

本資料のうち、枠囲みの内容は営業秘密
又は防護上の観点から公開できません。

敦賀発電所2号炉 敷地の地形，地質・地質構造について (コメント回答)

令和2年2月7日
日本原子力発電株式会社

余白

敦賀発電所2号炉 敷地の地形, 地質・地質構造に関する主要な論点

No.	主要な論点(平成28年2月4日 第326回審査会合)
3	浦底断層の活動に伴う, 敷地内破碎帯の変位等に関する調査・評価結果を説明すること。
4	敷地内破碎帯について, 評価対象としている破碎帯(D-1破碎帯, D-5破碎帯, D-6破碎帯, H-3a破碎帯, D-14破碎帯)に関わる調査・評価のデータのみならず, その代表性が適切であることを判断するため, 破碎帯の全ての調査・評価結果を説明すること。
5	敷地内のD-1 トレンチ内に認められるK断層の活動性及び原子炉建屋直下を通過する破碎帯との連続性等の調査・評価結果を従前の説明に加えて申請時の最新知見に照らして説明すること。

余白

敦賀発電所2号炉 敷地の地形, 地質・地質構造に関するコメント【本日説明分】(1/2)

No.	日付	回次	コメント内容	回答骨子
17	平成30年 11月30日	第657回 審査会合	<p>追加調査について, 調査内容が確定した時点で説明すること。 なお, 追加調査結果を待たずに議論できる部分については, 説明すること。</p>	<p>第657回審査会合(平成30年11月30日)で説明した原子炉補機冷却海水取水路の南側付近等におけるデータ拡充や, 3条対象破碎帯となり得る可能性がある破碎帯が, 3条対象破碎帯であるかを明確にするための調査を計画した。 今回計画した調査のうち, ボーリング調査については終了し, 現在ボーリングコアの観察・分析を実施中である。 追加調査結果については, 破碎帯の連続性評価がまともな次第, これと併せて説明する。(第758回審査会合にて説明済み)</p> <p>追加調査結果を待たずに議論できる部分としては, これまでの審査で示したデータに基づき代表性評価の基本的考え方を説明する。 今後は, 追加調査結果がまとまった時点で, これらを反映した評価結果について説明する。</p>
19	平成30年 11月30日	第657回 審査会合	<p>C.パスキエ, R.トゥロウ(1999)の文献については, 原文を確認するとともに, 事業者が加筆した箇所が分かる表記とすること。</p>	<p>原文を再度確認し断層岩の記述(定義)について表現を見直した。 また, 当社が加筆した箇所が分かる表記とした。 さらに, 引用文献を改訂版であるPasschier and Trouw(2005)に変更した。</p>
24	令和元年 8月23日	第758回 審査会合	<p>調査計画が, 3条及び38条の観点で破碎帯を適切に把握出来る計画であるのかを判断出来るよう, 重要施設直下の地質図とボーリング配置を施設毎に示すこと。</p>	<p>調査の十分性を確認するために, 原子炉補機冷却海水取水路南側付近だけでなく, 配置を見直した重要施設(緊急時対策所及びその周囲の重要施設)について, 施設毎の地質断面図を作成し, 重要施設と調査位置の関係を示す。</p>

敦賀発電所2号炉 敷地の地形, 地質・地質構造に関するコメント【本日説明分】(2/2)

No.	日付	回次	コメント内容	回答骨子
25	令和元年 8月23日	第758回 審査会合	K断層の連続性評価及び活動性評価は追加調査結果を待たずに議論できる部分であることから, 記載の不備を適正化した上で優先的に説明すること。	<p>第783回審査会合(令和元年10月11日)に説明した記載の不備を踏まえ, 改めてK断層がD-1トレンチの南方に連続するか否かについて検討した。</p> <p>検討に用いるデータについては, 追加観察又は追加データの取得を行った。</p> <p>連続性評価の結果, K断層の南方にK断層と類似する性状の破碎部は無く, 南方に連続しないことから, K断層は重要施設直下に連続する破碎帯では無いと判断した。</p>

目次

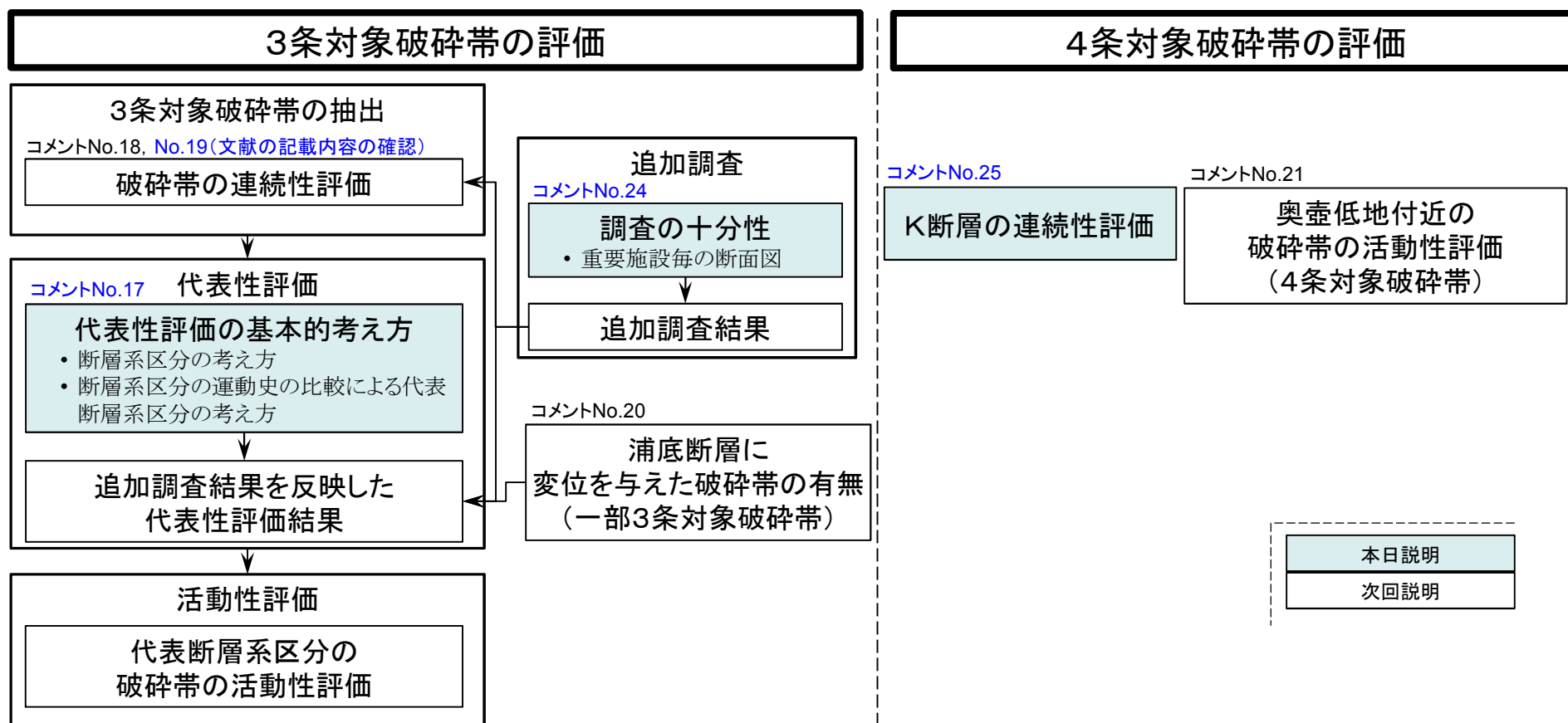
今後の説明方針について.....	9
K断層の連続性評価について(コメントNo.25回答).....	15
調査の十分性について(コメントNo.24回答).....	81
破碎帯の代表性評価の基本的考え方について(コメントNo.17回答).....	93
参考文献.....	177

余白

今後の説明方針について

今後の説明方針について

- 敷地の地質・地質構造評価の説明については、これまでの審査状況を踏まえ、「3条対象破砕帯の抽出」、「代表性評価」、「活動性評価」の順で行うことで考えている。
- このうち、「3条対象破砕帯の抽出」については、現在実施中の追加調査結果を反映する必要があるため、「K断層の連続性評価」を先行して説明する。なお、追加調査の「調査の十分性」に関するコメントについても先行して説明する。
- また、「代表性評価」についても、追加調査結果を踏まえた整理が最終的に必要となるため、「代表性評価の基本的考え方」を先行して説明し、考え方の観点や方向性についての審議をお願いしたい。
- 「追加調査結果を反映した代表性評価結果」と「活動性評価」については、両者を併せて説明する。
- 「浦底断層に変位を与えた破砕帯の有無（一部3条対象破砕帯）」については、代表性評価に含めて説明する。
- 「奥壺低地付近の破砕帯の活動性評価（4条対象破砕帯）」については、3条対象破砕帯と同様の性状であることから、3条対象破砕帯の代表性評価の審議結果を踏まえて、これらの破砕帯の活動性評価についても説明する。



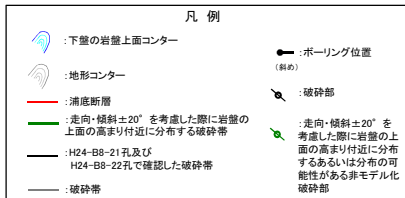
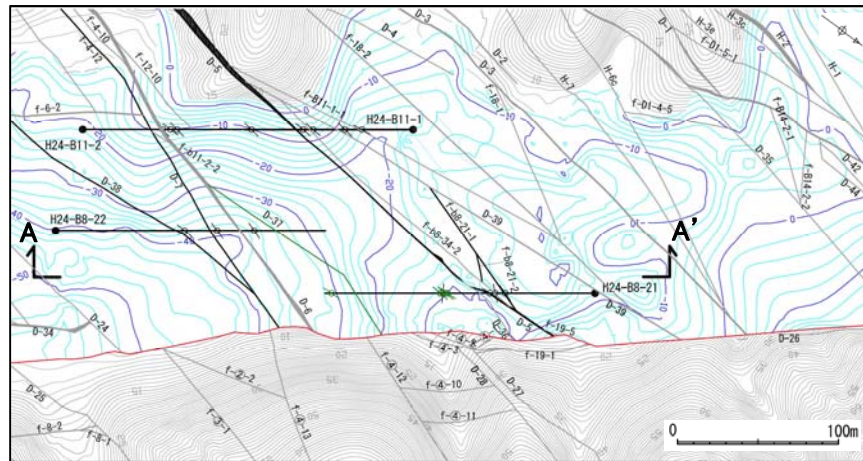
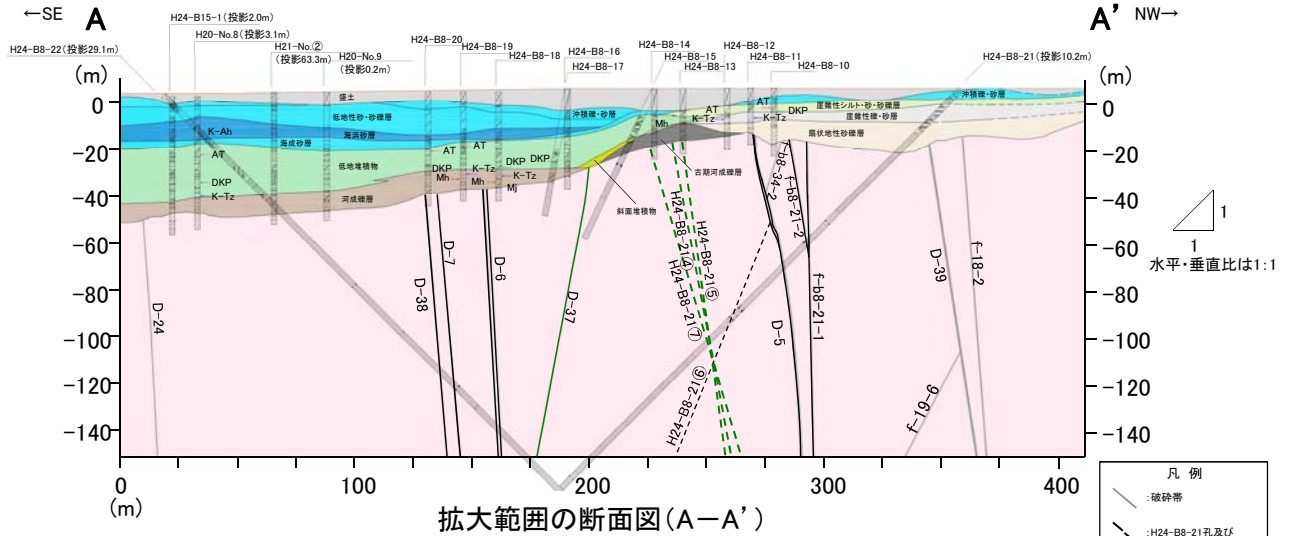
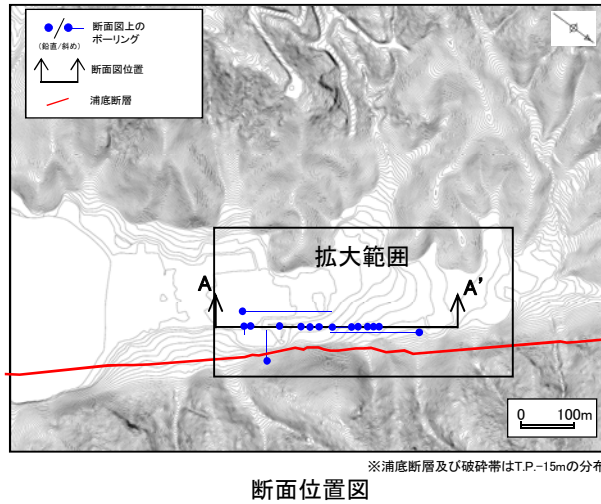
(参考)これまでの説明とコメント対応

項目	これまでのコメントを踏まえた当社の説明等 <small>日付は審査会合</small>	コメント	対応
追加調査計画	● 調査範囲(破碎帯分布密度が低い範囲) <small>平成30年11月30日</small>	コメント無し	今回説明
	○ ボーリング配置計画 <small>令和元年8月23日</small>	調査の十分性について確認するために重要施設毎の断面図を示すこと。	
連続性評価	● 連続性評価基準 <small>平成29年12月22日, 平成30年7月6日, 平成30年11月30日</small>	コメント無し	追加調査結果を踏まえて評価。
	○ 連続性評価結果		
	○ K断層の連続性評価 K断層とK断層南方の破碎部の性状は類似せず連続しない。 <small>平成29年12月22日</small>	記載の不備を正したうえで説明すること。	
代表性評価	○ 基本的考え方		今回説明
	○ 代表性評価結果		追加調査結果を踏まえて評価。
活動性評価	○ 代表破碎帯の活動性評価		追加調査結果を踏まえて評価。
	○ 浦底断層に変位を与えた破碎帯の有無(一部3条対象破碎帯) 破碎帯の連続性と広域応力場の観点から、浦底断層に変位を与えた破碎帯はない。 <small>平成29年12月22日, 平成30年7月6日, 平成30年11月30日</small>	広域応力場の観点だけでなく総合的に判断すること。	これらの破碎帯については代表性評価を踏まえて活動性を評価。
	○ 奥壺低地付近の破碎帯の活動性評価(4条対象破碎帯) 破碎帯に対応するリニアメントや構造運動を示唆する岩盤上面の形状は認められない。 地層の堆積年代及び海水準変動から整理した結果、奥壺低地の堆積物の堆積構造は初生的であり破碎帯の活動によるものではない。 <small>平成30年7月6日, 平成30年11月30日</small>	岩盤上面の高まりについては解釈の幅があることから再検討すること。	これらの破碎帯については代表性評価を踏まえて活動性を評価。

●:説明済み ○:コメント対応中 ○:今後説明

(参考)奥壺低地付近の破碎帯について

- 奥壺低地において概ね北東-南西方向に伸びる岩盤の上面の高まり付近に分布する破碎帯及び分布する可能性がある破碎部について検討した。
- 岩盤の上面の高まり付近の破碎帯を網羅的に把握しているボーリングH24-B8-21孔及びH24-B8-22孔の破碎部を対象に、破碎帯の走向・傾斜の振れ幅 $\pm 20^\circ$ を考慮した断面的な位置を検討した結果、岩盤の上面の高まり付近に分布する破碎帯及び分布する可能性がある破碎部が4本抽出された(一覧表に示す)。
- これら4本の破碎帯は、いずれも4条対象破碎帯である。



H24-B8-21孔及びH24-B8-22孔で確認した破碎部の性状の一覧表

ボーリング孔	破碎帯範囲		走向	傾斜	性状			変位センス N: 正断層 RL: 右横ずれ R: 逆断層 LL: 左横ずれ	破碎帯名 又は破碎部名
	上端深度 (m)	下端深度 (m)			断面ファジ・断層線・変形構造の有無	明瞭なせん断構造・変形構造の有無	条線方向		
H24-B8-21	79.86	80.17	N18E	89W	有	有	35L	N,RL	f-b8-21-1
	88.67	88.71	N41E	81NW	有	無	-	-	f-b8-21-2
	92.86	93.53	N5W	82E	有	有	-	N,RL	D-5
	131.03	131.14	N3W	84W	無	-	20R	RL	H24-B8-21(4)
	131.88	132.82	N1E	85W	有	無	65R	N,LL	H24-B8-21(5)
	135.30	135.52	N58E	68S	有	無	10L	LL	H24-B8-21(6)
	137.72	138.18	N4E	79W	有	無	0	LL	H24-B8-21(7)
H24-B8-22	234.23	234.38	N3W	84E	有	無	20L	RL	D-37
	114.71	115.13	N3E	87W	無	-	90	N	D-38
	143.52	143.76	N17E	86W	有	無	40L	N,RL	D-7
	176.68	177.31	N19E	85W	有	有	40L	N,RL	D-6

岩盤の上面の高まり付近に分布するあるいは分布の可能性がある破碎帯

※岩盤上面の高まりに分布する破碎部の連続性については、第657回審査会合(平成30年11月30日)の参考資料4(495頁～497頁、507頁～509頁、615頁～617頁、667頁～669頁)、第783回審査会合(令和元年10月11日)の補足説明資料1(309頁、313頁、359頁、385頁)において検討しており、南方の重要施設に向かって連続しない。

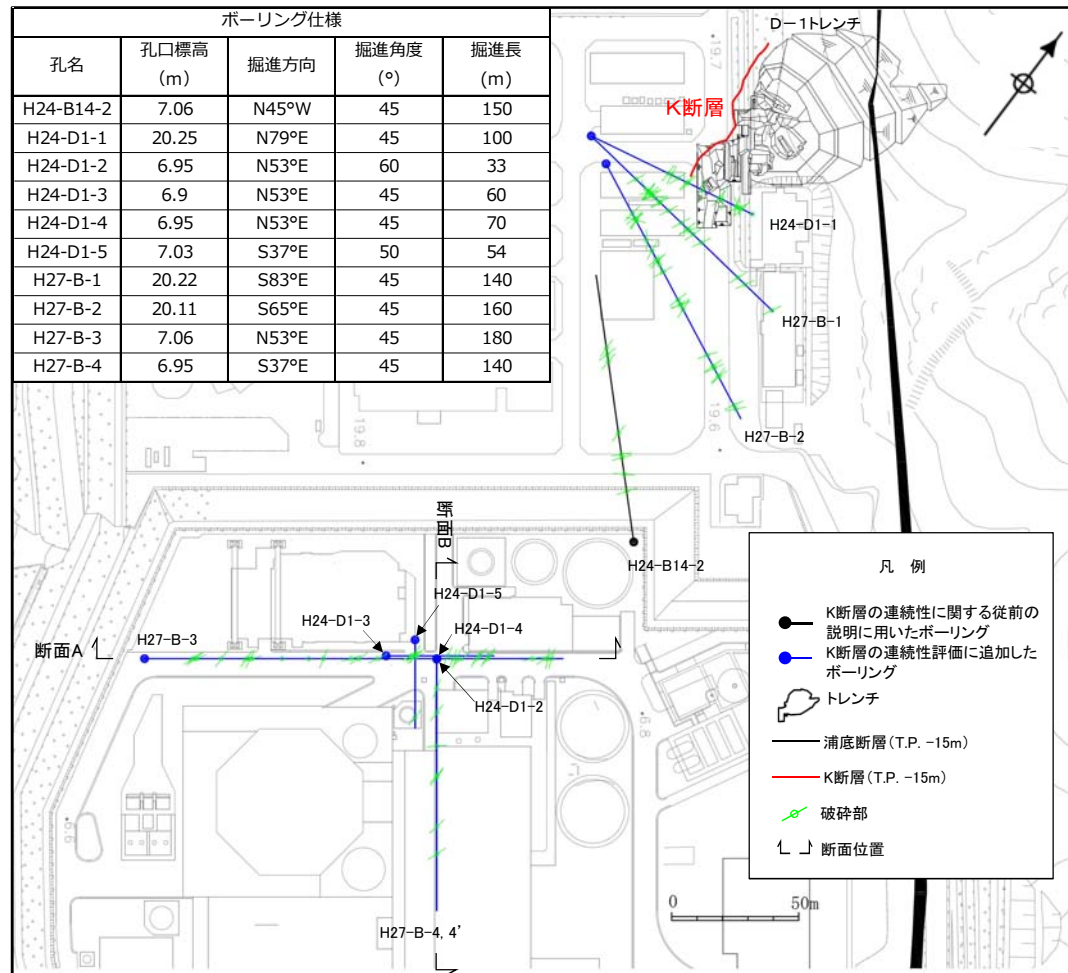
No.	コメント	回答骨子
25	<p>K断層の連続性評価及び活動性評価は追加調査結果を待たずに議論できる部分であることから、記載の不備を適正化した上で優先的に説明すること。</p> <p>(第758回審査会合, 令和元年8月23日)</p>	<p>第783回審査会合(令和元年10月11日)に説明した記載の不備を踏まえ、改めてK断層がD-1トレンチの南方に連続するか否かについて検討した。</p> <p>検討に用いるデータについては、追加観察又は追加データの取得を行った。</p> <p>連続性評価の結果、K断層の南方にK断層と類似する性状の破碎部は無く、南方に連続しないことから、K断層は重要施設直下に連続する破碎帯では無いと判断した。</p>
19	<p>C.パスキエ, R.トゥロウ(1999)の文献については、原文を確認するとともに、事業者が加筆した箇所が分かる表記とすること。</p> <p>(第657回審査会合, 平成30年11月30日)</p>	<p>原文を再度確認し断層岩の記述(定義)について表現を見直した。</p> <p>また、当社が加筆した箇所が分かる表記とした。</p> <p>さらに、引用文献を改訂版であるPasschier and Trouw(2005)に変更した。</p>

余白

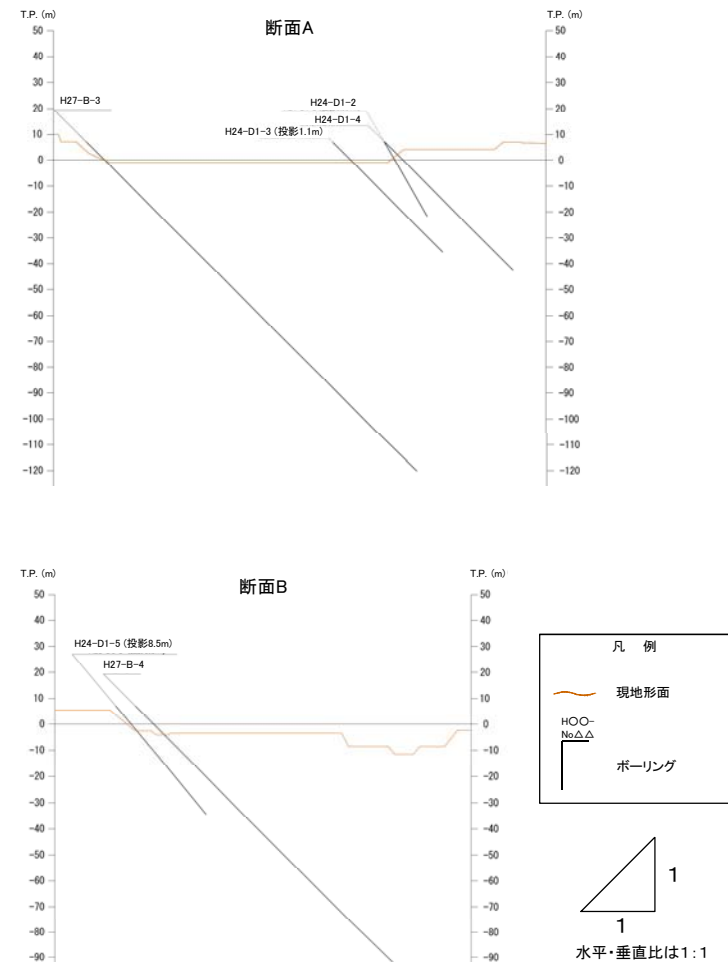
コメントNo.25
K断層の連続性評価について

K断層の連続性評価に関する従前の説明からの追加データ

- 主要な論点の一つに「敷地内のD-1 トレンチ内に認められるK断層の活動性及び原子炉建屋直下を通過する破碎帯との連続性等の調査・評価結果を従前の説明に加えて申請時の最新知見に照らして説明すること。」がある。
- このうち、K断層の連続性評価については、従前の説明ではK断層と2号炉原子炉建屋等の重要施設の間を横断するH24-B14-2孔を代表させて、K断層の南方にはK断層の性状と類似する破碎部が無いことを示してきた(K断層とは性状が類似しないD-1破碎帯については、H24-D1-1～5孔の該当箇所を示してきた)。
- K断層の連続性に関する従前の説明に用いたデータに加え、K断層と重要施設の間に位置する全ボーリングのデータ(全10孔の破碎部の走向・傾斜、断層ガウジ・断層角礫の有無、条線方向、最新活動面の変位センス)も踏まえたK断層の連続性検討結果を示す。

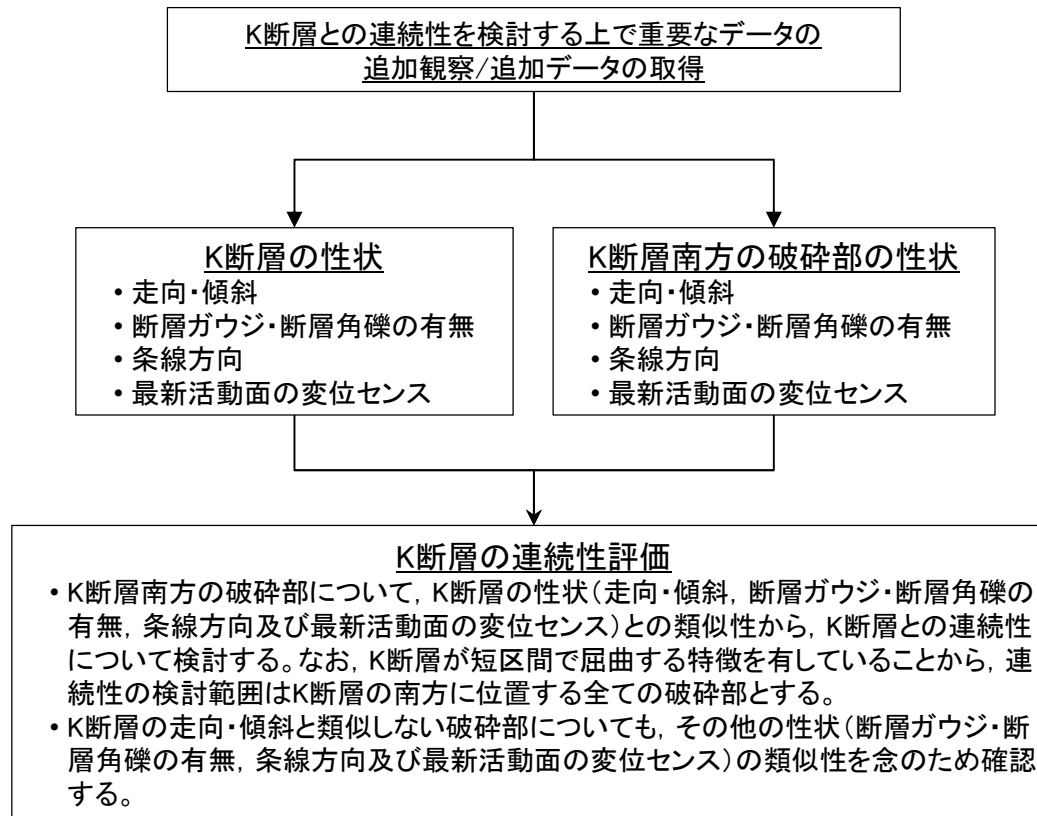


K断層南方の調査位置および対象のボーリング仕様



K断層の連続性評価の流れ

- K断層については、第536回審査会合（平成29年12月22日）及び第657回審査会合（平成30年11月30日）において、D-1トレンチの南方には連続せず重要施設直下に連続しない破砕帯（4条対象破砕帯）であることを説明した。
- 本日は、第783回審査会合（令和元年10月11日）に説明した記載の不備を正した上で、K断層の南方への連続性について改めて評価した結果を説明する。
- K断層との連続性の検討に用いるデータについては、追加観察又は追加データの取得を行った。
- 連続性評価の検討フローを下図に示す。連続性評価の検討は、K断層とその南方に位置する破砕部の性状（走向・傾斜、断層ガウジ・断層角礫の有無、条線方向、最新活動面の変位センス）の類似性に基づき行う。
- 連続性評価の結果、K断層の南方にはK断層の性状と類似する破砕部は無く、南方には連続しないことから、K断層は重要施設直下に連続する破砕帯では無いと判断した。



K断層の連続性評価の検討フロー

破碎帯の連続性評価にあたっては、下記の連続性評価基準に基づき行っている。

【連続性評価基準】

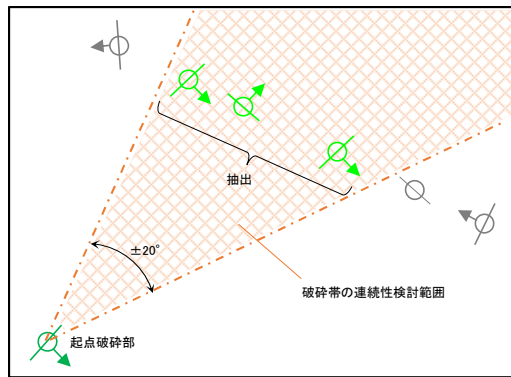
- 一連であることが確認されている2号炉基礎掘削面及び1号炉原子炉建屋南方斜面のデータを用いて策定した下記の基準を用いて検討を実施。

I : 破碎帯の連続性の判断(起点の破碎部と当該破碎部の連続性の判断)

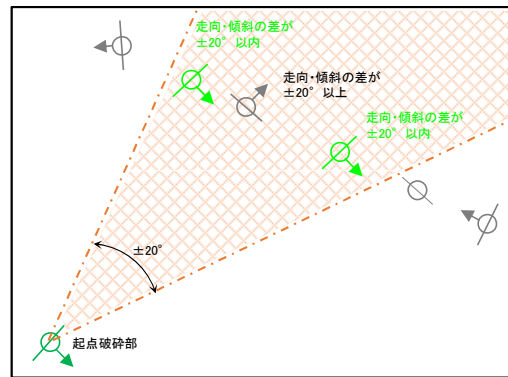
- I-① 起点とする破碎部の走向・傾斜から $\pm 20^\circ$ の範囲(破碎帯の連続性検討範囲)の破碎部を抽出する。
- I-② 抽出された破碎部のうち、起点とする破碎部との走向・傾斜の差が $\pm 20^\circ$ 以内の破碎部を選定する。
- I-③ 選定した破碎部のうち、起点の破碎部の性状と類似※(断層ガウジ又は断層角礫の有無/明瞭なせん断構造・変形構造の有無/変位センスの整合性)する破碎部を起点の破碎部と連続させる。

※ 「カタレーサイトからなる破碎部」と「断層ガウジ又は断層角礫を伴い、明瞭なせん断構造・変形構造が認められる破碎部」の組み合わせ以外については、連続する可能性があるものとする(「断層ガウジ又は断層角礫を伴い、明瞭なせん断構造・変形構造が認められない破碎部」には、『カタレーサイトからなる破碎部』が熱水変質作用等によって軟質化した場合』。又は『断層ガウジ又は断層角礫を伴う破碎部』が場所的变化によって明瞭なせん断構造・変形構造を呈していない場合』のいずれかの可能性があることから、「断層ガウジ又は断層角礫を伴い、明瞭なせん断構造・変形構造が認められない破碎部」はいずれの性状の破碎部とも連続する可能性があるとの意)。
 ※ 連続する可能性のある破碎部が複数ある場合には、変位センスがより整合する破碎部の方を連続する破碎部として選定する(同様の走向・傾斜の破碎帯が同じ応力場において活動した場合、運動方向も同じになるため)。

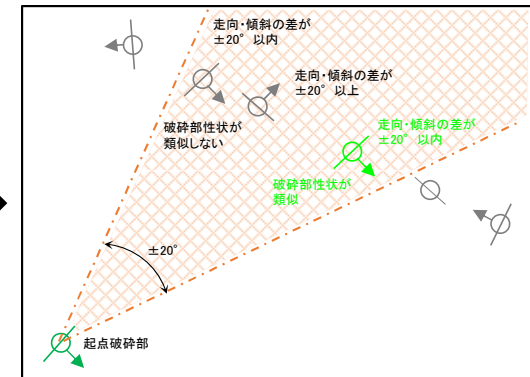
※ 「性状が類似する破碎部が複数ある場合、起点の破碎部の延長線により近い破碎部に連続させる。」としていたこれまでの基準については設けないこととした(一連の破碎帯であっても走向・傾斜が $\pm 20^\circ$ の範囲で変動することの整合性を図った)。



I-① 起点破碎部の走向・傾斜から $\pm 20^\circ$ の範囲内の破碎部を抽出



I-② 起点破碎部との走向・傾斜の差が $\pm 20^\circ$ 以内の破碎部を選定



I-③ 破碎部性状の類似性より選定

(破碎部性状の類似性判断)
 ・断層ガウジ又は断層角礫の有無
 ・明瞭なせん断構造・変形構造の有無
 ・変位センスの整合性

凡例
 破碎部
 (直線は走向を示す。)
 (矢印は傾斜を示す。)

凡例
 起点破碎部
 起点破碎部の走向・傾斜から $\pm 20^\circ$ の範囲の破碎部
 上記以外の破碎部
 破碎帯の連続性検討範囲
 (起点破碎部の走向・傾斜から $\pm 20^\circ$ の範囲)

凡例
 起点破碎部
 起点破碎部との走向・傾斜の差が $\pm 20^\circ$ 以内の破碎部
 上記以外の破碎部
 破碎帯の連続性検討範囲
 (起点破碎部の走向・傾斜から $\pm 20^\circ$ の範囲)

凡例
 起点破碎部
 起点破碎部と性状が類似する破碎部
 上記以外の破碎部
 連続性検討範囲
 (起点破碎部の走向・傾斜から $\pm 20^\circ$ の範囲)

連続性評価結果(例)

○: 起点破砕部と連続すると判断した破砕部
×: 起点破砕部と連続しないと判断した破砕部

起点	対比するボーリング孔	連続性検討範囲	断面図上の番号	破砕帯範囲		走向	比較対象との走向の差(°)	傾斜	比較対象との傾斜の差(°)	性状			連続性検討結果	破砕帯名	連続性検討結果に関する備考	
				上端深度	下端深度					断層ガウジ・断層角礫の有無	明瞭なせん断構造・変形構造の有無	条線方向				
				(m)	(m)											
H19-No.4	-	-	⑩	107.54	109.94	N16E		87W		有	有	-	N,RL	D-5		
-	H24-B11-1	範囲内	①	45.58	45.63	N8W	24	84W	3	有	無	15R	LL		f-b11-1-1	
			②	60.36	60.60	N8E	8	84W	3	有	無	62R	N,LL		D-39	
			③	88.93	88.97	N4E	12	81W	6	有	有	60L	N,RL	○	D-5	
			④	97.87	99.00	N4E	12	72W	15	有	無	70R	N	×	非モデリ化	※3
			⑤	143.67	143.77	N8E	8	87E	6	無	-	5L	RL		非モデリ化	
	H24-B11-2	範囲外	①	71.21	71.24	N12E	4	76W	11	有	無	25L	N,RL		D-7	
		範囲内	②	77.48	78.10	NS	16	79W	8	有	有	20L	RL	×	f-b11-2-2	※1
			③	80.50	83.93	N9E	7	80W	7	有	有	-	N,RL	×	D-6	
	H19-No.6	範囲外	①	73.43	73.45	N6E	10	82W	5	有	無	75R	N		D-38	
			②	167.53	168.54	N41W	57	69W	18	有	無	23R	-		f-6-2	

- 緑色: 起点の破砕部の走向・傾斜から±20°の範囲内のもの
- 黄色: 起点の破砕部の走向・傾斜から±20°の範囲内に分布し、かつ、両者の走向・傾斜の差が±20°以内のもの
- オレンジ色: 起点の破砕部の走向・傾斜から±20°の範囲内に分布し、かつ、両者の走向・傾斜の差が±20°以内の可能性のあるもの
- 赤色: 起点の破砕部の走向・傾斜から±20°の範囲内に分布し、かつ、両者の走向・傾斜の差が±20°以内で、かつ、性状のうち断層ガウジ・断層角礫の有無及びせん断構造・変形構造の有無が一致するもの
- 水色: 起点の破砕部の走向・傾斜から±20°の範囲内に分布し、かつ、両者の走向・傾斜の差が±20°以内で、かつ、性状のうち断層ガウジ・断層角礫の有無及びせん断構造・変形構造の有無が類似するもの
- 青色: 起点の破砕部の走向・傾斜から±20°の範囲内に分布し、かつ、両者の走向・傾斜の差が±20°以内で、かつ、性状のうち断層ガウジ・断層角礫の有無、せん断構造・変形構造の有無、条線方向もしくは変位センスが類似するもの

連続性評価がなされている破砕帯とは連続しないものと判断(グレーハッチ)。

「断層ガウジ・断層角礫の有無」、明瞭なせん断・変形構造の有無」の類似性の判断

	断層ガウジ・断層角礫の有無	明瞭なせん断構造・変形構造の有無	断層ガウジ・断層角礫の有無	明瞭なせん断構造・変形構造の有無	断層ガウジ・断層角礫の有無	明瞭なせん断構造・変形構造の有無
起点破砕部	無	—	有	無	有	有
候補とする破砕部	無	—	無	—	無	—
候補とする破砕部	有	無	有	無	有	無
候補とする破砕部	有	有	有	有	有	有

※ 「カタクレサイトからなる破砕部」と「断層ガウジ又は断層角礫を伴い、明瞭なせん断構造・変形構造が認められる破砕部」の組み合わせ(グレーハッチ)以外については、連続する可能性があるものとする(ブルーハッチ又はブルー枠)。
「断層ガウジ又は断層角礫を伴い、明瞭なせん断構造・変形構造が認められない破砕部」には、
— 『「カタクレサイトからなる破砕部」が熱水変質作用等によって軟質化した場合』
— 『「断層ガウジ又は断層角礫を伴う破砕部」が場所的变化によって明瞭なせん断構造・変形構造を呈していない場合』
のいずれかの可能性があることから、
「断層ガウジ又は断層角礫を伴い、明瞭なせん断構造・変形構造が認められない破砕部」はいずれの性状の破砕部とも連続する可能性があるとして判断する。

条線方向及び変位センスの類似性の判断

(類似していると判断する場合)

- 起点と当該破砕部の条線方向の差が±45°以内※、かつ鉛直方向又は水平方向のセンスが同じ場合
- 条線方向が得られておらず、かつ8等分した変位センスが起点と当該破砕部とで隣り合う場合

8等分した変位センス

(類似していないと判断する場合)

- 起点と当該破砕部の条線方向の差が±45°以上の場合
- 起点と当該破砕部の条線方向の差が±45°以内であるが、鉛直方向及び水平方向のセンスが逆の場合

※ 破砕部の走向・傾斜の変動(平均的な走向・傾斜±20°の範囲)及び過去の広域応力場の方向の変動(第536回審査会合資料2、p.61参照)を踏まえて求めた理論的な条線方向の変動幅に基づき設定

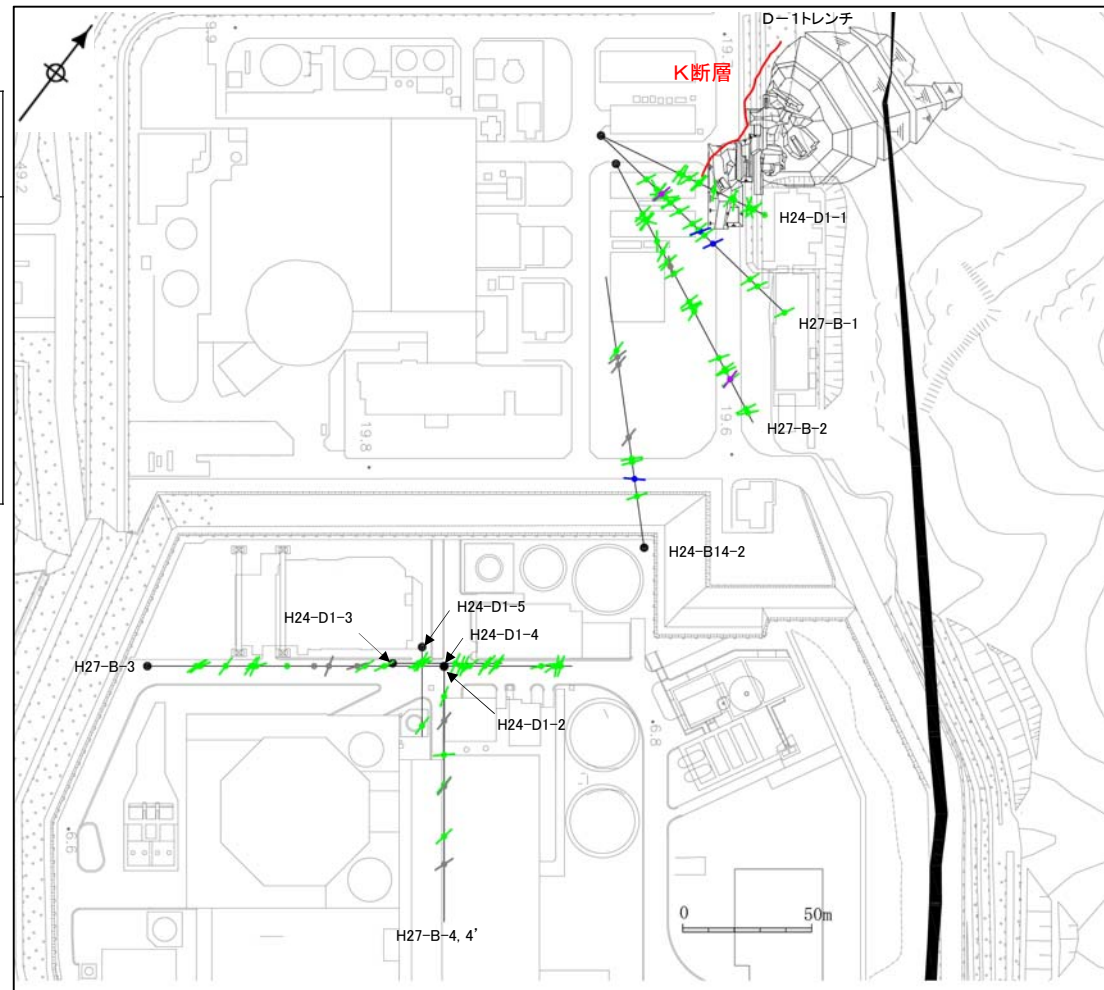
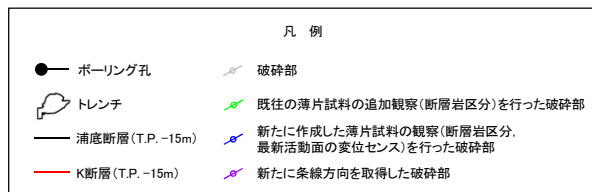
- 走向・傾斜、性状の類似性で連続する破砕部を絞っていくが、複数の破砕部が候補として残った場合は、以下のような基準を用いて連続性を検討している。備考欄には、連続させなかった根拠として用いた※番号を示している。
1. 起点破砕部との間に他の破砕帯が横断しているもの(※1)
 2. 起点破砕部の破砕幅と1オーダー以上異なるもの(※2)
 3. 破砕部の構造的特徴(カタクレサイト中の構造的特徴)や周辺岩盤の破砕の影響の程度が起点破砕部と類似していないもの(※3)
 4. 熱水変質等の規模や特徴が起点破砕部と類似していないもの(※4)

K断層との連続性を検討する上で重要なデータの追加観察/追加データの取得

- K断層及びK断層南方の破碎部の性状を示すデータについては、K断層との連続性を検討する上で重要なデータであることから、追加観察や追加データの取得を行った。追加観察及び追加データの取得の内容を以下に示す。
- 具体的には、①これまでボーリングコアの観察結果のみに基づき断層岩区分を行ってきた破碎部のうち、薄片試料を作成したものについては薄片観察結果に基づく断層岩区分、②条線方向の追加データの取得、③最新活動面の変位センスの追加データの取得である。
- なお、断層岩については、ボーリングコアの肉眼観察による区分を基本としているが、より詳細な観察データである薄片試料の観察結果も踏まえた区分を行った。

追加観察及び追加データの取得の内容

K断層	【追加観察】 ②条線方向：周囲の確認箇所と運動方向が大きく異なる破碎部について、条線方向の追加観察を実施
K断層南方の破碎部	【追加観察】 ①断層岩区分：これまでボーリングコアの観察結果のみに基づき断層岩区分を行ってきた破碎部について、薄片観察結果に基づく断層岩区分を実施 【追加データの取得】 ②条線方向：これまで条線方向を取得していなかった破碎部について、データを追加 ③最新活動面の変位センス：これまで最新活動面の変位センスを取得していなかった破碎部について、データを追加



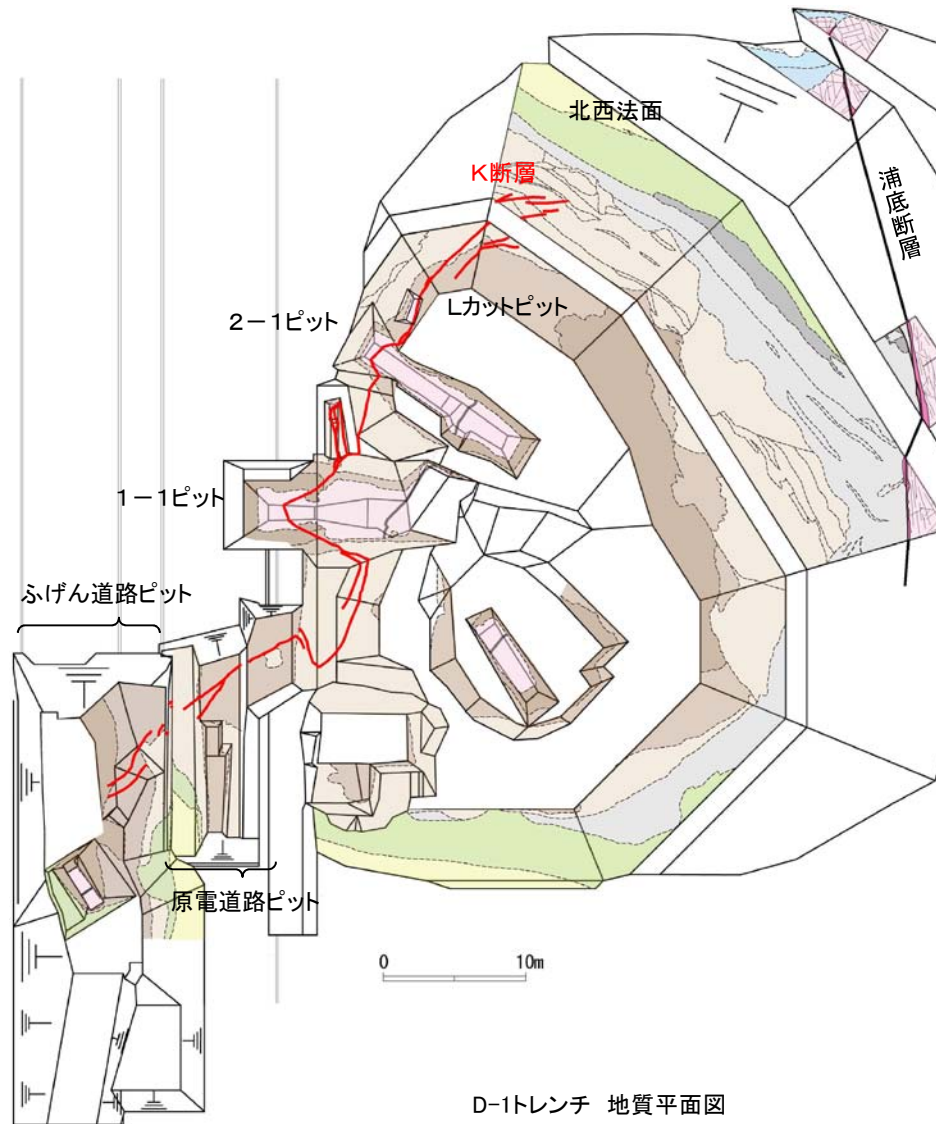
追加観察又は追加データを取得した破碎部

K断層の性状

余白

K断層の性状

- K断層の分布図を以下に示す。
- K断層は、D-1トレンチの北西法面からふげん道路ピットの中央付近に至る区間において連続して認められる断層であるが、後述の通り、これより南方へは連続せず、重要施設の直下に連続していないと判断している。



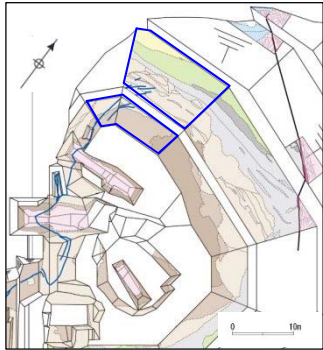
地質層序表

年代	地層名	色調	層相	年代指標		堆積年代								
				テフラ	花粉									
第四紀	完新世	⑨層	褐～にぶい黄褐	礫混じり砂質シルトからなる。⑧層とは平行な不整合面で接する。			MIS2以降							
	後期更新世	⑧層	褐～黄橙	シルト質砂を基質とする砂礫からなり、一部に成層構造もみられる。下位の⑦層とは平行な不整合面で接する。	AT降灰層準を含む (約29～27ka)		MIS3とMIS2の境界付近							
		⑦層	褐～褐灰	礫混じり砂質シルト～礫混じりシルト質砂よりなる。山地斜面では下位層とは平行な不整合面で、低地では下位層を削刺した不整合面で接する。	DKP降灰層準を含む (約59～58ka)		MIS4～3							
		⑥層	灰～暗灰	腐植質砂質シルト～シルト質砂からなり、木片を多く含む。⑤層上部と整合関係で接する。	-		MIS5a～5b							
	中期更新世	⑤層	上部	灰白～浅黄橙	シルト質砂礫主体で、シルト層～シルト質砂層が不連続に層状を呈し、腐植質シルトを含む。緩い西側傾斜で一定の層厚を示す。	K-T ₂ 降灰層準を含む (約95ka)	温暖期の花粉を含む	MIS5c						
			下部	灰白～浅黄橙	シルト質砂礫主体で、シルト層～シルト質砂層が不連続に層状を呈し、腐植質シルトを含む。北法面の東方に向かって層厚が厚くなる。③層とは不整合関係で接する。	美浜テフラ (127.8ka)の降灰層準を含む	温暖期の花粉を含む	MIS5e						
	前期更新世	③層	③層	浅黄橙～橙	砂礫主体で、シルト層やシルト質砂層を層状からレンズ状に投在し、チャンネルによる削り込みが複数認められる。最上部には土壌化した地層が認められる。	MIS6のテフラを含む	-	MIS6以前						
									②層	にぶい橙～灰白	くさり礫を多く含む塊状で締まった砂質シルトから砂及びシルトと砂の互層からなり、一部には腐植質シルトを含む。	-	温暖期の花粉を含む	
									①層	にぶい赤褐～明黄褐	よく締まった淘汰の悪い砂礫からなり、くさり礫を多く含む。	-		
古第三紀	基盤岩													

- (凡例)
- : 整合境界, - : 検出されていない
 - ~ : 不整合境界, \ : 実施せず

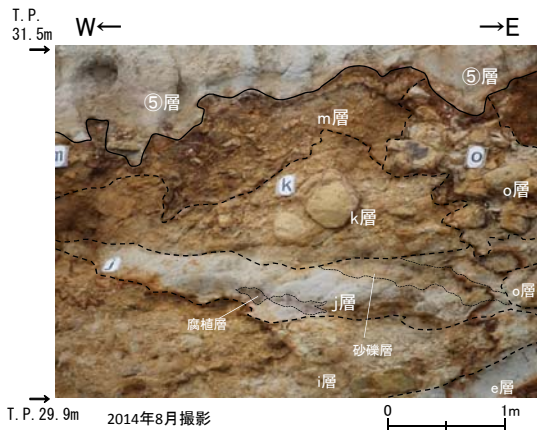
余白

K断層の性状(北西法面)



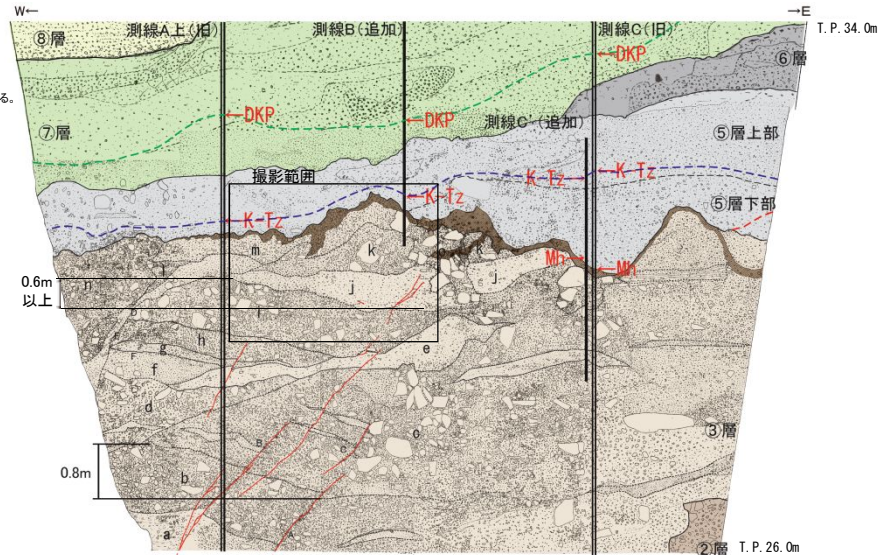
調査位置図

- 北西法面においてK断層は、③層以下の地層に逆断層変位を与えており、その変位量は90cm程度である。
- また、K断層の変位・変形の形態については、下方の地層では変位が、上方では変形が主体となっている。
- K断層によって変位・変形を受けている③層上部のj層については、腐植層や砂礫層の層理は東へ傾斜しており、同層基底ではK断層による変位・変形量は60cm以上である。
- 一方、j層直上のk層については、j層を傾斜不整合関係で覆っており、k層の基底及びk層中の砂層は概ね水平である。
- 以上のことから、K断層はk層には変位・変形を与えていないと判断される。

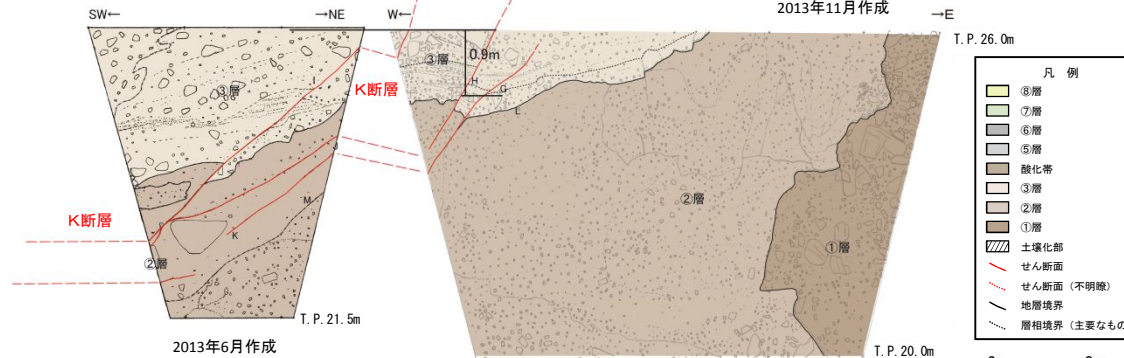


T.P. 31.5m
2014年8月撮影

- ⑧層: 細礫
礫径5cm以下、特に1cm以下の角～亜角礫を主体とし、まれに10cm程度の礫を含む。礫種は新鮮な花崗斑岩、アブライト、石英である。基質はシルト質細～中粒砂からなり、ゆるい。成層構造(ほぼ水平、一部斜交葉理様)が見られる。
- ⑦層: 礫混じりシルト質砂～礫混じり砂質シルト(砂礫を伴う)
橙色～明黄褐色(7.5YR6/6～10YR6/6)、灰色(10Y6/1)を呈する。
- ⑥層: 腐植質砂質シルト～シルト質砂(一部に砂礫を伴う)
不片を多数含む。
- ⑤層: 砂礫主体(礫混じりシルト質砂～礫混じり砂質シルト層を伴う)
大局的には上方細粒化の傾向を示す。
黄灰色～明オリーブ灰色(2.5Y6/1～2.5GY7/1)を呈する。
酸化帯: ③層と⑤層の境界面付近に多い。
- ④層: 砂礫
主に20cm以下(まれに50cm大)の角～亜角礫を含む。
礫種は花崗斑岩、花崗岩である。淘汰は極めて悪い。
基質は細～粗粒砂で、締まりは良好である。一部レンズ状に砂礫を挟む。
にぶい橙色～橙色(7.5YR7/3～7.5YR6/6)を呈する。
K断層近辺の砂礫層は、撓曲を示す。
- ③層: 礫混じりシルト
礫径0.2～30cm(まれに50cm以上)で、亜角～角礫を含む。
礫種はアブライト、粗粒花崗岩からなる。礫率10～20%である。
にぶい橙色～明黄褐色(5YR6/4～10B7/1)を呈する。
- ②層: 砂礫
礫径0.5～30cm(最大100cm以上)で、亜角～角礫を含む。
礫種は花崗斑岩、粗粒花崗岩、アブライト、石英である。淘汰は悪い。
基質は砂質シルトで、締まりは良好である。
黄褐色(10YR5/8)を呈する。



2013年11月作成



2013年6月作成

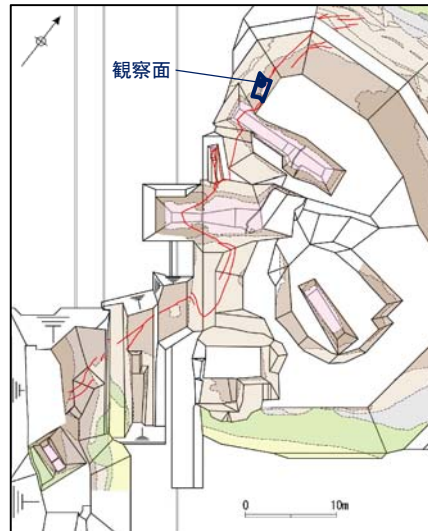
- 凡例
- ⑧層
 - ⑦層
 - ⑥層
 - ⑤層
 - 酸化帯
 - ③層
 - ②層
 - ①層
 - 土壌化部
 - せん断面
 - せん断面(不明瞭)
 - 地層境界
 - 層相境界(主要なもの)

- A: せん断面: N25° E58° W
- B: せん断面: N20° E53° W
- C: せん断面: N22° E57° W
- D: 層理面(チャネル壁): N87° W42° S
- E: 層理面(チャネル壁): N33° W46° W
- F: 層理面(堆積構造): N69° E16° S
- G: せん断面: N41° E60° NW
見かけ15cm変位(逆断層)
- H: せん断面: N33° E72° NW
見かけ10cm変位(逆断層)
- I: せん断面: N11° W64° W
- J: せん断面: N9° W44° W
- K: せん断面: N13° E48° NW
- L: 層理面(②層③層境界): N47° W20° SW
- M: 層理面: N19° E56° NW

2013年6月作成

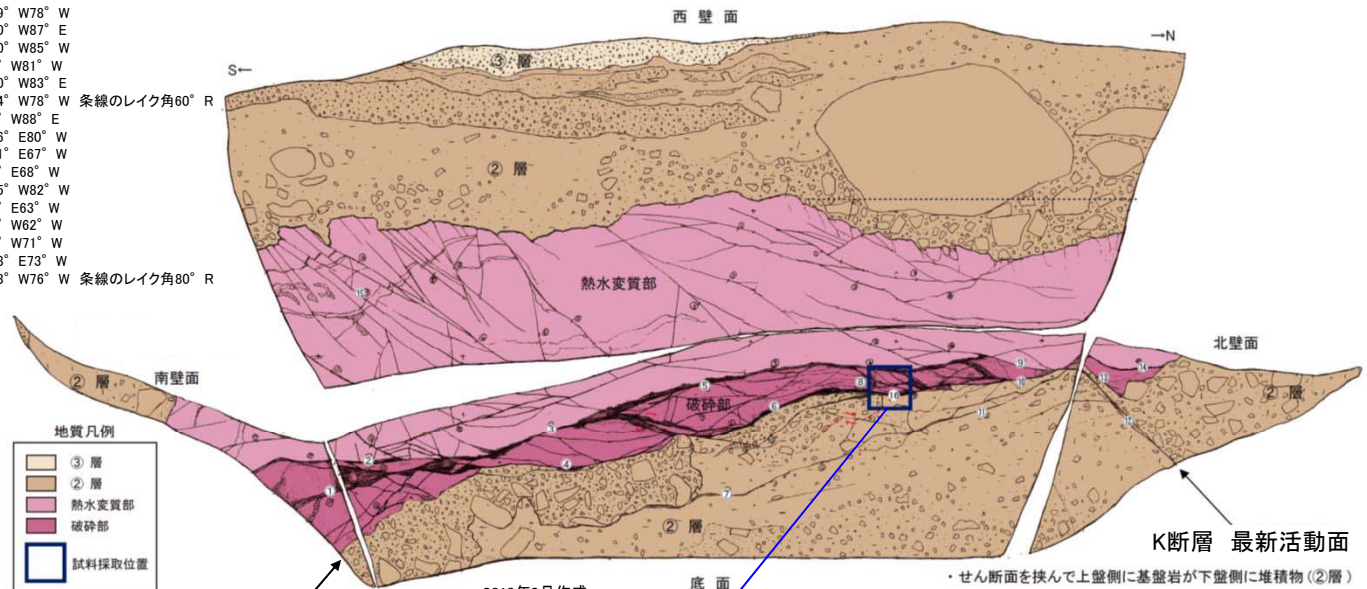
K断層の性状(Lカットピット)

- Lカットピットのスケッチを以下に示す。
- Lカットピットでは、K断層は基盤岩と堆積物(②層)とを境している。
- 最新活動面の条線方向を確認した結果、縦ずれ成分が卓越する。また、最新活動面の薄片観察による変位センスは逆断層センスである。



調査位置図

- ① f: N29° W78° W
- ② f: N10° W87° E
- ③ f: N20° W85° W
- ④ f: N9° W81° W
- ⑤ f: N10° W83° E
- ⑥ f: N14° W78° W 条線のレイク角60° R
- ⑦ f: N7° W88° E
- ⑧ f: N26° E80° W
- ⑨ f: N11° E67° W
- ⑩ f: N2° E68° W
- ⑪ f: N15° W82° W
- ⑫ f: N2° E63° W
- ⑬ f: N1° W62° W
- ⑭ f: N9° W71° W
- ⑮ f: N18° E73° W
- ⑯ f: N13° W76° W 条線のレイク角80° R



2013年2月作成

走向・傾斜、条線方向
計測箇所
(1箇所)

※青枠は性状一覧表に記載したデータの計測箇所

- ・せん断面を挟んで上盤側に基盤岩が下盤側に堆積物(②層)が分布している。
- ・せん断面上盤側は10~30cm幅で変質した破砕部が分布し、堆積物(②層)中には基盤との境界面に沿って破砕・せん断構造が発達している。全体をせん断する直線的な断層ガウジは認められない。変位量が数cm程度のR1面がせん断面を細かく右ずれさせている。
- ・破砕部および堆積物(②層)中に認められるR1面から右ずれが判読される。

K断層の最新活動面に関するデータの計測箇所について

性状一覧表に記載した走向・傾斜、条線方向:

全ての観察面について、断層面のトレンドを示す代表的な箇所計測。一連の断層面については、複数計測した平均値を記載。(ただし、Lカットピットについては、走向・傾斜が断層面のトレンドを示す範囲が狭いことから1箇所とした。1-1ピット北面、南面、底盤については各観察面の平均値とした。)

性状一覧表に記載した断層ガウジ・断層角礫の幅:

岩盤中の断層ガウジ・断層角礫について、平均的な幅を示す箇所計測。

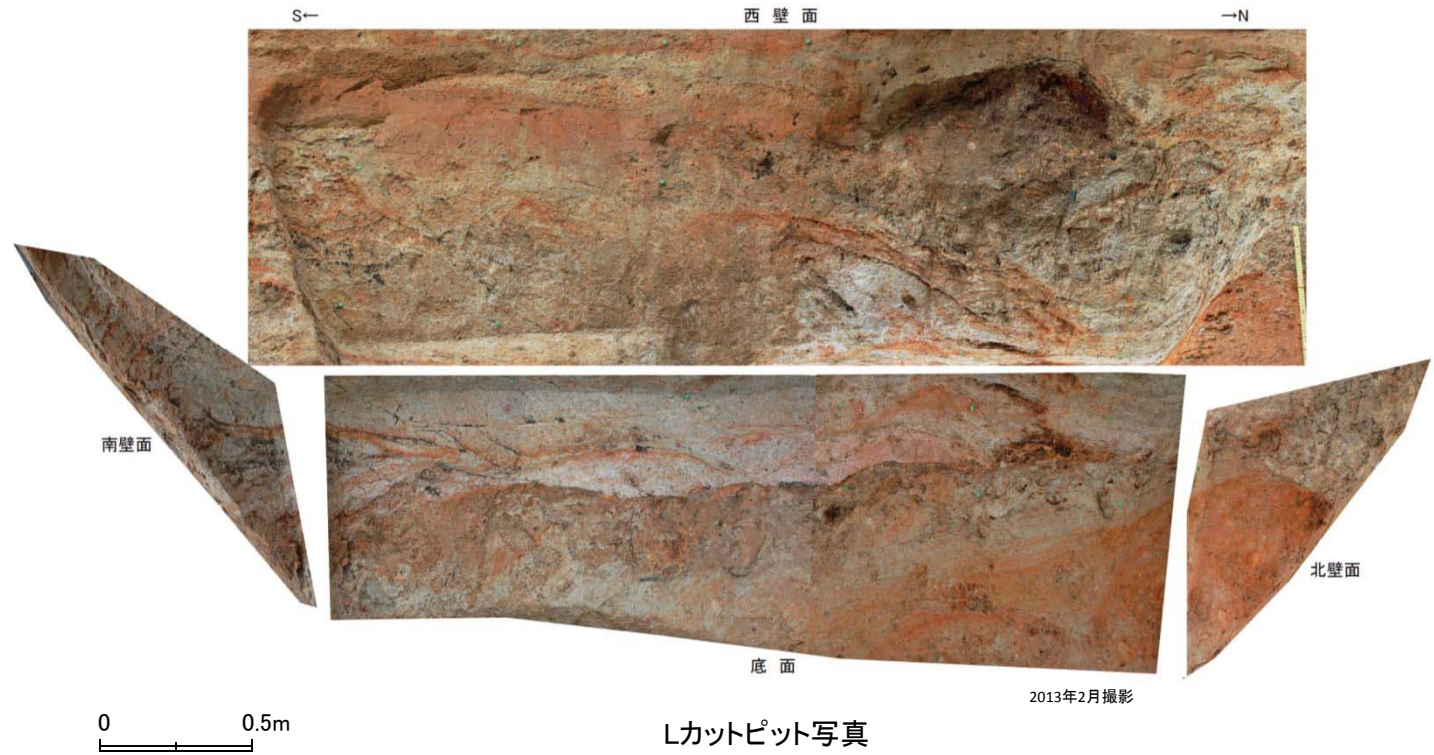
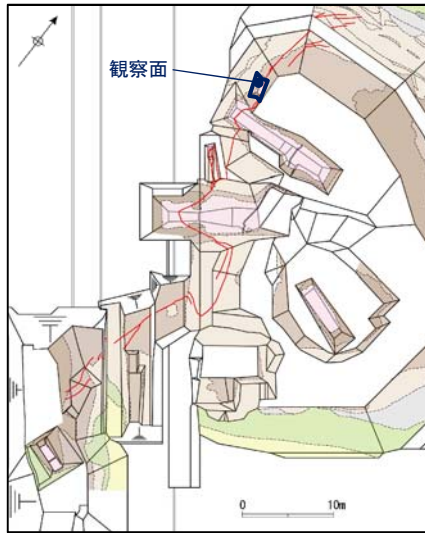
スケッチに記載したデータ:

上記に限らず走向・傾斜、条線方向及び断層ガウジ・断層角礫の幅を計測可能な出来るだけ多くの箇所計測。

K断層の連続性評価について

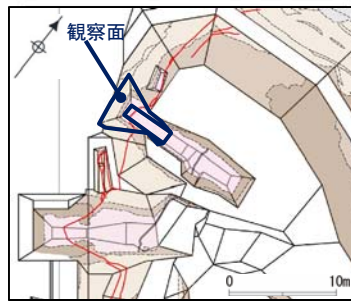
K断層の性状(Lカットピット)

- Lカットピットの写真を以下に示す。

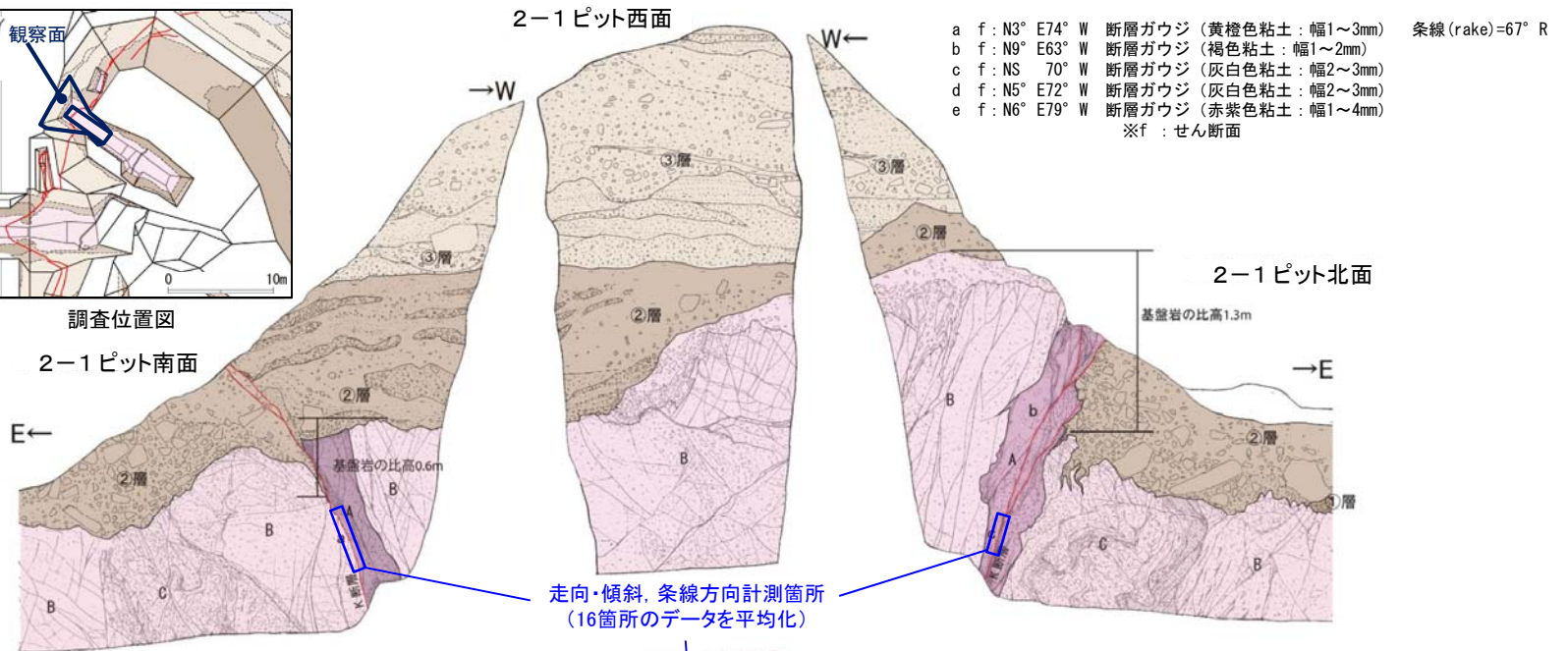


K断層の性状(2-1ピット)

- 2-1ピットのスケッチを以下に示す。
- 2-1ピットでは、K断層は基盤岩から堆積物(②層)までを変位させている。
- 最新活動面について複数の条線方向を統計的に整理した結果、縦ずれ成分が卓越する。また、最新活動面の薄片観察による変位センスは逆断層センスである。



調査位置図



基盤岩
(花崗斑岩)

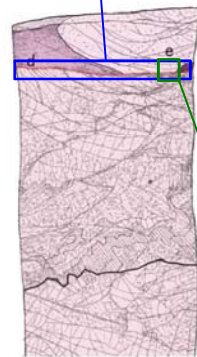
- A: 花崗斑岩質カクレーサイト: 砂質シルト~礫混じりシルト質砂状。やや軟質。全体的に変質を受けている。
 - B: 風化花崗斑岩: 浅黄橙色 (7.5YR8/4~7.5YR8/6)。主にやや脆弱な角礫状。
 - C: 花崗斑岩 (破碎質部): 黒褐色~浅黄橙色 (7.5YR3/2~7.5YR8/6)。主に砂質細礫状。部分的に砂質シルト~シルト質砂状を呈する。
- ②層: 礫混じり砂質シルト: 明褐色~明褐灰色 (7.5YR7/1~7.5YR8/6)。礫は径5cm以下の風化礫。下部ほど細粒。シルト質砂礫: 礫径50cm以下の亜角礫を含む。
- ③層: 礫混じりシルト質細砂: 橙~浅黄橙色、灰白色 (5YR7/8~7.5YR8/2)。基質はシルト、細~中砂主体。砂礫層をレンズ状に挟み、淘汰が悪い。礫は径5cm以下の風化花崗斑岩の亜角礫主体。径15cmのものも見られる。



0 1(m)

※青枠、緑枠は性状一覧表に記載したデータの計測箇所

断層ガウジ・断層角礫の幅計測箇所

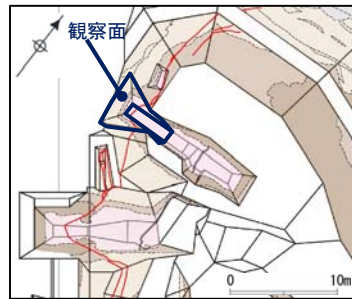


2-1ピット底盤

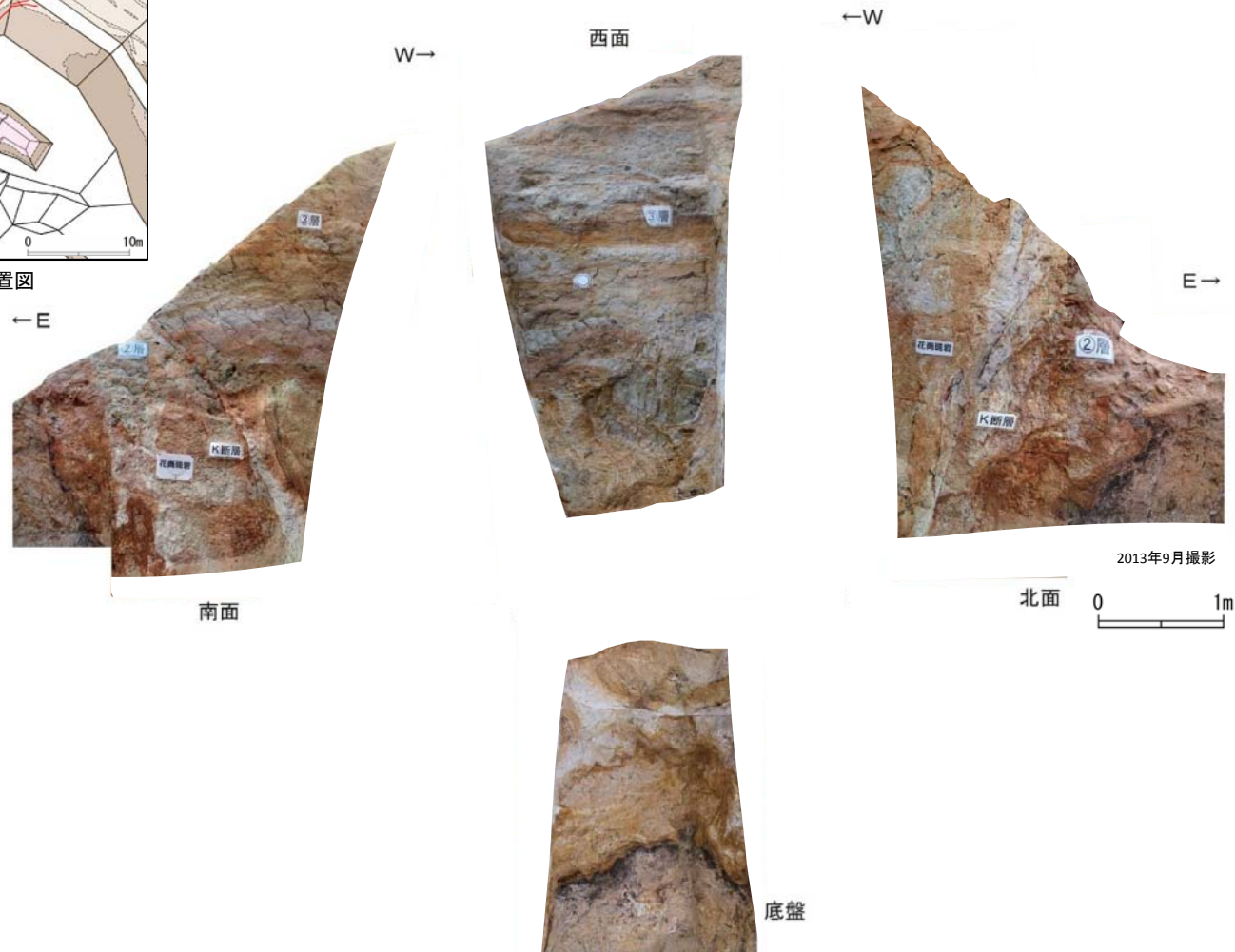
2013年4月作成

K断層の性状(2-1ピット)

- 2-1ピットの写真を以下に示す。



調査位置図



2-1ピット写真

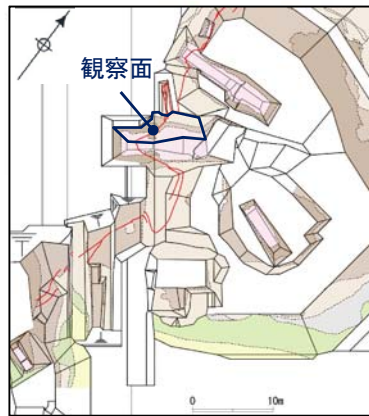
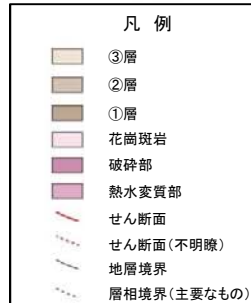
K断層の性状(1-1ピット北面)

- 1-1ピット北面のスケッチを以下に示す。
- 1-1ピット北面では、K断層は基盤岩から堆積物(③層)までを逆断層的に変位させている。
- 基盤岩中では、K断層はN-S走向で高角度西傾斜である。最新活動面について複数の条線方向を統計的に整理した結果、縦ずれ成分が卓越する。

- ③層: 砂礫を主体とする。浅黄橙色(7.5YR8/3)。礫率20~40%で径10cm以下の垂角礫からなる。淘汰は良い。基質は中~粗粒砂からなり、一部、細砂及びシルトからなり、細礫を含み、葉理が発達する。
- ②層: シルト質砂礫を主体とする。にぶい橙色(5YR7/4)。礫率15~25%で径10~70cm程度の角~垂角礫からなる。基質はシルト及び中~細粒砂からなる。上部には砂礫混じりシルトが分布し、主に粘土、シルト、細粒砂からなる。また、下部の一部には、シルト質砂礫が分布している。
- ①層: 砂礫を主体とする。浅黄橙色(7.5YR7/3)。礫率30~60%で径30cm以下(最大径50cm)の垂角礫からなる。淘汰は極めて悪い。基質は中~極粗粒砂からなる。
- Gp: 花崗斑岩: 浅黄橙色(7.5YR8/4)。全体に風化を受け、一部、土砂状を呈する。また、断層周辺部では、花崗斑岩質カタクレーサイトが分布し、礫状及びシルト質砂状を呈する。全体的に変質している。

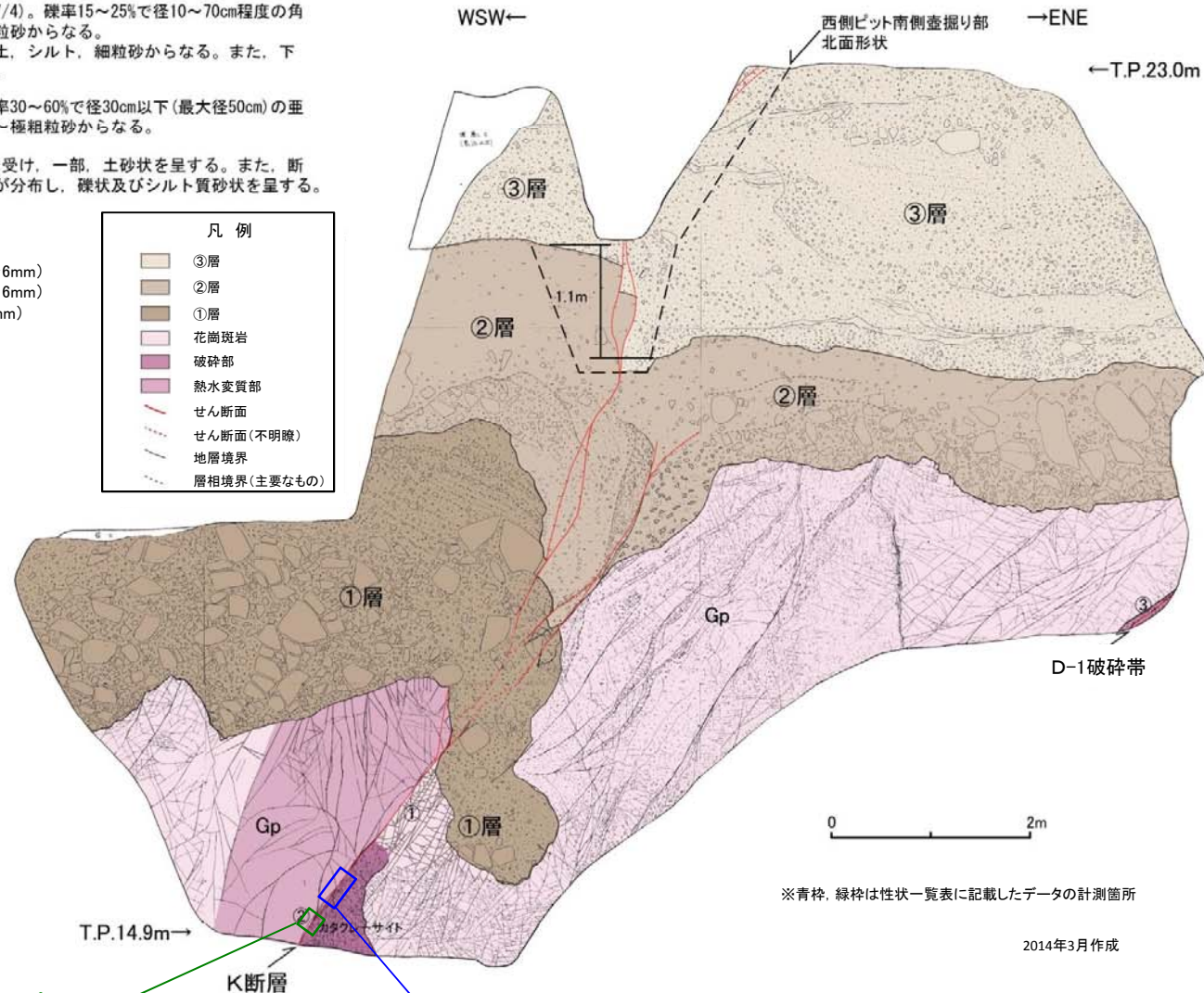
- ①: f: N14° W64° W 断層ガウジ(灰褐色粘土: 幅2~6mm)
 ②: f: N10° W61° W 断層ガウジ(灰褐色粘土: 幅3~6mm)
 ③: f: N6° E65° W 断層ガウジ(橙色粘土: 幅2~15mm)

f: せん断面



調査位置図

断層ガウジ・断層角礫の幅計測箇所(1-1ピット北面)



※青枠、緑枠は性状一覧表に記載したデータの計測箇所

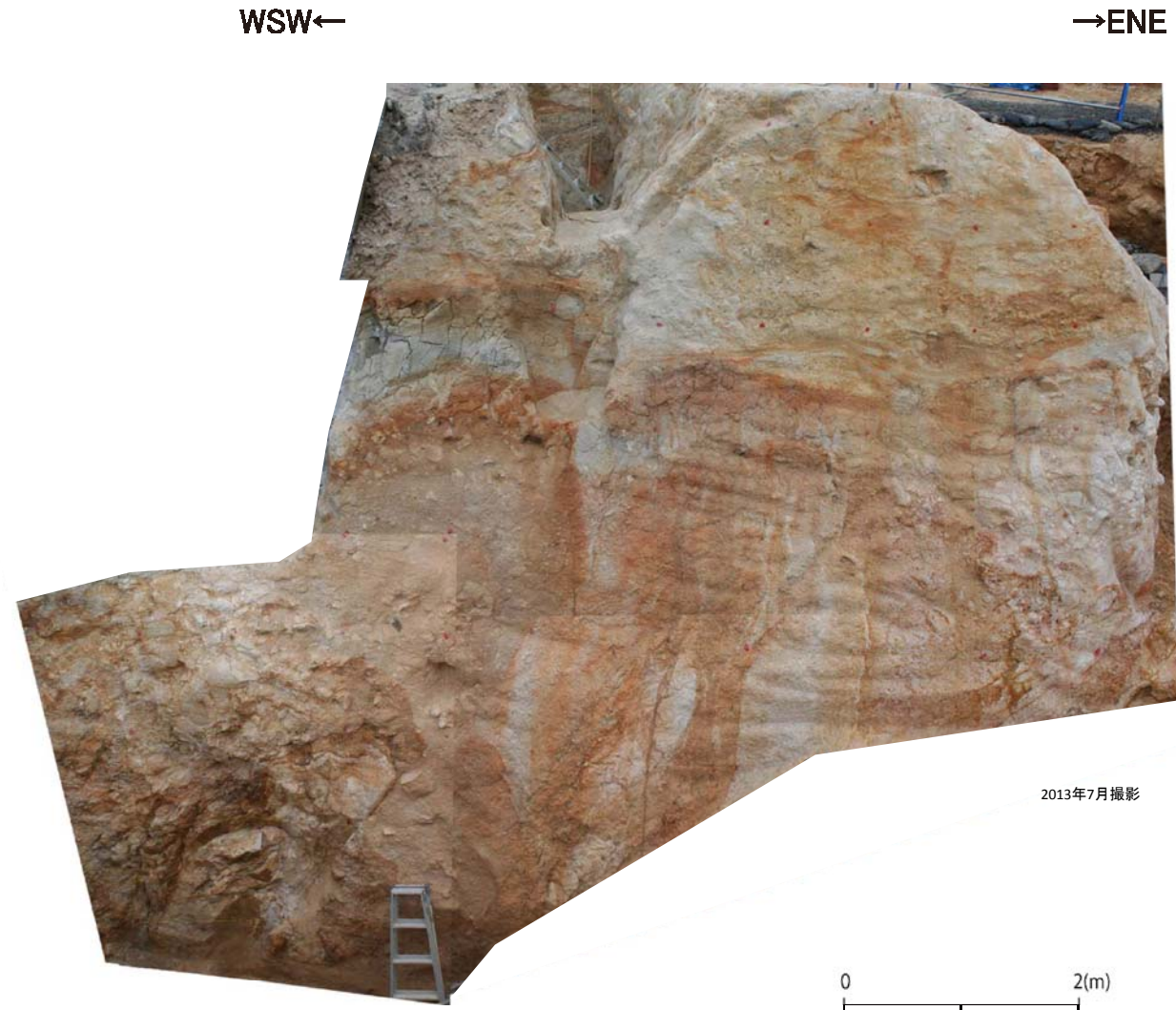
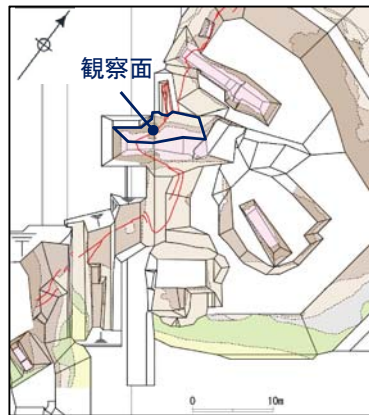
2014年3月作成

走向・傾斜、条線方向計測箇所(1-1ピット北面: 12箇所のデータを平均化)

K断層の連続性評価について

K断層の性状(1-1ピット北面)

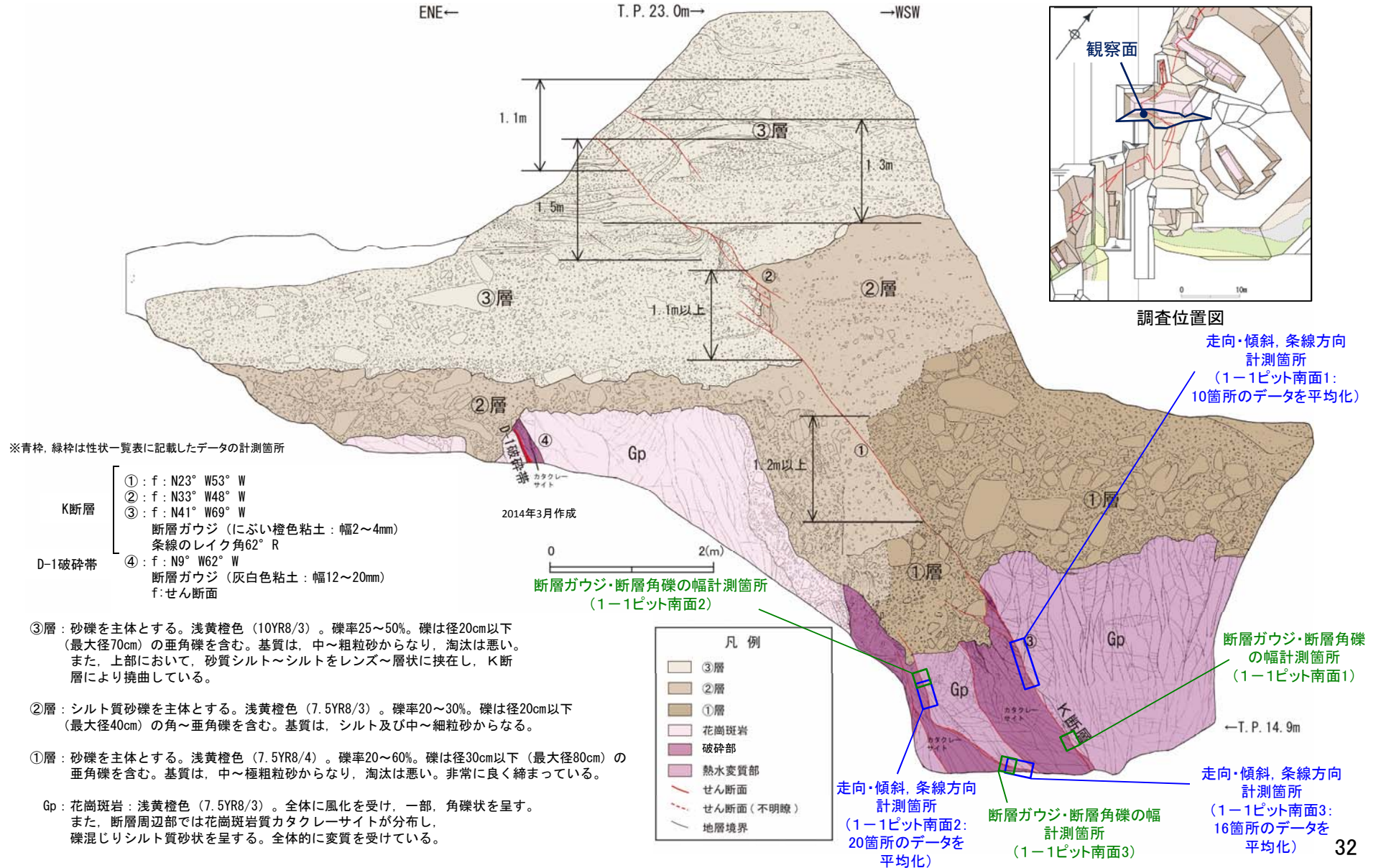
- 1-1ピット北面の写真を以下に示す。



1-1ピット北面写真

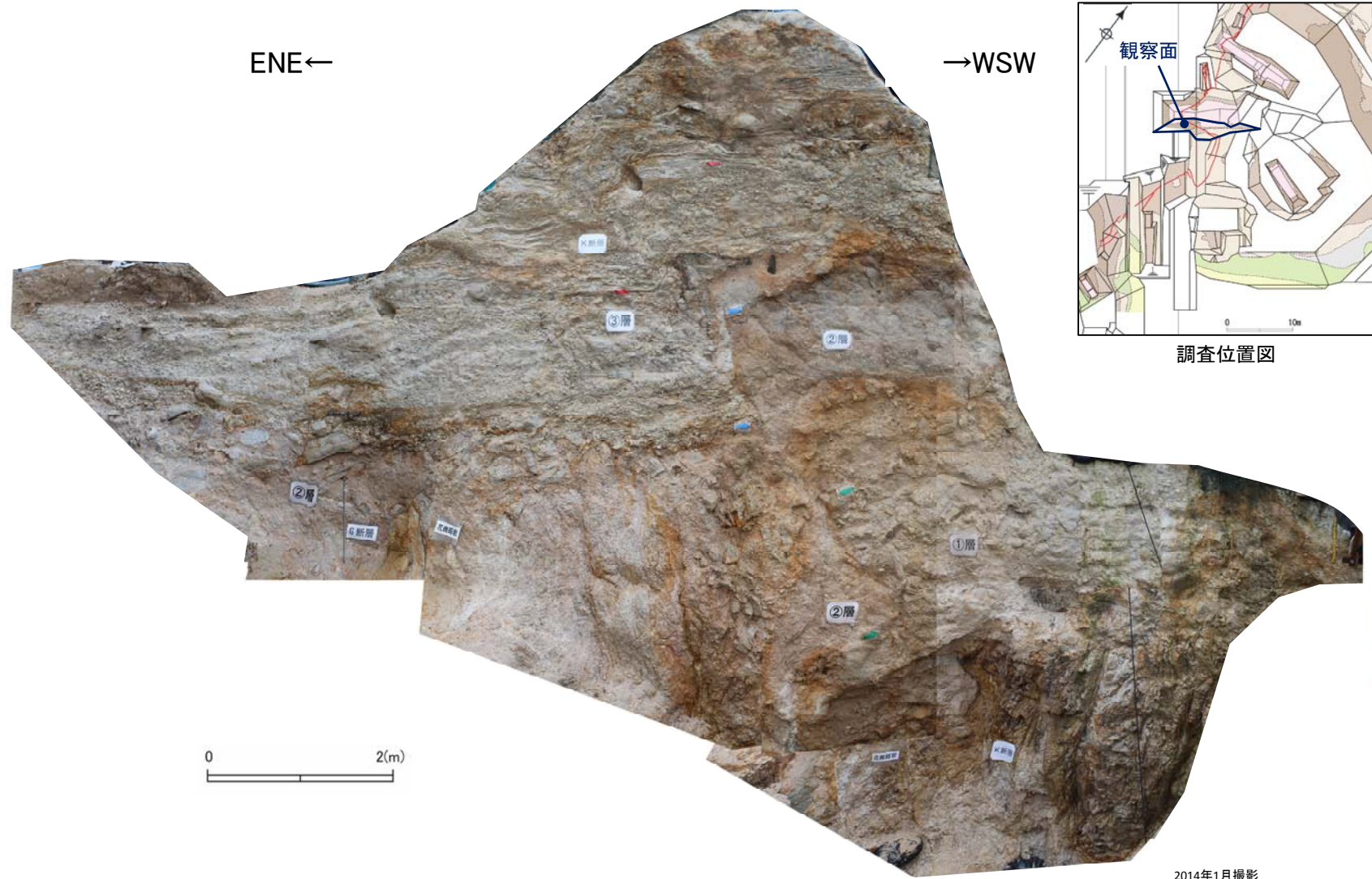
K断層の性状(1-1ピット南面)

- 1-1ピット南面のスケッチを以下に示す。
- 1-1ピット南面では、K断層は基盤岩から堆積物(③層)までを逆断層的に変位させている。
- 基盤岩中では、K断層はNW-SE走向で高角度西傾斜である。最新活動面について複数の条線方向を統計的に整理した結果、縦ずれ成分が卓越する。



K断層の性状(1-1ピット南面)

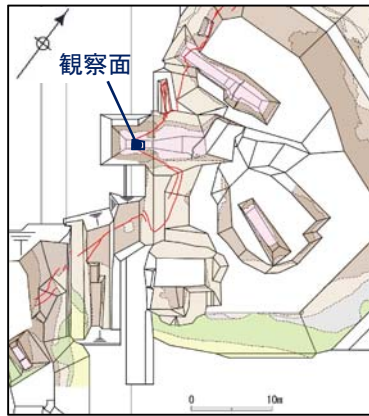
- 1-1ピット南面の写真を以下に示す。



1-1ピット南面写真

K断層の性状(1-1ピット底盤)

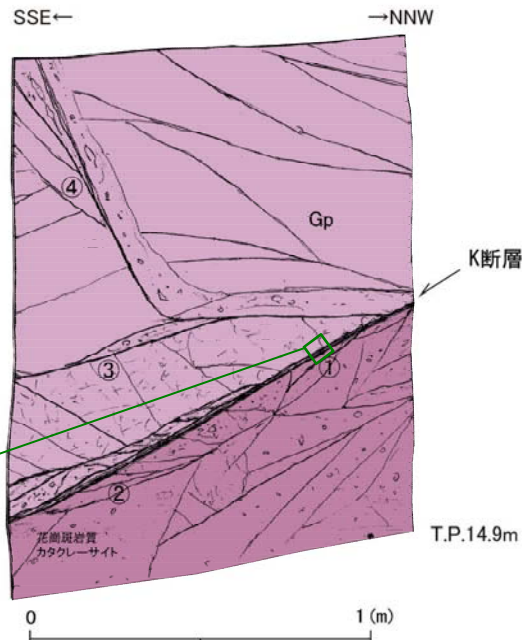
- 1-1ピット底盤のスケッチ及び写真を以下に示す。
- K断層はWNW-ESE走向で高角度南傾斜である。



調査位置図

断層ガウジ・断層角礫の幅計測箇所
(1-1ピット底盤1)

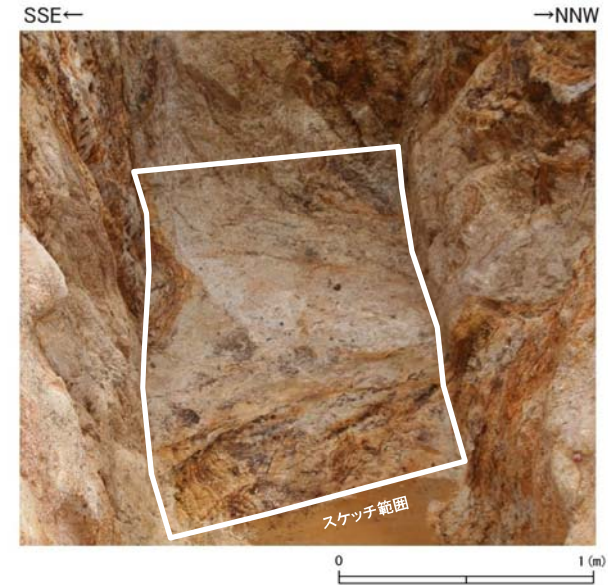
※緑枠は性状一覧表に記載したデータの計測箇所



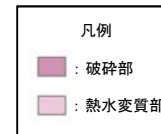
2013年4月作成

- ①: f: N63° W53° S 断層ガウジ(灰褐色粘土: 幅3~6mm)
- ②: f: N67° W62° S 断層ガウジ(灰褐色粘土: 幅3~5mm)
- ③: f: N54° W74° S 断層ガウジ(灰白色粘土: 幅1~4mm)
- ④: f: N18° E86° W
- f: せん断面

Gp: 花崗斑岩: 橙色~浅黄橙色 (7.5YR7/6~10YR8/3)
全体的に変質を受け、やや軟質である。断層周辺部では、花崗斑岩質カタクレーサイトが分布し、礫混じりシルト質砂状を呈する。

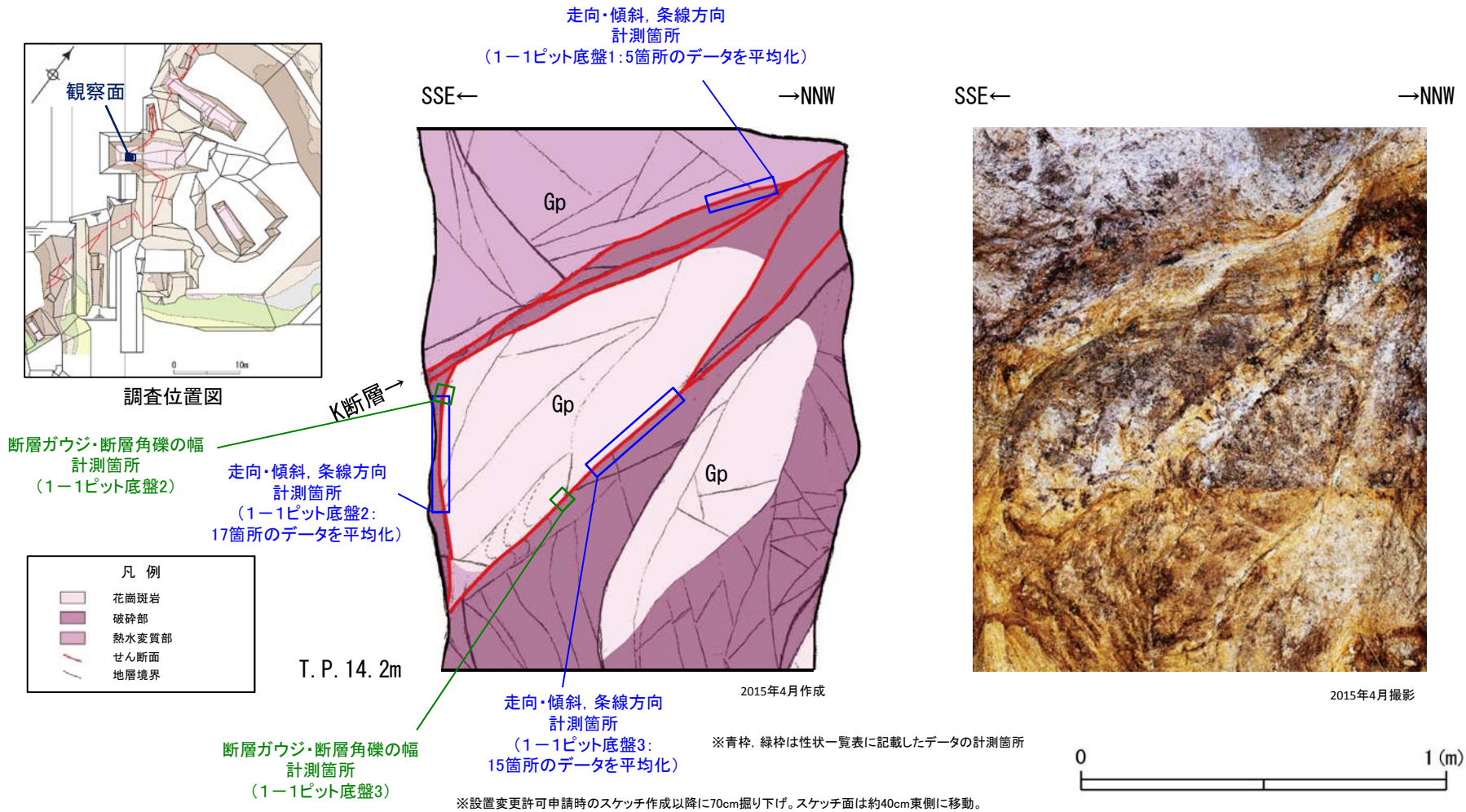


2013年4月撮影



K断層の性状(1-1ピット底盤)

- 1-1ピット底盤については、設置変更許可申請時のスケッチ作成以降にサンプリングを実施したことから、底盤を整形し再観察を行っている。
- 再観察時のスケッチ及び写真を以下に示す。
- K断層はWNW-ESE走向で高角度南傾斜である。最新活動面について複数の条線方向を統計的に整理した結果、縦ずれ成分が卓越する。

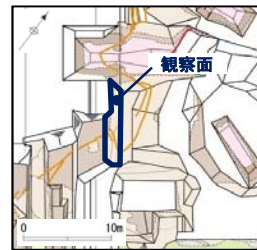
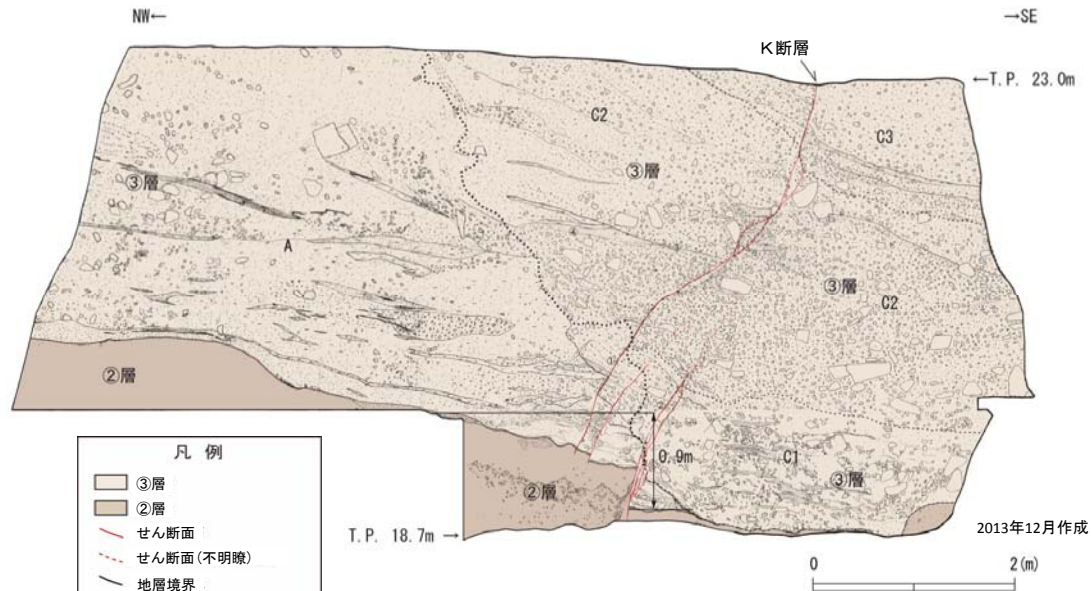
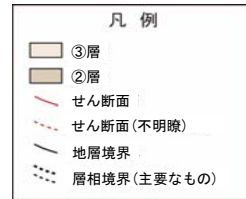


余白

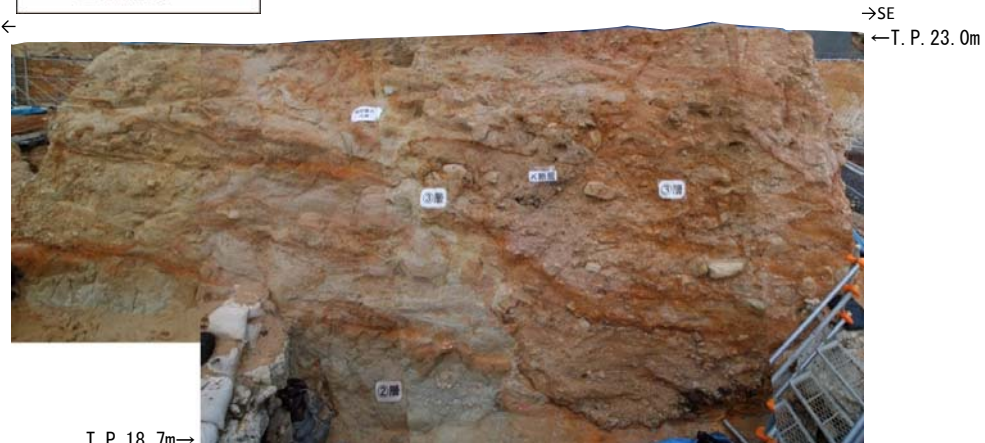
K断層の性状(擁壁撤去法面)

- ②層：礫混じりシルト質砂：褐灰色～浅黄橙色 (7.5YR6/1～10YR8/4)
基質はシルト、細～中粒砂であり、礫は径100mm以下の角～亜角礫主体である。全体的にやや軟質で北西側ほど硬質となる。
②層上限面の傾斜は、K断層の上盤側で10°程度で、下盤側でほぼ水平を示す。
- ③層
A層：礫・シルト混じり砂：浅橙色～浅黄橙色 (5YR8/3～10YR8/3)
礫は径20mm以下の風化を受けた亜円～亜角礫主体である。
基質は細～粗粒砂主体であり、レンズ状のシルト～シルト質砂を含む。
- C1層：砂礫：明黄褐色～にぶい橙色 (10YR6/6～7.5YR7/3)
礫率30～60%であり、レンズ状に砂層を挟む。
礫混じり砂質シルト：淡赤橙色～灰白色 (2.5YR7/3～7.5Y8/1)
基質は細～中粒砂であり、淘汰はやや良い。
礫は径40mm以下の風化を受けた亜角～亜円礫主体である。
- C2層：砂礫：にぶい橙色～明黄褐色 (7.5YR7/3～10YR6/6)
礫率30～60%であり、淘汰はきわめて悪い。
礫は径200mm以下の風化を受けた角～亜角礫主体である。
基質は中～粗粒砂であり、レンズ状に中～粗粒砂の砂層を含む。
- C3層：礫質砂：にぶい橙色～浅黄橙色 (5YR6/4～7.5YR8/3)
礫は径100mm以下の風化を受けた亜角～亜円礫主体である。
基質は中～粗粒砂で、淘汰はやや悪い。

- ① f : N26° E57° W
② f : N19° E48° W
③ b : N66° E14° S
④ b : N6° E12° E
f : せん断面
b : 層理面



調査位置図



2013年12月撮影

- D-1トレンチ擁壁撤去法面では、②層、③層を逆断層センスで変位させるK断層が認められる。
- ②層上面の鉛直変位量は、撓曲変形を含めて約0.9mである。

K断層の性状(原電道路ピット/ふげん道路ピット)

- 原電道路ピット東向き法面部では、K断層は②層及びC層(③層)までの地層に変位を与えているが、その上位の地層であるD3層(③層)は変位・変形を受けておらず、下位のC層とは明瞭な傾斜不整合関係で接している。
- ふげん道路ピット東法面(上段)では、C層までの地層に変位・変形を与えているが、その直上に分布するD3層の基底には、原電道路ピット東向き法面部と同様、K断層による変位・変形は及んでおらず、D3層は下位のC層とは明瞭な傾斜不整合関係で接している。
- これらのことから、原電道路ピット及びふげん道路ピットにおいて、K断層はMIS6以前に堆積したD3層に変位・変形を与えていない。



調査位置図

- ⑧層: 細礫・シルト混じり砂を主体とする。橙色(5Y6/6) 礫率5~10%で、礫は径2~4cm程度の垂角礫を含む。基質は、シルト質細砂からなり、細礫混じり砂質シルト、砂混じり粘土及び砂質シルトをレンズ状~層状に挟む。
- ⑦層: 礫混じり砂質シルト~砂礫からなる。明赤褐色~橙色(5YR5/6~7.5YR7/6) 礫率7~40%程度で径3~40cm程度の垂角~垂円礫からなる。基質は、シルト混じり細~中粒砂からなる。下部ほど礫の含有率が多い。
- ③層(C, D3): 砂礫及びシルト混じり細粒砂を主体とする。橙色~明褐色(7.5YR6/6~7.5YR5/6) 礫率15~40%で径1~10cm程度(最大径40cm)の角~垂円礫からなる。基質は、シルト混じり細粒砂からなる。
- (A, B): 砂礫を主体とする。浅黄色(2.5Y7/3) 礫率20%程度で径1~7cm程度(最大径25cm)の垂角~垂円礫からなる。基質は、シルト混じり細粒砂からなる。
- ②層: 細礫・砂混じりシルトを主体とする。灰白色(2.5Y7/1) 礫率3~5%で径5cm以下の角~垂角礫を含む。基質は、シルト混じり細粒砂からなり、砂層をレンズ状に挟む。

- ⑤ f: N9° E74° W
 - ⑥ f: N5° E64° W
 - ⑦ f: N25° E70° E
- f: せん断面

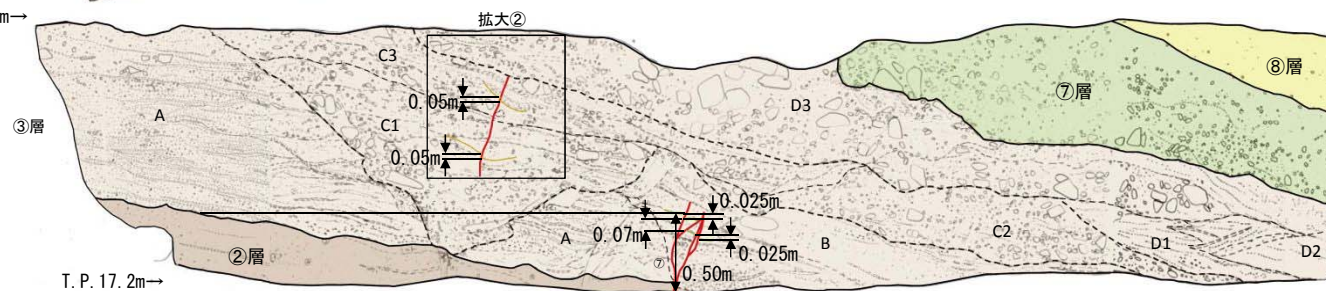
原電道路ピット東向き法面



原電道路ピット島状頂盤部(T.P.19.4m)



T.P. 19.4m→



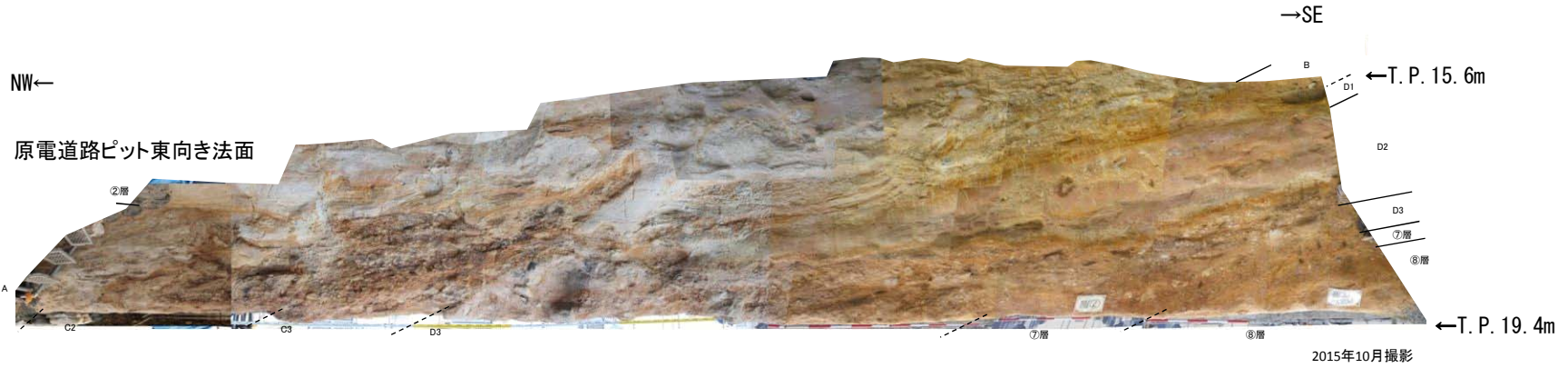
ふげん道路ピット東法面(上段)

2015年7月作成

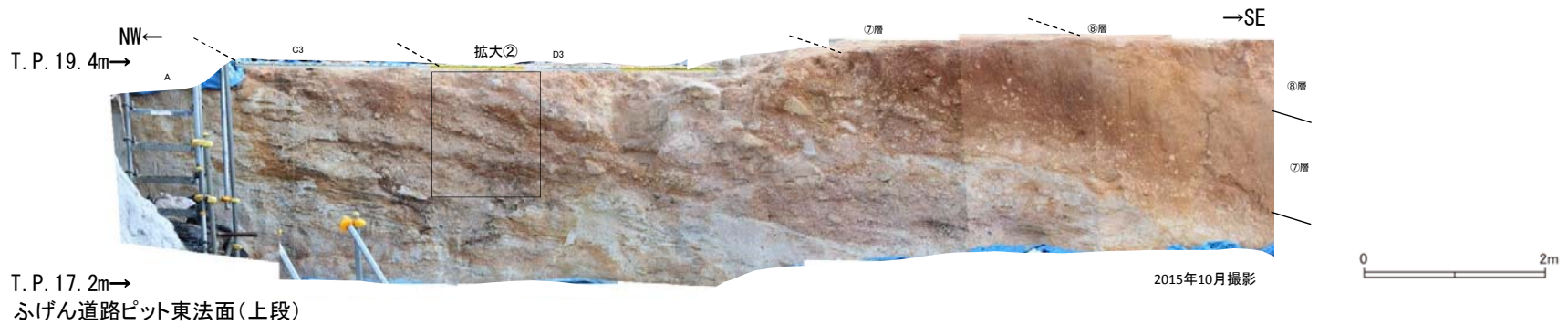
- 凡例
- ⑧層
 - ⑦層
 - ③層
 - ②層
 - せん断面
 - 地層境界
 - 層相境界(主要なもの)



K断層の性状(原電道路ピット/ふげん道路ピット)

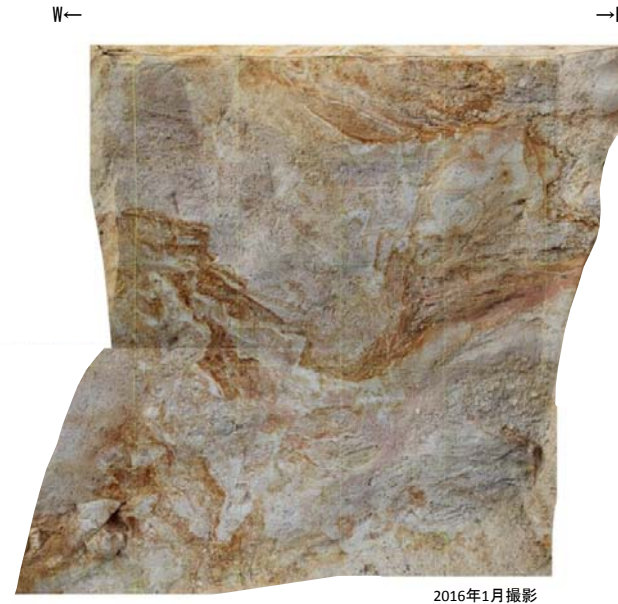
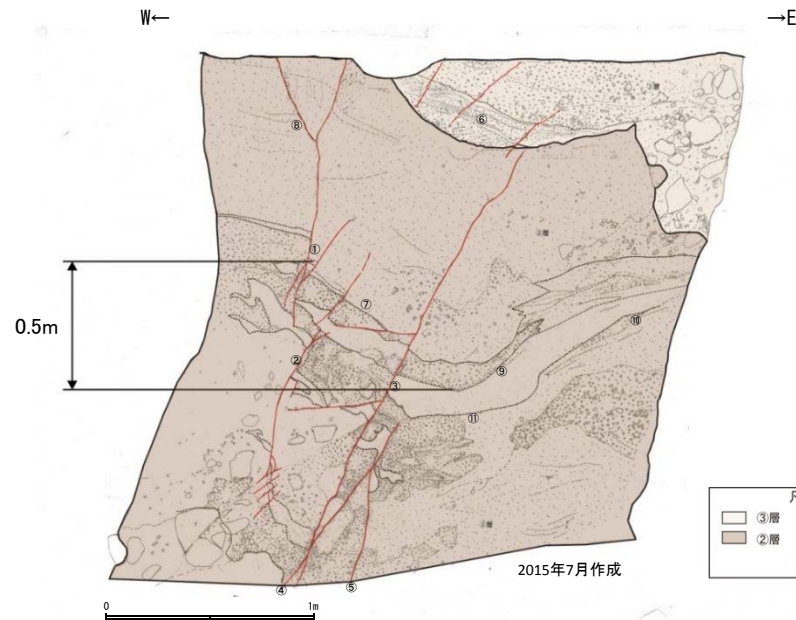


原電道路ピット島状頂盤部(T.P.19.4m)



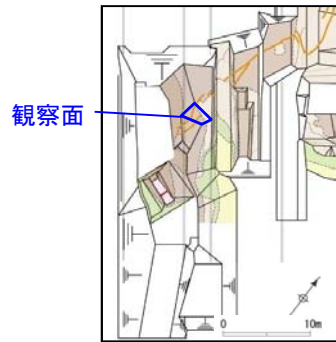
ふげん道路ピット東法面(上段)

K断層の性状(ふげん道路ピット)



- | | |
|-------------------|--------------------|
| ① f : N29° W75° W | ⑥ b : N75° W39° N |
| ② f : N25° E76° W | ⑦ b : N30° W26° E |
| ③ f : N14° W62° W | ⑧ b : N57° W9° W |
| ④ f : N35° E75° W | ⑨ b : N77° E2° S |
| ⑤ f : N1° W70° W | ⑩ b : N47° E21° SE |
| f : せん断面 | ⑪ b : N5° W 10° W |
| b : 層理面 | |

K断層は数条に分岐しており、②層内の地層を変位基準とした鉛直変位量は合計で約0.5mである。

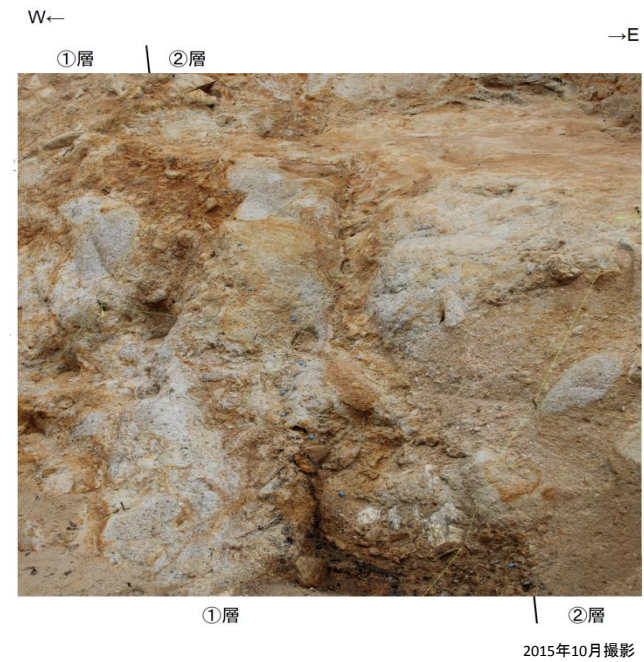
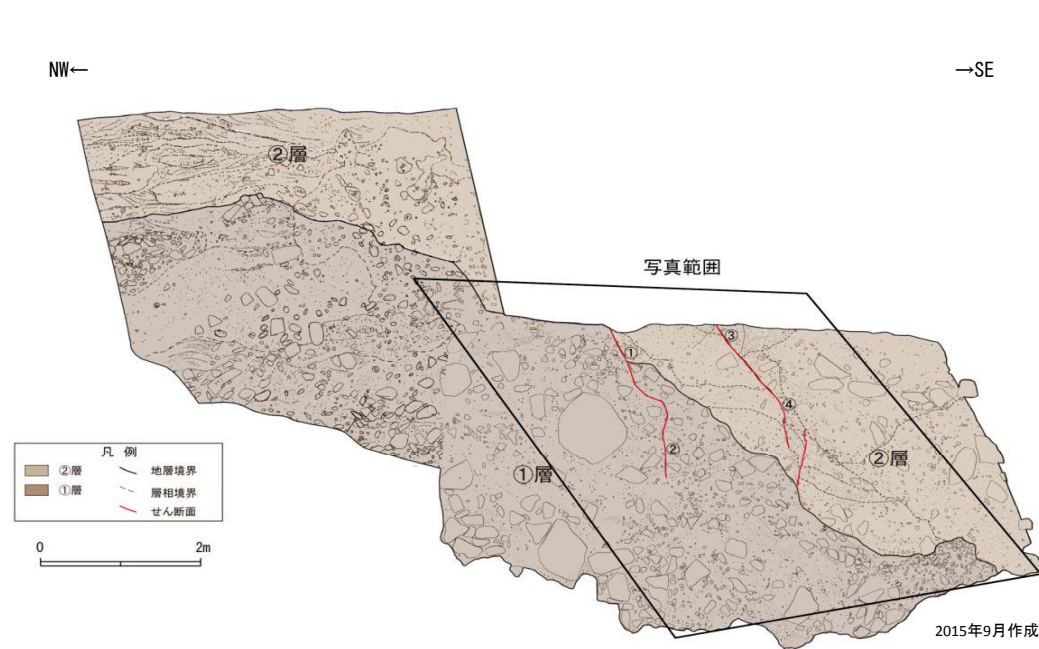


調査位置図

- ③層：砂礫 にぶい黄橙色～黄灰色 (10YR7/4～25Y6/11)
礫は径20cm以下の角～垂角礫主体である。礫率30～50%
基質は中粒砂～粗粒砂であり、淘汰極めて悪い。
礫混じり砂 黄灰色～黄褐色を呈する。砂は細粒砂～粗粒砂であり、
径5～50mmの礫が混じる。ラミナが発達する。砂礫層中に挟在して分布する。
- ②層：礫・シルト混じり砂 灰白色～灰黄色 (2.5Y7/12～2.5Y7/2)
細粒砂～粗粒砂からなり、径40cmの花崗斑岩礫が混じる。くさり礫が混じる。
砂質シルト 灰白色 (2.5Y7/1)
シルトを主体とし、細粒砂が混じる。よく締まっている。

K断層の性状(ふげん道路ピット)

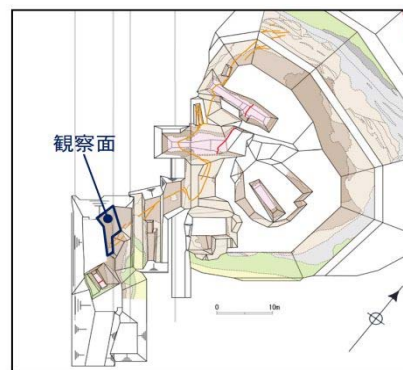
K断層の南方への連続性を追跡、確認した結果、K断層はふげん道路ピットの中央付近まで連続していることを確認。



②層：礫・シルト混じり砂 灰白色～灰黄色 (2.5Y7/12~2.5Y7/2)
 細粒砂～粗粒砂からなり、径40cmの花崗斑岩礫が混じる。くさり礫が混じる。
 砂質シルト 灰白色 (2.5Y7/1)
 シルトを主体とし、細粒砂が混じる。よく締まっている。

①層：砂礫 にぶい赤褐色 (5YR4/3)
 礫は径50cm以下の亜角礫を主体とする。礫率30～60%であり、淘汰は悪い。
 基質は粗～中粒砂で固く締まっている。

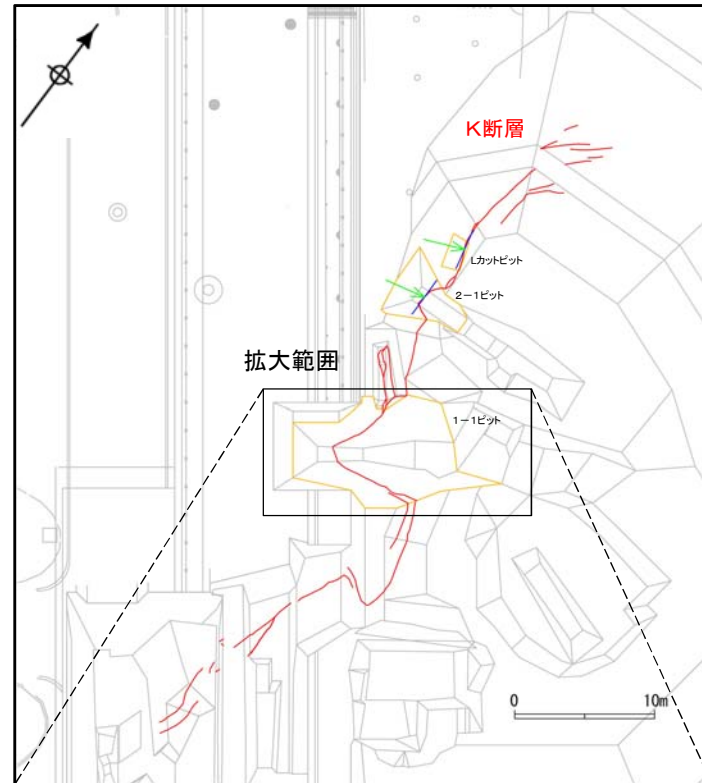
- ① f : N31° W62° W
- ② f : N1° W58° W
- ③ f : N5° W67° W
- ④ f : N1° E47° W
- f : せん断面



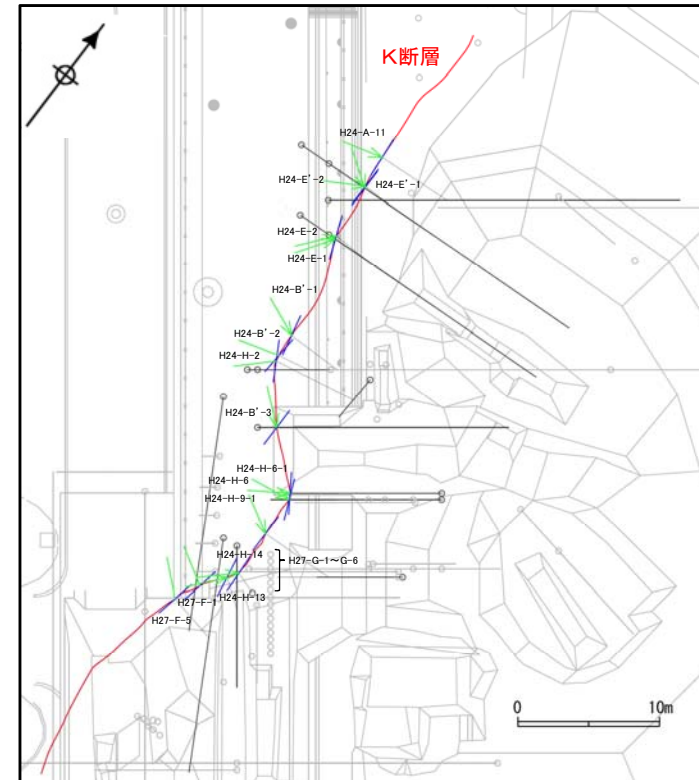
調査位置図

K断層の性状

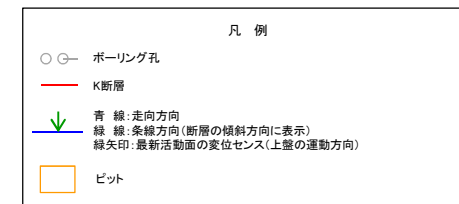
- 基盤岩中でK断層の走向・傾斜を確認した箇所における条線方向及び最新活動面の変位センスを示す(左図:ピット調査結果, 右図:ボーリング調査結果)。
- K断層は, 1-1ピット付近で局所的に走向をNW-SE方向に変えるが, 大局的にはN-S走向, 高角度西傾斜, 最新活動面の変位センスが逆断層センス卓越の特徴を有する破碎帯である。



K断層の確認箇所(ピット, 地表面投影)



K断層の確認箇所(ボーリング, T.P.-15mに投影)



K断層の性状

- K断層の基盤岩における確認箇所の性状を下記に示す。
- K断層はN-S走向，西傾斜，断層ガウジを伴う逆断層センス卓越（高角度条線）の特徴を有する破碎帯である。
- H24-B'-2孔のK断層は，周囲の確認箇所と運動方向が大きく異なることから，条線の追加観察を実施した。次頁に条線の追加観察結果を示す。

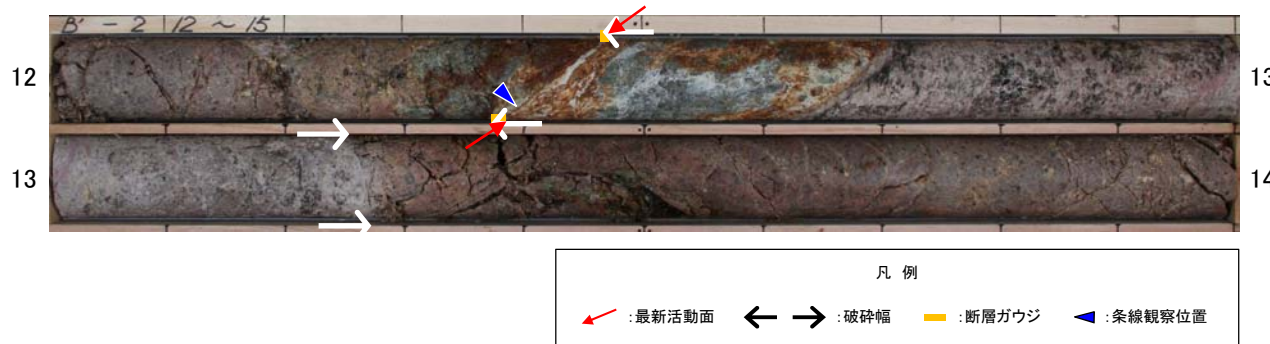
K断層の基盤岩における確認箇所一覧

確認箇所	走向	傾斜	断層ガウジ・ 断層角礫の有無	条線	変位センス N：正断層 RL：右横ずれ R：逆断層 LL：左横ずれ
H24-A-11	N5W	89W	有	80R	R
H24-E'-2	NS	87W	有	60R	R,RL
H24-E'-1	NS	66W	有	55L	R,LL
Lカットピット	N13W	76W	有	80R	R
H24-E-2	N21W	60W	有	60R	R,RL
H24-E-1	N21W	71W	有	55R	R,RL
2-1ピット	N1W	69W	有	78R	R
H24-B'-1	N12W	89W	有	55L	R,LL
H24-B'-2	N4E	73W	有	70R ※	- ※
H24-H-2	N29W	66W	有	75R	-
H24-B'-3	NS	84W	有	50L	R,LL
1-1ピット北面	N10W	60W	有	86R	R
1-1ピット底盤1	N66W	76S	有	70L	R
1-1ピット底盤2	N54E	67E	有	25R	R,RL
1-1ピット底盤3	N74W	68W	有	63L	R,LL
1-1ピット南面1	N23W	69W	有	79R	R
1-1ピット南面2	N43W	80W	有	87L	R
1-1ピット南面3	N79W	52W	有	82L	R
H24-H-6-1	N33W	38W	有	90	R
H24-H-6	N23W	52W	有	75L	R
H24-H-9-1	NS	86W	有	60L	R,LL
H27-G-1	-	-	有	-	-
H27-G-2	-	-	有	-	-
H27-G-3	-	-	有	-	-
H27-G-4	-	-	有	-	-
H27-G-5	-	-	有	-	-
H27-G-6	-	-	有	-	-
H24-H-14	N3W	55W	有	50R	R,RL
H24-H-13	N10W	72W	有	50R	R,RL
H27-F-1	N11E	76W	有	70L	-
H27-F-5	N12E	81W	有	60L	-

※条線の追加観察を行い，データを見直した箇所
(次頁参照)

K断層(H24-B'-2孔)の条線追加観察結果

- H24-B'-2孔のK断層の走向・傾斜(N4° E73° W)は、K断層の代表的な走向・傾斜(N-S走向, 高角度西傾斜)を示している。一方で、条線方向(20L)はK断層の代表的な条線方向(逆断層センス卓越)とは大きく異なっていることから、条線方向について既存のボーリングコアを用いて追加観察を実施した。
- 追加観察の結果、より広い範囲により明瞭な条線が認められ、その方向は70Rであった。
- 以上のことから、当該破碎部については従前の評価の通り、K断層として評価することとした。



条線観察位置拡大

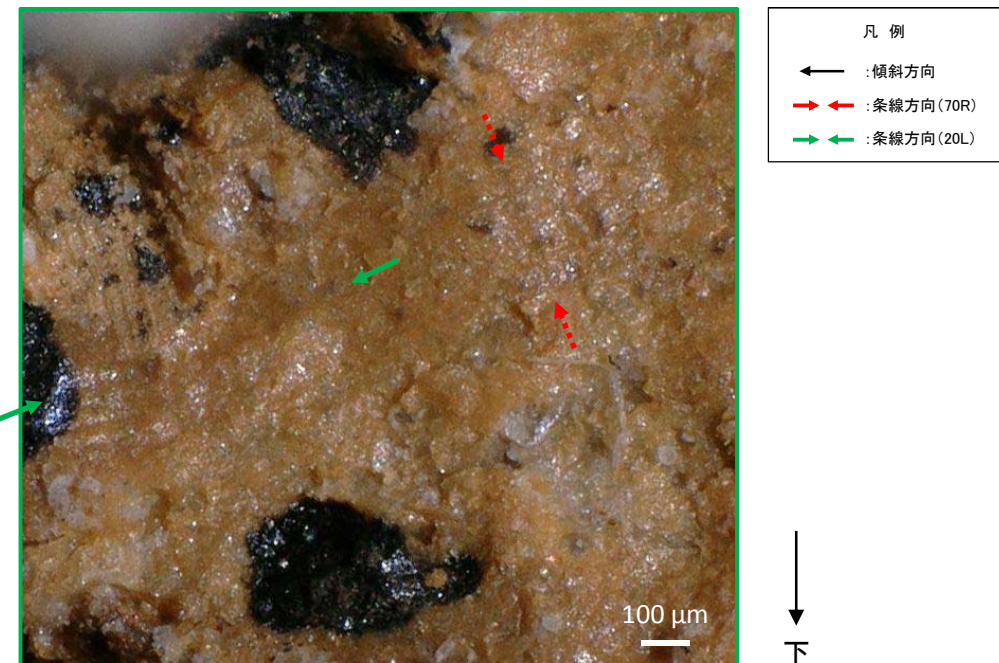


追加観察結果



赤枠内拡大(条線:70R)

従前の観察結果



緑枠内拡大(条線:20L)

K断層南方の破碎部の性状

余白

断層岩の区分について

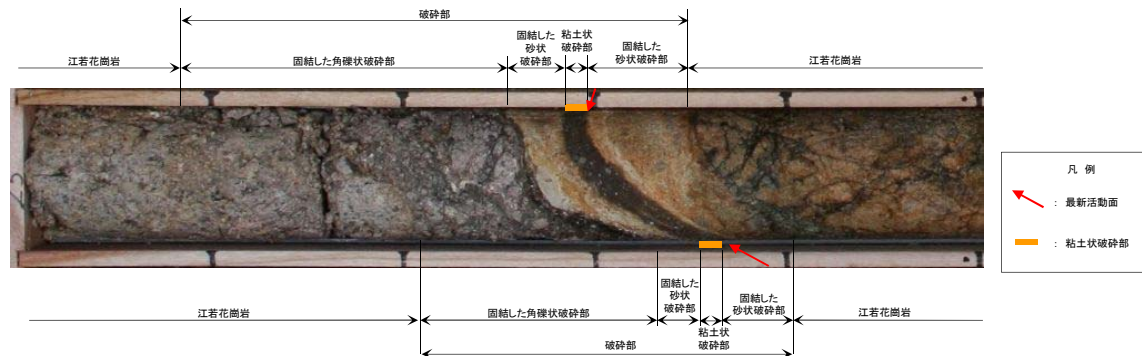
- 破碎部については、粒径による区分及び断層岩による区分に基づき区分した。このうち、断層岩による区分については、肉眼観察においては狩野・村田(1998)を、薄片観察においてはPasschier and Trouw(2005)による定義を参考にした。

破碎部の区分について

敦賀発電所における破碎部の区分			
未固結	粒径による区分	断層岩による区分	
	粘土状破碎部	断層ガウジ	明瞭なせん断構造・変形構造が認められる
砂状破碎部	断層角礫		
角礫状破碎部			
固結	固結した粘土状破碎部	カタクレーサイト	
	固結した砂状破碎部		
	固結した角礫状破碎部		

断層岩による
区分の参考とした

狩野・村田(1998)による 断層岩区分(肉眼観察)		Passchier and Trouw(2005)による 断層岩区分(薄片観察)	
断層ガウジ	断層岩の中で、手でこわせるほど軟弱で、粘土状の細粒な基質部が多いもの。破碎岩片の割合が<30%	断層ガウジ	数少ない岩片が粘土鉱物に富む基質中に孤立して存在する。基質には面構造が発達することがあり、岩片もレンズ状の形態をしていることが多い。
断層角礫	断層ガウジに比べて基質が少なく、角礫状の岩片が多いもの。破碎岩片の割合が>30%	未固結カタクレーサイト	細粒基質中の岩片量が30%以下である。*1
カタクレーサイト	基質と岩片が固結しているもの。複合面構造(葉状構造)が認められるものと、認められないものがある。 * 破碎岩片の含有量によって、ウルトラカタクレーサイト(<10%)、カタクレーサイト(10~50%)、プロトカタクレーサイト(>50%)に細分される。	未固結角礫岩	未固結角礫岩は、30%以上の壁角岩片または破断脈と細粒基質からなっている。
		固結角礫岩/固結カタクレーサイト	カタクレーサイトに認められる特徴として、粒界を横断する破断面も含む、多様な粒径の角張った破片が細粒基質に含まれ、多くの大きい粒子には流体及び固体包有物からなるヒールドフラクチャーが交差する。固結角礫岩や固結カタクレーサイトは、圧力溶解・析出の豊富な痕跡を示すことが多い。岩片は、流体包有物の配列したヒールドクラックによって切断されていることもある。ランダムファブリックを有することが多い。固結角礫岩は破碎岩片量>30%、固結カタクレーサイトは破碎岩片量<30%である。*2



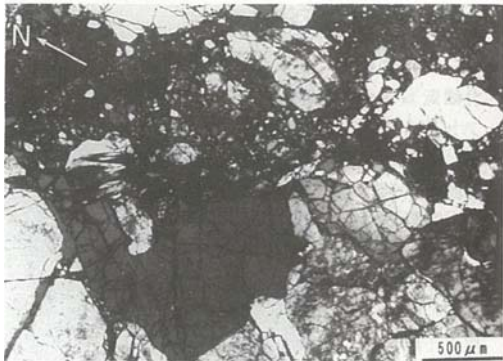
破碎部の区分の例(D-1破碎帯 H24-E'-1孔)

※1: Passchier and Trouw (2005) では岩片量30%以下の未固結脆性断層岩を断層ガウジと未固結カタクレーサイトに分類しているが、敦賀発電所における破碎部の区分においてはこれらを断層ガウジと表記している。

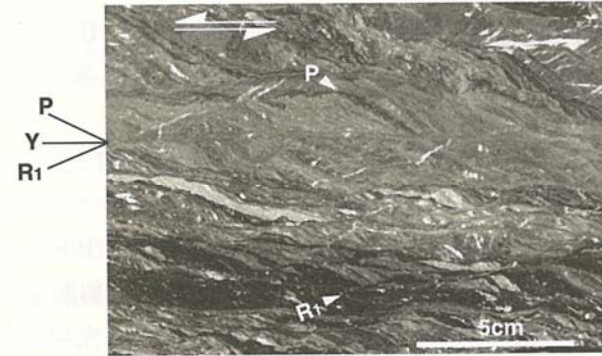
※2: Passchier and Trouw (2005) では固結脆性断層岩に含まれる岩片の割合から固結角礫岩と固結カタクレーサイトに分類しているが、敦賀発電所における破碎部の区分においてはこれらをカタクレーサイトと表記している。

断層岩の区分について

- 狩野・村田(1998)によれば、カタクレーサイトには複合面構造(葉状構造)が認められるものと、認められないものがあるとされており、複合面構造が認められないカタクレーサイトの写真が示されている。また、複合面構造が認められる事例としては、中島他(2004)において、面状カタクレーサイトに発達する複合面構造の写真が示されている。
- 狩野・村田(1998)によれば、カタクレーサイトは破碎岩片の含有量によって、ウルトラカタクレーサイト(<10%)、カタクレーサイト(10~50%)、プロトカタクレーサイト(>50%)に細分されるとされており、中島他(2004)によれば高木(1983)の破碎の程度の記載的区分法のうちCタイプはプロトカタクレーサイト、Dタイプはカタクレーサイト~ウルトラカタクレーサイトに相当するとされている。

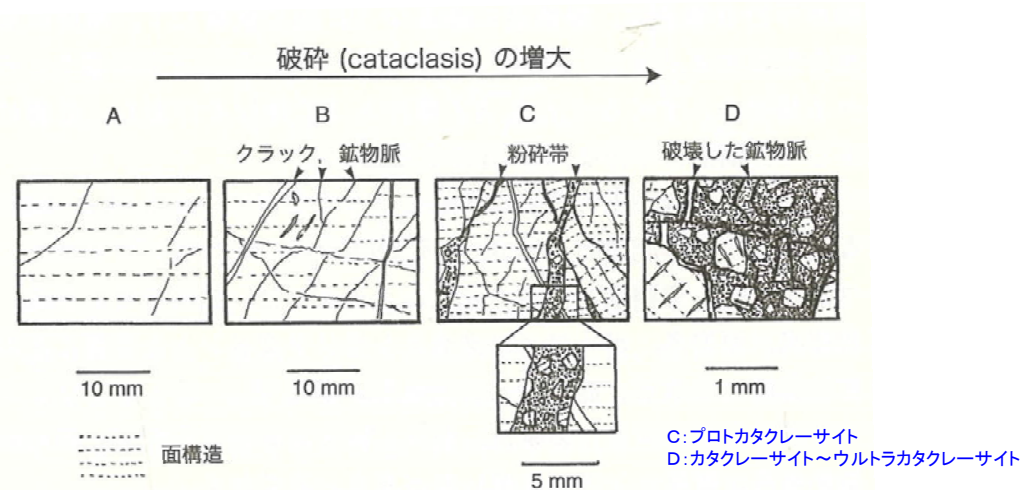


微小破碎組織を示すカタクレーサイト(複合面構造が認められない)
狩野・村田(1998)



P-Y-R₁:複合面構造

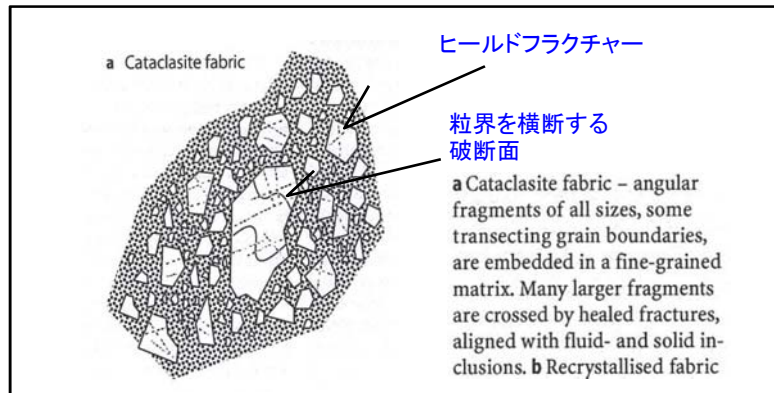
複合面構造が認められるカタクレーサイト
中島他(2004)に加筆
(青字:加筆箇所)



中島他(2004)に加筆
(青字:加筆箇所)

断層岩の区分について

- Passchier and Trouw(2005)によれば、固結脆性断層岩は、固結角礫岩、固結カタクレーサイト及びシュードタキライトに分類される。
- シュードタキライトは他の脆性断層岩との識別が可能な幾何学的特徴を有しており、通常、不規則な注入脈という形状で出現するとされている。なお、敦賀発電所においてはシュードタキライトは認められない。
- カタクレーサイトに認められる特徴として、粒界を横断する破断面も含む、多様な粒径の角張った破片が細粒基質中に含まれ、多くの大きい粒子には流体及び固体包有物からなるヒールドフラクチャーが交差するとされている。
- 固結角礫岩や固結カタクレーサイトは、圧力溶解・析出の豊富な痕跡を示すことが多い。岩片は、流体包有物の配列したヒールドクラックによって切断されていることもあり、ランダムファブリックを有することが多いとされている。圧力溶解を例示する薄片資料は狩野・村田(1998)に掲載されている。
- 固結角礫岩は破碎岩片量 > 30%、固結カタクレーサイトは破碎岩片量 < 30%である。Passchier and Trouw(2005)では含まれる岩片の割合から固結脆性断層岩を固結角礫岩と固結カタクレーサイトに分類しているが、敦賀発電所における破碎部の区分においてはこれらをカタクレーサイトと表記している。

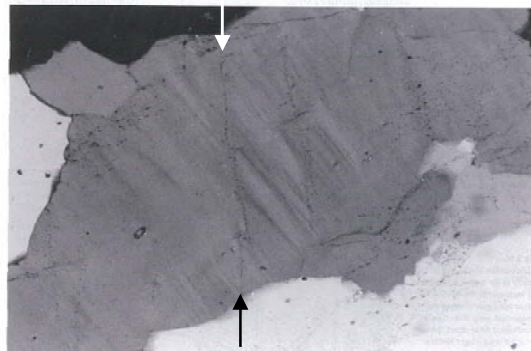


カタクレーサイトファブリック

粒界を横断する破断面も含む、多様な粒径の角張った破片が細粒基質中に含まれる。多くの大きい粒子には流体及び固体包有物からなるヒールドフラクチャーが交差する。

Passchier and Trouw(2005)に加筆
(青字: 加筆箇所)

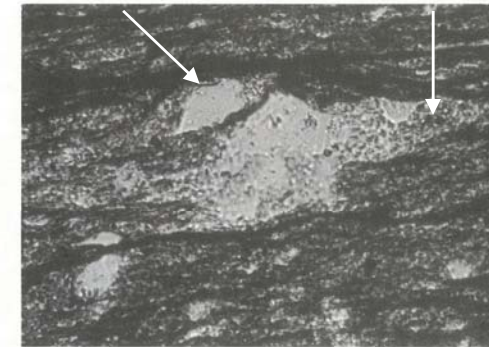
流体包有物からなるヒールドフラクチャー



Passchier and Trouw(2005)に加筆
(青字: 加筆箇所)

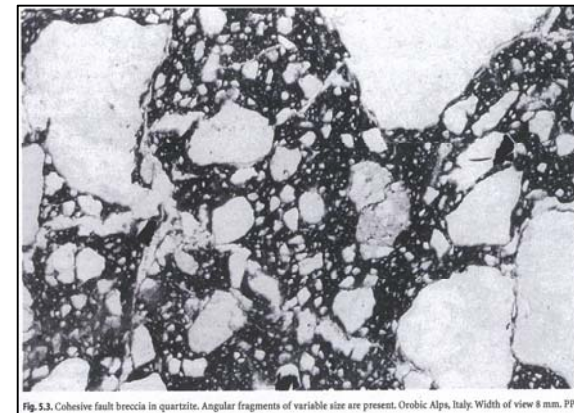
圧力溶解した石英

析出した石英



図M.3-3 石英粒子の周辺に形成された圧力溶解凹面と非対称プレッシャーシャドウ(赤石山地四万十帯白亜系の鱗片状劈開をもつメランジュ)(写真提供: 竹内真司) 直交ニコル, 横幅=0.3 mm.

圧力溶解して周囲に析出した石英粒子 狩野・村田(1998)に加筆
(青字: 加筆箇所)



石英岩中の固結断層角礫岩。様々なサイズの角張った岩片が存在する。

Passchier and Trouw(2005)に加筆
(青字: 加筆箇所)

余白

H24-D1-1孔に出現する破砕部

- H24-D1-1孔に出現する破砕部について、薄片観察による断層岩区分を実施した。
- 薄片観察の結果、深度45.91-48.28mの非モデル化破砕部、深度78.77-79.19mの非モデル化破砕部、深度91.26-91.52mのf-d1-1-11破砕帯及び深度93.12-93.24mの非モデル化破砕部は、カタクレーサイトのみからなる破砕部と判断した。次頁以降に薄片観察結果を示す。
- H24-D1-1孔には、K断層に類似するような、断層ガウジを伴う逆断層センス卓越の破砕部は認められない。

H24-D1-1孔に出現する破砕部

対比する ボーリング孔	破砕帯範囲		走向	傾斜	性状				破砕帯名
	上端深度	下端深度			断層ガウジ・ 断層角礫 の有無	明瞭な せん断構造・ 変形構造 の有無	条線方向	変位センス	
	(m)	(m)						N：正断層 RL：右横ずれ R：逆断層 LL：左横ずれ	
H24-D1-1	45.91	48.28	N1E	58W	無	-	30R	N,LL	非モデル化
H24-D1-1	49.20	49.91	N9W	74E	有	無	90	N	非モデル化
H24-D1-1	53.77	54.54	N20E	77E	有	無	75R	N	非モデル化
H24-D1-1	58.96	59.30	N8E	78W	有	無	-	N	非モデル化
H24-D1-1	60.12	60.15	N9E	88W	有	有	80L	N	D-1
H24-D1-1	68.84	69.00	N31W	72NE	無	-	85L	R	非モデル化
H24-D1-1	78.77	79.19	N4E	78E	無	-	45R	R,RL	非モデル化
H24-D1-1	81.20	81.42	N29W	79W	有	無	0	LL	非モデル化
H24-D1-1	89.91	89.95	N22W	80E	有	無	35L	N,RL	D-33
H24-D1-1	90.26	90.84	N53W	80NE	有	有	75L	N	f-d1-1-10
H24-D1-1	91.26	91.52	N31E	83SE	無	-	75L	N	f-d1-1-11
H24-D1-1	93.12	93.24	N11E	83E	無	-	85L	N	非モデル化
H24-D1-1	99.68	99.71	-	-	有	無	90	N	非モデル化

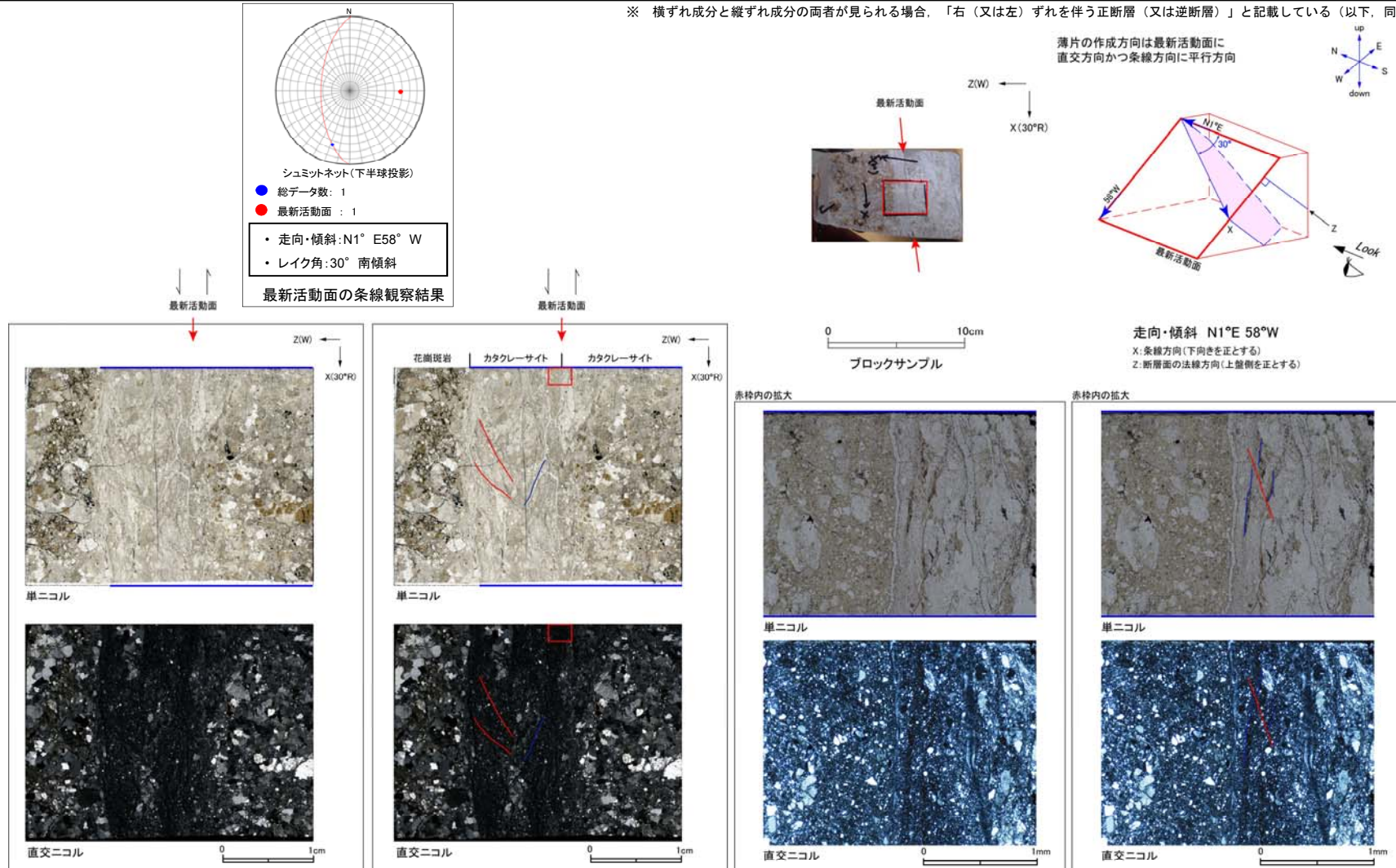
□ : 薄片観察結果に基づき判断した箇所 □ : 追加観察結果、データの追加

- : 走向・傾斜、条線方向、変位センスについては現状データが得られていないもの。
明瞭なせん断構造・変形構造の有無については、断層ガウジ・断層角礫を伴わないもの。

非モデル化破碎帯 薄片観察結果(H24-D1-1 深度47.65m)

- H24-D1-1のボーリングコア(深度47.65m)から採取した薄片試料の観察結果によれば最新活動面の変位センスは、左ずれを伴う正断層※である。
- 深度45.91-48.28mの非モデル化破碎部について薄片観察を行った結果、最新活動面付近に基質を構成する粘土鉱物が少なく、多様な粒径の岩片・鉱物片を細粒基質中に多く含むことから、カタクレーサイトのみからなる破碎部と判断した。

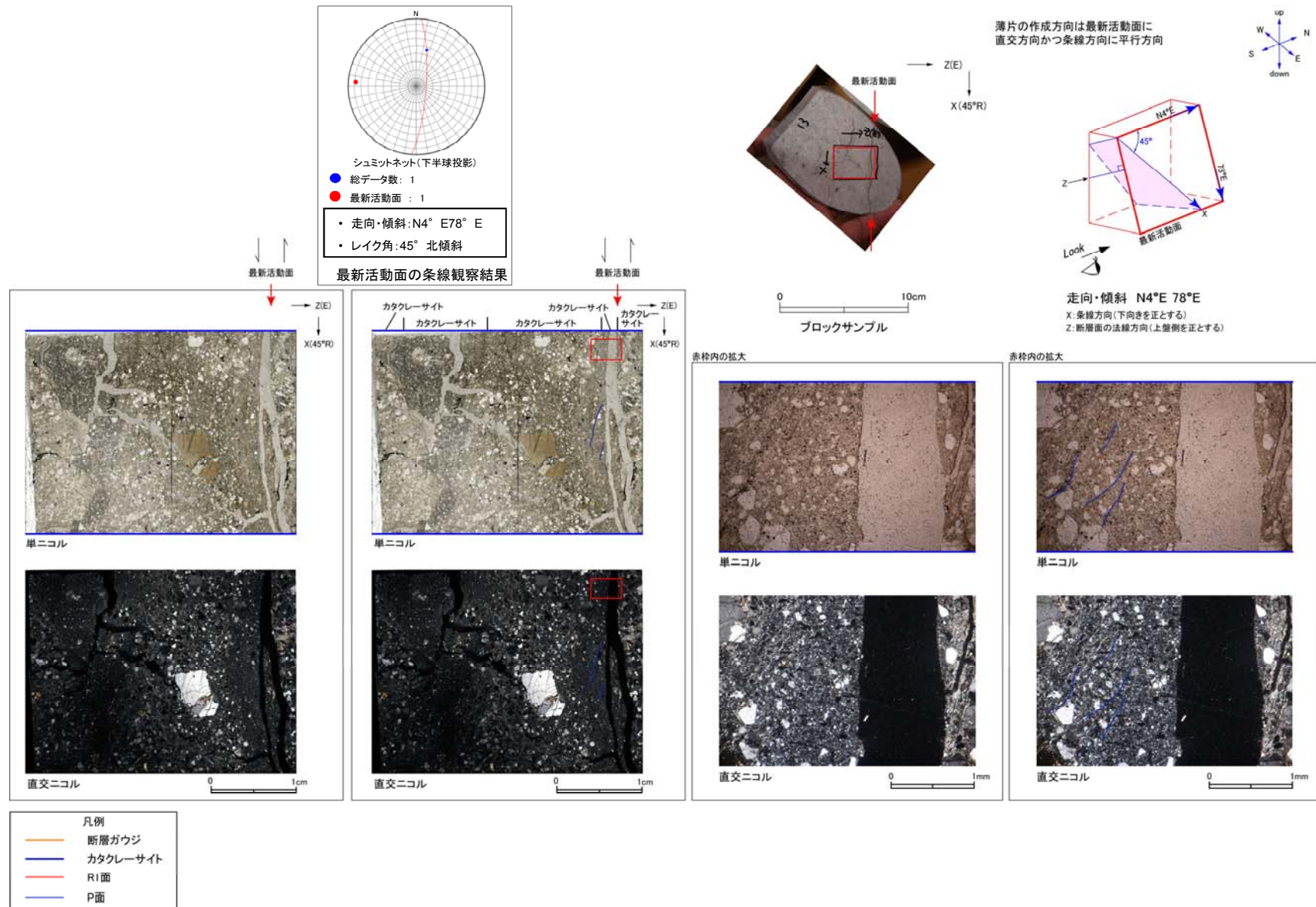
※ 横ずれ成分と縦ずれ成分の両者が見られる場合、「右(又は左)ずれを伴う正断層(又は逆断層)」と記載している(以下、同様)。



- 凡例
- 断層ガウジ
 - カタクレーサイト
 - R1面
 - P面

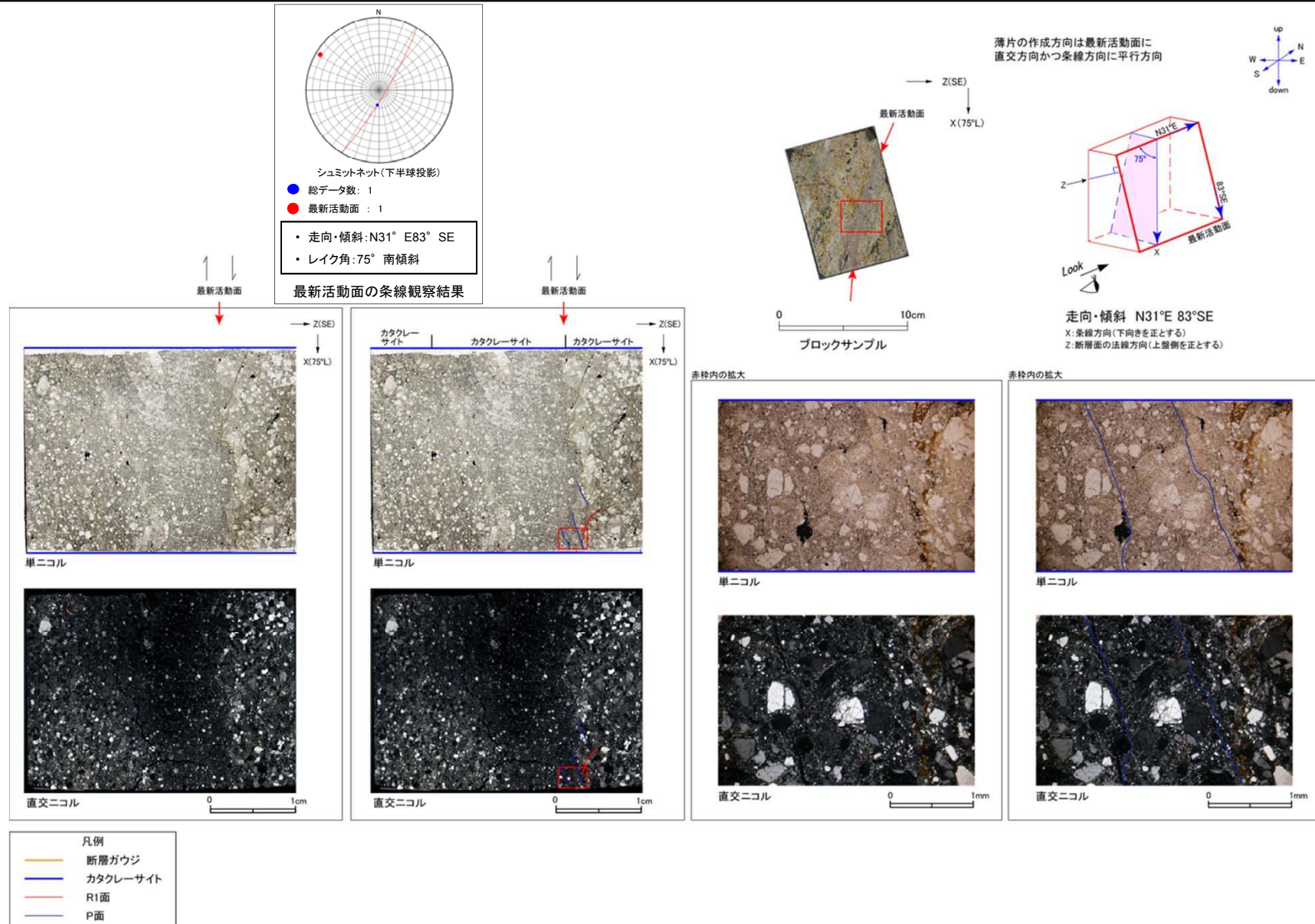
非モデル化破碎部 薄片観察結果(H24-D1-1 深度79.19m)

- H24-D1-1のボーリングコア(深度79.19m)から採取した薄片試料の観察結果によれば最新活動面の変位センスは、右ずれを伴う逆断層である。
- 深度78.77-79.19mの非モデル化破碎部について薄片観察を行った結果、最新活動面付近に基質を構成する粘土鉱物が少なく、多様な粒径の岩片・鉱物片を細粒基質中に多く含むことから、カタクレーサイトのみからなる破碎部と判断した。



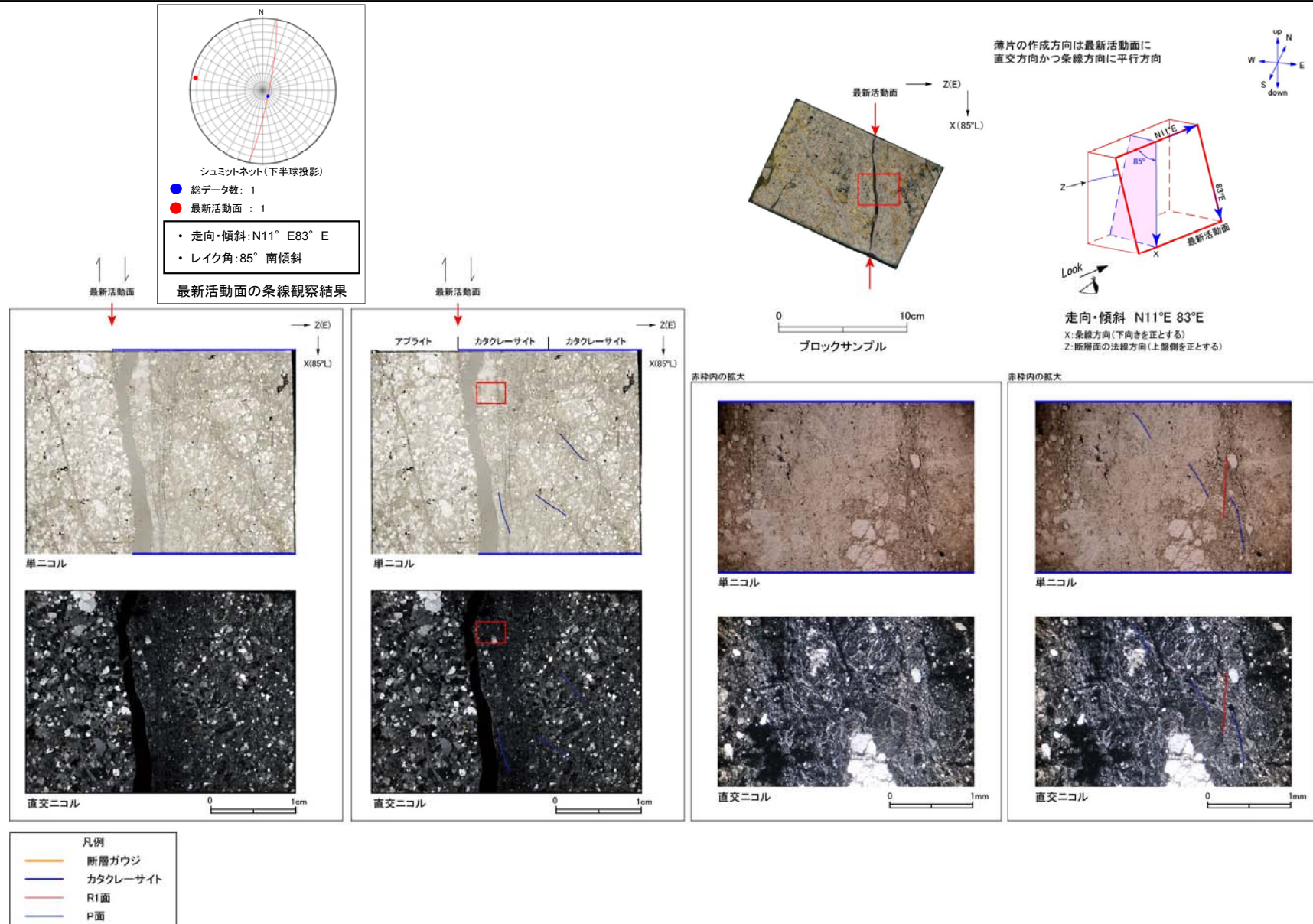
f-d1-1-11 破碎帯 薄片観察結果 (H24-D1-1 深度91.31m)

- H24-D1-1のボーリングコア(深度91.31m)から採取した薄片試料の観察結果によれば最新活動面の変位センスは、正断層成分が卓越する。
- 深度91.26-91.52mのf-d1-1-11破碎帯について薄片観察を行った結果、最新活動面付近に基質を構成する粘土鉱物が少なく、多様な粒径の岩片・鉱物片を細粒基質中に多く含むことや、一部に鉱物の粒界を横断する破断面が認められることから、カタクレーサイトのみからなる破碎部と判断した。



非モデル化破碎部 薄片観察結果(H24-D1-1 深度93.20m)

- H24-D1-1のボーリングコア(深度93.20m)から採取した薄片試料の観察結果によれば最新活動面の変位センスは、正断層成分が卓越する。
- 深度93.12-93.24mの非モデル化破碎部について薄片観察を行った結果、最新活動面付近に基質を構成する粘土鉱物が少なく、多様な粒径の岩片・鉱物片を細粒基質中に多く含むことや、一部に鉱物の粒界を横断する破断面が認められることから、カタクレーサイトのみからなる破碎部と判断した。



H27-B-1孔に出現する破砕部

- H27-B-1孔に出現する破砕部について、薄片観察による断層岩区分を実施した。
- 薄片観察の結果、深度34.54-34.59mの非モデル化破砕部、深度44.53-44.83mの非モデル化破砕部、深度45.36-45.39mの非モデル化破砕部、深度52.72-52.81mの非モデル化破砕部、深度75.57-76.00mの非モデル化破砕部及び深度139.82-139.88mのD-42破砕帯は、カタクレーサイトのみからなる破砕部と判断した。次頁以降に薄片観察結果を示す。
- H27-B-1孔には、K断層に類似するような、断層ガウジを伴う逆断層センス卓越の破砕部は認められない。

H27-B-1孔に出現する破砕部

対比する ボーリング孔	破砕帯範囲		走向	傾斜	性状				破砕帯名
	上端深度	下端深度			断層ガウジ・ 断層角礫 の有無	明瞭な せん断構造・ 変形構造 の有無	条線方向	変位センス	
	(m)	(m)						N：正断層 RL：右横ずれ R：逆断層 LL：左横ずれ	
H27-B-1	34.54	34.59	N25E	46W	無	-	30L	R,LL	非モデル化
H27-B-1	42.41	42.49	N65W	36NE	有	無	45L	N,RL	非モデル化
H27-B-1	44.24	44.53	N1E	89W	有	無	0	LL	非モデル化
H27-B-1	44.53	44.83	NS	66E	無	-	30L	R,LL	非モデル化
H27-B-1	45.36	45.39	N43E	70SE	無	-	40L	N,RL	非モデル化
H27-B-1	46.12	46.17	N14E	79W	有	無	22L	-	非モデル化
H27-B-1	47.40	47.51	N21E	84E	有	無	70R	N	非モデル化
H27-B-1	49.17	49.22	N47E	45W	有	無	30L	N,RL	非モデル化
H27-B-1	52.72	52.81	N15E	82E	無	-	10R	LL	非モデル化
H27-B-1	53.17	53.22	N27E	64W	有	無	90	N	非モデル化
H27-B-1	59.82	59.85	N26E	80W	有	有	80R	N	D-1
H27-B-1	69.70	69.73	N25E	82E	有	無	20L	RL	非モデル化
H27-B-1	74.36	74.50	N15E	85W	有	無	70L	N	非モデル化
H27-B-1	75.57	76.00	N34E	87NW	無	-	90	R	非モデル化
H27-B-1	78.72	78.87	N17E	71E	有	無	30L	N,RL	非モデル化
H27-B-1	85.38	85.41	N28E	86E	有	有	90	N	f-b-1-16
H27-B-1	113.51	113.60	N21E	69E	有	無	30L	N,RL	非モデル化
H27-B-1	118.94	119.12	N29E	79E	有	有	30L	N,RL	D-41
H27-B-1	139.82	139.88	N27E	88E	無	-	35L	N,RL	D-42

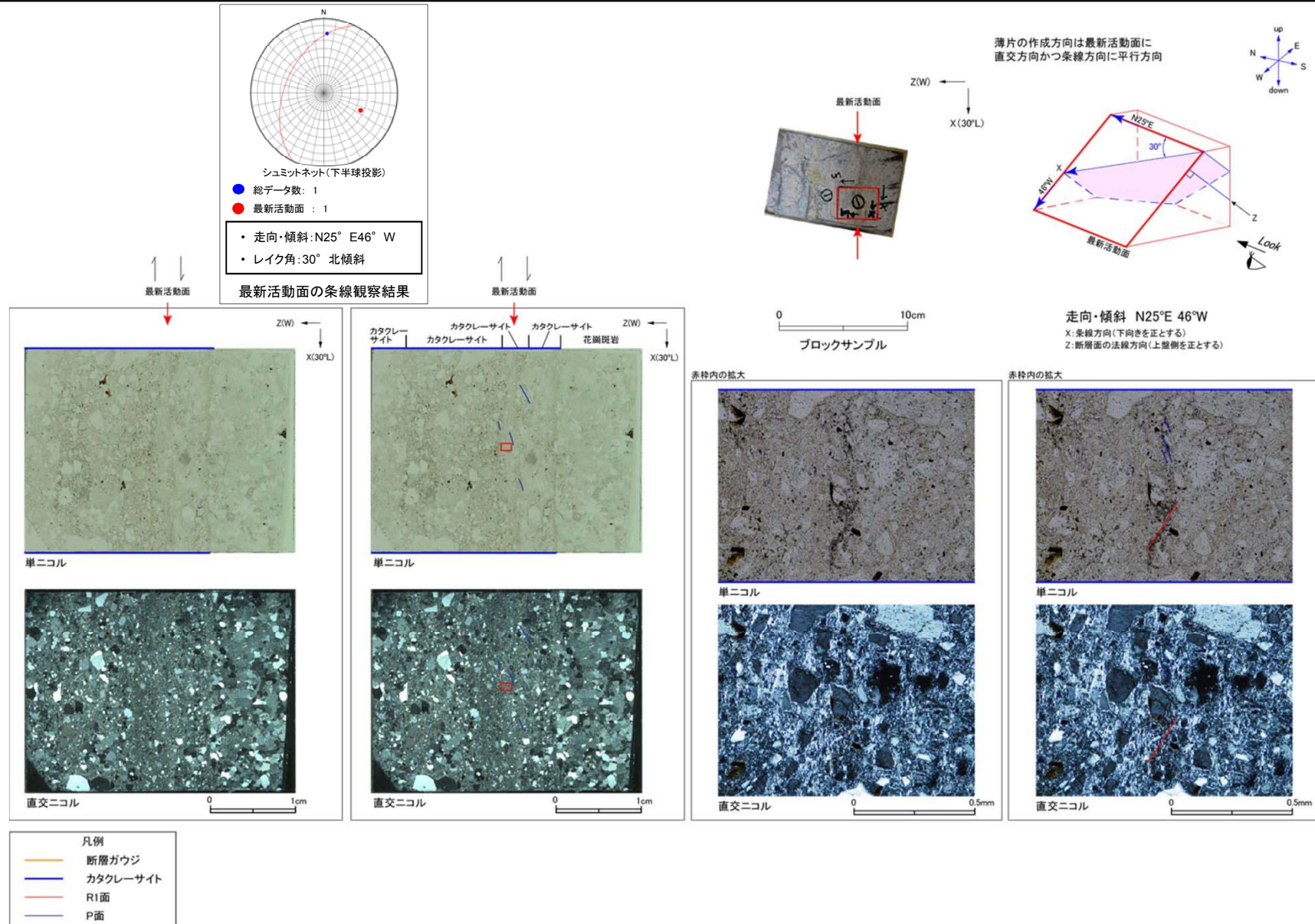
□：薄片観察結果に基づき
判断した箇所

■：追加観察結果、データの追加

－：走向・傾斜、条線方向、変位センスについては現状データが得られていないもの。
明瞭なせん断構造・変形構造の有無については、断層ガウジ・断層角礫を伴わないもの。

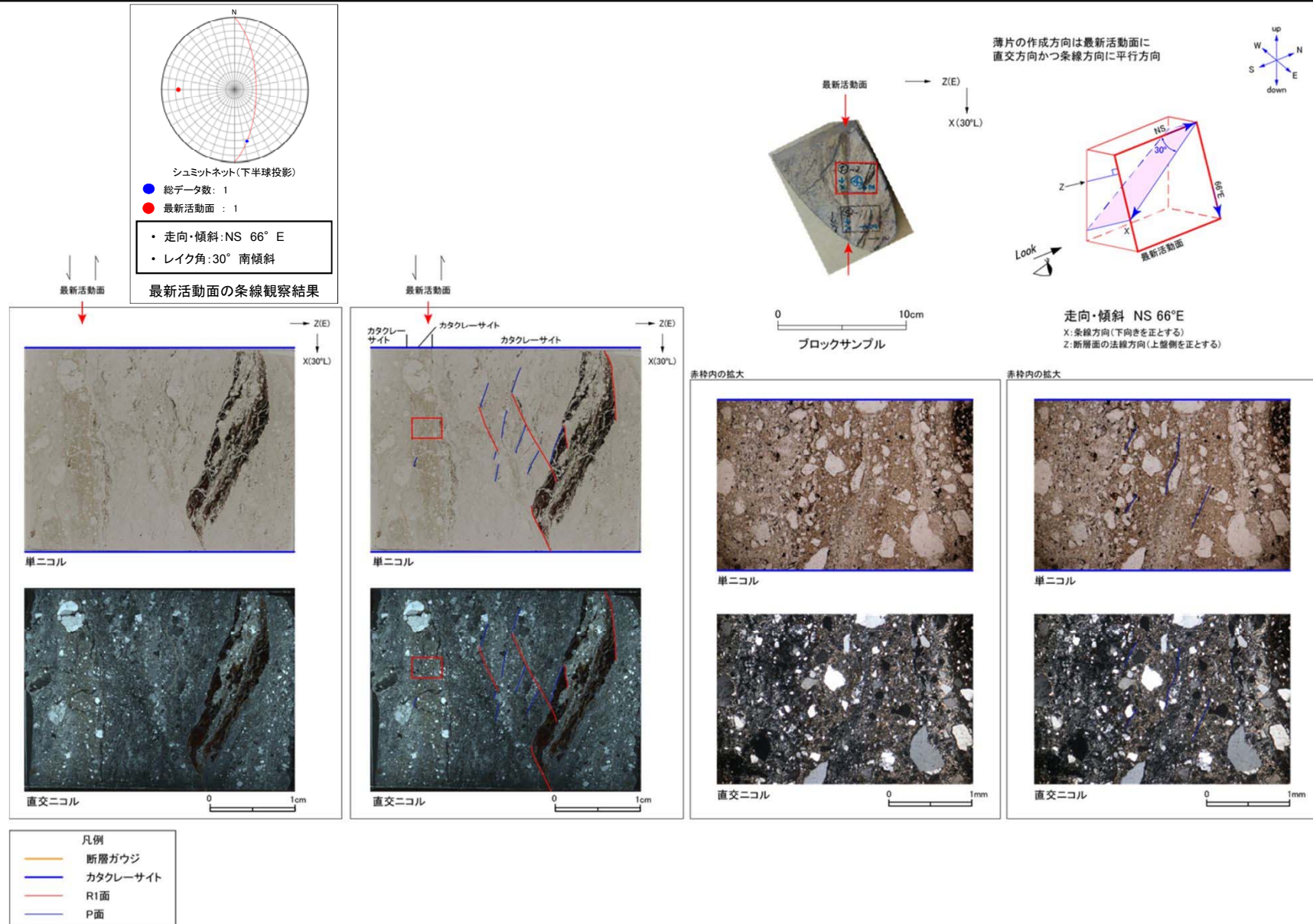
非モデル化破碎部 薄片観察結果(H27-B-1 深度34.59m)

- H27-B-1のボーリングコア(深度34.59m)から採取した薄片試料の観察結果によれば最新活動面の変位センスは、左ずれを伴う逆断層である。
- 深度34.54-34.59mの非モデル化破碎部について薄片観察を行った結果、最新活動面付近に基質を構成する粘土鉱物が少なく、多様な粒径の岩片・鉱物片を細粒基質中に多く含むことや、一部に鉱物の粒界を横断する破断面が認められることから、カタクレーサイトのみからなる破碎部と判断した。



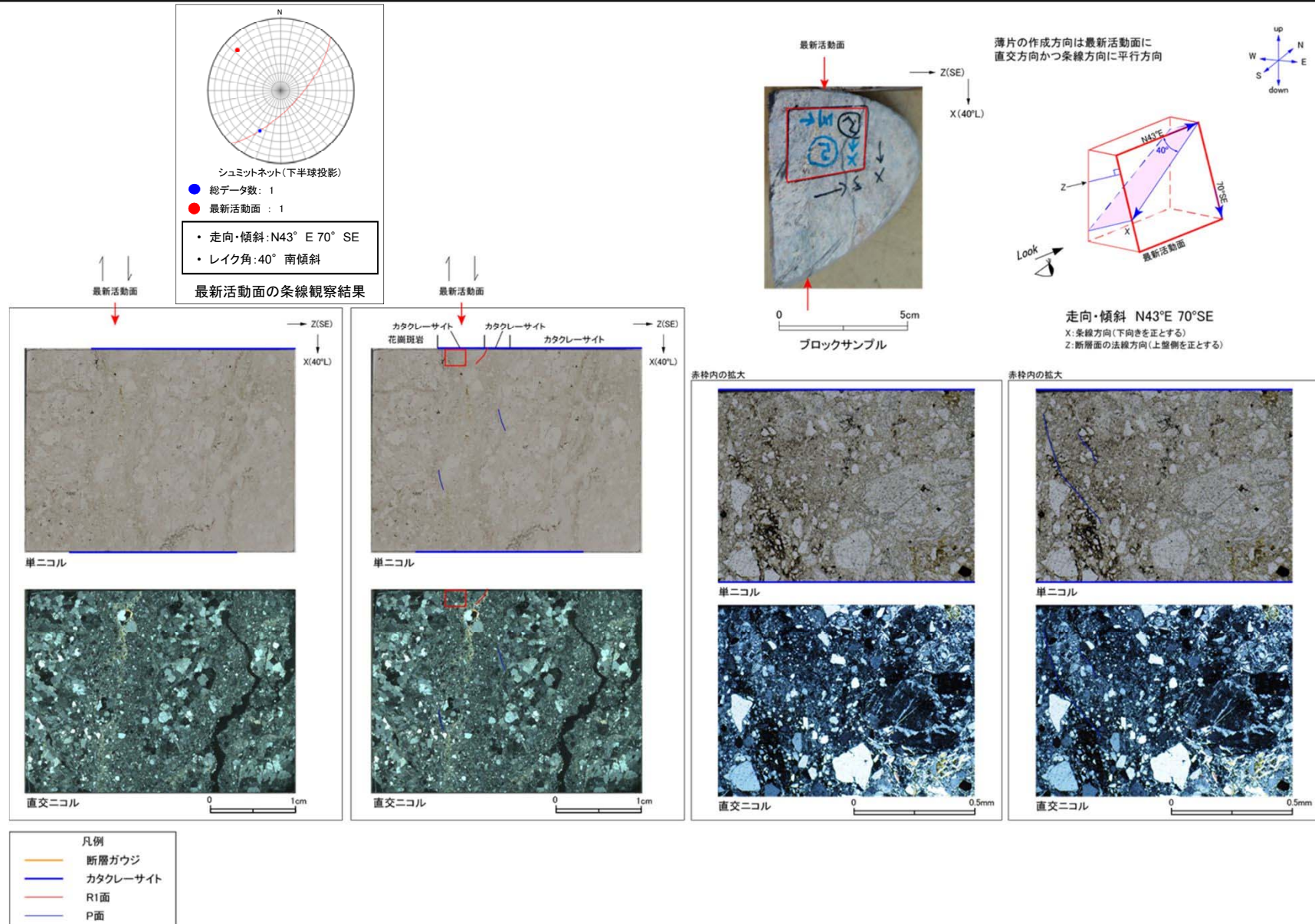
非モデル化破碎部 薄片観察結果(H27-B-1 深度44.66m)

- H27-B-1のボーリングコア(深度44.66m)から採取した薄片試料の観察結果によれば最新活動面の変位センスは、左ずれを伴う逆断層である。
- 深度44.53-44.83mの非モデル化破碎部について薄片観察を行った結果、最新活動面付近に基質を構成する粘土鉱物が少なく、多様な粒径の岩片・鉱物片を細粒基質中に多く含むことから、カタクレーサイトのみからなる破碎部と判断した。



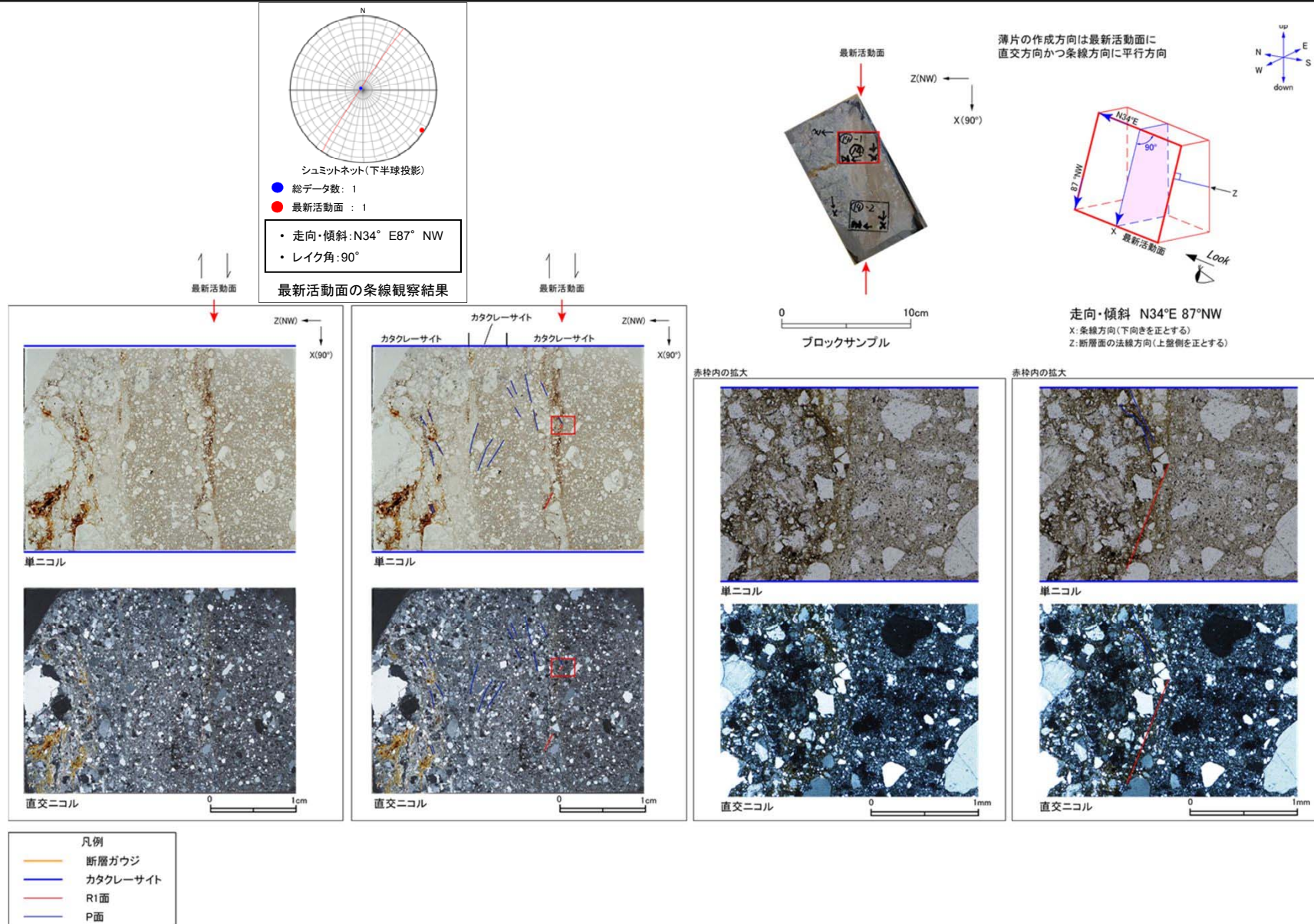
非モデル化破碎部 薄片観察結果(H27-B-1 深度45.39m)

- H27-B-1のボーリングコア(深度45.39m)から採取した薄片試料の観察結果によれば最新活動面の変位センスは、右ずれを伴う正断層である。
- 深度45.36-45.39mの非モデル化破碎部について薄片観察を行った結果、最新活動面付近に基質を構成する粘土鉱物が少ないことから、カタクレーサイトのみからなる破碎部と判断した。



非モデル化破砕部 薄片観察結果(H27-B-1 深度75.73m)

- H27-B-1のボーリングコア(深度75.73m)から採取した薄片試料の観察結果によれば最新活動面の変位センスは、逆断層成分が卓越する。
- 深度75.57-76.00mの非モデル化破砕部について薄片観察を行った結果、最新活動面付近に基質を構成する粘土鉱物が少なく、多様な粒径の岩片・鉱物片を細粒基質中に多く含むことから、カタクレーサイトのみからなる破砕部と判断した。



H27-B-2孔に出現する破砕部

- H27-B-2孔に出現する破砕部について、薄片観察による断層岩区分を実施した。
- 薄片観察の結果、深度68.02-68.06mの非モデル化破砕部、深度85.58-85.76mの非モデル化破砕部、深度91.69-91.76mの非モデル化破砕部及び深度120.63-120.65mの非モデル化破砕部は、カタクレーサイトのみからなる破砕部と判断した。次頁以降に薄片観察結果を示す。
- H27-B-2孔には、K断層に類似するような、断層ガウジを伴う逆断層センス卓越の破砕部は認められない。

H27-B-2孔に出現する破砕部

対比する ボーリング孔	破砕帯範囲		走向	傾斜	性状				破砕帯名
	上端深度	下端深度			断層ガウジ・ 断層角礫 の有無	明瞭な せん断構造・ 変形構造 の有無	条線方向	変位センス	
	(m)	(m)						N：正断層 RL：右横ずれ R：逆断層 LL：左横ずれ	
H27-B-2	31.15	31.66	N7E	78W	有	無	80L	N	非モデル化
H27-B-2	34.37	34.48	N18E	46W	有	無	0	LL	非モデル化
H27-B-2	35.36	35.46	N69E	79N	有	無	10R	RL	非モデル化
H27-B-2	35.68	35.73	N7W	52W	有	無	70R	N	非モデル化
H27-B-2	35.92	35.95	N4E	86E	無	-	50L	R,LL	非モデル化
H27-B-2	48.08	48.12	N38W	15NE	有	無	0	RL	非モデル化
H27-B-2	54.72	54.77	N8W	79W	有	無	0	LL	非モデル化
H27-B-2	60.26	60.69	N18E	77W	無	-	60R	R,RL	非モデル化
H27-B-2	61.29	61.69	N8E	89W	有	有	90	N	D-1
H27-B-2	63.75	63.85	N47W	24E	無	-	-	-	非モデル化
H27-B-2	68.02	68.06	N23E	74W	無	-	90	N	非モデル化
H27-B-2	85.58	85.76	N15E	82W	無	-	60L	N,RL	非モデル化
H27-B-2	88.38	88.43	N26E	84E	有	無	30L	N,RL	D-41
H27-B-2	88.88	88.94	N35E	72W	有	有	25L	N,RL	f-b-2-14
H27-B-2	91.69	91.76	N5W	82W	無	-	30R	R,RL	非モデル化
H27-B-2	120.63	120.65	N34E	77NW	無	-	30L	R,LL	非モデル化
H27-B-2	127.41	127.48	N18E	82E	無	-	20L	RL	D-42
H27-B-2	128.82	128.97	N28E	81E	有	無	20R	RL	D-44
H27-B-2	133.75	133.92	N1E	72E	有	無	21L	-	非モデル化
H27-B-2	134.15	134.23	N16E	67E	有	有	85L	N	f-b-2-20
H27-B-2	152.10	152.15	N28E	84E	有	無	30L	N,RL	f-b-2-21
H27-B-2	154.53	154.71	N42E	75E	有	有	75R	N	f-b-2-22

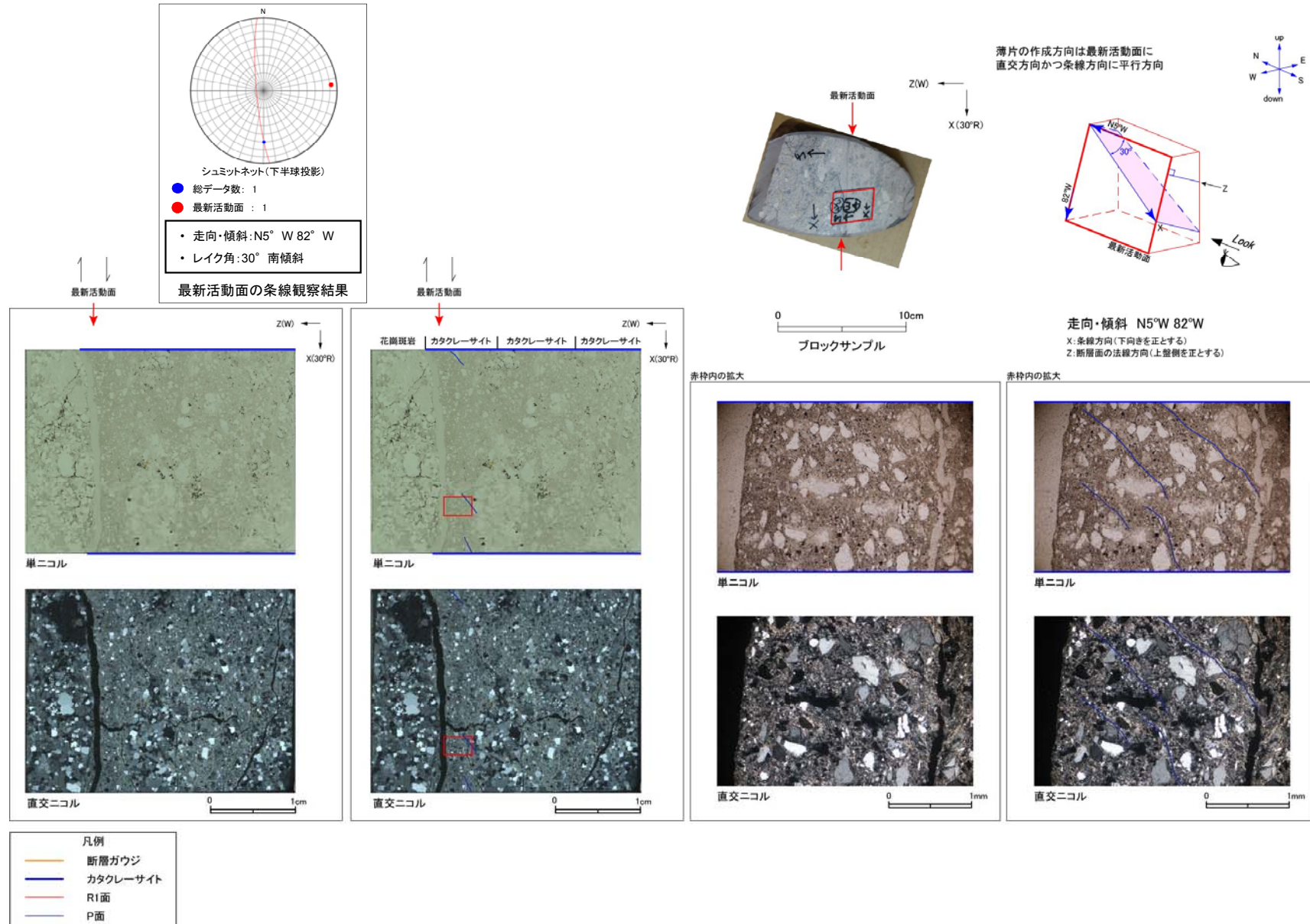
□ : 薄片観察結果に基づき
判断した箇所

□ : 追加観察結果、データの追加

- : 走向・傾斜、条線方向、変位センスについては現状データが得られていないもの。
明瞭なせん断構造・変形構造の有無については、断層ガウジ・断層角礫を伴わないもの。

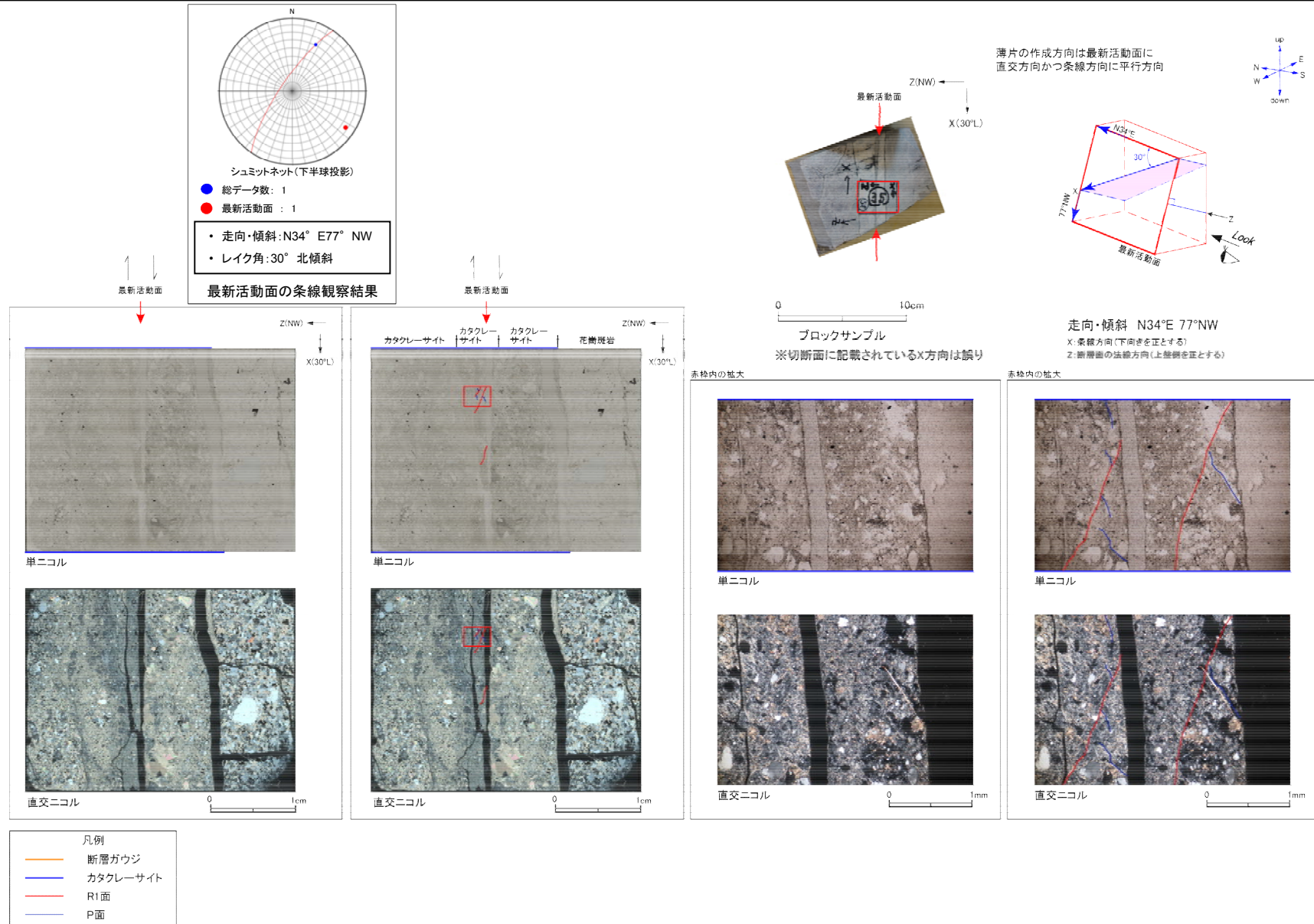
非モデル化破碎部 薄片観察結果(H27-B-2 深度91.70m)

- H27-B-2のボーリングコア(深度91.70m)から採取した薄片試料の観察結果によれば最新活動面の変位センスは、右ずれを伴う逆断層である。
- 深度91.69-91.76mの非モデル化破碎部について薄片観察を行った結果、最新活動面付近に基質を構成する粘土鉱物が少なく、多様な粒径の岩片・鉱物片を細粒基質中に多く含むことから、カタクレーサイトのみからなる破碎部と判断した。



非モデル化破碎部 薄片観察結果(H27-B-2 深度120.65m)

- H27-B-2のボーリングコア(深度120.65m)から採取した薄片試料の観察結果によれば最新活動面の変位センスは、左ずれを伴う逆断層である。
- 深度120.63-120.65mの非モデル化破碎部について薄片観察を行った結果、最新活動面付近に基質を構成する粘土鉱物が少なく、多様な粒径の岩片・鉱物片を細粒基質中に多く含むことから、カタクレーサイトのみからなる破碎部と判断した。



H24-B14-2孔に出現する破砕部

- H24-B14-2孔に出現する破砕部について、薄片観察による断層岩区分を実施した。
- 薄片観察の結果、破砕部の性状に変更はない。
- H24-B14-2孔には、K断層に類似するような、断層ガウジを伴う逆断層センス卓越の破砕部は認められない。

H24-B14-2孔に出現する破砕部

対比する ボーリング孔	破砕帯範囲		走向	傾斜	性状			破砕帯名	
	上端深度	下端深度			断層ガウジ・ 断層角礫 の有無	明瞭な せん断構造・ 変形構造 の有無	条線方向		変位センス
	(m)	(m)							N：正断層 RL：右横ずれ R：逆断層 LL：左横ずれ
H24-B14-2	28.50	28.66	N35E	77NW	有	有	50R	N,LL	f-b14-2-1
H24-B14-2	38.10	38.27	N58E	88S	有	有	57L	N,RL	f-b14-2-2
H24-B14-2	47.37	47.40	N38E	85NW	無	-	40R	R,RL	非モデル化
H24-B14-2	49.24	49.55	N44E	80E	有	有	75L	N	D-44
H24-B14-2	60.85	61.12	N1E	83E	無	-	72R	-	D-42
H24-B14-2	101.47	101.52	N3E	65E	無	-	20R	-	f-b14-2-6
H24-B14-2	105.54	105.61	N16E	84E	無	-	12L	-	D-41
H24-B14-2	109.16	109.46	N1W	76W	有	有	-	N,RL	D-1

: 薄片観察結果に基づき
判断した箇所

: 追加観察結果、データの追加

- : 走向・傾斜、条線方向、変位センスについては現状データが得られていないもの。
明瞭なせん断構造・変形構造の有無については、断層ガウジ・断層角礫を伴わないもの。

H24-D1-3孔に出現する破砕部

- H24-D1-3孔に出現する破砕部について、薄片観察による断層岩区分を実施した。
- 薄片観察の結果、破砕部の性状に変更はない。
- H24-D1-3孔には、K断層に類似するような、断層ガウジを伴う逆断層センス卓越の破砕部は認められない。

H24-D1-3孔に出現する破砕部

対比する ボーリング孔	破砕帯範囲		走向	傾斜	性状				破砕帯名
	上端深度	下端深度			断層ガウジ・ 断層角礫 の有無	明瞭な せん断構造・ 変形構造 の有無	条線方向	変位センス	
	(m)	(m)						N：正断層 RL：右横ずれ R：逆断層 LL：左横ずれ	
H24-D1-3	13.94	14.06	N26E	77W	有	有	15L	LL	H-3d
H24-D1-3	14.41	14.52	N31E	66NW	有	有	20L	RL	H-4'
H24-D1-3	34.23	34.52	N12W	89W	有	有	75L	N	D-1
H24-D1-3	52.13	52.28	N7E	70W	有	無	0	RL	非モデル化
H24-D1-3	56.88	57.24	N2E	89W	有	有	50L	N,RL	D-35

: 薄片観察結果に基づき
判断した箇所

: 追加観察結果、データの追加

— : 走向・傾斜、条線方向、変位センスについては現状データが得られていないもの。
明瞭なせん断構造・変形構造の有無については、断層ガウジ・断層角礫を伴わないもの。

H24-D1-2孔に出現する破砕部

- H24-D1-2孔に出現する破砕部について、薄片観察による断層岩区分を実施した。
- 薄片観察の結果、深度19.78-19.87mの非モデル化破砕部は、カタクレーサイトのみからなる破砕部と判断した。次頁に薄片観察結果を示す。
- H24-D1-2孔には、K断層に類似するような、断層ガウジを伴う逆断層センス卓越の破砕部は認められない。

H24-D1-2孔に出現する破砕部

対比する ボーリング孔	破砕帯範囲		走向	傾斜	性状				破砕帯名
	上端深度	下端深度			断層ガウジ・ 断層角礫 の有無	明瞭な せん断構造・ 変形構造 の有無	条線方向	変位センス	
	(m)	(m)						N：正断層 RL：右横ずれ R：逆断層 LL：左横ずれ	
H24-D1-2	12.38	12.97	N14W	70W	有	有	80R	N	D-1
H24-D1-2	19.78	19.87	N16E	65W	無	-	5L	LL	非モデル化
H24-D1-2	31.44	31.46	N3W	63W	有	無	5L	RL	非モデル化

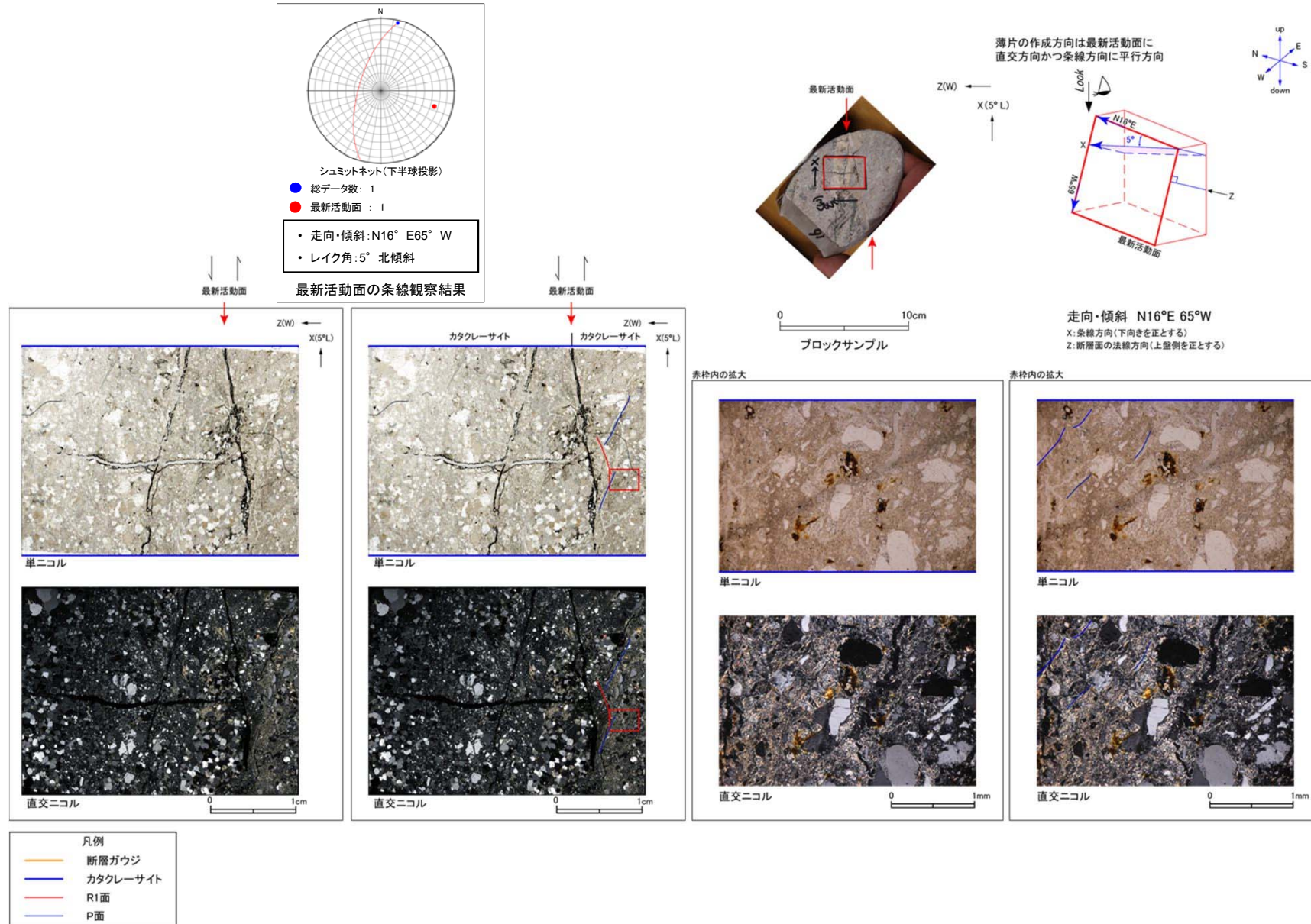
: 薄片観察結果に基づき
判断した箇所

: 追加観察結果, データの追加

- : 走向・傾斜, 条線方向, 変位センスについては現状データが得られていないもの。
明瞭なせん断構造・変形構造の有無については, 断層ガウジ・断層角礫を伴わないもの。

非モデル化破碎部 薄片観察結果(H24-D1-2 深度19.87m)

- H24-D1-2のボーリングコア(深度19.87m)から採取した薄片試料の観察結果によれば最新活動面の変位センスは、左ずれ成分が卓越する。
- 深度19.78-19.87mの非モデル化破碎部について薄片観察を行った結果、最新活動面付近に基質を構成する粘土鉱物が少なく、多様な粒径の岩片・鉱物片を細粒基質中に多く含むことから、カタクレーサイトのみからなる破碎部と判断した。



H24-D1-4孔に出現する破砕部

- H24-D1-4孔に出現する破砕部について、薄片観察による断層岩区分を実施した。
- 薄片観察の結果、破砕部の性状に変更はない。
- H24-D1-4孔には、K断層に類似するような、断層ガウジを伴う逆断層センス卓越の破砕部は認められない。

H24-D1-4孔に出現する破砕部

対比する ボーリング孔	破砕帯範囲		走向	傾斜	性状				破砕帯名
	上端深度	下端深度			断層ガウジ・ 断層角礫 の有無	明瞭な せん断構造・ 変形構造 の有無	条線方向	変位センス	
	(m)	(m)						N：正断層 RL：右横ずれ R：逆断層 LL：左横ずれ	
H24-D1-4	10.91	10.93	N13W	78W	有	有	80L	N	D-1
H24-D1-4	27.75	28.43	N6E	83W	有	有	90	N	D-35
H24-D1-4	52.97	53.46	N41E	50NW	無	-	70R	N	非モデル化
H24-D1-4	60.06	60.38	N18E	86W	有	無	5R	RL	非モデル化
H24-D1-4	61.47	61.52	N27W	83W	有	無	60L	N,RL	f-d1-4-5
H24-D1-4	63.67	63.90	N19W	89W	無	-	90	R	非モデル化

: 薄片観察結果に基づき
判断した箇所

: 追加観察結果、データの追加

- : 走向・傾斜、条線方向、変位センスについては現状データが得られていないもの。
明瞭なせん断構造・変形構造の有無については、断層ガウジ・断層角礫を伴わないもの。

H27-B-3孔に出現する破砕部

- H27-B-3孔に出現する破砕部について、薄片観察による断層岩区分を実施した。
- 薄片観察の結果、深度28.12-28.14mの非モデル化破砕部及び深度129.84-129.91mの非モデル化破砕部は、カタクレーサイトのみからなる破砕部と判断した。次頁以降に薄片観察結果を示す。
- H27-B-3孔には、K断層に類似するような、断層ガウジを伴う逆断層センス卓越の破砕部は認められない。

H27-B-3孔に出現する破砕部

対比する ボーリング孔	破砕帯範囲		走向	傾斜	性状				破砕帯名
	上端深度	下端深度			断層ガウジ・ 断層角礫 の有無	明瞭な せん断構造・ 変形構造 の有無	条線方向	変位センス	
	(m)	(m)						N：正断層 RL：右横ずれ R：逆断層 LL：左横ずれ	
H27-B-3	26.70	26.90	N18E	61W	有	無	20L	LL	非モデル化
H27-B-3	28.12	28.14	N15E	64W	無	-	10L	LL	非モデル化
H27-B-3	29.10	29.12	N31E	51W	有	無	0	LL	非モデル化
H27-B-3	42.85	42.91	NS	71W	有	無	0	RL	H-2
H27-B-3	56.69	56.72	N2W	36W	有	無	30L	N,RL	非モデル化
H27-B-3	58.89	58.98	N11W	54W	有	無	0	LL	非モデル化
H27-B-3	59.69	59.75	N37E	48W	有	無	50L	N,RL	非モデル化
H27-B-3	76.59	76.89	-	-	有	有	35R	N,LL	H-3c
H27-B-3	91.35	91.54	-	-	有	無	0	-	H-3e
H27-B-3	99.50	99.68	N15W	89E	有	無	52R	-	H-3d
H27-B-3	115.00	115.12	N36E	87W	有	無	56L	-	H-4'
H27-B-3	119.11	119.25	N20E	87W	有	有	60L	N,RL	D-1
H27-B-3	129.84	129.91	N27E	86E	無	-	90	R	非モデル化

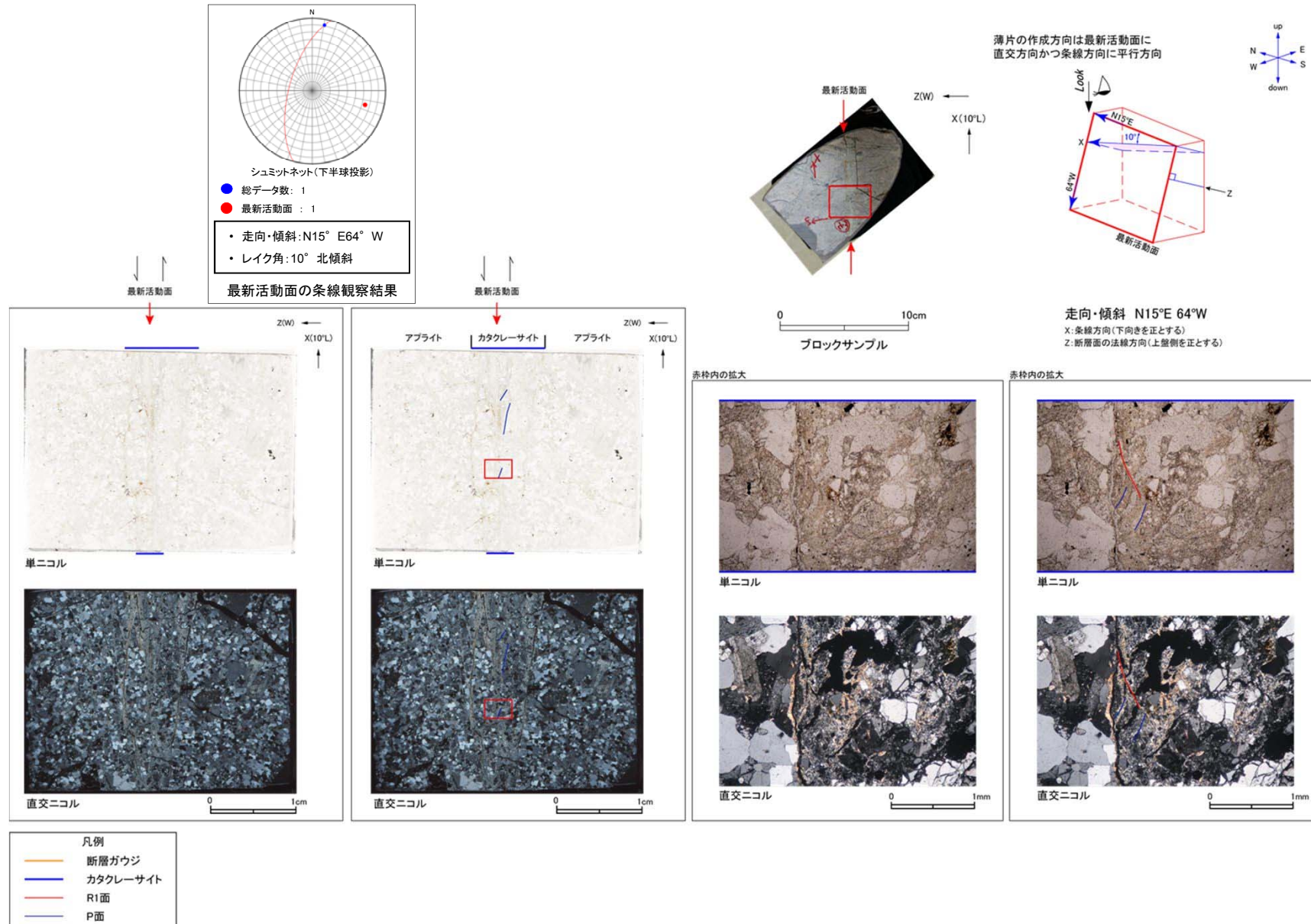
: 薄片観察結果に基づき
判断した箇所

: 追加観察結果、データの追加

- : 走向・傾斜、条線方向、変位センスについては現状データが得られていないもの。
明瞭なせん断構造・変形構造の有無については、断層ガウジ・断層角礫を伴わないもの。

非モデル化破碎部 薄片観察結果(H27-B-3 深度28.12m)

- H27-B-3のボーリングコア(深度28.12m)から採取した薄片試料の観察結果によれば最新活動面の変位センスは、左ずれ成分が卓越する。
- 深度28.12-28.14mの非モデル化破碎部について薄片観察を行った結果、最新活動面付近に基質を構成する粘土鉱物が少なく、多様な粒径の岩片・鉱物片を細粒基質中に多く含むことや、一部に鉱物の粒界を横断する破断面が認められることから、カタクレーサイトのみからなる破碎部と判断した。



H27-B-4孔に出現する破砕部

- H27-B-4孔に出現する破砕部について、薄片観察による断層岩区分を実施した。
- 薄片観察の結果、破砕部の性状に変更はない。
- H27-B-4孔には、K断層に類似するような、断層ガウジを伴う逆断層センス卓越の破砕部は認められない。

H27-B-4孔に出現する破砕部

対比する ボーリング孔	破砕帯範囲		走向	傾斜	性状				破砕帯名
	上端深度	下端深度			断層ガウジ・ 断層角礫 の有無	明瞭な せん断構造・ 変形構造 の有無	条線方向	変位センス	
	(m)	(m)						N：正断層 RL：右横ずれ R：逆断層 LL：左横ずれ	
H27-B-4	15.91	16.36	N16W	83W	有	有	60L	N,RL	D-1 [※]
H27-B-4'	23.97	24.42	N16W	83W	有	有	60L	N,RL	D-1
H27-B-4	29.74	29.78	N1E	75W	無	-	-	-	非モデル化
H27-B-4	48.39	48.43	N48E	78E	無	-	80R	N	非モデル化
H27-B-4	64.65	64.91	N4E	87E	無	-	50L	N,RL	H-6c
H27-B-4	65.59	65.72	NS	78W	無	-	-	-	非モデル化
H27-B-4	93.13	93.22	N10E	78W	有	有	40R	N,LL	H-7
H27-B-4	108.44	108.71	N20E	87E	無	-	5L	-	f-b-4-6

: 薄片観察結果に基づき
判断した箇所

: 追加観察結果、データの追加

- : 走向・傾斜、条線方向、変位センスについては現状データが得られていないもの。
明瞭なせん断構造・変形構造の有無については、断層ガウジ・断層角礫を伴わないもの。

※ポアホールカメラでの計測ができなかったため、走向・傾斜、変位センスは
掘直し孔のH27-B-4'孔で得られたデータを表示。

H24-D1-5孔に出現する破砕部

- H24-D1-5孔に出現する破砕部について、薄片観察による断層岩区分を実施した。
- 薄片観察の結果、破砕部の性状に変更はない。
- H24-D1-5孔には、K断層に類似するような、断層ガウジを伴う逆断層センス卓越の破砕部は認められない。

H24-D1-5孔に出現する破砕部

対比する ボーリング孔	破砕帯範囲		走向	傾斜	性状				破砕帯名
	上端深度	下端深度			断層ガウジ・ 断層角礫 の有無	明瞭な せん断構造・ 変形構造 の有無	条線方向	変位センス	
	(m)	(m)						N：正断層 RL：右横ずれ R：逆断層 LL：左横ずれ	
H24-D1-5	8.51	8.71	N7W	80W	有	有	64L	N,RL	f-d1-5-1
H24-D1-5	10.19	10.21	N12E	78W	有	有	20L	LL	H-3d
H24-D1-5	10.45	10.50	N31E	65NW	有	有	39L	N,RL	H-4'
H24-D1-5	47.47	47.89	N1E	88W	有	有	80L	N	D-1

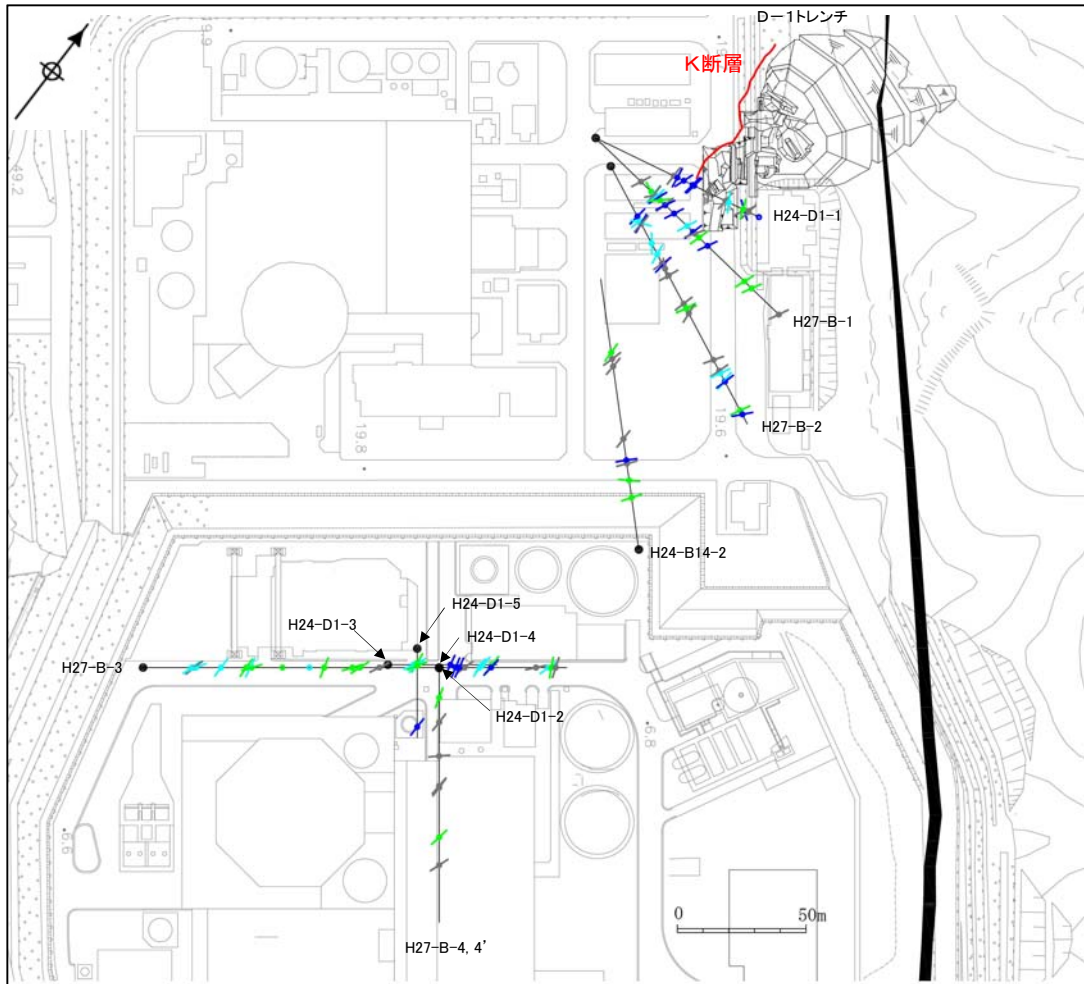
: 薄片観察結果に基づき
判断した箇所

: 追加観察結果、データの追加

— : 走向・傾斜、条線方向、変位センスについては現状データが得られていないもの。
明瞭なせん断構造・変形構造の有無については、断層ガウジ・断層角礫を伴わないもの。

K断層の連続性評価結果

- K断層は、D-1トレンチの北西法面からふげん道路ピットの中央付近に至る区間において連続して認められる。
- K断層の変位・変形量は、南方(ふげん道路ピット)に向かって減少している。
- 従前の説明から拡充したデータ(全10孔のボーリングデータ)も含め連続性を検討した結果、K断層南方の破碎部には、K断層の性状(N-S走向、高角度西傾斜、断層ガウジを伴う逆断層センス卓越)と類似するものは無い。
- 以上のことから、複数の観点から総合的に判断した結果、K断層はK断層南方の破碎部とは連続しないと判断される。



K断層の南方延長部に分布する破碎部



K断層はD-1トレンチより南方に連続せず、重要施設直下に連続しないことから4条対象破碎帯であると判断される。

凡例	
●	ボーリング孔
○	トレンチ
—	浦底断層 (T.P. -15m)
—	K断層 (T.P. -15m)
—	カタクレサイトからなる破碎部
—	断層ガウジを伴う破碎部(正断層センス卓越)
—	断層ガウジを伴う破碎部(横ずれ成分を伴う正断層センス)
—	断層ガウジを伴う破碎部(横ずれセンス卓越)

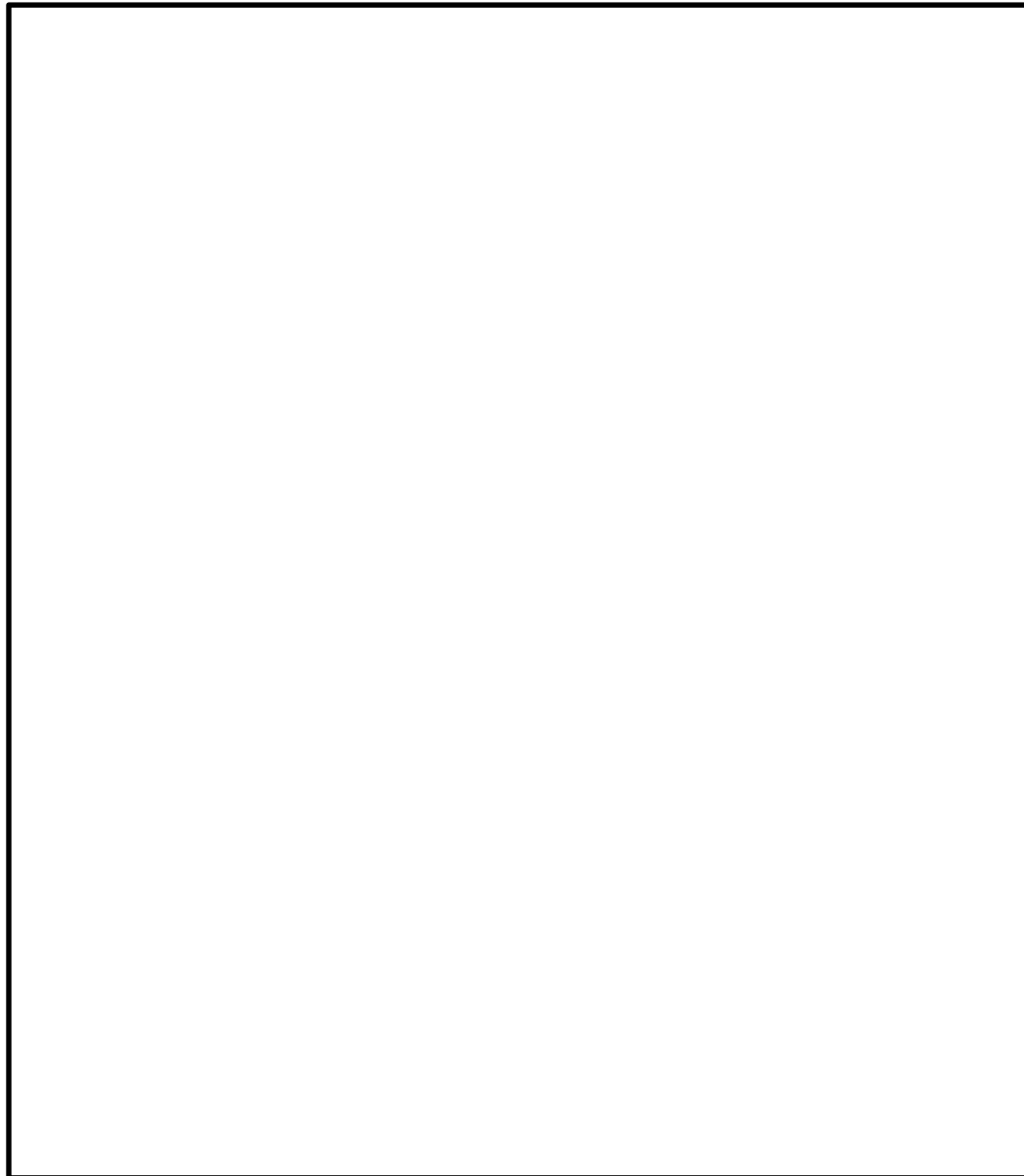
No.	コメント	回答骨子
24	<p>調査計画が、3条及び38条の観点で破碎帯を適切に把握出来る計画であるのかを判断出来るよう、重要施設直下の地質図とボーリング配置を施設毎に示すこと。 (第758回審査会合, 令和元年8月23日)</p>	<p>調査の十分性を確認するために、原子炉補機冷却海水取水路南側付近だけでなく、配置を見直した重要施設(緊急時対策所及びその周囲の重要施設)について、施設毎の地質断面図を作成し、重要施設と調査位置の関係を示す。</p>

余白

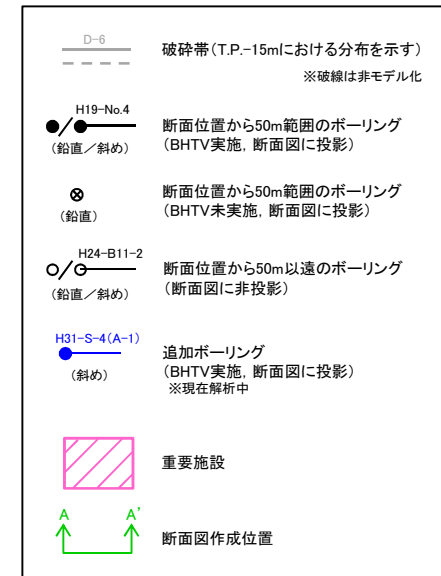
コメントNo.24
調査の十分性について

余白

調査の十分性について(重要施設毎の地質断面図)



- 原子炉補機冷却海水取水路の南側で実施した追加調査の結果も踏まえ、配置を見直した重要施設(緊急時対策所及びその周囲の重要施設)について、調査の十分性を検討するために重要施設と地質・地質構造の関係を断面図に示した。なお、青色で示した追加ボーリング(括弧内は第758回審査会合での呼称)は現在解析中であり、これらの結果も踏まえて、地質・地質構造評価を行う。
- 民間技術指針を参考に各断面位置から約50mの範囲にあるボーリング孔を断面図に示した。
- いずれの重要施設も追加調査に挟まれた範囲に位置しており、また、その他にも施設の近傍に複数のボーリング孔が配置されている。

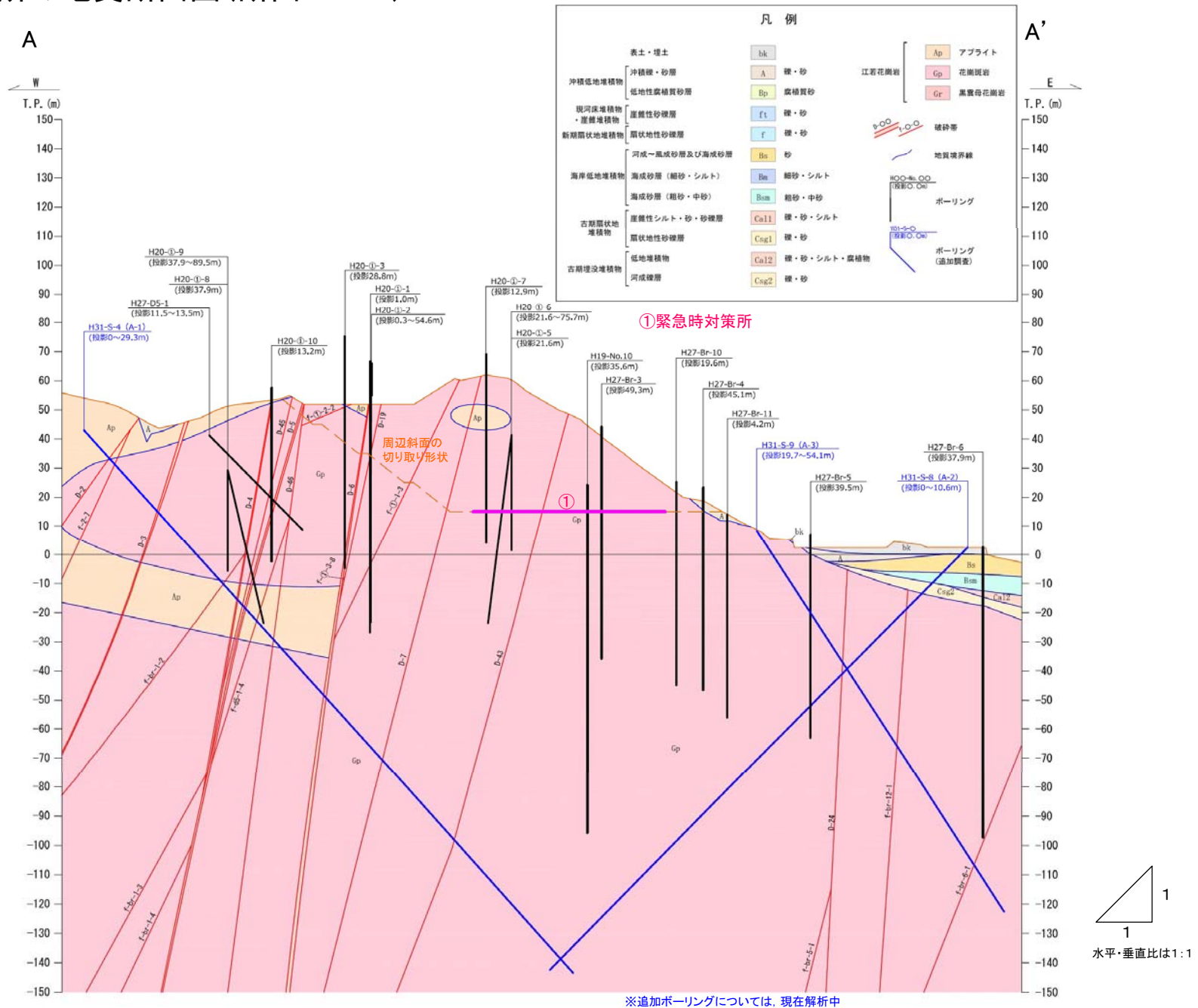


断面図作成位置図

枠囲みの内容は営業秘密又は防護上の観点から公開できません。

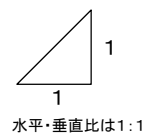
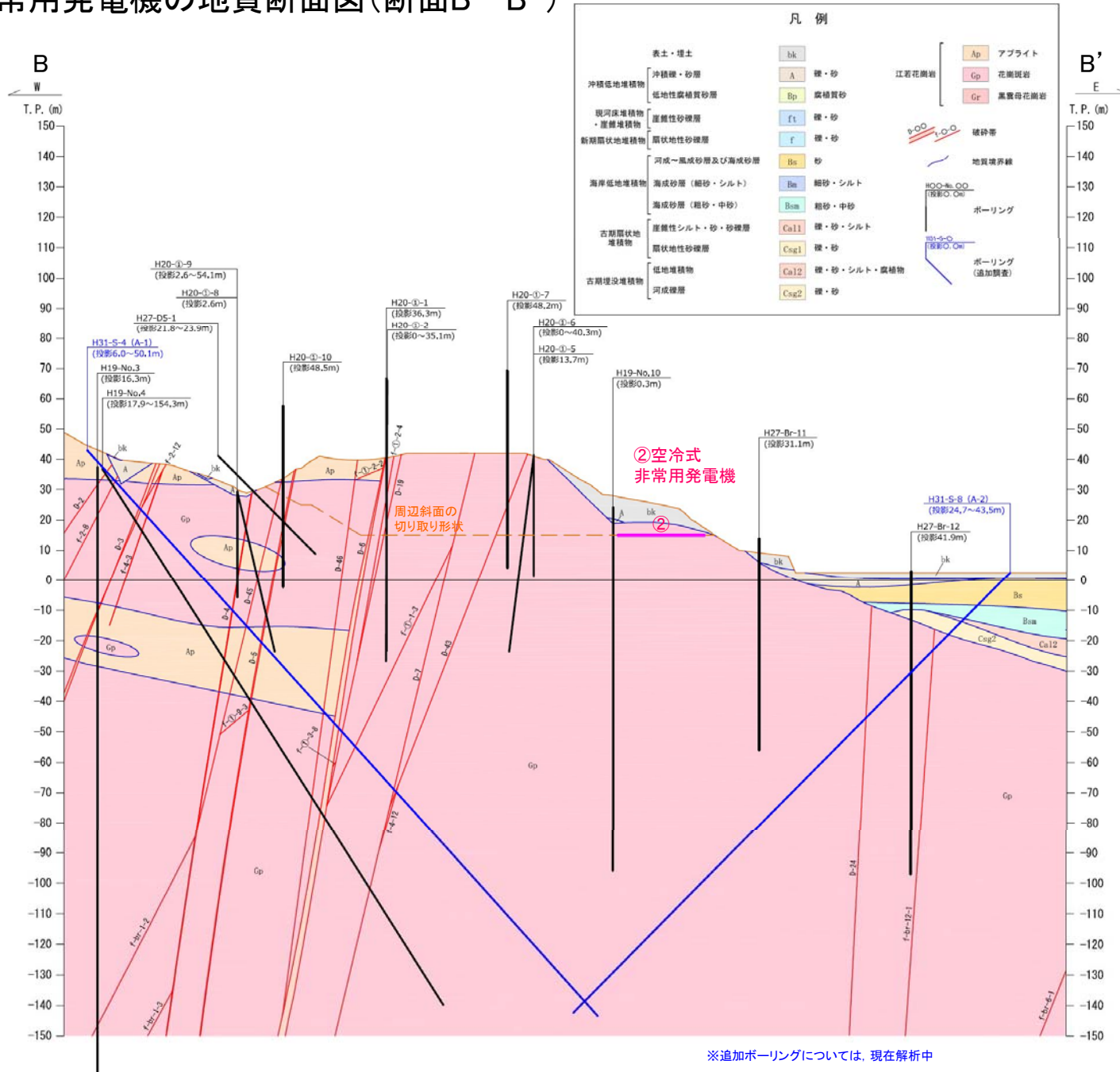
調査の十分性について

緊急時対策所の地質断面図(断面A-A')



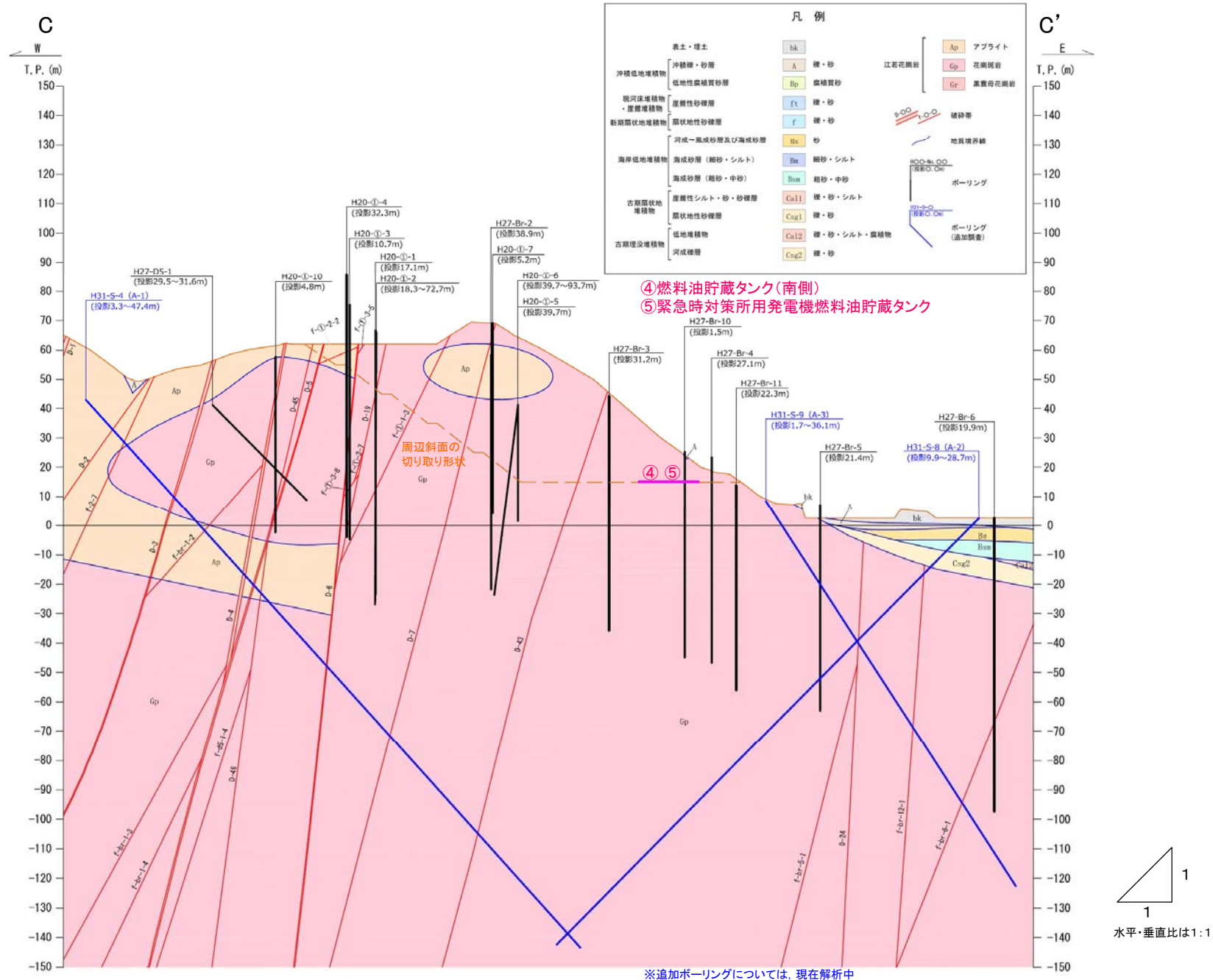
調査の十分性について

空冷式非常用発電機の地質断面図(断面B-B')



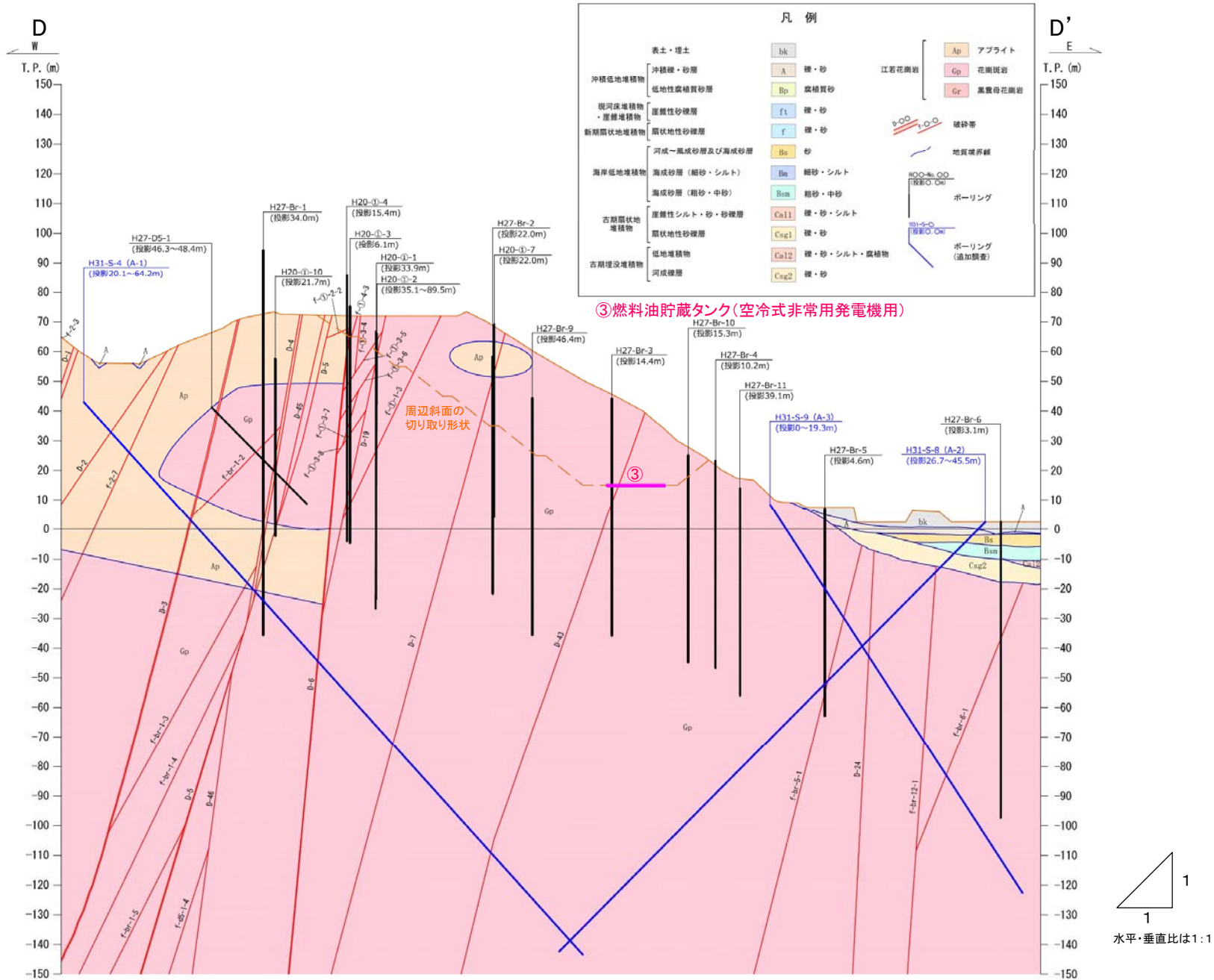
調査の十分性について

燃料油貯蔵タンク(南側)及び緊急時対策所用発電機燃料油貯蔵タンクの地質断面図(断面C-C')



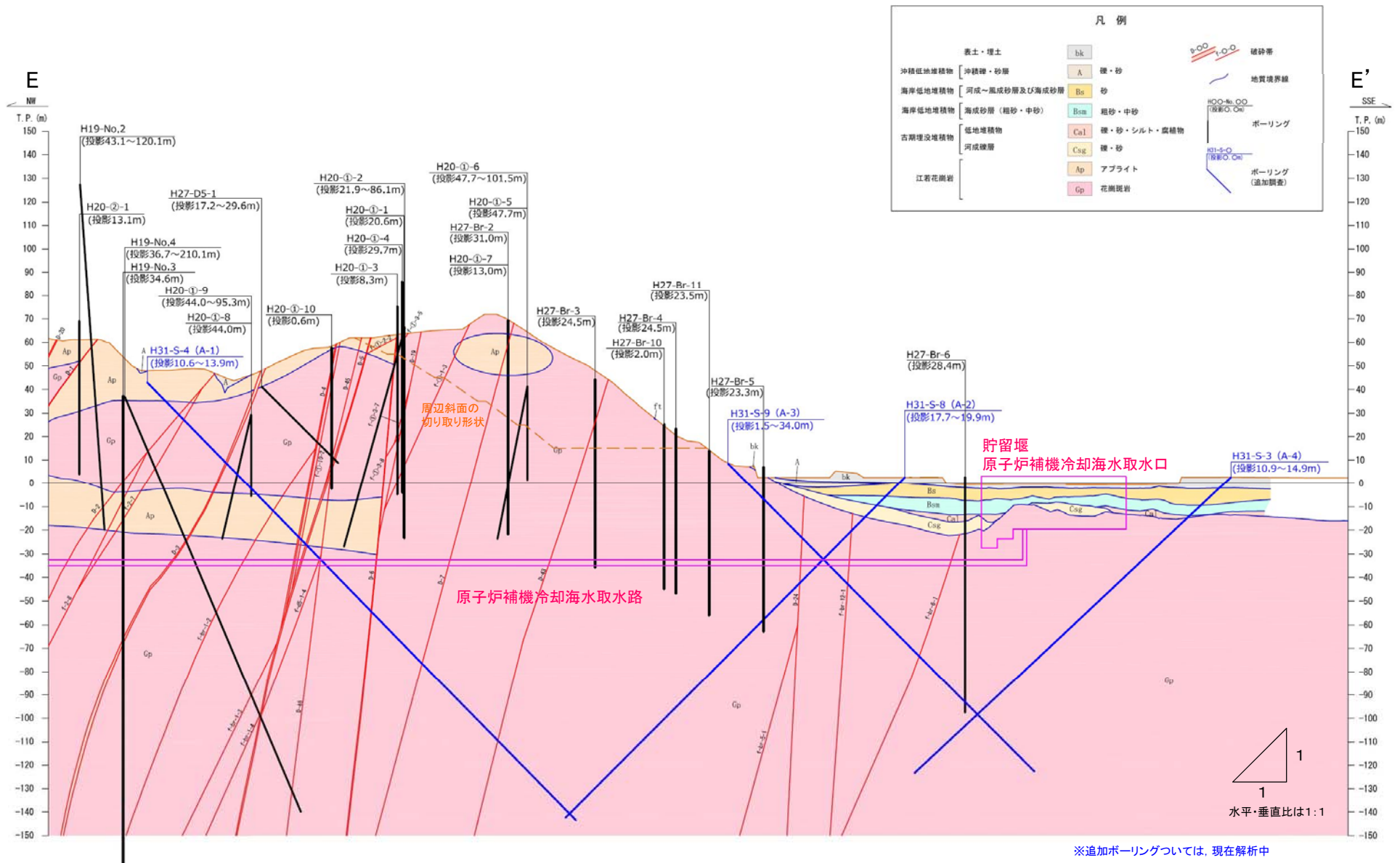
調査の十分性について

燃料油貯蔵タンク(空冷式非常用発電機用)の地質断面図(断面D-D')



調査の十分性について

原子炉補機冷却海水取水路南側～貯留堰の地質断面図(断面E-E')



(参考) 民間技術指針(JEAG 4601-2015)における調査範囲の設定について

- 民間の技術指針である「JEAG 4601-2015 原子力発電所耐震設計技術指針」によれば、ボーリング調査の範囲は、当該箇所の地質・地質構造を合理的に解明できるよう適切に設定することとされており、原子炉建屋予定地周辺の場合、一般的に40～50mの間隔が適当とされている。
- 原子炉補機冷却海水取水路、緊急時対策所及びその周囲の重要施設の断面図作成に当たっては、当該指針を参考に、各重要施設断面位置から約50m範囲内のボーリング孔を当該箇所の地質・地質構造を把握するためのボーリング調査として断面図に反映した。

2.3.2.2 ボーリング調査

基礎地盤及び周辺斜面のボーリング調査の範囲は、当該箇所の地質・地質構造を合理的に解明できるように、適切に設定する。

ボーリング調査に当たっては、岩石等の種類、風化や変質の状況、弱層・節理等の分布・規模・性状・連続性、岩質、岩質等級区分、コアの採取状況、地下水の状況、削孔状況等を調査し、この結果を適切な縮尺のボーリング柱状図にまとめ、また、コア写真を撮影する。

(2) 原子炉建屋予定地周辺グリッドボーリング

原子炉建屋予定地周辺の場合、ボーリングは、原則として調査範囲内に設定したグリッド上で実施するものとし、グリッド間隔は建物・構築物基礎周辺における地質構造、岩石分布、岩質等を把握するために一般的に40～50mが適当であるが、地質・地質構造が比較的単純である場合は広めにとることができる。

余白