

原子力施設等における事故トラブル事象
への対応に関する公開会合
第18回議事録

令和4年9月27日（火）

原子力規制庁

原子力施設等における事故トラブル事象への対応に関する公開会合
第18回
議事録

1. 日 時：令和4年9月27日（火）14:30～16:10

2. 場 所：原子力規制委員会 13階会議室A

3. 出席者

原子力規制委員会

田中 知 原子力規制委員

原子力規制庁

森下 泰 長官官房 審議官

原子力規制部 検査グループ 核燃料施設等監視部門

大向 繁勝 安全規制管理官（核燃料施設等監視担当）

伊藤 博邦 統括監視指導官

平野 豪 主任監視指導官

福永 忠 原子力運転検査官

六ヶ所原子力規制事務所

皆川 正 原子力運転検査官

長官官房 技術基盤グループ システム安全研究部門

森 憲治 上席技術研究調査官

片山 二郎 核燃料廃棄物政策研究官

山口 晃範 技術研究調査官

日本原燃株式会社

決得 恭弘 執行役員 再処理事業部副事業部長（設工認総括、新基準設計）

藤田 拓司 再処理事業部 再処理工場 ガラス固化施設部長

中村 晃雄 再処理事業部 再処理工場 ガラス固化施設部 ガラス固化課長

姫野 晴行 再処理事業部 再処理工場 ガラス固化施設部 ガラス固化課チー

ムリーダー

守屋 登康	再処理事業部	再処理工場	技術部長
駒嶺 哲	再処理事業部	再処理工場	技術部 技術課長
廣崎 正幸	再処理事業部	再処理工場	技術部 技術課課長
是枝 秀典	再処理事業部	再処理工場	運転部長
松本 毅	再処理事業部	再処理工場	運転部課長
石原 紀之	燃料製造事業部	燃料製造建設所	許認可業務課長（副部長） 兼再処理事業部 副部長（設工認）
早海 賢	再処理事業部	再処理工場	技術部 保安管理課長

株式会社 I H I

渡邊 夏子	資源・エネルギー・環境事業領域	原子力 S B U	システム設計部 プロセス設計グループ 主査
-------	-----------------	-----------	--------------------------

4. 議 事

- (1) 日本原燃株式会社再処理施設における供給液槽 B の安全冷却機能の一時喪失について
- (2) その他

5. 配布資料

資料 1 : 再処理工場 高レベル廃液ガラス固化建屋における供給液槽 B の安全冷却機能の一時喪失に対する対策検討について（概要版）

6. 議事録

○田中委員 それでは定刻になりましたので、原子力施設等における事故トラブル事象への対応に関する公開会合の第18回会合を開催いたします。

司会進行を務めさせていただきます、原子力規制委員の田中でございます。

本日の議題は、7月2日に発生した日本原燃株式会社再処理施設における供給液槽Bの安全冷却機能の一時喪失についてでございます。

本事象は、六ヶ所再処理施設において発生した事故トラブルであり、社会的に関心が高い事案であることから、9月5日に日本原燃から提出のあった原因と対策の補正に基づいて、日本原燃の本事象に対する対応状況等について公開の場で議論するものでございます。

具体的な議題に入る前に、本日の会議の留意事項について、事務局のほうから説明をお願いいたします。

○伊藤統括監視指導官 規制庁の伊藤です。

それでは、何点か注意点をお伝えしたいと思います。

本日の配布資料の確認につきましては、リストを参照してください。資料に不足がある場合には申し出てください。

本日の出席者でございますが、参加者を一人ずつ紹介させていただくことはちょっとせずに、時間も限られておりますので、紹介は省略させていただきます。お手元にお配りした出席者名簿を御参照いただきますようによろしく申し上げます。

それと、本日の会合の留意事項が5点ありまして、本日の会合は新型コロナウイルス感染拡大防止のため、一部の方においてはWeb会議システムにより参加いただいております。このため、発言に当たっては、1点目ですけれども、発言時以外はマイクを切ってミュートにしてください。2点目です。進行者から指名しますので、所属と名前を名乗ってから発言してください。3点目です。資料について発言する場合は、資料名とページ番号を発言してください。4点目です。接続の状況により、音声遅延が発生する場合がありますので、発言はゆっくりとお願いします。5点目です。接続の状況により、音声のみとなる場合がありますので、発言する際は挙手に加え、声がけをお願いします。

以上です。

○田中委員 よろしくをお願いいたします。

それでは議題に入りますが、日本原燃から提出された本事象の原因及び対策に係る報告書にある原因及び対策の詳細などについて、資料の1でしょうか、説明いただきたいと思

います。よろしく申し上げます。

○決得副事業部長 日本原燃の再処理事業部副事業部長の決得でございます。

この度は7月2日に再処理工場の高レベル廃液ガラス固化建屋において、供給液槽の安全機能が一時停止するトラブルを発生させ、地域の皆様に大変御迷惑、御心配をおかけしました。深くお詫び申し上げます。

本日は、本事象に対して、安全機能が一時停止することとなった発端となりました仕切弁が閉となった原因と対策について、7月19日に報告書を提出し、その後、9月5日に一部補正をさせていただきました。その内容について御説明させていただきます。

それでは、ガラス固化施設部長の藤田より、資料に基づき説明させていただきます。

○藤田部長 日本原燃の藤田です。

本件につきまして、再処理工場高レベル廃液ガラス固化建屋における供給液槽Bの安全冷却機能の一部喪失に対する対策検討についてという資料の概要版の資料につきまして、今回の9月5日に補正した内容を中心に説明したいと思います。

それでは2ページ目を御覧ください。はじめに、本件は今年の7月2日に高レベル廃液ガラス固化建屋に設置されています供給液槽Bの安全冷却機能が一時的に喪失いたしました。これは安全性向上対策工事において、安全冷却水設備のA系を停止して、B系にて冷却機能を維持した状態で工事を実施しておりましたけれども、運転中のB系に設置されている仕切弁が閉止したことによって、2系列が同時停止状態となりまして、約8時間、安全冷却機能が停止したものであります。

結果的に当直にて仕切弁の閉止を確認しまして、その後、速やかに当該仕切弁を開けたことで安全冷却水が流れて、安全冷却機能としては復旧をいたしております。

本件につきましては、法令報告事象として7月19日に報告書を提出しております。7月19日の報告書については、当該仕切弁が閉になった原因及び対策について、運転、設備、作業管理の各観点から整理をしておりますけれども、今回の補正においては、それらに加えまして、計画、実施、事象発生段階の各段階での問題点と対策を体系的に整理をして、不足がないかを改めて確認した結果として取りまとめております。

3ページ目を御覧ください。今回の直接原因でございます仕切弁の閉止につきましては、作業員の聞き取りの結果から、右下概要図にありますとおり、配管工事前の準備としまして、A系列の弁の操作を実施しておりますけれども、本作業における工事監督者からの指示が口頭での不明確な指示となっていたこともあって、結果的に作業員が誤認により、運

転中のB系列の仕切弁を閉止したものと推測しております。

これによりまして、右下図にあるとおり、供給液槽Bの安全冷却水の供給が仕切弁を開けるまでの約8時間停止したことで、その間、供給液槽Bの廃液温度が25℃から7℃上昇する結果となっております。

4ページ目、御覧ください。本ページから6ページにかけては、先ほど冒頭で申しましたように、各実施段階における問題点の整理としまして、実際に行った行為と本来実施すべきであった行為を比較しまして、その不足分を問題点として確認しております。

まず計画段階でございますけれども、要領書の作成段階からリスクの抽出までの各段階におきまして、新規の弁の取扱いであったり、ダブルチェック対象が明確にされていないといったことであったり、設備上、安全冷却水のこの機器への供給状態が把握できてないという状況ございました。また、1系列を停止状態における監視計画が通常の状態であったことであったり、誤操作によるリスク評価が不足していたといったことが問題点として挙げられます。

5ページ、御覧ください。続きまして、実施段階においても、実際の監視頻度が通常と同様であったことに加えまして、当直と工事部門のコミュニケーション不足が確認されております。特に作業管理上におきましては、作業指示が口頭で不明確であったことや、新規に設置した弁の取扱いが不明確であり、当社の監理員の立会での作業を実施してないということが確認されております。

次ページ、御覧ください。実際の設備状況については、弁の状態を含む識別状態であったり、運転中の設備を維持する措置が不足しておりました。また、最後に事象発生段階においては、事象を発見するまでの時間を要したことに加えまして、各貯槽への安全冷却機能を判断する指標がないということが問題点として確認されております。

7ページ、御覧ください。本ページ及び8ページについては、先ほど整理しました各段階における問題点に対して、具体的対策及び定着に向けた活動としまして、作業、運転、設備管理のそれぞれの観点で整理しております。それぞれの各管理に対する整備については、9ページ以降に個別でまとめております。

それでは9ページを御覧ください。本内容は運転管理に関する問題点の対策をまとめたものとなっております。本管理の主要な問題点であります事象の発生から発見までに時間を要したことについては、約4時間ごとの確認から1時間への確認頻度の見直しであったり、各貯槽の冷却水流量がわかるリストの配備、また安全冷却水の流量低下に関わる警報

設定値の見直しを実施することとしております。

10ページ目を御覧ください。こちらのシートにつきましては、設備管理に関する問題点の対策をまとめたものとなっております。問題点としまして、運転員以外が捜査可能であったり、A系とB系の弁の識別が不十分といった問題点があることに對しまして、対策後の写真にもあるとおり、弁の施錠管理の実施であったり、弁番号、系列、開閉表示について、識別の見直しを実施することとしております。

なお、本件につきましては、工事関係者に聞き取りを実施した結果、大多数の作業員から視認性に関して問題ない旨の回答を得ておりまして、十分有効性があるものと考えております。

続きまして11ページ、御覧ください。本内容は、作業管理に関する問題点の対策をまとめたものとなっております。上部はここに記載のあります問題点、①番～④番の四つございますけれども、これらに対して従来の業務フローから対策後の業務フローとして実施する対策を明確化しております。まず、計画段階におきましては、作業対象の明確化であったり、誤操作に対するリスクの考慮を行うこと。また、実施段階では当直による隔離対応は従前のおり実施するということは変わりませんが、改造をする場合においては、要領書や表示札などによる対象の確認であったり、当社監理員の立会にてダブルチェックをしっかりと行うと。また、当直と工事部門の情報共有をしっかりと行うこととしております。

12ページ、御覧ください。本ページにつきましては、これまでの説明した内容のまとめとなっております。仕切弁が閉止された原因に対して、運転設備作業の各管理における原因の整理を行い、その結果から仕切弁が閉止されるに至る問題点や発見までに時間を要したことが確認されておりますので、それぞれの各課における対策として、下の表のように整理をした結果となっております。

13ページ、御覧ください。最後に水平展開となりますが、水平展開につきましては安重のうち、保安上特に管理を要する下の表の設備に対して実施をいたします。一部終了しているものもございますが、年内までに全て終える計画としております。なお、安全蒸気系につきましては、使用の都度、当直による確認を確実に実施するということから、今回の水平展開の対象外として整理をしております。

補足となりますけれども、14ページ以降の参考資料としまして、今回、安全冷却機能の一時喪失時に対する廃液の温度評価を行っております。本結果につきましては、9月5日の

補正時に沸騰しない結果として温度評価をしておりますけれども、これまでの面談の結果を踏まえまして、再度温度評価の検証を行い、その結果においても補正時の沸騰温度からは高い結果にはなっておりますけれども、廃液が沸騰しない結果となっております。

最終的な結論について、補正の結果については、より現実的な評価であったと整理をしております。

以上で説明を終了いたします。

○田中委員 ありがとうございます。

それでは、ただいまの説明に対しまして、規制庁のほうから質問、確認等、お願いいたします。いかがでしょうか。

○伊藤統括監視指導官 規制庁、伊藤です。

説明ありがとうございました。いろいろ今回の事象について、計画段階、実施段階、それと対応する段階、発生段階についてまとめていただいておりますけれども、本事象が直接的な原因として、弁の誤操作ということになるんですけれども、この弁の誤操作によって冷却機能が一時喪失してしまったことについて、本来であれば触ってはいけない、触るはずのないところを触ってしまっているというところになるんですけれども、こういった弁の誤操作に至った背景的な要因というのはどういうところにあるのでしょうか。日本原燃として、どういうところに問題があって、背景要因があってこれに至ったのかというところを説明していただけますか。

○中村課長 日本原燃、中村です。

今回の事象の背景にあるところに関しましては、まず計画段階としまして、安全冷却水系の1系列が停止していて、1系列のみの運転であった、そういった状況でありながら、誤操作をリスク評価が不足しておりまして、そういった誤操作による冷却機能が喪失するといった点がリスク管理として足りなかったものと考えております。

また、作業の実施段階において口頭における作業指示ですとか、そういったところが先ほども説明にあったと思いますけれども、そういった作業管理の部分で不足していた部分があったと考えております。

あと最後になりますけれども、今回、工事を行っていたのが新規に設置したバルブを操作しようとしたところ、誤って運転中のバルブを操作してしまったと。こういった新規の操作のところの管理が不十分であったと考えております。こういった点が背後要因にあったと我々は思っているところでございます。

以上になります。

○伊藤統括監視指導官 規制庁、伊藤です。

今おっしゃられた点について、今回それぞれの段階ごと、あるいは作業管理、設備管理、運転管理といった視点で対応を記載されておりますけれども、それによって背景的な部分を含めて対応ができるという考えでよろしいでしょうか。

○中村課長 日本原燃、中村です。

先ほどありましたような背景を踏まえまして、今回対策を立てました。その結果、リスク評価をきちんと実施するですとか、口頭での作業は行わないですとか、そういったことをきちんと明確化しまして、対策することで今後このような事象は発生しないものと考えております。

○田中委員 いいですか。

あと、ありますか。

○大向安全規制管理官 原子力規制庁核燃料施設等監視部門管理官の大向です。

説明どうもありがとうございました。ちょっとこのきっかけとなった部分で質問があるんですけども、配管から空気の流出を確認したので締めに行ったとあるんですね。これは空気の流出があると何かまずいことがあったんでしょうか。

○中村課長 日本原燃、中村です。

工事においては、この配管切断しておりまして、この切断箇所の配管を溶接しようとしておりました。溶接するに当たっては、きちんと溶接を行うためにアルゴンガスをパージしながら溶接をするといった作業が必要になります。そのアルゴンガスをパージする際に、風が出ているとアルゴンガスを十分に溶接箇所に保てないといった問題点がございまして、これを止めるためにバルブを閉止しようとしたといったところになってございます。

以上です。

○大向安全規制管理官 ありがとうございます。そうしますと、間違ったバルブを閉められたわけなので、空気の流出は止まってなかったと思うんですけど、そこには気づかなかったんでしょうか。

○中村課長 日本原燃、中村です。

そこにつきましては、止まっておりませんでして、最後にちょっと作業員の方たちに聞き取った結果としましては、パージは止まっておりませんでした。その結果、当日の作業につきましては、作業を中止して一旦戻ったといったところになっておりまして、改めて

系統を確認することにしていたということを知り取っております。

以上になります。

○大向安全規制管理官 分かりました。ということは溶接は引き続きやっていたわけではないということですね。

○中村課長 日本原燃、中村です。

そのとおりでございます。

○大向安全規制管理官 分かりました。ちょっとその辺、続けて溶接作業して、その溶接、大丈夫かなというのはちょっと心配していたんですけども、それはないということが分かりました。

全体的に、やっぱり作業管理が相当劣化しているような印象を受けます。そもそも原因は推定ですということで報告書に書かれておられて、推定ということは、明確に覚えている人が多分誰もいなくて、証言が食い違うんだらうというふうに思うんですけど、ここがやっぱり作業管理が劣化しているという証左になっているかなというふうに思います。これは作業の方の問題というよりは、やっぱり日本原燃さん、会社全体の問題だろうなというのが、申し訳ないですけど、こちらとしてはそう思わざるを得ないというふうに思います。

直接的に直す、どうするかというのを、一つはシステムの問題としていろんな作業を新たに加えましたと。これはいいのかなと思います。あともう一つ、教育の問題さらっと書かれているんですけども、原燃さん全体の問題で、力量の管理というのは、どうしていくのか。今までのちょっと劣化した作業管理の状況が、どうなったらよくなりましたと言えるのかというところ、どういうふうに図ろうと思われてますか。

○中村課長 日本原燃、中村です。

資料の7ページ目にもございますように、現場の作業員に関しましては、現場作業のべからず集ですね。こういったものを周知教育しまして、作業員のみならず、社員も含めてこういったべからず集を用いて、やっては駄目なことというものを教育しまして、定着活動を続けていくといったことを考えております。

以上になります。

○大向安全規制管理官 ここには新規入所者にはと書いてある部分なのかなと思いますけれども、やっぱり教育しましたって、なかなかすぐ身につくものではないですよ。言っただけで直るんだらう誰にも管理に苦労はしないので、そういう意味で、どういうふうにし

たら全体のレベルアップが図れたのか、どう測定するんですかというところをお聞きしたので、今回御解答いただかなくても結構ですけど、こういうことで力量管理して能力アップを確認しましたというのは、ぜひ教えていただければなというふうに思います。

それからもう一つ、こういう管理になる原因として、もう一つ大きく考えられるのは、工事量が多過ぎて、現場のほうの管理ができる状態になかったのではないかという、こういうことも容易に想像できるんですけど、この辺はいかがですか。

○中村課長 日本原燃、中村です。

工事量の件につきましては、工事量に見合った人を準備しまして、きちんと体制をつくった上で実施していくことを考えてございます。社員、委託ですとか、そういった方たちもおりますので、そういった方たちを十分活用しながら、工事管理を行っていきたいと考えております。

以上です。

○大向安全規制管理官 ありがとうございます。作業員の方は残業時間とかですぐ分かるかもしれませんが、残業時間が見えない中間管理職の方にしわ寄せが行ってしまうとか、そういう労務上の管理ということが起きないように、くれぐれもきちんとした作業量で、労務管理をしっかりしていただければなと思います。

直接関係ないかもしれませんが、夏場で作業員の方が結構救急車で運ばれたというのが、今夏は多かったというように聞いておりますので、労務管理と作業管理、きちっと両立するようにしっかり管理していただければと思います。

私からは以上です。

○田中委員 あと、ございますか。

○森下審議官 審議官の森下です。説明ありがとうございます。

先ほどまでの議論にちょっと関連するのかもしれないんですけども、現場の作業のべからず集の周知とか、教育とか、対策で書かれてますけども、今日御説明の中でそちらからもありましたけど、コミュニケーション不足という話をされてたと思うんですけども、自分も現場の実態がどういうところかというのは、そちらがこれからRCA分析を今されていると思いますから、その中に出てくるのかなと思いますけど、協力会社とのコミュニケーション不足という観点からもちょっと根本原因分析していただいて、今、教育とか、周知とか出てますけども、それ以外にも要素があるかもしれませんので、その辺はしっかり根本原因分析に入れていただければというふうに思います。

それが一つと、あともう一つは、これは質問と、あと苦情とといいますか、なるかもしれませんが、資料の2ページの最初のところで7月2日に事象が起きてから法令報告7月19日ということで2週間以上になっていますけども、今日の説明資料では当日の事象の判断までにまず時間がかかったというのが問題点だというのは挙げられてますけども、この法令報告がこのタイミングになったことということについて、どういうふうな分析されてるのかちょっとお聞かせください。

判断、難しかったというのであれば、そういうこともあろうかと思えますから、実情を語っていただければと思います。もっと早くなるのかどうかということも含めて聞かせていただければと思います。

○駒嶺課長 日本原燃の駒嶺でございます。

おっしゃるとおりです。今回の事象につきましては、起きてから実際に法令報告に該当する事象がどうかというところを改めて判断するのに時間を要しました。ちょっとその辺が、今回改めて反省点だと思いますので、そういったところも含めて、今後改善を図っていきたいと思います。

説明は以上でございます。

○森下審議官 森下です。

説明ありがとうございました。じゃあその辺も改善要素はあるという認識があって、議論されているということで分かりました。

○田中委員 はい、平野さん。

○平野主任監視指導官 規制庁の核燃料施設等監視部門、平野でございます。

個別の是正措置に関するところの確認をさせていただければと思います。ページで言うと9ページぐらいだったのかな。問題点と対策ということで、三つの分類にカテゴライズされて、運転管理、設備管理、作業管理というところで対策のところ、整理いただけてますけれども、今回の件に踏まえますと、大きく分けると設備対応とソフトの対応、言うなれば、こちらで言うところの設備管理と言っているところと作業管理というところになるかと思いますが、これらをそれぞれきちんとやると。それを一体となってきちんとやるということが非常に重要だろうと考えておまして、その中でも設備管理をきちんとやるというのが入り口というか、環境を整えるという意味で非常に重要であると考えてございます。

そうしたところ、識別管理とか施錠管理といったところ、これらの設備対応に関しまし

て、今回の工事中だったというところなんかを踏まえて、運転状態の変更につながるおそれのある弁に対して、工事中の弁を特出しさせていただけば、これまで工事が終わってから原燃に管理が引き渡され、そこから原燃によってこれらの識別管理、施錠管理、手動弁については今回、施錠管理初めてなされるということもあるかと思いますが、そこはちょっと置いておくとして、工事中であった段階から原燃においてきちんと管理を行うといったところが、今回工事中であったということを踏まえて、大きな対応になっているかなと思ってのんですけれども、報告書上はそういうところが書き下されているんですが、本日の資料でちょっと見えなかったのも、念のため、そういうふうなことをきちんとなされるんですよという確認なんですけれども、いかがでしょうか。

○中村課長 日本原燃、中村です。

すみません、本日の資料にはそこは書き足りておりませんでしたけれども、今御指摘があったとおり、新規の弁ですとか、機器については、設置した段階から既設と同様の管理を行っていくということを対策として実施していきたいと考えてございます。

以上です。

○平野主任監視指導官 規制庁の平野です。

対応いただくというところであったかと思いますが、それをやるに当たって何か工夫というんですかね、どのような形でというところで、具体的に何か考えというか、このような形でやるんだというものが、もう既にあるのであれば御説明を具体的などころをいただけないでしょうか。

○中村課長 今、案として考えてございますのは、ある程度、工事の作業要領書の中に、例えば溶接で接続するという作業の手順がございますが、その溶接が終わった断面で設備の移管みたいなホールドポイントを設けまして、その断面から原燃側に引き渡していくと。そのタイミングで識別表示ですとか、そういったものをバルブに取り付けていくといったことを考えてございます。

以上です。

○平野主任監視指導官 規制庁の平野です。

工事に合わせていろいろ考えながらというところであるかと思いますが、今のものが万能かどうかということも含めて、今後工事の種類に応じたり、ホールドポイントをどこに置いたりというところを適宜考えていただきながら、設備管理といったところをきちんとやっていただければと思います。よろしいでしょうか。

○中村課長 日本原燃、中村です。

承知いたしました。

○田中委員 あとは。

○森下審議官 森下です。資料の11ページについて質問というか、確認ですけども、右側に計画段階で改造計画書を作成ということで、誤操作を考慮したリスク評価を行うというふうに入れているんですけども、ここが確実にやられると、されるということが非常に大事だと思うんですけども、今日こちらからもちょっと話がありましたけれど、現場で日々、毎日大量の工事が行われている中で、こういうリスク評価が確実にできるかということについて、これは私の理解だと、それぞれの部門が今もたしかリスク抽出表とか使っているかと思っておりますけども、その中に今度、こういう弁とかの工事については、誤操作という項目があって、それを毎日見て管理をします。それを各部門がちゃんとやっているかを全体の原燃の組織のほうで、それが行われていることを把握するというような仕組みをイメージしているんですけども、その辺の具体的なこの業務のやり方について補足説明してもらえればと思います。

○中村課長 日本原燃、中村です。

先ほど御説明にあったとおり、作業に当たっては事前にリスク評価表というものを作るようになっておりまして、その中で、その作業を行うに当たってのリスク評価をいろいろしていくことになります。その中の項目の一つとして、誤操作という項目を起こしまして、それで誤操作によって、例えば安全機能が喪失するですとか、重大事故につながる事象が起こらないというところを確実に確認していくといったチェック項目を設けたいと考えております。

また、安全機能に影響を与えるような工事につきましては、弊社の社内の委員会の中にかけて、きちんと対策が取られているかどうかと係るスペックがございますので、そういった中でもそういったところを確認していくということを実施していこうと考えてございます。

以上になります。

○森下審議官 森下です。説明ありがとうございました。

それで、直接的な対策としてはそれでうまく機能するんじゃないかなというふうに感じたんですけども、これ以外にほかのリスク要因とかがあるか、ないかというのについてはどうなのでしょう。今聞いたので、ちょっと言い方が悪いんですけど、今回の事象につ

いては抽出されているんじゃないかと思うんですけども、もしかしたら根本原因とか水平展開のほうの話になるかもしれませんが、より視野を広げて、ほかにも同様な、まだ顕在化してないものについてあるんじゃないかというような議論はされているんでしょうか。

○中村課長 日本原燃、中村です。

その点につきましては、先ほどのリスク評価の抽出の際に、弁に限らずに新規制基準の審査などにおいて、そういった誤操作によって事象に発展するようなおそれがあるものというのをいろいろ抽出しておりますので、そういった知見も活用しながら実施していくことを考えてございます。

以上です。

○森下審議官 ありがとうございます。今、回答されたように、継続的にほかにもないかという、目で見るとというのは非常に大事だと思いますので、そういう視点を持っているということは今の説明で理解しましたので、ぜひしっかりと抜けがないように、継続的に検討をよろしくお願いします。

以上です。

○田中委員 あと、ありますか。

平野さん。

○平野主任監視指導官 規制庁、平野です。

ちょっとまた個別の是正措置のほうに戻らせていただきます。10ページのところでですけども、下のところに聞き取り調査の結果があって、この銘板の大きさと誤認なくできますかといったアンケートを取っていただいて、421人中356人からは概ね問題ないよという回答があったというところが示されておりますけれども、これ裏を返すと10%強の方がクリアに見えてないといったことを示唆しているのではないのかと思っております、一定の効果はありということかとは思いますが、まだまだ何かしら改善しようがあるのではないのかと思うんですが、これについてどのようにお考えか御説明いただけないでしょうか。

○中村課長 日本原燃、中村です。

この聞き取りにつきましては、1m離れたところから十分に見えやすいか見えにくいかというアンケートを取っておりまして、その状態でこの356の方が見えやすいという回答をいただいております。その見えにくいと言った方たちに個別にアンケートを、ちょっ

と聞き取り調査を行った結果、基本的に見えないわけではないんだけど、少し、1m離れたところからだとちょっと見えにくい部分があるねと。もう少し近づけば見えるんだけどといったところは確認しているところです。

そういったところにつきましては、今現時点においてはこれで十分かなと我々は考えているところではございますが、継続的にこういったところを協力会社の方に聞き取って、さらなる改善が必要と判断された場合には、そういったことも検討したいと思っております。

以上です。

○平野主任監視指導官 規制庁の平野です。

現場の方とコミュニケーションをとって、現場の方の意見に沿って必要に応じて改善が図られるということで理解いたしました。これで終わりというのではなく、現場の方の声に耳を傾けながら、適宜見直しいただければと思います。よろしく願いいたします。

○田中委員 あと。はい。

○伊藤統括監視指導官 規制庁、伊藤です。

今の弁の管理についてちょっとお尋ねしたいんですけども、10ページのような形で今は施錠固縛して管理していると。これについては、通常の点検の対象となっているんじゃないかと思うんですけども、どのように点検しているのかという部分と、何に基づいて点検をされているのか。規程類とかあるかと思えますけれども、その辺のところを説明していただければと思います。

○松本課長 日本原燃の松本でございます。

今の施錠状態の点検に関しましては、当社のマニュアルで施錠管理細則とか、施錠管理マニュアルというものが制定しておりますで、そのマニュアルに従って施錠状態の確認を定期的に行っているという状況になります。

以上です。

○伊藤統括監視指導官 規制庁、伊藤です。

今回いろいろ水平転換もやられていますし、ガラス固化においても相当な数の箇所に施錠をしたことになるかと思えますけれども、今の点検等も含めて、その管理の仕方とかもそうかもしれませんけれども、そういったところ、実施体制上問題はないのでしょうか。

○松本課長 日本原燃の松本でございます。

実際に施錠の対象のバルブというのはかなりの数がありますけれども、そのバルブの重

要度とか、主要のどういうところに施錠されていかという状況に応じて、点検の頻度とかも分けておりました、毎日見るもの、月1回見るものという形で分けて確認をしているということになります。

以上です。

○伊藤統括監視指導官 ありがとうございました。

○田中委員 あと。森下さん。

○森下審議官 森下です。

資料の8ページに関連してなんですけども、問題点の作業管理のところ、新規の弁の扱いが不明確だったため、原燃の工事監理員の立会のもとで作業していなかったということで、これは私の理解では、原燃の監理員が立会をするというルールはあったんだけど、今回の新しくつけた弁は、さっき言った、どちらが管理するのかが曖昧とか、立会するのかしないのかというのがはっきりしていなかったので、落ちてましたということで、今後はっきりさせますということなんですけども、私の質問は、ルールは同じようにあるんだけど、対象が曖昧になっていないようなもの、ほかにも原燃立会ってやるもので、そういうものはほかにはないのかという確認をされているのか。特に、協力会社との先ほどのコミュニケーションとか、関係においてというのに関連するんですけども、ほかにも、新規の弁以外にもそういうものはないのかということについては、どこまで確認とか進んでいるんでしょうか。

○中村課長 日本原燃、中村です。

先ほどの質問に関しましては、基本的にはルールに基づきますと、基本的には立ち会って確認をするといったものになっておりました、そういったルールから抜け落ちているところというところに関しましては、こういった新規に改造で設置したようなもののみが該当すると考えておりますので、基本的にはこのルールがきちんと出来上がりさえして、認識が統一化できればほかにはないと考えてございます。

以上です。

○森下審議官 ありがとうございました。今回の教訓を踏まえると、今認識しているのは新規に設置したものの、工事で、というものが扱いが曖昧でというので、その観点からほかにもないかというのは見ていて、落ちがないようにやっていると。

私からのお願いは、そのほかにも現場のほうで曖昧じゃないかとかいうような声が原燃の職員からでも、協力会社でもあったら、それに耳を傾けるということで充実させていく

というやり方もあると思うので、その辺も、実質ないのかもしれませんが、今は全部対応できていて。いろんな工事とか、新規の設備とか、動きしていますから、現場に耳を傾けるような姿勢で、ほかにも曖昧なものがないかというのを確認しながら、あれば追加していくというので対応していくようお願いいたします。

以上です。

○田中委員 いいですか。

○伊藤統括監視指導官 規制庁、伊藤です。

先ほどの弁の施錠管理に関する部分なんですけれども、今回は弁に固縛、施錠をがちりした形を取られてますけれども、例えば、事故やトラブルが発生して、この鍵を閉めて固縛しているものを、今度は素早く開ける方向に対応しなければならないというような状況が起きたときに、その申請書上で記載されてます、例えば対応時間とか、そういうところに影響を与えないのかどうかというところは、どういう検討をされているのか説明していただけますか。

○中村課長 日本原燃、中村です。

施錠していることよっての悪影響ということだと思っておりますが、基本的に鍵の借用に関しましては、誰が借りているのか、貸し出すほうできちんと分かって管理しているということで、緊急時のときにはその人にすぐ連絡がつくような体制を取っております、連絡をしてすぐに鍵を受け取って開けるということが可能だと考えております。

あと重大事故のときなんかにつきましては、基本的に申請書なので、重大事故の対応時間のところにある程度の余裕を見込んでおりますので、その対応の中できちんに対応できる見込みがあると考えてございます。

以上です。

○伊藤統括監視指導官 ありがとうございます。

○大向安全規制管理官 規制庁の大向です。

今、鍵の管理は個人に委ねられているかのような返答だったんですけど、それはそうなんでしょうか。

○中村課長 日本原燃、中村です。

すみません、ちょっと説明が不足しておりましたが、鍵の貸出につきましては、当直員のほうで台帳に基づいて貸出をするという運用になってございます。

以上です。

○大向安全規制管理官 分かりました。

○中村課長 日本原燃、中村です。

一部補足しますが、鍵の種類に応じて貸し出す鍵の権限も当直長であったりですとか、統括当直長であったりとか変わっておりますので、そういったところでもきちんと対応できるようになっております。

以上です。

○田中委員 あと、ありますか。

○森下審議官 森下です。

私の理解としては、今日の説明を聞いて、この弁の閉止のトラブルについては、この説明を受けた再発防止対策でしっかりやれるようになるんじゃないかなと、改善されると思うんですが、現場の状況というのは、やっぱり日々と違いますか、時とともに変わっていくと思うのです。ですから、今、ベストと思った対策が、いつか分かりませんが、将来ベストというかはまた別の問題で、現場の状況で、あるいは新しい技術とかやり方を入れようとかいうアイデアも出てくると思うので、そうしたら全体の安全を考える中で、今の対策の見直しというのにも機会が出てくるといいますか、必要になってくるかと思いませんので、決して今の対策、今の状態には一番と思ってしようと思ってると思うんですけども、それが将来も続くということではないというふうな認識でいたほうが良いと思うのと。

あと、こういう形で社会的に注目を浴びるようなこととなっている案件ですので、ルールを変えるような場合には勝手に中だけでやるのではなくて、見えるような形で変えていくというような取組が必要だと思えます。将来の話ですけども、言及させていただきます。

以上です。

○決得副事業部長 日本原燃の決得でございます。ありがとうございます。

本日、審議官の質問の中でもあったとおり、リスクの抽出、コミュニケーション、これらについて現場を継続的に安全に向けて改善していくというのを、継続して止まることのない活動だと認識しております。日本原燃として説明責任をもって対応できるよう前に進めてまいりたいと思っておりますので、今後とも御議論等の場を生かしていきたいと思っておりますので、ありがとうございました。

以上です。

○田中委員 あと、ありますか。

○福永原子力運転検査官 原子力規制庁の福永です。

少しちょっと戻りますけれども、是正措置について、運用面の見直しとして、弁の開閉操作のときにホールドポイントとして新たに追加して、原燃による立会を行うこととしているんですけれども、それを行うことによって全体の業務量としてどのくらい増えたりするのかというのを検討されていますか。

○中村課長 日本原燃、中村です。

今の断面においては、基本的には今の体制で十分実施できるのではないかと考えてございますが、その点につきましては、今後の状況を見極めながら必要に応じて体制強化等も含めて考えていきたいと考えております。

以上です。

○福永原子力運転検査官 原子力規制庁の福永です。

今回の対策によって、業務の量が増えたりとかすると、やっぱり体制の強化は必要ですので、必要によって検討していただいて体制の見直しとか、改善とかを進めていただければと思います。

以上です。

○田中委員 あと、ありますか。

○伊藤統括監視指導官 規制庁、伊藤です。

5ページのところなんですけれども、実施段階の問題点のところ、このところに問題点のところの上から二つ目の矢羽根に、当直は、工事部門から云々とあります。要は当直長と工事部門との連携、コミュニケーションが不足していた部分になるのかと思いますけれども、この部分に関してはどのような条件のときに、こういったタイミングで、どのようにして連絡を取り合うのかというようなところというのは、何か決められていることはあるのでしょうか。そこを説明してください。

○松本課長 日本原燃の松本でございます。

工事のほうの管理としましては、当日の作業予定表とか、そういうのが提出されてきますので、その中で当日の設備の状況等を踏まえて、実際の工事の作業者のほうに運転上、管理上注意すべき点とか、そういうところを共有して注意を行っていくと、お互い情報を共有していくということを考えてございます。

○伊藤統括監視指導官 規制庁、伊藤です。

それは朝会の中のミーティングでやるんでしょうか。先日、実際に現場を見させていただいた状況では、非常にたくさんの工事の説明があつて、中身云々という議論はそこでは

なされていなかったように思うんですけども、何か別な時間を取ってそういうコミュニケーションを図るのでしょうか。

○松本課長 日本原燃の松本です。

当日現場のほうの作業、工事の作業が始まる時には必ず作業開始の連絡が来るようになっております。その連絡時に、あらかじめ出していただいている工事の計画書とかを確認することで、本日の工事は設備に影響が出そうな工事だというような場合には、そういう運転状態等を踏まえて情報の共有を行っていくということを考えてございます。

○伊藤統括監視指導官 規制庁、伊藤です。

その、何といいますか、連絡を取り合うのはこういう工事があるというのはあるかと思えますけれども、直接的に操作する場合というのは、今回みたいなケースは非常に重要かと思えますけれども、そこは何か決め事はあるのでしょうか。何か切替え操作ですとか、何かそういうキーワード的な部分って何かあるのでしょうか。

○松本課長 日本原燃の松本です。

直接運転の状況が変わるような弁の操作というのは、直接社員が、当直員が実施しますので、もしこの工事の中で影響が出そうな場合ですとか、今回こういう運転状況になっているので注意してくださいとか、そういうような情報共有ということです。

以上です。

○伊藤統括監視指導官 分かりました。実際また現場でやり取りしているようなところを、規制検査等でちょっと確認させていただきたいと思えます。

それと、もう1点ちょっと質問があるんですけども、9ページなんですけれども、9ページの右側の問題点の真ん中より下の部分ですね。「流量低」の警報は云々とあって、対策のところでは青字で、警報設定値を見直すことで流量の低下に早く気づくことができるとなっているんですけども、今回の系統も、B系全体のところの出口で、トータルの出口の流量を見ていたかと思うんですけども、この警報設定値を変えるというところはどれぐらい変えるのか。変えることによって、流量が非常に低いものも、現場で流量のリストを見せていただいたんですけども、1m³に満たないようなものの中にはあったかと思えますけれども、そういったところに気づけるようなところの量まで、設定値を下げることは可能なんですか。何か具体的な数値などがあれば説明してください。

○中村課長 日本原燃、中村です。

その点につきましては、まずは一つの安全冷却水系のループで複数の貯槽に冷却水を供

給しているものにつきましては、そのループの中で一番流量が低い貯槽の冷却水流量、例えば今回であれば5m³でしたが、その5m³、通常流量から55m³下がったところに警報設定値を持っていくみたいな警報設定値に見直していこうと思っております。

ただし、先ほど質問にもございましたように、非常に低いものもあるといった点もございますので、こういった警報設定値の見直し、あとは一つ上のところに書いてございますような冷却水流量のリスト、こういったものを配備するという、この二つを組み合わせながら当直のほうで監視していくことで早期に検知していくといった活動をしていきたいと考えてございます。

以上です。

○伊藤統括監視指導官 規制庁、伊藤です。

具体的なその数値等、また現場のほうで改めて確認させていただければと思います。ありがとうございます。

○田中委員 あと、ありますか。

○森下審議官 森下です。

先ほどの警報設定値の関係で、この警報設定値自身がどうなのかはちょっと分からないんですけども、これまでのここの流量設定値の警報には設定した根拠が多分、その当時あると思うので、見直しをする際には、やはり今回の事象だけ見てそれで変えていいのかとか、その警報設定値というのは非常に大事なので、慎重に議論していくことが必要だと思いますので、その点は忘れないようによろしくお願いいたします。

以上です。

○田中委員 あと、ありますか。

○平野主任監視指導官 規制庁、平野です。

今まで個別の是正措置のところをいろいろ確認させていただいておりますが、是正措置と併せて、資料でいくと13ページに水平展開のところを記載されているかと思います。工事中の安全確保を確実にするという観点からしますと、是正措置であったり、これら水平展開を行うことがとても大事で、これらが実施された上で工事をやっていくということが、あるべき姿なんだろうなと考えております。

13ページに水平展開のところをいろいろ、実施状況を記載されておりますけれども、原燃の取組状況というのは、どのようになっているのでしょうか。

○中村課長 日本原燃、中村です。

現在の取組状況につきましては、このページにございますように、まずは9月末までに完了するものを優先的に実施しているという状況でございます。これらについては、スケジュールどおり進んでいるという状況でございます。それが終わりましたら、次の12月末までのものを順次対応していくといった、そんな状況になってございます。

以上です。

○平野主任監視指導官 規制庁の平野です。

今、お答えいただいた中村さん、ガラス固化課の施設の担当の方かと思うんですけども、水平展開という観点でいくと、どなたかが各建屋に対して同じようなことができるように、建屋ごとにばらつきが出ないようにということで、管理するというか、状況を把握して、グリップするようなどころがあるかと思うんですけども、その部署というのは、中村さんのところということでよろしいのでしょうか。

○駒嶺課長 日本原燃、駒嶺です。

その実施状況につきましては、改めて工場の取りまとめ部署である技術課のほうで確認をいたしたいと思っております。

以上です。

○平野主任監視指導官 規制庁の平野です。

今、技術課なんだというお話がありましたけれども、繰り返しになりますが、各施設担当のほうに任せることなく、技術課さんのほうでグリップをしていただき、何ていうんですか、凸凹が出ないように、きちんと管理いただければと思います。

現地確認にお伺いした際には、マニュアルを改訂し、それらを周知していくことでという御説明もいただいておりますが、マニュアルができる間についてもきちんとやるということが大事かと思っておりますので、そこも含めてきちんと対応いただきますよう、よろしくお願いたします。

○駒嶺課長 日本原燃、駒嶺です。

了解いたしました。

○平野主任監視指導官 きちんとしてやっていたかということだったんですが、冒頭のやり取りで、工事がかなりあるのではないのかという議論もございましたが、工事が輻輳するような状況もあり得るかと思っておりますけれども、これら是正措置を実施する上では、その工程を優先することなく、きちんと丁寧にやっていたかということが大事だと思いますし、繰り返しになりますが、施設担当にお任せするのではなくて、技術課さんのほうで

責任を持って是正措置が実施され、再発防止というところで目的が達成できるように、グリップしていただきたいと思います。いかがでしょう。

○駒嶺課長 日本原燃、駒嶺です。

かしこまりました。

以上です。

○田中委員 あと、ありますか。

○福永原子力運転検査官 原子力規制庁の福永です。

少しお話が変わりますけども、保安規定に関しては、今回の是正措置の中で、誤操作防止の設備対応や作業管理の強化をするということなんですけども、これ、保安規定の遵守状況から見ますと、保安規定の第26条、操作上の一般事項の第9項が、安全機能を有する施設の誤操作を防止するための措置を講じると、あと、第76条の作業管理第2項で、点検や工事を行う場合、安全を確保するため次の事項を考慮するの中で、供用中の再処理に対する悪影響の防止というところを、満足できなかったのではないかなと思っているんですけども、その点について、お考えを教えてくださいませんか。

○廣崎課長 日本原燃の廣崎です。

保安規定の29条の第9号ということで、誤操作防止の観点ですけども、一応、誤操作防止としては、当該系統とかには、誤操作防止のために配管に塗装をして、安全上重要な施設であることの識別だったりとか、あと、弁番号弁体のほうも、ちょっと小さかったんですけども、一応、表示はしているということで、誤操作防止に向けた対策としては、やっけてきたとは思っております。

ただ、今回、原因とか対策を調べていく中で、運転管理だったりとか設備管理、作業管理上というところでの観点での管理というところが足りなかったのではというところで、ちょっと反省しているところです。

あと、作業管理のほう、76条のほうとしましても、一応、こういう項目を備えて改造計画書とかをつくって管理はしていたんですけども、やっぱり、先ほど言ったように、運転管理とか、設備管理とか、作業管理上で足りない部分があったというところは、反省しているところです。

以上になります。

○福永原子力運転検査官 ということは、この二つのほうに、やっけてはいるんですけども、十分満足できなかったという認識でよろしいですか。

○廣崎課長 日本原燃の廣崎ですけど、一応、原燃としては、対応してきたつもりだったんですけど、原因と対策を調べていく中では、足りなかった部分があったと反省しているところです。

以上です。

○福永原子力運転検査官 分かりました。ありがとうございます。

○田中委員 あと、いかがですか。

○伊藤統括監視指導官 規制庁、伊藤です。

今回の事象について、安全対策という観点でちょっと確認をしたいんですけども、安全対策上の現実的な観点で見れば、結果としては、誤操作によって閉じられた弁を開いて元に戻すことによって、正常な状態に戻ったと。つまり発生防止の機能を復活することができて、その状態というのは、拡大防止、影響緩和という後段の対策も残した状態で発生防止の機能を復活することができたという、そういう状態であったという認識でよろしいですか。

○中村課長 日本原燃、中村です。

そのとおりでございます。

○伊藤統括監視指導官 規制庁、伊藤です。

今回は、たまたまその場所が分かって閉めることができた。仮にですね、この温度上昇というのが継続した場合には、どのような対応ができたんでしょうか、具体的な対応について説明してください。

○中村課長 日本原燃、中村です。

この温度上昇が継続した場合には、統括当直長の判断に基づいて、ほかの貯槽に移送する措置ができたか、または既設設備に除染ラインというものがついておまして、既設で純水を供給して温度を下げるといった対応もできました。これらのような対応ができると考えております。

あと、それ以外にも、すみません、もう1点ありますのが、我々、緊急安全対策の対応で、外部から注水するというようなホースも準備しておりましたので、最悪、そこまで行けば、そういった対応もできたのではないかと考えております。

以上です。

○伊藤統括監視指導官 規制庁、伊藤です。

今説明された対応というのは、既にもう設備が整えられているものであって、手順書と

いったものがきちっと整備がされて、対応できる状態にあるものということでよろしいでしょうか。

○中村課長 日本原燃、中村です。

はい。そのとおりでございます。

○伊藤統括監視指導官 そういった点については、ちょっとまた改めて検査で確認させていただきます。

それと、今、その対応にかかる部分の判断というのは、統括当直長がなされるという話でしたけれども、対策を開始する起点というのは、たしかこの貯槽の温度上昇の起点、警報の温度というのは70℃だったかと思うんですけども、70℃で対応を始めると、警報が発報したところで対応を始めるということになるんでしょうか。

今回は32℃まで上がったところで、バルブを閉めて、それから温度が下がったということになりますけれども、このままもし上がった場合には、どの時点で対応をなされるという判断をしたのでしょうか。70℃の発報との関係で説明をしていただければというふうに思いますが、いかがでしょうか。

○松本課長 日本原燃の松本です。

温度上昇が確認された時点で、もう既に現場のほうの原因調査とか対応を始めていたという状況になりますので、警報が鳴るまでは、そのまま待っているということではございません。そういう現場のほうの状況が確認された時点で、可能な原因調査と、あと、それに、収束のための対策ですね、を可能な範囲で実施していくということで、当日、このときにも実施をしておりました。

以上です。

○伊藤統括監視指導官 規制庁、伊藤です。

今回も、一応、その原因調査だけでなく、つまり漏えいか何かという調査だけでなく、一応、温度がこれ以上、上がったときのための対策ということとを並行して進めていたということになるんですね。

○松本課長 日本原燃の松本です。

この、今回ですね、温度上昇が継続したときには、じゃあ移送を考えて、その移送の準備とか、移送を念頭に置いた準備ということも検討をしておりました。

以上です。

○伊藤統括監視指導官 ありがとうございます。

○平野主任監視指導官 規制庁、平野です。

今のところに関連して確認なんですけれども、トラブルがあったときというのは、基本、手順書にのっとって対応されると、機械的に対応されると思っていたんですけども、今の御説明からすると、何か検討していて、そこで手を打つんだというふうにも聞こえるんですが、今の状況というのは、手順書に従ってやるというものなのか、あるいは、状況に応じてやるとなっているのか、その辺はどのような優先順位になっているのでしょうか。

○松本課長 日本原燃の松本です。

ちょっと説明不足なところがありまして、申し訳ございません。当時の対応は、警報対応手順書の中に、そういう原因調査とか、ほかの貯槽への移送というような対策が、対応が書かれていますので、それに準じて実施していただくという形になります。

以上です。

○平野主任監視指導官 規制庁、平野です。

今の説明は、手順書にのっとり、できる、やるとなっているものの検討をやっていたと、そういう説明と御理解してよろしいでしょうか。

○松本課長 日本原燃、松本です。

はい。そのとおりです。

○田中委員 あと、ありますか。

○森下審議官 森下です。

今のうちの平野からの質問は、あれですかね、原燃のあのときの対応は、警報手順書があって、本来は、警報が鳴ったときにやる確認、手順が書かれているやつを、さっき準じてと言われたんですけども、それを使って温度上昇しているという、もっと安全な段階のときに、今回やりましたと。それで、うちの平野からの質問は、そういうのもちゃんと手順書にすべきじゃないかという意味で言っているんですか。

○平野主任監視指導官 現場が混乱するようなときに、新たなことを発明してやるというのは危ないだろうと思っておりまして、手順書にあるものを前倒しにするというところについては十分あり得ると思うんですけども、手順書にないような新たな対策をその場で考えて実施するというふうには聞こえたので、手順書にある内容かというのを確認させていただいたところでは。

そのような観点で、逸脱するのではなく、状況に応じていつでもできるように準備を整えていたというふうに理解いたしました。それでよろしいでしょうか。

○松本課長 日本原燃の松本です。

はい。そのとおりです。

○森下審議官 森下も理解しました。

○田中委員 あと、ありますか。

○伊藤統括監視指導官 規制庁、伊藤です。

今回の報告書の中にもですね、あと、今回頂いたこの概要版の資料の中にも、後半のところ参考ということで、廃液の温度評価というものが記載してございます。廃液のその温度自身というのは、もう廃棄の年数が結構経過していることあって、原燃の評価では、当初の評価では、沸騰せず60℃で平行に達しますというふうな見解ではありましたが、今回、詳細にまた計算したところ、ちょっとまた温度が上がっていると、そういうこともあるんですけども。

この評価結果自身は、我々としては、あくまでもやっぱり計算上の評価であって、パラメータとか条件によっては、やっぱり沸騰に至る評価になり得るというものでもあると考えております。

先ほどの安全対策の部分を考えれば、十分に後段の対策によって、これは収束に至ることができたものというふうに考えておりますので、やはりこの温度評価というのは、あくまでも参考で出しているものであるという位置づけと考えておりますので。

ただ、報告書に記載しているものでもありますので、本件については、当方、専門家であり、基盤グループさんのほうで確認等をお願いしていることもありますので、今回出してきた評価も含めて、確認する上で必要な項目というのを、ちょっと何点か質疑応答させていただければというふうに思います。

基盤グループさん、よろしく申し上げます。

○森上席技術研究調査官 規制庁、システム安全部研究部門の森と申します。

この参考資料につきまして、幾つかお聞きしたいことがあります。参考資料の中で、現実的評価ということで、補正モデルと、それから検証モデルで評価をされていますけれども、まずは、この位置づけというか、関係をちょっと教えてください。

○中村課長 日本原燃、中村です。

まず補正モデルにつきましては、補正したときに、評価として付け加えた評価になってございます。それで、補正書に記載させていただきましたが、面談をやっていく中で、何点か御質問等をいただきまして、ある意味、熱伝達係数などについては保守的じゃない部

分になっている部分もあるんじゃないかといった御指摘になどを頂きましたので、そういったところをより保守的なモデルを使って検証してみたというのが、検証モデルになってございます。その二つの関係性としては以上になってございます。

○森上席技術研究調査官 規制庁の森でございます。

そうしますと、まず、補正モデルのほうは、この資料を見てみますと、体系的には、せめて考えるべき放熱システムを幾つか省略して、保守的なんですけども、そこに入れて、入力すべき数値と、特に熱伝達係数とか、その辺がちょっとどうなのかといったところがあって、こちらの、例えば19ページのところに空気調和・衛生工学便覧のほうの値を使ったといったところですよ。

ただ残念ながら、ちょっと私ども、この資料だけでは、これが本当に適切かどうかというものが判断できないところがございます。といいますのは、これはあくまでも、住宅とかで使われているようなもので、今回のものに果たして使えるかどうかというものは、ちょっと確認できなかったというところですよ。

そういったところがありますけれども、そこを説明するのではなく、より詳細なモデルで、本、今回の事象を、端的に言えば沸騰しないといったところを確認しようとしたといったことでよろしいでしょうか。

○中村課長 日本原燃、中村です。

はい。そのとおりでございます。

○森上席技術研究調査官 規制庁の森でございます。

そうしますと、私どものほうの実際に論点といいますか、というところでは、こちらもちょうと詳細モデルのほうに着目して、いろいろと検証というか、レビューを行っていきたいと思うんですけども、モデルといたしましては、この資料ですと、22ページのところに熱伝達、それから輻射、それから蒸発潜熱、幾つかの放熱システムを考えて、熱バランスの式をつくっているといったところがございますが、これ、事前に幾つか、いろいろとお聞きしているところではございますけれども、我々のほうで、こちらを確認してまいりたいと思いますので、これに使われている様々な入力値、それから、その入力値の設定根拠。で、どうして、その入力を使ったかという妥当性、例えば適用範囲が適合しているとか、そういったものを今後、示していただきたいのですけれども、いかがでしょうか。

○中村課長 日本原燃、中村です。

その点につきましては、御用意させていただきますので、よろしく願いいたします。

○森上席技術研究調査官 規制庁の森でございます。

よろしく願いいたします。

関連いたしまして、この資料だけでは確認できないところが幾つかございまして、まず、この熱バランスの式で、後半のほうにグラフとか出ておりますけども、そのグラフを算出するに当たっていろいろな、各熱量が算出されていると思いますけれども、その数値と、その妥当性みたいな、この計算に当てはまったときの熱バランスしているというところの結果という、その辺は示していただきたいと思っております。

それから、こちらの式で結構、熱量だけで書いているから、まだ三つの式ですけども、中はもっと、相当複雑な計算をすることになっていると思いますけども、こちら、どうやって計算をされているのでしょうか。

○姫野チームリーダー 日本原燃、姫野でございます。

こちらのほうの計算につきましては、今回、廃液の温度がどの程度にバランスするかというのがメインとなっておりますので、こちらの廃液温度が何度で熱バランス、先ほどの22ページ目の熱バランスを取れているかというものを、取れている形のものとなっております。

○森上席技術研究調査官 計算では、例えば何か、イタレーションとかを使って、そういったもので収束計算とかをされているということでしょうか。

○姫野チームリーダー 日本原燃、姫野でございます。

そちらにつきましては、別途、御説明させていただきたいと思えます。

○森上席技術研究調査官 規制庁の森でございます。

承知いたしました。

あと、それでちょっと1点だけ、本モデルで我々が着目していることについて教えていただきたいことがございまして、本モデルですと、蒸発潜熱が大きな影響を及ぼすと考えているのですが、そちらと、こちらの認識に対して、そちらはいかがでしょうか。

○姫野チームリーダー 日本原燃、姫野でございます。

こちらの当初の認識におきましても、蒸発潜熱による除熱というのは、かなり効いているということで認識しております。

以上になります。

○森上席技術研究調査官 そうしますと、それにつきまして、いろいろと細かい話をお聞きすることとなりますが、よろしく願いいたします。

この場合ちょっと、お答えできなくてもよいと思うんですけども、幾つかちょっと確認したいことがありまして、この貯槽内の空気の温度ですね。こちらと、それから、実際に蒸発がどれくらい進んでいるかという域系の測定値みたいなもの、そういったものは開示というか、お教えいただくことは可能でしょうか。

○姫野チームリーダー 日本原燃、姫野でございます。

こちらのほう、気相部の温度につきましては、ちょっと代表的な温度を捉えておりませんので、設計値のほうの実際の温度……。すみません。こちらの気相温度につきましては、実際の温度はありませんので、代表的なものの値を詰めさせていただきます。また、域系につきましては、実際に測定しているデータがありましたので、後日、御説明させていただきたいと思っております。

○森上席技術研究調査官 規制庁の森でございます。

よろしく願いいたします。

あと、この蒸発に関して非常に重要な効果があると思われるのが、換気量だと思っております。供給量と、その排出する量ですけれども、VOG以外にもいろいろ系統があるのかもしれませんが、そういった情報にも、いろいろと教えていただきたいんですけれども。あと、各配管の光景とか、そういったところを後で細かくお伝えしますけれども、その辺の情報というのも教えていただくことは可能でしょうか。

○姫野チームリーダー 日本原燃、姫野でございます。

こちらのほうも検証に必要なデータにつきましては、当社のほうで出されるものを出していきたいと思しますので、よろしく願いします。

○森上席技術研究調査官 規制庁の森でございます。

よろしく願いいたします。

それでは、ちょっと今、細かい話になってしまいますけれども、また改めて、どういった情報を頂きたいかというものをお伝えしますので、教えていただけるものが、可能なものがございましたら、よろしく願い申し上げます。

○森下審議官 森下です。

そちらの説明資料の17ページからの、18ページ、20ページまでについてですけども、先ほどの参考でやっている試算についてですけども、私の理解では、17ページは審査のときの前提の状態で評価したモデルとあるんですけども、この貯槽から、要は断熱状態というんですかね、外に逃げていくようなこともないし、冷却コイルで熱が取られるのもないと

いう、厳しい保守的な条件で評価していますと、審査のときにはと。

それが18ページで、実際の物はそんなことはなくて、貯槽の表面からQAと書いてありますけども、熱も逃げていくし、冷却コイルでの熱のさまされる部分もありますと。今回は、それを現実的に評価しようとして、やってみようということでやっている。

それで、私の質問は20ページなんですけども、確かにいろんな、先ほどの配管の計が幾らかとか、細かいところまでいった設定で、数値は変わってしまうものだと思いますけども。一つの条件、そちらがなるべく現場の実機のデータを入れてされたと思うんですけども、5日後に、五十何℃かで平衡状態になりますというのが出たんですけども。

私の質問は、何日後に何℃で平衡するかは別として、現実的なさっきの表面から逃げていくとか、冷却効果を入れた場合でも、平衡状態にならないで上がっていく場合というのは、どんな場合になったらそれが有り得るのかと思って。普通は、物理とかを勉強した者で言えば、何日後か何℃かは別として平衡状態になっちゃうんじゃないかと思うんですけど、その点は、そういう条件でも、要はどんどん入熱が大きいということなんですけども、現場の状況からして、そんなことってあるのかどうかというのが、ちょっと不思議に思っているんですけど、その辺ちょっと。厳密でなくてもいいんですけども、大ざっぱな線の予測について、これと変わった結果が出るようなことがあるのかというのを、ちょっと聞かせてください。

○姫野チームリーダー 日本原燃、姫野でございます。

先ほどの質問の件につきまして、ずっと温度が上がり続けるものがあるかというものにつきまして、やはり入熱の条件となります崩壊熱量、こちらのほうが多いものにつきましては、除熱のほうが追いつかない可能性があります。そうすると沸点に至るというリスクはあります。

○森下審議官 それが今の現場の、この、今の六ヶ所の事業所の状態で、最初に、それはあるのでしょうか。ばしばし操業しているときと、違う今の状態でという意味です。

○姫野チームリーダー 六ヶ所の、今、こちらのほうの貯槽につきましては、先ほどの崩壊熱を含めまして液量が少ない等のものがありますので、沸騰に至らないという結論になっております。

○森下審議官 ありがとうございます。分かりました。今の状態だったら、何日後か何℃かは別として、この崩壊熱のほう非常に大きいというような状態は、現場のそういう状態からして考えられないというのは、理解しました。

○大向安全規制管理官 規制庁、大向です。

このモデルですけれど、申請時に審査で出したというふうにおっしゃってはいるんですけど、その審査側でこのモデルは妥当だというような結論を得たものですか。

○姫野チームリーダー 日本原燃、姫野でございます。

先ほど御質問ありました、17ページ目のほうの審査対象事業費制度の項で求められた式につきましては、もう許可済みのものになっておりますので、審査のほうは終了しているものとなっております。

○大向安全規制管理官 すみません。質問の趣旨は、このモデルは妥当だというふうに判断されたものかどうかということなんですが。

○姫野チームリーダー 日本原燃、姫野でございます。

すみません。問題を取り違えまして、申し訳ございません。こちらのほうも、17ページ目の再処理事業指定に書いて部分につきましては、審査のほうも終わっておりまして、モデルについては妥当というふうになっております。

18ページ目以降につきましては、当社のほうで、今回新たにやっているものですので、今後、妥当性の評価というものを審議していくものとなっております。

○大向安全規制管理官 分かりました。いずれしても、いろんな対策は、この温度が平衡になるというのは前提にしていらないと思いますので、ここは、あまり詰め過ぎても、多分、そんなに意味はないかなという気もしますので、適切に取り扱っていただければと思います。

以上です。

○田中委員 あと、ありますか。

○森上席技術研究調査官 規制庁の森でございます。

ちょっと1点、気になった記載があったので、確認したいんですけど。24ページ、一番最後のページの一番下のところですけども、このため、新たなモデルで検証したものの、補正モデルのほうが現実的な評価であったと考えるというのが結論されましたけども、その検証モデルのほうは、より現実的なモデルを組まれておりまして、そちらのほうは実測値と比べて、ちょっと最後大きいようには見えるんですけども、こちらのモデルは、いろんな過程とか、省略とかあったにもかかわらず、こちらは現実的な評価というのはちょっと違和感があるんですけども。その辺いかがでしょうか。

○姫野チームリーダー 日本原燃、姫野でございます。

こちらのほうの、ちょっと記載のほうが、あんまり適切ではないかもしれませんが、実測値に近い値になったのが、実際、補正したモデルであったというものを書きたかったものとなっております。

以上です。

○森上席技術研究調査官 規制庁の森でございます。

実測値と比較されるというのは、参考になるんですけども、こちらの、8時間程度しか情報がないということで、ところが、例えば20ページのほうで全体像を見ますと、簡易計算のほうですけども、大分上がって、どこかで変曲点を見ていると。ですので、やっぱりちょっと、本来ですと、この変曲点のところまで情報がないと、なかなかその妥当性というのは、実際の評価との妥当性というのは、なかなか見越せないと思うので、この辺はちょっと、ここで示している検証モデルも含めて、その妥当性、実績と比べたときの妥当性を検討するときには、ちょっといろいろと注意したほうがいいかなと思いますので、その辺は、よろしく願いいたします。

○田中委員 いいですか。

あと、ございますか。

○伊藤統括監視指導官 規制庁、伊藤です。

今、議論のあったこの温度評価に関しては、ちょっとまだクリアにならない部分が何点かあるんですけども、一応、参考の情報として議論はしていきたいと思いますので、面談でフォローアップをしていきたいというふうに考えております。

最後、まとめのような形になりますけれども、当該トラブルですね、本件は原燃が冒頭で説明しました背景要因、つまり安全上重要な施設に対する工事において、事前のリスク評価等を含む作業管理など認識が不足していたということですね。結果として、この誤操作による冷却機能の喪失というトラブルに至ってしまったと、こういう背景があるものであると。

今回原燃が示してきました対策としては、幾つか説明がありましたけれども、例えば、弁の識別表示、それと固縛・施錠管理といったハード対策ですね。これに加えて、ソフト的な対策としては、作業の際にはツーマンで実施すること、ダブルチェックを徹底すること。それと、安全上重要な設備の切替え作業など、そういったホールドポイントで原燃がきちっと立ち会うこと。また、各貯留槽の流量をリスト化することによって早期に検知することなど、こういった一連の是正措置が説明されたわけですけども、これらについて

は、弁の誤操作、再発防止、それと監視強化の観点から一定の効果が期待できるものと考えております。

総括的なところというのは、我々、今後も中で議論していきますけれども、原燃においては、この是正措置、水平展開等をきちっと進めていただくことが重要と考えておりますのでお願いします。

我々としては、今後、規制庁として、この対策の実効性等を含め、今、原燃がやりつつあるRCA根本原因分析とか、是正措置の進捗状況については、規制検査の中で確認していきたいというふうに考えております。

以上となります。よろしく申し上げます。

○決得副事業部長 日本原燃、決得です。

了解いたしました。

○田中委員 あと、ありますか。いいですか。

特にないようですので、本日本日予定していた議題はこれで終了ですが、私のほうから、最後に一言、二言述べたいと思います。

最後になりますけれども、本日議論した内容を踏まえると、本件に限らず工事全般に言えることですが、安全確保が最優先であることを、改めて感じております。特に、今回対象となった供給液槽につきましては、冷却と閉じ込め自体重要ですので、やっぱりこういうふうな工事中おいても、十分に冷却できるかどうかというふうなことを、頭の第一歩に置きながら対応することが必要であったかと思えます。

また、日本原燃におかれましては、本日の規制庁からのコメント等を踏まえ、是正措置や水平展開をきちんと実施するとともに、その際、事前にリスク評価を行い、現在進行中の工事や今後の工事が、スケジュール優先とならないよう、安全確保第一として、作業管理等を徹底していただきたいと思えます。

また、原子力規制庁におかれましては、本日の議論を踏まえ、日本原燃が実施している作業管理等を含む是正措置について、原子力規制検査において確認を進めていただきたいと思えます。

なお、最後に議論がありました温度評価につきましては、必要があれば面談等において事実確認を進めてください。よろしいでしょうか。

では、これをもちまして、第18回原子力施設等における事故トラブル事象への対応に関する公開会合を終了いたします。ありがとうございました。