

# 原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合

## 第981回

令和3年6月4日（金）

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981回 議事録

1. 日時

令和3年6月4日（金） 14：00～17：08

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 原子力規制部長  
大浅田 薫 安全規制管理官（地震・津波審査担当）  
内藤 浩行 安全規制調整官  
杉野 英治 首席技術研究調査官  
佐口 浩一郎 主任安全審査官  
海田 孝明 主任安全審査官  
谷 尚幸 主任安全審査官  
西来 邦章 技術研究調査官

中部電力株式会社

中川 進一郎 原子力本部 執行役員 原子力土建部長  
天野 智之 原子力本部 原子力土建部 調査計画グループ長  
森 勇人 原子力本部 原子力土建部 調査計画グループ 副長  
加藤 勝秀 原子力本部 原子力土建部 調査計画グループ 主任  
永松 直樹 原子力本部 原子力土建部 調査計画グループ 主任  
西村 幸明 原子力本部 原子力土建部 調査計画グループ 担当

【質疑対応者】

仲村 治朗 原子力本部 原子力土建部 部長

橋 和正 原子力本部 原子力土建部 調査計画グループ 課長  
久松 弘二 原子力本部 原子力土建部 調査計画グループ 課長  
竹山 弘恭 原子力本部 フェロー

#### 4. 議題

- (1) 中部電力（株）浜岡原子力発電所の津波評価について
- (2) その他

#### 5. 配付資料

資料 1 - 1 浜岡原子力発電所 基準津波の策定のうちプレート間地震の津波評価について（コメント回答）  
資料 1 - 2 浜岡原子力発電所 基準津波の策定のうちプレート間地震の津波評価について（補足説明資料）  
資料 1 - 3 浜岡原子力発電所 基準津波の策定のうち歴史記録及び津波堆積物に関する調査について（コメント回答）  
資料 1 - 4 浜岡原子力発電所 基準津波の策定のうち歴史記録及び津波堆積物に関する調査について（補足説明資料）  
机上配付資料 浜岡原子力発電所 基準津波の策定のうちプレート間地震の津波評価について（コメント回答）データ集

#### 6. 議事録

○石渡委員 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981回会合を開催します。

本日は、事業者から、津波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、本日の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。

○大浅田管理官 事務局の大浅田です。

本日の審査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のためテレビ会議システムを用いて会合を行います。また、緊急事態宣言の発令に伴い一般傍聴の受付は行っておりませんので、動画配信のほうを御利用ください。

それでは、本日の会合ですが、案件は1件でございます、中部電力株式会社浜岡原子力発電所を対象に審査を行います。

内容は、基準津波の策定のうち、プレート間地震の津波評価についてのコメント回答です。それと、歴史記録及び津波堆積物に関する調査についてと、その二つでございます。

資料は合計4点でして、あと、机上配付資料が1点ございます。

説明につきましては、まずプレート間地震の津波評価について、そこで一旦区切って審議を行いたいと思います。

事務局からは以上でございます。

○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。

中部電力から、浜岡原子力発電所の基準津波の策定のうち、プレート間地震の津波評価について説明をお願いします。御発言、御説明の際は挙手をしていただき、お名前をおっしゃってから御発言、御説明ください。

どうぞ。

○中部電力（中川） 中部電力の中川でございます。

本日は、浜岡原子力発電所基準津波の策定のうち、プレート間地震の津波評価について。同じく歴史記録及び津波堆積物に関する調査について、この二つのコメント回答といたしまして、昨年11月13日の第920回審査会合で頂きましたコメントについて御説明をさせていただきます。

まず、プレート間地震の津波評価について御説明をいたします。

それではお願いします。

○中部電力（加藤） 中部電力の加藤です。

浜岡原子力発電所基準津波策定のうち、プレート間地震の津波評価について、コメント回答資料を説明します。

2ページ目に本日の説明内容を記載しています。本資料では、黄色で示しますプレート間地震の津波評価に関して、昨年11月13日の審査会合で頂いたコメントに対する回答を中心に説明いたします。

3ページには、プレート間地震の津波評価の全体概要をお示ししています。一番左に、痕跡再現モデルの検討として二つの痕跡再現モデルをお示しし、その右側の矢印の先に、これらの痕跡再現モデルをベースとして設定した六つの検討波源モデルを示しています。

これら検討波源モデルに対して、さらに概略パラメータスタディ、詳細パラメータスタディを実施して、一番右に示す敷地に最も影響の大きい四つのモデルを選定しました。

また、お示ししている波源図のうち、今回のコメント回答に伴って追加したケースを、黄色の破線で囲っています。

4ページ～7ページに、これまでの審査会合で頂いたコメントの一覧表をお示ししております。8ページに前回、第920回審査会合でのコメント一覧表をお示ししています。

コメントは四つありまして、No.1として広域の沿岸域を対象とした波源モデルについて。No.2として検討波源モデルの妥当性に関する検討について。No.3として遷移領域を設けたモデル設定の妥当性について。No.4として敷地の津波堆積物の堆積標高に関する確認についてとなっています。

各コメントの内容については、後ほど説明いたします。

9ページは目次になりまして、本資料はNo.1～No.4コメント回答を説明した後、プレート間地震の津波評価の全体を説明するという構成になっています。

10ページから、No.1コメント回答について説明します。

11ページをお願いします。前回審査会合では、痕跡再現モデルについて、敷地が位置する遠州灘沿岸域だけでなく、より広域の津波痕跡を説明できるモデルも検討することというコメントをいただきました。これについて今回のコメント回答では、左の図に示す遠州灘沿岸域の痕跡再現モデルに加え、南海トラフ広域の再現モデルを検討し、両者を共に津波評価のベースとする痕跡再現モデルとすることとしました。

これに伴い、検討波源モデルについても、遠州灘沿岸域の痕跡再現モデルをベースとした検討波源モデルA・Bに加え、南海トラフ広域の痕跡再現モデルをベースとした検討波源モデルCを新たに設定し、津波評価を行うこととしました。

次の12ページからは、南海トラフ広域の痕跡再現モデルの設定について説明します。

12ページには、繰り返しになるので読み上げませんが、南海トラフ広域の痕跡再現モデルを設定する方針をお示ししています。

13ページは、南海トラフ広域の痕跡再現モデルの設定概要として、波源図と設定フローをお示ししています。モデル設定においては、南海トラフ広域の津波痕跡高を再現するために、すべり量分布の特性化には、東北沖地震等を事例として広域の痕跡の再現性を検討した特性化モデル（杉野ほか（2014））を南海トラフに適用した土木学会（2016）手法を用いました。

設定フローの右側に設定方法をお示ししていますが、遠州灘沿岸域の痕跡再現モデルと設定方法が異なる箇所にはアンダーラインを引いております。具体的には、左の波源図のとおり、大すべり域が南海地域にもあり面積も大きいことや、遷移領域を設定していないことなどがあります。

14ページには、大すべり域の位置についてお示ししています。大すべり域は、南海トラフ広域の津波痕跡高を再現するため、左の図に示す宝永地震で大きくすべった領域を踏まえて、右の図のように東海地域と南海地域に設定しました。

15ページには、すべり量分布の設定をお示ししています。箱書きの2ポツ目のとおり、各小断層のすべり量については、フィリピン海プレートの沈み込み速度を考慮し、また、複数の応力降下量を検討して、南海トラフの沿岸域全域の痕跡を再現するすべり量を設定しました。

16ページには、モデル設定の検討結果をお示ししています。右下のグラフに、黒線で南海トラフ広域の痕跡再現モデルの計算結果、併せて宝永地震の津波痕跡高を示していますが、計算結果が南海トラフの沿岸域全域で確認されている既往最大規模の宝永地震の津波痕跡高を、概ね再現できていることを確認し、この南海トラフ広域の痕跡再現モデルも津波評価のベースとする痕跡再現モデルとして検討することとしました。

17ページは断層パラメータの設定、18ページには敷地における計算結果を示しています。

19ページと20ページでは、すべり量分布設定の妥当性確認として、プレートの沈み込み速度を考慮しないモデルとの比較を、遠州灘沿岸域の痕跡再現モデルで実施した検討と同様に行っており、20ページの下箱書きのとおり、南海トラフ広域の痕跡再現モデルにおいてプレートの沈み込み速度を考慮したすべり量分布を設定することの妥当性を確認しました。

21ページには、遠州灘沿岸域の痕跡再現モデルと南海トラフ広域の痕跡再現モデルの比較を示します。下のグラフに黒で示す遠州灘沿岸域の痕跡再現モデルと、オレンジの南海トラフ広域の痕跡再現モデルの津波高は、ほぼ同じであることを確認し、敷地影響の観点からは、東海地域の震源域の影響が支配的であることを確認しました。

22ページには、ここまでのまとめをお示ししています。

23ページを、お願いします。ここからは、広域の津波に着目した南海トラフ広域の痕跡再現モデルをベースとして、検討波源モデルCを設定し、津波評価を行いました。検討波源モデルCは、南海トラフ広域の痕跡再現モデルと同じ土木学会（2016）手法を用い、そ

の手法を用いた津波評価が妥当であることが検証された検討事例における断層パラメータの組合せを参照し、東北沖地震型の波源モデルとして設定しました。

24ページには、検討波源モデルCの設定概要についてです。左側に南海トラフ広域の痕跡再現モデル、右側に検討波源モデルCの波源図、及び断層パラメータをお示ししています。検討波源モデルCについて、断層パラメータのうち黄色で網かけしている面積、地震規模、すべり量、ライズタイム（すべり速度）、浅部の破壊形態に関して、南海トラフ広域の痕跡再現モデルに対して不確かさを考慮しており、表の右側に各パラメータの設定根拠を記載しています。

25ページは、検討波源モデルCの設定フローになります。検討波源モデルCのすべり量分布の特性化には、箱書きの2ポツ目に示すとおり、土木学会（2016）の手法を用いました。なお、土木学会（2016）の手法は、大すべり域と背景領域との境界部などに遷移領域を設定しない手法となっています。

フローの右側に設定方法をお示ししていますが、アンダーラインを引いている箇所が検討波源モデルAと設定が異なる箇所になります。具体的には、左の波源図のとおり、大すべり域を東海地域と南海地域の2か所に設定して、面積割合が増えていること。中間大すべり域がなく、また、大すべり域と超大すべり域の平均すべり量に対する倍率が異なることなどがあります。

26ページは、大すべり域の位置についてです。検討波源モデルCの大すべり域の位置は、左の図の南海トラフ広域の痕跡再現モデルに基づき、トラフ軸付近の浅部断層を含めた領域に設定し、これを基準位置としました。

27ページには、すべり量分布の設定方法をお示ししています。手順ですが、まず1ポツの巨視的波源特性では、主部断層の面積をスケーリング則の対象として、平均すべり量及び地震モーメントを設定します。

次に2ポツ、微視的波源特性として、主部断層の各領域のすべり量と地震モーメントを設定し、さらに主部断層の大すべり域と、超大すべり域を隣接する浅部断層に拡大して、各領域のすべり量と地震モーメントを設定します。

最後に3ポツ、検討波源モデルの設定のところで、設定したプレート境界面に微視的波源特性を反映し、各小断層のすべり量をフィリピン海プレートの沈み込み速度に比例するよう設定します。

次に、これらの設定による地震モーメントの変化分を背景領域のすべり量で調整し、Mw

を算定して、表に示す断層パラメータを設定しました。

28ページに、すべり量分布、29ページに断層パラメータをお示ししています。

30ページでは、すべり量とライズタイムの組合せの観点から、土木学会（2016）の事例に基づき設定した検討波源モデルCの妥当性を確認しました。すべり量とライズタイムの組合せの図の左側に、黄色で示す検討波源モデルCは、緑で示す東北沖地震や、グレーで示すその他のMw9クラスの地震の組合せを上回り、右上側にもう一つの黄色で示す検討波源モデルA・Bと、概ね同程度の津波を発生させる組合せとなっていることを確認し、検討波源モデルCにより津波評価を行うことの妥当性を確認しました。

31ページには、前のページの検討波源モデルのプロットの根拠をお示ししていて、32ページには検討波源モデルCの水位上昇側、及び水位下降側の津波結果についてお示ししています。33ページにはまとめをお示ししています。

No.1コメント回答については、以上となります。

34ページからは、No.2コメント回答について説明します。

35ページをお願いします。35ページには、コメントの詳細とコメント回答の方針をお示ししています。前回審査会合では、検討波源モデルに関して、痕跡再現モデルとの関係を踏まえてどのような考え方で設定したかが分かるように示すこと。また、日本海溝において検討されたMw9クラスの津波評価の手法でも検討することというコメントをいただきました。

これについて、今回のコメント回答方針ですが、下の青矢印で示すように、まず、痕跡再現モデルと検討波源モデルの設定の考え方の関係を整理しました。また、隣の赤矢印で示すように、検討波源モデルA～Cの妥当性を、赤破線で囲った日本海溝のMw9クラスの津波評価手法を用いて追加設定した検討波源モデル①～③の断層パラメータの組合せ、及び津波評価結果と比較することにより確認しました。

36ページには、検討波源モデルの設定の考え方を示しています。検討波源モデルは、南海トラフ及び国内外の巨大地震に関する最新知見を踏まえて、南海トラフの特徴を考慮するとともに、東北沖地震において巨大津波が発生した要因、地震規模、浅部の破壊形態を不確かさとして保守的に考慮した東北沖地震型の波源モデルとして設定しました。

37ページには、検討波源モデルで考慮する東北沖地震において、巨大津波が発生したa・b、二つの要因について説明しています。中央防災会議（2011）によると、東北沖地震において巨大津波が発生した要因として、地震規模に関して広範囲の震源域を持つMw9規



模の巨大な地震が発生したことと、浅部の破壊形態に関して通常の見溝型地震と津波地震が同時に発生し、浅部プレート境界も大きくずれ動いたことが挙げられています。

検討波源モデルでは、これら東北沖地震において巨大津波が発生した要因を、不確かさとして保守的に考慮することとしました。

38ページには、痕跡再現モデルと検討波源モデルの設定の考え方の関係をお示ししています。左に示す痕跡再現モデルと、右に示す検討波源モデルは、いずれも南海トラフ及び国内外の巨大地震に関する最新知見を踏まえ、南海トラフの海底地形、構造、地震学的な特徴を考慮して設定しました。

痕跡再現モデルでは、内閣府（2020）等、2020年時点までの最新の科学的知見を踏まえると、南海トラフの最大クラスの津波のモデルと考えられますが、検討波源モデルの設定に当たっては、大規模な津波を発生させる巨大地震や津波地震は、沈み込みプレート境界では過去の事例の有無や場所にかかわらず、その発生を否定できないと考えて、東北沖地震における巨大津波の発生要因 $a \cdot b$ を不確かさとして保守的に考慮した東北沖地震型の波源モデルを設定することとしました。

39ページには、国内外の津波事例を踏まえた検討波源モデルの設定について、津波審査ガイドに照らした確認結果をお示ししています。

40ページからは、日本海溝の津波評価手法を用いた検討波源モデルについて説明します。上の箱書きですが、日本海溝において検討されたMw9クラスの津波評価手法では、その手法を用いて設定されたすべり量、ライズタイム等の断層パラメータの組合せにより妥当な津波評価となっていることが、東北沖地震津波との比較により検証されています。

そこで今回、右の赤枠で囲ってあります日本海溝のMw9クラスの津波評価手法を用いて、検討波源モデル①～③を追加設定し、検討波源モデルA～Cのすべり量、ライズタイム等のパラメータの組合せとの比較及び津波評価結果との比較を行うことにより、津波評価の妥当性を確認しました。

41ページでは、日本海溝の津波評価手法の設定パラメータについて説明します。ここでは検討した日本海溝の津波評価手法について、東北沖地震津波との比較によって、その手法を用いた津波評価が妥当であることが検証された検討事例における断層パラメータの組合せをお示ししています。

表には、日本海溝の津波評価手法①～③の検討事例モデルの概要と、設定パラメータをお示ししています。一番左の列の手法①は広域の津波に着目したモデル、右側の手法②③

は敷地周辺の津波に着目したモデルです。

まず、これらのモデルの概要について、広域の津波に着目したモデルでは、スケーリング則の対象とする断層面積を保守的に最大限考慮して平均すべり量を算出し、すべり量分布について平均すべり量の3倍を考慮しており、結果的に津波高に影響の大きい超大すべり域のすべり量が約30mのモデルとなっています。

一方で敷地周辺の津波に着目したモデルでは、スケーリング則の対象とする断層面積や平均すべり量は、広域の津波に着目したモデルよりもやや小さいですが、すべり量分布について保守的に平均すべり量の4倍を考慮しており、結果的に津波高に影響の大きい超大すべり域のすべり量が、同じく約30mのモデルとなっています。

いずれのモデルも日本海溝のプレート境界で検討されており、スケーリングの方法も同じですが、スケーリング則の対象とする断層面積は、日本海溝の津波評価手法②③では、やや小さく設定されています。これについて、下の注釈の2) のとおり、敷地周辺の津波に着目したモデルである日本海溝の津波評価手法②③は、スケーリング則の対象とする断層面積が広域の津波に着目したモデルである日本海溝の津波評価手法①の断層面積よりも2割程度小さいことを考慮し、その断層面積を保持した上で超大すべり域等のすべり量を2割程度割増しする手法となっています。

具体的には、表中の特性化したすべり量分布のところで、日本海溝の津波評価手法②③では、平均すべり量Bに対して調整係数が1.2倍されるような手法となっています。

42ページでは、日本海溝において検討されたMw9クラスの津波評価手法を用い、その手法を用いた津波評価が妥当であることが検証された検討事例における断層パラメータの組合せを参照して、検討波源モデル①～③を設定しました。

なお、検討対象海域が日本海溝ではなく南海トラフとなることを踏まえ、日本海溝のテクトニクス的背景が考慮されているプレート境界の形状、面積、沈み込むプレート運動、過去の地震に基づく大すべり域の位置については、南海トラフの知見を反映しました。

表には、広域の津波に着目したモデルとして検討波源モデル①、敷地周辺の津波に着目したモデルとして検討波源モデル②③の設定概要とパラメータをお示ししています。

また、青字としている箇所は41ページにお示しした各手法の検討事例のモデルと異なる箇所になります。なお、ライズタイムは日本海溝の検討事例のモデルと同じ60sとしています。

43ページは、左側に検討波源モデル①～③のすべり量分布、右側に日本海溝の検討事例

のモデルのすべり量分布をお示ししています。グラフは、縦軸に各小断層のすべり量、横軸に津波断層域の全面積に対する各小断層の累積面積の割合を取っており、各検討波源モデルはいずれも東北沖地震型の波源モデルですが、それぞれの特性化すべり量分布には少しずつ違いがあることが確認できます。

44ページでは、日本海溝の津波評価手法を用いて設定した検討波源モデル①～③について、すべり量とライズタイムの組合せの観点から確認しています。すべり量とライズタイムの組合せの図に、黄色の三角で示す検討波源モデル①～③が、緑で示す東北沖地震やグレーで示すその他のMw9クラスの地震の組合せと同等、もしくは上回っていることを確認しました。

また、黒丸で示す検討波源モデルA・B・Cすべり量とライズタイムの組合せは、検討波源モデル①～③の組合せと同程度の津波を発生させる組合せとなっていることを確認しました。

45ページには、44ページの検討波源モデルのプロットの根拠をお示ししています。

46ページからは、具体的な各検討波源モデルの設定について説明します。

まず、検討波源モデルA及びBについてですが、検討波源モデルA・Bは、敷地周辺の津波に着目した遠州灘沿岸域の痕跡再現モデルをベースとして、南海トラフ及び国内外の最新の科学的知見について調査した上で、東北沖地震型の波源モデルとして保守的に東北沖地震を含む国内外の巨大地震の発生事例を踏まえて設定しました。

47ページは、検討波源モデルA・Bの設定理由についてお示ししています。

48ページからは、検討波源モデルA・Bの設定についてですが、48ページに設定フロー、49ページに検討対象とする浅部の破壊形態、50ページにライズタイムの設定方針、51ページ～53ページに検討波源モデルA、B-1、B-2の断層パラメータをお示ししています。

54ページ～57ページには、検討波源モデルCの設定についてお示ししていますが、No. 1コメント回答の再掲ですので説明は割愛します。

58ページをお願いします。58ページからは、検討波源モデル①～③の設定について説明します。

検討波源モデル①～③は、左に示す敷地周辺の津波に着目した遠州灘沿岸域の痕跡再現モデル、もしくは広域の津波に着目した南海トラフ広域の痕跡再現モデルをベースとして、右の赤枠で示す日本海溝のMw9クラスの津波評価手法を用い、その手法を用いた津波評価が妥当であることが検証された検討事例における断層パラメータの組合せを参照し、東北

沖地震型の波源モデルとして設定しました。

59ページには、検討波源モデル①の設定フローをお示ししています。検討波源モデル①は、広域の津波に着目した日本海溝の津波評価手法①を用いて設定しました。フロー右側の設定方法のところですが、No.1コメント回答の検討波源モデルCと同様に、検討波源モデルAと異なる箇所アンダーラインを引いています。

60ページには、大すべり域の位置の設定についてお示ししています。なお、検討波源モデル①の大すべり域の位置は、検討波源モデルCと同様に南海トラフ広域の痕跡再現モデルに基づき設定しました。

61ページは、先ほどの検討波源モデルCと同様にすべり量分布の設定方法、62ページには波源図とすべり量分布、63ページには断層パラメータをお示ししています。

64ページからは、検討波源モデル②の設定について説明します。

64ページは設定フローです。検討波源モデル②は、敷地周辺の津波に着目した日本海溝の津波評価手法②を用いて設定しました。右側の設定方法のところ、検討波源モデルAと異なる箇所下線を引いております。

65ページには、大すべり域の位置の設定についてをお示ししています。検討波源モデル②の大すべり域の位置は、検討波源モデルA・Bと同様に遠州灘沿岸域の痕跡再現モデルに基づき設定しました。

66ページと67ページには、検討波源モデル②のすべり量分布の設定方法、68ページには波源図とすべり量分布、69ページには断層パラメータをお示ししています。

70ページからは、検討波源モデル③の設定について説明します。

70ページは設定フローで、右側の設定方法のところ、検討波源モデルAと異なる箇所下線を引いております。

71ページは大すべり域の位置について、72ページと73ページには、すべり量分布の設定方法、74ページには波源図とすべり量分布、75ページには断層パラメータをお示ししています。

76ページと77ページでは、地震調査委員会手法（津波レシピ）を南海トラフに適用した津波評価について説明します。

76ページの箱書きですが、地震調査委員会（2020）では、津波レシピを南海トラフに適用して、南海トラフ沿いで将来発生する大地震を対象とした津波評価が行われています。南海トラフ沿いで将来発生する可能性のある大地震のうち、宝永地震等過去地震と同程度

の地震について、震源域や大すべり域の位置を変えた約3,000ケースの波源モデルが津波レシピを適用して設定され、その中に宝永地震等過去地震による津波と類似する津波評価が得られる波源モデルが含まれていることが確認されることをもって、評価結果の妥当性が検証されています。

一方で、南海トラフ沿いで将来発生する可能性のある大地震のうち、過去地震と大きく異なる左の図の赤線で囲った南海トラフの津波断層域全体がすべることで発生する地震について、津波レシピを使った波源モデルの妥当性は、複数の特性化波源断層モデルに基づく津波予測計算結果の集合によって、痕跡高の空間的な特徴をある程度説明できることをもって妥当とするとされているところ、南海トラフのいずれの地域においても過去に発生したことを示す記録が見つかっておらず、実測値と津波レシピを使った妥当性が検証できないため、津波レシピを適用した津波評価の対象外とされています。

77ページをお願いします。左上の図のとおり、地震調査委員会（2020）による宝永地震モデルの津波高は、遠州灘沿岸域で5m程度であり、右側の図に黒線で示す当社の痕跡再現モデルの津波高と整合的となっています。また、左下に示すように、震源域や大すべり域の位置に関するパラメータスタディを行った結果、敷地前面の津波高は11.3mであり、遠州灘沿岸域の全域における痕跡高の最大値と同程度となっています。

以上より、下の箱書きのとおり、地震調査委員会（2020）による宝永地震モデルの津波高は、当社の痕跡再現モデルの津波高と整合的であることを確認しました。

一方で、南海トラフの津波断層域全体がすべることで発生する地震は、実測値と津波レシピを使った妥当性検証ができず、津波レシピを使った評価の対象外とされていることから、津波断層域を最大限考慮することとした検討波源モデルの津波評価に適用できないと評価し、その他の手法で検討することとしました。

78ページでは、各検討波源モデルの断層パラメータの一覧を波源モデルとともにお示ししています。表の1行目の項目欄に青色と緑色で着色しておりまして、青が敷地周辺の津波に着目したモデル、緑が広域の津波に着目したモデルになります。

ここからは、右に示す検討波源モデル①～③の津波評価を実施し、左の検討波源モデルA～Cの津波評価結果と比較することにより、津波評価の妥当性を確認しました。

79ページをお願いします。79ページは概略パラメータスタディの検討方針です。左の青の箱に示す敷地周辺の津波に着目したモデルとして、検討波源モデルAとB、及び右の緑の箱に示す広域の津波に着目したモデルとして検討波源モデルCについて、大すべり域の位

置の概略パラメータスタディを行っています。

これらに対して、先ほど説明した赤字で示す検討波源モデル①～③を追加設定し、同様に概略パラメータスタディを実施しました。

80ページは、検討波源モデルの水位上昇側の概略パラメータスタディ結果です。上の表に、検討波源モデルA～Cの結果、下の表に検討波源モデル①～③の結果を示しています。上の表の中の赤色の網かけで示すとおり、検討波源モデルAの概略パラスタから基準断層モデル1を、検討波源モデルCの概略パラスタから基準断層モデル3を選定しました。

また、これらの結果は、下の表に示す検討波源モデル①～③の結果を上回っていることから、検討波源モデルA～Cの評価で代表できることを確認しました。

81ページは、検討波源モデルの水位下降側の概略パラメータスタディ結果です。先ほどと同様、上の表に検討波源モデルA～Cの結果、下の表に検討波源モデル①～③の結果を示しています。上の表の中の青色の網かけで示しているとおおり、検討波源モデルAの概略パラスタから基準断層モデル2を選定しました。

また、この結果は、下の表に示す検討波源モデル①～③の結果を上回っていることから、検討波源モデルA～Cの評価で代表できることを確認しました。

82ページからは詳細パラメータスタディについてです。

82ページは検討方針になりまして、概略パラメータスタディで選定した基準断層モデルに対して、ライズタイム、破壊伝播速度、破壊開始点の不確かさを重畳して考慮し、各パラメータの組合せを網羅的に検討しました。

83ページは、詳細パラメータスタディの設定条件になります。上から、ライズタイム、破壊伝播速度、破壊開始点の設定になります。

まず、ライズタイムの設定についてですが、国内外のMw9クラスの巨大地震津波のライズタイムの推定事例に基づくライズタイムを考慮し、また、国内外のMw8～Mw9クラスの地震のすべり量とライズタイムの組合せの分析結果に基づき、すべり量に応じたライズタイムを考慮しました。

具体的な設定値は、表の右側にお示ししてしまして、基準断層モデル1・2では300s～120s、基準断層モデル3では300s～30sまで考慮することとしました。

ここで300s～150sのライズタイムは、国内外のMw9クラスの巨大地震のライズタイムの推定事例に基づき設定しています。また、それより短いライズタイムは、すべり量とライズタイムの組合せの分析結果に基づき設定しています。

詳細は次ページ以降で説明します。

84ページには、津波インバージョンにより推定されたMw9クラスの巨大地震の動的パラメータをお示ししています。

85ページは、前回会合でもお示ししましたが、すべり量とライズタイムの組合せについて、基準断層モデル1・2と、国内外のMw8～Mw9クラスの地震とを比較しました。

その結果、黒丸で示す基準断層モデル1・2について、Mw8～Mw9の地震の組合せを踏まえても概ね保守的な設定となっていますが、オレンジ色の丸で示すとおり、ライズタイムを120sとすることにより、これら地震の発生事例を上回る設定となることを確認しました。

86ページには、基準断層モデル1・2と同様に、基準断層モデル3のすべり量とライズタイムの組合せについて、国内外のMw8～Mw9の地震の組合せと比較した結果、黒丸で示す基準断層モデル3について、国内外のMw8～Mw9の地震の組合せを踏まえても概ね保守的な設定となっていますが、オレンジ色の丸で示すとおり、ライズタイムを30sとすることにより、これら地震の発生事例を上回る設定となることを確認しました。

87ページには、痕跡再現モデルと基準断層モデルとの比較をお示ししています。青の丸で示す痕跡再現モデルと、オレンジ色の丸の基準断層モデルのすべり量とライズタイムの組合せを比較した結果、歴史記録及び津波堆積物に基づく痕跡再現モデルに対して、保守的に国内外の巨大地震津波の発生事例を踏まえて設定した基準断層モデルは、自然現象にばらつきがあることを踏まえても大きな不確かさを考慮した設定となっていることを確認しました。

88ページには、前ページの検討波源モデルのプロットの根拠をお示ししています。

89ページは詳細パラメータスタディの結果、90ページは水位上昇側のプレート間地震の津波評価結果のまとめ、91ページは水位下降側の評価結果のまとめになります。

90、91ページの結果から、水位上昇側、下降側、いずれにおいても検討波源モデルA～Cの結果により、検討波源モデル①～③の結果を代表できることを確認しました。

92ページには、プレート間地震の津波評価のまとめを再掲しています。

93ページは、No.2コメント回答のまとめです。痕跡再現モデルは、南海トラフ及び国内外の巨大地震に関する最新知見を踏まえて、南海トラフの特徴を考慮して設定したモデルであるのに対して、検討波源モデルは南海トラフ及び国内外の巨大地震に関する最新知見を踏まえて、南海トラフの特徴を考慮するとともに、東北沖地震において巨大津波が発生した要因を不確かさとして保守的に考慮した東北沖地震型の波源モデルであり、その設定

の考え方を整理しました。

また、日本海溝において検討されたMw9クラスの津波評価手法を用い、その手法を用いた津波評価が妥当であることが検証された検討事例における断層パラメータの組合せを参照して、検討波源モデル①～③を追加設定し、断層パラメータの組合せ及び津波評価結果について、検討波源モデルA～Cとの比較を行いました。

その結果、検討波源モデルA～Cのすべり量とライズタイムの組合せは、日本海溝のMw9クラスの津波評価手法を用いて設定した検討波源モデル①～③のすべり量とライズタイムの組合せと、同程度の津波を発生させる組合せとなっていることを確認しました。

また、検討波源モデル①～③の津波評価結果は、検討波源モデルA～Cの津波評価結果で代表できることを確認し、津波評価の妥当性を確認しました。

94ページからは、No.3コメント回答について説明します。

95ページをお願いします。前回会合では、津波断層モデルの大すべり域と背景領域の境界部、及び背景領域と断層下端との境界部に、それぞれ遷移領域を設定することの妥当性を示すことというコメントをいただきました。

これについて今回のコメント回答の概要ですが、痕跡再現モデル及び検討波源モデルにおける遷移領域は、特性化に伴うすべり量分布の平面的な不連続を段階的なものとし、津波の数値シミュレーションの安定性に影響を与えないよう配慮したものであり、日本海溝において検討されたMw9クラスの津波評価手法でも同様に、段階的なすべり量分布が設定されていることを踏まえると、遷移領域を設定して段階的なすべり量分布を設定する考え方は妥当であると評価しました。

また、遷移領域を設定しない津波断層モデルを用いて解析を実施し、遷移領域の有無が津波評価結果に与える影響は小さいことを確認しました。

96ページには、津波断層モデルに遷移領域を設定した考え方を記載しています。

箱書きですが、津波波源としての特性を主要なパラメータで表す特性化波源モデルでは、実際には連続的に変化する断層のすべり量分布を、不連続的に変化するすべり量分布に特性化するのが一般的です。また、特性化に伴う平面的なすべり量分布の不連続は、津波の数値シミュレーションの安定性に影響を与える可能性があることから、遠州灘沿岸域の痕跡再現モデル及び検討波源モデルAでは、遷移領域として隣り合う領域の境界部に中間的なすべり量を持つ領域を設定し、段階的なすべり量分布となるように配慮しました。

97ページには、検討波源モデルAと日本海溝の津波評価手法によるモデルとの比較を示



しています。右の日本海溝の津波評価手法では、遷移領域は設定されていないものの、左の検討波源モデルAと同様に段階的なすべり量分布が設定されており、検討波源モデルAでは、それより丁寧にすべり量分布の不連続が段階的なものとなるよう配慮しています。

このことから、下の箱書きですが、痕跡再現モデル及び検討波源モデルにおける遷移領域は、特性化に伴うすべり量分布の平面的な不連続を段階的なものとし、津波の数値シミュレーションの安定性に影響を与えないよう配慮したものであり、日本海溝の津波評価手法でも同様に段階的なすべり量分布が設定されています。

これらのことから、遷移領域を設定して段階的なすべり量分布を設定する考え方は妥当であると評価しました。

98ページでは、遷移領域の有無が津波評価結果に与える影響を確認するため、遠州灘沿岸域の痕跡再現モデル及び検討波源モデルAについて、それぞれ図の右側のような遷移領域のない波源モデルを設定して数値シミュレーションを行いました。遷移領域なしの波源モデルでは、遷移領域としていた小断層に背景領域のすべり量を設定しました。

99ページには遠州灘沿岸域の痕跡再現モデルでの確認結果、100ページには検討波源モデルAでの確認結果をお示ししています。確認の結果、遷移領域の有無が津波評価結果に与える影響は小さいことを確認しました。

101ページには、No. 3コメント回答のまとめをお示ししています。

102ページからは、No. 4コメント回答について説明します。

103ページをお願いします。前回会合では、敷地の津波堆積物の堆積標高と堆積当時の地形との関連について、定量的な確認を行うことというコメントをいただきましたので、これについて回答します。なお、今回のコメント回答の概要は、後ほど読み上げます。

104ページは検討方針です。津波堆積物に関する現地調査の結果、敷地東側において津波堆積物と評価した約六千年前のイベント堆積物が、堆積当時の標高で約8mまで分布していることを確認し、東北沖地震等による津波の最大遡上高と津波堆積物の分布標高の差が、約0～2mであることを踏まえ、その堆積標高から推定される津波高を、グラフ右端の緑のバーで示すとおり約8～10mと評価しました。

ここでは東北沖地震の津波再現事例との比較検討、谷地形による津波増幅効果の検討を実施し、敷地の津波堆積物の堆積標高から推定される津波高と、痕跡再現モデルによる津波計算結果との違いについて定量的に検討しました。

105ページは前回資料の再掲です。箱書き二つ目のとおり、津波堆積物調査の結果に基

づき、浜松平野と太田川低地では3～4m程度の浜堤を大きく超えて広域に分布する巨大な津波を示す津波堆積物は確認されず、津波の規模が時代によって顕著に変わらない結果が見られているとされています。

106ページには敷地の津波堆積物の堆積標高をお示ししていますが、標高は最も高いのは下のボーリング縦断面図に示す敷地東側の敷地13地点における津波堆積物であり、堆積当時六千年前の海水面高さを約5mとすると、当該地点の当時の標高は約8mと算定されます。なお、現在の地形を用いて計算した痕跡再現モデルによる発電所地点の津波高の計算値は、約6mになります。

107ページには、津波堆積物の堆積当時の敷地周辺地形を示します。海成段丘アトラスによると、縄文海進期の御前崎周辺の海岸線は、左の図の青線のように現在よりも陸側へ数km程度前進していたとされており、発電所地点は海に張り出した岬に位置していたとされています。

また、杉山ほか（1988）によると、御前崎付近の地形は縄文海進期移行に形成された膨大な量の風成砂により覆われており、その層厚は場所によって異なっているとされています。これらのことから、津波堆積物の堆積当時の敷地周辺地形は現在の地形と大きく異なっており、正確に測定することは困難と考えられます。

108ページには、東北沖地震の津波再現事例との比較検討結果をお示ししています。敷地東側の津波堆積物の堆積標高から推定される津波高と、現在の地形を用いた痕跡再現モデルによる津波計算結果との関係を、東北沖地震の津波再現事例と下の図のように比較検討しました。

図の縦軸は、調査結果割る計算結果を示しており、左側は調査結果として東北沖地震の痕跡調査結果の標高、計算結果として内閣府の痕跡再現モデルによる津波高の比を示しています。右側は調査結果として当初評価による遠州灘沿岸域の調査結果に基づく過去地震の津波高、計算結果として現在の地形を用いた痕跡再現モデルによる津波計算結果の比を示しています。

比較の結果、グラフ右端の敷地東側の津波堆積物の堆積標高から推定される津波高と、現在の地形を用いた痕跡再現モデルによる津波計算結果との関係は、東北沖地震の津波痕跡の調査結果と再現計算結果との関係、及び遠州灘沿岸域の歴史記録の調査結果と当社の痕跡再現モデルの計算結果との関係と比べて外れるものではなく、概ね再現事例の範囲内に分布していることを確認しました。

以上より、堆積当時の地形が現在と大きく異なっていることも踏まえると、敷地が位置する遠州灘沿岸域の歴史記録及び津波堆積物等に基づき設定した痕跡再現モデルと異なる津波波源の存在を示唆するものではないことを確認しました。

109ページには、土木学会（2016）の谷地形による津波増幅効果の評価について、お示ししています。津波堆積物の堆積当時の地形を正確に推定することは困難と考えられますが、山谷の大きな位置関係は基盤が反映されたものであり、当時から変わっていないと考えて、発電所開発前の地形とボーリング調査データを用いて、土木学会（2016）の評価手法に基づき、谷地形による津波増幅効果を検討しました。

土木学会（2016）によると、谷地形の湾の奥行、入射波の周期等を変えて津波の数値計算を実施した結果、湾の形状及び入射波長にかかわらず、湾内平均波長 $L_v$ と湾の奥行 $l$ の比、 $L_v/l$ は同一の場合、谷地形による津波増幅効果はほぼ同一となるとされ、 $L_v/l$ と谷地形による津波増幅効果の関係を示しています。

110ページには、敷地13地点付近の谷地形における評価結果についてお示ししています。左上の発電所開発前地形に黄色で示すような形で、敷地13地点が位置する谷を仮定した場合の土木学会（2016）に基づく谷地形による津波増幅効果の評価結果を、右の表とグラフに示します。

グラフは、土木学会（2016）による解析結果を、 $L_v/l$ ごとに湾口に対する津波高の増幅率をプロットしたもので、プロットの近似曲線を用いて敷地13地点が位置する谷地形の $L_v/08.85$ 程度に相当する増幅率を2倍程度と評価しました。

以上より、下の黄色の箱書きですが、敷地東側の津波堆積物の堆積標高から推定される津波高と、現在の地形を用いた痕跡再現モデルによる津波計算結果との関係は、土木学会（2016）に基づく谷地形による津波増幅効果の範囲内であることを確認しました。

111ページには、No.4コメント回答のまとめをお示ししています。

黄色の箱書きの（1）と（2）は繰り返しになりますので割愛します。

黄色の矢印の下の黒四角ですが、以上（1）（2）の検討に基づき、敷地の津波堆積物の堆積標高から推定される津波高と、痕跡再現モデルの津波計算結果との違いは、痕跡再現モデルと異なる波源の存在を示唆するものではなく、堆積当時の局所的な地形の影響によるものと考えられ、地形による津波増幅効果の範囲内であることを定量的に確認しました。

コメント回答の説明は以上です。

112ページからは、プレート間地震の津波評価についてをお示ししていて、今回のNo.1、

No.2コメント回答を反映したものとなります。回答についてはコメント回答と重複するので説明は致しませんが、適宜、御確認をお願いいたします。

説明は以上でございます。

○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。

どうぞ。杉野さん。

○杉野首席技術研究調査官 原子力規制庁の杉野です。

私のほうから、今回の津波評価のベースとなった痕跡再現モデルの設定について確認させていただきます。

まず、13ページをお願いします。今回のベースとする痕跡再現モデルについては、前回会合で遠州灘沿岸域の痕跡再現モデルを示していただいたんですが、それに加えて今回は、南海トラフ広域の津波に着目して、南海トラフの東海地域、南海地域の震源域が同時に破壊した既往最大規模の宝永地震による南海トラフの沿岸域の津波高を再現したということで、南海トラフ広域の痕跡再現モデルというのを新たに検討していただいて、両者を共に津波評価のベースとする痕跡再現モデルとしたということになっています。

この、今回新たに設定した南海トラフ広域の痕跡再現モデルについてなんですけれども、16ページをお願いします。このページの右のほうに計算結果と痕跡高を比較した図があるんですけれども、まず、遠州灘の部分ですけれども、こちら評価結果が痕跡高より高くなっています。それから、土佐湾のほう、土佐清水のほうを御覧いただきますと、評価結果が痕跡高よりも低くなっていて、両者にちょっと違いが見られるというところがございます。

それから、このモデルの大すべり域の設定についてなんですけれども、御説明の中では、14ページ、お願いします。今回御説明の中で、この痕跡再現モデルを設定するに当たっては、内閣府（2015）、上のほうのものと、地震調査委員会（2020）の宝永地震を再現したモデルを参考にしたということで説明があったんですけれども、この両モデルよりも、皆さんから示していただいた遠州灘沿岸域の痕跡、失礼しました、大きくすべった領域ですけれども、この痕跡再現モデル、遠州灘のほうと若干違いが見られます。

内閣府とか地震調査委員会が示したのを見ると、大すべり域の範囲というのが、ここまでの東のほうに入り込んでいないというのが見て取れるわけです。

それで、これまで遠州灘沿岸域の痕跡再現モデルというのが、南海トラフで発生した地

震の遠州灘沿岸域に影響を与えた既往の5地震の再現ということで御説明ありまして、今回追加されたのは、宝永地震の1地震だけを対象にして、広域の再現モデルというふうな位置づけになっているんですけれども、ここで御質問になるんですけれども、これまでは5地震、複数の地震を対象に再現モデル、痕跡再現モデルを提示されたんですが、どうして今回の広域の痕跡再現モデルは1地震だけを対象にしているのか。

考え方の違いを御説明いただいてもよろしいでしょうか。

○石渡委員 いかがでしょうか。

どうぞ。

○中部電力（森） 中部電力の森です。

3点ほど、御質問と御確認、御指摘いただいているというふうに理解しましたので、一つずつ、答えさせていただきます。

まず最後の、12ページ、お願いいたします。今回のモデルで宝永地震を対象とした、宝永地震だけを対象とした理由ということですが、前回までお示ししていました遠州灘沿岸域の痕跡再現モデルについては、遠州灘沿岸域、敷地周辺の津波を対象とするということで、遠州灘沿岸域の痕跡を対象として再現しておりました。

この図の左側で見ていただくと、南海トラフの歴史記録の地震履歴が書かれておりまして、南海トラフの地震、多様性がございますので、宝永地震のように全域が破壊したものと、もちろん杉野さん御存じのとおり南海地震だけ発生したもの、東海地震だけ発生したもの、あとは駿河湾が入っていたり、入っていなかったりというような多様性がございます。

遠州灘、敷地周辺の遠州灘沿岸域だけを対象とする場合は、そんなに再現対象の範囲が大きくないものですから、全ての地震を対象として保守的に遠州灘沿岸域の痕跡再現モデルを再現しようというところで、痕跡再現モデルを作っております。

今回、より広域のものを対象として痕跡再現モデルを検討してほしいというようなコメントで、御趣旨でコメントいただいております。そのときに、広域を対象とするというときに、この図で見たときに宝永地震が既往最大ということで、それを対象としているんですけれども、その他にも当然地震はたくさんございますが、その地震の発生の範囲だとか、例えば大すべり、大きくすべった領域というのは、それぞれの地震ごとに違いますので、それを一つの特性化モデルで再現するというのは少し難しいのではないかと。かつ、再現したとしても、それが痕跡再現モデルとして妥当なのかと。特性化として妥当なのかとい

うと、そうではないんじゃないかということで、南海トラフ広域の痕跡再現モデルを作るに当たっては、既往最大規模の宝永地震を対象としたということで、両方の視点から痕跡再現モデル二つを、今回作成させていただいております。

まず、1点目の確認の回答は以上でございます。

続けさせていただいてよろしいでしょうか。

○石渡委員 はい。回答を続けてください。

○中部電力（森） あともう一つ、御指摘いただきました16ページで、右側の図、遠州灘沿岸域で例えば、今切湊、舞阪とか、遠州灘沿岸域では痕跡再現モデルの黒の津波評価結果のほうが少し大きいところがあって、逆に、土佐清水辺りだと青色の痕跡高のほうが大きいところもあると。この辺りを、14ページの内閣府（2015）のインバージョン結果や、地震調査委員会（2020）と比べたときにどうなのかという御趣旨での御指摘だというふうに理解しております。

今回、特性化モデルとして痕跡再現モデルを作っておりますので、このように場所、地点ごとにばらつきが、本来はあるようなところを完全に再現するというのは難しいのかなというふうに考えております。

例えば、108ページ、お願いいたします。少しコメント回答とはちょっと趣旨が違う説明にはなりますけれども、108ページの左側に東北沖地震の、こちらは内閣府のインバージョンモデル、再現モデルとしてインバージョンモデルの津波高と、調査結果の痕跡高との比較の図をお示ししております。

こちら杉野さん、よく御存じだと思うんですけども見ていただきますと、なかなか1地点、1地点ごとの痕跡高というのを精緻に合わせ込むというのは難しいということで、全体としては傾向は合っているものの、各地点を見ると大きく、調査結果のほうが大きかったり、痕跡高のほうが、計算結果のほうが大きかったりということがございます。

今回、さらに特性化モデルとして作っておりますので、これ以上に合わせ込むというのは難しいのかなというふうに考えております。

御指摘の、先ほどの内閣府（2020）なんかと比べてどうかという部分については、今後お示しさせていただきたいというふうに思います。

最後に、戻っていただきまして、14ページに戻っていただきまして、駿河湾の部分に超大すべり域があるのは、左側のモデルを見るとなぜかという御指摘いただいております。こちら、大すべり域を、まずこの手法だと40%の面積で置くということがございます。

それをどこに置くかというのを考えたときに、南海側に40%、東海側に40%、要は大すべり域を1対1の配置で置くというのを、まず決めておいて、左側のモデルを見ながら、概ね痕跡が再現できる場所に置いているということでございます。

よりベターな置き方というのはあるのかもしれませんが、こちらで、まず、概ね痕跡が再現できるということを16ページのところで確認させていただいていると。

さらにここから、検討波源モデルでは、遠州灘側に少し大きめに置いたのかもしれませんが、その大すべり域を左右に振って津波評価を実施しているところを考えますと、出発点のモデルとしては妥当ではないかというふうに考えております。

長くなりましたが、以上でございます。

○石渡委員 杉野さん。

○杉野首席技術研究調査官 規制庁の杉野です。

御説明ありがとうございました。

最初に頂いた回答のところの一つ、遠州灘沿岸域の痕跡再現モデルは、保守性を考えて5地震を再現するモデルというふうにして、今回の広域の再現というのは、その保守性ということを取り入れないで、一つの地震、宝永地震を対象にされたという、そういうお考えということで理解しました。

ほかの、途中説明いただきましたが、大すべり域の範囲ですとか、そういった点についても、お考えは理解したつもりです。

それで次の質問に移りたいと思いますが、次は検討波源モデルの設定についてということで質問させていただきます。

23ページをお願いします。御説明の中では、遠州灘沿岸域の痕跡再現モデルをベースにした検討波源モデルA・Bというのと、今回新たに南海トラフ広域の痕跡再現モデルをベースにした検討波源モデルCというのが新たに設定されて、津波評価を行うということで御説明がありまして、それで南海トラフとか、国内外の巨大地震による最新知見を踏まえて南海トラフの特徴を考慮しつつ、東北沖地震における巨大津波が発生した要因。一つは地震規模、それから浅部の破壊形態の、こういったことの不確かさを保守的に考慮して、東北沖地震型の波源モデルとしてその考え方を整理されたということで御説明あったんですけど、今回の南海トラフ広域の痕跡再現モデルをベースにした検討波源モデルCについては、検討波源モデルA・Bの津波評価の結果から、敷地への影響が大きい断層破壊がプレート境界面の浅部まで伝播する場合というのを対象にしているという御説明があって、

それで、あったんですけど、この遠州灘沿岸域の痕跡再現モデルをベースにしたモデルA・Bとは違って、このCのモデルというのは、基本すべり量の4倍の超大すべり域の設定というのが行われていません。

つまり、A・BとCとで同じプレート境界面浅部に伝播する場合を考慮するという説明で、異なったやり方をしているというところが見られます。

この4倍を、基本すべり量の4倍を採用した超大すべり域を設定するかどうかという、そういうところの違いは、どういう根拠に基づいて行われているのか、その考え方を御説明いただきたいと思います。

○石渡委員 杉野さん、質問はそれでいいですか。

○杉野首席技術研究調査官 はい。

○石渡委員 はい。いかがでしょうか。

どうぞ。

○中部電力（森） 中部電力の森です。

御指摘いただいたところの趣旨は理解しました。今、画面に映しております検討波源モデルAとBが超すべり域としては4倍域のすべり量が設定されていて、土木学会の手法のほうの超すべり域としては3倍域のすべり域が設定されていると。その中でAとBについては分岐断層へ抜ける抜けないでAのほうが影響が大きいところを、3倍すべり域を設定しているCのほうでは、分岐断層に抜ける場合に同じような津波評価結果にならない可能性もあるのではないかというふうな御指摘だというふうに理解しました。

よろしかったでしょうか。

○石渡委員 杉野さん。

○杉野首席技術研究調査官 原子力規制庁の杉野です。

質問の趣旨は、検討波源モデルA・Bの場合は4倍のすべり量を設定するという判断になっているところを、今回新たに追加した広域の痕跡再現モデルのほうをベースにしたものでは3倍の領域を延長するという考え方になっていて、その違いを、違いがあるわけですが、その考え方に至った理由を教えてくださいたいと思います。

○石渡委員 よろしいですか。いかがですか。

どうぞ。

○中部電力（森） 中部電力の森です。

すみません。ちょっと趣旨を取り違えているかもしれないので、再度確認させていただ



きたいんですが、延長すると今おっしゃられたのは、浅部に抜ける、分岐断層ではなくプレート境界浅部に抜けるような波源モデルのみ検討しているということは、なぜかということでしょうか。

○杉野首席技術研究調査官 はい。もう一度説明しますが、片やA・Bは、何度も言って恐縮ですが、浅部に伝播する、要するに、すみません。東北沖地震のときの考慮すべき問題点として、Bの浅部の破壊形態を取り入れるということで保守的な設定をしようとしているということだと思えるんですけども、同じ理由で、片や4倍のすべり量を設定する領域を設けているのに対し、Cのモデルは4倍を設けず3倍の範囲を広げるというやり方を取っている、この違いが、どうしてこういう違いを選択したのかということをお聞きしたいと思います。

○石渡委員 いかがですか。

どうぞ。

○中部電力（森） 中部電力の森です。

御趣旨、理解しました。何度も申し訳ありませんでした。

検討波源モデルA・Bと、今回新たに追加した検討波源モデルCの波源設定の考え方の、やり方の違いはなぜかという御質問だというふうに理解しました。

今回、南海トラフ広域の痕跡再現モデルについては、土木学会（2016）の手法に基づいて波源域、大すべり域の面積、大すべり域のすべり量等を設定しております。土木学会（2016）の手法は、杉野さんの杉野（2014）を引いて検討されていますので、検討波源モデルの設定に当たっても同じ、連続的に土木学会（2016）の手法で設定していったということでございます。

3倍すべり域を延長したというよりは、その杉野ほかというか、土木学会（2016）の手法は3倍すべり域が全体面積の15%の面積で設定することというふうになっていますので、大すべり域の中に設定しようと思ったときに、浅部断層よりかはもう少し深部側にはみ出した設定をすることになるということで、少し上側と下側とで波源モデルの絵が違っているということでございます。

いずれにしても、検討波源モデルCのところも、3倍域、4倍域という違いはございますけれども、3倍域でも東北沖地震を再現するモデルとして、杉野ほか（2013）で検証されたモデルですので、いずれも東北沖地震型のモデルとして設定しております。

以上です。

○石渡委員 いかがですか。杉野さん、よろしいですか。

○杉野首席技術研究調査官 原子力規制庁の杉野です。

つまり、土木学会（2016）の手法を踏襲する形で検討波源モデルCというものを設定するという、そういうお考えということですね。そういう理解をしました。

以上です。

○石渡委員 今の件は、そういう理解でよろしいですか。

どうぞ。

○中部電力（森） 中部電力の森です。

おっしゃるとおりの理解です。よろしいかと思えます。

上の2ポツ目にも記載しておりますとおり、南海トラフ広域の痕跡再現モデルは同じ土木学会の手法を用いていると。その波源設定に当たっては、土木学会に準じて設定しているということでございます。

以上です。

○石渡委員 どうぞ。

○杉野首席技術研究調査官 規制庁の杉野です。

理解しました。

○石渡委員 ほかに、ありますか。

どうぞ。佐口さん。

○佐口審査官 規制庁地震津波審査部門の佐口です。

私のほうからは、今、引き続き検討波源モデルの設定についてコメントさせていただきたいと思いますが、今のこの23ページのところで確認も含めてコメントさせていただきたいんですが、今ほど、ちょっと杉野とのやり取りで最後、森さんのほうからも、ちょっとこの検討波源モデルCというのは土木学会の手法に基づいてやられていて、その結果、当然、大すべり域、超大すべり域の設定については、当然主部断層との面積比の関係で、主部断層側にちょっと飛び出しているという御発言があったと思うんですけど、なので、そここのところについてコメントをさせていただきたいと思うんですけども。

今、この23ページの、あくまでもこれは比較の対象として検討波源モデルAというものと、それから検討波源モデルCというものを、ちょっと二つ挙げさせていただきますけれども、今、超大すべり域、検討波源モデルAでは、あと中間大すべり域と呼ばれるようなものもあるんですけど、いずれにしても、この3倍すべり、3倍すべり、4倍すべり域とい

うところの範囲というのを、ちょっとそれぞれ比べてやると、いわゆるオレンジ色より濃い部分のところなんですけれども、検討波源モデルAとそれからCとを、当然比較してやると、一目瞭然なのは、いわゆる深さ方向といいますか、南北方向ですね。というところに大きな違いがあって、これは幅になるんですけれども、検討波源モデルAに対して検討波源モデルCでは、その倍ぐらいの幅があると。

細かいことを言うと、実は東西方向についても1マスぐらい違うんですけど、そういった、特に検討波源モデルAとかBでは、深さ10kmより浅いところに、この3倍すべり域以上のものを設定していて、検討波源モデルCでは20kmより浅いところというのを設定していると。

少し、先ほど森さんのほうからも御説明ありましたけれども、南海トラフというのが、例えば130ページ、これは12ページのをもう少し詳しく書かれているのが130ページにあるんですけれども、130ページの上の箱書きのところにあるように、南海トラフというのは、特に駿河湾の領域というのは、宝永地震では破壊したり、しなかったりとか、そういうことで震源域の広がりにも多様性があるということも、地震調査委員会（2013）では言われているということが示されていて、先ほどの検討波源モデルAとかCとかの超大すべり域ですね。これの設定範囲が違うというところもあって、こういうことを踏まえると、この先ほどの23ページに、すみません、戻っていただければと思うんですけど。

この検討波源モデルAとか、Cはちょっと、もうこれ以上というのは難しいかもしれないんですけど、このAとかBの3倍すべり域以上のものの、いわゆる形状というか範囲というのは、もう少し自由度をもって、例えば縦横比というんですかね。東西方向と南北方向の比率をちょっと変えとか、そういった設定も必要じゃないかと考えているんですけれども。

あくまでもこれ、検討波源モデルとして、例えばそういうケースも追加するというのも一つの考え方だとは思いますが、全体を通して見ると、一番最初の3ページとかのほうがいいんですかね。全体概要のところにありますけれども、そういうことを踏まえて、その後に、基準断層モデルというのを当然設定していくわけなんですけれども、そこに至るに当たって、概略パラメータスタディをしていきます。そういった概略パラメータスタディのところ、そういうことも考慮した、例えばパラメータスタディを実施すると。

実際に概略パラメータスタディで、この例えば検討波源モデルAというのは79ページとかで、実はこの大すべり域を、そのまま東西に移動させるわけじゃなくて、さらに2か所

にというか、分割して移動させたりもしているので、そういったいわゆるこの大すべり域の不確かさの一環として、ちょっとこの縦横比を変えたようなケースというのを、ぜひ実施していただきたいと思いますが、いかがでしょうか。

○石渡委員　いかがですか。

どうぞ。

○中部電力（森）　中部電力の森です。

まず、3倍域というか、浅部の大きなすべり量が主部にはみ出してということなんですけれども、23ページで、ちょっと色だけ見るとそのようにお感じになるのかもしれないんですけども、検討波源モデルAというのは、黄色が2倍域で、オレンジが3倍域、赤が4倍域と。検討波源モデルCは、オレンジが3倍域ということで、どちらかというとその2倍域、4倍域というようにすべり量が強調されているのか、そうでなくて、より緩やかに設定にされているのかというような違いなのかなというふうに考えています。

敷地周辺の津波に着目した場合は、敷地周辺を主に考える必要があるのですが、敷地周辺でビビットにすべり量分布を設定すると。一方で、その広域用の再現、広域の津波まで着目すると、あまりその敷地だけ見ているわけではないので、全体的に今、津波高が大きくなるようにということで、局所的な不均質というよりは、全体的に大きめなすべり量が設定されているほうが再現しやすいということで、この両手法があるのかなというふうに考えております。

ちょっと具体的には違うんですけども、例えば43ページを見ていただきますと、こちら、検討波源モデル①～③になっているので少し違うんですけども、ほとんど検討波源モデル①と検討波源モデルCのすべり量は同じになっていますので、青が今の3倍域の検討波源モデルCのモデルだと思って見ていただければいいのかなと思っています。

左側の青色の検討波源モデル①ですけれども、Cと見ていただくすべり量が②とか③、要は4倍すべり域を考慮したすべり量に対して、真ん中というか3倍域、4倍域、2倍域ぐらゐを平均よりは多少大きいかというところで、緩やかなすべり量分布として設定されているということで、主部にその3倍域がはみ出しているというよりは、2倍域から4倍域までのすべり量分布を、全体を再現するために緩やかに再現したというのが検討波源モデルCであり、杉野ほか（2014）の手法なのかなというふうに考えております。

○石渡委員　佐口さん。

○佐口審査官　規制庁、佐口です。

すみません。趣旨がちょっと伝わっていなかったもので、再度、端的に申し上げますけれども、もう一度、すみません。23ページをお願いできますか。

もちろん、そういったすべり量分布というのは、こちらも当然理解した上で、あくまでも超大すべり域をどこに置くかという観点で、今回、この検討波源モデルCというものを御社は作ったわけなんで、それを見ると、超大すべり域、このCで言う超大すべり域というのは、いわゆる3倍域という話で、そうすると、この20kmより浅いところには、当然超大すべり域は設定されるものと御社は考えて設定しているわけで、それが手法によるものだから、こっちはこう、こっちはこうという形じゃなくて。

であれば、それはやっぱり不確かさとして、例えば検討波源モデルAでも20kmから超大すべり域、このモデルAについては中間大すべり域になると思いますけれども3倍域、こういうものを、まず設定をしなければというか、設定することも必要なんじゃないかという趣旨です。

要は、今は浅いところだけに超大すべり域を設けていますけれども、そうじゃなくて例えば敷地に影響を考えるんだったら、敷地全面の20kmより浅いところに超大すべり域というのを設ける必要もないんですかというのがコメントの趣旨ですけど、よろしいでしょうか。

○石渡委員　いかがですか。

どうぞ。

○中部電力（天野）　中部電力、天野でございます。

佐口さんのおっしゃる趣旨は理解はするところではあるんですが、もともとおっしゃっているそのアスペクト比的な考えというのは、先行でやられたような日本海溝のモデルですと、もう少し超大すべり域の位置が深いところに入っているような、もう少し角っぽい入り方というのがあるんじゃないかという御趣旨かと思っています。

ただ、一方で、日本海溝みたいに造構性浸食で実際3.11のインバージョンを見ても、割と深いところまですべっているよという結果があるところと、南海トラフ、従来からずっと説明させていただいていますが、10km以深ぐらいの付加体が発達しているようなところで、そこ自体では、そんな応力降下量をためてすべられるような場所でもないといった理学的な知見も、このモデル設定の中には、私たちとしては織り込んでいるということで考えております。

ただ、検討波源モデルCで20kmぐらいのところに入っているよという御指摘は

理解しますんで、少しそのアスペクト比が、どれぐらい不確かさを織り込んでというところは検討させていただきますが。

あまり幾何学的なお遊びみたいな計算をやること自体は、この審査の趣旨ではないと思っていますので、ちょっと理学的なしっかりした見地と併せた上で、これぐらいが超大すべり域の不確かさも考慮しても、今のモデルって妥当ですよという趣旨で回答できるように、少し考えてみたいと思います。

○石渡委員 佐口さん。

○佐口審査官 はい、佐口です。

検討のほうは、ぜひよろしくをお願いします。趣旨は伝わったと思いますので。

あくまでも手法によっては違うんですよという御説明かもしれませんが、御社は少なくとも今回、この検討波源モデルCというので20kmより浅いところに超大すべり域、要は3倍域を置いているということも踏まえたコメントですので、ぜひ、よろしく願いいたします。

引き続き今度は、今回新たに検討された、要は日本海溝において検討された津波評価手法を用いた、これまでの今回のモデルCというのも含めて、検討波源モデルの妥当性確認というところでコメントさせていただきたいと思いますが、40ページのほうをお願いいたします。ありがとうございます。

ちょっと先ほども申し上げましたけれども、今回、この検討波源モデルA～Cの妥当性を確認するというのを目的として、今ここにありますように、日本海溝において検討されたMw9クラスの津波評価手法ですね、これを用いて、その手法を用いた津波評価が妥当であるということが検証された検討事例における断層パラメータの組合せを参照して、検討波源モデル①～③というものを追加で設定をして、これ以降で概略パラスタ、それからさらには詳細パラスタも検討をしていただいて、概略パラスタだと80ページとか81ページですね。それから詳細パラスタだと90ページ目以降とか、そういった形で結果を示されていて、この検討波源モデル①～③という津波評価というのが、従来から検討されている検討波源モデルAとかBとか、あとは今回追加されたモデルCですね。こういったものを下回っているということから、プレート間地震の津波評価では、今の基準断層モデル1～3というもので、ちゃんと代表はできることを確認したので、この検討波源モデルA～Cというのは妥当ですよということを、今回御説明していただいたと思っています。

ただし、この、じゃあ妥当性確認のために新たに設定をした検討波源モデル①～③とい

うところの、ちょっとパラメータとか設定方法で幾つか気になる点がありますので、ちょっとコメントをさせていただきたいと思えますけれども、78ページが一番分かりやすいと思うんですけど。ありがとうございます。

78ページで、これ一覧表として示していただいていますけれども、一番分かりやすいとか違いがあるのが、下から三つ目の剛性率とされているもので、この左側にある検討波源モデルA~Cというのは、 $4.1 \times 10^{10} \text{N/m}^2$ というものが設定されているんですけども、今回妥当性確認用に設定された検討波源モデル①~③というのが $5.0 \times 10^{10} \text{N/m}^2$ ということで、ちょっとこの値が変わっていると。

少なくとも、このモデルA~Cというのは、当然地震動評価のところでも使っている剛性率を使って、これまでそういう説明もありましたけれども、使っているんですけども、今回の①~③というのが、これは御説明とかヒアリングも含めて確認させていただきましたけども土木学会で、こう設定されていると。さらに、この日本海溝側のサイトの値もそういう値になっているということで採用したということですけども、やっぱりこれは南海トラフの検証をするわけなので、きちんと、今左にあるような4.1という値を、まず使っていただきたいというのが1点目。

それから、先ほどの40ページ、41ページ。ごめんなさい。42ページがいいかな。42ページをお願いします。ありがとうございます。

これが、一応今回の南海トラフに適用した場合のパラメータの表になるんですけども、ちょっとここで1点、スケーリング則のところの上から二つ目のところで、スケーリング則の対象とする断層面積というのがあって、検討波源モデル②と③ですけども、これが括弧してあるんですけど、「広域の津波に着目したモデルの約8割の面積を考慮」ということで、検討波源モデル①に比べて小さくなっていると。

この小さくなっているのは何かというと、例えば検討波源モデル②でいきますと66ページですかね。ありがとうございます。その詳細な設定方法がここにあって、一番左の表の上から二つ目ですかね。この日本海溝の津波評価手法①と②の断層面積比 $\alpha$ というのがあって、この約8割、0.8というところが用いられていると思えますけども、これも、実はこのページの一番下に※1ですかね。で、書かれていて、今日、少し加藤さんのほうからも御説明いただきましたけども、この日本海溝の津波評価②と③というのが、「スケーリング則の対象とする断層面積が、日本海溝の津波評価手法①の断層面積よりも2割程度小さいことを考慮し」と。「その断層面積を保持した上で、超大すべり域等のすべり量を2割

程度割増しする」という手法になっているということなんですけれども、これは第778回の審査会合ということで、女川の事例が挙げられていて、私も確認しましたけども、先ほどのこの左下の表の上から二つ目の $\alpha$ というのが、まさしく使われている値が女川のモデルの値であって、これは少なくとも女川は、結果的にこういうものが出てきていて、それはなぜかという、それは、もう一回ちょっと概要の、すみません、3ページのほうに戻っていただいて。

これは一番左の痕跡再現モデルも含めて、この検討波源モデルというんですかね。この広域と、それから周辺モデルに面積の差があるから、その違いを考慮するとこういった面積比という形になってくるのであって、じゃあ、今、御社が設定している南海トラフのモデルを見ると、当然この痕跡再現モデルも。痕跡再現モデルの遠州灘沿岸と、それから南海トラフ広域というのは、全くこれは面積は一緒で。

なので、この面積比率を使うという、ちょっと考え方というのか、少なくとも今の妥当性を確認するのであれば、ここは南海トラフで今実際に御社が設定されているモデルを使ってやるべきじゃないかという、大きく2点。剛性率と、この面積比率というのを挙げさせていただきましたけども、少なくともこれは女川での値をそのまま使うのではなくて、御社のこの南海トラフの津波評価の値を使うべきだと、少なくとも我々は思っておりますので、そこはきちんと、この南海トラフ用に値を設定していただきたいと思っておりますけど、いかがでしょうか。

○石渡委員　いかがですか。

どうぞ。

○中部電力（森）　中部電力の森です。

66ページ、お願いいたします。今回、前回の審査会合でコメントいただきまして、我々が設定した検討波源モデルAとB、それに対して別の手法、別のモデルでも妥当性を検証しないと、我々のモデルの妥当性がよく分からないという御指摘いただきました。

その中では、趣旨をラップアップ、ヒアリングでも確認させていただきまして、大きくは二つの観点、今、佐口さんが言われたような波源設定の妥当性という観点と、これも佐口さん、先ほど言われましたけれども、津波評価としてのレベル感の観点、大きくは二つの観点から妥当性を、別の手法、別のモデルでも実施して示してほしいというところだというふうに理解しています。

例えば今、このページでおっしゃられた面積比率の話は、注釈のところにも書かせてい



ただいていますけれども、他サイトのモデルになりますので、なかなか我々が考え方を入れていくというのは難しいところがございます。面積比率のところでは2割という話がございましたけれども、先ほど加藤からも説明させていただきましたが、中段のところでは地震モーメントの調整（すべり量の調整）のところでは、その面積比率が少ないというところを、すべり量として2割大きくするというところでカバーするという、そこも含めて手法になっているのかなというふうに考えています。

他サイトの、具体的には女川さんの審査では、このモデルについて検討波源モデル①のほうと②のほうで、基準断層モデル1と2で面積が違うという話を、本来なら面積をこちらの面積を増やすという方法もあったかとは思いますが、審査の中ですべり量を割増しするというところで、すべり量設定の観点からモデルの妥当性、保守性を示していかれたということで、このすべり量設定の部分も含めて、手法としては重要な中核の部分になりますので、忠実に従ったというところがございます。

剛性率についても、先ほどのパラメータ一覧にもありましたけれども、こちらの表でも左上のほうに剛性率というのがあります。あとは、当然、今おっしゃられたような波源の面積の設定だとか、平均応力降下量、剛性率、当然モーメント、それぞれモデルごとには異なってきます。

この辺りを、自分たちの考えで統一しようと思うと、結局検討波源モデルAとBと同じになってしまっていて、それではコメントで頂きました津波評価のレベル感というのを見たいというときに、全部我々の考えにしてしまうと、あまり検証できないんじゃないかというような社内の議論もございました。

そこで、基本的には日本海溝で妥当性が検証された手法、波源モデル、そのパラメータについてはそのまま南海トラフのほうに持ってきたときに、どういう津波のレベル感になるかというところが、まず第一前提として検討すべきというふうに考えて、今回はこのような設定にさせていただきました。

ただ、佐口さんがおっしゃられたように、じゃあ、その波源設定の妥当性というのはそれでいいのかというところもございますので、それについては、例えばこのフローで言うと左側のほうで面積や応力降下量、剛性率等が設定されると、結局最終的には、その真ん中のすべり量だとかに、すべり量の算定に使っているパラメータになります。

このすべり量算定がきちんとされているのかという観点で、今回、我々も資料化しております、43ページになりますけれども、南海トラフの今回我々が設定した検討波源モデ

ル①②③と他サイトの基準断層検討事例、もともと妥当性が検証された検討事例のモデルとでは、概ねきちんとしたすべりの設定になっているということと、次ページで、これまで我々が示してきたすべり量とライズタイムの関係からも、今回設定した検討波源モデル①②③というものが過去に起こっている東北沖地震、もしくはこの他のMw9クラスの地震の部分で比較したときに妥当であるというふうな、妥当性の確認というのは当然させていただいているというところでございます。

ちょっと、佐口さんのおっしゃることは、よく理解できるんですけども、我々の考えでパラメータを全て決めていってしまうと、結局、検討波源モデルの①②③を設定して、我々のもともと設定したモデルの妥当性を確認するというところの津波評価結果から確認していくというところの趣旨からは外れてしまうのではないかというふうに考えております。いかがでしょうか。

○石渡委員 佐口さん。

○佐口審査官 規制庁、佐口です。

では、もう少し短的に申し上げますけれども、やっぱり端的に言ってしまえば、女川の津波評価と比較してどうかという話ではなくて、あくまでもこの南海トラフの津波評価が、今、御社がこれまで独自に設定をしてきましたというモデルの妥当性が当然確認できていないので、日本海溝のサイトでもやられているような、ちゃんとある程度、妥当性の確認をされている手法を使って、この南海トラフの津波評価を行って、今、御社が設定されている検討波源モデルが妥当かどうかというところを示してくださいというのが、前回の会合の趣旨ですので、そういったことを含めて、少なくとも剛性率というのはパラメータといたしつつも、これは物性値の話ですので、その物性値を変えるということは、少なくとも我々はちょっと理解ができないと。

面積比の話も、女川モデルの面積比であって、それをそのまま使うということも全く理解ができないので、そこはきちんと、この南海トラフの設定値に基づいて設定をしていただきたい、そういう趣旨ですが、よろしいでしょうか。

○石渡委員 どうぞ。

○中部電力（天野） 中部電力、天野でございます。

今、画面44ページ、出ているかと思いますが、今の佐口さんのコメントを受けますと、 $\mu$ と $s$ を南海トラフに合わせれば、円形クラックの式でいけば平均すべり量は一緒になって、検討波源モデルAと同じようなすべり量になりますと。

そうすると、そのモデルは、この表でいくとライズタイムは150sぐらいにするということになると、同じすべり量の考え方を4倍域の張り方、あるいは3倍域の張り方という、すべり量の平面的な分布の仕方だけの影響を示しなさいという御趣旨になります。

そういう理解でよろしいのでしょうか。数字をいじればそのようになります。もし、 $\mu$ とsだけを南海トラフにしてライズタイムをそのままということであれば、前回の審査会合でも御説明したとおり、すべり量とライズタイムの関係というのは、我々、お示ししている加藤ほか（2020）で出させていただいているとおり、そこには大きな因果関係がありますよということを示してあります。

なので、森が説明したとおり、今こちらで御覧いただけるとおり、今回追加した検討波源モデル①～③というのは、すべり量が30m程度でライズタイム60s、これが、我々が今まで御説明してきた検討波源モデルA・Bの37mの150sと、大体等価な津波を励起させる能力があるというモデルであるということで、その結果、これぐらいの違いがあるものが、じゃあ実際に津波評価した結果として、ライズタイムが長いんですがすべりが大きい、当社のモデルのほうが大きかったですという説明をさせていただきました。

繰り返しになりますが、 $\mu$ とsを合わせれば、おのずとすべり量是一緒になるので、一緒になって、このまま例えばライズタイム60sでやるということになれば、それは何をやっているのか全然科学的には分からないんですが、そういう御趣旨なんでしょうか。

○石渡委員 佐口さん。

○佐口審査官 佐口です。

分かりました。もう少し、じゃあ、はっきり申し上げますけれども、今の御説明を聞くと、やっぱりそのすべり量とライズタイムの話は、ちょっとまた、この後、コメントをさせていただきますけど、要はモデルA～Cに合わせるように、この検討波源モデル①～③を調整しているというふうにしか聞こえないんですよ。

あくまでも南海トラフの値を使って、同じ値になると言いつつも、78ページ、もう一度示していただければと思いますけど、結果として全く同じになるかもしれないんですけど、今の段階では少なくとも、色遣いは当然違いますよね。検討波源、例えば③と検討波源モデルAというのが。

だから、全く同じにはならないんじゃないですかね、まず。

すべり量は、確かに大きくなるかもしれませんが、じゃあ、そのすべり量とライズタイムの関係というのは、また別の話であって。ちゃんと日本海溝で妥当性が確認されてい

る手法を、きちんと南海トラフでの津波評価に適用させた場合、どうなるかというのを確認させていただきたいというのが前回のコメントの趣旨ですので、そこはちょっと。

もし、そういう御理解いただいていないんだったら、我々審査側と、ちょっとお互いに齟齬があるというか、大きな隔たりがあると思いますので、その辺り、よろしいですか。

○石渡委員 どうぞ。

○中部電力（天野） 中部電力、天野です。

ちょっと44ページ、御覧ください。左の黄色い三角の辺り、ちょっと拡大してもらいますが。今、佐口さんから、我々が日本海溝のモデルを調整して作ってというお話がございましたが、その……。もうちょっと拡大してもらっていい。

今回、日本海溝のモデルを参考に検討波源モデル①②③としたのは、黄色い三角のほうです。その横に、すみません、かぶさっちゃっているんで見にくかったことは申し訳なかったんですが、白い三角でお示ししているのが、もともとの日本海溝側でやられたモデルで、決して当社が恣意的に、わざわざ小さいモデルを作ったわけじゃなくて、既にもともと日本海溝の3.11で検証されたと、前回の審査会合で規制庁さんから言われたモデルのすべり量とライズタイムの関係が、この白い三角です。

なので、今回我々がお示ししたものより恣意的に小さなものになっているわけではなくて、これで見ただけであれば同じ黄色いラインに入っている、もともと当社が説明してまいった検討波源モデルA・Bと同じレベルにあるものになっています。

○石渡委員 どうですか。

○佐口審査官 規制庁、佐口です。

ごめんなさい。本当に、ちょっと全く擦れ違っているんで、このすべり量とライズタイムの組合せの話は、またちょっと別の話で、あくまでも日本海溝で妥当性の確認がされている手法というものをういて南海トラフで、南海トラフの、ちゃんと物性値なりで評価してくださいという、そういう趣旨ですので。

これ、もし、これでも御理解いただけないんだったら、そこはもう平行線として、次回以降でさらに、また議論させていただきたいと思いますが、いかがでしょうか。

○石渡委員 いかがですか。

どうぞ。

○中部電力（森） 中部電力の森です。

剛性率のところ、少し説明が足りなかったかもしれないので、念のため補足させていた

だきます。

補足説明資料の322ページ、お願いいたします。今、画面に映しておりますけれども、剛性率については、検討波源モデルA・Bのところでも少し記載させていただきました。

今回、多分、検討波源モデル①～③の部分でちょっと記載がなかったので、そこは申し訳ありませんでした。南海トラフでの剛性率については、先ほど御説明させていただきましたとおりなんですけれども、土木学会（2016）では、一般値として5.0というのが記載されています。それが左上の表になっていまして、プレート境界の浅いところから深いところにまたがった場合というのは5.0というのを使うことができるということを記載があります。

これについて右側のグラフですけれども、南海トラフのCrust1.0というような、南海トラフ周辺の剛性率が分かるサイトから、関係式に基づいて剛性率を出したのが右側の図になりまして、浅いところで4.2、深いところで5.5ということで、概ねこの南海トラフの近くの構造からも5.0付近だと、ぐらいたというところは確認してございます。

検討波源モデルA・Bについては、内閣府も見ておりますので、左下に載せております内閣府の4.1という数字もあったので、こちらを使ったというところがございます。

なので、4.1も5.0も南海トラフで使う値としては、どちらも使えるものだというふうに考えておきまして、あとは、どこに不確かさとして保守的に見るのかというような考え方の部分になろうかと思えます。

少し資料、戻っていただきまして、本体資料の44ページ、お願いいたします。

後ほどの議論というところ、何度も戻ってしまって申し訳ないんですけれども、剛性率の設定というのはすべり量の設定に関わってきますので、このグラフでいうと縦軸のところに入ってくるというものです。

検討波源モデルA・Bについては、すべり量が大きいということで、これは剛性率の関係もありますし、パラメータの設定の部分もあります。一方で、ライズタイムについては150sの長めのモデルになっています。

今回設定したというか、他社、日本海溝側で検討されている検討波源モデル①～③のような検討事例のモデルというのは、どちらかというところライズタイムを保守的に見て、すべり量は適切に考慮した上でライズタイムは保守的に見たというようなモデルになっていて、我々がもともと設定していた検討波源モデルA・Bというのは、剛性率とかすべり量については保守的に見た上で、ライズタイムは適切に国内外の地震を考慮しているというところ

で、どちらも保守的な設定をしているものの、その保守的な設定の度合いというのがパラメータごとに違うということで、パラメータのパッケージとしては同じぐらいの不確かさを見ていることになるんだということを44ページのほうでお示しさせていただいているつもりでございます。

ちょっとその辺りの整理、足りない部分もあると思いますし、佐口さんからおっしゃられた南海トラフに持ってきたときに、どのようなパラメータ設定がいいのかというところについては、少し持ち帰って再度整理の上、御説明、御議論させていただきたいと思えます。

以上です。

○石渡委員 はい、佐口さん。

○佐口審査官 規制庁、佐口です。

少なくとも、いろんな不確かさがあるとか、保守性という御説明がありましたけれども、この4.1というのは、当然、先ほど申し上げましたように、地震動評価でも用いている値です。

もし、これが違うとか妥当ではないとか、不確かさを含むという話であれば、当然、地震動評価のところは、じゃあ、どうなんだという話になりますので、その辺りも踏まえて、きちんとこれは今後御説明いただきたいと思えますので、よろしく願いいたします。

私からは以上です。

○石渡委員 ほかにございますか。

谷さん。

○谷審査官 原子力規制庁地震津波審査部門の谷です。

資料95ページをお願いします。このページでは、前回会合の指摘について回答が行われているということで、このコメントは次の96ページですか。96ページのように、大すべり域と背景領域の間に遷移領域を設けていると。その考え方が妥当かということで確認したものです。

それに対して、もう一回、95ページに戻ってください。この黄色の箱書きで書かれていますけれども、すべり量分布に遷移領域を設けたモデルの設定というのですね。特性化に伴うすべり分布の平面的な不連続を段階的なものとして、津波数値シミュレーションの安定性に影響を与えないよう配慮したもので、日本海溝において検討されたMw9クラスの津波評価手法でも同様に段階的なすべり量分布が設定されていることを踏まえると、こう

いった遷移領域を設定する考え方が妥当ですといった説明がされていると。

二つ目の四角では、実際にこれ、水位上昇側のモデルですね。この遠州灘沿岸の痕跡再現モデル、検討波源モデルA、こういったモデルに対してそれぞれの遷移領域のない波源モデルで数値シミュレーションを実施している。

結果が、例えば100ページのほうに結果が載っていて、遷移領域があるモデルと遷移領域がないモデルで、遷移領域の有無が津波評価の結果に与える影響は小さいということを確認しているということです。

確かにこの数値計算、数値シミュレーション結果を見てみると、水位上昇側については、その影響が小さいこと。これは確認できました。ただ、現在の資料では、水位下降側の影響については確認ができないので、水位下降側についても、その影響も資料化いただきたい。

つまり92ページ、92ページのこの水位下降側の基準断層モデル2としているもの。これは水位低下時間で比較をしていますけれども、こういったモデルの遷移領域の有無について、水位低下時間の比較をしていただけて示していただいてもいいですし、あるいは今あるデータを基に説明できるのなら、そういった説明でも構わないと思うので、水位上昇側で説明しているのと同様に、水位低下側でも影響があるのかなのか、これを示していただきたいということなんですけど、よろしいでしょうか。

○石渡委員 いかがですか。

どうぞ。

○中部電力（永松） 中部電力の永松です。

No.3コメント回答の遷移領域を設ける設けないの影響について、上昇側の結果は確認できたが下降側については確認ができないということで、整理してお示ししようと、したいと思います。

○石渡委員 谷さん。

○谷審査官 規制庁、谷です。

よろしく願いいたします。

続いてのコメントに移らせていただきます。44ページ、お願いします。

先ほども、一部議論ありましたが、この浜岡発電所とトラフ軸との位置関係を踏まえて、さらなる不確かさの考慮が必要ではないのかといったコメントを、今からしたいと思います。

まず、この44ページのライズタイムの設定についての説明ですけれども、国内外のMw9クラスの事例に基づいて、検討波源モデルA、あるいは検討波源モデルBについては150sですね。検討波源モデルCについては60sと設定していて、すべり量とライズタイムの組合せは、今回、先ほど説明がありました、検討波源モデル①～③、こういったものと同程度の津波を発生させる組合せとなっているということを確認したということが、ここに示されています。

また、その後の詳細パラメータスタディ、257ページお願いします。詳細パラメータスタディにおいては、ここでライズタイムというのがあるのですけれども、先ほどの加藤ほか(2020)による、すべり量とライズタイムの関係に基づいて、基準断層モデル1及び2、これはさっきの検討波源モデルAをベースにしているものですね。この1、2では、120秒～300秒のパラメータスタディを実施すると。

基準断層モデル3、これについては、30秒～300秒の範囲でパラスタを実施しているということです。

こういったことを検討されているということなんですけれども、まず、44ページに示されているような、すべり量とライズタイムの組合せに関する知見については、既往津波の経験則として用いるといったことについては、否定するつもりはないのですけれども、ただ、これからは浜岡発電所で、どの程度まで不確かさを見るべきなのかということなので、けれども、浜岡発電所というのが、地震動評価のときにもコメントをしているのですけれども、立地する場所というのが、日本海溝のサイトと比較しても、海溝、これはトラフ軸ですけれども、海溝軸に非常に近いサイトとなっているということです。

そして、37ページお願いします。例えば、この37ページの2011年の東北沖地震の知見ですね。これを見ていただくと分かるように、トラフ軸付近では、海溝軸付近では、顕著なすべりの不均質が確認されています。あるいはダイナミック・オーバーシュートといった知見もあります。そして、この浜岡のようにサイトと波源が近ければ、こういった波源の不均質性の影響というのが、より出やすいのではないかとといった問題意識が我々にあります。

また、南海トラフにおいては日本海溝と比較して、トラフ沿いの領域の幅も狭い。こういったことを踏まえると、トラフ軸に非常に近い浜岡発電所におけるプレート間地震の津波評価に、これまでの数少ない既往知見、既往津波による経験則、こういったものをそのまま用いることができるというふうな単純なものじゃないんだと思っています。多くの不



確かさを含んでいるというふうに考えています。

よって、浜岡発電所がトラフ軸に非常に近いと。この近いことを踏まえて、敷地の津波評価に対して影響の大きい項目、今、津波評価に影響の大きい項目として、例えばライズタイム、すべり量分布、こういったことについて、さらに不確かさとして裕度を持って設定していただきたいというコメントです。そして、それが十分な不確かさを考慮できているのかを明確に示していただきたいということのコメントなんですけど、よろしいでしょうか。

○中部電力（天野） 中部電力、天野でございます。

総論としては理解するんですけど、前回の審査会合でも御説明させていただいたとおり、南海トラフで一番最大クラスというのが設定されておりまして、そこにあらゆる不確かさを織り込まれているという御説明をさせていただきました。

そういった中で、今回、当社独自のモデルということで、今、審査いただいているのですが、不確かさを何にどうしろというお話がよく分からなくて、前回の審査会合でも御説明させていただきましたが、日本海溝と南海トラフでは、もともと地震の発生状況が違ふと。最新の津波堆積物評価を取り入れても、やはり今年、連合プロジェクトでも、報告書が出ていますが、過去数千年の中で、やはり遠州灘周辺では6～7mの津波しか来ていないというところが、最新報告でもなされていると思います。

そういった状況に対して、今ですべり量と、浅部が動いたという事実もない中で、不確かさとして、今、すべり量を37mまで大きく見たというようなことを今まで延々と説明してきておるんですが、そこに対して、さらなる不確かさというのは何を、どういった知見に基づいて、どういうふうに考えろという御指摘なのか。ちょっとなかなか我々としてもイメージできていないんですが。

前回の審査会合での御説明というのが、全然伝わっていないということなのでしょうか。

○谷審査官 規制庁、谷です。

今、説明あった内容というのは、それが十分かどうかは別にして、プレート間地震による津波の波源モデルとしての、一定の不確かさが説明されているんだとは思いますが。

ただ、先ほど言ったようにトラフ軸に近いこと、これをどう考慮しているのかということについては、今の資料では十分に説明されているとは思えません。なので、先ほど、例えばと言いましたけど、ライズタイムだとか、すべり量分布、こういったものをさらに不確かさを見る必要がないのか十分に考えて、それを説明をしていただきたいということで

コメントしています。

○中部電力（森） 中部電力の森です。

トラフ軸との関係については、何らか説明させていただきたいというふうに思いますけれども、当然トラフ軸に近いとか、トラフ軸に近いということについては、地形との関係になりますので、解析モデル上、考慮されていることだと思います。トラフ軸に近いと、ライズタイムを長く、短く考慮しなければいけないとかというところは少しイメージできていないので、近い、遠いと波源設定との関わりについて、もう少し教えていただけないでしょうか。

○谷審査官 規制庁、谷です。

近いということをしっかり考えていただきたいんですけど、例えば、私、先ほど言いましたように、不均質なものが波源としてあるのであれば、その不均質さは、やはり近いほうが影響が出やすい。あるいは解像度の問題もあると思うんですけど、不均質、小さな不均質であっても影響は出やすいんじゃないかと、そういったことを申し上げています。

ライズタイムの話は、不確かさを見るとすれば、この浜岡で影響が大きい項目として挙げられている。こういったもので分からない部分は、不確かさとして見る必要があるんじゃないのかと、そういったことを言っています。

○中部電力（天野） 中部電力、天野です。

トラフ軸が近くて不均質だと津波が大きくなるかもしれないという、何か知見があるかどうか、ちょっと私どもは存じ上げていないので、また、これは・・・で確認させていただきたいと思いますが。

昨年、内閣府が日本海溝で最大クラス、日本海溝、対馬海溝の最大クラスの公表をしていますが、その中でも波源が敷地の正面にある場合というのは、・・・は大きくなりますよということは言われております。そういった観点で、今、今回御説明させていただいた当初のモデルというのは、敷地の前面で一番影響が出るところに配置していますし、位置も不確かさを確認して一番影響の大きいところを出しているというところで、ちょっと私たちが認識している中で、トラフ軸が近くて不均質だと津波も大きくなるというのは、聞いたことはないんですが、何か杉野さんとか、御存じなんですかね。何かそういう知見があるなら、教えていただかないと・・・。

○内藤調整官 規制庁、内藤ですけれども。

知見とか、そういう話ではなくて、一般物理則の話ですよ。遠いところで起こったもの

が伝播の過程において平均化されるのは、それは物理則として当然ですよ。近ければ平均化される前に到達しますよね。一般物理則の話です。近い上に、先ほどもコメントしていますけれども、領域、知見として中部電力も挙げていますけれども、不均質な形でもって起こったということも、もう分かっているわけですよ。それは不均質な部分で起こったとしても、それは一般物理則として、遠くまで伝播していく過程においては平均化されていきますけれども、近ければ平均化されないですよ。そういうことを考えたときに、今、皆さんが過去に起こった数点のDとライズタイムの関係、その2点だけを取り上げて、出してきていますけれども、本当に過去の数少ない実績に基づいた形の経験則で本当にいいんでしょうかと。そこをきちんと説明していただきたいと、そういう趣旨ですけど。

○中部電力（天野） 中部電力、天野です。

内藤さん、近い、南海トラフでも200kmぐらいあるのが近いというのか、日本海溝の250kmが遠いというのか、ちょっと主観的な話は、ここで御議論させていただいても仕方がないのでませんが、趣旨としては分かります。

ただ、37ページに出されている日本海溝の知見というのは、これは先ほども申し上げたとおり、当然、日本海溝の特徴的な造構性浸食で、そこに不均質性が当然あって、そこで応力をためた上で開放しているというのは事象であって、南海トラフは、それはずっと御説明しておりますが、もともとここは付加体が発達して、いわゆるぬるっとしているようなところで、不均質性が日本海溝よりも多いかと言われれば、一般的に、それは理学の世界では、南海トラフのほうが、それはつるっとしているはずだということもあって、不均質性がそんなに多いとは考えにくいこともあります。

ただ、おっしゃる意味で、少しどういう制御をするかというのを考えさせていただきたいと思います。

○内藤調整官 規制庁、内藤ですけれども。

距離が南海トラフ、200kmと言っていますけれども、そんなにありますか。我々そんなにあるとは認識しておりません。浜岡の地点ですよ。浜岡のサイトの地点って、そんな南海トラフの海溝軸から200kmも離れているとはとても思えませんけれども、そういうことも含めて、きちんと考え方は整理をしていただいて、説明していただきたい。説明の中で、ここ南海トラフについては付加体なので、そんなぬるぬるしていますという説明をされているんですけど、では何で剛性率が高いままやるんですか。話、言っているところが、ここではこういう言い方、あっちではこういう言い方という形で整合が取れていけませんので、

そういうところも含めて、きちんと考え方を整理していただけないか。

○中部電力（森） 中部電力の森です。

トラフ軸との距離の関係とか、位置の関係とかについては検討いたします。必ずしも遠いと平均化されるということでもなくて、津波ですので、杉野さん、2013年ごろに検討されたように、外の海域が広いといろいろなところからの波源からの影響があって、複雑な津波になったりだとか、浜岡のように前面から直接来るだけだとすぐ来るだけだったりとか、トラフ軸との関係によって、津波現象としては違うというところについては分析を検討させていただきます。

以上です。

○内藤調整官 規制庁の内藤です。

その辺も含めて、どういう考え方で、どういう整理ができるのかというのは、きちんと文章で起こして、説明をするようにしていただきたいと思います。

あとは先ほど議論あったところで、ちょっと気になったところはあるんですけども、モデルの考え方について、A、Bの話とCの話で、Cの話は土木学会の知見を引用していますと言いつつ、でも、AとかBを設定するときには、それはいろいろある知見の中から取捨選択をして、これを取るべきだと考えて選択をして、4倍を設定するとか、20kmよりも10kmとか、その辺のところで大すべり域を置くべきだという考え方を、御社は世の中にある知見をいろいろ調べた上で、選択して設定しているはずなんですよ。恐らくこれは内閣府の知見だと思われるんですけども、このモデルを使うときは内閣府です、このモデルを使うときは土木学会モデルです、という話にしか聞こえないのですけれども、これは御社の独自モデルを設定している話なんじゃないでしたっけ。

○中部電力（森） 中部電力の森です。

内藤さんおっしゃられたとおりでというか、AとBについては、当社として、当然、内閣府の知見もございますので、その知見に加えて国内外の知見、土木学会の知見を見た上で、国内外の津波事例に基づいて設定してきたと。当社なりに設定してきたというのが、AとBでございます。今回、Cとか、①～③ということで、それだけではなくて、ほかの手法、事例がございますので、それに準じて、手法に準じてパラメータ設定をしてみて、津波評価を比較したというのが今回でございます。

先ほど、佐口さんからも、波源設定については御指摘ございましたので、どのような設定がいいかということについては再度検討させていただきます。

以上です。

○内藤調整官 規制庁、内藤です。

きちんといろいろな知見を踏まえた上で、どういう取捨選択をして、御社がどのモデルに、どういう考え方で、どの知見を反映するのかというのをきちんと整理をして、説明をしてください。このモデルではこう、このモデルではこうというのであれば、それは違う知見を採用するという何らかの理由がないと、我々としても理解できないので、そこはよろしくをお願いします。

○中部電力（中川） 中部電力、中川です。

内藤さんの御意見、分かりました。遠州灘のほうを特化したモデル、それから広域のモデル、それに対してもまだ、それぞれの分析から検討モデルに持っていくときの考え方も、それぞれ、今、一見違って、その考え方の違いとか、そういったものについてはそれぞれの関係性が分かるような形で整理をさせていただきたいと思います。

○石渡委員 それでよろしいですかね。ほかにございますか。

大体よろしいですか。大分時間もたっていますが。

中部電力のほうから、特に最後、何かございますか。よろしいですか。

特になければ、この辺にしたいと思いますが。よろしいですね。どうもありがとうございます。

浜岡発電所の基準津波の策定のうち、プレート間地震の津波評価については、本日の指摘事項を踏まえて、引き続き審議をすることといたします。

次の議題がありますので、そちらのほうに移ります。

次は、基準津波の策定のうち、津波堆積物調査の策定、津波堆積物調査の議題に移りますが、座席の入替えがありますので、ここで一旦休憩にします。5分間ぐらい休憩にして、25分を目途に再開したいと思います。

（休憩）

○石渡委員 それでは、再開いたします。

次は、中部電力から、浜岡原子力発電所の基準津波の策定のうち、歴史記録及び津波堆積物に関する調査について、説明をお願いいたします。

○中部電力（西村） 中部電力、西村です。

歴史記録及び津波堆積物に関する調査について。前回会合からの修正点を中心に御説明いたします。

3ページは、前回会合におけるコメント一覧表です。No.1ですが、各地点のイベント堆積物として認定した層、認定していない層について、その判断根拠を個別具体的に示すこと。特に風成砂中に見られる泥層について、その成因を根拠とともに説明すること。No.2、縄文海進期の海面高度について、完新世段丘の隆起量に関する整理結果と比較するなどして、評価の妥当性を示すこと。No.3、津波堆積物に関する文献として、Kitamura.et al (2020) が公表されているため、検討に含めること。となります。

なお、No.3、コメントについては、コメント回答資料13ページに、津波堆積物に関する文献として、Kitamura.et al (2020) を追加しております。

まず、No.1コメントについて、御説明いたします。

22ページをお願いいたします。津波堆積物に関する現地調査の調査概要です。一番大きい箱ですが、津波堆積物の文献調査の結果から、遠州灘沿岸域では、巨大な津波が示す津波堆積物は確認されず、津波の規模が時代によって、顕著には変わらない結果が得られています。巨大津波の見逃しを防ぐため、遠州灘沿岸域の敷地周辺において、津波堆積物の残存の可能性がある箇所を選定し、津波堆積物調査を実施しました。

ボーリング調査地点は計34地点を選定し、ボーリング調査を実施しています。

採取した試料の観察により、泥質堆積物及び風成砂層中の上下の地層と異なる層相の地層について、津波堆積物に見られる特徴である層相、平面的な分布、供給源を踏まえて、津波起因の可能性が否定できない堆積物を津波堆積物と評価しました。

また、試料の分析として、放射性炭素年代測定を実施しております。

27ページをお願いいたします。イベント堆積物に関する調査結果を追加してございます。ここでは、前回会合でのコメントを踏まえ、イベント堆積物として認定した層、認定していない層の個別の評価結果を、風成砂層中の地層も含めて整理しました。

上の箱枠ですが、上下の地層と異なる層相の地層について、津波堆積物に見られる特徴を踏まえ、層相、平面的な分布、供給源の各項目を検討し、津波起因の可能性を総合的に評価しました。

評価結果は、下の表に示しており、泥質堆積物中の地層、地層境界付近の砂泥互層、風成砂層中の地層に分けて記載しております。表には、左から調査地点、上下の地層と異なる層相の地層No.、津波堆積物の特徴として整理した層相、平面的な分布、供給源の検討結果、一番右には、検討結果を基に津波起因の可能性を総合的に評価した結果を示しております。また、表中には各項目の検討結果を記号で示しておりますが、その凡例は右の表

に整理してございます。ここで示す評価結果の詳細について、補足説明資料2章で説明します。

補足説明資料の57ページをお願いします。ここでは、先ほどコメント回答資料27ページで説明した、各地層のイベント堆積物の認定に係る根拠を記載しております。各調査地点について、整理しておりますが、敷地西側を例に説明いたします。

66ページをお願いします。敷地の西側の調査地点と地質断面図を示しております。

次のページ、67ページには、ボーリングコア写真を標高を合わせて並べております。上下の地層と異なる層相の地層のうち、イベントとしたものを赤の線、イベントとしなかったものを青の線で示し、各地層をナンバリングしてございます。こちらで各地層の位置関係については御確認いただけます。

68ページは、性状一覧表です。一覧表には、各地層の番号、標高、深度、コアの拡大写真、柱状図の記事、評価を記載しております。評価の欄には、津波堆積物の特徴である層相、平面的な分布、供給源の各項目の検討結果に基づき、イベント堆積物の認定について、個別具体の判断根拠を記載しております。これらの内容が、コメント回答資料27ページに示した評価結果の表と結びついております。同様に、菊川、新野川、敷地東側、箴川流域のほかの調査地点についても記載しております。

続いて、補足説明資料86ページをお願いします。前回、審査会合でのコメントを踏まえ、風成砂層中の腐植質層及び泥層の成因に関して、文献調査を実施いたしました。

87ページは、砂丘中の腐植質層とその成因についてです。

上の箱書きですが、砂丘中に見られる腐植質層は、全国の砂丘で確認されており、その成因についても古くから研究されております。一番右の図ですが、藤（1971）では、上から3番目の図のように、飛砂の供給量が少ない時期に植生が生育し、その後、下の図のように、飛砂の供給量が増え、植生が砂丘に埋もれ、植質層が形成される過程が説明されています。こうした文献からも、砂丘中の腐植質層は、飛砂の供給量が少ない時期に植生が生育し、再び飛砂の供給量が増加した際に、砂丘に埋没して形成されたものと考えられます。

88ページは、黒色砂層についてです。上の箱書き2ポツ目ですが、小玉ほか（2017）では、砂丘上に見られるオアシスや、その周辺に繁殖した植生の状況が紹介されております。砂丘中の黒色の砂層は、小規模な水たまりが形成された際に藻や植生が繁茂し、その後、飛砂が供給され、藻や植生が砂に覆われ、腐食し、形成されたと考えられます。

89ページは、砂丘中の泥層についてです。上の箱書きの矢印ですが、文献調査の結果から、砂丘の風成砂層中にはシルト、粘土が含まれ、これらが土壌生成の役割を果たしていると考えられます。この成因については、①砂丘砂が風化によって細粒化し、シルト・粘土化したものや、②風成砂とともに周辺から供給されたもの、③周囲の風食削剥物が考えられ、これらが降雨などの影響により砂層から分離し凝集することでシルト層を形成するものと考えられます。

90ページは、遠州灘沿岸、浜岡砂丘の植生や湿地についてです。上の箱書きですが、芝野ほか（1988）は、遠州灘海岸の形成の考察において、菊川流域を例に、砂丘の中に湿地や植生を報告しています。また、浜岡町（2004）は、下の中央の写真のように、昭和41年当時の浜岡砂丘の写真に掲載しており、同写真では、砂丘中の小規模な水たまりや砂丘関係地に池や植生が認められます。また、一番右の写真ですが、現在の浜岡砂丘においても、砂丘上に植生が確認できます。

以上から、浜岡砂丘においても、砂丘上に植生や小規模な池や、水たまりが確認されており、ボーリングコアに見られる風成砂層中の腐植質層は、ほかの地域と同様に砂丘上の水たまりや植生を飛砂が覆い形成されたものと考えられます。

以上が、No.1コメントの回答になります。

続いて、No.2、コメントの回答になります。

補足説明資料91ページをお願いします。ここでは、縄文海進期の海面高度の評価の妥当性について、御説明します。

92ページは、縄文海進期の最高海面高度に関する検討概要です。ここでは、四つの検討を実施し、評価の妥当性の確認を行っています。一つ目は、当社が実施した完新生段丘の隆起評価に基づく検討。二つ目は、佐藤（2008）による完新生海水準変動に基づく検討。三つ目は、Fujiwara et.al（2010）に基づく検討。四つ目は、柴（2017）、柴（2021）の後期更新世段丘の隆起評価に基づく検討を行いました。

下の灰色の箱、以上の検討結果より6千年前の海面高度は、現在の標高5～8.5m程度となることから、敷地周辺の縄文海進期の最高海面高度を、現在の標高5m程度であるとした評価は妥当なものであることを確認しました。

1～4の検討について、次ページより説明します。

93ページは、当社実施した、完新世段丘の隆起評価に基づく検討です。ボーリング調査結果に基づき、地盤隆起速度を検討し、縄文海進期の海面高度を推定しました。図中に赤



字で、1、4、5と記載したボーリング調査から、約4000年前の海面高度が、現標高3mという結果が得られ、左下の表のように、隆起速度を約0.8m/kyと評価しております。この隆起速度を基に、6千年間の隆起量は4.8m、これに6千年前の海水準が現在より2m程度高いことを加味すると、6千年前の海面高度は、現在の標高6.8m程度と推定されます。

94ページは、佐藤（2008）による完新世海水準変動に基づく検討です。佐藤（2008）は、播磨灘沿岸において、完新世海水準変動を明らかにしており、現在に比べ、6千年前の海水準は、1～1.5m、4千年前の海水準は0.5m高かったとしています。左下の表、黄色で示す部分は、1ポツの検討に佐藤（2008）の知見を反映した箇所になります。先ほどと同様に計算すると、表にしますように、6千年前海面高度は、現在の標高5m程度と推定されます。

95、96ページは、Fujiwara et al（2010）に基づく検討です。

95ページは、Fujiwara et al（2010）の調査結果になります。この調査では、海面高度について、右図赤枠で示す新神子Ⅱ段丘で実施したOMZ-1、2のボーリング調査の結果から、海成層の上限高度に基づき、現在の標高6.4～6.9m、その離水時期を縄文海進期としています。

続いて、96ページをお願いします。Fujiwara et al（2010）の発表の後、当社が補完的に実施したボーリング調査結果より、Fujiwara et al（2010）で、縄文海進期の海面高度、現在の標高6.4～6.9mと推定する根拠となったOMZ-2の海成層が、赤のハッチングで示すように、後浜の堆積物であることが分かりました。後浜の堆積物は海水面よりも少し高いところに堆積することから、6千年前の海面高度は、現在の標高6.4～6.9m以下と推定されます。

97ページは、柴（2017）、柴（2021）の後期更新世段丘の隆起評価に基づく検討です。柴（2017）、柴（2021）では、静岡地域の後期更新世以降の隆起について、牧ノ原台地の上面標高と堆積年代から、その隆起速度を1～1.16mm/yと推定されています。これも先ほどと同様に計算すると、表に示すように、6千年前の海面高度は現在の標高7～8.5mと推定されます。

98ページは、まとめです。

以上が、No.2コメントの回答になります。当社の説明は以上です。

○石渡委員 それでは、質疑に入ります。どなたかどうぞ。

○海田審査官 原子力規制庁の海田です。

今回の説明で、最初のところにコメント回答で、3ページのコメントの1番で、各地点の

イベント堆積物として認定した層、認定していない層について、判断根拠を個別具体的に示すことということで、資料は前回のコメントを受けて資料が追加されたというのは、確認できました。それに関連して、ちょっと改めて具体的に詳しく確認したいところが何点かありますので、コメントをさせていただきます。

資料1-3の30ページをお願いします。資料1-3の30ページ、敷地の中のところについて、確認させていただきたいと思っています。これは敷地西側測線ということで、この辺りから赤い部分ですね。イベント堆積物というのがやってきて、敷地18というところまでは認められて、19までは認められないというような評価で、ここだと標高、一番高いところで10m、一番上の箱書きにありますけれども、4m～10mにかけて分布というところで、18のところ10mぐらいで、その次にないから、ないというところの評価が示されているかなど。これを具体的に今回お示しいただいた資料というのが、資料、代わりまして、資料1-4でいきますと、71ページ、お願いします。

このページで、先ほど申し上げたように、今の部分につきましては、18と19につきましては、敷地の、先ほどの西側測線の、どこまで上がったかというところを示すところで、大事なところかなというところで、よりちょっと詳しく確認させていただきたいなというふうに考えて、ここで上に書いてある敷地18番のW18-③というところですね。ピンクの部分です。ここはイベント堆積物を認めましたと。先ほどの19でいきますと、ずっと上がって、一番下ですね。W19-③というところが、これは先ほどの断面図で確認されたと思うんですけども、両方とも砂丘砂があって、そのすぐ下にあるというようなところに、位置関係としては同じようなところにある地層で、これちょっと詳しいところは、この一番右側に説明が書いてあるんですが、写真を見る限りでは、ちょっと腐植質の礫が混じったようなシルトというところで、ぱっとこの違いというのは、写真ではなかなか判別できないので、この辺り詳しい違いを詳しく説明していただきたいなという趣旨でコメントさせていただきます。

例えば、このピンクの18番のほうは、ここにイベント堆積物として評価した根拠というのがいろいろ書かれていますけれども、押し波や引き波を示す堆積構造が見られるというのが、W18のほうの特徴かなと。19にはそれが書いていないので、例えば、W18の押し波や引き波を示す堆積構造というのはどういったものであって、18-③で、具体的にどういったところにどういうふうに見られるとか、それが19では見られないというようなことが分かるような説明をしていただきたいなというふうに考えています。

それとW18-③の説明は、ほかに見てみますと、また、ほかにも根拠としているのが、円礫であるから海起源の可能性はある。なので、イベント堆積物と評価するというような表現があります。それはそれで判断根拠としてそういうふうにしたということでは理解はできるのですが、他方で、19-③のほうも亜円礫～角礫とは書いてあるのですが、亜円礫という、近い丸っこくなった礫も含まれていると。その違いというのが、両方でどのくらい違うかというのを説明していただきたいです。

あとは、この下のW19-③というのが、イベント堆積物ではないと評価した根拠として、一番箱書きのところにもあるんですけども、含まれている礫が相良層の礫が主体であって、基盤岩の再堆積（崩れ）であると考えられると。ここに隣の欄にも、礫の種類として、相良層群の泥岩礫というのが書いてあると。なので、相良層の礫という、基盤の礫ばかりしか入っていないから、近くから崩れてきたものじゃないかというふうに判断したと読み取れるんですけども、他方で、イベント堆積物と認めたほうですね、こちらは礫の種類は書いていなくて、泥岩とは書いてあったりするんですけども、W18-③というのは、層じゃなくて、相良層ばかりじゃなくて、海の起源のいろいろな礫が入っているとかが違うのであれば、説明をいただきたいと思います。

そういうことで、18-③と19-③につきましては、片やイベント堆積物として認めて、こっちで認めていないというところに関して、その辺の違いがもう少し分かるように説明を補充いただきたいと思っております。

今の説明、質問に対して、もし口頭でお答えできるものがあれば御説明いただきたいですし、そのまま資料で回答ということであれば、それでも構わないんですけども、いかがでしょうか。

○中部電力（西村） 中部電力、西村です。

今ほど、海田さんより質問いただいたことについて、回答いたします。

まず、補足説明資料71ページのW18-③の部分について、こちらをイベント堆積物とした根拠について御説明いたします。こちら、ベース堆積物中に、評価の欄に記載しているとおりになんですけれども、砂や円礫が入っていることが、まず大きなポイントとなりまして、それらの中に泥や腐食質層の偽礫を含んでいるといったところ、砂に加えて、腐植質の偽礫が入っているところがポイントとなっております。

引き波を表す構造としては、コメント回答資料の26ページのほうをお願いいたします。こちら、右下のほうに記載してございますが、小さく抽出したイベント堆積物について、

堆積物の厚さの評価のため、「引き波」、「混濁」、「押し波」という区別をしているというところで、引き波、押し波というと、基本的には流れを示すような葉理が入っていることが挙げられますが、当社としては、上部のほうに泥の偽礫や、腐植質の偽礫が入った場合も引き波の構造を示すとして評価してございます。

すみません、もう一度、先ほどのページ、補足説明資料の71ページをお願いします。そういった観点で見ると、W18-③というのが、上部のほうに腐植層の偽礫を含んでいるといったことから、引き波を示す堆積構造が見られると評価してございます。

W19-③、イベントとしなかったほうについてですが、こちら基盤岩の相良層群の角礫が入っていることから、再堆積と評価してございます。礫の大きさや形状を見てみると、W18-③とは全く別物ということが分かるかと思えます。W19-③では、大きくてかなり角礫であるということが分かって、このW19-③は一番陸側に位置しています。こういった大きな礫がW19-③に入っているということは、その海側の地点も恐らくは入っていることにはなると思うのですが。

同じ資料の67ページをお願いします。一番左が敷地19で、W19-③が今議論になっている箇所になります。こちらはかなり大きな礫が入っているといったところ。それから海側に見ていくと、同じような大きな礫が入ったようなところというのがないと。通常、津波堆積物であれば海側からやってくるので、海側にも同じように、さらに厚い堆積物が確認されると思いますが、敷地19に関してだけ、それが見られるので、この敷地19は、そういった観点から見ても、相良層の再堆積であろうと評価してございます。

以上になります。

○海田審査官 はい、分かりました。御説明、分かりました。

今、口頭でおっしゃったようなことが、ここで資料上、分からないというところで、もう少し、この18-③と19-③というのは、ここはこう違うのだとか、今おっしゃったようなことも加えていただきたいなというふうに考えています。

それと今、押し波、引き波を示す構造はあるのだというお話だったんですけど、例えば、これはここの部分がそうなのだとかというところと、今、御説明はなかったんですけども、18-③のほうは礫種はどのようなかというようなどころについても、併せて説明いただいて、両者比較した上で、ここが違うのだというのを分かるように、違うところとか、同じところもあると思いますけれども、判断した根拠等、説明いただければなと思います。よろしいでしょうか。

○中部電力（西村） 中部電力、西村です。

W18-③の礫種について、少しだけ補足をさせていただきます。すみません、先ほどはちょっと説明をしそびれてしまいました。W18-③の礫種については、これは海成礫という断定をしているわけではございません。ただ、礫が円礫を示すものであり、海起源のものであること、流れで転がって、角が削れて丸くなった、そういった可能性もあるということで、津波起源の可能性が否定できるわけではないということで、安全側にこちらは評価をしてございます。そのほか今、今頂いた御指摘につきましては、もう少し違いが分かるように、どういった根拠で、W19-③はイベントとせず、W18-③はイベントとしたかというのが分かるようにしたいと思います。

以上です。

○海田審査官 では、そのところは、資料で御説明を詳しくしていただくよう、よろしくをお願いします。

ちょっと併せて、もう一遍、すみません。1-3の資料の31ページ、敷地東側のほう、1-3の31ページ、敷地東側のほうは、これも少し確認なのですが、これは13mぐらいまでかけて分布というのが上に書いてあって、それはなぜかという、多分敷地13あたりが一番高いところにあって、途中の12にはないというところで判断されているのかなと思います。

今の18と19のような関係で比較できるのかなと思って、1-4の資料でいくと、まず、44ページの15m～16mのあたり、この辺りが、砂丘が終わって下に何か地層があって、基盤岩があるというような関係があって、ここは特に試料がついていないんですね。あとのページでちょっと申し上げますけど。

45ページでは、イベント堆積物として認めた、45ページをお願いします。ここは今と同じような、砂丘のすぐ下の、何ていいますかね、基盤があって、砂丘との間のところに、イベント堆積物が認められていると。同じような関係にあるところで、資料でいきますと、この資料の79ページ、79ページで見ますと、今、敷地12というのはそもそも今みたいな、先ほどのような検討した地層の対比するのがなしというのが書いてあって、次のページの13では、先ほどの敷地13の中で、イベント堆積物としたのが認められている地層がここに詳しくあります。12と13がどう違うのかというのが、これも同じような位置関係にあって、見た目は似ているようにも見えなくもないので、そのあたり、12のほうも資料をつけて、こちら先ほどと申し上げたような形で、違いを説明するという形で、資料化をお願いします。

たいのですけれども、よろしいでしょうか。

○中部電力（西村） 今、海田さんから頂いた御指摘につきましては、承知いたしました。次回、御説明いたしたいと思います。

○海田審査官 では、よろしく申し上げます。私からは以上です。

○石渡委員 はい、ほかにございますか。

○西来技術研究調査官 規制庁の西来です。

私のほうからは、敷地の外側の堆積物についてのコメントをさせていただきます。先ほど記載の充実化は図っていただけるということでしたので、私のほうからはコメントということで、先ほど海田から申した質問の回答と同じように整理していただければと思います。

まず、一つ目ですけれども、新野川周辺のところになります。補足説明資料の62ページのところになるかと思えます。お願いいたします。こちらのところで、一つ、イベント堆積物とは認定していないけれども、真ん中に河川堆積物があるというふうに判断されているということで、64ページのほうに、それが示されているかと思えます。そこの記載を読みますと、一番右側の箱書きの中にありますけれども、河川堆積物の根拠として、基質に粗砂を含み淘汰が悪く級化構造が見られないからというような書き振りになってあるのですけれども、必ずしも河川性堆積物ではなくてもでき得る。逆に言えば、河川性堆積物というのはそういうものかというようなふうにも読めてしまいますので、このあたり、一般的な河川性堆積物の幾つかバリエーションがある中のどういったものに似ているから、こういうふうな判断ができるのかというようなことを少し分かりやすい形で説明を加えたものを資料化していただければというのが、一つ目でございます。

二つ目は、菊川周辺のところの結果になりまして、同じく補足説明資料の58ページです。お願いいたします。そちらのほうには、菊川の4、1、2のコアにおいては、赤で示されているイベント堆積物があるというようなことが示されていて、菊川の3、菊川2のすぐ隣側ですけれども、そちらにはイベント堆積物がないというような評価をされているところです。

この層準のところを見てみたいと思ひまして、同じく補足説明資料の8ページをお願いいたします。8ページ目のコアのところではいきますと、3m、4m、ちょうど赤の星印で炭素14年代の試料を取られているところの層準あたりが、菊川2で見られたところの同層準かと思われるのですけれども、戻っていただきまして、7ページ目のほうで見ますと、

4m、5mのところイベント堆積物ということで、K2-①という形に示されておりますが、なかなかこの写真だけだと判別しづらいんですけども、見た目、似ているようにも見えなくもないというところがありますので、特に菊川3のこのコアの3m、4mあたりの付近のところの詳細な記載が資料上はないので、そのあたりは違いが、どういう違いがあるのかということをおそらくちょっと明確に示していただければということが、私からのコメントになります。

そして、ちょっと引き続いて申しますと、菊川のコアのところ、戻っていただきまして、4ページ目のところの比較表のところ、ちょっと示していただきたいんですけども、そちらで、菊川3のコアのところには、比較年代を示す年代軸を入れられるような形で、下のほうから、深度5.36mに鬼界アカホヤ堆積物、そして、先ほどの層準のところ、3千年前ぐらいの炭素14年代、その上に800年ぐらいの年代を示すものがあるということで、これは単純に、鬼界アカホヤは7300年前の堆積物ですので、この辺、単純に勘案をすると、結構堆積速度が変わっているかのようにも見えることがありますので、その辺どういふふうな堆積環境、ものをコアのほうで見ると、ずっと同じようなシルト層が続くようなふうにも見えますので、その辺の環境の変化とか、どういうことかと。仮にちょうど3千年前の年代を示しているところは、先ほど少し齟齬が見られているようにも、あつたりしましたので、仮にそれがイベント堆積物であれば、古い地層を巻きこんできているので、たまたまそこに古い数値が出ているんじゃないかということも、想像することもできますので、そのあたりの整理をいただければと思います。

それであともう一つ、実際に、炭素14年代を測ったものの試料はどういったものかということも併せて記載いただいたほうが、より判断とか、そういう上ではよいかと思いますので、お願いできればと思います。

もう一つが、菊川5、6のコアのところ、同じく、そこの一番右側のほうにありますけども、深さが4mを超えたところからは白抜きになっていまして、これは違う層準だという、別の層だということで、こういったことをされているのかもしれませんが、コアの写真のほうを見ても、あまり違いが写真を見る限りはよく分からないので、何がどう違って、ここを違う層と区別したのかということについては、明確に記載をしていただければと思います。

私のほうからは以上です。

○中部電力（西村） 中部電力、西村です。

今、西来さんより頂いた御指摘について、基本的に分かりやすさの観点で、記載を充実させろというところなので、次回させていただきます。

1点だけ、菊川2と菊川3で、見た目が似ているのだけれども、イベントとしたもの、イベントとしていないものがあるということで、補足説明資料7ページで、K2-①としたものはイベント堆積物としているけれども、次の8ページの3m～4mのところではしていないと。ただ、この菊川2でイベントとした理由としては、見た目ですごい似ている、酸化の影響ですごい似ているんですけども、砂が入ってきていることが一番大きい、泥の中に砂が入ってきていると。菊川3のほうはその砂が見られないということで、今回イベントとはしていないという違いがございます。

以上です。

○西来技術研究調査官 規制庁、西来です。

今の御回答いただいたような内容を、柱状図のほうでしっかり読み取れるような形で表記していただければと思いますので、よろしく願いいたします。

引き続きまして、記載の適正化の観点で、2点ほど少し申し上げたいんですけども、資料1-3のほうです。18ページ、お願いいたします。そちらのほう、調査文献一覧という形で挙がっているんですけども、その中で、18ページ目ですね。そのところで、36～40の辺りに南海トラフ広域地震プロジェクトとありますが、ここで「独立行政法人海洋研究開発機構」と書かれていますが、これは多分2015年以降は、「国立研究開発法人」となっているかと思っておりますので、全部独立行政法人になっておりますので、下の年度、新しいほうは適正に書いていただければと思います。

以上です。よろしく願いします。

○石渡委員 よろしいですね。

○中部電力（西村） 承知いたしました。

○石渡委員 ほかにございますか。大体よろしいですかね。

先ほど来、いろいろ指摘があって、議論がありました。ちょっとだけ、資料1-4の67ページをちょっと開けていただけますか。これは敷地内の測線に沿っての群列ボーリングをされて、それで18より右側はイベント堆積物があるんですけども、この19、一番山側といえますか、奥のほうはないという判断をされたということなんですけれども、これは御社の解釈を別にして、このコアを純粹に眺めると、層序は14とか18と19と、確かに19のほうで薄くはなっているんですけども、全体の地層の重なり方がよく似ているように見えるの



ですよね。先ほど来、いろいろ指摘がありましたけれども、やはり19がイベントであるかないかということは、これは結構津波の痕跡の高さということに影響してきますので、ここはもう少しきちんと御説明をいただきたいというふうに思いますので、よろしいでしょうか。

○中部電力（西村） 中部電力、西村でございます。

承知いたしました。次回以降、整理させていただきます。

○石渡委員 特にほかになければ、この辺にしたいと思いますが、よろしいですか。

それでは、どうもありがとうございました。

浜岡原子力発電所の基準津波の策定のうち、歴史記録及び津波堆積物に関する調査につきましては、本日の指摘事項を踏まえて、引き続き審議をすることといたします。

以上で本日の議事を終了します。

最後に、事務局から事務連絡をお願いします。

○大浅田管理官 事務局の大浅田です。

原子力発電所の地震等に関する次回会合につきましては、来週11日金曜日の開催を予定しています。詳細は追って連絡させていただきます。

事務局から以上でございます。

○石渡委員 それでは、以上をもちまして、第981回審査会合を閉会いたします。