

概要

1. 対象事業所の概要

日本原子力技術協会(以下、「原技協」という。)は、2009年7月27日(月)から8月4日(火)まで、日本原燃株式会社(以下、「原燃」という。)の「ウラン濃縮」および「低レベル放射性廃棄物埋設」の事業を対象にピアレビュー(以下、「レビュー」という。)を実施した。

原燃は、青森県上北郡六ヶ所村において、「ウラン濃縮」、「低レベル放射性廃棄物埋設」、「高レベル放射性廃棄物一時貯蔵」、「再処理」の4事業を展開している。現在、「ウラン濃縮」、「低レベル放射性廃棄物埋設」、「高レベル放射性廃棄物一時貯蔵」の3事業の操業を進めて来ており、残る再処理事業については、2010年のしゅん工を目指し、試験運転を進めている。

今回レビューは、「ウラン濃縮」および「低レベル放射性廃棄物埋設」の事業の内、現在の操業に係わる事業を対象とし、将来の計画である、「ウラン濃縮の新型遠心機の開発と製造」および「低レベル放射性廃棄物の次期埋設施設」に係わる事業は対象とはしなかった。

なお、本報告書では、ウラン濃縮事業について、ウラン濃縮工場および濃縮計画部や安全管理部等の管理部署を含めた総称として、「濃縮事業所」と呼ぶ。また、低レベル放射性廃棄物埋設事業については、低レベル放射性廃棄物埋設センターおよび埋設計画部や安全管理部等の管理部署を含めた総称として、「埋設事業所」と呼ぶ。

現在、濃縮事業所では、動力炉・核燃料開発事業団(現日本原子力研究開発機構)で開発された純国産技術の遠心分離法を採用している。現状の施設規模は、1,050t SWU/年となっている。生産ラインは、RE-1とRE-2の2系統あるが、現在運転を継続しているのは、RE-2Bである。

表1 濃縮施設の生産状況

生産ライン	運転単位	運転開始	生産状況
RE-1	RE-1A	1992年3月	生産運転停止中
	RE-1B	1992年12月	生産運転停止中
	RE-1C	1993年5月	生産運転停止中
	RE-1D	1994年9月	生産運転停止中
RE-2	RE-2A	1997年10月	生産運転停止中

	RE-2B	1998年4月	生産運転中
	RE-2C	1998年10月	生産運転停止中
合計	1,050tSWU/年	—	—

濃縮事業所の所員数は、約250名であり、新型遠心機の開発と製造に係わる者を除くと約150名となる。

埋設事業所においては、原子力発電所で発生した低レベル放射性廃棄物を埋設処分している。このうち、1号廃棄物埋設地で処分している廃棄体は、濃縮廃液、使用済樹脂等をセメント、アスファルト、プラスチックを用いてドラム缶に固型化したものである。また、2号廃棄物埋設地で処分している廃棄体は、金属類やプラスチックなどの固体状廃棄物を分別し、必要に応じて切断・圧縮・溶融処理等を行い、ドラム缶に収納した後、モルタルで一体となるように固型化したものである。

表2 埋設施設の操業状況

ユニット	1号廃棄物埋設地	2号廃棄物埋設地
容量(200リットルドラム缶相当)	20万本	20万本
受入れ本数 (2009年6月30日現在)	141, 115本	71, 016本
操業開始日	1992年12月	2000年10月

埋設事業所の所員数は、約100名であり、次期埋設施設に係わる者を除くと約60名となる。

2. レビュースケジュール

2009年7月22日(水)から24日(金)の間、原技協事務所においてレビューチームとしての訓練および準備を行った後、表3に示すとおり、7月27日(月)から8月4日(火)までの9日間にわたって事業所でレビューを実施した。

なお、レビューに先立ち、2009年7月13日(月)から15日(水)までの3日間、濃縮および埋設のそれぞれの事業所において作業実施状況を観察した。(以下、「事前作業観察」という。)

表3 事業所でのレビュースケジュール(実績)

	レビュー内容
--	--------

7月／ 27日(月)	(午前)	・開始会議(レビューチームの紹介、レビューの進め方等)
	(午後)	・事業所設備等の状態観察 ・レビュー分野ごとに、事業所側対応者とのスケジュール調整
28日(火) 29日(水)		・事業所設備等の状態観察および現場観察、インタビュー、書類確認ならびにそれらの結果について、事業所側対応者と意見交換 ・事業所側代表者を含めたチーム会議
30日(木) 31日(金)		・現場観察、インタビュー、書類確認およびそれらの結果について、事業所側対応者と意見交換 ・総括代表者およびチームリーダーと事業所側代表者との進捗状況等の議論 ・事業所側代表者を含めたチーム会議
8月／ 1日(土)		・チーム会議(長所、改善提言の絞り込み)
2日(日)		休日
3日(月)		・問題点の原因および要因について、事業所側対応者と議論 ・チームリーダーと事業所側代表者との長所、改善提言に関する議論 ・事業所側代表者を含めたチーム会議
4日(火)	(午前)	・チームによる長所、改善提言の最終確認 ・チームリーダーと事業所側代表者との長所、改善提言に関する議論 ・最終会議用資料の取りまとめ
	(午後)	・最終会議(長所、改善提言に関して、レビューチームからの説明、および事業所からの質問に応じて補足説明)
5日(水)	(午前)	・原技協主催 記者会見

3. レビュー方法およびレビュー内容

原技協が実施するレビューの目的は、レビューを受ける原子力事業所の安全性および信頼性の一層の向上を図ることである。

3.1 レビューの方法

本レビューでは、WANO^{*1}(世界原子力発電事業者協会)が使用している「達成目標と基準」(Performance Objectives and Criteria: PO&Cs)を基準として用いた。この基準は原子力発電所の運営状態を最高水準に導くためのガイドラインとして策定されたものであり、レビューではこれを準用して、「長所」および「改善提言」の判断をした。

「長所」は、最高水準に至っていると判断される事項である。一方、「改善提言」は最高水準を達成するために努力を要する事項であるが、「改善提言」とした事項が平均的な原子力事業所の運営状態に比べて必ずしも不十分であることを示すものではない。

レビューチームは、レビューの対象期間を概ね 2006 年4月以降とし、INPO^{*2}(米国原子力発電運転協会)や WANO のレビュー方式に沿って、現場観察を中心に活動し、事業所側対応者と緊密な意見交換を行いながら、以下のプロセスでレビューを進めた。

* 1) WANOは、1986 年のチェルノブイリ原子力発電所事故が契機となって、世界的な原子力発電所情報網の必要性が痛感され、1989 年に世界の原子力発電事業者により設立された機関である。その使命は、原子力発電所の運転の安全性と信頼性を最大限に向上させることであり、世界の原子力発電所を対象としたレビュー活動、故障・トラブル事象の情報交換等、発電所に対する各種支援活動が実施されている。

* 2) INPOは、1979 年のスリーマイルアイランド事故を契機に米国原子力事業者によって設立された機関である。全米の原子力発電所を対象に行う定期的なレビューは、INPOの主要な活動の一つであり、発電所に2週間滞在して行う現場観察を主要なプロセスとしている。原技協のレビューはこの方式に従ったものである。原子力関係者の間では、1990 年代以降の米国原子力発電所の安全性、信頼性の向上には INPO の貢献が大きいと認識されている。

3.1.1 情報収集および分析

各分野のレビュー者は、レビュー対象期間中のトラブル等の情報、手順書、会議議事録など事前に事業所から提供された情報や、事前作業観察記録を分析し、事業所でのレビューを効果的に実施するためのレビュー計画を作成した。

3. 1. 2 事業所設備等の状態観察

事業所では、最初に、レビュー者全員で分担して設備等の状態観察を行った。その際に気付いた事項を記録し、整理した。濃縮事業所の総数は74件であった。これを分野ごとに整理すると、運転分野で約30件、保修分野で約40件、技術支援分野で約10件、放射線防護分野で約5件であった。また、埋設事業所の総数は26件であった。これを分野ごとに整理すると、運転分野で約10件、保修分野で約10件、技術支援分野で約5件、放射線防護分野で約5件であった。各レビュー者は、これらの記録を以後のレビューで事業所の現状を理解する材料として活用した。

なお、各事項の内容は複数の分野にまたがるものもあるため、分野ごとの合計は総数よりも多い。

3. 1. 3 現場観察とフォローアップ

事業所設備等の状態観察に引き続いて、各分野を担当するレビュー者は、事業所の設備状態、あるいは所員および協力会社社員の作業を専門的な視点で観察した。すなわち、レビュー計画をもとに、詳細な現場観察実施後に、インタビューや書類によるフォローアップを行った。各レビュー者は、この段階で気付いた事項が重要か否かを、レビューの基準(PO&Cs)と自らの実務経験に基づいて判断した。重要と判断した事実の中から、優れている、または問題があると考えられる事実を、引き続き検討すべき事項として記録に残した。各レビュー者は、これらについて事業所側対応者と、また、必要に応じて協力会社社員も交えて、意見交換を繰り返し行い、内容を精査した。

以上の結果を、夕刻のレビューチーム会議で紹介し、優れている、または、問題があると考えられる事実について、チームメンバー全員で討議した。

なお、原燃では、レビュー期間直前において発生した、下記の2件の軽微な事象を公開していた。当該2件の原因と対策については、原燃による検討が最終となっていたが、検討の状況などを聞取り、レビューを進める上での参考とした。

6月24日(水)1号埋設設備においてポーラスコンクリート板設置作業準備のため仮蓋を取り外したところ、廃棄体(ドラム缶)1本の一部が充てんしたモルタル面から浮き上がっていることを確認した。

7月16日(木)、低レベル廃棄物管理建屋の放射線管理区域内での建屋ユーティリティ設備定期点検作業において、協力会社作業員1名が、誤って個人線量計を着用せずに入域した。原因としては、当該建屋の出入管理装置にて入域手続きをした際、当該装置上に個人線量計を置き忘れたまま入域したためであった。

3.1.4 観察結果の分析

各分野のレビュー者は、3.1.1、3.1.2および3.1.3のプロセスで集められた事項の中からレビューの基準(PO&Cs)に照らして、優れている点および問題点を抽出した。

優れている点については、他の事業所の参考となるよう、必要な情報を盛り込んで「長所」としてまとめた。

問題点については、問題の本質は何か、なぜ問題が発生しているのか(要因)を分析し、どうすれば解決できるか(改善の進め方)を検討した。この作業の過程で追加情報が必要となった場合には、改めて現場観察、書類確認、あるいはインタビューを行い、これらをもとに「改善提言」を作成した。

「改善提言」については、レビューの基準(PO&Cs)ならびに優秀と認められている他の事業所での運用などを具体的に示しながら、事業所に問題点を説明し、問題の本質、原因、およびそれらの背景について相互の理解が得られるまで、繰り返し議論を行った。

これら議論の内容、および事業所の意見については、レビューチーム会議において再度紹介し、他分野のレビュー者も交えて、記述内容が正確かつ公正となるように、多面的に検討した。

3.2 レビュー内容

3.2.1 レビュー項目

今回、レビューの対象は、以下(1)から(6)の基本6分野とした。なお、埋設事業所の「運転」分野は、「保守」分野のレビュー者がレビューを行った。「技術支援」分野と「運転経験」分野は同一のレビュー者で実施した。また、(7)から(10)については、必要に応じ基本6分野の中で取り上げた。

- | | |
|------------|-----------|
| (1)組織と管理体制 | (2)運転 |
| (3)保守 | (4)技術支援 |
| (5)放射線防護 | (6)運転経験 |
| (7)化学 | (8)教育訓練 |
| (9)火災防護 | (10)緊急時対応 |

3.2.2 レビューの実施体制

レビューの実施体制は、以下のとおりである。

- 総括代表者 : 奥野 原技協テクニカルアドバイザー
チームリーダー : 河島 原技協理事
チームメンバー : 12名(総括代表者、チームリーダーを除く)
(原技協会員組織職員:2名、原技協職員:10名)

4. 結果の概要

レビューの結果、長所および改善提言は、以下のとおりであった。

4.1 長所

長所は、以下の4件である。

〔運転〕

(1)【濃縮】

濃縮技術部門は、六フッ化ウランに係わる各種分析技術を直営により、維持、向上、改善、および伝承しており、廃棄物の処理などに役立てている。またトレーサビリティ確保の観点では、海外認証会社が製造した標準溶液を採用して、分析結果の信頼性、客観性向上を図っている。

〔技術支援〕

(2) 【埋設】

廃棄体埋設ピットの構築から、廃棄体の定置、覆いコンクリート打設までの各段階におけるピット内への雨水浸入防止、並びに、ピット完成から埋め戻しまでの間における貫通ひび割れによる雨水浸入防止のため、設計・施工管理・維持管理面について様々な工夫を施し、埋設施設の信頼性確保に万全を期している。

〔放射線防護〕

(3) 【濃縮】

放射性固体廃棄物の管理として、廃棄物の低減が積極的になされるとともに、発生した廃棄物の発生時から保管まで一貫した分類の徹底および汚染廃棄物に対する汚染拡大防止措置の徹底が行われている。例えば、廃棄物発生量の低減として、「作業に不要なものは持ち込まない。消耗資材等の持ち込みは必要最小限にする。汚染が無く使用可能な物は再使用する。」が徹底、実践されている。

〔組織と管理体制〕

(4) 【濃縮】

濃縮技術についての教育や技術伝承は、所員に対してだけでなく、協力会社の社員に対しても熱心に行われている。例えば、運転操作に係わる技術的なノウハウは、運転操作手順書に反映され、所員や協力会社の作業員が操作前に読み合わせを行ったり、操作時に遵守することで、1つ1つの技術が身に付き、伝承がなされている。

4.2 改善提言

改善提言は、以下の 10 件である。

なお、改善提言は、提言の重要度の高いものから、文末を、「改善すべきである」、「改善が望まれる」、「改善の余地がある」と記述した。

〔運 転〕

(1) 【濃縮】

ヒューマンエラー低減ツール(指差呼称、手順書の遵守方法、ピアチェック)の使用および運転状況の確認について一部不十分な点がみられるため改善の余地がある。例えば、チェックシートを用いてステップ毎に操作を進める送排風機の切替え作業において、ステップ毎に確認せず、一連の操作を完了させたことが観察された。

〔保 修〕

(2) 【濃縮】

現場作業員による保修作業において、ヒューマンエラー低減ツールを十分に使用しないなどの不適切な作業慣行がみられるため改善の余地がある。例えば、差圧計の計器校正作業時、現場監督者が読み上げたデータを記録者が記録する際に、記録者はデータの復唱は行なわなかった。

(3) 【埋設】

運転および保修業務において、ヒューマンエラー低減ツールの使用の徹底について一部不十分な点がみられるため改善の余地がある。例えば、運転員による廃棄体の移送作業時、操作盤でのボタン操作において指差呼称が十分行われていなかった。

〔技術支援〕

(4) 【濃縮】

現場における可燃性物品の低減や火気作業時の配慮などに関して、不十分な例が一部に見られるので、改善の余地がある。例えば、点検中のディーゼル発電機近くの機器の常設置場で、複数のダンボールなどが置かれている状況が確認された。

〔放射線防護〕

(5) 【濃縮・埋設】

管理区域からの搬出物品の汚染管理および管理区域内における汚染管理区域設定について一部不十分な点があるため、改善の余地がある。例えば、管理区域からの物品搬出において、電動ドリルなど比較的複雑な形状をしている物品についてもサーベイメータによる汚染確認によって搬出されていた。

〔運転経験〕

(6) 【濃縮】

運転経験情報の収集および分析が、必ずしも組織的に行われていないので、改善の余地がある。例えば、ヒヤリハット事例の収集、分析および活用を行っているのは、運転部門に限られており、事業部全体として、組織的に収集する活動とはなっていない。

(7) 【埋設】

運転経験情報が必ずしも幅広く活用されていないので、改善が望まれる。例えば、運転経験情報を、業務の実施前に紹介したり、手順書等の中で引用したりすることにより、留意すべき事柄を注意喚起するような活動は、必ずしも行われていない。

〔組織と管理体制〕

(8) 【濃縮】

濃縮事業所では、運転、保修、火災防護および放射線防護の各分野において、「基本動作」に関する期待事項が設定されていないか、または所員および協力会社に徹底されていない場合がある。濃縮事業所の管理者は、それぞれの分野において期待事項を明確にするとともに、運営状態を適切に監視、観察し、問題点を是正する活動が不十分であるため、改善することが望まれる。例えば、保修分野において、保修の監理員および現場作業員に対して適切な作業慣行に関する期待事項が設定されておらず、また、適切な作業慣行の実施も徹底していない状況が一部観察された。

(9) 【濃縮・埋設】

社員、協力会社社員面談において、安全文化の醸成活動についての考え方を調査した結果、組織としての共通の理解がまだ十分に形成されておらず十分な成果が得られにくいことから改善の余地がある。例えば、安全文化醸成に関する文書等について、組織としての学習が不十分な状況が観察された。

(10) 【埋設】

埋設事業所の作業現場において不適切な作業慣行が一部観察された。作業安全をより高めるため改善の余地がある。例えば、クレーン点検時において、玉掛用具の点検済み表示が正しくない場合が観察された。