

# 福島第二原子力発電所における安全確保の取組状況について

平成17年 5月

東京電力株式会社

福島第二原子力発電所

Q 1

本年 4 月 6 日に国の高経年化対策検討委員会において示された中間とりまとめ(案)(「高経年化対策の充実に向けた基本的な考え方」)を受け、事業者として原子力発電所の高経年化対策について、原子力発電所の長期間の運転に伴い経年劣化事象が新たに顕在化したり、より進展することに適切に対応していくことや、設備などのハード面のみならず、原子力発電所の組織や人材あるいは運営管理活動の方法といった品質保証や保守管理活動面での劣化を防止し、あるいはその兆候を発見して適切な改善措置を講じていくソフト面での対策に福島第二原子力発電所では具体的にどのように取り組んでいくのか明らかにされたい。

( 回答 )

1 . 国の高経年化対策検討委員会

- ・ 高経年化プラントへの社会的関心が集まるなか、事業者、規制当局とも高経年化への取り組みの充実を図るため、平成 16 年 12 月、総合資源エネルギー調査会原子力安全・保安部会に高経年化対策検討委員会が設置されました。同検討委員会では、内外の最新の知見を採り入れ、高経年化対策の拠り所となる基準、指針等の明確化や国による合理的な検査の在り方等について検討が行われており、現在までに 4 回の委員会が開催されています。
- ・ 本年 4 月 6 日の第 4 回の検討委員会では、これまでの中間取りまとめとして「高経年化対策の充実に向けた基本的考え方(案)」が示され、そのなかで以下の様な課題が抽出され、委員会にWGを設置し、8 月を目途に具体策を検討することとしています。
  - 性能低下事象の定期的な評価等の定期安全レビューの有効活用
  - 高経年化技術評価の実施時期、評価期間
  - 高経年化対策ガイドライン、標準審査指針等のマニュアルの整備
  - 高経年化対策に必要となる情報基盤と総合調整機能の整備
  - 企業文化の劣化防止、人材育成等の品質保証・保守管理体制の整備

このように、高経年化対策検討委員会において具体策の検討が進められており、当社においては、委員会での提言を踏まえ、事業者として更なる取り組み強化を行ってまいります。

2 . 高経年化への対応

( 1 ) 原子力発電所の保全活動

- ・ 原子力発電所では、プラント運転中に「運転監視」「巡視点検」「定例試験」「状態監視」を行うとともに、停止中には「定期検査」「定期事業者検査」「点検・検査」「修理・取替」を行っています。運転中に収集された設備の監視データや性能データは、必要に応じて停止中の点検や検査、修理等に反映されます。点検や検査で認められた経年劣化事象は、それらを評価し設備の健全性を把握した上で次回以降の点検計画に反映しています。( 保全サイクル )
- ・ 通常の保全活動とあわせて各種の改善活動を行っています。具体的には、定期的に、発電所の安全性等の総合的な評価や、発電所の機器に対して高経年化に対する技術評価を行い、それらを保全サイクルに反映してまいります。また、国内外ト

ラブルの水平展開や性能維持向上やメンテナンス性向上の観点からの設備更新を行っています。(添付資料1-1に福島第二1号機の例を示す)

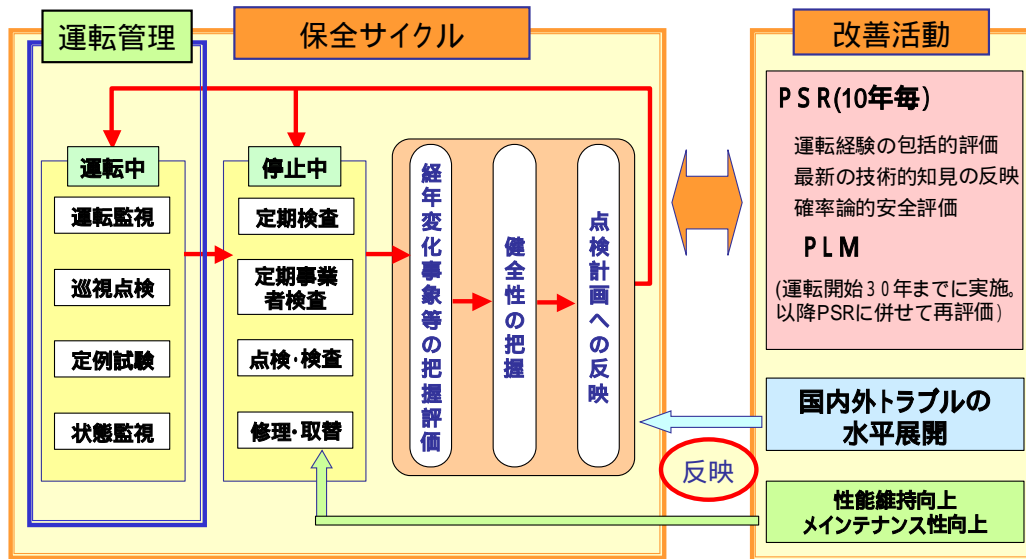


図 原子力発電所の保全活動の概要

PSR：定期安全レビュー  
PLM：高経年化技術評価

(2) 福島第二の高経年化対策検討

- ・ 当所では、1号機から順に原子力発電所の機器に対して高経年化に対する技術評価を行います。なお、1号機については運転開始後30年を迎える前の平成23年度までに実施する計画です。

3. 更なる保全活動の推進

- ・ 当所では、通常の保全活動や高経年化技術評価に加え、先行する福島第一の他、国内外の経年劣化情報を収集・評価し、プラントの安定運転、設備信頼性向上、被ばく低減等を目的とした設備の修理・取替計画の検討に反映させることとします。これは経年劣化によるトラブルを防止するため、信頼性向上や環境改善などの多面的な観点から修理・取替時期の見直しや追加で実施すべき方策の立案を行い、設備の長期取替・修理計画に反映するものです。また、工事関係者からの改善要望事項の収集を行い計画的な修理・取替を実施していきます。
- ・ 小口径配管の配管減肉事象については、国の「原子力発電所の配管減肉管理に対する要求事項について」(平成17年2月18日付け)の発行、最近発生した配管減肉に関するトラブル事象を受け、これら内容を反映し「配管減肉管理指針」を改訂しており、今後はこれに基づき的確に管理していきます。また、当該事象の類似配管のうち減肉発生ポテンシャルが特に高いと評価された配管について順次計画的に取替を実施します。

4. 原子力発電所の組織、人材並びに運営管理方法の改善

関西電力美浜発電所3号機二次系配管破損事故に係る国の報告書において、安全を最優先するといった経営方針が形骸化して機能しなかったことや、こうした状態が長

年にわたり是正されずにいたことが、安全文化の劣化を具体的に示す問題であると指摘されています。当社は、平成14年9月17日、当社原子力発電所における点検・補修作業に係る不祥事の再発防止対策としての『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。「第1の約束：情報公開と透明性の確保」として原子力地域情報会議と原子力安全・品質保証会議を設置し、「第2の約束：業務の的確な遂行に向けた環境整備」として企業倫理相談窓口の開設や、不適合管理委員会の設置、組織改編等を実施しました。「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」として、原子力部門の品質保証体制の整備や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を実施しています。「第4の約束：企業倫理遵守の徹底」として、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を行いました。(添付資料1-2)

これらの取り組みにおける発電所運営活動の改善にあたっては、経営層をはじめ各階層で積極的に改善のサイクルを回す仕組みを築いてきています。社長の品質方針のもと具体的な品質目標を掲げ、それぞれの活動が改善されていくよう取り組むと共に、発電所の運営活動に対し、社長が行うマネジメントレビュー会議<sup>(\*1)</sup>をはじめ管理責任者(原子力・立地本部長、原子力品質監査部長)、発電所長のレビュー会議<sup>(\*1)</sup>やパフォーマンスレビュー会議<sup>(\*2)</sup>にて組織としてPDCAを回すことにより発電所の運営活動の継続的改善を図っています。また、業務品質監査や原子力安全・品質保証会議<sup>(\*3)</sup>により発電所の運営活動が効果的に実施され、維持されているかを確認すると共に透明性の確保を図っています。

( \* 1 ) : マネジメントレビュー会議

品質マネジメントシステムが適切で、妥当で、有効であることを確実にするために、組織としてPDCAを回すことにより、品質マネジメントシステムの改善の機会の評価、品質方針及び品質目標を含む品質マネジメントシステムの変更の必要性の評価を含め、品質マネジメントシステムの継続的改善を審議する。社長が行うマネジメントレビュー会議(年1回)、管理責任者(原子力・立地本部長、原子力品質監査部長)、発電所長が行うレビュー会議(年2回)が行われている。

( \* 2 ) : パフォーマンスレビュー会議

発電所の経営目標である安全・安定運転の継続並びに地域との共生を確実に達成するためにPI(パフォーマンスインジケータ;指標)を原子力部門全体として共通化して設定し、発電所運営活動の達成状況を的確に把握し関係部署で情報共有を図ると共に、運営活動を達成するために解決すべき課題抽出・明確化・方策の決定並びにフォローアップについて審議する。

( \* 3 ) : 原子力安全・品質保証会議

当社原子力発電所の点検・補修作業に係る一連の不適切な取り扱いや不正行為に関する再発防止対策の一つとして、議長および委員を社外有識者とする「原子力安全・品質保証会議」を設置し、平成14年12月19日に第1回を開催し平成17年4月までに10回開催している。当該会議において、「原子力安全」と「品質保証」に関する当社の取り組みについて、第三者の視点から総合的にご審議い

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策の提言をいただくなど、原子力発電所を含めた原子力部門全体の業務運営における透明性の確保等を図っている。

このように『4つの約束』の具体的展開をはじめ、組織としてPDCAを回すことによって、これまでも以下のような項目について発電所運営活動の改善を図ってきています。

(1) 福島第一、福島第二、柏崎刈羽原子力発電所運営管理の共通化

発電所長レビュー会議にて、業務品質向上のための3発電所間の業務標準化推進が提言され、3発電所共通の効果的・効率的業務プロセスを構築するために、同じ業務を実施している本店並びに3発電所のメンバーが集まり、業務プロセス改善活動を実施しています。

(2) 不適合管理

不適合管理では、より幅広い検討をするため不適合管理委員会への参加メンバーの見直しや予防処置に繋がる分析を容易にするための分類コード(原因、事象等)の導入を行いました。更に、従来から実施していたプレス発表文のホームページ掲載に加え、不適合事象もホームページに掲載することにより、より一層の情報公開にも努めています。

また、不適合管理システムについて適切化の検討を行い、不適合事象のグレードに応じた不適合処理とするよう改善しています。

(3) 企業倫理遵守に関する行動基準の展開

平成14年8月に公表した原子力不祥事を契機として、二度とこのような事態を引き起こすことのないよう、社会からの信頼を回復すべく、企業倫理に沿った行動をとるための「モノサシ」として、平成15年3月に「企業倫理遵守に関する行動基準」を制定しました。

この行動基準を実際の業務の中に定着させるべく、企業倫理ケーススタディ、ITを活用した研修、「企業倫理遵守に関する行動基準」の毎朝の唱和等、研修や啓蒙活動を実施しています。

(4) 組織改編

品質保証体制強化のために平成16年1月に品質・安全部の設置、また、現場管理体制充実のために平成16年1月に保全部から分離されていた工事設計機能を保全部に統合し要員強化を図りました。更に、同年7月にはユニット所長を設置し責任の明確化、機能の強化を図る等、発電所の運営管理機能の強化を実施しました。

(5) 人材育成

発電所の運営活動に不可欠であるマネジメント力、改善力向上のため、管理職員を対象として月1回のマネジメント研修を実施したり、所員はもとより協力企業も参加するリーダーシップ開発研修を実施するなど、技術・技能の習得に加えて発電所運営活動に必要な能力養成の研修を実施しています。

また、保全部門の教育としては、従来より現業技術・技能認定制度がありましたが、実務に関してはこれまで個人に対してOJT(On the Job Training)中心に行っていました。今後は運転部門ですでに導入している個人レベルで評価・管理す

る教育システムを保全部門へも導入することを検討しています。

更に、当社技能訓練センターの設備や研修プログラムを協力企業へ開放するなど、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しています。

このようなこれまでの取り組みに加え、当社と協力企業が一体となって現場全体を詳細に把握し、改善をしていくことのできる体制の構築等を行うために、当社と協力企業からなる検討会を発足し、その具体化のための活動を開始したところです。

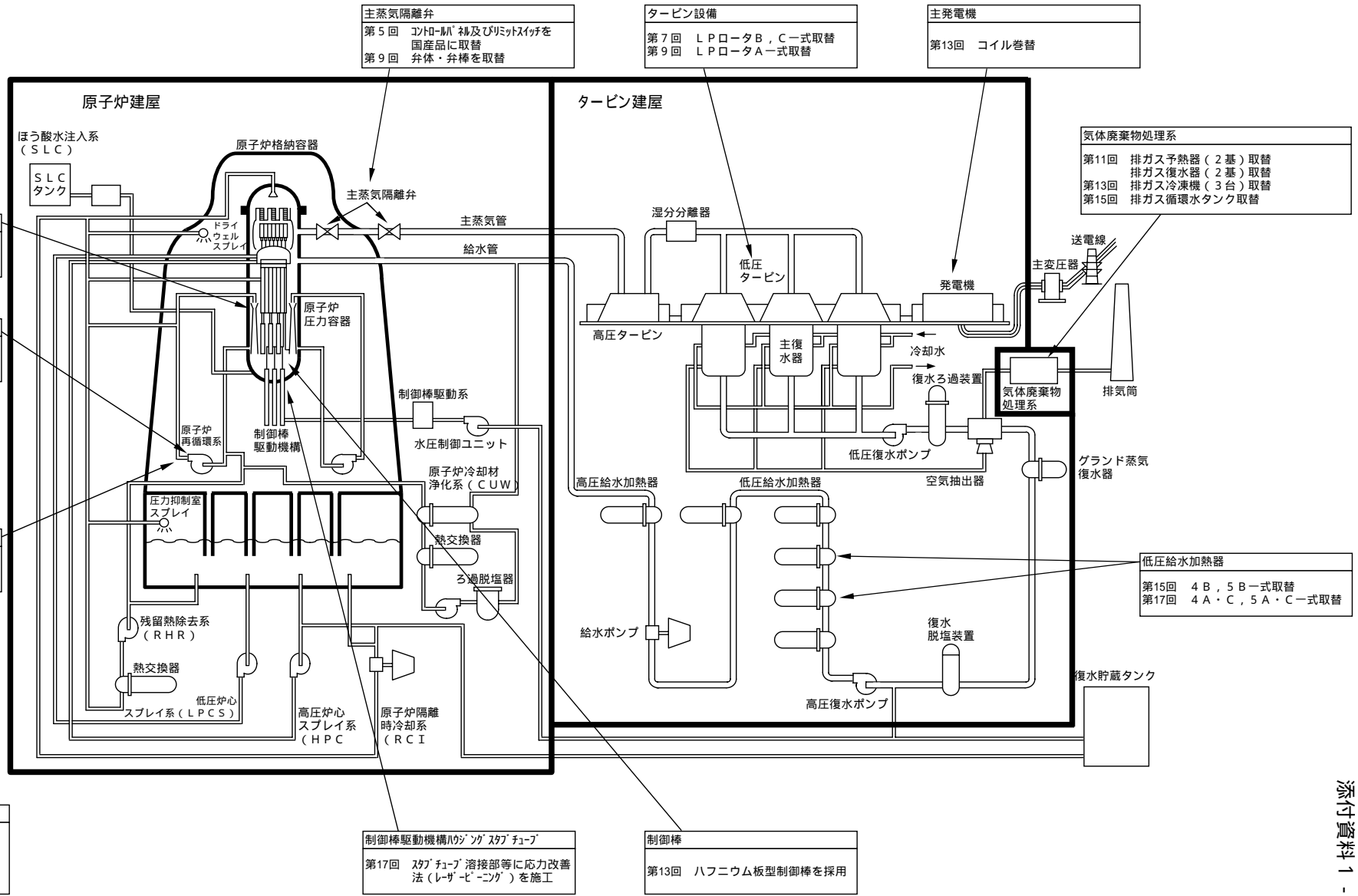
具体的には、

- ・ 定期検査において、当社と協力企業からなる工事評価チームを創設し、定検実施状況を共同評価し、現場管理の問題点を明確にし、これを改善していくことにより、技術力の向上、現場作業の継続的な改善を行っていきたいと考えております。
- ・ 現場第一線の作業員一人一人と、原子力安全、品質などの目的、意識を共有し、発電所一丸となって弛まざる改善を行う人材を育成するために、現場第一線の作業員を含めた保全関係者の教育・訓練を当社が主体となって実施することとします。この教育・訓練の内容は班長等の力量の実態や元請等現場第一線のニーズを取り入れ、検討していくこととします。

このような形で、今後とも、原子力発電所の組織、人材並びに運営管理の劣化防止はもとより、安全を最優先に、協力企業と一体となって原子力発電所の業務運営の改善に努めていきます。

添付資料 1 - 1 : 福島第二原子力発電所 1号機 主な取替等実施済の機器

添付資料 1 - 2 : 再発防止と信頼回復に向けた取り組み



福島第二原子力発電所 1号機 主な取替等実施済の機器



## 再発防止と信頼回復に向けた取り組み

### 1. 再発防止対策

～ 「しない風土」「させない仕組み」の構築～

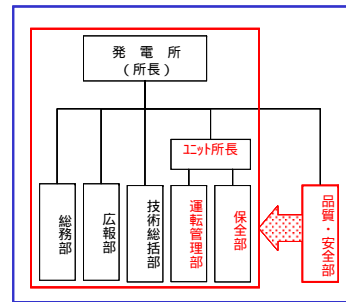
4つの約束 (平成14年9月17日公表)

- < 第1の約束 > 情報公開と透明性の確保
- ・福島県発電所所在町情報会議への積極的な情報公開
  - ・原子力安全・品質保証会議の設置  
(平成17年4月25日第10回開催) 等



原子力安全・品質保証会議

- < 第2の約束 > 業務の的確な遂行に向けた環境整備
- ・不適合管理委員会による不適合事象の審議
  - ・規程・マニュアルの見直し  
～ 責任と権限の明確化、第三者による評価等
  - ・品質保証に係る体制(組織)の強化  
～ 品質安全部、ユニット所長等の設置等



組織図

- < 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
- ・原子力部門の品質保証体制の整備  
～ 社長直属の原子力品質監査部の設置等
  - ・原子力部門と他部門との人材交流
  - ・世界原子力発電事業者協会(WANO)等の  
専門家チームによるピアレビュー



原子力品質監査部による監査

- < 第4の約束 > 企業倫理遵守の徹底
- ・企業倫理遵守の徹底に向けた体制整備  
～ 企業倫理担当役員、企業倫理責任者等設置
  - ・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、  
企業倫理研修の実施 等



企業倫理研修

### 2. 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～

- (1) 安全管理・品質管理の徹底
- ・原子力安全・品質特別強化活動の実施(安全総決起大会等)
  - ・現場管理の改善(4Sパトロール、異物混入撲滅対策等)
  - ・品質保証活動の徹底(品質保証教育等)



安全総決起集会

- (2) 協力企業とのコミュニケーションの強化
- ・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
  - ・協力企業との意見交換会の開催(当社経営層[原子力本部長他]と協力企業との意見交換会をこれまでに17回開催)
  - ・電子掲示板等を用いた情報共有 等



ご意見検討会の審議の様子

- (3) 情報公開の徹底
- ・「報告する文化」「まずは第一報」
  - ・原子力発電所における全ての不適合事象について、重要度に応じてタイムリーに公表

#### 原子力発電所における不適合事象発生時の公表基準 (平成15年11月10日公表)

区分	内容	公表方法
	法律に基づき報告が必要なトラブル	夜間・休祭日であってもすぐに公表
	運転管理の上で重要な不具合	夜間以外は休祭日であっても公表
	信頼性確保の観点からお知らせする不具合	前日の不具合を翌平日に公表
その他	上記以外の不具合	まとめて当社のホームページに掲載

### 3. 安全文化の醸成・定着に向けた取り組み

- (1) 現場重視の改善活動、協力企業との一体感の醸成
- ・協力企業からの意見の継続反映  
～ 意見 108 件、審議済み 91 件 : H17.5.11 現在
  - ・発電所で働く人の情報共有  
～ 電子掲示板、メールマガジン(発行 520 件 : H17.4 末現在)
  - ・工具管理センターの運用開始(H17.3)(異物対策関連)



電子掲示板による情報提供

- (2) 安全文化向上に向けた経営姿勢の表明
- ・社長や原子力本部長からのメッセージ発信

- (3) 原子力部門の組織風土の改革・業務プロセスの改善
- ・原子力再生活動  
    - > リーダーシップ開発研修(業務改善手法習得と変革への意識改革)  
(13回実施、343名参加[うち19名協力企業])
    - > 業務プロセス改善活動(ピアグループ、ピアチーム)



原子力再生活動

以上



Q 2

福島第一原子力発電所 2 号機、同 4 号機、福島第二原子力発電所 1 号機、更には柏崎刈羽 1 号機の配管水漏れトラブル又は配管減肉を踏まえた福島第二原子力発電所各号機の類似箇所の点検結果及び再発防止対策について明らかにされたい。

( 回答 )

平成 16 年 12 月 8 日以降に確認された配管水漏れ及び配管減肉について、1 号機については以下に示すように類似箇所の点検を実施し、異常のないことを確認しました。

また、3、4 号機は、現在類似箇所の点検中であり、2 号機は類似箇所の抽出を行い至近定検にて点検予定です。

1. 福島第一・2 号機 配管水漏れ

湿水分離器と湿水分離器ドレンタンクをつなぐドレン配管から分岐している配管付け根部に、母管からパイプクランプで支持しているサポートの緩み等に起因する高サイクル疲労による亀裂が発生し、配管内の水が漏えいした事象です。

福島第二 1 号機としては、母管からパイプクランプで支持している小口径配管第一サポートの点検を実施し、異常のないことを確認しました。

2. 福島第一・4 号機 配管減肉

タービン駆動原子炉給水ポンプ用駆動蒸気加減弁からのドレン配管曲がり部 2 箇所(ソケット継手)に、穴が開いた事象です。原因として当該部上流の水位調整弁の不調により凝縮水が連続的に当該配管の曲がり部に当たったためと推定します。

福島第二 1 号機としては、主復水器に接続されている小口径配管の曲がり部について、放射線透過検査を実施するとともに、水位調整弁及び排水器の点検を実施し、異常のないことを確認しました。

3. 福島第二・1 号機 配管減肉

復水系から制御棒駆動水圧系につながる制御棒駆動水圧系配管で、配管減肉進行の一因である溶存酸素濃度が低い部位において、オリフィス及び絞り弁下流の乱流発生によるエロージョン・コロージョンが進行し、技術基準における必要な厚さを下回っている箇所が確認された事象です。

福島第二 1 号機としては、当該オリフィス下流側配管を減肉しにくいステンレス材に交換するとともに、弁とオリフィス間の距離を長くし、オリフィスを多段(4 段)にすることにより、エロージョン・コロージョンが起りにくい構造としました。

また、復水系酸素注入点の上流で、オリフィスまたは絞り弁が設置されている炭素鋼配管の下流側について、肉厚測定を実施し、異常のないことを確認しました。

4. 柏崎刈羽・1 号機 配管減肉

蒸気加減弁と高圧タービン間をつなぐ主蒸気リード管の小口径ドレン配管曲がり部(ソケット継手)下流において、オリフィス下流の高速流によるエロージョンを起因とした貫通欠陥(2 箇所)が発生した事象です。

福島第二 1 号機としては、主復水器に接続されている小口径配管で常時流れのある

オリフィス下流配管について、曲り部の放射線透過検査を実施し、異常のないことを確認しました。

これら上記2～4項の再発防止対策としては、NISA文書「原子力発電所の配管肉厚管理に対する要求事項について」の発行を受け、当社「配管減肉管理指針」を改訂しましたので、これに基づき、確実に管理していくこととします。

2項については、ソケット継手を曲げ管へ変更する等の対策、4項については、オリフィスの復水器内への移設またはソケット継手を曲げ管へ変更する等の対策を検討のうえ計画的に実施していきます。

なお、4項の柏崎刈羽1号機の漏えい箇所である主蒸気リード管ドレン配管については、福島第二1, 3号機のオリフィスは復水器内に設置しており、4号機については現在実施中の定期検査で復水器内に移設します。また、2号機については次回定期検査で移設を計画しております。

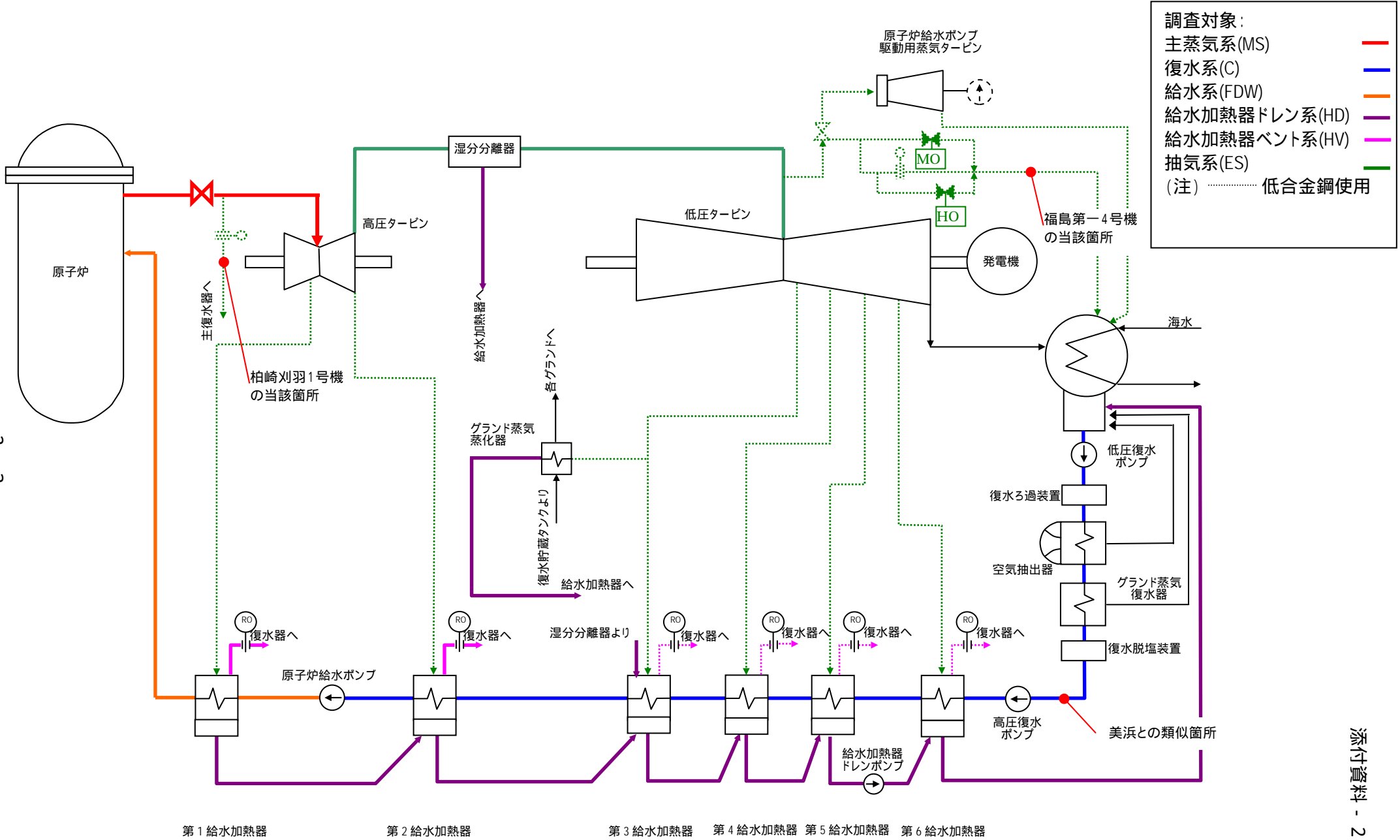
以上の点検結果をまとめ以下の表に示すとともに、詳細な結果については添付資料2-2に示します。

福島第二1号機点検結果一覧表

当該号機	点検内容	点検箇所数	点検結果
福島第一・2号機	一次系配管クランプサポート点検	類似配管サポート：2箇所	異常なし
福島第一・4号機	配管及び弁点検	類似配管：3ライン 水位調整弁・排水器：計6台	異常なし
福島第二・1号機	肉厚測定	同一部位：取替実施 類似オリフィス下流配管：22箇所 類似絞り弁下流配管：2箇所	異常なし
柏崎刈羽・1号機	配管点検	同一部位：点検対象 類似配管：18ライン	異常なし

添付資料2-1：福島第二1号機 配管肉厚測定箇所概略系統図

添付資料2-2：福島第二1号機 詳細点検結果



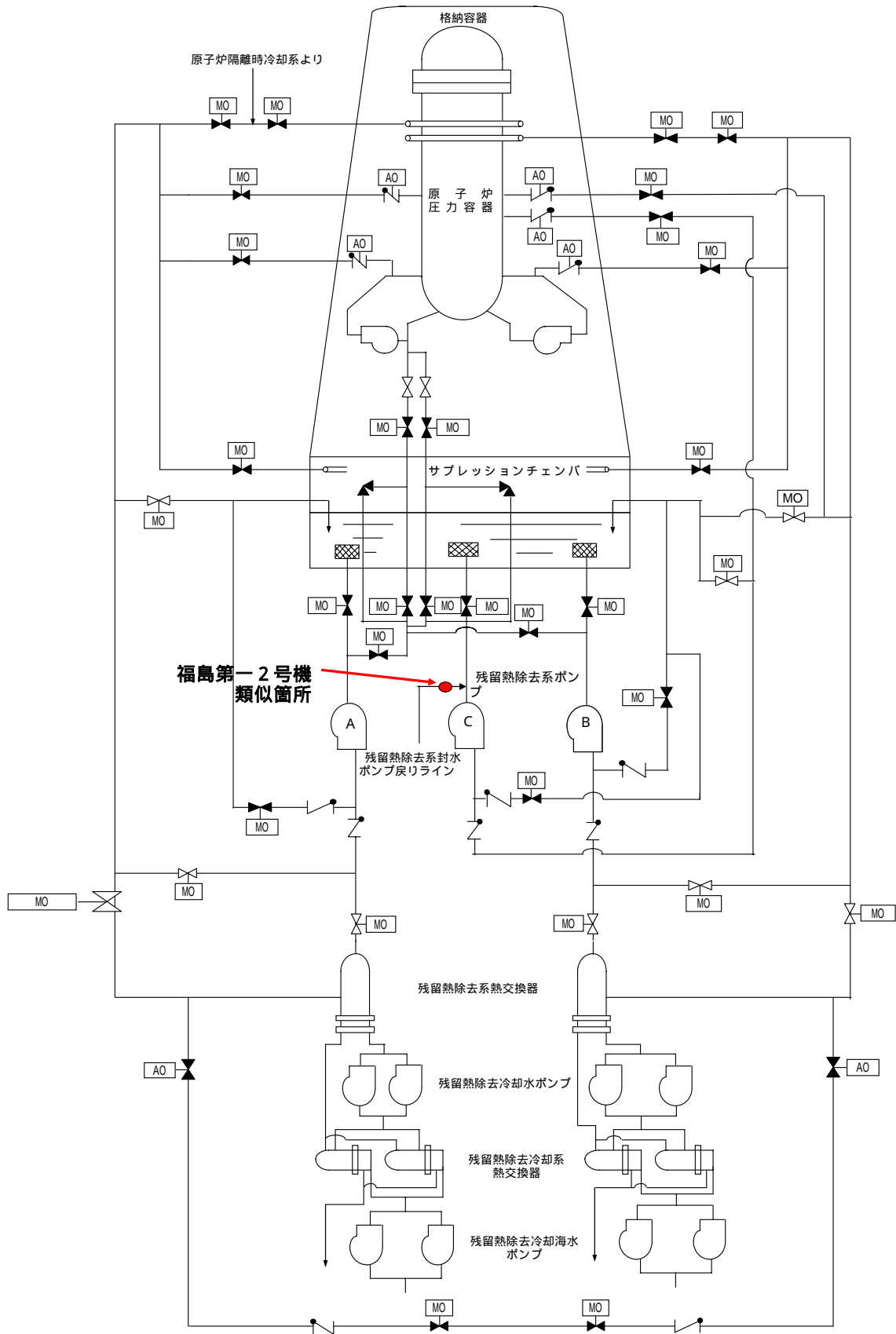
調査対象:  
 主蒸気系(MS) —  
 復水系(C) —  
 給水系(FDW) —  
 給水加熱器ドレン系(HD) —  
 給水加熱器ベント系(HV) —  
 抽気系(ES) —  
 (注) ..... 低合金鋼使用

福島第二1号機 配管肉厚測定箇所概略系統図

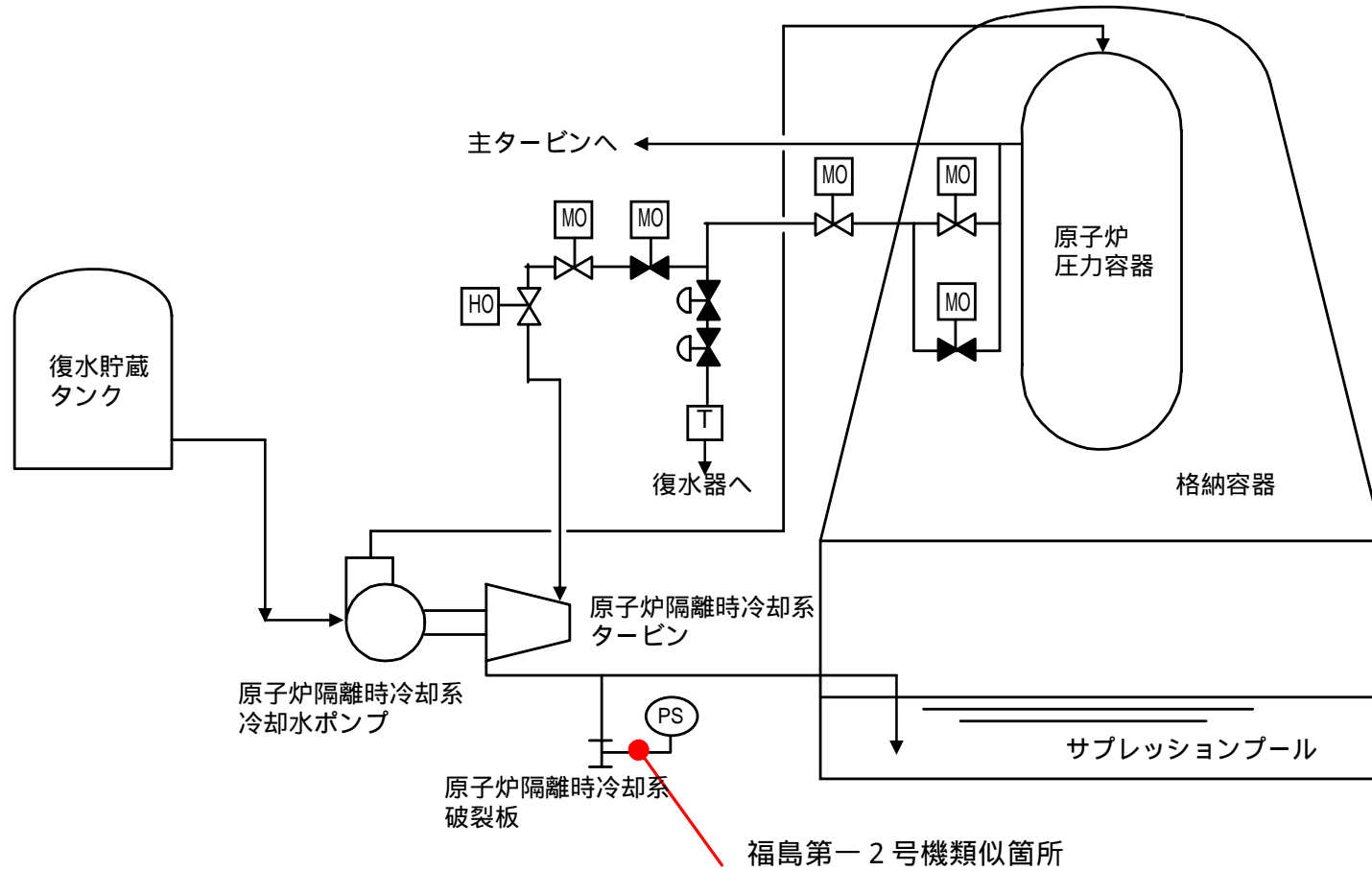
## パイプクランプサポート点検結果（福島第一2号機水平展開）

点検内容  
 外観目視点検  
 サポートの緩みがないこと

系統名	名称	配管番号	点検結果
残留熱除去系	残留熱除去系(C)ポンプ吸込封水ライン	RHR-81	異常なし
原子炉隔離時冷却系	原子炉隔離時冷却系ラプチャー破裂圧力検出ライン	RCIC-720	異常なし
		RCIC-721	異常なし
		RCIC-722	異常なし
		RCIC-723	異常なし



福島第二1号機における  
 福島第一2号機の不適合を踏まえた点検箇所  
 (残留熱除去系系統概略図)

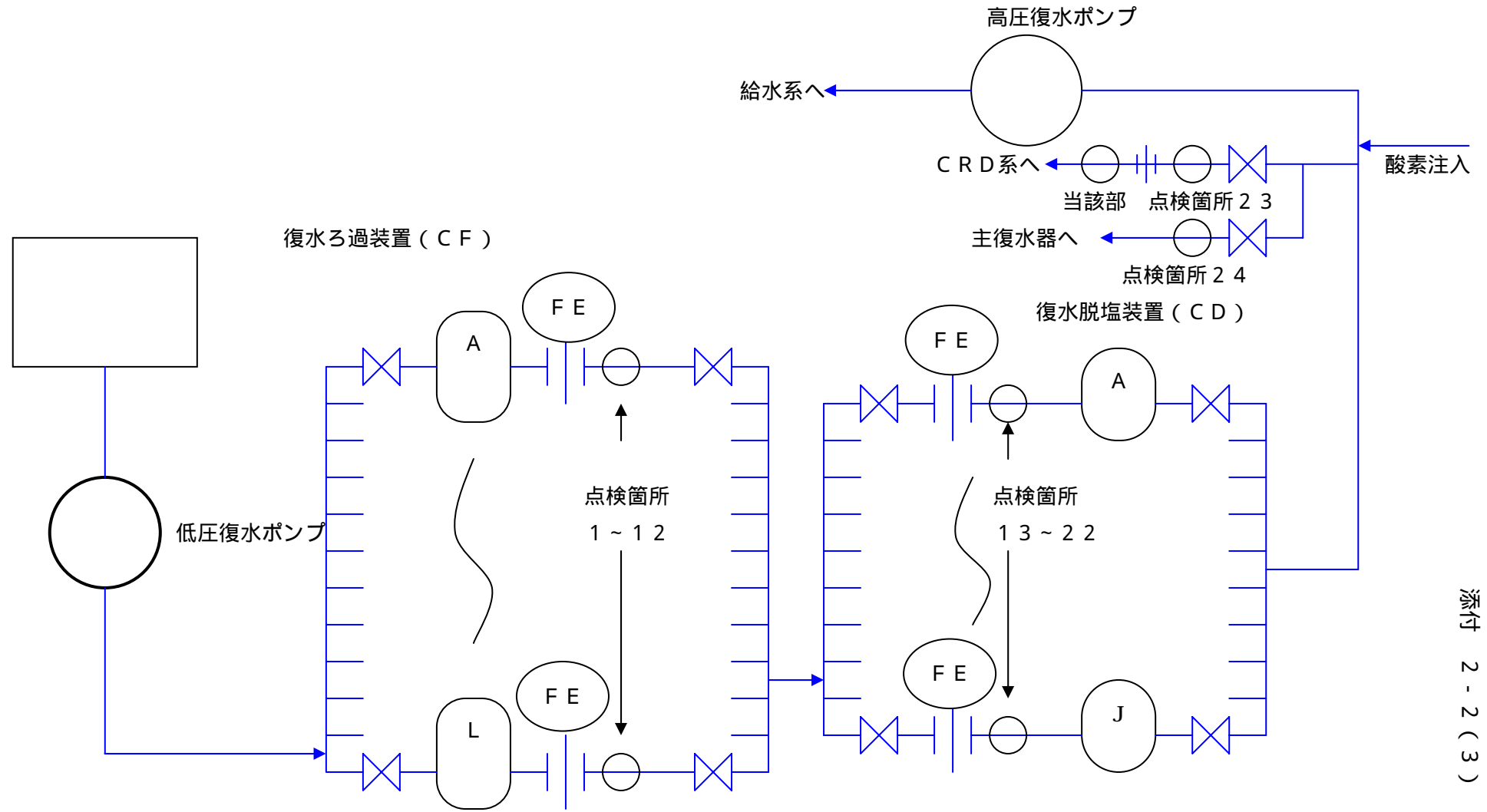


福島第二1号機における福島第一2号機の不適合を踏まえた点検箇所  
(原子炉隔離時冷却系概略図)

No.	配管番号	配管名称	曲り部	調節弁番号	排水器番号	点検結果
1	ES-141 (ES-183)	蒸化器加熱抽気管ドレン管	28	N 3 6 - A O - F 0 4 0	N 3 6 - D 0 1 0	異常なし
2	AS-36	蒸気式空気抽出器用補助蒸気管ドレン管	8	N 1 1 - A O - F 0 2 1	N 1 1 - D 0 0 5	異常なし
3	RCIC-28	原子炉隔離時冷却系ドレン管	1	E 5 1 - A O - F 0 3 1	E 5 1 - D 0 0 8	異常なし

福島第二1号機における福島第一4号機水平展開点検結果





1号機 制御棒駆動水压系配管水平展開追加肉厚測定点検箇所

点検箇所	材質	口径	公称肉厚 (mm)	必要最小肉厚 (mm)	今回測定最小値 (mm)	備考
1	STPT38	250A	9.3	3.8	8.8	
2	STPT38	250A	9.3	3.8	8.6	
3	STPT38	250A	9.3	3.8	7.9	
4	STPT38	250A	9.3	3.8	8.9	
5	STPT38	250A	9.3	3.8	8.2	
6	STPT38	250A	9.3	3.8	8.1	
7	STPT38	250A	9.3	3.8	8.7	
8	STPT38	250A	9.3	3.8	7.5	
9	STPT38	250A	9.3	3.8	8.3	
10	STPT38	250A	9.3	3.8	8.2	
11	STPT38	250A	9.3	3.8	8.6	
12	STPT38	250A	9.3	3.8	7.7	
13	STPT38	300A	10.3	3.9	9.5	
14	STPT38	300A	10.3	3.9	9.8	
15	STPT38	300A	10.3	3.9	9.9	
16	STPT38	300A	10.3	3.9	9.6	
17	STPT38	300A	10.3	3.9	9.6	
18	STPT38	300A	10.3	3.9	9.2	
19	STPT38	300A	10.3	3.9	9.8	
20	STPT38	300A	10.3	3.9	9.9	
21	STPT38	300A	10.3	3.9	8.1	
22	STPT38	300A	10.3	3.9	9.4	
23	STPT38	100A	6.0	3.4	3.8	今定期検査で 取替済み
24	STPT38	100A	6.0	3.4	5.6	

1号機 制御棒駆動水圧系配管水平展開追加肉厚測定結果

No.	配管番号	配管名称	曲り部	点検結果
1	SSH-74	所内ボイラ供給元弁後ドレン管	1	異常なし
2	SSH-71	蒸化器発生蒸気管ドレン管	1	異常なし
3	AS-22/23	蒸化器加熱蒸気管調節弁前ドレン管	31	異常なし
4	AS-202/203	RFP-T(A)HP MSV シート後ドレン管	15	異常なし
5	AS-302/303	RFP-T(B)HP MSVシート後ドレン管	15	異常なし
6	ES-202/207	RFP-T(A)LP MSVシート後ドレン管	15	異常なし
7	ES-302/307	RFP-T(B)LP MSVシート後ドレン管	13	異常なし
8	RCIC-28	原子炉隔離時冷却系ドレン管	1	異常なし
9	SCD206	RFP-T(A)第1段蒸気室ドレン	2	異常なし
10	SCD206	RFP-T(A)第2段蒸気室ドレン	2	異常なし
11	SCD206	RFP-T(A)第3段蒸気室ドレン	2	異常なし
12	SCD206	RFP-T(A)第4段蒸気室ドレン	2	異常なし
13	SCD206	RFP-T(A)第5段蒸気室ドレン	2	異常なし
14	SCD306	RFP-T(B)第1段蒸気室ドレン	2	異常なし
15	SCD306	RFP-T(B)第2段蒸気室ドレン	2	異常なし
16	SCD306	RFP-T(B)第3段蒸気室ドレン	2	異常なし
17	SCD306	RFP-T(B)第4段蒸気室ドレン	2	異常なし
18	SCD306	RFP-T(B)第5段蒸気室ドレン	2	異常なし

## 福島第二1号機における柏崎刈羽1号機水平展開点検結果

Q 3

福島第二原子力発電所各号機の配管肉厚管理について、データベース化の進捗状況を明らかにされたい。また、データベースによる点検箇所の検証はどのように進めるのか明らかにされたい。

(回答)

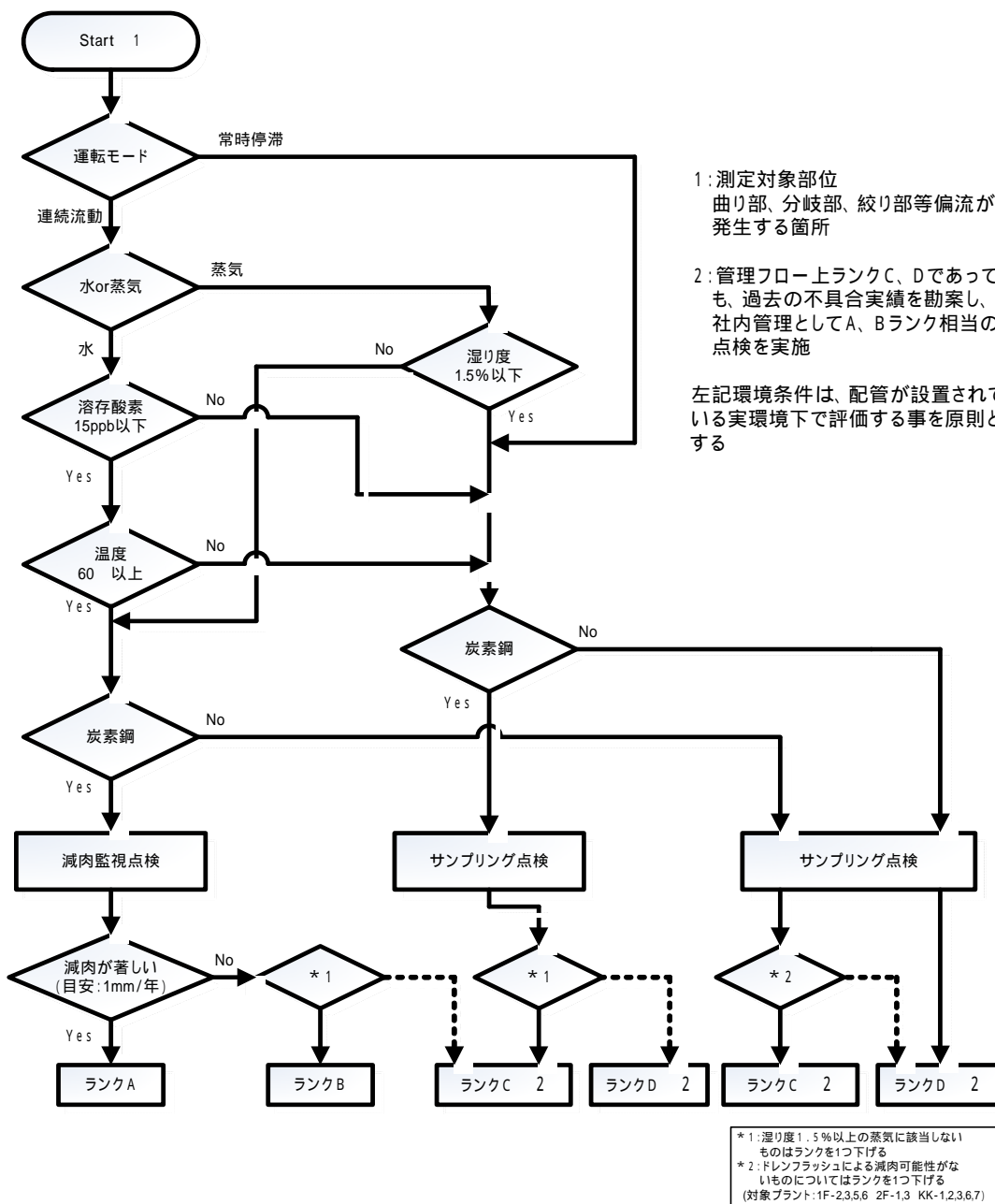
当社の配管減肉管理については、配管内の流体の環境及び配管材質によってランク付けを行い、そのランクに応じた管理を実施しています。現在の配管減肉管理フローを添付資料に示します。このフローに基づき、点検範囲の選定を行い、基本的な点検周期を踏まえて、点検計画を策定しており、帳票ベースで点検計画を策定していました。

データベース化については、平成17年9月を目途に、肉厚測定データ、配管構造、流体条件、運転状態、取替実績、算出された減肉率・余寿命等の整備を行っています。

今後、当社は、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。なお、点検の結果やトラブル等により新しい知見が得られた場合には、適宜、当社の配管減肉管理指針の見直しを実施します。

さらに、このデータベースは当社・全発電所共通であることから、他号機・他発電所における肉厚測定結果を水平展開することも容易となり、配管減肉管理の信頼性向上に資するものと考えています。

添付資料3 - 1 : 配管減肉管理フロー



点検ランク	ランクの考え方	点検範囲の選定	基本的な 点検時期
ランクA	早急な対策が望ましい配管	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、ティーズ等)を選定	<ul style="list-style-type: none"> <li>配管供用開始後5年程度内に初回測定を行う</li> <li>不具合等によりランクの見直しがされ、対象箇所が追加となった場合は当該事象の重要性を考慮し、初回測定の時期を設定する</li> <li>測定結果から得られた、余寿命に応じた時期に次回測定時期を設定する</li> </ul>
ランクB	減肉速度がランクAと比較して緩やかであるが、顕著に減肉が進行する可能性があることから、重点的な点検を行うため監視点検を行う配管		
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、ティーズ等から任意にサンプリング	<ul style="list-style-type: none"> <li>現在までの点検実績を勘案し、計画的に初回点検を実施する</li> <li>測定結果から得られた、余寿命に応じた時期に次回測定時期を設定する</li> </ul>
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		

配管減肉管理フロー

Q 4

原子力安全・保安院がとりまとめた美浜発電所3号機二次系配管破損事故最終報告書によると、当該事故発生時にタービン動補助給水ライン補助流量制御弁の一時的な動作不具合が発生し、その原因は当該弁のパネ力が弱かったという設計ミスであり、原子炉の安全確保上重要な機器については動作が期待されているいかなる状態においても、機能が維持されるよう設計する必要があると指摘しているが、福島第二原子力発電所各号機等において類似の機能を有する弁について、対策を講じる必要性はないか明らかにされたい。

(回答)

【美浜3号機の事象の概要】

美浜3号機二次系配管破損事故時に、蒸気発生器水位低下に伴いタービン動補助給水ポンプが自動起動しました。その際、水位回復後に流量制御弁を閉止し、ポンプを停止した後、待機状態を復旧するため当該弁を開操作したところ、3台ある補助給水流量制御弁(A)(B)(C)の内、2台(A)(C)が開動作しませんでした。

本事象の主な原因は、当該弁がポンプ停止直前に閉止され、ポンプの吐出圧力が弁出口側に閉じこめられ、この閉じこめられた圧力(背圧)が弁開放力を上回っていたことにより、正常に開動作しなかったものと推測されています。(添付資料4-1)

【当社設備について】

今回不具合が発生したPWRのタービン動補助給水系は、通常給水系が使用できないとき(給水喪失、二次系配管破断事故等)に蒸気発生器の二次系側に水を補給するPWRに特有の系統であり、BWRプラントにはこれに該当する設備はありません。

原子炉の安全確保上重要な機器で、当該弁と類似の機能を有する弁としては、BWRの場合非常用炉心冷却系の注入弁が考えられます。美浜3号機での当該弁の構造が玉型弁であり、一方、非常用炉心冷却系注入弁の構造はゲート弁となっているため、シート部の構造が異なります。

したがって、この構造の違いから、背圧により弁が動作しない事象が発生する可能性は無いと考えています。(添付資料4-2)

添付資料4-1：タービン動補助給水系統概要図

添付資料4-2：弁シート部の構造による逆圧に対する影響評価

Q 5

原子力安全・保安院がとりまとめた美浜発電所3号機二次系配管破損事故最終報告書によると、当該事故発生時に中央制御室制御盤内に蒸気の浸入が認められたとあるが、福島第二原子力発電所各号機における類似事象の再発防止の対策はどのように進めているのか明らかにされたい

(回答)

平成16年8月9日に発生した美浜発電所3号機の二次系配管破断事故発生時に、中央制御室制御盤内に蒸気が浸入したことが明らかにされたが、関西電力株式会社は、ケーブルトレイ及び電線管の壁貫通部等のシール施工に不適切な箇所(隙間)があったことから、その箇所から配管破断により放出された蒸気が、中央制御室内に浸入したものと推定しております。

なお、蒸気浸入によるスイッチ操作時の機器の不動作及び計器類への影響(誤動作等)はなかったと報告されています。

この事象に鑑み、原子力安全・保安院文書「中央制御室への蒸気浸入に係る対応について」(平成17年4月4日付)により、「中央制御室及びケーブル処理室につながるケーブルトレイ及び電線管の壁貫通部等のシール施工が確実になされているか調査し報告すること」及び「調査の結果、シール施工に不適切な箇所が認められた場合には、その対策について、報告すること」との指示を受けています。

福島第二3、4号機については、調査・補修方法について検討し5月上旬から現場調査を行っているところであり、本定検期間中には、調査・補修を完了する予定です。この結果については、作業終了後、報告書として取りまとめ次第、原子力安全・保安院へ報告する予定です。

また、福島第二1、2号機については、中央制御室のケーブルは、各種制御に係るものがあり、調査・補修により運転に影響を与える可能性も否定できないため、各号機至近定検時に調査・補修を行なう計画としています。

添付資料5-1:「中央制御室への蒸気浸入に係る対応について」(NISA-134b-05-3)

添付資料5-2:福島第二3号機 中央制御室及びケーブル処理室位置関係図(代表例)



# 経 済 産 業 省

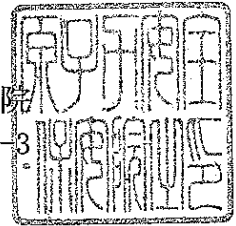
平成17・03・31原院第3号

平成17年4月4日

## 中央制御室への蒸気浸入に係る対応について

経済産業省原子力安全・保安院

NISA-134b-05-3



平成16年8月9日に発生した関西電力株式会社（以下「関西電力㈱」という。）美浜発電所3号機の二次系配管破損事故に関し、平成17年3月1日付けで関西電力㈱から提出された報告書「美浜発電所3号機二次系配管破損事故について」によれば、今回の事故において、中央制御室制御盤内に蒸気の浸入が認められた。

中央制御室は、事故時にも運転員がとどまり事故対策のための操作を行う場所であり、不要な外気が浸入しないよう換気設計がなされる必要がある。関西電力㈱は、今回の蒸気の浸入は、ケーブルトレイ及び電線管の壁貫通部等のシール施工に不適切な箇所があったため発生したとしている。このような不適切な箇所は、中央制御室の居住性に大きな影響を与え得るものである。

このため、原子力安全・保安院（以下「当院」という。）は、発電用の原子炉施設を有する事業者及び再処理事業者に対し下記のとおり対応を求める。

### 記

今回の中央制御室への蒸気浸入は、ケーブルトレイ及び電線管の壁貫通部等のシール施工に不適切な箇所があったことによるものである。このため、中央制御室及びケーブル処理室につながるケーブルトレイ及び電線管の壁貫通部等のシール施工が確実になされているか調査し、その結果について速やかに当院に報告すること。

また、調査の結果、シール施工に不適切な箇所が認められた場合には、その対策について、速やかに当院に報告すること。

Q 6

原子力安全・保安院が取りまとめた美浜発電所3号機二次系配管破損事故最終報告書によると、「各事業者は、ここで明らかにされた課題と対応策を自社の保守管理・品質保証活動にも反映させることが重要」とされているが、福島第二原子力発電所においては、どのように取り組んでいくこととしているのか。

(回答)

当該報告書にて原子力安全・保安院は、規制当局の取り組むべき課題として「事業者の品質保証活動が客観的に評価されているか否かを適切にフォローアップし、それを事業者が社会に公開していくよう指導する」ことを挙げております。さらに、「高経年化対策の中で配管減肉管理対策を適切に位置付け、必要な管理方針を策定し、実施していくこと」及び「放射線障害の防止だけでなく労働災害の防止をマネジメントシステムに位置付けて、適切な管理・運営を行っていくこと」を事業者に対する直接的な課題として指摘しております。

当社では品質・安全確保及び立地地域の信頼確保を目的に、平成14年8月の当社原子力発電所における点検・補修作業に係る不祥事以降の再発防止対策などに全社的に取り組んできましたが、これらの課題を関西電力美浜発電所3号機の事故から得られた教訓として真摯に受け止め、積極的な取り組みを継続していきます。各課題に対する当社の具体的な対応状況を次表に示します。

表 原子力安全・保安院により明らかにされた課題に対する当社取り組み

課題の内容		当社の対応状況
事業者における効果的な品質保証体制の構築の確認	事業者が、的確な品質保証体制を構築し、それを規定通りに運用し、更に、その実施状況を開かれた仕組みにおいて、客観的に評価されているか否かを、適切にフォローアップするとともに、それを事業者が社会に公開していくよう指導する。	<p>原子力部門から独立し、内部監査を実施する原子力品質監査部<sup>(1)</sup>及び各発電所品質監査部<sup>(2)</sup>(発電所駐在)を設置し、実効的・効率的監査に取り組んでいる。</p> <p>また、社外有識者からなる原子力安全・品質保証会議を設置<sup>(3)</sup>し、原子力安全と品質保証に関する取り組みについて総合的に審議しており、その議事内容等は当社ホームページ上で公開している。</p> <p>1：平成14年10月設置                  2：平成14年11月設置                  3：平成14年12月 第1回会議                  以降 平成17年4月までに10回開催</p>
原子力発電所の高経年化に対する対応	事業者には原子炉ごとの高経年化対策の中で配管減肉管理対策を適切に位置付け、必要な管理方針を策定し、それを実施することが求められる。	平成16年12月に原子力安全・保安院に設置された「高経年化対策検討委員会」の動向を踏まえ、高経年化対策に係る保守管理・保全活動の具体的な充実を図っていく。配管減肉管理については、既に管理プロセスの改善等に取り組んでおり、社内の管理指針を平成16年11月に策定(平成17年4月改訂)した。

課題の内容	当社の対応状況
<p>労働安全に関する取り組み</p>	<p>(保安院)</p> <p>事業者は、原子力発電所における放射線障害の防止だけでなく労働災害の防止についても事業者のマネジメントシステムに明確に位置づけ、あらゆる事態を踏まえ、適切な管理、運営を行っていくことが重要である</p> <p>(厚生労働省)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「職場の危険箇所の特定・評価及びそれに基づく対策の徹底」及び「設備の適切な維持管理」の確保</li> <li>・事業所内における施設安全担当者と労働安全担当者の相互連携の確保</li> <li>・美浜発電所における総括安全衛生管理者を中心とする適切な安全管理活動の実施</li> <li>・同発電所における下請け会社を含めた全体的な緊急避難訓練等の徹底</li> </ul>

課題の内容	当社の対応状況
	<p>当社及び協力企業の社員のうち、福島第二原子力発電所に初めて入所する社員、再び入所する社員については、緊急時における避難場所を記載したカードを各人に配布し、緊急時における注意事項について教育を実施している。</p> <p>また、発電所内で原子力災害が発生したことを想定して、毎年1回、原子力防災訓練時に協力企業を含めた全体的な緊急時避難訓練を実施している。具体的には、原子力災害が発生したプラント内から事務所建屋への屋内待避訓練、事務所建屋からオフサイトセンターが指定した避難場所への輸送訓練に、当社社員及び協力企業の社員が参加している。</p> <p>更に、当所では傷病者発生時に医師等に引き渡すまでの間、的確な応急措置を行うため、従来より所員に救急法の研修を実施している。</p> <p>今後も、プラント内で発生する災害を想定して、確実に避難等ができるよう継続して訓練を実施していく。</p>

Q 7

非常用炉心冷却系ストレーナの閉塞問題について、柏崎刈羽4、6号機の当該評価結果等を踏まえ、福島第二原子力発電所各号機等における調査及び評価の対応状況について明らかにされたい。

(回答)

当社は命令が発出された平成16年6月以降、定検に入ったプラントから順次原子炉格納容器内保温材の調査と、米国基準 Regulatory Guide 1.82 Rev.3 (以下、R.G.1.82) に従ったストレーナ有効性評価を実施するとともに、運用管理面での対策の立案・実施を行ってきました。平成17年4月22日には、柏崎刈羽4号機及び6号機に関する評価結果がまとめ、次の内容を国に報告しています。

- a. 4号機及び6号機の保温材調査結果
- b. R.G.1.82 に基づき、米国の電力会社グループが採用している評価方法によれば、4号機はストレーナ目詰まりは発生しない。6号機はストレーナの目詰まりが発生する可能性を必ずしも否定できない結果となったが、より詳細な評価方法による評価の結果、ストレーナの目詰まりは発生しない。
- c. 当社全プラントについて以下の運用管理面の対策を実施
  - ・ 運転員への海外事例周知(事例検討会の実施)
  - ・ ストレーナの目詰まりに対応する操作手順の確立、手順書の整備(非常炉心冷却系統(以下、ECCS)ポンプの一時的な停止・再起動、水源切替等を追加)
  - ・ 運転員へのシミュレータ等による訓練
  - ・ 中央制御室へのECCSポンプ吸込圧力監視設備設置(ストレーナ目詰まりの早期検知)

当社は、経済産業省報告徴収命令が発出されて以降(平成16年6月以降)定期検査入りするプラントについて順次保温材調査及びストレーナ有効性評価を実施しており、1号機については、第17回の定検期間中(平成16年9月~平成17年5月)に繊維質保温材を全て撤去し、併せて保温材の調査を行い、現在R.G.1.82に従ったストレーナ有効性評価を実施中です。

また、現在定検中の3号機及び4号機についても、繊維質保温材の撤去、併せて保温材の調査を行っており、完了後R.G.1.82に従ったストレーナ有効性評価を実施する予定です。なお、2号機については、次回定検で同様に実施する計画です。

	保温材調査及びストレーナ有効性評価	ストレーナ大型化
1号機	第17回定期検査(H17年度)	第18回定期検査(H18年度)
2号機	第16回定期検査(H17年度)	第17回定期検査(H19年度)
3号機	第13回定期検査(H17年度)	第14回定期検査(H18年度)
4号機	第13回定期検査(H17年度)	第14回定期検査(H18年度)

現状の運転計画に基づく年度

- 添付資料 7 - 1 : 非常用炉心冷却系統(E C C S)ストレーナに関する報告について
- 添付資料 7 - 2 : 非常用炉心冷却系統ストレーナ閉塞事象に関する報告徴収について
- 添付資料 7 - 3 : 非常用炉心冷却系統ストレーナ閉塞事象に係る暫定対策の実施について



## 1. 経緯

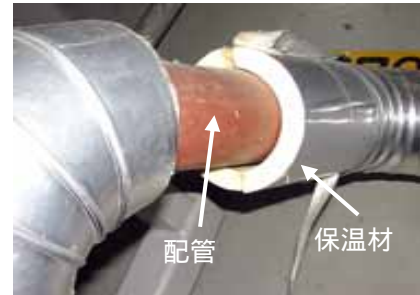
配管破断による原子炉冷却材喪失事故(LOCA)<sup>1</sup>ではないが、海外で非常用炉心冷却系統(ECCS)ストレーナ<sup>2</sup>が目詰まりを起こす事例が発生

- バーセベック発電所(スウェーデン): 格納容器内の安全弁の誤開放に伴い吹き出した蒸気により、安全弁周りの繊維質保温材が破損してサブレーションプール(S/P)に流入し、格納容器スプレイポンプのストレーナが目詰まり(1992年)
- 米国においても類似の事例が発生(1992~1995年)

このような事象そのものは、当社では発生しないと考えられる

- 逃し安全弁からの蒸気は格納容器内でなく S/P の水中に吹き出す構造
- S/P 内の異物発生防止のため、格納容器内の管理(物品持込・持出管理、清掃、点検等)を実施

但し、LOCA 発生時に破断した配管から吹き出した蒸気等で破損し S/P に落下した保温材が、ストレーナが目詰まりする要因となり、ECCS ポンプによる炉心への注水に影響を与える可能性があるため、LOCA時にストレーナが目詰まりする可能性を評価



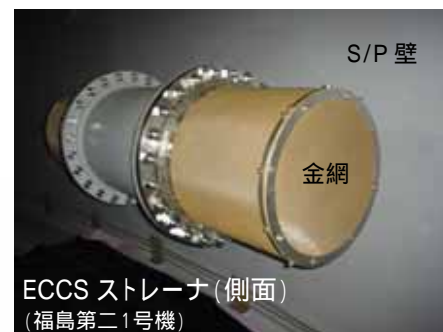
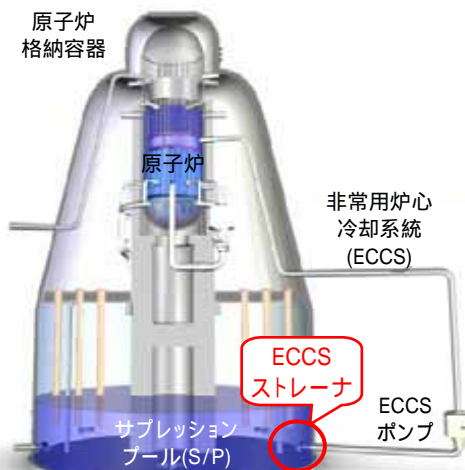
格納容器内の配管と保温材(例)

### 1) 原子炉冷却材喪失事故(LOCA)

原子炉につながっている配管の破断等により原子炉内の冷却材(炉水)が流出する事象。仮に発生した場合には、ECCS ポンプで原子炉へ注水することにより炉心を冷却し、燃料の過熱による破損を防止する。

### 2) 非常用炉心冷却系統(ECCS)ストレーナ

LOCA 時に原子炉に注水するため、非常用炉心冷却系統(ECCS)ポンプが設置されているが、水源であるサブレーションプール(S/P)に異物があった場合にポンプに吸い込まれてポンプ等に悪影響を与えるのを防止するため、S/P 内の配管入口に設置されている金網



## 2. 原子力安全・保安院からの指示

当社 S/P 異物問題に関連して、ECCS ストレーナに関し国内 BWR 電力に以下を指示(H16.6.25)

- ・保温材等の実態調査(ストレーナ評価に必要な、原子炉格納容器内保温材の種類・量等の詳細)
- ・ECCS ストレーナの評価(米国規制指針(Regulatory Guide (RG) 1.82)による評価結果)
- ・運用管理面の対策立案(ストレーナが目詰まり防止・緩和に有効な対策の内容と実施時期)

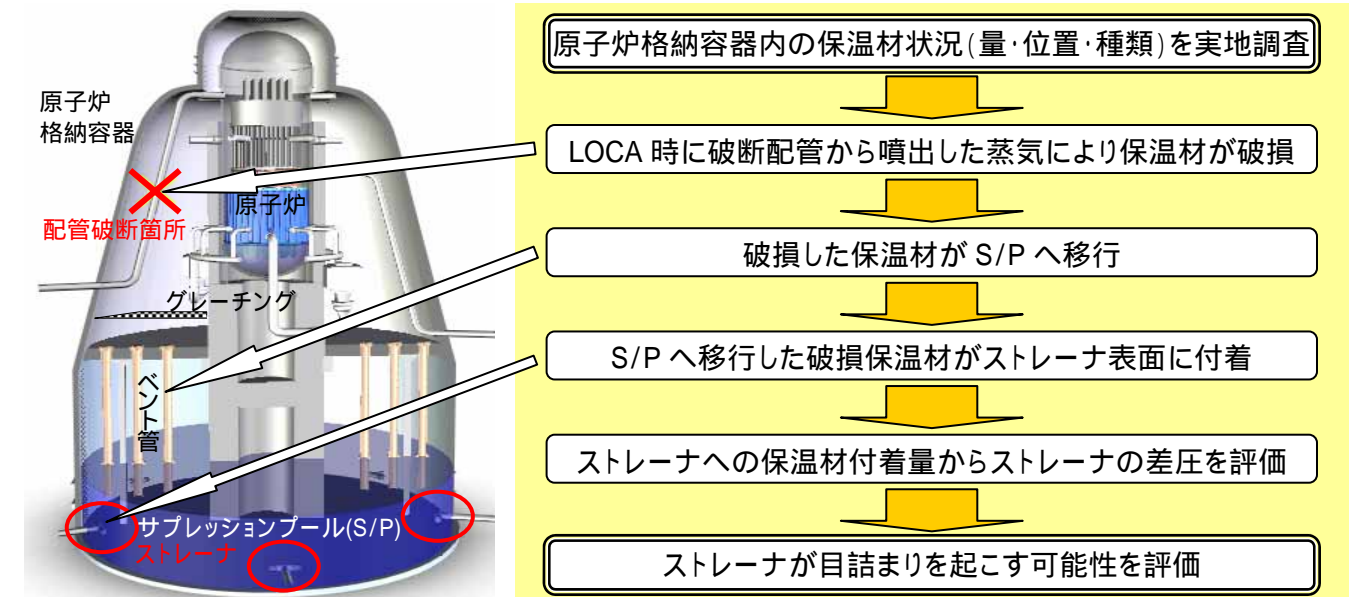
⇒ 保温材の調査は停止中しか行えず、また長期間を要することから、平成16年6月以降定期検査に入ったプラントから、保温材の種類・量等の調査、及びストレーナの評価を行うこととしている

今般、柏崎刈羽4号機・6号機の調査・評価結果等がまとまったため、報告を実施

## 3. ECCS ストレーナの評価

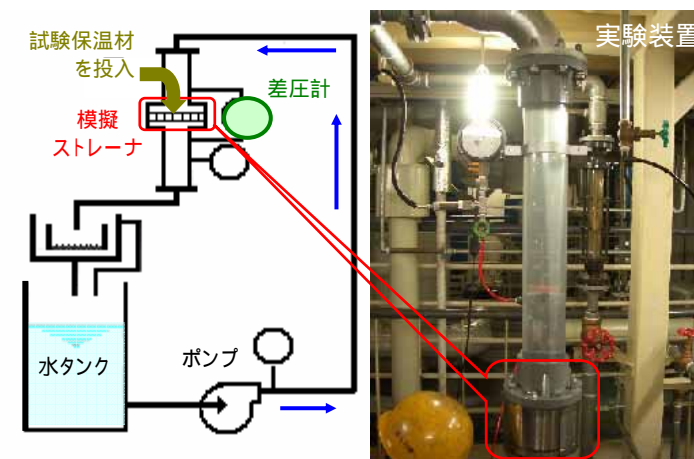
### (1) 評価の考え方

以下の考え方でストレーナが目詰まりを起こす可能性を評価

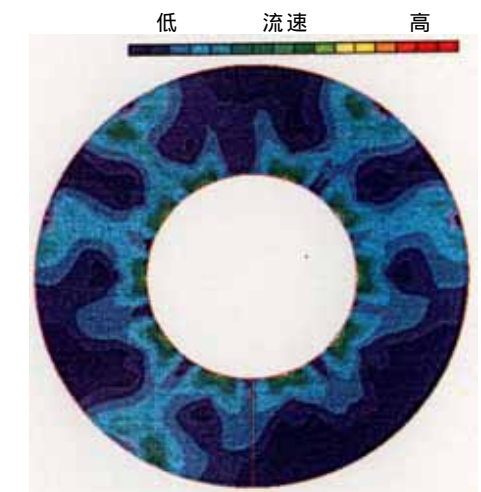


### ECCS ストレーナの評価を行うための方法の検討

- 米国電力が採用している評価方法(ストレーナへの保温材付着量の評価)の国内プラントに対する適用性を調査・検討
- 国内保温材を用いた圧損試験により、米国原子力規制委員会(NRC)による圧損評価式の国内への適用性を確認
  - ・圧損評価式: ストレーナ表面に付着した保温材の量から圧損(ストレーナ差圧)を評価
  - ・保温材の量・種類等による圧損特性データを採取(下図 a 参照)
- より詳細な評価を行うための解析・評価を実施
  - ・保温材の破損範囲をより詳細に評価(配管破断に伴い配管が振れ回る量を評価)
  - ・保温材が S/P 底部に沈む効果を考慮し、ストレーナに付着する保温材の割合を評価(S/P 内の水流及び保温材の動きを三次元流動解析によりシミュレーション)(下図 b 参照) 等



国内保温材を用いた圧損試験(a)  
(保温材の量・種類による圧損特性を測定)



三次元流動解析による S/P 内の  
流速分布評価(柏崎刈羽6号機の例)(b)



(2) 評価結果

米国規制指針 RG1.82 に基づく評価結果

【柏崎刈羽4号機】米国電力が採用している評価方法でも、ストレーナの目詰まりは発生しない。

(目詰まりを起こしやすい繊維質保温材の割合: 0%)

【柏崎刈羽6号機】米国電力が採用している評価方法によれば、ストレーナの目詰まりが発生する可能性を必ずしも否定できない。しかし、プラントの構造や最新の知見を考慮したより詳細な評価方法によれば、ストレーナの目詰まりは発生しない。

(目詰まりを起こしやすい繊維質保温材の割合: 約2%)

(米国規制指針 RG1.82 に基づく評価方法には、評価する際の諸条件に応じて幅があり、柏崎刈羽6号機については詳細評価を実施)

柏崎刈羽4号機、6号機以外のプラントについても、定期検査において順次調査・評価を実施していく

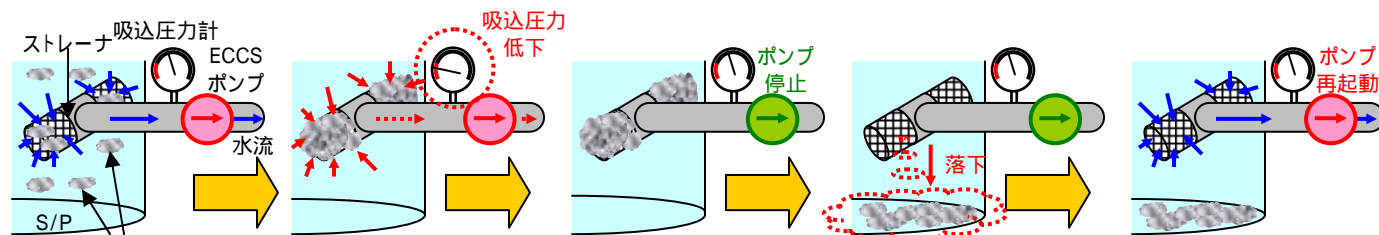
4. 運用管理面の対策

運用管理面から以下の対策を全プラントで実施(定期検査中プラントの(d)は起動前に実施)

- (a) 運転員への海外事例周知(事例検討会の実施)
- (b) ストレーナの目詰まりに対応する操作手順の確立、手順書の整備(ECCS ポンプの一時的な停止・再起動、水源切替等を追加)
- (c) 運転員へのシミュレータ等による訓練
- (d) 中央制御室への ECCS ポンプ吸込圧力監視設備設置(ストレーナの目詰まりの早期検知)

これらの対策により、仮に一時的にストレーナの目詰まりが生じても ECCS の機能確保が可能

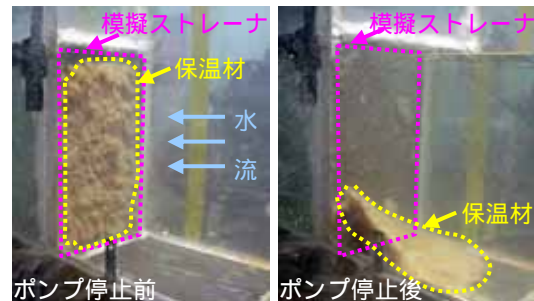
ECCS ポンプの一時的な停止・再起動(ストレーナに付着した保温材を剥離・落下させ目詰まりを解消する)



-LOCA 時に ECCS ポンプが自動起動し原子炉に注水  
-破損した保温材が S/P 水中に移行

-S/P 水中の保温材がストレーナへ付着  
-ECCS ポンプの吸込圧力が低下し、ストレーナの目詰まりの兆候

-ECCS ポンプの吸込圧力低下を運転員が検知し、ポンプを手動停止  
-ストレーナ表面の水流が止まり、保温材が S/P 底部に落下



米国での実験結果(水流が止まると保温材が剥離・落下)

-ECCS ポンプを再起動し(通常、停止後 1~2 分程度)原子炉への注水を再開  
-S/P 底部に落下した保温材は、ポンプ再起動に伴う S/P 内の水流によっても再浮遊しない

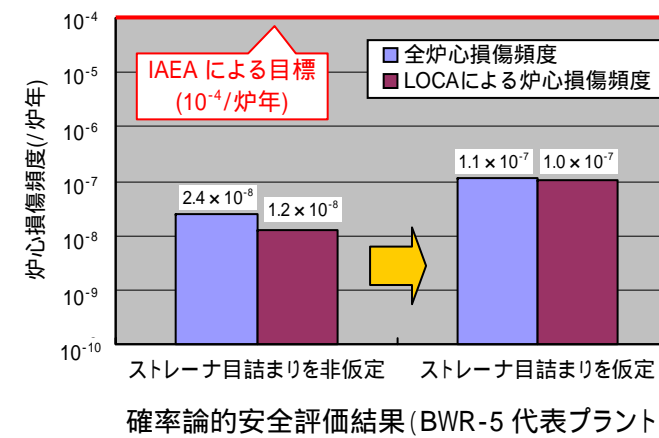


5. 確率論的安全評価

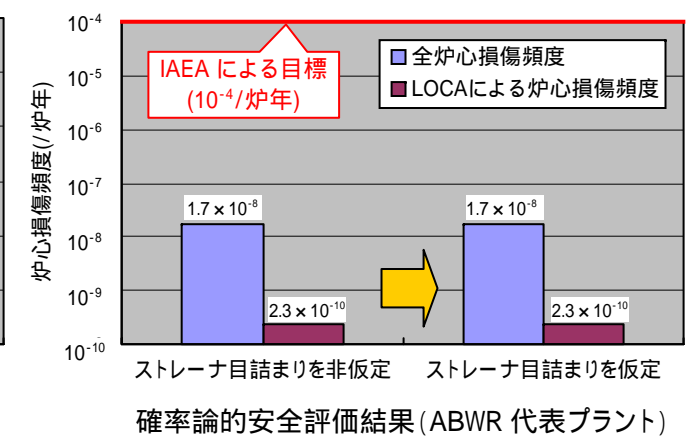
ストレーナが目詰まりを起こすことを仮定して、炉心が損傷するような事故が発生する確率を評価  
ストレーナの目詰まりを仮に考えても、運用管理面の対策を考慮すれば、炉心が損傷するような事故が発生する確率は1000万年~1億年に一度(10<sup>-7</sup>~10<sup>-8</sup>/炉年)程度

(IAEA の示す目標(10<sup>-4</sup>/炉年)を大きく下回る(約 1/1000 ~ 1/10000))

ストレーナの目詰まりを仮定しても、炉心が損傷するような事故が発生する確率は極めて小さい!



確率論的安全評価結果(BWR-5 代表プラント)



確率論的安全評価結果(ABWR 代表プラント)

6. 安全性と今後の予定

運用管理面の対策により ECCS の機能確保が可能のため、仮にストレーナの目詰まりが発生しても、プラントの安全性は確保されると考えられる。

安全設計や運用管理面のさらなる向上のため、設備上の対策として

- ストレーナの機能に影響を与える繊維質保温材については、至近の定期検査において順次交換し、今後とも可能な限り低減。( ~平成17年度末を予定)
- さらに、今後計画的にストレーナの大型化を実施。( ~平成19年度中を予定)

(米国においても、運用管理面の対策を実施するとともに、計画的にストレーナの大型化を実施。)

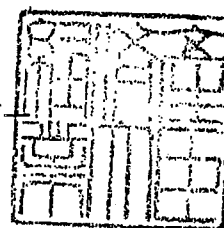
経済産業省

平成16・06・24原第7号

平成16年6月25日

東京電力株式会社  
取締役社長 勝俣 恒久 殿

経済産業大臣 中川 昭



非常用炉心冷却システムストレーナ閉塞事象に関する報告徴収について

上記の件について、下記のとおり電気事業法第106条第1項に基づき指示する。

記

貴社の所有する原子力発電所について、号機ごとに以下の項目について、調査及び評価を行い、完了した段階において速やかに報告すること。

1. 保温材等の実態調査  
ストレーナの有効性評価に必要な、格納容器内保温材、ECCS ストレーナなどデータの詳細
2. ストレーナの有効性評価  
上記データを米国規制指針 R. G. 1. 82Rev. 3 (注参照) に当てはめた評価結果
3. 暫定評価の立案  
ストレーナ閉塞事象防止又は緩和に有効な暫定処置の内容とその実施時期

(注)米国規制指針 R. G. 1. 82 Rev. 3 :

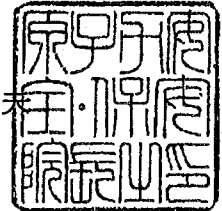
冷却材喪失事故後の長期再循環冷却に対する圧力抑制室内プールの適性を評価するため等のガイドライン

経済産業省

平成17・04・22原院第1号  
平成17年4月22日

東京電力株式会社  
取締役社長 勝俣 恒久 殿

原子力安全・保安院長 松永 和夫



非常用炉心冷却システムストレーナ閉塞事象に係る暫定対策の実施について

上記の件について、原子力安全・保安院の見解は、別紙(NISA-322b-05-1、NISA-151b-05-1及びNISA-161b-05-1)のとおりですので、貴社におかれましては、報告のあった暫定対策を確実に実施するよう求めます。

また、調査及び評価中の原子力発電設備については、今後、評価等がまとまったものから順次速やかに報告するよう求めます。

経済産業省

平成17・04・22 原院第1号  
平成17年4月22日

非常用炉心冷却システムストレーナ閉塞事象に係る暫定対策の実施について

経済産業省  
原子力安全・保安院  
NISA-322b-05-1  
NISA-151b-05-1  
NISA-161b-05-1

平成17年4月22日付け原管発官17第35号「柏崎刈羽原子力発電所4号機及び6号機 非常用炉心冷却システムストレーナ閉塞事象に関する報告について」により貴社から報告があった暫定対策については、既に米国で有効性が認められている対策と同等の対策と認められることから、原子力安全・保安院（以下「当院」という。）として妥当と考えます。

現在調査及び評価中の原子力発電設備を含む貴社の全ての原子力発電設備について、非常用炉心冷却システムストレーナの大型化等の設備上の対策を講じるまで、報告があった暫定対策を確実に実施することが必要と判断します。

また、暫定対策の実施状況については、当院としても今後、保安検査等を通じて確認していきます。

なお、当院は、非常用炉心冷却システムストレーナの有効性評価結果及びその結果に基づく暫定対策の妥当性について改めて確認することとしており、その結果、必要に応じて、別途指示することがあります。

Q 8

非常用炉心冷却系ストレーナの閉塞問題について、恒久的対策の計画を明らかにされたい。またそれまでの暫定対策について平成17年4月22日に運用管理面での対策を全号機で実施しているとしているが、福島第二原子力発電所では、教育・訓練も含めて各種対策について、具体的にどのように計画し、実施しているのか明らかにされたい。

(回答)

当社は恒久対策として、ストレーナの大型化を可能な限り速やかに実施する予定です。ストレーナの設計・製作には長期間を要することから、保温材調査を実施した後、その次の定期検査時に大型化の実施となります。

(ストレーナ大型化実施予定)

- 1号機：第18回定期検査(平成18年度)
- 2号機：第17回定期検査(平成19年度)
- 3号機：第14回定期検査(平成18年度)
- 4号機：第14回定期検査(平成18年度)

現状の運転計画に基づく年度

また、報告徴収命令が発出された平成16年6月以降、運用管理面での対策の立案を行い、福島第二発電所1～4号機については下記のとおり実施しています。

・ 海外事例の周知

事例検討会を通じて、平成17年1月末までに運転員等への周知を実施しました。なお、他部門からの異動等による新たな運転部門要員に対しては、過去の教育実績に応じて、海外事例の周知を行います。

・ 事故時運転操作手順書の改訂

全4プラントについて平成17年1月末までに改訂が完了し、改訂後の手順書の運用を開始しました。

・ 中央制御室へのECCSポンプ吸込圧力監視設備の設置

3号機を除く3プラントについては、平成17年3月末までに監視設備の設置が完了し、監視を開始しました。

現在定期検査中の3号機については、起動前までに設置する予定です。

・ 運転員への訓練の実施

全運転員に対して、シミュレータ訓練及び現場操作訓練を平成17年3月末までに実施しました。

また、恒久対策(ストレーナ大型化)完了までの間、定期的(年1回)に運転操作訓練を実施します。

添付資料8-1：ECCSストレーナ閉塞事象に関する対応スケジュール

添付資料8-2：ECCSストレーナ健全性確保にかかる運用管理面での対策について

添付資料8-3：ECCSストレーナ目詰まり事象の海外事例

ECCSストレナ閉塞事象に関する対応スケジュール

		平成16年度					平成17年度				備考	
		11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月		
中央制御室での 吸込圧力監視		(福島第二)										2F-1,2,4は設置完了 2F-3は起動までに設置予定 監視開始をもって設置完了とする
			2F-24 1月末 設置完了	2F-1 3月末 設置完了	2F-3 7月設置予定							
運転操作	海外事例 周知				周知完了						H16年3,4月にも実施済み	
	手順書 整備				整備完了						全ユニット整備完了	
	教育					教育完了					手順書改訂内容について運転 員への教育が完了	
	シミュ レータ 訓練					訓練完了					H17年度以降も、毎年、訓練を 実施予定	
格納容器 点検清掃				(各ユニット起動にあわせて実施)								



# ECCS ストレーナ健全性確保にかかる運用管理面での対策について

LOCA時にストレーナが目詰まりした場合、プラントの運転員が早期に事象の発生を検知し適切に対応できるよう、プラントの運用管理面で以下のような安全確保策を施し、事象の発生に備えています。

## 1. 海外事例の周知

ストレーナが目詰まりを起こした場合の理解を深めるため海外プラントで実際にストレーナ目詰まりが発生した際の状況や原因、対応策について運転員に周知、検討させた。

状況：H16.3. ~H16.4 に実施  
H17.1 末までに受講済み

対象：当直長以下、全運転員  
内容：以下3件の海外事例の紹介

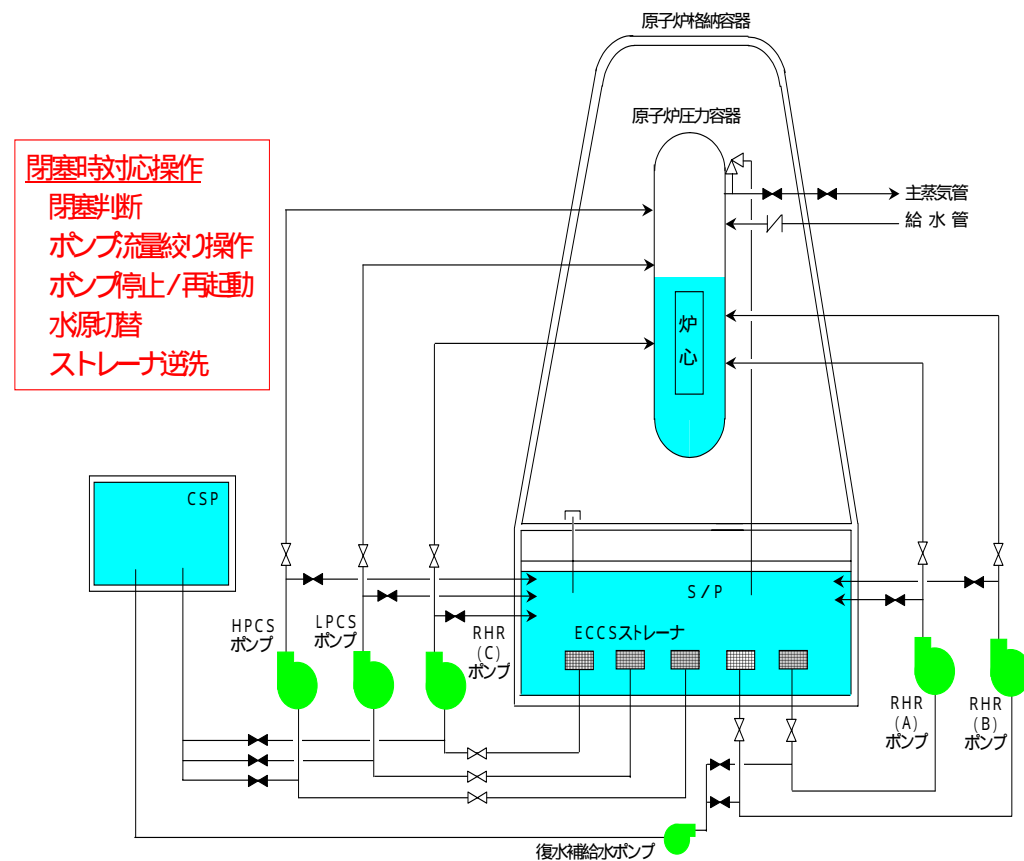
- (1)パーセベック原子力発電所の事例
- (2)ペリー原子力発電所の事例
- (3)リメリック原子力発電所の事例



## 2. 事故時運転操作手順書の改訂

事故時運転手順書（徴候ベース）では事象の原因に関わらず、事象の進展に従って対応することとなっているため、現在の手順書においてもLOCA時にストレーナが目詰まりを起こした場合の対応は可能であると考えられるが、ストレーナが目詰まりを起こした場合の徴候を早期に検知し、ストレーナに付着したデブリを除去することでECCSの機能を回復することが確実に実施できるよう、下記の対応操作を事故時運転操作手順書に追記する。

状況：H17.1 末までに全17号機分の手順書改訂済

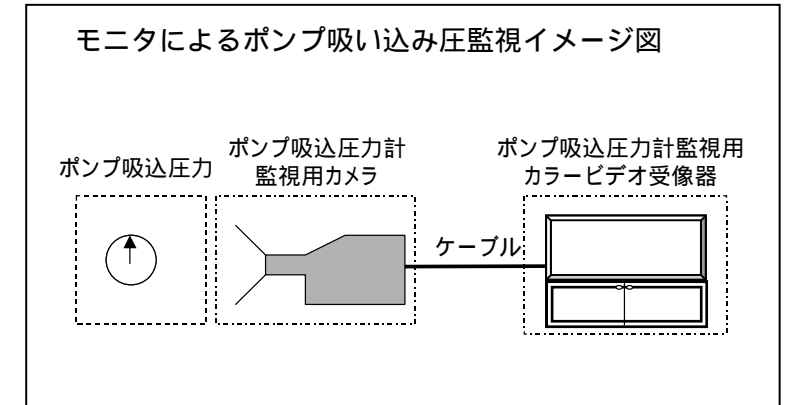


ECCS ストレーナが目詰まりを起こした場合の対応概要

## 3. 監視装置の強化

手順に則り、ストレーナが目詰まりを起こした場合に備えて監視するプラントパラメータのうち吸込圧力を中央制御室で監視できるようにテレビカメラを設置する。

設置状況：現在運転中のプラントは設置完了。現在停止中のプラントは起動前までに設置予定。



## 4. 運転員への訓練実施

ストレーナが目詰まりを起こした場合の概要及び対応操作等について、シミュレータ等による訓練を実施、今後も設備改造まで定期的に反復訓練を実施する。



## 5. 原子炉格納容器内清掃の実施

原子炉格納容器内の清掃、異物管理は現在以下のように実施しており、原子炉冷却材喪失に伴いストレーナが目詰まりを起こす可能性を低減させる観点も含め、今後とも継続して実施する。

### サプレッションプール (S/P)

S/P 内への立ち入り、作業等の際には異物混入防止チェックシートにより物品持込み・持出し管理を実施。また、毎定期検査時に S/P 水の浄化を実施するとともに、プラント起動前に S/P 内の最終点検を実施し、異物のないことを確認。

### ドライウェル (D/W)

プラント起動前にベント管 (S/P につながる開口部) の養生を撤去した時点で異物混入防止エリアとし、以降 D/W 内への立ち入り、作業等の際には S/P 同様に物品持込み・持出し管理を実施する。また、プラント起動前に D/W 内清掃及び最終点検を実施する。



# ECCS ストレーナ目詰まり事象の海外事例

## 1. パーセベック2号機(スウェーデン)

事象の名称: D/W 内保温材による ECCS ストレーナ閉塞

発生日時: 1992年7月(定検後のプラント起動時)

事象:

- ・安全弁が誤作動で開放し(安全弁は格納容器開放タイプ)安全弁から高温、高圧のジェット蒸気流が D/W 内へ流出。
- ・そのジェット蒸気流で D/W の圧力が上昇し、原子炉スクラムついで 炉心スプレイ系及び格納容器スプレイ系が自動起動。
- ・約1時間後に格納容器スプレイ系のストレーナ差圧が上昇し、警報が発生

原因

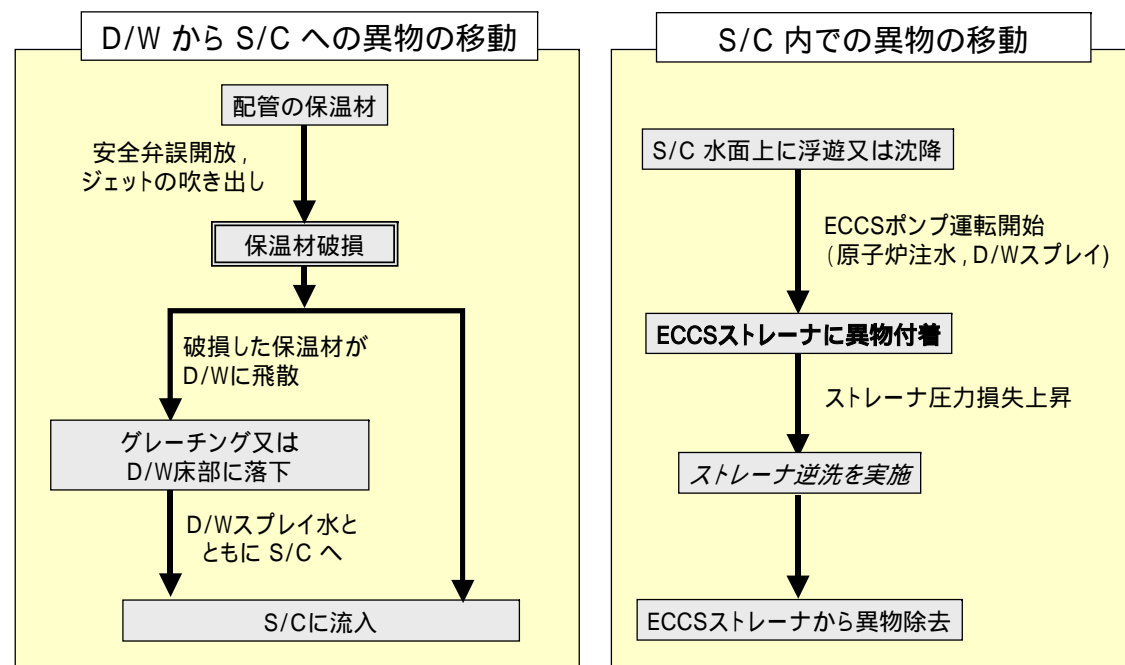
- ・安全弁開放で発生したジェット蒸気流により近傍の繊維状の保温材(約200kg)が破損した。
- ・破損保温材が D/W スプレイ水とともに S/C へ移行。
- ・S/C 水中へ混入した繊維状保温材が ECCS ストレーナに付着し、ストレーナの差圧が上昇。

措置

ストレーナを手動で逆洗すると差圧が設定値以下に回復した(ECCSの機能に影響はなし)。



パーセベックの事例における異物の移動経路



## 2. ペリー原子力発電所(米国)

事象の名称: S/C の腐食生成物によるストレーナの目詰まり

1)発生日時:1992年5月22日(燃料交換停止中)

- 事象
- ・水中ビデオカメラにより S/P 内の床及びすべてのストレーナの調査を実施。
  - ・S/P 床上及び RHR A 系, B 系 ストレーナがデブリ\*で覆われていた。

- 対策
- ・異物除去は実施。サーベランス運転で異常ないことからポンプ運転に支障なしと判断。
  - ・次回停止時にストレーナ清掃を実施することにした。

2)発生日時 1993年1月(保守停止中)

- 事象
- ・ストレーナのデブリを吸引清掃時、変形を確認。運転中の過大な差圧が原因と判定。

- 対策
- ・RHR A 系, B 系ストレーナ交換、サプレッションプールの浄化及び点検を実施。

3)発生日時 1993年4月(プラント緊急停止後の点検)

- 事象
- ・緊急停止後の SR 弁手動開閉実施に伴い、RHR A 系, B 系で S/P クーリングを実施。
  - ・S/P クーリング実施後の点検で RHR B 系のみストレーナがデブリで覆われているを確認。

- 原因
- ・仮設の D/W 冷却フィルタのガラス繊維が S/P に落下し、ストレーナに付着。
  - ・ガラス繊維がフィルタの役割をし、ストレーナが腐食生成物で覆われた。

\* )デブリ(破砕物):S/P 中の腐食生成物

## 3. リメリック原子力発電所1号機(米国)

事象の名称:ストレーナの目詰まりによる RHR 流量ハンチング

事象発生日時:1995年9月11日(定格運転中)

事象:

- ・逃し安全弁1台が開固着したので、ユニットを手動停止した。ユニット停止後も逃し安全弁は開固着を継続。
- ・S/P 冷却運転を RHR 系で実施。30分後、RHR 系ポンプモータの電流及び流量がハンチング。(キャビテーション発生の可能性あり)

原因

- ・ストレーナの全面がデブリの薄い層で覆われていた。

対策

- ・ストレーナのデブリを除去した。
- ・S/P を仮設のろ過システムで浄化した。

\* これらの海外事例は炉の燃料を壊すような大きな事故ではなく、また、当社のプラントでは、逃がし安全弁は格納容器内でなく S / P の水中吹き出す等構造上の差があること、S / P 内の異物発生防止のため、格納容器内の管理(物品持込・持出管理、清掃、点検等)を実施しており、このような事象そのものは当社では発生する確率は極めて低い。

Q 9

平成17年4月18日に福島第二原子力発電所1号機において油圧配管の接続ミスが発生したが、福島第二原子力発電所においてはどのような防止対策を実施しているのか。  
また、当該事例の協力企業への周知はどのように進めているのか明らかにされたい。

(回答)

福島第二1号機の事象としては、第17回定期検査後の原子炉起動中の平成17年4月18日に原子炉隔離時冷却系(以下、「RCIC」という。)の運転確認試験を実施したところ、RCICタービン蒸気加減弁(以下、「CV」という。)が不調であることが確認されました。原因調査の結果、油圧機構と駆動部を接続する複数の油配管の一部が間違っ て接続されていたため、CVを閉動作するための油圧が供給されなかったことから本事象に至ったことが判明しました。(添付資料9-1)

油圧配管接続ミスの原因調査の結果、以下のことが確認されました。

- (1) 油圧配管は全て同じ口径であるため、配管接続部をペイントにより識別していたが、毎年の点検作業によって塗料が剥がれ、識別が不鮮明であったため、配管取付け時に油圧配管とドレン配管を逆に接続してしまった。
- (2) 工事施行要領書には識別塗装及び識別管理について記載されていたが、識別のチェックの結果を点検記録に記載することになっていなかった。

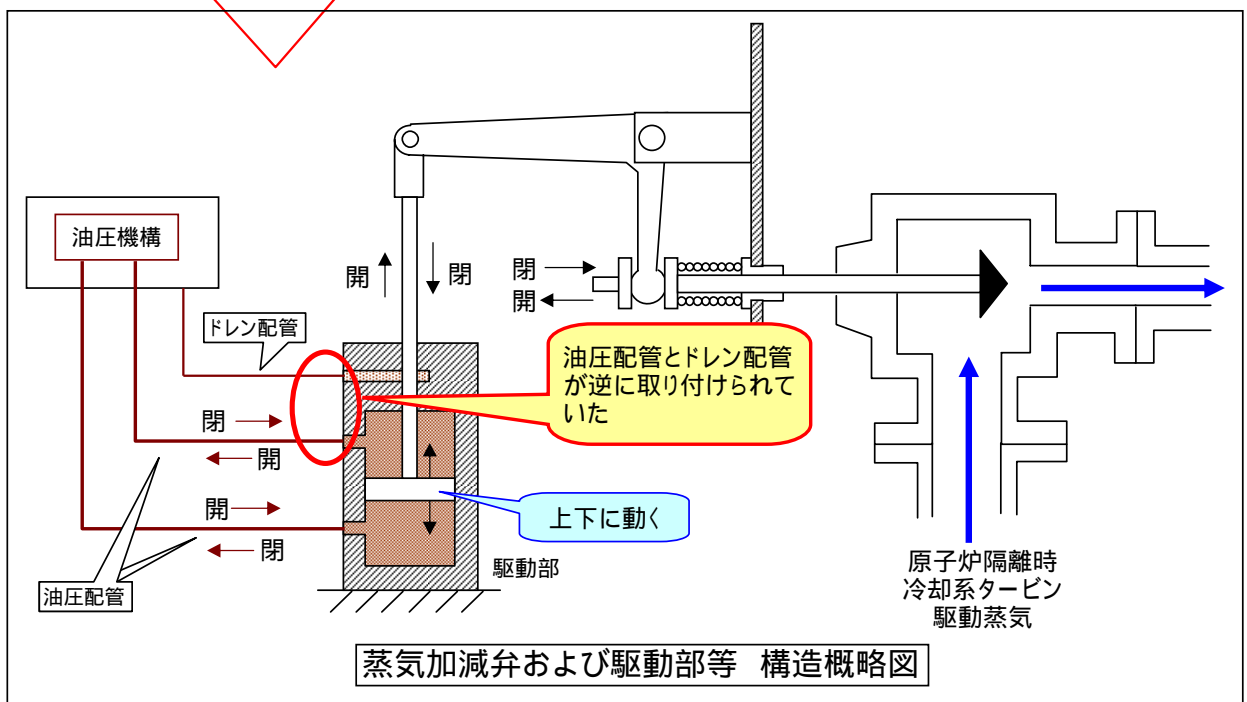
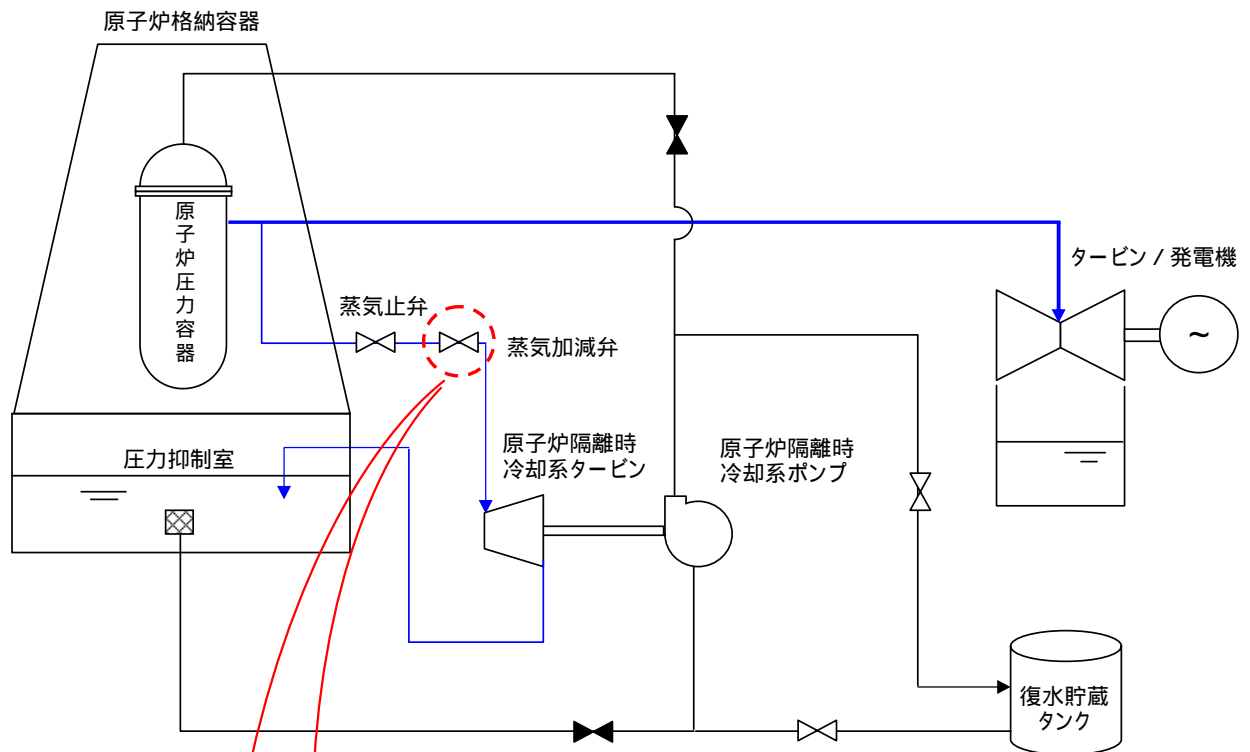
再発防止対策としては、以下のとおりです。

- (1) 配管取外し前には、毎回識別塗装を実施した後、取外す。また、配管の取外し・取付け作業に伴い接続部の塗料が剥がれることから、接続部以外の配管の部位についても全周塗装を行う。
- (2) 識別確認したことの確認記録を作成する。また、接続後については、元請企業の品質管理員と工事管理員が識別を確実に確認する。
- (3) 上記対策を工事施行要領書に記載する。

協力企業への周知については、当社と元請企業の品質管理責任者の情報交換の場である品質保証連絡会において本事象を周知し、品質管理責任者から品質管理員及び工事管理員へ工事施行要領書に記載されている要求事項を確実に遂行出来るよう意識付けを行いました。

又、今回の事象を踏まえ、工事施行要領書の要求事項が実施されていることを的確に確認できるよう、1号機については記録様式等の見直しを行いました。なお、2～4号機については見直し中です。

添付資料9-1：福島第二1号機原子炉隔離時冷却系油圧配管接続不良事象概要図



**福島第二1号機原子炉隔離時冷却系  
油圧配管接続不良事象概要図**

Q 1 0

風通しがよく、透明性の高い発電所運営の観点から、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、品質保証活動の一層の徹底に、福島第二原子力発電所では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 )

当社は、一連の不祥事の再発防止対策として、平成 1 4 年 9 月に 4 つの約束として「情報公開と透明性の確保」、「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の強化と企業風土の改革」及び「企業倫理遵守の徹底」を示し、これらに全社を挙げて取り組んできました。さらに、平成 1 5 年 7 月から、現場を重視した再発防止対策の強化として「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」及び「情報公開の徹底」にも取り組んできました。これらの対策を進めることにより協力企業を含め風通しが良く透明性の高い発電所運営とすべく、今後とも継続して改善を進めていきます。

( 1 ) 『 4 つの約束 』 に対する具体的な取り組み

平成 1 4 年 9 月 1 7 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「情報公開と透明性の確保」、「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の強化と企業風土の改革」及び「企業倫理遵守の徹底」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 1 5 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 1 0 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 1 4 年 1 2 月 1 9 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 4 月末までに 1 0 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 1 4 年 1 0 月 3 1 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 1 6 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平成15年2月にマニュアル化し、不適合処置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。

福島第二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、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「保全部」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」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「運転管理部」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が配置されたことに伴い、プラン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、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「福島第二品質監査部」(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置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

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4月末までに17回開催しています。

平成15年3月には、企業倫理に沿った行動をとるための「モノサシ」として「企業倫理遵守に関する行動基準」を制定するとともに、平成15年5月には、「携帯カード」、「解説集」を全社員に配布しました。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。

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。

発電所における企業倫理遵守に向けた取り組みとしては、以下のとおりであり、方法を工夫しながら浸透・定着させる活動を継続しています。

- ・ 企業倫理担当や社外講師による企業倫理研修、モラルアップ研修
- ・ 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
- ・ パソコンを用いた自主学習（eラーニング）の実施
- ・ 企業倫理遵守スローガンの制定・唱和（平成15年3月～）
- ・ 福島第二原子力発電所の行動基準である「私たちの行動目標」の制定・唱和（平成15年11月～）（添付資料10-3）
- ・ 企業倫理先進規範企業への視察研修（平成16年1月～）

## （2）現場重視の再発防止対策の取り組み状況

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たことから、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. 原子力安全・品質特別強化活動の実施

平成14年9月以降、『4つの約束』の実現に努めていましたが、ルール遵守、現場管理、あるいは情報共有の不徹底という基本的問題を原因とする不適合が頻発したことから、もう一度気を引き締めて安全確保の足下を強固なものとするた

めに、平成15年6月20日から3ヶ月間「原子力安全・品質特別強化活動」を実施しました。期間中、7月2日には社長、原子力本部長を始め、協力企業の幹部も参加した「安全総決起大会」を開催し、福島第二では約2100名が参加して、協力企業と当社が一体となって、本活動に取り組むことで、発電所の安全・品質を確保していくことを再確認しました。また、当社および協力企業幹部による発電所特別パトロール、本店幹部による協力企業の朝礼における活動趣旨徹底、協力企業との個別の意見交換会を行いました。

b．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。

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マニュアルを制定し、発電所側で制定している三次マニュアルの整理、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．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eラーニングを用いて反復教育（1回/年）を継続していきます。

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、当社社員及び協力企業の方々とともに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、継続しています。

具体的な取り組みとしては、平成15年10月下旬から11月上旬にかけて当社幹部が協力企業の朝礼に参加し異物管理について重要性の説明しました。

更に、平成17年3月には、異物混入防止をひとつの目的として、4号機管理区域内で使用する工具について貸与を行う工具管理センターを設置しました。これにより、管理区域からの物品搬出業務の効率化や作業員の利便性の向上、緊急時対応の迅速化も図られると考えています。

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実施しました。

g．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3発電所が一体となって実施しています。

h．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月には、安全最優先を指示した社長メッセージ～「世界トップレベルの安全・安心な会社」を目指して～を全社員に向けて発信し、その中で「人を大切に考える考えの根幹に安全がある」そして「安全が事業を支える最重要基盤であること」を改めて明記しています。

また、平成17年5月には、JR西日本の脱線事故や航空業界における一連のトラブルを受けて、「安全管理の徹底について」と題した社長メッセージが発信され、「お客さまや地域社会の皆さまからの「安全・安心」の信頼を得ることは企業存立の必要最低条件」、「安全確保」の条件整備に全力を挙げて努めるとともに、私たち一人ひとりが「安全確保」を真剣に考え、行動する自覚が不可欠」であることが明記されています。

i．経営層と現場第一線社員との意見交換会

経営トップのビジョン浸透のために、会長、社長をはじめとした各経営層が全事業所において、現場第一線の社員各層との意見交換会を実施し、現場の課題を見極めており、この結果はイントラネットで全社員に公開されています。これにより、社員各層において経営層との間で現場の悩みを共有できるという意識が高まっています。福島第二原子力発電所においては、不祥事公表以降、会長、社長、原子力・立地本部長他の経営層と発電所職員各層との意見交換会を26回、現場・職場視察を34回実施しております。

これらの活動については、適宜見直しを図りつつ、今後も継続的に行っていきます。

j．東京電力グループ企業行動憲章の制定

当社は、平成9年11月に「東京電力企業行動憲章」(平成15年3月改定)を定め、「社会安全の確保は、いかなる場合でも最優先事項である。」旨規定し、全社員に周知していましたが、一連の不祥事を契機に、その徹底を誓った「安全の最優先」「企業倫理の遵守」などの価値観を全ての企業行動を貫く柱として最優先に位置づけるため、東京電力グループとして果たすべき行動理念のあり方を再構



築し、平成17年4月6日に「東京電力企業行動憲章」を「東京電力グループ企業行動憲章」へと改定しました。その中で「事業活動のあらゆる場面において、安全を最優先」にする旨規定されています。

#### k. ヒューマンエラー防止強化への取り組み

最近の原子力発電所でのヒューマンエラーの発生を踏まえ、平成17年5月16日～6月30日にかけて、原子力エネルギー安全月間の一環として、コミュニケーションエラー防止に着目した「ヒューマンエラー防止強化への取り組み」を実施しています。この期間中には以下のような基本行動の強化を目指しています。

- ・ 全所員・協力企業の方々のあいさつ、一声かけ、指差呼称
- ・ 業務実施場所の4S（整理、整頓、清掃、清潔）
- ・ 運転部門所員の3Wayコミュニケーション（指示、復唱、確認）
- ・ 保全部門所員の仕事の受け渡しにおける相互確認
- ・ 優秀者表彰 等

これらの取り組みを強固なものにするため、経営層からの発電所への激励、協力企業の方々への周知、ヒューマンエラー防止大会の実施、ヒューマンエラーに関する講演会、事例検討セッションの実施等を行っていきます。

#### 協力企業とのコミュニケーションの強化

##### a. パートナーシップ委員会の設置

協力企業の方々からご意見をいただき、一緒に議論する場として、平成16年5月に当社と協力企業代表7社で構成された「パートナーシップ委員会」を設置しました。構内の各所に設置された風土改革のご意見箱、インターネットメール、各種意見交換会等の活動の場、福島原子力企業協議会よろず相談窓口（平成16年10月1日設置）を通じて寄せられる協力企業の方々からのご意見・要望を迅速・誠実・確実に回答することにより、協力企業を含めた発電所全体の設備・業務運営の改善、協働感の醸成に努めています。各相談窓口へのご意見の投稿は誰でも随時、かつ無記名でも行えるようになっており、寄せられたご意見に対する回答について、当委員会で定期的（概ね月2回）に審議しています。検討結果については、投稿者本人に直接回答する他、「コラボネット」（2F構内企業ネットワーク）に掲載するとともに紙で構内11箇所に掲載しています。平成17年5月11日現在、寄せられたご意見総数は108件、審議済の件数は91件となっています。

##### 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（社長、原子力本部長他）と協力企業の方々との意見交換を不祥事公表以降これまでに17回行っています。（添付資料10-4）

また、当社社員と協力企業の方々との個別の意見交換会は80回以上実施されており、今後とも継続的に行い、関係の緊密化を図っていきます。

c . 職場環境の改善

当社のみならず協力企業の方々が利用される建物設備などについて、良好な職場環境構築、安全性向上を目的に環境整備（駐車場整備、安全歩道の整備、段差へのスロープの設置など）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 7 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「コラボネット」（2F 構内企業間ネットワーク）による情報共有、登録された協力企業の方へのプレス文の送付、企業センター厚生棟へプレス文配置などによって、協力企業との一層の情報共有を図っています。

e . 「8 . 29 再生の日」関連行事の実施

一連の不祥事を忘れず、そして風化させないために、8月29日を「8 . 29 再生の日」と名付け、平成16年8月27日の臨時朝礼を皮切りに、「自己責任のはしご」のモニュメントの除幕式、「安全・安心タオル」の配布、安全総決起大会などの種々の行事を行いました。

安全総決起大会は、平成16年9月13日、協力企業と当発電所の社員の合わせて約1600名が参加して、「信頼回復は、安全を最優先し、プラントの補修と運転を積み重ねていくことが基本であり、これを実現するためには、協力企業と当社が一体となって取り組んで行くこと」、および「一人ひとりが安全確保の当事者であることを認識し、心と力を合わせ、一致団結して頑張っていくこと」を再確認しました。

f . 愛着のある楽しい職場をつくる会の設立

平成17年3月に、構内で働くみなさんが「福島第二は全体が纏まっていい感じ」と思える「愛着のある楽しい職場」作り、結果として「マイプラント意識」および「職場・設備への愛着心」の向上と「協力企業と当社との一体感の醸成」を目的に、協力企業16社と「愛着のある楽しい職場をつくる会」を設立しました。

同会では、協力企業対抗のスポーツ大会の実施や定検プラント現場に当社と定検元請企業体制（顔写真入り）の掲示（4号機第13回から）などの諸活動を実施しております。

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、マスコミへのお知らせ、当発電所ホームページへの掲載、メールマガジンの送付等により情報発信しています。

#### b. 地域への理解活動

一連の不祥事公表以降、発電所における点検・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をこれまで実施してまいりましたが、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に、平成16年7月、発電所内に「地域の声お応えシステム」を設置いたしました。

今後とも、発電所の運転状況等について積極的にお知らせするとともに、様々な形で地域の皆さまから頂いたご意見などを適切に発電所運営管理に反映してまいります。

#### (3) 地域共生への取り組み

地域からのご理解とご協力を基本とした地域との共生があって、初めて原子力発電所の運営が可能になるとの認識をしております。地元企業への訪問、多くの協力企業の皆さまとの懇談会ならびに地域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意見などを発電所の業務運営へ反映させるなど、地域の一員としての発電所を今後も推進してまいります。

例えば、この7月末には、地域のコミュニケーションの充実のため、エネルギー館をリニューアルし、多くの方々にお越しいただけるよう進めてまいります。

このような形で、今後も安全を最優先に、協力企業と一体となって、風通しが良く透明性の高い発電所運営とすべく改善に努めていきます。

添付資料10-1：再発防止と信頼回復に向けた取り組み

添付資料10-2：不祥事公表以降の主な取り組み年表（再生への取り組み編）

添付資料10-3：福島第二原子力発電所【企業倫理遵守スローガン】及び【私たちの行動目標】

添付資料10-4：当社経営層による協力企業訪問並びに懇談実績

## 再発防止と信頼回復に向けた取り組み

### 1. 再発防止対策

～ 「しない風土」「させない仕組み」の構築～

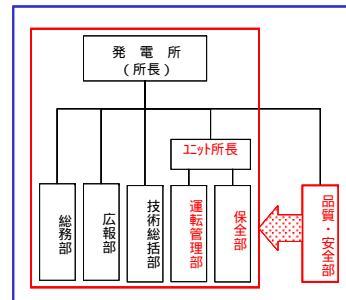
4つの約束 (平成14年9月17日公表)

- < 第1の約束 > 情報公開と透明性の確保
- ・福島県発電所所在町情報会議への積極的な情報公開
  - ・原子力安全・品質保証会議の設置  
(平成17年4月25日第10回開催) 等



原子力安全・品質保証会議

- < 第2の約束 > 業務の的確な遂行に向けた環境整備
- ・不適合管理委員会による不適合事象の審議
  - ・規程・マニュアルの見直し  
～ 責任と権限の明確化、第三者による評価等
  - ・品質保証に係る体制(組織)の強化  
～ 品質安全部、ユニット所長等の設置等



組織図

- < 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
- ・原子力部門の品質保証体制の整備  
～ 社長直属の原子力品質監査部の設置等
  - ・原子力部門と他部門との人材交流
  - ・世界原子力発電事業者協会(WANO)等の  
専門家チームによるピアレビュー



原子力品質監査部による監査

- < 第4の約束 > 企業倫理遵守の徹底
- ・企業倫理遵守の徹底に向けた体制整備  
～ 企業倫理担当役員、企業倫理責任者等設置
  - ・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、  
企業倫理研修の実施 等



企業倫理研修

### 2. 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～

- (1) 安全管理・品質管理の徹底
- ・原子力安全・品質特別強化活動の実施(安全総決起大会等)
  - ・現場管理の改善(4Sパトロール、異物混入撲滅対策等)
  - ・品質保証活動の徹底(品質保証教育等)



安全総決起集会

- (2) 協力企業とのコミュニケーションの強化
- ・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
  - ・協力企業との意見交換会の開催(当社経営層[原子力本部長他]と協力企業との意見交換会をこれまでに17回開催)
  - ・電子掲示板等を用いた情報共有 等



ご意見検討会の審議の様子

- (3) 情報公開の徹底
- ・「報告する文化」「まずは第一報」
  - ・原子力発電所における全ての不適合事象について、重要度に応じてタイムリーに公表

#### 原子力発電所における不適合事象発生時の公表基準 (平成15年11月10日公表)

区分	内容	公表方法
	法律に基づき報告が必要なトラブル	夜間・休祭日であってもすぐに公表
	運転管理の上で重要な不具合	夜間以外は休祭日であっても公表
	信頼性確保の観点からお知らせする不具合	前日の不具合を翌平日に公表
その他	上記以外の不具合	まとめて当社のホームページに掲載

### 3. 安全文化の醸成・定着に向けた取り組み

- (1) 現場重視の改善活動、協力企業との一体感の醸成
- ・協力企業からの意見の継続反映  
～ 意見 108 件、審議済み 91 件 : H17.5.11 現在
  - ・発電所で働く人の情報共有  
～ 電子掲示板、メールマガジン(発行 520 件 : H17.4 末現在)
  - ・工具管理センターの運用開始(H17.3)(異物対策関連)



電子掲示板による情報提供

- (2) 安全文化向上に向けた経営姿勢の表明
- ・社長や原子力本部長からのメッセージ発信

- (3) 原子力部門の組織風土の改革・業務プロセスの改善
- ・原子力再生活動  
> リーダーシップ開発研修(業務改善手法習得と変革への意識改革)  
(13回実施、343名参加[うち19名協力企業])  
> 業務プロセス改善活動(ピアグループ、ピアチーム)



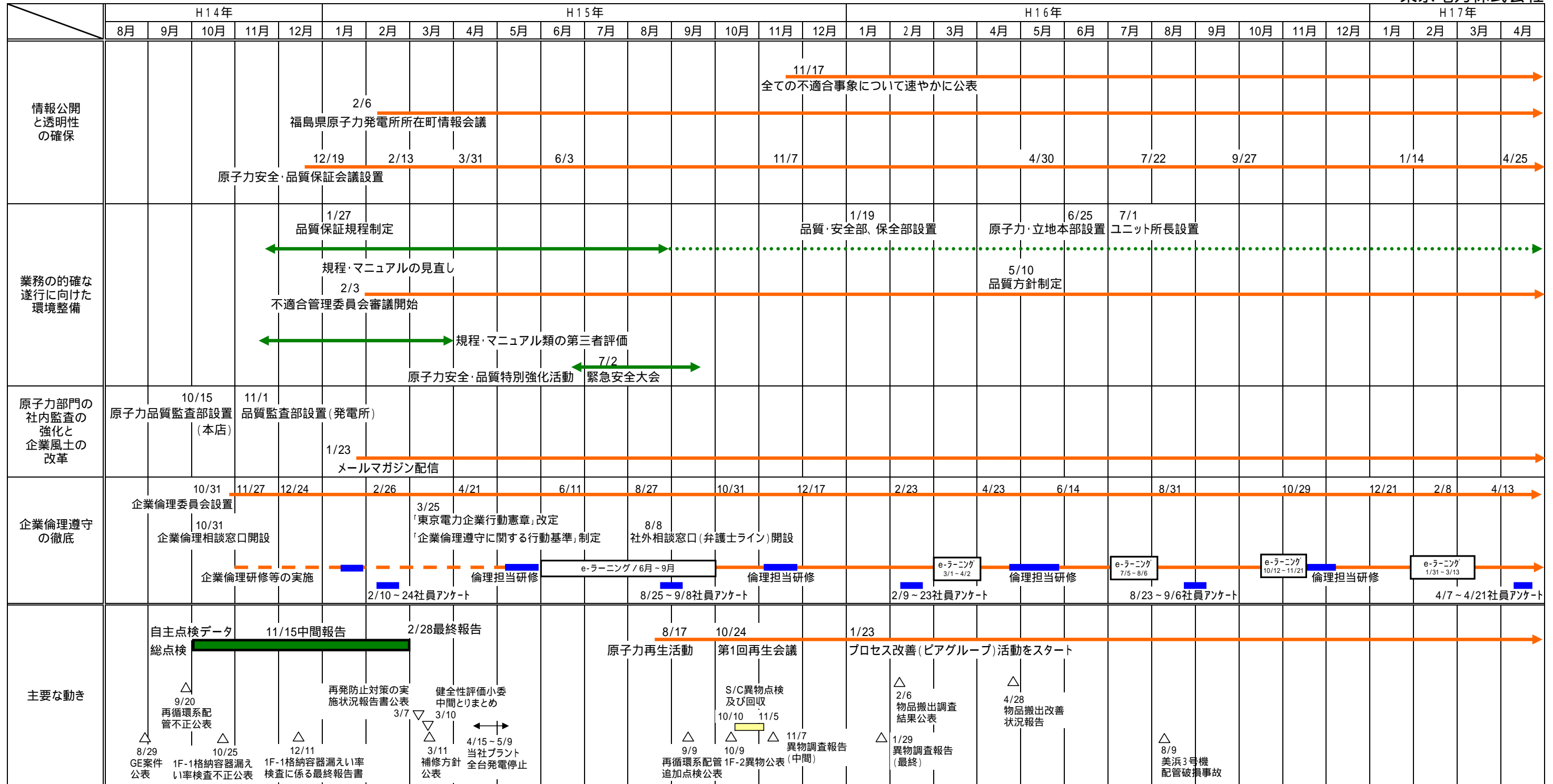
原子力再生活動

以上

# 不祥事公表以降の主な取り組み年表(再生への取り組み編)

添付資料10 - 2 ( 1 / 2 )

東京電力株式会社



# 不祥事公表以降の主な取り組み年表(再生への取り組み編)

添付資料10-2(2/2)

福島第二原子力発電所

	H14年					H15年												H16年												H17年								
	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月					
安全管理・品質管理の徹底				11/1 福島第二品質監査部設置							7/1 発電所品質保証規程施行		9/10 再出発の集い						1/19 組織改編 (品質・安全部、保全部設置)				7/1 組織改編 (ユニット所長設置)													11/29 再生の集い		
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																																						
その他																																						
主要な動き		8/29 GE案件公表	9/20 再循環配管 案件公表	10/25 1F1格納容器漏えい率検査不正公表	12/11 1F1格納容器漏えい率に係る最終報告書公表	3/11 補修方針公表	3/7 再発防止対策実施状況報告公表																															

福島第二原子力発電所【企業倫理遵守スローガン】及び【私たちの行動目標】

【企業倫理遵守スローガン】

“その行動、胸を張って説明できますか？”

【私たちの行動目標】

私たちは、今回の原子力発電所に関連する一連の不適切な取り扱いの反省に立って、地域のみなさまから「東京電力は変わった」と評価され再び信頼していただくために、また、原子力発電が明日を拓くエネルギーとして引き続き選択していただくための第一歩として、所員一人ひとりが以下に定める「私たちの行動目標」を遵守します。

「ルールへの遵守」

1. 私たちは、地域や協力企業の方々と交わした約束を必ず守ります。

私たちは、一番大切なものが信頼であることを改めて認識し、社会のマナーはもとより、社会との約束を守ります。

「誠実な行動」

2. 私たちは、協力企業の方々と節度ある健全な関係を保ちます。

私たちは、協力企業の方々とおつきあい(贈答や接待)において、対等な関係であることを認識し、また、地域の皆さまから誤解を招くことがないように常に意識して行動します。

「オープンなコミュニケーション」

3. 私たちは、いつも明るく元気な声で、あいさつします。

私たちは、挨拶をコミュニケーションの基本と認識し、「開かれた風通しの良い職場」にするために、みなさんと元気良く挨拶します。



## 当社経営層による協力企業訪問並びに懇談実績

期間：不祥事公表～平成17年5月11日

福島第二原子力発電所

NO	日時	来所者	目的	訪問企業
1	H15.1.17	副社長	協力企業との懇談会	協力企業6社
2	H15.2.6	社長・常務	協力企業訪問	協力企業6社
3	H15.3.28	副社長	災害防止協議会のパトロール	協力企業18社
4	H15.7.2	社長・副社長	安全総決起大会	協力企業40社
5	H15.7.10	会長	協力企業の朝礼・TBM-KYに参加	協力企業4社
6	H15.7.18	副社長	協力企業との懇談会	協力企業6社
7	H15.10.3	常務	協力企業との懇談会	協力企業1社
8	H15.10.23	会長	協力企業の朝礼・TBM-KYに参加	協力企業4社
9	H16.2.24	常務	協力企業との懇談会	協力企業1社
10	H16.3.1	副社長	協力企業訪問	協力企業7社
11	H16.7.9	常務	協力企業訪問	協力企業7社
12	H16.8.10	常務	安全推進協議会に参加	協力企業28社
13	H16.9.13	常務	安全総決起大会	協力企業38社
14	H16.9.16	常務	協力企業との懇談会	協力企業7社
15	H16.11.29	常務	再生の集い	協力企業38社
16	H17.1.20	副社長	協力企業訪問への激励会（新年挨拶含む）	協力企業31社
17	H17.5.11	副社長	協力企業訪問	協力企業7社