

概要

1. はじめに

日本原子力技術協会（以下、当協会という。）が実施するピアレビュー（以下、レビューという。）は、会員および当協会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訪問し、原子力安全に関するテーマについてレビューし、事業所が抱える課題の抽出や、他会員も見習うべき良好事例を抽出し、広く紹介することによって、原子力産業界全体の安全意識の徹底および安全文化の向上に資することを目的とする。

2. 対象事業所の概要

原燃輸送株式会社（以下「原燃輸送」という。）は、1973年4月に旧社名「株式会社エヌ・ティー・エス」として設立され、その後、1986年6月に現社名となり、我が国の原子燃料サイクルの一翼を担う輸送の総合エンジニアリング会社として、使用済燃料¹⁾や低レベル放射性廃棄物²⁾の海上・陸上輸送、および返還ガラス固化体³⁾や天然六フッ化ウラン⁴⁾の陸上輸送を行い、安全輸送の実績を着実に積み重ねている。

六ヶ所輸送事業所は、青森県上北郡六ヶ所村のむつ小川原港に隣接して、1992年4月に開設され、地域に密着した事業所として、むつ小川原港から日本原燃株式会社（以下「日本原燃」という。）の原子燃料サイクル施設までの原子燃料等の輸送業務を行っている。

原燃輸送の輸送業務の概要は、以下のとおりである。

・使用済燃料（SF）輸送

全国の原子力発電所から青森県六ヶ所村にある日本原燃の六ヶ所再処理工場および茨城県東海村にある独立行政法人日本原子力研究開発機構の東海再処理工場へ使用済燃料を海上・陸上輸送する。

・低レベル放射性廃棄物（LLW）輸送

全国の原子力発電所から青森県六ヶ所村にある日本原燃の低レベル放射性廃棄物埋設センターへ低レベル放射性廃棄物を海上・陸上輸送する。

- ・返還ガラス固化体（HLW）輸送

海外の再処理工場からむつ小川原港へ海上輸送されたガラス固化体を青森県六ヶ所村にある日本原燃の高レベル放射性廃棄物貯蔵管理センターへ陸上輸送する。

- ・天然六フッ化ウラン（UF₆）輸送

海外の転換工場からむつ小川原港へ海上輸送された天然六フッ化ウランを青森県六ヶ所村にある日本原燃のウラン濃縮工場へ陸上輸送する。

- ・専用運搬船、輸送容器、荷役用クレーン等の輸送設備、専用輸送車両等の所有および運用

原燃輸送の従業員数は、社長以下約 115 名（平成 19 年 3 月末現在）であり、このうち六ヶ所輸送事業所における従業員数は約 30 名である。本店は、輸送計画の策定・管理を行う輸送部門、輸送容器を含む設備・機器等の設計・保守管理を行う技術部門、安全・品質保証部門および企画、総務、経理の各部門から構成されている。従業員の構成としては、全体の約 70%がプロパーまたは転籍者、残りの約 30%が電力会社等からの出向者である。また、輸送における専用運搬船の運航や専用車両の運転、およびそれらの維持管理業務については、複数の協力会社が受託する体制となっている。

3. レビューの考え方およびポイント

今回のレビューでは、原燃輸送は、輸送全体の安全管理等に対して、本店から現場までの一貫した体制、取り組みを実施していることから、対象は六ヶ所輸送事業所のみならず、本店での設計管理を含めた輸送管理業務全体における原子力安全に向けた取り組みについて、レビューすることとした。また、業務運営、経営トップ層と従業員のコミュニケーション、原子力安全につながる品質向上への取り組みにも着目し、レビューを行った。

具体的なレビューは、「組織・運営」、「緊急時対策」、「教育・訓練」、「設計・輸送・保守管理」の4分野に加えて、当協会が重点項目としている「輸送用設備の信頼性向上への取り組み」、「ヒューマンエラーの防止」等を取り上げた。この際、他会員への参考となる点を抽出することにも力点を置いた。

4. レビューの実施

(1) 実施期間

2007年6月12日(火)・・・本店にて「社長面談」、「書類の確認」

2007年7月18日(水)～20日(金)・・・六ヶ所輸送事業所にて「所長面談」、「現場観察」、「書類の確認」

(2) レビューチームの構成

チームリーダー：当協会 NS ネット事業部員

チームメンバー：チームリーダー以下4名

(富士電機システムズ株式会社社員：1名、三菱電機株式会社社員：1名、当協会 NS ネット事業部員：2名)

(3) レビューチームの担当分野

Aグループ：組織・運営、重要項目一部

Bグループ：教育・訓練、緊急時対策、設計・輸送・保守管理、重要項目一部

(4) レビューチーム訪問先

本店および六ヶ所輸送事業所

5. レビュースケジュール

レビューは、本店1日間と六ヶ所輸送事業所3日間との計4日間にわたり、グループ毎に下表に示すスケジュールで実施した。

・本店におけるレビュー実施スケジュール

| | | Aグループ (組織・運営、重要項目(一部)) | | | Bグループ (教育・訓練、緊急時対策、設計・輸送・保守管理、重要項目(一部)) | | |
|--------------------------|--------------------------|---|---|-------|---|-------------------------------------|----|
| 6 月 12 日 (火) | AM | 自己紹介 原燃輸送(株)の現状紹介 ・組織体制・規定基準類の体系等 ・保安活動の概要紹介 ・その他 | | | | | |
| | | 組織・運営 | ・組織の方針・目標 ・リーダーシップ | | | | 面談 |
| | ・組織の構成および責任 ・組織の方針・目標 | | 書類 | 教育・訓練 | ・教育・訓練組織 ・教育・訓練計画および実施 ・実施方法(技術伝承) ・資格認定 | 書類 | |
| | PM | 組織・運営 | ・品質保証プログラム ・安全文化の醸成 ・モラル向上に係る活動 ・安全に対する取り組みとその評価 | 書類 | 設計・輸送・保守管理 | ・効果的な輸送管理 ・効果的な保守管理 ・効果的な設計管理 | 書類 |
| | | | | | 緊急時対策 | ・緊急時計画と訓練(緊急時対策所観察含む) | 書類 |
| | | 重要項目 | ・ヒューマンエラー防止活動 | 書類 | 重要項目 | ・輸送用設備の信頼性向上への取り組み ・輸送時の放射線管理 | 書類 |

・六ヶ所輸送事業所におけるレビュー実施スケジュール

| | | Aグループ (組織・運営、重要項目(一部)) | | | Bグループ (教育・訓練、緊急時対策、輸送・保守管理、重要項目(一部)) | | |
|--------------------------|----|--|---|-----------------|---|---------------------------------------|----|
| 7 月 18 日 (水) | AM | オープニング(挨拶・メンバー紹介、事業所の直近の状況説明など)(60分)(注1) | | | | | |
| | PM | 組織・運営 | 事業所長クラス ・組織の方針・目標 ・リーダーシップ | 面談 | 輸送・保守管理 | 管理職クラス面談 ・効果的な設計管理 ・効果的な輸送・保守管理 | 面談 |
| | | | 管理職クラス ・リーダーシップ (・率先/表彰 ・目標/責任範囲の明確化 ・安全メッセージ発信) ・品証プログラム ・安全への取り組み ・社会との共生 ・地元地域への理解促進活動 | 管理職クラス 面談/書類 | | 担当者クラス面談 ・効果的な設計管理 ・効果的な輸送・保守管理 | 面談 |
| | | | | 教育・訓練 | ・教育訓練計画および実施 ・実施方法(技能伝承) ・資格認定 | 書類 | |

・六ヶ所輸送事業所におけるレビュー実施スケジュールつづき

| | | Aグループ (組織・運営、重要項目(一部)) | | | Bグループ (教育・訓練、緊急時対策、輸送・保守管理、重要項目(一部)) | | |
|--|-------|-----------------------------|---|-----------------|---|----------------------------------|----|
| 7月18日 (水) | PM | ・組織・運営 | ・過去の不具合事例の反映 | 面談 | ・輸送・保守管理 | ・効果的な輸送管理 | 書類 |
| | | | ・労働安全に対する取り組み ・過去の不適合事例の反映 | 現場 | ・教育・訓練 ・輸送・保守管理 | ・教育、訓練活動等現場 ・輸送現場 | 現場 |
| レビュー結果・翌日予定の確認 | | | | | | | |
| 7月19日 (木) | AM | イベント観察 | ミーティング | 現場 | イベント観察 | ミーティング | 現場 |
| | | ・組織・運営 | ・組織の構成および責任 ・組織の方針・目標 ・安全文化の醸成・モラル向上に係る活動 ・労働安全に対する取り組みとその評価 | 管理職クラス 面談/書類 | ・輸送・保守管理 | ・効果的な保守管理 | 書類 |
| | | | | | ・重要項目 | ・輸送用設備の信頼性向上への取り組み ・輸送時の放射線管理 | 書類 |
| | ・重要項目 | ・ヒューマンエラー防止 | 管理職クラス 面談/書類 | ・緊急時対策 | ・緊急時計画と訓練 | 書類 | |
| | | | | ・ヒューマンエラー防止対策 | 現場 | ・輸送・保守管理 ・保守管理現場 | 現場 |
| | PM | ・組織・運営 | 担当者クラス ・安全文化の醸成・モラル向上に係る活動 | 面談 | ・輸送・保守管理 | 担当者クラス ・効果的な輸送管理 ・効果的な保守管理 | 面談 |
| ・重要項目 | | 担当者クラス ・ヒューマンエラー防止への取り組み | 面談 | ・緊急時対策 | 担当者クラス ・緊急時対策の周知徹底 | 面談 | |
| 【事実確認】 ・ホストとの調整 ・クロージング報告文書作成 | | | | | | | |
| 7月20日 (金) | AM | 【事実確認】 | | | | | |
| | | ホストとの最終調整/クロージング報告文書最終見直し | | | | | |
| | | クロージング準備(文書コピー、会場準備) | | | | | |
| クロージング(結果説明、挨拶) | | | | | | | |

6. レビュー方法、レビュー項目およびレビュー結果のまとめ方

レビュー方法、項目、結果のまとめ方は、以下に示すとおりである。

6.1 レビューの方法

(1) 書類確認

レビュー項目毎に書類の説明、関連書類の提示を受け、レビューを行った。

(2) 面談

経営トップである社長、六ヶ所輸送事業所長、管理職および担当者クラスに対して、「原子力安全等への取り組み」をテーマに面談を行った。また、書類確認を行った際の疑問点等を調査した。

(3) 現場観察

現場での活動がどのように行われているかを直接観察し、書類確認、面談により確認した事項と合わせて、原燃輸送の活動をレビューした。

また、レビューチームは書類確認、面談、現場観察を行う際、産業界の行っている事例の中からベストプラクティス等、原燃輸送に参考になる情報や事例を提供しながら、相互の意見交換をすることに努めた。

6.2 レビュー項目

レビュー項目は、「組織・運営」、「緊急時対策」、「教育・訓練」、「設計・輸送・保守管理」の4分野、および「輸送時の安全に対する取り組み」、「ヒューマンエラーの防止」である。

6.3 レビュー結果のまとめ方

各レビュー項目について、書類確認、面談、現場観察を行い、良好事例、改善提案を抽出する。

ここで、「良好事例」とは、「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、当協会会員、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である。」である。

「改善提案」は、「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、当該事業所の安全確保活動をさらに向上・改善させるための提案等を示したものである。」である。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採り上げる場合がある。

7. レビュー結果の概要

原燃輸送においては、企業行動の根元的な指針である「経営理念」の4つの柱の一つに「安全確保」を明記するとともに、具体的な意識・行動レベルの目標として「安全確保を最優先し、業務の品質レベル向上に努める」ことを掲げている。さらに、社長は、常々、従業員に「コスト」より「安全優先」を訴えており、強いリーダーシップの下、従業員が安全文化の醸成や、課題対応へ積極的に取り組んでいることを確認した。

具体的には、輸送容器製造段階におけるレジン・データ改ざん問題の風化防止活動、新造運搬船を運航する海運会社への安全文化の醸成活動、輸送・保守の経験から得た技術情報の伝承と共有の総合的展開、輸送・保守に関する徹底した管理などが着実に進められていることを確認した。

ただし、手順書改訂履歴欄と不適合内容の関連付け、ヒューマンエラー防止について更なる改善が望まれる。

以下に、社長インタビューの概要、レビュー結果として抽出した良好事例（6件）および改善提案（2件）を示す。

なお、この改善提案は、原子力安全の面から直ちに対応することが必要とされる事項ではない。

社長インタビューの概要は、以下の通りである。

- (1)安全に対して直接的な役割を果たしているのは、115名の当社従業員と協力会社従業員の全員である。安全第一ということは、「のりと」だけではなく、姿勢として現場重視でなければならない。安全第一が、受け止める側の従業員に伝わらなければならない。いくら私に気合があっても、受け止める側の素養がなければならない。そのためには、教育訓練と人材確保が必要であり、教育訓練には費用を惜しむことはしない。
- (2)これまで一番、力を注ぎ込んだことは、新造運搬船の安全運航に関する事項である。新造運搬船の運航にあたり、これまで運搬船の運航をお願いしていた海運会社に代わり、新しい海運会社へ運航をお願いすることになった。そして、当社は新しい海運会社と共同しながら、「原子力安全とは何か。」から始まり、この海運会社の隅々にまで、原子力安全の文化が定着することを目指して、様々な活動を行ってきた。その結果、新しい海運会社の従業員の皆さんに、原

子力安全の文化を肌で感じ取ってもらうことができたと考えており、新しい海運会社の中に、原子力安全の文化を根付かせることができた。

- (3) 輸送容器製造段階におけるレジソ・データ改ざん問題⁵⁾等の倫理問題は、もう一つ重要な問題である。これについては、毎年10月6日を「反省の日」とし、訓示を行ったり、講師を招いて安全講話をしていただいたりしている。
- (4) 青森県六ヶ所村にあるむつ小川原港では、1バース(岸壁)のみで実質上運用しているが、今後、使用済燃料、廃棄物、MOX、プルトニウムの輸送量の増加から、バースの使用が非常に逼迫してくる。この先、5年、10年を見越して対策を立てなければ、原子燃料サイクルの輪が閉じなくなってしまう。電力会社のトップにも、そのことを認識してもらう必要がある。
- (5) 5～10年のスパンで事業は膨んでいくが、その中で技術力、人材を養成していかなければならない。新入社員も毎年2、3人採用しているが、それでは間に合わないので、即戦力となりうる素養のある人をヘッドハンティングで確保していくこととしている。クレーンや輸送容器など、クリティカルポイントとなる設備の供用期間が長期化してきており、償却期間は終了したが、これからメンテナンス等の予防保全に投資をしていく必要がある。
- (6) ピアレビューは井の中の蛙にならないよいチャンスであると考えている。

7.1 良好事例

(組織・運営)

品質目標に従業員の健康管理を挙げ展開

六ヶ所輸送事業所においては、健康管理上の措置が必要な従業員が多く、これを解決することが急務と捉え、人的資源確保の観点から品質目標の一つとして挙げられ、展開を図っている。具体的には、何らかの治療が必要な者には、産業医による個別指導を実施している。これに加え、平成19年度からは、治療までには至らない「生活習慣病予備軍」について、専門医療機関による「運動と栄養、個人別プログラム」を展開している。

輸送容器製造段階におけるレジソ・データ改ざん問題(平成10年10月6日)の風化防止活動

毎年10月6日を「反省の日」と定め、社長訓話、データ改ざん問題体験談の

発表、企業の危機管理に造詣の深い著名人による講演会を開催している。また、平成18年度からは企業倫理意識を一層高揚させるため、現場に密着したテーマを選定し、職場懇談会を開催している。六ヶ所輸送事業所では、出席者全員で“あるべき姿”を話し合い、それに対して自分たちの現状分析と問題点の抽出を行い、さらに問題点に対する具体的な対策を検討している等、輸送容器製造段階におけるレジソ・データ改ざん問題を風化させないよう継続的な行動を行っている。

なお、今年度については、当時の関係者等による講話など、問題の根本原因は何であったのかを振り返り、意識付けるような新しい取り組みを計画している。

さらに、平成18年度からの新規の使用済燃料輸送容器の製造にあたっては、技術部に製造管理の専属組織を設置している。

新造運搬船を運航する海運会社への安全文化の醸成活動

新造運搬船を運航する海運会社に対して、事前に技術能力、コスト面、許認可取得状況等を確認しつつ、その上で約2年間かけて原子力特有の教育(安全文化・放射線取扱業務・運航上の安全等)とアンケートによる理解度の確認とともに、輸送上の課題を互いに検討し、安全文化を根付かせている。

(緊急時対策)

緊急時対策室の設置

原燃輸送内に緊急時対策室が設置されており、緊急時には、社長を本部長とする緊急時対策本部が開設される。また、緊急時通報連絡訓練等でも活用されている。ここでは、運搬船の位置、運搬船の画像、むつ小川原港の画像、放射線管理データ等の情報がリアルタイムで把握でき、情報の共有化が図られている。

(教育・訓練)

輸送・保守の経験から得た技術情報の伝承と共有の総合的展開

輸送容器の設計に関しては設計根拠書を整備し、輸送容器の保守に関しては発送前検査に係わるQ & A集を整備して、技術伝承している。また、本店と六ヶ所輸送事業所の輸送容器保守関係者間で、保守の際に発生する品質に係わる

事象等の情報を情報シートに記録し、共有している。さらに、これらを蓄積して、ナレッジバンク・システムに登録し、検索が容易に行えるようにしている。

(教育・訓練、設計・輸送・保守管理)

輸送、保守に関する徹底した管理

六ヶ所事業所における輸送、保守に関する管理は、良好な状況にある。輸送に関しては、携わる従業員に加え、協力会社の担当者、警備員、運転者も含めた全員（従事予定者も含む。）に対して、原子力基礎知識、放射線管理、検査技術等の幅広い教育が実施されている。

また、放射線管理に関するサーベイ機器、線量計、防護具は整然として管理され、さらにパッケージ化され、確実に取り出せるように作業毎に準備されている。使用済燃料輸送容器の保守管理に必要な部品はボルト、座金、ガスケットに至る小物まで、履歴管理が徹底されている。

(重要項目)

特になし

7.2 改善提案

(組織・運営)

手順書改訂履歴欄と不適合内容の関連付け

不適合の是正の処置においては、手順書改訂の実施に至る場合、改訂履歴欄に当該不適合内容の記載、あるいは不適合の報告書が引用されていないものがあつた。改訂に至った不適合内容の理解を容易にするため、手順書の改訂履歴欄にこれらを記載、あるいは引用することが望ましい。

(緊急時対策)

特になし

(教育・訓練)

特になし

(設計・輸送・保守管理)

特になし

(重要項目)

(ヒューマンエラー防止)

ヒューマンエラー防止のためのノウハウ・ヒヤリハット等のデータ有効活用

平成 19 年 3 月から、ヒヤリハット事例のデータ化と有効活用を図るため、社内ネットワークに掲載し、安全ミーティングまたは危険予知活動などに活用しようという試みを開始した段階である。ノウハウ・ヒヤリハットの事例等を含んだものを作業要領(指示)等になお一層反映させ、これをデータベース化する等、有効活用することが望まれる。

注1 使用済燃料：原子炉で一定期間使用し取り出した燃料をいう。この取り出した燃料は、ウランの他に、ウランが中性子を吸収してできたプルトニウムおよびウラン等の核分裂によりできた核分裂生成物等の放射性物質を含んでいるため、放射能が高くまた核分裂生成物からの崩壊熱も大きいので、使用済燃料貯蔵プールで放射能の減衰と崩壊熱の冷却のため数年間貯蔵される。日本では軽水炉の使用済燃料に含まれるプルトニウムは再利用する方針なので、その後再処理工場へ送られる。これまでは大部分の使用済燃料は英仏の再処理工場で処理されてきたが、その後は青森県六ヶ所村において建設中の再処理工場で再処理されることになる。

注2 低レベル放射性廃棄物：広くは放射性廃棄物全体から高レベル放射性廃棄物(使用済燃料再処理の一次廃液およびその固化物)を除いたものの総称に用いられるが、ここでは、原子力発電所から発生する低レベル放射性廃棄物のうち、浅地中処分(最終的な天然バリアの覆土層が数m程度の厚さを持つ浅地中(せんちちゅう)に放射性廃棄物を処分すること)が可能な低レベルで比較的半減期の短い核種を含む放射性廃棄物で固体または固型化されたものをいう。これまでの対象としては、濃縮廃液等をセメント等で均質・均一に固型化した廃棄体や金属等雑固体をセメントで充填固型化した固体状廃棄体がある。

注3 返還ガラス固化体：原子力発電所の使用済燃料は、現在一部は国内で再処理されているが、その他は英国および仏国の再処理会社に委託して再処理され再使用するため、ウランとプルトニウムに分離して回収される。この再処理過程で発生する高レベル廃棄物は、ガラス固化され、ステンレス製のキャニスタと呼ばれる容器に密封される。この固化体は、再処理委託契約に基づき 1995 年以降順次我が国へ返還され管理貯蔵されている。これを返還ガラス固化体と呼んでいる。

注4 天然六フッ化ウラン：天然ウランのフッ化物。六フッ化ウランは、常温・常圧では固体で無色の結晶である。56.5℃で昇華し気体になるので、ウランの同位体分離(ウラン濃縮)に用いられる。酸素や空気とは反応しないで比較的安定であるが、水と激しく反応しフッ化水素

を生ずる。このフッ化水素は激しい腐食性をもっており、生体への毒性も極めて強い。輸送時には、天然六フッ化ウランの性状を考慮し、弁の保護具や耐熱カバーを取り付け輸送容器の耐火性、耐衝撃性の確保に万全を期している。

注5 輸送容器製造段階におけるレジン・データ改ざん問題：六ヶ所向け使用済燃料輸送に使用する輸送容器の製造工程において、輸送容器メーカーの協力会社である原電工事株式会社による中性子遮蔽体として使用されるレジン樹脂の化学分析データの本換えがあることが、原燃輸送と原電工事株式会社の調査により判明し、平成10年10月9日に公表された。