、放射性廃棄物の低減に大きく寄与してきた。

放射性廃棄物低減対策の変遷について確認した結果を、第2.2.1.6-10図、第2.2.1.6-11図及び第2.2.1.6-12図に示す。

(5) 放射性廃棄物管理に係る有効性評価結果

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

また、放射性廃棄物管理に係る不適合については、「不適合管理基準」に基づき、適切に是正処置が実施されており、再発・類似している事項がないことを確認した。(第2.2.1.6-2表参照)

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

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

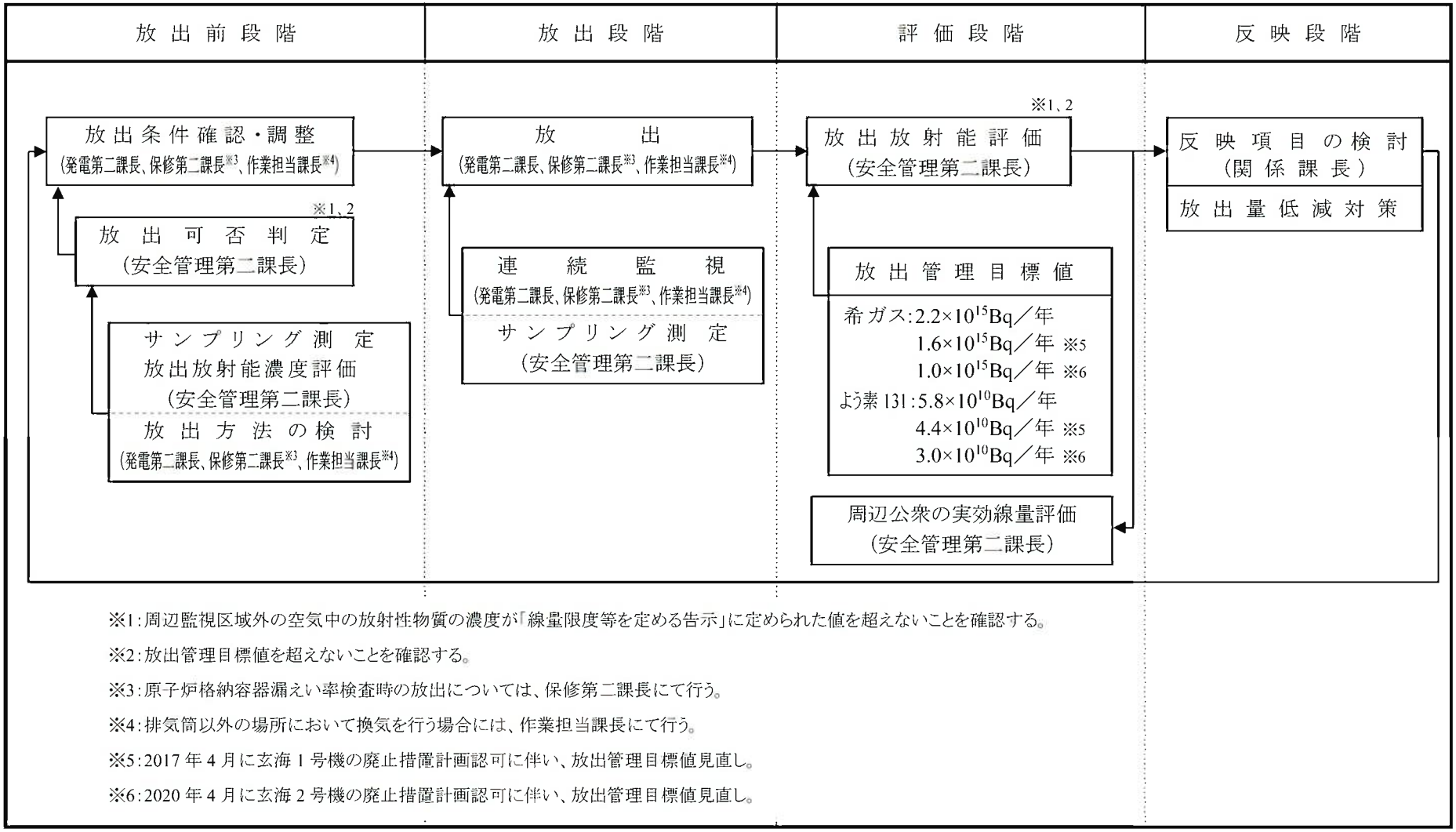
第 2.2.1.6-1 表　放射性固体廃棄物データ

年　度	ドラム缶 発生量 [本]	その他の 種類の 発生量 [本相当]	発生量 [本相当]	焼却等 減容量 [本相当]	搬出減量 [本]	累積保管量 [本相当]
2011 年度	4,388	971	5,359	3,351	440	39,713※
2012 年度	3,514	1,656	5,170	5,073	1,040	38,770※
2013 年度	3,506	1,924	5,430	6,088	808	37,304※
2014 年度	2,648	1,700	4,348	2,790	0	38,862※
2015 年度	2,549	1,432	3,981	2,652	0	40,191※
2016 年度	2,838	928	3,766	3,275	0	40,682※
2017 年度	2,675	790	3,465	3,240	0	40,907※
2018 年度	1,900	212	2,112	1,915	1,848	39,256※
2019 年度	2,175	320	2,495	1,613	1,720	38,418※
2020 年度	2,994	468	3,462	2,012	1,720	38,148※

※：固体廃棄物貯蔵庫保管分以外として、蒸気発生器保管庫に蒸気発生器4基、保管容器663m^3（原子炉容器上部ふた及び炉内構造物を含む。）保管

第 2.2.1.6-2 表　指摘事項及び不適合の再発性、類似性の評価（放射性廃棄物管理に係るもの）

保安規定条文		指摘事項及び不適合の内容	考　察	再発性、類似性の有無
7.5.1	個別業務の管理	（2020年度　本店　不適合管理） 玄海原子力発電所「放射線業務従事者線量等報告書」等のトリチウム放出量の誤り 雑固体焼却炉排気筒及び燃焼式雑固体廃棄物減容処理設備排気口から放出される放射性気体廃棄物のトリチウム放出量について、国及び自治体報告書に1983年度から誤りがあることが判明した。 気体廃棄物の放出量を放射線管理システムで算定するに当たり、本来、排気筒に繋がるすべてのファンを考慮しなければならなかったが、焼却炉の出口ファンのみを考慮していた。原因は、同システムの設計を担っていた本店、運用を行う発電所の間で相互にチェックする機能が働かなかったことであると考えられる。 （是正状況） 更なる再発防止の徹底を図る観点から、以下の対応を行った。 ・放射線管理システムの改修計画を策定した。（放射線管理システムに登録されていないファン及びブロワを登録する等のプログラム改造を行うことで適正化を図る。また、ファンの起動・停止状況についてオンライン化することで、気体廃棄物の放出量算定におけるヒューマンエラーの防止を図ることとする。） ・社内関係者に本事案について教育を行った。	「個別業務の管理」に係る不適合は本件のみであり、適切に是正されていることの確認を受け、その後、再発及び類似の指摘事項及び不適合の発生はないことから、是正内容は適切であったと評価される。	無



※1:周辺監視区域外の空気中の放射性物質の濃度が「線量限度等を定める告示」に定められた値を超えないことを確認する。

※2:放出管理目標値を超えないことを確認する。

※3:原子炉格納容器漏えい率検査時の放出については、保修第二課長にて行う。

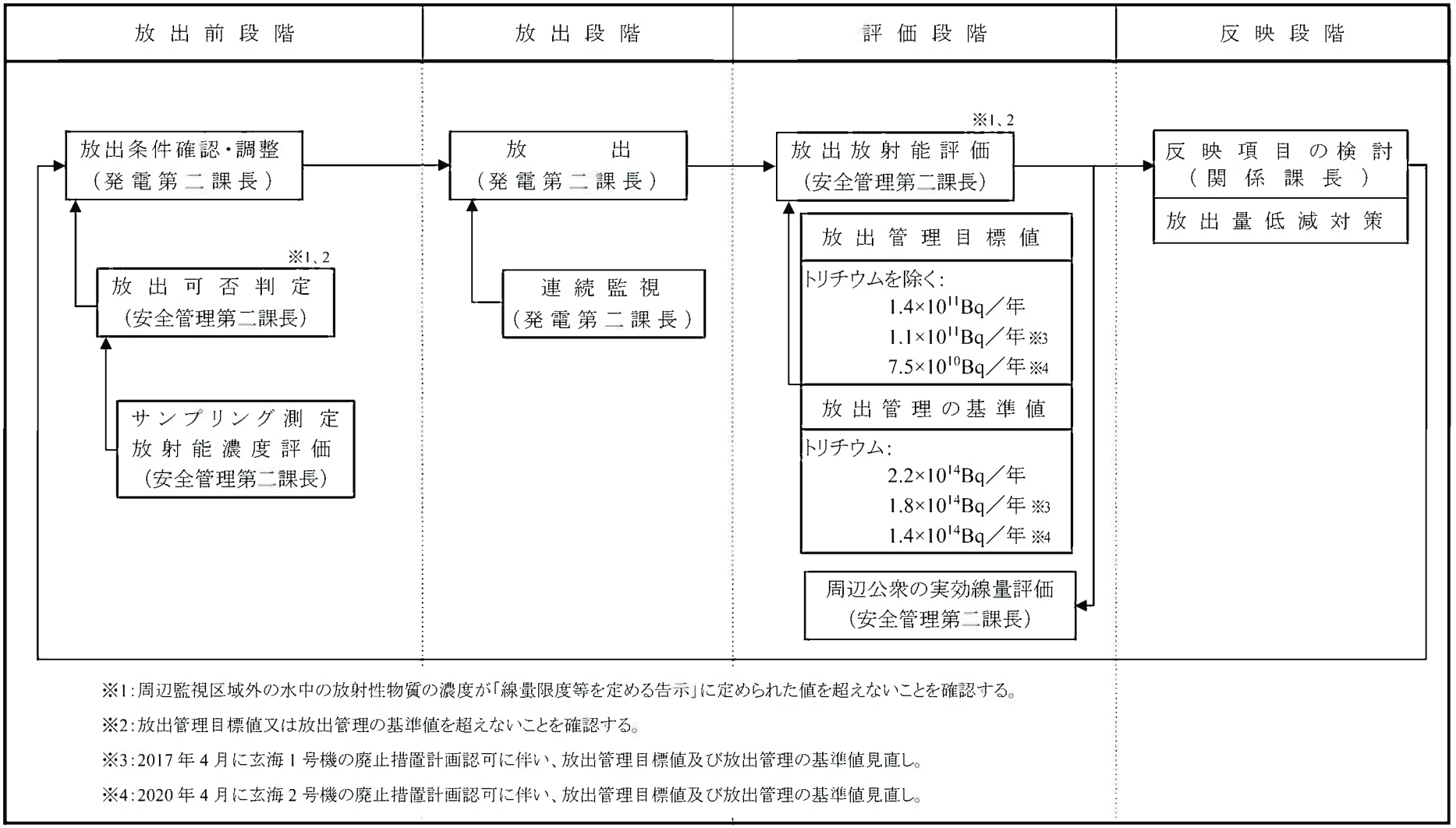
※4:排気筒以外の場所において換気を行う場合には、作業担当課長にて行う。

※5:2017年4月に玄海1号機の廃止措置計画認可に伴い、放出管理目標値見直し。

※6:2020年4月に玄海2号機の廃止措置計画認可に伴い、放出管理目標値見直し。

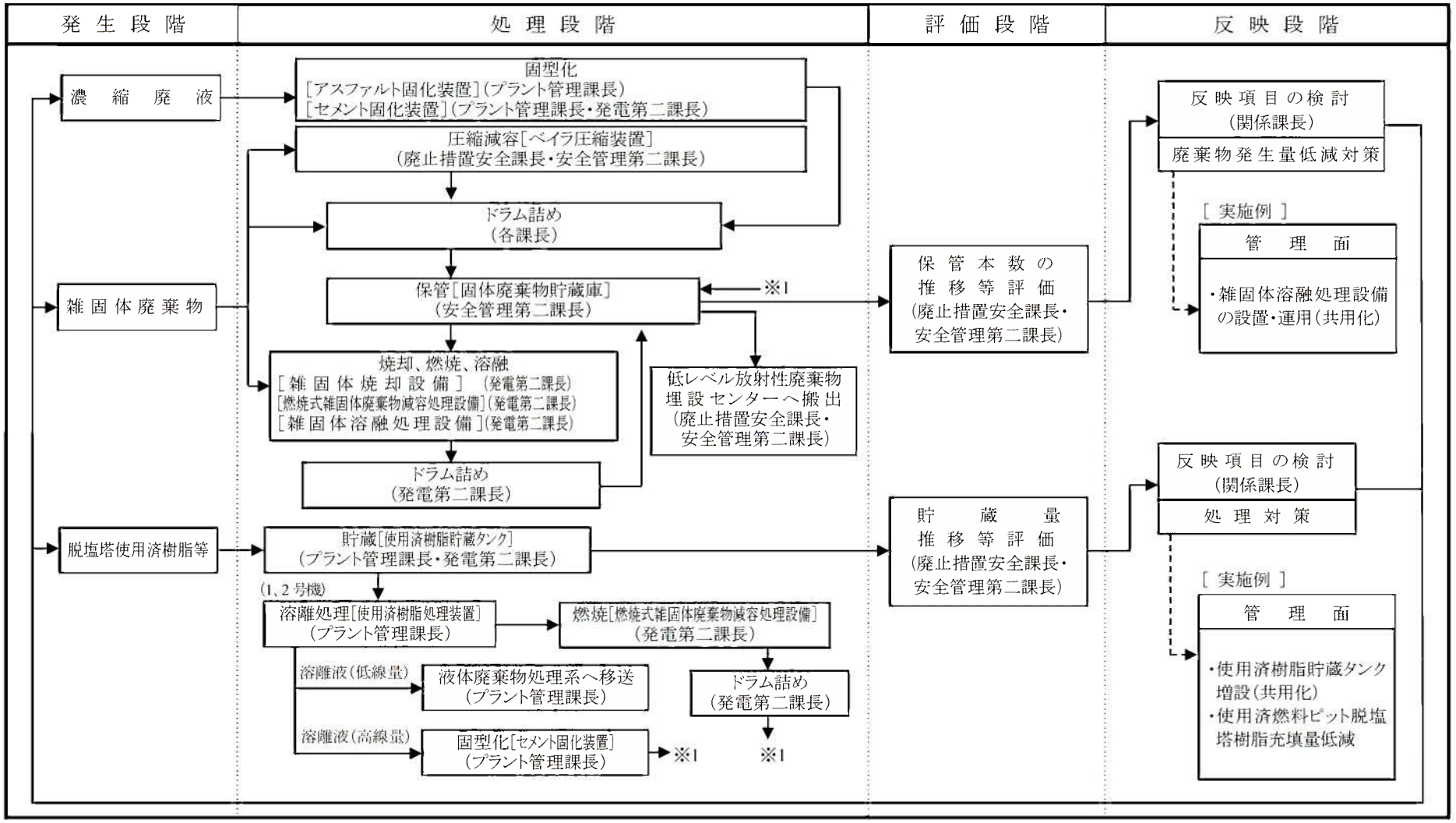
注:( )内は、玄海3、4号機における主管を示す。

第2.2.1.6-1図　放射性気体廃棄物に係る運用管理フロー



注：（ ）内は、玄海3、4号機における主管を示す。

第2.2.1.6-2図　放射性液体廃棄物に係る運用管理フロー



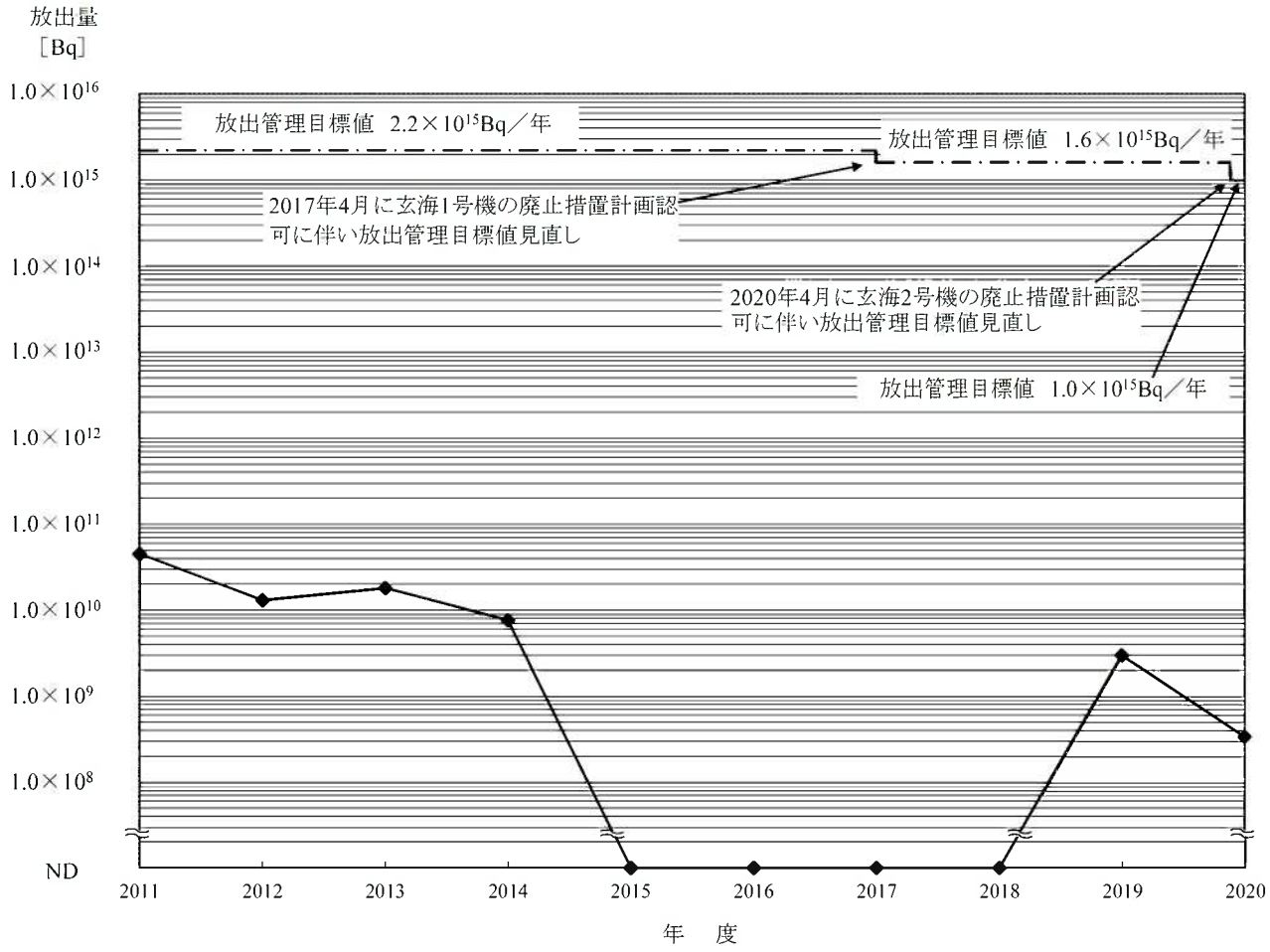
注:( )内は、主管を示す。

第 2.2.1.6-3 図　放射性固体廃棄物に係る運用管理フロー

（単位：Bq）

年　度	放射性希ガス放出量
2011	4.5×10^{10}
2012	1.3×10^{10}
2013	1.8×10^{10}
2014	7.6×10^{9}
2015	ND
2016	ND
2017	ND
2018	ND
2019	3.0×10^{9}
2020	3.4×10^{8}

注：放出量は、排気中の放射性物質の濃度に排気量を乗じて求めており、放出放射能濃度が検出限界未満の場合は、NDと表示した。
なお、検出限界値は2×10^{-2}Bq/cm^{3}以下である。

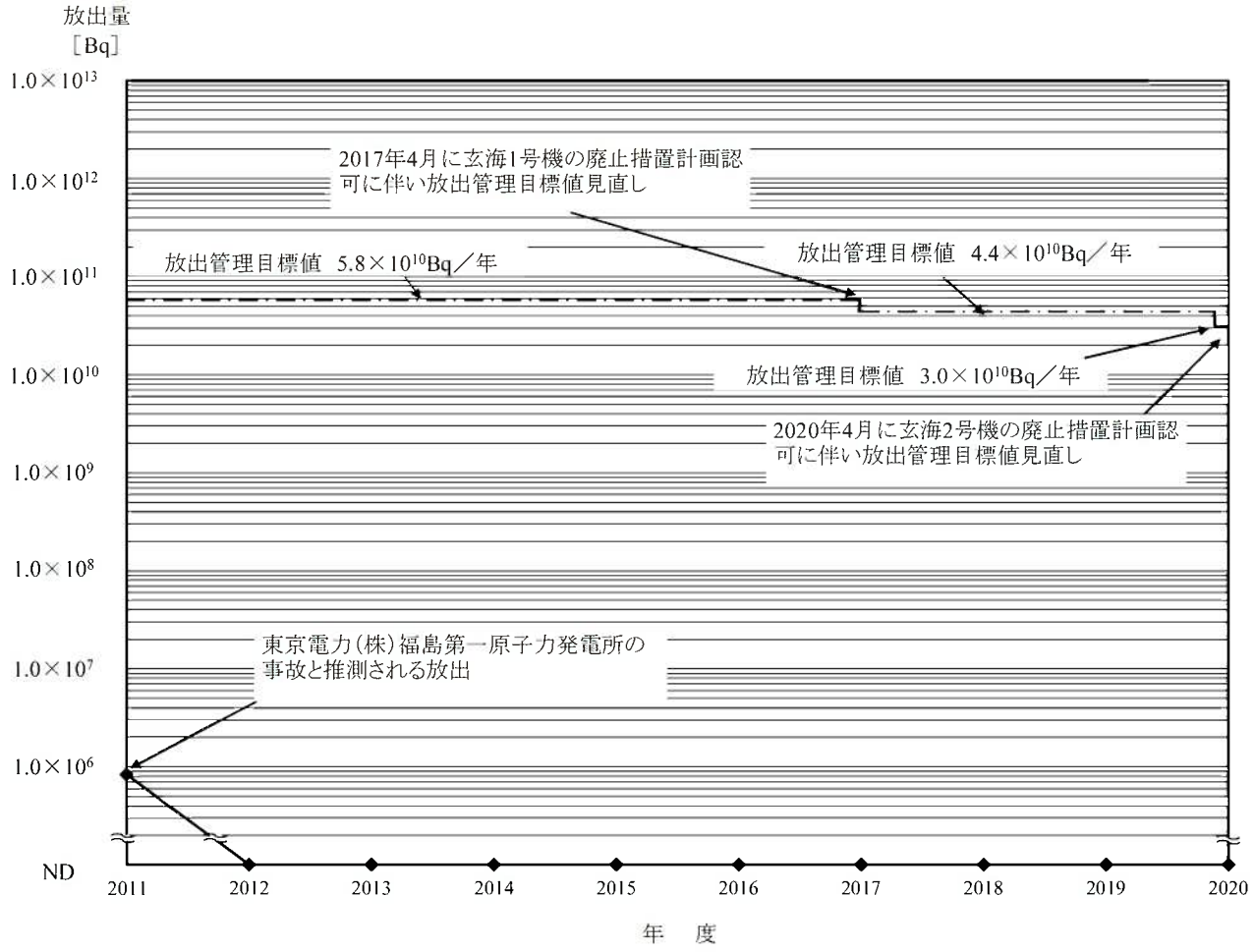


第2.2.1.6-4図　放射性気体廃棄物中の放射性希ガスの放出量

（単位：Bq）

年　　度	よう素131放出量
2011	8.4×10^{5}
2012	ND
2013	ND
2014	ND
2015	ND
2016	ND
2017	ND
2018	ND
2019	ND
2020	ND

注：放出量は、排気中の放射性物質の濃度に排気量を乗じて求めており、放出放射能濃度が検出限界未満の場合は、NDと表示した。
なお、検出限界値は7×10^{-9}Bq/cm^{3}以下である。

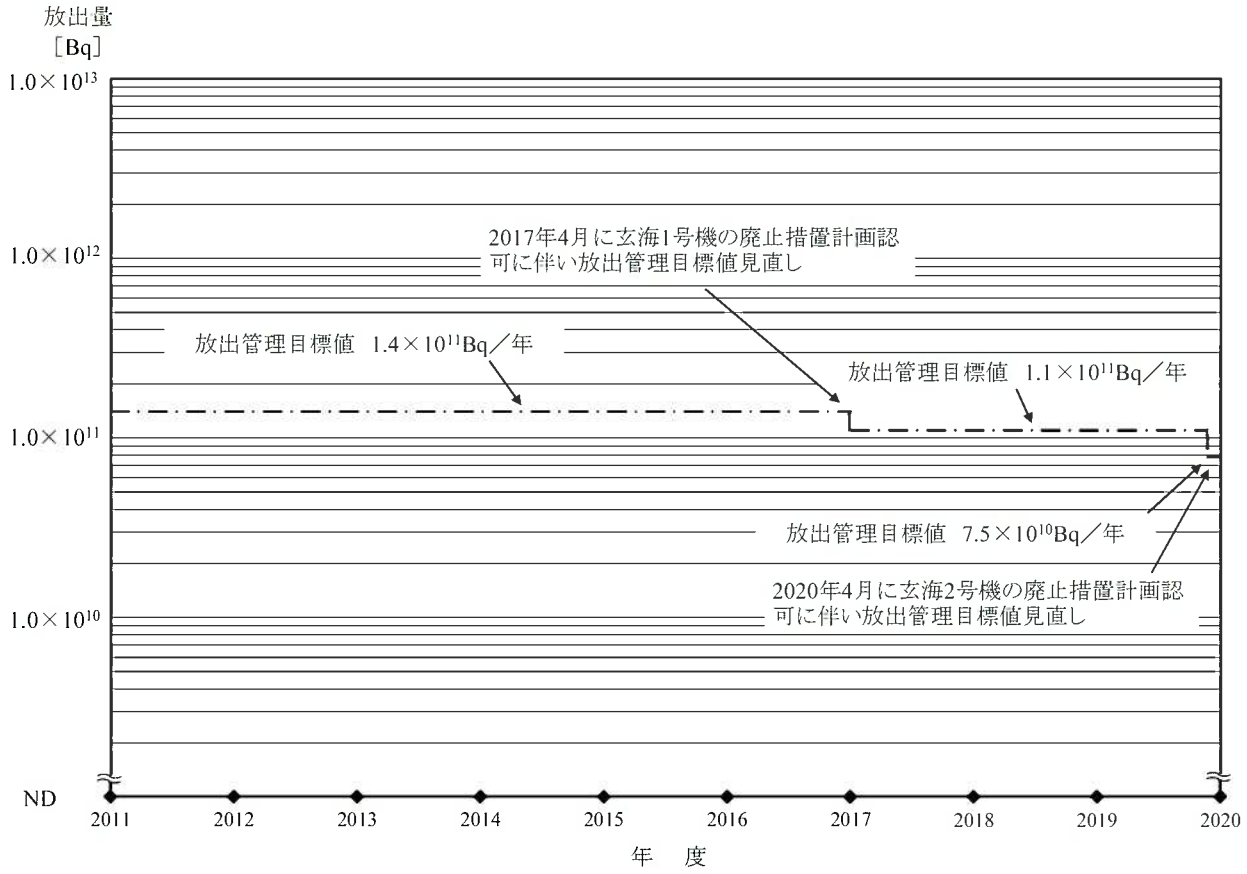


第2.2.1.6-5図　放射性気体廃棄物中の放射性よう素131の放出量

（単位：Bq）

年　　度	トリチウムを除く放射性物質放出量
2011	ND
2012	ND
2013	ND
2014	ND
2015	ND
2016	ND
2017	ND
2018	ND
2019	ND
2020	ND

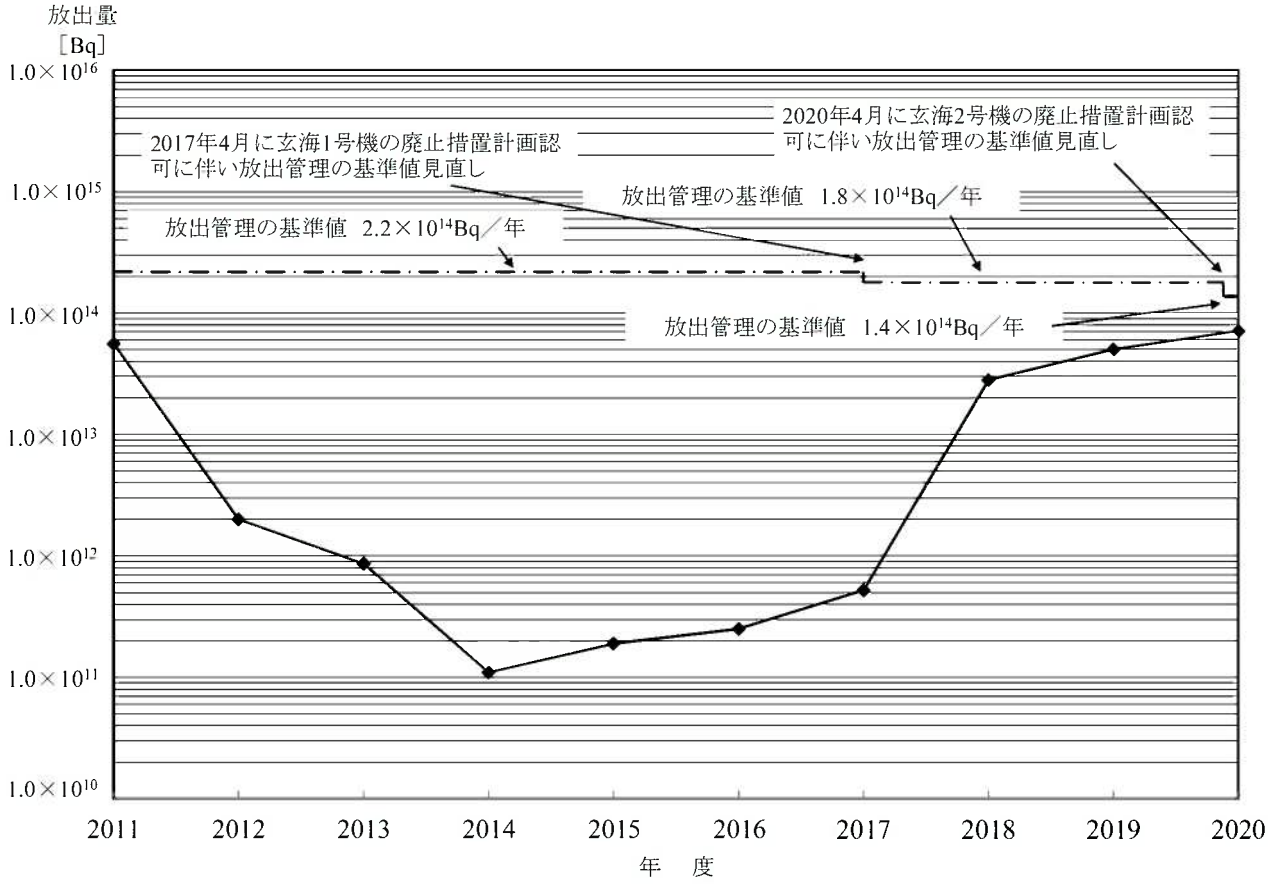
注：放出量は、排水中の放射性物質の濃度に排水量を乗じて求めており、放出放射能濃度が検出限界未満の場合は、NDと表示した。
なお、検出限界値は^{60}Coで代表：2×10^{-2}Bq/cm^{3}以下である。



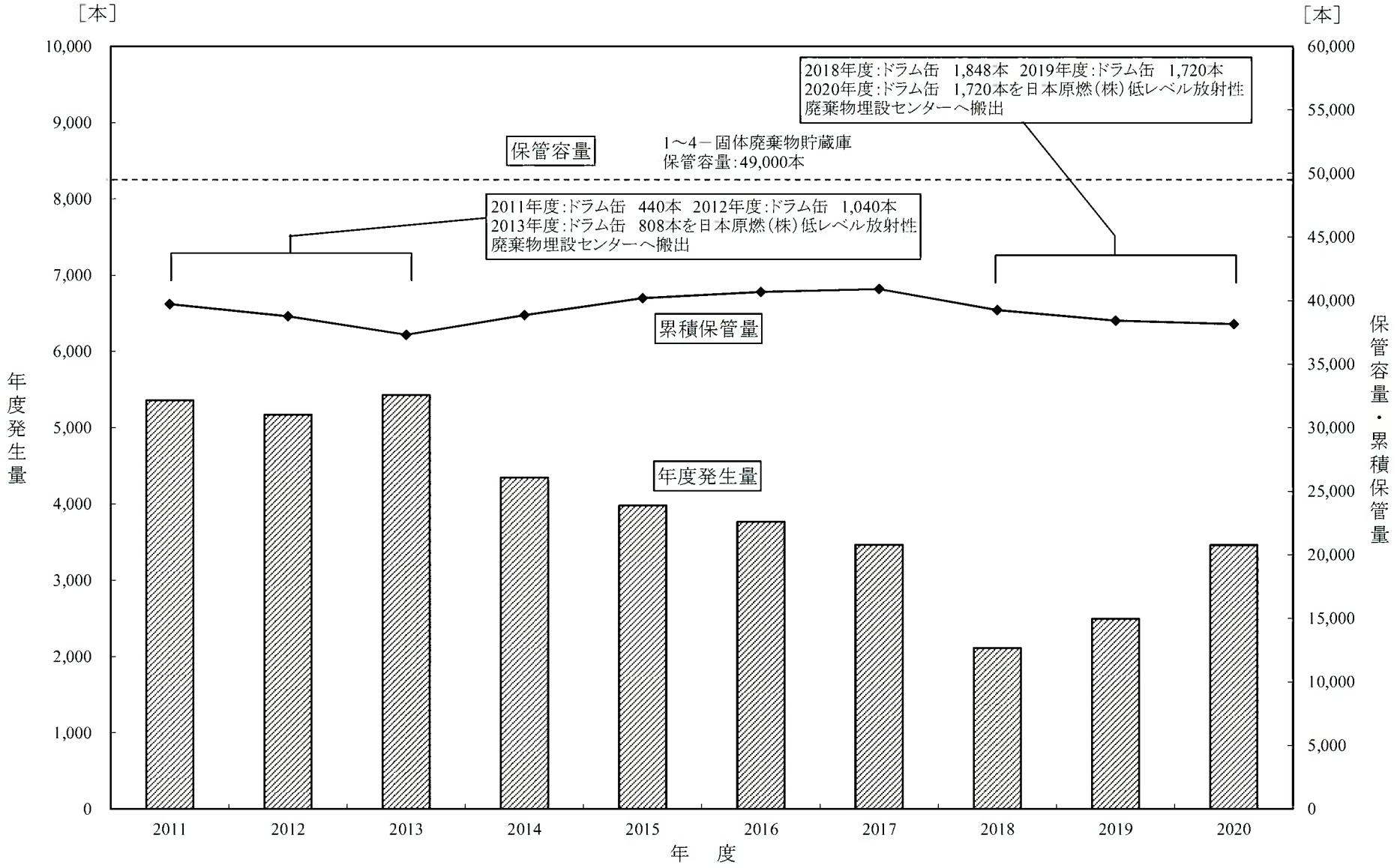
第2.2.1.6-6図　放射性液体廃棄物中の放射性物質の放出量（トリチウムを除く）

（単位：Bq）

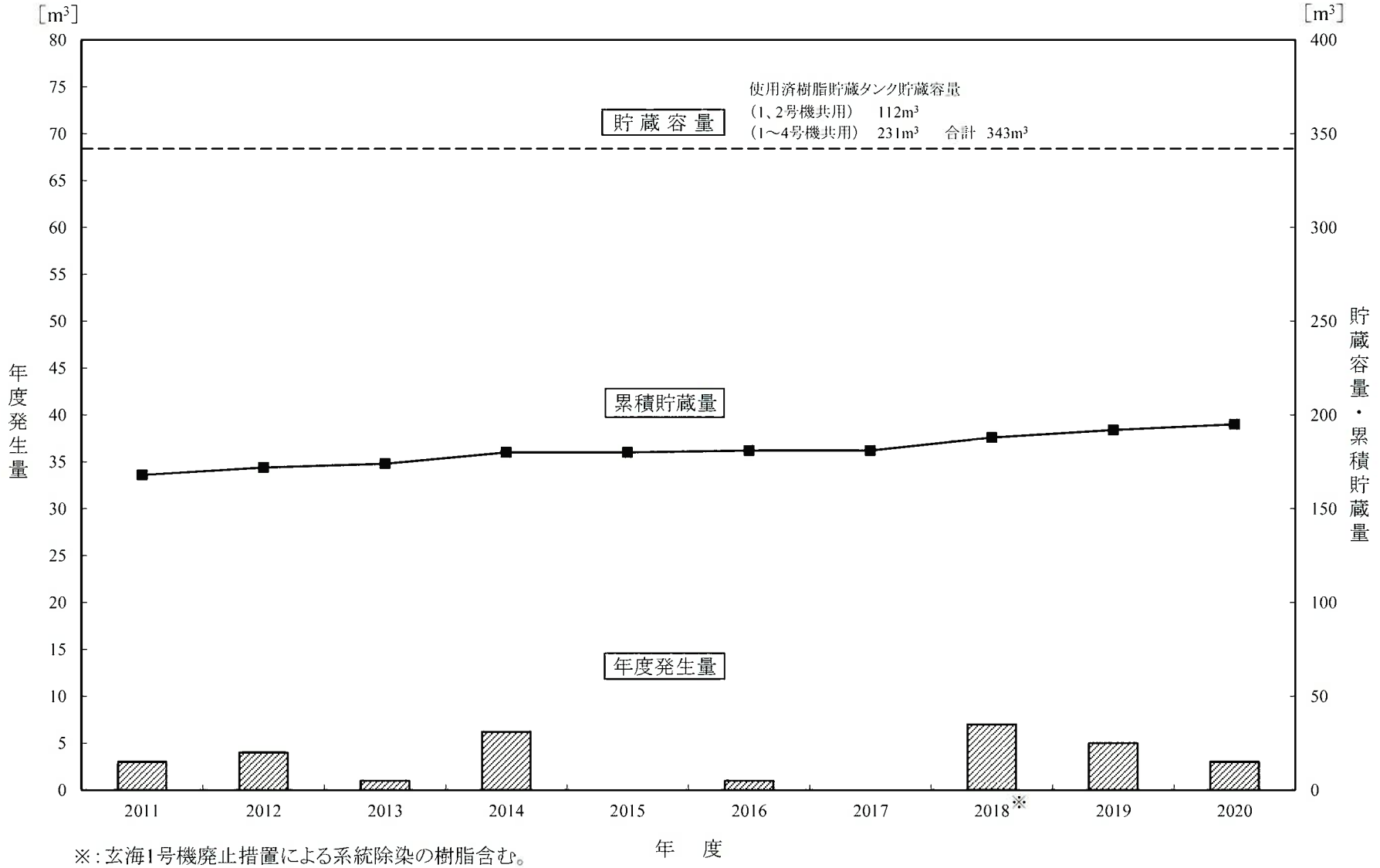
年　　度	トリチウム放出量
2011	5.6×10^{13}
2012	2.0×10^{12}
2013	8.6×10^{11}
2014	1.1×10^{11}
2015	1.9×10^{11}
2016	2.5×10^{11}
2017	5.2×10^{11}
2018	2.8×10^{13}
2019	5.0×10^{13}
2020	7.1×10^{13}



第2.2.1.6-7図　放射性液体廃棄物中のトリチウムの放出量



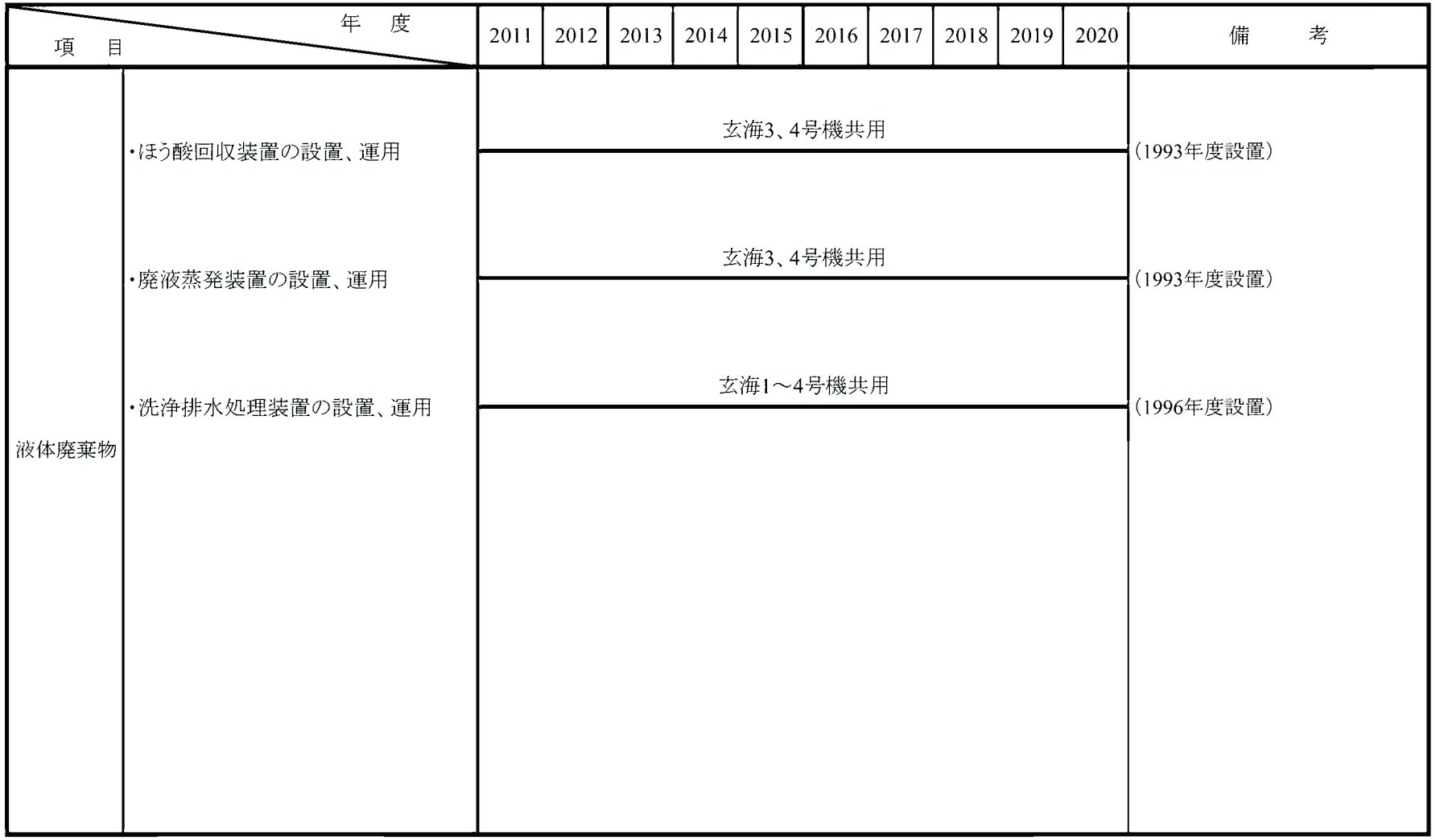
第2.2.1.6-8図　放射性固体廃棄物の発生量、保管量推移



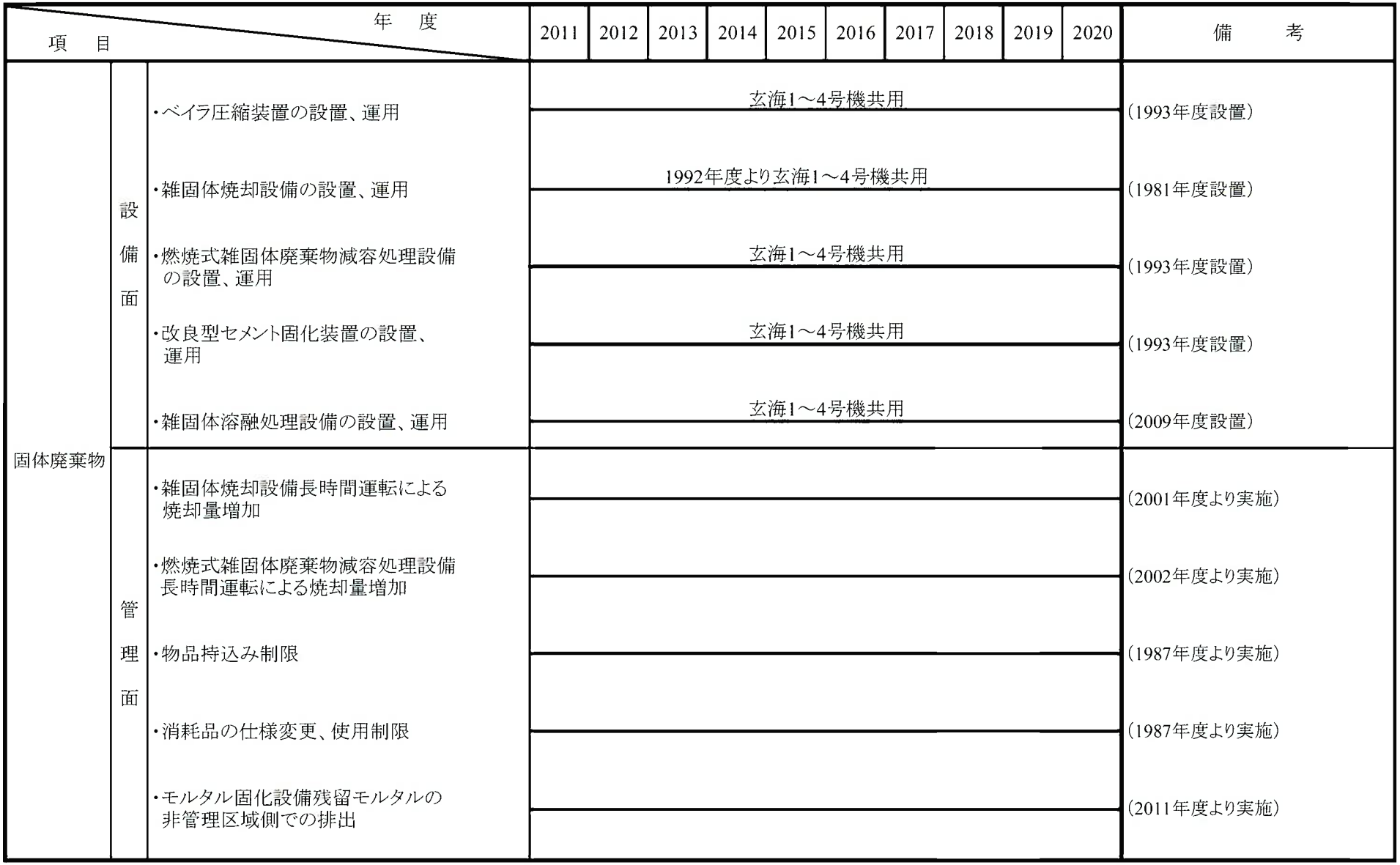
第2.2.1.6-9図　脱塩塔使用済樹脂の発生量、貯蔵量推移（玄海1～4号機合計）

項目 ＼ 年度		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	備考
気体廃棄物	・漏えい燃料防止対策の実施 (1)バッフルジェット対策											玄海3、4号機は建設当初から炉心アップフロー化を実施
	(2)異物対策燃料の使用											玄海3、4号機は燃料初期装荷から採用
	・活性炭式希ガスホールドアップ装置の設置、運用					玄海3、4号機共用						(1993年度設置)

第2.2.1.6-10図　放射性気体廃棄物放出低減対策の変遷



第2.2.1.6-11図　放射性液体廃棄物放出低減対策の変遷



第2.2.1.6-12図　放射性固体廃棄物低減対策の変遷

2.2.1.7 緊急時の措置

(1) 目的

原子力発電所の緊急時の措置においては、発電所の万が一の事故発生時における公衆への影響を最小限にとどめるために、緊急時における体制の確立、通報連絡及び実施に係る社内マニュアルなどを整備し、これら一連の対応を適切に実施できる体制を確立し、訓練を実施することにより、原子力災害の発生及び拡大を防止することを目的としている。

(2) 緊急時の措置に係る仕組み及び改善状況

a. 緊急時の措置に係る組織・体制

(a) 緊急時の措置に係る組織・体制の概要

事故・故障等発生時の対応として、電気事業法、原子炉等規制法等で報告が求められている事故・故障等又はこれらに発展するおそれのある異常兆候が発生した場合には、事故・故障等発生時の通報連絡及び処置を迅速、的確かつ円滑に行うための活動を行うこととしている。

原子力災害が発生するおそれがある場合又は発生した場合において実施すべき措置については、1979年3月の米国スリーマイルアイランド発電所2号機事故(以下「TMI事故」という。)を契機として、1980年6月に原子力安全委員会で決定された「原子力発電所等周辺の防災対策について」(現在は原子力規制委員会で決定された「原子力災害対策指針」)を基本として整備を行った。

その後、1999年9月に発生したJCO東海村ウラン加工施設臨界事故(以下「JCO事故」という。)を踏まえ、原子力事業者の責務の明確化等を目的として制定された「原子力災害対策特別措置法」(以下「原災法」という。)(2000年6月施行)に基づき、「原子力事業者防災業務計画」を策定し、原子力防災管理者の選任、原子力防災組織の設置等、更なる原子力災害に対する組織・体制等の充実強化を図った。(第2.2.1.7-1表参照)

また、2007年7月に発生した新潟県中越沖地震を踏まえ専属自衛消防隊の設置を含む自衛消防体制強化及び迅速な連絡体制の整備を行った。(第2.2.1.7-2表参照)

さらに、2011年3月の東北地方太平洋沖地震に伴う津波により発生した東京電力(株)福島第一原子力発電所事故を起因として発出された経済産業大臣指示文書「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)」(平成23年3月30日付け平成23・03・28原第7号)、「平成23年福島第一原子力発電所事故を踏まえた他の発電所におけるシビアアクシデントへの対応に関する措置の実施について(指示)」(平成23年6月7日付け平成23・06・07原第2号)等を受け、緊急安全対策等を実施した。

その後、2013年7月に新規制基準が施行され、従来の設計基準事故に対する対応内容の更なる強化(火災、内部溢水、その他自然災害等(地震、津波、竜巻、火山(降灰)等)発生時の対応)、設計想定を超える事象等に対する対応(重大事故等及び大規模損壊発生時の対応)が求められ、新規制基準に適合させるべく、発電所においては、発電用原子炉施設の保全のための活動を行う体制の整備を行うとともに、継続して安全性向上に資するための対策等を実施している。(第2.2.1.7-3表参照)

イ　事故・故障等発生時の組織・体制

各課長は、事故・故障等を確認した場合、速やかに関係課長等へ連絡し、連絡を受けた関係課長等は、事故・故障等発生時の通報連絡体制に沿って、必要な関係先へ通報連絡を行うこととしている。また、休日、時間外(夜間)についても、輪番体制を確立し、通報連絡を迅速・的確に行うこととしている。

通報連絡を受けた発電所長は、通常時体制で対応できないと判断した場合、速やかに対策会議を開設し、通報連絡、異常の状況把握、原因究明、当面の対策等について検討を行い、必要な対応を行うこととしている。(第2.2.1.7-1図参照)

なお、社外への通報は、該当する法令等及び地方公共団体との安全協定に基づき、速やかに国、地方公共団体等へ電話等により通報連絡

（第1報）を実施し、その後は、事故・故障等の状況、調査結果等について適宜情報提供を行うこととしている。（第2.2.1.7-2図参照）

さらに、国、地方公共団体等を含めた通報連絡訓練を定期的に実施し、事故・故障等発生時に迅速かつ的確な通報連絡ができる体制の継続的な維持向上を図っている。

ロ　原子力防災組織・体制

原子力災害が発生するおそれがある場合又は発生した場合に、事故原因の除去、原子力災害の拡大防止その他必要な活動を迅速かつ円滑に行うため、原子力災害の情勢に応じて緊急時体制を区分している。

原子力災害の発生又は拡大を防止するために必要な活動を行うため、発電所長を原子力防災管理者、第二所長及び次長職を副原子力防災管理者とした原子力防災組織（第2.2.1.7-3図参照）を設置し、原子力防災要員を選任している。緊急時体制は原子力防災管理者が発令することとしており、発令した場合、速やかに緊急時対策本部を設置し、原子力防災要員等を状況に応じて非常召集することとしている。原子力防災管理者、副原子力防災管理者の選・解任及び原子力防災要員の配置変更については、その都度、原子力規制委員会、佐賀県知事、玄海町長、長崎県知事及び福岡県知事に届け出ている。

火災、内部溢水、火山影響等、有毒ガス発生時及びその他自然災害（地震、津波及び竜巻等）により、原子力災害が発生するおそれがある場合又は発生した場合は、原子力防災組織にて対応を行う。

休日、時間外（夜間）も含め、重大事故等発生時の迅速な対応のため、緊急時対策本部要員及び重大事故等対策要員を常時確保しており、加えて、大規模損壊発生時の迅速な対応のため、専属自衛消防隊を

常時確保している。（第2.2.1.7-4表及び第2.2.1.7-4図参照）

さらに、万が一の緊急作業が発生した場合における緊急作業従事者の選定を行っている。

ハ　原子力災害予防対策

（イ）　通報体制及び情報連絡体制の整備

原子力防災管理者は、原子力事業者防災業務計画に示す警戒事態に該当する事象、原災法第10条に該当する事象又は原災法第15条に該当する事象の発生について通報を受けたとき若しくは自ら発見したときの通報連絡のため、あらかじめ通報連絡体制を整備している。

また、原災法第10条に基づく通報を行った後の関係機関への報告及び連絡のため、あらかじめ連絡体制を整備している。

（ロ）　放射線測定設備、原子力防災資機材等の整備

I　放射線測定設備の設置等

発電所敷地境界付近に国の検査を受けた放射線測定設備（以下「モニタリングポスト及びモニタリングステーション」という。）を設置し、定期的に整備・点検を行い、その維持管理を行っている。

モニタリングポスト及びモニタリングステーションの故障等により監視不能となった場合、速やかに修理する。また、可搬型モニタリングポストを設置し、測定データを収集する等の代替手段を整備している。

モニタリングポスト及びモニタリングステーションにより測定した放射線量を取りまとめた資料を住民等が閲覧できるように展示館等に配備している。

II 原子力防災資機材の整備

必要な原子力防災資機材については、その整備状況を内閣総理大臣、原子力規制委員会、佐賀県知事、玄海町長、長崎県知事及び福岡県知事へ届け出るとともに、代替緊急時対策所及びその他所定の場所に配備し、定期的に保守点検を行い、常に使用可能な状態に整備している。(第2.2.1.7-5表参照)

III 重大事故等対策用資機材及び大規模損壊対策用資機材、その他の資機材等の整備

前項I、II以外の事故収束活動に必要な資機材等について、代替緊急時対策所及びその他所定の場所に配備し、定期的に保守点検を行い、常に使用可能な状態に整備している。

(ハ) 原子力災害対策活動で使用する資料の整備

原子力災害対策活動で使用する資料(第2.2.1.7-6表参照)を発電所、本店及び資機材等保管場所に配備するとともに、緊急事態応急対策等拠点施設(以下「オフサイトセンター」という。)及び原子力規制庁緊急時対応センターに配備する資料として国に提出し、地方公共団体にも提出している。

なお、これらの資料については、定期的に見直しを行っている。

(ニ) 原子力災害対策活動で使用する施設及び設備の整備・点検

発電所においては、代替緊急時対策所、応急処置施設(緊急時診療所)、気象観測設備、SPDS、所内放送装置等について、定期的に保守点検を行い、常に使用可能な状態に整備している。また、緊急時避

難のための集合場所をあらかじめ指定している。

本店においては、資機材等保管場所、原子力施設事態即応センター及びSPDSについて、定期的に保守点検を行い、常に使用可能な状態に整備している。

（ホ） 関係機関との連携

国、原子力防災専門官、上席放射線防災専門官、地方公共団体等と平常時から、防災情報の収集・提供等を行い、相互連携を図っている。

（ヘ） 周辺住民等への情報提供

平常時から、発電所の周辺住民等に対し、国及び地方公共団体と協調して、放射性物質及び放射線の特性、原子力発電所の概要、原子力災害とその特殊性並びに原子力災害発生時における防災対策の内容について、広報誌等により情報提供を行っている。

ニ 緊急事態応急対策等

（イ） 通報及び連絡

原子力防災管理者は、原子力事業者防災業務計画に示す警戒事態に該当する事象、原災法第10条に該当する事象又は原災法第15条に該当する事象の発生について通報を受けたとき若しくは自ら発見したときは、速やかに国、地方公共団体等に通報を行うとともに、緊急時体制の発令、原子力防災要員の非常召集及び発電所対策本部の設置を行うこととしている。（第2.2.1.7-5図参照）

また、これら通報を行った後には、事故状況の把握を行い、国、地方

公共団体等に報告を行うこととしている。

（ロ） 応急措置の実施

発電所敷地内の原子力災害対策活動に従事しない者、見学者等を発電所敷地外へ避難させる必要がある場合、発電所敷地外へ誘導を行い避難させることとしている。

発電所管理区域内において、傷病者及び放射線障害を受けた者又は受けたおそれのある者を発見した場合は、速やかに関係者へ連絡を行い、傷病者を放射線の影響の少ない場所に救出した後、必要時には応急処置施設に搬送し、応急処置、除染等の措置を講じるとともに、医療機関への移送、治療依頼等を実施することとしている。

また、傷病者に汚染がある場合は、移送前に医療機関、消防署及び現地到着時の救急隊員に汚染がある旨を伝えるとともに、原則として原子力防災要員を付き添わせることとしている。（第2.2.1.7-7表参照）

放射性物質が発電所敷地外へ放出された場合は、放射線監視データ、気象観測データ、緊急時モニタリングデータ等から放射能影響範囲を推定することとしている。

国からオフサイトセンター運営の準備に入る旨の連絡を受けた場合、又は地方公共団体の長から要請があった場合、指定行政機関（原子力規制委員会等）の長及び指定地方行政機関（九州管区警察局等）の長並びに地方公共団体の長及びその他関係機関の実施する緊急事態応急対策等が的確かつ円滑に行われるようにするため、副原子力防災管理者及び原子力防災要員の派遣、原子力防災資機材の貸与等を行うこととしている。（第2.2.1.7-8表参照）

（ハ） 緊急事態応急対策

前項の応急措置を継続するとともに、オフサイトセンター等に派遣された副原子力防災管理者及び原子力防災要員は、原子力災害合同対策協議会等の要請に対し、必要な対応を行うこととしている。

ホ 原子力災害事後対策

（イ） 発電所の対策

発電用原子炉施設の損傷状況・汚染状況の把握、発電用原子炉施設の除染の実施、発電用原子炉施設損傷部の修理・改造の実施、放射性物質の追加放出の防止等について、復旧計画を策定し、内閣総理大臣、原子力規制委員会、佐賀県知事、玄海町長、唐津市長、伊万里市長、長崎県知事、松浦市長、佐世保市長、平戸市長、壱岐市長、福岡県知事及び糸島市長に提出し、速やかに復旧対策を行うこととしている。

（ロ） 原子力防災要員等の派遣等

指定行政機関（原子力規制委員会等）の長及び指定地方行政機関（九州管区警察局等）の長並びに佐賀県知事、玄海町長及びその他関係機関の実施する原子力災害事後対策のため、副原子力防災管理者及び原子力防災要員の派遣、原子力防災資機材の貸与、その他必要な措置を行うこととしている。

ヘ 他の原子力事業者への協力

他の原子力事業所で原子力災害が発生した場合、「原子力災害時における原子力事業者間協力協定」（2000年6月締結、2014年10月改正）

に基づき、原子力防災要員の派遣及び原子力防災資機材の貸与、その他必要な協力を行うこととしている。（第2.2.1.7-8表参照）

また、2016年4月には、現行の協力協定に加え、4社（関西電力（株）、中国電力（株）、四国電力（株）、九州電力（株））の地理的近接性を活かし、原子力災害時のより迅速な対応を図るため、協力要員の派遣や資機材の提供等の原子力事業における相互協力について合意し、追加協力のための協定を締結している。

さらに、2016年8月には、北陸電力（株）が加わり、5社間で協定を締結し、原子力災害の拡大防止対策等の充実を図っている。

ト　火災、内部溢水、火山影響等、有毒ガス発生時及びその他自然災害発生時の対応

火災が発生した場合における発電用原子炉施設の保全のための活動（消防機関への通報、消火又は延焼の防止、その他公設消防隊が火災の現場に到着するまでに行う活動を含む。また、火災の発生防止、火災の早期感知及び消火並びに火災による影響の軽減に係る措置を含む。）並びに内部溢水、火山影響等、有毒ガス発生時及びその他自然災害（地震、津波及び竜巻等）が発生した場合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、必要な要員の配置、要員に対する教育訓練の実施、保全のための活動に使用する資機材の配備及び保全のための活動を行うための手順書の整備を行っている。

また、上記の保全のための活動に関して、1年に1回以上定期的に評価を実施し、評価結果に基づき必要な措置を講じることとしている。

チ　重大事故等及び大規模損壊発生時の対応

重大事故に至るおそれがある事故若しくは重大事故が発生した場合又は大規模損壊が発生した場合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、必要な要員（請負会社従業員を含む。）の配置・確保、要員に対する教育訓練の実施、重大事故等の発生及び大規模損壊の拡大の防止に必要な措置、アクセスルートの確保、復旧作業及び支援等の発電用原子炉施設の保全のための活動並びに資機材の配備、保全のための活動を行うための手順書の整備を行っている。

また、上記の保全のための活動に関して、1年に1回以上定期的に評価を実施し、評価結果に基づき必要な措置を講じることとしている。

このように、確実に保安活動を実施できるように、緊急時の措置に係る組織及び分掌事項を明確にしている。

(b)　緊急時の措置に係る組織・体制の改善状況

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

イ　SA設備担当課長職位の設置及び副長の増員

2020年4月に、SA設備に関する業務体制強化を目的として、新たにSA設備担当課長を設置し、同様の目的で副長を増員した。

この結果、SA設備安全対策に関する業務体制の強化が図られた。

ロ　原子力発電所の重大事故等対策体制の更なる整備・充実

原子力発電所の重大事故等対策体制の更なる整備・充実に向け、契

約社員（自衛隊OB）の採用を計画的に進めた。

この結果、重大事故等対策体制の更なる整備・充実が図られた。

b. 緊急時の措置に係る社内マニュアル

(a) 緊急時の措置に係る社内マニュアルの概要

緊急時の措置については、事故・故障等発生時の対応として、玄海原子力発電所における通報連絡及び処置を迅速、的確かつ円滑に行うための具体的取扱いを記載した異常時の措置の社内マニュアルを定めている。

また、原子力災害予防対策、緊急事態応急対策及び原子力災害事後対策を図るため、必要な原子力災害対策業務を記載した非常時の措置の社内マニュアルを定めている。

(b) 緊急時の措置に係る社内マニュアルの改善状況

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

なお、原災法の施行に伴い、2000年6月に制定した原子力事業者防災業務計画については、毎年検討を行い、必要があると認められるときには、佐賀県知事、玄海町長、長崎県知事及び福岡県知事と協議の上、修正し、内閣総理大臣及び原子力規制委員会に届け出るとともに、その要旨の公表を行っている。（第2.2.1.7-9表参照）

イ 事故時運転操作手順の記載の充実

2020年4月に、継続的安全性向上のための事故時運転操作手順書の改善検討の反映に伴い、運転操作の充実を図るため、社内マニュアルを改正した。

この結果、事故時の運転操作の更なる充実が図られた。

ロ　有毒ガス発生時の体制の整備に係る社内マニュアルの改正

2020年11月に、社内マニュアルを改正し、有毒ガス防護対策を目的に、有毒ガス発生時の体制の整備に関する内容を明確にした。

この結果、有毒ガス発生時における対応の充実が図られた。

c. 緊急時の措置に係る教育・訓練

(a) 緊急時の措置に係る教育・訓練の概要

緊急時の措置の教育・訓練に係る活動については、事故・故障等発生時の対応として、発電所の万が一の事故発生時における公衆への影響を最小限にとどめるために、緊急時における一連の対応を適切に実施できるよう教育・訓練を実施している。(第2.2.1.1-1表参照)

イ 危険物保安教育及び防火管理教育

危険物を取扱う者に対して、関係法令に関する知識の習得及び危険物の取扱い並びに防火管理に関する意識の高揚を図るため、危険物保安教育を行っている。また、防火パトロールを行う者に対して、防火に関する知識の向上及び防火意識の高揚を図るため、防火管理教育を行っている。

ロ 通報連絡訓練

異常発生時等に社内外の関係先へ、的確かつ迅速に通報連絡できることを確認するための訓練を実施している。(第2.2.1.7-10表参照)

ハ　防災教育

原子力災害対策活動を円滑に行うため、防災体制、防災組織及び活動に関する知識並びに防災関係設備に関する知識を習得させる教育を実施している。

ニ　アクシデントマネジメント※教育

重大事故等及び大規模損壊発生時における発電用原子炉施設の保全のための活動に関することについて教育を実施している。

また、運転員、重大事故等対策要員及び緊急時対策本部要員に対し、役割に応じた重大事故等発生時の発電用原子炉施設の挙動に関する知識並びに的確な状況把握、確実及び迅速な対応を実施するために必要な知識（過酷事故の内容、基本的な対処方法等）の向上を図る知識ベースの教育訓練を実施している。

※：発電所の安全設計の評価において想定している事象を大幅に超える事象（シビアアクシデント）への拡大防止又は拡大した場合に、その影響を緩和するための運用・設備両面の措置のこと。

ホ　火災防護、内部溢水、火山影響等、その他自然災害対応教育

火災発生時の措置に関すること、内部溢水発生時の措置に関すること、火山影響等及びその他自然災害（地震、津波及び竜巻等）発生時の措置に関することについて、教育を実施している。

ヘ　有毒ガス発生時の対応教育

有毒ガス発生時の措置に関することについて、教育を実施している。

ト 原子力防災訓練

非常事態発生時に発電所として対処すべき必要事項の処置並びに防災体制、組織があらかじめ定められた機能を有効に発揮できることを確認するため、総合訓練と要素訓練を実施している。

総合訓練は、発電所、本店、各支店及び東京支社が連携し、原子力災害発生時に原子力防災組織及び本店原子力防災組織があらかじめ定められた機能を有効に発揮できることを確認することを目的として実施している。(第2.2.1.7-11表参照)

また、要素訓練は、原子力災害発生時に原子力防災組織があらかじめ定められた機能を有効に発揮できるように、手順書の適応性や必要な要員・資機材確認等の検証等を行うとともに、反復することにより熟練度向上及び手順の習熟を図り、得られた知見から改善を行うことを目的として実施している。

この訓練後には、当社社員による対応状況の自己評価を行い、必要に応じて改善を行うこととしている。(第2.2.1.7-6図参照)

チ 重大事故等発生時の対応に係る総合的な訓練

重大事故等発生時のプラント状況の把握、的確な対応操作の選択等、実施組織及び支援組織の実効性等を確認するための総合的な訓練を実施している。

リ 大規模損壊発生時の対応に係る総合的な訓練

大規模損壊発生時のプラント状況の把握、情報収集、的確な対応操作の選択及び指揮者と専属自衛消防隊との連携を含めた総合的な訓練を実施している。

ヌ　力量習得訓練

重大事故等対策を行うために必要となる基本的な作業・操作に関する力量の習得を図るための教育訓練を実施している。

ル　力量維持訓練

技術的能力に係る審査基準で要求される19の手順に係る役割に応じた力量の維持・向上のための訓練を実施している。

ヲ　成立性確認訓練等

重大事故等発生時の対応に係る成立性の確認訓練及び大規模損壊発生時の対応に係る技術的能力の確認訓練を実施している。

ワ　原子力防災訓練への参画

国又は地方公共団体が主催する緊急時通報連絡訓練、緊急時モニタリング訓練等の原子力防災訓練に積極的に参画している。（第2.2.1.7-12表参照）

(b)　緊急時の措置に係る教育・訓練の改善状況

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

イ　火山影響等発生時の対応教育に係る内容の見直し

2019年度から「火山影響等発生時の対応教育」について、教育内容の見直しを行い、必要な現場確認を含む手順確認及び実技教育（迅速性が求められる項目について想定時間内で作業できることの確認等）を

実施した。

この結果、火山影響等発生時の対応に関する知識の更なる向上が図られた。

ロ　有毒ガス発生時の措置に関する教育の追加

2020年11月に、有毒ガス防護対策を目的に、有毒ガス発生時の措置に関する教育を新たに追加した。

この結果、有毒ガス発生時における知識向上が図られた。

ハ　重要シナリオに対する教育・訓練の強化

安全意識の高揚及び安全文化の醸成、並びにリスク意識の向上を図るために、原子力安全教育にて重要シナリオに対する教育・訓練の強化を新たに追加した。

この結果、重要シナリオに対する意識向上及び事故対応能力の向上が図られた。

ニ　安全裕度評価結果の所員への教育

設計基準を超える地震、津波が起こった際に予想される随伴事象として溢水や火災の影響及び設計基準を超えるその他の自然現象が発生した場合に予想されるプラント挙動についての教育を2020年度の原子力安全教育にて実施した。

この結果、緊急時対応要員の対応能力の向上が図られた。

(3) 緊急時の措置に係る設備改善状況

a. 緊急時の措置に係る設備の概要

緊急時の措置に係る設備については、緊急時通信機器を設置するとともに、原子力災害活動で使用する応急処置施設、気象観測設備等を設置している。

b. 緊急時の措置に係る設備の改善状況

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

(a) 緊急時対策支援システム(ERSS)伝送項目追加工事

ERSSへの伝送項目を追加し、緊急時における原子力規制庁との情報共有の強化を図った。

この結果、緊急時における情報共有の強化が図られた。

(b) 運転シミュレータへの炉心溶融モデル導入

2019年度に、過酷事故時の事象を連続して模擬できるように運転シミュレータに重大事故解析コード(MAAP)を導入した。

この結果、炉心溶融等の重大事故等時の事象進展をMAAPで模擬することにより運転員の知識・技能の向上が図られている。

(4) 緊急時の措置に係る実績指標

a. 防災訓練回数

防災訓練回数の時間的な推移について確認した結果を、第2.2.1.7-7図に示す。

国又は地方公共団体が主催する原子力防災訓練に参画するとともに、所内においては、原子力防災訓練(2012年度に非常事態対策総合訓練から原子力防災訓練に変更)として、原子力災害の発生を想定した訓練を年1回以上定期的に計画し、実施している。

b. 防災訓練への参加人数

防災訓練への参加人数の時間的な推移について確認した結果を、第2.2.1.7-8図に示す。

所内における原子力防災訓練の参加人数は、1回当たり約500人、国又は地方公共団体が主催する原子力防災訓練への発電所所員参加人数は、1回当たり約250人で推移している。

c. 訓練等の改善状況

訓練等の改善状況について確認した結果を、第2.2.1.7-13表に示す。

訓練等の改善については、設備面、運用面の改善を適宜実施していることを確認した。

(5) 緊急時の措置に係る有効性評価結果

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

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

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

(6) 緊急時の措置活動の結果から抽出した今後の安全性向上のための自主的な取組み

緊急時の措置に関して、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、玄海4号機海水ポンプ取替工事を抽出した。

抽出した自主的な取組みの実施に係る計画の概要については、「2.3 安全性向上計画」にて記載する。

第2.2.1.7-1表　TMI事故及びJCO事故以後充実を図った緊急時対策（1/2）

【TMI事故以後】

緊急時対策関連事項	概　　要
緊急時対策所の設置	「我が国の安全確保対策に反映させるべき事項について」（1981年7月23日原子力安全委員会決定）において、要求されている機能を有する「緊急時対策所」※1を設置している。 また、中央制御室内の運転員を介さずに事故状況を正確かつ速やかに把握するために必要な環境及びプラント情報の収集ができる設備を設置している。
事故時用モニタ等の設置	事故時の状態を的確に把握するための放射線モニタ及び事故時サンプリングシステムを設置している。
派遣要員、機材の確保	「原子力発電所等に係る防災対策上当面取るべき措置について」※2に基づき、経済産業省の要請があった場合に派遣する要員、機材の確保を図っている。
環境放射線モニタリングマニュアルの整備	緊急時の環境放射線モニタリングマニュアルを整備している。
緊急時対策資料の整備	「原子力発電所等周辺の防災対策について（現：原子力災害対策指針）」（1980年6月30日原子力安全委員会決定）に基づき、緊急時対策資料を整備している。
緊急時用モニタリング設備の整備	緊急時用モニタリング設備が整備され、機材の状態、数量等について定期的に点検を実施している。
緊急時用通信連絡用機材の整備	発電所と本店を結ぶ専用回線（電話、ファクシミリ）を設置するとともに、発電所と国及び地方公共団体を結ぶ専用回線を整備している。

（用語説明）TMI事故：米国スリーマイルアイランド発電所2号機事故
JCO事故：JCO東海村ウラン加工施設臨界事故

※1：2013年7月に新規制基準の施行に伴い、緊急時対策所の機能は代替緊急時対策所に移管された。

※2：2000年6月に原災法等による新しい枠組みが整備されたことから、2000年12月に廃止されている。

第2.2.1.7-1表　TMI事故及びJCO事故以後充実を図った緊急時対策(2/2)

【JCO事故以後】

緊急時対策関連事項	概　　要
原子力事業者防災業務計画の作成	「原災法」に基づき、原子力事業者が行う原子力災害予防対策、緊急事態応急対策等について明記した「原子力事業者防災業務計画」を作成している。
原子力防災組織の整備	従来から発電所長を本部長とした原子力防災体制を定めていたが、「原災法」に基づき、発電所長を原子力防災管理者に選任するとともに、副原子力防災管理者及び原子力防災要員を選任し、原子力防災管理者の統括の下、原子力防災組織を設置して災害対策活動が速やかに行われるよう体制の整備を図っている。
通報基準の明確化	従来から発電所において発生した事故・故障については「原子炉等規制法」、「電気事業法」等の法律及び立地県、市との安全協定により通報連絡することが取り決められていたが、「原災法」に基づき国、自治体等に通報すべき事象及び原子力緊急事態宣言を行う事象が明確に規定された。 これを受け、「原子力事業者防災業務計画」で通報基準を明確にしている。
通報連絡体制の充実	「原災法」に規定する事象が発生した場合等に、関係箇所へ直ちに通報するため、従来から設置していた一斉ファクシミリの送付先を見直すとともに、休日時間外においては輪番体制により通報連絡に万全を期している。
原子力防災資機材の整備	従来から原子力災害対策上必要な防災資機材を配備、整備していたが、「原災法」に基づき、原子力災害発生時又は災害発生防止に必要な資機材の確保・整備を図っている。
オフサイトセンターに備え付ける資料の整備	従来から原子力災害対策等に備え、必要な資料を発電所等に備え付けているが、「原災法」に基づき、オフサイトセンターに備え付けるため必要な資料を国に提出している。
原子力災害対策活動で使用する施設設備の整備・点検	原子力災害対策活動で使用する応急処置施設、気象観測設備等を常に使用可能な状態に整備している。
事業所外運搬事故時の措置の明確化	原子力発電所外における放射性物質(使用済燃料、低レベル放射性廃棄物等)の運搬時に原子力災害が発生した場合においても対応できるよう体制の整備を図っている。
オフサイトセンターへの派遣要員の整備	従来から原子力災害が発生した場合に、国等に要員を派遣することとしていたが、「原災法」に基づき、オフサイトセンターへの派遣要員を整備している。
他の原子力事業者への協力事項の充実	他の原子力事業所において原子力災害が発生した場合に、原子力防災要員の派遣、資機材の貸与等を行えるよう体制及び資機材の整備を図っている。また、原子力事業者間の協力が円滑に実施できるよう、方法等について電力会社9社、日本原子力発電(株)、電源開発(株)、日本原燃(株)の12社で協力協定を締結している。 さらに、2016年4月には、現行の協力協定に加え、4社(関西電力(株)、中国電力(株)、四国電力(株)、九州電力(株))の地理的近接性を活かし、原子力災害時のより迅速な対応を図るため、協力要員の派遣や資機材の提供等の追加協力のための協定を締結し、2016年8月には、北陸電力(株)を加えた5社間での協定を締結し、原子力災害の拡大防止対策等の充実を図っている。
原子力緊急事態支援組織の本格運用	発災時において遠隔操作ロボット等資機材の支援や遠隔操作ロボットの操作要員育成等を行えるよう電力会社9社、日本原子力発電(株)、電源開発(株)、日本原燃(株)の12社で原子力緊急事態支援組織の運営に関する基本協定を締結している。

第2.2.1.7-2表　新潟県中越沖地震を踏まえた対策

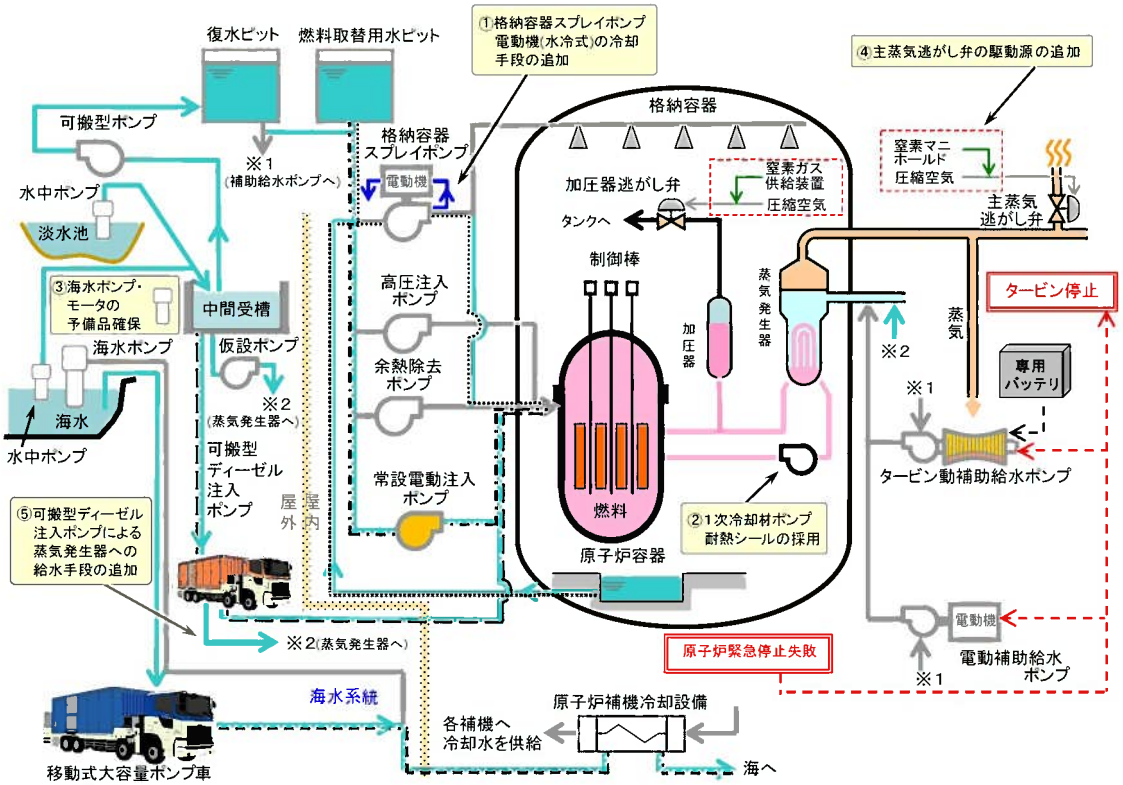
【新潟県中越沖地震以後】

強化対策関連事項	概　　要
公設消防署に対する専用通信回線の設置	経済産業大臣指示文書「平成19年新潟県中越沖地震を踏まえた対応について（指示）」（平成19・07・20原第1号）に基づき、当社が行う改善計画の対応として、回線輻輳時にも速やかに通報ができる「専用通信回線」及び「衛星携帯電話」を中央制御室等に設置した。
専属自衛消防隊の設置	経済産業大臣指示文書「平成19年新潟県中越沖地震を踏まえた対応について（指示）」（平成19・07・20原第1号）に基づき、当社が行う改善計画の対応として、24時間常駐し、火災発生時に迅速に初期消火活動を可能とする「専属自衛消防隊」を設置した。
化学消防自動車及び小型動力ポンプ付水槽車の配備	経済産業大臣指示文書「平成19年新潟県中越沖地震を踏まえた対応について（指示）」（平成19・07・20原第1号）に基づき、当社が行う改善計画の対応として、油火災にも対応できるよう、400ℓ毎分の泡放射を同時に2口行うことが可能な能力を有する「化学消防自動車」及び「小型動力ポンプ付水槽車」を配備した。
泡消火薬剤の配備	800ℓ毎分の流量で概ね1時間泡放射を行うことができる泡消火剤を配備した。
自衛消防建屋の設置	前項の「専属自衛消防隊」、「化学消防自動車」及び「小型動力ポンプ付水槽車」その他消防資機材を管理する「自衛消防建屋」を設置した。

第 2.2.1.7-3 表　発電所の安全対策（1/7）
（主な自主的な取組み）

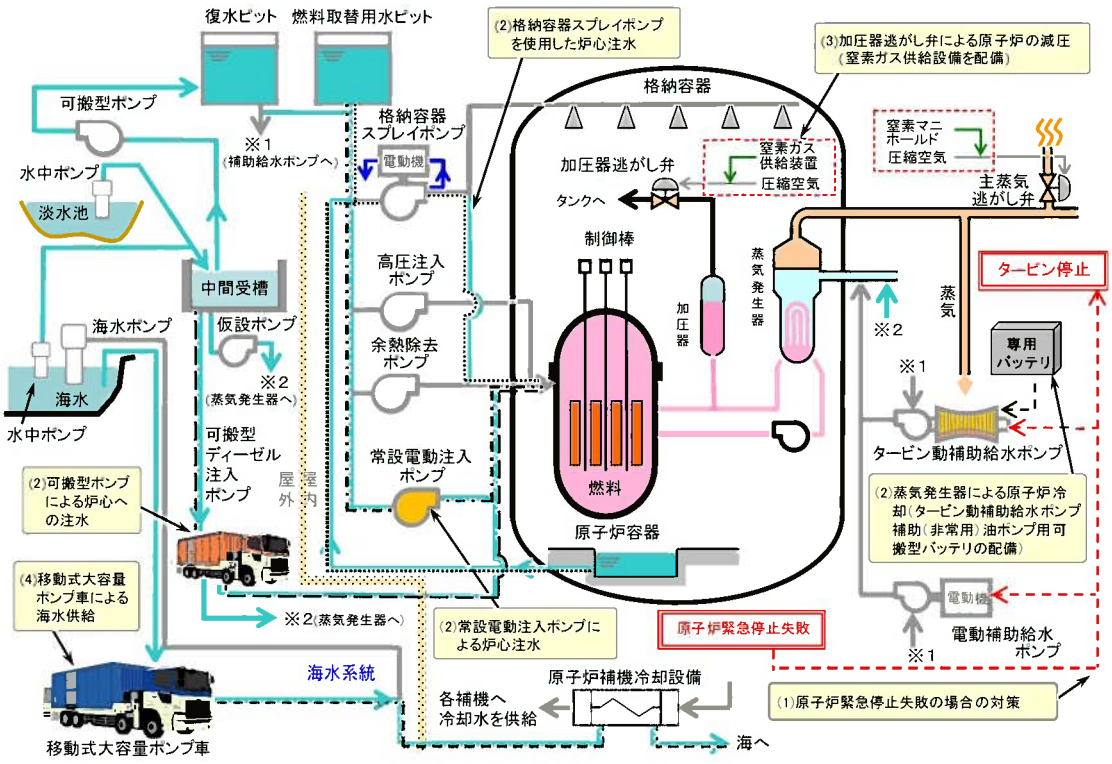
対策項目		内容
①	格納容器スプレイポンプ電動機（水冷式）の冷却手段の追加	・全交流動力電源喪失時、常設の電動機の冷却水が供給されない場合でも、燃料取替用水ピットの水を冷却水として使用できる手段を追加
②	1次冷却材ポンプ耐熱シールの採用	・全交流電源喪失時に、1次冷却材ポンプの回転軸部分から、高温の1次冷却材が漏れることを防止する耐熱シールに取替え
③	海水ポンプ・モータの予備品確保	・海水ポンプ・モータが使えなくなった場合を想定し、予備品を確保
④	主蒸気逃がし弁の駆動源の追加	・常設の制御用空気が使用できない場合の、主蒸気逃がし弁用窒素ガス供給設備を現場に配備
⑤	可搬型ディーゼル注入ポンプによる蒸気発生器への給水手段の追加	・常設のタービン動補助給水ポンプに加え、可搬型ディーゼル注入ポンプによる蒸気発生器への給水手段を追加

その他、海水ポンプエリアの防水対策、ガレキ撤去用重機等の配備、浸水防止対策、防水対策、原子力防災の強化等を実施



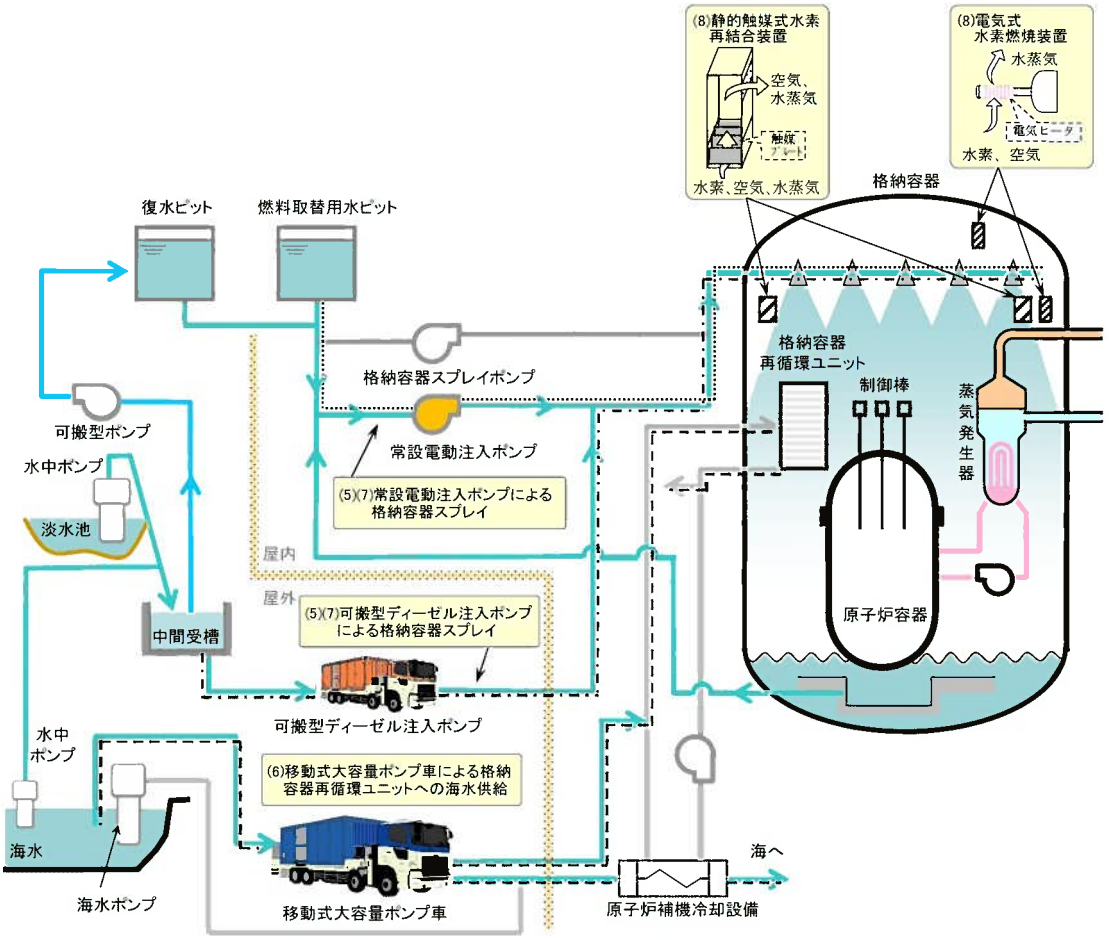
第 2.2.1.7-3 表　発電所の安全対策（2/7）
（新規制基準へ適合するために必要な対策（1/6））

対策項目			内容
炉心損傷防止	(1)	原子炉緊急停止失敗の場合の対策	・制御棒が挿入できず原子炉緊急停止に失敗した場合の、原子炉停止手段の整備
	(2)	原子炉冷却機能喪失時の対策	・常設の高圧注入ポンプや余熱除去ポンプが使用できない場合の、常設電動注入ポンプ、可搬型ディーゼル注入ポンプ又は格納容器スプレイポンプによる炉心への注水及び代替再循環 ・常設の交流電源、直流電源が使用できない場合の、タービン動補助給水ポンプ補助（非常用）油ポンプ用可搬型バッテリを現場に配備
	(3)	原子炉減圧機能喪失時の対策	・常設の制御用空気が使用できない場合の、加圧器逃がし弁用窒素ガス供給設備を現場に配備
	(4)	最終ヒートシンク（最終的な熱の逃がし場）確保	・常設の海水ポンプが使用できない場合の、移動式大容量ポンプ車による海水系統への海水供給



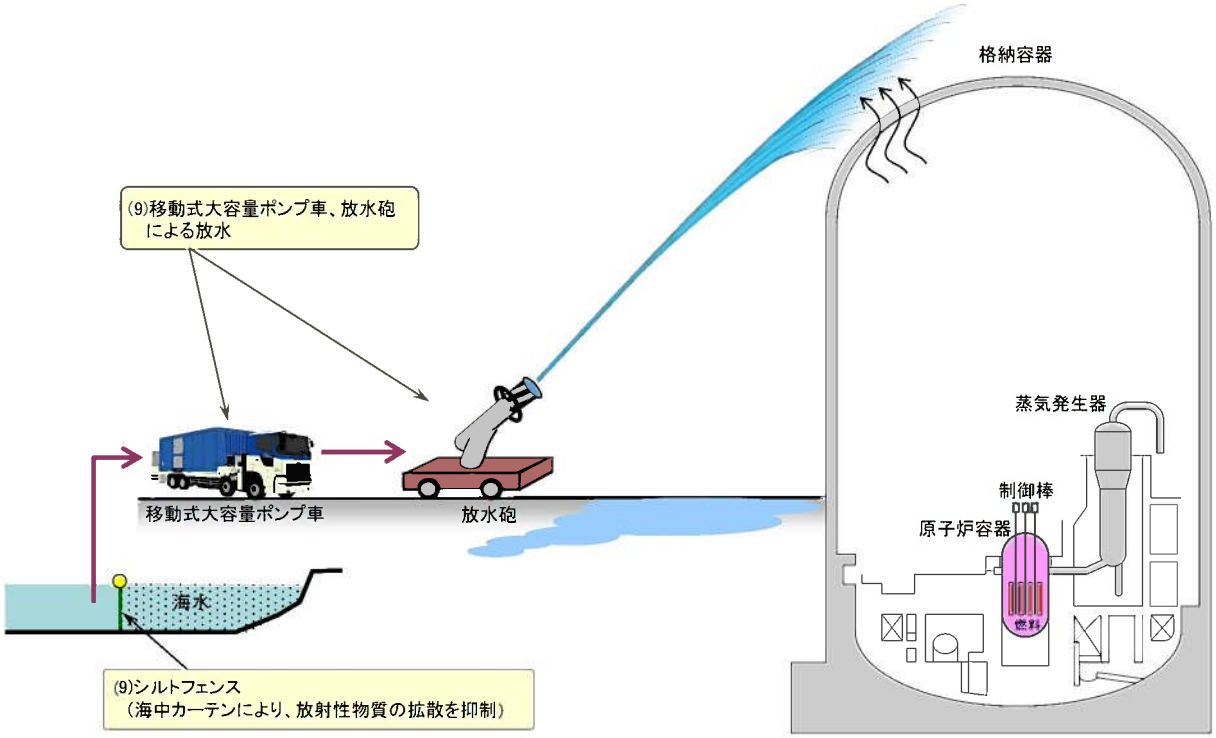
第 2.2.1.7-3 表　発電所の安全対策（3/7）
（新規制基準へ適合するために必要な対策（2/6））

対策項目			内容
格納容器損傷防止	(5)	格納容器内雰囲気の冷却、減圧、放射性物質の低減	・常設の格納容器スプレイポンプが使用できない場合の、常設電動注入ポンプ及び可搬型ディーゼル注入ポンプを使用した格納容器の冷却等
	(6)	格納容器の過圧破損防止	・常設設備が使用できない場合の、移動式大容量ポンプ車による、格納容器再循環ユニットへの海水の供給
	(7)	格納容器下部に落下した溶融炉心の冷却	・常設電動注入ポンプ、可搬型ディーゼル注入ポンプを使用した格納容器スプレイによる、格納容器下部への注水
	(8)	格納容器内の水素爆発防止	・事故時の格納容器内の水素濃度を低減する静的触媒式水素再結合装置及び電気式水素燃焼装置を設置



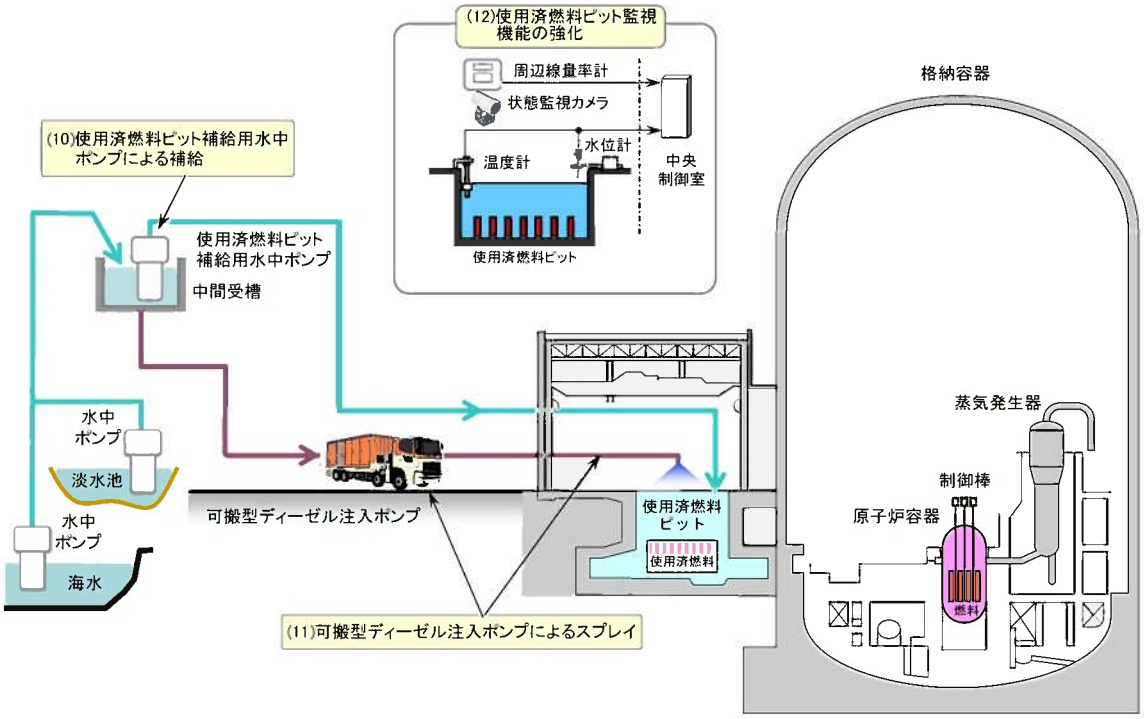
第 2.2.1.7-3 表　発電所の安全対策（4/7）
（新規制基準へ適合するために必要な対策（3/6））

対策項目			内容
放射性物質拡散抑制	(9)	格納容器破損時等の放射性物質の拡散抑制	・発電所外への放射性物質の拡散抑制のため、移動式大容量ポンプ車、放水砲による放水 ・シルトフェンスによる放水時の海洋への放射性物質拡散抑制



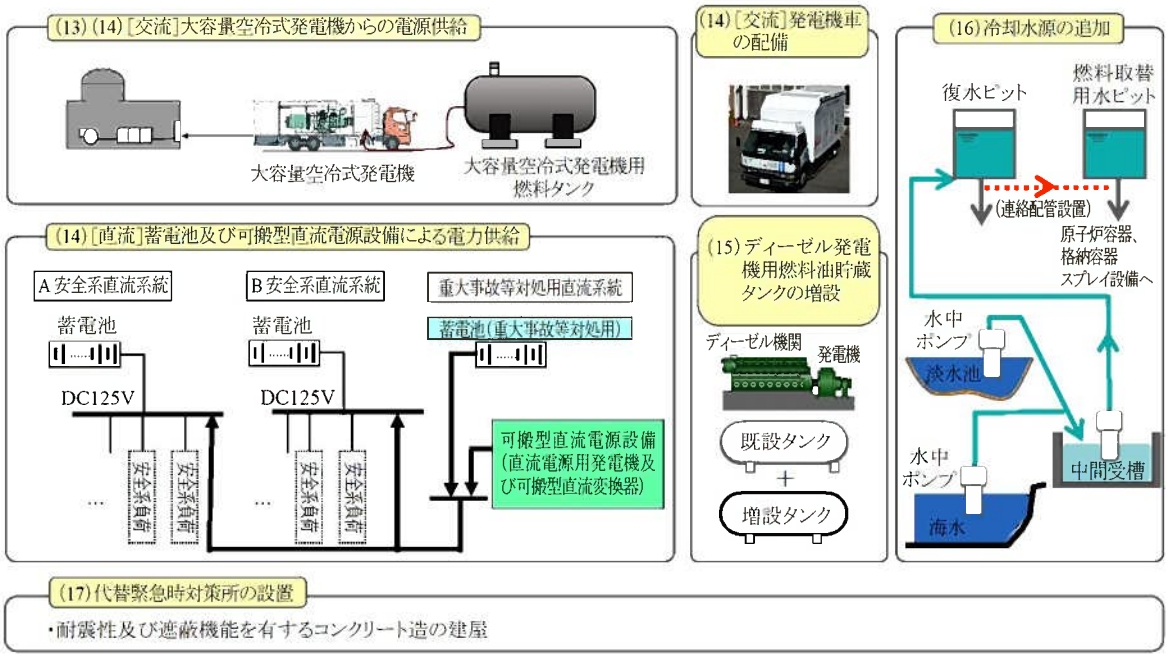
第 2.2.1.7-3 表　発電所の安全対策（5/7）
（新規制基準へ適合するために必要な対策（4/6））

対策項目			内容
使用済燃料ピットの冷却	(10)	使用済燃料ピット水の補給による冷却手段の多様化	・使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる補給
	(11)	大量の使用済燃料ピット水の漏えい対策	・使用済燃料ピットへの可搬型ディーゼル注入ポンプによるスプレイ
	(12)	使用済燃料ピット監視機能の強化	・使用済燃料ピット水位計、温度計、状態監視カメラ、周辺線量率計設置



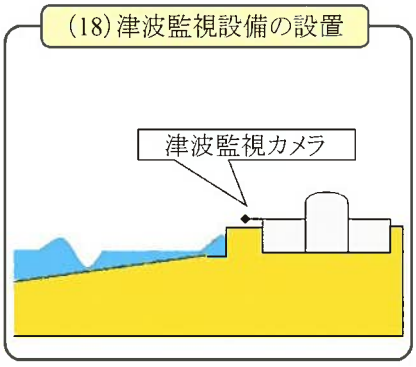
第 2.2.1.7-3 表　発電所の安全対策（6/7）
（新規制基準へ適合するために必要な対策（5/6））

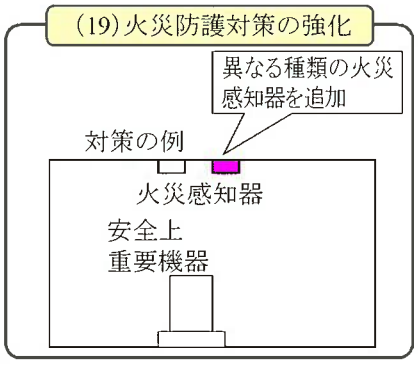
対策項目			内容
電源、水、緊急時対策所	(13)	大容量空冷式発電機の設置	・大容量空冷式発電機を設置し、非常用母線への電源ケーブルを恒設化
	(14)	サポート機能の確保	・大容量空冷式発電機の遠隔起動（常設代替電源） ・発電機車の配備（可搬型代替電源） ・蓄電池（安全防護系用）及び蓄電池（重大事故等対処用）による、24時間の電力供給（蓄電池の増設） ・可搬型直流電源設備による、24時間の電力供給（可搬型の配備）
	(15)	燃料油貯蔵タンクの増設	・外部から支援が得られるまでの期間を考慮し、ディーゼル発電機を7日間連続運転できるよう燃料油貯蔵タンクを増設
	(16)	冷却水源の追加	・格納容器スプレイ設備の水源を、常設の燃料取替用水ピットに加え、常設の復水ピットや淡水池・海から供給できる手段を追加
	(17)	現地対策本部としての機能を維持する設備等の整備	・耐震構造で放射線管理機能を有する事故時の指揮所（緊急時対策棟）を設置予定（中長期対策） ・代替緊急時対策所の設置



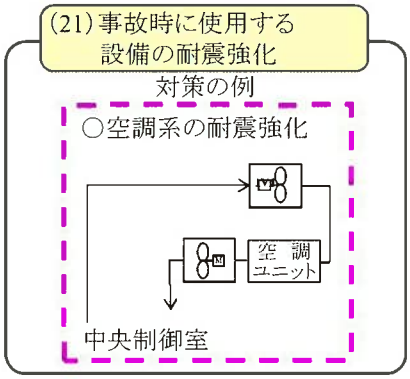
第 2.2.1.7-3 表　発電所の安全対策（7/7）
（新規制基準へ適合するために必要な対策（6/6））

対策項目			内容
重大事故防止等に万全を期す対策	(18)	津波監視設備の設置	・津波を監視するカメラを設置
	(19)	火災防護対策の強化	・火災感知器設置等の火災防護強化
	(20)	地震での機器損壊による浸水の防止対策	・建屋内部の容器や配管の破損により、安全上重要な機器が浸水しないよう、建屋内部に面した配管貫通部のシール補強等の浸水防止対策の実施
	(21)	事故時に使用する設備の耐震強化	・重大事故対策時に使用する換気空調設備等の耐震性強化









第2.2.1.7-4表　重大事故等対策に係る体制

要員		要員数		構成	要員内訳	任務
運転員（当直員）		12名		号炉毎運転操作指揮者	○当直課長：1名 ○当直副長：1名	○3号炉及び4号炉ごとの運転操作指揮
				号炉間連絡・運転操作助勢者	○当直主任：1名 ○運転操作員：1名	○3号炉及び4号炉間の連絡対応 ○3号炉及び4号炉間の運転操作助勢
				号炉毎中央制御室操作員	○運転操作員：2名	○中央制御室での運転操作対応
				運転対応要員	○運転操作員、巡視員：6名	○運転操作対応
重大事故等対策要員	初動	36名	20名	運転対応要員	○技術系社員：8名	○運転員（当直員）と合同で初動対策（初動後も継続対応）の運転操作対応 ・電源確保作業 ・蒸気発生器2次側による冷却ほか（主蒸気逃がし弁開弁）
				保修対応要員	○技術系社員：12名	○初動対策（事象に応じて初動後も初動後対策を継続）の保修作業対応 ・電源確保作業 ・常設電動注入ポンプ起動準備ほか
	初動後		16名	保修対応要員	○協力会社社員：16名	○保修作業対応 ・使用済燃料ピットの給水確保 ・移動式大容量ポンプ車準備ほか
緊急時対策本部要員（指揮者等）		4名		全体指揮者	○副原子力防災管理者：1名	○全体指揮 ・原子炉防災組織の統括管理
				号炉毎指揮者	○社員（管理職）：2名	○3号炉及び4号炉ごとの統括管理 ○3号炉及び4号炉ごとの初動後対策対応の現場指揮
				通報連絡者	○社員（管理職）：1名	○通報連絡対応 ○緊急時対策本部の運営

第2.2.1.7-5表　原子力防災資機材一覧
（原災法に基づく届出に関する設備）

品目			仕様
放射線障害防護用器具	汚染防護服		・アノラック ・タイベック
	呼吸用ボンベ付一体型防護マスク		・セルフエアセット
	フィルター付き防護マスク		・全面マスク ・半面マスク
非常用通信機器	緊急時電話回線		・緊急時電話回線
	ファクシミリ		・ファクシミリ
	携帯電話等		・携帯電話等
計測器等	排気筒モニタリング設備 その他の固定式測定器		・3号排気筒ガスモニタ ・4号排気筒ガスモニタ ・試料放射能測定装置
	ガンマ線測定用サーベイメータ		・γ測定電離箱サーベイメータ ・γ測定ポケットサーベイメータ
	中性子線測定用サーベイメータ		・中性子線測定サーベイメータ
	空間放射線積算線量計		・蛍光ガラス線量計
	表面汚染密度測定用サーベイメータ		・α表面汚染測定シンチレーションサーベイメータ ・β表面汚染測定GMサーベイメータ
	可搬式ダスト測定関連機器		・可搬式ダストサンプラ ・可搬式ダスト測定器（モニタリング車載分） ・ダスト・ヨウ素サンプラ（モニタリング車載分）
	可搬式の放射性ヨウ素測定関連機器		・可搬式ヨウ素サンプラ ・可搬式ヨウ素測定器（モニタリング車載分）
	個人用外部被ばく線量測定器		・警報付ポケット線量計 ・ガラスバッジ
	その他	エリアモニタリング設備	・3号格納容器内高レンジエリアモニタ ・3号使用済燃料ピットエリアモニタ ・3号使用済燃料ピット排気ガスモニタ ・4号格納容器内高レンジエリアモニタ ・4号使用済燃料ピットエリアモニタ ・4号使用済燃料ピット排気ガスモニタ
		モニタリングカー	・モニタリングカー
その他資機材	ヨウ素剤		・ヨウ化カリウム丸
	担架		・担架
	除染用具		・除染キット
	被ばく者の輸送のために使用可能な車両		・ワゴン車
	屋外消火栓設備又は動力消防ポンプ設備		・屋外消火栓設備

第2.2.1.7-6表　原子力災害対策活動で使用する資料

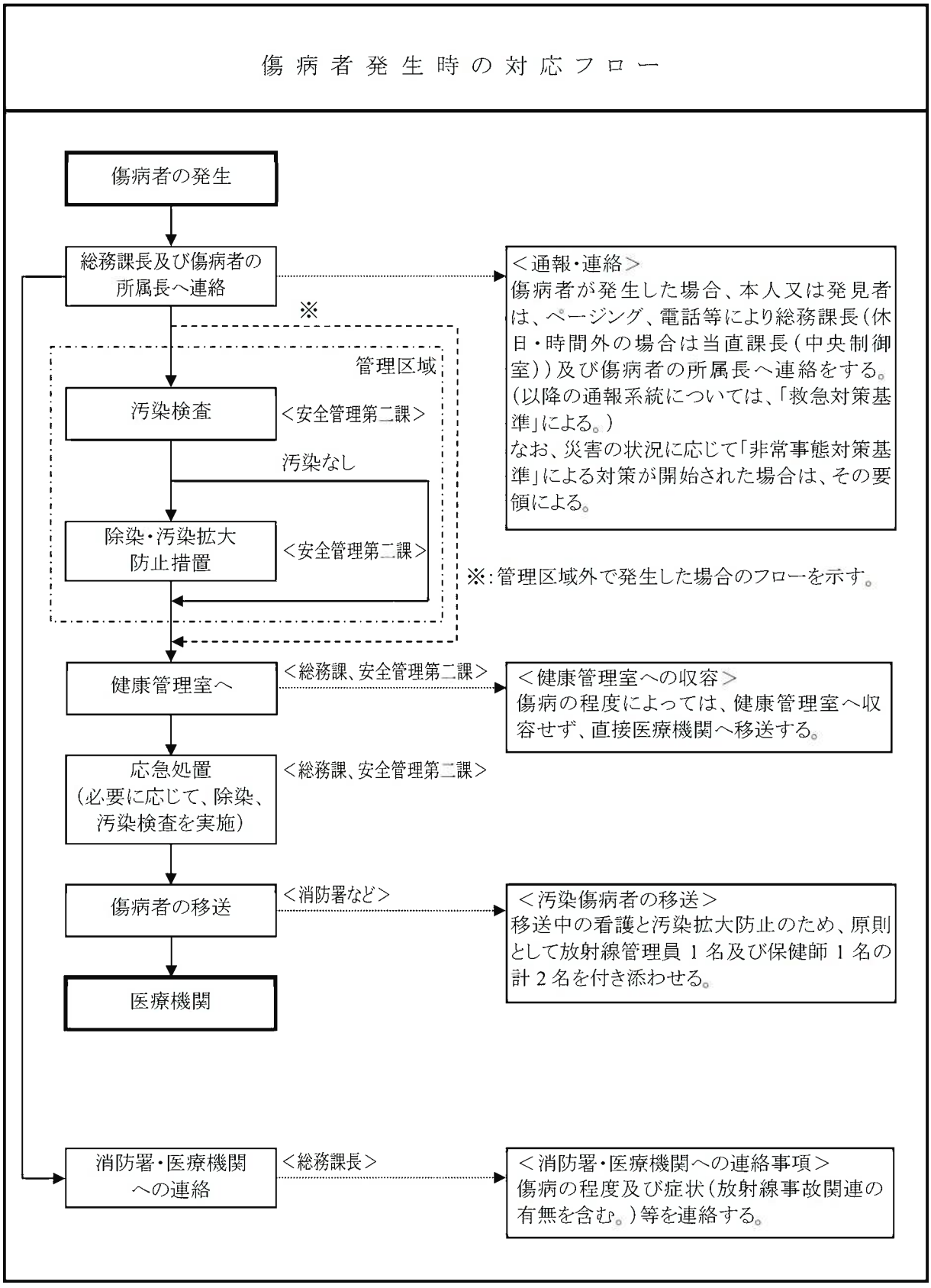
資　　料　　名
1. 発電所周辺地図 ① 発電所周辺地域地図(1/25,000)※ ② 発電所周辺地域地図(1/50,000)※
2. 発電所周辺航空写真パネル※
3. 発電所気象観測データ ① 統計処理データ※ ② 毎時観測データ※
4. 発電所周辺環境モニタリング関連データ ① 空間線量モニタリング配置図※ ② 環境試料サンプリング位置図※ ③ 環境モニタリング測定データ※
5. 発電所周辺人口関連データ ① 方位別人口分布図 ② 集落の人口分布図 ③ 市町村人口表
6. 主要系統模式図(各ユニット)
7. 原子炉設置許可申請書(各ユニット)※
8. 系統図及びプラント配置図 ① 系統図 ② プラント配置図※
9. プラント関連プロセス及び放射線計測配置図(各ユニット)
10. プラント主要設備概要(各ユニット)
11. 原子炉安全保護系ロジック一覧表(各ユニット)
12. 規定類 ① 保安規定※ ② 原子力事業者防災業務計画※
13.「運転基準」緊急処置編
14. 廃止措置計画認可申請書(1、2号炉)※

・本表の1～12の資料は、オフサイトセンター、佐賀県、玄海町、唐津市、伊万里市、長崎県、松浦市、佐世保市、平戸市、壱岐市、福岡県及び糸島市の災害対策本部等に備え付ける資料を示す。
・本表の□の資料は、原災法第12条第4項に基づき、オフサイトセンターに備え付けるために、内閣総理大臣に提出する資料を示す。
・本表の※の資料は、原子力事業所災害対策支援拠点で使用する資料を示す。

第2.2.1.7-7表　傷病者発生時の対応処置(1/2)

No.	項　目	傷病者発生時の対応処置
1	傷病発生時の基本原則	(1)救出、退避に当たっては、人命及び身体の安全を第一とする。 (2)救急の対応が必要となる傷病が発生した場合は、直ちに関係箇所に正確かつ迅速な連絡及び報告を行う。 (3)放射性物質による汚染を伴う場合は、傷病者をホットシャワー室に移したのち、当社による放射線管理上の指示に従って、速やかに除染を行うとともに汚染の拡大防止措置を実施する。
2	対応フロー	傷病者が発生した場合は、「傷病者発生時の対応フロー」に基づき、速やかに関係者へ連絡するとともに、傷病者に対する応急処置を実施する。 (第2.2.1.7-7表「傷病者発生時の対応処置(2/2)」参照)
3	救出及び救急の処置	発見者は、その状況を速やかに確認し、ページング、電話等により総務課長(休日・時間外の場合は当直課長(中央制御室))及び傷病者の所属長に通報するとともに付近の者と協力して救出及び救急処置に着手する。 但し、傷病者等が汚染しているとき、又は、汚染しているおそれがあるときは安全管理第二課長が指示する除染等と並行して実施する。 総務課長(休日・時間外の場合は当直課長(中央制御室))及び傷病者の所属長は、「救急対策基準」の通報系統等により迅速かつ適確に通報・連絡する。
4	傷病者の移送	傷病者を医療機関に移送する方法は、緊急性、傷病の内容、傷病発生時の事情に応じて適宜選択する。 なお、消防署及び医療機関への連絡事項として、傷病の程度及び症状(放射線事故関連の有無を含む。)等を事前に連絡する。 また、傷病者に汚染がある場合は、移送中の看護と汚染拡大防止のため、原則として放射線管理員1名及び保健師1名の計2名を付き添わせる。
5	救急用品の整備及び教育訓練	救急用品等を常に使用できる状態に整備している。 また、傷病者の発生時における早急な応急処置の必要性の観点から、当社社員及び協力会社員を対象に消防署員による「普通救命講習会」を継続的に開催している。

第2.2.1.7-7表　傷病者発生時の対応処置(2/2)



第2.2.1.7-8表　原子力防災要員等の派遣、原子力防災資機材等の貸与一覧

【玄海原子力発電所で原子力災害が発生した場合】

項　目	準 備 数
副原子力防災管理者	1名
原子力防災要員	7名
サーベイメータ	10台
ダストサンプラ	10台
蛍光ガラス線量計	100個
ガラスバッジ等	50個
業 務 車	1台
設備関係資料(必要な資料のみ)	1部

【他の原子力事業者の原子力事業所で原子力災害が発生した場合】

項　目	準 備 数※
協力要員	30名
GM汚染サーベイメータ	36台
NaIシンチレーションサーベイメータ	2台
電離箱サーベイメータ	2台
ダストサンプラ	6台
個人線量計(ポケット線量計)	100個
高線量対応防護服	20着
全面マスク	100個
汚染防護服(タイベック)	3,000着
汚染防護服(ゴム手袋)	6,000双
遮蔽材	200枚
放射能測定用車両	1台
可搬型モニタリングポスト	9台

※:当社の総数を示す。

第2.2.1.7-9表　原子力事業者防災業務計画の修正実績

修正日	項　目	主な修正内容
2020年4月1日	一般送配電事業の分社化に伴う記載の修正	・分社化（2020年4月1日）に伴い、原子力防災組織業務の委託等に関する記載を修正
	事故収束活動に必要な資機材の記載の修正	・事故収束活動に必要な資機材を記載した一覧表を整理するとともに、保管場所を明記
	緊急時対策支援システム（ERSS※1）への伝送項目の記載の修正	・緊急時活動レベル（EAL※2）の判断及び重大事故等の対応に関するERSS※1への伝送項目の記載を修正
2020年8月21日	「原子力災害対策指針」等の改正に伴う記載の修正	・「原子力災害対策指針」及び「原子力災害対策指針の緊急事態区分を判断する基準等の解説」の改正（2020年2月5日）、「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（2020年8月21日施行）等に伴い、緊急時活動レベル（EAL※2）の判断基準について、事故の進展に応じ、より実態に則した判断ができるよう一部見直しなど
	玄海2号機の廃止措置計画認可に伴う記載の修正	・玄海2号機の運転終了を踏まえ、原子力防災資機材から不要となった格納容器内の放射線量を測定する設備の削除など

※1：ERSS；Emergency Response Support System（緊急時対策支援システム）

※2：EAL；Emergency Action Level
原子力施設の状況に応じて、緊急事態を、警戒事態、施設敷地緊急事態及び全面緊急事態の3つに区分し、原子力施設の状況が、これらの緊急事態の区分に該当するか否かを原子力事業者が判断する基準

第2.2.1.7-10表　通報連絡訓練の実績

実施年度	概要
2019年度 （2019年12月6日実施）	地震発生に伴う玄海4号機原子炉冷却材漏えい等を想定し、異常時の通報連絡処置訓練を実施した。
2020年度 （2020年9月9日実施）	玄海3号機原子炉冷却材漏えい等を想定し、異常時の通報連絡処置訓練を実施した。
2020年度 （2020年12月11日実施）	地震発生に伴う玄海3、4号機原子炉トリップ等を想定し、異常時の通報連絡処置訓練を実施した。

第 2.2.1.7-11 表 原子力防災訓練の実績

実施年度	概要
2019年度 （2019年12月6日実施）	総合訓練として玄海4号機において、原子炉冷却材漏えい、全交流動力電源喪失により原子炉の冷却機能がすべて喪失し、発電所外への放射性物質放出、玄海3号機については使用済燃料ピット水の漏えい、玄海1、2号機については全交流動力電源喪失を想定し、緊急時組織の各訓練を実施した。 なお、12月6日の総合訓練以外に、要素訓練（緊急事態支援組織対応訓練、原子力災害医療訓練、通報訓練、AM訓練、モニタリング訓練、避難誘導訓練）を実施した。
2020年度 （2020年12月11日実施）	総合訓練として玄海3号機において、全交流動力電源喪失、その後、蒸気発生器給水機能喪失により原子炉冷却機能がすべて喪失し、原子炉冷却材漏えい及び発電所外への放射性物質放出、玄海4号機については原子炉冷却材漏えい時における非常用炉心冷却装置による注水不能、玄海1、2号機については全交流動力電源喪失を想定し、緊急時組織の各訓練を実施した。また、新型コロナウイルス感染症対策として、要員を分散配置した状態での訓練を実施した。 なお、12月11日の総合訓練以外に、要素訓練（緊急時対応訓練、通報訓練、原子力災害医療訓練、AM訓練、モニタリング訓練、避難誘導訓練）を実施した。

第 2.2.1.7-12 表　佐賀県原子力防災訓練の実績

年度	実施年月日	当社が参加・実施した訓練	備考
2019	2019 年 11 月 30 日	・　緊急時通報連絡・情報伝達訓練 ・　在宅避難行動要支援者避難訓練 ・　原子力災害医療対策訓練 ・　原子力発電所における緊急時対策訓練	－
2020	2020 年 11 月 7 日	・　緊急時通報連絡・情報伝達訓練 ・　在宅避難行動要支援者避難訓練 ・　原子力発電所における緊急時対策訓練	－

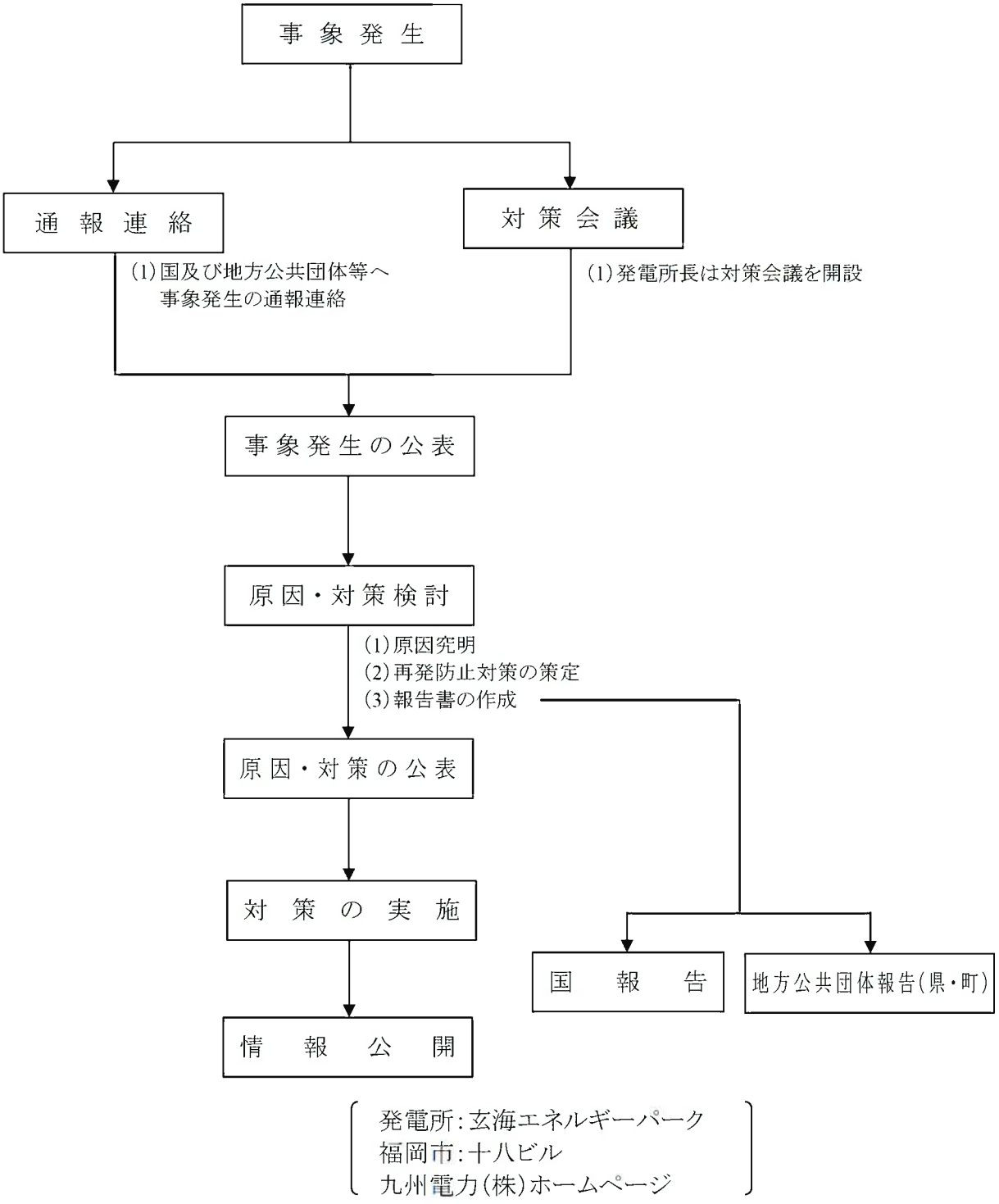
第2.2.1.7-13表　訓練等の改善状況（1/2）

年度	主な気付事項		対応内容
2018	原子力防災訓練	・「複数号機同時に同じような事象で錯綜するシナリオの状況で、号機、事象の発生時刻について、理解し易い報告ができていない場面があったこと」を踏まえ、報告内容の基本項目等を記載した「発話ポイント」に、複数号機同時に同じような事象で錯綜する場面での状況報告例など、更なる記載の充実について検討する。	・対策本部における発話ポイントに、「複数同時に同じような事象で錯綜する場合での号機の報告」を明確に発話することとした。 今回の訓練で、作成した発話の例を活用した報告ができており、本店即応センター内及びERC※対応ブースへの情報提供能力が向上し、確実な共有を行うことができた。
		・「ERC対応ブースをサポートするための本店即応センター内体制の強化・情報の伝達方法の向上（付箋、メモによる情報共有）など、今回の成果を継続して対応する仕組みを検討する必要がある」を踏まえ、ERC対応ブースをサポートするための本店即応センター内体制・情報共有の伝達方法（付箋、メモによる情報共有）など、要領等への明記について検討する。	・ERC対応ブースをサポートするため、要領に「ERC対応ブースの支援方法（連絡メモによる発話者への情報伝達、役割分担）」を明記した。 今回の訓練で、明記した支援方法に応じた発話者サポートができており、ERCへの情報の正確性、情報の発信漏れ防止に効果的であり、本店即応センター内及びERC対応ブースへの情報提供能力が向上し、確実な共有を行うことができた。
		・「緊急時活動レベル（EAL）判断フローを活用した情報共有について、継続した対応を行うための仕組みを検討する必要がある」を踏まえ、報告内容の基本項目等を記載した「発話ポイント」に、緊急時活動レベル（EAL）判断フローを活用した情報共有の手法等の明記について検討する。	・対策本部における発話ポイントに、「緊急事態区分変更の場面に加え、プラント状況変化の場面でも可能な限り緊急時活動レベル（EAL）判断フローを活用した先読み」を心掛け発話することとした。 今回の訓練で、作成した発話の例を活用した報告ができており、ERCへの簡潔かつ正確な情報提供能力が向上し、確実な共有を行うことができた。
	佐賀県 原子力防災訓練	・問題となる事項はなかった。	—

第2.2.1.7-13表　訓練等の改善状況（2/2）

年度	主な気付事項		対応内容
2019	原子力防災訓練	・「プラント状況説明の役割を担っているメインスピーカがERCからの質問内容によって、質問を抱え込み、設備状況・戦略シート等を含めたプラント状況等の報告に支障を来す場面があったこと」を踏まえ、発話者の役割分担について、「当社から発信する情報（主にプラント状況説明）」と「ERCからの確認項目に対する回答（主に質問対応）」に分担し、それぞれの役割に専念できる体制の見直しについて検討する。	・発話者の役割分担を「当社から発信する情報（主にプラント状況説明）」と「ERCからの確認項目に対する回答（主に質問対応）」に見直した。 今回の訓練で、発話者は役割分担に基づく発話ができており、ERCへの滞りない情報共有に効果的であり、ERCへの情報提供能力が向上し、確実な共有を行うことができた。
		・「現状の『設備状況・戦略シート』は、過去の訓練実績を踏まえ、作り易さの観点から、『全体戦略の優先順位』、『準備設備の進捗状況』、『進展予測』の情報を明記しているが、発電所が優先的に行っている戦略に向けた対策について分かり易い報告ができていない場面があったため、『把握し易い』、『説明し易い』の観点からシートを見直してはどうかとの意見が抽出されたこと」を踏まえ、発電所が優先的に行っている戦略に向けた対策が容易に把握できるシートとするため、現状の「設備状況・戦略シート」の作り易さに加え、把握し易さ、説明し易さの観点から工夫したシートの見直しについて検討する。	・発電所が優先的に行っている戦略に向けた対策が容易に把握できるシートとするため「設備状況・戦略シート」に全体戦略に対する対応手段を記載する欄を設けた。 今回の訓練で、見直したシートを用いたことにより、発電所が優先的に行っている戦略に向けた対策を容易に把握することができ、本店即応センター内やERCに対して分かり易い説明を行うことができた。 これにより、本店即応センター内及びERCへの情報提供能力が向上し、確実な共有を行うことができた。
		・「事象進展が早いシナリオにおいて、ERCへ対応戦略等を報告する情報共有シートは作成されていたものの、質問対応が長引いたため、情報共有シートが古い情報となり、情報共有シートを用いた戦略報告の説明ができず、口頭での説明となる場面があったこと」を踏まえ、情報共有シートを用いた説明を確実に行うため、情報共有シートの説明順序や説明ポイントを要領等への明記について検討する。	・情報共有シートの説明順序や説明ポイントを整理した「情報共有シート等を活用したプラント状況・対応戦略の説明方法」を新たに作成した。 これにより、今回の訓練では説明順序や説明ポイントを踏まえた情報共有シートの説明ができ、ERCへプラント状況及び戦略の説明に効果的であったことから、ERCへの情報提供能力が向上し、確実な共有を行うことができた。
	佐賀県 原子力防災訓練	・問題となる事項はなかった。	—

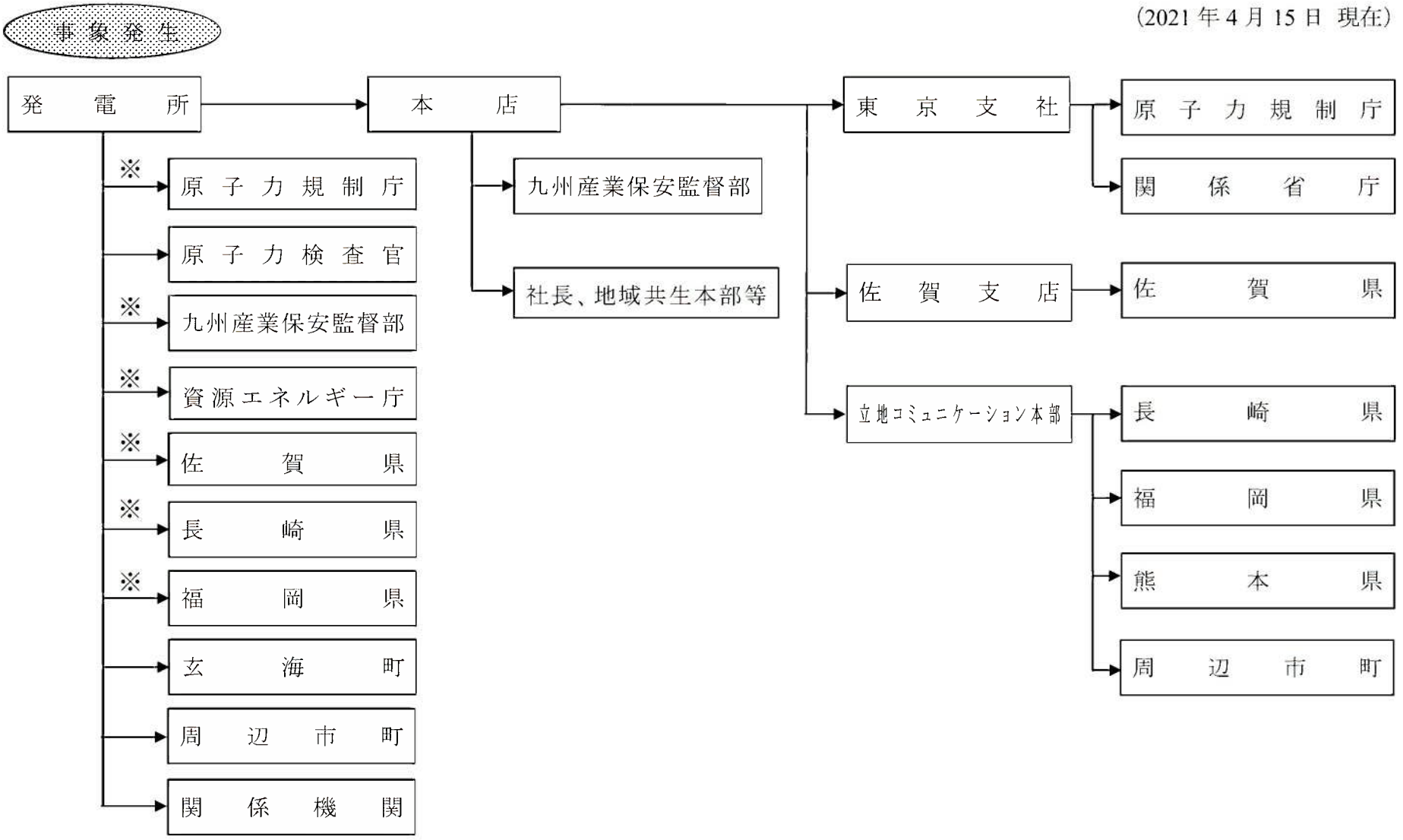
※：ERC；Emergency Response Center（緊急時対応センター）



注:本フローは一般的なフローであり、状況によって異なる場合がある。

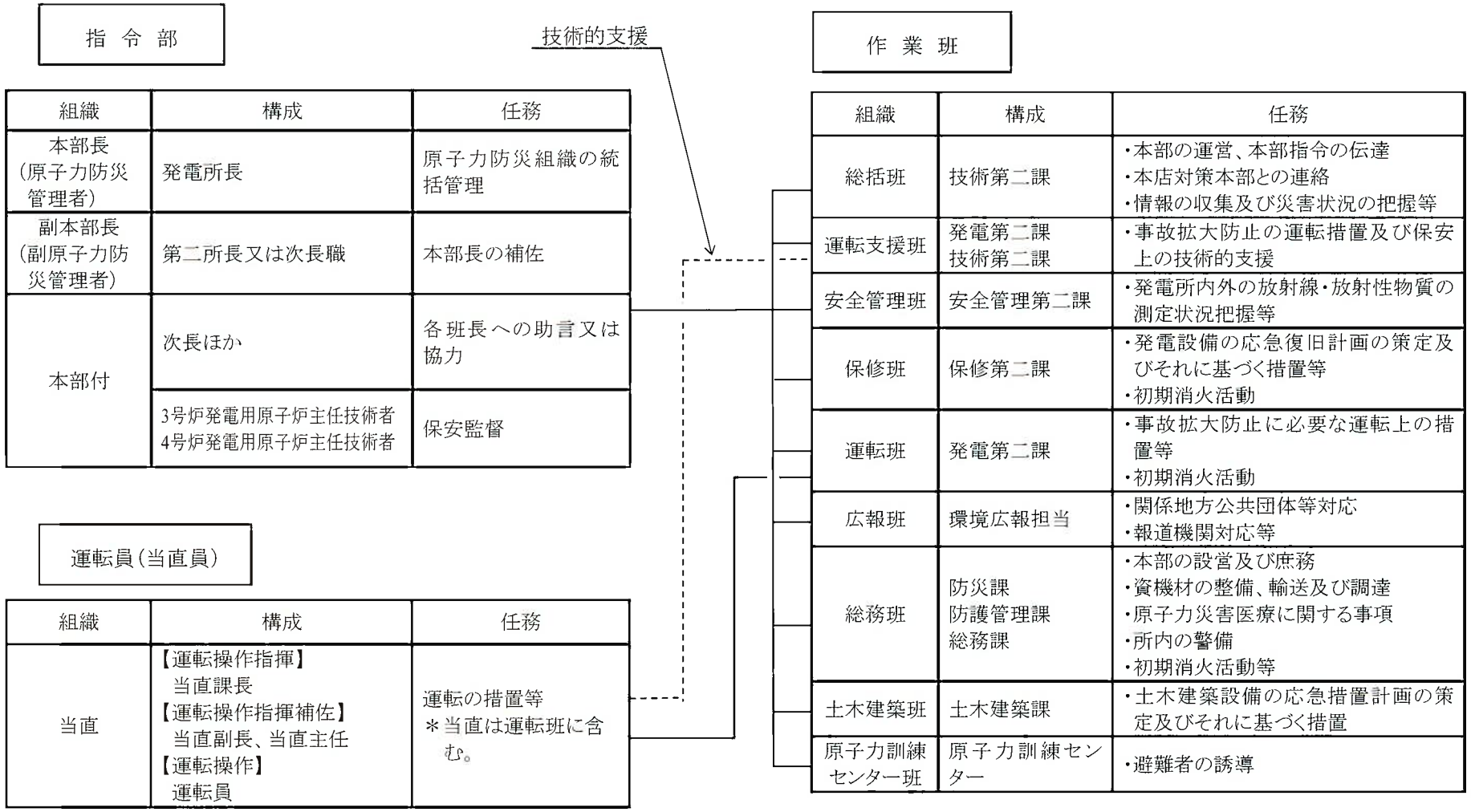
第2.2.1.7-1図　事故・故障等発生時の対応フロー

（2021年4月15日 現在）

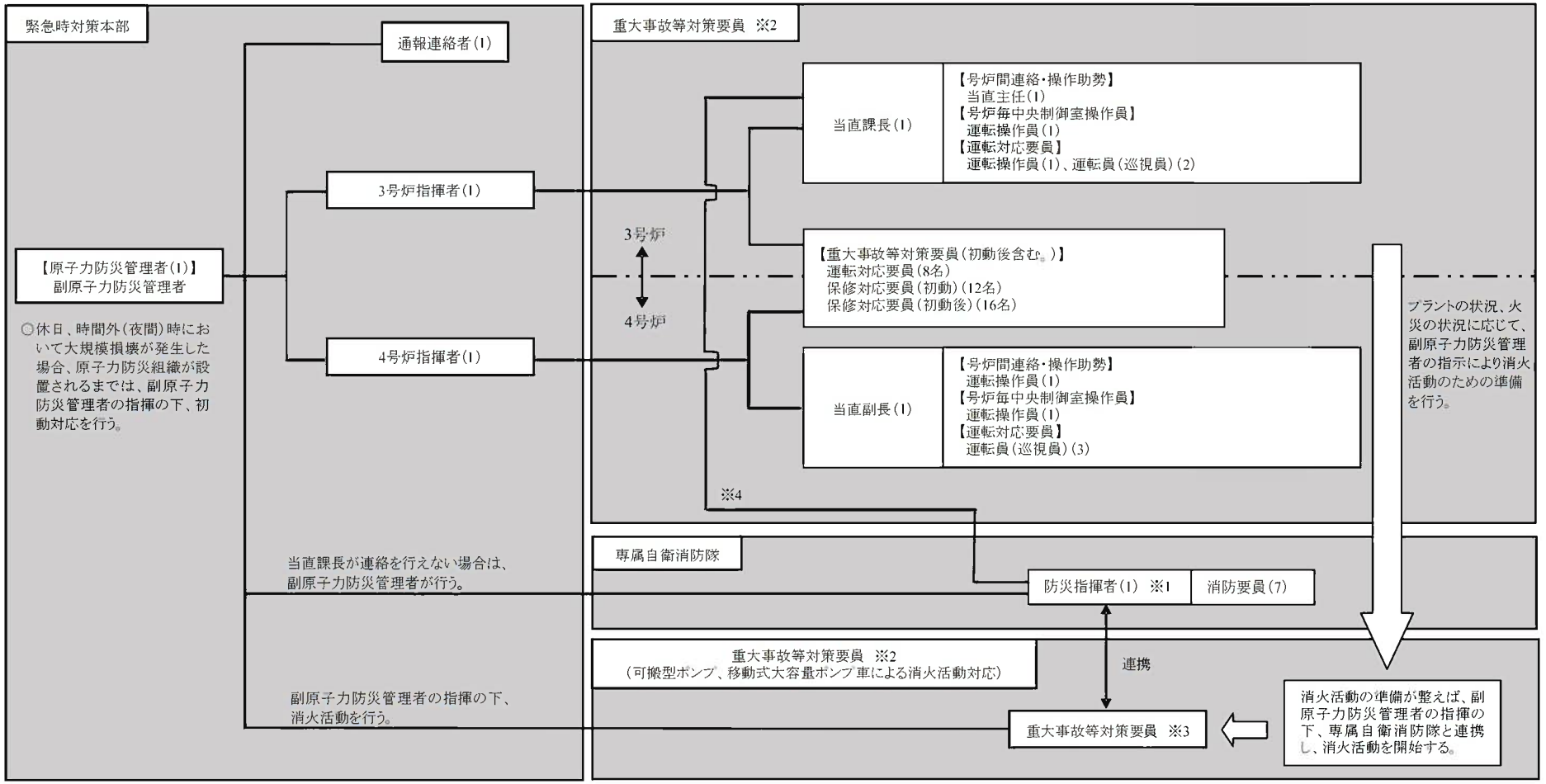


※：第1報のみ発電所から直接連絡
九州産業保安監督部への連絡は、電気関係報告規則第3条第1項関係のみ

第2.2.1.7-2図　事故・故障時の通報連絡ルート



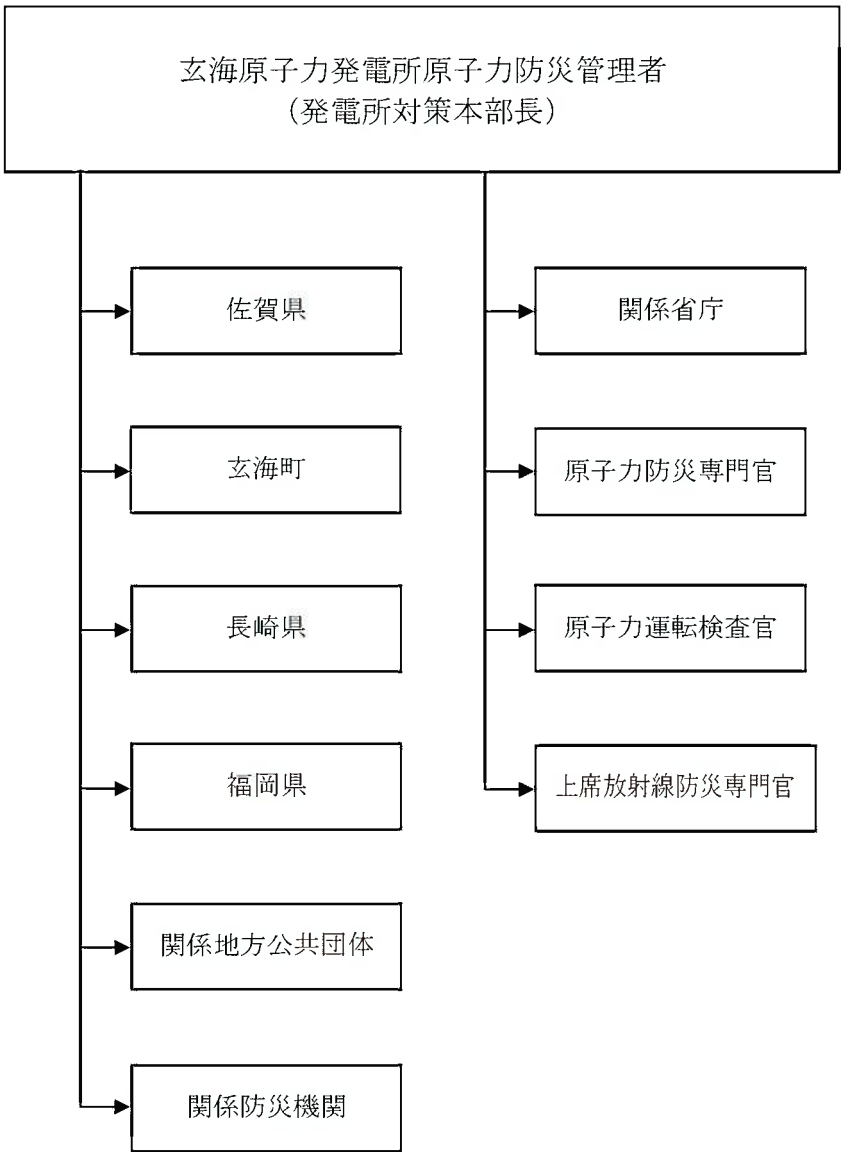
第2.2.1.7-3図　原子力防災組織とその主な任務



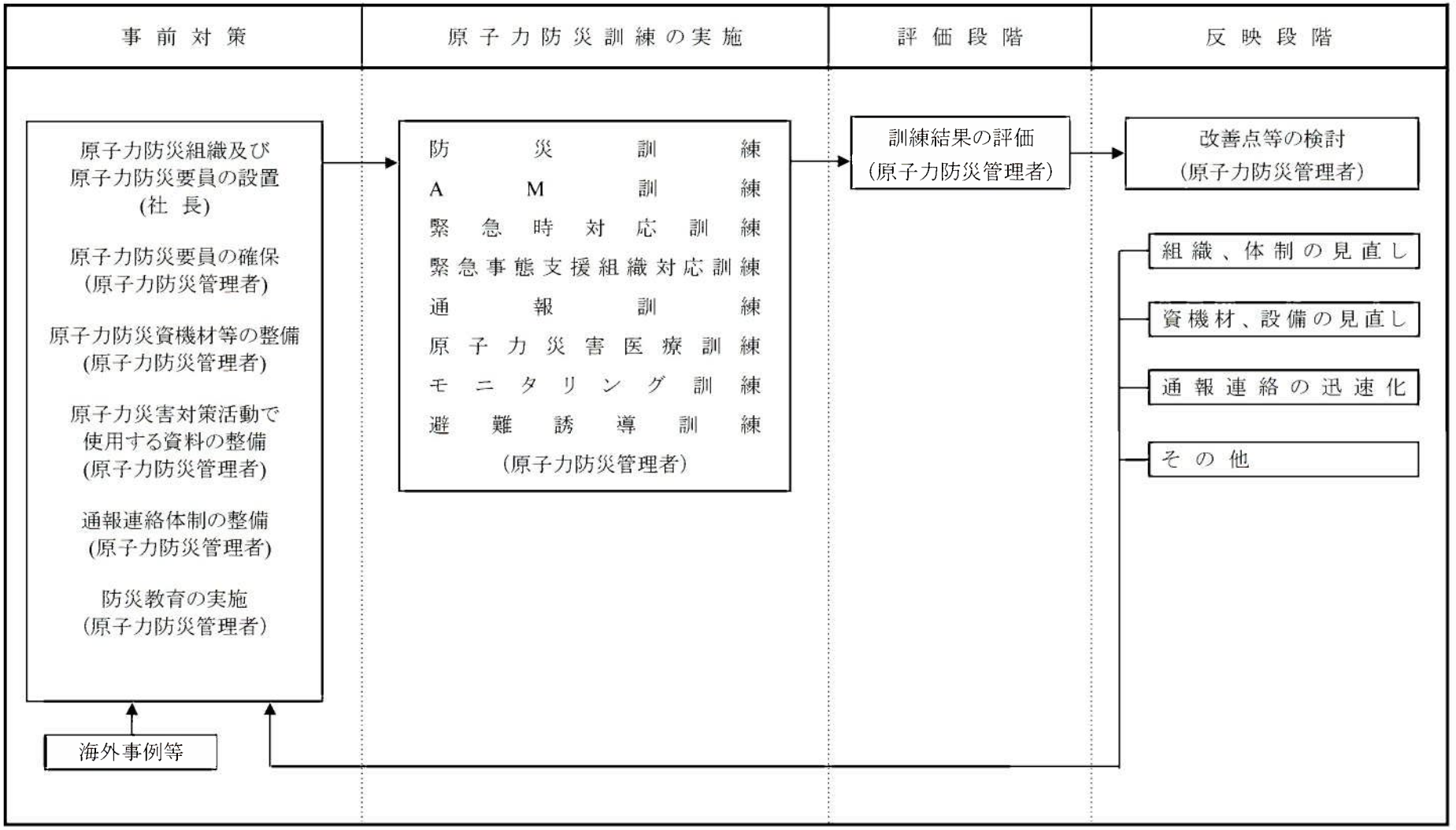
※1:大規模損壊発生時、早期に対応可能な化学消防自動車及び小型動力ポンプ付水槽車を用いて専属自衛消防隊による消火活動を実施する。なお、現場での通信連絡については、プラントの復旧対応と同時使用をさけるため原則として別の無線通話装置の回線を使用する。
緊急時対策本部との連絡については無線通話装置等を使用し、副原子力防災管理者の指揮により対応を行う。
※2:大規模損壊発生時、火災及びプラントの被災状況に応じ、副原子力防災管理者の指示により可搬型ポンプ又は移動式大容量ポンプ車を用いた消火活動を実施する。
※3:重大事故等対策要員による消火活動を行う場合は、プラントの復旧対応と同時使用をさけるため、別の無線通話装置の回線を使用する。緊急時対策本部との連絡については無線通話装置等を使用し、副原子力防災管理者の指揮により対応を行う。
※4:火災発生時の第1報連絡

第2.2.1.7-4図　大規模損壊発生時の初動対応体制

（2021 年 4 月 15 日 現在）

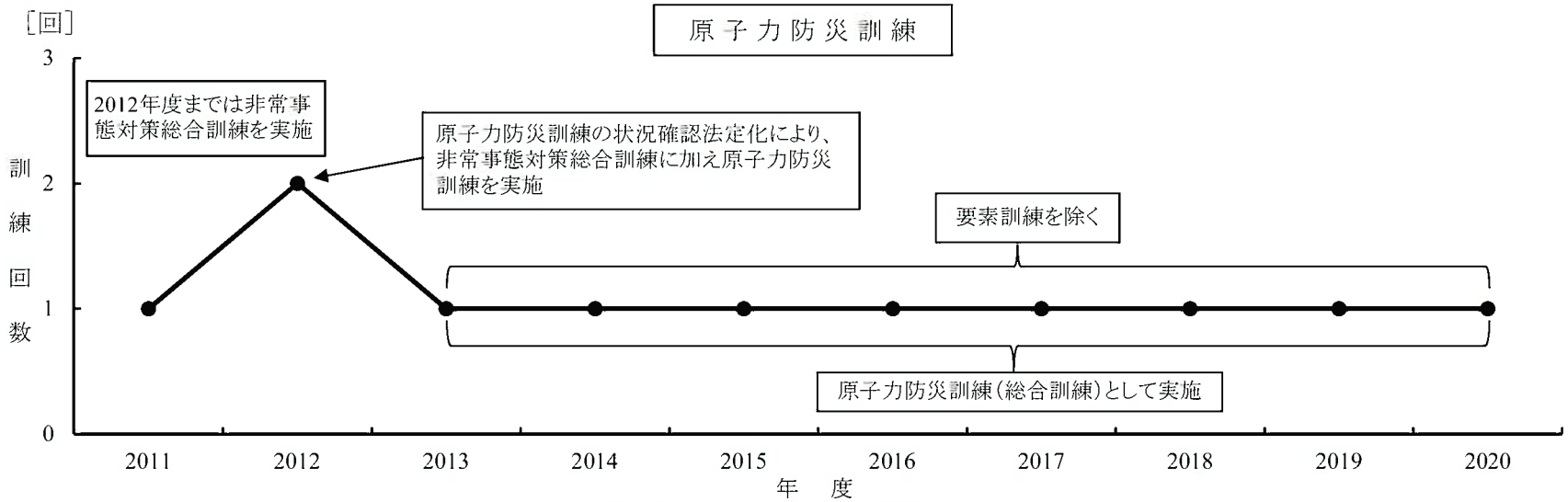


第2.2.1.7-5図　緊急時の通報（連絡及び報告）経路

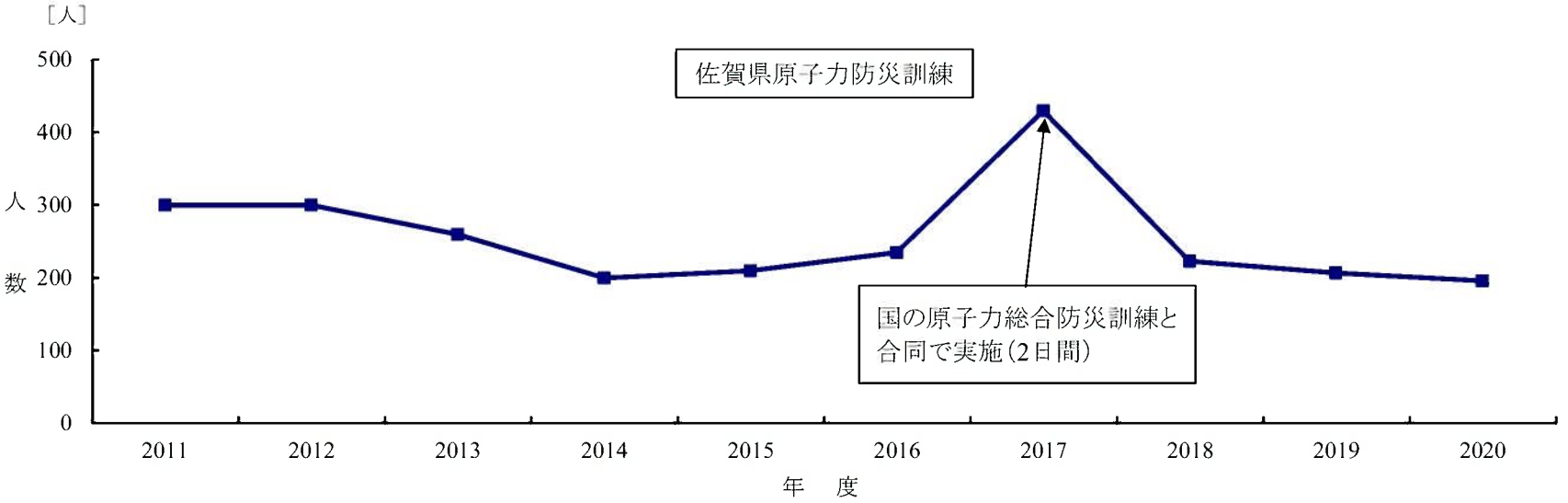


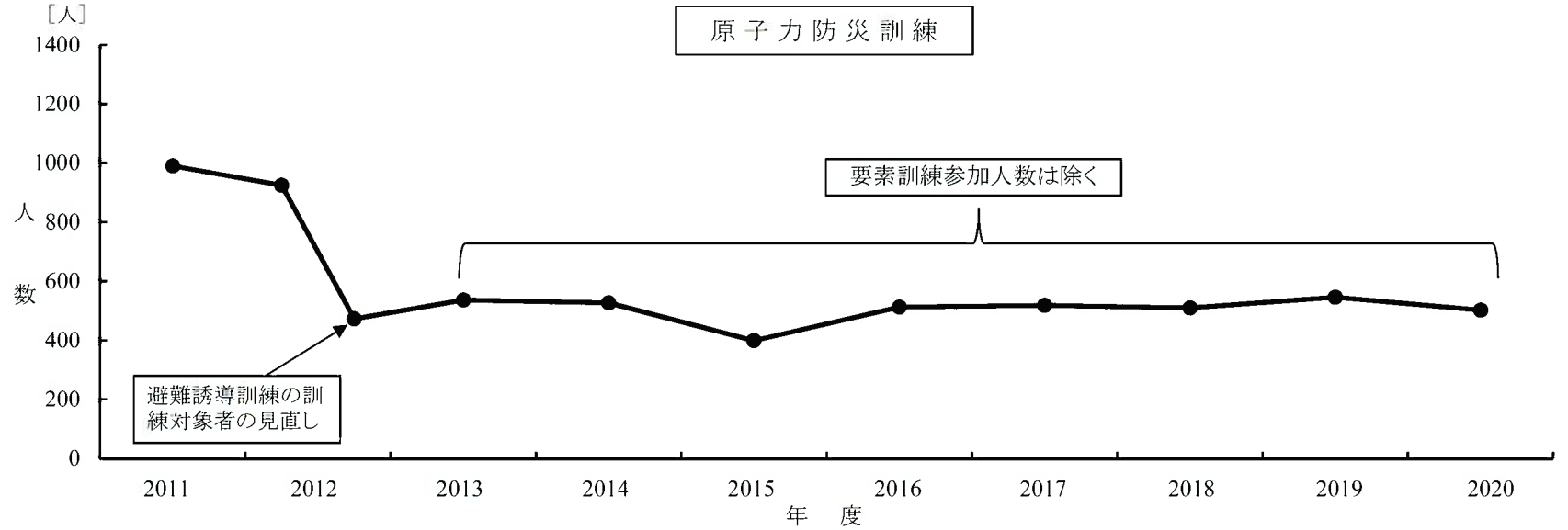
第2.2.1.7-6図　原子力防災訓練の運用管理フロー





第2.2.1.7-7図　防災訓練回数





第2.2.1.7-8図　防災訓練への参加人数

2.2.1.8 安全文化の醸成活動

(1) 目的

原子力発電所の安全文化の醸成活動は、発電所の安全を最優先とした保安活動を確実なものとするため、保安活動の基礎となる安全文化を醸成するための活動を計画し、実施し、評価し、継続的に改善することにより、安全を最優先とする価値観を組織内に浸透させることを目的としている。

(2) 安全文化の醸成活動に係る仕組み及び改善状況

a. 安全文化の醸成活動に係る仕組みの概要

玄海原子力発電所においては、従来から安全を最優先とした保安活動を実施しており、協力会社も含め、安全意識の向上等に係る活動に取り組んできた。

具体的には、安全文化に関して、発電所員に対する発電所長の訓話、ポスターの掲示、安全パトロールによる現場指導及び監督、ヒューマンファクター検討会を通じてのヒヤリハット事例の収集・分析、協力会社と発電所員との意見交換会、広報誌への掲載による情報公開等を実施してきた。

発電所においては、2000年度にニュークリアセイフティーネットワークのピアレビューを受けたことを契機として、従来から実施してきた安全文化醸成活動をより充実させるための取組みとして、2001年度より「原子力安全文化醸成活動計画」を策定しており、活動計画には適宜活動結果を反映している。

2006年に発覚した電力会社でのデータ改ざんや必要な手続きの不備等の問題を受け、実用炉規則の一部が改正(2007年12月14日施行)された。

これを受け、原子力安全を最優先とする価値観を組織全体に浸透させ、原子力発電所の安全を最優先とした保安活動を確実なものとするために、2007年12月14日に社長が「原子力安全文化醸成方針」(その後、2012年5月30日に見直されている。)を制定した。

また、2007年12月、保安活動を実施するに当たっての基礎となる安全文化を醸成するための管理の枠組みを保安規定に規定し、2008年4月には、原子力安全を最優先とした保安活動を更に確実なものとするために、安全文化醸成活動の計画(Plan)・実施(Do)・評価(Check)・改善(Act)(以下「PDCA」という。)を行うサイクルについて有効性を継続的に改善するため、安全文化醸成に係る社内マニュアルを制定した。

2008年度からは、その社内マニュアルに基づき、毎年度、「安全文化醸成重点活動計画」を策定し、前年度の活動結果を計画に適宜反映し、適切に教育・訓練等を行いながら、安全文化醸成活動を実施してきた。

2013年7月、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の施行を受け、「原子力安全文化醸成方針」は「品質方針」(2.1.1基本方針参照)に取り込まれ、品質保証活動の中で安全文化醸成活動を実施する体制となっている。(第2.2.1.1-2図、第2.2.1.1-3図参照)

2020年9月、原子力規制における検査制度の見直しによる品管規則の施行に併せて、保安規定に記載の安全文化の醸成を品質マネジメントシステム計画に統合した。

2021年4月、新検査制度下の安全文化醸成活動の重要性はますます高くなっており、実効性を高めるために、安全文化の適切な評価に加え、パフォーマンスベースの効率的な活動を目指した改善(マネジメントレビュー改善プロセスの中に重点活動計画を統合等)を実施した。

なお、原子力安全・保安院(現在は原子力規制委員会)においては「検査の在り方に関する検討会」の議論を踏まえ、事業者の安全文化・組織風土に劣化兆候がないかという観点で、「規制当局が事業者の安全文化・組織風土の劣化防止に係る取組を評価するガイドライン(以下「安全文化評価ガイドライン」という。)」(平成19年12月14日付け平成19・12・03原院第1号)を2007年12月に策定し、保安検査等において事業者の取組みを安全文化評価ガイドラインに従って評価してきた。

その後、原子力規制における検査制度の見直しにより、「健全な安全文化の育成と維持に係るガイド」(令和元年12月25日付け原規規発第1912257号-5)(以下「安全文化ガイド」という。)を策定(2020年4月施行)し、「安全文

化ガイド」を参考に、基本検査運用ガイドの1つである「BQ0010　品質マネジメントシステムの運用」を用いて原子力規制検査によって事業者の活動を確認することとなっている。

b. 安全文化の醸成活動に係る仕組みの改善状況

内部評価及び外部評価の結果により抽出された仕組み（組織・体制、社内マニュアル、教育・訓練）の改善状況を以下に示す。

(a) 安全文化醸成活動に係る社内マニュアルの改正

2020年4月に、新検査制度に合わせて発出された「安全文化ガイド」において、事業者の安全文化の育成と維持に関する活動と確認（審査又は検査）する視点が明示されたことを踏まえ、安全文化醸成活動における評価基準に対する評価視点等の明確化のため、社内マニュアルの改正を行った。

2021年4月、新検査制度下の安全文化醸成活動の重要性はますます高くなっており、実効性を高めるために、安全文化の適切な評価に加え、パフォーマンスベースの効率的な活動を目指した改善のため、社内マニュアルの改正を行った。

この結果、安全文化醸成活動の更なる充実が図られた。

(b) 「安全文化のあるべき姿」の設定

新検査制度に伴い新たに運用された「品管規則」では、健全な安全文化を育成し、維持することに関して要求されており、その規則の中において定期的な自己評価及び独立評価を実施し、安全文化の弱みや強化すべき事項を把握するとともに、「安全文化のあるべき姿」を設定し、健全な安全

文化の育成と維持に活用することが求められている。これに伴い、社長は2020年4月に「安全文化のあるべき姿」を設定した。

この結果、社長のコミットメントについて更に充実が図られた。

(3) 安全文化の醸成への取組み

a. 安全文化醸成に係る具体的な取組み

安全文化を醸成していくためには、「安全文化が醸成されている状態」に対して、組織の現状がどうなっており、どこに課題があって、どのように強化しなければならないかを把握する必要がある。

当社では、安全文化を効果的に醸成していくために、組織として「安全文化が醸成されている状態」を共通認識し、それを目指し、活動を行っていくことが必要であると考え、「安全文化が醸成されている状態(安全文化の醸成状態、安全文化醸成状態)」を以下のとおり定義している。

「組織要員がリーダーシップを発揮し、組織が到達すべき『安全文化のあるべき姿』を目指した保安活動を主体的に計画し、実施し、評価し、継続的に改善している状態。また、安全を最優先とする価値観を組織要員が持ち、その価値観が組織の中で共通認識として得られ、その共通認識に基づいて行動がなされている状態」

これにより、原子力安全文化醸成の方針を含めた品質方針を踏まえ、組織における「安全文化が醸成されている状態」を把握する際の安全文化要素(安全文化の10特性と43属性)が安全文化醸成に係る社内マニュアルに定められている。

玄海原子力発電所においては、2008年度から安全文化醸成活動を以下のとおり計画し、実施し、定期的に評価し、継続的に改善することに必要な実施事項について、安全文化醸成に係る社内マニュアルを定め実施している。

安全文化醸成に関する業務フローの概要を第2.2.1.8-1図に示す。

(a) 計画

イ マネジメントレビューからのアウトプットのうち、社長のコミットメントである「保安に関する組織全体の安全文化のあるべき姿」、「健全な安全文化を育成し及び維持することに関するものを含む品質方針」及び「マネジメントレビューのアウトプットにおける、健全な安全文化の育成及び維持に関する改善事項」を組織内へ周知・徹底する。

ロ 安全文化要素(安全文化の10特性と43属性)と発電所における保安活動(例)の関連(第2.2.1.8-1表参照)を発電所内へ周知する。また、「安全文化のあるべき姿と安全文化要素との関連」(第2.2.1.8-2表参照)の内容を周知し、「安全文化のあるべき姿」に対する現在の状態、安全文化に関する組織のパフォーマンス劣化や弱点及び強化すべき分野を把握するための評価の視点についても認識させる。

(b) 実施

イ 発電所員は、「安全文化のあるべき姿を目指し、安全文化要素を認識した保安活動(以下「日常活動」という。)」に取り組む。

ロ 日常活動を実行する際には、「原子力安全への取組みに対して終わりはない」との意識のもとにリーダーシップを発揮し、原子力安全の達成に向けた「働きかけ」を相互に行う。

(c) 評価

イ 自己評価(日常活動の取組み、安全文化醸成に関するアンケート及び安全文化懇談会)及び独立評価(外部組織による安全文化アンケート及び外部組織による安全文化インタビュー)を実施し、安全文化醸成活動の実施状況及び安全文化が醸成されている状態を評価する。

ロ　安全文化を更に醸成させていくために原子力監査室が実施する安全文化醸成活動に関する監査の結果を入手する。

ハ　安全文化を更に醸成させていくために利害関係者の意見として規制検査の結果やピアレビューの結果等のうち、安全文化に係る外部評価の結果を入手する。

ニ　発電所における安全文化が醸成された状態について総合評価を実施し、結果（第2.2.1.8-3表参照）を品質保証グループ長へ報告し、実施部門における総合評価をマネジメントレビューのインプットとなる「健全な安全文化の育成及び維持の状況」として取りまとめられる。

（d）改善

イ　マネジメントレビューのアウトプットを受けて実施する「健全な安全文化の育成及び維持に関する改善」の対応を通じて、安全文化の更なる醸成に向けた改善を行う。

ロ　「(b)実施」及び「(c)評価」に基づく安全文化醸成活動の取組みにおいて、改善が必要と思われる事項を発見した場合には、必要な改善を行う。

ハ　内部監査の結果、改善すべき事項が認められた場合には、必要な改善を行う。

b. 安全文化要素（安全文化の10特性及び43属性）

安全文化醸成に係る社内マニュアルにおいて、組織における「安全文化のあるべき姿」に対する現状の状態、安全文化に関する組織のパフォーマンス劣化並びに弱点及び強化すべき分野を把握するための評価項目として、安全文化要素を定めており、「安全文化の10特性及び43属性」を用いてい

る。

なお、規制当局の「安全文化ガイド」において、審査又は検査する視点が定められており、健全な安全文化の育成と維持に関するリーダーシップの発揮、健全な安全文化の育成と維持に関する取組み、安全文化に関する状態の評価及び改善並びに安全文化に関して組織内部で保持すべき能力について確認される。また、原子力事業者が定めた「安全文化のあるべき姿」を確認する上で安全文化要素を10の特性と43の属性に分類している。

c. 安全文化の醸成への取組みに係る改善状況

安全文化要素（10特性）に対して、安全文化の醸成への取組みに係る改善状況を確認した。

今回の調査期間における安全文化の醸成活動に係る仕組みの改善状況について、安全文化要素との関係を第2.2.1.8-4表に示す。

d. 安全文化要素に沿った改善状況の評価

安全文化要素に沿った改善活動が、安全文化の醸成活動に係る仕組み（組織・体制、社内マニュアル、教育・訓練）の改善状況に示される安全文化醸成に繋がる日常的な活動においても確認されることから、日常の保安活動が安全文化の醸成されている状態に繋がっており、安全文化の醸成活動の目的が達成されていると評価できる。