

原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合

第1092回

令和4年11月21日（月）

原子力規制委員会

原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合

第1092回 議事録

1. 日時

令和4年11月21日(月) 14:00～14:43

2. 場所

原子力規制委員会 13階 会議室B・C・D

3. 出席者

担当委員

杉山 智之 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

小野 祐二 審議官

渡邊 桂一 安全規制管理官(実用炉審査担当)

齋藤 哲也 安全規制調整官

忠内 厳大 安全規制調整官

名倉 繁樹 安全規制調整官

水野 大 企画調査官

皆川 隆一 管理官補佐

津金 秀樹 主任安全審査官

東京電力ホールディングス株式会社

山下 理道 原子力設備管理部長

小林 和禎 原子力設備管理部 建築担当

敦賀 隆史 原子力設備管理部 建築技術グループマネージャー

赤瀬 竜也 原子力設備管理部 建築技術グループ課長

濱田 直之 原子力設備管理部 建築技術グループ副長

大木 浩志 原子力設備管理部 建築技術グループ

小川 健太郎 原子力設備管理部 原子力耐震技術センター

土木耐震グループマネージャー

小柳 貴之 原子力設備管理部 原子力耐震技術センター
建築耐震グループマネージャー

青山 雄一 原子力設備管理部 原子力耐震技術センター 建築耐震グループ課長

宮坂 英志 原子力設備管理部 原子力耐震技術センター
地震グループマネージャー

森永 隆美 原子力設備管理部 設備計画グループ課長

4. 議題

(1) 東京電力ホールディングス（株）柏崎刈羽原子力発電所6号機の設計及び工事の
計画の審査（杭の損傷に関する追加調査）

(2) その他

5. 配付資料

資料1 柏崎刈羽原子力発電所第6号機 設計及び工事計画認可申請に係る説明に
ついて（杭の損傷に関する追加調査について）

6. 議事録

○杉山委員 定刻になりましたので、ただいまから原子力発電所の新規制基準適合性に係
る審査会合、第1092回会合を開催いたします。

本日の議題は、東京電力ホールディングス株式会社、柏崎刈羽原子力発電所6号機の設
計及び工事の計画の審査のうち、杭の損傷に関する追加調査についてです。

本日は、石渡委員にも御出席いただいております。

進行は、私、杉山が務めます。

なお、本日の会合は、新型コロナウイルス感染症の対策のため、テレビ会議システムを
利用しております。映像や音声等に乱れが生じた場合には、お互い、その旨を伝えるよう
お願いいたします。

それでは、議事に入ります。

東京電力は資料の説明を開始してください。

○東京電力HD（濱田） 東京電力、濱田です。

それでは、資料1、柏崎刈羽原子力発電所第6号機、杭の損傷に関する追加調査について御説明させていただきます。

右上、1ページをお願いいたします。本日の御説明内容になります。追加された、追加対応にて、柏崎刈羽原子力発電所において、現在、実施されている6号機大物搬入建屋以外の他号機も対象とした、杭基礎構造物周辺の調査等について、当該調査結果を説明すること。また、追加調査において、今回説明のあった類似事案がもれなく抽出されているかについて、調査対象の網羅性や調査プロセスも含めて説明することとの御指摘等に対する回答について、本資料にて御説明させていただきます。

2ページをお願いいたします。

目次になりますけれども、資料の構成としては、1章、追加調査実施の経緯、2章、建設残置物の追加調査、3章で4号機大物搬入建屋の調査、4章で追加調査のまとめを行った上で、5章、一連の追加調査を踏まえた設計上の対応についてという資料構成で御説明させていただきます。

続いて、3ページをお願いいたします。

追加調査実施の経緯でございますけれども、6号機大物搬入建屋の杭損傷事象要因については、設計で考慮していない建設残置物である地中の大型クレーン用セメント改良土が杭に干渉しているという状況の下で、新潟県中越沖地震による地震力が作用したことによるものであるということを、これまで御説明のほうをさせていただいております。

4ページをお願いいたします。

この6号機大物搬入建屋の杭の特異な損傷要因を踏まえまして、追加調査1でございますけれども、建設残置物の調査ということで、6号機大物搬入建屋と同様に、セメント改良土等の建設残置物が杭に干渉していないかを確認するため、主要な杭支持構造物を対象に追加調査を実施するものです。

それから、追加調査2になりますけれども、上物・基礎部に異常がなく、かつ建設残置物の影響を受けていない杭支持構造物においては、6号機大物搬入建屋のような耐震性に影響のある損傷はないという考えをより確かなものにするため、4号機大物搬入建屋を対象に追加調査を実施するというものでございます。

5スライドをお願いいたします。

まず、追加調査の1になりますけれども、建設残置物の調査における調査対象施設の設定方法になります。調査対象施設は、発電所構内の建物構築物及び土木構造物のうち、主

要な杭支持構造物を抽出し、このうち杭に接する地盤改良を実施していないものを対象といたします。

主要な杭支持構造物につきましては、耐震上の重要性を考慮し、基準地震動 S_s による耐震評価が要求される施設を対象といたします。

具体的には、設計基準対象施設のうち耐震重要施設、耐震重要施設の間接支持構造物及び波及的影響を考慮すべき施設。それから、重大事故等対処施設につきましても同様に、 S_s による耐震評価が要求される施設の重大事故等対処施設の間接支持構造物及び波及的影響を考慮すべき施設として、(1)から(3)の条件により選定いたします。

(1)の7号機になりますけれども、7号機の設工認「耐震重要度分類及び重大事故等対処施設の施設区分の基本方針」に記載の杭支持構造物を選定いたします。

それから、6号機につきましても、6・7設置変更許可、それから7号の設工認「耐震重要度分類」を参考に、杭支持構造物を選定いたします。

また、1～5号機につきましても、同じような考え方になりますけれども、7号機設工認耐震重要度分類等を参考として、杭支持構造物のほうを選定いたします。

また、杭に接する地盤改良につきましては、下のほうにイメージ図のほうを載せておりますけれども、基礎スラブ直下を地盤改良したものになりますけれども、今回対象とするのは、これを除いた、右側の青枠で示した杭支持構造物を対象といたします。

続きまして、6スライドをお願いいたします。

調査対象施設の選定フローになります。選定に当たっては、発電所構内の建物構築物及び土木構造物について、Step1という形で、まず、主要な杭支持構造物を抽出いたします。続いて、Step2で、このうち、杭に接する地盤改良を実施していない施設を抽出しまして、調査対象施設のほうを選定いたします。

選定した調査対象施設の選定結果を一覧表で示したものが7スライドになっております。主要な杭支持構造物を示しておりますが、ここで、注釈2番で示しておりますけれども、このうち、固体廃棄物貯蔵施設、それから使用済燃料輸送容器保管建屋、焼却炉建屋、ランドリー建屋、D/Dポンプ建屋の7施設につきましては、主要な杭支持構造物の選定基準には該当しませんが、6号機大物搬入建屋と同様の建屋構造であり、同種のコンクリート系の杭構造の施設についても、本調査に併せて実施することから、ここでは対象施設として記載をしております。

ここで抽出した24施設のうち、杭に接する地盤改良を実施していない11施設、表中の水

色のハッチングを示した施設になりますけれども、こちらの11施設を調査対象として選定のほうをしております。

8ページをお願いいたします。

選定した調査対象施設、11施設の配置図を示したものが、こちらの配置図になっております。

続いて、9スライドをお願いいたします。

選定した調査対象施設に対して、以下のフローに従いまして、建設残置物の調査のほうを実施していきます。

まず1番、机上調査になりますけれども、記録の確認ということで、建設残置物に関する工事記録になりますけれども、仮設計画書、施工写真等の記録の確認。それから、当該施設に関する工事記録になりますけれども、設計図書、報告書、施工写真等による記録の確認、それから、当時の工事関係者への聞き取り調査による確認等を行いまして、建設残置物の確認を行います。

ここで建設残置物が確認できれば、「あり」というところでフローのほうを流れまして、3番の追加調査になりますけれども、ボーリング調査、または基礎下の掘削調査による確認のほうに移っていくと、こういったフローとなっております。

一方、1番の机上調査にて建設残置物のほうを確認されなければ、続いて、2番の施設周囲の表面波探査のほうの確認を行います。判断基準については右側のほうに記載してございますけれども、2番の表面波探査による確認のところになりますけれども、①番、硬いものを示すデータがない場合、あるいは②番、硬いものを示すデータがあるが、近接構造物等の影響であると判断できる場合については、建設残置物が存在する可能性がないといった判断のほうを行っております。

一方、③番、硬いものを示すデータがあり、工事記録等により建設残置物ではないと判断できない場合については、建設残置物が存在する可能性があるとの判断のほうを行っております。

建設残置物が存在する可能性があるとは判断したものについては、3番の追加調査になりますけれども、ボーリング調査、あるいは基礎下の掘削調査にて建設残置物の確認のほうを行っていくと、そういったフローとなっております。

3番の追加調査にて建設残置物が確認された場合には、干渉する範囲について、建設残置物撤去のほうを行うと、そういった考え方のほうをしてございます。

続きまして、10ページをお願いいたします。

前ページの調査等に基づいて、調査した結果のほうを表で示しております。

まず、5号機フィルタベント基礎につきましては、机上調査、それから表面波探査を踏まえまして、建設残置物が存在する可能性があることから、掘削による追加調査のほうを実施しております。

また、6号機フィルタベント基礎においては、机上調査にて干渉の可能性が確認されたことから、基礎下の掘削調査のほうを実施しております。基礎下掘削調査の結果、建設残置物が杭に干渉していることを確認しております。杭に干渉する部分の建設残置物については、撤去のほうを実施済みの状況でございます。

また、7号機フィルタベント基礎においては、追加のボーリング調査のほうを行っております。表面波探査を踏まえまして、追加のボーリング調査のほうを行っております。追加ボーリング調査の結果、建設残置物は確認されてございません。

また、水色で示した8施設につきましては、机上調査、それから表面波探査にて建設残置物がないことを確認してございます。このため、5号機フィルタベント基礎以外の調査については完了していると、こういった状況でございます。

続いて、11ページをお願いいたします。

机上調査、それから表面波探査による調査にて、5号機、それから6号機フィルタベント基礎において、設計で考慮していない地中の大型クレーン用セメント改良土が杭に干渉している可能性があるものとして抽出されております。下の配置図に、5号機、それから6号機フィルタベント基礎とセメント改良土の配置のほうを示してございます。

配置図中の茶色の着色エリアが、セメント改良土の計画範囲となっております。

なお、7号機の南側にもセメント改良土が存在するものの、調査対象施設の干渉はないということを確認しております。

続いて、12ページをお願いいたします。

5号機フィルタベント基礎の調査状況になります。

5号機フィルタベントとセメント改良土の計画範囲の位置関係を左下の平面図のほうにお示ししております。平面図上の薄い茶色の部分がセメント改良土の計画範囲になってございます。こちらについては掘削調査を行いまして、セメント改良土と杭との干渉の有無を、現在、確認しているところでございます。セメント改良土と杭とが干渉している場合には、干渉範囲のセメント改良土の撤去のほうを行っていく予定でおります。

右側のほうに施設の外觀の写真を示しておりますけれども、現時点で、5号機フィルタベント基礎については、重要設備を設置しているものではございません。

続きまして13ページ、6号機フィルタベント基礎の調査結果になります。

左下のほうに平面図を載せておりますけれども、フィルタベント基礎の東側より掘削の調査のほうを行っております。

茶色の点線部分が、セメント改良土の計画範囲になりますけれども、このうち、濃い茶色の着色部分のところにセメント改良土のほうを確認しております。

掘削調査の結果、東側の3本の杭に部分的に接していることを確認しております。確認された杭周辺のセメント改良土につきましては、既に撤去のほうを実施しております。

続いて、14ページをお願いいたします。

7号機フィルタベント基礎の調査結果になります。

7号機フィルタベント基礎周辺の表面波探査を実施した結果、硬いものを示すデータを確認しております。

一方、既存のボーリング調査結果におきましては、基礎のセンターを含めて3か所で実施しておりますけれども、建設残置物は確認されておられません。ただ、調査数が少ないということもありまして、基礎の四隅で追加のボーリング調査のほうを実施しております。追加のボーリング調査の結果、建設残置物は確認されず、表面波探査で確認されたデータは、周囲の安全対策工事で実施した地盤改良体の影響によるものというふうに判断しております。

続きまして15ページをお願いいたします。

追加調査の2番目として実施した4号機大物搬入建屋の調査になります。左側に杭伏図、A-A'矢視を載せておりますけれども、4号機大物搬入建屋につきましては、杭径1.5mの場所打ちコンクリート杭が6本配置されてございます。基礎スラブ下約3mまで掘削し、杭の外觀目視によるひび割れ等の調査のほうを実施しております。

調査結果の一覧を右側の表のほうに示しております。

6本全ての杭で幅1mm未満の軽微なひび割れが確認されたものの、杭としての支持性能に大きな支障となる損傷はなく、耐震性能に影響がない状態であることを確認しております。

なお、杭下部については非破壊試験を実施して、健全性のほうを確認しております。

16ページのほうに、4号機大物搬入建屋6本の杭について、杭上部の状況写真のほうを載せております。

17ページ、追加調査のまとめになります。

まず、1番目として、建設残置物の調査になりますけれども、新潟県中越沖地震以降に建設した5号機、それから6号機フィルタベント基礎の一部でセメント改良土の計画範囲が干渉していることを確認しております。6号機フィルタベント基礎については、掘削を行いまして、杭と干渉する部分を撤去済みの状況でございます。また、5号機フィルタベント基礎については、現在、掘削調査中でございますけれども、干渉している場合には撤去のほうを実施する予定です。

このように、5号機フィルタベント基礎以外の調査のほうは完了していると、こういった状況です。

また、2番目の4号機大物搬入建屋の調査になりますけれども、調査の結果、耐震性能に影響ない状態であることを確認しております。上物基礎部に異常はなく、かつ建設残置物の影響を受けていない杭支持構造物においては、耐震性能に影響のある損傷はないという考えの妥当性を確認しております。

続いて、18ページをお願いいたします。

5章、一連の追加調査を踏まえた設計上の対応についてでございます。

まず、6号機大物搬入建屋につきましては、杭周辺の建設残置物は撤去済みになります。損傷した杭の再使用に係る妥当性と耐震安全性の評価を行いまして、この結果を踏まえて、6号機の今後の補正申請後においては、建屋の耐震設計に係る説明のほうを行っていく予定です。

それから、6号機フィルタベント基礎につきましては、こちらも同様に、杭周辺の建設残置物は撤去済みです。掘削調査完了後の地盤条件を考慮した耐震安全性評価を行いまして、この結果を踏まえて、同じように6号機補正申請後の断面においては、建屋の耐震設計に係る説明のほうを行っていく予定です。

続きまして、19ページをお願いいたします。

5号機フィルタベント基礎になりますけれども、こちらについては、建設残置物の掘削調査を行い、杭周辺に建設残置物が接している場合には撤去する予定です。5号機フィルタベント基礎に関しては、7号機設工認の補足説明資料の波及影響評価、それから竜巻防護において説明のほうを行っております。

(1)から(3)に記載しておりますけれども、5号機原子炉建屋緊急時対策所への波及的影響評価として、5号機フィルタベント基礎が仮に転倒し、5号機原子炉建屋へ衝突しても間

題がないことを確認しております。

また、5号機可搬電源（電源車）への波及影響評価として、5号機フィルタベント基礎が仮に沈下しても転倒には至らず、電源車に衝突しないことを確認しております。

また、5号機可搬電源（電源車）の竜巻防護壁として、電源車が5号機フィルタベント基礎の遮へい壁に衝突しても、竜巻による横滑りが生じないことを確認してございます。

いずれにおいても、杭に期待した評価は行っておらず、仮に建設残置物が杭に干渉している場合においても、当該評価の内容に影響するものではないというふうに考えてございます。

5号機フィルタベント基礎に関しましては、6号機の補正申請後においても、波及的影響評価及び竜巻防護について、上記と同様の説明のほうを行っていく予定としております。

7号機設工認補足説明における詳細につきましては、次ページ以降、参考資料の20ページから24ページのほうに示してございます。

以降、参考資料になりますので、説明のほうは割愛させていただきます。

資料の説明については以上になります。

○杉山委員 それでは質疑に入ります。

ただいまの説明に対して、質問等がありますでしょうか。

はい、津金さん。

○津金審査官 規制庁、津金です。

資料18ページですけれども、6号機大物搬入建屋について、損傷した杭の再使用に係る妥当性評価とは具体的に何を意味しているのかを説明してください。

また、6号機フィルタベント基礎の掘削調査完了後の地盤条件を考慮した評価についても、具体的に何を意味しているのかを説明してください。

○東京電力HD（小柳） 東京電力の小柳です。御質問ありがとうございます。

まず、1点目の6号機大物搬入建屋の損傷した杭、こちらの再使用に係る妥当性の具体的な検討内容ということになりますが、こちらにつきましては、これまでの審査の中でも御説明を差し上げておりますとおり、6番杭と8番杭、一部の杭の杭頭において損傷が集中していたこと、これを踏まえまして、その他、健全な杭を合わせて補修して使うことで、こちらの妥当性について設計的なアプローチから御説明を差し上げる、こんなことを想定しております。

○東京電力HD（敦賀） 東京電力の敦賀です。

その下の6号機フィルタベント基礎につきましては、先ほど、資料の13ページのほうでお示ししましたとおり、今回、セメント改良土と杭が干渉しているということで、基礎下の掘削を行って、干渉しているセメント改良土の除去を行ったということでございまして、その後の埋め戻しにつきましては、もともと設計で考えている地盤と極力同じ条件で埋め戻したいというふうに今考えてございますけれども、仮に物性が変わるようであれば、その物性の物性による耐震性への影響についても確認を行う、そういった観点で18ページのほうに記載をさせていただいたものでございます。

以上です。

○津金審査官 規制庁、津金です。

ただいまの説明は理解いたしました。

確認なんですけれども、5号機のフィルタベント基礎というのは、いつ、何の目的で建てられたのか、説明してください。

○東京電力HD（敦賀） 御質問ありがとうございます。東京電力、敦賀です。

5号機のフィルタベント基礎につきましては、弊社が東北地方太平洋沖地震による福島第一の事故を起こしてしまった後、新規制基準が制定される前から、柏崎刈羽原子力発電所ではフィルタベントが必要であるというふうに社内で判断しまして、新規制基準が制定される前から設計を行い、中越沖地震の後に運転を再開していた1号機、5号機、6号機、7号機のフィルタベント基礎の工事を自主的に着手していたものでございまして、平成25年に竣工しているというものでございます。

資料中にごさいましたとおり、フィルタベントの設備そのものについては、まだ設置はされておませんが、基礎、それから遮へい壁についてはできている、そういったものでございます。

以上です。

○津金審査官 規制庁、津金です。

はい、理解しました。

私からは以上です。

○杉山委員 ほかにありますか。

はい、忠内さん。

○忠内調整官 規制庁の忠内でございます。

資料の5ページ、6ページのところについて、一つ、質問をさせていただきます。

今回の調査対象としているものについて、6ページのほうに東電として作成している選定フローがあるんですけども、この選定対象の条件として、主要な杭構造物に絞っているといったところの考え方というのを説明していただけますでしょうか。

要は、この考えで十分なのかというのを簡単に御説明いただければと思います。

よろしく申し上げます。

○東京電力HD（敦賀） 東京電力、敦賀です。御質問ありがとうございます。

今、忠内さんから御質問いただいた、対象施設が十分かというところにつきましては、資料の5ページの主要な杭支持構造物の冒頭のところにも記載してございますけれども、今回、耐震上の重要性を考慮して、基準地震動 S_s による耐震評価が要求される施設というものを主として選んだということがございます。

○忠内調整官 規制庁、忠内です。

今回選定されている、その趣旨はよく分かるんですけども、例えば、杭支持構造物以外のものというのも、東京電力のほうでお考えになったりはしていなかったんですか。その考え方を簡単に御説明いただけますか。

○東京電力HD（敦賀） 御質問ありがとうございます。東京電力、敦賀です。

杭支持以外の直接基礎の構造物につきましては、掘削の断面で、杭の場合には、杭の打設のところで、打設したところの地盤がどうなっているかというのは、正直、全てを確認することは工事のときにはできないという中で、直接基礎であれば、工事の断面で、直接基礎の底面まで掘削を行って地盤条件なども確認できるということで、今回は、その辺りは確認できているということで、対象から除外したということがございます。

○忠内調整官 規制庁、忠内です。

基礎のいわゆる工法の観点から、今回、杭基礎のほうに絞っていることで十分であるということは理解いたしました。

私のほうからは以上でございます。

○杉山委員 ほかにありますか。

名倉さん。

○名倉調整官 規制庁の名倉です。

先ほどの津金とのやり取りの中で、6号機フィルタベント基礎の設工認補正申請に向けて掘削調査完了後の地盤条件を考慮した耐震安全性評価を実施というところで、一回、調査のために、べた基礎の下の杭の付け根のところを、中間層を一旦剥いで、それを後から

また埋戻土で充填するという事で、敦賀さんのほうからは、そのところは、物性がなるべく同じになるようにというふうな配慮をするというふうな話を聞きましたけれども、これを一回除去することによって、周辺の拘束圧を全て除去してしまっているの、これをどういうふうに復旧するかにもよるんですけれども、一方、除去した荷重に対して、再載荷条件にするのはなかなか難しいと思いますので、除去したことによる影響というのを実質的に評価する方法とかもありますので、必要に応じて、ここは除荷による影響を考慮するか、その除荷による影響が最小限になるような充填方法、これを検討するといったような実質的な説明が必要かと思いますので、これは工認の段階でしっかり説明をしていただきたいと思います。いかがでしょうか。

○東京電力HD（敦賀） 御指摘ありがとうございます。東京電力、敦賀です。

今、名倉さんがおっしゃっていただいたとおり、もう既に、現に基礎があって、その下を一回掘削して、解放した状態から埋め戻すとなると、締め固めも含めて、いろいろ課題はあると認識してございます。

今、この辺りは、具体的にどうやって埋め戻すかは検討中でございますので、この辺り、御指摘も踏まえて、方法なども考えて、必要な御説明を、6号機の補正申請後の審査で御説明できるようにしたいと考えております。

御指摘ありがとうございます。

○杉山委員 そのほか、ございますか。よろしいですか。

齋藤さん。

○齋藤調整官 規制庁の齋藤です。

一連の追加調査を踏まえた設計上の対応ということで、今、津金と名倉からもやり取りがありましたけれども、6号機の大物搬入建屋については、損傷した杭を補修して使う。それについて、耐震安全性評価を行う。それから、6号機のフィルタベント基礎については、掘削調査完了後に埋め戻し等の対応を取る。それを踏まえた耐震設計を行う、耐震安全性を評価するという事ですので、これについては、説明にもありましたけれども、6号機の設工認の補正がなされた際に、こちらとしても確認をしていきたいと思いますので、説明の準備のほうを、その際もよろしくお願いいたします。

それから、5号機のフィルタベント基礎については、7号機の設工認審査への影響について説明がありましたけれども、確かに7号機の設工認の審査の中で、以前にこちらとしても確認している内容と相違はありませんでしたので、本日の5号機フィルタベント基礎の

追加調査の結果、もし残置物があった場合でも、7号機の設工認の審査に影響を与えるものではないという説明については理解できました。

それから、6号機の関係で1点確認なんですけども、これは前回の会合でもお聞きしたんですが、6号機の設工認の補正の時期について、現時点での東京電力の考えの説明をお願いいたします。

○東京電力HD（山下） 東京電力、原子力設備管理部の山下と申します。御質問いただきましてありがとうございます。

前回の審査会合の中でも御説明させていただきましたが、現時点で我々が申し上げられることは、準備でき次第、申請するというでしかなくて、特重施設も含めまして、社内で優先順位をつけながら、速やかに準備でき次第お出ししたいと、そのように考えてございます。

以上でございます。

○齋藤調整官 状況は承知しました。また、具体的な時期が分かりましたら連絡をお願いいたします。

私からは以上です。

○杉山委員 ほかにございますか。

はい、水野さん。

○水野調査官 実用炉監視部門の水野と申します。

検査の視点から1点確認させていただきたいと思います。

資料では参考になっているんですが、この28ページについて、これは、まずはどのような意図でここに資料として掲載なさっているのか、説明をお願いいたします。

○東京電力HD（敦賀） 御質問ありがとうございます。東京電力の敦賀です。

28ページの今後の管理についてというところですけども、今回、6号機の大物搬入建屋の建設残置物が残っていたことによる杭損傷事象を踏まえて、今、発電所のほうで今後の対策といったところは検討しているところでございます。

28ページに、こういった、既に今検討している内容を一部書かせていただいている、その理由でございますけれども、資料の9ページのところに、今回、建設残置物の追加調査ということで、セメント改良土があることが分かって、その干渉がどうかというところをいろいろ調べるフローをつけてございます。

今後、発電所で新たに建設を行うようなことがあった場合に、この9ページのフローに

のっとしてやるという考えもあるんですけども、今回、セメント改良土の位置については、ある程度、調査を行って、確認を行ったというところを踏まえると、今から行うときにはどういったことを注意すべきかということで、9ページと少し差別化を図って、今後の対応ということで、参考で載せさせていただいたということでございます。

以上です。

○水野調査官 承知しました。検査においてですけど、設工認以外の施設の調査ですとか、今後のこの是正処置については、日常的な原子炉規制検査にて監視していきたいと考えてございます。

以上でございます。

○東京電力HD（敦賀） 承知しました。

○杉山委員 はい、それ以外に何かございますか。

石渡先生、何か、もし。お願いします。

○石渡委員 委員の石渡です。

今回のこの件の教訓といいますか、それは、要するに、水平方向にある杭基礎の建物のその範囲内に、水平方向に不均質があるとこういうことが起きるとのことだと思わずよね。

その不均質の大きさというのは、実際上のいろいろな問題になってくると思うんですけども、この場合に、今回の資料には、そういう数値的な物性値とかはほとんど示されてないんですけど、前回の10月20日の資料とかを見ますと、10月20日の資料の61ページに、それぞれの土層といいますか、その埋戻土とか、それから、基盤の西山層とか、セメント改良土の物性が示してあります。

それで、横方向に違った物性のものがあるというのは、この一番上の、つまり、基礎スラブの直下のセメント改良土と埋戻土1というやつで、この差が、大体、せん断弾性係数で30倍ぐらいですかね。だから、一桁以上の差があるわけですね。ポアソン比にすると2割弱ぐらい違うということですかね。

そういう数値は出ているんですが、同じ10月20日の資料の39ページに、地盤条件という細かい字の表があって、これに、埋戻土、西山層などの地盤条件が、いろいろなパラメータが示してある表があるんですけども、実は、この表の中に、セメント改良土というのが入っていないんですよ。

セメント改良土について、例えば密度といいますか、単位体積当たりの重量ですね、そ

ういったような基礎的なデータが、どうも、私が見たところ、示されていないように思うんですけれども。

これについて、これは非常に重要なことだと思うので、このほかの埋戻土や西山層と同様に、このセメント改良土について、全てのパラメータをきちんと示した表をつけていただきたいと思うんですけど、いかがですか。

○東京電力HD（小柳） 東京電力の小柳でございます。御指摘ありがとうございます。

前回の資料でお示ししております、39ページに御指摘いただいた地盤条件、これは、当然ながら中越沖地震のときの条件をお示ししておりますので、そのときには、当時、セメント改良土の存在というものを、我々は把握しておらなかったと、こういったところから、ここの地盤条件の表には、そういった数字が入ってないと、そういった状況になってございます。

それから、冒頭で御指摘いただきましたとおり、教訓として、水平方向の不均質が問題であったのではないかと、そういった御指摘はおっしゃるとおりだと我々としても考えておまして、不均質が問題というところもあります、我々としては、それを設計評価の中で考慮できていなかった、設計で考慮できていなかったことが、一番の問題ではなかったかと、こういうふうに考えておりますので、こういったものが周辺にあって、影響を与えるようなおそれのあるものがあるのか、ないのか、こういったところをきちんと把握しながら設計の中に取り込んでいく、こういったことが一番大切なことかなと、今回のことから学んでいるところになります。

一番最後に御指摘いただきました、改良土の地盤条件表に示しておりますような細かい数字の関係ですね。これは、完全な室内試験を実施しているわけではないので、把握していないパラメータも一部あるかというふうに考えておりますが、今回の10月20日にお示しました資料の中で、いろいろなパラスタをやっている中、セメント改良土の物性として与えているような、61ページに示しておりますような地盤の物性ですね、せん断弾性係数とかポアソン比、こういったものを V_s に換算するとどのくらいですとか、そういったところを換算しながら、今回のセメント改良土を考慮した解析に反映しておりますので、こちらの物性を、それぞれ適宜、解析に必要な定数に置き換えて使っていると、こういうふうに御理解をいただければというふうに思います。

以上です。

○石渡委員 いや、ですから、ぱっと見、セメント改良土があったことによって、こうい

うことが起きたという結論なわけですね。

ですから、セメント改良土というものの物性値というものを、そのほかの埋戻土や西山層の、要するに、この建物の地盤を造っているそういう層の物性値と同様に、きちんとしたデータを同じように示していただきたいというのがお願いなわけです。

これは、今回はセメント改良土というものが問題になったわけですが、これは、人工であるか天然であるかにかかわらず、もし、地盤の不均質性が、これと同様の不均質があって、そこにまたがって建物を建ててしまったような場合、同じようなことが起きると思われれます。

ですから、そのところは、きちんとパラメータを示していただきたいというお願いなんですけど、それはできないということですか。

○東京電力HD（山下） 東京電力、原子力設備管理の山下と申します。

御指摘いただいたことは理解しているつもりでございます。社内で考え、検討させていただきますが、どのような形で表に入れていくのがいいのかと、要するに、前回の御説明で、一通りクローズしているというふうに考えてございますので、今御指摘いただいた点をどういうふうに反映していくか、検討の上、規制庁さんのほうと調整させていただきたいと、このように考えます。

○石渡委員 はい、よろしくお願いします。

○杉山委員 石渡委員は、今の回答を、この会合のような場で再び返していただくということをリクエストされていますか。

○石渡委員 そのところは、これは、一部のパラメータは示されているわけですね。

ですから、しかし、例えば、密度の差がどれくらいなのかとか、そういうことは、これは、ぱっと見、この数字を見ただけではすぐには分からないわけですから、そういう表をきちんと示していただければ、いいと思うんですけどね。後に残るものとして。

○杉山委員 では、今リクエストした、セメント改良土に関する基礎物性のようなデータをきちんと資料に反映していただくということが東京電力に対するリクエストでありまして、今行っております追加調査という範囲に関しましては、説明は既にいただいたということでよろしいかと思えます。どうでしょうか。

○石渡委員 そうですね。今回のこの調査に関して、こういう結論になったという点についてはいいと思うんですけども、ただ、残す資料として、きちんとしたものを残していただきたいというのが私のお願いです。

○杉山委員　そういうことですので、東電さんは、今の件に関してよろしくお願いします。
名倉さん。

○名倉調整官　規制庁の名倉です。

今、石渡委員のほうから御指摘いただいた物性の確認については、責任を持って事務局のほうで確認させていただきたいと思います。

東京電力が、一部言いにくそうにしていたのは、前回の10月20日の審査会合の39ページの地盤条件といったものについては1次元の等価線形解析の地盤物性であるので、当然、詳細な試験を実施していて、どれぐらいの入力の大きさになると、どれぐらい剛性が低下するかと、どれぐらい減衰が上がるのかというふうな動的なデータも少し取得しているので、ただし、地盤改良土についてはそこまで物性を取得してないので、同じようには示せないということを行わんとしていた。

ただし、石渡委員が求めているデータというのは、密度とかそういった初期データとしての基本的なデータということですので、その部分については出せると思いますので、それについては事務方のほうでしっかり確認をさせていただきたいと思います。

東京電力のほうは、私の今の認識でよろしいでしょうか。

○東京電力HD（小柳）　東京電力の小柳でございます。

補足いただきましてありがとうございます。こちらのほうで適切に、可能な範囲のデータをお示しして、御確認をいただこうというふうに考えております。

○杉山委員　それでは、ほかに何かございますか。よろしいですか。

では、本日予定していた議題は以上です。

今後の審査会合の予定ですけれども、11月22日、火曜日、プラント関係の非公開の会合を予定しております。

それでは、本日の第1092回審査会合を閉会いたします。