



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-012)

2001年6月26日発行

<p>相互評価 (ピアレビュー) 報告書</p>

実施事業所	日本原燃株式会社 濃縮・埋設事業所 (青森県上北郡六ヶ所村)
-------	-----------------------------------

実施期間	2001年5月22日~25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	14
2. 緊急時対策	24
3. 教育・訓練	29
4. 運転・保守	32
5. 放射線防護	42
6. 重大事故防止	47

【用語解説】	54
--------	----

“レビュー実施状況写真”及び“参考図”	巻末
(参考図で出典未記載のものは日本原燃(株)提供)	

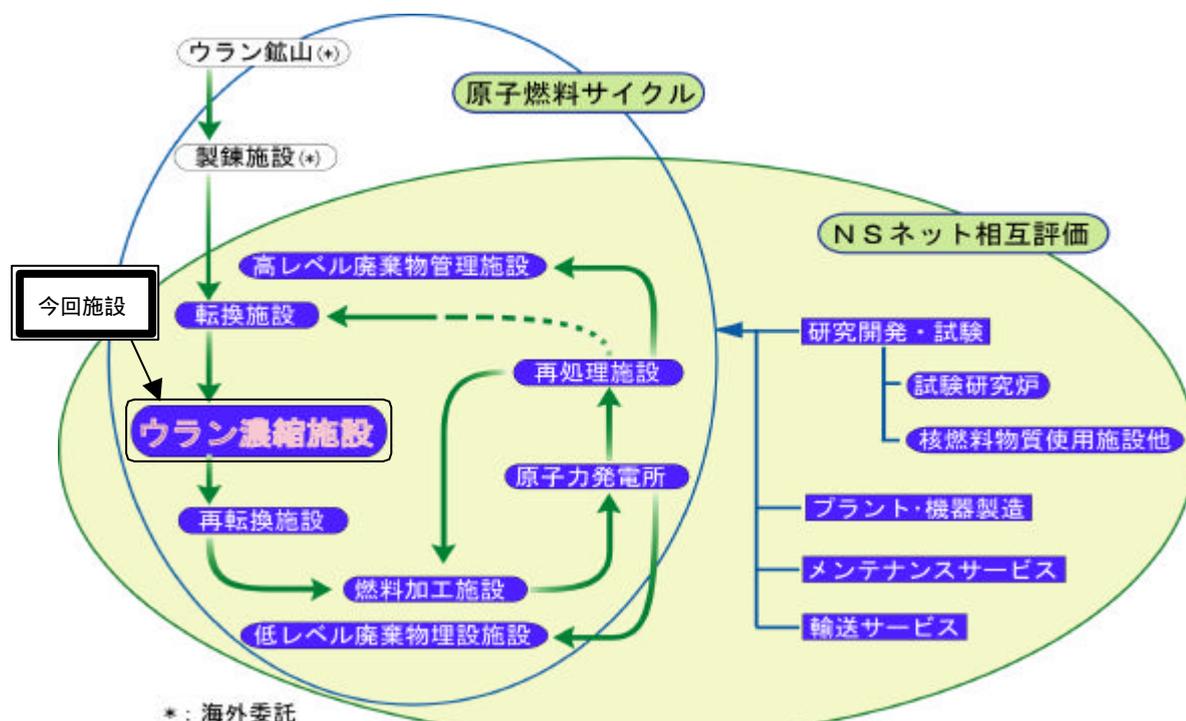
【序論及び主な結論】

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

日本原燃株式会社は、青森県上北郡六ヶ所村において「ウラン濃縮工場」、「低レベル放射性廃棄物埋設センター」、「高レベル放射性廃棄物貯蔵管理センター」の三施設を操業し、さらに原子燃料サイクルの要となる「再処理工場(使用済燃料受入れ・貯蔵施設は操業中)」の建設と「MOX燃料¹加工事業」の事業化に取り組んでいる。(日本原燃(株)のホームページ：<http://www.infl.co.jp/>)



原子燃料サイクルにおけるウラン濃縮施設の位置づけ

今回レビュー対象となった濃縮・埋設事業所（以下「本事業所」という。）は、青森市の東北方約 70km、下北半島の太平洋側に位置し、尾駁沼^{おぶち}に面した約 360 万平方メートルの敷地を有している。本事業所には、ウラン濃縮工場、低レベル放射性廃棄物埋設センター及びウラン濃縮技術開発センター²の 3 つの施設がある。今回は、1999 年 9 月 30 日に株式会社ジェー・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、同じ六フッ化ウラン（UF₆）³を取り扱う「ウラン濃縮工場」（以下、「本施設」という。）を中心にレビューを実施した。

本施設は、動力炉・核燃料開発事業団（現：核燃料サイクル開発機構）で開発された純国産技術の遠心分離法⁴を採用している。また、濃縮ウランの生産ラインを 2 系統有しており、それぞれ「RE - 1」、「RE - 2」と称している。

RE - 1 は、150tSWU⁵/年の能力を持つ運転単位を 4 つ有しており、その設備規模は 600tSWU/年である。RE - 2 は、150tSWU/年の能力を持つ運転単位を 3 つ有しており、その設備規模は 450tSWU/年であり、本施設全体で 1,050tSWU/年となっている。なお、RE - 1 のうち、1992 年 3 月に運転開始した RE - 1 A については、遠心分離機の停止台数の増加により所定の濃縮度を得るための運転への影響が大きくなったことから 2000 年 4 月に計画停止している。

生産ライン	運転単位 (各 150tSWU/年)	運転開始 年 / 月	稼働状況
RE - 1 (600tSWU/年)	RE - 1 A	1992 年 03 月	計画停止中
	RE - 1 B	1992 年 12 月	運転中
	RE - 1 D	1993 年 05 月	運転中
	RE - 1 C	1994 年 09 月	運転中
RE - 2 (450tSWU/年)	RE - 2 A	1997 年 10 月	運転中
	RE - 2 B	1998 年 04 月	運転中
	RE - 2 C	1998 年 10 月	運転中
合計	1,050tSWU/年	-	-

本施設に直接関係する従業員数は、現在、事業所長（以下「所長」という。）以下約 150 名であり、このうち直接の運転部門が約 60 名（運転課）で 6 班 3 交替の運転体制を採っている。他の従業員のうち保守部門が約 20 名（保修課）

技術支援部門が約 50 名(品質保証室、濃縮技術課、電気機械課、放射線管理課)、事務系(総務課、労務課、安全衛生課)が約 20 名の構成となっている。なお、放射線管理課は埋設センターとの兼務、事務系は再処理事業所との兼務となっている。また、本事業所内には協力会社の社員約 530 名が常駐しており、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。

なお、本報告書の巻末に本施設の概要を示す参考図(周辺地図、組織図、濃縮ウラン生産工程図等)を添付する。

3. レビューのポイント

本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「JCO 事故」であり、本施設の「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。)上の扱いが「燃料加工施設」と同じく加工の事業に該当する核燃料施設であることから、「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におけるレビューと同様に「臨界事故等の重大な事故の発生防止」にレビューの重点を置くとともに、原子力安全・防災対策に関連した最近の動向を加味して、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置くこととした。

- (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イクダウンし、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、及び重大事故防止の 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・保修士(保守部門の従業員)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(非常時及び異常時を含む)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、過去に核燃料施設で起きたトラブル事例が本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、カスケード⁶や管理廃水処理設備⁷等での臨界安全管理⁸の徹底が図られていることに加えて、臨界安全教育が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・向上に向けた本施設の活動・取り組み等である。

「(5)最近の課題対応」としては、配管の溶接部、使用済燃料輸送容器(キャスク)、及びMOX燃料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等である。

4. レビューの実施

実施期間

2001年5月22日(火)～25日(金)

レビューチームの構成

第1グループ：日本原子力研究所，三菱重工業株式会社

第2グループ：原子燃料工業株式会社，中部電力株式会社

第3グループ：日揮株式会社，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

第1グループ：組織・運営，緊急時対策，教育・訓練

第2グループ：運転・保守

第3グループ：放射線防護，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、グループ毎に次表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。

		第1グループ	第2グループ	第3グループ
5月 22日 (火)	A M	オープニング(挨拶・メンバー紹介、施設概要の説明など)		
		プラントツアー(中央制御室他)		
	書類確認 (1. 組織・運営)	書類確認 (4-1. 効果的な運転管理)	書類確認 (5. 放射線防護)	
	P M	加工施設における事例紹介(原子燃料工業株式会社提供)		
書類確認 (1. 組織・運営)		書類確認 (4-1. 効果的な運転管理)	書類確認 (5. 放射線防護)	
			面談 【管理職クラス】 【運転員】	現場観察 [廃棄物貯蔵建屋、他]
23日 (水)	A M	書類確認 (2. 緊急時対策)	書類確認 (4-2. 効果的な保守管理)	書類確認 (6-1. 臨界安全)
				面談 【担当者クラス】
	P M	現場観察 [緊急対策室]	面談 【管理職クラス】 【保修員】	書類確認 (6-2. 火災・爆発事故の発生防止)
		面談 【所長クラス】 【管理職クラス】 【担当者クラス】	現場観察 [中央制御室、2号発回均質室、 管理廃水処理室、他]	
24日 (木)	A M	書類確認 (3. 教育・訓練)	書類確認 (4-3. 核燃料物質の管理、 4-4. ヒューマンエラー防止活動 4-5. 過去のトラブル事例の反映)	現場観察 [中央制御室、 発回均質室、他]
			現場観察 [運転訓練装置室]	
	P M	事実確認	事実確認	事実確認
25日 (金)	A M	事実確認、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、本施設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、本施設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、良好事例や改善項目の抽出を行った。

また、レビューの過程で、レビュー者の所属企業・機関における作業安全に係る取り組み等、レビューチーム側から参考となる活動事例が適宜紹介され、原子力安全文化の交流が図られた。



加工施設における事例紹介の様子

(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、所長クラス、管理職及び担当者クラス（運転員／保修員等）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、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、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

6.2 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。

(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. 適正な要員の確保
- c. 組織目標の設定
- d. 管理者(職)のリーダーシップ

(2) 安全文化の醸成・モラル向上に係る活動

- a. 安全文化醸成に係る活動
- b. モラル向上に係る活動
- c. 地元地域への理解促進活動

(3) 品質管理

- a. 効果的な監査体制
- b. データ改ざん問題対応
- c. 原子炉等規制法改正・保安規定改正等への対応

分野2：緊急時対策

ここで扱う緊急時とは、「原子力災害対策特別措置法」(以下、「原災法」という。)における事象や、『保安規定』の“非常時”及び“異常時”で対象としている事象とし、「原災法」及び『保安規定』に基づく対応状況を中心に調査した。

(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、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つながるの考えに基づき、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されているかも調査項目とした。

(レビュー項目)

(1) 資格認定

ここで扱う資格とは、濃縮工場の運転・保守等に係るものとする。

- a . 資格認定制度及び評価基準

(2) 訓練計画・実施

- a . 教育・訓練計画
- b . 教育・訓練の実施
- c . 技術伝承

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項目として調査した。加えて、核燃料物質の管理、ヒューマンエラー防止活動、及び本施設で過去に発生したトラブル事例の反映についても調査した。

(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・手順書とその遵守
- c . 設計管理

(2) 効果的な保守管理

- a . 保守組織
- b . 保守に関する文書・手順書とその遵守
- c . 保守設備と機器
- d . 作業計画・管理

(3) 核燃料物質（天然ウラン、濃縮ウラン、劣化ウラン⁹）の管理

(4) ヒューマンエラー防止活動

(5) 過去のトラブル事例の反映

分野5：放射線防護

放射線業務従事者の適切な線量管理、放射性物質の閉じ込め性、放射性廃棄物の適切な管理といった観点から、これらの方策や実施状況を調査した。

(レビュー項目)

(1) 従業員の被ばく線量管理

(2) 放射性物質の閉じ込め性等

(3) 放射性廃棄物の管理

分野6：重大事故防止

過去に国内の核燃料施設において発生した事故に鑑み、臨界安全、並びに火災・爆発事故防止対策について調査した。また、UF₆の取り扱い施設であることから、再転換施設と同様、UF₆ガス漏えい事故防止についても調査項目とした。

(レビュー項目)

- (1) 臨界安全
 - a . 臨界安全教育と従業員の知識
 - b . 臨界安全管理をしている工程・設備・機器
 - c . 臨界安全管理の方法
- (2) 火災・爆発事故の発生防止
 - 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、緩和
- (3) 六フッ化ウラン (UF₆) 漏えい事故の発生防止
 - a . UF₆を取り扱う工程・設備・機器
 - b . UF₆の漏えい防止に対する管理の方法
 - c . UF₆の漏えい発生時の検知、緩和

6.3 良好事例と改善提案について

(1) 良好事例

良好事例は、次の観点から摘出した。

「本施設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。」

(2) 改善提案

改善提案は、次の観点から摘出した。

「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、本施設の安全確保活動をさらに向上・改善させるための提案などを示したもの。」

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。

7. 主な結論

今回の日本原燃(株)濃縮・埋設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ず、また、本施設に直接関係する従業員は、電力会社、核燃料サイクル開発機構、メーカーからの出向者、転籍者が約2割、プロパー社員が約8割の比率で構成されているが、所長をはじめ全従業員が協力会社も含め一体となって、原子力安全確保を継続・強化していくために真剣に取り組んでいる実態が確認された。特に、具体的な原子力安全活動について他産業の安全活動などを調査し、有効な方策を積極進取する姿勢が見受けられた。

また、本施設においては、RE-1については1992年の操業開始以降、1995年9月の部分停止を最後に現在に至るまで計画外停止はなく、また、RE-2については1997年の操業開始以降、計画外停止はなく良好な運転実績を有している。さらに安全・安定運転を目指した品質方針に基づき、品質保証システム「ISO9002:1994」の認証取得を達成し、「安全＝品質」の経営方針のもと、強い信念をもって、「ウラン濃縮工場の安全かつ安定な運転」を積み重ねることが重要であるとの行動姿勢が確認された。

本施設は現状に満足することなく、なお一層の安全文化の醸成を目指して更なる安全活動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、操業中の低レベル放射性廃棄物埋設センター、高レベル放射性廃棄物貯蔵管理センター及び建設中の再処理工場など日本原燃(株)の他施設、並びに、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。

・企業人として遵守すべき行動規範の策定及び所員への浸透

1998年12月に『日本原燃行動憲章』が策定され、この中には、企業人として遵守すべき行動規範として、“安全確保、環境保全第一主義の徹底”、“地域との信頼関係の確立、社会貢献”、“企業モラル、社員モラルの確立”などの9項目が、キーワードとともに簡潔で分かり易い文章で記載されている。さらに、

この『行動憲章』は所員全員に配布されるとともに、役員と所員の懇談会や各職場における朝会での唱和の実施などを通じてその内容についての理解・浸透が図られている。

- ・安全、安定操業を掲げた品質方針に基づく品質マネジメントシステム

本施設では、『行動憲章』に則って安全確保及び環境保全を優先して業務遂行がなされており、具体的には、品質方針に安全、安定操業を掲げ、品質と安全を一体化し、P D C Aサイクルを回す品質マネジメントシステムが効果的に機能している。

- ・パソコン利用による緊急時の招集及び通報連絡システム構築への取り組み

夜間・休日時における非常時対策組織要員の招集のための連絡手段として、全対象者に対し自動的に一斉呼び出し連絡及び出勤可否の確認が可能なパソコンによる招集装置が備えられている。さらに現在は一斉ファックス及び専用電話等により行われている社外関係機関との通報連絡についても、上記のパソコンシステムに取り込んだ総括的なシステムの構築に積極的に取り組んでおり、完成した段階では原子力業界におけるモデルシステムとなることが期待される。

- ・体系立てて整備された臨界安全管理方法とその確実な運用

本施設での臨界安全管理方法は取り扱う物質の性状や取扱量に応じてそれぞれ適切な方法が採られている。これらは体系立てて整備されているとともに、採用されているインターロック¹⁰や管理方法が明確になっている。さらに、この管理方法は、運転手順書等の取り扱いマニュアルに記載され、確実に運用されている。なお、本施設では多くの作業を協力会社に委託しているが、作業過程において適宜ホールドポイント¹¹をもって、本施設の従業員が臨界安全に係る遵守状況をチェックしている。

一方、本施設の安全確保活動をさらに向上させるために以下の提案を行った。

- ・協力会社社員とのコミュニケーションの一層の推進

本施設では、従来から「安全推進協議会」の場での意見交換などを通じて協力会社との間で円滑なコミュニケーション確保に努めてきている。これをより一層推進するため、例えば、いくつかの原子力発電所で実施されている「定検反省会」のような活動を参考にすることや、本施設社員間の各階層レベルで実施されている対話活動を協力会社にも拡大して展開することなどにより、協

力会社から幅広く生の声を聞き業務運営に反映できるようなしくみ作りについて検討することが望ましい。

・技術伝承のための情報の集約及び若年層教育への活用

本施設における約10年の運転・保守などの経験を通じて得られたノウハウは、これまで各課において蓄積されている。今後、これらを体系的に集約するとともに、核燃料サイクル開発機構との協定に基づく技術支援に係る情報と併せて、特に若年層を対象とした技術伝承を目的とした教育への活用について検討することが望ましい。

・文書類の統合・簡素化

運転・保守について施設の運転・保守等に関する要領、細則、マニュアル、手引きなどの文書がよく整備されているが、文書間での整合性を保つための作業、改正のときに関係者への周知徹底や配布にかなりの労力を要していることが確認された。文書は必要かつ不可欠ではあるものの作業の安全を損なわない範囲でできるだけ統合、簡素化し使い易いものとする事が望まれる。

【各論】

1. 組織・運営

1.1 現状の評価

(1) 効果的な組織管理

a. 明確なライン組織と責任体制

濃縮・埋設事業所の組織及び体制については『職制規程』中に、各職位等の責任・権限については『職務権限規程』に定められている。本事業所は、所長の下にラインとして、「品質保証室」及び「防災管理部」（再処理事業所と兼務）等を置き、適切な組織運営を図っている。また、保安上の組織及び体制並びに各職位の職務については、『濃縮・埋設事業所加工施設保安規定』（以下『保安規定』という。）に明確に規定されている。『保安規定』では、所長が本施設の保安に関する業務を統括する最高責任者となっており、それぞれの職位に応じた果たすべき責任範囲が適切に定められている。また、「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、保安の監督を行うための核燃料取扱主任者が選任され、“保安上必要な場合は核燃料物質等の取扱いに従事する者へ指示すること、所長に対して意見を具申すること、各職位に助言協力すること等”、その職務が『保安規定』に明確に規定されている。また、品質に係る体制と職務については、『品質保証総括要領（ウラン濃縮）』（以下『品質保証総括要領』という。）に明確に定められている。このように、所長以下の各職位に対して、それぞれの立場に応じた保安上及び品質保証上の責任範囲が明確に定められており、それぞれが責任を確実に果たすことで本施設の保安及び品質保証が的確に確保される体制となっている。

本施設の保安運営に関する事項を審議する会議体として、本社においては副社長（安全担当）を議長とし、所長及び核燃料取扱主任者が参画する「保安防災会議」が設置され、本施設の『事業変更許可申請』を伴う変更及び『保安規定』の変更に係る案件が審議されている。また、本施設においては、工場長を委員長とし、核燃料取扱主任者が参画する「加工施設濃縮安全委員会」（以下「濃縮安全委員会」という。）が設置され、ここでは所長の諮問を受けて、『保安規定』の改正、『保安規定』に基づく要領類の制定・改定、保安教育の実施計画等、

保安に関する事項が審議されている。「濃縮安全委員会」の審議結果は委員長から所長に報告され、所長はこの報告を尊重することが『保安規定』に定められている。「濃縮安全委員会」の事務局は濃縮技術課が担当し、工場内全体の総合調整を行っている。

本事業所において原子力安全を推進するための組織として、本施設においては「濃縮安全委員会」の事務局である濃縮技術課がとりまとめを行っている。一方、社内外で発生した安全に関する問題の水平展開に係る事項については、『品質保証総括要領』に基づく予防措置の一環として、品質保証室が担当している。これら2つの部署は相互に連携し本施設に係る原子力安全活動を推進している。

また、事業所内における建設工事、請負、委託作業を実施している協力会社との間で「安全推進協議会」が設置され、安全パトロールや各種の安全活動が実施されている。

b. 適正な要員の確保

本施設における保安上の要員については、事業部門（本社：ウラン濃縮部、六ヶ所：ウラン濃縮工場）が要員計画を策定し、適切な要員数の配置を行っている。また、法令や要領書で定められている各種主任者及び責任者が中央制御室等に掲示されている。

本施設では、ウラン濃縮という特殊な技術を必要とすることから、ウラン濃縮の研究・開発を従来から行ってきた核燃料サイクル開発機構（以下「サイクル機構」という。）よりこの分野における経験や知見を有する技術者を積極的に受け入れている。

本施設で採用されている遠心分離法によるウラン濃縮技術は、サイクル機構によって開発、実証されたものであり、『ウラン濃縮施設の建設、運転等に関する技術協力協定』等に基づき、サイクル機構から技術的支援のみならず、管理職及び当直長等の中核要員の移籍、出向が行われている。

また、電力会社からも同様に人的資源の支援を受けている。これらの支援が本施設の安全、安定操業の基盤となっており、社員の育成に寄与している。

これら技術者及び日本原燃(株)の社員が一体となって経営効率化に向けた安全運転に取り組んでいる。

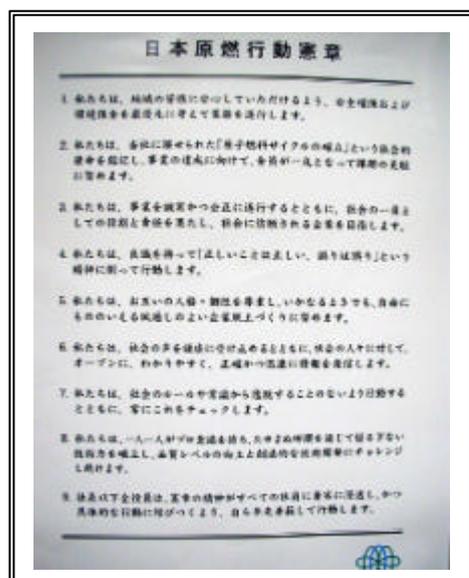
c . 組織目標の設定

日本原燃(株)では、1997年3月に発生した旧動力炉・核燃料開発事業団再処理施設における火災・爆発事故を踏まえて、1997年6月に副社長を議長とする「保安防災会議」と「安全文化推進会議」を設置し、企業体質にまで踏み込んだ取り組みがなされているが、1998年10月に他社において発生した「使用済燃料輸送容器データ改ざん問題」を契機に、1998年12月21日に『日本原燃行動憲章』(以下『行動憲章』という。)が策定されている。この『行動憲章』には、社会との信頼関係を構築していくために必要な意識、行動の基本的な骨組みが示されるとともに、社員一人一人の意識、行動のよりどころとすることが序文でうたわれ、社会の一員として、企業人として遵守すべき行動規範として、以下の9項目が簡潔で分かりやすい文章で記載されている。

- “ 安全確保、環境保全第一主義の徹底 ”
- “ 当社事業の社会的使命、課題克服への積極的取り組み ”
- “ 地域との信頼関係の確立、社会貢献 ”
- “ 企業モラル、社員モラルの確立 ”
- “ 人格・個性の尊重、風通しのよい企業風土づくり ”
- “ 社会の声の傾聴、情報の公開 ”
- “ 社会ルールの遵守、社会常識との一体化 ”
- “ 揺るぎない技術力の確立、品質レベルの向上 ”
- “ 社長以下全役員の率先垂範 ”



朝会での行動憲章唱和状況



行動憲章 (掲示用ポスター)

この『行動憲章』は所員全員に配布されるとともに、ポスターにして執務室等に掲示されている。また、役員と所員の懇談会や各職場における朝会等の場を活用してその内容についての理解・浸透が図られている。

また、『平成 13 年度経営計画策定方針』中に安全確保に関する方針が示されており、これに従って各部署の『業務計画』が策定されている。この計画の重点目標には安全・品質確保が掲げられている。これらは社内の電子掲示板により全社員がその内容を確認できるようになっている。その進捗状況を半期毎に社内監査により確認している。

さらに、全社的な品質保証システムへの取り組みにあわせ、本事業所では『品質方針』を定めている。なお、本事業所では品質マネジメントシステムを導入しており、2000 年 10 月 27 日に本施設における「ISO9002」の認証を取得している。

このように本施設では、『行動憲章』に則って安全確保及び環境保全を優先して業務遂行がなされており、特筆すべきは、『品質 = 安全』とし、品質方針に安全、安定操業を掲げ P D C A (Plan-Do-Check-Act) のサイクルを回す品質マネジメントシステムとしていることである。

d. 管理者(職)のリーダーシップ

所長及び工場長と面談を行い、事業所トップとしての安全確保に関する取り組み方針、それに関しての所員さらには協力会社へのメッセージ発信などについて直接うかがった。(レビュー実施状況写真参照) その結果、「安全は企業存立の前提であり、また、それを所員さらには協力会社にまで浸透させるためには自らが率先垂範して示していかなければならない。」との考えに立ち、安全を盛り込んだ事業所としての『品質方針』を毎年度制定し、その方針を工場長以下の各階層に展開することを基本として取り組んでいるとのことであった。さらに具体的な活動としては、『行動憲章』の理解・浸透を図るため、所長と課長職等との懇談会を実施し風通しの良い職場づくりに努めていること、安全推進協議会において協力会社との率直な意見交換に努めているとのことであった。これらを通して事業所トップが常に安全を最優先した事業所運営に注力し所員等にメッセージを発信し続けている実態を確認することができた。

特に、JCO事故当日の 1999 年 9 月 30 日には、速やかに副社長(安全担当)

より安全総点検指示が本施設を含む日本原燃(株)の各施設に対して出され、各施設は点検結果を速やかに報告していた。さらに、全社員に対し、安全最優先の再認識、安全管理の徹底に努めるよう訓示・周知されるとともに、協力会社にも周知・徹底が図られていた。また、事業所トップからのその他安全に係るメッセージとしては、「原子力エネルギー安全月間¹²」における経営層による訓示、所長による事業所員への訓話、及び電子掲示板によるこれらの周知などがあり、これらを通じて関係者への浸透が図られている。

(2) 安全文化の醸成・モラル向上に係る活動

a . 安全文化醸成に係る活動

安全文化醸成のための活動として、「安全委員会」、「安全衛生委員会」、等の階層、内容等に応じた各種会議を定例的または必要に応じて開催し、品質保証活動、安全意識の高揚など安全文化醸成のための活動を推進している。また、毎月1回の事業所による安全朝礼において、管理職による安全講話、毎月定める安全目標・衛生目標の唱和が実施されている。そして「安全衛生委員会」のメンバーによる定期的(月1回)な職場内の安全衛生パトロール実施の他、2001年度より本施設では、デュポン社で開発された安全管理プログラム「STOP (Safety Training Observation Program)システム¹³」に基づき、担当課長等による職場パトロールが導入され、更なる安全強化に努める取り組みがなされている。なお、この安全管理システムは、2001年3月に「NSネット管理者セミナー」においてデュポン社の専門家を講師として紹介が行われたものである。

さらに、「新入社員教育」や「職長教育」等の各種の安全に関連した教育を実施し、安全文化の醸成を図っている。

協力会社に対する活動としては、事業所と協力会社の間で毎月開催される「安全推進協議会」の場において、事業所全体の安全確保に係わる意見交換を行うなど、円滑なコミュニケーション確保に努力が払われている。また、年度末には、本事業所幹部による協力会社への安全講話を実施している。「安全推進協議会」の中で、事業所と協力会社の間で定例的な現場パトロール、ヒヤリハット事例の紹介、交通安全指導等を行い、労働災害の防止、ヒューマンエラー防止などの安全意識の向上に努めている。

なお、建設工事、請負、委託作業を実施している協力会社に対して伝達事項

がある場合には、当該作業を管理している部署または安全衛生課を通じて情報が伝達されるシステムが構築されている。

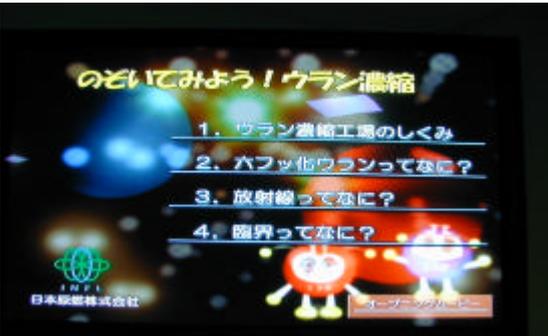
b．モラル向上に係る活動

前述のとおり、日本原燃(株)では、「使用済燃料輸送容器データ改ざん問題」を契機に、1998年12月に『行動憲章』を策定しており、各職場において管理職や若手社員を対象にそれぞれ年2回程度の役員との懇談会を行い、『行動憲章』についての理解・浸透によるモラルの向上が図られている。

c．地元地域への理解促進活動

地元地域への理解促進活動として、事業所見学会、情報誌の発行、六ヶ所本部の特別管理職による年2回の六ヶ所村全戸を対象とした「ふれあい訪問」、地域行事への参加、スポーツ大会の主催・支援、などの諸活動が積極的に進められ、地域との友好な関係を醸成しながら理解促進を図っている。特に、事業所をじかに見てもらうことがより良い理解促進につながるとの観点から、六ヶ所村や隣接市町村の方々を対象とした公募バス見学会を定期的開催している。工場内の見学のために、施設内の安全通路の設置、見学用ギャラリーの設置、解説用パネルの配置等、見学者に分かりやすい工夫がなされている。

特に、原子力活動の理解促進及びウラン濃縮工場の透明性の向上のため、一般見学者を対象とした説明用のDVDシステムと核燃料物質を取り扱っている発回均質室を一望できるITV¹⁴が見学者ルートに配備されていることを、現場において確認した。なお、2000年度の本施設の視察・見学者は約17,800名(このうち青森県内からは約42%)である。

	
見学用ギャラリー	一般見学者対象DVDシステム(タイトル)

地元地域への発信情報としては、広報誌「ふかだっこ」(毎月)や情報誌「はまなす」(四半期毎)があり、これらの発行などを通じて、各施設の運転・建設情報などを提供している。

万一、施設にトラブルが発生した時には、トラブル対応の他に地元への通報連絡として、地元との「安全協定」に基づき情報連絡を行うとともに、ホームページでも各施設の運転状況、工事進捗状況、環境放射能やトラブルに関する情報を公開している。モニタリングステーション¹⁵による環境放射能等に関する測定結果は青森県及び六ヶ所村等にオンラインで情報通信するとともに、定期的に県・村や隣接市町村に報告し、公表している。

本施設には、ウラン濃縮という施設の特徴から核不拡散上の機微情報¹⁶が存在している。しかし、核不拡散上の機微情報に配慮しつつ、積極的に地元地域へ情報を発信することや工場内の情報公開を最大限行うための公開基準を定め、対応している。

また、広報活動を担当する管理職と面談したところ、上記のような地元地域への理解促進活動の実施にあたっては、「日本原燃(株)が地域の一員として認めてもらえるようになること」を基本姿勢として取り組んでいるとのことであった。

(3) 品質管理

a . 効果的な監査体制

本施設に係わる品質保証活動を的確かつ円滑に行うため、『品質保証総括要領』が定められ、運用されている。この品質保証システムの実施状況に関しては、『内部品質監査要領』に基づき、事業所長から任命された主任監査員(外部機関による研修を受講し審査員資格を取得した者)をリーダーとする内部品質監査を実施している。本施設は「ISO9002」に基づき、外部品質監査(「ISOサーベランス」)を年2回受審し、品質保証システムの適合性が確認されている。

また、日本原燃(株)では、安全確保の推進、品質保証活動の強化に関し、副社長(安全担当)をリーダーとする監査チームを編成し、独立した立場から事業所間相互の監査を行う「安全担当監査」を実施している。このように、事業所内における監査と事業所から独立した部門による監査が定期的実施されてお

り、本施設の品質保証活動を的確に維持・向上していくための体制が整えられている。

b . データ改ざん問題対応

最近、配管の溶接部、使用済燃料輸送容器、及びMOX燃料の検査においてデータ改ざんが問題となったが、日本原燃(株)では、「使用済燃料輸送容器データ改ざん」問題を重く受け止め、『行動憲章』を策定し、全社をあげて企業風土の改革・企業倫理の確立に取り組むとともに、操業中の各施設において「ISO9002」の認証を取得している。これにより、本施設において、以下のような項目について品質保証システム上の充実が図られていることが確認された。

責任権限の明確化

物品の調達、製品の加工、出荷時等における検査手順の明確化

工場の運転、製品の分析、内部品質監査を実施する要員に対する資格認定制度の導入

また、受注者が守るべき品質保証事項については『調達先管理要領』により発注仕様書に明記するなど発注先にも十分に周知・徹底が図られている。

さらに、本施設では、データ改ざんの発生を確実に防止するシステムとして、分析等の測定結果に係わる記録には、計測器等から出力される生データを添付するなどにより、データ改ざんを防止する措置が図られている。

c . 原子炉等規制法改正・保安規定改正等への対応

2000年7月1日に「原子炉等規制法(1999年12月17日改正)」が施行されたのを受けて、『保安規定』の変更が2000年12月1日に認可され、施行された。この『保安規定』施行に先立ち、関係する要領類の見直しが本施設において一元的な管理のもとで行われ、改正された要領類については、2000年11月30日の「濃縮安全委員会」における審議を経て、『保安規定』と同時期に施行された。

1.2 良好事例

・企業人として遵守すべき行動規範の策定及び所員への浸透

1998年12月に『日本原燃行動憲章』が策定され、この中には、企業人として遵守すべき行動規範として、“安全確保、環境保全第一主義の徹底”、“地域

との信頼関係の確立、社会貢献”、“企業モラル、社員モラルの確立”などの9項目が、キーワードとともに簡潔で分かり易い文章で記載されている。さらに、この『行動憲章』は所員全員に配布されるとともに、役員と所員の懇談会や各職場における朝会での唱和の実施などを通じてその内容についての理解・浸透が図られている。

- ・安全、安定操業を掲げた品質方針に基づく品質マネジメントシステム

本施設では、『行動憲章』に則って安全確保及び環境保全を優先して業務遂行がなされており、具体的には、品質方針に安全、安定操業を掲げ、品質と安全を一体化し、P D C Aサイクルを回す品質マネジメントシステムが効果的に機能している。

- ・化学産業界で開発された安全管理プログラムの導入

本施設では、工場長の方針により、本年度よりデュポン社で開発された安全管理プログラム「S T O P (Safety Training Observation Program)システム」に基づき、担当課長等による職場パトロールが導入され、更なる安全強化に努める積極的な取り組みがなされている。

- ・一般見学者を対象とした濃縮工場説明用DVD等の見学者ルートへの配備

本施設では、一般見学者を対象とした工場独自に制作された説明用DVDシステム及び核燃料物質を取り扱っている発回均質室を一望できるITVが見学者ルートに配備されており、「ウラン濃縮」の理解促進に役立っている。

1.3 改善提案

- ・「安全文化推進会議」等を活用した原子力安全文化醸成活動の一層の推進

本施設では、「濃縮安全委員会」等の各会議の開催、品質保証活動、及び安全朝礼における管理職による安全講話、「安全衛生委員会」による職場内パトロールなどの諸活動を通じて、所員の安全意識の高揚など安全文化醸成に努めている。今後は、特により一層の原子力安全文化の醸成をめざし、例えば全社大の「安全文化推進会議」を活用して、「原子力安全文化」をテーマとした教育の導入や外部専門家による講演会の開催など、体系的な取り組みについて検討することが望ましい。

- ・協力会社社員とのコミュニケーションの一層の推進

本施設では、従来から「安全推進協議会」の場での意見交換などを通じて協力会社との間で円滑なコミュニケーション確保に努めてきている。これをより一層推進するため、例えば、いくつかの原子力発電所で実施されている「定

「検反省会」のような活動を参考にすることや、本施設社員間の各階層レベルで実施されている対話活動を協力会社にも拡大して展開することなどにより、協力会社から幅広く生の声を聞き業務運営に反映できるようなしくみ作りについて検討することが望ましい。

・「安全担当監査」の活用等による再処理事業所との情報交換の強化

日本原燃(株)では、副社長(安全担当)をリーダーとした社内事業所間での相互監査である「安全担当監査」を定期的実施している。そこで、本施設での約10年間での運転操業経験によるノウハウが蓄積していることを踏まえ、これらを同じ六ヶ所本部の再処理事業所の操業に身近なものとして効果的に活かすことについて、その重要性を再認識し、例えばこの「安全担当監査」のさらなる有効活用(チーム参加対象者の拡大等)について検討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、「原災法」における事象や、『保安規定』の“非常時”及び“異常時”で対象としている事象とし、「原災法」及び『保安規定』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

本事業所では原災法施行を踏まえて、2000年6月に『日本原燃株式会社濃縮・埋設事業所原子力事業者防災業務計画』（以下『防災業務計画』という。）が策定されている。『防災業務計画』には、原子力災害の発生を未然に防止するために実施すべき対策、緊急事態が発生したときの拡大・防止を図るために実施すべき応急対策、復旧作業等の事後対策等が規定されている。また、同計画では原子力防災管理者である所長を本部長とし、総務班、広報班、放射線管理班等が配置された「原子力防災組織」が定められ、各班の業務分掌が明確にされている。「原子力防災組織」の各班には必要な要員が配置されている。防災要員は班毎に指名されており、体制表に明示されている。

また、原災法第10条の通報に至らない異常事象（『保安規定』に基づく非常事態以下の事象）に対処するため、『加工施設異常事象対策要領』（以下『異常事象対策要領』という。）が制定されている。その対策組織は、「原子力防災組織」と整合性が取られている。

b. 緊急時の体制整備（通報・連絡体制を含む）

『防災業務計画』に基づき『濃縮・埋設事業所防災業務計画運用要領』（以下『防災業務計画運用要領』という。）を制定し、原子力防災組織、原子力防災要員を定めるとともに、『濃縮工場異常事象対策要領』により連絡責任者が定められ、更に『ウラン濃縮工場通報マニュアル』及び『異常事象発生時の「通報」「お知らせ」分類例』（以下『異常事象分類例』という。）が規定されており、事象

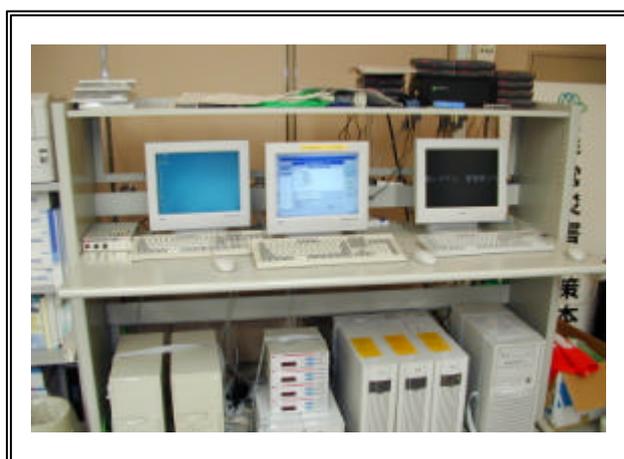
発生から 30 分以内での社内外への通報・連絡が可能となるよう整備されている。また、緊急対策室に「緊急時通報連絡システム」を設置し、緊急時の社内外への連絡が速やかにできる体制としている。

『ウラン濃縮工場通報マニュアル』には、『異常事象分類例』に基づき、想定される異常事象に関する通報文が記載されたファックスフォーマットが定められ、初期判断を含む通報までの時間を短縮するための工夫がなされている。

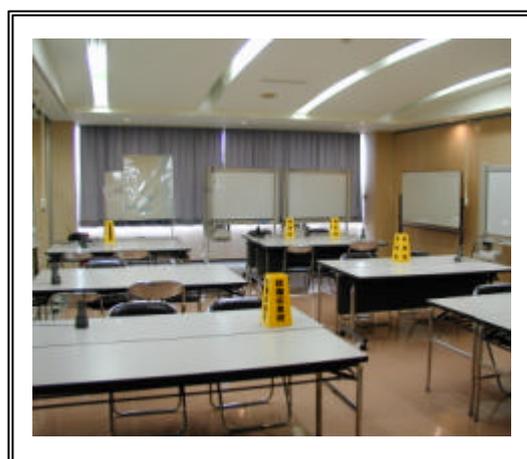
また、同マニュアルにはフローチャート方式を用い、官庁及び地方自治体等の通報先並びに社内連絡先の対応者個人まで記述されており、人事異動の都度改定されている。

平日夜間・休日には宿直当番者を設け、通報連絡体制を整えている。また、人事異動などにより、新規に当番者となる者については、その都度説明会を実施し、確実に通報連絡が行われるよう努めている。社外関係機関との通報連絡には、一斉ファックス及び専用電話等が整備され迅速化が図られており、ファックスの通報状況は「送信結果シート」により確認できるようになっている。夜間・休日時における非常時対策組織要員への連絡手段として、全対象者に対し自動的に一斉呼び出し連絡及び出勤可否の確認が可能なパソコンによる「緊急時通報連絡システム」が備えられている。

また、各事業所対策本部と本社及び東京事務所は、TV会議システムを通じて情報交換が可能となっている。



緊急時通報連絡システム



緊急対策室

なお、通報連絡システムが有効に機能する状態となっていることを確認するため総合訓練に加えて通報連絡訓練や夜間・休日緊急呼び出し訓練等を計画的に実施している。また、「緊急時通報連絡システム」についてのデモンストレー

ションの確認により、同システムが有効に機能しうることを確認した。

さらに、本施設では、原災法第 10 条に至らない異常事象（『保安規定』に基づく非常事態以下の事象）に対応する「非常時対策組織」を、万一、異常事象の拡大により「原災法」に基づく事象に至った場合には、「非常時対策組織」から「防災業務計画」に基づく「原子力防災組織」へ移行して対応することとしている。このことを踏まえ、「非常時対策組織」と「原子力防災組織」を整合させることにより、事象が収束するまで円滑かつ適切な対応活動が実施できるよう配慮している。

この他、『防災業務計画』には、社内の事業所間支援、及び社外原子力事業所での原子力災害の協力について定められている。具体的には、2000 年 6 月 16 日に、電力 9 社、日本原子力発電(株)、電源開発(株)及び日本原燃(株)の 12 社間で「原子力事業者間協力協定」が締結されている。

c . 緊急時の手順書整備

緊急時における手順書として、『防災業務計画運用要領』、『輸送時における原子力災害対策要領』及び『異常事象対策要領』が整備されている。

d . 従業員への周知・徹底

『防災業務計画』については各課に配布され、防災要員、事業所内関係者に対して教育を実施するとともに、『防災業務計画』の概要を社内 LAN 上の電子掲示板で周知している。また、関係要領類についても、改正の都度、関係各課にて教育を実施している。また、『安全推進協議会』の場などを通じて協力会社に対しても説明会を開催し、協力会社への周知を図っている。なお、当直長を対象に面談を実施した結果、『防災業務計画』、『異常事象分類例』、『ウラン濃縮工場通報マニュアル』等の内容を十分に理解しており、非常時・緊急時には運転管理班としての果たすべき役割である“濃縮工場を安全な運転状態にする”等について十分な認識を有していることが確認された。

(2) 緊急時の施設、設備、資源

a . 施設、設備、資源の点検・整備

『防災業務計画運用要領』に除染施設、応急施設、原子力防災資機材、その他防災資機材及び原子力防災活動に必要な資料等が明記されている。また、放射線測定器類のように国へ届け出ている資機材には「原子力防災資機材」の表示（ラベル）がされており、主要資機材はすぐに持ち出しが可能なように保管庫に保管されている。これらの原子力防災資機材及びその他防災資機材については、各担当課において点検計画が立案され、定期的に点検・整備がなされている。点検結果は、防災管理部において一括して「原子力防災資機材現況届出書」に必要事項がとりまとめられ、国・県・村に年1回提出されている。

(3) 緊急時訓練

a . 訓練の実施（実績）

ウラン濃縮工場における事故を想定して、緊急時における各班の役割、事業所外関係機関との通報連絡の確認等を目的として、『保安規定』に基づく定期的（年1回以上）な「非常時訓練」等が実施されている。

2000年度における『防災業務計画』、『保安規定』に基づく訓練は以下の通りである。

通報訓練（2000年9月22日実施）

避難訓練（2000年9月22日実施）

招集訓練（2000年7月19日、7月27日及び2001年2月1日実施）

非常時訓練（総合訓練）（2001年3月27日実施）

本施設における非常時訓練では、2000年度より対策要員全員を対象として非常時対応についての知識習得を目的とした「机上訓練」が取り入れられており、さらには「技能訓練」において習得した知識を身体で覚え、「実動訓練」において実践的な対応力を身につけさせるという取り組みがなされている。

2.2 良好事例

- ・ 想定異常事象の分類毎の定型フォーマットを用いた「通報」の迅速化

異常事象発生時の「通報」を迅速かつ確実に行うことを目的として、本施設において想定される異常事象を分類し、それに基づき通報文及び添付資料が

記載されたファックスフォーマットが整備されている。また、「通報マニュアル」は、通報を迅速に行うための工夫がなされ、初期判断を含む通報までの時間の短縮化を図っている。

・パソコン利用による緊急時の招集及び通報連絡システム構築への取り組み

夜間・休日時における非常時対策組織要員の招集のための連絡手段として、全対象者に対し自動的に一斉呼び出し連絡及び出勤可否の確認が可能なパソコンによる招集装置が備えられている。さらに現在は一斉ファックス及び専用電話等により行われている社外関係機関との通報連絡についても、上記のパソコンシステムに取り込んだ総括的なシステムの構築に積極的に取り組んでおり、完成した段階では原子力業界におけるモデルシステムとなることが期待される。

・非常時訓練の効果を上げるための工夫、取り組み

本施設における非常時訓練では、2000年度より対策要員全員を対象として非常時対応についての知識習得を目的とした机上訓練が新たに取り入れられている。ここで習得された知識を活用し、各班単位での「技能訓練」、さらには本施設全体での「実動訓練」をより効果的なものとするための工夫、取り組みが行われている。

2.3 改善提案

特になし

3. 教育・訓練

3.1 現状の評価

(1) 資格認定

a. 資格認定制度及び評価基準

『加工施設教育・訓練要領』(以下『教育・訓練要領』という。)において、資格認定が必要な操作・作業名を明確にしており、本要領に基づき関係各課により評価基準が作成されている。また、その認定は所属長が評価基準に基づき認定し、現場作業に従事させている。以下に具体例を示す。

当直員(運転課)

『ウラン濃縮工場当直運転員資格認定基準』により、当直長及び当直員(3段階のA～Cランクに分類)は、資格認定されている。また、認定者はリスト化されている。

クレーン操作員、玉掛操作員等(保修課)

『教育・訓練要領』で定めるクレーン操作員、玉掛操作員等は法的免許を有する者が認定されている。また、『保修課教育・訓練マニュアル』によりフォークリフト運転作業員、特定化学物質取扱作業員、試験検査装置校正作業員についても資格認定の対象としている。

分析作業員(濃縮技術課)

『濃縮技術課における資格認定基準』により、分析作業を品質管理上重要な作業として位置づけ、分析作業を行う上で必要な教育・訓練内容を分析項目毎に明確にするとともに、その実施結果を評価した上で認定し、分析作業を行わせている。また、認定者についてはリスト化し、認定者以外の者が作業しないようにしている。なお、分析作業認定者が当該業務を離れる際には、資格取消とし、復帰する際には再認定を受けることになっている。

(2) 訓練計画・実施

a. 教育・訓練計画

運転員及び保修士等の教育・訓練に関しては、『保安規定』等に基づいて『教育・訓練要領』が策定され、部門毎の「教育・訓練計画」が年度毎に定められている。

これら教育・訓練の実施計画については、「濃縮安全委員会」及び「品質保証推進会議」にて審議され、所長の承認を得た上で実施され、実施結果については、所長と核燃料取扱主任者の確認を得ている。

また、各種の資格取得については、資格取得のための通信教育への補助や講習会への参加、また、国家試験に合格した場合の報奨金制度など、取得の推進に取り組んでいる。

安全文化の醸成、モラル向上のための教育としては、本社人事部が主催する各階層別教育や『行動憲章』を題材とした職場懇談会がある。さらに、経営層に対しても「保安防災会議」の場において教育が実施されている。

b. 教育・訓練の実施

社員に対する教育・訓練については、『教育・訓練要領』に基づき、計画的に実施されており、教育終了後には各課から「教育・訓練報告書」が提出され、核燃料取扱主任者、品質保証室長に報告されている。「教育・訓練計画」に基づく実施フォローは、四半期毎の「品質保証推進会議」で実施状況がフォローされている。

協力会社の社員に対する教育については、協力会社が主体的に実施することとしており、教育計画及びその実績の報告を受け必要な教育・訓練が個人レベルにおいて確実に実施されていることを確認している。特に、『保安規定』等に係わる重要な教育の実施にあたっては、社員に実施する教育に参加させ、その教育を受けた者が教育することを義務化している。

また、作業担当課は、作業の実施に際して、委託契約時に必要な教育・訓練項目等を『委託仕様書』として委託先に提示している。さらに、作業現場に常駐し作業を統括する「作業責任者」については、保安教育、品質管理教育、作業安全教育等の必要な教育の受講済の確認が行われている。

また、運転訓練装置（シミュレータ）を用いた当直員の訓練状況を運転・保守分野を担当する第2グループと合同で実際に観察した。（レビュー実施状況写真参照）訓練内容は、商用電源喪失を模擬した異常事象対応のための運転操作

(外部連絡責任者への連絡を含む)を行うものであり、停電発生後の運転手順が、当直長、リーダ及び各運転員により適切に行われ安全性に万全の配慮がなされていることが確認された。加えて、当直長による外部連絡責任者への連絡について、「異常事象分類」(「2. 緊急時対策」において良好事例として取り上げたもの)が適切に活用されていることも確認された。

c. 技術伝承

本施設の運転・保守を通じて得られたノウハウは、運転手順書、マニュアル類、「作業要領書」等に適切に反映されている。また、過去のトラブル事例を活用して、作業安全、放射線安全等の反復教育が行われ、技術ノウハウの伝承、再発防止意識の向上を図るなどの工夫がなされている。

3.2 良好事例

・分析作業に対する効果的な資格認定制度の導入

本施設における品質管理上重要な位置づけとなる分析作業について、分析項目毎に手順書等を用いた机上教育及び実技教育を組み合わせたきめの細かい資格認定制度が導入されており、製品の良好な品質維持に貢献している。

3.3 改善提案

・技術伝承のための情報の集約及び若年層教育への活用

本施設における約10年の運転・保守などの経験を通じて得られたノウハウは、これまで各課において蓄積されている。今後、これらを体系的に集約するとともに、サイクル機構との協定に基づく技術支援に係る情報と併せて、特に若年層を対象とした技術伝承を目的とした教育への活用について検討することが望ましい。

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

本施設の運転・監視は、運転員による24時間体制（当直体制）で行われている。当直体制は、当直長をヘッドとした6班を編成し、1日3交替で対応している。各班は、当直長1名、運転員5名の総勢6名で構成され、6班3交替の勤務を行い、それぞれ一定期間でローテーション（日勤直、教育・訓練直も含む）されている。それぞれの職務や必要人数は、『加工施設運転総括要領』（以下『運転総括要領』という。）に定められており、運転体制の明確化が図られている。

運転員の資格については、『ウラン濃縮工場当直運転員資格認定基準』に運転員のレベルや必要な教育要件が定められており、その他必要な教育項目についても『教育・訓練要領』に定められている。これらにより、教育・訓練が計画的に行われ、さらに運転訓練装置を用いた教育・訓練直内での「運転教育訓練」では、種々の操作手順の確認が行われており、運転員の能力向上が図られている。

また、運転体制の管理については、運転課長の責任において、勤務指示が出されており、例えば、運転員の休暇の場合、運転員の資格を有する代直者が指名されている。その他、他部門と当直との連絡調整、運転計画の管理等を含めた全体管理を運転課長が行っている。

このように、安全・安定運転の継続はもとより、万が一の異常時の運転操作に必要な十分な要員と組織体制の確保に努められていることが確認された。

3交替勤務での交替時には、安全上重要な事項を確実に引き継ぐために時間をかけて引継ぎが行われている。この引継ぎにおける留意点等が、『運転総括要領』に明記されている。実際の引継状況を中央制御室にて直接観察し、以下のことが確認された。

- ・当直長間において、『保安規定』及び『運転日報及び引継簿作成手順』に基づき作成された「運転日報」及び「引継簿」により確実に引き継がれるとともに、それまでの運転状況が申し送られている。
- ・生産ライン毎の担当者間による引継ぎも当直長間と同様に行われ、運転状況が的確に申し送られている。
- ・申し送りを受けた班は、全体ミーティングを行い、再度全員で運転状況の把握を行うとともに作業状況、メンバー及びポジションの確認、連絡文書の周知等を含め安全運転のための連携を図っている。

3 交替勤務では、夜間勤務や日曜・祝日勤務が必要であり、通常勤務者とは異なる勤務形態となるが、通常勤務者と同程度の連続休日を確保するとともに、班交替は深夜帯に行わない等運転員の生活に配慮した勤務体制としている。

また、運転課長は、基本的には専門分野や能力に基づいて班構成を行うが、定期的な個人面談により人間関係や個人の悩み、不安を積極的に傾聴するなど、労務管理上の工夫がなされている。また、新入社員が作成する「年間OJT¹⁷報告」や運転員本人との面談を通して作成する「個人別育成計画・実績表」により、上長からの指導・助言が行われている。管理職クラス及び運転員を対象にした面談を行った結果、上述のとおり交替勤務を行う運転員に対して十分な労務管理や安全衛生管理が行われていることが確認された。

運転に関する補助業務の一部は、協力会社への委託で実施するものがある。委託業務の範囲は契約仕様書に定められており、体制、作業内容等を明確にするとともに、月1回程度の連絡会において、業務計画について意志の疎通を図っている。

b. 運転に関する文書・手順書とその遵守

安全運転のための文書・手順書は、『保安規定』の下部規程である『運転総括要領』、『加工施設運転操作細則』（以下『運転操作細則』という。）に基づき、各運転手順が制定され、通常運転の手順から異常時の手順まで体系立てて整備されている。また、設備の巡視点検を行う場合の着目点、注意事項については、『巡視・点検細則』に定められている。ただし、運転・保守に関する要領、細則、マニュアル、手引きなどの文書はよく整備されているが、数が多く、文書

間での整合性を保つための作業、改正のときに関係者への周知徹底や配布にかなりの労力を要していることがわかれた。

運転監視の中心となる中央制御室には、これらの文書に加え、各設備の取扱説明書、シーケンス¹⁸、インターロック線図¹⁹、系統図²⁰等必要な文書類を配備している。

設備等の変更や運用の見直しにあわせて『運転総括要領』等が見直されている。これは、「濃縮安全委員会」の審議を受け、所長の承認を得た後、発行されている。さらに、ISO 品質システムに則して『文書管理要領』が定められ、最新版管理を徹底している。『運転総括要領』等の改正時には、検討の過程で「コメント依頼票」により内容が各運転員に事前確認されている。改正後には運転課長による連絡文書が発行され、これによって改正内容が運転員に周知され、かつ、同時に運転課員によって中央制御室等に配備されている該当内規の差し替えと旧版の廃棄が確実に実施されている。これらの手続きにより、『運転総括要領』等は常に現状のプラント状態との整合（安全上の問題がないことを含む）が図られるとともに運転員への周知徹底が図られ、安全運転に効果的なものとなっている。

運転の管理職クラスとの面談では、運転員の各種規定・内規類の遵守状況のチェックが、適切に機会を捉え実施されていることが確認された。具体的には、保守・点検作業にあたっては、当該マニュアルの直内での読み合わせや変更点に焦点を絞ったの検討会が確実に開催されている。

運転員との面談では、『運転総括要領』等の内容が十分に理解されており、通常操作及び異常時の対応において、『運転総括要領』等の内容に従って適切な処置が取れるようになっていることが確認された。

これらの面談を通して、万一、『運転総括要領』等で想定した事象から外れた事態になった場合には、運転課長に報告する等の対応を速やかに取り、安全側の適切な処置が行えるようになっていることも確認した。

c . 設計管理

運転に係わる制限値については『保安規定』に明記され、異常徴候の発見に重要なパラメータについては「運転手順書」に明記されている。

データの確認方法については『運転総括要領』等に定められており、データは「巡視点検日誌」に1回/直の頻度で記録されている。なお、「巡視点検日誌」の様式はデータ採取頻度に合わせた記載欄が設けられており、さらに本様式には制限値に相当する管理値、ならびに標準値が記載され、異常徴候の早期発見の工夫がなされている。いずれの記録も当直長にて再度逸脱のないことが確認された後、運転課長、核燃料取扱主任者まで確認されている。一方、設定値の見直しなどについては、所管課が検討の上、「濃縮安全委員会」に諮った上で、実施することとしている。

また、運転中に運転パラメータが急に変化した場合には自動的に警報が発せられ、運転員はあらかじめ定められた『警報対処細則』に従って処置し、早期復旧を図ることになっている。

(2) 効果的な保守管理

a . 保守組織

本施設の保守は保修課が担当している。保修課長の職務は、『保安規定』に規定されており、それに基づく具体的な業務内容が『加工施設保守要領』(以下『保守要領』という。)及び下部細則マニュアルに明記され、それに見合った数の要員が確保されていることを保修課体制表にて確認した。

運転部門との連携については、『保修作業細則』に明記され、運転部門と保修守部門の責任範囲等を規定している。

協力会社との連携は、以下に示すような定期的な情報交換の場を設け、積極的に意見交換を行い、それをもとに作業環境改善がなされるなど、現場の生の声を取り入れた効果的な取り組みがなされている。

- ・「安全推進協議会」(安全に関する相互協力)の開催及び合同パトロール(月1回)
- ・「受注者品質保証監査」(必要に応じ)
- ・作業着手前打ち合わせ、実施後の報告会
- ・毎日の作業前ミーティング

本施設の保守点検作業は、契約に基づき協力会社によって行われており、保

修員は主としてこれを管理するという形態をとっている。これら協力会社の責任範囲及び作業における必要事項は「請負工事仕様書」により指示し、協力会社の提出書類である「作業要領書」、「品質保証計画書」、「安全管理計画書」及び「放射線管理計画書」にて明記させ、審査・承認している。さらに保修員は、その通りの保修作業が確実に行われていることを現場立会時に「作業要領書」及びチェックシートを用いて確認しており、工事管理は確実に行われている。

一方、保修員に対しては、工事管理において確認すべき事項及び作業員の一般安全に関する安全事項を毎朝のミーティングで確認するなど、安全確保の推進活動を実施していた。

保修員の知識技能についての教育は『保安規定』及び『教育・訓練要領』に基づく教育等（放射線業務従事者に対する教育を含む）により行われている。また、業務毎に求められる技能、技術を習得させるための教育を実施しており、その実績は「教育管理台帳」により管理されていた。これらの実績は能力に応じた適切な人員配置の参考とされている。

協力会社に対しては、「現場作業責任者教育実施マニュアル」に基づき、年度当初に、現場責任者に対して、『保安規定』、安全ルールの遵守、品質保証に関する要求事項等についての教育を実施している。教育を受けた責任者は作業員に対して同様の教育を実施し、保守組織に関係する者全員への適切な安全管理がなされていた。これらは、協力会社から提出される「教育・訓練報告書」により確認されている。

b．保守に関する文書・手順書とその遵守

安全な保修作業のための文書・手順書は『保安規定』の下部規定である『保守要領』に基づき、『工事管理細則』、『保修作業細則』、『点検手入基準』及び『施設定期自主検査細則』が策定されている。『保修作業細則』は保修作業の運用を規定しており、「保修作業票」を使用し、機器及び設備の点検または保修作業を実施する旨、規定されており、保修作業の際に確実に運用されている。

『保守要領』の改定については、『保安規定』及び『文書管理要領』に基づき実施される。具体的には、「濃縮安全委員会」において審議され、核燃料取扱主

任者の審査を受け、所長により承認されることとなっている。

文書・手順書の遵守状況については、外部機関の監査員教育を受けて社内認定された「監査員」による内部監査や、ISO 外部審査機関による半年に一度の外部品質監査「(ISO サーベランス)」により確認されている。

実際の保修作業にあたって、保修員は「作業要領書」により、作業毎に現場において正規の手順で作業が実施されることを確認している。

なお、「作業要領書」の手順と現場で必要な作業手順との間に差があり、それが作業内容に影響を及ぼさないものであっても、『品質保証総括要領』に則り、「作業要領書」を改定し、必要な作業手順に合わせるなどの是正処置をとった事例の紹介があり、厳格に文書、手順等の遵守についてチェックが行われている。

保修員を対象に文書・手順書の遵守という観点から面談を実施した。その結果、保修員は保守に関する文書・手順書の内容について理解し、遵守していることが確認された。すなわち、「作業要領書」については、作業開始時に当該設備・機器に対するものを作業に携わる協力会社社員も含め、読み合わせが確実に行われていた。さらに、保修員による立会い項目等を明確に定め、保修作業が要領書に従って行われていることが確認された。立会い以外の作業状況については、毎日の「工事日報」により実績と予定が確認されていた。

さらに、管理職との面談では、課内で実施している安全パトロールにて、安全面と品質管理面の遵守状況がチェックされていることが確認できた。

c . 保守設備と機器

本施設の保安上特に管理を必要とする設備の検査については、『保安規定』の下部規定である『保守要領』、『施設定期自主検査細則』に明記され、対象となる具体的な機器、要素名が示され、レベルの高い管理が行われている。また、各保修作業については、加工施設等の保安上重要と判断される作業及びその他の作業に分類し、的確な管理を行っている。

点検作業の頻度については運転実績、保守実績、運転計画等を十分検討し、

最適保守時期、及び機器の耐用年数を把握の上、『点検手入基準』を定め、これに基づき実施している。また、作業依頼に基づく作業については「保守作業票」に作業期間、作業内容等を明記し、関係課長及び保安上重要と判断される作業については核燃料取扱主任者の確認と所長の承認を得て安全の確保を図っている。

d．作業計画・管理

保守計画については前述の『点検手入基準』に基づき策定されている。具体的には点検周期を踏まえた保守作業計画を検討して『保守要領』に基づく「施設定期自主検査計画」及び「年度保守計画」を立案し、本施設の年間運転計画として所長の承認を得る。また、これらの計画を遵守するため、施設全体の機械・電気・計装設備に関する点検周期を規定している。年間及び月間の工程管理は『保守課業務マニュアル』に基づく「年間点検計画マスター工程」、週間の工程管理は「週間工程表」、日常の工程管理では「工事日報」及び「作業指示書」によりきめ細かい工程管理が行われている。

設計変更（改造）が必要な場合、設備主管課等から工事担当課へ依頼するとともに、工事担当課は「設計変更申請書」を作成し、設備の重要度分類に従って適切な審査が行われることになっている。具体的には『保守要領』、『工事管理細則』に基づき許認可内容との整合性について適宜確認するとともに、保安上重要な事項については『保安規定』、『濃縮安全委員会運営要領』に基づいて「濃縮安全委員会」に付議され、審議されることとなっている。

実際に設備変更が行われた場合は、工事担当課より「改造工事報告書」が発行され、当該設備に関する手順書等の改正が完了した後、使用開始となることとなっている。

(3) 核燃料物質（天然ウラン、濃縮ウラン、劣化ウラン）の管理

核燃料物質の管理は『加工施設計量管理規定』及び『加工施設計量管理要領』に基づいて行われている。特に、核燃料物質の管理や生産管理を一体化したものとして、データベースシステムが導入されており、在庫管理（核燃料物質の管理）、計画管理、工程管理、品質データ管理、濃縮度管理及び技術情報管理が

計算機によって統合的に管理・運用されている。

本施設では、濃縮作業に伴う副産物として劣化ウランが産出される。この劣化ウランは専用の容器に封入され、適切な場所（屋内のウラン貯蔵庫）に安全に保管・管理されている。

(4) ヒューマンエラー防止活動

ヒューマンエラー防止活動として、『是正処置・予防処置管理要領』に基づき、問題点の摘出及び対策の検討等を行っている。また、他の施設の不具合については必要に応じ水平展開を行っている。

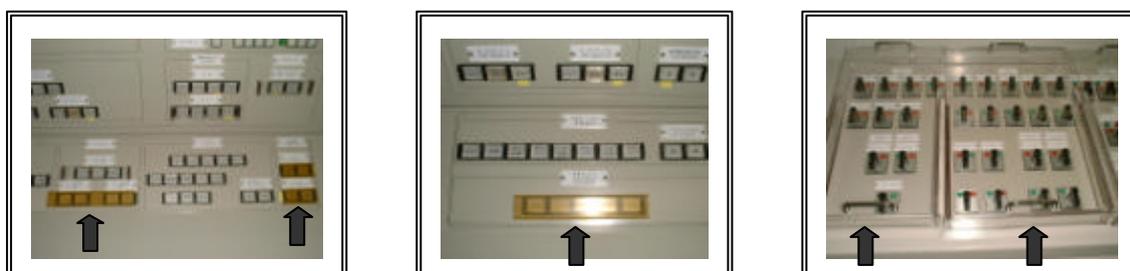
ヒヤリハット事例については、工場内に「ヒヤリハット投書箱」を設置する等により収集されており、関係者への周知、対策等の水平展開がなされていたが、運転課内の活動にとどまっていた、工場全体の活動とはなっていなかった。

一方、保守部門においては、ヒヤリハットのみでなく、気掛かり事項も含めてより広範な事例を収集することとしている。これらはシートにまとめられ（H H Kシート）、関係者への周知、対策等の検討、水平展開がなされていた。

また、全社的に取り入れられている「業務改善提案制度」においても、創意工夫により、きめ細かくヒューマンエラー防止を図ろうとする提案もなされており、いくつかは実際に反映されている。具体例として、

- ・中央制御室の誤操作防止用カバー（写真の矢印の部分）
- ・操作手順明示テンプレート
- ・管理区域内のシリンダ運搬作業用識別札

などを確認した。



このような活動及び小集団活動（「ステップアップ21」）、毎朝の危険予知（KY）活動により、ヒューマンエラー防止を含めた安全推進活動が実施されてい

た。

(5) 過去のトラブル事例の反映

国内外のトラブル情報は本社安全技術部が情報収集し、社内ネットにて情報を提供している。また、これらトラブルにおいての水平展開等が、本社安全技術部から品質保証室を経由し、関係部署に検討指示されており、関係各課が課内会議等で検討を実施していた。

これらトラブル事例については必要に応じてマニュアル等に反映されている。

一方、かつて経験したトラブルは「設備トラブル事例」という教育資料にまとめられており、定期的な検討会による確認等で再発防止につとめている。

例えば、最近再処理事業所で発生したトラブル²¹についても、各課での検討会、マニュアルへの反映要否の検討など、同様な事象の発生防止へ向けた水平展開に取り組んでいる。

4.2 良好事例

・各運転員のレベルに応じた運転直の編成

運転員の資格認定に関する基準制定や教育訓練計画、教育訓練装置による訓練などが、各人のレベルに応じて、きめ細かく実施されており、これをもとに資格と経験に基づく運転直の編成が実施されている等、濃縮工場の安全運転に関して行き届いた管理がなされている。

・独自の工夫による誤操作防止策の導入

ヒューマンエラー防止の観点から、中央制御室のスイッチにカバーがされているが、特に一部のタッチ式のコントローラに独自の誤操作防止用のカバーが用意されているなどの工夫がなされている。

・誤作業・誤操作防止へ向けた注意喚起の充実

管理区域内の現場には重要な作業についての遵守事項、修理・仕掛り中であることの表示（例えば保守現場管理表、操作禁止のタグ、シリンダ運搬用識別札等）が要所にはっきりと掲示または取り付けられており作業の安全に関する注意を喚起する工夫が行き届いている。

・ヒヤリハット気がかり（HHK）活動の導入

ヒヤリハット活動については、一部の部門ではあるが、ヒヤリハットのみ

ならず、気がかり事項という潜在的なものを含めるなど広範な安全推進活動を実施している。

4.3 改善提案

- ・文書類の統合・簡素化

運転・保守について施設の運転・保守等に関する要領、細則、マニュアル、手引きなどの文書がよく整備されているが、文書間での整合性を保つための作業、改正のときに関係者への周知徹底や配布にかなりの労力を要していることが確認された。文書は必要かつ不可欠ではあるものの作業の安全を損なわない範囲でできるだけ統合、簡素化し使い易いものとするのが望まれる。

- ・ヒヤリハット気がかり活動の工場全体への展開

ヒューマンエラー防止活動として、課内毎の危険予知（KY）活動やヒヤリハット気がかり（HHK）活動があるが、課内の活動にとどまっていて工場全体の活動となっていない。工場を横断するシステム、たとえば、小集団活動にした方が事例の収集、周知徹底、水平展開し易いと考えられる。また、常駐の協力会社も参加してもらうシステムを検討することが望まれる。

5. 放射線防護

5.1 現状の評価

(1) 従業員の被ばく線量管理

放射線業務従事者の被ばく線量管理については、『保安規定』、『加工施設放射線管理総括要領』（以下『放射線管理総括要領』という。）及び『個人線量管理細則』に基づき行われている。

放射線業務従事者の被ばく線量は、ガラスバッジ²²（月毎の評価用）及び警報付きポケット線量計²³（日毎の管理用）によって測定されている。これらのデータは放射線管理課によって定期的に評価される。さらに、放射線業務従事者の内部被ばく線量については、定期的に作業環境における空气中放射性物質濃度からの算定を行うとともに、必要の都度ホールボディカウンタ²⁴及びバイオアッセイ²⁵によって、測定・評価される。なお、協力会社社員の放射線管理については各社の責任の下で行われるものであるが、本施設では「放射線管理仕様書」により放射線管理ルールを明示し、放射線管理計画書や作業要領書を作成させることによる放射線安全管理に対する意識の高揚、さらにこれを遵守させることによる外部被ばく及び内部被ばくの防止に努めるとともにその状況について定期的に報告を受けている。

本施設における過去3年間の放射線業務従事者（協力会社社員を含む）の被ばく線量は低減しており、操業以来の最大値に比べ2000年度は約1/2となっている。なお、内部被ばくについては操業以来ゼロを継続している。本レビューでは、このように「極めて低く被ばく線量が管理されている要因」について着目した。本施設では、ALARA²⁶の精神に則り綿密な計画の基に放射線作業を実施している。すなわち、作業場所の放射線環境に応じた作業方法の立案、防護具の着用等の被ばく低減化対策が放射線作業に先立ち検討されている。さらに、被ばく低減努力として、UF₆シリンダの表面サーベイの合理化、シリンダ移動の遠隔操作及びシリンダ取り外し時の簡易遮へいシートの設置が行われていた。また、作業中のダスト濃度を把握し必要に応じてマスクを着用する等の内部被ばく対策も確実になされており、『加工施設放射線作業管理細則』にもこれら施策が反映されている。

また、放射線管理に関する協力会社との会合（「放射線管理部会」及び「定期情報交換会」）が定期的（3ヶ月に1回程度）に開催され、必要な情報の提供や放射線業務に関する改善提案などが議論・検討されており、安全意識の高揚に寄与している。

(2) 放射性物質の閉じ込め性等

本施設の管理区域は、第2種管理区域（放射性物質を密封して取り扱う区域又は汚染のおそれのない区域でカスケード室、貯蔵庫等）及び第1種管理区域（第2種管理区域以外の区域で発生回収室、均質室等）に区分されている。

第1種管理区域は、換気空調設備²⁷等により負圧管理²⁸され放射性物質の閉じ込め性が確保されている。負圧管理を確実なものとするため、排風機は保修課が点検している他、排風機の運転には冗長性を持たせており、万一の機能不能の際には、バックアップ機能が自動で働くこととなっている。これは年1回の定期検査により確認されている。また、商用電源喪失時には非常用電源により排風機を運転し負圧が確保される。さらに、差圧が設定値の範囲を逸脱した場合には、中央制御室において負圧警報が発せられ、必要な対応が速やかに採られることとなっている。

第1種管理区域では、『加工施設線量当量等測定細則』に基づき区域内の59箇所についてエアスニッフア²⁹による空気中の放射性物質濃度が定期的に測定されている。

また、開放作業の際には、当該作業用のチェックシート（『運転操作手順書』に添付されている。）により安全を確認しながら作業を行うとともに局所排気を行う等の汚染拡大防止措置を講じることにより作業中のダスト濃度が管理され、良好な作業環境が維持されている。

開放作業として、UF₆シリンダ取り外しの作業現場を観察した。作業者は、作業内容をよく理解しており、実作業にあたってはチェックシートを用いて、一つ一つの作業を安全に確実に実施していた。また、作業環境はビニールシートによる養生、局所排気、エアスニッフアによる測定といった放射線安全に対し、万全の対策が採られていた。

本施設の周辺監視区域境界付近 10 箇所及び事業所敷地外 13 箇所において、積算線量³⁰が連続的に測定されている。また、事業所敷地境界付近 3 箇所にモニタリングポスト¹⁵が、敷地外 3 箇所にモニタリングステーションが設置されており、放射線量率が連続して測定されている。さらに、これらモニタリングポスト、モニタリングステーションの値は、地元自治体にリアルタイムで伝送されている。

(3) 放射性廃棄物の管理

本施設で発生する固体、液体、気体状の放射性廃棄物は、『保安規定』、『放射線管理総括要領』、『加工施設放射性固体廃棄物管理細則』及び『加工施設化学・廃棄物管理細則』（以下『化学・廃棄物管理細則』という。）に基づき、それぞれの性状に応じて処理される。

放射性固体廃棄物（ウラン廃棄物）は、可燃物 2 種類、不燃物 6 種類に分別されドラム缶等の容器に収納して第 2 種管理区域であるウラン濃縮廃棄物建屋に保管廃棄される。保管状況は定期的に点検され、保管量は国、県、村に報告されている。また、当該建屋内の線量当量率は定期的に測定され、記録として保管される。放射性固体廃棄物の保管容量約 4,700 本（200 リットルドラム缶換算）に対して、2001 年 3 月末現在の保管量は 3,216 本となっている。この中には、可燃性のものが過半数以上を占めており、これらは減容・保管されている。保管容量については、これを確保するための方策が適切に検討されている。

放射性液体廃棄物は、ウラン濃度等に応じて、5 つの系統を用いて処理されている。この処理方法については『運転操作手順 管理廃水処理設備編』に定められており、これに基づき管理廃水処理設備に送水され、ろ過等の処理がなされる。その後、処理水ピット内の放射性物質濃度を測定し管理目標値以下であることを確認し処理水ピットから放水される。この中には、処理過程でスラジ³¹が発生する系統がある。本レビューでは、特にこのスラジの処理について着目した。スラジが発生する系統の配管は定期的に洗浄され、配管の閉塞などは適切に防止されることを確認している。またスラジは、20 リットルドラム缶に封入され、ウラン濃縮廃棄物建屋に保管廃棄される。

なお、管理廃水処理設備に送水されない放射性液体廃棄物（溶剤等）は、ドラム缶等の容器に封入され管理廃水処理室に保管廃棄される。

放射性気体廃棄物は、高性能フィルタにより直接ろ過等の処理を行い、排気用モニタで放射性物質濃度を監視しながら排気塔から大気に放出される。なお、高性能フィルタ等は日常の巡視点検において差圧により異常のないことが確認されている。

放射性気体廃棄物、放射性液体廃棄物の放出管理は、『化学・廃棄物管理細則』に基づき実施されている。また、『保安規定』では、放射性液体廃棄物の年間総放出水量が管理目標値として規定されている。放射性気体廃棄物、放射性液体廃棄物の放出濃度は、運転開始以来、検出限界値以下で推移していることを確認した。

放射性固体廃棄物については、現場作業者の提案に基づき採用された吸引法（市販の業務用掃除機と排気フィルタを組み合わせた吸引減容システム）による減容化や必要物品の管理区域への持ち込みに対してはあらかじめ梱包を取り除いておく等を徹底することにより廃棄物発生量の低減化を図っている。また、放射性液体廃棄物についても、管理区域内の手洗い水、清掃作業水等の節水を励行することにより廃棄物発生量の低減化を図っている。

放射性固体廃棄物の保管状況について、ウラン濃縮廃棄物建屋を観察した。廃棄物は、分類された可燃性及び不燃性廃棄物毎に、それぞれ決められた区画に整然と保管廃棄されていた。これらの放射性固体廃棄物のうち特に木枠フィルタの保管状況に着目した。当該フィルタについては、「不燃物6」として分類され、ポリエチレンシートにより養生の後、ボックスパレット³²に封入され安全に保管されていることを確認した。

なお、本施設では放射線防護に対する若手従業員の積極的な改善意欲が見られた。これは、業務の信頼性向上・効率化等を目的とした小集団活動「ステップアップ21」を活用したものである。例えば、「入退域管理装置の警報発生件数の低減」活動により管理区域入退域時のトラブル低減、「従事者指定手続きの改善」活動により指定手続きの所要時間の短縮及び「シリンダ取り外し簡易遮へいシートの設置」活動により被ばく低減がなされている。これらの活動は、小集団活動六ヶ所本部大会において優秀な成績を収めている。

5.2 良好事例

・従事者の被ばく量低減化のための積極的な取り組み

本施設における過去3年間の放射線業務従事者（協力会社社員を含む）の被ばく線量は低減しており、操業以来の最大値に比べ2000年度は約1/2となっている。この要因には、本施設では被ばく低減努力としてALARAの精神に則り綿密な計画の基に放射線作業を実施していることが挙げられる。すなわち、作業場所の放射線環境に応じた作業方法の立案、防護具の着用等の被ばく低減化対策が放射線作業に先立ち検討されている。さらに、UF₆シリンダの表面サーベイの合理化、シリンダ移動の遠隔操作化及びシリンダ取り外し時の簡易遮へいシートの設置が施されていた。

・固体廃棄物減容化のための吸引減容システムの運用

放射性固体廃棄物の低減化には、現場作業者の提案に基づき採用された吸引法（市販の業務用掃除機と排気フィルタを組み合わせた吸引減容システム）が効果的に機能している。

・「ステップアップ21」を活用した若手従業員による放射線防護に係る改善

本施設では放射線防護に対する若手従業員の積極的な改善意欲が見られた。これは、業務の信頼性向上・効率化等を目的とした小集団活動「ステップアップ21」を活用したものである。例えば、「入退域管理装置の警報発生件数の低減」活動により管理区域入退域時のトラブル低減、「従事者指定手続きの改善」活動により指定手続きの所要時間の短縮及び「シリンダ取り外しの簡易遮へいシートの設置」活動により被ばく低減がなされている。

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. 臨界安全教育と従業員の知識

臨界安全教育は、『保安規定』における保安教育の1項目である“核燃料物質等の取り扱いに関すること”の中で考慮されており、加工施設の操作員を対象として定期的実施されている。本教育に使用されるテキスト(「臨界管理」)には、臨界の概念、臨界安全管理の基本、本施設での臨界安全管理、さらには各工程で臨界に至る可能性に関する検討結果が記載されており、テキストとしての完成度は高いものとなっている。

さらに、協力会社においても、前記教育テキスト等を活用して、作業単位で必要とされる臨界安全教育が協力会社の責任者に対して担当課によって実施されている。これを受けて同責任者が協力会社の作業員全員に対して教育し、教育実績に係る報告書を担当課に提出している。この協力会社社員に対する教育は今後も継続して実施されることになっている。

協力会社の作業員に対する臨界安全教育及びそのフォローに関し、安全文化の醸成等の観点から相互に意見交換した。レビュー者側からは、協力会社の安全文化の醸成には事業者の臨界安全教育等への主体的な取り組みが重要であるとの意見が出された。この意見に対し同社でも、その主旨は同意できるものであり、今後も引き続きこのテーマに取り組んでいくとの意見が出された。

b. 臨界安全管理をしている工程・設備・機器

本施設では、全ての工程において固体、液体もしくは気体状のUF₆または含ウラン廃液、廃棄物を取り扱っている。また、そのウラン濃縮度は劣化から最高5%までのものが含まれている。このため、ほとんどの設備で臨界安全管理が必要となる。したがって、ウランを取り扱う主要工程及びケミカルトラップ³³の処理や中間製品容器の洗浄といった付帯設備の全ての工程に対して臨界安全

管理がなされている。

c . 臨界安全管理の方法

本施設で取り扱うウラン濃縮度は、カスケードへのフィード流量及びテイル圧力を制御することにより、5%以下に制限されている。フィード流量及びテイル圧力は中央制御室で監視されており、かつ濃縮度インターロックを設け、5%を超えないように管理している。また、ウラン濃縮度は、カスケード設備及び中間製品容器³⁴内の製品ウランから定期的にサンプリング、測定されており、規定値内にあることが確認されている。

UF₆を取り扱う設備では、濃縮度管理（カスケード）、減速度管理（コールドトラップ³⁵、中間製品容器、製品シリンダ、減圧槽³⁶）及び形状寸法管理（ケミカルトラップ）がそれぞれの特性に応じて採用されている。また、含ウラン廃液、廃棄物を取り扱う設備（洗缶設備³⁷、管理廃水処理設備、使用済NaF³⁸貯蔵容器及びスラジ貯蔵容器）では、質量管理が採られている。

本レビューでは、特に洗缶設備及び管理廃水処理設備での質量管理について着目した。前者では、「中間製品容器洗浄作業業務フロー」に基づき、洗浄するシリンダ内のウラン重量を保修課員及び協力会社社員がダブルでチェックすることにより質量管理が行われている。後者では、「スラジ保管廃棄業務マニュアル」に基づき、スラジに含有するウラン重量の分析によるチェック及びスラジ専用の20リットルドラム缶の使用による質量管理が行われている。

洗缶設備及び管理廃水処理設備の質量管理の状況について観察した。当該設備には臨界安全に係る管理値が数カ所に明示されており、取り扱いマニュアルも作業現場の近くに配備されていた。さらに臨界安全管理として、洗缶対象容器であることのダブルチェック、シリンダ1本毎の洗浄廃水処理等の作業上の工夫が見られた。

このように本施設での臨界安全管理方法は取り扱う物質の性状や取扱量に応じてそれぞれ適切な方法が採られている。これらは体系立てて整備されているとともに、採用されているインターロックや管理方法が明確になっている。さらに、この管理方法は、運転手順書等の取り扱いマニュアルに記載され、確実に運用されている。なお、本施設では現場作業を協力会社に委託しているもの

があるが、作業過程において適宜ホールドポイントを定め、本施設の従業員が臨界安全に係る遵守状況をチェックしている。

なお、本施設では誤操作等を想定した二重偶発性原理³⁹を適用している。

(2) 火災・爆発事故の発生防止

本施設では、「消防法」に基づき、『ウラン濃縮工場消防計画』（以下『消防計画』という。）及び『ウラン濃縮工場危険物予防規程』（以下『危険物予防規程』という。）が制定されている。これらの要領書等では、危険物施設及び消防用設備等（火災報知器、消火設備、誘導灯等）の点検はもとより、防火パトロール、火気使用の管理、防災教育・講習等が規定されている。また、『消防計画』に基づき、防火管理組織や自衛消防隊組織が編成されている。

a．火災・爆発の可能性のある工程・設備・機器

本施設の主工程においては、可燃性物質または可燃性ガス等の爆発物が使用されることはない。従って、本施設の主要な施設で火災・爆発の可能性は十分に低いと考えられる。なお、危険物施設として補助建屋、重油タンク、軽油タンク及び危険物・薬品貯蔵庫があるが、これらについては、『危険物予防規程』に基づき管理されている。

b．火災・爆発防止に対する管理の方法

本施設の設備は「消防法」に基づき、実用上可能な限り不燃性材料又は難燃性材料が使用されている。このことは、「事業許可申請書」や「設工認申請書」に明確に記載されており、施設設計の段階から適切な対応が採られている。また、管理区域内への可燃物の持ち込みを最小限に管理している。その具体的な要領を『運転総括要領』に定めている。

また、1997年3月に発生した旧動力炉・核燃料開発事業団再処理施設における火災・爆発事故の水平展開を図るため、社内に設置されている「保安防災会議」の中に3つのワーキング・グループを設けて検討している。その結果を踏まえ、『消防計画』の詳細化、各種規程類及び通報・連絡体制等が見直されてい

る。また、自主的に消火器・消防資機材の増配備、カートンボックス⁴⁰を金属製に変更する等の対策が採られている。さらに、『火災対応マニュアル』が整備され、事象毎に操作・確認フローが明確化されており、部屋単位の火災時の対応活動項目が詳細に検討・整備されている。これにより、万一火災が発生した場合でも、適切な対応が可能となっているものと考えられる。

c . 火災・爆発発生時の検知、緩和

消防用設備として、消火器、移動式消火設備、屋外消火栓設備、自動火災報知設備及び誘導灯等が設置されており、定期的に点検されている。

火災発生の際の想定される場所については、『消防計画』及び『危険物予防規程』に基づき自主的な巡視・点検及び関係法令に基づき定期点検が行われている。万一火災・爆発事故が発生した場合には被害を最小限に食い止めるため自衛消防隊を設置することが『消防計画』に規定されている。また、火災警報が発報した場合、火災発生場所を直ちに特定し対応が可能なように、火災報知器設置場所を示す早見表が中央制御室及び現場各室の入口に設けられている。



火災報知器警報受信盤（中央制御室）



火災報知器設置場所早見表ファイル

消火訓練、通報訓練、避難訓練等を定期的実施し、通報体制の機能維持等に努めている。2000年3月には所轄消防署立会のもと、管理区域内火災を想定した総合訓練が実施されている。また、防災教育が社員及び協力会社社員を対象に定期的実施されている。

火災発生時の連絡体制については『消防計画』及び『通報マニュアル』において、平日昼間、夜間・休日の通報体制がそれぞれ定められている。なお、自動火災報知設備の受信盤発報時等の通報文があらかじめ準備されており、『消防計画』に添付されている。

このように、本施設の主工程では可燃性物質等を使用せず、かつ、設備は可能な限り不燃性又は難燃性材料を使用していることから、火災発生の可能性は極めて低い。万一、火災が発生した場合でも、自動火災報知設備による早期検知、消防用設備による初期消火が可能となっている。また、消火訓練、防災教育等の定期的な実施、通報連絡体制の整備がなされている。よって、火災・爆発の発生及び拡大の防止並びに緩和策として適切な対策が講じられている。

(3) 六フッ化ウラン (UF₆) の漏えい事故の発生防止

a . UF₆ を取り扱う工程・設備・機器

UF₆ を取り扱う設備等として、カスケード設備、UF₆ 処理設備、均質ブレンディング設備、UF₆ シリンダ等がある。これら設備での漏えい管理については、『運転総括要領』において運転上の留意事項として記載されている。

b . UF₆ の漏えい防止に対する管理の方法

UF₆ を取り扱う設備・機器は、漏えいのない設計としており、均質槽以外は大気圧以下で取り扱われている。シリンダ類の接続管取り付け、取り外し時にはリークテスト⁴¹が実施され、その健全性が操作の都度確認されている。確認はチェックシートを用いて確実に行われている。また、大気圧以上でUF₆ を取り扱う均質槽については、扉を開ける場合は、工程用モニタにより漏えいの有無が確認された上で作業が行われている。

c . UF₆ の漏えい発生時の検知、緩和

均質槽では、万一漏えいした場合には工程用モニタにより早期に検出され、警報が発報されるとともに自動的に緊急遮断弁が閉じられ、均質槽内にUF₆ は閉じ込められる。また、排気は局所排気設備⁴²を経由して排気する系統に自動的に切り替えられようインターロックが設けられている。本レビューでは、特に、このインターロック及び漏えい防止対策の妥当性について着目した。この結果、系統切り替えに要する時間、配管内での流体の速度及び検出器から切り替え弁

までの距離から判断して漏えい防止策が妥当であることを確認した。

工程用モニタは、毎月1回の点検・校正、半年に1回の詳細点検・校正がなされ、現場には点検実施日が表示されており、本モニタの機能確保に十分な配慮がなされていることを現場観察により確認した。

均質槽以外の各設備においては、系内が大気圧以下であるため漏えいすることはない。万一、配管の破断等により大気が流入した場合は、圧力計の検知により、隔離され、大気の流入を防止する機能を有している。

このように閉じ込め機能は二重となっており、仮にUF₆の漏えいが発生しても作業環境には放出されない構造となっている。万一作業環境に放出されたとしても、排気系に設置されたフィルタを通して排気・管理されるため、周辺環境への影響はない。

このように、本施設ではUF₆の漏えいに対しては、その発生及び拡大の防止並びに緩和策が適切に講じられている。

また、遠心分離機の運転中における回転胴が破損した場合の回転胴ケース（ケーシング）の真空気密性能について評価した。本件については、実機を模擬した試験が行われておりケーシングの健全性が確認されている。すなわち、定格回転数において回転体が破損してもケーシングの真空気密性が十分確保できるだけの強度を有する肉厚が採用されていた。

また、商用電源の停電対応についても、送電系統の二重化、停電検出回路の設置による早期検知、停電を検知した場合の保安上重要な設備への給電対応としてのディーゼル発電機の設置等、十分な対策が講じられている。

6.2 良好事例

・体系立てて整備された臨界安全管理方法とその確実な運用

本施設での臨界安全管理方法は取り扱う物質の性状や取扱量に応じてそれぞれ適切な方法が採られている。これらは体系立てて整備されているとともに、採用されているインターロックや管理方法が明確になっている。さらに、この管理方法は、運転手順書等の取り扱いマニュアルに記載され、確実に運用されている。なお、本施設では多くの作業を協力会社に委託しているが、作業過程において適宜ホールドポイントをもって、本施設の従業員が臨界安全に係る遵守状況をチェックしている。

- ・火災時の早期対応のための早見表の設置

火災警報が発報した場合、火災発生場所を直ちに特定し対応が可能なように、火災報知器設置場所を示す早見表が中央制御室及び現場各室の入口に設けられている。

- ・火災・爆発に係るトラブル等の水平展開の確実な実施

トラブル等の水平展開の結果を踏まえ、自主的に消火器・消防資機材の増配備、カートンボックスを金属製に変更する等の対策が採られている。

- ・充実した『火災対応マニュアル』の運用

『火災対応マニュアル』が整備され、事象毎に操作・確認フローが明確化されており、部屋単位の火災時の対応活動項目が詳細に検討・整備されている。これにより、万一火災が発生した場合でも、適切な対応が可能となっているものと考えられる。

6.3 改善提案

特になし

【用語解説】

- 1 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）
- 2 ウラン濃縮技術開発センター：国内での遠心分離法によるウラン濃縮技術により、商業プラント（ウラン濃縮工場）に設置する遠心分離機等の研究開発をウランを使用して進める、民間としては国内唯一の研究開発施設。2000年11月に竣工。（原燃パンフレットより引用）
- 3 六フッ化ウラン（ UF_6 ）：常温では固体で無色の結晶。56.5℃で昇華し、気体になるのでウランの同位体分離に用いられる。三重点は64.01℃。また、64.05℃以上になると、液相が生じて遂には気・液二相となって液体のように取り扱うことができる。（「原子力辞典：日刊工業新聞社」より引用）参考図 10 右下参照
- 4 遠心分離法：参考図 6 参照
- 5 SWU：Separative Work Unit の略。分離作業単位。ウラン濃縮を実行することによって高まる価値の大きさを表す尺度として用いられている重要な概念である。実際の単位は kg や t であるが、ウラン量と同じ単位となり、まぎらわしいため、tSWU のように SWU を付記して書かれる。なお、100 万 kW 級原子力発電所 1 基を 1 年間稼働するために必要な燃料は約 120tSWU に相当する。（「原子力辞典：日刊工業新聞社」より引用）
- 6 カスケード：参考図 6 参照
- 7 管理廃水処理設備：管理区域において発生する廃水に、必要に応じて凝集沈殿、ろ過等の処理を行い、放射性物質濃度を低めるための設備。
- 8 臨界安全管理：核燃料加工工場や使用済燃料の再処理工場など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）
- 9 天然ウラン、濃縮ウラン、劣化ウラン：ウランの同位体組成が天然に産するものと同じウラン（ ^{235}U を約 0.711 重量%含む）を天然ウランという。 ^{235}U の組成が天然ウランを超えるものを濃縮ウランといい、逆に達しないものを劣化ウランという。（「原子力辞典：日刊工業新聞社」より引用）なお、本施設においては、濃縮ウランは 5 重量%以下に管理される。
- 10 インターロック：ある条件が満たされたときに所定動作の開始が可能となるような機械的及び電気的な装置のこと。本施設で使用している各種「インターロック」とは“運転状態がある条件から逸脱したときに、所定の安全保護動作を実行させる”機能である。
- 11 ホールドポイント：一連の作業の中で、一時的に作業を中断して、正しく作業がなされているかを確認するポイントのこと。
- 12 原子力エネルギー安全月間：原子力事業者における安全文化の浸透・定着、原子力安全に対する意識の高揚を図るとともに、原子力安全の意義についての認識を国民規模で深めることに資するため、毎年5月を「原子力エネルギー安全月間」と国で定めている。昭和 62 年から昨年まで「原子力発電安全月間」として実施してきたが、本年度から「原子力エネルギー安全月間」と改め、その活動を原子力発電のみならず原子力事業全般に拡充・強化し、実施することとした。（下記の経済産業省のホームページを参照下さい。）
<http://www.meti.go.jp/kohosys/press/0001530/0/010501genshiryokuanzen.html>
- 13 STOP (Safety Training Observation Program) システム：すべてのライン管理者をトレーニングすることにより、作業している従業員の観察に熟練し、不安全行動を是正し、安全作業慣行を強化させ、その責任区域から怪我を一掃することを目的とする。なお、NS ネット第 2 回管理者セミナーの実施概要は下記のホームページを参照下さい。
<http://www.nsnet.gr.jp/topics/News/20010330b.html>

-
- 14 I T V : Industrial Television (工業用テレビ) の略。
- 15 モニタリングステーション：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。一般に空間ガンマ線量率だけを測定する施設をモニタリングポストと呼び、空間ガンマ線量率に加えて空気中の放射性核種の濃度・気象データ等の測定を行う施設をモニタリングステーションと呼ぶ。(「原子力辞典：日刊工業新聞社」より引用)
- 16 核不拡散上の機微情報：核兵器の開発の参考となるような情報のこと。例えば、遠心分離機の寸法や性能などの設計データが該当する。
- 17 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、O J T による教育訓練の重要性がより高まっていく。(imidass2000 より引用)
- 18 シーケンス：「あらかじめ定められた順序に従って制御の各段階を逐次進めていく制御」をいう。本施設では、これに関する計装設備の構成部品等の詳細を表した図書類の総称としても使用している。
- 19 インターロック線図：インターロックが動作する圧力・流量条件の領域を定めた線図。
- 20 系統図：「給水・排水・電力などの系統を示す線図」をいう。本施設では、P & I D (工場の配管系統、計装信号系統を示す) や単線結線図 (電力系統を示す) がある。
- 21 最近再処理事業所で発生したトラブル：昨年 11 月以降に発生したポンプ・送排風機の一時的停止や建設工事現場でのボヤなど。日本原燃(株)では、5 月 18 日に今後の取り組みについて公表している。参照 URL: <http://www.jnfl.co.jp/pressj2001/pr010518b.html>
- 22 ガラスバッジ：個人用線量計であり、日本原燃(株)では 2001 年 4 月よりフィルムバッジに替え、採用している。
- 23 警報付きポケット線量計：携帯用線量測定器で通信機能を付加し、出入管理装置を通じて、計算機とデータ交換を行い、個人の線量管理に使用されている。(原子力発電便覧'99 年版より引用)
- 24 ホールボディカウンタ：Whole Body Counter (略称 WBC)。全身計数装置。体外からガンマ線を計測しヒトの身体内に存在する放射性物質の量や核種を決定するために用いられる装置。(「原子力辞典：日刊工業新聞社」より引用)
- 25 バイオアッセイ：bioassay 生物検定。生物試料を用いて、生体内状況を推定すること。例えば、放射性物質の体内量を推定するために行う尿の分析など。(「原子力辞典：日刊工業新聞社」より引用)
- 26 A L A R A : "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。
- 27 換気空調設備：原子力施設の機器あるいは人間の環境に対して、空気温度・気流・空気清浄度等を正常に維持することを目的とする設備。一般にこの設備は除塵用エアフィルタ、気温制御用の冷却器または加熱器および送風機で構成された給気設備、処理空気を搬送するダクト設備や排気設備で構成される。なお、放射性物質を含む可能性のある系には排気設備に微粒子除去用エアフィルタを設置する。(「原子力辞典：日刊工業新聞社」より引用)
- 28 負圧管理：外部の気圧よりも内部の気圧を低めることにより、空気の流れを制御して放射性物質を閉じ込める管理方法。
- 29 エアスニッフア：真空ポンプでろ紙を通して管理区域内の空気を吸引し、放射性物質をろ紙に捕集する機器。定期的にくろ紙を交換して表面線量を測定し、管理区域内の放射性物質濃度を把握する。
- 30 積算線量：測定箇所におけるある一定期間の線量当量を、積算線量計を用いて積算した測定値のこと。

-
- 31 スラジ：スラッジともいう。管理廃水処理設備による放射性液体廃棄物処理において、ウラン化合物を吸着した凝集剤をろ過して、分離された固体。
 - 32 ボックスパレット：固体放射性廃棄物を収納する直方体の金属製の容器で、容量は約 800 リットル。
 - 33 ケミカルトラップ：六フッ化ウラン（NaF により吸着）やフッ化水素（ Al_2O_3 により吸着）を化学反応により吸着し、捕集する装置。
 - 34 中間製品容器：カスケードで生産された濃縮ウランを充填し、液化するための容器。または、ブレンディング用ウラン（濃度が特定された天然ウランまたは濃縮ウラン）を入れ、保管する容器。
 - 35 コールドトラップ：マイナス数十℃に冷却し、気体状の六フッ化ウランを固化して、捕集するタンク型の容器。
 - 36 減圧槽：液化中の六フッ化ウランの圧力が異常上昇したときに、圧力を逃がすためのタンク。
 - 37 洗缶設備：中間製品容器内部の残留ウラン化合物等をクリーンアップするための洗浄装置。容器洗浄は、中間製品容器の定期検査の前などに実施する。
 - 38 NaF：フッ化ナトリウム。 $\text{UF}_6 + 2\text{NaF} \rightarrow \text{UF}_6 \cdot 2\text{NaF}$ の化学反応により、六フッ化ウランガスの捕集に用いる。
 - 39 二重偶発性原理：重大事故防止のための安全管理の考え方の一つ。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である。そ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。（「原子力辞典：日刊工業新聞社」より引用）
 - 40 カートンボックス：放射性固体廃棄物を現場で一時的に集める容器。
 - 41 リークテスト：接続配管の密封性が確保されているかどうかを確認するための試験。配管内を減圧して圧力上昇を確認するビルドアップ法と、加圧して圧力降下を確認するビルドダウン法がある。
 - 42 局所排気設備：液化中の六フッ化ウランの漏えい事故を緩和するため、事故発生時に通常の排気系統に加えてフィルタ及びフッ化水素吸着器からなる排気系統を通過させることにより、外部への放射性物質の放出を低下させるための設備。