

原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合

第1039回

令和4年4月11日（月）

原子力規制委員会

原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合

第1039回 議事録

1. 日時

令和4年4月11日（月） 13：30～14：54

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

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

佐藤 秀幸 主任安全審査官

東北電力株式会社

加藤 功 常務執行役員

辨野 裕 執行役員 発電カンパニー土木建築部長

広谷 浄 発電カンパニー土木建築部 部長

福士 知司 発電カンパニー土木建築部

中満 隆博 発電カンパニー土木建築部 火力原子力土木Gr 主任

【質疑対応者】

樋口 雅之 発電カンパニー土木建築部 部長

佐藤 智 発電カンパニー土木建築部 部長

三和 公 発電カンパニー土木建築部 部長

河上 晃 原子力本部原子力部 副部長

鳥越 祐司 発電カンパニー土木建築部 課長

熊谷 周治 発電カンパニー土木建築部 原子力建築G r 主査

鶴田 涼介 発電カンパニー土木建築部 原子力建築G r

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1-1-1 東通原子力発電所 内陸地殻内地震のうち検討用地震の設定の概要

資料1-1-2 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(コメント回答)

資料1-1-3 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(コメント回答)(補足説明資料)

資料1-2-1 東通原子力発電所 敷地周辺～敷地の地形、地質・地質構造について(震源として考慮する活断層の評価)(コメント回答)

資料1-2-2 東通原子力発電所 敷地周辺～敷地の地形、地質・地質構造について(震源として考慮する活断層の評価)(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1039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。

○内藤管理官 事務局の内藤です。

本日の会合についても新型コロナウイルス感染症拡大防止対策への対応を踏まえて、テレビ会議システムを用いて会合を実施しております。

本日の会合の審査案件は1件でして、東北電力の東通原子力発電所を対象に行います。内容としましては地震動評価、こちらが資料3点、地質・地質構造について、こちらが資

料2点という形で、内容としては二つございます。

進め方としては、地震動評価について質疑応答を行った後に、地質・地質構造の質疑を行うことを予定しております。

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。

東北電力から東通原子力発電所の地震動評価について、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、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。

○東北電力（辨野） 東北電力の辨野でございます。

本日は、先ほど御紹介がありましたとおり、二つの案件、2021年9月17日の審査会合でいただいたコメントについて回答させていただきます。

前半は、内陸地殻内地震動の地震動評価に関するコメント、後半は敷地周辺、敷地の地形、地質・地質構造に関するコメント回答とさせていただきます。

ところで、恐縮ではございますが、その前に先日3月16日にマグニチュード7.4の福島県沖の地震が発生しておりますので、それについて若干触れさせていただきます。

この地震は、東北地方で発生した沈み込んだ海洋プレート内地震として最大規模のものとなっております。東通におきましては、昨年2月13日の福島県沖の地震の知見を取り入れ見直しておりましたが、今回の地震も同様の対応が必要と考えております。この地震については、調査、分析を行ってまいりますので、今後、御説明させていただきますと考えております。

それでは、本日、コメント回答について、説明させていただきますので、御審議のほどよろしくお願いいたします。

内容につきましては、各担当から説明申し上げます。

○石渡委員 どうぞ。

○東北電力（福士） 東北電力の福士です。

私のほうからは、東通原子力発電所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。

本日用意した資料は3部ございまして、資料番号1-1-1から1-1-3の3部ござい

す。このうち、主な資料は資料1-1-2でございます。

まず、最初に前回会合のコメントの確認ということで、資料1-1-2の1ページをお願いいたします。こちらには、前回いただいたものも含めまして、コメントを記載してございます。

主なものを御説明いたします。S202でございますが、こちらについては検討用地震として「横浜断層による地震」を選定しておりますけれども、前回はその不確かさとして東傾斜のモデルを設定しておりました。この東傾斜のモデルは、下北半島東西断面中央部付近の狭隘な速度構造の高まりを踏まえて設定しているということでございまして、そういったものが分かるような、性格が分かるような検討用地震の位置づけを再考することということでございます。

それから、S203でございます。こちらについては、今ほど申した東傾斜の断層による地震の地震動評価についてということで、まず、そのケース2、これは当時断層の長さ20kmというモデルでございますが、これを基本ケースではないかということで、これに対して不確かさを展開するよということ。

それから、位置につきましては、場所が分からないという性格の地震でございますので、近づけたというよりも地表痕跡の認められる位置で考慮したというのがよいということ。

それから③番として、不確かさについてはいろいろなコメントをいただいておりますけれども、一つは基本ケース、あるいは不確かさケースの区分を適切に定めることといったようなコメントをいただいております。こちらについても、順次説明していきたいと思います。

それから、S204でございますが、こちらは「標準応答スペクトル」の評価を速やかに提示するというので、こちらにつきましては、昨年12月16日に補正申請を行いました内容を反映してございますので、そちらについても説明させていただきたいと思っております。

次に、資料1-1-1でございます。こちらは、前回のコメントを踏まえて見直した検討ケースの概要を示したものになります。

表紙をめくっていただきまして1ページ目、お願いいたします。こちら、グレーの見出しのところ、検討用地震の選定という一番上に書いてある部分でございますけれども、前は横浜断層による地震というものを検討用地震として選定しておりました。これに対しまして、今回はコメントを踏まえまして、検討用地震を2地震ということで、横浜断層による地震に加えまして下北半島中軸部高速度層の高まりに基づく地震ということで、地震動

の性格も表すような名称に変更しております。

横浜断層による地震、青い見出しの部分ですけれども、こちらについては、前回とケース想定は変更ございません。ただし、一番上の矢羽根に書いてございますけれども、断層の長さ27kmというものの性格づけとして、保守的に「地表地震断層としてその全容を表す規模」ということで位置づけを明確にしております。

次のページになります。こちらは、赤い見出しの部分ですけれども、下北半島中軸部高速度層の高まりに基づく地震ということで、二つ目の検討用地震になります。

こちらについては、下北半島東部の地質構造上の特徴を踏まえた地震ということになります。こちらについては、「孤立した短い断層の存在を仮定した断層長さ」ということで、長さ20kmのモデルを基本ケースとして検討しております。

これに対しまして、黄色い見出しの部分ですけれども、地震規模、断層傾斜角、応力降下量といった不確かさを検討しております。

なお、先ほどのコメントを踏まえまして、地震規模については不確かさ検討のケースの想定を見直してございますので、それについては計算の見直し、それからケース3の断層傾斜角、こちらは前は断層面積を変えたことによって短周期レベルが上がるというような位置づけでございましたけれども、断層傾斜角ということで位置づけを新たに見直ししてございます。

それから、ケース4（応力降下量）ですけれども、こちらについては基本ケース20kmに対して考慮するというので、今回新規に設定したものでございます。

資料1-1-2に戻りたいと思います。

4ページをお願いいたします。こちらは目次でございまして、1、被害地震、それから震源として考慮する活断層、それから2章の検討に用いる地下構造モデル、3章の地震発生層については、前回の会合と内容として同じでございまして、説明を割愛させていただきまして、4章からの説明とさせていただきます。

4章、26ページをお願いいたします。こちらは、内陸地殻内地震の検討用地震の選定のパートになります。

27ページ、お願いいたします。こちらに全体のフローを記載してございます。

1章の敷地周辺の主な被害地震であるとか、活断層の分布、それから4章の下北半島東部の地質構造の特徴といったものを踏まえまして、基本震源モデルによる地震動の敷地への影響が大きい地震というものを選定しまして、4章で横浜断層による地震、それから下北

半島中軸部高速度層の高まりに基づく地震というものを選定いたします。

これにつきまして、5章で不確かさを考慮した上で、応答スペクトルに基づく地震動評価、それから断層モデルを用いた地震動評価を行うというフローでございます。

28ページをお願いいたします。こちらは、敷地周辺の被害地震及び震源として考慮する活断層による地震のうち、検討用地震選定の基本方針を示したものでございます。

まず、冒頭でございますけども、マグニチュードー震央距離図、それからNoda et al. (2002) を用いて検討用地震の候補を選定するというふうにしております。その際、(1) 震源として考慮する活断層による地震の規模ということでございますが、地震調査研究推進本部(2009)に基づく断層はその地震規模を用いると。そのほかの断層については、断層長さから松田(1975)式により算定しております。

ただし、二つ目の矢羽根ですけども、ただし、断層の長さが短く敷地に近い横浜断層、敷地東方沖断層及び出戸西方断層による各地震については、保守的に「地表地震断層としてその全容を表す規模」としてM7.0を採用いたします。また、この規模を、後ほど5章で説明いたします基本ケースにも適用するというところでございます。

この地表地震断層として、その全容を表す規模ということでございますが、その下に小さいポチが二つございます。まず、上のほうでございますけども、地震調査研究推進本部(2020)に基づきますと、地震発生層を飽和するよう断層長さや幅を設定するということが考えられます。その場合、これらの三つの地震につきましては、審査ガイドの「震源を特定せず策定する地震動」で示された“Mw6.5程度以上”と、これよりも小さい地震となってしまうと。このMw6.5というものについては、下のシャープに記載してございますけども、震源断層がほぼ地震発生層の厚さ全体に広がっていると、ただし地表地震断層としてその全容を表すまでには至っておらず、震源の規模が推定出来ない地震(Mw6.5程度以上)という記載でございます。

したがって、これらの地震につきましては、保守的に「地表地震断層としてその全容を表す規模」という位置づけで、地震モーメント M_0 が 7.5×10^{18} (Nm) 以上を地震規模に考慮するということにいたしました。武村(1990)の関係式を用いますとM7.0という大きさになります。

次に、震源として考慮する活断層による地震の震央距離、それから等価震源距離でございます。M- Δ 図では、断層中央からの震央距離を用いました。それからNoda et al. (2002) では、敷地に近い横浜断層、敷地東方沖断層、出戸西方断層については、先ほど

申しました「地表地震断層としてその全容を表す規模」に相当する断層長さ、それからアスペリティを考慮した等価震源距離というものをを用いております。右側に横浜断層による地震の例を記載しております。

次、29ページ、お願いいたします。こちらは、震源として考慮する活断層による地震等の諸元でございます。あわせて、主な被害地震のうち、比較的影響が大きかった1766年津軽の地震、それから1978年下北半島付近の地震についても震央分布を記載しております。

30ページをお願いいたします。こちらが、震源として考慮する活断層による地震のマグニチュードー震央分布図になります。御覧のように、震度6の領域としまして横浜断層、それに次ぐ領域として敷地東方沖断層や出戸西方断層が認めることができます。

次に、31ページをお願いいたします。こちらは、今ほどと違う観点ということで、下北半島東部の地質構造上の特徴から想定する地震ということで、選定の基本方針を示したものにになります。

このページの下を図を御覧になっていただきますと、赤い破線で囲まれた部分、狭隘な速度構造の高まりが認められるということでございます。この狭隘な高速度層の高まりと関連する活断層は存在しないということで、この高速度層の高まりをテクトニックなものとしてとらえた場合、活断層を伴わない規模の小さい地震を、御覧のように黒い破線で示すような場所に想定することが考えられます。

しかしながら、これらの地震は規模が小さいため、敷地に与える影響は小さいというふうに考えております。

一方、陸奥湾側には、この図でいう赤い三角の部分でございますけども、敷地により近い位置に横浜断層が存在するというところでございます。したがって、地震動評価の保守性確保の観点から敷地に対して影響の大きい震源モデルも検討用地震の対象として考慮するというところで、これを「下北半島中軸部高速度層の高まりに基づく地震」というふうと呼ぶことといたしました。

この断層モデルの選定につきましては、次の32ページ、御覧になっていただきたいと思っております。こちらには考え方を、諸元の考え方を記載してございます。

まず、陸奥湾側に想定される活断層を伴わない規模の小さい地震をベースとしたということで、地震動評価の保守性確保の観点から「孤立した短い活断層の存在を仮定した断層長さ」を用いるというふうにいたしました。

その場合、この断層の傾斜角、この高速度層の高まりと整合する角度は60度であるというところでございます。そうしますと、地震発生層を飽和する断層幅は13.9kmということで、これと同じ断層長さを考慮することが考えられます。

一方で、Stirling et al. (2002)、それから入倉 (2007) では、「地表に数km程度の孤立した短い活断層がある場合には、地下に20kmの断層が存在することを否定できないというふうにされております。保守的に13.9kmよりも長い20kmを、この知見を踏まえまして基本ケースの断層長さに適用することといたしました。

このStirling et al. (2002) 等につきましては、もう一つの資料、資料1-1-3 (補足説明資料) の25ページをお願いいたします。

25ページの箱でくくった部分にStirling et al. (2002)、それから入倉 (2007) の概要を記載しております。

Stirling et al. (2002) は、機器計測が行われる以前と以後のスケーリング則の傾向を調べるという目的で、Wells and Coppersmith (1994) のデータセットにデータを追加したというものでございます。

一方、入倉 (2007)、こちらについては、Stirling et al. (2002) のデータセットから信頼できるデータセットのみを用いて検討したということで、右側の図を御覧になっていただきたいと思いますが、上の図、こちらは横がMw、縦が地表断層長さでございます。これ、御覧になっていただくように、Mw6.5、ちょうど断層長さ20kmの辺りでこの回帰した青い線が折れ曲がっているということで、スケーリング則に違いが見られると。

それから、下の図、こちらは横が地表断層長さ、縦が地中の震源断層長さでございますが、地表断層長さ20kmより短い領域では、震源断層長さは20kmに漸近するように見えるということで、地下20kmの断層が存在することを否定できないというような知見でございます。

資料1-1-2に戻りまして、32ページでございます。

このようなことから、この下北半島中軸部高速度層の高まりに基づく地震の諸元ということで、ページの右下にある表、このような諸元を考慮いたしました。M6.8、等価震源距離9kmというものでございます。

33ページをお願いいたします。まず初めに、被害地震、それから震源として考慮する活断層による地震について、Noda et al. (2002) による比較を行いました。図でいいますと、波線、あるいは二点鎖線のグラフになります。これを御覧になっていただくと、青い

二点鎖線、横浜断層による地震がほかの地震を上回っているということで、こちらの「横浜断層による地震」を検討用地震として選定することといたしました。

また、地震動評価の保守性確保の観点から考慮した「下北半島中軸部高速度層の高まりに基づく地震」、これが敷地に与える影響を赤で示しておりますが、御覧のように短周期側で「横浜断層による地震」、青い二点鎖線を僅かですが上回るということで、この地震も検討用地震として考慮することといたしました。

まとめでございます。

34ページ、お願いいたします。敷地周辺の被害地震、震源として考慮する活断層に想定する地震及び下北半島東部の地質構造上の特徴を踏まえて考慮した地震から、「横浜断層による地震」及び「下北半島中軸部高速度層の高まりに基づく地震」を検討用地震として選定いたしました。

35ページ、お願いいたします。ここからは、検討用地震の地震動評価になります。

まず、36ページ、こちらが二つの検討用地震を通じまして、地震動評価の基本方針でございます。こちらは、前回も説明したとおりでございます。

このうち、(2)断層モデルを用いた手法という部分ですけども、二つ目の矢羽根、「下北半島中軸部高速度層の高まりに基づく地震」のうち、短周期側において特に敷地へ与える影響が大きいケース、これは具体的に申しますと後ほど出てまいりますケース4（応力降下量）というケースになります。それから、地震モーメントの大きいケース、これについては、後ほど後述するケース2（地震規模）というケースでございます。

これらについては、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した。

37ページ、お願いいたします。ここからは、「横浜断層による地震」について説明いたします。まず、基本ケースの設定でございます。

基本ケースの設定については、先ほど4章で説明したとおりでございまして、断層長さ、ここでは27kmのモデルを設定しております。それから、アスペリティは敷地に対して最も近い浅い部分に設定するというので、下の図にあるような配置図、それから断面図というものになります。

38ページ、お願いいたします。こちらは、断層モデル設定の考え方と不確かさの整理ということでございます。

こちらは、前回9月17日の会合で説明した西傾斜の表と全く同じでございまして、説明

については割愛させていただきます。ただ、真ん中に、下ですね、赤い字で書いてある部分がございますが、不確かさとしてはアスペリティの応力降下量として2007年新潟県中越沖地震の知見を反映したものであるということで、地震調査研究推進本部（2020）による値の1.5倍という値を採用いたします。

39ページ、こちらは検討ケースでございます。左側、検討ケースの名称ですけれども、青い文字が基本ケース、それから赤い文字が不確かさケースという部分でございます。黄色いマーカーが、こちらが考慮する不確かさということで、ケース2としては、短周期レベル、全ての応力降下量を1.5倍にしたものを採用しております。

40ページ、こちらが先ほど資料1-1-1と同じでございますので、説明を割愛いたします。

41ページから42ページは断層モデル、それからパラメータの設定フロー、43ページはその結果としての断層パラメータでございます。

44ページ以降が地震動評価でございます、こちらは9月7日と同じものがございます。

以降、応答スペクトル、それから加速度波形、速度波形ということで、ケースごとに記載を行っております。

51ページ、お願いいたします。こちらは、横浜断層による地震について、地震動評価を記載したものでございます。

御覧のように赤い線、これはケース2（応力降下量）という不確かさでございますが、青い線の基本ケースよりも大きい評価、全部の周期帯で大きい評価となっているということでございます。

52ページ、こちらからは、もう一つの検討用地震であります下北半島中軸部高速度層の高まりに基づく地震の説明になります。

52ページの基本ケースのモデルの設定の考え方につきましては、先ほど4章で説明したとおりでございます。ここで、断層長さ、「孤立した短い活断層の存在を仮定した」ものということで20kmを想定してございます。

この基本ケースのモデルが地震動評価上十分保守的であることを、震源を特定せず策定する地震動等などとの比較から検討したというものが、補足説明資料の3章の6ということで、資料1-1-3の25ページをお願いいたします。

25ページの中段、基本ケースが与える地震動レベルの確認ということで、2種類の確認をしております。この20kmのモデルというのは仮想したモデルでございますので、それが

本当に保守的かどうかという観点で確認するというものでございます。

まず、検討1ということで、この地震は、地表に活断層が表れない地震ということですので、この設定したモデルの周辺における地震動評価結果と震源を特定せず策定する地震動との比較を行うことでレベル感を、まず、把握すると。

それから、検討2でございますけども、それでは、不確かさとして考えた27kmというモデルもあります。その27kmというのは、地表地震断層としてその全容を表す規模ということでございますが、これとの大小関係を比較すると。そうしますと、20kmモデルと27kmモデルではほぼ同等であるということで、その内容を確認するものでございます。

26ページ、お願いいたします。こちらは検討1ということで、20kmモデルの地震動レベルを確認するというので、ここでは基本ケースの断層モデルを用いまして、別の検討としてケーススタディを行ったというものでございます。

断層モデル右側に記載してございますが、赤い三角3点ございますが、これが評価点です。真ん中には断層の地表延長部に1点、それからその両脇に対象な形でS3とS1ということで二つ。このうち右側のS1というのはアスペリティの中心の地表投影という位置でございます。

全体の位置としては、アスペリティを横断するような場所に、この評価軸を持ってきたというものでございます。

左下の図を御覧になっていただきたいと思っております。NS成分、EW成分ということですが、黒い線、こちらは標準応答スペクトルに基づく地震動になります。この評価については後ほど御説明いたします。

これに対しまして、各色がついた赤、青、緑が評価点の地震動評価ということで、L=20kmの断層モデルによる断層近傍の地震動、これは平均応答スペクトルでございますけども、アスペリティの位置を断層の最浅部に設定しているということもありまして、震源を特定せず策定する地震動を超える周期帯があるということを確認いたしました。

したがって、アスペリティ位置を最浅部に設定した長さ20kmの断層モデルは、十分保守的な地震動評価を与えるというふうに考えております。

続きまして、次のページ、27ページをお願いいたします。こちらは、断層モデルは後ほど御説明いたしますけども、長さ20kmモデル、基本ケースと長さ27kmのケース2というものの地震動のレベルを比較したものになります。平均応答スペクトルを下の図に記載してございます。赤が基本ケース、20kmモデル、黒がケース2、長さ27kmモデルになります。

幾つか線があるのは、この破壊開始点の違いを同じ色で記載しておりますので、こういう図になっています。御覧のように、短周期では黒い線と赤い線がほぼほぼ同じ大きさ、長周期については黒い線、長さ27kmのほうが大きいという結果でございます。

その理由ですけれども、右側の断層モデル図を御覧になっていただきたいと思います。これは、横浜断層の地表のトレースの延長部を、アスペリティを配置できる範囲というふうに考えまして、その範囲の相対的な地震動の大きさを記載したものになります。

考え方としては、図でいいますと一番下側、一番深い南側のある点を基準点として、これに対する倍率というのを相対的に色で表したと。御覧のように赤い四角、20kmモデルのアスペリティの配置と、それから黒い枠、27kmのアスペリティの配置は、強震動レベルが強い領域を同じモデルとしてカバーしている、共通にカバーしているということでございます。そのため、短周期では差が出なかったと。

なお、27kmモデルは、当然ながら20kmモデルよりもアスペリティが大きい結果となりますが、御覧のようにアスペリティが敷地から遠ざかる方向に配置されると、伸びて拡大されるということで、その影響は相対的に小さくなったというふうに考えています。

なお、長周期側は27kmのほうが大きいということでございますけれども、この27kmケースは不確かさケースとして採用していると。

それから、長周期側は応力降下量の不確かさの影響を受けにくいということも踏まえますと、長周期側は、評価はこれも過小評価にはなっていないというふうに考えております。

資料1-1-2に戻ります。

53ページ、お願いいたします。こちらは、断層モデル設定の考え方と不確かさの整理ということで、各項目別に記載したものでございます。

このうち、地震規模、こちらにつきましては、「孤立した短い活断層の存在を仮定した長さ」として20kmというものを基本ケースに採用しております。不確かさケースとしては、さらに大きい規模ということで、保守性確保の観点から地表地震断層としてその全容を表す規模、この地震は地表に活断層が表れないのを前提にしておりますけれども、その全容が表れる規模まで見たということで、長さ27kmを採用いたしました。

それから、断層傾斜角、こちらにつきましては、基本ケースでは60度を想定してございます。これは、中軸部の中軸部と敷地の関係ですとか、それから下北半島の逆断層の傾向等を踏まえて設定したものでございます。

しかしながら、地震調査研究推進本部（2020）では、知見が少ない場合には45度という

ことも言われておりますので、45度のケースも想定いたします。

アスペリティの応力降下量、こちらにつきましては、先ほどの横浜断層と同様に2007年新潟県中越沖地震の知見を反映して、地震調査研究推進本部（2020）による値の1.5倍というものを想定いたします。

参考で記載してございますけども、前回の会合では、応力降下量の不確かさについては長さ27kmと組み合わせたものをお示ししておりました。しかしながら、検討用地震、それから検討ケースの再整理を行ったということで、この27kmと組み合わせたケースについては、認識論的不確かさの重畳ケースとなるということで、今回は取りやめまして20kmと組み合わせたものにしております。

54ページ、お願いいたします。こちらが、検討ケースの表でございます。基本ケースとして青い文字で記載している部分、赤い文字については不確かさケースということでございます。

なお、リード文でございますけども、なお、各ケースとも地震発生層を飽和している断層幅ということで設定しておりますが、地震モーメントは地震調査研究推進本部（2020）に準じた場合、入倉・三宅（2001）を用いるということが考えられると。しかしながら、ケース1、それからケース4については、Somerville et al.（1999）の手法を用いたほうが若干大きくなるということで、ここでは保守的にSomerville et al.（1999）を採用するということにいたしました。

こちらについては、資料1-1-3の28ページをお願いいたします。

28ページ、こちらは、地震調査研究推進本部（2020）の知見を記載したものでございますけども、御覧のように断層幅は地震発生層飽和という部分については、入倉・三宅（2001）を使うということでひもづけられているものでございます。

次のページ、お願いいたします。そういうことではございますけども、各地震のケースを入倉・三宅（2001）、それからSomerville et al.（1999）と比較をしたところ、僅かながらこの基本ケース、それからケース4につきましては、Somerville et al.（1999）のほうが大きいということが分かりました。したがって、本来、入倉・三宅（2001）を使うべきところではございますが、この大きさというのを踏まえまして、保守的にSomerville et al.（1999）の M_0 地震モーメントを採用するということといたしました。

資料1-1-2に戻っていただきたいと思っております。

55ページ、こちらは、資料1-1-1と同様でございますので、説明は割愛させていただ

きます。

56ページ以降、断層モデルを記載しております。

59ページ以降は断層パラメータの設定フロー、62ページは算定した断層パラメータ、63ページからが地震動評価になります。63ページは応答スペクトルに基づく指標でございまして、前回は説明したとおり、Noda et al. (2002) のデータの範囲外ということで、各種距離減衰式を用いた評価としております。

64ページ以降が各ケースの応答スペクトル、それから加速度波形、速度波形ということで記載しております。これが、基本ケース、ケース2、ケース3ということで続いてまいります。

ページ、76ページをお願いいたします。こちらは、下北半島中軸部高速度層の高まりに基づく地震動評価ということで、全て書き出したものでございます。

御覧のように赤い線、ケース4（応力降下量）が短周期側で大きく、それから長周期側では青い線、ケース3（断層傾斜角）が大きいという結果でございます。

この結果につきまして、震源を特定せず策定する地震動と比較したものが、次の77ページでございます。今ほど、76ページの図をグレーに置き換えまして、特定せず策定する地震動を色をつけたもので記載してございます。

特定せずとしては、標準応答スペクトル、加藤ほか（2004）、さらに留萌地震というものを採用しております。御覧のように、短周期から中周期にかけて震源を特定せず策定する地震動を超過する大きさとなったということを確認いたしました。

ここで、標準応答スペクトルについて御説明いたします。

補足説明資料の32ページをお願いいたします。こちらは、昨年12月に申請を行いました標準応答スペクトルによる検討の内容でございます。

33ページ、お願いいたします。標準応答スペクトル、こちらは、地震基盤相当面で定義されておりますけども、これを東通の解放基盤相当に持ち上げて比較するというので、具体的な内容については下の箱でございまして、一様乱数の位相特性を持つ模擬地震を作成しまして、地下構造モデルを用いて解放基盤表面までの地盤補正を考慮するというのでございます。

34ページ、お願いいたします。こちらが模式図でございまして、標準応答スペクトル、それに対して模擬地震を作成、それを地盤モデルを用いて解放基盤表面まで持ち上げるということでございます。

35ページ、お願いいたします。こちらが、模擬地震波の作成方法でございますが、経時的变化はこのようなものでございます。マグニチュード6.9、等価震源距離10kmというところでございます。なお、振幅包絡線の経時的变化の諸元につきましては、震源を特定せず策定する地震動に関する検討チームの報告書を参考に設定いたしました。

なお、解放基盤表面位置における標準応答スペクトルに基づく地震動は、申請時の基準地震動 S_s-1 を下回る評価値となっているということを確認したものでございます。

36ページ、こちらが地震基盤相当面における模擬地震波の作成結果でございます。左側が水平、右側が鉛直でございます。

これを持ち上げてくる地盤構造モデル、地下構造モデルが37ページでございます。

標準応答スペクトルは、地震基盤相当面 $V_s=2200\text{m/s}$ ということ定義されています。また、鉛直動の増幅特性に影響を与える V_p については、特に触れられておりませんが、検討チームの報告書を踏まえまして、Noda et al. (2002)の地震基盤相当面($V_s=2200\text{m/s}$ 、 $V_p=4200\text{m/s}$)と、これ以上の数値を示す $V_s=3340\text{m/s}$ 、 $V_p=5800\text{m/s}$ 層の位置を地震基盤相当面というふうに設定いたしました。

38ページ、こちらが解放基盤表面における地震動の評価結果でございます。

大分駆け足となりましたけども、説明は以上でございます。

○石渡委員 それでは、地震動評価についての説明は以上ということによろしいですね。

それでは、今、地震動評価について質疑に入ります。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。

佐藤さん。

○佐藤審査官 規制庁の佐藤でございます。

私からは、まず検討用地震の選定についてコメントをしたいと思います。

資料1-1-2の33ページをお願いいたします。前回、昨年9月の審査会合になりますけども、検討用地震を横浜断層による地震、これ、西傾斜の一つであるというふうにして、地質調査結果に基づくこの西傾斜の地震を基本ケース、それから東傾斜による地震、これ、下北半島の地質構造上の特徴を考慮したモデルとあって、その不確かさケースというふうにして取り扱っていたところございました。

これに対して、審査チームから東傾斜による地震は地質調査の結果から抽出した震源として考慮する活断層ではなく、下北半島中軸部の深部速度構造の高まりに関連した東傾斜の断層による地震であるため、西側傾斜の西傾斜による地震とは別の検討用地震とすべき

ではないかということ。それから、さらにその際にはネーミングはその速度構造の高まりというキーワードを入れて、評価した地震の概念が分かるような名称として検討用地震の位置づけを明確にしてくださいという、こういう指摘をしてございました。

この33ページを見ますと、前回審査会合の趣旨を踏まえまして、検討用地震の選定に当たっては、その位置づけを再整理し、敷地周辺の被害地震及び敷地周辺の震源として考慮する活断層による地震のうち、敷地へ与える影響が大きい地震について、距離減衰式を用いた評価結果から、横浜断層による地震、それから、地震動評価の保守性確保の観点から考慮した下北半島中軸部高速度層の高まりに基づく地震のこの二つを検討用地震として選定したというふうなことについては、確認をいたしました。これは、最初のコメントでございます。

それから、二つ目でございますけども、下北半島、この中軸部高速度層の高まりに基づく地震の地震動評価についてでございます。ページでいきますと、52ページ、53ページ辺りをお願いいたします。52ページのほうがよろしいかもしれません。

前回の会合では、この横浜断層の基本ケースに対して、二つのケース、ケース2、ケース3というのを考えて、不確かさケースとして、これらを想定するとして、それぞれのケースの位置づけについては、ケース2は陸奥湾側に想定される東傾斜の活断層を伴わない規模の小さい地震をベースとした地震、それから、ケース3については、ケース2の断層を横浜断層とは位置的に共役断層とみなすことをベースとした地震と、こういうふうにしていたわけです。しかしながら、審査チームから、ケース3というのは、横浜断層とは位置的に共役断層とみなしているんだけど、結局、ケース2というのも、共役関係とする概念というのは既に含まれているので、ケース2とケース3をあえて分けて考える必要もなく、また、横浜断層東傾斜による地震というのは、地表地震断層が前提ではないので、ケース2がベースとするものであって、ケース3は地震規模の不確かさとして位置づけるほうが妥当ではないかというコメントをしたわけでございます。

これに対して、下北半島中軸部高速度層の高まりに基づく地震の地震動評価を行うに当たって、基本ケース、及び、さらなる不確かさケースについて、次のような考え方に基いて設定しているというふうなことを確認しました。

まず、基本ケースの設定の考え方でございます。52ページに示されておりますように、この下北半島中軸部高速度層の高まりに基づく地震は、陸奥湾側に想定される活断層を伴わない規模の小さい地震を地表痕跡の認められる横浜断層の位置で考慮（地表延長部）す

るとともに、断層の長さは孤立した短い活断層の存在を仮定した断層の長さとして、Stiling et al. (2002) 等によりまして、断層長さ20kmを基本ケースとして設定しているというふうなこと。それから、断層傾斜角、これにつきましては、下北半島では、高角な逆断層が卓越していること。それから、横浜断層より西側の陸奥湾側に高角な断層を想定すると、下北半島中軸部のこの狭隘な高速度層の高まりと整合すること。それから、地震調査研究推進本部(2020)では、高角な逆断層の場合は、断層傾斜角を60°以上とすることから、横浜断層の位置に東傾斜60°を想定していると。こういったことを確認させていただきました。

それから、不確かさケースでございますけども、53ページをお願いいたします。ここに整理をされておりますけども、さらなる不確かさケースの設定の考え方というふうなことで、地震規模、それから、断層傾斜角、これらにつきましては、地震規模の保守性観点の確保から、地表地震断層として、その全容を表す規模としまして、断層長さ27km、これは、 $M_0=7.5 \times 10^{18}$ 規模相当でございますけども、これを採用していること。それから、断層傾斜角は、地震調査研究推進本部(2020)を踏まえて、低角な断層、45°を考慮していること、こういったことを確認いたしました。

それから、応力降下量ですけども、アスペリティの応力降下量に2007年新潟県中越沖地震、これの知見を反映して、地震調査研究推進本部(2020)による値の1.5倍を考慮していることにつきましては、確認をいたしました。

ただし、基本ケースを設定した考え方をより明確化するために、そもそもこの下北半島中軸部の高速度層の高まりに基づく地震というのは、地表痕跡がない断層であることを明記するとともに、モデル化するに当たっては、基本ケースの断層長さについては、32ページになりますけども、少し戻っていただきますが、真ん中ぐらいにありますけども、地表に数km程度の孤立した短い活断層がある場合には、地下に20kmの断層が存在することを否定できないとされていることを踏まえて、20kmと設定しているんですけども、前に言いましたとおり、地表痕跡がない断層であることを踏まえた記載にするほうが、資料としては適切なような気がしますので、より丁寧な記載をするとすれば、そういった観点で、ここは直していただく、あるいは、追記していただくというふうなほうがよろしいかと思うのですが、その点、いかがでしょうか。

○石渡委員 いかがでしょうか。

どうぞ。

○東北電力（福士） 東北電力、福士です。

断層長さの設定の考え方、そもそもこの中軸部高速度層の高まりに基づく地震というのは、活断層がない、確認されていないところで設定する地震でございますので、御指摘を踏まえた文言を追加したいというふうに思います。

○石渡委員 佐藤さん。

○佐藤審査官 規制庁、佐藤です。

引き続きになります。

それから、地震モーメントですね、この考え方についてなんですが、資料1-1-3の29ページをお願いいたします。

地震モーメントの算定におきましては、二つの検討用地震は、事業者も言っているとおり、地震発生層を飽和する断層幅を設定しているというふうなことから、地震調査研究推進本部（2020）を踏まえますと、地震モーメントを算定する際には、いずれも、いずれのケースであっても、入倉・三宅（2001）を使うというふうなところなんですけども、この下北半島中軸部高速度層の高まりに基づく地震の基本ケース、ケース1とケース4ですかね、これではSomerville et al.（1999）のほうが入倉・三宅（2001）を僅かに上回るというふうなことから、地震動の保守性の観点から、Somerville（1999）を用いるというふうなことについては、確認をさせていただきました。

それで、あと、ちょっと私から確認をしたいこと、2点ほどあるんですけども、資料1-1-2の54ページをちょっとお開きください。

これは、前回の審査会合で聞けばよかったんですが、評価手法、右側にありますけども、評価手法で統計的グリーン関数法と、それから、ハイブリッド合成法による地震動評価を行っているんですが、その使い分けについて、ちょっと意味があるのかというふうな観点で、その理由を教えてくださいんですけども、先ほど御説明があったように、少し前に戻りますけども、36ページをお願いいたします。

(2)の断層モデルを用いた手法の矢羽根の二つ目で、下北半島中軸部高速度層の高まりに基づく地震のうち、短周期側において、特に敷地へ与える影響が大きいケース、これは、ケース4の応力降下量1.5倍、それから、地震モーメントが大きいケース、これはケース2の地震規模の不確かさということなんですけども、これについては、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すると書いてはいるんですが、もう少しここを詳しく御説明いただきたいというふうに思います。お願いいたします。

○石渡委員 いかがですか。

どうぞ。

○東北電力（福士） 東北電力の福士でございます。

今ほど、佐藤審査官から御指摘のあったとおりでございまして、まず、36ページの断層モデルを用いた手法の二つ目の矢羽根を御覧になっていただきますと、まず、短周期側において、敷地へ与える影響が大きいと。これは、ひとえに原子力発電所は短周期が利く施設が多いものですから、そういったものについて、精度いい検討を行いたいということ。それから、理論的な手法につきましては、当然、長周期側に感度がございまして、それにつきましては、地震モーメントが大きいケースについて適用して、その程度感を見るということで、この短周期が大きいもの、それから、地震モーメントが大きいケースについて、ハイブリッド合成法を用いた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。

長周期側は、やっぱり、長周期側の影響というのを気にして、普通は、ハイブリッドをやるんですけども、地震モーメントが大きいということは、長周期に影響するというふうな趣旨かと思っておりますので、そこの説明は、もう一言、追記をしていただきたいというふうに思います。

それから、ちなみにですけども、これは、統計的と、それから、ハイブリッドの両方やって、これは、全部はやっていないということなんですね、これね、そうすると。

○石渡委員 いかがですか。

どうぞ。

○東北電力（福士） 東北電力の福士です。

まず、1点目の御指摘ですけども、36ページですか、36ページのほうに、地震モーメントが大きい場合は、長周期に影響する可能性があるのだというような趣旨の言葉を少し補いたいと思います。これは、ちょっと説明が不足していたかと思っております。

それから、54ページですけども、全てハイブリッド合成法をやっているのかという御指摘でございますが、今ほど申し上げましたように、長周期に影響があるもの、それから、短周期で特に大きいものというふうに絞って検討しておりまして、そのほかのものについては、ハイブリッド合成法は行っ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、佐藤です。

分かりました。じゃあ、資料の追記、説明性の向上については、よろしくお願ひいたします。

それから、もう一点なんですけど、最後の評価結果なんですけども、76ページをお願ひいたします。これは、分析、考察をしていたら教えてほしいんですけども、一番大きくなるケースというのは、ケース4の応力降下量の不確かさケース、これは赤で表示されておりますけども、それは何となくそうかなというふうには思うんですけども、長周期側では、ケース3という、断層傾斜角が大きいものが長周期側では大きくなっているというふうな考察は、矢羽根の二つ目に書いてはいるんですけども、これの理由というのは、何で大きくなったのかという分析とかしておられるのであれば、ちょっと説明をお願ひしたいというふうに思います。いかがでしょうか。

○石渡委員 どうぞ。

○東北電力（福士） 東北電力の福士です。

ちょっと明確な資料は、本日、用意してございませんけども、基本ケースと、それから、ケース3というのは、断層長さが同じで、それから、断層の傾斜角が 60° と 45° の違いがあると。それから、地震規模に関しては、 M_0 に関しては、ケース4が一番大きくて、ケース3はそれよりも小さいということでございます。そういったことを踏まえまして、このケース3が全体で一番大きい長周期となっているというのは、ラジエーション、放射特性の影響というのが考えられるというふうに理解しております。

○石渡委員 佐藤さん。

○佐藤審査官 分かりました。じゃあ、そういう趣旨を少しここの76ページの二つ目の矢羽根には考察、分析している結果を追記していただいて、説明性の向上を図っていただきたいというふうに思いますが、いかがでしょうか。

○石渡委員 どうぞ。

○東北電力（福士） 東北電力、福士です。

了解いたしました。

○石渡委員 佐藤さん。

○佐藤審査官 規制庁の佐藤です。

私からのコメントは以上になります。

○石渡委員 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。

私のほうからは、本日の説明にありました震源を特定せず策定する地震動のうち、全国共通に考慮すべき地震動ということで、資料の1-1-2の77ページのほうで、今回、検討用地震として選定した下北半島中軸部高速度層の高まりに基づく地震と、あと、特定せずのうち、標準応答スペクトルと、あと、留萌地震についての比較のスペクトル表を記載していただいているんですけども、これについては、本日、説明いただいたところなんですけども、ちょっと今後、震源を特定せず策定する地震動の審査の中で、御説明していただきたい事項をこれから申し上げますので、そのコメントができた段階で、今後、審査会合の中で御説明をいただきたいというお願いです。

まず、2004年の北海道留萌支庁南部地震についてなんですけども、同じページの77ページの※3、ページの真ん中辺で、※3で、留萌地震につきましては、せん断波 V_s が938の位置でのほざとり波に裕度を考慮した地震動ということで、水平が620で、鉛直が320といったようなことで設定しているという説明があるんですけども、これの評価した経緯については、今後の審査会合でもう少し詳細に御説明いただきたいというふうに考えております。

あと、その点、取りあえずよろしいでしょうか。

○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。

2004年、留萌の地震につきまして、評価方法を詳しく説明するようにということで、了解いたしました。

○石渡委員 三井さん。

○三井審査官 原子力規制庁、三井です。

引き続き、標準応答スペクトルの評価について、今回、御説明いただいております、資料でいいますと、1-1-3の35ページなんですけども、こちらで、今回の模擬地震波の作成に当たっては、Nodaの手法を用いて、振幅包絡線の経時的変化の手法を用いて作成しているということで、こちらの作成に当たっての諸元として、マグニチュードが6.9ということで、 M_w 6.5相当と。あとは、等価震源距離10kmというふうに設定されていまして、この設定の根拠が当方で検討いたしました震源を特定せず策定する地震動に関する検討チームの中から引用をして、この設定にしましたという説明があったんですけども、こちらの、

特にマグニチュード6.9の設定についてなんですけども、この点については、これまでの審査会合でも何回か指摘をしているので、承知されている内容かもしれないんですけども、ここでいうM6.9というのは、時刻歴波形の、特に継続時間を決定するパラメータであるということ踏まえて、保守的に設定されているかどうかの確認を求めているところまでございまして、そういった観点を踏まえたと、今回の評価に用いているモーメントマグニチュードと地震規模Mの関係式というのがあるんですけども、それを踏まえたと、Mwが6.5とした場合には、Mが大体、地震規模としては6.95になりますので、6.95になりますということで、6.9を超えるということがございまして、あと、地震動ガイドでは、全国共通で考慮すべき地震動の最大規模というのは、Mwが6.5程度未満というふうに、ちょっと幅を持った値として定義をされているということがございまして、模擬地震波作成の際の継続時間を決める地震規模としては、今回の6.9ではなくて、少なくとも、7.0とすることが適切と考えております。

したがって、地震規模を見直した評価結果というのを改めて提示していただきたいというふうに考えております。

もう少しお話ししますと、先ほど6.9の設定根拠というのは、当方で検討した震源を特定せず策定する地震動に関する検討チームからの報告書から引用しましたという話なんですけども、こちらで設定した趣旨というのは、その検討チームの中で検討した標準応答スペクトルの妥当性確認を行うに当たりまして、Mwが6.5相当の地震の震源近傍での地震基盤相当面における応答スペクトルをNodaの手法による距離減衰式を補正なしによって算定して、それで標準応答スペクトルとの比較を行っているという内容でございまして、これの目的というのは、スペクトル形状のレベル感を確認すると、それを比較しますという趣旨のものでございまして、先ほど私が申し上げた指摘というのは、模擬地震波の継続時間を決定する際のパラメータの規模として、6.9が妥当なのかというところの指摘をしておりますので、そういった観点の違いも踏まえて、再検討をしていただきたいというふうに考えております。

この点、いかがでしょうか。

○石渡委員　どうぞ。

○東北電力（樋口）　東北電力の樋口でございます。

今の1-1-3の資料の32ページになるんですけども、今回お示しした資料は、昨年12月に補正という形で、私どものほうから出させていただいた内容、まず、一旦、設置許可

に対して、どういうふうなものを私たちはお示ししたのかというのを御説明したいということで、今回まとめさせていただきました。今、三井審査官からお話があったのは、恐らく1月以降のプラントでの審査で、そういった議論がされて、M7というお話になっているということは、私どもも重々承知してございます。

今回、M6.9ということのまず一つの趣旨としては、申請時、設置許可の補正では、申請時のSs-1、600galのものだったんですが、それに包絡されているという評価結果になってございまして、このマグニチュードの大きさは、基本、関係、そんなシビアな考えで見なくてもいいだろうと。要は、検討会でやられたような、あれば6.9ということで問題ないというふうに考えてございます。ただ、今御指摘いただいたように、他プラントでの審査も、ちゃんと私たちはウォッチしてございますので、次回、震源特定せず、次回といたしますか、これからですね、震源特定せずの審査をお受けする際には、M7の評価というのもしまして、御説明したいと思っております。コメントに対応していくということでございます。

ありがとうございます。失礼します。

○石渡委員 三井さん。

○三井審査官 じゃあ、すみません、その点、よろしく申し上げます。

あと、すみません、次に、また1-1-3の35ページなんですけども、今回、模擬地震波の作成に当たっては、矢羽根の一番最初に書いてあるとおり、一様乱数の位相特性を持つ正弦波の重ね合わせによって作成しますといったような方針が示されているんですけども、一方で、基準地震動ガイドの中では、設定された応答スペクトルに基づいて、模擬地震波を作成する場合には、複数の手法ということで、例えば、正弦波の重ね合わせによる位相を用いる方法とか、あと、実観測記録の位相を用いる方法等により検討が行われていることを確認するといったような記載があるところでございます。

今日の御説明は、昨年末に提出された申請書の内容ということで、説明がなされておりました、その中では、一様乱数の位相特性を持つ正弦波の重ね合わせによる手法のみの説明ということになっているんですけども、先ほど申し上げたガイドの記載に基づく複数の手法による検討というのは行われているのかということを確認したいと思っております、例えば、先ほど申し上げたガイドで例示されている実観測記録の位相を用いる方法といったものの検討は行われているのかということを確認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。

○東北電力（樋口） 東北電力の樋口でございます。

位相に関しましては、基準地震動になる際に、そういったものを複数検討して、両方採用する、または、一つに絞る、そういう話かと思えます。先ほども申しましたとおりに、今回、検討した標準応答スペクトルの結果というものが、申請時のSs-1に包絡されているということでございまして、基本的に位相特性というものは関係ないといえますか、あまり影響がないものだというふうに理解して、申請書上は、検討を載せていないということでございます。

ただ、今、コメントいただきましたし、その地盤の増幅等で位相の影響というのものもあるということも前提かと思えますので、そういった検討を震源特定せずの御説明をする際には、何かしら織り込ませていただきたいと思えます。

以上です。

○石渡委員 どうぞ、三井さん。

○三井審査官 ありがとうございます。

今の御発言を聞きますと、私の発言の内容については、十分御理解いただいたと思えますので、今後の審査の中で確認させていただきたいと思えます。

私からは以上になります。

○石渡委員 地震動について、ほかにもございますか。

大体、よろしいですかね。

それでは、次に進みたいと思えます。

引き続き、東北電力から東通原子力発電所の敷地周辺及び敷地の地質・地質構造、新知見の反映の有無について、説明をお願いいたします。

どうぞ。

○東北電力（中満） 東北電力の中満です。

敷地周辺～敷地の地形、地質・地質構造について（震源として考慮する活断層の評価）のコメント回答ということで、資料1-2-1と1-2-2の二つの資料を用いて御説明いたします。こちらの資料、今回説明する野辺地図幅の説明に該当する資料の抜粋版としてお示ししております。

資料1-2-1のローマ数字の i ページをお願いします。前回の昨年9月17日の審査会合にお

けるコメント、3点ございます。S206～S208までの3点になりまして、S206番が下北半島の撓曲構造に関連する朝比奈平西方のリニアメントについて調査結果を示すこと、207番は、野辺地図幅と事業者の考え方の相違を記載した上で、対比表を補正申請書等に記載すること。208番は、敷地周辺陸域の後期中新世の地層としている目名層は、事業者独自につけた地層名であるのであれば、仮称として明記することと。こちらの3点について、御説明いたします。

先に、コメント番号のS207番、S208番、本資料に掲載しておりますので、そちらについて、先に説明させていただきます。

資料のほう、2-4ページをお願いします。こちら、コメントS208番のコメント回答になりますけども、右側のほうに周辺陸域の地質層序表をつけてございまして、そちらの左側の真ん中に目名層とございますけども、こちらに注釈という形で、下に事業者調査による後期中新世の地層に対する仮称というものをつけてございます。

次が、2-8ページをお願いします。こちらが、野辺地図幅と当社の地層名の比較ということで、比較した表、これは前回の審査会合でも御説明しておりますけど、こちらを本資料の地質・地質構造の概要のほうにも再掲する形でお示ししてございます。

S207番、S208番の回答については、以上になりまして、次に、S206番のコメント回答になります。

資料1-2-2をお願いします。こちらの19-5ページ、お願いします。

こちら、朝比奈平西方付近のリニアメントに関する地質調査結果ということで、お示しておりますが、こちらの19-5ページ～19-8ページまでの資料、下北断層のほうでの評価のうち、中で説明した朝比奈平西方付近のリニアメントに関連する地質調査結果を再掲したのになります。

19-5ページのほうは、朝比奈平西方付近にある二又付近の反射法地震探査結果をお示しております。下北断層のほうで説明は十分しておりますので、詳細は割愛させていただきますけども、こちらの反射法地震探査結果からは、L_Dリニアメントが判読された位置付近に断層は認められないというふうにはなりません。

19-6ページ、お願いします。こちらで、同地点付近の二又東方付近の露頭調査結果になりますけれども、こちらにつきましても、露頭調査等の結果、リニアメントの位置付近に断層は認められないという結果になります。

次、19-7ページをお願いします。こちら、今度、朝比奈平の南西方に位置します近川東

方付近のリニアメントに関連する露頭調査結果になりますけども、こちらにつきましても、露頭調査の結果、推定断層付近の位置には対応しないで、猿ヶ森層と泊層の地層境界に対応しているということで、断層は認められないというものになります。

次は、19-8ページをお願いします。こちら、朝比奈平のほうからさらに南西側に位置しますけども、近川東方付近の地質構造ということで、リサイクル燃料貯蔵株式会社が実施した打ち込み式ボーリングの結果と露頭調査等をお示ししておりますけども、この調査結果によりますと、推定断層付近の位置において、砂子又層の上部に不連続は認められないという結果になります。

朝比奈平西方のリニアメントに関する説明は以上になりますけども、補足として、19-9ページをお願いします。こちら、横浜断層の北方の延長と下北断層の関係ということで、前回9月の審査会合で、こちらの文章の3矢羽目で、重力異常分布に着目すると、断層位置西側が低重力異常域の重力異常急勾配が認められるが、両断層の境界付近で西側の低重力異常域が東側に湾入しており、地下深部の地質構造についても、一連の構造ではないものと推定されるという記載について、もう少し具体的な内容を示してほしいということだったので、19-10ページのほうに、横浜断層と下北断層付近の重力異常に関連する関係をお示した資料をつけております。こちらにつきまして、重力異常分布に着目すると、地質調査の結果から解釈されるものと同じで、西側の低重力異常域が東側に湾入して、地下深部の地質構造についても少なくとも一連の構造ではないという示唆するものではないかと推定されるというものになります。

説明のほうは以上になります。

○石渡委員 それでは、質疑に移ります。

どなたからでもどうぞ。佐藤さん。

○佐藤審査官 規制庁、佐藤です。

御説明ありがとうございました。

この野辺地図幅、20万分の1ということで、新知見の反映の有無ということなんですけども、今般は、この下北断層の東側に見られる撓曲構造、朝比奈平西方の撓曲というふうなことで、19-4ページをお願いいたします。資料1-2-2の19-4ページ。

野辺地図幅では、朝比奈平西方に撓曲構造が指摘されているというふうなことでございますけども、東北電力もこの砂子又以南では、蒲野沢層以下の地層に見られる急傾斜帯に沿って、このL₀リニアメントが数条走っていると、並走しているというふうなことで、こ

これは断続的に判別されているというふうなことなんですけども、これらのリニアメントは、二又東方では、下北断層の推定断層位置には対応せず、砂子又層と、それから、蒲野沢層の不整合境界、それから、猿ヶ森層と泊層の地質境界に対応していて、リニアメント位置付近には断層は認められないというふうな評価をしているというふうなことについては、確認をいたしました。

私からのコメントは以上でございます。

○石渡委員 ほかにございますか。

岩田さん。

○岩田調査官 規制庁の岩田です。

ただいまの御説明に関することではなくて、先ほどの地震動の評価も含めて、一応、本日、こちらから申し上げたことを再度確認をさせていただければと思います。

本日は、資料1-1にあるように、これまで横浜断層の東傾斜の不確かさケースとして整理していたものを下北半島中軸部高速度層の高まりに基づく地震ということで、新たに検討用地震動として選んでいただいた上で、地震動評価の結果を示していただきました。本日指摘があったのは、この資料1-1を見開きで見ただけであればよく分かるかと思いますが、基本ケースの考え方がまず横浜断層とこの中軸部の高速度層の高まりに基づく地震動の設定の仕方が違いますよねというところで、もうちょっと丁寧に書いてくださいと。先ほどの指摘では、地表に痕跡がない。これは1-1-1のこの左の図の上、二つ目の矢羽の四角、赤点線の四角の中には、一方、これに対応する活断層は認められないということとは書いてあるものの、まず、やはり一番上のところの設定のところ、きちんと書いていただく必要があるんじゃないかと。これは、ちょっとこの中で情報が書き切れなければ、資料1-1-2の31ページのところで、しっかり書いていただければいいんじゃないかと思いました。そういった指摘を踏まえて、この辺りの書き方をもうちょっと整理していただければと思います。

特に31ページを見ると、本来、当然、高速度層、速度の高まりがある部分というのは、東傾斜と西傾斜、両方あるわけですけれども、今回、御社が選んだのは東傾斜、これはこれまでの議論を踏まえて、これに選んでいるわけで、どうして選んだかというのも、後ろのほうの53ページ辺りには少し書いてあることはあるんですが、これはまさに設定の基本方針なので、この辺りに情報をちょっと集約して、きちんと書いていただければというふうに思います。

さらに、本日指摘がなかったんですけれども、この下北半島中軸部高速度層の高まりに基づく地震という、このネーミングなんですけど、キーワードとしては、途中まで、「高まり」までは前回の審査会合でこちらも指摘はしているんですが、「基づく」とするのがいいのかどうかですね、その辺りも含めて、ネーミングについては、少し、何というんですかね、まとめ資料を出す段階までで結構ですので、考えておいていただければと思います。

この1-1-1の資料の中にも、上から二つ目の矢羽根にも鍵括弧でくくられている中に仮定した断層長さ云々かんぬんと書いてありますよね。これは、本来、仮定したの話は、知見として引用する場合には、この仮定は抜いたほうがいいんじゃないかというふうに思いますけれども、そういった観点から、きちんと、まずは、対応する活断層はないんだけど、どういう考え方で、この20kmを選んだのかということを知りやすく説明していただければと思います。

これが1点目の議論だったと思います。

もう一つは、評価結果に対してだったと思いますけれども、これは、さっきの結果を見たほうがいいんですかね。36ページですかね、下のほうに、アスタリスクで応力降下量と地震規模が大きい場合については、ハイブリッドもやりますよということで、先ほど質疑応答の中で、ケース3についてはやられていないということは確認できたものの、結局、長周期側でケース3が大きくなっているという指摘もありましたので、これは、なぜ、そういうことになっているのかとか、基本的な考え方と、あとは結果に対応したような中身が分かるように、ここは、しっかり記載を充実していただければと思います。

三つ目としては、全国共通に考慮する地震動ということで、一つ目は、留萌の地震についてのコメントがありましたが、算定したプロセスをちゃんと説明してくださいということなんですけれども、その際に、これは、申請ベースの説明だという話がありましたが、指摘にはありませんでしたけれども、今回、加藤スペクトルも中に入っているんですけれども、その扱いをどうするのかということも今後整理をしていただければと思います。

あとは、標準応答スペクトルについては、模擬地震波の継続時間、主要動の継続時間に対応するパラメータなので、これは保守的な設定をしてくださいというコメントがありましたが、説明の中にもありましたけれども、結局、申請ベースではあるものの、Ss-1との関係で、詳細にはやっていなかったということで、実観記録の評価もしていなかったんですけれども、これは、今後、どういうアプローチで評価されるかということになるかと

と思いますが、基準地震動が決まるのは最後なので、個別にアイテムとして震源を特定せずやるのであれば、ルールに従って、7で評価をした上で、実観記録の位相も見た上で、どういう数字が出てくるのかというのを見せた上で、最後に、基準地震動との比較において、どうするのかというような説明になるのかなと思いましたが、先ほどの回答を見ていると、そのような感じだったと思うので、そのような対応をされるのではないかと思いますけれども、こちらは、今後の震源を特定せず策定する地震動の審査会合の中で説明を聞きたいと思います。

そういったことについては、今後、出していただくまとめ資料に反映されるんだと思いますが、もし、疑問があれば、今、おっしゃっていただきたいと思います。

私からは以上です。

○石渡委員 今日質疑のまとめということで、まとめをしていただきましたけれども、東北電力のほうから何かございますか。

どうぞ。

○東北電力（辨野） 東北電力の辨野でございます。

いただいたコメント、繰り返しますが、今日のやり取りで、当方、理解させていただいておりますので、しっかりと3点について御説明できるよう、準備を進めてまいりたいと思います。

以上でございます。

○石渡委員 ほかにございますか。

大体、よろしいですか。

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震源を特定して策定する地震動のうち、内陸地殻内地震の地震動評価について審議をしたわけですが、この内陸地殻内地震については、おおむね妥当な検討がなされたものと評価をいたします。ただし、本日指摘のあった記載の適正化及び充実化については、次回以降の審査会合で、震源を特定して策定する地震動のまとめ資料へきちんと反映していただいた上で、説明するようにお願いをします。また、震源を特定せず策定する地震動の評価につきましては、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。

○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、4月15日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1039回審査会合を閉会いたします。