

Ⅲ 原子燃料工業株式会社

原子燃料工業株式会社（以下、原燃工）は、昭和 47 年（1972 年）古河電工と住友電工が 50%ずつ出資して設立した原子燃料の製造を行う企業です。東海事業所と熊取事業所（大阪府熊取町）で燃料製造を行うとともに、全国に営業支店を置いています。

東海事業所は、古河電工武山研究所で行っていた業務を移転させるためにつくられ、1980 年に東海製造所として操業を開始しました。電力会社が購入したウラン燃料を受け取り、再転換（外注）された二酸化ウランから、燃料集合体までをつくりあげるのが主な仕事です。完成した燃料は、厳重な警備により各発電所に運ばれます。東海事業所は、東京電力をはじめ東日本地域に多い BWR と呼ばれる原子炉用の燃料を製造しており、年間最大生産量は 280 ウラントンです。

2019 年ごろには、熊取事業所で行っていた PWR 用燃料の製造も東海事業所で行い、年間生産量も 350 ウラントンに増強するとのことです。また、日本原子力研究所の委託を受け、高温ガス炉用燃料の製造も 1992 年から行っています。

東海事業所は、ほぼ自動化された加工工場と何段階もの検査を通じて、高い品質を確保しようとしています。品質管理や環境管理の認証を取得するとともに、2004 年には労働安全衛生マネジメントの認証も受けています。2010 年からは、外部識者による安全評議会を定期的に行い、外部の視点を事業活動に反映しようとしています。

東海事業所は緑ヶ丘団地に隣接しているため、建設時には周辺住民の皆さんからの反対もあったようです。それ以来、連絡協議会を設け、毎年 1 回、緑ヶ丘地区の皆さんと対話を続けています。また、隣接 4 地区とのスポーツ大会を通じてコミュニケーションに努めているほか、数年おきに工場見学会を開催しています。

1. ウラン製造工場と部材工場 ～はじめて燃料加工工場へ～

NPOの設立総会を開催して間もないころ、原燃工・東海事業所の視察が実現しました。燃料加工工場といえば、活動の発端となった臨界事故は、株式会社ジェー・シー・オーの燃料加工施設で発生したものです。直接ウランを扱っている施設の安全管理の基本を学ぶ機会となりました。また、この視察は、広報誌「シーきゅうぶ東海村」の創刊号（2005年10月18日発行）のトピックスになりました。



1. 実施概要

日時：2005年6月22日（水）13時～17時30分

見学場所：①沸騰水型原子炉用ウラン燃料加工工場

②廃棄物倉庫

③原料保管庫（新設未使用）

④部材工場

参加者数：11名

2. 事前説明会および視察時の主な質疑応答

（C：シーきゅうぶ東海村／A：原燃工）

1. 東海事業所の概要と近隣住民との対話活動について

C：緑ヶ丘団地との確認書とはどういうものか。

A：東海事業所の建設工事を始めるにあたって取り交わしたもの。村・団地・事業所の3者の確認書である。

C：周辺住民とはどのような関係作りをしているか

A：緑ヶ丘地区とは連絡協議会をつくり、年1回の対話を続けている。周辺地域（須和間・押延・緑ヶ丘・川根）との交流スポーツ大会も年1回実施。

2. 東海事業所の事業活動について

C：沸騰水型原子炉用燃料の設計はどこでやっているか。

A：当社で行っている。設計から開発、製造まで自前の技術をもって事業を行っている。

C：日本の使用量のどのくらいを製造しているか。

A：沸騰水型原子炉用取替燃料の約30%を製造している。残りの約70%は横須賀

にあるグローバル・ニュークリア・フュエル社が製造している。

C：ウラン加工のどこからどこまでが原燃工の仕事か。

A：当社の責任範囲は、電力会社が支給するウラン粉末を引き取り燃料に加工して発電所に燃料集合体を納めるところまで。

C：放射線に関する特別な管理をしているか。

A：ペレットはウランがむき出しの状態なので、放射線のレベルが低いといっても厳しい管理をしているが、燃料棒内に密閉するとペレットほど特別な管理は要しない。

C：周囲への放射線の影響はどの程度か。

A：社員が1年間に5ミリシーベルト(mSv)以上を受けないことを管理目標としている。昨年の実績で、作業員の年間被曝線量は最大2.5mSv/年、平均0.2mSv/年で健康には影響ない。



3. 経営と安全管理について

C：多くの原子力発電所が停止したことにより、製造量が低下して経営的に問題が起きることはないか。

A：確かに経営に影響はあるが、1~2年は発注が減少しても大丈夫なように1972年の会社設立以来備えてきている。

4. 保安検査や防災訓練について

C：保安検査は年何回で、どんなことをやっているか。

A：年4回である。前回検査から今回までの記録を確認することが中心。記録の記載方法や内容について質問される。

5. 視察日の質疑応答



C：ペレットの加工・成型の際にウラン粉末を水で洗って再利用していると聞いた。水の処理はどうしているか。

A：ペレットの研削・洗浄に使っている水は純水を使っており、循環して使っている。研削廃水を遠心分離方式でウラン粉を分離してスラッジとして回収し、乾燥させて再利用している。

C：ペレットがあつという間にできることを知って驚いた。ウ

ラン粉末の作業場が狭くて危険と感じた。また、ウラン粉末用の袋の処分はどうしているのか。ウラン粉末が着いているということで、その汚染対策はどうなっているか。

A：ウラン粉末の入った缶は、エレベーターで上げるので危険な作業ではない。また、この袋は低レベル放射性廃棄物として処理している。

C：原子燃料がどのくらい集まると臨界になるか。

A：制限値は、水没条件で臨界になる質量の半分以下である。5%の濃縮ウランが水没の場合で数10kg オーダーである。水がない場合は数100kgと1桁違う。



3. しーきゅうぶ東海村の見解と原燃工の感想

安全対策に関する全般的な評価（視察レポートより転載）

- 臨界安全対策、臨界安全教育がなされ、臨界事故には十分注意していることがわかった。
- ほとんどが自動化された工程であり、さらに高度な品質管理がなされている。
- 労働安全に気を配っており、工場内の整理整頓、清掃はしっかり行われている。
- 燃料製造の機微にわたるものまで含めて、ていねいな回答をしていただいた。
- 住民にも安心して見学できる場所だと伝えられる施設である。
- 工場入口に作業スタッフの顔写真が意気込みとともに紹介されており、気持ちよかった。
- 部材工場では切削作業を行っていたが、オイルミストの飛散もなく清潔な工場であった。
- 廃棄物倉庫にも地震対策が行われていることはすばらしい。

シーキューブ受け入れについて

原子燃料工業株式会社東海事業所

原子力事業所は、今や「広く一般へ開かれた広報」を行うことが重要であり、当社でも近隣地区を中心に積極的に展開してきたつもりである。そういった中でシーキューブより今般のご提案を受けた。

正直、当社の規模でここまで突っ込んだリスクコミュニケーションが必要だろうか？という戸惑いがあった。しかし半年間のシーキューブメンバーとの交流を通じ、事業所の放射線・臨界・一般安全管理等の活動について意見交換を行い、ご理解頂くことができ、大筋においては良い方向に向かっているということが一般村民の視点から確認していただけたことは有意義である。

特に労働安全衛生活動ではメンバーの方が現役時代に苦勞された経験をもとに様々なご意見を承り、早速採用させていただいたものがあり、とても新鮮であった。

近年は官公庁等の巡視・検査等を受ける機会が増え、第三者の眼に触れることが多いが、それは原子力関係者内での第三者であり、全くの一般の方々との深い意見交換の機会は思いのほか少ない。シーキューブの今後の活躍を見守りたい。

2. ウランの不適切な取り扱い問題

シーキゅうぶ東海村のメンバーは、2005年6月に原燃工・東海事業所の視察を行い、十分な安全対策が行われていることを確認しました。

残念ながら、昨年2月にウラン燃料の不適切な取り扱いを行っていたことが4月



6月の説明会風景

に明らかになったため、再発防止策を確認するため説明を求め、去る6月6日、原因と再発防止策について説明を受けました。しかし、6月の説明は時間不足であったことから、10月3日に再度説明を受けるとともに、対策箇所の見学をし、今年1月15日にもう一度議論を行って再発防止策が進められていることを確認しました。（「シーキゅうぶ東海村」特別号2 2008年2月29日発行より）

1. 何が起ったか

【何が起ったか・・・ウラン燃料の不適切な取り扱いとは】

原燃工では、従来、濃縮度が4%を越え5%以下のウラン粉末は粉末缶に12kg U入れていたが、輸送回数低減のため、一昨年18kg Uに増量することを決定した。昨年1月に増量された粉末缶が納入され、2月24日にはじめてこの粉末缶からウラン燃料を検査するためにサンプリングを3回行った。このとき、これまでどおり、15kg Uの制限が設けられている粉末取扱ボックスに18kg Uのウラン燃料を入れて作業を行った。この不適切な扱扱いは社内の保安記録確認により4月5日に判明し、即日報告された。（制限を越えてウラン燃料を入れても、臨界になることはなく、環境への影響もありませんでした。）

【原因について】

事実関係の調査および聞き取り調査により、職員に対する粉末缶増量や作業日程の周知の不徹底、総ウラン重量計算を行わなかったことによる核的制限値の逸脱等の事実関係が明らかにされた。原因としてあげられたものは以下のとおり。

- (1) ウラン取り扱い変更に関する所内委員会の不十分なチェックシステム
- (2) 核的制限値の異なる2種類のボックスの存在（設置場所も近接していた）
- (3) 同種作業の繰り返しによる思い込み
- (4) ウラン粉末の重量増加実施直前の不十分な周知と作業指示
- (5) 不明確なチェックシートと記録確認体系

根本原因は、3H「はじめて、変更、久しぶり」に十分留意しなければならない変更管理が行われていなかったことである。それに加え、粉末取扱ボックスと粉末作業ボックスという核的制限値の異なるボックスが近距離に置かれていたことがあった。

【再発防止策】

ウラン燃料の取扱を含め、予期せぬ影響の有無を事前に検討するようにチェック体制を強化した。変更内容に関する作業員への教育の徹底、周知方法の改善も行われた。また、粉末作業ボックス等にインターロックが設置されるまでの間、暫定的にパソコンによる核的制限値のチェック方法を取り入れ、即座に作業が適正かどうか分かるようにし、人的管理によるダブルチェックとして専任者を置くこととした。

昨年10月時点で、大型モニターを用いた電子掲示板の設置による周知方法の改善、インターロック方式による重量管理を加えた作業ボックスの設置が進んでいた。

2. 実施概要

第1回説明会：2007年6月6日 13時30分～16時

第2回説明会：2007年10月3日 13時30分～17時

第3回説明会：2008年1月15日 13時30分～15時30分

視察参加者：いずれも 7名

3. 質疑応答の内容と感想

2回の説明会時の質疑応答記録を要約して以下にまとめました。
(C：シーきゅうぶ東海村 A：原燃工)

①調査体制

C：今回の事象の原因究明はどのように行ったのか。

A：4月5日に不適切な取扱の事実が判明した後、社長をトップとする調査体制をつくり、実際の調査は所長を責任者とする緊急点検チームが事実確認チームと再発防止対策立案チームに分かれて行った。事実確認チームは、現場調査と聞き取り調査を行い、出来事の流れ図を作成し、一次的原因の洗い出しを行った。再発防止対策立案チームは、それぞれの一次的原因について根本原因を検討し、原因の解明と対策立案を行った。これとは別に社長と品質・安全管理室長が事業所で事実確認を行っている。品質・安全管理室は事業所とは独立に、第三者的に安全管理を監査をする部門である。



10月の説明会の様子

長谷川所長以下、事業所では新体制が整えられた再発防止策について各責任者から説明いただいた

②根本原因

C：根本原因として最終的なものは何と考えているのか？

A：根本原因はひとつではないと考えている。ひとつは核的制限値に関係ないものの

変更について変更管理の考えを取り入れていなかったこと、次に作業指示が中途半端なものであったこと、審議していないことによる周知不足やダブルチェックシートの不備も重要な原因であった。

C：以前、類似の事象はなかったのか？ こんなことなら考えなくてもよいというのが意外な結果をもたらしたことはないのか？

A：ない。今回粉末缶の重量が変更されて、まったく初めての作業で発生した。

③変更管理の体制・しくみ

C：今回の事象は重量の違うものが入ってきたことによって引き起こされているが、重量変更を決定した後で水密型の作業ボックスを設置している。つまり、変更が分かっていたということだ。分かっていたにもかかわらず、なぜこのようなことが起きたのか？

A：変更に関する作業指示が不十分だったため、取扱ボックスを使ってしまった。作業場所に2種類のボックスがあったため、従来からある取扱ボックスを使ってしまった。増加したものをどう扱うかは人的管理に頼っており、そのためにダブルチェックをしていた。

C：人が間違えてやろうとしてもできないようにすべき。今回の事象に対する対策は良いにしても、他で同じことを起こすのではないかと気が付かなかったでは許されない。これしか出来ないというシステムにすれば問題が起こらない。それが出来ていないので、人の管理に頼るとか、ダブルチェックのシートを作るといった余分な仕事をしているのではないかと？

A：人的管理に頼っていたことは根本原因のひとつと考えている。このため、インターロックを設置し、機械の管理に変更した。言われたように人は間違えるので、間違えても問題が起きないようにする。今回の作業の際には、サンプリング作業の場所の近い所に2種類のボックスが存在し、水密型の作業ボックスがたまたま使用中だったため、従来から使っていた取扱ボックスを使ってしまった。この場所から取扱ボックスは撤去し、もし作業者がどれを使うか迷ったとしても、どれを使っても問題ない作業環境にした。

C：今回の対策はよいかもしれないが、入り口から出口までのトラブルを起こすポテンシャルをつぶす仕組みはどうなっているのか？

A：臨界管理に関する作業については、臨界管理方法として保安規定に明記していたが、間違った作業をすることについての検討に弱いところがあることが分かったので、すべての過程において、弱点を抽出し、弱い所を強化するように変更を行った。

右の写真の説明
燃料加工工場内で再発防止対策の説明を受ける

(右側奥の機械がウラン粉末作業ボックス。左側にパソコンが設置され、右側にインターロックが付き、ウラン燃料を適切に管理できる装置が付いた。)



④作業者の教育と情報の周知

C：今回の作業をやった人はどのくらいの経験者だったのか？

A：今回担当した作業者、確認者ともに20年程度の経験があるベテランだった。経験不足で作業が無理な人に作業をさせたわけではない。当社では常に力量管理をしており、技術があることを確認していた。臨界管理も作業の仕方もよくわかっていた。残念ながら、ウラン原料の増量とその取扱に関する情報を周知できていなかった。

C：よくわかっている作業者がやったのなら、臨界のことを考慮しなくてよいという安心感（油断）があったのではないか？

A：確かに、思い込みが一番の問題だと思う。これまでは15kgUの制限値内だったので、気にしなくてよかった。

C：マネジメントがいくらしっかりしていても、作業者が自分の役割をはっきりと理解していなければ管理はできない。例えば、作業員への表示システムは情報を見ることはできるが、見たかどうかや理解したかどうかはわからない。理解したかどうかを確認するしくみが必要。

A：サンプリングは従来作業指示をしていただけだったが、今回の対策で、作業指示書を作成し、それにしたがって作業するように改善した。今回の問題は、「いつから」変更されるのかを直前に伝えなかったことにある。このため、今後は掲示板と朝礼で3H（初めて、変更、久しぶり）の作業の有無を示すようにする。

【しーきゅうぶ東海村メンバーの感想・意見】

1) 「周知方法の改善や2種類の異なるボックスを1種類にし、インターロックを設置することを決めた。さらに、チェックシートの電子化をはかり、専任者によるダブルチェックが行われる」と言うことで、この件に関しては一応の改善が図られたと思う。全般的には、再発防止策として掲げた改善案件を努力して消化していると感じた。

2) 電子掲示板により作業の変更点を周知するとの改善は、設置当初は物珍しさも手伝い、有効と思われるが、慣れるにつれて見なくなることが予想される。幹部が無作為に質問するなどの、何らかの工夫が必要と思われる。

3) 今回の対策は、不祥事の根源までの追求がなされた上で検討されたことが分かった。ただし、社内の専門家は、ある面からの詳細な原因追求を徹底的にやることには優れているが、多面的に見る必要があるときに、視野が限られる弱点がある。今後は、社外の専門家を入れて原因追求や対策立案をすることも必要ではないか。

4) 今回の事故は粉末缶の容量を変更したことにより生じた重大事象である。事の深刻さは、この変更が事前に自ら計画され、これに付随して生ずる生産管理方法の変更も事前に判っていて、問題を起こしてしまったことにあった。

今回、この反省を踏まえ、「ウランの取扱に係る変更が生じた場合のチェックシステムの見直し」体制を確立し、強化すべき変更管理対象を明確化し、安全管理の強化を図った。これは大きな改善であり、効果を期待したい。

5) 作業員はベテランで、JCO事故の件も明確に理解していたと思われるが、臨界という事象についての重大さを、慣れなどにより軽視したと考えられる。

4. しーきゅうぶ東海村の見解と原燃工からのコメント

しーきゅうぶ東海村の見解

- 1) 2年前の視察において、臨界事故防止には特に厳しい対策を採っているという説明を受けた。しかし、今回の問題で、業務の変更や新規追加があると、社内規定などのバリアを超えてしまう可能性があると感じた。再発防止対策として変更による予期せぬ影響も考慮する仕組みが入れられたことはよいと思うが、あまり事業活動で変更が生じない職場であるため、変更管理の経験が不足しているのではないかと感じた。経験不足を補う教育訓練や、人の経験に頼らない仕組みづくりも検討されたい。これには専門家の独善に陥らぬよう社外者を入れるなども検討いただきたいと思う。
- 2) 社長自ら原因究明と対策にあたっての説明で、全社一丸となって再発防止に努力しているとの印象を受けた。設備の改善も行われ、同様の問題の発生に対しては十分防止策がとられたと思う。
- 3) しかし、安全文化はこれで十分と考えた時点から劣化するとされており、日常のヒヤリ、ハット事象などの把握と対策を、今後も継続して推進いただきたい。

「不適切なウランの取扱い」を経て

原子燃料工業株式会社 東海事業所

昨年2月に当事業所において「不適切なウランの取扱い」が発生し、4月5日に明らかとなりました。東海村民の皆様にはご迷惑ご心配をお掛けし改めて深くお詫び申し上げます。

本事象判明後、原因究明／再発防止策の立案を行い、昨年5月15日に報告書を国、県、村、隣接市に提出致しました。この報告書でお約束致しました再発防止策は全力を尽くし実施に移してきており、この2月現在におきましては、一部設備を除きほぼ対策が完了している状況です。

「しーきゅうぶ東海村」の皆様とは、本事象に対する当社の取り組み等について、昨年6月、10月、本年1月と3回に渡って意見交換をする機会を得ました。その中で原因究明のやり方とかインターロックの設置や変更管理の強化などの再発防止策についてご説明をさせて頂きましたが、そのときの意見交換の重点は「どのような対策が一般市民の方の安心に繋がるのか」といったことであったように思います。世の中ではこの時期、様々な分野で安全・安心に関する事件が相次ぎ、当社も一消費者としてこれらの事件に接することとなりましたが、「しーきゅうぶ東海村」の皆様との意見交換の中で、これらの事件に対する一市民としての印象にも考えを及ぼせながら、一般市民の皆様が安心して頂くということはどのようなことなのか、深く考える機会を得たと思っております。

このたびの「不適切なウランの取扱い」に関する再発防止策は、今年5月頃には全てが完了することになりますが、当社の事業活動に対して一般市民の皆様が安心して頂くための活動はこれで終わるわけではなく、引き続き更に検討を重ねながら改善を図り、将来に亘って皆様にご安心頂ける事業所を築いていきたいと考えております。

3. 震災影響調査～活かされた阪神大震災の教訓～

「しーきゅうぶ東海村」第12号（2011年11月25日発行）より

1. 実施概要

日時：2011年9月28日 13時半～16時

参加者：4名

対象：加工工場、部材棟周辺

2. 原燃工の被災・復旧状況

※震災時工場は操業中

※ウラン漏えい、飛散なし

※人的災害、火災なし

※製造中、貯蔵中の製品への大きな影響なし

○焼結炉は自動停止（水素ガス排出確認）

○停電の発生（非常用発電機自動起動、外部電源は13日0時12分に復旧）

○専用排水管の損傷1ヶ所（補修後立会検査を経て4月28日から排水）

○排気ダクトの損傷（放射性物質の漏えいなし）

○低レベル放射性廃棄物ドラム缶が一部落下（破損、内容物の漏えいなし）

○構外排水管周辺の崩落（排水管には問題なし）

○一部の地盤の沈下（建物に問題なし）

停電の影響 3月11日の震災時、工場は操業中だった。所内震度計で震度6弱(615ガル)を観測し、焼結炉が自動停止。停電のため、非常用発電機が自動起動した。

12日0時ごろ、7台ある非常用発電機のうち負圧維持に用いていた2台が不調となってきたため、扉などへ目張りを行った。13日0:12に外部電源が復旧した。

水素の管理 焼結炉の停止と同時に水素の供給も停止し、窒素ガスによる排気を実施。可燃性ガスがないことを確認。

排水の問題 新川の護岸が崩れたため、構外排水管がむき出しになった。専用排水管の加圧検査で1ヶ所に損



加工工場内の見学の様子

傷が見つかったため、補修を行ない、4月28日から排水を開始した。

建物への影響 ウランを扱わない部材棟の一部が20センチ程度沈下した。燃料集合体貯蔵エリアのコンクリート床に段差ができた。応急危険度判定士により建屋の強度には問題ないと診断されている。長いチェーンでつるしていた蛍光灯の一部が落下し、ダクトのつなぎ目にひびが入った。

その他の被害 加工工場内のパソコンラックが転倒して、密封溶接装置の操作用タッチパネルが破損した。低レベル放射性廃棄物のドラム缶は耐震ラックに4缶ずつ入れてベルトで固定していたが、地震の揺れで一部のドラム缶がずれたり、落下したりした。

安全対策 工場再開にあたっては、定期検査項目と同じ内容の点検を自主的に1か月かけて行った。今後の対策として、非常用発電機は各施設専用として使っていたが、不具合が起きたときの対策として、他の発電機をつなぎかえられるようにする。また、どの施設にも接続されていない発電機をバックアップとして新設、燃料タンクも大型化する予定。

防災体制 震度4で防災要員約100名を召集、震度5では防災要員150名を招集する。

その他 熊取事業所が阪神淡路大震災を経験しており、それを踏まえて従来から転倒防止などの地震対策に取り組んでいた。過去の失敗等を教訓に、ペレットも蓋つき容器に入れ、さらに蓋がはずれないようにベルトをかけて保管していた。

