

茨城県原子力安全対策委員会開催結果

- 1 日 時； 令和元年10月8日(火) 10時00分から12時00分まで
- 2 場 所； ホテルレイクビュー水戸 2階 鳳凰
- 3 出席者； 別紙1のとおり（報道関係者5社7名，一般傍聴者6名）
- 4 結 果；
議題1 「日本原子力研究開発機構核燃料サイクル工学研究所プルトニウム燃料第二開発室における核燃料物質の管理区域内での漏えいについて」

審議結果

別紙2のとおり。

茨城県原子力安全対策委員会（令和元年度第2回）出席者名簿

○ 茨城県原子力安全対策委員会委員

明石 眞言 茨城県保健福祉部技監兼竜ヶ崎保健所長
 飯本 武志 東京大学環境安全本部 教授
 内山 眞幸 東京慈恵会医科大学放射線医学講座 教授
 小川 輝繁 横浜国立大学 名誉教授
 寺井 隆幸 東京大学大学院工学系研究科 教授
 古田 一雄 東京大学大学院工学系研究科 教授
 松本 史朗 埼玉大学 名誉教授

【原子力機構】

【核燃料サイクル工学研究所】

大森 栄一 所長
 百瀬 琢磨 副所長・放射線管理部長
 鈴木 徹 副所長・プルトニウム燃料技術開発センター長
 郡司 力 副所長
 田子 格 保安全管理部長
 郡司 保利 プルトニウム燃料技術開発センター 副センター長
 大澤 隆康 プルトニウム燃料技術開発センター 環境プラント技術部長
 岡本 成利 プルトニウム燃料技術開発センター プルトニウム燃料施設整備室 技術副主幹
 石井 勇 総務・共生課長

【安全・核セキュリティ統括部】

野村 紀男 上級技術主席・部長
 曾我 知則 安全・核セキュリティ推進室 技術主幹
 薄井 利英 安全・環境課 マネージャー

○ 事務局（茨城県）

山崎 剛 茨城県防災・危機管理部原子力安全対策課 課長
 近藤 雅明 同 原子力安全調整監
 市村 雄一 同 技佐
 宮崎 雅弘 同 課長補佐
 木村 仁 同 主任
 石川 隼人 同 主任
 加藤 克洋 同 技師
 中川 圭太 同 技師

議題 1 「日本原子力研究開発機構核燃料サイクル工学研究所プルトニウム燃料第二開発室における核燃料物質の管理区域内での漏えいについて」に係る審議結果

【古田委員長】

それでは、本日の議事に入ります。

本日の議題ですが、日本原子力研究開発機構核燃料サイクル工学研究所プルトニウム燃料第二開発室における核燃料物質の管理区域内での漏えいについてであります。

それでは、資料 1 の内容についてご説明をお願いいたします。

【原子力機構】

まず初めに、私、原子力機構核燃料サイクル工学研究所所長の大森でございます。本年 5 月に就任いたしました。よろしくをお願いいたします。

初めに、一言ご挨拶申し上げます。

まず、茨城県におかれましては、本原子力安全対策委員会におきましてご説明の場を設けていただきまして、どうもありがとうございます。

また、委員の皆様方におかれましては、ご多忙の中、貴重なお時間をいただき、ご審議いただけますこと、心より感謝申し上げます。

本日ご審議いただきます、本年 1 月 30 日に発生いたしましたプルトニウム燃料第二開発室の管理区域内における汚染事象につきましては、多大なるご心配、ご迷惑をおかけしましたことを心から深くお詫び申し上げます。

去る平成 29 年 6 月に大洗研究開発センターの燃料研究棟において発生いたしました作業員の汚染・被ばく事故に係る再発防止対策を講じている中での法令報告の対象となる汚染事象を発生させてしまったということを重く受け止めているところでございます。

本事象に係る再発防止対策につきましては、原子力機構一丸となって実効性のある施策に取り組んでおります。

私といたしましても、しっかりとリーダーシップを発揮して取り組み、今後、同様の事象を起こさないよう、強い決意で務めてまいり所存でございます。

それでは、早速ですが、お手元の資料に基づきまして、当研究所の副所長兼プルトニウム燃料技術開発センター長の鈴木、それから、安全・核セキュリティ統括部長の野村より、事象の概要、再発防止対策、水平展開の取り組み等につきましてご説明させていただきます。

ご審議のほどよろしくをお願いいたします。

【原子力機構】

(資料 1 説明)

【古田委員長】

どうもありがとうございました。

それでは、ただいまのご説明につきまして、ご質問、ご指摘等ございますでしょうか。

内山委員。

【内山委員】

放射線の防護をやっております内山と申します。よろしく申し上げます。

まず文言の確認なのですが、バッグアウト、バッグインという言葉は、グローブボックスを中心として、グローブボックスから出して、そして樹脂製の袋に入れるときをバッグアウトと言って、そしてバッグインはグローブボックスの中にもものを入れるときをバッグインというふうに解釈してもよろしいでしょうか。

【原子力機構】

はい、そのとおりでございます。

【内山委員】

ステンレス製の貯蔵容器は、状態によって、おそらく、ほぼほぼ通常は漏えいがないのだと思いますが、状況によっては、極微量ながら貯蔵の梱包器から若干出るといったようなことが予見されると考えてよろしいでしょうか。

【原子力機構】

それについては、通常の状態ではちゃんと蓋をしていますので、中から粉末が出ることはないのですが、貯蔵容器自体をグローブボックスという中が汚染されている環境で扱いますので、そのときに貯蔵容器の表面にグローブボックスの汚染がついてしまう。そういうことはよくあるというか、通常考えられることでございます。

【内山委員】

非常にこれは微量な汚染なのですね。それはわかっております。ただ、微量な汚染ながら、作業場において α 線放出核種が空中飛散した。一体どこからこれが来たのかなということが非常に興味があるところです。このステンレス容器の中から出るということは一ちょっと考えにくいですし、グローブボックスに汚染があつて、そこから二次汚染の形で外に出たということも自分の感覚だとちょっと考えにくかったです。ですから、これは一体どこから来たのだろうというのは正直ありました。

【原子力機構】

わかりました。

当方、プルトニウムの燃料を製造しているような設備、ここのグローブボックスはそういう場所でございます。多くの量のMOX粉末を取り扱うグローブボックスになっております。通常貯蔵状態ではちゃんと貯蔵の缶の中に入った状態ですが、それを燃料製造するために取り出して取り扱うということを行います。そうすると、粉末状のものをグローブボックスの中で貯蔵容器から開けて取り扱いますので、パウダーは飛散しやすいものですので、それがグローブボックスの中に、少量ですが、飛び散ってしまうということがございます。

そういうことなので、長年、そういう環境でグローブボックスを取り扱っていくと、グローブボックスの中が、MOX粉末がグローブボックスの表面にくっついてしまふとか、取り扱うグローブの表面にも粉末がついてしまふとか、そういうことがございます。そういう状態で貯蔵容器を取り扱っていますので、貯蔵容器の表面にグローブボックスの中の環境にあったMOXの粉末がくっついてしまふということは十分考えられること

です。

今回の対策の中でも、そういうことがないように、まずグローブボックスの中がきれいな状態でそういうものを取り扱うようにしましょうという対策をとっていますが、それはまさにそういう理由からそういう対策をとっているということでございます。

【内山委員】

そうしたら、やはり二次的な汚染物質の空中飛散と考えてよろしいわけでしょうか。

【原子力機構】

そう考えていただいて結構です。要は、貯蔵容器から粉末が漏れて、それが出たというよりも、貯蔵容器の表面にくっついてた汚染が外に出たというふうに考えていただいて結構でございます。

【内山委員】

わかりました。ありがとうございます。

今回、事象が起きてから、その後の行動によって、我々、一義的に何を考えないといけないかというのは、作業員の方々の安全確保がまず第一だと思っております。その行動によって、たまたま内部被ばくもなく済みましてし、いろいろな被ばくがなかった。これは結果論なのです。非常によかったと思います。

α 線が空気漏えいしたことがわかったのが14時24分ですね。それからこの部屋内に待機なさったのが、隣の炉室の養生が終わってからこの炉室のほうに移動ということで、15時20分、ほぼ1時間、粉末調整室にとどまられたということですね。おそらく、この状況から考えて、飛散量が少ないということは常識的に判断なさったので、この部屋の中にとどまられたのだと思います。

ですが、一番にお願いしたいのは、まず退避、汚染拡大防止よりも退避だと思います。そのまま退避なさったら、炉室のほうにみんながわーっと行ったらもちろん汚染拡大になりますけれども、ここのところは施設が非常に充実しておられますので、例えば、一旦、粉末調整室から炉室、そして仕上室というふうになんらかの区切った部屋での移動が可能な施設です。万が一、このような恵まれた施設ではなくて、そのまま廊下に出なければいけないような状況であっても、廊下は管理区域内ですので、廊下であっても廊下に出てもらいたい。それが安全性の担保なのではないかと。

今回は非常に少ないからそういう判断になったのだらうと思いますし、それが正しかったのかもしれないですが、汚染拡大防止よりも安全性の確保だということは、私は医療従事者であり、 α 線放出核種を患者さんに注射しますが、それよりも医療従事者の安全確保だといつも思っています。

グリーンハウスが設置完了したのが16時31分、組み立てが始まったのが15時20分、炉室の養生終了後から本格的な組み立てに入ったのだと思いますし、準備は15時ごろから開始されていると思います。これは非常に素晴らしいと思いました。これだけのグリーンハウスを設置するのに1時間でやるというのは、訓練の結果が出ているのだなとこれを見ていて思ったのです。これだけのものをちゃんと設置してやるということは非常に時間がかかることだということは我々はわかっておりますので、この短期間の間にいろいろなことが積み上がってはきたのだなということは理解しました。

また、二次汚染を防ぐために、タイベックスーツを利用するといったようなことも、

我々自身が勉強になりますので、なるほどというふうに、この格好、服なども非常に工夫がされているのだということは理解しました。

こういったようなことの水平展開を広くやっていってほしいなと思います。

【原子力機構】

放射線管理部長をやっております百瀬と申します。

今、先生のほうからいただいた点、特に、機構内での水平展開に関しましては、身体除染時の対応マニュアルという形、手順書というか、ガイドラインという形で水平展開をしてございまして、その中で今回得られた教訓、先ほど先生からご指摘いただいたような、カバーオールを適切に着させる、汚染拡大を防止させるということと、それから、まず退避を最優先にする、ここを現場の最前線で徹底する、このようなことをガイドラインに記載して展開をしているところでございまして、今後もしっかりと訓練をして、それが実践できるように努めてまいりたいと思います。

ありがとうございました。

【松本委員】

細かいことは理解できていないから、私の質問が変なことになるかもしれないのですが、基本的に、初期のときの設計の考え方と、実際に使用してからの、そのときに対するその後の操作の考え方が、当然、初期のときは新しいものだから全然関係ないのだけれども、使っていくとそれなりに状況が変化してきて、その変化している状況に対してこういう汚染が起こることの起因事象をどういうふうに考えるか。

当然、ある微量は出るのだけれども、初期のころはそれは量が少ないからほとんど検出されない。ところが、時間がたつと、その分、加算されてくると、そういうものが影響が出るようなものになっていくこともあり得るわけで、そういうものに対して、こういうものを長年使っていく場合に対して、どういう観点で、定常的なものではないにしても、非定常的なものの積み重ねによって、今回みたいなものに場合によってはつながっていく可能性もあるかもしれない。そこのところはわかりませんが、その辺の施設そのものの状況の変化というものをどう考えて、それに対して、あらかじめ途中でそういうものに対してどう改善していくかという、そういう考え方をこの中に持ち込むことによって、施設が劣化するのとは当たり前なので、その劣化が直接の問題なのか、それとも積み重ねによって複合的にそういうものが起因になってしまうものも場合によってはあり得るかもしれない。その辺に対する考え方みたいなものをこういうものを通して構築して、そうすることによって、施設の運転管理の考え方を、当初に決めたようなものだけではなくて、その後の運転管理をする上にはこういうことを気をつけながらやっていけば、小さなことでもそれが防げる可能性はあり得るのではないかなと。

その辺の考え方みたいなものがこの中にどうも見えないので、そういうものを構築していった、実際の施設管理及び運転管理の中にそういうものがフィードバックされてくるような形の何か構図が必要なのではないかなと思います。

【原子力機構】

どうもありがとうございます。

重要なお指摘だと思います。今回の件でも、先ほどもご説明差し上げましたが、ずっと長い間使うことによってグローブボックスの中がどんどん汚れていった。従来は、汚

れていない状態であれば、あのぐらゐの穴でもこれほどの汚染にはきつとなつてゐない。だつた、そういうことを考えずに、ずっとグローブボックスが汚れたところで過去と同じ作業をやつてゐたことで、同じような穴が空いた事象にしても今回のような大きなことになり得るといふことが今回の件で非常に我々もよく認識しましたので、そういう観点で、グローブボックスの中をきれいにしましょうとか、そういう対策を改めてちゃんととりましょうといふことにしております。

先生が言われたとおり、本件だけではなくて、長年によつて、従来、問題なく使つてきたものがそれなりにリスクが上がつてくるといふことは当然あることでして、例えば、グローブボックスについても、長い間使つていくと、ある程度の劣化が進んできて汚染が出やすくなるとか、そういうことがありますので、当方としても、例えば、点検を必ず頻度を上げてやりましょうとか、そういうことはやつてきたわけですが、今回のような事象があると、まだそれだけでも足りないところがあつたといふところは十分認識しましたので、そういう経年劣化に伴つて汚染の発生リスクが大きくなるといふことに対して、幅広い目でしっかりチェックをして、そういうものの改善対策を、先ほどお話ししたような点検とか、通常の手順の中で新たな手順を加えるとか、そういうことをやつていくように、まだまだ改善をしていきたいと考えてございます。

【松本委員】

組織全体としてそういうものが一つの考え方としてのものがあつたほうがいいのだらうと思ふのです。その辺のところの説明がこれの中には全く入つてゐないから、その場の対処だけのものになつてしまつてゐるようには私には思へるわけだ。

ですから、今後の問題として、その辺のことに対する考え方みたいなものを、全体的にそれを共有しながら、そういう意識を高めた上でやつてもらわないと。人は代わつていくわけだよね。代わつていくときに、それがうまく伝わっていくような形のものにしていただいたほうがいいのではないかなと思ふ。

【原子力機構】

安核部の野村といひます。

ご指摘ありがとうございます。

今回のプルトニウム燃料第二開発室で発生したこの事象といふのは、確かに、おっしゃるとおり、これまで使つてきた経過をそのまま使つてきた状態の中で起きてしまつたといふことがございます。

今回、この事象につきましては、各拠点について水平展開するとともに、それから、事象の内容のご説明もしてございますので、その辺についても捉えていただいて、今後の施設運営等に反映していければよいと思つております。

以上でございます。

【寺井委員】

少し、事象の原因といひますか、汚染のソースについて確認したいのですが、先ほどの内山委員のご質問に対するご回答である程度はつきりしたのですが、いくつかまだ私自身わからないことがありまして、その一つは、二重樹脂袋といふのでいつもやつておられるわけですが、今回、汚染がわかつたのは、二重梱包の作業は完了しなかつたといふことだよね。二重梱包は完了してゐないのですね。

【原子力機構】

写真で説明します。グローブボックスのところの写真です。こういう作業で、まず左側の絵のところについて、あれが一重梱包という作業です。今回の作業では2缶バッグアウトしております、最初にアルミの缶、次のものがステンレスの缶、1回目にアルミの缶を一重梱包した状態でバッグアウトをして、それを一回、二重梱包する場所に置いて、次にステンレスの缶を一重梱包で出して、またそれと同じ場所に置いたというところがあります。

次に、二重梱包作業は実はステンレス缶のほうから始めていたということでございます。ステンレス缶のほうで二重梱包している作業の中で、汚染検査をして、そこで初めて汚染がわかったというような状況でございます。

【寺井委員】

α モニタが発報したのはそのどの段階になるのですか。

【原子力機構】

二重梱包をして、汚染検査をしていたところということです。

【寺井委員】

そのときに発報したということですね。

二重梱包をする方法は、先ほどの絵と同じようなグローブボックスにくっついているところでやるのですか。そこはどのような方法でやられるのですか。

【原子力機構】

二重梱包はグローブボックスのすぐ脇のところに置いてやっております。そこに写真がありますけれども、それが一重目の梱包を行ったグローブボックスのすぐ脇のところに置いて、その部分で床の上に置いて、シートを敷いて、その上に置いてからやると。

【寺井委員】

なるほど。グローブボックスにくっついた状況でやるわけではないということですね。

【原子力機構】

そうですね。

【寺井委員】

離れた状態でやるということですね。わかりました。

実際に、先ほどの内山委員へのご回答では、グローブボックスの中にあったMOX粉末ですか、そういうものが金属容器の外側にくっついていて、それで一重目の容器が穴が空いていたがために、それが空気中に漏れ出して、それで α モニタが発報したというご説明だったと思うのですが、実際、このグローブボックスの中で取り扱っている、あるいは金属容器の中に入っているプルトニウムの内容物は粉末という理解でいいのですか。

【原子力機構】

はい、そのとおりです。

【寺井委員】

MOX粉末ということでよろしいのですか。

【原子力機構】

はい、おっしゃるとおりです。

【寺井委員】

わかりました。

その辺の物理的、あるいは化学的な性状がこの資料に書かれていないので、ちょっとその辺がわからなかったのですが、PPとの絡みがあるかもしれませんから、どこまで出せるかという話はもちろんあるのだと思うのですけれども、そのあたりはこの資料そのものを修正するというような可能性はありますか。

【原子力機構】

量については、PPとの観点でちょっと申し上げられませんが、MOX粉末については、そういうものであったということは特に問題ございません。当方が規制側に出している法令報告の中にはその辺の状況も確か出させていただいたと記憶しておりましたが、やはりMOX粉末ということで、ここに記載するのは全く問題ございません。

【寺井委員】

わかりました。もう公開されているのであれば、今日の資料にお書きいただいてもいいのかなと思いました。

それで、ちょっとわからなかったのは、モニタの位置と、それから、その後のグローブボックスの外部の汚染の状況と、それから、今やっているローディングチューブといえますか、バッグアウトする場所の関係が少しよくわからなかったのです。

資料としては何ページになるのかな、汚染検査をされたのがあったと思うのですが、14ページとか15ページとか。

【原子力機構】

8ページでその位置関係はあります。D-8番が実際の作業をしていたところで、作業員がいたDという場所がバッグアウトしている場所です。二重梱包をしていたというのが作業員のB、Cのあたりの場所になります。モニタが2つ鳴ったというのが、下にある $\alpha-8$ 、 $\alpha-10$ 、あの位置がモニタの場所になります。

【寺井委員】

D-8のグローブボックスの上の面、表の外表面が汚染しているのですよね。15ページの資料によると。そこの真ん中の8天2と書いてあるところ、ここが汚染していて、これは二重梱包をする場所のちょうど上ということになるのですか。

【原子力機構】

そうですね。そういうふうになります。

【寺井委員】

実際、だから、粉末が金属容器の外についていて、それが一重梱包したときの穴から漏れ出して、それで天板のあたりを通過してモニタのところまで行ったと、そういう流れということでもいいのですか。

【原子力機構】

大まかにはそういうことで結構です。

もう一回、8 ページ、実際、当方として、まず一重目のバッグアウト、梱包作業、そのときにまず穴が空いたと考えていまして、それがDの場所、そこで穴が空いて、まず一旦汚染が発生しました。穴が空いたのを気づかないでB、Cの場所まで持っていったということです。そこへ持って行って、二重梱包という作業をまたそこで、汚染があるものを扱ってそういう作業をやってしまったということです。発生した場所から二重梱包をやった経路、あそこら辺で汚染があったものが飛んで、モニタのほうで検知されたと。

【寺井委員】

モニタは、 $\alpha - 8$ がまず発報して、それから $\alpha - 10$ が発報したのですよね。空気の流れは右から左の方向へ行っているのですか。

【原子力機構】

大体、上から下の方向です。

【寺井委員】

この絵で上から下。

【原子力機構】

その絵で見るとそうです。風上が上のほう。

【寺井委員】

ということですね。わかりました。

それで、避難は、右上のほうへ逃げたということでしたか。

【原子力機構】

そうです、そのとおりです。

【寺井委員】

そちらが上流になるからということですね。

【原子力機構】

そういうことです。

【寺井委員】

わかりました。ありがとうございました。

そこまで考えれば、おっしゃっておられる、金属外表面に粉末がついていて、それが空いた穴から漏れ出して、空気の流れに乗って、 $\alpha-8$ 、 $\alpha-10$ まで行ったというので、何となく理解はできます。その辺の説明が余りこの資料にはなかったもので、少しその理解が難しかったのかなと思うのですが、このあたり、もし可能であれば、そこまで原因を検証されたのであれば、こういった資料にも記載していただくといいかなと思いますけれども。

もともとこの資料の扱いはどういう感じになるのですか。これは県の方にも聞いたほうがいいかもしれないけれども、今日出た資料の扱いというのはどういう形になるのですか。例えばホームページ等で一般公開なのか、今日の会議の資料だけにとどめるのかというあたりですが。

【事務局】

事務局からお答えします。

基本的に一般公開させていただきますので、今の先生のご意見を踏まえて、修正したものをまた改めてホームページに公開したいと考えてございます。

【寺井委員】

わかりました。

もしそうであれば、県民の方がよく理解できるように、少しその辺の経過についても書いていただくといいのではないかなと思います。

【原子力機構】

配慮が足りず申し訳ありませんでした。そこは修正させていただきます。

【寺井委員】

ありがとうございます。

あとわからなかったのは、二重でカバーオールの上にタイベックスーツを着せてというあのやり方です。これは私も非常に効果的で重要な方法だと思いますし、そういう方法を開発されて、それがほかの事業所等にも、あるいはほかの機関にもうまく広がるといいと思うのですが、これは私の不勉強でわからなかったのですが、カバーオールとタイベックスーツの違いというのがよくわからなかったのです。これは多分一般の人たちもよくわからないのではないかなと思うのですが、ここをご説明いただけますでしょうか。

【原子力機構】

まずタイベックスーツのほうに13ページにあります。

【寺井委員】

全身のやつですよ。これはよく福島事故のときにも出てきましたから、皆さん、多分理解されているのですが。

【原子力機構】

カバーオールは、よく写っている写真が 51 ページ。つなぎです。この右下の写真、これが通常の我々が実施している作業の装備です。

【寺井委員】

普通のつなぎということですね。

【原子力機構】

普通のつなぎです。

【寺井委員】

よく自動車工場なんかでやるような、ああいうつなぎということですか。わかりました。

その辺の言葉が急に出てきて、余りイメージがわからなかったというのが正直なところなので、もし可能であれば、言葉についてですが、少しそこは補足していただくといいのではないのかなと思います。

私のほうからは以上です。ありがとうございました。

【原子力機構】

承知しました。言葉のほうについても補足させていただきたいと思います。

【小川委員】

直接原因の中で、作業員の方が手順書を守らないというお話があったのですが、事故例をいろいろ聞いていますと、原因でそういうのが多いのですが、作業員の方は、そういう手順書を、こっちのほうがいいだろうということとされるということがよくあるのですよね。それが事故の原因になるということで、それは過去の成功体験なんかがあるわけですよね。それまでも、こういう方は、何かちょっと変わったことがあるときに、手順書と変えたほうがいいだろうと思って、やって、そのときはうまくいっているわけですよね。

だから、怖いのは、そういうことを悪いと思わないという雰囲気ができているということですよ。ここの場合はこういう事故があったから、今後、気をつけるでしょうけれども、ほかのところの水平展開をするときに、そういう雰囲気になっていないとか、そういうことのチェックが非常に重要ではないかなと思っておりますので、その辺、よく管理していただきたいと思うのです。

それから、これは作業をするとき、危険予知とかKYとかやっておられますが、似たような作業とか運転をやっているところでのよくある例を言いますと、トラブルカレンダーというのをつくられて、トラブルが結構いろいろあるので、過去に何らかのトラブルを経験しておられるようなところでは、ミーティングの際、トラブルカレンダーを見て、最初に、過去、何月何日にはこういうことがあったのでという、それを勉強すると

か、そういうようなことをやっておられるところもありますので、同じような作業の場合は、ちょっとした時間で、過去にこういうことがあったのだよということをやられると一つの意識改革にはなるのではないかなと思っております。

それから、お聞きしていると、問題なのは、請負業者が作業をやることが多いというところで、その場合、請負業者と機構さんとが話し合いとかいろいろされると思うのですが、本当に腹を割ってそういう打ち合わせができていくかどうかですね。機構さんのほうが立場が上ですから、請負のほうは言われたとおりにやっておけばいいやというような感じにならないように、その辺は常にチェックしていただくことが重要ではないかと思っております。

以上です。

【原子力機構】

どうもありがとうございます。

まず、最初の作業員の経験とかで、マニュアルの手順ではないことをやってしまうということに対して、確かに、現場の人は、現場を知っているだけ、自分としてこういうことのほうがいいはずだということをやってしまうということで、今回が本当にそういう例だったのですが、おっしゃられたとおり、我々の職場だけではなくて、いろいろなところでそういうことが起こり得るということですので、先ほど野村のほうからも話がありました。特に今回の件、事例研究ということで、自分のこととしてこういうことを捉えて、自分ならどうするということをやちゃんとみんなに考えてもらって、その結果を管理する者がちゃんと確認するというのもやっております。そういうことだけではないと思いますが、そのようなマニュアル、手順をきっちり守るという意識を定着するようなことは今後も継続的にやっていかなければいけないと思っておりますし、やっていきたいと思っております。

2番目のトラブルのカレンダーというのは、非常にいいお話をいただきましてありがとうございます。当方、そこについては今までやっていなかったことでしたので、同じような形かどうかというのはありますが、そういう考え方を取り入れて、トラブルがあったことを常に過去のものを認識して、こういうことをやらないようにしようということをや皆さんが考えながら作業ができるように取り組みたいと思っております。

今回の新たにつくった手順書なのですが、今回のトラブルでこういう手順書ができたのだということを明確にするために、手順書の最初にこの手順書ができた経緯を書くようにしております。ということで、実際、こういうトラブルを風化させないということは非常に大切だと思っておりますので、そのような取り組みも行っていきたいと考えてございます。

あと、請負企業の方々とのコミュニケーションということだと思っておりますが、確かに、立場上の課題があつてなかなか難しいところはありますが、特に現場の作業のどこが問題だとか、そういうことはちゃんと腹を割って話さないと思っております。請負会社の方も、機構側に遠慮をしていたのでは、そういうことも出てこないというところが当然出てくると思っております。

今回の対策の一つでもあるのですが、従来から、手順書をつくる時は、請負会社さんと話しながら、ちゃんと現場の手順も確認しながらつくりますよということである程度やってはいたのですが、今後は、手順書をつくる時は、現場でそういう手順を確認しながら、さらに請負会社さんとちゃんと話をしながら手順をつくっていきま

しょう、そういうところでちゃんと本音の話ができるようにしようということで対策を考えているところでございます。

【飯本委員】

ありがとうございます。飯本です。

私からは2つ質問と、それから、一つお願いになります。

小川先生の話に近い話が1つ目の質問です。今回は、温度が上がっていることに気づいたときに、いろいろなリスクがある中で、ある視点でのリスク回避をするために別の動作を優先させたということで、たまたま今回、その判断が結果的に悪い側に出てしまったケースだというふうに理解しています。これに関しては、ルールの中では核燃料管理者に相談するという手順があったわけですが、その段に入る前に、現場には、近くに4人、あるいは9人がいらっしやったわけで、その中で何らかの議論があったかどうかということと、あるいは、そのメンバーの中にこの手の対応を相談できるような適切な方がいたか、あるいは、とっさに、現場ではざっくばらんに相談できるような状況、現場の雰囲気があったかどうか、あたりをお聞かせいただきたいというのが1点目です。

2点目は、資料の最後のほうに、例えば、54 ページですか、提言という形で右側の上にいくつか書かれています。大変重要な提言が挙がっているな、と思っているのですが、特にその下2つについては、JAEAさんだけではなくて、業界全体として安全についてどう考えていくかという視点での一つの大きな課題だと思っています。

今回、こういう提言が出された背景で、JAEAさんの中で、例えば、人材予算の確保であるとか人材育成については少し触れられていたのですが、人事交流も含めて具体的にどんなことをお考えなのか、お聞きしたいのが2点目です。

3点目はお願いになります。1つページを前に戻って、例えば51 ページ、52 ページあたりのところ。主な対策ということで、代表的なものが何点か挙げられています。①について13項目、②について13項目あると書かれていますのですが、いずれも非常に重要なことが書かれていると思います。もちろんこれらは文章か何かで公開されると思うのですが、ぜひ業界全体への水平展開も考えていただきたく、この対策に至る背景であるとか、どんなディスカッションがあったかということ、例えば学会であるとか専門家チームが集まるような場で、JAEAさんの中だけではないメンバーにもその経緯を紹介していただいて、業界全体として何ができるかということにも寄与していただきたい、というのが3点目のお願いです。

ありがとうございました。

【原子力機構】

ありがとうございます。

最初の現場で実際に貯蔵容器を取り扱っているときの作業の雰囲気というか状況です。まず、今回の経緯について聞き取りを行っています。その結果では、本人は誰にも相談しないでやってしまったというようなことです。それなので、やはりそれはよろしくないだろうということで、実は、対策の中にも、今回のようなことがあったときは、核燃料管理者への連絡というのはあるのですが、当然ながら、その前に、作業員間での情報の共有ということがあってしかるべきということで、そういうことがあったら、作業員にちゃんと共有をして、それで報告をするということを手順で定めるという対策をとってございます。

実際、現場の雰囲気というのは、そんなにものと言えない雰囲気ではなかったとは聞いています。状況によってはきっと話せたのだと思うのですが、本人として思いがあったのだと思っています。

1点目については、以上です。

【原子力機構】

それでは、2点目の人事交流についてですが、これは第三者による検討委員会の中で、文科大臣の指示に係る対応で実施したわけですが、機構内における人事交流ということで、我々は、どうしても、縦割りではないですが、専門家を育成するというところで、その場にどうしてもとどまるケースが多いのですが、そうではなくて、いろいろな部署を経験することによって、より多くの知見が当然生まれてくるだろうと。当然、施設管理とか安全管理についてはそういったことがありますので、こういったものを進めてはどうかということで提言を受けてございます。それがお答えになります。

それから、この検討委員会の検討状況ですが、実は、本件、文科大臣からの指示に基づく報告ということで、機構のホームページのほうには公開させてもらっていますが、この検討経緯とか、あるいは検討結果、13項目の対策とか、あるいは、ちょっと戻りますが、18項目の問題点とか、こういったものを記したものが既に出ております。こういった形で皆さんにご覧いただけるようにはしております。

それから、学会等ということではありますが、これについては、中身的にそれに合うかどうかということがございますので、これについてはちょっと検討させていただければと思っております。

以上でございます。

【明石委員】

明石です。

大洗の事故を考えると、今回、脱装について、汚染した防護衣を脱ぐときの対策というのは一番大きな問題で、それで体内被ばくをつくらないということが一番大きなポイントで、非常によく改善をされていると思いますし、人優先というところも大分改善したという感じがしております。

装備のことなのですが、まず、除染をする人、どれぐらいの時間がかかるかわかりませんが、タイベックスーツ3枚着るというのは、汚染を防ぐという立場はいいのですが、実際、1枚着ても、10分作業をすとかかなり暑いですね。これを3枚着るということと、それから、手袋を3つすることで、感覚なり音、温度が逆のリスクを上げてしまうという点はゼロではないという点がある。

それから、もう1点は、マスクにファンがついていると、前回の事故でもそうだったのですが、コミュニケーションをとるときに、特別なマイクがあるとかでないと、大体マスクの浮き上がるような作業をしないと会話ができなくなるというような点もゼロではないような気がしているのですが、その辺は他のリスクとの関係も多少考えてほしいというのが1点。

それから、42 ページに、内部被ばくの可能性がある場合の行動についてというのが、「退出に当たっての基本原則」というふうに書かれているのですが、米印で書いてありますが、ここはもう少し具体的に、こんなことを改善したとか、こんなことを改善すると書いていただけるともう少しわかりやすくなるのかなと。明確に記載するというので、

まだ今後もう少し改善できるのであれば、そこを改善した点をもうちょっと具体的に書いていただくとわかりやすくなるのではないかと思います。

以上です。

【原子力機構】

どうもありがとうございます。

タイベック3枚、手袋3枚については、確かにおっしゃられるような視点があると思います。当方として何でこういう装備にしているかという点、退避経路の中で、まず一番汚染をする場所は、当然、体表面に汚染がつくので、そこはタイベックで防御をする。それだけだと1枚で済んでしまうのですが、それを、そこから廊下に出るのではなくて、隣の部屋、隣の部屋を通過して廊下に出るという経路をとっておりまして、汚染のついたものは、そこでまず脱装をして下につけないようにする。その次に、またちょっとついてしまうかもしれないので、隣に行くときはそれもまた脱装して中にはつけないということで、基本的にカバーオールまで汚染させないというようなことを考えた上で、退出のときに1枚ずつ脱いでいくという手順でこういうやり方をしています。手袋についても同様でございます。

おっしゃられるとおり、作業員の負担が大きいということがあり、作業時間を制限したり、ちゃんと体調を確認しながら作業をするということはやっておりますが、おっしゃるとおり、別なリスクがあるという観点は、実は、健康上のリスクも含めて常に頭にあるところで、今回はそういう事情で装備を決めましたが、そういう視点というのは常に大切に、同様に、例えば、こういう除染しなければいけないような事象が発生したときの装備等には気をつけて、そういう視点も十分考えた上でやっていきたいと考えてございます。

【原子力機構】

あともう1点の42ページ目になりますが、こちらのほうの記述について、もう少し今後の改善についても記載したらいいのではないかとのご意見については賜りましたので、これについては内部で検討しまして、わかりやすいような表現にちょっと修正したいと思っております。

【原子力機構】

あと1点、ご説明がちょっと不足してしまっていて、ファン付きマスクの件ですが、おっしゃられるとおり、実は、訓練のときに、何回も訓練をやっているのですが、やはりファン付きマスクだと話す声が伝えづらいというのはございました。それで、どこにマイクをつけたらいいかということ結構やりまして、現状では、結構話が通るようになってきたというのがあります。

あと、なかなか言葉が伝わらないのでちょっとマスクを浮かしてしまうリスクという点ですが、これは従来のファン付きではなくても認識してしまっていて、実は、ファン付きマスクのいいところとしましては、ファンで空気を送るのでマスクの中が陽圧になるということがあって、メーカーのほうでも、そういうちょっと浮き上がったときでもちゃんと陽圧を担保できるので、逆に粉末を吸い込むリスクがなくなるというような構造のマスクということで、メーカーのほうもそういうようなことで言っております。

そういう意味では、従来の半面マスクよりは、少しマスクが浮いてしまって隙間がで

きたときの吸入リスクというのは、ファン付きマスクの導入によって減ったのではないかなと我々は考えてございます。

以上です。

【古田委員長】

それでは、最後に、私が、ヒューマンファクター専門なものですから、その観点から、非常に細かい質問で申し訳ないのですが、いくつもさせていただきたいと思います。

まず、ビニル袋に空いた穴ですが、これは何か鉤状のところにひっかけたものなのか、それとも溶けたものなのかというのはわかっていますか。

【原子力機構】

6 ページ目、穴がここにあるように、どちらかというところ、まず引っかけたような穴であるということで、何で引っかけたのかというところをいろいろ調査しました。要は、引っかけるには相手のものがあるので、この作業で使っていたものとしては、例えば、ハサミとか、作業台の角とか、サーベイメーターについてもちょっと角の部分があります。そういうものとか、あとは本件の推定している熱溶着装置のヘッドの部分というところ。その熱溶着装置のヘッドというのがちょうど7 ページ目でございます。こういうものです。

その辺のいくつかのぶつけてしまうようなものの候補を挙げまして、それで試験を大分やりました。その結果、この熱溶着装置の上の刃のところの角がかなり鋭利になっているということで、ここを樹脂製の袋に当てると、同じような鍵状の6 ページにあるような穴が空くと。そのほかのものでは同じようなタイプの穴ではないというのを確認しております。それをもって、この穴が空いた原因としては、熱溶着装置のヘッド部の角が当たったのだろうというふうに推定したということでございます。

【古田委員長】

これは熱で溶けたという感じではなくて、本当に引っかけた。

【原子力機構】

そのとおりでございます。引っかけた。

【古田委員長】

この熱溶着装置のスイッチングというか、通電のコントロールというのはどうなっているのですか。挟んだときだけ通電して熱くなる。

【原子力機構】

基本的には、挟んだときに、スイッチがあつて、それで押すと。

【古田委員長】

そうすると、開いているときは熱くないということですね。

【原子力機構】

そうです。開いているときは熱くないです。これは高周波タイプです。

【古田委員長】

私、ヒューマンファクターの観点から言うと、人間工学的にこの装置はどうかという感じがするのです。これは大きさと重さはどれぐらいですか。ヘッドの部分しか出ていませんが、大きさと重さというのはどれぐらいですか。

【原子力機構】

大きさはこのくらい。（両手を広げて約40cm程度の大きさを示す。）

【古田委員長】

結構な大きさですね。

【原子力機構】

それで刃の部分がこのくらい。大体このビニルを2回挟まないと。

【古田委員長】

2回挟んで溶着するのですね。

【原子力機構】

そうです。1回では挟めないぐらいの刃の大きさになります。

【古田委員長】

これは何となく特殊な仕様のやつですよ。

【原子力機構】

一応、メーカー品ではあるのですが。

【古田委員長】

一般品なのですか。

【原子力機構】

ええ。

【古田委員長】

今日、いろいろ分析されているのですが、一番根本のところ、道具が人間工学的に適切であるかどうかということについては全く何の言及もないのですが、私、ヒューマンファクターをやっている立場からすると、今回の事故、まずはそこが一番問題なのではないかと考えます。

こういう装置でこういう放射能に汚染された機微なものを扱うという部分が適切であったかどうか。あるいは、これよりももっといい設計の装置というのが用意できなかったのかどうかということです。それについて検討いただければと思います。

ヒューマンファクターというと、今、もうほとんどすぐに手順書を書き換えるとか、教育訓練とか、従業員の意識とか、そういうところにすぐいってしまうのですが、作業員に使っていただく道具と環境が作業内容にマッチしているかどうかということが一番根

本のところなので、最近、そういうことを言う人が原子力でいなくなってしまったので、そのところから始めていただかないと、いくら手順書を考えても全部台無しということになりますので、それを少し水平展開として、ほかにそういう問題が所内でないのかということも含めて、再度検討いただければと思います。

【原子力機構】

どうもありがとうございます。

ちょっとグローブボックスの絵を出してもらっていいですか。

バッグアウトの様子を、7ページのところにグローブボックスの絵があります。グローブボックスへのものの出し入れということで、もともとの設計として、こういう樹脂製の袋を介するという設計になってございまして、ここの部分は、現状あるものについては、そのシステム自体を変えるというのはちょっと難しい状況にあります。

おっしゃられるとおり、熱溶着というやり方、ああいう大きい道具を使ってやることのリスクはどうだというのは、そこは実はおっしゃられるとおりでして、我々も、例えば、今、2回やらなければならないという話をしましたが、そういうものは一回で済むような装置にならないのかとか、より安全にする検討をしているのですが、なかなか現在の装置ではそれがうまくいかないということがあって、正直言いますと、現状はこの方式でちゃんと安全にやるということをやるといえないという状況ではあります。

ただし、それについてのリスクというのは、当方、十分認識しておりまして、最後の対策のところ、こういう形の作業をできるだけ減らそうということで、こういうビニルの袋で貯蔵容器を入れるようなやり方はやめて、こういうバッグアウトみたいな作業をできるだけ減らしましょうということ、根本的な、ハード的な対策の一つにしているという事情もございまして。

【古田委員長】

こういうのは適切かどうか分からないのですが、家庭用の食品のビニル袋のシーラーのほうによっぽど安全というか、簡単で、ああいうもうちょっと使いやすい人間工学的設計のものというのが、市販にないとなかなかそれを特注品でつくるというのは大変だと思いますが、そういうところが多分ほかにもあると思いますので、そこもよく再検討いただければと思います。

【原子力機構】

ありがとうございます。

そういう視点で、根本的な道具、ツールからリスクを減らしていくという方法については重要だと思っていますので、そういう視点でも今後改善を進めていきたいと思いません。

【古田委員長】

では、ほかにもございますでしょうか。

では、最後。

【寺井委員】

ちょっと細かいことで申し訳ありません。

さっきのグローブボックスを見ていてちょっと感じたのですが、バッグインはどうやってやるのですか。

【原子力機構】

バッグインは、まず、あそこの樹脂製の袋とありますが、袋をグローブボックスの中に全部引き込んだ状況を想像していただきまして、そうすると、そこにもが入ります。そうすると、入って、同じように入った後ろの部分をシールします。そうすると、中にものを入れることができます。

バッグインのときは、入れて、シールをして、引き込みます。それで中でそのシールを切ることで入れるというやり方です。

【寺井委員】

つまり、熱シールするのはグローブボックスの外でやることになるのですね。

【原子力機構】

そのとおりです。外です。

【寺井委員】

そのあたりのやりくりが、話がよく理解できないのですが、安全にももの出し入れはできるということですね。

【原子力機構】

構造上はそういう構造になっているということです。

【寺井委員】

わかりました。

今、古田委員長のご説明にもありましたが、熱シールのやり方とか、その辺はお話があったようなところで検討していただくといいかなと思いますが、バッグインのほうが難しそうな感じが直感的にはしますけれども、よろしくお願いします。

【原子力機構】

ありがとうございます。

【原子力機構】

1点、訂正をさせていただきます。

私、先ほど、回答に間違いがございました。訂正させていただきます。

明石先生からのご質問で、実際に改善をした内容を少し詳しくというか、改善の内容を書いてくださいということなのですが、先ほど、42 ページと言いましたが、こちらは当時の燃研棟の検証でして、こちらではなくて、46 ページ、プル2の今回の事象の水平展開を実施している中で具体的にどういった改善をしたのか、(4)のところになると思いますが、今回の事象を踏まえてガイドラインを見直すと、どういうふうに見直したのかというところをきちんと書いて、わかるようにしたいと思います。

失礼いたしました。

【古田委員長】

では、大体予定の時間でございますが、よろしいでしょうか。

それでは、取りまとめたいと思いますが、今回の事象ですが、一昨年の大洗における作業員の汚染・被ばく事故の再発防止策を講じているさなかでの事故ということで、今回、被ばくを防いだということは、大洗の事故の教訓がかなり活用されて、被ばくがなかったということで、それは幸いであったわけですが、ただ、今、再発防止策をとっている中でのこういう事故ということですので、非常に重大だということが、社会に対してもそういう認識を持たれる可能性があるわけです。

今日、お聞きしましたところ、大洗の事故も含めて、過去のいろいろな事例を反映した水平展開を非常に多様な観点から行われたということは十分認められると思いますが、ただ、今日、いろいろと委員の先生方からご指摘がございましたように、例えば、経年劣化がある中での安全管理の基本的なポリシーをはっきりさせたほうがいいのではないかと、それから、マニュアルの遵守といったようなところも含めて、請負との関係といったようなこと、それから、私から指摘させていただきましたが、人間工学的な検討をもう一回やってほしいというようなご意見をいただきましたので、今後、今日いただいたコメントを参考にさせていただいて、二度と同じような事故を起こさないような再発防止策を万全にとっていただきたいと思います。

それから、今日の資料ですが、これは後ほど公開ということですので、今日、委員の先生方からいろいろと不明確な点等々ご指摘がございましたので、公開資料にする前に必要な部分については修正を適切にいただきたいと思います。

ほかに、委員の先生方から、ご意見ございますでしょうか。よろしいでしょうか。

それでは、本日、これで終了したいと思いますが、事務局に進行をお返しいたします。

【事務局】

古田委員長、進行をありがとうございます。

また、委員の皆様におかれましては、長時間にわたるご審議と貴重なご意見を色々いただきました。大変ありがとうございました。

本日説明いたしました資料につきましては、委員の皆様のご意見を踏まえて修正し、それをまた再度ご確認いただいた上で、後日になりますが、県のホームページで公開してまいりたいと考えてございます。

また、本日ご説明いたしました再発防止対策につきましては、県としても立入調査等で今後確認してまいりたいと考えてございます。その結果もホームページ等で公表をさせていただきます。

それでは、以上をもちまして、本委員会を閉会とさせていただきます。

皆様、お疲れさまでございました。