

# 核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合

## 第222回

平成29年10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222回 議事録

### 1. 日時

平成29年10月13日(金) 10:30～11:24

### 2. 場所

原子力規制委員会 13階 会議室A

### 3. 出席者

#### 担当委員

田中 知 原子力規制委員会委員

石渡 明 原子力規制委員会委員

#### 原子力規制庁

山田 知穂 原子力規制部 新基準適合性審査チーム チーム長

青木 昌浩 原子力規制部 新基準適合性審査チーム チーム長代理

宮本 久 原子力規制部 新基準適合性審査チーム チーム長補佐

大浅田 薫 原子力規制部 新基準適合性審査チーム チーム長補佐

大向 繁勝 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

高橋 昌行 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

島村 邦夫 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

梶見 亮司 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

松島 祥郎 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 新基準適合性審査チーム員

石島 清見 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

三井 勝仁 原子力規制部 新基準適合性審査チーム員

#### 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

沢 和弘 高温工学試験研究炉部 部長

飯垣 和彦 高温工学試験研究炉部 H T T R 技術課 マネージャー

清水 厚志 高温工学試験研究炉部 H T T R 運転管理課 技術副主幹

山崎 敏彦	建設部	次長		
橋村 宏彦	建設部	施設技術課	課長	
中西 龍二	建設部	施設技術課	技術副主幹	
小嶋 慶大	建設部	施設技術課		
曾野 浩樹	安全・核セキュリティ統括部	技術主席		
猪井 宏幸	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	
車田 修	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	
樋口 秀和	バックエンド技術部	部長		
岸本 克己	バックエンド技術部	高減容処理技術課	マネージャー	
横堀 智彦	バックエンド技術部	高減容処理技術課	技術副主幹	
桑原 彬	バックエンド技術部	放射性廃棄物管理第1課		

#### 4. 議題

- (1) 日本原子力開発研究機構の試験研究用等原子炉施設（HTTR）の新規制基準に対する適合性について
- (2) 日本原子力開発研究機構の試験研究用等原子炉施設（共通施設としての放射性廃棄物の廃棄施設）の新規制基準に対する適合性について

#### 5. 配付資料

- 資料1 HTTR原子炉施設 耐震設計基本方針について
- 資料2 放射性廃棄物処理場の津波防護対策について

#### 6. 議事録

○田中知委員 それでは、定刻となりましたので、第222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いたします。

本日の議事でございますが、JAEAの大洗研究開発センターのHTTR、そして、原子力科学研究所の共通施設としての放射性廃棄物の廃棄施設について、それぞれ各論の審査を行ってまいります。また、HTTRにつきましては、耐震関係の審議を行うことから、石渡委員にも出席いただいております。また、毎回の注意でございますが、発言の際にはマイクを引き寄せてマイクに向かってお願いいたします。

それでは、議題の一つ目といたしまして、HTTRの新規制基準に対する適合性について議論をしてみたいです。資料1につきましてJAEAのほうから説明をお願いいたします。

○日本原子力研究開発機構（沢部長） 原子力機構の沢でございます。

そうしましたら、資料1のHTTRに関しまして耐震設計の基本方針について担当のほうから御説明させていただきます。

○日本原子力研究開発機構（飯垣マネージャー） 原子力機構の飯垣です。

資料1から説明をさせていただきます。

1ページめくっていただきまして、1.からでございます。耐震設計の基本方針でございます。こちら、原子炉施設は、地震により各施設の安全機能が喪失した場合の影響の相対的な程度に応じまして、耐震重要度分類を以下のとおり、S、B、Cのクラスに分類しまして、それぞれに応じた地震力に十分耐えられるように設計いたします。

Sクラス施設につきましては、基準地震動による地震力に対して安全機能が保持できるようにするというのと、弾性設計用地震動による地震力または静的地震力のいずれか大きい方の地震力に対して、概ね弾性範囲であることにとどまる構造とする。また、下位のクラスに属するものの波及的影響によって、その安全機能を損なわないように設計いたします。

あと、Bクラス、Cクラスの施設については、静的地震力に対して概ね弾性範囲にとどまる構造とすると。あと、Bクラスのうち、共振のおそれのある施設については、その影響について検討を行うことといたします。

2.地震力の算定法でございます。最初に静的地震力でございます。こちら、建物・構築物については、水平地震力は、地震層せん断力係数 $C_i$ に、次に示す耐震重要度分類に応じた係数を乗じ、さらに当該層以上の重量を乗じて算定いたします。

1枚めくっていただきまして、機器・配管系につきましては、これの20%増しとしたものを震度として求めることにしてございます。

次に、動的地震力でございますけれども、こちらは、Sクラス施設及びBクラスのうちの共振のおそれがあるものについて適用いたします。

まず、Sクラスですけれども、Sクラスについては、基準地震動及び弾性設計用地震動から定める入力地震動を入力としますと。弾性設計用地震動につきましては、基準地震動の応答スペクトルとの比率を0.5倍として設定いたします。

Bクラス施設のうちの共振のおそれのあるものについては、弾性設計用地震動から定め

る入力地震動の振幅を2分の1にした動的地震力を適用いたします。

続いて、3.の動的解析法でございます。建物・構造物につきましては、その動的解析については、適切な解析手法を選定するとともに、十分な調査に基づき解析条件を設定いたします。なお、建物・構築物と地盤との相互作用を考慮するものといたします。

続いて、機器・配管系でございます。これの金属構造物につきましては、その形状を考慮しまして、1質点系、多質点系モデル等に置換しまして、スペクトル・モーダル解析法、あと時刻歴応答解析法によって応答を求めます。

次に、黒鉛構造物ですけれども、こちらについては、地震時に非線形振動挙動を示すことから、ブロック間の衝突現象を考慮した方法を用い、時刻歴応答解析により求めることといたします。

次に、4.の荷重の組合せと許容限界でございます。荷重の組合せにつきましては、耐震設計上考慮する状態といたしまして、運転時と、あと運転時の異常な過渡変化時と、あと設計基準事故時がございました。そこに加わる荷重と、あと、地震力についてを適切に組み合わせるといふことといたします。

例えば、4.3荷重の組合せですけれども、建物・構造物では、地震力と平常時使用している荷重と、あと、運転時に作用する荷重を組み合わせるといふことにしてございます。

続いて、4.4の許容限界でございますが、こちらについては、Sクラスの建物・構築物についてです。弾性設計用地震動による地震力または静的地震力との組合せに対する許容限界としましては、建築基準法等に認められる規格・基準による許容応力度といたします。

基準地震動による地震力との組合せに対する許容限界としましては、構造物全体が十分変形能力の余裕を有し、終局耐力に対して妥当な安全余裕を持たせることといたします。

B、Cクラスの建物・構築物につきましては、建築基準法で認められている規格及び基準による許容応力度といたします。

建物・構築物の保有水平耐力については、必要保有水平耐力に対して、妥当な安全余裕を有していることを確認するものといたします。

続いて、機器・配管系でございますけれども、Sクラスの機器・配管系について、弾性設計用地震動による地震力または静的地震力との組合せによる許容限界についてでございます。

まず、金属構造物でございますが、こちらは、降伏応力またはこれと同等な安全性を有する応力を許容限界といたします。このうち、高温に達するものについては、「高温ガス

炉第1種機器の高温構造設計指針」に基づき健全性を確認するものいたします。

次に、炉心支持黒鉛構造物につきましては、引張強さ、圧縮強さを基準にいたしまして、「高温ガス炉炉心支持黒鉛構造物の構造設計指針」に基づき健全性を確認することといたします。こちらの対象についてはサポートポストの支持機能のみとしてございます。

次に、基準地震動による地震力と、その組合せに対する許容限界でございます。まず、金属構造物につきましては、構造物の相当部分が降伏し、塑性変形する場合でも、その施設の機能に影響を及ぼすことがない程度に応力を制限いたします。このうちの高温に達するものにつきましては、先ほどの高温構造設計指針に基づくものいたします。炉心支持黒鉛構造物につきましては、先ほどと同様に、炉心支持黒鉛構造物の構造設計指針に基づき、健全性を確認いたします。

B、Cクラスの機器につきましては、降伏応力またはこれと同等の安全性を有する応力を許容限界といたします。

炉心構成要素につきましては、地震時に対しまして、崩壊熱除去が可能な状態、あと、制御棒の挿入が阻害されないことを確認いたします。

動的機器につきましては、地震時に動作を要求される動的機器については、解析または実験等により、この機能が阻害されないことを確認いたします。

次の参考資料からは、別の担当が御説明いたします。

○日本原子力研究開発機構（小嶋） 原子力機構の小嶋です。

参考資料1、耐震設計方針の補足について御説明していきます。

1. 耐震安全性評価の考え方について、Sクラスである使用済燃料貯蔵施設の貯蔵プール等については、 $S_s$ や $S_d$ に基づく入力地震動によって耐震性を確認します。また、原子炉建家はBクラスですが、Sクラスの施設を内包する建物・構築物として、支持機能及び波及的影響の観点から $S_s$ に基づく入力地震動によって耐震性を確認します。天井クレーン等の下位のクラスの施設は、波及的影響の観点から $S_s$ を用いて評価を行い、耐震重要施設の安全機能への影響がないことを確認します。

2. 水平2方向及び鉛直方向の組合せに関する評価手法について。施設の耐震設計では、施設の構造から地震力の方向に対して弱軸及び強軸を明確にし、地震力に対して配慮した構造としています。

今回、新たに水平2方向及び鉛直方向の組合せによる技術基準が制定されたため、施設の構造特性から水平2方向及び鉛直方向地震力の組み合わせによる影響の可能性もあるも

のを抽出し、施設が有する耐震性に及ぼす影響を評価します。具体的には対象として、使用済燃料貯蔵設備の貯蔵プールについて影響評価を実施します。影響評価は、応力解析結果を用いた組合せ係数法または応答の同時性を各時刻歴で考慮できる3方向同時入力する方法により行います。

3. 建物・構築物及び機器・配管系の耐震設計方針について、以下に、具体的な検討方法の概要を示します。

(1)  $S_s$ による入力地震動に基づき、地盤ばねを考慮した多質点系モデルを用いた地震応答解析を実施しまして、内包するSクラスの施設・設備への支持機能及び波及的影響の観点から建家が終局耐力に対して妥当な安全余裕を有していることを確認します。

ページ番号、参考1-3に地震応答解析の概要の図を示していきまして、図の下のほうの解放基盤表面に基準地震動を入力して地盤の解析を行いまして、建屋基礎の各位置における地盤の応答波及び補正水平力を入力地震動として建家の解析を行います。

ページ番号、参考1-1に戻りまして、(2) Sクラスである使用済燃料貯蔵設備の貯蔵プール及びSクラスの支持構造物である原子炉建家の基礎版については、 $S_s$ によって生じる地震力に対して非線形応力解析を行いまして、各部位に発生する歪みが終局点以下であることを確認します。

(3) Sクラスである使用済燃料貯蔵設備の貯蔵プールについては、 $S_d$ または $3C_i$ に基づく設計用地震力に対して、線形応力解析を行い、各部位に発生する応力度が許容応力度以下であることを確認します。

(4) 基準地震動として、応答スペクトル法による $S_s-D$ と断層モデルによる $S_s$ がありますが、 $S_s-D$ に対しては、組合せ係数法により検討しまして、断層モデルによる $S_s$ に対しては3方向同時入力または組合せ係数法により検討します。

(5) 機器・配管系の動的解析に用いる地震力は、建物の地震応答解析結果より得られる設計用床応答スペクトル及び加速度波形に基づき算定します。

機器・配管系の動的解析は、応答倍率法による評価を実施しまして、応答倍率法による評価で許容値を満足しない機器・配管系については、その形状を考慮して、分布質量系、1質点系、多質点系モデル等に置換しまして、スペクトル・モーダル解析法、時刻歴応答解析法等により応答を求めます。

4. 設工認からの変更点について、今回の建物・構築物及び機器・配管系の評価に関して、評価手法、解析条件など設工認と異なるものをページ番号、参考1-4～参考1-7に示してい

ます。参考1-4は水平方向の地震応答解析について、設工認と今回評価の内容と変更理由を示しております。表の上から入力地震動については、今回評価では試験研究炉に関する規則を踏まえ、基準地震動を設工認のS1及びS2～Ss及びSdに変更します。

建家モデルについては、今回評価でも設工認と同様に多質点系モデルとします。

材料特性については、今回評価では現在の鉄筋コンクリート構造設計基準に基づき再設定します。

減衰定数については、今回評価では試験研究炉に関する規則を踏まえ、RC構造の減衰定数のばらつきを考慮しまして、設工認の5%から保守的に今回3%を設定します。

底面ばね及び側面ばねについては、今回評価では現在のJEAG-4601及びJEAC-4601に基づき地盤ばねを再設定します。

ページ番号、参考1-8に水平方向の地震応答解析の概念図を示していきまして、今回評価では右の図のとおり、側面ばねに回転ばねを考慮しています。

ページを戻りまして、参考1-5に鉛直方向の地震応答解析について、設工認からの変更点を示します。今回評価では、試験研究炉に関する規則を踏まえ、新規に評価を実施します。設工認では、当時の指針に鉛直方向の解析の要求がなく行っていませんでしたが、今回評価では、こちらの表のとおり水平方向と同様な設定をしまして解析を行います。

ページ番号、参考1-9に鉛直方向の地震応答解析の概念図を示していきまして、今回評価では右の図のとおり、底面地盤ばねのみを考慮しまして、建家モデルについては、鉄骨屋根部分をモデル化して上部は鉛直ローラー境界とします。

ページを戻りまして、参考1-6に建物・構築物の応力解析について設工認からの変更点を示します。表の上から鉄筋コンクリート部材の評価については、今回評価では、詳細解析を実施するため、設工認の線形モデルから非線形モデルに変更して解析を行います。3Ci及びSd地震時においては、設工認と同様に線形解析を行います。

水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響評価については、今回評価では前述のとおり、試験研究炉に関する規則を踏まえ、組合せ係数法等より新規に実施します。

ページ番号、参考1-10に使用済燃料貯蔵設備の貯蔵プールの応力解析の概念図を示していきまして、設工認では左の図の解析モデルを用いて線形解析を行っていましたが、今回評価では、右の図のとおり、精緻化した3次元モデルに変更しまして、材料の非線形特性を考慮した非線形解析を行います。

ページを戻りまして、参考1-7に機器・配管系の応力解析について、設工認からの変更



点を示します。表の上から、今回評価では、応答倍率法による評価をスクリーニングとして実施して、許容値を満足しない場合は、詳細評価を実施します。

天井クレーンの評価については、設工認ではクレーンガーダに対して車輪部を固定した評価を実施していましたが、今回評価では詳細解析を実施するため、車輪部のすべりを考慮した時刻歴応答解析により評価を実施します。

参考1-11ページに天井クレーンの評価の概念図を示してはいて、設工認では左の図のとおり、両端支持の梁モデルを用いて応力評価を行っていましたが、今回評価では、右の図のとおり、詳細な3次元モデル用いて応力解析を行います。

次の資料、参考資料2には第203回審査会合の基準地震動 $S_s$ の加速度時刻歴波形及び応答スペクトルを再掲してはいて、ページ番号、参考2-2に各 $S_s$ の加速度時刻歴波形を示してはいて、その次のページに各 $S_s$ の応答スペクトルを示してはいてはいます。

次の参考資料3には、第218回審査会合の建家基礎下レベルでの地震動評価を再掲してはいて、ページ番号、参考3-2に評価に使用した地盤モデルを示してはいて、参考3-3、3-4ページに各地層の動的変形試験結果を示してはいて、参考3-5ページから建家基礎下レベルでの地震動を $S_s$ -D、 $S_s$ -1、2、3、4、5の順番で示してはいます。

次の参考資料4のページ番号、参考4-2に弾性設計用地震動 $S_d$ の応答スペクトルを示します。 $S_d$ は、工学的判断として、原子炉施設の安全機能限界と弾性限界に対する入力荷重の比率が0.5程度であるという知見を踏まえまして、 $S_s$ に係数0.5を乗じて設定します。中央の図に各 $S_d$ の水平成分を全て示してはいて、断層モデルによる地震動については実線がNS成分で破線がEW成分になります。右の図には鉛直成分を示してはいます。

左の図には応答スペクトル法による $S_d$ -Dと昭和56年の指針を踏まえ策定した $S_1$ の応答スペクトルを示してはいて、実線が $S_d$ -D、破線が $S_1$ でして、 $S_d$ -Dが下回らないことを確認してはいます。

御説明は以上になります。

○田中知委員 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、確認等ありましたらお願いいたします。

○大向チーム員 規制庁の大向です。

まず最初に、全体的な話なんですけれども、今回の方針に基づいて今後評価をして、後段規制、設工認で評価書を出していただくということになると思うんですけれども、この

評価に対してこれまでの進捗状況と、今後のスケジュール感をちょっと教えていただきたいんですが。

○日本原子力研究開発機構（飯垣マネージャー） 今現在、Ssを用いて建家のほうの評価をしてございます。それが終わりましたら、次に機器評価に、建物で出たFRSを使いまして機器評価に入るということで、今現在は建物の評価をしている状況でございます。

設工認につきましては、それで、建物の評価につきましては、今年度中には終わるものと考えておりました、機器評価につきましては、それから数カ月たって終わるということで、機器評価と耐震評価の設工認につきましては、来年度の中盤から後以降になるかと思えます。

以上です。

○大向チーム員 わかりました。

○田中知委員 発言するときには、所属と名前をお願いします。

あと、いかがですか。

○島村チーム員 規制庁、島村です。

耐震設計方針ということでBクラスの施設なんですけれども、1ページとかに共振のおそれのある施設については、その影響についての検討を行うというふうにありますけれども、実際、今回、地震動が変更されたりもしているんですけれども、このBクラスで共振のおそれのあるものというものはあるのでしょうか。すみません、教えてください。

○日本原子力研究開発機構（飯垣マネージャー） 原子力機構、飯垣です。

今回の耐震重要度分類でAsクラスからBクラスにしたものがございます。こちらの配管等につきましては、共振する部分がございますので、そちらについては評価をしていこうと考えてございます。

以上です。

○島村チーム員 規制庁、島村です。

それではまた後段規制のときに詳しく教えていただければと思います。

以上です。

○田中知委員 あと。

○高橋チーム員 規制庁、高橋でございますが、今回の評価、まだ継続中ということであるんですけれども、評価をされている中で補強等の工事が必要になってくるようなものというのは見えてきているのでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（飯垣マネージャー） 原子力機構、飯垣です。

今のところ、補強はないものと考えております。

以上です。

○高橋チーム員 原子力規制庁、高橋です。

ありがとうございました。

○田中知委員 あと、いかがですか。

○松島チーム員 規制庁の松島です。

参考資料についてちょっと教えていただきたいんですけども、3-5～3-10に示されている最大加速度分布のグラフについてちょっとお聞きしたいんですが、グラフの一番下には解放基盤面での、多分、加速度が出ていると思うんですが、これはいわゆる基準地震動をインプットデータとして、その後のアウトプットとした数値がここに記載されているということでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（中西技術副主幹） 原子力機構、建設部の中西です。

これにつきましては、基本的に地盤応答解析をして出てきたE+Fの最大加速度の分布をお示ししてございます。

○松島チーム員 規制庁、松島です。

わかりました。ありがとうございます。

○田中知委員 あと、いかがですか。

○榎見チーム員 規制庁、榎見です。

黒鉛構造物の解析の取り扱いについてちょっと確認させていただきたいんですが、資料の3ページの(2)の(ii)の黒鉛構造物のところで、炉心を構成する黒鉛ブロックについては、地震時に相互に衝突を繰り返すということで非線形振動挙動を示すという御説明なんですけれども、今日の資料にはちょっと黒鉛ブロックの寸法等書いていないんですが、申請書を見ますと、六角柱の側面の対面間距離は360mmであると。それで隣接するブロックとのピッチが362mmというふうに約づきですけど書いてあるんですが、ということは、すき間が2mmあるという、これは常温での寸法だと思んですけども、出力運転状態の高温の状態でも同じようなすき間があると、そういうふうに考えて解析されているということでしょうか。

○日本原子力研究開発機構（飯垣マネージャー） 原子力機構の飯垣です。

高温時においてもすき間がある状態で解析をしてございます。

以上です。

○田中知委員 ちょっと今のと関連して教えてください。これは、高温時においても解析するんですけども、そのときに制御棒が入ったりしていくと、どんどん出力が下がって温度が変化しますね。その温度変化も考えて、これ、解析を行うんですか。

○日本原子力研究開発機構（飯垣マネージャー） 温度変化につきまして、最大のところを考えると、それで評価を行うというものでございます。

○日本原子力研究開発機構（沢部長） ちょっと補足いたしますと、冷えているときが一番大きいギャップになりますので、この解析上は、冷えた状態の数字を使っていると。現実には、高温状態はもっと狭まっていますので、ギャップの幅としては楽な方向に行くと、そういう考え方に立っております。

○田中知委員 時間的に温度が変化していく途中の中で、こういうような振動をどういふふうにか考えるのかという。

○日本原子力研究開発機構（沢部長） ギャップの幅の時間変化は見ておきませんで、一番大きいところととにかく当てているという、そういう考え方です。

○田中知委員 あと、いかがでしょうか。

○松島チーム員 すみません、解析に関してちょっと教えてほしいんですが、先ほどのように黒鉛構造物に関しまして、以前解析に用いていたのがSONATINAと呼んでいるのがありますが、今回もその変更された地震動において地震応答解析を実施するというこの理解でよろしいですか。

○日本原子力研究開発機構（飯垣マネージャー） 原子力機構の飯垣です。

今回も同じようにSONATINAを用いて解析しようと考えてございます。

○松島チーム員 規制庁、松島です。

わかりました。

○田中知委員 あと、ありますか。

石渡先生。

○石渡委員 それでは、耐震設計方針のところの参考1-2というところに、基準地震動のところ「断層モデルによって策定された地震動に対しては3方向同時入力または組合せ係数法によって検討する」というのですけれども、これは、どちらか厳しいほうでやるといふふうに理解していいですかということと、この1.0 : 0.4 : 0.4というこの数字は、これは規則なりガイドなりで決まっている数字なんですか、それともそちらで考えられた数

字なのか、どちらですか。

○日本原子力研究開発機構（中西技術副主幹） 原子力機構、建設部の中西です。

まず、1.0 : 0.4 : 0.4の件ですが、これにつきましては、参考1-1のページに2. というところに※書きが書いてございまして、基本的にはアメリカのこういう基準の中で1.0 : 0.4 : 0.4で組み合わせると。従前までは水平と鉛直を1方向ずつというのがあって、そのときも1.0 : 0.4というのがありまして、今回3方向同時入力なので、こういう形でやるということで、これにつきましては、先行されている電力の審査でも同じようなケースでやられているかと思えます。

もう一つの質問、二つ目の質問ですが、断層モデルのときに3方向同時入力なのか、2方向を組み合わせるか、大きいほうをとるのかというところですが、基本的にはこれはどちらかいずれかでやるということになっているかと思えます。どういうふうにやるかというのをちょっと選別するときに、例えばモデルが3次元でモデル化されているものであれば3方向同時入力というのは可能かと思えますが、例えば質点系解析のような形でNS方向とEWで完全にモデルを分けているような場合とか、そういうところは同時入力というのがモデル上難しいので、そういうときにはそれぞれの応力を出して組み合わせるとか、そのモデルに応じて多少使い分けがあるかなと考えて、ここでは併記させていただいております。

○石渡委員 そうですか。そうすると、厳しいほうをとるという意味ではなくて、アプライできる方法でやると、そういう意味だと、そういうことですか。

○日本原子力研究開発機構（中西技術副主幹） 原子力機構の中西です。

そのように考えてございます。

○石渡委員 わかりました。

○田中知委員 あと、よろしいですか。

○宮本チーム長補佐 規制庁の宮本です。

いろいろお話が出ましたけれども、大体耐震設計方針といたしましては、こんなところで特段問題ないのかなということでもありますけれども、先ほどからも話が出ている、大分詳細な部分がございますが、これら詳細については設工認の審査で確認していくということでございます。先ほど、設工認の進捗、準備状況という話もお伺いしましたけれども、そちらのほうも着実に進めていただきたいということでございます。

○日本原子力研究開発機構（沢部長） 原子力機構の沢でございます。

了解いたしました。

○田中知委員 あと、よろしいでしょうか。

それでは、これで議題1は終了いたします。メンバー入れ替わりがございますので、2～3分程度中断いたします。

(休憩)

○田中知委員 それでは、再開いたします。

二つ目の議題といたしまして、共通施設としての放射性廃棄物の廃棄施設の津波に対する新規制基準への適合性について議論してまいります。

本件、設置変更許可申請の審査は概ね終了しているところでありますが、後段規制においてさらに審査する事項ではございますけれども、津波の防護対策はこれまでに試験研究炉においては例がないこともあり、どのようなものになるかについてお考えを聞くものがございます。

それでは、資料2につきましてJAEAのほうから説明をお願いいたします。

○日本原子力研究開発機構（樋口部長） 原子力機構、バックエンド技術部、樋口でございます。

原子力科学研究所の廃棄物処理場での津波対策につきまして、資料2、放射性廃棄物処理場の津波防護対策についてを用いて担当のほうから御説明いたしたいと思っております。

○日本原子力研究開発機構（横堀技術副主幹） 原子力機構の横堀です。

それでは、放射性廃棄物処理場の津波防護対策について、現在考えているところということで御説明を申し上げます。

まず、1ページ目でございます。放射性廃棄物処理場における津波防護対策についてということで、新規制基準では耐津波設計において重要度に応じた設計の考え方はなく、基準津波に対して最重要な施設を防護するということが求められてございます。一方で、放射性廃棄物処理場におきましては、Sクラス施設はなく、津波対策が必要な施設は、BクラスまたはCクラスでございます。また、これまで御説明を申し上げておりますとおり、放射性廃棄物処理場におきましては、津波に起因して流出した放射性物質による一般公衆への影響評価、こちらの結果が、実効線量で5mSvを超えないということでございまして、グレーデッドアプローチの考え方に基つきまして、処理場で考慮すべき津波、こちらはL2津波となるということでございます。

このため、津波防護の考え方につきましては、以下に示す規程等を参考としながら、検

討を進めさせていただきたいというふうに考えております。

まず、「原子力発電所耐津波設計技術規程JEAC4629」というものがございます。こちらの規程におきましては、規制基準が対象とする範囲に相当する耐津波Sクラスの施設に加えまして、耐津波Bクラス、こちらを定義しまして、より重要度が低い施設につきましても、適切に設定した津波、こちらがL2津波に我々としてはなると思いますが、それらに対しまして施設を防護するという考え方が盛り込まれた規程でございます。

またもう一つでございますけれども、「津波避難ビル等の構造上の要件の解説」というものがございまして、こちらにおきましては、地方公共団体によるハザードマップ等に表示された想定浸水深、こちらを基に津波の設計用浸水深を設定しまして、設定した津波に対する構造設計の考え方が示されているというものでございまして、こういった規程などを参考としまして検討を進めていくということで考えております。

続いて、2ページでございます。2ページと3ページにおきまして、L2津波による浸水区分及び対策を講じる施設ということで、まず2ページのほう、処理場地区としておりますけれども、こちら、下の図表で簡単に御説明をさせていただきます。

まず、図の中で白抜きの施設をくくっているところがL2津波により浸水しない施設となっております。ハッチング、斜線で塗りつぶされている施設、主に保管廃棄施設のM-2の一部、それから保管廃棄施設のM-1の一部、また特定廃棄物の保管廃棄施設、こちら照射試料用になりますけれども、そちらの一部がL2津波の遡上波により浸水し海水が流入するおそれがある施設でございます。その中で特定廃棄物の保管廃棄施設（照射試料用）に関しましては、区分としましてはL2津波により浸水しますが、海水は流入しない施設というように位置づけてございます。

こちらちょっとページ飛んで恐縮ですが、6ページのほうに別紙1としまして特定廃棄物の保管廃棄施設（照射試料用）につきましましては、こちらもこれまで御説明も申し上げているところではございますけれども、廃棄孔にコンクリート製のプラグで封をしておありまして、その表面をセメント等、コンクリート等で打設しているというようなものでございまして、浸水を一部若干する可能性はありますが、海水は流入しない、中には入れない構造となっているというものでございます。

またページ戻っていただきまして、3ページでございます。3ページのほうに、今度、北地区の施設について御説明をさせていただきます。北地区に関しましては、区分としましては全ての施設、こちら、廃棄物保管棟・Ⅰ、それから廃棄物保管棟・Ⅱ、それから保管

廃棄施設・NLという施設がございますけれども、これらの施設全てがL2津波により浸水し海水が流入するおそれのある施設というものになりますので、こちらの北地区については全てのこの施設に対して対策を講じるということで考えてございます。

続きまして、4ページでございます。4ページ以降に、こちらの津波防護対策の考え方ということでまとめさせていただいております。

まず、我々の許可基準のほうの適合のための設計方針の記載でございますけれども、こちら放射性廃棄物の廃棄施設は、添付書類六に記載した行政機関による津波評価における遡上波が到達しない高さに設けるか、または、遡上波が到達する高さに設けるものは、遡上波が到達したとしても、安全性が損なわれるおそれがないようにするというものでございます。

これらにつきまして、遡上波が到達する施設につきましては、到達した場合に施設内に海水が流入することがないような対策を講ずるということとしております。

これらを踏まえまして、津波防護対策の考え方としましては、下の水色のところになりますけれども、放射性廃棄物処理場における津波防護対策、こちらは、行政機関により評価された影響が最も大きい津波ということでL2津波に対しまして、遡上波が到達しない高さに設けている施設については、新たに対策を講じる必要はないというふうに考えております。また、遡上波が到達する高さに設けている施設につきましては、当該の津波による影響を抑制することで必要な機能が維持できるよう対策を講じるか、または当該の津波による影響、こちらが施設に直接作用したとしても必要な機能が維持できるよう対策を講じることとするという考え方のもと進めていきたいというふうに考えております。

続いて、5ページでございます。こちら、それらの考え方に基きまして、設計において考慮すべき項目を幾つか挙げさせていただいております。これらの対策を講じるに当たっては、以下に示すことを適切に考慮した設計ということで考えていくというものでございます。

まず一つは、津波荷重でございます。こちら、L2津波の波圧、波力及び浮力に対して求められる機能を維持できるよう設計をするというものでございます。

また、津波漂流物でございます。漂流物の衝突力に対して機能を維持できるよう設計するというものでございます。

続きまして、津波による洗堀の影響ということで、こちら洗堀の影響に対して求められる機能を維持できるよう設計するというものでございます。



また、津波に関しましては地震の随件事象ということでございますので、L2津波の発生要因となる地震、こちらを考慮しまして、この地震による水平荷重等の影響を受けた状態においても、L2津波に対して求められる機能を維持できるよう設計をするというものでございます。

また最後に、対策を行うに当たっては、高さの考え方がありまして、この天端高さのところにつきましては、L2津波の浸水深、こちらマップ上からの読み取りの浸水深になりますけれども、に加えて、津波のせき上げ高さですとか、地震等による地盤沈降、こういったものも考慮して適切な高さを設定するというものでございます。

以上が考え方でございまして、こういった考え方、また規程等を用いて対策をしっかりと講じていくというふうに考えているところでございます。

この後ですけれども、7ページ以降、8ページ、9ページでございましてけれども、こちらに検討案の施工例ということで、今現在、考えている対策について幾つか御説明をさせていただきたいというふうに思います。

まず、8ページのほうで対策の検討案としましては、まず一つは、鋼製パネル式防護壁の設置というものでございます。こちらは、L2津波の遡上エリア周辺にですけれども、H形鋼を芯材として、その間に角形鋼管を組み合わせたようなパネル式の防護壁を設置するというものでございます。角形鋼管同士の接触部及びH形鋼と角形鋼管、こちらの接触部に関しましては、コーキング材等で目地埋めをしっかりと行いまして、止水性を確保するというようなものでございます。基礎につきましては、転倒ですとか滑動ですとか、そういった影響も考慮した上で評価を行いながら直接基礎または杭基礎ということで対策を講じていきたいというふうに考えているものでございます。

二つ目ですけれども、下のほうになりまして、鉄筋コンクリート造の防護壁の設置というものでございます。こちらは、L2津波の遡上エリア周辺に、鉄筋コンクリート造の防護壁を設置するというものでございます。こちらも基礎に関しましては同様の考え方で直接基礎または杭基礎構造ということで考えているところでございます。

続きまして、9ページでございます。9ページのほうの上のほうで、こちらが少し簡易的なものになりますけれども、L形鋼等による簡易防護壁の設置というものでございます。こちらは、L2津波の遡上エリア周辺の地盤改良及び下地処理、こちらなどを実施しまして、L形鋼等の鋼材による簡易防護壁、こちらを設置する。こちらはピットの一つ一つというか、周りブロックごとという形になるかと思っておりますけれども、こういった鋼材で覆ってい

くというような対策でございます。

最後に、下の部分が盛土による地表面の嵩上げでございます。こちらは、放射性廃棄物の保管廃棄施設の周囲、こちらの周囲の地盤改良及び改良土の盛土によってピット周辺の地表面の嵩上げを行うと、そういったことで津波の流入を防止するというような対策を検討しているところでございます。

今、検討案として御紹介をさせていただきましたけれども、こちらにつきましては、現在検討の段階というところでございまして、進捗ということも含めて御説明をさせていただきました。

説明は以上でございます。

○田中知委員 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、確認等ありましたらお願いいたします。

○島村チーム員 規制庁の島村です。

1点教えていただきたいんですけども、この資料には施設の標高が書かれていないんですけども、大体で結構なんですけど、大体これらの施設の標高はどの程度なのでしょううか。

○日本原子力研究開発機構（岸本マネージャー） 原子力機構の岸本でございます。

大体およそ8m～11mぐらいの標高になっております。

○島村チーム員 規制庁の島村です。

北地区も含めて大体そのぐらいだということですか。

○日本原子力研究開発機構（岸本マネージャー） 原子力機構、岸本でございます。

北地区も含めてでございます。

○島村チーム員 わかりました。

○田中知委員 あと、ありますか。

○松島チーム員 規制庁の松島です。

今の回答についてちょっと再度お聞きしたいんですけども、今、8mから云々という話がありましたけれども、ほかの機構さんの施設の中では、大半が8mより上にあって、遡上高さが概ね標高6m前後になるという話になると、大半は浸からないような表現になりますけれども、そこら辺はどう考えていらっしゃいますか。

○日本原子力研究開発機構（岸本マネージャー） 原子力機構の岸本です。

おっしゃるとおり、例えばNSRRとかSTACYですと、津波の浸水を標高でいくと6m程度の高さで、施設近傍でそうなります。ただ、処理場につきましては、津波で浸水するエリアというのは、決して標高だけで決まるものではなくて、地形等でも決まるものでございまして、御存知のとおり、茨城県で出されているハザードマップで示されているんですけども、そういった標高だけで決まるものではございませんので、処理場においては、例えば北地区では標高8mで、そこにさらに1mほど津波が来て、そうすると、そこでは標高9mまでの津波浸水域になると、そういった形で一概に同じように比較できるものではないという形になっております。

○松島チーム員 規制庁、松島です。

わかりました。

○田中知委員 あと、ありますか。

○大向チーム員 規制庁、大向です。

これ、大分先の話になるんですけども、東海第二で防潮堤をばんとつくったときに、特に北地区はこの浸水の形は多分変わってくるのかなという気もしますが、その辺はどのようにお考えですか。

○日本原子力研究開発機構（岸本マネージャー） 原子力機構の岸本です。

おっしゃるとおり、原電さんの防潮堤のルートが北地区から外れることになりました。そのことによって津波が原電の防潮堤によってはね上がって、津波の高さが高くなる可能性もございまして。そういった評価も織りまぜて検討を進めていくということで考えております。

○大向チーム員 わかりました。

○田中知委員 あと。

○松島チーム員 規制庁の松島です。

今、津波の話ですけども、設置すると、いわゆる降雨時にどう考えているかということと、敷地内に多分敷設されている暗渠のタイプの排水溝であったり、開渠のタイプだったり排水溝を津波が上がってくることもあるかと思いますが、そこら辺をどう考えているか教えてください。

○日本原子力研究開発機構（横堀技術副主幹） 原子力機構の横堀です。

雨水等に関しましては、対策を行う中で完全に施設を覆ってしまうような対策を行う場合に関しましては、しっかり逆流の防止の弁をつけるなり、そういった対策も含めて今回

の対策に盛り込んで、そういった排水も適切にできるようなことを考慮して対策を行いたいと考えております。

また、そこからの遡上みたいなものに関しましても、しっかりある程度考えながら対策を行っていきたいというふうには考えているところでございます。

○松島チーム員 規制庁の松島です。

わかりました。

○田中知委員 あと、ありますか。

○宮本チーム長補佐 規制庁、宮本です。

大分細かい話に質問がいろいろ及んでいて、それについては詳細設計段階で説明いただくということでいいんですけども、それら施工法も踏まえた上できちんと準備して説明をしていただきたいというふうに思います。

準備状況のほうも聞きましたけれども、着実に進めてはいるようですけれども、まだ大きく検討中というようなところも結構多かったようなので、きちんと進めていただければというふうに思います。

それから、もう一点は、設置変更許可申請書に対する補正についての進捗状況なんですけれども、今年3月にお伺いしたときには9月ぐらいには出すというふうなお話だったんですけども、その辺がまだ提出されていないということで、その状況がどうなっているのかということと、大分時間もたっていますので、それら、まだ出せないような特殊事情であるとか要因とか、そういうのがあるのかどうか、その辺についてお伺いしたいと思えます。

○日本原子力研究開発機構（岸本マネージャー） 原子力機構、岸本です。

まず、申請が遅れておまして申し訳ございません。実は、当初予定では、来週、申請をさせていただくつもりでございました。ただ、ちょっと実は先日、新しくいただいたコメントがございまして、それをちょっと新たに補正申請の中に取り込むという必要がございまして、それでちょっと申し訳ございませんが、来週からさらにその翌週ぐらいに申し訳ありませんがずれ込んでしまうのかなというふうに今ちょっと考えているところでございます。大変申し訳ございませんが、今そういう状況でございます。

○宮本チーム長補佐 わかりました。あと2週間ぐらいというところが目途ということで、その辺のところは着実にやっていただきたいと思えます。

○日本原子力研究開発機構（岸本マネージャー） 原子力機構、岸本です。

かしこまりました。

○田中知委員 あと、よろしいですか。

それでは、これもちまして議題2も終了し、また、本日の審査会合を終了いたします。  
どうもありがとうございました。