



原子力の安全を追求する相互交流ネットワーク

---

有限責任中間法人 日本原子力技術協会 NS ネット事業部  
〒108-0014 東京都港区芝 4-2-3 いすゞビル7階  
TEL:03-5440-3604 FAX:03-5440-3607  
URL: <http://www.gengikyo.jp>

---

NS ネット文書番号 : (NSP-RP-049)

2005 年 10 月 18 日発行

## 相互評価（ピアレビュー）報告書

---

実施事業所 四国電力株式会社 伊方発電所  
(愛媛県西宇和郡伊方町)

---

実施期間 2005 年 7 月 27 日 ~ 7 月 29 日

---

発行者 有限責任中間法人 日本原子力技術協会

---

## 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. レビューの考え方及びポイント	2
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	9

### 【各論】

1. 組織・運営	13
2. 教育・訓練	29
3. 運転・保守	33
4. 放射線防護	40
5. 特定評価項目	43

【自由討議】	47
--------	----

【用語解説】	50
--------	----

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

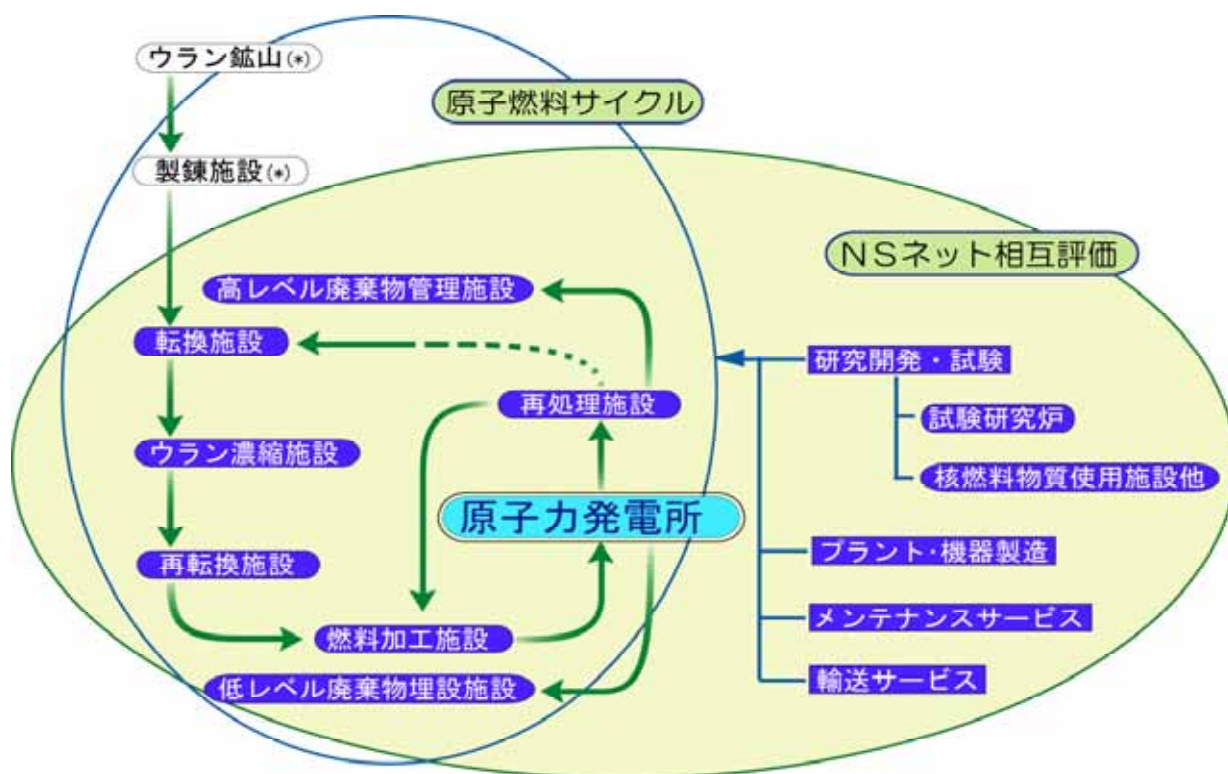
## 【序論及び主な結論】

### 1. 目的

日本原子力技術協会（以下、「当協会」という。）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、課題の摘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

四国電力株式会社（以下、「同社」という。）における伊方発電所（以下、「本発電所」という。）は、同社における総発電設備容量の約 25%を占めており、2004 年度の同社全体の発電電力量において原子力の占める割合は約 40%となっている。



\*：海外委託

原子燃料サイクルにおける原子力発電所の位置づけ

今回レビュー対象となった本発電所は、3基の加圧水型軽水炉（PWR<sup>1</sup>）を有している。1号機は1977年9月、2号機は1982年3月、3号機は1994年12月に営業運転を開始している。

号機	定格電気出力 (MW)	炉型式	営業運転 開始年月	運転実績(累計) (2005年3月末現在)	
				発電電力量 (億kWh)	設備利用率 <sup>2</sup> (%)
1	566	PWR	1977年9月	1,060.88	77.7
2	566	PWR	1982年3月	950.97	83.2
3	890	PWR	1994年12月	688.74	85.8

本発電所には技術系の9グループ及び事務系2グループを配置している。

本発電所の所員数は、約270名であり、このうち運転を担当する発電グループ（以下、「発電G」という。）が約130名で、5班2交替の運転体制をとっている。保守を担当する保修グループ（以下、「保修G」という。） 機械改良工事グループ（以下「機械改良工事G」という。） 電気改良工事グループ（以下「電気改良工事G」という。）が約30名、技術、原子燃料、放射線管理等を担当する安全技術グループ（以下、「安全技術G」という。）が約30名、品質保証を担当する品質保証グループ（以下、「品質保証G」という。）が約20名、その他グループが約60名の構成としている。

また、本発電所には協力会社社員が常駐しており、定期点検ピーク時には約2,500名を擁し、プラントの運転・保守業務等を支援する体制としている。

本報告書の巻末に本発電所の概要を示す参考図（周辺地図、組織図、設備概要等）を添付する。

### 3. レビューの考え方及びポイント

本発電所に対しては2001年2月に1度目のレビューを実施し、今回のレビューは本発電所として2度目である。

以下に同一事業所2度目のレビューにおける基本的考え方を示す。

2度目のレビューにおいては、旧NSネット会員事業所の1度目のレビューで得

た知見・経験を踏まえ、原子力安全により密接な項目を施設の形態に応じ抽出・整理し、具体的なレビュー項目を選定した。

レビュー手法としては、1度目と同様に現場観察、書類確認及び面談の組み合わせを用いた。さらに、安全文化の意識の高揚・共有化促進の観点から2度目では「自由討議」の場を設けてホストとレビュー者の意見交換を行い、レビューの活性化を図った。

レビュー内容については、1度目は原子力安全に係わる活動を網羅的にレビューした。例えば、PDCA<sup>3</sup>のマネジメントサイクルでいえば、その時点での「P（計画）」と「D（実施）」の評価とそれに基づく良好事例の抽出及び改善の提案というレビューの傾向を有している。これに対し、2度目では、レビュー項目をより原子力安全に密接な項目に重点化することに加え、レビューでは「D」に対する効果・成果の評価・確認、すなわち「C（評価）」を「行っているか」又は「予め考えていたか」、この「C」での効果・成果を踏まえた「A（改善）」を「どうしているか」又は「どうする予定か」など、1度目から2度目という時間の進展を踏まえたレビューとなる内容とした。

この2度目の重点化及び時間進展を踏まえたレビュー項目・内容は、以下を中心に構成した。

経営管理活動の中での安全文化の醸成・定着（方針と的確な組織体制の確立、継続的な教育・訓練）

職場業務に密着した安全文化・風土の定着（運転・保守、放射線防護）

特定評価項目（臨界安全、ヒューマンエラー防止）

という大きく3つの観点で構成している。さらに、昨今の社会的な要求である「地元への理解」、「透明性・情報発信」、「コンプライアンス」、「技術伝承」等の原子力安全に係わる活動についても織り込んだ。さらに、美浜3号機2次系配管破損事故への対応についてもレビュー項目に追加した。

また、2度目のレビューにおいても従来と同様に「良好事例」及び「改善提案」を抽出した。また、1度目のレビューで抽出した「改善提案」のフォロー状況を参考表にまとめ、報告書の巻末に参考表として掲載した。

今回のレビューにおいても第三者の専門家によるレビューを一部に導入した。

#### 4 . レビューの実施

##### 実施期間

2005年7月27日(水)～7月29日(金)

##### レビューチームの構成

レビューリーダー：当協会NSネット事業部

Aグループ：日揮株式会社、ニュークリア・テック・ロップメント株式会社

Bグループ：東京電力株式会社、当協会NSネット事業部

調整員：当協会NSネット事業部

##### レビューチームの担当分野

Aグループ：組織・運営、放射線防護

Bグループ：教育・訓練、運転・保守、特定評価項目

## 5. レビュースケジュール

レビューは3日間にわたり、グループ毎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した。

		Aグループ (組織・運営、放射線防護)		Bグループ (教育・訓練、運転・保守、特定評価項目)			
1 日 目	A M	【オープニング】					
		組織 ・ 運営	<ul style="list-style-type: none"> <li>所長クラス</li> <li>組織の方針・目標</li> <li>リーダーシップ</li> </ul>	面談	教育 ・ 訓練	<ul style="list-style-type: none"> <li>教育・訓練組織</li> <li>教育・訓練の計画及び実施</li> <li>実施方法</li> <li>資格認定</li> <li>美浜3号事故対応</li> </ul>	書類
			<ul style="list-style-type: none"> <li>組織の構成及び責任</li> <li>組織の方針・目標</li> </ul>	書類			
		P M	組織 ・ 運営	<ul style="list-style-type: none"> <li>管理職クラス</li> <li>リーダーシップ</li> </ul>	面談	運転 ・ 保守	<ul style="list-style-type: none"> <li>組織及び計画</li> <li>運転に関する文書及び手順書</li> <li>運転経験(報告)</li> <li>保守に関する文書及び手順書</li> <li>プラント(施設)の改造</li> <li>美浜3号機事故対応</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>品質保証プログラム</li> <li>文書管理及び記録管理</li> <li>安全に対する取り組みとその評価</li> <li>社会との共生</li> <li>美浜3号機事故対応</li> </ul>	書類			特定 評価項目	<ul style="list-style-type: none"> <li>ヒューマンエラーの防止</li> </ul>		
2 日 目	A M	組織 ・ 運営	<ul style="list-style-type: none"> <li>安全文化の醸成</li> <li>モラル向上に係る活動</li> </ul>	書類	特定 評価項目	<ul style="list-style-type: none"> <li>ヒューマンエラー防止対策箇所 他</li> </ul>	現場
			<ul style="list-style-type: none"> <li>担当者クラス</li> <li>安全文化の醸成</li> <li>モラル向上活動</li> </ul>	面談		<ul style="list-style-type: none"> <li>核的安全を中心とした原子力安全 に対する取り組み</li> </ul>	書類
	P M	放射線 防護	<ul style="list-style-type: none"> <li>組織及び放射線防護プログラム</li> <li>被ばく低減対策</li> </ul>	書類	運転 ・ 保守 ・ 特定 評価項目	<ul style="list-style-type: none"> <li>運転員、担当者クラス</li> <li>運転員の知識と技能/運転の実施</li> <li>核的安全を中心とした原子力安全 に対する知識</li> </ul>	面談
【自由討議】							
〔事実確認〕							
3 日 目	A M	〔事実確認〕					
		クロージング準備					
		【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、同活動の実践の場である現場の観察、提示された書類の確認及びこれに基づく議論並びに所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、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など、原子力安全文化の交流を図った。

#### 6.1.1 レビューの進め方

##### (1)現場観察

現場観察では、書類確認及び面談で確認した事項に対して、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て調査を行った。

##### (2)書類確認

書類確認では、レビュー項目毎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、施設又は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、運転員等を対象に、以下の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及びそれ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、当協会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

レビューは以下の項目について、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【各論】としてまとめ、さらにそれらを総括して「7. 主な結論」に示した。

### 6.2.1 レビュー項目

分野 : 組織・運営

- 1 . 組織の構成及び責任
- 2 . 組織の方針・目標
- 3 . 管理者(職)のリーダーシップ
- 4 . 品質保証プログラム
- 5 . 安全文化の醸成
- 6 . モラル向上に係る活動
- 7 . 文書管理及び記録管理
- 8 . 安全に対する取り組みとその評価

- 9 . 社会との共生
- 10 . 美浜 3 号機 2 次系配管破損事故を受けての活動（組織・運営）

分野 : 教育・訓練

- 1 . 教育・訓練組織
- 2 . 教育・訓練の計画及び実施
- 3 . 実施方法（技術伝承）
- 4 . 資格認定
- 5 . 美浜 3 号機 2 次系配管破損事故を受けての活動（教育・訓練）

分野 : 運転・保守

- 1 . 組織及び計画
- 2 . 運転員の知識と技能
- 3 . 運転の実施
- 4 . 運転に関する文書及び手順書
- 5 . 運転経験（報告）
- 6 . 保守に関する文書及び手順書
- 7 . プラント（施設）の改造
- 8 . 美浜 3 号機 2 次系配管破損事故を受けての活動（運転・保守）

分野 : 放射線防護

- 1 . 組織及び放射線防護プログラム
- 2 . 被ばく低減対策

分野 : 特定評価項目

- 1 . 核的安全を中心とした原子力安全に対する取り組み
- 2 . ヒューマンエラーの防止

### 6.3 自由討議

原子力安全に関連して、技術力高度化の新たな展開について、レビュー者及び本発電所間で自由討議を行った。

## 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。

本発電所においては、原子力安全に対する取り組みとして、品質マネジメントシステム（Quality Management System：以下、「QMS」という。）の導入にともない社長が原子力発電に係る「原子力安全のための品質方針」を定めている。これに基づき、所長は『年度業務実施計画』に本発電所の目標である「組織品質目標」を設定し、さらに各グループリーダー（以下、「GL」という。）は各グループの「個別品質目標」を定め、原子力安全の具体的な実施が図られている。「原子力安全のための品質方針」は、所員全員にメールで配信し周知するとともに、「品質方針」を名刺大のカードに印刷し全所員及び協力会社社員に配布し、一貫した原子力安全への意識付けを行っている。

また、同社はコンプライアンス<sup>4</sup>にも積極的に取り組んでおり、社長を委員長とする「コンプライアンス推進委員会」を設置し、「四国電力行動規範」や「四国電力コンプライアンスガイドライン」の制定、「コンプライアンス相談窓口」の設置、「コンプライアンス研修」の実施等、全社を挙げてコンプライアンスの推進に取り組むことで役員及び従業員への意識の徹底を図っている。

ヒューマンエラー防止にも積極的な取り組みを展開しており、例えばヒューマンエラー防止のための委託調査、ヒューマンエラー防止のための検討会議の開催・パトロールの実施、「ヒューマンエラー撲滅推進員」の選任等活動の徹底を図っている。

品質保証プログラムへの対応については、専門家の立場から株式会社日本エイ・ビー・エス・キューイーの吉田稔氏にもレビューへ参加いただき、その活動状況を確

認した。その結果、本発電所は、プログラムに基づく品質保証活動に適切に取り組んでいることを確認した。

今後、本発電所は、現状に満足することなく、なお一層の安全文化の向上を目指して更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、協力会社に対しても展開されることが期待される。

今回のレビューにおいて、当協会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。良好事例は以下のとおりである。

・ 協力会社との円滑な情報交換等裾野の広い安全活動の充実

本発電所では従来から「伊方ネット21」活動を通じて所員と協力会社社員の日常的な交流を深め、安全意識の向上、安全文化の定着に努めている。この「伊方ネット21」活動の継続、発展実施と合わせて、各種の業務改善提案制度や表彰制度、定期検査後に開催する「協力会社意見交換会」や「定検反省会」、定期検査毎に作成する「安全教育ビデオ」により更なる“一体感の醸成”、“マイプラント意識”、“モチベーションの向上”を図ることにより、裾野の広い安全活動の充実を図っている。

・ 業務改善提案制度及び表彰制度

所員と協力会社社員の安全確保に係る自己向上意欲や使命感の堅持、技術のレベルアップに努めることを目標とし、各種の業務改善提案制度や表彰制度を実施し、広く現場の意見を吸い上げ、底辺の拡大と制度の定着を図っている。

・ 「協力会社意見交換会」や「定検反省会」

定期検査工事終了後、本発電所副所長、関係GL、元請会社、下請会社の所長が出席する「協力会社意見交換会」、関係GL、元請会社担当者が出席する「定検反省会」を開催し、定期検査中に発生した問題、改善項目、さらには同社組織の変更、保修体制の変更等についても議題とし、円滑な情報伝達に努めると共に工事実務者のモチベーションの向上に寄与している。

・ 定期検査時の「安全教育ビデオ」

定期検査毎に作成する安全教育ビデオでは、次回定期検査における安全の重

点課題や前回定期検査における反省点、良好事例について、所長をはじめとした身近な所員が登場して分かり易く説明しており、安全教育の一環として有効に活用している。

・「保守技術データベース」の充実と積極的な活用

「保守技術データベース」は、設計基準及び根拠等の設計情報から各種説明資料等広範囲なものを取り込んで充実したものとしている。これらをパソコン（ノート）に掲載し閲覧・運用しており、各個人が主要機器について、作業要領書等の作業ノウハウ情報、トラブル情報等を、必要の都度閲覧している。

また、原子力保安研修所の保守訓練で、弁、ポンプ等の保守点検コースの座学の中でデータを活用している。

・チェックシートに対するシミュレータによる事前検証

内規やチェックシートの新規作成を、内規の変更プロセスの一部と位置づけており、特に技術的な評価が必要なものについては、原子力保安研修所のシミュレータ<sup>5</sup>を用いて事前に技術的に検証している。これまで検証した事例として以下のものが挙げられる。

- ・ 充てんポンプ<sup>6</sup>全台停止に係わる検証
- ・ R C S<sup>7</sup>漏えい試験時における R C P<sup>8</sup> 1 台連続運転に係わる検証

なお、事前に検証する対象が明確になっていないため、マニュアル等で明確にしたほうがよいと考えられる。

・調査対象外の貫通部のシール施工状況の自主調査

N I S A<sup>9</sup>文書「中央制御室への蒸気浸入にかかる対応について」に対する対応として、貫通部のシール施工状況を調査することとしているが、N I S A文書の調査対象外でも、水平展開としてプラント管理上重要度が高いエリアの貫通部を自主的に調査対象として、貫通部処理の状況を確認する計画としている。

具体的には、以下の通り。

- ・ コントロール建屋とタービン建屋の貫通部（B 1 F ~ 2 F）
- ・ 安全補機開閉器室とタービン建屋の壁貫通部
- ・ 安全補機開閉器室空調ユニットとタービン建屋の貫通部
- ・ 原子炉コントロールセンタ室とタービン建屋の貫通部

- ・ 補助給水ポンプ室とタービン建屋の貫通部
  - ・ 制御用空気圧縮機室（2号）とタービン建屋の貫通部
- ・ ヒューマンファクター<sup>10</sup>に関する積極的な取り組み
- 以下のような活動により、ヒューマンファクターに関し積極的な取り組みを展開している。
- ・ ヒューマンエラーを防止するため、ヒューマンファクターに関する委託調査の実施
  - ・ 定期検査開始前の、「ヒューマンファクター検討会議」の開催
  - ・ 「ヒューマンエラー撲滅キャンペーン」パトロールの実施
  - ・ 「ヒューマンエラー撲滅推進員」の選任

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。

・ 「関係会社とのコミュニケーションプラン」の明文化

2004年3月の本発電所の組織変更により、本発電所の保守工事を関係会社が主体となる体制に変更しており、本発電所と関係会社とは、内規の改正状況やその他社内情報の共有を目的に、関係会社との「週間会議」、「運転状況連絡会（毎週）」、「保守関係連絡会（毎月）」、「電子メールによる情報発信」等、様々な形態でコミュニケーションを実施しているが、コミュニケーションの実施は『年度業務実施計画』に示されているのみであり、作業管理等を関係会社へ大幅に委託している現状では、本発電所の意向を適時反映していくためには上記コミュニケーションプランの重要性は非常に高いものと考えられるため、具体的にマニュアル等で規定することが望ましい。

## 【各論】

### 1. 組織・運営

#### 1.1 現状の評価

##### (1) 組織の構成及び責任

###### (組織及び職務)

『伊方発電所保安規定』(以下、『保安規定』という。)第3章において、本発電所の保安管理体制を定め、保安に関する組織におけるそれぞれの職務を規定するとともに、保安に関する委員会、原子炉主任技術者の任務、役割を明確に規定している。

さらに、保安管理体制のもと、第4章以下に運転管理、燃料管理、放射線管理等保安のために必要な活動及びその責任を明確に規定している。

また、保安活動に係るQMSを確立、実施、評価確認し、継続的に改善するための品質保証計画を第2章に定め、本計画に従い業務を展開している。

###### (協力会社の管理と責任範囲)

本発電所から協力会社への発注に当たっては、『品質保証要領』に基づき『調達管理内規』を定め、調達管理を行うことにより、協力会社の管理を適切に実施し、その責任範囲を明確にしている。

- ・ 請負工事：請負工事仕様書にて請負工事範囲及び責任範囲を明確に規定している。
- ・ 業務委託：業務内容、業務手順管理方法を社内規定に定めるとともに、細部に亘る業務内容・責任範囲を委託仕様書で明確に規定している。(同社の保守管理業務の一部の委託では、保守管理業務委託仕様書にて、同社と受託者の責任区分・業務区分、及び委託業務実施範囲等を明確にし、同社の規定に基づき業務を委託している。)

現在、本発電所では四国電力グループ(同社及び関係するグループ企業(四電工

ン지니어リング株)、四国計測工業株)、伊方サービス株)、以下、「関係会社」という。))が一体となった、技術力高度化に取り組んでおり、四国電力グループ内の元請拡大、技術力の向上を目指しているが、その一環として保守業務については基幹的な業務を除き、関係会社へ委託している。

保守管理業務の委託は 2003 年 8 月からスタートしており、改善を加えながら 2004 年 3 月より本格的な運用に入っている。

また、同社は、受託者が実施する委託業務が的確に実施されていることを確認するため、実施状況、業務手順の遵守状況、関係法令等の遵守状況等について監査している。

(原子力安全に係る会議体)

本発電所は所内に原子力安全に関し審議する以下の会議体を設置し、各会議体の運営要領を整備している。

- ・「伊方発電所安全運営委員会」(以下、「安全運営委員会」という。): 原子炉施設の保安運営に関する事項の審議  
(委員長: 所長、委員: 関係 G L 等、事務局: 品質保証 G)  
開催頻度: 2 回 / 月程度
- ・「品質保証運営委員会」: 品質保証に関する事項の審議  
(委員長: 所長、委員: 関係 G L 等、事務局: 品質保証 G)  
開催頻度: 2 回 / 年程度
- ・「予防処置検討会」: 予防処置活動に関する事項の審議  
(委員長: 品質保証 G L、委員: 関係 G L 等、事務局: 品質保証 G)  
開催頻度: 4 回 / 年程度
- ・「設計レビュー会議」: 原子炉施設の設計開発に関する事項の審議  
(委員長: 品質保証 G L、委員: 関係 G L 等、事務局: 品質保証 G)  
開催頻度: 2 回 / 年程度
- ・「ヒューマンファクター検討会議」: ヒューマンファクターに関する事項の審議  
(委員長: 所長、委員: 関係 G L 等、関係会社所長 事務局: 品質保証 G)  
開催頻度: 各号機の定期点検前



## (2) 組織の方針・目標

社長は「原子力安全のための品質方針」を『品質保証規程』に定めており、社長の「品質方針」は社内イントラネット掲示板において所員全員が閲覧できるようにしている。

また、本発電所においては、この「品質方針」を社内メールで全所員に配信・周知するとともに、「品質方針」を携帯できるよう名刺大のカードに印刷し、全所員及び関係会社社員に配布している。

### (安全確保に関連した方針策定)

社長は、「品質方針」の中で、原子力安全を達成するために必要な資源を確保することと定めるとともに、所長及び各部門長は『品質保証基準』の中で原子力安全に必要な資源を明確にし、提供することとしている。

原子力安全を最優先とした「原子力安全のための品質方針」に基づき、『年度業務実施計画』に本発電所の目標である「組織品質目標」及び各グループの「個別品質目標」を定め、原子力安全を展開している。

なお、この『年度業務実施計画』は、品質目標を定めた「品質保証編」、伊方発電所環境方針に基づく「環境保全編」、及び、その他の「一般業務編」に分かれており、これらの業務計画に基づいて業務を行っている。

### (ルール遵守の徹底)

JCO事故<sup>11</sup>を教訓に、本発電所所員全員に事象の説明と臨界教育を行うと共に、ルール遵守の重要性を踏まえて、安全文化の醸成のため、2001年度より原子力保安研修所にセーフティーカルチャー研修の講座を開設し、現在まで継続して開催している。本講座は1.5日間のなかで講義と討論を組み合わせたものとしており、3回/年の頻度で実施し、年間20人程度が受講している。最近は保守業務体制変更もあり、約8割が関係会社からの受講となっている。また、必修教育の中には危機管理及び企業倫理に係る講座も組み込まれている。

また、昨今の企業不祥事も踏まえ、法令・倫理の遵守の再認識と徹底のため、コ

ンプライアンスの推進にも積極的に取り組んでいる。

(資格取得に関する目標)

『年度業務実施計画』の本発電所「組織目標」において、以下に示す技術力の維持・向上対策を掲げ、技術力のレベルアップに努めている。

- ・技術力高度化プロジェクト<sup>\*</sup>)による四国電力グループの技術者の技術力の維持・向上
- ・技術分野別に策定したキャリアプラン<sup>12</sup>に基づく、人材育成、技術継承、若年層社員の知識・技能修得計画の立案、計画的な資格取得の奨励推進
- ・各分野技術技能認定制度の定着 他

\* )技術力高度化プロジェクトは、四国電力グループの技術力向上により自立性を高め、関係会社の元請け範囲の拡大、直営率<sup>13</sup>の向上等を進め、長期にわたる安全・安定運転の継続と一層のコスト削減を目指している。

2004年3月からは保守管理業務については基幹的な業務を除き全面的に関係会社へ委託するなど、抜本的な施策もなされてきている。

今後は保全内容の適正化推進、先進的設備管理システムの導入などで更なる安全確保のための技術力向上とコストダウンを視野に入れて活動を継続していくこととしている。

また、本発電所では所員の安全確保に係る自己向上意欲や使命感の堅持、技術のレベルアップに努めることを『年度業務実施計画』の本発電所「組織目標」に掲げているが、さらに、協力会社社員にまで対象を広げた各種の業務改善提案制度や表彰制度をも活用して安全意識の向上、安全確保に関する風土の醸成を図っており、本発電所の安全確保に大きな効果をもたらしている。この業務改善提案制度は広く現場の意見を吸い上げることとしており、底辺の拡大と制度の定着に寄与している。

協力会社提案表彰制度

全社業務改善提案制度

定検工事優秀グループ・作業員表彰制度(品質管理、安全管理、放射線管理)

発電所所員感謝状授与制度

### (積極的な最新技術の導入)

本発電所の長期的な安全・安定運転の維持向上のため、「原子炉容器炉内構造物<sup>14</sup>取替工事」、「インコネル600合金<sup>15</sup>対策工事」、「一次系配管・弁修繕工事」、「中央制御盤取替工事」等の大型改良工事、予防保全工事に積極的に取り組み、工事計画に際しては、最新の設計、材料、ヒューマンエラー対策等の技術を取り入れている。

また、将来の保全を目指した保全適正化チームを四国電力グループ内に設置し、関係会社と一丸となった保全適正化技術の導入に取り組んでいる。

- ・信頼性重視保全(RCM)<sup>16</sup>による状態監視保全(CBM)<sup>17</sup>、運転中保全(OLM)<sup>18</sup>、2次系配管減肉厚管理技術の導入
- ・統合型保守管理システム(EAM)<sup>19</sup>の導入他

なお、本発電所において新設計となる改良工事等の設計管理は、『設計管理内規』に基づき、検証等を行った基本設計(仕様策定)をもとに発注している。これを受注した供給者(メーカー等)に対しては、承認申請図書の審査、試験・検査等による確認など(妥当性確認)を行うこととしている。

また、工事計画認可申請又は届出を要する改造工事については、本店の「原子力発電安全委員会」又は「安全運営委員会」で原子力安全への影響等について審議することとしている。

### (安全確保に関する協力会社との一体感の醸成)

本発電所では、協力会社と一体となって安全・安定運転を確保するため、以下の会議等を開催し、日常的に情報交換している。これらの情報交換を通して、安全確保に関する意識の向上を図り、協力会社社員を含めた安全確保の職場風土を醸成している。

#### 通常時

- ・「伊方発電所安全推進委員会」  
委員長：所長、委員：GL、GL補佐、元請会社及び一次下請会社の所長  
事務局：安全技術G 開催頻度：1回/月
- ・「職場安全衛生委員会」  
委員：会社側 所長、副所長、GL、GL補佐、産業医、衛生管理者、  
組合側：組合三役、副長

事務局：安全技術G 開催頻度：1回/月

#### 定期検査時

- ・「定検総合会議」  
委員長：所長、出席者：関係GL、元請会社及び一次下請会社の所長  
事務局：発電G 開催頻度：定期検査の解列前と並列後
- ・「伊方発電所定検工事安全推進専門委員会」  
委員長：所長、出席者：関係GL、元請会社及び一次下請会社の所長  
事務局：安全技術G 開催頻度：定期検査の前・中・後期等定検工程と合わせて開催
- ・「安全衛生管理会議」  
委員長：安全技術GL補佐（作業安全）  
出席者：安全技術G、衛生管理者、元請各社及び下請会社の安全管理担当者  
事務局：安全技術G 開催頻度：1回/週
- ・「放射線管理会議」  
委員長：安全技術GL  
出席者：安全技術G、元請会社及び下請会社の放射線管理担当者  
事務局：安全技術G 開催頻度：1回/週
- ・「品質保証担当者会議」  
委員長：品質保証GL、出席者：品質保証G、元請会社品質保証責任者  
事務局：品質保証G 開催頻度：1回/週
- ・「協力会社意見交換会」  
出席者：副所長、関係GL、元請会社及び下請会社の所長  
事務局：発電G 開催頻度：定期検査終了後3回
- ・「定検反省会」  
出席者：関係GL、元請会社工程担当者  
事務局：発電G 開催頻度：定期検査終了後
- ・同社管理者による協力会社への訓話  
事務局：品質保証G 開催頻度：元請会社毎に2～3回

「協力会社意見交換会」には副所長が出席し、また、「定検反省会」とともに、協力会社社員を含めて安全確保に関し協議しており、忌憚の無い意見交換を行って

いる。会議では、定期検査中に発生した問題、改善項目、さらには同社組織の変更、  
 保修体制の変更等についても議題とし、円滑な情報伝達に努めると共に工事実務者  
 のモチベーションを向上している。この協議の結果は次回の定期検査に反映するだ  
 けでなく、本発電所の安全文化の定着に貢献している。

(安全確保における自己責任の徹底)

“原子力の安全確保の基本は自己責任にある”との認識により、以下の活動、取  
 り組みを行っている。

- ・『保安規定』に基づく、保安活動、保安管理体制の維持、責任の明確化
- ・保安活動のためのQMSの構築による、安全の達成・維持・向上および評  
 価・確認を通じた継続的改善
- ・定期事業者検査制度における事業者の責任と役割の認識

所長面談により、トップの安全についての取り組み方針及び具体的な施策につい  
 て以下のとおり確認した。

- ・ 所長が安全宣言を制定しており、安全第一との考えのもと、安全確保に取り組  
 んでいる。
- ・ 社長が「原子力安全のための品質方針」を2004年3月1日に制定している。こ  
 の「品質方針」を受け、所長が本発電所の「組織品質目標」をたて、各グルー  
 プは「個別品質目標」を定め、具体的な施策を実施している。
- ・ 年度末には「発電所レビュー」を実施し、目標の達成度をチェックすると同時  
 に改善策を検討し、次年度に反映している。また、「発電所レビュー」は社長へ  
 報告し、トップマネジメントレビューされる。
- ・ 地域共生にも配慮し、「伊方ネット21」をはじめとする種々の活動により、地  
 域の信頼を得るようにしている。
- ・ 安全性と経済性の関係については、“安全第一はもちろん”であるが、“発電コ  
 ストや保全内容等について他電力との比較をする”など多角的な視野を持ちな  
 がら考えている。“メーカーまかせになるのではなく、自らが判断できる技術力  
 の強化”が必要と考えている。
- ・ 四国電力グループ一体となって、保修を行うこととし、機器の点検頻度の検討  
 (RCM、CBM)等、保全の適正化推進に着手した。

- ・ 四国電力グループとしての自立を目指し、保全を外部委託している。保全を外部委託するに際して、“保全部門の所員ほとんどが関係会社に出向する”ことになった。“ほとんど全員が出向する”ということで、“従来の出向とは意味合いが違う”こと、及び“ビジョンを明確に示す”こと等によって、“所員のモチベーションが低下することはない”と考えている。副所長が中心となって、懇談会などを通じてコミュニケーションに努めるとともに、関係会社のOA環境を改善してもらい情報の共有化に努めている。
- ・ 本発電所での運転実績が優れている理由を当事者として挙げるとすれば、「何でも言える風通しの良い職場」であることがキーではないか、3プラントという小規模な面、発電所幹部と第一線との距離の近さ等ではないかと考えている。

### (3) 管理者(職)のリーダーシップ

GLとの面談により、管理者のリーダーシップについて以下のことを確認した。

- ・ 社長が「原子力安全のための品質方針」を定め、それに沿って『業務実施計画』において「個別品質目標」をかなり具体的に定めている。各グループにおいてGLが立てる目標は、「品質方針」との一体感が明確になるようにしている。
- ・ また、各GLは自分の立てた目標の達成度を評価していくが、その評価はQMSの中で行うこととなり、自分の責任も明確にしている。
- ・ 各グループ内で、目標の意図は何かということと目標達成に対する貢献度についてグループ員に説明しているが、『業務実施計画』立案の際、どれだけのものができるか等グループ員からの意見を拾い出して纏め上げているので、グループ員も自分たちの目標であることを深く認識して目標達成に取り組んでいる。
- ・ 達成度については、GLの目標に対して何パーセントが達成できたかが分かるように非常に具体的にしている。また、何が達成できていないかが明確になるようにしている。達成できなかったものについては、次年度の計画において如何に反映していくかが大切である。
- ・ このように社長が定めた「原子力安全のための品質方針」に沿って『業務実施計画』の中で「品質目標」を定め、目標達成に向けて取り組むことはもちろん、全社的に課題となったものや、今後課題として出てきそうなものについても適宜取り込んで目標達成に向け取り組んでいる。
- ・ トップから出されたメッセージの対応として、本部長等が頻繁に本発電所に来

所し、その際の訓示等の中で出た原子力本部全体として課題となっていること、あるいはこれから課題になりそうなことについては、『業務実施計画』にないことであっても適宜取り組んでいる。これらは、「職場検討会」での討議や、毎週月曜に行なう所長と特別管理職との朝会等を通して社員へ周知していく等きめ細かく情報発信している。

- ・ 「品質方針」を記載したカードを関係会社の社員全員に配布することにより関係会社に周知している。これは、“同社と関係会社とは一体である”ということをよく理解してもらうことが大切であるとの認識の下に行っているものである。
- ・ 2003 年度に体制を大きく変更したことで関係会社やその他の協力会社の戸惑いもあったが、繰り返し丁寧に説明に努めてきたことで、今は関係会社等に理解されてきている。その中で、例えば作業服の色について、同社のものと同じものにするなど、“同社と関係会社とは一体である”との認識を深めてきている。

#### (4) 品質保証プログラム

品質管理上、適切なホールドポイントを定める等して、データの改ざんを防止し、適切な指導、助言等を行うために、『保安規定』の中で、業務の計画に当たってはその業務のための検証、妥当性確認、監視、検査及び試験活動並びにこれらの合否判定基準を明確にすることとしている。

工事の各段階においては、『調達管理内規』、第6.(2)項及び「保守工物品質管理程度表」において“データ等が適切である”こと、“検査結果が妥当である”ことを確認するため、ホールドポイントを定め、作業担当者以外の者が確認できるシステムとしている。

原子力部門とは独立した、原子力監査の内部監査により、関係会社の業務実施状況をチェックしている。

また、調達管理の中で行う発注業務に関しては、適切な管理の元で的確に実施されていることを確認するため、定期的に行う発注先（必要に応じ下請けも含む）第三者監査及び担当GLが行う業務監査で実施状況をチェックしている。

#### (許認可要件への適合性の確認)

本発電所施設の運用、管理に関しては、許認可要件に適合して実施することを『保安

規定』第3章第6条等に定め、国の認可を得ている。

『保安規定』で定める運転管理、燃料管理、放射性廃棄物管理、放射線管理、保守管理及び非常時の措置は、『保安規定』に従い、所長が定める内規類で業務の細部を定め管理しており、内規類の制定・改廃は「安全運営委員会」で審議することとしている。

なお、運転操作は『運転操作内規』、『警報処理内規』、『故障・事故処理内規』で詳細に展開し運用している。

また、『保安規定』において原子炉毎（兼任可）に原子炉主任技術者を選任することを定めるとともに、原子炉主任技術者は原子炉施設の運転に関し、『保安規定』に定める運転管理上の制限、運転管理データ、異常時の措置、点検結果、巡視パトロール結果を日常的に確認し、保安上必要な事項を運転員に指示すること等を定めている。

定期事業者検査においては、設備が許認可要件に適合し、且つ、技術基準に適合していることを確認している。また、原子力安全基盤機構の定期安全管理審査によっても、検査が適切に実施されていることが確認されている。

なお、本発電所では、国の保安検査官が常駐し、日常的に運転管理状況を確認するとともに、定期的に『保安規定』の遵守状況、QMSの構築状況を確認している。

#### （内部監査）

本発電所の安全操業に影響する全ての設備及び業務について、安全上及び品質上の問題点（不適切な検証、記録保管不良、監視の不履行、不適切な訓練等）を見出すために、QMSにおいて、原子力本部とは独立した考査室が本発電所及び関係会社を含め内部監査を実施することとしており、原子力部門が行う品質保証活動が適切かつ有効に実施できているかについて2回/年の頻度で監査することとしている。

監査結果は、被監査部門に通知されるとともに、QMSの最高責任者である社長に報告し、マネジメントレビューのアウトプットとして被監査部門の長に指導・勧告を行っている。

監査実施責任者及び監査員の力量については、『内部監査要領』に、知識、技能、個人的特質から判断される要件を定めており、毎年3月に力量評価を行うこととしている。

なお、上記内部監査とは別に調達管理に基づく発注先の第三者監査（主要元請会社への定例監査（各社1回/3年）等）を計画的に実施するとともに、設備担当が個別に行う業務監査を実施し、関連業務の適切性等を確認している。



## (不適合の処理)

不適合発見者は、設備又は業務を主管する担当GLまたは担当GL補佐へ不適合の発生を連絡している。不適合が『防災計画(原子力災害編)』に定める「国・県・町へのお知らせ事象以上」に該当する場合は、所長を含む防災組織に連絡し、当該防災組織にて対応することとしている。

これらの不適合の連絡及び処置、是正処置並びに予防処置の手順については、『不適合管理内規』に定め運用している。

## (5) 安全文化の醸成

『年度業務実施計画』を立て、安全の優先、安全文化の醸成・向上に向けた組織の方針を明確に示すとともに、本発電所構内関係者全員に配付している「伊方ネット21」の機関紙「虹」の毎号巻頭に「伊方発電所安全宣言」を大きく記載し、浸透を図っている。

安全文化の醸成・向上を図るため、本発電所の労使の委員で構成する「職場安全衛生委員会」が1回/月の頻度で開催されている。

また、本発電所の管理者及び協力会社の所長で構成する「安全推進委員会・パトロール」を1回/月の割合で開催(原則として毎年4月には、「伊方ネット21」の年度活動実績・活動計画の審議)している。

「伊方ネット21」の活動の充実のため、“スポーツ大会の開催頻度増”(2005年度よりオフ定検時にも開催)、“構内駐車場の増設”(2005年度に100台分程度を予定)、“定期検査時の挨拶運動に毎日女性所員も参加”(2005年度より)、“ボランティア組織「絆」による国道の空き缶拾い(年1回)・福祉協議会への寄付・身障者とのふれあいや施設慰問”(2004年度設立・会員76人)、“プルタブ収集の輪の拡大”等活動がマンネリ化しないように努めている。

「伊方ネット21」の活動の一環としての、花見、コンサート、スポーツ行事の開催や挨拶運動を通じて協力会社社員等とのコミュニケーションを図るとともに、危険予知研修会、作業安全体感研修、交通講演会、安全講演会等を通じて安全意識の向上に努めている。

定期検査毎に安全の重点課題や前回の反省・良好事例を反映した「安全教育ビデオ」を作成・配付し、全所員の安全教育時に利用することにより、安全の周知と向上に努めている。この安全教育ビデオでは、次回定期検査における安全の重点課題や前回定期検査における反省点、良好事例について、所長をはじめとした身近な所員が登場して分かり易く説明しており、安全教育の一環として有効に活用している。

パトロール等での指摘事項は直ちに関係者に是正状況を報告させ、良好事例とともにパトロール結果を表にして協力会社に配布し周知している。

災害や指摘された要改善事項のうち「構内安全統一ルール」の改正が望ましいものは、「安全推進委員会」の審議を経て改正し、再発の防止に努めている。

原子力に関する過去の事故や社会的な問題等を風化させないため、JCO事故を契機にスタートさせた「伊方ネット21」活動を継続、発展させることにより、安全文化の醸成に努めている。

#### (6) モラル向上に係る活動

##### ・コンプライアンスの推進

2002年12月、社長を委員長とする「コンプライアンス推進委員会」を設置し、

- ・同社の役員および社員がすべての事業活動において遵守すべき『四国電力行動規範』、『四国電力コンプライアンスガイドライン』の制定
- ・社内外からコンプライアンスに関する相談を受け付ける「コンプライアンス相談窓口」の設置（専用イントラネット、専用電話、文書等による匿名投書が可能）
- ・イントラネットを使用した「コンプライアンス研修」の実施

等、全社を挙げてコンプライアンスの推進に取り組んでいる。

##### ・同社役員による倫理教育

原子力本部長（副社長）が本発電所管理職を対象に、所員のモラル向上・コンプライアンス徹底等についての訓示を適宜行っている。

##### ・コンプライアンス講演会の実施

本発電所所員、協力会社社員を対象にコンプライアンスに関する講演会を実施

している。

- ・お知らせ F A X 送信時の周知

社外へお知らせ F A X を送信しプレス発表した場合（愛媛県の公表区分<sup>20</sup>が A 若しくは B の場合）所内及び社内へメールにて周知している。

また、県の公表区分が C 区分の場合は、事象発生月の翌々月に原因・対策報告書と合わせてのプレス発表となるため、本発電所内所員（同社所員、関係会社、主要協力会社）には、事象発生後速やかにメールにて周知している。

安全文化の醸成とモラルの向上に係る活動について、担当者との面談で以下を確認した。

- ・安全文化は、教えて育つというものではなく、“安全の主役は自分たち作業員である”ということから出てくるもので、“自ら育てていく”というものであると思っている。
- ・“親しみやすく、話しやすい雰囲気をつくる”ことが大切であり、そのように心がけている。
- ・協力会社の社員からの何かの提案が出た際も、まず G L に相談するというようにしており、“意思疎通が常に図られている”と思っている。“G L から、背中を一押ししてもらうことがその後の励みになるとともに、自分の行動に自信を持って取り組むことができる”ようになる。このようなことが安全文化のベースであると思っている。
- ・現場で作業しているなかで、不安全なことではないかと思ったことは指導していくことになるが、その際も日常のコミュニケーションが円滑になされているとその過程で気軽に注意できる。注意するときや褒めるときは、当人の意識に配慮する等メンタルの問題にも気を配り、各世代の作業員間の意思疎通の橋渡し役を勤めている。

## (7) 文書管理及び記録管理

『品質保証要領』、内規等の文書の変更に当たっては、原子力の安全に関して「安全運営委員会」で審議し、QMS としての変更が必要かどうかを定期的に「発電所レビュー」及びマネジメントレビューで評価・改善するシステムを確立している。

## (8) 安全に対する取り組みとその評価

安全管理推進活動に関し、全社レベルでは「四電グループ安全推進委員会 原子力部門推進委員会」において報告し、所長には業務実施報告により報告している。

外部機関の審査・監査としては、所轄の労働基準監督署の査察を年度3回程度受けており、“現場における指導事項も少なく、協力会社の書類整理に対する指導程度”であるとのことであった。

また、「火力・原子力の安全担当者による安全総合診断」を隔年実施しており「中央労働災害防止協議会の安全管理士」の安全診断を受けている火力発電所の安全管理担当者の目で、本発電所の安全管理活動を診断、評価している。

## (9) 社会との共生

トラブル発生時における地元への情報提供等として、以下のような具体的活動を行っており、地域に適切な情報を確実に発信している。

- ・トラブル発生時には、愛媛県及び伊方町との安全協定、『防災計画』、等に基づき、愛媛県、伊方町、その他の地元へ通報連絡を行っている。  
事象の発生、状況を地元関係先へFAX連絡（一斉FAXの送信）  
重大なトラブル事象や迷惑事象等に関しては、地元自治体と協議を行い広報車及びCATVでの広報を実施
- ・プレス発表内容については、以下の手段で情報提供を行っている。  
地元関係先へのプレス文の送付（広報FAXの送信）  
重大なトラブル事象や迷惑事象等に関しては、地元関係者へ訪問説明
- ・必要に応じ、広報誌による事象の概要紹介や地域の方々との「定例懇談会」等で説明。

また、通常運転時のプラントの状況、周辺環境の放射能濃度等に関する地元地域への情報発信として、本発電所の排気筒ガスモニタ、野外モニタ、放水口モニタ及びPRモニタのデータについて、愛媛県及び伊方町へのテレメータシステムを設け、伊方町町民会館で公開するとともに、インターネット上（同社ホームページおよび愛媛県ホームページ）で公開している。

## (10) 美浜3号機2次系配管破損事故を受けての活動（組織・運営）

美浜3号機2次系配管破損事故等の社外トラブルに関して、社内水平展開を体系的に行う仕組みとして、「予防処置検討会」を開催している。

「予防処置検討会」においては、NUCIA<sup>21</sup>情報、国内、国外の事故・故障情報の水平展開の必要性について検討している。また、トラブル未満の事象についても、NUCIAに登録する等他社へも情報提供している。

2次系配管点検に係る調査範囲の抽出にあたっては、工事仕様書で他プラントのトラブル反映を行うことを要求するとともに、スケルトン図に間違いがあった場合、測定点の追加が必要な場合は報告する旨追記し、外注に係る管理方法を明確化している。

### 1.2 良好事例

#### ・協力会社との円滑な情報交換など裾野の広い安全活動の充実

本発電所では従来から「伊方ネット21」活動を通じて所員と協力会社社員の日常的な交流を深め、安全意識の向上、安全文化の定着に努めている。この「伊方ネット21」活動の継続、発展実施と合わせて、各種の業務改善提案制度や表彰制度、定期検査後に開催する「協力会社意見交換会」や「定検反省会」、定期検査毎に作成する「安全教育ビデオ」により更なる“一体感の醸成”、“マイプラント意識”、“モチベーションの向上”を図ることにより、裾野の広い安全活動の充実を図っている。

#### ・業務改善提案制度及び表彰制度

所員と協力会社社員の安全確保に係る自己向上意欲や使命感の堅持、技術のレベルアップに努めることを目標とし、各種の業務改善提案制度や表彰制度を実施し、広く現場の意見を吸い上げ、底辺の拡大と制度の定着を図っている。

#### ・「協力会社意見交換会」や「定検反省会」

定期検査工事終了後、本発電所副所長、関係GL、元請会社、下請会社の所長が出席する「協力会社意見交換会」、関係GL、元請会社担当者が出席する「定検反省会」を開催し、定期検査中に発生した問題、改善項目、さらには同社組織の変更、保修体制の変更等についても議題とし、円滑な情報伝達に努め

ると共に工事実務者のモチベーションを向上させている。

・定期検査時の「安全教育ビデオ」

定期検査毎に作成する安全教育ビデオでは、次回定期検査における安全の重点課題や前回定期検査における反省点、良好事例について、所長をはじめとした身近な所員が登場して分かり易く説明しており、安全教育の一環として有効に活用している。

### 1.3 改善提案

特になし

## 2. 教育・訓練

### 2.1 現状の評価

#### (1) 教育・訓練組織

本発電所の所員の教育訓練に関する組織及び各職位の職務については、『教育訓練内規』の「4. 教育訓練体制」の「4. 1 組織および職務」において、次のとおり明確に定めている。

- ・ 所長は、教育訓練を総括する。
- ・ 各主任技術者は、保安教育の教育訓練計画の確認等を行う。
- ・ 人材育成 G L は、教育訓練の基本方針立案・教育訓練の全般管理等を行う。
- ・ 各 G L は、グループ員の教育訓練の計画及び実施・評価を行う。

また、内容に応じて、教育訓練の実施職位を定めている。例えば、品質保証 G L は、品質保証に関する事項、安全技術 G L は、原子力防災及び放射線防護に関する事項の教育訓練を実施することとしている。

#### (2) 教育・訓練の計画及び実施

『教育訓練内規』の「5. 教育訓練実施方針」、「6. 教育訓練の年度計画」、「7. 教育訓練の実施」、「8. 教育訓練の評価および報告」において、教育・訓練の計画を作成し実施することを定めている。

具体的には、各 G L は、グループ員の保安教育及び業務教育訓練に関する年度の計画を作成し、人材育成 G L は、本発電所内の年度の保安教育及び業務教育訓練計画を作成し、関係主任技術者の確認を得た上で所長の承認を得ている。また、各 G L は保安教育及び業務教育訓練を実施し、年度の実績を集約したものを、人材育成 G L に提出する運用としている。人材育成 G L は、保安教育実績報告書及び業務教育訓練実績報告書を作成し、所長に報告している。

なお、P D C A をより効果的に回していくために教育管理システムを今年度開発中であり、このシステムの運用開始後は、教育実績を都度教育計画にフィードバックすることとしている。

また、保修体制の変更に伴い関係会社に出向した社員についても、個人毎のキャ

リアプランに基づいて出向先でも必要な教育を受けることができるように配慮している。

安全文化・モラル向上等の教育については、毎年、所員及び協力会社社員を対象に、有識者による危機管理・安全文化講演会や原子力発電所の業務経験のあるOB社員による原子力OB講演会を開催している。新入社員に対しては、集合教育において、徳育教育としてGL等の講話を継続して教育カリキュラムに取り入れている。また、アクシデントマネジメント<sup>22</sup>についても、防災教育の中で継続的に実施している。

### (3) 実施方法（技術伝承）

#### a．運転関係

年間の教育訓練計画で、技術伝承教育として失敗事例や巡視点検時の留意点をまとめた「ワンポイントレッスン集」、「運転操作ノウハウ集」、運転に関する基礎知識をまとめた「運転管理質問集」等で直内教育等を利用し計画的に教育することを定めている。これらの資料は運転経験から適宜蓄積して有効利用するとともに、運転手順を定める『運転操作内規』等の改正時には内容のレビューを行うこととしている。また、『運転操作内規』に細かくノウハウを記載し、また、チェックシートの中で「運転操作ノウハウ集」を引用する等技術伝承に努めている。

#### b．保守関係

「保守技術データベース」は、設計基準及び根拠等の設計情報から各種説明資料等広範囲なものを取り込んで充実したものとしている。これらをパソコン（ノート）に掲載し閲覧・運用しており、各個人が主要機器について、作業要領書等の作業ノウハウ情報、トラブル情報等を必要の都度閲覧している。

また、原子力保安研修所の保守訓練で、弁、ポンプ等の保守点検コースの座学の中でデータを活用している。

### (4) 資格認定

運転・保守・放射線・化学・原子燃料管理の各技術技能認定制度において、業務



に従事する者の必要な知識技能の達成レベルを明確にし、技能レベルの維持、確保向上を図っている。

具体的には、保守・原子燃料管理の技術技能認定においては、「達成基準（目標）」を次のとおり定めている。

- ・ A 級は、複雑な工事について合理的、効果的な工事計画、施工管理ができる。
- ・ B 級は、複雑な工事の工事計画、施工管理ができる。
- ・ C 級は、一般的な工事の工事計画、施工管理ができる。

保守体制の変更に伴って関係会社に委託した保守管理業務等についても、委託仕様書で『保守内規』を準用することを求めており、同様な技術技能認定を行っている。

また、放射線・化学管理の技術技能認定においては、「達成基準（目標）」を次のとおり定めている。

- ・ A 級は、複雑高度な作業・業務の計画、管理ができる。
- ・ B 級は、複雑な作業・業務の計画、管理ができる。
- ・ C 級は、一般的な作業・業務の計画、管理ができる。

これらによって、高度な作業等を実施するために上級の認定が必要となるようにしており、所員の意欲向上に繋がるようにしている。

一方、運転員の技術技能認定は、A・B・C 級に分かれ各々、原子力保安研修所でのシミュレータ運転実技試験（C 級は、当直長が同行しての施設巡視点検）と口答試験結果及び経験をもとに認定している。口答試験については、問題集を作成し、その中から選択して出題することとしており、また、問題集を公開することによって自己学習を行えるようにしている。このように、運転操作に係わる知識・技能の確実な習得及び向上を図るとともに、目標レベルを明確にすることにより教育効果の向上及び自己啓発意欲の向上を図っている。また、運転員として認定を取得することは、運転員としての実力が認められたことになり、本人の業務に対する意欲向上に繋がるようにしている。

#### (5) 美浜 3 号機 2 次系配管破損事故を受けての活動（教育・訓練）

美浜 3 号機 2 次系配管破損事故により特に強化された教育・訓練活動はないが、所員の力量を向上させるため、「保守技術認定制度」を継続運用するとともに、保

守管理業務を四国電力グループで実施していることから、関係会社においても同様の制度により運用している。

定期検査開始前には、定期検査工事従事者全員に安全教育を継続して実施している。また、定期的に防災・通報訓練（年4回のうち防災訓練が1回）を行い、関係機関への連携強化等を図る取り組みを継続的に実施している。

## 2.2 良好事例

### ・「保守技術データベース」の充実と積極的な活用

「保守技術データベース」は、設計基準及び根拠等の設計情報から各種説明資料等広範囲なものを取り込んで充実したものとしている。これらをパソコン（ノート）に掲載し閲覧・運用しており、各個人が主要機器について、作業要領書等の作業ノウハウ情報、トラブル情報等を必要の都度閲覧している。

また、原子力保安研修所の保守訓練で、弁、ポンプ等の保守点検コースの座学の中でデータを活用している。

## 2.3 改善提案

特になし

## 3. 運転・保守

### 3.1 現状の評価

#### (1) 組織及び計画

設備の変更に関しては、各設備を管理している主管箇所が、原則、実施の1ヶ月前を目途に「設備変更連絡書D票」を発行し、その連絡票を基に手順書等を必要に応じ改正することとしている。また、設備変更管理の対象を、『完本等管理マニュアル』にリストアップしている。

内規改正時は、『品質記録作成運用マニュアル』に基づき、「内規改正依頼書」及び「内規等改正チェックシート」により、改正箇所の周知、コメント依頼などを関係箇所へ行うことにより、適切な内規として安全性、信頼性の向上を図っている。また、内規の変更に関しては「安全運営委員会」の審議をへて、発電GL及び原子炉主任技術者によって承認された「運転指令書」等により当直へ周知している。また、「運転指令書」の実施状況については発電Gが適切にフォローアップしている。関係会社を含めた所員への周知については、イントラネットへ掲示するとともに対象者全員に対して電子メールを発信し、予め定めた連絡責任者からの受信確認を行っている。

内規改正に際しては、『安全運営委員会の開催に関する細則』の中で、QMS上の要求事項のうちどこに該当する改正なのかを明確にするとともに、「業務に関するプロセスの妥当性確認記録」により、その妥当性確認結果を記録として残すことを要求している。

#### (2) 運転員の知識と技能

以下の事項を運転員との面談にて確認した。

- ・ 手順が変更された場合は、「運転指令書」として当直に周知された内規の変更について直内で教育し、実施結果を発電GLへ報告している。
- ・ 過去の経験等については、「ワンポイントレッスン集」、「運転操作ノウハウ集」として蓄積し、直内教育で周知・活用している。
- ・ 起動、停止操作については、担当することになる当直に対して松山市にある

原子力保安研修所でシミュレータ訓練を行っている。その他の特殊操作についても事前に直内教育や現場で若手を指導している。

- ・ 事故対応については、机上での訓練とともに、シミュレータ訓練又は中央制御室での模擬訓練を行っている。シミュレータ訓練は当直員に対しては2～3ヶ月に1回程度行い、当直から発電Gの事務に出た場合も1年に1回行っている。事務から当直に戻る時には特別な訓練は実施していない。

### (3) 運転の実施

以下の事項を運転員との面談にて確認した。

- ・ 警報が出た時には、まず運転員が指差呼称して確認し、『警報処理内規』に従い当直長（通報連絡で当直長が対応中は副当直長が代行）の承認の上で操作している。
- ・ 技術技能認定制度が導入されたことによって、職位とは別に自分の技能を認定されることが自信につながっている。

### (4) 運転に関する文書及び手順書

#### （適用前の技術的な評価及び検証）

内規変更案は、「運転関係内規検討依頼書」により保修G、安全技術G等関係グループが事前評価している。

内規やチェックシートの新規作成については、内規の変更プロセスの一部と位置づけしており、特に技術的な評価が必要なものについては、原子力保安研修所のシミュレータを用いて事前に技術的に検証している。

これまで検証した事例として以下のものが挙げられる。

- ・ 充てんポンプ全台停止に係わる検証
- ・ R C S 漏えい試験時における R C P 1 台連続運転に係わる検証

#### （運転経験から得た知見の文書化、継承）

運転経験から得た知見を「ワンポイントレッスン集」、「ヒューマンファクター教

訓シート」として文書化し、直内教育等の場で周知し運転員へ継承している。

#### (5) 運転経験（報告）

本発電所に異常又は、そのおそれがあることを発見した者は、直ちに当直長に連絡することを『防災計画』のなかで事象発見時の連絡として明確にするとともに、協力会社に対しても、『構内安全統一ルール』の中で明記し、所内教育、入所時教育により徹底している。また、異常発見時の連絡先については、現場に掲示するとともにポケットブックを配布している。

異常の連絡を受けた当直長が連絡する、トップを含む関係箇所、連絡体制については『防災計画（原子力災害編）』の中で、事象のレベルに応じて個々に定め運用している。これらの異常時の情報連絡は、定期的に行う「通報連絡訓練」、「防災教育」、「連絡責任者教育」等で徹底している。

検査・試験等で発見した不適合の連絡、処置、処置の承認手順については『不適合管理内規』で定め運用している。

#### (6) 保守に関する文書及び手順書

保守管理に関する文書の管理については、『文書・品質記録管理内規』で、文書管理の一般的事項や作成箇所、審査、承認者、保存期間、配布先リスト、配布方法を具体的に定めている。

また、保守管理に関する文書（2次文書）には、『保守内規』及びその細則1～8があり、これらの内規の中で関連する3次文書や記録の作成、承認、保存期間等についても定めている。また、QMS体系文書を補足するものとして、「保守管理業務委託の手引き」があり、文書及び手順書などの作成・審査・承認業務に関する本発電所と協力会社間の業務分担ガイドラインを定めている。

2003年8月以降、保修体制を大幅に見直しており、保守管理全般に関して関係会社へ大幅な委託業務を発注していることから、『保守内規』に記載している「四電と関係会社委託業務の区分」を念頭においたレビューを実施した。

『保守内規』に記載している「四電と関係会社委託業務の区分」を補完する文書として、3次文書の「保守管理委託管理項目」及び左記文書を補足した「保守管理

業務委託の手引き」の内容を確認し、本発電所と関係会社における業務区分を詳細に規定していることを確認した。

保守に関する手順書(作業要領書)の作成、改訂、管理については『保守内規』の3次文書である「伊方発電所作業要領書作成手引き(保修グループリーダー制定)」に基づき実施している。本手引きでは、実施体制、作業工程、隔離内容、作業内容等作業する上での注意点や作業実施段階での必要に応じた改訂及び審査、承認のチェックポイント等を定めている。また、作業要領書の作成に際しては、同手引きに添付している「作業要領書作成チェックシート」を活用している。また、作業実施段階で、手順に問題があればPDCAサイクルにより見直している。

作業要領書の作成、審査、承認は、関係会社へ委託業務として発注しており、本発電所の保守関連内規や「技能認定基準」を準用すること等、委託仕様書の中できめ細かに要求している。これらの要求事項に対する実施状況については、1年に1回以上の監査によって確認している。内規の改正状況やその他社内情報の共有を目的に、様々なコミュニケーションプランが存在していることを確認した。

2004年3月の本発電所の組織変更により、本発電所の保修工事を関係会社が主体となる体制に変更しており、本発電所と関係会社とは、内規の改正状況やその他社内情報の共有を目的に、関係会社との「週間会議」、「運転状況連絡会(毎週)」、「保修関係連絡会(毎月)」、「電子メールによる情報発信」等、様々な形態でコミュニケーションを実施しているが、コミュニケーションの実施は『年度業務実施計画』に示されているのみであり、作業管理等を関係会社へ大幅に委託している現状では、本発電所の意向を適時反映していくためには上記コミュニケーションプランの重要性は非常に高いものと考えられるため、具体的にマニュアル等で規定することが望ましい。

#### (7) プラント(施設)の改造

主要な改造工事の実施計画は、『工事管理内規』に基づき「工事計画説明書」にとりまとめている。この工事計画策定にあたっては、「設備変更検討依頼書」により関係各グループに設備変更に係る問題点等の抽出・検討を依頼し、それぞれの観点からの意見を集約した上で、その結果を「工事計画説明書」に反映することとしている。「工事計画説明書」は主として予算計画の策定期期にあわせて作成してお

り、3年間で266件発行している。なお、本店からの指示文書に基づく工事計画については、業務分担と実施体制を文書化すると共に、本店側が作成した「工事計画説明書」に基づき業務を行っている。

『設計管理内規』において重要な工事（クラス1設備、設置変更許可申請工事、工事計画認可申請工事）で過去に実績のない設計に対し管理方法を定めている。具体的には、『設計レビュー会議運営細則』に則った関係者による設計レビューを実施している。なお、この設計レビュー後、改造工事が工認もしくは届出に該当する場合には、所長、主任技術者、GL等を委員とする「安全運営委員会」にて工事の安全性について審議している。

#### (8) 美浜3号機2次系配管破損事故を受けての活動（運転・保守）

中央制御室に設置している火災監視盤に火災警報が発信した場合は、ページング<sup>23</sup>にて火災報知器が動作している旨を放送することとしている。また、その後の状況についても、誤報を含めページングにより放送することとしている。また、現場確認により、運転員がページングにより放送することの忘れ防止のために、火災監視盤のリセットスイッチ近傍に注意喚起表示していることを確認した。

NISA文書「中央制御室への蒸気浸入にかかる対応について」に対する対応として、タービン建屋から出入りする中央制御室入口扉には、「開放厳禁」を表示し蒸気の浸入を防ぐようにしている。また、NISA文書の調査対象外でも、水平展開としてプラント管理上重要度が高いエリアの貫通部を自主的に調査対象として、貫通部処理の状況を確認する計画としている。

さらに、蒸気の放出を抑制するため、事故後の対応手順について他社の動向も踏まえ検討することとしている。

配管スケルトン図と「点検計画表」等との連動機能や「点検計画表」等の作成、検索機能を含めたシステムを導入することとしている。これについてはメーカーが保有する検証済みのソフトウェアをデータごと購入するが、「寿命評価などのデータは安全上重要な情報である」との認識から同社が保有する紙のデータとのクロスチェックを今後行うこととしている。

原子力安全・保安院から出された行政文書（H17.2.18付）による要請を踏まえ、現在「2次系配管経年変化調査マニュアル」を見直している。

## 3.2 良好事例

### ・チェックシートに対するシミュレータによる事前検証

内規やチェックシートの新規作成を、内規の変更プロセスの一部と位置づけており、特に技術的な評価が必要なものについては、原子力保安研修所のシミュレータを用いて事前に技術的に検証している。これまで検証した事例として以下のものが挙げられる。

- ・ 充てんポンプ全台停止に係わる検証
- ・ R C S 漏えい試験時における R C P 1 台連続運転に係わる検証

なお、事前に検証する対象が明確になっていないため、マニュアル等で明確にしたほうがよいと考えられる。

### ・調査対象外の貫通部のシール施工状況の自主調査

N I S A 文書「中央制御室への蒸気浸入にかかる対応について」に対する対応として、貫通部のシール施工状況を調査することとしているが、N I S A 文書の調査対象外でも、水平展開としてプラント管理上重要度が高いエリアの貫通部を自主的に調査対象として、貫通部処理の状況を確認する計画としている。

具体的には、以下の通り。

- ・ コントロール建屋とタービン建屋の貫通部（B 1 F ~ 2 F）
- ・ 安全補機開閉器室とタービン建屋の壁貫通部
- ・ 安全補機開閉器室空調ユニットとタービン建屋の貫通部
- ・ 原子炉コントロールセンタ室とタービン建屋の貫通部
- ・ 補助給水ポンプ室とタービン建屋の貫通部
- ・ 制御用空気圧縮機室（2号）とタービン建屋の貫通部

## 3.3 改善提案

### ・「関係会社とのコミュニケーションプラン」の明文化

2004 年 3 月の本発電所の組織変更により、本発電所の保守工事を関係会社が主体となる体制に変更しており、本発電所と関係会社とは、内規の改正状況やその他社内情報の共有を目的に、関係会社との「週間会議」、「運転状況連絡会（毎週）」、「保守関係連絡会（毎月）」、「電子メールによる情報発信」等、様々な形態でコミ



コミュニケーションを実施しているが、コミュニケーションの実施は『年度業務実施計画』に示されているのみであり、作業管理等を関係会社へ大幅に委託している現状では、本発電所の意向を適時反映していくためには上記コミュニケーションプランの重要性は非常に高いものと考えられるため、具体的にマニュアル等で規定することが望ましい。

## 4. 放射線防護

### 4.1 現状の評価

#### (1) 組織及び放射線防護プログラム

本発電所の放射線防護部門の体制（組織、責任及び権限）は『保安規定』、『品質保証要領』及び『放射線管理総括内規』の規定類で定めており、具体的には、安全技術GL及び安全技術GL補佐（放管・化学担当）が責任と権限を有している。

安全技術GL及び安全技術GL補佐の業務分掌は『放射線管理総括内規』で定めている。

安全技術GL又は安全技術GL補佐が実施すべき事項のうち、アウトソースしている業務についての組織、責任及び権限については、『放射線管理総括内規』及び『委託業務管理マニュアル』により定めている。

放射線管理及び放射性廃棄物管理に関する実施方針は、社長が定める「品質方針」とすることを『放射線管理総括内規』に規定している。また、同内規で本発電所の安全・安定運転を図るための放射線管理及び放射性廃棄物管理に関する「品質目標」を規定している。

通常及び異常状態に対する放射線管理方法は、『放射線管理総括内規』及び各細則に規定している。なお、防災レベルの異常があった場合の放射線管理方法は、『非常事態対策要領』及び『防災計画』等に規定している。

手順及び管理制限値の設定は、主に内規によって定めており、内規の制定や改正については、『品質保証要領』、『同 細則 - 1 安全運営委員会運営細則』及び『文書・品質記録管理内規』によって規定している。

放射線管理及び放射性廃棄物管理に関する目標のうち、総括的な「品質目標」としては、「放射線管理及び放射性廃棄物管理に関する実施方針（品質方針）」であり、年度ごとの「品質目標」は、業務計画により定めている。業務計画で定めた2005年度のパフォーマンス指標としては、定期検査時の“改良工事の被ばく線量目標値からの5%削減”及び定期検査時の“放射性固体廃棄物発生量計画値から5%削減”がある。また、環境マネジメントシステムのなかで、定期検査時の“放射性固体廃棄物の計画値からの5%削減”（業務計画と同じ）及び“放射性気体・液体廃

棄物放出量の現行レベル維持”を目標として定めている。

#### (放射線防護部門の権限)

『放射線管理総括内規 細則 - 2 放射線管理細則』において、直営作業の作業内容によっては、安全技術GLが放射線管理員を作業現場に立ち合わせ、放射線防護上の適切な指示をすることとしており、その指示のなかに、「不測の事態が発生し、これが過度の被ばく等につながると認められた場合は、作業の一時停止等の安全上の措置」を規定している。作業が放射線防護上、安全でないと判断した場合には、安全技術GLが作業を中止させる権限を有している。

請負作業の場合は、「放射線管理仕様書」において本発電所が作業実施段階の状況に応じた立会等により適宜指導を行うことを規定している。

#### (2) 被ばく低減対策

定期検査時における被ばく低減対策については、『安全推進委員会運営内規 細則 - 1 定検工事安全推進専門委員会運営細則』に基づき、「放射線管理会議」を設置して協議、検討している。「放射線管理会議」は、定期検査期間中週1回の頻度で開催しており、元請会社毎の被ばく状況、計画線量との差異、被ばく低減推進状況等の報告並びに協議を行うとともに、現場パトロールを実施し、現場状況の改善等を指示・指導している。また、定期検査終了後には、放射線管理上の反省・要望事項を取り纏め、それを次回の定期検査へ反映している。

自主的な活動として、定期検査開始約1ヶ月前に、本発電所と各元請会社合同で被ばく低減WGを開催し、被ばく低減に係わる各工事間での調整（作業時期調整、仮設遮へい設置計画調整等）及び被ばく低減に係わる要望事項等の調整を実施しており、このWGにおいて得られた事前調整結果や被ばく低減アイデア等の情報共有により、定期検査時の効率的な放射線管理につなげ、被ばくを低減している。

通常時は被ばくする作業も少ないことから、通常の体制内で「放射線作業計画書」等を基に被ばくを低減している。

## 4.2 良好事例

特になし

## 4.3 改善提案

特になし

## 5. 特定評価項目

### 5.1 現状の評価

#### (1) 核的安全を中心とした原子力安全に対する取り組み

臨界管理に関する教育については、『保安規定』及び『教育訓練内規』に基づき策定した「保安教育実施計画」に従って計画的に実施していることを確認した。教育には「伊方発電所における臨界防止対策等について」という社内テキストが使われており、教育の効果については、受講後の質疑応答やテスト又はアンケート等により講師が総合的に判断して確認しているとのことであった。なお、関係会社において燃料を取り扱う者に対しても同様に「保安教育計画」の作成と実績管理を要求しており、2004年度の実績として43名が教育を受けている。

『保安規定』、『燃料管理内規』及び『炉心管理内規』において、燃料の運搬、貯蔵、装荷等の取り扱い時における臨界安全管理の方法を明確にしている。また、燃料装荷時の臨界管理については、「ホウ素濃度の管理」、「燃料一体一体の取り扱い」、「適切な手順の使用」といった多様な管理手法に加えて、『炉心管理内規 細則 - 1 炉心管理細則』の中で中性子束の実測計数率を用いた1/Mプロット<sup>24</sup>を用いて炉心を常時監視することを定めている

『燃料管理内規』に基づき、燃料を取り扱う作業毎に実施計画を作成して具体的な作業手順を定め、臨界安全管理を確実に行うとともに、作業終了後、その結果を確認している。

#### (例) 新燃料受入実施計画及び実施報告

燃料検査実施計画及び実施報告

燃料内挿物入替・燃料移動実施計画及び実施報告

燃料装荷実施計画及び実施報告

燃料取出実施計画及び実施報告

使用済燃料輸送実施計画及び実施報告

燃料取り扱いに関わる管理業務を関係会社に委託する場合には、3次文書の「燃料管理委託管理項目」の中で責任を明確にしている。この場合、委託先が管理業務

と各種チェックシートの作成を行い、主管グループが各種チェックシートの記録を確認している。

燃料装荷時には、『炉心管理内規 細則 - 1 炉心管理細則』に基づき、線源領域中性子束計装<sup>25</sup>の計数率を測定し未臨界状態であることを本発電所の直営業務にて確認している。

燃料貯蔵時には、『燃料管理内規』に基づき、週1回の頻度で巡視を行い、貯蔵施設及び燃料に異常がないことを確認している。巡視は関係会社への委託業務としており、主管グループは、委託先から報告される燃料関連パトロールチェックシートの記録を確認している。

燃料を取り扱う者については、『燃料管理内規 細則 - 1 原子燃料技術技能認定細則』に基づく力量区分（A～C級）を付与しているが、上記の燃料関連パトロールについては、C級以上の力量を有した者であれば可能としている。

また、担当者との面談により以下の事項を確認した。

- ・ 臨界安全も含めて、炉物理、制御等、燃料管理業務を行う上で必要な知識について幅広く教育が行われている。
- ・ 教育と、チェックシートによって手順を守って燃料を取り扱っていることから、臨界安全は確実に確保されている。
- ・ 燃料装荷業務については、原子燃料担当と発電Gとが連絡を密に取って作業している。
- ・ JCO事故の原因及びその再発防止対策に関する認識を含め、燃料を取り扱う所員が臨界管理の必要性やその管理方法を十分理解している。
- ・ プラントの炉心管理において必要となる燃料の核的定数や反応度係数<sup>26</sup>についても、燃料メーカーの社内チェックを受けた適切な値を使用するなど、その値の重要性を十分認識している。

## (2) ヒューマンエラーの防止

「ヒューマンファクター検討会議」（委員長：所長、出席者：GL，関係会社所長、事務局：品質保証G、プラント定期点検前及び検討事項発生都度開催）において、ヒューマンファクターに関する活動について情報を広く入手するほか、発生事象の体系的分析とその結果の反映及びヒューマンエラー防止のための作業要領書を確認している。

プラント定期点検中は、本発電所の品質保証責任者（品質保証GL）及び協力会社の品質保証責任者を中心として「ヒューマンエラー撲滅キャンペーン」活動を所内に展開

し、品質保証活動の推進とヒューマンエラーの発生防止を図っている。

具体的には、以下の活動を展開している。

- ・キャンペーン標語の設定
- ・ヒューマンエラー撲滅特別パトロールの実施
- ・元請け各社に対する同社特別管理者による講話
- ・「ヒューマンエラー撲滅推進員」の選任
- ・ヒューマンエラー発生状況の周知
- ・「定期検査の品質管理活動の流れ」ポスターの作成・周知
- ・定期検査前の安全決起大会で品質保証決意表明

主原因が人的要因である不具合（ニアミス、ヒヤリハット<sup>27</sup>を含む）については、「ヒューマンファクター教訓シート」により原因を分析し、対策している。

「ヒューマンファクター検討会議」において、複雑で取り合いの多い工事などを対象（他社との調整が必要かどうか、新たに隔離票を作成するかどうか等を評価して対象を選定）としてヒューマンエラーの発生要因を分析し、ソフト面ハード面の対策を検討している。

工事の作業要領書は、ヒューマンエラー防止に対する記載事項を明確にした「作業要領書作成手引き」に基づいて作成している。

本発電所のトラブル（軽微なトラブル（「ヒューマンファクター教訓シート」を含む）のヒューマンエラーを防止するため、ヒューマンファクターに関する原因分析を委託調査し、成果を本発電所内報告会で周知している。

「ヒューマンファクター検討会議」において提案し、了解を得たヒューマンエラー防止活動に関する具体的な内容を、本発電所内及び関係会社へ周知している。（例：「ヒューマンファクター教訓シート作成要領」等）

主原因が人的要因である不具合については、「ヒューマンファクター教訓シート」により原因分析及び対応結果をまとめ、本発電所内および協力会社へ周知し、再発防止を図っている。

また、ヒューマンエラー防止対策の具体的事例として、以下のものが挙げられる。

- ・ 1, 2号機弁共通エリアにおける弁誤操作
  - 1、2号機が確認できるようカラータグによる識別

- ・ エリア・プロセスモニタ<sup>28</sup>機能検査における対象モニタの取違え  
     全てのモニタカードに操作禁止カバーを取り付け、対象モニタのみ  
     カバーを取り外す運用とする。また、この旨作業要領書に追記
- ・ 極性が異なるタイプのコネクタを使用し、電気品を損傷  
     コネクタのタイプを一種類に統一
- ・ 定例点検時や事故時に操作する現場のバルブについて、運転員がバルブ操作の  
     目的や操作上の注意をしっかりと認識できるよう、機能や目的を記載したタグを  
     取り付けている。
- ・ 中央操作室及び現場制御盤の操作スイッチ全てにカバーを取り付けて不用意な  
     操作を防止している。

## 5.2 良好事例

### ・ ヒューマンファクターに関する積極的な取り組み

以下のような活動により、ヒューマンファクターに関し積極的な取り組みを展開している。

- ・ ヒューマンエラーを防止するため、ヒューマンファクターに関する委託調査の実施
- ・ 定期検査開始前の、「ヒューマンファクター検討会議」の開催
- ・ 「ヒューマンエラー撲滅キャンペーン」パトロールの実施
- ・ 「ヒューマンエラー撲滅推進員」の選任

## 5.3 改善提案

特になし。



## 【自由討議】

同社では、「技術力高度化」について新たな展開を進めており、本発電所の要望により、より以下のとおり「技術力高度化」に関して討議した。

まず、本発電所より、現状展開している「技術力高度化」の取り組みについて、以下のとおり説明があった。

「技術力高度化」については、四国電力グループが一体となって技術力を向上させ、グループとして自立できる体制を構築するとともに、グループ員全員が社会の目線に立った原子力安全を維持しつつ、本発電所の安全・安定運転を継続し、お客様に選択される低廉な電気エネルギーを供給することを目的とする。

四国電力グループが保有すべき技術力としては、

- ・ 基本設計管理
- ・ 運転及び運営管理
- ・ 工事及び工事管理
- ・ 緊急時対応に関する技術

を考えている。

そのため、今後の「技術力高度化」として、

- ・ 元請拡大、直営率の向上の推進
- ・ 技術力の向上
- ・ 全員参加の生産性向上活動（TPM）<sup>29</sup>推進
- ・ 人材育成
- ・ 先進的設備管理システム・手法の導入

について検討している。

本説明のうち、TPMについての討議内容は以下のとおり。

本発電所の取り組みは、以下のとおり。

- ・ 信頼性重視保全（RCM）導入により運転中保全（OLM）を目指している。その前段として統合型保守管理システム（EAM）の開発に取り組んでいる。

- ・ 30年間の運転実績より、強弱を付けながら点検計画を考える予定である。
- ・ 同社本店技術力高度化グループは、技術力高度化のための様々な調査・検討を行い、全体の方針を策定している。
- ・ TPMをどのようにして末端まで浸透させて行くかが課題となる。今まではボトムアップで考えてきたが、TPMはトップダウンになるため、業務が増えることによって負担に感じるようになる。
- ・ 保守管理業務をアウトソースした理由としては、安全・安定運転を最優先とした上で、四国電力グループで保全をやって行こうと考えている。
- ・ 関係会社とともに技術力を向上させることを考えている。
- ・ 関係会社の保全適正化推進室には、EAMチーム（統合型保修管理システムの導入）、RCMチーム（信頼性重視保全の推進）、CBMチーム（状態監視保全の推進）、TPMチーム（全員参加による生産性向上活動の推進）、効率化チーム（作業の平準化と定期検査の短縮を推進）を扱う5チームがある。
- ・ 安全・安定運転を最優先とした上での、発電コストの低減を目指している。このためには、CBMやOLMへの移行が必要であり、できるところから着手する。また、メーカーに頼っていた仕事を四国電力グループで実施することを考えている。

本発電所の取り組みに対する主な意見は、以下のとおり。

- ・ TPM活動については、まず4S<sup>30</sup>に取り組んでいる。すなわち、生産性を上げるためには、机の周りがきれいであればならないという考え方に基づくものである。さらに、業務改善に取り組んでおり、この1年間に2000件程度の改善事項を収集している。
- ・ 生産性を上げるためには、設計や工事のやり直しを減らすことが大切である。このため、ミスをなくすための社内キャンペーンを実施している。また、ミスをなくすためには、内容と再発防止について文書にして残し、活用することが大事である。
- ・ メーカーには、ものづくりに対して、生産の固定費、回転率等の評価指標がある。今回のようなシステムや体制の変更時には評価指標を事前に考えておく必要があるのではないか。
- ・ 関係会社の工事範囲を拡大しようとしているが、品質確保の面で困難がある。
- ・ 高度化だけでなく、規制対応も必要であり、今後は電気事業連合会や他の電力

と協力して取り組んでいくことが必要となる。

- ・ 「技術力高度化」は、所員の出向先である関係会社を含めての取り組みであり、全体のビジョンを明確にしておくことが必要であり、また、所員のモチベーションも低下させないようにすることが大切である。
- ・ コスト競争に勝てる技術力を目指すことが、他の電力においても課題である。

## 【用語解説】

- <sup>1</sup> PWR：加圧水型原子炉 ( Pressurized Water Reactor ) のこと。しくみを参考図 4 に示す。
- <sup>2</sup> 設備利用率：設備利用率 (%)  
= [ 発電電力量(kWh)の合計 ] × 100 / [ ( 認可出力(kW) × 歴時間数(h) ) の合計 ]
- <sup>3</sup> PDCA：一連 ( PDCA ) のサイクルを構築し、このシステムを継続的に動かす仕組み。具体的には、Plan = 計画、Do = 実施及び運用、Check = 評価・点検、Action = 見直し・改善の各ステップである。
- <sup>4</sup> コンプライアンス：compliance. 命令に従う意。法令遵守。特に、企業活動において社会規範に反することなく、公正・公平に業務遂行することをいう。(「デイリー新語辞典：三省堂」より引用)
- <sup>5</sup> シミュレータ：運転員訓練用のための実機の中央制御室とほぼ同じ機能を持つ訓練装置。
- <sup>6</sup> 充てんポンプ：一次冷却系統から抽出した一次冷却水を浄化した後、再び一次冷却系統に戻すためのポンプ。
- <sup>7</sup> RCS：Reactor Coolant System。原子炉冷却系。
- <sup>8</sup> RCP：Reactor Coolant Pump。一次冷却材ポンプ。
- <sup>9</sup> NISA：Nuclear and Industry Safety Agency。原子力安全・保安院。
- <sup>10</sup> ヒューマンファクター：「機械やシステムを安全に、しかも有効に機能させるために必要とされる、人間の能力や限界、特性などに関する知識の集合体である。」(日本ヒューマンファクター研究所)
- <sup>11</sup> JCO事故：(株)ジェー・シー・オー ( JCO ) 東海事業所で、1999 年 9 月 30 日に発生した臨界事故のこと。
- <sup>12</sup> キャリアプラン：生涯計画。経歴計画。専門的訓練を受けて自分の能力を高めるような計画。
- <sup>13</sup> 直営率：他を介さずに直接に実施する割合。
- <sup>14</sup> 炉内構造物：原子炉容器内に組み込まれていて、炉心の支持、炉内の冷却材流路の形成等の機能を持つ原子炉内の構造物の総称。(「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)
- <sup>15</sup> インコネル 600 合金：ニッケル合金の一つ。INCO社の製品。
- <sup>16</sup> 信頼性重視保全 (RCM)：Reliability Centered Maintenance。重要度評価 ( 故障した際のプラント稼働への影響度 )、機器の故障要素の評価 ( 部品別の故障物理解析、実績評価 ) を実施することにより、機器毎に最適な保全方式を評価・選定する体系プログラム。
- <sup>17</sup> 状態監視保全 (CBM)：Condition-Based Maintenance。機器の状態を監視しながら傾向管

理や寿命を予測し、設備診断結果に基づいて実施する保全。

<sup>18</sup> 運転中保全 ( O L M ) : On-Line Maintenance。出力運転中の保全。

<sup>19</sup> 統合型保守管理システム ( E A M ) : Enterprise Asset Management。設備保全管理システムを企業レベルで展開し、事業資産を効率的に運用して企業の価値を高めるためのシステム。

<sup>20</sup> 愛媛県の公表区分：

区分	内 容
A	安全協定書第 11 条第 2 項第 1 号から第 10 号までに掲げる事態 (放射線の放出、原子炉の停止、出力抑制を伴う事故・故障、国への報告対象事象等) 社会的影響が大きくなるおそれがあると認められる事態 (大きな地震の発生、救急車の出動要請、異常な音の発生 等) その他特に重要と認められる事態
B	管理区域内の設備の異常 発電所の運転・管理に関する重要な計器の機能低下、指示値の有意な変化 原子炉施設保安規定の運転上の制限が一時的に満足されないとき その他重要と認められる事態
C	区分 A , B 以外の事項

<sup>21</sup> N U C I A : 原子力施設情報公開ライブラリー ( N U C l e a r I n f o r m a t i o n A r c h i v e s )。原子力発電所や原子燃料サイクル施設の運転に関する情報を広く共有化するための当協会が運営しているインターネット上のサイト。

<sup>22</sup> アクシデントマネジメント：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）

<sup>23</sup> ページング：施設内の連絡放送を行うための通信設備。

<sup>24</sup> 1 / M プロット：未臨界増倍率 M の逆数プロットのことで、原子炉の未臨界状態を確認するために用いている。

<sup>25</sup> 線源領域中性子束計装：原子炉起動時及び停止時等における原子炉の中性子量の少ない段階で、原子炉の中性子の量を測定する装置。

<sup>26</sup> 反応度係数：炉心が臨界状態からどれだけ離れているかを示す尺度が反応度である。反応度は炉心の温度や出力の変化、気泡（ボイド）の発生、炉心各部の質量の変化などによって変化する。その変化の程度を反応度係数という。（「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）

<sup>27</sup> ヒヤリハット：日常作業において、潜在的にある「ヒヤリとした事」、「ハットした事」、「気がかりな事」等の表面には出てこない事例。

- 
- <sup>28</sup> エリア・プロセスモニタ：「エリア放射線モニタ」及び「プロセス放射線モニタ」。  
エリア放射線モニタ：放射線モニタの一種。放射線管理区域内の空間線レベルの監視を目的としたもので、通常多数個所に検出器を設置し、集中管理される。（「原子力辞典：日刊工業新聞社」より引用）  
プロセス放射線モニタ：一次冷却系、オフガス系、排水系などのプロセス流体の放射線レベルを監視する設備。通常、警報、保護動作のための信号を発生する。（「原子力辞典：日刊工業新聞社」より「プロセス放射線モニタ系」と同義語として引用）
- <sup>29</sup> 全員参加の生産性向上活動（TPM）：Total Productive Maintenance。生産システム効率化の極限追求（総合的効率化）をする企業体質づくりを目標にして生産システムのライフサイクル全体を対象とした「災害ゼロ・不良ゼロ・故障ゼロ」などあらゆるロスを未然防止する仕組みを現場現物で構築し生産部門をはじめ、開発・営業・管理などのあらゆる部門にわたってトップから第一線従業員にいたるまで全員が参加し重複小集団活動により、ロス・ゼロを達成する活動。（社団法人日本プラントメンテナンス協会による）
- <sup>30</sup> 4S：整理、整頓、清掃、清潔をローマ字で表したときの頭文字をとって、「4S」と呼んでいる。4Sは、作業を安全に、快適に、そして効率的に進めるために欠かせないものとして、安全衛生や仕事を行う上での基本といわれている。