原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合

第943回

令和3年2月5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943回　議事録

１．日時

令和３年２月５日（金）１３：３０～１４：５３

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　和也　　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）

小山田　巧　　安全規制調整官

三井　勝仁　　上席安全審査官

佐藤　秀幸　　主任安全審査官

菅谷　勝則　　技術研究調査官

東北電力株式会社

加藤　功　　常務執行役員

羽鳥　明満　執行役員　発電・販売カンパニー土木建築部長

広谷　浄　　発電・販売カンパニー土木建築部　部長

福士　知司　発電・販売カンパニー土木建築部　課長

中満　隆博　発電・販売カンパニー土木建築部　火力原子力土木Gr主任

小林　正典　発電・販売カンパニー土木建築部　部長

三和　公　　発電・販売カンパニー土木建築部　部長

樋口　雅之　発電・販売カンパニー土木建築部　副部長

河上　晃　　原子力本部原子力部　副部長

鶴田　涼介　発電・販売カンパニー土木建築部　原子力建築Gr

４．議題

（１）東北電力（株）東通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　　東通原子力発電所　基準地震動の策定のうち内陸地殻内地震の地震動評価について

資料１－２－１　東通原子力発電所　基準地震動策定のうち地下構造評価の概要

資料１－２－２　東通原子力発電所　基準地震動策定のうち地下構造の評価について（コメント回答）

資料１－２－３　東通原子力発電所基準地震動策定のうち地下構造の評価について（コメント回答）（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943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。

○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、緊急事態宣言が発令されておりますので、一般傍聴者は入れておりません。動画配信を御利用ください。

それでは、本日の審査会合ですが、案件は1件ございまして、東北電力株式会社の東通原子力発電所を対象に行います。内容は2件ございまして、一つ目が、基準地震動の策定のうち内陸地殻内地震の地震動評価についてです。二つ目が、地下構造評価についてのコメント回答です。資料は合計4点ございます。説明につきましては、二つ、一気通貫で説明してもらいます。

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。

東北電力から、東通原子力発電所の基準地震動の策定のうち内陸地殻内地震の地震動評価及び地下構造評価について説明をお願いいたします。御発言、御説明の際は挙手をしていただいて、名前をおっしゃってから御発言、御説明ください。

どうぞ。

○東北電力（羽鳥）　東北電力、羽鳥でございます。

東通原子力発電所の基準地震動の策定のうち内陸地殻内地震の地震動評価について御説明いたします。

これまで地震動につきましては、敷地ごとに震源を特定して策定する地震動といたしまして、プレート間地震、それから海洋プレート内地震について御説明をしてございます。今審査していただいてございます。本日は、三つ目の内陸地殻内地震について御説明いたします。

また、昨年10月2日の審査会合におきまして、地下構造の評価、これにつきましてコメントをいただいてございますので、コメント回答として併せて御説明いたします。よろしくお願いいたします。

○東北電力（福士）　東北電力の福士です。

東通原子力発電所、基準地震動策定のうち内陸地殻内地震の地震動評価について説明いたします。資料はお手元の1-1を御覧ください。

1ページをお開きください。こちらは、本日の説明範囲を示したものになります。基準地震動策定の全体フローの中にピンクで網がけした部分、こちらが本日の説明範囲になります。内陸地殻内地震の地震動評価になります。

続いて2ページ目を御覧ください。こちらは、申請時からの主な変更点について記載しています。

上から2段目、検討用地震の選定のところを御覧ください。申請時、こちらは横浜断層による地震を検討用地震として選定しておりました。本日の説明ですけれども、この横浜断層による地震、こちらは同様に検討用地震として選定しております。また、これに加えて横浜断層（東傾斜）という地震、地震動評価上の保守性確保の観点から考慮する地震でございますけれども、こちらを新たに選定しております。

5ページをお願いいたします。こちらは被害地震及び震源として考慮する活断層につい

て説明をしたものです。

6ページをお願いいたします。こちらは、敷地周辺における主な被害地震になります。敷地に最も近い位置で発生している被害地震としましては、1978年下北半島付近の二つの地震がございます。こちらは、M5.8ということで規模が小さい地震となります。

また、M7以上の被害地震としましては、1766年津軽の地震が発生しておりますが、こちらについては震源距離が94kmと敷地から距離が遠いというものになっております。

7ページをお願いいたします。こちらについては、主な被害地震のマグニチュード、震央距離の図を示してございます。御覧のように、敷地では震度5となる被害地震は発生しておりません。

また、震度4の地震のうち緑で示した内陸地殻内地震について、Nodaの手法を用いて比較したものが右の図になります。御覧のように、黒い実線、1766年津軽の地震、それから赤い二点鎖線、1978年下北半島の地震がこの中では大きいものとなっております。

続いて10ページをお願いいたします。こちらは、周辺の震源として考慮する活断層になります。地質調査結果による図をそのまま再掲しております。敷地から半径30km以内では横浜断層等が分布しております。

12ページをお願いいたします。ここからは検討に用いる地盤モデルについて説明いたします。この内容につきましては、先般、地下構造評価で説明させていただいておりますので、具体的な内容については割愛させていただきたいと思います。

続いて15ページをお願いいたします。こちらは地震発生層についてまとめたものになります。

16ページ、こちらは検討の基本方針を示したものになります。地震発生層に関する主な知見としては、伊藤、それから入倉・三宅、木下・大竹といった文献がございます。それを踏まえまして、下の箱書きの部分ですけれども、敷地周辺の地震発生層は、微小地震の震源深さ分布（D10％及びD90％）、速度構造、コンラッド面の深さ等を踏まえて設定をいたします。

17ページをお開きください。こちらは気象庁の震源による検討になります。下段左側の図を御覧になっていただきたいと思います。こちらには、半径30km、それから半径20kmの震央分布を示しております。半径30kmの場合、D10％は4.2km、D90％は深さ12.4kmという数字になります。

これに対しまして、半径20kmとした場合には、D10％は6.4km、D90％は11.5kmと、特に

D10％でやや深い結果となるということでございます。これは、図の赤い破線で囲った部分ですけれども、津軽海峡付近に分布する浅い震源が影響しているというふうに考えられます。

こういったことも踏まえまして、次のページ、18ページですけれども、地震予知総合研究振興会で展開しているAs-net、こちらは青森県を中心とした高密度の地震観測網でございますが、そのデータを用いて20km範囲の検討を行っております。

その結果、D10％は5.5km、D90％は11.8kmとなります。気象庁一元化データに基づく評価と比べてD10％はやや浅くなっております。一般に高密度の地震観測で決定された震源深さは浅く決定されるということですので、この評価結果は、その内容と整合したものとなっております。こういったことも踏まえまして、震源データを用いた検討としては、こちらのAs-netによる検討結果を採用いたします。

19ページをお開きください。こちらは、原子力安全基盤機構さんで行っているD10、D90のデータでございます。敷地が位置する地域としては、東北北部という地域に該当いたします。これに基づきますと、D10％は深さ6.2km、D90％は深さ13.8kmと評価されております。

次に20ページをお開きください。こちらは、上部地殻の下面、地震発生層の下面に相当するコンラッド面の深さ分布になります。こちらでは、敷地付近では約10kmの深さというふうに評価されております。

続いて21ページになります。こちらは、地震発生層の下限とよい相関があると言われているキュリー点深度を示したものになります。こちらにつきまして、東通付近では13km～15kmという数字が読み取ることができます。

次に22ページ、こちらには敷地周辺の速度構造を示しています。地震発生層の上限と考えられているVp=5.8～5.9km/sの層について深さ分布を確認いたします。

下の図ですけれども、P波速度分布を示してございますが、こちらを御覧になってください。敷地のごく近傍ですけれども、こちらの深さ3km付近におけるVpは約5kmとなっております。このことから、地震発生層は3kmよりも深い分布になるというふうに考えております。

また、このP波速度分布で濃いブルーのラインですけれども、下北半島の中軸部にやや高まっている部分がございます。こちらを地震発生層の上限とみなした場合につきましても深さは3km程度、もしくは、それよりも深いというふうに評価されております。

今ほどのは東西断面ですけれども、南北断面を23ページに示しております。

24ページですけれども、以上のような検討を踏まえて、地震発生層の設定をまとめております。

まず、上限深さですけれども、震源深さ分布のD10％、それから、速度層構造のVp=5.8～5.9km/sの層に相当する深さを参考に決めております。設定としては、一番右側の項目でございますが、保守的な評価として深さ3kmに設定したというものでございます。

下限深さにつきましては、同じように震源深さ分布で90％、それからコンラッド面、キュリー点深度というものを参考にして決めております。こちらにつきましても保守的な評価として深さ15kmというふうに設定いたしました。

次に、検討用地震の選定について御説明いたします。25ページをお開きください。

26ページ、こちらは、検討用地震選定の基本方針を示したものになります。図の左側ですけれども、破線で囲われた三つのステップ、各種調査、検討用地震の選定、地震動評価という三つの流れがございます。これを細かく表現したものが右側のフロー図になります。この中で黄色く色づけられた逆コの字型の部分ですけれども、こちらについては、被害地震、それから地質調査等にも基づく検討用地震の選定のフローになります。

上の段になりますが、敷地周辺の地震発生状況、被害地震等ということになりますけれども、この内容、それから右側ですけれども、活断層の性質、分布等になりますけれども、そういったものを踏まえまして、横浜断層（西傾斜）による地震、青い文字の部分ですけれども、こちらを選定しております。

また、このような調査結果に基づくフローのほかに、右側、白抜きの部分です。赤い線で囲われた部分ですけれども、下北半島の地質構造上の特徴等を踏まえて、地震動評価の保守性確保の観点から考慮する検討用地震として横浜断層（東傾斜）による地震を選定しております。この二つの地震につきまして、震源モデルを設定・不確かさの考慮をして地震動評価を行うというふうにしております。

27ページをお開きください。こちらは、先ほどお示しした震源として考慮する活断層に想定する地震を表の形でまとめたものになっております。

28ページ、こちらは、今ほどの活断層に想定する地震と、それから先ほど説明した影響の大きい被害地震、1766年の津軽の地震、それから1978年下北半島の地震についてNodaを用いて比較を行ったものになります。

これを見ていただくと、黒い実線、横浜断層による地震というものがほかの地震を上回

っているということが見てとれるかと思います。これを踏まえまして、横浜断層による地震というのを検討用地震として選定いたします。

次のページ、29ページをお開きください。この横浜断層による地震ですけれども、横浜断層は西傾斜60度という結果が地質調査から得られております。29ページの図は、そのモデルを概略的に示したものでございますが、この60度西傾斜ということを踏まえまして、これからは、この地震を横浜断層（西傾斜）による地震というふうに呼んでおります。

続きまして30ページ、こちらからは地震動評価上の保守性確保の観点から考慮する検討用地震になります。下北半島付近の特徴として、敷地周辺に存在する活断層は広域な応力場に対応した高角な逆断層が多いということが挙げられます。また、下の図に示すP波速度分布を御覧になっていただきますと、半島の中央部付近に狭隘な速度構造の高まりが認められます。

この速度構造の高まりと関連するような活断層は存在しないということで、仮に、この速度構造の高まりをテクトニックなものとして捉えて、地質構造上の特徴から想定される地震を想定すると、活断層を伴わない規模の小さな地震として想定することができます。この図の中で言いますと、黒い破線、2本逆ハの字になっておりますけれども、こちらが今ほど述べた想定される地震になります。逆断層ということで、黄色い矢印で動きを示しております。

一方で、陸奥湾側には、敷地により近い位置に横浜断層が存在するということで、この横浜断層は地質調査結果からは西傾斜というふうなものでございますけれども、陸奥湾付近に想定される東傾斜の逆断層による規模の小さい地震、こちらを横浜断層の位置に想定し、不確かさを考慮することといたしました。これを図で示しますと、赤い破線になります。黒い破線の部分を赤い破線にまで敷地に近づけたというものです。この地震を地震動評価上の保守性を確保するために考慮するということにいたしました。

概要を31ページに示しております。先ほど地質調査結果からは西傾斜ということですけれども、こちらは逆に東傾斜ということですので、こちらの地震を横浜断層（東傾斜）による地震というふうに呼んでおります。

まとめでございます。32ページ、検討用地震としては、横浜断層（西傾斜）、それから横浜断層（東傾斜）という二つの地震を選定しております。

33ページ、こちらには検討用地震の地震動評価について示しております。

まず、基本方針、34ページでございますが、地震動評価のうち、応答スペクトルに基づ

く手法、(1)でございます。横浜断層（西傾斜）による地震につきましては、Nodaの手法を用いて評価をいたします。

一方、東傾斜の地震についきましては、Noda et al.のデータ範囲外となることで各種距離減衰式による評価を行うと。こちらについては後ほど御説明いたします。

また、(2)断層モデルを用いた手法でございますけれども、適切な観測記録が得られていないということで、統計的グリーン関数法を用います。また、さらにこの中で特に敷地へ与える影響が大きい東傾斜による地震につきましては、統計的グリーン関数法に加えてハイブリッド合成法による地震動評価を実施いたします。

35ページをお開きください。こちらは、横浜断層（西傾斜）による地震の不確かさの整理になります。表の形式で示してございますが、まず、一番上、地震規模（断層長さ）という項を御覧ください。こちらにつきましては、地質調査結果からは15.4kmという長さが評価されてございますけれども、保守的に基本ケース、不確かさケースとも断層面が地震発生層を飽和する規模である地震モーメント7.5×10^{18}Nm以上となるように断層面を設定いたします。

また、断層傾斜角の項を御覧ください。地質調査結果及び地震調査研究推進本部のレシピ等に基づきまして60度と設定いたします。また、この断層につきましては地質調査結果が得られているわけですけれども、強震動予測レシピでは、断層傾斜角の資料は得られている場合の逆断層、45度という数字が出ておりますので、これを考慮いたしまして影響的な評価を行うことにいたしました。

また、アスペリティの応力降下量ということで、こちらにつきましては、2007年新潟県中越沖地震の知見を反映した強震動予測レシピの1.5倍という数値を不確かさとして考慮することといたしました。

36ページ、こちらは、今ほど述べた項目をケースに展開したものになります。内容は重複いたしますけれども、まず、共通事項、こちらにつきましては、保守的に地震発生層を飽和する地震規模、地震モーメント7.5×10^{18}Nmを上回るように断層面を設定いたします。

この上で、ケース1（基本ケース）ですけれども、地質調査結果からは横浜断層は傾斜角60度の西傾斜であること、それから、強震動予測レシピでは高角度の場合には60度と設定しているということを踏まえまして、断層傾斜角は60度を採用しております。この場合、地震規模を考慮いたしますと、断層長さは27kmというふうに算出されます。

ケース2でございますけれども、断層傾斜角の不確かさということで、先ほどの45度と

いう数字を用います。その場合、断層面と敷地との距離が遠くなるということで、敷地への影響は基本ケースと比べて著しく大きくはならないと考えておりますが、影響を確認するため検討いたします。その場合、地震規模を考慮いたしますと、断層長さが22kmというふうに設定されます。この27km、22kmですけれども、先ほど述べましたが、地質調査結果15.4kmよりも大分長い数値となっております。

また、ケース3として応力降下量の不確かさケースというのを考慮いたします。

これを表の形でまとめたものが37ページになります。繰り返しになりますけれども、ピンクで色分けした部分、こちらについては地震規模を基本ケースの段階から保守的な大きさを考慮したというものになっております。

38ページ、39ページは断層モデルを示しております。

それから、40ページ、41ページは、それぞれのケースのパラメータの設定フロー、こちらにつきましては強震動予測レシピを用いたものになっております。

42ページ、こちらは、その結果をパラメータの表として示したものになっております。

43ページ、こちらには横浜断層（西傾斜）による地震の応答スペクトルに基づく手法を用いた地震動評価結果を示しております。Nodaの手法を用いた評価を行うことになるわけですけれども、ここで、参考資料の68ページをお開きください。

こちらには、敷地で観測された内陸地殻内地震の記録を示しております。Noda et al.のデータ範囲に該当する地震として選定してございますが、その結果として、4地震という地震が選定されております。この4地震と少ないということ、それから、そのうち二つの地震は震央分布図に示しますように2018年北海道胆振東部で発生した地震とその余震であるということ、この地震は、日高衝突帯のモホ面の下まで破壊が及んだというふうにされておりますので、その辺も考慮する必要があるというふうに考えております。また、分布図から見られるように、4地震とも非常に遠方で発生した地震であるということがお分かりになると、読み取られるかと思います。

これについて、69ページですけれども、Nodaに対する観測記録の応答スペクトル比を示したものになります。上は各地震の評価結果、下はその平均という数字です。

69ページは胆振東部地震を除く2地震、それから70ページは、全て4地震を含むものになります。

これらに対しては、Noda et al.の内陸補正の線も記載してございますけれども、それとは大きく乖離したものとはなっていない。

68ページに戻りますけれども、しかしながら、4地震と少ない、それから遠方で発生した地震であるということ、胆振東部の地震が含まれるということで、敷地周辺の内陸地殻内地震に対するスペクトル特性を表しているとは言いがたいというふうに判断しております。

こういった検討も踏まえまして、43ページに戻りますけれども、Noda et al.を用いる際には、内陸補正を行わないということで評価をしております。評価結果は、そこに示してあるとおりでございます。

44ページ、こちらは断層モデルを用いた手法になります。統計的グリーン関数法を用いております。ケース1、ケース2、ケース3とそれぞれ異なった色で記載しております。同じ色で複数の線があるのは、これは破壊開始点の違いを示したものになっております。御覧のように、ケース3、赤い線が全体として一番大きい評価を与えるということがお分かりになるかと思います。

一方で、EW成分、UD成分で長周期でケース2の青い線が若干大きいところがございますが、こちらについては放射特性の影響というふうに考えておりますけれども、レベル感としては大きいものではないというふうに考えております。

45ページ、こちらについてはケース1の時刻歴波形、46ページはケース2、47ページはケース3の時刻歴波形を示しております。

48ページ、こちらからは横浜断層（東傾斜）の不確かさの整理になります。地質調査結果では認められないという上での想定ですので、本来、こういう表の形式でまとめるのがよいかどうかというのは、なじまないかもしれないということはありますけれども、あえて西傾斜と同じような区分として表現しております。

一番上の欄、地震規模のところを御覧になっていただきたいと思います。この断層、先ほど30ページでお示ししたように、地表に活断層が表れない規模の小さい地震を想定するということですので、基本ケースとしましては、Stirling等に基づき、地表に断層が表れた場合に存在する可能性のある地震、すなわち、地表に表れない地震規模の上限というふうに捉えまして、長さ20kmを想定しております。

また、②でございますけれども、不確かさとしましては、さらに大きいな規模、こちらは、はっきりと地表に活断層が表れるということで、小さい規模に比べると大分不確かさを見たという形になりますけれども、地震モーメント7.5×10^{18}Nmというものを想定しております。その場合、断層長さは27kmというふうに算定されます。

また、次のほうですけれども、断層の位置ということで、こちらについては地表への延長部が横浜断層（西傾斜）の位置となるように想定しております。

次、断層傾斜角ですけれども、こちらにつきましては、①下北半島では高角な逆断層が卓越する。②陸奥湾付近に高角な逆断層を想定すると下北半島中軸部の狭隘な速度構造の高まりと整合する。それから③として、強震動予測レシピでは高角な逆断層の場合、60度というふうにしているということを踏まえまして、横浜断層のうち傾斜角が60度というものを設定しております。

49ページ、こちらは、その不確かさのケース展開になります。共通事項としては、今ほど申しましたように、横浜断層のうち傾斜角60度を想定する。それを踏まえて基本ケース、ケース1ですけれども、Stirlingに基づき、長さ20km、ケース2、ケース3では地震規模、それから応力降下量の不確かさを考慮するということでございます。

それを表の形で表現したものが50ページになります。

51ページ、52ページ、こちらは各ケースの断層モデルの図を示しております。御覧のように、ちょうど敷地の、赤い三角ですけれども、足元に断層面が及ぶような想定となっております。

53ページ、54ページは、断層パラメータの設定フロー、こちらについては地震調査研究推進本部の強震動予測レシピを用いております。

その結果のパラメータ表を55ページに示しております。

56ページ、こちらは横浜断層（東傾斜）の応答スペクトルに基づく評価でございます。

ここで、ページ飛んで71ページを御覧になっていただきたいと思います。こちらには、Noda et al.のデータ範囲、近距離の部分ですけれども、そちらに横浜断層（東傾斜）の位置をプロットしております。東傾斜は黄色い星、それからピンクの星ということで図の一番左側に記載してございます。御覧になって分かるように、Noda et al.のデータ、緑の丸であるとかオレンジの丸、赤い四角でございますけれども、それよりも外れた位置、近い位置にあるということがお分かりになるかと思います。

こういったことも踏まえまして、ここでは、Noda et al.ではなくて、72ページに示すような既に提案されている各種距離減衰式を用いた評価を行っております。

56ページにお戻りください。こちらにその評価結果を示してございます。

続いて57ページでございます。こちらは断層モデルを用いた手法による評価でございます。ケース2、それからケース3では、統計的グリーン関数法と理論的手法の比較を行って

おります。

74ページをお開きください。こちらにはハイブリッド合成法のマッチングフィルター、周期4秒でございますけれども、を示してございます。

それから次のページ、こちらについてはマッチングフィルターにかける前の統計的グリーン関数法、それから理論的手法の比較を行っております。例として敷地の影響が最も大きいケース3を示してございます。赤が統計的グリーン関数法、青が理論的手法でございます。御覧のように、周期4秒より長周期側では赤い線と青い線、ほぼ同じような結果ということで整合したものになっておりますが、その上で見ていただくと、青い線の一部のケースで赤い線を上回っているものもあるということでございます。

こういったことも踏まえまして、ページ戻っていただきまして57ページですけれども、両者は同等であるということを確認した上で、ハイブリッド合成法による地震動評価を採用している。色の使い方につきましては、先ほどと同じでございまして、ケースごとに色を分けております。これを御覧になっていただくと、ケース3、赤い線が全体の上を行くという形でございます。

58ページにはケース1の時刻歴波形、59ページはケース2、60ページにはケース3の時刻歴を記載してございます。

61ページ、まとめでございますけれども、横浜断層（西傾斜）、それから横浜断層（東傾斜）について、今ほど説明したような地震動評価結果を行ったというものでございます。

62ページからは全体のまとめでございます。

63ページをお開きください。こちらにつきましては、横浜断層（西傾斜）、それから東傾斜の評価を併せて行っております。幾つかそれぞれのケースを行っておりますので、ここでは一番影響の大きいケース3についてそれぞれまとめたものを記載してございます。青いものが西傾斜、赤いものが東傾斜の評価でございまして、赤いケースが青いケースを上回っているというものになっております。

内陸地殻内地震の評価は以上でございます。

続きまして、地下構造評価について、中満のほうから説明をさせていただきます。

○東北電力（中満）　東北電力の中満です。

続きまして、基準地震動策定のうち、地下構造評価についてコメント回答を御説明させていただきます。資料のほう、1-2-1、1-2-2、1-2-3の3点ございますけれども、今回御説明するのは1-2-2のコメント回答資料と1-2-3の補足説明資料になります。

では、本資料の1-2-2、めくっていただきまして1ページ目をお願いします。前回の審査会合におけるコメントとして、S174番、緊急時対策建屋付近の地下構造（速度構造）について、説明性向上の観点からY-Y’断面を西側に拡張して示すことというコメントをいただいております。

2ページ目をお願いします。これを踏まえまして、前回からの資料の修正内容について赤字でお示ししておりますけれども、今回御説明いたしますのは、2.2、敷地の地質及び地質構造で、Y-Y’断面を西側に拡張した岩盤分類図、及び緊急時対策建屋付近の岩盤分類図を追記してございます。あとは、これらの断面の速度層区分図を追記してございます。

修正箇所を御説明させていただきます。資料のほう、22ページをお願いします。資料の22ページのほう、原子炉建屋から西側の岩盤分類図になります。下の岩盤分類図のうち、左側、Yと書かれている箇所から西側へ延長した範囲を新たに岩盤分類図を作成してございます。地質構造につきまして、原子炉建屋から西側の岩盤分類につきましては、東側の原子炉建屋と同様に、同様の岩盤分類からなりまして、概ね水平な成層構造をなしてございます。

23ページをお願いします。今度、原子炉建屋から西側の岩盤分類図から緊急時対策建屋付近の断面図になります。こちらは、山側のほうから南北に向かって緊急時対策建屋まで延ばした岩盤分類図になります。こちらの岩盤分類図を見ていただきますと、緊急時対策建屋付近の岩盤分類は、こちらも同じく原子炉建屋と同様に、概ね水平な成層構造をなしております。

なお、岩盤分類図の左下にf-c断層というのをお示ししてございますのは、こちら、ボーリング調査で分布等を確認しておりまして、こちらにつきましては、この後、S70ということで別途説明予定としてございます。

続きまして34ページをお願いします。こちらは、先ほど御説明しました原子炉建屋から西側の、今度、速度層構造図になります。下に速度層構造図がございまして、青い四角で示しているのがPS検層を実施したほうになります。こちら、見ていただきますと、原子炉建屋から西側の速度層構造につきましては、原子炉建屋と同様に概ね水平な成層構造をなす5層に区分されておりまして、著しい高度差というのは認められていません。

35ページをお願いします。緊急時対策建屋付近の速度層構造図になります。こちらにつきましても原子炉建屋と同様に、概ね水平な成層構造をなす5層に区分されておりまして、著しい高低差は認められていないという状況になります。

続きまして、補足説明資料1-2-3のほうの40ページをお願いします。こちらにつきまして、補足説明資料のほうにつきましては、速度層構造図を作成する際に用いたPS検層のデータ、40ページ、41ページにVp、Vsの概略図をつけておりまして、42ページ～46ページにつきましては、それぞれの速度分布図及び走時曲線をお示ししてございます。

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。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。

はい、どうぞ。

○菅谷調査官　規制庁の菅谷です。

御説明ありがとうございました。冒頭、御説明がありましたけれども、本日は、東通発電所における敷地ごとに震源を特定して策定する地震動の地震動評価のうち内陸地殻内地震の地震動評価に関する初回の審査会合になります。

まずはじめに、私のほうから大きく2点、コメントをさせていただきます。

まず1点目、地震発生層の上端及び下端の深さの設定についてです。資料1-1、24ページをお願いします。ありがとうございます。地震発生層については、この資料1-1の16ページ～24ページで記載がございまして、24ページにまとめがされております。地震発生層の上端及び下端深さについては、敷地周辺で発生した微小地震の震源分布、具体的には気象庁の一元化震源データ、地震予知総合研究振興会が展開しているAs-netで取得された震源データ、あと、JNES(2004)に基づくD10、D90について整理、分析されています。

また、震源分布以外に、コンラッド面の深さ、キュリー点深度、速度構造の観点から検討を行った上で、地震発生層の上端深さを3km、下端の深さを15kmと適切に設定されていることについて、理解いたしました。

これがまず1点目になりまして、理解しましたというコメントですので、続けて2点目のほうに移らせていただきます。

2点目は、検討用地震の選定についてです。こちらについては、3点確認、あるいはコメントをさせていただきます。

資料1-1の28ページをお願いします。ありがとうございます。検討用地震の選定については、資料1-1の26ページ～32ページに記載がございまして、今、このページ、28ページの矢羽のところで、検討用地震の選定に当たっては、敷地周辺の被害地震並びに敷地周辺の震源として考慮する活断層による地震が敷地に与える影響をNoda et al.(2002)の距離

減衰式を用いて評価した結果、横浜地震による地震が全ての周期で他の地震を上回っていることから、横浜断層による地震を検討用地震として選定したとされてございますけれども、これは次のページに出てきますけれども、この横浜断層（西傾斜）による地震のことという理解でよろしかったでしょうか。細かい議論に入っていく前に念のため、まず確認させてください。

○石渡委員　いかがですか。どうぞ。

○東北電力（福士）　東北電力、福士です。

御指摘のとおりでございます。28ページで横浜断層による地震というふうに選定をしておりますけれども、それを29ページで横浜断層（西傾斜）による地震ということで改めて定義をさせていただいたというものでございます。

以上です。

○石渡委員　菅谷さん。

○菅谷調査官　規制庁、菅谷です。

分かりました。ありがとうございます。

続いて2点目、32ページをお願いします。ありがとうございます。このページは、検討用地震選定のまとめのページになっています。二つ目の矢羽で、「さらに、地震動評価上の保守性確保の観点から、横浜断層の位置に想定する横浜断層（東傾斜）による地震を検討用地震として考慮する。」と記載がありますけれども、この「考慮する」というのは、東傾斜の場合も検討用地震として選定するという意味でよろしいでしょうか。今日、冒頭、福士さんのほうから当該箇所で説明がありましたけれども、そのところを聞いていると、選定するとおっしゃっているので、それで間違いないと思ってはいますけれども、念のため、こちらも確認させてください。

○石渡委員　いかがですか。どうぞ。

○東北電力（福士）　東北電力、福士でございます。

御指摘のとおりでございます。ただ、東傾斜の地震につきましては、これはいろいろな活断層、被害地震等から選定したものはなくて、こちらについて想定すると、考慮するということでございますので、考慮するという表現にいたしました。選定されたという意味合いについては同様でございます。

○石渡委員　はい、菅谷さん。

○菅谷調査官　規制庁、菅谷です。

分かりました。それでは、この32ページのところは、この検討用地震の選定のまとめのページになりますので、そのことが分かるように、この二つ目の矢羽のところの「考慮する」とはなっていますけれど、ここは多分、むしろ、ここのページの場合でいえば、「選定する」というふうになるのかなと思いますので、そこはちょっと適正化していただきたいと思いますけれども、いかがでしょうか。

○石渡委員　いかがですか。どうぞ。

○東北電力（福士）　東北電力、福士です。

承知いたしました。

○石渡委員　菅谷さん。

○菅谷調査官　規制庁、菅谷です。

よろしくお願いします。

3点目になりますけれども、検討用地震の選定について、今度3点目は別の観点からまたちょっとコメントをさせていただきます。

26ページをお願いします。ありがとうございます。検討用地震の選定に当たっては、このページにフローがありますけれども、このようになされていますけれども、一方で、他施設の審査ではあるんですけれども、具体的には大間発電所になりますけれども、昨年11月の審査会合において、電源開発から下北半島西部の隆起、これは具体的には大間付近の隆起域のことを言っていますけれども、これを説明するために、仮想的な活断層として隆起再現断層を想定する旨の説明がなされたところです。今後の大間発電所の審査状況も注視しつつということにはなるかとは思いますけれども、御社のほうで検討用地震として選定した横浜断層による地震との比較の観点から、この仮想的な活断層による敷地への影響の有無についても御社のほうから御説明いただきたいと思いますけれども、いかがでしょうか。

○石渡委員　いかがですか。

○東北電力（福士）　東北電力、福士です。

すみません、発言の御趣旨を確認させていただきたいのですけれども、大間発電所で考慮している下北半島西部の隆起に想定する仮想断層について、東北電力でも同じような想定を行って、同じ位置に想定を行って、その影響度合いを見るという、そういうことでよろしいでしょうか。

○石渡委員　はい、菅谷さん。

○菅谷調査官　規制庁、菅谷です。

基本的にそのような理解で結構かと思いますけれども、すみません、少々お待ちください。

○石渡委員　佐藤さん。

○佐藤審査官　規制庁の佐藤でございます。

ちょっと補足させていただきますと、資料の28ページをちょっとおめくりください。これ、今、Nodaの手法によって比較していただいていますけれども、今、御社では横浜断層による地震がチャンピオンになって、これを検討用地震として選定しますと、こう言っている。

一方、さっき菅谷のほうから指摘しましたように、大間のほうで議論しております下北半島西部の隆起、これ、仮想的な活断層というふうなことで考えると、先般、事業者からあったんですけれども、ここで、これは今、他施設でも審査が継続中ということもありますけれども、それと横浜断層による地震と比較して、影響がありや、なしやというふうなところを御説明願いたいと、こういう趣旨でございます。

以上、補足ですけれども。

○石渡委員　いかがでしょうか。どうぞ。

○東北電力（広谷）　東北電力、広谷です。

質問の趣旨、申し訳ございません、もう一度確認させていただきたいんですけれども、今のお話は、下北半島の東側海岸付近の一部で少し隆起しているような形状が認められているという記述がございますけれども、そういった傾向も踏まえた地震動想定を行って、地震動評価を念のためにやったらどうかと、そういった御趣旨という形で理解してよろしいでしょうか。

○石渡委員　佐藤さん。

○佐藤審査官　規制庁、佐藤です。

再度補足させていただきますと、地震動評価をやっていただきたいという旨の指摘をしているわけではなくて、この28ページで示しているように、仮にということなんですけれども、ある程度長さが決まれば、こういうスペクトルは作れると思いますけれども、それと比較して横浜断層がチャンピオンになるというのであれば、それはそれで結構ですし、それより上回るというのであれば、ちょっと話しは別ですけれども、そういう観点において比較をしてくださいというふうなことを申し上げている。いかがでしょうか。

○石渡委員　いかがですか。

○東北電力（広谷）　東北電力、広谷です。

下北半島の太平洋側の隆起につきましては、たしか、大間のやつのということですね。理解いたしました。どうもすみません、理解いたしました。失礼します。検討いたします。

○石渡委員　よろしいですね。ほかにございますか。

佐藤さん。

○佐藤審査官　引き続き、私のほう、規制庁、佐藤のほうから指摘をさせていただきます。

今度、断層モデルを用いた手法による地震動評価について幾つか指摘をさせていただきたいと思ってございます。

ページでいきますと、まず、34ページをちょっとお開きください。地震動評価の指摘に入る前にちょっと確認なんですけれども、御社では、今般、西傾斜による地震と、それから東傾斜による地震、これ、二つを考えますと。さっき確認させていただきましたけど、東傾斜は検討用地震として考えますと、こう言っています。

両方とも統計的グリーン関数法を用いた手法により評価を行っているというふうなことなんですけれども、資料にも記載はあるんですけれども、要素地震として採用できるような規模の地震による地震観測記録は、敷地において得られていないというふうなことから経験的グリーン関数法を用いた地震動評価は用いていないという理解でまずよろしいでしょうか。その点をちょっと確認させてください。

○石渡委員　いかがでしょうか。

○東北電力（福士）　東北電力の福士でございます。

今ほど審査官の御指摘のとおりでございまして、M7クラスの規模を再現できるような適切な記録は、敷地では得られていないという理解でございます。

○石渡委員　佐藤さん。

○佐藤審査官　規制庁、佐藤でございます。

どれぐらいの規模を、ちなみに使えるとすれば、要素地震としてどれぐらいの規模を考えられているのか、ちょっと規模感といいますか、そういった観点で御説明をいただければというふうに思いますけれども、いかがでしょう。

○石渡委員　いかがでしょうか。

○東北電力（福士）　東北電力、福士でございます。

一般的にEGF、経験的グリーン関数法に用いる場合には、マグニチュードで2程度という

ふうに言われておりますので、M7を再現するには5程度という形になると思いますけれども、そのような適切な記録、横浜断層付近では取られていないと、得られていないということでございます。

○石渡委員　佐藤さん。

○佐藤審査官　規制庁、佐藤でございます。

そしたら、この34ページには、そこを少し明確にできるように記載の適正化をしていただいて、本当に敷地でやっぱり観測記録がなかったんだと、要素地震として使えるようなものはなかったんだというふうな旨の記載を1行加えていただいて、記載を適正化していただきたいと、こう思います。いかがですか。

○石渡委員　いかがでしょうか。

○東北電力（福士）　東北電力の福士です。

御指摘のように、明確に取られていないということを分かるように1文加えたいというふうに思います。ありがとうございます。

○石渡委員　佐藤さん。

○佐藤審査官　規制庁、佐藤です。

引き続きですけれども、それでは、西傾斜による地震の地震動評価についてちょっとコメントをさせていただきたいと思います。

36ページをお開きください。今回、地震動評価を行うに当たって、この基本ケース、ケース1における主な断層パラメータとして、地質調査結果から断層長さを15.4kmと評価しておりますけれども、孤立した短い活断層による地震ということで、その地震規模をM_0地震モーメント7.5×10^{18}Nm、これ、Mwでいきますと6.5以上ということになりますけれども、そうなるように断層幅を考慮して震源断層長さを27kmとし、断層傾斜角及びすべり様式については、地質調査結果に基づき60度の西傾斜の逆断層を仮定していること、アスペリティは、敷地への影響が大きくなるように、活断層が認定される範囲において敷地に最も近くなる位置に、上端を断層面上端に配置するとともに、破壊開始点は断層面下端及びアスペリティ下端に複数設定していることは、先行施設の審査実績を踏まえて、当初申請から見直したというふうなことは確認をいたしました。

また、37ページをちょっと御覧いただきたいんですけれども、断層面積と地震モーメントのスケーリング則によるSomerville et al.(1999)と、それから入倉・三宅式の転換点、これ7.5×10^{18}Nmですけれども、これを超える地震モーメントが設定され、保守的な設定

となっているということにつきましても確認をいたしました。

それから、基本ケースに対して、地震動評価に影響が大きいと考えられるパラメータの不確かさを考慮したケースとして、2007年新潟県中越沖地震の知見を踏まえた応力降下量を基本ケース、これは地震調査研究推進本部2020のレシピのなんですけれども、レシピの1.5倍とした応力降下量の不確かさケース、ケース3につきましても同様に確認をいたしました。

一方、これは、断層傾斜角の不確かさケース、ケース2については、断層長さが基本ケースよりも短くなっていることに加えて、敷地と断層面の位置関係から、等価震源距離が基本ケースの14kmから16kmと、敷地から見ると離れるセンスになっていて、地震動への影響が大きくなることを最初から想定していません。断層傾斜角の不確かさケースで何を検討したかったのかというふうなところなんですけれども、この不確かさケースの位置づけを説明いただきたいというふうに思ってございます。お願いします。

○石渡委員　いかがでしょうか。

○東北電力（福士）　東北電力の福士でございます。

今ほどの御質問ですけれども、37ページ、36ページのケース2、断層傾斜角のケースの扱いについて必ずしもM_0が大きくなっていないけれども、どのような目的で行ったかという趣旨で理解いたしました。

36ページをお開きいただきたいというふうに思います。ケース2の説明ですけれども、矢羽が一つございますが、今ほど御指摘のあったとおり、45度とすることによって敷地との距離が遠くなるということで、地震動の大きさとしては著しく大きくならないというふうに考えております。

ただし、その傾斜角が変わることによって放射特性等の影響が出るかと思いますので、そういった影響も念のため確認したということで45度も行っていたものでございます。

ただ、地震規模につきましては、先ほど冒頭、繰り返し御説明させていただきましたけれども、15.4kmという地質調査結果に対して22kmと、これもかなり大きな不確かさを見ていると我々、思っていますけれども、そういったものを十分見込んだ上での検討ということになります。

説明は以上でございます。

○石渡委員　佐藤さん。

○佐藤審査官　規制庁、佐藤でございます。

そうすると、今の御説明だと、放射特性、ラディエーションの影響を見たかったというふうな御説明であったと思いますけれども、そうしますと、これ、ケース2というのは、断層傾斜角の不確かさという、その名前がそもそも名は体を表していないというふうな気がするんですけれども、それであれば、適切な名称にするとか、参考に落として参考ケースみたいなことで名前をつけられるとか、そういうこともあり得るのかなというふうに思ってございます。

逆に、この名は体を表すということで、断層傾斜角の不確かさを本当に見たいということであれば、それは断層の長さを基本ケースと同じくして固定して、断層傾斜角を45度として寝かせるというふうなことも考えられると思うんですけれども、そのあたりはいかがでしょうか。

○石渡委員　いかがですか。

○東北電力（福士）　東北電力、福士でございます。

名称につきましては、御指摘の意見もあるかとは思いますけれども、ここでは変更したパラメータを注目して、断層傾斜角というふうに名づけさせていただいております。

それから、27kmのケースについて断層傾斜角45度とするべきではないかということでございますが、37ページ、御覧になっていただけますように、こちらには地質調査結果15.4kmという数字も記載してございますけれども、最初から大きな地震モーメントを見て22kmというふうに、ケース2でございますけれども、している。

これに、仮にケース1に対して、27kmに対して断層傾斜角を45度と設定しますと、さらに大きな地震モーメント、断層規模を考えるという形になります。そうしますと、断層傾斜角を考慮することによって地震規模をさらに重畳する、重ねるという形になりますので、そこにつきましては不確かさの重畳に近いものとなってございますので、我々としては過大な評価となるのかなというふうに考えているところでございます。

○石渡委員　佐藤さん。

○佐藤審査官　規制庁、佐藤でございますけれども。

今ほど、私、後半のほうで断層傾斜角の不確かさとして45度も考えられるのではないかと申し上げたので、やるべきというふうなことは言ってはいないんですけれども、仮にですけれども、今の御説明だと、ちょっとどっちつかずのところがあるんですが、この断層傾斜角というケース2と、名称を付すのは、このまま生かすのは、我々はちょっと違うんじゃないかなというふうに思います。

それは、参考ケースとして位置づけが落ちるというふうなことになるんだと思いますし、本当に断層傾斜角の不確かさとして見るんであれば、それはそれで、先ほど申し上げたように、断層長さを基本ケースと一緒にして断層傾斜角を45度にしてちょっと寝かすというふうなことであるのかなというふうに理解しておりますので、これ、ちょっと二つに一つなんですけれども、今、御説明できるんであれば、今、説明していただきたいし、一旦持ち帰って検討するというのであれば、それでも結構です。いかがでしょうか。

○石渡委員　いかがですか。

○東北電力（福士）　東北電力、福士です。

今ほどのケース2が、名が体を成していないんではないかということの趣旨は理解いたしました。

それも踏まえて、扱いについて検討させていただきたいというふうに思います。名称を目的に沿った形で読み取れるような形に、修正をさせていただきたいというふうに思います。ありがとうございます。

○大浅田管理官　管理官の大浅田ですけれども。

ちょっと今の議論で、我々は、地震動評価の不確かさというのはどう考えるべきかということについては、我々はこう考えているんですよ。基本ケースに対して、パラメータの全てのパラメータに対して、このパラメータをやっぱり振ってみようとかということを別に考えているわけじゃなくて、当然、これは解釈とかにあるように、地震動評価に影響を与えるパラメータ、これについてきちんと検討、分析して、それを反映するということを考えているんで、ちょっと今の説明を聞いていたら、断層傾斜角というパラメータがあるので、ちょっとそれを振ってみましたみたいな話しにすごく私には聞こえるわけなんですけど、そうじゃないんで、本当に検討用地震として地震動評価をする上で、どのパラメータをどういう目的で、それは地震動評価に影響を与えるから、そのパラメータを振るんだということをちょっと、そこをきちんと分析した上で考えていただく必要があるので、この35ページに不確かさの考慮というのは書いていますけど、何でそれを振るとか、それを振る場合には何を固定して何を振るのかということをきちんと考えていただきたいと思います。

私的には、震源の形状ということを最初に決めるんであれば、それはやっぱり断層長さというのはやたらいじるべきじゃないような気もしますので、そこら辺を含めて考えてください。よろしくお願いします。

○石渡委員　よろしいでしょうか。

○東北電力（広谷）　東北電力の広谷です。

御指摘の趣旨、理解いたしました。

あとは、一応念のため、御説明いたしました37ページを御覧になっていただきたいんですけれども、基本ケースに関しましては、地震モーメントの大きさというところを我々、今回、基本ケースの一番左側に記載してございます。通常ですと活断層の長さとか、そういったものが基本ケースになりがちですけれども、我々、今回、地震発生層を飽和するように保守的に地震モーメントを設定しているということを基本ケースとして扱っていましたので、それに対しまして断層傾斜角を変えた場合、どうなるかという計算をやったという形になっています。

ただし、御指摘のとおり、目的が非常に曖昧になっています。ここは、実は我々、45度のケースというのは、申請ベースときのL=15.4kmという計算のケースとしてやったという経緯もあって、ちょっと入れ込んだんですけれども、確かに御指摘のとおり、位置づけが非常に曖昧になってございますので、名称の変更、もしくは参考扱い、あと全体的なそういった書き方の考慮につきまして、少し検討いたしまして適正化を図っていきたいと思っております。よろしくお願いいたします。

○石渡委員　佐藤さん。

○佐藤審査官　その点はよろしくお願いいたします。

引き続き、私のほうから、今度は東傾斜のお話になりますけれども、ページでいきますと49ページをお願いいたします。先ほど冒頭に菅谷のほうから確認をさせていただいたのですが、東傾斜も検討用地震として選定するというふうなお話がありましたので、ここの議論をちょっとさせていただきたいと思っています。

49ページは、こう書いていまして、「当該震源は、地質調査からは活断層は認められない上で、保守的に仮定した位置づけ」というふうなことがございます。検討用地震として選定しているからには、断層モデルの設定については西傾斜と同様の考え方に基づいて設定する必要があろうかと思います。

また、敷地近傍から敷地内においては、震源として考慮する活断層には該当はしませんけれども、東傾斜を呈する一切山東方断層、これはF-1断層と言ったけれども、これが分布しており、仮想断層とはいえ、東傾斜センスの断層による地震動評価も一定程度の保守性をもって評価しておく必要があろうと思います。

さらに、敷地との距離や位置関係に着目しますと、等価震源距離は基本ケースで9km、それから、二つの不確かさケースでは10kmあり、西傾斜の場合と比較して敷地との距離は近くなっており、東傾斜の地震動評価結果のほうが基準地震動Ssの策定には支配的になることから、断層モデルの設定については、より保守性を考慮する必要があると、そういう観点から、次に述べるような指摘をさせていただきたいと思っています。

まず、基本ケースですけれども、基本ケースは20kmというふうな設定がありましたけれども、同じ検討用地震として選定した西傾斜の基本ケースでも地震規模をMw6.5としているにもかかわらず、東傾斜の基本ケースで同様の設定としていないというのはいかがなものかなと、なぜなのかなという疑問が出るわけです。

それから、不確かさケースですけれども、西傾斜の地震動評価でも指摘しましたけれども、これは、ここの扱いも検討していただければいいんですが、東傾斜の傾斜角についても、その不確かさとしてレシピで示されている45度、これを考慮する必要があるのか、ないのか。ここも検討をしていただきたいというふうに思っています。

それから、現状のケース3ですけれども、地震規模及び応力降下量を重畳していますけれども、ここでの地震規模というのは、基本ケースとして扱ってもらって、応力降下量、短周期レベルの不確かさを考慮、検討するという、その位置づけを明確化していただく必要があろうかというふうに思ってございます。

最後、その上でということですけれども、敷地と断層、それから特にアスペリティが近い位置関係にあるというふうなことでございますので、不確かさが増すことになります。不確かさの組合せ等についても検討を行う必要があろうかというふうに考えております。

今、4点ほど申し上げましたけれども、その辺について御社から何か説明、回答等あればお願いいたします。

○石渡委員　いかがでしょうか。

○東北電力（広谷）　東北電力の広谷です。

4点、具体的な御指摘がございましたけれども、それに関連しまして、前提の趣旨について確認させていただきたいんですけれども、先ほどのコメントの中に一切山断層等ありますという話がありましたけれども、それにつきましては、審査会合で御説明させていただきましたとおり、震源として考慮する活断層には該当しないというのは、我々の見解でございます。

一方、そういったものもあるので、保守的に、保守性を持たせるためにいろいろ検討を

やったらいいんじゃないかというような御趣旨かと理解しましたけれども、そういったやはり東通の震源として考慮する活断層は近傍にはないにしても、そういった性状を踏まえて保守性をさらに持たせたらいいんじゃないかという観点から具体的な論点のコメントがあったというふうな理解でよろしいのでしょうか。

○石渡委員　佐藤さん。

○佐藤審査官　規制庁、佐藤でございます。

　そのとおりでございます。

○石渡委員　よろしいでしょうか。

○東北電力（広谷）　東北電力の広谷です。

　はい、分かりました。4点ございました1点目が20kmを基本ケースとしていて、これは基本ケースとして呼ばないんじゃないかという話ですけれども、こちらにつきましては、もともとここの保守性を持たせた東傾斜の断層といいますのは、下北半島の速度層の高まりというところから発想を得て持ってきております。そこを説明するに当たりましては、活断層が認められない位置にそういったものが想定されるということを大前提としておりましたので、それをさらに横浜断層に近づけたという理屈から20km、活断層が認められていないというところを20kmとして持ってきたということでございます。

　ですので、そういった意味では、基本ケースにするか、しないかというのは、そういった意味では、もう少し我々の考えもまとめていきたいと思いますけれども、ただ、最終的には西傾斜と同じようにM_0がMw6.5相当と、そういったものと短周期レベルの不確かさというのは掛け合わせの考慮を裕度として見ているということになります。

　2点目の不確かさ45度のケースという形ですけれども、こちらも考慮する必要があるかどうかという観点からしますと、もともとですと地質調査結果とかもあって、それに対してさらに不確かさが考えられる場合は、そういったものを考慮するという形になるかと思いますけれども、今回は先ほどの御趣旨、御確認いたしましたように、保守性の観点からそういった検討が必要なのかどうかという御意見かと思いますので、そういった観点から我々も少し検討をさせていただきたいと思っています。

　基本ケースと不確かさケースの重畳、そういったもの、そういった不確かさの最終的な組合せ、それもあくまで保守性の観点からどこまで確保するかという観点になるかと思いますので、それにつきましても我々の考えを少し整理させた上で必要に応じ追加の検討等も行っていきたいと思っております。

回答は以上でございます。

○石渡委員　佐藤さん。

○佐藤審査官　というわけで、今日の議論は、この基本ケース、それから不確かさケース、それをどう捉えて、どう整理するかというふうなところに尽きるんだと思うので、本日申し上げた指摘に対して、少し社内で検討いただいて整理していただいて、再度御説明をいただきたいというふうに思ってございます。

私からは以上です。

○石渡委員　はい、どうぞ。

○大浅田管理官　管理官の大浅田ですけど。

横浜断層の東傾斜というのは、ちょっとこれは非常に特殊なケースということは我々も認識していて、それで、地質調査の結果から一切山断層の下には地下深部に続くようなものはないということは、我々も地質調査の中で確認させてもらって、その上で、東北電力としては、ただ、そこについては東傾斜についても地震動評価の検討用地震として加えるということについては、我々も非常にアプリシエイトはしているわけなんです。

ただ、今あったように、本来ですと、地質調査の結果に基づいて震源断層の形状とかパラメータを決めるという、ちょっとこの通常のやり方とは異なるケースを考えているというので、我々もそこはちょっと慎重な判断をしていきたいと思うんですけど、いかんせん、そのことについて、なかなか今の東北電力さんの資料ですと、何もそこは読み取れずに、こういうケースでやってみましたというところしかないわけなんですよね。

したがって、地震規模一つ取っても、確かに東傾斜の場合には地表に、地表というのは別に地表面ということじゃなくて、ある地下数百メートルも含めてということなんですけど、そういったところにはないということから、少し地震規模を考えたいみたいな話もあったとは思うんですけど、かといって、一方で、さっき言ったように、特定せずとして扱うわけじゃなくても、東北電力さんとしては、もうそこは敷地ごとに震源を特定しての地震として検討用地震として扱うんだということをちょっと踏み込まれたわけなんで、じゃあその地震規模についてはどうするべきかみたいなところは、例えば、特定せずとの関係でもう少し考えてみるとか、いろんなことを少し検討する必要があるかと思っていますし、不確かさの重ね合わせということで、今は、そちらの整理ですと、ケース3というのがあって、地震規模と応力降下量というのを組み合わせているけど、これは一体何のためにやったのかみたいなところは、一切ちょっと説明とかもないわけなんですよね。

そこ、最初の地震規模をどう設定するのかというところも関係してくるかもしれないんですけど、そういう意味で、基本ケースと不確かさケースという、通常の地質調査結果に基づいてやるものと、非常に東傾斜というのは少し違うということも含めて、不確かさをどうやって反映していくのかというところは、もう少し考えていただきたいと思います。

以上です。よろしいですか。

○石渡委員　いかがですか。

○東北電力（広谷）　東北電力、広谷です。

東傾斜の地震につきましては、位置づけ的には、我々、資料に書いておりますように、耐震設計の保守性確保の観点から考慮した地震という形で考えてございます。

一方で、ただ、今日コメントとして、やはり東通の場合は保守性、安全性を少し考えた、敷地の特徴も踏まえると考えたほうがいいんじゃないかという御指摘もございましたので、それで結果的に、今、我々、あくまで耐震設計上の保守性から考えている横浜断層（東傾斜）が、敷地に対して、じゃあどういった位置関係、どういったテクトニック的な位置づけになるかということを、例えば類似の地震地体構造区分で過去の地震、逆断層系の地震なんかが過去起こっている地震事例とかがございますので、そういった事例から踏まえても、やはり敷地に対しまして十分な保守性を持ったものになっているといったような演繹的な説明になるかもしれませんけれども、そういった観点も含めて少し資料をまとめさせていただきたいと思っています。

それと、あと、震源特定せずの話も出ておりますけれども、我々、昔、この下北の東通につきましては、そういった観点からの検討もやった経緯がございます。それにつきましては、少し過去の検討もありますので、震源を特定せずとしての観点からどうなのかという形につきましても、今後少し検討は加えたいと思います。それにつきましては、ここの内陸地殻内地震で説明するのか、震源を特定せずに説明するのか、どちらがいいかについては、そこは今後御相談させていただきたいと思ってございます。

以上です。

○石渡委員　よろしいですか。

○大浅田管理官　管理官の大浅田ですけど、よろしくお願いします。

あと、震源特定せずですと、まだパブコメ中で基準になっているわけじゃないんですけど、我々が作った標準応答スペクトルというのもありますので、それとの関係で一体どうなんだみたいな分析もできるかなと思いますので、ちょっとここは、繰り返しになります

けど、通常の地質調査の結果に基づいてケース設定している検討用地震とは違うので、違う中で、どのような知見を反映して、不確かさを反映してというところは、やっぱり今、広谷さんがいろいろおっしゃいましたけれども、そこら辺をきちんと説明していただくことが重要だなと思いますので、よろしくお願いいたします。

私からは以上です。

○石渡委員　よろしいですね。ほかにございますか。三井さん。

○三井審査官　原子力規制庁の三井です。

私からは、資料の例えば45ページとかで、今回の地震動評価結果として時刻歴波形を示していただいていますけれども、こちら、掲載してあるものが加速度波形のみとなっておりますので、追加でちょっと速度波形もつけていただきたいということで、これは追加の資料のお願いということになります。

これまで東通発電所につきましては、プレート間地震と海洋プレート内地震につきましても審査会合で検討してきたところで、同じようなことがございますので、そちらも同様に資料の追加をお願いできればというふうに考えております。

あと冒頭、説明の中で、去年の10月の審査会合で審議をいたしました地下構造の評価におきまして、緊急時対策建屋付近の地下構造で、主に速度構造について確認をしたいということで、その断面をちょっと延長してくださいというようなお願いをしたんですけれども、例えば資料1-2の33ページとかでは、西側に500m程度を延長した断面図を示していただきまして、緊急時対策建屋付近の地下構造につきましても同様であるということが確認できました。

あと、同様に、その次のページの34ページとか35ページにおきましても、緊急時対策建屋を含めた図面が示されておりまして、こちらが水平の成層構造でありまして、著しい高低差がないということは確認させていただきました。

あとは、これらの断面図の根拠データとなる緊急時対策建屋付近のボーリング孔のPS検層データということで、資料1-2-3のほうの40ページ以降に記載がございますけれども、こちらも、この内容につきましても併せて確認をさせていただきました。

資料の追加と、あと確認した内容ですので、特段異論がなければ、何も回答は不要です。

私からは以上になります。

○石渡委員　速度時刻歴波形の追加という点はよろしいですね。いかがですか。

○東北電力（福士）　東北電力、福士です。

了解いたしました。プレート間地震、海洋プレート内地震についても同様に、速度波形を追加したいと思います。ありがとうございます。

○石渡委員　ほかにございますか。大体よろしいですかね。

それでは、どうもありがとうございました。東通原子力発電所の基準地震動の策定のうち内陸地殻内地震の地震動評価につきましては、本日幾つかコメントが出ましたので、それら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12日の金曜日を予定しております。詳細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　それでは、以上をもちまして、第943回審査会合を閉会いたします。