



ニュークリアセーフティネットワーク (NSネット)

〒100-0004 東京都千代田区大手町 1-6-1 大手町ビル 437 号室

TEL:03-5220-2666 FAX:03-5220-2665

URL: <http://www.nsnet.gr.jp>

NS ネット文書番号 : (NSP-RP-037)

2004 年 2 月 12 日発行

相互評価 (ピアレビュー) 報告書

実施事業所	東京電力株式会社 福島第二原子力発電所 (福島県双葉郡富岡町及び楢葉町)
実施期間	2003 年 12 月 9 日 ~ 12 日
発行者	ニュークリアセーフティネットワーク

目 次

【序論及び主な結論】

1. 目的	1
2. 対象事業所の概要	1
3. レビューのポイント	3
4. レビューの実施	4
5. レビュースケジュール	5
6. レビュー方法及びレビュー内容	6
7. 主な結論	11

【各論】

1. 組織・運営	15
2. 緊急時対策	34
3. 教育・訓練	39
4. 運転・保守	46
5. 放射線防護	66
6. 重要課題対応	70

【用語解説】	81
--------	----

“レビュー実施状況写真”及び“参考図”	巻末
---------------------	----

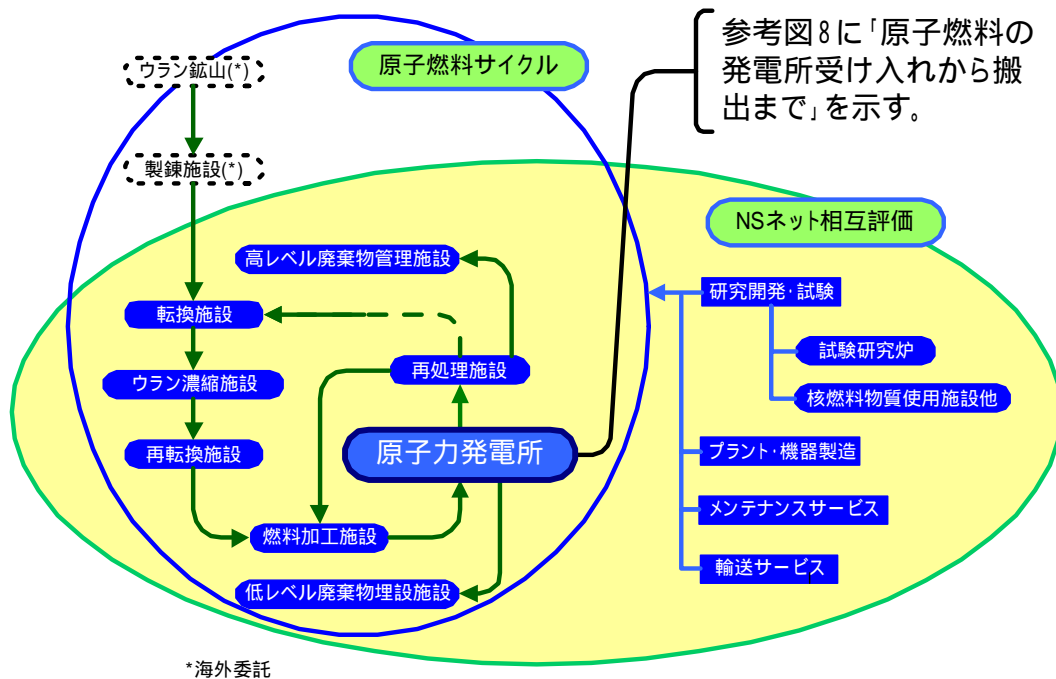
【序論及び主な結論】

1. 目的

NSネットの相互評価(ピアレビュー)(以下、「レビュー」という。)は、会員の専門家により構成したレビューチームが、会員の事業所を相互訪問し、原子力安全に関する会員間の共通課題について相互に評価を実施し、課題の抽出や良好事例の水平展開等を行うことによって、お互いが持っている知見を共有し、原子力産業界全体の安全意識の徹底及び安全文化の共有を図ることを目的としている。

2. 対象事業所の概要

東京電力(株)(以下、「同社」という。)は、福島第一、福島第二、柏崎刈羽の3つの原子力発電所を有している。同社の発電電力量における原子力の占める割合については、2001年度は44%であった。また、2002年度は一連の原子力問題に関わる点検等のため、原子力プラントの停止が重なり、原子力の占める割合は33%であった。



原子燃料サイクルにおける本発電所の位置づけ

今回レビュー対象となった福島第二原子力発電所（以下、「本発電所」という。）は、東京から北方 210km の福島県太平洋側の富岡・楢葉両町にまたがって設置されている。敷地面積は海面埋立地を含み 150 万 m²。発電設備は沸騰水型軽水炉（BWR¹）110 万 kW 4 基で計 440 万 kW である。（下表参照）

号機	電気出力 (万 kW)	炉型式	営業運転 開始年月	運転実績（累計） (2003 年 11 月末現在)	
				発電電力量 (億 kWh)	設備利用率 (%)
1	110	BWR	1982 年 4 月	1,610	76.2
2	110	BWR	1984 年 2 月	1,469	75.8
3	110	BWR	1985 年 6 月	1,205	66.7
4	110	BWR	1987 年 8 月	1,246	77.9

また、軽水炉の改良標準化の成果を取り入れ、2 号機以降は大型原子炉格納容器を採用している。

本発電所の所員数は、2003 年 12 月 1 日現在、585 名であり、このうち運転を担当する発電部が 221 名で、6 班 3 交替の運転体制を採っている。さらに、保守を担当する保修部が 96 名、技術、原子燃料、放射線管理等を担当する技術部が 104 名、事務関係を担当する総務部、広報部が 136 名、その他 28 名の構成となっている。

また、本発電所の構内協力会社は総数約 140 社、約 3,000 名であり、プラントの運転・保守業務等を支援する体制となっている。

本報告書の巻末に本発電所に関する参考図を添付する。

3．レビューのポイント

原子力発電施設のレビュー実施にあたっては、NSネット設立の原点が、1999年9月30日に(株)ジェー・シー・オーの転換試験棟(燃料加工施設)において発生したわが国初めての臨界事故(以下、「JCO事故²」という。)であり、燃料加工施設をはじめとした核燃料施設を有する事業所のレビューでは、「臨界事故等の重大な事故の発生防止」に重点をおいたことや、原子力安全・防災対策に関連した最近の動向を踏まえて、技術安全・社会安全の両面から、次の5つの基本的な視点をおくこととした。

- (1) 安全確保の基盤(協力会社とのコミュニケーションを含む)
- (2) 地域社会との関係(防災対策の充実)
- (3) 運転経験の安全性向上への反映
- (4) JCO事故教訓の反映・取り組み
- (5) 最近の軽水炉での課題対応

レビューは、上記の5つの視点をそれぞれ以下のようにブレークダウンし、抽出された各要素をそれぞれ、組織・運営、緊急時対策、教育・訓練、運転・保守、放射線防護、及び重要課題対応の6つの分野に展開した上でレビュー項目を決定し、これらについて原子力産業界のベストプラクティスに照らして実施した。

「(1) 安全確保の基盤(協力会社とのコミュニケーションを含む)」としては、安全文化が醸成され、効果的な組織体制となっていること、運転員・保守員の教育・訓練が十分行われていること、効果的な運転管理・保守管理が文書・手順書の整備及びこれらの遵守により達成されていること、協力会社とのコミュニケーションが適切に図られていること、及び放射性廃棄物の処理、放射線防護が適切に行われていること等である。

「(2) 地域社会との関係(防災対策の充実)」としては、緊急時対策が確実に実施されていること、情報公開やその他の理解促進活動を通じて地域社会との共存(共生)を図るとともに原子力への安心感の形成に努めていること等である。

「(3) 運転経験の安全性向上への反映」としては、過去に原子力発電施設で起きたトラブル事例が当該施設に適切に反映され、設備の改良や運転方法の改善がなされていること等である。

「(4) JCO事故教訓の反映・取り組み」としては、新燃料貯蔵庫や使用済

燃料貯蔵プール等での臨界安全管理の徹底が図られていることに加えて、核的安全として運転中の炉心管理が適切に実施されていること、さらに事故の背景となった要因を踏まえた原子力安全文化の醸成・向上に向けた当該事業所の活動・取り組み等である。

「(5) 最近の軽水炉での課題対応」としては、配管の溶接部、使用済燃料輸送容器、及びM O X燃料³の検査におけるデータ改ざん問題に対応した品質管理の強化、ヒューマンエラーの防止対策、原子炉停止時の安全対策に対する取り組み等である。

また、2002年8月の発表に始まった原子力発電所における自主点検作業記録の不適切な取り扱いに関する問題、原子炉格納容器漏えい率検査に係る不正に関する問題等、今般の原子力発電所の点検・補修作業に係る一連の問題（以下、「今般の問題」という）の重要性及び本発電所との関連性を踏まえ、関係する必要なレビュー項目を織り込んでいる。

4 . レビューの実施

実施期間

2003年12月9日(火)～12月12日(金)

レビューチームの構成

Aグループ：日本原子力研究所、三井造船（株）

Bグループ：中国電力（株）、三菱マテリアル（株）

Cグループ：日本原子力発電（株）、NSネット事務局

調整員：NSネット事務局

レビューチームの担当分野

Aグループ：組織・運営、教育・訓練

Bグループ：運転・保守

Cグループ：緊急時対策、放射線防護、重要課題対応

レビュー対象とした施設

本レビューの対象施設は、本発電所全体とした。

5. レビュースケジュール

レビューは4日間にわたり、グループごとに以下に示すスケジュールで実施した。なお、レビュー実施状況を示す写真を巻末に参考として添付する。

		Aグループ (組織・運営、教育・訓練)	Bグループ (運転・保守)	Cグループ (緊急時対策、放射線防護、 重要課題対応)			
初日	A M	オープニング					
	P M	組織・運営	面談【所長】 書類確認	-1. 運転管理	書類確認 -2. トラブル反映 重要課題対応		
2日目	A M	組織・運営	書類確認	-1. 運転管理	書類確認	-1. 核的安全	書類確認
	面談【管理職クラス】 【担当者クラス】				面談【担当者クラス】		
	P M	教育・訓練	面談【管理職クラス】 【担当者クラス】	-2. 保守管理	書類確認	緊急時対策	書類確認
	現場観察【所内シミュレータ室】		現場観察【2号機定検工事 保守現場】		面談【担当者クラス】 現場観察【緊急時対策室】		
3日目	A M	教育・訓練	書類確認	-2. 保守管理	書類確認	放射線防護	書類確認
			面談【管理職クラス】 【担当者クラス】		現場観察【固体廃棄物貯蔵施設】 【廃棄物処理施設】		
	P M	事実確認（グループ単位）		事実確認（グループ単位）		事実確認（グループ単位）	
	事実確認（チーム単位/ホスト）						
4日目	A M	事実確認（チーム単位/ホスト）					
		クロージング					

6．レビュー方法及びレビュー内容

6.1 レビュー方法

レビューは、本発電所が進める安全性向上のための諸活動を対象として、以下に示すような、同活動の実践の場である現場の観察、本発電所より提示された書類の確認及びこれに基づく議論、そして従業員等との面談を通して、調査を行い、結果を評価して良好事例や改善提案の抽出を行った。

また、今回のレビューでは、レビューの過程において、レビューチーム側からも参考となる情報を提供し意見交換する等、原子力安全文化の交流が図られた。

6.1.1 レビューの進め方

(1) 現場観察

現場観察では、書類確認、面談で確認される事項に対して実際の現場での活動がどのように行われているかを直接観察するとともにこれをレビュー者の知識、経験等に照らし合わせ、調査を行った。

(2) 書類確認

書類確認では、レビュー項目ごとに該当書類の説明を受けて必要に応じ関連書類の提示を求めながら調査を進めた。さらに、施設ないし業務の現場観察を行った後、これに関連した書類の提示を求め、より踏み込んだ調査を行った。

(3) 面談

面談は、発電所長（以下、「所長」という。）、管理職及び運転員／保守員等を対象に、以下のような目的のもとに行った。

- a. 原子力安全を含む安全文化醸成への取り組み及び意識の把握
- b. 文書でカバーできない追加情報の入手
- c. 書類確認の疑問点を含めた質疑応答
- d. 決められた事項及び各自に課せられた責任の理解度の把握
- e. 決められた事項の遵守状況の把握及びその事項が形骸化していないかの把握

6.1.2 良好事例と改善提案の抽出の観点

(1) 良好事例

「本発電所の安全確保活動のうち、的確かつ効果的で独自性のある手法を取り入れている事例であって、NSネットの会員さらには原子力産業界に広く伝えたい、優れた事例を示したものの。」

(2) 改善提案

「原子力の安全性を最高水準へと目指す視点から、原子力産業界でのベストプラクティスに照らして、本発電所の安全確保活動をさらに向上・改善させるための提案等を示したものの。」

そのため、現状の活動が原子力産業界の一般的な水準以上であっても、改善提案の対象として取り上げる場合がある。

6.2 レビュー内容

「3. レビューのポイント」において抽出・展開された以下のレビュー項目をもとに、現場観察、書類確認及び面談を行い、その結果を評価・整理したものを【各論】としてまとめ、さらにそれを総括し、「7. 主な結論」に示した。

分野1：組織・運営

原子力安全の確保に関し、安全操業に必要な要員が確保されているか、常に安全を最優先するという安全文化が十分に醸成されているか、協力会社と効果的なコミュニケーションを図っているか、情報公開等を通じて地元地域への理解促進活動が推進されているかといった観点から調査した。

また、データ改ざん問題対応については品質保証強化・モラル向上の観点から調査した。

さらに、この分野における今般の問題を受けての対応を調査した。

(レビュー項目)

(1) 効果的な組織管理

a. 明確なライン組織と責任体制

- b. 組織目標の設定
- c. 管理者(職)のリーダーシップ
- d. 今般の問題を受けての対応

(2) 安全文化の醸成・モラル向上に係る活動

- a. 具体的な安全文化醸成に係る活動（今般の問題を受けての対応を含む）
- b. 具体的なモラル向上に係る活動（今般の問題を受けての対応を含む）
- c. 地元地域等への理解促進活動（今般の問題を受けての対応を含む）

(3) 品質保証

- a. 効果的な監査体制
- b. データ改ざん問題対応
- c. 今般の問題を受けての対応

分野 2：緊急時対策

緊急時における計画や設備等が整備されているか、訓練が確実に実施されているかといった観点から調査した。

（レビュー項目）

(1) 緊急時計画

- a. 緊急時計画の策定
- b. 緊急時の体制整備（通報・連絡体制を含む）
- c. 緊急時の手順書整備
- d. 従業員への周知・徹底

(2) 緊急時の施設、設備、資源

- a. 施設、設備及び資源の点検整備

(3) 緊急時訓練

- a. 訓練の実施（実績）

分野 3：教育・訓練

従業員の技術レベル向上、あるいは安全意識のレベル向上が、原子力安全の向上に繋がるとの考えに基づき、協力会社も含めて、効果的な教育・訓練シス

テムが整備されているか、資格認定制度等が導入されているか、及びこれらが確実に行われているかといった観点から調査した。

また、過去からの技術ノウハウの蓄積及びその伝承について、教育・訓練システムにどのように反映しているかも調査項目の一つとした。

さらに、この分野における今般の問題を受けての対応を調査した。

(レビュー項目)

(1) 資格認定

a. 資格認定制度(自主的な取り組みを含む)及び評価基準

(2) 教育訓練の計画・実施

a. 教育・訓練計画

b. 教育・訓練の実施

c. 今般の問題を受けての対応

分野4：運転・保守

運転管理及び保守管理に係る諸事項に関し、高い次元での安全性が確保されているかとの観点から調査した。運転部門、保守部門それぞれについて、協力会社も含めて適切な要員確保・組織体制となっているか、文書・手順書類が整備されておりこれらが遵守されているかを共通的项目として調査した。また、運転管理では特に運転上の制限の遵守、保守管理では特に各設備・機器の安全上の機能区分及びそれに応じた保守・点検の実施に焦点を当てて調査した。

さらに、定検期間の短縮を取り上げ、安全を軽視した期間短縮になっていないかとの観点からも調査を行った。

また、この分野における今般の問題を受けての対応も調査した。

(レビュー項目)

(1) 効果的な運転管理

a. 運転組織

b. 運転に関する文書及び手順書とその遵守

c. 運転管理

d. 今般の問題を受けての対応

(2) 効果的な保守管理

- a. 保守組織
- b. 保守に関する文書及び手順書とその遵守
- c. 保守設備と機器
- d. 作業計画及び管理
- e. 今般の問題を受けての対応

分野5：放射線防護

A L A R A⁴の考え方に基づく従業員の適切な線量管理、管理区域内外の放射線量等の監視、放射性廃棄物の処理・発生量低減といった観点から、これらの方策や実施状況を調査した。

(レビュー項目)

- (1) 放射線業務従事者の線量管理・A L A R A計画
 - a. 放射線業務従事者の線量管理・A L A R A計画
- (2) 放射線量等の監視
 - a. 通常時及び事故時の放射線量等の監視
- (3) 放射性廃棄物の処理・発生量低減化
 - a. 放射性廃棄物の処理
 - b. 放射性廃棄物発生量低減化

分野6：重要課題対応

核燃料施設における臨界安全⁵を原子力発電施設に幅広く展開して、新燃料の受入れから原子炉への装荷・運転・取出、使用済燃料保管・輸送に至るまでのそれぞれのステップにおける原子力安全（核的安全）の確保について調査した。

併せて、アクシデントマネジメント⁶（以下、「AM」という。）対策の整備状況等を例として、リスク評価⁷に係る取組状況を確認した。

また、過去の国内外の原子力施設におけるトラブル事象等の反映について、その体制・実績について調査した。

(レビュー項目)

- (1) 核的安全⁸を中心とした原子力安全に対する取り組み
 - a. 新燃料及び使用済燃料等の取扱管理
 - b. 炉心管理
 - c. 停止時安全確保
 - d. リスク評価に係る取り組み
- (2) 過去のトラブル事例の反映
 - a. 設備の改造・運転方法の改善
 - b. ヒューマンエラー防止活動
 - c. 異常時の対応
 - d. 燃料漏えい対策・燃料健全性監視
 - e. 火災・爆発事故の発生防止

7. 主な結論

今回の本発電所に対するレビュー結果を総括すると、原子力安全の面で直ちに改善措置を施さなければ重大な事故の発生に繋がるような項目は見出されなかった。

本発電所を所有する同社においては、従来から安全を重視し、発電所の運営・運転を行ってきたが、昨年（2002年）8月の発表にはじまった今般の問題を受けて、原子力の安全への取り組みが、きわめて大きな社会的影響を有することを再認識した。そこで「東京電力企業行動憲章」を改訂し、その中で「社会安全の確保はいかなる場合でも最優先である」を明記し、また、再発防止策の展開状況を「当社原子力発電所における自主点検作業にかかる不適切な取り扱い等に対する再発防止策の実施状況」（参考図4（1）参照）として適時公表している。本発電所においては、これらを受けて以下の「福島第二原子力発電所安全運転宣言」を定める等、安全確保に対する数多くの取り組みを行っている。

「福島第二原子力発電所安全運転宣言」

安全はいかなる場合でも最優先であり、これを実践します。

知恵を搾り、汗を流して、一層の安全運転をめざします。

オープンで明るい発電所づくりを推進し、地域とともに歩みます。

今回のレビューでは、本発電所での、今般の問題への対応も含めた、安全に係る諸活動において、「信頼回復」、「安全第一をしみ込ませた人づくり」、「継続的な原子力安全活動」等を念頭に、所長をはじめ全所員がそれぞれに与えられたミッションを認識し、協力会社とも連携を図りつつ、誠実に取り組む姿勢が感じられた。

今後、本発電所は、なお一層の安全文化の向上を目指してさらなる自主保安努力を継続していくことが望まれる。

また、今回のレビューで得られた成果が、本発電所より、福島第一原子力発電所、柏崎刈羽原子力発電所、さらには本発電所の協力会社に対しても、従来にもまして、展開されていくことが期待される。

今回のレビューにおいて、NSネットの他の会員さらには原子力産業界に広く紹介されるべきいくつかの良好事例を見出した。主な良好事例は以下のとおりである。

・ 「不適合管理委員会」で毎日、不適合事象の吸い上げと対応の策定

不適合事象を一元的に管理するために、副所長（品質保証担当）を委員長とした「不適合管理委員会」を 2003 年 2 月に設置し、通常勤務日に原則毎日開催している。

「不適合管理委員会」で毎日全ての不適合事象を吸い上げている。ここで報告された不適合について、機器や業務の安全性及び信頼性への重要度を評価し、当該不適合の管理方針を決定している。不適合の管理方針が公正かつ迅速に決定されるようにし、不適合情報の埋没を防止するとともに不適合処理が適正に行われるようにしている。

さらに、毎日部長会で前日審議した不適合事象への対応が問題ないか議論している。

・ 出前講座による次世代層への原子力安全のアプローチ

次世代層である小中高校生への教育支援の拡大と原子力安全への理解促進を図る試みとして出前講座、総合学習等を実施している。2003 年度は、小学 4 年生を対象とした電気教室（7 回実施）、中学生を対象とした体験学習（2 回）、高校 1，2 年生を対象とした総合学習（10 回）を実施している。

- ・ 「コラボネット」による情報の早期発信と「現場作業よろず相談室」の活用による協力会社とのコミュニケーションの向上

「コラボネット」には、定期検査工程・運転計画情報の提供、各社からの「お知らせ」及び「コラボ現場作業よろず相談室」等がある。定期検査工程・運転計画情報の提供では、社内で確定した情報を早期に発信し、協力会社の人的資源の確保に協力している。「コラボ現場作業よろず相談室」には、投書箱と回答掲示板があり、「構内企業間ネットワーク」により意見交換ができるようになっている。また、この「コラボ現場作業よろず相談室」には、電子メールにより外部からも投書できるようになっており、現場作業に関する質問・意見に本発電所担当者が直接回答するシステムとなっている。

- ・ ヒューマンエラーの根本原因把握のための「なぜなぜ問答会」の活用

プラントの運転操作（定検停止中の操作も含む）においてヒューマンエラーによるトラブル（例えばスクラム⁹）が発生した場合に直接エラーに関わった操作員を集めて「なぜなぜ問答会」を開き、その責任を追及するのではなくトラブルの発生時の状況を詳細に聴取し、トラブル発生の本格的な原因の正確な把握に努めている。この方法は、今後、マニュアル化して事故トラブル時の正確な原因把握の手段として活用していくことを予定している。

一方、本発電所の安全文化をさらに向上させるため、以下の提案を行った。

- ・ 毎月の安全重点実施事項を踏まえた目標の設定

安全重点実施事項については目標として定め実施しているものの、必ずしも実施結果を踏まえた次の目標設定がなされていないことから、今後実施結果を踏まえて次の目標を設定することが望ましい。

- ・ 他発電所等良好事例の積極的な取り込みに向けた検討

NSネット相互評価等で紹介されている他原子力発電所の良好事例を積極的に取り込むこと、さらに本発電所の良好事例を他発電所に対し積極的に情報発信・交換することにより、本発電所だけではなく他の原子力発電所も含めた安全確保レベルの向上が期待できる。

・燃料の SHIPPING 検査における協力会社社員への要求技能の明文化

漏えいの疑いのある燃料の燃料 SHIPPING 検査にあたっては、所員の場合、主に技能認定（A 級）を受けた担当者が監督・指示にあたっている。作業の実務にあたっては協力会社社員が担当しており、分析業務については協力会社において認定された者が分析を実施している。しかし、サンプリングに関する実務作業を行う担当者については認定がなされていないので、この業務においても作業に見合う技能の確認、教育等の実施を明文化することが望ましい。

【各論】

1. 組織・運営

1.1 現状の評価

(1) 効果的な組織管理

a. 明確なライン組織と責任体制

本発電所の組織、業務分掌及び職位は本店制定の『職制規程』、『職制および職務権限規程個別取扱規程』及び『職制および職務権限運用マニュアル』に基づいた『職制マニュアル』に明確に定められている。また、発電所の品質保証に関する責任、組織については『福島第二原子力発電所品質保証規程』（以下、「品質保証規程」という。）及び『職務権限再配分規程』に定められ、保安に関する組織及び職務は『福島第二原子力発電所原子炉施設保安規定』（以下、「保安規定」という。）において明確に規定されている。

品質保証規程では、所長は、高品質な業務管理・設備管理による原子力発電所の安全確保と信頼性向上を目標として、基本方針に沿って品質保証体制を確立し、品質保証活動を統括することを定めている。また、本店のラインに組織される福島第二品質監査部長の行う業務見直しの指導に対し、改善等、必要な措置を講じることとしている。

保安規定では、所長が保安に関する業務を統括すること、また、原子炉施設の保安に関する事項を審議するために、本発電所に「原子力発電保安運営委員会」（以下、「保安運営委員会」という。）を設置することを定めている。

保安運営委員会では所長を委員長として、発電所における原子炉施設の保安運営に関する具体的重要事項、放射性同位元素及び放射性同位元素により汚染されたものの取り扱い、並びに安全管理に関する重要事項等を審議・確認するものとしている。

また、原子炉主任技術者が「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関

する法律」(以下、「原子炉等規制法」という。)に基づき選任され、原子炉施設の運転に関し、保安の監督を誠実に行うことを任務として、必要な場合には、運転に従事する人への指示、別途保安規定に定める事項について、所長の承認に先立つ確認、各職位からの報告内容等の確認、記録の内容の確認、その他、保安の監督に必要な職務を行うことが、保安規定に明確に定められている。また、品質保証規程には、上記の他に、原則として官庁検査の立会い、法令に基づく記録・報告等の確認を行うことが記載されている。

原子炉施設の安全に関する事項を審議するための会議体として、

「安全衛生委員会」

- 議長：副所長(事務系)
- 開催頻度：月1回
- 目的：従業員の安全を確保するための基本対策、災害の原因及び再発防止対策、危険防止に関する重要事項等並びに従業員の健康増進及び健康障害を防止するための基本対策、安全衛生に係わる重要事項を調査審議する。

「安全会議」

- 議長：所長
- 開催頻度：月1回
- 目的：設備事故、人身事故防止に関する事例の検討等、安全管理を側面的に促進し、総合的な安全管理の確立を図る。

「安全推進協議会」

- 会長：所長
- 開催頻度：月1回
- 目的：発電所の請負工事及び委託業務に関し、同社と受注者及び受託者との間において、安全に関する相互協力のための連絡並びに協議を行い、災害防止、保安管理対策に万全を期す。

がある。

また、品質保証に関する会議体として、

「マネジメントレビュー会議」

- 議長：所長
- 開催頻度：半期に1回
- 目的：品質保証活動の方針、実施結果に係わる事項の審議を行う。

「トラブル調査委員会」

- 委員長：副所長（技術系）
- 開催頻度：随時
- 目的：発電所において、事故・故障等又は異常徴候が発生した場合に、通報連絡、原因調査、影響・進展の可能性評価、対応措置の検討等の迅速かつ的確な遂行を図る。また、放射能の放出を伴う場合又は放出を伴うおそれのある場合には、「放射能監視強化体制」を発令する。

「不適合管理委員会」

- 委員長：副所長（品質保証担当）
- 開催頻度：通常勤務日に原則毎日1回
- 目的：報告された不適合について、機器や業務の安全性及び信頼性への重要度を評価し、当該不適合の管理方針を決定する。不適合の管理方針が公正かつ迅速に決定されるようにし、不適合情報の埋没を防止するとともに不適合処理が適正に行われるようにする。

「事前検討会」

- 主査：発電部長
- 開催頻度：随時
- 目的：プラントの運転に影響を与え得る重要機器を作業しなければならない事象が発生した場合に、作業許可票の安全処置、作業実施体制、方法、必要性、時期、期間、作業及び操作に関する手順書又はチェックシート、プラント出力降下の必要性に関する審議を行う。

「信頼性向上検討委員会」

- 委員長：副所長（技術系）
- 開催頻度：月1回
- 目的：国内外原子力発電所の事故・故障情報、本発電所の不適合、定検計画、発電所技術系の技術検討書、その他運転管理上重要であって委員長が必要と認めた事項について審議あるいは報告を受ける。

「研修推進会議」

- 委員長：所長
- 開催頻度：年 1 回
- 目的：発電所における人材育成の観点に立った教育・訓練を効果的かつ効率的に推進するため、研修全体に係わる重要事項を審議する。

「品質保証連絡会」

- 会長：副所長（品質保証担当）
- 開催頻度：年 4 回
- 目的：同社及び受注者の品質保証活動の報告・意見交換、定検重点品質活動項目の検討及びフォロー、年間行事の検討及び実施、トラブル事例の検討・意見交換を行う。

が、品質保証規程において定められている。

以上、本発電所は、明確なライン組織と責任体制によって運営されていることを確認したが、2002年10月の本店「原子力品質監査部」の発足及び同年11月の「福島第二品質監査部」の発足に伴う同発電所「保安監査部」の廃止以後、暫定的に所長付・専任職が品質保証関係業務を総括していること、また、同業務を2004年1月に発足予定の「品質・安全部」に移行させる予定であることを確認した。

なお、現在、信頼回復を目指した多種、多様な活動に対応するため、会議体が増加しており、今後の会議体の整理・統合に関して意見交換を行った。

b. 組織目標の設定

同社の経営ビジョンは、経営理念を“エネルギーの最適サービスを通じて豊かな生活と快適な環境の実現に貢献する”こととしており、この企業理念を実現するために、目指すべき企業の姿（企業像）として“エネルギー・サービスのトップランナー”となることを目標としている。この企業像の実現に向けて、企業目標として“3つの創造”を掲げている。

高収益・付加価値の創造（価格、信頼度、環境等、お客さまに満足していただけるエネルギー・サービスを基盤に、収益力の高い、強い会社にします。）

環境の創造（お客さまや地域社会とともに“快適な暮らし”“住みよい

まち”づくりに取り組み、豊かな地球環境を創ろう。)

変革の創造(常に新しい考えや技術を取り入れ、失敗を恐れず、自らの仕事をよりよいものに変えていきます。)

さらに同社は、安全確保に関する行動目標を含めた「東京電力企業行動憲章」は2003年3月に改訂され、その中で、“社会安全の確保は、いかなる場合でも最優先事項である。”と定めている。

本発電所においては、基本ルールとして「福島第二原子力発電所安全運転宣言」を定めて、

安全は、いかなる場合でも最優先であり、それを実践します。

知恵を搾り、汗を流して、一層の安全運転をめざします。

オープンで明るい発電所づくりを推進し、地域とともに歩みます。

と謳っている。

経営ビジョンは、社内イントラネット、ポスターで掲載するとともにポケット版(「TEPCOバリューカード」)を全社員に配付し、携帯させている。

「東京電力企業行動憲章」は今般の問題以降、社報「とうでん」の表紙の裏、イントラネットに掲載しており、「福島第二原子力発電所安全運転宣言」は、2002年11月から構内の各所に周知徹底のため新たに掲示するとともに所員にポケット版を配付し、月1回の安全朝礼時、経営幹部来所時等、随時唱和している。

企業目標を受けた具体的な年度目標については、業務実施計画である「平成15年度福島第二原子力発電所ミッションとその展開」として集約し、各部、グループまで具体化するとともにイントラネットからその進捗状況を随時チェックできるようにしている。

例年、業務実施計画の取りまとめに際しては、設備利用率、年間被ばく線量、固体廃棄物発生量等のパフォーマンス指標を導入して、これらについて発電所として具体的な目標を定めているが、今般の問題以降、地域からの信頼回復を最優先に掲げており、現在本発電所としてはこれらのパフォーマンス指標の活用は中断している。但し、部署レベルにおいては「ミッションとその展開」の具体化の中で指標を定め、管理している。

c. 管理者（職）のリーダーシップ

各部長及び各グループマネージャーは年度の業務実施計画（「ミッションとその展開」）を具体化した目標を立て、その達成に向けて業務を行っている。

また、前述のとおり、グループ目標まで具体化された「ミッションとその展開」はイントラネットに掲載しており、グループマネージャーがその進捗を入力し、定期的に所長及びラインの部長がその評価を行っている。また、イントラネット上で全所員がその進捗状況について確認できるようになっている。

また、特別管理職は、『職制マニュアル』や『職務権限再配分規程』に示された責任範囲を認識するとともに前述 1.1(1)a. 明確なライン組織と責任体制に記載した各種会議体の他に、安全に関する所長からの指示伝達、参加者からの依頼、情報共有の場として設置された所内会議（全特別管理職が参加）や部長会（部長職以上が参加）に参画している。

今般の問題を受けて、社長、原子力本部長（本店勤務）及び本発電所長より以下のメッセージが発信されており、全所員にイントラネット、電子メール、社内テレビ等にてタイムリーに伝えられている。

社長、原子力本部長からのメッセージとしては以下のとおり。

- ・総点検報告書の提出に合わせて、原子力本部長が全所員に「安全最優先」を指示（2/28）
- ・社長が全所員及び協力会社の社員に「原子力発電所における安全・品質管理の徹底」について指示（6/20）
- ・原子力本部長が協力会社と一丸となった「原子力安全・品質特別強化活動」の実施を指示（6/20）
- ・原子力本部長が全所員に「再発防止策の徹底」について指示（7/10）

所長からのメッセージとしては以下のとおり。

- ・所長がイントラネットの「半田さんの部屋」を介してメッセージを発信
- ・月1回開催される安全朝礼において、所長が安全訓示を実施

なお、「半田さんの部屋」は所長からのメッセージ発信のほか、所長の主催するイントラネット上での双方向メッセージ交換の場として、多くの利用者が

率直な意見交換等を行っている。

所長面談の結果、安全確保及び信頼回復に対する取り組み等について次のことが確認された。

- ・ 今般の問題で、失った一番大きなものは地域の信頼である。信頼を回復するベースは安全最優先を地域の人に示すことから始まると考えている。
- ・ 設備やルールは時間や労力をかけると直るが、それらを運営するのは人なので人の改革、人作りが重要である。“安全第一”をしみ込ませた人を作っていきたい。
- ・ 「東京電力企業行動憲章」の“社会安全が最優先”を受けて、1998年4月に制定した「福島第二原子力発電所安全運転宣言」を2002年11月に見直したが、原点に戻る意味で、文言は変更していない。これをありとあらゆる時に唱和している。中央制御室で福島県知事から訓話をいただいた時もその返礼として「福島第二原子力発電所安全運転宣言」を唱和した。
- ・ 安全にゴールはない。何か対策を行っても人は代わるし、設備も経年変化するので継続的に行っていく必要がある。
- ・ 「不適合管理委員会」で毎日すべての不適合事象を吸い上げている。また、毎日部長会で前日審議した不適合事象への対応が問題ないか議論している。さらに、協力会社社員から「福島第二品質監査部」の方へ直接不適合情報が伝わるようにしている。（不適合報告書のコピーが同時に配付される）
- ・ 他発電所良好事例の水平展開が不足していたが、今はベストプラクティスで他発電所と横並びになってきている。

また、管理職に面談を行った結果、次のことが確認された。

- ・ 安全確保については、設備安全が社会安全、公衆安全につながる。来年からは「品質・安全部」（2004年1月発足予定）が組織的に原子炉主任技術者の業務をバックアップして保安規定の遵守状況を見ていく方針である。
- ・ トラブルがあった時は、まず、発生事象の把握、それを受けての社内外へのタイムリーな情報提供が重要である。
- ・ 部下の業務の負荷のフォローを確実にやっている。

d. 今般の問題を受けての対応

今般の問題を受けて、同社よりその再発防止対策として 2002 年 9 月に発表された“ 4 つの約束 ”の実現に向けて「信頼回復実行プロジェクトチーム」が同年 11 月 14 日に設置され、“させない仕組み、しない風土”を着実に築き上げるため以下の 3 項目に重点をおいた取り組みを実施している。

1) 所員の意識改革(しない風土)

当面の取り組みとして、所員の意識付け、倫理教育の実施の観点から「一声・あいさつ運動」の展開、「福島第二原子力発電所安全運転宣言」の再周知、企業倫理研修等を行う。

2) 業務/組織の見直し(させない仕組み)

当面の取り組みとして、保修部門組織の見直しや品質保証システムの整備・見直し等を行う。

3) 地域とのコミュニケーションの活性化

当面の取り組みとしてオピニオンリーダーを含めた地域の方々への情報提供方策の検討や発電所設備点検・修理状況の公開、行政区説明会の開催や全戸訪問の実施、協力会社とのコミュニケーションの活性化の観点から、協力会社との意見交換の開催、地域イベント・ボランティアへの積極的な参加等を行う。

上記プロジェクトチームの活動に対応する組織を強化するため、2003 年 10 月 10 日に信頼回復に向けた種々の取り組みの総括管理する所長直属の「信頼回復推進グループ」を設置している。

その他、今般の問題を受けて以下のような組織管理体制の見直しがなされていることを確認した。

- ・不適合事象を一元的に管理する「不適合管理委員会」が 2003 年 2 月に設置され、通常勤務日に原則毎日開催されている。
- ・内部監査体制を強化する目的で社長直轄の社内独立監査組織として、本店に「原子力品質監査部」を設置(2002 年 10 月 15 日)し、その下部組織として、本発電所に「福島第二品質監査部」が設置(2002 年 11 月 1 日)されている。(具体的には 1.1(3)a.効果的な監査体制に後述する。)
- ・コンプライアンスの徹底、業務プロセスの明確化及び国の検査制度の見直

しに適切に対応するため、2004年1月に「品質・安全部」の設置が予定されている。

(2) 安全文化の醸成・モラル向上に係る活動

a. 具体的な安全文化醸成に係る活動

安全文化の醸成を図るための活動は、「原子力安全推進センター」が行っていたが、2002年7月1日の「保安監査部」の設置に伴い、同センターは解散し、現在は、安全意識を推進する所長付がその活動を行っている。その役割・責任については、『職制マニュアル』に明記されていることを確認した。

安全文化の醸成を図るための活動内容としては、

原子力安全（ヒューマンエラー等を含む）に関する講演会

安全文化等の関連資料の収集・配付

セーフティミーティングの実施

ヒヤリハット事例の募集

「福島第二原子力発電所安全運転宣言」の掲示と所員周知

「東京電力企業行動憲章」、「企業倫理遵守に関する行動基準」の全所員による唱和（2003年12月2日まで）

等が挙げられる。

原子力安全に関する講演会としては、ヒューマンエラー、危機管理、技術者倫理等、時々話題について、外部の学識経験者を講師とした講演会を年2回程度実施している。同講演会は協力会社社員も対象としている。

安全文化等の関連資料の収集・配付については、NSネット、（財）電力中央研究所等で作成された原子力安全関係の資料を所内及び協力会社に配付している。その他、原子力エネルギー安全月間における所員及び協力会社社員からの安全月間標語の募集と優秀作品の発電所構内各所への掲示、安全月間の主旨や行事内容、優秀標語を掲載したチラシの構内協力会社作業員への直接配付を実施している。

セーフティミーティングとしては、年に3回、事例検討を中心としたミーティングをグループごとに実施している。

ヒヤリハット事例については、2002 年度から各職場に事例を募集しており、これをまとめて「ヒヤリハット事例集」としてデータベース化している。今後、イラスト化して1件1葉のシートにまとめ、TBM¹⁰やKY活動¹¹等で協力会社も含めて活用していく予定であることを確認した。

「福島第二原子力発電所安全運転宣言」については所内各所に掲示する他、月1回の安全朝礼時、所内会議、経営幹部来所時等、随時、唱和している。

また、「企業行動憲章」、「企業倫理遵守に関する行動基準」については、これを本発電所の「福島第二原子力発電所私たちの行動目標」、「福島第二原子力発電所企業倫理遵守スローガン」として具体化し、これを、毎朝グループミーティングで唱和している。

また、今般の問題を受けて、

- ・2003 年6月20日～9月20日にかけて実施した「原子力安全・品質特別強化活動」の一環として、「安全総決起大会」を開催し、所員及び協力会社社員約2,100名が参加した。（社長、原子力本部長、協力会社の役員も出席）
- ・同活動の一環として、本店品質マネジメントチーム（QMチーム）が、協力会社の朝礼に参加し、活動の主旨を説明するとともに基本ルールの遵守と双方向のコミュニケーションの徹底を依頼した。その後、本発電所の「信頼回復推進グループ」が協力会社との意見交換等を引き続き実施している。

所長との面談の結果、安全文化醸成について次のことが確認された。

- ・協力会社は元請が約40社、その下に約300社あるので、“末端まで上から下まで一貫通貫で方針が伝わっているか？”を気にしている。
- ・“同質の協力は和、異質の協力は積”（同質の協力は足し算にしかならないが、異質の協力は掛け算になることがある。）の精神から「半田さんの部屋」は双方向コミュニケーションを重視している。

担当者との面談の結果、安全文化醸成について次のことが確認された。

- ・“安全文化”は、事故やトラブルが起きた時初めて意識するが、常にそういう意識を持って活動していくことが重要である。
- ・事故やトラブルを再発させない意識が大事である。

- ・作業の大半を占めているルーチン作業は手順書に則って実施している。特別な作業は確認しながら気を付けて実施している。
- ・管理者とは普段から話しやすい雰囲気にある。言いたいことがあれば直接言える。

b. 具体的なモラル向上に係る活動

1998年の使用済燃料輸送容器の遮へい材データ改ざん問題を受けて、「風土改革検討委員会」を設置した。同委員会が提言した「風土改革のための5つの提案」をもとに以下の対応を図った。

- ・あいさつ運動を展開し、マナー向上を図るため、全社員にわかりやすい冊子「風土改革マナー集」を配付
- ・「“パートナー”ふくに風土改革だより」を発行し、構内各所に掲載し、協力会社社員に配付
- ・構内5ヶ所に「風土改革のご意見箱」を設置し、収集した意見については、真摯に検討・対応し、その回答を「パートナー」に掲載

また、今般の問題を受けて以下の活動を実施している。

- ・「一声・あいさつ運動」
- ・全グループマネージャー、当直長に「コミュニケーション・ボール」の配付
- ・モラル・マナーの向上を目指した「エチケットリーダー制」の運用
- ・「所内倫理推進委員会」を設置し、その中に所内倫理推進ワーキンググループを設け、企業倫理を所員へ定着させるための具体策を検討・審議（4回/半年程度）
- ・毎朝、各グループのミーティングにおいて「企業倫理遵守に関する行動基準」を唱和（2003年12月2日まで）
- ・「企業倫理遵守に関する行動基準」を具体化した「福島第二原子力発電所 私たちの行動目標」を制定し、毎朝の各グループのミーティングにおいて唱和（2004年12月3日から）
- ・「福島第二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？”）を制定し、電子メールの署名欄への掲載、グループ内唱和を実施

- ・企業倫理研修、講演会の実施
- ・「コラボネット」（「構内協力企業間ネットワーク」）に「現場作業よろず相談室」を設置。収集した意見に対して真摯に検討・対応し、回答を掲載
- ・発電所幹部が協力会社の事務所を個別に訪問し、今般の問題の背景・動機、機器の点検状況、今後の見通し、信頼回復のための取り組み等について説明し、意見交換を実施（35回、約1,000名）
- ・「原子力安全・品質特別強化活動」の一環として、本店品質マネジメントチーム（QMチーム）が、協力会社の事務所を個別に訪問し、意見交換（16社、18回）
- ・上記意見交換における協力会社からの意見、要望への対応方針を回答（28社）

管理職との面談の結果、次のことが確認された。

- ・職場のモラル向上では、昨今の状況に鑑み、部下が萎縮しないように、やる気をなくさないように、活力を失わないように気を付けている。
- ・協力会社とは毎日顔を合わせてコミュニケーションを図っている。

担当者との面談の結果、次のことが確認された。

- ・協力会社の人と普段からコミュニケーションを図るようにしている。何かあったらすぐに言って頂く。

c. 地元地域等への理解促進活動

地元との信頼関係については、立地地域の人々と直接ふれあい会話すること、発電所への親近感と信頼感の醸成を図ることを目的に、年1回（5月）の全戸訪問（約8,300戸）と秋のオピニオン訪問（約150名）を実施している。また、各種懇談会やイベントを開催し地域との共生を図っている。

各種行事の具体的な活動は以下のとおり。

- 1) 各種イベント（発電所への親近感の醸成）
 - ・ふくに感謝デー（毎年5月）
 - ・ふくにハーブ園及びケナフ栽培を通じた親しみある発電所作りの実施（ハーブバスツアー、卒業証書作り）

- ・夏祭りを中心とした地域行事への積極的な参加
- 2) 懇談会（各種意見の吸い上げ、信頼感の醸成）
 - ・「原子力アドバイザー - 懇談会」の実施（6回/年）
 - ・「原子力懇談会の実施」（2回/年）
 - ・小中学校校長、教頭先生との懇談会の実施
 - ・各種団体との懇談会の実施(商工会、婦人会、南双葉青年会議所等)
- 3) その他（原子力発電に対する理解促進等）
 - ・立地地域住民を対象とした、発電所見学会及び電源施設見学会の実施
 - ・次世代層（小中高校生）へのアプローチ（次世代層である小中高校生への教育支援の拡大と原子力安全への理解促進を図る試みとして出前講座、総合学習等を実施している。2003年度は、小学4年生を対象とした電気教室（7回実施）、中学生を対象とした体験学習（2回）、高校1, 2年生を対象とした総合学習（10回）を実施している。）
 - ・発電所が発行する機関紙「フクニクラブ」による発電所各種情報の提供

情報発信については、通常時より、行政、議員をはじめとした地域オピニオン（80名）に対してプレス発表等の各種情報について説明している。

また、モニタリングポスト¹²、排気筒モニター、放水口モニター、その他気象情報について、福島県に常時データを送信するとともに立地町役場、PR館「エネルギー館」に設置した設備に送信し一般へ公開している。本発電所ホームページでは、運転状況、モニタリングポスト、排気筒モニター、トラブル等の解説コンテンツを設けて解説している。

一方、本発電所においてトラブルが発生した時には、『東京電力株式会社福島第二原子力発電所周辺地域の安全確保に関する協定書』（以下、「安全協定」という。）に基づき、福島県、立地町、隣接町に対して、的確な通報・連絡を実施している。また、地元住民へ「ふくにかからのお知らせ」（新聞への折込）による情報提供を行うとともに町長、議長、議員をはじめとした地域オピニオンリーダーへ適宜説明している。また、本発電所ホームページにも掲載している。

構内外協力会社（81社）を対象に「かわらばん」（一斉FAX）による情報提供を実施している。

今般の問題を受けて、その再発防止対策として掲げた“4つの約束”（参考図4参照）の一つである“発電所運営の透明性の向上”を確実に実践しており、特に立地町による「福島県原子力発電所所在町情報会議」が設立された。また、立地町を対象とした全行政区への説明会の実施及び各種団体に対する説明会を実施している。さらには、情報公開の拡大を図るためのインターネットによる不適合事象を中心とした情報の発信をしている。

今般の地元自治体への情報提供の遅れの指摘を受けて、新たな公表基準を制定し、不適合情報（「不適合管理委員会」に報告された件名）はグレードを分類して全て公開している。（2003年11月17日運用開始）

また、本店原子力管理部が協力会社（75社約450名：2003年12月11日現在）に対してプレス文等を分かりやすく解説したメールマガジンを発信中であり、転送されて受信している人を含めると読者数は5,000名以上に上っている。

さらに、“地域貢献”を所員一人ひとりに意識付けるため、1人1ボランティア活動を展開している。また、第3水曜日を「地域活動の日」と位置付け、立地町町道の一斉清掃、障害者施設・老人福祉施設での清掃・ふれあい活動を継続的に実施している。発電所が主体となって実施している地域貢献活動だけで、既に31回、延べ約740名が参加している。（2003年11月25日現在）

所長との面談の結果、次のことが確認された。

- ・発電所の人“地元の住民”にならなければならない。この地で仕事をさせて頂いているのだから、地域のボランティア活動等地域と共生していく活動を進めていく。
- ・地域の行政区（町内会）が約50戸あり、そこを全部回った。異物混入の問題では希望者にはサプレッションプール¹³の中にも入って頂いている。

担当者との面談の結果、次のことが確認された。

- ・見学来訪者に説明して、運転員が一生懸命にやっているというのが伝わると自分の業務にやり甲斐を感じる。
- ・自分は元々楢葉町に生まれ地域の青年団等にも入っており、そういう場で原子力の説明をしている。この地域で生まれたことを活かせばいいと思う。

(3) 品質保証

a. 効果的な監査体制

1989年に本発電所3号機の原子炉再循環ポンプ¹⁴のトラブルを受けて、安全管理の徹底と安全意識の高揚を図るため、1990年4月、本店に「原子力安全推進会議」、「原子力特別補佐」を設置し、発電所に「原子力安全推進センター」を設立した。さらに、原子力発電所の品質保証（監査）体制を強化するため、2002年7月1日に発電所の「原子力安全推進センター」を解散し、新たに原子力の安全管理の監査の権限を有し、監査業務に専門特化した「保安監査部」を設置した。しかしながら「今般の問題」を受けて、同年11月1日に同部が廃止され、同時に原子力部門の品質・安全管理に関する監査を担う組織のより一層の独立性、透明性を確保するため、原子力部門から独立した社長直属の組織として「原子力品質監査部」及びその下部組織となる「福島第二品質監査部」が設立され、8名が本発電所に常駐している。

現在、本発電所が受審する監査には以下のものがあり、半期毎の計画に基づき実施されている。

1) 「原子力安全・品質保証会議」選定テーマ監査

「原子力安全・品質保証会議」が選定した監査テーマに即し、原子力発電所に対する監査を実施する。

2) 業務品質監査

定期又は臨時に原子力発電所の業務品質監査を実施する。

監査方法は、安全・品質上の重要度を考慮して監査対象業務を選定し、その業務プロセスについて、書類審査、関係者インタビュー、検査・作業の立会い等により、品質保証活動が的確に行われているか監査する。

3) 不適合事象処理状況監査

定期又は臨時に原子力発電所の不適合事象の処理が適切に行われているか監査する。

b. データ改ざん問題対応

1998年の使用済燃料輸送容器の遮へい材データ改ざん問題を受けて、「風土改革検討委員会」が設置され、同委員会が提言した「風土改革のための5つの提案」が行われ、活動を実施してきたが、今般の問題後に発足した「信頼回復実行プロジェクトチーム」の活動に引き継がれ、1.1(3)b.「具体的なモラル向上に係る活動」に示す風土改革、モラル向上、企業倫理遵守に係る活動が展開されている。

c. 今般の問題を受けての対応

今般の問題に関する社内調査委員会の報告書（2002年9月17日付）では以下の調査結果が述べられている。

- ・本店における監査組織「業務管理部」が実施する発電所に対する監査の結果は、「原子力安全会議」において報告されているが、業務品質の検査・監査には主眼が置かれず、主査である原子力本部長の意向を受けやすい状況にあった。また、監査結果は直接、社長へ報告されていなかった。
- ・発電所における監査組織である「保安監査部」は、所長直属の組織であるため、十分に牽制機能を働かせる組織となっていない面があった。また、配属される社員も原子力部門の経験者のみであるため、第三者的な視点が欠けている問題があった。

これらを受けて、再発防止対策として掲げた“4つの約束”の一つである“原子力部門の社内監査の強化と企業風土の改革”として、品質保証に係る活動が以下のとおり充実・強化されている。

原子力部門の品質・安全管理に関する監査を担う組織のより一層の独立性、透明性を確保するため、原子力部門から独立した社長直属の組織として本店に「原子力品質監査部」を設置し、その下部組織として「福島第二品質監査部」を設置し、本発電所に常駐させている。

また、組織の構成としては、責任者を原子力部門以外の社員を任用することを原則とするとともに業務を実質的に行う観点から、原子力部門と原子力部門以外のエキスパートをバランス良く配置し、発電所内の各ライン部署に対する

実質的な牽制力を確保している。さらに、権限としては発電所に対し監査を実施し、発電所から本店原子力部門に上げられる情報についても監査し、安全・品質上、不適切な処理が見られる場合には、原子力本部長に対し、業務の見直しを指導する権限（「原子力品質監査部」）や発電所内で行われる会議への参加、資料閲覧、補修作業現場での立会いを自由に行える「フリーアクセスの保証」が与えられている（「福島第二品質監査部」）。つまり、「福島第二品質監査部」は重要な検査に立ち会うこと等によりその実施状況を監査し、監査結果を速やかに本店「原子力品質監査部」に報告するとともに安全・品質上問題がある場合には、発電所長に対し、業務の見直しを指導する権限がある。

また、「福島第二品質監査部」の業務内容としては、1.1(3)a.効果的な監査体制で述べた3項目以外に、定期又は臨時に、発注先の品質保証活動の実施状況を確認するため実施する外部監査（発注先品質監査）、発電所の規程、マニュアル類の制定・改訂の合議及び品質保証活動の充実とレベル向上に対する支援が含まれる。

さらに、今般の問題を受けて、2003年1月に原子力部門全体の品質保証に適用される最高位の一次文書である『原子力品質保証基本計画書』を制定し、品質保証に関する責任と権限の明確化を図るとともにJ E A G¹⁵ 4 1 0 1とI S O¹⁶ 9 0 0 1を参照して的確な品質保証活動を行うことを社長が宣言している。

福島第二原子力発電所では『福島第二原子力発電所品質保証規程』を制定し、2003年7月1日から施行している。なお、原子力部門の業務遂行の基本ルールを定めた二次文書（マニュアル類）を、ロイド・レジスター・クオリティ・アシュランス・リミテッド¹⁷による評価（8回実施）を受けながら順次制定し、これを受けて、本発電所における三次文書（要領書、手順書類）を制定し、運用している。なお、三次文書の作成にあたっての留意事項（審査、合議等で指摘された事項）を所内へ配信し情報共有を図り、品質の向上に努めている。

このように今般の問題への対応として、品質保証システムが整備・強化され、その品質保証に関するレベル向上を図るため、所長から担当者に至るまで全所員を対象として、階層別に品質保証に係わる教育・研修を実施中である。

1.2 良好事例

・ 安全運転宣言等の掲示とポケット版配付と唱和

経営ビジョンについては、これを社内イントラネット、ポスターで掲載するとともにポケット版（「TEPCOバリューカード」）を全社員に配付し、携帯させている。

「東京電力企業行動憲章」は今般の問題以降、社報「とうでん」の表紙の裏、イントラネットに掲載しており、「福島第二原子力発電所安全運転宣言」を2002年11月に見直し、周知徹底のため構内の各所に新たに掲示するとともに所員にポケット版を配付し、月1回の安全朝礼時、経営幹部来所時等、随時唱和している。また、「企業倫理遵守に関する行動基準」を具体化した「福島第二原子力発電所私たちの行動目標」、「福島第二原子力発電所企業倫理遵守スローガン」を毎朝の各グループのミーティングにおいて唱和しており、モラル意識の向上が図られている。

・ イントラネット掲示板による双方向コミュニケーションの向上

社長、原子力本部長（本店勤務）及び本発電所長より折に触れメッセージが発信されており、本発電所全所員にイントラネット、電子メール、社内テレビ等、多様な手段でタイムリーに伝えられている。

この中で、「半田さんの部屋」は所長からのメッセージ発信のほか、“同質の協力は和、異質の協力は積”との精神に基づき、所長の主催するイントラネット上での双方向メッセージ交換の場として、多くの利用者が率直な意見交換等を行っている。

・ 「不適合管理委員会」で毎日、不適合事象の吸い上げと対応の策定

不適合事象を一元的に管理するために、副所長（品質保証担当）を委員長とした「不適合管理委員会」を2003年2月に設置し、通常勤務日に原則毎日開催している。

「不適合管理委員会」で毎日全ての不適合事象を吸い上げている。ここで報告された不適合について、機器や業務の安全性及び信頼性への重要度を評価し、当該不適合の管理方針を決定している。不適合の管理方針が公正かつ迅速に決定されるようにし、不適合情報の埋没を防止するとともに不適合処理が適正に行われるようにしている。

さらに、毎日部長会で前日審議した不適合事象への対応が問題ないか議論している。

・ 出前講座による次世代層への原子力安全のアプローチ

次世代層である小中高校生への教育支援の拡大と原子力安全への理解促進を図る試みとして出前講座、総合学習等を実施している。2003年度は、小学4年生を対象とした電気教室（7回実施）、中学生を対象とした体験学習（2回）、高校1，2年生を対象とした総合学習（10回）を実施している。

・ 多様な方法による協力会社からの意見の吸い上げ

構内5ヶ所に「風土改革のご意見箱」を設置し、収集した意見については、真摯に検討・対応し、その回答を「“パートナー”ふくに風土改革だより」（構内各所に掲示し、協力会社に配付）に掲載している。

コラボネット（「構内協力企業間ネットワーク」）に「現場作業よろず相談室」を設置しており、収集した意見に対して真摯に検討・対応し、回答を掲載している。

また、発電所幹部が協力会社の事務所を個別に訪問し、今般の問題の背景・動機、機器の点検状況、今後の見通し、信頼回復のための取り組み等について説明し、意見交換を実施している。（35回、約1,000名）

その他、協力会社社員との緊密なコミュニケーションを目指した職場風土形成への意識が浸透してきている。

1.3 改善提案

- ・ 特になし

2. 緊急時対策

ここでいう緊急時とは、「原子力災害対策特別措置法」（以下、「原災法」という。）で対象としている事象をいう。なお、緊急時対策に関しては、「原災法」が2000年6月16日に施行されたことを受け、この原災法に基づく対応状況を中心にレビューした。

2.1 現状の評価

(1) 緊急時計画

a. 緊急時計画の策定

『福島第二原子力発電所 原子力事業者防災業務計画』（以下、「防災業務計画」という。）は2000年6月16日に「原災法」の施行に基づく対応として新規制定された。以降2003年までの間に3回改訂している。防災業務計画の改訂の来歴に改訂年月日に合わせて改訂内容が明示されていることを確認した。なお、防災業務計画の改訂にあたっては、毎年改訂等の必要について検討を行った上で、本発電所の原子力防災検討委員会にて審議を経た後、本店が主催する「原子力防災委員会」での審議を受けている。また、自治体である福島県、楢葉町及び富岡町と協議が行われた後、国へ提出されている。

防災業務計画は、福島第二原子力発電所における原子力災害予防対策、緊急事態応急対策及び原子力災害事後対策、その他の原子力災害発生及び拡大を防止し並びに原子力災害の復旧を図るために必要な業務を定めている。さらに発電所における発電所長を本部長とした原子力防災組織の業務分掌が別冊に示されている。また、別冊には原子力災害時における本発電所敷地内の一時集合場所及び退避場所兼集合場所及び応急処置施設等が明示されている。

防災業務計画の改訂に関する管理、手続き等については、本店が規定している『運転管理マニュアル（V-H2-01）別冊13（原子力災害対策）』、その詳細として発電所が規定している『原子力防災検討委員会運営要領（V-2F3-01-1314）』及び『原子力災害対策実施要領（V-2F3-01-1315）』に明示されている。

b. 緊急時の体制整備（通報・連絡体制を含む）

緊急時の体制は防災業務計画の防災体制の項に示されており、緊急時態勢を原子力災害の情勢に応じて二つの区分に分け、原子力防災組織を本店と発電所に設置するとともに発電所には原子力防災管理者、副原子力防災管理者を定めることとしている。また、発電所の原子力防災組織の各班には、原災法に定められた法定要員に加え、補佐・交替を行う緊急時対策要員が配置されている。さらに、原子力防災要員の一部の者は、各職務によってオフサイトセンターに設置される機能班要員として派遣されることとなっている。

「原災法」に基づく通報・連絡体制は、発電所内での事象発生時の場合と事業外運搬での事象発生時の場合に分けられており、それぞれの連絡経路が防災業務計画の別冊に示されている。連絡経路図には法律に基づく通報先と関係自治体の区分、通報の方法（電話、ファクシミリ等）を明示している。これらの通報・連絡が確実に実施されるかを確認するため月1回の頻度で管理職全員を対象とした通報訓練（トラブル発生通報を含む）を実施している。また、緊急時には迅速かつ確実な通報対応が求められるため「一斉連絡システム」の整備を行うとともに「通報連絡早見表」の作成及び情報連絡担当者全員への配付により徹底を図っている。また、福島第一原子力発電所へは、ファクシミリで情報を送付することとしているが、要員、資機材等の配備については、隣接発電所である福島第一原子力発電所等との相互の支援体制について検討を行う予定である。

c. 緊急時の手順書整備

緊急時のために準備されている手順書には以下のものがある。

『運転管理マニュアル（V-H2-01）別冊 13（原子力災害対策）』及び本発電所で制定している『原子力災害対策実施要領』、またシビアアクシデントに至った場合の影響緩和策を検討・判断するための手順書として『アクシデントマネジメントの手引き』を制定している。さらにシビアアクシデント対応として、炉心損傷後の影響を緩和するための運転マニュアル『事故時運転操作手順書（シビアアクシデント）』を制定している。

d. 従業員への周知・徹底

最新の防災業務計画は発電所内の各グループにその要旨とともに配付し周知を図っている。また、防災教育は、定期的（3年に1回の頻度で受講）に保安教育において「非常の場合に講ずべき処置」として実施するとともに入所時及び従事者登録時の教育でも同様に実施している。発電所で作業に従事する協力会社に対しても、防災業務計画とその要旨を配付し、協力会社社員への周知を図るとともに教育についても入所時及び従事者登録時に実施する等、所員と同等に実施している。さらに緊急避難集合場所（発電所敷地外へ避難するために車両乗車等を円滑に行う場所）、退避場所（発電所敷地内の者が屋内で放射線による危険をさける場所）及び一時集合場所（管理区域の周辺にある集合する場所）が示されているとともに緊急避難指示が出された場合の心構えが記載されたカードが所員及び協力会社社員に配付されている。

面談に出席した技術グループ及び放射線管理グループの担当者との意見交換から、防災業務計画の内容、役割等を十分理解していることを確認した。また、面談において両者から担当した役割のポイントを聞いたところ、技術グループ担当者からは迅速な連絡の実施、放射線管理グループ担当者からは正確なデータの発信がそれぞれ重要であるとの意見を聞いた。さらに、両者から至近に実施された福島県主催の防災訓練に参加状況についての説明があったが、この内容は2.1(3)a. 訓練の実施（実績）に後述する。

(2) 緊急時の施設、設備、資源

a. 施設、設備及び資源の点検整備

本発電所の事務本館総合情報棟には、原子力災害対策活動拠点となる緊急時対策室が設置されている。

緊急時対策室の現場確認において、災害対策活動で使用する資料（発電所周辺地図、環境モニタリング¹⁸関連データ、系統図及びプラント配置図等）を書庫に保管管理していること、及び通報連絡機材（ファクシミリ等）等の配置状況についても確認した。

また、緊急時対策室には発電所に万一汚染が発生した場合に備えて、ヨウ素除去フィルター（チャコールフィルター）を有した換気空調設備と非常用電源

からの電源供給が確保されている。

防災資機材については「原子力防災資機材」を防災業務計画に示しており、放射線防護具、非常用通信機器、計測器等、その他機材（ヨウ化カリウムの製剤等）の名称、数量及び点検頻度が示されていることを確認した。

緊急時対策室には災害対策活動で使用する資料（発電所周辺地図、環境モニタリング関連データ、系統図及びプラント配置図等）を書庫に保管管理している。また、緊急対策室の現場確認にて通報連絡機材（ファクシミリ等）等の配置状況を確認した。

なお、地震時の振動による書庫のガラス破損や備品棚等の転倒を防止するための措置を講ずることが望まれる。

(3) 緊急時訓練

a. 訓練の実施（実績）

防災業務計画には防災訓練の実施を明示している。緊急時の組織が、緊急時に要求されるそれぞれの機能を確実に発揮できることを確認するため、年に1回緊急時演習（総合訓練）を実施している。緊急時演習の他に毎年実施する訓練として総合訓練、通報訓練、緊急被ばく医療訓練、モニタリング訓練及び避難誘導訓練がある。原災法に基づく通報訓練については、管理職全員を対象に、夜間や休日等に年2回、（電話のみ、関係機関はダミー）実施し、どのような時間帯でも確実に通報・連絡ができることを確認している。

緊急時演習の実績としては、2003年2月4日（2002年度）に1号機定期検査中（原子炉内に照射燃料有り）に発生した原子炉水の漏えいが原災法に規定する特定事象「停止時原子炉水位異常低下」に至るという事象を想定して、所内の緊急時演習をシナリオレスで実施した。

国又は地方公共団体が主催する訓練においては、2年に1回の頻度で計画策定に参画し、合同訓練を実施している。今年度（2003年度）は、11月28日に福島県の原子力防災訓練が本発電所1号機に放射能漏れ事故があったと想定して行われ、地元町と地域住民、防災関係機関を合わせて約1,500人が参加した。このうち福島第二原子力発電所では、所員ならびに協力会社社員を含め約280名が参加している。その参加状況を記録写真で確認した。この訓練のポイント

は緊急被ばく医療活動を実効性のあるものとするべく、汚染傷病者の医療機関（初期被ばく医療機関及び二次被ばく医療機関）への搬送と処置ならびに関係機関への連携を主眼としたものであった。

2.1(1)d.従業員への周知・徹底での技術グループ担当者及び放射線管理グループ担当者との面談により、福島県主催の防災訓練への参加状況についての説明を受け、両者ともそれぞれの専門知識を活かし役割を十分果たしていたことを確認した。それぞれの参加実績の内容は以下のとおり。

- ・技術グループ担当者は、情報班要員として訓練に参加し、オフサイトセンターと連携して各種情報の受発信、時系列の整理及びこれらの情報を対策本部、本店本部への配信に関する職務にあたった。
- ・放射線管理グループ担当者は、発電所対策本部保安班の活動シナリオ作成とともに保安班要員として訓練に参加した。

2.2 良好事例

- ・特になし。

2.3 改善提案

- ・緊急時対策室の書架、備品棚の地震時の転倒防止策
緊急時対策室には緊急時に必要な書類や備品が棚に配置されているが、地震時の振動によるガラスの破損や転倒を防ぐための措置をとることが望ましい。

3.教育・訓練

3.1 現状の評価

(1) 資格認定制度

a. 資格認定制度（自主的な取り組みを含む）及び評価基準

これまでの同社における原子力部門各対象業務の認定制度は 1980 年創設の「現業技術・技能認定制度」のみで行われており、その制度の設置目的は“当社が必要とする現業技術・技能の水準を明らかにし、現業技術に従事する社員に対する研修の充実を図ることにより、現業技術・技能の一層の向上に資する”ことであった。この制度で認定を受けることができる現業技術・技能は、業務と密接に関係したものであるが、認定を有することが業務を担当するにあたり必要条件であると規定してはいなかった。

なお、「現業技術・技能認定制度」では、認定対象となる運転操作、保守工事、原子力保安及び原子力技術の業務ごとに認定水準（A級、B級、C級の3ランク）に達しているかどうかの確認を行い、その社員に対して認定を付与しており、各々の認定水準に達しているかどうかの確認は、A級及びB級については「実技」及び「実務関連知識」の試験により行い、C級は所定の研修の修了状況を確認することにより行っている。認定確認を受けるにあたっての原則的な要件は、

認定対象業務に従事していること

認定ランクに応じた所定の実務経験があること

認定ランクに応じた所定の研修を修了していること

である。

今般、原子力発電所の安全安定運転を、より一層強化することを目的に二次文書として『教育及び訓練マニュアル [原子力]』が制定され、新たに「認定資格」という制度を取り入れて、2003年11月より施行された。この制度では、まず原子力発電の安全安定運転に必要な業務に従事する要員に求められる力量を明確にし、その達成に資する計画的な教育訓練を行うことが規定されている。すなわち「認定資格」を有していることが特定の業務を担当する必要条件とな

ることが定められた。

なお、従来からの「現業技術・技能認定制度」が業務と密接に関係した内容であったことから「認定資格」の認定要件の一部として、この「現業技術・技能認定制度」を取り込んでいる。

『教育及び訓練マニュアル [原子力]』における認定資格としては、燃料加工検査員、MOX燃料主任工程中監査員、運転責任者（原子炉）、主機操作員（原子炉）、補機操作員（原子炉）、RW¹⁹運転員、燃料交換機運転員、溶接自主検査指名監理員、社内検査責任者が規定されている。また、上記の認定資格ごとに認定要件、更新要件、判定データ、有効期限、認定権限者が定められていること、また、資格認定が行われていることを確認した。

なお、RW運転員、燃料交換機運転員については協力会社社員に委託する場合があり、その際には認定対象者が同社の定める研修を受講していること、実務経験が十分であることを確認の上、協力会社及び本発電所による認定試験（技術的能力の確認・保安規定の理解、面接等）結果に基づき判定し、合格者に対して協力会社支社長と当所発電部長の連名で「認定証」を交付している。

また、認定権限者は、認定及び更新結果についての実施状況を所長へ報告し、所属のグループマネージャーは「有資格者リスト」を作成し維持している。これらの「認定資格」は、同社のいずれの原子力発電所においても有効な資格と規定されている。

『教育及び訓練マニュアル [原子力]』に定めた教育及び訓練体系は「認定資格教育」「業務教育（例：原子炉主任技術者養成研修、各種社外セミナー等）」「原子力一般教育」の3種類に分類され、さらに「原子力一般教育」は「法定教育」（放射線管理教育、保安教育、原子力防災教育）と「その他の教育」（新入社員教育、転入者教育、倫理教育）に別れ、詳細な運営についてはさらに別冊マニュアルにより管理している。

運転員の資格認定については、原子力発電所の安全安定運転を確保するために必要な業務に従事する要員に、必要な力量があることを明確にしたうえで、その力量を確保し継続的に向上させることを目的として上記3種類の教育及び訓練を当直長及び発電グループマネージャーが計画的に実施する。

例えば、主機操作員（原子炉）の場合の認定要件は「主機操作員認定委員会」において主機操作員の知識・技能を有することが確認された者とされており、判定データとしてはBTC²⁰訓練修了書、同成績書、面談記録があり、判定者は発電部長である。

なお、『教育及び訓練マニュアル [原子力]』の施行に伴う移行措置として、本マニュアルの移行時点において主機操作員（原子炉）、補機操作員（原子炉）、RW運転員、燃料交換機運転員、溶接自主検査指名監理員の職にある者は資格を認定された者として取り扱い、「認定証」を交付している。また運転責任者（原子炉）については外部機関の基準により選任していたため移行措置を設けず、その業務を継続している。

(2) 教育・訓練の計画と実施

a. 教育・訓練計画

教育訓練は、『教育及び訓練マニュアル [原子力]』の中で各級管理者が計画的に実施する旨が規定されている。なお、同マニュアルに基づく以下に示す3種類の教育の計画立案は2004年3月から行われる予定である。

認定資格教育

有資格者の更新・養成のために、技術系各部の各グループマネージャーは、認定資格を要する業務及び資格要件をベースにして、認定資格を要する業務に従事しようとする者を対象にした「認定資格教育」の年度計画を毎年3月に立案し、部長の承認を得る。

業務教育

技術系各部の各グループマネージャーは、マニュアルに定める力量水準をベースにしてグループメンバーを対象とした「業務教育」の年度計画を毎年3月に立案し、部長の承認を得る。

原子力一般教育

原子力発電所当該教育及び訓練担当グループマネージャーは、所員全員を

対象とした「原子力一般教育」の年度計画を毎年3月に立案し、部長の承認を得る。計画には、教育項目、教育方法、対象者、実施時期を明記する。

なお、2003年度中における教育・訓練は従来からの『研修運用マニュアル』に基づき計画・実施されており、技術的能力向上が緩急なく行われていることが担保されている。

また、技術系所員については安全文化に関する教育等のためにJCO反復教育等を実施している。

JCO反復教育とは、2001年3月から運営されているJCO事故を教訓にした同社の原子力部門の教育訓練であり、事故から得られた主な教訓としての原子力教育が専門特化していたため各専門分野の知識が個人の中で統合されていなかったこと
専門技術の教育訓練に重点が置かれ、ソフトスキルズ訓練（コミュニケーション能力、会計知識、意志決定能力、プラントマネジメント能力等）が不足していたこと

を反映したものである。JCO反復教育は、保安規定に基づく保安教育との重複を避け、次表のカリキュラムに示す内容で年2回開催している。対象となる技術系所員は、各自の業務状況に合わせて可能な時期に受講し、3年以内に全ての科目（1～1.5時間/科目）を受講するものとしている。なお、研修の受講履歴は教育管理システムにより管理されている。

< JCO 反復教育カリキュラム >

科目	対象	頻度
原子炉の基礎知識（原子炉物理、原子炉の制御等）	技術系社員 （グループマネージャー以下）	1回 / 3年
放射線とその管理（放射線の種類、放射線の影響と防護等）		
発電プラントと燃料サイクル（発電所構成、原子燃料サイクル等）		
安全設計とリスク管理（安全設計、ヒューマンファクター等）		
発電所運営の現状と将来（保守・発電・ユニット管理）		
業務関連知識（電気事業の自由化、原子力発電の経済性等）		
安全文化（求められる技術者像、技術者の倫理等）		
ソフトスキルズ（コミュニケーション能力、会計知識、意志決定能力、プラントマネジメント能力等）		

b. 教育・訓練の実施

運転員についてはSAT（Systematic Approach to Training：体系的教育手法）を用いた机上訓練や所内シミュレータ²¹、BWR訓練センターへの派遣、「現業技術・技能認定研修」等を実施、また保修員についても法定溶接自主検査に係わる研修、「現業技術・技能認定研修」等を実施しスキルアップしている。

また、RW運転員、燃料交換機運転員については、資格認定において研修の受講状況及び認定試験によりレベル確認が行われている。なお、認定の更新についても認定取得者が所定の研修を受講していることを本発電所が確認している。

工事等を依頼する協力会社に対しては、作業者の知識、技能レベル向上を目的とした「作業班長制度」をとっており、作業班長の資格承認基準を定めている。その中で研修が義務付けられており班長申請時及び更新時に報告を受けている。研修は「福島原子力企業協議会」が主催して行っており、同協議会には37社が常時加入している。

また、同協議会は各企業の新入社員を対象として保修技能講習会を主催し、

3ヶ月間の研修を実施している。双方の研修に本発電所からも講師として派遣し協力している。

(4) 技術伝承

本店原子力管理部が入手した国内原子力発電所のトラブル情報が当所発電部運転支援グループに連絡文書形式で伝達され、管理されている。また所内における事例については所長付にて収集、管理されている。

運転支援グループから運転については訓練班を中心にトラブル情報が伝達され、各班において事例検討を実施している。

運転員については、安全の定義を理解するための「セーフティカルチャー教育」と安全確保に必要な運転員の心得について教育を実施した上、経験等で得られたノウハウが確実に運転技術に伝承されるよう、操作頻度の少ない現場作業をVTR収録した視聴覚資料、過去の国内外の失敗に学ぶ「事故事例検討会」、当直長経験者によるトラブル経験の特別講話、上位職が若手社員に随行し指導する「技術伝承パトロール」等を活用している。また、得られたノウハウから必要に応じた手順書類への反映についても適宜行っている。

保守部門については、保守経験（故障等の情報）について社内の原子力発電所間で情報交換を行っている。その情報は文書化され保存されている。技術伝承はOJTを基本として行っている。また、各種作業時の注意事項、例えば、火気作業時の基本と注意事項、危険物取扱作業の基本と注意事項等を記載した「作業安全ポケットブック」を作成し、各人へ配付し、過去の経験の蓄積を継承している。

(5) 今般の問題を受けての対応

今般の問題を受けて、企業倫理遵守の意識を涵養するための各種研修を開催している。

- ・コーチング研修：管理職を対象に相手の話を引き出す技法（コーチング）を基本とした研修を実施。この成果として「コミュニケーション・ボール」が当所において導入、その後全店に水平展開された。（参加者46名）

- ・企業倫理研修：管理職を対象に企業倫理の意識醸成と知識習得を目的に実施（参加者 85 名）
- ・企業倫理講演会：「コンプライアンスクイズ」等を実施し参加者と講師が対話しながら企業倫理の意識醸成と知識習得を図った。（参加者 46 名）

また、本店指示に基づく下記の研修に所員を参加させている。

- ・新入社員研修：2002 年度及び 2003 年度新入社員を対象とした企業倫理研修（参加者 17 名）
- ・ケースメソッド研修：企業倫理に関する様々なケースについて、少人数での討論を繰り返し実施して、倫理への感受性を醸成する研修（参加者延べ 800 名）
- ・eラーニング：各職場の企業倫理定着活動の円滑・効果的な推進を補完し、また、企業倫理に関する基礎知識を修得するための研修（所員の約 90%が参加）

3.2 良好事例

- ・特になし

3.3 改善提案

- ・特になし

4 . 運転・保守

4.1 現状の評価

(1) 効果的な運転管理

a. 運転組織

(適正な運転管理体制、勤務体制)

保安規定第 11 条 (原子炉の運転員の確保) 及び二次文書『運転管理マニュアル』別冊 - 1 4 . (原子炉の運転員の定員) に基づき、原子炉の運転員を確保し配置している。

具体的には、発電部長を筆頭に事務所勤務者数名と運転業務に専従する運転員 (当直員) を中央制御室に配置している。

発電部長は、原子炉の運転に必要な知識を有する者を確保し、通常運転中は各中央制御室 (1 , 2 号共通及び 3 , 4 号共通) に 1 班あたり当直長を含め 10 名を定員として構成している。

また、通常運転中以外においては、原子炉の運転状態に応じた必要な運転員の人数を確保しつつ、適切に定検グループ・停止グループ等を組織し、原子炉停止時における運転管理業務も的確に行えるように配慮している。

ラドウェスト (以下、「RW」という。) については、RW運転に必要な知識を有する者を協力会社への委託により確保し、1 , 2 号RW中央制御室、3 , 4 号RW中央制御室に 1 班あたり当直責任者を含め 4 名を定員として構成している。さらに、RW日勤グループとして「作業票」及び「作業依頼票」の手続きを行う作業管理業務に専従する要員をRW中央制御室に 4 名配置している。

原子炉運転に必要な直体制については、保安規定第 11 条 (原子炉の運転員の確保) に定められており、5 班以上編成した上で 3 交替を行わせることとなっている。現在の運転体制は、6 班 4 直 3 交替制で、このうち二班は期間を定めて「日勤班」又は「訓練班」として勤務している。

なお、RWの運転体制は、6 班 2 直 2 交替制で構成している。

直引継ぎについては、保安規定第 14 条（引継）及び二次文書『運転管理マニュアル』共通事項 11.(2) b（引継の実施形態）に基づき実施している。具体的には以下のとおり。

- ・当直長は「運転日誌」及び「当直長引継日誌」を確実に次直へ引き渡すとともに運転状況（RW含む）を的確に申し送っている。
- ・職位ごとに運転状況、現場状況、作業等の引き継ぎも同時に実施している。
- ・直間の引き継ぎ後、当直長が班内ミーティングを開催し、職位ごとの引継内容が全員に周知され、運転情報の共有化及び運転状況の把握がなされている。
- ・RWにおいても、RW責任者のもとプラント同様の引き継ぎを行っている。

さらに現場観察の結果、職位ごとに引き継ぎ後、前直及び次直が当直長を含め全員が対面に並び前直各職位から次直へ引き継ぎ事項を述べることにより、次直全員がプラント全体の状況について把握できるよう徹底した情報の共有化が図られている。

なお、この対面引継は 2003 年 12 月 1 日から試運用として実施しているものであり、今後、当直長による評価を行うこととしている。

労務管理については、当直はファミリー的要素があることから、当直長はリーダーとして日常においてきめ細かいコミュニケーションを図りながら、個々人の勤務状況や健康管理面等、幅広く把握するよう努めている。また、前述のとおり当直のうち二班は期間を定めて「日勤班」又は「訓練班」として勤務しており、通常勤務者と同等に連続休日を取得可能な体制となっている。

安全衛生面については、本店技術開発研究所のヒューマンファクターグループから研究発表された『当直勤務生活指針』を活用する等により当直勤務の負担緩和対策に努めている。

また、RW勤務サイクルについては、運転員の疲労等の改善を図る目的で 2003 年 4 月から、従来の 1 直・1 / 2 直・2 直・3 直・3 直・明・休・休から 1 / 2 直・3 直・明・休・休の体制に変更している。

RW勤務サイクル変更後における運転員の疲労等の改善に関して、ヒューマンファクターグループ（本店技術開発研究所）の現在までの調査で良好な結果

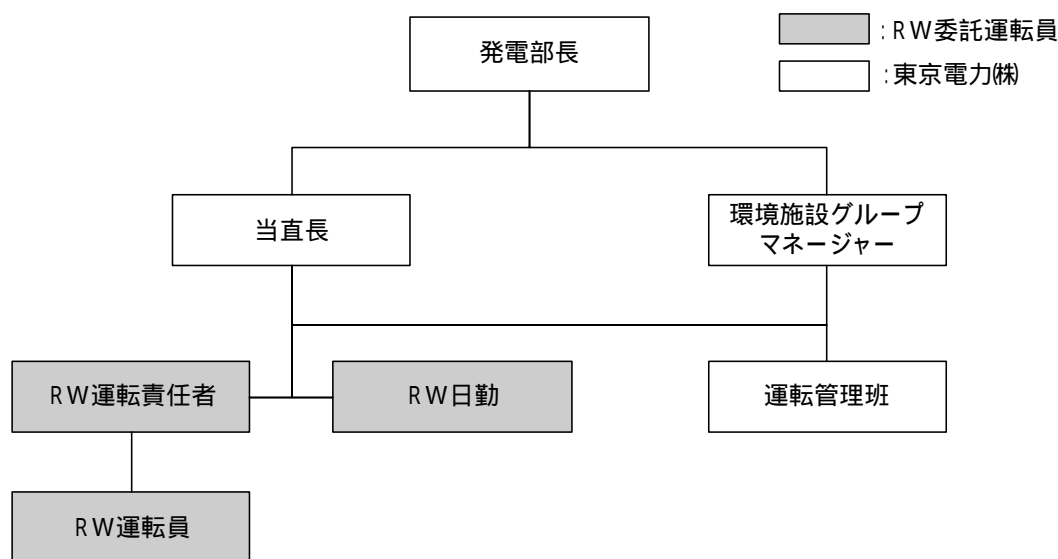
が出ており、さらに引き続きデータを採取し 2004 年 2 月を目途に調査・評価を終える予定である。

また、発電部長及び当直長に対する面談から、労務管理及び安全衛生管理面に関して以下のことが確認された。

- ・ 当直の時間外勤務は少ないが、業務の平均化は図っている。なお、原子炉格納容器漏えい率検査関連で定検グループの時間外勤務は増えているが、当直は増えていない。
- ・ 当直の構成は、チームとして知識・技能の過不足をカバーしあえるように配慮している。
- ・ 『当直勤務生活指針』を各直全員に配付している。この指針が示されたので、指導する側も当直勤務に慣れていない者にも参考になっている。

また、担当者との面談においても、『当直勤務生活指針』を参考にしているとのことであった。

運転関係での協力会社とのコミュニケーションとしては、RWの運転管理を委託している協力会社との関係が挙げられる。具体的には、発電部長、環境施設グループマネージャー、当直長等が、RW委託運転員と定期的に意見交換会（2回/年）及び連絡会（都度）を実施し、コミュニケーションを図っている。なお、RW運転体制を下記に示す。



b. 運転に関する文書・手順書とその遵守

(文書及び手順書の整備)

保安規定第 13 条(マニュアルの作成)及び第 113 条(原子力防災資機材等) 2 項並びに二次文書『運転管理マニュアル』共通事項 12.(1)(運転操作の分類)及び(3)(運転操作手順書類の種類)に基づき、以下の運転操作手順書類を整備し、安全運転に万全を期している。

- 『ユニット操作手順書』
- 『定例試験手順書』
- 『警報発生時操作手順書』
- 『設備別操作手順書』
- 『巡視点検要領』
- 『事故時運転操作手順書(事象ベース)』
- 『事故時運転操作手順書(兆候ベース)』
- 『事故時運転操作手順書(シビアアクシデント²²)』

(文書及び手順書の作成(改訂を含む)、チェック及び承認の方法)

上記の運転操作手順書類については、保安規定第 7 条(保安運営委員会の審議事項及び構成)、二次文書『運転管理マニュアル』別冊 - 5 4.(運転操作手順書類の作成)、三次文書『運転操作手順書類作成(制定・改訂)・廃止手続き要領』及び三次文書『三次文書審査手引き』に基づき、所管グループマネージャーが作成し、保安運営委員会の審議・確認を得て、発電部長が承認する。

なお、緊急に改訂を行い運用に供さなければならない運転操作手順書類に関しては、当直長 1 名以上の審査を経て保安運営委員会の審議・確認を得て、発電部長の承認後、暫定運用できることになっている。この場合も並行して、残りの当直長に改訂起案書の審査を受けることになっている。

作成・審査・承認者は、上記の二次及び三次文書にて明確に規定している。

具体的な「作成」、「審査」及び「承認」手続きの流れを下図に示す。

長及び当直長への面談の結果、以下の事項が確認された。

- ・ 運転操作を行う場合は、オペレータが操作、主任がチェックリストをチェック、当直副長が手順書を確認という3者での操作を心掛けている。
- ・ マニュアルがそのまま適用できない場合、必ず立ち止まって議論、相談するよう指導している。
- ・ マニュアルは万能ではない。マニュアルどおり行かない場合のほうが多い。操作する人間への意識付けが大事であり、何のためのルールなのか、また、そのルールの解釈を明確に示す必要がある。立ち止まって考える時間がない場合もあるので、運転員の教育は重要と考えている。
- ・ 発電部長としても、不定期ではあるが中央制御室に顔を出して、手順書の遵守状況をチェックするようにしている。

さらに、運転員との面談では以下のことが確認できた。

- ・ マニュアルが多くなってきており、参照する機会は以前に比較して増えている。また、操作時以外にも、自ら積極的に参照するようにしている。
- ・ 定期検査時の操作はマニュアルに無い場合があり、時間的余裕が無い場合は一旦操作を中断して当直長に指導を仰ぐようにしている。
- ・ 若手の技能向上については、作業を依頼する場合にどこまで理解しているか、部下に説明させたり、こちらから質問して知識の確認をしている。

c. 運転管理

(運転上の制限の遵守)

当直長は、保安規定に定められた安全運転上重要なパラメータが運転上の制限値等を逸脱していないことを関連する記録計、指示計等により、原則1時間に1回確認するとともに「運転日誌」及び「当直長引継日誌」に記載している。

定期検査時や設備変更による運用変更は、『運転操作手順書類作成(制定・改訂)廃止手続き要領』に基づき、手順書等の改訂を行い周知される。改訂内容については、協議及び合意が必要なグループ及び品質保証担当箇所並びに品質監査部、場合によっては保安運営委員会にてチェックされる。

- ・ 原則、定期検査前に工事実施グループマネージャーより「設備改造に伴

う運転操作手順書類改訂状況一覧表」及び関連図書が提出される。

- ・これを基に、運転操作手順書類の改訂を所管グループマネージャー又は当直長が行う。
- ・改訂された手順書は、発電部長承認後、当直又は訓練班において運転員に周知する。また、工事終了後、工事実施グループマネージャーより「設備変更通知書」にて関係グループマネージャーへ周知される。
- ・設備引き渡し前に工事実施グループマネージャーが「設備変更説明会」を開催し、変更内容について周知している。
- ・警報の設定値の変更については、『警報装置の設定値管理要領』に従い、「警報設定値検討書」及び「報告書」により実施される。原則、警報設定値を変更する起案グループマネージャーは、「警報装置の設定値検討書」（又は「技術検討書」）を作成し、承認区分に基づき承認を得て実施グループマネージャーが警報設定値の変更を行う。警報設定値の変更完了後、技術グループマネージャーは「警報一覧表」に反映し関係グループマネージャーへ周知している。
- ・安全保護系等の設定値については、保安規定第 107 条（定期的な検査の実施及び報告）2 項に基づき、定期検査ごとに計測制御グループマネージャーが確認し、その結果が当直長に通知される。

（運転員の知識と技能）

担当者との面談において、運転員の知識と技能の修得状況について確認した。

- ・知識・技能向上への取り組みについては、通常の訓練班による社内訓練に加え 2 年毎の社外訓練（BWR 訓練センター）で向上を図るようにしており、当直においても知識・技能レベルについて上司の確認を受けている。
- ・知識・技能レベルの向上を図る目的で、K S A²³（Knowledge Skill Attitude）カタログを活用している。

d. 今般の問題を受けての対応

今般の問題を受けての対応の中で、運転関係の特筆する事項としては以下のものがある。

- (a) 原子炉長期停止後の原子炉起動時の体制を強化した。以下にその例を示す。
- ・ 保安規定遵守確認者、警報確認者及び運転操作手順確認者各 1 名を当直に配置し、運転操作の確実な実施を図ることとした。
 - ・ 当直を受け継ぐグループが 1 時間早出して、プラントの状況を的確に把握することとした。
 - ・ 従来から行われている「起動時連絡会」の開催頻度に加え、各出力上昇段階（200、550 及び 1,000MWe）でプラント運転データを採取・確認していく等、起動時における確実性の更なる向上を図ることとした。
 - ・ 起動前に、各直全員にシミュレータ訓練を義務付けた。
- (b) 発電部長と運転員及び RW 運転員全員との「意見交換会」を 2003 年 10 月に実施し、コミュニケーションの向上を図っている。今後も継続して年 1 回程度を目標に開催していくとのことである。
- (c) 発電部長と運転員のコミュニケーション向上のため、今般の問題に関する事項及び情報の公開基準について、発電部長が各直に 2 回ずつ出向き説明している。
- (d) RW 運転員の勤務サイクルを 2003 年 4 月に変更し、運転員の疲労回復等の改善に効果を上げている。

また、発電部長と当直長との面談において、以下のことを確認した。

- ・ 当直は運転操作に集中しており、通常勤務者に比べると周辺情報が少なく会社の変化が感じられない。会社の方針や仕事のやり方を変える場合には、その情報を与える必要がある。そういうことから、運転員との意見交換会を開催している。RW 運転員についても東京電力の仕事をしているという意識・自覚を持っていただく必要があることから、意見交換会に参加して頂いている。
- ・ 部下から報告を受けるにあたっては日頃からの接触が大事である。仕事の合間をみてコミュニケーションを図り何でも話せるような雰囲気作りに努めている。
- ・ 発電所が長期停止していることに対する運転員のモチベーションの維持については、当直員にどこまで運転開始までのステップが進んでいるか、さらにこの後どんなステップが残っているかを示すことが重要である。ターゲットが見えてきた段階でシミュレータ訓練を行って、運転操作の

感を取り戻す工夫をしている。

- ・地元の信頼をいただくためには、重要なことから些細なことまで情報を提供する姿勢が大切である。100%透明になっていることが安心感を持っていただくために大事である。

(2) 効果的な保守管理

a. 保守組織

(要員と勤務体制)

保安規定第3条（保安に関する組織）及び第4条（保安に関する職務）に発電所の保安に関する組織及び保安に関する職務（所長、部長、グループマネージャーの職務）について規定している。また、本発電所の『職制マニュアル』に発電所の組織、分掌業務及び職位が規定されている。これらに基づき各グループに必要な要員を確保している。本発電所の保守部門は、保修部5グループ、発電部ユニット管理2グループ及び発電部環境施設1グループで構成しており、定期検査中のプラント保守は保修部が実施し、運転中の保守はユニット管理グループが実施している。なお、RW設備の保守については、環境施設グループが実施している。

運転部門と保修部門の責任範囲等については、『作業依頼票及び作業票運用要領』により、明確に規定している。不適合が発生した場合は、運転部門が「作業依頼票」を発行し、保修部門へ修理が依頼される。保修部門は当該保修作業を実施する前に「作業票」を作成し、運転部門へ申請する。運転部門は作業内容、安全処置等を検討し、安全処置実施後に作業を許可している。定期検査中は、運転部門及び協力会社を交えて毎週1回の頻度で工程調整会議を実施している。

前述の「作業依頼票」については、発行や承認等が「作業管理システム」により電子情報で運用されている。

所員の労務、安全管理については、法令、社員就業規則、労働協約等に基づき行われている。

時間外勤務が深夜（22時から翌5時まで）に及んだ場合には、入社時間を遅らせたり退社時間を早めたりすることとしている。

定期検査時には、指定休日制（休日に勤務しその代わりに指定した平日を休日とする）及び時差勤務（B、C勤務）を採用し、業務に合わせた勤務時間制を採用している。

（通常勤務の勤務時間）

A勤務 8時30分から17時10分

B勤務 8時30分より早い時刻から8時間40分

C勤務 8時30分より遅い時刻から8時間40分

また、交通安全及び作業安全の面から毎月の安全重点実施事項を発電所の目標に基づき各グループが定め、安全管理に努めている。

なお、この安全重点実施事項については目標として定め実施しているものの、必ずしも実施結果を踏まえた次の目標設定がなされていないことから、今後実施結果を踏まえて次の目標を設定することが望ましい。

労務管理及び安全衛生管理について保修部長及びグループマネージャーとの面談の結果、以下のことを確認した。

- ・時間外勤務については、業務量が偏らないように配慮している。特に、休日出勤したら代休を取らせるとともに予め工事工程の時間割が分かっている場合は、時差出勤させている。また、業務の関係上、特定の個人に偏る場合もあるが、同じグループ内の他の担当者に応援させることで、平均化を図っている。
- ・健康面については、毎朝MM（モーニングミーティング）にて顔色等でチェックしている。具合が悪そうな場合は、早めに帰宅させる等の措置を取っている。

発電所の保守点検作業の多くが、工事ごとの契約に基づいて協力会社によって行われていることから、協力会社とのコミュニケーションに十分な配慮をすよう努めており、「安全推進協議会」、「保修安全管理者連絡会」、「保修電気取扱者連絡会」等で協力会社との意見交換を実施している。また、「コラボネット」（「構内企業間ネットワーク」）を開設し、業務の効率化、的確化、迅速化を進めている。

具体的には以下のような活動が挙げられる。

「安全推進協議会」

会員(各社所長、安全管理者、協力会社数 37 社)

定例会(1回/月)、パトロール(3回/月)

議題(当月の安推協活動状況、来月の安全スローガン、来月の安全衛生計画等)

「保修安全管理者連絡会」

会員(保修部各グループ、関係会社 13 社)

連絡会(パトロール含む)(1回/月)

議題(パトロール結果、保修部各グループ及び各協力会社からの連絡事項等)

「保修電気取扱者連絡会」

会員(電気機器グループ、関係会社 10 社)

連絡会(通常1回/2ヶ月、定期検査時1回/月)

パトロール(定期検査時1回/月)

議題(安全関係情報交換、災害事例の検討等)

「労働災害防止協議会」

定期検査時の工事における混在作業から発生する労働災害を未然に防止する他、関係する会社間の連絡を密にし、関係作業者の安全指導及び共通的安全施策を共同推進する。

会員(当該号機定期検査時の工事に関わる元請け会社及び全ての協力会社)

定例会及びパトロール(2回/月)

議題(安全及び環境改善指導に関するもの、連絡事項等)

「保守連絡会」

日常運転保守及び定期検査時の工事の円滑な推進を図り、会社の健全な発展と品質管理意識の高揚に寄与することを目的としている。

会員(発電部及び保修部の部長、グループマネージャー、関連会社 20 社)

連絡会(1回/月)

議題(各社が抱えている問題、トラブル情報、連絡事項等)

「事前検討会」、TBM・KY参加

各会社が実施する事前検討会、TBM・KYへ参加し、必要に応じて指

導・助言するとともに他社の良好事例の展開や防火対策の重要性を訴える。

「コラボネット」（「構内企業間ネットワーク」）

2001年度から開設し、現在20社が加入している。定期検査工程・運転計画情報の提供、各社からの「お知らせ」及び「コラボ現場作業よろず相談室」等がある。定期検査工程・運転計画情報の提供では、社内で確定した情報を早期に発信し、協力会社の人的資源の確保に協力している。「コラボ現場作業よろず相談室」には、投書箱と回答掲示板があり、「構内企業間ネットワーク」により意見交換ができるようになっている。また、この「コラボ現場作業よろず相談室」には、電子メールにより外部からも投書できるようになっており、現場作業に関する質問・意見に本発電所担当者が直接回答するシステムとなっている。（定期検査工程・運転計画情報及び「コラボ現場作業よろず相談室」は、2003年度から開始した）

上記のように、数多くのチャンネルを活かして、「風通しの良い職場環境の形成」を目指した諸活動を通じて、協力会社とのコミュニケーションを図っている。

また、協力会社とのコミュニケーションについて保修部長及びグループマネージャーとの面談の結果、以下のことを確認した。

- ・ いい仕事をして頂くためには、元請より下の一次や二次下請の班長とのコミュニケーションが重要だと考えている。
- ・ 協力会社（元請）の工事担当者は毎日1，2回、その日の作業予定や今後の予定について調整するために事務所に来られるので、その時を活用したり、現場での立会いやパトロールの機会等に担当者はコミュニケーションを図っている。また、不適合処理等、元請会社とディスカッションする機会も多いので、その機会を捉えて管理職もコミュニケーションを図っている。
- ・ 定期検査終了頃に一次や二次下請会社の班長に集まって頂いて、グループマネージャーや担当者がコミュニケーションを図る機会を設けている。
- ・ 元請会社に連絡した事項が一次や二次下請会社にまで浸透しているかについては、TBMで確実に伝えられていると思っている。連絡する事項はトラブル関連が多いが、同じトラブルが発生していないことから、浸透していると思っている。

- ・担当者は定期検査期間中であれば、ほぼ1日1回は現場に出向き、担当している作業の状況を確認している。
- ・作業安全面については、危険予知活動の形骸化防止をお願いし、他で発生した事故等が自分のこととして捉えて頂けるよう働きかけている。

（協力会社の管理と責任）

協力会社へ発注される請負工事は、「工事追加仕様書」、「工事共通仕様書」、「安全対策仕様書」等の内容に従い行われている。また、協力会社より「安全対策基本計画書」、「品質保証基本計画書」及び「放射線管理計画書」が提出される。作業担当課はこれら提出資料を審査するとともに工事施工段階における立会い等により、点検作業が適切に行えるよう指導、管理している。

b. 保守に関する文書・手順書とその遵守

（文書及び手順書の整備）

保守に必要な文書として下記マニュアル類を制定している

- ・『原子力発電所機械、電気及び計装設備点検手入マニュアル』
- ・「工事共通仕様書」、「安全対策仕様書」
- ・『施工要領書作成・運用要領』
- ・各設備の点検手順書

これらの、マニュアル類は、社内イントラネットによって、集中管理されている。

（文書及び手順書の作成（改訂を含む）、チェック及び承認の方法）

文書及び手順書の作成（改訂を含む）、チェック及び承認の方法については、『一次、二次及び三次文書の管理マニュアル』及び『文書及び記録管理マニュアル[原子力]』に作成、変更、廃止方法等について規定されている。

（文書及び手順書の遵守）

文書及び手順書の遵守については、『品質保証計画書』、「工事追加仕様書」、『工事施工要領書』等に基づき施工されていることを、各工程において東電の工事監理員が立会い、試験・検査等で確認している。また、必要に応じ適切な指導、助言を行うこととしている。

この、文書及び手順書の遵守について、保守担当の管理職クラスへの面談により以下のことが確認された。

- ・マニュアルが改訂された場合は、MM（モーニングミーティング）で周知したり、毎月開催しているグループミーティングで担当者が事前に勉強して他の者に詳細に説明することにより周知の徹底を図っている。

c. 保守設備と機器

（安全機能の明確化）

設備・機器個別の機能確保及び健全性確保のため、保安規定に基づく検査及び電力自主検査の各項目を『検査及び試験マニュアル』に定め、検査立会区分を規定している。また、原子力関係法令改正への対応として、安全重要度に沿った検査立会区分を整備中である。

（設備及び機器の保守点検）

発電設備の機能維持と事故の未然防止を図るため、機械、電気及び計装設備ごとに点検要領を『原子力発電所機械・電気及び計装設備点検手入マニュアル』により定めている。また、『定期検査受験業務の手引き』及び『経済産業省検査管理要領』にて、検査業務の詳細を定めている。

原子力関係法令改正による「J E A C²⁴4209-2003（原子力発電所の保守管理規程）」の保安規定への取り込みに伴い、重要度に応じた時間計画保全、状態監視保全、事後保全等の合理的な保守の導入を計画している。

保守作業の状況として、シュラウド²⁵の修理準備、圧力抑制室内塗装点検作

業及びタービン発電機配管修理作業を現場観察した。ここでは、作業ごとに「作業指示書」が掲示されていること、異物混入防止監視員が配置され、「異物混入防止チェックシート」を用いて持ち込み物品の員数管理を行っていること、作業現場の整理・整頓・清掃が徹底されていること等を確認した。

（保守員の知識と技能）

保守員の知識と技能について、担当者との面談の結果、以下のことが確認された。

- ・会社として「プラス1資格取得運動」を展開しており、個々人が目標を立てて資格取得に取り組んでいる。
- ・毎月1回開催しているグループミーティングにおいても、トラブル事例の検討や、グループディスカッションでの倫理研修を行っている。
- ・若手の知識・技能向上のため、グループ配属時に現場で原子炉設備の絵を描かせて原子力の知識レベルを確認することから始めている。
- ・OJT²⁶は半期毎に計画と実績評価を主任が中心に行っている。OJTの項目は『保守実務者ガイド』から必要な事項を抽出している。

d. 作業計画・管理

（許認可内容との整合性）

許認可内容との整合性（設置許可・工認の変更手続き要否判断含む）については、『設計管理マニュアル』（本店制定）及び『設計変更管理マニュアル』（発電所制定）に基づき、設計変更が伴う各種改造・改良及び取替工事の技術検討書作成時に適宜確認しており、その内容は「信頼性向上検討委員会」において審議又は報告されている。

また、工事計画の手続きの要否確認については、『工事計画手続き確認要領』に基づき実施され、遺漏の防止が図られている。

（主要な改造工事における多様な観点からの検討）

改造工事は、「技術検討書」、「設計変更検討会」等において検討されており、重要度に応じて検討方法及び承認区分を規定している。

さらに、大規模工事、作業者が輻輳する等、危険性の高い工事については、工事実施前に関係する副所長、部長、グループマネージャー等で構成する「安

全事前評価委員会」を開催し、安全対策に係る評価を実施している。

なお、「設計変更検討会」は、『設計変更管理マニュアル』において規定され、設計変更区分に応じて構成メンバーを替えており、多様な観点からの検討を可能としている。

（保守計画と実施）

長期的な保全計画については、保守担当部門が設備修繕に関する「中期計画」を策定し、計画的に実行している。この「中期計画」は、『保守管理マニュアル』（本店制定）において作成が規定され、個別設備ごとに10年間の保守計画を作成することになっている。

また、保守作業実施に先立ち、『保守管理マニュアル』（本店制定）にて提出が求められている『工事施工要領書』が事前に受注者により作成し提出されている。

提出される『工事施工要領書』については、『施工要領書作成・運用要領』に基づき保守作業担当箇所において審査・承認される。

（定期検査期間の短縮）

従来標準定期検査期間70日に対し、期間の短縮を指向してからは次に示すように徐々にその期間を短縮している。

58日（1995年度）、47日（1996年度）、45日（1997年度）

41日（1997年度）、36日（1998年度）、36日（1999年度）

40日（2000年度）

期間の短縮にあたっては、所内でタスクを設置し、前回定期検査の反省と良好事例の反映を行い、新たな短縮施策を追加することにより、安全を確保しつつ定期検査期間の短縮を図っている。

また、基本的に単一定期検査の期間短縮を目指すものでなく、中期的に4回の定期検査を見据え、長工期を要する修理改造工事、機器の点検を計画的に長期定期検査時に割り振ることにより、4回の定期検査合計日数の低減を目指している。

期間の短縮を指向した定期検査では、作業物量を低減するとともに作業環境の改善や作業の効率化を図っている。

作業物量の低減

- ・ 前回定期検査時に前倒し点検を実施し、当該定期検査時の作業量を軽減する。
- ・ 一部の機器について予備機（ローテーションパーツ）に入れ替えることにより、当該定期検査期間中の作業量を軽減するとともに作業期間の短縮を図っている。なお、取り外した機器は、作業が集中しない時期に点検を行い、予備機として次運転サイクルに備えることとしている。

環境改善

- ・ 発電所内の通信手段として PHS を導入
- ・ 管理区域内水飲み場導入による作業環境改善
- ・ 定期検査時用冷房装置導入による作業環境改善

治工具類の導入による作業効率の向上、省力化

- ・ 改良型主蒸気管プラグの採用
- ・ 原子炉ウェル壁面除染機の改良 他

2002 年度には、1998 年度及び 1999 年度に実施した 2 度の 36 日定期検査における関係者の意見（後戻り発生に対する関係者の精神的負担が大きい）を反映し、工程に裕度をもたせ、40 日とした。

以上のように、定期検査期間の短縮にあたっては、安全重視、所員及び協力会社作業員への負担軽減の観点で取り組まれていることが確認された。

なお、今後の定期検査における期間短縮については、2003 年 10 月 1 日の電気事業法改正により導入された定期検査制度変更を踏まえ検討中とのことである。

e. 今般の問題を受けての対応

保守関係における今般の問題を受けての対応として、圧力抑制室内異物混入の再発防止対策がある。

異物混入防止については、これまでも工事共通仕様書に「異物混入防止の取扱」を定め、十分注意を払い工事を実施してきたとのことであった。しかし、

異物調査の結果、同社、元請会社及び作業実施会社が、圧力抑制室に関して、エリア開口部への異物混入に対する認識が必ずしも十分ではなかったことから、再発防止対策として以下のことが実施されることになった。

(a) 直ちに取り組む再発防止対策

異物を入れない対策

- ・ベント管等、圧力抑制室につながる開口部養生の徹底
- ・持ち込み物品の制限

持ち込んだものを確実に持ち出す対策

- ・消耗品の取り扱いの強化、制限
- ・工具 / 機材類の員数管理、識別管理の徹底
- ・異物管理計画書の運用
- ・異物混入防止チェックシートの運用変更

東京電力の監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

- ・エリア管理の徹底とエリア管理責任者の明確化
- ・専任監視員の増員

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

(b) 次回定期検査以降の対策

圧力抑制室の点検強化

作業環境の整備

物品管理の見直し

(c) その他

異物回収の結果、他プラントに比べ塗膜片が多く確認された福島第二・2 / 4号機の圧力抑制室内の定期的な点検と補修塗装の実施

上述の圧力抑制室内異物混入に対する再発防止対策の実施状況については、現場観察の際、異物混入防止監視員が「異物混入防止チェックシート」を用いて管理していること及び現場の4S(整理・整頓・清掃・清潔)がきちんとなされていることを確認した。

4.2 良好事例

・引継情報の共有化の徹底

現場観察の結果、職位ごとに引継ぎ後、前直及び次直が当直長を含め対面に並び前直各職位から次直へ引継ぎ事項を述べることにより、次直全員がプラント全体の状況について把握できるよう情報の共有化を図っている。

なお、この対面引継ぎは 2003 年 12 月 1 日から試運用として実施しているものであり、今後、当直長による評価を行うこととしている。

・運転員の疲労等の改善を図った R W 勤務体制の変更

R W 勤務サイクルについては、2003 年 4 月から、従来の 1 直・1 / 2 直・2 直・3 直・3 直・明・休・休から 1 / 2 直・3 直・明・休・休の体制に変更して、運転員の疲労等の改善が図られていた。

R W 勤務サイクル変更後における運転員の疲労等の改善に関して、ヒューマンファクターグループ（本店技術開発研究所）の現在までの調査で良好な結果が出ており、さらに引き続きデータを採取し 2004 年 2 月を目途に調査・評価を終える予定である。

・協力会社運転員とのコミュニケーションの充実

発電部長、環境施設グループマネージャー、当直長等が、R W 委託運転員と定期的に意見交換会（2 回 / 年）及び連絡会（都度）を実施し、コミュニケーションを図っている。

・「コラボネット」による情報の早期発信と「現場作業よろず相談室」の活用による協力会社とのコミュニケーションの向上

「コラボネット」には、定期検査工程・運転計画情報の提供、各社からの「お知らせ」及び「コラボ現場作業よろず相談室」等がある。定期検査工程・運転計画情報の提供では、社内で確定した情報を早期に発信し、協力会社の人的資源の確保に協力している。「コラボ現場作業よろず相談室」には、投書箱と回答掲示板があり、「構内企業間ネットワーク」により意見交換ができるようになっている。また、この「コラボ現場作業よろず相談室」には、電子メールにより外部からも投書できるようになっており、現場作業に関する質問・意見に本発電所担当者が直接回答するシステ

ムとなっている。

4.3 改善提案

- ・ 毎月の安全重点実施事項を踏まえた目標の設定

安全重点実施事項については目標として定め実施しているものの、必ずしも実施結果を踏まえた次の目標設定がなされていないことから、今後実施結果を踏まえて次の目標を設定することが望ましい。

5 . 放射線防護

5.1 現状の評価

(1) 放射線業務従事者の線量管理・A L A R A計画

本発電所における放射線業務従事者の線量管理は、管理区域立ち入り時に警報付き電子式線量計（以下、「APD」という。）を携帯して作業することにより実施している。線量計には必要に応じて中性子線用の測定器を併用している。管理区域立ち入りごとの線量は、退域時に立ち入り者本人へ打ち出しシートに記録し本人に通知されるとともに発電所のホスト計算機にてシステム管理をしそのデータを保管している。

放射線業務従事者の線量評価は、1ヶ月毎にAPDの集約結果等をもとに放射線管理グループが実施し、1年毎に「線量管理個人原簿」（マイクロフィルム化）にまとめ永久保存している。毎月評価された線量と前歴線量から法令に定める線量限度値（50mSv / 年）を超えないよう確認線量（20mSv / 年）を設けて管理している。2002年度の線量集計計画値と実績値が良く一致していることを確認した。個々の作業については、定期検査前の「区画調整会議」及び作業ごとの打合せにて作業を実施する協力会社と所内関係部門が工事計画及び予測被ばく線量を検討し、作業終了後、結果を確認している。放射線管理グループでは、所内関係部門の各グループマネージャー及び協力会社へ線量限度管理計画立案の指導を行うとともに場合によっては線量確認頻度を増す等の管理の強化を図っている。

定期検査前に放射線管理に係る各種注意事項について『定期検査放射線管理共通手順書』及び『追加手順書』に基づいて作業者の被ばく線量低減化のために関係グループ及び関係協力会社に対して説明会を開催している。また線量低減対策については、ドライウェル²⁷内の主要機器に恒久的な遮へいを設置するとともに適宜仮設遮へいを設置し、線量低減に努めている。さらに定期検査中の主要な作業については、安全推進協議会（1回 / 週）、災害防止協議会（2回 / 週）並びに放射線管理グループ及び協力会社（1回 / 週）による現場パトロールを実施し、被ばく線量低減対策等について確認している。発電所では、被ばく線量の低減化、設備の放射線レベル低減化、作業時間の短縮及び意識の

高揚の分野等から総合的に進めている。例えば、線量低減のための意識高揚手段として「線量低減TQCコンペ」を行い、協力会社から応募された改善提案についてコンペを行うことにより、各社の低減努力及び各社間の水平展開に効果を上げている。なお、これら被ばく線量低減対策については福島第一原子力発電所及び柏崎刈羽原子力発電所との情報共有化を図っている。

年度の線量の計画／実績を共有するとともに放射線管理に係る社外部での発表事例及び新規モニター設備等の情報を提供するために広報紙「ほあん便り」を2回／年、放射線管理グループから発行し、所内各グループ、協力会社、他サイト等に配付している。

至近の計画被ばく線量超過事例について、その発生原因及び今後の管理方法等について意見を交換した。

(2) 放射線量等の監視

a. 通常時及び事故時の放射線量等の監視

発電所においては、保安規定に基づき作業環境の線量当量、線量当量率、空气中の放射性物質濃度及び表面汚染密度を定期的に測定し確認している。

エリアモニタについては、毎日中央操作室のモニタデータを確認し、その値が、通常値の20%（過去の実績に基づく値）を超える変動があった場合にはその原因を調査することとしている。これらのデータは放射線作業環境管理システムに入力し、変動が把握できるようにグラフ及び変動要因の一覧を添付し、月報として報告していることを「ARM管理月報」にて確認した。

2001年度より環境モニタリングデータ等をインターネット上にリアルタイムで公開しているが、データ欠測防止対策として、関連設備について機器ベースの信頼性評価を実施し、機器の重要度に応じた信頼性向上策を講じている。また、メールシステムを活用したモニタリングシステムの警報遠隔表示を導入し、警報情報の軽重に応じた迅速・的確な対応が実施できるようになっている。さらに、環境試料データの公開に伴い、当該データの相対的意味合いについて環境試料提供者各戸ごとに説明を行い、地域住民の理解促進を図っている。

発電所の周辺環境のモニタを連続的に実施するため、周辺監視区域内に7箇所モニタリングポストを設置している。その位置をモニタリングポスト配置図にて、またデータのトレンドをモニタリングポスト月報にて確認した。

(3) 放射性廃棄物の処理・発生量低減化

a. 放射性廃棄物の処理

発電所から発生する気体、液体、固体状の放射性廃棄物は以下のように処理し管理されている。

放射性固体廃棄物の管理

放射性固体廃棄物には濃縮廃液をプラスチックで固化したもの及び作業に使用した布等があり、種類別に分類し、焼却可能な廃棄物は、雑固体焼却設備で焼却後ドラム缶に封入、圧縮可能な廃棄物は、圧縮設備で圧縮処理後ドラム缶に封入する。これらのドラム缶に封入された放射性固体廃棄物は固体廃棄物貯蔵庫に保管され、その都度「固体廃棄物ドラム缶管理簿」を作成し、また月毎、四半期毎に「固体廃棄物管理月報」、「固体廃棄物管理四半期報」を作成する。これらの情報は「固体廃棄物管理システム」に入力し貯蔵量を管理している。

当発電所の固体廃棄物貯蔵能力は 32,000 本であり、貯蔵量は約 16,660 本（2003 年 12 月 10 日現在）となっている。また、2001 年度から六ヶ所低レベル放射性廃棄物埋設センターへ埋設搬出を開始した。この搬出に合わせて「固体廃棄物管理システム」の下流に「廃棄体管理システム」を設置し、固体廃棄物貯蔵庫からの取り出し、分別・処理、収納、固型化、再貯蔵、埋設搬出の管理を行っている。

放射性液体廃棄物の管理

液体の放射性廃棄物には機器ドレンの水（1 ユニットあたり通常時 1,000 m³/月、定期検査時 3,000 m³/月）、化学廃液・洗濯水（通常時 1,000～2,000 m³/月、定期検査時 2,000～3,000 m³/月）等がある。これらの廃液はろ過、脱塩・蒸発し発電所内で再使用することとしているが、余剰の水が発生した場合には安全を確認して、海へ放出している。放出にあたっては保安規定に基づき事前に放射性物質濃度を測定し、管理目標値より低いことを確認し、さらに放射線管理モニタで常時監視している。蒸発して残った濃縮廃液は、プラスチックで固めドラム缶に封入し固体廃棄物として貯蔵庫に保管している。

放射性気体廃棄物の管理

復水器から抽出される空気等の気体廃棄物は、活性炭式希ガス²⁸ホールドアップ²⁹やフィルターを通して放射性物質を除去し、安全確認を行ったのち排気筒から放出することとしている。放出にあたっては保安規定に基づき、排気筒モニタで常時監視している。

b. 放射性廃棄物発生量低減化

放射性固体廃棄物の発生量を低減するために施設内への不要な物品の持込を制限するとともに分別管理や再利用等を徹底し（例えば管理区域及び非管理区域にそれぞれ工具棚を設けさらに出入り時にその員数管理を行う。）減容可能なものは減容処理している。また廃棄物の効率的なドラム缶への充填に心がけている。

定期検査時には「定検手順書説明会」にて協力会社と協議し廃棄物の発生予想量を事前に把握し、協力会社の低減化対策に助言をし、発生量の目標を設定し管理することにより低減効果を上げている。

5.2 良好事例

・環境モニタリングデータ等の公開に関わる設備信頼性向上等についての取り組み

2001 年度より環境モニタリングデータ等をインターネット上にリアルタイムで公開しているが、データ欠測防止対策として、関連設備について機器ベースの信頼性評価を実施し、機器の重要度に応じた信頼性向上策を講じている。また、メールシステムを活用したモニタリングシステムの警報遠隔表示を導入し、警報情報の軽重に応じた迅速・的確な対応が実施できるようになっている。さらに、環境試料データの公開に伴い、当該データの相対的意味合いについて環境試料提供者各戸ごとに説明を行い、地域住民の理解促進を図っている。

5.3 改善提案

- ・特になし。

6 . 重要課題対応

6.1 現状の評価

(1) 核的安全性を中心とした原子力安全に対する取り組み

a. 新燃料、使用済燃料等の取扱管理

発電所内での燃料取り扱いに関わる教育・訓練は『教育及び訓練マニュアル(原子力)』(原子力部門 現業技術・技術認定)の燃料取り扱いの項目で計画的に研修を行い、知識、技能の習得をしている。またJCO事故に関する反復研修として、臨界時の中性子の挙動、未臨界性維持のために必要な管理項目等について3年に1度技術系所員を対象として研修を行っている。

さらに保安教育において臨界に至る条件及び燃料交換作業時未臨界性確保のポイントについて研修を行っている。

核燃料の管理担当者及び運転担当者の面談において、それぞれ炉心及び燃料管理に係わる基礎的な臨界管理に関する知識が備わっており、核燃料の管理担当者が計画する炉心の燃料交換作業に関しては運転担当者とよく連携を取っていることが確認できた。

また、協力会社においては保安教育の一環として「燃料交換機運転員特別教育・保安規定等研修資料」のテキストを用いて年1回教育を行っている。テキストには臨界事故の事例、燃料を取扱う設備及びフローにおける臨界管理上重要な箇所の管理内容がわかりやすく図示されていた。

作業を実施する上での管理は、保安規定、『保安規定運用マニュアル』及び『燃料管理マニュアル』に基づき行われる。

燃料取り扱い時における臨界安全管理の方法についてはチェックシートに以下に示す確認事項が示されており、確実にチェックされていることを確認した。

< 確認事項 >

- ・ 使用済燃料プール：使用済燃料プール貯蔵ラックの外観・形状の異常の有無を確認。
- ・ 新燃料貯蔵庫：新燃料貯蔵ラックの外観・形状の異常の有無を目視により確認。
新燃料貯蔵庫に水が入っていないこと。

b. 炉心管理

(運転時反応度安全)

運転中の反応度制御

安全設計上の条件は、「安全設計審査指針」に示されており、その基本設計方針は『福島第二原子力発電所 原子炉設置許可申請書』に明示されている。具体的には原子炉運転中の熱的及び核的制限値は保安規定及び「運用マニュアル」に記述され、熱的制限値を監視するため最小限界出力比及び最大線出力密度が運転上の制限を満足していることを 24 時間に 1 回確認している。事例として「福島第二原子力発電所第一号機 第 17 サイクル取替炉心の安全性について」において確認した。

制御棒価値制限

反応度制御系に関しては「安全設計審査指針」に示される安全設計条件に基づき制御棒の引き抜き操作を規制する補助機能として、ロードワースミニマイザ³⁰を設け制御棒の最大反応度価値を一定以下になるよう制限しており、間違った引き抜き操作が行われた場合は引き抜きを止めるインターロックが作動する。

原子炉停止系の事故時の能力として炉心を臨界未満に維持できる設計が「安全設計指針」に示されており、制御棒及び制御棒駆動系は、原子炉スクラム信号により、水圧制御ユニットのアクュームレータ³¹の圧力により制御棒を緊急挿入できる設計としており、当直長は保安規定に定めるとおり定期的に制御棒スクラムアクュームレータの圧力を確認している。

また定期点検停止時に制御棒駆動水圧系の検査でスクラム時間を測定し、判定値内に有ることを確認するよう明記されている。

制御棒以外の原子炉の停止手段としてほう酸水の注入系が設置されており、保安規定に運転上の制限が規定されている。具体的にはほう酸の濃度、ほう酸水貯蔵タンクの水位、温度や注入系の機能を定期的に検査し確認している。

c. 停止時安全確保

(未臨界維持)

制御棒による原子炉の停止余裕に関する安全設計条件は最大の反応度価値を持つ制御棒 1 本が完全に引き抜かれてもその他の制御棒がすべて挿入された場合に常に炉心を臨界未満にできるようにすると指針に定められている。具体的には燃料取替え終了後、停止余裕の検査として一定の反応度補正をした状態で実施し、結果を燃料技術グループマネージャーから当直長へ通知することとしている。

さらに、至近の他発電所での事例についても意見交換し、当発電所における水平展開をしており、運転操作員等に対して実施している研修のテキストに反映する等の対策がとられたことを確認した。

(崩壊熱除去)

原子炉の停止後も照射された燃料は核分裂生成物³²の崩壊に伴い熱が放出される。この崩壊熱の除去系及び運転の制限を保安規定第 35 条（原子炉停止時冷却系その 2）～第 36 条（原子炉停止冷却系その 3）の項に規定、また『原子力プラント停止時の安全管理要領』に規定している。プラント停止中に要求のある運転上の制限が満足されているか、つまりその動作が可能であること等を、具体的には定期検査時における原子炉停止中の日常管理において、ポンプが動作可能であること等の確認により実施している。これらの運転状況をチェックシート及び評価書にて管理していることを「崩壊熱除去の管理 原子炉停止時冷却系の維持基準」及び「原子炉停止時冷却系全停時の原子炉冷却材温度評価の通知について」にて確認した。

d. リスク評価に係わる取り組み

AMは原子力発電所における安全追及には終わりはないとの考えに基づき、安全性を更に向上させることを目的として、自主保安の立場から整備を実施してきている。2002 年 5 月に東京電力のすべての原子力発電所につき整備を完了し（本発電所は 2002 年 1 月迄に整備が完了）「アクシデントマネジメント

整備報告書」及び「アクシデントマネジメント整備有効性評価報告書」をまとめその有効性を定量的に評価している。またその整備に加えて実施体制、手順書、教育等の運用面の整備を 2001 年度には完了しておりその内容も合わせて報告書に取りまとめている。結果として運転中の安全性を国内外の運転実績等から算出した事故の発生確率や機器の故障確率をもとに評価し、原子炉施設固有の事象によって炉心が損傷する確率は国際原子力安全諮問委員会（IAEA I N S A G - 3）が示す目標を十分下回ることを確認している。

当発電所にて整備した AM によって強化された機能は、「原子炉停止機能」、「原子炉及び格納容器への注水機能」、「格納容器からの除熱機能」及び「安全機能のサポート機能」が挙げられる。

この他、確率論的安全評価³³（以下、「PSA」という。）の結果の具体的な活用事例を以下に示す。

保安規定の改訂（2001 年）に関する検討

2001 年に実施された保安規定改訂時の、Std. Tech. Spec.（米国原子力委員会（NRC）の標準技術仕様書）相当の維持基準の導入にあたり、LCO³⁴逸脱時の完了時間（AOT³⁵）、ECCS³⁶等の待機除外時のサーベイランス範囲等について検討を実施した。

非常用ディーゼル発電機（以下、「非常用 D/G」という。）の継続運転に関する安全上の検討。

夏季の切迫した電力需要を鑑み、通常運転時及び停止時に、非常用 D/G を一定時間継続運転状態とする運用を行った場合の安全性についてリスクの観点から検討を実施した。

(2) 過去のトラブル事例の反映

a. 設備の改造・運転方法の改善

国内外の原子力発電所で発生した事故・故障情報は技術グループにて受け付ける。国内の事故・故障情報では、技術グループにて水平展開の要否を検討した後、「信頼性向上検討委員会」にて水平展開の要否及び水平展開の実施状況を報告している。

本委員会は原則として毎月 1 回定期的に開催することとしており、過去 1 年間（2002 年 12 月～2003 年 11 月）に 9 回開催した実績がある。本委員会の委

員長は当発電所の技術系副所長であり、事務局は技術グループが担当している。

また原則として半期毎に水平展開した事項の処理状況を「信頼性向上検討委員会」及び「原子力発電保安運営委員会」へ報告している。

具体的に委員会にて検討した事例についてその反映方法、及び反映先、さらには取られた対策について本委員会に報告している。一方、実施した対策の効果については、不具合等が発生した場合、不適合管理委員会で処理され、その結果を本委員会に報告されることになっている。

b. ヒューマンエラー防止活動

本発電所では、従来保守部や発電部内のグループが別々にヒヤリハットの事例を収集していたが、2002年から全所的にまとめて取扱うようにし、事例の収集から事例集の作成、その活用等の手引きとして『福島第二原子力発電所ヒヤリ・ハット事例取扱要領』（2003年制定）を定め運用を開始している。

本要領書によれば、募集は所員及び協力会社社員を対象にして、特に現場作業（運転及び保守、放射線管理、燃料管理等における作業）におけるヒヤリハット事例を「ヒヤリ・ハットレポート用紙」に記入し、これを所長付に提出することとなっている。

レポートは安全担当及び関係箇所で内容を確認し、それぞれの現場管理に活用している。また、事例集を年に1、2回程度作成し、所内及び協力会社へ現場や各種ミーティング等で活用すべく提供している。2003年9月に「ヒヤリ・ハットレポート」を整理し取りまとめた「ヒヤリ・ハット事例集」を確認した。一方設備の改善が必要な場合には既存の手順である「設備改良依頼票」等で処理することとなっている。ヒヤリハット事例については、提出しやすい方法や、わかり易く絵等を用いてまとめる方策等について意見交換を行った。

ヒューマンエラーへの対応として、東京電力技術開発研究所のヒューマンファクターグループにて研究した成果を運転員の教育等に活用している。

具体的なヒューマンエラー対策を施した事例として、福島第一原子力発電所における制御棒操作時の不手際の対策を報告書にて確認した。さらに現場観察にて「LCOに係る注意喚起シート」の表示の事例を確認した。

プラントの運転操作（定期検査時における原子炉停止中の操作も含む）においてヒューマンエラーによるトラブル（例えばスクラム）が発生した場合に直接エラーに関わった操作員を集めて「なぜなぜ問答会」を開き、その責任を追

及するのではなく、トラブルの発生時の状況を詳細に聴取しトラブル発生の根本的な原因の正確な把握に努めている。この方法は、今後、マニュアル化して事故トラブル時の正確な原因把握の手段として活用していく予定にしている。

また本年、本発電所3号機において燃料装荷時に制御棒操作の不手際が発生したが、その原因と対策について説明を受けた。本件の対策として以下の措置を実施したことを確認した。

- ・基本動作・ルール遵守の再徹底

- 当直長への基本事項の徹底、事例検討会での徹底、基本事項の遵守の確認及び運転員への教育訓練を実施

- ・制御棒に関する一連の操作ステップ終了時の管理者による確認

- ・制御棒操作実施の確認方法の明確化

- 制御棒の挿入・引き抜きの手順終了後に、当直長による手順書のチェック欄の確認以外に制御棒状態を目視で確認できるCRT³⁷画面を表示し、合わせて制御棒の操作の際に操作手順をCRTに表示し操作員が誤った手順を踏んだ場合にそれを知らせるロッドワースミニマイザ(RWM)を使用することにした。

さらに不手際に鑑み、2003年9月より再発防止対策を「運転員の基本ルール徹底タスク」において検討している。タスクの活動内容を「運転員の基本ルールを徹底するための具体策検討(各ワーキンググループの検討事項)」にて確認した。

c. 異常時の対応

不適合や設備に異常を発見した場合の取り扱いは、『不適合管理マニュアル』が定められており、これにより運用されている。報告された不適合は通常勤務日においては1回/日開催される「不適合管理委員会」において、当該不適合の管理方針を決定している。この委員会運営は『不適合管理委員会運営要領』に基づき行われる。また社内及び外注先にたいし、品質監査部長に不適合報告書の写しを直接提出することを義務付けている。

原子力発電所員が業務において不適合を発見した場合の報告方法は、『不適合管理マニュアル』に定められている。また「原子力発電所における不適合事

象発生時の公表方法に関わる当面の運用について」の文書(2003年11月発行)に「発電所における不適合事象処理の流れ」が示されている。これにより、公表区分を、
、
、
、その他に分類した公表区分及び発電所における不適合処理の流れを確認した。トップへの情報伝達については、『不適合管理マニュアル』により、所長は不適合の内容に応じて経営的な見地から、社長、原子力本部長に速やかに報告することが定められている。

また、発電所で発電設備に異常徴候が発生した場合に適用するため『異常徴候対応要領』が策定されている。ただし、『運転管理マニュアル(別冊13原子力災害対策)』及び『事故・故障等対応要領』に基づく対応が必要な場合は除かれることとなっている。『異常徴候対応要領』に基づく対応が必要になった場合は、『トラブル調査委員会設置要領』に基づき開催し、原因調査や再発防止策の検討を行う体制が確立されている。具体的事例として「2号機 主排気筒放射線モニタ指示の上昇に伴う原子炉手動停止」に関する開催実績記録にて、上記の体制のもとに是正処置がとられていることを確認した。

なお、6.1(2)a.設備の改造・運転方法の改善、6.1(2)b.ヒューマンエラー防止活動及び本項を通して、具体的水平展開の方策として、NSネット相互評価等で紹介されている他原子力発電所の良好事例を積極的に取り込むこと、さらに本発電所の良好事例を他発電所に対し積極的に情報発信・交換することにより、本発電所だけではなく他の原子力発電所も含めた安全確保レベルの向上が期待できる。

d. 燃料漏えい対策・燃料健全性監視

原子炉の起動、制御棒パターンの調整等においてP C I O M R (Pre-Conditioning Interim for Operating Management Recommendation ならし運転)の範囲内で運転されているかを確認する等、燃料にかかる応力等の負荷がかかりすぎて破損に至らないよう評価を実施している。この範囲を超えた場合には、出力変化曲線³⁸の変更の検討を行い、オフガス³⁹に含まれる放射能発生率の変動の有無を確認し、講じるべき措置を通知することとしており、これらの内容は『燃料管理マニュアル』に明示されている。

腐食状態については、定期検査ごとに外観検査により確認している。また腐食管理として、炉水中の金属を定期的に採取・分析して、炉水中の金属濃度を

確認することにより、水質の定常的管理を実施している。

漏えい燃料発生割合に関する平成 2002 年 8 月末までの実績を表により確認した。ほぼ 10 万本に 1 本の低い割合であった。

漏えい燃料を検知するため、環境化学グループマネージャーは保安規定に基づき、運転中は炉水中のヨウ素⁴⁰131 の濃度を週 1 回の頻度で測定し、停止時のヨウ素 131 についてはその増加量を測定している。さらに排気ガスモニタにて連続監視するとともに定期的に排ガスの測定をしている。また燃料漏えいの疑いがあれば SHIPPING 検査を実施している。

漏えいの疑いのある燃料の燃料 SHIPPING 検査⁴¹にあたっては、所員の場合、主に技能認定（A 級）を受けた担当者が監督・指示にあっている。作業の実務にあたっては協力会社社員が担当しており、分析業務については協力会社において認定された者が分析を実施している。しかし、サンプリングに関する実務作業を行う担当者については認定がなされていないので、この業務においても作業に見合う技能の確認、教育等の実施を明文化することが望ましい。

漏えいの疑いがあると判断された燃料については外観検査を行い、使用済み燃料貯蔵ラックに収納することが適切でないと判断した燃料については、破損燃料容器に収納する等の措置を講じることが保安規定、『運用マニュアル』及び『燃料管理マニュアル』に明示されている。ただし、現在まで破損燃料容器に収納した実績はないとしている。

e. 火災・爆発事故の発生防止

本発電所の『防火管理マニュアル』に基づき構内での火気使用・火気の使用制限・火気等の使用時の遵守事項を定めている。また危険物については『危険物災害予防マニュアル』に危険物の取り扱い作業基準、貯蔵取り扱い等を定め、火災爆発事故の発生防止に努めている。

さらに、協力会社と構成する安全推進協議会、各種連絡会等で火災防止や危険物管理の詳細なルールを決めており火気取り扱い作業の注意事項等を作業安全の手引き、ハンドブックにまとめて所員及び協力会社に配付している。

消防法に定める消防設備（自動火災報知設備、屋内外消火栓設備、二酸化炭素・窒素消火設備等）を所内に設置している。また、自主的な保安として野火

火災を考慮して可般式消火設備（車載搭載用）を設置している。

火災及び危険物災害発生時の通報体制は前述のマニュアルに明示されており、迅速な対応がとれるように他の緊急事態対応も含め通報連絡体制を整備し通報・訓練を月1回程度実施している。

さらに地元消防機関との密接な連携のため、合同の火災訓練を年2回程度実施している。

なお、1999年1月の火災事故（1号機タービン建屋電球取替時の溶剤への引火）を踏まえて、「教育訓練の充実」「防火意識の高揚・定着化」「危険物使用時の防爆型照明の使用など防火管理上の環境改善」等の防火対策をとっており、それ以後火災は発生していないことを確認した。

火災・爆発に係わる他社トラブル事例の水平展開として浜岡原子力発電所における余熱除去配管破断事象に関し以下の対策を実施、計画していることを確認した。

- ・ RHR⁴²蒸気凝縮モードの撤去、又は当該系統の配管分岐部に仕切り弁を設置する。
- ・ エバポレータ⁴³入り口配管に非凝縮性ガスが滞留しないよう改造する。

6.2 良好事例

・ JCOを教訓とした原子炉基礎知識及び未臨界管理等の反復研修の実施

JCO事故の教訓を基に本発電所の技術系所員を対象に保安規定とは別に3年に1回、特別に作成した教材（「原子炉の基礎知識」）を用いて反復研修を実施しており、さらに研修後にアンケートを実施し理解度の把握、改善事項等を把握している。

一方協力会社においては、保安教育の一環として独自の教材（燃料交換員特別教育研修テキスト「未臨界研修」）を用いて臨界事故の事例や、燃料の取り扱う設備、及びフローにおける管理上重要な箇所の管理内容を図示し教育を実施している

・ リスク情報活用に向けた積極的取り組み

プラント運営管理におけるリスク評価結果の活用については、AM策の整備・有効性評価を完了していることに加えて、東電グループ内でのPSAツールの整備、保安規定改訂時にリスク評価結果に基づいた技術検討、非常用D/G継続運転に関するリスクの評価着手等行っており、リスク情報活用の拡大に向けた積極的な取り組みが為されている。

・ ヒューマンエラー防止活動におけるヒューマンエラー研究成果の活用

運転業務におけるヒューマンエラー発生防止及び発生したヒューマンエラーの原因究明に対し、技術開発研究所ヒューマンファクターグループによる研究成果や同グループが提供する研修プログラムを有効に活用している。また、運転員に関するヒューマンエラー防止に向けて、「運転員の基本ルール徹底タスク」を設置し、基本動作検討等8つの項目について徹底した検討を行っている。

・ ヒューマンエラーの根本原因把握のための「なぜなぜ問答会」の活用

プラントの運転操作（定期検査時における原子炉停止中の操作も含む）においてヒューマンエラーによるトラブル（例えばスクラム）が発生した場合に直接エラーに関わった操作員を集めて「なぜなぜ問答会」を開き、その責任を追及するのではなくトラブルの発生時の状況を詳細に聴取し、トラブル発生の根本的な原因の正確な把握に努めている。この方法は、今後、マニュアル化して事故トラブル時の正確な原因把握の手段として活用していくことを予定している。

・ 確実な制御棒操作のためのロッドワースミニマイザ（RWM）の活用

制御棒操作のヒューマンエラーの経験を踏まえてより確実に制御棒操作を行えるように既存のソフトを活用し、制御棒の挿入・引抜のステップ終了後に、CRTにて制御棒状態が目視で確認できるようにし、合わせて制御棒操作の際に操作手順を表示し操作員が誤った手順を踏んだ場合にはRWMにより検知できるようにしている。

6.3 改善提案

- ・ 他発電所等良好事例の積極的な取り込みに向けた検討

NS ネット相互評価等で紹介されている他原子力発電所の良好事例を積極的に取り込むこと、さらに本発電所の良好事例を他発電所に対し積極的に情報発信・交換することにより、本発電所だけではなく他の原子力発電所も含めた安全確保レベルの向上が期待できる。

- ・ 燃料の SHIPPING 検査における協力会社社員への要求技能の明文化

漏えいの疑いのある燃料の燃料 SHIPPING 検査にあたっては、所員の場合、主に技能認定（A 級）を受けた担当者が監督・指示にあっている。作業の実務にあたっては協力会社社員が担当しており、分析業務については協力会社において認定された者が分析を実施している。しかし、サンプリングに関する実務作業を行う担当者については認定がなされていないので、この業務においても作業に見合う技能の確認、教育等の実施を明文化することが望ましい。

【用語解説】

- ¹ BWR：Boiling Water Reactor / 沸騰水型軽水炉
- ² JCO事故：(株)ジェー・シー・オー(JCO)東海事業所で、1999年9月30日に発生した事故のこと。
- ³ MOX燃料：混合酸化物燃料(Mixed-Oxide Fuel)；二種類以上の酸化物である核分裂性核種を含む核燃料。普通、酸化ウランと酸化プルトニウムの混合物を主体とした核燃料をいう。(「原子力辞典：日刊工業新聞社」より引用)
- ⁴ ALARA：“As Low As Reasonably Achievable”(合理的に達成できる限り低く)の略。国際放射線防護委員会(ICRP:International Commission on Radiological Protection)の勧告で示された放射線防護実行上の基本的な概念。
- ⁵ 臨界安全：核燃料加工工場や使用済燃料の再処理工場等の核分裂性物質を取扱う施設において、核分裂性物質が臨界状態に達して臨界事故を起こすことがないように安全に管理すること。(「原子力辞典：日刊工業新聞社」より引用)
- ⁶ アクシデントマネジメント：“Accident Management”の略。設計基準事象(原子炉施設を異常な状態に導く可能性のある事象のうち、原子炉施設の安全設計とその評価にあたって考慮すべきとされた事象)を超え、炉心が大きく損傷するおそれのある事態が万一発生したとしても、それがシビアアクシデントに拡大するのを防止するため、もしくはシビアアクシデントに拡大した場合にもその影響を緩和するために採られる措置。(「平成10年度 原子力安全白書」より引用)
- ⁷ リスク評価：将来発生するかもしれない人間や環境に悪影響をもたらす事象を、あらかじめ予想し、発生した際の悪影響の程度を調べること。(「原子力辞典：日刊工業新聞社」より引用)
- ⁸ 核的安全：核的事故に対する原子力施設の安全性をいう。原子炉の場合の核的事故とは、反応度制御系等原子炉の反応度の増減に係る機器の故障又は破損により急激に反応度が増加し、このため原子炉熱出力が急増し、燃料が過熱する事故を指す。(「原子力辞典：日刊工業新聞社」より引用)
- ⁹ スクラム：原子炉に設けられた検出器の信号が原子炉の運転条件の限界範囲を超えた場合に、原子炉に自動的に負の反応度を加えて速やかに停止することをいう。(「原子力辞典：日刊工業新聞社」より引用)
- ¹⁰ TBM：工具箱(ツールボックス)の前で行うような、引継ぎや作業確認等を目的とした作業前の小規模な打ち合わせのこと。
- ¹¹ KY活動：危険予知活動。危険(K i k e n n)のKと予知(Y o c h i)のYをとって呼ばれている。危険に関する情報を集め、話し合っ共有化し、それを解決していく中から危険のポイントと行動目標を定め、それを潜在意識に強く訴えて、危険に対する感受性や問題解決能力を高め、指差し呼称等により集中力を高めるとともにこれらを顕在意識に呼び起こし安全を確認して行動するための活動。危険を予知して安全衛生を先取りする活動。
- ¹² モニタリングポスト：原子力施設周辺の環境モニタリングを実施するために設けられた施設。一般に、空間線量率だけを測定する施設をモニタリングポストと呼ぶ。(「原子力辞典：日刊工業新聞社」より引用)
- ¹³ サプレッションプール：沸騰水型軽水炉(BWR)の圧力抑制型原子炉格納容器の下部にある水を貯えた圧力抑制室のことで、原子炉格納容器の上部にある原子炉系機器を収納するドライウェル(27で説明)内の圧力が蒸気等で上昇した場合にその蒸気をこの圧力抑制室内に導いて冷却することで原子炉格納容器内の圧力を低下させる設備。また、原子炉冷却材喪失事故時の非常用炉心冷却系の水源として水を貯蔵する役割もある。

-
- ¹⁴ 原子炉再循環ポンプ：沸騰水型軽水炉（BWR）はもともと原子炉冷却材の自然循環で出力運転が可能であるが、出力と安定性を増大させるために原子炉冷却材の強制循環方式を採用した。この強制循環を司るのが再循環ポンプである。炉心内の原子炉冷却材の循環だけでなく、気水分離器で分離した再循環水も吸引合流させる役目を果たしている。気水分離器から蒸気系へ送り出した分だけ給水系から再循環系へ水の補給を受ける。（原子炉百科事典ATOMICAから引用）
- ¹⁵ J E A G：Japan Electric Association Guide / 電気技術指針
- ¹⁶ I S O 9 0 0 1：国際標準化機構（International Organization for Standardization）が定めた国際規格のうち、品質マネジメントシステムの要求事項を規定したISO規格。組織が顧客の要求事項及び法的・公的規制要求事項を満足する製品・サービスを継続的に供給するために、必要な品質マネジメントシステムを備えており、かつ、その実施状況が適切であるか否かをチェックするための規格。（（財）日本品質保証機構のホームページの用語解説より）
- ¹⁷ ロイド・レジスター・クオリティ・アシュアランス：LLOYD S REGISTER QUALITY ASSURANCE /。ISO審査登録機関。ロイド・レジスター・オブ・シッピングによって1985年に創設。（LRQA JAPANのホームページより抜粋）
- ¹⁸ 環境モニタリング：原子力施設周辺における空間線量及び放射能レベルを継続して監視すること。当該周辺地帯に対する放射線防護計画と処置の有効性の確認のために行う。（「原子力辞典：日刊工業新聞社」より引用）
- ¹⁹ RW：廃棄物処理系（設備）
原子力発電所では、起動（停止）操作、通常運転及び定期検査時等各種状態に応じて様々な種類の廃棄物が発生する。これらの廃棄物の中で放射性物質を含むかまた、その可能性のあるものを放射性廃棄物と呼ぶ。放射性廃棄物は、発電所の内部でまず「収集」して適切な「処理」をした後、安全な形で処分する必要がある。この「収集」、「処理」、「処分」をする設備が放射性廃棄物処理設備である。
- ²⁰ B T C：BWR Training Center の略。沸騰水型原子力発電所の運転員の養成及び訓練機関。ここでは、原子力発電所の中央制御室を模擬した訓練用フルスコープシミュレータを用いてさまざまな運転状態における運転操作を修得でき、また、訓練生のレベルに応じた訓練を行う訓練コースが設けられている。（「原子力百科事典ATOMICA：（財）高度情報科学技術研究機構原子力PAデータベースセンターのホームページ」より引用）
- ²¹ シミュレータ：実機の中央制御室とほぼ同じ運転訓練装置
- ²² シビアアクシデント：Severe Accident / 設計基準事象（原子炉施設を異常な状態に導く可能性のある事象のうち、原子炉施設の安全設計とその評価にあたって考慮すべきとされた事象）を大幅に超える事象であって、安全計画の評価上想定された手段では適切な炉心の冷却又は反応度の制御ができない状態であり、その結果、炉心の重大な損傷に至る事象。（「平成10年度原子力安全白書」より引用）
- ²³ K S A：`Knowledge Skill Attitude`の略。業務の遂行に必要な知識・技能等をいう。
- ²⁴ J E A C：Japan Electric Association Code / 電気技術規程
- ²⁵ シュラウド：沸騰水炉の炉心支持構造物の一つで、炉心部を構成する燃料集合体や制御棒を内部に収容する円筒状の構造物。（「原子力辞典：日刊工業新聞社」より引用）
- ²⁶ O J T：`on the Job Training`の略。職場で実際の仕事をしながら実地に学んでいく企業内教育の一般的な方法。担当する業務が高度になればなるほど、教育訓練の方法をパターン化することが難しくなっていくので、OJTによる教育訓練の重要性がより高まっていく。（imidas2000より引用）

- ²⁷ ドライウェル：Dry Well / 改良された沸騰水炉においては、原子炉格納容器に圧力抑制型原子炉格納容器が採用されているが、そのうち、冷却材喪失事故の際、気水混合物を放出する原子炉格納容器の上部の部分（原子炉及び主要な補機系を収容する部分）をドライウェルという。
- ²⁸ 希ガス：原子価が0である六つの気体元素 He, Ne, Ar, Kr, Xe 及び Rn をいう。大気中に存在する量が非常に少ないので希ガスという。また、化学的に不活性なので不活性気体、不動気体等ともいう。（「原子力辞典：日刊工業新聞社」より引用）
- ²⁹ ホールドアップ：停滞又は滞留等をいう。
- ³⁰ ロッドワースミニマイザ：“Rod Worth Minimizer”の略。沸騰水型軽水炉に設置されている装置で、起動時の制御棒落下事故あるいは制御棒引抜事故が生じた場合に、燃料損傷の範囲を局限することあるいは燃料損傷を防止することを目的としている。起動時のどの制御棒挿入パターンにおいても、制御棒落下あるいは制御棒連続引抜きによる炉心への正の反応度付加量が小さくなるよう、あらかじめ制御棒引抜手順を定め、これに従わない制御棒引抜操作を自動的に阻止する。（「原子力辞典：日刊工業新聞社」より引用）
- ³¹ アキュームレータ：蓄圧タンク。
- ³² 核分裂生成物：核分裂によってできた核種、又はそのような核種（核分裂片）から放射性崩壊によってできた核種をいう。FP（Fission Products）とも略称される。核分裂に伴う生成核種の収率曲線における主要なものとしては、Cs-137、Sr-90 等がある。核分裂生成物は燃料再処理工程で、超ウラン元素の一部とともに硝酸酸性水溶液中に残り、高レベル放射性廃棄物の放射線と崩壊熱の発生の主要な原因となる。（「原子力百科事典 ATOMICA」より引用）
- ³³ 確率論的安全評価：Probabilistic Safety Assessment の略。発生する可能性のあるさまざまな事象について、その発生確率を考慮して安全性を評価すること。例えば、事象の結果とその発生確率の関数としてリスクを定義し、そのリスクの度合を評価する確率論的リスク評価（PRA：Probabilistic Risk Assessment）等が代表的なものである。原子炉を対象としたものには、ラスムッセン報告（WASH-1400）等の例がある。（「原子力辞典：日刊工業新聞社」より引用）
- ³⁴ LCO：Limiting Condition for Operation / 運転上の制限条件（「原子力辞典：日刊工業新聞社」より引用）
- ³⁵ AOT：Allowed Outage Time / 待機許容除外時間
- ³⁶ ECCS：Emergency Core Cooling System / 非常用冷却装置（「原子力辞典：日刊工業新聞社」より引用）
- ³⁷ CRT：Cathode Ray Tube / 陰極線管 ブラウン管を指す。（「原子力辞典：日刊工業新聞社」より引用）
- ³⁸ 出力変化曲線：起動、制御棒パターン調整等における発電機出力の変化を時間対発電機出力で示した図
- ³⁹ オフガス：気体廃棄物処理系で処理される排ガスのことであり、原子炉内で発生したガス（放射性希ガス、ヨウ素等）また主タービンランド蒸気復水器からの蒸気も含まれる。
- ⁴⁰ ヨウ素：ハロゲン元素の一つ。天然に遊離しては存在しないが、海藻、海産動物中に主に有機化合物として存在する。（「原子力辞典：日刊工業新聞社」より引用）
- ⁴¹ シッピング検査：原子炉停止時に燃料集合体ごとの流路を区切り燃料から漏えいした核分裂生成核種を検出することにより、漏えい燃料の有無を識別するための検査
- ⁴² RHR：Residual Heat Removal System / 残留熱除去系（BWR）。原子炉を停止した後、炉心より発生する崩壊熱及び顕熱を除去・冷却するための系統。沸騰水炉では、

原子炉の状態により停止時冷却系、低圧注水系、格納容器スプレー系、蒸気凝縮系、圧力抑制プール冷却系としての使用法がある。（「原子力辞典：日刊工業新聞社」より引用）

- ⁴³ エバポレータ：蒸発器。液体を過熱して、蒸気を発生するために用いられる熱交換器。タービンランドシール系のシール蒸気発生装置に使用されている。