原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合

第878回

令和2年7月17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878回　議事録

１．日時

令和２年７月１７日（金）１０：３０～１２：１４

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

山形　浩史　　緊急事態対策監

大浅田　薫　　安全規制管理官（地震・津波審査担当）

小山田　巧　　安全規制調整官

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

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

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

鳥越　祐司　　発電・販売カンパニー土木建築部　課長

【質疑対応者】

広谷　浄　　発電・販売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

樋口　雅之　　発電・販売カンパニー土木建築部　副部長

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技師

橋本　修一　　株式会社　東北開発コンサルタント　調査部　専門役

４．議題

（１）東北電力（株）東通原子力発電所の敷地周辺の地質・地質構造について

（２）その他

５．配付資料

資料１－１　東通原子力発電所

敷地周辺～敷地の地形，地質・地質構造について

（電源として考慮する活断層の評価）（コメント回答）

資料１－２　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

（電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）

机上配布資料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

（電源として考慮する活断層の評価）（コメント回答）

（反射法地震探査・検層記録集）

机上配布資料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

（電源として考慮する活断層の評価）（コメント回答）

（ボーリング柱状図・コア写真）

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878回会合を開催します。

本日は、事業者から、敷地周辺の地質・地質構造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、本日の会合の進め方等について、事務局から説明をお願いします。

○大浅田管理官　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として、テレ

ビ会議システムを用いて会合を行います。

それでは、本日の審査案件でございますが、東北電力株式会社の東通原子力発電所を対象に審査を行います。内容は、敷地周辺～敷地の地形、地質・地質構造についてということで、震源として考慮する活断層の評価についてのコメント回答です。

資料は、1-1と1-2の2点、それと、机上配付資料が2点ございます。机上配付資料につきましては一般傍聴者には配付してございませんが、ホームページには掲載してございます。

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敷地周辺～敷地の地形、地質・地質構造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、名前をおっしゃってから御発言、御説明ください。

それでは、どうぞ。

○東北電力（羽鳥）　東北電力の羽鳥でございます。

東通原子力発電所、敷地周辺～敷地の地形・地質構造について（震源として考慮する活断層の評価）、このコメント回答について御説明いたします。

昨年11月及び本年3月の審査会合で出されましたコメントに対しまして説明をまとめてございます。

本日の説明の中には、一切山東方断層を含む敷地～敷地近傍の断層評価、日本原燃殿が実施しました追加調査結果を踏まえた出戸西方断層の評価、横浜断層の東傾斜の考慮、これらを含めまして震源として考慮する活断層の評価の全体を取りまとめてございます。

それでは、鳥越から説明いたします。よろしくお願いいたします。

○石渡委員　はい、どうぞ。

○東北電力（鳥越）　東北電力の鳥越です。

聞こえますでしょうか。

○石渡委員　はい。聞こえています。

○東北電力（鳥越）　説明のほうを始めさせていただきます。

冒頭に御紹介がありましたように、本日の説明資料は、二つの資料、1-1、こちらがメインとなる資料でございまして、1-2が補足説明資料でありまして、バックデータですと

か参考資料を掲載してございますので、必要に応じて御参照いただければと思います。

また、同じく紹介がありましたとおり、机上配付資料の1番としまして、前回会合と同様に、補足調査の探査に関わるデータを掲載しており、今回、さらにコメントの指摘に対応しまして、机上配付資料2としまして、ボーリング柱状図とコア写真を用意してございます。

次のページ、ⅰページ、ⅱページ、見開きでお願いいたします。見開きで本日回答予定のコメント一覧を整理してございます。

ⅰページ目のS139～144は敷地周辺関係のコメントで、特にS139番、出戸西方断層の日本原燃殿のデータの反映や、S144番、横浜断層の東傾斜考慮の考え方の整理などが主なものでございます。

また、S156～163は敷地～敷地近傍関係のコメントで、S156番、一切山東方断層の代表性に関する整理や、S158番、F-1断層認定の根拠を確認するために柱状図などのデータを示すことや、S159番、160番で、一切山東方断層が深部へ連続しないことの説明性向上などでございます。

また、今回、本日一緒に回答できるコメントとして、冒頭のS1、S58、S71についても併せて整理をしてございます。

今回は、特にS162番としまして、敷地周辺～敷地まで、震源として考慮する活断層の評価の全体を取りまとめてございます。したがいまして、資料の量が非常に多くなってございますことから、主にコメント回答を中心に要点を絞って説明したいと思います。

次のⅲページ、ⅳページお願いいたします。

目次として見開きで資料構成を示してございます。敷地周辺に関わるものが3章～5章、敷地から敷地近傍に関わるものが6章に取りまとめています。また、7章で震源として考慮する活断層の評価の総括をまとめてございます。

さらに、コメントS144番に対応して、8章で横浜断層の東傾斜の考慮についてまとめてございます。

一方、1章と2章につきましては基礎的な情報で、基本的な内容に変更はありませんので、コメント回答に関わる箇所以外は説明を割愛したいと思います。

まず、説明に先立って、内容の位置づけについて、全体の断層評価のフローの中で確認したいと思いますので、1-4ページをお願いいたします。

敷地周辺～敷地の断層の活動性に関する評価フローの中で、今回、敷地周辺は右側の青

破線で囲った部分、敷地～敷地近傍は中央の赤破線で囲った部分になります。

少し飛びまして2-7ページ、PDFの通し番号で29ページをお願いいたします。

こちらにつきましては前回までも示しておりましたが、下北半島東部の層序の変遷でございますが、S141番、砂子又層の年代を示すデータについて、前回審査会合と同様に左下の表中で関連するデータを示してございますが、今回、特に詳細に整理しましたことから、2-11ページお願いいたします。

特に砂子又層の堆積年代について抽出して整理してございます。砂子又層の年代データにつきましては、事業者によるフィッショントラック年代測定結果、菅原ほか(1997)による石灰質ナノ化石分析結果、リサイクル燃料貯蔵株式会社や芳賀・山口(1990)による珪藻化石分析結果がございます。

砂子又層は、岩相により下位からSnp、Sns、Snmに区分してございまして、それぞれの年代は、Snpが概ね2Ma以前、Snsが概ね2～1Ma、Snmが概ね1Ma以降というふうに考えてございますことから、砂子又層の堆積年代は全体として鮮新世～前期更新世と判断してございます。

少し飛びまして2-42ページ、PDF通し番号64ページをお願いいたします。

敷地周辺海域の層序の中で、コメントS143番としまして、津軽海峡西側海域の層序について整理いたしました。津軽海峡西側の海域の層序につきましては、調査範囲の敷地周辺海域とは連続しないことから、独立に個別として扱ってございます。

その中で、津軽海峡西側海域の地層につきましては、敷地周辺海域の津軽海峡東側や陸奥湾の層序と概ね同様に、反射パターンや不整合関係などから層序区分をしまして、上位よりAw層、Bw層、Cw層、Dw層、Ew層に区分し、特にBw層は反射パターン及び軽微な不整合から、上位よりBwの1、2、3層に細分してございます。

各層の年代根拠の詳細につきましては、補足説明資料の1章に掲載してございますので、補足説明資料の1-2ページお願いいたします。

津軽海峡西側の層序と年代観について考察するために、主に電源開発株式会社殿のデータを用いまして、沿岸陸域の地層との連動性などを確認してございます。本ページの右側の層序表に右側に陸域などとの連続性を確認した年代観について図のとおり表現してございます。

それぞれの詳しい資料を次のページ以降に整理しているので、必要に応じて御参照いただければと思います。

本資料に戻っていただきまして、本資料の3章、3-1ページをお願いいたします。

ここから、3章として、敷地から半径30km範囲の陸域の断層評価になってございます。コメントS142番としまして、各断層の評価の結論のページの記載について、文献による断層やリニアメントとの対応と活動性の有無について明確に示すということですので、主に活動性を評価している横浜断層と指定している下北断層を例に説明したいと思います。

3-23ページをお願いします。PDF通し番号87ページになります。

まず、一番上の箱書きとしまして、活動性の評価の総括として、横浜断層は洞爺火山灰層準に変位及び変形が認められること等から、後期更新世以降の活動性を考慮し、北川代沢付近（北端）～向平付近（南端）までの約15.4km間について、震源として考慮する活断層と評価すると記載を整理してございます。

その上で、各論としまして、文献調査結果で次に文献で示された活断層について整理し、その次に空中写真判読のところで空中写真判読結果を示した上で「[新編]日本の活断層」や「活断層詳細デジタルマップ[新編]」などの文献指摘の横浜断層は、判読されるリニアメントに概ね対応していると、リニアメントとの対応関係を整理した上で、地質調査のところで地質調査結果に基づき、リニアメントに対応して地質構造上、横浜断層が確認されることを整理し、こちらに関しましては洞爺火山灰層準や阿蘇4火山灰層準に変位や高度差が認められることから、断層活動性を考慮するということで整理してございます。

その上で、一番下の段、文献指摘の活断層等及び空中写真判読によるリニアメントに対する評価結果としまして、文献指摘による横浜断層及び空中写真判読によるリニアメントは、上記のとおり、横浜断層の評価に包含されるというふうにまとめてございます。

次に、活動性を指定している下北断層を例に説明したいと思いますので、3-50ページ、PDF通し番号114ページをお願いいたします。

下北断層につきましても、まとめ方としましては横浜断層と同様にまとめてございまして、まず箱書きとして、下北断層の評価の総括としまして、下北断層は少なくとも後期更新世以降の活動はないと判断されることから、震源として考慮する活断層には該当しないと評価すると記載しました。その上で、同様に、文献調査結果に基づいて、文献により指摘される活断層を整理し、空中写真判読結果のところで、文献に示される断層とリニアメントとの対応関係を整理し、地質調査結果に基づきまして、判読されるリニアメントのうち西側のL_Dリニアメント付近に断層の存在が推定されるが、東側のL_Dリニアメント付近の断層は認められないということで、地質構造上確認された下北断層との対応関係について

整理した上で、活動性が認められないことをまとめてございます。

こうした記載を踏まえまして、一番下の欄のところで、文献指摘の活断層等及び空中写真判読によるリニアメントに対する評価結果としまして、上記の記載のとおり、いずれも震源として考慮する活断層に該当しないという評価であるというふうにまとめてございます。

以降の断層につきましても、評価の結論の記載につきましては同様の様式で記載を整理しましたので、説明は割愛しますが、必要に応じて御参照いただければと思います。

一方、コメントS142番につきましては、関連して30km以上の青森湾西岸断層帯と津軽山地西縁断層帯につきまして、活断層詳細デジタルマップの旧編と新編の対応状況の確認を整理してございますので、また補足説明資料に飛んでいただきまして、補足説明資料4章の4-19ページをお願いいたします。

こちらで、青森湾西岸断層につきまして「活断層詳細デジタルマップ」の旧編と新編との比較を行ってございます。青森湾西岸断層帯の北部を示してございますが、断層トレースに変更は認められないことを確認してございます。

次の4-20ページをお願いします。

同じく南部について確認してございますが、同様に断層トレースに変更はないことを確認してございます。

二つ前の4-18ページをお願いいたします。

こうした確認を踏まえまして、文献による評価のまとめとしまして、これらの新編と旧編の扱いについても整理した記載としてございます。地質調査委員会による長期評価は、既往文献を踏襲した結果となっていることから、同委員会の青森湾西岸断層帯の長さ約31kmについて、第四紀後期更新世以降の活動性を考慮することとし、震源として考慮する活断層と評価するというふうに書いてございました。これは、地震調査委員会(2004)による長期評価は、中田・今泉編「活断層詳細デジタルマップ」(2002)、これは旧編でございますが、これを踏まえたものと判断し採用してございました。

一方、新編の「デジタル活断層マップ」において示されている断層の位置、トレースは、中田・今泉編の(2002)旧編から変更されていないということを踏まえまして、今泉ほか編「活断層詳細デジタルマップ[新編]」(2018)を踏まえても、地震調査委員会による長期評価に基づく評価に対して影響はないものと判断しております。

以上のことから、地震調査委員会(2004)による評価を採用しているという次第でござい

ます。

なお、津軽山地西縁断層帯につきましても同様の確認・整理をしてございまして、4-22～25ページに示してございますが、説明は割愛いたしますので、必要に応じて御参照いただければと思います。

本資料に戻っていただきまして、本資料の3-51ページをお願いいたします。PDFの通し番号で115ページになります。

こちらから、出戸西方断層につきましては、コメントS139番としまして、日本原燃によるデータ拡充を反映してございます。

3-77ページ、PDF通し番号141ページをお願いいたします。

「活断層詳細デジタルマップ[新編]」による出戸西方断層帯の南端につきましては、事業者が評価している範囲内に入っておりますので、こちらは影響がないということで、下半分につきましては事業者と異なっておりまして、その北端はさらに長くなっているということを踏まえまして日本原燃殿によりボーリング調査が実施されております。

次の3-78ページをお願いいたします。

IB測線という測線で群列ボーリングを実施しておりまして、文献により活断層が示されているところに対応しまして掘ったボーリングでは、泊層がほぼ水平に分布しているとともに、ローム層に狭在されている洞爺火山灰層は山側～海側に向かって緩やかに傾斜しているということで、断層の存在を示唆するような地質構造は認められないことを確認してございます。

次の3-79ページをお願いします。

同様に別のMK測線についても、従来、東京電力さんがやられた群列ボーリングのデータを整理してございまして、同様に「活断層詳細デジタルマップ」が示しているところにつきましては、断層が存在しないことを確認してございます。

次の3-80ページをお願いいたします。

さらに北東の北端の延長部につきましては、M_1面段丘面が確認されることから、こちらについても詳細なボーリング調査が実施されております。なお、ボーリング調査の結果につきましては、詳細は御宿山方断層のところに記載してございますので、必要に応じて随時御参照いただければと思います。

「活断層詳細デジタルマップ[新編]」による出戸西方断層帯の北方延長部に分布するM_1面の旧汀線高度、こちらは概ね標高26m前後で一定していて、系統的な高度不連続は認め

られないことを確認してございます。

以上、コメントS144番の横浜断層の東傾斜の考慮を除きまして、敷地周辺環境のコメント回答は以上になってございます。

次に、敷地～敷地近傍について説明したいと思いますので、6章に飛びたいと思いますが、6-19ページ、6.2.1、PDF通し番号287ページをお願いいたします。

6.1の地形、地質・地質構造の概要については、内容の変更はないので説明は割愛いたします。

6.2.1で小田野沢西方のリニアメントについては、コメントS161番に対応して説明を充実させております。

6-28ページ、PDF通し番号296ページをお願いいたします。

次の6-29ページと見開きで、今回ボーリングを行っておりまして、その結果に基づきまして地質断面図、それからM_1面段丘堆積物の分布状況を整理したものでございまして、前回お示ししてございました。この詳しい内容につきましては、補足説明資料の6章に示してございますので、補足説明資料の6章のほうを見ていただきたいと思います。

補足説明資料の6-13ページをお願いいたします。

6-12ページまでは前回お示ししていた資料でございますが、従来、東京電力さんが実施したボーリング調査結果のうち何か所か変更を加えてございます。変更点につきましてはボーリング柱状図などのデータを示して詳細に説明をするということで整理をしてございます。なお、関連する柱状図とコア写真につきましては、机上説明資料の2章に掲載しておりますので、全体を御覧になりたいときは随時御参照いただければと思います。

今回実施した小田野沢西方断層関連のボーリング調査をR1調査というふうに称したいと思っておりますが、R1調査の結果を踏まえた上で既往ボーリング調査の観察結果について見直しを行っております。

解釈を変更した箇所を整理した一覧が下の①～⑤になってございまして、このうち重要なポイントとなるのは、①Od-5孔のM_1面段丘堆積物を湿地堆積物、非海成層に変更したということと、②Od-6孔、Od-8孔などで確認した断層の延長部において断層を新たに認定しているということでございます。

次の6-14ページをお願いします。

①としまして、M_1面段丘堆積物と上位の湿地堆積物（非海成層）の一部として変更してございます。既往調査の際には、Od-5孔のこの砂礫層につきましては、M_1面段丘堆積物と

していたわけですが、今回、補足しましたボーリング結果、周辺のボーリング孔の岩相と比べまして、この砂礫層は円礫の含有量が少なくて、風化殻のある安山岩礫を多く含んでいることから、海成砂層とは特徴が異なると考えまして、非海成層と判断し変更してございます。

次のページ、6-15ページに、その周辺孔、Od-4孔とOd-9孔の様子を掲載してございます。

次の6-16ページをお願いいたします。

変更点2でございます。R1調査によりOd-7孔、Od-8孔、Od-9孔にて断層が確認されたことを踏まえまして、表のOd-6孔におきまして、Od-8孔などで確認された断層の延長部をもう一度確認した上で断層を新たに認定してございます。既往調査の際には、Od-6孔の泊層と猿ヶ森層境界、こちらにつきましては、急傾斜でやや乱れていることは認識していたものの、粘土のような細粒破砕部が認められないことから地層境界というふうに評価していたということでございます。

今回、新たに掘削しましたボーリング調査で断層破砕部として認定したところ、そちらの周辺の泊層の岩層の性状と比べまして非常に酷似していることから、今回改めて、このOd-6孔で確認されるボーリング孔のこの部分につきましては、断層というふうに認定を変更してございます。

次の6-17ページに、今回掘削したOd-8孔の例を示してございます。以降、次のページ以降には変更点③～⑤についても整理していますが、詳細は割愛いたしますので、必要に応じて御参照いただければと思います。

本資料に再び戻っていただきまして、6-35ページをお願いいたします。PDF通し番号303ページになります。

6.2.2の評価の概要の6.2.2.1、評価の考え方で、コメントS156としまして、一切山東方断層の代表性の考え方について整理してございます。

次の6-36ページをお願いいたします。

評価フロー全体で示している中で、上の段で断層を絞り込んだ後に、下の段で一切山東方断層を代表的な断層とした上で、前回までは、その妥当性を補強するためにほかの断層も同様の確認を行うというふうにして、サブルーチンのような形で整理してございました。

今回、コメントを踏まえまして、結局全ての断層については活動性評価の作業を行っていることから、下の段で全ての断層を同等に扱うことにしました。

次の6-37ページをお願いいたします。

すなわち、東通の地質構造の特徴としましては、規模、破砕幅、変位量が最大規模、一切山東方断層は代表的な断層と考えられるものの、活動性評価に当たっては説明性の観点を踏まえまして、形成時期は相対的に新しく、破砕幅、変位量が大きく、連続性を有するカテゴリーⅢの断層全てを同等に評価対象断層として扱うこととしまして、一切山東方断層を代表的な断層と考えられるということにつきましては、東通の地質構造の特徴の記述にとどめるということで、背景の情報として再整理しました。

ということで、この図の中でも、左側の青色の評価のフローの中には、直接これが関わってこないということで、一切山東方断層を代表とすると考えられるもののカテゴリーⅢについて評価すると、前回書いていたものにつきましても削除してございます。

次の6-38ページをお願いいたします。

作業ベースの具体的なフローにつきましても、一番左側の下の隅のカテゴリーⅢの断層のところにつきまして、併せて修正してございます。

6-57ページ、PDF通し番号の325ページをお願いいたします。

フローの修正に合わせまして、評価対象の断層の絞り込みの結果、まとめにつきましても、一切山東方断層が代表的な断層といったような部分の記載につきましては削除し記載を修正してございます。

次のページと、次の次のページの6-58、59、見開きで御覧になっていただければと思います。

6-58ページの一切山東方断層を代表的な断層と考えられる根拠につきましては、地質構造上の特徴の記述として（参考）扱いというふうに再整理しまして、6-59ページのところの記載も併せて一切山東方断層を代表的な断層として考えるといったような表現を削除してございます。

次の次の6-61ページをお願いいたします。

以降、6.3につきましては、作業ベースの評価フローの右側の活動性評価作業のところに対応しておりましたが、6.3.1～6.3.4、こちらのフローは、フローの①～④に相当しますが、基本的に内容に変更はございません。

なお、6.3.2で熱水の記載につきましては、今回併せて回答するコメントS58に対応するよう説明を一部修正してございますので、6-81ページ、PDF通し番号の349ページをお願いいたします。

コメントS58番、セピオライトの形成年代と、セピオライト以降の顕著な熱水活動がな

いことの説明にも対応するように熱水の説明を充実させてございます。

すなわち、矢羽一つ目の、敷地内の中新統に見られる鉱物脈等の熱水活動については、セピオライトの年代、石英の形成温度に加えて、敷地近傍～敷地周辺に分布する目名層以降の地層に熱水活動の痕跡は認められないことから、少なくとも中新世の目名層堆積以降に熱水活動は認められないものと判断されるという記載を追加してございます。

また、セピオライトに関連しまして、コメントS71番につきまして、補足説明資料の9章を見ていただきまして、9-17ページ、18ページに整理してございますので、9-17ページをお願いいたします。

コメントS71番の対応としまして、セピオライトのX線の分析結果を右下の表に示してございますが、東通のサンプルにつきましては、ナトリウムの含有率が文献で示されているのよりも多少高いということで、これについて検討しました。表の右下のところの米印でございますが、こちらの分析はSEM-EDSによっておりますので、そのEDSはスキャン範囲が比較的広く、ほかの鉱物まで抽出している可能性があると考えまして、次のページをお願いいたします。9-18ページ。同じ資料中の異なる箇所で同様にSEM-EDSを分析、④、⑤という部分でございますが、実施した結果、これを右下の表に示してございまして、こちらに関しましてはナトリウムの含有比率がそれほど高くないということで、文献の比率と比べても遜色がないということを確認してございます。

再び本資料に戻っていただきまして、本資料の6.3.5、6-113ページをお願いいたします。6.3.5の表紙になります。

6.3.5、断層の地下深部の連続性につきましては、6.3.5.1及び6.3.5.2は基本的に内容の変更はありませんが、コメントS157としまして、断層の深部連続性の評価の説明性向上の観点から、時間断面等のプロファイルを机上説明資料に追加して掲載してございますので、必要に応じて御参照いただければと思います。また、分解能につきましては、補足説明資料15章に考察を掲載しております。

行ったり来たりしてございますが、補足説明資料15章をお願いいたします。補足説明資料15-2ページお願いいたします。

今回実施しました平成31年のA測線の反射法地震探査結果につきまして、記録上の実際に見えている反射面間隔について考察しました。その傾向としましては、敷地付近の比較的浅部(1,000m以浅)におきましては、明瞭で比較的規則的な反射面は概ね20～30m程度の間隔となっている傾向が見られ、比較的深部(深度1,000～2,000m以深)に関しましては、

概ね40～60m程度の間隔となっているという傾向が分かりました。

なお、反射法地震探査記録の分解能につきましては、教科書などでよく示されているレイリー基準というものがございまして、参考に計算してみてございます。概ね調和的な傾向が見られることを確認してございますので、次のページ以降に参考として掲載しております。必要に応じて御参照いただければと思います。

本資料に戻っていただきまして、6-129ページお願いいたします。PDF通し番号397になります。

こちらについてはコメント対応ではございませんが、前回、審査会合の中で猿ヶ森層中に見られる貫入岩につきまして、時代はいつのものかというような話題がございまして、中新世のものですとお答えしておりましたが、昨年実施したボーリング調査の中で年代測定結果が出たことから、今回追記してございます。

三つ目の矢羽、猿ヶ森層Sc部層に貫入するひん岩のK-Ar年代測定結果は16.78±0.38Maで、前期中新世というふうに判断されるということを確認してございまして、前回説明したように、こちらはひん岩でございますが、貫入岩、この付近に見られるものが中新世のものであるということでございます。

6-152ページ、PDF通し番号420番お願いいたします。

コメントS158に対応してF-1断層の認定根拠につきましては、前回も説明してございますが、反射法地震探査記録の解釈からF-1断層が想定される位置に概ね対応した深度でF-1断層を確認してございます。

この背景としまして、各孔とも確認された破砕部の周辺の深度には、ほかに顕著な破砕部は認められないということでございます。また、いずれもセピオライト化し全体に固結しているということで、地表あるいはトレンチ付近で確認されているF-1断層破砕帯の性状と非常に類似しているということから、こういったものを整理してございます。

コメントに対応しまして、机上配付資料の2番に、柱状図とコア写真全体を掲載してございます。また、左下の破砕部一覧表を充実させてございます。

詳細につきまして、次の次の6-154ページをお願いいたします。

19H-1孔のF-1断層破砕部の性状でございます。F-1断層の破砕部が約172m付近のところで確認されてございます。既存の地質断面図や反射法地震探査結果の解釈による断層の位置に概ね対応する深度付近で確認されているということと、この付近でF-1断層の下付近に分岐断層と考えられる3条の破砕部が確認されてはおりますが、その浅部、深部の周辺

深度にはほかに顕著な破砕部は認められないことを確認してございます。

机上配付資料2に飛んでいただきまして、机上配付資料2の、ページの番号が不規則な形でございますが、F-1の12ページ、13ページをお願いいたします。

12ページに柱状図、13ページに写真を示してございまして、12ページの下のほう、柱状記号で黒塗りのところで破砕部と記載されておりまして、こちらがF-1断層の破砕部でございます。

今ほど言いましたように、その下のところにF-1分岐断層の破砕部というものが、こちらにつきましては3条確認されてございます。

このF-1断層の上盤側を見てみますと、泊層上部層ということでございますが、柱状図に破砕部といった顕著な破砕部の記載はございません。隣のF-1の13ページの写真を見てみましても、多少コアが破砕しているところはございますが、剪断構造を持った顕著な破砕部は認められません。またF-1断層の下盤側を見てみましても同様に顕著な破砕部というのは認められません。

次のページをお願いいたします。

F-1の14ページ、15ページで、孔底まで見ても同様に顕著な破砕部は認められません。

本資料の先ほどのページに戻ってください、6-154ページです。

破砕部は、顕著な破砕幅を有し、セピオライト化し、全体に固結していることから、地表付近の露頭などで確認されたF-1断層破砕部と同様の規模、性状を有しているということを確認してございます。

なお、セピオライト化につきましては、次のページの6-155ページに破砕部のセピオライト確認のためのX線の分析結果を示してございます。

もう一度前のページに戻ってください。

破砕部はN-SないしNNE-SSW走行、約60°東傾斜を示し、地表付近の露頭などで確認されたF-1断層と概ね同様の走行・傾斜を有している。破砕部は上位の泊層上部層安山岩と下位の猿ヶ森層泥岩の境界に位置して、地質構造を規制する断層と考えられるということで、以上のことから、F-1断層破砕部というふうに認定してございます。

H-2孔についても同様でございますので、省略します。

6-158ページ、H-3孔をお願いいたします。

こちらについても同様でございますが、若干コアが破砕している状況が見えます。これは掘削時にコアの表面が乱されたというふうに考えてございます。

柱状図を再び見たいと思いますので、机上配付資料2番のF1-68～69ページお願いします。

68ページの真ん中付近にF-1断層破砕部が見られます。上盤が柱状図にも顕著な破砕部の記載はありませんし、写真にも顕著な破砕部は見られません。

前のページの66ページ、67ページ見てみたいと思います。こちら関しましても柱状図に破砕部といった記載はございませんし、写真を見ても多少孔が破砕しているところがございますが、顕著な破砕部は認められません。

戻っていただきまして、68ページの破砕部の下盤側、こちらに関しましては非常に規模の小さい破砕部は若干見られますが、このF-1断層と認定したところに相当するような規模の、あるいは破砕性状を持った破砕部というものは認められません。

次のページをお願いいたします。

70ページ、71ページを見ましても、同様に顕著な破砕部は認められないことを確認してございます。

以下、こちら関しましては、深部であることから少し幅広に見まして、F-1の80ページ、81ページが孔底ですが、こちら至るまで、柱状図記載あるいはボーリングコアの写真を見てみましても顕著な破砕部の存在は確認されません。

本資料に戻っていただきまして、もう一度、6-158ページ。

こういったことから、H-3孔につきましては、H-1、H-2よりも幅広に前後を見てみましても、ほかに顕著な破砕部、相当するような破砕部はないことから、F-1断層破砕部というふうに認定してございます。

次の次の160ページをお願いいたします。

コメントS159に対応してF-1断層の深部連続性について整理してございます。

H17A測線につきましては、300mよりも浅いところに関しましては、反射面の不連続、途切れですね、これの年代の連続が認められることから断層として認定してございまして、300mの深いところにつきましては、その延長線上で深部よりは傾斜の急な反射面が認められることから、これを断層だというふうに解釈してございました。

その断層の解釈につきましては、この黄色の部分につきましても、反射面の不連続に相当するところが認められることから、それなりに確実性のあるもの、信頼性のあるものと考えてございました。

今回、3孔のボーリングで、これに対応する、ほぼ相当するところで破砕部が確認されたことから、信頼性はかなり高いということで評価してございます。さらに、深部の連続

性につきまして見た場合、この黄色の線の延長方向、こちらは、①と書きましたオレンジの破線で示しました延長方向につきましては、紫のCという線、あるいは、その下のDという領域の反射面群、こちらにつきましては断層による変位を想定するような乱れはございません。

一方、低角化していないということを念頭に置いて3か所で確認した破砕部の外挿方向を示したものが緑の矢印の線、②でございますが、こちらにつきましても、同様にCという反射面、あるいはDの反射面群に乱れはございません。①～②の間の区間についても同様なことが確認されていることから、地下深部に連続しないものというふうに考えてございます。

次の161ページをお願いいたします。

Line3測線についても同様の検討を行ってございます。Line3測線につきましては、この赤破線で示したところがF-1断層と解釈してございますが、Line3測線につきましては、反射面を断層面と認可しているところはなくて、いずれも周辺の地層に表す反射面群の不連続で認定してございます。

先ほどと同様に、ボーリングで確認された破砕部の存在も併せまして確実性はかなり高いというふうに考えてございます。こちらについても同様に、解釈した断層の延長方向①と確認された破砕部の外挿方向②、この方向と、あるいはその間の区間を見てみましても、こちらに関しましては猿ヶ森層の泥岩層、Srmと砂岩泥岩礫岩互層のSrsm、こちらの境界をなす青緑色の線につきましては乱れがございませんし、その下のFという反射面群にも乱れはございませんことから、少なくともSrm、Srsm境界を越えて連続するということはないというふうに判断してございます。

以降、次のページでパネルダイヤグラムにより検討しているところがございますので、162ページをお願いいたします。

162ページは、敷地の北部～敷地にかけて、このSrm、Srsmがボーリングで確認されたところから敷地に向かって連続しているということを確認できるパネルダイヤグラムとして示したものでございます。

次の163ページをお願いいたします。

こちらは敷地付近を南西方向から見たもので、北から連続性を確認している青緑色のSrm、Srsm境界というものが三次元的によく連続しているということと、F-1断層がそれらを越えて連続しないということを確認しているということでございます。

166ページに飛んでください。

総括的に全体を俯瞰したものでございまして、同様のことが確認されてございます。

6-203ページ、PDF通し番号471ページをお願いいたします。

こちら関しましては、前回説明した内容でございまして、敷地近傍の深部地質構造と地質構造の形成史、メカニズムみたいなものを整理してございまして、S1番に対応するというふうに考えてございました。

こちらに関連しまして、戻りますが5-25ページ、PDF通し番号の243ページをお願いいたします。

こちらは大陸棚外縁断層のまとめの参考としまして、大陸棚外縁付近の地質構造の計算メカニズムの考察をまとめてございました。

こちらにつきましても、最初、正断層で形成された断層がインバージョンしまして大陸棚外縁断層として活動し、それらがDp層以後は活動性がないということで、形成史、形成メカニズムをまとめてございますので、こちらにつきまして、内容的にS1に対応するものということで位置づけを再整理したものでございます。

7章、7-3ページをお願いいたします。PDF通し番号479ページです。

震源として考慮する活断層の合本ということで、こちらは総括として評価する活断層、震源として考慮する活断層を総括してございます。

8-3ページ、483ページをお願いいたします。

前の7章までで地質構造に基づく震源として考慮する活断層評価は終わっていますが、コメントS144番として、別に8章として横浜断層（東傾斜）の考慮について整理しました。

基本的考え方として、横浜断層（西傾斜）につきましては、地質調査結果に基づき、震源として考慮する活断層から想定する地震として、横浜断層（西傾斜）による地震を評価する。

横浜断層（西傾斜）による地震を震源として考慮する活断層の地震の中で、敷地に最も大きな影響を与える地震である。

一方、横浜断層（東傾斜）による地震につきましては、地震動評価上の保守性を確保するために、横浜断層（西傾斜）による地震は、今まで影響を敷地に与える地震として「内陸地殻内地震」において横浜断層（東傾斜）による地震を評価するものでございます。

横浜断層（東傾斜）による地震は敷地～敷地周辺の地質、地質構造の特徴も踏まえ、その断層面の一部が敷地近傍に及ぶモデルとして想定したものを分析してございます。

次のページをお願いします。

こちらでは敷地～敷地近傍の深部地質構造の検討を踏まえまして、6-3章で検討したように、敷地にある断層は震源として考慮する活動層に該当せず、地下深部にも震源として考慮する活断層はないことを確認しております。

次のページをお願いいたします。

地質調査結果からの横浜断層は西傾斜として認められるものの、東傾斜のものは認められてございません。

次のページをお願いいたします。

横浜断層（東傾斜）による地震でございます。

敷地周辺に存在する活断層は下北半島の広域的な応力場等に対応して高角な逆断層が多いことを踏まえまして、地下深部構造、（トモグラフィーによるP波速度分布）で下北半島中軸部に狭隘な速度構造の高まりが認められることを踏まえまして、この狭隘な高まりに関連するような活断層は存在しないことを確認しているわけでございますが、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た場合には、活断層を伴わない規模の小さい地震を陸奥湾側及び太平洋側、この断面図で言うと黒点線のところになりますが、逆ハの字になっているこの断層が想定することがｲﾏｼﾞﾅﾘｰには考えられます。

一方、地質調査の結果からは、陸奥湾側に敷地により近い位置に横浜断層が存在することを踏まえまして、横浜断層は西傾斜の活断層でありますが、陸奥湾付近に想定される規模の小さい東傾斜の地震を横浜断層の位置について考慮することによって、地震動評価上の保守性を確保するということでございます。

この考え方や実際の地震規模の間隔につきましては、補足説明資料18章に集めてございますので、そちらで見ていただければと思います。

説明は以上です。

○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。

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。

まず、私のほうからは、敷地～敷地近傍の震源として考慮する活断層の評価の考え方について、一切山東方断層を代表とすると言っていた評価の考えについて、まず、確認とコ

メントのほうをしたいと思っております。

今年の3月27日ですけども、第855回の会合において、事業者は一切山東方断層を代表とするという評価の考え方のところで、評価フローで、先ほども説明がありましたけど、説明していただいておりまして、資料で言うと1-1の6-38ページですね。37とか38ページのところで説明されておりました。

そこで、6-38の評価フローで、考え方というのは、一切山東方断層を前回の会合では代表断層として評価する。その妥当性を補強するということで、W-1とか、F-3、F-4といった、その他の断層については精査を行ったというふうな御説明がありました。

そこで、こちらのほうから前回会合で考え方を確認したところ、一切山東方断層を代表として評価するのではなくて、全ての評価対象となる断層を評価フローに従って評価しているというところを確認できておりました。

今回の先ほどありましたけども、資料の1-1の6-37とか38ページのところで見ていますと、今回の資料では、そのような考えの基に修正されているということなんですけども、まず、1点目の確認というのが、前回の会合の資料を、実際にされている評価方法に合わせて変更したという理解でよろしいでしょうかということをまず確認したいと思います。いかがでしょうか。

○石渡委員　いかがですか。はい、どうぞ。

○東北電力（鳥越）　前回の評価に合わせてという趣旨がよく分からなかったんですが、前回いただいたコメントを踏まえまして、先ほど説明しましたように、結局、全ての断層については評価の作業として同等に扱って最終的に評価を下していることから、一切山東方断層が代表的な断層ということにつきましては、東通の地質構造を記述する上での一つの特徴という形で、背景情報という形で再整理をさせていただいて、評価の前段のところでのそういった記述ということで、切り離した上で、評価のこの流れの中にはそういったものは介在しないという形でカテゴリーⅢの断層全てを同等に扱うという形で修正したという趣旨でございます。

よろしいでしょうか。

○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。いずれにしても、全体の評価の流れというのを、代表性というところ、一切山東方断層を代表とするというところに重きを置いてというわけではなく、全体を、評

価すべき評価対象となる断層というのを全て評価したというふうにされているということについては、だと思いますので、そういうことであれば、敷地～敷地近傍の震源として考慮する活断層の評価の考え方については、基本的な方針というのは、こちらとしても分かったかなというふうに思っております。

ただ、1点、ここは記載の適正化かなと思っておりますのが、6-38ページをお願いしたいんですけども、評価フローの右側ですね。6.3と書かれているところの上から四つ目、④文献やリニアメントに対応しているかというところで、今ここでフローが分かれるようなことをされています。

ここを見ると、④の文献やリニアメントに対応しているかというところで、W-1とかW-2、W-3、m-aは下のほうに下りているんですけども、文献やリニアメントに対応しないということで評価から外しているというふうになっているんですけども、実際はW-1とかというのも反射法探査とかに示されているんで、深部への連続性とか断層の規模とか、その他の観点からも評価しているというふうに思うんですけども、もしそうであれば、このフロー自体を正確に記載というか、修正していただいて、フローチャートの記載を適正化していただきたいと思いますけども、まず、いかがでしょうか。

○石渡委員　いかがですか。はい、どうぞ。

○東北電力（鳥越）　鳥越です。

こちらの④のところの位置づけにつきましては、前回会合でも御説明しましたが、6-106ページをお願いいたします。

実際、西側のWの位置から3段層、西側の断層、一切山東方断層、m-a断層、いずれも東傾斜の正断層でリストリックなシンセティック正断層で類似したものという中で、これらの断層の中で一線を画すということでいけば、文献で指摘されている活断層あるいはリニアメントに対応しているものというのは、断層の活動性評価の観点から対象として優位性があるという観点で、こちらのフローの中で検討を行っているものでございます。

m-aに関しましては、ただ海岸線付近に分布していて、リニアメントの判定が難しいかもしれないということを踏まえて、こちらでは対応しないということでございますが、m-aについては、念のため次のところで流しているということでございます。

実際、今、中村審査官が御指摘されたように、次の地下深部への連続性のところでは、西側の断層も含めまして、評価としましては、検討したF-1断層以外の断層につきましても同様に地下深部には連続しないことを確認しているということを評価して記載してござ

いますので、実質的には、おっしゃられるように、次の⑤番のところで否定はできるということは認識してございますが、弊社としまして考えているフローの中では、先ほど御説明を申し上げたとおり、④につきましても意味のある評価の作業ということで位置づけておりまして、このようなフローにしてございました。

以上でございます。

○石渡委員　東北電力のほうから、どうぞ。

○東北電力（小林）　東北電力の小林でございます。

事実関係としては、今、御説明したことでございますけれども、ただ、フローの流れからして、④に、そこにリニアメントというものがあって、それで、⑤で、最終的にはどの断層も、ほかの断層も、F-1断層同様に深部に連続しないという観点で落とせるというような形になりますので、全体の評価としては変わるものではないというふうに考えております。

御指摘の件を踏まえまして、よりよいフローになるように検討してみたいというふうに考えております。

以上でございます。

○石渡委員　はい、中村さん。

○中村審査官　規制庁の中村です。

先ほど鳥越さんから話があったように、文献とかリニアメントについても評価したということは、こちらも理解はしますけども、今、この評価のフローだけ見ていると、要するに、参考文献ですね、既往の文献とか、そういうものに載っていなければ落としてしまうというような記載になっていると思うので。

ただ、そういう意味で言うと、この評価フローというのだけでいくと、誤解を受けるというか、実際にされていることと違っているような記載になっているんじゃないかなということで、先ほどコメントしたんですけども、小林さんのほうで、実際に合わせてフローを適正化するということを今言われたと思いますので、その点については、もう少し実際に合わせたような形で適正化していただきたいと思いますけど。

○石渡委員　よろしいでしょうか。はい、どうぞ。

○東北電力（鳥越）　東北電力の鳥越です。

承知いたしました。

いずれにしても、こちらのフローチャートで、最終的な評価としまして、震源として考

慮する活断層は全て否定されるという状況には変わりないということも踏まえまして、御指摘を踏まえて整理したいというふうに思います。

以上でございます。

○石渡委員　ほかにございますか。どうぞ。

○中村審査官　中村です。

その点については、よろしくお願いします。

続いて、前回の会合のときにも大きな論点でありました一切山東方断層、F-1断層の深部への連続性について、コメントしたいと思います。

その中で、まず、私のほうからは、先ほど説明がありましたボーリング調査結果における連続性評価について、コメントしたいと思っています。

前回の会合では、東北電力さんとしては、F-1断層と解釈している箇所に3孔のボーリングを行って、それぞれの断層の想定される位置に概ね対応した深度で破砕部が確認されたということで、反射面に基づく従来の解釈は妥当であるというような評価をされておりました。

そこで、まず、新たに実施したボーリング調査、三つの柱状図とか写真資料を、まず提出してくださいというふうにお願いして、もしF-1断層が、東北電力の説明するように連続するというのであれば、そのほかに破砕部がないとか、そういうような詳しい説明をしていただきたいというふうに求めておりました。

これは、先ほど説明があったとおり、ボーリングコアの柱状図とか、コア写真とか、そういうものというのは示していただけましたし、先ほど少し説明がありましたけども、資料で言うと、6-155ページとか、57、59というようなところで破砕部の鉱物分析の結果というのも追加していただいた。最終的には、破砕部の周辺には顕著な破砕部が認められないことから、それらの破砕部は連続するというふうな今回の説明でございました。

こちらも資料を提出していただいて、柱状図とかコア写真というのを確認させていただきました。その結果なんですけども、基本的な3孔とも、確かに東北電力の説明している3か所の破砕部の、その他の深度には顕著な破砕部というのは見られなかったかなというふうに私どものほうでも確認しています。

ただ、1点だけ確認したいと思っておりまして、まずボーリングの柱状図なので机上配布資料2をお願いしたいんですけども、机上配布資料2の、表紙を含めて前から16ページ目になるんですけど、ページ数で言うと、左上にF1-12と書かれているところですね。

もうちょっと拡大していただけるとありがたいんですけども、ちょうど、柱状図で描かれている、ここですね、黒く塗られているところ。そこが破砕部と示されているところです。

観察事項の文字のところ、この辺りをもう少し拡大していただけるとありがたいんですけども、今の黒い、濃い色が塗られていたところというのが、ここ、172.55～172.74のF-1断層破砕部と示されているところです。

先ほど、鳥越さんのほうからの説明のときもあったんですけども、これのほかに三つの分岐断層の破砕部というのが示されています。ここで言うと、173.04とか174、174.49という、そういう深度のところでF-1断層の分岐断層の破砕部というのが3か所あります。

そこの詳細を見ていくと、今、東北電力の説明である主部のところというのは、主部の一番上のところというのは幅が10cmなんですけども、それ以外の分岐断層と書かれているところが、柱状図の記載で言うと14cmとか16cm、19cmというような、主部よりも分岐断層のほうが幅が大きく示されています。

そういうところで、説明していただきたいのが、3か所の分岐断層と書かれているところですけども、主部と分岐というふうに分けて考えているという、その考え方のところを教えていただきたいと思いますけど、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（鳥越）　東北電力の鳥越でございます。

今ほど御指摘がありました19H-1孔の分岐断層のところにつきましては、おっしゃるとおり、破砕部まで行きますと、匹敵するような破砕部は持ってございます。

こちらにつきましては、破砕部の上盤側、下盤側に着目した場合に、破砕部の上盤側はともに正常ですので、下盤側に猿ヶ森層の泥岩、こちらがございまして、この境界をなしていくところ、これが172.55～172.74mになってございます。

ということで、それ以外のものにつきましては、泥岩の中で見られる破砕部ということを踏まえますと、地質構造を規制する断層という観点から行けば、変位量を一番受け持っているのが一番上部のこの破砕部になりますので、地質構造を規制している度合いから、一番上のものをメインの主断層と考えまして、それ以外の、下側の層につきましては分岐断層というふうに考えてございます。

以上です。

○石渡委員　中村さん。

○中村審査官　中村です。

御説明のほうは分かりました。恐らく、泊層と猿ヶ森層のところを境界とするというところで、なかなか確実かどうかというところは非常に判断が難しいところもあるんですけども、ただ、そこは事業者の考え方として明確にしておいていただきたいと思うので、資料で言うと、先ほどの本編のほうですね、矢羽根とか、6-152とか、154とか、そういうところに、どういうふうに判断したという記載は残しておいていただきたいと思います。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（鳥越）　東北電力、鳥越です。

承知いたしました。

○石渡委員　中村さん。

○中村審査官　中村です。

これは19H-2孔のほうも同じように、たしか分岐断層と書かれていると思うので、その考え方のところは、記載の充実というか、観点から資料に追記するようにしていただきたいと思います。

ひとまず、私からは以上です。

○石渡委員　ほかにございますか。どうぞ。

○佐藤審査官　規制庁の佐藤でございます。

今日のメインテーマの一切山東方断層の深部の連続性という話なんですけども、この点について、私のほうからコメント、確認をさせていただきたいと思います。

その前に一つお願いがございまして、鳥越さんの声が、エコーがかかっているような感じに聞こえますので、マイクから少し離れて御発言いただきますよう、お願いいたします。

引き続き、私のほうからコメントですけども。

ページで行きますと6-160、61を見開きでお願いします。

今日の御説明で、一切山東方断層、敷地ではF-1断層と呼んでいるわけですけれども、今日の御説明では、例えばそれが深部に行くにつれて、真っすぐ伸びた場合、あるいは低角化していった場合というふうなことで、この図面の①とか②というふうな御検討をしていただいたというふうなこと。

それから、さらに深部にということで、ページをめくっていただきまして162ページ、それから、それ以降で、一切山東方断層の三次元的な広がりというふうなところで、パネ

ルダイヤグラムを使って深部への連続性を御検討いただいたというふうなことで、最終的な評価としましては、猿ヶ森層のSrm、それからSrsm境界よりも深部に連続する断層は認められず、地下深部の地震発生層から地表付近まで連続する断層ではないと評価しているというふうなことだったと理解してございます。

そこで、今回、反射法地震探査結果を評価するに当たって、御説明の中でも分解能というふうなところに触れておられたかと思うんですけども、そういう観点も踏まえますと、もし仮に、地下深部へ連続するような断層がある、存在するとすれば、反射法探査結果でどのように見えてくるか。その辺を御説明いただきたいと思うんですが、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（鳥越）　東北電力の鳥越です。

音声は大丈夫でしょうか。失礼いたしました。

ボーリング調査から想定されるF-1断層の変位量、泊層と猿ヶ森層の境界の鉛直変位量が想定されるのが200m程度ございますので、分解能がこの辺の深部だと40～60mとしますと、40m～60mの反射面の中で、200mの変位量があれば断層として見えているのではないかということが期待されます。

そういったことを踏まえまして、イメージ的なもので、直接的なイメージにはつながらないかもしれないんですが、6-181ページをお願いいたします。

こちらは参考としまして、地下深部に連続する断層の例としまして、日本原燃さんが実施しております反射法地震探査で、出戸西方断層、こちらのプロファイルと縮尺観を合わせて示してございます。

このような形で地下深部まで連続する場合には、断層面が下の深いほうまで伸びている、それに伴って反射面の不連続といったものが地下深部まで系統的に確認されるという状況かと思います。

また、プロファイルとしましては、その前の6-180ページをお願いいたします。

こちらが、平成28年の探査と、平成24年の大深度の探査を、位置づけが分かるようにということで、抜き出しの形で対応箇所を見えるようにしてございますが、もちろんパターン振動が違うということもございますが、平成24年の海陸統合探査の下側のプロファイルで行きますと、西のほうに西傾斜の断層というのがございまして、こちらは変位量が1,000mぐらいあるということでございますが、こういったように地下深部まで連続するよ

うな断層という形が見えている。こういったものがイメージ的には期待されるのではないかというふうに考えてございます。

こういったところを踏まえますと、こういったものが敷地付近の直下で、敷地近傍を含めて直下にはないということが、コントラストとして見た場合に、見てとれるのではないかなというふうに考えてございます。

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。

今の御説明は、かなり理解できるかなというふうに思ってございます。

6-180ページで先ほど御説明いただいた陸奥湾側の、赤い線で引かれてございますこの断層。確かに非常に大きなギャップを持っておって、皆さんの指標であるSrmとSrsmの境界、これも非常に大きなギャップがあるというふうなところで、もし、こういったものが敷地の近傍にあるとするならば、こういうふうに見えるという御説明については、我々は理解するところでございます。

そういう観点で見ますと、今回の一切山東方断層、F-1断層ですけども、反射法探査の分解能を踏まえればということなんですが、猿ヶ森層のSrm、それからSrsm境界よりも深部へ連続するような断層は認められないというふうなことから、この断層につきましては震源として考慮する活断層には該当しないというふうなことについては理解いたしました。

なお、ただしということなんですけども、これは第四系の変状の観点から、今まで詳細な説明を求めてきたところでございますけども、F-8断層、これはお隣の東電さんの敷地ではH-2断層と言ってございますけども、こういったものについても、少なくとも地下深部への連続性は見られないというふうなことから、震源として考慮する活断層には該当しないというふうなことは理解するんですけども、ただし、将来、活動する可能性のある断層として評価することになった場合、これは慎重に審議、審査していく必要があろうかと思いますので、その点は申し添えておきます。

私からの質問、コメントは以上でございます。

○石渡委員　今のコメントについて、東北電力から何かございますか。よろしいですか。

はい、どうぞ。

○東北電力（鳥越）　東北電力の鳥越でございます。

F-8断層につきましては重要な施設の直下に存在しないということで、とりあえず、重

要な施設の直下に位置するf-1、f-2については、従前、三条断層の評価として評価いただいてございます。

今回、四条断層ということで、震源として評価する活断層の有無ということで、F-8断層も含めて該当しないということを確認したということで、ここまで認識は共通かと思っています。

今後の三条断層としての観点につきましては、重要な施設との位置関係ということがございますので、現状では、こちらのF-8断層については問題ないというふうに認識してございます。

以上でございます。

○石渡委員　佐藤さん、よろしいですね。

ほかにございますか。どうぞ、小山田さん。

○小山田調整官　地震・津波審査部門調整官の小山田です。

私からは、最後に御説明のありました横浜断層の東傾斜の考慮のところでコメントさせていただきます。

ページで行きますと、資料1-1の8-3ページになります。

今の横浜断層の東傾斜に係る考慮についてということでありまして、設定の基本的な考え方としまして、ここに記載されておりますとおり、地震動評価上の保守性を確保するために内陸地殻内地震において敷地に与える影響が大きい横浜断層、西傾斜の地震を上回る東傾斜を設定するということと、それから東傾斜による地震というのは敷地から敷地周辺の地質、地質構造上の特徴も踏まえて、その断層面の一部が敷地近傍まで及ぶレベルのモデルとして設定するというふうに記載してございます。この考え方につきましては理解いたしました。

そこでですけれども、具体的には今後、断層設定のパラメータの検討に入っていくということになると思いますけれども、それにつきましては、引き続き地震動評価の検討用地震のところで審議したいと考えております。

以上です。

○石渡委員　東北電力のほうから、今のコメントについて何かございますか。よろしいですか。

はい、どうぞ。

○東北電力（小林）　東北電力の小林でございます。

承知いたしました。よろしくお願いいたします。

○石渡委員　ほかにございますか。

中村さん。

○中村審査官　原子力規制庁の中村です。

もう一点、私のほうからなんですけども、これは参考までに確認したいということで、下北半島東部の層序について1点、確認させてください。

資料で言うと、1-1の2-7ページをお願い出来ますか。

この資料の2-7ページですけども、下北半島東部の層序の変遷ということで示されていて、先ほども説明がありましたけども、一番右のほうですね、日本地質学会編（2017）というのを今回追加していただいていると。

よく見ると、地質学会編（2017）のものと事業者のやつを比較すると、大きく、見た目で違っているのが右上のほうですね、地質学会編のほうは砂子又層と浜田層と書かれていて、事業者のほうは目名層、砂子又層というふうに書かれているというところで、まず、事実関係として、同じものを見ていて名称だけが違っているのか、それとも縦軸、年代観のところが違っているのかというのを、まず確認させていただきたいと思いますけど、いかがでしょうか。

○石渡委員　いかがですか。はい、どうぞ。

○東北電力（中満）　東北電力の中満です。

資料2-7ページの事業者の層序につきましては、目名層の時代が日本地質学会編の砂子又層と並ぶような形になっているんですけども、時間軸を考慮して表現しておりませんで、実際、日本地質学会編（2017）の砂子又層と事業者の砂子又層は時代観が一緒でございまして、目名層につきましては中新世に相当するので、砂子又層と蒲野沢層の間の中新世の層序になるということで、時間軸がずれておりますので、この辺の表現は改めたいと思います。

○石渡委員　中村さん。

○中村審査官　中村です。

そうすると、そこの事業者のところが、図というか、縦軸が変わるというような形で改めていただけるということだと思いますので、それについては記載の適正化ということで、よろしくお願いします。

なお、なんですけども、地質学会編（2017）というのを引用しているのはいいんですけ

ども、資料の一番最後、巻末のところの参考文献の一覧には上がっていないと思いますので、これについてはちゃんと明記するように、追記するようにしていただきたいと思います。

引き続きですけども、もう一点確認したいと思います。

資料で言うと、1-1の6-129ページですね。

これも事業者のほうで、先ほど自主的にということで、年代の分析を追加したという説明がありました。ここで見ると、6-129ページの左上のほうですけども表が示されていて、上のほうで言うとウラン・鉛年代ということで、猿ヶ森層の年代ですね、これは18.4Maというようなものが示されていると。

あと、下のほうを見ていると、カリウム・アルゴン年代のところで泊層の下部層のところを見ていると、23.1Maというようなところが示されています。

本来、事業者のほうの説明するところでいうと、猿ヶ森層のほうが下位になるので、Maの値自体は大きくなってくると思うんですけど、これを見ていると数値が逆みたいに示されているんですけど、層序表との関係でどのように考えているのかというのを説明していただきたいと思います。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（中満）　東北電力の中満です。

泊層と猿ヶ森層の層序関係ですけども、事業者のほうの地質調査やボーリング調査の結果に基づきますと、猿ヶ森層が下部層として一部、指交関係で、その上位に泊層が乗るというような層序関係の結果が得られております。

いずれの猿ヶ森層も、泊層の下部の層序につきましても、いずれも前期中新世という時代観でございまして、今回の分析結果は、18Maと23Maという年代が得られておりますけど、大局的な時代観といたしましては、前期中新世という枠組みの中で大きく矛盾するものではないという位置づけで処理してございます。

○石渡委員　中村さん。

○中村審査官　中村です。

そうするとボーリング結果等から、先ほどの2-7ページで言うような層序表というのは、ある程度確認はされているんだけども、そういう年代で言うと指交状になっているようなところで、こういう年代の数値が同じようなところが出てきたりというふうになっていると、こちらとしても理解しました。

もう一点ですけど、ちなみにカリウム・アルゴン年代のところですね。泊層の下部のところで見ていると、カリウム含有量というのが0.072と非常に小さい値となっているんですけど、これは別に、サンプルとして精度的な問題というのはないというふうに評価しているということで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（中満）　東北電力の中満です。

御指摘のとおり、カリウム・アルゴン年代の・・・。

○石渡委員　すみません。マイクを離してお話しいただけませんか。

○東北電力（中満）　失礼しました。

19Hの3孔につきましてはカリウム含有量0.07wt.%ということで低い値になっておりましたので、カリウムが低い場合の、定量下限以下のような場合に用いる手法を用いて分析を行っております。

レシピに基づいてやっておりまして、それにつきましても複数回、同様の分析を行って、その分析について誤差がないということを確認しているので、数字としても概ね妥当な数字だろうというふうに考えております。

○石渡委員　中村さん。

○中村審査官　要するに、カリウム含有量が小さいということを理解した上で、適切な試験方法をされているということで理解しましたので、先ほどと同様ですけども、年代の件とか、そういう試験を採用しているというのは、実際されていることを資料のほうにちゃんと追記していただいて、記載の充実という形ですけども、示していただきたいと思います。

よろしいでしょうか。

○石渡委員　よろしいでしょうか。

○東北電力（中満）　承知しました。

○石渡委員　ほかにございますか。大体よろしいですかね。

私のほうからは、今の点ですけれども、先ほどの資料1-1の2-7ページの層序表ですね、これは左側から右側へ、ずっと新しくなるように文献が並んでいるわけですけども、一番新しい三つの文献がそれぞれ一致して、泊層と猿ヶ森層は大体同じぐらいの年代で同時異相であって、境界部では指交関係になっているというような表現が多いわけですね。

それに対して、御社は、泊層は猿ヶ森層よりも上位であると、時代が新しいというふう

に、この図では読めるわけですが、しかし、例えば規制庁が下北半島で行った大深度ボーリングの報告書が2016年に出ておりますけれども、それも泊層を掘っているわけですけども、その年代測定値を見ても、結構、古いほうは25Maぐらいから、上のほうは13～4Maぐらいまで、かなり幅が広い年代値が出ております。

先ほど中村のほうから指摘もありましたが、御社の敷地内のボーリング調査でも、猿ヶ森層が泊層の中に挟まれている。つまり、猿ヶ森層より下にも泊層があると。かなり厚い火山岩があるということがボーリングでも出ているわけですよね。そうすると、泊層の火山岩というのは、かなり、1,000万年ぐらいの長い期間にわたって、連続してかどうかは分かりませんけれども、とにかくそれぐらいの年代範囲があるということが、いろいろな場所で、御社の今回の年代値も含めて、出されていると思うんですね。

そうすると、御社が考えているような、こういう、泊層が猿ヶ森層よりも基本的に上位であるという解釈は、あまり適当とは思えないんですね。むしろ、今までの文献で共通して出されている、この見解のほうが事実と一致しているのではないか、より良い解釈なのではないかという気がするんですけれども、御社はそうは考えないということですか。泊層の古い年代値をどういうふうに考えるんですか。そこのところをお聞かせください。

はい、どうぞ。

○東北電力（三和）　東北電力の三和でございます。

猿ヶ森層と泊層の関係で行きますと、敷地の外で見ている露頭では、猿ヶ森層の泥岩に泊層の火砕岩類が整合で重なっているという露頭を確認しております。敷地の中では、ボーリング等でよく見ますと、泊層の中でも上部層と下部層というふうに区分することができまして、敷地の地質断面図とかでも御覧いただいているように、多少、下部層は少し傾斜があるのに対して、上部層はほぼ水平にたまっているというように、泊層の下部層と上部層というのが区別できるという状態、事実を確認しております。

今、御指摘いただいているところの話は、泊層の下部層に相当する部分と、猿ヶ森層の関係ということで、ほかの文献が指摘しているように、全体的に泊層の下部層と猿ヶ森層全体、おのおのの全体が同時異相になっているというようなところが、データとして我々はつかんでいないというようなことで、なかなかそこは判断が難しいところでございます。

ただ、その前までの文献で見ますと、例えば北村編（1986）のように、大局的には猿ヶ森層が下なんだけれども、部分的に泊層と一部整合しながら、その上位に泊層が重なっているというような層序も確かに考えられていたところでして、一部、時代がなかなか難し

いんですが、泊層の下部については猿ヶ森層と同時異相で、泊層も上のほうは露頭で見たように猿ヶ森層と整合で重なっているというようなことを組立てると、このような層序表になるということでございます。

泊層の下部層については地表付近で確認できていないものですから、なかなかその辺の位置づけが難しいと考えてございます。

以上でございます。

○石渡委員　猿ヶ森層の一番古い年代値というのは何Maなんですか。

○東北電力（三和）　東北電力、三和でございます。

猿ヶ森層で年代が確認されておりますのは、敷地周辺の泥岩から見つかった珪藻化石ですね、猿ヶ森層のほぼ最上部に相当するものですが、Crucidenticula kanayaeが出ているので、17Maぐらいです。

先ほど、敷地の中で猿ヶ森層の凝灰岩の年代を見ていただきましたけども、18Maぐらいというようなことで、御指摘の、一番下がどれぐらいかというところは、今のところデータはつかんでございません。

以上でございます。

○石渡委員　ああ、そうですか。

我々が御社から示していただいたデータから判断する限りは、あるいは我々自身の規制庁の大深度ボーリングの結果などから判断する限りは、泊層というのは古いほうはかなり古い年代、二十何Maという年代を示すものが複数出ているわけですね、御社の資料も含めて。そういうことを考えると、層序表というものを見直していただく必要があるのではないかというのが私の考えです。

それからあと、一番上の砂子又層ですけども、これも原燃の審査の中で、日本原燃は砂子又層を二つに分けて、六ヶ所層というものを設けたわけですよね。それは御社の敷地からは遠いということで、これには入っていないのかもしれませんけども、その辺についてはどういうお考えですか。

はい、どうぞ。

○東北電力（三和）　東北電力の三和でございます。

六ヶ所層というものを新しく設定したということは承知してございます。私どもで砂子又層としているものは、今日の資料の2-11ページでお示ししております。

原燃さんのほうのデータを見ますと、砂子又層の最上部のところで、かなり若い年代、

40Maぐらいだったでしょうか、そういう年代のところが出たというので、敷地近傍に限って砂子又層の最上部を分離して、六ヶ所層というふうになったと理解しております。

ただ、私どもで見ている、2-11ページにお示しした砂子又層で行くと、そういう極端に若い年代値が出ておりませんし、今コメントをいただいたとおり、六ヶ所からもかなり離れております。それと、砂子又層に関しましては津軽海峡側から陸奥の辺り、それから陸奥湾に来て、陸奥湾沿いということで、全体的に岩相の重なり、地質構造、それから微化石年代測定などで全体を把握できているというふうに考えておりまして、今のところ、原燃さんのように六ヶ所層というような、例えばすごく新しい地層として分離するようなことは今のところはないものというふうに考えてございます。

以上でございます。

○石渡委員　分かりました。

データは2-11ページに示してあるとおりで理解しましたが、例えば原燃の六ヶ所層というのも、以前は、1年ぐらい前までは砂子又層と彼らも呼んでいたわけです。砂子又層の上部としていたわけです。

ですから、その意味で、砂子又層と言われていたものの中には、そういう若い地層も含まれていた。その部分を、六ヶ所地域では六ヶ所層というふうに名前を変えたということがございますので、この地域と言いますか、下北半島の東通を含む北部地域においては、そういう若い地層は今のところは知られていないというふうに理解しましたので、その旨を注記ぐらいはしておいたほうがいいのではないかというふうに考えますが、いかがですか。

はい、どうぞ。

○東北電力（三和）　東北電力の三和でございます。

必要な記載の補充をさせていただきたいと思います。

以上でございます。

○石渡委員　よろしくお願いします。

ほかに気が付いた点がなければ、この辺にしたいと思いますが、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敷地周辺から敷地の地形、地質、地質構造につきましては、これをもって概ね妥当な検討がなされたというふうに評価いたします。

ただし、本日幾つかコメントがございましたので、これらを踏まえて記載の適正化や充

実化を行い、今後の地震動評価の審議の際に併せて提示していただくようにお願いいたします。

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、来週の開催は予定してございません。来週以降の会合につきましては、決まり次第、連絡いたします。

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878回審査会合を閉会いたします。