



原子力の安全を追求する相互交流ネットワーク

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-038)

2004年3月16日発行

## 相互評価（ピアレビュー）報告書

実施事業所

原子燃料工業株式会社 熊取事業所  
(大阪府泉南郡熊取町)

実施期間

2004年1月27日～30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	2
4. レビューの実施	3
5. レビュースケジュール	4
6. レビュー方法及びレビュー内容	5
7. 主な結論	9

### 【各論】

1. 組織・運営	14
2. 緊急時対策	27
3. 教育・訓練	32
4. 運転・保守	35
5. 放射線防護	44
6. 重大事故防止	46

【用語解説】	53
--------	----

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



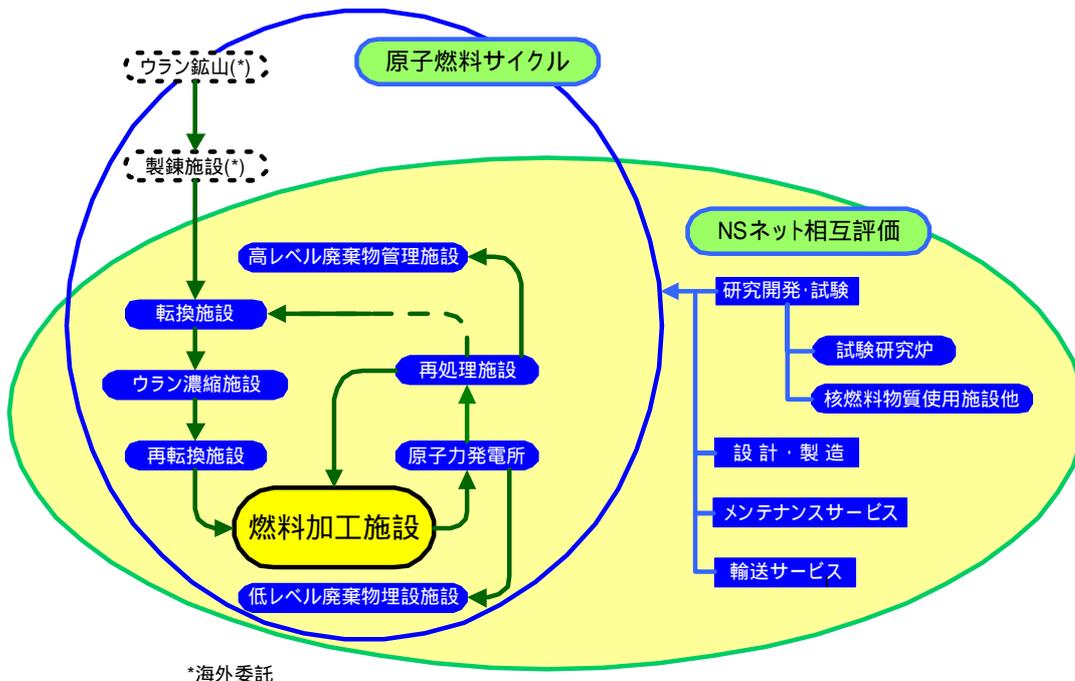
## 【序論及び主な結論】

### 1. 目的

ニュークリアセーフティネットワーク（以下「NSネット」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テーマ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

原子燃料工業株式会社（以下「原燃工」という。）は、原子燃料メーカーとして、多年にわたって開発された自社技術に海外から導入した技術を活かして、わが国の原子力事情に合致した高品質の軽水型原子力発電炉(PWR・BWR)<sup>1</sup>用燃料の開発・設計・製造を行うとともに、新型炉用、各種研究炉用・試験炉用燃料、燃料関連装置等の設計、製造から原子炉炉心管理<sup>2</sup>サービスに至るまで、幅広く事業を展開しており、総合原子燃料メーカーとしてわが国の原子力開発



原子燃料サイクルにおける燃料加工施設の位置づけ

推進の一翼を担っている。

また、今回のレビュー対象事業所である熊取事業所においては、主として酸化ウラン粉末を原料としてPWR型軽水炉燃料の加工を行うほか、燃料関連装置の設計・製造、燃料関連技術サービス、電子線照射による滅菌・材料加工サービス<sup>3</sup>を行っている。

現在、熊取事業所では、380名余りの人員でこれらの業務を実施している。このうち約270名がPWR燃料加工関連業務に従事し、284tU/年の能力で、これまでに国内23基のPWRのうち22基に燃料集合体約6000体の納入実績がある(2003年現在)。

本事業所の外観写真、主要製品等を参考図として巻末に示す。

(なお、今回のレビューは、原燃工としては、2000年5月23日～26日に東海製造所(現東海事業所)で実施した第2回レビューに続いて2回目である。)

### 3. レビューのポイント

#### 3.1 レビュー対象

本レビューは、原燃工熊取事業所における軽水型原子力発電炉(PWR)用燃料の加工に係る工場を対象とする。なお、技術開発等に係る設計業務は対象外とするが、組織、教育等一般分野で関連する場合は対象範囲に含む。

#### 3.2 レビューのポイント

本レビューでは、1999年に株式会社ジェー・シー・オーの転換試験棟において臨界事故(以下、「JCO事故」という。)が発生したことに鑑み、核燃料施設において、臨界や火災・爆発等の重大な事故の防止をはじめとする原子力安全への取組みが適切になされているかにポイントをおいた。

レビューは、組織・運営、緊急時対策、教育・訓練、運転・保守、放射線防護及び重大事故防止の6つの分野に分けて、原子力産業界のベストプラクティス<sup>4</sup>に照らして実施した。

組織・運営では「原子力安全文化」の醸成に向けた組織の方針や活動、組織体制・責任の明確化、従業員の安全意識、モラル向上に関する活動、品質保証体系、緊急時対策では、「原子力災害対策特別措置法」(以下、「原災法」という)に基づく緊急時計画・訓練等、教育・訓練では従業員の資格認定、教

育・訓練の計画と実績、ノウハウの伝承、 運転・保守では作業手順書の遵守や、工程・設備・機器に関して、特に協力会社作業員を含めた設備の運用面に係る自主保安活動、 放射線防護では従業員の被ばく線量管理や放射性物質管理、 重大事故防止では、核燃料施設の安全評価において考慮されている火災・爆発事故に臨界事故を加えて、それらの発生防止をレビューの対象とした。

なお、JCO事故は、1990年代に入ってから国際的な価格競争により業績が悪化したため、厳しい人員削減といった経営効率化が行われていたことがその背景要因の一つと考えられていることもレビュー時に考慮した。

さらに、1998年の使用済燃料輸送容器の中性子遮へい材(レジン)データ改ざん問題(以下「データ改ざん問題」という。)並びに2002年に発覚した「原子力発電所における自主点検作業記録不正の問題」及び「原子炉格納容器漏えい率検査に関わる問題」(以下「自主点検データ不正問題等」という。)等を受けて、倫理関係、コミュニケーション、データの取扱い等にも注意を払ってレビューした。

## 4. レビューの実施

### 4.1 実施期間

2004年1月27日(火)～30日(金)

### 4.2 レビューチームの構成

Aグループ：中部電力株式会社、日立造船ディーゼルアンドエンジニアリング株式会社  
Bグループ：東北電力株式会社、富士電機システムズ株式会社  
Cグループ：財団法人電力中央研究所、NSネット事務局  
調整員：NSネット事務局

### 4.3 レビューチームの担当分野

Aグループ：分野 組織・運営  
                  分野 教育・訓練  
Bグループ：分野 運転・保守  
                  分野 放射線防護  
Cグループ：分野 緊急時対応  
                  分野 重大事故防止

## 5. レビュースケジュール

レビューは4日間にわたり、グループごとに下記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、放射線防護)			Cグループ (緊急時対策、重大事故防止)			
初 日	A M  P M	オープニング(挨拶・メンバー紹介、施設概要、今般の問題を受けての活動概要など)								
		組 織・運 営	所長クラス		運 転・保 守	-1 手順と文書 -2 作業保守の 実施	書類	重 大 事 故 防 止	-1 臨界安全	書類
			-1 効果的な組 織管理 -2 安全文化醸 成・モラル向上							
	作業現場(教育 関係)	現場		作業現場	現場		作業現場	現場		
2 日 目	A M	組 織・運 営	-3 品質保証	書類	運 転・保 守	-3 設備と機器 -6 作業経験 -7 エンジニアリング	書類	重 大 事 故 防 止	-2 火災・爆発 事故	書類
	P M	教 育・ 訓 練	-1 資格認定 -2 教育訓練の 実施		放 射 線 防 護	放射線防護	書類	緊 急 時 対 策	-1 緊急時計画	書類
				管理職クラス	面談		管理職クラス		面談	
		従業員	面談		従業員	面談		従業員	面談	
			従業員	面談		作業現場	現場		従業員	面談
3 日 目	A M	教 育・訓 練	-2 教育訓練の 実施(続き)	書類	運 転・保 守	< 続き >	書類	緊 急 時 対 策	-2 施設・設備 -3 緊急時訓練	書類
	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(結果説明、挨拶、事務連絡)								

## 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、熊取事業所の原子力安全に関わる活動を対象として、以下に示す現場の観察、提示された書類の確認及びこれに基づく議論並びに面談を通して、良好事例や改善項目の抽出を行った。

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が行われた。

#### (1) レビューの進め方

##### a．現場観察

現場観察では、書類確認及び面談で確認される事項に対して実際の活動がどのように行われているかを直接現場で観察・確認するとともに、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。

##### b．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、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、施設および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。

##### c．面談

面談は、事業所長、管理職クラス及び担当者クラスを対象に、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取得
- (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

## (2) 良好事例と改善提案の抽出の観点

### a . 良好事例

「本事業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、更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。」

### b . 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、本事業所の安全確保活動を更に向上・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」を踏まえて抽出・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 : 組織・運営

組織の構成・責任は明確か、原子力安全確保に関する目標が定められているか、安全文化の醸成やモラル向上に係る活動（例えば倫理関係のプログラムや、内部の声を真摯に受け止める制度・風土など）が行われているかなどの観点から調査した。

#### (レビュー項目)

- 1 効果的な組織管理
  - a . ライン組織と責任体制の明確化
  - b . 組織目標の設定
  - c . 管理者（職）のリーダーシップ
  
- 2 安全文化醸成・モラル向上
  - a . 具体的な安全文化醸成に係る活動
  - b . 具体的なモラル向上に係る活動
  - c . 地元地域等との融和活動

- 3 品質保証
  - a . 品質保証体系の構築
  - b . 効果的な監査体制
  - c . データ改ざん問題等への対応

分野 : 緊急時対策

原災法に基づく緊急時の計画や、設備が整っており、訓練が実施されているかなどの観点から調査する。

(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状況
  - d . 従業員への周知・徹底状況
  
- 2 緊急時の施設、設備、資源
  - a . 施設、設備、資源の整備状況
  
- 3 緊急時訓練
  - a . 訓練の実施

分野 : 教育・訓練

原子燃料の加工に係る技術者及び技能者を対象として、資格認定制度が制定・運用されているか、能力向上、原子力安全関係の教育・訓練、技術・技能伝承が適切に行われているかなどの観点から調査する。

(レビュー項目)

- 1 資格認定
  - a . 資格認定制度
  - b . 評価の基準
  
- 2 教育・訓練の実施
  - a . 教育・訓練制度

分野 : 運転・保守

原子燃料の加工及び設備機器の保守に係る要員・期間・作業環境等の確保、管理規定の遵守、計画管理・作業管理等が適切に行われているかなどの観点か

ら調査する。

(レビュー項目)

- 1 作業（保守を含む）に関する文書と手順書
  - a . 文書・手順書の整備状況
  - b . 文書・手順書の作成・チェック、承認の方法
  - c . 許可事項（内容）との整合性
  - d . 文書・手順書の改定
  
- 2 作業（保守を含む）の実施
  - a . 作業体制の適正化
  - b . 協力会社の作業員の管理と責任
  - c . 安全作業のための方法、手順、確認（一般安全）
  
- 3 作業設備と機器
  - a . 安全機能の明確化
  - b . 設備・機器の現状
  - c . 設備・機器の点検
  
- 4 作業経験
  - a . 過去のトラブル事例とその反映
  - b . ヒューマンファクターへの一層の配慮
  
- 5 核燃料施設のエンジニアリング
  - a . 核燃料物質の管理
  - b . 化学物質の管理
  - c . 放射性廃棄物の管理

分野：放射線防護

従業員の個人被ばく管理や、放射性物質の管理が適切に行われているかなどの観点から調査する。

(レビュー項目)

- 1 線量管理
  - a . 従業員の線量管理
  
- 2 放射性物質の管理
  - a . 閉じ込め、放射線トラブル防止チェックの方法、手順、確認（放射線安

全)

## 分野 : 重大事故防止

重大事故として臨界事故と火災爆発事故の発生防止対策が十分取られているかなどの観点から調査する。

(レビュー項目)

- 1 臨界安全
  - a . 臨界安全に関する従業員への教育と従業員の知識
  - b . 臨界管理している工程・設備・機器
  - c . 臨界安全管理の方法
  - d . 臨界発生時の検知
  - e . 臨界安全管理の系統的アプローチ
  
- 2 火災・爆発事故
  - a . 火災・爆発の可能性のある工程・設備・機器
  - b . 火災・爆発防止に対する管理の方法
  - c . 火災・爆発発生時の検知、拡大防止
  - d . 火災・爆発事故防止の系統的アプローチ

## 7 . 主な結論

今回の熊取事業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。

熊取事業所では、経営理念の「原子力産業の発展に寄与することを通じて社会に貢献する」等を受け「環境保全と安全第一の行動」等の指針が明確に示されている。また安全確保の組織的な維持改善活動に向けて、労働安全衛生マネジメントシステムの構築が、「労働安全衛生方針」の中で宣言されている。このような全社的な安全重視の方針の下で、事業所長をはじめ全所員が安全確保に真摯かつ真剣に取り組んでいる実態が確認された。

その例として、安全パトロール、ヒヤリハット、危険予知やリスクアセスメント活動が全部門に展開されていること、保安教育、職長教育、OJT<sup>5</sup>教育、防災訓練等の計画的で充実した教育・訓練を実施していること、QCサークル活動、監督者層の小集団活動や勉強会によって自主的な安全テーマにも取り組んで

いること、社長直属の安全管理室による内部監査や定期安全レビュー - に向けた安全管理活動が定着し安全に関する様々な取組みが実施されていること等が挙げられる。

また、技術者のモラル向上については、倫理教育を年1回の頻度で管理職、スタッフを対象に外部講師を招聘し計画的に実施している。

さらに地元地域等との信頼関係の醸成のために防災対策連絡協議会での情報交換、共同防災訓練等が実施され、また事業所一般公開見学会の開催やPA見学の受入等、さまざまな角度からの活動に積極的に取り組んでいることが確認された。

今後、熊取事業所は、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、熊取事業所だけでなく、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、NSネットの他会員さらには原子力産業界に広く紹介されるべき幾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。

・ 「21教育委員会」による自発的・積極的な安全文化の醸成

全社を対象とした「21教育委員会」が、2001年5月に「人を大切に、活かす」理念の下に設置され、その下に5つの分科会を設け各人が自発的・積極的に安全文化の醸成をすべく、具体的な施策について検討し、2002年4月に提言としてまとめた。この「21教育委員会」活動は、トップを中心とし、社内各層を巻き込んだ自主的・自発的安全啓蒙活動として、非常に大きな成果を得ていると評価できる。

・ リスクアセスメント活動の推進

リスクアセスメント活動は、2002年度から監督者が中心となり職場全体で行うことを基本として、臨界管理や火災・爆発を含め1544件の手順書の中にある危険有害要因(リスク)を職場の中で検討・特定し定量化する試みである。職場における危険予知活動を更に発展させ危険源の特定を行った後に4段階レベルのリスク評価(ケガの可能性、ケガの程度、危険に近づく頻度の側

面から)を行い、この評価結果に基づいた安全対策を実施している。

具体的な展開として、1536件の作業手順書に記載された全工程について、2002年4月から12月にかけてリスク評価を行い、評価結果を「設備・作業危険度診断報告書」にまとめ、更にこれに基づきレベル 以上の157件については、「危険予知レポート」にまとめ、「安全衛生委員会」に報告するとともに、作業手順、設備等の改善を図っている。手順書の検討はほぼ一巡したため、現在はヒヤリハット、危険予知の観点からのリスク評価を始めており、「安全衛生委員会」で水平展開を実施している。これらリスクアセスメント活動は、安全推進活動として著しい成果をあげるとともに、作業標準の現場作業者への周知徹底にも効果をあげている。

#### ・ 品質監査員の資格のきめ細かなクラス分け

品質監査員の資格は ~ の4つのクラスに分類している。各クラスへの認定と登録方法については業務標準『監査員の認定と登録』に基づいて実施している。

クラス (一般内部監査員)は、内部監査員教育に係る外部セミナー等を受講することにより認定される。クラス (主任内部監査員)は、クラスの中から、実際の内部監査のOJTを通して十分な技量と経験があると認められた者に付与される。クラス、クラス は外部調達先の監査員をできる資格であり、きわめて高度な技量と経験を有すると認定された者のみに付与される。現在、クラス は3名、クラス が3名、クラス が12名登録されている。クラス については、品質保証への意識を高める意味から、なるべく多くの者を登録できるよう考慮している。

それぞれの監査にどのクラスの監査員を派遣するかについても業務標準『監査員の認定と登録』に規定されている。内部監査は、1名の主任監査員と、1~数名の一般監査員のチームで行われる。内部監査の主任監査員にはクラス 以上の者を当てている。外部調達先監査については、被覆管、ノズル、再転換の重要品の調達先の主任監査員は、クラス の重要調達監査員が当たり、その他はクラス の一般調達監査員以上が当たっている。

#### ・ 写真貼付によるわかりやすい作業標準の作成

バルブ開閉操作のヒューマンエラーを防止するため、重要な設備、操作頻度の高い設備の作業標準には、作業に関連する装置の写真にバルブ番号を示

したものを貼付し、バルブの位置をわかりやすくしている。

・ JCO事故を踏まえた臨界安全対策の強化と地元への説明

JCO事故を踏まえて、事業所における臨界管理の一層の強化を図るため具体的に強化すべき工程を選定し安全上の強化策を施した。具体的には粉末混合設備において、更に管理を強化するためにウラン投入口への水分センサーの取り付け、設備カバー扉への開放センサー取り付けなど通常は考えられない厳しい水の浸入防止管理を追加した。

これらの管理強化をJCO事故後地元住民に説明をするなど理解を得る活動に活用している。

・ 工程設備のより確実な臨界管理方法への取組み

燃料加工工程の中で唯一湿式による質量管理を実施しているペレット研削のうち研削屑の処理設備は、現在幾つかの管理事項を定め臨界質量管理方法を採用している。しかし臨界管理の強化の観点から、できる限り不確定な管理要因を排除しエラーの機会が少なくなるよう容積臨界管理方法の導入の可能性評価を行ってきた。現在その結果を元に加工事業変更申請を行い許可を得たところである。今後、当該設備の設置を進めることとしている。

一方、熊取事業所の安全文化をさらに向上させるため、以下の改善提案を行った。

・ ホームページ等を活用した積極的な情報公開

ホームページでは、事業所紹介、トピックス、見学の申し込み等を行っているが、トラブル等の地元への周知は熊取町が主体で実施することとなっているため、ホームページでは公開していない。地元とも十分に相談の上、小さな出来事でも積極的にホームページ等を用いて公開していくよう検討を進めていくことが望ましい。

・ 保安活動への品質保証導入の法制化に伴う業務標準等の改訂促進

「核燃料物質の加工の事業に関する規則」が平成15年9月24日付で改正、同年10月1日より施行されたことにより、保安活動への品質保証の導入が法制化された。これに対応する措置として、『原子燃料工業株式会社熊取事業所

核燃料加工施設保安規定<sup>6</sup>』（以下「保安規定」という。）の変更の認可申請を同年12月に行った。現在、関連する業務標準、技術標準、B R (Business Rule) 等の文書体系の再構築を3月予定の保安規定認可に向けて実施中であるが、これら文書体系の再構築作業を加速することが望ましい。

・ 一時立ち入り者への緊急時対応教育の改善

一時立ち入り者は、基本的な注意事項を確認してもらった上で、社員がエスコートすることとしているが、例えば多数の一時立ち入り者の場合における緊急時を考えるとエスコートする社員の対応方法の検討やマニュアル的なものを整備することが望まれる。

## 【各論】

### 1．組織・運営

#### 1.1 現状の評価

##### (1) 効果的な組織管理

###### a．ライン組織と責任体制の明確化

原燃工ではJCO事故後、2000年10月に燃料事業に関する組織を見直し、事業所長の下に業務管理部、環境安全部、燃料製造部、技術開発部、品質保証部を位置づけるとともに本社組織として安全管理室を新設し、事業所の安全・保安に関する監査、指導、調整に関する機能を設けた。安全管理室は、全社的な保安・安全の推進等の業務を実施するために12名を配置し、熊取事業所にその内4名を駐在させている。各部と協議しながら管理できるという有効性から、熊取事業所駐在の4名の内3名は各部と兼任している。一方、独立性を持たせるための配慮から、監査等の場面では、被監査部門外（たとえば本社）から監査員を出すこととしている。なお、従来の組織は、熊取事業所内に、事業部門と管理部門の二つの組織があった。

この組織見直しにより、事業所内の責任体制が明確となった。従業員も、事業所内の安全上の問題を直接受け止めるようになったという点で、大きな意識改革となった。なお、各部の業務については、『業務規程』に規定している。

事業所内各部にはグループ制を採用し、各部門での業務分担、責任範囲を明確にしている。『熊取事業所組織、業務分掌に関する基準』に各グループの業務分担、責任範囲を規定している。グループ間の横の連携を良くするため、週に1回程度の部内連絡会を実施するとともに、グループ間の兼務を採用している。

グループ制の採用により、グループリーダーの業務分担と責任範囲が明確となり、安全問題に対しても積極的に関与するなど意識改革が進んだ。

なお、協力会社からの派遣者は全体の1割程度（30名弱）であり、安全管理については社員と同じ扱いとしている。この点については、協力会社からの派遣者との面談でも確認した。

## b. 組織目標の設定

社長のコミットメントとして、「人間性尊重に基づく創造的で着実な企業活動を展開し、原子力産業の発展に寄与することを通じて社会に貢献する。」との経営理念のもと、7項目の行動指針を定めている。さらにそれに基づく「環境・安全指針」では、「私たちは、地域の人々と私たち自身の、環境の保全と安全を第一に行動します。」とし、実施方針として次の3項目を定めている。

1. 安全かつ効率良く働くことができる、より良い施設・設備を創造・維持します。
2. 法を遵守し、各人の意識と技術力を教育によって高め、その創意工夫を仕事に活かします。
3. 日常的な広報活動を通じて、高い情報の透明性を保ちます。

これらの全社的なコミットメントは、社長をヘッドとしたチームで策定され、必要の都度見直しが行われている。

これらの指針および方針に基づき、熊取事業所の「労働安全衛生方針」を定めている。熊取事業所では、2004年1月27日時点で1653日の連続無災害操業を継続中であるが、それに慢心することなく、「従業員の安全確保は事業の根幹であると認識し、この組織的維持・改善を継続的に実施する安全衛生マネジメントシステムを構築する。」との方針のもと、安全確保策の高度化を図っている。「労働安全衛生方針」は定期的に見直しが行われ、至近の改正では、2003年4月に「労働安全衛生マネジメントシステムについて」を追加した。

各部では「労働安全衛生方針」及び「労働安全衛生目標」に基づき各部の目標を設定し、定量的な目標を明確にしている。定量的な目標の例としては、教育訓練の回数やリスクマネジメント、放射線管理目標値等がある。各部の目標は、年度毎に部長・グループ長が十分に議論して設定し、四半期ごとにレビューして事業所長のヒヤリングを受ける。また、「安全衛生委員会」で各目標の弱点を把握し、その内容についても各部の検討に反映している。

「労働安全衛生方針」と各部の目標は、産業医ならびに社会保険労務士（いずれも囑託）のレビューを受けている。

「環境・安全指針」は「経営理念」、「行動指針」、「品質方針」等とともにカード方式で全社員に配布している。また、熊取事業所の「環境方針」、「労働安全衛生方針」、「品質方針」もカード方式で協力会社社員を含む全事業所員に配布し周知を図っており、担当者等との面談で常時確認できるようにし、業務にも活用していることを確認した。

さらに周知徹底するため、「安全衛生委員会」や全員朝礼などで紹介・説明・唱和するなどの工夫について意見交換した。

### c. 管理者（職）のリーダーシップ

全社方針、事業所方針・目標に基づき定められた各部の組織目標に対して中間、上級管理職は各自の目標を設定している。これらの目標は、上司のチェックおよびレビューを定期的を受けている。

安全に関するトップメッセージとして 2003 年の社長年頭挨拶において、「社員一人一人の意識改革、自己改革」と「仕事に対する高い倫理観」に関するメッセージを発信し、社報により周知している。

さらに毎月初の全員朝礼では部長クラスが交代で保安・安全に関する内容を中心とした訓辞を行うとともに、安全標語の唱和を行っている。

その他、2003 年度には夜間休日の保安強化、産業事故防止対策に関する事業所長メッセージを発信し、「安全衛生委員会」等を通じて周知した。

原燃工では、年 1 回、役員会を熊取事業所で実施しており、それにあわせて事業所の安全巡視を実施している。社長は、月に 1～2 回の頻度で事業所に足を運び巡視、督励等を行っている。2004 年に入ってから、1 月 9 日に訪れ、管理職に年頭の訓辞を実施した。

事業所長面談の結果、安全活動の重要性を認識した安全の取り組み方針等について次のことが確認された。

- ・“安全なくして企業はない”との認識のもとに安全に関してウィークポイントを持たないように気を付けている。弱点があればそれを補強するよう努めており、そのために教育やシステムが重要である。
- ・労働安全衛生マネジメントシステムを構築中であり、2004 年度に適格認定を取得する方針である。このプロセスの中で全体を見ながらトータルとして抜けがないか、整合性が取れているかを確認していく方針である。
- ・“見られる安全から見せる安全へ”をモットーに自主的に活動して安全を作り上げて積極的に外部へ発信する姿勢を示していきたい。
- ・情報公開については、事故等の一般へのお知らせは熊取町が実施すると決められており、事業所としての特別な公開は実施していない。

また、管理職（グループ長クラス）との面談の結果、安全の取り組み等につい

て次のことが確認された。

- ・会社の方針を具体化して担当に実施させるのが管理職の役割である。安全関連の方針は各職場の共通部分が多く具体化しやすい。一方、品質関係は業務によってはそのまま自分のグループには当てはめられないことがあるので、かなり難しく、安全関連の目標とも絡めて実際の業務に合うように解釈し直している。
- ・「作業標準」もしくは「作業手順書」に安全面をきちんと書き込んでいくようにしている。
- ・パトロールを含め、できるだけ現場に行き声を掛けるように心掛けている。如何にコミュニケーションを取っていくかが重要と考えている。
- ・「安全衛生委員会」の内容は委員会のメンバー（部門長、主任クラス）から各自の職場の安全推進委員（班長、班長代理クラス）に伝えられ、職場の安全推進委員が安全ミーティングを開いて職場に周知させており、その議事録を安全担当に回すようにしている。
- ・部下から安全上問題がある場合はその指摘が出てくる環境にある。

更に、担当者クラスとの面談の結果、安全の取組み等について次のことが確認された。

- ・自分の仕事の社会へのインパクトを考えている。例えば、保安上、これを逸脱したらどうなるかと常に考えている。
- ・安全の問題を現場での朝礼で毎日確認して、皆で把握するようにしている。
- ・設備のトラブルはどうしようもない。日頃十分な保守を行い、対応策も考えているが、故障することが一番心配である。
- ・意見は言いやすい職場の雰囲気である。改善提案等に対しては、誠実な対応が得られている。ただ、設備絡みの項目などは時間がかかったり、法律、規制の制約から諦めざるを得ないものもある。
- ・規制等については、煩雑で不要と思われるものもある。それを、遵守することは理解している。しかし、それをさらに下の人に説明したり、納得してもらおう際に、そのことが自分の仕事のひとつであることと認識してはいるが矛盾を感じる時もある。
- ・地元行事に積極的に参加しているが、形だけの参加にならないように気を付けている。

## (2) 安全文化醸成・モラル向上

### a．具体的な安全文化醸成に係る活動

前述の「環境・安全指針」を定め、経営の原則に「安全」を位置づけ、安全は全てに優先するとのトップの公約・方針を明確にしている。また、本社組織である安全管理室が、事業所に常駐し事業所の安全監査、安全に関する指導・調整を実施している。さらに、事業所に「核燃料安全委員会」、「安全衛生委員会」を設置し、この中で保安・安全に関する活動について審議し、推進している。

全社を対象とした「21教育委員会」が、2001年5月に「人を大切に、活かす」理念の下に設置され、その下に5つの分科会を設け各従業員が自発的・積極的に安全文化の醸成をすべく、具体的な施策について検討し、2002年4月に提言としてまとめた。そのひとつ、「原子力安全教育・危機管理倫理分科会」では、安全文化の定着のために労働安全衛生マネジメントシステムを導入すること等の提言を出している。なお、「21教育委員会」は提言をまとめた後、そのフォローは業務の中で実施することとしている。

「21教育委員会」活動は、トップを中心とし、社内各層を巻き込んだ自主的・自発的安全啓蒙活動として、非常に大きな成果を得ていると評価できる。しかし、同委員会にて定期的なフォローを実施し、この活動の成果をさらに高め、従業員の安全意識高揚につなげることが望ましい。

なお、この提言を受けて厚生労働省指針に基づく労働安全衛生マネジメントシステムに沿った安全衛生活動を2003年度より実施している。

安全に関連する主な活動実績としては、保安教育、職長教育、リスクアセスメント、危険予知活動、安全パトロール、5S巡視、トップ巡視、安全管理者巡視、安全担当者巡視、安全職場表彰制度、指差呼称、個人安全衛生目標設定、安全監査、他社優良事業場見学、安全衛生コンサルタント委嘱、TKサークル<sup>7</sup>活動、熊勉会等がある。

「職長教育」は、協力会社からの職員も含め監督候補者、スタッフ等に対して年4回程度の安全教育を行うもので、教育後の各自の感想等から、本教育が有益であることが示されている。

「リスクアセスメント」は、2002年度から、監督者が中心となり職場全体で行うことを基本として、臨界管理や火災・爆発を含め1544件の手順書の中にある危険有害要因（リスク）を職場の中で検討・特定し定量化する試みである。

すでに 1536 件を完了し、その内 157 件についてリスクが確認され、修正を実施した。手順書の検討はほぼ一巡したため、現在はヒヤリハット、危険予知の観点からのリスク評価を始めており、「安全衛生委員会」で水平展開を実施している。安全活動の最も重要なものとして推進している。

「安全職場表彰制度」は毎年度、職場毎に安全に対する取組み状況を申請させ、評価の項目について点数表示し、優良職場を表彰する制度で、各自が積極的に安全に取り組む「見られる安全から見せる安全へ」の土壌を形成するのに役立っている。

「個人安全衛生目標設定」は、全員に各々の安全衛生目標を設定させ、皆に宣言することにより、各自の健康の増進、安全衛生に対する意識の高揚に役立っている。「毎日、30分歩こう」、「たばこは控えめに」、「エレベータは使わない」等々である。

また、「他社優良事業場見学」では年 1 回、労働基準監督署等から情報を得て優良事業所を訪問し、その小集団活動の取組みや安全意識等について話を聞き、意見交換を行うもので、よい刺激になっている。

さらに、TKサークル活動、監督者層の小集団活動（GSK：班長研究会）や熊勉会（主任クラスの勉強会）によって、自主的な改善活動を推進し、この中で安全に関するテーマを取り上げている。なお、GSK、熊勉会等には事業所長が出席していることを面談で確認した。

また、NSネット主催のセミナーへ積極的に出席させている。

以上のような様々な活動を通して安全文化の醸成、定着を図っているが、活動がマンネリ化してしまうのを防ぐため、2002年にこれらの活動の目的や必要性等について再確認する意味からチェックをし、5S巡視および表彰制度の見直しを行った。また、現在行っている労働安全衛生マネジメントシステムの構築を通して、これらの活動の再編成（簡素化、最適化）を検討中である。

#### b. 具体的なモラル向上に係る活動

新入社員教育、中堅社員教育等の階層別教育を実施しているが、この中で原子力産業人としての自覚とモラルの向上のための教育を行っている。特に高卒新入社員教育では 1 年間を教育期間として良き社会人の育成を図っている。

JCO事故後には技術者の倫理教育を年 1 回の頻度で管理職、スタッフを対象に実施している。内容は、「技術者の倫理について」というテーマで、中村収三教授（元大阪大学教授、現立命館大学客員教授）を講師に、これまでに 3 回

実施され、今年度中に4回目を行う計画であり、これにより熊取事業所のほぼ全員が受講する予定である。その教育の中で、「このようなことを会社に言うと、何かの罰則を受けるのでは。」といった懸念を持つ者もいた。そのようなことも念頭に、現在、「企業倫理規程」の制定を検討中であり、2004年2月1日からの施行を目指している。その中で、安全に対する懸念事項の相談窓口を設け、対応者として、元経営層の顧問を当てる計画である。

2001年にアンケートによる社員の安全管理や企業倫理に関する意識調査を実施し、その結果を受けて社内のコミュニケーションの活性化に向け「挨拶運動」として挨拶の励行、講演会の開催、トップと各層との対話研修、職場毎のコミュニケーション目標の設定、情報機関誌の発行などを行っている。

#### c. 地元地域等との融和活動

地元との信頼関係の醸成のため下記に示す各種の地元行事に積極的に参画するとともに、ボランティア、フレンドリートーク<sup>o</sup>としても活動している。活動事例として、あるふぁシティ熊取推進会議、熊取町商工会、クリーンリバー作戦、長池オアシス清掃、町民スポーツ大会、くまとりロードレース等がある。

熊取町、泉佐野市、貝塚市と「安全協定」を締結し、これに基づきモニタリング結果等を定期報告している。また、熊取町内の放射線関係4事業者（京都大学原子炉実験所、住友電工ファインポリマー、原燃工、ポニー工業）と熊取町、泉佐野警察との間で放射線防災対策連絡協議会（1984年設立、四半期毎開催）を設置し、情報交換、共同防災訓練（年1回）等を行っている。

毎年4月に事業所一般公開見学会を開催し、地元の方及び従業員の家族の見学受け入れ（各回200名程度）を行っているほか、年間を通してPA見学を受け入れており、2002年度の見学者数は約5100名であった。

毎年秋に実施する総合防災訓練に地元住民の方に見学に来て頂き、非常時の措置に関して理解を深めて頂くよう努めている。また、地元中学生の職業体験教育の受け入れを行っている。

ホームページでは、事業所紹介、トピックス、見学の申し込み受付等を行っているが、トラブル等の地元への周知は熊取町が主体で実施することとなっているため、ホームページでは公開していない。地元とも十分に相談の上、小さな出来事でも積極的にホームページ等を用いて公開していくよう検討を進めていくことが望ましい。

### (3) 品質保証

#### a . 品質保証体系の構築

全社的な品質保証組織上のトップ(トップマネジメント)は社長であり、全社の品質指針として、「私たちは、お客様に常に最高の満足を提供します。」とし、次の3点を具体的に記述している。

- 1 . お客様と共に定めた仕様に合致する製品とサービスを、高い技術を駆使して実行します。
- 2 . 約束した納期と価格で、製品とサービスを提供します。
- 3 . お客様に信頼していただける国際的な品質マネジメントシステムを構築し、維持・向上に努めます。

この品質方針は、従業員全員にカード化して配布されている。

全社の品質指針に従い、熊取事業所長は事業所の品質方針( I S O 9001(2000)<sup>9</sup>品質方針)を定め、『品質マニュアル』に明示するとともに、カード化して全従業員に配布している。また、品質方針を具体化した品質目標を毎年度作成し、マネジメントレビュー<sup>10</sup>を通じて各部門に提示している。品質方針の内容は、全員が品質に関わり、品質を支え、品質を改善しているという意識を共有することにより恒常的に品質向上を目指す、各人は自分が関わる品質プロセスを分析し、検討することにより、時代環境に応じた品質システムの全体最適化を目指す、高い誇りと倫理観を持ち、法令を遵守する、等とし、P D C Aの輪<sup>11</sup>を積極的にまわし、新しい技術や知識を取り込む姿勢を強調している。

それを受けた部門長は、自部門の品質目標とその達成に向けての実施計画を策定し、「部門別品質目標管理票」で管理している。部門の目標では、到達目標を判別可能なものとしている。たとえば、「文書管理の高度化」という目標では、文書管理を機械化し社内イントラネット上で見るができるようにすると共に、従業員にそれに慣れてもらうための目標として、「ホームページへの1日のアクセス回数を100件以上にする」という目標を設定していた。事業所長は、それらの活動状況を四半期毎にレビューしている。

熊取事業所の品質保証体系は、『品質マニュアル』を最上位とし、下位文書として管理規定類の業務標準、B R、更にその下位に手順書・仕様書類を置いた階層別文書体系としている。

『品質マニュアル』はI S O 9001 に準じた構成となっているが、J E A G 4101<sup>12</sup>「原子力発電所の品質保証指針」特有の要求である「検査員の独立性」、「原

設計者以外の者による設計検証」及び「グレード分け」を追加することにより、J E A G4101にも準拠したものとなっている。

業務標準は、部門間共通の管理規定であり、現在熊取事業所で約 600 あり、品質保証部で一元管理している。数が多すぎるという認識を持っており、現在、これを削減する検討を行っている。

B Rは各部門が作成した部門内管理規定であり、原本により部門で管理される。

仕様書類は、契約仕様書、製造要領書、図面、調達品仕様書等であり、プロジェクト文書として管理される。製造、検査現場で使用される手順書類は、技術標準と称する書類によって明確にしている。この技術標準類は、製造標準、作業標準、検査標準、作業条件指示書、作業手順書があり、総計 4000 以上に達する。プロジェクト文書及び技術標準は品質保証部で一元管理されている。

書類の作成・改正・周知・配布等については、業務標準『PWR 燃料及び内挿物に係わる文書及びデータの管理』に規定されている。

業務標準、技術標準及びプロジェクト文書を改正した場合は、品質管理部門から関係部門へ改正された標準とともに「配布・回収管理票」を発送し、各部門で差し替えを実施した後、確認・押印した管理票に旧版を添えて品質保証部に返却することにより漏れなく一元管理されている。品質保証部では、ミニコンにより最新の改訂版が明白になるよう管理しているが、品質保証部以外の従業員はこれにアクセスできない。各部での周知方法は部によって違うが、一般的には朝礼や電子メール等を通して最新版が部員に周知されるようになっている。

なお、B Rについては、各部門で管理されている。

現場に置いてある手順書類についても品質保証部による一元管理がなされており、常に最新のものが置かれるよう徹底している。

業務標準は、6年に1度、一斉に見直しを行っている。この間、一度も使われない文書は処分の対象になり、文書削減の一助となっている。

現在、品質マニュアル類の書類管理から社内イントラネットによるペーパーレス管理への移行検討が行われている。この検討の一環として、各部門から社内イントラネットへのアクセス回数の集計を行っている。試みに、例えば1ヶ月間、品管書類の使用を制限し、社内イントラネットのみ参照するようなことを行えば、ペーパーレスの移行はより促進されるのではと考える。

業務標準の改正時の周知・配布・差し替えはかなり徹底して実施されている

が、ヒューマンエラーが介在する可能性も存在する。既に構築済みの社内ネットワークを使った標準類の電子公開システムを活用し、より合理的な文書管理方法の検討をすることが望ましい。

#### b. 効果的な監査体制

内部品質監査は、各部に対し、年2回、定期的に行っている。部内いくつかのグループがあるため、グループ単位では年1回程度となる。ISO導入当時は、システムの有効性を逐次確認する必要性から全グループに対して年2回行っていたが、導入後3年経った時期から、グループとしては年1回程度で十分と判断している。また、監査項目は、共通確認項目と、被監査部門の状況を個別に考慮して設定する個別確認項目に分けている。例えば、今年度の輸送グループに対する監査では、当該グループに異動者が多かったことから、「異動に伴う教育訓練」を個別監査項目とした。

協力会社(調達先)監査は、新規採用時の資格審査と採用後2年もしくは3年毎に定期監査をJ E A G 4101 ベースでフルスコープで実施している。監査頻度は、請負業務の重要度により区別しており、加工メーカーは2年に1回、材料メーカーは3年に1回としている。この監査では、協力会社の業務に精通した者が加わった方が実効が上がるため、技術系の者も監査員に含めるようにしている。なお、原燃工の東海事業所から部品を調達する場合でも、東海事業所に対して、協力会社監査を適用している。

品質監査員の資格は ~ の4つのクラスに分類している。各クラスへの認定と登録方法については業務標準『監査員の認定と登録』に基づいて実施している。

クラス (一般内部監査員) は、内部監査員教育に係る外部セミナー等を受講することにより認定される。クラス (主任内部監査員) は、クラスの中から、実際の内部監査のOJTを通して十分な技量と経験があると認められた者に付与される。クラス、クラス は外部調達先の監査員をできる資格であり、きわめて高度な技量と経験を有すると認定された者のみに付与される。現在、クラス は3名、クラス が3名、クラス が12名登録されている。クラス については、品質保証への意識を高める意味から、なるべく多くの者を登録できるよう考慮している。

それぞれの監査にどのクラスの監査員を派遣するかについても業務標準『監査員の認定と登録』に規定されている。内部監査は、1名の主任監査員と、1~

数名の一般監査員のチームで行われる。内部監査の主任監査員にはクラス 以上の者を当てている。外部調達先監査については、被覆管、ノズル、再転換の重要品の調達先の主任監査員は、クラス の重要調達監査員が当たり、その他はクラス の一般調達監査員以上が当たっている。なお、国内メーカーの監査は1~2日間程度であるが、海外メーカーの場合は、監査効率の事情からその2~3倍程度の日数を費やしている。

これら監査を一元的に管理している品質保証部長は、報告書やマネジメントレビュー等を通して結果を事業所長へ報告している。

第三者監査は、ISO9001 認証に係るロイドの定期審査を年2回の頻度で受審しており、さらに3年に1度、認証の更新審査を受けている。その他に、2年毎（客先によっては毎年）電力会社等客先の監査を受けている。

#### c . データ改ざん問題等への対応

1999年の英国BNFL社のデータ改ざんの問題後の水平展開として、不正防止の観点から製造及び検査プロセスに対する総点検を実施している。

総点検の結果、ある計測システムで寸法測定後にフロッピーディスクを介してホストコンピュータにデータを転送しており不正に対して脆弱であることが判明したため、システムを改良して社内LANを通じて直接ホストコンピュータに自動転送できるようにした。データの変更は、BR『ACOS(Host Computerの名称)検査データ変更方法』に記載され、これ以外の方法でデータの変更が行えないようにしている。

## 1.2 良好事例

### ・「21教育委員会」による自発的・積極的な安全文化の醸成

全社を対象とした「21教育委員会」が、2001年5月に「人を大切に、活かす」理念の下に設置され、その下に5つの分科会を設け各人が自発的・積極的に安全文化の醸成をすべく、具体的な施策について検討し、2002年4月に提言としてまとめた。この「21教育委員会」活動は、トップを中心とし、社内各層を巻き込んだ自主的・自発的安全啓蒙活動として、非常に大きな成果を得ていると評価できる。

・ 労働安全衛生マネジメントシステムに沿った各種の安全衛生活動のマンネリ化防止

安全に関連する主な活動実績には、保安教育、リスクアセスメント、安全パトロール、個人安全衛生目標設定、他社優良事業場見学、熊勉会等がある。

これら様々な活動を通して安全文化の醸成、定着を図っているが、活動がマンネリ化してしまうのを防ぐため、2002年にこれらの活動の目的や必要性等について再確認する意味からチェックをし、5S巡視および表彰制度の見直しを行った。また、2003年度より行っている労働安全衛生マネジメントシステムの構築を通して、これらの活動の最適化を検討中である。

・ リスクアセスメント活動の推進

リスクアセスメント活動は、2002年度から監督者が中心となり職場全体で行うことを基本として、臨界管理や火災・爆発を含め1544件の手順書の中にある危険有害要因（リスク）を職場の中で検討・特定し定量化する試みである。職場における危険予知活動を更に発展させ危険源の特定を行った後に4段階レベルのリスク評価（ケガの可能性、ケガの程度、危険に近づく頻度の側面から）を行い、この評価結果に基づいた安全対策を実施している。

具体的な展開として、1536件の作業手順書に記載された全工程について、2002年4月から12月にかけてリスク評価を行い、評価結果を「設備・作業危険度診断報告書」にまとめ、更にこれに基づきレベル以上の157件については、「危険予知レポート」にまとめ、「安全衛生委員会」に報告するとともに、作業手順、設備等の改善を図っている。手順書の検討はほぼ一巡したため、現在はヒヤリハット、危険予知の観点からのリスク評価を始めており、「安全衛生委員会」で水平展開を実施している。これらリスクアセスメント活動は、安全推進活動として著しい成果をあげるとともに、作業標準の現場作業者への周知徹底にも効果をあげている。

・ 品質監査員の資格のきめ細かなクラス分け

品質監査員の資格は～の4つのクラスに分類している。各クラスへの認定と登録方法については業務標準『監査員の認定と登録』に基づいて実施している。

クラス（一般内部監査員）は、内部監査員教育に係る外部セミナー等を受講することにより認定される。クラス（主任内部監査員）は、クラス

の中から、実際の内部監査のOJTを通して十分な技量と経験があると認められた者に付与される。クラスⅠ、クラスⅡは外部調達先の監査員をできる資格であり、きわめて高度な技量と経験を有すると認定された者のみに付与される。現在、クラスⅠは3名、クラスⅡが3名、クラスⅢが12名登録されている。クラスⅢについては、品質保証への意識を高める意味から、なるべく多くの者を登録できるよう考慮している。

それぞれの監査にどのクラスの監査員を派遣するかについても業務標準『監査員の認定と登録』に規定されている。内部監査は、1名の主任監査員と、1～数名の一般監査員のチームで行われる。内部監査の主任監査員にはクラスⅠ以上の者を当てている。外部調達先監査については、被覆管、ノズル、再転換の重要品の調達先の主任監査員は、クラスⅠの重要調達監査員が当たり、その他はクラスⅡの一般調達監査員以上が当たっている。

### 1.3 改善提案

#### ・「2.1 教育委員会」の活動の存続

「2.1 教育委員会」は提言をまとめた後、そのフォローは業務の中で実施することとしているが、同委員会にて定期的なフォローを実施し、この活動の成果をさらに高め、従業員の安全意識高揚につなげることが望ましい。

#### ・ホームページ等を活用した積極的な情報公開

ホームページでは、事業所紹介、トピックス、見学の申し込み等を行っているが、トラブル等の地元への周知は熊取町が主体で実施することとなっているため、ホームページでは公開していない。地元とも十分に相談の上、小さな出来事でも積極的にホームページ等を用いて公開していくよう検討を進めていくことが望ましい。

#### ・電子公開システムを活用した合理的文書配布

業務標準の改正時の周知・配布・差し替えはかなり徹底して実施されているが、ヒューマンエラーが介在する可能性も存在する。既に構築済みの社内ネットワークを使った標準類の電子公開システムを活用し、より合理的な文書管理方法の検討をすることが望ましい。

## 2. 緊急時対策

ここでいう緊急時とは、保安規定にある緊急時の措置に該当する事象及び原災法において対象としている事象をいう。なお、緊急時対応に関しては、原災法が2000年6月16日に施行されたことを受け、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

原災法の規定に基づき本事業所の「原子力事業者防災業務計画」を大阪府、熊取町との協議を経て2001年10月16日に作成している。以後毎年改定を行っており、最新版は2003年11月に発行している。また下部基準として『非常時の措置基準』及び『非常時の措置基準に係る詳細資料』を定め、非常時における体制、応急措置、連絡体制等を詳細に定めている。

上記文書に非常時対策組織、非常事態に対する平生からの準備事項、非常事態時（緊急対策本部設置前）の措置及び非常事態収束後の処置について明示されていることを確認した。この中には非常時のために準備しておく資機材の設備名称、設置場所点検頻度等が表として具体的に明示されており、また避難退避場所が図示されている。

##### b. 緊急時の体制整備（通報・連絡体制を含む）

原子力防災管理者には事業所長が当たり、原子力防災組織を統括管理する事となっており、緊急時には事業所長を本部長とする緊急対策本部組織を確立し、本部内に原災法に基づいた防護隊など各係を配置する。

緊急時の通報連絡体制は、『異常時の措置基準』中の「異常時・非常時の連絡体制表」に明示されている。ここには平日昼間の場合と夜間・休日の連絡経路が図示されている。本連絡体制表は幾分複雑であるが、別途、各部署毎に、その特徴を考慮した初動操作項目（緊急連絡先を含む）を現場等に表示することで、即応体制を明確にしている。しかし、さらに、緊急連絡先を携帯電話に貼り付けておく、あるいはカード化して携帯するなどによって、ワンタッチで連

絡先にアクセスできれば、より有効と思われる。

なお、ここで「異常」とは通常の範囲を逸脱した事象とし、異常事態が進展し、保安上の影響が社外に及ぶような場合を「非常」と定義している。想定事象に対して「異常時・非常時の対策区分」としてそれぞれに対応した対策区分、社内放送・最終通報区分、避難・退避の要否などが明記されている。

通報・連絡に必要な通報設備は『非常時の措置基準』に明示されており、点検、訓練などによりその都度管理担当部署である業務管理部総務グループ長が機能を確認している。保安棟並びに緊急対策本部室の現場観察にて確実に設備点検が実施されていることを、「通報設備点検記録」で確認した。

#### c . 緊急時の手順書整備状況

保安規定の下で、地震などのような異常時の手順については『異常時の措置基準』を定め異常時の措置、異常に伴う保守作業の実施、作業の再開などの手順を明示している。また原子力災害も視野に入れた非常時の手順については『非常時の措置基準』に定めている。

#### d . 従業員への周知・徹底状況

手順書『異常時の措置基準』及び『非常時の措置基準』の改定が必要な場合には「核燃料安全委員会」で検討・審議し改訂版は職場毎に配布している。また緊急対策本部員には全員に配布し周知を図っている。

手順書の内容については毎年1回実施する保安教育にて周知し、年度計画で定めた異常時、非常時対策訓練で各人の役割を認識すべく徹底している。

例えば2003年11月に実施した総合防災訓練においては、第一部と第二部に別れ、第一部では通報及び緊急対策本部の活動に関わる対応、第二部では救援などにつきそれぞれテーマを定めて訓練を実施している。また、オブザーバーとして防災専門官、自治体関係者、関係事業者及び地元住民の参加を得て、訓練に対する意見や改善点を頂き、それらをもとに異常・非常時の対応について必要なら手順の改訂等を行い従業員へ徹底を図っている。

また最近では、訓練の効果を一層向上するために、各訓練における具体的な目的をその都度設定するとともに、モニター要員をそれに合わせて配置してチェックするなど改善に努めている。

非常時の教育・訓練が効果的に行われているか、また手順書が担当者に理解されているかの観点から製造担当者、放射線管理担当者及び試験開発担当者と

の面談を行った結果以下のとおりであった。

それぞれ異常時、非常時のための訓練に参加しており非常時の際の担当する分野の役割については十分な知識と自覚を有していた。放射線管理担当者は緊急時においては人命を如何に守るかを念頭に行動していること、また製造担当者はグループ内での指導的立場についても十分認識しており、自らも万一に備えた通報連絡の準備、非常時の心構えを有していた。

## (2) 緊急時の施設、設備、資源

### a . 施設、設備、資源の整備状況

緊急時に必要と考えられる非常機材、放射線計測器、警報集中表示盤及び通信連絡用機材などの防災資機材は「原子力事業者防災業務計画書」及び『非常時の措置基準』に明示されており、点検要領、点検頻度等が合わせて示されている。これらの点検では、チェックリストをもとに点検が実施されている。事業所内の保安棟、加工棟、緊急対策本部室等の各設置場所に用意されているこれらの資材、機器について現場観察を行い、それぞれの点検記録にて確実に点検が行われていることを確認した。あわせて異常時の場合にのみ必要となる機材についても点検リストに基づき確実に実施されていることを確認した。

保安棟の現場観察において、緊急時のために用意されている放射線測定器は、それぞれ測定器の写真と簡単な取扱い方法が記載されたシートの上に置かれており、機器の持ち出し状況が容易に判るように、また緊急時に機器の取扱いが適切に行われるように工夫がされていた。

## (3) 緊急時訓練

### a . 訓練の実施

年度毎に「異常時・非常時対策訓練計画」を策定し、保安規定及び原災法等に基づく訓練を計画的に実施している。訓練には自社のみで行う訓練のほか総合防災訓練等のように外部の機関の参加を得て実施するものがある。総合防災訓練は年に1回の頻度で行われ、防災専門官、保安検査官、熊取町消防本部と協力して合同で訓練しており、さらに関係自治体（大阪府、熊取町）、関係事業者（京都大学原子炉実験所）及び地元の住民のオブザーバー参加を得ている。

訓練計画と至近年度の訓練実績は以下のとおり。

総合防災訓練（2003年11月）

- ・ 実施頻度1回/年、想定事象として火災、地震、負傷事故等の組み合わせ。
- ・ 避難、通報訓練、緊急対策本部活動訓練、救護、脱出訓練、消火訓練。

消防訓練（2003年6月、9月、12月、2004年3月）

- ・ 実施頻度4回/年、想定事象として各建屋からの出火。
- ・ 避難、通報、消火器取扱い訓練。

放射線異常時対策訓練（2004年1月、2月）

- ・ 頻度2回/年、想定事象としてウラン管理区域内での漏洩等。
- ・ 通報、除染、管理区域設定訓練。

夜間・休日非常時訓練（2003年6月、12月）

- ・ 想定事象として夜間・休日における地震、火災等。
- ・ 通報、消火訓練。

高圧ガス緊急時対策訓練（2003年8月、11月）

- ・ 頻度2回/年、想定事象としてガス漏洩等。
- ・ 通報、初期措置訓練。

非常時の際の放射線防災活動に対する相互協力のため熊取町内に所在する放射線関係各事業所（京都大学原子炉実験所、住友電気ファイナポリマー(株)、ポニー工業(株)、原燃工）と関係機関（熊取町及び町消防本部、泉佐野警察署、大阪府、大阪原子力安全管理事務所、熊取原子力保安検査事務所）との間で、「熊取町放射線防災対策連絡協議会」を設け活動している。

具体的には定期的な協議会の開催（3回/年）、防災訓練の実施（1回/年）、講習会の開催（1回/年）、熊取町総合防災訓練への参加等を実施している。

総合防災訓練時には、大阪府、熊取町、京都大学原子炉実験所のほか地元住民の方々にも訓練の見学案内をし、本事業所における訓練の視察を通して緊急時の体制等の理解および信頼関係の醸成を図っている。

さらに2001年5月には大阪府内に在る原子力事業者と大阪府による原子力災害時の相互支援に関する協定を締結し、原子力災害時の緊急時モニタリング、対策要員の派遣など相互協力体制を構築している。

## 2.2 良好事例

特になし。

## 2.3 改善提案

### ・異常時・非常時の連絡体制表の簡略化・カード化

異常時・非常時においては、できるだけ簡略化した連絡体制表が好ましく、例えば、緊急連絡先を携帯電話に貼り付けておく、あるいはカード化して携帯するなどによって、ワンタッチで連絡先にアクセスできれば、より有効と思われる。

### 3. 教育・訓練

#### 3.1 現状の評価

##### (1) 資格認定

###### a. 資格認定制度

社内資格の必要な業務を『教育・訓練実施要領』に定め、以下の業務従事者は、各部においてOJT、教育・訓練歴及び経験を基に資格認定している。

設計・開発業務、特殊工程作業、内部品質監査及び外部品質監査、  
計測器の校正、試験検査業務、放射線管理業務

なお、特殊工程作業は、溶接作業と集合体のねじのかしめ作業を対象としている。

資格認定者は、「資格認定者一覧」で管理されている。

核燃料取扱主任者<sup>13</sup>、放射線取扱主任者<sup>14</sup>、危険物取扱者<sup>15</sup>などの公的資格を必要とする業務については、必要により外部講習会等に参加させて資格を取得・維持させている。有資格者は「公的資格一覧表」で管理しており、核燃料取扱主任者、放射線取扱主任者(1種)の有資格者が、それぞれ、21名、46名いることを確認した。

###### b. 評価の基準

対象業務の資格認定のための評価基準を、『設計・開発に係わる教育訓練及び資格認定』等のBRに規定している。

資格認定の方法は、実技試験とOJTの成果による認定の2種類がある。実技試験は、溶接部のX線フィルム判定、溶接作業等に採用している。X線フィルム判定では、数十種類の人工欠陥についての判定試験を実施しており、品質上有害な欠陥と許容できる欠陥についてそれぞれ判定基準を定めて認定している。

放射線管理については、4ヶ月以上の実習を課し、さらにペーパーテスト(7項目で約100問、全9ページ)で70%以上の正答率でなければ資格認定がなされない。

OJTの成果に基づく資格認定は、『加工施設操作員のOJTスキル管理要領』などに規定されている。加工施設操作についての認定は、混合、プレス、

焼結、研磨などの工程ごとに分類し、各工程の手順書ベースで実施している。資格は、A～Cの3段階のランクで表され、ランク分けは以下のとおりである。

A：知識・技能ともあり、リーダーとして作業を実施できる。

B：一人で十分に作業ができる。

C：指導を受ければ作業ができる。

OJTの成果に基づく資格認定のための評価はスキルランクAの者が実施し、その結果を「資格認定承認申請書」に記載し、班長、主任、グループ長の承認を受けることとしている。

なお、資格の有効期限は1年間で、認定された作業を1年間以上実施しなかった場合は再度判定を受けなければならないとしている。

また、協力会社からの派遣者に対する資格認定は、社員と同じシステムで実施されており、協力会社からの派遣者との面談でも確認した。

## (2) 教育・訓練の実施

### a. 教育・訓練制度

教育の方法等は『教育訓練実施要領』で定めている。教育計画は年度ごとに作成している。また、保安教育テキストは毎年レビューし、「核燃料安全委員会」で審議している。

教育訓練は、作業員の技術的能力の向上のためのOJTを中心に実施している。OJTは、『加工施設の操作員のスキル管理要領』等に規定している。スキル管理は、上記資格認定に記載のとおり実施されている。

OJTのための教育資料である作業手順書には、「手順項目」の隣に「急所及び理由」欄を設け、細かい安全上の注意や制限値・設定値とその考え方などを記載している。

原子力安全文化やモラル向上については、保安教育として毎年繰り返し教育している。特に、技術者に対しては2000年から毎年1回「工学倫理教育」を教育体系に位置づけ、実施している。詳細は、1.1(2)bを参照。

ヒヤリハット、危険予知活動やリスクアセスメントを通じて、作業に潜む危険要因低減のための対策や安全上の急所を見だし、これらを安全に係るノウハウとして作業手順書等に反映し、蓄積している。また、この作業手順書等を基にOJTを実施することで作業員に伝承している。

なお、一般的な安全上のノウハウについては、「安全の心得」に集約し、全従

業員に周知している。その内容は、服装、整理整頓、火災防止、高所作業、非常災害時の行動要領、危険物の取扱いなど多岐にわたり、新入社員教育や入所教育で徹底している。

なお、作業中の緊張感の維持のため、午前・午後の休憩時間、昼休みなどの休憩ごとに作業工程を変えるなどの工夫をしている。

協力会社の教育訓練は、社員と同じシステムで実施されており、協力会社からの派遣者との面談でも確認した。

### 3.2 良好事例

#### ・ OJTの成果に基づく資格認定制度

社内資格の必要な業務を『教育・訓練実施要領』に定め、設計・開発業務、特殊工程作業、内部品質監査及び外部品質監査、計測器の校正、試験検査業務及び放射線管理業務の従事者は、各部においてOJT、教育・訓練歴及び経験を基に資格認定しており、対象業務の資格認定のための評価基準を、『設計・開発に係わる教育訓練及び資格認定』等のBRに規定している。

資格認定の方法は、実技試験とOJTの成果による認定の2種類がある。OJTの成果に基づく資格認定は、「加工施設操作員のOJTスキル管理要領」などに規定されている。加工施設操作についての認定は、混合、プレス、焼結、研磨などの工程ごとに分類し、各工程の手順書ベースで実施している。資格は、A～Cの3段階のランクで表されている。OJTの成果に基づく資格認定のための評価は最上位のスキルランクA（知識・技能ともあり、リーダーとして作業を実施できるスキル）の者が実施し、その結果を「資格認定承認申請書」に記載し、班長、主任、グループ長の承認を受けることとしている。

また、資格の有効期限は1年間で、認定された作業を1年間以上実施しなかった場合は再度判定を受けなければならないとしている。

### 3.3 改善提案

特になし。

## 4. 運転・保守

### 4.1 現状の評価

#### (1) 作業（保守を含む）に関する文書と手順書

##### a. 文書・手順書の整備状況

『熊取文書管理マニュアル』において、品質、核燃料物質、安全衛生及び環境に関わる文書について、階層別文書体系が確立されていることを確認した。具体的には、上位文書として、必要な規定、業務標準、技術標準、BRが分類・体系化され、技術標準としては、製造標準、作業標準、検査標準等があり、下位文書として作業指示条件書、作業手順書等が適宜定められている。また、これらの文書は紙による配布のほか、電子化を進めており、所員は誰でも社内ネットワークを使った電子公開システムにより最新版の閲覧が可能な状況となっている。

##### b. 文書・手順書の作成・チェック、承認の方法

『業務標準の審査、承認及び制定、改訂、廃止』、『技術標準の制定、改訂、廃止』、『核燃料物質の保安・防護・計量に関わる業務標準の制定、改訂、廃止』及び『安全・衛生・防災に関わる業務標準の制定、改訂、廃止』に業務標準、技術標準等の作成及び改訂における審査、承認等の方法を規定している。具体的には、保安に関する基準類は担当部署が作成し、関係部署の審査を経て事業所長が承認することになっている。それ以外のものは、関係部署が審査及び承認をしている。また、核燃料取扱主任者は、保安に関する業務標準、技術標準全てについて審査している。

『加工施設設備保全要領』に点検・操作の記録様式が規定されている。これらの記録様式は、担当部署において、設備毎に点検項目が記載され、登録申請される。そして核燃料取扱主任者の審査及び事業所長の承認を得た上で使用されている。

##### c. 許可事項（内容）との整合性

保安規定に基づき、作業員の行動に関し遵守すべき事項を『臨界安全管理基準』、『加工施設の操作基準』及び『加工施設設備保全要領』に記載している。

また、保安教育は、各部で計画し、業務管理部が全体をまとめて、「核燃料安全委員会」の審議を経たうえで事業所長の承認を得て、各部において実施し作業員に周知させている。また、一般安全教育・訓練は業務管理部が計画、実施し、保安規定に係る内容について作業員に周知させている。

核燃料物質等を取り扱う設備は、「設計及び工事の方法の認可」を受けており、その設備一覧は『加工施設設備保全要領』で明確にしている。また、臨界管理、閉じ込め等の条件については、『臨界安全管理基準』及び『加工施設の操作基準』に記載している。

なお、『臨界安全管理基準』には、臨界管理の条件のうち人による管理を要するものについては、作業員が理解しやすいように管理の方法を具体的に記載している。さらに、これらのうち質量を人が管理するものについては、作業員と確認者によるダブルチェックまたはインターロックの採用により誤操作等を防いでいる。また、基幹職（課長級以上）または現場の班長クラス以上による毎日の巡視により手順通り作業が行われていることを確認している。さらに、ペレットの外観検査工程、粉末缶受け入れ、出庫工程等において可能な限り自動化を取り入れ、目的外使用のできにくい環境にしていることを現場で確認した。

作業にあたって、定常作業は「業務標準」及び「技術標準」に従って行うこと、非常作業は『作業計画作成要領』に基づいて作成した「作業計画」に従って行うこととしており、これらの標準や作業計画は核燃料取扱主任者の確認を受けることを保安規定に明記している。

#### d . 文書・手順書の改定

業務標準、技術標準、B R、作業標準及び作業手順書等の文書の改訂は、前述の文書の作成と同様の手順で審査及び承認を実施している。

なお、「核燃料物質の加工の事業に関する規則」が2003年9月24日付で改正、同年10月1日より施行されたことにより、保安活動への品質保証の導入が法制化された。これに対応する措置として、保安規定の変更の認可申請を同年12月に行った。現在、関連する業務標準、技術標準、B R等の文書体系の再構築を2004年3月予定の保安規定認可に向けて実施中であるが、これら文書体系の再構築作業を加速することが望ましい。

## (2) 作業（保守を含む）の実施

### a．作業体制の適正化

協力会社作業員の割合は熊取事業所の社員数約 270 人に対し 1 割程度（30 名弱）である。その内約 20 名が作業従事者でその他が一般事務、設計スタッフである。また作業に従事させる場合は、社員と同様に『保安教育管理基準』、『加工施設操作員の OJT スキル管理要領』等に基づき保安教育・スキル教育を実施し、必要な技能を有していることを確認している。

加工施設の操作に必要な構成人員を確保することを『加工施設の操作基準』に規定しており、燃料製造部長が、作業前及び作業後に必要人数の確保状況を確認していることを勤務予定表及び勤務実績表で確認した。また、工事等の非常作業では、『作業計画作成要領』に基づき作業体制を明記した作業計画を作成して、核燃料取扱主任者の審査を、さらに重要な作業については事業所長の承認も受けて実施していることを管理職クラスとの面談において確認した。

### b．協力会社の作業員の管理と責任

協力会社社員の採用にあたっては、基本取引契約書及び業務委託契約書に協力会社社員が保安規定等の原燃工が定める諸規定を遵守することを明記していることを確認した。また、管理職クラスとの面談において、配属先の部長は協力会社社員に対して『保安教育管理基準』、『加工施設操作員の OJT スキル管理要領』等に基づく教育を実施し、配属先の部署の業務分掌に基づき業務にあたらせていることを確認した。

### c．安全作業のための方法、手順、確認（一般安全）

一般安全については、『安全衛生管理規程』及び『安全衛生管理標準』に、安全確保の方法、手順等を定めている。

「安全衛生委員会」、「協力会社安全衛生協議会」で、安全確保の諸活動について審議、確認している。

「安全衛生委員会」は、『安全衛生委員会運営要領』に基づき委員長（事業所長または副事業所長）が毎月 1 回各部長・主任、従業員会会長・副会長、産業医、コンサルタントをメンバーに開催し、パトロール結果の報告、作業環境の審議等を行っている。また、「協力会社安全衛生協議会」は、『協力会社安全衛生協議会会則』に基づき事業所長または副事業所長を会長、業務管理部長を事

務局として、事業所長、副事業所長、業務管理部長、安全衛生担当、環境管理グループ長、協力会社 13 社の責任者等をメンバーに毎月 1 回開催し、工事の連絡・注意事項の周知等を行っている。

### (3) 作業設備と機器

#### a . 安全機能の明確化

保安規定及び『加工施設設備保全要領』の「別紙 - 1 加工施設設備」の中で保安上特に管理を要する設備として安全上の機能毎(核的制限値<sup>16</sup>を有する設備、熱的制限値を有する設備等)に区分し、機能に応じた各種点検を行っている。

#### b . 設備・機器の現状

設備の操作、機能及び重要度を考慮して保安上実施すべき項目を巡視・点検、操作時点検、施設定期自主検査等に分けて実施し、良好な管理状態にある。

現場観察において、給排気設備の系統図、配置図及び操作手順や点検記録様式が現場に掲示されていることを確認した。また、給排気設備のフィルタには差圧測定器が取り付けられており目詰まり等の性能劣化を監視しており、差圧による基準値により、フィルタは適切に取り替えられていることを現場で確認した。

#### c . 設備・機器の点検

設備については保安規定及び『加工施設設備保全要領』の「別紙 - 1 加工施設設備」の中で、設備の操作、機能及び重要度を考慮して保安上実施すべき点検(巡視・点検、操作に係わる点検及び施設定期自主検査)を定めて実施している。これら点検を「加工施設の操作に係わる記録」、「加工施設点検及び運転記録」及び「施設定期自主検査記録」で確認した。

設備保守については、『加工施設設備保全要領』に定める「異常時通報記録」により、製造設備の運転側から保守側に依頼している。運転側の担当者は、設備が停止した場合、異常か保守かを判断せず、「異常時通報記録」に当該加工施設名、発見日時、設備の異常状況、通報先及び通報日時を記載し担当部長に報告する。担当部長はこれらの情報を確認した上で「異常時通報記録」に安全処置内容(作業計画書作成の要否を含む)を記載し、保守側部署に依頼する。保守側部署は応急措置の日時・内容、原因調査と必要な措置について「異常時通報

記録」に記載し核燃料取扱主任者に報告し確認を受けることになっている。これら一連の異常時通報処置が確実に行われていることを、管理職クラス及び担当者クラスとの面談並びに「異常時通報記録」の事例で確認した。

また、2003年10月の法令改正で、施設定期自主検査に関する実施責任の明確化により、従来保守側が実施していた検査作業を運転側で実施することとなった。このため、運転側より保守側へ検査助勢作業に関する「作業依頼書」を発行し実施するよう作業要領を改訂し運営している。この例として粉末混合機と供給瓶に関する「作業依頼書」を確認した。

#### (4) 作業経験

##### a. 過去のトラブル事例とその反映

過去のトラブル事例については、『異常時の措置基準』に基づき「異常事象報告書」に記録・管理しており、その記録には発生日時、現認者、設備名、異常内容、調査結果、処置、原因、対策と期限及び今後の対応を記入している。「異常事象報告書」は、発生部署が作成し、環境安全部長、核燃料取扱主任者が審査し、事業所長の承認を受ける。また、発生した事象については、「安全衛生委員会」、「核燃料安全委員会」で報告される。

「核燃料安全委員会」は、核燃料取扱主任者が委員長となり、事業所長、各部長、本社組織の安全管理室長、東海事業所の核燃料取扱主任者が出席して毎月1回及び臨時に開催され、安全確保に向けて対策、改善、水平展開を図っている。一方、東海事業所における「核燃料安全委員会」も同様な出席者、頻度で開催されおり、熊取事業所の核燃料取扱主任者が参加している。「核燃料安全委員会」を通じた事業所間の連携により、原子力安全の推進活動は全社活動として一層の促進が図られている。

「安全衛生委員会」の審議状況として、「波板移載ロボットによる手の甲はさまれ」負傷事故に関する「安全衛生委員会議事録」を、「核燃料安全委員会」の審議状況として、「ボロン用オートクレーブ制御盤の焼損」設備トラブルに関する「核燃料安全委員会議事録」を確認した。

想定される事象（設計内事象）及び異常時の措置については、予め作業標準や作業手順書に処置法を定めることとしている。具体的な作業標準の事例として、『加熱炉での焼結作業方法』を確認した。

ヒヤリハットについては『安全の心得』に則り、危険予知活動については『危険予知・リスク評価報告書』に則り、リスクアセスメントについては、『リスクアセスメントの実施手順』に則り安全推進活動を継続して実施している。

ヒヤリハットは、職場毎に「ヒヤリ推進員」を選任して活動を展開しており、2003年度の実績として1月までに約40件が報告されている。

危険予知活動及びリスクアセスメントについては、職場における危険予知活動を更に発展させ危険源の特定を行った後に、レベル からレベル の4段階のリスク評価(ケガの可能性、ケガの程度、危険に近づく頻度の側面から)を行い、この評価レベルに応じて安全対策を実施している。このリスクアセスメントに基づいた安全活動を3年間継続実施している。

具体的な展開として、1536件の作業手順書に記載された全工程について、2002年4月から12月にかけてリスク評価を行い、評価結果を「設備・作業危険度診断報告書」にまとめ、更に評価結果がレベル 以上の157件については、「危険予知レポート」にまとめ、「安全衛生委員会」に報告するとともに、作業手順、設備等の改善を図っている。

現場観察において、改善事例として、被覆管セット作業における踏み外し等防止のための専用踏み台の設置及びウォーターホール入口での衝突防止のためのドアストッパー位置変更について確認した。

管理職クラス及び担当者クラスとの面談において、これらリスクアセスメント活動は、安全推進活動として著しい成果をあげるとともに、作業標準の現場作業員への周知徹底にも効果をあげていることを確認した。

担当者クラスとの面談では、職場内で作業標準毎に担当者を決め、リスクアセスメント活動により作業手順が改善変更された場合には、その都度朝礼等で担当者から職場全員に変更内容を周知しているとの回答を得た。

休業災害ゼロ期間については、転倒による打撲傷害発生以後現在(2004年1月)まで、358万人時間(4年6ヶ月)となっている。

#### b. ヒューマンファクターへの一層の配慮

安全パトロール、ヒヤリハット、危険予知活動等により、ヒューマンエラーの発生のおそれがある作業及び箇所を検討し、その対策を実施している。また、手順ミスや、抜けの無いように指差呼称の徹底に努めている。さらに、前記のリスクアセスメントにおいてもヒューマンエラーに関する評価及び対策を実施した。具体例は下記の通りであり、現場観察において実施状況を確認した。

・主なヒューマンエラー防止対策実績

(ハード面)

バルブ開閉札の統一、保護柵・カバーの設置、安全啓発掲示

(ソフト面)

指差呼称の採用(「安全の心得」)

これらの事例のうち、バルブ開閉操作に関しては、ヒューマンエラーを防止するため、重要な設備、操作頻度の高い設備の作業標準に、バルブ番号を示した装置の写真を貼付し、バルブの位置をわかりやすくしている。また、工場内のバルブには、統一されたバルブ開閉札を付けている。

(5) 核燃料施設のエンジニアリング

a . 核燃料物質の管理

『計量管理実施基準』に核燃料物質の計量管理に関する実施方法を定めている。即ち、ウラン粉末、ペレット、燃料棒及び燃料集合体の、貯蔵場所、貯蔵量及び移動情報の管理については、計量管理システムを用いて行っている。この計量管理システムとはウラン粉末の受け入れから燃料集合体の払い出しまで核燃料物質の工程毎の移動情報、官庁報告情報等をコンピュータで管理するシステムであり、核燃料物質の「在庫表」、「移動通知書」、「ICR(官庁に提出する在庫変動報告)」等が出力できる。

計量管理システムの運用にあたっては、ウラン粉末の受入帳票または製品の燃料集合体払い出し帳票である「核燃料物質移動通知書」から移動量のデータをこのシステムに取り込むために「在庫変動記録(計量台帳入力票)」に関連データを転記し、この記録をもとに端末から入力する。計量管理上データ転記のミスは許されないため、「チェック回覧用紙」を用いてデータのトリプルチェックを行うとともにシステムへの入力後にも元データと入力データの確認を行っている。工程中の移動量については、各製造工程中の粉末缶、ペレット保管容器、燃料棒、燃料集合体等の量を自動的に計量できる設備となっており、このデータを元に「在庫表」を出力し、移動情報を把握・管理している。

b . 化学物質の管理

当事業所で主に使用している化学物質はアンモニア、塩酸、水酸化ナトリウ

ム及びアセトンである。アンモニアについては高圧ガス保安法、塩酸と水酸化ナトリウムについては大阪府条例、アセトンについては「労働安全衛生法」に基づき適切に管理している。

アンモニアは燃料製造部が作業標準『アンモニアガス受け入れ及び異常時の処置』に基づき、タンクローリーから受け入れ、「液化アンモニアガス受入作業記録表」と「NH<sub>3</sub> 製造設備巡視点検及び運転日報」により使用量を管理していることを記録で確認した。その他は貯蔵庫で台帳管理している。

その他少量使用の毒物及び劇物については使用する部門毎に保管庫で台帳管理している。

また、アセトンは保管庫での保管状況を現場で確認した。

#### c . 放射性廃棄物の管理

『放射性廃棄物管理基準』に放射性廃棄物の保管に関する管理方法を定めている。廃棄物の保管場所及び保管量の具体的な管理は廃棄物管理システムを用いて行っている。

廃棄物管理システムとは、放射性廃棄物の発生元が廃棄物毎に管理番号、形態（可燃、不燃物等）、重量等を「放射性廃棄物保管記録」に記載し、環境安全部へ提出し、環境安全部で保管場所等を追記後保管廃棄物として登録・管理するシステムであり、廃棄物の保管量等がほぼリアルタイムで分かる。

放射性廃棄物の管理状況については、環境安全部が「核燃料安全委員会」で毎月報告していることを、「核燃料安全委員会報告事項」の記録及び委員会議事録で確認した。

## 4.2 良好事例

### ・写真貼付によるわかりやすい作業標準の作成

バルブ開閉操作のヒューマンエラーを防止するため、重要な設備、操作頻度の高い設備の作業標準には、作業に関連する装置の写真にバルブ番号を示したものを貼付しバルブの位置をわかりやすくしている。

### 4.3 改善提案

- ・ 保安活動への品質保証導入の法制化に伴う業務標準等の改訂促進

「核燃料物質の加工の事業に関する規則」が 2003 年 9 月 24 日付で改正、同年 10 月 1 日より施行されたことにより、保安活動への品質保証の導入が法制化された。これに対応する措置として、保安規定の変更の認可申請を同年 12 月に行った。現在、関連する業務標準、技術標準、B R 等の文書体系の再構築を 2004 年 3 月予定の保安規定認可に向けて実施中であるが、これら文書体系の再構築作業を加速することが望ましい。

## 5．放射線防護

### 5.1 現状の評価

#### (1) 線量管理

##### a．従業員の線量管理

放射線管理区域への立ち入りにあたっては、蛍光ガラス線量計とICカードの管理番号が合致しないとゲートを通過できない出入管理システムを採用しており、個人と時間について正確な入域管理をしている。『放射線管理基準』に基づき蛍光ガラス線量計を放射線業務従事者に着用させ、線量限度を超えないよう線量限度（20mSv/年）以下の管理目標値（16mSv/年）を定めて、毎月の被ばく線量を「月間実効線量記録」にまとめ、確認している。また、同時に各個人に被ばく量を知らせていることを記録により確認した。

内部被ばく線量は、評価期間を3ヶ月毎とし、加工棟内の空気中放射性物質濃度の空気を吸入したと想定して算定したものを「内部被ばく評価結果」として保管管理していることを記録で確認した。

個人被ばくシステムにより長期間（在籍中）の被ばく線量管理を実施している。なお、月々については「所内線量状況」及び「所内月間実効線量状況」により管理し、トレンドを評価することによって大きな変動のないことを毎月の評価結果で確認している。

従業員の線量管理についての「核燃料安全委員会」への報告は「核燃料安全委員会報告事項」の記録で確認した。

#### (2) 放射性物質の管理

##### a．閉じ込め、放射線トラブル防止チェックの方法、手順、確認（放射線安全）

燃料加工中は加工棟内を負圧に維持している。また、核燃料物質を取り扱うフードについては、定期的（1回/1日）に負圧になっていることを確認している。

加工棟内外の空気中放射性物質濃度は1週間の平均濃度を測定し、「空気中放射性物質濃度測定記録」として異常のないことを確認している。また、加工棟内外の表面密度及び線量当量率はそれぞれ週1回測定し、「表面放射性物質密度

測定記録」及び「線量当量率測定記録」として異常のないことを確認している。

また、これら放射性物質等の測定記録は、要点を「放射線管理週報」としてまとめて核燃料取扱主任者まで報告している。

## 5.2 良好事例

特になし。

## 5.3 改善提案

特になし。

## 6．重大事故防止

### 6.1 現状の評価

#### (1) 臨界安全

##### a．臨界安全に関する従業員への教育と従業員の知識

臨界安全管理に必要な教育は、保安規定に定める保安教育の一つとして実施されている。保安教育に使用するテキストについては「核燃料安全委員会」で『保安教育管理基準』に基づき審議し、了承されている。

教育テキストは、各製造工程における臨界安全管理について理解をしやすい工夫として、例えば「JCO事故のシーケンス」について具体的な事例等図表を用いて構成されていることを確認した。教育の内容は、環境安全部長が作成するが、法律の改正や設備の変更に合わせて適切に見直している。特に、新規従事者への教育では過去の国外の臨界事故事例等の紹介や臨界管理の考え方も含んでおり臨界管理の重要性を強く認識させている。

保安教育の項目、頻度と対象者は『保安教育管理基準』に定められ、教育内容には臨界に関する基礎知識と臨界防止に関する事項も含まれており、社員および関連会社を含めて放射線業務従事者を対象に1回/年以上実施している。教育を行った後に受講者に対し試験を行い教育内容の理解度を確認しており、『保安教育管理基準』にて決められた理解度基準に応じて再教育などの措置が講じられている。

現在、作業標準に臨界安全上遵守すべき管理量（質量、寸法など）が明示されており、臨界安全教育で行われる基礎的な教育で臨界に関する一般的な知識が付与されているが、作業員に対して設備毎に何故守るべき基準がその様に定められているかもあわせて知識を付与すべきではないかとの考え方に対し、不十分な理解に基づく誤解を避ける観点より、作業員には守るべき基準のみを明確にし、それを周知、徹底するほうが安全管理上適切と考える等の意見交換を実施した。

また教育の一環として防災訓練にて臨界事故時に発報する臨界警報サイレンを聴かせ周知するとともに警報発報時の避難要領についても合わせて教育している。一時立ち入り者や見学者等への対応は、基本的な注意事項を確認してもらった上で、社員がエスコートし、その指示に従ってもらうこととしている。

## b．臨界管理している工程・設備・機器

臨界管理の必要な設備機器を対象として『臨界安全管理基準』にその管理方法と区分が明示されており、各設備、機器について管理項目、制限値が明確に規定されていることを確認した。それによればペレット成型設備のように核燃料物質を扱う機器のうち核的制限値として設備の寸法又は容積を制限するものと、粉末混合設備のように寸法による制限が困難で核燃料物質の質量を制限するものとに区分し管理している。またそれぞれの管理区分毎に取り扱う臨界安全上の制限値を記載した臨界管理表を設備・機器自体に表示していることを現場観察にて確認した。

## c．臨界安全管理の方法

設備・機器の新設あるいは変更において核的制限値の設定や管理方法などを策定する場合は、まず臨界安全設計部門（技術開発部）と設備管理部門（燃料製造部、品質保証部、技術開発部）が協議して指針、技術基準及び専門文献等に基づき核的制限値を設定し、臨界安全管理部門（環境安全部）と設備管理部門が協議し設備毎の臨界安全管理方法を検討し、核的制限値の許認可を得ている。設備の変更等で必要となる臨界安全の検討や加工事業変更申請などの手続きに関する社内での審議、承認は核燃料取扱主任者が委員長となる「核燃料安全委員会」において行われる。

本事業所における具体的な核的制限値の考え方は、「ウラン加工施設安全審査指針」に従い、独立した偶発事象として「水没事故」と誤操作による「過剰装荷」等の二重偶発性の観点<sup>17</sup>を考慮して設計されている。一方、設備については誤操作の可能性を低減するため極力自動化を進めており、質量制限をしている設備のうち取扱量が多い設備についてはフェイルセイフ<sup>18</sup>として秤量器とウラン投入口の開閉動作にインターロックを設けている。具体的にはウランの粉末混合設備への投入量が管理制限値を超える場合には自動的に投入口バルブが閉じるようになっている。さらに核燃料物質の移動に際しては、その質量の確認作業を複数の要員で行っている。

作業を行うための工程毎の作業標準は、『臨界安全管理基準』をもとに定めており、管理、確認事項を明確にしている。管理者は日常巡視の中でこれらの確認作業が確実に実施されているかを、管理チェックシートを用いて現場にて確認している。事例として粉末混合設備における開閉バルブの作動及び計量器（口

ードセル)の性能の使用前点検結果を現場観察で確認した。

またJCO事故後の臨界安全に係る取組みとして以下のような具体的な取組みを行っている。

- ・ 臨界安全管理を一層強化するために、ウランの取扱量の多い粉末混合機を対象として、ウランの投入口に水分センサーを設置し、合わせて設備カバーへ扉開放センサーを設置して外部からの減速材(水などの)侵入の防止対策を強化した。

この内容は従業員へは教育により周知し、また、地元住民の方への理解促進のために活用した。

#### d．臨界発生時の検知

本事業所では濃縮度5%を超えたウランは取り扱わないので「特定のウラン加工施設のための安全審査指針」にある臨界事故時の考慮としての検知器は求められていないが、臨界時のガンマ線量異常を検知するために、モニタリングポスト(2台)を屋外に配置している。このモニタリングポストにはシンチレータ式の検出器<sup>19</sup>の他に、臨界時の高線量も測定できるように電離箱式の検出器<sup>20</sup>も設置されている。さらに可搬式の中性子測定器を保有している。

#### e．臨界安全管理の系統的アプローチ

臨界管理をより確実にする観点からの取組みとして本事業所における検討と具体的な対策について以下の事例について意見交換した。

燃料加工工程の中で唯一湿式による質量管理を実施しているペレット研削のうち研削屑の処理設備は、現在幾つかの管理事項を定め臨界質量管理方法を採用している。しかし臨界管理の強化の観点から、できる限り不確定な管理要因を排除しエラーの機会が少なくなるよう容積臨界管理方法の導入の可能性評価を行ってきた。現在その結果をもとに加工事業変更申請を行い、許可を得たところである。今後、当該設備の設置を進めることとしている。

## (2) 火災・爆発事故

### a．火災・爆発の可能性のある工程・設備・機器

火災・爆発の可能性のある工程・設備・機器については保安規定、『加工施設設備保全要領』の「別紙-1加工施設設備」の中に保安上特に管理を要する設

備として連続焼結炉などが明示され、封じ込め機能、熱的制限等、安全上の機能によって区分が行われていることを確認した。

#### b．火災・爆発防止に対する管理の方法

火災・爆発の可能性のある設備に関する管理方法はそれぞれの設備に関する作業標準に記載されていることを焼結炉に対する作業標準にて確認した。

すなわち、『K 6 焼結』及び『K 5 ペレット焼結』の作業標準において高温でかつ可燃性のガスを使用する設備であることを踏まえて、火災・爆発の防止のための熱的な制限値を定め、管理温度に加えて過加熱温度の二重の温度管理をしている。過加熱温度を超えた場合はインターロックによって可燃ガス供給が遮断されることになっている。また爆発対策として地震、停電があった場合の窒素を除くガス（アンモニア、水素ガス、プロパンガス、酸素など）の供給源の遮断及び焼結に使用している可燃性ガスを窒素ガスに切り替えるシステムを構築している。

その他、火災対策としてポリカーボネイトのような難燃性材料を使用し、アセトンのような引火性の高い物質については管理ボックスを設けて管理している。日常的には火災・爆発に対する管理の一環として異臭(アンモニアなど)、異音(真空ポンプなど)が無いこと等を点検項目として巡視点検している。

なお、作業者との面談において、火災・爆発等への予防策として地震時における対応方策のチェックシートを現場の作業者が連携して作成していること、火災時において、自分の役割を明確に認識するとともに、連絡すべき相手のリストを個人的に作成しておくなど、安全へのしっかりした心構えが伺えた。

現在、フード内においては可燃物の管理や、耐火性の材料の使用など火災・爆発の対策が採られており、火災が発生する可能性をできる限り避ける方策が採られている。しかし万一火災が生じた場合の措置については、どのような場合が考えられるかも踏まえて対応方法を検討しておくことが望まれる。

#### c．火災・爆発発生時の検知、緩和

火災・爆発に対し特別に配慮すべき設備・機器について現場観察を行い、火災検知器、ガス検知機の設置および日常点検が実施されていることを確認した。また連続焼結炉は爆発時の炉内の圧力を逃がすための圧力逃がし弁を設置していた。品質保証の観点から、計測器等について重要度に応じた点検や検定、校正などの点検管理を業務管理部の設備掛が実施している。臨界管理のために使

用する秤量器や火災・爆発対策など安全に関わるガス検知器や計測器などについても同じ体制の下で管理するシステムとなっており『加工施設設備保存要領』等に分類、点検方法等を明示し確実に実施している。

万一火災が発生した場合のために施設にA B C 消火器および金属消火器が配置されており、設置場所が容易にわかる様に大きな表示が取り付けられている。また、手動による火災警報装置も設置されている。施設の特性上、スプリンクラーは設置されていないが、屋内消火栓は設置されており判断によって使用することは可能である。

#### d . 火災・爆発事故防止の系統的アプローチ

2003年12月の加工事業者に対する定期的な評価の保安院通達に対応して、火災・爆発事故防止等のための安全評価の試みとして、米国の核燃料サイクル施設において実施されているI S A (統合安全解析)手法<sup>21</sup>を用いて評価を行っている。その一環として、ハザードの摘出には化学プラントの安全評価に一般的に使われているH A Z O P 評価<sup>22</sup>の活用など自主的な検討を精力的に開始している。その評価事例として粉末混合装置に対する評価経過の説明をうけ意見交換を実施した。

## 6.2 良好事例

### ・ J C O 事故を踏まえた臨界安全対策の強化と地元への説明

J C O 事故を踏まえて、事業所における臨界管理の一層の強化を図るため具体的に強化すべき工程を選定し安全上の強化策を施した。具体的には粉末混合設備において、更に管理を強化するためにウラン投入口への水分センサーの取り付け、設備カバー扉への開放センサー取り付けなど通常は考えられない厳しい水の浸入防止管理を追加した。

これらの管理強化を地元住民に説明をするなど理解を得る活動に活用している。

### ・ 工程設備のより確実な臨界管理方法への取組み

燃料加工工程の中で唯一湿式による質量管理を実施しているペレット研削のうち研削屑の処理設備は、現在幾つかの管理事項を定め臨界質量管理方法を採用している。しかし臨界管理の強化の観点から、できる限り不確定な管

理要因を排除しエラーの機会が少なくなるよう容積臨界管理方法の導入の可能性評価を行ってきた。現在その結果を元に加工事業変更申請を行い許可を得たところである。今後、当該設備の設置を進めることとしている。

- ・ 地震時におけるチェックマニュアルの作成

特に、多種多様の装置、設備を使用する技術開発試験部門において、地震時に、どのバルブが閉まっているか、水漏れがあるかどうかなど、確認項目(チェックシート)を現場の作業者のコメントを入れて作成して、地震時の対応方を改善し安全性の向上を図っている。

- ・ 安全関連の計量器、メーター類の确实な点検管理システム

従来から品質保証の観点で計測器等の点検管理を重要度に応じて分類分けをして点検や検定、校正などの管理を業務管理部の設備グループが所掌として実施してきた。臨界管理のために使用する秤量器や火災・爆発対策など安全に関わるガス検知器や計測器などについても同じ体制の下で管理するシステムとなっており『加工施設設備保存要領』等に分類、点検方法を明示し确实に実施している。

- ・ 確認し易い消火器位置の表示や避難経路の表示

消火器の位置が遠くからでも容易に確認できるように、高い位置に判りやすい大きな表示がなされている。また、避難経路図を現場の十数か所に表示していつでも容易に安全な避難経路を確認できるようになっている。

### 6.3 改善提案

- ・ 一時立ち入り者への緊急時対応教育の改善

一時立ち入り者は、基本的な注意事項を確認してもらった上で、社員がエスコートすることとしているが、例えば多数の一時立ち入り者の場合における緊急時を考えるとエスコートする社員の対応方法の検討やマニュアル的なものを整備することが望まれる。

- ・ フード内における火災時の対応方法の検討

現在、フード内においては可燃物の管理や、耐火性の材料の使用など火災・

爆発の対策が採られており、火災が発生する可能性をできる限り避ける方策が採られている。しかし万一火災が生じた場合の措置については、どのような場合が考えられるかも踏まえて対応方法を検討しておくことが望まれる。

## 【用語解説】

<sup>1</sup> 軽水炉 ( P W R ・ B W R ) : アメリカで開発された発電用原子炉で、原子炉压力容器の中に普通の水 ( 重水と区別して用いる場合軽水という ) を満たしている。現在、世界の 8 0 % 以上の発電炉は軽水炉である。原子炉压力容器内で高温高压に加熱した水を蒸気発生器に送り発生させた蒸気で発電機のタービンを駆動する加圧水型炉 ( P W R ; Pressurized Water Reactor ) と、同容器内で直接蒸気を発生させるタイプの沸騰水型炉 ( B W R ; Boiling Water Reactor ) の 2 種類がある。PWR は、最初、原子力潜水艦用として開発され、その後逐次開発・改良が重ねられ現在にいたっている。BWR は PWR の開発にやや遅れて開発された。( 出展 : 原子力百科事典 A T O M I C A より抜粋 )

<sup>2</sup> 原子炉炉心管理 : 原子力発電所の運転計画に基づく原子燃料の利用に関し、安全性及び経済性の観点から燃料装荷パターンの作成、原子燃料の運用法策定及び炉心特性値の解析等を実施すること。さらに、原子炉起動時及び運転時に必要な各種炉心特性値の解析を実施し、炉心の安全性及び燃料の健全性等を確認する。

<sup>3</sup> 電子線照射による滅菌・材料加工サービス : 医療用具、衛生材料、理科学機器、食品包装材料、実験動物用飼料の滅菌、高分子材の架橋、発泡、硬化、重合の改質、各種照射試験、微生物試験、物流・保管等の付帯サービス。

<sup>4</sup> ベストプラクティス : 最も効果的、効率的で現行例より常に高いレベルの実践の方法。または最優良の事例。

<sup>5</sup> O J T : “ on the job training ” の略で、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る。( 引用文献 : imidas2000 )

<sup>6</sup> 保安規定 : 保安規定は原子炉施設、核燃料物質取扱施設において、これら施設を安全に運転・管理するために核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律 ( 以下、「原子炉等規正法」という。 ) などに定められた項目について、事業所または施設毎に定める規定である。次のような事項について定めることとなっている。 1 ) 運転および管理を行うものの職務及び組織、 2 ) 運転、管理、利用する者の教育、 3 ) 施設の運転、 4 ) 管理区域及び周辺監視区域等の設定と立ち入り制限、 5 ) 線量当量、放射性物質の濃度および放射性物質によって汚染された物の表面の放射性物質の密度の監視並びに汚染の除去等について定めることになっている。( 出展 : 原子力百科事典 A T O M I C A より抜粋 )

<sup>7</sup> T K サークル活動 : 原燃工における Q C サークル活動の名称であり、第一線の職場で働く人々が継続的に製品・サービス・仕事等の質を小グループで改善する活動。T は体質、K は強化のローマ字表記の頭文字。

<sup>8</sup> フレンドリートーク : 気軽な雰囲気での話し合い、対話を推進すること。あるいは、そのような意見交換の場。

<sup>9</sup> I S O 9001 : I S O ( International Organization for Standardization : 国際標準化機構 ) は、“ 製品やサービスの国際取引を容易にし、知識・科学・技術・経済の分野での国際協力の進展を支援する、および規格の標準化の促進に資するため ” に設立されました。I

---

ISO9001(2000年度版)は品質マネジメントシステムの要求事項を規定したものです。この規格を基に、組織は、顧客要求事項および適用される規制要求事項に適合した製品を提供する能力を実証することが必要な場合や、顧客満足の向上を目指す場合に使用することができます。(JQA(財)日本品質保証機構ホームページより)

<sup>10</sup> マネージメントレビュー:「トップマネジメントは、組織の品質マネジメントシステムが、引き続き適切で、妥当で、かつ、有効であることを確実にするために、あらかじめ定められた間隔で品質マネジメントシステムをレビューすること。このレビューでは、品質マネジメントの改善の機会の評価、品質方針及び品質目標を含む品質マネジメントシステムの変更の必要性の評価も行うこと。」(「対訳ISO9001 品質マネジメントの国際規格(JIS Q9001 品質マネジメントシステム要求事項」5.6 マネージメントレビュー」)

<sup>11</sup> PDCA: PDCAとは、P(Plan)・D(Do)・C(Check)・A(Action)という事業活動の「計画」「実施」「監視」「改善」サイクルをあらわす。PDCAには、組織全体に渡る大きなものから、従業員の作業単位の小さいものまで様々な規模がある。大きなものとは「トップが方針を決定し(P)、これを元に事業活動を行い(D)ミスやトラブルがないことを監視し(C)、あればこれを改善する(A)」という風に表現できる。従業員レベルの小さなものとは、「朝、その日の作業の優先度を決め(P)、その順番で業務を行い(D)、うまくいったところとダメだったところを比較し(C)、ダメだったところは明日はうまくいくように改善してみる(A)」といったもの。継続的改善とは切っても切れない関係にあり、これも最高経営層の関与が欠かせない。(出展:ミツエ・リンクス マネジメントシステム用語集抜粋)

<sup>12</sup> JEA G4101:原子力発電所の品質保証指針(Japan Electric Association Guide/電気技術指針)

<sup>13</sup> 核燃料取扱主任者:原子炉等規制法に基づき、核燃料加工事業者等が、核燃料物質取扱いに関して保安の監督を行わせるためを選任する。核燃料取扱主任者は、例えば、加工事業における核燃料の取扱いに関し誠実にその職務を遂行しなければならない、また核燃料物質の取扱いに従事する者は核燃料取扱主任者が核燃料取扱いに関する保安のためにする指示には従わなければならない。(出展:原子力百科事典ATOMICAより抜粋)

<sup>14</sup> 放射線取扱主任者:放射線施設において、放射線の過度の被ばくや放射線障害の発生を防止し、放射性物質の適正な使用状況を監督させるため、事業所ごとに専任されたものを放射線取扱主任者という。放射線障害防止法では、放射線取扱主任者の誠実な職務遂行義務、放射線業務従事者等の主任者の指示事項の遵守義務及び事業者の主任者意見に対する尊重義務が定められている。(出展:原子力百科事典ATOMICAより抜粋)

<sup>15</sup> 危険物取扱者:化学工場、ガソリンスタンド、石油タンク、タンクローリーなどで、一定量以上の危険物を貯蔵し、又は扱う施設には、危険物を取り扱うために危険物取扱者を置く必要がある。(財)消防試験研究センターホームページより)

<sup>16</sup> 核的制限値:核分裂性の核種を扱う施設では、核分裂反応発生の可能性がある。従って、そのような条件が生じないように十分に配慮しなければならない。そのために、核燃料物質を収納する機器の形状寸法、核燃料物質の質量、溶液中の濃度、同位体組成、中性子吸収材の形状寸法、濃度等を適切に制限する必要がある。これを核的制限値といい、対象に

---

なる機器、系統の設計や、運転に当たって制限値を余裕を持って守れるような対策を講じなければならない。

<sup>17</sup> 2重偶発性の観点：重大事故防止のための安全管理の考え方の一つで、原子力の場合は臨界安全管理に適用される場合が代表的。すなわち臨界安全管理の方法を考えるにあたって、起こりそうもない二つ以上の事象が同時に発生しない限り安全であることをその原則とするという考え方。英語では"double contingency principle"。(引用文献：原子力辞典/日刊工業新聞社)

<sup>18</sup> フェイルセーフ：設備や機器の一部が故障したり、安全保護装置の働きに異常が生じたりしても、本来の機能を危険に陥れることなく、安全な状態になるように設計されている状態のこと。(引用文献：原子力辞典/日刊工業新聞社)

<sup>19</sup> シンチレータ式の検出器：物質に放射線が入射したときにおこるせん光を数えて放射線の検出・入射数の測定を行う装置。(引用文献：原子力辞典/日刊工業新聞社)

<sup>20</sup> 電離箱式の検出器：電離箱を放射線検出部とするX線およびγ線用の検出器。エネルギー依存性は小さいのが特徴で、ふつう線量率の測定範囲は0.03～1000mR/h。(引用文献：原子力辞典/日刊工業新聞社)

<sup>21</sup> ISA(統合安全解析)手法：ISA(統合安全解析、Integrated Safety Analysis)は、米国連邦規制法典10 CFR Part70において、核燃料サイクル施設に対して性能要求を満たすことを示すために実施が要求されている解析手法。ハザード抽出、事故シーケンス分析、事故影響、発生頻度の評価、安全管理方策を同定するための体系的な解析手法であり、「統合」とは放射性物質、臨界、火災および化学物質など、すべてのハザードを連結して考慮することを意味している。

<sup>22</sup> HAZOP評価：Hazard and Operability Studyの略。化学プラントにおける代表的なリスクアセスメント手法の1つ。あるシステムを管理する上でのパラメータの各々について、適正値からずれた場合を想定し、その原因と結果、防止のための方法をシミュレートする方法。