

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、2012年10月2日(火)から10月11日(木)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」、「原子力発電所等から生ずる使用済燃料の再処理」、「海外再処理に伴う回収燃料物質および廃棄物の一時保管」、「低レベル放射性廃棄物埋設」、「混合酸化物燃料の製造」の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」、「海外再処理に伴う回収燃料物質および放射性廃棄物の一時保管」の3事業の操業を進めてきており、残る再処理事業については2013年のしゅん工を目指し試験運転を進め、「MOX燃料工場」については、東日本大震災の影響により、建設工事を休止していたが、2012年4月から掘削工事を再開した。

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。

現在の濃縮事業所の施設規模は、1,050tSWU/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、生産運転を継続しているのはRE-2Aの一部である。

濃縮事業所の所員数は、約180名である。

以下に濃縮施設の生産状況を示す。

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

2010年12月にRB-2Bの生産運転停止によりRE-2生産ラインを全て停止後、RE-2Aから新型遠心機に更新し、2012年3月から生産運転を開始(RE-2A 150トンSWU/年規模のうち、37.5トンSWU/年規模)

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号廃棄物埋設施設へ埋設する放射性廃棄物の性状は、濃縮廃液、使用済樹脂等をセメント、アスファルトまたはプラスチックでドラム缶に固型化したものである。2号廃棄物埋設施設へ埋設する放射性廃棄物の性状は、金属類やプラスチックなどの固体状廃棄物をセメント系充てん材で一体に固型化したものである。

埋設事業所の所員数は、約110名であり、次期埋設施設に係わる者を除くと約70名となる。

以下に埋設施設の操業状況を示す。

表2 埋設施設の操業状況

埋設施設	1号廃棄物埋設施設	2号廃棄物埋設施設
操業開始時期	1992年12月	2000年10月
容量 (200リットルドラム缶相当)	20万本	20万本
受入実績 (2012年9月末現在)	146,547本	99,712本

2. レビュースケジュール

2012年9月27日(木)から28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、10月2日(火)から10月11日(木)までの間、表3に示すスケジュールにより、事業所において通算9日間のレビューを実施した。

なお、レビューに先立ち、濃縮および埋設のそれぞれの事業所において、数次にわたり、作業実施状況の現場観察、関係者との面談(含 事業部長インタビュー)、資料の閲覧調査(資料確認)を行った。(以下、「事前観察」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
10月2日(火)	(午前)	<ul style="list-style-type: none"> ・開始会議(レビューチームの紹介、レビューの進め方等) ・事業所設備等の状態観察および現場観察(プラントインスペクション)
	(午後)	<ul style="list-style-type: none"> ・事業所設備等の状態観察および現場観察(プラントインスペクション) ・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
3日(水)		<ul style="list-style-type: none"> ・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
4日(木)		<ul style="list-style-type: none"> ・チームリーダーと事業部長との進捗状況等に関する意見交換
5日(金)		<ul style="list-style-type: none"> ・事業所側代表者を含めたチーム会議
6日(土)		<ul style="list-style-type: none"> ・分野別の分析作業等(問題点の掘り下げ、原因・要因等の洗練) ・事業所側代表者を含めたチーム会議
7日(日)		<ul style="list-style-type: none"> ・休日
8日(月)	(祝日)	<ul style="list-style-type: none"> 長所、改善提言一次案の検討(原因・要因等の洗練) ・事業所側代表者を含めたチーム会議 (含 事業所側代表者との長所、改善提言に関する意見交換)
9日(火)	(午前)	<ul style="list-style-type: none"> ・問題点の原因および要因について、事業者側対応者と議論 ・追加観察、追加聞き取り、長所、改善提言の洗練化
	(午後)	<ul style="list-style-type: none"> ・問題点の原因および要因について、事業者側対応者と議論 ・追加観察、追加聞き取り、長所、改善提言の洗練化 ・事業所側代表者を含めたチーム会議
10日(水)	(午前)	<ul style="list-style-type: none"> ・分野毎の長所、改善提言の仕上げ
	(午後)	<ul style="list-style-type: none"> ・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 ・最終会議資料のとりまとめ
11日(木)	(午前)	<ul style="list-style-type: none"> ・チームによる長所、改善提言の報告準備
	(午後)	<ul style="list-style-type: none"> ・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) ・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。あわせて、レビューで観察された事業所の長所を原子力産業界に紹介し、他の原子力事業者の安全性と信頼性の向上に資することを目的としている。

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)を基準として準用した。

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るが、レビューではこれを濃縮事業と埋設事業に準用して、国内外の発電所や発電所以外の事業の事例も参考にして、「長所」および「改善提言」の判断をした。

「長所」は、他の事業所の参考となる優れた点について必要な情報を盛り込んだ事項である。一方、「改善提言」は最高水準を達成するために努力が望まれる事項であるが、「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、INPO^{*2}(米国原子力発電運転協会)やWANOのレビュー方式を参考に、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、濃縮事業所および埋設事業所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、事前観察時の作業観察記録、面談記録、閲覧資料などを分析し、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い、気付いた事項を記録として整理した。

濃縮事業所の総数は149件であった。これを分野ごとに整理すると、操業・設備保守分野で操業に関するもの60件、設備保守に関するもの95件、技術支援・運転経験分野で16件、火災防護に関するもの23件、放射線防護分野で9件などであった。

また、埋設事業所の総数は12件であった。分野別では操業・設備保守分野で操業に関するもの6件、設備保守に関するもの3件、組織と運営分野で4件、放射線防護分野で3件であった。(なお、各観察事項の内容は複数の分野にまたがるものがあるため、分野ごとの件数は総数よりも多くなっている。)

各レビュー者は、これらの記録により事業所の現状を理解するとともに、以後のレビューの情報として活用した。

3.1.3 現場観察とフォローアップ

各レビュー者は、事業所設備等の状態を引き続き観察するとともに、レビュー計画をもとに事業所員および協力会社社員の作業状況を専門的な視点で現場観察を実施した後、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)と自らの実務経験や内外の情報に基づいて判断し、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。各分野のレビュー者は、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、毎日のレビューチーム会議で各分野から紹介し、チーム内の情報共有と意見交換、チームリーダーによる指導・助言を実施した。

3.1.4 観察結果の分析

各分野のレビュー者は、3.1.1項、3.1.2項および3.1.3項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、優れている事項、および、改善の余地や問題があると考えられる事項を抽出した。

優れている事項については、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。

改善の余地や問題があると考えられる事項については、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、優れていると認められ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紹介し、他分野のレビュー者も交えて、提言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、レビューの対象項目は、事業所の特徴やレビューの効率化の観点から、WANOのPO&Csに示される基本6分野をもとに、以下の(1)から(4)の基本4分野としてまとめレビューを実施した。なお、(5)から(8)については、必要に応じ基本4分野の中で取り上げた。なお、(2)と(3)の基本分野がPO&Cの記述と異なるのは、PO&Cに示された基本分野は原子力発電所の一般的な業務と組織に対応したものであり、濃縮・埋設事業所の部門所掌範囲は、原子力発電所と異なるので、業務の実態に即し、PO&Cの「運転」と「保守」を一本化して「操業・設備保守」とし、また同じく、「技術」と「運転経験」を一本化して「技術支援・運転経験」とした。

- | | |
|--------------|------------|
| (1)組織と管理体制 | (2)操業・設備保守 |
| (3)技術支援・運転経験 | (4)放射線防護 |
| (5)化学 | (6)教育訓練 |
| (7)火災防護 | (8)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 耕三 原技協テクニカルアドバイザー |
| チームリーダー | : 大部 悦二 原技協理事 安全文化推進部長 |
| チームメンバー | : 16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:14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。

(操業・設備保守)

(1) 【濃縮】

濃縮事業所の中央制御室ではパソコンと大型モニターを利用することでホワイトボードを撤去し、周辺操作卓のレイアウトも見直すことにより、当直長からの視界や各操作卓間のアクセス性の改善を図るとともに、作業に関する関係各課との情報の同時共有化を図るなど、作業管理の品質向上を図っている。

〔技術支援・運転経験〕

(2) 〔濃縮〕

福島第一事故に伴う規制当局からの指示に基づく安全性に関する総合評価(ストレステスト)の実施に当たり、既存データ等を活用し、外部委託せず所員による直営で評価を実施しており、事業者として安全評価の高い知識と技能を保持している。

〔放射線防護〕

(3) 〔濃縮〕、〔埋設〕共通

福島第一事故を教訓として受け止めて実施した厳冬期における緊急時モニタリング訓練や操業・保守部門員に対する放射線防護技量確認制度の導入など、放射線防護要員や他部門員の放射線防護知識と技能向上を図るための教育訓練制度が充実している。

〔組織と管理体制〕

(4) 〔埋設〕

PHS が使用不能となった時のバックアップ用のデジタル無線機を東日本大震災の教訓として配備した。このデジタル無線機は埋設事業所内において通話が良・不良の場所が生じるため、試験により通話の良・不良マップを作成しており、緊急時の無線機使用の有効性を高めている。

4.2 改善提言

改善提言は、以下の7件である。

〔操業・設備保守〕

(1) 〔濃縮〕

運転部門の管理・監督者層はヒューマンエラー防止に関して、より高い基準を設定していない状況が見られたため改善が望まれる。

たとえば、電力量測定作業の影響について適切に判断されず、複数のヒューマンエラー防止の機会を逃した結果、濃縮工場の生産停止に至る事象が発生していた。

(2) 〔濃縮〕

現場での配管設置工事や機器の点検作業などの異物混入防止の管理において一部不十分な面が見られたため、改善の余地がある。

たとえば、配管工事エリアに異物管理に関する注意喚起がなく、通路上に養生テープの切れ端が落ちている事例が観察された。

(3) 〔埋設〕

廃棄体の定置作業などの一部の作業においてヒューマンエラー低減ツールを十分に活用していなかったり、関係者間のコミュニケーションがやや不足していたりするなど、作業などにおける基本動作が必ずしも徹底されていない状況がみられたため、改善が望まれる。

たとえば、クレーン操作で明確な指差呼称がなかったり、相互の声掛けによる確認がなかったりする事例が観察された。

〔技術支援・運転経験〕

(4) 【濃縮】

ヒヤリハット等軽微な事象の事例収集・分析について組織的・体系的取り組みが不十分であり改善の余地がある。

たとえば、前回ピアレビューでの「ヒヤリハットなどを含む運転経験情報を幅広く収集する仕組みを検討する」提案への取り組みは各課の対応に任せられ、運転課を除く各課で進展していない。また、運転課はヒヤリハット事例収集を上級管理者に報告しているが、上級管理者より他部署のヒヤリハット事例収集の実施状況についての問いかけはなく上級管理者の運転経験情報収集についての認識が低い状態が観察された。

(5) 【埋設】

危険物の管理が不適切など、火災防護部門の管理について改善の余地がある。

たとえば、廃油が専用の保管庫ではなく車庫棟に長期にわたって大量に保管されている事例が観察された。

〔放射線防護〕

(6) 【濃縮】

核種の汚染拡大防止措置について、汚染が発生した場合に拡大のおそれがあるため、改善の余地がある。

たとえば、現場における汚染確認のためのスミア測定など一部の措置において、今後の改良工事等により系統外に汚染が発生した場合に、十分とは言えない事例が観察された。

〔組織と管理体制〕

【埋設】

埋設事業所における現場での作業安全に関する基本的事項の実施状況に一部不適切な事例が見られたため、改善が望まれる。

たとえば、クレーンで吊り上げた吊り荷の下に作業員が入った事例や埋設設備開口部に安全帯を使用しないまま近づいた事例が観察された。

なお、これら7件のうち、操業・設備保守分野の(1)ヒューマンエラーの防止に関する事項、(3)作業における基本動作に関する事項、組織と管理体制分野の(7)作業安全に関する基本的事項に係る改善提言は、重要度の高い提言であるとレビューチームは判断した。