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

## 2019年10月25日 北陸電力株式会社

当資料には商業機密または防護上の観点から公開できないデータを含んでいます。





		火	
<u>補足資料1.1-1</u>		<u>補足資料2.3-1</u>	
文献調査	••••• 1.1-1- 1	破砕部の幅と長さの関係	••••• 2.3–1– 1
<u>補足資料1.2-1</u>		<u>補足資料2.3-2</u>	
敷地の地形に関する調査	••••• 1.2-1- 1	断層端部の調査結果	••••• 2.3-2- 1
(1)航空レーザ計測仕様	••••• 1.2-1- 2	(1) S-1端部の調査結果	••••• 2.3–2– 2
(2) 敷地の地形に関する文献調査	••••• 1.2-1- 4	(2) S−2・S−6端部の調査結果	••••• 2.3-2- 9
		(3) S−4端部の調査結果	••••• 2.3-2- 18
<u>補足資料1.3-1</u>		(4) S−5端部の調査結果	••••• 2.3-2- 23
調査手法	••••• 1.3-1- 1	(5) S−7端部の調査結果	••••• 2.3–2– 27
(1)反射法·VSP探査	••••• 1.3-1- 2	(6) S−8端部の調査結果	••••• 2.3–2– 33
		(7) S−9端部の調査結果	••••• 2.3-2- 41
<u>補足資料2.1-1</u>		(8) B-1端部の調査結果	••••• 2.3–2– 45
露頭調査結果	••••• 2.1–1– 1	(9) B−2端部の調査結果	••••• 2.3-2- 51
(1) 1-2号機基礎掘削面	••••• 2.1-1- 3	(10) B−3端部の調査結果	••••• 2.3–2– 55
(2) 重要な安全機能を有する施設の基礎地盤面等	••••• 2.1–1– 7	(11) K-1端部の調査結果	
(3) 海岸部	••••• 2.1–1– 31	(12) K-2端部の調査結果	
(4)防潮堤基礎掘削法面	••••• 2.1–1– 33	(13) K-3端部の調査結果	
(4)-1 既往スケッチ・写真データの整理	••••• 2.1–1– 35	(14) K-4端部の調査結果	
(4)-2 トレンチ(①~⑧)再掘削調査	••••• 2.1–1– 76	(15) K-5端部の調査結果	
(4)-3 岩盤未確認部の周辺地質の確認	••••• 2.1–1– 99	(16) K-6端部の調査結果	
		(17) K-7端部の調査結果	
<u>補足資料2. 2-1</u>		(18) K-8端部の調査結果	
破砕部周辺の岩石名についての2017.3.10審査会合前後	£ 2.2-1- 1	(19) K-9端部の調査結果	
このこの対応法法		(20) K-10端部の調査結果	
補足資料2 2-2		(21) K-11端部の調査結果	
	••••• 2 2-2- 1	(海岸部の断層についての調査結果を	整理し、次回以降説明)

~

	目	次
<u>補足資料2. 3-3</u>		<u>補足</u>
断層分布(陸域)の水平方向・深度方向のデータ	••••• 2.3–3– 1	-
(1) S-1とB-1の水平方向・深度方向のデータ	••••• 2.3–3– 3	
(2) S-1とS-4の水平方向・深度方向のデータ	••••• 2.3–3– 8	
(3) S-1とS-9の水平方向·深度方向のデータ	••••• 2.3-3- 15	
(4) S-1とB-2の水平方向・深度方向のデータ	••••• 2.3–3– 20	
(5) S-1とS-2・S-6の水平方向・深度方向のデータ	••••• 2.3–3– 25	
(6) S-2・S-6とS-8の水平方向・深度方向のデータ	••••• 2.3–3– 31	
(7) S-2・S-6とB-2の水平方向・深度方向のデータ	••••• 2.3–3– 37	
(8) S-2・S-6とS-7の水平方向・深度方向のデータ	••••• 2.3–3– 42	
(9) S-2・S-6とS-9の水平方向・深度方向のデータ	••••• 2.3–3– 47	
(10) S-2・S-6とB-3の水平方向・深度方向のデータ	••••• 2.3–3– 52	
(11) S-4とS-5の水平方向・深度方向のデータ	••••• 2.3–3– 57	
(12) S-4とB-1の水平方向のデータ	••••• 2.3–3– 64	
<u>補足資料2. 4-1</u>		
破砕部性状一覧表	••••• 2.4–1– 1	
(1) S-1~B-3の性状一覧表	••••• 2.4–1– 2	
(2) K-1~K-11の性状一覧表		
(海岸部の断層についての調査結果を整理し,次回	以降説明)	
<u>補足資料2. 4-2</u>		
X線回折分析結果	••••• 2.4–2– 1	
(1) 2号機建設以前の調査	••••• 2.4–2– 2	
(2) 2号機建設以後の調査	••••• 2.4–2– 20	
<u>補足資料2. 4一3</u>		
S-4北東部への連続性に関する調査結果	••••• 2.4–3– 1	
(1) 申請時からの変更経緯	••••• 2.4–3– 2	
(2) 申請時までの調査結果の見直し	••••• 2.4–3– 5	
(3) ボーリング及び露頭で確認した破砕部の一覧	••••• 2.4–3– 19	
(4) 露頭調査結果	••••• 2.4–3– 21	
(5) 薄片観察結果	••••• 2.4–3– 26	

<u>補足資料2.</u>	<u>5-1</u>

運動方向調査結果	••••• 2.5–1– 1
(1) 最新面及び変位センスの認定方法について	••••• 2.5–1– 2
(2)条線観察結果	••••• 2.5–1– 4
(2)-1 S-1の条線観察結果	••••• 2.5–1– 5
(2)-2 S-2・S-6の条線観察結果	••••• 2.5–1– 92
(2)-3 S-4の条線観察結果	••••• 2.5–1–121
(2)-4 S-5の条線観察結果	••••• 2.5–1–137
(2)-5 S-7の条線観察結果	••••• 2.5–1–142
(2)-6 S-8の条線観察結果	••••• 2.5–1–157
(2)-7 S-9の条線観察結果	••••• 2.5-1-166
(2)-8 B-1の条線観察結果	••••• 2.5–1–171
(2)-9 B-2の条線観察結果	••••• 2.5–1–177
(2)-10 B-3の条線観察結果	••••• 2.5–1–182
(3)露頭観察・コア観察・研磨片観察・薄片観察結果	••••• 2.5–1–186
(3)-1 S-1の研磨片観察結果	••••• 2.5–1–187
(3)-2 S-1の薄片観察結果	••••• 2.5–1–190
(3)-3 S-2·S-6の露頭観察結果(会合部)	••••• 2.5–1–197
(3)-4 S-2·S-6の薄片観察結果	••••• 2.5–1–199
(3)-5 S-4のコア観察結果	••••• 2.5–1–207
(3)-6 S-4の薄片観察結果	••••• 2.5–1–210
(3)-7 S-7の薄片観察結果	••••• 2.5–1–213
(3)-8 S-8の薄片観察結果	••••• 2.5–1–217
(3)−9 B−3の薄片観察結果	••••• 2.5–1–222
(3)-10 K-1~K-4の研磨片観察結果	
(3)-11 K-5の薄片観察結果	
(3)-12 K-2, K-3の露頭観察結果(各会合部)	
(海岸部の断層についての調査結果を整理し,次回	以降説明)

# 目 次

### <u>補足資料5. 1-1</u>

上載地	2層法に用いる地層に関する調査結果	••••	5.1-1-	1
(1)	地質調査結果	•••••	5.1-1-	2
(2)	火山灰分析結果	•••••	5.1-1-	26
(3)	S-2・S-6 №.2トレンチにおける薄片観察結果	•••••	5.1-1-	44
(4)	遊離酸化鉄分析結果	•••••	5.1-1-	81
(5)	中位段丘 I 面にステージ5cの段丘堆積物が 混在しないことに関する検討		5.1-1-	85
(6)	HIa段丘堆積物の堆積年代に関する 海水準変動曲線と能登半島南西岸の隆起速度を 用いた検討		5.1-1-	89

#### <u>補足資料5. 1-2</u>

敷地の安山	岩に関する調査結果	••••	5.1-2-	1
(1) 薄片	観察結果	• • • • •	5.1-2-	2
(2) K-Ar	年代分析結果	• • • • •	5.1-2-	5
(3)化学:	分析結果	••••	5.1-2-	25

#### <u>補足資料5. 1-3</u>

変質鉱物に関する調査結果	••••• 5.1–3– 1
(1) 試料採取位置	••••• 5.1-3- 2
(2) XRD分析(粘土分濃集)結果 (I/S混合層の構造判定, 八面体シート構造判定)	••••• 5.1–3– 13
(3)粘土鉱物のEPMA分析結果	••••• 5.1-3- 26
(4)粘土鉱物のCEC分析, XAFS分析結果	••••• 5.1-3- 35
(5) XRD分析結果(白色鉱物脈)	••••• 5.1–3– 41
(6) 変質鉱物の生成温度の検討結果	••••• 5.1-3- 48
(7) 斜長石のアルバイト化の検討	••••• 5.1–3– 53
(8)粘土鉱物のK−Ar年代分析の信頼性確認	••••• 5.1-3- 60

### <u>補足資料5. 2-1</u>

活動性評価に関する調査結果(S-1)	••••• 5.2-1- 1
(1) 露頭調査結果	••••• 5.2-1- 2
<ul><li>(1)-1 旧A・Bトレンチ</li></ul>	••••• 5.2–1– 3
(1)-2 掘削法面	••••• 5.2-1- 17
(2) 薄片観察	••••• 5.2-1- 20
(2)-1 K-10.3SW孔	••••• 5.2–1– 21
(2)-2 岩盤調査坑No.25切羽	••••• 5.2–1– 24
(2)-3 M-12.5"孔	••••• 5.2–1– 29
(3) SEM観察	••••• 5.2–1– 35

#### <u>補足資料5.3-1</u>

活動性評価に関する調査結果(S-2・S-6)	••••• 5.3–1– 1
(1) 露頭調査結果	••••• 5.3–1– 2
(1)-1 No.1トレンチ	••••• 5.3–1– 3
(1)-2 事務本館前トレンチ	••••• 5.3–1– 9
(2) 薄片観察	••••• 5.3–1– 13
(2)-1 K-6.2-2孔	••••• 5.3–1– 14
(2)-2 E-8.5-2孔	••••• 5.3–1– 17
(3) SEM観察	••••• 5.3–1– 20

### <u>補足資料5. 4-1</u>

活動性評価に関する調査結果(S-4)	••••• 5.4-1- 1
(1) 露頭調査結果	••••• 5.4–1– 2
(1)-1 35m盤トレンチ	••••• 5.4–1– 3
(1)-2 S-4トレンチ	••••• 5.4–1– 7
(2) 薄片観察	••••• 5.4–1– 19
(2)-1 E-11.1SE-2孔	••••• 5.4–1– 20
(3) SEM観察	••••• 5.4–1– 23

#### <u>補足資料5. 6-1</u>

活動性評価に関する調査結果(S-7)	••••• 5.6-1- 1
(1) 薄片観察	••••• 5.6-1- 2
(1)−1 H−5.7'孔	••••• 5.6-1- 3

### <u>補足資料6. 2-1</u>

S-2・S-6周辺の地形等に関する調査結果	••••	6.2-1-	1
(1) S-2・S-6周辺の地形	•••••	6.2-1-	2
(2) 凸状地形に関する調査データ		6.2-1-	14

### <u>参考文献</u>

・・・・・ 参−1

# 補足資料1.1-1

# 文献調査

## 地すべり地形分布(防災科学技術研究所, 2001)



防災科学技術研究所(2001):地すべり地形分布図 第12集 「金沢・七尾・輪島」、防災科学技術研究所研究資料,第210号。

## 補足資料1.2-1

## 敷地の地形に関する調査

## (1) 航空レーザ計測仕様



1.2-1-3

## (2) 敷地の地形に関する文献調査

## 海域の地形(石川県, 1997)



漁場環境図(石川県, 1997に一部加筆)



# 補足資料1.3-1

## 調査手法

## (1) 反射法•VSP探查

## 反射法·VSP探查仕様

〇大深度ボーリングを通るように、東西測線(約3.1km)、南北測線(約1.2km)を配置し、25~ 50m間隔で発振した地震波を反射法探査は地表受振点、VSP探査はボーリング孔内受振 点で収録。

	発振源	仕様	発振間隔				
陸域	大型バイブレータ	・18t×2台 ・起振マス:2.3t, 2.6t(最大荷重18t) ・発振周波数:10-70Hz	50m				
海域	エアガン	•480cu.in.	25m				



No.8

No.9 · S



凡例

鉛直ボーリング孔

水平ボーリング孔

斜めボーリング孔

試掘坑・試験坑・斜坑(白抜き)

施工検討調査トレンチ

トレンチ

岩盤調査坑

基礎掘削面

発振点 受振点

大深度ボーリング

解析測線(CMP番号)

ロノ 表土はぎ

0

0

57

0

L. ....

0

10



反射断面における分解能①

1.3 - 1 - 4





- 両者は比較的近い値を取り、違いは15%程度であることから、一般的には簡便な計算で算出できるレイリー基準が使われる事が多い(物理探査学会、2016)。
- ▶ 本検討ではレイリー基準で検討を行う。



反射断面における分解能②

### ▶ 主に花崗岩上面からの反射面を含む範囲(下図の緑色の範囲)に対して、スペクトル解析を適用した結果、 卓越周波数は、東西測線で約25Hz、南北測線で約23Hzとなる。



第671回審查会合 机上配布資料1 P.2-8 再掲

## 反射断面における分解能③

- ▶ ゼロオフセットVSP解析により得られた初動データからP波 速度を計算した結果,花崗岩直上で3,220m/秒である。
- 反射断面の反射面領域の周波数分布及び卓越周波数について, 垂直分解能の計算を行った結果, 花崗岩上面の反射面付近でおよそ<u>32~35m</u>となる。

	(a)	(b)	(c)=(a)/(b)	垂直分解能(m)	
	P波速度 (m/sec)	周波数 (Hz)	波長 (m)	(d)=(c)/4 レイリー基準	(e)=(c)/4.6 リッカー基準
花崗岩 上面	3,220	23	140	35	30
		25	129	32	28



反射法地震探査結果(時間断面:マイグレーション処理前)



反射法地震探查結果(東西測線:時間断面)

反射法地震探查結果(南北測線:時間断面)

※VSP探査結果に基づいて花崗岩上面をトレース

反射法地震探査結果(時間断面:マイグレーション処理後)

第671回審査会合 机上配布資料1 P.2-10 再掲



反射法地震探查結果(東西測線:時間断面)

反射法地震探查結果(南北測線:時間断面)

※VSP探査結果に基づいて花崗岩上面をトレース

#### ・マイグレーション処理後の時間断面から深度変換を行い作成。



反射法地震探查結果(東西測線:深度断面)

※VSP探査結果に基づいて花崗岩上面をトレース

反射法地震探查結果(南北測線:深度断面)

大深度ボーリングでの地層区分 □:古第三系~新第三系 ▌:花崗岩



# 補足資料2.1-1

## 露頭調査結果



## (1) 1•2号機基礎掘削面







1号機基礎掘削面スケッチ



2.1-1-6

### (2) 重要な安全機能を有する施設の基礎地盤面等

### 重要な安全機能を有する施設の基礎地盤面等 位置図



枠囲みの内容は商業機密又は防護上の観点から公開できません。

緊急時対策棟(増築棟)① 基礎地盤写真



緊急時対策棟(増築棟) 基礎地盤写真

緊急時対策棟(増築棟)② 基礎地盤スケッチ



・緊急時対策棟(増築棟)基礎地盤には、断層は認められない。

## 南側大容量淡水貯水槽① 基礎地盤写真





南側大容量淡水貯水槽 基礎地盤スケッチ

2.1-1-12

東側大容量淡水貯水槽① 基礎地盤写真





東側大容量淡水貯水槽 基礎地盤写真



○ 安山岩礫

・東側大容量淡水貯水槽基礎地盤には、断層は認められない。

## フィルタ付ベント装置建屋① 基礎地盤写真



第671回審査会合

机上配布資料1 P.3-16 一部修正

### フィルタ付ベント装置建屋② 基礎地盤スケッチ

には、断層は認められない。

第671回審査会合 机上配布資料1 P.3-17 一部修正



2.1-1-16

## 地下式軽油タンク(DBA)ピット① 基礎地盤写真



### 2.1-1-17

第671回審査会合

机上配布資料1 P.3-18 再揭

#### 第671回審査会合 机上配布資料1 P.3-19 再掲

## 地下式軽油タンク(DBA)ピット② 基礎地盤スケッチ



## 地下式軽油タンク(DBA)トレンチ① 基礎地盤写真



地下式軽油タンク(DBA)トレンチ 基礎地盤写真

### 地下式軽油タンク(DBA)トレンチ② 基礎地盤スケッチ

第671回審査会合 机上配布資料1 P.3-21 再掲



- 安山岩(均質)
   安山岩(角礫質)
  -- 地層境界
- \_\_\_\_\_ 節理
- 安山岩礫

地下式軽油タンク(DBA)トレンチ 基礎地盤スケッチ

・地下式軽油タンク(DBA)トレンチ基礎地盤には、断層は認められない。

## 代替所内電気設備建屋① 基礎地盤写真



代替所内電気設備建屋 基礎地盤写真

第671回審査会合

机上配布資料1 P.3-22 再揭

#### 第671回審査会合 机上配布資料1 P.3-23 再掲

## 代替所内電気設備建屋② 基礎地盤スケッチ



## 代替所内電気設備建屋トレンチ① 基礎地盤写真



### 代替所内電気設備建屋トレンチ② 基礎地盤スケッチ



代替所内電気設備建屋トレンチ 基礎地盤スケッチ

ightarrow  $\Box$ 



・代替所内電気設備建屋トレンチ基礎地盤には、断層は認められない。

2.1-1-24

10m

## 地下式軽油タンク(SA)ピット① 基礎地盤写真





・地下式軽油タンク(SA)ピット基礎地盤には、断層は認められない。

常設代替交流電源設備建屋① 基礎地盤写真

枠囲みの内容は商業機密又は防護上の 観点から公開できません。 位置図 10m

常設代替交流電源設備建屋 基礎地盤写真

第671回審査会合

机上配布資料1 P.3-28 再揭

### 常設代替交流電源設備建屋②基礎地盤スケッチ

#### 第671回審査会合 机上配布資料1 P.3-29 再掲



### 2号機取水路, 2号機補機冷却水取水路① 位置図,断面図,切羽写真 机 25倍 机 25-30 再揭



2号機取水路, 2号機補機冷却水取水路② 地質展開図



第671回審査会合 机上配布資料1 P.3-31 再掲

## (3) 海岸部