

原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合

第1070回

令和4年9月9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1070回 議事録

1. 日時

令和4年9月9日（金） 13：30～14：30

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

大島 俊之 原子力規制部長
内藤 浩行 安全規制管理官（地震・津波審査担当）
岩田 順一 安全管理調査官
三井 勝仁 上席安全審査官
中村 英樹 主任安全審査官
永井 悟 主任安全審査官

四国電力株式会社

大野 裕記 常務執行役員 土木建築部担当
松崎 伸一 執行役員 土木建築部長
下口 裕一郎 土木建築部 地盤耐震グループ 副リーダー
塩田 哲生 土木建築部 地盤耐震グループ 副リーダー
大野 正登 土木建築部 地盤耐震グループ 担当

【質疑対応者】

西坂 直樹 土木建築部 地盤耐震グループリーダー
村上 裕樹 原子力本部 原子力部 耐震設計グループ 副リーダー
森田 泰光 原子力本部 原子力部 耐震設計グループ 担当
木戸 智之 土木建築部 地盤耐震グループ 担当

4. 議題

- (1) 四国電力(株)伊方発電所3号炉の標準応答スペクトルの規制への取り入れに伴う基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価について
- (2) その他

5. 配付資料

資料1-1 伊方発電所3号炉

震源を特定せず策定する地震動(標準応答スペクトル)を踏まえた基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価(特定重大事故等対処施設を除く)

資料1-2 伊方発電所3号炉

日向灘および南西諸島海溝周辺の地震活動の長期評価(第二版)を踏まえた伊方発電所の地震動・津波評価への影響について

6. 議事録

○石渡委員 定刻になりましたので、ただいまから原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合、第1070回会合を開催します。

本日は、事業者から、標準応答スペクトルの規制への取入れに伴う基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価等について説明をしていただく予定ですので、担当である私、石渡が出席をしております。

それでは、本会合の進め方等について、事務局から説明をお願いします。

○内藤管理官 事務局の内藤です。

本日の会合につきましても、テレビ会議システムを用いて実施をしております。本会合の審査案件ですが、1件でございます、四国電力株式会社伊方発電所3号炉を対象に審査を行います。内容といたしましては、標準応答スペクトルを踏まえた地盤安定及び斜面の安定性という内容と、あとは地震本部から発表されました日向灘及び南西諸島海溝付近周辺の地震活動の長期評価第2版を踏まえて、伊方の地震動、津波評価に影響があるののかということについて、事業者の考え方を整理していただいておりますので、この2つについて審議を行います。資料につきましては、それぞれ1点ずつ用意して、合計2点となっております。進め方といたしましては、四国電力から資料1-1、1-2を続けて説明いた

だいて、その内容について、一緒に質疑応答したいというふうに考えております。事務局からは以上です。

○石渡委員 よろしければ、このように進めたいと思います。

それでは、議事に入ります。

四国電力から、伊方発電所3号炉の標準応答スペクトルの規制への取入れに伴う基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価等について、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いて、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。

○松崎（四国電力） 四国電力の松崎です。

本日は、標準応答スペクトルを踏まえた基礎地盤斜面の安定性評価並びに長期評価の影響について御説明いたしますので、よろしく願いいたします。それでは早速、担当のほうから2点続けて御説明いたしますので、よろしく願いいたします。

○石渡委員 はい、どうぞ。

○大野（四国電力） 四国電力の大野です。

それでは、伊方発電所3号炉、震源を特定せず策定する地震動、標準応答スペクトルを踏まえた基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価（特定重大事故等対象施設を除く）につきまして、四国電力の大野が説明させていただきます。

4月15日の審査会合にて、地震動の評価について、概ね妥当との評価をいただきましたので、引き続き地盤安定性の評価について説明いたします。また、同会合にて、地盤安定性の評価は、特重以外と、特重に分けて実施することも同意いただきましたので、本日特重以外について説明させていただきます。また、先般ですね、京都大学の実験炉の熊取につきまして、標準応答スペクトルの取込みに係る地盤安定性評価についての審査が、先行して行われていることを拝見してございます。弊社といたしましても、それらと同様、地震動以外の条件に変更はなく、変更点は新たに地震動Ss-3-3を追加したのみであると冒頭にまず申し上げて、説明を開始させていただきます。

それでは、3ページをお願いします。まず、評価方針について説明させていただきます。

4ページをお願いします。本日の説明資料では、新規制基準適合性審査にて許可いただいた特重以外の施設、具体的には、平成27年4月15日許可の再稼働施設、平成29年10月4日許可の非常用ガスタービン発電機、令和2年9月6日許可の乾式貯蔵施設について説明させていただきます。これらにつきまして、上の丸書きどおり、耐震重要施設、常設重大事故

等対処施設、使用済燃料乾式貯蔵施設の基礎地盤及び周辺斜面の S_s-3-3 、震源を特定せず策定する地震動、標準応答スペクトルに対する安定性評価について、設置許可基準規則第3条、4条、38条、39条に適合していることを審査ガイドに準拠し確認してきましたので、以下御説明申し上げます。

5ページをお願いします。まず、評価対象施設についてです。このページには、耐震重要施設の配置図を示しております。

続きまして、6ページ、お願いします。続いて、常設重大事故等対象施設の配置図を示しております。

7ページをお願いします。最後に、使用済燃料乾式貯蔵施設、当社利用乾式貯蔵建屋の配置図を示しております。

8ページをお願いします。このページに、5～7ページの施設を重ね描いております。ですので、これらの施設が、本日の説明の評価対象施設となります。

9ページをお願いします。続きまして、基準地震動の概要について説明いたします。

10ページをお願いします。当社では、標準応答スペクトルより作成した、地震動 S_s-3-3 と呼んでございます。このページでは、 S_s-3-3 の応答スペクトルと、時刻的波形を示してございます。 S_s-3-3 は、標準応答スペクトルに基づく指向性を有さない地震動として策定しておりますので、 S_s-1 と同様、評価断面の方位による方位補正は行わないこととし、水平度及び鉛直動の位相反転を考慮いたします。

11ページをお願いします。こちら、基準地震動の一覧に S_s-3-3 を追加しました。表の一番下に赤字で記載してございます。

13ページをお願いします。こちらは、時刻歴波形の一覧です。一番下に追加いたしました。

14ページ、お願いします。続きまして、解析用物性値について説明いたします。

15ページをお願いします。冒頭申し上げましたとおり、解析用物性値につきましては、既往のものと変更してございません。

16ページをお願いします。このページ以降、まず基礎地盤の安定性について説明いたします。

17ページをお願いします。本ページ2つ目の丸書きに、冒頭申し上げましたこと、記載してございます。つまり、基礎地盤の安定性評価に用いた解析用物性値、評価方法、解析対象断面及び解析用要素分割図、構造物モデルを含みます。既許可、既認可と同様とした

ということでございます。ですので、評価方法につきましても、既往の手法から変更はございません。

18ページをお願いします。続きまして、解析要素分割図について説明いたします。

19ページをお願いいたします。既許可におきましては、評価対象施設の地形等を考慮して選定した評価対象断面の中から、簡便法等を用いまして、解析対象断面、6断面を選定しました。解析対象断面の選定や、解析要素分割図につきまして、先ほど申し上げましたとおり、最新の許認可から変更はございません。原子炉建屋の南北断面にあるX断面及び緊急対策所の南北断面、A断面につきましては、平成27年3月13日の審査会合資料より抜粋してございます。

20ページ、お願いします。同じく、重油タンクの南北断面にあるD断面についても、同会合資料に示しております。既許可のモデルから変更ございません。乾式貯蔵建屋のN断面、O断面、P断面につきましては、最新の認可モデル、すなわち令和3年6月10日、設計及び工事計画認可申請書に示しましたモデルを用いておりまして、既認可から変更ございません。なお、N、O、P断面のうち、P断面のみを例示しておりますが、Ss-3-3におけるすべり安全率他の評価が最も厳しくなったものを例示してございます。

21ページをお願いします。ここからは、基礎地盤の評価結果をお示ししていきます。まずはすべり安全率です。

22ページをお願いします。まず、X断面、原子炉建屋についてです。左下の2つ目の※書きのとおり、類似したすべり面形状については、安全率が最も小さいものについて掲載してございますので、X断面については、5すべり面を示しております。この断面では、すべり面番号3番の安全率2.0が最小となりましたが、評価基準値1.5を上回ることを確認しました。

23ページをお願いします。同様にA断面につきましても、最小すべり安全率が2.4であり、評価基準値を上回ることを確認しました。

24ページをお願いします。以下同様に、D断面は2.5。

25ページをお願いします。N断面は3.8。

26ページをお願いします。O断面は3.2。

27ページをお願いします。E断面は3.1と、いずれも評価基準値1.5を上回ることを確認いたしました。

28ページをお願いします。続きまして、基礎の支持力についての評価結果です。

29ページをお願いします。基礎地盤の支持力につきましても、6断面全てにおいて最大接地圧が評価基準値を下回っていることを確認しました。

30ページをお願いします。続きまして、基礎底面の傾斜についての評価結果です。

31ページをお願いします。こちらにつきましても、6断面全てにおいて、評価基準値の目安である2000分の1を下回っていることを確認いたしました。

32ページをお願いします。続きまして、地殻変動による評価結果です。

33ページをお願いします。こちらにつきましても、地殻変動による最大傾斜を、地震動による最大傾斜に重ねても、評価基準値の目安2000分の1を下回っていることを確認しております。

34ページをお願いします。ここまでが、基礎地盤の評価についてでしたが、続きまして、周辺斜面の評価について説明します。

35ページをお願いします。周辺斜面につきましても、基礎地盤の評価に用いた解析用物性値、評価方法、解析対象断面及び解析用要素分割図は、既許可、既認可と同様でございます。

36ページをお願いします。まず、解析用要素分割図についてです。

37ページをお願いします。こちらにつきましても、既許可においては、評価対象施設周辺の評価対象斜面から地形等を考慮して、評価対象断面を選定した上で、簡便法等を用いて、解析対象断面、4断面を選定しました。周辺斜面につきましても、ただいま申し上げましたとおり、解析対象断面や要素分割図は、最新の許認可から変更ございません。X断面、C断面につきましては、お示ししております既許可のモデルを用いております。

38ページをお願いします。乾式貯蔵建屋の0断面、P断面につきましては、既認可のモデルから変更してございません。

39ページをお願いします。周辺斜面のすべり安全率の評価結果を以下お示しいたします。

40ページ、お願いします。以下、基礎地盤と同様、X断面の最小すべり安全率は、1.8。

41ページ、お願いします。C断面については、3.1。

42ページ、お願いします。0断面については2.3。

43ページ、お願いします。P断面については1.6と、いずれも評価基準値1.2を上回ることを確認しました。

44ページ、お願いします。最後に、まとめです。

45ページ、お願いします。冒頭の繰り返しですが、耐震重要施設、常設重大事故等対処

施設、使用済燃料乾式貯蔵施設の基礎地盤及び周辺斜面のSs-3-3、震源を特定せず策定する地震動、標準応答スペクトルに対する安定性評価について、設置許可基準規則3条、4条、38条、39条に適合していることを審査ガイドに準拠し、確認いたしました。

説明は以上ですが、以降別紙1としまして、46ページ以降に、全ての地震動に関する基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価を、61ページ以降には、いつもおつけしている参考資料をお示ししております。詳しい説明は割愛しますが、必要に応じて御確認ください。以上で、資料1-1、御説明を終わります。

○塩田（四国電力） それでは、引き続き説明者代わりまして、四国電力の塩田から、資料1-2について御説明いたします。こちらは、標準応答スペクトルに係る評価とは直接関係はいたしません。本年3月に地震本部から公表された日向灘及び南西諸島海溝周辺の地震活動の長期評価（第二版）を踏まえて、伊方発電所の地震動・津波評価に係る既許可評価への影響について取りまとめて御説明するものでございます。

1ページをお願いします。こちらが、本日の資料構成になります。地震本部から示されている長期評価（第二版）の改定のポイントとして3つございますので、それに沿って順に御説明をいたします。

3ページをお願いします。まず、第二版の改定のポイントについて概要を御説明します。伊方発電所におけるプレート間地震及び海洋プレート内地震の地震動、津波評価に当たっては、内閣府検討会や地震本部の日向灘及び南西諸島海溝周辺の地震活動の長期評価、平成16年2月、こちら本資料で第一版と呼びますが、これらの知見を参照して評価を行っております。このたび地震本部より、日向灘及び南西諸島海溝周辺の地震活動の長期評価の第二版が令和4年3月25日に公表されており、第一版からの改定のポイントが下記のとおりとされております。一つ目が最新知見を踏まえた地震の再評価ということで、M8程度の巨大地震の発生可能性が評価されております。

2つ目が、評価対象領域・地震の再編ということで、地震活動に関する知見や、最新の調査結果が評価に反映されています。3つ目が、不確実性を踏まえた評価ということで、浅い地震はプレート間地震、海洋プレート内地震を区別せずに評価されています。これらのポイントが簡単にまとめられた図表というのが下に示しているものとなりますが、詳細については、以降伊方発電所の既許可評価との対応関係を示しながら、順に説明してまいります。

次のページをお願いします。まず一つ目のポイント、最新の知見を踏まえた地震の再評

価について御説明します。

次のページをお願いします。最新の知見を踏まえた地震の再評価として、第一版から第二版にかけて、評価対象地震の再編を行い、日向灘の巨大地震、南西諸島周辺及び与那国島周辺の巨大地震、1771年八重山地震津波タイプなどの地震について、最新の知見を踏まえて将来発生する地震が評価されています。このうち、伊方発電所に比較的近い日向灘域について、第一版では、日向灘のひとまわり小さい地震として、M7.6程度の規模の地震が想定されていたところ、第二版では、日向灘の巨大地震として、M8程度の規模の巨大地震が発生する可能性が示されております。ここで、南西諸島周辺及び与那国島周辺の巨大地震や、1771年八重山地震津波タイプの地震は、敷地までの距離が遠いため、既許可評価に影響を及ぼしません。なお、津波については、南西諸島周辺で、Mw9.0の波源を設定した評価を既許可評価で実施しており、参考資料1に概要を示しておりますので、適宜御参照ください。

また、敷地が属する安芸灘～伊予灘～豊後水道域で発生する沈み込んだプレート内のやや深い地震、こちらは第一版から地震規模の評価に変更がないため、既許可評価に影響を及ぼしません。このため、以下では、日向灘の巨大地震について、第二版を踏まえた伊方発電所への影響を確認いたしました。

次のページをお願いします。まずは、地震動評価への影響についてです。伊方発電所のプレート間地震の地震動評価、既許可評価では、内閣府検討会による強震断層モデル（陸側ケース）を基本モデルとした評価を実施しております。左側の図が強震断層モデル、右側が断層パラメータ表ですが、お示ししておりますとおり、断層全体としてはMw9.0、日向灘域でMw8.4の地震規模を想定するとともに、さらなる不確かさの考慮として、敷地直下のプレート境界に、強震動生成域を想定した保守的な評価を実施していることから、第二版を踏まえた地震動評価への影響はございません。

次のページ、お願いします。次に津波評価への影響についてです。伊方発電所のプレート間地震の津波評価、既許可評価では、同じく内閣府検討会による津波波源モデルのうち、ケース5、四国沖から九州沖に大すべり域を設定したモデルを基本モデルとした評価を実施しております。左側が津波断層モデル、右側が断層パラメータと、そこから日向灘単独の地震規模というのを面積比から算出したものですが、お示ししておりますとおり、断層全体としてはMw9.1、日向灘域でMw8.6程度の地震規模を想定するとともに、日向灘に多くの大すべり域も配分しておりますので、第二版を踏まえた津波評価への影響はございませ

ん。

次のページをお願いします。次に、2つ目のポイントとして、評価対象領域、地震の再編について御説明します。

次のページをお願いします。評価対象領域、地震の再編として、第一版から第二版にかけて、地震活動などの最新の調査結果を反映して、評価対象領域の形状は一部見直されております。具体的には、下の図、左側に第一版、右側に第二版の評価対象領域をお示ししておりますが、位置とか大きさに大きな変更があるというわけではございませんが、形状がやや変更となっているということが見て取れるかと思えます。また、次のページに、日向灘周辺について取りまとめておりますが、過去に発生した主な地震が再編され、例えば日向灘域では、第一版では、海洋プレート内地震の可能性があると評価対象外とされていた1769年の地震が追加されるなど、3地震が新たに整理されております。なお、その他の地震は、第一版の整理と同じです。既許可の地震動評価におきましては、第一版の評価対象領域や、過去の被害地震を参照して検討用地震を選定しておりますので、第二版を踏まえた影響を確認いたしました。ここで、プレート間地震につきましては、内閣府検討会によるモデルを検討地震として選定しており、先ほど御説明しましたとおり第二版を踏まえた影響というのはございませんので、以下では海洋プレート内地震の検討地震の選定への影響を確認しております。

11ページをお願いします。海洋プレート内地震の既許可評価への影響確認に先立ちまして、簡単に、既許可評価における検討用地震の選定の流れをおさらいさせていただきます。まず、敷地周辺で発生した被害地震について、日本被害地震総覧などの知見を参照しながら震央分布を整理し、敷地からの震央距離が200km以内の地震についてリスト化をした上、検討用地震の選定において考慮しております。

次のページをお願いします。下の図は、検討用地震の選定フローですが、検討用地震は、先ほど、前ページのようにリスト化した地震のうち、敷地で震度5弱程度以上と推定される地震について、Zhao et al (2006) による評価を行い、敷地に与える影響が大きい地震を選定しております。

次のページをお願いします。こちらは、敷地で震度5弱程度以上をもたらした地震の選定ですが、選定に当たっては、敷地周辺で発生した被害地震や、第一波の地震カタログというのを参照するとともに、地震発生様式の特徴を考慮して、地震の諸元を設定した、神田・武村(2013)などの知見も踏まえながら、選定をしております。

次のページをお願いします。

先ほどのページで整理したものは、主に敷地を含む領域である、安芸灘～伊予灘～豊後水道域の領域で発生した地震でしたが、既許可評価におきましては、第一版の領域区分も踏まえ、安芸灘～伊予灘～豊後水道域、既許可評価では領域3というふうに呼んでいます。この領域3以外の領域で発生する地震についても、神田・武村（2013）などの知見を踏まえながら、地震の諸元を整理し、検討用地震の候補に加えております。こちらにお示ししている図は、領域1、2として、南海、東南海、東海域、あと日向灘域の整理結果をお示ししたものです。

次のページをお願いします。こちらも同様に、領域3以外の領域として、領域4の九州中央部域について整理したものをお示ししております。

次のページをお願いします。以上の整理を踏まえまして、まずは敷地を含む領域である安芸灘～伊予灘～豊後水道域で発生した地震のうち、敷地で震度5弱程度以上と考えられる海洋プレート内地震として、橙色で網掛けをしております3地震を選定しました。

次のページをお願いします。また、安芸灘～伊予灘～豊後水道域（領域3）以外の領域で発生する地震について、地震発生位置の不確かさを考慮し、プレート上面等深線に沿って、震央位置をスライドさせた上で、検討用地震の候補として選定しました。例えば、領域2の日向灘域であれば、図にお示ししておりますが、領域2の中央よりやや上のほうに、緑色のバツ印で、1769年の地震の震央位置を示しておりますが、これをプレート上面等深線に沿って、北東方向に移動させ、赤い丸印でお示ししている位置を震央位置として、敷地に近づけた上で評価をしております。

次のページをお願いします。

そして、敷地を含む領域3で3地震、その他の3つの領域で、各1地震を検討地震の候補として選定し、都合6つの検討用地震の候補について、Zhao et al（2006）によって応答スペクトルを評価した結果がこちらになります。

伊方発電所を含む、安芸灘～伊予灘～豊後水道域で発生する地震のうち、1649年安芸・伊予の地震が、伊方発電所への影響が最も大きいということで、こちらを検討用地震として選定しております。

次のページをお願いします。以上、既許可評価の検討用地震の選定の流れを簡単におさらいしたわけですが、ここから第二版を踏まえた影響を確認してまいります。まずは、地震の再編についてです。下の表に、第二版で再編された地震というのをリスト化し

ておりまして、それらの地震が、既許可評価の検討用地震の選定においてどのように考慮されているかというのを、一番右の列に整理をしております。お示ししておりますとおり、第二版で再編された地震というのは、全て既許可評価の検討用地震の選定過程において考慮しております、各領域において、新たに考慮すべき被害地震というのがありませんので、第二版の地震の再編を踏まえた影響はございません。

次のページをお願いします。次に、評価対象領域の再編についてです。下の図に、既許可評価の領域区分を灰色。第二版における領域区分というのを水色で示しております。第二版において、評価対象領域の形状が一部見直されておりました、伊方発電所が第二版においても領域3に属しておりました、区分に大きな変更というのにはございませんが、検討用地震の選定に当たっては、領域3以外の領域について、地震発生位置の不確かさも考慮して、プレート上面等深線に沿って、領域内でスライドさせた上で、Zhaoによる評価を行っておりますので、それらの位置が若干変更とはなります。しかしながら、図中にお示しておりますように、第二版における領域区分の見直しを踏まえても、領域2、日向灘の浅い地震というのは、検討用地震の候補の位置に変更はなく、領域4、九州の深い地震の検討用地震の候補の位置は、敷地から遠ざかる方向となりますので、検討用地震の選定、すなわち領域3の1649年安芸・伊予の地震の影響が最も大きいという評価に変更はございません。

次のページをお願いします。こちら、2つ目のポイントの既許可評価への影響を改めてまとめたものです。検討用地震の選定フローに沿って振り返りますが、敷地に影響を及ぼす地震のリストアップとして、敷地に影響を及ぼす位置について、震央距離200km以内の地震を収集し、敷地で震度5弱程度以上と推定される地震を抽出しておりますが、第二版で反映された地震というのは全て考慮済みでありまして、新たに考慮すべき被害地震はありません。次に、抽出した検討用地震の候補について、Zhao et al (2006)による評価を行っておりますが、評価対象領域の再編を踏まえても、1649年、安芸・伊予の地震の影響が最も大きいという評価に変更はなく、検討用地震の選定に変更はありません。以上より、第二版における評価対象領域及び地震の再編が、既許可評価に及ぼす影響はございません。

次のページをお願いします。

最後に、不確実性を踏まえた評価について御説明します。次のページをお願いします。不確実性を踏まえた評価として、特に南西諸島海溝周辺において、震源決定精度の問題があり、地震観測網の展開が不十分であった時期に発生した地震は、発生様式を区別して評

価することが困難であるということ踏まえ、日向灘域について、第一版では、プレート間地震が発生する領域と評価されていたところ、第二版では、浅い地震はプレート間地震、海洋プレート内地震を区別せずに評価されています。具体的には、下の図の右側に示されておりますけれども、日向灘域など、赤い線で囲まれた領域が、それに該当します。なお、同じですけど、南西諸島周辺域及び与那国島周辺については、伊方発電所までの距離が遠く、既許可評価に影響を及ぼしません。また、安芸灘～伊予灘～豊後水道域及び九州中央部域は、既許可評価において、海洋プレート内地震が発生する領域として、検討地震の選定において考慮しているところ、第二版においても、第一版と同様に、海洋プレート内地震のみ発生する領域と評価されており、こちらも既許可評価に影響を及ぼしません。このため、日向灘域で発生するプレート間地震及び海洋プレート内地震について、第二版を踏まえた伊方発電所の影響を確認しました。

次のページをお願いします。伊方発電所の地震動評価において、日向灘域につきましては、既許可評価において、プレート間地震及び海洋プレート内地震の両方が発生するということが既に考慮しております。具体的には、プレート間地震については、前期のとおり、日向灘域でMw8.4の地震規模を想定した内閣府検討会によるモデルを検討用地震として選定しているとともに、海洋プレート内地震については、日向灘域で発生した海洋プレート内地震のうち最大規模である1769年の地震を、検討用地震の候補として選定しておりますので、第二版を踏まえた影響はございません。

次のページをお願いします。最後に、まとめです。

次のページをお願いします。以上御説明してきました内容を簡単にまとめております。最後になりますが、読み上げさせていただきます。まず、最新の知見を踏まえた地震の再評価、M8程度の巨大地震の発生可能性を評価については、プレート間地震の既許可評価では、内閣検討会の南海トラフの巨大地震の震源断層モデルM9クラスを用いており、その中で日向灘域では、既にM8以上の地震規模を想定して地震動津波評価を実施しておりますので、第二版を踏まえた影響はございません。

次に、評価対象領域・地震の再編については、既許可評価の海洋プレート内地震の検討用地震の選定について、再編された地震は全て既許可評価の検討用地震の選定過程において考慮しており、新たに考慮すべき被害地震はなく、また評価対象領域の再編を踏まえても敷地に最も影響の大きい海洋プレート内地震は1649年安芸・伊予の地震、敷地を含む領域で発生する地震であるとの評価に変更はなく、第二版を踏まえた影響はございません。

最後に、不確実性を踏まえた評価。浅い地震は、プレート間地震・海洋プレート内地震を区別せずに評価については、既許可評価において日向灘域でプレート間地震及び海洋プレート内地震の両方が発生することを考慮しており、プレート間地震については、日向灘域でMw8.4の規模を想定したモデルを検討用地震として選定しているとともに、海洋プレート内地震については、日向灘域で発生した海洋プレート内地震のうち、最大規模である1769年の地震を検討用地震の候補として選定しておりますので、こちらも第二版を踏まえた影響はございません。

以上より、日向灘及び南西諸島海溝周辺の地震活動の長期評価(第二版)を踏まえましても伊方発電所の地震動津波に係る既許可評価への影響がないということを確認いたしました。

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。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。

中村さん。

○中村審査官 原子力規制庁の中村です。

私のほうからは、まず資料1-1のほうです。標準応答スペクトルを踏まえた基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価における解析条件等についてコメントをしたいと思います。

まず、資料1-1の17ページですね。

ここで、先ほどですけれども、評価方法というのがこのページ、17ページに示されていますけれども、2つ目の丸ですね。のところで基礎地盤の安定性評価に用いた解析用物性値評価方法等については既許可、既認可と同様としたという説明がありました。それで、1ページめくっていただくと、19ページ以降に解析用要素分割図というようなものが示されていて、例えば19ページでいうとXとかA断面というのは、既許可のモデルと。次のページの20ページを見るとD断面というのは、これも同じで既許可のモデルと。下のP断面については、既認可のモデルというのが示されています。今回、その既許可と既認可というのが異なるモデルというのが混在しているように見受けられるということで、何点か確認を行っていきたいと思います。まず、一つ目の確認ですけれども、今出てきていますその既認可時のモデルというのが例えば20ページのP断面というので示されているんですけども、これは、既許可時のモデルと何が異なっているのか。要するに何がどのように変わっているのかというのを少し確認したいと思いますけれども、いかがですか。

○石渡委員 いかがですか。はい、どうぞ。

○下口（四国電力） 四国電力、下口です。

御指摘いただきました20ページのP断面、乾式建屋ですね。これについては、設置許可以降に建屋の設計進捗がありまして、建屋の重量が約4%程度重くなりました。これを設工認時に反映してリモデルし、再解析をしたという経緯がございます。

以上です。

○中村審査官 はい、分かりました。あくまでその建屋の重量だけが変わったという認識でいいということですね。

続けて、ちょっと確認したいんですけども、今、言ったようなモデルで20ページまで示されていて、それ以降ですね。21ページから基礎地盤のすべり、支持力、傾斜というようなものがずっと結果が示されていて、31ページまでですね。評価結果が示されています。ということで、先ほど説明があった乾式貯蔵建屋を含む0断面とかP断面というのは、既認可のモデルが用いられているということなんですけども、今回、標準応答スペクトルということでSs-3-3に関わってくるんですけど、その0断面とかP断面というこれについては、Ss-3-3以外のほかの基準地震動による評価を行っているのかというのを確認したいと思います。具体的には、資料の1-1の47ページですね。ここに全ての結果がまとめみたいな形で示されていて、基礎地盤、周辺斜面の結果があるんですけども、これの一番下のところ、周辺斜面のP断面、乾式貯蔵建屋というところで、今ここで最初すべり安全率というので、Ss-3-3が最も小さいということで選ばれていると思うんですけども、1.6という結果が出ています。これを出すところで比較したほかの基準地震動による評価というのは、既認可のモデルを用いて評価した結果なのかということと、既認可と既許可のモデルの評価結果のどちらを比較したものかというのを確認したいと思います。今、この点については、資料中にそういうところの記載がないので、確認したいと思いますけども、いかがでしょうか。

○石渡委員 はい、いかがですか。どうぞ。

○下口（四国電力） コメントありがとうございます。四国電力、下口です。

47ページを開いたまま回答をいたしますが、ここに出てきているSs-3-3以外、Ss-3-3と比べられた結果というのは全て既認可のモデルで計算された結果と比べられているということです。その計算結果というのは、今回計算し直したのではなくて、先ほどの回答にもかぶりますけれども、当時リモデルした解析結果を設工認で既に既往のSsの計算結果は示

しておりますので、既にあるものであったという御理解をいただければと思います。

以上です。

○石渡委員 はい、中村さん。

○中村審査官 中村です。

私のほうでは、その既許可のところを確認していたんですけど、今の説明でいくと要するにP断面というのは、ここの47ページではSs-3-3というのを示されていますけども、それ以外の基準地震動についても既認可のモデル、要するに同じ条件で解析した結果が示されているという認識だと思うんですけど、そういうことでよろしいんですね。

○石渡委員 はい、どうぞ。

○下口（四国電力） 四国電力、下口です。

そのとおりでございます。

○石渡委員 はい、中村さん。

○中村審査官 中村です。

そうしましたら、そこは、先ほどのまず1点目の何がどのように変わっているのかということと、先ほどのどちらのモデルが使われているかというところを、この辺の記載というのが要するに評価の方針とか評価モデルが既許可と異なる場合の扱いというのが、この資料中には明確になっていないので、そこについては、資料中にその旨が分かるように、追記するなど明確にして、その評価プロセスを整理して記載していただきたいと思います。

続けてですけども、今後特重の評価結果というのが示されると認識していますので、その点についても同様に記載していただきたいということで、事前に指摘を行っておきます。

いかがですか。

○石渡委員 はい、どうぞ。

○下口（四国電力） 四国電力、下口でございます。

承知しました。この資料をまとめ資料として提出する際には、記載の適正を図りますし、次の特重の審査を留意して資料作成したいと思います。

以上です。

○石渡委員 はい、中村さん。

○中村審査官 はい、中村です。

その点については、よろしく申し上げます。

続いてですけども、安定性評価のほうのもう一点ですね。資料でいうと1-1の33ページ

ですね。ここに、地殻変動による影響の評価というのが示されています。今回、資料に示しているんですけども、基準地震動Ss-3-3というのは、震源を特定せず策定する地震動であるということを考えると、地殻変動と重畳させる必要はないというふうにこちらとしては認識しています。ということをお伝えしておきます。

私のほうからは、安定性評価のコメントは、以上です。

○石渡委員 ほかにございますか。はい、どうぞ、中村さん。

○中村審査官 すみません。続けますけども、今度資料が変わりまして、資料1-2の第二版のほうですね。第二版を踏まえた既許可への影響の有無についてコメントしたいと思えます。

今回、事業者は既許可で参照した第一版を踏まえて、第二版の評価を既許可の影響がないというような先ほど説明でありました。その評価結果については、概ね理解しているというふうに考えております。ただ、確認したいところがありますので、コメントをしたいと思えます。

まず、プレート間地震に関する評価のところですけども、今、既許可における評価プロセスを踏まえて、第二版に対する影響評価について説明性向上の観点等からコメントをします。既許可のとき、ちょっと資料中、今回の資料にはないんですけども、既許可のとき伊方発電所では、プレート間地震については地震本部の想定南海地震、中央防災会議の想定南海地震、あと地震本部、これがいわゆる第一版と言われているものですけども、日向灘地震、最後、内閣府検討会の南海トラフの巨大地震とこういったものを比較して、最終的には応答スペクトルで比較した結果、内閣府検討会の南海トラフの巨大地震というのが、応答スペクトルで十分に上回っているということで、既許可のときには検討用地震として選定していたと。そのときに第一版の日向灘地震については、検討用地震というふうには選定されていないという結果でした。今回、第二版については、先ほど説明が事業者から説明がありましたけども、第二版では、M8程度が評価対象となったと。ただし、その検討用地震として選定した南海トラフの巨大地震の震源断層モデルがM9クラスということで、日向灘のセグメントについてはMw8.4で評価していたから第二版を踏まえても、検討用地震の選定に影響はないというような説明だったと思えます。以上の既許可の内容と、今回の評価ですね。これを踏まえて説明性向上の観点からコメントをしますけども、第二版に対するプレート間地震の影響の評価については、先ほどと同様に、海洋プレート内地震の説明というのを説明されていましたが、その説明と同様に、まずその既許可にて評価

した応答スペクトル図ですね。この資料にはついていないですけども、そういう先ほど言った8つほど応答スペクトルを比較したその図に、第二版の応答スペクトルを追加して検討用地震の選定過程のプロセスを示した上で、既許可の評価に影響がないということを示していただきたいと思いますけども、この点については、いかがでしょうか。

○石渡委員 はい、いかがですか。はい、どうぞ。

○塩田（四国電力） 四国電力の塩田でございます。

コメントありがとうございます。中村さんからの御指摘のとおり、プレート間地震の検討用地震の選定の段階においては、そういう日向灘の第一版とかの、まずZhao et al（2006）による応答スペクトルを評価した結果、南海トラフの地震が最も影響が大きいということで、以降の検討用地震の評価を行ってまいったというのが、既許可の評価の流れになります。

ですので、御指摘を踏まえまして、その日向灘の第二版を踏まえたその検討用地震の選定の段階における影響があるかないかというところについても、資料として加えたいというふうに考えております。

以上です。

○石渡委員 中村さん。

○中村審査官 中村です。

その点については、よろしく申し上げます。

あと、基準地震動及び基準津波に関わる年超過確率の参照ですね。ハザード評価等についても第二版の影響を確認して、その結果を今後の特重の安定性評価の結果に併せて説明していただきたいと思います。

あと、本日説明があった、日向灘に関する知見の影響評価については、既許可のそのほかの内容も含めてですけども、既許可の際の地震動、津波のまとめ資料等に追加していただきたいと思います。

私からのコメントは、以上です。

○石渡委員 ほかにございますか。はい、どうぞ。

○永井審査官 規制庁の永井です。

先ほど、中村からあったコメントの件で補足します。

検討用地震の選定において、第二版のほうの検討用地震の候補として加えるか否か、もし加えた場合は、第一版のを残すか否かというところも検討をしっかりと行って、

申請書のほうにどう記載するかというところも検討していただきたくと思いますが、いかがでしょうか。

○石渡委員 はい、いかがですか。はい、どうぞ。

○塩田（四国電力） 四国電力の塩田です。

コメント、承知しました。設置許可への記載の仕方とか、こういった形が一番すっきりとした資料になるかといったところも考えながら、まとめていきたいと思います。趣旨承知しました。

以上です。

○石渡委員 永井さん。

○永井審査官 検討のほうよろしくお願いします。過去にそういう改定されたものが後から出てきた場合に、両方残したという事業者もありますので、その辺りは業者の考え次第ですので、検討した結果を次回、もしくは資料提出の際、説明がちゃんとなされたように御準備ください。

○石渡委員 よろしいですね。ほかにございますか。

岩田さん。

○岩田調査官 規制庁、岩田ですけども、まず、資料1-1なんですが、確認をさせていただきたいんですけども、本日の冒頭に御説明があったように、今回の変更というのは、Ss-3-3を追加したのみで、物性値等については変更がありませんというような御説明であったんですが、今のやり取りを聞いていると、乾式貯蔵建屋ですね。これについては、許可のときから工認に至るまでに建屋重量が少し変わったので、モデルに反映すべき重量をきちんと変えた上で、今回のその計算をやりましたと。ただし、それは工認の段階でほかのSsについても既に評価を行っているのでも、それを同じ条件の下に比較してSs-3についてどう扱うかということを示していただいたと、そういう理解でまずはよろしいですか。

○石渡委員 はい、どうぞ。

○下口（四国電力） 四国電力、下口です。

その理解で結構です。

○石渡委員 はい、岩田さん。

○岩田調査官 規制庁、岩田ですけども、そうすると、やはり今の資料では、その辺りがよく分からないので、そこはきちんと書いていただいた上で、例えば、いろんなモデル図が描いてありますけれども、今の説明だと資料の中には、例えばP断面とかO断面について

は、もう明らかに工事計画認可の申請書抜粋云々かんぬんの文字があるんですが、これはN断面も当然のことながら同様に既認可のときに評価をしたものが使われているというそういう理解であれば、そこを書いていただきたいんですが、ただ、今回は、この許可の審査になるので、どれが最終断面だということはあまりこれは重要ではなくて、この断面を使っていますということを示した上で、その妥当性については、工認で確認されている。もしくは、許可の段から変更がない断面はどれですかというところを明示的に書いていただいたほうがいいのではないかと思います、いかがでしょうか。

○石渡委員 はい、どうぞ。

○下口（四国電力） 四国電力、下口です。

そうですね。認可許可、位置づけ等、不明確なところがあったかと思しますので、明示して記載したいと思います。

○石渡委員 岩田さん。

○岩田調査官 じゃあ、1-1については、もう一つコメントがあったところでやり取りがなかったんですが、すみません。ちょっとページがすぐ出てこないんですが、5ポツですね。すみません、33ページの地殻変動のところなんですけれども、既に31ページですかね。ここでは、きちんと底面の傾斜という評価をされているんですけども、それに加えてこの5ポツの地殻変動について、わざわざ基準地震動のSs-3-3、すなわち全国共通に考慮しなければいけない地震動を足し合わせている理屈が少し理解できないんですが、根拠があれば説明していただけますか。

○石渡委員 はい、どうぞ。

○下口（四国電力） 四国電力、下口です。

先ほど、中村さんから御指摘を受けて確かにはっとしておっしゃるとおりだなと思ったところがございます。ここで重ね書いた理由としては、Ss-3-3、今回追加した標準応答スペクトルというのは、敷地の直下で起きるかもしれないとして想定しました。そのときに、傾斜というのはミクロなFEM解析から現れるもの、一方で直下で標準応答スペクトルに相当するような地震が起こったときには、マクロな地殻変動も一応何らか起きると想定しました。ただし、それについては、特定の断層を置いて計算するわけにはいかないの、ここに書いてある①Ss-1ですけれども、これは、ほとんど。Ss-1のときの地殻変動を言わば借りてきて重ね合わせてしまったというところがあるかと思えます。先ほどのはっとしたという表現に戻りますけれども、中村さんの御指摘を踏まえれば、それは、ちょっと必

然性がないかなというふうに考え直しておるところでございます。

以上です。

○石渡委員 岩田さん。

○岩田調査官 規制庁の岩田です。

我々も、やはりこの全国共通で考慮すべき地震動というのを、いわゆる地殻変動に足し合わせるということの意味があまり理解ができないので、ここは不要だと我々も考えていますので、これは資料構成も含めて考え直していただければと思います。

○石渡委員 よろしいですね。ほかにございますか。

じゃあ、岩田さん、どうぞ。

○岩田調査官 すみません。続けてで恐縮ですが、1-2についてなんですけれども、この長期評価の第二版というのは、大ざっぱに言えばそのエリアでどのぐらいの規模の地震が起こって、それがどのぐらいの確率ですよとっているものにすぎないわけで、ただ一方で、審査の過程では、先ほど検討用地震の話が出ましたけれども、プレート間地震であるとか、プレート内地震、もしくは津波、そういったカテゴリー別に評価をしているので、少し、この整理の仕方というのが、どちらかというと推本の整理の仕方に基づいてお答えをいただいているので、若干、分かりにくさが残ったのかなという感じを受けていますが、先ほど、指摘があったように、プレート間地震であれば、プレート内地震でやられているような検討用地震との観点でどうなるんですかということは明確にさせていただいたほうが、より説明性の向上としてはいいのではないかと思います。これは、先ほどもコメントしましたけれども、そういった観点で見いただければと思いますし、また、浅いところの地震、今回地震を追加されましたけれども、結局そのプレート間地震、プレート内地震については、区別なくということなので、これも規模だけ見ていけばいいということで、もしかしたらポイントの整理の仕方というのを少し順序を変えたほうが分かりやすかったのではないかと思います。これは工夫ができるのであれば、少し考えていただければと思います。

以上、コメントだけです。

○石渡委員 特に回答は必要ないと思いますが、何かございますか。よろしいですか。はい。

どうぞ。内藤さん。

○内藤管理官 規制庁、内藤ですけれども、ちょっとこれは、資料をよく整理していただ

きたいんですけれども、既許可、結局今日の資料1-1のほうでもP断面とかというのは、形状とかは変えていないけど、重量が設計の進捗によって変わっていますという話で、そのときに、今書いていないんですけれども、ほかのSsについても全部計算をされた結果があって、それを同じ土俵として比較をした結果としてこれが一番選ばれますという御説明でした。そうすると、既許可のときに、既許可で基準に適合しているとして根拠としてまとめ資料を作っていましたけれども、そのまとめ資料に書かれている内容と、今回やった内容が違うものになっているはずだと思います。そうすると、そこはきちんと設置許可としての基準に適合にする根拠としての部分で、どういうデータが得られ、結果が得られていて、それを考慮した結果として基準に適合しているんですという論理構成のベースとなる数値が変わっている形になるので、そこはきちんとまとめ資料のところが、前のまとめ資料に対してこう変わるんですということはきちんと明示していただきたい。それは、2-2のほうも永井から先ほどありましたけれども、これは先ほど永井からは、申請書をどう書きますかという話ですけれども、じゃあ、申請書に書く前のベースとして現状の科学的知見に照らし合わせて、事業者さんが申請の妥当性というか、これも論理構成と称する科学的データというところをきちんと整理した形で前のやつは整理されているんですけど、そこが若干、結果としては変わらないはいいんですけれども、その科学的データが変わっているわけで、でも論理構成は変わりませんということだという説明は、今日は理解したんですけども、そこがきちんと残るような形でまとめ資料も整理をしていただきたいんですけども、それはよろしいですか。

○石渡委員 いかがですか。どうぞ。

○下口（四国電力） 四国電力、下口です。

御指摘いただきましたとおり、その既許可時の科学的データであるとか論理構成との関係からまとめ資料を整理するという観点で、資料1-1、資料1-2、拝承いたしました。

以上です。

○石渡委員 よろしいでしょうか。

はい、岩田さん、どうぞ。

○岩田調査官 規制庁、岩田ですけれども、ほぼほぼ今のお話で、大体まとめをしたことにはなっていると思いますが、一応念のため本日の議論再度振り返ってみたいと思います。

まず、資料1-1につきましては、先ほど来から議論があるように、許可と認可のモデルが少し混在しているということもあって、認可モデルについては、じゃあ、きちんと他の

Ssもやっているんですよ。いわゆる評価方針ですね。評価方針と前提条件、これは整理していただいた上できちんと書いていただきたいということと、あとは、もう一つあったのが、この地殻変動のところですね。これは不要ではないかということで、削除をしてほしいと。あとは、今まとめ資料の話もありましたけれども、多分、評価のプロセス、本日も説明していただきましたけれども、評価のプロセスにおいて、重量を変更しているんだけど、既許可に対しての影響はないですよというのは、これは当然工認の中でも見ているとは思いますが、その辺りがきちんと分かるような形で整理をしてくださいということだったと思います。

資料1-2についても同様のコメントがありましたが、ここでも、より説明性の向上の観点から既許可での評価プロセスを踏まえたような形で、例えば、プレート間地震についての評価をきちんと分かるようにしてくださいというようなコメントがありましたし、これもまさに今最後にありましたけれども、まとめ資料という観点でいうと、評価のプロセス、今回新しい知見があったとしても、評価のプロセスに乗っけても影響がなかったということが分かるような形で、まとめ資料を作ってくださいというコメントがあったと思います。

私の認識は以上ですが、四国電力、追加とか訂正とか不明な点とかがあればお願いいたします。

○石渡委員 はい、いかがですか。よろしいですか。

そうすると、これは、資料を修正していただく点がちょっとあるということですから、もう一度審査会合をやったほうがいいですかね。どうですかね。はい、どうぞ。

○岩田調査官 規制庁、岩田ですけれども、本質的なところではないんですが、次回まだ評価は半分、特重の部分が残っておりますので、その際に提出をしていただくことがまずは必要だと思いますが、その中身についてこういった公開の場でさらに確認すべき事項があれば引き続き公開の場で議論をさせていただきたいと思いますが、まずは、資料を見てからどのような形になっているかというのを確認させていただいて、委員とも御相談をさせていただければと思いますが、いかがでしょうか。

○石渡委員 はい、分かりました。それじゃあ、取りあえず修正したまとめ資料を提出していただくということですかね。はい。

よろしいでしょうか。はい。

ほかに特にございませんか。

それでは、どうもありがとうございました。これで、伊方発電所の標準応答スペクトル

の規制への取入れに伴う基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価については、概ね妥当な検討がなされたものと評価をします。ただし、本日の指摘事項を踏まえて、資料を修正するとともに、基準地震動のまとめ資料にも反映していただくようお願いをいたします。それを見た上で、必要があればもう一度公開の場で審議をするということにしたいと思います。

よろしいですね。はい。

それでは、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。

○内藤管理官 事務局の内藤です。

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9月16日の金曜日の開催を予定しております。詳細は追って連絡をさせていただきます。

事務局からは、以上です。

○石渡委員 それでは、以上をもちまして第1070回審査会合を閉会いたします。