

原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合

第745回

令和元年7月19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745回 議事録

1. 日時

令和元年7月19日（金） 13：30～14：55

2. 場所

原子力規制委員会 13F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

山形 浩史 緊急事態対策監
大浅田 薫 安全規制管理官（地震・津波審査担当）
小山田 巧 安全規制調整官
内藤 浩行 安全規制調整官
田上 雅彦 上席安全審査官
佐口 浩一郎 主任安全審査官
谷 尚幸 主任安全審査官
熊谷 和宣 安全審査専門職
呉 長江 主任技術研究調査官
菅谷 勝則 技術研究調査官

中部電力株式会社

中川 進一郎 原子力土建部長
天野 智之 原子力土建部 調査計画グループ長
久松 弘二 原子力土建部 調査計画グループ 課長
岩瀬 聡 原子力土建部 調査計画グループ 課長
石川 直哉 原子力土建部 調査計画グループ 主任
川合 佳穂 原子力土建部 調査計画グループ 担当

成田 忠祥 原子力土建部 設計管理グループ 副長
竹山 弘恭 原子力部 部長
渡部 哲巳 浜岡原子力総合事務所 専門部長

4. 議題

- (1) 中部電力（株）浜岡原子力発電所の地震動評価について
- (2) その他

5. 配付資料

- 資料 1－1 浜岡原子力発電所 プレート間地震の地震動評価について
(コメント回答)
- 資料 1－2 浜岡原子力発電所 プレート間地震の地震動評価について
(補足説明資料)

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745回会合を開催します。

本日は、事業者から、地震動評価について説明していただく予定ですので、担当である私、石渡が出席しております。

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 本日の審査会合ですが、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、プレート間地震の地震動評価についてのコメント回答でして、資料は補足説明資料合わせて2点ございます。

事務局から以上でございます。

○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プレート間地震の地震動評価について説明をお願いします。

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、浜岡原子力発電所プレート間地震の地震動評価についてのコメント回答といたしまして、今年の2月22日に開催されました第685回審査会合でいただ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。

それでは、お願いします。

○中部電力（石川） 中部電力の石川でございます。よろしくお願いたします。

本日は、主にコメント回答資料を説明していきます。

飛んで3ページお願いたします。3ページから685回の会合を以降前回会合といたしますが、そこでいただいたコメントを表で示します。

No.1が、プレート間地震に関する調査についてのコメントで、「1 プレート間地震に関する調査」のうち、その他のプレート間地震に関する知見について、これまでの報告内容を踏まえて、東北地方太平洋沖地震やその他の地震に関する知見の記載を充実させること。No.2、3が、内閣府(2015)の長周期地震断層モデルについてのコメントで、No.2が、「3 検討用地震の選定」に示されたこのモデルについて、「1 プレート間地震に関する調査」で概要を説明した上で、3の選定に挙げるよう、資料の構成を見直すこと。

No.3が、内閣府(2012)の最大クラスの地震の断層モデルとこのモデルの比較について、駿河湾域、東海域、南海域を対象に断層パラメータの比較を詳細に示すこと。また、統計的グリーン関数法の評価結果の比較も示し、内閣府(2012)のモデルの代表性を示すこと。

No.4、5が、応答スペクトルに基づく地震動評価についてのコメントで、No.4が、駿河湾域とプラス東海域のケースを評価対象としているが、駿河湾域のみのケースの評価結果も示し、現状評価の駿河湾域+東海域のケースの代表性を示すこと。また、地震規模の算定根拠を示すこと。

No.5が、評価対象外とした震源モデルとその理由について補足的に説明しているが、評価方針に関わるため、評価方法の冒頭に表現を適正化して記載すること。

4ページに行きまして、No.6、7が、プレート間地震と分岐断層及び内陸地殻内地震との連動についてのコメントで、No.6が、プレート間地震と分岐断層との連動について、一体計算という方法でも評価が可能であるが、本資料では一体計算ではなく、時刻歴波形の足し合せによって評価しているため、その考え方について資料を充実すること。また、足し合せによって評価をする場合には、分岐断層へ破壊が伝播する時間差に多少ばらつきのようなものを設定する必要があるか、プレート境界面の破壊が最初に到達する分岐断層の破

壊開始点の他に破壊開始点を考慮する必要がないか、についても整理すること。

No. 7が、プレート間地震と内陸地殻内地震との連動についてのコメントで、内陸地殻内地震が基本震源モデルで良いか、考え方を示すこと。

No. 8が、強震動生成域の位置の不確かさと組合わせる不確かさについてのコメントで、分岐断層の強震動励起特性と内陸地殻内地震との連動の2つを組合せることとしており、その理由を敷地への影響が大きいとしているため、その理由を具体的に記載することというコメントです。

5ページから本日の報告内容を示します。資料は、今説明したNo. 1～8のコメントを含めて、下の目次のとおり、プレート間地震の地震動評価の一連の内容として構成しておりますので、順に説明します。

なお、地震動の顕著な増幅を考慮した地震動評価については、今後、別途説明いたします。

6ページに資料の流れを示します。まず左上から、プレート間地震に関する調査、その下の敷地に大きな影響を与える地震の分類を行って、検討用地震を選定します。選定した検討用地震につきまして、右上に示す震源モデルを設定し、地震動評価を行うという流れです。この中で、赤で囲っている箇所が本日の主な報告事項でございます。

7ページには、前回お示しした内陸地殻内地震とプレート間地震の地震動評価の全体像とコメント回答との関係を、今回のコメント回答に合わせて修正してお示ししてございますので、御確認ください。

ページ飛んで9ページに各コメントの回答概要を示します。No. 1の調査に関するコメント回答として、これまでの会合等の報告内容を踏まえて、南海トラフで発生するプレート間地震に関する知見についての記載を充実します。また、その他の国内外のプレート間地震に関する知見について、南海トラフ以外の国内外でこれまでに発生したMw9クラスの巨大地震に関する知見の記載を充実し、基本震源モデルにこれらの知見が反映されていることを確認します。

No. 2の資料構成に関するコメント回答としては、コメントいただいたとおり、資料の構成を見直します。

No. 3の比較方法に関するコメントの回答として、内閣府(2012)の最大クラスの地震の断層モデルと内閣府(2015)の長周期地震断層モデルの比較について、駿河湾域、東海域、南海域を対象に断層パラメータの比較を詳細に示すとともに、統計的グリーン関数法と波数

積分法のハイブリッド合成法による地震動評価結果の比較も示し、内閣府(2012)のモデルの代表性を示します。

No.4のコメント回答として、駿河湾域のみのケースも示し、前回会合でお示しした駿河湾域+東海域のケースの代表性を示し、また、地震規模の算定根拠も示します。

No.5の評価方針に関するコメント回答として方針を追加し、評価対象外とした震源モデルとその理由について表現を適正化して記載します。

10ページに行きまして、No.6の連動ケースの計算方法について、上から2行目からですが、前回会合では、プレート間地震と分岐断層の地震動評価を別々に実施し、それらの破壊開始の時刻ずれを考慮して各時刻歴波形の足し合せを行う方法（足し合せ計算）を用いておりましたが、今回の会合では、プレート境界面の破壊が分岐断層へ伝播する破壊過程がより適切に反映されるよう、分岐断層を含むプレート間地震の震源モデルを一体として設定し、プレート境界面の破壊を分岐断層に連続的に伝播させて破壊時刻を算出し、各要素のグリーン関数を合成する方法（一体計算）に変更します。

また、No.7の連動で用いる内陸活断層の震源モデルに関するコメントの回答としては、3行目からですが、活断層の震源モデルのパラメータには、内陸地殻内地震の評価において不確かさを考慮していることを踏まえ、保守的な評価となるよう、不確かさを考慮した震源モデルを用いることとします。

No.8の不確かさの組み合わせに関するコメントの回答として、強震動生成域の位置については、偶発的な不確かさの要素も有しており、この不確かさを考慮した震源モデルは全周期帯にわたり基本震源モデルよりも地震動レベルが大きく、敷地への影響が大きいことを踏まえ、不確かさの考慮におけるベースモデルとして扱うこととし、各不確かさの組み合わせを考慮することとします。

それでは、11ページから説明をしていきます。従来の説明から変更のないところにつきましては、時間の関係で割愛いたします。

まず、12ページから1のプレート間地震に関する調査についてです。

13ページに検討概要を示します。項目は従来から変わらず、こちらに示す三つについて調査をしております。

1.1では、従来からの行政機関による知見に加え、No.2のコメント回答として内閣府(2015)の長周期地震断層モデルの知見をこちらに移動してきており、また、No.1のコメント回答として、南海トラフにおける地震時挙動に関する知見を追加しております。

1.2では、従来の3.11地震の知見に加えて、No.1コメント回答として国内外の巨大プレート間地震の知見を追加して充実しております。

1.3は、まとめのページで一部記載を追加しております。

14ページから、1.1の南海トラフで発生するプレート間地震に関する知見についてです。

1ページ飛んで16ページお願いします。16ページから、まず行政機関による知見ですが、基本的に前半は前回から変更ありませんので、また、あとまとめで説明を行いますので、飛ばさせていただきますして、23ページお願いいたします。

23ページは、内閣府「南海トラフの巨大地震モデル検討会」(2012)の最大クラスの地震のモデルにつきまして、強震動生成域がプレート境界の深部に設定されているという資料をNo.1のコメント回答として過去の資料から追加してございます。

24ページは、No.2のコメント回答として、内閣府「南海トラフの巨大地震モデル検討会」(2015)による長周期地震断層モデルの知見を移動してきております。

内容は変わりなく、過去地震に加え、過去最大クラスの地震を検討対象として長周期地震動を推計するためのモデルを構築しているというものでございます。

続いて、25ページから、No.1、コメント回答として、基本的に過去資料から追加した南海トラフにおける地震時挙動に関する知見で、項目のみ紹介させていただきます。

まず、25ページ～28ページは、超低周波地震の知見を示してございます。

飛びまして、29ページお願いします。こちらは南海トラフの分岐断層とプレート境界浅部の断層すべりに関する知見で、30ページは、1944年東南海地震の震源過程解析に関する知見を示します。

31ページは、今回初めて説明する2016年三重県南東沖の地震についての資料でございまして、この地震(Mj6.5)で南海トラフ沿いのプレート境界で発生した地震で、F-netによる震源深さは14kmとなっております。

Asano(2018)は、DONET観測点等の強震記録に基づいて、経験的グリーン関数法を用いて、強震動生成域の面積と応力降下量22.1Mpaを推定しております。この応力降下量は行政機関による知見のうち、過去の歴史地震の震度分布との比較等により、その妥当性が確認された中央防災会議モデルと同程度となっております。

32ページに1.1のまとめを今回追加しております。ポイントだけ説明させていただきます。

まず行政機関による知見ですが、地震調査委員会(2013)は、最大クラスの地震の震源域

を推定しており、これは内閣府(2012)による想定震源域・想定津波波源域と同じです。中央防災会議(2001b, 2003b)は、既往地震の震度分布等を再現する想定東海地震等の断層モデルを設定しており、以降これを中央防災会議モデル既往地震といいます。

内閣府(2012)は、南海トラフで想定をする最大クラスの地震の強震断層モデルを設定しており、以降これを(内閣府モデル(最大クラスの地震))といいます。

内閣府(2015)は、先ほど説明したとおり、最大クラスの長周期地震断層モデルを設定しており、以降これを(内閣府モデル(最大クラスの長周期地震))といいます。

次に、南海トラフにおける地震時挙動に関する知見ですが、一つ目の丸で、プレート間地震の浅部の破壊伝播形態、二つございますが、いずれも浅部超低周波地震が発生している付加体やデコルマ面における破壊伝播であり、超低周波地震の応力降下量は通常の地震に比べて極端に小さく、周期は10秒以上であり、また、南海トラフの分岐断層やプレート間地震境界浅部の断層すべりは、ゆっくりとしたすべり速度と長いライズタイムで特徴づけられます。

また、2016年三重県南東沖の地震につきまして、応力降下量が求められておりまして、中央防災会議モデル等と同程度となっているというのがまとめでございます。

ここで調査した行政機関による知見については、「3 検討用地震の選定」と「4 検討用地震の震源モデルの設定」において反映いたします。

また、南海トラフにおける地震時挙動に関する知見については、プレート間地震の浅部の破壊伝播形態に関する知見を、「4 検討用地震の震源モデルの設定」におけるプレート境界浅部及び分岐断層が強震動励起に及ぼす影響確認において反映いたします。

続いて、33ページから、1.2、その他の国内外のプレート間地震に関する知見について説明します。

1ページ飛んで35ページからです。前半は、前回もお示しした3.11地震の知見で、まとめで主な知見を説明しますので、割愛させていただきまして、41ページお願いいたします。41ページから、過去資料から追加した資料を掲載しておりまして、3.11地震について周期10秒程度までの震動が強震動生成域のみで評価可能であるとの知見を41ページに追加しております。

42ページからは、国外の巨大プレート間地震に関する知見を資料から追加しており、まず42、43ページは、2004年スマトラ島沖の地震の各種データを用いた震源インバージョン解析によるすべり分布の知見で、プレート境界の浅部にすべりの大きな領域が推定されて

いることを示してございます。

44ページは、同じ地震のバックプロジェクション法による震源過程解析の知見で、周期が短くなるほどプレート境界の深部にエネルギーの放射領域が推定されているということを示しております。

同様に45ページ～47ページは、2010年と1960年のチリ地震、48ページは1964年アラスカ地震について、基本的に2004年スマトラ島沖地震と同様の結果の知見を追加しております。

49ページも同様の結果を示すLay et al. (2012)の知見を追加しております。

50ページに1.2のまとめを示します。強震動の詳細の検討が行われた3.11地震の主な知見として三つ挙げております。一つ目は、距離減衰式から求められる M_w が8.2～8.3程度で、全体の断層面積により求められる M_w 9.0に比べて小さいということ。二つ目は、強震動励起について強震動生成域とすべりの大きい領域が異なり、すべりの大きな領域が浅部、強震動生成域は深部に見られるということ。また、強震動生成域は過去に発生した地震の強震動生成域と概ね類似した場所に位置しているということ。三つ目は、強震動生成域の応力降下量が平均24Mpa程度プラス標準偏差で32Mpa程度であり、短周期レベルは太平洋プレートのプレート間地震に基づく佐藤(2010)による経験式と同程度、壇・他(2001)による経験式の1～2倍程度であるということです。

また、その他の国外で発生した M_w 9クラスの地震においても3.11地震と同様、強震動を励起する領域はプレート境界の深部に推定されているのに対し、プレート境界浅部にすべりの大きな領域や分岐断層が推定されております。

これらの M_w 9クラスの巨大地震に関する知見について、距離減衰式から求められる地震規模の知見を「5 地震動評価」の「5.1 応答スペクトルに基づく地震動評価」、それ以外の知見を「4 検討用地震の震源モデルの設定」の「4.1 基本震源モデルの設定」において反映いたします。

飛んで52ページから、1.3、震源域直上の地震動に関する知見でございますが、こちらは変更ございませんので、68ページをお願いいたします。こちらに1.3のまとめを示しております。1.3では、浜岡サイトの状況を踏まえまして、中段に示す震源域直上の観測記録の特徴及び予測手法との関係と震源域直上の震度データを用いた震源モデルの構築について調査を行っており、この結果から、ピンクで示すとおり、プレート間地震の震度評価では震源域直上を含む震度データに基づき構築された震源モデルを踏まえ、「5 地震動評価」においてこちらに示す既往の予測手法を用いた評価を行ってまいります。

飛んで、続きまして、70ページから2の敷地に大きな影響を与える地震の分類です。

71ページは、敷地周辺で震度5弱程度以上となった南海トラフや相模トラフで発生した被害地震を挙げており、こちら変更はございません。

72ページは、1章で示した南海トラフで発生する地震のモデルで、従来の中央防災会議モデル既往地震、内閣府モデル最大クラスの地震に加え、内閣府モデル最大クラスの長周期地震を追加しております。

続いて、73ページから、3の検討用地震の選定についてです。

74ページに、検討用地震の選定の全体を示します。まず、震度の大きかった被害地震として南海トラフと相模トラフで発生した地震がありますが、影響が大きい南海トラフで発生した地震で代表します。その南海トラフで発生する地震としては、想定東海地震などや、南海トラフで想定される最大クラスの地震があり、それらに対応する先ほど登場した三つのモデルがありますので、順に①内閣府モデル（最大クラスの地震）と中央防災会議モデルの比較。②内閣府モデル（最大クラスの地震）と内閣府モデル（最大クラスの長周期地震）の比較を行い、最終的に一番下に示しております地震モデルを検討用地震として選定しております。

①②の詳細が次のページからになります。まず①の比較ですが、ここでは震源断層面積などのパラメータと統計的グリーン関数による評価結果の比較を行っており、前回説明から変更がないため、割愛させていただきますが、いずれの比較におきましても、内閣府モデル（最大クラスの地震）が大きくなっております。

ページ飛びまして、79ページお願いいたします。79ページから②の比較の詳細です。ここで対象とする内閣府モデル（最大クラスの長周期地震）は、強震動生成域のみのモデル化がされているので、ここでは強震動生成域の面積などの微視的断層パラメータの比較を行うこととし、No.3コメント対応として、両モデルの対象領域の違いを踏まえた比較を行います。また、このモデルが長周期震動を対象としていることを踏まえ、統計的グリーン関数法と波数積分法のハイブリッド合成法による評価を行い、地震動レベルの比較を行います。

まず、80ページに、パラメータの比較を示します。表は、左側内閣府モデル（最大クラスの地震）、右が内閣府モデル（最大クラスの長周期地震）のパラメータで、中央にコメント回答として内閣府モデル（最大クラスの地震）の領域を、内閣府モデル（最大クラスの長周期地震）と同じ駿河湾域＋東海域＋南海域とした場合のパラメータを示します。こ

の比較によりますと、長周期の地震動に及ぼす影響が大きい強震動生成域の地震モーメントや短周期の地震動に及ぼす影響が大きい強震動生成域の応力降下量、短周期レベルは、内閣府モデル（最大クラスの地震）のほうが大きくなっております。

81ページに内閣府モデル（最大クラスの長周期地震）のモデル図とパラメータ表を示します。コメント回答として、次の82ページで、これに基づく地震動評価結果の比較をしております。こちらのグラフから黒で示す内閣府モデル（最大クラスの地震）と赤で示す内閣府モデル（最大クラスの長周期地震）の地震動レベルが同程度であるということを確認しました。

次に、後ほど説明するように、不確かさの考慮において強震動生成域の位置の不確かさを考慮した震源モデルをベースモデルとして扱い、その他全ての不確かさそれぞれとの組合せを考慮する方針としておりますので、両モデルについて、敷地直下に強震動生成域を配置したケースの評価も行い、地震動レベルの比較を行います。

83ページにモデル図を示します。右下が設定した基本震源モデル（最大クラスの長周期地震）の直下ケース、左下が設定した内閣府モデル（最大クラスの地震）の（東側ケース、直下ケース）です。

後者は後ほど登場する強震動生成域の位置の不確かさを考慮した震源モデルの東側ケースと直下ケースに該当いたします。

84ページに内閣府モデル（最大クラスの長周期地震）の（直下ケース）のモデル図とパラメータ表を示します。

85ページに地震動評価結果の比較を示します。グラフから黒と灰色で示す内閣府モデル（最大クラスの地震）の（東側、直下ケース）の地震動レベルが赤で示す内閣府モデル（最大クラスの長周期地震）（直下ケース）よりも大きくなっていることを確認いたしました。

以上の比較から敷地への影響が大きい内閣府(2012)による南海トラフで想定される最大クラスの地震（内閣府モデル（最大クラスの地震））を検討用地震として選定いたしました。

続いて、86ページから4の検討用地震の震源モデルの設定についてです。まず87ページに前回会合時点の震源モデル設定の全体像を示します。

簡単に説明しますと、左上、基本震源モデルは、選定した（内閣府モデル（最大クラスの地震））に基づき設定しており、この基本震源モデルに対して緑の吹き出しに示すとお

り、プレート境界浅部や分岐断層が強震動励起に及ぼす影響が小さいことを確認しております。

不確かさは中段に示す強震動生成域の位置、地震規模、分岐断層の強震動励起特性、内陸地殻内地震との連動の四つを考慮し、さらに強震動生成域の位置を分岐断層の強震動励起特性と内陸地殻内地震との連動に係る不確かさそれぞれと組合せを行うというふうにしてございました。

今回これをコメントを踏まえて88ページに示すように変更をしました。具体的には、上段に示す基本震源モデルについては変更はなく、中段で示すように、不確かさとして強震動生成域の位置の不確かさをまず挙げ、これが偶発的な不確かさの要素も有しており、この不確かさを考慮した震源モデルが全周期帯にわたり基本震源モデルよりも地震動レベルが大きく、敷地への影響が大きいということを踏まえて、不確かさの考慮におけるベースモデルとして扱うこととし、下段で示すように、強震動生成域の位置をそのほか全ての不確かさそれぞれと組み合わせる形に変更いたしました。

次のページから各震源モデルの詳細な説明になります。

まず、89ページから、4.1の基本震源モデルの設定についてです。前半は前回会合から変更がないので、詳細な説明は割愛いたしましたが、90ページに基本震源モデルの設定方針と震源断層パラメータ、91ページにパラメータ表とその設定方法、92ページに基本震源モデルの位置づけを示しております。

93ページでは、No.1コメント回答として、基本震源モデルに国内外のプレート間地震に関する知見が反映されていることを確認しています。詳細な説明は割愛させていただきますが、表に示す強震動の励起領域、強震動生成域の位置、強震動生成域の応力降下量、短周期レベルの知見に対して基本震源モデルが整合、または保守的な設定になっていることを確認しております。

94ページからは、プレート境界の浅部と分岐断層が強震動励起に及ぼす影響が小さいことを確認している資料でございます。基本的に624回の会合で説明したとおりで、94ページに示すとおり、敷地周辺の活断層からまず分岐断層を四つ選定しており、これらの分岐断層やプレート境界浅部の影響は95ページに示すように、まとめたとおり確認をしております。

具体的には、まず1章で追加した左上に示す南海トラフにおける地震時挙動に関する知見と、右上に示す日本及び世界の沈み込み帯における地震時挙動に関する知見を整理して、

これらが強震動励起に及ぼす影響が小さいことを確認し、さらに一番下に示すとおり、プレート境界面の破壊に伴い、受動的にプレート境界浅部や分岐断層が破壊するとした影響確認モデルの断層モデル法により評価結果からも同様の確認をしております。

この影響確認モデルの詳細が96～103ページで、基本的に変更ありませんが、96ページの下の方書き、一番下に示す影響確認モデルの地震動評価方法について、括弧書きに示すとおり、従来の足し合せ計算から一体計算に変更をしております。詳細な説明は後ほどいたしますが、簡単に言いますと、これまでプレート間地震と分岐断層をそれぞれ別々に計算してその時刻歴波形を足し合せていたところ、プレート間地震と分岐断層を一体として計算する方法に変更したということでございます。

97ページに、影響確認モデルのモデル図を示してありまして、一体計算に変えたことで分岐断層の破壊開始点を削除しております。

98～100ページに示すパラメータ設定フローやパラメータに変更はありませんので、飛んで101ページお願いします。101ページから地震動評価結果をプレート間地震の破壊開始点ごとに示してあります。破壊開始点1は、黒のプレート間地震の基本震源モデル単体と、赤の一体計算による影響確認モデルの応答スペクトルがほぼ同じ結果となっており、この結果は、102ページに示す破壊開始点2と、103ページに示す破壊開始点3も同じでございます。

以上から、プレート境界浅部や分岐断層が強震動励起に及ぼす影響は小さいということを確認いたしました。

次に、104ページから4.2、不確かさの考慮についてです。

105ページに前回会合時の不確かさを考慮した震源モデルの設定フローを示します。全体像で説明しましたので、詳細は割愛しますが、今回コメントを踏まえて、このフローを106ページに示すように変更しております。

ここで106ページ右下に示す内陸地殻内地震の不確かさについてですが、後ほど説明するとおり、プレート間地震の震源断層の破壊が内陸地殻内地震の震源として考慮する活断層、以降、内陸活断層といたしますが、これに伝播すると想定したケースであることを踏まえて、不確かさの名称を内陸地殻内地震との連動に係る不確かさから、内陸地殻内地震の震源として考慮する活断層への破壊伝播に係る不確かさに変更しております。

また、この内陸活断層のモデルパラメータは、No.7のコメントを踏まえて基本震源モデルから不確かさを考慮した震源モデル、または不確かさの組合せを考慮した震源モデルの

ものを用いることに変更しております。

107ページ、108ページでは、不確かさモデルの設定についてモデル図でまとめて示しております。

109ページに不確かさの考慮の重畳の考え方を示します。前回説明したとおり、上の箱書きに示す七つの不確かさパラメータがあり、偶発的認識論的不確かさの分類は、色で示したとおりです。これらの不確かさの重畳の考え方が下の箱書きで、一つ目が重畳の原則、二つ目の基本震源モデルにおける不確かさの考慮に変更はございません。三つ目の強震動生成域の位置を基本震源モデルに対して考慮するという点も変更ありませんが、さらに強震動生成域の位置を不確かさのベースモデルとして扱って、認識論的な不確かさである⑤⑥⑦の不確かさと組合せを行うという点が変更点でございます。

110ページは、不確かさの分類とその理由、重畳の考え方を表でまとめて示しております。強震動生成域の位置と内陸活断層の不確かさにつきまして、ほかのページと整合するよう修正をしております。

111ページは、不確かさモデルの設定を表でまとめて示します。

112ページから、各不確かさモデルの説明です。まず、112ページに強震動生成域の位置の不確かさを考慮した震源モデルの説明を追加しております。このモデルは、基本震源モデルに対して強震動生成域を敷地下方に設定して強震動生成域の位置の不確かさを考慮することで、地震動評価に支配的なパラメータと考えられる強震動生成域の応力降下量及び位置の不確かさと破壊開始点の不確かさを同時に考慮するものです。

東側ケース、直下ケースがあり、モデル図とパラメータ表を113～116ページに示しております。

ページ飛んで、118ページお願いします。118ページは、強震動生成域の位置の不確かさとの組合せの考慮についてです。グラフは断層モデル法による地震動レベルの比較で、青が基本震源モデル、赤が強震動生成域の位置の不確かさの東側ケース、緑が直下ケースです。繰り返しになりますが、強震動生成域の位置は偶発的な要素も有しており、こちらのグラフに示すように、地震動レベルが基本震源モデルに比べて大きく、敷地への影響が大きいことから、強震動生成域の位置の不確かさを考慮した震源モデルを不確かさ考慮のベースモデルに位置づけ、その他全ての不確かさとそれぞれ組合せを行います。

以降では、強震動生成域の位置と各不確かさの組合せモデルについて説明をしていきます。

119ページから強震動生成域の位置と地震規模の不確かさを考慮した震源モデルについて、モデルとパラメータ表を示します。従来からの説明のとおり、 $M_w9.0\sim 9.1$ としたケースを考慮し、これを強震動生成域の位置の不確かさと組み合わせるといいます。

ページ飛んで、123ページお願いいたします。123ページから強震動生成域の位置と分岐断層の強震動励起特性に係る不確かさを考慮した震源モデルについてです。従来からの説明のとおり、上の箱書きに示すように、分岐断層の地震時挙動に関する検討から、敷地周辺の付加体内に分布する分岐断層は、プレート境界面の破壊に伴って受動的に破壊しても強震動励起に及ぼす影響は小さいと考えられますが、下の箱書きの下から二つ目に示すとおり、敷地周辺の分岐断層のうち、敷地への影響が最も大きい御前崎海脚東部の断層帯・牧ノ原南稜の断層が敷地から近い位置に分布していることから、分岐断層の強震動励起特性に係る不確かさの考慮としてプレート間地震の震源断層の破壊に伴い、受動的に分岐断層が破壊し、分岐断層が強震動を発生させると想定したケースを考慮いたします。

この不確かさも強震動生成域の位置の不確かさと組み合わせを行います。

124ページからの詳細な説明は、基本的に変更ありませんが、強震動生成域の位置と組み合わせるといことで、例えば132ページに示しますモデル図で、プレート間地震のモデルが基本震源モデルから強震動生成域の位置の不確かさを考慮した震源モデルに変更になっていたり、計算方法を一体計算に変更するために分岐断層の破壊開始点を削除したりしております。

ページ飛んで、135ページお願いいたします。続いて、強震動生成域の位置と内陸活断層への破壊伝播に係る不確かさを考慮した震源モデルについてです。

まず、一番上、南海トラフの分岐断層と地形的特徴につきまして、570回の会合で説明し、補足説明資料に①として掲載もしておりますが、南海トラフの陸側斜面下にプレートの押し込みにより順次形成される付加体は、海溝陸側斜面の外縁を隆起させ外縁隆起帯を形成し、その背後の堆積盆である御前崎海盆を区切っています。

外縁隆起帯のトラフ側斜面の付加体内部では逆断層が確認されており、これがプレート境界から枝分かれした分岐断層と考えられています。また、プレート間地震の際に分岐断層がすべると、分岐断層陸側の海底が持ち上げられ、外縁隆起帯のトラフ側斜面にトラフ軸に平行な急崖が形成されます。

下の箱書きに行きまして、このように御前崎海脚東部の断層帯・牧ノ原南稜の断層等の

分岐断層は、その陸側に外縁隆起帯等の顕著な地形的高まりが認められるのに対し、陸側のより古い付加体内に分布する御前崎海脚西部の断層帯、A-17断層等の内陸活断層は、その陸側にそのような顕著な地形的高まりは認められません。

136ページには、この例として、左に赤で示す測線1の音波探査断面を示しており、断面右側の分岐断層である御前崎海脚東部の断層帯付近には、顕著な地形的高まりと急崖が認められるのに対し、左側の内陸活断層であるA-17断層や御前崎海脚西部の断層帯の北部付近にはそれらが認められません。

137ページに行きまして、このようにプレート境界面の破壊が分岐断層に伝播する活動が繰り返し発生することにより、外縁隆起帯等の顕著な地形的高まりが形成されており、顕著な地形的高まりが形成されていない内陸活断層にプレート境界面の破壊が伝播する可能性は低いと考えられますが、それらの活断層が敷地の近くに分布していることから、より慎重な評価を行うこととし、不確かさの考慮としてプレート境界面の破壊が内陸活断層に伝播すると想定したケースを考慮いたします。

対象とする内陸活断層は、次のページで説明する御前崎海脚西部の断層帯とA-17断層とし、その震源モデル、パラメータは前回会合では基本震源モデルを用いておりましたが、内陸地殻内地震の地震動評価において各不確かさ、または各不確かさの組合せを考慮していることを踏まえ、保守的な評価となるよう御前崎海脚西部の断層帯では、不確かさを考慮した震源モデル、A-17断層では不確かさの組合せを考慮した震源モデルを用いることとします。

なお、先ほど説明したとおり、このような破壊過程を想定していることを踏まえて、不確かさの名称を変更してございます。この不確かさを強震動生成域の位置の不確かさと組合せを行います。

138ページは、内陸活断層の選定についてです。内陸地殻内地震の地震動評価における検討用地震の選定結果を踏まえ、プレート間地震におけるこの不確かさモデルでは、御前崎海脚西部の断層帯とA-17断層を対象といたします。

139ページは、内陸の審査でお示した御前崎海脚西部の断層帯による地震の震源モデルの設定フロー、140ページはそれを表形式で示しており、プレート間地震におけるこの不確かさモデルでは、御前崎海脚西部の断層帯の震源モデルパラメータとして赤で囲った不確かさモデルのものを用います。

141ページ、142ページには、A-17断層の場合のフローと表を示しており、こちらも同様

に赤で囲った不確かさの組合せモデルのものを用います。

143ページからこの不確かさの組合せを考慮した震源モデルのモデル図と内陸地殻内地震のパラメータを順に示しておりますが、時間の関係で説明は割愛させていただきます。

ページ飛んで、164ページお願いいたします。164ページからは、5の地震動評価についてでございます。

165ページに地震動評価手法を示しております。従来からの説明のとおり、応答スペクトル法による評価では、Noda et al. (2002)の方法を用いて、断層モデル法による評価では、統計的グリーン関数法と波数積分法によるハイブリッド合成法を用います。

166ページから、5.1、応答スペクトルに基づく地震動評価についてです。

167ページに、No. 5コメント回答として、基本震源モデル。強震動生成域の位置の不確かさを考慮した震源モデルの東側、直下ケース。強震動生成域の位置の不確かさ、東側、直下ケースと地震規模の不確かさの組合せを考慮した震源モデルの評価方針を示します。

一つ目の丸では、これらの震源モデルは、従来どおり、Nodaの方法で評価を行うということに記載してございます。

二つ目の丸ですが、各震源モデルは、駿河湾域、東海域、南海域、日向灘域で設定されております。そこで、①駿河湾域＋東海域＋南海域＋日向灘域に加え、②駿河湾域＋東海域＋南海域、③駿河湾域＋東海域。

No. 4、コメント回答として、④の東海域、⑤の駿河湾域の各ケースについても、地震規模と等価震源距離を算出し、Noda et al. (2002)の適用性検討を行った上で、地震動評価を行って、それらのうち、敷地への影響が最も大きい評価結果を、その震源モデルの応答スペクトル法による評価結果として採用いたします。

三つ目の丸ですが、ここで、強震動生成域の位置の不確かさを考慮した震源モデルのうち、東側ケースは、内閣府(2012)に基づき、基本震源モデルの強震動生成域を各領域内で東側、つまり敷地に近づくように移動して設定しております。それに対し、直下ケースは、東側ケースにおいて敷地に最も近い東海SMGA①を更に東側の敷地直下に移動して設定しており、これが駿河湾域と東海域の二つの領域にまたがっているため、直下ケースは③駿河湾域＋東海域を最小の評価対象領域といたします。

168ページには、残りの震源モデルの評価方針を示します。一つ目の丸と二つ目の丸がこれまでと同じモデルの説明なので割愛し、三つ目の丸ですが、Noda et al. (2002)等の距離減衰式の作成・検証に用いられた地震のデータベースには、これらのモデルで想定し

ているような破壊過程で生じた地震は含まれないと考えられるため、これらのモデルについては、応答スペクトル法ではなく、この破壊過程がより適切に反映できると考えられる断層モデル法で評価を行います。

169ページに各震源モデルを示しております。各領域区分は過去地震等との関係を踏まえて設定された地震調査委員会(2013)と整合的となっております。

170ページにNo. 4コメント回答として、地震規模の算出方法を示します。地震規模 M_J は、武村(1990)において「気象庁マグニチュードないしはそれとほぼ同等のマグニチュードと考えられる」とされている佐藤(1989)の M 、 M_0 関係式に基づき算出いたします。ただし、初めの調査のところで説明したとおり、3.11地震の距離減衰式から求められる M_w が8.2~8.3程度であったということ、Noda et al. (2002)の適用範囲の地震の最大規模が8.5であるということを踏まえまして、佐藤(1989)に基づき算出した地震規模が8.5を超える場合には、8.5としてNodaの方法による評価を行います。

171ページから、各震源モデルのNoda et al. (2002)の適用性検討結果を示します。表に示す各領域区分の地震規模と等価震源距離を右の図にプロットして、適用性を検討しており、表の中で括弧で佐藤(1989)に基づき地震規模が8.5を超える場合の規模を参考で示しております。

171ページから順に各震源モデルの結果を示しておりますが、各震源モデルいずれの領域区分も適用範囲内となっております。

ページ飛んで、176ページお願いいたします。176ページから震源モデルごとに領域区分①~⑤、または①~③のNoda et al. (2002)による評価結果を示します。

176ページの基本震源モデルでは、領域区分①~⑤のうち、③駿河湾域+東海域の地震動レベルが最も大きくなっており、この震源モデルの評価結果として③を採用いたします。

177ページは、強震動生成域の位置の不確かさを考慮した震源モデルの東側ケースの場合で、グラフを見ますと、この2、地震規模が8.5の緑の③と紫の④がほとんど重なっており、このような場合、等価震源距離が短いほうを採用しております。

それ以外のケースにつきましても、順に結果を示しております。ページ飛んで、181ページお願いいたします。こちらに各震源モデルにおいて採用した③駿河湾域+東海域の評価結果を示しております。

182ページには、各震源モデルの各領域区分について、今回と前回の算定方法によるパラメータの適用性を示しており、黄色ハッチングは各領域区分の比較の結果、地震動レベ

ルが最も大きいものを示しております。前回会合と地震規模の設定や対象とする領域区分が異なりますが、最終的な評価として③駿河湾域+東海で代表できることに変更はございません。

183ページからは、前回説明した強震動生成域の応力降下量の不確かさの影響を反映した応答スペクトルに基づく地震動評価について示してございます。

説明は割愛させていただいて、ページ飛んで186ページお願いいたします。こちらに結果を示してございますが、この評価結果と断層モデル法の評価結果との比較を補足説明資料③に示してございますので、適宜御確認ください。

次に、187ページから5.2、断層モデルを用いた手法による地震動評価についてです。前半は基本的に以前説明したとおりでございまして、188ページが地震動評価に用いる一次元地下構造モデル、189ページが断層モデルを用いた手法の詳細、190ページが要素地震、191ページが統計的グリーン関数法による地震動評価における代表波の選定で、一体計算も同様の方法で代表波を選定しております。

192ページ～194ページが、マッチングフィルターと接続周期の説明となっております。

195ページからNo. 6コメント回答として、これまでの説明で登場した連動ケースの評価手法について説明します。

前回会合では、図に示すように、分岐断層の強震動励起特性に係る不確かさの震源モデルについてプレート間地震と分岐断層の評価を別々で実施し、これらの破壊開始の時刻ずれを考慮して各時刻歴波形を足し合わせることで評価を行っておりました。これまでの説明で足し合せ計算といっているものでございます。

196ページ、左下にこの破壊過程のイメージ図を示しますが、まず青い星印で示すプレート間地震の破壊開始点から同心円状に破壊が破壊が始まり、この破壊が赤い星印で示す分岐断層の破壊開始点に到達した時点から分岐断層の震源断層が新たに同心円状に破壊していくという破壊過程となっております。

しかし、この不確かさの組合せにおいては、プレート境界面の破壊が分岐断層へ伝播することを想定しており、この破壊過程がより適切に反映されるよう、足し合せ計算から一体計算に今回変更いたしました。

具体的には、分岐断層を示すプレート間地震の震源モデルを一体として設定し、右下の図に示すように、プレート境界面の破壊を分岐断層に連続的に伝播させて破壊時刻を算出し、各要素のグリーン関数を合成する方法に変更いたします。これは通常の統計的グリー

ン関数法、波数積分法によるハイブリッド合成法と同じ方法でございます。

また、内陸活断層への破壊伝播に係る不確かさの組合せの考慮についても、これと同様、プレート境界面の破壊が内陸活断層へ伝播することを想定しており、一体計算の方法で断層モデル法による評価を行います。

197ページには、参考として前回会合と今回で共通するモデルを対象に黒で示す足し合せ計算と赤で示す一体計算による地震動レベルの比較を示しており、両方法の地震動レベルは同程度となっております。

198ページも同様でございます。

199ページから震源モデルごと順番に加速度と速度の時刻歴波形と応答スペクトルを示します。今回新たに提示する結果は、205ページからですが、時間の関係で説明は割愛させていただきます。

最後、242ページから5.3、地震動評価結果のまとめを示します。

243ページが応答スペクトル法の評価のまとめ、244ページが断層モデル法の評価のまとめでございます。

説明は以上になります。

○石渡委員 それでは、質疑に入ります。

発言される方は、お名前をおっしゃってから発言してください。

どなたからでも、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。

御説明ありがとうございました。今回の会合は前回2月ですかね、の会合のコメント回答というところで、このコメント回答を中心に御説明いただいたというところなんですけれども、じゃあ3ページのほうをお願いしていいですか。4ページのほうがいいですね。すみません。ありがとうございます。

今回の大きなところとして、このNo.6、7、いわゆるプレート間地震と分岐断層、それから内陸地殻内地震等の連動についてというところでコメント回答をしていただいたと思っております。少し基本的な考え方のところなんですけれども、88ページのほうをお願いします。ありがとうございます。

前回の会合のコメントを踏まえて、このプレート間地震の地震動評価における不確かさというものをどう考えるかというところで、この不確かさを考慮した震源モデルの設定と

いうところで今このページの真ん中にあります、強震動生成域の位置の不確かさですね。この不確かさについては、その下にある、ほかの不確かさのケース等、重畳ですね。これも考慮するというふうにした上で、さらに、ここが一番右下にある内陸地殻内の地震との組み合わせ、これについても、これは141ページとかのほうがいいですかね。ありがとうございます。

ここが一番下にあるように、この内陸地殻内地震の地震動評価において、各不確かさを考慮しているということも踏まえて、この不確かさの考慮した震源モデル、特にA-17断層においては、さらに不確かさの組み合わせというものをを用いて、いわゆる内陸地殻内地震として敷地に最も影響があるようなケース、これを組み合わせるということをもって地震動評価を行うという考え方については、まず理解はいたしました。

それで、それを踏まえた上で、その上で、少し幾つかコメントをさせていただきたいと思うんですけども、まずは、これはあくまでも地震動評価が適切に実施されているかどうかという観点で、少し計算に用いられているデータ、パラメータとか含めて、いわゆるバックデータですね。これはほかの会合のときにでも申し上げてありますけれども、ちょっとこういったバックデータがちょっと不明な点が幾つかあると。例えばですけども、91ページお願いできますか。ありがとうございます。

ここにパラメータの表ということで、ここは基本震源モデルということなんですけれども、例えばここで強震動生成域というのがSMGA①～④というのがあると思いますけども、この位置が数字として書かれていない。例えば1ページ前には、図として90ページでパラメータの設定方法ですとか、そういったことはあるんですけども、位置が先ほどの91ページで、例えば敷地からどれぐらいの距離に位置しているのかとか、それから、これは地震動評価で重要になってくるんですけど、当然短周期レベルというのがあると思うんですけども、これも特に示されていないくて、これが145ページとか、これは内陸地殻内地震の各種のパラメータなんですけども、当然内陸地殻内地震のときには、これも当然示していただいて、これと比べると、やはり先ほどの91ページというのは、情報量がまず不足しているんじゃないかということもありますので、もう少し詳細にこの辺りのパラメータというのは記載をしていただきたいということと、先ほどちょっと90ページで少し触れましたけれども、90ページ、すみません。ありがとうございます。

一応、ここに基本震源モデルということでモデルはあるんですけども、実際に計算に用いている詳細な断層モデル、今日の資料の1.2で、分岐断層については当然載っていて、

それから、今組み合わせる内陸地殻内地震の断層モデルについても、これは内陸地殻内地震のところで示していただいているんですけども、実は、いわゆるこのプレート間地震の南海トラフの地震本体、これの詳細な計算用の断層モデルというのは、これまで何回か会合をしますけども、実はまだ資料としては一度も出ていないと思いますので、この辺りを含めて、先ほどの各種のパラメータとそれから断層のこのモデルの図、実際に計算に用いるような、そういったものというのは、今後提示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 どうぞ。

○中部電力（成田） 中部電力の成田でございます。

まず、強震動生成域の1、2、3のナンバリングにつきましては、今記載が漏れてましたので、90ページ目にしっかり記載させていただきたいと思います。基本的には、東から西にかけて1番、2番、3番というふうにナンバリングしておりますので、そのような形で修正させていただきます。

あと短周期レベルにつきましても、資料中にも書いてあるんですけども、こちらの表には確かに91ページに記載してございませんので、そちらについても対応させていただきたいと思います。

最後の計算に用いている震源モデルという御指摘なんですけれども、そちらにつきましては、まさにこの90ページ目のモデルで計算を実施しておりますので、イメージとしては展開図であったり、そういったものが必要というイメージでしょうか。

○石渡委員 佐口さん。

○佐口審査官 佐口です。

まさにおっしゃったとおりで、そういった展開図をまず提示していただきたいということと、一応SMGA、これ敷地にどれがきくかとか、そういう話もありますので、一応敷地からの距離、これについても加えて示していただければと思います。

○石渡委員 いかがですか。

○中部電力（成田） 了解いたしました。

○石渡委員 ほかにございますか。

どうぞ、佐口さん。

○佐口審査官 地震・津波審査部門の佐口です。

すみません、引き続きで恐縮なんですけれども、これも少し地震動評価結果の妥当性と

いう観点で、幾つかちょっと確認をさせていただきたいんですけども、それもなぜかというところ、当然この浜岡原子力発電所というのは、南海トラフのトラフ軸に非常に近いというところに位置をしているということと、敷地に近いところに分岐断層であったり、今回組み合わせるような内陸地殻内地震というものの断層があるということで、そういった組み合わせ等々も含めて、この敷地の地震動というのがやっぱり非常に大きく、それと、かつ複雑になってくるということで、まずは御社がこの今回示していただいた幾つかの地震動評価結果、これについてどの程度分析されているのかというところで少し確認をさせていただきたいと思います。

まず最初に、79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。これは今回のコメント回答の一つということで、内閣府の最大クラスの地震のモデル、これは内閣府(2012)というモデルと内閣府モデルの最大クラスの長周期地震、これは内閣府(2015)というモデルの比較を行っていただいたと。次の80ページに、前回の会合でコメントしたように、もうちょっと各種パラメータを細かい領域で、つまり駿河湾域ですとか、東海域、南海域というところでそれぞれを比較をしていただいたものになってます。これを見ますと、ここにも書かれておりますけれども、内閣府の2012のほう、こちらのモデルのほうは2015より大きくなっていると、パラメータの値だけですね。じゃあ、実際に計算をしていただいて、その結果がまず82ページにあるんですけども、このパラメータの値としては、実は2012のほうが大きかったんですけども、ここでも書かれておりますように、基本ケースで、基本ケースで比較をする上では、両者の地震動レベルというのは、ほぼ同程度であるということで、単純にパラメータの大小だけでは比較ができるのかどうかというところもあります。

一方で、さらにこの直下ケースということで、このSMGAを直下に移動させて計算していただいた結果が85ページのほうにあると思います。こちらの85ページを見ると、さっきとは違って、この内閣府(2012)のモデルによる地震動レベル、これが内閣府の2015のモデルよりも大きくなっている、確かにこれを見ると大きくなってますということなんですけども、まずこの違い、先ほど同程度であった、SMGAだけを直下に移動させるとこれほど変わってくると。この差がどういった要因なのかというのをまずちょっと分析しているのであれば、それを確認をさせていただきたいと思うんですけど、いかがでしょう。

○石渡委員 どうぞ。

○中部電力(成田) 中部電力、成田でございます。

まず、ベースモデル同士の比較について説明させていただきます。

79ページ目を御覧ください。少々わかりづらい図になってしまっているんですけども、パラメータとしては、2012のほうが確実に大きいんですが、敷地周辺のSMGAの距離が2015のほうが2012よりも若干近くなっております。その関係で、先ほど82ページ目、示させてもらったように同程度になっていると。もう一つの御質問で、じゃあ直下同士で比較したらどうかというところが、85ページ目でございます。こちらは、おっしゃるように、有意に内閣府(2012)のほうが大きくなっておりまして、こちらはやはり主要動に影響がする短周期レベルであったり、地震モーメントでパラメータ自体が2012のほうが大きいので、その結果が直接出ていると。いずれもSMGAを直下に置いてますので、SMGAの位置という関係性については、2012も2015も同じ条件になっておりますので、単純にパラメータの大小によってこの差が出ているというふうに理解しております。

○石渡委員 佐口さん。

○佐口審査官 佐口です。御説明ありがとうございました。

多分そういうところも当然あると思うんですけども、ただ、先ほどもちょっと私コメントをしましたけれども、各SMGAのパラメータというのが一応比較をするという形なんですけど、今回80ページにあるぐらいの形で、要は、どのSMGAがどれぐらいの距離にあって、結局敷地にどれが一番影響していて、その結果、こういった差が出るんだよということがわかるような今資料とは少なくともなっていないので、少なくともそこがわかるような形で、今後示していただきたいと思います。まず、ここまでいかがでしょう。

○石渡委員 どうぞ。

○中部電力(成田) 御指摘ありがとうございます。

了解いたしました。少なくとも敷地に影響すると考えられる知見に近いSMGAについては、それぞれ2012、2015のパラメータを比較することで、今、私が説明させてもらった内容がわかるように修正させていただきたいと思います。

○佐口審査官 よろしく願いいたします。

それから、ちょっと二つ目なんですけども、確認をさせていただきます。先ほど私、多分このサイトというのは、地震動が大きくなって、非常に複雑になっているんじゃないかと少し申し上げましたけれども、その結果、今回のあくまでも地震動の評価結果としてお示ししていただいている、例えば水平動で最大を示しているものであれば、144ページのこちらで示されているように、これは強震動生成域の位置、直下ケースと内陸地殻内でも

御前崎海脚西部の断層帯のこれはアスペリティの応力降下量の不確かさを考慮した震源モデルというこの組み合わせによって、水平動で言うと、215ページですかね。波形があって、あくまでも現時点での計算結果の最大値ということで、この真ん中の列の上から三つ目の1,173galというものが、今回地震動評価として示していただいていると。

じゃあ、これは当然組み合わせなので、それぞれ例えばプレート間地震単体というものと、この御前崎海脚西部の断層帯による地震、この単体はどうなっているかということ、まず、プレート間単体については、207ページなんですかね。ここで示されています真ん中の列の上から三つ目、1,037galということで、プレート間の組み合わせる前の結果、強震動生成域の位置とこの直下ケースという、すみません、これ地震規模の不確かさを組み合わせた考慮したモデルか。ちょっと単体にしたものが、すみません、ちょっと203ページですか。すみません。ありがとうございます。これを見ると1,033galぐらいと。

一方、じゃあ組み合わせを実施する内陸地殻内地震のほうなんですけれども、これは、この資料にはなくて、内陸地殻内地震の会合のときに示していただいているんですけども、それを見ると、大体900galぐらいに今なっていると。これを単純に組み合わせると1,900ぐらいにはなるんですけども、実際の現象としては、そんな単純に数字の組み合わせではなくて、いろんな位相の重なり合わせとか、そういうがあるので、単純には1,900にはならないんですけども、結果として今1,200弱ぐらいですね、1,173ぐらいになっているんですけども、結局これプレート間、もしくはこの内陸地殻内組み合わせた場合に、例えばどちらが寄与しているのが大きいとか、後は、実際の先ほどSMGAというのがありましたけども、じゃあどのSMGA、もしくは内陸地殻内のアスペリティ、どの部分がどれぐらいこの地震動に寄与しているのかという分析はされているんでしょうか。

○石渡委員 いかがですか。

どうぞ。

○中部電力（成田） 今回、強震動生成域の位置と、あと内陸活断層や破壊伝播の不確かさ考慮につきましては、一体計算という形に修正させていただきましたので、従来のように、内陸地震とプレート間地震を足し算して、その結果こうなりましたよということで比較ができていたところ、今回一体計算ということになりますので、要は1枚の断層になっているということで、それぞれを分離して計算するということは基本的にできませんので、今はこのような形で、足し合わせた、連動評価としてこのような結果になりましたということだと思っております。

ただ、その前提になるのは、今、佐口さん御指摘いただいたような、プレート間単体の計算になると思いますので、プレート間単体に対して、今回、じゃあ活断層を連動させたことでどれくらい大きくなったかというのは、両者比較することで評価ができるんじゃないかなと思っておりますし、最大加速度、当然大きくなっています。さらには、それぞれの応答スペクトルもやはり大きくなってますので、そういったことをお示しすることは可能かなと思います。

○石渡委員 佐口さん。

○佐口審査官 佐口です。

例えば、以前これ、このプレート間地震の地震動評価の初回の会合になると思うんですけども、そのときに、実際にじゃあプレート間の地震の各SMGAのうちにどれが敷地にとって影響が大きいのかというのを一度実は示していただいたことがあって、それは各SMGAからの地震動の応答スペクトルを比較して東海域のSMGAが支配的になっていて、それを敷地の直下に今移動させていると、地震動評価を行っているという、まずそういう理解なんですけども、そういった形で、今回もプレート間と内陸地震の組み合わせをしていますので、それぞれを比較していただいた上で、実際にこの影響の大きい地震動のうち、どこが、こういった形で、どれだけの寄与があるのかというのは、実は示していただきたいということ、やはり今回組み合わせで実施をされているので、これは海洋プレート内の地震動評価ですかね、そのときにも示していただいているんですけども、いわゆるこの時刻歴波形の中で、どの部分がこういったSMGAなり、内陸地殻内のアスペリティとかから来ているのかとか、そういったのがわかるような形、いわゆるアイソクロン、こういった形で少し示していただけたらと思うんですけども、いかがでしょうか。

○石渡委員 いかがでしょうか。

どうぞ。

○中部電力（成田） プレート間地震のアスペリティを直下に置いているものが、恐らく支配的になっていると思っているんですけども、それとの比較はもちろんお示しすることができます。ただ今回、内陸活断層であったり、分岐断層は一体計算で計算しているので、それを独立で出してくるというものが、ちょっと評価上できるかどうかというのは、少し検討をさせていただく必要があるかなと思っております。

いずれにしても、今回の波形に対して、それぞれの要素を分解してお示するというところかと理解しましたので、少し、まずはアスペリティ直下の地震波でどの程度影響寄与が、

ほぼ決まっていれば、それで説明つくと思いますし、少しそこを分析させてもらいたいなと思います。

○佐口審査官　じゃあ、すみません。その点についてよろしくお願いします。

最後、ちょっと三つ目なんですけれども、これはちょっと全体評価に関わるところで、ここはぜひ確認をさせていただきたいと思うんですけれども、先ほどの215ページ、すみません。ありがとうございます。

これ、先ほど水平で最大となっているというケースということで示していただいたんですけれども、あくまでもこれは加速度値だけの話をさせて、まずは、させていただきたいと思うんですけれども、大体この水平動としたら1,173、1,200弱ですね。一方、一番右の上下動、鉛直動に対しては、これ最大値が大体550ぐらいですか、ということで、水平動に対して上下動の加速度で言えば半分以下になっていると。いわゆるこの水平と上下のこの比率というんですか。最終的な全部の結果が243、244ということで、まず243に応答スペクトルに基づく地震動評価結果というのが示されていて、これを見ると、水平と上下というのが大体3対2ぐらいかなというところなんですけれども、先ほど申し上げましたように、244ページで、断層モデルを用いた手法による地震動評価の結果を見ると、水平と上下が大体2対1ということで、少しこれは例えば上下動が小さいという言い方もできますし、逆に水平動が大きくなっているということも言えると思うんですけれども、この水平動と上下動が2対1ぐらいの割合になるということについて、こういった要因が考えられるのかというところで分析がされているんでしょうか。

○石渡委員　どうぞ。

○中部電力（成田）　中部電力の成田でございます。

応答スペクトルのほうは、基本的に耐専スペクトルで評価しておりますので、耐専スペクトルの水平、鉛直比に基づいて、このような式になっていると。今回、断層モデル法につきましては、より詳細な地盤モデルを設定してまして、それが地震基盤で策定したものを堆積層、地震基盤から基礎地盤の地盤を通して鉛直動と水平動、増幅比率が違いますので、その結果を勘案した結果がこのような比率になっているということで、こちらの断層モデル法の結果、鉛直動、水平動どのような増幅率になっているかという話は、別途整理はできますので、その辺りを御説明させていただければ、今の佐口さんの御質問に答えられるのかなと思います。

○佐口審査官　佐口です。

少し一つだけ、ちょっと確認をさせていただきたいんですけども、これはあくまでもプレート間地震というものの特有のものなのか、それとも御社のこの浜岡のサイトという、サイトの特有のものによるものなのか、今少なくともどちらか、両方かもしれないんですけども、もしそういったことが予想できるのであれば、ちょっとお答えいただいて、できないのであれば当然持ち帰っていただいて検討はさせていただきたいんですけども、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（成田）　本来の現象を考えると、プレート境界面は非常に低角になっていますので、本来、鉛直動というのは、SV波に起因するものでございまして、そういった鉛直動はほとんど実は生成されません。ただ、我々工学的に地震基盤で水平、鉛直比を定めて、そこから堆積層を通すような伝達関数を掛けて鉛直、水平に考慮してますので、プレート間固有というよりは、浜岡サイトとして、中部電力としてこういう評価をしているということでございます。

なりであればもう少し多分プレート間については低角逆断層になりますので、鉛直動が出ない形になるとは思いますが、その辺り、工学的に我々やっている部分でございますので、そこも説明させてもらえればなと思います。

○石渡委員　佐口さん。

○佐口審査官　御説明ありがとうございます。

そういったところも含めて、少し資料化をしていただいて、また今後、御説明いただければと思いますので、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。

どうぞ、大浅田さん。

○大浅田管理官　地震・津波管理官の大浅田ですけど、資料の79ページをお願いします。

これは二つのモデル図を比較した図なんですけど、ここでSMGAを敷地の直下に動かすというケースをこの後やっていると思うんですけど、この敷地の直下という意味は、平面的に見て敷地の下にあるのか、それとも、いわゆる垂線方向、要するに、プレートの傾斜に対して垂線としておろした場合に、一番近いところ選んでるとか、それはどこかに説明があるんでしょうか。

○石渡委員 どうぞ。

○中部電力（成田） すみません。基本的に説明は、今資料中はないんですけども、恐らくプレート境界面が非常に低角に寝てますので、多分その垂線でおろす形と鉛直でおろす形で、そこまで大きな差はないと思っていまして、あと今回、この2015につきましては、かなり幅の広い範囲でアスペリティの直下アスペリティが出ますので、いずれについても、多分アスペリティが存在するような位置関係になっていると思います。それは2012年のほうも直下に移動することで、東側ケースと直下ケースで二パターンやっているんですけども、いずれも今御指摘の二つの方法でおろしてきても、いずれもそこにアスペリティが存在するようなケースになっているものと思います。そこは少し見える化させてもらいたいと思います。

○大浅田管理官 先ほど最短距離とか、そういったデータを出してくれという話をしたと思うんで、断面図を切って、どういう形でおろしていったのかというのがわかるようにしていただきたいのと、仮に、左側の内閣府モデルですと、これはメッシュで切っているんだから、じゃあワンメッシュ海溝軸側に動かしたら最短距離は幾らなっているのか、要するに、そこが今選んでいる敷地直下ケースというのが、ある意味、最短距離という観点で、一番厳しいものになっているのかどうかということ、ちょっとチェックできるような、確認できるような資料を出していただきたいのと、右側は、これアスペリティモデルなので、ある意味どこに置こうが自由なわけですね。そういった場合に、その直下ケースというのは、一体どうやって置いたのかということがわかるようにしていただきたいと思います。

○石渡委員 よろしいですか。

ほかにございますか。

内藤さん。

○内藤調整官 規制庁調整官の内藤です。

今いろいろコメントをさせていただきましたけれども、もうちょっと細かいところをちょっと確認をしないと、最後、計算は出していただいているんですけども、本当にこれでいいのかどうなのかと最終確認できないという形になりますので、そこはちょっと対応いただいた上で、資料化して出していただいて、その内容を確認させていただきたいというふうに思っています。

一方で、御社の資料にも書いてありましたけれども、敷地における地震動の顕著な増幅

を考慮した場合の地震動評価というのが、今後、この顕著な増幅というのは、5号機周辺のところで駿河湾の地震のときに確認されたものですが、ここの部分についても、そろそろ説明を準備していただいて、今のコメントと並行でちょっと審査の中で確認していきたいというふうに思っているんですけども、そういう対応は可能でしょうか。

○石渡委員 いかがですか。

どうぞ。

○中部電力（中川） 中部電力、中川でございます。

増幅のほうも当然、これまでもプレート間地震、それから海洋プレート内地震については、頭出し当然させていただいているところもありまして、内藤さんの御趣旨としては、全体を三つのタイプの地震、パッケージングするような形で、増幅特性の資料として全体シナリオが通るように説明をということかと理解しました。

それで、それについて、私どもとして並行して対応準備は可能かと考えますので、対応させていただきたいと思っております。

○石渡委員 内藤さん。

○内藤調整官 規制庁調整官、内藤です。

パッケージングしたほうが理解しやすいのかどうなのかというところは、ちょっとまだ見ていないのでわかりませんが、いずれにしろ、サイトからある一定の角度の範囲内のところの震源については、増幅されるということについては、1回増幅特性で確認をさせていただいているので、そうすると海洋プレート内はそんなにきかないとは思いますが、プレート間のこの強震動域をどういう置き方をするのかという議論はありますし、内陸地殻内でもどういう置き方をするのかということもあるかと思うので、その部分、基本はまず考え方をきれいに整理をして説明いただいた上で、別々にやったほうが、資料大部なので、別にやったほうがいいのかどうなのかということも含めて、ちょっとよく検討して準備を進めていただいて、今日のコメントと並行して審査をしていきたいと思っておりますので、同じ時間ということでは、なかなか分量的に難しいとは思いますが、時間、会合としては分けてやることに、今日のコメントと分けてやることにはなるとは思いますが、審査としては並行して進めていきたいというふうに思っておりますので、よろしくお願ひします。

○石渡委員 よろしいでしょうか。

○中部電力（中川） わかりました。承知しました。対応させていただきます。

○石渡委員 ほかにございますか。

大体よろしいですか。

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プレート間地震の地震動評価につきましては、本日、いろいろ指摘事項、コメントが出ましたので、これらを踏まえて、引き続き審議をすることといたします。

今後は、今、内藤のほうからありましたように、並行して敷地における地震動の顕著な増幅を考慮した場合の地震動評価についても、並行して審議をするということといたします。

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動に関する次回会合は、来週7月26日金曜日の午前中に、まず関西電力株式会社美浜発電所3号炉の特定重大事故等対処施設に係る非公開の会合を予定しております。午後は、公開の会合の開催を予定しておりますが、案件等につきましては、追って連絡させていただきます。

事務局からは以上でございます。

○石渡委員 以上をもちまして、第745回審査会合を閉会いたします。