

核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

第440回

令和4年5月13日（金）

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440回 議事録

1. 日時

令和4年5月13日（金） 10：30～11：18

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

石渡 明 原子力規制委員会 委員

原子力規制庁

市村 知也 新基準適合性審査チーム チーム長

内藤 浩行 新基準適合性審査チーム チーム長補佐

岩田 順一 新基準適合性審査チーム員

佐藤 秀幸 新基準適合性審査チーム員

永井 悟 新基準適合性審査チーム員

呉 長江 長官官房技術基盤グループ 地震・津波研究部門 地震・津波政策研究

官

国立大学法人京都大学

三澤 毅 京都大学 複合原子力科学研究所 教授

釜江 克宏 京都大学 複合原子力科学研究所 特任教授

堀 順一 京都大学 複合原子力科学研究所 准教授

国立研究会開発法人日本原子力研究開発機構

山崎 敏彦 建設部 次長

中西 龍二 建設部 施設技術課 技術副主幹

桐田 史生 建設部 施設技術課 主査

宮崎 真之 建設部 施設技術課

曾我 知則 高速実験炉部 次長

【質疑応答者】

瀬下 和芳 建設部 建設課 技術副主幹

飯垣 和彦 高温工学試験研究炉部 HTTR 技術課 課長

磯崎 和則 高速実験炉部 高速炉第2課 嘱託

川原 啓孝 高速実験炉部 高速炉第2課 技術副主幹

猪井 宏幸 高温工学試験研究部 HTTR 技術課 マネージャー

田中 遊雲 建設部 施設技術課 主査

4. 議題

- (1) 京都大学(KUR)の地震等に対する新規制基準への適合性について
- (2) 国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構(JAEA)大洗研究所(北地区)
HTTR原子炉施設の地震等に対する新規制基準への適合性について
- (3) 国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構(JAEA)大洗研究所(南地区)
高速実験炉原子炉施設(「常陽」)の地震に対する新規制基準への適合性について
- (4) その他

5. 配付資料

- 資料1 京都大学複合原子力科学研究所 研究用原子炉(KUR)
標準応答スペクトルに基づく基準地震動 S_s の評価等(コメント回答)
- 資料2 大洗研究所(北地区)HTTR原子炉施設
標準応答スペクトルを考慮した地震動標準について
- 資料3 大洗研究所(南地区)高速実験炉原子炉施設(「常陽」)
標準応答スペクトルを考慮した地震動評価について

6. 議事録

○石渡委員 定刻になりましたので、ただいまから核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合、第440回会合を開催します。

本日は、事業者から標準応答スペクトルの取り入れに伴う地震動評価について説明をしていただく予定ですので、担当である私、石渡が出席をしております。

それでは、本会合の進め方等について、事務局から説明をお願いします。

○内藤チーム長補佐 事務局の内藤です。

本日の会合につきましても、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、テレビ会議システムを用いて会合を実施しています。

本日の審査案件でございますが3件ございまして、1件目が国立大学法人京都大学のKURと、あとは2件目、3件目ですけれども、こちらは国立研究開発法人日本原子力研究開発機構のHTTRと常陽を対象にしております。

標準応答スペクトルの規制の取り入れに伴う地震動評価についての審議でございますので、共通な論点もあるということで、京都大学とJAEAを同時に接続して合同で審査を行うこととしております。

進め方といたしましては、議論としては共通の論点もございまして、京都大学、JAEAという順番で資料の説明をしていただいた後に質疑応答という形で、質疑応答の中でどこを対象のコメントなのかということを確認しながら議論を進めたいというふうに考えております。

事務局からは以上です。

○石渡委員 よろしければ、このように進めたいと思います。

それでは、議事に入ります。

京都大学から、研究用原子炉(KUR)の標準応答スペクトルの規制への取り入れに伴う地震動評価及び許可後の新知見の反映について、まず、お願いします。次に、日本原子力研究開発機構から、HTTR原子炉施設及び(「常陽」)の標準応答スペクトルの規制への取り入れに伴う地震動評価について、続けて説明をお願いいたします。

御発言、御説明の際は挙手をしていただいて、お名前をおっしゃってから御発言、御説明ください。

まず、京都大学のほうから、どうぞ。

すみません、音声の確認をしたいんですけども、御発言、願えませんか。

○京都大学(釜江特任教授) すみません、ミュートになっていました。申し訳ございません。大丈夫でしょうか。

○石渡委員 はい、聞こえます。

○京都大学(釜江特任教授) 京都大学の釜江でございます。

それでは、私のほうから資料1に従って御報告を申し上げたいと思います。

まず、研究用原子炉(KUR)の標準応答スペクトルに基づく基準地震動 S_s の評価等ということで、今回、コメント回答ということで御説明申し上げたいと思います。

1ページ目に、前回2月4日の日に初回の審査会合で審査をいただきました。これは今回、規制委員会から解釈及びガイドの改正ということで、震源を特定せず策定する地震動に関して、標準応答スペクトルに適合する地震動を加えるという御指示がございました。

我々のところのKURについては、 S_s を既に評価をしてございましたけども、若干標準応答スペクトルに基づく地震動が現状の S_s を超えるということで、京大としては変更申請をしたところでございます。

それで、1回目の審査会合では標準応答スペクトルに適合する地震動の逆に最終的な基準地震動を S_s-10 として評価をし、関連する一連の評価をして御説明申し上げたところでございますけども、そこにあります2点のコメントをいただいております。

一つ目が直接関係するところでございますけども、標準応答スペクトルに適合する模擬地震波策定過程における振幅包絡形についてはM7.0を想定して評価することということでございます。現在はM6.9ということで評価をしているところでございますけども、こういう御指示をいただいたところでございます。

もう1点は、先ほど、石渡委員からも話がありました新知見の反映ということで、前回、我々のところの検討用地震の対象になっています中央構造線断層帯と上町断層帯というのがございますけども、中央構造線断層帯については、その後の新知見の反映ということで御説明申し上げて御承認いただいたところでございますけども、その際、もう一つの上町断層帯についての新知見の反映というところを、少し説明を申し上げることができなかったものですから、今回、コメント回答ということで、この件についても、本日、御説明申し上げたいと思います。

次のページをお願いします。

ここは前回の資料と同じでございますけども、我々のところの、まず、地下構造の話でございますけども、これは改めて繰り返しですけどもお話ししますけども、我々は、解放基盤表面、二つ目のポツでございますけども、 V_s が1,597m/sということで、花崗岩のところ、これはG.L. -181mのところ存在してございます。そこを解放基盤としてございまして、今回の標準応答スペクトルは地震基盤相当面に設定すると、これは V_s 2,200m/s以上の地層ということで設定されてございまして、これから見ますと、若干、解放基盤面までには波の増幅を考える必要があるということでございまして、それで、今の V_s が2200m/s以

上というところが、三つ目のポツにありますように、解放基盤よりも3m少し深いところにございまして、そこに V_s が2,436m/sという花崗岩、非常にピュアな花崗岩が出てきまして、我々は、標準応答スペクトルを地震基盤相当面としてG.L.-184mに設定してございます。ということで、先ほど言いましたように、3mの増幅特性を考慮した上で基準地震動を S_s-10 として評価してございます。

次のページ、お願いします。

それに裏づけされるデータでございすけども、一次元モデル、左のようにPS検層結果を書いてございすけども、そこにありますように、解放基盤、地震基盤相当面ということで3m下にそういうものがあるということでございす。

次のページ、お願いします。

標準応答スペクトルに基づく模擬地震波の策定ということですが、今回、ガイドには、そういうものを策定する方法として、乱数位相を持つ正弦波の重ね合わせ、これを複数の方法ということで、他には実位相、これは地震動でございすので、サイトごとの地下構造の違い、そういうものをジャストに評価を地震動に取り入れる必要があるだろうということだと思いますけども、実位相を用いた方法ということで、複数の方法を使うことが指示されてございす。

それで、そこに書いていますように、これは前回も御説明申し上げましたけども、我々のところの地震基盤相当面と解放基盤の差というのは3mということで、同じ花崗岩の中ということで、非常に直下にあるということで、振幅特性もそうですけど、位相特性の影響は非常に小さいということで、実位相による地震動の評価ではなくて、乱数位相の正弦波による模擬地震波を代表させるということで、これは前回も御承認いただいたところでございす。

次のページ、ということでは、あとは前回、M6.9ということで振幅包絡形を作ったけども、それをM7.0にしてということで、5ページに書いています振幅包絡形の経時特性でございすけども、左のように、Noda et al. を使いましてやりますと、水平、鉛直ともに、下にありますように、継続時間が29.8秒ということと、あと、それぞれの変曲点といいますか、主要動のところの時間等々がそこに書いていますとおりでございす。

ちなみに、前回、M6.9ということで評価をしてございました。それが右の下のほうに参考に書いてございすけども、これを比較しますと、全体の継続時間が約1.2秒弱、あと主要動のところを計算しますと、大体1秒ぐらいが少し延びているということでございす。

して、これを基に模擬地震波を再度作成したところでございます。

あと、標準応答スペクトルと作りました模擬地震波での適合性については、今のページの上の①、②と書いていますけども、スペクトルの振幅の比が0.85以上であるということと、全体の積分値、SI比でございますけども、これが1を超えることということで、これは変わってございません。

次のページ、お願いします。

あとは結果でございますけども、6ページ、7ページに水平、上下が書いてございまして、6ページは水平動の結果でございます。加速度波形、速度波形、それと右上のほうには先ほどの適合性を示すということで、スペクトル比でございますして、そこに少し数字も書いてございますけども、最低が0.89ということで、0.85を上回っているということと、スペクトル強度比が1.01ということで1を上回っているということでございます。

次のページは鉛直動ということで、ここにも加速度波形、速度波形と、あと適合性を右のように書いてございまして、一応、両者とも適合条件は満足しているところでございます。

それを基に、先ほど言いました高度3mの違い、地震基盤相当面から3mの伝達関数を考えて、解放基盤面での基準地震動として、我々、Ss-10ということで作ったものが8ページでございますして、水平と上下、それで加速度、速度波形、あと応答スペクトルを下のほうに示してございます。

次のページ、結果的に、我々のところのSsは全部で九つあったわけですけども、それに今回赤で少し太く描いてございますけども、それを追加してSs-10として、今後、考えるということでございます。これを御覧になって分かりますように、今回の標準応答スペクトルに基づく地震動としてのこれまでのSsとの違いというのは、この絵を見ていただきますと、アップダウン、要するに鉛直動で若干Ss-1というこれまでの応答スペクトル法によって作った基準地震動を若干ごく短周期の部分で上回っているということで、結果的に今回の変更申請に至ったというところでございます。

次のページは、これは全体のSsの最大加速度で整理をして全体をお示ししたものでございまして、一番最後にSs-10として追加をしてございます。

以上が前回M7.0としての包絡形を使った評価を再度行いなさいという指示に従った結果でございます。

もう一つのコメントでございまして、新知見の反映ということで、上町断層帯に係る新

知見の反映による影響ということで御説明申し上げたいと思います。

12ページ、上町断層帯に係る新知見ということで、そこに書いてございますように、上町断層帯につきましては、以前、これは文科省の地震調査委員会の重点的な調査観測ということで、平成22年～24年、3年間にわたって京都大学の防災研究所が主になって行われた調査研究でございます。

その結果が2015年ということで報告書が発表されてございます。それを受けて、今回、これは2020年、令和2年ですけれども、国土地理院が25,000分の1の活断層図を改訂して公表してございます。そこには上町断層帯とその周辺ということで「岸和田改定版」ということで公開をされたところでございます。

それに従いますと、右のほうに図がございすけれども、上町断層帯、これは主部は同じでございますけれども、大阪湾南東岸断層というところで、右の下の図の少し青線で囲ってございすけれども、湾岸部分を北東から南西に延びる断層帯、これを活断層として定義してございまして、位置的には泉大津市の本町付近から阪南市尾崎町付近までということで、全長が21kmの活断層を認定し、公表しているところでございます。

こういう新知見に対して我々の新規制基準対応のときにどうやってきたかということが下に書いてございまして、ちょうど、我々の審査が行われているときには、先ほどの重点の報告書が出て、我々もそれを新知見と読み解いて、既にそれを評価に取り入れてございました。そこにありますように、最終的には、位置的には、今の国土地理院による阪南市の尾崎町というところがございまして、そこよりも少し、より延伸するといえますか、南西側にある阪南市箱作というところがございすけれども、そこまでの長さ26kmということで、先ほどの国土地理院よりも少し5kmほど長い断層帯を対象にした検討用地震として検討してございました。

そういう意味では、少し大きめの断層帯を考えていたということで、特に新知見については、その当時の評価に影響を与えるものではないというふうに考えてございます。

その次のページ、これは見開きになってございますので、資料のほうで両方開いていただくと、13ページと14ページが区別して見ていただけたらと思いますけれども、上のように上町断層帯の活動区間の設定ということで、右のほうが重点の調査で出てきたときの図でございまして、沿岸部区間と書かれています。これが26km区間でございます。

それを我々はその次のページ、14ページに、これは断層モデルが描いてございすけれども、これはモデル2ということで、モデル1、モデル2がございすけれども、位置的には

同じものなので、モデル2のほうで説明申し上げてございますけども、少し上と下を見ていただきますと、湾岸部に延びる追加的なセグメントを考えた形で、26kmの長さのものを既に断層モデルとして考慮をしていったと。それによって基準地震動を作ってきたということで、今回、国土地理院が新たに出された沿岸部の活動区間も既に取り入れて、より保守的に評価をしていたということで、特に影響がないものと考えてございます。

以上でございます。

○石渡委員 続いて、日本原子力研究開発機構からお願いします。どうぞ。

○日本原子力研究開発機構（桐田主査） 原子力機構の桐田です。

それでは、資料について共有させていただきます。資料の共有、大丈夫でしょうか。

○石渡委員 はい、大丈夫です。

○日本原子力研究開発機構（桐田主査） まず、HTTR原子炉施設の標準応答スペクトルを考慮した地震動評価について、資料2に基づきまして御説明申し上げます。

まず、検討概要です。震源を特定せず策定する地震動について、震源近傍の多数の地震記録に基づいて策定した地震基盤相当面における標準的な応答スペクトル、いわゆる標準応答スペクトルを用いることが新たに規定されまして、HTTRについて、それを踏まえて地震動評価を行った結果、既存の基準地震動を一部の周期帯で上回るということで、それを基準地震動 S_s-6 として選定しまして、変更申請を2021年11月15日に行っております。

その後、申請以降の発電炉等の審査動向を踏まえまして、以下の内容を反映した評価を行っております。1点目が地震基盤相当面を V_s2 , 200m/s以上の地層に設定することと、2点目が乱數位相の検討に用いる振幅包絡線の経時特性をマグニチュードを保守的にM7.0に設定すること、あとは位相の違いによる特異な増幅が見られないことを確認するために、地震観測記録から得られます位相情報、実位相を用いまして模擬地震波を作成し、その地盤応答の影響を確認したという内容を今回の資料に反映しております。

3ページ目は、標準応答スペクトルの概要と検討方針をまとめておりまして、上段が標準応答スペクトルの概要、右の図に示します標準応答スペクトルを用いまして、その下、検討方針ですけども、地震基盤相当面から解放基盤表面までの伝播特性を考慮しまして、解放基盤表面の応答スペクトルを評価いたしまして、基準地震動 S_s-D と比較し影響を確認すると。その際、地震基盤相当面については、既許可の地盤構造モデルのG. L. -1.293km位置、 V_s ですと3,052m/s、ここを地震基盤相当面として設定しております。

こちら4ページ目、検討のフローとなりまして、大きく4段階に分けて検討しております。

まず、地震基盤相当面における標準応答スペクトルに基づく模擬地震波を作成しまして、地盤構造モデルを設定、解放基盤表面における地震動を算出しまして、基準地震動 S_s-D と比較するという段階です。

こちら5ページ目は、地盤構造モデルの設定でして、こちらは既許可の地盤構造モデルとなります。その中で先ほども御説明しましたが、 $V_s3, 052\text{m/s}$ のところを地盤基盤相当面として設定しております。

こちら6ページ目が、乱数の位相を用いまして正弦波の重ね合わせにて作成した模擬地震波の結果となります。この際、振幅包絡線の経時特性については、先ほど概要にも示しましたが、マグニチュード7.0として振幅包絡線を設定しております。その下が作成しました模擬地震波で、水平が600ガル、鉛直が400ガルとなっております。

7ページ目は、作成した模擬地震波が適合度の条件を満足していることを確認しております。適合度については、応答スペクトルの比が全周期帯で0.85以上、応答スペクトル強さの比(SI比)が1.0以上であることを確認しております。

8ページ目は、その作成した模擬地震波を地震基盤相当面に入力しまして、解放基盤表面における地震動を評価した結果となります。こちらが加速度波形の結果となります。

9ページ目は、応答スペクトルの結果となりまして、それに基準地震動 S_s-D を重ね描いたものとなります。こちらを見ますと、一部周期帯で基準地震動 S_s-D を上回るということを確認しております。

以上が乱數位相を用いた検討でして、10ページ目以降は、実位相による検討となります。

地震基盤相当面から解放基盤表面において、地震波の伝播特性にばらつきや差異があることが否定できないということで、乱數位相による検討に加えまして実位相による検討を実施しまして、位相の違いによる特異な地盤の応答増幅がないかを確認しております。検討方法としましては、地震基盤相当面における地震動の位相情報を用いますが、こちらについて解放基盤表面位置の地震観測記録を地震基盤相当面に引き戻した地震動、こちらを作成しまして、その位相情報を用いて評価しております。

11ページ目は、用います地震観測記録を選定した説明資料となります。

標準応答スペクトル、震源近傍の内陸地殻内地震の観測記録、こちらを収集して策定されておりますが、大洗研究所周辺では、その条件に適合する内陸地殻内地震というものは観測されていない状況です。

今回、実位相による検討を用いるに当たりまして、規模は小さいんですけども、敷地近

傍で観測されました内陸地殻内地震の地震を用いまして、こちらは2011年8月22日の地震を用いまして、今回、検討を行っております。

12ページ目、こちらは検討に用います地震の観測記録となります。

13ページ目は、解放基盤表面位置の観測記録から地震基盤相当面に引き戻しまして作成した地震基盤相当面における地震動の波形となります。

14ページ目は、それを踏まえまして作成した模擬地震波となります。

この作成した模擬地震波が適合度の条件を満足していることを確認するという一方で、こちらについても応答スペクトル比は0.85以上、応答スペクトル強さの比SI比も1.0以上であることを確認しております。

16ページ目、こちらは作成した模擬地震波を地震基盤相当面に入力しまして、解放基盤表面における地震動を評価した結果となります。こちらが加速度波形となります。

17ページ目ですけれども、乱数位相による検討と実位相による検討、二つの検討結果を重ね描いた応答スペクトルとなります。両者の結果は概ね同程度となっておりまして、位相の違いによる特異な地盤の応答増幅の影響は見られないということを確認しております。

18ページ目が加速度波形を比較したものとなります。

地盤、建物等の水平及び鉛直の組合せ評価を行う上では、水平方向と鉛直成分で強震動部の時間が重複し、かつ継続時間が長いほうが安全側の評価となり、また、非線形解析を行う場合についても、強震動部の継続時間が長いほうが安全な評価になると考えておりまして、今回の乱数位相による検討結果と実位相による検討結果を比較しますと、乱数位相を用いた検討結果のほうが強震動部の時間が長くなっているということで、今回、標準応答スペクトルを考慮した地震動として乱数位相による検討結果を用いることが妥当と考えております。

19ページ目は、今回の評価を踏まえまして新たに整理しました基準地震動 S_s の応答スペクトルとなります。基準地震動 S_s -Dと S_s -1～ S_s -5までに加えまして、今回、これらの S_s を今回の地震動が一部周期帯で上回るということで、標準応答スペクトルを考慮した地震動を S_s -6として選定した結果となります。

20ページ目は、最大加速度値についてまとめたもので、ここの表の一番下の段、 S_s -6として標準応答スペクトルを考慮した地震動という形で追加しております。

21ページ目、こちらはまとめとなりますけれども、大洗研において、新たに規定された標準応答スペクトルを考慮した地震動を作成しまして、この中では、大洗研の地震基盤相当

面については、 $V_s=3,052\text{m/s}$ のところに設定したことと、振幅包絡線の経時特性を定めるマグニチュードについては保守的にM7.0を設定していること、地震基盤相当面から解放基盤表面までの地震波の伝播特性を解放基盤表面における標準応答スペクトルを考慮した地震動に反映させております。

標準応答スペクトルを考慮した地震動として、乱数位相と実位相、二つの位相情報を用いまして模擬地震波を作成して比較を行いまして、応答スペクトルを比較した結果、位相の違いによる特異な地盤の応答増幅は見られないことを確認したことと、加速度波形を比較したところ、乱数位相のほうが継続時間が長くなっており、後段の評価においても安全側と考えられることから、乱数位相を用いた模擬地震波を用いることが妥当と考えております。

最後、今回、作成した地震動が既存の基準地震動を一部周期帯で上回るということで、標準応答スペクトルを考慮した地震動をSs-6として選定したという形となります。

以上がHTTRにおける標準応答スペクトルを考慮した地震動評価の結果となりまして、引き続きまして、常陽における評価の結果について御説明したいと思います。資料3に基づいて御説明します。

2ページ目、こちらは検討概要となりまして、その中の一番下のボツです。常陽の基準地震動については、同一サイトにおける、先ほど説明しましたHTTRの基準地震動と共通のものを用いております。よって、今回の標準応答スペクトルを考慮した地震動評価についても、HTTRと同じという形となっております。

評価の内容についても、全く同じですので、評価の内容は割愛させていただきまして、結果だけ御説明したいと思います。

19ページ目を御覧いただきまして、こちらは先ほどHTTRの資料でもお示したものと全く同じですが、常陽においても、今回、標準応答スペクトルを考慮した地震動が既存のSsを一部周期帯で上回るということで、こちらを基準地震動Ss-6として選定したという内容となります。

こちら20ページ目は、最大加速度値を整理したもので、一番下の段、Ss-6として標準応答スペクトルを考慮した地震動を追加したという内容となります。

常陽の標準応答スペクトルを考慮した地震動評価についての説明は以上となります。

以上で機構からの説明は終わりとなります。

○石渡委員 それでは、質疑に入ります。御発言の際は挙手をしていただいて、お名前を

おっしゃってから御発言ください。どなたからでもどうぞ。

佐藤さん。

○佐藤チーム員 規制庁の佐藤でございます。

2機関とも御説明ありがとうございました。

私から二、三、コメントをさせていただきたいというふうに思っております。

まず、正弦波の重ね合わせによる乱數位相を用いる方法による模擬地震波の策定における振幅包絡線の設定諸元というふうなことで、まずは京都大学KURについてでございますけれども、前回2月の審査会合では、正弦波の重ね合わせによる位相を用いる方法による模擬地震波の作成における振幅包絡線の設定の諸元のうち、地震規模Mについては、これはM6.9とするのではなくて、強震部の継続時間を保守的に評価するというふうな観点からも、少なくともM7.0にすることが適切ではないかというふうなことで、改めて評価をさせていただきたいというふうに求めておりました。

これに対しまして、本日の御説明では、M7.0に再設定した振幅包絡線による模擬地震波を作成していること、それから、M6.9の場合と比較しまして、強震部の継続時間が長くなっているというふうなことを本日の資料にて確認をさせていただきました。

これがコメントの一つ目でございます。

それから、原子力機構のHTTR、それから常陽につきましてでございますけれども、これは本日初回の御説明というふうなことでございましたけれども、先行の他機関のこれまでの審議の状況を踏まえまして、申請以降に正弦波の重ね合わせによる位相を用いる方法による模擬地震波の策定における振幅包絡線の設定諸元のM、これは規模につきましては、M7.0に見直して、振幅包絡線を改めて設定し、模擬地震波を作成した上で、解放基盤表面での地震波を評価しているというふうなことを確認させていただきました。

また、M7.0というのは強震部の継続時間を定めるパラメータであるというふうなことから、資料2の2ページに記載がありますとおり、振幅包絡線の経時特性を定めるというふうな、こういった記載がございますけれども、模擬地震波の作成に関する資料、6ページになりますけれども、記載がちょっとないので、これはまとめ資料の段階で結構ですので、記載の追加というふうなことをお願いしたいと思います。

原子力機構、よろしいでしょうか。

○石渡委員 いかがですか。どうぞ。

○日本原子力研究開発機構（桐田主査） 原子力機構の桐田です。

内容については了解しました。まとめ資料の中で追加させていただきたいと思います。

○石渡委員 佐藤さん。

○佐藤チーム員 佐藤です。

じゃあ、引き続き私のほうからコメントをさせていただきます。

それでは、次の観点で、正弦波の重ね合わせを用いる方法により作成された模擬地震波を基準地震動として採用するということの妥当性についてというふうな観点でコメントいたします。

京都大学KURでございますけども、2月の会合のときには地域特性として解放基盤表面はG.L.-181m、それから標準応答スペクトルが定義されている地震基盤相当面、これはG.L.-184mということ踏まえると、その深度差は約3mというふうなことでありまして、深度方向での地震波の増幅は小さいとみなすことができることから、標準応答スペクトルに対する模擬地震波については、正弦波の重ね合わせによる位相を用いる方法により作成された模擬地震波で代表させるというふうな考え方については、前回、御説明があったんですけども、本日の資料にきちんと明記していただいた上で、説明もありましたとおり、その考え方については了解をいたしました。

今後、補正があらうかというふうに思いますので、その際には申請書にその旨をきちんと書いていただきたい、反映していただきたいというコメントをこの場でさせていただきたいと思います。

京都大学、よろしいでしょうか。

○石渡委員 いかがですか。どうぞ。

○京都大学（釜江特任教授） 京都大学の釜江でございます。

了解いたしました。補正のときに、その辺、漏れがないように、しっかりと書き留めたいと思います。ありがとうございました。

○石渡委員 佐藤さん。

○佐藤チーム員 佐藤でございます。

私からのコメントは以上でございます。

○石渡委員 ほかにございますか。

どうぞ、永井さん。

○永井チーム員 規制庁の永井でございます。

私のほうからは先ほど佐藤からありました件、同じ観点で、HTTR、常陽のほうのJAEAの

ほうにコメントをさせていただきたく思います。

正弦波の重ね合わせの方法を用いる方法を基準地震動に選ぶに当たってのプロセスということで、資料2のほうを代表させてもらいますが、17ページ、18ページのほうに記載がある理由を根拠にして正弦波のほうを選ぶということを説明いただきまして、17ページには、両者の応答スペクトルを比較して、概ね同程度であって、位相の違いによる特異な地盤の応答増幅の影響は見られない。また、18ページにありますように、地盤及び建物等の水平、鉛直の組合せ評価を行うという観点で、正弦波の重ね合わせによる方法のほうが水平成分と鉛直成分で強震部の時間が、重なる時間帯が長い時間継続されるということで、正弦波を採用されるということは、妥当な根拠とともに採用することは適切であるというふうに考えております。

それについて、ほかのページにも同じような記載が、2ページとか、21ページにもあるんですけども、19ページのほうでコメントさせていただきたくと思いますが、19ページの上の3行に、この文章だと明らかに、基準地震動として選定する理由の文章のように読めるところで、1行目から2行目にかけてのところで、「水平及び鉛直ともに基準地震動 S_s -D、 S_s -1～ S_s -5を一部の周期帯で上回ることから」とありますが、一部の周期帯で上回るというのは事実で、これだけ単独で書いてあれば間違いはないと思うんですけども、申請書のほうと確認させていただきますと、申請書のほうでは、基準地震動 S_s -Dの設計応答スペクトルと比較をし、包絡関係を考慮してというふうに、 S_s -Dにしか言及していないところ、本日の説明ですと S_s -1～ S_s -5も入っているようになっていますけども、標準応答スペクトルの位置づけ等々を考えれば、やはり、申請書にあるとおり、 S_s -Dの比較のみで、基準地震動を選ぶという説明のほうを設定根拠として、我々は適切というふうに考えるんですけども、今回、このような書きぶりになったというのは、何か考え直したとか、そういうところがあるのでしょうか。我々としては S_s -Dのみを比較検討するというのがいいと思いますが、いかがですか、JAEAのほうは。

○石渡委員　いかがですか。どうぞ。

○日本原子力研究開発機構（桐田主査）　原子力機構の桐田です。

特に考えを見直したわけではございません。今回、19ページ目の資料ですと、これまでの基準地震動 S_s -Dから S_s -1～5、こちらと重ね合わせて、それに S_s -6を追加しまして、その絵の状況から文章を記載しましたので、そのような今の記載としています。

ただ、考え方を先ほど言ったように見直したわけではございませんので、あくまで基準

地震動Ss-Dと比較することがこちらも妥当と考えておりますので、こちらの資料について記載ぶりは修正させていただきたいと思います。

○石渡委員 永井さん。

○永井チーム員 規制庁の永井でございます。

ここは審査の上でも重要なポイントですので、選定の根拠と事実は確実に書き分けていただいて、申請書との整合性を図っていただくよう、まとめ資料等で適正化をお願いいたします。

私からは以上です。

○石渡委員 ほかにございますか。

佐藤さん。

○佐藤チーム員 規制庁、佐藤でございます。

私からは今後のお話になりますけども、標準応答スペクトル、1波追加しますという、それぞれの機関から、今日、御説明いただきましたけども、そうすると、今度、基礎地盤の安定性評価に関する議論に移っていくというふうなことになるわけですけども、それで両機関にお聞きしたいというふうなことなんですが、機構の常陽については、これは現在審議中の申請に対する一部補正というものがありますけども、京大KURと、それから機構のHTTRにつきましては、これは新規制基準に係る許可を既にもう受けている施設でございますので、これから安定性の計算をしていただくというふうなことになりますけども、これは計算の期間とか時間とかスケジュール観とか、今の段階でお答えできる範囲内で結構ですけども、その点、ちょっとお聞きしたいというふうに思いますけども、京都大学から順に機構というふうをお願いいたします。

○石渡委員 どうぞ。

○京都大学（釜江特任教授） 京都大学の釜江でございます。

今日、Ss-10として新たな評価結果を御承認いただくとすると、この後は佐藤さんが言われましたように、前回も少しトータルでお話ししてはいますが、KURにつきましては、地盤の安定性と入力地震動評価、建屋直下の入力地震動の評価、その2点が大きくございまして、これについては、地盤の安定性のほうの断面も2断面なので、計算の量はそう多くないので、今、もう既にそういう計算の契約も済ませていますので、今日、ゴーが出れば、すぐ計算にかかれるということなので、今のところ、早ければ一月はかからないということで、6月中には、6月の早い時点で、できれば結果をまとめてヒアリングをしていた

だけたらというふうに考えてございまして、無理なことなのかもしれません、6月半ば頃をめぐりに、またお願いしたいと思っています。

以上です。

○石渡委員 日本原子力研究開発機構のほうはいかがですか。どうぞ。

○日本原子力研究開発機構（中西副主幹） JAEAの建設部の中西でございまして。

私どものほうも、これから評価になりますので、1か月から2か月程度時間を要するかと考えておりますので、その程度時間をいただいて、ヒアリングのほうを申し込みたいと思っております。

○石渡委員 佐藤さん。

○佐藤チーム員 佐藤でございまして。

京都大学、それから原子力機構、それぞれスケジュール観につきましては承知しました。そんなに時間はかからないというふうなことで、今、御回答いただいたんですけども、設置変更許可までの経過期間というのは3年ということなので、十分時間的に余裕はあるかもしれませんが、計画的に進めていただきたいというふうに思います。

それから、あと、最後になりますけども、これは京都大学KURについてですけども、許可後の新知見の反映に係る、今日、御説明がありまして、上町断層帯、これの許可後の新知見ということで、国土地理院の活断層図、これに関する、今日、御説明がありました。

大阪湾南東岸断層について既許可の上町断層帯の評価との関係について、前回、コメントさせていただきましてけども、そういった新しい知見を踏まえても、既許可の評価の内容を変更する必要がないというふうな説明をいただきましたので、これについては内容を確認いたしましたというコメントをさせていただきたいというふうに思います。

私からのコメントは以上になります。

○石渡委員 確認しましたということですので、返答は必要ないと思います。

ほかにございますか。

どうぞ、岩田さん。

○岩田チーム員 規制庁の岩田です。

私からは、本日の審査会合の審議結果について確認を行わせていただきたいと思っております。

まず、KURにつきましては、大きく3点あったかと思っております。前回の指摘を踏まえて、Mについては7.0に再設定した評価結果については確認できたということ。二つ目は、正弦波の重ね合わせを採用する理由ということにつきましては、解放基盤と地震基盤相当面の

差が3mぐらいしかなくて、地震波の増幅が小さいということで、正弦波の重ね合わせによる位相を代表させるということについても確認ができました。その結果については、今後、補正に反映してくださいということ。三つ目は、最後にございましたが、上町断層帯の件については、既許可の内容を変更する必要がないということを確認させていただきました。

次に、HTTRと常陽については、中身については大きく2点あったかと思えます。こちらについては、先行審査の内容を踏まえた上での御説明ということなので、今後、補正に反映していただく必要はあるんですけども、その上でM7に再設定した結果についても確認させていただきました。

ただし、資料の修正というのが1点ございまして、強震部の継続時間を定めるパラメータであるということから、Mについては、先行の審査でも確認させていただいたように、M6.9ではなくてM7を採用したということをごきちん資料中に反映してくださいということでございます。

もう一つは、正弦波の重ね合わせによる方法を採用するという理屈ですけれども、こちらについては、二つの方法で評価していただいた結果が概ね同等であったということ、特異な増幅の応答の影響というのは見られなかったことというのが一つと、もう一つについては、強震動部の時間が重複して、かつ継続時間が長いと、この二つの理由から正弦波の重ね合わせを採用するという理由については確認させていただきました。

ただし、この中で、S_sへの採用する理由としては、標準応答スペクトルの位置づけを踏まえれば、S_s-Dとの比較ということが理由になるので、その中身については、まとめ資料に反映してくださいということでございます。

あと最後に、スケジュールに関してですけれども、KURについては今後の評価には1か月程度かかるということと、HTTRについては1、2か月程度かかるということで、経過措置3年というものは決められておりますので、計画的に進めてくださいということをごコメントさせていただきました。

ただし、審査中の常陽につきましては、改めて申し上げますけれども、安定性評価に当たっての条件等に関する課題が残っておりますので、引き続き対応をお願いしたいと思います。

私からは以上ですが、何か認識違い等があればコメントいただきたいと思います。よろしく申し上げます。

○石渡委員 何かございますでしょうか。よろしいですか。

ほかにございますか。大体よろしいですかね。

京都大学さん、それからJAEAのほう、何かございますか。

○京都大学（釜江特任教授） 京都大学です。

特にございません。ありがとうございます。

○日本原子力研究開発機構（中西副主幹） JAEA、中西ですが、特にございません。

○石渡委員 それでは、どうもありがとうございます。

京都大学(KUR)、日本原子力研究開発機構(HTTR)原子炉施設及び高速実験炉原子炉施設(「常陽」)における標準応答スペクトル取り入れに関わる基準地震動の策定並びに京都大学(KUR)に関わる許可後の新知見の反映につきましては、概ね妥当な検討がなされているものと評価をいたします。

今後は事業者の準備ができ次第、基礎地盤の安定性評価について審議をすることといたします。特に高速実験炉原子炉施設(「常陽」)につきましては、前回までの議論、審議を踏まえて、地盤改良及び基礎地盤の安定性評価の前提条件等も含めて審議をすることといたします。

以上で本日の議事を終了いたします。

最後に事務局から事務連絡をお願いします。

○内藤チーム長補佐 事務局の内藤です。

核燃料施設等の地震等に関する次回会合につきましては、事業者の準備状況を踏まえた上で設定させていただきたいというふうに考えております。

事務局からは以上でございます。

○石渡委員 それでは、以上をもちまして第440回審査会合を閉会いたします。