原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合

第875回

令和2年7月10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875回　議事録

１．日時

令和２年７月１０日（金）１３：３０～１５：３９

２．場所

原子力規制委員会　１３Ｆ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）

内藤　浩行　　安全規制調整官

田上　雅彦　　上席安全審査官

佐口　浩一郎　主任安全審査官

谷　　尚幸　　主任安全審査官

北陸電力株式会社

小田　満広　　執行役員　土木建築部長

藤田　久之　　土木建築部　部長

浜田　昌明　　土木建築部　調査技術チーム　統括課長

高澤　英樹　　土木建築部　調査技術チーム　副課長

西本　真也　　土木建築部　調査技術チーム

【質疑応答者】

木村　慎吾　　土木建築部調査技術チーム

巣守　亮平　　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

４．議題

（１）北陸電力（株）志賀原子力発電所２号炉の敷地の地質・地質構造について

（２）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）

机上配布資料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

机上配布資料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）

机上配布資料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）

机上配布資料４　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３（ＢＨＴＶ）

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875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行います。

それでは、本日の審査会合ですが、案件は1件ございまして、北陸電力株式会社志賀原子力発電所2号炉を対象に審査を行います。内容は、敷地の地質・地質構造に関するコメント回答です。

資料は1点と、それ以外に机上配付資料が4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おります。

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。

北陸電力から、志賀原子力発電所2号炉の敷地内断層の活動性評価について、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、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。はい、どうぞ。

○北陸電力（小田）　北陸電力の小田でございます。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・地質構造についてといたしまして、敷地内断層の活動性評価について、御説明させていただきます。

今回、この評価の対象としましたのは、3月の審査会合におきまして審議いただいた際に、評価対象断層として選定することを確認いただきました9断層でございます。

また、この敷地内断層の活動性評価につきましては、昨年10月の審査会合におきまして、一度御審議いただいております。

本日は、その際のコメント回答や、その時点から鉱物脈等に関わるデータについて拡充いたしておりますので、これらのデータも併せまして、活動性について御説明をさせていただきます。

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（藤田）　北陸電力の藤田です。

私のほうから、まず、資料の構成と概要を5分程度で御説明したいと思います。

資料は3種類ございます。

1点目が、資料1の説明用の本資料です。

2点目が、机上配付資料1としまして、これは補足資料となります。

3点目が、データ集の追加分で、机上配付資料2～4として配付してございます。

データ集の追加は、前回御指摘いただいた大深度ボーリング等の柱状図、コア写真、BHTV画像となっております。

それでは、本日の説明の概要に入ります。

本資料の3ページ目、お願いいたします。

敷地内の審査につきましては、表の下の段のとおり、3月の審査会合で海岸部の選定について御審議いただき、K-2、K-3、K-14の3本の断層については、選定することが確定しております。

今回は、このKシリーズ3本の活動性評価と、昨年10月の会合で一度審議いただいた陸域Sシリーズ6本の活動性評価のコメント回答と併せ、黄色の網掛部を御説明いたします。

なお、中段に示す海岸部の選定につきましても、追加調査・分析を行い、事業者として追加すべき評価対象断層を決定し、活動性評価まで終わっておりますので、本日の審査に引き続き、ヒアリングをお願いしたいと考えております。

4ページ目、お願いいたします。

こちらは未回答のコメント一覧で、網掛した活動性評価に関する部分を本日御説明いたします。

5ページ、6ページはコメント回答の概要で、それぞれ該当ページで詳細を御説明いたします。

7ページ目、お願いいたします。

本日説明する活動性評価のポイントをまとめたページでございます。

上の四角枠の一丸目、S-1、S-2・S-6、S-4は、従来どおり上載地層法により評価しておりますが、海成堆積物であることが確実な地点に限定いたしました。

二丸目、鉱物脈法による評価につきましては、昨年10月にお示ししたイライト/スメクタイト混合層に加え、赤字で欄外に記載のとおり、今回新たに取得したオパールCT、フィリブサイトの薄片データをお示しして、御説明いたします。

また、以前の会合でお示しした砕屑岩脈につきましても、新たに実施したEPMA分析の結果と考察を加え、御説明いたします。

これら4種類の鉱物を用いて、全ての評価対象断層について活動性評価を実施いたしました。

左下の位置図、右下の表に活動性評価を行った地点、評価に用いたデータを示しており

ます。

表の右側には、鉱物脈法に用いたボーリングの孔名を記載しておりますが、このうち赤字の八つのデータが新規に御説明するものでございます。左の位置図では赤丸で示してございます。

続きまして、8ページ、お願いいたします。

活動性評価の結果について、断層ごとに整理した一覧表です。

上載地層法による評価は青色、鉱物脈法による評価は黄色で着色しています。

表の左の列から、評価手法、評価地点、評価に用いた地層または変質鉱物等を記載し、5列目の断層と上載地層との関係では、断層の直上に分布する地層に変位・変形が認められるかどうかについて整理しました。

6列目では、鉱物脈法について、最新ゾーンにおける直線性・連続性のよい面構造が認められるかを確認し、認められるものについては、最新面と変質鉱物との関係を三つのパターンに区分し、整理しました。

S-1を例に御説明しますと、上載地層法による評価では、駐車場南東方トレンチにおいて、S-1の直上に分布するＨＩa段丘堆積物に変位・変形は認められないことを確認しております。

また、鉱物脈法等による評価では、3地点でイライト/スメクタイト混合層が認められ、S-1の最新面が不明瞭かつ不連続になっており、不連続箇所のイライト/スメクタイト混合層に変位・変形は認められないことを確認しております。

さらに、M-12.5’’孔において、S-1の最新面及び最新ゾーン全体を砕屑岩脈が横断しており、その横断箇所に変位・変形は認められないことを確認しております。

以上の上載地層法及び鉱物脈法等により、S-1に後期更新世以降の活動は認められないと評価しております。

S-1以外の断層につきましても同様の整理を行い、いずれも後期更新世以降の活動は認められないと評価しております。

9ページ、10ページは目次となっております。

今回、5章の活動性評価について、前回からの追加した点を中心に御説明いたします。

以上が概要の説明となります。

11ページ以降は、担当の西本が説明いたします。説明時間は45分を予定しています。

○北陸電力（西本）　北陸電力の西本です。

13ページを御覧ください。

活動性評価の方針については、昨年10月の第788回審査会合から変更はありません。

本日の説明では、表の赤字で記載しております今回新たに取得したデータやコメント回答を中心に御説明させていただきます。

14～17ページは、各評価対象断層の活動性評価の方針を示しております。

以降、鉱物脈法等による評価、上載地層法による評価の順で御説明します。

18ページを御覧ください。

まず、鉱物脈法等による活動性評価です。

20ページからが評価に用いる変質鉱物についてで、22ページで全体の概要を御説明します。

まず、上から二つ目の箱の（1-1）で、敷地で確認される粘土鉱物や白色鉱物の詳細確認を行いました。

その結果、粘土鉱物はXRD分析、EPMA分析で、I/S混合層であること。

白色鉱物は、XRD分析、薄片観察で、オパールCT、フィリプサイトであることを確認しました。

次に、（1-2）で、これらの変質鉱物の生成年代の評価を行いました。

変質鉱物の生成温度・期間に関する文献調査や、敷地周辺の地温分布に関する調査結果を踏まえ、生成環境として可能性のある地下深部で生成した場合と、熱水による生成した場合の二つの場合について、評価を行いました。

その結果、I/S混合層、オパールCT及びフィリプサイトは、少なくとも後期更新世以降に生成された鉱物ではないと評価しました。

この評価は、I/S混合層のK-Ar年代値や、今回新たに実施したオパールCTのTL年代とも整合することを確認しております。

さらに、右の赤枠で示す（1-3）では、砕屑岩脈の形成年代について評価を行い、薄片観察、EPMA分析の結果、少なくとも後期更新世以降に形成されたものではないと評価しました。

以上より、少なくとも後期更新世以降に生成されたものではないと評価したI/S混合層、オパールCT、フィリプサイト及び砕屑岩脈の四つを用いて、鉱物脈法等による活動性評価を行うこととしました。

以上が概要です。

詳細について、以降のページで御説明します。

23ページは、I/S混合層の構造判定に用いたXRD分析の説明で、これまでの資料の再掲になります。

24ページを御覧ください。

XRD分析（粘土分濃集）に用いた敷地の粘土鉱物の試料採取位置を示しております。

右下の一覧表に示すとおり、全ての評価対象断層の破砕部を対象に試料採取を行い、また、母岩の割れ目などに認められる非破砕部からも粘土鉱物を採取しております。

25ページには、EPMA分析を用いた試料採取位置を示しており、これらの粘土鉱物はいずれもI/S混合層であることを確認しています。

26ページは、コメント81の回答で、XRD分析（粘土分濃集）の試料調整方法を記載しております。

27、28ページは、敷地で認められた粘土鉱物のXRD分析及びEPMA分析の結果です。

今回新たに追加したデータを加え、再整理を行っておりますが、敷地の粘土鉱物がI/S混合層であるという評価に変更はございません。

また、28ページの右下に赤字で記載しております組成式のFeについて、第788回審査会合では、換算値に分析値を加え算出していたため、今回、換算値のみで算出した組成式に修正しております。

29、30ページはコメント84の回答で、粘土鉱物に関する分析のうち、XRD分析及びEPMA分析に関して、断層間で比較した結果を示しております。

いずれの分析結果においても、断層間の結果に相違はないことを確認しました。

31ページからは、コメント82、83の回答で、EPMA分析値の妥当性についてです。

第788回審査会合で御説明した、粘土鉱物のEPMA分析値には、一般の粘土鉱物に比べてトータルの値や鉄の値が大きいものも含まれておりました。

そこで、32ページの右下のFeの元素マッピングで示すような、二次的な酸化鉄の沈着の影響を受けていると考えられるものは、三角ダイアグラム検討に用いないこととし、33ページのピンクの線で示す文献に基づき設定した基準を用いて、分析値を再評価しました。

その結果、左の図の青丸で示す試料は不純物の影響を受けており、基準を満たさないことから、三角ダイアグラム検討の根拠として用いないこととし、その分析位置周辺で新たに実施した真ん中の図の赤丸を根拠として追加しました。

右の図に、これらの追加分も含めた今回の検討に用いた全ての分析値をプロットしてお

りますが、いずれの値も基準を満たすことを確認しております。

34、35ページは、これまでの説明内容から変更はなく、36ページには説明性向上のため、スメクタイトとイライトの構造図を追加し、37ページには右下にHRTEM観察における単位層の測定方法を追加しました。

38ページを御覧ください。

敷地で確認される白色鉱物について、右下の表に示す位置で採取を行い、これまで確認していたオパールCTに加え、今回新たにフィリプサイトを確認しました。

39ページはオパールCTのXRD分析結果で、クリストバライトとトリディマイトのピークが認められることから、この白色鉱物はオパールCTであると判断されます。

さらに、40ページに示す薄片観察の結果、オパールCTの特徴である針状結晶の放射状集合の小球を確認しました。

41ページはフィリプサイトのXRD分析で、X線回折チャートによりフィリプサイトのピークが認められることから、この白色鉱物はフィリプサイトであると判断しました。

さらに、42ページに示す薄片観察の結果、フィリプサイトの特徴である三角形の先端部を伴う柱状結晶や、十字状の形態をなす双晶を確認しました。

43、44ページには、これらの変質鉱物の生成温度・期間に関する文献調査を実施した結果を示します。

文献によると、I/S混合層は地下深部で生成した場合は50℃以上、熱水によって生成した場合は110℃以上で生成することが示されており、オパールCTは地温約50℃以上の地下深部で生成。フィリプサイトは、地温約50℃以上の地下深部もしくは熱水によって生成することが示されております。

例えば、右上のグラフで示すスメクタイトのイライト化の変質速度に関する知見では、ひし形の凡例で示す温度50℃では、数十万年が経過してもイライト化が進行しないとされています。

また、その下に示すオパールCTの文献でも、同様の関係が認められております。

45ページを御覧ください。

文献調査の結果、敷地で認められる変質鉱物は約50℃以上で生成するとされていることから、敷地及び敷地周辺の地温分布を把握する目的で、温度検層及び地温分布に関する文献調査を実施しました。

まず、敷地の地温分布に関して、右の図に示す大深度ボーリング孔による温度検層の結

果、敷地の地温勾配は約3℃/100mで一定であり、これは吉村（2001）で示される一般的な地温勾配とほぼ同じで、大山（2014）で示される非火山地域に相当します。

次に、敷地周辺の地温分布に関して、46ページに示す文献によると、敷地付近では泉温50℃を超える温泉は確認されていません。

さらに、左の文献で比較的温度が高く、敷地に近い地点①と⑨について、温泉所有者から温泉掘削時の温度検層結果を入手し、47ページに敷地の地温勾配と対比した結果を示します。

緑線で示す地点①と⑨は、赤線の敷地の地温勾配と同程度でした。

これらを踏まえると、敷地及び敷地周辺は一般的な地温勾配であり、地熱地帯ではないと判断されます。

48ページを御覧ください。

変質鉱物の生成温度・期間に関する文献調査や敷地周辺の地温分布に関する調査結果を踏まえ、変質鉱物の生成環境として可能性のある「地下深部で生成した場合」、いわゆる地下深部の続成作用で地温勾配と同程度の温度で生成した場合と、地表、地下に関わらず、火成活動により地温勾配よりも高温の熱水により生成した場合の二つの場合で生成年代を評価しました。

まず、地下深部で生成した場合では、下に示す文献によると、I/S混合層、オパールCT及びフィリプサイトが生成される温度帯は、いずれも地温50℃以上であると判断されます。

加えて、49ページの二つ目の四角に記載のとおり、敷地及び敷地周辺は地熱地帯ではなく、また50ページに示す能登半島における第四紀火山分布より、第四紀以降の火山活動の影響はない地域と判断されます。

以上を踏まえ、49ページの右に示す現在の地温分布を用いて、深度と温度の関係を算定すると、地温50℃以上となるのは深度約800m以深であること。

また、MIS5e以降の隆起速度が0.13m/千年であることから、これらの生成年代は6Ma以前と見積もられ、少なくとも後期更新世以降ではないと評価されます。

次に、熱水により生成した場合の生成年代の評価です。

50ページを御覧ください。

左の文献によると、I/S混合層は温度約110℃から250℃で生成し、地下深部で生成される場合と比べて高い温度で生成します。

現在の敷地及び敷地周辺の地温勾配より、現在の地表付近でこれらの変質鉱物は生成さ

れないことから、過去の火成活動に伴う熱水によるものと判断されます。

文献では、能登半島に第四紀火山は示されておらず、最後に火成活動が認められたのは、黒崎火山岩類の9Maであることから、敷地のI/S混合層が熱水によって生成した場合、9Ma以前に生成したと判断されます。

以上、地下深部で生成した場合、熱水により生成した場合のいずれの場合においても、地温50℃以上で生成される変質鉱物については、少なくとも後期更新世以降に生成した鉱物ではないと評価されます。

次に、砕屑岩脈の形成年代の評価について、51ページを御覧ください。

S-1のM-12.5’’孔の深度50m付近で確認された砕屑岩脈について、薄片の詳細観察を行いました。

一番右の薄片拡大写真に示すように、砕屑岩脈は複数に枝分かれし、内部に赤点線で示すような流動状の構造が認められることから、砕屑岩脈は未固結な状態で高い圧力を受けて貫入したことが示唆されます。

さらに、周辺の粘土鉱物中に引きずり等の構造が認められないことから、粘土鉱物は砕屑岩脈の貫入当時は軟質ではなかったと考えられ、現在とは異なる環境下にあったことが示唆されます。

これらのことを踏まえると、砕屑岩脈は地下深部の高封圧下で生成したと判断されます。

一方で、本地点は、高位段丘Ⅰa面の形成時期以降の海退期に、浸食により現在の地形が形成されたと考えられることから、砕屑岩脈は、約12～13万年前には既に現在とほぼ同じ低封圧下にあったものと判断されます。

以上より、砕屑岩脈は少なくとも後期更新世以降に形成されたものではないと評価しました。

52ページが、評価に用いる変質鉱物のまとめになります。

変質鉱物の生成年代の評価及び砕屑岩脈の形成年代の評価より、少なくとも後期更新世以降に生成されたものではないと評価されるI/S混合層、オパールCT、フィリプサイト及び砕屑岩脈を用いて、鉱物脈法等により活動性評価を行うこととしました。

53ページからは、最新面と最新面付近の変質鉱物についてです。

54ページを御覧ください。

最新面の認定の考え方です。

第788回審査会合から基本的な考え方に変更はありませんが、コメント85の最新面を明

確に特定できない場合は、最新面の可能性のあるものについて、鉱物脈との関係を説明することを踏まえまして、右下の緑枠の最新面の認定に※を追記し、最新ゾーンに直線性、連続性の優劣をつけるのは困難な複数の面が抽出された場合、その全てについて変質鉱物との関係を確認することとしています。

55、56ページは、コメント81、82の回答で、試料採取部の状況や試料調整のプロセス、各分析による変質鉱物の評価の考え方を整理し、記載しております。

57ページからが、各断層の鉱物脈法等による評価です。

58ページを御覧ください。

本ページからがコメント63の回答で、K-2の鉱物脈法等による評価です。

右の位置図に示すH-1.1孔において、最新ゾーンにオパールCTが認められたことから、断層の活動と変質鉱物との関係による評価を行いました。

59ページは、H-1.1孔の概要です。

60ページの巨視的観察と、61、62ページの微視的観察で最新面を認定し、63ページのXRD分析で最新ゾーンにオパールCTが含まれることを確認しました。

64ページは、鉱物の光学的性質。

65ページは、鉱物の形状からのオパールCTの観察結果で、66ページがEPMAマッピングの結果です。

上段の真ん中に示すSiO_2のマッピングにおいて、白色で着色されたオパールCTが最新ゾーン全体を横断し、67ページの右下の拡大写真で、オパールCTが最新面を横断し、その周辺まで脈状に分布している様子を確認しました。

68ページ以降で、オパールCTと最新面との関係について、右のスケッチに示す範囲A、範囲B、範囲Cで確認しました。

69ページは範囲Aにおける観察結果で、微細な割れ目を充填するオパールCTが最新面を横断して分布し、横断箇所にせん断面や引きずりなどの変形は認められません。

70ページに示すステージを回転させた写真においても、横断箇所にせん断面や引きずりなどの変形は認められません。

71ページ以降の範囲B、範囲Cについても、同様の結果が得られております。

以上が、K-2の鉱物脈法等による評価です。

次に、76ページを御覧ください。

K-14の鉱物脈法等による評価です。

右の位置図に示すH'--1.3孔において、最新ゾーンにフィリプサイトが認められ、H--0.3-80孔において、最新ゾーンにI/S混合層が認められたことから、これらの2地点で評価を行いました。

77ページは、H'--1.3孔の概要です。

78ページの巨視的観察と、79、80ページの微視的観察で最新面を認定し、81ページのXRD分析で主な変質鉱物としてフィリプサイト、その他の変質鉱物としてスメクタイトを確認しました。

82ページは、鉱物の光学的性質。

83、84ページは、鉱物の形状からのフィリプサイトの観察結果です。

85、86ページでは、XRD分析で認められたスメクタイトについて、XRD分析（粘土分濃集）とEPMA分析を実施し、I/S混合層であることを確認しました。

87、88ページでは、EPMAマッピングにより、I/S混合層やフィリプサイトが最新ゾーンやその周辺に分布していることを確認し、89ページはその結果を反映したスケッチを示します。

90ページでは、I/S混合層とフィリプサイトの生成時期の新旧関係について考察しておりまして、下の薄片拡大写真を見ますと、I/S混合層を基底として、フィリプサイトの柱状結晶が晶出しており、さらに、そのフィリプサイトの晶洞内にはI/S混合層が認められません。したがって、I/S混合層生成後にフィリプサイトが晶出したと考えられます。

91ページでは、左のスケッチで示す範囲Aにおける観察結果で、フィリプサイトの柱状結晶が最新面に接して晶出しており、この柱状結晶に破砕や変形は認められません。

93ページは範囲Bにおける観察結果で、範囲Bにおいてもフィリプサイトの柱状結晶が最新面延長位置に晶出しており、この柱状結晶に破砕や変形は認められません。

また、右の薄片拡大写真を見ますと、最新面直近に十字状の形態をなす自形のフィリプサイトの結晶が認められ、この結晶にも破砕や変形は認められません。

次に、H--0.3-80孔の評価です。

95ページが概要で、96～98ページで最新面の認定を行い、99～101ページで最新ゾーンに分布する粘土鉱物がI/S混合層であることを確認しました。

102ページ以降で、I/S混合層と最新面の関係を、右の薄片写真に示す範囲Aで確認しました。

103ページは、範囲Aにおける観察結果で、最新面付近には広く粘土鉱物が分布し、最新

面が不明瞭かつ不連続になっており、不連続箇所の粘土鉱物にせん断面や引きずりなどの変形は認められません。

以上が、K-14の鉱物脈法等による評価です。

次に、106ページを御覧ください。

K-3の鉱物脈法等による評価です。

K-3は露頭観察や深部及び浅部で実施したボーリングのいずれにおいても、固結した性状を示し、最新ゾーンに直線性・連続性のよい面構造が認められませんでした。そこで、K-3周辺の粘土上破砕部に明瞭な最新面が認められ、走向・傾斜が類似するK-2と比較することで評価を行いました。

具体的には、111ページを御覧ください。

左に示すK-3の薄片観察の結果、K-3の最新ゾーンは固結した破砕部のみからなり、直線性・連続性のよい面構造は認められないことから、K-3に固結した破砕部形成以降の活動はないと考えられます。

一方、右に示すK-3周辺の評価対象断層であるK-2の最新ゾーンは、周辺の固結した破砕部とは異なり、粘土鉱物主体で、そこに明瞭な最新面が認められることから、固結した破砕部形成以降の活動の可能性があると考えられます。

敷地に認められる固結した破砕部は、いずれも性状が類似しており、K-2、K-3の固結した破砕部はほぼ同時期に形成したと考えられることから、固結した破砕部形成以降の活動がないK-3は、固結した破砕部形成以降の活動の可能性があるK-2よりも活動が古く、少なくとも後期更新世以降の活動はないものと判断されます。

次に、K-3の固結した破砕部中に認められる変形構造から見た断層の形成環境についても検討を行いました。

112ページを御覧ください。

破砕部を詳細に観察すると、ピンク色の点線で示す箇所に岩片が延性的に変形する構造が認められます。

113ページでは、その延性的に変形している箇所について顕微鏡観察を行った結果、水色の点線で示すような鉱物が破砕され、引きずられて流動する構造が認められました。

このような巨視的には延性的な変形、微視的には脆性破壊を伴う変形構造は、文献によれば破砕流動であるとされており、114ページに示すように、最新ゾーン中にも認められております。

この計算の最新ゾーンに認められた破砕流動の形成には、115ページの右に示す文献によると、10Mpa程度の封圧が必要とされていることから、K-3の最新ゾーンは封圧の小さな地表付近で形成されたものではなく、地下深部で形成されたものであると判断されます。

なお、この封圧10Mpaと敷地のMIS5e以降の平均隆起速度を用いて最新ゾーンの形成年代を概算すると、K-3の最新ゾーンは6Ma以前に形成されたと考えられ、少なくとも後期更新世以降に形成されたものではないとしたK-3の評価と整合します。

以上が、K-3の鉱物脈法等による評価です。

116ページはコメント65の回答で、K-2に認められた岩石の延性的な変形の温度環境に関する検討です。

K-2についても、K-3と同じく右下の水色の点線で示すような破砕流動が認められました。

先ほど御説明したとおり、破砕流動には10MPa程度の封圧が必要とされており、この10MPaに対応する深度800mは、地温約50℃に相当します。したがって、アルバイト化が起こる温度より低い温度環境であっても、破砕流動により巨視的には延性的な変形が形成されることから、固結した破砕部中の斜長石にアルバイト化は認められないことと整合します。

以上が、コメント65の回答です。

次に、118ページを御覧ください。

S-1の鉱物脈法等による評価です。

今回新たに旧A・Bトレンチより北西側において2地点を追加し、評価を行いました。

これらの評価は、S-1北西部の活動性評価に関するコメント89の回答になります。

120ページを御覧ください。

H-6.5-2孔の概要です。

121ページから123ページで最新面の認定を行い、124ページから127ページで最新ゾーンに分布する粘土鉱物がI/S混合層であることを確認しました。

128ページ以降で、I/S混合層と最新面との関係を、右の薄片写真に示す範囲A、範囲Bで確認しました。

129ページには、範囲Aにおける観察結果で、最新面付近には広く粘土鉱物が網目状に分布し、最新面が不明瞭かつ不連続になっており、不連続箇所の粘土鉱物にせん断面や引きずりなどの変形は認められません。

131ページに示す範囲Bにおいても同様です。

133ページ以降に示すH-6.6-1孔、K-10.3SW孔においても同様の観察結果が得られております。

また、161ページ以降のM-12.5’’の評価については、先ほどの砕屑岩脈の事例で御説明したとおりですが、166ページに、今回新たに実施したEPMA分析により、砕屑岩脈中に認められた粘土鉱物がI/S混合層であることを確認しております。

以上が、S-1の鉱物脈法等による評価です。

175ページ以降のS-2・S-6の鉱物脈法等による評価については、説明性向上のため、201ページに示すような最新面を認定した根拠に関する資料を追加しておりますが、これまでの説明内容から大きな変更はありません。

217ページを御覧ください。

S-4の鉱物脈法等による評価です。

今回新たにE-8.60孔を追加し、2地点で評価を行いました。

218ページが、E-8.60孔の概要ですが、前回御説明したE-11.1SE-2孔と同じような薄片観察結果が得られており、S-4の最新面付近には広くI/S混合層が分布し、最新面が不明瞭かつ不連続になっており、不連続箇所の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ません。

次に、247ページを御覧ください。

S-5の鉱物脈法等による評価です。

S-5については、コメント92のS-5の確保の調査で認められている粘土状破砕部も含め、調査地点の妥当性を説明することを踏まえまして、既往調査を含めたS-5全体の分布及び性状について整理を行いました。

その結果、248ページの右上の投影断面に示すように、EL-20m付近を境に、浅部にピンク色で示す粘土状破砕部、深部に黄色丸で示す固結した破砕部が主として分布する特徴が認められました。

また、249ページの断面図に示すように、S-5はS-4と深部で会合しないことを確認しました。

鉱物脈法等による評価に当たっては、このようなS-5全体の分布及び性状を踏まえ、既往調査で粘土状破砕部が認められているS-5浅部においても、新たな薄片試料R-8.1-1-3孔を追加し、評価を行いました。

250、251ページに、S-5が認められたボーリングのコア写真を示します。

252～255ページは、S-5深部に位置するH-5.4-4E孔の評価ですが、これまでの説明内容から変更はありません。

256ページが、今回新たに取得したS-5浅部に位置するR-8.1-1-3孔の概要です。

257ページ～259ページで最新面の認定を行い、260ページから262ページで最新ゾーンに分布する粘土鉱物がI/S混合層であることを確認しました。

263ページ以降で、I/S混合層と最新面との関係を、右下の薄片写真に示す範囲Aで確認しました。

264ページは範囲Aにおける観察結果で、最新面付近には広く粘土鉱物が分布し、最新面が不明瞭かつ不連続になっており、不連続箇所の粘土鉱物にせん断面や引きずりなどの変形は認められません。

以上が、S-5の鉱物脈法等による評価です。

266ページ以降のS-7、S-8の鉱物脈法等による評価については、これまでの説明内容から大きな変更はありません。

次に、296ページを御覧ください。

本ページからがコメント86の回答で、断層活動と変質鉱物の形成プロセスを整理しました。

図に示す太い矢印の薄片観察等による観察事実に基づく新旧関係では、下の図に示すように、まず、安山岩が形成され、断層活動の後に変質鉱物の生成を確認しております。

変質鉱物間の新旧関係としては、黄色で着色しておりますI/S混合層生成の後にフィリプサイトの生成及び砕屑岩脈の形成を確認しております。

また、点線の矢印で示す酸素同位体比分析結果に基づき解釈した新旧関係では、I/S混合層生成後にオパールCTが生成されたと推定しました。

297～300ページには断層活動と各変質鉱物の関係を模式図で示し、301ページには各評価対象断層のI/S混合層を対象に実施したK-Ar年代の分析結果を示しております。

302ページを御覧ください。

敷地のI/S混合層とオパールCTの新旧関係を検討するため、酸素同位体比分析によりこれらの鉱物の生成温度を試算した結果を右のグラフに示します。

青緑系がI/S混合層、赤系がオパールCTになります。

この結果から、I/S混合層の生成温度はオパールCTよりも高い傾向が認められ、これらの鉱物が地下深部で生成したと仮定すると、I/S混合層はより深部で生成されることから、

その年代はオパールCTよりも古いと推定されます。

今回I/S混合層より新しい時代に生成されたと推定されるオパールCTについて、生成時期を検証するため、TL法による年代測定を実施しました。

303ページを御覧ください。

敷地のオパールCTを分析した結果、右の図に示すオパールCTの生長曲線は右肩上がりの比例関係が成り立たず、TL信号が飽和していると判断されます。このことは、敷地のオパールCTの年代値はTL法での年代測定範囲を超えて古いと考えられます。

文献では、TL法の年代測定範囲は数十万年程度とされていることから、TL法によるオパールCTの生成年代は数十万年前以前であり、少なくとも後期更新世以降に生成されたものではないとしたオパールCTの評価と整合します。

以上が、鉱物脈法等による活動性評価です。

304ページからは、上載地層法による活動性評価です。

ここでは、海成堆積物の認定、35m盤トレンチに関するコメント回答を中心に御説明します。

306ページは上載地層法に用いる地層の概要で、赤字が第788回審査会合からの追加検討内容です。

全体の流れとしまして、（1）で能登半島南西岸の海成段丘面と堆積物の年代評価の考え方について整理し、（2）で海成堆積物と陸成堆積物の礫の形状に違いが認められることを定量的な指標を用いて確認を行い、（3）、（4）で断層上に分布する海成堆積物の認定と年代を行いました。

これらの検討から、約12～13万年前以前に堆積した地層に確認できるNo.2トレンチ、35m盤トレンチ及び駐車場南東方トレンチにおいて、上載地層法による評価を行うこととしました。

詳細について、以降のページで御説明します。

307ページは、敷地を含む能登半島南西岸の海成段丘面の分布。

308ページは、敷地付近の地形断面図。

309ページは、海成段丘面と堆積物の年代評価の考え方です。

310ページからがコメント80の回答で、海成堆積物の認定根拠についてです。

まず、海成堆積物の特徴について御説明します。

本地域の海成堆積物と陸成堆積物の違いを把握するため、左の調査位置図に示す地点の

堆積物について、礫の形状、礫種、砂粒子の鉱物組成等の比較を行いました。

311ページ～316ページに海成堆積物。

317ページ～320ページに陸成堆積物の調査結果を示し、それらの結果をまとめたものを321ページに示します。

表に示すとおり、海成堆積物は陸成堆積物と含まれる礫の種類はほぼ同じですが、礫の形状が陸成堆積物に比べて円磨が進んでいること。海成堆積物には粒径0.1～0.2mm主体の石英粒子を含むなどといった特徴が認められました。

これまで、このような特徴に基づき海成堆積物の認定を行ってきましたが、海成堆積物と陸成堆積物の違いをより明確にするため、礫種構成、礫の形状、砂粒子の鉱物組成について、定量的な評価を試みました。

まず、322ページでは、礫種構成について定量的な評価を試みましたが、右の棒グラフに示すように、礫種はほとんどが安山岩からなり、違いは認められませんでした。

323ページでは、礫の形状について定量的な評価を試みました。

石渡ほか（2019）を参考に、本地域の海成及び陸成堆積物について、右の検討フローに示すように、各調査地点で礫を採取し、横置き、縦置きの写真を撮影し、礫の真円度、楕円近似の中間径長径比及び短径長径比の計測を行いました。

結果を324ページに示します。

下の散布図の縦軸が横置きab面の平均真円度で、左の図の横軸が平均中間径長径比、右の図の横軸が平均短径長径比です。

青色で示す海成堆積物の礫の平均真円度は0.77以上、ピンク色で示す陸成堆積物の礫の真円度は0.77未満となり、違いが認められました。

一方、横軸の平均中間径長径比及び平均短径長径比には、海成と陸成でほとんど違いは認められませんでした。

このことは、本地域の海浜堆積物の礫は周辺に分布する穴水累層安山岩から供給されたものであること、また、本地域の海岸は、典型的な礫浜に比べて波浪による前後反復活動が生じにくい環境であったことにより、礫の扁平さに明確な差が出なかったものと考えられます。

以上より、真円度を海成堆積物の認定根拠に用いることとし、中間径長径比及び短径長径比は、海成堆積物の認定根拠に用いないこととしました。

325ページでは、砂粒子の鉱物組成について定量的な評価を試みましたが、左の棒グラ

フに青色で示す石英粒子などに明確な差異は認められませんでした。

326ページには、海成堆積物の定量的な評価のまとめになりまして、本地域の海成堆積物の認定根拠には、陸成堆積物との違いが認められた礫の真円度を用いることとしました。

327ページからは、海成段丘面を構成する堆積物のうち、S-1、S-2・S-6、S-4の直上に分布する堆積物について、本地域の海成及び陸成堆積物と比較することにより、海成堆積物であるかどうかの確認を行いました。

328ページに、各調査地点の断面図。

329～333ページに、その堆積物の特徴を示し、それらの結果をまとめたものを335ページに示します。

表に示すとおり、No.2トレンチ、35m盤トレンチ、駐車場南東方トレンチの堆積物の礫は、陸成堆積物に比べて円磨が進んでいることが確認されました。

一方、えん堤左岸トレンチの堆積物は、これまで石英粒子を含むことから海成堆積物と判断していましたが、礫の形状について陸成堆積物と明確な差異が認められなかったことから、海成堆積物としては扱わないこととしました。

336ページは、えん堤左岸トレンチを除く3地点の礫の形状の定量的な評価結果です。

この3地点の堆積物の礫の平均真円度は0.77以上であり、本地域の海成堆積物と同程度に円磨が進んでいることが確認されました。したがって、この3地点の堆積物は海成堆積物であると判断されます。

337ページは、海成堆積物の年代評価。

338ページが、上載地層法に用いる地層のまとめになりまして、約12～13万年前以前に堆積したと判断できる地層の確認できたNo.2トレンチ、35m盤トレンチ、駐車場南東方トレンチにおいて、上載地層法による評価を行うこととしました。

339ページ以降のS-1、S-2・S-6の上載地層法による評価については、これまでの説明内容から大きな変更はありません。

351ページ以降がS-4の上載地層法による評価で、357ページからがコメント90の回答で、35m盤トレンチの堆積物についてです。

357ページを御覧ください。

35m盤トレンチは、右の地形断面図に示すように、高位段丘Ⅰa面の縁辺付近に位置することから、358ページに示す比較的植生の少ない空中写真を用いて、詳細に地形判読を行いました。

359ページに、この空中写真より作成した地形図を示します。

その結果、青で示す35m盤トレンチの周辺に平坦面が広がりをもって分布していることが確認できましたので、この平坦面に分布する堆積物について調査を行うこととしました。

360ページを御覧ください。

35m盤トレンチの堆積物の分布状況ですが、写真及びスケッチに示すように、ＨＩａ段丘堆積物は、他の評価地点に比べて厚さが薄く、西側に傾斜し分布しています。

この堆積物の分布の広がりを確認するため、35m盤トレンチ周辺のボーリングコアを確認したところ、トレンチの北東方に位置するC-13孔に堆積物が認められました。

コア写真を361ページに示します。

そこで、C-13孔付近に位置する35m盤法面の表土はぎ調査を行い、堆積物の分布状況を確認しました。

362ページを御覧ください。

35m盤法面の表土はぎ調査の結果、下のスケッチに示す岩盤の凹地を埋めるように分布する堆積物を確認しました。

この堆積物は、363ページの表に示すように、基質や礫の性状が35m盤トレンチの堆積物と類似していることから、35m盤トレンチの堆積物と一連の堆積物であると判断されます。

また、364ページの礫形状の検討の結果、平均真円度は0.77以上となり、海成堆積物であると判断されます。

したがって、35m盤トレンチ周辺で海成堆積物が広がりをもって分布していることが確認できましたので、35m盤トレンチの堆積物を上載地層法に用いることができると判断しました。

以上が、コメント90の回答です。

365ページからはコメント91の回答で、35m盤トレンチで認められたS-4に斜交する断層についてです。

スケッチの左下から右上に分布する断層がS-4で、スケッチの右下から左上に分布する断層がS-4に斜交する断層です。

S-4に斜交する断層は底盤でS-4に切られており、基盤直上のＨＩａ段丘堆積物にも変位・変形を与えていません。

366ページに、底盤の拡大写真。

367ページに、上載地層との関係が分かる拡大写真を示します。

以上が、コメント91への回答です。

368ページから378ページが活動性評価のまとめになりまして、今回活動性評価を行った9本の評価対象断層について、いずれも後期更新世以降の活動は認められないと評価しております。

380ページ以降が、6章の有識者会合の評価に対する検討ですが、第788回審査会合で御説明した内容から変更はありません。

最後に、データ集の追加分について、今回コメント97の回答として、過去に提示したボーリングの柱状図等をデータ集1、2、3に添付し、コメント98の回答として、過去のシーム調査時からの柱状図の記載内容の変遷をデータ集1に記載しております。

資料の説明は以上です。

○石渡委員　御説明は以上ですね。

それでは、質疑に入ります。

御発言をされる際は挙手をしていただいて、お名前をおっしゃってから御発言ください。どなたからでもどうぞ。

はい、谷さん。

○谷審査官　地震・津波審査部門の谷です。

説明をありがとうございました。

私のほうからは、用いる鉱物脈の活動性評価においての適用性についてということで、コメントを行います。

まず、8ページに評価の一覧表として示されているんですけれども、上載地層がない断層については、この断層の最新面と鉱物脈との交差関係を用いて活動性評価を行うとしているわけなんですけど、ここで用いている変質鉱物というのが、生成温度は比較的低温でも生成し得る鉱物ということで、活動性評価に用いることができるのか、その適用性については、慎重に確認を行う必要があると考えています。

それで、今回の説明の中で、御社のほうとしては、用いる複数種の鉱物脈について、296ページですかね、生成の新旧関係、こういったものを整理したり、あるいは敷地周辺の第四紀火山の分布や地温分布、温泉の分布なども整理することによって、被った変質の時期が古いということを説明しているということです。

それで、この説明については、我々としてはそれぞれの活動性評価に用いている鉱物脈が、事業者の説明するように地下深部、あるいは熱水による生成である、こういったこと

が明確に示せて、そういった変質がある程度広範囲に及ぶということが説明できれば、当該サイトでの鉱物脈法の評価に用いることが可能であると考えています。

その観点で現在の資料から、よりちょっと資料の拡充を求めたい点について、コメント、指摘を行っていきたいと思います。

まず一つ目なんですけど、先ほどの296ページ。鉱物脈の生成の新旧関係の整理をここで行われているんですけど、この説明に当たっては、まず、各鉱物脈はどこで確認されていて、その場所によっては複数の鉱物脈が確認されているような資料もあるということなんですけど、その資料はどれなのか。一覧表とか位置図を用いて整理した上で、敷地内で広く分布している鉱物脈であるのか、また、どういう種類の組合わせで確認されているのかというのを、まず、これは今あるデータで整理できると思いますので、整理をしていただきたい。

加えて、ここで一番上のオパールCTとI/S混合層、この関係というのが、フィリプサイトの関係とかとは違って薄片による直接な観察を行っていないということなんですよね。これも、薄片として見られるのかどうなのか分からないところがあるんですけれども、ここでのオパールCTの生成としているのと、I/S混合層の生成というのが、同じような試料で、薄片試料で確認できるのであれば、多分これは、298ページの薄片なんかは、ひょっとしたらこのオパールCTの周り、ここにI/S混合層があるのかないのかというのが気になっているわけなんですけど、こういったのが直接観察できるのであれば、直接的な観察によって生成順序を考察していただきたい。

ここでまた、298ページの説明では、オパールCTの周りにはセピオライトも出ているというようなことも書かれていますので、こういったことも含めて整理していただきたいと考えています。

加えて、それぞれ鉱物脈、どんな固結程度なんでしょうかというのを説明していただきたい。

鉱物脈法で使っている砕屑岩脈のその周辺は固結、岩石化しているようなものなのか。あるいは、使っている鉱物脈自体の固結の状況、あるいは、薄片観察で最新ゾーンを区分する中で、1だとか2だとかゾーンを区分しているわけなんですけど、それぞれの区分した分類したところが、どの区間が粘土状破砕部とした軟質な区間なのかなど、こういったことが資料で分かるようにしていただきたいというコメントです。

私が今言ったのは、基本的には今あるデータを基に整理できるのではないかと思ってい

ますが、整理のほうはよろしいでしょうか。

○石渡委員　はい。いかがですか。はい、どうぞ。

○北陸電力（高澤）　北陸電力の高澤です。

順番に言ったことを、少し確認していきたいと思いますけども、まず、P296ページの各鉱物の、どの断層でどういう状態が出ているのかということにつきましては、谷さんも先ほどおっしゃっていましたけども、現在、8ページとか、そういうところに、どの断層でどういう鉱物ができたかということは記載してありますので、ここについては、その資料の再整理ということなので、それについては、このところにも分かりやすく整理して示したいと思います。

2点目ですけども、オパールCTとI/Sの関係について、296ページを見ると、確かに、現在は酸素同位体比分析による検討ということで、ここでは直接、薄片観察の結果が記載していないということですけども、これにつきましてはヒアリングでまだ分析中ということで、この298ページの一番左側の薄片を見ていただきますと、少し褐色がかっているところがございまして、ここについては、つい最近でございますけども、分析結果が出まして、ここについても、ほかと同じくI/S混合層であるということが確認できてございます。

そう考えますと、ここについては、周りにI/S混合層があって、白い部分がセピオライト、それらを横断してオパールCTができているということで、それらについても直接、薄片のほうから新旧関係の説明ができるデータが拡充できますので、それについても、先ほどありましたセピオライトも含めまして、新旧関係についてはしっかり整理して、お示ししたいと思います。

3点目のうち、まず最新ゾーンの分類の1、2、3につきまして、それぞれ、そこが粘土状破砕部なのか、固結した破砕部なのかというのは、コア観察状況とか、そういうデータもありますので、そういうものも踏まえて追記はできますので、その部分については追記したいと思います。

あと、もう1点あったんですけども、鉱物の固結度合いということで、砕屑岩脈を例に出されていたんですけども、まずお聞きしたいんですけども、これは砕屑岩脈を対象に固結の程度を議論するのか、それとも、ほかの、例えば今のオパールCTとか、そういうほかの変質鉱物、I/S混合層とか、そういうものは対象ではないという。あくまでも砕屑岩脈という認識でよろしいでしょうかね。

○石渡委員　はい。谷さん。

○谷審査官　谷です。

フィリプサイトとか自生の鉱物というのは説明していただくまでもないと思うんですけれども、I/S混合層にしても、固まっているようなところがあるのかないのか。

併せて、今分かれば、砕屑岩脈は固まっているのかどうなのかというのは聞いておきたいんですけど、そのほかについても、固結の度合いというのは説明していただきたいんですけど、よろしいですか。

○石渡委員　はい。いかがでしょうか。はい、どうぞ。

○北陸電力（高澤）　北陸電力の高澤です。

まず、砕屑岩脈以外につきましては、これは、柔らかいか硬いかというのは、これはすぐできますので、自生の鉱物、フィリプサイトとか、そういうのは除いて説明したいと、まず思います。

あと、砕屑岩脈につきましては、少し資料を見ていただきますと、ページ数でいいますと、S-1の169がよろしいですかね。

砕屑岩脈につきましては、現在少し残っている状態が薄片の状態で確認できているもので、コアについては薄片を作成した段階で少しなくなってしまっているので、我々が、砕屑岩脈が硬いという根拠の一つとして、ここに記載してありますとおり、今この砕屑岩脈というのが上の部分になりまして、少し黒っぽく見える部分でございます。

これと、周辺、固結した破砕部というのが下にありますけども、我々は、これにつきましてはコアの状態で岩石と同程度に硬いということを確認しておりまして、ここの構成鉱物を見ますと、いずれも安山岩片で、斜長石、粘土鉱物を一部含んでいるような状態で、明らかに、周辺の、この白っぽくなっている粘土層とは異なるということと、この部分が、上のほうを見ますと、細かい、細部まで脈状に入っているという状況がございまして、このような観察データに基づきまして、岩脈というふうに確認はしているんですけども、直接この物が硬いかどうかというのは、現状ある薄片からは、そこについてはなかなか確認が難しいというところなんですけども、その点、どうでしょうかね。

○石渡委員　谷さん。

○谷審査官　谷です。

薄片になっている部分は、もう、固いかどうか、もともと硬かったのかどうなのか、はっきりはしないということですかね。

あとは、その周辺で、ここじゃなくてもいいんだと思うんですけど、その周辺でこうい

ったものが見られるのかどうなのかとか、その辺、分かる範囲でまとめていただけたら、こちらとしてはいいと思うんですけど、よろしいですか。

○石渡委員　これは、樹脂で固める処理をして作った薄片なんですか。そこのところが分かれば答えてもらいたいんですが。

どうぞ。

○北陸電力（髙澤）　北陸電力の髙澤です。

はい。樹脂で固めて作る薄片でございます。

あと、周辺のデータにつきましても、この今残っている状態でできるところは整理してお示ししたいと思います。

以上です。

○石渡委員　谷さん、よろしいですか。

○谷審査官　はい。よろしくお願いします。

私、谷から、引き続き、コメント、指摘を行います。

二つ目なんですけれども、今の変質鉱物脈について、現地で得られる観察事実から、今の説明のようなことが確認できないのかといったことでコメントさせていただきます。

先ほど言ったように、地温勾配だとか、温泉の泉源だとか、こういったデータはよくまとめられていると思うんですけれども、今現在、このI/S混合層等の変質が地表近くで生成されるような条件下ではないといったことが説明されているわけです。

先ほどの地温勾配だとか温泉のデータというのは現在のデータなので、例えば数万年オーダーの時間を考えると、ある程度の温度の熱源が局所的にどこかにあったとしても、そういった可能性を否定できるようなデータにはなっていないと思うんです。

そこで、今、事業者が、変質鉱物脈の生成が古いという説明については、現地で認められるような客観的な観察事実から説明を加えるなどによって確認ができないのかというのを検討いただきたいといった趣旨なんですけれども、例えばなんですけど、二つほど、こんなことはされないのかとかということでコメントしたいんですけど、一つ目は、サイトと同じような変質の状況が、敷地の周辺、ある程度の広範囲に認められて、その変質が敷地の局所的な現象にとどまっていない、周りも同じような状況ですよというのが説明できるものなのか。つまり、例えば深部で生成されているというのであれば、今、地表に出ている範囲でも同じような変質鉱物脈がある程度広い範囲で認められないのかということです。

敷地周辺の穴水累層の安山岩において、サイトと同じような変質が確認されるものなのかどうなのか。これは文献でもいいですし、周辺の露頭の状況からも整理できないのかというところなんですけど、この辺、いかがでしょうか。

○石渡委員　いかがですか。

どうぞ。

○北陸電力（髙澤）　北陸電力の髙澤でございます。

まず、我々は、敷地周辺につきましても文献等を確認しておりまして、まず、自分たちの調査から言いますと、福浦断層のトレンチというところで、有識者会合のときに、調査地点になりますけども、その箇所で、今回、敷地に認められるような、1kmぐらい南東になりますけども、石英でありますとか、あと、クリストバライト系でありますとか、そういうふうな変質鉱物がまず確認できてございます。

もう一つ。敷地周辺をさらに広く見ていきますと、敷地の南東約4kmには鉱山がありまして、さらに北東方につきましても約7km北方には富来鉱山という鉱山がありまして、そこには少し敷地より温度が高い、多分、熱水環境だと思うんですけれども、そういうところに金脈を含む石英脈があるという状態も確認できてございます。

また、地下深部でできた事例としましては、敷地周辺、海岸部の露頭をずっと歩きますと、敷地と同じような、今回、先ほどK-3の事例で御説明しましたけれども、そのような破砕流動を伴うような構造も確認できるということを踏まえますと、敷地の周辺にも広く地下深部でできた事象でありますとか、あと、熱水を受けた事例というものが整理できますので、その辺りについては整理して、また御説明したいと思います。

以上です。

○石渡委員　谷さん。

○谷審査官　谷です。よろしくお願いいたします。

あと、もう一つ。例えばの話なんですけれども、穴水累層、安山側に認められるオパールCTとか、フィリップサイト、こういった鉱物脈、敷地周辺には穴水累層を覆う古い地層、例えば高位段丘堆積物とか、そういったものがあると思うんですけれども、その穴水累層を覆うような地層、こういったものには連続していない、切られているような状況ですね。そういった直接的な観察によって、鉱物脈の生成が古いとか、そういった検討ができないのかといったところはどうでしょうか。

○石渡委員　いかがですか。どうぞ。

○北陸電力（浜田）　北陸電力の浜田です。

今ほどのコメントについてですけれども、志賀サイトにつきましては、基本的には穴水累層が広く分布しておりまして、その上位層といいますと、先ほどありましたように、あれは高位段丘堆積物程度でございます。

高位段丘堆積あるいは中段丘堆積物につきまして、それぞれ先ほど説明しました上載地層法のところでデータを取得しておりますけども、時代が恐らく若過ぎるせいかと思うんですけども、鉱物脈法で説明しておりますようなオパールCT、フィリップサイトのような変質鉱物は、むしろ確認されておりません。

ですので、データとしては高位段丘堆積物や、それより若い堆積物につきましては、むしろ、そのような高温でできているような鉱物はないというのが現状でございます。

以上です。

○石渡委員　谷さん。

○谷審査官　谷です。

あまり具体的に言ってもあれなんですけど、岩盤の中で、今聞くと、フィリップサイトとかオパールCTというのがある程度広範囲で認められているんだよと。そういったものが明確に切られているだとか、そういった物的な証拠みたいなのがあれば、そういったことも示していただきたいということなんですけど、いかがですか。

○石渡委員　いかがでしょうか。

どうぞ。

○北陸電力（浜田）　北陸電力の浜田でございます。

今ほどのコメントは、オパールCTとかいう、そういう鉱物の脈状のようなものがより新しい堆積物によって切られている、要は、新旧関係が見える観察事実はないかという御指摘でよろしいでしょうか。

もしよろしければ、そのような観察事実というのは、今のところ確認してございません。

以上です。

○石渡委員　どうぞ、内藤さん。

○内藤調整官　規制庁調整官の内藤ですけれども。

恐らく、ホームページとか昔のやつを見ても、敷地内でいろいろとトレンチを掘られているところがあるんですけれども、岩盤の穴水累層のところには、恐らくオパールCTだと思われるんですけど、白っぽい鉱物がずっと入っていて、その上の段丘堆積物のところに

ついては、伸びていないと思われる写真というのは、幾つか、御社が出している写真の中にもあると思っています。

それがちゃんと上のものについて、皆さん、オパールCTはかなり古い時代にできたものだと言われているわけですから、当然、こういう段丘堆積物に伸びているわけはないんですけれども、それをちゃんと物証で示せませんかということなんですけれども。

○石渡委員　いかがですか。

どうぞ。

○北陸電力（浜田）　北陸電力の浜田でございます。

趣旨を理解しました。オパールCT、あるいはフィリップサイトのような白色の鉱物脈の露頭を上載地層法のような形でこういう段丘堆積物に覆っているような、そういう事例ということだと理解しましたので、もう一度、そこら辺がないかを確認して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。ほかにございますか。

どうぞ、田上さん。

○田上審査官　原子力規制庁地震・津波審査部門の田上です。

私からは、鉱物脈法の鏡下観察、顕微鏡での観察における評価の妥当性についてコメントをいたします。

用いる鉱物脈の適応性についてですが、私どもは、最終的には、実際に薄片を見せていただいて顕微鏡の上での判断ということになるとは思うんですが、今回、御説明のあった資料の中から、審査チームとしての印象といいますか、それを、これからの予見性のためといいますか、幾つか例示してみたいと思います。

例えば、本編資料の276ページをお願いいたします。

これは、先ほど幾つかある鉱物脈の中でより古い時代に生成されたと評価しておられるI/S混合層、それを用いた評価結果の一例なんですが、こういったものを見ますと、この真ん中の部分に最新面というのを認められていて、その最新ゾーンの側から脈のように伸びてきている粘土鉱物、これがI/S混合層ということで、その最新面の部分がI/S混合層の中には変位・変形として確認できない、これは分かりやすい典型的な例であるかと思います。

その次に、今度は142ページをお願いいたします。

こちらも、先ほどと同様、I/S混合層というのが、今度はスケッチの左側、青く塗色されたところにあるんですが、こちらにつきましても、この最新面というところと、I/S混合層との関係を見てみますと、最新面のところが変質した鉱物、すなわち、I/S混合層によって不明瞭かつ不連続となっておりまして、その不連続箇所の変質鉱物脈中には変位・変形が認められないという、そういうことが確認できる例かと思います。

もう一つ、144ページをお願いします。

これも同様ですね。今度は、右側のほうがI/S混合層ですが、真ん中にある最新面との関係、こういったものが、同様に変質鉱物脈中に変位・変形が認められないというような事例かと思います。

それで、一方で、91ページをお願いします。

これは御説明にもあったK-14断層のフィリップサイトを使った鉱物脈法を御説明されている図です。

それで、左のスケッチを見ていただきまして、事業者さんが言われているのは、ちょうどこの真ん中の薄い青色のところにフィリップサイトの脈というのが分布していて、最新面のところを見ると、その最新面に接するように晶出している。この柱状結晶に破砕や変形は認められないという御説明でした。

ただ、この例の場合は、最新面と鉱物脈との関係という意味では、その横断したような状況とか、そういうわけではございませんので、新旧関係の評価が難しいんではないかと。

さらには、このフィリップサイト脈としている左側に、この白抜きになっているところ、これは空隙として残っていない部分なんですが、こういったところは、もしかしたら不確かさということで、こちらのほうに、せん断面、最新面があったのかもしれないというようなことも考えられますので、私どもとしては疑問が残っております。

ですので、可能であれば、別の観察箇所での評価等で説明をしていただきたい。こういう事例についてはそういうふうに考えております。

幾つか事例を申し上げましたが、現状では、繰り返しますが、審査チームとしての印象、見通しという形で事例を申し上げましたが、特に回答がなければよろしいんですが、いかがでしょうか。

○石渡委員　いかがでしょうか。

どうぞ。

○北陸電力（巣守）　北陸電力の巣守でございます。

I/S混合層として幾つか事例を挙げて御説明いただきましたけれども、そちらにつきましては、今ほど田上さんがおっしゃられた解釈で、私どももそこは共通認識を持っているというふうに考えておりますので、特にこちらからはないんですけども、フィリップサイトについてだけ、少しお話しさせていただきたいと思います。

それでは、先ほど示していただいた91ページをお願いします。

こちらで、先ほど、最新面がここというふうに示しておりますけれども、ここから接するような形でフィリップサイト、柱状結晶が晶出している。これが、柱状結晶が最新面のところに、これは今、I/S混合層というふうに我々考えておりますけども、ここと接して柱状結晶が晶出しており、この部分に破砕や変形等の痕跡が認められないので、このフィリップサイト生成後の活動がないと、そういうふうに考えております。

これは、横断という形はここでは見えてはおりませんけれども、接しているという形で、最新面が仮に動くとすると、ここに破砕ですとか、そういうような痕跡が残るというふうに考えておりますので、このフィリップサイトができて以降の動きがないと我々は解釈してございます。

もう1点。こちらの白いところ、こちらが最新面の可能性もあるんじゃないかというような御指摘があったかなと思うんですけれども、そちらにつきましては、79ページをお願いします。

こちらについては、下のほうでは、確かに剥離というか、開いてしまって、もともとどうだったかというところは確認できないんですけども、こちらの上のほうで接している部分がございまして、ここについては補足資料のほうで密着していて、こちらに記載がありますけども、明瞭で漸移的であるという面がせん断面として認定できないというようなことを写真で示しておりまして、そういう点からも、まず1点、せん断面はなかったというふうに考えてございます。

さらに、78ページをお願いします。

今ほどの割れ目のところですけれども、まず、ブロック写真で言いますと、ここの割れ目の部分になります。ここが最新面と斜交する、この割れ目と連続しているということ、これはコア写真でも確認できますが、このように割れ目が最新面で主せん断面と斜交しているような様子が確認できます。

こういうことからも、接しているところではせん断面は見えませんし、周囲の主せん断面と関係なさそうな割れ目と連続するということからも、ここは最新面ではないと、そう

いうふうに解釈して資料を作成してございます。

こちらが、我々北陸電力としての、この薄片の解釈でございます。

説明させていただきました。以上です。

○石渡委員　田上さん。

○田上審査官　規制庁、田上です。

御説明は承りましたが、私どもの考えとしては、先ほど79ページで示してもらったような、上へのせん断面の連続、こういった辺りも詳細を確認した上でないと確かなことは言えないというふうに考えておりますので、現状ではフィリップサイトの、先ほどの91ページですか、その説明の中で、その不確かさがあるんじゃないかというふうに考えているというところまで申し上げておきます。

多分、解釈同士で話をしても煮詰まらないところがあろうかと思いますので、コメントとして申し上げておきます。

それから、続けさせていただきます。

今度は資料の158ページをお願いします

評価箇所の中で、薄片の端っこのほうの近い部分というのは、薄片作成時に資料の乱れ等が出てくる可能性もあると考えています。

それで、これを見ていただいたところ、この薄片の例で言いますと、クローズアップしていただいているのが左の写真のこの黄色い枠ですが、一番端っこのところ。そこをクローズアップしてみますと、先ほどと同じ白抜きの部分、こういったところが空隙になっているような、そういうふうな状況が確認できます。

それで、もう一つ、同じような事例を挙げます。

今度は補足資料5.2-4-12をお願いします。PDFの資料ですと、出ていますか。

それで、これも同様に、見ていただきますと、左の薄片の写真のチップの一番端っこに近いようなところで見えていて、それで、スケッチのほうで、こういった空隙、割れ目みたいなもの、こういったものが出てきているという状況が確認できます。

私どもは、こういったところは鉱物脈法の判定をするとき注意する必要があるというふうに考えておりまして、もし可能であれば、乱れの疑われないような位置での評価、これを検討していただきたいと思います。

事業者さんは、注入現象の有無の評価というのはしてくれていますが、こういった薄片の乱れが評価に影響していないのかという観点で、その評価というのも各薄片について整

理していただきたいというふうに考えておりますが、いかがでしょうか。

○石渡委員　いかがですか。

○北陸電力（髙澤）　北陸電力の髙澤です。

田上さんが言われましたように、確かに今の御指摘の箇所につきましては、薄片の端っということもございますし、我々は、1断層に複数地点でいろいろな薄片を作成して評価しておりますので、その点につきましては、しっかり薄片の中央付近とか、空隙が少ないところとか、そういうところを厳選して、また、その資料のところを再整理して御説明したいと思います。

以上です。

○石渡委員　田上さん。

○田上審査官　規制庁、田上です。

じゃあ、その点もよろしくお願いいたします。

続けさせていただきます。個別断層評価の議論についてなんですが、私のほうからは、K-3断層の評価、これのロジックについてコメントいたします。

本編資料に戻っていただきまして、111ページをお願いします。

K-3断層の活動性評価につきましては、粘土状破砕部が存在するK-2断層と比較することで活動性がないという評価という御説明だったと思いますが、この評価というのは、少なくともK-3断層で鉱物脈の交差関係を確認しているものではないわけですね。

その活動性評価を、ほかの断層、この場合はK-2なんですが、それで代表させるといった考え方のようなんですが、このK-3断層自体は評価対象断層として選定しているわけですので、その上で、事業者さんとして鉱物脈法がこの場合は使えないというふうにもし判断されたのであれば、何をどう評価してこのK-3断層の活動性というのを考察しているのか、考え方を、いま一度、再整理して御説明いただきたいというふうに考えております。

今日説明したという回答をされるのかもしれませんが、私どもとしては、K-3断層としての活動性評価というのがどうなっているかという観点でその資料を見させてもらっていますので、その点、整理して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。

○北陸電力（髙澤）　北陸電力の髙澤です。

今、現状のK-3断層の評価としましては、繰り返しになるかもしれないんですけど、K-2

断層と、田上さんが言われるように、比べて、活動性がないというのを主たる根拠と今のところはしているんですけれども、もう一つ、112ページ以降に今回示しておりますけども、K-3そのものの変形構造から見た観点ということで、K-3断層の最新ゾーンというところを見ると、どのような構造が見えて、文献と照らし合わせていると、どういう年代にできたかということについては本日御説明したんですけども、そこで、それ自身は少なくとも後期更新世以降の活動はないということで示してございますけども、こちらのほうを主たる根拠としてK-3の評価という形で用いると、それはK-3の評価として鉱物脈法に準じるものとして評価していただけるという、そういう認識でよろしいでしょうか。

○石渡委員　田上さん。

○田上審査官　規制庁、田上です。

最初、その主たる根拠として言われていたK-2に代表させるという考え方もできないことはないとは思うんですよね。ただ、今、現状では、いきなりK-2が出てきている、唐突感がありまして、代表選定、類型化というような考え方でもし考えられていて、K-2というのを抽出されたんであれば、そういった説明というのがまだ欠いているんではないかと思います。

一方で、K-3自体を見て破砕流動ということを言われているんですが、これについてはK-3自体を見ているという点は、理としてあるんですが、一方で、破砕流動というもの自体の活動性評価に使う上での扱いというものについては、まだ、私どもも、知見としては、鉱物脈法とかと比べたらまだ不確実さがあるかなというふうに考えておりますので、それをつけていただく分は構わないですが、主たる評価としては、確実に活動性評価が見られているようなもの、それに対してK-3断層がどうなのかという、そういうふうな観点で御説明いただきたいと思うんですが。

○石渡委員　いかがですか。

どうぞ。

○北陸電力（髙澤）　北陸電力の髙澤です。

今おっしゃられることが分かりまして、まず、現状のK-2と比較してやることについては、それは全く駄目とは言わないけれども、少なくとも、そこら辺の、なぜ例えばK-2でこれを評価できるとしたのかとか、そこら辺のロジック関係が抜けているということで、そこら辺が分かりにくいという趣旨だと思いますので、そこら辺については、現状どういうふうにK-3を評価して、それをどういう理由で後期更新世以降の活動がないとしている

のか、それに合わせて、現在おつけしている破砕流動も含めて、その辺りについては、もう一度、再整理しまして御説明したいと思います。

以上です。

○石渡委員　田上さん。

○田上審査官　よろしくお願いいたします。私からは以上です。

○石渡委員　内藤さん、どうぞ。

○内藤調整官　規制庁調整官の内藤ですけれども、今の議論で、よく整理していただきたいのは、今、K-2のやつについては、粘土の弱部がないからということで苦労されているのは認識しているんですけれども、K-3ですね。

ただ、この皆さん、当初、何と言われたか思い出してほしいんですけど、海岸のKシリーズについては弱部がないということが最初に言われていて、ボーリングを掘ったら出てきた、ほかのやつは出てきているという状況があります。

ただ、単にこれは粘土がないので、今のロジックで言うと、粘土部分のところがないので、K-2が粘土部が見つかったので代表させますと言っているようにしか見えないんだけれども、単にそれだけでK-2を代表させるということについては我々なかなかな首肯できないし、逆に、固結した部分について古い構造だと考えられますという話についても、それは固結している部分だから、粘土よりはより古いものだということは当然の話であって、今のロジックだけではなかなか説明し切れていないと思いますので、その辺も含めて、K-3がどういう方法で活動性を否定するのかということについては、もうちょっとよく論理構成を整理して説明していただきたいと思っていますので、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。

○北陸電力（髙澤）　北陸電力の髙澤です。

そこら辺、論理構成をしっかりして御説明したいと思います。

○石渡委員　このK-3という断層は、海岸沿いにこれ200m以上ずっと露出しているんですよね。しかもそれが古い断層であるんならば、よく調べれば、それを貫いている鉱物脈なんていうのはありそうな気がするんですけどね、それはよく調べたんですか。

○北陸電力（髙澤）　北陸電力の髙澤ですけども、少しページが小さいんですけども、106ページがK-3の調査位置図になってございまして、この右側のK-3のほうを拡大していただくと、K-3につきましては、ここで黒でK-3のピンクの上のほうに斜めのボーリングが

入っているんですけど、ここで、ほかの断層と同じように、K-3の深度につきましてもEL-70～80mまで計4本、中央部付近で確認しましたけれども、いずれも固結した細部しか見つからなかったと。

あとは、露岩域は、ここは全線歩いておりまして、浅部にもないということで、浅部、深部とも同じような固結した細部のみからしかならないということを確認しておりますので、我々としましては、K-3については、今、固結した細部のみから成る断層というふうに評価しております。

一方、粘土が見つかった経緯につきましては、確かに露頭の状態では固結した細部しかなかったんですけども、K-2につきましては少し溝になっている部分がありましたので、深部に行ったら粘土があったという、そういう状況でございます。

そのように、少し、K-3につきましては、いろいろ掘る限りでは粘土状破砕部が認められないということから、現在、このような評価を行ったということでございます。

以上です。

○石渡委員　いずれにしても、ほかの断層の評価と比べて、間接的な印象が免れませんので、その辺もう少し論理構成をしっかりすることと、調査をもうちょっとやっていただくことが必要かなというふうに思います。

ほかにございますか。

谷さん。

○谷審査官　地震・津波審査部門の谷です。

私のほうからは、上載地層法に用いる地層ということで、306ページをお願いします。

まず、確認したい点があるんですけど、2点ほど。

今回、海成堆積物の評価として、礫の形状の定量的な評価も検討項目に加えているということが確認いたしました。

この評価について、今、2点ほど説明してほしいんですけれども、まず1点目、323ページに、右側に、定量的な指標による評価でどんな礫をまず計測したのかというのが書かれているんですけど、ここでは採取した礫というのは、1m^{2}内の表層付近に分布する5cm程度以上の礫を全て採取したというふうに書かれていて、それについて、形状の解析を行っていますというのが323ページに書かれています。

一方、次のページ。これは、左側の解析の流れということで書かれていて、その下には、10cm未満。この礫の形状のずれかが10cm。今度、10cmという数字が出てきます。10cm未満

の礫については計算に含めないというのがここで書かれていまして、この5cmと10cmというのが、どういう考えで10cm未満の礫を含めないとしているのかというのを説明いただきたいのと、二つ目なんですけど、338ページで評価結果が出ています。

この表の一番右にえん堤左岸トレンチについて評価を行っていまして、礫の円磨が進んでいないことから、海成堆積物の特徴が認められない。だから、酸素同位体ステージの対比による年代評価ができないとここに書かれているわけなんですけど、ここは礫の形状の計測結果は示されていないわけなんですけど、これは計測を行っていないということでいいですか。その事実確認、2点お願いします。

○石渡委員　いかがですか。

どうぞ。

○北陸電力（木村）　北陸電力、木村です。

今ほどの御質問、まず、1点目につきまして御説明いたします。

323ページ、右側のほうに採取方法というふうに記載していまして、1m^{2}以内の表層付近に分布する径5cm程度以上の礫を全て採取したというふうにあります。

これにつきましては、現地で、5cm程度と記載しておりますが、ある程度径の大きな礫を採取するようにしております。

その理由としましては、少し風化した礫ですとか、そういったものもございますので、小さい礫だと風化の影響を強く受けてしまうということがありますので、現地では径5cmというのを目安に採取したということでございます。

一方、324ページの左下のほうに記載のあります長径と短径の値の合計が10cm未満の礫については計算に用いない。これは礫の形状の解析のほうにいきまして、実際にとってきた礫を分析するときに、同じような考えなんですけども、径の小さい礫は、風化の影響で信頼性が落ちる可能性がありますので、ここでは長径と短径の合計値を用いまして、これが10cm以上の礫を用いるというふうに指標を設けまして、この分析を行ったという考えでございます。

2点目につきましては、338ページで一番右、えん堤左岸トレンチで礫の円磨が進んでいないというふうに記載していまして、海成堆積物の特徴が認められないというふうにしておりますが、えん堤左岸トレンチにつきましては、まず、露頭での観察結果が、ページで言いますと335ページです。これは肉眼観察結果になるんですけども、礫の形状を見ますと、陸成堆積物と明確な差異が認められなかったということ。

それから、334ページ。スケッチの写真がございますけども、こちらの左下のほうにシルト質砂礫層というふうに記載ありますけれども、こちらのほうの堆積物につきましては、まず、このトレンチの場所が高位段丘Ⅰa面の旧汀線付近にあるということもありまして、少し典型的な段丘堆積物と異なる特徴を有しております。

礫の径について記載がありますけれども、径0.5～5cmの亜角～亜円礫を5～10％含むというふうに記載があります。

今回、分析に用いた礫の径というのが、5cm以上の礫というのを目安にして採取して行ったんですけども、このえん堤左岸トレンチにつきましては、その5cm以上の礫というものがほとんどなかったというのが現状でございまして、そういったこともありまして、この礫の真円度の分析のほうは行っておりません。

説明は以上です。

○石渡委員　谷さん。

○谷審査官　谷です。

説明ありがとうございました。

状況については、確認できました。一つ目の検討の考えというところは、全て使うとどういう不具合があるのかというのが、いまいち分からないところはあるんですけれども、まず、どういう考えでこういった手順を踏んでいるのかというのが分かるように資料に記載していただけたらと思います。

引き続き、二つ目のコメントを行いたいんですけど、35m盤のトレンチについて、今回、検討を行っています。どういった検討を行っているかというと、35mのり面というのを新しく掘削して、35m盤トレンチの堆積物の広がりについて確認をしたということで説明が行われているんですけれども、これを見てみると、今の定量的な評価で礫の形状の評価をしますというのを計測した値が、364ページですか、ここで35m盤トレンチの礫形状の調査というのが、ここに数字があるんですけど、10個という数字で比較しているということなんですよね。

これは確かに、この後、363ページにこの写真があって、堆積物の状況も比べているということで、確かに、これは何かくさり礫化しているようなもので礫が取りづらいというような状況も分かるんですけれども、10個の計測というのは少し少ないと思っています。

ただし、363ページのように、きちんと性状を比較しているということなので、こういった見た目の特徴が類似しているという、こういった整理については、見た目だけの評価

じゃなくて、現地で定量的なデータとして、例えば針貫入試験や土壌硬度計、こういったデータを使って、よく締まっているというのがどれぐらい締まっているのか、両者があまり変わらない、類似したような締まり方なのか、あるいは、くさり礫の程度というのがどういったものなのかというのも、ちゃんと加えて、対比の説明性を高めて堆積物の広がりというのを説明していただきたいんですけど、いかがでしょうか。

○石渡委員　いかがですか。

○北陸電力（木村）　北陸電力の木村です。

364ページの礫の形状の計測結果のところで、右側のほうに採取した礫の個数がありまして、35m盤トレンチの礫の個数10個で、これは確かに少ないとおっしゃられるのはそのとおりでございまして、これは高位段丘面では礫の風化で採取がしにくい場合がありまして、それから断層と上載地層との関係が確認できる壁面を保存するために、断層の付近は避けて採取したということから、あまり資料数は確保できませんでした。

しかしながら、今回、すぐ隣の、背後ののり面である35m盤のり面におきまして、一連の堆積物と考えられる堆積物が確認できまして、この堆積物と35m盤トレンチの堆積物の性状を363ページで比較を行っておりますけれども、このように性状が類似している、締まり具合、くさり具合などを比較しまして、これらが同じ一連の堆積物であるというふうに評価できるということも踏まえまして、次のページの礫の形状測定につきましては、35m盤トレンチに加えて、35m盤のり面も含めれば十分な資料数が確保できているというふうに考えまして、この計測の信頼性というのは確保できているのかなというふうに、我々のほうとしては評価をしております。

ただ、コメントがございました363ページの、この見た目の比較なんですけども、これだけじゃなくて、我々のほうでも追加で分析等を行っておりまして、例えば締まりの程度。よく締まっているというところにつきましては、針貫入試験を行いまして、定量的なデータも追加取得しているところでございます。

それから、風化の程度。これにつきましても礫の風化皮膜の測定を行いまして、追加データを取得しておりまして、定量的にこれらを裏づけるようなデータを取得しているところでございます。そういった定量的なデータも含めまして、次回、整理して御説明したいと思います。

以上です。

○石渡委員　谷さん。

○谷審査官　谷です。

よろしくお願いします。これについては、同じ高さで性状も似ているんだという説明、対比できそうな地層であるというところまでは確認しているので、その説明性を高めていただきたいということでコメントしているものです。

これがある程度広く分布することが確認できれば、もともと、ここの地層が薄くて傾斜しているから、本当にそれは海成堆積物として見ていいんですかといったコメントをしていたんですけれども、上載地層法としての適用の説明性が高まると考えていますので、資料のほうの整理をお願いいたします。

○石渡委員　よろしいですね。ほかに、ございますか。

佐口さん。

○佐口審査官　規制庁地震・津波審査部門の佐口です。

3ページのほうをお願いできますでしょうか。

本日、御説明というのは、ここに書かれておりますように、敷地内の断層のうちの現段階において、この評価対象断層として選定されている、選定が確定している陸域の6本の断層と、それから海岸部の3本、この計9本の断層についての活動性評価について、7ページとかにあるように、特に鉱物脈法、これに関わるデータについて、非常にデータを拡充していただいて、それで説明をしていただいたという我々は認識をしています。

もう一度、3ページに戻っていただいて、ただ、今回の御説明というのは、現時点で、ここにもありますように、現時点で選定されている断層というものについての評価であって、今年の3月、ここにもありますように、2020年3月での審査会合、これで我々は、特に海岸部の断層については、特に評価対象断層、これを選定する断層、この中でも選定する断層というのを、もう一度ちゃんと整理をしてくださいということを求めているところです。

じゃあ、その検討状況というのをお伺いしたいんですけど、これは、実は冒頭に藤田さんのほうから、既に選定は終わっているということでヒアリングをお願いしたいというような御発言があったと思いますけれども、この特に敷地の海岸部の評価対象断層の選定というのは、もう既に検討が終わっていて、いつでも説明できるというような状況にあると理解してもよろしいでしょうか。

○石渡委員　どうぞ。

○北陸電力（藤田）　北陸電力の藤田です。

今ほどの佐口さんの御質問ですけども、3月の審査会合で、不確かさの観点から、もう少し評価対象断層の選定について検討してくださいということで、その後、弊社としましても追加調査・分析を行い、御指摘のあったような破砕部ですとか、そういったところの整理を行いました。

その結果、今、冒頭で申し上げたんですけれども、選定すべき断層を追加しまして、事業者としての考えは整理しています。その選んだものの活動性評価につきましても、薄片等を採取しまして確認を終わっている状況です。

ただ、最終的な審査資料として、今、最終的に固めている状況で、そこの最終的なチェックが終われば、速やかにヒアリングをお願いしたいというふうに考えています。

以上です。

○石渡委員　佐口さん。

○佐口審査官　はい。佐口です。

御説明ありがとうございました。

そうしますと、今、藤田さんから、さらに御説明いただいたんですけれども、今、選定されているものより少し活動性評価の対象とされる断層は追加されるという理解でよろしいでしょうか。

○石渡委員　どうぞ。

○北陸電力（藤田）　北陸電力の藤田です。

評価対象断層は追加して御説明したいと考えております。

以上です。

○佐口審査官　佐口です。

御説明ありがとうございました。そうしましたら、当然、資料の準備ができ次第、また詳細に御説明いただければと思いますので、よろしくお願いいたします。

私からは以上です。

○石渡委員　ほかにございますか。大体よろしいですかね。

先ほど、谷のほうから礫の形状についての話があったんですが、机上配付資料1の補足資料の5.3-1の143ページといった辺りに具体的な計測データが載っているんですよね。これを見ると、例えば左の一番上の礫が、長径が32cmぐらいあるんですよね。20cm、30cmの礫が結構含まれている。

御承知のように、礫がだんだん丸くなるというのは、これは侵食によって丸くなるわけ

ですけども、大きな礫ほど侵食されにくいわけですよね。例えば海岸で波で侵食される場合も、大きな礫はなかなか丸くならないです。小さい礫はすぐに丸くなるわけです。

だから、どの大きさの礫の形を図るかによって、同じ場所でも礫の形が当然違ってくるわけですよね。

我々が昨年の地質学会の連絡書に書いたようなやり方でやったということですけども、我々の場合は、大体5cm程度の礫を、実際にその写真も示して、大体同じぐらいの大きさの礫で比較をするということに注意しながらやったわけですけども、御社のやり方を見ると、これは極端に大きな30cmぐらいの礫から、短径と長径合わせて10cmですから、大体5cmぐらいの大きさの礫までごちゃ混ぜにして測っている。そうすると、当然のことながら、大きな礫が多い場所ではあまり侵食されていない、つまり、角ばった礫が多いという結果に当然なるはずですよね。

そうすると、これはフェアに比べていることにならないように思うんですよね。ですから、大体同じ大きさの礫で相互比較をするということが必要なんじゃないかと思うんですけども。もちろん、ある範囲内にある礫を全部測るというのは一つの考え方ではあります。だから、それはそれで一つのデータとしてはそれでいいのかもしれないんですけれども、地点相互を比較する場合はこれでいいかというと、もしそういうことを、このデータを使うんであれば、当然、平均の礫径とか、そういうものも一緒に出していただかないと、なかなかフェアな比較ができないように思うんですけども。

その点、どういうお考えでこういうやり方をしたのか、説明していただけませんか。

○北陸電力（木村）　北陸電力の木村です。

礫径につきましては、我々は、小さい礫は風化の影響等もございますので解析から外すということもしておったんですけども、大きい礫につきましては、そのようなところを行わず、大きい礫も含めて計算しておりました。

今ほど御指摘がありました極端な大きな礫も含んでおりまして、大きい礫は侵食の影響を受けにくいということもございますので、それにつきましては、礫径につきましても、次回、再整理して、礫径ごとに整理するなど整理の仕方を変えて考えて、御説明を再度したいと思います。

以上です。

○石渡委員　我々がやったような5cmぐらいの礫が、ほぼ同じ大きさの礫がごろごろ転がっているような場所と、それから御社の周辺とでは大分環境が違うので、あのやり方をそ

のままここに適用できるかどうかというのは、早い話、やってみないと分からない面があります。

御社のやり方が悪いと言っているわけではないんですけれども、そういう面で、桁違いに大きいものも一緒に測っているということになると意味づけがなかなか難しくなってくると思いますので、その辺よくお考えいただいて、今回のデータはデータとして、とにかく1mの範囲内にある礫は全部測るというのは一つのやり方だとは思うんですけども、例えば、同じ程度の大きさの礫で比べてみたらどうかとか、そういうことをもやってみられたほうがいいと思うんですね。その辺、工夫をしていただきたいと思います。よろしいでしょうか。

どうぞ。

○北陸電力（藤田）　北陸電力、藤田です。

先生のおっしゃるとおり、先生がやられた研究のステージと弊社の環境というのは違いますので、現状の我々がお示ししたものは一つのデータとして残した上で、今、礫の大きさによる影響がどういったものかも当社のほうでいろいろと勉強して、別途検討しますので、それを比較するような形でお示ししたいと思います。

以上です。

○石渡委員　よろしくお願いします。

最後に一言申し上げたいんですけども、今回、鉱物脈法によって新しいデータが幾つか提出されまして、一部の断層については、そういう鉱物脈法によって破砕帯の最新面を鉱物脈が切っている。あるいは鉱物脈ができてから以後、動いていないという証拠が幾つか出されてきたというのは、これは大きな進展だというふうに私は評価をいたします。

このサイトにつきましては、我々の審査が始まる前に有識者会合の破砕帯調査というのが行われまして、その最後の評価書に、結論の後に、今後の課題ということで、こういう鉱物脈法とか、そのほかのいろいろな検討がまだ必要であるということが書いてあったわけですけれども、それが、ある意味、御社がこれを一生懸命調査していただいて、この記述が生きてきたかなという感じがしております。そういう点で、御努力に対しては敬意を表したいというふうに思っております。

特に、ほかになければ、この辺。

どうぞ

○北陸電力（小田）　北陸電力の小田でございます。

今ほど石渡委員のほうからお話しいただいた点は、御指摘のとおりだと我々もそのように思って作業を進めてまいりました。

有識者会合の評価というのが、最後に、S-1とS-2・S-6、今回の評価対象断層として選定した断層の中の2本を、審査といいますか、審議いただいたわけですけども、評価の最後に、今回の評価というのは限られた資料やデータに基づいて行われているので、より正確、確実な評価をするためには、さらなるデータの拡充が必要だということを記載いただいております。そこを真摯に受け止め、鉱物脈等についても記載いただいておりますので、その辺につきましても、今回やってきたというものでございます。

また、今日いただいたコメントにつきましては、特に計算のロジックが分かりにくい点でありますとか、あと、脈の年代に関しまして、フィールドを広げてデータを取得するようにというようなコメントだったと認識しておりますので、その辺、確認をしまして、また改めて御説明させていただきたいと思っております。

以上でございます。

○石渡委員　ほかにございますか。よろしいですか。

あと、今日の会合は、御社の説明者の方が途中で何人か入れ替わったんですよね。

これというのは、我々のほうに誰が説明するということは全部伝わっているんですか。

○内藤調整官　規制庁、内藤ですけれども、今日の座席のところに、こういった、ありますけれども、当初から座っている人間と、質疑応答者という形で、質問があった場合に出る人間という形で登録いただいている形になっております。

ですので、事前に登録していただいた方がコメントを回答していただいているということでございます。

○石渡委員　分かりました。

リストのほうにお名前が載っていることは確認しました。この座席表のほうに書いてないんですよね。だから、そっちにも書いておいていただいたほうが安心できますので、これからはそのようにお願いします。

特にほかになければ、この辺にいたします。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。

志賀原子力発電所2号炉の敷地内断層の活動性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17日の金曜日の午前中。午後ではなくて、午前中の開催を予定しております。詳細はホームページを御覧ください。

事務局からは以上でございます。

○石渡委員　以上をもちまして、第875回審査会合を閉会いたします。