

福島第一原子力発電所 1号機の安全確認の状況について

平成16年12月

東京電力株式会社

福島第一原子力発電所

東京電力(株)に対する福島第一原子力発電所 1号機に関する確認事項

一 原子炉格納容器漏えい率検査

- 1 福島第一原子力発電所 1号機（以下、「当該機」という）の格納容器漏えい率検査については、平成 14 年 11 月及び平成 16 年 5 月にそれぞれどのような方針の下、実施し、その結果はどうであったか。また、実施結果について、社内における品質監査部門および社外機関からの問題点、今後の改善点等についてどのような指摘を受け、その後どう改善が図られたのか。
- 2 平成 14 年 12 月の当該機の原子炉格納容器漏えい率検査不正問題の最終報告書の公表の際に示された反省点、改善点 5 項目について、それぞれ、どのような具体策が講じられ、また、今後展開されるのか。

二 原子炉再循環系配管等

- 3 当該機におけるこれまでの原子炉再循環系配管及びセーフエンド（以下、「再循環系配管等」という。）のこれまでの点検状況を示されたい。検査カテゴリー（異種金属継手、同種金属継手の区分）、検査箇所、材質、I S I、自主点検の区分毎に、いつ、どの継手を何カ所、どのような方法で行ってきたのか。また、その結果はどうであったのか。
- 4 これまでの再循環系配管等の取替工事の実施状況及び応力改善措置の実施状況についてはどうなっているのか。また、再循環系配管等について、今後どのように点検を進めていくのか。

三 炉心シュラウド

- 5 炉心シュラウド取替工事は、いつ、どの部位を、どのように行ったのか。
また、取替工事における社外機関による作業監視、確認は行っているか。
- 6 炉心シュラウドのどの部分にどのような応力腐食割れ対策（炉水管理含む）が講じられてきたのか。
また、今後の対策及び点検計画はどうなっているのか。

四 定期検査

- 7 今回の定期検査における検査項目と、これまでの実施結果はどうだったのか。
また、当該機の起動前検査に実施した項目のうち、再検査を実施または実施予定の項目については、それぞれどのような理由から再検査を実施することとしたのか。
- 8 定期検査中に予定されていた主蒸気安全弁取替工事等、主な改造工事はどのように実施されたのか。

- 9 当該機の高圧タービンロータ取替工事实施に至る点検の経緯等を明らかにされたい。
- 10 今停止期間中に実施した制御棒駆動水圧系配管の点検・補修状況及びステンレス鋼配管の点検調査はどのように行われているか。また、今後の点検計画はどうなっているのか。
- 11 当該機の主復水器細管や海水系配管の至近の点検状況はどうか。

五 高経年化対策

- 12 当該機の高経年化対策の概要を示した上で、これまで、当該機における高経年化対策の長期保全計画に基づき実施された点検等の実績を明らかにされたい。
- 13 当該機の今定期検査期間中における原子炉压力容器の第一種機器供用期間中検査の実施状況を示すとともに、これまでの中性子照射脆化の監視結果をあきらかにされたい。

六 炭素鋼配管等の肉厚管理

- 14 当該機における炭素鋼配管等の肉厚管理について、今定期検査期間中に実施した点検結果及びこれまでの点検実績、配管取替補修の概要について示されたい。
- 15 県は、先に炭素鋼配管の肉厚管理について、事業者自らが、肉厚管理対象箇所のデータベース化を進め、プラントの点検状況を適切に反映した点検計画を主体的に策定し、減肉状況を的確に把握していくことの必要性を指摘したが、福島第一原子力発電所では、取替計画、取替時期、長期計画等の管理基準の整備をどのように進めているのか。

七 圧力制御室等の異物混入問題

- 16 当該機の圧力抑制室における異物調査結果はどうだったのか。また、当該機では、今後、どのような異物混入防止対策を講ずることとするのか。
- 17 当該機について、異物によりストレーナーを閉塞する可能性についてはどのような評価検討がなされているのか。
- 18 使用済燃料プール等における異物の確認・回収の状況を示すとともに、今後、どのような異物混入防止対策を講ずることとしているのか。

八 不適合状況対応

- 19 当該機に関する平成 15 年 4 月以降の不適合発生状況の概要を示し、また、平成 15 年 11 月以降発生した不適合事象のうち、公表基準区分 以上に区分した事案について、事象概要とその後の措置、今後の対応について明らかにされたい。
また、当該機の不適合事象の再発防止の水平展開について、どのように取り組んで

いるのか。

20 原子力安全・保安院の柏崎刈羽原子力発電所立入検査結果において、個々の不適合事象を的確に分析するための現場の参加や、それに加え収集された不適合事象全般に関して、背景や誘因、根本原因などを分析し、改善に活用していくことの必要性が指摘されている。

福島第一原子力発電所においても、不用意なトラブルの未然防止が図られ、更には、小さなトラブルが大きな事故発生に至ることのないよう、不適合事象の徹底的な原因究明と再発防止対策の浸透を進めることは勿論のこと、その根底に発電所における体制、体質上の基本的な問題が潜んでいないか、自ら問題意識を持って点検、検証をする必要があると考えられるが、どのような取組みを進めているのか。

21 福島第一原子力発電所及び福島第二原子力発電所で作業員の熱中症が相次いでいるのをはじめ、依然として作業員の負傷等も発生している。発電所として、現状をどのように把握し、作業員の健康管理、人身安全対策に取り組んでいくのか。

22 当該機では、平成 16 年 7 月に総合インターロック検査中の「原子炉自動スクラム(A系)」の警報等が発生しているが、当該機及び他号機で発生した検査時の不要な警報発生の再発防止の水平展開について、どのように取り組んでいるのか。

23 平成 15 年 5 月以降、数回、1・2号機主排気筒において、微量の粒子状放出性物質が検出されているが、原因と防止対策はどうなっているのか。

24 平成 14 年 12 月、昭和 53 年頃に当該機原子炉建屋内で法令上の濃度限度を超える汚染があったとの報道がされているが、昭和 53 年頃の 1・2号機主排気筒からの放射性物質の放出状況及び当該機原子炉建屋の汚染状況について、どのような調査を行っているのか明らかにされたい。

25 今定期検査期間中、当該機の非常用ディーゼル発電機のトラブルが相次いで発生した(平成 15 年 9 月 25 日、平成 16 年 4 月 6 日、平成 16 年 9 月 8 日)が、これらの原因と再発防止対策とともに、近年のトラブルの増加傾向の有無についても明らかにされたい。

26 平成 16 年 10 月 22 日に、福島第一原子力発電所の建設時に使用されたコンクリート用骨材の品質を保証するアルカリ骨材反応性試験の成績書を骨材納入事業者が、ねつ造していた事実関係の調査結果を公表しているが、アルカリシリカ反応性試験に関する基準類の整理前に建設された設備も含めて、当該機のコンクリート構造物の健全性について、これまでの調査結果及び今後の点検方針を明らかにされたい。

27 平成 15 年から平成 16 年にかけて、福島第一原子力発電所及び福島第二原子力発電所において、保安規定違反と指摘された事象について、当該機運転に係わる再発防止対策の実施状況はどうなっているのか。

- 28 平成 16 年 1 月原子炉補機冷却系統でのコバルト 60 等の放射性物質が検出された件では、調査の結果、原子炉冷却材浄化系補助ポンプ出口弁で漏えいが発生しており、原子炉圧力容器加圧時に原子炉水が流入したことが原因と推定され、再発防止対策は示されているが、これまで当該系統で放射性物質が検出され、原因調査等が行われた事例はあるのか。また、今後の原子炉圧力容器加圧時のトラブルの再発防止対策をどのように強化していくのか。
- 29 平成 15 年 8 月 21 日に東京電力株式会社企業倫理相談窓口にて告発文書に対する見解を明らかにし、水素燃焼の疑いのあるトラブルの事例として、平成 5 年 5 月に当該機の主蒸気ドレン水位レベルスイッチ用フロートの損傷小口径配管の損傷事例を公表しているが、その後、類似事象は当該機では発生していないのか。再発防止対策の検討はなされているのか。
- 30 情報公開の徹底や協力企業を含めた原子力発電所に係る企業システムの改善、トラブルの再発防止の水平展開、品質保証活動の一層の徹底にこれまでどのような取り組みを行い、今後、どのように取り組んでいくのか。

一 原子炉格納容器漏えい率検査

Q 1

福島第一原子力発電所1号機（以下「当該機」という。）の格納容器漏えい率検査については、平成14年11月及び平成16年5月にそれぞれどのような方針の下、実施し、その結果はどうであったか。また、実施結果について、社内における品質監査部門及び社外機関からの問題点、今後の改善点等についてどのような指摘を受け、その後どう改善が図られたのか。

（回答）

平成14年に実施した原子炉格納容器漏えい率検査は、平成3年及び平成4年に実施された原子炉格納容器漏えい率検査の際に、圧縮空気を原子炉格納容器内へ注入するなどの不正が行われたことを受けて、国からの指示に基づき原子炉格納容器の健全性を確認するため実施したものです。検査にあたっては、当社が原子力安全・保安院に事前に提出した原子炉格納容器漏えい率検査手順書（平成14年11月4日制定 平成14年12月4日（改訂 1-2））に基づき、準備段階から原子力安全・保安院の立入検査官による厳格な立入検査のもと実施しました。

平成14年10月31日から計器調整やバウンダリ構成等の準備作業を進め、11月26日よりバウンダリ構成を開始し、12月4日に予備データ、12月5日に本データを採取しました。

主要工程	計器調整等 準備作業	バウンダリ 構成	加圧、漏えい 確認	漏えい率測定	復旧
日程	H14/10/31 ~	11/26~12/2	12/3~4	12/4~5	12/6~9

原子炉格納容器漏えい率検査結果は、判定基準である1日当たり0.348%以下を下表の通り満足することを確認しました。

	実施日時	測定値	判定値
予備データ	12月4日 18:00 ~ 24:00	0.091 % / 日*	0.348 % / 日以下
本データ	12月5日 10:00 ~ 16:00	0.092 % / 日*	

* : 95%信頼限界（上の限界）

なお、検査の過程において原子力安全・保安院から指摘を受け、以下のとおり是正を行っています。

- （1）検査の計画において、検査実施体制の役割分担と責任体制が明確となっていないとの指摘を受け、本検査以降実施された格納容器漏えい率検査においては実施要領書中に検査体制と役割分担を明確にしました。
- （2）検査実施段階において、バウンダリを構成する弁の管理が十分でないため、計装

関係の弁のチェックリストを追加することという指摘を受け、本検査以降実施された格納容器漏えい率検査では次の6種類の弁開閉チェックシートを作成し的確に管理しました。

- a. P C Vバウンダリ弁チェックシート（現場操作員用）
 - b. P C Vバウンダリ弁チェックシート（中操用）
 - c. 計器隔離弁チェックシート（現場操作員用）
 - d. P C V内インリーク防止確認チェックシート（現場操作員用・中操用）
 - e. 原子炉格納容器漏えい率試験用計器盤チェックシート（現場操作員用）
 - f. 最終バウンダリ構成チェックシート（現場操作員用・中操用）
- (3) 格納容器を加圧するための窒素供給弁の動作不良があったため、事前点検などを検討すべきとの指摘を受け、本検査以降実施された格納容器漏えい率検査では実施要領書の検査手順に、P C V加圧に必要な弁の動作確認を事前に行うことを明記しました。
- (4) 検査対象である弁の総数や弁の実状を把握していないなど、バウンダリ構成弁の保守管理のあり方に改善が必要であるとの指摘を受け、本検査以降実施された格納容器漏えい率検査では事前に弁チェックリストワーキンググループによる弁開閉チェックリストの検討を行い、パソコンによるデータの管理を行うなど改善を図りました。
- (5) 工事管理におけるホールドポイントの解除に不十分なものが見られたため改善が必要であるとの指摘を受け、本検査以降実施された格納容器漏えい率検査では検査手順の中にホールドポイントを設定し、検査総括責任者を主査とするホールドポイント連絡会を開催し、各作業ステップの確認を確実にしホールドポイントの解除を行うよう改善を図りました。
- (6) 不適合の発生に対応するため、不適合管理及び是正措置に関する適切な体制を構築することが必要であるとの指摘を受け、本検査以降実施された格納容器漏えい率検査では「不適合管理及び是正処置・予防処置マニュアル[原子力]」に基づき、不適合管理委員会を設置し適切な体制で対応しました。

平成16年に第23回定期検査として実施した原子炉格納容器漏えい率検査は、発電所で制定した「厳格な立入検査後における原子炉格納容器漏えい率検査の実施方針について」(平成16年1月28日制定 平成16年5月20日(改訂2))に基づき、J E A C 4 2 0 3 - 1 9 9 4(電気技術規程 - 原子力編 - 原子炉格納容器の漏えい試験;(社)日本電気協会発行)の要求事項を十分理解した上で、検査に係る実施箇所が責任を持って計画・実行し、この実施に係る過程の中で必要な品質を作り込み、自らが検査することによって品質を確認し、漏えい率検査の目的を果たすことを基本として実施しました。

具体的には、平成16年1月20日より計器校正やデータ処理装置の設置・調整等の事前確認作業を開始し、5月21日よりバウンダリ構成に入り(原子炉格納容器漏えい率検査に係る弁総数は1,035台であり、その内原子炉格納容器を直接加圧可能なシステムの18台及び原子炉格納容器入口扉ハンドル1箇所については封印を実施しました。)5月25日に原子炉格納容器を昇圧し、圧力静定の後、5月27日に社内検査デ - タ、翌5

月28日に定期検査データ採取し、同日定期検査データ採取終了後に封印の健全性を確認し、5月28日深夜から5月29日未明にかけて降圧を実施しました。

検査は、プロジェクト体制で実施しました。品質・安全品質管理グループは、プロジェクト体制内にあるものの検査実施部門からは独立した立場から、品質マネジメントシステムが適切に機能することを確実にするため、検査状況を確認しました。

また、品質管理グループマネージャーの下に社外機関(株式会社ティー・アイ・シー)を置き、当社が実施する封印が適切に行われ、検査後にその封印が健全であったことを確認しました。

更に、福島第一品質監査部が、検査実施部門・品質管理グループ等から独立した立場で、検査全般について品質保証状況の確認及び指導・助言を行いました。

主要工程	計器調整等 準備作業	バウンダリ 構成	加圧、漏えい 確認	漏えい率測定	復旧
日程	H16/1/20 ~	5/21 ~5/24	5/25 ~26	5/27 ~28	5/28 ~29

原子炉格納容器漏えい率検査結果は、判定基準である1日当たり0.348%以下を下表の通り満足することを確認しました。

	実施日時	測定値	判定値
社内検査	5月27日 10:00 ~ 16:00	0.123 % / 日*	0.348 % / 日以下
定期検査	5月28日 10:00 ~ 16:00	0.122 % / 日*	

* : 9.5 %信頼限界(上の限界)

検査過程において品質監査部より指摘を受け、以下のとおり是正を行っています。

- (1) 「PCVバウンダリ構成時の計器弁隔離作業において、計測制御グループが閉止プラグ確認後にタグの取付けを行いました。タグの取付けは当直が行うのではないかと指摘を受け、当日のEM(作業終了後の全体ミーティング)及び翌日のMM(作業開始前の全体ミーティング)において、関係者へ文書でタグ取付けは当直が行うことを説明・周知しました。
- (2) 「プロジェクト体制の中に品質管理グループが含まれているが、検査実施要領書の「検査体制の役割分担」には品質管理グループの記載がない」との指摘を受け、検査実施要領書にプロジェクト体制表を取り込み、品質管理グループの位置付けを明確にしました。
- (3) 「先行機で、設計変更箇所弁開閉チェックリストへの未反映があったことから、今回の検査計画段階では原子炉グループから関係部署に設計変更箇所の提示を依頼し、原子炉グループが弁開閉チェックリストへの反映の要否を検討している

ことを確認したが、弁開閉チェックリスト作成方針へは反映していない」との指摘を受けたことから、今後の定期検査における弁開閉チェックリスト作成方針に、定期検査中の設計変更箇所の確認・反映について明記し、確実に実施できるようにします。

- (4) 「品質管理グループの確認事項として、バウンダリ構成における最重要品質と考えられる弁の開閉状態について確認の主眼に置かれていなかったため、品質管理グループの活動要領にその管理方法を規定すべき」との指摘を受け、「原子炉格納容器漏えい率検査における品質管理グループ活動要領(福島第一原子力発電所第6号機)」に、バウンダリ構成を実施する部門が行う作業の確認方法を明記しました。
- (5) 弁開閉チェックリスト誤記、操作禁止タグの開閉状態の誤記等については当初は正処置が不要な想定事象として取り扱われていたが、ホールドポイント連絡会での報告時に想定外事象に扱いが変更されたことから、適切な審査者(例えば不適合管理委員会、品質保証担当)による処置状況の事前の確認(審査、承認)が望まれるとの要望について、想定事象に対する処置要領の「想定事象に対する処置リスト」に確認欄を追加し、同リスト作成時(その都度)に、検査実施責任者が是正処置の要否について確認することとしました。
- (6) 「昇圧時点検実施前に仮均圧が実施されているが、これが漏えい傾向の把握に効果的になっている。仮均圧後のデータを有効活用することによって、大規模な人員で実施している昇圧時点検を合理化できる可能性があると考えられ、検査の効率化を検討することが望まれる。」との要望を受けました。これについては、本店がまとめた「福島第一原子力発電所原子炉格納容器漏えい率検査における不正を踏まえた17プラントの厳格な検査の結果並びに今後の取り組みについて(平成16年8月 東京電力株式会社)」において、検査圧力到達後のバウンダリ点検についてはパトロールの重点対象として漏えいを生じやすい気体系大型弁等のみとし、その他水系配管については簡易に確認するなど軽重を付けた作業を行うことにより、作業量の適正化を図ることとしております。
- (7) 先行機の検査において各種工程間の取り合い調整の徹底が検査官により指摘されており、1号機においては原子炉Gによる他Gへの聞き取り等を強化することにより改善されていたが、バウンダリ構成時に原子炉Gへ連絡の無い工事(有機溶剤作業)がD/W内で実施されていた事象があり、これに対する改善が不十分であったため、発電所全体の工事/作業管理の観点から、日々発電所内でどのような工事等が実施されているかを一元管理する必要性についての検討を要望された。これについては現在のところ、日々、工事毎に提出される作業予定表・防護指示書にて確認をしておりますが、今後、作業予定表・防護指示書の項目から必要となる内容を一目で把握(管理)出来るように項目の抽出や把握方法などの検討を進めます。

なお、今後当発電所で実施する原子炉格納容器漏えい率検査については、発電所で制定した「厳格な立入検査後における原子炉格納容器漏えい率検査の実施方針について」(平成

16年1月28日制定 平成16年12月改訂予定(改訂3))に基づき実施していきます。

添付資料1 - 1 : 福島第一原子力発電所 第1号機 第23回定期検査原子炉格納容器漏えい率検査の実施方針について(概要)

添付資料1 - 2 - 1 : 福島第一原子力発電所 1号機 原子炉格納容器漏えい率検査 実績工程表 (H14.12 厳格な立入検査)

添付資料1 - 2 - 2 : 福島第一原子力発電所 1号機 原子炉格納容器漏えい率検査 実績工程表 (H16.5 第23回定期検査)

添付資料1 - 3 : 1号機 PCV L/T管理対象弁内訳

添付資料1 - 4 : 厳格な立入検査後における原子炉格納容器漏えい率検査の実施方針について

福島第一原子力発電所 第1号機 第23回定期検査
原子炉格納容器漏えい率検査の実施方針について（概要）

原子炉格納容器漏えい率検査については、これまでに実施した6プラントの厳格な国の立入検査を通じて、設備健全性が確認されたとともに、適切な検査を実施するための品質マネジメントシステムが定着し始め、原子炉格納容器漏えい率検査を適切に実施することができる体制となりました。また、品質マネジメントシステムを含む“四つの約束”等の活動を継続して実施していくことにより「不正防止」の概念をさらに確実なものにすることができるかと認識しています。

これを踏まえ、更に不正問題を起こした当該号機であることを勘案し、1号機第23回定期検査の原子炉格納容器漏えい率検査を実施するにあたっては、下記の対策を実施しました。

1. 入域管理

- ・原子炉建屋への入域規制を実施する。

2. フリーアクセスの確保

- ・国の検査官のフリーアクセスを確保する。

3. 検査に必要な弁の管理

- ・検査に使用する弁開閉チェックリスト作成にあたって、検査総括責任者は「弁チェックリストWG（ワーキンググループ）」を設置、運営するとともに審議事項を記録・保管する。

・弁チェックリストWGは、原子炉格納容器の漏えい率試験規程（JEAC4203-1994）、原子炉冷却材圧力バウンダリ、原子炉格納容器バウンダリの定義規程（JEAC4602-1992）、配管計装線図、および原子炉格納容器貫通部一覧表に基づき適切なバウンダリ構成となるよう、弁開閉チェックリストを作成する。検査総括責任者は、弁開閉チェックリストに選定した弁について、その根拠とともに文書化し、次検査の管理対象弁の選定に供する。また、操作総括責任者は弁開閉チェックリストと現場との照合について、バウンダリ構成開始前までに最終版にて実施し、照合した記録を作成・保存する。

- ・バウンダリ弁に加えてインリーク防止弁、計器隔離弁についても管理対象とする。
- ・バウンダリ構成は操作者および記録者の原則2人以上1組で実施し、確実に期す。また、記録した弁開閉チェックリストを保存する。

4. 弁の識別管理

- ・バウンダリ構成を的確に行うため、弁の開閉状態を確認後、操作禁止ダグを取り付け管理する。

- 5 . 弁の封印管理
 - ・計装用空気 / 所内用空気系について封印管理を実施する。
 - ・封印の施工状況の確認、検査後の封印の確認については当社に加えて社外機関も行う。

- 6 . 異物混入防止対策
 - ・工事共通仕様書等に定められたルールを遵守し異物混入防止に努めることを再徹底するとともに、具体的な異物混入防止対策について実施要領書に明記する。

- 7 . 教育・訓練
 - ・検査実施要領書、手順書について新たな方法が採用される場合には、検査総括責任者、操作総括責任者、計器点検責任者、または品質保証部門の責任者が、役割分担に応じて、あらかじめ有効性、実現可能性をロールプレイ等により検証して採用する。
 - ・検査実施要領書、手順書について、その内容を関係する作業実施者全員に周知させ、必要に応じて教育訓練を行い、品質レベルを一定に保つように計画する。

- 8 . 工程
 - ・至近に実施したプラント（2号機）の実績を踏まえ、実現可能な工程を計画する。

- 9 . コミュニケーション
 - ・ホールドポイント連絡会、MM（モーニング・ミーティング）、EM（イブニング・ミーティング）等の実施により情報の周知・共有を図る。
 - ・必要な情報については関係者、協力企業に周知を図るために環境の整備を図る。また、所内イントラネット等の電子媒体の活用を必要に応じて計画する。

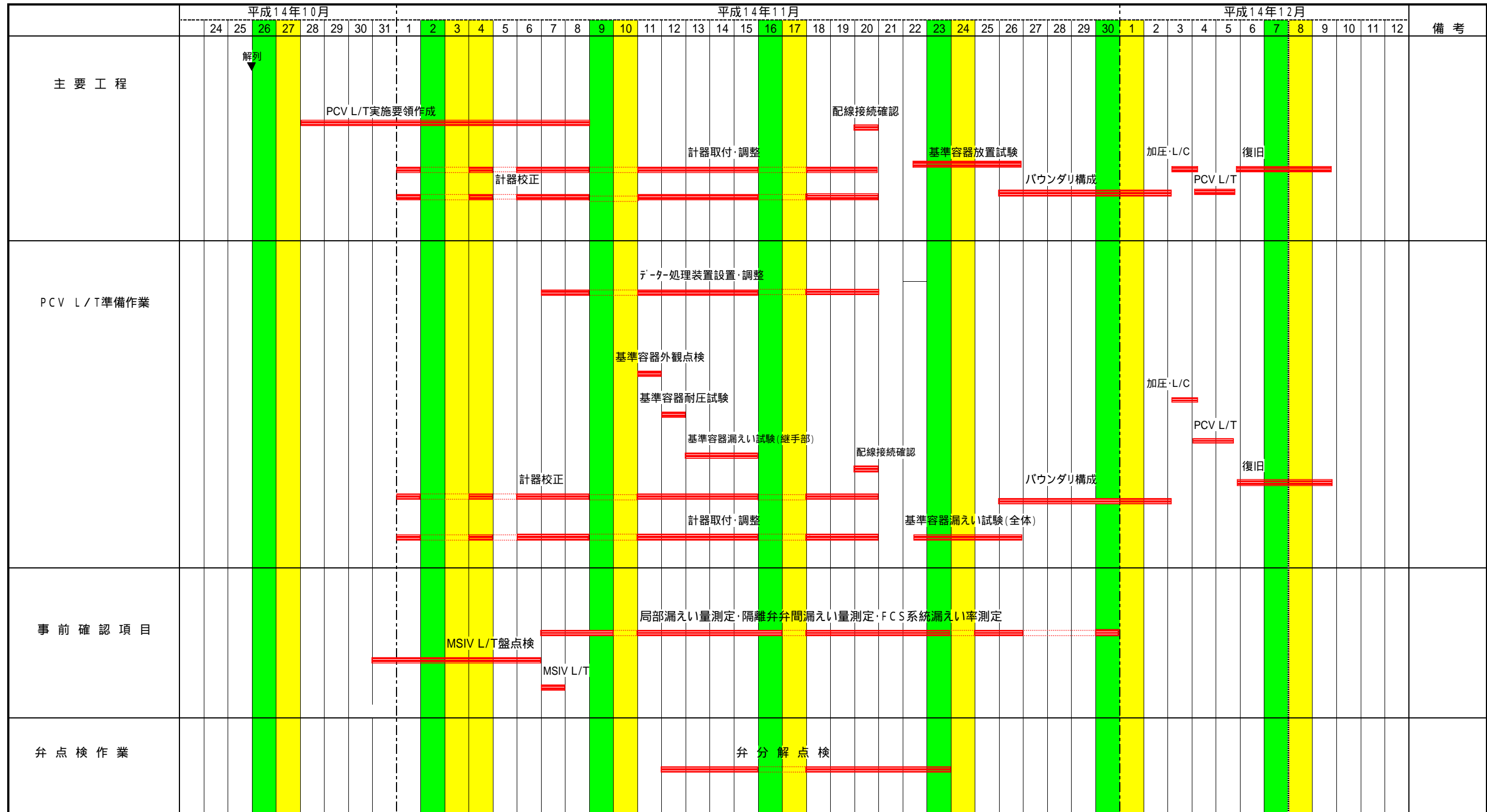
- 10 . 計装用空気 / 所内用空気系統監視
 - ・計装用空気 / 所内用空気系統監視を実施する。

- 11 . 継続的改善
 - ・不適合、要改善事項を抽出し継続的な改善を図る。

以上

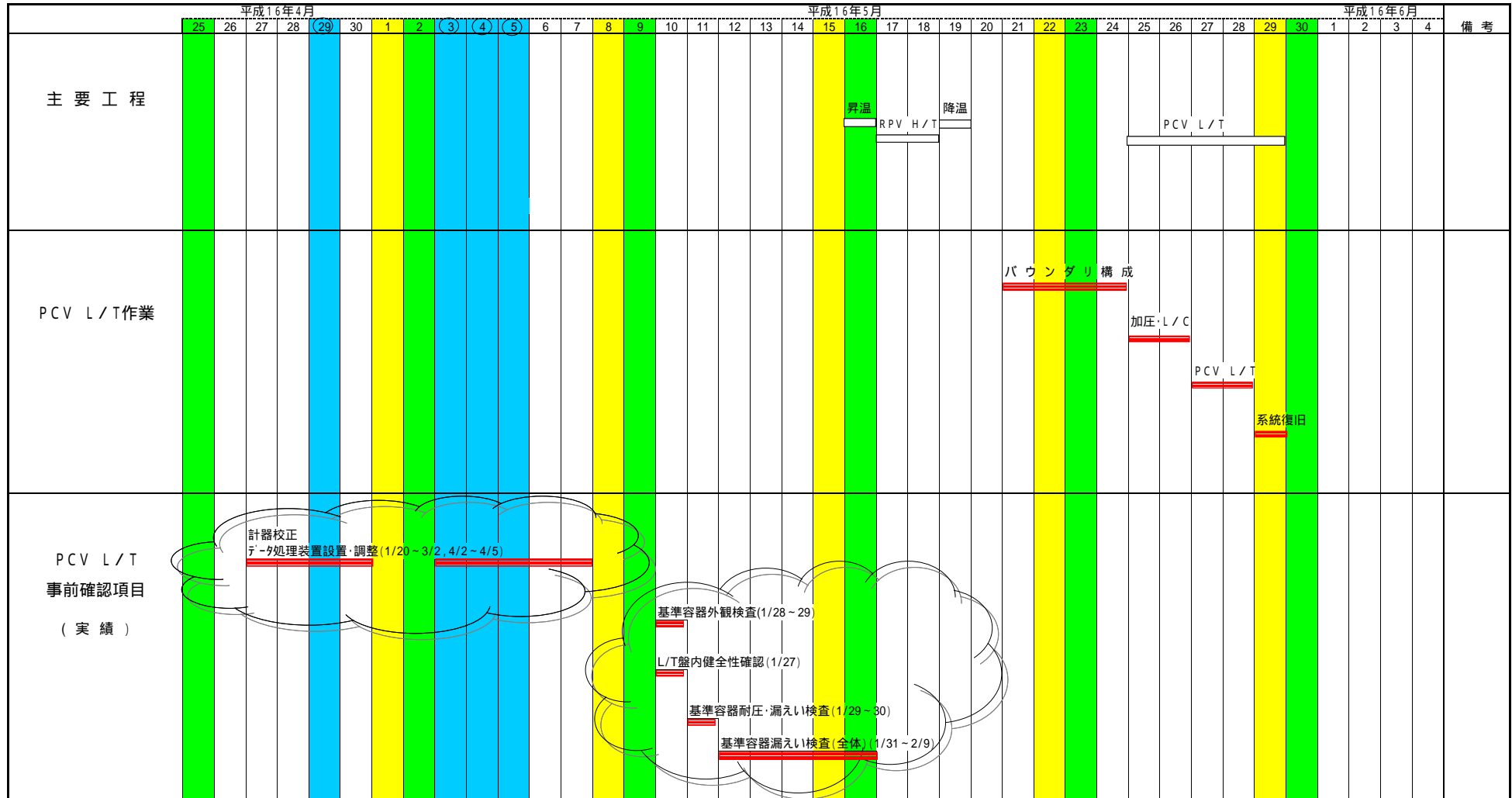
福島第一原子力発電所1号機 原子炉格納容器漏えい率検査 実績工程表
(H14.12 厳格な立入検査)

実績工程



福島第一原子力発電所 1号機 原子炉格納容器漏えい率検査 実績工程表
(H16.5 第23回定期検査)

— 実績工程



1 - 9

1号機 P C V L / T 管理対象弁内訳

	立入検査 (H14.12)		第23回定検 (H16.5)		備考
	管理対象弁	封印対象弁	管理対象弁	封印対象弁	
P C V バウンダリ弁	999	999	884	0	
P C V 内インリーク防止	45	45	67	13 ^{*2}	
計装用空気・所内用空気系 供給弁	62	62	-	-	
主蒸気隔離弁漏えい率検 査盤加圧防止	13	13	7	5 ^{*2}	
原子炉格納容器耐圧漏え い試験用計装ラック	-	-	10	0	
計装隔離弁	55	55	67	0	
合計	1174	1174 ^{*1}	1035	18	

*1：管理対象弁は1174弁であるが、封印については原子力安全・保安院が管理していたため、当社では正確な数を把握していない。また、1174弁には封印できない弁（逆止弁）も含まれている

*2：原子炉格納容器内へ直接気体が流入する可能性のある弁

管理対象弁相違理由

原子炉格納容器漏えい率検査の品質マネジメント改善活動のひとつとして、本店及び3発電所間でP C V バウンダリ範囲の考え方の整理を行いました。そのなかで、検査結果に影響を及ぼさない弁については、管理対象弁から削除するなど見直しを行ったため弁数に相違が出ています。

Rev.3

平成 16 年 12 月 日

東京電力株式会社

福島第一原子力発電所

厳格な立入検査後における原子炉格納容器漏えい率検査の実施方針について

1. はじめに

原子炉格納容器漏えい率検査（PCVL/T）に対する原子炉等規制法 68 条および電気事業法 107 条に基づく国の立入検査は、平成 14 年 12 月に実施した 1 号機をはじめとして、平成 15 年 12 月に実施の 2 号機をもって、対象となっている当所プラントについて完了した。

1 号機では過去の同検査における偽装行為に鑑みて、不正防止を目的として設備が健全であることを確認した。その後に実施したプラントについても、不正防止を念頭に置きながら、JEAC4203-1994（電気技術規程 - 原子力編 - 原子炉格納容器の漏えい試験、（社）日本電気協会）の要求事項を踏まえ、適切な検査過程にもとづき検査を行い、原子炉格納容器の漏えい率が所定の値以下であることを確認すること、検査が適切な品質保証システムにもとづき実施されていることを確認することを目的として実施してきた（添付 - 1 参照）。

1,3,5,6 号機については NISA 文書「原子炉格納容器漏えい率検査に対する立入検査結果について」（H15.8.4）において、また、2,4 号機については H16.2.2 に国から評価・指摘を受けているところである。したがって当所 6 プラントについては原子力安全・保安院による厳格な立入検査が完了した状況であることから、今後の定期事業者検査として実施される PCVL/T の実施方針について定めるものである。

2. 実施方針

当所 6 プラントについて原子力安全・保安院による厳格な立入検査を経験したことにより、原子炉格納容器の漏えい率が所定の値以下であることを確認したとともに当検査に係わる品質保証活動が定着し始め、適切な検査の方法にもとづき検査を行うことができるようになってきた。

一方、品質保証活動を改善しつつ、より良い方向に導くための基本的な姿勢を備えることができたと考えるものの、品質保証活動の確立に向けては、今後も継続して改善していくことが必要である。また、このような取り組みが社会からの信頼回復につながるものと認識している。

このような基本理念に基づき、今後の PCVL/T の実施方針を以下のとおり定める。

適切な検査過程にもとづき検査を行い、要求事項（JEAC4203-1994，保安規定等）を満足させるため、2号機実施要領書を基本とした品質保証活動を継続する。

検査過程における問題点に対して引き続きP D C A【P l a n（計画）、D o（遂行）、C h e c k（評価）、A c t（評価結果に基づく改善）】をまわし、改善策について実施要領書に随時反映するとともに、使いやすく、わかりやすいものに見直しを行う。

検査実施体制は通常の経済産業省立ち会い検査と同等に検査の責任と権限とを明確にして実施する。具体的には、検査実施責任者は、実施要領書の作成、結果の合否判定等の本検査に係わる総括的な責任を担うが、バウンダリ構成については運転操作責任者、計器点検については設備責任者というように適切な部署に責任と権限とを明確にする。

品質保証部門は実施要領書のレビューを行う。なお、品質保証部門の検査への関与（例えば、実績として品質保証確認チームの編成および社外機関の活用などがある）については、品質管理グループの業務内容の検討に応じて、必要な措置を実施する。

不正の再発防止対策については「四つの約束」に基づく、『業務の的確な遂行に向けた環境整備』、『原子力部門の社内監査の強化と企業風土の改革』、『企業倫理の徹底』等の取り組みの中で原子炉格納容器漏えい率検査だけでなく、広く全社的活動の中で継続して進めていく。

3．実施方針に関する基本的な考え方

(1) 適切な検査過程・適切な品質保証活動について

2号機は当所における原子力安全・保安院による厳格な立入検査の最終プラントであり、その実施要領書は先行プラント等の実施経験をもとにP D C Aを回して品質保証活動の改善を図った成果であると考ええる。

したがって、今後の検査の実施にあたっては2号機実施要領書をベースに展開することにより、適切な検査過程・適切な品質保証活動が確保されるものと考ええる。

展開の考え方としては、使いやすく、わかりやすいものにするとの観点から、実施要領書の手順書をレビューし、ひばく、作業時間、人身安全において、さらに合理的な方向に改善を図るものとする。

(2) 体制の整備，責任の明確化について

これまでの検査は次のような基本的な取り組みの下，実施してきた。

JEAC4203-1994の要求事項を十分理解し，検査にかかわる実施箇所が責任を持って計画・実施し，必要な品質を作り込み，自ら検査することによって品質を確認した。これを実現するために発電所長以下のプロジェクト体制の下，先行プラント等の実施経験をもとにP D C Aを回して品質保証活動の改善を図った。

今後は，現存の社内体制のもとで責任と権限とを明確にし，それぞれの部署が適切に業務を行うことにより，適切な検査過程が確保されると考えられることから，平成15年10

月に施行された定期事業者検査における経済産業省立ち会い検査と同等とするものである。

したがって、バウンダリ構成については運転操作責任者、計器点検については設備責任者が検査実施における主体と考えるものである。付け加えて述べると、「社内の独立的な立場から、検査実施部門の品質保証活動が確立され、実施され、かつ維持されていることを確認する」ことはプロジェクト体制下においては品質保証確認チームの役割であったが、平成 16 年 1 月以降は社内体制を見直しており、品質管理 GM の役割となる。

(3)不正防止対策について

“不正防止”については、平成 14 年 12 月に実施した 1 号機の検査の実施において、過去の偽装行為に鑑みて実施方針として設けたものであり、その後も不正防止に起因した対策を品質保証活動のひとつとして位置付けて継続していた。

しかし、不正防止については“四つの約束”等平成 14 年 8 月 29 日の不祥事の発表以降全社大で実施している対策のもと継続して取り組んでおり、以下に述べるように定着し始めていると考えることから、不正防止に起因する対策について検査の実施方針の詳細としては、今回見直しを行うものである。

「四つの約束」の取り組みとして、具体的には以下の活動を通じて、不正に対する再発防止対策を図ってきた。

(a)業務の的確な遂行に向けた環境整備

規程・マニュアル類の見直し

一連の不祥事発生の要因のひとつとして規程・マニュアルが複雑な体系になっていたことや、責任と権限が明確に規定されていないこと等の問題が抽出されたことを踏まえ、規程・マニュアル類について第三者評価（ISO 9001 等の認証機関であるロイドレジスタージャパン）を受け、「原子力発電所における安全のための品質保証規程」（JEAC4111-2003）に適合した当社の品質マネジメントシステムとして原子力発電所共通の二次文書を制定した。これにより、不正問題の最終報告書で示された反省点について原子力部門の業務全般にわたる改善が図られた。具体的には、二次文書のひとつである「検査及び試験マニュアル」（平成 15 年 2 月 28 日制定）において、検査データの記録及び保管の方法および定期検査の重要な手続きに関する権限と責任の明確化を図った。

PCV L/T においては実施要領書を作成し、責任と権限とを明確にするとともに、検査データの記録および保管の方法および検査の手順を定め、適切に実施することを方針として実施し、設備の健全性を確認した。なお、品質保証が保安規定に取り込まれたことにより、規程・マニュアル類の遵守状況については原子力安全・保安院が年に 4 回実施する保安検査において確認される。

組織改編

平成16年1月には、品質保証・安全管理体制を強化するため原子力発電所内の組織改編が行われ、新たに「品質・安全部」が設置され、発電・保全等の業務プロセスに対して、所管ライン外から部門横断的なチェック（重要な検査の立会や記録の確認、不適合情報の管理・分析等を通じた発電所の安全確保等）を行うなどの体制の整備・強化を図った。

また、組織改編にあたっては、閉塞的な人事を打破するため、社内他部門だけでなく社外からも新たに人材を採用した。

重要な検査に対しては、品質管理GMは実施要領書のレビューを行い、指導・助言を行っている。

不適合管理委員会の設置

発生した問題とその解決策を担当部門以外でも検討し、そのノウハウを共有財産として活用する目的から、不適合管理のマニュアルが定められ、その的確な運用システム（不適合管理システム）を構築した。具体的には、不適合管理の基本ルールが「不適合管理マニュアル」（平成15年2月28日制定）として制定され、発電所で発生する不適合（本来あるべき状態と異なる状態、もしくは本来行うべき行為（判断）とは異なる行為（判断））の報告方法の改善等を含めた不適合処理のプロセスを明確化した。なお、不適合管理の事象別区分は、技術系・事務系を含めた部門の壁を越えて選任された委員で構成される不適合管理委員会にて決定され、報告をためらわない風土、そして、あるべき解決方法を組織全体で模索し、正しい、的確な対処をしていく風土が醸成されるようになったと考える。

上記のようなシステムにより、不適合の報告が速やかにできるようになり、PCV L/T 実施下においても不適切な行為を明確に否定できるような環境が整備され、不正防止に対して実効していると考ええる。

(b) 原子力部門の社内監査の強化と企業風土の改革

品質監査部の活動

平成14年10月に本店内に原子力部門から独立した社長直属の「原子力品質監査部」が、また、平成14年11月に福島第一原子力発電所に「福島第一品質監査部」（原子力品質監査部の駐在機関）が設置された。これにより同部が発電所に常駐し、日常業務や不適合事象の処置状況等について第三者的立場から監査が実施されるようになった。

PCV L/Tについてもこれまで品質監査の対象とされている。

(c) 企業倫理遵守の徹底

平成14年9月以降、企業倫理を遵守した業務運営の実践・定着を図るため「企業倫理遵守の基準および方向性の明示」、「推進組織の整備」、「しない風

土”と“させない仕組み”の構築」という3つの取り組みで構成される「企業倫理遵守プログラム」が実践されている。

具体的には、企業倫理遵守の基準および方向性の明示として、「東京電力企業行動憲章」(平成15年3月24日改定)や「企業倫理遵守に関する行動基準」(平成15年3月24日制定)により、遵守すべき事項が明示され「社会安全の確保」がいかなる場合でも最優先であり「安定供給への過剰な意識」が戒められた。

発電所においては、“しない風土”の構築を目指して、所員に対して企業倫理担当や社外講師による集合研修、ケースメソッドの活用や行動基準の読み合わせなどの職場研修、ビジネスマナー(挨拶・身だしなみ)の徹底、規律ある職場づくりのための活動、私たちの行動目標の制定、パソコン等を用いた自主学习(e-ラーニング)などの活動を継続している。更に、“させない仕組み”として、企業倫理に沿った業務運営がなされるようルールを整備・徹底を図るという目的のもと、規程・マニュアルの整備、文書・業務記録管理の徹底、業務監査・考査の強化などを実施している。

今後の不正の再発防止対策については、上記以外の「四つの約束」の取り組みも含め、原子炉格納容器漏えい率検査だけでなく広く全社的活動の中で継続して進めていく。

4. 実施方針の詳細について

(1)原子炉建屋内への入域管理

原子炉建屋への入域規制を実施する。

【考え方】

作業規制・入域規制を実施し、検査に関係のない作業により検査の実施に影響が出ないようにするとともに検査に関係のない人間の入域を規制し、検査の実施に影響が出るような現場機器の状態変化が生じないよう配慮する。

(2)国の検査官のフリーアクセスの確保

国の検査官のフリーアクセスを確保する。

【考え方】

保安検査官についてはフリーアクセス権を取得しており、既にエスコートなしで検査可能な状態である。今後も情報公開の観点から原子力安全・保安院に既提案の所定の手続きにより、フリーアクセスによる検査過程の確認について協力していく。

(3)弁のタグ管理

バウンダリ構成を的確に行うため、タグにより弁の開閉状態を管理するとともに操作禁止を表示する。

(4)検査に必要な弁の管理

PCVL/T に使用する弁開閉チェックリスト作成にあたって、検査実施責任者は「弁チェックリスト WG (ワーキンググループ)」を設置、運営するとともに審議事項を記録・保管する。

弁チェックリスト WG は JEAC4203-1994, JEAC4602-1992, 配管計装線図, および原子炉格納容器貫通部一覧表に基づき適切なバウンダリ構成となるよう、弁開閉チェックリストを作成する。検査実施責任者は、弁開閉チェックリストに選定した弁について、その根拠とともに文書化し、次検査の管理対象弁の選定に供する。また、運転操作責任者は弁開閉チェックリストと現場との照合について、バウンダリ構成開始前までに最終版にて実施し、照合した記録を作成・保存する。

バウンダリ弁に加えてインリーク防止弁、計器隔離弁について管理対象とする。

バウンダリ構成は操作者および記録者の原則 2 人以上 1 組で実施し、確実を期す。また、記録した弁開閉チェックリストを保存する。

【考え方】

弁チェックリストWGの設置、運営は従来立入検査対応チームのGMが実施していたが、プロジェクト制でないことから、検査実施責任者が行う。

弁開閉チェックリストは検査の成立性上のかなめであり、、 および は 6 プラントの経験を通じて確立した最終的な作成の過程である。これらにより、管理対象弁の抜けの防止を図ってきており、かつ検査実施体制側の検査成立に対する安心感を醸成してきている。したがって、本方針は確立された過程について明確にするものである。で「2人以上1組」としたのは、現場と中央制御室とを同時に確認する場合、記録者を含めると結果として2人以上になるとの意味である。また、「原則」としたのは、バウンダリ構成を確実に実施することが目的であり、それが達成される限り他の方策（業務のアウトソーシング、工程面の考慮等）を否定するものでないとの主旨である。

なお、H15.12の2号機PCVL/Tにおいて、改造工事に伴う設計変更箇所が弁開閉チェックリストに反映・記載されていない事例があった。^{*1}このことに鑑み、今後の弁チェックリストWGにおいて、当該定期検査における設計変更箇所を確認し、必要に応じて弁開閉チェックリストに反映・記載することを追加項目とする。

* 1：残留熱除去系蒸気凝縮配管の撤去工事に伴い、撤去された空気駆動弁に駆動用空気を供給する配管に閉止キャップが取り付けられたが、このような閉止キャップが取

り付けられた空気供給配管については、管理対象弁として確認することとしていたにもかかわらず、チェックリストに反映されていなかったという事例。

(5)弁の封印管理

弁の封印管理は実施しない。

【考え方】

弁の管理については上記(1)～(4)の対策を施すことにより確実に実施が可能と考えている。

弁の封印管理(合マークの施工を含む)は、H14.12の1号機のPCVL/Tにおいて、格納容器に不正に空気を注入したことに鑑み、各プラントの原子炉格納容器の健全性を確認するための方策のひとつとして原子力安全・保安院が立ち入る厳格な検査に採用されたものである。

厳格な検査の実施と並行して、不正に対する再発防止対策として、業務の適切な遂行に向けた環境整備をするとともに、社内監査の強化を図ってきた。特に、環境整備としては不適合管理マニュアルを平成15年2月に制定し、不適切な行為を明確に否定できるような社内環境を整備し、実施している。また、社内監査の強化については、本店に原子力品質監査部(H14.10)、発電所に品質監査部(原子力品質監査部の駐在機関、平成14年11月)を設置し、監査機能の強化を図った。更に、企業倫理遵守の徹底として前述した活動を継続して行っている。

これらの環境整備およびその適用により、また、それらの活動を継続することにより、不正な行為については防止が図られると考える。

(6)異物混入防止対策

工事共通仕様書等に定められたルールを遵守し異物混入防止につとめることを再徹底する。

【考え方】

異物混入防止については、工事施工管理の基本事項であるが、平成15年10月以降2号機を初めとした圧力抑制室への異物の混入事象が認められ、関連を有する検査として留意する観点により、特に記載するものである。

“異物混入防止対策”については、調達管理マニュアル(別冊-7:工事共通仕様書)および保守管理マニュアル(別冊-7:異物混入防止の管理)に明示した。

(7)教育・訓練

- ・ 検査実施要領書，手順書について新たな方法が採用される場合には，検査実施責任者，運転操作責任者，設備責任者，または品質保証部門の責任者が，役割分担に応じて，あらかじめ有効性，実現可能性をロールプレイ等により検証して採用する。
- ・ 検査実施要領書，手順書について，その内容を関係する作業実施者全員に周知させ，必要に応じて教育訓練を行い，品質レベルを一定に保つように計画する。

(8)工程

至近に実施した 2 号機の実績を踏まえ，原子力安全・保安院の立入検査に伴って生じた工程の削除等を考慮し，実現可能な工程を計画する。

(9)コミュニケーション

- ・ ホールドポイント連絡会，MM，EM 等の実施により情報の周知・共有を図る。
- ・ 必要な情報については関係者，協力企業に周知を図るために環境の整備を図る。また，所内イントラネット等の電子媒体の活用を必要に応じて計画する。

【考え方】

ホールドポイント連絡会の目的は検査関係者間の情報の周知・共有のみではなく，検査の過程が適切かどうかについて，各検査の重要な局面において次工程に進む前にそれまでに終了した作業が確実にに行われていることを確認することである。また，ホールドポイント連絡会では従来確認してきた項目に加えて，他検査・工事との取り合いの確認，次定期検査のための弁の保守に関する情報の確認，次回検査への問題点・懸案の確認等も含め実施してきた。

これまでの品質保証活動を通じて，

- ・ 各検査関係者の役割並びに検査総括責任者他各責任者の権限の明確化
- ・ 検査過程における不適合処置のルール化およびその定着による不適合の迅速な修正
- ・ 「検査及び試験マニュアル」に従った確実なコミュニケーションの実施
- ・ MM，EM 等の実施による情報の周知・共有

が定着してきた。

また，何らかのアクションを起こす前にもう一度チェックを行う CBA 活動（Check Before Action）を開始したところである。

上記観点をふまえホールドポイント連絡会の回数を見直し，昇圧前，社内検査終了後，本検査終了後の 3 回とする。見直しにあたっての考え方は以下のとおり。

基準容器試験終了後

基準容器試験は検査実施責任者が責任を持って実施する事項であり、責任者が明確になっていること、また、品質保証活動が定着し始めており、不適合が発生した場合においては、その段階で適切に対応する仕組みとなっていることから、見直しを行った。

昇圧前

バウンダリ構成の結果および検査に必要な条件が整っていることを確認するための重要な局面であるため、従前と同様に実施する。

圧力静定、均圧操作前

厳格に確認する観点から実施したが、仮均圧操作を採用し合理的に検査を実施し、かつ、傾向管理により確実に社内検査への移行が判断できることから見直しを行った。

社内検査・本検査各実施前

中央制御室でのバウンダリの確認結果が審議の対象であり、昇圧前に実施するホールドポイント連絡会で中央制御室でのバウンダリの確認が行われていれば、その後の仮均圧操作から社内検査、本検査まではバウンダリに手をつけることなく検査が進むことから見直しを行った。

社内検査・本検査各終了後

検査の結果を確認し、格納容器の健全性を評価する重要な局面であり、従前と同様に実施する。

(10)降圧後のバウンダリ確認について

PCVL/T としての降圧後のバウンダリ確認は実施せず、降圧操作開始以降プラントの復旧・起動工程とする。

【考え方】

降圧後のバウンダリ確認は原子力安全・保安院の立入検査前は PCVL/T としては実施しておらず、H14.12 の 1 号機 PCVL/T 時に結果として不正が行われなかったことをすべての封印に異常がないことにより確認する目的から検査の一環となったものである。

厳格な検査の実施と並行して、不正に対する再発防止対策として、業務の適切な遂行に向けた環境整備をするとともに、社内監査の強化を図ってきた。特に、環境整備としては不適合管理マニュアルを平成 15 年 2 月に制定し、不適切な行為を明確に否定できるような社内環境を整備し、実施している。また、社内監査の強化については、本店に原子力品質監査部（H14.10）、発電所に品質監査部（原子力品質監査部の駐在機関、平成 14 年 11 月）を設置し、監査機能の強化を図った。更に、企業倫理遵守の徹底として前述した活動を継続して行っている。

これらの環境整備およびその適用により、また、それらの活動を継続することにより、

不正な行為については防止が図られると考える。

(11) I A ・ S A 系統監視

I A ・ S A 系統監視は実施しない。

【考え方】

I A ・ S A 系統の監視は、H14.12 の 1 号機の PCVL/T において、格納容器に不正に空気を注入したことに鑑み、各プラントの原子炉格納容器の健全性を確認するための方策のひとつとして原子力安全・保安院が立ち入る厳格な検査に採用されたものである。

不正に対する再発防止については、業務の適切な遂行に向けた環境整備をするとともに、社内監査の強化を図ることにより、実施してきている。特に、環境整備としては不適合管理マニュアルを平成 15 年 2 月に制定し、不適切な行為を明確に否定できるような社内環境を整備し、実施してきている。さらに、社内監査の強化については、本店に原子力品質監査部（H14.10）、発電所に品質監査部（原子力品質監査部の駐在機関、平成 14 年 11 月）を設置し、監査機能の強化を図った。それらと平行して、企業倫理遵守の徹底として前述した活動を継続して行っている。

これら対策が定着しはじめたことにより、当初不正な行為についての防止対策として導入された対策について見直しを行ったものである。

なお、設備面からのアプローチのひとつとして、インリーク防止策をとってきた。これは、I A ・ S A から原子炉格納容器に直接つながるラインについて、バウンダリ弁の外側に開放端を設けることにより、物理的に加圧できないよう処置を行うものである。これにより、仮にバウンダリ弁のシートリークがあっても、それにより原子炉格納容器が誤って加圧されることが防止できる。

(12) 継続的改善

想定・想定外リスト，リスト等を活用し，継続的改善を図る。

【考え方】

厳格な PCVL/T においては、想定・想定外リストおよびリスト（名称：「指摘事項と対応状況」）を用いて、速やかな是正措置および後続号機への水平展開、改善措置を実施した。

今後の実施方針にもとづき、同様のリスト類を用いて（同じものを用いる必要はないが、文書化が必要）、各責任者が自主的に不適合、要改善事項を摘出し、継続的に P D C A をまわすものとする。

5 . その他留意事項

(1) 広報活動について

これまでは実施方針に従い公開活動として、現場の公開およびインターネット公開を実施した。

今後については、情報公開を基本的な姿勢とし、PCVL/T に限らず広く当所における定検・運転状況等の情報を引き続き積極的に公開していく。

(2) JEAC4203-1994 改訂について

JEAC4203-1994 については改訂の動きがあり、改訂された場合については本実施方針の当該箇所を読み替えるものとする。また、検査の実施方法を変更し品質マネジメントシステムに影響がある場合は、軽重の度合いに応じて実施方針を見直すものとする。

5 . 参考資料

- (1) 原子炉格納容器漏えい率検査の実施方針について (H15.11.18 改訂, 東京電力株式会社)
- (2) 2号機原子炉格納容器漏えい率検査バウンダリ構成等における諸策に関する基本方針およびその考え方について (H15.12.3Rev.5, 福島第一原子力発電所)
- (3) 原子炉格納容器漏えい率検査に対する立入検査結果について (H15.8.4, 原子力安全・保安院)
- (4) 東京電力株式会社福島第一原子力発電所 4号機格納容器漏えい率検査に対する立入検査の実施結果について (H16.2.2, 原子力安全・保安院)
- (5) 東京電力株式会社福島第一原子力発電所 2号機格納容器漏えい率検査に対する立入検査の実施結果について (H16.2.2, 原子力安全・保安院)

以上

Q 2

平成14年12月の当該機の原子炉格納容器漏えい率検査不正問題の最終報告書の公表の際に示された反省点、改善点5項目について、それぞれ、どのような具体策が講じられ、また、今後展開されるのか。

(回答)

原子炉格納容器漏えい率検査不正問題の最終報告書の公表の際示しました反省点、改善点5項目に関する具体策の状況は、以下の通りであり、今後もそれぞれの活動について改善、定着を図ってまいります。

1. 「安定供給に対する過剰な意識の相対化・適正化」

「(自分たちが考える)安全さえ確保していればいい」とする意識(安全に対する独善的判断)に加え、安全にかかる問題よりも電気の安定供給を優先したことは、原子力安全に取り組む当社の姿勢、風土等(安全文化)の醸成・定着が不十分であったことを示すものです。このことから、安全を最優先する風土の醸成、定着に向けて取り組みを進めてきました。

また、安定供給に対する過剰な意識に基づき各部門が独善的判断に陥ることを防ぎ、業務の透明性を向上させるために組織の見直しを実施しました。

以上のような「しない風土」「させない仕組み」の構築により、安定供給に対する過剰な意識の相対化・適正化が図られてきたと認識しています。今後も取り組みを継続していく所存です。

【具体的実施内容】

(1) 安全を最優先する経営姿勢の表明

- ・ 安全最優先を掲げる「東京電力企業行動憲章」の周知徹底を図りました。
 - 「企業倫理遵守に関する行動基準」制定(平成15年3月) 行動基準では、「社会安全の確保」がいかなる場合でも最優先であることを明示し、「安定供給への過剰な意識」を戒めています。また、全社員へ「携帯カード」配布しました(平成15年5月)
 - 安全最優先を指示した社長メッセージの発信をしました(平成16年3月26日)

(2) 業務の的確な遂行に向けた環境整備

- ・ 規程・マニュアルの見直し
 - 責任と権限を明確に規程したマニュアルの整備を実施しました。
- ・ 組織改編
 - 品質保証・安全管理体制を強化するために「品質・安全部」を設置、所管ライン外から部門横断的なチェックを行う体制の整備・強化を図りました。
 - 従来の保修部を廃止し、プラント工事と設計部門を統合した保全部

を設置しました。

- 原子力部門の閉鎖性を打破するべく、社内他部門および社外から新たに人材を採用しました。
- 品質保証・安全管理体制を更に充実・強化するため、「ユニット所長」「運転管理部」を設置しました。

- ・ CBA 活動の推進

- 何らかのアクションを起こす前にもう一度チェックを行う CBA 活動 (Check Before Action) を開始し、発電所で働く方々全員にその意識・行動が浸透するよう取り組んでいます。CBA 活動の一つとして、初めての作業・手順書等の改訂後の作業・久しぶりの作業等におけるミスを防止するため、3H(初めて・変化・久しぶり)運動も実施しています。

(3) 報告する文化・謙虚に学ぶ文化の醸成

- ・ 不適合管理委員会

- 発電所で発生する不適合 (本来あるべき状態と異なる状態、もしくは本来行うべき行為 (判断) とは異なる行為 (判断)) の報告方法の改善等を含めた不適合処理のプロセスを明確にしました。
- 報告をためらわない風土、あるべき解決策を組織全体で模索し、正しい、的確な対処をしていく風土の醸成を図っています。

2. 「具体的に不適切な行為がなされようとしている場合に担当者自身が独りで悩むことなく、それを明確に否定できるような社内環境の整備」

電気の安定供給・工程優先の企業風土の中、不適切な行為がなされようとしている場合に、担当者自身が独りで悩み、それを明確に否定できるような社内環境ではありませんでした。

これを是正するため、「原子力品質保証規程(平成15年1月制定)」「不適合管理及び是正処置・予防処置マニュアル(平成15年2月制定)」等の関係規程類を整備すると共に「企業倫理相談窓口(平成14年10月)」「社外相談窓口(弁護士ライン)(平成15年8月)」「不適合管理システム」等のシステムを構築してきました。

【具体的実施内容】

- ・ 風通しのよい企業風土の構築に向け、会長、社長をはじめ各経営層が全事業所を訪問し、社員各層と懇談を実施するなど、各階層・部門間の問題意識を共有するための社内コミュニケーション活性化を進めています。(全84事業所、延べ300回以上)
- ・ また、原子力部門における「品質保証」体制の整備として、本店に原子力品質監査部設置(平成14年10月)、原子力発電所に品質監査部(原子力品質監査

部の駐在機関)を設置(平成14年11月)したほか、「原子力品質保証規程」を制定(平成15年1月)しました。

- ・さらに法令上、倫理上の悩みを気軽に相談できる窓口として、「企業倫理相談窓口」(平成14年10月)、「社外相談窓口(弁護士ライン)」(平成15年8月)を設置しました。
- ・協力企業からの意見・要望を一元的に管理し、迅速かつ誠実に回答するとともに、提案し易い環境作りを進めていくため、福島第一では、協力企業エコー委員会を設置しました。本委員会では、業務改善提案ボックス、各種工事の要望/推奨事項、各種意見交換会等の活動の場を通じて寄せられる意見等に対して、できる限り実施する方向で処理の方針を定め、実施できないものについてはその理由を明確にして回答しています。委員は、当社と協力企業代表で構成しています。
- ・また、福島第一では二次以降の協力企業との意見交換会についても、これまで3回実施しており引き続き定期的に意見交換会を実施し、二次以降の協力企業とのコミュニケーションを図っています。
- ・あらかじめ想定した事態と異なる事態が発生した場合においても、担当者の一人ひとりが適切に対処できるように基本ルールを定めました。その基本ルールを「不適合管理及び是正処置・予防処置マニュアル」(平成15年2月28日制定)として制定し、発電所で発生する不適合(本来あるべき状態と異なる状態、もしくは本来行うべき行為(判断)とは異なる行為(判断))の報告方法の改善等を含めた不適合処理のプロセスの明確化を図りました。
- ・不適合管理の事象別区分は、技術系・事務系を含めた部門の壁を越えて選任された委員で構成される不適合管理委員会にて決定されます。原則毎日1回開催され、報告をためらわない風土、そして、あるべき解決方法を組織全体で模索し、正しい、的確な対処をしていく風土を醸成しています。

3. 「発生した問題とその解決策を担当部門以外でも検討し、そのノウハウを共有財産として活用する方策の検討」

発生した問題とその解決策を担当部門以外でも検討し、そのノウハウを共有財産として活用する方策について不適合管理のマニュアルを定め、その的確な運用システム(不適合管理システム)を構築しました。

【具体的実施内容】

- ・不適合管理の基本ルールを「不適合管理マニュアル」(平成15年2月28日制定)として制定し、発電所で発生する不適合(本来あるべき状態と異なる状態、もしくは本来行うべき行為(判断)とは異なる行為(判断))の報告方法の改善等を含めた不適合処理のプロセスを明確化しました。
- ・不適合管理の事象別区分は、技術系・事務系を含めた部門の壁を越えて選任された委員で構成される不適合管理委員会にて決定されます。原則毎日1回

開催され、報告をためらわない風土、そして、あるべき解決方法を組織全体で模索し、正しい、的確な対処をしていく風土を醸成しています。

- ・更に、発生した不適合の再発防止、類似不適合の発生防止をより確実にする観点から、不適合の解決方法を他発電所へ展開する総合的方策の実施に向けて検討を進めています。

4. 「検査データの記録及び保管の方法についての改善」

5. 「定期検査の重要な手続きに関する権限と責任の明確化」

(1) 平成14年に実施した原子炉格納容器漏えい率検査における改善

平成14年12月に社外調査団より出された「原子炉格納容器漏洩率検査に係る問題についての調査結果」の再発防止対策では、

漏えい率検査のデータの記録及び保管の方法について、定期検査における漏えい率検査の適正を担保し、関係者が得たノウハウを蓄積して不測の事態に対処し得るための具体的方策を検討・策定し、改善することが必要である。

定期検査における一連の手続きのうち、適切かつ的確な判断を必要とする手続きについては、誰が判断し決定する権限を有するのか、誰が責任を負うのかを明確にするための改善措置を講じることが必要である。

と具体的に改善が必要な箇所が示されました。これにより、平成14年に実施した原子炉格納容器漏えい率検査では、この調査結果における再発防止対策を踏まえ、改善に向けた第一段階として下記の改善を図り検査を実施しました。

これまでは漏えい率測定時(6時間×2回(社内検査ならびに原子力安全・保安院立会検査))のみ採取していたデータを、原子炉格納容器の昇圧から降圧までの間採取するようにしました。また、準備・復旧を含む一連の検査及び作業について、いつ、誰が実施し、誰が確認したのかわかるようにし、これらを手順書に明確に記載しました。

所長以下の検査体制を確立し、それぞれの役割分担を定めました。また、各ステップにおける実施者及び権限者を手順書上に明確にしました。

(2) 原子力部門の業務全般にわたる改善

一連の不祥事発生の要因のひとつとして規程・マニュアルが複雑な体系になっていたことや、責任と権限が明確に規定されていないこと等の問題が抽出されたことを踏まえ、規程・マニュアル類について第三者評価を受け、「原子力発電所における安全のための品質保証規程」(JEAC4111-2003)に適合した原子力発電所共通の二次文書を制定しました。これにより、不正問題の最終報告書で示された反省点について、原子力部門の業務全般にわたる改善を図りました。

【検査データの記録及び保管の方法についての改善】

上記の原子炉格納容器漏えい率検査の改善点を踏まえ、二次文書のひとつである「検査及び試験マニュアル」(平成15年2月28日制定)では、以下の項

目を定め検査データの記録及び保管の方法について明確にしました。

- ・ 検査方法、判定基準、検査手順を記載した検査要領を策定すること
- ・ 検査の実施にあたっては、検査要領を遵守すること
- ・ 検査年月日、検査実施責任者及び検査員名、検査手順、判定及び検査記録を含めた記録を適宜作成すること
- ・ 記録の保管年限、保管箇所については同マニュアルの定めに従い、また、「文書及び記録管理マニュアル」（平成15年2月28日制定）に基づき管理を行うこと

【定期検査の重要な手続きに関する権限と責任の明確化】

また、同マニュアルでは、以下の項目を定め定期検査の重要な手続きに関する権限と責任を明確にしました。

- ・ 検査実施責任者等の指名に関すること
- ・ 検査実施責任者、主任技術者、不適合管理委員会等検査体制におけるそれぞれの役割
- ・ 検査要領書の作成、承認に関すること
- ・ 検査の準備に関すること
- ・ 検査完了、報告を含む検査の実施に関すること

二 原子炉再循環系配管等

Q 3

当該機におけるこれまでの原子炉再循環系配管及びセーフエンド（以下、「再循環系配管等」という。）のこれまでの点検状況を示されたい。検査カテゴリー（異種金属継手、同種金属継手の区分）検査箇所、材質、ISI、自主点検の検査区分毎に、いつ、どの継手を何力所、どのような方法で行ってきたのか。また、その結果はどうかであったのか。

（回答）

1号機の原子炉再循環系配管及びセーフエンドについては第19回定期検査(平成8年度)及び第22回定期検査(平成12年度)にて応力腐食割れの可能性が低い材料(SUS316(LC^{*1}))の配管に取替を実施しました。

その結果、1号機再循環配管等の取替が全て完了しました。

既に取替済みで現存しないもの及び現在供用中のものについて、配管及び原子炉压力容器ノズル・セーフエンド接続部に対する点検の概要を以下に示します。

これまで、ISI(供用期間中検査)としては、メーカーが超音波探傷検査(UT)を行い、発電技検・当社が適宜立会うと共に記録を確認しています。最終的に国(今回、第23回定期検査については原子力安全基盤機構)による記録確認を実施しています。

検査方法は、「軽水型原子力発電所用機器の供用期間中検査(JEAC4205)」、「軽水型原子力発電所用機器の供用期間中検査における超音波探傷試験指針(JEAG4207)」（社団法人 日本電気協会)の規定に基づき実施しています。

結果は、すべて異常ありませんでした。また、配管取替後は自主点検を実施していません。

現在供用中の原子炉再循環系配管等については応力改善措置が実施されていないことから、今後は、供用開始後5年(運転期間)経過するまでは現在のISI計画に則り点検を実施し、それ以降は新たに計画を立てて5年毎に100%点検を行います。

*1：LC(Low Carbonの略。炭素含有量を低減していることを示す記号。)

既に取替済みで現存しない原子炉再循環系配管等における検査実績は、以下のとおりです。

・第2回定検(S47.9~S47.12)

ISI 再循環系配管継手部(同種金属継手) 6箇所点検、異常なし

・第3回定検(S48.4~S48.8)

ISI 再循環系配管継手部(同種金属継手) 10箇所点検、異常なし

ISI 原子炉压力容器ノズル・セーフエンド接続部 1箇所点検、異常なし

・第4回定検(S49.9~S51.2)

ISI 再循環系配管継手部(同種金属継手) 5箇所点検、異常なし

・第5回定検(S51.8~S53.3)

ISI 再循環系配管継手部(同種金属継手) 30箇所点検、異常なし

ISI 再循環系配管継手部(異種金属継手) 2箇所点検、異常なし

- | | |
|-----------------------------|-------------|
| ISI 原子炉圧力容器ノズル・セーフエンド接続部 | 1箇所点検、異常なし |
| ・第6回定検(S53.9～S54.3) | |
| ISI 再循環系配管継手部(同種金属継手) | 6箇所点検、異常なし |
| ISI 原子炉圧力容器ノズル・セーフエンド接続部 | 5箇所点検、異常なし |
| ・第7回定検(S54.12～S55.9) | |
| ISI 再循環系配管継手部(同種金属継手) | 5箇所点検、異常なし |
| ISI 再循環系配管継手部(異種金属継手) | 2箇所点検、異常なし |
| ISI 原子炉圧力容器ノズル・セーフエンド接続部 | 5箇所点検、異常なし |
| ・第8回定検(S56.4～S57.1) | |
| ISI 再循環系配管継手部(同種金属継手) | 18箇所点検、異常なし |
| ISI 再循環系配管継手部(異種金属継手) | 1箇所点検、異常なし |
| ISI ジェットポンプ計装ノズル継手部(異種金属継手) | 2箇所点検、異常なし |
| ・第9回定検(S57.9～S58.3) | |
| ISI 再循環系配管継手部(同種金属継手) | 3箇所点検、異常なし |
| ISI 原子炉圧力容器ノズル・セーフエンド接続部 | 2箇所点検、異常なし |
| ・第10回定検(S58.12～S59.5) | |
| ISI 再循環系配管継手部(同種金属継手) | 4箇所点検、異常なし |
| ISI 原子炉圧力容器ノズル・セーフエンド接続部 | 2箇所点検、異常なし |
| ・第11回定検(S60.3～S60.11) | |
| ISI 再循環系配管継手部(同種金属継手) | 4箇所点検、異常なし |
| ISI 再循環系配管継手部(異種金属継手) | 1箇所点検、異常なし |
| ISI 原子炉圧力容器ノズル・セーフエンド接続部 | 1箇所点検、異常なし |
| ・第12回定検(S61.8～S61.12) | |
| ISI 再循環系配管継手部(同種金属継手) | 2箇所点検、異常なし |
| ISI 原子炉圧力容器ノズル・セーフエンド接続部 | 2箇所点検、異常なし |
| ・第13回定検(S62.11～S63.4) | |
| ISI 再循環系配管継手部(同種金属継手) | 4箇所点検、異常なし |
| ・第14回定検(H1.5～H2.4) | |
| ISI 再循環系配管継手部(同種金属継手) | 6箇所点検、異常なし |
| ISI 原子炉圧力容器ノズル・セーフエンド接続部 | 2箇所点検、異常なし |

- ・第15回定検(H3.1～H3.7)
 - ISI 再循環系配管継手部(同種金属継手) 5箇所点検、異常なし
 - ISI 再循環系配管継手部(異種金属継手) 1箇所点検、異常なし
 - ISI 原子炉压力容器ノズル・セーフエンド接続部 1箇所点検、異常なし
- ・第16回定検(H4.1～H4.8)
 - ISI 再循環系配管継手部(同種金属継手) 3箇所点検、異常なし
 - ISI 再循環系配管継手部(異種金属継手) 1箇所点検、異常なし
 - ISI 原子炉压力容器ノズル・セーフエンド接続部 2箇所点検、異常なし
 - ISI ジェットポンプ計装ノズル継手部(異種金属継手) 2箇所点検、異常なし
- ・第17回定検(H5.9～H6.3)
 - ISI 再循環系配管継手部(同種金属継手) 6箇所点検、異常なし
 - ISI 原子炉压力容器ノズル・セーフエンド接続部 3箇所点検、異常なし
- ・第18回定検(H7.4～H7.7)
 - ISI 再循環系配管継手部(同種金属継手) 5箇所点検、異常なし
 - ISI 原子炉压力容器ノズル・セーフエンド接続部 2箇所点検、異常なし
 - ISI ジェットポンプ計装ノズル継手部(異種金属継手) 1箇所点検、異常なし
- ・第19回定検(H8.8～H9.3)
 - ISI 再循環系配管継手部(同種金属継手) 3箇所点検、異常なし
 - ISI 再循環系配管継手部(異種金属継手) 1箇所点検、異常なし
 - ISI 原子炉压力容器ノズル・セーフエンド接続部 2箇所点検、異常なし
 - ISI ジェットポンプ計装ノズル継手部(異種金属継手) 1箇所点検、異常なし
- ・第20回定検(H10.4～H10.6)
 - ISI 再循環系配管継手部(同種金属継手) 7箇所点検、異常なし
- ・第21回定検(H11.7～H11.11)
 - ISI 再循環系配管継手部(同種金属継手) 2箇所点検、異常なし

また、現在供用中の原子炉再循環系配管等における検査実績は、以下のとおりです。

- ・第21回定検(H11.7～H11.11)
 - ISI 再循環系配管継手部(同種金属継手) 3箇所点検、異常なし
 - ・第23回定検(H14.11～)
 - ISI 再循環系配管継手部(同種金属継手) 12箇所点検、異常なし
 - ISI 再循環系配管継手部(異種金属継手) 3箇所点検、異常なし
 - ISI 原子炉压力容器ノズル・セーフエンド接続部 7箇所点検、異常なし
 - ISI ジェットポンプ計装ノズル継手部(異種金属継手) 2箇所点検、異常なし
- 注) ノズル・セーフエンド接続部については、すべて異種金属接続

なお、現在供用中の配管ではありませんが、第22回定期検査の取替以前に、以下のとおり自主点検を36箇所について延べ40回行った結果、12箇所についてひびと思われるインディケーションが認められました。これらインディケーションについてはひびの深さを測定しており、5箇所について3.0mm～8.2mm深さのひびが確認され、残りの7箇所についてはひびの深さを検出することができませんでした（平成14年9月公表済み）。

- ・ 第18回定検(H7.4～H7.7)
自主 再循環系配管継手部（同種金属継手）15箇所点検、4箇所にインディケーション
- ・ 第19回定検(H8.8～H9.3)
自主 再循環系配管継手部（同種金属継手）23箇所点検^{*2}、10箇所にインディケーション
- ・ 第20回定検(H10.4～H10.6)
自主 再循環系配管継手部（同種金属継手）2箇所点検^{*3}、2箇所にインディケーション

*2 第18回定検にインディケーションが確認された4箇所中2箇所を追跡調査分を含む。その他のインディケーションが確認された2箇所は取替を実施。

*3 第19回定検にインディケーションが確認された10箇所中2箇所を追跡調査。

インディケーションの認められた12箇所のうち1箇所（A系入口配管）については、第19回定検の自主点検ではインディケーションであると評価しましたが、第20回定検のISI（供用期間中検査）では点検の結果異常なしと判定されています。このように評価が異なっているのは次の理由によるものと考えています。

- ・ ISIにおいては、自主点検にてエコーが記録された箇所には有意なエコーが確認されなかった。
- ・ 一方、自主点検においては、確認されたエコーについてひびの深さ測定を実施しているが、当該継手においてはひびの深さを検出することができなかった。
- ・ このことから、自主点検にて確認されたエコーは識別が困難な小さいエコーであり、明確なひびとは言えないものまで含めて全てインディケーションと判断したものと推定される。

添付資料3 - 1：福島第一原子力発電所 1号機 原子炉再循環系配管点検履歴

添付資料3 - 2：福島第一原子力発電所 1号機 原子炉再循環系配管自主点検箇所

Q 4

これまでの再循環系配管等の取替工事の実施状況及び応力改善措置の実施状況についてはどうなっているのか。また、再循環系配管等について、今後どのように点検を進めていくのか。

(回答)

配管は2回に分け全て取替を実施しています。

- ・ 第19回定検(平成8年度) AB系ポンプ出口配管(フローノズル)を SUS304 SUS316TP^{*1}(LC^{*2}), SUS316(LC)に取替。
- ・ 第22回定検(平成12年度) AB系ポンプ入口配管, クロス, ヘッダー管, ライザー管を SUS304 SUS316TP(LC), SUS316(LC)に取替。

配管取替にあたっては、可能な限り工場で一体製造することにより溶接線の数を151箇所から77箇所へと低減するとともに、溶接部の開先を狭い形状とし溶接入熱を低く抑えることで残留応力を低減しています。

今後の点検としては、応力改善措置が実施されていない継手(77箇所)について、供用開始後5年(運転期間)経過した時期から5年毎に100%点検を行います。

点検に際しては、45度斜角法により探傷を行った上、ひびの疑いがあるものについては2次クリーピング法^{*3}等の手法を併用することによりひびかどうかを確認します。ひびと判断された場合には、従来のUT手法である端部エコー法^{*4}に加え、改良されたUT手法としてフェイズドアレイ法^{*5}等を用いてひび深さを確認していきます。

* 1 : TP (Tube Pipe の略。配管用材料であることを示す記号。)

* 2 : LC (Low Carbon の略。炭素含有量を低減していることを示す記号。)

* 3 : 2次クリーピング法

表面に沿って伝播する縦波の一種であるクリーピング波を用いる超音波探傷検査であり、表面上の障害物などによる散乱や反射がないため、表層部の欠陥検出に適している。

* 4 : 端部エコー法

探触子を走査し、割れの開口部からのエコーと割れの先端部から発生する端部エコーが観測されたときの、探触子位置、超音波の伝播距離から割れの高さを測定する方法。

* 5 : フェイズドアレイ法

電子走査型超音波探傷。多数の探触子を一行に配置した構造をしており、各探触子から発信する超音波のタイミングを連続的にずらすことにより電子的に走査(探傷)する方法であり、検査データの保存や画像評価ができる特長を有している。

三 炉心シュラウド

Q 5

炉心シュラウド取替工事は、いつ、どの部位を、どのように行ったのか。
また、取替工事における社外機関による作業監視・確認は行っているか。

(回答)

第22回定期検査(平成12年12月～平成13年12月)において、炉心シュラウド、上部格子板、炉心支持板、ジェットポンプ、炉心スプレイ系配管等の取替を実施しました。取替後の炉心シュラウドについて概要を以下に示します。

機器の概要：材料 SUSF316L

外径 約3.8m(中間胴)

高さ 約7.2m

<シュラウド等の据付>

炉心シュラウドの取替は、(株)東芝が炉心シュラウド据付などの主要工事を実施し、(株)日立製作所、およびゼネラル・エレクトリック・インターナショナル・インクが取り外した機器の切断・運搬などを実施しました。

概略手順は以下の通りです。

a. 炉内化学除染

燃料集合体等の炉内機器を取外し、炉内の化学除染を行う。

b. シュラウド等取外し

シュラウド等を水中で放電加工装置により切断し、炉内から機器貯蔵プールへ移動する。取り外した構造物は機器貯蔵プールで細かく切断し、専用の保管容器に入れ、サイトバンカープール及び固体廃棄物貯蔵庫に保管する。

c. ジェットポンプ復旧

ジェットポンプを取出し、炉内へ遮蔽を設置した後、炉内の水を抜き、炉内に足場を設置する。この作業足場を基にジェットポンプを据え付ける。

d. 新シュラウド据付

ジェットポンプ用作業足場を搬出した後、新シュラウドを天井クレーンで吊り込み、外側、内側溶接を行い新シュラウドを据え付ける。

e. 新炉心支持板等復旧

新炉心支持板等を天井クレーンで搬入し、据え付ける。

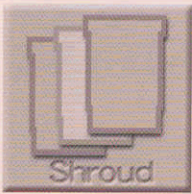
f. 原子炉復旧

燃料集合体等の炉内機器を据付け、原子炉を復旧する。


<社外機関>

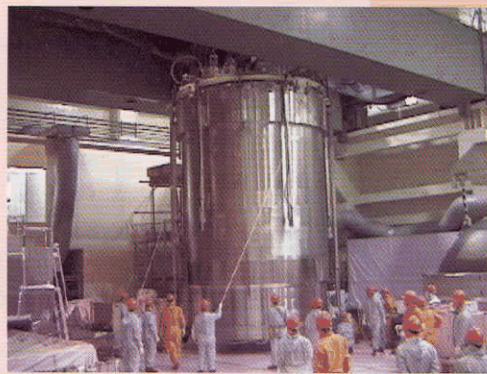
炉心シュラウドの取替において、社外機関の確認を受けていません。なお、工事の各段階において、使用前検査を受検しており、外観、寸法、機能などに異常ないことを経済産業省にご確認いただいています。

添付資料5 - 1：シュラウド取替工事について(パンフレット)



シュラウド取替工事について

 東京電力株式会社
福島第一原子力発電所

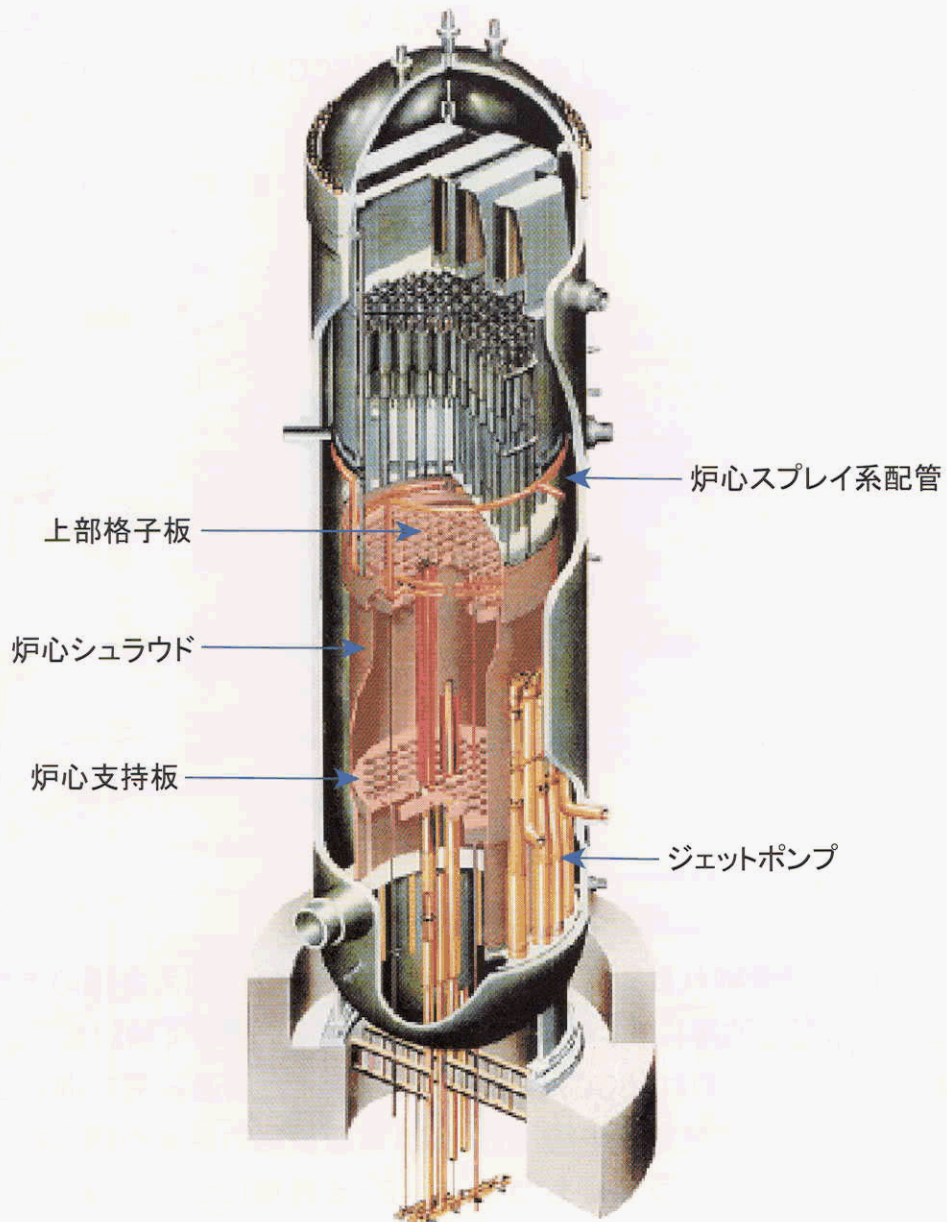




取替範囲

シュラウド他主な取替範囲

シュラウド及び、工法上から取外し、取付けが必要となる圧力容器内部構造物を取替えます。



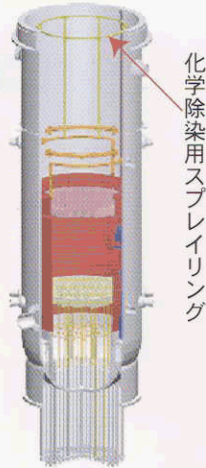


取替工事の概要

1. 炉内化学除染

燃料集合体等の炉内機器を取外し、炉内の化学除染※を行います。

※化学除染は、機器・配管表面の放射性核種を含んだ金属酸化物を薬品洗浄により除去する方法です。



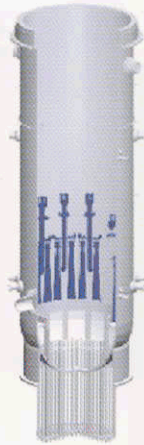
化学除染用スプレイング

2. シュラウド等取外し

シュラウド等を水中で放電加工装置*等により切断し、炉内から機器貯蔵プールへ移動します。

取出した構造物は機器貯蔵プールで細かく切断し、専用の保管容器に入れ、サイトバンカープール及び固体廃棄物貯蔵庫に保管します。

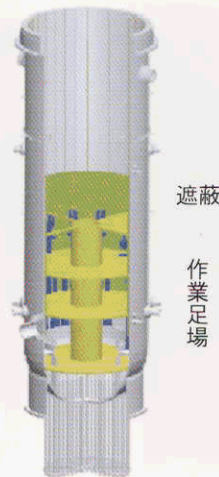
* 2号機、5号機の上部シュラウドは、ロールカッターにより切断



3. ジェットポンプ復旧

ジェットポンプを取出し、炉内へ遮蔽を設置した後、炉内の水を抜き、炉内に作業足場を設置します。

この作業足場を基に新ジェットポンプを据付けます。

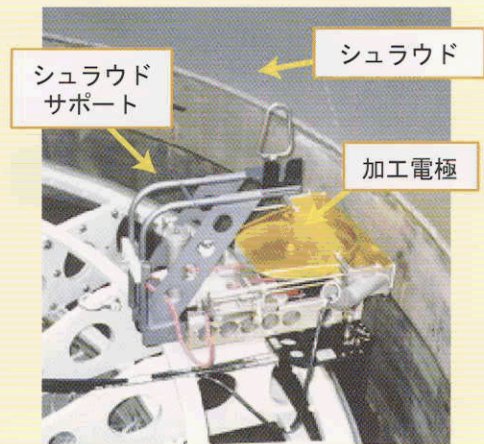


遮蔽

作業足場

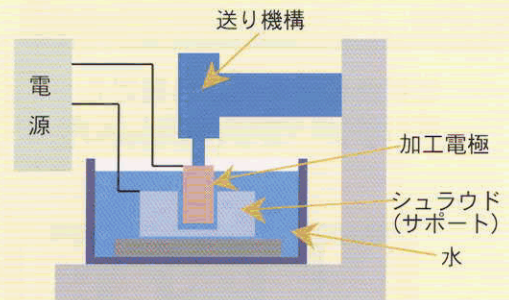
放電加工とは

放電加工装置



<放電加工の原理>

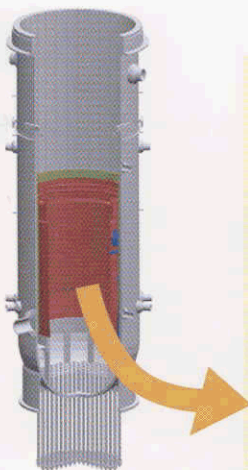
加工電極を水中でシュラウド(サポート)と対向させ、アーク放電を繰り返すことによって切断する。



放電加工の基本構成図

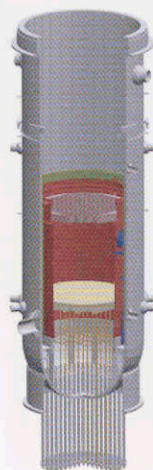
4. 新シュラウド据付

ジェットポンプ用作業足場を搬出した後、新シュラウドを天井クレーンで吊り込み、外側、内側溶接を行い新シュラウドを据付けます。



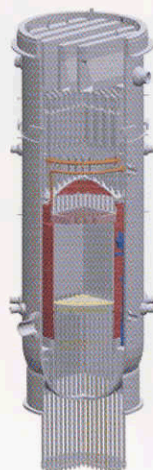
5. 新炉心支持板等復旧

新炉心支持板等を天井クレーンで搬入し、据付けます。

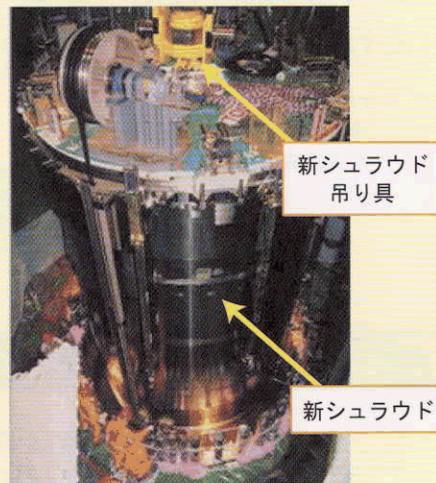


6. 原子炉復旧

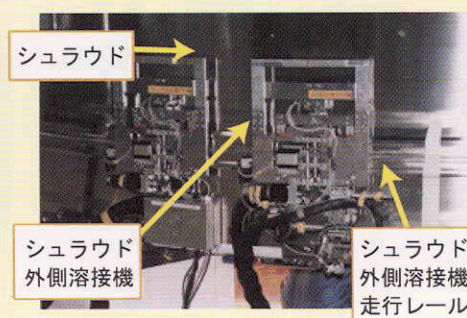
燃料集合体等の炉内機器を据付け、原子炉を復旧します。



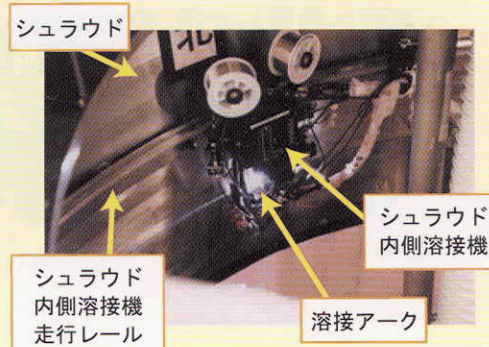
新シュラウド吊り込み



シュラウド外側溶接装置



シュラウド内側溶接装置





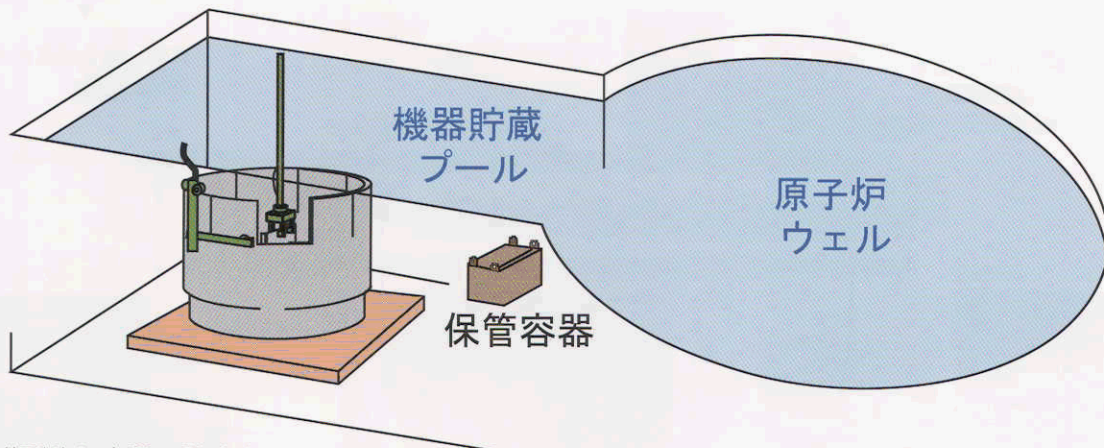
廃棄物発生量と保管方法

廃棄物発生量

シュラウド取替工事に伴い発生する廃棄物は、1プラント当たり約60トン进行予想しています。

保管方法

廃棄物は、サイトバンカプール及び固体廃棄物貯蔵庫に専用容器に入れて保管します。

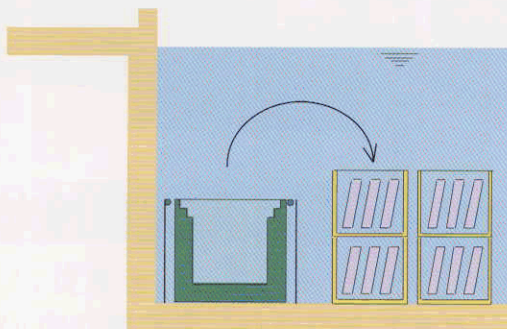


切断(細断)し容器に詰める
シュラウド、上部格子板、
炉心支持板、ジェットポンプ、
その他の合計重量：約60トン

シュラウド中間胴、
上部格子板等

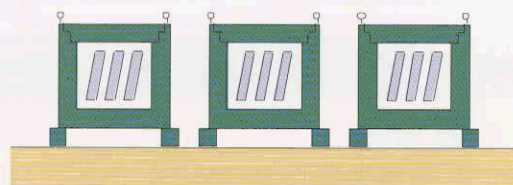
シュラウド上部胴、下部胴、
炉心支持板、ジェットポンプ等

サイトバンカプールに保管



湿式専用容器で保管

固体廃棄物貯蔵庫に保管



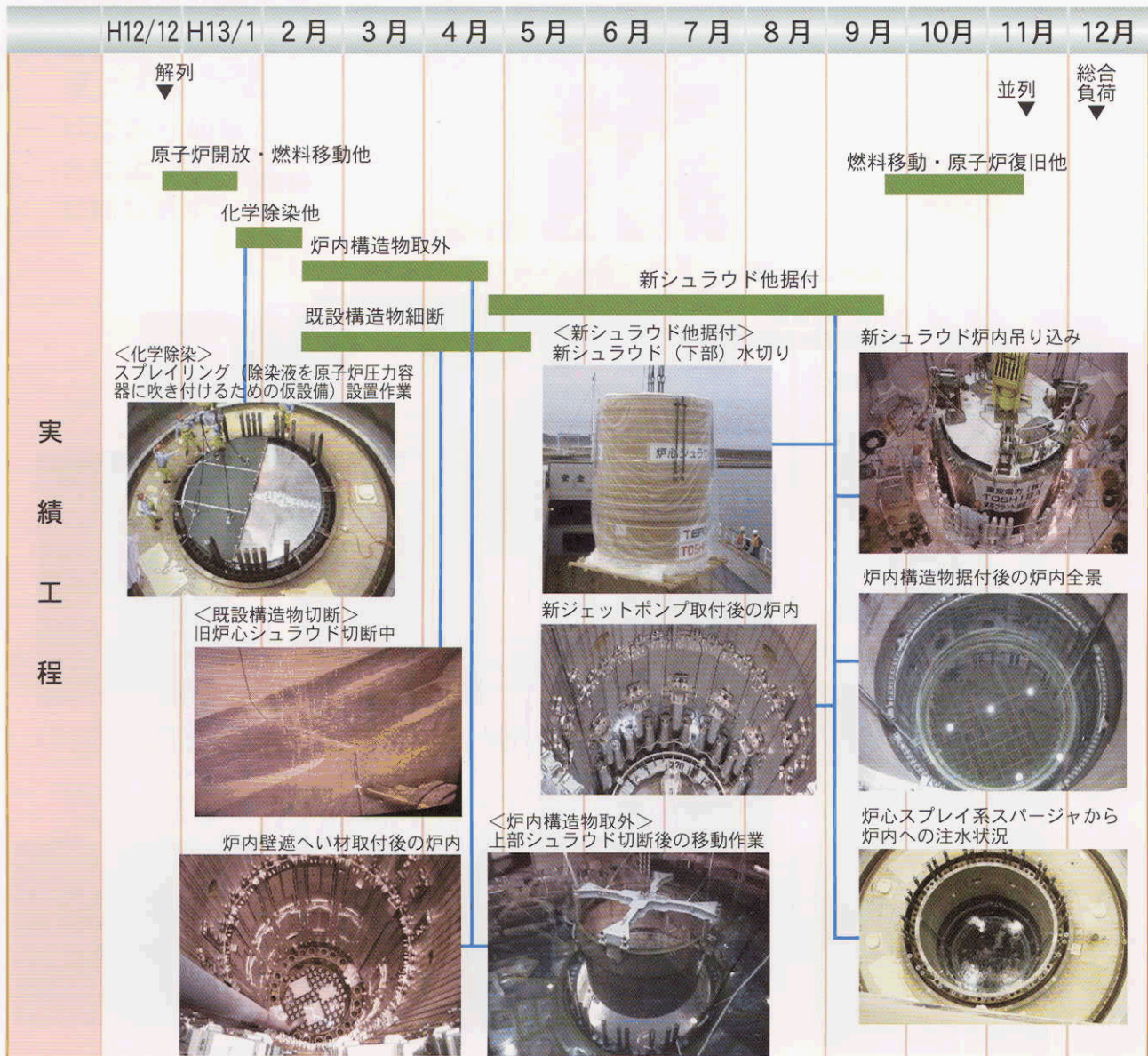
乾式専用容器で保管



1号機シュラウド取替工事の結果

工程と工事の概要

1号機は、平成12年12月～平成13年11月にかけて工事を行い、同年12月に官庁検査に合格しました。



放射線管理の状況

1. 従事者

従事者数は約1900人であり、そのうち原子炉内における作業者の数は約600人となっています。

2. 総線量

総線量は目標約9.0人・Svに対して約4.6人・Svとなっています。

Q 6

炉心シュラウドのどの部分にどのような応力腐食割れ対策(炉水管理を含む)が講じられてきたのか。

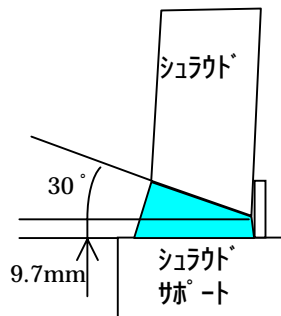
また、今後の対策及び点検計画はどうなっているのか。

(回答)

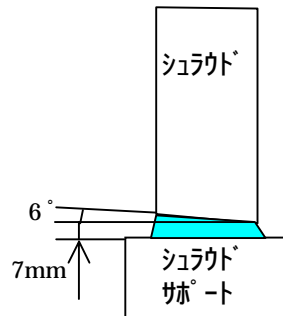
<炉心シュラウドの設計変更>

炉心シュラウドは、取替工事において以下の応力腐食割れ対策を実施しました。

- a. 材料をSUS304からSUSF316Lに変更
- b. 応力腐食割れの発生ポテンシャルを減らすため、溶接線の本数を低減
取替前溶接線：周方向 6本 縦方向 28本 合計 34本
取替後溶接線：周方向 5本 縦方向 2本 合計 7本
- c. 溶接を狭開先溶接とし、溶接入熱を低く抑えることで、残留応力を低減。

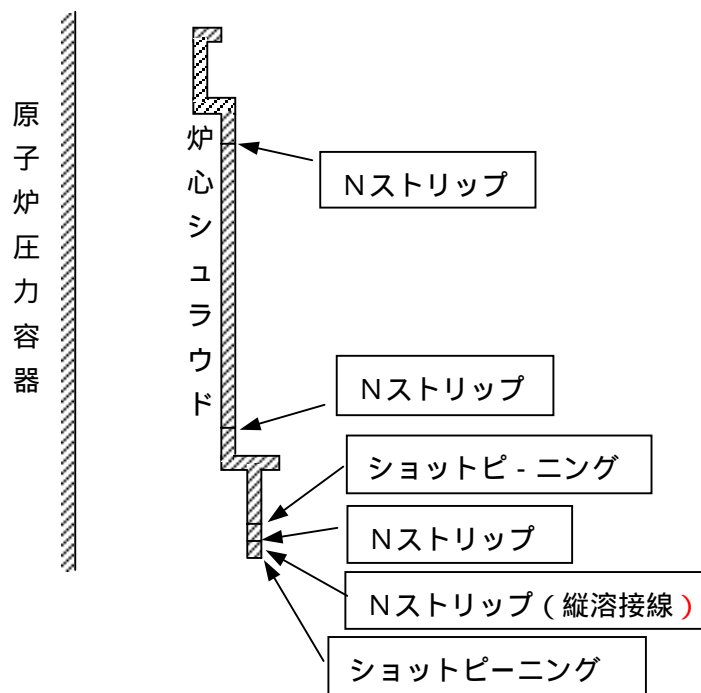


交換前の溶接開先形状



交換後の溶接開先形状

- d. 溶接線近傍には応力低減対策(ショットピーニング*¹またはNストリップ*²)を施工



- * 1 : ショットピーニングとは、ステンレス鋼球を金属表面に投射することにより、表面層に微少な塑性変形を与え、表面の残留応力の改善を図るものです。
- * 2 : Nストリップとは、合成繊維に高分子接着剤で砥石を付着させたブラシで金属表面を研磨することにより、表面層に微少な塑性変形を与え、表面の残留応力改善を図るものです。

なお、仮設取付物（ラグ等）の溶接部を研磨した痕についても、研磨フラップホイールを施工し、残留応力の低減を図っております。

- * 3 : 研磨フラップホイールとは、紙やすりを円周状に束ねたブラシで金属表面を研磨することにより、表面層に微少な塑性変形を与え、研磨により生じた表面残留応力の改善を図るものです。

< 水質改善 >

炉内水質環境面からの応力腐食割れ予防保全対策として、水素注入^{*4}を平成9年度から実施しています。

今後とも炉内構造物は計画的に点検するとともに、引き続き水素注入による炉内水質環境面からの応力腐食割れ予防保全対策を実施してまいります。

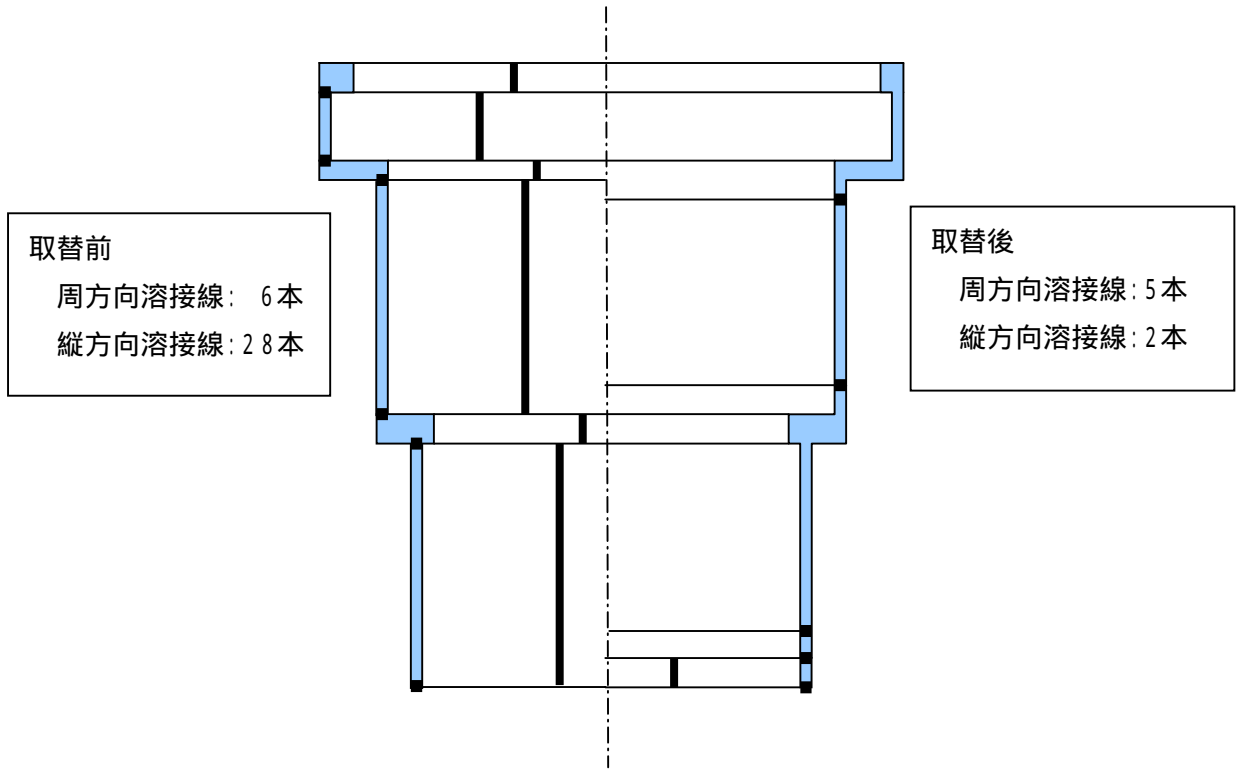
- * 4 : 水素注入とは、給水系に水素を連続的に注入することで、炉水中の水素と酸素の再結合反応を促進し、炉内の溶存酸素、過酸化水素濃度を低減させることにより、応力腐食割れが発生・進展しにくくなるように炉内水質を改善するものです。

< 今後の点検 >

炉心シュラウドの溶接線について、「軽水型原子力発電所用機器の供用期間中検査 (JEAC4205)」(社団法人 日本電気協会)の規定に基づき、10年に1回の割合で点検していくこととしております。なお、これについては経済産業省の通達(平成16年9月22日)において、シュラウド表面の残留応力対策を行ったものについては、目視点検を点検可能な周方向溶接線及びその近傍について、100%/10年で完了するものとするのが求められており、当面の対策としてこれを原則と考えるものです。

添付資料6 - 1 : シュラウド溶接線図

シュラウド溶接線図



四 定期検査

Q7

今回の定期検査における検査項目と、これまでの実施結果はどうだったのか。
また、当該機の起動前検査に実施した項目のうち、再検査を実施または実施予定の項目については、それぞれどのような理由から再検査を実施することとしたのか。

(回答)

福島第一原子力発電所第1号機第23回定期検査は、平成14年11月20日より開始し、順次電気事業法第54条に基づく国の定期検査を受検しています。

福島第一原子力発電所第1号機第23回定期検査における検査項目数については、以下のとおりです。

- ・国又は独立行政法人原子力安全基盤機構（以下、基盤機構）の立会検査項目数
16検査項目
（起動前実施；13検査項目、起動後実施；4検査項目）
なお、起動後に実施する4検査項目のうち1検査項目^{*1}については一部を実施済み。（起動後は重複カウント）
 - ・国又は基盤機構の記録確認検査項目数
43検査項目
（起動前実施；41検査項目、起動後実施；2検査項目）
なお、起動前に実施した41検査項目のうち3検査項目^{*2}については、再検査を行うこととしており、その後国の記録確認を受検する。
 - ・合計
59検査項目
（起動前実施；54検査項目、起動後実施；6検査項目）
- ^{*1}；非常用ディーゼル発電機，炉心スプレイ系，直流電源系機能検査
^{*2}；制御棒駆動水圧系機能検査，固体廃棄物処理系焼却炉機能検査，制御棒駆動機構機能検査

また、次表の項目については部分的な検査を再受検しています。

[再受検検査名，理由，再受検項目及び再受検日]

検査名称	理由	再受検項目	再受検日
非常用ガス処理系機能検査	原子炉建屋換気系隔離弁が全閉できない事象が発生したため	原子炉建屋換気系隔離弁の電磁弁を分解点検した後、非常用ガス処理系の機能の確認を実施	平成16年3月25日 （基盤機構記録確認）
タービン開放検査	スラスト軸受のスラストパッドの修正加工が必要となったため	スラスト軸受のスラストパッドの修正加工をした後、当該部の健全性の確認を実施	平成16年4月27日 （基盤機構立会）

検査名称	理 由	再受検項目	再受検日
原子炉格納容器隔離弁機能検査	原子炉補機冷却系統での放射能検出に関わる調査において原子炉格納容器隔離弁1弁にシートリークが確認されたため	原子炉格納容器隔離弁の分解点検を実施した後、当該弁の機能の確認を実施	平成 16 年 5 月 13 日 (基盤機構記録確認)
原子炉格納容器隔離弁分解検査	原子炉補機冷却系統での放射能検出に関わる調査において原子炉格納容器隔離弁1弁にシートリークが確認されたため	原子炉格納容器隔離弁の分解点検を実施	平成 16 年 5 月 18 日 (基盤機構記録確認)
第 1 種機器供用期間中検査	原子炉補機冷却系統での放射能検出に関わる調査の一環として実施した原子炉圧力容器耐圧漏えい検査(社内)において主蒸気逃がし安全弁1弁の排気温度の上昇が確認され分解点検を実施したため	主蒸気逃がし安全弁の分解点検を実施した後、供用期間中検査を実施	平成 16 年 5 月 19 日 (基盤機構記録確認)
固体廃棄物貯蔵庫管理状況検査	線量当量率検査に使用した計測器の校正記録に不備があったため	管理区域境界の線量当量率の確認を実施	平成 16 年 6 月 30 日 (国記録確認)
原子炉建屋天井クレーン機能検査	労基法に基づく天井クレーンの定期自主検査を実施したため	原子炉建屋天井クレーンの分解点検をした後機能の確認を実施	平成 16 年 6 月 29 日 (国記録確認)
液体廃棄物貯蔵設備・処理設備のインターロック機能検査	オフガスフィルターピットサンプのレベルスイッチの動作不良が発生したため	オフガスフィルターピットサンプのレベルスイッチの交換を実施した後、当該サンプポンプの機能の確認を実施	*1 平成 16 年 4 月 6 日 (発電技検立会)
	洗濯廃液サンプルタンク A のレベル計に指示不良が発生したため	洗濯廃液サンプルタンク A のレベル計の校正をした後、当該レベル計の機能の確認を実施	平成 16 年 12 月 8 日 (国記録確認)

検査名称	理 由	再受検項目	再受検日
安全保護系検出要素性能(校正)検査	今回製作したフローノズルの製作設計条件のうち比容積(密度)の既設値と相違がある事が確認されたため	給水流量差圧伝送器調整レンジの変更をした後、当該計器の性能の確認を実施	平成 16 年 12 月 8 日 (国記録確認)
監視機能健全性確認検査	高温焼却炉エリアモニタ検出器に指示不良が発生したため	高温焼却炉エリアモニタ検出器の交換を実施した後、機能の確認を実施	平成 16 年 12 月 8 日 (国記録確認)
制御棒駆動水圧系機能検査	制御棒駆動水圧ユニット(34-35)アキュムレータの分解点検を実施したため	制御棒駆動水圧ユニット(34-35 アキュムレータ)の分解点検をした後、当該機器の機能*の確認を実施 *:スクラム機能(大気圧)	平成 17 年 5 月 12 日 (国記録確認)
	制御棒駆動水圧ユニット(14-23)アキュムレータの分解点検を実施したため	制御棒駆動水圧ユニット(14-23 アキュムレータ)の分解点検をした後、当該機器の機能*の確認を実施 *:スクラム機能(大気圧)	今後国の記録確認を実施予定
液体廃棄物処理系機能検査	共用設備については1号機の定期検査に併せて実施していたが、定期検査の長期化により機能の健全性をするため	機能の確認を実施	平成 17 年 5 月 12 日 (国記録確認)
換気空調系機能検査	定期検査の長期化によりタービン建屋主排気ファン(HVE-1A)の分解点検(点検周期4年)を実施したため	タービン建屋主排気ファン(HVE-1A)の分解点検をした後機能の確認を実施	平成 17 年 5 月 12 日 (国記録確認)
固体廃棄物処理系焼却炉機能検査	共用設備については1号機の定期検査に併せて実施していたが、定期検査の長期化により機能の健全性をするため	機能の確認を実施	今後国の記録確認を実施予定 (実施時期については、1号機の起動とは関係しない)
制御棒駆動機構機能検査	制御棒駆動機構(30-39)駆動水流量調整弁の調整を実施したため	制御棒駆動機構(30-39)の駆動水流量調整弁の調整を行った後、当該機器の機能の確認を実施	今後国の記録確認を実施予定

*1; 発電技検立会を再受検した後、平成 16 年 4 月 8 日に国の記録確認を実施。

なお、福島第一原子力発電所1号機（第23回）定期検査項目（59検査項目）及び検査実績を次頁以降に示します。

添付資料7 - 1：福島第一原子力発電所1号機（第23回）定期検査項目，検査実績

福島第一原子力発電所 1号機 (第 2 3 回) 定期検査項目 (5 9 検査項目)

国又は基盤機構立会検査項目数 (1 6 検査項目)

検査数	検査名
1	燃料集合体外観検査
2	原子炉停止余裕検査
3	主蒸気隔離弁機能検査
4	主蒸気隔離弁漏えい率検査
5	高圧注水系機能検査 1
6	非常用ディーゼル発電機, 炉心スプレイ系・直流電源系機能検査 2 (運転性能検査・弁動作検査)
	非常用ディーゼル発電機, 炉心スプレイ系・直流電源系機能検査 1 (定格容量確認検査・直流電源系機能検査)
7	原子炉格納容器スプレイ系(冷却系)機能検査
8	自動減圧系機能検査
9	原子炉保護系インターロック機能検査
10	原子炉格納容器全体漏えい率検査(6時間)
11	原子炉格納容器隔離弁機能検査 4
12	可燃性ガス濃度制御系機能検査(その1)
13	原子炉建屋気密性能検査
14	総合負荷性能検査 1
15	蒸気タービン開放検査 4
16	蒸気タービン性能検査 1

- 1 : 起動後に実施
- 2 : 起動前に実施済
- 3 : 使用前検査で実施(定期検査は使用前検査の記録確認)
- 4 : 再検査を実施済
- 5 : 今後再検査(記録確認)を実施

国又は基盤機構記録確認検査項目数 (4 3 検査項目)

検査数	検査名
1	第 1 種機器供用期間中検査 4
2	燃料集合体炉内配置検査
3	第 3 種機器供用期間中検査
4	主蒸気逃がし安全弁・安全弁機能検査
5	主蒸気逃がし安全弁・逃がし弁機能検査
6	主蒸気逃がし安全弁分解検査
7	非常用復水器系機能検査
8	高圧注水系主要弁分解検査
9	制御棒駆動水圧系機能検査 3 4 5
10	制御棒駆動機構分解検査
11	ほう酸水注入系機能検査
12	安全保護系設定値確認検査
13	燃料取扱装置機能検査
14	燃料取扱装置機能検査(使用済燃料共用プール設備)
15	プロセスモニタ機能検査
16	中央制御室非常用循環系機能検査
17	中央制御室非常用循環系フィルタ性能検査
18	非常用ガス処理系機能検査 4
19	非常用ガス処理系フィルタ性能検査
20	気体廃棄物処理系機能検査 1
21	原子炉格納容器隔離弁分解検査 4
22	原子炉格納容器真空破壊弁機能検査
23	非常用ディーゼル発電機分解検査
24	主蒸気隔離弁分解検査
25	タービンバイパス弁機能検査
26	給水ポンプ性能検査
27	非常用復水器系主要弁分解検査
28	制御用空気圧縮系機能検査
29	野外モニタ機能検査
30	液体廃棄物処理系機能検査 4
31	液体廃棄物貯蔵設備・処理設備のインターロック機能検査 4
32	固体廃棄物処理系焼却炉機能検査 5
33	流体状の放射性廃棄物の漏えいの検出装置及び警報装置機能検査
34	固体廃棄物貯蔵庫管理状況検査 4
35	総合負荷検査 1
36	主蒸気隔離弁漏えい率検査(停止後)
37	給水ポンプ分解検査
38	制御棒駆動機構機能検査 5
39	安全保護系検出要素性能(校正)検査 4
40	主要制御系機能検査
41	監視機能健全性確認検査 4
42	原子炉建屋天井クレーン機能検査 4
43	換気空調系機能検査 4

福島第一1号機(第23回)定期検査実績

国又は基盤機構立会検査項目(13検査項目)

No.	検査項目	検査内容	検査結果	検査実施日
1	燃料集合体外観検査	燃料集合体の外観を水中カメラ等で目視等により、機能の健全性を確認する。	燃料集合体の外観に有害な欠陥がないことを確認した。	15.10.30～31
2	原子炉停止余裕検査	原子炉冷温停止時最大価値を有する制御棒1本を全引抜きすることにより、原子炉の停止余裕が確保されていることを確認する。	最大価値を有する制御棒1本を全引抜きし、必要な反応度補正をした状態で、原子炉が臨界未満であることを確認した。	15.12.18～19
3	主蒸気隔離弁機能検査	隔離弁の隔離信号等により主蒸気隔離弁が所定の時間で全閉すること並びに原子炉格納容器隔離弁が全閉することにより、機能の健全性を確認する。 ただし、原子炉格納容器隔離弁機能検査で実施するものは除く。	主蒸気隔離弁及び原子炉格納容器隔離弁の動作機能の健全性を確認した。	16.1.7～8
4	主蒸気隔離弁漏えい率検査	主蒸気隔離弁の漏えい率が所定の値以下であることにより、機能の健全性を確認する。	主蒸気隔離弁の漏えい率が所定の値以下であることを確認した。	15.12.24～25
5	非常用ディーゼル発電機、炉心スプレイ系、直流電源系機能検査(運転性能検査・弁動作検査・直流電源系機能検査・定格容量確認検査)のうち運転性能検査と弁動作検査については実施済み	(1)運転性能検査 非常用ディーゼル発電機機能検査 原子炉冷却材喪失及び外部電源喪失の模擬信号により、非常用ディーゼル発電機が自動起動し、規定時間内で電圧を確立した後、非常用ディーゼル発電機に電源を求める機器が規定時間内に順序にピックアップされ正常に負荷でき、その時のディーゼル発電機の運転状態が正常であることを確認する。 炉心スプレイ系機能検査 原子炉冷却材喪失及び外部電源喪失の模擬信号により、炉心スプレイ系ポンプが所定時間内に自動起動し、機能に必要な全揚程及び流量で運転できることを確認する。 (2)弁動作検査 注入弁動作信号を模擬的に発信させることにより、注入弁が正常に全開することを確認する。 (3)直流電源系機能検査 直流電源装置について蓄電池の浮動充電状態により、機能の健全性を確認する。 (4)D/G定格容量確認検査 ディーゼル発電機負荷試験を行い、必要な容量が確保されていることを確認する。	(1)運転性能検査 非常用ディーゼル発電機機能検査 原子炉冷却材喪失及び外部電源喪失の模擬信号により、非常用ディーゼル発電機が自動起動し、規定時間内で電圧を確立した後、非常用ディーゼル発電機に電源を求める機器が規定時間内に順序にピックアップされ正常に負荷でき、その時のディーゼル発電機の運転状態が正常であることを確認した。 炉心スプレイ系機能検査 原子炉冷却材喪失及び外部電源喪失の模擬信号により、炉心スプレイ系ポンプが所定時間内に自動起動し、機能に必要な全揚程及び流量で運転できることを確認した。 (2)弁動作検査 注入弁動作信号を模擬的に発信させることにより、注入弁が正常に全開することを確認した。 (3)直流電源系機能検査 起動後実施 (4)D/G定格容量確認検査 起動後実施	16.7.15～16
6	原子炉格納容器スプレイ系(冷却系)機能検査	(1)運転性能検査 原子炉冷却材喪失及び外部電源喪失の模擬信号により、原子炉格納容器スプレイ系ポンプが所定時間内に自動起動し、機能に必要な全揚程及び流量で運転できることを確認する。 (2)弁動作検査 注入弁動作信号を模擬的に発信させることにより、注入弁が正常に全開することを確認する。	(1)運転性能検査 原子炉冷却材喪失及び外部電源喪失の模擬信号により、低原子炉格納容器スプレイ系ポンプが所定時間内に自動起動し、機能に必要な全揚程及び流量で運転できることを確認した。 (2)弁動作検査 注入弁動作信号を模擬的に発信させることにより、注入弁が正常に全開することを確認した。	16.7.15～16

No.	検査項目	検査内容	検査結果	検査実施日
7	自動減圧系機能検査	原子炉水位異常低等の信号により、自動減圧機能を有する主蒸気逃がし安全弁が所定の時間内に全開することにより、機能の健全性を確認する。	原子炉水位異常低等の模擬信号により、自動減圧系の機能を有する逃がし弁6個が所定時間内に全開することを確認した。	16.5.13～14
8	原子炉保護系インターロック機能検査	原子炉保護系の論理回路が作動すること、スクラム時にスクラム弁が作動すること並びに再循環ポンプトリップしゃ断器が作動することにより、その機能の健全性を確認する。	(1)原子炉保護系検査 論理回路検査 各スクラム要素の検出器の作動を電気回路で模擬し、論理回路が正常に働くことを確認した。 スクラム機能検査 原子炉保護系論理回路の任意のスクラム要素の検出器の作動を電気回路で模擬し、全スクラムさせ、原子炉保護系の機能が正常に働くことを確認した。 (2)再循環ポンプトリップ機能検査 論理回路の動作要素の検出器動作を電気回路で模擬し、再循環ポンプトリップ装置しゃ断器のトリップを確認した。	16.1.27～28
9	原子炉格納容器全体漏えい率検査(6時間)	原子炉格納容器の漏えい率が所定の値以下であることにより、機能の健全性を確認する。	原子炉格納容器の漏えい率が所定の値以下であることを確認した。	16.5.21～28
10	原子炉格納容器隔離弁機能検査	隔離弁の隔離信号により原子炉格納容器隔離弁が全閉することにより、機能の健全性を確認する。	原子炉水位低の信号を模擬的に発信させることにより、検査対象となる隔離弁が全閉することを確認した。	16.1.15～16 (再検査) 16.5.12～13
11	可燃性ガス濃度制御系機能検査(その1)	可燃性ガス濃度制御系の再結合器内ガス温度が水素再結合に必要な温度制御点に所定の時間内に到達することにより、機能の健全性を確認する。	可燃性ガス濃度制御系を起動させ、再結合器内ガス温度が水素再結合に必要な温度制御点に所定の時間内に到達することを確認した。	15.12.3
12	原子炉建屋気密性能検査	非常用ガス処理系を所定の流量で運転し、原子炉建屋負圧が規定値以上の負圧に維持されることにより、原子炉建屋気密性能の健全性を確認する。	非常用ガス処理系排気ファンにより、原子炉建屋内空気を排気した時、原子炉建屋内が規定負圧以上に維持されていることを確認した。	16.6.2～3
13	蒸気タービン開放検査	タービン本体設備について開放検査を行い、構造に関して異常のないことを確認する。	タービン本体設備について開放検査を行い、構造に関して異常のないことを確認した。	15.11.6～7 (再検査) 16.4.26～27

福島第一1号機(第23回)定期検査実績

国又は基盤機構記録確認検査項目(41検査項目)

No.	検査項目	検査内容	検査結果	検査実施日
1	第1種機器供用期間中検査	第1種機器の圧力容器、配管、ポンプ、弁等の耐圧部及び支持構造物の供用期間中における健全性を非破壊検査及び漏えい検査により確認する。	(1)非破壊検査 第1種機器の圧力容器、配管、ポンプ、弁等の耐圧部及びこれらの支持構造物について供用期間中検査を行い健全性を確認した。 (2)漏えい検査 第1種機器範囲内を検査圧力で4時間以上保持した後漏えい検査を実施し、漏えいのないことを確認した。	16.2.5 (再検査) 16.5.19
2	燃料集合体炉内配置検査	燃料集合体が、炉内の所定位置に装荷されていることを確認する。	燃料集合体が炉内の所定の位置に正しく装荷されていることを確認した。	15.12.18
3	第3種機器供用期間中検査	第3種機器の圧力容器、配管、ポンプ、弁等の耐圧部及び支持構造物の供用期間中における健全性を非破壊検査及び漏えい検査により確認する。	(1)非破壊検査 第3種機器の圧力容器、配管、ポンプ、弁等の耐圧部及び支持構造物について供用期間中検査を行い健全性を確認した。 (2)漏えい検査 第3種機器範囲内を検査圧力で規定時間以上保持した後漏えい検査を実施し、漏えいのないことを確認した。	16.2.5
4	主蒸気逃がし安全弁・安全弁機能検査	主蒸気逃がし安全弁が所定の吹出し圧力で作動すること及び弁座からの漏えい量を測定するにより、健全性を確認する。	(1)吹出し圧力検査 主蒸気逃がし安全弁の所定の吹出し圧力での機能の健全性を確認した。 (2)漏えい検査 主蒸気逃がし安全弁のシール機能の健全性を確認した。	16.5.18
5	主蒸気逃がし安全弁・逃がし弁機能検査	逃がし弁動作信号により主蒸気逃がし安全弁が作動することにより、機能の健全性を確認する。	(1)設定値確認検査 動作値が補正後のセット値に許容範囲を加味した値を満足することを確認した。 (2)弁動作検査 逃がし弁動作信号を模擬的に発信させることにより、主蒸気逃がし安全弁が正常に全開(全閉)することを確認した。	16.5.19
6	主蒸気逃がし安全弁分解検査	主蒸気逃がし安全弁を分解開放することにより、内部構成部品の健全性を確認する。	主蒸気逃がし安全弁(203-3D)の弁体、弁座、弁棒にき裂、変形、その他の欠陥のないことを目視により確認した。	16.5.18
7	非常用復水器系機能検査	原子炉圧力高の模擬信号により非常用復水器系が所定の時間内に正常に作動することを確認する。	原子炉圧力高の模擬信号により非常用復水器系が所定の時間内に正常に作動することを確認した。	16.3.25
8	高圧注水系主要弁分解検査	高圧注水系主要弁を分解開放することにより、内部構成部品の健全性を確認する。	高圧注水系主要弁(MO-2301-4.5)の弁体、弁座、弁棒にき裂、変形、その他の欠陥のないことを目視により確認した。	15.11.28

No.	検査項目	検査内容	検査結果	検査実施日
9	制御棒駆動水圧系機能検査	制御棒全引抜きの状態からスクラムさせて、所定の時間に制御棒がそう入ることにより、機能の健全性を確認する。	原子炉が運転圧力状態にあるとき、制御棒駆動水圧系を操作し、正常にスクラム動作することを確認した。 *スクラム機能(大気圧)	16.2.16 (再検査)* 17.5.12 (再検査)* 今後実施予定
10	制御棒駆動機構分解検査	制御棒駆動機構を分解開放することにより、内部構成部品の健全性を確認する。	制御棒駆動機構のインデックスチューブ及びピストンチューブにき裂、変形、その他の欠陥のないことを目視により確認した。	15.11.28
11	ほう酸水注入系機能検査	ほう酸水注入系の運転状況、注入弁が作動すること及びほう酸の質量が所定の値以上であることにより、機能の健全性を確認する。	(1)運転性能検査 ほう酸水注入系を運転し、その時のポンプ等の運転状態に異常のないことを確認した。 (2)弁動作検査 操作スイッチを操作することにより、注入弁が作動し、注入ポンプが起動することを確認した。 (3)ほう酸質量確認検査 ほう酸水タンクの水位、濃度を測定し、ほう酸質量が所定の値以上であることを確認した。	15.11.28
12	安全保護系設定値確認検査	安全保護系動作要素が定められた許容範囲内で作動することにより、機能の健全性を確認する。	(1)プロセス計装設定値確認検査 原子炉スクラムに関する検出器検査 原子炉圧力高、格納容器圧力高、原子炉水位低、スクラム排出容器水位高、タービン第一段圧力高、タービン加減弁急速閉、主復水器真空度低、地震加速度大の検出器が設定値(許容範囲内)で正常に作動することを確認した。 原子炉安全系始動等に関する検出器検査 炉心スプレイ系、高圧注水系、自動減圧系、格納容器スプレイ系の原子炉水位異常低、格納容器圧力高、主蒸気隔離弁の原子炉水位異常低、主蒸気管流量大、主蒸気管トンネル温度高、主蒸気管圧力低、非常用ガス処理系の原子炉水位低、格納容器圧力高の検出器が設定値(許容範囲内)で正常に作動することを確認した。 その他の検出器検査 非常用ディーゼル発電機の原子炉水位異常低、格納容器圧力高、原子炉水位異常低、非常用復水器系の原子炉水位異常低、格納容器隔離弁(主蒸気ドレン系、炉水サンプル系)の原子炉水位異常低、主蒸気管流量大、主蒸気管トンネル温度高、主蒸気管圧力低、格納容器隔離弁(不活性ガス系、廃棄物処理系、原子炉頂部冷却系、停止時冷却系)の原子炉水位低、格納容器圧力高、格納容器隔離弁(原子炉冷却材浄化系)の原子炉水位低の検出器が設定値(許容範囲内)で正常に作動することを確認した。 (2)核計測装置設定値確認検査 核計測装置の動作機能の健全性を確認した。	16.2.6

No.	検査項目	検査内容	検査結果	検査実施日
13	燃料取扱装置機能検査	燃料交換機の燃料把握機の動力源が喪失した場合においても、模擬燃料が保持されていることにより、機能の健全性を確認する。	燃料取替機で模擬燃料を取扱中、燃料把握機の動力源を喪失させ、模擬燃料が保持されていることを確認した。	15.12.9
14	燃料取扱装置機能検査(使用済燃料共用プール設備)	燃料取扱機の燃料把握機の動力源が喪失した場合においても、模擬燃料が保持されていることにより、機能の健全性を確認する。	燃料取扱機で模擬燃料を取扱中、燃料把握機の動力源を喪失させ、模擬燃料が保持されていることを確認した。	15.12.9
15	プロセスモニタ機能検査	(1)プロセスモニタ プロセスモニタの校正が正しいこと及びインターロックが作動することにより、機能の健全性を確認する。 (2)格納容器雰囲気水素モニタ 水素モニタの警報が作動することにより、機能の健全性を確認する。	(1)線源校正検査 標準線源を用いて基準線量当量率又は基準計数率を測定し、各検出器の校正が正しいことを確認した。 (2)設定値確認検査 プロセスモニタ 各装置内のテスト信号発生部又は校正用試験回路により、指示値を変化させ設定値又はセット値どおり警報、表示灯が作動することを確認した。 格納容器雰囲気水素モニタ 装置内のテスト信号発生部により、指示値を変化させ設定値どおり警報及び表示灯が作動することを確認した。 (3)インターロック機能検査 設定値において関連するインターロックが正常に作動することを確認した。	16.2.6
16	中央制御室非常用循環系機能検査	中央制御室非常用循環系が原子炉建屋換気系放射能高の信号により作動すること及びそのときの運転状態により、機能の健全性を確認する。	原子炉建屋換気系放射能高を模擬的に発信させることにより、1号機及び2号機中央操作室ブースタ排風機が自動起動し、非常用循環系に切り替わること及び運転状態を確認した。	16.1.9
17	中央制御室非常用循環系フィルタ性能検査	中央制御室非常用循環系の活性炭フィルタの総合除去効率が所定の値以上であることにより、機能の健全性を確認する。	中央制御室非常用循環系のフィルタ装置が所定の性能を有していることを確認した。	15.12.8
18	非常用ガス処理系機能検査	非常用ガス処理系が原子炉建屋放射能高等の模擬信号により作動すること及びそのときの運転状態により、機能の健全性を確認する。	原子炉建屋放射能高等の原子炉建屋隔離信号を模擬的に発信させることにより、原子炉建屋通常換気系が隔離し、非常用ガス処理系が自動起動するとともに非常用ガス処理系の運転状態に異常のないことを確認した。	16.2.4 (再検査) 16.3.25
19	非常用ガス処理系フィルタ性能検査	非常用ガス処理系の活性炭フィルタの総合除去効率が所定の値以上であることにより、機能の健全性を確認する。	非常用ガス処理系のフィルタ装置が所定の性能を有していることを確認した。	15.12.8
20	原子炉格納容器隔離弁分解検査	原子炉格納容器隔離弁を分解開放することにより、内部構成部品の健全性を確認する。	原子炉格納容器隔離弁の弁体、弁座、弁棒にき裂、変形、その他の欠陥のないことを目視により確認した。	15.12.9 (再検査) 16.5.18

No.	検査項目	検査内容	検査結果	検査実施日
21	原子炉格納容器真空破壊弁機能検査	原子炉格納容器真空破壊弁が所定の差圧で全開,全閉することにより,機能の健全性を確認する。	中央制御室のスイッチを操作することにより,弁を全開及び全閉させ,正常に作動することを確認した。	15.12.9
22	非常用ディーゼル発電機分解検査	非常用ディーゼル機関を分解開放することにより,内部構成部品の健全性を確認する。	非常用ディーゼル機関のピストン,ピストン連接棒,クランク軸,吸気弁,排気弁,シリンダーヘッド,燃料噴射弁にき裂,変形,その他の欠陥のないことを目視により確認した。	16.2.5
23	主蒸気隔離弁分解検査	主蒸気隔離弁を分解開放することにより,内部構成部品の健全性を確認する。	主蒸気隔離弁(203-1A,1B,1C,1D)の弁体,弁座,弁棒にき裂,変形,その他の欠陥がないことを目視により確認した。	16.2.17
24	タービンバイパス弁機能検査	タービントリップ時に於けるタービンバイパス弁の動作機能の健全性を確認する。	タービントリップを模擬し,タービンバイパス弁,主蒸気止め弁及びタービンバイパス弁の動作状況に異常がないことを確認した。	16.4.9
25	給水ポンプ性能検査	給水ポンプの常用機をトリップさせ,予備機が自動起動することにより,機能の健全性を確認する。	常用給水ポンプトリップを模擬し,予備機が正常に自動起動することを確認した。	16.2.18
26	非常用復水器系主要弁分解検査	非常用復水器系主要弁を分解開放することにより,内部構成部品の健全性を確認する。	非常用復水器系主要弁(1301-2A,2B)の弁体,弁座,弁棒にき裂,変形,その他の欠陥がないことを目視により確認した。	16.2.17
27	制御用空気圧縮系機能検査	制御用空気圧縮系のインターロック・警報装置が正常に作動することにより,機能の健全性を確認する。	(1)制御用空気圧縮機予備機自動起動検査 制御用空気圧縮機圧力低を模擬し,予備機が自動起動することを確認した。 (2)警報確認検査 圧力低を模擬し,警報が発生することを確認した。 (3)所内用空気・制御用空気連絡弁動作検査 圧力低を模擬し,連絡弁が自動開することを確認した。	16.2.17
28	野外モニタ機能検査	野外モニタの校正が正しいこと及び模擬信号又は線源により指示値を変化させ,警報及び表示灯が作動することにより,機能の健全性を確認する。	(1)線源校正検査 標準線源を用いて基準線量当量率を測定し,各検出器の校正が正しいことを確認した。 (2)設定値確認検査 模擬信号又は線源により,指示値を変化させ設定値どおり警報,表示灯が作動することを確認した。	16.2.18
29	液体廃棄物処理系機能検査	液体廃棄物処理系の蒸発装置の放射性廃液の蒸発処理状況を確認することにより,機能の健全性を確認する。	(1)運転性能検査 放射性廃棄物を濃縮器で蒸発処理し,運転状態が安定していることを確認した。 (2)漏えい検査 本体,付属機器及び接続部等より漏えいがないことを確認した。	16.4.8 (再検査) 17.5.12

No.	検査項目	検査内容	検査結果	検査実施日
30	液体廃棄物貯蔵設備・処理設備のインターロック機能検査	液体廃棄物貯蔵設備及び処理設備のポンプ・弁等を作動させるのに必要な条件を与え、これらのインターロックが正常に作動することにより、機能の健全性を確認する。	液体廃棄物貯蔵設備及び処理設備に係わるインターロック機能が正常に作動することを確認した。	16.4.8 (再検査) 16.12.8
31	固体廃棄物処理系焼却炉機能検査	可燃性固体廃棄物を焼却処理し、運転状況を確認することにより機能の健全性を確認する。	可燃性固体廃棄物を焼却処理し、運転状況が異常なく安定していることを確認した。	16.4.8 (再検査) 今後実施予定
32	流体状の放射性廃棄物の漏えいの検出装置及び警報装置機能検査	流体状の放射性廃棄物の漏えいの検出装置及び警報装置を作動させるのに必要な条件を与え漏えい検出機能を確認することにより、機能の健全性を確認する。	漏えい検出装置及び警報動作要素にこれを作動させるのに必要な動作条件を与え、警報が正常に作動すること及びその時の動作値が許容範囲内にあることを確認した。	16.4.8
33	固体廃棄物貯蔵庫管理状況検査	固体廃棄物貯蔵庫の健全性及びその管理状況を確認する。	固体廃棄物貯蔵庫(第1, 7, 8棟)の管理区域境界の線量当量率測定並びに固体廃棄物の保管状況検査により固体廃棄物貯蔵庫(第1, 7, 8棟)の健全性及び管理状況を確認した。 なお、表面汚染密度検査については、A区域運用であることを確認したため、測定は省略した。	16.2.18 (再検査) 16.6.30
34	主蒸気隔離弁漏えい率検査(停止後)	プラント運転後の主蒸気隔離弁シール機能の状態を確認する。	主蒸気隔離弁のシール機能に著しい漏えいがないことを確認した。	16.2.17
35	給水ポンプ分解検査	電動機駆動給水ポンプを分解開放することにより、内部構成部品の健全性を確認する。	電動機駆動給水ポンプ(B号機)の車室、羽根車、車軸等にき裂、変形、その他の欠陥がないことを目視及び浸透探傷検査により確認した。	16.2.17
36	制御棒駆動機構機能検査	制御棒の引抜時間が規定値の範囲内にあることを確認する。	制御棒の引抜時間が規定値の範囲内にあることを確認した。	16.4.7 (再検査) 今後実施予定
37	安全保護系検出要素性能(校正)検査	中央制御室における運転上重要な指示計器について、その動作要素(圧力等)の標準値を与え、各点の指示値がその指示計器の許容誤差範囲内にあることを確認する。	中央制御室における運転上重要な指示計器について、その動作要素(圧力等)の標準値を与え、各点の指示値がその指示計器の許容誤差範囲内にあることを確認した。	16.2.18 (再検査) 16.12.8
38	主要制御系機能検査	(1)機能検査 原子炉再循環制御系、原子炉給水制御系及び原子炉圧力制御系の指示、警報機能に異常のないことを確認する。 (2)性能(校正)検査 主要監視計器の指示値又は出力信号値が、許容誤差範囲内にあることを確認する。	(1)機能検査 原子炉再循環制御系、原子炉給水制御系及び原子炉圧力制御系の指示、警報機能に異常のないことを確認した。 (2)性能(校正)検査 主要監視計器の指示値又は出力信号値が、許容誤差範囲内にあることを確認した。	16.2.16

No.	検査項目	検査内容	検査結果	検査実施日
39	監視機能健全性確認検査	<p>(1) 設定値確認検査 原子炉格納容器サンプ流量計の動作値が、設定値に許容範囲を加味した値以内であることを確認する。</p> <p>(2) 性能(校正)検査 指示値又は出力信号値が、標準値に許容範囲を加味した値以内であることを確認する。</p> <p>(3) 性能(校正)検査 使用済燃料プールの水位警報, 温度指示機能について, 動作値が設定値に許容範囲を加味した値以内であることを確認する。</p> <p>(4) 線源校正検査 エリアモニタ・プロセスモニタについて線源校正を行い, 各検出器の校正が正常であることを確認する。</p> <p>(5) 設定値確認検査 警報, 表示灯が設定値許容範囲内で作動することを確認する。</p> <p>(6) 性能(校正)検査 原子炉格納容器内雰囲気監視系の監視機能について, 異常のないことを確認する。</p> <p>(7) 機能検査 制御棒駆動機構位置指示機能について, 異常のないことを確認する。</p>	<p>(1) 設定値確認検査 原子炉格納容器サンプ流量計の動作値が、設定値に許容範囲(計器許容誤差)を加味した値以内であることを確認した。</p> <p>(2) 性能(校正)検査 指示値又は出力信号値が、標準値に許容範囲(計器許容誤差)を加味した値以内であることを確認した。</p> <p>(3) 性能(校正)検査 使用済燃料プールの水位警報, 温度指示機能について, 動作値が設定値に許容範囲(計器許容誤差)を加味した値以内であることを確認した。</p> <p>(4) 線源校正検査 エリアモニタ・プロセスモニタについて線源校正を行い, 各検出器の校正が正常であることを確認した。</p> <p>(5) 設定値確認検査 警報, 表示灯が設定値許容範囲内で作動することを確認した。</p> <p>(6) 性能(校正)検査 原子炉格納容器内雰囲気監視系の監視機能について, 異常のないことを確認した。</p> <p>(7) 機能検査 制御棒駆動機構位置指示機能について, 異常のないことを確認した。</p>	16.4.7 16.6.30 16.7.22 (再検査) 16.12.8
40	原子炉建屋天井クレーン機能検査	原子炉建屋天井クレーンが異常なく運転できることを確認する。	原子炉建屋天井クレーンが異常なく運転できることを確認した。	16.2.17 (再検査) 16.6.29
41	換気空調系機能検査	原子炉建屋及びタービン建屋の常用換気空調系が異常なく運転できることを確認する。	原子炉建屋及びタービン建屋の常用換気空調系が異常なく運転できることを確認した。	16.2.17～18 (再検査) 17.5.12

Q 8

定期検査中に予定されていた主蒸気安全弁取替工事等、主な改造工事はどのように実施されたのか。

(回答)

福島第一 1 号機の第 2 3 回定期検査については平成 1 4 年 1 1 月 2 0 日から実施しており、主な改造工事の実施状況は以下のとおりです。

主蒸気安全弁・主蒸気逃がし安全弁取替工事

< 工事概要 >

分解点検を行う主蒸気安全弁 3 台、主蒸気逃がし安全弁 4 台について、点検時間の短縮を図るため、あらかじめ使用前検査に合格した同一設計の予備品に入れ替えました。

< 実施状況 >

- ・ 工事計画届出 ; 平成 1 4 年 4 月 2 6 日
- ・ 使用前検査実施日 ; 平成 1 4 年 8 月 2 9 日 (イ項 ; 工場)
 - [材料検査・構造検査]
 - 平成 1 4 年 1 0 月 9、1 0 日 (ホ項 ; 工場)
 - [動作検査及び漏えい検査]
 - 平成 1 5 年 1 0 月 8、9 日 (ホ項 ; 発電所)
 - [動作検査及び漏えい検査]
 - 平成 1 5 年 1 1 月 1 2、1 3 日 (イ項 ; 発電所)
 - [据付検査]
 - 平成 1 5 年 1 1 月 1 7 ~ 1 9 日 (ホ項 ; 発電所)
 - [自動減圧系機能検査・逃がし弁機能検査]

制御棒駆動水圧系配管取替工事

< 工事概要 >

制御棒駆動水圧系配管 (挿入配管 9 7 本、引抜配管 9 7 本) のうち、原子炉格納容器内側及び原子炉格納容器配管貫通部 1 9 6 本 (制御棒駆動水圧系貫通部 : 1 9 4 本、予備貫通部 : 2 本) について予防保全の観点から、耐食性に優れた材料 (材料 : 配管 SUS27TP SUS316LTP、配管貫通部 ASME SA-376TP304 SUS316LTP) に取替えました。

< 実施状況 >

- ・ 工事計画認可 ; 平成 1 5 年 7 月 1 1 日
- ・ 使用前検査実施日 ; 平成 1 5 年 1 0 月 1 4 ~ 1 5 日 (イ項 ; 発電所)
 - [配管 / 貫通部 : 材料検査・構造検査・強度漏えい検査
支持構造物 : 支持構造物検査]
 - 平成 1 6 年 1 月 2 2 ~ 2 3 日 (ホ項 ; 発電所)
 - [配管 : 機能検査]

平成16年 5月21～28日（水項；発電所）
[貫通部：漏えい率検査]

主タービン高圧ロータ取替工事

<工事概要>

高圧タービンロータについて、設備の信頼性向上の観点から取替えを行いました。取替えるにあたり、焼きばめ部材をなくした一体形のロータに取替えました。

なお、詳細についてはQ9回答を参照願います。

<実施状況>

- ・工事計画届出 ;平成15年 5月14日
- ・使用前検査実施日;平成15年 8月 8日（水項；工場）

[材料検査・構造検査]

なお、使用前検査のうち組立て状況検査・負荷検査については、起動後に発電所にて実施予定です。

Q9

当該機の高圧タービンロータ取替工事实施に至る点検の経緯等を明らかにされたい。

(回答)

主タービンについては、第18回(平成7年度)定検時のプラント起動時にタービン振動が上昇する事象(最大6.9 mils)が確認され、それ以降、ロータのバランス調整を実施してきました。第21回(平成11年度)定検時には、最大9 mils まで上昇し、警報が発生しました。

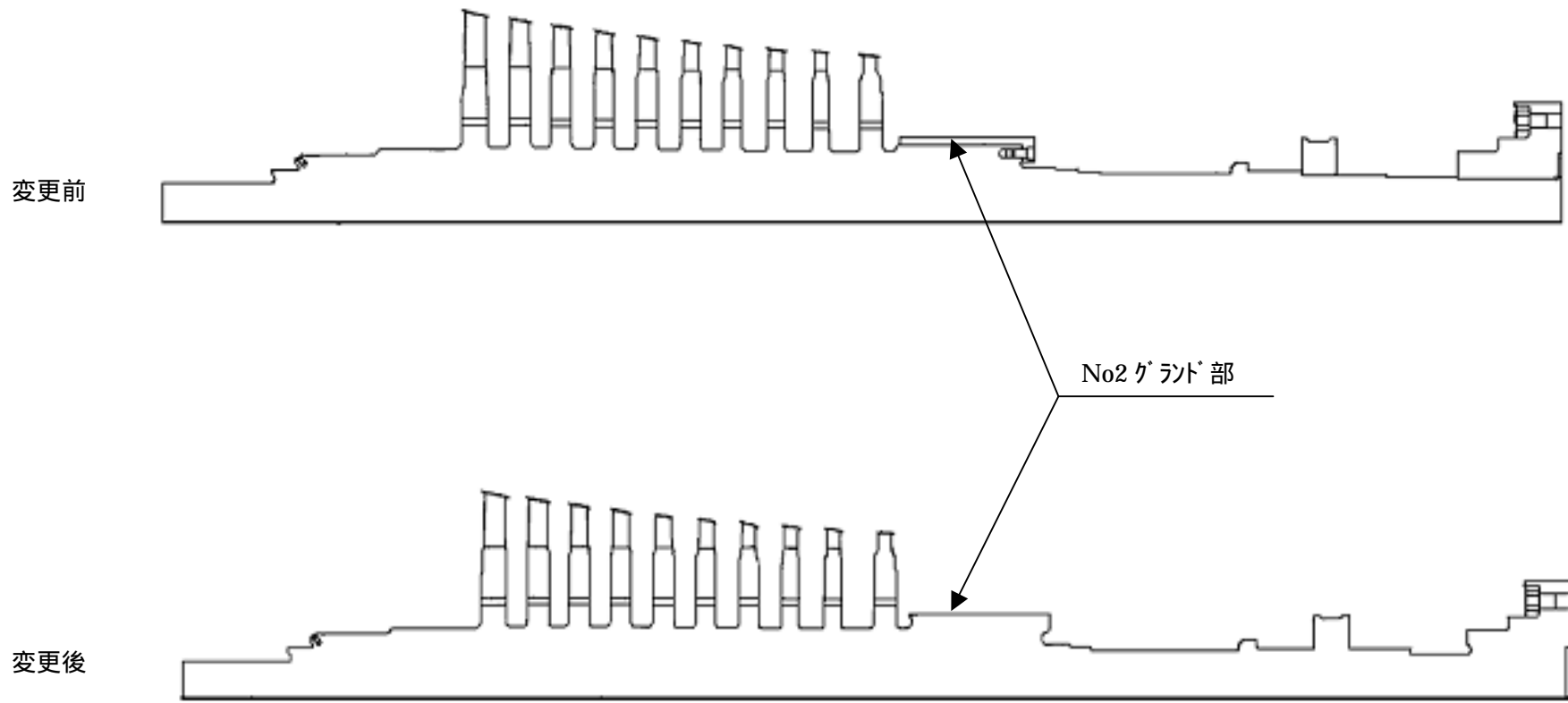
製造メーカーの見解によると、この起動時の振動はNo2 グランド部の焼きばめ部材であるグランドスリーブと、車軸との熱勾配の違いによる緩みが一時的に生じたことにより発生したと考えられ、今後の運転上、経年劣化によりこの事象が進行する恐れがあることから、焼きばめ部材をなくした一体形のロータに取替えました。

定検回数 (年度)	起動時最大振動値 (mils)	処 置	定格出力時 最大振動値 (mils)
18(H7)	6.9	バランス調整	4.0
19(H8)	4.0	バランス調整	3.0
20(H9)	-	-	3.1
21(H11)	9.0	バランス調整	2.9
22(H12)	-	-	3.4

軸受振動大 警報値 7 mils (0.178 mm)

タービン振動大 トリップ値 10 mils (0.254 mm)

添付資料9-1:主タービン高圧ロータ取替工事概略図



主タービン高圧ロータ取替工事概略図

Q10

今停止期間中に実施した制御棒駆動水圧系配管の点検・補修状況及びステンレス鋼配管の点検調査はどのように行われているか。また、今後の点検計画はどうなっているか。

(回答)

福島第一原子力発電所3号機において定期検査中に制御棒駆動水圧系配管(以下、「CRD配管」という。)のひび割れが発見(平成14年8月22日公表実施)された不具合の水平展開として、4号機の原子炉格納容器外側のCRD配管点検を行ったところ、挿入配管1本および当該挿入配管サポートに錆状の汚れが認められたことから、これを清掃した結果、当該挿入配管より水のにじみが確認されました。

この不具合事象への対応として、原子力安全・保安院より2件の指示文書が出されています。

- ・「福島第一原子力発電所3号機制御棒駆動水圧系配管の不具合に係る当該機以外の点検について」(平成14年9月25日付)
- ・「制御棒駆動水圧系配管等ステンレス製配管の塩化物に起因する応力腐食割れに関する点検計画の提出について」(平成14年11月27日付)

この指示文書に基づき、1号機において制御棒駆動水圧系配管(以下「CRD配管」)およびその他のステンレス製配管について、以下の点検・補修を実施しました。なお、CRD配管のうち原子炉格納容器(以下「PCV」)内側及びPCV配管貫通部については、今定検(平成14年11月～)で予防保全による取替えを実施したため、点検範囲から除外しました。

1. 制御棒駆動水圧系配管

(1) 点検結果

a. 目視点検

PCV外側全域において目視点検を実施した結果、一部の配管表面に錆およびアークストライク、打痕と思われる傷及びテープの貼付が発見されました。

また、64箇所(PCV外側2エリアを4ブロックに分けてそれぞれ8箇所)について配管に付着している塩分量(以下、「配管付着塩分量」という)の測定を実施した結果、塩化物に起因して生じる粒内型応力腐食割れ(TGSCC^{*1})防止の目安値である70mgCl/m²を超えるところが1箇所(75mgCl/m²)確認されました。なお、70mgCl/m²を超えた原因としては、周囲の配管についても配管付着塩分量が高めであり、これらの配管は原子炉建屋の大物搬入口近傍に位置することから、長期に亘る極微量な塩分の堆積によるものと推定されます。

b. 健全性調査フローに基づく点検

配管付着塩分量が70mgCl/m²を超えた箇所及び配管表面に錆のある箇所と、アークストライク、打痕と思われる傷がある箇所全てについて、健全性調査フローに基づく点検を実施しました。

その結果、アークストライクや打痕と思われる傷のため公称肉厚を割り込んだところが8箇所(8本)確認されました。

また、発錆部については、曲げ加工部の外側で公称肉厚を割り込んだところが3箇所(3本)、浸透探傷検査(PT)を実施した結果、微小なPT指示が確認され、手入れ(磨き)によっても指示模様が公称肉厚以内で消失しないところが3

箇所(3本)確認されました。なお、配管付着塩分量 $70\text{ mgCl}/\text{m}^2$ を超えた箇所については、微小なPT指示が確認されましたが、手入れ(磨き)で指示模様は公称肉厚以内で全て消失したことにより配管の健全性を確認しました。

c. テープ部の点検

配管に貼付されていたテープを除去し、当該箇所のPTを実施した結果、27箇所に微小なPT指示が確認されましたが、手入れ(磨き)で指示模様は公称肉厚以内で全て消失したことにより配管の健全性を確認しました。

(2) 補修状況

公称肉厚を割り込んだ14本については、いずれも強度計算上の必要肉厚に対して十分余裕はありましたが、全て同仕様の配管に取替えを行いました。

(3) 配管付着塩分量が $70\text{ mgCl}/\text{m}^2$ を超えた配管の清掃結果

配管付着塩分量が、 $70\text{ mgCl}/\text{m}^2$ を超えた配管については清掃を実施し、配管付着塩分量を $70\text{ mgCl}/\text{m}^2$ 以下($1.5\text{ mgCl}/\text{m}^2$)にしました。また、その他全てのCRD配管についても、配管付着塩分量に関わらず清掃を実施しました。

2. その他のステンレス製配管

(1) 点検結果

a. 目視点検

PCV内・原子炉建屋・タービン建屋・屋外の安全上重要な配管(MS-1, 2, PS-1, 2等)の点検を実施した結果、原子炉再循環ポンプメカニカルシールパージ配管(以下「PLRメカパージ配管」)に打痕と思われる傷2箇所(2本)と、一部の配管に錆が確認されました。

また、配管付着塩分量の測定を実施した結果、塩化物に起因して生じる粒内型応力腐食割れ(TGSCC^{*1})防止の目安値である $70\text{ mgCl}/\text{m}^2$ を超えるところが確認されました。(最大 $271.0\text{ mgCl}/\text{m}^2$)

b. 健全性調査フローに基づく点検

配管付着塩分量が $70\text{ mgCl}/\text{m}^2$ を超えた箇所及び配管表面に錆のある箇所と、打痕と思われる傷がある箇所について、健全性調査フローに基づく点検を実施しました。

その結果、PLRメカパージ配管の打痕と思われる傷2箇所(2本)は、公称肉厚を割り込んでいることが確認されました。

また、発錆部及び配管付着塩分量が $70\text{ mgCl}/\text{m}^2$ を超えた箇所については、PTを実施した結果、微小なPT指示が確認されましたが、手入れ(磨き)で指示模様は公称肉厚以内で全て消失したことにより配管の健全性を確認しました。

(2) 補修状況

公称肉厚を割り込んだ2本については、いずれも強度計算上の必要肉厚に対して十分余裕はありましたが、全て同仕様の配管に取替えを行いました。

(3) 配管付着塩分量が平均 $70\text{ mgCl}/\text{m}^2$ を超えたエリアの清掃結果

配管付着塩分量が、平均 $70\text{ mgCl}/\text{m}^2$ を超えたエリア内にある配管については清掃を実施し、配管付着塩分量を $70\text{ mgCl}/\text{m}^2$ 以下(最大 $8.4\text{ mgCl}/\text{m}^2$)にしました。

3. 今後の点検計画

今後の点検計画については、原子力安全・保安院へ提出した「福島第一原子力発電所、福島第二原子力発電所、柏崎刈羽原子力発電所の制御棒駆動水圧系配管等ステンレス製配管の今後の点検方針策定について」(平成16年9月14日付)に基づき以下のように実施します。

(1) 制御棒駆動水圧系配管

次回定期検査においては、今回と同様に、PCV外側全域の目視点検及び64箇所(PCV外側2エリアを4ブロックに分けてそれぞれ8箇所)の付着塩分量測定を実施します(取替を実施したPCV内側CRD配管及び原子炉格納容器配管貫通部(CRDペネ)の範囲は対象外)。

点検結果に異常がなかった場合、PCV内外の全ての配管に対し目視点検とサンプリング部に対し付着塩分測定を10定検で実施します。

なお、点検結果に異常が見られた場合は、点検結果を考慮してその後の点検頻度を決定することとします。

(2) その他のステンレス製配管

次回定期検査においては、今回錆の発生していた配管または付着塩分量が基準値(70mgCl/m²)を上回っていた配管22箇所について、付着塩分量測定及び目視点検を実施します。

その後は上記22箇所を含め、安全上重要なステンレス製配管について、10定検でサンプリング部に対し目視点検と付着塩分測定を実施します。

なお、点検結果に異常が見られた場合は、点検結果を考慮してその後の点検頻度を決定することとします。

*1: 塩化物付着により発生した錆・孔食を起点に、結晶内を横切る様な形で発生・伝播する応力腐食割れの種類であり、割れ破面には羽毛状形態の様子が観察される。

(T G S C C : transgranular stress corrosion cracking)

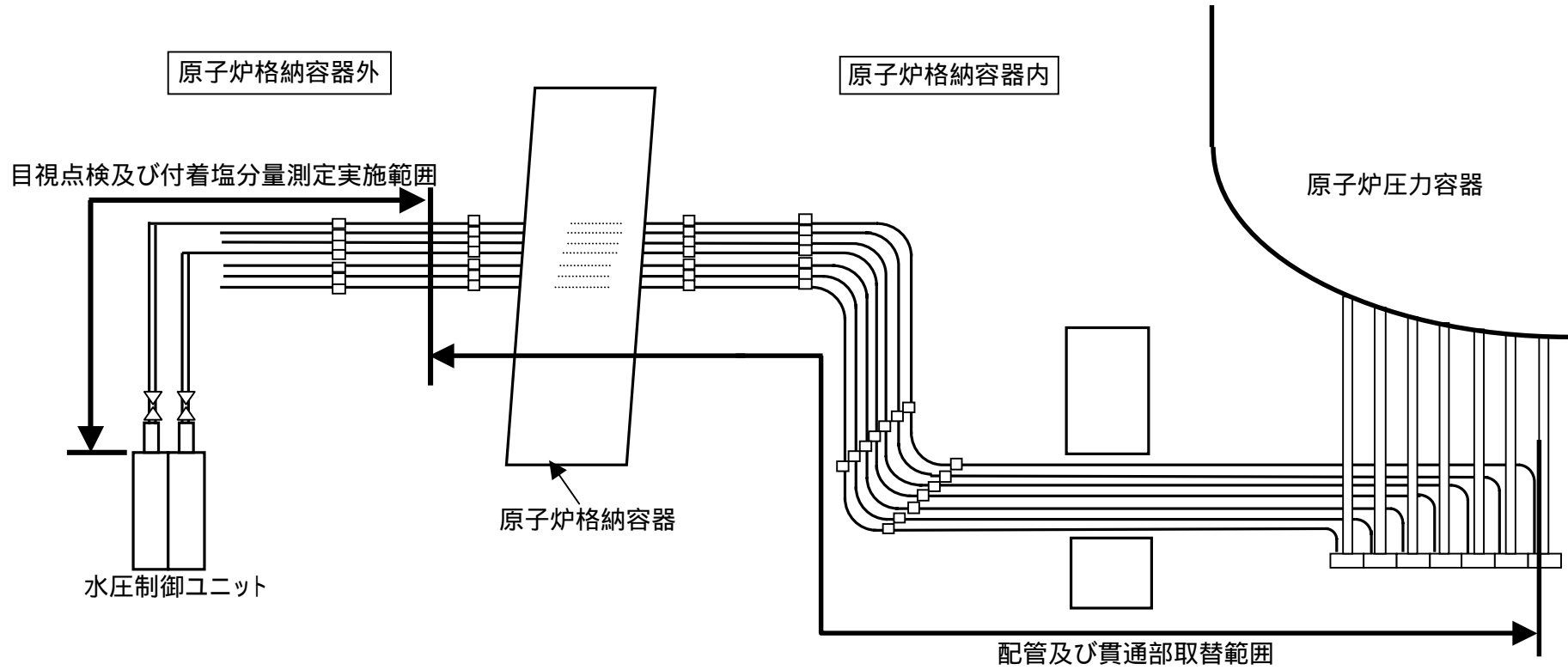
添付資料10-1: 制御棒駆動水圧系配管及び原子炉格納容器配管貫通部取替工事概略図

添付資料10-2: ステンレス鋼配管の塩害対策検討フロー

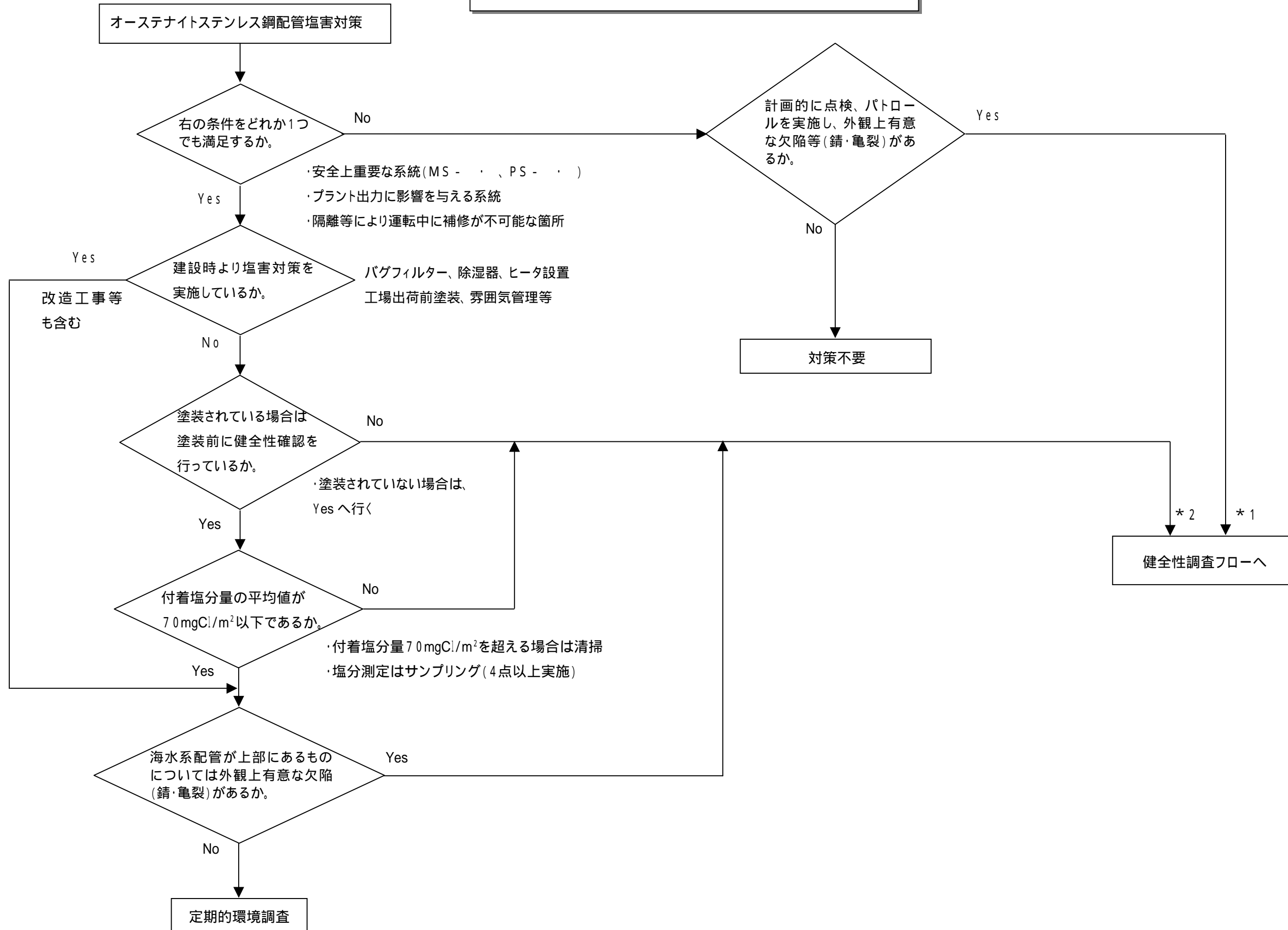
添付資料10-3: 健全性調査フロー

添付資料10-4: 福島第一原子力発電所、福島第二原子力発電所及び柏崎刈羽原子力発電所の制御棒駆動水圧系配管等ステンレス製配管の今後の点検方針について

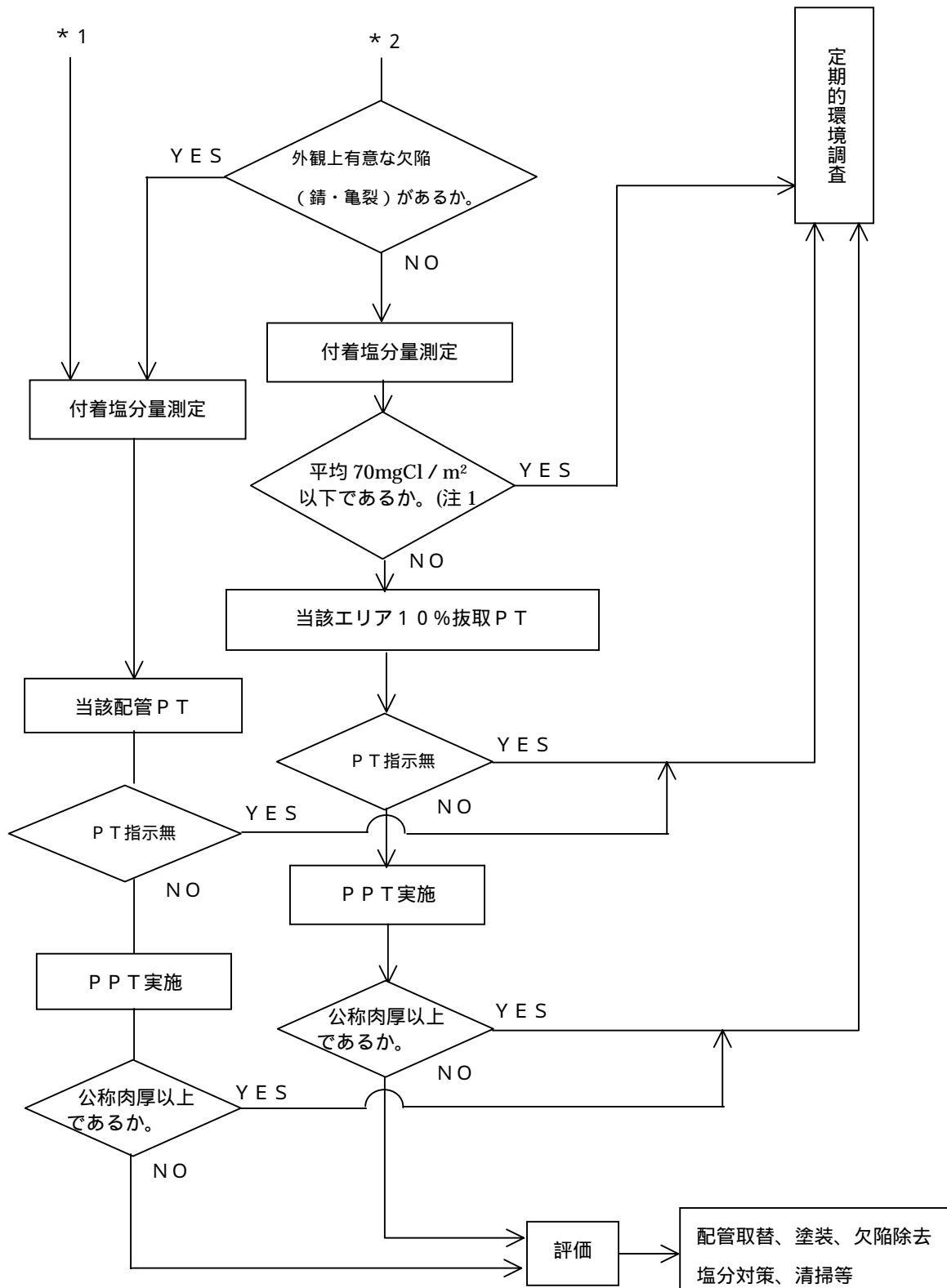
制御棒駆動水圧系配管及び原子炉格納容器配管貫通部取替工事概略図



ステンレス鋼配管の塩害対策検討フロー



健全性調査フロー



(注1)

70 mgCl/m² : 文献によると海塩 100 mgCl/m² (塩分 64 mgCl/m²) で発錆することが示されており、発錆すなわち T G S C C ではないので管理値を付着塩分量 70 mgCl/m² とする。

福島第一原子力発電所、福島第二原子力発電所及び柏崎刈羽原子力発電所の
制御棒駆動水圧系配管等ステンレス製配管の今後の点検方針について

平成16年9月
東京電力株式会社

1. はじめに

平成 14 年 9 月 25 日付け（平成 14・09・25 原院第 5 号）「福島第一原子力発電所 3 号機制御棒駆動水圧系配管の不具合に係る当該機以外の点検について」及び平成 14 年 11 月 27 日付け（平成 14・11・26 原院第 2 号）「制御棒駆動水圧系配管等ステンレス配管の塩化物に起因する応力腐食割れに関する対応について」に基づき、福島第一原子力発電所第 1 号機～6 号機、福島第二原子力発電所第 1～4 号機、柏崎刈羽原子力発電所第 1～7 号機の点検結果報告を行った。点検報告書において他号機の点検結果を踏まえて今後の点検方針を検討することとした。本方針書は、福島第一原子力発電所、福島第二原子力発電所及び柏崎刈羽原子力発電所の今後の点検方針を取りまとめたものである。

2. 今後の対応

(1) 水圧制御ユニットを含めた制御棒駆動水圧系（以下 C R D）配管の点検方案

付着塩分量測定

a) 測定範囲

付着塩分量測定は、C R D 配管を P C V 外側・内側で 6 エリアに分け、原則 1 エリア 8 点/ブロック（A, B, C, D）で実施する。ただし、ペDESTAL 内については高線量域であるため 1 エリア 1 点以上について実施する。

（添付資料 - 1, 2）

b) 調査方法

- ・試料採取方法：スミヤ法
- ・前処理方法：温水抽出法
- ・分析方法：イオンクロマトグラフ法（JIS K 0127）

または、

- ・試料採取方法：パッチ抽出法
- ・分析方法：現場での簡易分析方法（JIS Z 0313）

（ISO8502-5 イオン抽出方法）

目視検査

a) 検査範囲

C R D 配管全数（点検可能なもの）について目視検査（以下「V T」）を実施する。

b) 検査方法

全数 V T を実施し、配管表面の有意な欠陥の有無を確認する。有意な欠陥があった場合は浸透探傷検査（以下 P T）を実施する。

浸透探傷検査

a) 検査範囲

- ・全数 V T により錆、亀裂等が確認された箇所について P T を実施する。
- ・ C R D 配管の付着塩分量測定を実施した結果、70mgCl/m²を超えた場合は、P T を実施する。また、C R D 配管全数（清掃可能なもの）の清掃を実施し 70mgCl/m²以下にする。

b) 検査方法

JIS Z 2343「浸透探傷試験方法及び浸透指示模様の分類」に基づき、P T を行い、評価は発電用原子炉設備に関する構造等の技術基準（告示 501 号の 11 条「浸透探傷試験」による（別紙参照）。P T により指示模様が確認された場合には、当該部分の詳細調査を実施する。

点検頻度

水圧制御ユニットを含めた C R D 配管の点検の結果、福島第一原子力発電所においては P T 指示がみられたが、福島第二原子力発電所及び柏崎刈羽原子力発電所においては、P T 指示が見られなかったため、点検頻度を下記の通りとする。ただし、点検結果に異常が見られた場合、点検結果を考慮してその後の頻度を決定する。

a) 福島第一原子力発電所第 1～6 号機

次回定期検査（以下定検）時に点検を実施する（取替を実施した配管は対象外）。点検結果に異常がなかった場合、その後は 10 定検毎に実施する。

b) 福島第二原子力発電所第 1～4 号機，柏崎刈羽原子力発電所第 1～7 号機
10 定検毎に実施する。

(2) C R D 配管以外の安全上重要なステンレス製配管の点検方案

付着塩分量測定

a) 測定範囲

- ・サンプリングにて塩分測定を実施する。
- ・測定点は S U S 配管上とする。
- ・サンプリング点数は、各フロア毎に 10 点以上とする。
（P C V 内について、1 つのエリアとする。）

b) 調査方法

- ・試料採取方法：スミヤ法
- ・前処理方法：温水抽出法
- ・分析方法：イオンクロマトグラフ法（JIS K 0127）
または、
- ・試料採取方法：パッチ抽出法
- ・分析方法：現場での簡易分析方法（JIS Z 0313）

(ISO8502-5 イオン抽出方法)

なお、付着塩分量が 70mgCl/m²を超える場合は、P Tを実施する。また、清掃を実施し 70mgCl/m²以下にする。

目視点検

付着塩分量測定に合わせて目視点検を実施し、有意な欠陥の有無を確認する。有意な欠陥があった場合はP Tを実施する。

点検頻度

安全上重要なステンレス製配管の点検の結果、福島第一原子力発電所においてはP T指示がみられたが、福島第二原子力発電所及び柏崎刈羽原子力発電所においては、P T指示が見られなかったため、点検頻度を下記の通りとする。ただし、点検結果に異常が見られた場合、点検結果を考慮してその後の頻度を決定する。

a) 福島第一原子力発電所第 1～6 号機

錆の発生していた配管及び付着塩分量が基準値を上回った配管・エリアについては、次回定検時に点検を実施する。その後は定検毎に点検を実施する(10 定検でサンプリング点数 100%)。

b) 福島第二原子力発電所第 1～4 号機，柏崎刈羽原子力発電所第 1～7 号機

定検毎に点検を実施する(10 定検でサンプリング点数 100%)。

(3) 海水系配管及び下部にあるステンレス製配管の点検方案

目視検査

a) 検査範囲

- ・海水系配管
- ・海水系配管下部のステンレス製配管

b) 検査方法

海水系配管については漏えいの有無を確認する。また、海水系配管下部のステンレス製配管については、有意な欠陥の有無を確認する。有意な欠陥があった場合はP Tを実施する。

付着塩分測定

a) 測定範囲

目視検査の結果、海水系配管の漏えい跡の下部にあるステンレス製配管

b) 調査方法

- ・試料採取方法：スミヤ法
 - ・前処理方法：温水抽出法
 - ・分析方法：イオンクロマトグラフ法(JIS K 0127)
- または、
- ・試料採取方法：パッチ抽出法

- ・分析方法 : 現場での簡易分析方法 (JIS Z 0313)
(ISO8502-5 イオン抽出方法)

なお、付着塩分量が $70\text{mgCl}/\text{m}^2$ を超える場合は、P T を実施する。また、清掃を実施し $70\text{mgCl}/\text{m}^2$ 以下にする。

点検頻度

- a) 福島第一原子力発電所第 1 ~ 6 号機

海水系配管フランジ部の点検周期 [10 定検毎] に合わせて実施する。

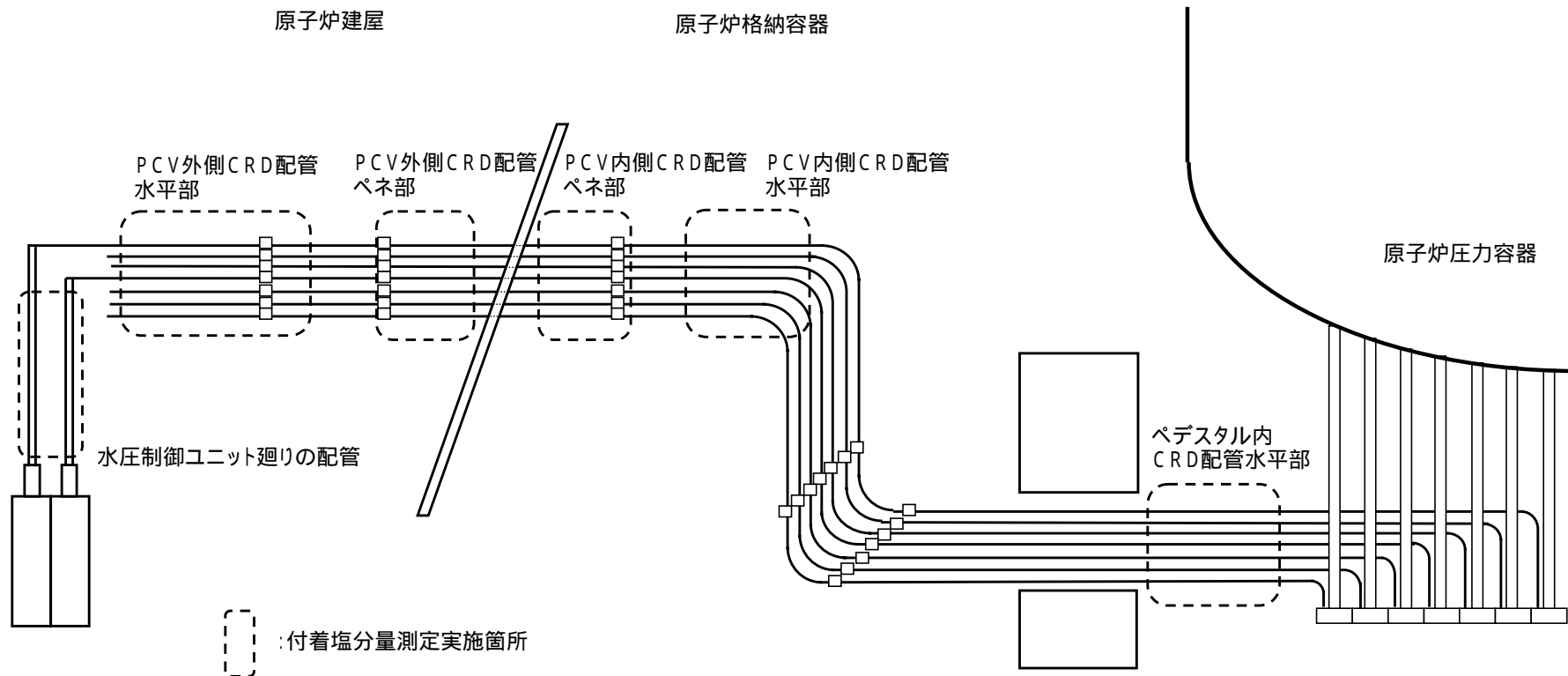
また、これまで行っているとおり、通常の巡視点検において外観上判断できる損傷・漏えいの有無を確認する。

- b) 福島第二原子力発電所第 1 ~ 4 号機 , 柏崎刈羽原子力発電所第 1 ~ 7 号機

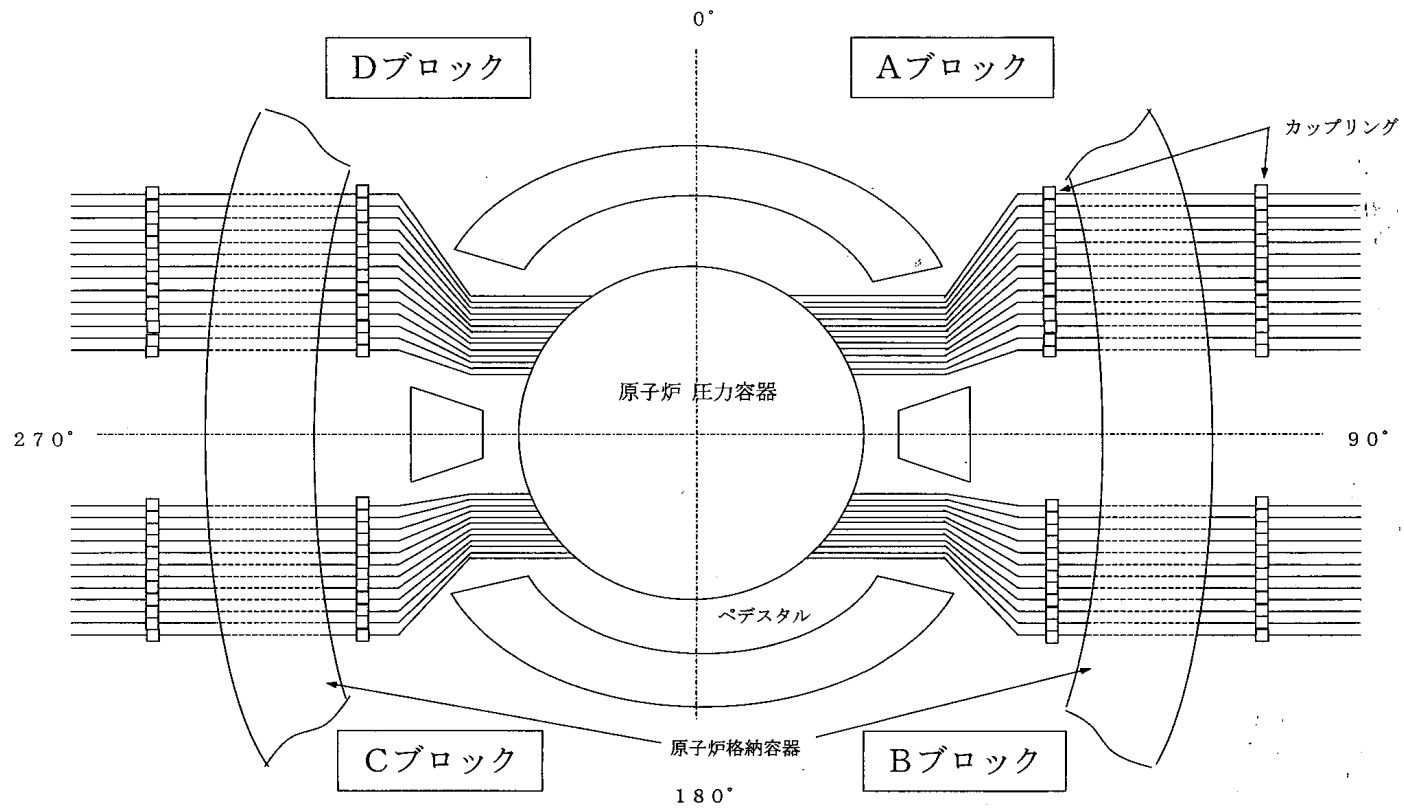
海水系配管下部に安全上重要なステンレス製配管がないことから対象外とする。

以上

10-12



付着塩分量測定実施箇所概略図(例)



制御棒駆動水圧系配管概略図 (平面図) (例)

浸透探傷試験の評価

発電用原子力設備に関する構造等の技術基準（告示501号）の11条「浸透探傷試験」記載事項を適用し、以下の項目に適合する場合は、これを合格とする。

1. 線状欠陥指示模様がある場合は、その長さが下記の値以下であること。
 - ・材料の厚さ16mm以下の場合は、線状欠陥指示模様の長さが2mm
 - ・材料の厚さ16mmを超え50mm以下の場合は、線状欠陥指示模様が4mm
 - ・材料の厚さ50mmを超える場合は、線状欠陥指示模様の長さが6mm
2. 円形状欠陥指示模様がある場合は、その長さが4mm以下であること。
3. 4個以上の線状欠陥指示模様又は円形状欠陥指示模様が直線上に並んでいる場合は、隣接する欠陥指示模様間の距離が1.6mmを超えること。
4. 面積が3,750mm²の長方形（短辺の長さは、25mm以上とする。）内に長さが1.5mmを超える線状欠陥指示模様又は円形状欠陥指示模様が10個以上含まれないこと。

ただし、線状欠陥指示模様については、TGSCCの可能性が高いことからスンプ等を実施し評価上考慮する。

1. 点検結果概要

平成 14 年 9 月 25 日付け（平成 14・09・25 原院第 5 号）「福島第一原子力発電所 3 号機制御棒駆動水圧系配管の不具合に係る当該機以外の点検について」及び平成 14 年 11 月 27 日付け（平成 14・11・26 原院第 2 号）「制御棒駆動水圧系配管等ステンレス配管の塩化物に起因する応力腐食割れに関する対応について」に基づき、福島第一原子力発電所第 1 号機～6 号機、福島第二原子力発電所第 1～4 号機、柏崎刈羽原子力発電所第 1～7 号機について、点検を実施した（表 1 参照）。

（1）水圧制御ユニットを含めた C R D 配管

福島第一原子力発電所第 1～6 号機

点検結果からアークストライク、グラインダー跡等により公称肉厚を下回る配管の取替を実施した。第 1, 2, 3, 5, 6 号機の P C V 内側配管及び格納容器配管貫通部の取替を実施した。

基準値（付着塩分量 $70\text{mgCl}/\text{m}^2$ ）を上回る配管が一部あったが、P T を行い配管の健全性を確認した。

福島第二原子力発電所第 1～4 号機，柏崎刈羽原子力発電所 1～7 号機

基準値を上回る配管が一部あったが、P T を行い配管の健全性を確認した。

（2）C R D 配管以外の安全上重要なステンレス製配管

福島第一原子力発電所第 1～6 号機

錆及び基準値を超える配管・エリアがあり、P T を行い一部に指示模様が確認されたが、P T 指示模様は全て公称肉厚以内で消失したことにより配管の健全性を確認した。

福島第二原子力発電所第 1～4 号機，柏崎刈羽原子力発電所 1～7 号機

基準値（ $70\text{mgCl}/\text{m}^2$ ）を上回る配管・エリアが一部あったが、P T を行い配管の健全性を確認した。

（3）海水系配管及び下部にあるステンレス製配管

福島第一原子力発電所第 1～6 号機

点検の結果、一部に海水系配管の漏えい跡を確認し、修理を実施した。海水系配管の下部にあるステンレス製配管には異常はなかった。

福島第二原子力発電所第 1～4 号機，柏崎刈羽原子力発電所第 1～7 号機

海水系配管下部に安全上重要なステンレス製配管がないことから対象外とした。

表1 制御棒駆動水圧系配管等ステンレス配管点検結果概要

対象プラント	CRD配管	その他ステンレス製配管	海水系配管	備考
1F1	公称肉厚を下回る配管があり、14本取替。 *アークストライクやグラインダー跡。	基準値を上回る配管・エリアあり。PT指示はあったが公称肉厚以内で消失。公称肉厚を下回る配管2本取替(打痕傷)。	漏えい跡有り。漏えい箇所の点検修理実施。	CRD配管のPCV内側とベネ部を予防保全にて取替。
1F2	公称肉厚を下回る配管があり、1本溶接修理、7本取替。 *アークストライクやグラインダー跡。	基準値を上回る配管・エリアあり。PT指示はあったが公称肉厚以内で消失。	漏えい跡有り。漏えい箇所の点検修理実施。	CRD配管のPCV内側とベネ部を予防保全にて取替。
1F3	ひびあり。配管取替実施。(PCV内側、ベネ部全数。外側5本。)	基準値を上回る配管・エリアあり。PT指示はあったが公称肉厚以内で消失。	漏えい跡有り。漏えい箇所の点検修理実施。	CRD配管のPCV内側を他工事の干渉物として取替。ひびによりベネ部を取替。
1F4	ひびあり。配管取替実施。(PCV外側11本。)	基準値を上回る配管・エリアあり。PT指示結果異常なし。	漏えい跡有り。漏えい箇所の点検修理実施。	-
1F5	公称肉厚を下回る配管があり、6本取替。 *アークストライクやグラインダー跡。	基準値を上回る配管・エリアあり。PT指示はあったが公称肉厚以内で消失。	点検結果異常なし。	CRD配管のPCV内側を他工事の干渉物として取替。ベネ部を予防保全にて取替。
1F6	公称肉厚を下回る配管があり、4本取替。 *アークストライクやグラインダー跡。	基準値を上回る配管・エリアあり。PT結果異常なし。	点検結果異常なし。	CRD配管のPCV内側とベネ部を予防保全にて取替。
2F1	基準値を上回るエリアなし。	基準値を上回る配管・エリアあり。PT結果異常なし。	点検対象外	-
2F2	基準値を上回るエリアなし。PT結果異常なし。	基準値を上回る配管・エリアなし。	点検対象外	-
2F3	基準値を上回る配管あり。PT結果異常なし。	基準値を上回るエリアなし。基準値を上回る配管のPT結果異常なし。	点検対象外	-
2F4	基準値を上回るエリアなし。PT結果異常なし。	基準値を上回るエリアなし。基準値を上回る配管のPT結果異常なし。	点検対象外	-
KK1	基準値を上回る配管あり。PT結果異常なし。	基準値を上回る配管・エリアなし。	点検対象外	-
KK2	基準値を上回るエリアなし。PT結果異常なし。	基準値を上回る配管・エリアなし。	点検対象外	-
KK3	基準値を上回るエリアなし。PT結果異常なし。	基準値を上回る配管・エリアなし。	点検対象外	-
KK4	基準値を上回るエリアなし。PT結果異常なし。	基準値を上回る配管・エリアなし。	点検対象外	-
KK5	基準値を上回るエリアなし。PT結果異常なし。	基準値を上回る配管・エリアあり。PT結果異常なし。	点検対象外	-
KK6	基準値を上回るエリアなし。	基準値を上回る配管・エリアあり。1本のみPT指示はあったが公称肉厚以内で消失。	点検対象外	タービン補機冷却海水系配管(クラス3)
KK7	基準値を上回るエリアなし。	基準値を上回る配管・エリアあり。PT結果異常なし。	点検対象外	-

基準値：70mgCl/m²

2. 点検結果考察

(1) 水圧制御ユニットを含めたCRD配管

福島第一原子力発電所第1～6号機

福島第一原子力発電所第3,4号機で発生した不具合の対策として福島第一原子力発電所第1,2,3,5,6号機のPCV内側配管及び格納容器配管貫通部の取替を実施し、その他CRD配管についても十分点検を行い現状での健全性を確認した。しかしながら、福島第一原子力発電所第3,4号機で発生した不具合の重要性に鑑み、福島第一原子力発電所第1～6号機については、次回の定検時に平成15年1月10日付け「制御棒駆動水圧系配管等ステンレス配管の塩化物に起因する応力腐食割れに関する点検計画の提出について」(原管発官14第447号)と同等の点検を実施する必要があると考える。

また、その後も塩分付着状況を把握するため、定期的に塩分測定を行う必要があると考える。

福島第二原子力発電所第1～4号機，柏崎刈羽原子力発電所第1～7号機

基準値を上回る配管が一部あったが、PTを行い配管の健全性を確認した。ただし、塩分付着状況を把握するため、定期的に塩分測定を行う必要があると考える。

(2) CRD配管以外の安全上重要なステンレス製配管

福島第一原子力発電所第1～6号機

錆及び基準値を上回る配管・エリアがあり、PTを行い一部の配管に指示模様が確認された。PT指示模様は全て公称肉厚以内で消失し配管の健全性を確認した。

錆の発生していた部位のPTについては、錆の集中している箇所を代表として配管の健全性評価を行ったことから、その結果を基に点検・修理計画を策定する必要があると考える。

基準値を上回った配管・エリアについては、次回定検時に塩分付着の状況把握のため、塩分測定を行う必要があると考える。また、その他については塩分付着の状況把握のため、定期的に塩分測定を行う必要があると考える。

福島第二原子力発電所第1～4号機，柏崎刈羽原子力発電所1～7号機

基準値を上回る配管が一部あったが、PTを行い配管の健全性を確認した。今後は、塩分付着状況を把握するため定期的に塩分測定を行う必要があると考える。

(3) 海水系配管及び下部にあるステンレス製配管

福島第一原子力発電所第1～6号機

海水系配管には漏えい跡が認められたが、当該配管下部のステンレス製配管には異常が見られなかったことから、海水系配管について定期的に点検を実施する必要があると考える。

福島第二原子力発電所第1～4号機，柏崎刈羽原子力発電所1～7号機

海水系配管下部に安全上重要なステンレス製配管がないことから対象外とする。

Q 1 1

当該機の主復水器細管や海水系配管の至近の点検状況はどうか。

(回答)

主復水器細管については、毎定検時点検を実施しており、必要に応じて細管に閉止栓を施工しています。

今回の定検(第23回)での主復水器細管の渦流探傷検査及び外面目視点検の結果、閉止栓をした細管の数は以下の通りです。

水室	閉止栓をした細管数
A - S	4本 (294本)
A - N	2本 (419本)
B - S	3本 (252本)
B - N	4本 (222本)
合計	13本 (1187本)

()は、今回定検(第23回)終了時点での累積数

主復水器細管の閉止栓許容本数は、細管内流速により決まっており、1水室あたり629本となります。

海水系配管については、循環水系配管,補機冷却海水系配管,格納容器冷却海水系配管,非常用ディーゼル発電機冷却海水系配管があり、配管内面のライニング剥離等は確認されましたが、配管の健全性に影響を及ぼすような不具合は確認されませんでした。点検状況は添付資料11-1の通りです。

添付資料11-1 福島第一原子力発電所1号機 海水系配管点検状況表

福島第一原子力発電所 1号機 海水系配管点検状況表

配管名	定検回数	点検範囲	点検項目	点検結果	備考
循環水系配管	第23回	<ul style="list-style-type: none"> ・復水器入口配管 ・復水器出口配管 	<ul style="list-style-type: none"> ・目視検査 	<ul style="list-style-type: none"> ・塗膜の部分剥離 	<ul style="list-style-type: none"> ・剥離箇所の補修塗装及び膜厚検査を実施し、異常無し
補機冷却海水系配管	第23回	<ul style="list-style-type: none"> ・補機冷却海水ポンプ出口ヘッダ廻り ・屋外配管トレンチ内 ・原子炉補機冷却系熱交換器出入口ヘッダ廻り 	<ul style="list-style-type: none"> ・目視検査 	<ul style="list-style-type: none"> ・配管内面にライニング剥離 ・フランジ面にライニング剥離 	<ul style="list-style-type: none"> ・ライニング修理を実施 ・フランジパッキン交換後、漏えい確認実施
格納容器冷却海水系配管	第23回	<ul style="list-style-type: none"> ・格納容器スプレイ冷却系熱交換器(A)系廻り <p>(配管取替え)</p>	-	-	
非常用ディーゼル発電機冷却海水系配管	第22回	<ul style="list-style-type: none"> ・非常用ディーゼル発電機(B)清水冷却器・潤滑油冷却器廻り 	<ul style="list-style-type: none"> ・目視検査 	<ul style="list-style-type: none"> ・異常なし 	

五 高経年化対策

Q 1 2

当該機の高経年化対策の概要を示した上で、これまで、当該機における高経年化対策の長期保全計画に基づき実施された点検等の実績を明らかにされたい。

(回答)

1. 高経年化対策について

国内初の商業用原子炉が運転を開始してから約 30 年が経過していることから、国は平成 8 年 4 月に「高経年化に関する基本的考え方」¹ をとりまとめるとともに、設置者が原子力発電所の運転開始後 30 年を目途に、原子力発電所を構成する各機器・構築物に対し高経年化に関する技術評価を実施し、それ以降の具体的保全計画を策定することが適切であるとししました。

2. 福島第一原子力発電所 1 号機の高経年化対策検討

当社では国の「高経年化に関する基本的考え方」をうけて福島第一原子力発電所 1 号機の安全上重要な機器および運転継続上重要な機器について、長期間の運転を想定した経年変化事象に関する技術評価を実施し、「高経年化対策に関する報告書」(技術評価報告書及び長期保全計画)を作成しました(平成 11 年 2 月)。

この結果、現状の保全に加え高経年化に対応した適切な保全を追加的に行うことにより(長期保全計画策定)、プラントの健全性が確保されることを確認しました。また、今後検討すべき技術開発課題を抽出しました。高経年化対策検討の概要は以下の通りです。

(1) 技術評価報告書

a. 技術評価対象機器の選定

評価対象となる機器の選定にあたっては、機器毎に構造、材質、使用環境等でグループ化し、グループ毎に重要度等を考慮して代表機器を選定しました。

b. 技術評価

選定された代表機器について、主要部位と考慮すべき経年変化事象の組合せ毎に、その機器を長期間使用することを仮定した場合の技術評価を実施するとともに、評価対象部位に対し実施している現状保全の妥当性を評価しました。

(2) 長期保全計画

技術評価の結果、現状の保全に追加した主な項目は以下の通りです。

定期的確認項目

- ・低サイクル疲労評価するための実過渡回数確認

点検の強化

- ・原子炉格納容器の腐食発生の可能性のある部位に対する計画的な肉厚測定等
- ・取替後の熱交換器等で未点検なものがあり、計画的な板厚測定等内部腐食状況の確認の実施等

健全性評価の妥当性の確認

- ・基礎ボルト等腐食、ケーブル絶縁性等を確認するために実機サンプリング調査によるデータの拡充

(3) 技術開発課題

今後の保全計画をより万全のものとしていく目的で、今後検討すべき課題を抽出し

ました。

- ・応力腐食割れ等に対する材料データの拡充
- ・コンクリート遮蔽能力に対する実機劣化調査（含水率調査等）

3．福島第一原子力発電所1号機における長期保全計画の実施状況

長期保全計画に関しては、運転開始30年を経過した後の定期検査から計画的に実施していくこととしました。1号機については、平成13年3月に運転開始30年を迎えたことから、長期保全計画に基づく点検を第22回定期検査(平成12年12月～H13年12月)から実施しています。

実施された点検等の実績は添付資料12-2の通りです。いずれにおいても異常の無いことを確認しています。今後とも、長期保全計画に基づき、高経年化対策上必要な保全を計画的に実施していきます。

また、長期保全計画の実施状況については、定期検査の終了後に原子力安全・保安院に報告することとなっています（保安院指示文書「軽水型原子力発電所の高経年化対策に関する当院の報告について」H15.12.17）。

4．長期保全計画の見直しと技術評価の再評価

長期保全計画は定期検査毎に見直しを行うこととしています。具体的には、国内外事故故障情報、長期保全計画の実施結果、技術開発課題の成果を踏まえ、高経年化対策上必要な保全項目を適宜反映していきます。

また、「高経年化対策に関する報告書」に関しては10年毎に見直しを行っていきます。

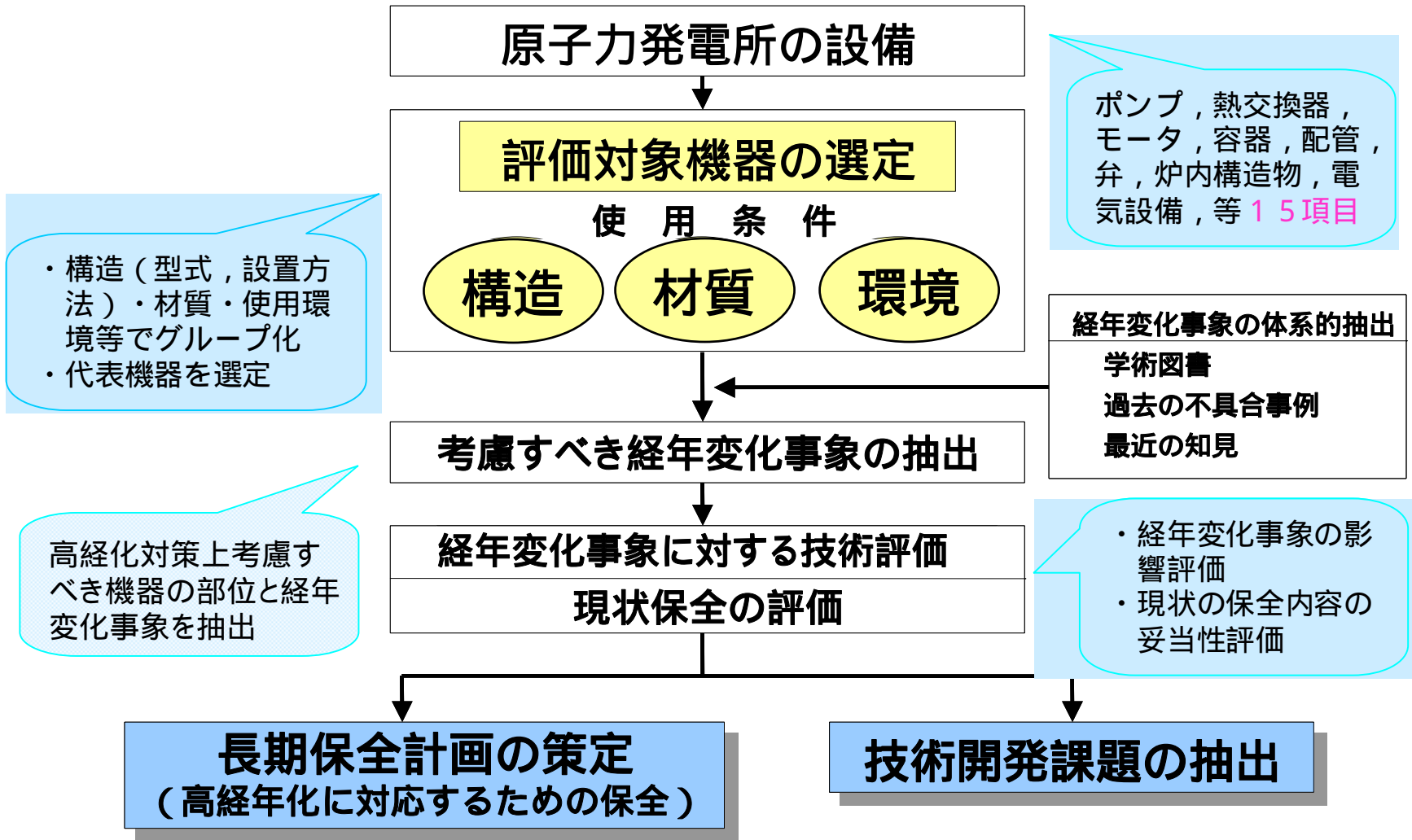
1：「高経年化に関する基本的考え方」（平成8年4月）

通産省は、高経年化した原子力発電所の健全性評価と高経年化対策について検討を行い、平成8年4月に報告書をまとめた。運転年数の長い原子力発電所を選び、主要機器の高経年化に対する技術評価を実施した。評価結果から点検・検査の充実化を図ることにより、今後、原子力発電所が高経年化しても安全に運転を継続することが可能であることを確認した。加えて、定期検査の高度化の方向、基準等の整備のあり方、自主保安のあり方、高経年化に対応した技術開発のあり方について言及した。

添付資料12-1：高経年化対策の概念

添付資料12-2：長期保全計画に基づく点検実績について

高経年化対策の概念



長期保全計画に基づく点検実績について

第 2 2 回定期検査での実施状況

機種名	機器名・部品名 (経年変化事象)	実施内容
熱交換器	格納容器スプレイ冷却系熱交換器(胴部の腐食)	胴の肉厚測定を実施し異常のないことを確認した。
	原子炉冷却材浄化系再生熱交換器(水室及び胴部の腐食)	水室及び胴の肉厚測定を実施し異常のないことを確認した。
	グランド蒸気復水器 (胴部及び内部構造物の腐食)	胴部の肉厚測定及び内部構造物の点検を実施し異常のないことを確認した。
容器	原子炉格納容器 (鋼板腐食)	肉厚測定を実施し異常のないことを確認した。
	ノズルセーフエンド,インコアマモニタハウジング及びスタブチューブ等(粒界型応力腐食割れ)	<ul style="list-style-type: none"> ・ノズルセーフエンドの材料を応力腐食割れ感受性の低い材料に取り替えた。 ・インコアマモニタハウジング貫通部のレーザークラッディングによる予防保全工事を実施した。 ・水素注入の実施。 ・ガイドロット,ドライヤサポート,給水スパーチャ,コアスプレイ,サーベイランスの各部ブラケット及びスタブチューブの目視点検を実施し異常の無いことを確認した。
配管	補機冷却海水配管等(ライニング配管の腐食)	ライニング配管について,目視点検を実施し異常の無いことを確認した。
炉内構造物	<ul style="list-style-type: none"> ・炉心シュラウド ・上部格子板 ・炉心支持板 ・制御棒案内管 (中性子照射脆化)	<ul style="list-style-type: none"> ・炉心シュラウド,上部格子板,炉心支持板を取り替えた。 ・制御棒案内管の目視点検を実施し異常の無いことを確認した。
	<ul style="list-style-type: none"> ・炉心シュラウド ・炉心スプレイ配管 ・上部格子板 ・炉心支持板 ・炉心スプレイスパーチャ ・ジェットポンプ ・シュラウドサポート ・制御棒案内管 ・シュラウドヘッド及び気水分離器 (粒界型応力腐食割れ)	<ul style="list-style-type: none"> ・炉心シュラウド,炉心スプレイ配管,上部格子板,炉心支持板,炉心スプレイスパーチャ,ジェットポンプを応力腐食割れ感受性の低い材料に取り替えた。 ・制御棒案内管,シュラウドヘッド及び気水分離器の目視点検を実施し異常の無いことを確認した。 ・シュラウドサポートの溶接部に小さなひびを発見したことから修理を行った。また修理後に応力改善を行うとともに目視点検及び浸透探傷検査を実施し異常の無いことを確認した(平成 15 年 2 月公表済み)。

機種名	機器名・部品名 (経年変化事象)	実施内容
炉内構造物	<ul style="list-style-type: none"> ・炉心シュラウド ・上部格子板 ・炉心支持板 ・制御棒案内管 (照射誘起型応力腐食割れ)	<ul style="list-style-type: none"> ・炉心シュラウド，上部格子板，炉心支持板を応力腐食割れ感受性の低い材料に取り替えた。 ・制御棒案内管の目視点検を実施し異常の無いことを確認した。
	<ul style="list-style-type: none"> ・炉心シュラウド ・シュラウドサポート (低サイクル疲労割れ)	炉心シュラウドの取り替えを実施した。尚，シュラウドサポートに関しては応力腐食割れと思われる小さなひびを発見したことから修理を行った(平成15年2月公表済み)。
	ジェットポンプ (リストレナブラケットの摩耗)	ジェットポンプの取り替えを実施した。
タービン	<ul style="list-style-type: none"> ・高圧タービン車軸 (ダブテール部の応力腐食割れ)	ダブテール部の超音波探傷検査を実施し異常の無いことを確認した。
	<ul style="list-style-type: none"> ・低圧タービン内部車室 (エロージョン・コロージョン)	肉厚測定を実施し適宜必要箇所について肉盛溶接補修を行った。
	<ul style="list-style-type: none"> ・組合せ中間弁 (弁体ボルトの応力腐食割れ)	浸透探傷検査を実施し異常の無いことを確認した。
コンクリート構築物	<ul style="list-style-type: none"> ・原子炉建屋 ・タービン建屋 ・取水構造物 (強度低下)	代表部位について非破壊試験(コンクリート強度測定，中性化深さ測定，含有塩分量測定)を実施し異常の無いことを確認した。
機械設備	非常用ディーゼル発電機関伸縮継手 (低サイクル疲労割れ)	目視及び浸透探傷検査を実施し異常の無いことを確認した。
共通	<ul style="list-style-type: none"> ・機器付基礎ボルト (腐食)	基礎ボルトの外観目視点検，引張り試験等をサンプリングにて実施し異常の無いことを確認した。 <ul style="list-style-type: none"> ・IAコンプレッサ本体 ・原子炉再循環MGセット

Q 1 3

当該機の今定期検査期間中における原子炉圧力容器の第一種機器供用期間中検査の実施状況を示すとともに、これまでの中性子照射脆化の監視結果を明らかにされたい。

(回答)

1 . 第一種機器供用期間中検査について

今定期検査における原子炉圧力容器(以下、「R P V」という)の第一種機器供用期間中検査は、非破壊検査(超音波探傷検査、浸透探傷検査、目視検査)及び漏えい検査を実施しており、発電設備技術検査協会による立会后、原子力安全基盤機構の記録確認を受検し健全性を確認しました。詳細については下記の表のとおりです。

検査方法	検査日	箇所数	検査範囲
超音波探傷 (U T)	H16.2.5	1 2 8 箇所	R P V 胴体溶接部 ノズル・セーフエンド溶接部 上蓋締付けスタッドボルト, ナット, 胴フランジねじ部
浸透探傷検査 (P T)	H16.2.5	1 5 箇所	ノズル・セーフエンド溶接部
目視検査 (V T)	H16.2.5	6 9 箇所	上蓋締付けスタッドボルト用ワッシャー, プッシング C R D フランジボルト インコアモニタフランジボルト
漏えい検査 (L / T)	H16.2.5 H16.5.19	1 式	R P V バウンダリ全体

2 . これまでの中性子照射脆化の監視結果について

高エネルギーを持つ中性子などの放射線を金属材料に照射すると規則的に並んでいた原子がはじき飛ばされたり、不規則な原子配列を示す欠陥やヘリウム気泡、析出物などが生じ、材質の硬化を招きます。中性子照射量が増えてくると、金属材料は硬さを増し、その材料は伸びにくくなります。

また、中性子照射により、金属材料は低温では急な圧力の増加といった荷重に対して弱くなり、高温になるとこの脆化(前述の「材質の硬化」)が抑えられ、粘りが生じます(伸びやすくなります)。このような脆化現象は原子炉圧力容器の材料にとって重要な特性であります。この中性子照射によって、脆性遷移温度(金属が十分な粘りを有するための温度)は高温側に移行するので、建設時に原子炉圧力容器と同じ材料でできた監視試験片を原子炉の中に入れて、一定期間運転後に計画的に取り出し、中性子照射による脆化の程度を確認しています。

プラント運転時の原子炉圧力容器は高温状態(約 2 8 0)であり脆性遷移温度より十分高いこと、プラント停止時の原子炉圧力容器は通常、大気温度であるが、原子炉圧力容器に大きな圧力が加わっていないことからいずれの場合も脆性破壊が発生する恐れはありません。ただし、比較的低温で高圧力をかけるプラント停止中に行う漏えい検査時には脆性破壊を防止するための温度管理が必要となります。

脆性遷移温度の予測式は、J E A C 4 2 0 1 2 0 0 0 版(電気技術規程 - 原子力編 - 原子炉構造材の監視試験方法;(社)日本電気協会発行)に定められており、これは、国内外の監視試験結果を統計解析して導かれたものです。

< J E A C 4 2 0 1 - 2 0 0 0 に示される脆化予測式 >

$$RT_{NDT}調整値 = RT_{NDT}初期値 + RT_{NDT} + M$$

ここで、 RT_{NDT} ：関連温度 RT_{NDT} ：照射による温度移行量 M ：マージン = 2

【母材】

$$RT_{NDT} = (-16 + 1210P + 215Cu + 77 \text{ Cu} \cdot \text{Ni}) f^{0.29 - 0.04 \log f}$$

【溶接金属】

$$RT_{NDT} = (26 - 24Si - 61Ni + 301 \text{ Cu} \cdot \text{Ni}) f^{0.25 - 0.10 \log f}$$

Cu：銅の含有量 Si：シリコンの含有量 Ni：ニッケルの含有量 P：りん含有量

f：中性子照射量

原子炉压力容器鋼材監視試験片は建設時、炉内に4セット装荷されており、これまでに監視試験を3回(3セット)実施しています。これまでの監視試験から得られた結果と脆化予測式から求めた脆性遷移温度の推移を添付資料13-3に示します。脆化予測式から求めた脆性遷移温度の推移は、照射量の増加に伴い脆化量(遷移温度移行量)の傾きが緩やかになります。また、この予測式には、試験結果や材料に含有される不純物成分のバラツキ等を考慮し保守的に2のマージンを含んで設定されています。

今まで行ってきた監視試験のうち第1回の監視試験片は、参考として压力容器炉壁の照射量を早期に推定するために、第2・3回の試験片取り付け位置(压力容器炉壁内面)よりも炉心に近づけて取り付け、運開後初期(第2回定検時)に取り出したもので、脆性遷移温度の上昇が進行していない結果となっております。予測値は、国内外の実績に基づきデータのバラツキを考慮した予測式により求めたものですが、予測値と実測値の比較関係で見ると、当該データは予測式のバラツキを僅かに(5程度)超えております。この理由として、一般に脆性遷移温度の移行量は不純物成分や中性子照射量や照射する時間(照射速度)などが影響を及ぼすことが知られており、1号機では銅の含有量が比較的多い(1号機：0.23%、他号機：0.08~0.15%)こと等から加速照射試験においてバラツキが大きかったものと推定しております。

一方、第2及び3回の監視試験から得られた結果は、本来の压力容器炉壁近傍の試験結果であり、これまで蓄積された他のデータの分布から統計的に求めた平均値±2の範囲に入っており、予測式のバラツキの範囲内です(添付資料13-4-1, 2参照)。

以上のことから、压力容器の照射脆化に対しては、予測を超えるような脆化の進行ではないと評価しており、今後も、予測式に基づいて余裕を持った漏えい検査温度を管理することにより压力容器の健全性は確保されます。

なお、実測値のデータを充実させるため第3回監視試験で用いた試験片を照射履歴を継続させるために炉内へ再装荷しております。再装荷した試験片の試験方法については、現在、国によるプロジェクトで検証中ですが、試験方法の確立後、さらにデータを加え予測精度を向上させていくこととしています。

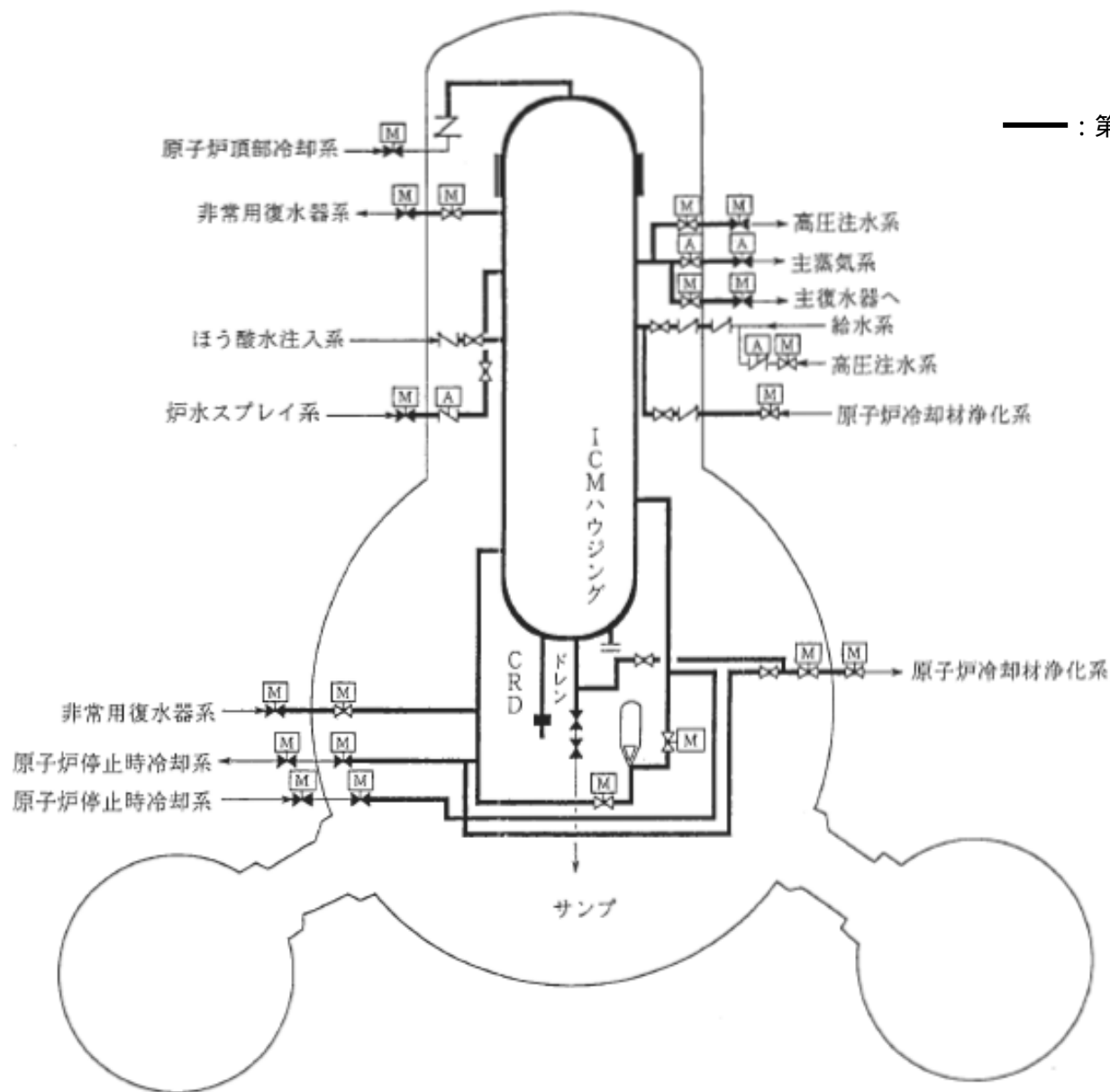
添付資料13-1：原子炉压力容器漏えい検査に関わるバウンダリ範囲図

添付資料13-2：炉内配置の状況

添付資料13-3：福島第一原子力発電所1号機の脆性遷移温度移行量の予測曲線と実測値

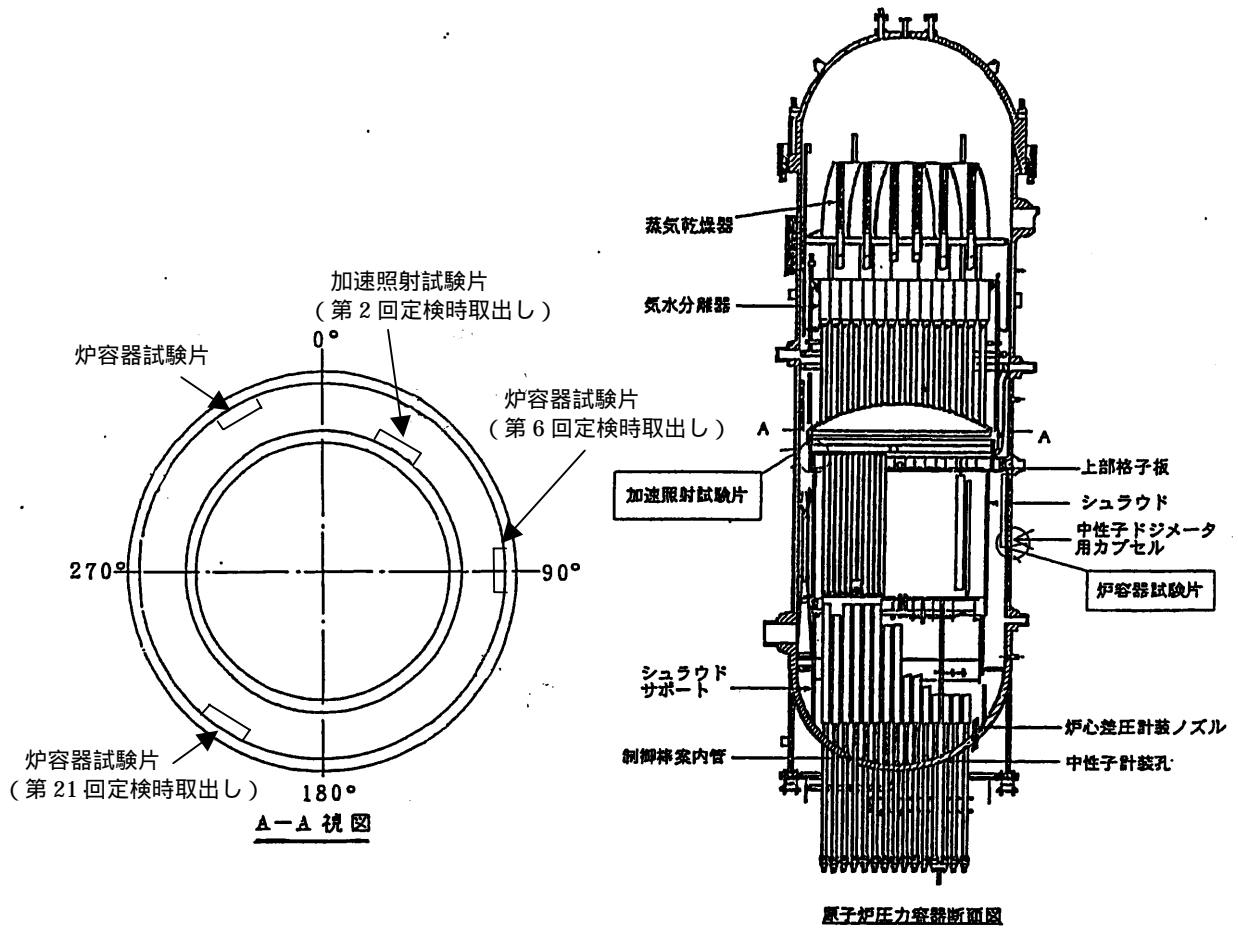
添付資料13-4-1：脆性遷移温度移行量の予測値と実測値の比較

添付資料13-4-2：脆性遷移温度移行量の予測値と実測値の比較(国内原子力発電所)



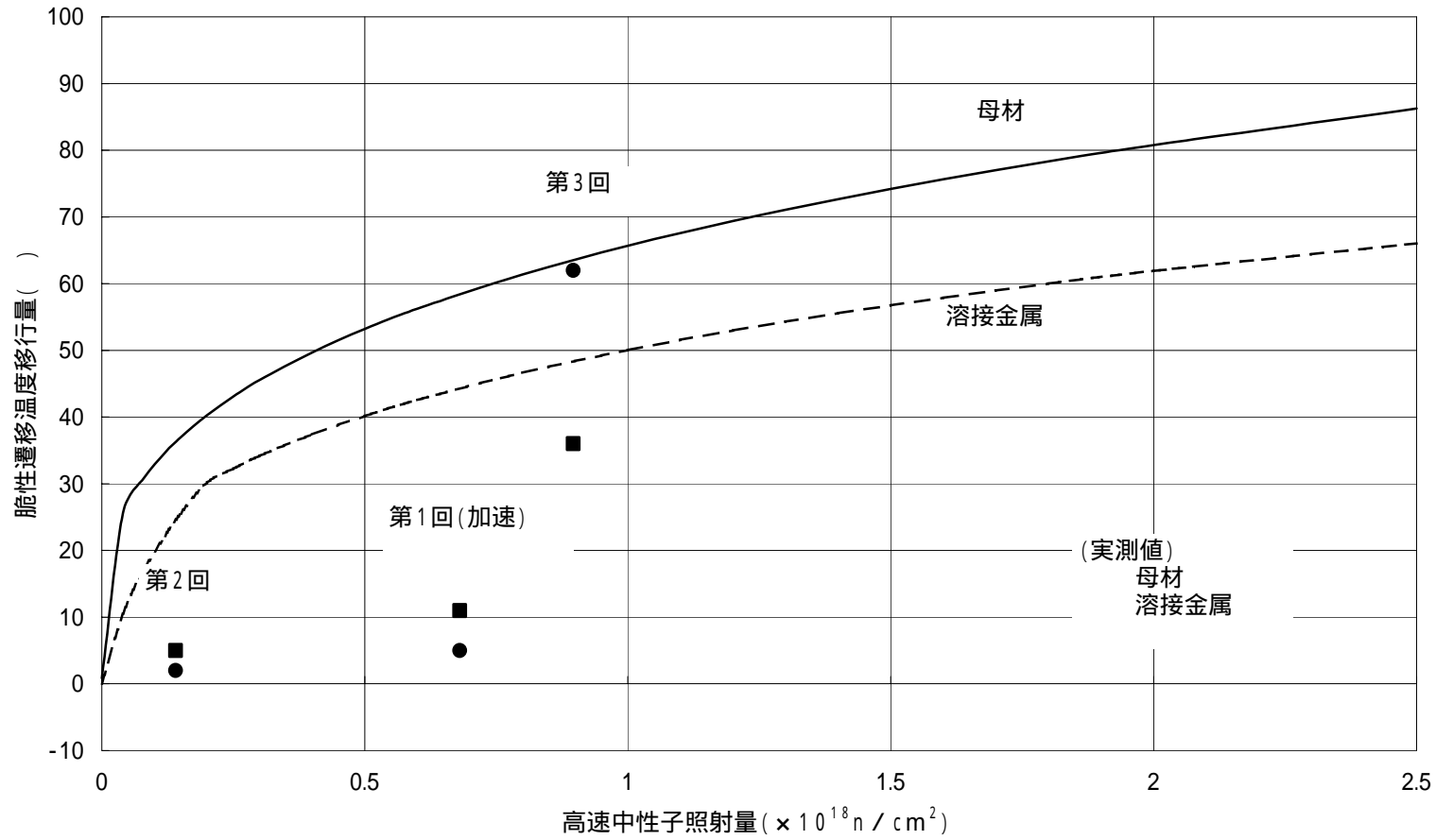
—— : 第一種機器漏えい検査範囲を示す

原子炉压力容器漏えい検査に関わるバウンダリ範囲図



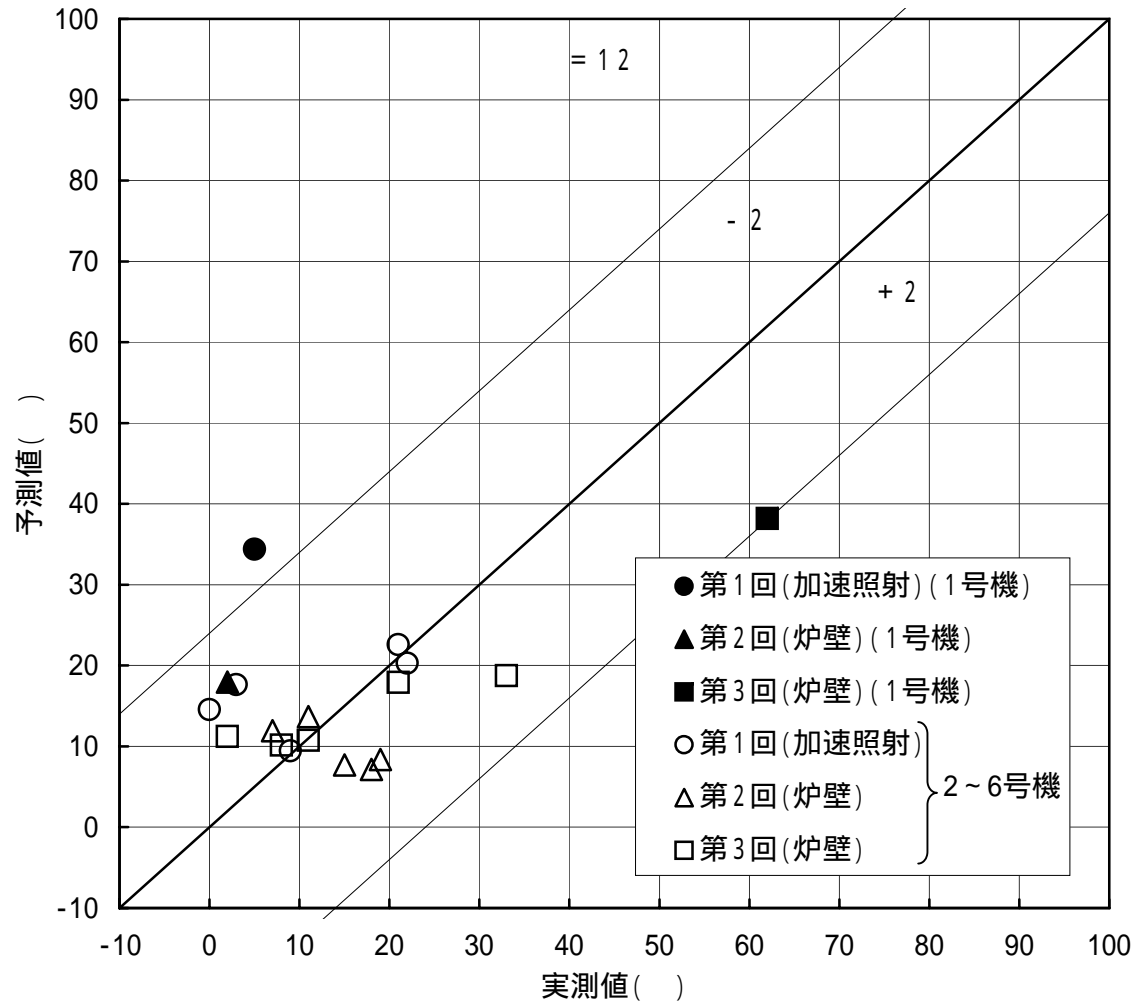
炉内配置の状況

福島第一原子力発電所1号機の脆性遷移温度移行量の予測曲線と実測値

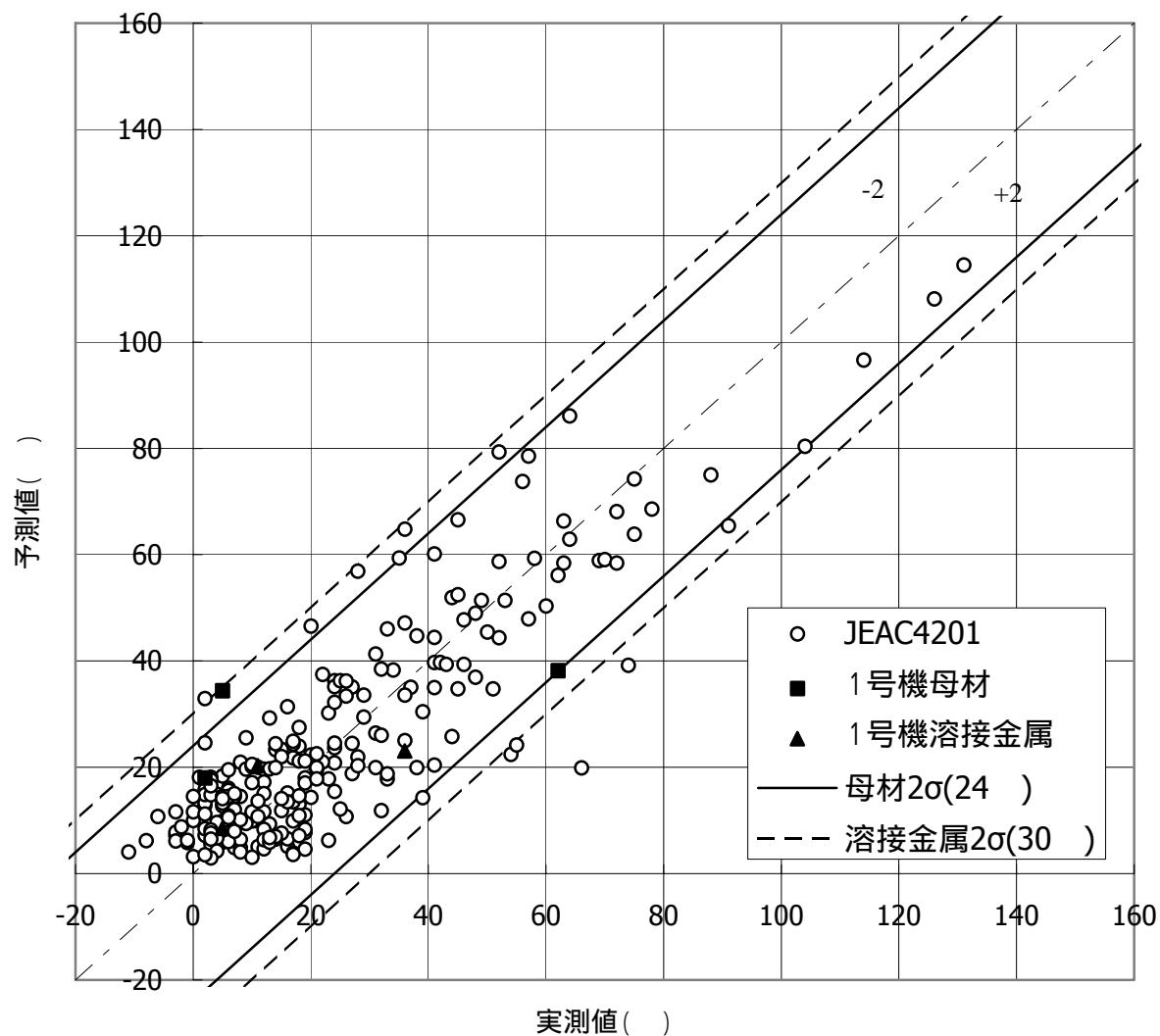


脆性遷移温度移行量の予測値と実測値の比較（母材）

福島第一原子力発電所1～6号機



脆性遷移温度移行量の予測値と実測値の比較（国内原子力発電所）



本グラフは、下記出典の国内 PWR と BWR の関連温度（脆性遷移温度）移行量に関する実測値と予測値の比較を示した学術データに、福島第一号機の結果を明示したものです。出典データは溶接金属と母材の区別はなされていませんが、多くのデータが予測と実測の良い相関を示していることが判ります。福島第一号機のデータは比較的バラツキは大きいものの、これらデータの分布に包絡されているものと考えられます。これら監視試験結果を踏まえ、予測式に基づき漏えい試験温度の管理を適切に実施することで、原子炉圧力容器の健全性は確保されます。

なお、予測値は管理すべき温度設定の目安ですが、福島第一号機の左上データの様に実測値が予測値を下回る場合は、予測値に基づき温度管理を行います。右下のいくつかのデータの様に実測値が予測値の範囲を超える場合は、実測値を基に適切な予測範囲（マージン）を定め補正し温度管理を行います。

【出典】平沼 他，“Mechanistic Modeling of Transition Temperature Shift of Japanese RPV Materials”，第9 回日独セミナー，2004 年 10 月．より引用

六 炭素鋼配管等の肉厚管理

Q 1 4

当該機における炭素鋼配管等の肉厚管理について、今定期検査期間中に実施した点検結果及びこれまでの点検実績、配管取替補修の概要について示されたい。

(回答)

配管の減肉管理は、使用環境（水質，温度，流速，湿り度等）や材料の要因等を考慮し配管肉厚測定箇所及び測定頻度を定め肉厚測定を実施しています。

今回定検（第 2 3 回）は、当初計画 4 4 部位（測定箇所数 8 4 箇所）に加え、美浜 3 号機類似箇所、女川 2 号機類似箇所及び過去のトラブル等を踏まえ 1 4 部位（測定箇所数 2 7 箇所）の点検を行い、合計 5 8 部位（測定箇所数 1 1 1 箇所）について必要肉厚が確保されていることを確認しました。なお、計算上、必要肉厚に達するまでの運転時間が最も短い配管は、給水加熱器ベント系統の逃がし弁下流配管で 4 . 2 年でした。

第 2 3 回定期検査で実施した部位数

系統名	点検部位数			備考
	炭素鋼	対策材	計	
主蒸気系統	1	0	1	
抽気系統	1	3	4	
復水系統	7	3	1 0	
給水系統	2 0	0	2 0	
給水加熱器ベント系統	6	6	1 2	
給水加熱器ドレン系統	6	5	1 1	
合計			5 8	

点検実績部位数（第 2 3 回定期検査まで）

系統名	点検実績部位数			備考
	炭素鋼	対策材	計	
主蒸気系統	1 3	2 7	4 0	
抽気系統	1	1 0 3	1 0 4	
復水系統	1 0 3	0	1 0 3	
給水系統	1 6 8	9	1 7 7	
給水加熱器ベント系統	6	6 2	6 8	
給水加熱器ドレン系統	1 8	5 1	6 9	
合計			5 6 1	

配管の取替補修の概要については、過去の減肉点検の結果及び他プラントのトラブル等を踏まえ、以下の系統について順次対策材へ取替を実施しています。（取替部は上表の対策材の部位）

- 1．主蒸気系統のうち、主蒸気ドレン管、クロスアラウンド管
- 2．抽気系統のうち、抽気管
- 3．給水系統のうち、ミニマムフロー管
- 4．給水加熱器ベント系統の給水加熱器ベント管
- 5．給水加熱器ドレン系統の給水加熱器ドレン管 等

添付資料 1 4 - 1 : 1号機肉厚測定追加箇所リスト

添付資料 1 4 - 2 : 1号機肉厚測定追加箇所概要図

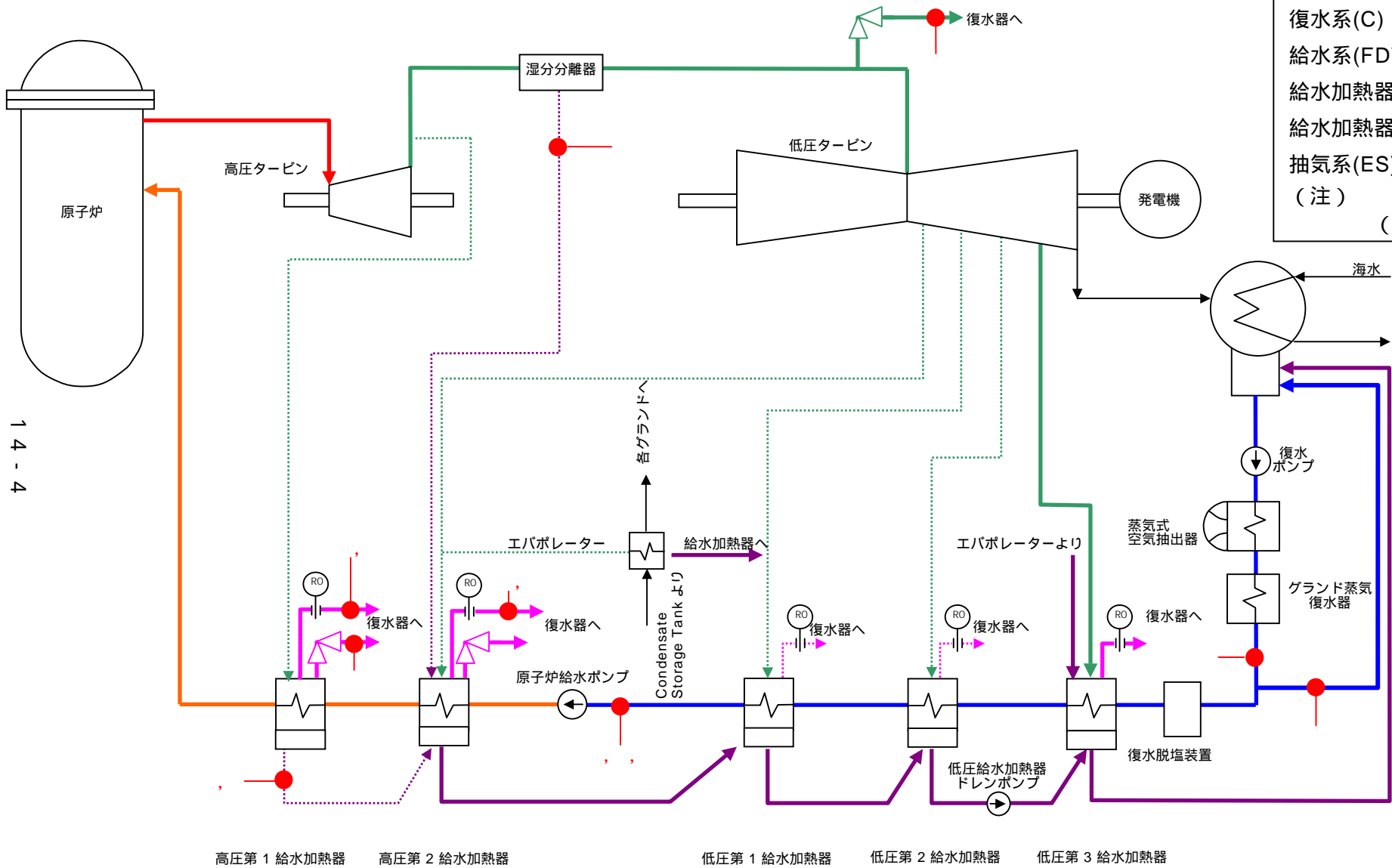
1号機肉厚測定追加箇所リスト

No	材質	測定箇所	選定理由
	炭素鋼	復水流量計下流直管	美浜と類似箇所
	低合金鋼	電動機駆動原子炉給水ポンプ(A)入口流量計下流直管	流量計下流エルボ等流体の乱れが発生する箇所
	低合金鋼	電動機駆動原子炉給水ポンプ(B)入口流量計下流直管	流量計下流エルボ等流体の乱れが発生する箇所
	低合金鋼	電動機駆動原子炉給水ポンプ(C)入口流量計下流直管	流量計下流エルボ等流体の乱れが発生する箇所
	炭素鋼	復水ポンプ～復水器戻りラインレジューサ	流量計下流エルボ等流体の乱れが発生する箇所
	炭素鋼	高圧第一給水加熱器(A)出口エルボ	流量計下流エルボ等流体の乱れが発生する箇所
	炭素鋼	高圧第一給水加熱器(A)出口ティーズ	流量計下流エルボ等流体の乱れが発生する箇所
	炭素鋼	湿分分離器均圧ラインエルボ	流量計下流エルボ等流体の乱れが発生する箇所
	炭素鋼	高圧第一給水加熱器(A)出口リリーフ弁下流エルボ	流量計下流エルボ等流体の乱れが発生する箇所
	炭素鋼	クロスアラウンド管リリーフ弁下流第二エルボ	流量計下流エルボ等流体の乱れが発生する箇所
	低合金鋼	高圧第一給水加熱器(A) オリフィス下流直管	女川の類似箇所
	低合金鋼	高圧第一給水加熱器(B) オリフィス下流直管	女川の類似箇所
	低合金鋼	高圧第二給水加熱器(A) オリフィス下流直管	女川の類似箇所
	低合金鋼	高圧第二給水加熱器(B) オリフィス下流直管	女川の類似箇所

1号機肉厚測定追加箇所概要図

調査対象：

主蒸気系(MS)	—
復水系(C)	—
給水系(FDW)	—
給水加熱器ドレン系(HD)	—
給水加熱器ベント系(HV)	—
抽気系(ES)	—
(注)	調査対象外
	(低合金鋼使用)



14-4

Q 1 5

県は、先に炭素鋼配管の肉厚管理について、事業者自らが、肉厚管理対象箇所データのベース化を進め、プラントの点検状況を適切に反映した点検計画を主体的に策定し、減肉状況を的確に把握していくことの必要性を指摘したが、福島第一原子力発電所では、取替計画、取替時期、長期計画等の管理基準の整備をどのように進めているのか。

(回答)

配管減肉事象は、化学的な作用による腐食要因（pH、温度、溶存酸素等）と機械的作用による浸食要因（流速、湿り度、形状効果）により進行し、これらの要因が重なり合うことにより、減肉が加速することが知られています。そのメカニズムは、pH、温度、溶存酸素等の条件により保護性のない酸化被膜が生成され、流速が大きい場合に、その酸化被膜が剥離し、配管減肉が進展するものと推定されています。

また、配管材料によっても減肉の進行も異なり、ステンレス鋼、低合金鋼は炭素鋼に比べ耐食性に優れています。

これらの配管については、肉厚測定周期を定めて定期的に減肉測定を行い、配管の健全性を確認しています。具体的な点検においては、対象箇所の運転条件や配管形状の類似性に基づき点検範囲の選定を行うと共に、肉厚測定結果から点検対象、周期を見直しすることにより、重点的かつ効率的な監視を行っています。

また、減肉に対し厳しくない環境下で炭素鋼を使用している場合、または減肉対策材が使用されている場合は、点検箇所をサンプリングして肉厚測定を実施しています。

以上の考え方にに基づき、当社においては、配管内の流体の環境及び配管材質によってランク付けを行い、そのランクに応じた配管減肉管理を実施しています。具体的な配管減肉管理フローを添付資料に示します。

配管点検・取替計画を策定するための基本的な業務の流れは以下の通りです。

- 1．点検箇所の選定。（配管減肉事象を考慮して選定）
- 2．点検計画の策定。（点検ランクに応じた点検周期を考慮）
- 3．点検の実施。（肉厚測定）
- 4．余寿命評価を実施し、3年未満の箇所を抽出。（必要肉厚に達するまでの運転時間を評価）
- 5．配管形状や測定データを考慮した再評価を行い、必要に応じて点検計画の見直し及び取替計画を策定。（減肉速度を考慮した点検周期やランクの見直し）

配管減肉管理はこれらの業務の流れに従って行っていましたが、詳細な点では当社内で必ずしも統一されていない部分もあったため、従来から実施してきた配管減肉管理の考え方を踏まえ、本年11月に本店が管理指針を制定しました。

本管理指針につきましては、当社の原子力発電所を対象とし、構成及び概要は以下の通りです。

- 1．配管減肉事象に対する基本的考え方

配管の減肉管理は、減肉の要因等を総合的に考慮して作成した、配管減肉管理フローに従い管理ランク付けをし、ランクに応じた点検を実施することとします。

2．点検箇所の選定方法

配管減肉管理フローに基づき、ランク A , B は減肉監視点検箇所とし、対策材に取り替えるまで監視点検を行う必要があるため、重点的かつ効率的な監視の観点から対象の類似性に基づいた絞込みを行うこととします。また、ランク C , D は、健全性確認点検箇所とし配管減肉の可能性が低い範囲では、健全性確認の観点からサンプリング点検を行うこととします。

3．点検方法

配管の肉厚測定は、J I S Z 2 3 5 5「超音波パルス反射法による厚さ測定方法」に準拠し、超音波厚み計により行います。

4．点検結果の管理方法

1 回目の測定結果は、公称肉厚との比較により評価します。2 回目以降は測定を行った 1 回前の結果と比較し、余寿命評価を行います。

著しい減肉が確認された場合は、類似同一箇所との比較等個別評価を行い、余寿命評価をした結果が 3 年以下となった場合は、配管の取替計画を立案します。

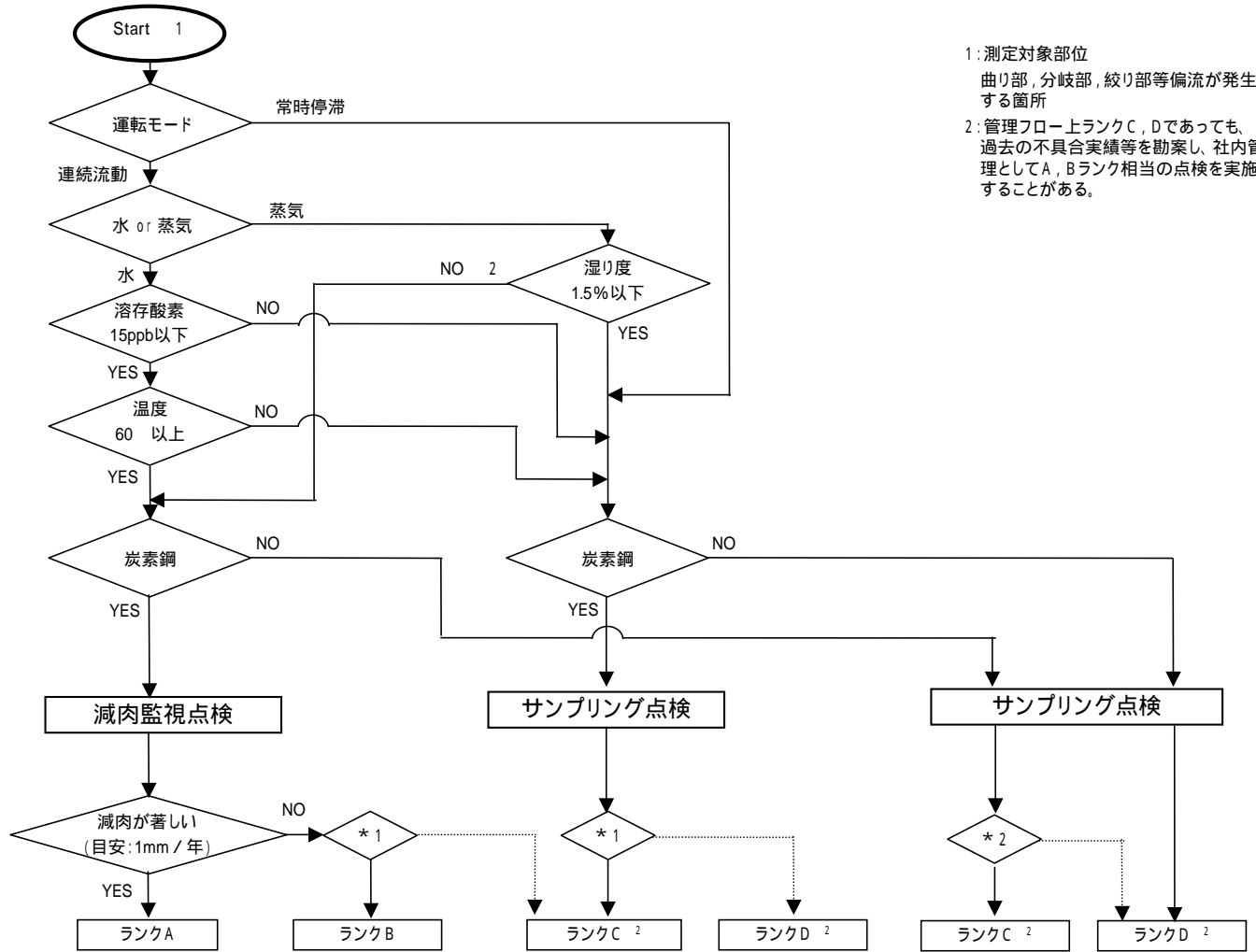
配管肉厚は、「発電用原子力設備に関する技術基準を定める省令」「発電用火力設備に関する技術基準を定める省令」に規定された必要最小厚さを満足し、かつ余寿命が確保された状態で使用するよう管理します。

また、当所においては、従来より配管肉厚管理対象箇所のデータベース化を図っており、本年度末を目途にデータベースの構築を完了させる計画で進めています。データベースについては、過去の点検実績から今後の点検計画まで、全て網羅したものとなっており、点検・取替計画の策定が確実かつ容易に出来るようにしています。

配管減肉管理については、上記配管減肉管理指針に基づき、このデータベースを用いて点検・取替計画を策定するとともに、実際に点検した結果により点検・取替時期やランクの見直しを行い、その後の点検・取替計画に反映していきます。

添付資料 1 5 - 1 : 配管減肉管理フロー

添付資料 1 5 - 2 : 配管減肉管理指針



- 1: 測定対象部位
 曲り部, 分岐部, 絞り部等偏流が発生する箇所
- 2: 管理フロー上ランクC, Dであっても、過去の不具合実績等を勘案し、社内管理としてA, Bランク相当の点検を実施することがある。

* 1: 湿り度1.5%以上の蒸気に該当しないものはランクを1つ下げる。
 * 2: ドレンフラッシュによる減肉可能性がないものについてはランクを1つ下げる
 (対象プラント: 1F-2,3,5,6 2F-1,3 KK-1,2,3,6,7)

点検ランク	ランクの考え方	点検範囲の選定	基本的な点検周期	
ランクA	早急な対策材への交換が望ましい配管	各系統の中で減肉が厳しいと判断される箇所(流体の乱れが発生するオリフィス下流部、絞り弁下流部、ティーズ部等)を選定	選定した箇所を毎定検時	
ランクB	対策材への交換が望ましいものの減肉速度がランクAと比較して緩やかなため、計画的な取替えを行う配管		選定した箇所を3定検毎(1/3ずつ毎定検時)	注) 減肉測定結果をふまえた評価に基づき点検周期を見直す
ランクC	配管の使用環境より配管減肉の可能性が低いと判断される配管	構造健全性確認の観点から、オリフィス下流部、絞り弁下流部、ティーズ部等から任意にサンプリング	選定した箇所を5定検毎(目安)(1/5ずつ毎定検時)	注) 減肉測定結果をふまえ、適宜点検周期及び点検範囲を見直す
ランクD	ランクCの中で対策材を使用すること等により、配管減肉の可能性が更に低いと判断される配管		選定した箇所(減肉環境条件の厳しい箇所10%)を10定検毎(目安)	

配管減肉管理フロー

七 圧力抑制室等の異物混入問題

Q16

当該機の圧力抑制室における異物調査結果はどうだったのか。また、当該機では、今後、どのような異物混入防止対策を講ずることとするのか。

(回答)

当所1号機は、平成15年10月23日から25日にかけて、圧力抑制室(以下、「S/C」)内の異物調査を行い、アルミテープ片、ゴムシートの切れ端、ビニールテープ片等5個の異物を回収しました。

これらの異物によるプラントの安全性評価については、平成15年11月7日に原子力安全・保安院に報告しました。

また、平成16年1月28日に原子炉格納容器漏えい率検査のための準備作業を実施していた際、ゴム片等6個の異物を発見し回収しました。その後、平成16年2月2日にS/C内の最終点検を実施し、ゴム片3個の異物を回収しました。

回収した異物は今回の最終点検の際に混入したのではなく、昨年10月に実施したS/C内点検作業にて回収されなかったものが水位変動等により移動して今回確認されたものと推定しております。

異物が相次いで確認された理由としましては、1月8日から9日にかけて原子炉ウェル水抜きにてS/Cへ移送を行ったこと、さらには1月28日、29日に格納容器スプレイポンプ(A)から(D)を運転したことにより、水移送による水位変動もしくはポンプの運転による攪拌が生じ、点検時確認しづらい部位や壁面等の水面近傍に付着していたビニール片等が移動してきたものと推定しております。なお、初回の調査時点では、水位変動により、壁面等の水面近傍に付着していたビニール片等が離れて水面上に浮遊してくることは想定できませんでした。

発見された異物のうちストレーナを塞ぐ可能性のあるシート片やテープ片類の総面積とストレーナ表面積との比較評価を行った結果、仮にこれらの異物が1つのストレーナに吸着されたとしても炉心冷却機能に影響を与えるものではありませんでした。

今後の再発防止対策としましては、開口部養生の徹底といったハード面の対策を講ずるとともに、当社の作業管理のあり方、元請の作業管理のあり方という観点から、さらなる作業管理上の品質向上を図るべく検討し、下記の対策を講ずることと致しました。

当社は、今後も引き続き更なる作業管理上の品質向上を図るよう、これらの対策を着実に実施して参ります。

(1) S/C内異物防止対策

a. 開口部養生の徹底

S/C入口マンホール部の養生を徹底するとともに、格納容器ドライウェル(D/W)部からS/Cへの異物混入を防止するため、特にD/Wベント管部の養生を徹底します。

(D/Wベント管、マンホール)

b. S/C内保有水の浄化の実施

S/Cの保有水の透明度を上げるために、浄化を実施します。当面は定期検査毎に仮

設浄化装置等により浄化を実施しますが、将来的には本設の浄化システムの設置を検討します。(S/C)

c . ストレーナ大型化の継続検討及び実施

平成 16 年 6 月 25 日に経済産業省より非常用炉心冷却系ストレーナ閉塞事象に関する報告徴収命令が発出され、米国基準に従った評価を実施するよう指示が出されています。評価にあたっては格納容器内保温材量を調査する必要があることから、当社では報告徴収命令発出後、調査可能な状態であった柏崎刈羽 6 号機(第 6 回定期検査 H16.7.10~H16.10.15)以降、定期検査のために停止するプラントについて順次調査を実施し、評価結果を受けてストレーナ大型化を検討していきます。

(S/C)

d . S/C 内塗装状況の点検と頻度の見直し

これまで S/C 内の塗装につきましては、ほぼ 10 年程度の周期で気中塗装または水中塗装を行ってきましたが、他プラントで回収された塗膜はく離片の状況を鑑み、今後は塗膜の状態を定期的に点検する事と致します。また、この点検の結果に基づき、全面再塗装または部分補修塗装の実施頻度を見直していくこととします。

(S/C)

e . S/C 内の靴管理の強化

S/C 内で靴を履き替えると、脱いでおいた靴を他の作業員が入退域の際踏みつけたりして落下する可能性があるため、靴の履き替えが必要な場合は、原則として落下の恐れのない S/C の外側に履き替え場所を設置します。また、S/C 内で使用する靴については員数管理を実施します。

(S/C)

f . 専任監視員の監視内容強化

工具・機材・消耗品以外についても異物混入を防止するために、専任監視員は入域者の携行品、衣類及び靴底等の確認を行います。(原子炉上部・内部、S/C)

g . 作業エリア近傍の開口部の養生(S/C 内以外の作業エリアも含む)

作業エリア内のみならず、作業などの過程で異物が入り込む可能性がある開口部については養生を行います。(全作業エリアの開口部近傍)

(2) 当社要求事項の見直し

今回の異物混入事象におきましては、工事共通仕様書(「異物混入防止の取扱」)に記載されている受注者への異物混入防止に関する当社要求事項が現場で十分に実践されていなかったことから、広い視野でその遵守状況を調査しました。その結果、現場で十分に実践されていない異物混入防止に関する当社要求事項として、消耗品管理、工具・機材管理、開口部養生、現場管理に関するものが挙げられました。それらは以下の 3 項目に分類できます。

受注者側に管理の改善を要求するもの

当社の要求が実態に合っていないもの

当社要求事項が曖昧であり、その解釈にバラツキがあるもの

これらの問題点についてそれぞれ改善策を立案し、平成16年5月10日工事共通仕様書に改善策を反映し改定しました。

主な改定内容は以下の通りです。

異物混入防止に関する適用エリアを明確にしました。

異物混入に関する管理対象物品について明確にしました。また、個人管理品についても管理対象としました。

用語の定義について明確にしました。

適用エリア・対象物品の区分別実施事項について、計画から最終確認までの各プロセス毎に明確にしました。

異物混入防止専任監視員の職務について明確にしました。

チェックシートの記載事項及び員数管理の方法を明確にしました。

添付資料16-1：福島第一原子力発電所1号機における圧力抑制室の異物の品名と数量

福島第一原子力発電所1号機における圧力抑制室の異物の品名と数量

1号機	
品名	数量
アルミテープ片	1
ゴムシートの切れ端	1
ビニールテープ片	1
ひも	1
針金	1
ゴム片	7
ビニール片	1
ひも状のもの	1
合計	14

Q 17

当該機について、異物によりストレーナを閉塞する可能性についてはどのような評価検討がなされているのか。

(回答)

今回の圧力抑制室内異物によるプラントの安全性評価においては、発見された異物によりストレーナが閉塞する恐れがないか評価をしていますが、福島第一1号機に設置されているストレーナは、炉心スプレイ系、格納容器冷却系、高圧注水系用のストレーナを併せて、その表面の約33%が万一異物に覆われても事故時の炉心冷却に必要な流量が確保されるよう余裕を持って設計されていることから、そのストレーナ表面積と今回1号機で発見された異物のうちストレーナを塞ぐ可能性のあるシート片やテープ片類の総面積との比較評価を行いました。

その結果、今回1号機にて発見された異物のうちシート片やテープ片類の総面積は、0.02平方メートル程度であり、これはストレーナの合計表面積2.5平方メートルに対し約0.8%程度であることから、全てがこのストレーナに吸着したと仮定しても事故時に期待される炉心冷却機能は確保されます。なお、ストレーナは圧力抑制室底部から1m以上上方に設置されており、他号機で発見された足場パイプのような重い異物は吸い込まれないようになっています。

なお、海外では1992(平成4)年、スウェーデンのバーセベック2号機(BWR 615M We)において、格納容器内にある安全弁が誤開放し、噴出した蒸気によって、安全弁近傍の繊維質(ロックウール)の保温材が破損、破損した保温材が格納容器ドライウェル(以下、「D/W」)からベント管を通して圧力抑制室へ流入し、非常用炉心冷却系ストレーナを閉塞させる事象がありましたが、当社と欧米(米国及びスウェーデン)とは主に使用している保温材の材質が異なっており、欧米で使用している保温材の材質が主に繊維質(ロックウール、グラスウール等)でありストレーナに付着した場合に大きな圧損を生じさせる性質があるのに対し、当社で使用している保温材の材質は主にケイ酸カルシウムであり、ストレーナに付着した量が同じであった場合、生じる圧損は繊維質のものに比べ、格段に小さく、つまり、目詰まりしにくい性質であることが確認されています。

また、平成16年6月25日に経済産業省より非常用炉心冷却系ストレーナ閉塞事象に関する報告徴収命令が発出され、米国基準に従った評価を実施するよう指示がなされています。評価にあたっては格納容器内保温材量を調査する必要があることから、当社では報告徴収命令発出後、調査可能な状態であった柏崎刈羽6号機(第6回定期検査H16.7.10~H16.10.15)以降、定期検査のために停止するプラントについて順次調査を実施し、評価結果がまとまり次第報告回答していきます。

Q18

使用済燃料プール等における異物の確認・回収の状況を示すとともに、今後、どのような異物混入防止対策を講ずることとしているのか。

(回答)

第23回定期検査中に使用済燃料プール等において発見・回収した異物の状況は以下のとおりです。(回収された異物については表1の通り)

(1) 使用済燃料プールにおける異物の確認・回収状況

(a) 燃料集合体下部に確認された金属製の切削片1個の回収

平成15年10月28日に実施した燃料集合体外観検査の際に、燃料集合体(F1SN35)の下部タイプレート上に金属製の異物1個(長さ約1cm)を確認し、回収しました。調査の結果、当該異物は第22回定期検査で実施したシュラウド取替工事に伴う機械加工で発生した切削片であり、炉内清掃を実施した際に残り残されたものであると推定しました。

(b) 燃料集合体上部に確認されたゴムテープ片1個の回収

平成16年9月21日、使用済燃料の共用プールへの移送のためキャスクに装填した燃料集合体を確認したところ、燃料集合体(F1M64)の上部タイプレート上に繊維状の異物(長さ約1.5cm、幅約0.7cm)を確認し、回収しました。調査の結果、異物はゴムテープ片であることを確認しました。

なお、平成15年12月に燃料集合体炉内配置検査の際に同燃料を確認した時点では当該異物が確認されていないことから、当該異物はこの時期以降に混入したものと考えられますが、汎用的な物品であり、混入経路の特定には至りませんでした。

(2) 使用済燃料プール冷却浄化系スキマサージタンクにおける異物の確認・回収状況

福島第二原子力発電所2号機の使用済燃料プール冷却浄化系スキマサージタンクにおいて異物が確認されたことに伴い、当所1号機についても当該設備について平成16年2月20日～21日にかけて清掃作業を実施した結果、アクリル板・ロープ等の異物を確認・回収しました。これらの物品については使用済燃料プールからスキマサージタンクに水が落ちる堰から混入したものと見られますが、いつ、どのように混入したかは特定できませんでした。

これらの異物の発見に鑑み、異物混入防止のため、以下の事項を実施し、異物の混入防止に努めてまいります。

(1) 工事に伴う炉内清掃の徹底

炉内において機械加工等を実施した場合の切削片等の混入を防止するため、炉内において機械加工等を伴う工事を行った際には、今後も引き続き、徹底した炉内清掃を実施します。

(2) 使用済燃料プール周辺の異物管理の徹底

使用済燃料プール周辺でこれまで定期検査の工事に伴い設定してきた異物混入防止エリアを運転中も含め常時設定することとし、以下の異物混入防止対策を徹底することとします。

- ・ 使用済燃料プールに設置している柵に養生を行うことで異物が容易に使用済燃料プール内に混入することを防止します。
- ・ 養生を施した柵を異物混入防止エリア境界に設置することで、他の区域と区画する等に加え、靴の履き替え等により異物の持込を防止します。
- ・ 区画した異物混入防止エリア内の清掃を行い、エリアの清浄に努めます。

(3) 工事共通仕様書(「異物混入防止の取扱」)に定める受注者への異物混入防止に関する当社要求事項の明確化・改善

調査の結果、工事共通仕様書(「異物混入防止の取扱」)に定める受注者への異物混入防止に関する当社要求事項が現場で十分に実践されていなかったことから、広い視野でその遵守状況を調査しました。その結果、現場で十分に実践されていない異物混入防止に関する当社要求事項としては、消耗品管理、工具・機材管理、開口部養生、現場管理に関するものが挙げられました。それらは以下の3項目に分類できます。

受注者側に管理の改善を要求するもの

当社の要求が実態に合っていないもの

当社要求事項が曖昧であり、その解釈にバラツキがあるもの

これらの問題点についてそれぞれ改善策を立案し、平成16年5月10日工事共通仕様書に改善策を反映し改定しました。

主な改定内容は以下の通りです。

異物混入防止に関する適用エリアを明確にしました。

異物混入に関する管理対象物品について明確にしました。また、個人管理品についても管理対象としました。

用語の定義について明確にしました。

適用エリア・対象物品の区別実施事項について、計画から最終確認までの各プロセス毎に明確にしました。

異物混入防止専任監視員の職務について明確にしました。

チェックシートの記載事項及び員数管理の方法を明確にしました。

(4) 使用済燃料プール冷却浄化系スキマサージタンクの定期的な清掃

上記のように使用済燃料プール等については異物の混入防止を徹底いたしますが、スキマサージタンクについては、定期的に清掃します。

表1 1号機において確認・回収された異物(まとめ)

確認場所	品名	個数・大きさ・重量	回収日	確認時の状況
使用済燃料 プール内	金属の切削片	1個 (長さ約1cm)	平成15年10月28日	燃料集合体外観検査 実施時
	ガムテープ片	1個 (約1.5cm×約0.7cm)	平成16年9月21日	使用済燃料の共用プ ールへの搬出時
スキマサージ タンク内	アクリル板	1個 (約800mm×約600mm ×約5mm)	平成16年2月20日 ~2月21日	福島第二原子力発電 所2号機において、 スキマサージタンク 内のフィルタからビ ニール片などを確 認・回収したことを 受けての清掃作業
	ロープ	6本 (4.6m, 2.4m, 0.8m×2, 1.6m, 1.1m)		
	その他 ・ホース・チューブ 片 ・シート片 ・テープ片 ・ボルト・ナット ・プラスチック片 ・ゴム ・針金	総重量約4.8kg		

Q 1 9

当該機に関する平成15年4月以降の不適合発生状況の概要を示し、また、平成15年11月以降発生した不適合事象のうち、公表基準区分 以上に区分した事案について、事象概要とその後の措置、今後の対応について明らかにされたい。

(回答)

不適合管理*1については、不適合管理の基本ルールを「不適合管理マニュアル」として平成15年2月に制定し、不適合報告方法の改善等を含め不適合処理のプロセスを明確にしています。不適合管理の事象別区分は、以下の通りとしており不適合管理委員会にて決定しています。

* 1 : 不適合管理

不適合は、本来あるべき状態とは異なる状態、もしくは本来行うべき行為(判断)とは異なる行為(判断)を言います。法律等で報告が義務づけられているトラブルから、発電所の通常の点検で見つかる計器や照明の故障など、広い範囲の不具合事象が対象になります。

区分	事象の概要
A s	法律、大臣通達、安全協定に基づく報告事象
A	保安規定に係わる不適合事象 国、地方自治体へ情報提供した事象
B	国の検査に係わる不適合事象 運転監視の強化が必要な事象
C	運転におけるヒューマンパフォーマンスに関わる事象
D	通常のメンテナンス範囲内の事象
対象外	消耗品の交換等の事象

また、公表基準については、平成14年9月以降、原子力発電所における不適切な取り扱いに対する再発防止対策の一環として、「情報公開ならびに透明性確保の徹底」について検討を重ね、平成15年11月10日に不適合事象の公表方法の見直しを発表し、11月17日より新しい以下の公表区分に応じた情報公開を行っています。

区分	事象の概要	主な具体例
区分	法律に基づく報告事象等の重要な事象	<ul style="list-style-type: none"> ・計画外の原子炉の停止 ・発電所外への放射性物質の漏えい ・非常用炉心冷却系の作動 ・火災の発生 など
区分	運転保守管理上、重要な事象	<ul style="list-style-type: none"> ・安全上重要な機器等の軽度な故障 (技術基準に適合する場合) ・管理区域内の放射性物質の軽度な漏えい ・原子炉等への異物の混入 など
区分	運転保守管理情報の内、信頼性を確保する観点からすみやかに詳細を公表する事象	<ul style="list-style-type: none"> ・計画外の原子炉または発電機出力の軽度な変化 ・原子炉の安全、運転に影響しない機器等の故障 ・主要パラメータの緩やかな変化 ・人の負傷または病気の発生 など
その他	上記以外の不適合事象	<ul style="list-style-type: none"> ・日常小修理 など

平成15年4月1日～平成17年4月28日までに1号機で発生した不適合事象は合計2,829件(1号機1,529件、共用1,300件)(発電所全体12,247件)でグレード別の内訳では、

グレード	1号機	共用	(発電所全体)
As	11件	3件	(106件)
A	19件	10件	(110件)
B	36件	16件	(286件)
C	160件	33件	(1090件)
D	1,274件	1,200件	(10,413件)
対象外	29件	38件	(242件) となっています。

Asの件名は

*印は共用設備

No	発生日	件名
1	H15/ 5/21	1, 2号機主排気筒からの極微量な放射性物質の放出について
2	H15/ 7/ 1	海生物処理設備排ガス中ダイオキシン類基準値オーバーについて *
3	H15/ 8/27	気水分離器(シュラウドヘッド)リフティングロッド曲がりについて
4	H15/ 9/25	ディーゼル発電機1A冷却水漏えいについて
5	H15/10/23	原子炉格納容器 圧力抑制室プール内の異物発見について
6	H15/10/28	燃料集合体外観検査時における異物発見について
7	H16/ 1/28	圧力抑制室内での異物発見について
8	H16/ 2/ 2	圧力抑制室内での異物発見について
9	H16/ 4/ 6	ディーゼル発電機1A冷却水温度高による自動停止について
10	H16/ 4/ 5	1 - 4号機出入管理所建屋無停電電源装置の火災について *
11	H16/ 7/16	総合インターロック検査(社内検査)におけるハーフスクラムの発生について
12	H16/ 7/27	高温焼却炉設備のグラニュールコンベア投入口ジャバラ焼失について *
13	H16/ 9/21	使用済燃料プール内での繊維状の異物発見について
14	H17/ 1/24	圧力抑制室ベント管内でのテ - プ片等の発見について

Aの件名は

No	発生日	件名
1	H15/ 7/16	官庁申請書類「定期検査時期変更承認申請書(補助ボイラ)」における誤記について
2	H15/ 9/ 4	発電所前面海域の水溫測定における水溫計流失について *
3	H15/10/ 7	原子炉冷却材浄化系補助ポンプエリアでの水漏れについて
4	H15/11/15	中操空調ブースターファン流量低について
5	H15/11/17	ペレット等固化設備設置作業における電工ドラム落下による負傷について *
6	H15/11/19	原子炉水位計基準面器の設定レベル相違について
7	H15/11/25	電線管サポート鋼材穴あけ時における作業員の負傷について *
8	H16/ 1/24	焼却工作建屋2階工作機械作業場用天井クレーン主巻部マグネットブレーキ不良について *
9	H16/ 1/25	1, 2号機新サービス建屋南側屋外での作業員の負傷について *

10	H16/ 1/26	主排気筒ガスサンプリングポンプ（B）トリップについて
11	H16/ 1/26	水質分析業務における管理区域内作業10時間超え発生について
12	H16/ 1/26	原子炉建屋補機冷却系での放射性物質検出について
13	H16/ 1/28	1, 2号機主排気筒における微量な放射性物質の検出について
14	H16/ 2/ 4	1, 2号機主排気筒における微量な放射性物質の検出について
15	H16/ 2/ 6	ホールドアップ機器冷却水冷却塔（B-B）冷却水配管破損について
16	H16/ 2/20	スキマサージタンク点検作業中のゴミなどの発見について
17	H16/ 3/ 2	1, 2号機主排気筒における微量な放射性物質の検出について
18	H16/ 3/ 2	焼却炉建屋排気口における微量な放射性物質の検出について*
19	H16/ 3/ 6	共用プール東側大物搬入口、入口扉開放について *
20	H16/ 4/15	原子炉冷却材浄化系 補助ポンプ出入口弁シートパスについて
21	H16/ 5/11	管理区域内作業10時間超え発生について
22	H16/ 5/11	周辺監視区域外における3ヶ月平均濃度評価値の誤りについて
23	H16/ 8/ 3	集中環境施設内作業における病人の発生について *
24	H16/ 8/18	電気品倉庫保管中のメイントランス絶縁油漏えいについて *
25	H16/ 8/27	中性子源領域モニタ点検時における「原子炉自動スクラム（A）系」警報発生について
26	H16/ 9/ 7	非常用ディーゼル発電機（B）定例試験時における並列不可について
27	H16/ 9/14	タービン主油タンクベーパーファン切替時における油漏れについて
28	H16/12/ 4	燃料プール冷却材浄化系フィルタ - （A）点検時、本体入口配管フランジの取り外し箇所養生部よりの漏えいについて
29	H17/ 3/18	廃棄物集中処理建屋換気排気筒モニタの一時的な欠測について *

Bの件名は

No	発生日	件名
1	H15/ 5/ 9	電動機駆動消火ポンプケーシング部クラックについて *
2	H15/ 5/27	キャスク保管建屋140T天井クレーン性能検査における合図方法の指導について *
3	H15/ 5/27	キャスク保管建屋140T天井クレーン性能検査における免許の携帯に関する指摘事項について *
4	H15/ 7/24	シャワードレンサンプルタンク鏡板腐食について *
5	H15/ 7/29	制御棒駆動機構配管アークストライクについて
6	H15/ 8/11	制御棒駆動機構引抜配管取合先端曲り発生について
7	H15/ 8/25	補助ボイラ定期検査実施要領書における不統一について *
8	H15/ 9/10	制御棒駆動機構挿入引抜配管 ハイポイントベント配管寸法不具合について
9	H15/ 9/12	湿分離器浸透探傷検査指示模様の発生について
10	H15/ 9/22	制御棒ハウジング溶接境界部浸透探傷検査欠陥指示発生について
11	H15/ 9/26	制御棒駆動機構挿入引抜配管、既設配管干渉について
12	H15/10/10	定期検査要領書（第1種・第3種供用期間中検査）の誤記による差替えについて

1 3	H15/10/28	供用期間中検査記録の記載間違いについて
1 4	H15/11/ 7	原子炉停止時冷却系電動弁リークオフドレン配管の肉厚相違について
1 5	H15/11/13	給水系配管支持構造物耐圧溶接部（FDW-W15R）浸透探傷検査不具合の件
1 6	H15/11/19	主蒸気隔離弁漏えい率検査（社内検査）時の不適合について
1 7	H15/12/ 4	給水系配管支持構造物耐圧溶接部浸透探傷検査における不具合について
1 8	H15/12/ 9	原子炉格納容器漏えい率検査用湿度測定器（露点検出器（D5））の設置位置が、基準容器（RC-5）の近傍でないことが認められたため、露点検出器を移設
1 9	H15/12/15	1-4号機酸素供給設備の保安検査時、配管の肉厚測定が行われていないことが認められたため、肉厚測定を実施 *
2 0	H15/12/18	原子炉停止余裕検査において、対象制御棒が1ノッチ引き抜き操作を行ったところ、2ノッチ引き抜けてしまう事象が認められたため、検査を延期
2 1	H15/12/17	固体廃棄物貯蔵庫の週一回の巡視について、「三次文書では、保管している全てのドラム缶の保管状況を確認するように読めるが、7-8棟保管エリアは、奥行きが深く、奥の方に保管されたドラム缶の保管状況が確認できない」旨の指摘ペーパーを保安検査官より、受領した。 *
2 2	H15/12/24	制御棒常駆動試験作業において、作業予定表・防護指示書承認前に受託企業が作業を実施したことが確認されたため、作業開始を延期
2 3	H16/ 1/10	原子炉圧力容器第1種機器供用期間中検査の超音波探傷検査時、検査対象の原子炉圧力容器スタッドボルト24本のうち22本が今回の検査対象でないことが認められたため、再検査を実施
2 4	H16/ 1/13	第3種供用期間中検査のうち高圧注水系漏えい検査の社内検査時、漏えい検査範囲図に誤りが認められたため、要領書を差し替え
2 5	H16/ 1/15	第3種機器供用期間中検査定期検査要領書において、高圧注水系及び格納容器スプレイ系の漏えい検査項目に記載漏れが認められたため、要領書を差し替え
2 6	H16/ 1/15	1号機供用期間中検査要領書において、数量に違いが認められたため、要領書を差し替え
2 7	H16/ 2/26	原子炉再循環系ループ流量1A・1Bにおいて、プロセスコンピュータ出力のAとBが逆になっていること及び電気展開図の記載ミスが認められたため、電気展開図を訂正
2 8	H16/ 3/16	第4回保安検査において、エリアモニタ記録計の管理方法の件で、所内での情報伝達に不備があったため、対応を検討 *
2 9	H16/ 4/14	原子炉圧力容器加圧時、逃し安全弁（203-3D）のシートリークが認められたため、弁を修理
3 0	H16/ 4/22	原子炉冷却材浄化系補助ポンプの出入口弁点検時、バイパス弁のシートリークが認められたため、弁を修理
3 1	H16/ 4/23	税務調査時、共用プール設備の竣工検査記録に不備が認められたため、対応を検討 *
3 2	H16/ 4/23	放射性廃棄物漏えい検出装置の機能検査時、「設定値判定基準の根拠を明確にすること」との指摘を受けたため、対応を検討 *

3 3	H16/ 5/12	自動減圧系機能検査（社内検査）時、オシログラフに接続する配線が中継端子台でA、B系の接続違いが確認されたため、接続を修正
3 4	H16/ 5/27	制御棒駆動機構の機能検査において、「元の記録を、検査履歴として残すこと」との指摘を受けたため、対応を検討
3 5	H16/ 5/27	制御棒駆動機構の機能検査において、「検査実施者を変更する場合の手続きを明確にすること」との指摘を受けたため、対応を検討
3 6	H16/ 5/27	原子炉格納容器漏えい検査時、「バウンダリ弁チェックシートが未承認のまま加筆・訂正されている」との指摘を受けたため、対応を検討
3 7	H16/ 6/11	原子炉格納容器の漏えい検査時、「原子炉格納容器の漏えい試験規程を検査要領書の要求事項として明記すること」との指摘を受けたため、対応を検討
3 8	H16/ 6/11	原子炉格納容器の漏えい検査時、「社内検査要領書において、検査目的と検査結果の整合性をとること」との指摘を受けたため、対応を検討
3 9	H16/ 6/29	原子炉建屋の天井クレーン機能再検査時、「再検査の理由及び検査ウエイト照合の確認について要領書に反映すること」との指摘を受けたため、要領書を改訂
4 0	H16/ 6/30	監視機能健全性確認検査時、「線形モニタにおける判定基準の根拠が不明確である」との指摘を受けたため、対応を検討
4 1	H16/ 7/27	監視機能健全性確認検査時、「許容範囲の根拠が文書化されていないため、要領書に追記すること」との指摘を受けたため、対応を検討
4 2	H16/ 7/29	固体廃棄物処理系の焼却炉機能検査時、「計装設備検査周期の基準を明確にすること」との指摘を受けたため、対応を検討
4 3	H16/ 7/29	液体廃棄物処理系の機能検査時、「検査毎に、定期検査計画書の対象機器を明記すること」との指摘を受けたため、対応を検討
4 4	H16/ 8/11	保安検査官への運転日誌説明時、記載ミスが認められたため、日誌を訂正 *
4 5	H16/ 8/27	洗濯廃液系サンプルタンク（A）のレベル指示計において、指示不良が認められたため、レベル指示計を校正 *
4 6	H16/ 8/30	原子炉給水流量計（A）のフローノズルにおいて、製作設計条件の相違が確認されたため、対応を検討
4 7	H16/ 9/ 7	高温焼却炉建屋のエリア放射線モニタにおいて、チャンネル1に指示不良が認められたため、モニタを校正 *
4 8	H16/ 9/13	検査記録及び文書の移管準備時、「検査完了報告及び通知」文書の紛失が確認されたため、対応を検討
4 9	H16/ 9/30	焼却工作建屋3階の焼却前処理設備袋詰給袋機において、福島労働局より危険防止措置実施の指導を受けたため、対応を検討 *
5 0	H16/11/12	核燃料輸送物発送前検査（社内検査）要領書において、記載内容に誤りが確認されたため、要領書を訂正 *
5 1	H16/12/ 8	安全保護系検出器要素性能検査時、「給水フロ - ノズル判定基準の数値の算出に関して、部品の取替前後を比較するだけでなく、JIS等の公定法による算出で適切性を確認すること」との指導を受けた件について
5 2	H17/ 4/12	固体廃棄物処理系の焼却炉機能検査において、当該設備が不良により運転出来ないにも関わらず、検査延期の連絡を遅れた件について

このうち、平成15年11月17日の公表方法見直し以降発生した公表基準区分 以上のものは計31件(1号20件、共用11件)(発電所全体151件)及びその他のものは 計1,955件(1号1,051件、共用904件)(発電所全体7,957件)で事象概要とその後の措置、対応については下表のとおりです。

区分	事象概要とその後の措置	対応
	<p>件名：<u>1 - 4号機出入管理所建屋無停電電源装置の火災について</u> *</p> <p>1 - 4号機出入管理建屋において、平成16年4月5日午後7時50分頃、異音がしたため、警備員が現場に急行し、午後7時55分頃、計算機用無停電電源装置付近から発煙していることを確認しました。</p> <p>その後、午後7時59分頃、炎を確認し手動にて電源を停止したところ、午後8時10分頃、自然に炎と煙が消えたことを確認した。</p> <p>「火災の特定」 当該無停電電源装置を工場にて調査を行った結果、製造過程において電解コンデンサーの内部に微少なアルミ片が混入されていたことにより短絡が発生し、火災に至ったものと推定された。</p> <p>このため、当該の電解コンデンサーを取替えた。</p> <p>今回の火災発生に際して通報遅れが見受けられたことから消防署への連絡方法について、「煙、炎を発見した場合、迷わず発見者が119番通報を行う」ことを文書にて周知し、改善を図った。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・製造メーカーでのコンデンサー製作時、アルミ片混入防止のため巻取機集塵装置の設置及びスリット刃の上部に集塵箇所を設置し、吸引力の向上を図った。 ・日常点検及び定期点検時、コンデンサー単体の点検項目を追加した。 ・当該無停電電源装置を最新型に取替えた。
	<p>件名：<u>高温焼却炉のグラニュールコンベア投入口ジャバラ焼失について</u> *</p> <p>集中環境施設雑固体廃棄物減容処理建屋において、平成16年7月27日1時53分、パトロール中の委託員が高温焼却炉設備の焼却後の廃棄物を取り出す部分のダクトつなぎ部が損傷していることを発見した。</p> <p>その後、当社運転管理員による現場確認の結果、午前4時消防署に連絡した。消防署の現場確認により、午前5時30分、火災であることならびにすでに鎮火していたことが確認された。</p> <p>当該設備の運転状況を調査した結果、今回の運転では、発熱量の高いゴム手袋等の可燃物の割合が多かったことから、運転初期に燃焼・発熱でガス化した可燃物が焼却炉出口側で燃焼したため、排ガス温度およびグラニュール乾燥空気温度が過去の運転実績と比べ高くなっていったことが判明した。</p> <p>グラニュール乾燥空気温度がダクトつなぎ部材質の発熱開始温度と接近していたことから、ダクトつなぎ部の焼損は、材質選定に際し、グラニュール乾燥空気温度を正しく考慮していなかったことが原因と推定した。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・焼損したダクトつなぎ部および類似箇所の材質は、グラニュール乾燥空気温度を上回る耐熱温度の高い難燃性に変更した。 ・焼却炉内点検時の廃棄物は、発熱量の高い可燃物が多くならないようにする。

区分	事象概要とその後の措置	対応
	<p>件名：<u>圧力抑制室内での異物発見について</u></p> <p>平成16年1月28日 原子炉格納容器漏えい率検査の準備作業中、圧力抑制室内にてテープ片のようなもの2枚、ひも状のもの1本を発見した。格納容器冷却系及び炉心スプレイ系ポンプの運転及びウエルブローにより圧力抑制プール内の水位が変動したことから、壁面などに付着していた異物が水面に浮上してきたものと考えられる。</p> <p>また、圧力抑制プール内を調査し、新たにゴム片が3個あることがわかり、合わせて当該物を速やかに回収した。回収した際、テープ片のようなもの2枚は、ゴム片とビニール片であることがわかった。</p> <p>回収物：ビニール片1枚、ひも状のもの1本、ゴム片4個。</p>	<p>Q16にて説明</p>
	<p>件名：<u>圧力抑制室内での異物発見について</u></p> <p>平成16年2月2日 圧力抑制室内の気中構造物点検作業において、圧力抑制室内にゴム片3個を発見した。格納容器冷却系及び炉心スプレイ系ポンプの運転を実施したことにより、異物が水面に浮上してきたと考えられる。</p> <p>速やかに当該物の回収を実施した。</p>	<p>Q16にて説明</p>
	<p>件名：<u>ディーゼル発電機1A冷却水温度高による自動停止について</u></p> <p>平成16年4月6日 非常用ディーゼル発電機1Aの定例試験を実施していたところ、発電機出力が1000KWeに到達後間もなく、中操盤（PNL908）警報「D/G 1A TROUBLE」及び「D/G 1A LOCK OUT RELAY A」が発生し自動停止した。</p> <p>現場盤に発生した警報は、「No1 機関冷却水温度高」のみが発生したことを確認した。</p> <p>原因についてはQ25にて説明</p>	<p>Q25にて説明</p>

<p>件名：<u>総合インターロック検査（社内検査）におけるハーフスクラムの発生について</u></p> <p>平成16年7月16日 総合インターロック検査（社内検査）において、1回目試験のタービン運転状態模擬を行った後、原子炉出力45%以上模擬のためヒューズ引抜きを実施した。この際、「原子炉スクラムA」の警報が発生した原因を調査したが特定できず「原子炉スクラムA」クリア後、再度ヒューズ引抜きを実施したところ警報は発生しなかった。このため、検査を継続し1回目試験を完了した。試験2回目において、原子炉出力45%以上模擬のためヒューズ引抜きを実施したところ、再度「原子炉スクラムA」の警報が発生した。</p> <p>原因についてはQ22にて説明</p>	<p>Q22にて説明</p>
<p>件名：<u>使用済燃料プール内での繊維状の異物発見について</u></p> <p>平成16年9月21日 使用済燃料構内移送作業のため、使用済燃料プール内において輸送容器に使用済燃料12体を装填した後、水中テレビカメラによる燃料体の番号確認を実施していたところ、1体の燃料体（F1M64）上に長さ約2cm、幅約5mmの繊維状のものを発見した。</p> <p>使用済燃料輸送容器内燃料上部の繊維状のものを回収した。尚、繊維状の回収品は、布製のテープ片（1.5cm×0.7cm）であった。</p>	<p>Q18にて説明</p>

<p>件名：<u>中操空調ブースターファン流量低について</u></p> <p>平成15年11月15日 中操空調機能試験において、HVE-9自動起動試験を実施したところ、流量低警報が10秒経過後もクリアせず、予備機であるHVE-10が自動起動する事象が発生した。HVE-10に対する試験を実施した際も同様の事象が確認された。</p> <p>調査の結果、AO弁駆動用電磁弁の口径が小さいため、起動信号発生後にブースターファン出入口弁及び循環弁(AO弁)の動作時間が遅く、風量確立に時間がかかり予備機が起動していることが判明した。そのため、AO弁駆動用電磁弁のサイズ変更、排気をアップ、AO弁の動作時間を速くさせ風量確立時間の短縮を行い、予備機自動起動防止を図った。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・当所他号機に対して設備レビューを行った結果、2、5号機については、今回定検で実施し、4号機については、次回定検で予備機自動起動防止対策を実施する。
<p>件名：<u>ペレット等固化設備設置作業における電工ドラム落下による負傷について</u> *</p> <p>平成15年11月17日午後4時20分頃、集中環境施設プロセス建屋の地下2階にて、電工ドラムの引き上げ作業を行っていた際、電工ドラムを誤って落下させ、下を通行していた作業員に当たり、負傷した。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・関係各グループ、協力企業へ事例を紹介し、注意事項の周知徹底を図った。 ・資機材の上げ下げを行う場合は、上下に人員を配置するよう再徹底した。 ・電工ドラムを上げ下げする場合は、かよいロープを使用するよう再徹底した。
<p>件名：<u>原子炉水位計基準面器の設定レベル相違について</u></p> <p>平成15年11月19日 柏崎刈羽原子力発電所の不適合水平展開で、原子炉水位計基準面器のレベルを確認したところ、管理値より19.2mm高く指示がでていた。</p> <p>第22回定検時、基準面器の交換を行った際、原子炉水位基準水位を実際に水が存在する基準面器取付配管底部の高さとして実水位と発生差圧の関係を求めたうえで、校正すべきであったが、原子炉圧力容器の基準面配管ノズルの中心高さを原子炉水位基準水位としていた。</p> <p>正しい基準面器センターレベルで、計器の再校正を行った。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・当所他号機について、同様の設定レベル管理ミスがないことを確認した。

<p>件名：<u>電線管サポート鋼材穴あけ時における作業員の負傷について</u> *</p> <p>平成15年11月25日午後6時過ぎ、集中環境施設プロセス建屋1階にて、電動ドリルで電線管のサポート用鋼材の穴開け作業をしていた作業員が、誤って電動ドリルの刃により右足甲を負傷した。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・関係各グループ、協力企業へ事例を紹介し、注意事項の周知徹底を図った。 ・短尺サポートを製作する場合は、長尺の状態での加工後に切断することを再徹底した。 ・短尺サポートに穴あけ作業が生じた場合は、足の位置と姿勢が確保できる専用治具を使用する。
<p>件名：<u>焼却工作建屋2階工作機械作業場用天井クレーン主巻部マグネットブレーキ不良について</u> *</p> <p>平成16年1月24日午後5時15分頃、集中環境施設・焼却工作建屋2階の天井クレーンブレーキ部より発煙があり、集中環境施設及び3・4号機の中央操作室に火災警報が発生した。</p> <p>午後5時40分頃、3・4号機当直長より消防署に119番通報し、消防署員による現場確認の結果、「火災ではない」との判断を受けた。</p> <p>発煙した原因は、天井クレーンブレーキ部のパットとドラムとの隙間がなく、ブレーキ開放時にも接触していたため摩擦熱により発煙したと思われる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・年次点検時に電磁ブレーキのブレーキドラムとパットの隙間測定を追加して実施する。 ・天井クレーン使用時の日常点検において、電磁ブレーキ部の作動確認を目視により確認する。
<p>件名：<u>1・2号機新サービス建屋南側屋外での作業員の負傷について</u> *</p> <p>平成16年1月25日午前9時50分頃、定期検査中の1・2号機新サービス建屋南側屋外(管理区域外)にて、作業員が排水ポンプ溜めますの砂利上を歩行中に砂利中に隠れていた釘を踏み、右足裏を負傷した。尚、作業員は、応急処置(消毒)後、業務車にて病院へ行き、治療を受けた。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・原則としてコンクリートの通路を歩行するよう徹底した。

	<p>件名：<u>主排気筒ガスサンプリングポンプ（B）トリップの件</u></p> <p>平成16年1月26日 スタックガスサンプリングポンプ（B）がポンプ入口圧力異常によりトリップした。 調査の結果、ポンプトリップは一時的な圧力変動によるものと推定した。 一時的な圧力変動を回避するため、トリップリレーをタイマーリレーに変更した。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・他号機は圧力変動他の要因でポンプトリップした経緯はなかった。
	<p>件名：<u>水質分析業務における管理区域内作業10時間超え発生について</u></p> <p>平成16年1月26日 管理区域内水質分析業務を午前中3時間20分実施し、午後も同様の分析作業を実施した。その後、残時間40分前にAPDのアラームが鳴ったため、残りの作業を終了し、退域しようとしたところ、その途中で10時間のアラームが鳴り退域時1分の超過となった。 退域が遅れた理由は、退域を促す為のAPD警告アラームが発生したが、10時間までには余裕があると思ひこみ、残り時間で残務処理が可能と考えたためである。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・協力企業へ、今回の事例紹介と管理区域入域10時間の周知徹底を図った。 ・イントラネットに周知・連絡文書を掲載し周知の徹底を図った。 ・今回の事象を基に事例検討を行うと共に、作業者に対して再教育を実施した。 ・入域時間管理についての管理手引きを作成して徹底を図った。
	<p>件名：<u>原子炉建屋補機冷却系での放射性物質検出について</u></p> <p>平成16年1月26日 原子炉補機冷却系淡水の定例水質分析（1回/週）を実施したところ、通常は検出されない放射性物質（Mn-54、Co-60）が検出された。 原因についてはQ28にて説明</p>	<p>Q28にて説明</p>

	<p>件名：<u>1, 2号機主排気筒における微量な放射性物質の検出について</u></p> <p>平成16年1月28日 1, 2号機主排気筒粒子状物質定例測定において、コバルト60が$3.9 \times 10^{-8} \text{ Bq/cm}^3$、セシウム137が$2.1 \times 10^{-8} \text{ Bq/cm}^3$濃度の粒子状物質を検出した。</p> <p>原因についてはQ23にて説明</p>	<p>Q23にて説明</p>
	<p>件名：<u>1, 2号機主排気筒における微量な放射性物質の検出について</u></p> <p>平成16年2月4日 1, 2号機主排気筒フィルタ（平成16年1月28日に粒子状物質が検出されたフィルタ）を、2月4日に定例分析したところ、全放射能を検出した。</p> <p>原因についてはQ23にて説明</p>	<p>Q23にて説明</p>
	<p>件名：<u>ホールドアップ機器冷却水冷却塔（B-B）冷却水配管破損について</u></p> <p>平成16年2月6日 当社社員が現場にて、1, 2号機活性炭ホールドアップ建屋内の機器を冷却するための補機冷却系に使用している冷却水コイル（B）が凍結により破損していることを確認した。</p> <p>調査の結果、当該コイルは試運転のため冷却ファンを停止しなかったこと、並びに、外気温の低下が重なり過冷却による破損と考えられる。尚、冷却塔冷却コイルの取替を行った。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・現場操作盤に「凍結防止対策時 冷却塔予備機待機側ファン起動禁止」の表示札の取付を実施した。 ・温度管理用のインターロックを設ける。 ・設備別操作基準「冷却塔の凍結防止対策」の改訂を実施した。
	<p>件名：<u>1, 2号機主排気筒における微量な放射性物質の検出について</u></p> <p>平成16年3月2日 1月5日～2月4日までの1, 2号機主排気筒フィルタのストロンチウム分析（定例分析）を行ったところ、ストロンチウム90を検出した。</p> <p>原因についてはQ23にて説明</p>	<p>Q23にて説明</p>

	<p>件名：<u>焼却炉建屋排気口における微量な放射性物質の検出について</u> *</p> <p>平成16年3月2日の焼却炉建屋排気口フィルタのストロンチウム分析（定例分析）において、ストロンチウム89を検出した。 当該期間中に焼却物中に含まれていたストロンチウム89がフィルタ（セラミック、HEPA）を経由して検出されたものと推定される。 焼却炉で線量率の高い廃棄物を焼却する場合、ストロンチウム89の半減期（50.5日）を考慮して、焼却炉建屋に受け入れ後50日以上保管してから焼却することとした。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・運用方法を作業方（協力企業）に周知するとともに、具体的な管理方法を作成した。
	<p>件名：<u>共用プール東側大物搬入口、入口扉開放について</u> *</p> <p>平成16年3月6日、共用プール東側大物搬入口扉が開いていることを警備員が発見した。 施錠されていない状態に気づかなかった原因は、扉が未施錠の場合、現地制御盤および警備所の監視盤で警報が発生するが、現地制御盤については扉を閉止後に誤操作防止のため電源を切る運用としていたこと、また警備所では警備員が3月5日の警報発生後に当該扉が閉まっていることを確認し、警報の発生は誤作動と判断していた。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・大物搬出入口の制御盤（現地盤）に電源（ブレーカー）が布設されている箇所については、異常時における早期対応を目的に制御盤（現地盤）にて、警報が発報するよう常時電源を「入」とした。
	<p>件名：<u>管理区域内作業10時間超え発生について</u></p> <p>平成16年5月11日 作業完了後の片付け中に警報付個人線量計のアラームが鳴り、退域しようとしたが現場で作業終了の確認をした後退域したため、10時間1分の超過となった。当該者は警報付き個人線量計が警報を発生し、速やかに退域する必要があると認識していたが、若干時間的余裕があると思い、退域移動中に当社監理員に作業報告を行ったため、退域が遅くなってしまった。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・警報付き個人線量計の時間管理のアラーム設定時間を1日9時間30分（10時間超え30分前）に変更した。 ・9時間45分超過者は当社にて指導を行いました。 ・社内及び協力会社関係者への説明会（再徹底及び放射線管理システムの変更）を実施した。

<p>件名：<u>集中環境施設内作業における病人の発生について</u> *</p> <p>平成16年8月3日午後4時45分頃、作業終了後に集中環境施設内更衣所において作業員が衣服を着替えていたところ、気分が悪くなったため業務車両にて病院へ搬送した。 診察の結果、脱水症と診断された。</p>	<p>Q21にて説明</p>
<p>件名：<u>電気品倉庫保管中のメイントランス絶縁油漏えいについて</u> *</p> <p>平成16年8月18日午前11時5分頃、当社社員が発電所構内にある電気品（危険物）倉庫を巡視点検していたところ、保管している変圧器から絶縁油が滴下していることを発見した。 油は変圧器下部の閉止板より漏れており、漏れ量は約18リットル（当該倉庫内に設置してある防油堤堰内の油溜り内の漏れ量）であり、当該部からの漏れいも1秒に2滴程度で仮設のポリタンクにて油を受けて外部への漏れいはなかった。 調査の結果、平成16年7月27日の前回月例巡視点検時には異常がなかったことから、原因は変圧器の圧力計取付用配管フランジパッキンの劣化によるものと推定されたことから、平成16年8月19日に漏油修理専用のシール材を使用し、圧力計取付用配管フランジ全体を包み込む方法で修理を完了した。なお、漏油箇所隣接する2ヶ所のフランジも同様のシール材にて対策を実施した。</p>	<p>・絶縁油使用機器(変圧器等)の倉入れ時には、倉入れ元で実施した耐圧試験実施記録を確認し、受け入れ時の検査では、配管取り合い部のフランジ箇所より絶縁油漏れの無いことを確認する。</p>
<p>件名：<u>中性子源領域モニタ点検時における「原子炉自動スクラム(A)系」警報発生について</u></p> <p>平成16年8月27日 中性子源領域モニタCH-21がノイズにより指示上昇した件で原因調査を行っていたところ、検出器側のノイズをモニタ内のアースに逃がす際コネクタを外していたためアースとの電位差が大きくなり、アース電流の誘導ノイズの影響で、近くにある中間領域モニタCH-11が誤作動し、ハーフスクラムに至った。 対策として、ノイズ混入によりケーブルに誘導している電荷を取り除く場合は、コネクタを取外してジャンパーする行為は行わないこととし、更に中性子源領域モニタにはノイズキラーを取付けてノイズ低減を図った。</p>	<p>・ノイズ混入時の電荷を取り除く場合は、コネクタを取外してのジャンパーは実施しない旨を要領書に記載した。</p>

<p>件名:<u>非常用ディーゼル発電機 1 B 並列不可の件について</u></p> <p>平成16年9月7日 定期検査中の非常用ディーゼル発電機1(B)の定例試験を実施したところ、所内電源に並列できない事象が発生した。</p> <p>原因についてはQ25にて説明</p>	<p>Q25にて説明</p>
<p>件名:<u>タービン主油タンクベーパーファン切替時における油漏れについて</u></p> <p>平成16年9月14日 主油タンクのベーパーファンの切替を実施したところ、出口ラインUシールベントラインより油が漏れた。</p> <p>調査の結果、ベーパーファンを2台運転にしたことにより、主油タンクの内圧が変動し、ベーパーファン出口に設置されているUシール部の油を押し上げ、大気開放されているベント配管より油が漏れたと推定される。</p> <p>対策として、ガス抽出機切替え時等のU字配管の圧力(風量)変動に伴う油の外部への漏洩を防止するため、U字配管上部開放部を高くした配管に取替えを実施した。</p>	<p>・当所他号機に対して設備レビューを行った結果、同種のもの無く対策を取る必要が無いことを確認した。</p>

<p>件名：<u>燃料プ - ル冷却材浄化系フィルタ - (A) 点検時、本体入口配管フランジの取り外し箇所養生部の漏えいについて</u></p> <p>平成 16 年 12 月 4 日廃棄物処理建屋使用済燃料プ - ルろ過脱塩器 (A) 室の漏えいを検出する警報が発生した。当社社員が現場を確認したところ、床面に水たまり (約 30cm × 約 30cm) を発見し、当該脱塩器入口配管接続部からの漏えい (2 滴 / 秒) を確認した。</p> <p>調査の結果、当該配管接続部は脱塩器内面ライニング修理及び脱塩器点検にともない取り外しており、接続部には異物混入防止対策として養生が施されていたが、当該脱塩器入口側の弁から微少な漏えいがあったため、配管内に水が溜まり養生部から漏れ出たものである。</p> <p>その後、当該脱塩器入口側の弁に閉止板を取り付けたことにより漏えいは停止した。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・脱塩器内面ライニング修理標準施工要領書に閉止板取付要領を記載し改訂を行った。 ・今回の事象をもとに事例検討を実施すると共に、作業者に対し、周知を実施した。
<p>件名：<u>圧力抑制室ベント管内での、テ - プ片等の発見について</u></p> <p>平成 17 年 1 月 18 日、原子炉格納容器と圧力抑制室をつなぐベント管の内面清掃作業において、ベント管内の水面にテープ片等が浮いていることを発見し、同日、テープ片 21 個 (最大長さ約 12cm × 幅約 3 cm) 、ゴム片 1 個 (長さ約 15cm × 幅約 5 cm) を回収した。</p> <p>圧力抑制室内ベント管ダウンカマー内の異物回収作業を 1 月 1 8 日に実施した。</p>	<p>下記の異物混入防止対策を実施し、再発防止を図る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 異物を入れない対策 ・ 持ち込んだものを確実に出す対策 ・ 当社管理員及び作業実施会社作業員への周知徹底 ・ 作業管理の徹底 ・ 作業環境の改善及び意識の高揚 ・ プラント起動前の最終確認

<p>件名：<u>廃棄物集中処理建屋換気系排気筒モニタの一時的な欠測について</u> *</p> <p>平成 17 年 3 月 18 日午前 2 時 9 分、当所廃棄物集中処理建屋中央操作室にて、廃棄物集中処理建屋換気系排気筒モニタに関する警報が発生した。ただちに運転員が現場を確認したところ、午前 2 時 12 分頃に当該モニタのサンプリングポンプ（A）が停止していることを確認した。当該ポンプが再起動できないことから、午前 2 時 55 分頃に予備機のサンプリングポンプ（B）を起動し、サンプリングを再開した。なお、当該ポンプが停止していた間、廃棄物集中処理建屋換気系排気筒モニタの指示値が欠測したが、他の放射線モニタ等の指示値に異常がないことから、放射性物質の放出はなかったものと評価している。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・当該サンプリングポンプ（A）は連続運転が長期に至ったことからブレードが摩耗し性能低下により停止した。 サンプリングポンプ（A）は新品に交換した。 ポンプは、毎定検時点検とされていたが、1 回 / 6 ヶ月に一般点検、1 回 / 1 年に本格点検を実施する。又、サンプリングポンプ停止時には、速やかに予備機の起動を実施する。
--	--

Q 2 0

原子力安全・保安院の柏崎刈羽原子力発電所立入検査結果において、個々の不適合事象を的確に分析するための現場の参加や、それに加え収集された不適合事象全般に関して、背景や誘因、根本原因などを分析し、改善に活用していくことの必要性が指摘されている。

福島第一原子力発電所においても、不用意なトラブルの未然防止が図られ、更には、小さなトラブルが大きな事故発生に至ることのないよう、不適合事象の徹底的な原因究明と再発防止対策の浸透を進めることは勿論のこと、その根底に発電所における体制、体質上の基本的な問題が潜んでいないか、自ら問題意識を持って点検、検証をする必要があると考えられるが、どのような取組みを進めているのか。

(回答)

指摘されている事項は、原子力安全・保安院から通知された「原子炉格納容器漏えい率検査に対する立入検査結果について」(平成16年4月30日)の記載事項で、所見の改善すべき点として「品質保証活動への取り組みに関する改善すべき事項」の中で、不適合を的確に分析するためには現場の参加が必要であること及び収集された不適合全体に対して、それらの背景や誘因、根本原因などの分析を通して改善に活用していくことも必要とされたことです。

不適合管理については、現在、「不適合管理及び是正処置・予防処置マニュアル」に基づき、不適合管理委員会*1が、発生した不適合について機器や業務の安全性及び信頼性への重要度を評価し、処置責任者*2及び完了承認者*3や再発防止対策及び水平展開の要否等を決定しています。また、不適合管理委員会の決定に基づき、各処置責任者は不適合の原因分析、再発防止対策を検討し、処置を実施しています。

不適合管理委員会に集められた不適合について分類コード表を活用した分析等系統的に分析し、品質マネジメントシステム上の改善及び特徴的な気づき事項や改善策を、半期ごとに開かれる発電所の品質マネジメントシステムにおける最高会議である発電所レビュー会議に報告し、所長を中心に評価する仕組みとしています。

これらの分析評価により、不適合の根本原因、背景等十分に究明し、改善に取り組んでいます。具体的な分析評価並びに改善策の例を以下に示します。

(1) 分類コード表による不適合事象の分析評価

福島第一原子力発電所ではすべての不適合が不適合報告として不適合管理委員会に集められます。その不適合事象を分類コード表(現象、原因、対策)に従って分類し、分析・評価して継続的改善につなげることをとしています。分析評価の例として、運転中、定検中プラントの不適合事象の発生状況を添付資料20-1、2に示します。運転中、定検中の不適合発生状況を比較すると、定検中の発生が約4倍になっています。この主な原因は、分解点検による機器の摩耗、傷、腐食等の発見による不適合発生の増加ですが、この他に作業管理・放射線管理に関する不適合、人身災害、検査・文書・図書に関する不適合が運転中と比較し定検中に多いことがわかります。これらの不適合は、作業前、検査前の確実な確認の実施により不適合の発生を防止することが必要です。

(2) 発電所レビュー会議による不適合事象の分析評価

不適合管理委員会に集められた不適合を系統的に分析し、品質マネジメント上の改善及び特徴的な気づき事項や改善策を、半期ごとに開かれる、発電所の品質マネジメントシステムにおける最高会議である発電所レビュー会議に報告し、所長を中心に評価する仕組みとしています。

その例として、繰り返しの多い不適合である「廃棄物袋内容物表示の相違」および「記録チャートの交換ミス」があげられます。これらは小さなことに見えますが発電所で発生するトラブルは小さな不適合が積み重なって発生するものであり、このような不適合に気づき一つ一つ改善していくことが重要と考えます。

今後も発電所レビュー会議を的確に運営することにより更なる品質向上に努めます。

・「廃棄物袋内容物表示の相違」の不適合

「廃棄物袋内容物表示の相違」は発電所協力会社すべてで発生している事象であるため、各社の放射線管理者が集まる放射線管理連絡会で繰り返し発生を報告させ注意を促すことにより、発生が減少傾向になりました。

・「記録チャートの交換ミス」の不適合

各中央制御室で発生している共通事象であるため、各中央制御室の当直長が集まる当直長会議で事象を報告させ、また個別の対応策を報告しあうことにより発生が減少傾向になっています。

(3) 不適合事象の分析評価からの改善策

検査関係に関する取り組み

・検査アドバイザーの選任

最近、検査や作業における安全処置に関する不適合が多発しましたのでそれらを分析すると、組織が変わったことなどに伴い、これまでその検査には携わっていない社員が検査している共通要因が見られました。そのため、過去にその検査を行った経験者を検査アドバイザーとして選任し、検査リハーサルに参加させ必要な指導助言を求めることとしました。

・「クロージングミーティング」の実施

検査業務において検査終了後にミーティングを実施し、検査要領書の改善点や反省点を抽出し次回検査に反映する為の「クロージングミーティング」を実施することとしました。

・インターロック解除ルール化

作業に伴い保安規定にかかわるインターロックの解除や隔離をした場合、作業後速やかに復旧することをルール化した「インターロック解除ルール化」を実施することとしました。

人身災害に関する取り組み

最近、定期検査中の作業員のけがや体調不良が連続して発生していることから、その内容を発電所各協力企業トップの共通認識とするため、各協力企業所長が集まる安全推進協議会で当該企業の所長がキーポイントを報告することにより、発電所全体の共有財産とすることを開始しました。

「ひと」「もの」「こと」の観点から見た取り組み

・「ひと」の観点

確認不足、作業ミス、誤記、施工ミスなどが多く、注意不足によるものが多いことが確認されています。従って CBA 活動に見られる一呼吸いれての確認や、繰り返しの注意喚起に今後とも努めていく予定です。また、データからは東京電力社員だけでなく協力企業社員も含めて考えていかなばならないことが明らかになっています。従って、これまでは東京電力社員の教育・訓練を主に考えてき

ましたが、今後は協力企業社員の教育・訓練にも力を注ぐことが必要であり、技能訓練センターカリキュラムの協力企業社員への開放などを開始しています。これに基づき、電動機の分解点検や低圧ケーブルの端末処理の訓練などに参加していただきました。

・「もの」の観点

作業環境が悪かったり、使い勝手が悪かったり、経年的な変化によるものも見られることから、発電所リニューアル計画を進めプラントをリフレッシュする計画を開始しており、高圧注水系制御装置の国産化や超高压開閉所機器の取り替えなどを計画しています。また不適合の是正処置としてマニュアルや手順書に頼るのではなく、「もの」を直すことがもっとも確実との考え方を基本に是正処置の実施を進めており、ディーゼル発電機冷却水配管のエア抜きのためのオートベント弁の設置がこれに当たります。

・「こと」の観点

「こと」すなわち手順書、要領書、チェックリストについては不適合データからは記載されていない場合と分かりづらい場合が見られました。従って、手順書、要領書、チェックリストについては使い込むことによって更なる改善を図っていくことが肝要と考えています。

* 1 : 不適合管理委員会

不適合の管理方針として、不適合グレード（グレード区分、処置責任者及び完了承認者）や再発防止対策及び水平展開の要否等を公正な立場で決定しています。

（福島第一原子力発電所における不適合管理委員会の構成）

- ・ 委員長：副所長（品質保証担当）
- ・ 委員：品質・安全部長、品質・安全担当、技術総括担当、運転管理担当、保全担当、広報部付、品質保証GM、安全管理GM、品質管理GM、原子炉主任技術者（左記メンバーと兼任可）、ボイラー・タービン主任技術者、電気主任技術者、放射線取扱主任者

* 2、3 : 処置責任者/完了承認者

不適合処置及び再発防止対策処置の計画、実施における責任者/不適合の発生後に行われる一連の活動結果の承認者で、重要度に応じて異なります。

- ・ グレード区分As : (処置責任者)所長/(完了承認者)所長
- ・ グレード区分A : (処置責任者)部長/(完了承認者)所長またはユニット所長*4
- ・ グレード区分B : (処置責任者)部長/(完了承認者)ユニット所長または副所長*4
- ・ グレード区分C : (処置責任者)グループマネージャー/(完了承認者)部長
- ・ グレード区分D : (処置責任者)グループマネージャー/(完了承認者)グループマネージャー

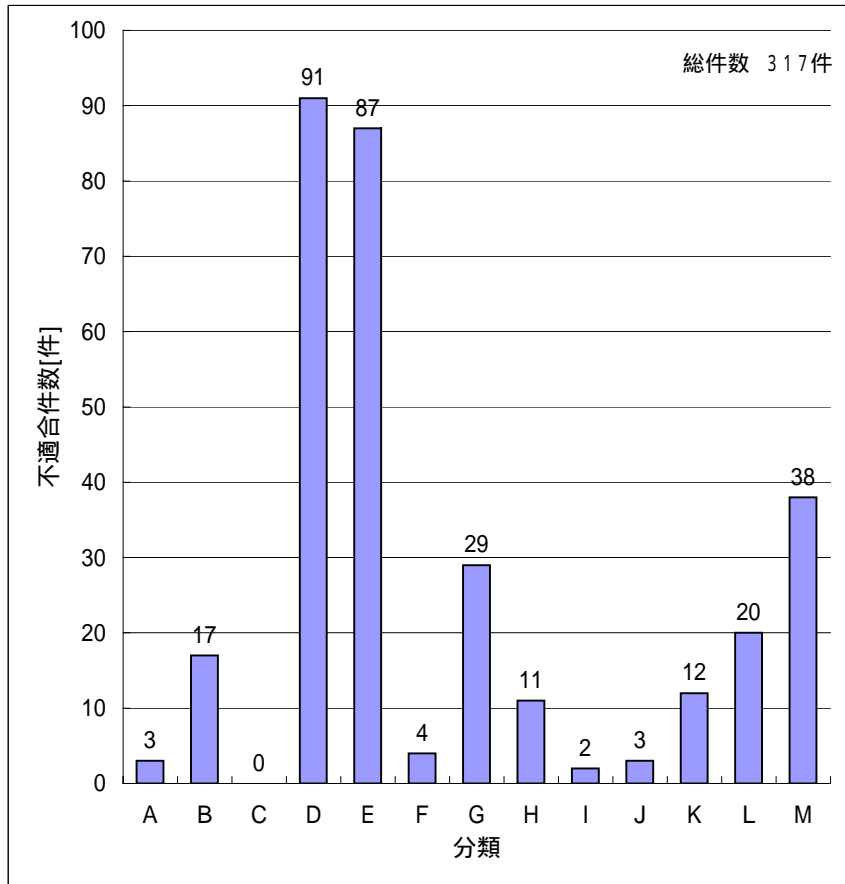
* 4 : ユニットの運転に係る不適合はユニット所長

添付資料20-1 不適合の分類（定検中プラントの不適合事象）

添付資料20-2 不適合の分類（運転中プラントの不適合事象）

不適合の分類(定検中プラントの不適合事象)

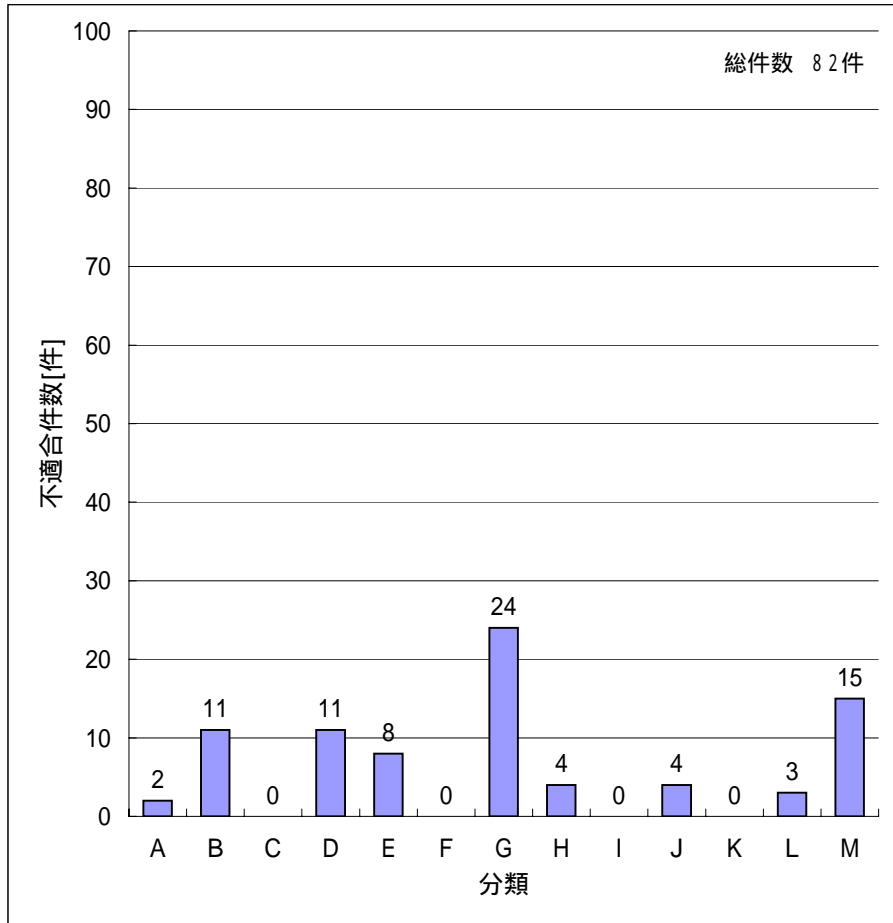
3号機 : 2004年8月 ~ 11月



A	出力変動、警報発生、汚染発生	0.9%
B	弁・ポンプのグランドリーク、弁シートリーク、水漏れ等	5.4%
C	火災、過熱	0.0%
D	破損、変形、傷、異物	28.7%
E	摩耗、振動、浸食、腐食	27.4%
F	異音、異臭	1.3%
G	計測制御機器の故障、計器の指示不良	9.1%
H	電気設備の故障	3.5%
I	法令、諸規則に関する不適合	0.6%
J	運転操作に関する不適合	0.9%
K	作業管理、放射線管理に関する不適合、人身災害	3.8%
L	検査、文書、図書に関する不適合	6.3%
M	調達に関する不適合、その他	12.0%

不適合の分類 (運転中プラントの不適合事象)

4号機: 2004年8月～11月



A	出力変動、警報発生、汚染発生	2.4%
B	弁・ポンプのグランドリーク、弁シートリーク、水漏れ等	13.4%
C	火災、過熱	0.0%
D	破損、変形、傷、異物	13.4%
E	摩耗、振動、浸食、腐食	9.8%
F	異音、異臭	0.0%
G	計測制御機器の故障、計器の指示不良	29.3%
H	電気設備の故障	4.9%
I	法令、諸規則に関する不適合	0.0%
J	運転操作に関する不適合	4.9%
K	作業管理、放射線管理に関する不適合、人身災害	0.0%
L	検査、文書、図書に関する不適合	3.7%
M	調達に関する不適合、その他	18.3%

Q 2 1

福島第一原子力発電所及び福島第二原子力発電所で作業員の熱中症が相次いでいるのをはじめ、依然として作業員の負傷等も発生している。発電所として、現状をどのように把握し、作業員の健康管理、人身安全対策に取り組んでいくのか。

(回答)

最近起きている作業員の熱中症や負傷などについて調査したところ、過去5年間の実績は以下の表に示すとおりであり、年度毎にバラツキがあり5件から10件程度発生しています。

年度毎の発生件数				(単位：件)		
H 1 1	H 1 2	H 1 3	H 1 4	H 1 5	H 1 6	H 1 7 *
1 0	6	1	3	1 2	1 0	0

* H 1 7 . 4 . 3 0 現在までの数字

発生原因の傾向を分析した結果、はさまれ、落下、転倒などの多種類の原因で発生しています。

これらについては、以下のような取組みを実施し人身安全対策を徹底しています。

- ・発生した事例に対する原因を追及し、再発防止対策を立案実施。
- ・他店所で発生した事例を含め所内外で開催される安全に関する会議、協議会などで紹介することによる水平展開。
- ・各企業が事例に基づく危険予知訓練（以下、KYという）活動を実施。
- ・構内企業と合同の協議会を毎月開催し、重点的に実施する目標を定め、パトロールなどの活動を展開。（40人程度/月）
- ・安全意識の高揚のため、年2回の安全活動強化運動の中で講演会などを実施。
（H 1 5 年度実績；安全衛生コンサルタントによる「災害ゼロの職場づくり」など）

また、最近、福島第一と福島第二で熱中症（及び脱水症）が発生していることについては、特に以下のように取り組んでいます。

熱中症は汚染区域における重装備（C 装備、全面マスク、アノラック等）作業時及び夏場の作業時に発生しています。

これまでも重装備での作業等に対しては、当社のパトロールや作業員の意見などを通じて現状を把握し、水飲み場、スポットクーラー、冷やしタオルを設置するなどにより、作業場の環境改善を図ってきました。

今後については、作業員の毎日の作業前における健康状態の確認や作業前後の水分補給等の励行に加え、

- ・健康状態の確認を午後の作業開始前にも実施
- ・健康状態の確認時に水分補給が十分であるかの確認
- ・作業状況等に合わせ休憩を取るよう作業員に指導
- ・作業員の装備を工夫し通気を改善

等の対策を取ることとし、各企業が情報を共有できるよう協議会等で周知し、水平展開を図っていきます。

Q 2 2

当該機では、平成 16 年 7 月に総合インターロック検査中の「原子炉自動スクラム (A 系)」の警報等が発生しているが、当該機及び他号機で発生した検査時の不要な警報発生の再発防止の水平展開について、どのように取り組んでいるのか。

(回答)

1 . 当該号機の事象及び対策

平成 16 年 7 月 16 日、総合インターロック検査中に「原子炉自動スクラム (A 系)」の警報が発生しました。

調査の結果、スクラム信号の発生を防止するために、「原子炉自動スクラム」警報発生の有無に関わらず、「タービン加減弁急速閉」信号を解除するための原子炉スクラムリセット操作を行うべきでしたが、手順書の記載が不明確であったこと並びにその手順の必要性について認識が不足していたことから、検査関係者は「原子炉自動スクラム警報」が出ていないため警報を解除する操作は不要と判断しスクラムリセット操作を行わなかったことが分かりました。

また、警報が発生した段階で検査を中断し速やかに関係者に報告すべきところ、警報発生の原因を調査してから報告しようとして検査を継続し、当該警報を再度発生させてしまいました。

再発防止対策として、当検査における処置の目的や検査に伴い発生または解除する警報等を手順書に明記し、検査関係者へ事前教育を行うとともに、手順書に記載のない想定外事象が発生した場合は検査を中断し、是正措置を実施するよう再徹底しました。

2 . 他号機も含めた水平展開の実施状況

他号機でも検査時の不要な重要警報 (赤色警報) が発生している反省を踏まえ、共通的な対策と考えられる以下の項目について、現在実施中の「 C B A (Check Before Action) 活動」に取り込み、発電所全体の活動として展開しています。

検査実施前に、検査実施箇所、当直、協力企業間で検査要領書に基づき説明会を実施し、検査手順及び検査時の留意事項について相互確認を行っています。具体的には、6号機総合インターロック検査及び3、5号機の定期事業者検査 (11 月実施分は 56 件) について、検査関係者全員に説明会を実施しました。

3号機では主蒸気逃がし安全弁・逃がし弁機能検査及び安全保護系設定値確認検査、6号機では総合インターロック検査及び原子炉保護系インターロック機能検査について、重要警報の発生を伴う検査であったことから、検査実施前に検査関係者全員で T B M (Tool Box Meeting) を実施し、各人の役割分担や注意ポイント等の確認をした後、検査を確実に実施しました。

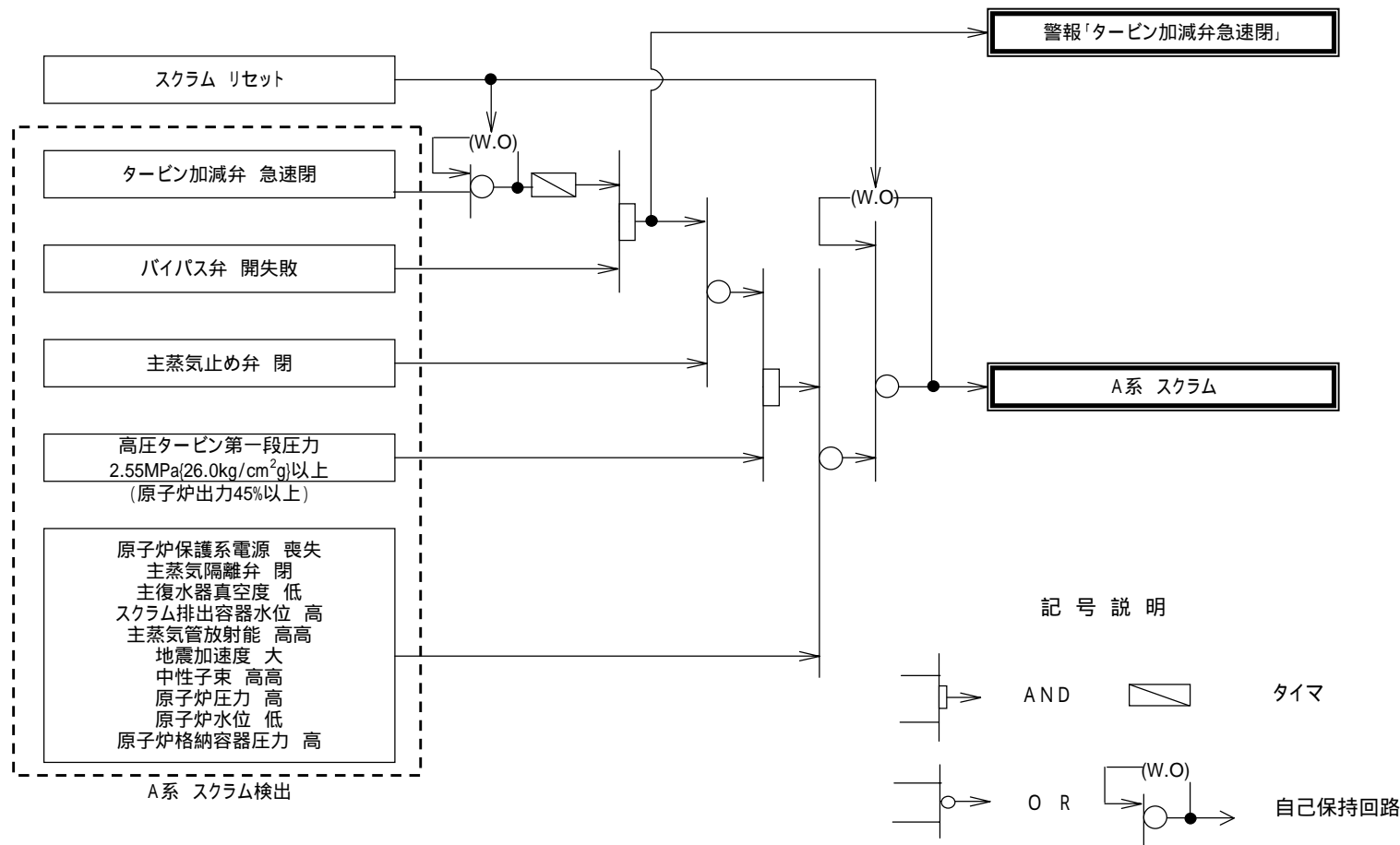
最近のトラブル事例（「1F-5 シャワードレン誤放出」「1F-1 総合インターロック機能検査時の警報発生」「1F-5 ケーブル火災」）について発電所内の関係グループに周知し、事例検討会を実施しました。

また、今後も同様なトラブル事例検討会を定期的を実施します。

なお、今回の赤色警報発生事象については、M I S^{*}を発行し、他発電所にも周知することにより水平展開を図ります。

- * M I S（Maintenance Information Sheet：保守管理技術情報）
国内原子力発電所の設備不適合に関する事項や保守管理に関する事項等について、水平展開・発電所間の情報共有を目的として発信する情報をいう。

添付資料 2 2 - 1：社内検査における原子炉自動スクラム（A系）の発生についての概要



1F - 1原子炉保護系インターロックブロック図

社内検査における原子炉自動スクラム(A系)の発生についての概要

Q 2 3

平成15年5月以降，数回，1・2号機主排気筒から微量の粒子状放射性物質が検出されているが，原因と再発防止対策はどうなっているのか。

(回答)

1. 放射性気体廃棄物管理について

発電所からの放射性気体廃棄物に含まれる放射性物質の環境への放出については，放射性物質による発電所周辺住民の受ける線量を低く保つため，「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（昭和50年原子力委員会決定）」に定められている発電所周辺の公衆の受ける線量についての目標値（年間50マイクロシーベルト）を超えないように，以下の通り，福島第一原子力発電所原子炉施設保安規定に放射性気体廃棄物の放出管理目標値を定め，管理しています。

なお，「実用発電用原子炉の設置，運転等に関する規則（経済産業省令）」に定める周辺監視区域の線量限度は年間1ミリシーベルトです。

放射性気体廃棄物の種類	放出管理目標値
希ガス	$8.8 \times 10^{15} \text{ Bq / 年}$
よう素131	$4.8 \times 10^{11} \text{ Bq / 年}$

また，放射性気体廃棄物には，希ガス，よう素以外に粒子状物質（ガンマ線放出核種，全アルファ放射能，全ベータ放射能，ストロンチウム89及び90）及びトリチウムがあり，これらの放射性物質についても，「発電用軽水型原子炉施設における放出放射性物質の測定に関する指針（昭和53年原子力委員会決定）」に基づき，以下の通り測定を行っています。（添付資料23-1）

放射性物質の性状	放射性物質の種類	測定頻度	
		指針記載値	当所の頻度
ガス状物質	放射性希ガス	連続	連続
揮発性物質	よう素-131,よう素-133	1週間に1回	1週間に1回
	トリチウム	1ヶ月に1回	1ヶ月に1回
粒子状物質	クロム-51,マンガン-54,鉄-59, コバルト-58, コバルト-60,セシウム-134, セシウム-137 等のガンマ線放出核種	1週間に1回	1週間に1回
	ストロンチウム-89 ストロンチウム-90	四半期に1回	1ヶ月に1回
	全ベータ放射能	1ヶ月に1回	1週間に1回
	全アルファ放射能	1ヶ月に1回	1週間に1回

なお，「発電用軽水型原子炉施設の安全審査における一般公衆の線量当量評価について（平成元年原子力安全委員会了承）」において，原子炉施設周辺の一般公衆の被ばくは，放射性希ガスのガンマ線による外部被ばく，放射性よう素の摂取による内部被ばくが最も重要な被ばく形態であると評価されています。（添付資料23-2 放射性気体廃棄物の発生源）

2. 放射性気体廃棄物の放出に対する基本的な考え方

発電所から放出される放射性物質の放出管理にあたっては、発電所施設周辺の住民への健康と安全を守るために定められた法令、保安規定、原子力安全委員会指針を遵守することはもとより、これら規制値以下であっても、「合理的に達成可能な限り低く」という ALARA(As Low As Reasonably Achievable)の精神に基づいて、低減の努力を行うこととしています。

3. 放射性気体廃棄物の放出状況と低減対策

1・2号機主排気筒における最近5年間の年度別放出状況は下表のとおりです。これらは過去において様々な放出低減対策を行ってきた結果であり、これまでに放射性希ガス及び放射性よう素に着目して実施してきた主な放出低減対策は以下のとおりです。

- (1) 燃料の改善
- (2) 水質の改善
- (3) 運転方法の改善
- (4) 活性炭ホールドアップ装置の設置
- (5) タービン衛帯蒸気の清浄化(低圧タービンのみ)
- (6) 高圧タービンシール蒸気のバランス改善
- (7) 建屋換気系へのフィルタの設置

上記対策により1・2号機主排気筒においては1号機の運転中放出されていた放射性希ガスが平成元年度以降検出されなくなり、放射性よう素についても放出が低減されています。また、全粒子状物質についても、上記対策や原子炉建屋換気系へのフィルタ設置により放出が低減されてきています。

1・2号機主排気筒における最近の放出状況

(単位：Bq)

	年間放出管理 目標値 (発電所合計)	平成 11	12	13	14	15
放射性希ガス	8.8×10^{15}	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
よう素 131	4.8×10^{11}	3.1×10^6	9.7×10^6	N.D.	2.3×10^5	N.D.
全粒子状物質*	-	8.8×10^5	5.9×10^5	4.5×10^5	3.8×10^5	5.7×10^6
トリチウム	-	4.2×10^{11}	4.3×10^{11}	3.9×10^{11}	8.4×10^{11}	2.3×10^{11}

(注) 放射性物質が検出されなかった場合「N.D.」と表示

*平成11年度～14年度の全粒子状物質の放出実績はストロンチウム-89のみ

4. 平成15年5月以降の粒子状放射性物質の放出について

今回の一連の事象は、セシウム137やコバルト60等の粒子状放射性物質が放出された事象であり、これらは作業場所における一時的な放射性物質濃度の上昇の影響と推定しておりますが、工事としては運転開始以降初めて制御棒駆動水圧系配管取替工事が実施された影響もあると推定しております。また、換気系や試料採取系に過去に発生し

た放射性物質が徐々に付着蓄積しており、これらが試料採取系のサンプリングポンプが自動停止、起動したことなどの影響により剥離したといった事象など様々な事象が重なった結果発生したものと考えています。

(1) 事象

平成15年5月21日・30日、8月1日・2日、10月2日において、1・2号機主排気筒で集塵したろ紙にセシウム137が検出され、平成15年6月4日、7月9日においては、コバルト60が検出されました。

また、平成16年1月にはコバルト60、セシウム137、全放射能、ストロンチウム90が検出されました。

これらの検出された粒子状放射性物質の量はいずれも微量であり、平成15年度における1・2号機主排気筒からの粒子状放射性物質の総放出量は 5.7×10^6 Bq/年となっております。また、この放出による周辺監視区域外での線量評価値は 1.1×10^{-6} mSv/年であり、法令*に基づく線量限度1 mSv/年に対して十分小さい値でした。

* 実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則（経済産業省令）

(単位：Bq)

試料採取日	放出核種			
	コバルト60	セシウム137	全	ストロンチウム90
5/21	-	2.1×10^5	-	-
5/30	-	1.8×10^4	-	-
6/4	8.6×10^4	-	-	-
7/9	3.3×10^4	-	-	-
8/1,2	-	8.6×10^4	-	-
10/2	-	1.5×10^5	-	-
1/28	3.3×10^6	1.7×10^6	6.9×10^4	-
1月分(1/5-2/4)	-	-	-	5.0×10^4
合計	5.7×10^6			

(2) 調査結果

平成15年5月～平成16年1月に発生した事象それぞれの原因と対策の詳細を添付資料-23-3, 4に示します。

a. 平成15年5月・8月・10月にセシウム137及び6月・7月にコバルト60が検出された原因について

調査の結果、セシウム137の検出については、定期検査中の1号機の格納容器内で実施していた作業の環境測定結果において、セシウム137が検出されたこと及び1号機の格納容器換気系にはフィルタが無いことなどから、1号機格納容器内定検作業が原因で発生したセシウム137が排気されたと推定しました。なお、5月30日の検出については格納容器内からセシウム137の検出がな

ったこと、また10月2日の検出については、1号機原子炉建屋換気系ダクトから採取したろ紙の測定結果において、セシウム137が検出されたことから、いずれの事象も1号機原子炉建屋内定検作業が原因で発生したセシウム137が排気されたと推定しました。

また、コバルト60の検出については、2号機原子炉建屋換気系ダクトから採取したろ紙の測定結果、2号機格納容器入口エリアや原子炉冷却材浄化系保持ポンプ室での環境測定結果においてコバルト60が検出されたことから2号機定検作業が原因で発生したコバルト60が排気されたと推定しました。

b. 平成16年1月にコバルト60、セシウム137、全放射能、ストロンチウム90が検出された原因について

調査の結果、1号機及び2号機で実施していた定検作業の環境測定結果や各建屋換気系ダクトから採取したろ紙の測定結果において、放射能が検出されておらず、建屋換気系ダクト内の付着調査において、放射能の核種組成が類似していることなどから、定検作業によるものではなく、試料採取期間中に、建屋換気系ダクト内、或いは試料採取系内に付着していた放射性物質が、至近に発生した地震やサンプリングポンプの自動停止による振動により剥離したものと推定しました。

(3) 再発防止対策

以下のようなきめ細かい放出管理を行い、法令を遵守するとともに放射性気体廃棄物の低減を行います。

a. 短期的対策

- ・ 定期検査作業において発生した粒子状放射性物質が排気筒から放出されないように、1号機及び2号機の定期検査期間中は仮設の高性能粒子フィルタを建屋換気系に設置しました。
- ・ 粒子状放射性物質濃度上昇の可能性がある作業について、ハウスや局所排風機を設置する等、放射性物質の飛散防止を確実に実施するよう徹底しました。
- ・ 試料採取系内の放射性物質剥離対策として、試料採取系に不要な圧力変動を与えないようにするため、試料採取ポンプの不要な自動停止を回避するよう自動停止回路を変更しました(瞬時的な圧力変動で停止をするのではなく、一定時間圧力変動が継続した場合に停止するよう回路を変更しました。)

b. 中長期的対策

- ・ 1号機格納容器換気系に高性能粒子フィルタを本設することとします。
- ・ サンプリングの信頼性向上のためサンプリング系統の改善(一部配管の取替や二重化等)を実施することとします。
- ・ 換気系ダクト、サンプリング系統の点検取り替えの際には、計画的にダクト内等の洗浄を行うこととします。なお、洗浄に当たっては、ダクト内等に蓄積された放射性物質が放出されないよう十分に技術的評価を行い、慎重に進めていくこととします。

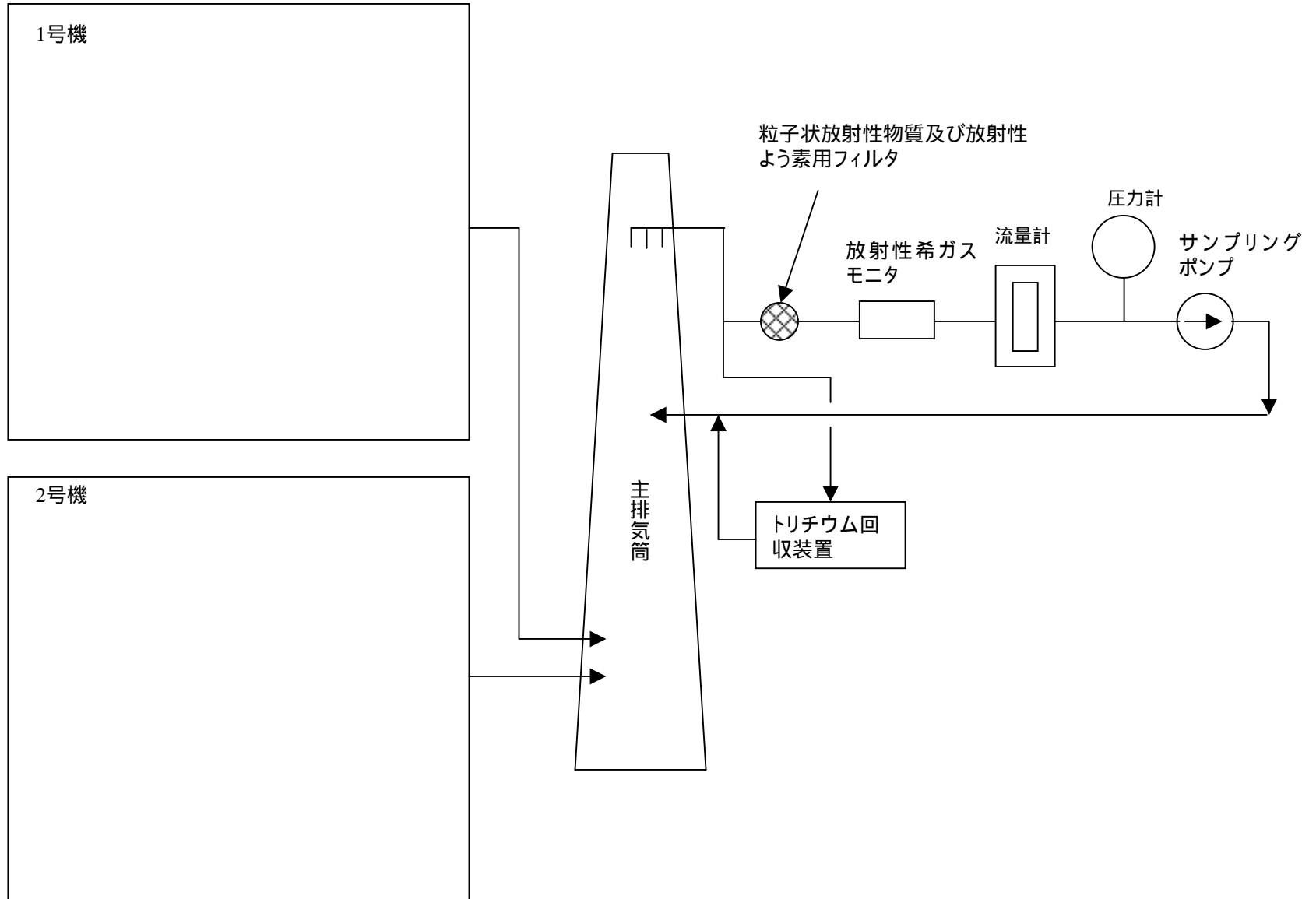
添付資料 2 3 - 1 : 1・2号機主排気筒試料採取系統概略図

添付資料 2 3 - 2 : 放射性気体廃棄物の発生源

添付資料 2 3 - 3 : 1・2号機主排気筒からの微量な放射性物質の放出についての原因調査及び対策（一覧表）

添付資料 2 3 - 4 : 1・2号機主排気筒からの微量な放射性物質の放出についての原因調査及び対策

1・2号機主排気筒試料採取系統概略図



放射性気体廃棄物の発生源

1. 希ガス

- ・ 炉内における窒素，酸素，アルゴン等が原子炉内の中性子照射によって生成した放射化生成物（窒素-13，窒素-16，アルゴン-41 等）
- ・ 原子炉内の燃料の核分裂によって発生する核分裂生成物（クリプトン-85，キセノン-133 等）

2. よう素

- ・ 原子炉内の燃料の核分裂によって発生する核分裂生成物（よう素-131，よう素-133 等）

3. トリチウム

- ・ 原子炉内の燃料の核分裂，水の中性子照射などによって生成する放射性物質（エネルギーの小さいベータ線を放出）（トリチウム）

4. 粒子状物質

- ・ 炉内における微量金属不純物（原子炉構成金属材料の溶出等）が原子炉内の中性子照射によって生成した放射化生成物（コバルト-60，マンガン-54 等）
- ・ 燃料から冷却材に漏洩した微量の核分裂生成物（セシウム-137，ストロンチウム-89 等）

1・2号機主排気筒からの微量な放射性物質の放出についての原因調査及び対策（一覧表）（1 / 2）

No	試料採取 (放出核種)	調査結果	原因(推定)	対策	
				短期	中長期
1	平成15年 5月21日 (セシウム137 検出)	・1号機格納容器内定検作業(制御棒駆動機構交換機点検手入れ)のダストについて放射能測定を実施したところ、セシウム137を検出	1号機格納容器内定検作業(制御棒駆動機構交換機点検手入れ)で発生した放射性物質が排気されたと推定	・1号機格納容器換気系に仮設の高性能粒子フィルタを設置(H15.5.22) (添付資料23-4 参照)	・1号機格納容器換気系に高性能粒子フィルタを本設する。
2	5月30日 (セシウム137 検出)	・1号機,2号機とも格納容器内のダストについて放射能測定を実施したところ、セシウム137は検出されず	排気筒で検出されたセシウム137が確認できなかったため5月21日にもセシウム137が検出されている1号機原子炉建屋の作業が原因と推定されたが個別の作業は特定できず	・1号機原子炉建屋内作業を中断し、H15.5.22に設置した高性能粒子フィルタの設置状況を点検したが異常が無かったこと、その後の測定で放射能が検出されなかったことから作業を再開	
3	6月4日 (コバルト60 検出)	・2号機原子炉建屋換気系採取試料について放射能測定を実施したところ、コバルト60を検出 ・格納容器出入口エリア,原子炉冷却材浄化系保持ポンプ室においてもコバルト60を検出	2号機定検作業(制御棒駆動水圧系配管取替工事,原子炉冷却材浄化系保持ポンプ室における弁点検作業)で発生した放射性物質が排気されたと推定	・2号機原子炉冷却材浄化系保持ポンプ室換気口に仮設の高性能粒子フィルタを設置(H15.6.6)(添付資料23-4 参照) ・2号機格納容器換気系に仮設の高性能粒子フィルタを設置(H15.6.17)	
4	7月9日 (コバルト60 検出)	・2号機原子炉建屋換気系採取試料について放射能測定を実施したところ、コバルト60を検出 ・作業ハウスを設置していない残留熱除去系弁点検エリアにおいてコバルト60を検出	2号機原子炉建屋内定検作業(残留熱除去系弁点検作業)で発生した放射性物質が排気されたと推定	・残留熱除去系弁点検作業エリアに作業ハウスと局所排風機を設置(添付資料23-4 参照)	
5	8月1,2日 (セシウム137 検出)	・1号機格納容器内定検作業(制御棒駆動水圧系配管取替工事)中のダストについて放射能測定を実施したところ、セシウム137を検出 ・格納容器換気系,格納容器出入口前においてもセシウム137を検出 ・格納容器内真空破壊弁の点検時に,格納容器換気系のフィルタを通過せず排気される経路が構成されることを確認	1号機格納容器内定検作業(制御棒駆動水圧系配管取替工事)が原因となり発生した放射性物質が格納容器換気系のフィルタを通過せず,排気されたと推定	・真空破壊弁を点検する際は,格納容器換気系につながる弁を閉とする運用の徹底(添付資料23-4 参照)	
6	10月2日 (セシウム137 検出)	・1号機原子炉建屋換気系採取試料について放射能測定を実施したところ,セシウム137を検出 ・1号機格納容器出入口においては,放射性物質は検出されず ・1号機原子炉建屋内では制御棒駆動水圧計配管取替作業,主蒸気隔離弁点検作業が行われていた	1号機原子炉建屋内定検作業により発生した放射性物質が排気されたと推定	・粒子状放射性物質濃度が上昇する可能性のある作業について,ハウスや局所排風機を設置する等,放射性物質の飛散防止を確実に実施するよう徹底	

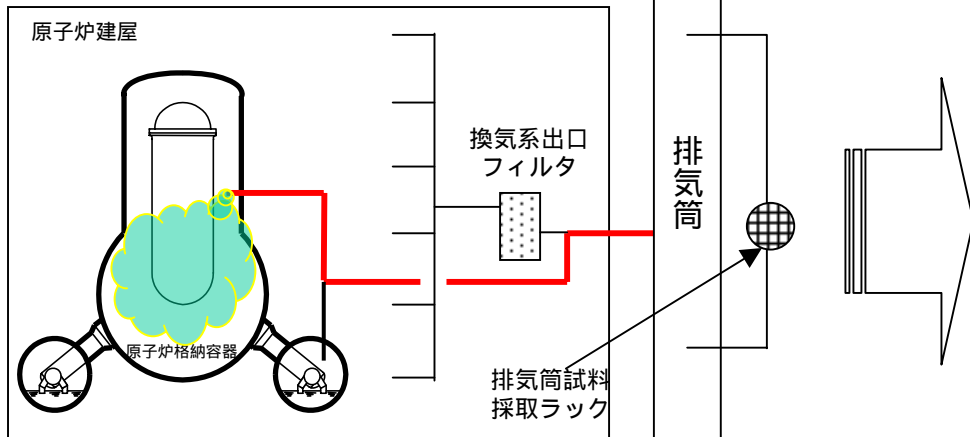
1・2号機主排気筒からの微量な放射性物質の放出についての原因調査及び対策（一覧表）（2 / 2）

No	試料採取 (放出核種)	調査結果	原因(推定)	対策	
				短期	中長期
7	平成16年 1月28日 (コバルト60, セシウム 137 全放射能, 及びストロンチウム90 検 出) (但しストロンチウム90 は平成16年1月分 として)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 定検作業中のダスト放射能測定, 並びに各建屋換気系採取試料について放射能測定を実施したが放射性物質は検出されず ・ 建屋換気系ダクト内の付着物を調査した結果, 放出した放射性物質の核種組成比に類似した放射性物質を検出 ・ 当該期間中, 以下のような換気系に振動を与える事象が発生 <ul style="list-style-type: none"> ・ 排気筒試料採取系サンプリングポンプ圧力変動による自動停止 ・ 地震(震度3, 震度2) ・ 復水器真空ポンプ運転 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 定検作業が原因である可能性は小さいと推定 ・ 当該期間中, 建屋排気系ダクト内あるいは試料採取系ダクト内に付着していた放射性物質が, 圧力変動や振動により剥離したものと推定 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 試料採取系内の放射性物質剥離対策として, 試料採取系に不要な圧力変動を与えないようにするため, 試料採取ポンプの不要な自動停止を回避するよう自動停止回路を変更(瞬時的な圧力変動で停止するのではなく, 一定時間圧力変動が継続した場合に停止をするよう回路を変更) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ サンプリングの信頼性向上のためサンプリングシステムの改善(一部配管の取替や二重化等)を実施する。 ・ 換気系ダクト, サンプリングシステムの点検・取替の際には, 計画的にダクト内等の洗浄を行うこととする。なお, 洗浄に当たっては, ダクト内等に蓄積された放射性物質が放出されないよう十分に技術的評価を行い, 慎重に進めていくこととする。

1・2号機主排気筒からの微量な放射性物質の放出についての原因調査及び対策(1 / 3)

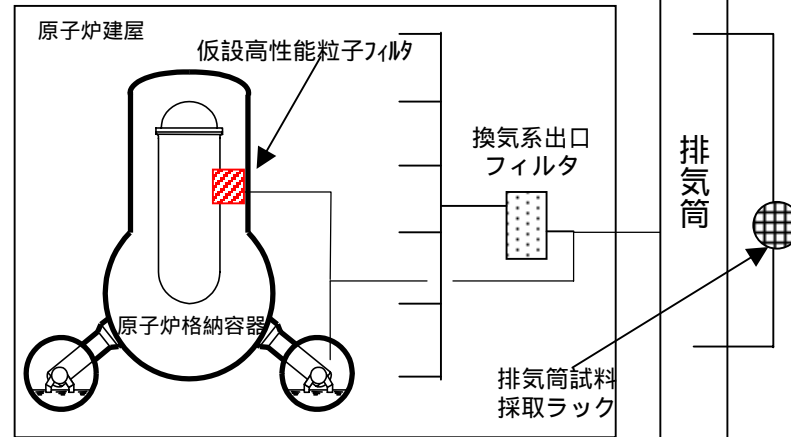
1号機からの放出

H15.5.21の事象と原因



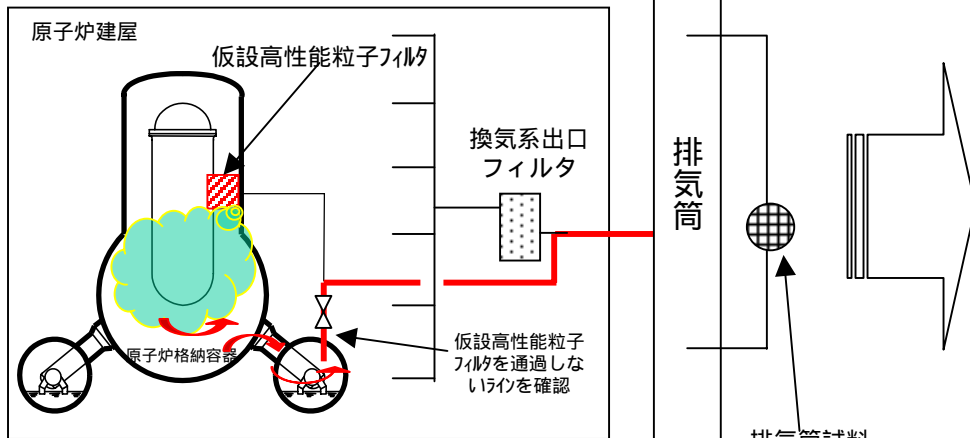
(原因) 原子炉格納容器内作業(プラットフォームのレール点検手入れ工事等)で発生した放射性物質が排気筒に排気されたと推定

短期対策



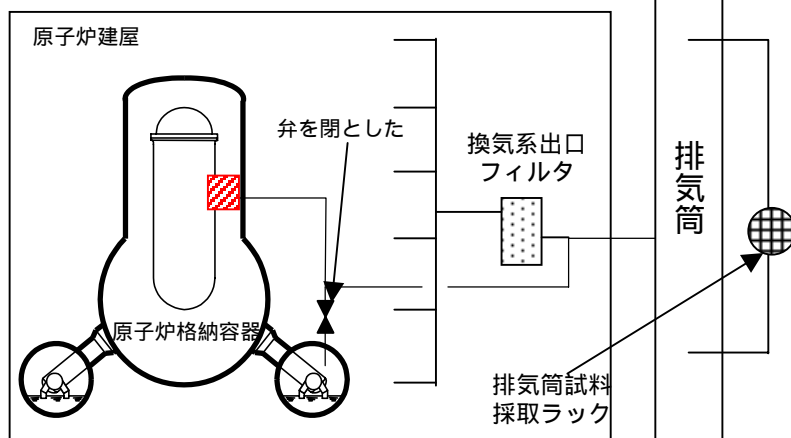
(対策) 原子炉格納容器排気系ラインに仮設の高性能粒子フィルタを設置

H15.8.1,2の事象と原因



(原因) 1号機格納容器内定検作業(制御棒駆動水圧系配管取替工事)が原因となり発生した放射性物質が格納容器排気系のフィルタを通過せず、排気されたと推定

短期対策

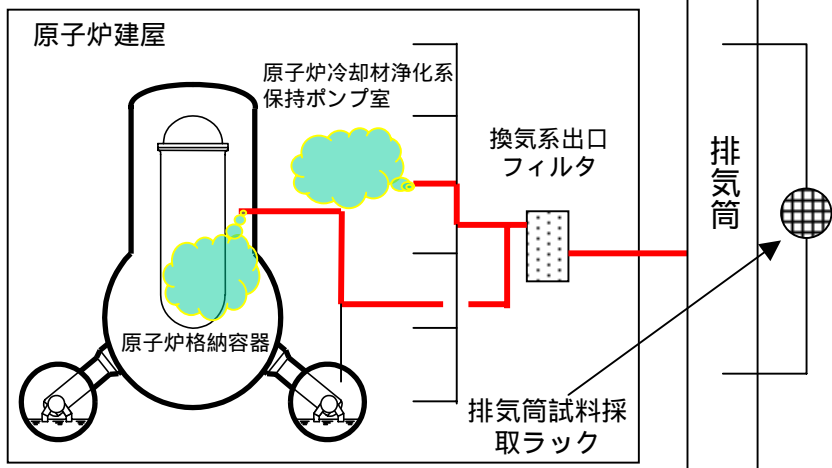


(対策) 制御棒駆動水圧系配管取替工事を一時中断し、格納容器排気ファンの運転を停止した。また、真空破壊弁を点検する際は、格納容器排気系につながる弁を閉とする運用とした。

1・2号機主排気筒からの微量な放射性物質の放出についての原因調査及び対策(2 / 3)

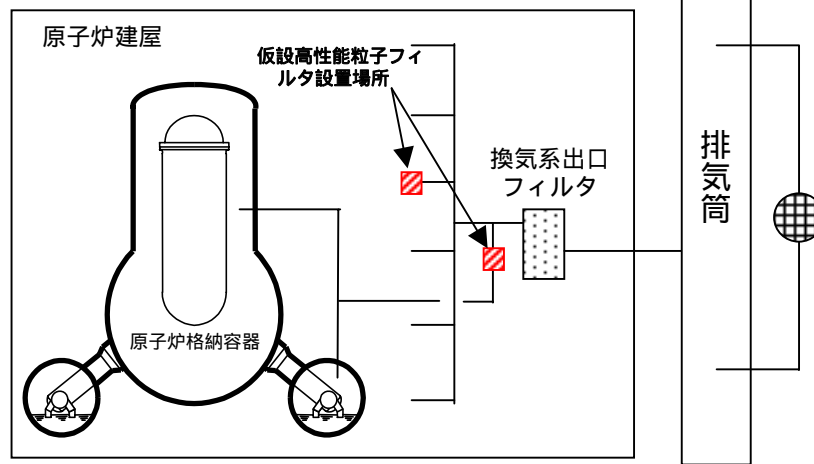
2号機からの放出事象

H15.6.4の事象と原因



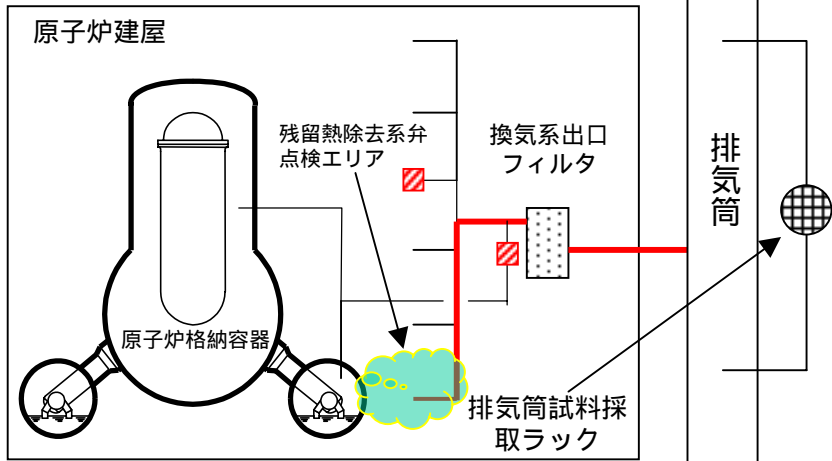
(原因) 原子炉建屋内作業（制御棒駆動水圧系配管取替工事、原子炉冷却材浄化系保持ポンプ室における弁点検作業）が原因で発生した放射性物質が排気されたと推定

短期対策

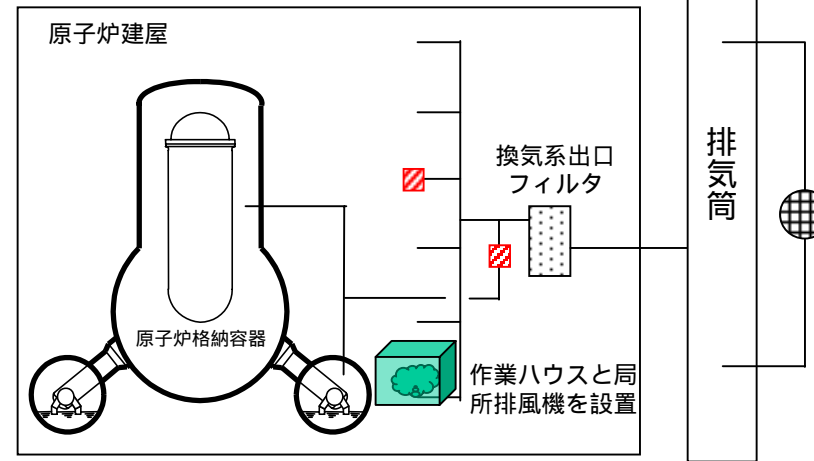


(対策) 原子炉冷却材浄化系保持ポンプ室及び原子炉格納容器排気系ラインに仮設の高性能粒子フィルタを設置

H15.7.9の事象と原因



(原因) 原子炉建屋内作業（残留熱除去系弁点検作業）が原因で発生した放射性物質が排気されたと推定



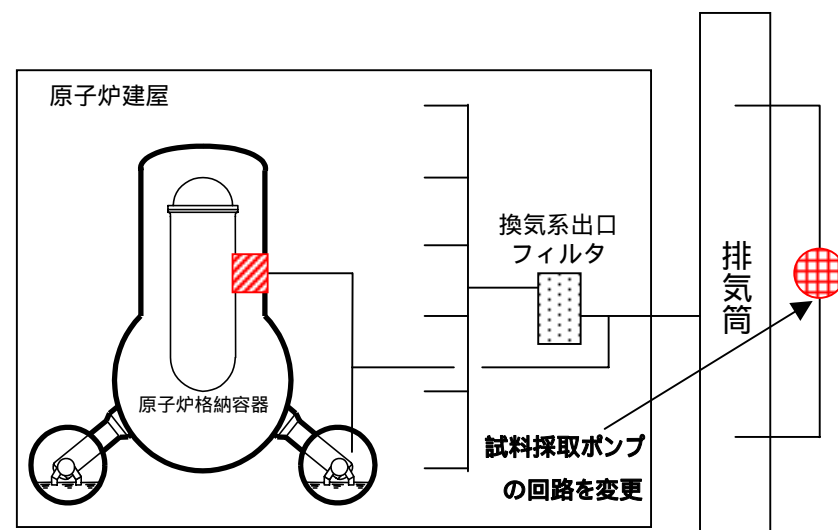
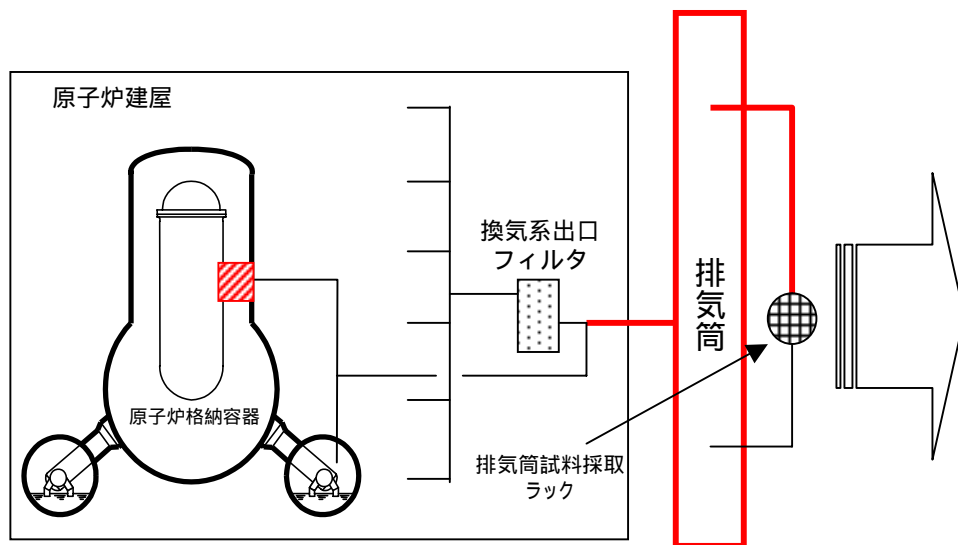
(対策) 残留熱除去系弁点検作業エリアに作業ハウスと局所排風機を設置した

1・2号機主排気筒からの微量な放射性物質の放出についての原因調査及び対策(3 / 3)

建屋換気系あるいは試料採取系のダクト内の付着物の剥離による放出事象

H16.1.28の事象と原因

短期対策



(原因) 当該期間中、建屋換気系ダクト内あるいは試料採取系ダクト内に付着していた放射性物質が、圧力変動や振動により剥離したものと推定

(対策) 試料採取ポンプ停止・起動による不要な振動を回避するため、自動停止回路を変更

Q 2 4

平成14年12月、昭和53年頃に当該機原子炉建屋内で法令上の濃度限度を超える汚染があったとの報道がなされているが、昭和53年頃の1・2号機主排気筒からの放射性物質の放出状況及び当該機原子炉建屋の汚染状況について、どのような調査を行っているのか明らかにされたい。

(回答)

1. 新聞報道概要

平成14年11月に当社が市民団体「美浜・大飯・高浜原発に反対する大阪の会」から受領した「情報公開を求める要求書」に対する当社回答及び同会が入手したという内部資料をもとに、同会がその結果を公表し、平成14年12月2日に新聞報道がなされました。新聞報道の概要は以下のとおりです。

(1) 1・2号機主排気筒からの放射性物質の放出状況

1・2号機主排気筒で検出された線を出す放射性物質の最大濃度(3ヶ月平均濃度)は、測定を始めた昭和53年において約37nBq/cm³であった。敷地境界における濃度は規制値の約9千分の1と東電は評価している。昭和53年以前の放出濃度についても、測定を実施していた放射性よう素の放出状況から、同程度と評価している。

(2) 1号機原子炉建屋の汚染状況

昭和53年ごろ、1号機原子炉建屋1階の機器搬入口付近で線放出放射性物質の濃度が一時的に放射線管理区域の許容量の約350倍であった。当該区域周辺では、作業員がマスクを付けないことが多く、被ばくの可能性があった。作業員がマスクを付ける場所では約5万倍を記録したところもあった。

2. 調査の内容

(1) 1・2号機主排気筒からの放射性物質の放出状況

上記報道にある線放射性物質の放出状況については、当社が当時の「排気筒全および全放射能放出管理報告」を調査し、評価した結果を市民団体に渡したものが報道されたものです。全放射能放出測定は昭和53年9月より指針¹の制定を受けて開始しており、測定開始以降の現存する記録を確認したところ、昭和59年まで放出が断続的に行われ、放出された線放出放射性物質による敷地境界における3ヶ月平均濃度評価値(昭和53年10月~12月)は、最大で $2.1 \times 10^{-18} \mu\text{Ci}/\text{cm}^3$ でした。これは、周辺監視区域外の濃度限度である $2.0 \times 10^{-14} \mu\text{Ci}/\text{cm}^3$ と比較して、約9千分の1と評価しており、法令上²問題ない値でした。

1 「発電用軽水型原子炉施設における放出放射性物質の測定に関する指針(昭和53年9月29日原子力委員会決定)」

2 実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則

(2) 1号機原子炉建屋の汚染状況

原子炉建屋内汚染状況については、当時の「管理区域内全および全放射能測定結果報告」及び「放射線作業許可書」を調査しました。その結果、昭和53年当時の「管理区域内全および全放射能測定結果報告」は保存されていませんでした。しかしながら、当時の「放射線作業許可書」を調査したところ、報道に指摘された原子炉建屋1階では、

・大物搬入口付近やエレベータ・階段などへの通路部として確保していた外周はマスク

着用の必要がないB区域としていた。

- ・格納容器への機器搬入口付近を含むその他の場所はC区域で、C区域の中は全てがマスク着用とされていた。

ことを確認しています。これらのことから、放射線防護上の措置は適切に行われていたものと考えられ、「搬入口付近で作業員がマスクを付けないことが多い」という報道は適切ではないと判断しています。

なお、法令上の濃度限度（密度）とは、放射線業務従事者が呼吸する空気及び触れるおそれがあるものに関するレベルを設定したものであり、この濃度（密度）を超えるおそれがある場合には、マスクや保護衣の着用などの適切な措置が要求されるもので、この要求が満たされれば濃度限度（密度）を超えていても違反になるものではありません。

Q 2 5

今定期検査期間中、当該機の非常用ディーゼル発電機のトラブルが相次いで発生した（平成15年9月25日、平成16年4月6日、平成16年9月8日）が、これらの原因と再発防止対策とともに、近年のトラブルの増加傾向の有無についても明らかにされたい。

（回答）今定期検査で発生した不具合の原因並びに再発防止対策は以下のとおりです。

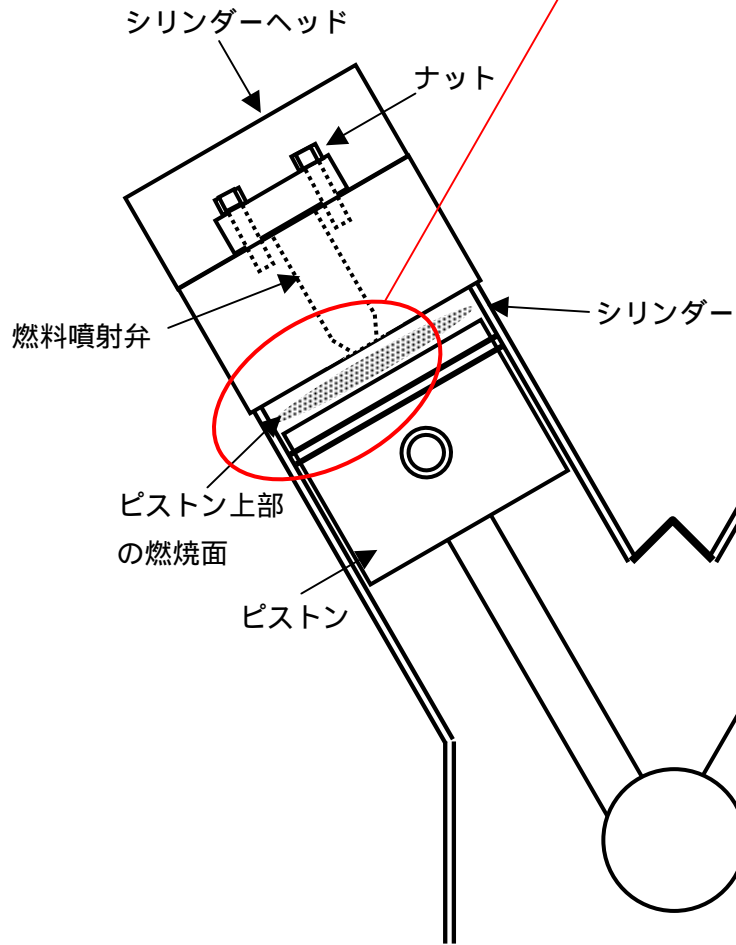
事象発生日	平成15年9月25日	件名	非常用ディーゼル発電機(A)の不具合について(燃料噴射弁ノズル部のひび)
原因		対策	
<p>平成15年9月25日、非常用ディーゼル発電機(A)の定例試験を実施したところ、ディーゼル機関部から噴霧状に冷却水が飛散しました。</p> <p>当該ディーゼル機関部を点検した結果、燃料噴射弁ノズル部に貫通したひびがあることを確認しました。このことから、燃料噴射弁ノズルを循環する冷却水が燃料噴射弁ノズルのひびを通じ、ピストン頂部の燃焼面より流入し、ディーゼル機関の起動によって圧縮された高圧水が当該部のパッキンを損傷させたことにより、冷却水が噴霧状となって飛散したものと推定いたしました。</p> <p>ひびが発生した原因は、燃料噴射弁を本体に取り付ける際の取付ボルト用ナットの過大な締め付けが原因と推定しました。</p>		<ul style="list-style-type: none"> ・当該ディーゼル機関の燃料噴射弁ノズル全数を取替えました。 ・燃料噴射弁取付ボルト用ナットを適切なトルクで締め付けを行うこととしました。 ・毎定期検査時に燃料噴射弁ノズルの全数の浸透探傷検査を実施することとしました。 	
事象発生日	平成16年4月6日	件名	非常用ディーゼル発電機(A)の不具合について(機関部冷却水温度)
原因		対策	
<p>平成16年4月6日、非常用ディーゼル発電機(A)の定例試験を実施したところ、機関部冷却水の温度が高くなったことから非常用ディーゼル発電機が自動停止いたしました。</p> <p>原因としては系統内の空気滞留による冷却水流量不足であると推定されました。</p> <p>このため冷却系統の空気抜き(以下、ベント)を確実にすることを対策とし、冷却系統の調査復旧後のベントを実施した上で、非常用ディーゼル発電機(A)の起動確認をしました。</p> <p>その後、平成16年5月7日非常用ディーゼル発電機(A)の定例試験(社内)を実施したところNO.1機関の冷却水圧力が通常より低いことから手動停止しました。</p> <p>調査の結果、ディーゼル機関の冷却水系統内に空気の滞留が確認されました。</p> <p>この空気の滞留は、ベントを行う日数が通常は3日間であるところ、4月6日の機関トリップ後は1日間と短かったことから機関付冷却水ポンプケーシング内の空気が抜けきれず、機関起動時に冷却水圧力が上昇しなかったものと推定されました。</p>		<ul style="list-style-type: none"> ・分解点検後の系統復旧時に、十分なベント操作により系統の空気抜きを行うこととしました。また、施工要領書に反映しました。 ・機関付冷却水ポンプケーシング内の空気の滞留を抑止するため、機関付冷却水ポンプケーシング頂部に自動排気弁(空気抜き装置)を設置することとしました。 <p>なお、NO.2機関付冷却水ポンプにも同様に設置しました。</p>	

事象発生日	平成16年9月7日	件名	非常用ディーゼル発電機(B)定例試験時の不具合について
原因		対策	
<p>平成16年9月7日午前10時40分頃、非常用ディーゼル発電機(B)(D/G1B)の定例試験を実施したところ、所内電源に並列できない事象が発生しました。</p> <p>その後の調査において、所内電源に並列する際に使用する同期検出継電器の動作範囲が狭いことが判明したことから、同期継電器の調整を行い、D/G1Bは問題なく所内電源に並列できました。</p> <p>同期検出継電器の動作範囲が狭かった原因としては、D/G1B並列操作における同期検定器が回る速度が速かったため、同期検出継電器動作から遮断器の投入許可信号を出すまでの遅れが大きくなり、同期検出継電器の動作範囲が狭くなったものと考えられます。</p> <p>D/G1Bの速度調整は、速度調整器操作用電動機を中操盤から操作スイッチにより遠隔操作して行いますが、D/G1Bの場合、操作スイッチ1回の操作による、速度調整器操作用電動機の動作量が大きく、他のD/Gに比べ微妙な調整が困難であることが想定されました。</p> <p>なお、その他のD/Gについて、並列操作時の速度調整器の操作性について確認したところ、同期検定器が回る速度を適切に調整することが可能であり、並列操作に問題がないことを確認しました。</p>		<p>D/G1B用同期検出継電器の整定値を$\pm 10^\circ$から$\pm 15^\circ$に変更し、D/G並列操時の操作性の向上を図ります。</p> <p>なお、整定値の変更については、電氣的、機械的に問題ないことを確認しています。</p>	

これら至近における非常用ディーゼル発電機に関わる不具合は、いずれも点検もしくは定例試験時に発見された事象で法律に基づく報告事象に該当する内容ではありませんでした。従来このような事象については、自主保安の範疇として設備の修理、運用の見直し等それぞれの部門により適切に是正を図ってきているものであり、1号機の至近3年間のこのような事象の発生件数を確認した結果、平成14年度7件、平成15年度6件、平成16年度7件であり、トラブルが増加傾向にあるとは考えていません。今後も定期的な点検はもとより定例試験等により健全性を確認するとともに不適合が認められた場合は、速やかな原因究明と再発防止対策を図るとともに分かりやすい公表に努めていきます。

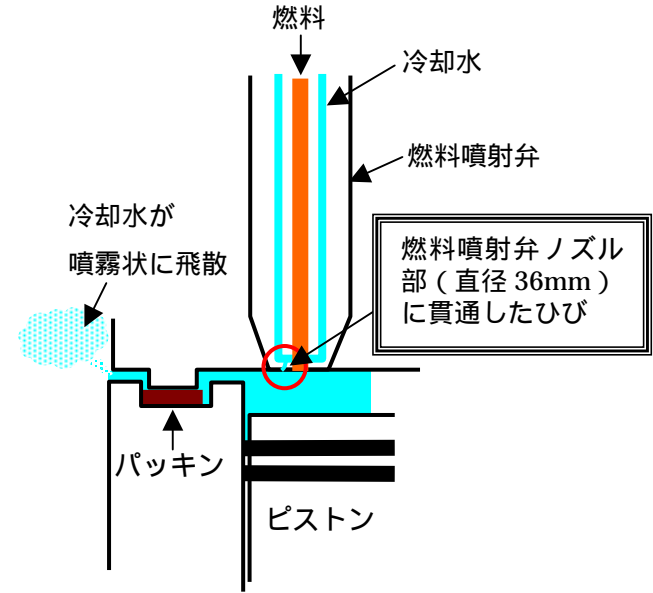
添付資料25-1：非常用ディーゼル発電機(A)の不具合について(燃料噴射弁ノズル部のひび)の概要

添付資料25-2：非常用ディーゼル発電機(A)の不具合について(機関部冷却水温度)の概要

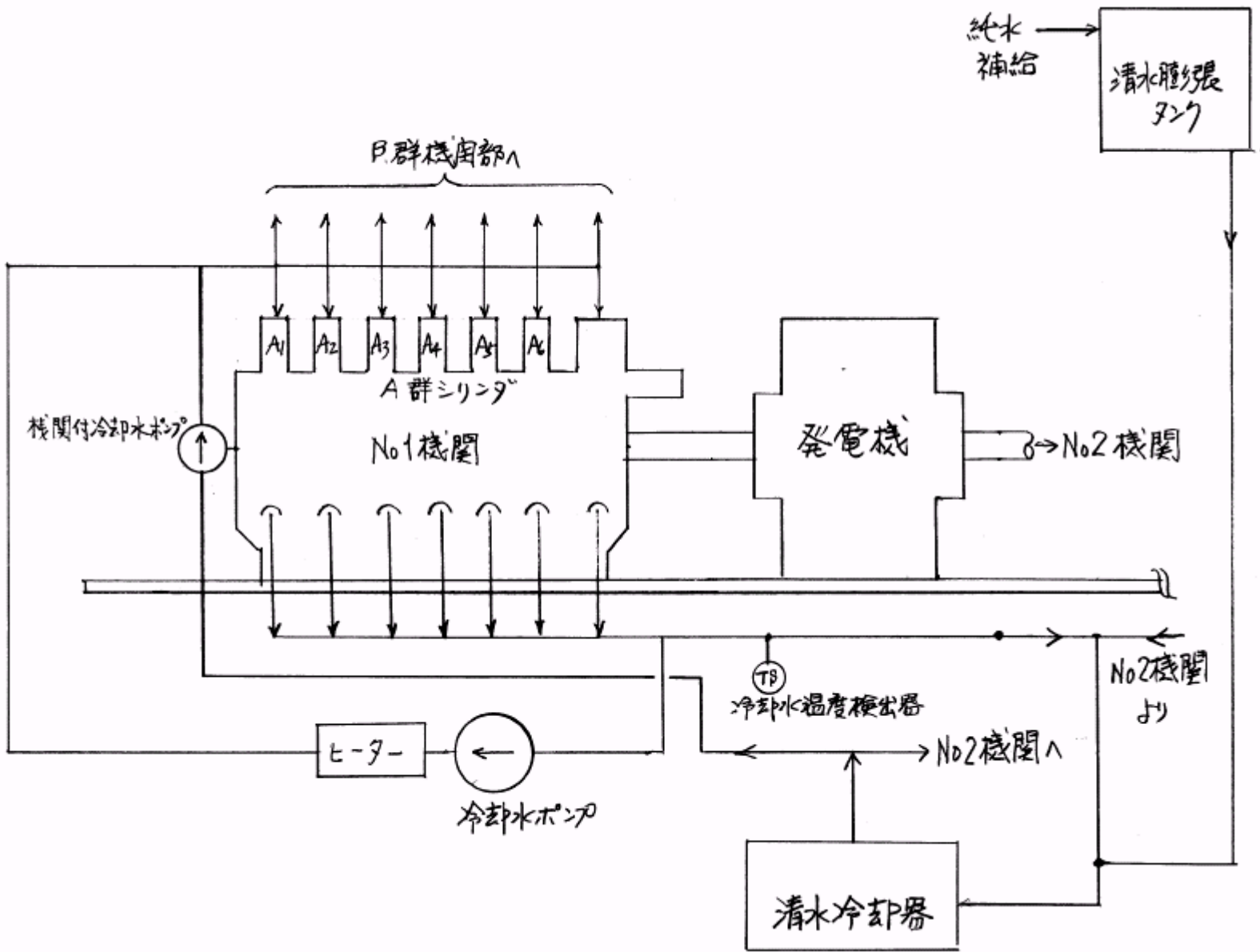


【冷却水が飛散した原因】

燃料噴射弁ノズル部に貫通したひびから、冷却水がピストン上部の燃焼面に流入し、ディーゼル機関の起動によって圧縮された高圧水が、パッキンを損傷させたことにより、冷却水が噴霧状となって飛散したものと推定。



非常用ディーゼル発電機(A)の不具合について(燃料噴射弁ノズル部のひび)の概要



非常用ディーゼル発電機(A)の不具合について(機関部冷却水温度)の概要

25 - 4

Q 2 6

平成 16 年 10 月 22 日に、福島第一原子力発電所の建設時に使用されたコンクリート用骨材の品質を保証するアルカリ骨材反応性試験の成績書を骨材納入事業者が、ねつ造していた事実関係の調査結果を公表しているが、アルカリシリカ反応性試験に関する規準類の整備前に建設された設備も含めて、当該機のコンクリート構造物の健全性について、これまでの調査結果及び今後の点検方針等を明らかにされたい。

(回答)

当社は、福島第一原子力発電所および福島第二原子力発電所の建設時に使用されたコンクリート用骨材に関して、公的試験機関から提出された骨材のアルカリシリカ反応^{*1}性試験成績書を、骨材業者がねつ造していたとする平成16年8月13日の新聞報道に基づいて調査を進めてきておりましたが、その調査結果をとりまとめ、10月22日に原子力安全・保安院に報告いたしました。当社が実施した調査内容および今後の点検方針は以下のとおりです。

* 1 : アルカリシリカ反応

コンクリート中のアルカリ金属イオンと砂や砂利に含まれるある種の鉱物との化学反応による生成物が、水分の供給により膨張する現象。これにより、コンクリートが膨張し、ひび割れが生じる。

1 . 調査概要

両原子力発電所における過去の試験の実施状況や、生コンクリート会社と骨材会社が保有している試験成績書の内容確認、公的試験機関が保有している試験成績書原本との照合、関係する骨材会社へのヒヤリングなどを実施しました。

2 . 調査結果

(1) 発電所建設当時の扱いについて

アルカリシリカ反応性試験の規準類が整備され、公的試験機関からの試験成績書の提出が開始されたのは昭和61年以降です。一方、両原子力発電所における原子炉建屋やタービン建屋等の主要な建物は昭和61年以前に建設されていることから、報道されたような試験成績書がねつ造されるといった事実はありません。

1号機においては、原子炉建屋やタービン建屋等の主要な建物は昭和42年から昭和46年に建設されていることから、報道されたような試験成績書がねつ造されるといった事実はありません。

(2) 一部の骨材納入会社による試験成績書の改ざんについて

骨材納入会社「(株)東洋機工」に対する調査を実施した結果、昭和 61 年以降両発電所において建設されたコンクリート建物・構築物に関して、公的試験機関から提出された試験成績書の一部が同社によってねつ造されていたことが判明しました。

具体的には、平成 7 年 5 月から平成 12 年 4 月までの間に公的試験機関から提出された試験成績書のうち、試験で「無害でない」(アルカリシリカ反応を起こす可能性がある)と判定されたものを、「無害」という内容に改ざんし提出していました。

(3) コンクリートの健全性について

両原子力発電所のコンクリート建物・構築物については、これまで実施した定期的な目視による点検、コンクリートコアの抜き取りによる強度試験、また今回の報道を受けて実施した目視点検等による臨時点検結果により、コンクリートの健全性が確保されていることを確認しております。

なお、1号機における点検実績は以下のとおりです。

< 1号機点検実績 >

(建物)

- ・強度試験*²(コンクリートコア採取) 平成13年度(原子炉建屋、タービン建屋)
- ・目視点検(ひび割れ、表面劣化) 平成14年度(原子炉建屋、タービン建屋等)
- ・臨時目視点検(ひび割れ、表面劣化) 平成16年度(原子炉建屋、タービン建屋)

(構築物)

- ・強度試験*²(コンクリートコア採取) 平成12年度(取水構築物)
- ・目視点検(ひび割れ、表面劣化) 平成16年度(取水構築物等)
- ・臨時目視点検(ひび割れ、表面劣化) 平成16年度(取水構築物等)

これらの点検結果から、1号機の建物・構築物のコンクリートの健全性は確保されていると判断しております。

また、昭和61年以降、両原子力発電所において(株)東洋機工の骨材を使用して建設された主要な施設において、コンクリート製造時のアルカリ総量*³についてデータを調査した結果、いずれもアルカリシリカ反応を起こさない数値であることが確認されました。

さらに、原子力安全・保安院による現地調査が平成16年11月11、12日に実施され、現地調査を実施した範囲においては、建物・構築物のコンクリートの健全性は確保されており、安全上問題ないことが確認されました。

* 2 : 強度試験

1号機 高経年化対策検討に基づく長期保全計画による試験

* 3 : アルカリ総量

コンクリート中のセメント、混和材、骨材、混和剤、流動化剤に含まれるアルカリ成分の全量。アルカリ総量を 3.0 kg/m^3 以下とすることで、アルカリシリカ反応抑制対策として規定されている。

3. 試験実施状況及び点検方針

長期的に見てもコンクリートの健全性に問題のないことを確認するため、原子炉建屋・タービン建屋等の主要な建物・構築物については、原子力安全・保安院の指示に基づき、以下のとおりコンクリートコアを採取し、促進膨張試験*⁴と圧縮強度試験を実施しています。

< 1号機試験実施内容 >

- ・促進膨張試験(各2箇所) : 原子炉建屋、タービン建屋、コントロール建屋、取水構築物
- ・圧縮強度試験(各1箇所) : 原子炉建屋、取水構築物

< 1号機試験実施期間 >

- ・試験開始日 平成17年1月25日～試験完了予定日 平成17年8月12日

また、今後も引き続き社内のルールに基づき、目視点検（建物：1回/2～4年、構築物：1回/6ヶ月）及び強度試験（建物：1回/10年、構築物：1回/2～5年）等を実施し、コンクリートの健全性を確認していきます。

* 4：促進膨張試験

促進養生条件下（温度 40 ± 2 、湿度95%以上）でコンクリートコアの膨張量を測定し、アルカリシリカ反応性の「あり」、「なし」を判定する方法。

添付資料26-1：発電所建設時期とアルカリシリカ反応性試験の規準類整備時期の関係

発電所建設時期とアルカリシリカ反応性試験の規準類整備時期の関係

年号		昭和																平成									
		41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	1	2	3
福島第一	1号機	コンクリート打設開始		S42.7		S46.3																					
	2号機	S44.1		S49.7																							
	3号機	S45.8		S51.3																							
	4号機	S47.9		S53.10																							
	5号機	S46.12		S53.4																							
	6号機	S48.5		S54.10																							
福島第二	1号機	S50.11		S57.4																							
	2号機	S54.2		S59.2																							
	3号機	S55.12		S60.6																							
	4号機	S55.12		S62.8		コンクリート打設終了 S59.9																					
アルカリ骨材反応に係わる社会情勢		S58年：アルカリ骨材反応が社会的に問題となる。																									
アルカリシリカ反応性試験に係わる通達や規準類整備時期		S60年4月：JASS 5N ¹⁾ で「JASS 5NT-201骨材の反応性試験方法(案)」（モルタルバー法）を規定 S61年6月：建設省住指発第142号「アルカリ骨材反応対策に関する暫定指針について」を通知 S61年9月：JASS 5 ²⁾ アルカリシリカ反応性試験（化学法、モルタルバー法）を規定 S61年10月：JIS A 5308「レディーミクストコンクリート」でアルカリ骨材反応対策を規定																									

- 1)日本建築学会「建築工事標準仕様書・同解説 JASS5N 原子力発電所施設における鉄筋コンクリート工事」
- 2)日本建築学会「建築工事標準仕様書・同解説 JASS5 鉄筋コンクリート工事」

Q 2 7

平成15年から平成16年にかけて、福島第一原子力発電所及び福島第二原子力発電所において、保安規定違反と指摘された事象について、当該機運転に係わる再発防止対策の実施状況はどうなっているか。

(回答)

福島第一原子力発電所及び福島第二原子力発電所にて発生した保安規定違反事象及びその水平展開状況は、以下のとおりです。

「福島第一原子力発電所3号機 保安規定違反に関する再発防止対策」の反映について
<事象の概要>

福島第一原子力発電所3号機は、平成15年2月28日の制御棒スクラム機能試験¹において、1本制御棒引き抜きインターロック確認のため制御棒を1本全引き抜きとし、2本目の制御棒を選択したところ、本来選択できないはずの制御棒が選択できたので、当該インターロックの作動確認のため2本目の制御棒を引き抜きました。

原因を調査したところ2月26日に全制御棒全挿入模擬のジャンパーが実施されており、1本制御棒引き抜きインターロックが除外されていました。

2月26日～2月28日間に制御棒フリクションテスト²及び制御棒スクラム機能検査(社内)が行われていたが、当該インターロックの作動確認が行われなかったこと及び2月28日に制御棒スクラム機能試験時に当該インターロックが作動していないと判断したときに1本目の制御棒を速やかに全挿入しなかったことが保安規定違反との指摘を受けました。

- 1：全制御棒について、全引き抜き位置から全挿入位置までのスクラム時間が適正であることを1本ずつ確認する検査
- 2：制御棒の全引き抜き位置から全挿入位置まで連続挿入を行い、制御棒の作動に支障がないとを確認する試験

<1号機への水平展開状況>

- 1．保安規定に係わるインターロック除外という重要な措置に関する全社的なルールの統一
 - (1)保安規定に係わるインターロック除外を当直長管理の下で確実にを行うため、インターロック除外を行う場合、従来ルール(安全処置タグ発行時の承認ルール)に加え、当直長は除外の実施段階において、保安規定により実施時期に問題ないことを確認した上で除外実施について承認することを「運転管理マニュアル」(平成15年8月1日施行)及び「作業依頼票及び作業票運用要領書」(平成15年10月27日施行)に反映しました。1号機は、平成15年7月10日より実施中です。
 - (2)保安規定に係わるインターロックを除外した場合は、制御盤の目立つ所にインターロック除外中の注意喚起シートを掲示することを「運転管理マニュアル」(平成15年8月1日施行)及び「作業依頼票及び作業票運用要領書」(平成15年1

0月27日施行)に反映しました。1号機は、平成15年4月28日より実施中です。

2. インターロック作動確認における管理方法の改善

- (1) 当該インターロックの作動確認が「作業毎」に行われなかったことに鑑み、保安規定67条に「作業毎」³の定義を明確にしました。(平成15年7月23日施行)具体的には、対象となる作業件名及び作業が中断した場合の措置について明記しました。1号機では、平成15年12月17日制御棒ベント操作前にインターロックの作動確認を実施しました。

3：作業毎とは、制御棒のフリクションテスト、スクラムの時間測定等それぞれの作業の開始時点において行うことをいう。

- (2) 「日常点検表運用要領」⁴に「冷温停止」「燃料交換」用の原子炉停止中の制御棒1本引き抜き時の確認で、頻度、確認項目を具体的に明記しました。(平成15年7月8日施行)1号機は、平成15年7月20日から改訂した日常点検表の運用開始しました。

4：日常点検表とは、保安規定で定める「当直長が確認すべき事項」について、その点検項目と判定値等を記載したものであり、運用要領は日常点検表の運用についての細目を定めたもの。

- (3) 保安規定に係わるインターロックの確認事項について、当直長は具体的な確認方法・確認頻度を定め、これに従って確認することを「運転管理マニュアル」(平成15年8月1日施行)に明記しました。1号機は、平成15年7月10日から実施中です。

3. 制御棒操作を行う検査における責任所掌確認の再徹底

「検査及び試験マニュアル」(平成15年8月1日施行)に検査・試験実施の際に事前にTBM⁴(ツール・ボックス・ミーティング)等により検査員は関係者と役割分担・責任所掌について相互に確認することを反映しました。

1号機においては原子炉停止余裕検査(平成15年12月13日)の実施の際に事前(平成15年12月5日)に当直員と検査実施グループがTBMにより役割分担・責任所掌について相互確認し問題なく試験を終了しております。

4：作業前に机上において、作業内容等の確認を行うミーティング。

4. ルール遵守の徹底

当直長は、発電部長による指示文書(平成15年6月18日発行)に基づき操作員に対してルール遵守をするよう指導しました。

平成15年7月末までにメンバーへ本事象の説明、及びルール遵守の徹底を実施しました。平成15年6月20日より毎日「ルール遵守徹底の唱和」を継続実施中です。

5. 運転員の教育・訓練の充実

(1) L C O 特別訓練の実施

発電 G M は、当直長、当直副長対象に運転員の基本的ルールの遵守や運転経験に学ぶ姿勢等を浸透させるため保安規定に定める運転上の制限に係わるインターロック等の机上研修及びシミュレータを使用した保安規定の確認訓練を実施しました。(平成 15 年 7 月 14 日～平成 15 年 7 月 30 日実施)

(2) シミュレータを使った L C O 逸脱判断訓練計画・実施

保安規定で定める運転上の制限を満足しない事象発生時の判断や対応操作について、平成 16 年 3 月 30 日に発行した「平成 16 年度原子炉運転員教育・訓練実施方針」に基づき 16 年度の教育・訓練計画に反映し 11 月実施中です。(11 月 30 日現在 5 回 / 年のところ各班 3 ～ 4 回実施)

「福島第一原子力発電所 5 号機 保安規定違反に関する再発防止対策」の反映について
< 事象の概要 >

福島第一原子力発電所 5 号機は、平成 16 年 5 月 24 日シャワー廃液収集タンク (B) の廃液放出を行うにあたり、当該タンク (B) 廃液の放射能測定を行わないまま、シャワー廃液を放出したことが、翌 25 日に分かりました。

事実関係を調査したところ、タンク (B) が放出レベルとなったことを確認した廃棄物処理設備の委託運転員 (以下「委託運転員」) が、「放出情報票」を作成して当直員にタンク (B) の放出分析を依頼したが、当直員が「放出情報票」に基づき「分析依頼票」を作成する際、タンク (B) を (A) と誤って転記したため、タンク (A) の分析依頼がなされたことが分かりました。

その結果、委託分析員によるタンク (A) の試料採取が行われ、その分析結果が当直長に報告されました。

当直長は、放出準備を進めていたタンク (B) の放出許可願をしてきた委託運転員に、タンク (A) (B) の確認を行わないまま放出指示を行いました。

なお、当該タンク (B) の廃液の放射能測定を行った結果、放射能は検出されず、また、放水口モニタの指示値に異常のないことを確認しました。

放出時の管理及び放出の都度測定を行わなかったことにより、保安規定違反との指摘を受けました。

< 1 号機への水平展開状況 >

1 . 短期的な対策

(1) 当直長は、当直員及び R W 委託運転員に対して、発電部長による指示文書 (5 月 27 日発行) に基づいて下記の内容を実施しました。

1 号機は、平成 16 年 6 月 3 日のシャワードレン放出より実施しました。

a . 当直員が「分析依頼票」を作成する場合は、タンクレベル を目視、 I T V 又は、R W 中操に電話で確認し、備考欄に記載すると共に「放出情報票」を添付し、当直長の承認を得ることとしました。

b . 承認後「分析依頼票」は、「放出管理ファイル (新規作成)」に保管し、直がまたがる場合には放出管理ファイルを次直に引き継ぐこととしました。

- c. 当直長は放出時、「分析依頼票」・「液体廃棄物測定結果および放出記録」のタンク名称、タンクレベルに相違のないこと及び測定結果、放出条件を確認後、放出許可を行うこととしました。
 - d. 今回の事象に関して当直員及びRW委託運転員に対し事例検討会を行い、放出業務に対する新運用の周知徹底及び放出操作の重要性の再認識を図りました。
(平成16年6月3日～平成16年6月28日実施)
- (2) 当直長は、当直員及びRW委託運転員に対して、発電部長による指示文書(6月21日発行)に基づいて下記の内容を実施しました。
- 1号機は、平成16年6月25日のシャワードレン放出より実施しました。
- a. 「放出情報票」を廃止し、RW委託運転員が作成する「分析依頼票」に一本化しました。なお、当直員は「分析依頼票」の確認に際しタンク名称、タンクレベルを目視、ITV又は、RW中操に電話で確認後、当直長の承認を得ることとしました。
- (3) 環境化学GMは、環境化学Gr員及び委託分析員に対し環境化学GMによる指示文書(平成16年6月2日発行)により下記の内容を実施しました。
- 1号機は、平成16年6月3日のシャワードレン放出より実施しました。
- a. 環境化学Gr員は「液体廃棄物測定結果および放出記録」内容確認時に「分析依頼票」及びRW中操での計器によりタンク名称、タンクレベルを確認し、当直長に「液体廃棄物測定結果および放出記録」を提出することとしました。更に、サンプリング開始前に委託分析員は、RW中操の計器で「分析依頼票」に記載されているタンク名称、タンクレベル及びリサイクル運転状況をRW委託運転員とともに確認することとしました。
 - b. 今回の事象に関して環境化学Gr員及び委託分析員に対し事例検討会を行い、放出業務に対する重要性の再認識を図ることとしました。(環境化学Gr員及び委託分析員の事例検討会を平成16年6月10日実施)

2. 恒久的な対策

- (1) 分析依頼票作成から始まる放出に関わるプロセスをIT化し、業務の効率化及び信頼性向上を図ります。
- 各ステップでホールドポイントをもうけ、確認項目を明確にすると共に、承認がされない場合には次のステップに進まないようにします。
- なお、本運用にあたっては試運用を経て関係者に周知を図った上で運用に入ります。(放射線・化学管理Gr, 平成17年2月目途)
- (2) 今回の短期的対策の内、継続的対策について「設備別操作手順書」(運転評価Gr, 平成16年9月6日)及び、「放射性廃棄物放出管理業務要領」(放射線・化学管理Gr, 平成16年10月1日)に反映しました。
- (3) 今後、放射性液体廃棄物の放出業務に係るルールの変更等大きな見直しにあたっては、当直員への変更内容の事前周知を徹底します。(放射線・化学管理Gr)
- (4) 放射性液体廃棄物の放出操作を含め、当直員及びRW委託運転員による基本動作であるダブルチェックや指差呼称及びCBA(Check before Action)を行うこ

とを継続して徹底すると共に、当直長セルフアセスメントにて半期毎にチェックしています。

「福島第二原子力発電所3号機 燃料移動時の燃料装荷セルへの制御棒未挿入事象」の反映について

<事象の概要>

福島第二原子力発電所3号機は、シュラウド等の点検のため炉心から燃料をすべて取り出していました。それらの作業が終了したことから、平成15年6月10日1時30分よりすべての燃料の燃料装荷作業を開始しました。6月14日14時26分から燃料装荷予定の10個のセル¹（燃料集合体4体と制御棒1本が収まる格子）について制御棒挿入作業を実施していました。燃料集合体一対を模擬したDBG（ダブルブレードガイド）²を装荷し、制御棒を全挿入、その後空いているところに燃料を2体装荷するステップでしたが、1個のセルで制御棒が全挿入されないまま燃料が装荷されました。このため、当直長は保安規定で定める「運転上の制限」を満足していないと判断し、燃料装荷作業を中止し、当該制御棒を全挿入しました。この制御棒が全挿入されないまま、次の制御棒操作に移行したことが保安規定違反との指摘を受けました。

<1号機への水平展開状況>

1. 基本動作・ルール遵守の再徹底

- (1) 基本的事項の遵守の徹底が不足していたと厳粛に受け止めていることから、各当直長による本件事例検討会の実施ならびに、基本動作やルールの遵守という基本的事項について、再徹底の発電部長による指示文書（平成15年6月30日発行）に基づき指導を実施しました。
- (2) 事例検討会は、平成15年6月24日～7月14日に実施しました。

2. 制御棒操作を確実に実施するための確認方法の明確化

燃料移動手順書で定められている「制御棒が挿入されないセルに燃料が装荷されない手順」を確実に実施するための対策を盛り込んだチェックシートおよびRWM（ロッドワースミニマイザ）³を使用して燃料移動を行うこととし、燃料移動手順書及び発電所が共通で遵守する「燃料管理マニュアル」（平成15年12月8日施行）に反映しました。

1号機の燃料装荷においては、改訂されたチェックシート並びにおよびRWMを使用し、問題なく終了しています。

（1号機燃料装荷実績：平成15年12月5日 10時35分～
12月10日 15時04分）

- 1：燃料集合体4体と制御棒1本が収まる格子。
- 2：セル内の制御棒が燃料装荷時に傾かないよう対角上の燃料集合体を一対に模擬した形状もの。
- 3：制御棒の反応度値が規定以下となるようにするため、制御棒操作手順を監視し、制御棒パターンが所定の許容範囲を外れると制御棒引抜阻止、挿

入阻止を行うもの。また、燃料装荷時には、制御棒操作が手順通り行われていることを監視する機能を有している。

「福島第二原子力発電所3号機 気体廃棄物処理系除湿冷却器の定例切替時における、発電機出力低下事象」の反映について。

<事象の概要>

福島第二原子力発電所3号機は、定格熱出力一定運転中のところ、平成16年6月13日、気体廃棄物処理系に設置されている2つの除湿冷却器の定例切替を行う際に、操作指示者が、操作者に対し誤った指示を行ったため、手順を誤り、気体廃棄物処理系が閉塞してしまったことから、結果として復水器の真空度が低下し、午後4時11分頃から同18分頃にかけて発電機出力が110万4千キロワットから107万キロワットに低下しました。この事象については、操作員が手順書に規定されていない、誤った操作を行ったことが、保安規定（品質保証計画）第3条の「7.5.1 業務の管理」に抵触すると判断されたものです。

<1号機への水平展開状況>

1．当直長は、運転管理部長による指示文書（平成16年9月28日発行）に基づいて事例検討会を実施し、確実な運転操作を徹底しました。（平成16年9月28日～11月4日実施）

2．手順書使用の具体的方法の明確化

当直長は、運転管理部長による指示文書（平成16年9月28日発行）に基づき操作員に対して、事象の収束を優先して行う操作等を除き、操作にあたっては、該当する手順書を準備し、当該手順書に従ってステップ毎にチェックしながら操作することを再徹底しました。

なお、1号機においては運転中の気体廃棄物処理系除湿冷却器の定例切替は実施しておりません。不具合等で除湿冷却器の切替が必要になった場合には、設備別操作手順書に基づき現場で手動操作により切替を行います。

Q 2 8

平成 1 6 年 1 月原子炉補機冷却系等でのコバルト 6 0 等の放射性物質が検出された件では、調査の結果、原子炉冷却材浄化系補助ポンプ出口弁で漏えいが発生しており、原子炉圧力容器加圧時に原子炉水が流入したことが原因と推定され、再発防止対策が示されているが、これまで、当該系統で放射性物質が検出され、原因調査等が行われた事例はあるのか。また、今後の原子炉圧力容器加圧時のトラブルの再発防止対策をどのように強化していくのか。

(回答)

平成 1 6 年 1 月 2 6 日、原子炉補機冷却系統（以下、RCW）の定期的な水質測定を実施したところ、放射性物質であるマンガン 5 4、コバルト 6 0 が微量検出されました。

通常、当該系統の放射性物質は検出限界値以下のため、調査の一環として原子炉圧力容器を加圧し、当該系統の放射能濃度測定を実施したところ、平成 1 6 年 4 月 1 4 日の昇圧時に原子炉冷却材浄化系（以下、CUW）補助ポンプの軸封部から、微量のマンガン 5 4、コバルト 6 0 が検出されました。また、CUW非再生熱交換器（A）の出口配管から微量のコバルト 6 0 が一時的に検出されました。

調査の結果、4 月 1 4 日に確認された事象の原因は、CUW補助ポンプ出口弁で漏えいが発生し、通常直接かかることのない原子炉圧力がCUW補助ポンプに加わったことで、CUW補助ポンプ軸封部から原子炉水が一時的に混入したものと推定しました。1 月 2 6 日に当該系統で放射性物質が検出された事象も 1 月 1 9 日に原子炉圧力容器を加圧していることから、同様の原因と考えております。

対策については、CUW補助ポンプ出口弁の分解点検を実施し漏えいのないことを確認しました。また、プラント起動時にCUW補助ポンプからCUW再循環ポンプに切り替えた後、CUW補助ポンプの出入口弁の内側にある手動弁を全閉にし原子炉圧力がCUW補助ポンプ軸封部にかからないようにしましたが、その後、CUW補助ポンプ軸封部へつながっている当該RCW配管を撤去し、閉止栓を取り付けました。

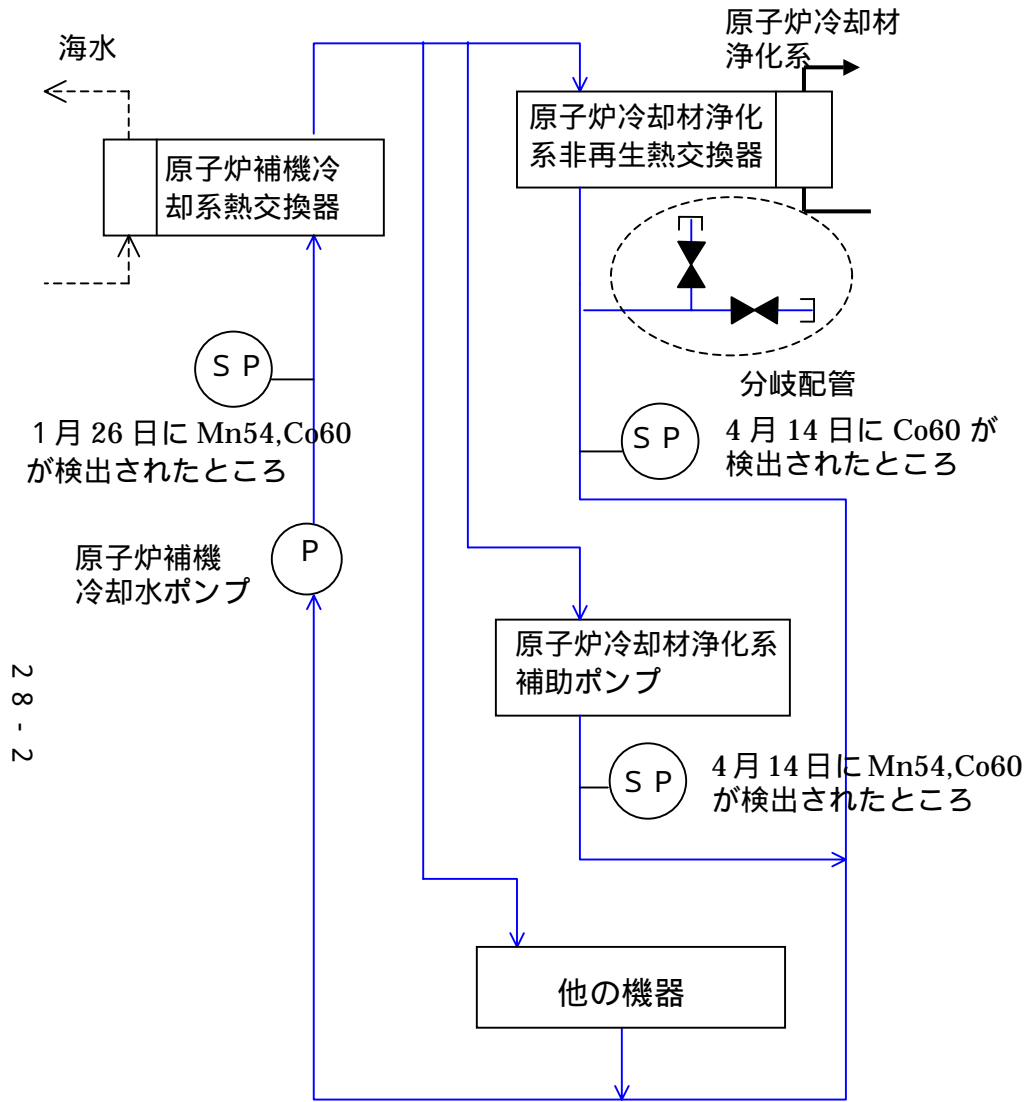
なお、CUW非再生熱交換器（A）出口配管部において放射性物質が検出されましたが、コバルト 6 0 以外の放射性物質は検出されていないこと、および検出が一時的であることから、当該配管部から分岐していて、先端部が閉止され使用していない配管内に過去に混入し残留していた原子炉水が検出されたものと判断しました。

このため、先端部が閉止され使用していない配管については、放射性物質が残留しないよう撤去いたしました。

過去に原因調査等が行われた事例について、記録が残っている範囲で調査した結果から、原子炉補機冷却系等への放射性物質の混入は確認されませんでした。また、それ以前については、記録が残っていないため、詳細は確認できませんでした。

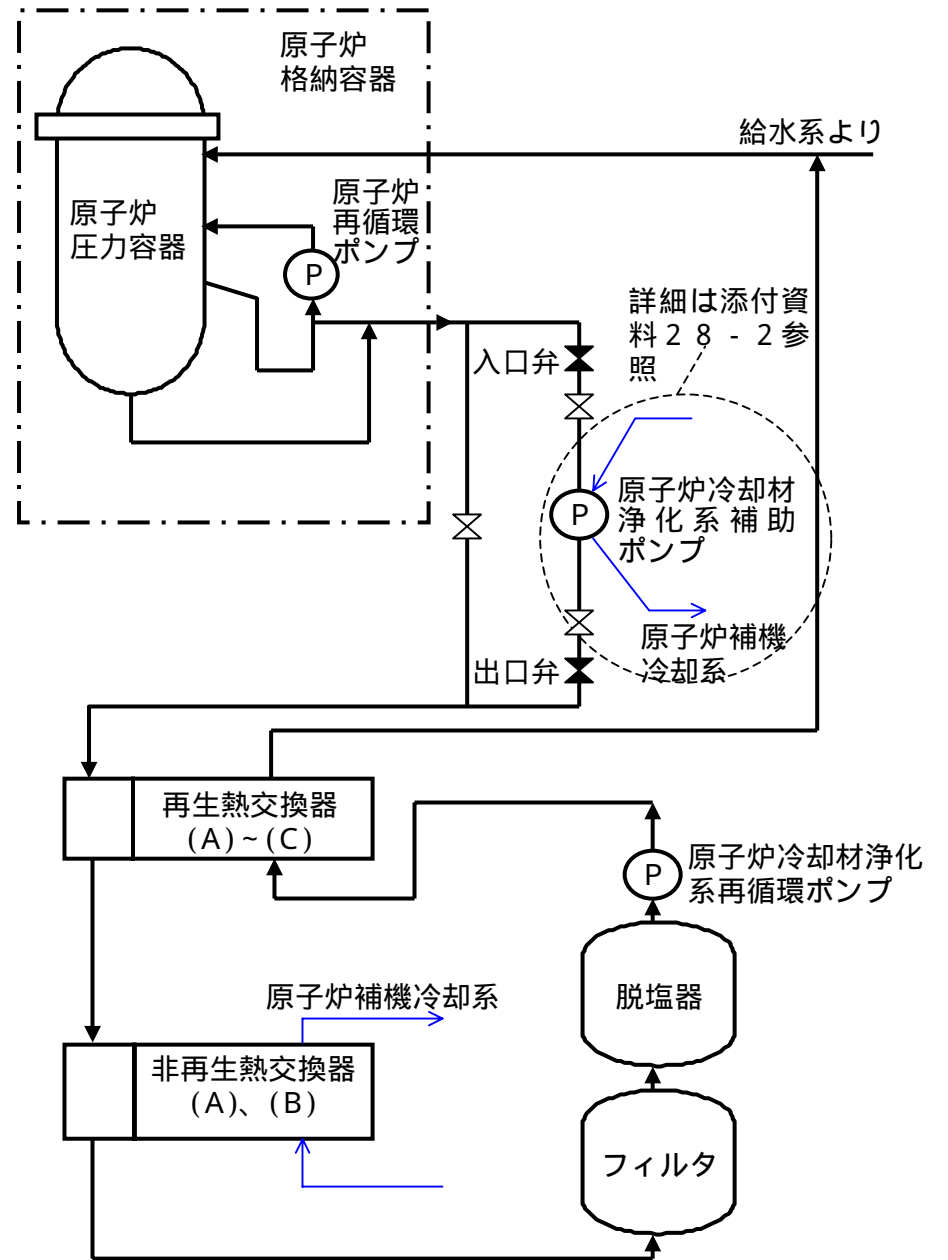
添付資料 2 8 - 1：原子炉補機冷却系統での放射能検出についての概要

添付資料 2 8 - 2：原子炉冷却材浄化系補助ポンプ概略図



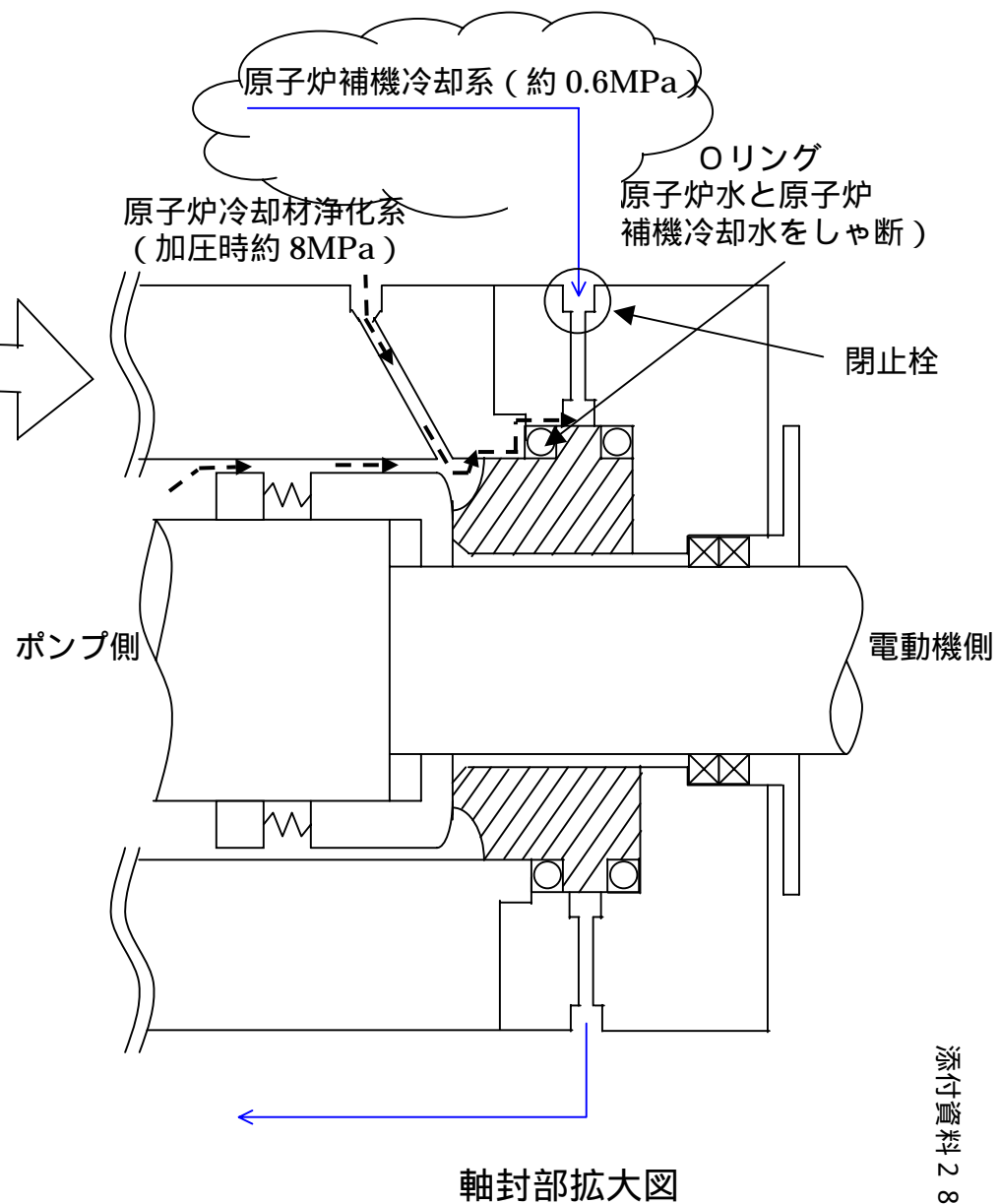
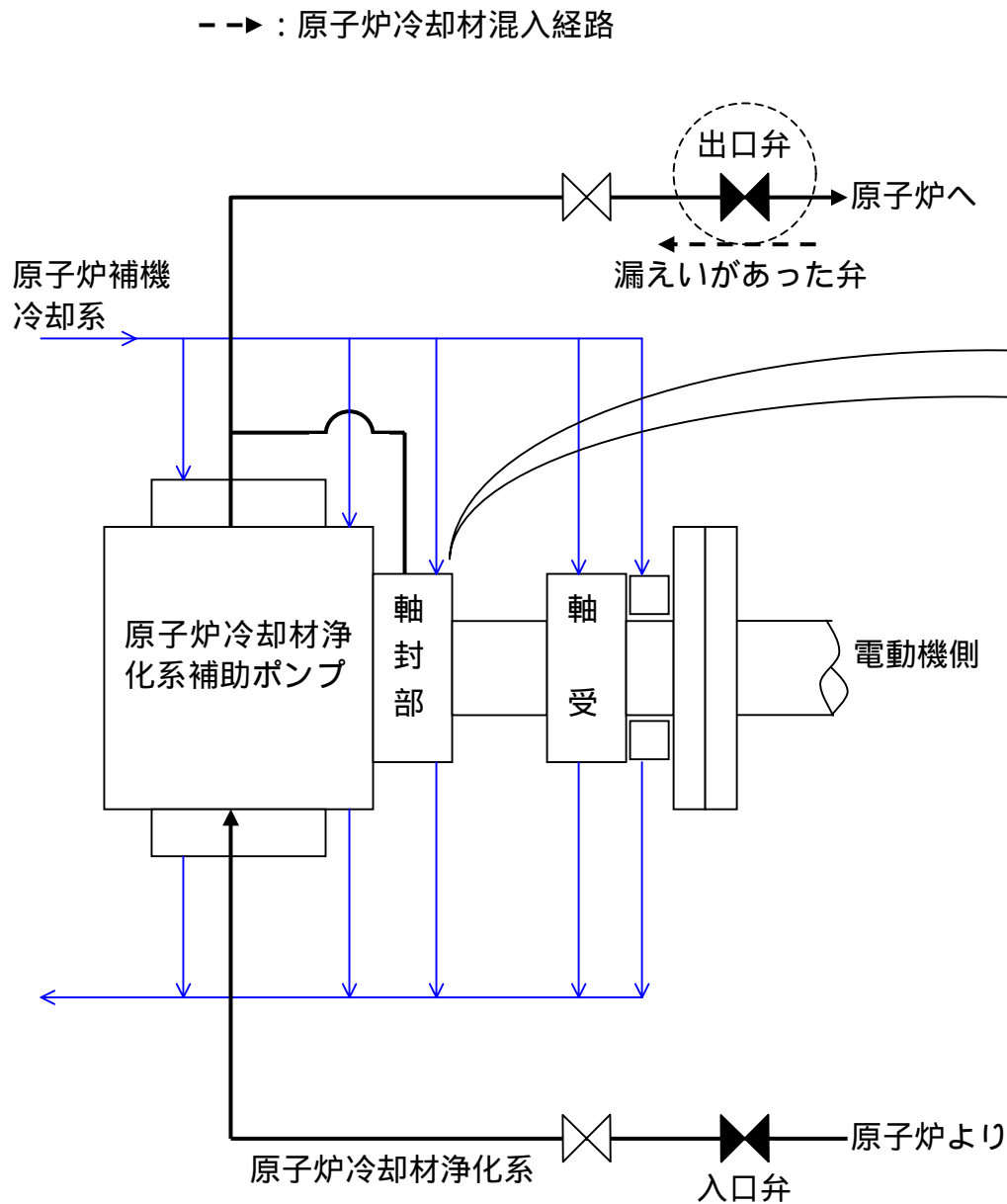
SP : サンプルポイント
 → : 原子炉補機冷却系
 → : 原子炉冷却材浄化系

1号機原子炉補機冷却系概略図



1号機原子炉冷却材浄化系概略図

原子炉補機冷却系統での放射能検出についての概要



原子炉冷却材浄化系補助ポンプ概略図

Q 2 9

平成15年8月21日に東京電力株式会社企業倫理相談窓口にて告発文書に対する見解を明らかにし、水素燃焼の疑いのあるトラブルの事例として、平成5年5月の当該機の主蒸気ドレン水位レベルスイッチ用フロートの損傷小口径配管の損傷事例を公表しているが、その後、類似事象は当該機では発生していないのか。再発防止対策の検討はなされているのか。

(回答)

水素の燃焼が原因の代表的なトラブルとしては中部電力浜岡原子力発電所でのトラブルが挙げられますが、それ以前に小口径の計装配管内に溜まった水素の燃焼が原因となっていた可能性のあるトラブルとして、当所1号機では以下のような事象が発生しており、他号機における事象を含め8件を平成15年8月21日に公表しています。

<事象：福島第一原子力発電所1号機 主蒸気ドレン水位レベルスイッチ用フロートの損傷事象>

平成5年5月27日に主蒸気ドレン水位レベルスイッチ1台から微量な蒸気が漏れていることが発見されました。このため、当該レベルスイッチを含め4台のレベルスイッチを分解点検したところ、漏えいがあったものとは別のレベルスイッチ1台においてフロートの部分に損傷が確認されました。さらに損傷したフロートを観察したところ、チタン製のフロート表面が一部溶融した痕跡が見られました。

上記のような水素の燃焼が原因と考えられる事象につきましては、平成15年8月の公表以降、当該機において類似事象は発生していません。

また、当該機における再発防止対策として、以下のような計装配管に関する設備改善を実施完了しています。

(1) 計装配管の下り勾配への変更

水素は蒸気より軽いため、流れのない上り勾配のある配管の頂部等に蓄積されます。このため、計装配管を下向き勾配に変更することによって、水素ガスが蓄積される箇所をなくすことにより、水素燃焼を防止するものです。

(2) 触媒の設置

触媒作用により水素と酸素を結合させて水に戻すことにより水素ガスの高濃度の蓄積を防ぐものです。これは、既にプラントに設置されている気体廃棄物処理系再結合器と同じ原理になります。

触媒とは、他の物質の化学反応の仲立ちとなって、反応の速度を速めたり遅めたりする物質をいい、具体的には白金を使用しています。前述の配管勾配による対策が十分にとれない箇所で水素ガスが蓄積すると考えられるポイント(配管内側等)に白金メッキのステンレス製の板を溶接等で設置します。

Q30

情報公開の徹底や協力企業を含めた原子力発電所に係る企業システムの改善、トラブルの再発防止の水平展開、品質保証活動の一層の徹底にこれまでどのような取り組みを行い、今後、どのように取り組んでいくのか。

(回答)

情報公開の徹底や協力企業を含めた原子力発電所に係る企業システムの改善、トラブルの再発防止の水平展開、品質保証活動の一層の徹底については、以下のような具体的な活動に取り組んでいますが、今後もこれらの活動を確実かつ継続的に行い改善活動に努めていきます。

(1)『4つの約束』に対する具体的な取り組み

平成14年9月17日に、当社原子力発電所における点検・補修作業に係わる不祥事の再発防止対策として、以下に記す「情報公開と透明性確保」、「業務の的確な遂行に向けた環境整備」、「原子力部門の社内監査強化と企業風土改革」及び「企業倫理の徹底」の『4つの約束』を示し、これに全力を挙げて取り組んでいます。

情報公開と透明性の確保

a. 地域情報会議への情報提供

平成15年1月に、立地地域により設置された「福島県原子力発電所所在町情報会議」のメンバーの皆さまに、原子力発電所の業務運営に関する情報を提供させていただいており、いままでに10回開催しています。

b. 原子力安全・品質保証会議の設置

平成14年12月19日には社外有識者で構成する「原子力安全・品質保証会議」第1回を開催し、それ以降8回実施しており、第三者の視点から原子力安全・品質監査を総合的に審議していただくとともに、原子力安全・品質に関する監査テーマの選定、監査報告の審議と改善案の提言をいただいています。

業務の的確な遂行に向けた環境整備

a. 企業倫理相談窓口の開設

平成14年10月31日には「企業倫理相談窓口」を開設し、社内外から当社の業務運営や仕事の進め方などにおける企業倫理に関わる問題のご指摘や相談を受け付けるとともに、当該窓口にいただいているご指摘のうち、原子力発電所施設等に関するものについては、立地地域ならびに社会の皆さまからの信頼、安全・安心の確保の観点から、平成16年3月5日より、当社ホームページにおいて公開しています。

b. 不適合管理委員会の設置

不適合管理の基本ルールを「不適合管理マニュアル」として、平成15年2月に制定し、不適合処理のプロセスを明確にしています。すなわち不適合管理委員会が、発生した不適合について機器や業務の安全性及び信頼性への重要度を評価し、処置責任者及び完了承認者や再発防止対策及び水平展開の要否等を決定しています。また、不適合管理委員会の決定に基づき、各処置責任者は不適合の原因分析、再発防止対策を検討し、処置を実施しています。

福島第一原子力発電所ではすべての不適合が不適合報告として不適合管理委員会に集められるので、それを系統的に分析し、特徴的な気づき事項や改善策

を、半期ごとに開かれる、発電所の品質マネジメントシステムにおける最高会議である発電所レビュー会議に報告し、所長を中心に評価する仕組みになっています。

c . 組織改編

発電所の品質保証・安全管理体制を強化するために、2回にわたり組織改編を実施しました。

平成16年1月には、新たに「品質・安全部」を設置し、所管ライン外から部門横断的なチェックを行う体制を整備・強化しました。

また、保全業務の責任を明確にするために、従来の保修部を廃止して、プラント工事の設計部門と実施部門を統合した「第一保全部」(1号から4号機を所管)と「第二保全部」(5号及び6号機を所管)を設置し、工事の計画から実施までを一貫して行う体制へ整備しました。

平成16年7月には、原子力発電所長の下に1号から4号機のユニットの運転管理および保全業務に関して権限を有する「ユニット所長(1~4号)」と5号及び6号機の権限を有する「ユニット所長(5・6号)」を設置しました。また、運転管理業務を明確にするために、従来の発電部を廃止し運転業務と運転支援業務を統合した「第一運転管理部」(1号から4号機を所管)と「第二運転管理部」(5号及び6号機を所管)を設置しました。新たに設置した「運転管理部」と「保全部」をユニット所長の下に配置し、ユニットの運転管理と設備保全について一貫した責任体制を構築しました。

専属のユニット所長(1~4号)が配置されたことに伴い、ユニットの情報はタイムリーにユニット所長に伝達され、きめ細かな指導・指示ができるようになりました。また、所管するユニットの現場パトロールの実施、不適合情報の検討、各部各グループとのコミュニケーションといった現場・職場管理の充実に努め、原子力安全を最優先にした運転管理と設備保全を推進しています。

原子力部門の社内監査の強化と企業風土の改革

平成14年10月に本店内に原子力部門から独立した社長直属の「原子力品質監査部」を設置するとともに、平成14年11月には当発電所内に「福島第一品質監査部」(原子力品質監査部の駐在機関として8名)を設置しました。同部は発電所に常駐し、日常業務や不適合事象の処理状況等について第三者的な立場から監査を実施しています。

監査結果は、社外有識者で構成される「原子力安全・品質保証会議」に報告されるほか、社長に直接伝達され、当社のホームページ上にも公開をしています。

企業倫理遵守の徹底

a . 企業倫理遵守の徹底

平成14年10月に、企業倫理委員会を設置し、企業倫理遵守の徹底に向けた推進体制を整備しました。企業倫理委員会は社外の有識者にも参加いただき、企業倫理遵守のための活動方策の策定・展開、企業倫理に反する事案の調査・対応などの審議を行っています。本委員会は、平成14年10月31日に第1回開催以降これまでに第17回開催しています。

発電所における企業倫理研修については、企業倫理担当や社外講師による集合研修、ビジネスマナー(挨拶・身だしなみ)の徹底、行動基準の唱和、オフィスクリーンなど規律ある職場づくりのための「変えよう!変わろう!福一キャンペーン」を展開し

て浸透・定着させる活動を継続しています。

その他、安全最優先を掲げる「東京電力企業行動憲章」の周知を図りました。

- ・「企業倫理遵守に関する行動基準」(制定：平成 15 年 3 月) 全社員へ「携帯カード」を配布(平成 15 年 5 月)。行動基準では、「社会安全の確保」がいかなる場合でも最優先であることを明示し、「安全供給への過剰な意識」を戒めています。
- ・安全最優先を指示した社長メッセージの発信(平成 16 年 3 月 26 日)をしました。

さらに法令上、倫理上の悩みを気軽に相談できる窓口として、「企業論理相談窓口」(平成 14 年 10 月)、「社外相談窓口(弁護士ライン)」(平成 15 年 8 月)を設置しました。

b. 原子力再生活動

再発防止と信頼回復を確実に継続していくために、「原子力再生活動」を展開しています。本活動は変革の推進役となりうる実務者レベルを中心にリーダーシップ開発研修を受講させ、習得した手法を活用して業務プロセス改善(仕事の単純化・標準化、責任と権限の明確化、成果を指標で把握)を本店及び三発電所が一体となって実施しています。

(2) 現場重視の再発防止対策の取り組み状況(『3つの約束』)

上記の『4つの約束』を実践しつつ、その後も、地域の皆様から、

徹底した情報公開と常に緊張感を持った対応をしてもらいたい。

協力企業を含めた企業システムの見直しを図り安全確保をより確かなものにしてもらいたい。

品質保証活動の一層の徹底について更なる取り組みの強化を図ってもらいたい。

など、多くのご意見を頂いていることから、安全最優先の考え方を徹底するとともに、地域の皆さまの安心を確かなものとするため、平成 15 年 7 月 10 日には、現場を重視した再発防止対策の取り組み強化として 安全管理の徹底、協力企業とのコミュニケーションの強化、情報公開の徹底の『3つの約束』をお示しし、「協力企業の方々と一緒になって現場を重視した再発防止への取り組みを強化」に取り組んでいます。

安全管理・品質管理の徹底

a. 保安規定への品質保証の取り込み

原子力発電所の適切な保安活動を行うために、品質保証計画書を定め、品質マネジメントシステムを構築し、保安活動の計画、実施、評価、改善(PDCAサイクル)を行うことが「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則」に規定されました。このため、平成 16 年 5 月 25 日に品質保証計画を取り込んだ保安規定を施行しました。この保安規定のもと、PDCAサイクルに基づく品質保証活動を効果的に行うことによって保安活動の自発的、継続的改善に取り組んでいます。

また、当社の品質保証活動に対する取り組み状況について、定期的に国による検査(保安検査)を受けています。

b. 品質保証教育の徹底

品質保証に関する教育を強化するとともに、マニュアル重視体制に移行するシステム

を強化し、発電所員全員に対して品質保証(ISO)教育を継続実施しています。また、受講者に対しても反復教育(1回/年)を計画しています。

c. 品質保証体系の見直し

規程・マニュアルが複雑な体系になっていたことや責任と権限が明確になっていない等を踏まえ、規程マニュアル類について第三者評価を受けると共に、原子力発電所共通の二次文書を制定し、発電所側で制定している三次文書の整理、統合、改訂(JEAC4111(原子力発電所における安全のための品質保証規程)への適合)を進め、順次見直しを行っています。

d. 技術力維持向上策の推進

協力企業を含めた発電所全体の技術力維持向上策の一環として、当社技能訓練センターを開放し各社で持つリソースを有効活用するなど、協力企業を含めた発電所全体の技術力維持向上策を実施中です。

e. 異物混入撲滅対策

平成15年9月に発見された圧力抑制室内への異物混入問題に端を発し、当社社員及び全員で異物混入防止に対する認識を共有するとともに、ハード面、ソフト面の対策を実施しています。

具体的な取り組みとしては、当社幹部が協力企業の朝礼に参加し異物管理の重要性の説明及び発電所で働く企業全員で取り組まなければならない課題と位置付け、平成15年11月28日には異物混入防止策発表会(協力企業に自ら検討し実施していく内容について発表を行う場)を設けるなど、意識の高揚ならびに情報の共有を図っています。

f. クリーンアップ作戦の展開

上記異物混入問題を踏まえ、現場の4S(整理、整頓、清掃、清潔)が現場管理の基本と位置付け、所員自らが発電所構内の清掃を行うなど、作業環境改善を図るためのクリーンアップ作戦を継続的に実施しています。

g. CBA活動の推進

平成16年5月に管理区域へ制限時間を超過して入域してしまった事象や放射能測定を実施せずにシャワー廃液を放出してしまった事象が発生したことから、CBA活動(何らかのアクションを起こす前に、もう一度チェックを行うという主旨: Check Before Action)を開始しました。平成16年8月23日にはCBA活動発表会を開催し、発電所で働く方々全員にその意識・行動が浸透するよう取り組んでいます。

また、初めての作業・手順書等の改訂後の作業・久しぶりの作業等におけるミスを防止するため、CBA活動の一つとして、3H(初めて・変化・久しぶり)運動も実施しています。

更に、最近、起動時における設備トラブルや作業ミスが散見されたことより、平成17年4月よりCBA活動の第三弾として3-0(設備トラブル「ゼロ」・作業ミス「ゼロ」・災害「ゼロ」)運動を実施しています。

協力企業とのコミュニケーションの強化

a. 協力企業エコー委員会の設置

業務改善提案ボックス、各種工事の要望/推奨事項、各種意見交換会等の活動の場を通じて寄せられる協力企業からの意見・要望を迅速かつ誠実に回答すると共に、提案し易い環境作りを進めていくため、当社と協力企業代表から構成された協力企業エコー委員会を設置し、寄せられたご意見について、定期(1回/週)的に当委員会で審議しています。

b．協力企業との意見交換会

協力企業とのコミュニケーションを図るため、当社経営層（原子力本部長他）と協力企業第一線作業員との意見交換を行うと共に、当社と協力企業との意見交換については、これまで180回以上実施しており、引き続き定期的に意見交換を図り、関係の緊密化を図っていきます。

また、二次以降の企業との意見交換会についても、これまで4回実施しており引き続き定期的に意見交換会を実施し、下請企業とのコミュニケーションを図っていきます。

c．協力企業棟等の環境改善

当社のみならず協力企業棟のエリア等などについても、良好な職場環境構築、安全性向上を目的に環境整備（企業棟改善、駐車場整備など）を実施しています。

d．協力企業との情報共有

電子掲示板（構内10箇所）やメールマガジンを活用した情報配信、構内LANを用いた『fukushima企業ネット』による情報共有、企業棟へ設置した情報提供掲示板等へのプレス文の掲示などによって、協力企業との一層の情報共有を図っています。

e．安全パトロール時における1分対話の実施

平成14年11月以降、安全パトロールにおいて作業員の方に工事を進める上で困っていることがないかなどを伺うなど、双方向コミュニケーション改善を目的とした1分対話を継続実施しています。

情報公開の徹底

a．不適合発生時の公表の徹底

平成15年11月からは、発電所の透明性を一層向上させるため、発電所内で発生する不適合管理情報や安全上問題はないものの地域の皆さまにご信頼をいただくためには公表した方がいいと判断した軽微なトラブル情報についても、各々の事象を4段階の重要度区分に分類し、より幅広くかつ遅滞なく、お知らせするよう努力しています。これらは、マスコミ、当発電所ホームページ、メールマガジン等により情報発信しています。

b．地域への理解活動

発電所の点検・補修状況や再発防止対策などについて、議会・行政・マスコミに対してだけでなく、行政区単位での説明などを行ってきました。さらに、地域の方々から頂いたご意見・ご要望に対して迅速かつ誠実に対応するため、平成15年10月、発電所内に「地域の声活用委員会」を設置しました。このように様々な形で地域の皆さまからご意見をいただくとともに、当社の取り組みや点検・補修の状況説明等を行ってまいります。

(3) 地域共生への取り組み



地域からのご理解とご協力が得られ、さらに地域の発展があって、初めて原子力発電所の運営が可能になるとの認識の下、元請けから二次以下に至るまでの多くの協力企業の皆さまとの懇談会、地元企業への訪問調査並びに地元の自治体や教育関係者との意見交換を通じて得られたご要望を基に、ご協力できる対応策を検討し、実施可能なものから取り組みを開始しています。

現在、取り組んでいる主な事項としては定期検査が計画されていない期間が発生し、工事量が減少する端境期間において、作業員の雇用が確保されることを基準に安全対策工事を追加実施しています。

再発防止と信頼回復に向けた取り組みについて

平成16年11月
東京電力株式会社
福島第一原子力発電所
福島第二原子力発電所

当社の取り組み	再発防止と信頼の回復 ~ 「しない風土」「させない仕組み」の構築 ~			
	< 4つの約束 (平成14年9月17日公表) >			
	< 第1の約束 > 情報公開と透明性の確保	< 第2の約束 > 業務の的確な遂行に向けた環境整備	< 第3の約束 > 原子力部門の社内監査の強化と企業風土の改革	< 第4の約束 > 企業倫理遵守の徹底
	<ul style="list-style-type: none"> ・発電所地域情報会議への参加と当社の情報公開の考え方を決定 ・原子力安全・品質保証会議の設置 等 	<ul style="list-style-type: none"> ・法令上、倫理上の悩みを相談できる窓口を設置 ・不適合管理委員会による不適合事例の審議 ・規程・マニュアルの総点検 ・組織改編 等 	<ul style="list-style-type: none"> ・原子力部門の品質保証体制の整備 ・社内コミュニケーションの活性化 ・原子力部門と他部門との人材交流 等 	<ul style="list-style-type: none"> ・企業倫理遵守の徹底に向けた体制の整備 ・企業倫理委員会の設置 ・企業倫理遵守に関する行動基準の作成 等

当社と協力企業が一体となった取り組み	現場重視の再発防止対策の取り組み強化について ~ 地域の視点に立った発電所運営管理システムの構築 ~	
	< 3つの約束 (平成15年7月10日公表) >	
	<p>安全管理・品質管理の徹底</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子力安全・品質特別強化活動の実施 本店による現場特別パトロールの実施等 ・品質保証教育の実施 ・品質保証体系(規程,マニュアル類)の見直し マニュアル重視体制への移行 ・技術力維持向上策の推進 ・組織改編(品質監査部、品質・安全部の新設) ・現場管理の改善(サテライトオフィスの設置,現場作業員との1分対話) ・異物混入撲滅対策 ハード面、ソフト面対策の徹底 ・発電所クリーンアップ作戦の展開 4Sの徹底 ・CBA(Check Before Action)活動を協力企業を含む発電所内で働く全員にて展開 <p>協力企業とのコミュニケーションの強化</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地域の視点に立った発電所運営管理システムの構築に向けた活動(協力企業エコ委、技術力向上・企業協議会のあり方等の検討) ・協力企業との意見交換会の開催 ・電子掲示板等を用いた情報共有 ・協力企業センター他環境改善の実施 ・サテライトオフィスの設置による情報共有等により定検業務の的確かつ効率的な実施 <p>情報公開の徹底</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「報告する文化」「まず第一報」の考え方の徹底,実践 ・地域情報会議への積極的な情報提供 ・発電所の不適合事象について委員会の場で審議、また、全件名をホームページ上に掲載 ・タイムリーで分かり易い情報の配信(協力企業等も含めメールマガジンにてお知らせ(約4500人/回)等) 	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>安全総決起大会での社長挨拶(1F) (H15.7.2) 福島第一:約1200人参加 福島第二:約2100人参加</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>協力企業と当社との意見交換会(2F) <平成16年10月末現在の活動状況(1F)> 開催回数158回,87社,約2101名</p> </div> </div> <div style="margin-top: 20px;"> <p>地域共生への取り組み</p> <p>端境期対策として安全対策工事を追加実施</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地元雇用に貢献できること等を基準に選択。 ・「取引相談窓口」を平成16年4月より資材Gカウンターに設置 ・請負契約書に地元雇用に配慮した下請会社の選定並びに資材調達をお願いする条項を追記 ・下請企業との情報交換会実施 ・立地町行政区懇談会の開催 ・地域の声活用委員会の設立 ・発電所施設見学会及び放射線理解活動の実施 </div>

安全管理・品質管理の徹底

【品質マネジメントシステムの推進】

品質保証活動の徹底

品質保証に関する教育を強化するとともに、マニュアル重視体制に移行するシステムを強化し、さらに組織化を実施

発電所員への品質保証(ISO)教育

- ・平成16年3月末:約95%終了
- ・平成16年度については、未受講者の研修を行うと共に受講者に対しても反復教育(1回/年)を計画



品質保証教育(福島第二)

品質保証体系の見直し

- ・規程, マニュアル類の第三者評価を受けると共に、原子力発電所共通の二次文書を制定
- ・発電所側で制定している三次文書の整理, 統合, 改訂(JEAC4111*への適合)を実施中

協力企業を含めた発電所全体の

技術力維持向上策の立案及び実施

- ・当社技能訓練センターを開放し各社で持つリソースを有効活用



当社技能訓練センター訓練風景

品質監査部, 品質・安全部の設置

- ・品質監査部, 品質・安全部の設置による品質マネジメントシステムの強化

*電気技術規程「原子力発電所における安全のための品質保証規程」

不適合管理委員会の設置

特定の部所に限定されていた不適合情報を協力企業も含めて共有し、かつ、インターネットで公開中

平成15・16度インターネット公開実績

(平成16年10月末現在)



不適合管理委員会審議の様子(福島第一)

平成15年11月17日より委員会で諮られた全ての件名をインターネットで公開

	福島第一	福島第二
プレス公表 (区分 ~)	99件	54件
ホームページ公開 (その他不適合事象)	5,385件	2,952件

福島第一においては、上記の他に防護管理上等の理由でホームページに掲載していない14件あり

【安全管理の徹底】

現場管理の改善

現場管理に協力企業の方々と一体となって取り組む活動を展開中

情報の共有・コミュニケーション促進の場としてサテライトオフィスを設置し、協力企業と当社が一体となって、定検業務を的確かつ効率的に実施



工程確認ミーティングの様子

安全パトロールにおける作業員との1分対話
(平成14年11月以降継続実施中)

・平成16年10月末現在:パトロール回数=330回 1分対話の件数=175件

発生した事例を踏まえ酸欠事故防止等、現場で安心して作業が行えるよう設備改善および運用方法の見直し

CBA(Check Before Action)活動を協力企業を含む発電所内で働く全員にて展開



現場の状況を確認するためのコーチングカードを導入予定

・パトロール員にコーチングカードを渡し、現場作業状況を的確に確認する設備点検プレート(仮称)の設置による点検責任者の明示を予定

異物混入撲滅対策

全員で異物混入防止に対する認識を共有し、また、ハード面、ソフト面の対策を実施中



協力企業の朝礼に参加し異物管理の重要性を説明

(平成15年11月上旬)



異物混入防止策発表会

(平成15年11月28日)

クリーンアップ作戦の展開

現場の4Sにつとめ、作業環境改善に継続的に取り組み中



クリーンアップ作戦の展開 ポスター(福島第一)

(今後の計画)

- ・仮設倉庫・工具箱・工具棚の整理整頓
- ・ケーブルトレイ・建屋内の立体清掃
- ・床・腰壁の全塗装
- ・安全特別パトロールの実施項目に4Sの確認を追加し、浸透状況を1分対話にて確認
- ・災害防止協議会定例会に4S状況確認を追加

協力企業とのコミュニケーションの強化

協力企業との意見交換会

協力企業とのコミュニケーションの活性化を図るべく、各層（経営者～第一線作業者）にて活発な意見交換を実施中

当社経営層（原子力本部長他）と協力企業第一線作業者との意見交換会



当社社員と協力企業との意見交換会



下請企業との情報交換会



当社と協力企業の安全朝礼の相互参加

協力企業との双方向のコミュニケーションを実施中

発電所幹部が協力企業の安全朝礼に参加



協力企業の方々が当社の安全朝礼に参加



福島第二の東京エネシスさんの朝礼で講話する伊藤発電部長（9/4）

福島第二の安全朝礼で安全講話をされる日立製作所 吉川所長（8/29）

協力企業エコー委員会

従来、協力企業から届いた声を改善に結びつけなかったことを反省し、頂いた意見を委員会にて審議、一つ一つ回答中



協力企業向け業務改善提案ボックス（ご意見箱）



エコー委員会での審議の様子

<平成16年10月末現在の活動状況（1F）>

ご意見660件のうち審議済451件

協力企業の皆さんへ説明会開催（H16.10..7）

ご意見の回答

- ・個人に回答
- ・バス停に掲示
- ・説明会開催

回答例

- ・タービン建屋にエレベータを設置
- ・PHSを1000台増設等



協力企業への説明会 10/7実施

協力企業センター他環境改善実施

発電所内で気持ちよく働けるよう環境改善を実施中

協力企業からの意見総数120件

当社が実施するもの43件

- ・協力企業棟整備
- ・構内駐車場整備等

H15年度実施分30件（70%）



協力企業センター廻りの花壇整備

協力企業とのコミュニケーションの強化

旧事務本館の協力企業への開放(福島第一)

現場に近い旧事務本館の未利用スペースを「定検支援スペース」として協力企業へ開放し、定検工事に関する情報の共有化や的確な調整会議等を推進。

5部屋 約900m²を開放



サテライトオフィスの設置

情報の共有・コミュニケーション促進の場としてサテライトオフィスを設置し、協力企業と当社が一体となって定検業務を的確且つ効率的に実施

1F - 6第18回定検(H15.9~H16.5)にて運用を開始

中 操

サテライトオフィス(S/B建屋)

定検管理プロジェクト + 定検工程管理チーム
協力企業



作業工程情報

- ・四週間工程会議
- ・定検G操作工程表
- ・工程確認ミーティング(EM)

工所用書類

- ・鍵の借用書
- ・物品搬出依頼票
- ・構内作業証明書、物品持込・持出票
- ・エスコート付入門許可書
- ・その他

定検関連情報

- ・系統別工程表実績入力
- ・現場情報
- ・検査情報
- ・規制情報
- ・停止時安全管理情報

協力企業との情報の共有

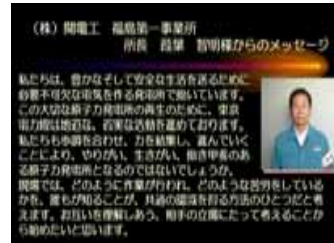
発電所で発生した出来事を全員にて共有するシステムを継続実施中



電子掲示板による情報提供

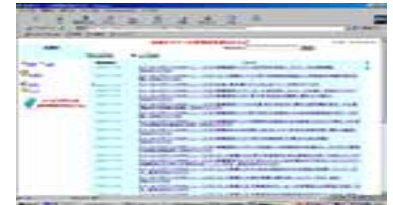
(福島第一3カ所、福島第二4カ所増設)

協力企業所長メッセージを掲示



掲示板25ヶ所

「見える化」による情報提供



協力企業の方々への情報提供広場

(メールマガジン)

過去のトラブルに学ぶ

(事例紹介)

ある配管のフランジ部よりリークが発見されました。そのため、分解点検を実施したところ、当該フランジ用のものと仕様の違うガスケット(前回点検時に取り替え実施)が取り付けられていました。原因は、前回点検時に交換部品の確認が不十分だったことから仕様の違うガスケットを取り付けてしまったこと及び、交換部品を受け入れた際、部品の確認が不十分であったことによるものです。

このような事象を教訓に、作業実施前に機器の交換部品を要領書、図面などで再確認すること、及び部品受入の際は、台帳と照合し、部品の確認を実施するようお願いいたします。

作業実施前に機器の交換部品の仕様をしっかりと確認しましょう!



イントラネット上に意見交換の場を設置

全所員向けの情報共有掲示板の設置

「半田さんの部屋」の画面

福島第一:「所内共通掲示板」、「発電所再生Navi」等

福島第二:「所員へのお知らせ」、「再生への道」等

自由に意見交換できる掲示板を設置

福島第一:

「所長メッセージ掲示板」等

福島第二:

「半田さんの部屋」等

<参考>

協力企業との情報共有は構内LAN、電子掲示板等を活用



情報公開の徹底

～ 原子力発電所における不適合事象発生時の公表について ～

「**まず第一報**」を徹底するため、従来不明瞭であった公表事象を、重要度に応じてタイミングや公表方法を明確化する

発電所で発生する**全ての不適合事象をプレス発表**や発電所ホームページ等で、すみやかに公表中

公表区分	不適合事象		公表方法		平成15年11月～ 16年10月まで発生した件数	
	事象の概要	主な具体例	プレス発表	ホームページ		
区分	夜間・休祭日を問わず、すみやかに公表	法律に基づく報告事象等の重要な事象	<ul style="list-style-type: none"> ・ 計画外の原子炉の停止 ・ 発電所外への放射性物質の漏えい ・ 非常用炉心冷却系の作動 ・ 火災の発生 など 			6件
区分	休祭日を問わず、すみやかに公表 夜間の場合は、翌朝準備が整い次第公表	運転保守管理上、重要な事象	<ul style="list-style-type: none"> ・ 安全上重要な機器等の軽度な故障(技術基準に適合する場合) ・ 管理区域内の放射性物質の軽度な漏えい ・ 原子炉等への異物の混入 など 			36件
区分	毎日(平日)、不適合事象を取りまとめて公表	運転保守管理情報の内、信頼性を確保する観点からすみやかに詳細を公表する事象	<ul style="list-style-type: none"> ・ 計画外の原子炉または発電機出力の軽度な変化 ・ 原子炉の安全、運転に影響しない機器の故障 ・ 主要パラメータの緩やかな変化 ・ 人の負傷または病気の発生 など 	ホームページへの掲載		57件
その他	定期的に不適合事象を取りまとめて公表	上記以外の不適合事象	<ul style="list-style-type: none"> ・ 日常小修理 など 	定例記者懇談会等		5385件

：夜間・休祭日を問わず実施 ：休祭日を問わず実施。夜間の場合は、翌朝準備が整い次第実施 ：前日に発生した不適合事象を、翌日(平日)の夕刻に取りまとめて実施
：定期的に実施 (注)上記については、原則的な公表時期を示す

- ・ 不適合事象の発生(発見)について、今後も継続的に「**まず第一報**」を再徹底
- ・ 全ての不適合事象を審議する不適合管理委員会で公表漏れがないかチェック
- ・ 平成15年11月17日分から不適合管理委員会で審議した全件名についてインターネットで公開

地域への理解活動

1. 訪問による理解活動

立地町全戸訪問の実施

- ・第1回 期間: H14年9月3日～11日
- ・第2回 期間: H14年9月18日～24日
- 訪問戸数: 約5,600戸(福島第一)
約7,300戸(福島第二)

地域オピニオンへの訪問

- 不正発表以降(平成14年8月29日～平成16年3月31日)
- 94件実施、延べ約6,000名に説明(福島第一)
- 144件実施、延べ約5,000名に説明(福島第二)



2. 説明会、懇談会の実施

立地町行政区への説明会の実施

- ・第1回 期間: H14年11月11日～12月2日
- 実施地区: 大熊3地区、双葉17地区 参加総数: 213名
- : 富岡4地区、楡葉1地区 参加総数: 77名
- ・第2回 期間: H15年3月14日～4月16日
- 実施地区: 大熊20地区、双葉17地区 参加総数: 660名
- : 富岡27地区、楡葉17地区 参加総数: 767名

立地町行政区との意見交換会の実施

- 期間: H15年11月1日～H16年10月末現在
- 実施地区: 大熊16地区、双葉12地区 参加総数: 729名
- 富岡3地区、楡葉4地区 参加総数: 298名



立地町議会への説明 不正発表以降(平成14年8月29日～平成16年10月31日)

- 立地町議会全員協議会への説明: 19回(福島第一)、20回(福島第二)
- 浪江町議会全員協議会への説明: 4回、葛尾村全員協議会への説明: 1回
- 川内村議会全員協議会への説明: 2回、広野町議会全員協議会への説明: 1回
- 都路村議会全員協議会への説明: 3回、いわき市議会への説明: 1回
- 原町市議会全員協議会への説明: 1回、

3. 現場公開の実施

圧力抑制室異物問題を踏まえた現場公開



所在町協議会による視察
(H15.11.21)



公募による見学会
(H15.12.12)

原子炉格納容器漏えい率検査の現場公開



福島第一 1号機原子炉格納容器漏えい率検査(H16.5.27)

4. 地域ニーズへの迅速な対応

地域の声活用委員会の設置(H15年10月より)

目的

地域の方々から頂いたご意見・ご要望に対して迅速かつ誠実に回答するため、委員会を設置し、窓口を一本化して対応する。

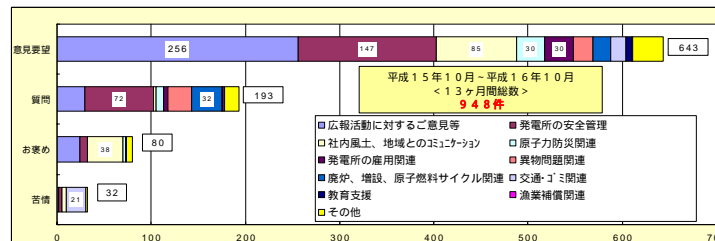
構成メンバー

事務系副所長(委員長)、所長付部長、
総務部長、広報部長、広報担当等(計12名)



実績

地域の声対応総数: 948件(H16年10月末現在)



5. モニター活動

モニター懇談会の実施

4回/年



モニターによる所員への提言
不正発表以降 3回実施

