

# 原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合

## 第1049回

令和4年5月20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1049回 議事録

1. 日時

令和4年5月20日（金） 13：30～16：45

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）  
名倉 繁樹 安全規制調整官  
熊谷 和宣 管理官補佐  
佐口 浩一郎 主任安全審査官  
海田 孝明 主任安全審査官  
西来 邦章 主任技術研究調査官  
松未 和之 技術参与

北陸電力株式会社

小田 満広 常務執行役員 原子力本部副本部長  
藤田 久之 執行役員 土木建築部長  
吉田 進 土木建築部 部長  
野原 幸嗣 土木建築部 調査技術チーム 統括課長  
木村 慎吾 土木建築部 調査技術チーム 副課長

**【質疑対応者】**

浜田 昌明 土木建築部 耐震土木技術チーム 統括課長  
石田 聡史 土木建築部 調査技術チーム

巢守 亮平 土木建築部 調査技術チーム  
小林 航 土木建築部 調査技術チーム  
宇波 謙介 土木建築部 調査技術チーム

#### 九州電力株式会社

林田 道生 上席執行役員 原子力発電本部 副本部長  
大坪 武弘 執行役員 テクニカルソリューション統括本部 土木建築本部長  
赤司 二郎 テクニカルソリューション統括本部 土木建築本部 土木建築副本部長  
本郷 克浩 テクニカルソリューション統括本部 土木建築本部 部長（原子力土木建築）  
今林 達雄 テクニカルソリューション統括本部 土木建築本部 原子力グループ長  
本村 一成 テクニカルソリューション統括本部 土木建築本部 原子力グループ 副長  
安井 進 テクニカルソリューション統括本部 土木建築本部 原子力グループ 副長

#### 【質疑対応者】

山下 隆徳 原子力発電本部 原子力工事グループ長  
高田 将輝 テクニカルソリューション統括本部 土木建築本部 原子力グループ

#### 4. 議題

- (1) 北陸電力（株）志賀原子力発電所の敷地の地質・地質構造について
- (2) 九州電力（株）川内原子力発電所の標準応答スペクトルの規制への取り入れに伴う地震動評価について
- (3) 九州電力（株）玄海原子力発電所の標準応答スペクトルの規制への取り入れに伴う地震動評価について
- (4) その他

#### 5. 配付資料

資料 1 志賀原子力発電所 2 号炉 敷地の地質・地質構造について  
敷地内断層の活動性評価（コメント回答）  
資料 2 - 1 川内原子力発電所 1 号炉及び 2 号炉 標準応答スペクトルを考慮した  
地震動評価における地下構造モデルの設定について  
（コメント回答）  
資料 2 - 2 川内原子力発電所 1 号炉及び 2 号炉 標準応答スペクトルを考慮した

地震動評価における地盤（敷地内の地質・地質構造）について

（コメント回答）

資料3 玄海原子力発電所3号炉及び4号炉 標準応答スペクトルを考慮した地震動評価における地下構造モデルの設定について

（コメント回答）

机上配付資料1 志賀原子力発電所2号炉 敷地の地質・地質構造について  
補足資料

机上配付資料2 志賀原子力発電所2号炉 敷地の地質・地質構造について  
データ集1（ボーリング柱状図）

机上配付資料3 志賀原子力発電所2号炉 敷地の地質・地質構造について  
データ集2（ボーリングコア写真）

## 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1049回会合を開催します。

本日は、事業者から、敷地の地質・地質構造及び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。

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

本日の会合ですけれども、審査案件としては3件ございます。議題1、一つ目が北陸電力株式会社の志賀原子力発電所の敷地の地質・地質構造についてでございます。議題2につきましては、九州電力の川内原子力発電所の地震動評価と敷地の地質・地質構造。三つ目が九州電力株式会社の玄海原子力発電所の地震動評価という内容になっております。

資料につきましては、それぞれ1点ずつございます。北陸電力が資料1点、プラス机上配付資料が3点です。九州電力の川内につきましては、地震動評価に関するものと地質・地質構造に関するもの、資料それぞれ1点ずつで資料2点。玄海原発につきましては、資料1点、地震動関係でございます。合計として資料は7点でございます。

会合の進め方といたしましては、まず最初に議題1、志賀原子力発電所について事業者

から説明をいただいて、その内容について審議を行いたいと思っております。その後、事業者、接続先を変えるという形でテレビから切替えを行った後に、九州電力の川内原発と玄海原発につきましては、地震動については共通の内容でございますので、これらについては、川内原子力発電所と玄海原子力発電所の地震動についてと川内原子力発電所の地盤についての説明を事業者からいただいた後に質疑応答を行うという形で進めたいというふうに考えております。

事務局からは以上です。

○石渡委員 よろしければ、このように進めたいと思います。

それでは、議事に入ります。

北陸電力から、志賀原子力発電所の敷地の地質・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、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。

○北陸電力（小田） 北陸電力の小田です。よろしくお願いいたします。

本日は、志賀2号炉敷地の地質・地質構造としまして、敷地内断層の活動性評価について取りまとめた結果を御説明させていただきます。

この活動性評価に当たりましては、昨年11月の現地調査、今年1月の審査会合におけるコメントを踏まえまして、データの拡充を行っております。具体的には、活動性を評価する鉱物脈につきまして、より明瞭な薄片データの追加等を行っております。

また、この敷地内断層につきましては、2016年の有識者会合時等も含めまして、これまでに多数の活動性に関するデータを取得しておりますので、今回、これらのデータについて最終的な評価との整合性を確認し、整理しております。

結果といたしましては、活動性の評価対象としました10断層について、いずれも後期更新世以降の活動が認められないことを確認しております。

それでは、順次資料の説明をさせていただきますので、よろしくお願いいたします。

○北陸電力（吉田） 私、北陸電力の吉田です。本日はよろしくお願いいたします。

まず初めに、今ほどありましたが資料の確認をさせていただきます。資料は4点ございます。右肩に資料1と書いたものが本資料となります。そして、机上配付資料1としたものが補足資料。そして、机上配付資料2と3がデータ集となっております。ボーリング柱状図、そしてコア写真となっております。

それでは、本資料に基づきまして説明をさせていただきます。

まず、目次の前に添付しております本日の説明の概要につきまして説明した後に、本文の内容について説明したいと思っております。説明は全体で50分程度を予定してございます。

それでは、本資料の3ページのほうを御覧ください。本日の説明の内容を書いてございます。

当社は、敷地内断層の活動性評価について、昨年1月の審査会合及び11月の現地調査において説明を行い、その際のコメントを踏まえ、本年1月の審査会合において、データ拡充のための追加調査計画を説明しております。

本日は、追加調査の結果に加えまして、過去の有識者会合の評価に対する検討結果も踏まえ、建設時からこれまでに取得した全てのデータを基に、敷地内断層の活動性評価について説明を行うものでございます。

4ページを御覧ください。このページは、敷地内断層の活動性評価に関しまして、上載地層法と鉞物脈法のそれぞれで取得しました全てのデータについて、図と表で整理したものでございます。ここで青文字で示した地点が有識者会合時の評価データとなります。それ以外のデータは有識者会合以降に取得したデータとなりますが、そのうち紫色で示したデータがあります。これが昨年1月の審査会合の後に取得したデータとなっております。これら全てのデータにつきまして、評価対象断層ごとに評価の結果を整理したものを5ページと6ページに示しております。

5ページのほう、よろしく申し上げます。ここで評価対象断層の説明、活動性を評価するに当たりまして、評価データとしての信頼性、そして精度について確認しておりますので、少し説明させていただきます。

5ページの表中の左から4列目から7列目を御覧ください。上載地層法と鉞物脈法と書いた列がでございます。それぞれの手法の左のほうに○とか△を示してございます。これは断層と上載地層、あるいは最新面と鉞物脈の切り切られの形態を評価したものでございます。しっかりと上載地層が変位・変形なく断層を覆っている場合、また、鉞物脈が変位・変形なく最新面を横断している場合であれば、○と記載してございます。また、明確さに劣るものは△、変位・変形のあるものは×というふうに表記してございます。

また、その横の①、②、③といった記載につきましては、これは上載地層や鉞物脈自体の年代の評価を示してございます。約12～13万年前以前に堆積した地層であることが明確に判断できるものを①と区分してございます。鉞物脈に関しても同様です。

このように区分した結果、形態の評価が○、かつ年代の評価がⒶとなったデータにつきましては、その地点での断層の活動性としては、後期更新世以降の活動が明確に否定できるというふうに判断することができます。

この○かつⒶと、こういったデータを評価対象断層10本につきまして、それぞれで1地点以上取得してございます。この表中で緑色の網かけをしているデータとなっております。また、一方で、それ以外の白抜きのデータがございます。これらのデータにつきましては、今ほどの明確な緑色の評価結果とその結果が整合しているということを全てのデータで確認してございます。このように、これまで取得してきました全てのデータを用いまして、敷地内断層に後期更新世以降の活動がないということ、あるいは、活動がないとした評価と整合しているということを全てのデータで確認してございます。

続きまして、7ページのほうを御覧ください。ここではS-1の評価につきまして、過去の有識者会合での評価、それと、それ以降に検討した内容、そういった経緯も織り込みまして、全てのデータにつきまして整理したものでございます。青文字で示した地点が有識者会合時に検討されたデータであります。グレーで網かけした箇所が有識者会合の評価となります。有識者会合の評価につきましては、当社の評価と異なる評価については一部で追加の検討を行っており、その内容や経緯につきましても記載してございます。このように、有識者会合時の評価も含めまして、これまで取得しましたデータについて、現在どのように評価しているかというのをここで整理してございます。有識者会合におきましては、このS-1のほかにS-2・S-6についても評価されております。この結果につきましては、次のページのほうにまとめておりますので、また御参照いただければと思います。

続きまして、9ページのほうを御覧ください。これは昨年現地調査のときにいただきましたコメントを踏まえまして、それ以降に実施した追加調査について整理してございます。追加調査としましては、この表で示しますように、大きく6項目の調査を行っております。それぞれの調査内容、項目、結果などについて、ここでまとめてございます。

次の10ページには、調査の位置を示してございます。この6項目の調査結果の詳細につきましては、この後の本文の中で御説明いたしますが、11ページ～16ページ、ここには各調査ごとに1ページに要約したのもも添付してございます。

続いて、17ページ以降、ここにつきましては、コメントの一覧、そして回答の概要等を整理したものでございます。

それでは、引き続きまして、詳細な内容につきまして、木村のほうから御説明させてい

たきます。

○北陸電力（木村） 北陸電力の木村です。

それでは、23ページ以降の資料につきまして、前回からの変更点を中心に御説明します。

それでは、まず35ページを御覧ください。35ページで敷地の地下構造を把握するために、VSP探査及び海陸連続で測線を配置した反射法地震探査を実施した結果、花崗岩上面に相当する反射面に変位を与える断層は認められません。

次の36ページを御覧ください。VSP探査で用いた大深度ボーリングの調査結果になりまして、PS検層により決定した花崗岩上面を基に、37～39ページに示すように、反射法・VSP探査で花崗岩上面の反射面の連続性を確認しております。

続いて、40ページを御覧ください。40ページは、今回追加した反射法地震探査の測線及び仕様を示しております。このうちA測線については、敷地内を通り福浦断層を横断する測線となっております。

42ページに、このA測線の深度断面を示しております。地質調査でS-1が確認された左の青矢印の位置において、不明瞭ながら高角で東方向に傾斜する反射面の不連続が認められ、これをS-1と判断しました。また、黒矢印の福浦断層のリニアメント・変動地形の位置におきまして、不明瞭ながら高角で西に傾斜する反射面の不連続が認められ、これを福浦断層と判断しました。

S-1につきましては、地下深部に延長して福浦断層と連続するような状況は認められず、また、福浦断層については、地下浅部にかけて分岐、派生するような構造は認められません。また、福浦断層及びS-1以外には断層は推定されません。

続いて、46ページ以降が敷地内断層の活動性評価になります。

48ページを御覧ください。48ページの右の表で青色で記載しているのが有識者会合時の評価データ、そして紫色で記載しているのが昨年1月に行われた第935回審査会合以降に拡充したデータとなります。本日の説明は、審査会合と現地調査でのコメント回答を中心に御説明いたします。

50ページ～53ページは、各断層の活動性評価地点を示しております。このうち青色または黄色でハッチをかけた部分につきましては、地層や鉱物脈等の年代及び断層による変位・変形がないことが明確に確認でき、後期更新世以降の活動がないと評価できる地点になります。

続いて、54ページからが鉱物脈法による活動性評価になりまして、58ページを御覧くだ

さい。このページが評価に用いる変質鉱物の概要になりまして、右下のほうに紫色で示した部分が前回審査会合から追加した箇所になります。以降のページで追加した箇所について御説明します。

92ページを御覧ください。92ページは、敷地周辺の穴水累層中の変質に関する調査結果になります。今回、図の右下の吹き出しに示すFK-1孔という地点におきまして追加分析を実施して、福浦断層の断層ガウジ中に認められる粘土鉱物は、敷地と同程度のイライト混合率を持つI/S混合層であることを確認しております。

続いて、98ページにその詳細データをつけております。

次に、99ページを御覧ください。99ページの紫色で示した部分ですが、変質鉱物の生成環境につきまして、審査会合でのコメントNo. 111と112を踏まえまして、追加検討を実施しました。これ以降、コメント回答のページには、右肩に白抜き文字で対応するコメントNo. を示しております。

100ページに能登半島周辺の地質構造に関する既往知見との関係を整理しておりまして、文献調査の結果、敷地周辺一帯は中期中新世以前に沈降し、その後、隆起する環境を経たものとされておりまして、敷地の変質鉱物が地下深部で生成し、その後、隆起して現在の位置で確認されているものと判断したということと整合的となっております。

また、101ページに新第三紀堆積岩における変質状況を整理しておりまして、敷地周辺の穴水累層に加えて、その周辺の新第三紀堆積岩中の粘土鉱物を対象として実施したXRD分析による結晶構造判定の結果、敷地と同程度のイライト混合率を持つI/S混合層が確認されました。102～105ページにその詳細データをつけております。

続いて、106ページを御覧ください。敷地の変質鉱物と第四系との関係について、コメントNo. 110と116を踏まえまして、紫色の文字の部分が前回から追記した箇所になりますが、白色脈が穴水累層の上面で削剥され、上位の第四系に覆われていることから、この白色脈の形成時期は第四系の堆積時期よりも古いと判断したということを記載しております。

また、次の107ページには、大坪川右岸トレンチで今回新たに実施した調査の結果を追記しました。

108～115ページに各壁面の写真とスケッチをつけておりまして、スケッチは前回審査会合以降、現状に合わせて修正しております。

続きまして、123ページからは、破碎部中の鉱物脈につきまして、今回追加した資料となります。

124ページを御覧ください。目視レベルでの鉍物脈と断層との関係を確認するようにとのコメントNo.121を踏まえまして、ボーリングコア観察を今回実施しました。その結果、鉍物脈が固結した破砕部及び粘土状破砕物中に認められまして、それらに変位・変形が認められないことから、破砕部の形成は、これらの鉍物脈の生成以前であると考えられます。このことは、後述する微視的観察におきまして、最新面を横断する粘土鉍物に変位・変形が認められないことと整合します。

右の表に破砕物中に認められた鉍物脈を断層ごとに整理しておりまして、それぞれの観察結果及びXRD分析結果を126ページ以降に示しております。

続きまして、154ページを御覧ください。154ページ、最新面と鉍物脈との切り合い関係の考え方につきまして、今回追加したページとなります。

左の真ん中に示す写真及びスケッチのように、鉍物脈が最新面を明確に横断しているものについては、最新面と鉍物脈との切り合い関係を用いて活動性評価を行いました。

一方、右に示す写真のように、面が全体的に不明瞭で、面の周辺にも変位・変形が認められないなど、最新面を明確に認定できないものについては、最新面が分布する可能性のある最新ゾーンと鉍物脈との関係を用いて活動性評価を行いました。

続きまして、163ページから各評価対象断層の鉍物脈法による評価になります。

164ページを御覧ください。S-1の鉍物脈法による評価地点になります。ここで黄色で網かけしている3地点が鉍物脈等の年代及び断層による変位・変形がないことが明確に確認でき、後期更新世以降の活動がないと評価した地点になります。また、青字で示した2地点が有識者会合時の評価データになりまして、表に記載のページに資料を添付して、有識者会合の評価及び現在の当社評価を記載しております。

続いて、166ページ、御覧ください。H-6.6-1孔の評価結果になりますが、最新面と鉍物脈との切り合い関係を詳細に説明するために、上の箱書きの一番下の記載を粘土鉍物（I/S混合層）が最新面1、2を横断して分布し、最新面1、2が不連続になっているというふうに変更をしております。以下、最新面と鉍物脈との切り合い関係が明確と判断した箇所については、全て同様に記載を変更しております。

次に、184ページを御覧ください。最新面の認定に関するコメントのNo.113番を踏まえまして、最新面の認定の説明性を高めるために、H-6.7孔の薄片観察範囲を広げまして、最新面の認定の根拠を記載しました。後ろのほうのページにありますS-5とS-7の薄片についても、同様に最新面の認定根拠をこのように詳細に記載しております。

次に、190ページを御覧ください。これまでは右のスケッチの範囲におきまして、最新面2とI/S混合層との関係を確認しておりましたが、現地調査での断層の最新面が不明瞭となっているものもあり、鉍物脈が明瞭に横断するようには見えない箇所があるという指摘がありましたことを踏まえまして、この薄片から約3mm程度削り込んだ位置で作成した薄片におきまして追加の観察を実施しておりました、その結果を191ページ以降に示しております。

191、192ページで最新面を認定しておりました、194ページ以降で最新面と鉍物脈との切り合い関係を確認しております。

197ページが現地調査で指摘を受けた箇所の代わりに最新面2と鉍物脈との切り合い関係を確認した箇所となりまして、粘土鉍物が最新面2を横断して分布し、最新面2が不連続となっており、198ページに拡大した写真をつけておりますが、不連続箇所の粘土鉍物にせん断面や引きずりなどの変形は認められません。

また、194～196ページについては、最新面1についての観察結果になりますが、同様の状況が確認できます。

次に、207ページを御覧ください。207ページは、M-12.5”孔の碎屑岩脈の分布形状の評価について、説明性を高めるために、薄片観察の範囲を広げて碎屑岩脈周辺の状況を示しまして、基質部との違いを右上の紫色の文字で記載しております。

また、213～232ページには有識者会合時のデータをつけておりました、有識者会合の評価と現在の当社評価を記載しております。

S-1についての追加変更箇所は以上となります。

ほかの断層においても、同様に今回追加した薄片観察の結果について説明します。

まず、S-4につきまして、今回追加したのは、291ページ以降につけておりますE-8.50”孔の薄片②になります。

299ページを御覧ください。299ページが今回新たに最新面2と鉍物脈との切り合い関係を確認した箇所となりまして、粘土鉍物が最新面2を横断して分布し、最新面2が不連続となっており、不連続箇所の粘土鉍物にせん断面や引きずりなどの変形は認められません。

また、294～298ページには、最新面2の別の箇所と最新面1についての観察結果をつけておりますが、同様の状況が確認できます。

続きまして、S-5につきまして、今回追加したのは、319ページ以降のR-8.1-1-2孔となります。

330ページを御覧ください。330ページが今回新たに最新面と鉍物脈との切り合い関係を確認した箇所になりまして、粘土鉍物が最新面を横断して分布し、最新面が不連続となっております。331と333ページに拡大した写真をつけておりますが、不連続箇所の粘土鉍物にせん断面や引きずりなどの変形は認められません。

続きまして、S-7につきまして、今回追加しましたのが376ページ以降のH-5.7'孔の薄片②になります。

382ページを御覧ください。382ページが今回新たに最新面2と鉍物脈との切り合い関係を確認した箇所となりまして、粘土鉍物が最新面2を横断して分布し、最新面2が不明瞭となっております。383と385ページに拡大した写真をつけておりますが、不連続箇所の粘土鉍物にせん断面や引きずりなどの変形は認められません。

また、379～381ページは、最新面2の別の箇所についての観察結果になりますが、同様の状況が確認できます。

続きまして、S-8につきまして、今回追加しましたのが402ページのF-6.75孔の範囲Bになります。

402ページを御覧ください。粘土鉍物が最新面を横断して分布し、最新面が不連続となっております。403ページに拡大した写真をつけておりますが、不連続箇所の粘土鉍物にせん断面や引きずりなどの変形は認められません。

続いて、K-2につきまして、今回追加しましたのが417ページのH-1.1-87孔の範囲Bになります。

417ページを御覧ください。これが今回新たに最新面2と鉍物脈との切り合い関係を確認した箇所となりまして、粘土鉍物が最新面2を横断して分布し、最新面2が不連続となっております。418ページに拡大した写真をつけておりますが、不連続箇所の粘土鉍物にせん断面や引きずりなどの変形は認められません。

続きまして、421ページを御覧ください。K-3の鉍物脈法による評価になります。K-3の鉍物脈法による評価に関して、コメントのNo. 115番を踏まえまして、K-3の深部の性状について、424ページのコア写真つけておりますが、これに加えて425ページのボアホールカメラ画像、そして426ページ以降、左の位置図に示します3か所の薄片写真を追加しました。ボーリングコア及び薄片観察の結果、K-3はいずれも固結した破碎部からなり、断層面が不明瞭であるということを確認しました。

430ページを御覧ください。K-3は固結した破碎部からなり、断層面が不明瞭であること

から、最新面の認定に当たって破砕部全体を横断するように薄片観察を行いました。

431～437ページが破砕部全体を横断するように行った薄片観察結果になりまして、438ページ以降に主せん断面付近で行った詳細な観察結果をつけております。

438ページを御覧ください。緑色の点線の矢印で示した面1は、最新ゾーンの中では比較的連続性のよい面であるものの全体的に不明瞭で、439ページに示すように、面1の延長位置を挟んで分布する岩片に変位は認められず、面1を最新面として明確に認定することができないことから、最新面が分布する可能性のある最新ゾーンと鉍物脈との関係を確認しました。

447ページを御覧ください。447ページの右の写真に示す最新ゾーンを横断する範囲Aと範囲Bで最新ゾーンと鉍物脈との関係を確認しました。

448ページは、最新ゾーンの左半分の範囲Aになりまして、下のスケッチの水色の部分を見ると、基質や割れ目、岩片の縁辺部に網目状に分布する粘土鉍物に変位・変形は認められません。

449ページの右半分の範囲Bにおきましても、同様の状況が確認できます。

さらに、450ページでは、最新ゾーン中の岩片の縁辺から内部まで連続的に認められる脈状の粘土鉍物のスケッチと拡大写真を示しておりまして、この粘土鉍物に礫の回転等による変位・変形は認められないことが確認できます。

K-3について、追加、変更箇所は以上となります。

続きまして、465ページ以降のK-18の鉍物脈法による評価についてですが、これまでは475ページの薄片①と481ページの薄片②の2か所で最新面とI/S混合層との関係を確認しておりましたが、最新面と鉍物脈との切り合い関係が明確な481ページの薄片②のみで活動性評価を行うこととしました。

各断層の鉍物脈法による評価についての追加、変更箇所は以上となります。

続いて、485ページを御覧ください。鉍物脈法による評価に用いた薄片の一覧表になります。全ての評価対象断層10本につきまして、それぞれの最新面あるいは最新ゾーンにおいて鉍物脈との切り合い関係を確認し、いずれの鉍物脈にも変位・変形は認められなかったことを一覧表で示しております。

続いて、492ページを御覧ください。敷地内断層と活断層との破砕部性状の比較に関するコメント114と124への回答の資料になります。露頭調査や薄片観察におきまして、破砕部性状の比較を行った結果、敷地内断層と活断層である福浦断層では明瞭な違いが認めら

れまして、これらの違いについて右の表にまとめております。敷地内断層は、活断層と異なる破砕部性状を有してござりまして、このことは、敷地内断層の最新活動はI/S混合層の生成以前と評価したことと整合してござります。

次の493ページ以降に詳細データを示してござります。

まず、493ページを御覧ください。露頭調査における比較結果になりますが、敷地内断層では、上のスケッチのように第四系に変位・変形を与えていないのに対し、活断層では、下のスケッチのように第四系に変位・変形を与えている状況が確認できます。

494ページの敷地内断層では、右の写真のように主せん断面に沿って層状構造は認められませんが、495ページの福浦断層では、右の写真のように主せん断面に沿って粘土鉱物が層状に分布する層状構造が観察され、繰り返し活動した構造が認められます。

次に、503ページを御覧ください。503ページは、薄片観察における比較結果になりますが、上の写真の敷地内断層では、下の写真の活断層のような明瞭な複合面構造や層状構造は認められず、Y面は連続性に乏しく不明瞭とござります。

また、Y面付近の粘土鉱物を比較した結果、敷地内断層では、最新面を横断して分布するI/S混合層にせん断面や引きずりなどの変形は認められないのに対し、福浦断層のFK-1孔から作成した薄片では、I/S混合層に明瞭なY面や引きずりなどの変形が認められます。

504ページ～506ページに、この福浦断層の薄片の拡大写真等を示してござります。

続いて、507ページは、大坪川ダム右岸付近の3か所の露頭で作成した福浦断層の薄片の観察結果になりまして、いずれの薄片においても、敷地内断層と比較して明瞭な複合面構造及び層状構造が認められます。

また、XRD分析の結果、主として風化変質鉱物と考えられるハロイサイト等が検出されまして、いずれの薄片においても、福浦断層はハロイサイト等の風化変質鉱物に変位・変形を与えています。

以降のページに詳細なデータをつけてござります。

敷地内断層と活断層との破砕部性状の比較については以上です。

続きまして、532ページからが上載地層法による活動性評価になりまして、追加、変更箇所につきまして、563ページを御覧ください。

563ページは、S-1のえん堤左岸トレンチですが、S-1のえん堤左岸トレンチにつきましては、これまで堆積物の定量的な評価ができず、海成堆積物として扱わないこととしていました。それで今回、えん堤左岸トレンチの堆積物の性状を再度確認するために、同一段

丘面上で追加掘削を実施しておりまして、その写真とスケッチを563ページ、そして、564ページに近接写真をつけております。565ページに露頭観察結果を整理しておりまして、566ページに礫の形状の定量的な評価結果を示しております。追加掘削の結果、堆積物は礫径5cm未満が主体でくさり礫化しており、礫を取り出して三次元的な計測ができないことから、写真による二次元的な計測を行いました。その結果、礫の平均真円度は0.78となりましたが、ほかの地点と同じ条件で比較できないことから、えん堤左岸トレンチの堆積物については海成堆積物として扱わないこととしました。

続いて、572ページを御覧ください。S-1の上載地層法による評価地点になります。ここで青色で網かけしている駐車場南東方トレンチが地層の年代及び断層による変位・変形がないことが明確に確認できるデータで活動性評価を行った地点になります。その他の4地点も含めて、いずれも有識者会合時の評価データになりまして、有識者の評価及び有識者会合以降の追加検討を踏まえた現在の当社評価が分かるように、以降のページで整理しております。

593ページを御覧ください。旧A・Bトレンチの評価について説明します。有識者会合以降の追加検討の結果、下の黄色の四角の箱書きですが、有識者会合時の当社評価を支持するデータが得られたものの、直接的な地質データではないため、断層による変位・変形については明確に判断できないと評価をしております。したがって、より正確・確実な評価を行うために、627ページに示すように、旧A・Bトレンチの地下延長部におきまして、鉱物脈法による評価を行った結果、最新面を横断する粘土鉱物（I/S混合層）に変位・変形が認められないことから、S-1の北西部に後期更新世以降の活動はないと評価をしております。

次に、635ページを御覧ください。S-2・S-6のNo.2トレンチに関するコメントのNo.117番を踏まえまして、M I 段丘堆積物中に認められる層理の傾斜方向と断層との関係について確認した結果になります。

635ページに層理面傾斜方向の測定位置を示しておりまして、636ページは、縦軸が層理の傾斜角、横軸が断層からの距離を示したグラフを示しております。層理の傾斜角は、北面と南面のそれぞれにおいて、断層からの距離に関係なくばらつきが認められ、断層の直近で急傾斜になる傾向や、断層から離れるに従って緩傾斜となるような傾向は認められません。

参考として、641ページに福浦断層の大坪川ダム右岸トレンチでの例を示しております

が、活断層と評価した福浦断層では、砂層中の層理の傾斜方向は、断層からの距離に応じて系統的に変化をしております。

また、637ページへ戻っていただきまして、637ページのシュミットネットを見ると、緑色の丸で示した層理におきまして、一部東傾斜の傾向が認められますが、全体的に見れば、南傾斜が卓越しております。この層理の南傾斜は、左に示している岩盤上面標高を見ますと、岩盤上面の傾斜を反映したものであるというふうに考えられます。

以上のことから、No.2トレンチのM I 段丘堆積物にS-2・S-6の断層活動による変形を示唆する傾向は認められないと評価しました。

続きまして、678ページを御覧ください。678ページですけれども、S-2・S-6の地下延長部の断層が活動して地表付近に変形を及ぼしたと仮定した場合、変形の範囲内にあると推定されるS-2・S-6及び上盤側にあるS-7、S-8に微小な変位が認められ、さらに、下盤側直近のS-1北西部にも変位が生じるというふうに考えられますが、鉍物脈法による評価の結果、そのような変位が認められないことから、S-2・S-6地下延長部の断層が後期更新世以降に活動し、地表付近に変形を及ぼしたことはないと評価をしております。

次に、682ページを御覧ください。682ページは、S-4の35m盤トレンチに関するコメントのNo.118番を踏まえまして、左下の位置図に示すように、既存の北面を約3m北方向に追加で掘削を行いました。その結果、右上のスケッチの旧北面では、岩盤の風化の影響により岩盤上部の約1m区間が不明瞭であったせん断面が、右下のスケッチの新北面におきましては、岩盤の風化の影響が小さくなりまして、岩盤上部の約10cmまでは明瞭に確認できるようになりました。S-4の上方に分布するH I a段丘堆積物に変位・変形は認められないものの、S-4は岩盤上面から約10cmのところでは不明瞭となっております。この追加掘削の詳細データについては、690ページから697ページにつけております。

続いて、686ページを御覧ください。686ページは、35m盤トレンチの旧北面の地表付近では、風化により岩盤とH I a段丘堆積物の境界が不明確であることから、目視観察による岩盤上面の境界を明確にするために、はぎとり調査、帯磁率測定、CTスキャンを実施した結果になりまして、目視観察による岩盤上面位置と整合的なデータが得られました。687～689ページにそれらの詳細データをつけております。

続いて、690ページ以降の追加掘削箇所においても、同じ目的で詳細な観察、分析を実施していただきまして、こちらでも目視観察による岩盤上面位置と整合的なデータが得られておりまして、695ページ～697ページに詳細なデータをつけております。

続いて、708ページを御覧ください。708ページは、35m盤法面の施工時の記録になりました。左は平面図、右は断面図になります。S-4の延長位置は、施工時の法面では旧地形の尾根部付近に当たりまして、709ページの施工時の写真によれば、岩盤を覆う赤色土壌の分布が確認できるものの、H I a段丘堆積物の有無については判断できませんでした。

上載地層法についての追加、変更箇所については以上となります。

続きまして、726ページを御覧ください。726ページですけれども、有識者会合により示された今後の課題の⑤と⑥を踏まえまして、敷地内断層と敷地周辺の広域的な検討を行っておりまして、敷地近傍に分布する福浦断層、富来川南岸断層、碁盤島沖断層、兜岩沖断層の4断層は、いずれも敷地内断層と連続するものではないこと。それから、富来川南岸断層～兜岩沖断層の間に連続する構造は認められないことから、敷地内及び周辺に分布する断層と連続する断層は認められないことを確認しております。

727～731ページに敷地内断層と敷地周辺の4断層との連続性検討結果を示しております。732～751ページに富来川南岸断層～兜岩沖断層間の地質構造の確認結果を示しております。

続きまして、752ページ以降が活動性評価のまとめになりまして、754～769ページに各断層の評価結果、それから、770ページに総合評価をまとめております。上載地層法、鉱物脈法、敷地内断層の活断層との破砕部性状との比較、敷地周辺の広域的な検討の結果を総合的に評価した結果、敷地内断層は、いずれも将来活動する可能性のある断層等ではないと評価をしました。

最後に、巻末の775ページ以降に、これまでの資料の中で説明したもの以外のコメントへの回答資料をつけております。

まず、(1)の海岸部の会合部スケッチの作成方法につきまして、776ページを御覧ください。海岸部の会合部付近の露頭は、侵食等により最大0.5m程度の起伏を伴う形状であるため、右のK-2とK-5の会合部スケッチの作成に当たりましては、会合部の地表面の標高を基準として作成しまして、K-2の断層面を会合部と同標高に補正し、描写しております。

次に、779ページを御覧ください。軟質部の連続性についてです。現地調査でのコメントを踏まえて、柱状図に記載していない軟質部や条線が認められる部分など、計3か所の連続性を検討しました。これらはいずれも破砕部ではないと評価、判断していますが、仮に破砕部と仮定した場合でも、隣接孔等に認められないことから、連続する断層ではないことを確認しております。

779～788ページにそれぞれの詳細データをつけております。

続いて、790ページを御覧ください。これは、有識者会合の評価を踏まえたデータ拡充についてになります。有識者会合による今後の課題等を踏まえまして、有識者会合以降に実施した調査を右の図に赤色で示しております。

791と792ページに今後の課題に対応するデータ拡充結果を整理しておりまして、それぞれデータの掲載箇所も併せて記載しております。

資料の説明は以上です。

○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。

海田さん。

○海田審査官 原子力規制庁の海田です。

説明ありがとうございました。今ほどの御説明に対しまして、私のほうから何点か確認コメントをさせていただきたいと思います。

まず、全体の概要とといいますか、9ページをお願いします。この9ページでいきますと、まず、ここでいう2段目ですね、鉱物脈法（薄片観察）、123というコメントと、それに対する調査結果に関して確認させていただきたいと思います。

ここの概要に書かれていますように、断層と鉱物脈との関係を示す薄片に関して、現地調査で何点か指摘したところ、ここに列挙されているものを中心に観察結果を改めて示していただいて、鉱物脈が断層を横断するという状況を示しているという資料構成かなと思っております。

その代表例というのが12ページにありますので、12ページをお願いします。この指摘に対して、S-4のE-8.50'''というところの試料だと思うのですが、事業者は、新たな薄片を作成するなどして、改めてこういった観察結果を示していただきました。例えば、12ページに出ている試料でいきますと、上のところのほうは以前の試料で、最新面というのがうねっているだけのようにも見えていたのが、下の段にあるように、最新面を横断するような鉱物脈の様子が分かるようになったと。そういったところを示していただいたかなというふうに考えています。

その詳細というのが、これでいきますと299ページにありまして、今ほどと同じ試料の詳細観察結果が299ページにありますので。299ページのほうも含めて当方で確認をしまし

た。資料のほう、もしうまくスクロールできないようだったら、ちょっとこちらのほうで口頭で申し上げていきます。資料のほう、ちょっとまた調整のほうしていただいで。

では、12ページのほうに戻っていただきまして、その点について確認しました。ここの12ページの左側のところに一覧表がありますけれども、こういったものに関して、当初示されていた資料よりも鉱物脈が最新面を横断する状況が明確に分かるようになったというふうに考えておりまして、その点、確認できました。よろしいですか。資料出ましたね。一応、今、この12ページの話を見せていただいでいます。

これによって、鉱物脈法の評価結果というものの一覧のまとめが485ページにあるので、485ページをお願いします。今日の御説明にもあったと思うのですがけれども、ここの評価対象断層において、ほとんどのものについては、少なくとも1試料以上については、最新面を明確に鉱物脈横断している状況が示されているという点について、私どもとして確認できたと考えています。

ただし、ちょっと詳細を見たところ何点か確認したいところ。今、ほとんどと申し上げたのは、何点か確認したところがあるからということとして、417ページをお願いします。これ、今回示していただいで、追加でということ、今日も御説明いただいたところだと思うのですがけれども、417ページですね。これK-2断層のH-1.1-87孔というところの試料の追加観察箇所というところで示していただきました。417ページの最新面1、最新面2というところでまた示していただいで、そのさらに拡大したものが418ページにあるというところで。確かにこれ、今回、鉱物脈が最新面を横断する様子が示されましたという説明で、左側のスケッチのところ、拡大は真ん中の辺りかなと思うのですがけれども、スケッチのこういった最新面のところを横断するように脈のようなものが出ているというのはスケッチ上も確認できて、大方こちらの写真のほうを見ましても、そういった分布で鉱物脈があるというところは見ては取れます。

ただ、詳細に見てみると、ちょっとこれ、写真がほとんど黒抜きで分かりづらいのですがけれども、418ページへ行くと右の下側の写真の最新面1というのがこの辺りの上から下に、やや真ん中より左側のところを最新面1というのが通っていると。このスケッチと見比べてみると、黒と黄色っぽいところの境界に最新面があるけれども、間を鉱物脈が横断しているという御説明です。

ただ、最新面1のところを詳しく見てみると、ここに変位・変形みたいなものが特に明確に見えるという、そういうわけではないのですがけれども、やはり最新面の延長上に、例

えば、ここら辺だと灰色と白っぽいのが鉱物脈の中で色境界があったりとか、その上の部分も真ん中の辺りで横に鉱物脈が飛び出ているという説明なのですがけれども、やはりその部分というのは、ちょっと色の境界があるようにも見えたりして。その辺ちょっと、この写真資料を見るだけでは、これが明確に最新面を鉱物脈が横断しているかというところはちょっと分かりづらいというところがあります。

あと、もう一つなのなのですが、今度は482ページをお願いします。これは先ほどの、今度はK-18断層のH-0.2-75の②という試料です。これも先ほど同じことでして、スケッチを見ますと最新面を横断するように青で示した部分というのが左側のほうに張り出していると、そういったところは確認はできるのですがけれども、前のページとかでも説明してあったのですがけれども、ちょうど最新面と最新面の間の部分のところというのに亀裂みたいなものがあります。要は、ここで分離しているという説明です。下の写真を見ても、そういう様子が見てとれまして、下の右側のほうを見ますと、もうちょっとよく分かるというか、割れた部分とか、この辺りというのは、それと同じような方向に白いような色があって、この辺りで何となく色境界があるようにも見えと。

483ページの一番右下、この辺とか見ると、回した部分とかを見ると、こういったような最新面と同じような方向で割れたような状態が見えるということで。これも、別にここに変位・変形があるというふうに我々が見ているわけではないのですがけれども、そういった肝腎なところに割れのようなものあって、線構造というか、色の境界のようなものが続いているということですので、その辺りは改めて確認をしたいと思っています。

この2点に着目するのは、485ページをお願いします。上のほうのS-1とかS-2・S-6というのは、たくさん薄片があって、幾つかのデータをもって評価されているのですがけれども、K-2とK-18というのは、この下のほうにありまして、K-2とK-18というのは、今ほど申し上げた薄片が根拠になっていると。変位・変形があると言えるわけではないのですがけれども、なかなか分かりづらいところもあるということで、その1試料だけで活動性がなしと勝負するには、なかなかこの資料上、分からないので、改めて詳細な観察結果等を示していただきたいと考えています。

あともう一点、もう一つが、これはS-2・S-6の273ページをお願いします。273ページはS-2・S-6ですので、先ほど御説明いただいたように、薄片何枚かあって、既にほかの薄片で明確に横断するという様子があると御説明されているので、この薄片の試料が結果がどうなったか、活動性ありみたいなものが見えたら駄目なのですがけれども、よく分からない

という様子であれば、評価の大勢には影響しないとは思いますが、これにつきましては、272ページのこの辺りとかで鉱物脈が横断しているという御説明なのですが、何せスケールがほかのものの10分の1ぐらいで小さく、0.1mmとスケールバーが書いています。別の場所のところで275ページ、これは今ほどの試料の同じ薄片なのですが、ちょっと下のほうにたどっていった別の部分でもこういった様子があるのですが、やはり、ほかの試料で見られるのと違って鉱物脈がずっと張り出しているわけではなくて、ちょっと凹凸があるような形態をしていると。しかも0.1mmとかというスケールバーで、小規模かつ形態もほかのものとは違うような様子ですので、これにつきましても、少なくとも今のここにある試料だと明確に横断する試料というふうにはなかなか見てとれないようにも見えるということで、S-2・S-6というのがほかの試料で活動性を否定されているとは言いながらも、これも活動性を否定する主なデータというふうに位置づけるというふうに考えたいのであれば、これについても、もう少し明確に分かるという状況を改めて示していただきたいと考えています。

今ほどK-2とK-18とS-2・S-6の三つの部分について申し上げたのですが、あくまでこれは資料を見た限りでの感想といいますか評価ですので、これが実は実際のものを見ればしっかり横断しているというような様子が分かるかもしれないというところもあるんですけども、改めて説明いただいた上で、これについては、いずれ現地において薄片を確認した上で判断したいと思っています。

この点につきまして、何かもし、今御説明等あったらお願いしたいんですけども、いかがでしょうか。

○石渡委員 K-2、K-18とS-2・S-6についての一部の写真についての指摘ですけども、何かございますか。

どうぞ。

○北陸電力（巢守） 北陸電力、巢守です。

今ほど海田さんから何点か御確認、コメントをいただきました。一つ一つ、我々のまず考え方を少し御説明させていただきたいと考えておまして、まず一つ目、417ページ、K-2のH1.1-87孔、こちらについて、モニターで指しながら御説明させていただきますけども、先ほどの最新面2については、こちらのほうに脈で行っているのは分かったと。ただ、1のこの部分、こういったところが白い鉱物等もあって、明確にI/S混合層が横断しているかというところが、ちょっとこういう鉱物のところもあって、よく分からないというよう

な趣旨のコメントかなというふうに理解しました。

こちらについては、最新面1は、413ページに戻っていただきますと、失礼しました。少々お待ちください。

お待たせいたしました。先ほどの御指摘いただいたところの範囲を下のほうに行ったところが、今のこの範囲Aになりまして、こちらは最新面1を明確に横断するように、非常に奥まで続くような立派な脈形状というのが見えておりまして、こういったところも、先ほどの1等を含めまして活動性がない、変位・変形がないので、後期更新世以降の活動はないというふうに評価してございます。こちらについては、最新ゾーンと同じような、こういう黄色い鉱物がちゃんと中に入っているという様子を確認できているので、そのように観察してございます。

続きまして、K-18のほうに移らせていただきますが、482ページをお願いします。こちらは先ほど海田さんから御指摘ありました、この面に沿うような割れ目がこういったところに見えると。それは確かに我々もスケッチのほうでも描いておりますとおり、そういう割れ目はあるというふうに観察してございます。

ですが、この上の部分、この割れ目が、じゃあ面に沿ってずっと上まで行っているかというわけではなく、この上の部分、脈状部の上の部分でしっかりと密着して、この割れ目が続かずに、鉱物が連続するというところが、しっかり高倍率にしても確認しておりますので、こういったところを現地でも改めて御確認いただければと思いますし、資料のほうでも、少しそのように詳しい説明をさせていただければと思っております。

最後、S-2・S-6ですけども、272ページ、お願いします。こちらの部分、このスケッチのスケールでも0.1mmという細かいオーダーで、このような、ほかの鉱物脈と違って、奥のほうまで続いているものではないというような、そういったようなコメントだったと思いますけれども、こちらにつきましては、前回、現地調査の際に最新面が不明瞭になっており鉱物脈が明確に横断するようには見えないと、そういったような御指摘をいただきました。

そういう観点で見たときに、こちら面は非常にシャープに、細かいオーダーですけども、シャープに見えている、こういった面が、この部分で明らかに直線性がなくなって不連続になっていると。こういったところの観察結果から、脈としては、かなり奥まで行っているものではないですが、活動性評価に使えるというふうに、現在、我々として考えてございます。

こちらの考えとしては以上になります。

○石渡委員 海田さん。

○海田審査官 規制庁の海田です。

御説明のほう、分かりました。というか、今ほどの御説明というのは資料にも書いてあるとおりでして、こういったことを御説明されようとしているというところは、把握はしているんですけども、この資料上、その辺りが見えなかったり、そういうふうには見えないようなところもあるということで、それは写真が限られた中でというところなので、そうなのかもしれないし、実際そうなのかというのも、そこは分かりませんが、そういった点もあるので、今ほどの御説明につきましては、改めて現地等で確認をしてから判断したいというところでコメントをしております。

それまでの間に、改めて、ちょっと説明を追加するとか、そういったことを対応されるという形もあってもよろしいかなと思いますけれども、現物を見て確認させていただきたいという趣旨ですので、よろしくをお願いします。

○石渡委員 ほかにございますか。

どうぞ。

○北陸電力（藤田） 北陸電力の藤田です。

今ほどの海田さんの現物を踏まえてまた確認という点につきましては、私ども準備いたしますので、またよろしく願いいたします。

○石渡委員 ほかにございますか。

海田さん。

○海田審査官 規制庁の海田です。

分かりました。今ほどの、引き続きよろしく願いいたします。

じゃあ別の確認をさせていただきます。9ページをお願いします。9ページで、今度は、その真ん中の辺りにある124番、鉾物脈法（敷地内断層と福浦断層との比較）というところの確認をさせていただきます。

これも去年の審査会合とか、あと現地でもコメントさせていただいたというところで、この趣旨は、福浦断層というのは、別に福浦断層そのものを評価してくださいというわけではなくて、鉾物脈が断層を横断する状況というのは、活断層である福浦断層には、そういったものはないはずなので、もし見られたりするようなことであれば、当サイトでは、新しい断層でも鉾物脈が横断するというのが一般的に見られるとか、普通に見られるよう

なものということになって、鉱物脈法自体の適用が難しくなるというところということで、その鉱物脈法の適用性というところの検証という意味で求めたものですね。これに対して、9ページにこういったところで説明をされていると。

その結果というのが492ページ以降に示してあります。492ページに示してあって、確かにここで、緑と青で活断層である福浦断層と敷地内断層との違いというところを整理していただきました。薄片は全部で5枚という、五つですね、五つというところで今回、検討結果が示されていますと。

503ページに、上段に敷地内の断層と下段に活断層の福浦断層の違いということで、写真を対比して示していただいているということで、確かにこれを、ぱっと見、見た目ですね、上と下で、下の福浦断層のほうというのは、緑矢印で書いてあるY面、これの直線性が非常に高いとか、複合面構造が発達しているとか、あと層状構造というのがたくさん見えるというようところが分かりますし、そういったことが492ページにも整理されていたかなというふうに考えています。

特に、492ページの表に、また戻っていただきたいんですが、鉱物脈法の適用性の検証という意味では、この表の中でも一番下、変質鉱物との関係がどうかというところ、片や活断層であれば変位・変形を与えていると。敷地内断層は変位・変形を与えていないという違いがあるというところがありまして、その辺に着目したいんですけども、これについては、例えば516ページ、こういったところの下の箱書きにもありますけれども、断層ガウジ中の粘土鉱物には複数の明瞭なY面とか、引きずりの変形があるとか、そういったことを踏まえて、福浦断層は粘土鉱物に変位・変形を与えるという判断をしましたというような記載があります。ほかのところも、同様のことが書いてあるということでして、これらにつきましては、ここの516ページの写真とか、そのほかの部分も見ても、確かにそうであるというふうに資料上、確認できました。

ですので、敷地内断層と福浦断層の顕微鏡下での観察結果というのは、Y面が粘土鉱物に、これ違いがあるということは、一定の確認ができたというふうに考えています。

ですが、ちょっとこれにつきましても何点か確認をしたいところがありまして、例えば522ページ。522ページを出していただいたんですけども、これは福浦断層の薄片ということで、福浦断層の薄片であっても、先ほどの敷地内断層の薄片と同じように、資料上は、ここに、スケッチの横に矢印をして不連続箇所というふうに書いてあったりして、その不連続のY面、要はせん断面が不連続になっているような箇所が何か所もあるというのは示

されています。それで、上の写真とかを見てみても、やっぱりそういった様子が写真から見てとれるということで、言ってみれば、敷地内断層は、せん断面が粘土鉱物で不連続になっているところで評価していて、ここの福浦断層も、やはり全く同じものであるかは分かりませんが、不連続になっているというのが、この点につきましては、共通しているというところと言えるんじゃないかなと。

この不連続部については、説明等で、不連続なやつもあるけれども、ほかのを見ればY面が上から下までちゃんとつながっているものもあるというような御説明なんですけれども、やっぱり不連続になっているというところは、じゃあ実際、不連続になっている部分在实际どうなのかと。不連続という部分についても、スポットを当てて説明いただきたいというふうに考えます。この不連続部分というのが敷地内断層のものと違うのであれば、違うということの説明なんでしょうけれども、どのように違うのかというところについては、もう少し詳しい説明をつけていただきたいなというふうに考えます。

説明として、不連続というのは、当然、全部が全部、上から下までつながるといふふうには、そういったことはないと思うんですけども、敷地内断層の不連続と、これの不連続の部分の違いというのを説明していただきたいと。

もう1点、あと523ページ。523ページを出していただいたんですけども、これも今ほどと同じような趣旨でして、大坪川ダム右岸北道路という薄片の拡大していったところの部分で、一番拡大した真ん中の下の部分を見ますと、真ん中と、その右側でもいいんですけども、ちょうど断層のところが剥がれているので分からないようなところもあるんですけども、剥がれ残しの残ったものを見ると、せん断面というものを突っ切るように、粘土鉱物みたいなものがあるように、貫いているようにも見えます。これについては、矢印がしてあって、粘土鉱物中にせん断面が認められると。粘土鉱物の配列が認められるという説明で、一応、そういったものであるというふうな注釈はついているんですけども、これはやはりスケールの、さっきのS-2・S-6と同じ、0.1mmというスケールで、こういったものが見えるということで、この辺りも、やはり敷地内断層とこの部分を貫いている粘土鉱物が敷地内断層のものとは違うんだというところの説明をもう少ししていただきたいというふうに考えています。この資料上だけだと、やはり同じようなものに見えるということで、これの実態がどうなのかというところを改めて説明したいですし、522ページのような不連続部と、今みたいな523ページのような状態というのは、これも資料上でしか分からないので、改めて現地で確認したいと思っておりますが、現地で確認した上で判断

したいと。

この点につきまして、何か今、ちょっと補足等の説明があればお願いします。

○石渡委員 いかがですか。

どうぞ。

○北陸電力（巢守） 北陸電力の巢守です。

2点、海田さんのほうから、御確認事項という形でございましたけれども、まず1点目の522ページについて御説明させていただきます。海田さんから一通り御説明いただきましたけれども、福浦断層、不連続箇所も、敷地内で同じように不連続箇所があるという点だけで言いますと、確かに共通するんですけども、福浦断層につきましては、不連続になっていない面が一つ以上、上から下まで続くようなものが確認されるので、そこが敷地内断層とは決定的に違うと、そういうふうに評価してございます。

海田さんからいただいたコメントとしては、不連続なほうも、じゃあ敷地内とどう違うんだと、その比較をちゃんと説明してほしいというような御趣旨だったかなと思います。そういった観点で御説明いたしますと、検出鉱物としても、敷地内と大きく違うところとしましては、福浦断層、こちらは特に露頭で作成した薄片ということもありまして、風化変質等の影響を非常に強く受けております。XRD分析でもハロイサイト等が検出されておりました、こういったものは、極端に言うと比較的最近できてもおかしくないような鉱物ではあると。風化変質によって、そういうふうになっていてもおかしくないというふうに考えてございます。

ですので、福浦につきましては、こういう不連続な部分が、海田さんおっしゃられたように、全部が全部、上から下まで続くわけではないので、そういった意味で取り入れたものもあれば、そういった風化変質の影響によって不連続になった、そういったものもあるかなと思ってございますので、それに対して、敷地内断層は、そういう風化変質の影響は受けておらず、I/S混合層による不連続、最近できるようなものではない鉱物による不連続という、そこが大きく違うと考えてございます。

その点につきましては、福浦の不連続の場所ですとか、敷地内の不連続、こういったところを比較しまして、より細かい形で、現地でも見ていただくような形で御説明させていただければと考えてございます。

続きまして、523ページ、お願いします。こちらでもこの右下の写真のような0.1mmオーダーで、S-2・S-6の先ほどの高倍率の鉱物脈と我々主張している薄片ですけれども、あれ

と同じようなスケールで観察しても、こちらの場合は、シャープに、こういう面が見えるというふうな説明をさせていただいております。こちらについても、ページ離れておりますので、例えば横並びで、敷地はこう、福浦はこうというようなのが、一目で比較して分かるような形ですとか、そういった、ちょっと分かりやすさという観点も踏まえて、改めて、現地で見させていただく際にも分かるような資料にしていきたいと考えてございます。

以上です。

○石渡委員 海田さん。

○海田審査官 規制庁の海田です。

今の御説明で、こちらの言いたいことの趣旨は伝わっているのかなというふうに認識しました。

あくまで522、523というのは、今、一例で示したままでして、同様の形態というのが、ほかの薄片でもあるかなと。同じ薄片が別の場所でもあれば、そこで、もう一遍、そういったものも含めて御説明いただきたいというふうに考えていますので、よろしくお願ひします。

私からは以上です。

○石渡委員 ほかにございますか。

どうぞ、松末さん。

○松末参与 原子力規制庁の松末でございます。

私のほうは、続きまして、何点かコメントをさせていただきます。

まず、S-2・S-6断層の活動性についてですけれども、632ページをお願いします。S-2・S-6断層、No.2トレンチでは、断層が安山岩の上面まで達して、その安山岩上面に変位がなく、また、安山岩を覆う上載層であるM I 段丘堆積物が変位していないことが確認されたということになっております。

一方、平成28年の有識者会合においては、このNo.2トレンチにおいて、上載層が東側に傾斜するというふうな評価がなされておって、S-2・S-6断層の後期更新世以降に活動した可能性があるというふうな評価をされておりました。そういったことから、今年の現地調査においても、この上載層がS-2・S-6断層の活動の影響によって山側へ傾斜しているのか、いないのかということについて、断層との位置関係も踏まえるなどして、説明するように求めていたところ です。

635ページのほうをお願いします。先ほども御説明がありましたけれども、有識者会合

以降、この上載地層における地層の走向・傾斜の測定データを追加して、断層との位置関係を踏まえた傾斜の方向、傾斜角度について、636ページ以降に整理して示していただいたところです。

636ページをお願いいたします。この図面は、真ん中が断層位置で、横軸が断層からの距離、縦軸が傾斜の角度を示しているんですけども、かなりばらついておって、特に断層付近において急傾斜になっているといったような傾向は認められないという御説明でありました。

641ページに飛びますけれども、これは活動性があるというふうな評価をされております、福浦断層における同じような測定データのグラフですけれども、ここでは断層の周辺で急激に上載層の傾斜が増しているというような、で、断層から離れるにつれて傾斜が緩やかになっているというような傾向、断層の活動による影響というふうに解釈がなされておるんですけども、先ほどの636ページでは、このS-2・S-6断層のNo.2トレンチでは、そういった傾向が認められないというような御説明でした。

637ページへ戻っていただきます。これは先ほどの測定データのシュミットネットに示していただいたやつですけれども、有識者会合で指摘されたような東傾斜というものも、なくはないんですけども、全体の傾向としては、先ほど御説明あったように、南傾斜をしているもの、このグラフでは中央線よりも上側にばらついているような、南傾斜をしているものが多いように認められるということは確認できると思います。その南傾斜というのは、このページの左側に示してあります岩盤の標高分布図、標高コンター図、ちょっと小さいんですけど、No.2トレンチの周辺では南側、この図では右側になるんですけど、のほうに南に傾斜しているような岩盤表面の古い地形が認められると。それに沿ったような形でMI段丘面の地層が堆積しているというような解釈については、一応理解されました。

以上の結果から、S-2・S-6のNo.2トレンチにおける上載地層というのは、一部、断層の周辺に、局所的に山側傾斜というものもなくはないんですけども、全体としては、一様に山側に傾斜しているというようなものではないというふうな説明については、理解をいたしました。

続きまして、S-4断層の35m盤トレンチについてのコメントをさせていただきます。

682ページをお願いします。これも現地確認でコメントさせていただいたことですが、S-4の35m盤トレンチでは、S-4断層が基盤上面付近でだんだんと不鮮明になって、果たして岩盤の上面まで断層が達しているのかどうなのかが現地では確認できないのでは

ないかと。したがって、岩盤の表面の変位、あるいは上載層における変位・変形がないことによって、この活断層が活動性を否定できないのではないかというようなことをコメントさせていただいて、追加のデータを取得するように求めていたところです。

690ページですかね、追加掘削結果というのが示されておりますけれども、現地調査による指摘を踏まえて、追加掘削の結果が690ページに示されておるわけですが、新たに出現させた二つの観察面においても、やはり基盤上面付近で断層が不明瞭になっているという結果であったということが、先ほど説明を受けたところです。

691ページ以降、法面の写真がずっと示されておるんですけども、資料で見る、写真で見る限りにおいても、やはり岩盤上面で不鮮明になっているように認められると思います。この結果から、先ほど断層活動評価としては、761ページにちょっと飛びますけれども、S-4断層の活動性評価としては、トレンチにおける調査結果は、断層活動性を示すデータとしてではなくて、別途示されております鉍物脈法による活動性評価結果と矛盾しない、整合するデータであるという位置づけと評価するというふうな説明はなされております。S-4断層では、確かに別途、鉍物脈法による2試料で後期更新世以降の活動が否定されるというような説明がなされておるところから、この35m盤トレンチのS-4の上載地層法による活動性評価を外したとしても、S-4断層の活動性評価という点では、結果として影響はないというふうに考えられるというふうに思います。

ただ、この新しい掘削面については、新たなデータでございますので、この先、現地ですぐ確認させていただきたいというふうに思います。

取りあえず、ここままで、ちょっとコメントをいただきたいと思います。

○石渡委員 今のコメントについて、何かございますか。

どうぞ。

○北陸電力（藤田） 北陸電力の藤田です。

今ほど松末さんのほうから上載層に関する確認事項がございまして、最後にありましたS-4の新しい掘削面につきましては、現地で保存しておりますので、また1回見ていただくということで、よろしく願いいたします。

以上です。

○石渡委員 松末さん。

○松末参与 では、現地確認の時は、またよろしく願いいたします。

私のほうから、もう1点、同じく昨年現地調査のときに、ここを見せていただいたと

きに、肉眼レベルで白色脈、鉍物脈が結構認められるということが確認できました。今まで、鉍物脈法としては薄片、顕微鏡で見た微視的な評価というのは、たくさん示されておるんですけども、こういう肉眼的に見られる目視レベルの鉍物脈と断層の活動性について、取りまとめて、整理して、御説明していただくようにということをコメントしておったところ です。

124ページのほうをお願いします。この表の上の四角の露頭調査においては、風化変質が激しくて、破碎帯中の鉍物脈が確認できなかったというふうなコメントがしてあるんですけども、コアにおいては、肉眼で認められるような鉍物脈が、その表に示されているような24か所において確認されて、詳細な観察及びエックス線分析による鉍物脈の構成鉍物等についてのデータが整理されて、示されております。結果としては、破碎帯中の鉍物脈は、破碎帯の活動によって変位・変形をしていないので、少なくとも破碎帯の活動よりも後の鉍物脈であるというような解釈がなされております。

ただ、微視的な鉍物脈法では、断層の最新活動時期を示す最新面と鉍物脈との関係から、活動性評価をなされておるんですけども、目視レベルの鉍物脈は、主せん断面を横断する鉍物脈ではないことから、活動性評価の根拠としては用いないというふうな説明がなされました。目視レベルで認められる鉍物脈は、確かに主せん断面を横断するものではないものの、破碎部中で変位・変形を受けていないので、破碎部の当該部分は、鉍物脈形成後に変位・変形がなく、別途示されております微視的な鉍物脈法での活動性評価と矛盾しないということの説明については、一応、私どもも理解をしたところです。

以上3点、一応、事業者の説明については理解、確認したということです。

以上です。

○石渡委員 北陸電力のほうから、何かございますか。特になければ次へ進みますが。

ほかに何かございますか。

海田さん。

○海田審査官 原子力規制庁の海田です。

では、私のほうから、また一つ。19ページをお願いします。19ページのコメントで、一番下、125番、これは以前の会合で、ここに書いてありますように、活動性評価に用いていないデータも含め、過去のデータについて、最終的な評価との整合性について整理し、総合的な説明を行うことといったところのコメントをしました。

これに対して、事業者のほうからは、資料の後ろのほう、例えば754ページ、S-1を例に

取ると、754ページ～757ページにかけて説明があると。今回、この辺の資料を見ますと、既往のデータも含めて、これまでに取得したデータを一覧に整理しているというところがあると。それが、一覧が756ページ、757ページで、その根拠となる試料というの、資料にあるというところも確認をしています。ということで、そういった形で、これまでの取得したデータを整理して示しているというところ、その検討結果も示しているというところは確認しました。

その結果として、772ページと773ページなんですけれども、772ページでもいいですが、緑色の網かけがしてあるところが、地層や鉱物脈法等の年代が明確で、かつ断層による変位・変形がないことが明確に確認できるデータ。この緑色の部分と、あと白抜きがその他のデータという扱いで、これは緑色の評価と矛盾するようなデータではない、整合するようなデータであるということで、おのおの整理して、各断層について、最低一つは緑があるというところと、残りは白であると。白のほかはないんですけども、それとは反対の結果を示すようなデータがあるというところは示されていない。整合的であるというところは、ここの資料で確認ができました。

ということで、今回、コメント125番に対して、説明の仕方として、事業者が敷地内断層の活動性評価に当たって、これまでに取得したデータを全て提示していることと、それらのデータを矛盾なく説明するよう整理していると。そういった整理の仕方であるということの確認ができました。

ただし、この一覧表の中にある項目の緑色かどうかというところにつきましては、次の773ページの下のほうにあるK-2とK-18については、現状では、緑とできるかどうかというのは、資料上、分からないと。そのようには見えるし、そうでもないというようにも見えるので、しっかり説明をしていただきたいというふうにコメントを申し上げたところです。

あと、もう一つ、その次のページ、774ページをお願いします。今日も御説明あったんですけども、この一覧表の右側のほうの欄で、縦に丸がずらっと並んでいるんですけども、K-3だけは丸が一つずれたところであって、最新ゾーンに広く分布する変質鉱物が網目状に分布して、これに変位・変形がないというような評価で説明をされています。

その説明というのが、767ページですかね、767ページにK-3の評価が書いてあると。その辺の説明は、今日の説明で、どういったことを説明されたいかというところは分かったんですけども、767の鉱物脈法による評価と書いてあるところの、緑じゃないほうの、上の段ですね、このa地点の評価について、さらっと、固結した破碎部からなるとかとい

うところだけしか書いていないんですけれども、これ補足説明資料で、このa地点、K-3のa地点については、形成環境等も検討して、なので、こういった破砕部なんですよみたいな説明もあったかなと思うんですけれども、そういったのが、ちょっとこの資料上、見えなくて、補足を見れば分かるんですけれども。a地点の評価については、形成環境とかも踏まえた上で、それでも整合するというような評価をされているんでしょうか。そこをちょっと確認したいんですけれども。

○石渡委員 今の点、いかがですか。

○北陸電力（木村） 北陸電力の木村です。

補足資料の5.2-9-39ページ、資料、開けますでしょうか。こちらがK-3のa地点の評価結果をまとめたページとなっております、右に薄片の写真、研磨片の写真等をつけておりますけれども、全体、固結した破砕部からなっております、周辺の固結破砕部と類似した性状を有していて、固結破砕部、平成以降に新たに割って活動したような痕跡はないということ、この薄片観察結果等から確認しております。

さらに、形成環境の検討というものを5.2-9-43ページ以降に示しております、K-3の露頭をこのように拡大して見ますと、変形構造のように見えている構造を拡大して見ると、細粒な岩片が延性的に変形しているように見えるという構造が見てとれます。

これは、44ページのほうに記載しておりますけれども、このように巨視的には延性的な変形、上の箱書きの二つ目の丸です、巨視的には延性的な変形、微視的には脆性破壊を伴うような変形構造は、文献によれば、破砕流動であるというふうにされております、こういった知見も踏まえると、46ページのほう、このような破砕流動が形成されるのは、矢印の下の箱書きですけれども、ある程度の封圧が必要であるというふうにされているということから、K-3の最新ゾーンは、ある程度、封圧の小さな地表付近ではなくて、地下深部で形成されたものというふうに判断しております、こういったことも今のK-3の鉱物脈法の評価ですとか、固結した破砕部の形成以降、新たに動いていないという評価とも整合しているというふうに評価をしております。

そういったようなことをまとめて記載したのが767ページですけれども、本資料の767ページです。固結した破砕部の形成以降の活動はないという評価が、今回のM-2.2孔のK-3の最新活動は、I/S混合層の生成以前であるという評価と整合するというふうに評価をしております。

ここのK-3の露頭、a地点、少しポイントを絞って記載したものでございますので、ここ

をもう少し詳細にするなど、資料のほうを少し記載を充実させたいと思います。

以上です。

○石渡委員 どうぞ、海田さん。

○海田審査官 規制庁の海田です。

分かりました。一応、整合するようなデータであるということで考えていると。であれば、今ほどおっしゃったように、その辺の情報というのが、ここの767ページはさらっと書き過ぎていて分からないので、全部が全部じゃないんですけども、そういったことまで検討した上での評価であると。というのは、やっぱりK-3というのは、ほかのと違うような、最新面ではなく、ゾーンで評価しているというところもありますので、その辺のところも記載から分かるようにしておいていただきたいので、よろしくお願いします。

私からは以上です。

○石渡委員 今のところでちょっと。補足資料の5.2-9-42ページをちょっと開けてもらえますか。この写真なんですけど、延性的なせん断が見られるということと関係があるかどうかはちょっと分からないんですけども、右下の、この写真で、これは直交ニコルの写真なんですけど、干渉色が非常に高い、赤とか黄色とか青とかを示す鉱物がたくさん写っているんですね。これは何ですか、これは。この薄片そのものは、これ多分、基質の部分の色から見ると、あまりこれは厚い薄片じゃなくて普通の厚さの薄片だと思うんですね。

ここにかなり干渉色の高い鉱物がたくさんあるように写っているんだけど、これはそちらで種類は確かめてありますか。何ですか、これ。

○北陸電力（巢守） 北陸電力の巢守です。

こちらにつきましては、敷地の中で、いろんなところで実施したXRD分析等を行ってございまして、そういった中で出てきている鉱物等から考えますと、輝石類なのかなというふうに、詳細に分析は行ってはいないんですけども、XRD分析から考えると、輝石類とか、そういった類いではないかなというふうに推定はしてございます。

以上です。

○石渡委員 それは、もちろんいろいろな状況から考えて、この手の鉱物は輝石かなという感じはしないでもないんですけど、ただ、ちょっと気になるのは、これ輝石の形をしていないんだよね。これはどっちかというところ、しかも非常に干渉色が高くて、もしかしたら、これ緑簾石かもしれないというふうに思うんだよね。もう一度、薄片をちょっと見直してみてください。これ緑簾石だとすると、やはり高温でできた鉱物という、変質鉱物という

ことになりますから、一つの証拠になる可能性もあるんですね。もちろん、輝石が細かく砕かれた破碎帯ですから、ものだという可能性もあるんですけど、ただ、しかし、ここは粘土鉱物がたくさんできているような、非常に変質したところなので、そういうところで輝石がこんなに新鮮に残るかどうかというのもちょっと疑問ですし、ちょっとこれ調べてください。よろしくお願いします。

○北陸電力（巢守） 北陸電力、巢守です。

承知いたしました。先生がおっしゃられた緑簾石であるかですとか、そういったところの、この鉱物の正体、形等も含めて、検討して考えたいと思います。

以上です。

○石渡委員 ほかにございますか。

どうぞ、名倉さん。

○名倉調整官 規制庁の名倉です。

私のほうからは、今日、論点を幾つか確認をしましたけど、現地調査に向けた宿題ということで幾つかコメントも出ましたので、その内容について、最後に整理をしたいと思います。

今日は全部で六つの論点を議論いたしました。順にお話ししますと、一つ目が薄片観察における鉱物脈と断層との関係。二つ目が、薄片観察における敷地内断層との福浦断層の違い。三つ目が、S-2・S-6断層の上載地層が山方向に傾斜していないとの説明。四つ目が、S-4断層の追加掘削箇所の調査結果及び位置づけ。五つ目が、目視レベルでの鉱物脈と断層との関係。六つ目が、取得した全てのデータについて整合的な解釈、評価を行っているかどうかの確認。

それで、これら六つの論点のうち、三つ目、四つ目、五つ目、S-2・S-6、上載地層の話と、S-4、追加掘削箇所の調査結果、それから目視レベルでの鉱物脈と断層との関係、これらについては、ほぼ一様に確認はできていて、これらのうち、一部について現地で確認するというようにしております。

それから、六つ目の取得したデータの整合的な解釈、評価につきましても、幾つか宿題は出ていますけれども、一応、今のところ、整合的な解釈、評価、全て、ある程度データを出した上で、整合的な解釈、評価ができるということの内容は示されたということであり、ます。

一つ目と二つ目、こちらのほうについては、若干宿題が出ておりますので、振り返りを

ちょっとしたいと思います。

まず一つ目、薄片観察における鉍物脈と断層との関係についてです。これにつきましては、現地調査におきまして、最新面が不明瞭となっていて、鉍物脈が明瞭に横断しているようには見えない箇所を列挙し、これらの箇所は改めて観察を行い、鉍物脈が断層を明確に横断する状況を説明するよう求めておりました。今回の指摘に対する回答内容につきましては、提示された大部分の資料におきまして、鉍物脈が最新面を横断する状況が確認できたと考えております。その結果として、ほとんどの評価対象断層において、少なくとも1試料以上は最新面を明確に鉍物脈が横断している状況が示されたことを確認いたしました。

ただしということなんですけれども、まず、K-2断層のH1.1-87孔の範囲B、それから、K-18断層のH0.2-75の②、これらにつきましては、現状では粘土鉍物に明確な変位・変形はないものの、明確に鉍物脈が最新面を横断するということが見てとれないというふうに見る節もあるということで、鉍物脈が最新面を横断するとの状況を、今の取得している薄片、もしくは、もう少し削り込むなりして、探すなりをして、改めて示していただきたいというコメントをしております。

それから、S-2・S-6の薄片観察のうち、E-8.5-2孔につきましては、最新面が凹凸しているだけのようにも見てとれ、現状では、鉍物脈が明確に横断しているとも言えないというふうにも見えなくもありませんので、活動性評価の大勢には影響しないかもしれませんが、E-8.5-2孔についても、変位・変形がないことが明確に確認できるデータとするのであれば、改めて明確に、鉍物脈が最新面を横断する状況を示していただきたいと考えております。

これら3点につきましては、今ある薄片で対応できるのか、それから、もう少し探した上で、もう少し適切なものとして示せるかどうかということも検討していただいた上で、現地で示していただきたいと、確認したいというふうに考えております。

それから、あと、二つ目の薄片観察における敷地内断層と福浦断層の違い、こちらにつきましては、昨年、審査会合と現地調査におきまして、敷地内断層と福浦断層の違いについて詳細に示すように指摘しておりました。今回、指摘に対する回答内容について、敷地内断層と福浦断層の評価での性状に違いがあるとの説明は、一定の確認ができたと考えております。ただし、これから申します2点につきましては、改めてデータを示した上で、説明していただきたいと考えております。

一つ目は、福浦断層のY面の不連続部が敷地内断層の不連続部と異なるということ、それから、福浦断層のY面を挟んで粘土鉱物が分布する状況、これが敷地内断層とは異なるということを確認するデータ、こういったものがもしありましたら、現地調査で現物を確認したいというふうに考えております。

それからあと、最後の取得した全てのデータについての総合的な解釈、評価に関しましては、既往データも含めて、これまでに取得したデータを提示し、これら全てのデータについて、地層や鉱物脈等の年代が明確で、かつ断層による変位・変形がないことが明確に確認できるデータ、これと、その他のデータとして分類、整理しています。この結果から、事業者が敷地内断層の活動性評価に当たって、これまで取得したデータを全て提示しているということ、それから、これらのデータが矛盾なく説明されているということを確認しております。

ただしということで、先ほども申しましたけれども、K-2、K-8について、現地で改めて確認するというのと、あと、K-3の鉱物脈法による評価につきましては、先ほども少し議論がありましたけれども、補足資料等の内容も踏まえた上で、本文のほうの説明性を上げるための適正化をしていただきたいということでございます。

私のほうで主な論点の確認状況と、それから今回、現地調査に向けての指摘ということの確認をさせていただきました。今、私が申した内容に関しまして、何か疑問点、それから確認したい内容等ありましたら発言いただきたいと思います。

以上です。

○石渡委員 今の6点について、いかがですか。

どうぞ、藤田さん。

○北陸電力（藤田） 北陸電力の藤田です。

冒頭、海田さんと松末さん、いろいろコメントいただいた内容につきまして、今、名倉調整官のほうから、論点整理ということで6点、まとめていただきました。その中の1番目、2番目の薄片の状況につきましては、先ほど口頭で説明した部分もありますけれども、現地のほうでしっかり、今ある薄片等でしっかり御説明できるように対応させていただきたいというふうに考えております。あわせて、K-2・6のお話もございましたし、その取扱いをどうするかということも検討して、そのときに御報告させていただきたいと思います。

また、2番目の敷地内断層と福浦断層との違いにつきまして、薄片等で、これも現地のほうで見ていただければ、今日、口頭で御説明した内容が、また理解いただけると思っ

おりますので、そういったところをしっかりと御説明できるように、対応させていただきたいと思います。

そういったものを含めまして、最後の6番目の全てのデータの評価の中で、K-2、K-18、K-3、本文の修正も含めまして、しっかりと対応できるように御説明したいと思っております。

以上です。

○石渡委員 名倉さん、よろしいですか。どうぞ。

○名倉調整官 規制庁の名倉です。

一つ目の薄片観察における鉱物脈と断層との関係で、K-2、K-18の断層について、説明性を強化していただきたいということに関しましては、現状保有しているデータで確実に説明できればいいんですけど、もしそうでないのであれば、この辺は少し、どういうふうを示すかということも、より確実に示すためにはどうしたらいいかということで、もし何か追加で方針等ありましたら、今後の敷地周辺とか近傍の、また会合あると思っておりますので、そういったところで、少し方針を説明していただければと思います。そこら辺、いま一度確認をお願いします。

以上です。

○石渡委員 どうぞ。

○北陸電力（藤田） 私どもとしましても、しっかり説明性が今のデータでできるのかどうかも当然含めて検討した上で、今あるデータだけではなくて、それ以外も含めまして検討したいと思っておりますので、よろしく願いいたします。

以上です。

○石渡委員 内藤さん。

○内藤管理官 規制庁、内藤です。

名倉のほうでちょっと全体まとめてもらいましたけれども、1点、私のほうからお願いというか、石渡先生のコメントにも関係するんですけども、敷地内断層のK-3については、海岸で見ても少し毛色が違うかなというのがあるんですけど、そんなにほかのKシリーズと変わりはないという状況なんですけども、じゃあ、実際に薄片なんかを見てみると、やっぱり少しほかのものと性状なりが違うというのが今日の説明で明確になってきていると思います。その部分については、補足説明という形で、飛ばしてはいるんですけども、どう違うのかということも含めて、きちんと本資料のほうで、K-3は全体的に見てど

う違っているんで、少し毛色が違うということは皆さんも説明されているし、我々も、そういうふうに思っているんですけども、資料上、明確になっていないというところがあるので、そこはまず明確にさせていただきたいということと、プラス、先ほど石渡先生からコメントありましたけど、K-3のやつについては、薄片を見ると、やっぱりちょっと色調豊かな鉱物があったりとかして、やっぱり違う可能性もあるというところも、先生のほうから指摘させていただいておりますので、その分析なども含めて、K-3というのは、ほかのやつと、どういう見た目なり、性状なり、含まれる鉱物なりで違うのかというのは、今後、作られる資料の中できちんと明確化していただきたいと思いますと思うんですけども、そこはよろしいでしょうか。

○石渡委員 いかがですか。どうぞ。

○北陸電力（藤田） 北陸電力、藤田です。

今ほど内藤管理官のほうからK-3についてありましたけども、今回の活動性評価に、ちょっとメインということで、そういった説明になりましたけども、私ども以前から2章のほうで敷地内断層の性状等のデータも取っておりますので、そういったところで、K-3の固結した状況ですとか御説明しておりますので、そういったものも振り返りながら、取りまとめて、追加の、先ほど言った調査もプラスした上で御説明したいと思います。

以上です。

○石渡委員 よろしいですか。

○内藤管理官 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ね。

最後にちょっと私のほうから確認したいんですけども、名倉がまとめた6項目の2番目です、敷地内断層と、それから活断層である福浦断層との薄片とか、そういったレベルで見たときの違いというのは、今回、非常によく分かったと思うんですが、鉱物を調べていただいていますよね、XRFなどで。鉱物については、これは差はないという理解でよろしいんですか。

どうぞ。

○北陸電力（巢守） 北陸電力、巢守です。

すみません。確認なんですけども、今、先生がおっしゃったのは、福浦断層内で変わりが無いのかという御指摘なのか、敷地内と比較してということなのか、どちら……。

○石渡委員 敷地内と比較してということです。

どうぞ。

○北陸電力（巢守） 北陸電力、巢守です。

そういった観点でいいますと、福浦断層、この近く、非常に酸性の熱水を受けているような、ちょっとそういう変質が強い地点にはなっております、例えば530ページを見ていただきますと、こちらは大坪川ダム右岸南道路というところになっております、こういったところ、敷地内でよく見られているのでいいますと、クリストバライト、スメクタイトですとか、そういったものがよく見られているんですけども、斜長石等ですね、こういったところでは、明礬石ですとか、こういった酸性熱水の影響を受けているのかなというふうなものがXRD分析でも出ております、こういった点は少し違うかなというふうには考えておるんですけども、メインの鉱物として、スメクタイトや斜長石等、そういうのがほかの場所でも見つかっておりますので、こういった点では、酸性の熱水変質を受けているという、そういう観点はちょっと違うかなと思うんですけども、元は同じかなというふうには考えております。

以上です。

○石渡委員 そうですか。じゃあ部分的に熱水の影響があるところでは、その影響があるけれども、それ以外のところは基本的に、鉱物学的に見るとあまり差はない、そういう理解でよろしいですか。

どうぞ。

○北陸電力（巢守） 北陸電力、巢守です。

はい、そのように考えてございます。

以上です。

○石渡委員 ありがとうございます。

特にほかになれば、この辺にしたいと思いますが。

それでは、どうもありがとうございました。

志賀原子力発電所の敷地の地質・地質構造につきましては、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。

また、本日の指摘に関するデータ、それから前回の現地調査、去年ですね、去年11月の現地調査以降に追加されたデータにつきましては、別途審議を行っている敷地近傍の断層評価、福浦断層等の審査状況を踏まえて、今後、現地調査を行うことを考えておりますので、その際に併せて現地で確認することといたします。現地調査に向けた御準備をよろし

くお願いいたします。

それでは、北陸電力については以上といたします。

北陸電力の方々には御退出いただきまして、九州電力の入室をお願いします。

今40分ですから、50分でよろしいですかね。3時50分。じゃあ、3時50分に目途に再開したいと思います。

それでは休憩をいたします。

(休憩 北陸電力退室 九州電力入室)

○石渡委員 それでは、時間になりましたので再開いたします。

次は、九州電力から川内原子力発電所及び玄海原子力発電所の標準応答スペクトルを考慮した地震動評価並びに川内原子力発電所の地盤について説明をお願いいたします。

どうぞ。

○九州電力（本村） 九州電力の本村です。

資料2-1、2-2、資料3を用いまして、川内、玄海の御説明をさせていただきます。

御説明の流れですが、まず、資料2-1、川内の地下構造モデルの設定について御説明させていただきますまして、次に、資料3、玄海の地下構造モデルの設定について、川内との差異について御説明させていただきます。

最後に、説明者替わりまして、資料2-2の川内の敷地内の地質・地質構造について御説明させていただきます。

まず、資料2-1を用いまして、川内の地下構造モデルのコメント回答について御説明させていただきます。

1ページをお願いします。昨年6月と今年1月の審査会合におけるコメントを記載しております。今回は主にNo. 8、No. 9に関する地下構造モデルの設定方針の御説明と、No. 8について、①地盤減衰の高周波数帯への適用性について御説明させていただきます。

②、③のコメント回答、No. 9のコメント回答につきましては、次回以降、御説明させていただきます。

また、No. 6の変はんれい岩類につきましては、後ほど資料2-2を用いまして御説明させていただきます。

コメントと該当ページとの対応は記載のとおりでございます。

2ページです。コメント8、9につきましての方針ということで、最新の知見、観測記録を取り入れた地盤減衰及び速度構造の検討による新たな地下構造モデルの設定方針を次ペ

ージ以降で御説明させていただきます。

今回の設置変更許可申請時からの変更点としましては、地盤減衰に加えて標準応答スペクトルが定義されます地震基盤相当面を設定するため、速度構造を検討し、既許可の地下構造モデルを新たな地下構造モデルに見直す方針としております。

3ページ、お願いします。今回の新たな地殻構造モデルの設定に当たり、当社の地下構造モデル評価の基本スタンスとしまして、2014年の第114回審査会合資料より抜粋しております。

まず、①最新の技術的知見やデータ、観測事実に基づき、評価の精度・信頼性を向上させること。次に、②で、①によっても、なお評価に幅が存在する場合は、敷地への影響の観点から安全側に判断すること。最後に、③として、①、②の取り組みは、現在のみならず今後とも継続的に進め、常に安全性・信頼性の向上を図ることということで、これらを踏まえまして、今回は既許可以降に継続して取得してきました最新の知見、観測記録を取り入れ、精度・信頼性を向上させた評価により精緻化しまして、新たな地下構造モデルを設定することとしております。

本ページの下半分では、今回、新たに設定する地下構造モデルについて記載しておりますが、まず標準応答スペクトルは、周期0.02秒から5秒までの応答スペクトルに定義されるのに対しまして、既許可モデルは長周期帯における理論的手法による評価を目的に設定しておりましたので、短周期帯も含む地震動評価を目的としまして、地盤減衰の検討を実施しております。

続いて、標準応答スペクトルが定義される地震基盤相当面、 $V_s=2200\text{m/s}$ 以上の層を設定するため、速度構造の検討を、現在進行形で実施しているところでございます。

今回の検討では、既許可以降、継続的に取得しております敷地内の鉛直アレイの地震観測記録や最新の知見を次ページのとおり整理して取り入れまして、新たな地下構造モデルとして設定することとしております。

既許可の地下構造モデルについては、今回の新たな地下構造モデルへ見直すこととしております。

4ページです。表のとおり、今回取り入れました新たな知見やそれを踏まえた考え方などを地盤減衰と速度構造に分けて整理してございます。

まず、地盤減衰の一つ目、敷地における地震観測記録の蓄積です。この蓄積した鉛直アレイ地震観測記録を用いた伝達関数により、地盤減衰、Q値を検討しております。これを

踏まえた新たな地下構造モデルの設定においては、伝達関数によるQ値の検討に用いる観測記録数が増加し、下二つの知見を含めてQ値検討の多面化をしております。

二つ目の知見は、地震波干渉法です。蓄積した地震観測記録を用いた地震波干渉法により、Q値を検討しております。これにより、地下構造モデルに依存しない手法でのQ値の検討を実施できまして、多面化したQ値の検討メニューのうちの一つとしてございます。

三つ目の知見は、Q値の上限を示す評価事例の蓄積です。蓄積した地震観測記録を用いた、上限値を考慮した伝達関数による同定により、Q値を検討しております。これも多面化したQ値検討メニューの一つとしております。

四つ目の知見は、不均質減衰構造を考慮したブロックインバージョン解析に基づく地盤増幅率です。これは友澤ほか(2019)による地盤増幅率ですが、これと設定した地下構造モデルを用いた理論増幅との比較から妥当性を確認しております。これにより設定したQ値の確認を多面化しております。

次に、速度構造に関する知見です。こちら、現在進行形で検討を進めているものになりますが、一つ目は、敷地における地震観測記録の蓄積です。蓄積した地震観測記録を用いたレシーバー関数により、地震基盤相当面として、 $V_s=2200\text{m/s}$ 以上の層も考慮して速度構造を検討することとしております。これにより、既許可時の微動アレイの速度構造などと合わせるにより、速度構造の検討を多面化しております。

最後に、不均質減衰構造を考慮したブロックインバージョン解析に基づく地盤増幅率です。地盤減衰と同じく、設定した地下構造モデルを用いた理論増幅率との比較から、妥当性を確認しております。これにより設定した速度構造の確認を多面化しております。

5ページをお願いします。ここでは、新たな地下構造モデルの検討の流れをフロー図で示しております。最新の知見・観測記録を取り入れ、既許可の地下構造モデルを精緻化します。

左側の地盤減衰につきましては、三つのメニューで検討いたします。具体的には、周波数依存型の伝達関数による検討、地震波干渉法による検討、Q値の上限を考慮したバイリニア型の伝達関数による検討の三つです。これらの多面的な検討に基づき、地盤減衰(Q値)を設定いたします。

右側の速度構造については、現在進行形で検討中ではございますが、レシーバー関数による検討や微動アレイによる検討を基に速度構造を設定していきます。地盤減衰と速度構造を合わせて新たな地下構造モデルを設定しまして、妥当性確認を実施していきます。

6ページになります。地盤減衰（Q値）の検討方針です。このページで文章を記載しております。次の7ページでフロー図にしておりますので、7ページで御説明いたします。

解法基板表面から地震計があるEL. -118.5mまでの範囲について蓄積された地震観測記録を用いまして、複数の手法によりQ値を検討いたします。この複数の手法で算出したQ値に対して、それぞれの手法に含まれる不確かさを考慮しましてQ値を設定いたします。

続いて、最深部地震計より深い部分の減衰ですが、最深部地震計より浅い範囲で設定したQ値をどこまで適用できるかを検討し、設定いたします。

8ページお願いします。次に、速度構造の検討方針です。既許可時審査以降に蓄積された地震観測記録を基に、浅部から深部地盤を対象にレシーバー関数を用いた検討を実施します。この結果に、微動アレイなど既許可で実施した検討結果を踏まえて速度構造を検討いたします。

9ページお願いします。既許可時審査以降に取得した地震観測記録を示しておりますが、熊本地震を含む計149地震の記録を取得してございます。これらの観測記録のうち、地表の観測記録を用いて、レシーバー関数による検討を実施いたします。

10ページお願いします。10ページ前半は、レシーバー関数による検討に用いる地震の検討方針です。ばらつきの少ない観測記録群の平均値をターゲットすることで、精度の高い地下構造モデルを評価している、再評価することとしております。検討対象地震は、前ページで示しました149地震の中から記載した方針で選定いたします。

後半につきましては、レシーバー関数による検討の諸条件になります。速度構造の検討範囲については、感度解析結果を基に設定いたします。既許可の地下構造モデルを参照しまして、全層を対象として感度解析を実施いたします。その感度解析結果と既許可の地下構造モデルを比較しまして、右下に検討イメージを示しておりますが、影響の大きい部分に検討範囲を設定いたします。探索パラメーターの初期値につきましては、既許可の地下構造モデルを参照して設定いたします。検討の結果、設定した速度構造、友澤ほかに基づく地盤増幅率と比較しまして、設定した速度構造の妥当性を確認、検証いたします。

11ページをお願いします。レシーバー関数による検討に加えて、微動アレイによる検討も実施いたします。微動アレイ観測は、既許可において実施したものを使用いたします。

12ページです。こちらにつきましては、既許可の地震動評価について御説明させていただきます。既許可では、特定してでSs-1を、特定せずでSs-2を策定しております。また、川内のほうにつきましては、免震構造施設を対象としたSs-Lも策定しております。

まず、特定してのほうになります。応答スペクトルに基づく手法では、Noda et al. (2002)の手法により評価しております。地下構造モデルを使用してございません。

断層モデルを用いた手法では、経験的グリーン関数法、ハイブリッド合成法による評価を実施しておりますが、ハイブリッドの長周期帯における理論的手法による評価に地下構造モデルを使用しております。

なお、ハイブリッド合成法において、EGFの妥当性検証でSGFによる評価も実施しております。そこでも地下構造モデルを利用しております。

基準地震動 $S_s-1$ につきましては、応答スペクトルに基づく手法による地震の評価結果を包絡して策定しております。 $S_s-1$ は、断層モデルを用いた手法による地震動評価結果を上回ることから、特定してでは $S_s-1$ で代表させております。 $S_s-1$ 自体は地下構造モデルを使用してございません。

13ページになります。続いて、特定せずについてです。 $M_w6.5$ 以上につきましては、地質学的背景が異なるため、該当ございません。 $M_w6.5$ 未満では、留萌の地震で一部の周期帯で $S_s-1$ を上回ることから、 $S_s-2$ として策定しております。策定の際には、K-NET港町観測点の解放基盤波である $V_s=938\text{m/s}$ におけるはぎとり波を、そのまま川内 $V_s=1500\text{m/s}$ の解放基盤波として採用しておりますので、地下構造モデルは使用してございません。よって、 $S_s-2$ も地下構造モデルを使用してございません。

次に、免震構造施設を対象とした地震動として、 $S_s-L$ を策定してございますが、琉球海溝におけるプレート間地震を対象に、断層モデルを用いた手法による地震動評価において、ハイブリッド合成法による評価を実施しており、地下構造モデルを使用しておりますが、 $S_s-L$ 自体は地下構造モデルを使用してございません。

最後に、枠組みで記載しておりますが、既許可における地震動評価で地下構造モデルを用いた評価につきましては、新たな地下構造モデルを見直した上で再評価を実施いたします。再評価した地震動評価結果が、基準地震動 $S_s-1$ 及び $S_s-L$ に包絡され、現行の基準地震動が変わらないことを確認することとさせていただきます。

14ページをお願いいたします。参考として、既許可の地下構造モデルを示してさせていただきます。

15ページになります。今後のスケジュールですが、モデルの位置づけに関して資料を充実し、資料の提出を予定してさせていただきます。地盤減衰と地震基盤相当面に関しては、全体の設定方針と減衰についての一部コメント回答、今回、現在実施中のレシーバー関数等の解

析が終わり整理できましたら、具体的な検討結果をお示ししますとともに、残りのコメントについての回答資料を作成いたしまして、6月末に提出させていただきたいと考えております。変はんれい岩類につきましては、今回、資料2-2で御説明させていただきます。最後に、模擬地震波についてですが、地下構造モデルについての審査が済み次第、資料を取りまとめの上、提出させていただきたいと考えてございます。

16ページお願いします。コメントNo.8として、地盤減衰に関して三つコメントをいただいております。そのうち一つ目の高周波数帯への適用性について、地盤減衰（Q値）の高周波数帯における上限値に関する知見等を基に検討してございますので、その結果を御説明させていただきます。

なお、その他の二つのコメントに関しましては、次回以降で御説明させていただきます。

17ページをお願いします。ここでは、地盤減衰（Q値）の上限に関して蓄積された知見を整理してございます。Q値は一般に周波数依存性が認められ、高周波数になるほどQ値が増加する性質がありますが、ある周波数で上限が存在すると考えられます。Q値の上限に関する知見を整理しまして、それぞれの文献の概要を本ページの表にまとめてございます。文献ごとにスペクトル比の逆解析による同定や関数モデルを設定しない同定などにより、地盤減衰を求めた結果、高周波数側でQ値の頭打ち、上限の存在を指摘してございます。頭打ちする周波数は、文献によって異なっておりまして、20Hz程度より低周波数側で折れ曲がり点が来て頭打ち、上限が存在すると考えられます。

佐藤ほか(2006)では、この低周波数側では周波数に依存し、高周波数側では、一定になることを表現したバイリニア型周波数依存モデルが提案されてございます。佐藤(2012)では、バイリニア型モデルを用いた評価から、10~20Hz以降で周波数を一定とすると既往の研究と調和的だとされてございまして、またAbercrombie(1998)の低周波数側の減衰を単純に高周波数側に拡張することができないという指摘とも整合するとされてございます。それぞれのもう少し詳細な概要を、次ページ以降、23ページまでに示してございますが、詳細の説明は割愛させていただきます。

飛んで、24ページお願いします。まず減衰検討メニューの一つ目、周波数依存型の伝達関数による検討です。この検討は、過去に説明済みのものになりますが、計20地震の平均伝達関数に対して地盤減衰を同定しております。

25ページをお願いします。17ページ~23ページでお示しました既往の知見によりまして、Q値は20Hz程度までのある周波数で上限が存在し、それより高周波数側で周波数依存性が

見られなくなる傾向が示唆されておりまして、低周波数側で同定したQ値を高周波数側に拡張することは適当ではないとされてございます。その上で、前回までは伝達関数によるQ値の上限値として、地震計の特性等を踏まえて同定結果の信頼性を確保されていると考えられる15Hzまでの値を採用してございました。今回は、高周波数帯への適用性を考慮しまして、既往知見を踏まえて、より安全側に25Hzまで拡張しましてQ値を算出しております。その上限値は $Q=7.6$ 程度となっております。同定をやり直したわけではありませぬので、同定パラメーターの $Q_0$ や $\alpha$ の値自体は変わっておりませんが、上限となる周波数を15Hzから25Hzに、安全側にとったことで上限値が変わってございます。

26ページです。減衰検討メニューの二つ目、地震波干渉法による検討です。地震波干渉法は、周波数依存の関数モデルを設定せずに推定しておりまして、その上限値は、有効周波数範囲における上限値を採用しております。この上限値は、地震波干渉法による推定し得る上限値を採用しておりますので、今回は変更なく、地震波干渉法により推定されたQ値の上限は8程度となっております。

27ページお願いします。減衰検討メニューの三つ目として、バイリニア型の伝達関数による検討を、今回新たに実施しております。17ページ～23ページの既往の知見を踏まえまして、23ページに概要を示しております佐藤(2012)のバイリニア型周波数依存モデルを用いて、伝達関数によりQ値を同定しております。解析条件を表にまとめておりますが、周波数依存型の伝達関数による同定からの変更点を下線で示してございます。

対象地震の選定は、M5.4以上、震央距離200km以内で選定した20地震から、平均伝達関数が平均に近く、代表性を有する地震として、3地震を選定してございます。右の震央マップにおきまして、太枠で囲った地震を対象としてございます。ターゲットとする観測伝達関数は、平均伝達関数ではなく、3地震の各伝達関数を伝達関数の地震計深さの組合せを3通りから6通りに、成分をTransverse成分に、そしてS波を含む10秒間を抽出に変更してございます。

同定方法では、入射角も同定して、斜め入射を考慮してございます。

Q値の関数モデルは、バイリニア型で、低周波数側は周波数依存。高周波数側は一定で、その境界となる折れ点の周波数 $f_0$ というものも同定パラメーターとして探索しております。

28ページです。このページでは、同定結果の半分を乗せてございます。

続いて、29ページになります。同定結果の残りを載せておりますが、同定されたQ値のグラフは右下のとおりです。19.91Hzで上限となりまして、上限値は $Q=5.9$ 程度となっております。

ざいます。

30ページお願いします。17ページ～23ページに整理したような既往知見により、高周波数帯においてQ値の上限の存在が示唆されてございます。

この知見を踏まえますと、50Hz程度の高周波数帯におけるQ値は周波数に依存せず、一定値となって、この程度の値が上限になると考えております。地盤減衰としましては、これらの結果を踏まえて $Q=12.5$ と設定しておりますので、次回、不確かさの考え方について御説明させていただきます。

川内の地下構造モデルについての御説明は以上です。

続きまして、玄海のほうの地下構造モデルにつきまして、資料3を用いまして御説明させていただきます。川内とほぼ同じ内容でございますので、川内との差異について主に御説明させていただきます。

1ページになります。1月の審査会合でのコメントを記載しております。川内同様、今回はNo.2、No.3の地下構造モデルの設定方針、No.2の①地盤減衰の高周波数帯への適用性について、御説明させていただきます。

2ページです。川内同様、地盤減衰の検討に加えて速度構造の検討も実施しまして、既許可の地下構造モデルを、新たな地下構造モデルで見直す方針としてございます。

3ページ～8ページにつきましては、川内と同じ内容になりますので割愛させていただきます。

続いて、9ページになりますけれども、こちら玄海の地震観測について示しております。これらの記録を基にレシーバー関数による速度構造の検討を実施することとしております。

11ページをお願いいたします。玄海のほうの微動アレイ観測の資料を示してございます。レシーバー関数による検討に加え、微動アレイの分散曲線についても検討を実施することとしてございます。

12ページになります。こちら、玄海の既許可の地震動評価についての御説明です。玄海のほうは、特定して $Ss-1$ ～ $Ss-3$ 、特定せず $Ss-4$ 、 $Ss-5$ を策定してございます。

まず特定してのほうですが、応答スペクトルに基づく手法では、地下構造モデルを用いてございません。応答スペクトルに基づく手法の結果を包絡して $Ss-1$ を策定してございます。

断層モデルについては、経験的グリーン関数法、ハイブリッド合成法を実施しておりますが、ハイブリッドの長周期の理論計算では地下構造モデルを用いております。ただ、経

験的グリーン関数法の評価のほうがハイブリッドの評価より上回ることから、経験的グリーン関数法の評価を代表させまして、経験的グリーン関数法により、Ss-2、Ss-3を策定してございます。Ss-1～3につきましては、直接的には地下構造モデルを使用してございません。

13ページです。こちら特定せずのほうですが、Mw6.5未満の留萌については川内と同様でございまして、Ss-4として策定してございます。

Mw6.5以上では、玄海のほうでは、鳥取県西部地震の賀祥ダムの記録をSs-5として策定しておりますが、地下構造モデルを使用しておりませんので、特定せずのSs-4、Ss-5についても地下構造モデルを用いてございません。

最後、枠組みで記載しておりますが、既許可における地震動評価で地下構造モデルを用いた評価については、新たな地下構造モデルに見直した上で再評価を実施します。再評価したハイブリッドの結果が経験的グリーン関数法による結果を下回り、現行の基準地震動が変わらないことを確認することとしております。

14ページ、15ページにつきましては、川内と同じ内容となっております。

16ページです。こちらからが、地盤減衰の高周波数帯への適用性に関するコメント回答になります。

17ページ～3ページまでは、川内と同様の内容になります。

24ページ、25ページが、周波数依存型の伝達関数による検討になります。

25ページにつきましては、川内と同様、25Hzまで拡張しましたQ値を算出しまして、その結果、Q=8.7程度となっております。

26ページは、地震波干渉法によるQ値の結果で、Q=8.6程度となっております。

27ページ～8ページが、バイリニア型の周波数型依存モデルによる検討結果で、Q=3.7程度となっております。

29ページです。17～23ページに整理したような既往知見により、高周波数帯において、Q値の上限の存在が示唆されてございます。この知見を踏まえますと50Hz程度の高周波数帯におけるQ値は周波数に依存せず一定値となりまして、ここで示しております程度の値が上限となると考えてございます。

地盤減衰としましては、これらの結果を踏まえて、12.5と設定してございますので、次回、不確かさの考え方について御説明させていただきます。

玄海の地下構造モデルについての御説明は以上でございます。

説明者をここで替わらせていただきます。

○九州電力（安井） 説明者替わりまして、九州電力の安井です。

資料2-2について、御説明させていただきます。

1ページ目をお願いいたします。こちら先ほどと同じコメントの一覧表ですがけれども、こちらのNo.6変はんれい岩類について、地質層序と地質図の凡例の記載の考え方を説明することということについて御説明させていただきます。

2ページは、本日の御説明事項ということで割愛させていただきます。

3ページをお願いします。まず、変はんれい岩類についてですが、敷地内の変はんれい岩類を構成する岩石は、変はんれい岩、角閃岩、蛇紋岩等であり、これらの岩石が形成された時代は古生代、地層として変はんれい岩類が形成された自体は中生代ジュラ紀と評価しております。それを地質層序にどう表現しているかといいますと、変はんれい岩類の成り立ちを説明するため、「変はんれい岩類を構成する各岩石が形成された時代」及び「地層として変はんれい岩類が形成された時代」の双方を地質層序には記載しております。下に実際の地質層序を記載しておりますけれども、古生代からジュラ紀というように、蛇紋岩メランジュ、変はんれい岩類が形成された過程というものを記載しております。

4ページをお願いいたします。一方で、地質の凡例についてですがけれども、こちらについては、地層が形成された時代で統一しております、「地層として変はんれい岩類が形成された時代」のみを記載しております。下の地質凡例を見ていただきますと、ジュラ紀の変はんれい岩類ということで、一つのみを記載しているというのが、地質の凡例の考え方でございます。

5ページをお願いいたします。まとめですがけれども、当社の記載の考え方といたしまして、地質層序は、地層の成り立ちを説明するため、「地層を構成する各岩石が形成された時代」及び「地層が形成された時代」を記載しているのに対して、地質の凡例については、「地層が形成された時代」で統一した記載としております。

では、今後どう対応していくかということですがけれども、コメントを踏まえまして、地質の凡例からも地層の成り立ちを確認できるように、「地層を構成する各岩石が形成された時代」を注釈で示していきたいというふうに考えてございます。具体的には、下に地質の凡例を書いておりますけれども、下の変はんれい岩類のところに※書きで示しておりますように、※書きで変はんれい岩類を構成する各岩石が形成された時代は古生代。ただし、蛇紋岩は時代不詳といったような注釈を書いていきたいというふうに考えております。

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。どなたからでもどうぞ。

○熊谷補佐 原子力規制庁の熊谷です。御説明ありがとうございました。

今回は、これまでの審査会合におけるコメントのうち、地下構造モデルの設定方針についてのコメント回答がありました。

ただ、今回会合では、前回の会合からおよそ4か月ほど経過しているんですけども、今、御説明がありましたとおり、地下構造モデルの設定方針においても検討中の段階ということになってまして、震源を特定せず策定する地震動評価の全体方針については見えてこないような状況で、全く示されていないような状況となっています。ですので、今の進め方には少し問題があるのではないかというふうに考えてございますので、そういった観点でコメントさせていただきます。

では、資料2-1の2ページをお願いいたします。こちら記載されていますけれども、本日の説明の内容についても、昨年提出されている設置変更許可申請時の申請内容から大きく変更がされているという状況です。申請から1年以上経過した今になっても、さらに既許可の地下構造モデルを新たな地下構造モデルへ見直しというようなことが必要だという判断をされているということですが、申請時の検討ですとか準備が、これは不足していたのではないかというふうに考えてしまうというふうなものになっています。

続いて、5ページのほうをお願いいたします。これに加えて、今回の説明では、新たな地下構造モデルを定めるといったことの考え方については示されているのみとなっていて、ここでは速度構造及び地盤減衰の設定プロセスについては説明がされているものの、それらを新たに設定する範囲ですとか設定方法、こういったものについては、いまだに検討中と、現在検討中というふうに記載されていますけど、そのような状況になっていると。設定した地下構造モデルの妥当性の確認の方針も含めた地下構造評価の全体の方針と、その見通しというものが全く分からないような状況になっているということになっています。

ですので、現状では、地下構造評価及び地震動評価全体の方針がまだ固まっておらず、今後の検討も含めた全体工程の期間について、全く目途が立っていないものだと考えます。今後、新たな地下構造モデルを設定するとしても、さらにその妥当性の確認が必要となってきました、さらに時間がかかってしまうということが考えられます。

したがって、全体工程期間として、地下構造評価、さらには地震動評価、地盤安定性評価等、こういったものも含めた全体の期間を考えた場合に、今回説明のあった新たな

地下構造モデルを設定する方針を選択するのか、それとも、既に審査で妥当性を確認している既許可の地下構造モデルを用いて検討するなどの方針を選択するのか、九州電力として適切と考えられるような方針を決定していく必要があると考えます。

標準応答スペクトルを考慮した地震の評価における、これ先行の他社のサイトの状況も確認をした上で、今後の全体工程、スケジュール感なども含めて、そういったことを踏まえて地下構造評価及び地震動評価の全体方針について、再度検討を行った上で、あまり間を空けずに、早急に審査会合できちんと説明をしていただくようにしていただきたいということでございます。どうでしょうか。

○石渡委員 いかがですか。

○九州電力（赤司） 九州電力の赤司でございます。

今の御指摘、真摯に受け止めたいと思います。当社、今回お示しさせていただいたのは、御指摘ありましたとおり、申請当初の準備が不足していたのではないかと問われれば、ある意味、反省点としてそのとおりでございまして、であるからこそ、今回、一から出直すような説明の仕方、方針立てになっていたのではないかというふうには考えて、今さらですけれども、そういう状況でございました。

今回御説明したのは、なので、こういう検討を今後いたしますということを御説明したのですが、今、御指摘がありましたとおり、全体の期間等を踏まえると、もうずるずるという検討しているのではなくて、検討しますではなくて、こうしますということをお示ししなければならないということを改めて認識したところでございます。

先ほど御指摘ありましたとおり、全体期間を考えた上で、しっかりとしたスケジュールを組んで、新たな地下構造モデルとしてこうしますということにするのか、既許可のモデルをもう採用して、足速くこういうふうな方向でやりますということなのか、とにかく、検討しますではなく、こうしますということ、間を空けずに、早急に改めて取りまとめ御説明させていただきたいというふうに考えます。

以上でございます。

○石渡委員 いかがですか。どうぞ、熊谷さん。

○熊谷補佐 規制庁、熊谷です。

きちんところらの趣旨については内容を確認していただいたと思いますので、これから間を空けずに速やかに方針について御説明いただけるように、御準備いただければと思います。

私からは以上でございます。

○石渡委員 ほかにございますか。

名倉さん。

○名倉調整官 規制庁の名倉です。

今回は、今年の1月の審査会合から、申請内容に関しての地下構造モデル、これをさらに変更するというので、今回、新たな地下構造モデルの設定方針を出していただいたということなんですけれども、先行他サイトの新たな地下構造モデルを設定した他社の状況を踏まえますと、やはり当初申請から内容を変えていなくて、全体像が見えている、その状況下において、その妥当性を示すための論理をちゃんと考えた上で説明をして、半年から1年以内ということで、審査が収束してきていると。そういうふうな審査状況もちょっと踏まえて、今後、九州電力としてどのようにするのか、どのようにしたらいいのかということについては、検討をしていただきたいと思います。

今回の資料の内容で私どもが一番困ってしまったのは、コメントというのがいろいろ今まで出ているんですけれども、それを細切れにして返すと、で、まだ方針が決まっていななものについては決まっていない、この正直な状況ですかね、こういったものを出されたんですけれども、私どもは、例えば、地盤減衰とか、速度構造とか、その個々の設定の方法、方針を聞きたいわけではなくて、それをトータルに地下構造モデルとして構築する場合の設定の基本的な考え方と、それは基準地震の策定を見据えた考え方ということなんですけれども、それとあと妥当性を確認するのが今回重要ですので、その妥当性の確認の検証の方針ですね、そういったものがトータルとして見えるようになっていなかったと。その状況下において、私たちは論点を特定することも全くできないので、こういうふうな出され方をすると、やっぱり審査会合として無駄になってしまって、今回のように方針を出してくださいということに、遡って指摘するしかなくなってしまうということになります。

したがって、今回の件だけではなくて、今後の案件もそうなんですけれども、方針を出すということに関しては、やはり九州電力としてちゃんと意思決定をしていただいて、補正とか、そういったところの、実際こういうふうに九州電力として策定するんですというところの全体方針も含めた形で、全体像が見える形の方針を示していただきたいと思いますというふうに考えております。いかがでしょうか。

○石渡委員 いかがですか。どうぞ。

○九州電力（赤司） 九州電力の赤司でございます。

今の御指摘についても我々、改めて反省点としては先ほど申し上げたところではございますけれども、やはり当初申請、準備が必ずしも十分でなかったということであるからこそ、今さらながら何がしかの検討すると、とにかく検討をして検討する時間をください、それから判断しますというような御説明にしか、今回、まだ現時点になってないかなというふうに反省をしております。

であるからこそ、先ほど全体、先行も踏まえながら、全体を見据えて論理立てをして、さらに一番大事なのは、検証の方針まで立てた上で、こうしますということを我々、御説明しなきゃいけないというふうに、改めて認識しております。今この時点で、去年の御説明の中、どうこう言ってもというところがございますけれども、早急に全体が見えるような形で、さらに、こういうふうに当社としてするんですということがはっきり御説明できるように方針をまとめて御説明させていただきます。

以上でございます。

○石渡委員 何かございますか。

どうぞ、内藤さん。

○内藤管理官 規制庁、内藤ですけれども、今の赤司さんの説明を聞いても、何かぼんやりしていてよく分からないから、ちょっと明確にしたいんですけれども。まずは九州電力の基本スタンスとしてということで、3ページにも書いてありますけれども、常に最新の技術知見やデータ、観測事実に基づいて、精度・信頼性を向上させるということを念頭に、安全側にいろいろ評価をして継続的なものをしていきますという状況が、九州電力としてのまず基本スタンスだという中で、そのスタンスに基づいて、申請としては速度構造については最新の知見を踏まえても、速度構造は前のままでよくて、Q値については変えませうという申請があって、速度構造のところについては前のままでとされているけれども、標準応答スペクトルというのは2200を念頭につくっているんで、2200を超えるところに入れないとおかしくないですか。で、Q値については頭打ちということについては明確化してくださいというコメントをして、だから、2200を超える速度構造に入れるということと、Q値が頭打ちでいいのかということについて、そんなに難しいコメントをしているわけではないです。

それをずっと抱えた上で、いや、全部、地下構造モデルを変えますと。今まできちんと最新知見に基づいて設定して問題ないとしていたものは駄目なのでという話を持ち出して

いると。それに伴って、既許可の地震動の評価も新しいモデルを使って全部、いわゆるガラポンしますと。ガラポンするんだけれども、なぜかSs-1を超えないですということを説明されていると。

というふうに見ると、応答スペクトルも含めてSs-1を超えないようなものを必死になって探しているというふうにはしか見えなくて、安全側にきちんと最新知見に基づいて設定をするという九電の言われている姿勢とは、全く逆の検討をしているようにしか見えませんですよ。

ここの部分については、ちゃんと皆さんは準備をしてきて、速度構造は前のままでいいという判断をしたのであれば、何でこの時点で速度構造を変えますという判断になっているのでしょうか。そこの考え方を教えていただきたいんですけど。

○石渡委員 いかがですか。どうぞ。

○九州電力（赤司） 九州電力の赤司でございます。

当初というか、今回の標準応答スペクトルを踏まえて申請をしたところからの経緯も含めて御説明をさせていただきますと、資料の3ページに書かせていただきました、我々としての、当社としての基本スタンス、これは何も変えているつもりはないんですけども、既許可のときからデータが増えていく中で、この①として書いております観測事実に基づく精度・信頼性、これで見ていると、既往の評価というものについては、ちょっとかなり大きめの評価になっているなということが見えてきておりましたので、それを取り込んだ上で、よりちょっと精度の高い評価をしよう、精度を高めた上で、一定程度安全側の評価をしようということで、当初の申請のときも、申請のときは、速度構造はそのままで、減衰を、すみません、言い方が悪いかもしれませんが、減衰をいじるということによって、より観測事実に合うような評価を実現しようということで評価をしていたものでございます。

その後、審査の中で御議論させていただく中で、これはある意味、我々が勝手に、当社が勝手に先走り過ぎたのかもしれませんが、ある意味、減衰のみにある意味押しつけるような形で観測事実を再現する。これは非常に中途半端ではないかというふうに認識して、今さらながらです。認識したところで、改めて、速度構造も含めて、より確からしいものは、モデルはどうかということをやっぱりやるべきではないかということ、今さらながら方針として転換をしまして、今日のような御説明になったというものでございます。

まさに今、今さらながらというようなことを申し上げましたが、当初がやはり準備不足

でございましたし、今さらそういう方針転換もそもそもすべきものなのかというところではございます。そこ十分認識したところでございますので、当初こう考えていたというところで、御指摘を受けたところも踏まえまして、できるだけシンプルにお答え、御説明できるように、御説明をさせていただきたいと思っております。

すみません、ちょっと十分なお答えにはならなかったかもしれませんが、正直な、当社として考えましたところは以上でございます。

○石渡委員 内藤さん。

○内藤管理官 規制庁、内藤です。

正直なところということをおっしゃったので、そうなんだろうとは思いますが、じゃあ今回は方針を決めてくださいという話で、早期にという話で、じゃあ仮に新しい地下構造モデルをこういう方針で作りますというふうに持ってこられたとしても、じゃあそれによって既存の地震動の評価もやらなきゃいけないと。やった結果として、どういうレベル感になるのかということも含めてか見てみないと、どこが論点になるのかという全体像が絞り切れないという状況の中で、どういう進め方をするのかということについても、地下構造モデル、この方針で作りますって、方針は分かったけれども、じゃあその地下構造モデルが正としたときに、どういう地震動になるのかと。特定しても含めてですね。どういうレベル感になるのかということが見えないと、じゃあ、その地下構造モデルが出てきたときに、じゃあどこがどういうふうに通じて、最後の姿になって、地震動の姿になって、計算結果になっているのかということの全体像が見えない中で審査をしても、何かポイントを、どこをきちんと確認をして、どこの妥当性を確認しなければ、地震動が適切にできているというふうには言えないのかということの論点も絞れない形になりますので、ちょっとそういう全体のスケジュールを見て、地震の計算まで持ってこないと全体像が見えないという中で、そうすると物すごい時間かかっちゃうような気がするんですけども。

それらも含めて、どういう方針で、今回お尻が切られている申請の中で、常に最新の知見を取り込むというものは、それはやるべきだし、九電さんもこれまでもやってきている話だから、それは否定はしないですけども、標準応答スペクトルを入れるという行為の中で、どこまでやるべきなのかということについては、きちんと会社として議論した上で、方針を持ってきていただきたいと思いますので、そこはよろしくお願いします。

○石渡委員 よろしいでしょうか。どうぞ。

○九州電力（赤司） 九州電力の赤司でございます。

今の御指摘、承知いたしました。十分理解したつもりです。まさに、お尻が切られた、時間が限られた中で、全体感をにらんでどうすべきなのかということが、はっきり我々としてもしっかり認識をし、規制庁さんのほうにもしっかり御理解いただけるような形で方針を立てて、早急に御説明させていただきます。

以上です。

○内藤管理官 規制庁、内藤です。

よろしくをお願いします。

○石渡委員 ほかにございますか。

西来さん。

○西来技術研究調査官 規制庁、西来です。

私のほうからは、資料2で説明いただきました内容についてコメントさせていただきます。

資料2を用いましては、前々回ですか、そっちの審査会合のほうでコメントいたしました変はんれい岩類についての地質層序と地質の凡例の記載の考え方について説明をすることについての回答をいただけたと思っております。

この資料の3ページ目のところに、まずは地質層序の記載の考え方というふうになっていまして、いわゆるこの地質層序のところにおいては、地層の成り立ちを説明するために、地層を構成する岩石の形成年代と、地層が形成した時代というのは記載しているということで、いわゆる地史を、地球史といいますか、そういったところの説明を示すために、こういった二つのものを書いていると。ここでいうと、具体的には古生代に変はんれい岩類というもの、岩石そのものができたということで、中生代ジュラ紀には、いわゆる変成年代、蛇紋岩メランジュですね、そういった付加年代といいますか、そういったところを表すために、こういった二つの形で書いているということの御説明があったかと思えます。

次の4ページ目のところは、こちらマップ、地質図になりますので、こちらについては、もう既にそこにあるものというところで、地層として形成された時代。すなわち、ここでいうと付加年代になるような、ジュラ紀のところを示していますということの説明がされて、そういったふうに記載しているということの考え方について確認ができました。

そして、5ページ目のところで、そういった地質図の上においても、そういった地史を反映できるような形で記載をしていくという方針が書かれていて、具体的には一番下にも

※印の形で追記をしていこうということで、こちらの地質等におきましても、地層の成り立ちを確認できるように記載していくという今後の方針について確認できました。

私のほうからは、コメントの確認ができたということで、特に回答を求めるものではありません。

以上です。

○石渡委員 今の点について、何か九州電力のほうからございますか。特によろしいですか。どうぞ。

○九州電力（安井） 九州電力の安井です。

コメントありがとうございます。特にこちらからコメントはございません。

○石渡委員 ほかにございますか。大体よろしいですか。

今の点ですけれども、この地質図の凡例が、特にこの地層だけ、この変はんれい岩類という地層だけ、岩石ができた年代と地層としてそれが形成された年代というのが、大きく異なっているわけですね。ですから、そのところが非常に分かりにくい。この凡例だけ見ても、これがそんな古いものであるということが見えないわけですね。そういう意味で注記をすると。これで、一応注記で分かるといえば分かるんですけど、あまり地層名として、この変はんれい岩類というのが適しているかということになると、ちょっと疑問がありますが、一応、これで最低限対応ができたかなというふうには思います。

特にほかになければ、この辺で今日の審議は終わりたいと思いますが、よろしいでしょうか。

九州電力のほうから何かございますか。よろしいですか。どうぞ。

○九州電力（本村） 九州電力の本村でございます。

当社のほうから特にございません。

○石渡委員 それでは、どうもありがとうございました。

川内原子力発電所及び玄海原子力発電所の標準応答スペクトルの規制への取り入れに伴う設置変更許可申請につきましては、本日、厳しいコメントがありましたので、これを踏まえて、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5月27日の金曜日の開催

を予定しております。詳細は追って連絡をさせていただきます。

事務局からは以上でございます。

○石渡委員 それでは、以上をもちまして、第1049回審査会合を閉会いたします。