

# 核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

## 第354回

令和2年6月9日（火）

原子力規制委員会

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第354回 議事録

1. 日時

令和2年6月9日（火） 16:00～17:29

2. 場所

原子力規制委員会 13階 会議室A

3. 出席者

担当委員

田中 知 原子力規制委員会 委員

原子力規制庁

市村 知也 原子力規制部 新基準適合性審査チーム チーム長代理

長谷川 清光 原子力規制部 新基準適合性審査チーム チーム長補佐

古作 泰雄 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

建部 恭成 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

田尻 知之 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

日本原燃株式会社

藤田 元久 執行役員 燃料製造事業部副事業部長（新規制基準）

牧 隆 執行役員 燃料製造事業部 燃料製造建設所長

石原 紀之 濃縮事業部 濃縮安全・品質部 安全改善推進グループ（副長）

兼 濃縮事業部 濃縮安全・品質部 品質保証課（副長）

兼 濃縮事業部 ウラン濃縮工場 濃縮保全部 施設計画課（副長）

兼 濃縮事業部 ウラン濃縮工場 濃縮運転部 運営管理課（副長）

兼 燃料製造事業部 燃料製造建設所 建設管理課（副長）

兼 濃縮事業部 濃縮計画部 計画グループ（副長）

阿保 徳興 燃料製造事業部 燃料製造建設所 保安管理課長

吉田 綾一 燃料製造事業部 燃料製造計画部 運転準備グループ（主任）

福村 一成 燃料製造事業部 燃料製造建設所 集合体機械課（担当）

名後 利英 再処理事業部 新基準設計部 重大事故グループ（副長）  
 兼 再処理事業部 再処理計画部 計画グループ（副長）

瀬川 智史 再処理事業部 新基準設計部 重大事故グループ（副長）  
 兼 安全・品質本部 安全推進部 安全技術グループ（副長）  
 兼 再処理事業部 再処理計画部 計画グループ（副長）

大久保 哲朗 再処理事業部 部長（設工認統括）  
 兼 再処理事業部 新規設計部長

高田 直之 燃料製造事業部 品質保証部 品質保証課（課長）  
 兼 燃料製造事業部 燃料製造計画部 運転準備グループ（課長）

佐藤 友樹 再処理事業部 新基準設計部 重大事故グループ（副長）  
 兼 再処理事業部 放射線管理部 放射線施設課（副長）  
 兼 再処理事業部 再処理計画部 計画グループ（副長）

伊藤 洋 燃料製造事業部 部長（許認可）

稲葉 善幸 燃料製造事業部 燃料製造建設所 集合体機械課（課長）

内山 徳久 燃料製造事業部 燃料製造建設所 ペレット機械課（主任）

大坂 勇平 燃料製造事業部 燃料製造建設所 ペレット機械課（担当）  
 兼 燃料製造事業部 燃料製造建設所 集合体機械課（担当）

#### 4. 議題

- (1) 日本原燃株式会社MOX施設の新規制基準に対する適合性について  
 （施設基準への適合性及び重大事故等対策）

#### 5. 配付資料

資料1 MOX燃料加工施設における新規規制基準に対する適合性  
 加工事業許可基準規則の要求への対応について

資料2 MOX燃料加工施設における新規規制基準に対する適合性  
 設計基準事故及び重大事故の選定等の考え方  
 第15条：設計基準事故の拡大の防止  
 第22条：重大事故等の拡大の防止等

## 6. 議事録

○田中委員 それでは定刻になりましたので、第354回核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合を開始いたします。

本日の議題は、日本原燃株式会社MOX施設の新規制基準適合性についてであります。

本日も新型コロナウイルス感染症の拡大防止対策のため、日本原燃はテレビ会議システムにより参加となります。

本日の審査会合の注意事項について、事務局のほうから説明をお願いいたします。

○長谷川チーム長補佐 規制庁の長谷川です。

本日もこれまでどおりテレビ会議システムということで、説明者は名前、資料番号、通しページを明確にして説明をしてください。また、資料のほうは可能な限りモニターに映して、分かりやすい説明を心がけてください。

以上です。よろしく申し上げます。

○田中委員 よろしく申し上げます。

それでは、議題に入りたいと思います。

前回の審査会合では、設計基準事故について体系的な説明がなされませんでした。本日は前回の議論を踏まえて、改めて日本原燃から説明を受けるものですが、まずは議事の進め方について、事務局のほうから方針を説明してください。

○古作チーム員 規制庁の古作でございます。

前回の会合ですけれども、その前の審査会合等において論点が右往左往していて、はっきりしないということもあって、骨子的に要点をまとめて説明するよというということでお願いして対応していたわけですが、前回の会合の説明が資料として、大分ぶつ切り感のある形で資料が記載されていて、それは説明としても一つ一つ、単に説明しているということで、全体的にどういう流れのもと、どういう思想のもとに検討しているのかといったようなことが分からなかったということで、資料はさておいて、どういうことですかということでお話を聞いておりました。

それを踏まえて、基本的な考え方というか、骨組みというところを説明するよというということで今回の会合になっているわけですけれども、事前にお送りいただいた資料を見る限りにおいて、それぞれのページごとに内容がまたぶつ切りの状態になっているということもあるので、一番最初にまず説明する際には、ページごとというよりは、全体としてどういうふうな考えのもと、今日の一番中心である、前回議論した上でといったところす

と、設計基準事故の考えというのをどういうふうに整理するのかということの説明をいただいで、その上で、考えのもとにどうやっているのかという基本のところを説明いただければと思います。

それを踏まえた上で、その考えがある程度理解が出来るという状況になってからでないと、重大事故対処のほうの議論というのは出来ないと思いますので、まずは設計基準事故について大枠の考えを述べていただいた上で、それぞれ説明いただければというふうに思っています。よろしくお願ひします。

○田中委員　というふうなことで、本日は今のようなことで議事を進めていきたいと思ひます。

それでは、ただいまの方針を踏まえ、まずは設計基準事故に係る基本的な考えについて、説明を受け、論理的な説明がなされれば、重大事故の選定の考え方について議論したいと思ひます。

それでは、設計基準事故について、説明をお願いいたします。

○日本原燃（石原副長）　日本原燃、石原でございます。

今の進め方の御指摘に基づきまして、まず資料に基づく説明というよりは、全体的な、基本的な骨格について、説明させていただきます。

まず、設計基準事故の考え方からということですので、設計基準事故の選定の考え方について、骨格を説明します。

まず、設計基準事故につきましては、規則及びその解釈に基づきまして、当方としましては臨界と閉じ込め機能不全ということを選定対象として考えていくということでございます。

臨界につきましては、核燃料物質の臨界ですので、特段その考え方を整理する必要はないと思ひますが、閉じ込め機能不全につきましては、何をもって閉じ込め機能不全と言うのかというところは一つの考え方として整理が必要だというふうに思ひていまして、そこを我々としては静的閉じ込めの喪失、動的閉じ込めの喪失、閉じ込めという場、本題の中での状態の変化といったことを着眼して、閉じ込め機能不全というのを整理するということで、事故の形態を考えました。

事故の形態を考えた上で、じゃあ、それが安全設計をやっている上で、どういったものが機能喪失すればその状態に至るのかというのを整理する必要がありますので、それに対して事故の発生の要因というのを整理する必要があるということ、外的、内的な事業に

対して、そういう事故の要因も考えて、何によって核燃料物質を取扱う設備でそういった機能喪失が起こって事故につながるのかというのを整理するという事で考えていただきます。

要因につきましては、内的、外的を含めて、再処理のやってきたことも踏まえながら整理させていただいたという事でございます。その上で、機能喪失を考える上で、やはり設計に立ち返った上で、どういった設計をしているのかということを考えて上で、それに基づいて機能喪失を設定する必要がありますので、発生防止で設計しているものですか、発生防止と拡大防止とを組み合わせているもの、そういった設計の特徴というのも踏まえた上で、それぞれの機能喪失を要因と共に考えて、事故につながるかどうかを整理していくという事でございます。

最終的には、そういった事故を網羅的に挙げた上で、外部への放出が平常時を上回るような事故として選定されるものを設計基準事故として選定するという考え方で整理させていただいたという事でございます。

これが全体の骨格でございます。

続けて資料を説明するより、ここで切ったほうがよろしいのでしょうか。

○田中委員 どうでしょうか。続けてやってもらっていいのか、今のところまでで何かありますか。

ちょっと一旦切って、こちらから質問、確認したいと思います。

○建部チーム員 規制庁、建部です。

先ほどの御説明ですと、いきなりもう事故の話、具体的に言いますと臨界と閉じ込め機能不全のお話がありましたけれども、ちょっとまだイントロの部分が述べられていないのかなというふうに印象を持ちました。

例えばですけれども、まず、選定の目的をまず述べた上で、選定の目的をまず述べていただくと。そうすると、何のために選定するのかということが分かってきて、とすると、MOX施設の特徴を押さえることにつながっていくと。MOX施設の特徴を押さえると、次はDBAとして考慮する候補事象ですか、そちらの選定のほうにつながっていくのかというふうに考えていますけど、いかがでしょうか。

○日本原燃（石原副長） 日本原燃、石原でございます。

大変失礼いたしました。設計基準事故の目的として我々が理解していますのは、安全設計の妥当性を確認するために事故を考えて、その設計の妥当性を評価、確認していくとい

うことだと認識しています。そういう意味で、先ほどの機能喪失云々、閉じ込め機能云々と言ったのは、設計の妥当性を見るために必要なものを網羅的に挙げて評価するということだと考えてございます。

○建部チーム員 規制庁、建部です。

まず、目的は先ほど言われたとおりだと思います。

あとは、MOX施設の特徴について、まず述べていただいて、そうすると候補事象の選定の、DBAとして考えるべき候補事象が大別して二つに分かれて出てくると思うんですね。

まず、MOX施設の特徴から行けば、MOX施設ではまず多段に用意した障壁の内側で核燃料物質を取扱っているという特徴があります。あとは、取扱う核燃料物質のうち、MOX粉末はとても細かくて、気中に移行した場合には気流に乗って外に出る可能性があるという特徴があると思います。まず、これを踏まえると、候補事例の選定が大枠、大別すると二つに分かれまして、まずはバウンダリの破損というものと、あとはMOX粉末の異常な気中への移行というものの二つに分けられると思いますけど、いかがでしょうか。

○日本原燃（石原副長） 日本原燃、石原でございます。

そこも、すみません、説明が足りていないと思います。我々としてはMOX燃料加工施設の特徴という意味で、取扱っている形態という意味では、MOX粉末から集合体といった、今は種々のものがございしますが、基本的には固体状のものを扱っているというのが原理原則でございます。

プラス、MOX粉末はおっしゃるとおりで、非常に細かい粒子のものになりますので、それによって、例えば何らかの状態変化が起きた場合には外部放出につながるような様態になりかねないというリスクはあるということ。

あとは、そういう意味では、事故の選定において考えたのは、プロセスにおいて化学的な変化、連続的な変化がないということも含めて、MOX燃料施設の特徴を踏まえた上で、静的なバウンダリであるとか、動的な閉じ込め、あとはバウンダリの中でのいろんな状態変化、状態変化というのが今御指摘があった粉末の形態を取扱っていること等を踏まえた上で状態変化を考えるということで整理させていただきました。

○建部チーム員 規制庁、建部です。

候補事象の選定はバウンダリの破損とMOX粉末の異常な気中への移行というものを考え、さらにそれを細別して行って、それらについて、例えば候補事象が五つあれば五つに対してなんですけども、安全機能の分析をすることによって、候補事象が設計基準事故に該当

するかというものを検討していくという流れになろうかと思えます。

いかがでしょうか。

○日本原燃（石原副長） 日本原燃、石原でございます。

そこもおっしゃるとおりでございます。先ほど最後のほうに機能喪失の関係で平常時を超えるようなものになるかどうか、放出になるかどうかというのを踏まえて設計基準事故を、設計等の重ね合わせで考えていくということでございます。

○建部チーム員 規制庁、建部です。

先ほど来から申し上げておりますけれども、設計基準事故の想定のお考えの大枠としては、選定の目的とMOX施設の特徴を踏まえて、さらに候補事象を選定して、それをDBAの設計基準事故の検討につなげていくという大枠の流れという形で再整理されるということですか。

○日本原燃（石原副長） 日本原燃、石原でございます。

整理はさせていただきますが、設計基準事故の目的というのは従前から理解しているつもりですが、言葉として発せられていなかったということと、言葉、文章として書き切れていなかったところは大変失礼いたしました。ただ、そういうことを念頭に置いた上で、資料の流れは作っているつもりでございます。

○古作チーム員 規制庁、古作です。

前々から会合でそういうふうに言っているつもりなんですけどという、つもりが多くて、ただ、資料を見ると、つもりが十分に見えてこないということなので、今話していただいたようなことを、骨格をまずしっかりと書いて、その上でそれぞれのパーツを説明するということが、何を考えているかということの説明の上で重要かなというふうに思っています。申請書を書く上でも、本文で骨格を示し、添付書類でその詳細を示すというようなことにもつながってきますので、そういったところで今後、文章を作っていく上において、よく認識して作業を進めていただければと思っています。

今話した内容は大分、漠としていて、少し最終的に落とし込む上で、まだちょっとふわっとして不安感が拭えないので、もう少し細かくというか、明確に話を、ちょっと私のほうからもお聞きしたいなと思うんですけれども。

まず、評価の目的というような言い方にもなると思うんですけど、設計基準事故の評価としましては、加工事業基準規則においても、第15条の解釈の第3項のところに、加工施設の各工程に機器等の破損、故障、誤動作あるいは運転員の誤操作によって放射性物質を



外部に放出する可能性のある事象を想定し、その発生の可能性との関連において各種の安全設計の妥当性を確認するという観点から設計基準事故を選定し評価するという事で記載されていて、この表現の中に今御説明いただいたところがパーツ、パーツでしっかりと埋め込まれているというふうに思っていますので、その点、十分読み解いて、整理いただきたいというところです。

その点で、まず最初に各工程というのがあって、今日ちょっと資料とは別ということの説明いただいたので何なんですけど、資料の1ページのところで言えば i、ii、iii、iv、v と書かれているところのグローブボックス内外というもの、ある意味、グローブボックスで作業するという工程というところに対して、その後なり、前というところで、混合酸化物貯蔵容器という断面であったり、粉末缶というような断面であったり、あるいはグローブボックスの工程の後の燃料集合体というような状態であったりということ、全工程を見渡した中で、それぞれどういうふうに考えるのかというようなことを整理いただくということだと思います。

その後の機器等の破損、故障、誤動作あるいは運転員の誤操作によってというところは、先ほど、事象をまず候補事象として挙げた上で安全機能を喪失する、あるいは失敗するといったようなところの検討をするといったところの考慮事項ということだと思います。この詳細はまたこの後、資料説明というのがあった中で御紹介いただければと思うんですけども。

その上で、外部に放出する可能性のある事象ということで、具体的に抽出した事象を分析して、機能喪失と重ね合せた上で、どういう事象に成り得るのかということで放出に至るものを抽出するということが表されているものというふうに思っています。その際に、その発生の可能性との関連ということで、どの程度の防護設計をしているのかといったようなことから、発生する可能性はないということであったり、ということ整理いただくということだと思っております。

この点、ここまでのところでは御理解いただいていますでしょうか。

○日本原燃（石原副長） 日本原燃、石原でございます。

今おっしゃられたことは理解しております。規則の解釈は当然読んでいて、その考えは理解しております

あとは、先ほどあった外部への放出につながるということが、最終的な事故の選定の考え方から行きますと、設備を網羅的に、取扱計画も含めて洗い出すことはもとより、いわ

ゆる、そういった事態になるという、いわゆる事象というのも考えた上で選定プロセスに乗せる必要があるのではないかなというふうに考えて、今回、いわゆるグローブボックスの内外とか、いろんなことを言っていますが、結局は先ほど最初に御説明した閉じ込めのバウンダリを喪失して外に行く、動的閉じ込めを喪失して外に行くという、いろんな外部への放出へつながるような、結果的に事象というものも考えた上で選定プロセスに乗せる必要があるんじゃないかなということで、当方としては考えたんですが、それはやり過ぎということですか。

○古作チーム員 規制庁、古作です。

すみません。何がやり過ぎというふうに私が言ったと思われたのかがよく分からなかったので、もう一度御質問していただいていたいいですか。

○日本原燃（石原副長） 先ほどの安全設計の、いわゆる設備のプロセスを鑑みて、そこで取扱っているものから一つずつ機能喪失をぶち当てていって、そこで最終的にどんな状態になるかというのを考えていくという最終的なプロセスはあるんですが、どうしても最初の時点で燃料加工施設の、MOX燃料加工施設の特徴を踏まえた上で、外部に放出するような事態というのを頭に置いた上で、そこにつながるような、要は答えから結び付けているわけじゃないんですが、そういう外部への放出へ至るような事象というのを頭に置いた上で、そこにつながるような機能喪失を考えるとということをやると、結局は、全ての機能喪失をぶち当てていっているわけではないような見え方もしてしまう気がするんですが、それは結局、外部への放出という観点で、結果の事態を鑑みて、それに結び付けて機能との関係を整理しているんですけども、それはいいということですかね。

○古作チーム員 規制庁、古作です。

先ほど言われたことと、今説明いただいたことが逆の向きで話をされているような気がしていて、やっていることは、放出という最終的な状態を踏まえながら限定して抽出しているんだけど、やり過ぎかということ言われていて、限定しているんだから、やり過ぎではなくて、逆に矮小化しているという方向になると思うんですね。

次にお話ししようと思っていたことをお話ししたほうがいいかなと思っていまして、第3項のところの可能性の後、まだ言明していなかったのは、各種の安全設計の妥当性を確認するという観点ということで、各種の安全設計とは何だろうと。このMOX施設において、各種の安全設計、具体的に妥当性を評価しようと思う設計の項目は何でしょうか、といったところはどうお考えですか。

○日本原燃（石原副長） 現状で考えていますのは、安全上重要施設の安全設計と、安全設計に対して影響しそうな外的要因というか、内的事象なんですけど、影響因子になるようなプロセスで使っている設備の設計の妥当性を見るというふうに考えております。

○古作チーム員 規制庁、古作です。

そうだとすると、その前の御質問があったところで、放出を考えてと言ったところが、安全上重要な施設の安全機能とどういう関係にあるのかといったようなことを考えていただく必要があって、その点の説明が抜けているんだらうというふうに思います。

逆に言うと、その部分までは安全評価ではなくて、まだ安全設計の段階での説明を改めてしていると。評価する上での、何というんですかね、土俵の整理というか、頭の整理というようなことをやって、その上で、こういう安全設計だから、この部分のこういう評価が必要なんですということにつながる前提のところだと思うんですね。その辺りが今日の20ページなりといったところであって、その上で、機能喪失の可能性なりというのを分析して評価事象を挙げていくといったところが、安全評価の入り口になってくるということだと思います。

といったところで、まず土俵として整理するといったときに、この施設で安全機能とは何ぞや、安全上重要とすべきなのは何かといったことを考える際に、放出の可能性とかということを念頭に置きながら検討されているということであれば、そのところで放出についてを意識しながらという、先ほど石原さんが言われたところの観点になってくるということだと思うんですけども、その点で、現状、安重、安全上重要な施設にしている安全機能、安全上重要な施設と言っているところで、何を考えて安全設計ということをしているのかといったことを説明いただければと思うんですけども。

その関係で、今の放出というところで、石原さんが言われたところを改めて考えると、どういうふうに思われますか。

○日本原燃（石原副長） 日本原燃、石原でございます。

安重、安全上重要な施設から行きますと、まずは粉末を扱っている閉じ込めということですね。内包するという設備の中で、一時的なバウンダリとしての閉じ込めを期待しているグローブボックス、これがまずは一義的に閉じ込めのバウンダリとしては安全上重要施設になります。あとは、これにつながっている排気系、これも、その廃棄経路という意味では安全上重要な施設になりますということと、あとは、これ以外のところで行きますと、安全上重要な施設になっているグローブボックスが収納されている工程室、ここも安

全上重要な施設としてエントリーしてしまっていて、ここは万一のときに、グローブボックスから漏えいしたときに、そこで閉じ込めるという意味のバウンダリとして考えている。通常は核燃料物質は扱っていませんので、万一の場合を考えているということになります。それ以外で行きますと、水素混合ガスとかを使っている焼結炉といったところが、それによる閉じ込めの機能喪失ということに対する空気混入防止のための加過熱防止回路のようなものが安全上重要な施設としてエントリーされているということです。あとは、支援機能としての非常用発電機といったものが入ってくるということです。

基本は、まずはバウンダリとしてのグローブボックスからつながる一とおりの系統、それを収める工程室、あと、それ以外のものとしては焼結炉のような炉がエントリーされて、それとは別の支援機能として非常用発電機のようなものが入っていくというような、安全上重要な施設の流れという理解をしています。

○古作チーム員 規制庁、古作です。

また断片的な説明になってしまったような気がして、私の質問の仕方が悪いのかもしれないですけど。安全上重要な施設の一つ一つの内容を説明してくれということではなくて、なぜ安全上重要な施設としているかというのは、先ほどの設計基準事故の候補事象に挙げるといったようなこと、どういうことを防ぐために設備を設けているのか、その信頼性を確保するのかといったところのつながりをもって説明をいただきたいと思っていまして。

もう一つ言うと、この後の整理の中で、PSのみの設計なのか、PSとMSを合わせて設計しているのかということ考えを整理されているようですが、安全上重要な施設の、MOX施設の既許可の中では、ほとんどのものがPSとMS、併せて機能を持っている設備が多くて、その点で何を発生防止と思っているのか。それも、表で言っている機能で言うと、閉じ込め機能とか、捕集・浄化機能は少しイメージしやすいんですけど、特に閉じ込め機能が、どの程度の、何を閉じ込めと思っているのかといったようなこと。求める要求レベルというか、目的というか、はっきりしない表現が多いものですから、その意味で、拡大防止とは何だ、影響緩和とは何だというようなことも、事象で言っているところのどれを、何を念頭に、どういうふうにしてそれを防止することなのか、何を求めるのかといったことが整理されていないと、この後の喪失をどう考えるのかということにつながっていかないと、これを念頭にもう一度説明いただけると。

○日本原燃（石原副長） 日本原燃、石原でございます。

先ほどありました、まず外部への放出、過度の放出を防止するという観点で、何を安全

上重要な施設にするかという考えがまずあります。そういった意味では、一番はMOX粉末をある程度の量を扱っているということ、内包するという意味で閉じ込めに対するものというのを発生防止系の設備としてエントリーしているということになります。これは、グローブボックスを含め、フィルターを含め、排風機を含め、これは発生防止系として、いわゆる閉じ込めのバウンダリとして期待しているものになります。

平常時の扱いとして、中に、それ相応の核燃料物質があるからということで考えているものになります。したがって、フィルター、排風機の系統も含めまして、一連が過度の放出を防止するための設備として、発生防止系にエントリーされていると。

通常の状態と考えたときには、何も起こっていない状態を想定していますので、そこで状態変化が起こった、いわゆる火災であったり、いろんなことを考えたときには、それを止めることが過度の放出につながることを防止することになるので、拡大防止として、いろんな設備がエントリーされると。それもグローブボックスの中でいろんな状態変化が起こったときに、過度の放出を防止するための設備として種々エントリーしている。

そういう意味で、先ほど言われましたPSとMSが両方要するというのは、平常時の放出管理としてPSを期待しているものと、何か自体が起こったときに、その拡大防止、影響緩和を期待するためにMS、要は拡大防止、影響緩和としているものというのが、両方の顔を持っているという意味でPS、MSというような、略語で書いていますが、二つの登場人物としてエントリーしているというものがあります。いずれも、核燃料物質を相応に使っているグローブボックスの中に対して過度の放出を防止するという観点でエントリーしているということになります。

○古作チーム員 規制庁、古作です。

今の点が、資料の説明がまだないところで申し訳ないんですけど、5ページ、6ページとかで事象を挙げられた上で、それぞれに関連するPSが何か、MSが何かという形で整理されているんですけど、残念ながら今御説明のあったところで安重としたものが何で、それがどう対応しているかというのが読み解けないんですね。一番大事だと言われているグローブボックスなり、まず一番最初に内包しているところのバウンダリと思っているところ、といったところをどう取扱っているのか。その中で何か起きたときに、どう影響を緩和していくつもりなのかというのが十分に書き切れていないものですから、各種の安全設計の妥当性といったときに何を評価しようとしているのかというのが、まだ十分に見られないという形になっているのかなと思います。

何で後ろの説明をいただく前に今話をしているかというのと、そういったところを考えていかないと、事象として挙げ切れているかどうかといったことの網羅性という説明が十分出来ないだろうと思っていまして、概念的には、粉末を扱うという関係から大枠でこういうような事象を考えるんだらうなというのは分かるんですけど、安全設計の妥当性というところで、安重にしているという理由を踏まえると、こういうことを考えなきゃいけないというのを一式整理するということが、この場で大事な事じゃないかなと思っています。

その点では安重、安全上重要な施設の分類の表を見ると、窒素循環設備ですとか、非常用所内電源設備ですとか、ここの事象の中で、後ろの表でも提示されていないものというのが幾つかあって、割合で言うと2、3割のものが入っていないんですね。そこについて、安全設計と言うのか、言わないのか、評価対象とする、しない、どう考えるのかといったことが分からないんですけど、その点をどう考えてやられているのか、教えてください。

○日本原燃（石原副長） 日本原燃、石原でございます。

そういう意味では、整理としてはおっしゃるとおりだと思います。抜けている部分があります。そこは外部への放出に至る事象につながるかどうかという観点で、我々の頭の中でスクリーニングしてしまっているところがあるので、そこをちゃんと明示した上で、なぜこれが対象にならないのかということを確認に言う必要があるんだらうと。あとは、例えばですけど、短時間の全交流電源喪失のように、常にそれを読むことによって、ある種、機能喪失を見てしまっているものというの、併せて、そこで同じだらうということで落としているものもありますので、そういったものは再度整理させていただきたいと思えます。

○古作チーム員 規制庁、古作です。

その意味では、例えば例示で、電源だと、少しややこしい問題があるので、まずは分かりやすいところと言うと、窒素循環設備については、どういう意識で安全機能として挙げているのか。これはPSではなくてMSだけで登録されていますけど、どういう趣旨なのか。それが今回の事象の中でどう関係してくるのか、関係してこないなら、どういう事象に対応するものなのかというのを説明してください。

○日本原燃（阿保課長） 日本原燃の阿保でございます。

窒素循環設備につきましては、こちらも安重としているのは経路維持という観点で安重に設定しているというところで、グローブボックスの吸気側の経路ということで、安全上重要な設備として登録しているものです。

○日本原燃（石原副長） 日本原燃、石原でございます。

そういう意味で、今の安重の表の中でも、経路を期待しているのか、その機能を期待しているのか、そこが明確になっていないところもある可能性がありますので、そこも含めて整理した上で、その発生防止、拡大防止の設計として何を見るのか、対象を整理して、その機能喪失に対してどう考えたのか、それが事故につながるのかどうかというのを展開していくということが必要だと思いますので、そこを再度整理させていただきます。

○古作チーム員 規制庁、古作です。

少し個別論に走り過ぎたところがありますので、理解を深めるためにとって、ちょっと深掘りしたんですけど、今までお話ししたようなことを踏まえて、また入り口に戻って、設計基準事故というのをどう考え、何をやっていくのかといったことを整理いただいて、その上で今少し深掘りを一部させていただいたところをブラッシュアップしていただきたいと思います。

そのためにも、もう一度改めて何をやるべきなのかといったところの考えを、原燃側の言葉として御説明、今日の理解した状態ということで御説明いただければと思います。

○日本原燃（石原副長） 日本原燃、石原でございます。

先ほどありましたことを全部まとめて言わせていただきますと、まず設計基準事故は何をやることかということの考え方として、その目的を安全設計の妥当性を見るということで、かつ、外部への放出につながる事象に対して安全設計の妥当性を見て評価していくということが基本的な目的ということに照らしたときに、何を事故として考えていくかというのは、MOX燃料加工施設の取扱っているものであるとか、取扱っているプロセスの状態であったりとか、それぞれの設備の場所、工程の管理も含めてだと思いましたが、そういったものを見て、安全設計で考えている、安重の安全設計に照らして事象として何を考えるべきかというのを整理したいというふうに考えてございます。

安重の安全設計との関連でということに前提にしたときには、安重の安全設計というのが外部につながる事象との関係でどういった設計をしている安重があるのかということは、安重の項目と、その目的というのを整理した上で、一つ一つ発生防止なのか、拡大防止なのか、影響があるのかというのを整理していくということ。

あとは、先ほどの機能喪失ということに対しては、外的、内的という事象があるので、外的は設計していることでそれが壊れないという前提だとすると、内的事象に対して、それぞれの設備に対して機能喪失が起こるのかどうか、機能喪失がどういった形になるのか

というのを一つずつぶつけていって、事象につながるかどうかというのを整理するということがプロセスとしては必要だというふうに考えております。

○田中委員 いいですか。長谷川さん。

○長谷川チーム長補佐 規制庁の長谷川です。

先ほどから議論を聞いていて、すごい単純な話をもうちょっと最初に戻ってすると、設計基準事故は安全設計の妥当性を確認するものですということ、多分これは合意がとれていて、安全設計の妥当性というのは何だといったら、それは多分、個別条文に実はあって、個別のところでは閉じ込めの機能、これに対してどういう設計を考えたのか、それから遮蔽に対してどう考えたのか、臨界に対してどう考えたのかというのが個別条文であって、最終的にそれが事故の誘因とならないように、そのときに考えているはずで、これをきちんと整理するところから当然始まるということだと思います。

今日はあまり議論にならなかったんですけど、設計基準事故に対する条件というのをあらかじめやっぱり考えておくと。例えば短時間のSBOとか、単一の故障、単一の誤作動とか、そういったものをあらかじめセットしてあるはずで、その辺りをもうちょっと明確にしてもらって分かりやすく、それが事故の誘因にならないように多重化を図ったり、それから外的事象に対しては耐震性を高めたり、強度を高めたりしていっている。そういうのが元からあって、その辺を考えるとということ、これが多分前提にあって、最終的に核燃料物質が外に出る事象として、我々、基準の中で臨界と閉じ込め不全ということで、閉じ込め不全は、皆さん、考えているようにバウンダリの喪失か、外に出るような、駆動力を持つような火災とか爆発というのが単純に挙げられますよねと。そういったものの安全設計が一つ一つ大丈夫かというところで、まず発生防止について、SBOとか単一の故障みたいなものを当てはめていって、一応発生防止、大丈夫ねと。発生防止をこれだけちゃんとやっているから、事故の誘因とはならないねというのを確認して、さらに一旦、発生防止が機能しなかったというふうな仮定を置いて、例えば火災が、火災の発生防止は十分しているんだけど、そいつを外してみても、仮に火災が発生したときでも消化出来るから事故の誘因にならないとか、そういったようなことを丁寧にやっていくんだらうと。

ただ、これだけの話だと思うので、今言ったような話に乗せてもらえればいいのかなど思っていますけど、そういう理解でよろしいですよ。

○日本原燃（牧所長） 日本原燃の牧でございます。

今御説明いただいたところで、目的から、あと条文対応、それに対する条件、それから



あと最終的には核燃料物質の放出に至るところの部分の発生防止、拡大防止という段階的な整理というところで御発言があったと思いますが、今回の資料においては、その部分の、特に前段の部分についてのところが、一応口頭で御説明はしたんですけども、きちんと整理されているかどうかというところの部分が、今のところでは読み切れていないというところもございますので、そういったところを理解した上で、きちんと整理するというのをいたしたいと思います。

○長谷川チーム長補佐 規制庁の長谷川です。

私は別に資料の話はしてなくて、まずはそういう理解でよければ、多分、先ほど来、細かい話もしていたけど、PSとかMSの話もちゃんとハマってくるでしょうしということで、その理解と、要は、何というんですか、説明のシナリオっぽい話もして、そこに具体的なものを、私が今、概念的に話したところに具体的なものを当てはめていってもらえれば、多分、自動的に説明出来ちゃうだろうと。それを再度、資料にまとめればいいんじゃないですかという、そういうことで全体の理解は一緒ですかという、そういう問いかけでございます。

○日本原燃（石原副長） 日本原燃、石原でございます。

理解は十分出来ておりますので、我々は今回、資料としてお出しするときに一番、整理学として全くなっていなかったのが、まず全体のストーリーがちゃんと書けていないところがありますので、今、管理官が言われたような考え方をちゃんと整理した上で、そこに細かい話を乗せていくという話は理解した上で展開させていただきます。

○田中委員 いいですか。

○古作チーム員 規制庁、古作です。

また細かい話に戻っちゃうようで恐縮なんですけど、今の点で言うと、5ページの真ん中のiのやつなんですけど、化学的、物理的に事象が発生するかのところになっているんですが、この話はPSが十分機能しますということの説明で終わっているんですけど、PSとMSで事象に対応するといった話からすると、PSに十分信頼性があるといった上で、今、管理官から言ったところで言うと、その上でPSがなくてもMSの機能というのが十分かというようなことで評価を検討するという話がもう一つあるんだろうなという気もするんですけど、その点は、今の理解した上で対応しますといったところとの関係では、どうお考えでしょうか。

○日本原燃（石原副長） 日本原燃、石原でございます。

ここも整理をちゃんとさせていただきます。もともと整理していたのは、PSの段階で、落下防止機構もそうですが、そもそも物理的に破損しないような高さでしか扱わないというのが設計である場合は、それは発生防止を、例えば機能喪失させて落下させたとしても壊れないと、物理的にそれが破損して外に行くようなことがあり得ないというものがあつた場合に、高さ制限というのは、イコール、それ以上の高さに行けないように天井があつて、もう物が使えないので、そういった場合、どう整理しようかなというのがある一つありまして。例えば、そこで壊れてしまったとしてもフィルターがあつて、排風機があつて、ちゃんと閉じ込めをした上で影響がないように出せるんですよと書いてはみたものの、実際はそうならないように、そもそも物理的に制限されてしまっているところは、MSの機能を、妥当性を見るまでも行かないだろうというふうに、その事象自体が物理的に起こせないものは、そこまで見ることが出来ないんじゃないかということで、ここは①で落としているということでございます。ここも、妥当性を見るというのは、じゃあ何を見るんだというところをちゃんと整理した上で、説明のロジックは考えさせていただきたいと思います。

○古作チーム員 規制庁、古作です。

よろしく申し上げます。今の説明で言うと、起きないんだつたらMSは要らないじゃないかというような話にもなってしまうんですけど、逆に果たしてそれは本当かという気もして、そういった点で、そもそも既許可ですね、安全機能として登録しているといった趣旨をよく整理して、御説明いただきたいというふうに思います。

○日本原燃（石原副長） 日本原燃、石原でございます。

了解いたしました。

○田中委員 あと、いいですか。次どうしますか。

今、1件、今回説明があつたのは、大体大きなところは共通理解だと、そういうことを思いながら、この資料について説明していただきたいんですけども、これを1個1個やっていくよりも今のような議論を踏まえて、特に説明したいところについて重点的に説明をお願いいたします。

○日本原燃（石原副長） 日本原燃、石原でございます。

今の観点でいきますと、資料は全体的に必要な部分を足さなければいけないということではございますと思った上で、我々として論点として今後整理していくべきということまで考えた上で、我々としては今こう考えていますというところの点で確認をしたいという意思も含めて説明をさせていただきたいと思いますが、全体の流れにおいて先ほど安全上重

要な施設の安全機能に着目してその機能喪失云々の話をするという話をしたときに、今1ページの下側で補修浄化機能のフィルタの話を出してございます。これも立派な安全上重要施設の安全機能でございまして、我々今回静的閉じ込め、動的閉じ込め、中での状態変化といろんなことを考えたときに、かつ機器の機能として持っている機能が静的機能なのか動的機能なのかという分類の基に機能喪失させるかどうかというのを選別してございます。そういう意味で補修浄化機能につきましては、あくまでこれ側は静的機能、ただフィルタとしては一定の機能は期待しているという前提の下にこのフィルタの補修浄化機能が機能喪失することを前提に考えるべきかという整理をさせていただいてございます。結果は機能喪失は外部への放出につながる事象として考慮する必要がないということで、我々としては整理をしているというものでございます。その根拠になるのが、一つはケーシングの部分の耐震性であったり、2ページ側に図がついてございますが、この図の中で予備をもった上で差圧を管理して何か異常があった場合には予備に切り替えてその機能が維持できるということを前提に考えております。こういったことを補修浄化機能に対しては整理をしているということが1点、今までの議論の中で非常に細かい話になりますが、我々として、今整理をしている考え方の一つになります。

もう一点は、3ページ目に内的事象の要因について種々整理をする必要がある。先ほど管理官からも言われた単一故障であったりとか、短時間のSBOというのは当然考えるべきものとして、再処理も踏まえた上で挙げてございます。プラス溢水、内部発生飛散物、内部火災と言ったものも内部事象として考えてございます。これは、内部火災については、バウンダリーの中の状態を変化するという意味では、火災としてエントリーをしていますので、ここで内的事象として考える必要はないだろうということで整理をしてございますが、特に溢水と内部発生飛散物、これについては、十分な発生防止対策をしているということと、設計基準等として考えるのが安重の安全設計の妥当性だということであれば、いわゆる間接的なこの安重の安全機能を維持するために必要な安全設計までは、この設計基準事故の設計の妥当性と中に入れなくてもいいのではないかとということで整理をして対象にしていないというものでございます。こういったことを考えた上で、内的事象を選んでいこうというふうに整理をしているというものでございます。

先ほどの3ページが一番下の物理的云々の話は、先ほど古作さんからあったとおりで、我々のほうで安全設計との兼ね合いで整理をさせていただきたいと思ってございます。

もうそれ以降のことについては、今まであった御指摘を踏まえて整理が必要になります

ので、今後の整理に当たって当社として御確認をさせていただきたい事項として、今の2点がありますが、いかがでしょうか。

○古作チーム員 規制庁の古作です。

フィルタについては、最初にお話ししたように解釈のところで外部に放出する可能性のある事象というようなこと、その発生の可能性との関連といったことの中で整理を頂ければ、合致した説明というのはできるのだろうというふうに思います。

3ページのそれぞれの要因となるような事象についての考え方ということについて、故障、誤動作、誤操作については解釈でも書いてあることということで、全般に考えるということをおっしゃっていますので適用していただければと思います。単一故障なりを考えるとときに、共通要因故障ということも念頭に置いていかなきゃいけないところがありますので、その視点で溢水なりもろもろを考えていくということを進めていただければいいんだろうなというふうに思いますのでまとめていただければと思うんですけど、その中で、短時間の全交流電源喪失については3ページでは考えると言いながら、4ページではMSの機能喪失の要因としては重ね合わせは考慮しないということをおっしゃっていて、その理由としては、PSの機能喪失の前提に含まれているということなんですけど、いまいちこの含まれていると言った趣旨がよく分からなかったんですね。ここは、DBAでの扱いがあり、その上でSAでどう扱うかといったところで論点になるのだろうなということもあるので、この今日の説明の中で少し議論をしておいたほうがいいかなと思って考えをお聞きしたいと思います。

○日本原燃（石原副長） 日本原燃、石原でございます。

この短時間の全交流電源喪失をどこに機能喪失の要因として考えるかというところは、おっしゃるとおり我々も相当議論、また悩んだ結果ではあります。発生防止に対しては、当然ながら考えるということは書いてあるとおりでございます。拡大防止影響緩和に対する、特に拡大防止に対する機能喪失の要因として、短時間の全交流電源喪失を考えるかということに関しましては、これは、発生防止の機能喪失に含まれるというか、それに加えて事象は発生しているということを上乗せして、拡大防止の安全設計を見ているということからすると、その中に一定程度その全交流電源喪失によって起こっていることも含めて見ているというふうに整理できるのではないかと。ジャンプアップしている分やり過ぎ、そこまで当てるのは設計事故の選定の中では、かなり拡大した枠組みになってしまうのではないかとということで、ここは含まれるという表現にしていますが、そういった意味で、

拡大防止等には考えないという整理をさせていただきました。

○古作チーム員 規制庁、古作です。

結論的には言いたいことは分かるんですけど、最初に申し上げたとおり全体としての考え方の中でどう扱うのかといったことをまとめていただきたくて、その意味だと動的機器の単一故障等というものと短時間の全交流電源喪失というのは、少し意味合いが違うと思うんですね。確かに、こういったものを再処理のDBAの中で取り上げているということではあるんですけど、再処理のDBAにおいては、PS、MSというのを分けた議論というのはしていなくて、大枠としてどういう状態かということ踏まえながら事象進展を考えていて、対策が適切かという評価をされているというふうに私としては認識をしまして、その意味では、おもむろにここに短時間の全交流電源喪失というのを機能喪失の要因として考えるということではないんじゃないかなというふうにも思っています。

まず、お聞きしたいのは、含まれているんじゃないかなとみたいなことではなくて、PSの機能喪失の前提というのであれば、今回挙げられている事象の中でどういうふうに全交流電源喪失を想定し、発生防止のところの喪失として織り込んでいるのかといったようなところの考えをお話しいただければと思うんですけど。

○日本原燃（石原副長） 日本原燃、石原でございます。

発生防止のところで考えているのは、いわゆる単一故障みたいな機器が単純に故障する場合と、動的な機能が短時間の全交流電源喪失で失われて状態が変化をすることからいきますと、MS、PSの形から言うとPSの場合は例えば火災でいくと火災の発生防止系なのでほとんどが静的機器ですが、動的でいくと窒素の循環装置みたいなものが動的な機能として考えられると。これが短時間の全交流電源喪失、機能が喪失するということ。ただ、ここまで行ったら大体想定されそうですけど、じゃあ30分全交流電源喪失で窒素雰囲気ゼロになるのかと言われると、恐らく空気を排風機で引っ張っている以上、どんどん窒素がその配管の中に残っている分も含めて引っ張られていくんですが、そこも30分で窒素がなくなるかというところまでは、評価はしておりません。そこは、発生防止や機能喪失して、いわゆる窒素循環がなくなるといった前提で置いているというだけでございます。

そういう意味で、先ほどジャンプアップと言ったのは、その状態で火災を起こしているということで、事象を起こすほうにジャンプアップさせているので実態は1対1にはなっていないという状況でございます。

○長谷川チーム長補佐 規制庁の長谷川です。

今までの議論ですけれども、これもそんなに難しい話のように持っていかなくてもいい  
と  
思っていて、そもそも先ほども申し上げたように、そもそもの個別の条文のところ  
でど  
んな考えで設計したんですかというところを、正しく自分たちの設計思想というのを整理  
す  
れば、多分全部済んじゃう話であって、今ちょうど出た例えば溢水みたいなやつも、溢  
水  
が事故の誘因にならないように自分たちは設計するんだと。だから機械的強度を全部高  
め  
てあるから、事故の誘因にしないというそういう設計をしたのであれば、そもそもそう  
い  
うふうに大丈夫だよなという確認をすればいいだけですし、最後の窒素雰囲気になっ  
て  
いるのは、そもそもこれは火災の発生防止のためなり、あとは、そのほか火災の発生防  
止  
もあるでしょうし、酸化を抑えるという自分たちの品質管理上の話もあるでしょうけ  
れ  
ども、結局何のためにやったのということを明らかにして、そこに動力が使ってあ  
れ  
ば、短時間の交流、その動力で機能が維持されているのであれば、その機能の喪失とい  
う  
のは、やっぱり考えるべきだということと、だからそういうことで一つ一つの安全設  
計  
を自分たちはどういう思想でやったのかを、ちゃんと整理すれば、そんな難しくない  
と  
。そこが曖昧だと物すごく何かPSとかMSとかこれを分類しろと我々言っているわけ  
で  
なくて、どういう思想でやったのかというふうなところを考えれば、おのずと大体話  
は  
分かってくるのかなどうか思っていますということと、最後の当てはめのところとい  
う  
のは、まず例えば窒素雰囲気の話は全交流電源が短時間のSBOを仮定すると、こ  
い  
つが空気に置換されてしまう。ただし、何を問題にしたのか、これによって閉じ込  
め  
バウンダリーは喪失しないからこれはいいんだ。一方で、そのときに短時間のSBO  
が  
発生すると合わせて共通要因で何か火災を発生するようなことが起こればというこ  
と  
を多分考えていく。そういうふうに丁寧にちゃんと見ていけば、何かそんな難し  
い  
話をする必要は全くないのかなと。だから、むしろ何か物すごく難しく考えてい  
て  
、だからまず発生防止が有効かどうかを確認した上で、それ駄目だったらもう一  
回  
設計に戻るわけですよ。結局、このイタレーションをしていくと。そして、発生防  
止  
がよかったら、次、拡大発生防止が機能しなかった場合の拡大防止を見て、それ  
で  
外部への影響緩和機能を見て、外部への影響がすごい大きくなっちゃったらもう  
一  
回設計に戻ると。こいつをイタレーションして最後その設計の妥当性を見るという  
、  
そういうことだと思いますので、そこをちゃんと丁寧にやればそんなに難しいこ  
と  
ではないと思うんですけど、多分、今ここが難しいんですというのは、自分たちの  
設  
計、もともとの個別条文の設計の思想の曖昧さがあるんじゃないかという、そうい  
う  
ところに危惧してきたんですけど、そこは大丈夫ですよ。

○日本原燃（石原副長） 日本原燃、石原です。

そういう意味では、設計は理解した上でやっているということを前提でございます。そこは私が先ほど難しいと言ったのは、単純に機能喪失と事象発生を無理くりリンクさせようということを考えると難しいと言っているだけなので、機能喪失でこういうことが起こるよねということを単純にひもづけていけばいいのであれば、そこは整理としては非常に単純にいくのかなと思っています。

○長谷川チーム長補佐 規制庁の長谷川です。

多分、これ設計の妥当だということが判断できれば、ほとんど事故に至らないというのが多分結論になるはずなのではないかなというふうに。多分この施設そういう施設なんだろうというふうに思って、ただし、そこのたがを外してこういうことまで想定していくというのが、そもそもそういう説明があったんではないかなと思って、設計の妥当性がよければ、PSもMSも多分いいはずで、その上でなかなか大量の核燃料物質の放出するような事故は多分ないという結論の中で、ある種のたがを少し外してやるとかというのがあるんじゃないかなと。これは多分設計基準も重大事故も同じような話の中で起こるんじゃないかなというの、ずっと議論をしている中で今我々が感じていることです。

○日本原燃（石原副長） 日本原燃、石原でございます。

これを踏まえて整理をさせていただきます。

○建部チーム員 規制庁、建部です。

資料の6ページお願いいたします。

6ページのところでローマ数字のiiiとローマ数字のIVとあって、このMSのところにはローマ数字のiiiのところだと、フィルタとかグローボックス排風機ですとか、そういった機器が並んでいて、その下を見るとローマ数字のIVですけども、これ工程停止とか排風機停止とか、そういう行為が書いてあってこれはどういう違いなんでしょうか。

○日本原燃（石原副長） 日本原燃、石原でございます。

ここは、もう一度先ほどの観点に従って整理をさせていただきますが、結局は、いわゆる何か言葉をおったときに、拡大防止、影響緩和としてその経路であったり、フィルタであったりを期待して外部への放出を食い止めるということがあるのか、もともと何か異常事象が起こったときには、ここは止めてしまえばいろんな意味では外部への放出につながらない、中へ閉じ込めておけるんだという前提にものを語るのかということなんですが、じゃあ、この工程停止が拡大防止の機能としてもともと安全設計上安重の中に入っている

かと言われると、そうではなくて、これは施設の特徴として我々が何か異常が起こった場合にはこうしますと言って、今回新たに整理をさせていただいたものになりますので、そこは施設の安全設計の妥当性を見る上で、これを期待するのかそもそも施設の特徴として考える前提条件である以上は、安重な安全設計とは違う世界としてこういうことも対処としては考えますということなのか、そこをちゃんと整理をしてここに書くべきものを何にするかというのは、いま一度整理をさせていただきます。

○建部チーム員 規制庁、建部です。

はい、よろしく願いいたします。

もう一点なんですけども、iiiの核燃料物質のGB内での飛散なんですけども、これはスクリーニングは①、②、③、とあって③の平常時を超える外部への放射性物質の保守性につながる事象かというところで、平常時の線量を超えないことが明らかであるというふうに記載がされておりますと。これじゃあ、実際、その安全設計上はどれぐらいの量のMOX粉末をぶちまけていると言いますか、そういうことを考えているのでしょうか。

○日本原燃（石原副長） 日本原燃、石原でございます。

まず、安全設計の段階で安重になるかどうかの選定をする必要がありますが、その安重の選定の段階では、粉末がある程度の距離から落下をして飛散をするというときの移行率を使って、中に入っているものがいわゆる安重の判断基準に達するかどうかということで整理をさせていただきます。という意味でそういったものも前提にした上でフィルタを一定程度かませてやっていますので、そういう意味では、そこは設計上はもともと織り込み済みと言いますか、想定範囲内、平常時の範囲に収まるということで、これは明らかという点がそういう趣旨で書いているということでございます。

○建部チーム員 規制庁、建部です。

設計で織り込み済みである程度の移行率を考慮しているという御説明だったかと思いませんけれども、今後有効性評価と言いますか、その火災の想定をしていく上でGBの中に抱えているインベントリの何%が気中に移行するとか、そういうところとも関連性があると思うので、今後御説明をしていただければなというふうに思います。

○日本原燃（石原副長） 日本原燃、石原でございます。

了解いたしました。

○田中委員 いいですか。設計基準事故について議論したところでございますが、冒頭申し上げたのは、基本的な考え方について論理的な説明がなされれば重大事故の議論もしよ



うかと思ったんですけど、完璧ではないにしても、今後の整理する方向というものについては、大体理解いただいたということとして、もちろんまだ今後別に出てくるようないろんな資料にですが、しっかりと反映されてないといけないんですけども、今後の事業者の設計基準事故に対する考え方、あるいは整理ですね、十分反映されるということを前提にして次に行きたいと思いますが、よろしいですか。

それでは、次ですけども、そういうことを前提として重大事故の選定に係る基本的な考え方について説明にいくことにいたしますが、これはどうでしょうか。もうこの資料について説明してもらうのか、さっきみたいに全体的な概念を聞いてからやるのか。

○古作チーム員 規制庁、古作です。

その意味では、DBAのほうも細かくした話をまだしていませんので、なのにSA細かくいってもしようがないものですから、DBAからかさ上げしてSAにするというようなところの、その関係性とかといったところの力点を置いて、ポイントを絞って説明を頂ければと思います。

○田中委員 というふうなことでそこにポイントを絞って説明をお願いいたします。

○日本原燃（石原副長） 日本原燃、石原でございます。

今、御指摘があった点を踏まえまして、設計基準事故からかさ上げしている点についてポイントを絞って説明をさせていただきます。

まず資料の8ページになりますが、ここで細かい話はさておき外的要因についてですが、外的事象につきましては、設計基準事故では設計基準に耐え得るような設計をしているので、事故の誘因にならないということで、要因としておりませんでした。こちらにつきましては、設計で想定した基準、規模よりもさらに拡大した形でその影響が機能喪失の要因になるかどうかということを選定をすると、考えるということでございます。そういう意味で、設計基準で考えたそれぞれの自然現象等に対して、その規模が拡大するような条件を、こういう条件が想定されることを選定をすることとさせていただきます。選んでいるのは、現状は地震、火山、あとは森林火災ですとか、積雪といったようなものを選んだ上で、事前に予測がされてそれが機能喪失に至る前に要因が除去できるものについてはその対象としないということで、最終的に選んでいるのは、地震と火山の影響ということとさせていただきます。火山の影響につきましては、火災物の濃度がかさ上げされるということによってフィルタが目詰まりするというようなことを外的事象としては考えるということとさせていただきます。

一方、内的事象につきましては、9ページになりますが、頭のほうに書いているものでして、先ほどあった動的機器の単一故障等に対しては多重故障を考えますと、こちらも先ほどの話と一緒に整理をしていくということになると思いますが、短時間の全交流電源喪失については、長時間の全交流電源喪失を考えるということでございます。そういったもののかさ上げした上で、それぞれの要因として機能喪失に至るかどうかを考えていくということでございます。

以上です。

○田中委員 ありがとうございます。規制庁のほうから何かありますか。

○古作チーム員 規制庁、古作です。

8ページですね。まず、御説明なかったんですけど、上の部分の話については、DBAのところからそもそもこの施設の特徴からどういうことを安全機能として必要だと思い、それに対応する事象は何かというのを整理できれば、考えることはDBAだろうが、SAだろうが同じということで、土俵はまず同じようなものを設定するという考えだということだと理解をしますので、それはおかしくないだろうと思います。その上で、DBAで考えた以上に問題のある状況というのをどう想定をするかということですので、その点でその要因として外的、内的を考えながらということは再処理のほうのSAで考えていることと同じということなので、その点も理解をします。

一方で、その後黒いポツで並んでいますけど、真ん中のところまでは全般考え得るものを上げて、その上で設計基準で考えているレベルを超え得るものというようなことを挙げて考えていくということも再処理と一緒に、それに外部事象なので、同じ事業所ですから、違うことが起き得るわけがなくて、その意味で再処理と同じなので、そこまでは問題ないかなと思っています。

一方で、その超える事象が発生したと思ったときに、安全機能がどういう影響を起し得るか。それが実際に事故への影響としてどれだけの悪さをしてくるものかといったことを分析する中において、下から二つ目のポツのところは完全に再処理と同じように整理されているんですけど、一番下のポツで残ってくると言っている火山の影響なんですけど、これは再処理の場合は、電源喪失といったことの要因になるということで、再処理の場合は、電源がPS機能もあって、というのも、冷却機能なり水質早期機能という動力源が必要なものがあって、それが止まった場合に、冷却機能喪失、水質早期機能喪失ということで温度上昇をして沸騰に至るですとか、水素濃度が上がって爆発のおそれが出てくるというよう

なことの悪い状況に進展していくということから想定をしているということなんですけれども、先ほどのDBAのときにSBをどう考えるのかといったようなこととの関係で、このところを火山を考える必要があるのかどうかといったようなところで、これまでの審査会の説明でも降灰予報が出たら、プラントを止めて問題のない状態、仮に電源喪失になったとしても問題にならないように制静定できるというような御説明もありましたので、そのこととの関係でここをどういうふうに言ったらいいのかというのを説明いただけたらと思います。

○日本原燃（石原副長） 日本原燃、石原でございます。

まずは、先ほど設計基準事故を踏まえた上で全交流電源喪失をどう考えるかというのは、おっしゃるとおり整理が必要だと思っています。そこは、なぜそう考えるかは、先ほど古作さんから言われたとおり、再処理の場合は短時間も含めて全交流電源喪失は連続的にその供給なり何なりの機能を維持するものに対して機能喪失が影響をすることであることを対象と考えてこれを挙げているということに対して、MOX燃料加工施設の特徴を踏まえた場合どうなのかということ整理する必要があると思っています、それがまさしく火山の降灰によって電源が喪失することが事故の起因になるのかどうかということですが、いわゆる一般的通常の安全設計で考えれば動的閉じ込めをと言っているのも、その動的閉じ込めが必要な状態がなくなればというのは工程を停止して、安全な状態でMOX粉末が移動できれば全交流電源喪失が起こってということになったとしても、安全は確保できるということをMOX燃料加工施設の特徴として考えた上で、降灰につきましてはその予報をもって全交流電源喪失になったとしても、その異常な状態にならないような施設の状態に持っていくことができるということで今は整理をしてございます。ただ、ほかの機能の喪失に対する全交流電源喪失の影響については、先ほどの設計基準側の全交流電源喪失と合わせてその必要性も含めて整理が必要だというふうに認識してございます。

○古作チーム員 規制庁、古作です。

今、御説明頂いた認識と資料の書き方がトーンがあってないような気がしていて、火山は機能喪失で問題があると考えますと言っているように思えるので、その点整理をしていただけたらと思います。

○日本原燃（石原副長） 日本原燃、石原でございます。

もう一度整理をさせていただきます。ここ、すみません。整理があっているかどうかの確認だけなんです、1回挙げるときにあまりプロセスのことを考えずに要因として挙げ

てしまっているところがあるので、かつ、表の中では、要因にはならないと言って矛盾したことを書いているところがありますが、そこは何をもって要因と考えるかは頭から整理をさせていただきます。

○長谷川チーム長補佐 規制庁の長谷川です。

今の話としては、設計基準事故のときにちゃんと整理すればおのずと電源の話というのは答えが出てくると思うので、それはそれでいいとして、基本的な話としては、設計基準と重大事故の違いは多分条件設定なので、この条件設定というのを明確にするということが大事で、再処理のときは、幾つか短時間のSBOと単一故障とか、幾つかやったわけで、それが長時間になったり複数の多重故障の想定で、この多重故障の想定みたいなものも、割と回数をどんだけにするみたいなものも、実際には臨界とかTBTみたいなのがあって、相当枚数を多くした中で技術的な想定を超えたところで考えてみたりというものがあるので、そういうところについてこのMOXの当てはめというのはちゃんとどの程度というのも考えなきゃいけないということと、あと、説明がなかったところで、地震についてもあったんですけど、再処理の場合というのは、地震の場合は動的な機能をもったものは全部機能を喪失するという仮定を置いて、静的な機器については、基準地震動を上回っても大丈夫に設計したもの、1.2SSぐらいまで耐えられるものは機能は維持できるものと仮定したり、そういった細かいところについてはどう考えていますか。

○日本原燃（石原副長） 日本原燃、石原でございます。

今御指摘のあった地震に関しましては、当然ながら再処理の考えと同じように設計基準の地震力を上回る地震が来てというのを前提に考えた上で、静的については1.2SSに機能維持できるものは機能は維持する。動的については、機能喪失するということで前提で考えてございます。

○長谷川チーム長補佐 規制庁の長谷川です。

内の事象については、配管の破断とかというのも再処理では考えていたんですけど、そのあたりはどういうふうに考えていますか。

○日本原燃（石原副長） 日本原燃、石原でございます。

配管破断につきましては、MOX燃料加工施設の特徴を踏まえまして、高温、高圧で通るような液体がないということ、あとは腐食性の粒体を扱ってないということでプロセス上でも、そういう意味では、MOX燃料加工施設では、内の事象での配管の破断は考慮する必要がないという整理をさせていただいてございます。

○長谷川チーム長補佐 規制庁の長谷川です。

大体話は分かったので、だから、冒頭申し上げた、最初の設計基準事故の整理をすれば単に条件が変わっただけなので、そのまま多分違った条件を当てはめたときに幅広で事象が選定されるのかどうかという問題かと思えますし、その際には、設計基準事故というのは最も公衆への影響が大きいものだけをMAXを想定して確認しているところを、重大事故対策は現実に起こり得るかもしれない仮定を置いて、複数の想定をするというところに違いがありますので、そういうところも含めて結局条件の当てはめの問題になってきて、その条件をきちんと明確にできれば臨界と閉じ込めに対して、その条件を当てはめて起こる、起こらない可能性を探るといえるのか、確認するだけなので、その観点できちんと整理をしていただければと思います。

○日本原燃（石原副長） 日本原燃、石原でございます。

整理させていただきます。

○古作チーム員 規制庁、古作です。

今の点で1点これまでも確認したかったところで回答いただけていない部分なんですけど、地震の対応で1.2SSに機能が維持できるものは見込む、それ以外のものは喪失するものとして事象を考えるということなんですけど、そもそも1.2SSに機能を維持するという範囲を、今、御説明ではできるものはしますということだったんですけども、その考えが安定しないと、どこまでやることで適切なのか、逆に事故想定としてこの部分は喪失するものとしますというような言われ方も、それが適切なのかというのがよく分からなくて、現状の考え方を御説明お願いします。

○日本原燃（石原副長） 日本原燃、石原でございます。

そういった意味では、先ほど管理官からの御質問にお答えした部分で、動的については、機能喪失はするという前提に考えると。静的につきましては、その一つはその機能喪失によって大きな事故の誘因になるような箇所、もともとポテンシャルを持っている箇所になります。そういったところについては、基本的には、耐震性を高めることによって、重大事故の発生の起因とかならないように設計をするというのを基本的な考え方としてやっていくということだと認識をしてございます。

○古作チーム員 規制庁、古作です。

この後、さらに整理を進めていただくと具体的な事象想定なりといったことの御説明をしていただくことになると思いますので、その際に1.2SSの適用といったところの考えを

具体的に御説明いただければと思います。

それとの直接の関連というわけではないんですけど、次の説明のときには、11ページの5番で、最終的に重大事故の特定ということで上げてくるということなんですけれども、グローボックス8基において火災というようなことで書かれているんですけども、この抽出がどういう考えの下にここで抽出されているのか、漏れないのか、何らかの一定の考え方をもち限定しているのかといったようなところの考えは明確にしておいていただきたいと思います。これまでの説明では、火災源として潤滑油を持っているものはすべからく上げます。粉体を扱うようなところは、その量にかかわらず上げて、それが両方の条件が合致したものは全てといったことが8基ということで説明があったとは思いますが、その認識で間違いがないかということと、あとは、結局このときに火災を考えるものですから、そのときの条件として最初のほうに話のあった窒素循環設備がついているグローボックスがこの8基全部そうなのか、そうでないものがあるのか、消火系としての扱いとしても同じものなのかどうかといったようなところの状況もあわせて説明頂きたいと思うんですけど、現状で大枠でもいいので御説明いただけますでしょうか。

○日本原燃（石原副長） 日本原燃、石原でございます。

まず、火災源としての潤滑油を有するもの、これをまず全部テーブルに載せるという考え方はおっしゃるとおりでございます。その上で、そのグローボックスの中で取り扱っているMOXの形態がペレットであったり、グリーンペレットであったり、MOX粉末であったりという形態がありますので、火災が起こったときに外部への放出につながるようなという意味で、MOX粉末を扱っていて、かつ潤滑油があるということで8基のグローボックスを選んだということでございます。

先ほどの窒素循環につきましては、安重で選ばれているグローボックスがまさしくこの8基もそうなりますので全て窒素循環がついているということでございます。

○古作チーム員 規制庁、古作です。

そういった評価の前提になるような設計の条件が対象としてどうなっているのかといったところは、今後整理資料をまとめていく中で明確にしておいていただきたいと思います。よろしく申し上げます。

○日本原燃（石原副長） 日本原燃、石原でございます。

整理させていただきます。

○田中委員 あとありますか。

○長谷川チーム長補佐 規制庁の長谷川です。

今日のまとめと今後の説明みたいなお話なんですけど、今日パワーポイントの資料をお出しいただいているんですけども、なかなかストーリー的なところが理解しづらいところもあって、今日の議論を踏まえれば多分次ストーリーだってできると思いますし、そういう意味で再処理の最後のほうに要旨というものを作っていただいて、それで数枚程度だったと思うんですけど、それぞれたしか重大事故、1個1個について要旨みたいなことを作っていただいて、それを設計基準とそれから重大事故の選定のところを作って説明を頂いたほうがまずいいのかなというのが1点で、その要旨の説明の中で、必要な図表があればそれはパワーポイントでつけてもらうという、そういうほうが分かりやすいのかなと。やっぱりパワーポイントのこういう今日提示していただいた資料だと、その物語的、要するにシナリオチックな説明というのはなかなか分かりづらくなってしまいますので、そのように次回はしていただいて、そのこのところでお互いちゃんと確認、我々確認できれば整理資料にそれをもうちょっと膨らませてしっかり書いていただくということかなと思います。

それから、それぞれの最後に小作のほうから少し言いましたけど、設計基準事故とか、重大事故の事故サイドの選定されたものの事故シナリオ、どういうふうに放出されていくのかというそのあたりも、できればそういう形でそれはパワーポイント1枚で漫画チックでいいのかもしれない。そのときに、重大事故と設計基準事故はここが違うんだというところが明確になるようなところまで説明していただければなど。それは事故選定が正しいという前提で最後言いましたけれども、いずれにしましても要旨としてお出しいただくのがいいのではないかなと思いますけど、準備はできそうですか。

○日本原燃（牧燃料製造建設所長） 日本原燃の牧でございます。

今おっしゃられた再処理を参考にして設計基準、重大事故要旨の説明、必要な図についての付与というところの部分を考えまして、改めて資料の準備をさせていただければというふうに思います。

○田中委員 いいですか。こちらのほうから設計基準事故と重大事故について、その要旨の付与ということも含めてお願いしたところでございますので、今日の議論を踏まえてしっかりとしたものを作っていただきたいと思います。

あと何か規制庁のほうからありますか。いいですか。なければ、そういうふうなことで、要旨を付与したもので十分整理したもので説明をお願いいたします。

ほかになければこれをもって本日の審査会合を終了いたします。

ありがとうございました。