

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第438回

令和4年5月10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438回 議事録

1. 日時

令和4年5月10日（火） 11:00～11:29

2. 場所

原子力規制委員会 13階 会議室A

3. 出席者

担当委員

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

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

小澤 隆寛 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

石井 敏満 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

尾崎 憲太郎 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

野村 進吾 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

リサイクル燃料貯蔵株式会社

高橋 泰成 代表取締役社長

赤坂 吉英 常務取締役 リサイクル燃料備蓄センター長

三枝 利家 使用済燃料取扱主任技術者（品質保証部長兼安全担当）

杉山 慎太郎 貯蔵保全部長

白井 功 貯蔵保全部 電気・計装担当

伊藤 努 企画総務部 企画GM

千葉 一憲 貯蔵保全部 貯蔵保全担当 兼 貯蔵保全GM

佐々木 淳 貯蔵保全部 貯蔵GM

長峰 忠輝 貯蔵保全部 土木・建築GM

藤岡 信吾 企画総務部 総務GM

加藤 光弘 技術安全部 環境・放射線管理GM
牟田 隆司 技術安全部 技術G 課長
室舘 雄介 貯蔵保全部 貯蔵保全G 兼保全G 主任
酒井 直樹 企画総務部 総務G 副長
白井 茂明 東京事務所長 兼 キャスク設計製造部長
竹内 雅之 貯蔵保全部 土木・建築担当
小野 良典 東京事務所所長代理 兼 貯蔵保全部設工認担当
海老原 稚典 キャスク設計製造部 キャスク設計製造GM
寺山 武志 貯蔵保全部 土木・建築担当補佐
古谷 賢 キャスク設計製造部 キャスク設計製造G 課長
渡辺 一敬 キャスク設計製造部 キャスク設計製造G 課長
牧内 一真 キャスク設計製造部 キャスク設計製造G

東京電力ホールディングス株式会社

島 晃洋 原子燃料サイクル部 輸送技術グループマネージャー
高橋 忠克 原子燃料サイクル部 輸送技術対策担当

日本原子力発電株式会社

高田 治 発電監理室 炉心・燃料サイクルグループ 主任

4. 議題

- (1) リサイクル燃料貯蔵株式会社リサイクル燃料備蓄センターの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 リサイクル燃料備蓄センター設工認申請について（分割第2回）

6. 議事録

○山中委員 定刻になりましたので、ただいまから、第438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催します。

本日の議題は、リサイクル燃料備蓄センターRFSの設工認申請についてです。本日の会合は、新型コロナウイルス感染症対策のため、テレビ会議システムを利用しております。

最初に、テレビ会議システムを利用した会合における注意事項を、事務局から説明をお願いします。

○小澤チーム員 規制庁、小澤です。テレビ会議システムでの、会合における注意事項について説明いたします。発言する場合は、最初に、所属と名前を言ってから発言するようにしてください。映像から発言者が特定できるように、必要に応じて、挙手をしてから発言するようにしてください。発言終了時には、終了したことが分かるようにしてください。

また、音声について、聞き取れないところがありましたら、話の途中でも構いませんので、遠慮せずその旨を伝え、再度説明を求めるようにしてください。注意事項は以上です。

○山中委員 それでは、議題1に移りますけれども、本件は令和3年の11月12日に、RFSから、使用済燃料貯蔵施設の設計及び工事の計画の変更認可申請がなされて、同年11月30日に審査会合を開催したものです。本日はこれまでの審査会合において指摘をしました事項等を踏まえた事業者の対応について、説明をお願いいたします。

それでは、RFSより、資料1に基づいて説明をお願いいたします。

○リサイクル燃料貯蔵株式会社（高橋社長） おはようございます。リサイクル燃料貯蔵株式会社社長の高橋でございます。

本日は、弊社のリサイクル燃料備蓄センターの設工認に関しまして、お時間を頂戴いたしましてありがとうございます。

弊社の設工認に関しましては、2分割させていただき、今回が分割第2回目となります。分割第1回目の設工認につきましては、電気設備と、人の不法な侵入防止設備だけでしたので、今回の分割第2回目の設工認は、それらを除く全ての設備となります。前回の審査会合では、対象設備の網羅性について、しっかりまとめるようにと御指示もいただいております、ヒアリングにおきましても、資料をまとめて説明してまいりました。本日は、その説明に加え、施設の特異性について議論した結果をご報告させていただきたいと思っております。また、第2回目の設工認につきましても、第1回目と同様に、親会社である東京電力ホールディングス株式会社、日本原子力発電株式会社のサポートを得て、質を高める努力をしてまいりました。本日の審査会合を踏まえ、これまでの議論を取り込み、分割第2回目の設工認の補正を、準備が整い次第、実施したいと考えておりますので、引き続きご指導のほどよろしくをお願いいたします。

私からは以上になりますが、それではこれから内容につきまして、担当のほうから、ご説明させていただきます。

○小野所長代理 リサイクル燃料貯蔵株式会社東京事務所の小野でございます。それでは、資料の説明をさせていただきます。本日の説明内容ですが、大きく3つの項目となります。申請対象設備について、前回の審査会合等のコメント対応について、今後の予定についてでございます。まず、申請対象設備でございますが、こちらにつきましては、今ほどの社長のあいさつと重複いたしますので、説明を省略させていただきます。続きまして、前回の審査会合等のコメント対応でございます。大きくコメントが4つございます。それぞれについて、順次、対応についてご説明させていただきます。

まず、一つ目です。地盤の液状化についてです。コメント2つございます。地下水の設定の妥当性についてと、液状化検討に用いたデータの妥当性についてでございます。まず、一つ目の地下水設計の妥当性についてでございますが、建屋周辺4点の観測記録に基づいて、姿勢を考慮して、地下水位をT.P.、これは東京湾平均海面を基準とした標高でございますが、T.P.14メートル、地表面から2メートルとしました。左の図が、地下水位の観測位置でございます。使用済燃料貯蔵建屋を囲うように、4点の観測を行っております。右側が、これ高さ方向の断面図になりますが、中央の地質分類として、上から、 Tn_4 、 Tn_3 、 Tn_2 、ここまでが田名部層でございます。その下の Sn_4 、ちょっと字が小さいですが、ここが砂子又層となっております。地下水位は、 Tn_3 から Tn_2 の辺りに分布しております。保守的に少し高めのところ、正面から2メートルのところを設定しております。続きまして、2番目のコメントとしまして、液状化検討に用いたデータの妥当性についてでございます。液状化判定に用いる供試体でございますが、こちら、建屋直下のボーリング孔、FS孔の標高約2.5mの震度から採取した9本の供試体による室内試験結果により求めております。そのFS孔に近いA4孔のボーリングデータによりますと、当該深度のN値は19となっております。右の図を見ていただきますと、青で、ちょっと左で囲っております供試体採取深度、標高約2.5mの点とあります。この点のN値が19となっております。これ、縦方向が深さ方向になりますが、このN=19のところ、黒い線を1本、上から下まで引っ張っております。

この供試体の代表性について、説明をしております。まず、貯蔵建屋下のボーリングの調査結果によりますと、砂子又層は、概ね水平成層となっております。平面的な広がりを考慮しても性状は安定しております。

建屋直下のA1からA9の9本のボーリングデータによる、そのN値の分布も右の図に、点がたくさんありますので、ここで表示しております。ここで、深度ごとのN値の平均値を赤

線で、それからN値及び岩種を参照して設定した層区分ごとの平均値を緑線で示しております。全体的にそのN値は、浅いところになるほど小さくなる傾向を示しておりますが、N値20以上のデータが、約85%となっておりまして、このN値19という値は、全体のN値の中では、下位に属すると考えられております。また、N値20を下回るデータというのは、浅いところ、この図で言うと上のほうですね、こちらに集中をしております。一番浅い層における平均N値は、供試体のN値、19に近い値ではあるものの、この層を含む全ての層において、この赤線、緑線は、この黒線よりも大きくなっております。

以上から、この液状化判定に用いたデータというのは、保守的であるというふうに考えております。これらを受けまして、液状化の主な判定の結果でございます。建築基礎構造設計指針に基づきまして、液状化判定を行っております。Tn₂層の判定結果、F_L値が1.40、それからSn₄層の判定結果、F_L値が2.07、いずれも1を上回っておりまして、液状化の可能性なしと判断しております。さらに、水平移動を、2方向と上下動、同時に入力した場合、こちら下の方にありますが、これについても、Tn₂層で1.24、Sn₄層で1.86となりまして、液状化しないという判定結果となっております。

続きまして、8ページ目をお願いします。

一つ目の、地盤の液状化についてのコメントのまとめです。建屋周辺4点の観測手法に基づいて、保守性を考慮して、地下水位を正面から2mに設定しました。土質区分・N値等から液状化の検討に用いたデータは妥当でありまして、液状化しないということを確認しております。

続きまして、2つ目のコメントにまいります。津波による受入れ区域の損傷の程度について、説明をということでございます。こちら、右の図ですが、建屋を上の方から見た図です。建屋の北側に受入れ区域がございますが、その部分を切り出してきております。この図の①というところの通り、ここで津波を受けることとなりますが、この中のA通りからAa通りと、F通りからH通りについては、外壁に垂直な控え壁がありますので、その程度は低いと考えております。一方、このAa通りからF通りの間には、このような控え壁がないというところから、損傷の程度が高い部位というのは、この間であると考えられます。ここで、外壁が波力を受ける場合と、それから柱が単独で波力を受ける場合の北側外壁中央部の壁と柱の応力を計算します。この計算の考え方は、下のポチのところにある、このチェックマークのところにあるとおりです。

波圧の算定に当たっては、浸水時7mに、水深係数3を考慮します。応力の算出は、外壁

及び柱を梁モデルに置換して、上と下の両端固定として算出をします。許容限界につきましては、学会の基準、指針に示される終局の許容限界を用います。

こちらが、受入区域北側の損傷のイメージです。左側が、横から見た断面図、それから右側の図が、波が、方向から見た、外側から見たイメージ図となっております。この外壁の脚部と頂部では、応力が耐力を大幅に上回ることにより、損傷が生じます。外壁が損傷を受けるものの、柱の応力は耐力を下回ります。また、この柱の評価に当たりましては、中に内蔵しております鉄骨の耐力を考慮していませんので、その靱性と相まって、架構は、形状を保つというふうに考えております。架構が、形状を保つことを考えますと、踏まえますと、外壁、天井スラブ、クレーンガーダ、天井クレーン、これらにつきましては、当社の事業許可におきましては、落下するという事で、想定をしておりますが、実際のところは、落下の可能性は低いというふうに考えられます。

こちら、参考図でございます。左側が壁、それから右側が柱の応力と耐力の比較となっております。赤のところは、耐力を超過するところでございます。柱のところは超過しないということになっております。続きまして、3つ目のコメントにまいります。津波波圧及び津波に伴う漂流物の建屋の衝突について、その評価の妥当性について説明することという内容でございます。右側の図をちょっとご覧いただきたいのですが、津波の流向、北西側ですね、この図で言うと、左上のほうから波がやってきまして、建屋の周りを回るような形で、流向が流れていくと、波が流れていくというふうになっております。まず、その評価部位、建屋の壁には壁が4つありますけども、どの壁を評価部位として選定するのかというところをご説明いたします。まず、北側の壁につきましては、先ほど申しましたように、もう当該区域は損傷するというふうにしております。

それから、西側の壁には、津波が来る方向ですので、直接波圧が作用します。それから、東側には、直接作用はしませんが、いずれも、こちらの壁は、他に比べると壁厚が厚くなっておりまして、強度の高い構造となっております。最後に、この南側の壁につきましては、こちらの津波に回り込むので直接作用することはありませんけれども、これ、西と東に比べると、壁厚が薄くなりまして、強度が低い構造となっております。これらのことから、損傷の部位、対象、評価対象部位としては南側の外壁を選定しまして、津波の流向を見ていただくと、これ横から来るんですけども、保守的な評価を行うために、波圧が正面から作用すると、右の図で言うと青い矢印ですけども、そのような評価を行っております。

次に、衝突荷重評価式による違いについて説明いたします。漂流物による衝突荷重を算

定する評価式には、FEMA、道路橋示方書、松富ほか、有川ほかがございますけれども、ここでは、その滑動状態の評価可能なFEMAを用いて評価をしております。また、先ほど申しましたように、保守的な評価を行っておりますので、これらの評価式の中で中間的な値を導出するという意味でもFEMAを採用しております。

以上、まとめになります。漂流物の建屋への衝突に係る評価につきましては、保守的な評価となっていることを確認しました。また、評価の結果、津波波圧、及び津波に伴う漂流物の衝突荷重に対して、南側の外壁が損傷しないことを確認しております。

続きまして、最後の4つ目のコメントについてです。

設工認の対象設備の網羅的抽出についてです。先ほど、ちょっと社長も申しましたが、この申請が、全2分割の申請の2回目ですので、許可を踏まえて、設工認の対象設備がもれなく抽出されているか、先行事業者の申請書を参考にして、もう一度確認することと、また、どのように確認したのか説明することというコメントとなっております。

先の分割第1回の申請時に、この右の絵の赤枠のようなフローで、事業変更許可申請書や、設備図書などを基にしまして、設工認の申請対象設備を網羅的に抽出いたしました。今回、2回目の申請になりますが、この抽出を再確認するとともに、右の図の青枠の中のような整理を行いまして、この中で、その事業許可の基本方針について、設工認に記載すべきことと、保安規定で記載すべきことを整理しまして、当社施設に特有の内容ですとか、平成22年の既設工認からの変更点などを整理しまして、先行事業者の例も参考にしながら、抽出漏れがないということの再確認の作業をいたしました。その結果として、申請書に追加記載をしなければならない部分、それから、ちょっと余分な記載があった部分というのが確認されております。

まず、追加の記載が必要なものですが、使用済燃料貯蔵建屋のキャスクの搬出入に際しまして、原子炉設置者から、我々キャスクを受け取るわけですが、その取り合い、責任分界点についての記載が必要である。それから、建屋への最大貯蔵能力が、照射前ウラン重量で約3000トンであります。この記載の追加が必要である。それから、計算機プログラムの説明が、申請書の中にいくつかございますが、竜巻関係のものも追加が必要であるということが、確認いたしました。

一方、受け入れ施設のパッケージ機器については、これは、記載しないという考え方をしていたのですが、記載されるということが分かりましたので、これは、削除が必要であるということを確認しております。このようにしまして、確認をした結果、追加が必要な

個所、余分な記載が確認されましたので、今後、補正を行ってまいりたいと思います。

ここまでが、コメント回答でございます。今後の予定でございますが、審査会合等を踏まえまして、今申し上げたとおりのことで申請書の補正を行ってまいりたいと思っております。この後、主な補正内容を列記しておりますので、簡単にご説明いたします。

こちらは、主な補正内容です。赤字の部分は、これまでのご説明と重複する部分ですので、割愛させていただきます。まず、本文の補正事項といたしまして、仮想的大規模津波が襲来したときに、金属キャスクに、先ほどちょっと申しましたが、天井クレーン等が落下して、中性子遮蔽材が損傷を受けるという仮定をしておりますが、その遮蔽回復機能の運用を追記いたします。また、貯蔵建屋の給気口、排気口の設計で、積雪を考慮しているということを明確化いたします。

それから、受入施設の部分で、空気とか電気とか、動力が停止したときに、受入施設が金属キャスクを安全に保持できるということを明確化いたします。計測制御系統施設の部分では、蓋間圧力と、給排気温度の代替計測に使用する表示機、これが設工認対象であるということを明確化いたします。また、表示・警報装置による記録媒体への記録機能について追記いたします。放射線管理施設におきましては、管理区域内の放射線情報の表示方法を具体化いたします。二つ赤字ありますので飛ばしまして、添付書類3の第3-1表、こちら、施設と条文の対比一覧表でございますが、ステンレス製の密封容器、これが申請対象外であることを明記いたします。

引き続き、添付書類3でございます。添付2の閉じ込めに関する説明書では、金属キャスクで、検査で使用するリークチェック孔、これについて追記いたします。

添付4の放射線による被ばくの防止に関する説明書では、遮蔽設備として遮蔽扉を追記いたします。

耐震性に関する説明書では、許可整合の観点から、基礎地盤の安定性について追記いたします。津波による損傷の防止に関する説明書では、仮想的大規模津波の影響を考慮する施設の遮蔽評価を追記いたします。自然現象等の説明書でございますが、降下火砕物の建屋強度評価を行うときの風荷重の考慮を明確化します。

また、外部火災時の金属キャスクの温度評価部位を明確化いたします。

強度及び耐食性に関する説明書では、バスケットプレートのボロンステンレス添加鋼板について、ボロン濃度、それから均一性を確認しているということを追記いたします。また、金属キャスクの構造規格の要求事項に沿って、疲労評価を追記いたします。

受入施設に関する説明書では、受入設備の最大取扱重量を追記いたします。以上が補正の内容となっております。私からのご説明は以上でございます。

○山中委員 それでは、質疑に移ります。質問、コメントございますか。

○石井チーム員 規制庁の石井です。ただいま、前回の審査会合のコメントを踏まえた対応状況を説明いただきましたけど、本日の説明を受けた内容も含めて、これまでの審査会合を通して、確認した主な内容について、この後、野村、それから尾崎のほうから順次説明していきます。では、よろしく申し上げます。

○野村チーム員 規制庁、野村です。

私から3点、地盤、地震、津波について確認した事項をお伝えいたします。まず、液状化の判定についてですが、許可時において、半固結の岩石であることから、液状化に対する考慮は不要とした砂子又層を含む使用済燃料貯蔵施設の地盤について、改めて、地下水位の設定や、具体的な液状化評価の方法について、妥当性を確認できました。2点目は、受入区域の損傷モードについてです。耐津波設計について、許可においては、仮想的大規模津波による貯蔵建屋、受入区域の損傷に伴う天井クレーンの落下を想定しています。しかしながら、今回、受入区域の損傷イメージを明らかにした中で、仮想的大規模津波により、受入区域北側については、外壁の脚部が損傷するものの、柱に発生する応力が耐力を下回り、架構が維持されることから、外壁、天井スラブ、天井クレーンなどが落下する可能性が低いことが確認できました。

3点目は、耐震設計ですね、基準地震動の見直しにより、金属キャスクや貯蔵建屋等について、耐震評価を行った結果、受入れ区域天井クレーンについては、補強工事を行うこと、その他全ての申請対象についても、適切な設計がなされていることが確認できました。私からは以上です。

○山中委員 その他、ございますか。

○尾崎チーム員 規制庁の尾崎です。私からは、審査全体を通してコメントいたします。まず1点目ですが、今回の申請につきましては、冒頭説明ありましたように、2回に分割した設工認のうち、最後の申請となっております。一部、当初申請から漏れているものの説明がありましたが、それらも含めて一通りの説明を受けており、現時点では、事業変更許可申請書に記載されている基本設計方針及び技術基準に適合していることを確認しました。また、これまで審査会合等を踏まえて、現時点で、論点となる事項は残っていないと考えています。以上です。

○山中委員 その他、いかがですか。

○石井チーム員 規制庁の石井です。今までのところ、今まとめさせていただきまされたけれども、RFSにおいては、本日の説明を踏まえて、今後、補正をする必要があるというふうに、先ほど話をされていたところですが、補正申請するに当たっては、しっかりと内容を確認した上で、提出するようにしてください。よろしいでしょうか。

○小野所長代理 RFS東京事務所小野です。承知いたしました。しっかりと内容を確認して補正をいたしたいと思います。

○山中委員 その他、何か確認しておきたいこと等ございますか。どうぞ。

○長谷川チーム長補佐 規制庁の長谷川です。今のところ、論点というのは、残っていないかなと思うので、今回の審査に関して、ちょっと全般的に、我々も少し改善しないといけない点もあるかなと思っているあたりを言いますと、まずRFSの説明ですけれども、津波の関係については、かなり過剰と言えるほどの保守性を見込んで、評価をされているところをちゃんと説明をしない中で、淡々と説明をしてしまうと、そのかなり過剰な部分というのが、当たり前のように聞こえてしまうということもあって、そういう点があるのであれば、かなり保守性を積んでいますという説明をしていただければよかったですかなと思います。

一方で、液状化の評価は、少ないデータで評価をしており使ったデータの妥当性は、しっかり説明を頂きたかったなというふうに思っています。

我々の審査の過程の中で、そもそもこのRFSという施設というのは、基本的にはキャスクが安全を担保するというもので、一部建屋が遮蔽を担っているという、そういったシンプルな安全設計の中でやっているのですが、そういったいわゆる施設の特徴というのをちゃんと踏まえた審査とか、キャスクを輸送のほうでも審査をしているところ、そういうところがダブって見ていたりということもございました。

いずれにしろ、些細な点の確認というのが、かなり多かったのではないかなという印象なのですが、RFSもそれに真摯に対応しすぎて、結果的に少し時間をかけすぎたのではないかなというふうに思います。いずれにしましても、施設の特徴を踏まえたグレーデッドアプローチをやるためには、我々ももちろんそうなのですが、事業者側と双方でしっかり考えて、施設の特徴、それから保守性を積んでいるところがあれば、そういった点を、適切に説明をしつつ、もう少し合理的にとか、効率的にというのが、今回あったのかなというふうに思いますので、お互いに、今後そういった点に気を付けてできればいいの

ではないかなというふうに思います。以上です。

○山中委員 事業者のほう、いかがですか。何か、ございませんか。

○リサイクル燃料貯蔵株式会社（赤坂センター長） RFSむつの赤坂でございます。ご指導ありがとうございます。私共ですね、新規制基準として、初めての審査でございましたので、それなりに慎重に対応したところがあったと思います。ましてや、津波については、特徴があったのだと思います。今後は、新しいキャスクを導入することもありますので、指導よろしくお願ひしたいと思います。以上です。

○山中委員 その他、何か確認しておきたいこと等ございますか。よろしいですか。

規制庁側から最後、許可も含めて、審査の状況、あるいは改善すべき点まとめていただきましたけれども、私も中途から参加をさせていただいて、規制庁、あるいは事業者双方に、少し審査のあり方について軌道修正してはどうかというようなコメントも出したことがあったかと思います。許可を受けて、設工認の審査を進めてきたわけですが、本日の説明を伺った限り、あるいは規制庁からのコメントのまとめを聞いたところによると、特に大きな論点は、今のところ残ってはいないということが、私のほうでも確認をすることができました。今後は規制庁側で引き続き必要な確認を進めていただければと思います。議論が必要な論点が出てくれば、改めて審査会合を開きたいというふうに思っております。

それでは以上で、RFSとの審査会合を終了いたします。