

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第415回

令和3年9月14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415回 議事録

1. 日時

令和3年9月14日（火） 10：30～11：52

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

山中 伸介 原子力規制委員会委員

原子力規制庁

小野 祐二 原子力規制部 新基準適合性審査チーム チーム長代理

志間 正和 原子力規制部 新基準適合性審査チーム チーム長補佐

藤森 昭裕 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

荒川 徹 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

加藤 淳也 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

三好 慶典 原子力規制部 技術参与

国立大学法人京都大学

釜江 克宏 京都大学 複合原子力科学研究所 特任教授

三澤 毅 京都大学 複合原子力科学研究所 教授

北村 康則 京都大学 複合原子力科学研究所 准教授

小林 徳香 京都大学 複合原子力科学研究所 技術職員

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

曾野 浩樹 臨界ホット試験技術部次長

井澤 一彦 臨界ホット試験技術部 臨界技術第1課 課長

小林 冬実 臨界ホット試験技術部 臨界技術第1課 マネージャー

新垣 優 臨界ホット試験技術部 臨界技術第1課 主査

井坂 浩二 安全・核セキュリティ統括部 安全・核セキュリティ推進室 主査

4. 議題

- (1) 京都大学臨界実験装置 (KUCA) 設置変更承認申請について
- (2) 日本原子力研究開発機構原子力科学研究所のSTACY原子炉施設に係る設計及び工事の計画の認可申請について

5. 配付資料

- 資料 1 - 1 京都大学臨界実験装置 (KUCA) 設置変更承認申請について
【設置許可基準規則との整合性】
- 資料 1 - 2 京都大学臨界実験装置 (KUCA) 設置変更承認申請について
【添付書類 10 安全評価に係る質問回答】
- 資料 1 - 3 京都大学臨界実験装置 (KUCA) 設置変更承認申請について
【質問管理表】
- 資料 2 STACY施設 設工認 (使用済棒状燃料収納容器の製作)

6. 議事録

○山中委員 定刻になりましたので、第415回核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合を始めます。

本日の議題は議事次第のとおりです。

本日の会合は、新型コロナウイルス感染症拡大防止対策への対応を踏まえまして、設置者はテレビ会議システムを利用した参加となります。

本日の会合では、資料の説明においては、資料番号とページ数を明確に説明をお願いいたします。発言においては、不明瞭な点があれば、その都度、その旨をお伝えいただき、説明を再度繰り返していただくようお願いいたします。会合中に機材のトラブルが発生した場合には、一旦議事を中断し、機材の調整を実施いたします。

以上、円滑な議事進行のために御協力をお願いいたします。

議題1は、京都大学臨界実験装置 (KUCA) 設置変更承認申請についてです。

京都大学から資料1-1、設置許可基準規則との整合性について、まず説明をお願いいたします。

○京都大学 (三澤教授) 京都大学の三澤です。本日はよろしくお願ひいたします。

まず、本日の会合、当初に出席を予定しておりました高橋が、急用のため欠席になりました。4名で対応させていただきたいと思います。

それから、まず、最初に1-1に基づきまして、条項対応について説明させていただくんですが、先月、8月25日の規制委員会におきまして、KUCAのトリウムの貯蔵に関する手続の漏れがあったということをお指摘いただきました。こちらの十分な確認ができていなかったことを深くお詫びいたします。

それも含めて、本日、説明させていただきたいと思います。

○京都大学（北村准教授） 京都大学の北村でございます。よろしくお願いいたします。

資料1-1に基づきまして、説明させていただきたいと思います。

この資料1-1でございますけれども、前半と後半の2部構成になっておりまして、前半部分は前回の資料1-1を修正したものとなっております。後半部分につきましては、今、三澤からありましたとおり、トリウム貯蔵に関する補正方針、それから、各条項への適合するための方針、撤去方針についてまとめた資料になってございます。まず、前半部分の前回までの資料の修正について御説明させていただきたいと思います。

まず1点目、主な修正点は2点ございます。まず、1点目は十二条（安全施設）に関することとして6ページをお願いいたします。

6ページ、安全施設に関する条項ですけれども、これの第3項、安全施設は、設計基準事故時及び設計基準事故に至るまでの間に想定されるということでございますけれども、こちらの理解が間違っているというコメントをいただきました。それを受けまして修正いたしましたのが、10ページでございます。

10ページ、第3項についてでございますけれども、「本設置変更承認申請によって追加される燃料要素を用いた炉心の通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び設計基準事故時において」ということございまして、「その間に安全施設に影響を与えうると想定される環境条件としては、燃料要素の温度上昇がある。」と修正させていただきました。それで、解析の結果、最大温度上昇は49.3℃であり、結論については変わりません。

それから、燃料要素貯蔵時に、「バードケージ及び燃料貯蔵棚に対して影響を与えうると想定される環境条件として、燃料要素からの放射線がある。」という部分も追記させていただきました。こちらについても、バードケージ貯蔵棚の機能を妨げるものではなく、「機能は発揮できる。」という記載を加えさせていただきました。

以上が1点目です。

それから、2点目は、13ページ、十五條、炉心等についてです。こちらの第2項でございますけれども、これは前回の資料におきましては、確認を要する項目ではないとしていたんですが、その理解が間違っていると、誤っていると御指摘をいただきました。

こちらについてですけれども、詳しくは15ページに書いてございますけれども、KUCAでは過剰反応度、それから制御棒の反応度、それから、中心架台ダンプ弁による排出の反応度について制限が加えられております。これらの制限を用いますことにより、13ページの下から2行目ですけれども、本設置変更承認申請によって追加する燃料要素を用いた場合においても、当該原子炉施設は、反応度を制御することにより核分裂の連鎖反応を制御できることと確認いたしました。

以上が十五條です。

以上が前半部分の修正点でございます。

それから、62ページですけれども、ここからトリウムの貯蔵の件についての補正方針が書いてございます。いろいろあるんですけれども、まず、重要なところは、本文及び添付八のところにおいて、これまで記載が漏れておりましたトリウム貯蔵庫についての記載をつけました。それにより、ウランの燃料要素はバードケージに収納する。それから、トリウムの燃料要素はトリウム貯蔵庫に収納するということを補正方針として考えているところでございます。

続きまして、各条項についてでございますけれども、まず四條、69ページです。まず、地震による損傷の防止ということでございますけれども、一番下ですね、第1項及び第2項について、トリウム貯蔵庫は、耐震重要度分類のうち、Cクラスに該当する施設として設計する方針でございます。

それから、第八條、火災による損傷の防止で、この条項については、第1項についてですね、火災により当該試験研究用等原子炉施設の安全性が損なわれないよう、トリウム貯蔵庫は鉛、鋼材等の不燃性の材料を用いる設計とするようになってございます。

それから十二條、安全施設ですけれども、こちらにつきましては、74ページに設計方針が書いてございまして、まず、第1項について、トリウム貯蔵庫は、PS-3に該当し、放射線業務従事者に過度の放射線被ばくを及ぼさないよう、鉛を用いて十分な遮蔽性能を持つ設計とすること、それから、トリウム燃料要素の健全性を維持するために、それらの全量を収納する容量を持ち、物理的に収納可能な最大量まで燃料要素を収納した場合においても、臨界に達するおそれがない設計とするということでございます。

それから、第3項についてですけれども、トリウム貯蔵庫は、原子炉施設の通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び設計基準事故において、その間に想定される環境条件、先ほどと同様に、燃料要素の温度上昇、それから、収納中の燃料要素からの放射線に対して影響を受けないような鋼材等の材料を用い、機能を発揮することができる設計とするということでございます。

それから、第4項については、トリウム貯蔵庫は、その健全性及び能力を確認するために、試験研究炉の運転中又は停止中に外側からの外観検査及び蓋あるいは扉の開放による内側からの外観検査ができる設計といたします。

そして十六条、燃料体等の取扱施設及び貯蔵施設についてですけれども、76ページの設計方針、下の3)についてですけれども、第1項第二号については、トリウムと濃縮ウランの燃料要素を同時に使用する際は、組み立てエリアにおける濃縮ウランの燃料要素の制限、燃料机上において仮置きする燃料要素の制限及び組み立てエリアから炉心への移動時の燃料要素の制限を遵守し、臨界に達するおそれがないようにいたします。これによって、第1項第三号についても、臨界に達するおそれがないため、崩壊熱の除去のための設備は必要としないと。

それから、第1項第四号についてですけれども、トリウムの燃料要素を取り扱う必要に応じて、適宜、鉛エプロンを着用する、あるいは鉛ブロック等による仮遮蔽を設けることにより、放射線を適切に遮蔽する。さらに、貯蔵庫は、取扱い場所である燃料室に設置されるため、鉛を使用して十分な遮蔽能力を持つような設計とすることとさせていただきます。

それから、第2項第一号についてですけれども、トリウムの燃料要素を全て貯蔵できる容量を有する設計といたしました。さらに、物理的に収納可能な最大量まで収納した場合でも、実効増倍率において0.95未満であるように臨界に達するおそれがない設計、これは周りに燃料、濃縮ウランのバードケージが配置されていた場合も含まれますけれども、0.95未満であるような設計といたしました。

それから、第2項第二号イですけれども、鉛を使用して十分な遮蔽能力を有し、表面線量が研究所での管理基準であります $20\mu\text{Sv/h}$ 以下となるような設計といたします。

それから、最後に、二十五条、82ページです。放射線からの放射線業務従事者の防護についてですけれども、適合のための設計方針として、第1項第一号について、トリウム貯蔵庫は、放射線業務従事者が業務に従事する場所である燃料室に設置されるため、鉛を使

用して十分な遮蔽能力を有するよう設計すると。そして、従事者がトリウムを用いた作業を実施する場合は、作業状況に応じて、鉛エプロンの着用、あるいは鉛ブロック等による仮遮蔽を設けることで、研究所の保安規定に規定される被ばく管理の基準を満たすようにするというところでございます。

以上です。

○山中委員 それでは、説明のありました内容について、質問、コメントをお願いします。

○荒川チーム員 原子力規制庁の荒川です。

本日は、短い時間でしっかり説明していただき、ありがとうございます。

前回質問をさせていただいた内容に合致すると考えております。これからも、引き続き内容の確認を進めていきたいと思っておりますので、よろしくお願いたします。

○山中委員 そのほか、何かございますか。

京大側から何かございますか。

○京都大学（北村准教授） 京都大学の北村です。

特にございません。ありがとうございます。

○山中委員 それでは、京都大学から資料の1-2、運転時の異常な過渡変化、設計基準事項について、説明をお願いします。

○京都大学（三澤教授） 京都大学の三澤です。

それでは、資料1-2に基づきまして、設計基準事項、異常な過渡変化等の説明について、前回の審査会合でいただきました御指摘に基づいて、回答書を作成いたしました。

それでは、資料1-2の1ページでございます。運転時の異常な過渡変化の中に、「中性子発生設備又はパルス状中性子発生装置を臨界状態において利用」という場合の解析項目がございまして、その中で、中性子発生量を変化させたときの最大温度上昇量というのを記載しているところでございます。その中で、中性子発生量が、今示している値が本当に最大であるかということ、もう少し詳しく説明するようという御指摘をいただきました。その結果が1ページ目でございます。

表のところを見ていただきますが、一番下の数字、発生量、一番左のほうに書いてあります0.071、これは前回の審査会合において最大になる結果だということを示したところでございますが、その値を少しずつ減らしていったときに、温度上昇量、一番右側の欄でございますが、この値がどうなるかということの詳細に調べたところでございます。結果を見ていただきますと、中性子発生量を減少させると温度上昇量は、やはり単調に減少する

ということが分かりましたので、前回の審査会合で示しました値、0.071という結果が、温度上昇が最大になるということをお示しすることができたと考えているところでございます。

2番目の御指摘が2ページ目でございます。同じく、中性子発生設備を利用したときの解析でございます。この中で、初期出力を、前回0.01Wということで解析していたところでございますが、初期出力を変化させたときの解析の結果がどうなるかということをお指摘いただいたところでございます。

表2のところに、初期出力を変化させたときの、同じく温度上昇量、一番右側の欄でございますが、その結果を解析を行いました。初期出力0.01Wに対して、初期出力を上昇させていったんですが、結果的には、温度上昇はほとんど変化しない。若干減少する程度で、ほとんど変化しないということを確認することができました。

次のページにはグラフも描いておりますが、二つの結果、ほとんど重なって、区別できないというような結果になっているところもでございます。このようなところから、初期出力0.01Wで解析したということにつきましても、特に問題ないという結果を得られたということでございます。

最後、4ページ目でございます。これも審査会合で御指摘いただきました実験物、これ、パイルオシレータを使ったときの実験物の試料の損傷のことでございますが、これについては、補正申請で使用する試料は固体に限るということで限定する予定で考えているところでございます。

以上、審査会合でいただきましたコメントに対する回答でございます。よろしくお願いいたします。

○山中委員 それでは、質問、コメントをお願いします。いかがでしょうか。

どうぞ。

○三好技術参与 規制庁の三好です。

前回の会合に対する回答として、評価していただきましてありがとうございます。

この中性子発生装置の臨界状態による使用というのが、ほかの異常事象に比べて、ある意味、突出した評価結果になっていましたので、この辺について、厳しい条件であるということを確認させていただきました。

今回、中性子の発生量、それから初期出力をパラメトリックに振って、現在、申請書で評価に載っているものが最大だということについては、これで確認できたと考えております。

す。

ありがとうございます。

○山中委員 そのほかはいかがでしょうか。よろしいですか。

設置者から何かございますか。

○京都大学（三澤教授） ありがとうございます。京都大学の三澤です。

我々のほうから、ちょっと2点、お願いしたいということがございます。

まず、1点目でございます。今、我々、これまでの審査会合等の御指摘を踏まえて、補正申請を、今作成、準備を図っているところでございますが、その中で、添付十の解析のことなのですが、これまでの高濃縮ウランの解析では、代表炉心の結果を全て一覧表にするという形で結果を載せていたところでございますが、5月の審査会合におきまして、添付十の記載については、手直しについては、最も温度が上昇する炉心の結果についてのみをお示しするという事で一旦確認させていただいたところでございますが、作成してみますと、ちょっとアンバランスだなというような感じも受けているところでございます。

その記載について、どのようにしたらいいかということ、もしよろしければ御指導いただけませんでしょうかというのが、まず1点目でございます。よろしくお願ひします。

○藤森チーム員 原子力規制庁、藤森です。

今、コメントのあった添十の解析結果なのですが、おっしゃっていただいたように、高濃縮のほうとの比較で考えると、やはり両方、代表炉心の結果は全部載せて、高濃縮も図が一番厳しいやつだけだったと思いますので、おっしゃるように高濃縮の残る状況の中、低濃縮、一番厳しいだけの評価結果だけだと、ちょっとやっぱりアンバランスかなと思いますので、そちらのほう、今提案のあった高濃縮化の申請に合わせて低濃縮化を追加していただくほうが、望ましいかなというふうには考えております。

○京都大学（三澤教授） 京大、三澤です。

どうもありがとうございます。

それでは、高濃縮に合わせたような記載方法で、低濃縮の結果を追記するという事で、補正申請を準備したいというふうに思っております。それが、まず1点目でございます。

もう1点、すみません。

○京都大学（釜江特任教授） 京都大学の釜江と申します。

ちょっと最後にお礼をと思ったので、一番最後で結構です。

○山中委員 どうぞ、続けてください。

○京都大学（釜江特任教授） よろしいですか。

○山中委員 はい。

○京都大学（釜江特任教授） どうも、本日はありがとうございます。今回の低濃縮の仕様の変更申請ですけれども、申請してから2年と3か月という非常に長期間お世話になったところでございます。これについては、我々、新規制基準対応を終えてきたというところから、その流れで審査対応を行ってきたというところで、それ以後の規制庁側からの新たな規制要求といたしますか、そういうものに十分応えることができなかつたということが、まずは審査に長時間を要してきたということで、申し訳なく思っております。

それに加えて、その間、高濃縮燃料のときの添十の想定の誤りであったり、冒頭でお話がありましたトリウムの貯蔵庫に関する記載の漏れと、そういう不手際がございまして、両者につきましても、その都度、規制庁さんには適切な御指導等をいただきまして、本日を迎えることができましたということで、改めてお礼を申し上げたいと思います。

ただ、低濃縮を使った研究教育活動は、まだ道半ばでございまして、今後とも設工認等いろいろとお世話になると思いますが、よろしくお願ひしたいと思います。

それと、最後に、今回、今後、補正申請という形になろうかと思っておりますけれども、当初、予定しました炉心構成といたしますか、それを申請の中で一部やはり取り下げたところがございまして。当面、研究教育活動には大きな支障はないというふうには聞いてはございましてけれども、近い将来、やはり研究の、教育の幅を広げるという意味では、また、その辺りを復活させた変更申請をお願いする時もあるかと思っておりますので、その節は、またよろしくお願ひしたいと思います。

少し、先にこういう話をしまして、申し訳ございません。

以上でございます。

○山中委員 規制庁側から何か、最後に確認しておきたいことはございますか、どうぞ。

○三好技術参与 添十についての今後の記載については、代表炉心を選定するのに、添八の段階でかなり議論をさせていただきましたけれども、そういう形での記載をお願いしたいと思っております。

今回、安全設計、それから安全評価、その辺について、高濃縮に比べて詳しく説明を求めたということがあると思っておりますけれども、添付書類の八の安全設計のほうについても、特に我々は高濃縮と低濃縮について、その高濃縮の新規制基準の記載というものに沿った形で審査をするという、そういう考え方は特に取らずに、今回、新たに全体が変わるとい

うことで、それに必要な評価をしてもらったということでございます。

そういう意味では、添付書類八の安全設計、今日、御説明がありましたけれども、十五条の炉心だとか、十九条の反応度制御系、それから、二十条の原子炉停止系、これについては、今回の条文適合性の中で、添付書類の、添付八の最終的なまとめの資料というか、審査会合の資料で詳しく御説明いただいておりますので、その辺についても、添十と同様に、必要な情報を補正申請の中に入れていただきたいというふうに考えておるところでございます。

今後、これから補正申請書を作られるということだと思いますが、その辺について留意いただければというふうに思います。

○山中委員 そのほか、何かございますか。よろしいですか。

京都大学から何かございますか。よろしいですか。どうぞ。

○京都大学（三澤教授） 特にございません。どうもありがとうございます。

○山中委員 それでは、京都大学から既に御発言がございましたけれども、これまでの議論を踏まえまして、補正申請を進めていただければと思います。よろしく願いいたします。

補正申請後、事務局において事実確認を行っていただき、必要に応じて、改めて審査会合を開催したいと思います。

それでは、議題1、これで終了いたします。

一旦中断し、議題2は11時20分から開始をいたします。

（休憩 京都大学退室 日本原子力研究開発機構入室）

○山中委員 再開いたします。

次の議題は、日本原子力研究開発機構原子力科学研究所のSTACY原子炉施設に係る設計及び工事の計画の認可申請についてです。

JAEAから、資料2について説明をお願いいたします。

○日本原子力研究開発機構（曾野次長） 原子力機構の曾野です。

STACY施設設工認といたしまして、使用済棒状燃料収納容器の製作の説明をいたします。

本件、使用済燃料とありますが、STACYで使用したのではなく、同じく原子力科学研究所の臨界実験装置TCAの廃止措置に伴い、TCAの使用済燃料をSTACYに移管して貯蔵するものであります。

申請内容の詳細については担当から御説明いたします。

○日本原子力研究開発機構（新垣主査） 担当の新垣から説明いたします。

資料2の表紙をめくりまして、1ページから順番に御説明いたします。

まず、1ページ、申請の概要となっております。本申請は、原子力科学研究所に設置されているTCA施設に貯蔵されている使用済棒状燃料をSTACY施設に移管するために、STACY施設に棒状燃料貯蔵設備を新設するものとなっております。STACY施設の核燃料物質貯蔵設備の構成ですが、こちらは、資料の中段にありますイからへの各設備によって構成されております。こちらに、今回、トとして、使用済棒状燃料貯蔵設備を新設いたします。

続きまして、2ページのほうに移ります。2ページのほうで、核燃料物質貯蔵設備の建屋内配置図を示しております。今回、こちらの図面の右上のウラン保管室のほうに、使用済棒状燃料貯蔵設備を新設いたします。

続きまして、3ページになりまして、ウラン保管室の、こちら平面図となっております。今回、新設します使用済棒状燃料貯蔵設備は西側に5基、東側に4基となっております。そのうち、東側4基のうち1基については、燃料の種類がウランではなくトリウムMOXを貯蔵する専用の容器として準備、設置いたします。

続きまして、4ページに移ります。4ページのほうでは、今回の貯蔵設備の設計条件を示しております。順番に、名称が使用済棒状燃料収納容器で耐震クラスはC、貯蔵能力については、各燃料について、これらの量ですね、となっております。その下に、寸法制限値がありまして、こちら格子間隔、あと配列面間距離、中性子吸収材等の情報についてまとめております。

続きまして、5ページですが、こちらは設計仕様となっております。設計仕様に関しましても、名称は先ほどと同様、型式としては正方格子配列角型容器となっております。主要な寸法、縦、横、高さ、格子間隔等についてはこちらのもとなっております。使用材料についても、こちら、表に示したとおりの材料を用いて製作をいたします。

続きまして、6ページですが、こちら核燃料貯蔵設備の構造図となっております。左下の上にありますように、今回、四つのブロックを一つにまとめて、それを貯蔵設備1基としております。この一つのブロックの周囲には、中性子吸収材を取り付けて臨界防止対策を取っております。これらを4基、または5基連結したものとなっております。

続きまして、7ページですが、今回の貯蔵設備の製作手順となっております。製作手順としましては、まず、右上の図の格子板ブロックと呼んでいる一つのブロックですね、先ほどの図で言うと、これを四つ組み合わせたものが一つの貯蔵容器となっておりますが、

これをまず製作。その左の、このページの真ん中、上の図ですね、骨組みの部分になります。これらをそれぞれ製作し、この二つを溶接で固定します。その後、左上の図にありますように側板とか底板、蓋等を取り付けて貯蔵容器を製作いたします。

続きまして、8ページに移ります。8ページのほうでは、棒状態燃料貯蔵設備の工事フローを示しております。工事フローについてはこちらの図のとおりで、まず、工場で材料を入手、機械加工、組立、梱包等を工場のほうで行います。それをSTACY施設のほうに搬入しまして据付を行います。この工事フローの各段階において、材料検査、外観検査、寸法検査等の検査を実施していきます。

続きまして、9ページです。9ページのほうで、今回の検査項目のほうを示しております。検査項目としましては、材料検査、寸法検査、外観検査、据付検査、未臨界性確認検査のこちら五つの検査をしております。これらについて、先ほどの工事フローに従って、各段階で検査を行ってまいります。

続きまして、10ページです。10ページのほうには、設工認技術基準規則との適合性ということで、技術基準規則の各条項に今回の製作する使用済棒状燃料貯蔵設備との適合性を説明するか、する必要があるか、ないかについてまとめております。各条項に対して、一番右、この表の右側で、一、×、○の記号がありますが、この「一」につきましては、要求事項に該当する設備がSTACY施設にないため説明は不要としております。「×」につきましては、要求事項に適合する設備、要求事項に対して適合する設備ではないため、適合性の説明を要しないとしております。「○」につきましては、今回、適合性の説明を要するというので、適合性の説明書をつけております。

続きまして、11ページのほうも続きとなっております。11ページの下の方に、先ほど説明した凡例について記載しております。今回、選びましたのが、6条の地震による損傷の防止と、8条、外部からの衝撃、11条、機能の確認、16条、遮蔽、26条の核燃料物質の貯蔵設備、こちらについて適合性を説明する必要があると判断し、こちらを選んでおります。

12ページに移りまして、12ページで、先ほど言いました、今回選んだ、適合性を説明すると選んだものですね、こちら、12ページでは6条、8条、11条、16条。で、次の13ページに26条とありまして、12ページのほうの6条から各項をですね、今回で言うと、例えば6条で地震損傷、第1項はありということで、第1項については適合性を説明する必要がある。その適合性は右の適合性、14ページということで、この後ろの資料で説明しております。

それに対して、第2項、第3項については、適合性の説明は不要ということで、その理由をこちらに記載しております。第2項、第3項については耐震重要施設に関する条項ですので、そちらを有さないためということで、その理由を記載しております。以下、8条、11条、16条、26条についても同様に、適合性の説明が必要なものは、これ以降のページに、その適合性の説明を添付し、不要なものについては、その理由を記載しております。

14ページに移ります。14ページのほうに、先ほどの6条、8条、11条、16条、次の15ページのほうに26条の適合性の説明を記載しております。

次、16ページからがその詳細となっております。16ページの詳細で、まず、第6条の地震による損傷の防止ですが、今回、使用済棒状燃料設備は、Cクラスの静的地震力に耐えるような設計を行っております。また、その品質管理についての保安規定、品質マネジメント計画書、設計・開発管理要領に基づいて行います。

参考までに、耐震評価の結果を載せておりますが、結果的に、貯蔵設備の固定ボルトに作用するせん断力が、許容せん断力の1/10程度であるということは確認しております。

続きまして、17ページですが、17ページは品質管理の文書体系のもので、まず、原子炉施設保安規定が一番上にあり、その中で品質マネジメント計画書を呼び出しており、その下に、部の設計・開発管理要領と、このような文書体系となっております。

続きまして、18ページです。18ページには設工認の品質管理のフローということで、こちらは左図のとおり、このようなフローで行っていきます。まず、設計・開発管理計画を作成して、その計画に基づいて、設置許可書や設計図書、それらをインプット情報として設工認申請書を作成しています。その出来上がったものが、ちゃんと設置許可書、設計図書などのインプットと適合するか対比しております。その後、部内、所内の審査を経て設工認申請とこのようなフローで品質管理を行っております。

続きまして、19ページですが、こちらの参考で、インプットの適切性の評価の記録と、インプットとアウトプットの対比の記録を示しております。このような様式が要領のほうで定まっております、これらを用いて評価をしております。

続きまして、20ページです。20ページのほうには設工認申請書に対する品質管理ということで、文書のチェックシートを載せております。こちらの文書のチェックの要領がありまして、そちらの要領についているチェックシートとなっております。こちらのチェックシートを用いて、部内の審査、所内の審査、申請書の提出の前の段階で、それら各段階で文書のチェックを行っております。

続きまして21ページ、ここから遮蔽の話になります。遮蔽の適合性については、今回、設置する貯蔵設備が、放射線に対して適切な遮蔽の能力を有するU保管室に設置すると。で、二つ目が、今回設置する管理区域の中には、放射線業務従事者が線量限度を超えるおそれがないように区画を設けております。その区画は、基準線量当量率と呼んでいまして、それらの場所、場所の線量当量率によって区画しております。これらが許可で示してありまして、それらの基準を満足するということを確認しております。

続きまして、22ページです。22ページは遮蔽の概要となりますが、今回、遮蔽評価を行っております。U保管室周辺の実効線量率を評価して、管理区域内及び管理区域外において、基準線量当量率を満足することを確認しています。

線源の設定ですが、今回、TCAから移管してくる燃料のうち、最も線量に大きな影響を与えるのがトリウム燃料であるため、トリウム燃料を線源としております。また、その量についてですが、トリウム燃料1本あたり最大量1400gなのですが、それを保守的に1500gとして評価しております。

次に、着目計算点ですが、次のページ、23ページのほうで御覧いただきたいのですが、23ページの中でU保管室が右上のほうにありまして、こちらの中で着目計算点を2点設けております。こちらの着目計算点P₁というのが管理区域内との境界、P₂というのが管理区域外との境界となっております。管理区域内の区画は左下の基準線量当量率に基づき区画されてありまして、今回、貯蔵設備を設置しても、この区画の基準を満たすということを確認しております。

続きまして、24ページです。24ページには今回の遮蔽計算のモデルを示しております。左図のとおり、壁に点線源をつけて、その反対側を評価点として計算しております。計算に用いた式は、放射線施設の遮蔽計算率マニュアルの方法を用いて計算を行っております。右下に評価結果を載せていますが、今回、着目計算点としてのP₁、P₂、それぞれ判定基準を満たすということを確認しております。

続きまして、25ページです。25ページからが核燃料物質の貯蔵設備、26条の適合性の説明となっております。こちらに四つ適合性の説明を挙げていまして、一つが、燃料体が臨界に達するおそれがないように設計する。二つ目が貯蔵設備の容量ですね。こちら2304本の燃料を貯蔵する、できるように設計すると。三つ目が、被覆が著しく腐食することを防止するために鋼材を用います。また、遮蔽、崩壊熱の除去に水を用いない設計とする。四つ目が、燃料等からの放射線に対して適切な遮蔽能力を有する設計とします。

これについて26ページから、未臨界計算の説明となっております。26ページの下欄に表がありまして、こちらの表を見ていただくと分かりやすいと思うのですが、今回、未臨界計算は2段階で行っております。第1段階は貯蔵設備が寸法制限値を満足する、変形しない状態ですね、その状態で、単一ユニット、複数ユニットに対して雰囲気中の軽水密度、反射条件等をパラメータとして、最も厳しい条件を設定して計算しております。第2段階では、貯蔵設備の寸法制限値を満足しない、変形してしまう状態ですね、その状態で、さらに、想定を超える津波によって設備が水没するという厳しい条件を設定しております。で、第2段階については、中性子吸収材の、今回設置しますので、その効果も考慮して計算しております。

続きまして、27ページです。27ページ、基本方針を示しております。第1段階では単一ユニット、複数ユニットの体系で計算して、未臨界判定基準の中性子実効増倍率が0.95を下回ることを確認しております。第2段階では、第1段階と同様に単一ユニットで計算、及び複数ユニットの計算を行っております。ただし、複数ユニットの計算については、水没時に核的に隔離される30cmより近くに設置されているものを計算対象としております。また、先ほど申したとおり、中性子吸収材の効果も考慮しております。計算コードと断面積ライブラリについては、MVP2.0とJENDL-3.2を使用しております。

28ページです。28ページの右側に、単一ユニットの計算モデル図を示しております。今回、この単一ユニットのモデルを4基または5基、密着させて計算しております。また、燃料の濃縮度、Pu富化度、燃料の重量等については、実際のものより高い値を設定して、保守側となるように計算しております。燃料の本数も、収納容器に可能な最大本数を収納しております。水反射体の含水率は100%、貯蔵容器内の雰囲気軽水密度を変化させています。最後に、U保管室の中には、核燃料保管庫という少量の核燃料物質が存在しております。これについても考慮しております。

29ページですが、29ページに少量核燃料物質の情報を載せております。こちら、使用の許可から転記しております。

続きまして、30ページです。30ページで複数ユニットの計算モデルを示しております。こちら、U保管室内に設置してありまして、既設のほかの貯蔵設備があります。これらも考慮して計算を行っております。

31ページに計算結果となっております。左上が単一ユニットの西側、右上が単一ユニットの東側、左下が複数ユニットの計算結果となっております。これらのいずれの場合も、

判定基準としている中性子実効増倍率0.95を下回ることを確認しております。

32ページに移りまして、こちら、第2段階の計算状況及びモデルとなっております。第2段階は、貯蔵設備の形状、寸法が満足されず、全水没ということで、変形のイメージとしては右下の図ですね、格子間隔、配列面間距離、これらが縮まる方向、広がる方向に変形するという条件としております。また、このピンの外側周囲にあるのが中性子吸収材で、こちらも効果を考慮して計算しております。

33ページに計算結果となっております。33ページは西側5基の貯蔵設備の結果で、まず、左側の図で、縦軸は中性子実効増倍率、横軸が配列面間距離。まず、配列面間距離を変化させて、最も中性子実効増倍率の高いところを見つけ、その右側では、その配列面間距離を固定して、次は格子間隔を振って、中性子実効増倍率が一番高くなる場所を探しております。こちら、西側の結果としては、いずれの場合も判定基準1.0、中性子実効増倍率を0.95を下回ることを確認しております。

最後、34ページですが、こちらは第2段階の東側の貯蔵設備についてですが、先ほど、西側と同様に配列面間距離、格子間隔をパラメータとして振って、中性子実効増倍率が0.95を下回ることを確認しております。

35ページ以降は、設工認技術基準規則を参考としてつけております。

STACYからの説明は以上となります。

○山中委員 それでは、質問、コメントはございますか。

○加藤チーム員 規制庁の加藤です。

許可との整合性の観点で、1点確認をさせていただきます。

本設工認は、令和元年12月に申請されまして、令和2年8月に許可した設置変更許可に基づく申請と認識しておりますが、その場合、技術基準の適合条文の説明が不足している部分があると考えてございます。今回、JAEAが申請している適合条文が、技術基準規則の第6条の地震、第8条の外部衝撃、第11条の機能の確認、第16条の遮蔽、第26条の核燃料物質貯蔵設備になりますが、設置変更許可におきましては、その他の適合条文といたしまして、許可基準規則の第8条の火災による損傷の防止、それと、第12条の安全施設についても説明がなされてございます。ヒアリングにおきまして、今回の本事実を確認したところ、STACYの新規制の第4回申請の適合条文を参考に、今回、申請したとのことですが、第4回の申請につきましては、既設である核燃料貯蔵設備への中性子の、中性子吸収材の追加でございまして、今回の申請は、あくまで新規での核燃料貯蔵設備の設置ですので、適合条

文は異なるものと考えてございます。この不整合につきまして、JAEAの見解のほうを御説明、よろしくお願いいたします。

○日本原子力研究開発機構（新垣主査） 原子力機構の新垣です。

まず、許可と設工認の技術基準で差があるということについて、まず、8条の火災ですが、許可の段階では、許可の基準では、安全施設に対する要求事項となっております。設工認の技術基準では、安全設備の技術基準に対する要求事項となっております。今回、STACYの貯蔵設備については、これは安全設備には該当しないため説明不要ということで、適合性の説明を省略しております。

もう一つの12条の安全施設については、こちらについては確認させてください。

○加藤チーム員 規制庁の加藤です。

まず、第12条を確認していただくということで了解しました。

それで、第8条の許可基準規則で安全施設には該当するが、安全設備については該当しないとの説明だったと思うんですけど、その理由を説明していただけますか。

○日本原子力研究開発機構（新垣主査） まず、安全設備についてですが、こちら、定義のほうで明確に、どういうものがそういう設備に該当するか明確になっておりまして、発電炉で言う冷却するようなものであったり、バウンダリであったり、そういう、ちょっと重要度が高いものという認識しております。それに対して、許可で言う安全施設というものは、もう少し幅広なもので、そういう発電炉に関するようなものではなくてもあるということで、許可と技術基準の違いを理解しております。

○加藤チーム員 規制庁の加藤です。

ちょっと今、全て、説明を受けたことに納得できているわけではないんですが、ちょっと確認が必要な部分があると思います。そこにつきましては、エビデンス等も含めて、ヒアリングで、まずは事実確認をさせていただきたいと思いますので、よろしくお願いいたします。

○日本原子力研究開発機構（新垣主査） 原子力機構、新垣です。

承知しました。

○山中委員 そのほか、何かございますか。

どうぞ。

○藤森チーム員 原子力規制庁、藤森ですけど、今の点、もう少し確認したいんですけども。

まず、その許可基準規則、許可のときに見ていた条文で、今回、工認のときに見てない条文で、もうちょっと明確に言いますと、その許可のときの火災による損傷の防止ですね、ここは、その許可のときに不燃材を使うという基本設計方針を示していただいています、それが技術基準規則、工認で見ると、21条の安全設備の火災による損傷の防止というところで見ると、その許可のときの基本設計方針が変わらない、不燃材を使うというところは、工認段階でも見る必要があると思っています、すけれども、指摘したのはその部分でございまして、そこについては、どう考えておりますか。

○日本原子力研究開発機構（小林マネージャー） 原子力機構の小林です。

まずは、8条の許可基準規則ですね、許可基準規則の8条、火災のほうなんですけれども、その言っている条文というのが、安全施設に対しての条文になっております。

今回、設工認を申請するに当たって、21条が対応する部分というところなんですけれども、21条のところは安全設備について、火災防護の適合性を見なさいという条文になっております。このため、必ずしも、その許可で言っている安全施設イコール設工認技術基準の21条該当という話ではないんですけれども、なので、設工認の技術基準規則の21条が選ばなかった理由はそれです。

ただ、許可で鋼材を用いて火災防護をするという点については、設工認の仕様のところ、主要材料として鋼材を用いるという部分で明記しておりまして、許可でお約束した適合性について、設工認ではみ出す仕様になっているわけではありません。

以上です。

○山中委員 いかがでしょうか。

○藤森チーム員 原子力規制庁の藤森です。

分かりました。そうしますと、許可のときの安全施設と、工認の安全設備ですか、その定義の違いということで説明があったかと思うんですけれども、次回、ペーパーで整理していただいて、回答をいただければと思います。

そうすると、もう1個は、許可のときの安全施設の環境条件で、想定される環境条件で機能を発揮できなければならないという要求に対して、同じように技術基準規則では21条で環境条件、機能の発揮というのはあって、それも、同じ理由で工認の適合性対象条文ではないという整理をされたということよろしいですか。

○日本原子力研究開発機構（小林マネージャー） 原子力機構の小林です。

はい、そのとおりで、今回の申請についてはそのように整理しております。

○藤森チーム員 説明は分かりました。そこはクリアにしておきたいので、次回、説明資料として、説明をお願いできればと思います。

○日本原子力研究開発機構（小林マネージャー） 原子力機構の小林です。

了解しました。

○山中委員 そのほか、何かございますか。よろしいですか。

JAEAのほうから何か、質問とかコメント、確認しておきたいことはございますか。

○日本原子力研究開発機構（新垣主査） 原子力機構、新垣です。

こちら側は特にありません。

○山中委員 どうぞ。

○藤森チーム員 すみません、もう1個、別の条文で確認なんですけれども、外部からの衝撃による損傷の防止なんですけれども、こちら、その逆に許可のときには確認してない条文になっていますが、今回、設工認の段階で入れてきたという理由について説明いただけますか。

○日本原子力研究開発機構（新垣主査） 原子力機構の新垣です。

許可の段階では、今回、新設する貯蔵設備は原子炉建屋の中に設置すると説明しております。今回、その建屋がどういうものかということの説明する必要があると思い、適合性として8条の外部衝撃を入れております。

○藤森チーム員 原子力規制庁、藤森です。

説明になってないと思うんですけど、許可のときにそれは同じだと思うんですけども、なぜ許可のときは不要という整理だったのでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（新垣主査） 原子力機構の新垣です。

そちらについても、後日、先ほどの設工認の技術基準規則等と併せて御回答いたします。

○藤森チーム員 はい、分かりました。お願いいたします。

○山中委員 そのほか、いかがですか。よろしいですか。

それでは、本件については、JAEA側からの回答を待って、事務局で事実確認を進めてください。必要に応じて審査会合を開催したいと思います。

そのほか、何かございますでしょうか。よろしいですか。

それでは、以上をもちまして第415回審査会合を閉会いたします。