

原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合

第1027回

令和4年1月28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1027回 議事録

1. 日時

令和4年1月28日（金） 14：30～15：56

2. 場所

原子力規制委員会 13階 会議室A

3. 出席者

担当委員

石渡 明 原子力規制委員会 委員

原子力規制庁

市村 知也 原子力規制部長

大浅田 薫 安全規制管理官（地震・津波審査担当）

岩田 順一 安全管理調査官

佐藤 秀幸 主任安全審査官

中村 英樹 主任安全審査官

東北電力株式会社

羽鳥 明満 執行役員 発電・販売カンパニー土木建築部長

佐藤 智 発電・販売カンパニー土木建築部 部部長

飯塚 雅之 発電・販売カンパニー土木建築部 課長

佐藤 大輔 原子力本部原子力部 原子力技術Gr 課長

菅野 剛 発電・販売カンパニー土木建築部 副長

【質疑対応者】

高橋 潤 発電・販売カンパニー土木建築部 火力原子力Gr 主任

福士 知司 発電・販売カンパニー土木建築部 課長

4. 議題

(1) 東北電力（株）東通原子力発電所の津波評価について

(2) その他

5. 配付資料

資料1-1 東通原子力発電所 津波の評価について（コメント回答）

資料1-2 東通原子力発電所 津波の評価について（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1027回会合を開催します。

本日は、事業者から、津波評価について説明をしていただく予定ですので、担当である私、石渡が出席をしております。

それでは、本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。

それでは、本日の会合ですが、案件は1件ございまして、東北電力株式会社東通原子力発電所を対象に審査を行います。

内容は津波評価でして、これまでのコメント回答、それと地震による津波及び地震以外による津波の組合せ評価についてです。資料は1-1と1-2の2点ございます。

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津波評価について説明をお願いします。御発言、御説明の際は挙手をしていただいて、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（羽鳥） 東北電力、羽鳥でございます。

東通原子力発電所の津波評価について御説明いたします。本日の資料は、連動型地震に起因する津波と連動型地震以外に起因する津波の全てをまとめた内容となっております。

連動型地震に起因の津波の評価につきましては、昨年7月の審査会合で概ね御了解いた

だいておりますが、データや資料の追加コメントなどをいただいておりますので、これらについて御説明いたします。

連動型地震以外に起因する津波につきましては、津波地震、海洋プレート内地震、海底地すべりに伴う津波など、これらの評価につきまして、これまでヒアリングも実施していただいておりますが、資料の充実に少し時間を要しておりましたが、まとまりましたので、本日、御説明いたします。

これらを全てまとめた形で、審査会合でいただいたコメント回答をする形、そういった形を主体に説明させていただきたいと思っております。

それでは、担当から説明いたします。

○東北電力（菅野） 東北電力の菅野でございます。

それでは説明を始めさせていただきます。資料番号1-1が本資料、資料番号1-2が補足説明資料となります。なお、説明上、資料の行き来が多くなりますが、御容赦いただければと思います。

それでは、資料1-1の1ページ目をお願いいたします。地震に起因するコメントになります。S45は、連動型地震に起因する津波の影響が大きいことを確認するため、沖合の波形を示すこと。S200、201につきましては、内閣府に関わるコメントをいただいております。

2ページ目をお願いいたします。連動型地震以外に起因する津波としまして、津波地震、海洋プレート内地震、あと、典型的なプレート間地震、海域活断層による地殻内地震、海底地すべりに関するコメントをこのとおりいただいております。

4ページ目をお願いいたします。こちらは基準津波の評価のフローと、今ほど御説明しましたコメントとの対応関係を示してございます。赤字で記載している内容は、申請時からの追加・変更箇所となっております。例としまして、津波地震の基準断層モデルの M_w につきまして、今回、コメントを踏まえまして再検討いたしまして、 M_w を8.3から8.5に変更してございます。

また、三陸沖で発生いたしますプレート間地震につきまして、紙面右下の注釈3になりますけれども、地震調査研究推進本部において固有地震として評価していることを踏まえ、評価対象地震の一つとして考慮してございましたけれども、波源域、地震規模、それと両方ともに連動型地震に包含されるとともに、津波高さも小さいといったことを踏まえまして、今回、影響検討用として位置付けを変更してございます。これらコメントに対しまし

て、一つずつ御説明させていただきます。

それでは、まず初めに、連動型の内閣府に関して御説明さしあげます。

同じ資料の254ページ目をお願いいたします。資料の上にコメントナンバーを記載してございますけれども、S201への回答になります。

内閣府モデル化手法に関する考え方の取扱い、特性化モデルと内閣府モデルの津波高を比較することの位置付けについてコメントがございました。

文章二つ目になりますが、内閣府モデルは、そのモデル設定の特性から、過去に発生した巨大地震の平均応力降下量を大きく上回り、スケーリング則からも大きく外れることから、文章三つ目のとおり、基準津波の策定に当たっては、内閣府によるすべり量等のモデル化手法は考慮せず、行政機関による既往評価と位置付けて、内閣府の津波波源モデルによって評価される水位との比較を行うというふうに整理させていただいております。

以上がS201への回答になります。

次に、258ページ目をお願いいたします。こちらは連動型地震と内閣府の想定津波群の比較となります。

右下に想定津波群の比較結果を示してございますけれども、黒実線が連動型地震の包絡、赤実線が内閣府となっております。連動型の想定津波群は青森県のほぼ全域において内閣府を上回りますけれども、右のほうに行っていただきまして、平沼から天ヶ森の部分的な範囲において内閣府が大きくなる要因について分析するようコメントをいただいておりますので、御説明させていただきます。

資料、変わりました資料1-2の補足説明資料151ページ目をお願いいたします。まず、検討方針になりますが、内閣府日本海溝モデルの青森県沖に破壊開始始点を設定したケース、岩手県沖に設定したケース及び連動型地震の想定津波群に支配的な基準断層モデル①を対象に、津波の伝播特性及び青森県沿岸の津波高の比較から分析をしてございます。

152ページ目をお願いいたします。内閣府モデルの津波伝播特性をスナップショットで示してございます。紙面上側に破壊開始始点を青森県に設定したケース、下側に岩手県に設定したケースとなります。本スライドは第1波が太平洋沿岸に来襲する状況を示してございますが、地震発生1分後について両者に違いが見られるものの、その後の津波の伝播特性に有意な差は見られないといったことが確認できます。

153ページをお願いいたします。こちらは地震発生45分後～90分後、岩手県沖の大すべり域のすべりによる第1波の反射波が青森県沿岸に来襲する状況になってございます。

154ページ目をお願いいたします。こちらは地震発生110分後～210分後と、非常に後続波の伝播特性になりますが、少し興味深い現象が生じてございます。両ケースともに青森県以南から北海道日高沿岸に囲まれた海域の北東から南西方向に波長が長い水位変動が約1時間の周期で繰り返し発生していることが認められます。

155ページ目をお願いいたします。波長の長い水位変動が繰り返し発生した要因につきまして、紙面左側のとおり、青森県から北海道沿岸の閉鎖領域の中に中央位置に、ちょうど青森県沖の大きなすべりが発生してございまして、このすべりによる隆起・沈降に伴う水位変動が増幅したという形というふうに分析してございます。

156ページ目をお願いいたします。こちらからは連動型地震の伝播特性となります。こちらは地震発生から90分後までの伝播特性を示してございまして、第1波及び岩手県沖からの反射波が青森県沿岸に来襲する状況を示してございます。

157ページ目をお願いいたします。このスライドは地震発生110分後～210分後になりますけれども、見ていただきますと分かりますとおり、内閣府で認められたような波長の長い水位変動は確認されないといったこととございます。

158ページ目をお願いいたします。それぞれの伝播特性が青森県沿岸の津波高にどう影響しているかといったところの比較でございます。本スライドは内閣府の結果になりますけれども、東通発電所が位置する北部沿岸では第1波の影響が大きいのに対し、天ヶ森から南部は地震発生110分以降に見られる波長の長い水位変動で最高水位が生じているといったことを確認いたしました。

159ページ目をお願いいたします。こちらは連動型の波形になりますが、全て第1波の影響が支配的であるといったことを確認いたしました。

160ページ目をお願いいたします。まとめになります。文章二つ目になりますが、連動型地震は第1波が支配的であるのに対し、内閣府につきましては、閉鎖領域の中で青森県のすべりが発生し、このすべりに伴う水位増幅の影響により部分的な範囲で連動型地震の水位を上回ったと考えられます。

なお、水位増幅の影響範囲は発電所前面においては認められないといったことを確認いたしました。

以上がS200への回答になります。

それでは、資料1-1の265ページ目をお願いいたします。続きまして、津波地震にいただいたコメントに対しまして御説明させていただきます。

S39、地震規模の不確かさを考慮する方法と、波源特性の不確かさを考慮する方法の両方を示した上で、規模の設定について再度説明すること。

回答概要につきまして、紙面右側になりますけれども、Mwの分布幅の関する知見からMwの一定のばらつきも含まれるといったことを考慮しまして、今回、地震規模の不確かさを考慮した上で、波源特性の不確かさを考慮する方法に見直してございます。

次に、S40、千島海溝沿いで発生する津波地震を考慮する必要性について検討することに対しまして、地震本部では、千島海溝沿いも評価対象としていることを考慮しまして、今回、千島海溝沿いも評価対象に含めることといたしました。

また、島弧会合部付近ではスロー地震活動域が分布してございまして、島弧会合部を跨ぐ津波地震の発生可能性は低いと考えられますけれども、保守的に跨ぐ案も考慮してございます。

266ページ目をお願いいたします。評価フローとなります。朱書き部が申請時からの追加・変更箇所となりますが、今ほど御説明した変更内容のほかに緑のバーで示してございます概略パラメータスタディについて、波源位置を20km単位から10km単位で移動させるというふうに見直すとともに、防波堤の有無が波源位置の抽出に及ぼす影響の確認といったことも追加してございます。

基本的には、女川での検討実績を反映した内容というふうになってございますので、東通特有の検討に絞って御説明させていただきます。

279ページ目をお願いいたします。基準断層モデルの設定になります。基準断層モデルは、中央防災会議(2005)によるモデルのすべり分布を参考にMwに関するスケーリング則を適用して、右の表のとおり設定してございます。Mwにつきましては、不確かさを考慮して8.3から8.5というふうに変更してございます。

280ページ目をお願いいたします。1896年明治三陸津波の痕跡高と基準断層モデルの計算値の比較になりますが、右の表のKで0.66と、非常に十分安全側の設定になっていることを確認してございます。

281ページ目をお願いいたします。基準断層モデルの波源の位置でございまして、東通に正対する日本海溝北端に設定し、概略パラメータスタディの中で、この位置の不確かさを考慮するというふうにしてございます。

283ページ目をお願いいたします。波源特性の不確かさの考慮方法を整理したスライドとなります。波源位置の変動の範囲につきまして、今回、日本海溝北端を基準に日本海溝

沿い、日本海溝～千島海溝及び千島海溝沿いまで10km単位で移動させるとしてございます。

284ページ目をお願いいたします。本スライドが位置、走向の不確かさを考慮した上昇側の検討結果になりますが、最高水位は北東に120km移動したケース、すなわち島弧会合部をまたぐ位置で決定するといったことになってございます。

285ページ目をお願いいたします。水位下降側の結果になりますが、こちら同じように北東へ30km移動したケース、島弧会合部をまたぐ位置で決定してございます。

286ページ目をお願いいたします。位置、走向の不確かさを考慮した決定ケースの断層位置を紙面の下側に示してございます。この位置で詳細パラメータスタディとして、傾斜角、すべり角の不確かさを考慮してございます。

292ページ目をお願いいたします。最終的な評価結果になりますが、水位上昇側について、敷地前面で10.34m、下降側につきまして、補機冷却海水系取水口前面で-4.27mと評価いたしました。

以上がS39、40への回答となります。

297ページ目をお願いいたします。ここからは海洋プレート内地震となります。

S41、波源位置の不確かさについて、東西方向の検討も実施すること。合わせて、断層傾斜の不確かさも考慮すること。S42、断層上縁深さの設定根拠について説明すること。以上二つのコメントをいただいております。

S41のうち、断層の傾斜に関わる不確かさの考慮方法の概念図を紙面左側に示してございます。東西位置にある不確かさに合わせて、このように断層傾斜の不確かさも考慮してございます。

あわせて、その下になりますが、コメントはいただいておりますが、検討対象領域の設定につきまして、海洋プレート内地震の発生メカニズム等を踏まえまして、津波地震と同様に千島海溝沿いの検討対象領域として、今回、追加設定してございます。

298ページ目をお願いいたします。評価フローになります。朱書き部が津波地震同様にコメントを踏まえまして追加した内容になります。基本的には津波地震同様に女川での審査実績を踏まえた内容となっておりますので、東通特有の検討範囲となるところの範囲について絞って御説明させていただきます。

299ページ目をお願いいたします。検討対象領域の設定について御説明いたします。本スライドは地震本部の評価を整理した内容になりますが、この図のとおり、千島海溝沿いも評価対象領域に設定してございます。

300ページ目をお願いいたします。海洋プレート内地震の発生メカニズムに関する知見の収集結果になりますけれども、尾鼻・藤江(2017)は、海溝軸外側は、海洋プレートの沈み込みによる屈曲により伸張応力場が生じ、海洋性地殻を断ち切る正断層によって形成された地溝・地塁構造を通じて取り込まれた水が地震活動に影響を及ぼすとしてございます。

301ページ目をお願いいたします。こちらは中西(2017)が海底地形データから正断層地形を判読した結果になってございまして、海溝軸外側には島弧会合部、また千島海溝南部にかけて正断層地形が広く分布してございます。その範囲につきまして海溝軸から80km程度まで確認されてございます。

302ページ目をお願いいたします。こういった知見を踏まえまして検討対象領域としましては、千島海溝沿いまで含めることとしてございます。

それでは、308ページ目をお願いいたします。基準断層モデルのベースとなります1933年昭和三陸地震津波の再現解析結果になってございます。右の表に断層パラメータの諸元を示してございますけれども、断層上縁深さを1kmというふうに設定してございます。この設定根拠についてコメントいただいておりますので、その根拠について御説明いたします。

資料1-2、補足説明資料の217ページ目をお願いいたします。断層上縁深さにつきまして、土木学会では、右の表で赤枠で囲っていますが、ゼロを基本とするというふうにされてございます。

一方で、文章一つ目になりますけれども、基準断層モデルの設定方針として、土木学会では日本海溝、千島海溝の海域はプレート境界形状等の知見が比較的豊富にあるので、これら知見を活用して設定するというふうにしてございます。

218ページ目をお願いいたします。土木学会(2002)では、既往津波の痕跡高を説明できるモデルをこういうふうにモデルを示してございまして、1933年昭和三陸地震津波につきましては、上縁深さを1kmというふうに設定してございます。

219ページ目をお願いいたします。こちらは土木学会による基本断層モデル並びに上縁深さの不確かさの考慮方法になりますけれども、基準断層モデルにつきましては、紙面左側のとおり、1kmというふうに設定した上で、不確かさとしまして、右下の赤枠のとおり、0km、2kmというふうに考慮してございます。

以上の考え方を今回評価に反映しているというものでございます。

以上がS42の回答になります。

それでは、資料1-1の314ページ目をお願いいたします。波源位置の不確かさの考慮方法

につきまして、繰り返しになりますが、津波地震と同様に、発電所に正対する日本海溝北端を基準といたしまして、島弧会合部をまたぐ範囲を含めて検討してございます。

317ページ目をお願いいたします。こちらが波源位置、走向の不確かさを考慮した上昇側の結果となりますが、北東へ180km移動したケース、島弧会合部をまたぐ位置で決定ケースとなっております。

318ページ目をお願いいたします。水位下降側につきましては、北東へ90km移動したケース、島弧会合部をまたぐ位置で決定してございます。

319ページをお願いいたします。南北方向の波源位置、走向の不確かさを考慮した決定ケースの断層位置を紙面の下側に示してございます。この位置を基本に、次に東西方向の波源位置及び断層傾斜の不確かさを考慮いたします。

324ページ目をお願いいたします。東西方向の波源位置の不確かさの考慮範囲を紙面右側に示してございます。各位置で断層傾斜の不確かさも考慮するというふうにしてございます。

326ページ目をお願いいたします。こちらが水位上昇側の検討結果になりますが、黄色の丸で囲った決定ケースを対象に、次に詳細パラメータスタディとして断層上縁深さ及び傾斜角の不確かさを考慮してございます。

332ページ目をお願いいたします。水位下降側を含めました最終的な評価結果となります。敷地前面で水位上昇側9.77m、下降側で-4.59mと評価いたしました。

以上がS41への回答となります。

それでは337ページをお願いいたします。ここからは海域活断層による地殻内地震となります。検討は、恵山沖断層及び敷地東方沖断層を選定してございますけれども、そのプロセスについて明確にするようコメントをいただいております。

説明の概要になりますが、敷地周辺海域における文献断層を対象に、敷地への影響を考慮した活動性評価を実施して、評価対象とする活断層を選定してございます。

なお、活動性評価につきましては、敷地周辺から敷地の地形、地質構造の審査の中で御説明した内容となりますので、その内容をこの評価に反映する形で整理させていただいております。

338ページ目をお願いいたします。検討フローになりますが、①文献調査による活動性評価対象断層の抽出、②音波探査記録による活動性評価対象断層の選定、③活動性評価内容といったところを追加してございます。

339ページ、340ページ目が断層の抽出、341ページ、342ページ目が活動性評価となりまして、343ページがまとめとして、恵山並びに敷地東方沖を抽出したというふうに整理させていただいております。

以上がS44への回答になります。

346ページ目をお願いいたします。地震に起因する津波の評価結果のまとめになります。

347ページ目をお願いいたします。水位上昇側になりますが、決定ケースにつきましては、水色ハッチで示しています連動型地震に起因する津波でございまして、敷地前面において11.18mと評価いたしました。本ケースを対象に地震以外に起因する津波との組合せ評価を実施いたします。

349ページをお願いいたします。こちらは基準津波策定位置での時刻歴波形との比較になります。連動型地震、津波地震、海洋プレート内地震との比較をしてございますが、沖合での連動地震の影響が大きいといったことを確認してございます。

351ページ目をお願いいたします。下降側の評価結果となります。上昇側と同様に連動型地震の影響が大きいといったことを確認いたしました。

なお、地震以外に起因する津波との組合せ評価につきましては、基準断層モデル②と③で水位に有意な差が見られないといったことを踏まえまして、両ケースを対象に実施いたします。

352ページ目をお願いいたします。こちらは基準津波策定位置での波形の比較になりますが、下降側につきましても連動型地震の影響が大きいといったことを確認してございます。

以上がS45への回答になります。

ここで典型的なプレート間地震についていただきましたS43に対して御説明します。お手数ですが、資料1-2、補足説明資料の191ページ目をお願いいたします。S43、各断層モデルによる計算結果の比較から、プレート間地震は連動型地震に包含されるため、その位置付けを整理するようコメントをいただいております。

リード文になりますけれども、地震本部において三陸沖北部で発生するプレート間地震を固有地震と評価していることを踏まえまして、これまで評価対象領域の一つとして選定してございました。ただし、その波源域及び規模というのは連動型地震に包含されるとともに、連動型地震の基準津波策定位置及び敷地前面の津波高さと比較して十分小さいといったことを確認しましたので、今回、影響検討用として位置付けを変更させていただきま

す。

プレート間地震の評価につきましては、前回の審査会合で御説明させていただいている内容から変更はございませんので、評価結果の比較について御説明させていただきます。

205ページ目をお願いいたします。こちらは水位上昇側の比較結果になりますけれども、最大水位上昇量及び水位上昇量分布とともに、連動型地震の評価に包含されるといったことを確認してございます。

206ページ目をお願いいたします。水位下降側の評価も同様に連動型地震の評価にこういったふうに包含されるということを確認してございます。

207ページ目をお願いいたします。基準策定位置での波形の比較になりますが、こちらにも上昇側、下降側ともに連動型地震の評価に包含されるということを確認しました。

以上を踏まえまして、今回、プレート間地震について影響検討用の位置付けに変更したというものでございます。

以上がS43への回答になります。

それでは、資料1-1、本資料355ページ目をお願いいたします。続きまして、地震以外に起因する津波の評価についてコメント回答をさせていただきます。海底地すべりに関する評価でございます。

S37、海底地すべり地形調査におきまして、日高舟状海盆付近の地すべりに関する知見を加えることに対しましては、知見の収集の結果、複数の地すべり知見が認められるとともに、地震起因で発生する可能性があるといったことを踏まえまして、今回、詳細判読による復元地形を作成した上で解析を実施してございます。

S46、海山付近における地すべりについて、最新知見を収集することに対しましては、第1鹿島海山及び襟裳海山を対象に知見を収集しまして、発電所への影響を確認してございます。

S47、ハワイの地すべりにつきまして、情報を収集し、発電所に与える影響を検討することに対しましては、後期更新世以降に生じた可能性がある地すべりのうち、面積が大きい「Alika-2」を対象に、地形判読並びにPapadopoulos and Kortekaasによる体積と水位の関係から水位を算定し、発電所に与える影響というものを評価してございます。

最後に、下北太平洋側大陸棚外縁の地すべり評価で抽出した地すべりの厚さの算定根拠を資料に明記することにつきましては、断面図等を用いて資料に明記してございます。

以上4点について御説明いたします。

366ページ目をお願いいたします。局地的な精査範囲の設定につきまして、発電所前面海域の地形の特徴及び津波の指向性等といったところを踏まえして、今回、北海道胆振～日高沿岸の大陸棚外縁といったところを追加してございます。

367ページ目をお願いいたします。局地的な精査のうち、大陸棚外縁につきましては、日本水路協会の地形データ、あと東京電力、RFS、日本原燃及び当社で実施しました調査結果を用いて判読を実施してございます。

368ページ目をお願いいたします。詳細判読の結果、左側のとおり、4か所の地すべりを抽出してございます。このうち、評価対象としております地すべりにつきまして、地すべりに起因する津波は崩壊規模の影響が大きく、また、移動方向へのエネルギーの指向性が強いといった特徴を踏まえまして、上から二つ目のSLS-2といったものを選定してございます。

右の表に各地すべりの諸元を示しておりますが、厚さの設定根拠等を補足説明資料のほうにコメントを踏まえて明記してございますので、その内容について御説明いたします。

資料1-2の補足説明資料、234ページ目をお願いいたします。SLS-1につきましては、崩壊規模が大きいといったところから、復元地形を作成してございまして、右の図に示しているとおおり、復元地形から長さ、幅、また断面図から厚さといったものを判読してございます。

235ページ目をお願いいたします。SLS-2についてもSLS-1同様に復元地形を用いて算定してございます。

236ページをお願いいたします。SLS-3につきましては、崩壊体積が 0.01km^3 と、非常に小さいといったこともありますので、右下に示してございますが、McAdooの算定方法を参考に、上の断面図から厚さを算定してございます。

237ページ目をお願いいたします。SLS-4につきましても崩壊体積が 0.04km^3 と、規模が小さいので、3と同様にパラメータを算定してございます。

以上がS48への回答になります。

それでは、資料1-1、369ページ目をお願いいたします。局地的精査のうち、北海道胆振～日高沿岸の局地的精査に関わる内容について御説明さしあげます。こちらは産総研による知見になりますが、複数の海底地すべりの知見が認められてございます。

370ページ目をお願いいたします。日高舟状海盆の地すべりにつきましては、複数の論文で詳細が示されてございます。左のとおり、複数で認められた地すべりは、黄色で示し

ております表層付近に4か所、緑で示しております海底の下に7か所存在してございまして、矢印で記載しております浦河沖の海底地すべりが最も規模が大きいと、そういうふうにされてございます。

その発生要因につきまして、本海域には、右下の断面図になりますけれども、海底ガスの存在が示唆されてございまして、ガスの集中の際に生じる間隙水圧比の増加であったり、本海域で発生している地震というものに対しての可能性も指摘されてございます。

371ページ目をお願いいたします。この複数の地すべりのうち、津波評価の検討対象といたします地すべりの選定した結果が本スライドになります。さきにも御説明さしあげましたとおり、地すべりに起因する津波は、崩壊規模の影響が大きく、移動方向へのエネルギー指向性が強いといった特徴を踏まえるとともに、地すべりの発生時期といったところの観点も考慮しまして、全11か所のうち浦河沖の海域地すべり3か所を評価の対象として選定してございます。

372ページ目をお願いいたします。ここでは、津波解析の検討方針となります。下のフロー図を御覧ください。STEP1としまして、解析対象とする地すべりの選定のため詳細判読に必要なデータを収集いたしまして、地形判読を行い、解析対象とする地すべりを選定いたします。

STEP2としまして、津波解析のために地すべり前の地形、復元地形を作成しまして、二層流モデル、Kinematic landslideモデルを用いて解析をいたします。KLSモデルを解析手法につきまして、文章三つ目にごございますけれども、Satake(2007)による渡島大島の山体崩壊による評価方法を踏まえまして、地すべり前後の地形の差から得られます比高変化分布を用いることを基本といたします。ただし、データの解像度が低いなど、海底地形を含めた比高変化分布を作成できない場合には、二層流モデルから得られる比高変化を用います。また、地すべり伝播速度及びライズタイムにつきましては、二層流モデルから得られる地すべり挙動に基づきまして、水位への影響が大きくなるように保守的に設定いたします。

それでは、380ページ目をお願いいたします。日高舟状海盆の地すべりに伴う津波評価の検討概要になります。Kinematic landslideモデルにつきましては、海底地形データから堆積域を含めた比高変化分布を作成できるといったことから、ピンクで示した手順で検討を実施してございます。

381ページ目をお願いいたします。地すべり地形の詳細判読に用いたデータになります。

右図の水色で示した範囲については、経産省の委託で取得した産総研のデータ、オレンジで示した範囲は産総研のデータ、紫の範囲は日本水路協会の地形データでございまして、これらのデータを用いて判読を実施してございます。

382ページ目をお願いいたします。こちらが判読結果になります。赤から青で示しております背景の地形が各データを用いて整理した地形の傾斜量図になります。その上の黒の実線が地すべりの地形の特徴に関する知見を参考に当社が判読した結果になります。判読の結果、地すべりは、右下からⅠ、Ⅰ'、Ⅱ、Ⅱ'に区分されていまして、全体として複数回の活動で形成された可能性があるということを確認してございます。

383ページ目をお願いいたします。図で御説明さしあげますが、左の図はNodaらによる地すべり地形、中央が当社の判読結果、右がその重ね合わせとなります。当社の判読結果はNodaらの見解と整合的であるといったことを確認しました。

解析対象とする地すべりにつきまして、文章三つ目になりますけれども、地すべりは複数回の活動で形成された可能性が考えられますが、保守的に同時活動を考慮して評価をいたします。

384ページ目をお願いいたします。こちらは復元地形の作成についてでございます。復元地形は、音波探査記録として下にありますが、青線で示す崩壊域、赤線で示す堆積域、黄色で示すすべり面を推定するとともに、海底地すべり地形周辺の等深線との関係や崩壊土量と堆積土量の収支のつり合いといったものを考慮して作成してございます。

385ページ目をお願いいたします。作成した復元地形を左の下、また、海底地すべりのすべり面の推定結果を右下の図に示してございます。

386ページ目をお願いいたします。二層流モデルに用いる地すべりの土塊につきましては、復元地形とすべり面の差から作成してございます。地すべり土塊の諸元を表に示してございますが、地すべりの土塊としましては二つに分かれてございまして、①の堆積は 10km^3 、②について 7.6km^3 と算定してございます。

387ページ目をお願いいたします。KLSモデルに用いる比高変化分布につきましては、地すべり前後の地形の差分から作成してございまして、右上の図に示したとおりになります。

388ページ目をお願いいたします。ここからは二層流モデルに用いた解析内容について説明させていただきます。

解析に用いたパラメータについて表に記載のとおり、既往の解析事例を用いてございませぬ。密度につきましては、Nodaらによる調査結果に基づく密度と堆積厚さの関係式といっ

たものに基づいて設定してございます。

389ページ目をお願いします。解析結果になりますが、上昇側で4.25m、下降側で-2.50mと評価してございます。

391ページ目をお願いいたします。次に、Kinematic landslideモデルを用いた解析内容について説明いたします。

下に二層流モデルから得られる地すべり挙動の5分後～180分後までのスナップショットを示してございます。右下に、参考に、地形判読により求めた比高分布を示してございますが、両者は非常に整合的でありまして、ここから二層流の解析結果の妥当性といったところも確認できるのかなというふうに考えてございます。このスナップショットを用いまして、解析に用いる伝播速度及びライズタイムについては、水位への影響が大きくなるように設定いたします。具体的には、地すべりは地震発生180分後まで継続的に移動しますが、比高変化量が大きくなる30分後の地形を基本に設定してございます。

392ページ目をお願いいたします。伝播速度につきましては、30分後の堆積フロント位置と堆積開始位置から6mというふうに設定してございまして、ライズタイムにつきましては、崩壊域、堆積時域ともに30分間変動が継続いたしますが、保守的に5分というふうに設定してございます。

393ページ目をお願いいたします。KLSモデルの解析結果になります。上昇側で1.61m、下降側で1.24mと評価いたしました。

以上がS37への回答になります。

395ページ目をお願いいたします。ここからはコメントS46、海山の地すべりの影響評価について御説明します。

検討は、茨城県沖の第1鹿島海山、あと発電所前面海域の襟裳海山を対象に実施してございます。

396ページ目をお願いいたします。まず、第1鹿島海山ですけれども、一つの正断層において東西に二つに分断されておりまして、西半分が海溝に沈み込んでいるといったような状況になってございます。地すべり地形につきまして、斜面には石灰岩などの崩壊物といったものが存在いたしますが、大規模な地すべり地形は確認されないというものでございます。

398ページ目をお願いいたします。次の襟裳海山でございまして、第1鹿島海山と同様に断層で切られている状況にはございますが、第1鹿島海山よりはるかに小さいといったも

のでありますとともに、崩壊地形も確認されてございません。

399ページをお願いします。以上の知見から、海山の地すべりが発電所に与える影響は極めて小さいというふうに評価させていただいております。

以上がS46への回答になります。

400ページ目をお願いいたします。続きまして、コメントS47、ハワイの評価について御説明いたします。

401ページ目をお願いいたします。まず、既往津波について文献調査を行っていただきます。1975年にKalapana付近で津波が発生してございまして、日本沿岸での最大振幅は宮城県鮎川の55cm、発電所周辺としましては函館検潮所の17cmというふうな記録となっております。

403ページ目をお願いいたします。今回、ハワイの中での評価対象とする地すべりの選定についてでございます。ハワイには複数の地すべり地形が抽出されてございますけれども、横瀬は、過去に巨大津波を伴った可能性があるのはNuuanu地すべり、Alika-2地すべり、あとKalae地すべりの三つに限定されるとしてございますので、本検討では後期更新世以降に発生した地すべりのうち、最も面積が大きいAlika-2を対象としてございます。

405ページ目をお願いいたします。津波評価に当たっては、Alika-2の崩壊規模を確認するため、ハワイ大学のデータを用いて判読を実施してございます。その体積は約105km³となっております。

406ページ目をお願いいたします。津波の水位の評価になりますが、前段で御説明しましたKalapana津波の地すべりの体積、また、水位をAlika-2の体積を用いまして、Papadopoulos and Kortekaasによります体積と水位の関係から最大3.8m程度というふうに評価してございます。

407ページ目をお願いします。以上、まとめになりますけれども、Alika-2による水位は日本沿岸で最大3.8m程度というものでございますので、前段で御説明しました日高の地すべりと比較して、発電所に与える影響は小さいというふうに評価してございます。

以上がS47への回答になります。

それでは飛んでいただきまして、419ページ目をお願いします。こちらが火山現象も踏まえた地震以外に起因する津波のまとめになります。

上昇側の決定ケースは、日高の二層流による検討で、上昇量4.25と評価いたしました。本ケースを対象に地震との組合せを実施いたします。

420ページ目をお願いいたします。こちらも下降側になりますが、上昇側と同様に、日高のモデルが決定ケースとなりまして、下降量-2.50と評価いたしました。

それでは、423ページ目をお願いいたします。最後の説明になりますが、組合せの評価になります。評価の基本方針になりますが、組合せの評価は、先行サイトと同様でございますが、地すべりの組合せは地震により発生するものとしまして、地すべりが発生する時間範囲を考慮の上、水位が最も大きくなる、もしくは低くなる時間を設定してございます。組合せの波源は、ここまで御説明したとおり、地震については連動型地震、地すべりについては日高の地すべりでございます。

424ページ目をお願いいたします。組合せの時間の設定方針になります。組合せ時間は、右の概念図に記載してございますけれども、地すべり位置での地震動が到達する時間、また揺れが継続する時間から地すべりが発生する時間範囲というものを設定しまして、地震と地すべりの波形の線形足し合わせによって最も水位が高くなる、低くなる時間を設定してございます。

用いる波形につきましては、文章二つ目の後段にあります。発電所港湾内で水位が高くなる傾向にあつて、下降側の評価点であります補機取水口前面位置での波形を用いてございます。

425ページ目をお願いします。地震動の到達時間の算定になりますけれども、各地震の破壊開始点から地すべりの頂部までの距離を、S波速度の関係から下の表のとおり算定してございまして、例としまして上昇側では76.0秒というふうを選定してございます。

426ページ目をお願いいたします。地震動継続時間につきましては、Noda et al.の振幅包絡線の継時特性を参考に算定してございまして、さきに説明しました地震動と到達時間との関係から範囲を整理してございます。例としまして、上昇側の発生する時間の範囲につきましては、76.0秒～339.9秒というふうに算定してございます。

427ページ目をお願いいたします。組合せの時間の設定になりますけれども、補機冷却取水口前面位置における時刻歴波形を、先ほど御説明しました、地すべりが発生する時間の中で線形足し合わせを行いまして、組合せを算定した時間が下の表になってございます。例としまして、上昇側では76.6秒というふうになります。

428ページ目となります。設定しました組合せ時間を基に、同じ波動場で津波解析を実施した結果となります。上昇側につきまして、敷地前面の上昇量で10.12m、下降側につきましては、③が決定ケースとなっておりまして、下降量-5.29mと評価いたしました。

当社からの説明は以上となります。

○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。

御説明ありがとうございました。私のほうからは、大きく3点コメントしたいと思いません。

まず、1点目と2点目については、コメント回答に対して確認したとするようなコメントとなります。

まず、1点目が、連動型地震に起因する津波評価についてということで、コメントしたいと思います。前回、第989回の審査会合においては、先ほど説明あった、内閣府(2020)による津波評価に関してコメントを行っておりました。それについては、コメントナンバーでいうとS200についてですが、平沼～天ヶ森付近において、内閣府(2020)と比較して、特性化モデル③とか④の想定津波群が下回っていたことについて、要因分析するように求めておりました。

それについては、まとめているのが、資料1-2の補足の方の160ページにまとめという形で示しております。ここも丁寧に説明していただきましたけども、スナップショットとか、時刻歴波形を分析した結果、青森県から日高、北海道ですね、に囲まれた海域で青森県沖の大すべり域のすべりが発生して、隆起・沈降に伴う水位変動が増幅したと、そういうような考察をしているということが、説明ありましたとおり、まとめられているということで、この点については確認いたしました。

もう1点が、続けてですけども、コメントナンバーでいうとS201ということで、内閣府(2020)の考え方の取扱いとか、そういう位置づけのところを資料の記載の適正化、拡充という形でコメントをしておりました。

それについても、資料1-1の本編資料のほうの254ページです。そこに文章で書かれてますけども、一番最後の三つ目のポツのところに書かれているとおり、内閣府(2020)によるモデル化の手法は考慮せず、行政機関による既往評価と位置付けて比較を行っている、こういうようなことで記載の適正化を、まとめを記載していただいたということについても確認できましたということで、内閣(2020)による津波評価に関するコメントについては、以上2点について確認できました。

続けて、次も確認したというコメントなので、続けさせてもらいます。次が、2番目が、連動型地震以外の地震に起因する津波評価についてです。これは第394回の審査会合にて指摘したコメントについてですが。

まず一つ目が、コメントナンバーでいうとS40になりますが、千島海溝沿いで発生する津波地震についての検討を求めるようなコメントをしておりました。資料でいきますと、本編資料、資料1-1の281ページです。本編の281ですが、ここで基準断層モデルの設定というところでは、地震調査研究推進本部(2014)の選定方法を参考に、基準断層モデルを設定したと。その中で、日本海溝北端に基準位置を配置するというところを説明したり、その後、資料でいうと283ページです、1枚めくっていただいて、283ページに示すように、その波源特性の不確かさの考慮というところで、日本海溝から千島海溝の島弧会合部で、さらに千島海溝まで10km単位で移動させて概略パラスタを行っているということについても確認させていただきました。

二つ目が、コメントのナンバーでいうとS41になりますが、これは海洋プレート内地震に関するコメントです。これについても、先ほど説明いただいたとおりで、波源位置というのを、コメントに従って海溝軸直交方向に10km単位で移動させて概略パラスタを行っているということや、断層の傾斜を共役断層を考慮して西傾斜、あるいは東傾斜を考慮しているということについても検討を行っているということを確認させていただきました。

最後ですけれども、コメントナンバーのS44ですけれども、これは海域活断層による地殻内地震の選定プロセスに関するコメントでした。これも資料でいうと本編資料1-1の338ページです。そこに示されているような形で検討フローに書かれていますけれども、①～④というところで、その選定プロセスというのを改めて明確に示していただいたということで、連動型地震以外の地震に起因する津波評価に関するコメントについても確認させていただきました。

この2点については、確認したという内容のコメントなので、特に返答は不要ですが、この点についてはいかがですか。続けてよろしいでしょうか。

○石渡委員 続けてよろしいですか。

○東北電力（羽鳥） 東北電力の羽鳥でございます。

続けて、よろしく申し上げます。

○石渡委員 中村さん。

○中村審査官 規制庁、中村です。

最後です、3点目ですけれども、これは地震以外に起因する津波評価ということで丁寧に説明していただきましたが、日高舟状海盆付近の海底地すべりについてコメントしたいと思います。これはコメントナンバーでいうとS37ですけれども、1回目の会合のときには、日高舟状海盆の海底地すべりというのを検討していなかったもので、これについては検討するようにというふうに求めておりました。

これに対して、事業者は今回の資料で知見を収集して、複数の海底地すべり地形が認められると。その発生要因というのも、地震起因の可能性があるとということを考えると検討の必要があるということで、日高舟状海盆付近の海底地すべりについても、地形の詳細判読、あるいは復元地形の作成、こういったものを行って、二層流モデルとKinematic landslideモデルの津波解析を実施したというような説明でありました。

そこで、ちょっと1点ですけれども、海底地すべりの評価対象というところで、本編資料の371ページをお願いしたいと思います。ここで、先ほどの説明では、この371ページの右に示すような形で、日高舟状海盆の海底地すべりというのを文献の絵をつけていただいています。そこで黄色で囲まれた領域とか、緑で囲まれた領域というのが海底地すべりと。黄色については、海底表層付近の海底地すべり、緑については、海底下の海底地すべりというような説明がありました。その中で、事業者としては、ちょうどこの真ん中辺り、一番大きな黄色で着色されたところですが、浦河沖の海底地すべり3か所というのを選定したというような説明でありました。

それで、その考え方のところですが、選定の考え方というのは、海底表層付近の海底地すべりというのについては、その黄色のものですけれども、最も崩壊規模が大きくて、発電所の方向に移動するというところで選定したというような説明がありました。

あと、緑の海底下に認められる海底地すべりというのについては、その文章の中では、総体的に崩壊規模が小さいとか、移動方向が発電所方向と異なると。あと、海底表層付近に分布する海底地すべりとは、発生時期が明確に異なるというようなことが説明されておりました。

この評価の基本的な考え方、評価を選定したという方針については、こちらとしても理解したというふうには考えております。ただ、しかし、今、評価の対象外で黄色で示されているところですが、評価の対象としては、この3か所の下側に黄色い領域が1か所ございまして、これが文章の中では、資料の中では、海底表層付近に分布する発電所と浦河沖の間に位置している海底地すべりというような記載があります。これも崩壊規模と移動

方向を理由に対象外というふうにはしているんですけども、これらの距離が近いということと踏まえると、海底地すべり3か所と、少なくともこれについても同時活動をした場合等の津波水位評価への影響の有無を確認していただきたいというふうに考えております。

ちなみに、その際ですけれども、左のこの下の黄色い地すべりについても、同様に堆積量を見積もった上で、発電所への影響の有無というのを定量的に評価していただいて、説明していただきたいというふうに思っておりますけれども、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（菅野）　東北電力の菅野でございます。

321ページ目のとおり、我々としまして、やはり地すべりの……、371ページ。我々として、やはり津波の特徴といったところでは、規模といったところのほかに、地すべりの移動方向の指向性といったところが非常に重要だと思っております。浦河沖のスナップショットを示させていただきましたけれども、今御指摘のあった、間に位置する地すべりというのは、東方向に移動するといったところになります。スナップショット、391ページ目、お願いいたします。

今、御指摘のとおり、同時活動を考慮するといった場合には、このスナップショットで地すべりが滑っていくその左下のところで、このほかのもう一つの地すべりが東方向に移動するといったところなので、同時活動が、必ずしもこの安全側の評価になるものではないというふうには考えてございました。

ただ、今、御指摘のとおり、それを定量的に示してほしいといったところの趣旨でございますので、そこについては、どういった判読ができるかといったところ。判読については、381ページです。今回、データ収集しています産総研さんという、非常に解像度の高いデータで、この範囲で判読させていただいてますが、同じ精度でこういった地すべりを判読できるか、できないかとか、そういったところも含めて検討させていただきたいと思っております。

以上となります。

○石渡委員　中村さん。

○中村審査官　規制庁の中村です。

そうですね、どのようなデータがあるかというところで、こちらもそういうところのデータも示していただいて、検討していただきたいと思っております。

私からは以上です。

○石渡委員 ほかにございますか。

どうぞ、佐藤さん。

○佐藤審査官 規制庁の佐藤です。

今日のお話の大きな論点として、地震に起因する津波と、それから地震以外に起因する津波の組合せの評価というのが、かなり重要な説明ポイントであったかなというふうに理解しております。私からは、ちょっとその観点で、幾つか確認、それからコメントをさせていただきたいというふうに考えております。

まず、今日の資料なんですけども、これまで説明してきていただいた資料をパッケージにして御説明いただいたと、提示して御説明いただいたというふうなことなんですけども。ページでいきますと、本編資料の347ページ、あるいは351ページです。ここには地震に起因する津波の評価結果のまとめということで、347が水位上昇側、それから351ページは水位下降側というふうなことでもまとめられております。それから、地震以外に起因する評価結果のまとめということで、419ページ、それから420ページに、それぞれ水位上昇側と下降側の結果のまとめというふうなものが示されております。

これらのページの組合せとして選定する対象が、既にもうこの段階で青いハッチングをして示されているというふうなことが見てとれるわけです。地震起因の津波と、それから地震以外に起因する津波の組合せというものについては、これは設置許可基準規則の解釈別記3で考え方があるんですけども、津波発生要因に係る敷地の地学的背景及び津波発生要因の関連性を踏まえ、プレート間地震及びその他の地震、又は地震及び地すべり若しくは斜面崩壊等の組合せについて考慮することというふうに要求をしているわけでございます。

したがって、例えば今日の説明、詳しい説明はありませんでしたけども、ハワイ付近の海底地すべりを組み合わせていないというふうなこともあるんですけども、当然ながら、組み合わせてないというふうなものにあるんですけども、組合せの考え方については、143ページになりますけども、ここに地震に起因する津波と地震以外に起因する津波の組合せの評価ということで、1.基本方針というのが書いているんですけども。ここでやっぱり津波発生要因の関連性等を踏まえた上で評価する必要がありますので、構成の見直しを行っていただくとともに、その考え方をここに書いてほしいなというふうに思っているんですけども。まず、その点はいかがでしょうか。

○石渡委員 いかがですか。どうぞ。

○東北電力（菅野） 東北電力の菅野でございます。

今、佐藤さんのほうから丁寧に今いただいたとおりの内容を、この423に記載するといったことでよろしかったでしょうか。すみません。

○石渡委員 佐藤さん。

○佐藤審査官 佐藤ですけども。

今、私が解釈別記3を読み上げましたけども、これを直接書くのではなくて、これが要求事項なので、御社の敷地のあるところ、地学的背景とか、先ほど読み上げましたけども、津波発生要因の関連性等々を踏まえ、御社の考え方をここに記載していただきたいというふうに申し上げたつもりでおります。御理解いただけましたでしょうか。

○石渡委員 どうぞ。

○東北電力（菅野） 東北電力の菅野でございます。

ありがとうございました。そのようにさせていただきたいと思います。

以上です。

○石渡委員 佐藤さん。

○佐藤審査官 今のコメントは構成の見直し等々を行うというふうなことで、記載の充実化を行ってほしいという、そういうコメントでありました。

それから、関連して、この123ページですか、今このお話ししておりますけども、この組合せによる評価というのは、それぞれの津波評価結果と、それから津波発生要因の関連性を踏まえて、これ上昇側、それから下降側ともに、地震に起因する津波では、今、十勝・根室沖から岩手県沖の連動型地震を選んでいると。それから、地震以外に起因する津波では、先ほど話ありました、日高舟状海盆の地すべり、これを選定して、組合せの評価を行っているというふうなことでございます。

これらの評価結果のうち、水位上昇側では、組み合わせた場合の評価水位は、いずれの評価位置においても、これは十勝・根室沖から岩手県北部の連動型地震、単独による評価水位を下回っているように、今日の資料では見てとれます。

例えばですけども、資料でいきますと、本編資料233ページ、ちょっとお開きください。この233ページ、敷地前面であれば敷地北側奥になりますけども、これ単独ケースによる評価水位が11.18mと、こういうふうになっているわけです。組合せケースにおける同じ位置での評価水位というのが、少し後ろにありますけども、429ページ。ここで見てみますと、10.12mというふうになっています。

また、一方、組合せの設定における時間差の算定、いわゆる線形組合せで、補機冷却海水系取水口における高さが、427ページ、2ページ戻っていただきますけども、一番左側の図の一番下、赤い線で書かれています、ちょっと若干見にくいんですが、これ10.50mとなっているわけです。

次のページ、428ページになりますけども、同波動場での解析結果では、この同評価位置で9.10mと、こういうふうになっているわけです。さらに、津波の組合せによる評価水位は、津波の到達を想定して組合せ対象、それぞれの評価水位よりも上回ることを想定して、評価する位置づけであります。

こういった観点から、必ずしも組合せによる評価で、評価水位が大きくなるものではないんですけども、以下に述べる二つの点について、我々としては確認させていただきたいというふうなことで、コメントしたいと思います。

427ページ、お願いいたします。これは上昇側の検討事項であります、この組合せ時間の設定については、今、補機冷却海水系取水口の結果しか出てはいません。そのほかの上昇側水位の評価位置であります敷地前面とか、取水口前面及び放水路護岸前面における検討は実施しているんですかというのが一つ。

それから、一般的には、これ評価位置によって、最大水位をもたらす時間差は異なると考えられるんですけども、もし既に評価・検討済みであれば、その結果をちゃんと資料に入れ込んで、提示していただきたいというふうに思っていますけども、その点はいかがですか。

○石渡委員　いかがですか。どうぞ。

○東北電力（菅野）　東北電力の菅野でございます。

まず、一つ目としまして、ほかの評価位置についての波形での時間設定といったのは、してございません。

○石渡委員　佐藤さん。

○佐藤審査官　佐藤です。

そうすると、それも含めて、ちゃんと出していただいて、資料にちゃんと折り込んでいただきたいというふうにお願いをしておきます。

二つ目の観点です。最大水位をもたらす時間差については、これは線形組合せで検討した時間差と、それから同波動場で解析を実施した際の時間差というのは、これ必ずしも一致するわけではありません。さらに、評価水位も異なることが予想されるわけです。こう

いった観点を踏まえますと、今回の同波動場での解析については、時間差の設定については、線形組合せでの検討結果の時間差のみでの解析結果なんでしょうか。まず、ちょっとこの点を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（菅野） 東北電力の菅野でございます。

今の佐藤さんの御認識のとおりでございます。

以上です。

○石渡委員 佐藤さん。

○佐藤審査官 佐藤です。

そうしますと、やっぱり同波動場での解析における最大水位をもたらす時間差は、多少これはずれる可能性も考慮して、前後の時間も確認しつつ、時間差を振ったパラメータスタディを実施していただくなど、最大水位を評価できていることを示していただきたいというふうなことをお願いしておきます。

それから、また、この観点につきましては、上昇側だけでなく、下降側についても併せて説明をしていただきたいと思いますが、いかがでしょうか。

○石渡委員 いかがですか。どうぞ。

○東北電力（菅野） 東北電力の菅野でございます。

少し、ここの組合せに関する分析といったところについては、資料がすみません、あまりなく申し訳ございませんでしたが。我々、水位が低下した大きな要因といったところについて、少し御説明させていただきたいなというふうに思います。

まず、425ページ目、お願いいたします。すみません、424ページ目のほうがいいです。左側に今回の連動型地震と地すべりの位置関係といったところがございます。この組合せで一番重要なのは、この超大すべり域からくるすべり量と、すべりに伴う津波と、この地すべりからくるすべりに伴う津波が、どう組み合っていくかといったところになりまして。見ていただきますと、東通との位置関係といったところから、ほぼほぼ何か破壊開始点と地すべりといったところが同じような位置にあるといったところが見てとれると思います。

水位が低下した理由というのは、ここの沖合で、恐らく波が干渉し合って水位が低下したんだろうというふうに考えてございます。そういったところから、この位置関係でこの水位が下がると、そういったところの分析も加えながら御説明させていただきたいなと思います。

もう一つ、津波の周期といったところについて御説明さしあげます。427ページ目、お願いいたします。一つ、周期といったところが非常に重要なところになってまして。一番左側の水位上昇側の波形を見ていただきますと、連動型地震というのは、地震、プレート間地震ですので、周期が40分と非常に長いといったところに対しまして、緑の示しています地すべりといったところは、短周期の波が卓越するといったところがございます。なので、我々としては、その地すべりの時間を、今御指摘ありましたが、ちょっと不確かさを考慮したとしたときにどうなるかといったところについては、こういった40分と短周期という関係から、それほど大きな差は出てこないんじゃないかなというふうに考えてございます。こういった分析を進めて、御説明させていただければなというふうに思います。

以上となります。

○石渡委員 佐藤さん。

○佐藤審査官 佐藤です。

感覚的には、今、菅野さん御説明いただいたようなことは、感覚的には、そうかなという感じもするわけなんですけども、やはり、ここはちゃんとやっぱりデータでお示しいただくというふうなことが大事だと思うので、この点は要望しておきます。よろしいでしょうか。

○石渡委員 よろしいですか。どうぞ。

○東北電力（菅野） 東北電力の菅野でございます。

承知いたしました。

○石渡委員 佐藤さん。

○佐藤審査官 佐藤です。

私からもう1点、津波評価における水位下降側の評価ということで、取水口敷高を下回る時間についてということで、1点コメントさせていただきます。

資料は、一番最後のページとその前のページ、430ページ、431ページ、お願いいたします。ここには評価位置における最大水位下降量を評価して、その際の貯留堰を下回る時間というのが示されております。これは先行の他施設の審査実績を踏まえれば、必ずしも最大水位下降量が選定されている波源と、それから貯留堰を下回る時間が最大となる波源というのが同一にならない場合があります。こういうことを踏まえて、貯留堰を下回る時間に着目した場合の結果を整理して、この次はお示しして、説明をいただきたいというふうに思うんですけども、この点いかがでしょうか。

○石渡委員 いかがですか。どうぞ。

○東北電力（菅野） 東北電力の菅野でございます。

整理のほうは承知いたしました。ただ、その観点につきましては、当社のほうでも見ながら、今の決定ケースを選択しているといったところがございまして。少し御説明さしあげますと、まず資料1-1の351ページ目です。まず、ここで下回る津波というのは、地震に起因する津波のみになってまして、連動型地震の4分というものに対しまして、水位が大きく下がる津波地震、もしくはアウターライズ地震、海洋プレート内地震というのは2分弱といったところで、まず連動型が非常にクリティカルになる地震だというふうになってございます。

この連動型地震について、この下降量と継続時間から、②と③が選ばれるのかどうかといったところについても確認はしてございまして。これは7月の段階では、あまり詳しくは説明してなかった案件かもしれませんが、少々お待ちください。

お手数ですけど、資料1-2の135ページ目をお願いいたします。これは、すみません、左側に表ございますけども、連動型地震につきましては、四つのモデルをピックアップしていまして、基準断層モデル②、③というものだけを破壊開始点とか、動的破壊特性の不確かさを見ていたんですが、ほかのモデルについても不確かさを考慮して、決定ケースが変わらないかどうかチェックするようにといったコメントを踏まえて検討したものになります。これからも、今選んでいる②、③というのが下回る時間に対しても、決定ケースであるといったところは確認してございます。

ただ、これほかの地震も含めまして、一覧にはなってございませぬので、御指摘踏まえて、資料を修正させていただきたいと思えます。

以上となります。

○石渡委員 佐藤さん。

○佐藤審査官 佐藤です。

じゃあ、資料を追加して、この次、説明をいただきたいというふうに思います。

私からは以上です。

○石渡委員 ほかにございますか。

どうぞ、岩田さん。

○岩田調査官 規制庁の岩田です。

私からは、今後の審査対応について少し確認をしておきたいので、御説明をお願いした

いんですが。まず、今、東通の審査につきましては、本日、御説明いただいた津波のほか
に、地震についても並行して審査を進めております。

地震については、昨年の9月の審査会合で御説明をいただいて、その後、11月頃だった
と思いますけど面談をさせていただいて、少し資料の提出が遅れますということをお伺い
しております。

その後、今のところ、まだヒアリングも含めて申込みがないんですけれども、審査資料
の準備状況とか、今後の対応の見通しについて御説明いただけますでしょうか。

○石渡委員 いかがですか。どうぞ。

○東北電力（羽鳥） 東北電力、羽鳥でございます。

地震につきましては、内陸地殻内地震、今、お話しいただきました内陸地殻内地震の件
でございますが、当初、地震動評価の保守性の観点から、横浜断層の東傾斜というような
考え方を当社独自に採用して説明させていただいたんですけれども、前回の審査会合の場
で、横浜断層の東傾斜というモデルではなくて、地下深部の速度構造の高まり、これを考
えた地震モデルとして、我々、再整理して、全体の構築を検討してございました。その地
震動の追加解析、これがまさに今やっている最中ではございまして、もう間もなく、作業は
かなり進捗してございますので、まとめ次第、ヒアリングを申し込ませていただくとい
うようなことで考えてございます。そういった順番で、地震動については考えてございま
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。

大体今の状況分かりましたが、具体的な日程とかは、まだあまり申し上げられるような
状況ではないということでしょうか。

○石渡委員 いかがですか。どうぞ。

○東北電力（羽鳥） 東北電力、羽鳥でございます。

もう間もなくというのか、すみません、もう少し、今具体的に詰めていますので、そん
なに時間を取らないうちに申し込ませていただこうと考えてございます。ちょっと具体的
な日程については、今、まだ明確にできないところでございます。

○石渡委員 岩田さん。

○岩田調査官 分かりました。そちらも並行して進めているということでもありますので、

準備が出来次第、きちんと御説明いただきたいということです。

我々としては、その検討が何か地下に沈んでしまっているのかどうかというところが気になりますので、状況については、適宜こちらのほうにもお知らせするようにお願いいたします。

以上です。

○石渡委員 よろしいですか。

○東北電力（羽鳥） 了解いたしました。具体的な日程等もまた詰めて、御相談させていただきます。よろしく申し上げます。

○石渡委員 ほかにございますか。大体よろしいですか。

今日は、津波の地震起因の津波と、それから地すべり起因の津波の重畳ということを御説明いただいたわけですが、やはり単純に考えて、やっぱり重畳させると津波が低くなりますというのは、なかなか納得ができない部分があります。もちろん波ですから、例えば単純な正弦波でも、半周期ずらして重ねれば、振幅がゼロになってしまうということはもちろんあるわけですが、それは、やはりそれぞれの波が起きるタイミングの問題で、いろいろなやっぱりパラメータを変えたりして、いろいろやっていただいて、こういう条件ではこうなりますというようなことを分かりやすく御説明していただく必要があるように思うんです。そのところはよろしいでしょうか。

どうぞ。

○東北電力（羽鳥） 東北電力、羽鳥でございます。

今いただいたお話、それから、先ほど個別にコメントいただいた話の詳細な検討を加えまして、具体的なデータを示して、説明させていただきます。よろしく申し上げます。

○石渡委員 それでは、特にほかになければ、この辺にしたいと思いますが。

東北電力側からもよろしいでしょうか。

○東北電力（羽鳥） はい。

○石渡委員 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津波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。

○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、来週は予定してございません。別途、核燃料施設のほうは開催する予定です。それ以降の会合の予定につきましては、事業者の準備状況等を踏まえた上で設定させていただきます。

事務局から以上でございます。

○石渡委員 それでは、以上をもちまして、第1027回審査会合を閉会いたします。