

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第322回

令和元年12月17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322回 議事録

1. 日時

令和元年12月17日(火) 10:00～14:58

2. 場所

原子力規制委員会 13階 会議室B、C

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

中川 淳 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

平野 豪 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

上出 俊輔 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

河原崎 遼 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

藤田 哲史 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

藤原 慶子 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

新井 拓朗 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

松倉 祐介 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

越智 英治 執行役員 再処理事業部副事業部長(新規制基準)

兼 技術本部 エンジニアリングセンター長

大久保 哲朗 再処理事業部 部長

坂上 直哉 再処理事業部 再処理工場 共用施設部 安全ユーティリティ課 課長

田中 優太 再処理事業部 再処理工場 共用施設部 安全ユーティリティ課 主任
兼 再処理事業部 再処理工場 共用施設部 ユーティリティ施設課
主任

大山 一寿 再処理事業部 放射線管理部 副部長

吉岡 聡 再処理事業部 防災管理部長
兼 濃縮事業部 ウラン濃縮工場 技術共通部 防災業務グループリー
ダー（部長）

津嶋 浩輝 再処理事業部 防災管理部 防災施設課 副長
兼 再処理事業部 防災管理部 防災業務課 副長

工藤 泰志 再処理事業部 防災管理部 防災施設課 副長

阿保 徳興 燃料製造事業部 燃料製造計画部 安全技術グループリーダー（課長）
兼 燃料製造事業部 燃料製造建設所 設工認グループ（課長）

佐光 英之 再処理事業部 放射線管理部 放射線施設課 担当
兼 再処理事業部 放射線管理部 環境管理課 担当

吉澤 徹哉 再処理事業部 再処理工場 部長
兼 技術本部 部長

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）

荒井 宣之 再処理事業部 再処理工場 技術部長

玉内 義一 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）

鳥原 秀明 再処理事業部 再処理工場 技術部 副部長

堀口 亮 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 再処理工場 化学処理施設部 精製課 副長
兼 再処理事業部 再処理計画部 計画グループ（副長）

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（副長）

不破 正嗣 再処理事業部 新基準設計部 重大事故グループ（主任）

兼 再処理事業部 再処理工場 前処理施設部 前処理課（主任）

兼 再処理事業部 再処理工場 運転部（主任）

中野 正直 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）

4. 議題

（1）日本原燃株式会社再処理施設の新規制基準適合性について

（設計基準への適合性及び重大事故等対策）

5. 配付資料

資料 1 六ヶ所再処理施設における新規制基準に対する適合性
事業指定基準規則等の要求への対応について

資料 2 六ヶ所再処理施設における新規制基準に対する適合性
安全冷却水系冷却塔の設置位置の変更

資料 3 - 1 六ヶ所再処理施設における新規制基準に対する適合性
第 2 4 条：監視設備

資料 3 - 2 六ヶ所再処理施設における新規制基準に対する適合性
第 4 5 条：監視測定設備

資料 3 - 3 六ヶ所再処理施設における新規制基準に対する適合性
使用済燃料の再処理の事業に係る重大事故の発生及び拡大の防止に必要な
措置を実施するために必要な技術的能力
監視測定等に関する手順等

資料 4 - 1 六ヶ所再処理施設における新規制基準に対する適合性
第 2 6 条：緊急時対策所

資料 4 - 2 六ヶ所再処理施設における新規制基準に対する適合性
第 4 6 条：緊急時対策所

資料 4 - 3 六ヶ所再処理施設における新規制基準に対する適合性
使用済燃料の再処理の事業に係る重大事故の発生及び拡大の防止に必要な
措置を実施するために必要な技術的能力
緊急時対策所の居住性等に関する手順等

- 資料 5 - 1 六ヶ所再処理施設における新規制基準に対する適合性
第 40 条：工場等外への放射性物質等の放出を抑制するための設備
- 資料 5 - 2 六ヶ所再処理施設における新規制基準に対する適合性
使用済燃料の再処理の事業に係る重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力
工場等外への放射性物質等の放出を抑制するための手順等
- 資料 6 - 1 六ヶ所再処理施設における新規制基準に対する適合性
第 41 条：重大事故等の対処に必要なとなる水の供給設備
- 資料 6 - 2 六ヶ所再処理施設における新規制基準に対する適合性
使用済燃料の再処理の事業に係る重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力
重大事故等への対処に必要なとなる水の供給手順等
- 資料 7 - 1 六ヶ所再処理施設における新規制基準に対する適合性
第 28 条：重大事故等の拡大防止等
・重大事故等の対処に係る有効性評価の基本的な考え方
・冷却機能の喪失による蒸発乾固への対処
- 資料 7 - 2 六ヶ所再処理施設における新規制基準に対する適合性
第 35 条：冷却機能の喪失による蒸発乾固に対処するための設備
- 資料 7 - 3 六ヶ所再処理施設における新規制基準に対する適合性
使用済燃料の再処理の事業に係る重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力
冷却機能の喪失による蒸発乾固に対処するための手順等
- 資料 8 - 1 六ヶ所再処理施設における新規制基準に対する適合性
第 28 条：重大事故等の拡大防止等
放射線分解により発生する水素による爆発への対処
- 資料 8 - 2 六ヶ所再処理施設における新規制基準に対する適合性
第 36 条：放射線分解により発生する水素による爆発に対処するための設備
- 資料 8 - 3 六ヶ所再処理施設における新規制基準に対する適合性
使用済燃料の再処理の事業に係る重大事故の発生及び拡大の防止に必要な

措置を実施するために必要な技術的能力

放射線分解により発生する水素による爆発に対処するための手順等

資料 9-1 六ヶ所再処理施設における新規制基準に対する適合性

第 28 条：重大事故等の拡大防止等

有機溶媒等による火災又は爆発への対処

資料 9-2 六ヶ所再処理施設における新規制基準に対する適合性

第 37 条：有機溶媒等による火災又は爆発に対処するための設備

資料 9-3 六ヶ所再処理施設における新規制基準に対する適合性

使用済燃料の再処理の事業に係る重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力

有機溶媒等による火災又は爆発に対処するための手順等

6. 議事録

○田中委員 それでは、定刻になりましたので、第322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。

本日の議題は再処理施設の新規制基準適合性についてであります。本日大きく次の二つについて議論したいと思います。一つ目は設計基準の整理について、そして二つ目は重大事故対策の整理についてでございます。

それでは最初の議題として、設計基準の整理について、安全冷却水系冷却塔の新設に関して前回会合での指摘事項を踏まえ、資料2で詳細説明をお願いいたします。それとあわせて資料1の説明もお願いいたします。

○日本原燃（大久保部長） 日本原燃、大久保でございます。

それでは資料1から順に御説明させていただきます。

まず資料1でございますけれども、1ページ目を開いていただきまして、これは設計基準の条文の一覧表でございます。まず1ページ目は11月25日と12月10日の会合で既に御説明させていただいております。

2ページ目に参りまして、設計基準の続きの条文でございますが、本日御説明させていただくのは、24条の監視設備と26条の緊急時対策所でございます。この条文につきましては、下のほうに欄外に※で書いておりますけれども、重大事故の説明とあわせて説明させていただくというふうに整理させていただいております。重大事故の説明とあわせて説

明させていただきます。

3ページ目に参りまして、ここで1点訂正がございます。冷却機能の喪失に係る蒸発乾固への対処につきましては、12月10日に前回の会合で御説明させていただいておりますけれども、本日改めて御説明させていただくということで、ここは本日御説明ということで、○に訂正させていただきます。

そのほか、放射線分解により発生する水素による爆発への対処、有機溶媒等による火災又は爆発への対処と、この三つの事象について本日御説明させていただく予定でございます。

それから4ページ目に参りまして、ここも1点訂正でございます、35条の冷却機能の喪失に係る設備、ここも本日御説明させていただきます。

それから先ほどの二つの事象、それ以外に40条、41条、それから45条、46条について御説明させていただきます。

5ページ目、参ります。技術的能力につきましては、冷却機能の喪失に係る手順等につきましては、同様に12月10日に御説明させていただいておりますが、改めて御説明させていただくということで、ここは○に訂正させていただきます。それ以外につきましては、先ほどの条文と対比、対応した手順を御説明させていただきます。

最後に6ページ目でございます。新規制基準の要求以外のその他の変更ということで、「安全冷却水系冷却塔の設置位置の変更」ということで、前回御説明させていただいておりますが、御指摘をいただいておりますので、それについての回答ということで、本日御説明させていただきます。

本日はこのような条文について御説明させていただく予定でございます。

それでは資料2のほうに参ります。資料2につきましては、安全冷却水系冷却塔の設置位置の変更ということで、先ほど申しましたように前回の会合で御説明しましたけれども、御指摘をいただいたということで、1ページ目を開いていただきまして、前回の第320回の審査会合における御指摘事項ということで、3件いただいております。そのうちまず1件目でございますけれども、規則の各条文に対する設計への影響について、記載を充実化して説明することということを御指摘いただいております。

まず回答のほうで要旨を御説明しますが、前回の御説明で整理資料の中で適合性について一覧表で説明させていただいておりますけれども、箇条書き程度の記載でございましたので、もう少し詳細に資料を拡充するというので、下に並べております五条、七

条、九条、それ以降の条文について資料を追加して整理資料を改定してございます。内容についてそれぞれ御説明させていただきます。

8ページ目を御覧いただきたいと思います。改定した整理資料として、他の条文と同じように整理資料の体裁でまとめさせていただいております。ここでまたちょっと訂正がございまして、大変恐縮でございますけれども、左上に【非公開版】というふうに記載しておりますが、もちろんこれは【公開版】でございます。これは誤記でございます。大変申し訳ございませんでした。

内容につきましては、資料として24ページ目を御覧いただきまして、このような形で規則に対する適合性を、一覧表の形で御説明したというのが前回の御説明でございました。これに対して次の25ページ目を開いていただきまして、例えば第5条ですと、火災等による損傷の防止に対して火災区域の設定ですとか、火災防護対策を施しますということを記載しております。

これに対しまして44ページを御覧いただきたいと思います。それぞれの条文に対しての適合性について詳細な資料を追加したということで、こういった形で資料を追加してございます。

まず第5条でございますけれども、設計方針のところに記載しております中ほどのアンダーラインの下2行のところを少し読みますけれども、「火災の発生防止、火災の感知及び消火並びに火災の影響軽減のそれぞれを考慮した火災防護対策を講じる設計とする。」この設計方針については既存の設計方針から変更ございませんけれども、その詳細について御説明します。

46ページ目を御覧いただきまして、審査基準に照らし合わせてどういう対応になっているかということ、改めて細かく確認をしております。その結果が51ページ目から図等を用いて御説明しますけれども、まず火災区域と系統分離について、この配置図で御説明しておりますけれども、B系統が左下にあります。今回設置位置を変更する冷却塔Aにつきましては、右上の部分でございます。赤枠で囲ってあるところが冷却塔でございます。これについては系統分離をしているということと、あと火災区域を赤枠で設定をしておりますけれども、火災区域を設定していると、こういった背景になってございます。

次の52ページ目を御覧いただきまして、これは地下4階に安全冷却水系のポンプを配置している図でございまして、配置図上の右上に安全冷却水のA循環ポンプというのがあります。右上の角にあるのがもともとのB系のポンプでございまして、それぞれ別の部屋に

配置して系統分離をしていると。その他のフロアにつきましても、このポンプの電源の系統ですとか、制御系の系統も全て分離配置をしているということでございます。

あと60ページを開いていただきまして、これは熱探知機ですとか煙感知器等のそれぞれを必要に応じて感知器の多様化をして、配置をしているという図を示したものでございます。こういった形で火災防護の条文に適合させているという設計でございます。

続きまして61ページ、第9条の火山についてでございます。火山につきましても、冷却塔Aが降下火砕物防護対象設備として、降下火砕物により安全機能を損なわない設計とするという設計方針に変更はございません。

この内容につきまして幾つかございますが、66ページを御覧いただきまして、この安全冷却水系でございますけれども、外気を系統内に取り込まない閉ループ構造でありまして、降下火砕物が侵入しても閉塞することはないということで、その他につきましても降下火砕物が侵入しがたい構造とするということで、火山の対応をしております。

71ページを御覧いただきたいと思えます。冷却塔Aでございますけれども、ここはアクセス制限のことについて記載しておりますけれども、冷却塔Aは外部電源の喪失時に第2非常用ディーゼル発電機から給電される設計ということで、これもアクセス制限に対して対応できる設計となっております。この第2非常用ディーゼル発電機から給電されるということについては、25条とも関係いたしますけれども、そのような対応になっているということでございます。

次に72ページを開いていただきまして、第9条の外部火災でございます。

73ページを開いてください。この冷却塔Aについては二つ目のパラグラフのアンダーラインのところでございます。冷却塔Bについても対応できておりますけれども、Aについても同様に冷却水出口温度、最大運転温度以下とするということで、安全機能を損なわない設計とするということでございます。

具体的にはアンダーラインの下の行に書いてありますけれども、防波堤から最も近い位置、129mに使用済燃料受入れ貯蔵施設用の冷却塔がございまして、これが防火帯に最も近い距離でございますけれども、今回設置位置を変更する冷却塔Aにつきましても、二つ目のアンダーラインのところ、2行目の隔離位置192mということで、この最も近いところが代表になるということで、それよりも遠いということで、この森林火災については設計方針の適合しているという確認をしております。

その他につきましても、所内の火災源からの距離を評価しまして、設計方針に適合して

いるということを確認しております。

それから81ページを御覧いただきまして、第9条の航空機落下でございます。航空機落下については一番下の行でございますけれども、冷却塔Aの標的面積として加えて航空機落下の確率を評価してございます。

86ページを御覧いただきまして、最後のまとめのところに書いておりますけれども、この冷却塔の設置位置の変更によって落下に対する適合の基本方針に変更はございません。航空機落下確率の総和は 6.2×10^{-8} （回／年）ということで、防護設計の判断基準である 10^{-7} を超えないということを確認してございます。

それから91ページを開いていただきまして、第9条の落雷でございます。落雷につきましても同様に、これまでの設計方針どおり対応するというので、92ページ目を開いていただきまして、冷却塔Aも一番下の行、下から3行目です。「冷却塔Aも直撃雷に対する防護対象施設」ということで、避雷設備の設置対象としてございます。

続きまして99ページ、第9条、竜巻でございます。竜巻につきましても中ほどの(2)-1の設計方針に記載しておりますけれども、安全上重要な施設ということで、竜巻に対して安全機能を損なわない設計とする。

101ページを開いていただきまして、下のアンダーラインの下から5行目でございます。「飛来物防護ネット及び飛来物防護板を設置し、飛来物の衝突による損傷を防止することによって、安全機能を損なわない設計とする。」という設計でございます。

それから次の112ページを開いていただきまして、9条の（その他外部衝撃）ということで、設計方針に記載してございますとおり、外部衝撃に対して安全機能を損なわない設計ということで、この外部衝撃につきましては風・凍結・高温・降水・積雪・生物学的事象・塩害またはこれらの組み合わせということで、118ページに組み合わせのところを御紹介しますけれども、今申しました外部事象のそれぞれの組み合わせということも含めて評価してございます。これについても安全機能を損なわない設計とするということで、設計方針に変更はございません。

121ページを開いていただきまして、ここから第11条でございます。（溢水による損傷の防止）ということで、これも設計方針としては溢水に対して安全機能を損なわない設計とするということで、123ページを開いていただきまして、冷却塔Aは屋外に設置されている機器ということで、もともと屋外に設置されることで降水等の溢水を考慮した設計がされているということで安全機能を損なうおそれはないと。下のほうに書いておりますけれ

ども、特に電動機がございますけれども、これは旧JIS規格の保護等級を満足している設計になっているということで、これについては降水等の水を考慮した設計がされているということを確認してございます。

128ページを御覧いただきまして、第12条（化学薬品の漏えいによる損傷の防止）ということでございます。

130ページを開いていただきまして、上から3行目からです。検討対象となる化学薬品を保有するタンクが周囲にないということを確認してございまして、化学薬品の漏えいによる影響を受けないということを確認してございます。

次が133ページ、第15条（内部発生飛散物）ということで、これも内部発生飛散物に対して安全性を損なわない設計とするということで確認してございます。

最後に136ページ、条文が前後して恐縮でございますけれども、第7条の（地震による損傷の防止）ということで、137ページの下の方に記載しておりますけれども、冷却塔へは第7条の耐震設計の基本方針に基づきまして、耐震設計上の重要度Sクラスに分類して、安全機能が損なわれるおそれがないように設計するというところで計画しております。

各条文に適合することについての、記載の充実ということについては、以上でございます。

続きまして2ページ目に戻っていただきまして、二つ目の御指摘でございます。「冷却塔の基本設計において冷却塔の配置を検討するにあたり、相対変位を考慮したことについて説明すること。」ということで御指摘いただいております。

相対変位に対する設計方針につきましては、建屋・構築物間にわたって設置される配管については、地震時の3方向の変位を考慮して、配管ルート、サポート間隔を設計するという設計方針としております。

具体的には相対変位としては水平方向で20mm、鉛直方向で4mmと、相対変位を想定しております。こういう相対変位がかかると、4ページ目の図を御覧いただきまして、この配管ルート、右側に前処理建屋がありまして、網かけになっているところが安全冷却水系の冷却塔でございます。C部詳細というところに配管ルートを示しておりますけれども、前処理建屋の屋上から地上まで下がってきて、地上で水平部あるという、こういう設計を計画しております。

サポートが建屋の壁と地上に設置しておりますけれども、この距離区間で建屋間の相対変位を吸収するという設計になっております。相対変位としては水平20mm、鉛直4mmを想

定しておりますけれども、ここで発生する応力については一次＋二次の応力で、約338MPa程度、許容値については379MPaということで、十分許容値に入る設計となっております。このサポート間の距離につきましては、支持間隔を6m～12mの間隔で設計するというもので、ここについては詳細検討した結果を御紹介させていただきました。このような設計をすることで、今回安全冷却水系の主配管を例として説明しておりますけれども、基本的に配管ルート、サポートの配置によって相対変位を吸収できる配置計画として設計してございます。

二つ目の御指摘については、以上でございます。

三つ目の御指摘、5ページ目に参ります。御指摘事項でございますけれども、「既に設置されている「使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設用の安全冷却水系」と「再処理設備本体用の安全冷却水系」の接続ラインについて、重大事故対策との関係、安全上重要な施設設備への影響を説明すること。」ということで、御説明させていただきます。

次の6ページ目を御覧いただきまして、これは前回資料で御説明した、上が使用済燃料の受入れ・貯蔵施設で、下が再処理本体ということで、ここを接続する配管があるということで、口頭で御説明させていただいたものでございます。

この接続する配管の目的でございますけれども、再処理本体に崩壊熱が高く保有量が多い高レベル廃液でございますので、その冷却機能が重要であるということを設計当初から考えておまして、ここを使用済燃料貯蔵施設から再処理本体に接続するラインを設けて、高レベル廃液の冷却機能が喪失したときに、バックアップのラインとして冷却系統を接続できるようにする配管ラインでございます。

このラインにつきましては、今回改めて重大事故対策のうち、冷却機能の喪失による蒸発乾固に対応するための対応手順として、自主対策に位置づけてございます。この自主対策につきましては、今後、蒸発乾固の技術的能力を説明する際に改めて詳細説明をさせていただきますけれども、このラインについて、設置してございますということでございます。

悪影響の防止につきましては、このラインについてバルブを二重化しているということで、バルブよりそれぞれの使用済燃料の受入れ貯蔵施設側、それから再処理本体側のほうは耐震設計Sクラスでございますけれども、そこを二重のバルブで隔離して、悪影響を防止しているという設計でございます。

説明については以上でございます。

○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、確認をお願いします。

○上出チーム員 規制庁の上出です。

まず1点確認なんですけども、145ページの図を出していただきたいんですが、こちらでは冷却塔の飛来物防護について、飛来物防護ネットで防護するという絵になっているんですが、一方187ページの図です。こちらでは防護ネットと一部防護板を組み合わせで防護するというような案になっているんですけども、これ結局今どちらを採用される予定なのか、説明してください。

○日本原燃（坂上課長） 日本原燃、坂上です。

防護ネットのみでやるわけではなくて、防護ネットと防護板、両方を組み合わせでやるという計画になっております。

○上出チーム員 規制庁、上出です。

そうしましたら、資料間で齟齬がないように、整理資料をまとめる段階ではきちんと整理しておいてください。

○日本原燃（坂上課長） 日本原燃、坂上です。

了解しました。

○上出チーム員 規制庁、上出です。

続けて2ページ目の相対変位のところですけども、こちら今回支持間隔6m～12mの間で設計するとなっていて、これについては付随する電線管なども支持間隔は違うと思えますけども、基本的には配管ルートとサポート間隔で相対変位を吸収すると。そういった見通しを得た配置計画になっているという理解でよろしいですか。

○日本原燃（大久保部長） 日本原燃、大久保です。

はい。御指摘のとおりで結構でございます。

○上出チーム員 規制庁、上出です。

わかりました。そうしましたら2ページからの資料は、今整理資料には含まれていないんですけども、配置計画の妥当性のエビデンスとなりますので、整理資料の中に含むようにしておいてください。

○日本原燃（大久保部長） 日本原燃、大久保でございます。

承知いたしました。

○田中委員 あと、ございますか。

○新井チーム員 規制庁の新井です。

通しの123ページをお願いいたします。

先ほど説明でありましたとおり、屋外の冷却塔というのは溢水影響評価の対象外とする設備にしますと。それでその理由としては、もともと降水等の溢水に対してそういうものを想定して防護する設計となっているものという説明はありまして、その点については技術的な観点では異論はないんですけども、今の溢水の整理資料の中でこれを除くというのが明確に記載されていないので、そこら辺を除くということについては、記載を明確化していただきたいというのが1点あります。

それで、第12条側も溢水影響評価対象外とする設備を引用して、影響評価の対象外とするところを選定しているので、12条側もあわせて適正化を整理資料でお願いしたいというところがまずあります。

それで、全体的な話なんですけども、火災と同じように防護対象設備を置く区画については、溢水防護区画ないしは化学薬品防護区画というものを設定すると思っていますので、この辺の防護区画の構成する設備についても、今非常に限定的な表現になっているので、例えばここだと防護ネットとか、あとは堰というのも読めるように、そこら辺の記載の明確化をお願いいたします。

○日本原燃（坂上課長） 日本原燃、坂上です。

はい。11条、12条とも建屋外でも区画が設定できるよう、その区画を構成するものとして堰等についても読める記載と修正いたします。

○田中委員 はい。

○上出チーム員 規制庁、上出です。

86ページなんですけども、第9条の航空機落下のところですが、今回 6.2×10^{-8} というのが示されているんですけども、航空機落下のところでは全ての安重施設を足した場合の結果というの、これまで示されていまして、そちらのほうの確率がどうなるか、説明してください。

○日本原燃（坂上課長） 日本原燃、坂上です。

航空機落下確率については前処理建屋、分離建屋、精製建屋、ウランプラトニウム混合脱硝建屋及び高レベル廃液ガラス固化建屋の標的面積として、地上に設置することとした安全冷却水冷却塔及び安全冷却水系統配管との面積を加えて、落下確率評価を行ってございます。再処理施設として最大となる標的面積は、これら5建屋であり、標的面積として

は従来の 0.05km^2 に変わりはなく、落下確率もこれまでと同様の 6.2×10^{-8} （回／年）となり、防護設計の要否判断基準である 10^{-7} （回／年）を超えることはないと考えてございます。

○上出チーム員 規制庁、上出です。

今のは 6.2×10^{-8} の説明だったと思うんですけども、そうではなくて、そういう評価とは別に、全ての安重を足した落下確率の説明を受けていたので、そちらの話を聞いているんですが。

○日本原燃（坂上課長） 日本原燃、坂上です。

評価面積が変わらないという趣旨ではなく、ごめんなさい。もう一度、御質問をお願いします。

○日本原燃（越智副事業部長） 日本原燃、越智でございます。

総和については前回出したように、 1×10^{-7} を超えてしまいますけれども、その中で超える場合は、より現実的な評価を行うことという記載があったと思います。それで総和については、今まで足したものについては、かなり保守性を見込んで、建屋の大きさ等も標的面積等も大きく見込んでおりますので、その辺を現実的な数字で見直すと、 1×10^{-7} は下回るという結果を得ております。

○田尻チーム員 規制庁の田尻です。

すみません、今の説明の意味がわからなかったもので、もう一度しっかり確認させていただきたいんですが、「超える」と言ったり、「超えない」と言ったりしたんですが、要は結果的に前回示された値のときは超えていなかったような気もするんですけど、今回、今話をしているのは安全冷却塔の話をしていると思うんですけど、今回安全冷却塔が増えたことによって、安重全て、これはあくまで参考にやっているようなものだったとは思いますが、これをやった場合に値は幾らになるのかというのを、まずしっかり言ってください。

○日本原燃（越智副事業部長） 日本原燃、越智でございます。

総和というのは全部の再処理工場にあるものを足したときに、どういうふうになるかということだと思うんですけども、それについては今まで計算しているものについて、より現実的な数字を考慮して計算するというのであれば、確率の 10^{-7} 、それは超えることはございません。

○長谷川チーム長補佐 規制庁の長谷川です。

多分会話があまりかみ合っていないくて、以前こちらから既許可の段階である程度の防護設計をしているので、小型機の10分の1を勘案してやっていいですよということで評価をされて、そのときにそれで各工程ごとということやって、そのほかに参考的な数字として、全てのものも工程ごとではなくて、それらも全部足してやった評価が、たしか $8.幾つ \times 10^{-8}$ 程度だったというふうに記憶しているんですけど、だから今回その冷却分と、新設するものがちょっと増えていますから、それを足して単純に計算を再計算をしていただければいいんですけども、それはされているのでしょうか。

○日本原燃（越智副事業部長） 日本原燃、越智でございます。

それはやっております。

○長谷川チーム長補佐 規制庁の長谷川です。

でしたらその数字を素直にこの場で言うていただければいいんですけど。

○日本原燃（越智副事業部長） 日本原燃、越智でございます。

今私の記憶ではそのまま足すと1の 10^{-7} 若干超えることになるんですけども、超えるのは今までのやつが、今まで足しているのはかなり保守的な値を使っておりますので、その保守的な値を現実的な値に直すと1の 10^{-7} は超えないという結果になります。

○長谷川チーム長補佐 説明はそうではなくて、僕らが聞きたいたいのは今まで 8×10^{-7} ぐらいだったのが、今回冷却塔を足したらお幾つになりましたかという数字を言って、もしいろいろなことをされているんですが、別途改めて説明をしていただければいいと思うんですけど、割と答えは幾つですと言っていたらそれでもいいんですけど。

○日本原燃（大久保部長） 日本原燃、大久保でございます。

直接の回答になるかちょっとあれなんですけれども、今回、設置位置を変更する冷却塔の面積がございますけれども、それ以前に評価していた標的面積につきましては、3系列で冷却するというので、使用済燃料貯蔵施設の冷却塔2基分が加算されておりました。今回、使用済燃料受入れ貯蔵施設の冷却塔は使わないということで、その面積のうちすぐに……。

○田尻チーム員 規制庁の田尻です。

すみません、説明の途中なんですけど、また話がかみ合っていないので、前回の審査会合、11月25日の審査会合においてなんですけど、補足の5-4だったとは思いますが、そのときに出された数字というのは、たしか 8.1×10^{-8} という値で出されていたと思います。今お話しされたのは、多分本体の冷却にF施設の冷却塔を使わなくなりましたという話を

されたんだと思うんですけど、そういう話ではなくて、安重になっているものに関して一通りやったものを参考にして示しましたというのが、多分 8.1×10^{-8} だったと思います。

今回、前処理建屋の屋上にあった冷却塔を別途下におろしました。純粹に言うんだったら、この冷却塔部分しか面積増えないはずなんです。ほかのところ別にいじれと言っていないので。端数処理の話はどうこう言われているかどうかはわからないんですけど、ではその面積を足して計算されましたかというのが、まず1個の質問で、したとしたらその値は幾つだったんですかというのを単純に聞いているだけなので、いや、F施設が消えたとか消えていないとかの話は、今は関係ないです。言っているのはこれが 8.1×10^{-8} とおられたやつが今回どうなりましたか、それはそもそもやられていますかという質問です。

○日本原燃（越智副事業部長） 日本原燃、越智でございます。

申し訳ございません。今具体的な数字はちょっと手元になくて申し訳ないですけど、我々は冷却塔とその冷却塔の配管、これも防護対象になりますので、それも含めて計算はしております。

○古作チーム員 規制庁の古作です。

正直に申し上げますと、今回の御説明をお願いをしているのは、基準適合としてこれまで説明してきた内容を、冷却塔を変えることによって、記載を変えなきゃいけないところは一通り変えた形で説明してくださいということなので、今指摘した部分も資料として書きかえて提示をしていただかなきゃいけないというところなんです。

なので、今持ち合わせていないのであれば、今日午後もありますので、整理をして改めて御説明をしてください。

○日本原燃（越智副事業部長） 日本原燃、越智でございます。

すみません。足したものの総和の確率が 8.8×10^{-8} です。

○古作チーム員 規制庁の古作です。

確認ですけども、今概算でその手元で計算したというわけではなくて、もともと計算してある資料を今出したということの理解でいいんでしょうか。

○日本原燃（越智副事業部長） 日本原燃、越智でございます。

午後一番に御説明させていただきます。

○古作チーム員 すみません。今の資料は検討してある結果なのであれば、整理資料で書いたものを提出していただければ結構です。

○日本原燃（越智副事業部長） わかりました。日本原燃の越智でございます。

計算した結果がございますので、整理させていただきます。

○古作チーム員 規制庁、古作です。

手元にあるのでしたら、今までのこの数回のやりとりは、一体どういうことで答えを言わずに、違う回答のような形で混乱をさせたのかというのを、何を意識されてそういう対応をされたのかの御説明をしていただけますか。今計算ありましたと言われたときに、釈然としないものがあるので、その補足という感じでお願いします。

○日本原燃（大久保部長） 日本原燃、大久保でございます。

すみません。手元に資料、どこにあるか探すのに手間取りまして、即答できずに申し訳ございませんでした。

○長谷川チーム長補佐 規制庁の長谷川です。

今そういう質問じゃなくて、先ほど越智さんが、すごい単純な回答を求めたのに、越智さん例えば 10^{-7} を超えるんだけれども、これこれこうだから超えませんという説明があって、その説明は一体何だったんだろうというのがとても気になっているということなんです。ですから、もともと最初から話が少しかみ合っていないところ、越智さんがそういう説明をされたので、それは結構気にしているんです。

なので、その話も含めてもう一回ちゃんと整理をして、先ほど 8.6×10^{-8} というところも信ぴょう性もよくわからないので、全部計算も含めて再度まとめ資料なのかもしれませんが、いずれにしろ釈然としないところがあって、解決していただきたいなという、そういう次第でございます。

○日本原燃（越智副事業部長） 日本原燃、越智でございます。

資料で御説明させていただきます。

○田中委員 いいですか。航空機落下確率をどう考えるかについては、我々としても考え方のもとのところも示し、その辺の理解があるかと思しますので、それに関連してしっかりとその辺を踏まえた説明を、またお願いいたします。

それ以外のところについては、関連する基準への適合性も含めて重要な事項について概ね説明されたかと思いますが、引き続き事務局としても確認を進めていただいて、何かあれば議論したいと思えますし、航空機落下のところについて、また説明をお願いいたします。

それでは次ですが、次は監視設備について審査を行います。設計基準の第24条と重大

事故対策の第45条は関連する内容であることから、あわせて説明を受けたいと思います。
それでは説明をお願いいたします。

○日本原燃（大山副部長） 日本原燃の大山でございます。

それでは資料3-1～3-3に従いまして、24条：監視設備、45条：監視測定設備、そして技術的能力基準の1.12、監視測定等の手順に関する件について説明させていただきます。

24条：監視設備と45条：監視設備、まず監視測定設備につきましては、いわゆる再処理施設の屋外のモニタリングに関する設備でございます、規則における立てつけにつきましては設計基準対象施設が24条：監視設備、そして重大事故等対象設備は45条の監視測定設備となっております。

それでは3-1に従いまして、まずは24条の監視設備について説明します。資料の右下で6ページを御覧ください。資料の6ページでございますが、事業指定基準規則と再処理施設安全審査指針の比較表となっております。24条の設備でございますが、これ排気筒モニタリングポスト等でございますが、基本的に規則の追加・要求事項はございませんが、この6ページに記載しております2点については追加でございます。

具体的には左側の（解釈）の5を御覧いただきたいと思いますが、モニタリングポストの電源関係につきましては、無停電電源装置を含む非常用所内電源系統へ接続をします。二つ目は伝送関係でございます、モニタリングポストの伝送については多様性を有する設計であるというのが新たな追加でございます。

それを踏まえた具体的な記載内容につきましては、次の7ページを御覧ください。7ページ目の再処理施設の一般構造のうちの（p）の監視設備におきまして、一番下の（ハ）でございます。上半分が一つ目の電源関係です。非常用所内電源系統に接続する設計であること、そして専用の無停電電源装置を有すると。二つ目の伝送の件につきましては下の2をモニタリングポスト等の信号が中央制御室等に有線及び無線により多様性を有する設計にするという記載となっております。

そして具体的な系統があることにつきましては、右下で25ページを御覧ください。25ページは電源関係でございます、下半分が電源の系統です。①のことではありますが、非常用所内電源系統設備からも受電しておりまして、下の図、モニタリングポストのNo.1の記載がございますが、その上に個々に専用の無停電電源装置があるというのが、まず一つ目の内容でございます。

続いて26ページを御覧ください。26ページは伝送関係でございます、従来の有線の緑

線に加えまして点線の青線、無線による伝送を行うという多様性を有する伝送になっているというのが、この24条の追加事項に対する設計の対応状況でございます。

以上が24条の監視設備について、追加要求事項を中心にした説明でございます。この24条監視設備の機能喪失を含めまして、重大事故時における代替としてあるのが45条の監視測定設備でございます。ただし24条の監視設備の機能が継続されている場合につきましては、対応の迅速性の観点から24条監視設備について自主対策設備という位置づけと考えております。

続きまして45条の監視測定設備の説明です。資料3-2を御覧ください。この45条でございますが、規則要求は大別すると二つございます。まずは重大事故等が発生した場合において再処理施設及びその周辺におきまして、再処理施設から放出される放射性物質ですとかあと線量をはかり、それを監視、測定、記録すると。二つ目は風向、風速等の気象条件を測定記録するというのが、大きな二つの規則要求でございます。

それを踏まえた説明でございますが、右下3ページを御覧ください。3ページでございますが、(1)で放射性物質の濃度及び線量の測定に用いる設備とあります。この測定につきまして、当社は大きく二つの項目を測定しております。まずa.でございますが、主排気筒における測定です。排気口における出口の測定がまず一つ。それと環境の測定がございます。まず前半の主排気筒における測定関係につきましては、右下の3ページ～6ページ等にかけて、常設あるいは可搬で用いる設備名称、さらには伝送系、電源関係について説明させていただいております。

続きまして6ページ、御覧ください。中ほどにb.というものがございます。周辺監視区域における放射性物質濃度の線量測定関係、いわゆる環境モニタリング関係でございます。まず(a)でございますが、可搬型の環境モニタリングポストによる代替測定でございます。こちらは常設のモニタリングポストが機能喪失した場合の代替をするというものでございまして、こちらは既設と同じ9台です、9台を用意する形とさせていただいております。以降は排気設備と同様に測定計、伝送計、あるいは電源関係の説明です。

続いて右下8ページ、御覧ください。8ページの中ほどに(b)で可搬型建屋周辺モニタリング設備に関する測定関係があります。これは可搬型モニタリング設備を設置するまでの間、建屋周辺につきまして御覧のサーベイメータですとか、ダストサンプラ等を用いまして、前処理建屋等の建屋の周辺のモニタリングをするというものでございます。

続きまして9ページでございます。9ページの(c)につきましては、モニタリングカ

ーが機能喪失した場合の代替機能としまして、環境の放射線量等を測定するサーベイメータ、サンプラ環境を用意するという話。

加えて10ページを御覧ください。10ページは環境中の水ですとか土壌関係の測定に関する説明をさせていただいております。

続きまして右下11ページから二つ目の要求でございます風向・風速等の測定関係の説明でございます。

まず(a)でございますが、可搬型気象観測設備による気象項目と代替測定、こちらも排気あるいは環境同様に、既設が機能を喪失した場合に代替するという形で、既設の気象観測設備と同様の観測項目の代替設備を設置することとしています。

そして右下13ページを御覧ください。上のほうに(b)として可搬型風向風速計による測定がございます。こちらは可搬型気象観測設備を設置するまでの間に簡易な風向風速計により、まずは風向等々を測定するというものでございます。

続きまして同じページの下(3)、御覧ください。モニタリングポストの代替電源設備でございます。こちら45条解釈1項の3号に対応する内容でございます。モニタリングポストへの代替電源です。私どもとしましては可搬型の発電機、これも常設と同じ9台を用意しまして、代替電源として給電するということとしてございます。

以上で説明は終わりますが、これまでの説明のうち、当直員等で構成されます実施組織に基づいて改めて説明させていただきたいと思っております。まず排気モニタリング設備関係、こちらと環境の建屋周辺モニタリング、さらには可搬型の風向風速、この3項目につきましては対応初期の段階で重要な情報と考えておりまして、初動の90分までに一通り実施すると。その後は1時間に1回を目途に定期的実施するということでございます。その辺は次の手順関係についても記載してございます。

それから続きまして資料3-3でございます。1.12の監視等に係る手順等について説明します。

こちらは先ほど45条の整理資料で説明いたしました内容につきまして、主要設備の詳細な仕様ですとか、要員数、さらにはタイムチャート等を示しております。また作業全般の基本方針といたしましては、作業時の屋外の環境などの状況を想定いたしまして、作業は単独1名ではなく複数名で作業をするということとしております。それでは説明は主な作業ですとか全般的な流れをかいつまんで説明させていただきたいと思っております。

そして説明の前に1点訂正する箇所がございます。右下35ページを御覧いただきたいと

思います。35ページでございますが、こちら建屋周辺モニタリングに関する作業員等の数等を記載しております。

下から2行目、「3名」という記載がございますが、こちらが正しくは「8名」でございます。この3名につきましては、このページの上から6行目にあります建屋、出入管理建屋、低レベル廃棄物処理建屋、そして使用済燃料の受入れ・貯蔵管理建屋、この3建屋を対応しますので、現行はトータル8名で対応することとしておりますので、お詫びと訂正させていただきます。

それでは説明のほうに戻らせてもらいまして、右下の66ページを御覧ください。66ページでございますが、これは排気モニタリング設備が機能喪失した場合の対応フローを示しております。

左側の対処の移行判断でございますが、右側の※1ありますが、常設が機能喪失した場合には、この可搬型の代替設備の設置がスタートします。そして二つ目の四角でございますが、可搬型の排気モニタリング設備を設置いたします。これは先ほど言いましたが、初動の時間内を目途に設置することとしておりまして、現行80分を考えております。その後、放射性物質の補集ですとか、希ガスについての測定関係でございますが、試料の測定関係につきましては真つすぐ下がっていただきまして、分析設備を準備し、試料の測定を行うというもの。

そして放射性希ガスにつきましては可搬分割モニタがございますので、右側に行ってくださいまして、伝送するような情報把握設備、表示するような設備を用いまして、測定データの監視・記録等を行うというような流れでございます。ほかの設備は基本的にはこれに似たような流れでございます。

続いて、全体のタイムチャートを説明させていただきます。右下95ページを御覧ください。

95ページでございますが、中ほどに四角が二つございます。上の赤い四角が実施組織、いわゆる当直員を主体とした自主組織の対応する項目、下の青い四角でございますが、これは事象発生後参集する支援組織でございます。支援組織が実施する項目でございます。そして上の実施組織でやる項目につきましては、先ほど来説明しております建屋周辺モニタリングですとか、可搬型の排気モニタリング設備、さらには可搬型の風向風速計による対応でございますが、矢印が90分のところで一旦途切れておりますが、まずは初動の90分で一通りやると。以降継続しますが、例えば建屋周辺モニタリング設備ですと、可搬型モ

モニタリング設備が設置するまで等の対応でございます。そして下のほうの支援組織のほうでございますが、下に示した項目につきまして要員が参集したり、順次対応をするというものでございます。

最後に次のページでございます。96ページを御覧ください。これまで説明いたしました設備ですとか情報の流れ関係を全体的にまとめたのがこの図でございます。上のほうの赤字が常設によるモニタリング関係、下の青字の点線関係が可搬型によるモニタリング関係でございます。いずれも自主組織がいる制御建屋、支援組織がいる緊急時対策所にデータを伝送し、その中で情報を共有しながら、さらにはその対策要員等が対応した項目も、無線等で伝送しながら対応し、屋外のモニタリング関係について対応していくというような全体の流れを示したものでございます。

説明は以上でございます。

○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、意見等お願いいたします。いかがですか。

○藤原チーム員 規制庁の藤原です。

まず資料3-2の9ページ、お願いします。ここに放射能観測車が機能喪失した場合にというふうに説明がされているんですけども、こちらの機能喪失というのは、放射能観測車に搭載されている測定の機能喪失なのか、それとも走行も含めて車としての機能、そちらの機能喪失を考えられているのか、説明してください。

○日本原燃（大山副部長） 日本原燃、大山でございます。

ただいまのモニタリングカーの機能喪失につきましては、後者の搭載機器のみならず移動機能も喪失した場合を想定しております。実際の環境のモニタリング関係につきましては、ほかの車を使って、カーとしてやる方法もあると思いますが、仮にそれが使えなくても人力で行けることも想定しまして、測定器は携行ができるようなハンディタイプを用意させていただいております。

以上でございます。

○藤原チーム員 規制庁の藤原です。

機能喪失について、搭載機能とあと走行機能両方とも喪失を考えられているということで理解いたしました。しかしながら今の整理資料ではその点がわからないので、その辺り記載を拡充していただきたいと思っております。

○日本原燃（大山副部長） 日本原燃、大山でございます。

承知いたしました。

○藤原チーム員 規制庁、藤原です。

続いて資料3-3の33ページなんですけれども、可搬型環境モニタリングの設備の設置についてなんですけど、操作の成立性のところで2名で790分と、かなり時間をかけられているようなんですけど、これはこの790分でされるおつもりなんですか。

○日本原燃（大山副部長） 日本原燃の大山でございます。

現行、記載しているものでございますが、2人1組のミニマムの一番厳しい条件でやった場合は、790分という状況で記載させております。いわゆる最も保守的。一方でこの可搬型のモニタリングポストにつきましては、支援組織が対応いたすということでございますので、この2名にこだわる、実際参集した人間で現実的な設置の検討もいたしております。

具体的に言いますと、私どもの施設の一つとして、重大事故時等において放射性物質が放出する事象としましては、最も早いもので蒸発乾固の11時間というものがありますので、まずはそれを一つの目安としてございます。そして支援組織の要員でございますが、3時間程度で集まるというような実績等もございまして、それらの人間が集まり次第、風下方向から順次2人1組で設置して行って、その中でいわゆる5時間、5時間で人数を班員数を増やしてやればできるというような検討もしておりますので、整理資料のほうにその辺は反映して明確化したいと思っております。

○古作チーム員 規制庁の古作です。

少しタイムチャート、支援組織との関係を説明された図のところでも、ほかの場所での説明との整合性で気になったところがありまして、全般的には実施組織180名程度という中で必要な要員を確保する。支援組織でしょうか、その後参集する要員は見込まずに、24時間対応するという御説明を受けていたというふうに認識をしておりますので、今のその対応で、実質は6時間のところで支援組織が来るので、やるから大丈夫ですみたいな説明は、整合がとれないので、その点参集を見込むのであれば、見込むと言ってください。

発電所では見込んだ値をとっていますので、そういったところでちゃんと整理をして、現実的でない、2名で延々と続けるというようなところでのシナリオを説明されても、その妥当性は判断できませんので、どういう体制で組んで、いつまでに観測できるようにするのかといったことを明確に整理をして、改めて説明してください。

○日本原燃（大山副部長） 日本原燃、大山でございます。

承知いたしました。

○田中委員 あと、ありますか。

どうぞ。

○藤原チーム員 規制庁の藤原です。

この45条の監視測定設備とその手順につきましては、ある程度、重大事故時にもそのモニタリングであったり、気象観測ができるということは確認できておりますが、先ほど何点か説明を求めた点については、改めて説明をいただく必要があると思います。整理資料のほうに記載を充実させていただいて、どういったことをされるかということがきちんとわかるように記載を充実させてください。

以上です。

○日本原燃（大山副部長） 日本原燃、大山でございます。

記載の充実化を図りまして、我々が実施する項目をしっかりと理解していただけるように記載の充実化を図ります。

○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。

今日の説明というか、質疑のやりとりも含めて、本当にこの基本形が何なのかもよくわからなくて、検討が十分にされているのかどうかというのがちょっと気になっておりますので、本当にちゃんと検討したのか、これからまた改めて検討するところがあるのかというのを、基準とか自分たちの説明、ほかの人が説明している部分との整合とか、いろんなことを含めて適切な形で、連携をとってやってくださいというのを前々から申し上げているところ、こういう監視みたいなものは全てに対して共通なわけですから、一番連携をとってほかの重大事故のところとやらないといけないというふうに思っていますので、その辺もう一回しっかりやってくださいというのが一つ目。これはコメントですので答えなくていいです。

次の質問なんですけど、例えば設計基準の3-1の資料の17ページになりますか。設計基準のほうでも主排気筒のほかに、北換気塔とかほかにも幾つか放射性物質を監視しているところがあるかと思うんですけど、一方で重大事故のほうの3-2に、例えば3ページで先ほど説明があったように、放射性物質の濃度とか線量の、要するに周辺のモニタリングに関しては、主排気筒とあと周辺監視区域の説明しかなくて、北換気塔とかそういった部分に

についての説明が一切ないんですけど、これはどういうふうに受け取ればよろしいんでしょうか。

○日本原燃（大山副部長） 日本原燃の大山でございます。

主排気筒とほかの換気塔と比べますと、やはり放出する放射性物質の量ですとか、あとは主排気筒ですと、やはり排気処理系が主排気筒において、ほかはあくまでも換気系のみであるという形で、放出量の違いで事故時の放出のシナリオを含めまして、主排気筒を重点的にモニタリングするというのが、私どものモニタリング対象の排気口の考え方でございます。

以上でございます。

○長谷川チーム長補佐 規制庁の長谷川です。

主排気筒が放射性物質の放出量が多いのは理解しているんですけど、ほかはやらなくていいということでは決してないはずで、ここにつながっているところと重大事故との関係をよく整理された上で、今の発言をされているのか、よくわからないんですけど。例えば使用済燃料のプールは、北換気塔につながっていたりして、ここでは実際に事故が起こったりする可能性があるのか、放出量も示さないで、これ少ないですからといっても、これは納得はできませんというふうに思っています。

ですから、主排気筒の話は当然のことながらなんですけど、ほかの排気筒がまず測定が必要なのか、必要じゃないのか。必要じゃないのならその合理的な説明をしていただかないといけないし、必要でしたら必要な手当てをしっかりとっていただかないといけないというふうに思って、この辺の説明がほとんど今までされていないんじゃないかなという気がしているんですけど、どうですか。

○日本原燃（大山副部長） 日本原燃、大山でございます。

今御指摘ありました排気口における対象の絞り込み等々の説明は、これまではいたしておりませんで、改めて説明したいと思います。

○田中委員 いいですか。

何点か指摘いたしましたので、それをまた整理して次回の会合等で説明していただきたいと思います。また重大事故とかいろいろなところとも関係しますから、ほかの部とか関係者とよく連携し合って、総合的な説明もお願いしたいところでありまして。よろしく願いします。

それでは次に参りますが、次は緊急時対策所についての審査でございますが、設計基準

の第26条と重大事故対策の第46条は関係する内容であることから、こちらについてもあわせて説明を受けたいと思います。

資料4-1～4-3でしょうか、説明をお願いいたします。

○日本原燃（吉岡防災管理部長） 日本原燃、吉岡でございます。

それでは資料4-1、4-2、4-3につきまして、それぞれ説明いたします。

まず資料4-1でございます。こちらは第26条：緊急時対策所に関する適合性の説明です。

1ページ目を御覧いただきたいと思います。目次がございまして、基本方針として要求事項の整理、要求事項に対する適合性、規則への適合性について御説明いたします。

4ページを御覧いただきたいと思います。今回、事業指定基準規則第26条におきまして、新たに緊急時対策所の設置について明確に示されてございます。内容につきましては再処理安全審査指針の内容を網羅するものでございますので、要求事項に差異はないというふうに考えてございます。

それでは12ページをお願いいたします。第2パラグラフのところに緊急時対策所はデータ収集装置を設けることにより、制御室内の運転員を介さずに放射線環境の情報ですとか、再処理施設の情報が収集できる設計というふうなことで設計を考えてございます。

26条の説明につきましては以上でございます。

続きまして資料4-2の説明に移りたいと思います。1ページ目を御覧いただきたいと思います。まず当社におきまして重大事故等の対処に係る活動は、中央制御室を活動拠点として事故等の拡大防止等の対策活動に当たる自主組織がございまして、これとは別に緊急時対策所におきまして、対策本部を設置して、対策活動に必要な要員の支援ですとか事故情報の社内外への発信等を行う支援組織に大別されます。

ここでは主に支援組織の活動拠点となります緊急時対策所におけます救助性の確保、必要な指示、通信連絡の実施といった、新規制基準で求められます項目に対する適合性につきまして説明いたします。

項目としては2.の設計方針に記載させていただきます。2.1居住性確保するための設備、2.2重大事故等に対処するために必要な指示、及び通信連絡に係る設備、2.3電源設備等を中心に御説明いたします。

それでは60ページを御覧いただきたいと思います。緊急時対策所の配置図がございまして、制御建屋、中央制御室と約300m離れた場所に設置します。こちら緊急時対策所、制御室は独立した換気設備と電源設備を設けることで、中央制御室との共通要因による同時機能喪

失することのない設計といたします。

続きまして1個戻りまして、59ページを御覧いただきたいと思います。こちら緊急時対策所の平面図の概要になります。上の図が地下1階の配置図でございます。中央に事業部長を本部長とした対策活動が集まる対策本部室、そのすぐ上に全社組織も一部活動ができる全社対策室、その上に待機室、さらに宿直室といった、活動する部屋を設けてございます。

これらの活動の部屋を拠点としまして、緊急時対策所には最大360人の要員を収容できる規模としてございます。こちら宿直室につきましては、夜間休日の迅速な体制確立ができるように、9人の宿直体制を組む予定としてございます。それから右の端のほうに資機材保管庫という名称の部屋がございます。こちらにつきましては、対策活動を行う要員の放射線防護具類などを整備してございます。また外部からの支援をなしに1週間活動し続けるための飲料水ですとか食糧、毛布などを配備いたします。こちらについて適切に維持管理する方針としてございます。

左のほうに書庫というルームがございます。こちらにつきましては重大事故に対処するための対策の検討に必要な資料、設計図書などを配備します。こちらも最新版となるように維持管理する方針でございます。

続きまして下の図でございます。こちらは地上1階の配置図でございます。下の真ん中のところに空調機械室1（排風機）、空調機械室2（送風機）といったことで、それぞれ4台ずつ送排風機を設けてございます。こちらにつきましては各2台で緊急時対策所の換気ができる能力を備えておりまして、こちらさらに2台確保するということで多重化にしてございます。それから左端に発電機室がございます。こちらにつきましては緊急時対策所で外部電源が喪失したときに、こちらの代替電源を使いまして、緊急時対策所で活動するための電力を1台で賄うことができる能力、こちらを2台設置して多重化を図ってございます。

それから上のほうに出入管理区画といったものがございます。緊急時対策所の中と外で活動をやりますけれども、出入りするに当たりまして、この出入管理区画を通ります。この区画を緊急時対策所の中から外に行くルートと、外から中に入っていくルートを明確に分けまして、クロスコンタミを下げるということを目指してございます。緊急時対策所、建物それ自体につきましては、遮蔽機能を設けてございますので、緊急時対策所にとどまる要員の外部被ばくを防ぐ考えでございます。あわせて先ほど説明しました換気設備を設

けることで、緊急時対策所への放射性物質の流入をできるだけ低減して、この二つの機能を相まって要員の被ばく低減を図る考え方でございます。

なお、緊急時対策所にとどまる要員の被ばく評価におきましては、想定される重大事故に対しまして、保守性を見込んで蒸発乾固後までを想定して放射線量を設定しました。かつ評価に当たりましては、マスクの着用、交代要員、安定ヨウ素剤の服用などは考慮しなくても十分に低く、1週間、7日間で約4mSvであることを確認してございます。詳しくは補足説明資料2-8、174ページ以降に被ばく評価についてまとめてございます。

続きまして43ページを御覧いただきたいと思えます。緊急時対策所で活動するに当たりましては、緊急時対策所の環境をいかに保つか、こちらが重要となっております。そのために幾つか設備を設ける予定でございます。まず一つ目が緊急時対策所の中の環境測定設備としまして、可搬型の酸素濃度計ですとか、二酸化炭素濃度計、こちらを配備いたしまして、要員の居住性を確認してまいります。

続いて44ページ、御覧いただきたいと思えます。こちらは可搬の屋内のモニタリング設備としまして、可搬型のエア モニタですとかダスト サンプラ、このような緊急時対策所の中の放射線環境を確認するための設備を設けて、あわせて手順も整備してまいります。

その下、可搬型環境モニタリング設備といったものがございます。こちらは緊急時対策所の換気設備を運用していく上で、緊急時対策所の外側、屋外の放射線環境の状況を知ることが必要になってございます。そのために緊急時対策所専用の環境モニタリング設備を設けまして、こちらを配備したいと考えてございます。可搬型の線量率計ですとかダスト モニタ、これらについて配備する方針でございます。

続きまして49ページをお願いいたします。重大事故等が発生した場合におきまして、対処に必要な指示を行うための情報を把握する必要があるということで、ここに示します図は、その情報把握設備の概要でございます。点線で書いてございますけれども、真ん中下に中央制御室、上段に緊急時対策所が描かれています。左下に監視測定設備として可搬型の排気モニタリング設備等を使って、外部の環境を収集して把握すると。右下のほうに情報を把握する計装設備と書いてございますけれども、事故が進んでいく中で対処がきちんと進んでいるかどうか、これを工場の中のプロセスデータを集めまして、それを把握するという構成でございます。緊急時対策所と制御室、それぞれ同じ情報が入る、そういう構成にしてございます。

続きまして15ページを御覧いただきたいと思います。緊急時対策所の中で活動する支援組織の主な役割としましては、再処理施設の内外の通信連絡をする必要のある場所との通信連絡を行うために、以下の設備を備える予定でございます。防災ネットワークのIP電話ですとかIPファクス、可搬型の衛星携帯電話、このような通信連絡設備を設ける予定でございます。こちらにつきましては47条の通信連絡のほうで配備する、整理する予定でございます。

続きまして81ページを御覧いただきたいと思います。こちらが緊急時対策所の代替電源設備の構成を示してございます。外部電源が喪失した場合には、大体電源設備から緊急時対策所に給電できるようにいたします。この代替電源設備につきましては、中央制御室のそれとは独立した系統を構成をしてございます。非常用のディーゼル発電機、母線、それから燃料油送ポンプ、重油タンク等々でございます。こちらを独立しかつ多重性を有した設計とする予定でございます。

続いて121ページを御覧いただきたいと思います。先ほど少し触れましたけれども、緊急時対策所に配備する資機材の一覧でございます。活動する上で必要な放射線管理用の資機材、防護具類ですとか設計図書類、飲料水等々を必要数量、各余裕をもって配備する計画と考えてございます。

続きまして124ページを御覧いただきたいと思います。こちらは重大事故等の対策に当たる組織図でございます。左に本部長を中心とした本部員、赤枠で囲ってございますのが自主組織、青枠で囲ってございますのが支援組織です。支援組織はその役割に応じて技術支援組織と運営支援組織といったことで分かれてございます。それぞれの組織に班長を置きまして、班長のもと、班員を配置するという計画でございます。こちらの体制を用いまして、重大事故の体制に当たるという計画でございます。

以上御説明した内容、具体的には手順のどのように展開しているかにつきましては、資料4-3に展開してございます。サンプルで恐縮でございますけれども、14ページ、御覧いただきたいと思います。

こちらにつきましては緊急時対策所の換気設備の運転手順、操作手順、操作の成立性等の記載をさせていただいてございます。例えば非常時対策組織の要員で、2名で緊急時対策所の換気設備を運転していくといったことで、それぞれのタイムスケジュールを46ページ以降に順を追って記載させていただきました。

緊急時対策所ですけれども、居住性を確保するための設備及び重大事故に対処するため

に必要な指示、通信連絡に関わる設備、あとは電源設備、これらを配備いたします。また居住性に関する手順を定める方針としてございますので、これらを用いまして基準に適合させるといったことで考えてございます。

資料4-2につきましては以上です。

○田中委員 それでは、ただいまの説明に対しまして質問、確認等お願いいたします。いかがでしょうか。

○平野チーム員 規制庁の平野です。

資料4-2のところで、緊急時対策所、居住性評価の話が触れられたかと思うんですけども、この評価に当たって放射性物質の放出量というのはどのように設定したのか、いま一度御説明いただけないでしょうか。

○日本原燃（吉岡防災管理部長） 日本原燃、吉岡でございます。

緊急時対策所にとどまる要員の被ばく評価におきましては、想定される重大事故に対しまして、保守性を見込んで蒸発乾固後までを想定しまして、放出量を設定してございます。

○古作チーム員 規制庁の古作です。

ルテニウムを考えているのは、まだ理解できるというか、通常の放出、有効性評価で考えている事象のレベルだと、飛沫同伴で出ていく放射性エアロゾルが十分フィルタで低減されて排気筒放出ということなので、居住性確保の観点から考慮する必要のないレベルになってしまうので、それに加えて基準の解釈を踏まえて、十分な保守性を見込むということを考える中で、ルテニウムを考えたということ自体は理解はできます。

一方で、ほかに事象がないのかという、臨界における希ガスということもあるんですけど、その点全般をどう考えられて、これをやっていたら対策として十分なんだというふうに考えたのかのお考えがわからないんですけど、その点を御説明いただけますか。

○日本原燃（吉岡防災管理部長） 日本原燃、吉岡でございます。

重大事故の十分な保守性といった観点からいきますと、まずは先ほどお話がございましたルテニウムの放出までを考慮に入れてございます。それに加えて臨界事故も想定を考慮して、その二つが大きな事故の放出量が出るといったことを踏まえまして、被ばく評価を行ったといったことでございます。

○古作チーム員 規制庁、古作です。

その点でいきますと、先ほどの説明資料の中には「ルテニウムを想定して」としか書いていなかった場所があったり、手順の判断基準では具体的にどう測って、何をもって閉じ込

めにするのかとかいうところの対応の判断基準が全くもって不明確なので、今の想定をどういうところまで考えて緊対所での居住性を確保するのかという考え方と、それに対する具体的な手順といったところを改めて整理をしてください。

○日本原燃（吉岡防災管理部長） 日本原燃、吉岡です。

承知いたしました。

○田中委員 あと、ありますか。いいですか。

○長谷川チーム長補佐 規制庁の長谷川ですけれども、資料だとあれなんですけど、緊対所自体というのは、事故が起こったときに必要な指揮・命令をする場所であって、情報収集する場所で、非常に重要な場所なんですけど、例えば電源だとか燃料だとか、多重化とか、そういう予備をいろいろ持っていたり、そういうことで対応はされているんですけど、例えばDBでいろんな要求がされていたりする中で、火災とかそういうので離隔距離をとったり、そういうこと、全般的に緊対所が重大事故の際に生き残れる、必要な設備が使えるためにどういう考えで設計をされているのかなと。

基準とか解釈の中には、そういうところは細かくは書いていないんですけど、要するに緊対所の目的を達成しないといけないわけです。それはかなり過酷な条件下で使える状態ということで、そういう細かな設計のところの考えはどうなっているのかなというふうなところをちょっと説明いただけますか。

○日本原燃（吉岡防災管理部長） 日本原燃、吉岡です。

DBへの要求事項に対しましても、緊急時対策所は耐え得るものにしなければいけないといったことだと思います。そういう意味では火災ですとか溢水、それ以外の自然現象に対する影響を受けない、そのような設計を我々緊対所にはする予定でございますが、それらがちょっと網羅的に、整理資料のほうにわかりやすく記載が一部できていないといったところもございますので、そちらは網羅的に整理できるように記載をさせていただきたいと思います。

○長谷川チーム長補佐 規制庁の長谷川です。

今の説明だと、ここ自体に求めているわけではないですけども、基本的に安全上重要な施設みたいな設計基準で求めているところの要件というのは、それを見ながら必要な要件を達成できる、安全上重要な施設という言い方は適当ではないかもしれませんが、それに類似した設計をしているという、そういうことでよろしいですか。

○日本原燃（吉岡防災管理部長） 日本原燃、吉岡です。

緊急時対策所は安全上重要な施設ではございません。ただし、やはりDBの要求事項に対しては、できるだけ適合させるという、安重に準じた設計で今考えてございます。

以上です。

○長谷川チーム長補佐 規制庁の長谷川です。

その辺がわかるように整理していただきたいと思います。

○田中委員 あと、よろしいですか。

○古作チーム員 規制庁、古作です。

今のやりとりで、安重というところに特化してしまったような感じがあるので、一応補足しますが、今回御説明いただいているように、安全機能を有する施設ではあり、さらに重大事故等対処施設でもあり、それぞれに要求事項がかかっている、火災防護もあれば溢水防護もあれば、もろもろの要求がかかっているといったことで、今回の御説明の中でも位置的分散の話であったり、あるいは環境条件の配慮であったりというようなことを考えておられるとっておりました。

今十分な説明がされていない、あるいは御理解をされていないというようですので、改めてしっかりと整理をして、それぞれにどういう配慮をしているのかということをもとめて説明いただければと思います。

○日本原燃（吉岡防災管理部長） 日本原燃、吉岡です。

承知いたしました。

○田中委員 何点か指摘いたしましたので、居住性評価等についてその基準を踏まえて再整理して、説明をお願いいたします。

それでは次に40条：工場等外への放射性物質等の放出を抑制するための設備について、資料5-1と5-2について説明をお願いいたします。

○日本原燃（吉岡防災管理部長） 日本原燃、吉岡でございます。

資料5-1、5-2につきまして御説明いたします。

5-1につきましては、第40条：工場等外への放射性物質の放出を抑制するための設備でございます。

1ページを御覧いただきたいと思います。2.設計方針に記載してございますけれども、大気中への放射性物質の放出抑制、工場等外への放射線の放出抑制、それから海洋、河川、湖沼等への放射性物質の流出抑制、さらには再処理施設の各建物周辺における航空機衝突による航空機燃料火災及び化学火災時に用いる設備、こちらについて順を追って説明した

いと思います。

まず46ページを御覧いただきたいと思います。まず大気中への放射性物質の放出を抑制するための対処のための設備構成を表してございます。点線で囲っています左上の第1貯水槽なり第2貯水槽といった水源につきましては、次の条文でございます41条のほうで改めて御説明しますので割愛いたします。

水源を利用しまして、ここで言うところの40条、建屋の放射性物質の放出抑制の設備です。まず可搬型の放水砲を使いまして建屋への放水ができる系統構成としてございます。放水砲につきましては大容量の水を使いますので、大型移送ポンプ車を配置しまして構成いたします。

こちらのパターンでいきますと、重大事故の発生が想定される使用済燃料の受入れ・貯蔵建屋、下に行きまして前処理、分離、精製、ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋、高レベル廃液ガラス固化建屋、各建屋に同時放水できるような系統構成にしてございます。建屋の放水が1建屋のみでありましたら、敷地内の水源を使いまして十分対応して、その間敷地の外の二俣川ですとか尾駁沼の水源を利用する準備を整えます。一方で建屋が2建屋以上になりますと、送水量が大きく使用しますので、敷地の外の水源をあらかじめ求めてシステム構成を考える予定でございます。

続きまして47ページを御覧いただきたいと思います。こちら大気中への放射性物質の放出抑制の二つ目でございますけれども、こちらは主排気筒に対してスプレイ設備、散水を行うといったものでございます。こちらについては敷地の中の水源を使いまして、可搬型の中型移送ポンプを使いまして、主排気筒に散水するといったことを考えてございます。重大事故の対策がうまくいかずに、経路内の放出ではあるものの、主排気筒のモニタが上昇傾向を示すといったような場合には、散水することをできるような設備構成を考えてございます。

続きまして48ページを御覧いただきたいと思います。こちらは大気中への放射性物質の放出抑制の3番目のやり方ですけれども、蒸発乾固の対象のセルを水没させるといった必要がある場合に、このような構成を考えてございます。こちらにつきましても送水量を加味しまして、大型移送ポンプ車をつないで、想定されます前処理分離、精製、ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋、高レベル廃液ガラス固化建屋に水を供給するといったことを考えてございます。35条の要求で求められています、対処がうまく機能せず水の供給が必要と判断される場合は、このような蒸発乾固対象セルに対するセルの水没もできるような系統

構成を考えます。

続きまして、ちょっとページが戻りますが45ページを御覧いただきたいと思います。こちらは工場等外への放射線の放出抑制の系統を表してございます。右上の点線で囲っています38条で求められます燃料貯蔵プール等への冷却機能等の喪失に対処するための設備、いわゆるスプレイヘッダのライン、これともう一方の選択肢でございますけれども、40条の工場外への放射性物質等の放出を抑制するための設備として、使用済燃料貯蔵プールに対して注水を行うことができる、そういう構成でございます。こちらについても大型移送ポンプ車をつなぎまして、必要な水を送ることができる、そういったシステム構成を考えてございます。

続きまして、またちょっとページ飛んで恐縮ですけれども、49ページを御覧いただきたいと思います。こちら、各建物周辺におきます航空機燃料火災及び化学火災への泡消火を行う際の構成でございます。再処理施設の各建物周辺が対象でございます。こちらにつきましては大型移送ポンプ車をつなぎまして、可搬の放水砲をつないで対処いたします。初期消火は別途配備してございます粉末の消防車等を行って初期消火に当たります。これでも消えないといったような場合には、可搬の放水砲を使って建物に放水するといったことを考えてございます。

続きまして62ページを御覧いただきたいと思います。こちらは海洋、河川、湖沼等への放射性物質の流出抑制の対応でございます。

配置図がございます。こちらの大きく三つの対策がございます。●で示されているところが土嚢の設置場所ということで、再処理施設に建屋放水等を行った際に、その水が河川ですとか海洋に放出される、流出することをできる限り抑制するための設備として土嚢を設置します。敷地の中に排水溝がございますので、そちらの集積箇所こういった土嚢を積み上げて、流出を抑制するといった手段。

2番目がちょっと見にくいですがけれども、▲印といったところがございます。点線で囲っているように、沢がございまして、そこに角落としといった場所を設けまして、頑丈な板をはめ込んで、その排水をできるだけ防ぐといったような手だてを考えてございます。

3番目の対策としましては、尾駁沼といったところに点線で囲っていますけれども、可搬型の汚濁水拡散防止フェンスというものがございます。こちらのフェンスを沼に配置しまして、先ほど敷地内から流れ出てくる放射性物質が海洋へ流出することをできるだけ防

ぐといった、このような手だてを考えてございます。

続いて84ページを御覧いただきたいと思います。こちらは先ほど説明させていただきました各対策の設備の写真ですけれども、こちらの大型移送ポンプ車とその接続ホース、あとは放水砲といった設備の写真を載せてございます。ホースとポンプ、あと可搬の放水砲をつないでいきますが、接続口は統一したものにすることで、確実に接続が可能というようなことを考えてございます。

これらの対策のタイムチャートを技術的基準の1.7、工場等外への放射性物質の放出を抑制するための手順等に準じまとめてございます。40条につきましては以上のとおり、大気中への放射性物質の放出抑制、工場等外への放射線の放出抑制、海洋、河川、湖沼等への放射性物質の流出抑制、再処理施設各建物周辺における航空機燃料、航空機衝突による燃料火災、化学火災に用いる設備を配備して、その手順を整備していく方針としてございます。

40条の説明は、以上でございます。

○田中委員 5-2の資料も説明されたのかな。いいですか。

○古作チーム員 最後に1ページ開きましたかね。

○田中委員 そうですか。

それでは、ただいまの説明に対しまして質問、確認お願いします。

○建部チーム員 規制庁の建部です。

先ほど5-1の資料のほうで、主排気筒への散水対策とセル冠水等もですけれども、御説明があったかと思えます。これ対策の位置づけを確認したいと思っております。まずこれらの対策というものは自主的な対策なのか、それともSA対策なのかについて御説明をいただけますか。

○日本原燃（吉岡防災管理部長） 日本原燃、吉岡でございます。

重大事故に対処するための対策活動としては、有効な手段であるというふうに弊社としては考えてございます。そういう意味では重大事故の対処設備が適当かなというふうには考えてございますが、その効果が十分かどうかといったところの認識が、なかなか定量的にお示しできるのがかなり難しい範囲ではございます。そういう意味で今回SA設備といった整理で説明させていただきましたが、規則条文に照らしてきちんと位置づけを整理させていただくことも考えてございます。

以上です。

○建部チーム員 規制庁、建部です。

先ほどSA対策として整備するというお話がありましたけど、例えば主排気筒への散水対策とかですと、かなり高所のほうにホースを引っ張っていったりとか、そういうこともあって、例えば外部事象に対する防護をどのように考えるのか、竜巻ですとか、例えば天候の悪化時にも対応が可能であるかとか、対策の実現可能性についての根拠の積み上げですとか、エビデンスの提示が必要となるんですけども、こちらは大丈夫なんでしょうか。

○日本原燃（吉岡防災管理部長） 日本原燃、吉岡です。

主排気筒へのスプレイのお話でいいますと、やり方はいろいろとあるかと思っています。高さ約55mぐらいのところに散水設備を設けて、それに水を供給するための配管なりをつける必要があると考えてございます。それを主排気筒に沿うような形で固定にするのか、それとも可搬のホースを引っ張り上げて、そこの散水設備に接続するのかといった方式が考えられます。あとはおっしゃるとおり作業性ですとか時間有効性、こういったものを考えながら固めていく内容かと思っています。

以上です。

○建部チーム員 規制庁、建部です。

SA対策として整備していくとなると、多分繰り返しになっちゃうかもしれないですけど、対策の実現性について確実なものを求めることになると。だから自主対策のような、best effortみたいな形にはならないと思います。

そもそもなんですけれども、この主排気筒への散水対策なんですけれども、大気への放出量については、まずもう実現可能な限り低減されているというベースがあって、主排気筒への散水対策というものは、それを踏まえたプラスアルファの対策というふうな感じに思っているんですけども、いかがでしょう。

○日本原燃（吉岡防災管理部長） 日本原燃、吉岡です。

重大事故の有効性の範疇の考え方に従うと、経路内の放出であれば、放射性物質が異常な水準を示すような経路内放出は、まずはないだろうというふうには考えてございますので、今建部さんがおっしゃったようなプラスアルファの対策という考え方も、そのような考え方もあるかなというふうに思っていますので、すみません。もう一度基準の適合性要求事項等踏まえて、best effortでいくのか、それともマストの対策で行くのかといったところは整理させていただきたいと思います。

以上です。

○田中委員 いいですか。

○長谷川チーム長補佐 規制庁の長谷川です。

今の話もそうだし、先ほども今日全般的な話として監視の話もそうですし、緊対所もそうですし、この話もそうなんですけれども、重大事故そのものの対策というのはいろいろやられているんですけど、その周辺の話というのが、どれだけの深さで検討されているのかというのが、今5年とかもう6年ぐらいたっていますよね。なのになぜか検討が十分されていないというのが、結構不思議だなというふうに思って聞いていたんですけども、しっかりこういうところを詰めていっていただかないといけないと。

だから今さら基準の適合を踏まえて云々かんぬんとか、今から設計のやり方考えますという話の段階では、多分皆さんはないんじゃないかなと思っていたんですけど、この辺の周辺のメーンの重大事故対策以外の場所というのは、これどのくらいの深さで検討されているのかというのを、少し御説明願えますか。

○日本原燃（越智副事業部長） 日本原燃、越智でございます。

今日説明させていただいた監視、測定だとか放出抑制については、重大事故の対策に関わるものということで検討はしてまいりました。ただ、今日御説明は確かに不十分なところはあったと、我々の検討が十分でないような説明のしぶりになったということは非常に申し訳なく思っております。

これについては重大事故のそのものの発生、拡大防止、あと放出抑制、それとともに対策というもの並行してずっと検討してきている中で、今日御説明したような周辺についても検討はしてまいりました。もう少しちゃんと資料としてまとめて、わかりやすく御説明させていただきたいと思えます。

○長谷川チーム長補佐 規制庁の長谷川です。

これまでしっかりした検討がされているのであれば、きちんと自分たちの方針をこの場で曖昧なことを言わずに、しっかりその方針、考え方というのを説明をいただきたいと思います。

○日本原燃（越智副事業部長） 日本原燃、越智でございます。

申し訳ございません。そういう形で御説明するようにいたします。

○市村チーム長代理 規制庁の市村です。

事業者の肩を持つわけではないんですけど、今日議論にあったような、例えば40条の話というのは、可能な限り抑制するためということが要件であったりとか、先ほどの緊対所、

それは十分な保守性を持ってとかということ、これをどう説明をするか、あるいは我々としてどう判断をするかは結構難しいところはあると思うんです。

ただ、うちの審査官が言っているのは、そうは言ってもこれは事業者の申請なんで、事業者はこの適合性をどう説明するかというのを、まず言ってくださいということを行っているんです。それは検討されていますということなので、それはちゃんと紙にしたためて言ってください。

今みたいなやりとりがあって、これは自主的じゃないですかということか、大丈夫ですかと、SA対策とすると、ちゃんとしっかり対策もしていただく必要があるし、積み上げもしていただく必要もあるし、大丈夫ですかというと、またちょっと考えますと言われちゃうと、そうすると、いやいやちゃんと考えていますかという質問になってしまうので、条文上難しいところがあるのはお互い承知の上で、これ審査も受けていらっしゃるし、僕らもしているんで、それを説明するのがまずは皆さんの第一歩なので、よくよくそれはわかっておられると思いますけれども、ちょっと言ったらふわっとなってしまう、これ考えていますかということ、いや、また出直しますと言われてしまうと、物すごく不安になってしまうんです。

それで長谷川管理官が言うように、5年もやっていて大丈夫ですかと言われると、ふわっとなっちゃうと不安になるんで、考えておられることはしっかり整理をして、この条文についてはこういうことを検討して、こういうストーリーで頭の整理をして、こういうふうに考えておりますというのを、はっきり言っていただくことが必要だと思います。

○日本原燃（越智副事業部長） 日本原燃、越智でございます。

申し訳ございません。以降気をつけて、そんな形で今おっしゃられたようなところを踏まえてちゃんと我々の考え方、我々考えたことを御説明させていただきたいと思いますので、よろしくお願いします。

○田中委員 はい。

○古作チーム員 すみません。規制庁の古作です。

大枠な話の後、細かくて申し訳ないんですけど、先ほどの緊対とかでもお話があったところなんですけど、手順の説明の中で、手順のほうの説明資料だと38ページに手順着手の判断基準とあって、必要がある場合はやりますという判断基準は堂々めぐりで、何をどう判断したかわからないので、その点いつ着手するつもりなのか、どう判断するのかといったことをはっきりさせていただきたくて、さらに言うとこれに並行して重大事故等対策を

やっているはずなのです。

なので、これ単独で成立するというのではなくて、並行して動いている中で、どのタイミングでこちらの策も講じるのかといったような相互関係を明確にしていくということが必要ですので、その点も含めて判断基準をわかるようにしていただいて、その際の人の動きがどうなるのかと。あるいは現場の状況がどうなるのかといったようなことも、わかるようにしていただくということが大事ななと思っております、それが先ほどSA対策になるのか、自主になるのかわかりませんが、そういう対策も並行していくことになりまますから、そこら辺も検討整理をして御説明をお願いします。

○日本原燃（越智副事業部長） 日本原燃、越智でございます。

従前から判断基準が大事だということも我々、常々コメントを受けておりますので、その辺がちゃんと資料として落とし込めるように判断基準並びに人の動き、どういうタイミングでやるのかということが、条文間でちゃんとわかるような形で整理して御説明させていただきます。

○田中委員 よろしいですか。

一般的なことも含めて結構重要な指摘をしたかと思っておりますので、事業者としてしっかりとした考えを示していただきたいと思っております。この40条のところにつきましては、放射性物質等の放出抑制について対策に位置づけられますけれども、一緒なんですけれども、それが再整理が必要かと思っておりますので、本日の議論を踏まえて必要な対応をして、また説明をお願いいたします。

それでは次にいきますが、41条：重大事故への対処に必要な水の供給設備について、資料6-1、6-2、説明をお願いいたします。

○日本原燃（吉岡防災管理部長） 日本原燃の吉岡でございます。

資料6-1、6-2について御説明いたします。

資料6-1の1ページ目をお願いいたします。再処理施設で冷却機能喪失などの重大事故が発生した場合におきましては、再処理施設に水を供給する必要があるございます。このため敷地内、または敷地外の代替水源を確保いたします。代替水源としましては、設計方針の(1)に書いていますとおり第1貯水槽、後は後で御説明します第2貯水槽、それから敷地外の水源といったことを確保してまいります。

まず51ページをお願いいたします。敷地の図面がございまして、水源の位置でございませけれども、中央に網かけしている箇所が第1保管庫・貯水所といったエリアでございま

して、ここに第1貯水槽がございます。その東側に第2保管庫・貯水所の網かけがございます。こちらに第2貯水所がございます。あと敷地の北東側に尾駁沼、それから二俣川といった敷地の外の水源、これらを代替の水源として確保いたします。

続いて52ページ、お願いいたします。こちらは第1貯水槽の断面図になっていまして、容量としては2万 m^3 でございます。中の点線で囲っていますL字で点線で囲っていますとおり、2万 m^3 をそれぞれ1万ずつの内部構造で区画して、合計2万といったような貯水槽にしております。第1貯水槽の同じく第2貯水槽についても、同じ構成になってございます。

これらの貯水源をどのように使っていくかといったところを、83ページ以降で御説明したいと思います。水源の考え方でございます。例えば蒸発乾固への対策に係る水源ですと、冷却水を貯水源から第1貯水槽から工場に送ります。送った水を回収してまた戻すといった閉ループを構成しますので、必要量としては1万 m^3 あれば十分といった内容になっていきます。そういった場合は、第1貯水槽の北側もしくは南側の一方を水源とするといった考えでございます。

(2)の使用済燃料の貯槽プールの冷却機能もしくは注水機能喪失時または燃料貯槽プールの小規模な漏えい発生時、こちらにつきましても送水量としましては約10 m^3/h といった少量を考えてございます。こういった場合も1万 m^3 の水源があれば十分水を供給できるといった考え方で、このような水源としての使い方を考えてございます。

85ページ、お願いいたします。一方で使用済燃料の水位が大規模に低下するといったことを想定した場合の、プールに注水するといったような場合は、第1貯水槽の片方の水源だけでは足りないといったことで、まずは第1貯水槽の北側から水を送る。それと並行して南側の1万 m^3 の水源を、第1貯水槽の北側に送ってやると。これをやっている間に、第2貯水槽と第1貯水槽をつなげて水を第1貯水槽に送ってあげるといったことを考えます。この切り替えが終わると、今度は敷地の外、尾駁沼ですとか二俣川、こういった水源を第1貯水槽に送ってあげて、絶えず水が確保できると、そういった構成を考えてございます。

では、これらの水源の使い方を説明するに当たりまして、それぞれの対策の設備ごとにどのように使っていくかといった形で御説明いたします。

37ページを御覧いただきたいと思います。こちらは冷却機能の喪失による蒸発乾固への対処、後は使用済燃料プールへの冷却機能喪失への対処でございます。中段に書かれている部分が蒸発乾固に係る5建屋に対して中型移送ポンプを使って水を送ってあげて、戻ってきたものを可搬型中型移送ポンプで回収し、また第1貯水槽に戻すと。閉ループでござ

います。下に描いてあるのが使用済燃料受入れ貯蔵建屋について10m³/hで水を供給してあげて、小規模な漏えいに対する対応を行う予定でございます。

続いてちょっとページが飛んで申し訳ありません。40ページ、お願いします。すみません。先ほども少し議論させていただきました主排気筒の散水の構成も、第1貯水槽を水源として十分な水が確保できるというふうに考えますと、このようなシステム構成になります。

続いて42ページをお願いいたします。航空機燃料火災及び核火災への泡消火の構成になりますけれども、こちらも第1貯水槽を水源として大型移送ポンプ車をつないで可搬の放水砲で各建物周辺に消火活動を行うといったことを考えてございます。

続いて前に戻って恐縮です。38ページ、お願いいたします。こちらは使用済燃料の貯蔵プールからの、大量の水の漏えい発生時の構成になります。右上の38条、こちらはいわゆるスプレイヘッダの構成、下が使用済燃料のプールへの直接の注水といったことでございます。

こちらは大容量の水が必要ですので、まずは第1貯水槽を水源として、大型移送ポンプ車をつないで送ります。その間にも大型移送ポンプ車で、第2と第1の貯水槽間をつないで水をどんどん送ってあげると。それとまた一緒に大型移送ポンプ車から敷地の外、二俣川ですとか尾駈沼から第1貯水槽に水を送ってあげると、こういった構成を考えてございます。

続いて41ページ、お願いいたします。こちらは蒸発乾固の対象のセルの水没の構成でございます。こちらも大規模な水の流量が必要ということで、第1貯水槽をスタートとしますが、その間第2貯水槽、またあわせて敷地の外の水源を利用して、第1貯水槽をターゲットとしてどんどん水を送ってあげるといったような構成を考えてございます。

続いて73ページ、お願いいたします。先ほどの40条のところでも少し触れましたけれども、使用する設備につきましてはこのようなポンプ車、ホース、接続金具などを使用します。それぞれ接続方式を統一することで確実に接続が可能であるといったことを考えてございます。

以上、御説明しました設備構成、これらについての水供給の手順を1.8の手順書に定めまして、技術的能力の説明とさせていただきます。まとめますと第1貯水槽を水源とした場合の対応、あと敷地外の水源を水源とした場合に用いる対応、1.8の手順書の整備方針といったことで41条への適合を考えてございます。

41条の説明は以上でございます。

○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、質問、確認。

○建部チーム員 規制庁、建部です。

資料6-1の、通しページでいきますと25ページ、お願いいたします。ちょっとこれ細かな確認になってしまうんですけども、第1貯水槽と第2貯水槽と、再処理本体施設とMOXの施設で共用すると書いてありますと、MOX施設における水の使用量の想定というのほどのぐらいになるのでしょうか。

○日本原燃（吉岡防災管理部長） MOXの重大事故を想定した対応としましては、建屋への水の放水ということで、25m³/hという量でございます。

○建部チーム員 わかりました。じゃあ再処理施設とMOXとで仮に重なったとしても、水源としては全く問題ないと。

○日本原燃（吉岡防災管理部長） 日本原燃の吉岡です。

そのとおりでございます。

○建部チーム員 規制庁、建部です。

資料6-2なんですけれども、1.8-23ページ、通しで23ページですか。ここに真ん中辺りにa.とありまして、手順着手の判断基準ということで、重大事故当時に水の供給が必要な場合と書いてあります。

これはすごく抽象的だなと思っていまして、こんなような判断基準で実際の事故時に容易に指示が出せるのかというところが非常に疑問に思っています。ここら辺についての考え方について御説明ください。

○日本原燃（吉岡防災管理部長） 日本原燃、吉岡でございます。

重大事故時に水の供給が必要な場合という定性的な書き方でございますけれども、重大事故が発生して当然冷却機能が喪失することを想定しますと、水の供給、代替水源の確保が必要になります。

具体的にはそういった事故が発生して、水供給が自主組織の責任者である統括、当直長からの指示が出ますので、建屋外の責任者がそれを受けて水の供給を開始すると、そういった段取りになります。

○建部チーム員 規制庁、建部です。

再処理施設での事故を考えた場合に、水が必要なので蒸発乾固とあとはSFPですか、あ

とは航空機の火災ですか、その三つぐらいに限られると思いますので、この三つについてもう少し書き下したほうがいいのではというふうに思っていますけれども、いかがでしょう。

○日本原燃（吉岡防災管理部長） 日本原燃、吉岡です。

蒸発乾固、あとは使用済燃料プールの水位の低下、あとは航空機燃料火災の水という、そういう事象が異なるといったことから、御意見としてはおっしゃるとおりかと思しますので、そこは明確に明らかにしたいと、わかるようにしたいと思えます。

○建部チーム員 よろしくお願ひいたします。

○田中委員 あと、いいですか。

それでは、41条の水の供給施設については、今指摘がありました、対策の着手の判断基準の記載の充実化が必要かと考えますので、本日の議論を踏まえて必要な対応をし、改めて説明をお願いいたします。

ここで昼になりましたので、一時中断いたしまして、午後の再開を1時ちょうどころから行いたいと思えます。

（休憩）

○田中委員 それでは再開いたします。

次は蒸発乾固関係でございますが、第35条冷却機能の喪失による蒸発乾固に対処するための設備に関連いたしまして、資料7-1、7-2、7-3の説明をお願いいたします。

○日本原燃（瀬川副長） 日本原燃の瀬川でございます。

資料7-1、2ページを御覧ください。こちら蒸発乾固の事故の特徴を記載してございます。蒸発乾固の発生が想定される機器につきましては、上から4行目になりますけれども、安全冷却水系による冷却を行って沸騰を防止しております。この安全冷却水系は内部ループ、外部ループ、冷却塔で構成されております。

下のほう、中段よりちょっと下になりますけれども、高レベル廃液が沸騰に至った場合には、飛沫が放射性エアロゾルとして蒸気とともに気相中に移行することで放出量が増大するという特徴を有しております。また、この沸騰が継続しまして、溶液が濃縮した場合には、ルテニウムが揮発するというような特徴も有してございます。蒸発乾固の対象機器ですけれども、2ページの一番最後ですが、5建屋、13機器グループ、合計53の貯槽で発生が想定されます。

3ページを御覧ください。こちら対処の基本方針を記載してございます。最初のほうで

すけれども、これは発生防止対策の基本方針になりますが、沸騰を未然に防止するというのが方針となります。続いて3段落目になりますけれども、沸騰が継続した場合には先ほどの特徴に申し上げたとおり、ルテニウムの揮発ですとか、あと乾燥固化に至るといような特徴がございますので、これらを防止するために機器に注水をいたします。さらにこの状態ではまだ沸騰がずっと継続している状態ですので、事態を収束させるために冷却コイル等に通水することで、未沸騰状態に導くということが対応の方針となります。

また、沸騰に至りますと、放射性物質の放出が発生しますけれども、この場合塔槽類廃ガス処理設備の処理能力、これが蒸気によって低下する可能性がございますので、塔槽類廃ガス処理設備の流路を遮断しまして、放射性物質をセルに導出いたします。この場合、セルの圧力が上昇する可能性がございますので、発生した蒸気を凝縮器で凝縮させまして、凝縮下流に設置するフィルタ、これによって除去した上で、セルに導出してまいります。

続いて4ページに具体的対策の内容を記載してございます。こちら非常に概要を示しているところですので、資料がちょっと飛びますけれども、資料7-3を用いて概略説明をさせていただきますと思います。

資料7-3の109ページを御覧ください。こちらにフォルトツリーを記載してございます。安全冷却水系が冷却機能がどういった要因で発生するかというのを整理した要因分析図となっております。この事象のトップ事象に近い部分、広範な要因をカバーできるところに打つ対策、これを重大事故対策として位置づけてございます。

109ページのフォルトツリーでいきますと、①と打っているところ、ここが内部ループ通水で、ここにぶら下がる要因全てをカバーできる対策となります。

一方、もう1枚ページをめくっていただきまして、110ページに行きますと、右下、非常用DGに②という矢羽が刺さってございます。これはDG損傷に対しては電源車というのが有効ですけれども、電源車、ここの要因にしか機能しないということで、こういった局所的なところでしかカバーできないもの、こういったものは自主対策として整理してございます。

こういった概念につきましては、この7-3の資料の17、18ページに文章として記載してございます。

続いて125ページを御覧ください。こちら対処のフローとなっております。発生防止から放出防止に係る全ての対応のフローを示しているのが125ページとなります。重大事故の対処の移行判断、着手判断をもちまして、並行して各対策の準備に取りかかります。

左側、内部ループ通水でございます。真ん中に機器注水、そして右側にフィルタ等を用いた放出低減対策ということで、同時に着手に入ります。準備が完了次第、いずれの対策も実施していくというのが基本的な流れとなっております。

左側、見ていただきますと、内部ループ通水、こちらが機能しない場合、これは通水を実施しているにも関わらず溶液の温度が上昇傾向を示す場合になりますけれども、この場合には冷却コイル通水の準備に着手してまいります。この冷却コイル通水というのが拡大防止対策の位置づけとなります。

沸騰に至った場合は、ちょうど真ん中の下のほうの流れになりますけれども、貯槽の温度、そして液位を監視しながら、機器の容量が70%に減少する前までに注水を間欠的に実施することで、過度な濃縮が発生しない措置を講じてまいります。こういった形で蒸発乾固が進行するのを防止しながら、冷却コイル通水の準備を整えて自体の収束へ向かわせるというのが、蒸発乾固の対応となっております。

資料7-1ページに戻ってください。以上の対応を踏まえた有効性評価を資料7-1の8ページに記載してございます。ここでは有効性評価の起因の代表、その選定理由を記載してございます。

有効性評価の代表としている起因事象としましては、地震としてございます。その選定理由を4.2に記載しておりますが、ちょうど真ん中ほどになりますけれども、地震の場合は動的機器の機能喪失、そしてステーションブラックアウト、これが同時に発生するというところで、喪失する機器の範囲が多く、またその範囲が広いという特徴を有してございます。また5行ほど下になりますけれども、環境条件がより厳しくなるということが想定されるということでございますので、地震を代表に有効性評価を実施しているものでございます。

8ページ下のほう、有効性評価の考え方になります。これは先ほどの基本方針の裏返しになりますけれども、発生防止対策につきましては、廃液等の温度上昇の推移を評価してまいりまして、きちんと未沸騰の状態、温度が低下傾向を示すことを確認してまいります。

拡大防止対策につきましては9ページになりますが、貯槽への注水によって貯槽の液位を一定範囲に維持するという。あと冷却コイル等への通水によって温度が低下傾向になること。これらを確認してまいります。また凝縮器の機能、これが継続して維持できるということを確認するために、凝縮水の発生量とその回収先の容量、これを比較して発生

量が下回るといったところを確認してまいります。最後に中段ほどですけれども、大気中への放出量、これを評価してまいります。

10ページを御覧ください。評価の主な条件でございますが、上から5行目のところになります。廃液の濃度、崩壊熱、核種組成、こういったものは使用済燃料の冷却期間を15年として評価してまいります。

11ページを御覧ください。放出量評価の条件をこちら記載してございます。下のほう、6行ほどのところ、また書きのところになりますが、蒸発乾固が発生している場合においても、継続して水素掃気が実施されます。これは水素が常時発生していますので、継続して実施されるものになります。これによる経路外放出に対しましては、こちら 2×10^8 と書いておりますが、これは 10^2 でございます。申し訳ございません。その次の行に書いてある希釈効果といったものも考慮すると、トータルでこの程度期待できるということでございます。希釈効果として 2^6 程度、あとDFで 10^2 程度ということでございます。ちょっと表現が正確ではないので修正いたします。こういった効果を期待して評価してまいります。

12ページでございますけれども、こちらには判断基準を記載してございます。先ほどの評価の考え方の裏返しになっておりますので、割愛いたします。

13ページを御覧ください。こちらには有効性評価の結果をまとめてございます。5.1は発生防止対策でございますが、全ての機器グループにおいて沸騰に至る時間に対して2時間以上の時間余裕を持って低下傾向を示すことを示してございます。ページが非常に飛び過ぎますのでめくりはしませんけれども、298ページにこの温度のプロファイルというのを示してございますので、参照いただければと思います。

続いて拡大防止対策の有効性評価の結果ですけれども、こちらは液位を監視して適宜注水を実施することで液量を一定範囲に維持するということ。またそれによって過度な濃縮が発生しないことになりますので、溶液の温度も一定範囲におさめることができるということでございます。冷却コイル通水を実施した後は、こちらも温度は低下傾向を示して沸騰しない状態を継続して維持できてまいります。また凝縮水の発生量につきましても受け皿の容量に対して十分低いレベルにあるということを確認してございます。こちらのプロファイルにつきましましては、361ページに示してございますので、参照いただければと思います。

そうしますと14ページになりますが、こういったところで最終的な事態が収束するまでの放出量を算出いたしますと、5建屋合計で 9×10^{-6} TBqということで、十分基準を下回っ

ていることを確認してございます。

続いて不確かさ評価でございます。まず最初ですけれども、今回、地震を起因として有効性評価をやっておりますが、ほかの起因でこれまでの有効性評価の内容が変わるかどうかというのを冒頭記載してございます。内の事象の動的機器への多重故障ですとか、電源喪失、火山、こういったものと比較してどうかといったところを記載してございます。いずれも地震が厳しい条件を課しているということで判断基準を満足することには変わりございません。

また14ページ下段のほうですけれども、評価条件の部分で下の最後のパラグラフになりますが、濃度崩壊熱密度などは最大値を設定していること。あと評価条件は断熱を前提とするなど、安全余裕を排除して評価しているということで、これらをきちんと現実的な値を考慮すれば、より余裕が伸びる方向になるということで判断基準を満足することには変わりございません。

続いて15ページになりますけれども、事態の収束までの放出量につきましては、ちょうど真ん中ほどにございますが、移行率などにも変動があった場合に、放出量が1桁程度増加する可能性はございますが、評価条件である放出経路の除染係数などを厳しく設定しておりますので、下振れする可能性も十分考えられるということで、不確かさを有するものの判断基準を満足することには変わりがないという結論でございます。

16ページを御覧ください。こちら同時発生連鎖に対する考察を加えてございます。同時発生、2種類ございまして、同種類の事故が複数発生する場合と、異なる種類の事故が複数発生する場合の二通りございますが、同種類につきましてはこの章で説明したとおりでございます。異なる種類につきましては、これは改めて別章で紹介をしたいと考えてございます。

連鎖につきましては、不確かさを考慮しましても溶液の温度、たかだか100℃を超える程度ということで、これによって安全機能を有する機器が損傷することは想定されませんので、連鎖して発生することはないというのが結論でございます。

17ページ、必要な要員、資源を記載してございます。地震を起因とした場合には、蒸発乾固と同時に水素爆発と使用済燃料貯蔵プールの冷却機能喪失が発生いたします。ですので要員、資源という観点で参りますと、これらの同時発生を前提として必要なものが必要なものだけ準備されているかを整理する必要があるとございます。ですので本章では蒸発乾固として必要なものを記載するにとどめておりまして、それがちゃんと有効であると、所定の容量

を要員、資源とも有しているといったところに対しての考察については、別章を起こして整理したいというふうに考えてございます。

資料7-1につきましては、以上でございまして、続いて資料7-2を御覧ください。こちらは蒸発乾固に対処するための設備の設計方針を記載している資料となります。

5ページを御覧ください。こちらには例としまして発生の防止のために必要な設備というのを記載してございます。

5ページ以降に記載されている内容、これにつきましては先ほど資料7-1で記載していた対応の概要を記載しているにすぎませんので、説明は割愛いたします。また、5ページ以降ではどういった設備を具体的に重大事故対処設備としてエントリするのかというような、そういった内訳を記載しているものでございます。

これらに対する設計方針につきましては、15ページからになります。15ページを御覧ください。こちら主な設計方針を記載してございます。2.1.1の下のところですがけれども、重大事故等対処施設は基準地震動の1.2倍の地震力、これに対しても機能が維持できる設計にするということですか、その下、中型移送ポンプなどの対処設備は事象進展に応じた使用状況を踏まえて必要な容量を確保する設計とするということ。また下のほう5行、6行辺りですがけれども、こういった可搬型設備などは外部保管エリアに保管することで、安全冷却水系の共通要因によって同時に機能を損なわない配慮をする、こういった配慮を行って設計してまいります。

また、15ページの下から16ページの上にかけてですがけれども、水を供給するための接続口につきましては、異なる場所に複数設置しまして、またその口へのアクセス経路についても複数整備しまして、信頼性を確保してまいります。

17ページを御覧ください。上から2行目ですがけれども、蒸発乾固の対処において使用する計装設備につきましては、判断、操作のために必要な計測範囲、精度、こういったものを持ったものを整備してまいります。その下5行ほどですがけれども、接続口につきましてはカプラなどの接続方法を採用することで、容易に確実に接続できる設計としてまいります。

こういった概念につきましては、これ以降の拡大防止の設備についても同様でございまして、22ページを御覧ください。そういった中でも、今回の蒸発乾固への対処で特徴的なものとして凝縮器というのを新たに設置いたします。

最初のパラグラフになりますけれども、凝縮器に通水するためのホース、こういったも

のは先ほどの概念と同じですけれども、異なる複数の場所に接続口を設けること。ルートを複数設けるといったようなこと、そしてハザードを考慮した保管をするということで、機能を喪失しない配慮をしてみたいです。また次のパラグラフになりますけれども、凝縮器につきましては、発生する蒸気を全て凝縮できる除熱能力を有する設計とし、1基設置いたします。凝縮器への通水のための接続口、排水のための接続口、これも同様に異なる複数の場所に設置してみたいです。

以上で説明を終わります。

○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。

○建部チーム員 規制庁、建部です。

先ほど資料7-1のほうで、冒頭につけていただいた資料なんですけれども、まずこちらを蒸発乾固はなかなか情報量も多くて取りまとめるのも難しいと。ですので整理資料の概要というような形でまとめていただいたという理解でよろしいですか。

○日本原燃（瀬川副長） 日本原燃の瀬川でございます。

先週、前回の審査会合において、やはり情報が非常にたくさん散乱していて、なかなか説明が伝わりづらかったところがございますので、全体を要約したものとしてつけさせていただきます。

○建部チーム員 これコメントになりますけれども、こういったような概要の資料に基づく説明のほうは、よりわかりやすくなるのかなというような印象を受けました。コメントです。

何点か確認をさせていただきたいなというふうに思っています。こちらの概要の資料のほうですと、同時または連鎖の記載があったかと思えますけど、整理資料側のほうはいかがでしょうか。

○日本原燃（瀬川副長） 日本原燃の瀬川でございます。

これを詳細に展開した整理資料側でございますけれども、概要に記載した内容を補足する情報がまだ入り込んでいないのが実態でございます。こちらについては改めて整理して説明をさせていただきたいと思えます。

○建部チーム員 よろしくお願いいたします。

次なんですけれども、先ほども設備側のほうで御説明ありましたけれども、これ確認な

んですけれども、凝縮器の保有個数なんですけれども、これは各建屋に1台で、予備も1台ある、そういうような理解でよろしいんですか。

○日本原燃（瀬川副長） 日本原燃の瀬川でございます。

凝縮器につきましては必要台数を1台として、これを重大事故対処設備というふうに整理したいというふうに考えてございます。

予備器につきましては、予備器は確かに設けるんですけれども、こちらについては本当に予備的な措置ということで、自主対策に整理したいというふうに考えてございます。ただ1器の凝縮器でも33条に対する適合性、これをきちんと満足する設備として設計するという考えには、ほかの設備と同様、相違はございません。

○建部チーム員 先ほど設備側の説明の中にもありましたけれども、凝縮器は基本的には接続口、凝縮器自体は側みたいなものですから、その接続口のほうをきちんと位置的分散を図ってと、機能喪失しないようにということだと思えるんですけれども、これ予備なのかなとちょっと思ったりもするんですけれども、いかがですか。

○日本原燃（瀬川副長） 日本原燃の瀬川でございます。

十分1器でも信頼性を確保いたしますので、本来はなくてもいい設備ではないかなというふうにも考えているところでございます。

○建部チーム員 わかりました。凝縮器の保有個数の考え方については、改めてというところをお願いいたします。

○古作チーム員 規制庁の古作です。

各重大事故について設備、手順、有効性評価ということで資料を作成いただいでいて、その手順の中でフォルトツリーをつくりながら、先ほども説明されましたけども、その中で考えている手順、それのときに使う設備といったものをSA対策、自主対策ということで整理をした中で作り込んでこられているということで理解をしているんですけれども、一方で、一つの対策についてSAと自主とあるんだということは初耳でして、その対策の構成自体がどういう管理になるのかというのは全く理解できません。

基本的にはこれまで聞いていたのは、凝縮器は本体というか、凝縮器と予備凝縮器ということで、基本的には2台設置して、状況に応じてどちらかを使うということで説明を聞いていましたので、なぜそのうちの使うものの一つが自主という言い方になるのかというのが、全体の考え方と整合しているように聞こえませんが、改めてSA対策と自主対策ということの考えを、また振り出しに戻って考えていただくということになってしまうので、

そういうことも含めてよく考えて御説明いただければと思います。

○日本原燃（瀬川副長） 日本原燃の瀬川でございます。

やはりSAと自主の選定の考え方というのは、基本的にはあのフォルトツリーで説明したとおりの考え方が基本であるというのは、私どもの基本的なスタンスですので、こいつはちょっとイレギュラーな凝縮器に対する整理の考え方、もう一度改めて説明をさせていただければと思います。

○古作チーム員 規制庁、古作です。

考え直していただけるということなので、あまり深く突っ込んでもあれなんですけど、基本的に発電所のと時から自主というか、彼らの場合は多様性拡張設備という用語にされていましたが、その設備については基本的にはフォルトツリーを考えながら、なるべくやれることはやろうといった中で、一方で重大事故等対処設備としての要求事項として耐震性ですとか環境条件配慮だとか、もろもろの要件もかかってくるので、やれる範囲と言いながら、結構がちがちに設計をしなきゃいけないといったことで、その具現化がなかなか難しいところがあるというところがあって、とはいってもその部分的に達成しないまでも、使えたら使ったほうが事象進展を緩和できるのではないかということ、自主のような扱いで整理をされて、それが重大事故等対処に影響を与えないかどうかという観点で審査の中で説明をいただいているということですので、今回の凝縮器の予備についても、もろもろの重大事故等対処の基準に合致し得ないというようなことがあれば、そういったところを御説明いただきながら、どう切り分けられるのか、重大事故等対処に影響がないのかというような話をさせていただければいいのですけども、これまでお聞きしていたところだと、メインに使おうと思っている凝縮器と何も変わらない、逆に言うと耐震性の配慮として、よりよいものとしてつけておられるので、その点でも整理学がずれているかなというふうに思いますので、今回なぜ予備を外そうと思われたのかというのを、もし何かあればお話しいただいて、またその上でお聞きできればと思うんですけども、いかがでしょうか。

○日本原燃（瀬川副長） 日本原燃の瀬川でございます。

凝縮器につきましては、先ほど建部さんからもフォローの発言がありましたけれども、側としては、放出の経路としては一つあれば十分であろうということで、そういった整理ができるんじゃないかということで、もう1器のほうは、古作さんがおっしゃられる多様性を持たせて、より信頼性を確保していくという発想ではなくて、必要最低限のものは何

だろうといったようなところの発想で整理をしてしまっていたところもございますので、ここは改めて再整理をして説明をさせていただければと思います。

○古作チーム員 規制庁、古作です。

こういう許可の断面でどこまでの制限かというのもあるんですけど、今後詳細設計に入り、あるいは設備を設置し、維持管理をしていくという断面での管理の仕方といったようなところでは、特に可搬のものについては、より多目に置いておいていただいて、管理をしやすいようにするといったような発想もあって、常設についてもどういう運転上の制限をかけるかみたいなのところもあって、なるべく幅をとって持っていったほうが管理しやすいかと思いますので、その点も配慮の上、整理をしていただければと思います。よろしくお願ひします。

○田中委員 あと。

○建部チーム員 規制庁、建部です。

午前中の会合で、日本原燃から冷却塔の設置位置の変更というものがなされるという説明を受けました。これを受けまして蒸発乾固側のほうで何か手順等に変更とかございますでしょうか。

○日本原燃（瀬川副長） 日本原燃の瀬川でございます。

本日の資料では間に合っていないんですけれども、資料7-3の手順のほう、こちらのほうに今、自主対策というのをあわせて整理してございますが、こちらで項目として具体的には使用済燃料貯蔵プールからの冷却水の融通、この対応を一応自主対策としてエントリすることで今考えてございます。ただ、本日の資料には記載が間に合っておりません。

○建部チーム員 規制庁、建部です。

本体側の外部ループが機能喪失した場合の、F施設からの融通ということで理解しましたけど、よろしいですね。

○日本原燃（瀬川副長） 日本原燃の瀬川でございます。

御理解のとおりです。

○建部チーム員 わかりました。それでは整理資料のほうに反映してください。

○古作チーム員 規制庁の古作ですけども、使うという判断をされるのは、それはそれで結構なんですけど、一方で冷却塔の新設、移設するということの検討になったといったところの経緯の御説明の際に、不凍液を入れているところを出さなきゃいけないとか、F施設と本体側の施設での運転の状態が違うといったことで、それを使う際にはいろいろと作

業が必要だというようなお話があったのですが、今回重大事故の対処として自主として入れるといった際に、そういったところの対応についてどうお考えになられているのかというのを、詳細はまた整理をした上で御説明いただければと思いますけど、概略だけでも御説明いただけますか。

○日本原燃（越智副事業部長） 日本原燃、越智でございます。

まず不凍液と純水ですけども、これはそういう事故が起こった場合に途端に使うものですので、常時使うものではないということで、その液がまじっても影響はないということで、特に入れかえることは今、する予定はございません。そのままの今の状態のまま、仮にもしそれを連結して使う必要があれば、それを使うということを今考えております。

それともう一つ、手順のほうですけども、手順については我々一番この前、今まで変更というか、見直しということで御説明したのは、本体の冷却塔が一つ壊れて、それでもう一つ壊れたときに、Fからの切り替えが煩雑になるということで非常に手続が大変だということで御説明申し上げました。一部やはりそういうところがございます。ただそこはそのときは自主対策として使えるものは使ったほうがいいということで、そういう煩雑さ、一部残りますけども、やはりそれはちゃんと使えるものは使うということで、使えるような対策は打っていきたい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。

必ずしもDBの説明の際にお話しされたことと、今非常時のときにはそうとは言わずといったところの差分がどういうところにあるのかというのはよくわかりませんので、先ほどもお話ししたように自主であれば悪影響防止も含めて、今回の場合DBのほうでの悪影響防止も含めて、全体としてこの対策が問題にならないのかといったようなことはきちんと整理をして、御説明いただければと思います。

○日本原燃（越智副事業部長） 日本原燃の越智でございます。

別途資料としてまとめて御説明申し上げます。

○田中委員 あと、よろしいですか。

どうぞ。

○長谷川チーム長補佐 規制庁の長谷川ですけども、まず最初に連鎖のところがあったんですけど、今日の説明がちょっとわかりづらかったんですけども、連鎖というのはそちらの説明によると、まず事象選定のところで、連鎖までというのはなかなか難しく、事象選定の際には連鎖までの考慮というのはできないと。

有効性というか、おのこの事象を見て、その対処も含めて考えていくべきものという事で、それぞれの有効性の中で説明をしていただくという、そういう整理になっていて、なぜそういうふうにする必要があるかというのは、ある事象が、本日の場合、蒸発乾固の話なんですけど、多分、貯槽の中で温度だとかさまざま、系統の圧力だとか、いろんなものが事故によって通常時より変化するという中で、その変化、要は環境を、ばくつと言うと通常運転時と違った環境の変化が起こると。例えば水素の発生量が通常の倍に事故時や沸騰中はなりますだとか、そういうものがあれば、そういう中で次のことが起こるとい、環境の変化との関係が割と強いんじゃないかなというふうに、我々も思っているわけ。

そういう中だと本日の説明というのは、環境の変化が少ないんで機器が壊れませんみたいな、そういう説明だけにとどまってしまっているようなんですけど、もっと環境の変化というのを幅広く捉えていただいて、環境の変化で違った事故が誘発されるということが起こるのか、起こらないかというところの考察を、もうちょっと広げてやっていただく必要があるのではないかなと。

これは蒸発乾固に限らず、同じようなふうにして、ほかも見えていっていただきたいくて、特に臨界については、もうあらかじめ委員会の場でも少し申し上げたんですけども、臨界の場合には確実に水素の発生量が臨界に伴って起こるのがかなりの量だというのがわかっているんで、対処もそれは一緒にやったほうがいいという形で、それは多分、連鎖的に考えないといけないというのがあらかじめ見込んでいたりするんですけど、そういったものと類似しているのかなと。

ですから、例えば臨界も臨界中ではなくて、プルトニウムの部分で溶液の中で臨界事故が発生すると、プルトニウムだけしか入っていなかったのに、最終的にはある種FPがいっぱいになって、違った核種がいっぱいできちゃうと。そうするとその核種が、今までプルトニウムに対して安全設計していたのに、容器の中の核種が全然がらっと変わってしまった、次に何か起こるみたいになると、そういうのが連鎖というふうにも考えられますので、そういったところで幅広く捉えて、整理をしていただくことかなと思っているんですけど、いかがですか。

○日本原燃（瀬川副長） 日本原燃の瀬川でございます。

本日お持ちした資料では要旨という形でまとめてしまったがために、そういった中でも少しは記載が御指摘のとおり足りない部分があったというふうに認識してございます。容

量の観点ですとか、環境でも新たな放射性物質が発生する、いやしないといったような、そういった物質の生成など、そういった観点が表現として抜けているのは大変申し訳ございません。

より詳細な、今回お示しした要旨の後ろにつけている詳細な整理資料においても、御指摘いただいた点をしっかり分析いたしまして、その概要を要旨のほうにも反映したいというふうに考えてございます。

○田中委員 よろしいですか。

○古作チーム員 規制庁の古作です。

今日の説明のところではなくて、本当は前回のときにお聞きすればよかったんですけど、1のほうの資料で360ページ以降のところ、先ほどちょっとだけトレンドを示していますというふうにお話しいただいた温度、水位の変動のところなんですけども、361ページを見ますと、拡大防止対策のときに機器注水をして水位を回復する。その後、冷却コイル通水が開始できるので温度が下がるというトレンドが書かれていまして、このとき、まず初期液位と書いているのが初期の値のところじゃないので、これは誤記かなとは思いますが、そこも御説明いただきつつ、液位が下がるので硝酸濃度が上がって沸点も上昇するのではないかなと思うのですが、その点は沸点がずっと横ばいになっているというようなこともあって、この辺りの評価をどういうふうにやっておられるのかというのを説明いただけますか。

○日本原燃（瀬川副長） 日本原燃の瀬川でございます。

まず361ページの初期液位の部分につきましては、申し訳ございません。位置が正しくございません。青色の線のほうに本来書くべきでしたので、誤記となります。ほかにも同様のものがないかどうかきちんと確認して修正をいたします。

あと沸点の上昇につきましては、こちらは有効性評価の資料のほうの、資料7-1の134ページを御覧ください。有効性評価においては沸点につきましてはモル沸点上昇を考慮せずに、溶液の硝酸濃度だけで沸点を設定して評価する、こういった方針で有効性評価を実施してございます。ですので、先ほどの事象推移の部分も沸点は一定の表現としておりました。

○古作チーム員 規制庁の古作です。

ちょっと素人的な質問になって申し訳ないんですけど、硝酸濃度の濃度は変わらないんですか。

○日本原燃（瀬川副長） 日本原燃の瀬川でございます。

濃くなります。そういう意味で正確ではないですね。改めて表現を見直したいと思いません。

○古作チーム員 よろしく申し上げます。

この濃縮がもし進んだ場合にどうなるのかといったところを気にしての有効性評価ですので、その点での配慮をよろしく申し上げます。

○田中委員 あと、いいですか。

蒸発乾固への対処については、本日の説明である程度は理解できたところなのですが、前回も指摘した連鎖の項目とか、冷却塔の移設に伴う手順等の反映、またSA対象設備と自主対策設備との関係とか、もうちょっと整理していただいて、また議論を引き続いて行っていく必要があるかと思しますので、本日の議論を踏まえて必要な対応をして、また説明をお願いいたします。

次に行っていいですか。次は放射線分解により発生する水素による爆発関係でございますが、36条関係ですけれども、資料8-1、8-2、8-3、説明をお願いいたします。

○日本原燃（玉内副長） 日本原燃の玉内でございます。

36条の水素爆発の適合性について説明させていただきます。

まず、冒頭35条のようにまとめた文章があれば説明しやすいところでございますが、今回そういった準備ができておりませんので、資料飛び飛びになってしまいますけれども、御了承いただきながら聞いていただければと思います。

まず資料8-3を御覧ください。8-3の70ページから説明を始めさせていただきたいと思えます。

こちらに70ページでございますのは、水素掃気機能の系統図でございます。再処理工場では放射性物質を機器内に貯留してございますので、放射線分解によって水素が発生するというので、安全機能といたしまして、空気圧縮機から圧縮空気を製造しまして、機器内に圧縮空気を供給して水素を掃気するという機能を所持してございます。こちらの図にございますように、空気圧縮機は3台ございまして、A・B・Cとございますけれども、それぞれ圧縮後の冷却には安全冷却水系統の外部ループのA系、B系を使っておりまして、電気につきましても非常用主母線A・Bから給電する設計となっております。

それぞれ空気圧縮機AにはA系から水ですとか電気を給電しますし、BにはB系からという構成になっておりまして、Cに関しましてはA・Bどちらも融通できるというような構成と

なっております。こういった安全機能がどのような要因で喪失していくのか。そのときにどういう対策が有効なのかというのを、フォルトツリー図を使いまして分析して、今回重大事故の対策を選定しております。

続きまして資料の75ページを御覧ください。75ページに今お示しさせていただいた水素掃気機能が喪失するフォルトツリー図を示しております。これに関しましては右側が静的機能の喪失ということで、配管がやられるような故障要因が書いてございまして、左側には動的機器の機能喪失の要因を書いてございます。右につきましては設計基準地震動、1.2倍にした地震動を考慮した設計で設計するというので、こちらの破損は想定してございません。

一方で左側に関しましては、さまざまな外部電源の喪失ですとか、動的機能の多重故障ですとか、そういった要因で機能の喪失が想定されますので、代替の空気供給源を準備するということが重要と考えております。

冒頭の系統図で水素掃気の対象機器ございましたけれども、水素掃気がなくなった場合には、可燃限界濃度の4%に至る時間が数時間のものもございまして、対処のための時間を確保する必要もございまして、したがって重大事故の対策といたしましては、こういったところをカバーするために自動で空気を供給する圧縮空気貯槽といったものを、既存の水素掃気系統に設置するという対策を①番として整備しております。まずこれを整備することで時間を確保します。

この間に③番ですとか④番で示しておりますように、可搬型空気圧縮機を用いまして空気を一括で供給したりですとか、個別の建屋に供給する対策をとりまして、代替の空気の供給を行って、水素掃気機能を維持するということを重大事故の発生の防止のための措置として準備しております。

続いて76ページを御覧ください。76ページは先ほどの空気圧縮機の損傷の要因を展開したものでございますけれども、こちらも先ほどの35条の説明と同様で、非常用DGの故障に対しては電源車が有効ですが、こちらもやはり末端に対しての措置になりますので、こちらは自主対策設備として位置づけて対応するというのを考えてございます。

続いて88ページを御覧ください。88ページには水素掃気機能が喪失してから水素濃度の上がりが一番早い、精製建屋を代表例として説明させていただくことを考えておりまして、その手順の概要を記載しております。

今申し上げました対策は、一番上の判断、※1というところがございましてけれども、空

気圧縮機が全台故障した場合ですとか、外部電源が喪失しまして、第2非常用ディーゼル発電機が運転できずに、全電源が喪失した場合、直ちに対処を開始するという判断になります。

そうしますと左側に行きまして、空気の供給に必要な資機材を設置、敷設いたしまして、空気の供給を開始いたしまして、貯槽の圧力ですとか、あと流量を見まして、流量が規定の値になっているかどうかで対処の成功の判断をいたします。もしここで規定の流量が満たしていないようでしたら、次の拡大の防止の措置、再発の防止のための措置に移るということになります。こちらにいたしましても、こういった対策が有効かというのをFT図で分析してございます。

少々戻っていただきまして、81ページをお願いします。81ページが今の発生防止の措置の図を示したものになりまして、こちら御覧になっていただくとわかりますように、二重線で書いた水素掃気系統に圧縮空気貯槽、またはより貯槽に近いところに、予備圧縮空気ユニットというものをつけて時間を延長します。そのうちに上(1)と書いてある可搬型空気圧縮機をつないで空気を送る、これが発生防止のための措置ということになりますけれども、これが前段飛程でなくなった場合を想定しますと、別の系統から空気を入れることが適切だろうということで、拡大の防止の措置を考えてございます。

今の内容をFT図で展開したのが84ページになります。84ページが左側が圧縮空気貯槽の喪失に対しての対処、右側が可搬型空気圧縮機ですとか、ホースがうまく機能しないで掃気できない場合の分解のツリーということになります。左側の圧縮空気貯槽の喪失に対しては、別系統に手動でまた空気を24時間の間供給するようなボンベをつけまして対処をして、時間余裕を延ばすという対策を考えてございます。一方で空気が送れないという状態で、発生防止の措置ができない場合には、別の系統から空気を供給するという対策、⑦番ですけれども、拡大防止のための供給系統を用いた圧縮空気の供給というものを対策としております。

こちらの手順がまた88ページになりますけれども、88ページのフローを御覧いただくと、こちらの再発の防止の措置に関しましても着手判断基準、先ほどと同様で外電の喪失が起こった際ですとか、動的機能の多重故障が起こった際にすぐに着手をして、万が一発生防止がだめな場合には、すぐに再発防止のための措置に移れるように準備をするということになります。

それで左下の成否判断、※2のところでは失敗しているということが確認されましたから、

すぐさま空気を供給するという対策になります。空気を供給しますので、供給した空気は貯槽を介しまして出ていくことになります。したがって、やはり同時並行で可能な限り早く放出防止のための経路を構築いたしまして、一旦セルに導出した空気を可搬型の排風機ですとか可搬型のフィルタを介しまして、管理して放出できるようにするというのが水素爆発の再発の防止のための措置ということになります。

この拡大防止のほうで、時間余裕を確保するために手動でポンベをつなぎにいくんですけども、こちらに関しましては冒頭申し上げましたように、水素掃気機能喪失からの時間余裕が短いので、タイトな対応になるということで、実現性についてタイムチャートで分解してございます。

125ページを御覧ください。125ページにポンベを機器の近くからつなぎまして、空気を供給するためのタイムチャートを示してございます。こちらはすぐ対処の判断が下ったら専用の要員4名が現場に駆けつけまして、1カ所を5分でホースの接続ですとか、可搬型液位計の設置ですとか、あと弁の開作業というものをやって回るということで、時間余裕が短い貯槽ごとに順番に回って行って対処をします。こちらの時間も訓練等の実績に基づいて設定しておりますので、こういった方法で実際対処が可能であるというふうに考えてございます。

8-3につきましては以上になります。概要ではございますけれども、対処の手順ですとか対策の概要ということになります。

本対策の有効性に関しまして、資料8-1を用いまして説明させていただきたいと思いません。資料8-1の3ページをお願いします。

冒頭、口頭では申し上げましたけれども、水素爆発の特徴というところで、ここに実際に文章として記載させていただいております。真ん中ほどに水素爆発の爆発が強くは水素濃度に依存するというを書かせていただいている、可燃限界濃度は4%からなんですけれども、一番下に記載してございますように、水素濃度が8%を超えていきますと、次4ページに行きますけれども、水素の燃焼の火炎の伝播方向が全方向的になるということで、圧力が急激に高くなる領域になります。

一方で再処理工場の機器の特徴を踏まえますと、12%程度から爆ごうに至る可能性があるというふうに考えられます。一方で対処の時間への厳しさを考えますと、8%というふうに、水素濃度を低く設定しておいたほうが有効性の評価としては厳しいということになりますので、4ページ一番下に書いてございますけれども、圧力上昇が大きくなるよう

な水素爆発は発生させないという観点と、あと機器の健全性を維持する、対処の厳しさ、そういった観点から対処の判断基準といえますか、時間制限のために用いる水素濃度が8%ということで設定して、有効性評価を実施したいと考えております。

5ページを御覧ください。水素爆発を想定する機器には、たくさんの機器がございますけれども、その機器の中でも一般公衆への著しい影響を及ぼす可能性のあるような内蔵放射エネルギーが多い機器とそうではない機器がございます。選定のところでその分別をしておるんですけども、水素爆発の対処といたしましては、重大事故の水素爆発を想定する機器ということで、一般公衆へ著しい影響を及ぼす可能性のある機器を優先して対処していくという方針で有効性評価のほうをまいります。

続きまして資料の18ページを御覧ください。18ページから有効性評価のための条件ということで記載させていただいております。まず起因事象ですけども、こちらも先ほどの35条の説明と同様で、対処ですとか機器の損傷の範囲が厳しい地震を起因事象として設定しております。

事故時の機器条件になりますけれども、18ページの下側に可搬型空気圧縮機がございますけれども、こちらは19ページの中ほどに示しておりますように、必要な空気を供給できる能力を持っている設計にすることから、ここに記載している流量を供給できるということになります。またその下に圧縮空気貯槽がございますけれども、こちらも対象となる機器を24時間圧縮空気を供給できる容量を持つ設計にすることによって、24時間もつことしております。

めくっていただきますと、20ページに同様に圧縮空気ユニットですとか、予備圧縮空気ユニットの条件記載してございますけれども、こちらも同じく24時間の空気供給が継続できるという前提になります。

21ページを御覧ください。評価シナリオということになりますけれども、安全圧縮空気計の水素掃気機能が喪失して、水素濃度が上がっていくんですけども、未然に防止するために自動で空気を圧縮空気貯槽から供給する、その後に可搬型空気圧縮機から空気を供給するというシナリオになります。評価条件は15年冷却と、そういったところは同様となります。

有効性の判断基準が22ページに記載しております。判断基準に関しましては、まず一つ目が各機器、対象となる機器が未然防止濃度8%に到達するまでの間に、空気を供給できることということ。あと二つ目が機器内の水素濃度の推移ということで、空気供給後に低

下傾向を示しまして、可燃限界濃度4%未満で平衡に達することが判断基準になります。あと最後にc.ですけれども、事故環境下で使う設備が健全性を維持できるということになります。

結果を23ページの下から示してございます。まず時間ですけれども、こちらは代表となる精製建屋の場合ですと、水素掃気機能の喪失から8名にて約7時間15分で完了できるということで、24時間以内に実施可能という評価になります。水素濃度の推移ですが、最も時間余裕が短い貯槽がプルトニウム濃縮液一時貯槽となります。こちらに関しましても水素掃気を行って空気を供給した後は、貯槽内の水素濃度は1.4%で平衡に到達することから、可燃限界濃度を下回るという評価になります。

めくっていただきまして24ページをお願いします。24ページには水素濃度のトレンドについて記載しております。機器内の水素濃度を初期濃度を8%と厳しく想定した場合でも、可燃限界濃度未満になる時間は6.2時間となりまして、24時間に対して十分時間余裕をもって水素濃度が下がるということになります。こちらのトレンドは今の資料の114ページを御覧いただきますと、グラフが示しております。初期水素濃度8%と置いて、空気の供給を継続すると、ここに示しておるような傾向をたどって、4%を下回るという評価になります。

また戻っていただいて、24ページを御覧ください。続きましてc.とございますけれども、重大事故対策時に使用する設備の健全性ということになります。水素爆発の発生の防止をするための措置の場合は、まだ機器内の水素濃度が可燃限界濃度に到達する前に実施しますので、平常の環境と同様ということで設備の健全性に関しましては問題ないという評価になります。

続きまして拡大防止の措置に関する有効性評価を説明いたします。ページは44ページをお願いいたします。44ページに評価シナリオを記載させていただいております。こちらはまず水素掃気機能が喪失しますと、設計基準で設置しております空気貯槽の水素掃気用というものから空気が供給されますので、この空気が機器内の液面から気相中に放射性物質を移行させる可能性があります。

これが各建屋の塔槽類廃ガス処理設備からセルですとか部屋に放出されることとなります。この影響をできるだけ下げるために、まず前処理建屋と高レベル廃液ガラス固化建屋におきましては、この圧縮空気の供給を遮断します。この2建屋は8%に至るまでの時間が非常に長いということから、こういった措置が可能で、その他の建屋に関しましては、

放出経路を高性能粒子フィルタを備える塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニットに切り替えて、できるだけ放射性物質を除去することによって、放出量を最小限にとどめるということとなります。

空気の供給に関しましては、その下の段落でございますように、手動圧縮ユニットから圧縮空気を供給して、時間余裕の24時間というものを確保します。この空気の供給の成功によって、圧縮空気が気相中、機器内の液面から気相中に放射性物質を移行させますので、これが可搬型排風機が稼働するまでは導出先のセルから地上放散するということとなります。

これに関しましては、できるだけ早く可搬型排風機を交換しまして、可搬型フィルタですとか可搬型排風機を介して、主排気筒から管理しながら大気中へ放出するというシナリオとなります。このような対策によって、爆発というものはもう起こらないということになるんですけれども、評価上、仮に水素爆発を想定する機器において、爆発が発生した場合の影響も、有効性評価の中では評価します。ただ爆発を想定しましても、導出先のセルはございますので、45ページの中ほどに記載してございますけれども、こちらのセルで圧力が緩和されますので、可搬型のフィルタのほうは、機能を維持するということとなります。

続きまして有効性の判断基準です。判断基準に関しましては、48ページです。48ページから次の49ページに有効性の判断基準を記載してございますけれども、空気の供給に関しましては、発生の防止の措置と大きく差はないので、説明は割愛します。

49の下にございますc.の放射性物質の放出量の判断基準に関しましては、50ページを御覧ください。100TBqを十分に下回るということが判断基準となります。d.ということで、今度は水素濃度がある程度上がっていますので、そのような環境でも機器の健全性が維持されるかどうかということが評価項目として上がります。

評価結果がその後50ページの中段から記載しております。水素のトレンドに関しましては、先ほどと同様となりますので、こちらは説明を割愛させていただいて、51ページのc.に移らせていただきます。

まず空気圧縮機ですとか、空気貯槽から供給される空気が、セルを介して放出するというものの影響に関しましては、補足説明資料のほうで詳しく説明しているんですが、平常運転時程度におさまるといった評価となります。一方で爆発した際の影響に関しましては、51ページの下に示してございますけれども、精製建屋で 3×10^{-4} TBqということで、十分

100TBqより低い値になるということになります。

続きまして52ページをお願いします。52ページですけれども、重大事故対策に使用する設備の健全性というものが、一番下に記載してございます。こちらに書いておりますように、53ページに移りますけれども、水素濃度が上昇している状態を想定しますけれども、実際は手動圧縮機ユニットから空気が送られていますので、水素濃度が有意に上がることはないという状態になります。ただ、万が一可燃限界濃度から未然防止濃度の間で爆発が発生したとしても、構成する機器はステンレス鋼製でございまして、想定される温度ですとか圧力環境で損傷することはございませんという評価になります。

続きまして、不確かさの評価が記載してございます。この中で触れておくべきことということで、57ページをお願いします。放出量に関しましても、上振れ、下振れございますけれども、結果として十分低いという結論は変わりません。今最後に申し上げた事故環境時の不確かさということで、57ページ最後から記載してございます。水素濃度の変動を考慮して、水素発生量、空間容量ですとか、圧縮空気の供給量というパラメータがずれたとしても、今の評価条件ですと最も水素濃度が高い条件で評価を行っています。

58ページの上の部分になります。ですので、水素濃度が未然防止濃度を超えるということはないと考えておりますし、万が一爆発が起こったとしても、次の健全性に影響は与えないというふうに考えてございます。

こういった爆発が起こった際の健全性に関しましては、8-17に補足で説明させていただいておりますし、さらに発生防止のための措置が失敗しまして爆発が生じた際に、連鎖に至らないといった説明は、補足説明資料の8-18のほうに記載させていただいております。

簡単に補足説明資料について触れさせていただきます。まず8-3を御覧ください。8-3は170ページからになりますけれども、見ていただきたいのは173ページの図2になります。放出経路の概要図が書いてございますけれども、空気が供給される初期の状態では一番上のパスになりまして、機器の気相部から塔槽類廃ガス処理設備を介しまして、水封安全器を介してセルに出て、その後、地上放散という形になります。その後セルに導出ユニットに切り替えますと経路2ということになりまして、塔槽類廃ガス処理設備からフィルタを設置するセルに導出するユニットを介しましてセルに出た後に、地上放散するということになります。

最終的にはこの導出先セルの後、経路3になりますけれども、可搬型排風機を動かすことによって、放出可能設備を通して主排気筒に行くということになります。この評価結果

が概略値ではございますが、後ろのほうに記載してございまして、187ページの表5になります。

表5に示しておりますように、今代表でACを説明しておりましたけれども、精製建屋の経路1、2、3に関しましては、いずれも-10乗オーダーのような値になりまして、被ばく線量に関しては大きくないということを確認してございます。

続いて8-18をちょっと触れます。ページは291ページになります。こちらは爆発時に機器内の溶液に当たる影響ですとか、機器の健全性に当たる影響を分析してございますけれども、8%で爆発しても影響なく連鎖をしないとといった内容をまとめさせていただいて、そういうことになります。資料8-1は以上といたします。

最後資料8-2でございまして、今申し上げました対応を行うために必要な設備を資料8-2のほうにまとめさせていただいております、33条に適合するように、目次の1ページを御覧いただきたいと思っておりますけれども、位置的分散ですとか悪影響防止、そういった考慮した上での資料構成としております。

最後、473ページを見ていただきますと、実際に接続口の位置を説明した資料になりまして、1ページめくっていただくと474になりまして、発生防止と拡大防止で接続口の部屋を分けているということ、原則として整備してございます。一方で一部発生防止と拡大防止で同じ部屋があることがあるんですが、前段飛程を想定しても拡大防止まですることはないように考慮して設置しております。

説明は以上になります。

○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質問、確認等お願いいたします。

○平野チーム員 規制庁の平野です。

冒頭資料8-3の資料をもって、FT図を用いて自主対策かSA対策かの検討をされていたかと思うんですけども、こちらの内容が8-3のページでいうと40ページぐらいだったかと思うんですけども、41ページ以降にそれらの結果をまとめるような形で、SA対策であるか設備がどうなのか、手順書の関係といったところがまとめられていて、こちらを見ると42ページのところで、先ほどのFT図の説明と整合するような形で共通電源車を用いた水素掃気の機能の回復というのが自主対策という形で整理をされております。

一方、設備の資料のほうを見ていくと、資料8-2になるかと思うんですけども、ページでいくと218ページ以降になるかと思うんですけども、こちらで自主対策設備の概要

を示しますとっていて、資料を読んでいくと建屋間排気系が自主対策設備として示されていると。

ちょっと確認なんですけれども、FT図でどの段階、上のほうの機能喪失からケアできるものだったり、個別のところということで、SA対策と自主対策を整理しますと言ったんですけども、それとは別に建屋排気系を何らかの理由で自主設備、あるいは自主対策設備として、ここエントリしたのかというところについては、いかがなんでしょうか。

○日本原燃（玉内副長） 日本原燃の玉内でございます。

御指摘いただいた建屋換気設備を自主対策設備と位置づけた資料があるという背景ですけれども、こちらに関しましては起因事象が多重故障ですとか、内の事象の場合にこういった設備が動いている可能性がある。そういった際には使えることがあるだろうということで、当初自主対策設備にしようと考えた経緯がございまして、こちらの資料には残っているんですけども、実際はより可搬型フィルタのほうがDFが稼げますし、SA設備を使って対処したほうが環境影響も少なくなるということで、基本的には可搬型の設備を使っていくということになりますので、こちらの資料8に残っている自主対策設備については反映のし忘れということで、大変申し訳ございません。こちらは整合をとらせていただきたいと思います。

○平野チーム員 規制庁の平野です。

基本的には先ほど説明になったFT図に基づく整理が正というふうなことかなと思いましたが、資料全体をそういう形できちんと整理いただけるよう、お願いいたしますと。

続きまして資料8-1の、手順のフローのあったところですけども、112ページに手順のフローが示されているんですけども、こちら先ほどの確認したいところは、先ほど手動圧縮空気ユニットからの空気の掃気のところで、タイムチャートを示していただいて、かなり早い段階、恐らく機能喪失した場合にはすぐに準備に着手をして、準備ができ次第実施をしているタイムチャートだったかと思うんですけども、一方こちらのフローのほうを見ると、拡大防止のほうは左側の成否判断※2というところで、それが失敗した場合に再発防止のための空気掃気となっていて、恐らく最初にやっているという、先ほどのタイムチャートとこちらのフローのほうで整合していないように見えるんですけども、こちらはどういうふうな状況なんでしょうか。

○日本原燃（玉内副長） 日本原燃の玉内でございます。

今御指摘いただいたものに関しましては、手動圧縮空気ユニットは※1の判断が下った

瞬間に、特別な要員が対処に走るということになりますので、正しくは今上のほうに水素爆発の再発の防止のための空気の供給準備完了という箱がございますけれども、これと並行して別の箱がつくられて、本来はこのフローにいるほうがわかりやすい内容になるということになります。ですので、こちらにないとまずいと考えますので、その点につきましても修正させていただきたいと思います。申し訳ございません。

○平野チーム員 規制庁の平野です。

あわせて同じ資料の31ページのところで、今確認している手動圧縮空気ユニットからの圧縮空気の供給というところで、圧縮空気系の水素掃気の機能が喪失しと、ここまでは先ほどの説明と一致するのかなと思うんですけども、系統内の圧力は低下した場合はとなっているんですけども、恐らくこちらはもう確認している時間はなくて、準備ができ次第着手されるのかなと思いますので、こういうところも含めて精査をいただければと思いますので、よろしく願いいたします。

○日本原燃（玉内副長） 日本原燃の玉内でございます。

はい。申し訳ございません。全体的にこういった細かい、ですがしっかり直さなければならぬところについて精査が足りないような資料になってございまして、本当に申し訳ないと思います。しっかり直したいと思いますので、よろしく願いいたします。

○平野チーム員 規制庁の平野です。

続きましてですけども、先ほどの蒸発乾固のところでも話題になりました連鎖のところなんですけれども、資料でいうと58ページぐらいのところ。これ不確かさの話が53ページぐらいからありまして、58ページのところを見ると、蒸発乾固の記載から推察するに、この一番後ろのところの「水素爆発があったとしても」というところで、機器の健全性に影響はありませんと言っていて、これが先ほどの蒸発乾固の説明からすると連鎖はないということは何となく言おうとしている文章なのかなというふうにもとれなくはないんですけども、先ほどもあったんですけども、環境変化を幅広く捉えて、他の施設の誘因とならないという観点で改めてきちんと整理をいただいて、連鎖があるのか、ないのかといったところをきちんと整理して説明いただきたいと思います。

○日本原燃（玉内副長） 日本原燃の玉内でございます。

環境要因の変化ですとか、そういったところは補足説明資料の8-18のほうでまとめておりまして、こちらで爆発時に溶液の温度がどのぐらい上がるのかですとか、爆発時に濃縮するのかですとか、爆発の圧力が機器の健全性に影響を当てるか否かですとか、そういっ

た説明は8-18のほうで記載させていただいてはいるんですけども、本文のほうでそういった検討内容が書いてあるということが読めない状態になってございますので、そちらのほう、しっかり本文のほうに明記してつながりがわかるようにしたいと思います。

○平野チーム員 規制庁の平野です。

今まで自主対策なのかどうかとか、あと手順がきちんと整合するものかといったところを確認させていただいたんですけども、全般的に整合が図られていないところが散見されるというところですので、こちらにつきましては資料全体を全般的に精査いただいて、改めて説明いただきたいと思います。

○日本原燃（玉内副長） 日本原燃の玉内でございます。

承知いたしました。

○田中委員 あと、いいですか。

○古作チーム員 規制庁の古作です。

先ほどの蒸発乾固では質問させていただきましたけども、トレンドとして温度、水位のものを提示されているんですけど、この水素爆発の有効性評価においては、最終的に水素濃度が下がっていくといったトレンドは書かれているんですけど、上がっていくなり、そこまでに至るもののトレンドが、以前の資料にはあったと思うんですけど、今回御提示いただいたものには全くなくて、そこら辺どういう資料整理をされているのかよくわからないんですけど、状況を教えていただけますか。

○日本原燃（玉内副長） 日本原燃の玉内でございます。

御指摘いただいた水素濃度が、初めどれくらいで、その後どのくらいになって、最後幾らになるのかというものは、一覧表で以前整理させていただいておりまして、評価自体もございますし、トレンドも示すことは可能な状況です。ただ、今回着眼点が最終的に平衡濃度に到達して、ちゃんと事故が収束するというのを説明するつくりで書いてしまったところがございまして、ちゃんと事故経過で水素濃度がどうなるかというのは示すべきだと考えております。ですので、今後精査の際に追加して、そちらも見えるように説明したいと思います。

○古作チーム員 規制庁、古作です。

その意味では、資料のどこで、何を説明すべきかといったことが、それぞれに意味があるんですけど、何かどこかに注目して、ほかの場所の意識が抜けるというようなことが、先ほどの午前中の説明のものも含めて、どうも全体を押さえるという形での整理にし切れ

ていないんじゃないのかなと思っていまして、その点は十分パーツ、パーツのところでは何が必要なのかということのを改めて社内で整理をして、意思統一をして対応していただきたいと思っております。

有効性評価につきましては、今おっしゃっていただいたように、トレンドとしてどう進むのか、それに対して逐次適切な対応がとれるような手順になっているかといったようなこと、一式を見るもので、その最後に事態の収束といったことができているかどうか。そこまでの放出量についての見積もりがどうなるかというところで、全体の有効性評価ということになる、最後の部分だけなので、その前半部分も含めて、特に先ほどもお話ししましたが、手順着手といったところの考えとして、どういうところになったらということも大事ですし、全体を説明する資料として改めて認識をしていただいて、作り込んでいただければと思います。

以上です。

○日本原燃（玉内副長） 日本原燃の玉内でございます。

承知いたしました。御指摘の点を踏まえてまとめ直して、説明させていただきます。

○田中委員 よろしいですか。

水素爆発への対処につきましては、手順や設備に整合がとれていないところ等があり、また資料もちょっと整理させていただいて、総合的にまとめていかなきゃいけない点もあるかと思っておりますので、引き続き議論が必要かと考えます。本日の議論を踏まえて必要な対応をし、改めて説明をお願いいたします。

次に37条：有機溶媒等による火災又は爆発に対処するための設備関係でございますが、資料9-1～9-3について説明をお願いいたします。

○日本原燃（堀口副長） 日本原燃の堀口です。

では資料9-1～9-3について説明いたします。

まず資料についてですけれども、蒸発乾固のようにまとめたものがございませんで、資料が9-1～9-3を行き来することがございます。御了承ください。

まず資料9-1の右下3ページの部分をお願いいたします。TBP等の錯体の急激な分解反応の特徴としまして、こちらは発生防止対策が機能しなかった場合、TBPの除去及びプルトニウム濃縮缶内の溶液が溶液の温度を急激な分解反応が発生する温度に至らせないようにするための機能が喪失して、TBP等の錯体に急激な分解反応が発生する温度に到達した際に分解反応が発生し、その発生した後に再発させないようにするというのを拡大の防止

対策として挙げています。

その事象に関して、この3ページの2段落目から記載しております。そして3段落目のところから急激な分解反応が発生後、プルトニウム濃縮缶へTBP等の供給及びTBP等の錯体の急激な分解反応が発生するものがこういった継続した場合には、さらにこの分解反応が継続することが考えられるという事象でございます。

7ページのほうに移動してください。対策の基本方針について拡大防止対策として再発の防止としては、まずa.のところの一つ目のところですがけれども、TBP等の錯体の急激な分解反応が発生した場合には、まずTBP等の錯体の急激な分解反応の発生を検知しまして、プルトニウム濃縮缶への供給液の供給を検知し、自動的に供給を停止します。そして再発防止を図るとともに、プルトニウム濃縮缶の加熱を手動にて停止いたします。

最初にちょっと言い忘れましたが、有効性評価の資料を最初説明しながら、途中から9-3の手順のほうの資料、そしてまた有効性評価、最後に設備の9-2の資料を説明いたします。

それで続いて、いろんな拡大防止の二つ目のパラグラフのところですがけれども、TBP等の錯体の急激な分解反応が発生した場合には直ちに自動的に塔槽類廃ガス処理系を停止しまして、分解反応の発生に伴って生じる放射性物質を臨界で使用する貯留タンクのほうへ導出をいたします。そして貯留タンクが規定圧力に到達した場合には、塔槽類廃ガス処理系を通常経路に復旧させるとともに、貯留設備の空気圧縮機を停止させ、閉じ込める対策をとります。

資料9-3の、技術的能力の資料の37ページをお願いします。37ページには、手順の概要を示しております。TBP等の錯体の急激な分解反応が発生しましたら、これを検知しまして、インターロックによって、この分解反応から左側に行きますけれども、プルトニウム濃縮缶供給槽ゲデオンの停止信号を発し、供給を自動的に停止させます。そしてこの急激な分解反応がインターロックに関しましては右上の四角の※1というところに記載しておりますけれども、プルトニウム濃縮缶の圧力高高警報、プルトニウム濃縮缶の気相部の温度高警報、液相部の温度高警報の三つのうち二つ以上が同時に発生した場合に自動的に停止させるインターロックを働かせます。

そしてこのインターロックが働いたことを実施責任者が確認した際に、以下の重大事故への対処の移行判断を実施しまして、実施組織要員は一番左側の四角ですがけれども、プルトニウム濃縮缶の供給槽液位が変化していないこと、一定となっていることを確認し、供

給液の供給停止したことを判断します。そして左から2番目の四角ですけれども、蒸気発生器へ蒸気を供給する系統の手動弁の「閉止」を指示しまして、手動弁を閉止させることによって加熱を停止させます。この加熱の停止によってTBP等の錯体の急激な分解反応が発生する温度に加熱する部分、加熱設備の温度がTBP等の錯体の急激な分解反応が発生する温度より下回ることを確認し、異常な加熱というものが停止したということを確認いたします。

そのまま続いてこのフローの説明をしますけれども、貯留設備の部分に関しましては、インターロックで右から2番目の四角の上の部分になりますけれども、塔槽類廃ガス処理系の停止及び貯留タンクの導出弁が自動的に開きまして、ここに記載していませんけど、空気圧縮機にも自動起動しまして、貯留タンクへの貯留が開始されます。そして移行判断を経て、貯留タンクの圧力、流量を確認しながら、貯留タンクに分解反応の発生に伴って発生した放射性物質が、確かに貯留タンクへ入っていることを確認し、その後規定圧力に到達した場合には塔槽類廃ガス処理系の隔離弁をあけまして、排風機を起動させます。そして空気圧縮機を停止しまして、その空気圧縮機の停止を確認してから貯留設備の遮断弁を閉止いたします。それによって閉じ込めを実施いたします。

この系統図に関しましては、38ページに加熱を停止する部分、そして40ページのほうに貯留タンクへ閉じ込める系統の概要図を示しております。

この資料2の文章のところに戻りますけれども、8ページ目に戻ります。7ページから8ページにかけて、この対策に対する対応手順と設備が記載されています。8ページの前半の部分が供給を停止する部分に関して使用する設備、そして8ページの下部分の(b)から9ページにかけてが、加熱を停止する部分に関する設備、そして9ページから10ページにかけての部分が、貯留タンクへの貯留に関する設備になります。

そして12ページからが重大事故等対処設備と自主対策ということで、供給液の供給停止に関しましては14ページ～15ページになりますけれども、緊急停止系を自主対策設備として設けて、こちらでも停止ができることといたします。

15ページのところで、こちらb.の電源及び監視のところで、電源につきましてはこの事象は内的事象として発生する事象ですので、重大事故等対処設備の常用の電気設備を用いて対処を行います。

有効性評価の資料のほうに戻ります。12ページをお願いします。12ページの有効性の方法が(1)としてありまして、有効性の方法につきましては供給を速やかに停止すること

によって再発を防止すること、そして真ん中より下の部分ですけれども、セシウム換算によって100TBqを下回るようにすることを評価の方法としまして、それに対する条件としまして、安全機能の喪失に関する過程としましては14ページをお願いします。

14ページのii.のところですがけれども、発生防止に係る機能以外に関しては、新たな機能喪失は想定をしません。全て健全であることといたします。そしてb.のところに関連する機器条件のところですがけれども、プルトニウム濃縮缶のゲデオンであるとか、手動弁に関しましては、ゲデオンに関してはこの2行目からですがけれども、液相部の温度高、気相部の温度高、気相部の圧力高高警報のいずれか三つのうちの二つがONした場合には自動的に停止させる。加熱の手動弁に関しては加熱の手動弁を停止することによって加熱を停止させることができるという機能条件、機器条件をここに示しております。あと高性能粒子フィルタについても示しております。

操作条件につきましては15ページの下部分のc.のところに記載しておりますが、加熱の停止に関する手動弁の閉止操作に関しては25分で現場に行きまして、現場での手動弁の操作を含めて25分で作業が完了するものとします。

17ページのe.のところの評価条件になります。こちらにつきましては放出放射エネルギーの計算に用いるパラメータをこちらに示しております。

そしてページが飛びまして20ページに、(3)の上の部分ですがけれども、放射性物質の系統内への滞留としましては、臨界での評価で機器にプルトニウム濃縮缶内の気相部に、中に入ってくる空気によって希釈され、追い出された場合に、どれぐらいの放射性物質が残っているかということの評価をしまして、ここでは約3%が残っているというふうな評価をしております。なので、97%がプルトニウム濃縮缶の系外に放出されると評価をしております。

(3)からが有効性評価の判断基準になりますが、ここで図10.1.2-1図として53ページをお願いします。53ページにはプルトニウム濃縮缶において、プルトニウム濃度がどのように推移していくか、あとTBPがどのように推移していくかということを示したものにいたします。

運転に関する状況としましては①～⑥で示していますが、最初は立ち上げ、そして濃縮のフェーズが②番、そして③番のところから液位制御から密度一定制御への切り替えがここで異常が発生し、ここで何らかの異常によってTBPも供給液にまじり、それでTBPの供給とプルトニウムの過濃縮が発生することを想定します。そしてTBP等の錯体の急激な分解反

応が発生する温度まで、温度を沸点とするプルトニウム濃度まで過濃縮が進み、そこで⑤番のところで急激な分解反応が発生します。

⑥の部分に関しましては、インターロックによって供給液の供給が停止する、ここはかなり短いので、ほとんど点のような状態になっておりますけども、このような推移をたどります。

20ページに戻ります。a. でプルトニウム濃縮缶への供給液の供給停止及び加熱の停止としまして、供給液の供給を停止させることによって速やかに再発を防止できること、また加熱を停止することによって異常な運転状態を収束させること。b. に関しては次のページの21ページですけれども、放出量として100TBqを十分下回ることであって、かつ、実行可能な限り低いことを判断基準といたします。

そして同じページの(4)のところからですけれども、有効性の評価としまして、供給液の供給停止に関してはインターロックを用いて、供給液の供給を速やかに停止させることができます。そして異常な加熱に関しては現場に2名で25分以内で作業を完了することができます。

22ページに引き続きまして、放射性物質の放出量に関しましては、貯留タンクへ閉じ込める、貯留する前の段階で、その前に高性能粒子フィルタがありますので、発生した放射性物質としましては 5×10^{-4} TBqと、もう100TBqに対しては十分低い値になっておりますけれども、さらに放射性物質の放出を実行可能な限り低減させるということから、貯留設備への貯留を対策として取り入れております。

24ページをお願いします。不確かさの影響評価についてですけれども、1例としまして25ページの放出量に関する部分で、(a) ii . のところで、放射エネルギーの算出に関しては気相への移行率としてARFを使っておりますが、このARFに関しましては文献で放出量が最大値となる値、upper boundというものを使った算出式を用いていますが、実際にbest fitとして中間値になる式と比較すると、1桁程度違いますので、放出量に関しては1桁程度の下振れが考えられますが、発生エネルギーという観点でいうと、次のページの26ページになりますけれども、文献によって引用しているのは1,400kJ/kg・TBPという数値ですけれども、1桁未満の上振れという可能性がある。また引用しているTBPの量、水へのTBPの溶解度から算出した30%TBPの溶解度ですけれども、それに関しては文献によっては幅があるので、上振れの可能性があるということ、1桁未満の上振れの可能性があるということに記載しております。

27ページのvi.のところですが、貯留タンクへの放射性物質の貯留の割合ですけれども、貯留に関しましては説明を省いてしまいましたけれども、計装用のラックと水素掃気を考えておきまして、蒸発した蒸気があった場合にはさらにプルトニウム濃縮缶の気相部から追い出す、そして貯留タンクへ導かれる量が多くなるということで、貯留タンクへの貯留量は1桁未満の上振れの可能性がある。つまり放出量としては1桁未満の下振れの可能性があるということを記載しています。

連鎖に関しましては28ページの(c)のところですが、このプルトニウム濃縮缶内で発生するTBP等の錯体の急激な分解反応は、発生するエネルギーが小さいので、それによって得た機器、塔槽類廃ガス処理系を介して他機器へエネルギーを付与しても濃縮であるとか状態変化を及ぼすものではないので、他の事象への連鎖は発生しないと評価しております。

28ページの下の部分ですが、100TBqに対しては十分低い結果となっています。

そして28ページから29ページ、必要な要員数に関しましては、必要な要員数は7名であり、実施組織要員として13名いますので、対処は大丈夫であるという評価をしております。設備のほうに資料を移ります。

資料9-2の7ページ目の真ん中部分の「プルトニウム濃縮缶圧力計は」というところなのですが、プルトニウム濃縮缶の圧力計及び気相部温度計、液相の温度計によって、TBP等の急激な分解反応の発生を検知します。圧力計と温度計に関しましては気相部の温度や圧力が急激に上昇することによって検知するので、それを即座に検知できるようにいたします。気相部の温度計に関しましては、急激な分解反応が発生する温度に到達したことを計測することによって、急激な分解反応が発生するおそれがあるということを検知できるようにいたします。これらの三つのうち二つ以上が発生、ONすることによって発生を検知します。

そしてこの資料の一番最後のページ、108～109ページ、補足説明資料になるのですが、こちらに圧力計と温度計の計測レンジが書かれておきまして、この範囲内で警報設定値を設定いたします。対策に関してはこの既設の計器を用いて対処を行います。

説明は以上になります。

○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質問、確認等をお願いいたします。

○藤原チーム員 規制庁の藤原です。

資料9-2の通しページで7ページ～8ページの部分で、このTBPの分解反応の検知というのが濃縮缶の圧力高、あと液相部、気相部の温度計、二つの高警報のうち、三つのうち二つが発生した場合にというふうにされているとされていて、その中の設定値についてを説明されている部分かなと思うんですけども、7ページの下の方の記載ですか、真ん中ぐらいからの「プルトニウム濃縮缶圧力計は」といったところは、そういった説明なのかなというふうに思うんですが、具体的な設定値というわけではなくて、ばくっと書かれているので想定される事象において、それぞれのパラメータがどの程度の数値になると推測されていて、またそれに対してどのように警報値を設定するのかというところについて、説明をもう少しお願いできますでしょうか。

○日本原燃（堀口副長） 日本原燃の堀口です。

資料が9-1の104ページ、補足説明資料になるんですけども、こちらはプルトニウム濃縮缶の解析結果で、実際に今この分解反応が発生するときのTBPでは208gということを考えていて、この解析結果はまた違う、それより多い数値なんですけれども、濃縮缶の気相部の温度であったり、圧力というのはかなり高い温度まで至ると、気相部の温度としては360～370℃ぐらい、そして圧力としても830～840kPaぐらいですので、そういう観点でいうと、まず通常値としては絶対そのような値になることはないので、この中で適した値、例えば急激な分解反応が発生する温度に+2～3℃ですとか、そういった圧力としても50kPa以上に上げた値だとか、そういったところを検討して、それで設定したいと思います。それに関しては後段規制のほうで、値に関しては決めて説明をしていきたいと思っています。

○藤原チーム員 規制庁の藤原です。

先週の臨界事故のところでの事故の発生を検知といったところで、設定値であれば大体通常のバックグラウンドの50倍程度を目安にするとか、もう少し具体的に考え方が示されていたと思うので、基本設計としてどう設計するのかといった考え方を、もう少し具体的に説明するようにしていただきたいと思っています。

○日本原燃（堀口副長） 日本原燃の堀口です。

わかりました。

○藤原チーム員 規制庁の藤原です。

続きまして資料9-2の通しページで11ページ辺りなんですけれども、分解反応が発生した場合に、廃ガスポットの水封が一時的に切れると想定して、警報を検知して水封の回復を行うというふうな説明があると思うんですけども、この場合、警報が検知しているけ

れども、水封が切れていない場合についても、この水封への水の補給というものはされるんでしょうか。

○日本原燃（堀口副長） 日本原燃の堀口です。

するつもりです。TBP等の錯体の急激な分解反応が発生することによって、廃ガスポットの水封が確実に切れるかと言われると、切れない可能性もあるかなど。ブクブクというふうな形で泡が出て、それで水封が切れない可能性もありますが、この部分に関して定量的な評価はしにくかったもので、それで確実に水封がされることを考えまして、急激な分解反応が発生した場合に、それをトリガーとして廃ガスポットへの自動給水をしようと考えております。

○藤原チーム員 規制庁の藤原です。

特に水封は切れていなくても補給をするという点については理解しました。

ただ、手順の資料9-3の37ページで、手順の概要を示されているフローの中のところなんですけれども、この水封をいつまでに行いたいかというのは、速やかにといった説明があるものの、この中では結構後のほうに水封の状況の確認などが出てきていて、いつのタイミングまでにしたいのかというのは、なかなかわかりづらいというところですので、こういったところについて、どのタイミングでというのは、速やかにだと思いますが、そういったところ、この手順のフローでもわかるように、整理をしていただきたいと思います。

○日本原燃（堀口副長） 日本原燃の堀口です。

わかりました。水封に関しましては短時間のタイマーを設けまして、それで給水がされることを考えていますが、細かい話は後段規制のほうで説明をいたします。

○古作チーム員 規制庁、古作です。

最終的に確定するのは詳細設計で、設工認でということかもしれませんが、今の水封のところをどう扱うかによって、有効性評価の結果も変わると思いますので、その点で評価条件を確定させるという意味で、どの程度の方針として整理をするのかというのは、非常に基本設計の審査の中でも大事なポイントだと思います。

そういう関係からまず手順のところはどういう位置づけの、どういうところで確認をして、その対策の成立性、確からしさといったことをまとめていただいて、それを有効性評価側でどう取り扱うかというのをまとめるということが、今のやるべき内容なんだろうと思いますので、何でもかんでも詳細と言わずに、この場でやるべきことというのを整理をしてください。

○日本原燃（堀口副長） 日本原燃の堀口です。

わかりました。ここで考えていたことは、短時間の水封を実施しまして、それを実施責任者が判断した後で、実施組織要員がその履歴から実際に廃ガスポットに水封が実施されていることを確認しまして、それで水封が完了していることを判断しようということを考えておりました。

それがちょっと表現が拙い部分があるかもしれませんが、9-3の37ページの右上の注記の※4のところなんですけれども、供給配管の自動弁が開になったことを確認すると、それで開となって水封がその後、閉になって、水封が確かに実施されていたということを確認しようということを考えておりました。

○長谷川チーム長補佐 規制庁の長谷川ですけれども、ちょっと確認をしたいんですけれども、これ基本的な対処の方法としては、臨界と同じように貯留タンクに導いていくというのが基本だったと思うんですけど、水封が開くことによって経路が2経路できてしまうのかなというのを今、説明を聞いていて思ったんですけど。臨界の場合は水封切れませんという説明があつて、こっちのほうは多分圧力が高まっちゃう可能性があつて、それは結果的にその規模がよくわからないので、成り行きかもしれないと。そうするとどちらかの経路が発生してしまうのかなと思っているんですけど、まずそういうことでよろしいですか。

○日本原燃（堀口副長） 日本原燃の堀口です。

おっしゃるとおり、最初の急激な分解反応が発生して、それが塔槽類廃ガス処理系に到達した際に、廃ガスポットの水封が切れるかもしれない。切れないとは思っていますけれども、切れるおそれがあるとして、そこを塞ぐ操作を今廃ガスポットに水封実施ということで考えています。

○長谷川チーム長補佐 規制庁の長谷川ですけど、まず切れて塞ぐのはいいんですけど、放射性物質自体はどちらに行っているんですかというのがポイントだと思うんです。セル側に出てしまっていれば、経路としては今度はセルを介して、セル排気系から出ていくし、それはそれで別にそれでも有効性評価として十分であればそれでもいいですし、一方で切れなかった場合にはこっちに行きますと。どちらか選択されますという説明なのか、放射性物質自体は水封切れてもタンクだけにしかいかないんですよという、そういう説明なんですか。

○日本原燃（堀口副長） 日本原燃の堀口です。

申し訳ありません。説明が不足しておりました。

最初に急激な分解反応が発生した後に、濃縮缶内の圧力が高まることによって、塔槽類廃ガス処理系の空気が圧縮されて、急激な分解反応に起因した放射性物質ではない塔槽類廃ガス処理系の空気が、廃ガスポットからセル内へ導出され、それで濃縮缶の分解反応の発生に起因した放射性エアロゾルは、その後、水素爆発や臨界と同様に遅れて塔槽類廃ガス処理系のほうに移行します。なので、速やかに水封を実施することによって、放射性物質はセルへ出ずに貯留タンクへ導出されることを考えています。

○長谷川チーム長補佐 規制庁の長谷川です。

結構今の話ですと、すごい短時間の数分の世界の話と、多分されているんだと思うんです。

ですからこの辺りきちんと、分なのか秒なのかよくわかりませんが、もともと配管の中にあつたやつが、セルにどれだけ出る可能性がありますと。その放出の評価もしないといけないかもしれないですし、あと遅れてきますといっても、どれだけ遅れているんですかという時間と、水封をもう一回閉じる時間との兼ね合いとか、そういうところが分単位の世界でやらないとなると、かなり実現性をしっかり説明してもらわないといけないのではないかなというふうに思っているんですけど、この辺りの検討がされてはいる。

○日本原燃（堀口副長） 日本原燃の堀口です。

今廃ガスポットの水封はプルトニウム濃縮缶のインターロック、三つの警報のうち二つの警報がONしたときに、供給電源を停止するとともに、同時に貯留タンクへの閉じ込めと一緒に廃ガスポットへの水封も実施しようと思って、この資料のインターロックとして同時に矢印を飛ばしていますけれども、速やかに実施できるように考えております。それによって速やかに放出経路を閉じることを対策として考えております。

○日本原燃（鳥原副部長） 日本原燃の鳥原です。

先ほど口頭で御説明はしましたけれども、情報としてまとまっていない部分がありますので、もう一度取りまとめてこの部分、改めて御説明させていただきます。

○古作チーム員 規制庁、古作です。

先ほどの回答の中で、ちょっと気になったので、お話ししたいんですけど、TBPの急激な分解反応による飛沫でない放射性物質については、評価対象外だと思われているというような形で御説明があつたんですけど、基本的にはそういう起因があつて、それによって通常とは異なる放出形態をとっているということについては、事故影響だと思っていまし

て、そこは評価をすべきなんだろうと私は思います。

先ほどの水素爆発のほうのソースタームの検討の中でも、通常時のVOGのガスの濃度と
いったことを評価条件としてやっている部分もありましたので、そういったところも念頭
に置きながら改めて考えをまとめてきてください。

○日本原燃（堀口副長） 日本原燃の堀口です。

承知しました。

○田中委員 あと、ありますか。

○藤原チーム員 規制庁の藤原です。

資料9-3の24ページのところで、貯留タンクが規定の圧力に達した場合、その後の操作
なんですけれども、塔槽類廃ガス処理系の隔離弁の「開」をして、排風機の再起動を行い、
コンプレッサを停止して貯留タンクの隔離弁を閉止するといったところで、この手順の中
で貯留タンクからの逆流というものは考えなくていいのかというところで、逆流防止のた
めに何か設備等考えられているのでしょうか。

○日本原燃（堀口副長） 日本原燃の堀口です。

説明が不足して申し訳ありません。系統内に逆止弁を設けまして、それで逆流を防止す
る設計といたします。

○藤原チーム員 規制庁、藤原です。

逆流防止のために逆止弁を設置されるということですので、そちらのほうも整理資料に
きちんと反映していただけたらと思います。

○日本原燃（堀口副長） 了解しました。

○藤原チーム員 規制庁、藤原です。

続きまして前回の審査会合において臨界事故の議題のところ、電源設備についてSA対
策の範囲というものを明確にするように求めていた点なんですけれども、こちらTBPのこ
の事故についても、電源については重大事故等対処設備にされるといった説明があったと
思うんですけれども、こちらについてSA設備の範囲というものを説明してください。

○日本原燃（鳥原副部長） 日本原燃の鳥原です。

SA設備としての電源設備の範囲でございますけれども、現在検討しておりますのは開閉
設備から端所で使います機器までの経路に当たる部分、各母線が該当すると考えています。
本日はそういった個別の機器ですとか系統図がつけられておりませんので、こちら整理資
料に今後反映させて改定させていきたいと思っています。

○藤原チーム員 規制庁、藤原です。

対応、よろしくをお願いします。

○田中委員 あと、ありますか。

○藤原チーム員 規制庁、藤原です。

今回いろいろ議論をいたしまして、基本設計がまだ詰まっていないのかなというふうに思われた部分、警報の設定値でありますとか、警報設定値の考え方についてですとか、あと水封について等、そういったところはまだ詰まっていないように思いました。あと整理資料で電源設備については、まだ整理がされていないといったところもありましたし、あと逆止弁についても整理資料には盛り込まれていません。ですので、こういったところをきちんと精査されて、次回以降、審査会合で説明していただきたいと思います。

また、このTBPの重大事故への対策というのは、これまでの話にありましたけれども、臨界事故と同じ対策を持っていたりですとか、あと臨界事故と共通の考え方をしなければいけないところとか、そういったところがありますので、基本設計の検討や手順の整備、そういったものは臨界事故への対処と整合をとるように進めていただきたいと思いますので、よろしくをお願いします。

○日本原燃（鳥原副部長） 日本原燃の鳥原です。

了解しました。

○田中委員 よろしいですか。

何点か指摘いたしましたけども、臨界事故と対策が類似するため、整合がとれるよう等々何点か指摘したことについて、また引き続き議論が必要かと思っておりますので、本日の議論を踏まえて必要な対応をし、改めて説明をお願いいたします。

これで予定した議題、資料の説明とかそれに関する議論は一通りやったところでございますが、全体通して規制庁のほうから何かございますか。いいですか。

じゃあ私のほうで最後に一言、二言ですが、設計基準あるいは関連した設備等については、例えば監視設備のところとか緊対所の話とか、まだもうちょっと論点が残っているような感じがいたしますので、引き続き説明していただいて、確認していきたいと思っております。また重大事故等対処につきましては、本日の議論を踏まえて今後追加説明をお願いいたします。また整理資料の準備がまだ整っていないものがありますので、これらについては日本原燃においてしっかりと準備を進めて説明をお願いいたします。

よろしいでしょうか。それでは、これをもちまして本日の審査会合を閉会いたします。

どうもありがとうございました。