

2.2.1.5 放射線管理及び環境放射線モニタリング

2.2.1.5.1 保安活動の目的及び目的の達成に向けた活動

放射線管理の目的は、放射線業務従事者及び一般公衆に対し、法令に定められた線量限度を超える放射線被ばくを与えないことはもとより、ALARA（As Low As Reasonably Achievable：合理的に達成可能な限り低く）の精神に基づき、受ける線量が合理的に達成可能な限り低くなるようにすることである。そのために、放射線管理区域の区域管理、放射線業務従事者の線量管理、放射線作業管理、物品移動管理、環境放射線モニタリング等の放射線防護活動を確実にしている。

2.2.1.5.2 保安活動の調査・評価

2.2.1.5.2.1 組織及び体制の改善状況

放射線管理及び環境放射線モニタリングに係る現状の組織及び体制の変遷について調査し、放射線管理及び環境放射線モニタリングを確実に実施するための体制が確立され、かつ継続的に改善を行い、その体制のもとで業務が実施できる内容となっていることを確認し、運転経験等を踏まえて継続的な改善（維持を含む。）が図られているか評価する。

(1) 調査方法

放射線管理及び環境放射線モニタリングが適切に対応できる体制になっていることを以下の観点から調査する。

① 現状の体制

放射線管理及び環境放射線モニタリングを行うための組織、責任、権限、インターフェイスが明確になっていることを調査する。

② 改善状況

運転経験等を踏まえ、体制に関する改善が行われていることを調査する。

③ 保安活動改善状況

組織・体制に係る保安活動改善状況により調査する。

(2) 調査結果

① 現状の体制

a. 組織

本店（原子力事業本部）及び発電所における放射線管理及び環境放射線モニタリングに関する組織については、第2.2.1.1.2 図「品質マネジメントシステム体制図」に記載の組織に含まれる。

b. 責任、権限、インターフェイス

放射線管理及び環境放射線モニタリングに係る組織の責任、権限、インターフェイスは「高浜発電所 原子炉施設保安規定」（以下「保安規定」という。）に規定しており、基本的内容を以下に示す。

(a) 原子力事業本部

放射線管理及び環境放射線モニタリングの実施に当たっては、原子力部門を統括する原子力事業本部長のもとに、次の職務に分担している。

- ・放射線管理グループは、放射線管理、被ばく管理及び平常時被ばく管理に関する業務を行う。
- ・環境モニタリングセンターは、環境放射能に係るデータの収集、分析及び評価に関する業務を行う。

(b) 発電所

放射線管理に当たっては、総括責任者である発電所長のもとに、同管理に関する業務を行う放射線管理課を中心に確実に実施できる体制としている。

また、発電所組織から独立した発電用原子炉主任技術者は、放射線管理が適切に実施されていることを記録により確認している。

放射線管理及び環境放射線モニタリングに携わる要員は、「2.2.1.5.2.3 教育及び訓練の改善状況」で述べる教

育及び訓練を受け、管理するうえで必要な知識及び技術等を身に付けて業務に従事している。

② 改善状況

a. 原子力事業本部の体制

2003 年度時点で、放射線管理及び環境放射線モニタリングの統括は、本店では原子力事業本部保安管理グループが行い、原子力発電所立地地域の責任機関である若狭支社では放射線管理グループと環境モニタリンググループが行っていた。

2005 年 7 月、美浜発電所 3 号機二次系配管破損事故を踏まえ原子力発電所支援機能及び福井における地域対応機能を強化することを目的とした組織改正により、原子力事業本部と若狭支社との統合を実施し、同事業本部を本店より福井県美浜町に移転して、放射線管理グループ及び環境モニタリングセンターとなった。

2007 年 6 月、責任体制の明確化とグループ間の連携の強化を目的として原子力事業本部に部門制を導入し、放射線管理グループは原子力発電部門に配置され、環境モニタリングセンターは原子力発電部門統括の直属の事業所となった。

b. 発電所の体制

1985 年 6 月の高浜発電所 4 号機営業運転開始より、放射線管理課の所掌範囲、責任及び権限を明確にし、放射線管理業務を確実に実施できる体制としている。

なお、1998 年 6 月に、放射線管理業務を一元的に管理することを目的として、それまでは 1, 2 号機を第一放射線管理課、3, 4 号機を第二放射線管理課にて、それぞれ分担する体制としていたが、第一放射線管理課と第二放射線管理課を一つの放射線管理課に統合した。

また、2005 年 10 月に放射線管理体制の強化を目的とし

て係長を増員した。

③ 保安活動改善状況

a. 自主的改善事項の活動状況

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

また、マネジメントレビュー等の指示事項及び予防処置における改善状況のうち、組織・体制に係るものは 1 件であり、改善活動が継続的に実施されており、再発していないことを確認した。(第 2.2.1.5.4 表「保安活動改善状況一覧表(放射線管理及び環境放射線モニタリング)参照」)

b. 不適合事象、指摘事項等における改善状況

不適合事象、指摘事項等における改善状況のうち、組織・体制に係るものはなかった。(第 2.2.1.5.4 表「保安活動改善状況一覧表(放射線管理及び環境放射線モニタリング)参照」)

(3) 評価結果

放射線管理及び環境放射線モニタリングに係る組織・体制については、組織改正等により改善を行ってきた結果、原子力事業本部における放射線管理は放射線管理グループが、環境放射線モニタリングは環境モニタリングセンターが専門的に管理する体制として現在に至っている。一方、発電所においては、高浜発電所 4 号機営業運転開始より一貫して放射線管理課が放射線管理を実施しており、2005 年 10 月に管理の強化を図るため係長を増員している。

これらの変遷をたどり確立した現在の組織・体制において、組織及び体制の不備に起因するトラブル等は発生しておらず、また、日常業務の運営も問題なく遂行できていることから、有効性が確認できた。なお、発電所における係長の増員は、よりきめ細かな管理ができるようになり管理の強化が図られた。

これらのことから、放射線管理及び環境放射線モニタリング

に係る組織・体制については、運転経験等を踏まえた改善される仕組みによって、適切に維持及び継続的な改善が図られていると判断した。

(4) 今後の取組み

放射線管理及び環境放射線モニタリングに係る組織・体制については、今後とも、運転経験等を踏まえ適切に反映し、継続的な改善により一層の充実に努める。

2.2.1.5.2.2 社内マニュアルの改善状況

放射線管理及び環境放射線モニタリングに係る社内マニュアルの整備状況及び評価期間中の変遷について調査し、社内マニュアルとして社内標準が整備され、放射線管理及び環境放射線モニタリングが確実に実施できる仕組みとなっていること並びに運転経験等を踏まえて継続的な改善（維持を含む。）が図られているかを評価する。

(1) 調査方法

① 社内標準の整備状況

保安規定（第105条～第119条）の項目を受けた放射線管理及び環境放射線モニタリングに関連する社内標準の整備状況を調査する。

② 社内標準の改善状況

放射線管理及び環境放射線モニタリングを実施する上での、法令改正、国内外原子力発電所の事故・故障情報等について放射線管理及び環境放射線モニタリングに係る社内標準へ対策が反映されていることを調査する。

③ 保安活動改善状況

社内標準に係る保安活動状況により調査する。

(2) 調査結果

① 社内標準の整備状況

放射線管理及び環境放射線モニタリング業務については、

「高浜発電所 放射線管理業務所則」、「原子力発電所請負会社放射線管理仕様書に関する要綱指針」、「原子力発電所放射線・化学管理業務要綱」及び「環境放射線（能）モニタリング業務所則」を定め、以下に示すとおり管理を実施している。

なお、保全区域（保安規定第110条関連）については「安全管理業務要綱」を定め、以下に示すとおり管理を実施している。

a. 管理区域の設定・解除（保安規定第105条関連）

外部放射線に係る線量、空気中の放射性物質濃度又は表面汚染密度が法令に定める基準を超える、又はそのおそれがある場所については、管理区域とし、境界を壁、柵等の区画物で区画するほか、法令に定める標識を設けて明らかに他の場所と区別する。

また、管理区域を解除する場合は法令に定める管理区域に係る値を超えていないことを確認する。

b. 管理区域内における区域区分（保安規定第106条関連）

表面汚染密度及び空気中の放射性物質濃度が法令に定める管理区域に係る値を超えるおそれのない区域と法令に定める管理区域に係る値を超える区域又はを超えるおそれのある区域に区分する。

c. 管理区域内における特別措置（保安規定第107条関連）

管理区域内において放射線業務従事者の放射線防護上特別な措置が必要な区域を定め、標識を設けて他の場所と区別するほか、区画、施錠等でみだりに人が立ち入らない措置を取ることにより、放射線業務従事者の不要な被ばくを防止する。

d. 管理区域内への出入管理（保安規定第108条関連）

管理区域へ立ち入る際の手順を定め、あらかじめ許可されていない者が管理区域に立ち入ることを防止する。

また、管理区域から退出する際の手続きを定め、身体及

び身体に着用している物の表面汚染密度が法令に定める表面密度限度の10分の1を超えていないことを確認する。

e. 管理区域出入者の遵守事項（保安規定第109条関連）

管理区域への出入りに関する遵守事項を定めるとともに必要な措置を講じることにより、放射線業務従事者の放射線防護及び管理区域外への汚染拡大防止を図る。

f. 保全区域（保安規定第110条関連）

保全区域を標識等により区分し、管理の必要性に応じて保全区域への立入制限等の処置を講じる。

g. 周辺監視区域（保安規定第111条関連）

周辺監視区域の境界には標識及び柵等を設け、周辺監視区域の範囲を区別し、業務上立ち入る者以外の者がみだりに立ち入ることがないようにする。

h. 線量の評価（保安規定第112条関連）

管理区域入域中の外部被ばくの測定、定期的な内部被ばくの測定によって、放射線業務従事者の実効線量及び等価線量を評価する。

なお、評価した線量は記録して法令で定める線量限度を超えていないことを確認する。

また、その評価結果は放射線業務従事者に対して通知する。

i. 床・壁等の除染（保安規定第113条関連）

法令に定める表面密度限度を超えるような予期しない汚染を発生又は発見した場合、汚染拡大防止のための区画等の応急措置及び汚染除去等、放射線防護上の必要な措置を講じる。

j. 外部放射線に係る線量当量率等の測定（保安規定第114条関連）

管理区域内における線量当量率、表面汚染密度等の測定及び周辺監視区域境界付近における空気吸収線量率、空気

中の粒子状放射性物質濃度等の測定を行い異常がないことを確認する。

また、上記測定において異常が認められた場合又はそのおそれがある場合は、直ちにその原因を調査し必要な処置を講じる。

k. 放射線計測器類の管理（保安規定第115条関連）

放射線計測器類について、必要な数量、点検校正頻度等を定め、常に使用できる状態にする。

また、点検の結果、異常を認めた場合は、修理等の処置を講じ必要数量を確保する。

l. 管理区域外等への搬出及び運搬（保安規定第116条関連）

物品を管理区域から搬出する際の手続きを定め、搬出する物品の表面汚染密度が法令に定める表面密度限度の10分の1を超えていないことを確認する。

また、核燃料物質等を管理区域外に搬出し構内を運搬する場合には、核燃料物質等を管理区域から搬出及び運搬する際の手続きを定め、搬出及び運搬する核燃料物質等を収納した容器等の表面汚染密度が法令に定める表面密度限度の10分の1を超えていないことを確認するとともに、容器等の線量当量率が法令に定める値を超えていない等、その他法令に定める事項を遵守していることを確認する。

m. 発電所外への運搬（保安規定第117条関連）

核燃料物質等を発電所構外に運搬する際の手続きを定め、運搬する核燃料物質等を収納した輸送容器等の線量当量率、表面汚染密度が法令に定める基準を超えていないこと及び標識等が法令に定める事項を遵守していることを確認する。

n. 請負会社の放射線防護（保安規定第118条関連）

「原子力発電所 請負会社放射線管理仕様書」にて放射線防護上の必要な事項を定め、請負会社の放射線管理体制、

「原子力発電所 請負会社放射線管理仕様書」の遵守状況を適宜確認する。

② 社内標準の改善状況

放射線管理及び環境放射線モニタリングに関連する社内標準は、法令改正、国内外原子力発電所の事故・故障情報、運転経験等に基づき適宜見直し、改善しており、このうち今回の評価期間における主な改善例を以下に示す。

- a. 高浜発電所協力会社作業員の計画線量超過についての対策の反映他に伴う改正

(2018年11月改正)

- b. 放射線作業計画の原則への放射性廃棄物低減検討の追記に伴う改正

(2019年6月改正)

- c. 高浜発電所の緊急作業従事者教育の一部変更に伴う改正

(2019年7月改正)

- d. 「実用発電用原子炉の設置、運転に関する規則」の改正に伴う改正

(2019年9月改正)

③ 保安活動改善状況

- a. 自主的改善事項の活動状況

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

また、マネジメントレビュー等の指示事項及び予防処置における改善状況のうち、社内マニュアルに係るものはなかった。(第2.2.1.5.4表「保安活動改善状況一覧表(放射線管理及び環境放射線モニタリング)参照」)

- b. 不適合事象、指摘事項等における改善状況

不適合事象、指摘事項等における改善状況のうち、社内マニュアルに係るものはなかった。(第2.2.1.5.4表「保安活動改善状況一覧表(放射線管理及び環境放射線モニタリン

グ) 参照」

(3) 評価結果

放射線管理及び環境放射線モニタリングに係る社内マニュアルについては、保安規定に基づく実施事項や業務を確実に実施するための具体的な管理方法等を記載した社内標準を整備していることを確認した。また、その社内標準は、法令改正、国内外原子力発電所の事故・故障情報等に基づく適宜改正や、業務実態を踏まえた記載内容の見直し等の改善を適切に行っていることを確認した。さらに、このようにして整備した社内標準は、これに起因した法令違反又は同種トラブルが発生しておらず、業務が確実に実施できていることから有効であることが確認できた。

これらのことから、放射線管理及び環境放射線モニタリングに係る社内マニュアルについては、業務が確実に実施できる仕組みとなっており、また、運転経験等を踏まえた継続的な改善が図られていると判断した。

(4) 今後の取組み

放射線管理及び環境放射線モニタリングに係る社内マニュアルについては、今後とも、法令改正の反映や運転経験による改善等を図り、その業務が実施できるよう一層の充実に努める。

2.2.1.5.2.3 教育及び訓練の改善状況

放射線管理及び環境放射線モニタリングに係る教育・訓練の養成計画及び体系、教育訓練内容、評価期間中の改善状況について調査し、放射線管理課員、環境モニタリングセンター員（以下「放射線管理要員」という。）及び協力会社の放射線業務従事者に対して必要な教育・訓練が実施されているか、また、運転経験を踏まえて継続的な改善（維持を含む。）が図られているかを確認し、評価する。

(1) 調査方法

① 教育・訓練の実施

放射線管理要員の知識及び熟練度に応じ、必要な教育が計画され実施されていることを調査する。

② 教育・訓練の改善

放射線管理要員の教育・訓練が必要の都度適正な反映、改善が図られていることを調査する。

③ 教育・訓練に関する請負会社への支援

協力会社社員の教育・訓練に対する支援が確実に行われていることを調査する。

④ 保安活動改善状況

教育・訓練に係る保安活動改善状況により調査する。

(2) 調査結果

① 教育・訓練の実施

放射線管理及び環境放射線モニタリング業務は専門的な知識・技能が要求されるため、長期的視点に立って計画的に放射線管理要員を養成する必要がある、このため第 2.2.1.5.1 図「放射線管理要員の養成計画及び体系」に示すような計画及び体系を定めている。

放射線管理要員の教育・訓練は、放射線関係の技術的な教育、他部門共通の教育及び日常業務を通じた職場教育（OJT）に大別され、各教育・訓練の内容を第 2.2.1.5.1 表「放射線管理要員の教育・訓練内容」に示す。

a. 放射線関係の技術的な教育

本教育は、原子力に係る基礎・専門知識及び放射線管理要員のための技術・技能の段階的習得を目標としている。具体的には、原子力研修センター（旧「原子力保修訓練センター」）等における集合教育により専門的な教育を実施しており、各段階に応じた研修を設定し、放射線管理要員の技能の維持・向上に努めている。

さらに、放射線測定器メーカーにおける教育等により、技

術・技能の習得を図っている。

b. O J T

O J Tによる教育は、日常業務の中で役職者や業務経験者による指導と実習を主体に実施し、実践に向けたきめ細かな指導を行っている。

c. 力量管理

力量とは、業務の遂行に必要な知識・技能・経験を総合的に評価した上で判断される業務を遂行できる能力のことであり、当社では、放射線管理及び環境放射線モニタリング業務に従事する放射線管理要員の力量の評価を1年に1回実施し、以下のとおり、その力量を持つ者に業務を付与している。

(a) 放射線管理課員の力量

放射線管理課長は、放射線管理課員のうち、「教育・訓練要綱」に基づく力量評価の結果が「当該業務に係る1回の定期検査又は6ヶ月以上の業務経験を有する者、若しくはそれと同等の技能を有していると放射線管理課長が認めた者」以上の力量を持つ者に業務を付与する。

(b) 環境モニタリングセンター員の力量

環境モニタリングセンター所長は、環境モニタリングセンター員のうち、「教育・訓練要綱」に基づく力量評価の結果が「業務遂行に必要な力量を有していると環境モニタリングセンター所長が認めた者」以上の力量を持つ者に業務を付与する。

② 教育・訓練の改善

放射線管理及び環境放射線モニタリングの教育・訓練は、国内外原子力発電所の事故・故障情報及び法令改正等必要に応じて教育計画に反映又は教育内容の改善を行っている。

なお、今回の調査期間においても、これまで実施してきた放射線管理要員の教育・訓練を継続している。

③ 教育・訓練に関する請負会社への支援

請負会社の社員への保安教育（放射線業務従事者教育）及び緊急作業従事者への教育・訓練が保安規定に基づき適切に実施されていることを記録及び教育現場への適宜立会いにより確認している。また、放射線業務従事者教育が円滑かつ確実に実施されるよう教育・訓練のための施設及び資機材を提供する等の支援を行っている。

④ 保安活動改善状況

a. 自主的改善事項の活動状況

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

また、マネジメントレビュー等の指示事項及び予防処置における改善状況のうち、教育・訓練に係るものはなかった。（第2.2.1.5.4表「保安活動改善状況一覧表（放射線管理及び環境放射線モニタリング）参照」

b. 不適合事象、指摘事項等における改善状況

不適合事象、指摘事項等における改善状況のうち、教育・訓練に係るものはなかった。（第2.2.1.5.4表「保安活動改善状況一覧表（放射線管理及び環境放射線モニタリング）参照」

(3) 評価結果

放射線管理及び環境放射線モニタリングに係る教育・訓練については、同業務が専門的な知識・技能を要求していることから、長期的視点に立って計画的に養成する必要があるが、それに対し各段階に応じた養成計画を定め、原子力研修センター（旧「原子力必修訓練センター」）及び職場等において適切に実施されていることを確認した。また、国内外原子力発電所の事故・故障情報から得られた教訓及び法令改正内容を教育内容に反映する等、教育・訓練が適切に改善されていることを確認した。

協力会社社員の教育については、適切に実施されていることを適宜、教育現場に立ち会う等して確認している。また、教育・訓練に対する施設及び資機材提供等による支援が確実に実施されていることを確認した。

これらのことから、放射線管理及び環境放射線モニタリングに係る教育・訓練については、運転経験等を踏まえた改善される仕組みによって、適切に維持及び継続的な改善が図られていると判断した。

(4) 今後の取組み

放射線管理及び環境放射線モニタリングに係る教育・訓練については、今後とも、国内外原子力発電所の事故・故障等から得られる教訓を適切に反映させる等、教育・訓練の充実を図り、放射線管理要員の知識・技能の習得と経験・技術の伝承に努める。

2.2.1.5.2.4 設備の改善状況

放射線管理及び環境放射線モニタリングに関する設備の改善について調査し、継続的な改善（維持を含む。）が図られているか評価する。

(1) 調査方法

① 線量低減対策

線量低減対策の変遷、個別概要及び主要な作業環境の変化を調査し、線量低減対策が、運転経験等を踏まえて確実に実施されているか確認する。

② 線量管理

線量管理に関する取組み、線量管理システムの変遷及び管理区域内放射線環境監視及び周辺監視区域の線量監視の変遷について調査し、協力会社の放射線業務従事者も含めて線量管理の維持・徹底が図られていることを確認する。

③ 設備管理

設備に関する保守管理の状況を調査し、継続的な改善（維持含む）が図られていることを確認する。

④ 保安活動改善状況

設備に係る保安活動改善状況により調査する。

(2) 調査結果

① 線量低減対策

第 2.2.1.5.2 図「線量低減対策の変遷」に示すように、営業運転開始当初よりプラントメーカーや協力会社と協力して線量低減対策を検討するとともに低減効果の大小にかかわらず積極的に実施してきた。

また、国内外原子力発電所の線量低減に関する情報交換会（日本原子力学会及び原子力発電プラント水化学に関する国際会議等）に参加することにより、線量低減関係の情報交換及び情報収集に努め、当社の線量低減対策に反映するとともに当社の線量低減対策及びその効果について情報提供を行ってきた。

現在まで実施してきたこれらの線量低減対策は大きく分けて、作業の自動化、作業環境の線量当量率低減及び作業の合理化に分類できる。

主要な線量低減対策について以下に示す。

a. 作業の自動化

定期検査時に行う作業を機械化・自動化することは、放射線業務従事者の受ける線量を低減するうえで重要な対策であり、これまで実施してきた対策については、第 2.2.1.5.2 図「線量低減対策の変遷」に示すとおりである。

このうち、過去の調査期間における主な改善例と線量低減対策の効果は以下のとおりである。

- (a) 原子炉容器スタッドボルトテンション自動位置決め装置の使用 (第 2.2.1.5.2 図①)

(b) 蒸気発生器伝熱管渦流探傷検査作業における管板面歩
行型ロボットの使用 (第 2.2.1.5.2 図②)

なお、今回の調査期間における新たな低減対策例はなく、これまで実施してきた改善を継続している。また、これらの自動化機器については他の号機でも採用されており、線量の低減に大きく寄与している。

b. 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低減することも、放射線業務従事者の受ける線量を低減するうえで重要な対策であり、これまで実施してきた対策については、第 2.2.1.5.2 図「線量低減対策の変遷」に示すとおりである。

このうち、過去の調査期間における主な改善例と線量低減対策の効果は以下のとおりである。

(a) 運転中の 1 次冷却材 pH 管理の改善
(第 2.2.1.5.2 図③)

(b) 停止時の酸化運転方法の改善
(第 2.2.1.5.2 図④)

(c) 原子炉容器上部ふたの鉛遮へい実施
(第 2.2.1.5.2 図⑤)

(d) 鉛マットの使用
(第 2.2.1.5.2 図⑥)

(e) 1 次冷却材ポンプインターナル化学除染
(第 2.2.1.5.2 図⑦)

(f) 運転中の 1 次冷却材中への亜鉛注入
(第 2.2.1.5.2 図⑧)

これらの線量低減対策は第 2.2.1.5.3 図「1 次冷却材配管表面線量当量率の経年変化」及び第 2.2.1.5.4 図「蒸気発生器水室内線量当量率の経年変化 (A 蒸気発生器高温側水室)」から、線量当量率低減に寄与していることがわかる。

なお、今回の調査期間における新たな低減対策例はなく、

これまで実施してきた改善を継続している。

c. 作業の合理化

作業方法を合理化し作業量を低減することは、放射線業務従事者の受ける線量を低減するための重要な対策であり、これまで実施してきた対策については、第 2.2.1.5.2 図「線量低減対策の変遷」に示すとおりである。

このうち、過去の調査期間における主な改善例と線量低減対策の効果は以下のとおりである。

(a) 蒸気発生器伝熱管渦流探傷検査作業用 D F プロブの使用
(第 2.2.1.5.2 図⑨)

(b) 蒸気発生器マンホールふた取扱装置の使用
(第 2.2.1.5.2 図⑩)

(c) 制御棒駆動装置冷却ダクトの一体化
(第 2.2.1.5.2 図⑪)

なお、今回の調査期間における新たな低減対策例はなく、これまで実施してきた改善を継続している。

d. その他

線量低減に対する関係者の意識の高揚を図ること及びきめ細かい放射線管理を行うことも線量低減対策の基本として重要であり、これまで実施してきた改善例については、第 2.2.1.5.2 図「線量低減対策の変遷」に示すとおりである。

また、協力会社と協力して H Y T（被ばく予知トレーニング）の推進、見やすい線量当量率注意ラベルの使用と待機場所の明確化、線量当量率表示装置の活用、線量当量率の低い時期に作業を行うための工程調整及び定期的に協力会社との合同放射線管理パトロール等を実施している。

これらの線量低減効果の評価は難しいが、線量低減を推進していくうえで大きな貢献をしているものとする。

なお、上記のとおり継続的に改善を進めるとともに、今回の調査期間において、定期検査の主要作業であるキャビ

ティ除染工事の被ばく線量を低減させる新たな線量低減対策（除染基準の見直し、除染方法の改善等）を立案し線量低減の改善を行ったことで、約 30%の低減効果があった。

また、蒸気発生器細管検査付帯工事のうち、インサートプレート手入れ作業の被ばく線量を低減させる新たな線量低減対策（手入れ架台の改善）を立案し線量低減の改善を行ったことで、約 30%の低減効果があった。

② 線量管理

放射線業務従事者が受ける線量をできるだけ低くし、線量管理対策の実効性を上げるため、個々の放射線業務従事者に対し放射線防護に係る必要な知識及び技能を習得させることを目的とした入所時教育を実施するとともに、定期検査前には、作業責任者、放射線係員及び協力会社放射線管理専任者に対する放射線管理方針の教育の実施（2019年9月に計3回、87名に対し実施）、また高線量当量率区域での作業については、放射線業務従事者に対するモックアップ訓練を実施している。

また、運転中・定期検査期間中にかかわらず、第 2.2.1.5.5 図「線量低減に係る運用管理フロー」に示すように、作業件名ごとに事前の作業計画立案、計画に基づく作業の実施、実績評価・検討及び次回作業への反映項目の検討を行っている。いわゆる P D C A（Plan・Do・Check・Act）サイクルを有効に運用し、線量低減に積極的かつ着実に取り組んでいる。

放射線業務従事者個人の線量管理については、第 2.2.1.5.6 図「線量管理システムの変遷」に示すように、線量管理システムの改善を実施し、線量集計・評価の厳正化を図っている。

なお、今回の調査期間において線量管理システムの改善を図った事例は以下のとおりである。

- a. 2018 年度には、2017 年度から実施している被ばく管理システム更新に伴い、A D D 遠隔監視装置を導入し、4 号機

第 21 回定期検査では、原子炉容器定期点検、1 次系大型弁定期点検等の放射線業務従事者の被ばく線量を遠隔で監視し、計画線量超過を未然防止する対策を実施している。

さらに、第 2.2.1.5.7 図「管理区域内放射線環境監視の変遷」に示すように、外部放射線による線量当量率の測定及び空气中の放射性物質濃度の測定等を継続して実施してきており、線量管理の維持・徹底が図られている。

なお、今回の調査期間において周辺監視区域の線量監視について新たな改善事例はなく、これまで実施してきた改善を継続している。

以上のとおり、線量管理、線量管理システム及び管理区域内の放射線環境監視及び周辺監視区域の線量監視について維持、改善活動を実施している。

③ 設備管理

設備に関する保守管理の状況については、「2.2.1.3 保守管理」に基づき改善活動（維持含む）に取り組んでいるところである。

④ 保安活動改善状況

a. 自主的改善事項の活動状況

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

また、マネジメントレビュー等の指示事項及び予防処置における改善状況のうち、設備に係るものはなかった。（第 2.2.1.5.4 表「保安活動改善状況一覧表」（放射線管理及び環境放射線モニタリング）参照）

b. 不適合事象、指摘事項等における改善状況

不適合事象、指摘事項等における改善状況のうち、設備に係るものはなかった。（第 2.2.1.5.4 表「保安活動改善状況一覧表」（放射線管理及び環境放射線モニタリング）参照）

(3) 評価結果

1次冷却材への亜鉛注入の実施等、放射線管理及び環境放射線モニタリングに係る設備の改善については、改善活動が継続的に適切に実施されていることを確認した。

線量低減対策は、営業運転開始当初からALARAの精神に基づき、プラントメーカーや協力会社と協力して線量低減対策を検討するとともに低減効果の大小にかかわらず積極的に実施され、線量低減に係る運用管理もPDCAサイクルが有効に運用できる仕組みを確立し積極的に取り組んでいることを確認した。

また、実施された線量低減対策は「2.2.1.5.2.5 実績指標の推移」の項に示すように、放射線業務従事者の受ける線量が減少傾向又は理由なく増加していないことから有効性が確認できた。

これらのことから、放射線管理及び環境放射線モニタリングに係る設備の改善については、運転経験等を踏まえた改善される仕組みによって、適切に維持及び継続的な改善が図られていると判断した。

(4) 今後の取組み

今後とも、内部・外部評価における不適切な箇所の対策、改善はもちろんのこと、国内外の運転経験等から得られる教訓を適切に反映させる等、継続的な改善に努める。

2.2.1.5.2.5 実績指標の推移

放射線管理及び環境放射線モニタリングに係る保安活動の目的に沿って実績指標及びそのデータの範囲を明確化し、評価対象期間あるいは現状を評価し得る期間における実績指標の時間的な推移を調査し、評価する。

調査に当たっては、実績指標の調査の視点を整理する。

次に、調査した実績指標の時間的な推移について主な変動や傾向を確認し、著しい変化や中長期的な増加・減少傾向が見られる場合には、その原因及び対策の実施実績並びに対策実施後の有効性についても調査する。

(1) 放射線管理の実績指標の推移

① 調査方法

定期検査期間中の線量の推移、主要作業別の線量の推移について調査し、定期検査ごとの協力会社も含めた放射線業務従事者が受ける線量が理由なく増加していないことを確認する。

② 調査結果

a. 通常定期検査・改良工事等別の推移

定期検査期間中の線量の状況は、通常の定期検査作業及び改良工事作業において放射線業務従事者が受ける線量は、第 2.2.1.5.8 図「定期検査期間中の線量の推移」に示すように推移している。

今回の調査期間（2019 年度（第 22 回定期検査））の定期検査作業における放射線業務従事者が受ける線量は、0.42 人・Sv であり、直近の第 21 回定期検査 0.40 人・Sv とほぼ同程度である。

定期検査期間中の線量のうち改良工事等分における放射線業務従事者が受ける線量については、第 2.2.1.5.8 図「定期検査期間中の線量の推移」に示すように工事量の増減が支配的になっている。

今回の調査期間（2019 年度（第 22 回定期検査））の改良工事作業における放射線業務従事者が受ける線量は、0.33 人・Sv であり、直近の第 21 回定期検査 0.10 人・Sv に対し若干上昇している。これは、蒸気発生器支持部他点検工事等の計画外作業の追加により被ばく線量が増加したものである。

b. 主要作業別の推移

主要作業における線量は、第 2.2.1.5.9 図「主要作業別線量の推移（通常定期検査分）」に示す。

今回の調査期間の評価に当たっては、2019 年度（第 22 回

定期検査と直近の第 21 回定期検査を比較して調査を行った。

(a) 原子炉容器関連作業

第 21 回定期検査は 0.05 人・Sv であるのに対して今回は 0.05 人・Sv と同程度であった。

(b) 蒸気発生器関連作業

第 21 回定期検査は 0.09 人・Sv であるのに対して今回は 0.10 人・Sv に増加している。これは蒸気発生器支持部他点検工事等の計画外作業の追加により被ばく線量が増加したものである。

(c) 弁関連作業

第 21 回定期検査は 0.07 人・Sv であるのに対して今回は 0.06 人・Sv に減少している。これは定期検査ごとに点検する弁の相違によるものである。

c. 放射線業務従事者の線量状況

第 2.2.1.5.2 表「定期検査期間中の線量状況」に示すように、今回の調査期間の放射線業務従事者数は、約 2,300 人であった。

これらの放射線業務従事者が受ける平均線量については、直近の第 21 回定期検査では、0.23mSv であったが、今回の調査期間では 0.32mSv に増加している。

今回の調査期間では、蒸気発生器支持部他点検工事等の計画外作業の追加により被ばく線量が増加したものである。

d. 一次系機器の線量当量率の推移

1 次冷却材配管の表面線量当量率及び蒸気発生器水室内の線量当量率の経年変化は、第 2.2.1.5.3 図「1 次冷却材配管表面線量当量率の経年変化」及び第 2.2.1.5.4 図「蒸気発生器水室内線量当量率の経年変化（A 蒸気発生器高温側水室）」に示すように減少傾向にある。これは、1 次冷却材への継続的な亜鉛注入による低減効果の現れと考えている。

e. 身体汚染防止活動の状況

放射性物質の体内取り込みによる内部被ばくを防ぐための身体汚染防止は重要な活動である。その活動が適正に実施されていることを示す指標が身体汚染発生率（退出モニタ等の測定件数と汚染警報発生件数の割合）であり、0.05%以下と低い水準で推移している。これは、汚染作業時の適切な防保護具の着用や汚染エリアからの汚染拡大防止対策を確実に実施しているためと考えられる。

③ 評価結果

定期検査時に放射線業務従事者が受ける線量は、「2.2.1.5.1 保安活動の目的及び目的の達成に向けた活動」の項で記載した種々の低減対策を実施してきたことにより、通常定期検査分の平均線量は着実に減少している。これは、1次冷却材への継続的な亜鉛注入等により、環境の線量当量率が低下したものと考えられる。

これらのことから、線量低減対策が有効に実施されていること、かつ、放射線業務従事者が受ける線量が理由なく増加していないと判断した。

④ 今後の取組み

放射線業務従事者が受ける線量については、線量低減対策の実施により、年々減少しているが、今後とも、ALARAの精神にのっとり従来の方策を継続していくこととする。

(2) 環境放射線モニタリングの実績指標の推移

① 調査方法

評価期間において定期的かつ継続して測定している環境試料の放射能濃度推移について調査し、原子力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よる周辺環境への影響を評価する。

これまで環境試料から検出された人工放射性核種には、ヨウ素131（半減期：約8日）やコバルト60（半減期：約5年）等があるが、その多くは第2.2.1.5.3表「大気圏核爆発実

験等の実績」に示す核実験影響や他の原子力発電所の事故影響等によって一時的に検出されたものであり、調査期間中においてそれらは検出されていない。したがって、現在も多くの環境試料で検出されており、かつ放射能水準の変動傾向及び蓄積状況の把握に適したセシウム137（半減期：約30年）の放射能濃度推移を実績指標とする。

放射性気体廃棄物による周辺環境への影響評価には、発電所敷地境界付近における浮遊じんの放射能水準の変動傾向及び陸土の放射能蓄積状況の推移を調査し、放射性液体廃棄物による周辺環境への影響評価には、発電所放水口付近における海水の放射能水準の変動傾向及び海底土の放射能蓄積状況の推移を調査する。また、それらの試料採取地点を第2.2.1.5.10図「高浜発電所周辺の試料採取地点」に示す。

② 調査結果

a. 放射性気体廃棄物による影響評価

(a) 浮遊じん

浮遊じんについては、発電所敷地境界に近い主要集落付近にてダストサンプラで大気からろ紙に連続集じんして、1ヶ月に1回の定期頻度で回収し、その放射能濃度を測定している。

測定方法は、ゲルマニウム半導体検出器による放射能濃度測定である。

今回調査した浮遊じんのセシウム137放射能濃度の推移を第2.2.1.5.11図「環境試料（浮遊じん）中の放射能濃度」に示す。

今回の調査期間である当地点における浮遊じんにおいてセシウム137は検出限界値未満である。

(b) 陸土

陸土については、発電所敷地境界に近い主要集落付近にて年2回の定期頻度で採取して、その放射能濃度を測

定している。

測定方法は、ゲルマニウム半導体検出器による放射能濃度測定である。

今回調査した陸土のセシウム137放射能濃度の推移を第2.2.1.5.12 図「環境試料（陸土）中の放射能濃度」に示す。

今回の調査期間である当地点における陸土のセシウム137放射能濃度は、「1.4～4.7Bq/kg 乾土」であり、今回の調査期間以前と同程度である。

b. 放射性液体廃棄物による影響評価

(a) 海水

海水については、3，4号機放水口付近にて四半期に1回の定期頻度で採取して、その放射能濃度を測定している。

測定方法は、ゲルマニウム半導体検出器による放射能濃度測定である。

今回調査した海水のセシウム137放射能濃度の推移を第2.2.1.5.13 図「環境試料（海水）中の放射能濃度」に示す。

今回の調査期間である当地点における海水のセシウム137放射能濃度は、「検出限界値未満～2.8mBq/l」であり、今回の調査期間以前と同程度である。

(b) 海底土

海底土については、3，4号機放水口付近にて四半期に1回の定期頻度で採取して、その放射能濃度を測定している。

測定方法は、ゲルマニウム半導体検出器による放射能濃度測定である。

今回調査した海底土のセシウム137放射能濃度の推移を第2.2.1.5.14 図「環境試料（海底土）中の放射能濃度」に示す。

度」に示す。

今回の調査期間である当地点における海底土のセシウム137放射能濃度は、「検出限界値未満～0.6Bq/kg乾土」であり、今回の調査期間以前と同程度である。

③ 評価結果

高浜発電所4号機周辺で定期的に採取し測定している浮遊じん、陸土、海水及び海底土から検出されたセシウム137については、その放射能濃度の変動傾向から、過去に行われた核実験、チェルノブイリ発電所4号機事故又は福島第一原子力発電所事故の影響によるものと判断されており、今回の調査期間はもとより、過去からも高浜発電所4号機の影響はみられない。このことから原子力発電所の運転に伴う放射性気体廃棄物及び放射性液体廃棄物の放出管理が環境安全評価上、適切に行われていることを確認した。

なお、福井県及び県内の原子炉施設設置者で構成される福井県環境放射能測定技術会議では、構成各機関が実施する原子力発電所周辺における環境放射線モニタリングの方法や結果等について技術的に検討しており、その結果、当社の原子力発電所の運転による周辺公衆の被ばく線量は無視できるレベルであると評価されている。

また、データの信頼性については、当社原子力発電所周辺において当社と福井県が各々で実施した環境放射線モニタリング結果に特異的な差がないことを確認しているとともに、同一試料分析（クロスチェック）を財団法人日本分析センターに対して定期的に行っており、その結果において有意差がないことを確認していることから、十分に確保されていると評価できる。

以上のことから、環境放射線モニタリングについては、原子力施設の周辺住民の健康と安全を守るため、環境における原子力施設に起因する放射性物質又は放射線による周辺住民

等の線量が年線量限度を十分に下回っていることを確認するという目的を達成していると判断した。

④ 今後の取組み

環境放射線モニタリングについては、環境における原子力発電所に起因する放射性物質及び放射線による周辺住民等の線量評価並びに蓄積状況を把握するため、空間放射線の測定及び環境試料中の放射能の測定を継続しつつ、測定技術や評価能力の維持向上に努める。

2.2.1.5.2.6 重大事故等時及び大規模損壊時の放射線管理の改善状況

重大事故等時及び大規模損壊時の放射線管理及び環境放射線モニタリング（以下「S A (Severe Accident)時の放射線管理」という。）に係る現状の管理内容について調査し、S A時の放射線管理が確実に実施できる内容となっていることを確認し、訓練経験等を踏まえて継続的な改善（維持を含む。）が図られているか評価する。

(1) 調査方法

S A時の放射線管理が適切であることを以下の観点から調査する。

① 現状の管理

S A時の放射線管理が明確になっていることを調査する。

② 改善状況

訓練経験等を踏まえ、S A時の放射線管理に関する改善が行われていることを調査する。

③ S A時の放射線管理に係る保安活動改善状況により調査する。

(2) 調査結果

① 現状の管理

a. 体制

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、緊急時に対する放射線管理体制を構築することとしている。

b. 線量管理

緊急時の線量限度、線量管理基準及び線量評価の手順を明確に定め、被ばく実績を記録し作業者に通知する仕組みとしている。

c. 放射線作業管理

線量限度等を遵守するため、作業者の被ばく実績や作業内容、作業現場の環境線量当量率から作業における計画線量を設定することとしている。

d. 緊急作業時の被ばく低減

外部被ばく低減は、個人線量計の警報設定、時間管理、高線量対応防護服等にて低減し、内部被ばく低減は、作業環境に応じた防保護具と確実なマスクの着用により放射性物質の体内取り込みを防止することとしている。

e. 重大事故等対処設備及び放射線防護資機材の管理

重大事故等対処設備及び放射線防護資機材を常に使用できるように定期的な点検により必要数量が確保されていることを確認している。

f. 放出される放射性物質の濃度及び放射線量の測定

発電所敷地境界のモニタリングポスト等や重大事故等対処設備により、原子炉施設から放出される放射性物質の濃度及び放射線量の監視、測定を行い、その結果を記録することとしている。また、周辺環境が汚染することによる測定影響を緩和するためのバックグラウンド低減対策も合わせて行うとしている。

なお、モニタリングポストがS A時に測定不能となる際は、代替モニタとして可搬式モニタリングポストを第 21 回定期検査時に配備し、放射線量の測定が行えるようにしている。

g. 中央制御室及び緊急時対策所の放射線管理

中央制御室及び緊急時対策所の外側が放射性物質により汚染した状況下で室内への汚染の持ち込みを防止するためにチェン징エリアにおいて汚染管理を行うとしており、緊急作業や中央制御室での操作等では適切な防保護具と個人線量計の着用により被ばく線量管理を実施するとしている。なお、緊急時対策所では、周辺環境の線量監視設備の指示上昇に伴い居住性の確保のため空気浄化装置から空気供給装置による加圧に切り替える手順としている。

② 改善状況

a. 訓練

原子力防災訓練、シーケンス訓練、大規模損壊訓練、力量維持向上訓練等の各種訓練により、S A時の放射線管理が適切に機能するか確認を実施している。

b. 監査

保安検査等の第 3 者による監査により、重大事故等対処設備や放射線防護資機材の維持管理が適切に実施されているか確認している。

③ 保安活動改善状況

a. 自主的改善事項の活動状況

S A時の放射線管理に係る自主的改善活動を行っており、現在も継続して取り組んでいることを確認した。

また、マネジメントレビュー等の指示事項及び予防処置における改善状況のうち、S A時の放射線管理に係るものはなかった。

b. 不適合事象、指摘事項等における改善状況

不適合事象、指摘事項等における改善状況のうち、S A時の放射線管理に係るものはなかった。

(3) 評価結果

S A時の放射線管理については、福島第一原子力発電所の事

故を契機に新規制基準に適合する体制や設備が整備され、S A時においても放射線業務従事者の被ばく管理や環境放射線モニタリングが適切かつ確実に実施できる状態が構築された。

これらの経緯を踏まえて確立した現在のS A時の放射線管理において、体制及び設備の不備に起因するS A事象を発端とするトラブル等は発生しておらず、また、訓練時における放射線管理の運営が問題なく遂行できていることから、S A時の放射線管理の有効性が確認できた。

これらのことから、S A時の放射線管理については、訓練等を踏まえて改善される仕組みによって、適切に維持及び継続的な改善が図られていると判断した。

(4) 今後の取組み

S A時の放射線管理については、今後とも、訓練経験を踏まえた継続的な改善により一層の充実に努める。

2.2.1.5.2.7 まとめ

(1) 評価結果

放射線管理及び環境放射線モニタリングにおける保安活動の仕組み（組織・体制、社内マニュアル、教育・訓練、S A時の放射線管理）及び放射線管理における設備について、改善活動を適切に実施してきており、改善する仕組みが機能していることを確認した。

また、内部評価・外部評価を契機とした改善については、第2.2.1.5.4表「保安活動改善状況一覧表（放射線管理及びモニタリング）」に示すように契機となる事項がないことを確認した。

なお、3号機第23回定期検査で発生した協力会社作業員の身体汚染（内部取り込み）事象及び計画外被ばく事象については、事象の周知徹底・再発防止対策等を確実に実施したことから4号機第22回定期検査では発生はなかった。

放射線管理に係る実績指標の推移について調査した結果、線

量低減対策が有効に実施されていること、放射線業務従事者が受ける線量が理由なく増加していないこと、並びに放射性気体廃棄物及び放射性液体廃棄物の放出管理が適切に行われていることを確認した。

以上のことから放射線管理及び環境放射線モニタリングが概ね適切に行われており、放射線業務従事者及び一般公衆の放射線防護が確実に実施されていると評価した。

(2) 今後の取組み

放射線業務従事者が受ける線量については、1次冷却材への亜鉛注入等環境線量当量率を低下させ、線量低減の取組みを行っている。今後ともALARAの精神にのっとり従来の対策を継続するとともに、新たな線量低減対策を立案し線量低減に努める。

また、環境放射線モニタリングについては、環境における原子力発電所に起因する放射性物質及び放射線による周辺住民等の線量評価並びに蓄積状況を把握するため、空間放射線の測定及び環境試料中の放射能の測定を継続しつつ、測定技術や評価能力の維持向上に努める。

第 2.2.1.5.1 表 放射線管理要員の教育・訓練内容

教育訓練名 (実施箇所)	対象者	教育訓練内容
放射線管理基礎研修 (原子力研修センター (旧：原子力保修訓練センター))	放射線 化学	<ul style="list-style-type: none"> ・物理・化学・生物 ・放射線測定法・放射線管理 ・放射線の利用・法令 ・演習 ・放射線測定・放射化学・放射線管理ガイダンス
放射線実務者研修 (原子力研修センター (旧：原子力保修訓練センター))	放射線	<ul style="list-style-type: none"> ・放射線測定 ・放射線防護 ・個人被ばく管理 ・放射性廃棄物管理
被ばく管理システム研修 (原子力研修センター (旧：原子力保修訓練センター))	放射線	<ul style="list-style-type: none"> ・当社における線量管理 ・被ばく管理システム
野外モニタ取扱技術研修 (メーカー)	放射線	<ul style="list-style-type: none"> ・NaI (Tl) モニタリングポスト ・電離箱モニタリングポスト ・最近の技術動向
放射線応用研修 (原子力研修センター (旧：原子力保修訓練センター))	放射線	<ul style="list-style-type: none"> ・個人被ばく管理 ・放射性廃棄物管理 ・法令・指針
化学実務者研修 (原子力研修センター (旧：原子力保修訓練センター))	化学	<ul style="list-style-type: none"> ・水質管理 ・樹脂管理 ・タービン油管理 ・構内排水管理 ・薬品管理 ・液体廃棄物管理
イオン交換樹脂管理技術研修 (原子力研修センター (旧：原子力保修訓練センター))	化学	<ul style="list-style-type: none"> ・高純度水の製造 ・高純度水の管理
水質監視計器技術研修 (メーカー)	化学	<ul style="list-style-type: none"> ・水質監視計器の測定原理・取扱 ・水質監視計器の取扱実習 ・水質監視計器のトラブル対応
化学応用研修 (原子力研修センター (旧：原子力保修訓練センター)、プラントメーカー)	化学	<ul style="list-style-type: none"> ・水質管理 ・油管理 ・腐食・防食 ・難測定核種の分析評価 ・設置許可・工認 ・緊急時対応 ・核種分析 ・クラッド分析 ・機器分析 ・試験・検査

第 2.2.1.5.2 表 定期検査期間中の線量状況（4号機）（1 / 3）

定検回数(第 回)		第1回定期検査			第2回定期検査			第3回定期検査		
定期 検査 期間	解列～並列	1986.4.7～1986.6.16(71日)			1987.8.3～1987.10.26(85日)			1988.11.15～1989.1.25(72日)		
	解列～定期検査終了	1986.4.7～1986.7.11(96日)			1987.8.3～1987.11.17(107日)			1988.11.15～1989.2.15(93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
線 量	放射線業務従事者数(人)	215	1,206	1,421	227	1,394	1,621	195	1,260	1,455
	総線量(人・Sv)	0.02	0.56	0.58	0.02	0.41	0.43	0.02	0.48	0.50
	平均線量(mSv)	0.10	0.50	0.40	0.10	0.30	0.30	0.10	0.40	0.40
	最大線量(mSv)	1.50	5.20	5.20	1.20	4.60	4.60	0.70	4.80	4.80
線 量 分 布 (人)	1.3mSv未満	214	1,057	1,271	227	1,301	1,528	195	1,125	1,320
	1.3mSv以上 4mSv未満	1	134	135	0	91	91	0	131	131
	4mSv以上 13mSv未満	0	15	15	0	2	2	0	4	4
	12mSv以上 30mSv未満	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	30mSv以上	0	0	0	0	0	0	0	0	0

(注)
第4回定期検査以降は下表に記載
ICRP Pub. 26取入れに伴う法令改正によ
り、1989年から線量当量分布区分の変更が
なされたため。

定検回数(第 回)		第4回定期検査			第5回定期検査			第6回定期検査			第7回定期検査			第8回定期検査		
定期 検査 期間	解列～並列	1990.2.2～1990.5.18(106日)			1991.5.17～1991.7.12(57日)			1992.9.4～1992.11.6(64日)			1993.12.24～1994.3.18(85日)			1995.4.13～1995.7.4(83日)		
	解列～定期検査終了	1990.2.2～1990.6.12(131日)			1991.5.17～1991.8.6(82日)			1992.9.4～1992.12.1(89日)			1993.12.24～1994.4.14(112日)			1995.4.13～1995.8.2(112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)	214	1,611	1,825	194	1,288	1,482	182	1,348	1,530	196	1,428	1,624	241	1,470	1,711
	総線量(人・Sv)	0.02	1.51	1.53	0.01	0.45	0.47	0.02	0.62	0.64	0.02	0.58	0.60	0.03	0.85	0.87
	平均線量(mSv)	0.10	0.90	0.80	0.10	0.40	0.30	0.10	0.50	0.40	0.10	0.40	0.40	0.10	0.60	0.50
	最大線量(mSv)	1.80	10.80	10.80	1.00	3.60	3.60	1.40	5.60	5.60	1.90	5.90	5.90	3.90	6.10	6.10
線 量 分 布 (人)	5mSv以下	214	1,533	1,747	194	1,288	1,482	182	1,346	1,528	196	1,427	1,623	241	1,465	1,706
	5mSvを超え15mSv以下	0	78	78	0	0	0	0	2	2	0	1	1	0	5	5
	15mSvを超え25mSv以下	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	25mSvを超え50mSv以下	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	50mSvを超える	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

第 2.2.1.5.2 表 定期検査期間中の線量状況（4号機）（2 / 3）

定検回数(第 回)		第9回定期検査			第10回定期検査			第11回定期検査			第12回定期検査			第13回定期検査		
定期検査期間	解列～並列	1996.9.1～1996.11.23(84日)			1998.1.15～1998.2.27(44日)			1999.4.22～1999.7.17(87日)			2000.9.6～2000.11.8(64日)			2002.1.4～2002.3.5(61日)		
	解列～定期検査終了	1996.9.1～1996.12.18(109日)			1998.1.15～1998.3.25(70日)			1999.4.22～1999.8.11(112日)			2000.9.6～2000.12.5(91日)			2002.1.4～2002.3.29(85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)	252	1,577	1,829	241	1,480	1,721	302	1,814	2,116	285	1,575	1,860	272	1,615	1,887
	総線量(人・Sv)	0.04	1.16	1.20	0.03	0.76	0.79	0.03	1.39	1.43	0.03	1.01	1.03	0.03	1.49	1.52
	平均線量(mSv)	0.20	0.70	0.70	0.10	0.50	0.50	0.10	0.80	0.70	0.09	0.64	0.56	0.11	0.92	0.81
	最大線量(mSv)	4.10	9.30	9.30	2.50	8.20	8.20	1.80	8.70	8.70	1.76	7.55	7.55	1.82	9.72	9.72
線量分布(人)	5mSv以下	252	1,535	1,787	241	1,471	1,712	302	1,770	2,072	285	1,540	1,825	272	1,568	1,840
	5mSvを超え15mSv以下	0	42	42	0	9	9	0	44	44	0	35	35	0	47	47
	15mSvを超え25mSv以下	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	25mSvを超え50mSv以下	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	50mSvを超える	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

定検回数(第 回)		第14回定期検査			第15回定期検査			第16回定期検査			第17回定期検査			第18回定期検査		
定期検査期間	解列～並列	2003.4.28～2003.6.17(51日)			2004.8.10～2004.10.28(80日)			2005.11.16～2006.2.17(94日)			2007.4.13～2007.7.8(87日)			2008.8.23～2008.12.24(124日)		
	解列～定期検査終了	2003.4.28～2003.7.11(75日)			2004.8.10～2004.11.25(108日)			2005.11.16～2006.3.14(119日)			2007.4.13～2007.8.2(112日)			2008.8.23～2009.1.21(152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)	273	1,423	1,696	262	1,571	1,833	270	1,344	1,614	293	1,655	1,948	304	2,102	2,406
	総線量(人・Sv)	0.03	1.02	1.05	0.04	1.66	1.70	0.04	1.08	1.13	0.04	1.52	1.56	0.04	2.88	2.92
	平均線量(mSv)	0.13	0.71	0.62	0.20	1.10	0.90	0.16	0.81	0.70	0.13	0.92	0.80	0.14	1.37	1.21
	最大線量(mSv)	2.91	6.26	6.26	1.80	9.80	9.80	2.77	9.36	9.36	1.40	10.73	10.73	2.25	15.02	15.02
線量分布(人)	5mSv以下	273	1,413	1,686	262	1,475	1,737	270	1,304	1,574	293	1,585	1,878	304	1,926	2,230
	5mSvを超え15mSv以下	0	10	10	0	96	96	0	40	40	0	70	70	0	175	175
	15mSvを超え25mSv以下	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
	25mSvを超え50mSv以下	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	50mSvを超える	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

第 2.2.1.5.2 表 定期検査期間中の線量状況（4号機）（3 / 3）

定検回数(第 回)		第19回定期検査			第20回定期検査			第21回定期検査			第22回定期検査		
定期 検査 期間	解列～並列	2010.2.4～2010.5.27(96日)			2011.7.21～2017.5.22(2133日)			2018.5.18～2018.9.3(109日)			2019.9.18～2020.2.1(137日)		
	解列～定期検査終了	2010.2.4～2010.6.22(139日)			2011.7.21～2017.6.16(2158日)			2018.5.18～2018.9.28(134日)			2019.9.18～2020.2.26(162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
線 量	放射線業務従事者数(人)	292	1,981	2,273	673	5,990	6,663	316	1,892	2,208	291	2,040	2,331
	総線量(人・Sv)	0.03	2.03	2.06	0.06	2.50	2.56	0.01	0.48	0.50	0.02	0.74	0.75
	平均線量(mSv)	0.11	1.02	0.91	0.09	0.42	0.38	0.05	0.26	0.23	0.06	0.36	0.32
	最大線量(mSv)	1.23	14.72	14.72	2.49	15.20	15.20	0.76	7.04	7.04	1.11	10.58	10.58
線 量 分 布 (人)	5mSv以下	292	1,888	2,180	673	5,903	6,576	316	1,871	2,187	291	2,026	2,317
	5mSvを超え15mSv以下	0	93	93	0	86	86	0	3	3	0	14	14
	15mSvを超え25mSv以下	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
	25mSvを超え50mSv以下	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	50mSvを超える	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

は今回調査期間

第 2.2.1.5.3 表 大気圏核爆発実験等の実績

大気圏内核爆発実験の実績		
実施期間	国 名	実験回数
1945 年～1962 年	米 国	197 回
1949 年～1962 年	旧ソ連邦	219 回
1952 年～1958 年	英 国	21 回
1960 年～1974 年	フランス	45 回
1964 年～1980 年	中 国	22 回
出典：UNSCEAR 2000 REPORT (国連放射線影響科学委員会 2000 年報告書)		

当社の環境放射線モニタリングに影響した原子力発電所の重大事故	
発生日	事 象
1986 年 4 月 26 日	旧ソ連邦のチェルノブイリ発電所 4 号機事故
2011 年 3 月 11 日	福島第一原子力発電所事故

第 2.2.1.5.4 表 保安活動改善状況一覧表（放射線管理及び環境放射線モニタリング）（1 / 2）

マネジメントレビュー

改善活動の契機	活動内容及び活動結果	実施状況	継続性	評価項目	備考
夏場の定検時に作業員の発汗等による身体汚染が多く発生したため、今後は、夏場に向けた身体汚染防止対策に取り組むこと。 (2018年度発電所レビュー)	夏季期間中の汚染発生低減のため、C/V退出時および汚染作業時の防保護具脱衣後の汚染サーベイメータによる汚染チェックを滞在型パトロール時においてお願いしたと共に、放射線管理対策部会との強化パトロールにより汚染管理の徹底を実施することで、汚染の発生を低減することができた。 (2019年3月完了)	○	○	組織・体制	特になし

予防処置

改善活動の契機	活動内容及び活動結果	実施状況	継続性	再発の有無	評価項目	備考
評価期間内において該当するものはなかった。	—	—	—	—	—	特になし

内部監査

改善活動の契機	活動内容及び活動結果	実施状況	継続性	再発の有無	評価項目	備考
評価期間内において該当するものはなかった。	—	—	—	—	—	特になし

凡例

実施状況： ○：実施済み △：実施中 ×：未実施 —：実施不要

継続性： ○：改善活動の見直しが継続している ×：改善活動の見直しが継続していない —：対象外

再発の有無： ○：再発していない ×：再発している —：対象外

第 2.2.1.5.4 表 保安活動改善状況一覧表（放射線管理及び環境放射線モニタリング）（2 / 2）

不適合管理

改善活動の契機	活動内容及び活動結果	実施状況	継続性	再発の有無	評価項目	備考
評価期間内において該当するものはなかった。	—	—	—	—	—	特になし

保安検査

改善活動の契機	活動内容及び活動結果	実施状況	継続性	再発の有無	評価項目	備考
評価期間内において該当するものはなかった。	—	—	—	—	—	特になし

凡例

実施状況： ○：実施済み △：実施中 ×：未実施 —：実施不要

継続性： ○：改善活動の見直しが継続している ×：改善活動の見直しが継続していない —：対象外

再発の有無： ○：再発していない ×：再発している —：対象外

区 分		基 礎 段 階		応 用 段 階
育成目標		各職能技術要員として最低必要な共通知識を付与する	担当業務についての基本的業務ができる知識を付与する	担当業務についての高度な業務ができる知識を付与する
研 修 体 系	O J T	O J T		
	放射線	放射線管理基礎研修	放射線実務者研修 野外モニタ取扱技術研修 被ばく管理システム研修	放射線応用研修
	化学	放射線管理基礎研修	化学実務者研修 イオン交換樹脂管理技術研修 水質監視計器技術研修	化学応用研修

第 2.2.1.5.1 図 放射線管理要員の養成計画及び体系

項目	定検回次		年																			備考									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20				21	22						
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1999	2000	2001	2003	2004	2005	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
作業の自動化																											第 2.2.1.5.2 図①				
	▽ 原子炉容器スタッドボルトテンショナ自動位置決め装置の使用																														
	▽ キャビティ除染装置の使用(除染シートの使用に対策変更)																														
作業環境の 線量当量率低減	▽ 蒸気発生器伝熱管検査作業における管板面歩行型ロボットの使用																										第 2.2.1.5.2 図②				
	▽ 運転中の1次冷却材 pH管理の改善																										第 2.2.1.5.2 図③				
	▽ 停止時の酸化運転方法の改善																										第 2.2.1.5.2 第④				
	▽ 原子炉容器上部ふたの鉛遮へい実施																										第 2.2.1.5.2 図⑤				
	▽ 鉛マットの使用																										第 2.2.1.5.2 図⑥				
	1次冷却材																										第 2.2.1.5.2 図⑦				
	ポンプインターナル化学除染																														
	▽ 酸化運転時の浄化流量増加																										・放射性クラッド 除去による線量当 量率低減				
	▽ 運転中の1次冷却材中への亜鉛注入																										第 2.2.1.5.2 図⑧				

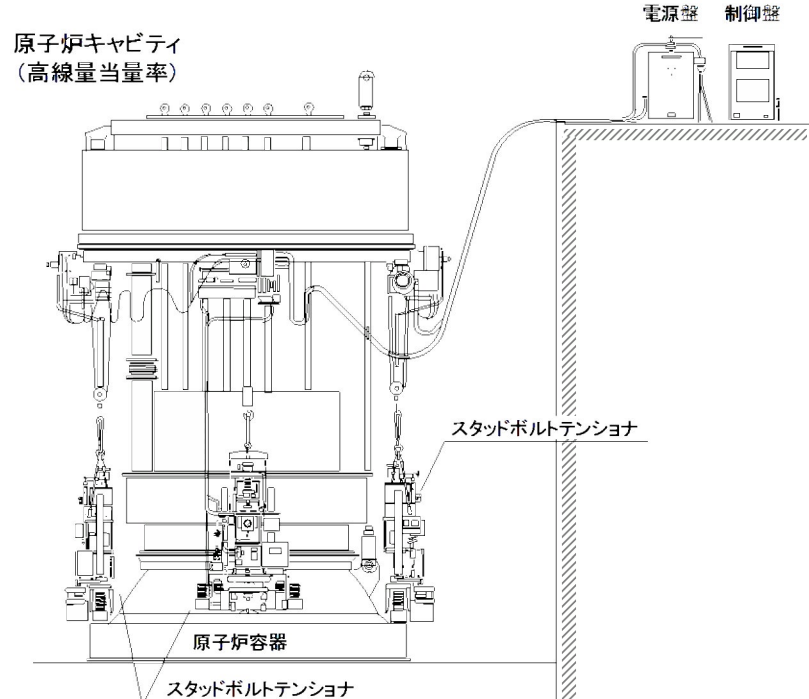
は今回調査期間

第 2.2.1.5.2 図 線量低減対策の変遷（4号機）（1 / 2）

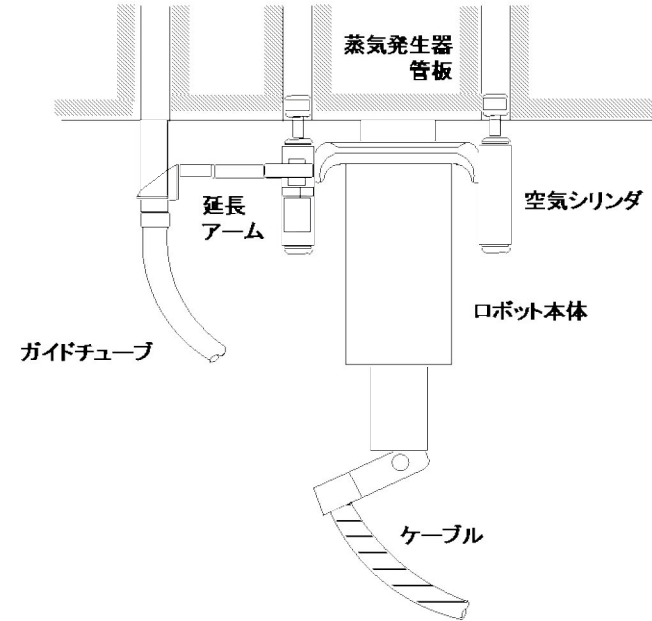
項目	定検回次		年																		備考										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20				21	22						
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1999	2000	2001	2003	2004	2005	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
作業の合理化	▽ 蒸気発生器伝熱管渦流探傷検査作業用DFブロープの使用																											第 2.2.1.5.2 図⑨			
	▽ 蒸気発生器マンホールふた取替装置の使用																											第 2.2.1.5.2 図⑩			
	▽ 制御棒駆動装置冷却ダクトの一体化																											第 2.2.1.5.2 図⑪			
	▽ 原子炉キャビティ除染シートの使用																											・作業時間短縮			
その他	▽ 「放射線作業被ばく管理に関する社内標準」の設定																											・放射線作業計画書、報告書の作成			
	▽ 「放射線防護に関する基礎知識」の小冊子作成																											・マンガ入りの分かりやすい入所時教育資料			
	▽ 工程調整の実施																											第 2.2.1.5.2 図⑫			
	▽ ループ室立体図の掲示																											第2.2.1.5.2 図⑬			
	▽ 線量当量率計(アラザサイン)の活用																														
	▽ 線量当量率注意ラベルの使用と待機場所の明確化																														
	▽ HYT(被ばく予知トレーニング)の推進																														
	▽ 標語の募集・掲示																											・1回/2週の協力会社との合同パトロール実施			
	▽ 合同放射線管理パトロールの実施																														
	▽ 粘着マットの使用																											・汚染拡大防止による除染作業の低減			
▽ 被ばく低減ワーキング活動の実施																											第 2.2.1.5.2 図⑭				
ADD遠隔監視装置の使用																											▽ ・遠隔監視による放射線管理専任者の被ばく低減				

□ は今回調査期間

第 2.2.1.5.2 図 線量低減対策の変遷 (4号機) (2 / 2)

対策件名	原子炉容器スタッドボルトテンショナ自動位置決め装置の使用			実施内容	<p>原子炉容器スタッドボルトテンショナ自動位置決め概略図</p> 										
分類	作業の自動化														
実施期間	3号機：第4回定検～ 4号機：第2回定検～														
目的	<p>原子炉容器スタッドボルトの緩め・締付作業時に原子炉容器スタッドボルトテンショナ自動位置決め装置を採用することによって、原子炉容器スタッドボルトテンショナ操作を高線量当量率のキャビティ内から低線量当量率のオペレーティングフロアに移動し、放射線業務従事者が受ける線量の低減を図ることを目的とする。</p>														
効果	<p>原子炉容器スタッドボルト締め付け作業の被ばく線量低減効果</p> <table border="1" data-bbox="219 901 1122 1098"> <thead> <tr> <th></th> <th>装置使用前</th> <th>装置使用后</th> <th>低減効果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>線量 (人・mSv)</td> <td>1.53</td> <td>0.83</td> <td>約46%減</td> </tr> </tbody> </table> <p>(注) 高浜発電所2号機の効果を参考に記載</p>				装置使用前	装置使用后	低減効果	線量 (人・mSv)	1.53	0.83	約46%減	添付資料	なし		
	装置使用前	装置使用后	低減効果												
線量 (人・mSv)	1.53	0.83	約46%減												
今後の方針	継続実施														

第 2.2.1.5.2 図① 線量低減対策

対策件名	蒸気発生器伝熱管検査作業における管板面歩行型ロボットの使用			実施内容	<p>管板面歩行型ロボットの特長</p> <p>従来型のロボットは、一固定位置で全数の検査ができなかったのに対し、管板面歩行型ロボットは全ての検査が可能のため、水室内作業時間が大幅に軽減できる。</p> 							
分類	作業の自動化											
実施期間	第1回定検～											
目的	<p>蒸気発生器伝熱管検査作業において管板面歩行型ロボットを導入することによって、蒸気発生器水室内及びマンホール周辺の作業人数、作業時間を低減し放射線業務従事者が受ける線量の低減を図ることを目的とする。</p>											
効果	<p>蒸気発生器伝熱管検査作業における被ばく線量低減効果（注）</p> <table border="1" data-bbox="212 901 1120 1093"> <thead> <tr> <th></th> <th>装置使用前</th> <th>装置使用后</th> <th>低減効果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>線量 (人・mSv)</td> <td>309</td> <td>268</td> <td>約13%減</td> </tr> </tbody> </table> <p>(注) 高浜発電所2号機の実績による。</p>					装置使用前	装置使用后	低減効果	線量 (人・mSv)	309	268	約13%減
	装置使用前	装置使用后	低減効果									
線量 (人・mSv)	309	268	約13%減									
今後の方針				添付資料								
継続実施				なし								

第 2.2.1.5.2 図② 線量低減対策

対策件名	運転中の1次冷却材pH管理の改善	実施内容	pH管理の変遷														
分類	作業環境の線量当量率低減																
実施期間	1984年～																
目的																	
効果	<p>運転中の1次冷却材のpHを最適に維持し、1次冷却材中の放射性腐食生成物が配管・機器などに付着することを抑制することによって、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ことを目的とする。</p> <p>線源強度低減効果は、10サイクル平均約数%と見積もられる。</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>年度</td> <td>1984～1991</td> <td>1992～2000</td> <td>2000～</td> </tr> <tr> <td>pH管理</td> <td>pH6.9±0.2</td> <td>pH7.3±0.1</td> <td>ほう素濃度1100ppm以上 pH6.8相当 ほう素濃度1100ppm未満 pH7.3±0.1</td> </tr> </tbody> </table> <p>ほう素(B)ーリチウム(Li)濃度制御範囲 (図中のpHはt=28.5℃)</p>				1	2	3	年度	1984～1991	1992～2000	2000～	pH管理	pH6.9±0.2	pH7.3±0.1	ほう素濃度1100ppm以上 pH6.8相当 ほう素濃度1100ppm未満 pH7.3±0.1
	1	2	3														
年度	1984～1991	1992～2000	2000～														
pH管理	pH6.9±0.2	pH7.3±0.1	ほう素濃度1100ppm以上 pH6.8相当 ほう素濃度1100ppm未満 pH7.3±0.1														
今後の方針		添付資料															
継続実施		なし															

第 2.2.1.5.2 図③ 線量低減対策

対策件名	停止時の酸化運転方法の改善	実施内容				
分類	作業環境の線量当量率低減	酸化運転の変遷				
実施期間	1986年～			(1)	(2)	(3)
目的	<p>原子炉停止時に配管・機器に付着している腐食生成物を溶出させ浄化系にて効率よく除去する。</p> <p>なお、放射性腐食生成物をより効果的に溶出させるため、最新の知見にもとづき、最良の酸化運転方法を適用している。</p>	年	1986～1991	1992～	2018～	
効果		酸化運転方法	エアレーション法	外層クラッド [*] 除去法	改良満水酸化法	
効果	線源強度低減効果は、5サイクル実施後で約数%と見積られる。	(1)	原子炉停止時の冷却材水抜き後にエアレーションを行い、冷却材を酸化性雰囲気とする。			
今後の方針	継続実施	(2)	原子炉停止時に冷却材中に少量の過酸化水素を添加し、冷却材の溶存水素濃度を低濃度に維持し微還元性雰囲気とする。1次冷却材水抜き後にエアレーションを行い、1次冷却材を酸化性雰囲気とする。			
添付資料		(3)	原子炉停止時に冷却材中に過酸化水素を添加し、1次冷却材を比較的ゆっくり酸化性雰囲気とする。			
添付資料		なし				

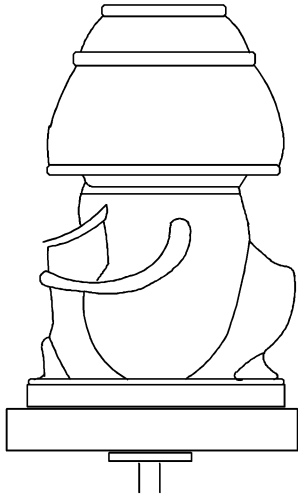
第 2.2.1.5.2 図④ 線量低減対策

対策件名	原子炉容器上部ふたの鉛遮へい実施			実施内容							
分類	作業環境の線量当量率低減										
実施期間	第1回定検～										
目的	<p>原子炉容器上部ふたに仮設鉛遮へいを実施することによって、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ことを目的とする。</p>										
効果	<p>鉛遮へいを実施した下部シュラウド廻りの線量当量率低減効果</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>実施前</th> <th>実施後</th> <th>低減効果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>線量当量率 (mSv/h)</td> <td>1.0～2.5</td> <td>0.5～1.5</td> <td>約 50%減</td> </tr> </tbody> </table>					実施前	実施後	低減効果	線量当量率 (mSv/h)	1.0～2.5	0.5～1.5
	実施前	実施後	低減効果								
線量当量率 (mSv/h)	1.0～2.5	0.5～1.5	約 50%減								
今後の方針				添付資料							
継続実施				なし							

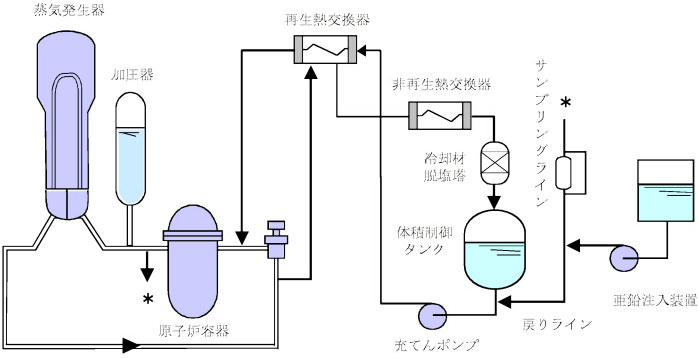
第 2.2.1.5.2 図⑤ 線量低減対策

対策件名	鉛マットの使用	実施内容	<p>主に1次冷却設備、化学体積制御設備及び余熱除去設備などの高線量当量率配管に鉛遮へいを設置し、作業環境中の線量当量率の低減を図った。</p> <p style="text-align: center;">鉛マット（FCマット）遮へい性能</p> <table border="1"> <caption>鉛マット（FCマット）遮へい性能の推定データ</caption> <thead> <tr> <th>鉛当量 (mmPb)</th> <th>60Co 減衰率 (%)</th> <th>226Ra 減衰率 (%)</th> <th>137Cs 減衰率 (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>100</td><td>100</td><td>100</td></tr> <tr><td>1</td><td>~85</td><td>~75</td><td>~65</td></tr> <tr><td>2</td><td>~70</td><td>~60</td><td>~50</td></tr> <tr><td>3</td><td>~55</td><td>~45</td><td>~35</td></tr> <tr><td>4</td><td>~45</td><td>~35</td><td>~25</td></tr> <tr><td>5</td><td>~35</td><td>~25</td><td>~18</td></tr> <tr><td>6</td><td>~28</td><td>~18</td><td>~13</td></tr> <tr><td>7</td><td>~22</td><td>~13</td><td>~10</td></tr> <tr><td>8</td><td>~18</td><td>~10</td><td>~7</td></tr> <tr><td>9</td><td>~14</td><td>~7</td><td>~5</td></tr> <tr><td>10</td><td>~11</td><td>~5</td><td>~4</td></tr> <tr><td>11</td><td>~9</td><td>~4</td><td>~3</td></tr> <tr><td>12</td><td>~7</td><td>~3</td><td>~2.5</td></tr> <tr><td>13</td><td>~6</td><td>~2.5</td><td>~2</td></tr> <tr><td>14</td><td>~5</td><td>~2</td><td>~1.5</td></tr> <tr><td>15</td><td>~4</td><td>~1.5</td><td>~1.2</td></tr> </tbody> </table> <p>FCマットは標準タイプ 鉛当量：2.65mmPb</p>	鉛当量 (mmPb)	60Co 減衰率 (%)	226Ra 減衰率 (%)	137Cs 減衰率 (%)	0	100	100	100	1	~85	~75	~65	2	~70	~60	~50	3	~55	~45	~35	4	~45	~35	~25	5	~35	~25	~18	6	~28	~18	~13	7	~22	~13	~10	8	~18	~10	~7	9	~14	~7	~5	10	~11	~5	~4	11	~9	~4	~3	12	~7	~3	~2.5	13	~6	~2.5	~2	14	~5	~2	~1.5	15	~4	~1.5	~1.2
鉛当量 (mmPb)	60Co 減衰率 (%)	226Ra 減衰率 (%)		137Cs 減衰率 (%)																																																																			
0	100	100		100																																																																			
1	~85	~75		~65																																																																			
2	~70	~60	~50																																																																				
3	~55	~45	~35																																																																				
4	~45	~35	~25																																																																				
5	~35	~25	~18																																																																				
6	~28	~18	~13																																																																				
7	~22	~13	~10																																																																				
8	~18	~10	~7																																																																				
9	~14	~7	~5																																																																				
10	~11	~5	~4																																																																				
11	~9	~4	~3																																																																				
12	~7	~3	~2.5																																																																				
13	~6	~2.5	~2																																																																				
14	~5	~2	~1.5																																																																				
15	~4	~1.5	~1.2																																																																				
分類	作業環境の線量当量率低減																																																																						
実施期間	第1回定検～																																																																						
目的	高線量当量率配管・機器などに鉛マット（FCマット）の仮設遮へいを実施することによって、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ことを目的とする。																																																																						
効果	鉛マット1枚により、Co-60のγ線を約15%低減できる。																																																																						
今後の方針		添付資料																																																																					
継続実施		なし																																																																					

第 2.2.1.5.2 図⑥ 線量低減対策

対策件名	1次冷却材ポンプインターナル化学除染			実施内容										
分類	作業環境の線量当量率低減													
実施期間	3号機：第4, 8, 9, 10, 13, 14, 21, 23回定検 4号機：第4, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 21回定検			1次冷却材ポンプインターナルを以下のフロー図のとおり化学除染する。	1次冷却材ポンプインターナル									
目的	1次冷却材ポンプインターナルに付着した放射性クラッドを除去することによって、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ことを目的とする。													
効果	<p>除染前後の1次冷却材ポンプインターナルの線量当量率変化 (3号機第10回定期検査)</p> <table border="1" data-bbox="217 903 1122 1099"> <thead> <tr> <th></th> <th>除染前</th> <th>除染後</th> <th>低減効果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>線量当量率 (mSv/h)</td> <td>75~143</td> <td>1~2</td> <td>約99%減</td> </tr> </tbody> </table>				除染前	除染後	低減効果	線量当量率 (mSv/h)	75~143	1~2	約99%減	<p>インターナル吊り上げ</p> <p>↓</p> <p>アルカリ除染 (約2時間)</p> <p>↓</p> <p>水洗スプレー (約30分)</p> <p>↓</p> <p>酸除染 (約1時間)</p> <p>↓</p> <p>水洗スプレー (約30分)</p> <p>* 4サイクル実施</p>		
	除染前	除染後	低減効果											
線量当量率 (mSv/h)	75~143	1~2	約99%減											
今後の方針	今後も1次冷却材ポンプインターナル点検作業時には実施する。			添付資料	なし									

第 2.2.1.5.2 図⑦ 線量低減対策

対策件名	運転中の1次冷却材中への亜鉛注入	実施内容																																																							
分類	作業環境の線量当量率低減	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より注入し、配管・機器等の表面に付着する腐食生成物の発生等を抑制する。 (亜鉛注入系統概略図) 																																																							
実施期間	3号機第19サイクル～(現在も継続中) 4号機第18サイクル～(現在も継続中)																																																								
目的	1次冷却材中に亜鉛を注入し、配管・機器等の表面に付着する腐食生成物の発生等を抑制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ことを目的とする。																																																								
効果	亜鉛注入による線量当量率低減効果(約38%) <table border="1" data-bbox="277 874 1093 1123"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="3">3号機</th> <th colspan="3">4号機</th> </tr> <tr> <th>注入前 第18回</th> <th>注入後 第19回</th> <th>低減効果</th> <th>注入前 第17回</th> <th>注入後 第18回</th> <th>低減効果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S G水室HOT側</td> <td>61.3</td> <td>41.7</td> <td>-32%</td> <td>53.7</td> <td>42.3</td> <td>-21%</td> </tr> <tr> <td>S G水室COLD側</td> <td>103.3</td> <td>56.7</td> <td>-45%</td> <td>85</td> <td>62.7</td> <td>-26%</td> </tr> <tr> <td>R/V上ふた</td> <td>15</td> <td>10</td> <td>-33%</td> <td>13</td> <td>8</td> <td>-38%</td> </tr> <tr> <td>1次冷却材配管HOT</td> <td>1.02</td> <td>0.4</td> <td>-61%</td> <td>0.63</td> <td>0.46</td> <td>-27%</td> </tr> <tr> <td>1次冷却材配管COLD</td> <td>1.15</td> <td>0.72</td> <td>-37%</td> <td>1.77</td> <td>0.79</td> <td>-55%</td> </tr> <tr> <td>1次冷却材配管CROSS</td> <td>※0.81</td> <td>0.48</td> <td>-41%</td> <td>0.73</td> <td>0.46</td> <td>-37%</td> </tr> </tbody> </table> ※ 17回定検時データ 線量当量率単位：mSv/h			3号機			4号機			注入前 第18回	注入後 第19回	低減効果	注入前 第17回	注入後 第18回	低減効果	S G水室HOT側	61.3	41.7	-32%	53.7	42.3	-21%	S G水室COLD側	103.3	56.7	-45%	85	62.7	-26%	R/V上ふた	15	10	-33%	13	8	-38%	1次冷却材配管HOT	1.02	0.4	-61%	0.63	0.46	-27%	1次冷却材配管COLD	1.15	0.72	-37%	1.77	0.79	-55%	1次冷却材配管CROSS	※0.81	0.48	-41%	0.73	0.46	-37%
	3号機			4号機																																																					
	注入前 第18回	注入後 第19回	低減効果	注入前 第17回	注入後 第18回	低減効果																																																			
S G水室HOT側	61.3	41.7	-32%	53.7	42.3	-21%																																																			
S G水室COLD側	103.3	56.7	-45%	85	62.7	-26%																																																			
R/V上ふた	15	10	-33%	13	8	-38%																																																			
1次冷却材配管HOT	1.02	0.4	-61%	0.63	0.46	-27%																																																			
1次冷却材配管COLD	1.15	0.72	-37%	1.77	0.79	-55%																																																			
1次冷却材配管CROSS	※0.81	0.48	-41%	0.73	0.46	-37%																																																			
今後の方針	今後も継続して実施する。	添付資料 なし																																																							

第 2.2.1.5.2 図⑧ 線量低減対策

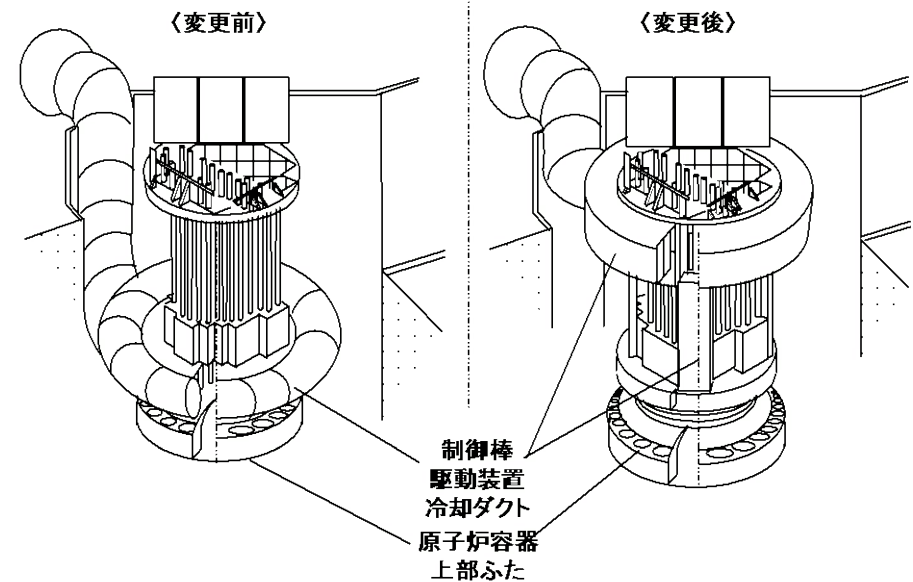
対策件名	蒸気発生器伝熱管渦流探傷検査作業用DFプローブの使用			実施内容	<p>1. DFプローブの使用 全長探傷用及び管板部探傷用プローブを一体化構造とすることによりプローブの取り付け頻度低減化（作業時間の短縮）を図る。</p>						
分類	作業の合理化										
実施期間	第2回定検～										
目的	<p>蒸気発生器伝熱管渦流探傷検査作業で、DFプローブを使用することによって、放射線業務従事者が受ける線量の低減を図ることを目的とする。</p>										
効果	<p>蒸気発生器伝熱管体積検査作業の線量</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>第1回定検</th> <th>第2回定検</th> <th>低減効果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>線量 (人・mSv)</td> <td>41</td> <td>19</td> <td>54%減</td> </tr> </tbody> </table>					第1回定検	第2回定検	低減効果	線量 (人・mSv)	41	19
	第1回定検	第2回定検	低減効果								
線量 (人・mSv)	41	19	54%減								
今後の方針				添付資料							
継続実施				なし							

第 2.2.1.5.2 図⑨ 線量低減対策

対策件名	蒸気発生器マンホールふた取扱装置の使用	実施内容	
分類	作業の合理化	蒸気発生器マンホールふた取扱装置概略図 	
実施期間	第1回定検～		
目的	蒸気発生器マンホール開閉作業時、マンホールふた取扱装置を使用することによって、作業人数及び作業時間を低減し、放射線業務従事者が受ける線量の低減を図ることを目的とする。		
効果	蒸気発生器マンホール開放及び付帯工事の線量が約 15%低減した。(美浜発電所3号機の実績による)		
今後の方針		添付資料	
継続実施		なし	

第 2.2.1.5.2 図⑩ 線量低減対策

対策件名	制御棒駆動装置冷却ダクトの一体化	実施内容	
分類	作業の合理化		
実施期間	第1回定検～		
目的	<p>制御棒駆動装置冷却ダクトを原子炉容器上部ふたに組み込むことによって、従来キャビティ内で実施していた冷却ダクトの取外し・取付け作業をなくし、放射線業務従事者が受ける線量の低減を図ることを目的とする。</p>		
効果	<p>冷却ダクト取外し・取付け作業がなくなることの効果</p> <p>高浜発電所2号機第8回定検実績：18人・mSv⇒対策後は0になった。</p>		
今後の方針		添付資料	
なし		なし	



第 2.2.1.5.2 図⑪ 線量低減対策

対策件名	工程調整の実施	実施内容	
分類	その他	<p>下記工程調整事項を作業側に周知して、作業計画を立案する。</p> <p>(1) 酸化運転中は、化学体積制御系統及び余熱除去系統配管付近の作業を行わない。</p> <p>(2) 原子炉容器上蓋仮置中は、仮置場所周辺の作業は極力行わない。</p> <p>(3) 原子炉容器上蓋吊上げ、吊下し作業中は格納容器32mオペレーションフロアを関係者以外立入禁止とする。</p> <p>(4) 1次冷却設備，化学体積制御設備，余熱除去設備の系統全ブロー中は、配管の線量当量率が上昇するため、付近の作業は水張り時に実施する。</p> <p>(5) 使用済燃料ピット浄化停止中は、使用済燃料ピット周辺の作業は極力実施しない。</p> <p>(6) 水フィルター周辺作業は、水フィルター取替後実施する。</p> <p>(7) 再生熱交換器（胴部分）水抜き期間中は、室内作業は極力行わない。</p>	
実施期間	第1回定検～		
目的	<p>作業の工程調整を行うことによって、線量当量率の低い時期に作業を実施し、放射線業務従事者が受ける線量の低減を図ることを目的とする。</p>		
効果	<p>線量当量率低下に見合った効果が得られる。</p>		
今後の方針		添付資料	
継続実施		なし	

第 2.2.1.5.2 図⑫ 線量低減対策

対策件名	被ばく低減意識の高揚	実施内容		
分類	その他	<ol style="list-style-type: none"> 1. ループ室立体図の掲示（第4回定期検査～） ループ室内の各場所の線量当量率測定記録をループ室入口に掲示する。 作業開始前に測定記録を確認することにより、作業場所と線量当量率を把握することができる。 2. 線量当量率計（アララサイン）の活用（第4回定期検査～） 作業場所の代表ポイントの線量当量率を測定し、線量当量率計にて表示する。 3. 線量当量率注意ラベルの使用と待機場所の明確化（第3回定期検査～） 線量当量率の高い場所に注意ラベル（赤、黄）を貼り、作業員及び通行人に注意を促す。 また、低線量当量率の場所には、「待機可」と記入した青ラベルを貼り、待機場所として設定する。 4. H Y T（被ばく予知トレーニング）の推進（第4回定期検査～） 被ばく予知トレーニングを実施し、放射線業務従事者の被ばく低減意識の高揚を図る。 5. 標語の募集・掲示（第7回定期検査～） 毎年度被ばく低減に関する標語を募集、掲示することにより、被ばく低減意識の高揚を図る。 		
実施期間	3号機：第2回定検～ 4号機：第3回定検～			
目的	種々の対策によって、放射線業務従事者の被ばく低減意識を高揚させ、放射線業務従事者が受ける線量の低減を図ることを目的とする。			
効果	定量的な効果を把握することはできないが、作業環境線量当量率の把握などに役立ち、被ばく低減の一助となっている。			
今後の方針			添付資料	
継続実施		なし		

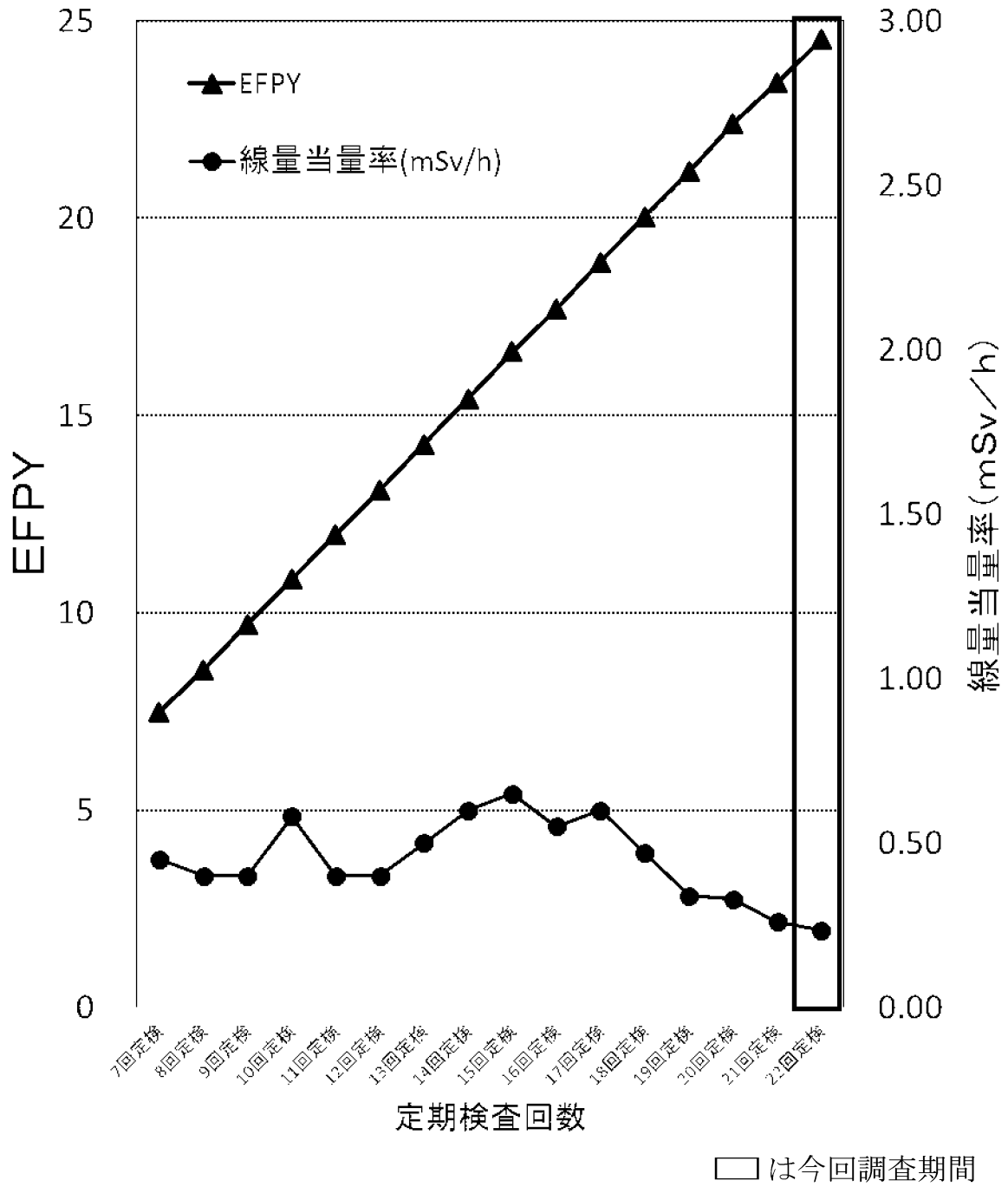
第 2.2.1.5.2 図⑬ 線量低減対策

対策件名	被ばく低減ワーキング活動の実施			実施内容	(主な実施対策) 1. 仮設遮へい措置、被ばく低減ワーキングパトロールの実施 仮設鉛しゃへいを増量配備するとともに、定検開始前から遮へいの要望を各社に募るとともに効果的な遮へい措置の検討及び調整を行い、定検開始直後に環境線量当量率を測定して効果的な遮へいを施す。 定検中については、定期的に被ばく低減ワーキングパトロールを行い、発見した気付き事項について改善対応を図る。 2. 高線量当量率エリアの監視モニター設置 通信機能付きの監視モニターを設置して高線量当量率エリアを低線量当量率エリアである通路から監視する。 3. LEDチューブライト設置 ループ室内など高線量当量率エリアで一時的な手待ちが生じた場合の一時避難エリアを明確に認識できるように、低線量箇所にチューブライト（緑）設置した。																
分類	その他																				
実施期間	4号機：第20回定検～																				
目的	被ばく低減対策の立案から計画・実施までの活動を業務委託化して、集中的に被ばく低減対策に取り組むとともに、関係各社を交えたワーキング活動を推進して、被ばく低減活動の活性化を図る。																				
効果	第20回～第22回定検での評価結果は以下のとおりであった。 (第20回) 活動期間：2011年 7月21日～2017年 5月22日 (第21回) 活動期間：2018年 5月18日～2018年 9月 3日 (第22回) 活動期間：2019年 9月18日～2020年 2月 1日																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th>活動期間中の被ばく実績</th> <th>活動期間中の被ばく低減評価結果</th> <th>低減効果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">線量 (人・mSv)</td> <td>20回</td> <td>2,563</td> <td>120</td> <td>5%減</td> </tr> <tr> <td>21回</td> <td>498</td> <td>23</td> <td>5%減</td> </tr> <tr> <td>22回</td> <td>753</td> <td>27</td> <td>4%減</td> </tr> </tbody> </table>					活動期間中の被ばく実績	活動期間中の被ばく低減評価結果	低減効果	線量 (人・mSv)	20回	2,563	120	5%減	21回	498	23	5%減	22回	753	27	4%減
		活動期間中の被ばく実績	活動期間中の被ばく低減評価結果	低減効果																	
線量 (人・mSv)	20回	2,563	120	5%減																	
	21回	498	23	5%減																	
	22回	753	27	4%減																	
	評価結果：第20回～第22回定検での全体評価は約5%減であった。																				
今後の方針				添付資料																	
継続実施				なし																	

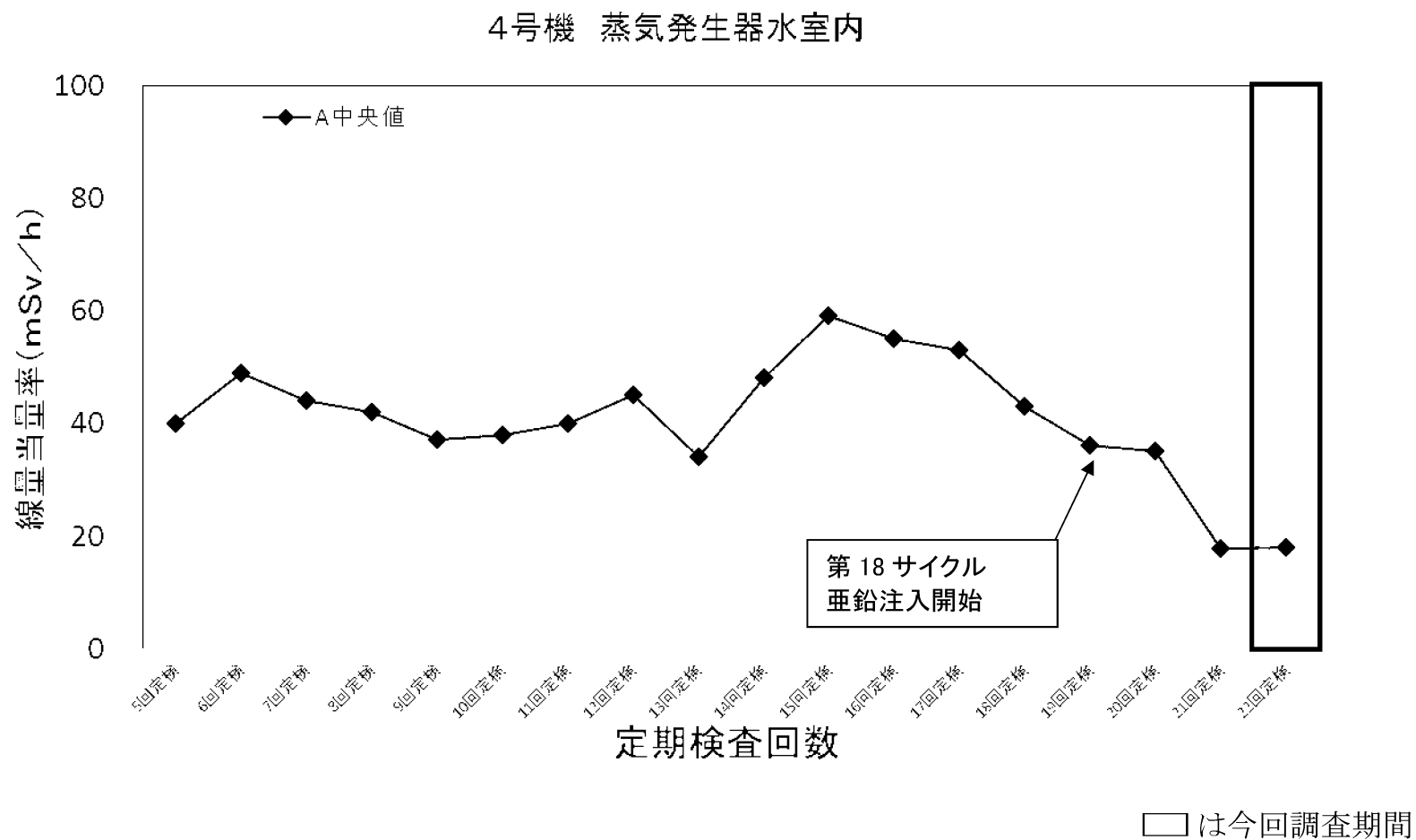
第 2.2.1.5.2 図⑭ 線量低減対策

EFPY : Effective Full Power Year (実効運転年数)

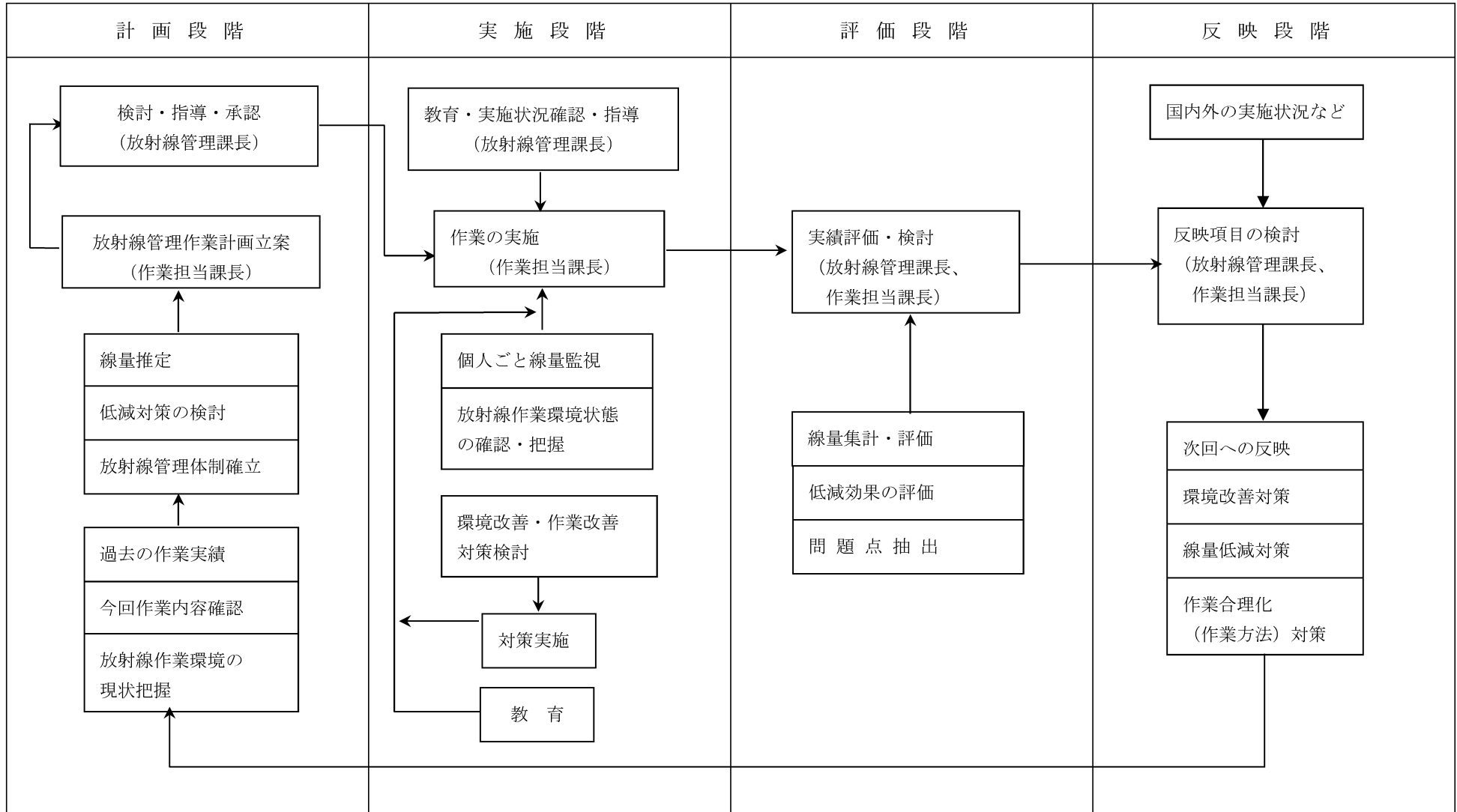
4号機 1次冷却材配管(表面)



第 2.2.1.5.3 図 1次冷却材配管表面線量当量率の経年変化 (4号機)



第 2.2.1.5.4 図 蒸気発生器水室内線量当量率の経年変化（A蒸気発生器高温側水室）（4号機）



第 2.2.1.5.5 図 線量低減に係る運用管理フロー

△：開始、▽：終了

項目	年度																												備考					
	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012		2013	2014	2015	2016	2017
線量管理システムの変遷	放射線作業被ばく管理に関する社内標準による管理(放射線作業計画書・報告書の作成)																												放射線管理の合理化・適正化					
	出入管理自動化システムの導入(警報付デジタル線量計の使用)																												出入管理自動化システムの導入					
	△ 出入管理自動化システムの改善(線量当量・残時間の表示・警報付デジタル線量計の使用)																												出入管理自動化システムの信頼性向上、立入手続きの迅速化					
	△ 出入管理自動化システムの強化(システム端末の増強・3サイト共通データの共有化・入力帳票の見直しによる入力データの見直し)																												出入管理自動化システムの信頼性向上、立入手続きの迅速化					
	△ 出入管理自動化システム5年間線量管理プログラムの導入																												ICRP1990年勧告法令取り入れに合わせた5年間線量管理プログラム導入					
	△ 出入管理自動化システムの改善																												処理速度の改善、セキュリティ強化、電子承認化を考慮したシステム改善					
	△ 飛び地管理区域出入管理装置の導入																												飛び地管理区域での作業時間管理及び線量管理の品質向上					
	△ 警報付デジタル線量携帯確認装置の導入																												個人線量計(ガラスバッジ、警報付デジタル線量計)の着用忘れを未然防止					
	△ 出入管理自動化システムの改善																												処理速度の改善、セキュリティ強化、電子承認化を考慮したシステムの更なる改善					
	△ フィルムバッジによる個人線量管理																												個人線量計をフィルムバッジからガラスバッジに変更					
△ ガラスバッジによる個人線量管理																																		

□ は今回調査期間

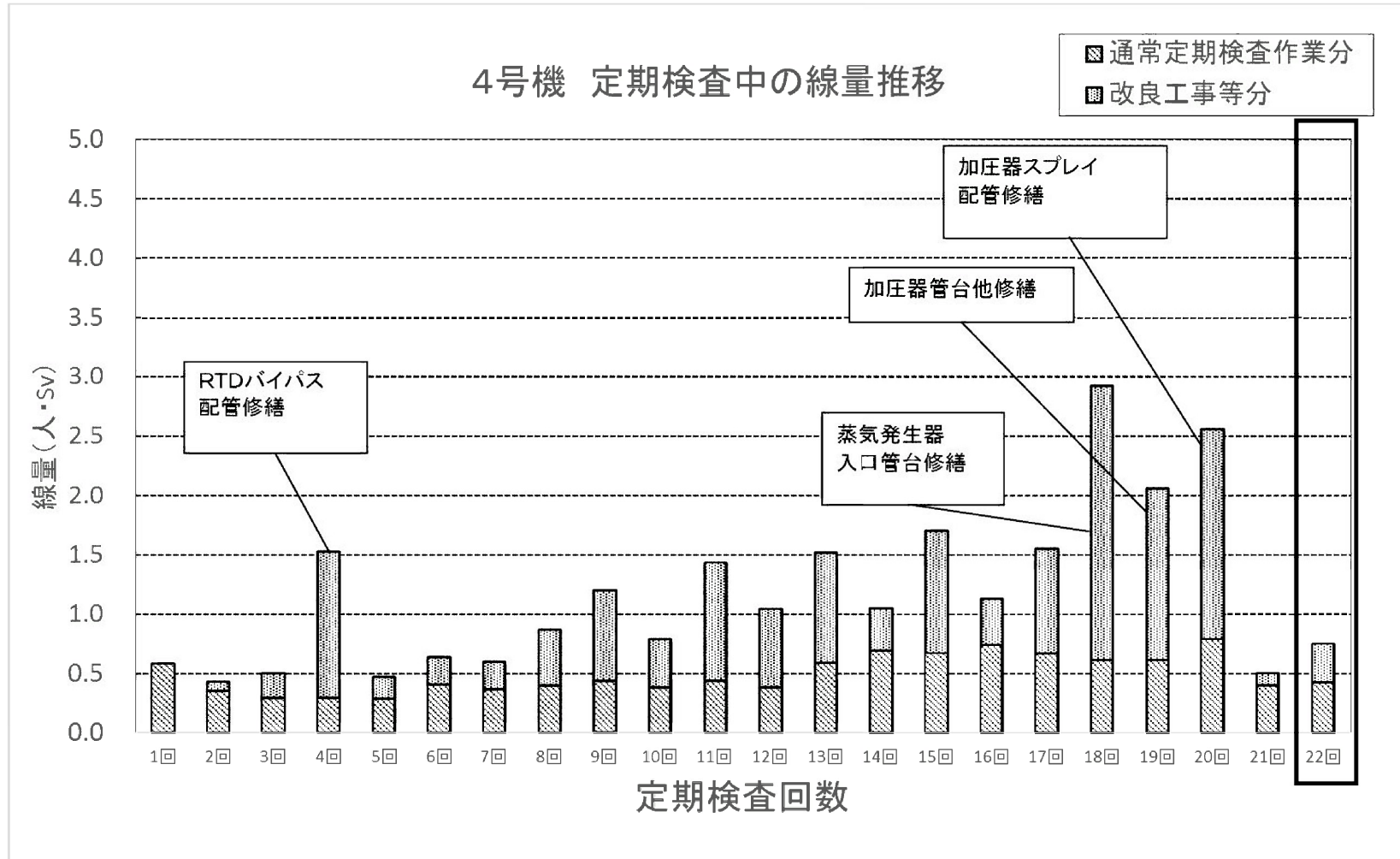
第 2.2.1.5.6 図 線量管理システムの変遷

△：開始、▽：終了

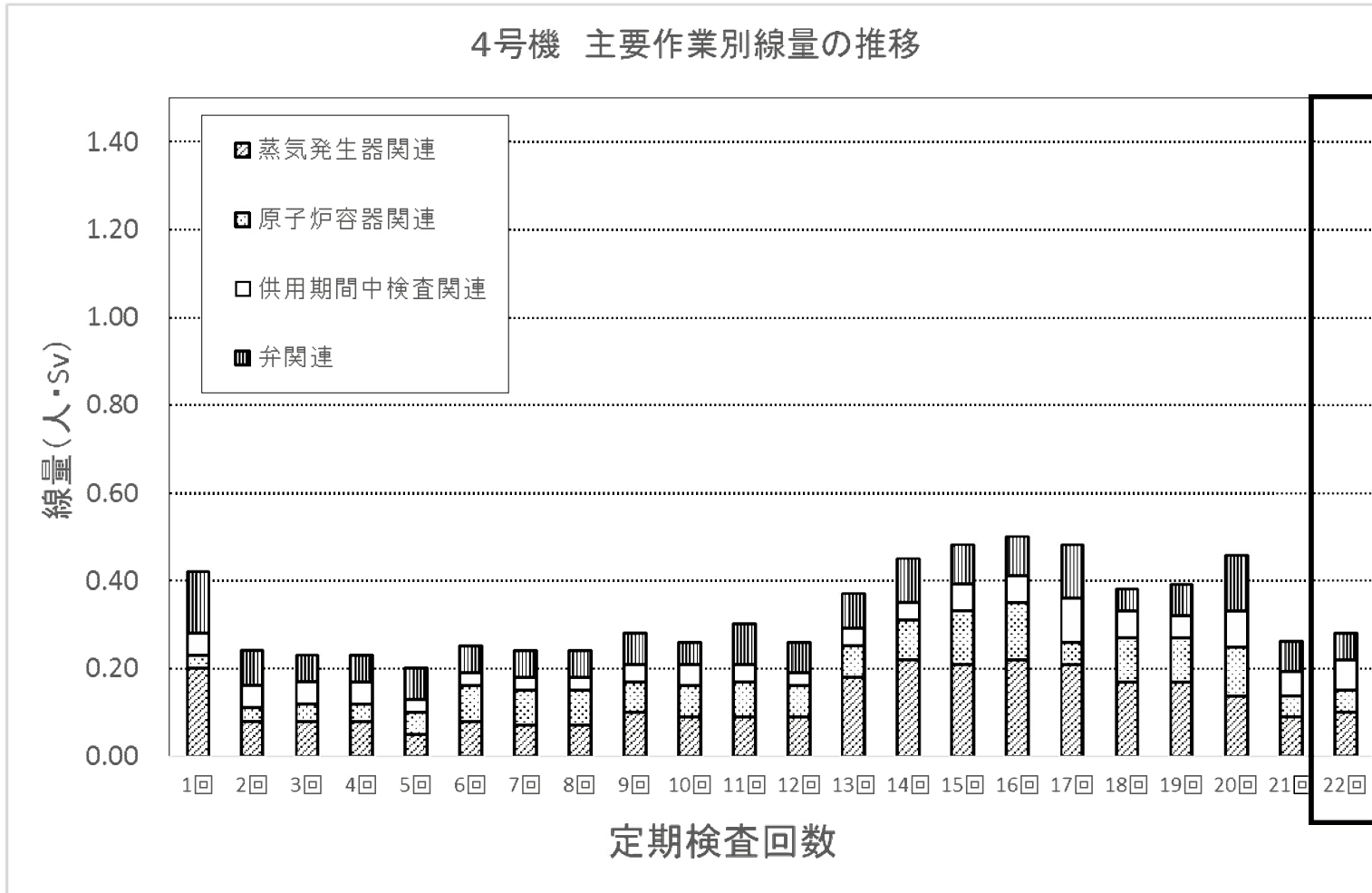
項目	年度																												備考
	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	
外部放射線による線量当量率	△																												備考
	<p>エアロモニタによる連続監視</p> <p>△</p> <p>作業場所での線量当量率表示(デジタル式線量当量率表示器)</p> <p>△</p> <p>警報付デジタル線量計遠隔監視装置により被ばく線量を遠隔監視し、計画線量超過を未然防止</p>																												
空气中の放射性物質濃度	△																												変更なし
表面汚染密度	△																												備考
	スミヤ法による測定(1回/週測定)																												
外部放射線による線量	△																												備考
	<p>△</p> <p>エアロモニタの線量当量率により1週間の線量当量率に換算</p> <p>▽</p> <p>△</p> <p>TLD等による測定(1回/週測定)</p>																												

は今回調査期間

第 2.2.1.5.7 図 管理区域内放射線環境監視の変遷

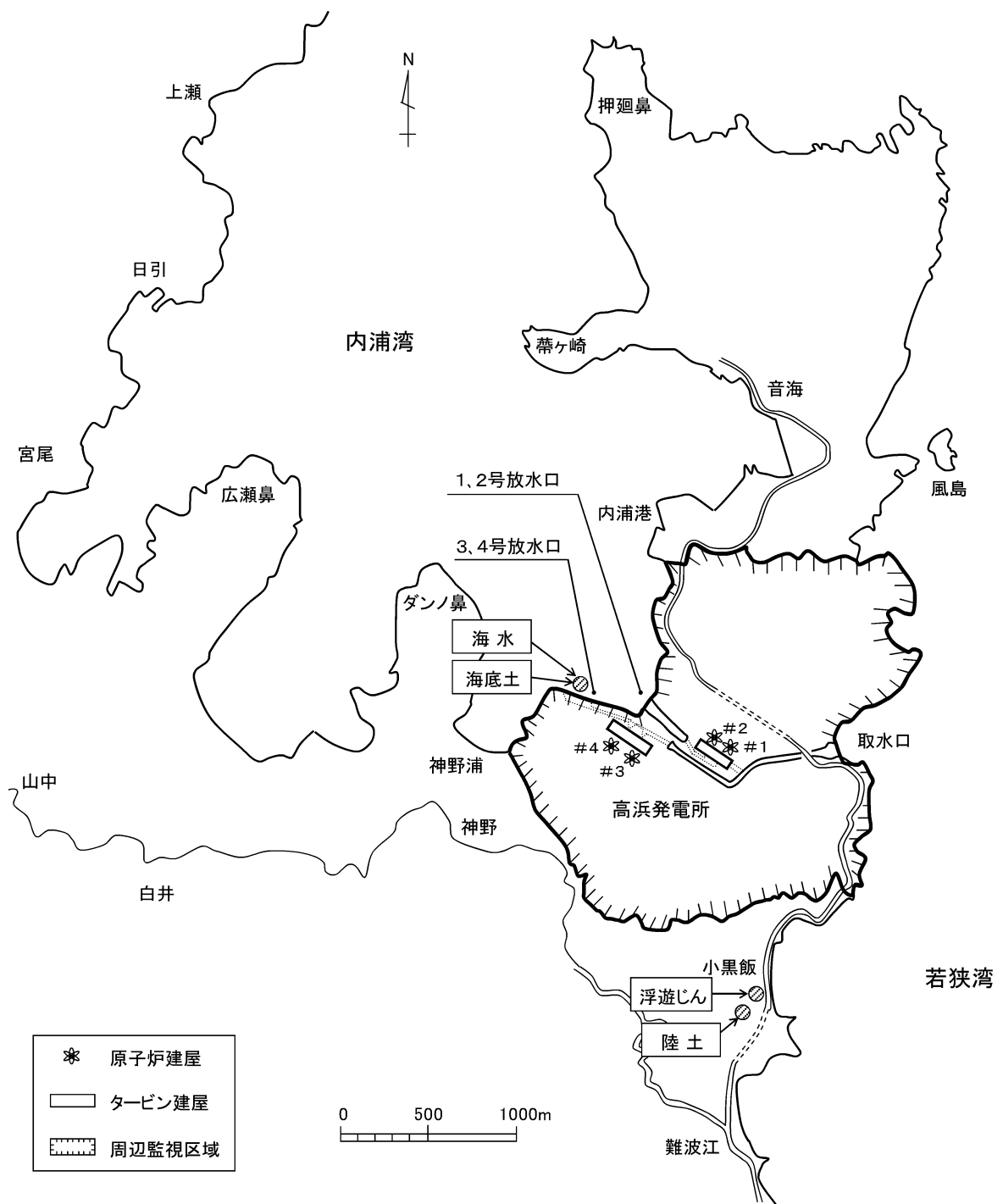


第 2.2.1.5.8 図 定期検査期間中の線量の推移 (4号機)

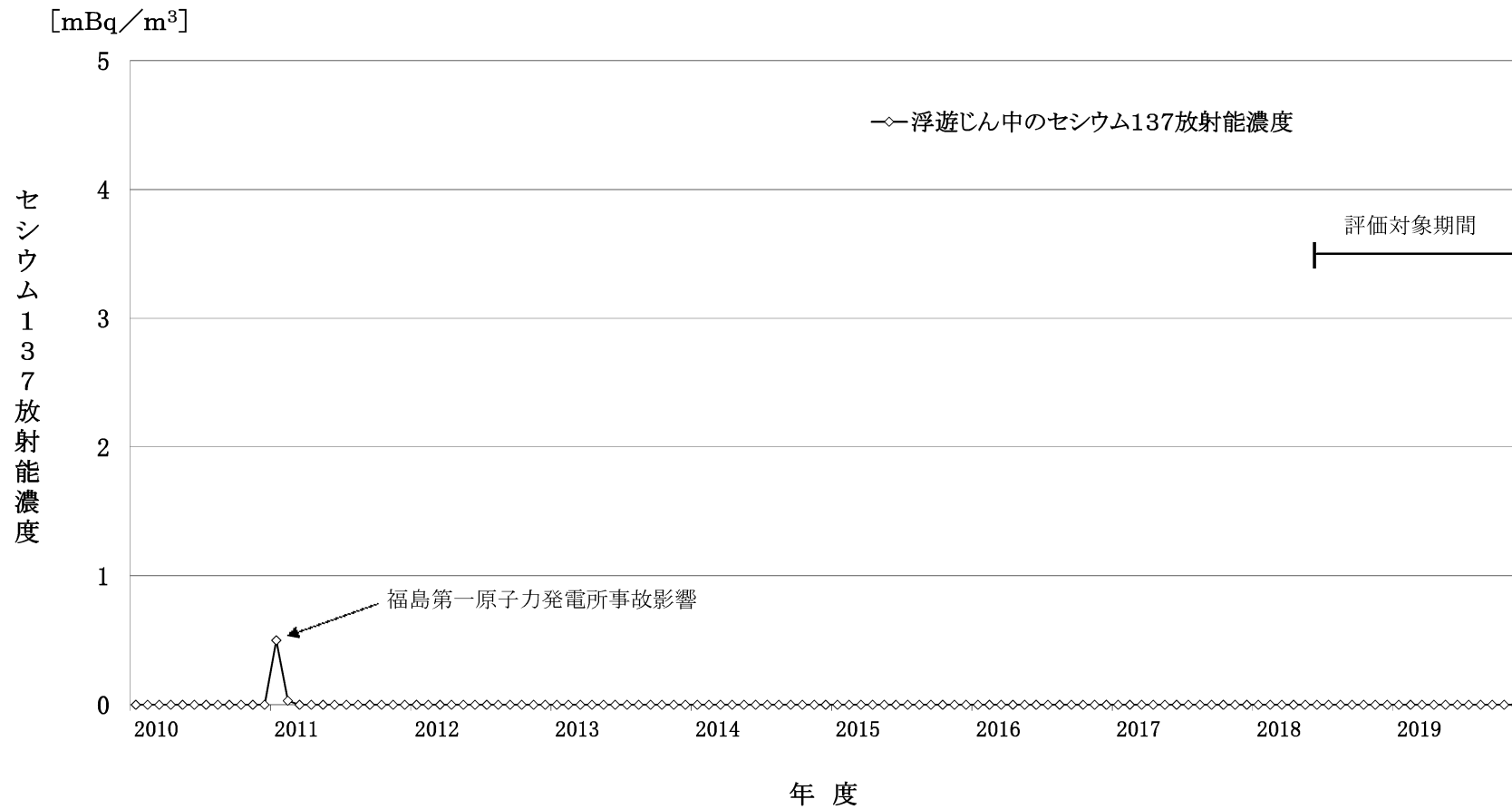


□ は今回調査期間

第 2.2.1.5.9 図 主要作業別線量の推移（通常定期検査分）（4号機）

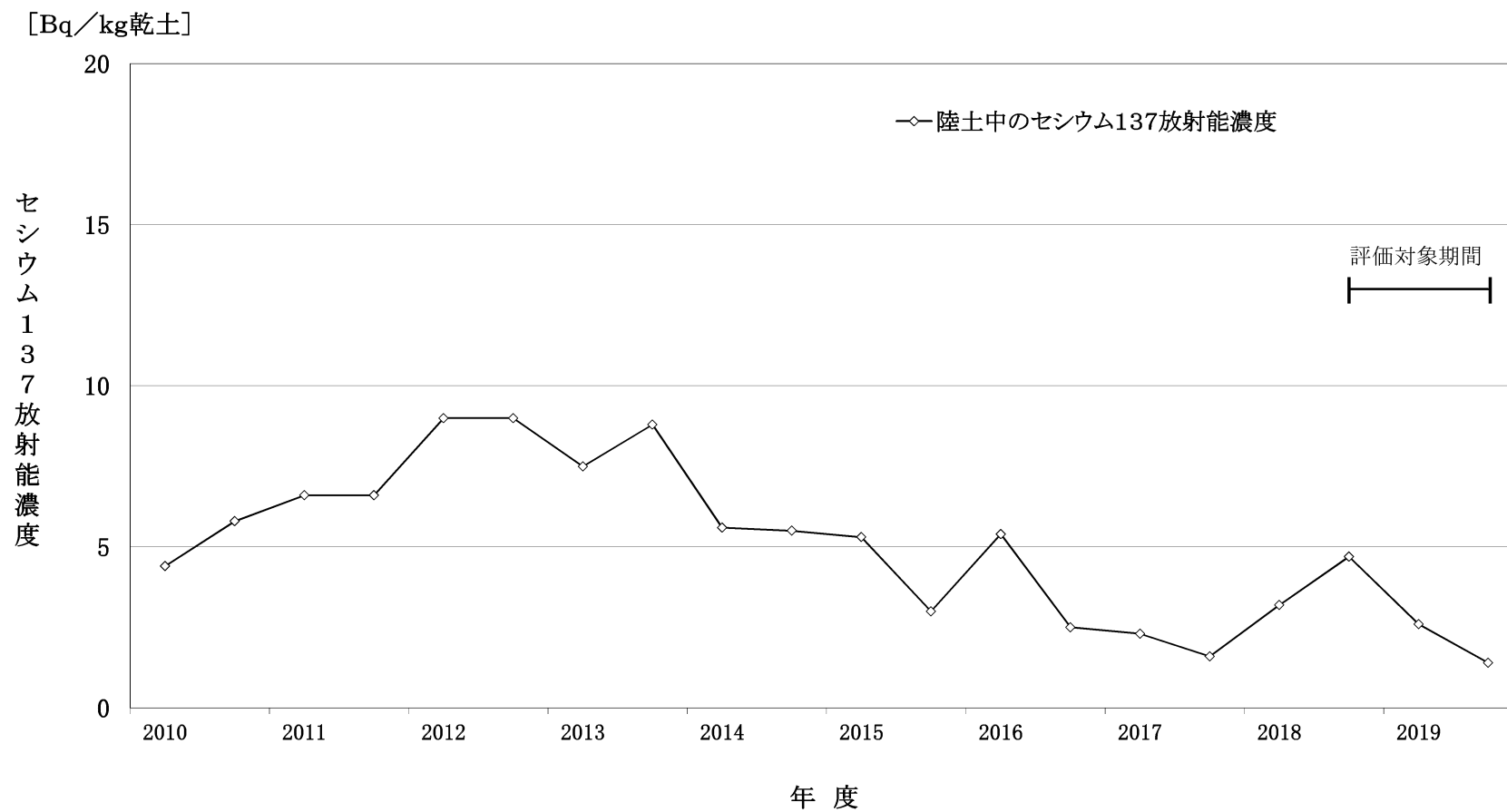


第 2.2.1.5.10 図 高浜発電所周辺の試料採取地点

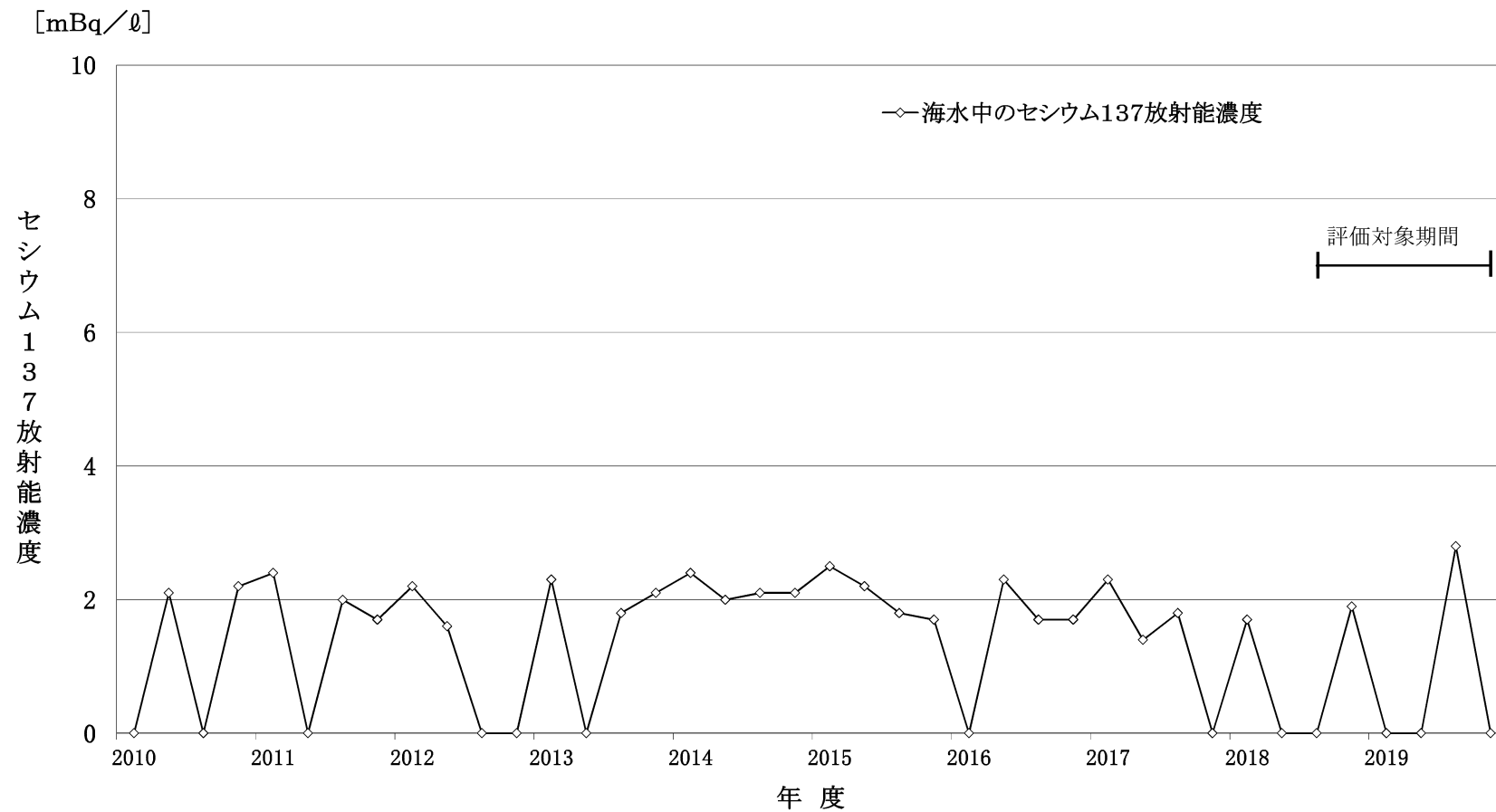


・ X軸上の0データは、検出限界値未満を示す。(参考：2019年度2月の検出限界値=1.6×10⁻² mBq/m³)

第 2.2.1.5.11 図 環境試料（浮遊じん）中の放射能濃度

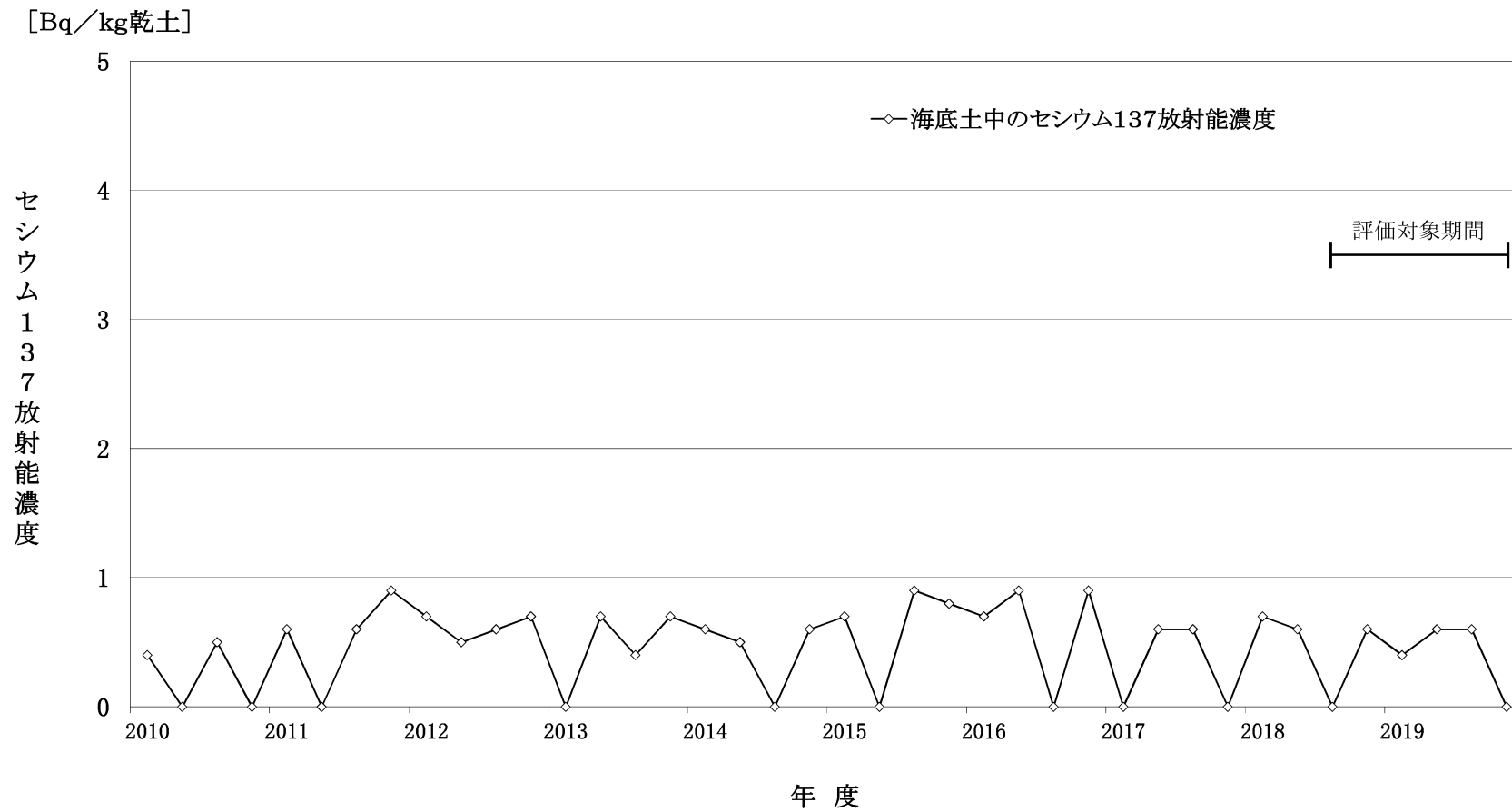


第 2.2.1.5.12 図 環境試料（陸土）中の放射能濃度



・ X軸上の 0 データは、検出限界値未満を示す。(参考：2019 年度第 4 四半期の検出限界値=1.4mBq/ℓ)

第 2.2.1.5.13 図 環境試料（海水）中の放射能濃度



・ X軸上の0データは、検出限界値未満を示す。(参考：2019年度第4四半期の検出限界値=0.4Bq/kg乾土)

第 2.2.1.5.14 図 環境試料（海底土）中の放射能濃度

2.2.1.6 放射性廃棄物管理

2.2.1.6.1 保安活動の目的及び目的の達成に向けた活動

原子力発電所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管理の目的は、法令に定められた濃度限度を遵守することはもとより、ALARA（As Low As Reasonably Achievable：合理的に達成可能な限り低く）の精神に基づき、放出量の低減に努め、一般公衆の受ける線量を合理的に達成可能な限り低くなるようにすることである。そのために、適切な処理施設を設けるとともに放出に際しても適切な管理を行い、周辺公衆の受ける線量を低く保つための努力目標値である放出管理目標値を超えないように努めている。

また、放射性固体廃棄物管理の目的は、発電所内に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である。そのために、減容化や日本原燃（株）「六ヶ所低レベル放射性廃棄物埋設センター」への計画的な搬出などの低減活動を行っている。

2.2.1.6.2 保安活動の調査・評価

2.2.1.6.2.1 組織及び体制の改善状況

放射性廃棄物管理に係る現状の組織及び体制の変遷について調査し、放射性廃棄物管理を確実に実施するための体制が確立され、かつ継続的に改善を行い、その体制の下で業務が実施できる内容となっていることを確認し、運転経験などを踏まえて継続的な改善（維持を含む。）が図れているか評価する。

(1) 調査方法

放射性廃棄物管理が適切に対応できる体制になっていることを以下の観点から調査する。

① 現状の体制

放射性廃棄物管理を行うための組織、責任、権限、インターフェイスが明確になっていることを調査する。

② 改善状況

運転経験などを踏まえ、体制に関する改善が行われている

ことを調査する。

(2) 調査結果

① 現状の体制

a. 組織

本店（原子力事業本部）及び発電所における放射性廃棄物管理に関する組織については、第 2.2.1.1.2 図「品質マネジメントシステム体制図」に記載の組織に含まれる。

b. 責任、権限、インターフェイス

放射性廃棄物管理に係る組織の責任、権限、インターフェイスは保安規定に規定しており、基本的内容を以下に示す。

(a) 原子力事業本部

放射性廃棄物管理の実施に当たっては、原子力部門を統括する原子力事業本部長の下に、放射線管理グループが放射性廃棄物管理に関する業務を行う。

(b) 発電所

放射性廃棄物管理に当たっては、総括責任者である発電所長の下に、同管理に関する業務を行う放射線管理課を中心に確実に実施できる体制としている。

また、発電所組織から独立した原子炉主任技術者は、放射性廃棄物管理が適切に実施されていることを記録により確認している。

放射性廃棄物管理に携わる要員は、「2.2.1.6.2.3 教育及び訓練の改善状況」で述べる教育及び訓練を受け、管理するうえで必要な知識及び技術などを身に付けて業務に従事している。

② 保安活動改善状況

a. 自主的改善事項の活動状況

マネジメントレビュー等の指示事項及び予防処置における改善状況のうち、組織・体制に係るものはなかった。（第

2.2.1.6.2 表「保安活動改善状況一覧表（放射性廃棄物管理）」参照)

b. 不適合事象、指摘事項等における改善状況

不適合事象、指摘事項等における改善状況のうち、組織・体制に係るものはなかった。(第2.2.1.6.2表「保安活動改善状況一覧表（放射性廃棄物管理）」参照)

(3) 評価結果

放射性廃棄物管理に係る組織及び体制については、組織改正などにより改善を行ってきた結果、原子力事業本部における放射性廃棄物管理は放射線管理グループが一元的に管理する体制として現在に至っている。一方、発電所においては、高浜発電所1号機営業運転開始より一貫して放射線管理課が放射性廃棄物管理を実施している。

現在の組織・体制においては、放射性廃棄物管理を行うための責任権限やインターフェイスが明確となっており、組織及び体制の不備に起因するトラブルや不適合事象は発生していない。また、各種トラブル事象を契機とした見直しなど、運転経験と社会的要求事項を踏まえ適切に改善していること、更に日常業務の運営も問題なく遂行できていることから、放射性廃棄物管理に係る組織・体制の維持と継続的な改善が図られる仕組みができているものと判断した。

(4) 今後の取組み

放射性廃棄物管理に係る組織・体制については、今後とも、運転経験や原子力情勢などを適切に反映し、継続的な改善により一層の充実に努める。

2.2.1.6.2.2 社内マニュアルの改善状況

放射性廃棄物管理に係る社内マニュアルの整備状況及び評価期間中の変遷について調査し、社内マニュアルとして社内標準が整備され、放射性廃棄物管理業務が確実に実施できる仕組みとなっ

ていること並びに運転経験などを踏まえて継続的な改善（維持を含む。）が図られているか評価する。

(1) 調査方法

① 社内標準の整備状況

保安規定（第100条から第104条）の項目を受けた放射性廃棄物管理に係る社内標準の整備状況を、また、放射性気体・液体・固体廃棄物の運用管理として計画段階、実施段階及び評価段階などを通じて適切な管理が行われていることを調査する。

② 社内標準の改善状況

放射性廃棄物管理を実施するうえでの、法令改正、国内外原子力発電所の事故・故障情報などについて放射性廃棄物管理に係る社内標準へ対策が反映されていることを調査する。

(2) 調査結果

① 社内標準の整備状況

運転に伴い発生する放射性廃棄物管理については、「高浜発電所 放射線管理業務所則」を定め、以下に示すとおり管理を実施している。

a. 放射性気体廃棄物の管理（保安規定102条関連）

放射性気体廃棄物を放出する場合は、あらかじめ放射性物質濃度の測定又は算定を行い、法令に定める周辺監視区域外における空気中濃度限度を超えない管理として、放射性物質の放出量が放出管理目標値を超えないことを確認し、放出の可否を判断した上で排気筒より放出することとしている。

また、第2.2.1.6.1 図「放射性気体廃棄物低減に係る運用管理フロー」に示すとおり、計画段階、実施段階、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、放出後の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。

b. 放射性液体廃棄物の管理（保安規定101条関連）

放射性液体廃棄物を放出する場合は、あらかじめ放射性物質濃度などの測定を行い、法令に定める周辺監視区域外における水中の濃度限度を超えない管理として、放射性物質（トリチウムを除く。）の放出量が放出管理目標値を超えないことを確認し、放出の可否を判断した上で、復水器冷却水放水路から放出することとしている。

トリチウムについては、放出量が放出管理の基準値を超えないように努めている。

また、第2.2.1.6.2 図「放射性液体廃棄物低減に係る運用管理フロー」に示すとおり、計画段階、実施段階、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。

c. 放射性固体廃棄物の管理（保安規定100条関連）

放射性固体廃棄物などの種類に応じて、それぞれ定められた処置を施した上でドラム缶などの容器に封入又は固型化し、廃棄施設などに貯蔵又は保管する。

なお、廃棄施設に保管している放射性固体廃棄物については、保管状況を定期的に確認する。

また、第2.2.1.6.3 図「放射性固体廃棄物低減に係る運用管理フロー」に示すように、計画段階、実施段階、評価段階及び反映段階の各段階を通じて、適切な管理を行うとともに、放射性固体廃棄物発生量及び放射性固体廃棄物保管量の低減対策を着実に実施している。

d. 放射性廃棄物でない廃棄物の管理（保安規定100条の2関連）

放射性廃棄物でない廃棄物（以下「NR」という。）について判断方法、念のための放射線測定の方法、汚染混在防止措置などについて定め、管理区域内において設置された

資材や使用した物品でNRに該当するものを一般物として廃棄又は資源として有効利用を図っている。

e. 事故由来放射性物質の降下物の影響確認（保安規定100条の3関連）

福島第一原子力発電所事故由来の放射性物質の降下物による影響確認の方法を定め、降下物の分布調査を行い、影響のないことを確認している。

なお、影響があると判断した場合は、設備・機器などで廃棄又は資源として有効利用しようとする物について、降下物によって汚染されたものとして発電所内で適切に管理する。

② 社内標準の改善状況

今回の調査期間において、法令改正、国内外原子力発電所の事故・故障情報に係る改善活動で評価対象となるものはなかった。

③ 保安活動改善状況

a. 自主的改善事項の活動状況

マネジメントレビュー等の指示事項及び予防処置における改善状況のうち、社内マニュアルに係るものはなかった。（第2.2.1.6.2表「保安活動改善状況一覧表（放射性廃棄物管理）」参照）

b. 不適合事象、指摘事項等における改善状況

不適合事象、指摘事項等における改善状況のうち、社内マニュアルに係るものはなかった。（第2.2.1.6.2表「保安活動改善状況一覧表（放射性廃棄物管理）」参照）

(3) 評価結果

放射性廃棄物管理に係る社内マニュアルについては、保安規定に基づく実施事項や業務を確実に実施するための具体的な管理方法などを記載した社内標準が整備されていることを確認した。

また、その社内標準は、法令改正、国内外原子力発電所の事故・故障情報などに基づく適宜改正や、業務実態を踏まえた記載内容の見直しなどの改善を適切に行っていることを確認した。さらに、このようにして整備された社内標準は、これに起因した法令違反又は同種トラブルが発生しておらず業務が確実に実施できていることから有効であることが確認できた。

これらのことから、放射性廃棄物管理に係る社内マニュアルについては、業務が確実に実施できる仕組みとなっており、また、運転経験などを踏まえた継続的な改善が図られていると判断した。

(4) 今後の取組み

放射性廃棄物管理に関連する社内マニュアルについては、今後とも、法令改正の反映や運転経験による改善などを図り、その業務が確実に実施できるよう一層の充実に努める。

2.2.1.6.2.3 教育及び訓練の改善状況

放射性廃棄物管理に係る教育・訓練の養成計画及び体系、教育訓練内容、評価期間中の改善状況について調査し、放射線管理課員に対して必要な教育・訓練が実施されているか、また、運転経験などを踏まえて継続的な改善（維持を含む。）が図れているかを確認し、評価する。

(1) 調査方法

① 教育・訓練の実施

放射線管理課員の知識及び熟練度に応じ、必要な教育が計画され実施されていることを調査する。

② 教育・訓練の改善

放射線管理課員の教育・訓練について必要の都度適正な反映、改善が図られていることを調査する。

③ 教育・訓練に関する協力会社への支援

協力会社の教育・訓練に対する支援が確実に行われている

ことを調査する。

(2) 調査結果

① 教育・訓練の実施

放射性廃棄物管理業務は専門的な知識・技能が要求されるため、長期的視点に立って計画的に放射線管理課員を養成する必要がある、このため第 2.2.1.6.4 図「放射線管理課員の養成計画及び体系」に示すような計画及び体系を定めている。

放射線管理課員の教育・訓練は、放射線関係の技術的な教育、他部門共通の教育及び職場における日常業務を通じた O J T に大別され、各教育・訓練の内容を第 2.2.1.6.1 表「放射線管理課員の教育・訓練内容」に示す。

a. 放射線関係の技術的な教育

本教育は、原子力に係る基礎・専門知識及び放射線管理課員のための技術・技能の段階的習得を目標としている。具体的には、原子力研修センター（旧「原子力保修訓練センター」）などにおける集合教育により専門的な教育を実施しており、各段階に応じた研修を設定し、放射線管理課員の技能の維持・向上に努めている。さらに、放射線測定器メーカーにおける教育などにより、技術・技能の習得を図っている。

b. O J T

O J T による教育は、日常業務の中で役職者や業務経験者による指導と実習を主体に実施し、実践に向けたきめ細かな指導を行っている。

c. 力量管理

力量とは、業務の遂行に必要な知識・技能・経験を総合的に評価した上で判断される、業務を遂行できる能力のことであり、当社では、放射性廃棄物管理業務に従事する放射線管理課員の力量の評価を 1 年に 1 回実施し、以下のとおり、その力量に持つ者に業務を付与している。

(a) 放射線管理課員の力量

放射線管理課長は、放射線管理課員のうち、「教育・訓練要綱」に基づく力量評価の結果が「当該業務に係る 1 回の定期検査又は 6 ヶ月以上の業務経験を有する者、若しくはそれと同等の技能を有していると放射線管理課長が認めた者」以上の力量を持つ者に業務を付与する。

② 教育・訓練の改善

放射性廃棄物管理の教育・訓練は、国内外原子力発電所の事故・故障情報及び法令改正など必要に応じて教育計画に反映又は教育内容の改善を行っている。

今回の調査期間においてこれまで実施してきた放射線管理要員の教育・訓練に加え、NR制度の普及に向けた活動の一環として2019年度から協力会社の社員や当社社員への教育に取り組むことにより、更なる放射性固体廃棄物の低減として改善を実施している。

③ 教育・訓練に関する協力会社への支援

協力会社の社員への保安教育（放射線業務従事者教育）が保安規定に基づき適切に実施されていることを、記録及び教育現場への適宜立会いにより確認している。また、放射線業務従事者教育が円滑かつ確実に実施されるよう教育・訓練のための施設及び資機材を提供するなどの支援を行っている。

④ 保安活動改善状況

a. 自主的改善事項の活動状況

マネジメントレビュー等の指示事項及び予防措置における改善状況のうち、教育・訓練に係るものはなかった。（第2.2.1.6.2表「保安活動改善状況一覧表（放射性廃棄物管理）」参照）

b. 不適合事象、指摘事項等における改善状況

不適合事象、指摘事項等における改善状況のうち、教育・訓練に係るものはなかった。（第2.2.1.6.2表「保安活動

改善状況一覧表（放射性廃棄物管理）」参照)

(3) 評価結果

放射性廃棄物管理に係る教育・訓練については、同業務が専門的な知識・技能を要求していることから、長期的視点に立って計画的に養成する必要があるが、それに対し各段階に応じた養成計画を定め、原子力研修センター（旧「原子力保修訓練センター」）及び職場などにおいて適切に実施されていることを確認した。また、国内外原子力発電所の事故・故障情報から得られた教訓及び法令改正内容を教育内容に反映するなど、教育・訓練が適切に改善されていることを確認した。

協力会社社員の教育については、適切に実施されていることを適宜、教育現場に立ち会うなどして確認している。また、教育・訓練に対する施設及び資機材提供などによる支援が確実に実施されていることを確認した。

これらのことから、放射性廃棄物管理に係る教育・訓練については、運転経験などを踏まえて改善する仕組みによって、適切に維持及び継続的な改善が図られていると判断した。

(4) 今後の取組み

放射性廃棄物管理に係る教育・訓練については、今後とも、国内外原子力発電所の事故・故障等から得られる教訓を適切に反映させるなど、教育・訓練の充実を図り、放射線管理課員の知識・技能の習得と経験・技術の伝承に努める。

2.2.1.6.2.4 設備の改善状況

放射性廃棄物の低減対策に関する設備の改善について調査し、継続的な改善（維持を含む。）が図られているか評価する。

(1) 調査方法

① 放射性廃棄物低減対策の実施状況

放射性気体廃棄物及び放射性液体廃棄物の放出並びに放射性固体廃棄物の発生・保管量の低減対策、またその変遷を調

査し、放射性廃棄物の放出・発生・保管量の低減対策が、運転経験などを踏まえて確実に実施されていることを確認する。

(2) 調査結果

① 放射性廃棄物低減対策の実施状況

a. 放射性気体廃棄物

高浜発電所では、放射性気体廃棄物を低減するため、第2.2.1.6.5 図「放射性気体廃棄物放出低減対策の変遷」に示すように、4号機営業運転開始当初から適宜放出低減対策を実施してきた。

なお、今回の調査期間において新たに放射性気体廃棄物の低減を図った例はないが、これまで実施してきた改善を継続して実施している。

放射性気体廃棄物の低減は、主に燃料の設計変更による品質の向上によるものである。

このことは、近年において燃料漏えいがなく、第2.2.1.6.6 図「サイクルごとの1次冷却材中のよう素濃度（最大値）の推移」に示すとおり、4号機営業運転開始初期と比較して低下していることから、放出量の低減に大きな効果があったと考える。

b. 放射性液体廃棄物

高浜発電所では、放射性液体廃棄物を低減するため、第2.2.1.6.7 図「放射性液体廃棄物放出低減対策の変遷」に示すように、4号機営業運転開始当初から適宜低減対策を実施してきた。

なお、今回の調査期間において新たに放射性液体廃棄物の低減を図った例はないが、これまで実施してきた改善を継続して実施している。

c. 放射性固体廃棄物

高浜発電所では、放射性固体廃棄物を低減するため、第2.2.1.6.8 図「放射性固体廃棄物低減対策の変遷」に示すよ

うに、4号機営業運転開始当初から適宜低減対策を実施してきた。

今回の調査期間においては、近年稼働率が低下していた焼却設備について、迅速な不具合処置の徹底等により、稼働率について向上させ、可燃性の放射性固体廃棄物を大きく減容させている。

② 保安活動改善状況

a. 自主的改善事項の活動状況

マネジメントレビュー等の指示事項及び予防処置における改善状況のうち、設備に係るものはなかった。(第2.2.1.6.2表「保安活動改善状況一覧表(放射性廃棄物管理)」参照)

b. 不適合事象、指摘事項などにおける改善状況

不適合事象、指摘事項などにおける改善状況のうち、設備に係るものはなかった。(第2.2.1.6.2表「保安活動改善状況一覧表(放射性廃棄物管理)」参照)

(3) 評価結果

放射性廃棄物管理設備に係る改善については、4号機営業運転開始当初からALARAの精神に基づき放出量及び発生・保管量を低減させる対策が適宜実施されていることを確認した。

また、実施された放射性廃棄物低減対策は、「2.2.1.6.2.5 実績指標の推移」の項に示すように、放出量又は発生・保管量が減少傾向又は理由なく増加していないことから有効性が確認できた。

これらのことから、放射性廃棄物管理に係る設備改善については、運転経験などを踏まえて改善する仕組みによって、適切に維持及び継続的な改善が図れていると判断した。

(4) 今後の取組み

放射性廃棄物管理に係る改善については、国内外原子力発電所の運転経験などから得られる教訓を適切に反映させるなど、

継続的な改善に努める。

2.2.1.6.2.5 実績指標の推移

放射性気体廃棄物及び放射性液体廃棄物の放出実績、放射性固体廃棄物の発生・保管実績を調査し、放射性廃棄物の放出量又は発生・保管量を適切に管理していることを評価する。

(1) 調査方法

① 放射性気体廃棄物の放出実績

年度ごとの放射性希ガス及び放射性よう素（I-131）の放出量の推移を調査し、放射性気体廃棄物の放出量を適切に管理していることを確認する。

② 放射性液体廃棄物の放出実績

年度ごとの「放射性物質（トリチウムを除く。）」及び「トリチウム」の放出量の推移を調査し、放射性液体廃棄物の放出量を適切に管理していることを確認する。

③ 放射性固体廃棄物の発生・保管実績

固体廃棄物貯蔵庫（以下「廃棄物庫」という。）に搬入された年度ごとの発生量と累積保管量及びイオン交換器廃樹脂の発生量と貯蔵量の推移を調査し、放射性固体廃棄物の発生量・保管量を適切に管理していることを確認する。

(2) 調査結果

① 放射性気体廃棄物の放出実績

a. 放射性希ガス

放射性気体廃棄物のうち放射性希ガスに対する高浜発電所全体の年間放出管理目標値は、保安規定に定められており $3.3 \times 10^{15} \text{Bq/年}$ であり、これに対して放出量は、1974年度に1号機、1975年度に2号機、1984年度に3号機、1985年度に4号機の営業運転を開始したが、第2.2.1.6.9図「放射性気体廃棄物中の放射性希ガスの放出実績」に示すように年々減少傾向にある。なお、2008年度、2009年度に

ピークが見られるが、これはそれぞれ 1 号機の燃料漏えいに伴うものである。

このように、燃料漏えいに伴い、放出量が増加した年度があったものの、放射性希ガス放出が最小限に抑えられるよう、適切な放射性廃棄物管理がなされているものと判断できる。

なお、1999 年度から 2000 年度にかけての変動は、排気筒ガスモニタの検出器種類の変更（電離箱式からプラスチックシンチレーションに変更）及び放射性気体廃棄物放出評価方法の変更によるものである。これは、検出器の変更により天然核種である α 核種（ラドンとその娘核種など）の影響を受けなくなったことにより低下したものであるが、仮に検出器種類の変更などを行わなかった場合でも、 α 核種の寄与分を上乗せして、今回の実績と同じ傾向で変動したものと評価する。

b. 放射性よう素（I-131）

放射性気体廃棄物のうち放射性よう素に対する高浜発電所全体の年間放出管理目標値は、保安規定に定めているとおり $6.2 \times 10^{10} \text{Bq/年}$ であり、これに対して放出量は、第 2.2.1.6.10 図「放射性気体廃棄物中の放射性よう素（I-131）の放出実績」に示すように大きく変動しているが年々減少傾向にある。

今回の調査期間においては、放射性よう素の主要な放出源である定期検査時の蒸気発生器 1 次側マンホール開放時の排気を可搬型チャコールフィルター付局所排気装置を通して除去する低減対策を実施するなどの改善により放出量は低いレベルで維持している。

なお、2001 年度及び 2002 年度は、よう素 131 放出量が増加しているが、定期検査中における各タンクからのベントガス放出によるものであり、その値は放出管理目標値

を十分下回っている。

2003 年度以降は、定期検査中における各タンクからのベントガス放出に伴うよう素 1 3 1 をチャコールフィルターなどを用いた低減対策を適切に実施することにより、その後放出量は検出限界値未満となっている。

このように、定期検査中における各タンクからのベントガス放出に伴うよう素 1 3 1 放出量が増加した年度があったものの、よう素 1 3 1 の放出が最小限に抑えられるよう、適切な放射性廃棄物管理がなされているものと判断できる。

② 放射性液体廃棄物の放出実績

a. 放射性物質（トリチウムを除く。）

放射性液体廃棄物のうち放射性物質（トリチウムを除く。）に対する高浜発電所全体の年間放出管理目標値は、保安規定に定めているとおり $1.4 \times 10^{11} \text{Bq/年}$ であり、これに対して放出量は、1974 年度に 1 号機、1975 年度に 2 号機、1984 年度に 3 号機、1985 年度に 4 号機の営業運転を開始したが、第 2.2.1.6.11 図「放射性液体廃棄物中の放射性物質（トリチウムを除く。）の放出実績」に示すように年々減少傾向にある。

保安規定に定めている放出管理目標値に対し、十分低い値で推移している。なお、2004 年度は、放射性液体廃棄物中の放射性物質（トリチウムを除く。）の放出量が増加しているが、これは、定期検査中の作業管理の不備によるものであり、その値は放出管理目標値を十分下回っている。定期検査中の作業管理の不備に伴う放射性液体廃棄物中の放射性物質（トリチウムを除く。）の放出については、社内マニュアルの改正を行い、その後放出量は検出限界値未満となっている。

このように、定期検査中の作業管理の不備に伴う放射性液体廃棄物中の放射性物質（トリチウムを除く。）の放出量

が増加した年度があったが、放射性液体廃棄物中の放射性物質（トリチウムを除く。）の放出が最小限に抑えられるよう、適切な放射性廃棄物管理がなされているものと判断できる。

b. トリチウム

放射性液体廃棄物のうちトリチウムに対する高浜発電所全体の年間放出管理の基準値は、保安規定に定められており $2.2 \times 10^{14} \text{Bq/年}$ であり、これに対して放出量は、第 2.2.1.6.12 図「放射性液体廃棄物中のトリチウムの放出実績」に示すように、保安規定に定められているトリチウムの年間放出管理の基準値に対し十分低い値で推移している。また、大きな変動や増加傾向なども認められなかった。

このように、トリチウムの放出量は低く安定しており、適切な放射性廃棄物管理がなされているものと判断できる。

③ 放射性固体廃棄物の発生・保管実績

a. 放射性固体廃棄物

放射性固体廃棄物の高浜発電所全体の発生・保管量は、1974 年度に 1 号機、1975 年度に 2 号機、1984 年度に 3 号機、1985 年度に 4 号機の営業運転を開始したが、第 2.2.1.6.13 図「放射性固体廃棄物の発生量、保管量の推移」に示すような傾向にある。

放射性固体廃棄物の発生量については、2019 年度は 1 号機及び 2 号機燃料取替用水タンク他取替工事、3 号機及び 4 号機フィルタベント設備設置工事などにより約 3,800 本発生した。

累積保管量については、1996 年度以降実施している六ヶ所低レベル放射性廃棄物埋設センターへの搬出を 2019 年度は約 1,100 本行い、2020 年 3 月末において約 42,800 本であり、廃棄物庫の保管容量以下で推移している。

運用については、放射性固体廃棄物の発生・保管量につ

いて定期的に安全衛生協議会等を通じて発電所所員、協力会社への周知により廃棄物発生量低減の意識を醸成すると共に、作業担当課が管理区域内工事を計画する場合には工事仕様書作成段階に「放射性廃棄物低減チェックシート」を用いて工事で発生する廃棄物の低減を検討し、放射性廃棄物発生量が多い工事については、放射線管理課が確認の上、必要に応じて仕様変更を助言することを社内標準に定め、取り組んでいる。

NRについては、厳格な管理のもと促進しており、2019年度より番線等の持ち込み部材をNR対象物として推奨することにより、更なる廃棄物発生量低減を図っている。

以上のように、放射性固体廃棄物の発生・保管について、適切な放射性廃棄物管理がなされているものと判断できる。

b. イオン交換器廃樹脂

3, 4号機におけるイオン交換器廃樹脂の発生量・貯蔵量は、第 2.2.1.6.14 図「イオン交換器廃樹脂の発生量、貯蔵量の推移（3, 4号機合計）」に示すように、発生量は樹脂の取替周期や年度ごとの定期検査回数の相違のため年度によりばらつきは見られるが、2004年度に低線量使用済樹脂排出配管を設置し直接焼却を開始したこと、使用済み燃料ピット脱塩塔通水を運転中の停止運用の実施（水質に応じて適宜通水）、及び2012年度からプラント停止したことにより発生量は減少しており、貯蔵量は貯蔵容量を十分下回るレベルで推移している。

なお、貯蔵された廃樹脂を今後1, 2号機側で処理できるように現在関係箇所と調整を実施している。

以上のように、イオン交換器廃樹脂の発生・貯蔵について、適切な放射性廃棄物管理がなされているものと判断できる。

(3) 評価結果

放射性気体廃棄物及び放射性液体廃棄物中の放射性物質（トリチウムを除く。）の放出量は、種々の低減対策を実施してきたことにより年々減少し十分低いレベルとなっている。

なお、高浜発電所周辺の公衆の受ける線量は、放射性気体廃棄物及び放射性液体廃棄物の放出実績から、それぞれ年間 1 マイクロシーベルト未満と評価でき、「発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値に関する指針」に記載の施設周辺公衆の受ける線量目標値（年間 50 マイクロシーベルト）を十分に下回っている。

放射性固体廃棄物の発生量は、改良、改造工事により一時的に増加傾向にあったが、種々の低減対策を実施してきたこと及び計画的に六ヶ所低レベル放射性廃棄物埋設センターへ搬出を行ったことなどにより、廃棄物庫の保管容量を超えないように管理していることを確認した。

このことから、放射性廃棄物の放出量又は発生・保管量が適切に管理されていると判断した。

(4) 今後の取組み

放射性気体廃棄物及び放射性液体廃棄物の放出量は、現状でも十分低く抑えられていることから、今後とも現行の運用管理を行い、この状況を維持する。

放射性固体廃棄物については、各種低減対策による発生量の低減、六ヶ所低レベル放射性廃棄物埋設センターへの計画的な搬出を行うことにより保管量の低減に努める。また、イオン交換器廃樹脂における将来的な保管裕度を確保するために、更なる対策の検討を進める。

2.2.1.6.2.6 まとめ

(1) 評価結果

放射性廃棄物管理における保安活動の仕組み（組織・体制、社内マニュアル、教育・訓練）及び放射性廃棄物管理に係る設

備について、改善活動は適切に実施してきており、改善する仕組みが機能していることを確認した。

放射性廃棄物管理については、ALARAの精神に基づき、放射性気体廃棄物及び放射性液体廃棄物は放出量の低減に努めており、また、放射性固体廃棄物は、保管量を増加させないように努めていることを確認した。

以上のことから、放射性廃棄物の放出量及び発生・保管量がALARAの精神に基づき、低減努力が図られており、適切に管理されていると評価した。

(2) 今後の取組み

放射性気体廃棄物及び放射性液体廃棄物については、現状でも十分放出量は低く抑えられており、今後とも適切な放射性廃棄物管理を行い、この状況を維持していく。

放射性固体廃棄物については、これまでに種々の発生量、保管量の低減対策を実施してきた。しかし、今後も安定して保管量裕度を確保するために、六ヶ所低レベル放射性廃棄物埋設センターへの計画的な搬出を行うこととする。また、工事に際して資材の再利用、廃棄物の発生量低減を図るとともに、更なる減容対策の検討を進める。

第 2.2.1.6.1 表 放射線管理課員の教育・訓練内容

教育訓練名 (実施箇所)	対象者	教育訓練内容
放射線管理基礎研修 (原子力研修センター (旧：原子力保修訓練センター))	放射線 化学	<ul style="list-style-type: none"> ・物理・化学・生物 ・放射線測定法・放射線管理 ・放射線の利用・法令 ・演習 ・放射線測定・放射化学・放射線管理ガイダンス
放射線実務者研修 (原子力研修センター (旧：原子力保修訓練センター))	放射線	<ul style="list-style-type: none"> ・放射線測定 ・放射線防護 ・個人被ばく管理 ・放射性廃棄物管理
被ばく管理システム研修 (原子力研修センター (旧：原子力保修訓練センター))	放射線	<ul style="list-style-type: none"> ・当社における線量管理 ・被ばく管理システム
野外モニタ取扱技術研修 (メーカー)	放射線	<ul style="list-style-type: none"> ・NaI(Tl)モニタリングポスト ・電離箱モニタリングポスト ・最近の技術動向
放射線応用研修 (原子力研修センター (旧：原子力保修訓練センター))	放射線	<ul style="list-style-type: none"> ・個人被ばく管理 ・放射性廃棄物管理 ・法令・指針
化学実務者研修 (原子力研修センター (旧：原子力保修訓練センター))	化学	<ul style="list-style-type: none"> ・水質管理 ・樹脂管理 ・タービン油管理 ・構内排水管理 ・薬品管理 ・液体廃棄物管理
イオン交換樹脂管理技術研修 (原子力研修センター (旧：原子力保修訓練センター))	化学	<ul style="list-style-type: none"> ・高純度水の製造 ・高純度水の管理
水質監視計器技術研修 (メーカー)	化学	<ul style="list-style-type: none"> ・水質監視計器の測定原理・取扱 ・水質監視計器の取扱実習 ・水質監視計器のトラブル対応
化学応用研修 (原子力研修センター (旧：原子力保修訓練センター)、プラントメーカー)	化学	<ul style="list-style-type: none"> ・水質管理 ・油管理 ・腐食・防食 ・難測定核種の分析評価 ・設置許可・工認 ・緊急時対応 ・核種分析 ・クラッド分析 ・機器分析 ・試験・検査

第 2.2.1.6.2 表 保安活動改善状況一覧表（放射性廃棄物管理）（1 / 2）

マネジメントレビュー

改善活動の契機	活動内容及び活動結果	実施状況	継続性	評価項目	備考
放射性固体廃棄物について、発生量抑制、焼却処理の促進等の廃棄物低減に向けた取組みを積極的に展開すること。 (2017 年度発電所レビュー)	廃棄物低減WGでの活動を通じて、発生量抑制（NR 推進等）、焼却処理の促進等の廃棄物低減に向けた取組みを積極的に展開している。	△	○	運用	特になし

予防処置

改善活動の契機	活動内容及び活動結果	実施状況	継続性	再発の有無	評価項目	備考
評価期間内において該当するものはなかった。	—	—	—	—	—	特になし

内部監査

改善活動の契機	活動内容及び活動結果	実施状況	継続性	再発の有無	評価項目	備考
評価期間内において該当するものはなかった。	—	—	—	—	—	特になし

凡例

実施状況： ○：実施済み △：実施中 ×：未実施 —：実施不要

継続性： ○：改善活動の見直しが継続している ×：改善活動の見直しが継続していない —：対象外

再発の有無： ○：再発していない ×：再発している —：対象外

第 2.2.1.6.2 表 保安活動改善状況一覧表（放射性廃棄物管理）（2 / 2）

不適合管理

改善活動の契機	活動内容及び活動結果	実施状況	継続性	再発の有無	評価項目	備考
評価期間内において該当するものはなかった。	—	—	—	—	—	特になし

保安検査

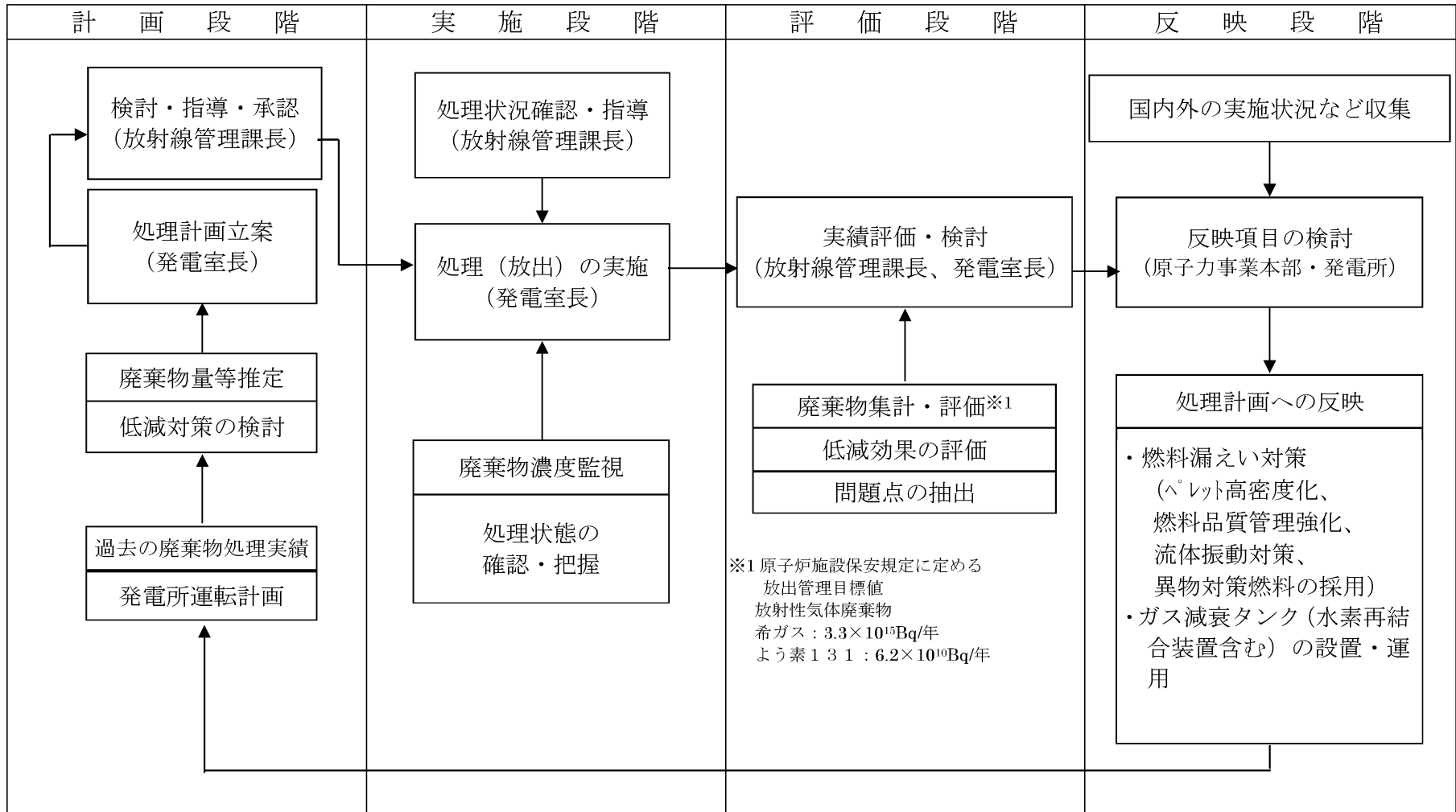
改善活動の契機	活動内容及び活動結果	実施状況	継続性	再発の有無	評価項目	備考
評価期間内において該当するものはなかった。	—	—	—	—	—	特になし

凡例

実施状況： ○：実施済み △：実施中 ×：未実施 —：実施不要

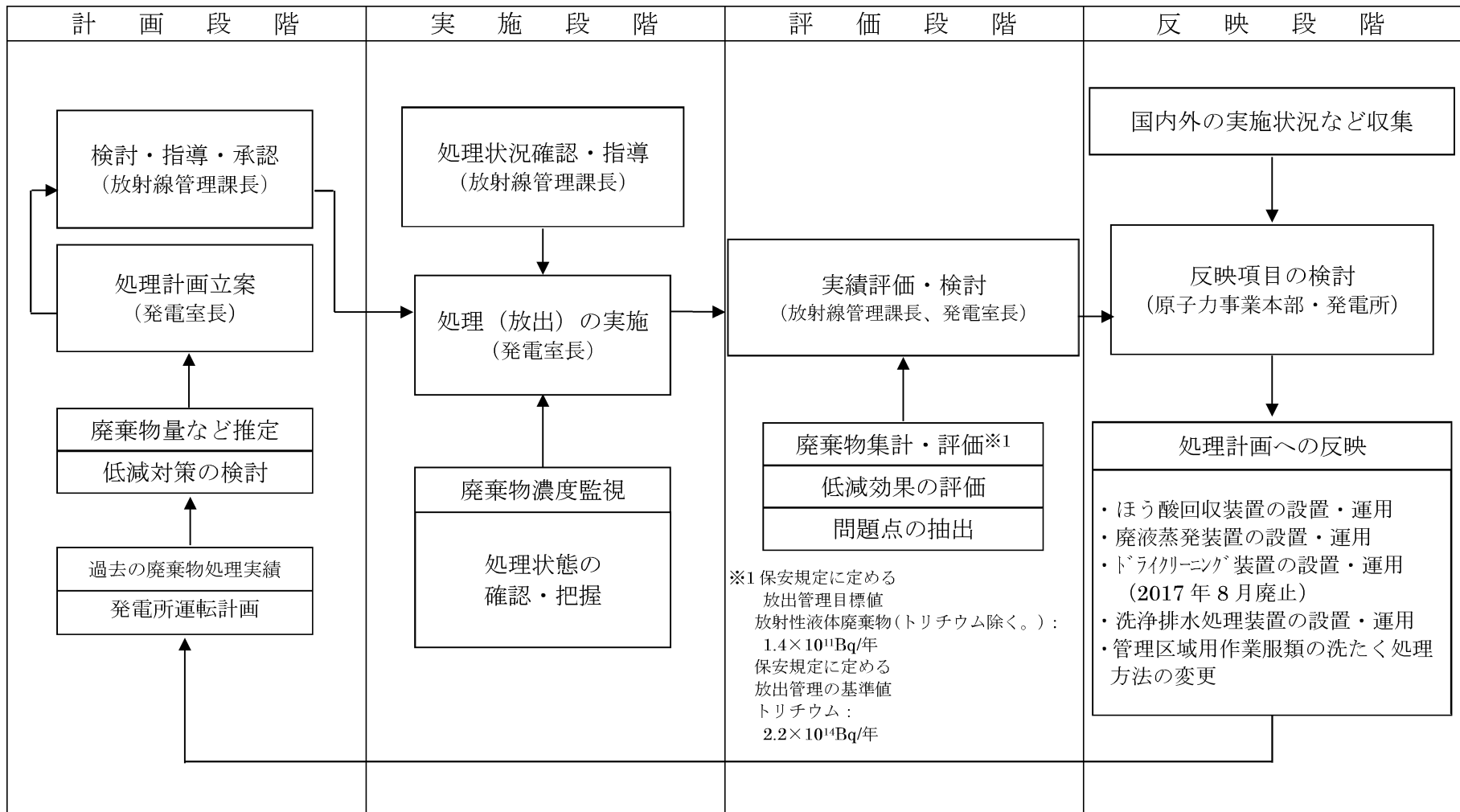
継続性： ○：改善活動の見直しが継続している ×：改善活動の見直しが継続していない —：対象外

再発の有無： ○：再発していない ×：再発している —：対象外



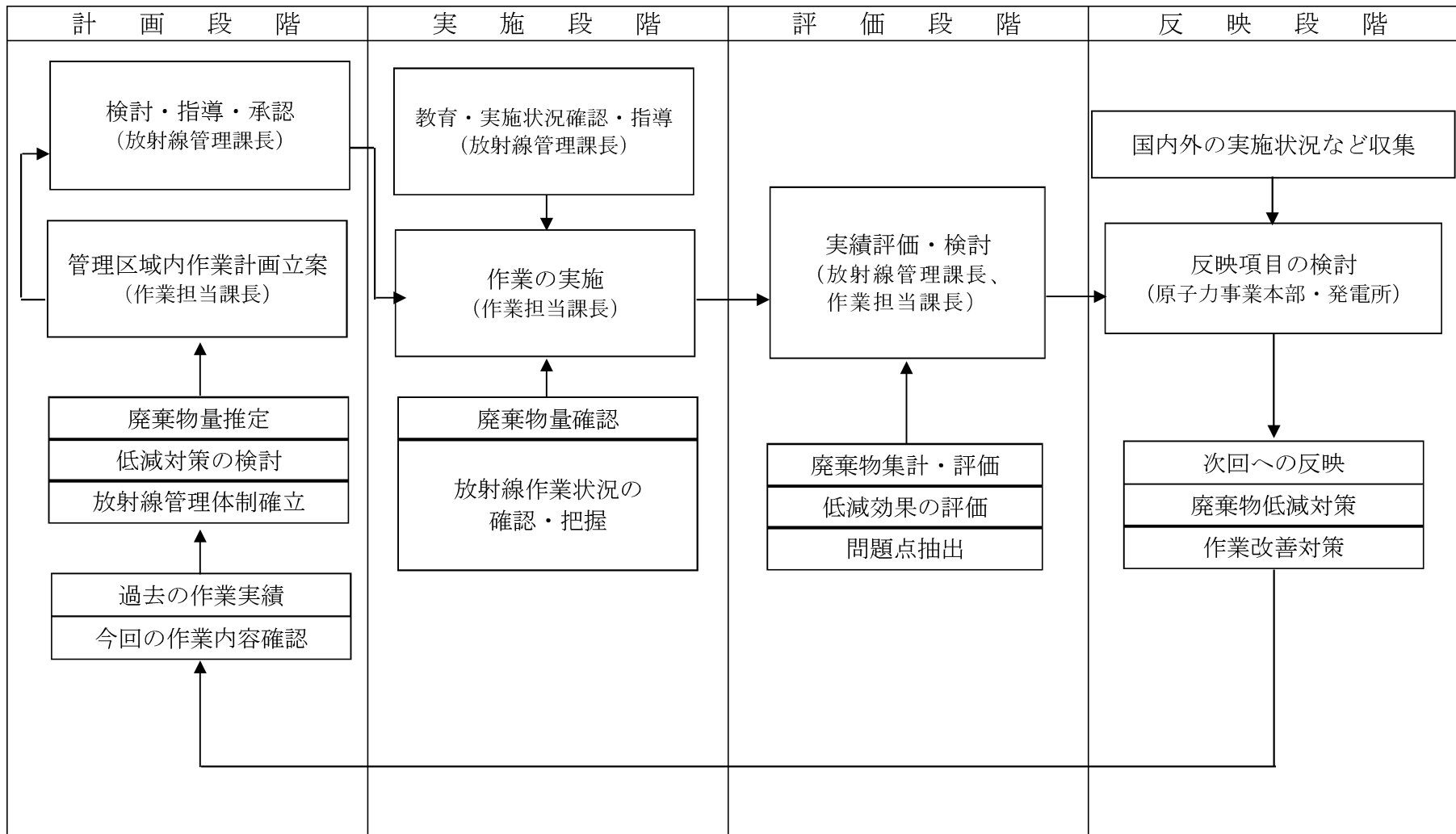
注：括弧内は主管を示す。

第 2.2.1.6.1 図 放射性気体廃棄物低減に係る運用管理フロー



注：括弧内は主管を示す。

第 2.2.1.6.2 図 放射性液体廃棄物低減に係る運用管理フロー



注：括弧内は主管を示す。

第 2.2.1.6.3 図 放射性固体廃棄物低減に係る運用管理フロー

区 分		基 礎 段 階		応 用 段 階
育成目標		各職能技術要員として最低必要な共通知識を付与する	担当業務についての基本的業務ができる知識を付与する	担当業務についての高度な業務ができる知識を付与する
研 修 体 系	O J T	O J T		
	放射線	放射線測定技術研修	野外モニタ取扱技術研修 被ばく管理システム研修	放射線応用研修（選択） 緊急時モニタリング研修（選択）
	化学	放射線測定技術研修	イオン交換樹脂管理技術研修 水質監視計器技術研修	化学応用研修（選択）

第 2.2.1.6.4 図 放射線管理課員の養成計画及び体系

項目		年 度																	備 考		
		1974	1977	1980	1983	1986	1989	1992	1995	1998	2001	2004	2007	2010	2013	2015	2018	2019			
気 体 廃 棄 物	<ul style="list-style-type: none"> ・燃料漏えい防止対策の実施 	(1)																			
		(2)																			
		(3)																			
		(4) 流体振動対策																			
		(5) 異物対策燃料の採用																			
	<ul style="list-style-type: none"> ・ガス減衰タンク（水素再結合装置含む）の設置、運用 																				

第 2.2.1.6.5 図①

□内は今回調査期間

第 2.2.1.6.5 図 放射性気体廃棄物放出低減対策の変遷

対策件名	ガス減衰タンク（水素再結合装置含む）の設置、運用
実施期間	3, 4号機共用：1984年度～
目的	<p>系統から排出される放射性気体を含むガスの、主成分である水素を水素再結合装置で除去してガス減衰タンクに貯留し再使用又は放射能を減衰させ、気体廃棄物の放出量を低減させることを目的とする。</p>
効果	<p>放射性気体中の水素ガスの大部分を除去するとともに、ガス減衰タンクの貯蔵期間 30 日以上、水素再結合装置ガス減衰タンク貯留期間 40 日以上により、放射能減衰比約 1/40 以上が得られ、気体廃棄物の放出量が低減される。</p>
今後の対策	<p>現在の運用を維持する。</p>

実施内容

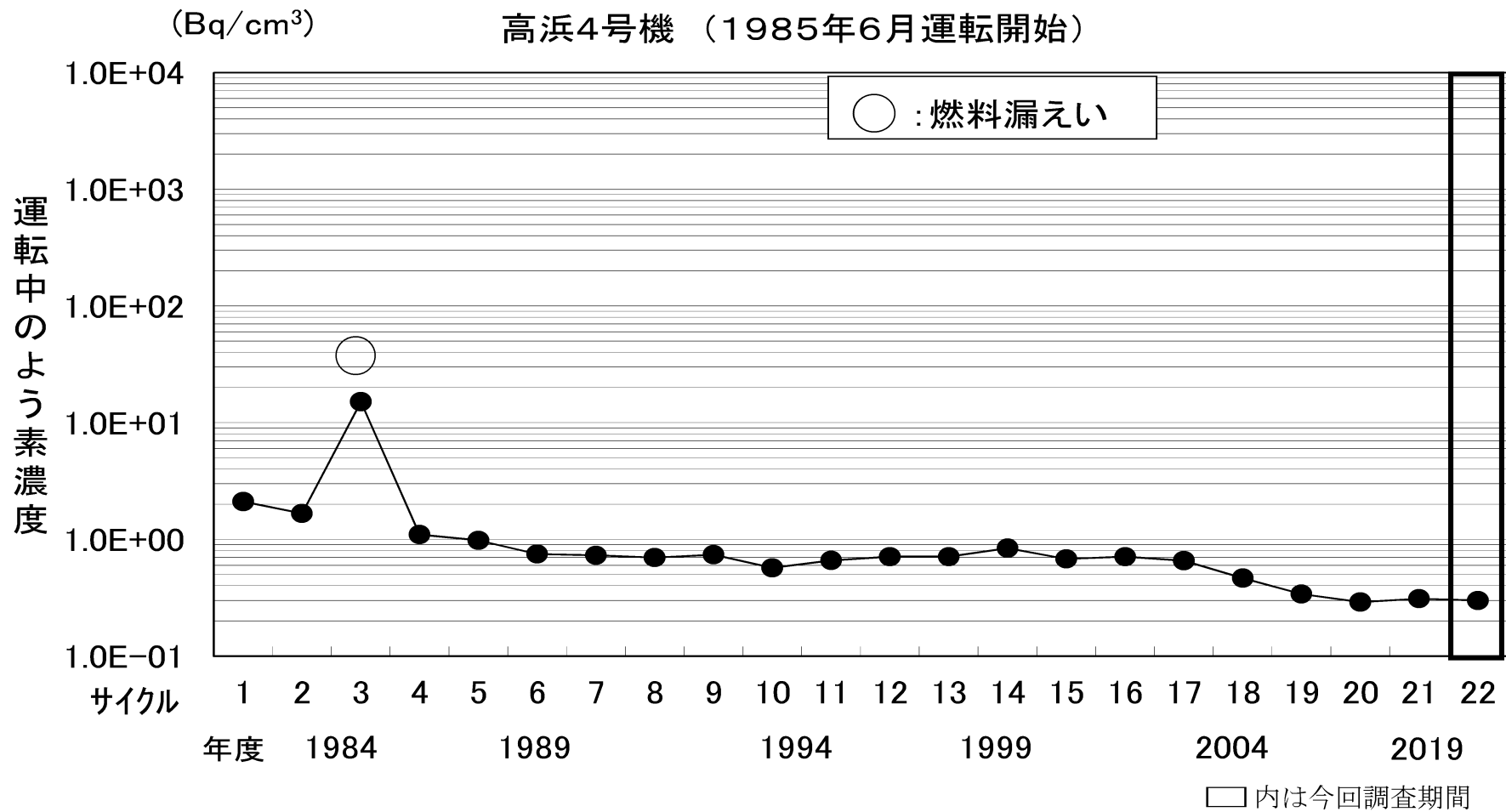
パージガス中の大部分をしめる水素を反応器中で酸素と反応させ水蒸気として除去し廃ガスの体積を減少させる。
 なお、水素再結合装置及び水素再結合装置ガス減衰タンクの容量は、次のとおりである。

- 水素再結合装置
容量： 85Nm³/h×2 基
- 水素再結合装置ガス減衰タンク
容量： 17m³×8 基
- 気体廃棄物処理系統の概要

・ガス減衰タンク
容量： 17m³×2 基

添付図表リスト
なし

第 2.2.1.6.5 図① 放射性気体廃棄物放出低減対策



第 2.2.1.6.6 図 サイクルごとの 1 次冷却材中のよう素濃度 (最大値) の推移

項目		年 度																	備 考
		1974	1977	1980	1983	1986	1989	1992	1995	1998	2001	2004	2007	2010	2013	2015	2018	2019	
設 備 面	液体 廃 棄 物	・ほう酸回収装置の設置・運用				3号機	4号機												第 2.2.1.6.7 図①
		・廃液蒸発装置の設置、運用				3, 4号機共用												第 2.2.1.6.7 図②・1,2	
管 理 面	液体 廃 棄 物	・管理区域作業服類の洗たく処理方法の変更				3, 4号機												第 2.2.1.6.7 図③	
設 備 面		・洗たく排水処理装置の設置				3, 4号機共用												第 2.2.1.6.7 図④	
		・ドライクリーニング装置の設置 (2017年8月廃止)				3, 4号機共用												第 2.2.1.6.7 図⑤	

□内は今回調査期間

第 2.2.1.6.7 図 放射性液体廃棄物放出低減対策の変遷

<p>対策件名 ほう酸回収装置の設置、運用</p>	<p>実施内容</p>
<p>実施期間 3号機：1984年度～ 4号機：1985年度～</p>	
<p>目的 ほう酸回収装置は、冷却材抽出水及び冷却材ドレンを処理し廃液放出量低減を目的とする。</p>	<p>1. ほう酸回収装置は冷却材抽出水及び冷却材ドレンのほう酸廃液を脱ガス・蒸発濃縮し、ほう酸濃縮液及び1次系純水として再使用するために使用する。</p> <p>・液体廃棄物処理系統の概要（ほう酸回収系統）</p>
<p>効果 ・ほう酸回収装置：*除染係数 10^4 以上 *除染係数（SF）：出口濃度に対する濃縮液濃度の比</p>	
<p>今後の対策 現在の運用を維持する。</p>	
	<p>添付図表リスト なし</p>

第 2.2.1.6.7 図① 放射性液体廃棄物放出低減対策

<p>対策件名 A-廃液蒸発装置の設置、運用</p>	<p>実施内容</p>
<p>実施期間 3, 4号機共用:1984年度~</p>	
<p>目的 廃液蒸発装置は、1次系機器ドレンを濃縮処理し廃液放出量低減を目的とする。</p>	<p>1. A-廃液蒸発装置は、作業などに伴って発生する1次系機器ドレンを濃縮処理し、濃縮液は固化処理により安定な固体廃棄物にするとともに蒸留水は脱塩後、1次系純水として再使用するため回収又は、復水器冷却水とともに希釈放出する。</p>
<p>効果 ・ 廃液蒸発装置：* 除染係数 10^4 以上 * 除染係数 (SF)：出口濃度に対する濃縮液濃度の比</p>	
<p>今後の対策 現在の運用を維持する。</p>	
	<p>添付図表リスト なし</p>

第 2.2.1.6.7 図②-1 放射性液体廃棄物放出低減対策

対策件名	B.C-廃液蒸発装置の設置、運用	実施内容
実施期間	3, 4号機共用:1984年度~	
<p>目的</p> <p>廃液蒸発装置は、床ドレン、薬品ドレン及び機器ドレンを濃縮処理し廃液放出量の低減を目的とする。</p>		<p>1. B.C-廃液蒸発装置は、作業などによって発生する床ドレン、薬品ドレン及び機器ドレンを濃縮処理し、濃縮液は固化処理により安定な固体廃棄物にするとともに蒸留水は脱塩後、復水器冷却水とともに希釈放出する。</p>
<p>効果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 廃液蒸発装置：* 除染係数 10^4 以上 * 除染係数 (S F) : 出口濃度に対する濃縮液濃度の比 		<p style="text-align: center;">B 廃液蒸発装置系統図</p>
<p>今後の対策</p> <p>現在の運用を維持する。</p>		<p>添付図表リスト</p> <p>なし</p>

第 2.2.1.6.7 図②・2 放射性液体廃棄物放出低減対策

対策件名	管理区域用作業服類の洗たく処理方法の変更	実施内容 作業で使用した作業服類を洗たく前に汚染検査し、汚染の程度により次の処理方法を実施した。 ・低汚染（目安値：～4Bq/cm ² ） 水洗洗たく機及びドライクリーニング装置（1987年以降）による洗たく。 ・高汚染（目安値：4Bq/cm ² ～） 廃棄処理。 但し、雑固体焼却設備運転後は、焼却処理。
実施期間	3, 4号機：1984年度～	
目的	作業で汚染した作業服類の洗たく廃液を液体廃棄物処理系へ、また汚染の程度によって廃棄することにより、洗たく廃液による放出放射エネルギーを低減させることを目的とする。	
効果	放射性液体廃棄物中のトリチウムを除く放射性物質の放出放射エネルギー低減が図れた。	
今後の対策	現在の運用を維持する。	添付図表リスト なし

第 2.2.1.6.7 図③ 放射性液体廃棄物放出低減対策

対策件名	洗たく排水処理装置の設置	実施内容
実施期間	3, 4号機共用: 1984年度～	
目的	洗たく排水処理装置は洗たく排水などの溶存固形分を分離することを目的とする。	<p>逆浸透分離管に洗たく排水を通過させ、放射性物質を除去した透過水とアスファルト固化が可能な小容量濃縮液に分離する。</p> <p>・洗たく排水処理装置の概要</p> <p style="text-align: center;">洗浄排水処理系説明図</p>
効果	<p>洗たく排水などを逆浸透膜により処理し、環境に放出される放射エネルギー低減が図られた。</p> <p>・洗浄排水処理装置: *除染係数 1, 2号機 10^2 3, 4号機 10^2</p> <p>*除洗係数 (DF): 出口濃度に対する入口濃度の比</p>	
今後の対策	現在の運用を維持する。	添付図表リスト
		なし

第 2.2.1.6.7 図④ 放射性液体廃棄物放出低減対策

対策件名	ドライクリーニング装置の設置	実施内容 ドライクリーニング装置を設置することにより、水洗洗たく処理に伴い発生する放射性液体廃棄物量を減少させる。 ドライクリーニング装置の処理能力は、次のとおりである。 ・ 1, 2号機（共用）： 90kg/h ・ 3, 4号機（共用）： 90kg/h
実施期間	3, 4号機(共用)：1987年度～2017年度	
目的	ドライクリーニング装置を設置し、放射性液体廃棄物中のトリチウムを除く放射性物質の放出量を低減させることを目的とする。	
効果	洗たく廃液削減に伴う放射性液体廃棄物中のトリチウムを除く放射性物質の放出量低減が図れた。	
今後の対策	フロン撤廃に伴い、2017年8月に廃止	添付図表リスト なし

第 2.2.1.6.7 図⑤ 放射性液体廃棄物放出低減対策

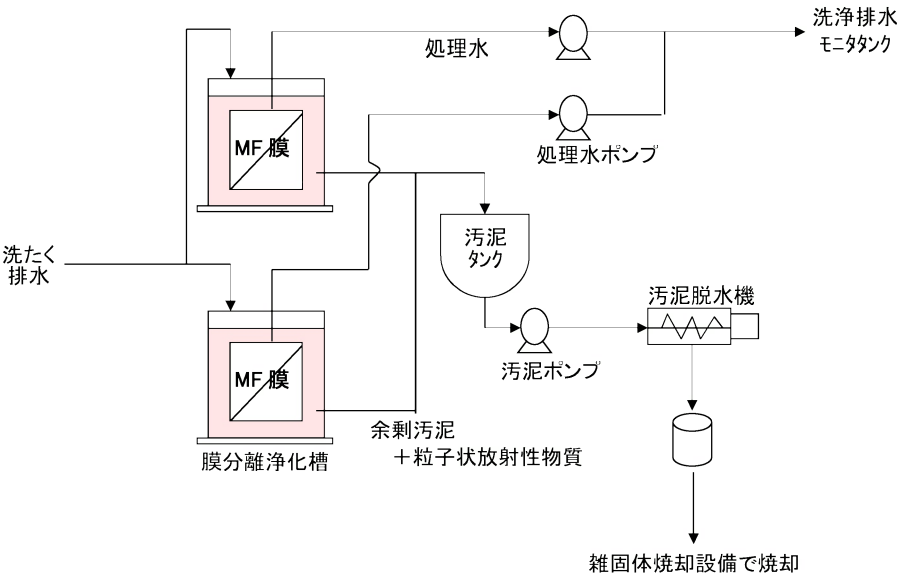
項目		年 度																	備 考
		1974	1977	1980	1983	1986	1989	1992	1995	1998	2001	2004	2007	2010	2013	2015	2018	2019	
設 備 面	・ベイヤ圧縮装置の設置・運用					1～4号機共用													
	・雑固体焼却設備の設置・運用					1～4号機共用													
	・アスファルト固化装置の設置・運用					3, 4号機共用													
	・既貯蔵可燃物の焼却実施																		
	・既貯蔵気体フィルタの減容実施																		
	・使用済樹脂の処理方法変更																		
	・雑固体廃棄物処理設備の設置・運用																		第 2.2.1.6.8 図①
	・蒸気発生器保管庫の共用化																		
・洗浄排水処理装置の取替え																		第 2.2.1.6.8 図②	
管 理 面	・物品の持込み制限																		
	・可燃物、不燃物仕分けの厳正化																		
	・NRの運用																		第 2.2.1.6.8 図③

□内は今回調査期間

第 2.2.1.6.8 図 放射性固体廃棄物低減対策の変遷

対策件名	雑固体廃棄物処理設備の設置、運用	実施内容
実施期間	1～4号機共用：2004年度	
目的	<p>廃棄物庫に保管している金属、保温材などの雑固体廃棄物を低レベル放射性廃棄物埋設センターで埋設出来るように、廃棄物を仕分けしてドラム缶に収納し、固型化処理する。</p>	<p>廃棄物庫に保管している金属、保温材等の雑固体廃棄物を収納したドラム缶を1～4号機共用の固体廃棄物固型化処理建屋に搬入した後、開缶し内容物を仕分けする。 その後、ドラム缶に収納後、モルタルを充てんして固型化する。</p>
効果	<p>廃棄物庫に保管している雑固体廃棄物収納ドラム缶を年間2,000本程度分別処理し、充てん固化体を製作し、低レベル放射性廃棄物埋設センターへ搬出する。</p> <p>2014年度から、充てん固化体製作体制の2直化により年間3,000本低レベル放射性廃棄物埋設センターへの搬出を実施。</p>	
今後の対策	なし	<p>添付図表リスト なし</p>

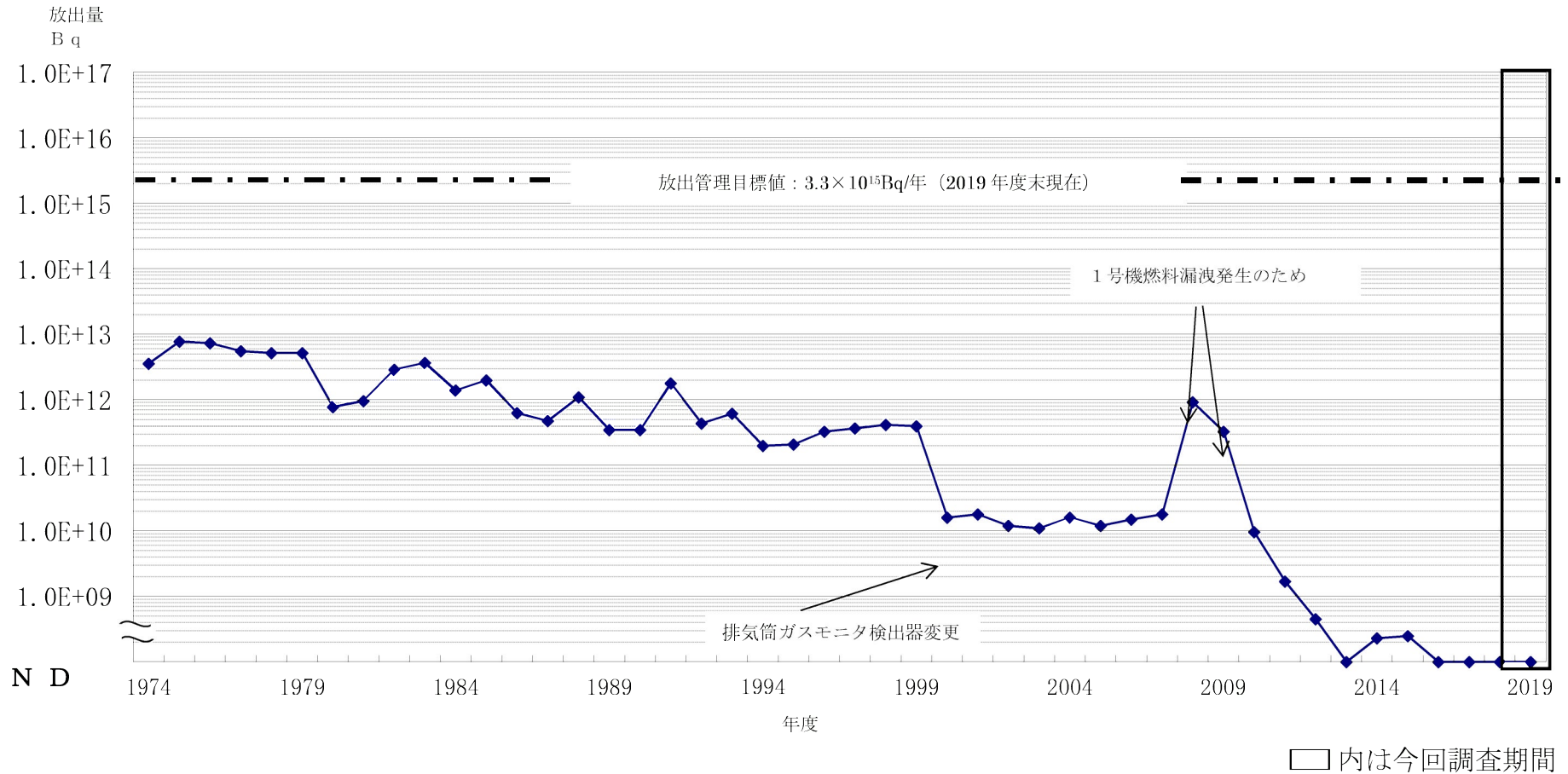
第 2.2.1.6.8 図① 放射性固体廃棄物低減対策

対策件名	洗浄排水処理装置の取替	<p>実施内容</p> <p>膜分離浄化槽内に設置された精密ろ過膜により、洗浄排水中の粒子状放射性物質を分解するとともに、槽内に添加した活性汚泥（微生物）により、排水中の洗剤などの有機物を分解する。</p> <p>処理された水は、洗浄排水モニタタンクに移送し、放射性物質濃度が十分低いことを確認した後、従来通り放水口より放出する。また、分離された粒子状放射性物質濃度は活性汚泥と合わせて定期的に抜き出し、脱水処理後、既設の雑固体焼却設備で焼却処理する。</p>
実施期間	3, 4号機：2014年度取替完了	
<p>目的</p> <p>洗浄排水処理に伴い発生する2次廃棄物（固体廃棄物）の低減を図ることを目的に、膜分離活性汚泥方式に変更実施。</p>	<p>・膜分離活性汚泥処理装置の概要</p> 	
<p>効果</p> <p>処理に伴い発生する脱水スラッジは、焼却することで現状の設備（逆浸透膜方式）に比べ、2次廃棄物発生量（ドラム缶発生量）を約1/30に低減できる。</p>		
<p>今後の対策</p> <p>運用を維持する。</p>		
	<p>添付図表リスト</p> <p>なし</p>	

第 2.2.1.6.8 図② 放射性固体廃棄物低減対策

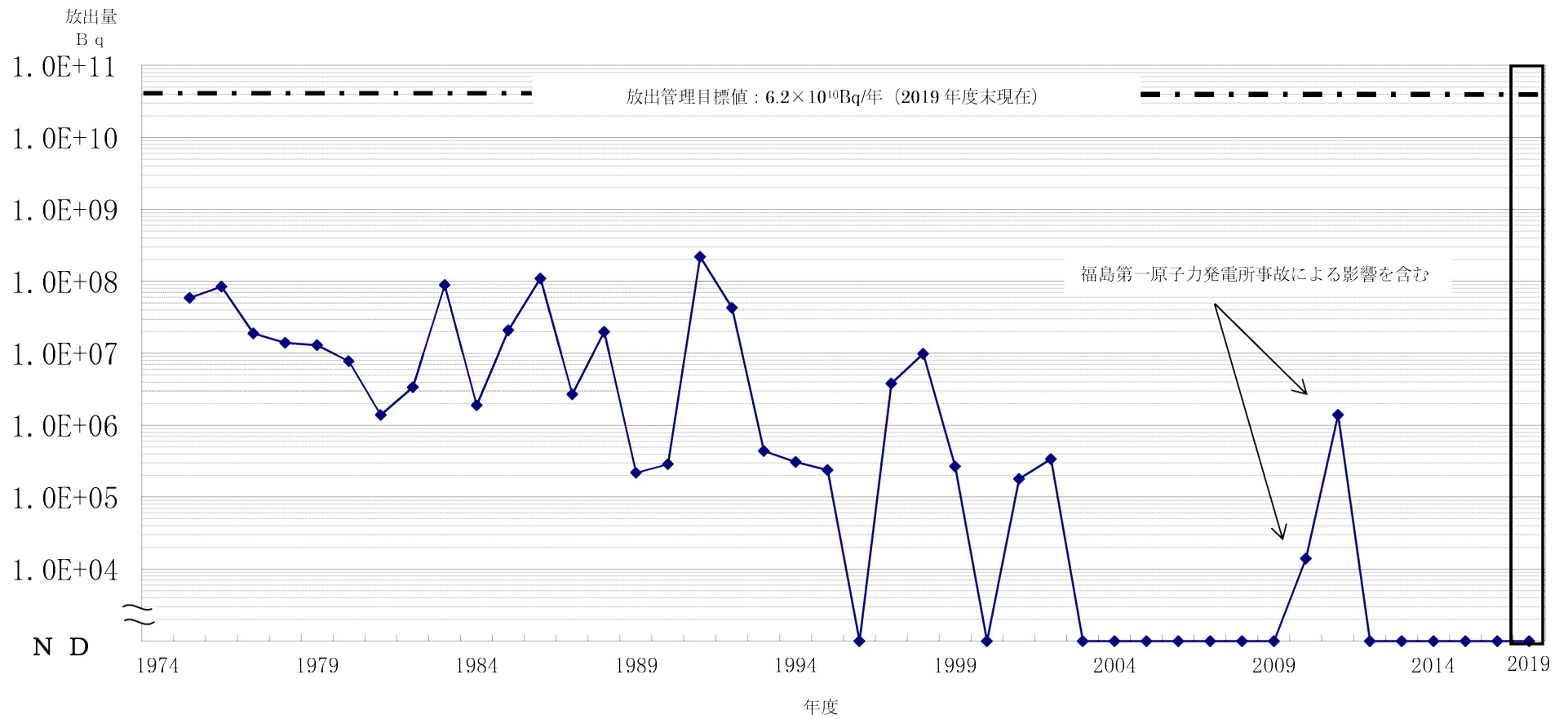
対策件名	放射性廃棄物でない廃棄物の運用開始	実施内容
実施期間	2008 年度～	
目的	資源の有効利用と環境への負荷低減を図ることを目的とする。	
効果	放射性廃棄物として処理することなく、再利用又は一般産業廃棄物として処理することができ、放射性廃棄物の低減が図れた。	
今後の対策	これまで番線については放射性廃棄物として処理していたが、廃棄物前処理作業（破碎装置導入）を充実させると共に、令和元年度より番線をNR範囲に追加する運用を開始し更なる放射性廃棄物の低減を図る。	添付図表リスト

第 2.2.1.6.8 図③ 放射性固体廃棄物低減対策



- ・1988年度以前の数値は、キュリー単位（有効数字2桁）で報告した値をベクレル単位に換算した。
- ・1号機：1974年11月，2号機：1975年11月，3号機：1985年1月，4号機：1985年6月に運転開始
- ・2000年度の減少は、排気筒ガスモニタの検出器種類を信頼性向上のため、電離箱式からプラスチックシンチレーション計数装置に取り替え、また、放射性気体廃棄物放出評価方法について、合理化を図るため排気筒ガスモニタの測定結果を用いる方法に変更したことによる。（検出器種類を変更したことで天然 α 核種の影響を受けなくなった。）
- ・NDは、検出限界濃度未満を示す。なお、検出限界濃度は 2×10^2 Bq/cm³以下である。

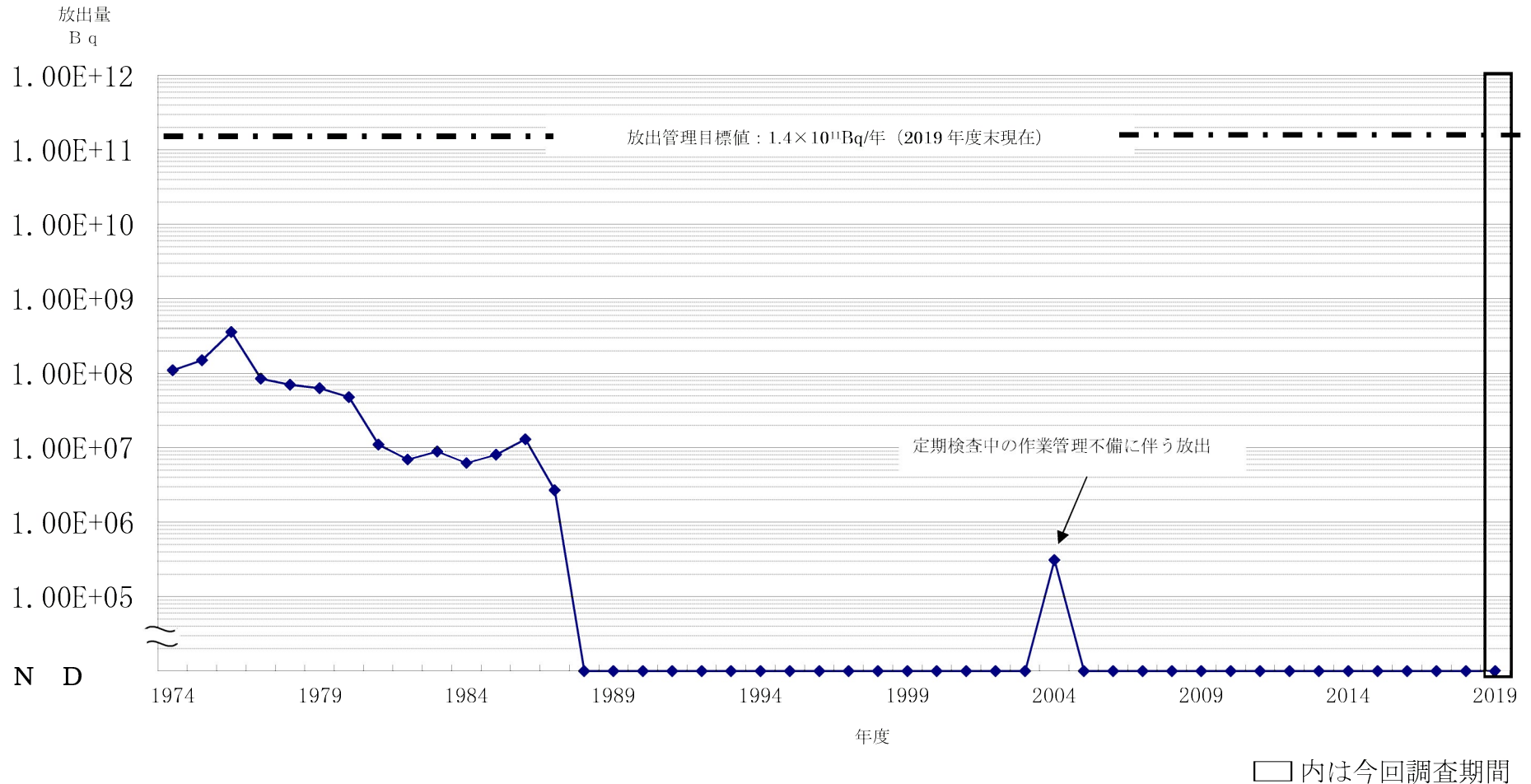
第2.2.1.6.9図 放射性気体廃棄物中の放射性希ガスの放出実績



□内は今回調査期間

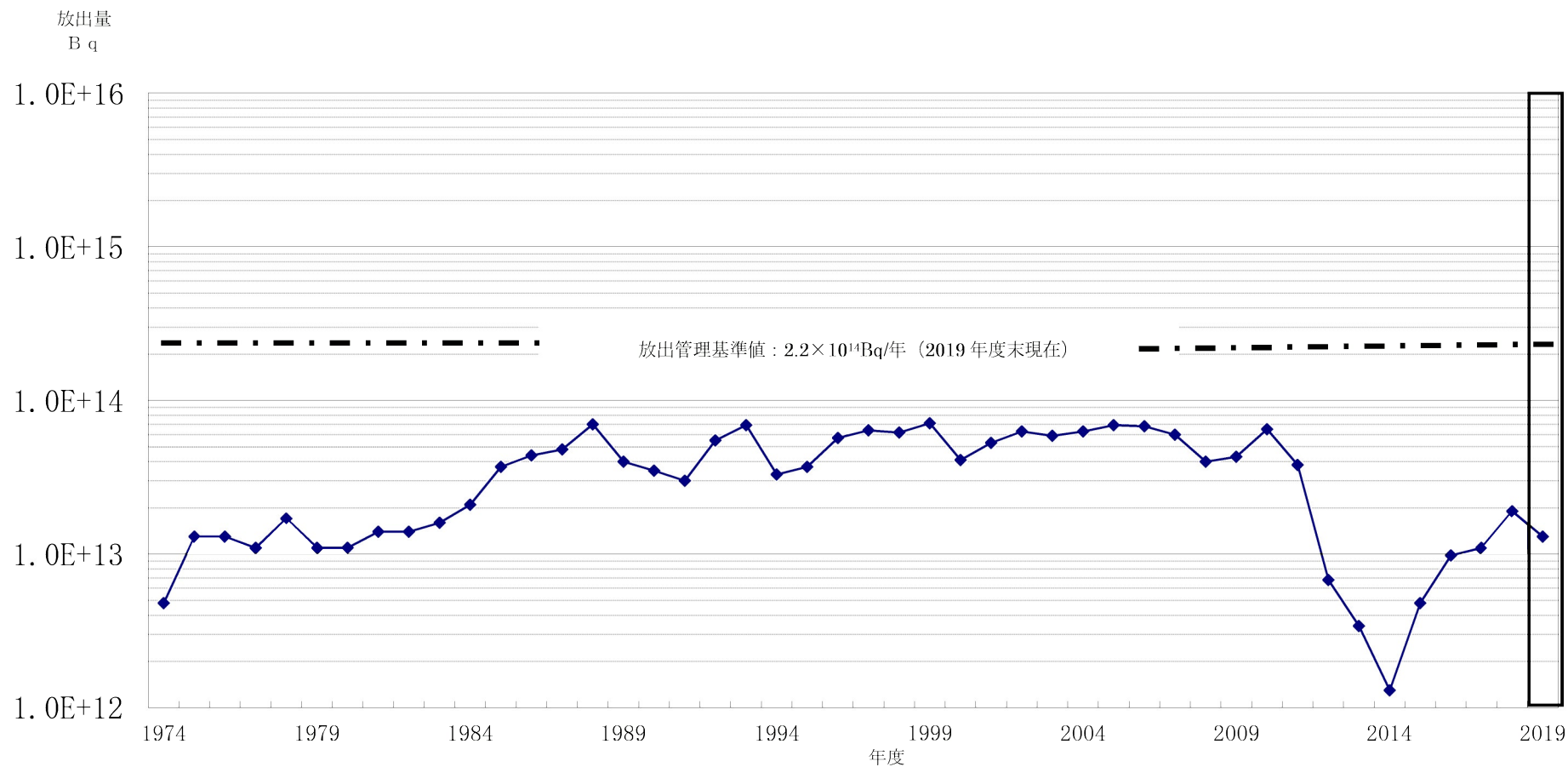
- ・ 1988年度以前の数値は、キュリー単位（有効数字2桁）で報告した値をベクレル単位に換算した。
- ・ 1号機：1974年11月，2号機：1975年11月，3号機：1985年1月，4号機：1985年6月に運転開始
- ・ NDは、検出限界濃度未満を示す。なお、検出限界濃度は 7×10^{-9} Bq/cm³以下である。

第 2.2.1.6.10 図 放射性気体廃棄物中の放射性ヨウ素（I-131）の放出実績



- ・ 1988年度以前の数値は、キュリー単位（有効数字2桁）で報告した値をベクレル単位に換算した。
- ・ 1号機：1974年11月，2号機：1975年11月，3号機：1985年1月，4号機：1985年6月に運転開始
- ・ NDは、検出限界濃度未満を示す。なお、検出限界濃度は 2×10^{-2} Bq/cm³（⁶⁰Coで代表した）以下である。

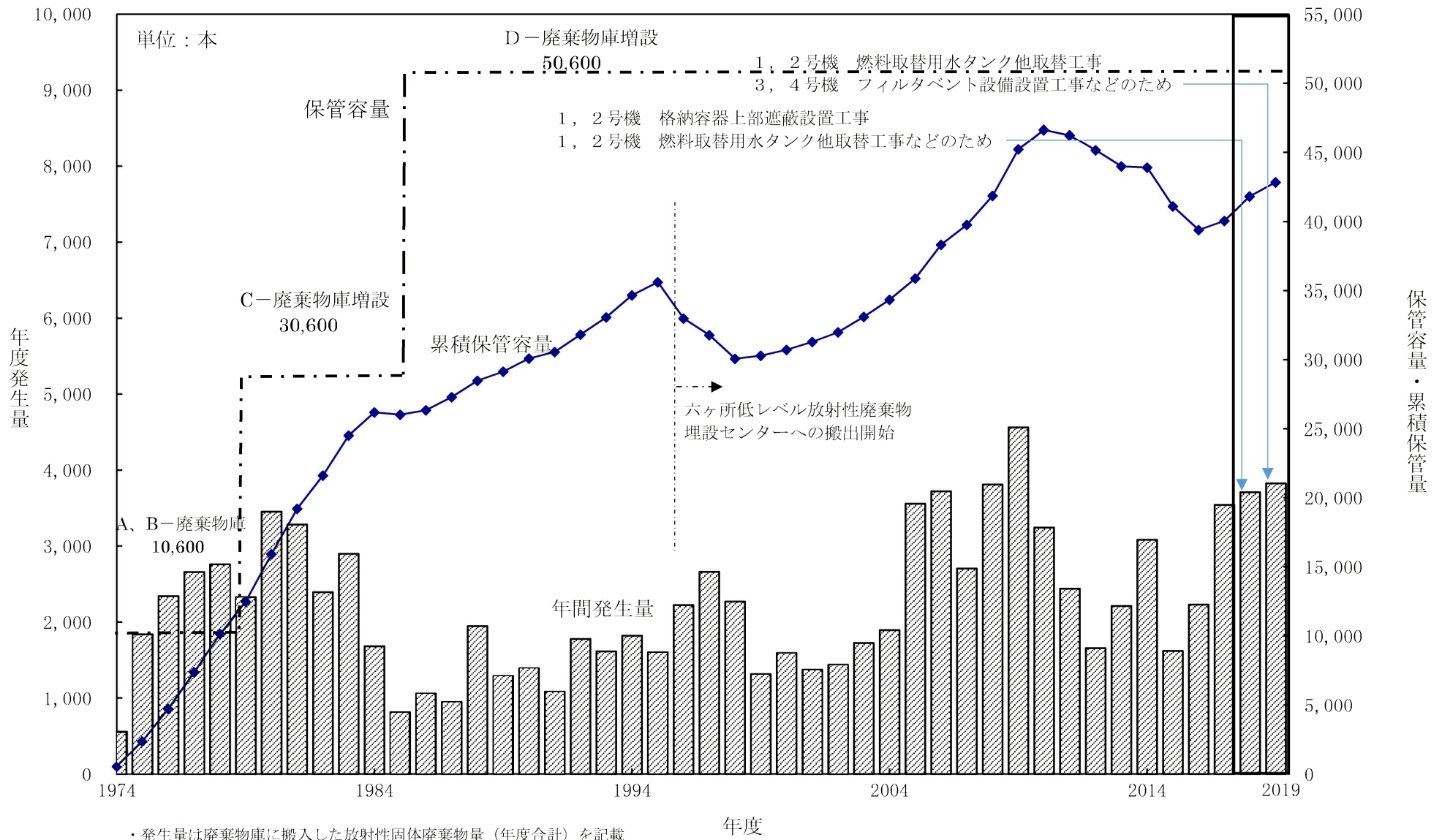
第 2.2.1.6.11 図 放射性液体廃棄物中の放射性物質（トリチウムを除く。）の放出実績



□内は今回調査期間

- ・ 1988年度以前の数値は、キュリー単位（有効数字2桁）で報告した値をベクレル単位に換算した。
- ・ 1号機：1974年11月，2号機：1975年11月，3号機：1985年1月，4号機：1985年6月に運転開始

第 2.2.1.6.12 図 放射性液体廃棄物中のトリチウムの放出実績

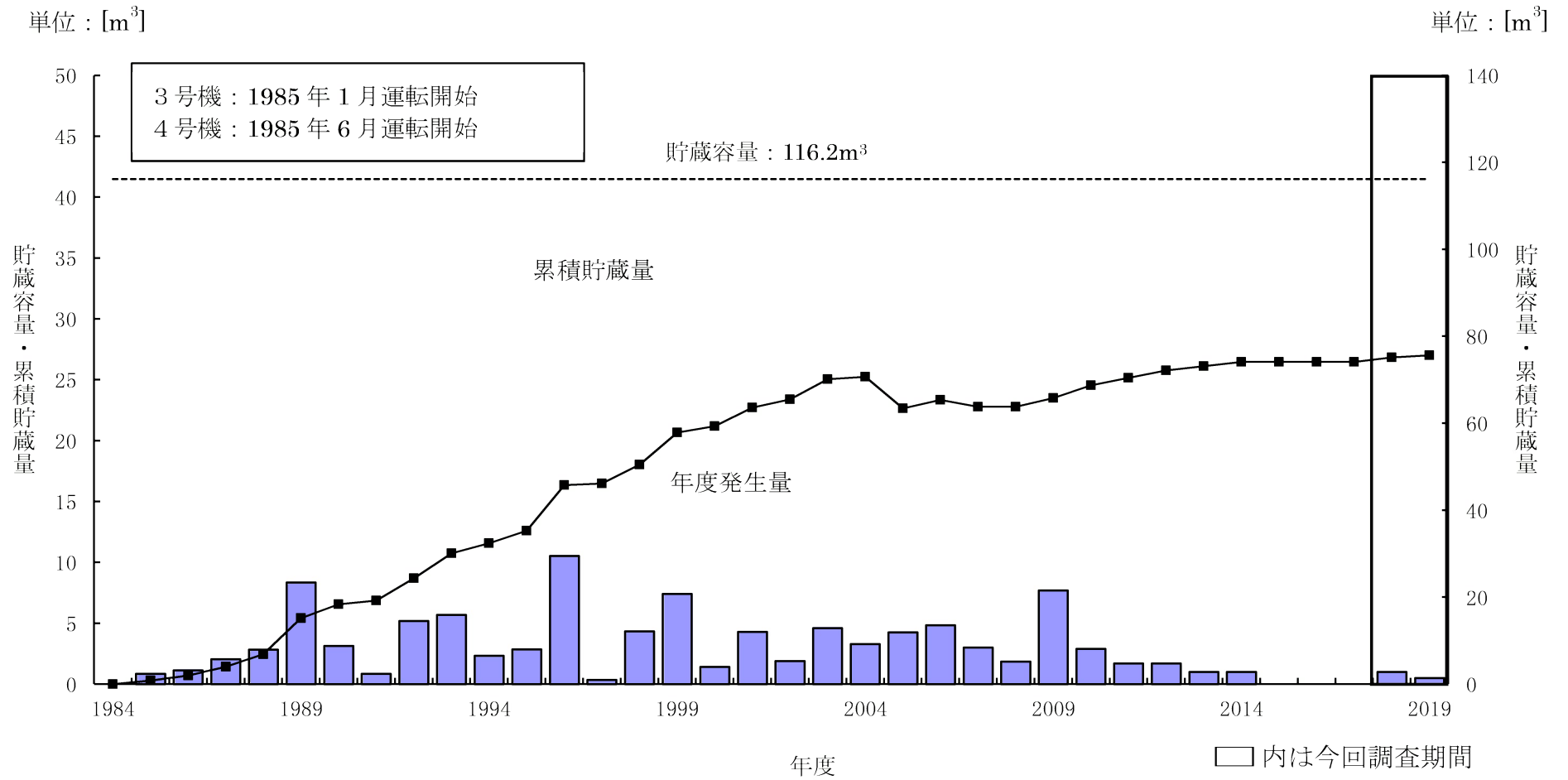


・発生量は廃棄物庫に搬入した放射性固体廃棄物量（年度合計）を記載

・1号機：1976年11月、2号機：1975年11月、3号機：1985年1月、4号機：1985年6月に運転開始

□内は今回調査期間

第 2.2.1.6.13 図 放射性固体廃棄物の発生量、保管量の推移



第 2.2.1.6.14 図 イオン交換器廃樹脂の発生量、貯蔵量の推移（3，4号機合計）

2.2.1.7 緊急時の措置

2.2.1.7.1 保安活動の目的及び目的の達成に向けた活動

緊急時の措置の目的は、事故・故障等（火災、溢水、火山、地震、津波、竜巻、傷病等を含む。）が発生した場合に、速やかにプラントを安全な状態に収束させるとともに、的確な状況の把握を行い、あらかじめ整備した社内外通報連絡体制に従い、社内関係者への迅速な情報の伝達並びに速やかに国及び地方自治体への通報連絡を実施するとともに、一般の方々に対しても適切に情報の公開を行うことである。

また、重大事故（シビアアクシデント）や大規模損壊といった、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（原子炉等規制法）や原子力災害対策特別措置法（以下「原災法」という。）に規定される原子力災害^{※1}となることを防止するため、対応手順を策定し、対処設備を整備するとともに、万一緊急時に至った場合に備え、体制の確立、通報連絡手段の整備及び対応に係る計画を策定し、さらに、これらが適切に実施できるよう、各種訓練を実施することにより、原子力災害の発生又は拡大を防止することである。

※1：原子力緊急事態^{※2}により国民の生命、身体または財産に生ずる被害

※2：原子力事業者の原子炉の運転等により放射性物質又は放射線が異常な水準で当該原子力事業者の原子力事業所外へ放出された事態

2.2.1.7.2 保安活動の調査・評価

2.2.1.7.2.1 組織及び体制の改善状況

事故・故障等発生時及び原子力緊急事態等[※]発生時における一連の対応を実施できる体制が確立されているかを調査するとともに、事故・故障等の経験等を踏まえ、継続的な改善（維持を含む。）が図られているかを評価する。

※原子力緊急事態の蓋然性がある事態及びその復旧段階の状況を含める

(1) 調査方法

緊急時の措置に係る対応体制確立等について、以下の項目により調査する。

① 事故・故障等発生時の対応における調査項目

- a. 事故・故障等発生時の初動体制
- b. 国及び地方自治体への通報連絡体制
- c. 状況把握、原因究明、再発防止対策立案等の対応体制
- d. 事故・故障等に関する情報公開体制
- e. a.～d.項に係る組織・体制の改善状況

② 原子力緊急事態等発生時の対応における調査項目

- a. 原子力災害予防対策
 - (a) 原子力防災体制の整備
 - (b) 原子力防災組織の運営方法
 - (c) 放射線測定設備及び原子力防災資機材の整備
 - (d) 緊急事態応急対策等の活動で使用する資料の整備
 - (e) 緊急事態応急対策等の活動で使用する施設及び設備の整備、点検
 - (f) 関係機関との連携
- b. 緊急事態応急対策等
 - (a) 通報・報告等の実施
 - (b) 応急措置の実施
 - (c) 緊急事態応急対策
- c. 原子力災害事後対策
 - (a) 原子力災害事後対策の計画等
 - (b) 要員の派遣、資機材の貸与
- d. その他
 - (a) 福井県内の他原子力事業所への協力
 - (b) 福井県外の原子力事業所等への協力
- e. a.～d.項に係る組織・体制の改善状況

(2) 調査結果

① 事故・故障等発生時の対応

a. 事故・故障等発生時の初動体制

(a) 平日昼間の対応

平日昼間においては、事故・故障等を確認した者は所属長又は当直課長に連絡を行い、連絡を受けた所属長は直ちに担当課長に、また当直課長は発電室長に連絡する。

連絡を受けた担当課長又は発電室長は、状況を確認の上、直ちに通報連絡責任者（技術課長）へ連絡し、通報連絡責任者は、トラブル対応指揮者（発災号機担当の運営統括長）へ連絡することとしている。

トラブル対応指揮者は、総括責任者（発電所長）及びその代行者（副所長（技術）又は原子力安全統括）に連絡する。

通報連絡責任者は、原子力事業本部発電グループマネジャー、原子炉主任技術者及び運転検査官等の所内外関係箇所へ連絡を行うとともに関係者の招集を行うこととしている。また、総括責任者又はトラブル対応指揮者は速やかに事故対策会議を開設し、通報連絡、原因究明及び再発防止対策の検討を実施することとしている。

(b) 平日夜間、休日の対応

平日夜間帯及び休日においては、あらかじめ役職者の中から輪番制で当番者 6 名（全体指揮者 1 名、ユニット指揮者 2 名、現場調整当番者 1 名及び通報連絡当番者 2 名）及び 40 名の緊急安全対策要員と 24 名の運転員（当直員）を合わせて合計 70 名が、常時発電所構内に待機しており、原子力災害へ対応できる体制を構築している。

事故・故障等を確認した者は直ちに当直課長及びユニット指揮者へ連絡を行うこととしている。

連絡を受けた当直課長は、ユニット指揮者及び発電室長に連絡し、また、発電室長は通報連絡責任者（技術課

長)へ連絡する。

連絡を受けたユニット指揮者は、事故・故障等の状況を把握し、直ちに全体指揮者へ連絡する。全体指揮者は自ら、又はユニット指揮者に指示し、平日夜間は発電グループマネジャー、休日は原子力事業本部休日指揮者に状況を連絡し、状況に応じ連絡体制に沿って原子炉主任技術者及び運転検査官等の所内外関係各所へ連絡するとともに、緊急安全対策要員へ必要な対応を指示し、社内関係者への連絡及び対応要員の招集を行うこととしている。

また、全体指揮者は、速やかに事故対策会議を開設し、通報連絡、現状把握、原因究明及び再発防止対策の検討を実施することとしている。

休日前には当発電所や上位機関等の当番者名・連絡先を記載した休日当番表を社内関係者へ配布し、周知を行っている。

(c) その他

ア. 火災発生時の対応

平日夜間帯及び休日に火災（火災報知器動作含む。）が発生した場合に対応するため、現場調整当番者を選任のうえ発電所構内待機とし、当直課長等火災報知器監視箇所の責任者は、速やかに現場調整当番者へ連絡を行うこととしている。連絡を受けた現場調整当番者は、緊急時通報システムを用いて、社外の関係箇所へ連絡するとともに、社内関係者への連絡及び対応要員の招集を行うこととしている。

事故・故障等発生時の対応フローを第 2.2.1.7.1 図「事故・故障等発生時の対応フロー」に示す。

イ. 傷病者等発生時の対応

傷病者等を発見した場合は、傷病者等の状態、1次

系作業の場合には放射性物質による汚染の有無等を確認し、速やかに関係者に連絡を行うとともに、汚染が認められた場合は、除染及び汚染拡大防止措置を講じた上で発電所内の緊急医療処置室又は健康管理室に搬送し、除染及び応急処置等の処置を講じる。また、外部の医療機関への搬送及び治療の依頼等の処置を講じることとしている。

なお、傷病者等の放射性物質による汚染や被ばくの情報、搬送前に当社から外部の医療機関、消防署及び現地到着時の救急隊員へ伝えることとしている。

傷病者等が発生した場合の外部の医療機関への搬送手段の一つとして、傷病者等を搬送することができる車両を発電所に配備するとともに、協力会社も含めた救急対策訓練や救急法の講習を継続的に実施している。

傷病者等発生時の対応については、第 2.2.1.7.2 図「傷病者等発生時の対応処置」に示す。

b. 国及び地方自治体への通報連絡体制

事故・故障等の発生時には、該当する法律及び地方自治体との安全協定に基づき、第 2.2.1.7.3 図「事故・故障等発生時の通報連絡ルート」の体制に沿って、速やかに国及び地方自治体へファックス、電話により通報連絡を行っている。

その後は、事故・故障等の状況、調査結果等について適宜通報連絡を行っている。

また、事故・故障等の結果は、事故状況、原因及び対策等を取りまとめ、該当する法律及び地方自治体との安全協定に基づき、報告を行っている。

なお、事故対策会議の構成員に通報連絡の重要性を認識させること、継続的な意識高揚及び正確・迅速な通報連絡ができる体制の維持向上を図るため、訓練を定期的実施

している。

c. 状況把握、原因究明、再発防止対策立案等の対応体制

(a) 事故・故障等の状況の把握

事故対策会議設置後は、総括責任者及び全体指揮者の指揮の下、速やかに事故・故障等の状況を把握し整理をしている。

(b) 原因究明

事故対策会議において、事故・故障等の状況を踏まえ原因調査の範囲と調査方法を決定し、故障機器の点検、機能の確認等の調査を実施するとともに、その結果に基づき原因究明を行っている。

(c) 再発防止対策の立案

事故対策会議において、原因調査及び原因究明の結果に基づき、再発防止対策及び復旧方法を立案するとともに速やかに対策を実施し、設備機能の回復を図っている。

d. 事故・故障等に関する情報公開体制

事故・故障等の情報については、事故・故障等が発生したとき及び原因と対策が決定した後、記者クラブ等でプレス発表を行っており、プレス発表の内容を当社インターネットホームページに掲載し、一般公開している。

また、事故・故障等の情報は、産官学での情報共有化等を行うため、2003年10月から（一社）原子力安全推進協会（旧（社）日本原子力技術協会）が運営する原子力発電所の不具合情報を整備・蓄積しているインターネット上の公開サイト「ニューシア」に掲載し、一般公開している。さらに、高浜発電所内で働く協力会社及び所員には、プレス資料の配布、説明や掲示板への掲載、周知等により情報の共有化を図っている。

なお、事故・故障等の報告書は、若狭たかはまエルどらんど及び大阪の関西電力原子力情報センター（KNIC）

においても一般公開を行っている。

e. 事故・故障等発生時の対応に係る組織・体制の改善状況

事故・故障等の経験等を踏まえた組織・体制に関する改善事例を以下に示す。

2017年7月、3, 4号機運転再開後の運営管理として、新規制基準への適合状態を維持する業務が増大・高度化した。具体的には、火災、内部溢水、火山、その他自然災害（地震、津波、竜巻）等の設計基準事象（DB）に対応するための体制整備、系統構成や機器配置の管理、工事等に伴う影響評価等の業務に加えて、重大事故等（SA）に対応するための力量を有する要員の確保、手順の管理、各事故シナリオの有効性評価の前提条件を担保するための教育・訓練等の業務が増大・高度化したことから、これらに係る業務プロセスを安全・防災室に集約し、新たに課長（1名）、係長（2名）を配置することで、SA/DBの全体管理業務等の一元管理体制を構築した。

② 原子力緊急事態等発生時の対応

a. 原子力災害予防対策（原子力災害が発生した際に必要となる防災体制、資機材の整備等）

(a) 原子力防災体制の整備

原子力災害発生時に原災法に基づく通報連絡を行うため、副原子力防災管理者（原子力安全統括、技術系の副所長、安全・防災室長、品質保証室長、運営統括長、技術系課（室）長（土木建築課長及び土木建築工事グループ課長は除く。）及び原子力防災管理者が指名した課（室）長）を選任し、少なくとも1名が防災当番者として発電所構内待機とすることにより、夜間、休日においても迅速な通報連絡を行う体制を確立している。

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、事故原因の除去、原子力災害（原子力災害が生

じる蓋然性を含む。)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、発生事象に応じて下表のとおり原子力防災体制を区分している。

発生事象	原子力防災体制の区分
警戒事象が発生したとき、又は原子力規制庁から警戒事態の発生について連絡を受けたとき	警戒体制
原災法第10条第1項に基づく通報を行ったとき	原子力防災体制

なお、これらの体制は、福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえ、放射性物質の放出開始前から必要に応じた防護措置を講じられるよう、2012年に改正された原子力災害対策指針において定められた原子力緊急事態区分及び緊急時活動レベル（EAL：Emergency Action Level）の枠組みに基づき、発令される。

また、警戒体制及び原子力防災体制を発令した場合、本部長（原子力防災管理者）、副本部長、発電用原子炉主任技術者、本部附及び8班（総務班他）で構成する原子力防災組織による発電所原子力緊急時対策本部を設置し、対応に当たる。（第2.2.1.7.4図「発電所原子力防災組織とその主な職務」参照）

(b) 原子力防災組織の運営方法

原子力防災管理者は、原子力防災体制の区分に応じ、原子力防災体制を発令し、原子力防災組織の要員を非常招集してそれぞれの職務につかせるとともに、原子力緊急時対策本部長として、原子力防災組織の活動を指揮することとしている。

また、複数プラント同時に原災法第10条第1項に規

定する事象が発生した場合又はそのおそれがあると判断した場合、プラントごとの的確な状況把握、対応のため、プラントごとの指揮者を指名し、対応にあたらせることができるよう、ユニット指揮者を 2 名配置するとともに、不測の事態に対応するための特命班を必要に応じ編成させ、対応にあたらせることとしている。

(c) 放射線測定設備及び原子力防災資機材の整備

原災法第 11 条第 1 項に基づき、発電所敷地内に放射線測定設備を設置し、維持管理しており、それらの設備により測定した放射線量の数値はインターネットホームページ等で公表している。(第 2.2.1.7.5 図「発電所周辺の放射線測定設備」参照)

また、原災法第 11 条第 3 項に基づく原子力防災資機材を確保するとともに定期的に保守点検を行っている。

(第 2.2.1.7.1 表「原子力防災資機材」参照)

(d) 緊急事態応急対策等の活動で使用する資料の整備

原災法第 12 条第 4 項に基づき、緊急事態応急対策拠点施設〔福井県高浜原子力防災センター〕(以下「原子力防災センター」という。)に備え付ける資料は国に提出するとともに、その資料の写しを関係する地方自治体に提出している。

また、組織及び体制、社会環境並びに放射能影響推定に関する資料を緊急時対策所に備え付けている。

(e) 緊急事態応急対策等の活動で使用する施設及び設備の整備、点検

緊急事態応急対策等の活動で使用する施設として、緊急時対策所、集合・退避場所、緊急医療処置室を設置しており、また、緊急事態応急対策等の活動で使用する設備として、気象観測設備、プラントデータ表示システム、事故一斉放送装置、所内放送装置等を整備し、定期的に

点検を行っている。

(f) 関係機関との連携

原子力防災専門官、国の機関、関係地方自治体及び防災関係機関等との間で、原子力防災訓練及び「高浜発電所原子力事業者防災業務計画」の協議等を通じて、原子力防災情報の収集・提供等を行い、相互連携を図っている。

また、福島第一原子力発電所の事故を踏まえ、原子力事業者（電力 9 社、電源開発、日本原燃、日本原子力発電）は、2013 年 1 月に日本原子力発電株式会社を実施主体とする原子力緊急事態支援センターを設置し、万が一原子力災害が発生した場合、速やかに緊急出動隊を編成し、発災事業者へ要員の派遣・資機材の搬送及び発災事業者と協働して高放射線量下での原子力災害の対応を行うこととしている。平常時には、原子力災害対応用の遠隔操作ロボット等を集中的に配備・管理し、原子力事業者要員に対する操作訓練を実施している。2016 年 12 月 17 日には、美浜原子力緊急事態支援センターとして上記の本格運用が開始され、当社の防災訓練にも参加して連携の確認を行っている。当社は遠隔操作ロボット等の操作訓練を受講し、2019 年度末時点で延べ 74 名の要員が修了している。

b. 緊急事態応急対策等

(a) 通報・報告等の実施

原子力防災管理者は、原子力防災体制の発令と同時に、原子力事業者防災業務計画で定められた関係機関に対して、同計画で定めた通報・報告様式を用いて、速やかに通報又は報告を行うこととしている。

なお、原子力事業者防災業務計画において原子力防災管理者は、原災法第 10 条第 1 項に規定する事象を発見

又は発生報告を受けた際には、15分以内を目途として、緊急時通報システムを用いて、内閣総理大臣、原子力規制委員会、関係省庁、原子力防災専門官、所在都道府県、所在市町村、関係周辺都道府県、関係周辺市町村及びその他関係機関に通報するとともに、関係機関へ連絡を行うこととしている。(第2.2.1.7.6図「緊急時の通報(連絡及び報告)経路」参照)

これらの通報を行った後は、プラント状況等の情報収集を行い、原子力事業者防災業務計画で定めた機関に事態の変化に応じ逐次報告を行うこととしている。

(b) 応急措置の実施

原子力防災管理者(以下「本部長」という。)は、原災法第10条第1項に基づく通報を行った後、事象の拡大を防止し、原子力緊急事態に至らないようにするため、以下の応急措置を行うとともに、その概要を原子力事業者防災業務計画に定める関係機関に報告を行うこととしている。

- ア. 退避誘導及び発電所内入域制限(総務班長、広報班長、保修班長、安全管理班長、放射線管理班長)
- イ. 放出放射エネルギーの推定(放射線管理班長)
- ウ. 消火活動(総務班長、発電班長、保修班長)
- エ. 緊急時医療(総務班長、放射線管理班長、保修班長)
- オ. 二次災害防止に関する措置(総務班長)
- カ. 汚染拡大の防止及び防護措置(総務班長、放射線管理班長)
- キ. 線量評価(放射線管理班長)
- ク. 要員の派遣、資機材の貸与(本部長)
- ケ. 広報活動(広報班長)
- コ. 応急復旧(本部長)
- サ. 原子力災害の拡大防止を図るための措置(本部長)

シ. 福井県が使用する携帯型映像情報通信システムの運用に関する対応（本部長）

ス. 運搬に係る応急処置（本部長）

注：括弧内は各活動を主に担当する班長を示す。本部全体にわたる活動については担当を本部長とした。

(c) 緊急事態応急対策

本部長は、原災法第15条第1項に基づく報告基準に至った場合、原子力事業者防災業務計画に定める関係機関に報告を行うこととしている。

また、本部長は、前項の応急措置を継続するとともに、原子力防災センターでの原子力災害合同対策協議会への参加や福井県、高浜町等の地方公共団体等が実施する緊急事態応急対策活動が的確かつ円滑に行われるようにするため、原子力防災センター等に要員の派遣、資機材の貸与を行うこととしている。（第2.2.1.7.2表「緊急事態応急対策における要員の派遣、資機材の貸与」参照）

c. 原子力災害事後対策

(a) 原子力災害事後対策の計画等

本部長は、原子力緊急事態解除宣言があった場合、以下の項目を記載した原子力災害事後対策計画を策定し、関係機関に報告するとともに、同計画に基づいて原子力災害事後対策を行うこととしている。

ア. 原子炉施設の復旧対策に関する事項（情報班長）

イ. 環境放射線モニタリングに関する事項（放射線管理班長）

ウ. 汚染検査、汚染除去に関する事項（放射線管理班長）

エ. 広報活動に関する事項（広報班長）

オ. 被災者の損害賠償請求等への対応のための窓口設置に関する事項（総務班長）

カ．原子力災害事後対策の実施体制（総務班長）

注：括弧内は計画策定を主に担当する班長を示す。

また、本部長は、あらかじめ定めた基準に基づき、原子力防災体制を解除することとしている。

さらに、本部長は、本店における警戒本部又は原子力緊急時対策本部の本店本部長の協力を得て、原因を究明し、必要な再発防止対策を検討、実施することとしている。

(b) 要員の派遣、資機材の貸与

本部長は、指定行政機関の長、指定地方行政機関の長及び地方公共団体の長並びにその他の執行機関の実施する原子力災害事後対策が、的確かつ円滑に行われるようにするため、要員の派遣、資機材の貸与その他要請に応じて必要な措置を行うこととしている。

d. 福井県内外の原子力事業所への協力

(a) 福井県内の他原子力事業所への協力

原子力災害が発生した場合は美浜発電所・高浜発電所・大飯発電所間で相互に要員派遣等を行うこととしている。

さらに、日本原子力発電株式会社及び国立研究開発法人日本原子力研究開発機構との間で確認している「若狭地域原子力事業者における原子力災害発生時等の連携に関する確認書」に基づき、福井県内の原子力事業所で原子力災害が発生した場合は、必要な要員の派遣、資機材の貸与及び若狭地域原子力事業者支援連携本部への相互協力を行うこととしている。

また、各事業所（発災事業所を除く。）に支援組織の設置を行うこととしている。（第2.2.1.7.7図「原子力災害時の事業者連携概要」参照）

(b) 福井県外の原子力事業所等への協力

「原子力災害時における原子力事業者間協力協定」に基づき、福井県外の原子力事業所等との間で、原子力災害が発生した場合は、相互に必要な要員の派遣及び資機材の貸与等を行うこととしている。

さらに、2016年4月に、原子力災害が発生した場合の原子力災害の拡大防止対策及び復旧対策をさらに充実させるため、中国電力株式会社、四国電力株式会社及び九州電力株式会社、同年8月にはこれに北陸電力株式会社を加えた5社と相互協定を締結した。以降、各社の訓練に相互参加しており、2019年11月には、国主催（鳥取県・島根県合同）で島根原子力発電所（中国電力株式会社）での原子力防災訓練において、初めての相互協力による訓練として、避難住民に対する避難退域時検査支援（5社が参加）、テレビ会議を活用した原子力部門トップ間の情報共有（CNO会議・5社が参加）により協力要員・資機材の派遣要請に伴う連携を確認した。今後も、各社の訓練に相互参加することで、緊急時の対応能力及び相互支援能力のさらなる向上に努めていく。

e. 原子力災害発生時に係る組織・体制の改善状況

原子力防災訓練の経験等を踏まえた組織・体制に関する改善事例を以下に示す。

2011年5月には、地震・津波に伴う全交流電源喪失時における電源応急復旧及び蒸気発生器への給水確保等緊急時活動を行うための初動対応体制について宿直当番体制を導入し、充実を図るとともに、協力会社及びプラントメーカーによる支援体制の強化等を実施している。

その後2015年10月に原子力緊急事態等発生時の対応に係る組織・体制の充実として宿直当番体制の強化を図るため当番者を70名に増員している。現在、1, 2号機の運転再開に向け、SA対策の高度化も踏まえた体制の構築を進

めている。

2016年度からは、災害発生時に設置される発電所対策本部内においては、各機能班からの連絡・報告又は機能班への対応指示等をすべて本部長（発電所長）が実施していたところ、複数号機同時災害発生時等、情報等が輻輳するような状況下でも本部長（発電所長）の負担を軽減して的確な判断、指示が行えるよう、米国等で導入されているICS（Incident Command System）を参考として、各機能班を統括する責任者を設定し、本部長（発電所長）の権限を委譲して対応する体制で事故制圧を図る取組みを導入し、原子力防災訓練において体制及び運営の有効性を確認している。加えて、災害対応者の共通状況認識を図るためのツールである共通運用図（COP：Common Operational Picture）については、共有すべき重要情報を精査するとともに、電力間の横並びを図ったり、使用済燃料ピットの状況に係る報告様式を新規作成したりする等、様式の見直しを継続的に実施し、その有効性を原子力防災訓練で確認している。

2019年6月には、高浜発電所1～4号機の4基同時発災に対応可能な、緊急時対策所を新たに設置し運用を開始した。これに伴い、対策スペースに余裕ができた一方で、社内訓練において声が通りにくいといった意見が出たことから、緊急で周知すべき事項が発生した場合に静粛を確保するため、電子ホイッスルを導入する等、情報共有方法を改善した。

また、2020年2月に実施された原子力防災訓練では、新たな情報共有システムの導入や、迅速な通報連絡を行うためのEAL判断フローを作成し、活用した。

以上のことから、事故・故障等発生時の対応及び原子力緊急事態等発生時の対応に係る組織・体制は、事故・故障

等の経験反映及び原災法等政省令改正等を踏まえて適宜整備、改善されており、現在の組織・体制で一連の対応が実施できるものとなっている。

③ 保安活動改善状況

a. 自主的改善事項の活動状況

マネジメントレビュー等の指示事項及び予防処置における改善状況のうち組織・体制に係るものはなかった。(第2.2.1.7.3表「保安活動改善状況一覧表(緊急時の措置)」参照)

b. 不適合事象、指摘事項等における改善状況

不適合事象、指摘事項等における改善状況のうち、組織・体制に係るものはなかった。(第2.2.1.7.3表「保安活動改善状況一覧表(緊急時の措置)」参照)

(3) 評価結果

① 事故・故障等発生時の対応

事故・故障等が発生した場合の初動体制、通報連絡体制、状況把握・原因究明・再発防止対策立案の体制が、これまでの経験・事例を踏まえて運用面等の改善(例:トラブル発生時の対外連絡の流れイメージの周知、トラブル初動対応用Q&Aリストの整備等)が適宜実施されており、事故・故障等発生時の対応が実施できる体制となっていることを確認した。

また、事故・故障等の情報の公開については、プレス発表や当社ホームページへの掲載、インターネット公開サイトへの掲載、報告書の一般公開等、広く情報を公開する体制となっていることを確認した。さらに、高浜発電所内における傷病者等発生時の対応体制、現地での応急処置体制についても、原子力災害に備え、整備・改善が行われており、円滑な対応ができることを確認した。

② 原子力緊急事態等発生時の対応

原子力緊急事態等に備えて、原災法に基づき、体制、要員、

資機材等に係る原子力事業者防災業務計画を作成し、毎年見直しを行い、適切に運用することで原子力緊急事態等発生時の体制及び組織に係る必要な改善事項は適切に反映していること、及び2011年3月に発生した福島第一原子力発電所事故に係る安全性対策の取組事項についても進捗状況に応じ適切に反映していることを確認した。

このことから、高浜発電所における原子力緊急事態等の対応は、継続的な改善が図られていることにより、適切に実施されていると判断した。

(4) 今後の取組み

① 事故・故障等発生時の対応

今後とも事故・故障等が発生した場合、確立された対応体制（初動体制、通報連絡体制、状況把握・原因究明・再発防止対策立案等の対応体制）により対応するとともに、教育・訓練を定期的実施し、迅速かつ正確な通報連絡ができる体制の維持向上、傷病者等発生時の対応能力の維持向上に努める。

情報公開については、これまでと同様に当社ホームページに掲載する等広く情報公開に努める。

② 原子力緊急事態等発生時の対応

今後とも、原子力防災訓練の結果、国の防災基本計画や関係地方自治体の地域防災計画の見直し等の動きを踏まえて、原子力緊急事態等発生時に係る組織・体制の維持向上に努める。

2.2.1.7.2.2 社内マニュアルの改善状況

事故・故障等発生時の対応及び原子力緊急事態等発生時に係る社内マニュアルの整備状況並びに評価期間中の変遷（改善状況）について調査し、事故・故障等発生時の対応及び原子力緊急事態等発生時の対応に係る社内マニュアルとして整備され、対応が確

実に実施できるものとなっていることを確認し、事故・故障等の経験等を踏まえ継続的な改善（維持を含む。）が図られているかを評価する。

(1) 調査方法

事故・故障等発生時及び原子力緊急事態等発生時に係るマニュアルの整備状況等について、以下の項目により調査する。

- ① 事故・故障等発生時の対応に係るマニュアルの整備状況
- ② 国及び地方自治体への通報連絡に係るマニュアルの整備状況
- ③ 原子力緊急事態等発生時に係るマニュアルの整備状況
- ④ ①～③項に係る改善状況

(2) 調査結果

- ① 事故・故障等発生時の対応に係るマニュアルの整備状況

事故・故障等発生時の対応は、「設計基準事象時における原子炉施設の保全のための活動に関する所達」に内部溢水、火山、その他自然災害（地震、津波、竜巻）等の発生に備えた又は発生した場合における対応や処置を定め、「高浜発電所技術業務所則」に対応体制や役割分担、事故対策会議の設置と業務内容等、事故・故障等発生時の対応を実施するための事項を定めている。

また、傷病者等発生時の対応は、「高浜発電所救急対策所則」に、医療機関等への連絡体制や救急用具の整備、救急処置、搬送、救出活動時の注意事項や安否確認方法、原子力災害対策活動等に従事する者への安定ヨウ素剤の配布及び服用手順、現地消防指揮本部や医療機関との連携事項等の傷病者等発生時に対応を実施するための事項を定めている。

さらに、事故・故障等発生時の対応に必要な「高浜発電所原子炉施設保安規定」は、各課（室）へ配布し、事故対策会議開設場所に備え付けている。また、事故対策会議開設場所には、事故・故障等発生時の対応に必要な「系統図」等の資

料を整備している。

火災防護対策の厳格な実施を目的として、現場維持管理のさらなる向上を図った、現場資機材パトロールマニュアルを整備し着眼点を定めている。

② 国及び地方自治体への通報連絡に係るマニュアルの整備状況

事故・故障等発生時の通報連絡については、「高浜発電所技術業務所則」に連絡者及び連絡ルート、資料整備等の通報連絡を実施するための事項を定めている。

また、通報連絡に係る訓練の実施についても定められており、定期的な訓練により、迅速かつ正確な通報連絡の実施に努めている。

さらに、事故・故障等発生時の通報連絡に必要な「緊急連絡一覧表」を、所内関係者へ配布し、事故対策会議開設場所に備え付けている。

③ 原子力緊急事態等発生時に係るマニュアルの整備状況

「高浜発電所原子力事業者防災業務計画」及び「原子力防災業務要綱」には、原子力災害予防対策として、原子力防災組織の設置、原子力防災体制の発令基準、原子力防災資機材の整備、緊急事態応急対策等の活動で使用する資料・設備の整備、関係機関との連携等の予防対策の活動内容を定め、緊急事態応急対策等として、通報・報告や避難誘導、要員の派遣、汚染拡大の防止等の応急措置の活動内容を定め、また、原子力災害事後対策として、環境放射線モニタリング等の事後対策計画の作成及び実施を定めている。

また、シビアアクシデント等の対応として、重大事故等に至るおそれがある事故又は重大事故等が発生した場合に対処するための体制を維持管理していくための実施内容について定めた「高浜発電所重大事故等発生時における原子炉施設の保全のための活動に関する所達」、大規模な自然災害又は故意

による大型航空機の衝突その他テロリズムにより原子炉施設に大規模な損害が生じた場合に対処するための体制を維持管理していくための実施内容について定めた「高浜発電所大規模損壊発生時における原子炉施設の保全のための活動に関する所達」及び炉心損傷へ至った際に事故の進展防止及び影響緩和のために実施すべき措置を総合的観点から判断、選択する際の参考とする「高浜発電所3・4号機事故時影響緩和操作評価所則」を制定している。

- ④ 事故・故障等発生時の対応，国及び地方自治体への通報連絡の対応及び原子力緊急事態等発生時の対応に係るマニュアルの改善状況

事故・故障等の経験等を踏まえたマニュアルの改善事例を以下に示す。

「高浜発電所技術業務所則」、国及び地方自治体への通報連絡に係るマニュアルは、事故・故障等発生時の通報連絡等の初動対応について規定し、事故・故障等の経験等を踏まえ適宜見直し（例：火災報知器作動連絡票に現場確認中のチェック項目を追加等の帳票の見直し）を行っている。

「高浜発電所原子力事業者防災業務計画」及び「原子力防災業務要綱」は、原災法及びその関係法令の改正状況、原子力防災訓練の結果、通信手段や放射線管理資機材の見直し、組織体制の見直し等を踏まえて適宜見直しを行っている。主な改正としては、「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（通報規則）」

（2017年8月1日公布、2017年10月30日施行）等の改正を受けた緊急時活動レベル（EAL）に係る規定の見直しがある。（「高浜発電所原子力事業者防災業務計画」の見直し実績は、第2.2.1.7.4表「高浜発電所原子力事業者防災業務計画修正実績（2010年度以降）」参照）

また、「高浜発電所重大事故等発生時における原子炉施設の

保全のための活動に関する所達」、「高浜発電所大規模損壊発生時における原子炉施設の保全のための活動に関する所達」及び「高浜発電所3・4号機事故時影響緩和操作評価所則」については、各種訓練結果等を踏まえ、適宜見直しを行っている。

以上のことから、事故・故障等発生時の対応及び原子力緊急事態等発生時の対応に係るマニュアルは、事故・故障等や原子力防災訓練の経験等も踏まえて適宜整備されており、一連の対応が実施できるものとなっている。

⑤ 保安活動改善状況

a. 自主的改善事項の活動状況

マネジメントレビュー等の指示事項及び予防処置における改善状況のうち社内マニュアルに係るものはなかった。

(第2.2.1.7.3表「保安活動改善状況一覧表(緊急時の措置)」参照)

b. 不適合事象、指摘事項等における改善状況

不適合事象、指摘事項等における改善状況のうち、社内マニュアルに係るものは1件であり、改善活動が継続的に実施されており、再発していないことを確認した。(第2.2.1.7.3表「保安活動改善状況一覧表(緊急時の措置)」参照)

(3) 評価結果

事故・故障等発生時の対応に係るマニュアルには、対応体制や役割分担、事故対策会議の運営内容、訓練、通報連絡者や連絡ルート、資機材の整備等を定めているが、これらはこれまでの事故・故障等の経験・事例を踏まえた見直し(例:火災報知器作動連絡票に現場確認中のチェック項目を追加等の帳票の見直し)が適宜実施されており、事故・故障等発生時の対応を実施するための事項が定められていることを確認した。

傷病者等発生時の対応は、「高浜発電所救急対策所則」に、医

療機関等への通報体制や救急用具の整備、救急処置、搬送、救出活動時の注意事項、さらには原子力災害対策活動等に従事する者への安定ヨウ素剤の配布及び服用手順等、傷病者等発生時に対応を実施するための事項が定められており、原子力災害に備え、安定ヨウ素剤服用基準の整備等についての見直しが行われていることを確認した。

また、原子力緊急事態等発生時の対応におけるマニュアルには、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実施するための事項が定められており、原子力防災訓練においてその有効性を確認し、その結果を踏まえた見直しも継続して行われていることを確認した。

さらに、2011年3月に発生した福島第一原子力発電所事故に係る安全性向上対策の取り組み事項についても進捗状況に応じて適切に反映していることを確認した。

また、高浜発電所4号機第1回安全性向上評価届出書（2019年3月29日付け関原発第587号）（以下「高浜発電所4号機第1回届出書」という。）における「3.1.4.5(2) 余裕時間評価を踏まえた大規模損壊手順書の充実」で示した追加措置の内容として、消火水バックアップタンクを活用した復水タンクへの補給による余裕時間延長等の知見についても、「高浜発電所大規模損壊発生時における原子炉施設の保全のための活動に関する所達」に適切に反映していることを確認した。

このことから、高浜発電所における事故・故障等発生時の対応及び原子力緊急事態等発生時の対応におけるマニュアルは、これらの対応が実施できるように整備されており、医療機関との連携事項や事故・故障等の対応経験及び原子力防災訓練結果等を踏まえた継続的な改善が図られていると判断した。

(4) 今後の取組み

今後とも事故・故障等発生時の対応や原子力緊急事態等発生時の対応に係るマニュアルの充実に努める。

2.2.1.7.2.3 教育及び訓練の改善状況

事故・故障等発生時の対応及び原子力緊急事態等発生時の対応に係る教育・訓練の体系・概要並びに評価期間中の変遷（改善状況）について調査し、事故・故障等発生時の対応及び原子力緊急事態等発生時の対応に係る要員に対して教育・訓練が実施される仕組みになっていることを確認し、事故・故障等の経験等を踏まえ継続的な改善（維持を含む。）が図られているかを評価する。

(1) 調査方法

事故・故障等発生時及び原子力緊急事態等発生時の対応に係る教育・訓練の体系・概要等について、以下の項目により調査する。

- ① 事故・故障等発生時の対応に係る教育・訓練に関する調査項目
 - a. 教育・訓練の実施内容
 - b. 対応能力
- ② 原子力緊急事態等発生時の対応に係る教育・訓練に関する調査項目
 - a. 教育・訓練の実施内容
 - b. 原子力防災組織の構成員の力量
- ③ ①、②項に係る改善状況

(2) 調査結果

- ① 事故・故障等発生時の対応に係る教育・訓練
 - a. 教育・訓練の実施内容

新任の役職者に対しては、事故・故障等発生時の対応について、事故対策会議の業務内容や通報連絡体制、休日当番者の役割、通報連絡に必要な資機材の使用方法を教育した後、所内通報連絡訓練を実施している。

さらに、事故・故障等発生時の通報連絡を正確・迅速に行うため、事故対策会議の構成員を対象に「高浜発電所技

術業務所則」に基づき、次の訓練を実施している。

訓練項目	内 容	頻 度
所内通報連絡訓練	新任の役職者が事象発生時の情報を収集し、通報連絡を行う。	人事異動ごと (新任役職者)
	事故対策会議の構成員が事象発生時の情報収集や通報連絡等の事故・故障等発生時の対応を行う。	1回以上/年
少人数通報連絡訓練	休日の当番者が事象発生時の情報を収集し、通報連絡を行う。	1回以上/月
社外通報連絡訓練	事故対策会議の構成員が事象発生時の情報を取りまとめ、国及び地方自治体等へ通報連絡を行う。	1回/年

特に休日の当番者を対象とした訓練では、事故対策会議構成員である課（室）長（当番者）の事故・故障等発生時の対応能力の維持向上を図るため、当番者のみで事故・故障等が発生したという想定のもと、事故・故障等の発生情報の収集から通報連絡等の対応が迅速かつ的確に実施できるかについて訓練等を実施、確認している。

なお、訓練実施後、対応に問題がないか確認し、課題等が認められた場合は、助言や資機材の改善、訓練内容の見直し（例：トラブル発生時の対外連絡の流れイメージの周知、トラブル初動対応用QAリストの整備等）を行っている。

また、内部溢水、火山、その他自然災害（地震、津波、竜巻）等が発生した場合に、迅速かつ的確な対応が行えるよう「設計基準事象時における原子炉施設の保全のための活動に関する所達」に基づき必要な教育・訓練を実施している。（第 2.2.1.7.5 表「設計基準事象対応教育・訓練一覧

表」参照)

訓練実施後には、訓練結果を確認し、課題等が認められた場合は、助言や資機材の改善、訓練内容の見直しを行っている。

また、傷病者等が発生した場合、迅速かつ的確な対応が行えるよう「高浜発電所救急対策所則」に基づき、次の教育・訓練を実施している。

訓練項目	内 容	頻 度
救急対策訓練	所員、協力会社社員を対象に負傷者の発生から救急処置の実施、救急隊への引継ぎ等を行う。	1回/年
救急法講習	社外講師を招いて所員に負傷者に対する救急処置等の技術を習得させ、救急法救急員の養成を図っている。	1回以上/年

訓練実施後には、訓練結果を確認し、課題等が認められた場合は、資料整備の改善や訓練内容の見直しを行っている。

火災が発生した場合、正確・迅速な対応ができるよう「高浜発電所防火管理所達」に基づき、次の訓練を実施している。

訓練項目	内 容	頻 度
総合訓練	自衛消防隊（専属消防隊を含む。）を対象に火災の発生から自衛消防隊・専属消防隊の消火活動の実施、公設消防隊への引継ぎ等を行う。	1回/年

火災発生時における原子炉施設の保全のための活動を行

う要員に対して次の教育を実施し力量向上を行っている。

訓練項目	内 容	頻 度
自衛消防隊幹部教育	当直主任を社外機関が実施する教育訓練に参加させ、運転員全体の消火能力のレベルアップを図る。	1回／年

b. 対応能力

事故・故障等発生時の対応が必要な、平日昼間の総括責任者、トラブル対応指揮者、通報連絡責任者、平日夜間・休日当番者の全体指揮者、ユニット指揮者、現場調整当番者は、課（室）長以上のうち、「教育・訓練要綱」等に基づく、力量評価結果「業務遂行に必要な力量を有している」者が行っている。

さらに、新任役職者に事故・故障等発生時の対応に係る教育・訓練を実施し、その後も定期的に通報連絡訓練を実施することにより、事故・故障等発生時の対応能力の維持向上に努めている。

② 原子力緊急事態等発生時の対応に係る教育・訓練

a. 教育・訓練の実施内容

原子力防災組織の構成員に対し、「原子力防災業務要綱」に基づき、原子力災害に関する知識及び技能を習得し原子力災害対策活動の円滑な実施に資するため、全構成員を対象に原子力防災体制・組織についての「原子力防災教育」を実施し、各班の職務に応じて、放射線防護等の教育を実施している。

また、原子力防災組織の構成員に対し、以下の項目を含む原子力防災訓練を1回／年の頻度で実施している。

訓練項目	内 容
本部設営、通報、連絡	本部の設営及び事象発生から終結までの情報を収集し、関係各所に通報、連絡を行う。
緊急時環境モニタリング	発電所敷地内及び敷地境界付近について、モニタリングカーによる空間放射線量率及び空气中ヨウ素濃度の測定を行う。
発電所退避者誘導	原子力緊急時対策本部からの退避誘導指示に基づき、発電所内の緊急事態応急対策等の活動に従事しない者及び来訪者等を退避誘導員により指定された集合・退避場所に誘導する。

原災法施行後の 2000 年度以降の訓練では、原子力防災センターへの要員派遣も行っている。

また、国又は地方自治体が訓練を行う際には、計画策定、訓練実施に参画することにより連携強化を図っている。

訓練実施後には訓練結果を確認し、課題等が認められれば、訓練内容の見直しのほか、「高浜発電所原子力事業者防災業務計画」の見直し、緊急事態応急対策等の活動で使用する施設及び設備の改善等を行っている。(第 2.2.1.7.6 表「過去に実施した原子力防災訓練の概要 (2010 年度以降) 参照」)

さらに、原子力安全推進協会 (JANSI) の原子力防災訓練報告会に参加するとともに他原子力事業者の原子力防災訓練を視察し、他社の原子力発電所における訓練状況を確認する等、情報収集や意見交換を行うことで訓練の改善活動に努めている。

訓練日	視察先	高浜発電所視察者
2017.7.13	四国電力 伊方原子力発電所	1名
2017.12.27	東京電力 福島第一原子力発電所	1名
2019.10.25	日本原子力発電 敦賀原子力発電所	2名
2019.11.1	東京電力 柏崎刈羽原子力発電所	1名

2011年3月に発生した福島第一原子力発電所事故を踏まえて、シビアアクシデント対応に係る訓練（全交流電源喪失対応、シビアアクシデント対応に関する措置、事故対応能力向上、事故発生後の対応）計画を策定し、2012年度から実施している。

また、シビアアクシデント等に関する一層の理解を促進するため、原子力防災組織の構成員に対して原子力防災教育（特別教育）の計画を策定し、2012年度から実施している。

2015年10月以降は、「高浜発電所重大事故等発生時における原子炉施設の保全のための活動に関する所達」及び「高浜発電所大規模損壊発生時における原子炉施設の保全のための活動に関する所達」に基づき、以下の教育訓練を実施している。

(a) 力量維持向上訓練

重大事故等発生時の事象の種類及び事象の進展に応じた的確かつ柔軟に対処するために必要な力量の維持向上を図るための訓練を実施している。（事故時の役割に応じた必要な訓練を年1回以上実施）

(b) 成立性の確認訓練

有効性評価の重要事故シーケンスに係る対応手段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している。（事故時の役割に応じた必要な訓練を年1回以上実施）

(c) 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等と消火活動要員との連携を含めた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。(1回/年)

また、高浜発電所4号機第1回届出書における「3.1.3.4 P R Aにより抽出された追加措置」で抽出した追加措置である「運転員及び緊急時対策要員への教育・訓練プログラム策定への活用」の一つとして、緊急時対策要員の訓練において、P R Aから得られた大容量ポンプラインアップ操作のリスク情報に関する知見を活用している。具体的には、緊急時対策要員の操作のうち大容量ポンプラインアップ操作が最もリスク重要度が大きい結果が得られたことから、訓練の際にその重要性について教育している。さらに、高浜発電所4号機第1回届出書における「3.1.4.5(2) 緊急時対策本部要員等を対象とした教育・訓練への活用」で示した追加措置の通り、安全裕度評価から得られたクリフエッジが発生するような地震、津波が発生した場合における被害状況の想定等の知見を、教育・訓練に活用している。

b. 原子力防災組織の構成員の力量

緊急時の措置に対応する原子力防災組織の構成員のうち、課(室)長以上は、「教育・訓練要綱」等に基づく、力量評価結果が「業務遂行に必要な力量を有している」者が、また、それ以外の構成員については、「教育・訓練要綱」に基づく力量評価結果を参考に、各課(室)長が原子力防災組織の構成員として職務を遂行できると判断した者が行っている。

さらに、定期的に原子力防災教育、原子力防災訓練を実施することにより、原子力緊急事態等発生時の対応に係る

対応能力の維持向上に努めている。

③ 事故・故障等発生時の対応及び原子力緊急事態等発生時の対応に係る教育・訓練の改善状況

事故・故障等の経験等を踏まえた教育・訓練に関する改善事例を以下に示す。

2016年度からは、福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえると緊急時に現場指揮者クラスが的確に統率するためのリーダーシップ能力（コミュニケーション能力やストレス下の意思決定能力等）向上が重要であることから、発電所における有事の際を想定し、様々な阻害要因を与える等ストレス状況を模擬した訓練（たいかん訓練[※]）を現場指揮者クラスを対象に実施しており、2019年度末時点で延べ138名が参加している。本訓練では、自然災害や人為事象等の普段と異なる事象発生下で、人間の不適切な行動や誤解等による様々な阻害を入れながら、訓練参加者へ適切な負荷を与えることで、ICSを基本とした確実かつ迅速な意思決定、効果的な指揮命令が発揮できるチームビルディング及び個人のコミュニケーション能力等のスキルへの気づきを効果的に引き出せるようにすることが重要である。

※ノンテクニカルスキル向上を目的とした原子力安全システム研究所開発の訓練である。「たいかん訓練」という名称には、実践演習を通じた「体感」による気づきを得る訓練(**Experience Training**)、緊急時対応の核すなわち「体幹」となる人間力の鍛錬(**Core Training**)、そして広い視野とチーム全体を掌握する「大観」を持つための訓練(**Oversight Training**)という3つの意味が込められており、英略称としてE C O T E C（エコテック、**Experience / Core / Oversight Training for Emergency Commanders**）とも表記している。

今後、たいかん訓練により、いかなる状況下でも冷静な判

断を下し、的確な指揮を執れる能力の向上を図っていく。

以上のことから、事故・故障等発生時の対応及び原子力緊急事態等発生時の対応に係る教育・訓練は、社内マニュアルに基づき実施しており、事故・故障等発生時の対応及び原子力緊急事態等発生時の対応に係る一連の対応が実施できるものとなっている。

④ 保安活動改善状況

a. 自主的改善事項の活動状況

マネジメントレビュー等の指示事項及び予防処置における改善状況のうち教育及び訓練に係るものはなかった。(第2.2.1.7.3表「保安活動改善状況一覧表(緊急時の措置)」参照)

b. 不適合事象、指摘事項等における改善状況

不適合事象、指摘事項等における改善状況のうち、教育及び訓練に係るものはなかった。(第2.2.1.7.3表「保安活動改善状況一覧表(緊急時の措置)」参照)

(3) 評価結果

① 事故・故障等発生時の対応に係る教育・訓練

事故対策会議の構成員に対する教育・訓練については、新任の役職者を対象とした教育・訓練や休日当番者のみでの訓練を実施する等、事故対策会議の構成員等に対する訓練を「高浜発電所技術業務所則」や「高浜発電所救急対策所則」に基づき実施していること及び訓練結果等を踏まえて訓練内容の見直しや整備資料の改善等を図っていることを確認した。

また、内部溢水、火山、その他自然災害(地震、津波、竜巻)等発生時の対応能力向上を目的として「設計基準事象時における原子炉施設の保全のための活動に関する所達」に基づく対応要員の訓練を実施していること及び訓練結果等を踏まえて訓練内容の見直しや資機材の改善等を図っていることを確認した。さらに、火災発生時の対応能力向上を目的とし

て、「高浜発電所防火管理所達」及び「高浜発電所火災防護計画」に基づき、初期消火活動を行う要員に対して、消防資機材取扱訓練、119番通報、消火活動計画に基づく訓練、消防総合訓練等を実施していること及び訓練結果等を踏まえて訓練内容の見直し、消防資機材の改善等を図っていることを確認した。

② 原子力緊急事態等発生時の対応に係る教育・訓練

原子力防災組織の構成員に対する教育・訓練については、「原子力防災業務要綱」に基づき、原子力防災訓練等を実施することで継続した構成員の対応能力向上を図っていることを確認した。また、訓練結果を踏まえて、訓練内容の見直しのほか、「高浜発電所原子力事業者防災業務計画」の見直し、緊急事態応急対策等の活動で使用する施設及び設備の改善等を図っていることを確認した。

さらに、「高浜発電所重大事故等発生時における原子炉施設の保全のための活動に関する所達」及び「高浜発電所大規模損壊発生時における原子炉施設の保全のための活動に関する所達」に基づき、重大事故等発生時の事象の種類及び事象の進展に応じた的確かつ柔軟に対処するために必要な力量の維持向上を図るための訓練によって対象者の力量維持向上を図るとともに、重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力を満足すること及び有効性評価の前提条件を満足することを重要事故シーケンスに係る対応手段に係る要員の役割に応じた成立性の確認訓練を実施することによって確認した。なお、これらの教育・訓練の対象には、「2.2.1.9 安全性向上に資する自主的な設備」に示す多様性拡張設備を用いた対応手順に関するものを含んでいる。

また、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等と消火活動要員との連携を含めた実効性等があることを大規模損壊発生時の対応に係

る総合的な訓練によって確認した。

以上のことから、事故・故障等発生時の対応及び原子力緊急事態等発生時の対応に係る教育・訓練は、社内マニュアルに頻度や実施内容等を定めて実施しており、また、対応に問題がないかを訓練等により確認するとともに、訓練結果等を踏まえた訓練内容や整備資料等の継続的な改善が図られていると判断したが、福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえ、いかなる状況下でも冷静な判断を下し、的確な指揮を執れる能力をさらに向上させることが重要である。

(4) 今後の取組み

事故・故障等発生時の対応及び原子力緊急事態等発生時の対応に係る教育・訓練については、今後とも国内外の事故・故障等発生時の対応、訓練結果等から得られる教訓を反映させる等して充実を図り、事故・故障等発生時及び緊急時の対応要員の知識・技能のさらなる向上に努める。

また、2016年度より、発電所における有事の際を想定し、様々な阻害要因を与える等ストレス状況を模擬した訓練（たいかん訓練）を現場指揮者クラスを対象に実施しており、今後も実施結果も踏まえて緊急時リーダーシップ能力の向上を図る訓練（たいかん訓練）により、いかなる状況下でも冷静な判断を下し、的確な指揮を執れる能力の向上を図っていく。

2.2.1.7.2.4 設備の改善状況

事故・故障等発生時の対応及び原子力緊急事態等発生時の対応における設備（資機材）の整備状況並びに評価期間中の改善状況について調査し一連の対応が確実に実施できるように設備（資機材）が整備されていることを確認するとともに、事故・故障等の経験等を踏まえ、継続的な改善（維持を含む。）が図られていることを評価する。

(1) 調査方法

事故・故障等発生時及び原子力緊急事態等発生時の対応に係る設備（資機材）の整備状況について、以下の項目について調査する。

① 事故・故障等発生時の対応に係る設備に関する調査項目

a. 設備（資機材）の改善内容

② 原子力緊急事態等発生時の対応に係る設備に関する調査項目

a. 設備（資機材）の改善内容

(2) 調査結果

① 事故・故障等発生時の対応に係る設備の改善

以下に主な改善事例を示す。

a. 消防資機材の充実

消防資機材を下記のとおり追加配備している。

(a) 大規模損壊用消防資機材（1%泡消火剤搬送車）

(b) 可搬式消防ポンプ

(c) 安全系ポンプ室火災対応用排煙機

② 原子力緊急事態等発生時の対応に係る設備の改善

以下に主な改善事例を示す。

a. 緊急時対策所の整備、強化

2011年3月に発生した福島第一原子力発電所事故に係る対応として、地震・津波等で緊急時対策所が使用できない場合に備えて、2012年4月に3，4号機中央制御室の近傍に代替指揮所を指定し、必要な資機材等の整備を行った。その後、2013年7月に施行された新規制基準に適合した重大事故等対策等に係る整備の一環として、1，2号機制御建屋に緊急時対策所を設置した。

さらなる強化策として、2019年3月に要員の待機場所として緊急時対策所（耐震建屋）へのアクセス性を考慮した免震事務棟を、2019年6月には新たな緊急時対策所（耐震建屋）を設置し運用を開始している。さらに、免震事務棟

の設置に合わせて、全交流動力電源喪失時の通信手段の充実策として構内電話交換機の免震事務棟内への移設、非常用電源供給化を実施している。

以上のことから、事故・故障等発生時の対応及び原子力緊急事態等発生時の対応に係る改善は、現在も継続されていることを確認した。

b. 2011年3月に発生した福島第一原子力発電所事故に係る安全性向上対策の取組み

原子力安全・保安院の指示文書「2011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）（2011年3月30日付）」、「2011年福島第一原子力発電所事故を踏まえた他の原子力発電所におけるシビアアクシデントへの対応に関する措置の実施について（指示）（2011年6月7日付）」及び「東京電力株式会社福島第一原子力発電所における事故を踏まえた既設の発電用原子炉施設の安全性に関する総合評価の実施について（指示）（2011年7月22日付）」を受けて、当社は都度安全対策を講じるとともに、安全設計の妥当性に係る再検証を実施してきた。その後、2012年9月に原子力規制委員会が発足し、2013年7月に原子力発電所の新規制基準が施行されたことから、新規制基準に基づき安全性・信頼性の向上を図り、新規制基準適合性に係る設置変更許可、工事計画認可、保安規定変更認可を受けた。（これまでの主な取組みは、第2.2.1.7.7表「福島第一原子力発電所事故以後充実を図った緊急時対策」及び第2.2.1.7.8図「高浜発電所3，4号機における主な安全対策」参照）

高浜発電所固有の課題解決に向けた活動としては、高浜発電所3，4号機の新規制基準適合後の後続プラントでのSA対策に関する審査状況、高浜発電所1～4号機の4基稼動後に想定されるプラントの運用状況を踏まえ、高浜発

電所3, 4号機のさらなる安全性の向上及び重大事故等への対応体制の高度化を目的とし、新たな重大事故等対策の導入を検討している。具体的には、重大事故等への対応時における給水作業において、事故収束作業の迅速化及び作業の効率化が必要であることを課題として認識したため、3, 4号機に消防ポンプに代えて送水車を配備することを計画している。ここで、送水車の燃料には地下に設置された燃料油貯油そうの重油を使用できるため、危険物貯蔵庫に保管して地上に設置している消防ポンプ用のガソリン量が低減され、結果的に森林火災やテロ攻撃等に起因する構内の火災発生リスクを低減することができる。

以上の改善状況から、事故・故障等発生時の対応及び原子力緊急事態等発生時の対応に係る設備の改善は、適宜確実に実施され、現在も継続的改善が図られていることを確認した。

③ 保安活動改善状況

a. 自主的改善事項の活動状況

マネジメントレビュー等の指示事項及び予防処置における改善状況のうち設備に係るものはなかった。(第2.2.1.7.3表「保安活動改善状況一覧表(緊急時の措置)」参照)

b. 不適合事象、指摘事項等における改善状況

不適合事象、指摘事項等における改善状況のうち、設備に係るものはなかった。(第2.2.1.7.3表「保安活動改善状況一覧表(緊急時の措置)」参照)

(3) 評価結果

① 事故・故障等発生時の対応に係る設備の改善

事故・故障等発生時の対応に係る設備の改善については、消防資機材の充実を図り、確実に実施されていることを確認した。

② 原子力緊急事態等発生時の対応に係る設備の改善

原子力緊急事態等発生時の対応に係る設備の改善について

は、通報手段の強化等、必要な対応が確実に実施されているとともに、2011年3月に発生した福島第一原子力発電所事故に係る安全性向上対策の取組事項についても計画的に対応していることを確認した。

以上の評価結果から、事故・故障等発生時の対応及び原子力緊急事態等発生時の対応に係る設備の改善状況は、現在も継続的な改善が図られていると判断した。

(4) 今後の取組み

事故・故障発生時の対応及び原子力緊急事態等発生時の対応に係る設備の改善については、今後とも国内外の事故・故障等発生時の対応、教育訓練結果から得られる教訓を反映させる等確実に実施し、継続的な改善を図り、対応設備の一層の設備の充実に努める。

2.2.1.7.2.5 実績指標の推移

事故・故障等発生時の対応及び原子力緊急事態等発生時の対応における保安活動の目的に沿って実績指標及びそのデータの範囲を明確化し、実績指標の時間的な推移を評価対象期間又は定めた範囲について調査し、確実に実施されていることを評価する。

(1) 調査方法

事故・故障等発生時及び原子力緊急事態等発生時の対応に係る実績指標について、以下の項目により調査する。

- ① 原子力事業者防災業務計画修正実績
- ② 原子力防災訓練の実績
- ③ 消防総合訓練の実績

(2) 調査結果

- ① 原子力事業者防災業務計画修正実績

原子力事業者防災業務計画の修正実績については、第2.2.1.7.4表「高浜発電所原子力事業者防災業務計画修正実績(2010年度以降)」に示すように年1回修正が行われている。

これは、原災法第7条第1項に基づき、毎年、原子力事業者防災業務計画が関係地方公共団体の地域防災計画に抵触していないかを確認し、修正の要否を検討し実施しているものである。(2011年度の修正は、関係地方公共団体への意見聴取を行った結果、各地域防災計画に抵触しないことが確認できたことから、修正は行っていない。)

② 原子力防災訓練の実績

原子力防災訓練については、第2.2.1.7.6表「過去に実施した原子力防災訓練の概要(2010年度以降)」に示すように、年1回確実に実施している。なお、福井県等関係自治体が主催する訓練にも適宜、参加している。

また、訓練結果を踏まえて、情報共有化の向上及び便宜性の向上等のため、資機材の充実及び緊急時対策所のレイアウト変更等を行っている。

③ 消防総合訓練の実績

消防総合訓練の実績については、第2.2.1.7.8表「高浜発電所消防総合訓練の概要(2010年度以降)」に示すように、年1回確実に実施している。

また、訓練結果を踏まえ、情報伝達、体制の充実等を実施している。

(3) 評価結果

① 原子力事業者防災業務計画修正実績

原子力事業者防災業務計画の修正については、原災法に規定する主旨に基づき継続的かつ確実に実施されていることを確認した。

② 原子力防災訓練の実績

原子力防災訓練は「原子力防災業務要綱」に基づき年1回実施しており、訓練結果を踏まえ資機材の充実等が図られ、継続的かつ確実に実施されていることを確認した。

③ 消防総合訓練の実績

消防総合訓練は防火管理所達に基づき年 1 回実施しており、訓練結果を踏まえ情報伝達、体制見直しの改善等が図られ、継続的かつ確実に実施されていることを確認した。

(4) 今後の取組み

原子力事業者防災業務計画の修正については、今後も確実に実施していく。

また、原子力防災訓練、消防総合訓練については、今後も継続的かつ確実に実施するとともに課題を抽出して必要な改善を図っていく。

2.2.1.7.2.6 まとめ

(1) 事故・故障等発生時の対応に係る改善

事故・故障等発生時の対応に係る改善については、社内マニュアルへの反映や必要な資機材の充実及び訓練を踏まえた改善活動が確実に実施されていることを確認した。

(2) 原子力緊急事態等発生時の対応に係る改善

原子力緊急事態等発生時の対応に係る改善については、原子力緊急事態等の体制及び組織に係る改善が図られ社内マニュアルに反映したうえで訓練により有効性を確認する等、改善活動が確実に実施されていることを確認した。

また、緊急時対策所の運用を開始する等必要な施設、設備についても充実強化が図られていることを確認した。

加えて、緊急時の体制の維持及び対応能力の向上のため、要員を現状より多く収容できる設備が必要であることから、要員を収容できる施設として、免震事務棟を設置し運用を開始していることを確認した。

(3) 今後の取組み

今後も事故・故障等発生時の対応及び原子力緊急事態等発生時の対応に係る外部・内部評価結果等に対する対応を確実に実施し、継続的な改善を図り、事故・故障等発生時及び原子力緊

急事態等発生時の対応について一層の充実に努める。

主な計画として、訓練においては、緊急時に現場の指揮者クラスのリーダーシップ能力が重要であることから、現場の指揮者クラスに対して、緊急時の状況を体感し、訓練参加者全員で訓練を振り返り良好事例を共有する、リーダーシップ能力を高める訓練（たいかん訓練）について今後も継続的に改善していく。また、設備面においては、現状、訓練を実施し対応能力は維持できているが、訓練の状況を踏まえた給水作業の迅速化、効率化が必要であることから、消防ポンプに代えて、送水車を重大事故等対処設備として導入することとしている。

第 2.2.1.7.1 表 原子力防災資機材

分類	原子力防災資機材現況届出書の名称		発電所該当名称		数量	点検頻度	保管場所	
放射線障害防護用器具	汚染防護服		汚染防護服		310組	1回/年	緊急時対策所 中央制御室 モニタリングカー	
	呼吸用ボンベ付一体型防護マスク		セルフエアセットまたは自給式呼吸器		93個	1回/年	第二事務所5階会議室 中央制御室 モニタリングカー他	
	フィルター付防護マスク		ガス・ダスト両用マスク		310個	1回/年	緊急時対策所 中央制御室 モニタリングカー	
非常用通信機器	緊急時電話回線		N T T 電話回線		1回線	-	緊急時対策所	
	ファクシミリ		ファクシミリ装置		1台	2回/年	緊急時対策所	
	携帯電話等		携帯電話		7台	-	-	
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		排気筒モニタ ・格納容器排気筒モニタ ・補助建屋排気筒モニタ		1台/ユニット 1台/ユニット	定期検査毎 定期検査毎	1,2号機補助建屋 3,4号機補助建屋	
			排水モニタ ・放水口モニタ		1台/2ユニット	定期検査毎	1,2号機放水口 3,4号機放水口	
			ガンマ線測定用サーベイメータ		高線量当量率サーベイメータ	1台	1回/年	中央制御室
			電離箱式サーベイメータ		2台	1回/年	緊急時対策所 モニタリングカー	
			N a I シンチレーション式サーベイメータ		1台	1回/年	モニタリングカー	
	中性子線測定用サーベイメータ		中性子線サーベイメータ		2台	1回/年	中央制御室	
	空間放射線積算線量計		蛍光ガラス線量計 (R P L D) または電子積算線量計		4個	1回/年	ホールボディカウント室	
	表面汚染密度測定用サーベイメータ		α線用汚染サーベイメータ		1台	1回/年	第二事務所5階会議室	
			β線用汚染サーベイメータ		1台	1回/年	緊急医療処置室	
	可搬式ダスト測定関連機器	サンプラ	可搬式ダストサンプラ		4台	1回/年	協力会社D棟 モニタリングカー	
		測定器	ゲルマニウム波高分析装置		1台	1回/年	ホットカウント室	
	可搬式の放射性ヨウ素測定関連機器	サンプラ	可搬式ヨウ素サンプラ		2台	1回/年	協力会社D棟 モニタリングカー	
		測定器	ゲルマニウム波高分析装置		1台	1回/年	ホットカウント室	
	個人用外部被ばく線量測定機器		個人被ばく線量測定器		200台	1回/年	緊急時対策所	
	その他	エリアモニタリング設備		エリアモニタ ・格納容器内高レンジエリアモニタ ・使用済燃料ピット区域エリアモニタ		16台	定期検査毎 1回/年	1~4号機格納容器 1~4号機使用済燃料ピット
		モニタリングカー	モニタリングカー		移動式モニタリング設備	1台	定期検査毎	モニタリングカー
			車両	1台	道路運送車両法による	発電所敷地内駐車場		
その他資機材	ヨウ素剤		ヨウ素剤		2,000錠	1回/年	健康管理室 緊急時対策所 中央制御室	
	担架		担架		1台	1回/年	中央制御室	
	除染用具		除染キット		1式	1回/年	緊急医療処置室	
	被ばく者の輸送のために使用可能な車両		救急患車輸送車		1台	道路運送車両法による	発電所敷地内	
	屋外消火栓設備又は動力消防ポンプ設備		屋外消火栓		1式	消防法による	屋外	
動力消防ポンプ設備			1台	1回/年	特高開閉所エリア			

第 2.2.1.7.2 表 緊急事態応急対策における要員の派遣、資機材の貸与

(発災：高浜発電所)

派遣先	派遣元組織	要員数	貸与する資機材等	数量	実施する主な業務
原子力規制庁緊急時対応センター（ERC）	本店	2名	携帯電話	各1台	・事故情報の提供 ・決定事項の伝達
緊急時モニタリングセンター ^{※1}	本店 美浜発電所 大飯発電所	23名	モニタリングカー NaIシンチレーション式サーベイメータ 電離箱式サーベイメータ 表面汚染密度測定用サーベイメータ 可搬型モニタリングポスト エアサンプラー（ハイボリウム） エアサンプラー（ローボリウム） ゲルマニウム波高分析装置 NaIポータブルスペクトルメータ 個人被ばく線量測定器	3台 11台 11台 14台 2台 2台 6台 3台 1台 65台	・初期モニタリング ・中期モニタリング ・復旧期モニタリング
若狭地域原子力事業者支援連携本部 ^{※2} （原子力研修センター内）	本店 美浜発電所 大飯発電所	15名 10名 10名	携帯電話 原子力事業者防災業務計画 関係自治体地域防災計画 若狭地域原子力事業者連携に関する確認書 原子力事業者間協力協定 機材・要員用輸送車両 表面汚染密度測定用サーベイメータ 個人被ばく線量測定器	1台 1冊 各1冊 1式 1式 1台 27台 45台	・各発電所への情報提供 ・事業者間の要員派遣調整 ・オフサイト活動の人員、配置の調整 ・環境放射線モニタリング ・避難遅延時検査および除染など
原子力防災センター	本店	9名	携帯電話 発電所周辺地図 事故時操作所則 事故時影響緩和と操作評価に係るマニュアル プラント系統図 プラント主要設備概要 プラント関係プロセスおよび放射線計測配置図 原子炉安全保護系ロジック一覧表 発電機車	1台 1式 1式 1式 1式 1式 1式 1式 1台	・原子力防災センターにおける設備準備（発電機車の準備含む） ・連絡会議への参加 ・本店との情報共有 ・要請事項への協力
所在都道府県、所在市町村、関係周辺都道府県、関係周辺市町村の災害対策本部	本店 高浜発電所	17名 2名	携帯電話	各1台	・事故情報の提供 ・決定事項の伝達 ・技術的事項他の支援
事業所外運搬に係る特定事象発生場所	本店 発災元副原子力防災管理者 高浜発電所	3名 1名 5名	道路地図 安全解析書 携帯電話 NaIシンチレーション式サーベイメータ 電離箱式サーベイメータ 表面汚染密度測定用サーベイメータ 可搬型モニタリングポスト エアサンプラー（ローボリウム） 個人被ばく線量測定器 除染キット 機材・要員用輸送車両	1式 1式 1台 3台 3台 4台 1台 2台 9台 1式 1台	・環境放射線モニタリング ・避難遅延時検査および除染など

※1：警戒体制発令時においては、関係機関からの要請に応じて派遣する。

※2：「原子力災害時における原子力事業者間協力協定」に基づく原子力事業者支援本部が設置され運営開始された後は、若狭地域原子力事業者支援連携本部の活動は原子力事業者支援本部の活動に移行する。

第 2.2.1.7.3 表 保安活動改善状況一覧表（緊急時の措置）（1 / 2）

マネジメントレビュー

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

予防処置

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

内部監査（発電所が実施した内部監査）

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

内部監査（経営監査室が実施した内部監査）

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

凡例

実施状況 : ○ : 実施済み △ : 実施中 × : 未実施 — : 実施不要

継続性 : ○ : 改善活動の見直しが継続している × : 改善活動の見直しが継続していない — : 対象外

再発の有無 : ○ : 再発していない × : 再発している — : 対象外

第 2.2.1.7.3 表 保安活動改善状況一覧表（緊急時の措置）（2 / 2）

保安検査

改善活動の契機	活動内容及び活動結果	実施状況	継続性	再発の有無	評価項目	備考
<p>2015 年度第 3 回保安検査</p> <p>保安規定第 13 条（運転員等の確保）第 4 項において「技術課長は、重大事故等の対応を行う要員として、表 13-3 に定める人数を常時確保するとともに、運転員、常駐の本部要員及び常駐の緊急安全対策要員を、発電所内に合計で 70 名以上常時確保する」ことが要求されている。しかし「緊急時対応体制割当表」に従い割当てられた緊急時対策要員 70 名以上が、平日昼間・平日夜間・休日に発電所内に在席していることを確認する要領が所則などに定められていない。</p>	<p>技術業務所則に平日夜間、休日、平日昼間の要員確保の確認方法及び確認記録を残すことを追記すべく改正した。</p>	○	○	○	社内マニュアル	

凡例

実施状況 : ○ : 実施済み △ : 実施中 × : 未実施 - : 実施不要

継続性 : ○ : 改善活動の見直しが継続している × : 改善活動の見直しが継続していない - : 対象外

再発の有無 : ○ : 再発していない × : 再発している - : 対象外

第 2.2.1.7.4 表 高浜発電所原子力事業者防災業務計画修正実績(2010 年度以降)

(1 / 2)

年度	内容
2010 年度 (2010 年 9 月 17 日)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 2010 年 4 月に行われた関係する地方公共団体の組織改正に伴う通報箇所の記載修正 2. 放射線障害防護用器具の更新に伴う資機材名称の変更
2011 年度 (2012 年 1 月 12 日)	<p>関係地方公共団体への事前意見聴取を行った結果、各地域防災計画に抵触しないことが確認できたことから 2011 年度の修正は実施しない旨、原子力事業本部からの公文書受領。</p>
2012 年度 (2013 年 3 月 18 日)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 原子力事業者防災業務計画等に関する省令の策定に伴う緊急時対策所及び本店緊急時対策室等、原子力災害予防対策の充実内容の反映 2. 原子力災害対策特別措置法及び関係省令の改正に伴う通報、連絡先の追記及び通報、報告先の名称変更に伴う記載修正
2013 年度 (2013 年 12 月 19 日)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 原子力災害対策特別措置法及び関係政省令等の改正、並びに原子力災害対策指針改正に伴う緊急時活動レベル (EAL) の定義の追加、警戒事象が発生した場合及び国から警戒事態の連絡があった場合に、発電所及び本店で警戒本部を設置することを追加、及び対策の名称等の記載修正 2. 関係周辺市町村の定義に、協議対象の各府県の地域防災計画で指定された市町村名を追加することによる明確化
2014 年度 (2015 年 3 月 27 日)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 原子力規制庁及び内閣府の組織改正に伴う通報箇所などの記載修正 2. 社内組織改正 (原子力安全部門設置) に伴う発電所原子力防災組織などの記載修正 3. 若狭地域原子力事業者における原子力災害時等の連携に関する確認書の改定に伴う資機材などの記載修正
2015 年度 (2016 年 3 月 28 日)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 防災要員の対象範囲の見直しに伴う対象者及び要員が使用する資機材の充実に関する記載修正 2. 社内組織改正 (原子力調達センター及び廃止措置技術センターの設置等) に伴う要員の招集経路等の記載修正 3. シビアアクシデント対策等に関する資機材の記載修正 4. E R S S 伝送データ項目の追加に伴う記載修正

第 2.2.1.7.4 表 高浜発電所原子力事業者防災業務計画修正実績(2010 年度以降)

(2 / 2)

年度	内容
2016 年度 (2017 年 3 月 28 日)	1. 原子力事業所災害対策支援拠点の見直しに伴う原子力事業所災害対策支援拠点の候補場所の記載修正 2. 社内組織改正（電力の小売全面自由化に伴う本店対策本部の組織変更等及び原子力事業本部への原子力訴訟グループ設置等）に伴う防災組織などの記載修正 3. 美浜原子力緊急事態支援センター運用開始に伴う組織概要及び原子力防災組織の業務を一部委託するものとしての業務範囲等の記載修正
2017 年度 (2017 年 11 月 10 日)	1. 通報規則及び原子力災害対策指針の改正に伴う緊急時活動レベル（EAL）の一部内容変更 2. 原子力規制庁内規「原子力事業者防災業務計画の確認に係る視点等について」の改正に伴う各事業者間で統一した通報様式への修正、モニタリングに関する事項の修正に係る上席放射線防災専門官への指導・助言伺いする旨の追加、警戒事象における連絡手段の明確化 3. 社内組織改正（本店組織改正に伴う総務班への自社需給係設置、発電所組織改正に伴う総務班への安全・防災室の追加）及び原子力規制庁組織改正（原子力災害対策・核物質防護課から緊急事案対策室へ変更、地方放射線モニタリング対策官から上席放射線防災専門官へ変更）に伴う見直し
2018 年度 (2019 年 1 月 18 日)	1. 緊急時活動レベル（EAL）の事象説明に係る記載の一部見直し（蒸気発生器冷却機能喪失のおそれ、冷却機能の喪失に関する基準） 2. 発送電分離を見据えた組織改正に伴う本店組織名称の見直し

(2020 年 2 月末現在)

第 2.2.1.7.5 表 設計基準事象対応教育・訓練一覧表 (1 / 2)

分類 ^{※1}	種別	教育・訓練名	教育・訓練内容	教育種別	実施頻度	対象者	教育・訓練所管箇所
内部溢水	内部溢水	内部溢水に対する全般教育	<ul style="list-style-type: none"> 内部溢水事象の対処(評価、溢水経路、防護すべき設備)に関する概要 堰、水密扉等の設置の考え方及び運用管理に関する事項 事前評価(設計検証)に関する留意事項に関する事項 内部溢水発生(蒸気曝露、浸水、被水)後の機能確認に関する留意事項 各種対策設備の追加及び資機材持ち込み等による可燃物量並びに床面積の見直し管理に関する事項 水密コンバートメント等からの漏洩対応に関する事項 廃棄物処理建屋、タービン建屋、屋外タンクからの溢水事象に関する事項 高エネルギー配管と低エネルギー配管の運転時間管理 	保安	1回/年	全所員 (所長は除く)、 専属消防隊	安全・防災室
		内部溢水の評価内容に関する教育	<ul style="list-style-type: none"> 溢水影響評価の手法 配管管理・評価手法 想定破壊(浸水、被水、蒸気)、地震時の溢水評価の実施内容 	保安	1回/年	安全・防災室員 技術職員 係修職員 土木建築課員 保安計画課員 のうち、当該設備の 施設管理を行う者	安全・防災室
		内部溢水発生時の運転操作に関する教育・訓練	<ul style="list-style-type: none"> 内部溢水が発生時の判断・運転操作に関する事項 	保安	1回/年	運転員	発電室
		火災防護教育	<ul style="list-style-type: none"> 消火活動時の放水に係る注意事項 火災発生時の対応時間に関する事項 消火水放水時の注意事項 消火水による防護対象設備の安全機能への影響確認に関する事項 放水後の放水量の検証に関する事項 	保安	1回/年	全所員 (所長は除く)、 専属消防隊	安全・防災室
火山影響等、降雪発生時	火山影響等、降雪発生時	火山影響等および積雪発生時に対する運用管理に関する教育	<ul style="list-style-type: none"> 降灰時の対応に関する事項 降下火砕物の除去作業に関する事項 積雪の除去作業に関する事項 	保安	1回/年	全所員 (所長は除く)	安全・防災室
		火山影響等発生時の運転操作に係る手順に関する教育訓練	<ul style="list-style-type: none"> 降灰より防護すべき施設の点検に関する事項 換気空調設備の外気取入口フィルタの点検 換気空調設備の操作(ダンパ閉止・循環運転等)[降灰時の侵入防止] 水循環系ストレーナの点検及び洗浄[降灰時の閉塞防止] 閉閉所の碍子洗浄[降灰時の影響防止] その他火山影響等発生時における原子炉施設の保全のための活動のうち運転操作に関する事項 	保安	1回/年	運転員	発電室
		火山防護に対する運用管理及び保守・点検に関する教育	<ul style="list-style-type: none"> 降下火砕物より防護すべき施設の施設管理に関する事項 降下火砕物より防護すべき施設(土建設)の施設管理に関する事項 	保安	1回/年	各係修職員 のうち、当該設備の施設 管理を行う者	各係修課
		火山影響等発生時のディーゼル発電機の機能を維持するための対策および炉心の著しい損傷を防止するための対策に関する教育訓練	<ul style="list-style-type: none"> 災害の特徴、基本的な対応の考え方及び手順等に関する事項 ディーゼル発電機の機能を維持するための対策に関する事項 タービン補助給水ポンプを用いた炉心を冷却するための対策に関する事項 蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ(電動)を用いた炉心の著しい損傷を防止するための対策に関する事項 その他火山影響等発生時における原子炉施設の保全のための活動に関する事項 	一般	1回/年	緊急安全対策委員	安全・防災室 ^{※2} 放射線管理課 タービン係修課 電気係修課
		地震	地震発生時の対応に関する教育	<ul style="list-style-type: none"> 波及的影響防止に関する事項 原子炉施設への影響確認に関する事項 設備の保管に関する事項 設備の維持管理に関する事項 運転操作に関する教育・訓練 	保安	1回/年	全所員 (所長は除く)
その他自然災害	津波	津波防護に係る運用管理に関する教育	<ul style="list-style-type: none"> 津波来襲時の運用管理、水密扉および防潮扉の運用に関する事項 	保安	1回/年	全所員 (所長は除く)	安全・防災室
		津波防護に係る運転操作手順に関する教育	<ul style="list-style-type: none"> 大津波警報発令時の循環水ポンプ停止(プラント停止) 3.4号機当直課長と1.2号機当直課長の連携を含めた操作手順の教育訓練 取水路防潮ゲートの閉止操作訓練 	保安	1回/年	運転員	発電室
		津波防護施設等の保守・点検に関する教育	<ul style="list-style-type: none"> 津波防護施設、浸水防護設備、津波監視設備及び影響軽減施設の施設管理に関する事項 	保安	1回/年	針装係修職員 タービン係修職員 電気係修職員 土木建築課員 のうち、当該設備の施設 管理を行う者	針装係修課 タービン係修課 電気係修課 土木建築課
		燃料等輸送船の緊急避難教育	<ul style="list-style-type: none"> 新規制基準の要求に関する事項 燃料等輸送船の評価、緊急避難に関する事項 避難場所と想定される対応ケースの説明に関する事項 	保安	1回/年	原子燃料課員 放射線管理課員 のうち、輸送業務を行う 者	原子燃料課 放射線管理課
		燃料等輸送船の緊急離岸訓練	<ul style="list-style-type: none"> 非常用電源による岸壁クレーン操作に関する事項 緊急時対応マニュアルに基づく緊急避難に関する事項 	保安	1回/年	原子燃料課員 のうち、輸送業務を行う 者	原子燃料課
竜巻	竜巻	竜巻に対する運用管理に関する教育・訓練	<ul style="list-style-type: none"> 竜巻発生時の車両避難等の訓練 竜巻の襲来が予想される場合に関する事項 竜巻発生時の車両避難等に関する事項 竜巻発生時の原子炉施設への影響確認に関する事項 飛来物管理に関する事項 竜巻の対応に関する事項 	一般	1回/年	所員	安全・防災室
		竜巻防護に係る運転操作手順に関する教育	<ul style="list-style-type: none"> 竜巻襲来時における運転操作手順に関する教育訓練 	保安	1回/年	全所員 (所長は除く)	安全・防災室
		竜巻設備に関する保守・点検に係る教育	<ul style="list-style-type: none"> 竜巻飛来物防護対策設備、竜巻による飛来物の発生を防止するための固縛装置に係る保守・点検 	保安	1回/年	安全・防災室員 原子燃料課員 タービン係修職員 電気係修職員 のうち、当該設備の施設 管理を行う者	安全・防災室 原子燃料課 タービン係修課 電気係修課

第 2.2.1.7.5 表 設計基準事象対応教育・訓練一覧表（2 / 2）

分類※1	種別	教育・訓練名	教育・訓練内容	教育種別	実施頻度	対象者	教育・訓練所管箇所
緊急事態 応急対策等、 原子力防災 対策活動に 関する教育	燃料体等取 扱施設	使用済燃料ピットへの重量物落下防止 に係る事項	・使用済燃料ピットへの重量物落下防止に係る措置に関する事項 ・使用済燃料ピットへの重量物落下防止に係る設備の保守・点検に関する事項	保安	1回/年	原子燃料課員 放射線管理課員 土木建築課員 保修課員 のうち、当該設備の施設 管理を行う者	原子燃料課 原子炉保修課
			・使用済燃料ピットの水位計・温度計・エアモニタの保守・点検に関する事項	保安	1回/年	計装保修課員 のうち、当該設備の施設 管理を行う者	計装保修課
	誤操作	誤操作防止教育	・識別管理、弁の施設管理方法に関する事項 ・識別管理及び施設管理に関する教育、中央制御室換気空調閉回路循環運転	保安	1回/年	運転員	発電室
			・識別管理に関する教育、換気空調設備及び照明設備（落下防止）に係る保守・点検	保安	1回/年	各保修課員 土木建築課員 のうち、当該設備の施設 管理を行う者	各保修課
	安全施設	安全施設の保守・点検に係る教育	・アニュラス空気浄化設備のダクトの一部並びに安全補機室空気浄化設備のダクトの 一部及びフィルタユニットに係る施設管理に関する事項	保安	1回/年	原子炉保修課員 のうち、当該設備の施設 管理を行う者	原子炉保修課
	中央制御室	その他自然災害発生時の確な判断・ 操作等の技能習得及び施設管理に係 る教育	・監視カメラ操作、公的機関からの情報入手（FAX等）に関する事項 ・酸素濃度計及び二酸化炭素濃度計による濃度測定に関する事項 ・気象観測装置の運用管理に関する事項	保安	1回/年	運転員	発電室
			・酸素濃度計及び二酸化炭素濃度計の施設管理に関する事項	保安	1回/年	放射線管理課員 のうち、当該設備の施設 管理を行う者	放射線管理課
			・監視カメラ、気象観測装置の施設管理に関する事項	保安	1回/年	計装保修課員 のうち、当該設備の施設 管理を行う者	計装保修課
	安全避難通 路	安全避難通路に関する教育	・可搬型照明の使用方法に関する事項	保安	1回/年	運転員	発電室
			・作業用照明の保守・点検に関する事項	保安	1回/年	電気保修課員 のうち、当該設備の施設 管理を行う者	電気保修課
			・可搬型照明の保守・点検に関する事項	保安	1回/年	所長室員 のうち、当該設備の施設 管理を行う者	所長室
	保安電源	その他自然災害発生時の確な判断・ 操作等の技能習得及び施設管理に係 る教育	・電気設備に係る手順に関する事項及び外部電源系統切替に関する事項 ・変圧器1次側における1相開放故障が検知されない状態における対応	保安	1回/年	運転員	発電室
			・電気設備に係る保守・点検に関する事項	保安	1回/年	電気保修課員 のうち、当該設備の施設 管理を行う者	電気保修課
	監視設備	モニターステーション及びモニタポスト の施設管理に係る教育	・モニターステーション及びモニタポストの電源、警報及びデータ伝送系に係る保守・点 検に関する事項	保安	1回/年	放射線管理課員 のうち、当該設備の施設 管理を行う者	放射線管理課
安全保護回 路	安全保護系に関する教育	施設管理や盤の施設管理、出入管理、パスワード管理等の管理手順に関する教育	保安	1回/年	計装保修課員 のうち、当該設備の施設 管理を行う者	計装保修課	

※1: 運転員のみを対象とした保安教育は、「異常時対応(現場機器対応)、異常時対応(中央制御室内対応)、異常時対応(指揮、状況判断)」として実施する。
 ※2: 本教育訓練は安全・防災室が取り纏めを行うが、各手順に関する教育訓練はそれぞれ手順所管課(安全・防災室、タービン保修課、電気保修課、放射線管理課)が行う。

第 2.2.1.7.6 表 過去に実施した原子力防災訓練の概要 (2010 年度以降)

(1 / 3)

実施年度	訓練概要	訓練結果を踏まえた主な改善事項
2010 年度	<p>高浜発電所 3 号機において、各種安全防護設備故障及び発電所外への放射性物質放出を想定し、緊急時組織の各種訓練を実施するとともに、「高浜発電所原子力事業者防災業務計画」に基づき、通報連絡、現場からの退避者誘導などの確認を行った。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 本部内の情報共有機能の向上のための緊急時対策所内レイアウトの変更 ・ 効率的に对外派遣を実施するためのタイミングの変更
2011 年度	<p>高浜発電所 1～4 号機において、地震・津波による全交流電源喪失を想定し、緊急時組織の各種訓練を実施するとともに、「高浜発電所原子力事業者防災業務計画」に基づき、通報連絡、現場からの退避者誘導や「高浜発電所電源機能等喪失時における原子炉施設の保全のための活動に係る対応所達」に基づく緊急応急対策などの確認を行った。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 全交流電源喪失時の通信手段の強化 ・ 資機材配置の変更
2012 年度	<p>高浜発電所 1～4 号機において、地震・津波による全交流電源喪失を想定し、緊急時組織の各種訓練を実施するとともに、「高浜発電所原子力事業者防災業務計画」に基づき、通報連絡、現場からの退避者誘導や「高浜発電所電源機能等喪失時における原子炉施設の保全のための活動に係る対応所達」に基づく緊急応急対策などの確認を行った。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 本部内情報共有ツールの変更
2013 年度	<p>高浜発電所 1～4 号機において、地震・津波による全交流電源喪失を想定し、緊急時組織の各種訓練を実施するとともに、「高浜発電所原子力事業者防災業務計画」に基づき、通報連絡、現場からの退避者誘導や「高浜発電所電源機能等喪失時における原子炉施設の保全のための活動に係る対応所達」に基づく緊急応急対策などの確認を行った。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 本部内における情報周知の際の運用方法の変更 ・ 情報共有ツールの変更

第 2.2.1.7.6 表 過去に実施した原子力防災訓練の概要 (2010 年度以降)

(2 / 3)

実施年度	訓練概要	訓練結果を踏まえた主な改善事項
2014 年度 (8 月)	高浜発電所 3 号機においては各種安全防護設備故障、4 号機においては全交流電源喪失を想定し、緊急時組織の各種訓練を実施するとともに、「高浜発電所原子力事業者防災業務計画」に基づき、通報連絡、緊急時被ばく医療や「高浜発電所電源機能等喪失時における原子炉施設の保全のための活動に係る対応所達」等に基づく緊急応急対策などの確認を行った。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 現場資機材の改善
2014 年度 (11 月)	高浜発電所 3 号機においては安全防護設備の火災、4 号機においては冷却材の漏えいを想定し、緊急時組織の各種訓練を実施するとともに、「高浜発電所原子力事業者防災業務計画」に基づき、通報連絡や「高浜発電所電源機能等喪失時における原子炉施設の保全のための活動に係る対応所達」等に基づく緊急応急対策などの確認をシナリオ非提示 (ブラインド訓練) 方式で行った。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 本部内の情報共有機能の向上のための緊急時対策所内レイアウトの変更
2015 年度	高浜発電所 1～4 号機において、地震による全交流電源喪失を想定し、緊急時組織の各種訓練を実施するとともに、「高浜発電所原子力事業者防災業務計画」に基づき、通報連絡や「高浜発電所電源機能等喪失時における原子炉施設の保全のための活動に係る対応所達」に基づく緊急応急対策などの確認を行った。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 本部内情報共有ツールの変更
2016 年度	高浜発電所 3 号機においては全交流電源喪失、1・2・4 号機においては外部電源喪失を想定し、緊急時組織の各種訓練を実施するとともに、「高浜発電所原子力事業者防災業務計画」に基づき、通報連絡や「重大事故等発生時における原子炉施設の保全のための活動に関する所達」等に基づく緊急応急対策などの確認をシナリオ非提示 (ブラインド訓練) 方式で行った。 なお、今回訓練においては、情報が輻輳する状況下においても、本部長の責任、負担を軽減し、的確な判断、指示を行うことができるよう、米国等で取り入れられている I C S (Incident Command System) を参考とした体制で訓練を実施した。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 本部内及び本部外との情報共有ツールの変更 ・ I C S の更なる改善

第 2.2.1.7.6 表 過去に実施した原子力防災訓練の概要（2010 年度以降）

(3 / 3)

実施年度	訓練概要	訓練結果を踏まえた主な改善事項
2017 年度	高浜発電所 4 号機においては全交流電源喪失、1・2・3 号機においては外部電源喪失を想定し、緊急時組織の各種訓練を実施するとともに、「高浜発電所原子力事業者防災業務計画」に基づき、通報連絡や「重大事故等発生時における原子炉施設の保全のための活動に関する所達」等に基づく緊急応急対策などの確認をシナリオ非提示（ブラインド訓練）方式で行った。	<ul style="list-style-type: none"> ・本部内情報共有ツールの変更 ・本部内のレイアウトの改善
2018 年度	高浜発電所 3 号機においては全交流電源喪失、1・2・4 号機においては外部電源喪失を想定し、緊急時組織の各種訓練を実施するとともに、「高浜発電所原子力事業者防災業務計画」に基づき、通報連絡や「重大事故等発生時における原子炉施設の保全のための活動に関する所達」等に基づく緊急応急対策などの確認をシナリオ非提示（ブラインド訓練）方式で行った。	<ul style="list-style-type: none"> ・掲示物のレイアウト改善 ・要員管理の改善
2019 年度	高浜発電所 4 号機においては全交流電源喪失、1・2・3 号機においては外部電源喪失を想定し、緊急時組織の各種訓練を実施するとともに、「高浜発電所原子力事業者防災業務計画」に基づき、通報連絡や「重大事故等発生時における原子炉施設の保全のための活動に関する所達」等に基づく緊急応急対策などの確認をシナリオ非提示（ブラインド訓練）方式で行った。	<ul style="list-style-type: none"> ・COP (Common Operational Picture)を用いた情報共有の改善 ・通報連絡に係る対応の更なる迅速化

高浜発電所を対象とした地方自治体が主催する訓練は 2014 年度（8 月）及び 2016 年度、国が主催する訓練は 2018 年度に実施されており、当社は同訓練に参加するとともに、それに合わせた社内原子力総合防災訓練を実施している。

第 2.2.1.7.7 表 福島第一原子力発電所事故以後充実を図った緊急時対策

(1 / 4)

緊急時対策関連事項	概 要
重大事故等対処設備に対する要求事項	<ul style="list-style-type: none"> 可搬型代替電源設備及び可搬型代替注水設備は必要な容量（2セット以上）を配備し、接続口は位置的分散を確保して複数用意した上で、共通要因によって接続不能とならないことを確認している。
復旧作業に対する要求事項	<ul style="list-style-type: none"> 復旧作業を実施するため重大事故等対処設備を配備している。なお、長期的な対応を考慮し、安全上特に重要度が高く、復旧することで複数の設備の機能復帰に寄与できる海水系統及び電源系統に対しては、海水ポンプモータや電源ケーブル等の予備品を確保している。 可搬型重大事故等対処設備による対応のため、建屋外で必要となるアクセスルートを確保するよう、ガレキ撤去用の重機を配備している。
その他の要求事項	<ul style="list-style-type: none"> 重大事故等対処設備に必要な燃料をサイト内に備蓄しており、事象発生後 7 日間以上、事故収束対応を維持できることを確認している。 外部からの支援が可能となるよう、メーカ、協力会社、燃料供給会社等と設備の修理・復旧、ガレキ処理のための資機材の供給、燃料の供給等に係る覚書等を締結している。
手順書の整備、訓練の実施、体制の整備	<ul style="list-style-type: none"> 設計基準事故を超える事故に的確かつ柔軟に対処できるよう、あらかじめ事故時操作所則等の手順書を整備し、訓練を行うとともに人員確保等の必要な体制を整備している。
原子炉停止対策	<ul style="list-style-type: none"> 運転時の異常な過渡変化時において原子炉の運転を緊急に停止することができない事象が発生するおそれがある場合又は当該事象が発生した場合においても炉心の著しい損傷を防止するため、原子炉冷却材圧力バウンダリ及び格納容器の健全性を維持するとともに、原子炉を未臨界に移行するための手順を整備している。また、対策設備についても設置している。
原子炉冷却材高压時の冷却対策	<ul style="list-style-type: none"> 全交流動力電源喪失時、常設直流電源系統喪失時には、タービン動補助給水ポンプを手動で起動し対応する手順を整備している。
原子炉冷却材圧力バウンダリの減圧対策	<ul style="list-style-type: none"> 常設直流電源系統喪失時に、主蒸気逃がし弁や加圧器逃がし弁の動作機能を復旧、代替すること等により原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備を配備している。
原子炉冷却材低圧時の冷却対策	<ul style="list-style-type: none"> 可搬式代替低圧注水ポンプ又は恒設代替低圧注水ポンプにより、水を原子炉へ給水することで原子炉冷却機能を代替する設備を配備している。
事故時の重大事故防止対策における最終ヒートシンク（UHS）確保対策	<ul style="list-style-type: none"> 最終的な熱の逃がし場へ熱を輸送する手段として、大容量ポンプの整備による格納容器再循環ユニットを用いた海水への熱の輸送設備、また、タービン動補助給水ポンプ、蒸気発生器及び主蒸気逃がし弁による 2 次系冷却機能を用いた大気への熱の輸送設備を配備している。

第 2.2.1.7.7 表 福島第一原子力発電所事故以後充実を図った緊急時対策

(2 / 4)

緊急時対策関連事項	概 要
格納容器内雰囲気冷却・減圧・放射性物質除去対策	<ul style="list-style-type: none"> ・格納容器内雰囲気の圧力及び温度、放射性物質濃度を低下させ、炉心の著しい損傷、格納容器の破損を防止するため、格納容器スプレイングから格納容器内へのスプレーが可能となるように、消防ポンプ、可搬式代替低圧注水ポンプ、恒設代替低圧注水ポンプを配備している。また、海水ポンプ、原子炉補機冷却水ポンプを用いた格納容器再循環ユニットを用いた海水への熱の輸送手段も整備している。 ・格納容器スプレー時の格納容器水位は、格納容器に注水した水量によるものに加え、水位計を新設し、確認手段をさらに追加している。
格納容器の過圧破損防止対策	<ul style="list-style-type: none"> ・格納容器内雰囲気の圧力及び温度を低下させるため、大容量ポンプにより海水を格納容器再循環ユニットに直接注水できる設備を配備している。
格納容器下部に落下した熔融炉心の冷却対策	<ul style="list-style-type: none"> ・可搬式代替低圧注水ポンプ及び恒設代替低圧注水ポンプにより、格納容器スプレイングから格納容器内にスプレーした水を格納容器最下層に集積させ、最下層にある貫通口を通じて格納容器下部に流入させることにより、格納容器下部に落下した熔融炉心を冷却し、格納容器の破損を防止する対策を整備している。 ・格納容器下部に落下した熔融炉心を冷却する際の水位を冷却水の注水の積算水量計や水源となるタンクの水位変化による確認に加え、水位計を新設し、確認手段をさらに追加している。
格納容器内の水素爆発防止対策	<ul style="list-style-type: none"> ・炉心の著しい損傷により、短期間に発生する水素が、格納容器の健全性に影響を及ぼすような水素爆発を起こす可能性のある濃度に至らないことを評価している。その上で、重大事故時の格納容器内の水素濃度低減を進めるために静的触媒式水素再結合装置を設置している。 ・事故初期の格納容器内の水素濃度ピークを制御し、水素濃度低減を図るために格納容器水素燃焼装置（イグナイタ）を設置している。 （13 台／ユニット） ・事故時の水素濃度を測定するための設備として、可搬型格納容器内水素ガス濃度計を設置している。
原子炉建屋等の水素爆発防止対策	<ul style="list-style-type: none"> ・格納容器からアニュラス（格納容器と外部遮へい壁との間の空間）へ漏えいする水素がアニュラス内に蓄積し、水素爆発により損傷することがないように、アニュラス空気浄化設備により水素を早期に排出する手順を整備している。 ・アニュラス内に水素濃度計測装置を設置している。
使用済燃料プールの冷却、遮へい、未臨界確保対策	<ul style="list-style-type: none"> ・燃料損傷を緩和し、臨界を防止するために、可搬式代替低圧注水ポンプ及びスプレーヘッドを配備している。

第 2.2.1.7.7 表 福島第一原子力発電所事故以後充実を図った緊急時対策

(3 / 4)

緊急時対策関連事項	概 要
補給水・水源の確保対策	<ul style="list-style-type: none"> 設計基準対応設備の水源に加えて、炉心の著しい損傷等の対処に必要な十分な量の水源を確保するとともに、これらの水源から設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備に必要な量の水を供給できる設備を配備している。また、格納容器再循環サンプを水源とする高圧再循環設備（高圧注入ポンプ）のモータ他への代替冷却ラインを設置している。
電源確保対策	<ul style="list-style-type: none"> 炉心の著しい損傷の防止、格納容器の破損の防止、使用済燃料貯蔵プールの燃料の損傷の防止及び原子炉停止中に燃料の損傷の防止のために必要となる電力を確保するため、電源車と空冷式非常用発電装置の整備、非常用バッテリーと常用バッテリーの接続、号機間電力融通などを実施している。
制御室	<ul style="list-style-type: none"> 炉心の著しい損傷が発生した場合に、可能な限り、運転員が制御室にとどまり対策操作ができる設備として、制御室の遮へい設計及び換気設計に加え、アニュラス空気浄化設備の早期起動、運転員が事故収束対応にあたる際に必要なマスク、タイベック等の放射線防護用資機材の配備、作業手順を整備している。
計装設備	<ul style="list-style-type: none"> 重大事故等が発生し、計測機器の故障により、当該重大事故等に対処するために監視することが必要なパラメータを計測することが困難となった場合に、当該パラメータを推定するために有効な情報を把握できる設備を設置している。
監視測定設備	<ul style="list-style-type: none"> 発電所及びその周辺（発電所等の周辺海域を含む。）において、原子炉施設から放出される放射性物質、放射線の状況を監視、測定、記録するための常設モニタリング設備及び代替モニタリング設備を配備している。 風向、風速等を測定、記録する気象観測設備を設置している（可搬型の配備を含む。）。
通信連絡設備	<ul style="list-style-type: none"> 原子力発電所内外（現場間、現場と中央制御室、発電所対策本部（緊急時対策所）と原子炉設置者の本店、原子力事業本部、国及びオフサイトセンターなど）の必要箇所と連絡をとるためのトランシーバー、携行型通話装置、衛星電話などの通信連絡設備を配備している。
敷地外への放射性物質の放出抑制対策	<ul style="list-style-type: none"> 敷地外への放射性物質の拡散を抑制するため、損傷箇所へ放水できる設備として放水砲を配備し、さらに汚染水が海洋へ拡散することを抑制する設備としてシルトフェンス（垂下型汚濁水拡散防止膜）を配備している。

第 2.2.1.7.7 表 福島第一原子力発電所事故以後充実を図った緊急時対策

(4 / 4)

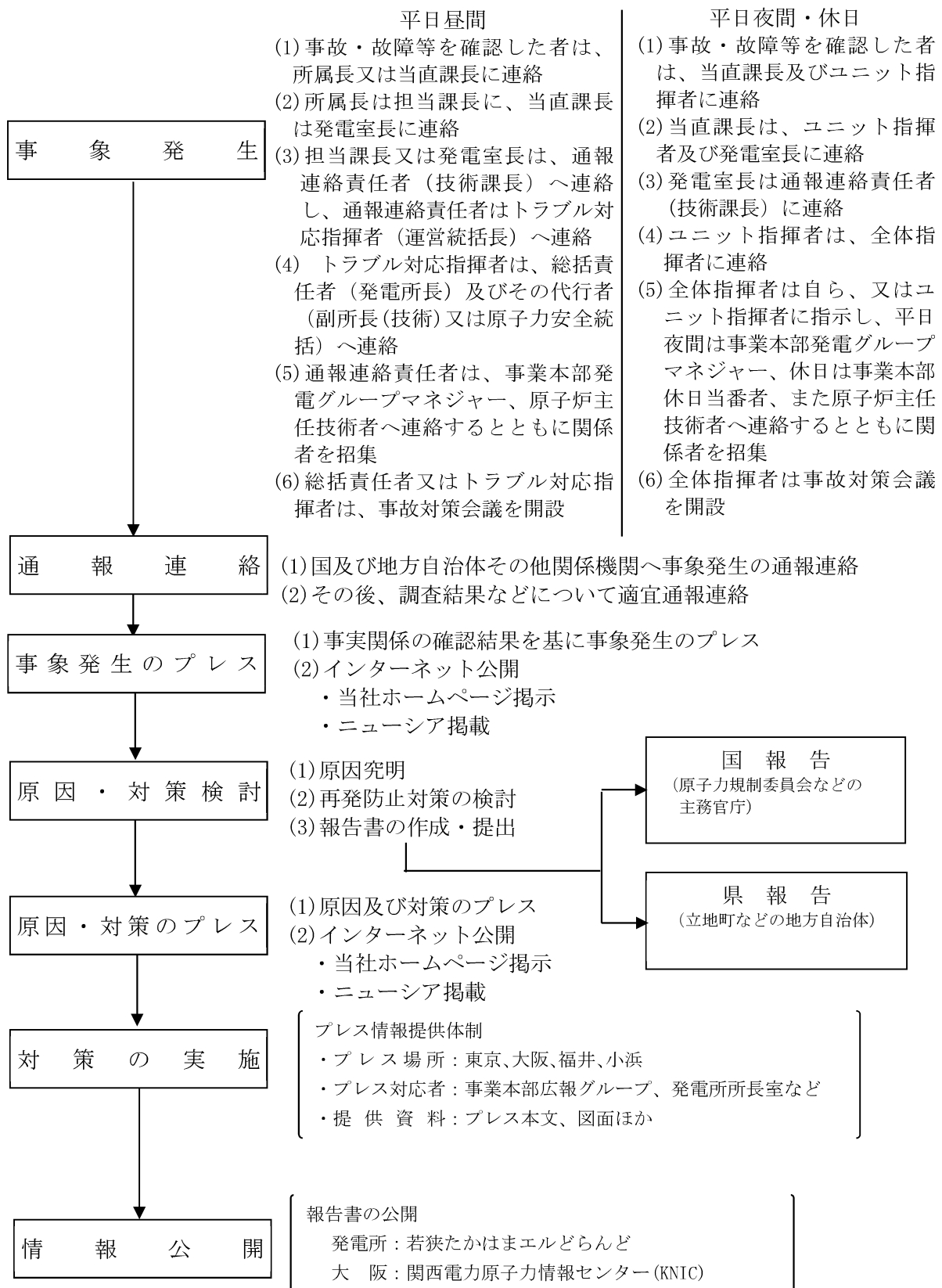
緊急時対策関連事項	概 要
可搬設備等による対応	<ul style="list-style-type: none"> ・大規模な自然災害又は意図的な航空機衝突等のテロリズムなどにより、プラントが大規模に損傷した状況における対応についての手順書を整備している。また、手順書に従って、活動を行うための体制及び資機材についても整備している。
特定重大事故等対処施設	<ul style="list-style-type: none"> ・フィルタ付ベント設備、緊急時制御室などの設置を進めているところである。
炉心損傷防止対策及び格納容器破損防止対策の有効性	<ul style="list-style-type: none"> ・炉心の著しい損傷のおそれがある設計基準事故を超える事故として想定した事故シーケンスグループに対して、炉心の著しい損傷に至るのを防止するための適切な措置を講じていることを確認している。 ・炉心の著しい損傷に伴って発生するおそれのある格納容器破損モードに対して、格納容器が破損に至るのを防止するための適切な措置を講じていることを確認している。
使用済燃料貯蔵プールにおける燃料損傷防止対策の有効性	<ul style="list-style-type: none"> ・使用済燃料貯蔵プールに貯蔵されている燃料の損傷のおそれがある事故として想定した事故に対して、燃料の著しい損傷に至るのを防止するための適切な措置を講じていることを確認している。
停止中の原子炉における燃料損傷防止対策の有効性評価	<ul style="list-style-type: none"> ・停止中の原子炉において燃料の損傷のおそれがある事故として想定した事故に対して、燃料の著しい損傷に至るのを防止するための適切な措置を講じていることを確認している。
火山影響等発生時の体制整備等に係る対策	<ul style="list-style-type: none"> ・火山現象による影響が発生し、又は発生するおそれがある場合において、原子炉の停止等の操作を行えるよう、①非常用交流動力電源設備の機能を維持するための対策としてカートリッジ型のフィルタを配備したほか、②代替電源設備その他の炉心を冷却するために必要な設備の機能を維持するための対策及び③交流動力電源喪失時に炉心の著しい損傷を防止するための対策に係る体制整備を実施している。
予期せず発生する有毒ガスに係る対策	<ul style="list-style-type: none"> ・予期せず発生する有毒ガスに係る対策として、中央制御室及び緊急時対策所の運転・初動要員について、必要となる空気呼吸具を配備するとともに、着用のための手順及び防護のための実施体制を整備している。
緊急時対策所	<ul style="list-style-type: none"> ・重大事故等が発生した場合の事故制圧および拡大防止を図るための対策本部として、新たに耐震構造の緊急時対策所を設置し、緊急時対策要員の放射線管理や被ばく低減対策に必要な資機材を配備している。
免震事務棟	<ul style="list-style-type: none"> ・要員の待機場所として緊急時対策所へのアクセス性を考慮した免震事務棟を設置し、運用を開始している。

第 2.2.1.7.8 表 高浜発電所消防総合訓練の概要（2010 年度以降）（1 / 2）

実施年度	概 要
2010 年度	高浜発電所 1 号機屋外主変圧器からの火災発生及び 1 号機管理区域（補助建屋 32.3m ドラム詰め室前付近）からの火災発生を想定事象とし、初期対応訓練、通報連絡訓練、情報連絡訓練、消火活動訓練を社員及び消防機関、自衛消防隊を対象として、各組織が連携し安全を確保しつつ、迅速かつ的確な消防活動を実施した。
2011 年度	高浜発電所 4 号機屋外主変圧器からの火災発生及び 3 号機管理区域（補助建屋 4.0m 格納容器スプレイ冷却器室前通路付近）からの火災発生を想定事象とし、初期対応訓練、通報連絡訓練、情報連絡訓練、消火活動訓練を社員及び消防機関、自衛消防隊を対象として、各組織が連携し安全を確保しつつ、迅速かつ的確な消防活動を実施した。
2012 年度	高浜発電所 1, 2 号機屋外タービン油タンクからの火災発生及び 2 号機管理区域（補助建屋 32.2m 補助建屋送気ファン横作業用分電箱）からの火災発生を想定事象とし、初期対応訓練、通報連絡訓練、情報連絡訓練、消火活動訓練を社員及び消防機関、自衛消防隊を対象として、各組織が連携し安全を確保しつつ、迅速かつ的確な消防活動を実施した。
2013 年度	高浜発電所 4 号機屋外主変圧器からの火災発生及び 3 号機管理区域（補助建屋 10.5m B 充てん／高圧注入ポンプ室）からの火災発生を想定事象とし、初期対応訓練、通報連絡訓練、情報連絡訓練、消火活動訓練を社員及び消防機関、自衛消防隊を対象として、各組織が連携し安全を確保しつつ、迅速かつ的確な消防活動を実施した。
2014 年度	高浜発電所 2 号機屋外主変圧器からの火災発生及び 1 号機管理区域（管理区域内の火災想定は、1, 2 号機復水処理建屋を火災現場と置き換えて実施）からの火災発生を想定事象とし、初期対応訓練、通報連絡訓練、情報連絡訓練、消火活動訓練を社員及び消防機関、自衛消防隊を対象として、各組織が連携し安全を確保しつつ、迅速かつ的確な消防活動を実施した。
2015 年度	高浜発電所 3 号機管理区域（補助建屋 17m ヒートトレース用変圧器）からの火災発生を想定事象とし、初期対応訓練、通報連絡訓練、情報連絡訓練、消火活動訓練を社員及び消防機関、自衛消防隊を対象として、各組織が連携し安全を確保しつつ、迅速かつ的確な消防活動を実施した。
2016 年度	高浜発電所 3 号機管理区域（補助建屋 -2m A 余熱除去ポンプ室内）及び 3, 4 号機補助ボイラ建屋内火災を想定事象とし、初期対応訓練、通報連絡訓練、情報連絡訓練、消火活動訓練を社員及び消防機関、自衛消防隊を対象として、各組織が連携し安全を確保しつつ、迅速かつ的確な消防活動を実施した。

第 2.2.1.7.8 表 高浜発電所消防総合訓練の概要（2010 年度以降）（2 / 2）

実施年度	概 要
2017 年度	高浜発電所 3 号機管理区域（補助建屋－2m A 余熱除去ポンプ室内）及び 3，4 号機補助ボイラ建屋内火災を想定事象とし、初期対応訓練、通報連絡訓練、情報連絡訓練、消火活動訓練を社員及び消防機関、自衛消防隊を対象として、各組織が連携し安全を確保しつつ、迅速かつ的確な消防活動を実施した。
2018 年度	高浜発電所 4 号機管理区域（補助建屋 10.5m C 充てん／高圧注入ポンプ室内）及び高浜 3，4 号機補助ボイラ燃料タンク（屋外）火災を想定事象とし、初期対応訓練、通報連絡訓練、情報連絡訓練、消火活動訓練を社員及び消防機関、自衛消防隊を対象として、各組織が連携し安全を確保しつつ、迅速かつ的確な消防活動を実施した。
2019 年度	高浜発電所 2 号機管理区域（補助建屋 17m A 充てん／高圧注入ポンプ室内）及び東谷油倉庫（管理区域外：屋外）火災を想定事象とし、初期対応訓練、通報連絡訓練、情報連絡訓練、消火活動訓練を社員及び消防機関、自衛消防隊を対象として、各組織が連携し安全を確保しつつ、迅速かつ的確な消防活動を実施した。



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ことがある。

第 2.2.1.7.1 図 事故・故障等発生時の対応フロー

1. 対応の基本方針

傷病者等発生時の対応の基本は、以下に基づき実施している。

- ・二次災害防止を最優先とする。
- ・傷病者の救命、救急に努める。
- ・汚染や被ばくを伴う場合又はその恐れのある場合は、放射線管理課長の指示に従って汚染拡大防止、被ばく低減のために必要な措置を講じる。

2. 対応フロー

傷病者等発生時には、別紙の「傷病者等発生時の対応フロー」に沿って、速やかに関係者へ連絡を行うとともに、傷病者等に対する応急処置を行うこととしている。

3. 現地における処置、診断

傷病者等が発生した場合、本人又は発見者は傷病者等の状態、傷病の程度、汚染の有無を確認し、所長室課長（総務）又は当直課長へ連絡し、傷病者等を放射線影響の少ない場所に救出し応急処置を行う。所長室課長（総務）又は当直課長は、作業担当課（室）長及び技術課長へ連絡するとともに、前述の通報連絡フローに従い、関係者へ連絡する。

傷病者等の汚染が認められた場合は、除染及び汚染拡大防止措置を講じた上、緊急医療処置室に搬送する。なお、汚染が認められない場合は、状況に応じ緊急医療処置室又は健康管理室に搬送する。

緊急医療処置室においては、傷病者等の救急処置を優先した上で、応急処置、除染措置などを実施する。なお、外部の医療機関での医療処置が必要と判断される場合は、外部の医療機関へ搬送し治療を受ける。

4. 傷病者等の搬送

傷病者等を医療機関に搬送する方法は、原則として公設救急車によるが、必要に応じて自家用救急車、一般車両、ヘリコプターを使用することとしている。

なお、傷病者等の汚染・被ばくの有無については、搬送前に当社より医療機関、消防署及び現地到着時の救急隊員に伝え、受入要請を行う。

また、所長室課長（総務）及び放射線管理課長は、医療機関から診察に対する協力の要請があった場合又は応援が必要と判断される場合は、放射線管理課員及び医療スタッフなどを医療機関に派遣し、汚染拡大防止措置、汚染状況の測定、診療などに必要な器材の提供などについて協力することとしている。

5. 救急用器材の整備及び教育・訓練

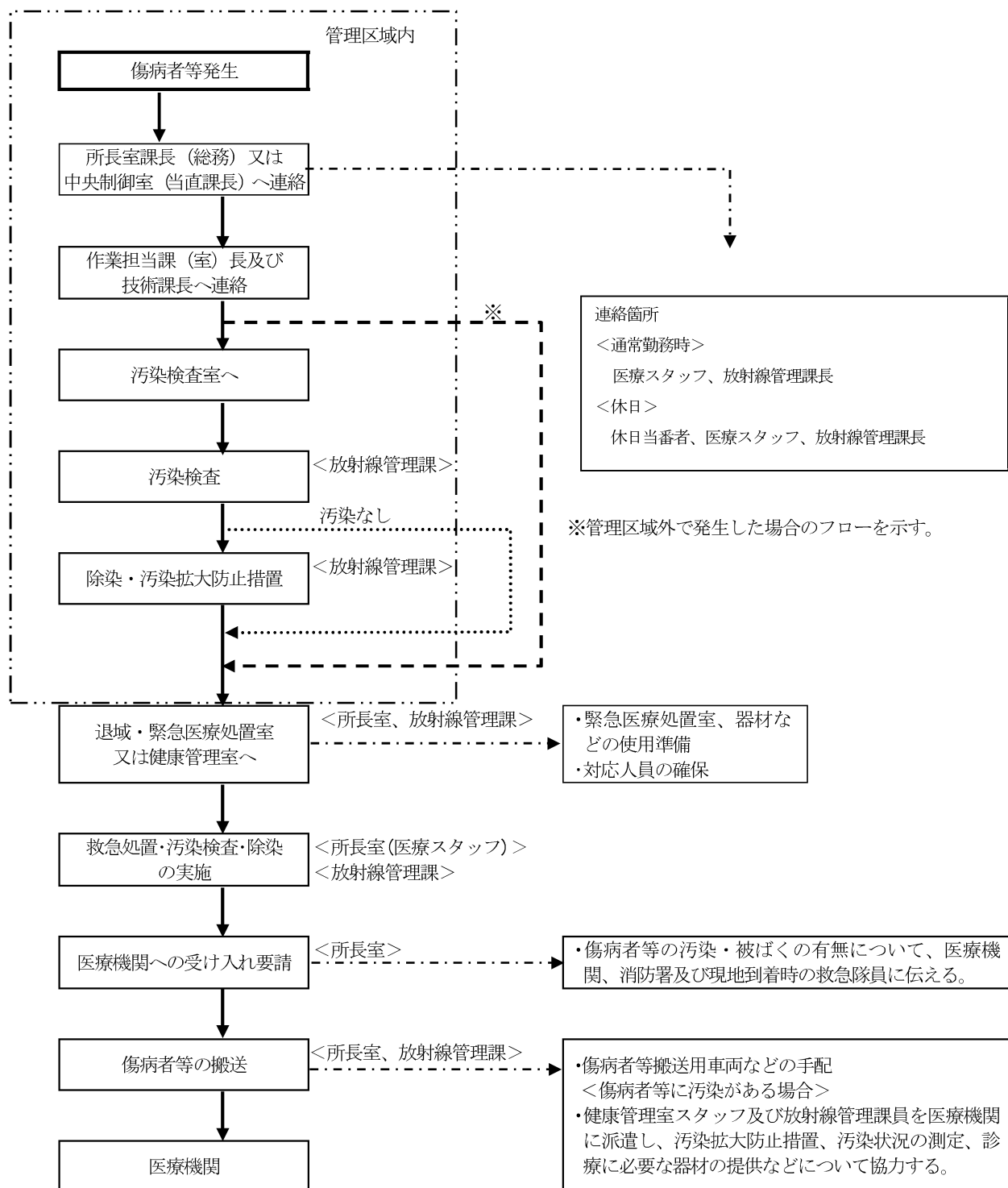
救急用器材、緊急医療処置室、傷病者等搬送用車両、ヘリポートが常時使用できる状態に整備している。

また、教育・訓練においては、年1回以上の頻度で、協力会社も含めた救急対応訓練を実施し、対応の的確性及び迅速性を確認している。

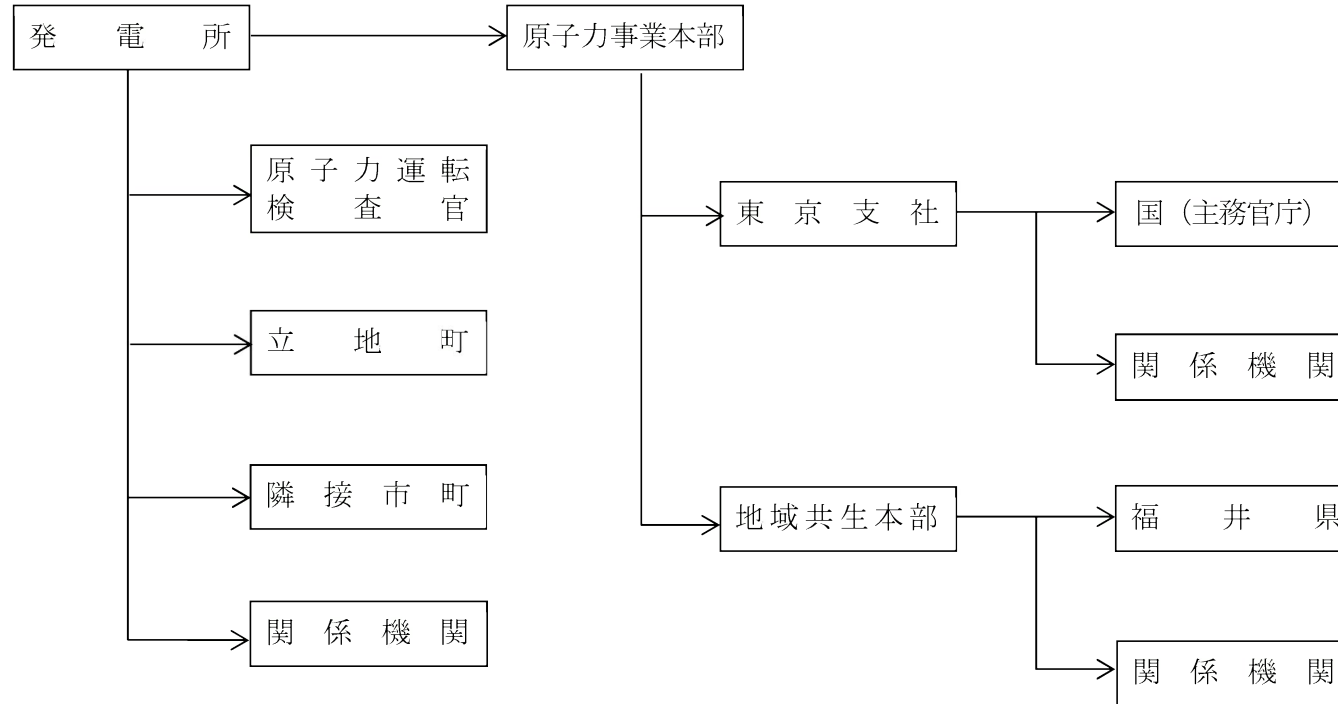
さらに、発電所内における傷病者等の発生時における早急な応急処置の必要性の観点から、発電所員に対して救急法救急員の計画的な養成を行うとともに、年1回講習会を開催し技能維持を図っている。

第 2.2.1.7.2 図 傷病者等発生時の対応処置

傷病者等発生時の対応フロー



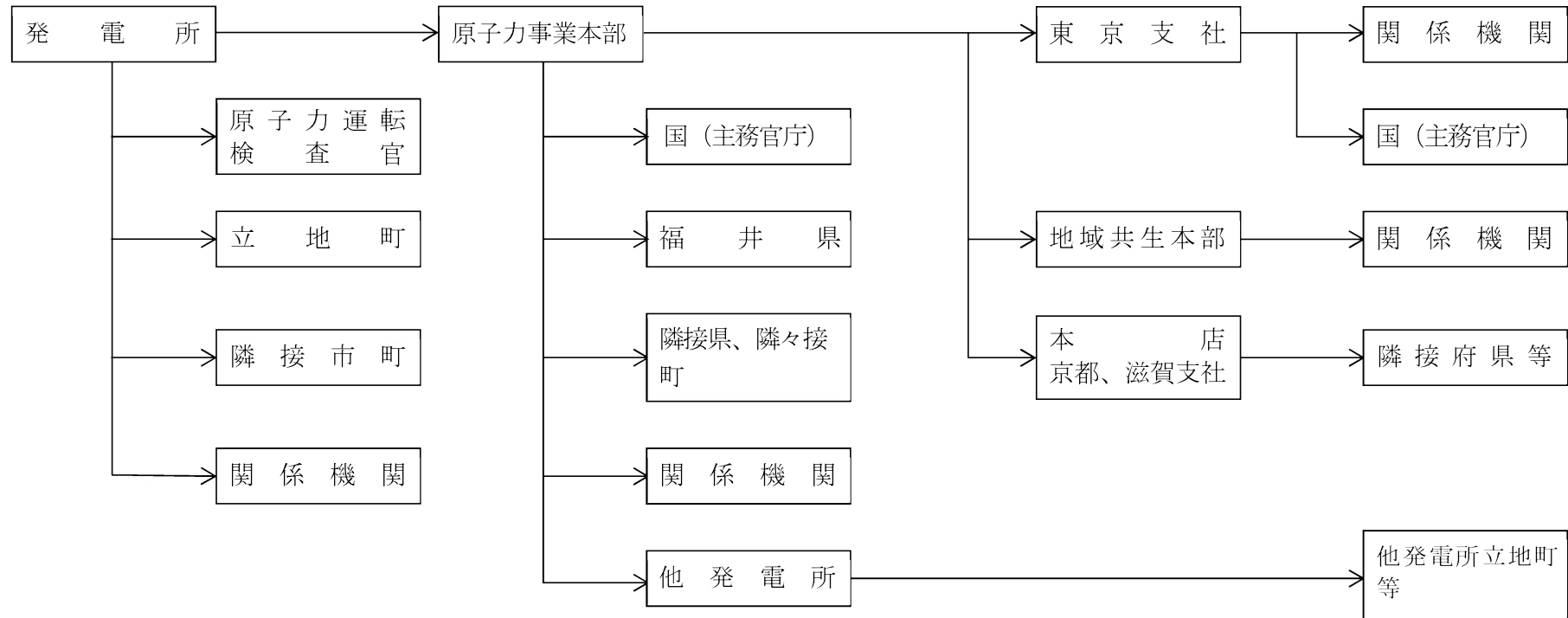
事象発生



*本フローは、連絡箇所を包括したイメージであり、事象内容に応じ連絡箇所が異なる

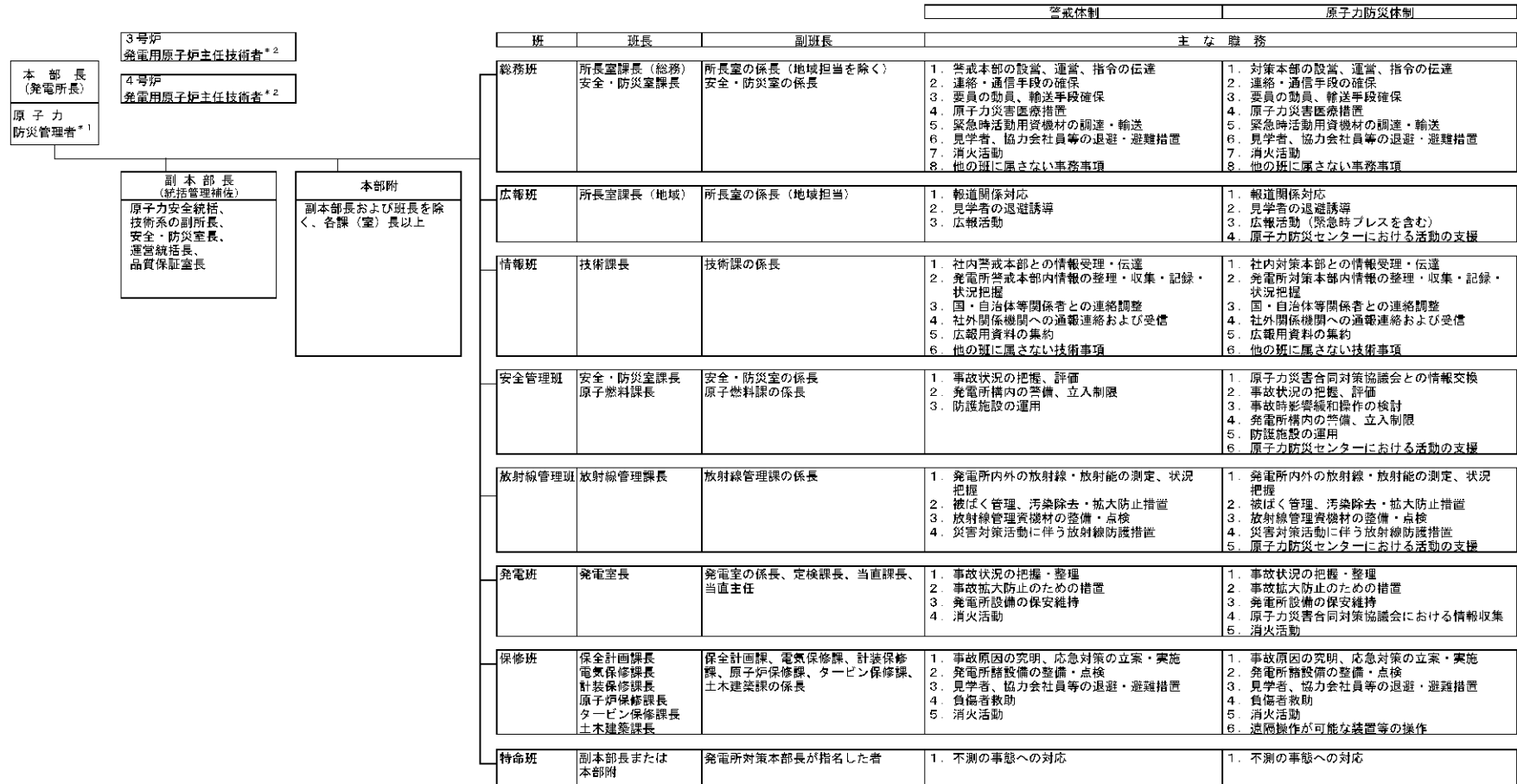
第 2.2.1.7.3 図(1) 事故・故障等発生時の通報連絡ルート
(事故・故障等に至る恐れのある事象)

事象発生



*本フローは、通報箇所を包括したイメージであり、事象内容に応じ通報箇所が異なる

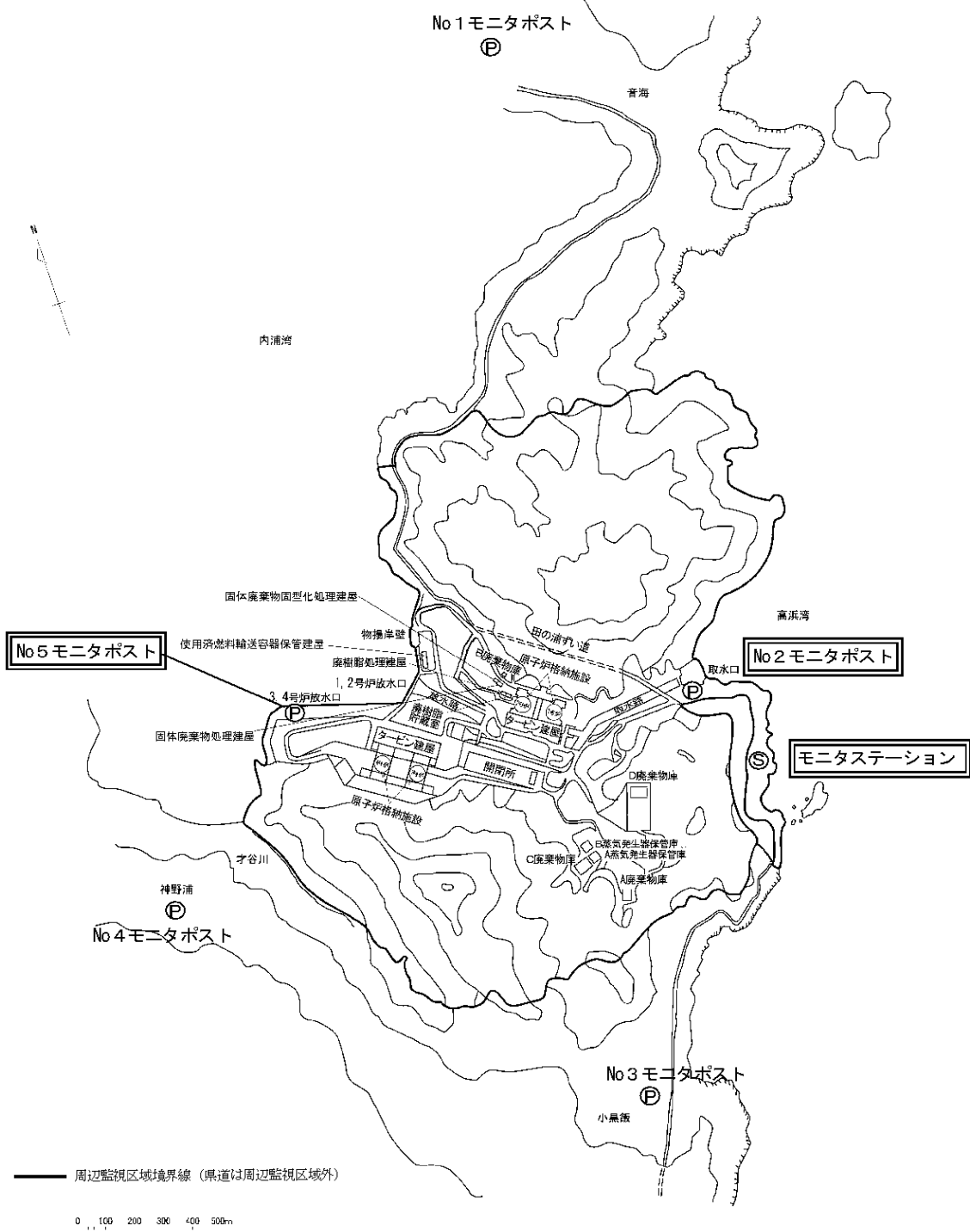
第 2.2.1.7.3 図(2) 事故・故障等発生時の通報連絡ルート
(事故・故障等に至った事象)



* 1 : 原子力防災管理者は、複数号炉で同時に特定事象が発生した場合または特定事象に至ると判断した場合、以下の対応を行う。
 ・ 副本部長または本部附から号炉ごとの指揮者を指名して必要な対応にあたる。
 ・ 号炉ごとの対応者を明確にするよう発電所対策本部の各班長に指示する。

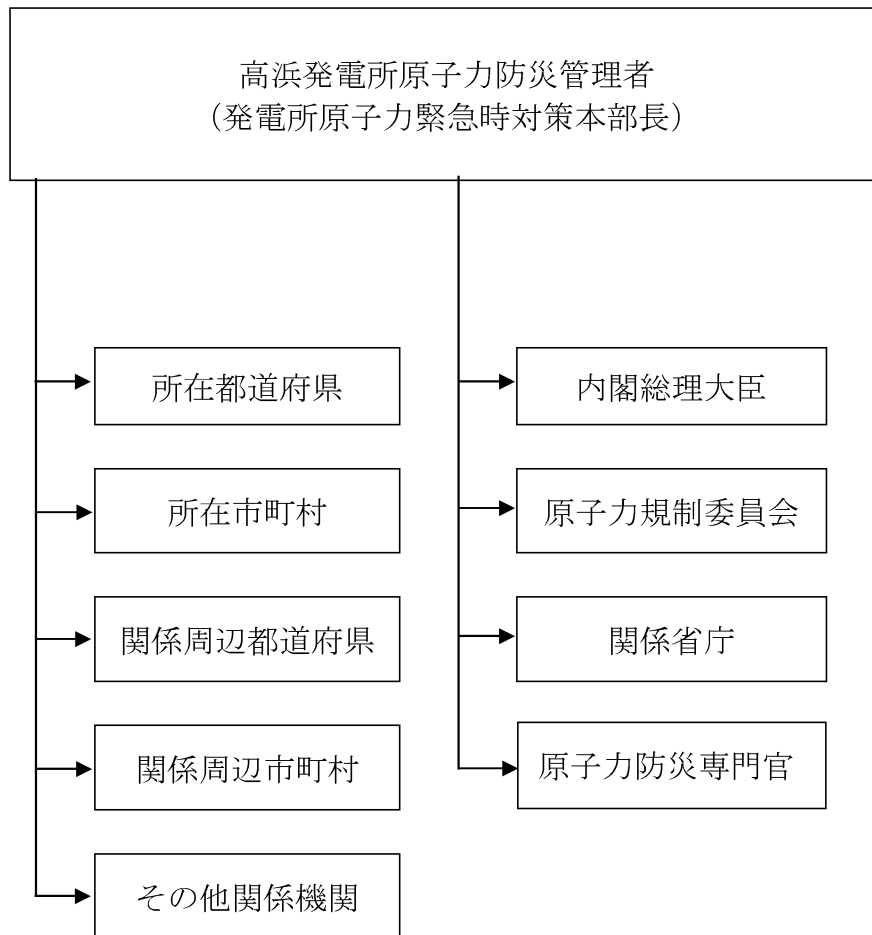
* 2 : 原子炉主任技術者を兼任する職位が各班の班長となる場合、あらかじめ課(室)長以上から当該の班長を任命しておく。

第 2.2.1.7.4 図 発電所原子力防災組織とその主な職務

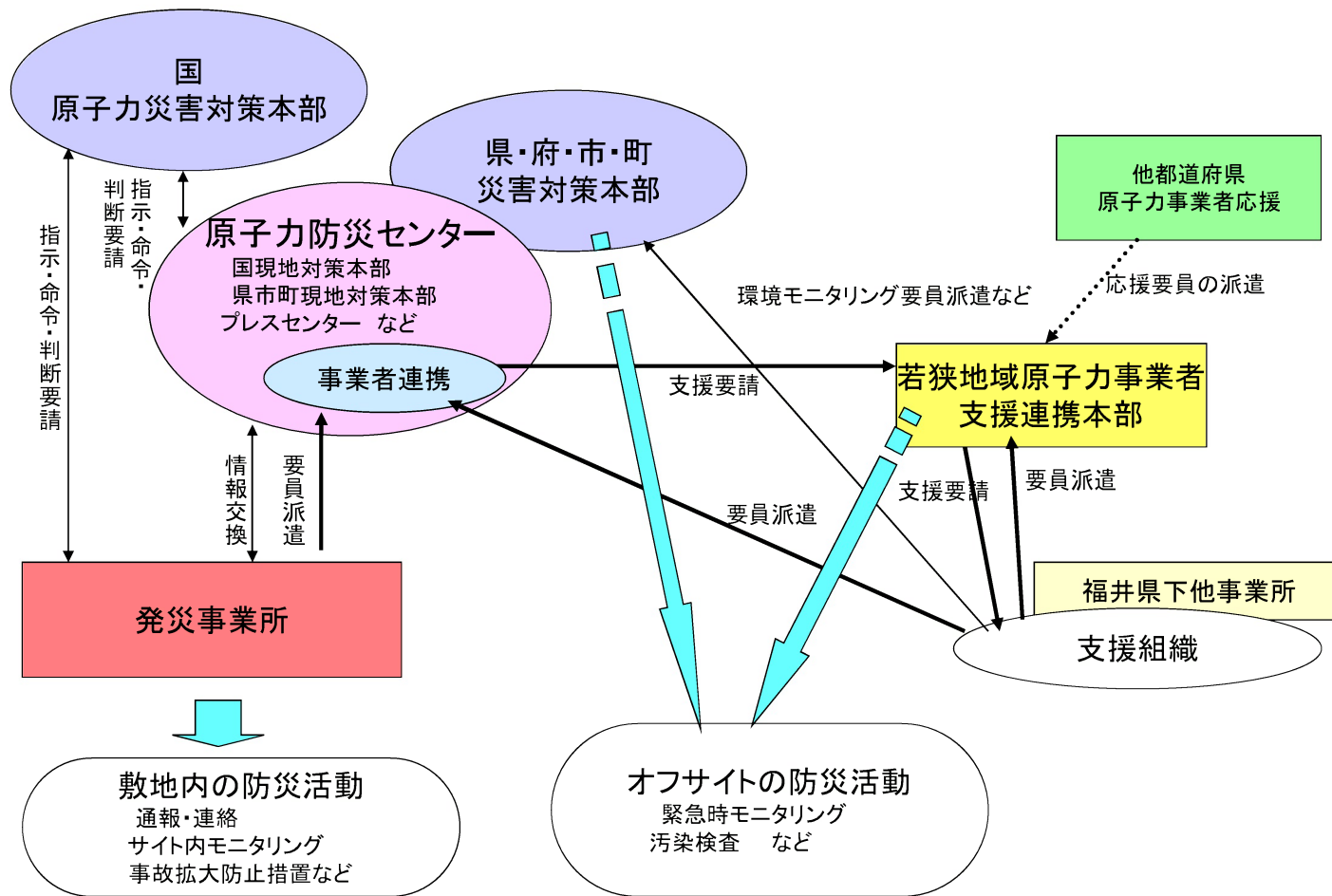


☐: 原子力災害対策特別措置法第11条第1項に基づく放射線測定設備

第 2.2.1.7.5 図 発電所周辺の放射線測定設備



第 2.2.1.7.6 図 緊急時の通報（連絡及び報告）経路



第 2.2.1.7.7 図 原子力災害時の事業者連携概要

自然現象から発電所を守る備え(事故発生防止)

地震

○発電所周辺の断層の運動性等について、詳細な調査を実施。

保守的に運動性等を評価し、地震想定を引上げ。(基準地震動Ss: 700ガル) 約830箇所耐震補強等実施。

配管補強の例

津波

○最大規模の津波を想定し、取水路防潮ゲート(T.P.+8.5m)、放水口側防潮堤(T.P.+8.0m)を設置。

<水位上昇側>(入力津波高さ)
 ・取水路閉塞部前面: T.P.+6.2m
 ・3、4号機海水ポンプ室前面: T.P.+2.8m
 ・放水路(奥): T.P.+6.7m
 <水位下降側>(入力津波高さ)
 ・3、4号機海水ポンプ室前面: T.P.-2.5m

取水路防潮ゲート

放水口側防潮堤

外部火災

○森林火災の延焼を防ぐため、発電所施設周辺の樹木を伐採し、幅18mの防火帯を確保

内部火災

○火災の影響軽減の各防護対策を追加実施。
 ・ケーブル等に耐火シートを巻き付け。
 ・異なる種類の火災検知器やハロゲン消火設備に加え、スプリンクラー等を追加設置。

スプリンクラーの設置

耐火シート

火災検知器

ケーブルトレイへの耐火シートの設置

消火水バグアップタンクの設置

重大事故等対策(事故進展防止)

電源設備

○外部電源の強化や、所内電源を多重化・多様化

外部電源(既設5回線)

使用できない場合に備え

非常用ディーゼル発電機(既設)【4台/2ユニット】

空冷式非常用発電装置【4台/2ユニット】

電源車【5台/2ユニット】

冷却機能の強化

○海水取水手段の多様化

海水ポンプモーター予備品

故障に備え

海水ポンプ

使用できない場合に備え

大容量ポンプ【3台/2ユニット】

○蒸気発生器の冷却手段の多様化

・電動補助給水ポンプ
 ・ターボ補助給水ポンプ

(既設)

使用できない場合に備え

中庄ポンプ【2台/2ユニット】(当社の自主的な安全対策)

○炉心の直接冷却手段の多様化

・非常用炉心冷却設備

(既設)

使用できない場合に備え

消防ポンプ【14台/2ユニット】

可搬式代替低圧注水ポンプ【5台/2ユニット】

万一、重大事故が発生した場合に備え

重大事故等対策(事故拡大防止)

放射性物質の放出抑制対策

A 放水砲(大気拡散抑制)【3台/2ユニット】

B 大容量ポンプ(放水砲専用)【2台/2ユニット】

C シルトフェンス(海洋拡散抑制)

アクセスルート確保

○がれき撤去用重機を配備

格納容器の水素爆発防止対策

16 静的触媒式水素再結合装置【5台/ユニット】

17 原子炉格納容器水素燃焼装置(イグナイタ)【13台/ユニット】

竜巻

○飛来物から機器を守るために竜巻対策設備を設置*

*過去の日本最大風速(92m/秒)を上回る、風速100m/秒の竜巻が発生した場合に、鋼製材が飛来すると想定

《上面》鋼鉄製の金網で飛来物のエネルギーを吸収

《側面》鋼板で貫通を阻止

工事前

工事後

※図はイメージです。

第 2.2.1.7.8 図 高浜発電所 3, 4号機における主な安全対策

2.2.1.8 安全文化の醸成活動

2.2.1.8.1 保安活動の目的及び目的の達成に向けた活動

安全文化の醸成活動の目的は、「安全文化醸成の方針」（第 2.1.1 図「安全を第一とした原子力事業の運営に係る品質方針」参照）に則り、組織及び組織を構成するトップから現場第一線までの一人ひとりが、安全最優先の意識を持って、原子力発電所の安全（プラント安全、労働安全、社会の信頼）を維持・改善するためのあらゆる活動に取り組んでいる状態であるよう、安全最優先の意識・行動を浸透させ、維持していくことである。そのため、次の活動を実施している。

- ・「安全を第一とした原子力事業の運営に係る品質方針」に基づく発電所の自律的な保安活動に取り組むとともに、CSR活動（コンプライアンスの徹底を含む、企業としての社会的責任を全うするための活動）等にも積極的に取り組む。各種活動には、前年度の安全文化評価結果より抽出された課題に対する重点施策を含める。
- ・保安活動を含むあらゆる活動を対象に、安全文化評価を実施する。評価は、「組織・人の意識、行動」、「安全の結果（プラント安全、労働安全、社会の信頼）」、「外部の評価（地域の声、原子力安全検証委員会の意見、幅広いステークホルダーからの意見）」の3つの切り口から実施する。
- ・安全文化の醸成活動の実施状況を評価し、評価方法等に関して抽出された課題に対して改善を行う。

2.2.1.8.1.1 安全文化の醸成活動の仕組み

2004年8月9日の美浜発電所3号機二次系配管破損事故（以下「美浜発電所3号機事故」という。）の調査を進める中で、「原子力設備二次系配管肉厚の管理指針（PWR）」を不適切に運用していたことが明らかになった。当社は、この運用について、安全確保の観点から改めるべき重大な問題であると認識した。また、こ

の事故の直接的及び間接的な原因を踏まえ、「美浜発電所3号機事故再発防止に係る行動計画」を公表し、社長の宣言「安全を守る。それは私の使命、我が社の使命」と5つの基本行動方針のもと、二度とこのような事故を起こしてはならないと固く誓い、再発防止対策の着実な実施と安全文化の再構築に全社を挙げて取り組み、再徹底することで、美浜発電所3号機事故の反省と教訓を深く心にとどめ、安全最優先に取り組むことを継承している。

また、2007年8月の「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則」の改正において「安全文化を醸成するための体制（経営責任者の関与を含む。）に関すること」を保安規定に定めることが規定されたことを受け、当社は、原子炉施設保安規定の第2条の2に「安全文化の醸成」について規定し、これを受けて制定した「安全文化要綱」（2008年6月24日制定）に従って安全文化の醸成のための活動を実施している。

さらに、2013年7月の「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」の施行に伴い、品質マネジメントシステムに安全文化醸成活動等が含まれたため、「原子力発電の安全に係る品質保証規程」に安全文化醸成活動を規定するとともに、「安全文化通達」（2013年7月3日制定）を新たに制定した。

加えて、福島第一原子力発電所事故から得られた教訓を踏まえ、今後とも安全最優先で原子力発電事業を運営していくための基本方針として社達「原子力発電の安全性向上への決意」（2014年8月1日制定）（第2.1.2図「原子力発電の安全性向上への決意」参照）を新たに制定した。

なお、これらの社内標準については、必要の都度見直しを実施している。

2.2.1.8.1.2 安全文化の醸成活動の概要

当社は、安全文化醸成のための活動の基本的な考え方として、

「安全を第一とした原子力事業の運営に係る品質方針」と同一である「安全文化醸成の方針」に則って実施する、「①美浜発電所3号機事故再発防止対策をはじめとした保安活動やCSR活動等を含むあらゆる活動の実施」、「②それらを評価する安全文化評価」及び「③前年度の安全文化評価結果より抽出された課題に対する重点施策の策定と実施」により、安全文化醸成を行っている。ここで、①の活動は、安全最優先を日々実践する機会として、安全文化醸成における根源的な活動であるが、「原子力発電の安全に係る品質保証規程」等で定め、実施している。

このため、安全文化醸成のための活動として、毎年度、次の(1)～(3)を実施し、PDCAサイクルを回している。(第 2.2.1.8.1 図「安全文化醸成の活動の全体像」参照)

(1) 年度計画の策定

原子力部門の年度計画は、前年度の安全文化評価結果及びそれに基づく社長からの指示事項を踏まえ、安全管理グループチーフマネジャーが作成し、原子力安全文化推進委員会に付議した後、原子力事業本部長の承認を得る。

発電所の年度計画は、上述の社長からの指示事項及び前年度の発電所安全文化評価結果を踏まえ、安全・防災室長が作成し、発電所長の承認を得て安全管理グループチーフマネジャーに報告する。

なお、年度計画には、安全文化評価及び重点施策について、その実施に係る体制、方法等を含む。

(2) 重点施策の実施

原子力部門の重点施策については、重点施策を所管する部門統括が、関連する組織と連携して、実施、管理及び評価を行う。また、原子力安全文化推進委員会が重点施策の実施状況を確認する。

発電所の重点施策については、各所管箇所において策定する活動計画に基づき実施し、実施状況について、安全・防災室長

が取りまとめ、半期ごとに発電所長まで報告している。

(3) 安全文化の評価

発電所の評価は、安全・防災室長が、発電所の年度計画及び「安全文化要綱」で定める安全文化評価要領に基づき、発電所安全文化評価結果案を作成し、発電所安全文化評価会議に付議した後、発電所長の承認を得て安全管理グループチーフマネージャーに報告する。

原子力部門の評価は、安全管理グループチーフマネージャーが、年度計画及び「安全文化要綱」で定める安全文化評価要領に基づく発電所評価結果、原子力事業本部の各部門¹の評価（以下「原子力事業本部の部門の評価」という。）結果、本店の各室・本部²の評価（以下「室等の評価」という。）結果及び各指標等を踏まえ、原子力部門の安全文化評価結果案及び年度計画の実施状況の評価案を作成し、原子力安全文化推進委員会に付議した後、原子力事業本部長の承認を得る。

評価は、保安活動を含むあらゆる活動を対象として、「①組織・人の意識と行動」、「②安全の結果」、「③外部の評価」の3つの切り口から行う。①の評価は、安全文化の要素である「トップのコミットメント」、「コミュニケーション」、「学習する組織」の3本柱について、安全文化評価の視点ごとに行い、改善すべき課題を抽出する。②の評価は、「プラント安全」、「労働安全」、「社会の信頼」について傾向等を分析し、安全文化評価の視点に反映すべき課題を抽出する。③の評価は、地域の声、原子力安全検証委員会の意見、幅広いステークホルダーからの意見等から安全文化評価の視点に反映すべき課題を抽出する。さらに、これらの評価で抽出された課題に対し、重点施策の方向性を策定する。（第2.2.1.8.2図「安全文化評価の枠組み」参照）

¹ 原子力企画部門、原子力安全部門、原子力発電部門、原子力技術部門、原子燃料部門及び地域共生部門の6部門

² 評価対象は、経営監査室、原子燃料サイクル室、総務室、調達本部及び土木建築室

また、安全文化の醸成活動の実施状況を評価し、評価方法等に関して抽出された課題に対して検討し、次年度計画の策定時に改善を行う。

これらの評価の結果については、マネジメントレビューのインプットとし（第 2.2.1.8.1 表「保安活動改善状況一覧表（安全文化の醸成活動）」参照）、毎年度末に社長へ報告し、社長からの指示を受ける。

上記の評価とは別に、安全文化醸成活動に関連して、全社を挙げて原子力安全を推進するべく、全ての部門の役員等が委員として参画する「原子力安全推進委員会」で広い視野から議論することに加え、社外の有識者を主体とした「原子力安全検証委員会」で法律、原子力、品質管理、安全等それぞれの分野の有識者から独立的な立場で助言等を受けている。

2.2.1.8.2 安全文化の醸成活動の実施状況の調査・評価

2.2.1.8.2.1 改善活動の調査

安全文化の醸成活動の改善活動のうち、主な活動について、安全文化の3本柱（トップのコミットメント、コミュニケーション、学習する組織）ごとに調査した。なお、調査に当たっては、組織・体制、社内マニュアル及び教育・訓練の側面が含まれていることを確認している。

また、安全文化の醸成活動の仕組みに係る改善活動を調査した。

(1) トップのコミットメントに係る活動

トップのコミットメントに関する評価の視点は次の4つとしている。

- ① 安全（プラント安全、労働安全、社会の信頼）を何よりも優先するというプライオリティが明確か
- ② 組織の権限と責任が明確で適切であるか
- ③ 現場第一線はトップの考え、価値観を理解し、実践しているか（協力会社を含む）

④ 資源投入、資源配分は適切か

これらの視点に関連する改善活動を次に示す。

a. 社達「原子力発電の安全性向上への決意」の制定（社内マニュアルに係る活動）

福島第一原子力発電所事故から、原子力発電固有のリスクに対する認識や向き合う姿勢が十分ではなかったのではないかということを教訓として学んだ。今後とも安全最優先で原子力発電事業を運営していくためには、それらの教訓を踏まえ、将来世代に引き継ぐ原子力安全に係わる理念を改めて明文化するとともに、すべての役員及び従業員が、原子力発電の意義・必要性を再認識し、誇りと使命感をもって、全社一丸となり原子力発電のたゆまぬ安全性向上に取り組むことが極めて重要である。そのため、「原子力発電の安全性向上への決意」を策定し、社達として**2014年8月**に制定した。

社達制定後も、イラストを用いたポスターの掲示や発電所幹部によるメッセージの発信といった浸透活動を継続的に行っている。

b. 美浜発電所3号機事故再発防止対策（組織・体制に係る活動）

美浜発電所3号機事故再発防止対策として、安全最優先の価値観徹底について膝詰め対話の計画的な実施、協力会社の方々との実効的な対話活動について情報共有データベースによる対応状況の管理の実施、公聴活動の声を広報活動に活かす仕組みの構築等、それぞれ日常業務等で取組みを継続している。

（この活動は2.2.1.8.2.1(2) コミュニケーションに係る活動でもある。）

c. 基本行動方針の策定及び継続（組織・体制に係る活動）

2005年3月に、「美浜発電所3号機事故再発防止に係る行動計画」を公表し、美浜発電所3号機事故のような事故を二

度と起こしてはならないという固い決意のもと、社長の「安全を守る。それは私の使命、我が社の使命」という宣言と、5つの基本行動方針を策定し、それらに基づき具体的な行動計画を展開することを明確にした。

2005年5月には、上記の方針を「安全を第一とした原子力事業の運営に係る品質方針」として「原子力発電の安全に係る品質保証規程」に規定した。それ以降、毎年度末のマネジメントレビューにおいて、変更の必要性を検討している。検討結果を踏まえた品質方針の変更状況は下表のとおり。

2005年5月	2012年5月	2014年8月
新規制定	2011年3月に発生した福島第一原子力発電所事故を踏まえた見直し	社達「原子力発電の安全性向上への決意」の制定に伴う見直し
前文：略	変更なし	前文に「品質方針に基づく活動により安全文化を高め」を追加
(c) 安全のために保守管理を継続的に改善し、メーカ、協力会社との協業体制を構築します	(c) 原子力の安全性を継続的に向上し、国内外のメーカ、協力会社等との連携を強化します	(c) 原子力の特性を十分認識し、リスク低減への取組みを継続します
(d) 地元の皆さまからの信頼の回復に努めます	(d) 地元をはじめ、社会の皆さまからの信頼の回復に努めます	(d) 地元をはじめ社会の皆さまとのコミュニケーションを一層推進し、信頼の回復に努めます
(e) 安全への取組みを客観的に評価し、広くお知らせします	変更なし	(e) 安全への取組みを客観的に評価します

【品質方針】

(a) 安全を何よりも優先します

- (b) 安全のために積極的に資源を投入します
- (c) 原子力の特性を十分認識し、リスク低減への取組みを継続します
- (d) 地元をはじめ社会の皆さまとのコミュニケーションを一層推進し、信頼の回復に努めます
- (e) 安全への取組みを客観的に評価します

「安全を第一とした原子力事業の運営に係る品質方針」は、カード大の印刷物にして社員に配布し、常時携帯可能にすることで、折に触れて確認できるようにしており、安全最優先の意識・行動の浸透を図っている。

また、定期的に原子力事業本部の幹部を発電所に招請し、安全最優先のメッセージを常駐する協力会社の幹部に直接伝えることで、安全文化再構築に向けた活動に関する協力要請を継続して行っている。

d. 幹部から現場への伝達（組織・体制に係る活動）

協力会社との対話活動（発電所幹部対話、キーパーソン対話）を実施し、発電所幹部から現場へ安全最優先の意識を伝達している。至近の実施状況は下表のとおり。

	2017年度	2018年度	2019年度
発電所幹部対話	45回	52回	38回
キーパーソン対話	2回	2回	2回

e. 発電所運営目標の制定（組織・体制に係る活動）

2009年4月より、発電所の中長期にわたる安全・安定した運営に向けて、当社と協力会社共通の運営方針として「高浜発電所運営方針」を策定、共有してきたが、よりプラント運営に直結したものとするべく、年度の目標と重点取組みに焦点を絞った「発電所運営目標」への見直しを図っている。

2018年度は、目標として労働安全を含む以下の3点を掲げて

いる。

- (a) 3, 4号機について通常のサイクルに戻す
- (b) 1, 2号機の再稼動に向けて安定した軌道に乗せる
- (c) 「労働災害ゼロ」を達成する

また、2019年度は、目標として労働安全を含む以下の4点を掲げている。

- (a) 3, 4号機の安全・安定運転、稼働率85%の達成
- (b) 1, 2号機再稼動、40年超運転のカウントダウン
- (c) 特定重大事故等対処施設の早期完成に向けた取組み
- (d) 労働災害撲滅に向けた取組み

f. 保守管理における役割分担の明確化（組織・体制及び社内マニュアルに係る活動）

美浜発電所3号機事故の再発防止対策の検討において、保守管理に関する当社・メーカー・協力会社の役割分担の方法を明確化すべきとの課題が抽出され、社内標準（原子力発電所請負工事一般仕様書に関する要綱指針等）に規定して明確化した。これに基づき、2006年度以降、「役割分担表」の考え方を各工事の仕様書へ展開した。2009年3月に「役割分担表」の活用効果をアンケートにより確認した結果、定着していることが確認できた。

また、協力会社の方々が現場作業を実施するうえで重要な基本動作の徹底について、原子力事業本部が作成した入構時安全衛生教育ツールを用いて新規入構者に対する安全教育を行うとともに、協力会社の作業責任者を対象とした安全管理研修の実施及び当社社員も含めた安全体感研修を行い、危険に対する感受性の向上等、保守管理を実践していくうえで重要な諸施策を継続している。

g. 安全最優先の定期検査工程策定（組織・体制及び社内マニュアルに係る活動）

美浜発電所3号機事故の再発防止対策の検討において、定

期検査工程策定に関して協力会社等と十分な調整が必要との課題が抽出された。これに対応して、2005年9月に定期検査工程の策定に当たっては、安全最優先の考え方で、メーカ、協力会社の方々とコミュニケーションを図りながら策定することを社内標準（原子力発電業務要綱等）に明記するとともに、発電所においては、現場作業の実態を踏まえた個別定検工程の検討において、安全を最優先とした工程を実現するため、協力会社の方々と十分な協議を実施し、必要に応じて定検日数を延長したり、現場の狭隘部における輻輳作業等作業エリアの調整が必要な特別工事については、当社が中心となって関係箇所と調整を行ったりする等、安全を最優先に定期検査工程の策定を実施する活動を継続している。

h. 高経年対策グループ、原子力工事センター、保修グループの設置（組織・体制に係る活動）

美浜発電所3号機事故の再発防止対策の検討の中で、原子力事業本部による現場第一線の状況把握及び支援の強化が必要との課題が抽出され、2005年8月に、原子力事業本部に「高経年対策グループ」及び「原子力工事センター」を設置した。また、2006年9月に原子力事業本部に「保修グループ」を設置した。

2010年6月には、発電所支援窓口である保修グループと、工事等の実施に当たって特に連携を要する電気技術グループ、機械技術グループ、原子力工事センターが別部門であり、調整等に時間を要していたため、この問題点の解消及び連携強化、更には磐石な工事計画の立案をねらいとして、これらのグループを「原子力発電部門」に移管し、それぞれ「保修管理グループ」、「電気設備グループ」、「機械設備グループ」に名称変更した。

また、同時期に原子力保全に係る業務手続きの効率化及びITシステム再構築の概要設計を目的として「原子力保全業

務・IT最適化プロジェクトチーム」を設置した。なお本チームは、2014年6月にシステムの再構築が完了したことから廃止した。

i. シビアアクシデント対策プロジェクトチームの設置（組織・体制に係る活動）

2011年3月に発生した福島第一原子力発電所事故の各調査報告書を踏まえ、更なる安全性・信頼性を確保し、今後更にシビアアクシデント対策を強化する観点から、これまで専門業務・分野に応じて原子力事業本部の各グループ及び土木建築室が進めてきたシビアアクシデント対策について、新知見や国内外情報等を収集し、シビアアクシデント対策の実施計画について検討を行う部門横断的な組織として、2012年9月に原子力事業本部原子力企画部門の中に「シビアアクシデント対策プロジェクトチーム」を設置した。

j. 原子力安全部門及び原子力安全統括の設置（組織・体制に係る活動）

2014年6月に、原子力部門の安全性向上の強化を目的として原子力技術部門及び原子力発電部門に分散している原子力安全機能を集約し、原子力事業本部原子力安全部門を新たに設置した。

また、発電所には、「原子力安全を統括する職位」として新たに「原子力安全統括」を設置した。2014年8月に、社達「原子力発電の安全性向上への決意」が制定されたことを受けて、リスクの継続的な除去、低減及び発電所全体での認識共有の観点から「高浜発電所原子力リスク等検討会」を設置した。同検討会は、主査を原子力安全統括とし、案件に応じて主査が指名する各課（室）長が参加し、発電所の日常運営活動における原子力リスク、放射線リスク等を抽出し、対策要否及び対策内容を決定している。

k. 副所長（土木建築）の設置（組織・体制に係る活動）

2017年1月20日、高浜発電所2号機格納容器上部遮蔽工事のため設置していた大型クレーン1台のクレーンジブが倒壊し、2号機燃料取扱建屋の屋根端部を変形させる事故が発生したことを受け、当面1, 2号機を中心に土木関係の大型工事が本格化することを見据え、発電所土木建築要員及び関係工事を総括的に管理する責任者として、新たに副所長（土木建築）を2017年4月に設置し、安全管理を強化している。

1. マネジメント研修の実施（教育・訓練に係る活動）

美浜発電所3号機事故の再発防止対策の検討の中で、設備に関する知識以外の「安全文化、マネジメント、法令、技術基準、品質保証」等に関する教育が不足していたという問題点が抽出されたため、2005年度以降、経営層（役員クラス）に対しては安全文化の理解を深める教育、原子力部門マネジメント層（原子力関連役員から発電所運営統括長クラス）に対しては品質保証、安全文化、企業倫理、組織マネジメント等のマネジメント能力の向上を図る教育をそれぞれ継続的に実施している。

(2) コミュニケーションに係る活動

コミュニケーションに関する評価の視点は次の4つとしている。

- ① 経営層、原子力事業本部、発電所幹部は、不具合事象、懸念事項を含めて、現場第一線の状況をしっかり把握しているか
- ② 組織内、組織間の連携は良好か（原子力事業本部－発電所、発電所内）
- ③ 協力会社・外部関係組織との意思疎通・連携が十分図られているか
- ④ 外部へのタイムリーかつわかりやすい情報提供を行い、外部からの声に耳を傾けているか

これらの視点に関連する改善活動を次に示す。

a. 膝詰め対話の実施（組織・体制に係る活動）

美浜発電所3号機事故の再発防止対策の検討の中で、社長、原子力事業本部長等の経営層が安全最優先の思いを、現場第一線に直接伝えられておらず、現場第一線の声が経営層に直接伝わりにくかったとの反省から、経営層と現場第一線が直接対話する「膝詰め対話」を2005年度以降継続して実施している。

経営層からは「安全最優先」、「CSR」等について自らの言葉で現場第一線に伝達しており、現場第一線の社員はその思いを受け止めるとともに、発電所運営の中で感じる課題等に係る率直な意見も多く出され、これらの声が改善に反映されている等、良好なコミュニケーションを実施することができている。また、膝詰め対話自体に対する意見を踏まえて、膝詰め対話の実施方法についても改善しながら継続して実施している。なお、本活動は、金品受取問題を踏まえ原子力部門の組織風土改革の一環として、原子力事業本部長とのコミュニケーション（原子力事業本部長コミュニケーション）の機会を増やして実施することとしている。

（この活動は2.2.1.8.2.1(1) トップのコミットメントに係る活動でもある。）

b. 発電所と原子力事業本部の連携強化（組織・体制に係る活動）

2008年度の安全文化評価において、定期検査期間中等における主要工事及び各職能における懸案事項について、発電所と原子力事業本部のコミュニケーションが十分でなく、連携の強化が必要であるとの課題が抽出された。これに対応するために、2009年度から2010年度の重点施策として「発電所と原子力事業本部との連携強化」が実施され、発電所は各種対策の検討、実施に参画・協力した。

重点施策の実施に当たって問題点を調査したところ、「原子

力事業本部内のグループ間での連携が悪く、発電所での調整に労力がかかる」、「原子力事業本部から発電所の所管箇所にタイムリーな情報提供がなされない」、「ライン以外から工事依頼がある場合に工事内容や役割分担で混乱が生じたことがある」等の問題点が抽出された。これらの問題点に対応するために、2009年10月にワーキンググループを設置して検討し、次の対策等を策定した。

- (a) 原子力事業本部要員及び原子力事業本部関係要員（発電所要員を含む）に対するメッセージを発信（第 2.2.1.8.3 図「メッセージ「事業本部と発電所の連携強化について」」、第 2.2.1.8.4 図「メッセージ「発電所と原子力事業本部の連携強化について」」参照）
- (b) 発電所と原子力事業本部の情報共有の強化：発電所とラインを構成するグループの品質目標として情報共有の強化を設定（定期的な会合の実施等）
- (c) 原子力事業本部の調整機能強化：保修ライン以外の上位機関が指示する工事における業務の分担調整会議の設置
- (d) 保修グループの発電所窓口機能の強化：発電所ごとの担当を充実

これらの対策の結果、ラインの情報連絡が十分なされるようになった等の効果を確認しており、現在も日常業務として継続して実施している。

また、発電所としても自らの課題として捉え、より積極的なコミュニケーションを行うための所内外への働きかけを継続している。

また、発電所のパフォーマンスの評価が重要であることを認識し、管理指標（P I）及び原子力事業本部による現場観察（マネジメントオブザベーション）の導入を図る等、発電所のパフォーマンスを評価する活動を充実するとともに、今後、評価結果を受けて発電所のパフォーマンス向上に結びつ

ける活動の充実を図っていく。

c. 当社・協力会社における意思疎通の強化（組織・体制に係る活動）

当社に懸念事項を伝達する仕組みとしては、協力会社アンケート、提案、意見要望の受理制度等の仕組みがあり、受け取った懸念事項は社内で共有・検討し、対応を検討したうえで、その結果を懸念事項を提出した方に対応要否の判断理由も付して伝達する仕組みがある。

2007年度の原子力部門安全文化評価において、現場における協力会社の方々とのコミュニケーションを充実するために、当社社員がもっと現場に出向く必要があることが課題として抽出された。このため、2008年度の重点施策として「当社社員が現場に行く機会の拡大」等の活動を実施したが、社員・協力会社アンケート結果では、社員と協力会社のギャップが継続して大きかったことから、自由記述欄への記入率が高い「工程への意見」、「関電社員への意見」及び特にギャップが大きい「社員に対してものを言いやすい」、「現場に足を運んでいる」、「迅速なフィードバック」に着目して、2009年度以降、重点施策「当社と協力会社における意思疎通の強化」に継続して取り組んでいる。

具体的には、安全最優先の定期検査工程等を作業員の方々に理解してもらえるよう定期検査説明会の開催やビラの配布、社員のコミュニケーション意識を向上させるよう協力会社の方々との一体感醸成活動や職場懇談会等におけるコミュニケーションレベルアップ集を用いたマナー意識向上活動、安全最優先の定期検査工程の対応策として作業エリア・工程調整機能の向上や工事管理依頼の期限管理等を実施している。

当社社員と協力会社の方々との意識のギャップを完全になくすことは困難であるものの、これらの取組みについてはその効果を確認しつつ、継続的に改善活動を実施していく。

d. 地元の方々と経営層との直接対話（原子力懇談会）（組織・体制に係る活動）

美浜発電所3号機事故の再発防止対策の検討の中で、当社の経営層が、地元の方々と直にコミュニケーションをとる機会がなく、地元の声を経営に十分活かせていなかったとの問題点が抽出されたことから、地元との対話活動の方法を見直して充実を図ることとし、その1つとして地元の方々と経営層との直接対話活動を2005年度から継続して実施している。

e. 地元の方々に対する安全文化の再構築状況の説明（組織・体制に係る活動）

地元の方々に対して、安全文化の再構築状況を分かり易く説明し、地域の信頼回復に努めるため、以下の事項等を実施し、現在も日常業務として継続して取り組んでいる。

- ・ 広聴活動の声を広報活動に活かす仕組みの構築
- ・ PR誌やTVCM等を通じた広報
- ・ 協力会社も含めた社内PR誌の発行

また、2011年3月に発生した福島第一原子力発電所事故後には、「高浜発電所だより」、「越前若狭のふれあい特別号」の発行や、ケーブルTV、地元ローカルTV等で当社の安全対策の状況をタイムリーにお知らせする活動を実施している。

f. 高浜3, 4号機新規制基準適合のための安全性向上対策及び高浜1, 2号機運転期間延長に係る説明（組織・体制に係る活動）

2013年7月に施行された新規制基準適合のための高浜3, 4号機の安全性向上対策工事の進捗状況等や高浜1, 2号機運転期間延長への取組みについて、広報誌の発刊、ケーブルTVの活用、視察受入れ、見学会の開催、当社社員による地元各戸への訪問活動等により、地元をはじめ社会の皆様へお知らせを実施している。

(3) 学習する組織に係る活動

学習する組織に関する評価の視点は次の6つとしている。

- ① 安全を確保するために必要な技術力を維持・向上しているか（協力会社を含む）
- ② ルールは遵守されているか。業務改善のためのルール見直しに努めているか
- ③ トラブルや不具合、海外情報を踏まえた主体的な問題解決、改善活動を実施しているか
- ④ 外部意見の積極的聴取、業務への反映を行っているか
- ⑤ 現状への問いかけ・リスク評価や組織全体のリスク感知能力を通じて、更なる安全性、信頼性の向上及び労災の未然防止に努めているか
- ⑥ 原子力事業本部、発電所の社員のモチベーションが維持、向上されているか

これらの視点に関連する改善活動を次に示す。

a. 若手社員育成策の充実、強化（教育・訓練に係る活動）

2007年度の安全文化評価において、若手社員の現場経験機会の不足、OJTの不足等の課題が抽出されたことから、2008年度から2011年度まで重点施策として「若手社員育成策の充実、強化」を実施した。主な取組内容は次のとおり。

(a) 若手社員の技術力推移の経年観察評価

保修課、管理課等へ新規に配属された若手社員を対象に、経年的に技術力を観察し、育成方法の改善の必要性を判断することを目的として、2008年度に「若手社員の技術力推移の経年観察評価マニュアル」を制定し、運用を開始した。

(b) 若年層教育の強化

- ・ 保修課への大卒新規配属者の育成目標の明確化
- ・ 高専卒・高卒新規配属者の育成策検討
- ・ 育成体制としての指導者を固定化するペアリングの実施
- ・ 保修課実務講習による早期立ち上がり支援

- ・大卒社員向け発電実習への制御・主機実習導入
 - ・発電実習課題発表会
 - ・保修机上業務の手引きの整備
- b. 協力会社の力量の維持・向上に向けた支援（組織・体制、社内マニュアル及び教育・訓練に係る活動）

定期検査では、設備メンテナンスごとに点検・保守に携わる請負会社を固定し、同一の請負会社が繰り返し施工することで、継続的に品質を確保している。そこで、将来に亘る定期検査工事等の工事力を確保するために、協力会社の力量把握の充実・強化及び協力会社が継続的に人材育成、教育、訓練を実施していくための支援を充実している。現在の取組状況は次のとおりである。

(a) 協力会社の力量把握の充実・強化

- ・作業責任者、棒芯（リーダ）の中長期の育成計画を確認：2008年6月に、元請会社に対し、調達要求事項として、技能認定資格者（作業責任者、棒芯）の育成計画を定期的に報告することを請負工事一般仕様書に反映した。
- ・協力会社の力量把握に関する当社の指導・助言：2009年2月には、元請会社に対し、調達要求事項として、元請会社の協力会社も含めた必要な力量、力量把握方法、育成計画及び教育訓練の実施内容を明確にし、当社に提出する品質保証計画書に明記することを依頼した。また、当社は、提出された品質保証計画書を審査するとともに、定期的な品質監査の中で、元請会社の実施状況を確認している。

(b) 継続的な人材育成

- ・作業者が定着、育成しやすい環境の醸成：2008年度下期に、工事量の平準化を目的として、定期検査対象機器の点検を実施している代表的な協力会社に対し、年

間契約の実施及び熟練技術者の若狭地域への定着を図ることを目的として、熟練技術者による日常管理役務の拡大（機器の日常点検、保守計画・作業要領のレビュー）を実施した。この結果、対象協力会社からはこの施策が有効であるとの評価が得られ、保修課からも、品質・安全の向上につながる取組みであるとの意見が得られたことから、当社と協力会社が相互に目的意識を共有化、浸透を図りながら、対象協力会社を拡大して取り組んでいる。

- ・教育訓練に係る情報の共有：主要な元請会社へ、当社の研修センターの設備の概要や原子力人材育成事業（国の費用助成制度）等を説明し、利用を慫慂した。また、利用の状況の確認及び使い勝手について聞き取り調査を実施し、利用してもらいやすいように設備・運用の面の改善を図っている。

c. 法令遵守に係る発電所への支援（法令相談窓口の明確化）
（社内マニュアルに係る活動）

2010年度の安全文化評価において、プラントの運転に影響を及ぼす可能性があり得た法令違反の発生を踏まえ、法令上の手続きのより確実な実施に向けた取組みを充実していく必要があるとの課題が抽出された。このことから、2011年度に重点施策として「法令上の手続きのより確実な実施に向けた取組みの充実」を実施した。具体的には、火力部門との比較等を行い、業務遂行に当たって確認が必要な法令を再抽出し、法令遵守支援ツールに追加したほか、法令等適合性チェックシートにおいて、個別のチェック欄を設けていなかった「その他法令」についても、手続きが必要となる可能性のある法令が法令遵守支援ツールを通じて容易に検索・抽出できるようにし、手続き不要と判断したことが審査過程で確認できるように様式を改善した。

d. 想定リスクの意識付けの更なる向上と徹底（組織・体制及び教育・訓練に係る活動）

トラブルの未然防止のためには、トラブルや不具合を契機としない日常業務におけるチェックやアクションが重要であり、日常業務における現場第一線レベルで想定されるリスク意識喚起を目的として次の活動を実施している。

- ・協力会社の作業計画書読み合わせへの参加
- ・上司から部下への問いかけ
- ・ハットヒヤリ活動
- ・トラブル事例研修

ハットヒヤリ活動については、発電所での業務に従事する者のハットヒヤリ経験を活かした取組みとして

- ・発電所所員へのハットヒヤリ事例の 1 人 1 件登録活動の推進
- ・協力会社へのハットヒヤリ事例の定期的な提出の奨励
- ・収集した事例の分析結果の安全衛生委員会や安全衛生協議会を通じての周知

等を継続的に実施している。活動の結果は毎年度評価し、次年度の活動計画に反映すべき事項の抽出に努めている。

また、2017 年 1 月 20 日に発生した高浜発電所 2 号機格納容器上部遮蔽工事のため設置していた大型クレーン 1 台のクレーンジブ倒壊事故を受けて、原子力安全、労働安全双方の観点から、リスクマネジメントの更なる充実及びリスク感受性を高めていくための取組みを行っている。

具体的には、リスクマネジメントの更なる充実に向けたシステムの構築及び運用として、以下を実施している。

- ・リーダー層を含めた工事を行う当社社員、協力会社社員のリスクマネジメントの更なる充実及びリスク感受性を高めるため、発電所リスクレビュー会議（設備変更管理検討会）において、工事準備段階におけるレビューを実

施している。会議には発電所長又は原子力安全統括以下、当該工事に直接・間接的に関係する主任技術者、技術アドバイザー、各課（室）長他が参加し、工事リスク（自然事象による影響を含め、プラントへの影響、過渡変化、暫定運用の影響等により生じるリスク）の安全上重要な機器等への影響について議論している。検討結果は適宜作業計画等に反映するとともに、リスク意識・情報の共有を図っている。

- 日々のミーティングにて気象情報をはじめ共有すべき情報（不適合情報他）の周知を行い、気象に関する注意報が発令している場合は、現場作業におけるリスクの有無を確認し、発電所長以下発電所幹部が対応を決定している。指示及び周知すべき事項は、所員及び協力会社に伝達され、当社が発電所の安全対策の確認、協力会社の指導を行っている。
- 協力会社が提出する日々の安全作業指示書の受取り、現場立会い、安全パトロール等の機会にコミュニケーションを行うことにより、リスクに関する意識付けを行っている。
- 原子力事業本部、発電所他が参加するデイリーミーティングにおいて、気象情報をはじめ最新のプラント状況を共有している。また、発電所における日々のリスクに関する議論の結果を踏まえたリスク対応状況を共有するとともに、必要に応じて原子力事業本部が対応等の指示を行っている。
- リスク管理項目「自然災害、火災等による設備損壊、人身災害（発電所構内における建屋外での工事用資機材の不適切な使用及び安全上重要な設備への影響を含む）」について、原子力事業本部所管グループが講じたリスク対策の取組み状況を四半期ごとに集約・報告している。

また、工事に潜むリスクを洗い出すことで個人レベルでの感受性を高めていくための活動として以下を実施している。

- ・ 社員のリスクに対する感受性を向上させるための教育を実施し、受講者アンケートの結果を確認し、必要な改善、テキストの更新等を行い、以降の教育に反映している。
- ・ 協力会社（安全担当）を対象に、現場パトロールやパトロール開始前の着眼点説明（事例検討）及び終了後の反省会を通じて、リスクに対する着眼点や感受性を養う教育を実施している。
- ・ 土木建築関係者が原子力プラントの重要設備等について理解を深めるため、発電所の土木建築課・土木建築工事グループの要員を対象に、原子力発電施設に詳しい要員を講師として、プラント内をウォークダウンしながら、重要設備を含めた設備の位置、その機能、損壊時の影響等を学ぶ教育を実施している。
- ・ 土木建築関係の協力会社の作業責任者以上の元請職員を対象に、原子力の特性の理解と発電所構内工事のリスクに対する感受性を高める教育を実施している。

なお、重大な労働災害や経験の浅い作業員の労働災害が未だ発生していることから、以下のような労働災害の撲滅に向けた取組みの充実を行っている。

- ・ 労働安全管理活動に対して的確な指導・助言を行っていただくため、2005年9月に配置した「安全技術アドバイザー」による現場パトロールを、原則として隔週1回実施していたところ、労働災害の撲滅に向けて2017年3月から週1回、4月から週3回に強化している。
- ・ 2014年4月から、同種及び類似災害の防止と日常的に労働安全意識を高めることを目的に「労災再発防止カレンダー」を作成しており、当社関係部署及び安全衛生協議会参加各社に毎月配布して、掲示やミーティング等での

活用を慫慂している。

- ・ 2017 年 7 月～9 月上旬にかけて原子力発電所において労働災害が連続して発生した状況を重く受けとめ、2017 年 9 月より、労働災害撲滅に向けたアクションプラン（第 2.2.1.8.2 表「労働災害撲滅に向けたアクションプラン実施内容」参照）を策定・展開し、2018 年 4 月からはそれらの取組みを安全衛生活動計画に落とし込んでいる。活動内容は、過去発生した労働災害の原因を詳細に分析した結果、作業責任者や監視人が現場を監視していなかったケースが多かったことを踏まえ、現場監視強化を目的とした対策を取りまとめた。具体的には、現場パトロールの強化（対象工事及びパトロール要員の拡大）に加え、TBMの充実（通常のリスクアセスメントでは拾いきれないような、準備、後片付け等の軽微な作業についても TBMで議論する等）により個人のリスク感受性向上を図りつつ、作業員の体調管理強化等も実施している。
- ・ 2018 年 10 月に発生した高浜 1 号機での協力会社作業員の負傷を受け、再発防止対策として、準備、後片付け等の軽微な作業にも配慮した当社社員による安全指導の実施、作業責任者による作業開始前の現地確認の徹底等を実施している。なお、作業責任者に対し、災害防止のリーダーとしてのその職務を再認識させるための教育も実施している。

これらの取組みについては、仕組み、運用の面からその効果を適宜確認しつつ、リスク感受性を高めるための教育を含めて改善、充実を図っている。結果として、2018 年度の労働災害発生件数は 11 件（うち熱中症 3 件）であり、2017 年度の 16 件（うち熱中症 1 件）と比べて抑制を図れている。

2019 年度は、当該「アクションプラン」の内容や 2018 年度に発生した労災の対策に加え、施策の重複・負担・マンネ

り化・形骸化を可能な限り回避した「最適」な安全活動計画を策定の上、取組みを展開してきた。2019年度の労災発生件数は12件（うち熱中症2件）と2018年度とほぼ同数であったが、2019年9月に発生した一酸化炭素中毒災害が発生したことに鑑み、重篤災害撲滅の観点で以下の取組みを行っている。

- ・リスク評価手順の充実（現場で新たなリスクが確認された場合は再評価）、土建作業責任者に対する現場管理に関する指導、土木建築工事を対象に安全技術アドバイザーを専属配置しパトロールを強化、基本動作遵守徹底キャンペーン（基本動作徹底、立ち止まる）を展開した。特に土木建築工事に重大な労災が発生したことに鑑み、土木建築工事の作業計画段階において、当社・元請会社・協力会社（下請）の三者が顔を合わせてリスクアセスメントを実施し、より多角的できめ細やかなリスク抽出・評価に取り組んでいる。

そのような中、2020年3月に、死亡災害事故が発生したことを深く反省し、労災撲滅に向けたさらなる取組みを着実に展開していく。高浜発電所専属労働安全コンサルタントを2020年4月から増置し、労働安全コンサルタントによる労災発生会社現場へのパトロールを毎日実施している。さらに、監視カメラを現場に設置し、不安全行為がないか、動画を労働安全コンサルタント等の目でレビューしている。

- e. 世界原子力発電事業者協会（以下「WANO」という。）ピアレビュー及び原子力安全推進協会（以下「JANSI」という。）によるピアレビュー（組織・体制に係る活動）

原子力発電所のより一層の安全性・信頼性向上を図ることを目的に、2012年11月及び2018年4月にWANOピアレビューを、2016年7月にJANSIによるピアレビューを受け入れた。

ピアレビューは、専門家からなるレビュー専門チームが、現場作業の観察やインタビュー等を通じ、他の発電所の参考となるような取組みや世界の最高水準と比較して更に改善できるところについて事業者と議論を交わすことで、改善点を見出し、自主的改善により原子力発電所の安全性や信頼性を一層向上させることを目的としている。

それぞれのレビューの結果、改善が必要と評価された提言に対しては、対応策を検討してその実施状況をフォローしている。

なお、高浜3，4号機再稼動に向けた準備状況を確認するため、2015年7月にWANOのリスタートレビューの受入れも実施している。

f. 不具合等を踏まえた主体的な問題解決（組織・体制に係る活動）

プラントの運用に伴って発生した不適合については、着実に処理を進めている。また、不適合のうち安全上重要な事象や組織としての問題が潜在している可能性のある事象については、根本原因分析を実施している。その他の活動としては以下のものがある。

(a) 高浜発電所原子力リスク等検討会（2019年6月にリスクレビュー会議に統合）

2014年10月、社達「原子力発電の安全性向上への決意」の制定を受け、原子力安全、放射線安全等に係る事故・トラブルの未然防止及び発電所全体での認識共有のため、「高浜発電所原子力リスク等検討会」を設置した。本検討会では原子力安全統括を主査とし、発電所の日常運営活動及び外部情報等から得られる原子力リスク、放射線リスク等に関する情報に対し、対策要否及び対策内容を決定している。検討結果については、発電所内に周知するとともに、原子力事業本部原子力安全部長に報告している。

本検討会では、例えば系統構成の変更が長期間に亘って複雑に実施される場合にそれぞれの段階に応じた適切な補償措置が施されるよう検討を行ったり、ミッドループ運転※のリスク低減策について継続的に検討を進めた。

※原子炉容器内に燃料を装荷した状態で原子炉冷却系統の水位を配管中心高さ付近にて維持し、系統内に空気を流すことにより、配管内に付着した放射性物質を溶出・除去させ、被ばく低減を図ることを主目的として実施するもの。

(b) パフォーマンス観察、評価の実施

JANSIピアレビューにおいて、安全関係法令やリスクアセスメント項目以外の不安全な作業習慣に関する指摘がなされたことを受け、高浜発電所における不安全行為を是正するための取組みを向上するべく、当社及び協力会社それぞれの視点から不安全行為等を抽出するためのマネジメントオブザベーション（MO：Management Observation）を2016年12月から実施している。

- ・当社社員・協力会社の共通指標となる現場観察シートを新たに作成し、滞在型パトロールにて不安全行為を抽出し、本シートに記入する。
- ・作業員とのコミュニケーションを図り、不安全行為等はその場で「コーチング」する。
- ・観察結果から、不安全行為慣行の原因、協力会社の傾向を分析し、改善活動計画を立案・実施する。

2018年12月にWANOによるMOトレーニングを受け、2019年度からは作業現場への期待事項の浸透及び作業員パフォーマンスの自律的向上をより促進する方法に改善している。2019年度は515回実施し、良好事例225件、気づき143件が挙げられている。

g. JANSIによる安全文化アセスメント（組織・体制に係

る活動)

2009年1月及び2015年2月に日本原子力技術協会（現：JANSI）による安全文化アセスメントのうち、現場診断として、安全文化の観点でインタビュー及びアンケート結果を踏まえた評価を行った。

また、2019年2月にも同様の現場診断を受診し、発電所幹部、特別管理職、一般管理職、担当者へのインタビュー及びアンケート結果を踏まえた評価を行った結果、高浜発電所では概ね良好な結果が得られ、安全文化が醸成されているとの評価を受けた。

この結果に対しては、既に発電所の安全文化評価結果から具体的な取組みを継続的に実施中であったため、引き続き確実に取り組んでいくこととした。

h. 安全文化醸成に係る教育の充実（教育・訓練に係る活動）

2014年10月及び2015年10月、2014年度の原子力部門の重点施策の取組みとして福島第一原子力発電所事故からの反省、社達「原子力発電の安全性向上への決意」の制定経緯とその概要及び安全文化を高めていくために実践する姿勢・行動を解説するeラーニングを原子力部門の社員を対象として実施した。

実施後に取組状況を分析した結果、eラーニングの完了率は高く、受講後のアンケート結果では9割程度が有益と回答しており、「安全性向上の取組みの重要性の理解」の観点から有益であったと評価している。

eラーニング内容については、受講者の要望を踏まえて修正を加え、継続して実施している。2018年度は、社達の更なる浸透・定着を図るため、前年度実施したeラーニング受講者からの要望（具体的な事例の紹介等）を踏まえた見直しを行い、原子力部門の社員を対象に実施した。実施後の取組み結果としては、完了率及び受講後アンケートの肯定的な回答

率は高く、社達の浸透に有益であったと評価している。

(この活動は2.2.1.8.2.1(1) トップのコミットメントに係る活動でもある。)

(4) 安全文化の醸成活動の仕組みに係る調査

安全文化の醸成活動の仕組みに係る改善活動を次に示す。

① 安全文化評価の実施と展開（組織・体制に係る活動）

安全文化評価は、2007年度から継続的に実施しており、評価に当たっては、発電所運営指標、主要協力会社との意見交換結果、当社社員を対象とした職場の安全風土調査、安全最優先の取組みや意識に関する協力会社アンケートの結果等の各種情報を総合的に分析している。

2011年度には、その年の3月に発生した福島第一原子力発電所事故を踏まえた評価を実施し、広い視野から規制の枠にとどまらず原子力安全の更なる確保に取り組んでいく必要があることを確認した。また、この評価結果を受け、2012年度には、原子力事業本部の部門の評価を地域共生本部へ展開するとともに、福島第一原子力発電所事故に関する国等の調査報告書における安全文化に係る指摘事項を踏まえ、安全文化評価の枠組み（評価の視点、あるべき姿等）の見直しを実施した。

2013年度には、7月に施行された「実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の設計及び工事に係る品質管理の方法及びその検査のための組織の技術基準に関する規則」の規定を受け、安全文化醸成活動が品質マネジメントシステムに含まれたことを踏まえ、原子力安全文化推進委員会の事務局及び委員から総合企画本部（現：経営企画室）を除いたが、安全文化評価活動の客観性確保の観点から、総合企画本部をオブザーバーとした。また、中間状況確認を見直し、事業本部長が必要と認めた場合に実施するよう運用方法を見直した。

2014年度には、各部門の評価において、経営監査室、原子

燃料サイクル室、総務室、購買室（現：調達本部）、土木建築室、関西電力能力開発センター³の評価を追加実施した。

2016年度には、年度評価に加えて、2017年1月20日に発生した高浜2号機格納容器上部遮蔽工事のため設置していた大型クレーン1台のクレーンジブ倒壊事故に対して、安全文化の3本柱（トップのコミットメント、コミュニケーション、学習する組織）に示す14の視点に基づいて個別評価を実施し、年度評価から抽出された内容と併せて2017年度の重点施策を決定し、改善活動に取り組んだ。

評価方法と評価結果の変遷を第2.2.1.8.3表「安全文化評価方法と評価結果の変遷」に示す。

このように、前年度の結果を踏まえてPDCAサイクルを回しており、安全文化評価の仕組みを継続的に改善している。

② 原子力安全文化推進委員会の設置（組織・体制に係る活動）

安全文化評価に加え、安全文化醸成の活動の年度計画の策定、活動の進捗状況の評価を審議する「原子力安全文化推進委員会」を原子力事業本部に設置するとともに、原子力安全文化推進委員会の業務を機動的に遂行するために必要な事項を審議することを目的として、その下に「原子力安全文化推進WG」を設置している。

2013年7月に実施した安全文化醸成活動を品質マネジメントシステムに含める変更に伴い、原子力安全文化推進委員会の委員は、品質マネジメントシステムに含まれる組織の委員に限定し、その他の委員はオブザーバーに変更した。

③ 安全文化醸成に係る社内マニュアルの制改正（社内マニュアルに係る活動）

安全文化醸成の活動の計画、実施、評価、改善を確実に実施するために、「安全文化要綱」を2008年6月に制定し、

³ 能力開発センターは、原子力発電の安全に係る品質保証組織の見直しにより2018年6月廃止

2011年8月に原子力事業本部各部門評価及び中間状況確認の実施を追加する改正、2013年3月に地域共生本部評価を追加する改正を実施した。

2013年7月には「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」の施行に伴い、「原子力発電の安全に係る品質保証規程」に安全文化醸成活動を規定し、「安全文化通達」を制定した。これらは、その後、2014年6月に原子力発電の安全に係る品質保証組織の見直し（原子力安全部門の新規設置ほか）に伴う改正を実施した。「安全文化要綱」についても、「原子力安全文化推進委員会運営の手引」の内容を取り込んで改正した。さらに、2014年6月には原子力発電の安全に係る品質保証組織の見直し（原子力安全部門の新規設置ほか）に伴う改正を実施した。2015年6月には調達本部の設置、本店各室の評価の追加に伴う改正を実施した。2015年7月には原子力技術部門統括（土木建築）の追加に伴う改正を実施した。

また、②で記載した原子力安全文化推進委員会の運営について定めた「原子力安全文化推進委員会運営の手引」を2008年5月に制定した。調査対象期間中における改正として、2012年6月に本店組織の一部変更を反映する改正を実施したが、先述のとおり、2013年7月の「安全文化要綱」改正において本手引の内容を反映し、本手引は廃止した。

このように、社内マニュアルに関しては、実態を踏まえた改正を継続的に実施している。

④ 社達「原子力発電の安全性向上への決意」の制定（社内マニュアルに係る活動）

2.2.1.8.2.1(1)a.に記載したとおり、福島第一原子力発電所事故から、原子力発電固有のリスクに対する認識や向き合う姿勢が十分ではなかったのではないかとすることを教訓とし

て学んだ。今後とも安全最優先で原子力発電事業を運営していくためには、それらの教訓を踏まえ、将来世代に引き継ぐ原子力安全に係わる理念を改めて明文化するとともに、すべての役員及び従業員が、原子力発電の意義・必要性を再認識し、誇りと使命感をもって、全社一丸となり原子力発電のたゆまぬ安全性向上に取り組むことが極めて重要である。そのため、「原子力発電の安全性向上への決意」を策定し、社達として 2014 年 8 月に制定した。その後、2016 年 8 月には品質方針も社達を踏まえた内容に見直された。

⑤ 安全文化醸成に係る教育の充実（教育・訓練に係る活動）

「発電設備の点検結果に係る再発防止対策行動計画」（電工第 9 号、2007 年 5 月 18 日）の「IV. 全電力での取組」のうち、「【電 2】安全文化醸成に係る教育の充実」のひとつとして、2008 年度から、下記の既存の教育に安全文化について織り込み、年に 1～2 回実施している。

- ・ヒューマンファクター（HE 防止）研修：入社 2 年目の社員
- ・ヒューマンファクター（安全意識・モラル）研修：職場の上席担当者
- ・新任役職者研修：原子力部門の新任役職者

また、それぞれの研修後にはアンケートを実施し、受講者の理解度の把握及び良好点、改善点を抽出し、研修計画に反映することにより、研修内容の継続的な改善を図っている。

2.2.1.8.2.2 実績指標の調査

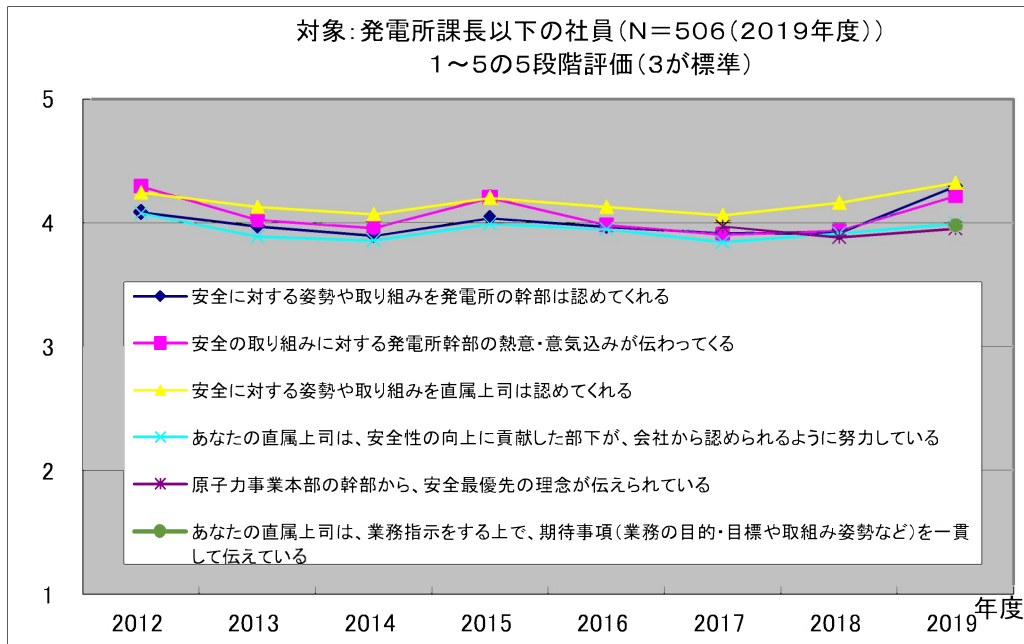
安全文化の要素ごと及び安全文化の醸成活動の仕組みについて、それぞれ次の指標を設定し、その推移を調査、自己分析を実施した。

(1) トップのコミットメントに係る活動

トップのコミットメントに係る活動の効果を評価する観点か

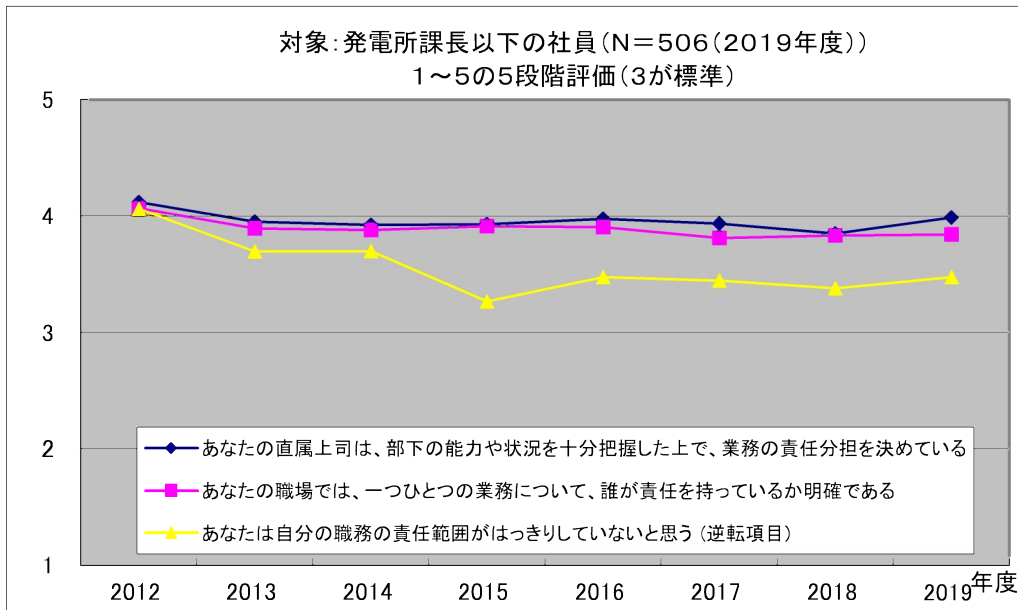
ら、選定した実績指標及び調査した内容を次に示す。

① 安全風土調査「組織の安全姿勢」に関する結果



組織の安全姿勢の結果については、全体的に肯定的な割合が高い状態で推移している。

② 安全風土調査「権限と責任」に関する結果



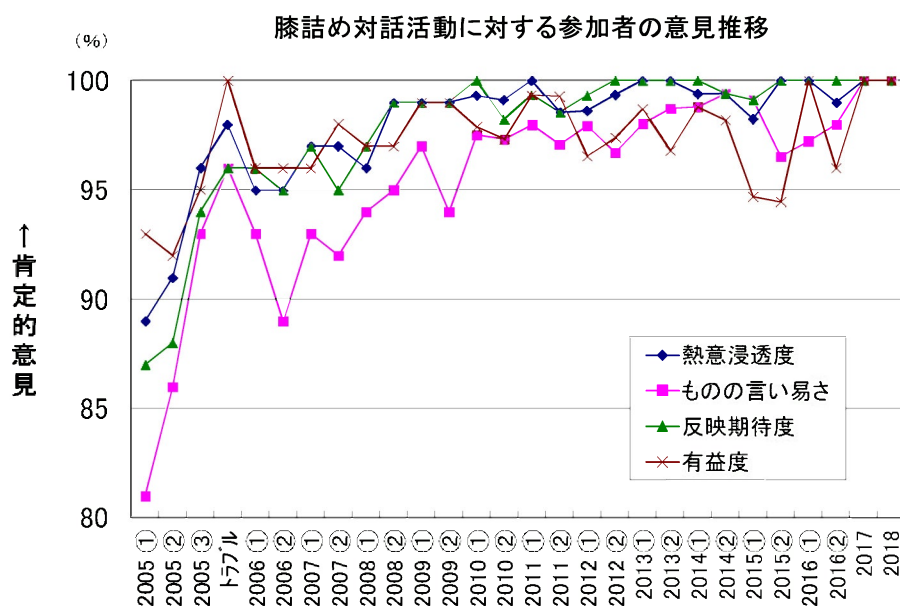
「業務の責任分担を決めている」等の権限と責任に関する結果は、全体的に肯定的な割合が高い状態で推移している。一方、「自分の職務の責任範囲の明確さ」の結果は、他の設問と比較して低いレベルで推移している。

(2) コミュニケーションに係る活動

コミュニケーションに係る活動の効果を評価する観点から、選定した実績指標及び調査した内容を次に示す。

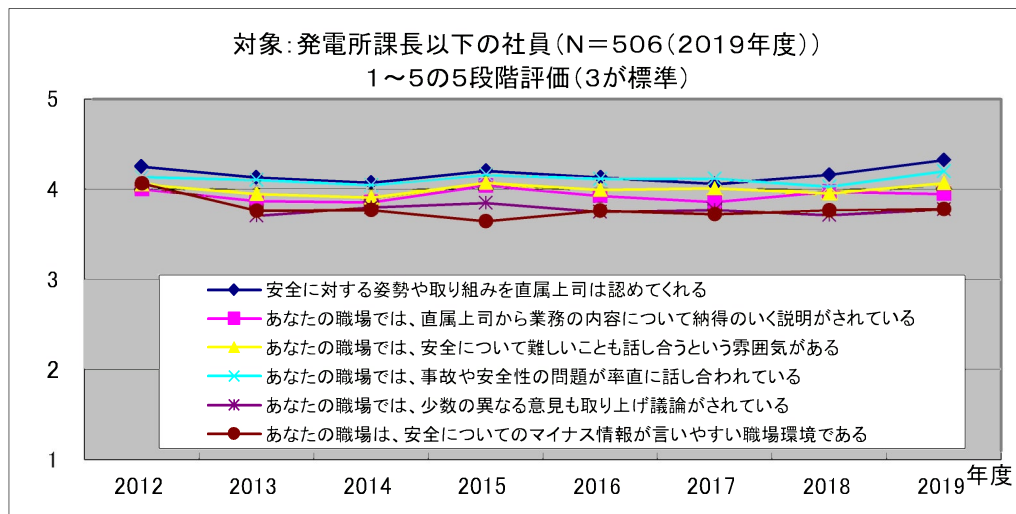
① 膝詰め対話の実施回数及びアンケート結果

項目	2017年度 (2016.12～2017.11月)	2018年度 (2017.12～2018.11月)	2019年度 (2018.12～2019.11月)
膝詰め対話回数	○副事業本部長 11回	○副事業本部長 9回	○副事業本部長 3回



膝詰め対話で、経営層や原子力事業本部幹部が現場第一線の社員から業務運営上の率直な意見を聴取し、確実に対応しており、経営層が現場第一線の抱える課題や安全文化上の気がかり事項を把握する有意義な場として機能している。

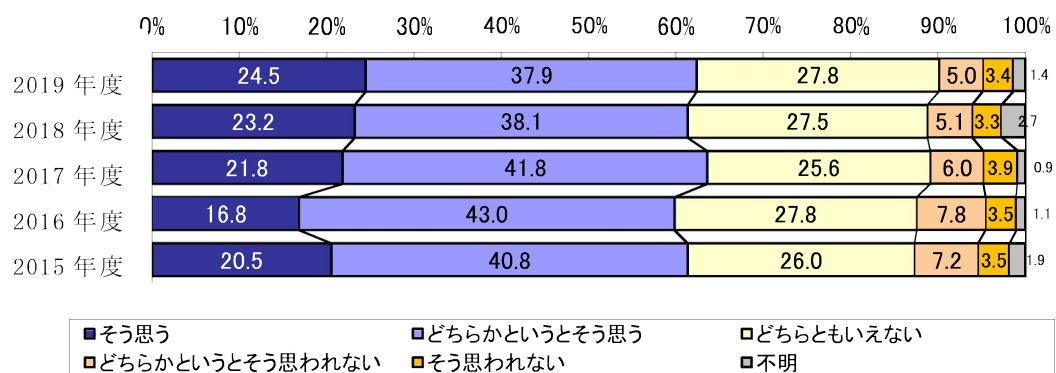
② 安全風土調査「コミュニケーション」に関する結果



「あなたの職場の仲間はチーム・ワークがとれていると思う」等、職場のコミュニケーションに関する結果は、全体的に肯定的な割合が高い状態で推移している。

③ 協力会社アンケート「関西電力社員は、みなさまに対して発電所を一緒に支える大切なパートナーとして接している」の結果

< N = 5,847 (2019年度) >



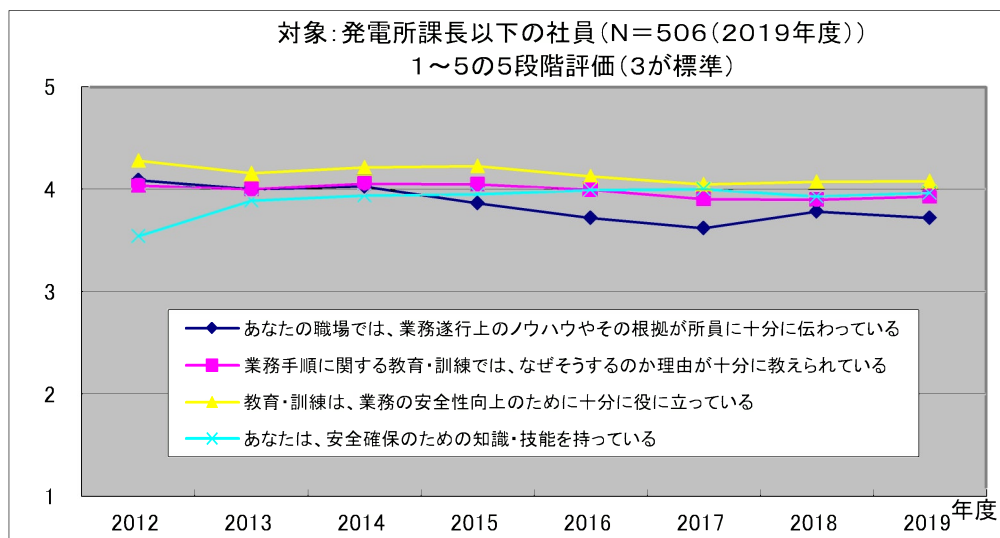
協力会社の方々へのアンケート「関西電力社員は、みなさまに対して発電所を一緒に支える大切なパートナーとして接している」については、肯定的な割合は、過半数を越えて推

移している。

(3) 学習する組織に係る活動

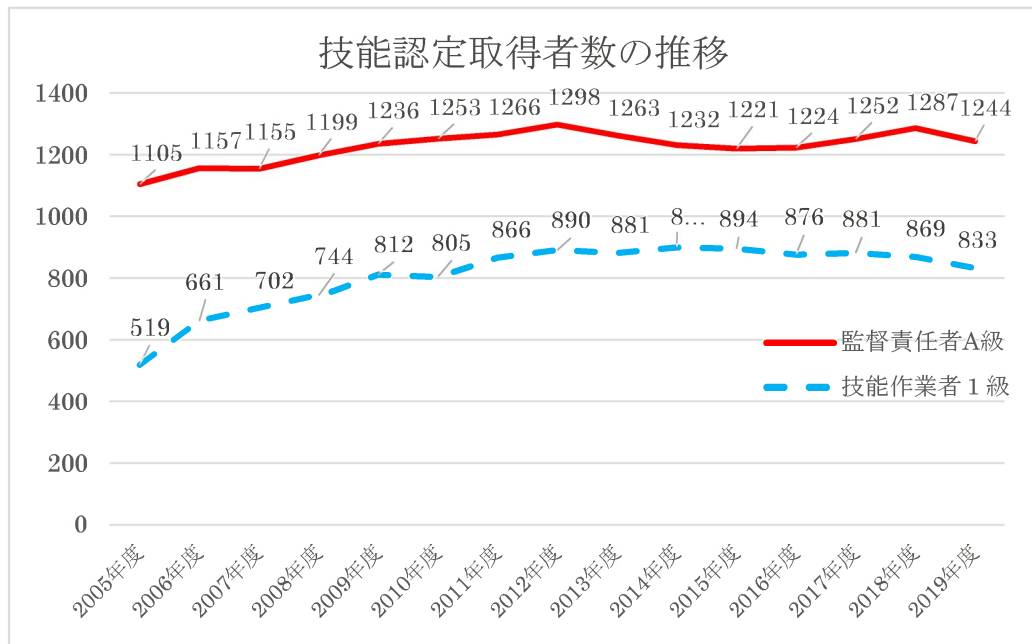
学習する組織に係る活動の効果を評価する観点から、選定した実績指標及び調査した内容を次に示す。

① 安全風土調査「安全確保のための知識・技能」に関する結果



安全確保のための知識・技能の結果について、全体的に肯定的な割合が高い状態で推移している。

② 協力会社技能認定取得者数



技能認定取得者数は緩やかに増加していたところ、2013年度以降は現状維持の傾向であるが、当社が要求している協力会社に必要な技術力は維持されている。

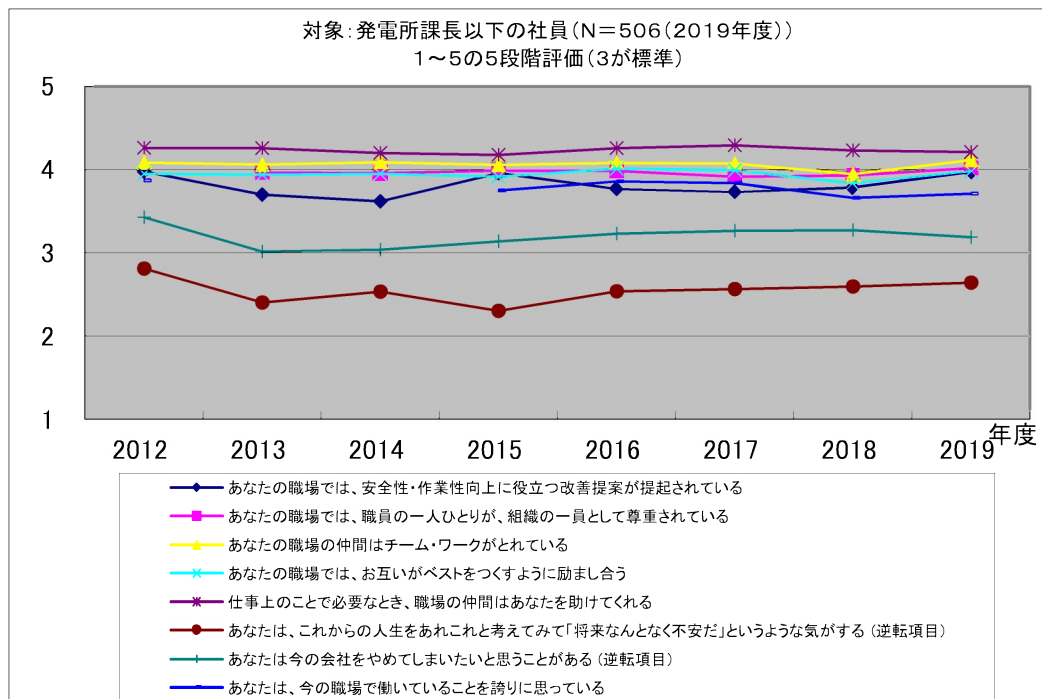
③ 外部の意見の取得機会

項目・年度	2014	2015	2016	2017	2018	2019
IAEA OSART						
WANO ピアレビュー		★ 大飯 ▲ 美浜・高浜 ■ 高浜	★ 本店 ■ 大飯	▲ 大飯 ■ 大飯	★ 美浜・高浜	▲ 本店
JANSI ピアレビュー			★ 高浜 ★ 美浜		★ 美浜・大飯	★ 大飯
ロイド監査	●		●	●	●	●

★：通常ピアレビュー
▲：フォローアップ
■：再起動前

WANOのピアレビュー、ロイド社監査等について、継続的に受け入れる等、外部の意見を聴取し、指摘事項は改善に努めている。

④ 安全風土調査「モチベーション」に関する結果



全体的に肯定的な割合が高い状態で推移しているが、「今の会社をやめてしまいたいと思うことがある」、「将来なんとなく不安」との設問に対する結果は、安全対策工事が継続しており、多少の増減はあるが、3，4号機が再稼働したことを受け、中期的には緩やかに回復しつつある。

(4) 安全文化の醸成活動の仕組み

安全文化の醸成活動の仕組みに係る活動の効果を評価する観点から、選定した実績指標及び調査した内容を次に示す。

① 原子力安全文化推進委員会の至近の開催実績

	開催日	議題
第 31 回	2018 年 10 月 19 日	2018 年度安全文化重点施策の実施状況について
第 32 回	2019 年 3 月 5 日	2018 年度安全文化評価の実施結果及び重点施策の実施結果について
第 33 回	2019 年 5 月 16 日	2019 年度安全文化醸成活動のための活動年度計画について
第 34 回	2019 年 11 月 17 日	新検査制度導入に伴う要求事項への対応の方向性について マネジメントレビュー・安全文化評価の評価方法見直しにかかる検討について 2019 年度安全文化重点施策の実施状況について

「原子力安全文化推進委員会運営の手引」が 2008 年 5 月に制定されて以降、2013 年 7 月に「安全文化要綱」に引き継がれたが、ルールに定められているとおり、「安全文化醸成のための活動計画（年度計画）」、「年度計画に定める活動の進捗状況」、「安全文化の評価」等が毎年審議されていることから、安全文化醸成活動の仕組みが構築され、機能していると評価できる。

② 高浜発電所安全文化評価会議の至近の開催実績

	開催日	議題
第 11 回	2019 年 2 月 1 日	2018 年度高浜発電所の安全文化醸成のための活動結果について
第 12 回	2020 年 1 月 31 日	2019 年度高浜発電所の安全文化醸成のための活動結果について

高浜発電所においては、発電所長を議長とする「高浜発電

所安全文化評価会議」を 2008 年 12 月に設置し、安全文化醸成の状況に関する評価案を審議することを、「高浜発電所運営会議所達」で規定しており、安全文化醸成活動の仕組みは確立されていると評価できる。

2.2.1.8.2.3 安全文化醸成活動の実施状況の評価

2.2.1.8.2.1 及び 2.2.1.8.2.2 で調査した結果を踏まえ、安全文化の要素ごと及び安全文化の醸成活動の仕組みについて評価した。

(1) トップのコミットメントに係る活動

美浜発電所 3 号機事故以降は、再発防止対策として、社長自らが「安全を第一とした原子力事業の運営に係る品質方針」を定め、毎年度末に変更の必要性を確認し、発電所の幹部を含む経営層が、訓示や膝詰め対話等機会あるごとに安全最優先のメッセージを発信しているとともに、発電所においても発電所運営方針を作成し周知を図っており、安全最優先の価値観が浸透してきていると受け止めている社員は多くなっている。

ただし、2011 年 3 月に発生した福島第一原子力発電所事故を踏まえ、広い視野から規制の枠にとどまらず、原子力の安全を何よりも優先するプライオリティが明確になっているか、原子力の安全をチェックできる体制になっているかについて、注視しながら活動に取り組んでいくこととしている。

発電所固有の活動の具体例としては、2014 年 6 月に「原子力安全を統括する職位」として新たに「原子力安全統括」を設置した。また、同年 8 月に社達「原子力発電の安全性向上への決意」が制定されたことを受けて、リスクの継続的な除去、低減及び発電所全体での認識共有の観点から高浜発電所原子力リスク等検討会を設置した。本検討会では、発電所の日常運営活動における原子力リスク、放射線リスク等を抽出し、対策要否及び対策内容を決定している。なお、本活動については、2017 年 3 月に設置されたリスクレビュー会議に統合し、活動を継続して

いる。

以上のように、継続的に改善活動を実施しており、トップのコミットメントに係る活動は適切かつ有効であり、今後とも仕組みが有効に機能していくと評価できる。

(2) コミュニケーションに係る活動

美浜発電所3号機事故以降は、再発防止対策として、経営層と現場第一線の膝詰め対話が継続的に実施され、経営層から安全最優先のメッセージを伝えるとともに、現場第一線からは業務運営上の率直な意見等が出されており、経営層と現場第一線が同じ認識を共有している。また、膝詰め対話の有効性に関するアンケート結果は、「経営層の熱意が伝わってくる」項目や「有益であると感じている」項目の割合が高いレベルで推移している。

発電所と原子力事業本部の連携については、2009年度の重点施策として連携強化に取り組むとともに、日常業務においても、各ラインで会議体等を通じて、情報共有の活発化を図ることにより、コミュニケーションが改善されてきている。原子力事業本部内の連携については、グループをまたがる案件や新規案件発生時に調整がうまくいっていない場合があったことから改善を図っている。

また、協力会社の方々との意思疎通については、2008年度に「当社社員が現場に行く機会の拡大」、2009年度には「当社・協力会社における意思疎通の強化」を重点施策として実施し、コミュニケーションの充実に取り組んでいる。この結果、協力会社の方々へのアンケートにおいて、「関西電力社員は、みなさまに対して発電所を一緒に支える大切なパートナーとして接している」については、肯定的な割合は過半数を越えて推移しているが、継続的に発電所幹部が率先して現場にパトロールに行くことを実践し、不具合や懸案事項の把握に努めるとともに、当社社員が現場に足を運ぶ動機付けを与える等の活動に取り組

んでいる。

外部への情報提供については、トラブル等、必要な情報については安全協定等に基づき、県・立地町・地元のオピニオンリーダー等へのタイムリーな情報発信の実施、地元の方々と経営層の直接対話を実施したりする等、地域とのコミュニケーションの充実を図っている。また、福島第一原子力発電所事故後には、事故を踏まえた当社の取組状況や2013年7月に施行された新規制基準適合のための高浜3、4号機の安全性向上対策工事の進捗状況等や高浜1、2号機運転期間延長への取組みについて、広報誌の発刊、ケーブルTVの活用、視察受入れ、見学会の開催、訪問活動等により、地元をはじめ社会の皆様へお知らせを適宜実施しており、今後とも地域の方々に適時適切で丁寧な理解活動を心がけていくこととしている。

以上のように、継続的に改善活動を実施しており、コミュニケーションに係る活動は全体として適切かつ有効であり、今後とも仕組みが有効に機能していくと評価できる。

(3) 学習する組織に係る活動

2004年8月に美浜発電所3号機事故が発生し、事故原因の調査を進める中で、原子力発電所における「原子力設備2次系配管肉厚の管理指針（PWR）」の不適切な運用が判明した。また、設備に対する知識付与を中心とした教育となり、「法令、技術基準等に関する教育が不足していた」、「不具合発生時のリスク管理が十分ではなかった」、「協力会社作業員の世代交代時期を迎えているが、技術伝承を積極的に支援する姿勢ではなかった」、「トラブルの水平展開の要否の検討は電力会社ごとに行い、検討結果の情報共有も不十分であった」等の問題点が抽出された。

これらの対応として、美浜発電所3号機事故以降は、再発防止対策、又は安全文化評価から抽出された課題について対策を実施している。

若手社員の育成、技術伝承として、2008年度以降、重点施策

「若手社員育成策の充実、強化」において、若手社員の育成に関する具体的な方策を実施しており、有効に機能している。また、協力会社の技術力の維持の観点では、当社から重要機器の定期検査工事に関する調達管理で要求している「技能認定資格者」について一定の人員を確保している。ただし、若手社員の育成を含む技術力の維持・向上については、引き続き安全文化評価において課題として抽出されていることから、重点施策の具体策を展開しており、今後とも、これらの活動を継続していくこととしている。

ルール遵守、見直しについては、法令相談窓口を明確化して、法令の不適切な運用や手続き漏れの防止に努めるとともに、社内標準を継続的に見直している。

トラブルや不具合を踏まえた主体的な問題解決、改善活動については、発生した不適合は着実に処置しており、不適合のうち安全上重要な事象や組織としての問題が潜在している可能性のある事象については、根本原因分析をしている。また、不適合情報はC A P活動等を通じて各箇所と共有している。

トラブル・労災の未然防止については、ハットヒヤリ活動や労働安全衛生マネジメントシステムにおけるリスクアセスメントが継続的に実施されていること、また、原子力安全統括を主査とする「高浜発電所原子力リスク等検討会」を2014年10月に設置して活動を開始していること等から、リスク感知能力の醸成に努めている。一方で、2号機において大型クレーン倒壊事故が発生したこと、重大な労働災害や経験の浅い作業員の労働災害が未だ発生していることから、当面1，2号機を中心に土木関係の大型工事が本格化することに鑑み、更なる改善活動が求められている。既に、2017年3月より発電所リスクレビュー会議を設置し、工事準備段階においてプラントへの重大な影響・重篤災害に至るリスク抽出・対策の検討結果を関係者にてレビューしているほか、2017年9月より労働災害撲滅に向けた

アクションプランを掲げ、現場パトロールの強化、TBMの充実、作業員の体調管理強化等により、労働災害の発生防止に係る活動の更なる強化に努めることで、原子力安全、労働安全双方の観点から、作業に潜むリスクに係る組織及び個人の感受性を高めている。このように、今後ともリスク感知能力の向上を図り、トラブル・労災発生防止活動の深化を図りながら継続して実施していくこととしている。

外部意見の積極的聴取、業務への反映については、WANOのピアレビュー、JANSIのピアレビュー、ロイド社監査等を継続的に受け入れ、指摘事項等の改善に取り組んでいる。

ただし、2011年3月に発生した福島第一原子力発電所事故を踏まえ、海外からの情報や外部の指摘等については、より積極的な情報収集・反映をしていく等、広い視野から規制の枠にとどまらず、原子力安全の更なる確保に取り組んでいくこととしている。

社員のモチベーションについて、安全風土調査結果では、全体的に肯定的な割合は高い状態を維持している。

以上のように、継続的に改善活動を実施しており、学習する組織に係る活動は適切かつ有効であり、今後とも仕組みが有効に機能していくと評価できる。

(4) 安全文化の醸成活動の仕組み

安全文化の醸成活動については、2007年度に安全文化評価を試行として開始して以降、毎年、社長の指示及び前年度評価結果の反映並びに評価の枠組み、評価の視点、あるべき姿、指標及び重点施策等を含めた年度計画の策定、重点施策の実施、安全文化評価を実施してPDCAサイクルを回しており、継続的に改善する仕組みが確立されている。

安全文化の醸成活動の組織・体制に関しては、品質マネジメントシステム体系図に定める組織の各部門の長が参画した「原子力安全文化推進委員会」において、年度計画の策定、活動の

進捗状況の評価、安全文化評価を審議しており、幅広い観点からの評価を行っている。

社内マニュアルに関しては、原子炉施設保安規定に「安全文化の醸成」を規定したことに基づき、「安全文化要綱」、「原子力安全文化推進委員会運営の手引」を制定し、安全文化評価結果を踏まえた改善等に伴う改正を実施してきた。また、2013年7月の「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」の施行に伴い、「原子力発電の安全に係る品質保証規程」に安全文化醸成活動を規定し、「安全文化通達」を制定するとともに、前述した「原子力安全文化推進委員会運営の手引」の内容を取り込んで「安全文化要綱」を改正した。

教育・訓練に関しては、2008年度以降、安全文化に関連性の高い内容を含んでいる既存の教育に安全文化を織り込んで実施するように改善しており、継続的に社員への安全文化の意識の浸透を図っている。

以上のように、安全文化評価を重ねるとともに、協力会社の参画も得る等、充実を図り、安全文化の醸成活動を行う仕組みを自律的かつ継続的に改善してきていることから、今後ともより有効に機能する仕組みを構築するよう努めていく。

第 2.2.1.8.1 表 保安活動改善状況一覧表（安全文化の醸成活動）（1 / 3）

マネジメントレビュー

改善活動の契機	活動内容及び活動結果	実施状況	継続性	評価項目	備考
<p>今年度、抽出された課題について、事業本部・発電所が一体となって積極的にコミュニケーションを図りながら、安全文化の醸成の観点から、適切な対応をとること。 （第 12 回マネジメントレビュー）</p>	<p>1. 原子力安全システム全体を俯瞰する人材・事故時的確に対応出来る人材育成方策の実施 ① 指揮者を含む事故対応要員に対する教育・訓練の充実・強化 ② 原子力安全に対する理解の深化方策の実施 ・原子炉主任技術者資格試験に向けた学習の支援実施 （2015 年 3 月完了）</p>	○	○	組織・体制	
<p>事業本部から現場第一線までが、それぞれの持ち場において福島第一原子力発電所事故の教訓を心に刻み、常にリスクを低減し続けるとの決意のもと、原子力安全の向上に取り組むこと。 （第 12 回マネジメントレビュー）</p>	<p>1. 「原子力安全」を最優先とする価値観の更なる浸透 （1）福島第一原子力発電所事故からの反省及び安全性向上の取組みの前提となる「安全文化」の周知。 （2）安全性向上の取組みの前提となる「安全文化」に係る検討と活動 2. 安全文化評価における安全意識の状況の確認 （2015 年 3 月完了）</p>	○	○	教育・訓練	

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

第 2.2.1.8.1 表 保安活動改善状況一覧表（安全文化の醸成活動）（2 / 3）

マネジメントレビュー

改善活動の契機	活動内容及び活動結果	実施状況	継続性	評価項目	備考
<p>協会社作業員の労働災害が依然として発生していることから、作業リスクへの感受性向上及び安全意識の徹底を図り、確実に労働災害を防止すること。 (2011年～2014年度発電所レビュー)</p>	<p>協会社TBMへの参加、リスクアセスメントの確実な実施、「日々の安全」を読み上げによる感想や気づきなどの一言発言、労災カレンダー等を用いたトラブル事例の周知・掲示、4R宣言※の輪読発表、現場での部下への問いかけ、トラブル、労災、事故に関するタイムリーな情報提供、各種作業前の打合せや立会時のコミュニケーションにおける基本動作の徹底、類似作業の災害事例の紹介、現場の事前確認や職場内ディスカッションによる労災防止など、安全最優先の意識付けを継続的に行った。 (2016年3月完了)</p> <p>※1R：ルールを遵守する 2R：労働災害を発生させない 3R：放射線トラブルを発生させない 4R：漏えいを発生させない</p>	○	○	教育・訓練	
<p>「原子力発電の安全性向上への決意」の更なる浸透をはかるために、各所において、安全文化を高めていくための事項に関する行動目標を設定し、実践すること。 (第14回マネジメントレビュー)</p>	<p>安全管理Gと連携し、行動目標の見直し、実践、eラーニング等を実施した。 (2016年3月完了)</p>	○	○	教育・訓練	

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

第 2.2.1.8.1 表 保安活動改善状況一覧表（安全文化の醸成活動）（3 / 3）

マネジメントレビュー

改善活動の契機	活動内容及び活動結果	実施状況	継続性	評価項目	備考
<p>工事量が増加している状況において、リスクへの感受性を高めて労働災害及び設備トラブルの発生防止に向けて取り組むこと。 (2016 年度発電所レビュー)</p>	<p>以下のとおり実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ リスクレビュー会議の開催や、リスクへの感受性を高めるための教育を実施した。 ・ 発電所幹部を含めた関係者でリスク検討会（リスクレビュー会議）、変更管理検討会等を通じ、リスク抽出の所内推進を行った。 ・ 作業計画書の読み合わせ、TBM、現場パトロール等を通じて非常駐を含む協力会社とコミュニケーションを図ることにより、安全意識の向上に努めるとともにリスクマネジメント及びリスク感受性向上に取り組んだ。 (2018 年 3 月完了) 	○	○	組織・体制 教育・訓練	
<p>工事量・作業量が今後さらに増加することを見据え、労災発生リスクに対する感受性の向上及び「新アクションプラン」による労働災害撲滅への取組みを確実に行うこと。 (2017、2018 年度発電所レビュー)</p>	<p>「新アクションプラン」を取り込んだ 2018、2019 年度安全衛生活動計画に基づき、現場パトロール、協力会社とのコミュニケーション等の各種活動により、労災発生リスクに対する感受性向上及び労働災害撲滅への取組みを確実に進めている。</p>	△	—	教育・訓練	

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

第 2.2.1.8.2 表 労働災害撲滅に向けたアクションプラン実施内容

No	分類	対応策	実施概要
1	教育	新規入構者教育の充実	・新規入構者を対象とした安全最優先と原子力の特殊性等の重点教育 ・労災・苦情関係パンフレットを活用した教育の実施（2018年2月から）
2	教育	土木建築関係作業責任者への教育	・新規の作業責任者を対象に、作業責任者への期待事項、リスク抽出と対策の勘どころの教育を実施 ・新規の作業員を対象に、元請による伝達教育の実施 ・当社に対する実施結果の報告
3	教育	社外講師による全員教育	・所員・協力会社を対象とした全員教育の実施（安全意識及び作業スキルの向上） ⇒ 危険感受性向上研修（2018年3月末までに実施） ・新規の作業責任者を対象とした教育の実施 ⇒ 職長能力向上教育研修
4	朝礼 TBM	朝礼および作業開始前ミーティングにおける体調管理の強化	・50歳以上および持病のある方を把握した全作業員の入念な体調管理の実施 ・体調に応じた適切な業務付与の実施 ・当社社員による実施状況のサンプルチェックの実施
5	朝礼 TBM	終礼の実施	・終礼の実施による当日作業のハットヒヤリ・良好事例の共有及び翌日作業への反映の実施 ・ハットヒヤリ事例のサンプル収集と、事例集として共有及び活用の実施（1回/月の収集と配布）
6	朝礼 TBM	TBMの充実	・日々状況がかわる作業員の配置、軽微作業（準備、片付け等）及び3H（はじめて、変更、久しぶり）作業の安全作業指示書への記載とTBMでの議論の実施 ・KYへの「ワンポイントアドバイス」等の図や心得集の活用（具体的な事例による実施） ・当社社員の3H作業のTBMへの参加と実施状況の確認 （土工事への追加実施事項） ・作業責任者（元請）による作業員全員への翌日作業の前日説明 ・作業員による翌日作業の事前KYの実施、当日TBMでの全員発表及びリスクの共有 ・作業責任者と他工事作業責任者等とのコミュニケーションによる事前のリスク抽出の実施 ・作業責任者によるTBMでの作業員各々の発言へのコメント（褒める、助言）の実施及び相互コミュニケーションの実施 ・作業責任者によるTBMにおける類似作業の災害事例の紹介 ・当社社員による朝礼参加等に合わせた定期的なTBMへの参加と、前項の実施状況の確認
7	現場 強化	現場パトロールの強化	・全工事（機電・土建）を対象とした当社社員によるパトロールの実施（全工事1回/日以上、抜き打ちも実施） ・パトロール時の心得集等の持参・活用
8	現場 強化	作業責任者の増置	・土木建築関係工事への作業責任者の増置 ※使用済燃料ピット耐震補強工事（美浜） ※ <u>トップドーム工事（高浜）</u> 等 ・トンネル工事現場への監視カメラの設置
9	現場 強化	安全技術アドバイザーによるパトロールの実施	・安全技術アドバイザーによる専門性の高い指導・指摘を目的としたパトロールの実施（1～3回程度/週）
10	情報 共有	ゼネコン各社との情報共有、ディスカッションの実施	・ゼネコン各社と当社による合同の情報共有、ディスカッションの実施（1回/3ヶ月）
11	リスク アセス	リスクアセスメントの充実	・リスクアセスメントの実施範囲の拡大（準備、片付け等主要でない作業も含む） ・安全管理者による第三者確認の導入 ・工事所管課員、協力会社作責を対象とした安全管理研修の実施

第 2.2.1.8.3 表 安全文化評価方法と評価結果の変遷（1 / 3）

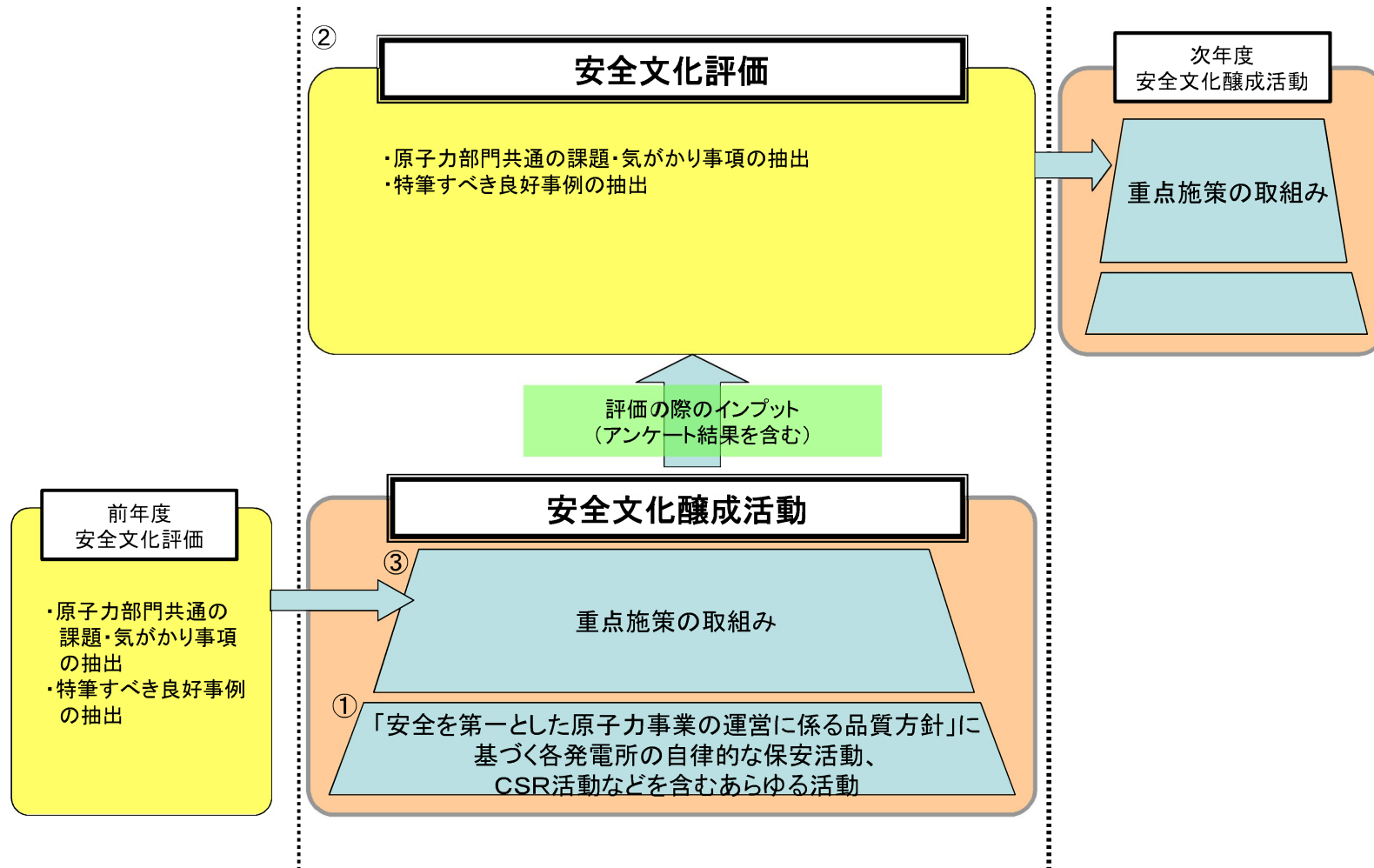
	評価手法	評価結果
2007 年度 (試評価)	発電所と原子力事業本部を一体とした原子力部門を対象とした総合的な評価を実施	概ね良好な評価であり、安全文化の劣化の兆候は見受けられなかったが、学習する組織を中心に、改善が必要な課題や将来に向けた気付き事項があることを確認
2008 年度 (本格導入・ 発電所へ展開)	各発電所評価と原子力部門評価を実施 ○各発電所が、原子力事業本部が定めた要領に従いながらも、独自に評価の取組方法を検討し、評価を実施 ○各発電所の評価結果、重点施策の実施状況、指標等のインプット情報に基づき、原子力部門の評価を実施	2007 年度と同程度の概ね良好な評価であり、安全文化の劣化の兆候は見受けられなかったが、2007 年度からの課題に加え、社内や協力会社のコミュニケーションに改善が必要な課題があることを確認
2009 年度 (スモール事業本 部評価試行)	各発電所評価、スモール事業本部評価、原子力部門評価を実施 ○発電所評価に当たって、協力会社からの参画を追加 ○スモール事業本部評価については、発電所とラインを形成するグループと重点施策を管理するグループを対象とした評価を試行として実施 ○原子力部門の中間評価を追加	2008 年度と同程度の概ね良好な評価が得られ、安全文化の劣化の兆候は見受けられなかったが、2008 年度からの課題については、一部を除き、引き続き重点的に取り組む必要があることを確認
2010 年度 (原子力事業 本部の各部 門へ展開)	各発電所評価、原子力事業本部の各部門の評価、原子力部門評価を実施 ○原子力事業本部の各部門の評価については、各部門(原企・発電・技術・原燃)の評価を実施	2009 年度と同程度の概ね良好な評価が得られ、安全文化の劣化の徴候は見受けられなかったが、2009 年度からの課題については、一部を除き、引き続き重点的に取り組む必要があることを確認
2011 年度	各発電所評価、原子力事業本部の各部門の評価、原子力部門評価を実施 ○原子力安全文化推進WGからの指示により各発電所にて福島第一原子力発電所事故を踏まえた評価(福島へ派遣された人が感じたことから得た教訓、福島事故の対応状況など)の実施	2010 年度と同程度の概ね良好な評価が得られ、安全文化の劣化の徴候は見受けられなかったが、福島第一原子力発電所事故を踏まえ、広い視野から規制の枠にとどまらず原子力安全の更なる確保に取り組んでいく必要があることを確認、また、昨年度以前から引き続き抽出されている課題については、一歩踏み込んで、重点的に取り組む必要があることを確認
2012 年度	各発電所評価、原子力事業本部の各部門の評価、原子力部門評価を実施 ○原子力事業本部の各部門の評価については、地域共生本部の評価を追加実施	2011 年度と同程度の概ね良好な評価が得られ、安全文化の劣化の兆候は見受けられなかったが、2011 年度からの課題については、引き続き重点的に取り組む必要があることを確認

第 2.2.1.8.3 表 安全文化評価方法と評価結果の変遷（2 / 3）

	評価手法	評価結果
2013 年度	各発電所評価、原子力事業本部の各部門の評価、原子力部門評価を実施	2012 年度と同程度の概ね良好な評価が得られ、安全文化の劣化の兆候は見受けられなかったが、2012 年度からの課題については、引き続き重点的に取り組む必要があることを確認
2014 年度	各発電所評価、原子力事業本部の各部門の評価、室等の評価、原子力部門評価を実施 ○原子力部門のうち、原子力事業本部を除いた本店各室・センターの箇所（経営監査室、原子燃料サイクル室、総務室、購買室（現：調達本部）、土木建築室、能力開発センター）ごとの評価を追加実施	2013 年度と同程度の概ね良好な評価が得られ、安全文化の劣化の兆候は見受けられなかったが、2013 年度からの課題については、一部を除き、引き続き重点的に取り組む必要があることを確認
2015 年度	各発電所評価、原子力事業本部の各部門評価、室等の評価、原子力部門評価を実施	2014 年度と同程度の概ね良好な評価が得られ、安全文化の劣化の兆候は見受けられなかったが、2014 年度からの課題については、一部を除き、引き続き重点的に取り組む必要があることを確認
2016 年度	各発電所評価、原子力事業本部の各部門の評価、室等の評価、原子力部門評価を実施	2015 年度と同程度の概ね良好な評価が得られ、安全文化の劣化の兆候は見受けられなかったが、2015 年度からの課題については、一部を除き、引き続き重点的に取り組む必要があることを確認
2017 年度	各発電所評価、原子力事業本部の各部門の評価、室等の評価、原子力部門評価を実施	2016 年度と同程度の概ね良好な評価が得られ、安全文化の劣化の兆候は見受けられなかったが、2016 年度からの課題については、一部を除き、引き続き重点的に取り組む必要があることを確認
2018 年度	各発電所評価、原子力事業本部の各部門の評価、室等の評価、原子力部門評価を実施	2017 年度と同程度の概ね良好な評価が得られ、安全文化の劣化の兆候は見受けられなかったが、2017 年度からの課題については、一部を除き、引き続き重点的に取り組む必要があることを確認

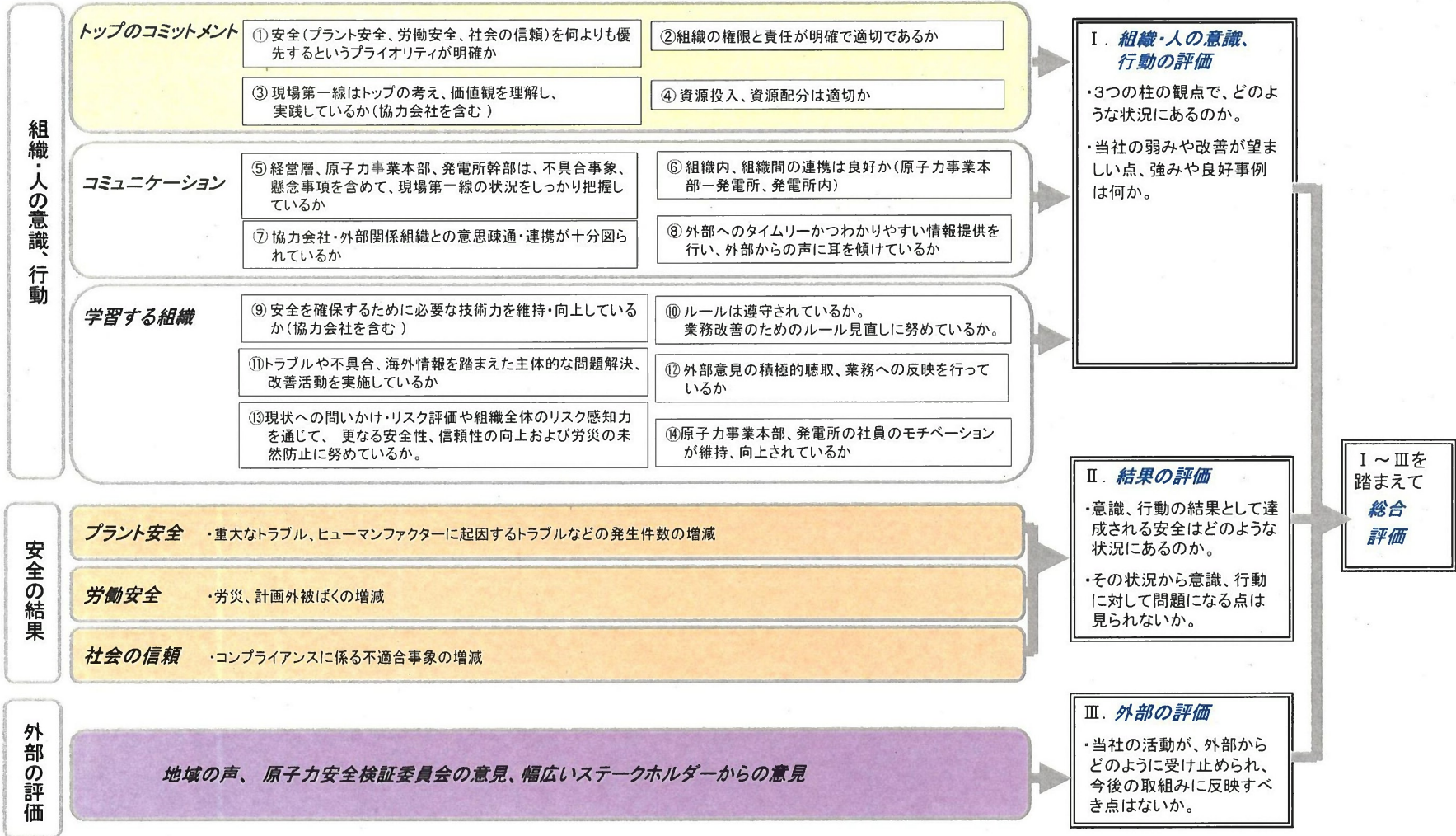
第 2.2.1.8.3 表 安全文化評価方法と評価結果の変遷（3 / 3）

	評価手法	評価結果
2019 年度	各発電所評価、原子力事業本部の各部門の評価、室等の評価、原子力部門評価を実施	2018 年度と同程度の概ね良好な評価が得られ、安全文化の劣化の兆候は見受けられなかったが、2018 年度からの課題については、一部を除き、引き続き重点的に取り組む必要があることを確認、また、金品受取問題が社会の信頼を大きく損ねる結果となったことを受け、業務改善計画に基づく取り組みを着実に進めることによって、社会の信頼を取り戻すことが出来るよう努力していく必要があることを確認



第 2.2.1.8.1 図 安全文化醸成の活動の全体像

評価の枠組み



第 2.2.1.8.2 図 安全文化評価の枠組み

平成21年10月9日

原子力事業本部の皆さんへ

原子力発電部門統括
肥田 善雄

事業本部と発電所の連携強化について

皆さんには、日ごろから原子力事業の円滑な運営ならびに原子力発電所の安全安定運転のためにご尽力いただき感謝を申し上げます。

さて、事業本部と発電所の連携強化については、昨年度の安全文化評価の結果、抽出した課題の一つであり、今年度の重点施策の一つとして認識、取り組みいただいているところです。連携の強化と言うと仰々しいですが、談話め対話などの場でも日ごろからみなさんをお願いしております。基本的にはコミュニケーションをより充実して頂くことにつきますかと思います。

昨年度の安全文化評価の中で問題として取り上げられました具体的な事例について、各所のご意見などを調査しました結果、

- ・ 対外的な制約から一定の期限内に対処する必要のある業務を行なう中で、コミュニケーションが不十分となった
- ・ 対外折衝箇所と工事施工箇所とでラインが異なり、コミュニケーションが不十分となった

このような共通的な要因が見受けられました。これらの観点から特にお願いしたい点は、

- ・ 事業本部指示により発電所で対応すべき工事が予め予想される場合については、対外折衝状況や検討状況などを関係箇所へ前広に情報提供を行う。
- ・ 基本方針で、事業本部内の各グループで役割分担した内容(合議した内容)については、各ラインから発電所へ情報提供を行うか、検討段階から発電所を含めた情報提供を行う。
- ・ 特に折衝箇所と施工箇所のラインが異なるような業務については、縦のコミュニケーションだけでなく、事業本部、発電所各々の横のコミュニケーションも取りつつ情報の共有に努める

また、社員アンケート結果などから、コミュニケーションに関する項目では、全般的に緩やかな改善傾向にあるものの、事業本部の思いと発電所の受け止めでギャップの大きいものがありますので、事業本部から発電所に出張等で行かれたときには、例えば発電所で行われているミーティングなどにも同席していただくなど、より積極的なコミュニケーションに努めていただきたいと思います。

最後に事業本部長就任時のお話にありました「心対心」の対は体でなく対面での対、つまりコミュニケーションを指した言葉です。ちよつとした気配り、思いやりを持って意思疎通を十分に行っていただき、円滑な業務運営に努めていただきますようお願いいたします

第 2.2.1.8.3 図 メッセージ「事業本部と発電所の連携強化について」

平成22年6月9日

原子力事業本部関係の皆さんへ

原子力事業本部長
八木 誠

発電所と原子力事業本部の連携強化について

皆さんには、日ごろから原子力事業の円滑な運営ならびに原子力発電所の安全安定運転のためにご尽力いただき感謝を申し上げます。

さて、平成20年度安全文化評価の結果、発電所対策協議課-安全防災室と原子力事業本部電気技術グループ-安全防災グループで連携して実施していくべき工事において、コミュニケーションがうまくいかず業務分掌等に時間を要した事例等が顕在化しました。このため、昨年度の安全文化評価の重点施策の一つとして、発電所と事業本部の連携強化について取組むこととなりました。その結果、メール事業本部として、次のような対策を行うことになりましたので、発電所の皆さんも事業本部の各グループに協力して、連携の強化を進めていただきたいと思います。

- 1 情報共有の強化を図るため、テレビ会議を利用した対話、事業本部の発電所キャラバンなど連携強化に係る活動を品目目標に定める
- 2 ラインを跨ぐ工事について、分科調整に手間取っているものが発生した場合に調整するための分科調整会議を設置し、保修グループを中心に運営する
- 3 相隣改正にあわせて協議グループの発電所協議課の窓口機能を強化する

なお、昨年度のCSRアンケートでは、テレビ会議を利用した対話、大型工事における発電所キャラバン、日常業務を通じた対話による、発電所と事業本部の連携におけるギャップは縮まるなど改善されてきております。

しかしながら、安全文化評価において、工事以外でも事業本部各グループに発生する案件や新規案件発生時に、事業本部グループ間で調査できていないなど、メール事業本部各グループのセルフチェックで気がかった事項が抽出されております。また、核物質防護規定の変更手続きの不適切な対応において、コミュニケーションがなかったなどの要因があったことから、発電所から前広な相談やリスク情報の伝達がしやすい状況にあるか注視が必要であるとの評価結果となっております。このため、本年度も、発電所と事業本部の連携強化について、重点施策として取組んでおります。

こうした状況を踏まえ、発電所および事業本部の皆さまについては、引き続き、日常業務を通じた連携強化活動に努めていただきたいと思います。

仰々しい対策等を行うことになりましたが、連携強化とは、基本的にはコミュニケーションをより充実して頂くことにつきますかと思います。そのための、私が、機会あるごとにお願しております。みなさん一人ひとりが、「心・体・対」の心構えを持って日々の業務に取り組んでいただくことである。特に、「対」である真正面から向き合う「誠心誠意」のコミュニケーション、つまり、ちよつとした気配り、思いやりを持って意思疎通を十分に行っていただき、円滑な業務運営に努めていただきますようお願いいたします。

・「やさしい変化を」①、「やさしい変化を」②、「真正面から向き合う「誠心誠意」のコミュニケーション」対

第 2.2.1.8.4 図 メッセージ「発電所と原子力事業本部の連携強化について」