美浜発電所敷地内破砕帯の追加調査 --最終報告--

平成25年7月31日

関西電力株式会社

報告内容

- 1. 調査の経緯・調査計画
- 2. 美浜発電所敷地近傍の地形・地質
- 3. 敷地内破砕帯の追加調査結果
- 4. 敷地内破砕帯の活動性に関する調査結果
- 5. 敷地内破砕帯と白木ー丹生断層との地質構造上の関連性に関する調査結果
- 6. 追加調査結果のまとめ

1. 調査の経緯・調査計画

1.1 経緯

- 1.2 指示文書
- 1.3 追加調査の概要

1.1 経緯

平成24年8月29付け「敷地内破砕帯の追加調査計画の策定について (指示)」(20120829原院第1号)の指示に基づき、当社は、敷地内破砕 帯の追加調査を実施することとし、平成24年9月5日に美浜発電所敷地 内の追加調査の実施計画書を提出し、平成24年10月より敷地内破砕 帯の性状の直接確認及び白木ー丹生断層との地質構造上の関連性に 関する調査を実施してきた。

その間、平成25年2月8日に、敷地外の調査結果の一部をとりまとめ の上、中間報告を行っている。

本資料は、これまでに実施してきた調査・分析結果を加えた敷地内破 砕帯の追加調査の最終報告である。

1.2 指示文書

原子力安全・保安院による指示文書(平成24年8月29日)

敷地内破砕帯の追加調査計画の策定について(指示)

原子力安全・保安院(以下「当院」という。)は、耐震バックチェックの一環として、全国の原子力発電所敷 地内の破砕帯について評価を改めて整理することとしており、地震・津波に関する意見聴取会(地震・津波) に関する意見聴取会(地質・地質構造関係)を含む。以下「意見聴取会」という。)において専門家から意見 聴取を実施しました。

貴社は、意見聴取会において、美浜発電所の敷地内における複数の破砕帯について、破砕帯内部の変 形組織が正断層センスを示していることから、現在の広域応力場とは非調和であることを主な根拠として、 少なくとも広域応力場が東西圧縮に転換して以降、最近の活動がないと説明していましたが、専門家から 意見聴取を実施した結果、東北地方太平洋沖地震の知見を踏まえると、断層の変位は、必ずしも現在の 広域応力場に調和的であるとは限らないとの指摘を受けたこと、また、敷地から約1キロメートル東に位置 する白木一丹生断層との地質構造上の関連性が不明確であるとの指摘を受けたことから、追加調査等が 必要と判断しました。

ついては、貴社の保有する敷地内破砕帯に関する情報の整理及び美浜発電所の敷地内破砕帯に関す る下記の調査計画の策定を行い、本年9月5日までに当院に報告することを指示します。

記

1. 敷地内の複数の破砕帯の性状(活動年代等)を直接確認するための適切な場所を選定した上で、当該 場所における必要な調査(破砕帯内物質の年代特定や上載層の変位・変形の有無等)に関すること

2. 敷地内の複数の破砕帯と周辺の活断層(白木一丹生断層)との地質構造上の関連性を明らかにする ための調査に関すること

1.3 追加調査の概要

	ポイント	調査計画位置	調査項目	調査内
	(1)敷地内の複数の破砕帯	①1・2号炉付近	剥ぎ取り調査 試料分析	▪破砕帯の直接確認。 ▪破砕帯内物質の分析等。
の確選び事件変	の性状(活動年代等)を直接 確認するための適切な場所を 選定の上、当該箇所における 必要な調査(破砕帯内物質の	②3号炉付近	剥ぎ取り調査 ボーリング調査 試料分析	・破砕帯の直接確認。 ・破砕帯内物質の分析等。
	年代測定や上載地層の変位· 変形の有無等)	③敷地南側海岸線付近	地表踏査 試料分析	∙破砕帯の直接確認。 ∙破砕帯内物質の分析等。
		④敷地外(陸域)	反射法地震探査 ボーリング調査 地表踏査	・敷地内破砕帯と白木-丹 ついて検討。 ・ボーリングによる基盤高度
	 (2)敷地内の複数の破砕帯と 周辺の活断層(白木一丹生断 層)との地質構造上の関連性 	⑤敷地外(海域)	海上音波探査 海底地形調査	・敷地内破砕帯と白木一丹 ついて検討。
を明	を明らかにするための調査	⑥敷地周辺	航空レーザ測量	・航空レーザー測量によりD 形の有無を再検討するとと 白木ー丹生断層との関連性

容
生断層との関連性に
度等の確認
生断層との関連性に
DEMを作成し、変動地

DEMを作成し、変動地 ともに、敷地内破砕帯と 性について検討。





敷地外の調査位置図

2. 敷地近傍及び敷地の地形・地質

- 2.1 敷地近傍の地形
- 2.2 敷地近傍の地質
- 2.3 敷地の地形
- 2.4 敷地の地質

2.1 敷地近傍の地形



リニアメント分布図



敦賀半島北部の基盤岩類は古第三紀~ 白亜紀後期の江若(こうじゃく)花崗岩(細 ~粗粒黒雲母花崗岩)より構成される。

文献 財団法人福井県建設技術公社「福井県地質図2010年版」

敦賀半島北部の地質図(福井県地質図2010年版)

2-3







	地	質年	代		地層名	記号	主な岩相・層相
	第 完 四 新 新 七		人工改変地 沖積層 砂丘堆積物		r		
					a	礫・砂・シルト	
新					Sđ	789	
生代	第 第 三 紀 古第三紀 二 二 新 一 中 新 世 二 新 世 新 一 一 新 世 新 一 一 新 世 新 一 一 新 一 二 紀 一 二 紀 一 二 紀 二 紀 二 二 第 二 紀 二 二 第 二 第 二 第 二 第 二 第			岩 脈		ドレライト	
			江若	細粒黑雲母花崗岩	•Grf	細粒黑雲母花崗岩	
中 格 生 白亜紀後期 岩 代		花崗岩	粗粒黑雲母花崗岩	+ 6rc+ +	粗粒馬雲母花崗岩 (一部中粒馬雲母花崗岩)		

- Ⅰ 敷地の地質は、白亜紀後期から古第三紀の江若花崗岩と これに貫入するドレライト及びこれらを覆って分布する第四 系より構成される。
- Ⅰ ドレライトの貫入時期は、K-Ar法測定年代値が約14Maであ ることから、新第三紀中新世と判断される。 当該地域においては、ドレライトの貫入時期以降の熱水活 動は知られていない。また、現在、第四紀火山が存在しな いことから、相当程度古い時代に熱水活動は終了したと考 えられる。

3. 敷地内の剥ぎ取り及びボーリング調査結果

- 3.1 これまでの敷地内破砕帯の分布図
- 3.2 剥ぎ取り調査結果
- 3.3 ボーリング調査結果
- 3.4 敷地内破砕帯の確認結果

3.1 これまでの敷地内破砕帯の分布図



※ EL.-20.0mにおける破砕帯の分布を表示

. .









3.2 剥ぎ取り調査結果

- 3.2.1 剥ぎ取り調査位置図
- 3.2.2 1,2号炉側の剥ぎ取り調査結果
- 3.2.3 1,2号炉~3号炉間の剥ぎ取り調査結果
- 3.2.4 3号炉側の剥ぎ取り調査結果
- 3.2.5 剥ぎ取り調査で確認された破砕部

3.2.1(1) 剥ぎ取り調査位置図



3.2.1(2) 試掘坑で確認していた破砕帯の一覧



赤色は既往資料での破砕帯を示す

破砕帯	走向傾斜	性状
B破砕帯	N56E/55S	破砕帯の両側ではいず
C破砕帯	N43E/62S	れも他の箇所より風化
	N49E/63S	が進む。 幅の大小と問わず 白
D破砕帯	N46E/73S	色ないし黄褐色の粘土
E破砕帯	N40E/68S	を挟在。

赤色は既往資料での破砕帯を示す

破砕帯	走向傾斜	性状
ποο	N7W/47E	Fault Clay 幅20cm(西端)
1-5-3	N49E/70S	Fault Clay 幅30cm(東端)
	N4W/69W	CL級半花崗岩との境界部(西端)
<u>∎-S-4</u>	N13E/81W	Fault Clay 幅5cm (東端)



1·2U-B3破砕部 走向傾斜:N8E/70W 破砕幅は0.5~5cm, 灰白色粘土

23m







破砕幅が2cm以上あり、かつ粘土状破 砕幅が1cm以上ある破砕部を抽出

剥ぎ取り露頭で1箇所(①:1・2U-B1破 砕部)を破砕部として抽出した

・1·2U-B1破砕部

走向傾斜:N26~40E/66~80SE 破砕幅,粘土状破砕部の幅は2~10cm,白色粘土で 膨縮著しく,湾曲しシャープな面が認められない。室 内での条線確認でも条線・センスは認められない。





3.2.3(3) 1,2号炉~3号炉間の剥ぎ取り調査結果



写真(展開図)

7	
副	
<u> </u>	
t₩	
뢔	





11

3.2.3(5) 1,2号炉~3号炉間の剥ぎ取り調査結果

3USトレンチ堆積物の層序表

層序	西側壁面	北側壁面	東側壁面	
A	暗灰〜暗黄灰色礫混じり砂〜砂混じり礫, 礫は径1〜15cmの角礫が多い		暗灰~暗黄灰色礫混じり砂~砂混じり礫, 礫は径1~15cmの角礫が多い	礫混じり砂 礫は径0.5
В	褐色を呈する礫, 基質は砂 径1~5cm, 5~10cmの角礫が多い	上部は全体に礫が小さくシルト分が多い , 礫は径0.5~2cmが多い 下部は暗褐色 径1~2cm, 5~10cmの角礫が多い 基質は砂	上部は全体に礫が小さい シルト分が多い	
С	灰白~淡褐灰色シルト・砂混じり礫 礫は径0.5~3cmの角礫主体 基質はシルト質砂 ATテフラ降灰層準	灰白色礫混じりシルト質砂 径0.5~1cmの角礫多い	暗褐色礫,基質は砂 礫は径1~2cm,5~10cmが多い 灰白~淡褐色シルト・砂混じり礫 礫は径0.5~3cm主体,径5~10cmも多く 混じる 基質はシルト質砂	
D	暗褐〜褐色を呈する礫 礫は径3〜15cm角礫主体 基質は砂でよく締まっている			

3USトレンチ堆積物の火山灰分析結果



南側壁面	
ゆ~砂混じり礫 5~3cm角礫主体	



破砕幅が2cm以上あり、粘土状破砕幅 が1cm以上ある破砕部を抽出 剥ぎ取り露頭で2箇所を抽出した

を破砕部として抽出した。

走向傾斜:N43E/74NW ・破砕幅は1~15cm,粘土状破砕部の 幅は0.5~2cm程度,茶色~黒褐色粘土

破砕幅は1~10cm,粘土状破砕部の幅

剥ぎ取り区間は全体に変質 を受け白色化している









破砕幅が2cm以上あり、かつ粘土状破砕幅が1cm 以上ある破砕部を抽出 トレンチで1箇所(①:3US-B1破砕部)を破砕部とし て抽出した。

2m ---

破砕幅,粘土状破砕部の幅は0.5~35cm, 黄白~黄褐色粘土

変質部



黄褐色を呈する粗粒砂からなる

破砕部名		走向傾斜(TN)	破砕幅 (粘土幅を 含む)	粘土幅	破砕部の粘土性状
	B1	N33E/66SE	2-10cm	2-10cm	膨縮の著しい白色粘土
1•2U	B2	N5E/65W	2-15cm	0.5-2cm	灰白色粘土
	B3	N8E/70W	0.5-5cm	0.1-1cm	灰白色粘土
3US	B1	N63E/73S	2-3cm	2-3cm	灰白色粘土
	B1	N43E/74N	1-15cm	0.5-2cm	茶色~黒褐色粘土
3UNA	B2	N47E/86W	1-10cm	1-3cm	暗褐色粘土
	B3	N55E/40S	1-4cm	1-4cm	明褐~暗褐色粘土
3UNB	B1	N33E/70S	2-7cm	0.1-1cm	赤褐~褐色粘土
2114	B1	N20E/62E	0.1-2cm	0.1-2cm	白色~黄褐色粘土
JUN	B2	N43E/52S	0.5-2cm	0.5-2cm	黄灰~黄白色粘土
3UT	B1	N46E/62E	0.5-35cm	0.5-35cm	黄白~黄褐色粘土

剥ぎ取り調査で確認された破砕部一覧表

今回の剥ぎ取り調査では、これまで想定されていた破砕部出現位置 と概ね同じ位置に破砕部を確認した。

3.3 ボーリング調査結果

- 3.3.1 1,2号炉~3号炉間のボーリング調査結果
- 3.3.2 3号炉側のボーリング調査結果

3.3 ボーリング調査位置図



3-21

3.3.1(1) 1,2号炉~3号炉間のボーリング調査結果

No.10孔(掘進長90m, 掘進角度65度,掘進方向S75W方向)



破砕部一覧

掘進長 (m)	性状	走向傾斜	掘進長 (m)	性状	走向傾斜
31.15	幅3~5mmの粘土混じり砂状破砕部。	N23E/63W	62.63	幅1~2mmの砂状破砕部。	N46E/81NW
37.54	幅3~5mmの細礫粘土混じり砂状破砕部。	N31E/48NW	78.10	幅5~10mmの固結した黒色砂混じり粘土 状破砕部。	N47E/76SE
62.31 ~ 62.34	幅2~4cm程度の半固結砂~細礫状を挟む破砕部。	N62E/70N			3-22

3.3.1(2) 1,2号炉~3号炉間のボーリング調査結果(その2)

No.11孔(掘進長120m, 掘進角度90度)

コア写真(0-30m) 掘進長0m

30m -11/2 40m 10m L. C. MANU 20m 50m 30m

コア写真(30-60m) A Starter 24

破砕部一覧

掘進長(m)	性状
27.30	幅5mm以下の粘土混じり砂状破砕部。
30.35	幅1~5mmの砂混じり粘土状破砕部。
42.08~42.10	幅2cmの固結した砂状破砕部。
43.70~43.82	幅12cmの固結した角礫~砂状破砕部。
48.75	幅2mm以下の砂混じり粘土状破砕部。
49.00	幅2mmの固結した砂混じり粘土状破砕部

60m

深度(m)
N31E/74NW
N28E/75W
N49E/30NW
N56E/41NW
N53E/66NW
N46E/54NW
3.3.1(2) 1,2号炉~3号炉間のボーリング調査結果(その2)

No.11孔(掘進長120m, 掘進角度90度)

破砕部一覧

礫状破砕部。

	90m		掘進長 (m)	性状	走向傾斜	掘進長 (m)
			49.00	幅2mmの固結 した砂混じり粘 土状破砕部。	N46E/54NW	112.35
70m	100m		96.00	幅2mmの砂混 じり粘土状破砕 部。	N35E/65SE	112.50~ 112.53
			97.10	幅1~2cmの砂 混じり粘土状破 砕部。	N35E/76SE	112.60~ 112.64
80m	110m		109.50	幅0.1~1cmの 固結した砂混じ り粘土状破砕 部。	N40E/83NW	113.70~ 113.80
			110.45	幅0.1~1cmの 固結した砂混じ り粘土状破砕 部。	N52E/68SE	116.20~ 116.40
	90m	120n	111.15 ~ 111.20	幅0.2~1cmの 暗灰色粘土状 破砕部、及び 幅3~5cmの角	N37E/78NW、 N45E/79NW	119.65

コア写真(90-120m)

性状	走向傾斜
幅1cmの砂混じり粘土	N38E/69N
状破砕部。	W
幅1~3cmの砂混じり	N10W/60
粘土状破砕部。	W
幅1~4cmの砂混じり 粘土状破砕部。	N6W/72W
幅数mm~5cmの礫	N24E/82
混じり粘土状破砕部。	W
幅2~5cmの礫混じり	N10E/84
粘土状破砕部。	W
幅1~5mmの砂混じり	N53E/79S
粘土状破砕部。	E

3.3.2(1) 3号炉側のボーリング調査結果

No.4孔(掘進長50m, 掘進角度65度, 掘進方向N19W方向)

コア写真(0-30m) 掘進長0m



コア写真(30-50m)

 $\overline{\mathbf{v}}$

破砕部一覧

	掘進長(m)	性状	走向傾斜
	8.50~8.52	幅0.5~2cmの固結した礫混じり砂状破砕部。	N45E/69 SE
50m	14.68~15.15	幅50cm程度の固結した角礫状破砕部。	N40E/64 SE
	18.10~18.12	幅2cmの固結した礫混じり砂状白色破砕部。	N40E/59 SE
	21.50	幅1~5mmの暗褐色粘土を伴う砂状破砕部。	N1E/62S E
	22.40~22.42	幅1.5cmの暗黄褐色粘土を伴う礫混じり砂状破 砕部。	N37E/64 SE
	31.42	幅0.5~1cmの固結した粘土混じり砂状破砕部。	N17E/58 SE
	37.68~37.70	幅2cmの灰白色砂混じり粘土状破砕部。	N31E/79 SE
	38.35	幅0.1~1cmの固結した礫混じり砂状破砕部。	N40E/45 NW
	49.15 ~ 49.30	幅15cmの固結した礫混じり砂状破砕部。最大 幅2.5cmの固結した3条の粘土状部を伴う。	N10E/74 E

3.3.2(2) 3号炉側のボーリング調査結果

No.5孔(掘進長90m, 掘進角度60度, 掘進方向N19W方向)



掘進長 (m)	性状	走向傾斜	掘進長 (m)	性状	走向傾斜	掘進長 (m)	性状	走向傾斜
9.80m	フィルム状粘土を挟む破砕 部。	N28E/53SE	34.90	幅2~5mmの固結した砂状破砕 部。	N25E/45E	60.65	幅5mm の砂混じり粘土状 破砕部。	N24E/84E
18.63 ~ 18.67	幅3~4cmの固結した砂及 び角礫状破砕部。	N46E/54SE	53.69 ~ 53.71	幅0.5~2cmの固結した粘土混 じり砂状破砕部。	N47E/49NW	71.95	幅1cmの固結した角礫状 破砕部。	N35E/63SE
18.82 ~ 18.84	幅1~1.5cmの粘土混じり 砂状破砕部。	N46E/37SE	55.00 ~ 55.03	幅2~3cmの粘土混じり砂状破 砕部。	N59E/86NW			
21.92 ~ 21.95	幅3cmの粘土混じり砂状破 砕部。	N34E/65SE	56.23	幅1cmの片状を呈する粘土状破 砕部。	N75W/33N			3-26

90m

3.3.2(3) 3号炉側のボーリング調査結果

No.6孔(掘進長80m, 掘進角度60度, 掘進方向N19W方向)



破砕部一	
------	--

掘進長(m)	性状	走向傾斜	掘進長(m)	性状	走向傾斜
3.88~3.90	幅1~2cmの粘土混じり砂状破砕部。	N14W/48E	55.60~60.50	暗褐色粘土を伴う割れ目密集部。	—
11.12	幅5mmの粘土混じり砂状破砕部。	N41E/78SE	72.32~72.52	幅20cmの固結した角礫状破砕部。	N35E/60SE
17.29~17.35	幅2~6cmの円礫混じり砂状破砕部。	N40E/68SE	73.50~73.58	幅5~8cmの固結した角礫状破砕部。不規則な砂状 変質部を挟む。	N18E/83E
54.70	幅1~5mmの砂混じり粘土状破砕部。	N58E/70NW	75.55~75.65	幅10cmの固結した粘土混じり砂状破砕部。	N6W/62E 3-27

80m

3.3.2(4) 3号炉側のボーリング調査結果

No.7孔(掘進長20m, 掘進角度60度, 掘進方向S71E方向





破砕部一覧

掘進長(m)	性状
2.28~2.32	幅1~4cmの固結した礫混じり砂状破砕部。
4.20	幅1cmの暗褐色粘土を伴う砂状破砕部。
15.17~15.20	幅2~3cmの黒褐色粘土を伴う角礫混じり砂状破砕部。

走向傾斜

N13E/17E

N31E/78NW

N37E/87NW

- 3.4 破砕帯の確認結果
- 3.4.1 Ⅱ-S-4破砕帯
- 3.4.2 Ⅱ-S-3破砕帯
- 3.4.3 F-M3-9破砕帯
- 3.4.4 B破砕帯
- 3.4.5 C破砕帯
- 3.4.6 D破砕帯
- 3.4.7 E破砕帯
- 3.4.8 まとめ

Ⅱ-S-4破砕帯の確認に用いた破砕部一覧



ŧ状	条線	センス
lt clay		Ι
状破砕 部	70L	正断層
状破砕 部	_	–
状破砕 部	_	_

3.4.2 Ⅱ-S-3破砕帯



性状	条線	センス
ult clay	_	_
じり粘土状 皮砕部	_	
じり粘土状 故砕部		

F-M3-9破砕帯の確認に用いた破砕部一覧



	条線	センス
±	74R、90 (室内)	H
土	90-85L (室内)	

3.4.4 B破砕帯

B破砕帯の確認に用いた破砕部一覧

	M09		
L.S. C.			资 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一
			E L
	剥ぎ取り 3UNB-B1	ボーリング No.4	
	MO 10 (斜60°	・(解60°) ボーリング No 5	
M3+1 (第160			M02 M3-3
No. Company and the second sec	11		
		No. 7 (#460°) M3-22	MO3
	M3=7		D,
	ST-B1	MOS	
剥き取り 3UT-B1			
		D/EL Omze	
B(地表トレー	ス)		
0	50	100m	

	走向傾斜	性状	条線	センス
試掘坑*	N56E/55S (N53E/55S) 見通しの走向	白色ないし黄褐 色の粘土を挟む	Ι	
剥ぎ取り 3UNB-B1	N33E/70S	赤褐~褐色粘土	70L, 80R (現場)	正
ボーリング No5	N24E/84E (60.65m)	砂混じり粘土	70L (室内)	不明
ボーリング No4	N37E/64SE (22.40m)	礫混じり砂状	75L (室内)	不明
剥ぎ取り 3UT-B1	N46E/62SE	黄白~黄褐色粘 土	70L (室内)	Ш



*:試掘坑は既往データ

3.4.5 C破砕帯

C破砕帯の確認に用いた破砕部一覧



	走向傾斜	性状	条線	センス
試掘坑*	N49E/63SE	白色ないし黄褐 色の粘土を挟む		_
ボーリング No5	N46E/54SE (18.64m)	砂及び角礫状	90(室内)	不明
ボーリング No6	N35E/60SE (72.52m)	固結した角礫状	80R(室内)	不明
剥ぎ取り 3UK-B2	N43E/52S	黄灰~黄白色 粘土	85R (現場)	Æ

①-①'検討断面



*:試掘坑は既往データ

3.4.6 D破砕帯

D破砕帯の確認に用いた破砕部一覧



	走向傾斜	性状	条線	センス
試掘坑*	N46E/73S	白色ないし黄褐 色の粘土を挟む	_	_
ボーリング No5	N28E/53SE (9.80m)	フィルム状粘土 を挟む破砕部	90(室内)	不明
ボーリング No6	変質帯を通 過するため 不明瞭 (55.6m~ 60.5m)	暗褐色粘土を 伴う割れ目密集 部	_	—
剥ぎ取り 3UK-B1	N20E/62SE	白色~黄褐色 粘土	50R, 69R (室内)	Т
			*:試掘坑は	既往データ

①-①'検討断面



3.4.7 E破砕帯

E破砕帯の確認に用いた破砕部一覧



	条線	センス				
	_	_				
	85R(室内)	ΤĒ				
	65L(室内)	Æ				



3. 4. 8(1) まとめ





3.4.8(2) まとめ



C'

3.4.8(3) まとめ





3.4.8(4) まとめ







4. 敷地内破砕帯の活動性の調査結果

- 4.1 Ⅱ-S-4破砕帯
- 4.2 F-M3-9破砕帯
- 4.3 B破砕帯
- 4.4 C破砕帯
- 4.5 D破砕帯
- 4.6 E破砕帯
- 4.7 活動性評価のまとめ

4.1 Ⅱ-S-4 破砕帯

- 4.1.1 1·2U-B2破砕部の露頭観察結果
- 4.1.2 1·2U-B2破砕部の研磨片·薄片観察結果
- 4.1.3 ボーリングコアの観察結果(M1-13, 深度77.1m付近)
- 4.1.4 まとめ

	観察地点		走向傾斜 破砕幅	ᅚᅭᅚᄮᆆᅙ	破砕部性状	室内条線観察		研磨片·薄片観
				14人11十小田		レイク	センス	察によるセンス
I -S-4	1•2U-B2		N5E/65W	2~15cm	灰白色粘土状破砕部	70L	正断層	正断層
	M1-13	77.1m	N12E/71W	0.3~1.2cm	粘土状破砕部	—		正断層

※1・2U-B2の研磨片・薄片については,現地にて高角度の条線が確認されたため,鉛直断面(縦ずれ成分観察用)にて研磨片・薄片を作成した。

4.1.1(1) 1.2U-B2破砕部の露頭観察結果(露頭写真・スケッチ)





拡大写真1 正断層成分を示すR1面(赤破線)が変質破砕部中に認められる。 凡例:赤線(R1面)



拡大写真2 正断層成分を示すP面(粒子の配列)が白色粘土中に認められる。

4.1.1(3) 1.2U-B2破砕部の露頭観察結果(条線観察)



建屋側法面写真



・最新面と接する下盤上面にレイク80Rの条線が 認められる。





・最新面と接する下盤上面にレイク85Lの条線が認 められる(やや不明瞭)。

山側法面写真

4.1.1(4) 1.2U-B2破砕部の露頭観察結果(条線観察)







測点17.5~26m付近は全体に変質が強く、網目状変質部をなす。 変質部の中に灰白色粘土を伴う破砕部が分布する。 既往資料に記載されている幅広い破砕部は上記のような網目状変質部を記載している可能性がある。 網目状変質部の性状を確認するために各破砕部のブロックサンプルのCT解析画像を確認した。



1・2U-B2ブロックCT画像



4.1.2(1) 1.2U-B2破砕部の研磨片·薄片観察結果(CT解析)





断面図

ブロックサンプル2の試料を用いて研磨片・薄片を作成した CT画像により最新面を判読した。



4.1.2(2) 1.2U-B2破砕部の研磨片·薄片観察結果(研磨片観察)

縦ずれ成分観察用



凡例:白破線(Y面)、<mark>赤線(R1面)、青線(P面</mark>)

1-2U-B2(N5E/65W)

・最新面に沿って、幅1mm程度の灰白色粘土帯が認められる。この粘土帯の外側には幅4mm以下の白色粘土帯が存在す

- ・これらの粘土帯のゾーニングは明瞭である。
- ・複合面構造に基づくと、最新面は正断層成分を示す。

・最新面以外のY面も正断層成分を示す。

薄片作成位置

4.1.2(3) 1.2U-B2破砕部の研磨片·薄片観察結果(1·2U-B2-1薄片観察)



4.1.2(4) 1·2U-B2破砕部の研磨片·薄片観察結果(1·2U-B2-2薄片観察)



4.1.2(5) 1·2U-B2破砕部の研磨片·薄片観察結果(1·2U-B2-2薄片観察)



粘土鉱物が充填するR₁面

4.1.2(6) 1·2U-B2破砕部の研磨片·薄片観察結果(1·2U-B2-2薄片観察)



連続的でシャープな最新面

4.1.2(7) 1·2U-B2破砕部の研磨片·薄片観察結果(1·2U-B2-3薄片観察)



ブロックサンプル4の採取状況

ブロックサンプル4を用いて薄片 を作成した(1・2U-B2-3薄片)。 薄片は鉛直断面で作成した。





単ニコル 上盤



直交ニコル

1cm

直交ニコル

最新面上盤側の石英粒子には放射状のセリサイトが多く、 正断層の上盤側で熱水変質作用が顕著である。 セリサイトはさらに石英を溶食している。 溶食された石英はガウジに取り込まれていない。 さらに最新面直近の石英を溶食した放射状のセリサイト結晶 集合体は破砕の影響を受けていない。 石英を溶食した 放射状の セリサイト結晶 集合体



破砕帯が動いた後で熱水変質作用が生じたと判断。

1mm

最新面

4-14

4.1.3(1) ボーリングコアの観察結果(既往調査:M1-13, 深度77.10m付近)



・破砕部は礫混じり粘土状であり軟質

4.1.3(2) ボーリングコアの観察結果(既往調査:M1-13, 深度77.10m付近)





①断層ガウジ(最新活動面) 粘土鉱物の配列からなるP面が認め られ、正断層センスが判読される。 ②上盤側カタクレーサイト P面及びR1面が認められ、正断層センスが判読される。

③下盤側カタクレーサイト P面及びR1面が認められ、正断層センスが判読される。

4-17

4.1.4 まとめ

研磨片及び薄片の観察から、最新活動面に以下の事が認められた。

1. 最新活動センスは、正断層センスであり、現在の広域応力場と調和しない。

2, Y面及びR1面を粘土鉱物(セリサイト)が埋めている。

3. 最新面の上盤側でセリサイトに溶食された石英が顕著に認められる。下盤の花崗岩中に溶食された石英 はほとんど認められない。ガウジ内にも溶食された石英は取り込まれておらず、断層活動の前に熱水変質が 起こっていたとは考え難い。

4. 最新面直近の石英を溶食した放射状のセリサイト集合体は破砕の影響を受けていない。

5. 最新面から粘土鉱物脈が下盤側に延びている。



Ⅱ-S-4破砕帯が動いた後に、熱水変質作用が生じており、その後、破砕帯は動いていないと評価する。

- 4.2 F-M3-9 破砕帯の活動性に関する調査結果
 - 4.2.1 3US-B1破砕部の露頭観察結果
 - 4.2.2 3US-B1破砕部の研磨片·薄片観察結果
 - 4.2.3 ボーリングコアの観察結果(No.11, 深度119.60m付近)
 - 4.2.3 まとめ

	観察地点		走向傾斜	ᅚᅭᅚᄮᆆᅙ	破砕部性状	室内条線観察		研磨片·薄片観
				14人 1十 小田		レイク	センス	察によるセンス
F-M3-9	3US-B1		N63E/73S	2~3cm	灰白色粘土状破砕部	74R 90	不明	正断層
	No11	119.65m	N53E/79SE	0.1~0.5cm	砂混じり粘土状破砕部	90~85L	不明	—

※3US-B1の研磨片・薄片については,現地にて高角度の条線が確認されたため,鉛直断面(縦ずれ成分観察用)にて研磨片・薄片を作成した。


・走向傾斜はN63E/73S

・破砕幅は2~3cm, 灰白色粘土状破砕部からなる。

また、法面で最新面にレイク90の条線を確認した。

・露頭観察では法面に正断層成分を示すR1面が認められる。

4.2.1(1) 3US-B1破砕部の露頭観察結果(露頭写真・スケッチ)

底面詳細スケッチ

4.2.1(2) 3US-B1破砕部の露頭観察結果(条線観察)





拡大写真1 下盤上面 正断層成分を示すコメットマーク(条線90程度)



拡大写真3 最新面から正断層成分を示すR1面が発達している。



拡大写真2 下盤上面 正断層成分を示す破断ステップ

4.2.1(3) 3US-B1破砕部の条線観察結果



山側法面写真



・粘土上面に、レイクが90の条線が認められる。

・粘土上面に、レイクが74Rの条線が多数認められる。

4-22



断面図



凡例:白破線(Y面)、赤線(R1面)、青線(P面)

3US-B1(N63E/73S)

・最新面に沿って幅2cm以下の細粒部が認められる。

・複合面構造に基づくと、最新面は正断層成分を示す。



^{4.2.2(3) 3}US-B1破砕部の研磨片·薄片観察結果(薄片観察)

凡例:赤線(R1面)、青線(P面)

4.2.2(4) 3US-B1破砕部の研磨片·薄片観察結果(薄片観察)



4.2.3(1) ボーリングコアの観察結果(No.11, 深度119.60m付近)



白色変質帯に挟まれた黒色脈。肉眼でも熱水変質 作用により形成された黄鉄鉱が確認できる。



N53E79SE

NEOE66S

4.2.3(2) ボーリングコアの観察結果(No.11, 深度119.60m付近)



正面スライス画像



断面スライス画像

⇒下盤上面90~85L ・センス不明



No.11 119.4m③面(最新面)を下から上盤面に見上げる。 新鮮な黄鉄鉱の粒とレイク90~85Lの条線。

黒色の主断層面内は4面に分けられ、③面がシャープで連続性も良い

最新面の条線観察結果

ボーリングコアのCT画像



No11孔(深度119.60m付近) 走向傾斜:N53E/79SE

・上盤を下から見てレイク90~85R

4.2.4 まとめ

研磨片・薄片の観察から、最新活動面に以下の事が認められた。

1. 最新活動センスは、正断層センスであり、現在の広域応力場と調和しない。

2. 最新面を横断する粘土鉱物脈が認められる。



F-M3-9破砕帯の最新面形成後に熱水変質を受け、 その後、破砕帯は動いていないと評価する。



- 4.3 B破砕帯の活動性調査の結果
- 4.3.1 3UNB-B1破砕部の露頭観察結果
- 4.3.2 3UNB-B1破砕部の研磨片·薄片観察結果
- 4.3.3 3UNB-B1破砕部の電子顕微鏡観察結果
- 4.3.4 3UT-B1破砕部の露頭観察結果
- 4.3.5 3UT-B1破砕部の研磨片·薄片観察結果
- 4.3.6 3UT-B1破砕部の電子顕微鏡観察結果
- 4.3.7 ボーリングコアの観察結果(No.4、22.40m付近)
- 4.3.8 ボーリングコアの観察結果(No.5、60.65m付近)
- 4.3.9 まとめ

	観察地点		走向傾斜	破砕幅	破砕部性状	室内条線観察		研磨片·薄片観
						レイク	センス	察によるセンス
B破砕帯	3UNB-B1		N33E/70S	2~7cm	赤褐~褐色粘土状破砕部	(70L, 80R露頭観察)	不明	正断層
	3UT-B1		N46E/62SE	0.5~35cm	黄白~黄褐色粘土状破砕部	70L	不明	正断層
	No.4	22.4m	N37E/64SE	1.5cm	礫混じり砂状破砕部	75L	不明	—
	No.5	60.65m	N24E/84SE	0.5cm	砂混じり粘土状破砕部	70L	不明	—

※3UNB-B1の研磨片・薄片については,現地にて高角度の条線が確認されたため,鉛直断面(縦ずれ成分観察用)にて研磨片・薄片を作成した。 ※3UT-B1の薄片については,レイク70Lの方向で薄片を作成した。

4.3.1(1) 3UNB-B1破砕部の露頭観察結果(露頭写真・スケッチ)



4.3.1(2) 3UNB-B1破砕部の露頭観察結果(条線観察)



・最新面と接する粘土上面にレイク70Lと 80Rの条線が認められる。





ブロックサンプル1を用いて研磨片・薄片を作成した。 CT画像により最新面を判読した。

下

断面図



4.3.2(2) 3UNB-B1破砕部の研磨片·薄片観察結果(研磨片観察)



凡例:白破線(Y面)、赤線(R1面)、青線(P面)

3UNB-B1(走向傾斜はN33E/70S)

最新面に沿って、幅1cm以下の粘土帯が認められる。粘土帯を構成する粘土の色は主に白~黄褐色である。 ゾーニングは不明瞭で、基質支持である。

粘土帯の外側には粘土を含む角礫帯が存在し、幅は1~5cmである。

複合面構造と変形構造(σ)に基づくと、最新面の変位センスは正断層成分である。

下



N

4.3.2(3) 3UNB-B1破砕部の研磨片·薄片観察結果(薄片観察)



凡例:赤線(R1面)、青線(P面)

縦ずれ成分観察用





鏡下では最新面に正断層成分 の複合面構造が確認される。





変質作用を受けた後、破砕帯が動いた可能性があると判断。

4.3.2(5) 3UNB-B1破砕部の研磨片·薄片観察(薄片観察)



粘土鉱物脈

4.3.3(1) 3UNB-B1破砕部の電子顕微鏡観察結果



ブロックサンプル2(電子顕微鏡観察用)



①面は凸凹。⑤面(最新面)がシャープで剝がれ易い。⑥面は 軟質茶褐色粘土を含むが連続性に欠く。上盤側に石英が濃 集。石英脈の名残り。



下盤を見下ろす。⑤面(軟質褐色粘土)内には鉛直方向 に明瞭な条線が認められる(一部をSEM用チップに採 用)。



20.0kV

下盤を見下ろす。最新面は平坦面を形成し、右下に粘土(ガウジ) が糊状に広がる。

X100'''





下盤を見下ろす。条線は鉛直成分が発達。下盤上がりの正断層で あることが確認できる。



条線を拡大。自形結晶(スメクタイト)が埋める。

4.3.3(2) 3UNB-B1破砕部の電子顕微鏡観察結果

300µm

X2UU 100Mm WD11mm

最新面の鉛直条線全面に網目状の自形のスメクタイトが生成し、破砕を受けた組織は認められない。

スメクタイトを晶出させた変質作用後、破砕帯は動いていないと判断。

4.3.3(3) 3UNB-B1破砕部の電子顕微鏡観察結果



4.3.4(1) 3UT-B1破砕部の露頭観察結果(スケッチ)



4-41

4.3.4(2) 3UT-B1破砕部の露頭観察結果(露頭写真)



4.3.4(3) 3UT-B1破砕部の露頭観察結果(条線観察)



露頭における条線観察位置

最新面と接する粘土上面にレイク60Lの条線が認められる。

4.3.4(4) 3UT-B1破砕部の条線観察結果





条線観察位置

4.3.5(1) 3UT-B1破砕部の研磨片・薄片観察結果(CT解析)



正面図(最新面に直交)

3UT-B1ブロックCT画像 走向傾斜:N45E/73SE

CT画像により最新面を判読した。



4.3.5(2) 3UT-B1破砕部の研磨片·薄片観察結果(薄片観察)



最新面

4.3.5(3) 3UT-B1破砕部の研磨片·薄片観察結果(薄片観察)



F

(×100、鉛直)



鏡下では、正断層成分が 認められる。

ドレライト、斑晶は定向 配列はなし。 4.3.5(4) 3UT-B1破砕部の研磨片·薄片観察結果(薄片観察)



F

(×50、鉛直)

鏡下では、正断層成分を 示唆する複合面構造が 認められる。 4.3.5(5) 3UT-B1破砕部の研磨片·薄片観察結果(薄片観察)



F

上盤

(×50、鉛直)

ドレライト円礫が取り込ま れている。

ドレライト起源の岩片が 破砕部に混入しているこ とから、ドレライト貫入後 にも、3UT-B1破砕部で は断層活動があったと判 断。

4.3.6(1) 3UT-B1破砕部の電子顕微鏡観察結果



FE-SEM観察はドレライト側(上盤側)からガウジ表面を見下ろす。



①面、下盤表面を見下ろす。

4.3.6(2) 3UT-B1破砕部の電子顕微鏡観察結果



ドレライトとの境界(最新面①)。



結晶面は発達していない非晶質沈殿物。熱水から沈殿。



網目状のスメクタイト



穴には繊維状の沸石(モルデナイト)も生成。ドレライト直近ではアル カリ熱水変質の痕跡も認められる。

スメクタイト、沸石を晶出させた変質作用後、破砕帯は動いていないと判断。



4.3.7(1) ボーリングコアの観察結果(No.4, 深度22.40m付近)





ボアホールカメラ画像

No4孔(深度22.4m付近) 走向傾斜:N37E/64SE

4.3.7(2) ボーリングコアの観察結果(No.4, 深度22.40m付近)



正面スライス画像

ボーリングコアのCT画像

断面スライス画像



・下盤を上から見てレイク75L ・センスは不明

最新面の条線観察結果

1mm

No4孔(深度22.4m付近) 走向傾斜:N37E/64SE

4.3.8(1) ボーリングコアの観察結果(No.5, 深度60.65m)





ボアホールカメラ画像

No5孔(深度60.65m付近) 走向傾斜:N24E/84SE

4.3.8(2) ボーリングコアの観察結果(No.5, 深度60.65m)



正面スライス画像

ボーリングコアのCT画像

断面スライス画像



下(下盤側)

コア表面の観察結果



最新面の条線観察結果

No5孔(深度60.65m付近) 走向傾斜:N24E/84SE

・上盤を下から見てレイク70R ⇒下盤上面でレイク70L
4.3.9 まとめ

研磨片、薄片及び電子顕微鏡の観察から、最新活動面に以下の事が認められた。

1. 最新活動センスは、正断層センスであり、現在の広域応力場と調和しない。

2. 一連の中性~酸性熱水変質作用を受けて溶食された石英がガウジ内に認められる。一方、最新面を横断 する粘土鉱物脈が薄片内の数箇所で観察できる。

3. 最新面全面に網目状の自形のスメクタイトが生成し、破砕を受けた組織は認められない。

4.3号炉背後斜面山頂のB破砕帯とドレライトとの接触部では、ドレライトが熱水変質作用を受けているが、 電子顕微鏡による観察の結果、スメクタイトなどが生成しており、また、アルカリ性熱水変質作用により晶出し た繊維状の沸石も認められる。



ドレライトを切るB破砕帯の最新面上に、自形の結晶が生成しており、これらの鉱物は破壊されていないため、 熱水変質作用が終了した後、破砕帯は動いていないと評価する。

4.4 C破砕帯の活動性に関する調査結果

- 4.4.1 3UK-B2破砕部の露頭観察結果
- 4.4.2 3UK-B2破砕部の研磨片·薄片観察結果
- 4.4.3 ボーリングコアの観察結果(No.5, 深度18.64m付近)
- 4.4.4 ボーリングコアの観察結果(No.6, 深度72.53m付近)

4.4.5 まとめ

	観察地点		走向傾斜	破砕幅	破砕部性状	室内条線観察		研磨片·薄片観
						レイク	センス	察によるセンス
C破砕帯	3UK-B2		N43E/52S	0.5~2cm	黄灰~黄白色粘土状破砕部	(85R露頭観察)	不明	正断層
	No.5	18.64m	N46E/54SE	3~4cm	砂及び角礫状破砕部	90	不明	—
	No.6	72.53m	N35E/60SE	20cm	固結した角礫状破砕部	80R	不明	—

※3UK-B2の研磨片・薄片については,現地にて高角度の条線が確認されたため,鉛直断面(縦ずれ成分観察用)にて研磨片・薄片を作成した。 ※No.6孔72.53mの薄片については、レイク80Rの方向で薄片を作成した。

4.4.1(1) 3UK-B2破砕部の露頭観察結果(露頭写真,スケッチ,条線観察)



4.4.2(1) 3UK-B2破砕部の研磨片·薄片観察結果(CT解析)





ブロックサンプルを用いて研磨片・薄片を作成した。 CT画像により最新面を判読した。

断面図



4.4.2(2) 3UK-B2破砕部の研磨片·薄片観察結果(研磨片観察)



凡例:白破線(Y面)、赤線(R1面)、青線(P面)

3UK-B2(走向傾斜はN43E/52S)

・最新面に沿う細粒部中(幅3mm未満)には正断層成分を示すP面が発達し、2条のY面間にも正断層成分を示すR1面が分布するこ とから、最新活動は正断層成分を伴うことがわかる。

・2条のY面の外側(研磨片の東部と西部)には変形指標は認められない。

・細粒部にゾーニングは認められない。

4.4.2(3) 3UK-B2破砕部の研磨片·薄片観察結果(薄片観察)



凡例:赤線(R1面)、青線(P面)

縦ずれ成分観察用 直交ニコル 単ニコル





薄片観察結果

・最新部はカタクレーサイトから構成される。

・鏡下では最新面に正断層成分の複合面構造が確認される。複合面構造に基 づくと、最新面は正断層成分を示す。

・最新部を挟んで下盤側はやや破砕されている。

・上盤側は最新部近傍のみ破砕の影響が認められる。

4.4.2(4) 3UK-B2破砕部の研磨片·薄片観察結果(薄片観察)



熱水変質以降に破砕帯の活動は認められないと判断。

4.4.3(1) ボーリングコアの観察結果(No.5, 深度18.64m付近)



4.4.3(2) ボーリングコアの観察結果(No.5, 深度18.64m付近)



正面スライス画像

ボーリングコアのCT画像

断面スライス画像



・下盤を上から見てレイク90 ・センスは不明

最新面の条線観察結果

No5孔(深度18.64m付近) 走向傾斜:N46E/54SE

4.4.4(1) ボーリングコアの観察結果(No.6, 深度72.53m付近)





ボアホールカメラ画像 No6孔(深度72.53m付近) 走向傾斜:N35E/60SE

4.4.4(2) ボーリングコアの観察結果(No.6, 深度72.53m付近)



正面スライス画像

断面スライス画像 ボーリングコアのCT画像



・上盤を下から見てレイク80L ⇒下盤上面で80R ・センスは不明

最新面の条線観察結果

No6孔(深度72.53m付近) 走向傾斜:N35E/60SE

4.4.5 まとめ

研磨片及び薄片の観察から、最新活動面に以下の事が認められた。

1. 最新活動センスは、正断層センスであり、現在の広域応力場と調和しない。

2. 最新面を跨ぐ粘土鉱物脈が認められ、破砕帯が動いた後、熱水変質作用を被った。



熱水変質作用が終了した後、C破砕帯は動いていないと評価する。





4.5 D破砕帯の活動性に関する調査結果

- 4.5.1 3UK-B1破砕部の露頭観察結果
- 4.5.2 3UK-B1破砕部の研磨片·薄片観察結果
- 4.5.3 ボーリングコアの観察結果(No.5, 深度9.80m付近)

4.5.4 まとめ

	観察地点		走向傾斜	破砕幅	破砕部性状	室内条線観察		研磨片·薄片観
						レイク	センス	察によるセンス
D破砕帯	3UK-B1		N20E/62E	0.1~2cm	白色~黄褐色粘土状破砕部	50R 69R	不明	正断層
	No.5	9.80m	N28E/53SE	フィルム状	褐色フィルム状粘土	90	不明	—
	No.6	55.60~60.50m	—	—	変質部	—	—	—

※3UK-B1の研磨片・薄片については、レイク60Rの方向で研磨片・薄片を作成した。

4.5.1(1) 3UK-B1破砕部の露頭観察結果(露頭写真・スケッチ)









条線観察位置写真

・最新面と接する粘土上面に レイク75~80Rの条線が認められる。

4.5.1(3) 3UK-B1破砕部の条線観察結果



条線観察位置写真



[・]最新面に接する粘土上面に、レイクが69Rの起伏が多数認められる。 ・この起伏の凹部の輪郭は直線性に欠ける。

・最新面に接する粘土上面に、レイクが50Rの条線が多数認められる。

4-71





断面図

ブロックサンプル2を用いて研磨片・薄片を作成した CT画像により最新面を判読した。

最新面 \mathbf{r}

上

4.5.2(1) 3UK-B1破砕部の研磨片·薄片観察結果(CT解析)







3UK-B1 (N20E/62SE)

・研磨片中央部のカタクレーサイト中に断続的で不明瞭なY面が1条認められる。

・Y面に沿って、幅2~3mmの白褐色~褐色粘土が認められる。

・最新部に正断層を示すP面(2条のみ)が認められる。

・破砕帯の走向・傾斜がN20E62Eであり、条線観察結果に基づき60Rの面で観察していることから、最新活動は正断層および左横ずれ 成分を伴う。

W

4.5.2(3) 3UK-B1破砕部の研磨片·薄片観察結果(薄片観察)



薄片観察結果

・最新部(粘土混じり角礫部)とその周辺の境界は不明瞭であり、漸移的 に変化する部分が認められる。

・最新部では複合面構造や非対称変形構造などが認められない。 ・最新部の下盤側隣接部で不明瞭ながら見かけ右横ずれ成分を示すR1 面とP面が認められる。









ボアホールカメラ画像

No.5孔(深度9.8m付近) 走向傾斜:N28E/53SE

4.5.3(2) 3UK-B1破砕部の観察結果(電子顕微鏡観察)



熱水変質作用により沈殿した非晶質の物質が壊されていないことから、変質作用後、破砕帯は動いていないと判断。



4.5.4 まとめ

研磨片及び薄片の観察から、最新活動面に以下の事が認められた。

1. 最新活動センスは、正断層センスであり、現在の広域応力場と調和しない。

2. 酸性熱水変質作用は両盤に及び、溶食された石英がガウジに取り込まれている。また、セリサイトが破砕 帯に切られている。しかし、ガウジを横断する熱水脈も認められる。

3. 電子顕微鏡の観察から、熱水変質作用により生成された非晶質の物質が沈殿し、壊れていない。



D破砕帯の最新面上に、非晶質の物質が沈殿しており、これらの物質が破壊されていないことから、 熱水変質作用以降、破砕帯は動いていないと評価する。

4.6 E破砕帯の活動性に関する調査結果

- 4.6.1 3UNA-B3破砕部の露頭観察結果
- 4.6.2 3UNA-B3破砕部の研磨片・薄片観察結果
- 4.6.3 ボーリングコアの観察結果(No.6, 深度17.35m付近)
- 4.6.4 まとめ

	観察地点		走向傾斜	破砕幅	破砕部性状	室内条線観察		研磨片·薄片観
						レイク	センス	察によるセンス
E破砕帯	3UNA-B3		N55E/40S	1~4cm	明褐~暗褐色粘土状破砕部	85R	不明	正断層
	No6	17.35m	N40E/68SE	2~6cm	円礫混じり砂状破砕部	65L	正	—

※3UNA-B3の研磨片・薄片については、現地にて高角度の条線が確認されたため、鉛直断面(縦ずれ成分観察用)にて研磨片・薄片を作成した。



4.6.1(2) 3UNA-B3破砕部の露頭観察結果(条線観察)





3UNA-B3破砕部

山側壁面写真



・粘土化部の外側(上盤)のせん断面を示す。

・写真中央部に不明瞭な条線(白破線)が認められる。この条線 のレイクは85Rである。条線周辺には、条線と同方向に配列する 起伏が存在する。この起伏もまた条線であると考えられる。起伏 の凹部を青破線で示す。

4.6.2(1) 3UNA-B3破砕部の研磨片·薄片観察結果(CT解析)



断面図

4.6.2(2) 3UNA-B3破砕部の研磨片·薄片観察結果(研磨片観察)



凡例:白破線(Y面)、赤線(R1面)、青線(P面)

3UNA-B3(N55E/40S)

研磨片中央部に幅3~5.5cmの粘土帯が認められる。粘土帯を構成する粘土の色は褐色や黄褐色、白褐色、白色である。 ゾーニングはやや不明瞭である。

Y面には不明瞭・断続的で小刻みに湾曲するものが認められる。上盤側では杉型の雁行配列を示すY面が存在する。 複合面構造と変形構造に基づくと、いずれのY面も正断層成分を示す。

4.6.2(3) 3UNA-B3破砕部の研磨片·薄片観察結果(薄片観察)



凡例:赤線(R1面)、青線(P面)

縦ずれ成分観察用







鏡下では最新面に正断層成分 の複合面構造が確認される。

3UNA-B3 縦ずれ成分観察用30



4.6.3(1) ボーリングコアの観察結果(No.6, 深度17.35m付近)



4.6.3(2) ボーリングコアの観察結果(No.6, 深度17.35m付近)



No6孔(深度17.35m付近) 走向傾斜:N40E/68SE



ボーリングコアのCT画像





・上盤を下から見てレイク65R ⇒レイクは65L

ステップから正断層センスが読み取れる。

最新面の条線観察結果



4.6.4 まとめ

研磨片及び薄片の観察から、最新活動面に以下の事が認められた。

1. 最新活動センスは正断層センスであり、現在の広域応力場と調和しない。

2. E破砕帯の最新面を跨いで、熱水脈がつながる。



E破砕帯の最新面は、熱水脈がE破砕帯の最新面を跨いでつながることから、 熱水変質作用が終了した後、破砕帯は動いていないと評価する。





4.7 活動性評価のまとめ

敷地内破砕帯の活動性に関する調査結果は以下のとおりである。

- 敷地には変動地形・リニアメントは判読されない。また、リニアメント等を示す文献もない。
- 敷地内破砕帯の最新活動センスは正断層センスであり、現在の広域応力場と調和しない。
- 敷地内破砕帯は、最新の熱水変質作用の後、動いていない。

以上のことから、敷地内破砕帯は、少なくとも後期更新世以降、活動していないと評価する。

⁻文献もない。 鳥と調和しない。

5. 敷地内破砕帯と白木ー丹生断層との地質構造上の関連性に関する調査結果

- 5.1 白木-丹生断層に関する文献調査結果
- 5.2 調査位置図
- 5.3 丹生地区の反射法地震探査及びボーリング調査の結果
- 5.4 丹生湾の海上音波探査の結果
- 5.5 敷地南西方の海底地形調査及び海上音波探査(既往)の結果
- 5.6 丹生地区北方の地形・地表地質調査の結果
- 5.7 まとめ


^{5.1} 白木一丹生断層に関する文献調査結果

白木-丹生断層は、後期更新世以降、繰り返し活動しており、最新活動が約9000年前以降である(耐震バックチェックのトレンチ調査結果)。



5.3(1) 丹生地区の反射法地震探査及びボーリング調査の結果:A測線





| 推定基盤上面深度は北西側から、低地に中 央の南西側に向かい深度を増す。 I 反射法探査結果から、推定基盤上面深度や 堆積層の分布に活断層を示唆する構造は認 められない。



5.3(3) 丹生地区の反射法地震探査及びボーリング調査の結果:C測線



5.3(4) 丹生地区の反射法地震探査及びボーリング調査の結果:ボーリングNo.1コア(掘進長:50m)







50m

l 深度46.4m(矢印)で基盤 (風化花崗岩)を確認

5.3(5) 丹生地区の反射法地震探査及びボーリング調査の結果:ボーリングNo.2コア(掘進長:83m)







83m

5.3(6) 丹生地区の反射法地震探査及びボーリング調査の結果:ボーリングNo.3コア(掘進長:60m)







| 深度44.2m(矢印)で基盤(変質花崗岩)を確認

60m

5.4(1) 丹生湾の海上音波探査の結果:A測線



5.4(2) 丹生湾の海上音波探査の結果:B測線



5.4(3) 丹生湾の海上音波探査の結果:C·D測線



5.4(4) 丹生湾の海上音波探査の結果:E·F測線



5.4(5) 丹生湾の海上音波探査の結果:G測線





5.4(6) 丹生湾の海上音波探査の結果:H測線



5.4(7) 丹生湾の海上音波探査の結果:I·J測線









5.5(1) 敷地南西方の海底地形調査及び海上音波探査(既往)の結果



I基盤が露出している敷地南西方において、活断層の存在を示唆する地形は認められない。





5.5(2) 敷地南西方の海底地形調査及び海上音波探査(既往)の結果







参考図4 美浜発電所敷地付近の既往海上音波探査記録:M-106G測線(解釈線なし)

5-19

5.5(3) 敷地南西方の海底地形調査及び海上音波探査(既往)の結果



参考図5 美浜発電所敷地付近の既往海上音波探査記録:M-106G測線(解釈線あり)

5.6 丹生地区北方の地形・地質調査の結果

- 5.6.1 地形調査結果
- 5.6.2 地表地質調査の結果
- 5.6.3 粘土鉱物の分析・観察の結果

5-21





5-23





5.6.2(3) 地表地質調査の結果:Cエリア



5-25



5.6.2(4) 地表地質調査の結果:沢の連続露頭

5.6.2(5) 地表地質調査の結果:沢の連続露頭スケッチ



地表地質調査位置図

灰白色に変色, 灰白色に変色する 部長石が桃色化 が比較的硬い 凡 例 幅約10cmの粘土砂混じへ 細粒花崗岩 り角礫状部 ペグマタイト 粗粒花崗岩 下流側 写真-2 上流側 \bigcirc . . . 砂礫 転石 25 写直-1 23 22 19 20 21 18 幅約0.5cmの白色粘土 を伴う破砕部 ブロックサンプ 上流側 リング箇所 幅10cm程度の粘土砂混じり 角礫状部 幅0.5cmの白色粘土 を伴う破砕部

5.6.2(6) 地表地質調査の結果:沢河床の破砕部

写真-1 変質部の状況(測点21m付近)

写真-2 変質部の状況(測点22m付近)

Ⅰ 測点21~22.5m区間には幅1.5m程度の変質を受けた粗粒花崗岩が分布する。 Ⅰ 上流側(写真-1, 測点21m付近)には幅が10cm程度の粘土砂混じり角礫状部が認められる。 Ⅰ その下流側に幅約0.5cm程度の白色粘土を伴う破砕部を確認した。破砕部の性状を把握するた めに、ブロックサンプリングを行い、CT観察等を実施した。



5.6.3(1) 粘土鉱物の分析・観察の結果



水平スライス(下から見上げ)

Ⅰ 沢河床で採取した破砕部の最新面の変位センスはCT観察の結果からは不明。 Ⅰ 破砕部(白色粘土)の鉱物組成はスメクタイトと雲母粘土鉱物、石英からなり、粘土 状破砕部は熱水変質作用を受け粘土化したと判断。



5.6.3(2) 粘土鉱物の分析・観察の結果





電子顕微鏡観察試料の写真

剥離した最新面を上盤側から 下盤側へ見下ろす。

最新面を電子顕微鏡で観察 した結果、熱水変質作用で形 成された自形の石英が認めら れ、石英の表面に断層運動を 受けた形跡は認められない。



沢河床部で確認した破砕部 は、熱水変質作用以降,活動 していないと判断。



- □ 敷地内破砕帯と白木−丹生断層との地質構造上の 関連性について、調査を実施した結果、これまでに以 下に示すデータを取得した。
- 丹生地区で実施した反射法地震探査の結果、白木一 丹生断層から敷地に向かって分岐・派生する活断層の 存在を示唆する構造は認められない。
- 丹生湾で実施した海上音波探査の結果、白木-丹生 断層から敷地に向かって分岐・派生する活断層の存在 を示唆する構造は認められない。
- 丹生地区北方で実施した詳細な地形判読及び地表地 質調査の結果、活断層の存在を示唆する構造は認め られない。

以上より、白木ー丹生断層から敷地に向かって分 岐・派生する活断層の存在を示唆する地形・構造は認 められないため、敷地内破砕帯と白木一丹生断層との 地質構造上の関連性は無いと評価する。



6. 追加調査結果のまとめ

- □ 敷地内において、剥ぎ取り調査、ボーリング調査等を実施し、破砕帯の直接の性状を 確認するとともに、破砕部の詳細観察・分析を実施した結果、少なくとも後期更新世以降 の活動は無いものと評価する。
- 口敷地外において、丹生地区低地の反射法地震波探査、丹生湾内の海上音波探査及び 高精度航空レーザー測量データを基にした地形判読並びに地表地質調査を実施した結 果、白木一丹生断層から敷地に向かって分岐・派生する活断層の存在を示唆する地形・ 構造は認められないため、敷地内破砕帯と白木一丹生断層との地質構造上の関連性は 無いと評価する。