

補正書図面抜粋

1. K断層の連続性評価
 1. 1 K断層の分布及び性状
 1. 2 K断層と対象破砕部の連続性評価
 1. 3 鉱物脈法に基づく連続性の検討

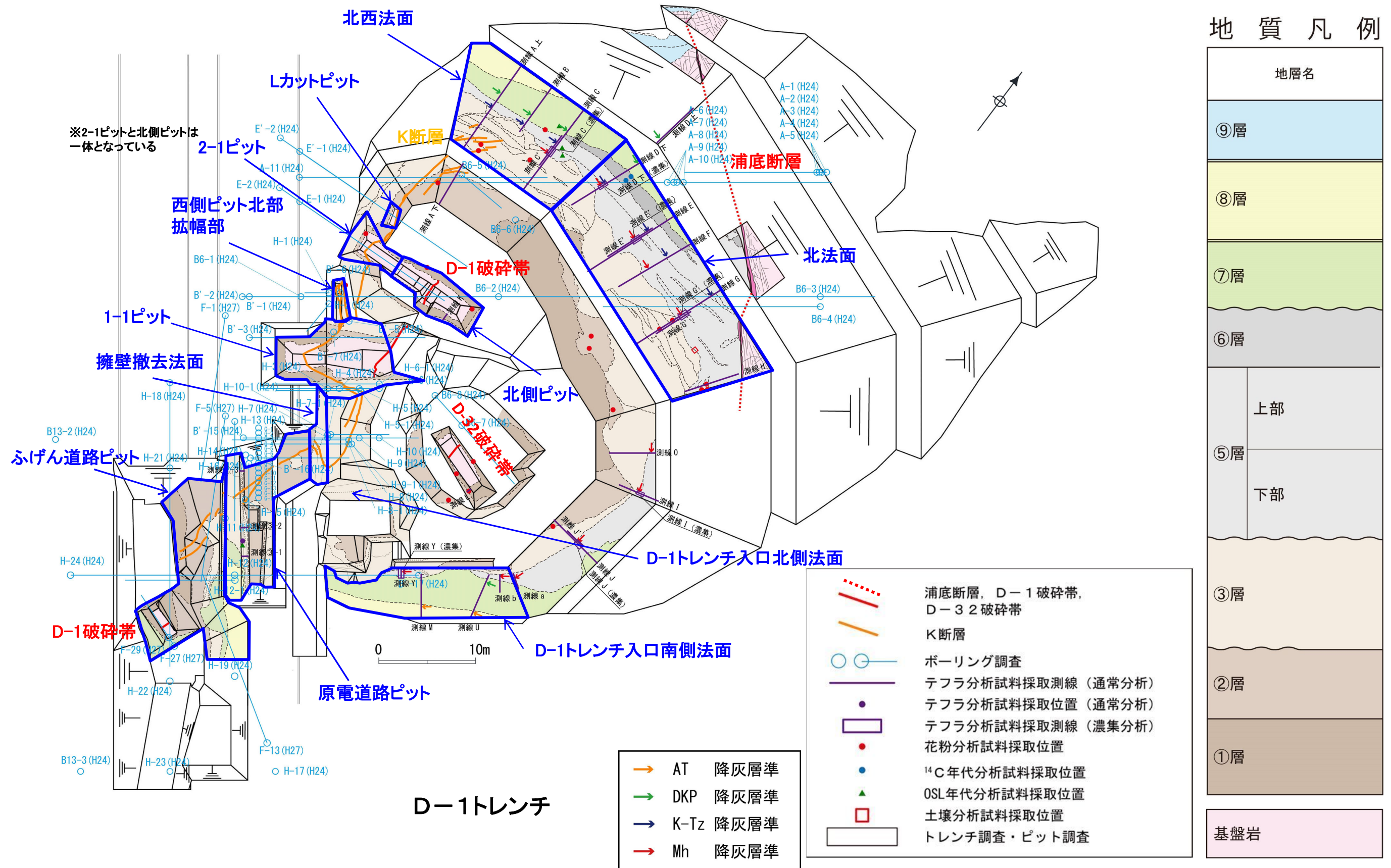
2. K断層の活動性評価
 2. 1 地層の堆積年代
 2. 2 K断層の上載地層

余白

1. K断層の連続性評価
1. 1 K断層の分布及び性状

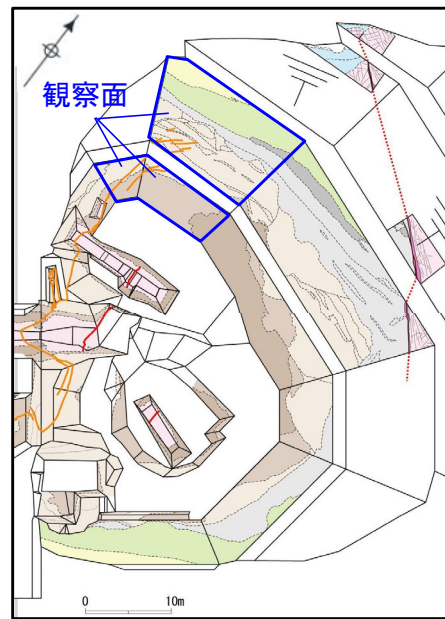
余白

・D-1トレンチに分布する地層は、花崗斑岩とそれを覆う第四系からなり、第四系は層相に基づき下位より①層～③層及び⑤層～⑨層の地層に区分した。



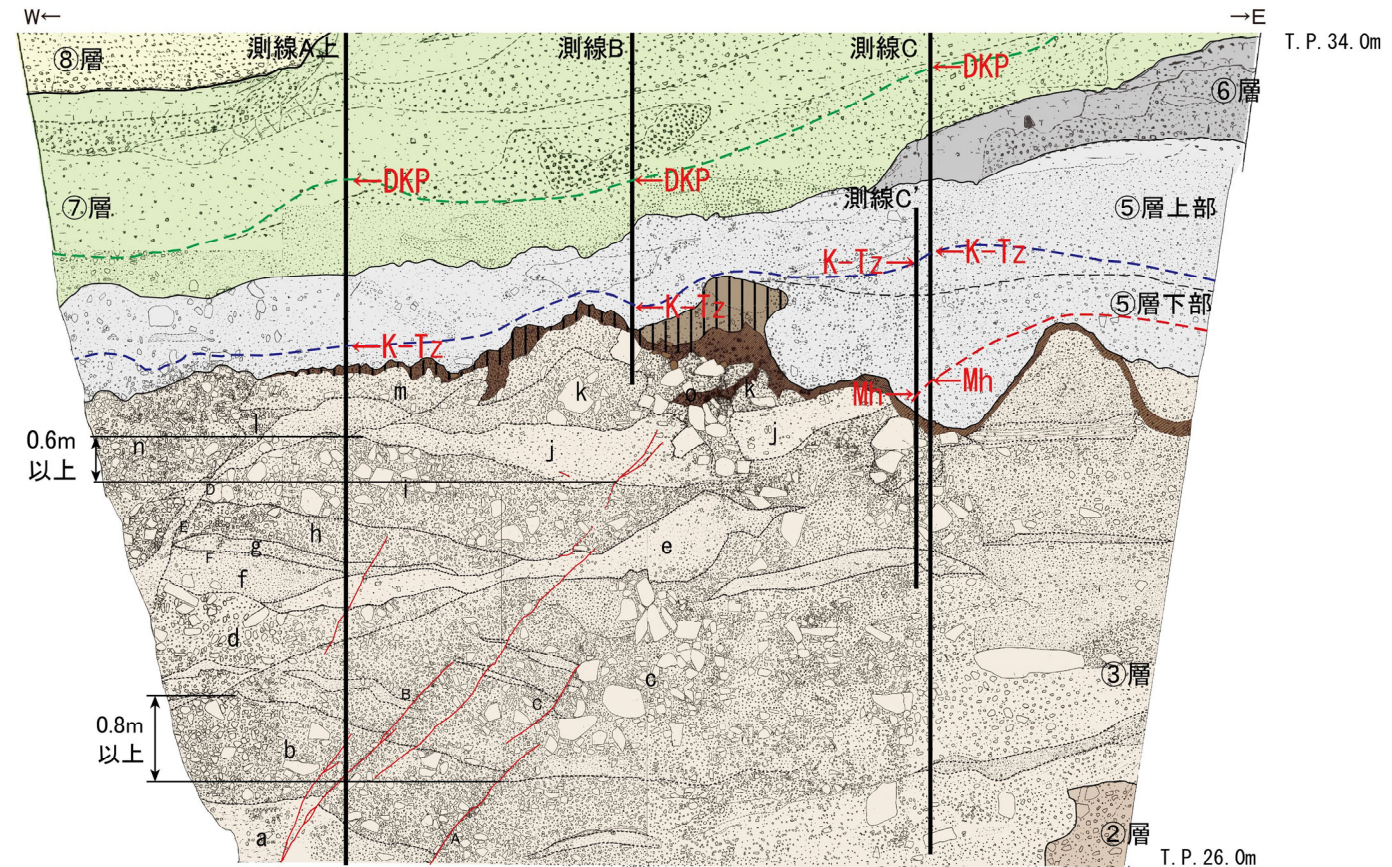
第7.4.4.69図 D-1 トレンチ 層相区分

- K断層は、D-1トレンチ北西法面の付近の②層と③層の境界に逆断層変位を与え、北西法面の③層中の鉛直変位量は0.9mであり、D-1トレンチ北西法面の上方に向かって変形が主体となっている。
- 断層の変位・変形量を鉛直面に投影した量を「鉛直変位量」と呼称する。

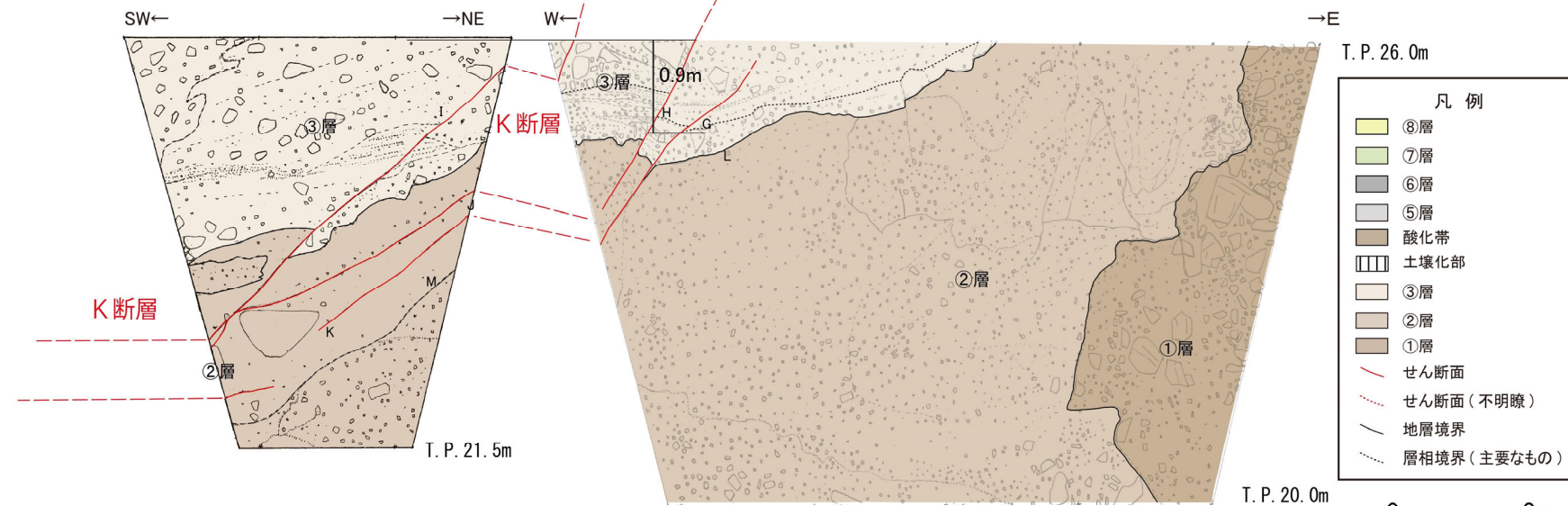


調査位置図

- ⑧層：砂礫
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、アプライト、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。
褐 (7.5YR4/6)、黄橙 (7.5YR7/8) を呈する。
- 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～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）
木片を多数含む。
暗灰 (N3/7)、灰 (10Y6/1) を呈する。
- 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）
礫は径0.5～20cmの角～亜円礫主体。
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層の境界付近に多い。
- ③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。一部レンズ状に砂層を挟む。
にぶい橙～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。
- ②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。
礫種はアプライト、粗粒花崗岩からなる。礫率10～20%である。
にぶい橙～明青灰色 (5YR6/4～10BG7/1) を呈する。
- ①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、アプライト、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。



北西法面(上段)
現場確認: 2012年12月



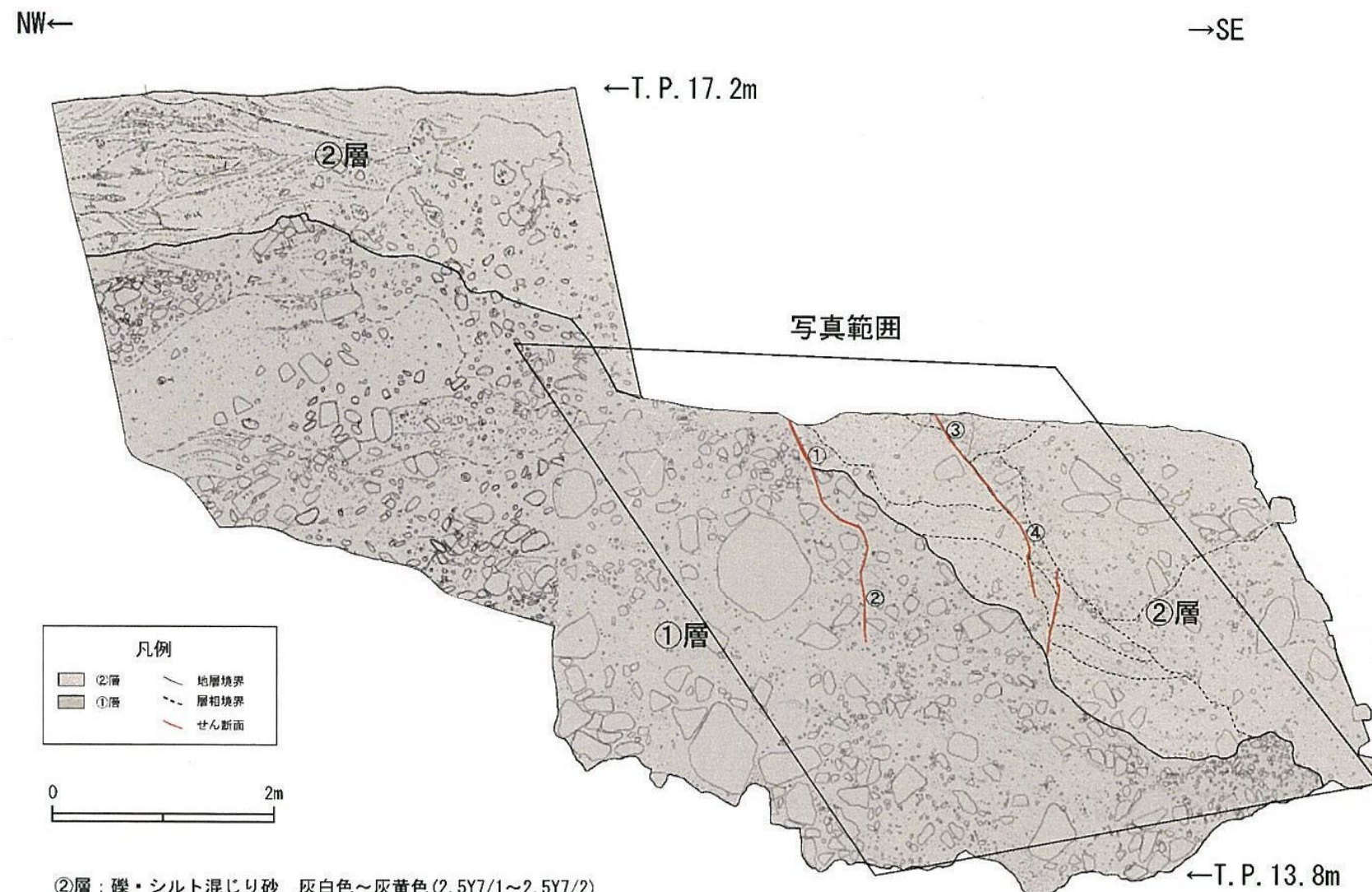
- 凡例
- ⑧層
 - ⑦層
 - ⑥層
 - ⑤層
 - 酸化帯
 - 土壌化部
 - ③層
 - ②層
 - ①層
 - せん断面
 - せん断面(不明瞭)
 - 地層境界
 - 層相境界(主要なもの)

- A: せん断面: N25° E58° W
B: せん断面: N20° E63° 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

北西法面(下段)
現場確認: 2013年6月

第7.4.4.88図 K断層 トレンチ調査結果(D-1トレンチ北西法面付近)法面スケッチ

- 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できる。

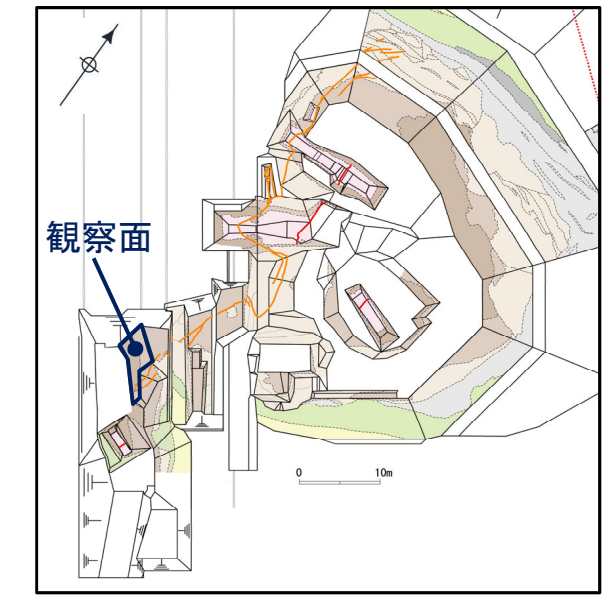


②層：礫・シルト混じり砂 灰白色～灰黄色(2.5Y7/1～2.5Y7/2)
 細粒砂～粗粒砂からなり, 径40cmの花崗斑岩礫が混じる。くさり礫が混じる。
 砂質シルト 灰白色(2.5Y7/1)
 シルトを主体とし, 細粒砂が混じる。よく締まっている。

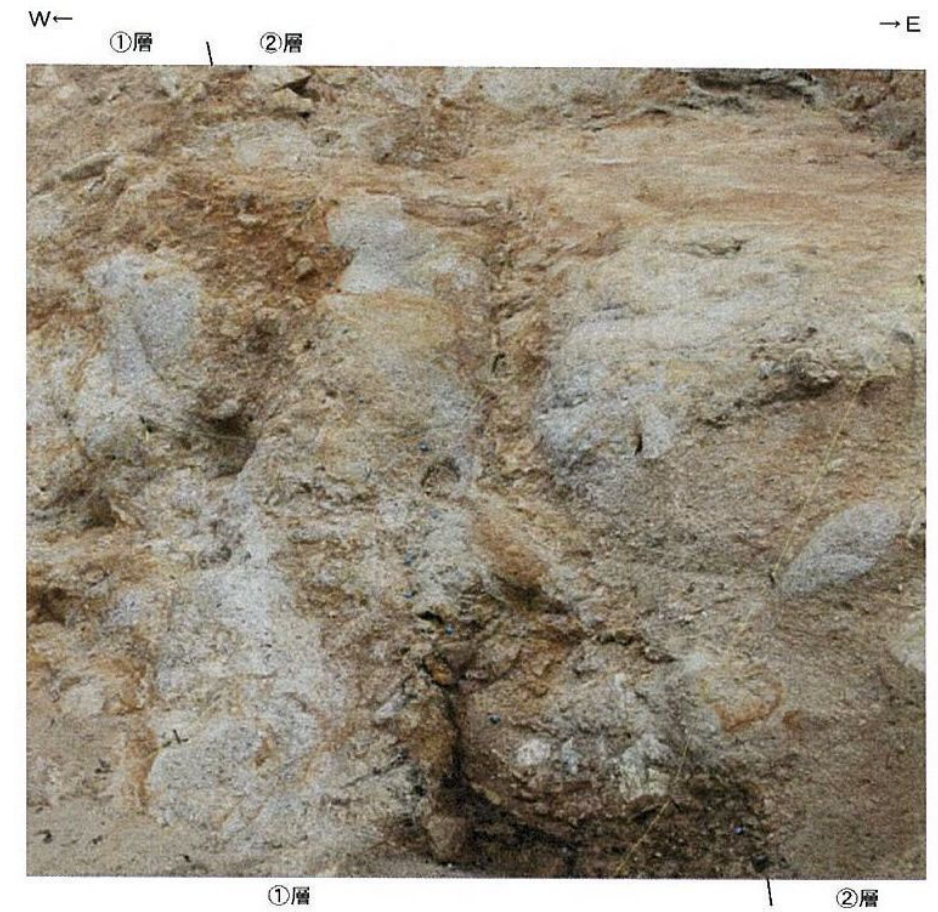
①層：砂礫 にぶい赤褐色(5YR4/3)
 礫は径50cm以下の亜角礫を主体とする。礫率30～60%であり, 淘汰は悪い。
 基質は粗～中粒砂で固く締まっている。

- 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

現場確認: 2015年9月



調査位置図



①層 ②層

撮影: 2015年10月

第7.4.4.102図 (4) K断層 ピット調査結果 (ふげん道路ピット) (その4)

- 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断層の走向は主としてN-S～NNE-SSW方向であるが、D-1トレンチ1-1ピットの底盤付近において局所的に走向はNW-SE方向となる。傾斜は中～高角度の西傾斜である。破碎部は熱水変質を伴うカタクレーサイトと断層ガウジからなる。最新活動時の変位センスはいずれの破碎部も逆断層成分が卓越している。

K断層の基盤岩における破碎部性状一覧

確認箇所	走向	傾斜	断層ガウジ・ 断層角礫の有無 ※1	条線 ※2	変位センス
H24-A-11	N5W	89W	有	80R	逆
H24-E'-2	NS	87W	有	60R	逆, 右
H24-E'-1	NS	66W	有	55L	逆, 左
Lカットピット	N13W	76W	有	80R	逆
H24-E-2	N33W	60SW	有	53R	逆, 右
H24-E-1	N21W	71W	有	55R	逆, 右
2-1ピット	N1W	69W	有	78R	逆
H24-B'-1	N12W	89W	有	55L	逆, 左
H24-B'-2	N4E	73W	有	70R	-
H24-H-2	N29W	66W	有	75R	-
H24-B'-3	NS	84W	有	50L	逆, 左
1-1ピット北面	N10W	60W	有	86R	逆 ※3
1-1ピット底盤1	N66W	76S	有	70L	逆
1-1ピット底盤2	N54E	67E	有	25R	逆, 右 ※3
1-1ピット底盤3	N74W	68W	有	63L	逆, 左 ※3
1-1ピット南面1	N23W	69W	有	79R	逆 ※3
1-1ピット南面2	N43W	80W	有	87L	逆 ※3
1-1ピット南面3	N79W	52W	有	82L	逆 ※3
H24-H-6-1	NS	64W	有	61R	逆
H24-H-6	N23W	52W	有	75L	逆
H24-H-9-1	NS	86W	有	60L	逆, 左
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	逆, 右
H24-H-13	N10W	72W	有	50R	逆, 右
H27-F-1	N11E	76W	有	70L	-
H27-F-5	N12E	81W	有	60L	-

- ※1:「断層ガウジ・断層角礫の有無」は、断層岩区分の総合評価の結果を記載している
 ※2:斜めボーリングの場合は、計測値を補正した値を記載
 ※3:ピットでの地質分布と条線の関係から変位センスを評価した箇所

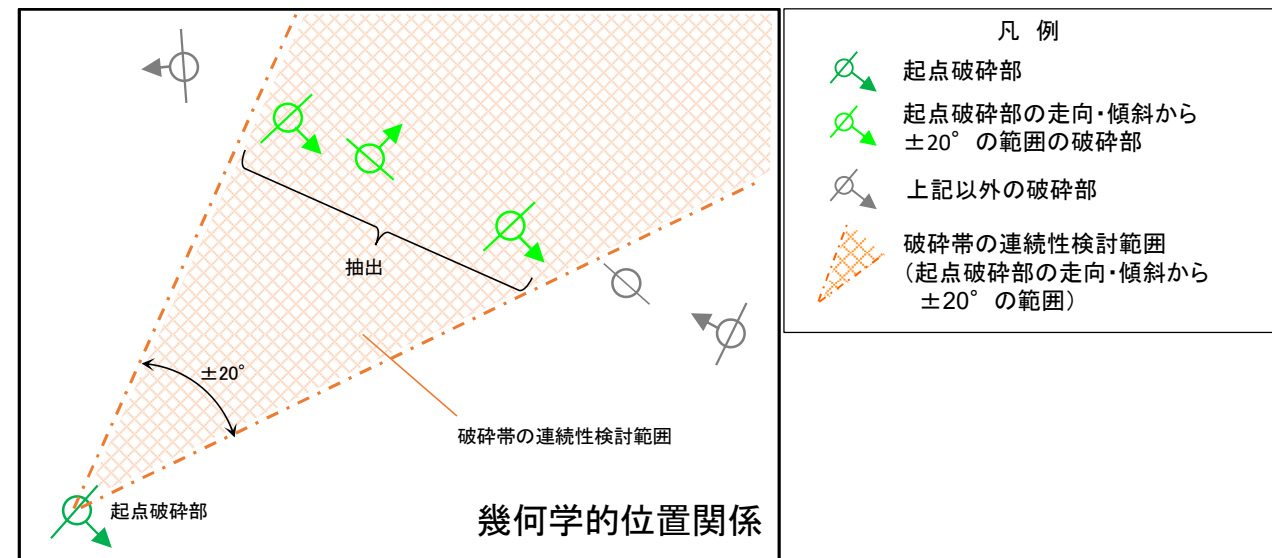
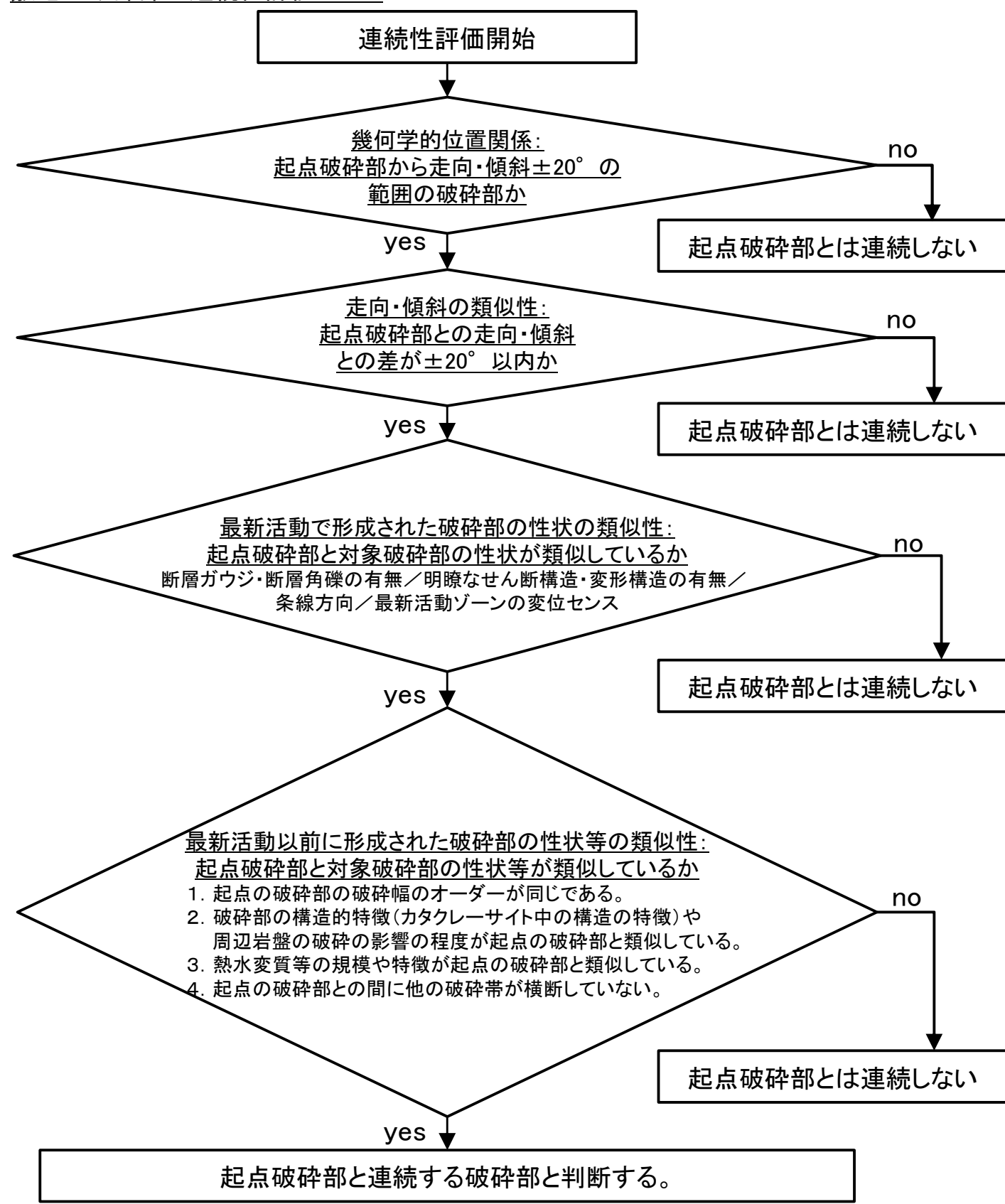
- :データが得られていないもの

1. K断層の連続性評価

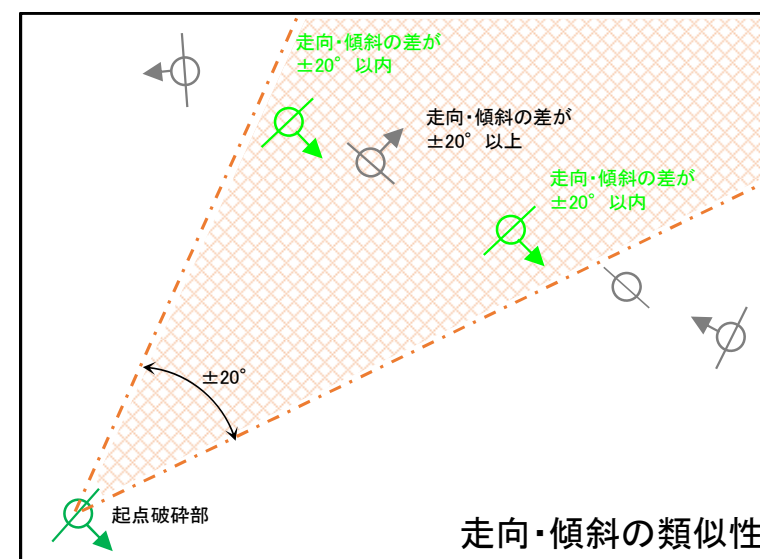
1. 2 K断層と対象破砕部の連続性評価 (破砕部性状の比較)

- 連続性評価基準の検討結果に基づき、起点とする破砕部の走向・傾斜から $\pm 20^\circ$ の範囲に位置する破砕部で(幾何学的位置関係)、起点の破砕部の走向・傾斜との差が $\pm 20^\circ$ 以内の破砕部(走向・傾斜の類似性)を連続する破砕帯である可能性があるものとして選定する。
- 選定した破砕部のうち、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、条線方向及び最新活動ゾーンの変位センス等の最新活動で形成された破砕部の性状や最新活動以前に形成された破砕部の性状等が起点の破砕部性状と類似するものを、起点の破砕部と連続する破砕部であると判断する。

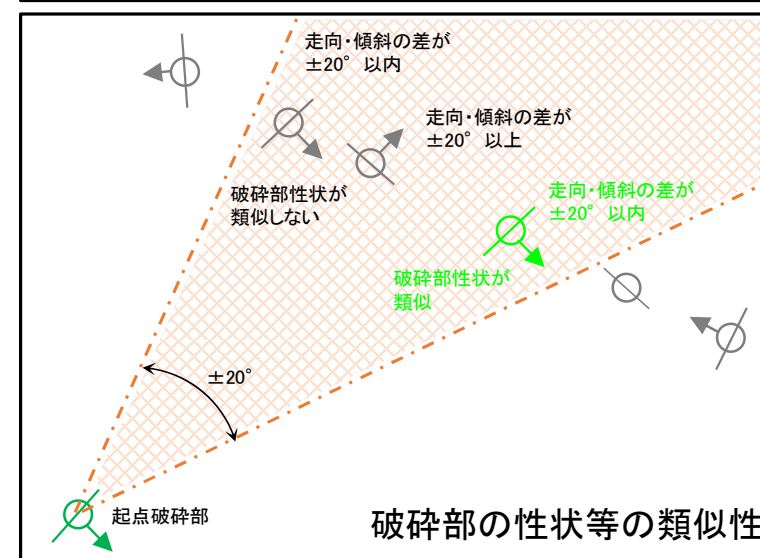
敷地の破砕部の連続性評価フロー



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



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



- 凡例
- 起点破砕部
 - 起点破砕部と性状等が類似する破砕部
 - 上記以外の破砕部
 - 破砕帯の連続性検討範囲(起点破砕部の走向・傾斜から $\pm 20^\circ$ の範囲)

- 凡例
- 破砕部(直線は走向を示す。)
 - 破砕部(矢印は傾斜を示す。)

第7.4.4.32図 (1) 連続性評価フロー (その1)

- 連続性評価基準に基づく検討例を示す。

連続性評価結果(例)

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(°)	最新活動で形成された破砕部の性状				連続性検討結果	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)											
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	※3	×	非モデル化
			⑤	143.67	143.77	N8E	8	87E	6	無	-	5L	RL			非モデル化
	H24-B11-2	範囲外	①	71.21	71.24	N12E	4	76W	11	有	無	25L	N,RL		D-7	
			②	77.48	78.10	NS	16	79W	8	有	有	20L	RL	※1	×	f-b11-2-2
		範囲内	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

- 起点の破砕部の走向・傾斜から±20°程度の範囲内のもの
- 起点の破砕部の走向・傾斜から±20°程度の範囲内に分布し、かつ、両者の走向・傾斜の差が±20°程度以内のもの
- 起点の破砕部の走向・傾斜から±20°程度の範囲内に分布し、かつ、両者の走向・傾斜の差が±20°程度以内の可能性のあるもの
- 起点の破砕部の走向・傾斜から±20°程度の範囲内に分布し、かつ、両者の走向・傾斜の差が±20°程度以内で、かつ、最新活動で形成された破砕部の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
- 起点の破砕部の走向・傾斜から±20°程度の範囲内に分布し、かつ、両者の走向・傾斜の差が±20°程度以内で、かつ、最新活動で形成された破砕部の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
- 起点の破砕部の走向・傾斜から±20°程度の範囲内に分布し、かつ、両者の走向・傾斜の差が±20°程度以内で、かつ、最新活動で形成された破砕部の性状(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
- 起点の破砕部の走向・傾斜から±20°程度の範囲内に分布し、かつ、両者の走向・傾斜の差が±20°程度以内で、かつ、最新活動で形成された破砕部の性状のうち断層ガウジ・断層角礫の有無、せん断構造・変形構造の有無が類似し、条線方向もしくは変位センスが類似する可能性があるもの
- 起点の破砕部の走向・傾斜から±20°程度の範囲内に分布し、かつ、両者の走向・傾斜の差が±20°程度以内で、かつ、最新活動で形成された破砕部の性状(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)が類似し、かつ、最新活動以前に形成された破砕部の性状等が類似するもの

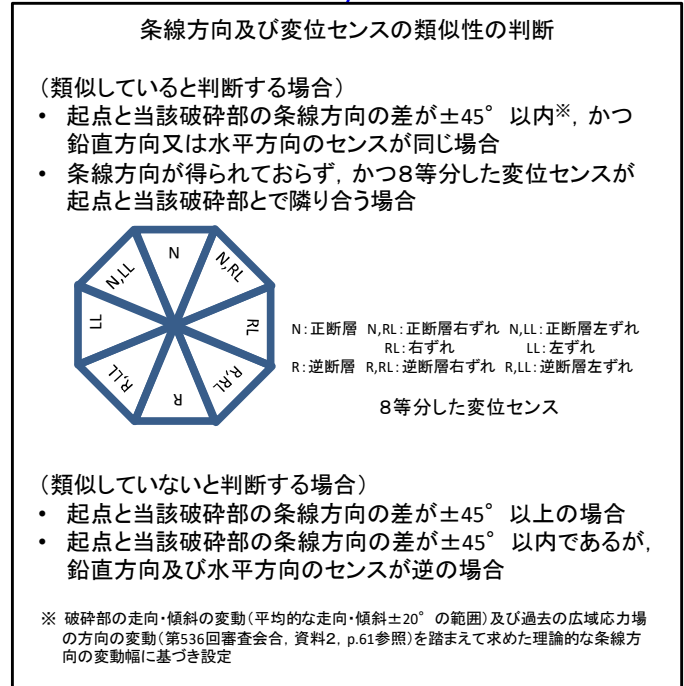
連続性評価がなされている破砕帯とは連続しないものと判断(グレーハッチ)。

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

「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変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。



最新活動以前に形成された破砕部の性状等の類似性の判断

下記の破砕部の性状について起点破砕部と対象破砕部の性状が類似しているかを確認する。確認した結果、類似していないと判断した場合、類似していないと判断した性状に該当する番号を記載する。

- ※1 起点の破砕部の破砕幅のオーダーが同じである。
- ※2 破砕部の構造的特徴(カタクレサイト中の構造の特徴)や周辺岩盤の破砕の影響の程度が起点の破砕部と類似している。
- ※3 熱水変質等の規模や特徴が起点の破砕部と類似している。
- ※4 起点の破砕部との間に他の破砕帯が横断していない。

断層ガウジ・断層角礫の有無は、断層岩区分の総合評価を実施していればその結果を記載している。

- 肉眼観察における断層岩区分を断層ガウジ、断層角礫、カタクレーサイト及び変質したカタクレーサイト(カタクレーサイトのうち熱水変質作用を受け軟質化したもの)に区分した。
- 断層岩区分の実施にあたっては、最新活動ゾーンが狭小な場合や、熱水変質作用の影響により最新活動ゾーンの境界や構造が不明瞭である場合には、ボーリングコアや露頭の観察においては安全側に断層ガウジとして扱い、薄片試料を用いてより詳細に観察した。

肉眼観察での着眼点	断層岩区分
<ul style="list-style-type: none"> • 破碎部内物質が粘土又はシルト主体（細粒部）で軟質 • 細粒部に母岩の組織構造が認められない • 断層面に沿って細粒部が直線的に連続する • せん断構造などが認められる場合もある 	断層ガウジ
<ul style="list-style-type: none"> • 断層ガウジの特徴を有する • 断層ガウジに比べて基質が少ない • 断層ガウジに比べて角礫状の岩片が多い 	断層角礫
<ul style="list-style-type: none"> • 基質と岩片が固結している • 母岩の組織構造が基本的に乱されていない(原岩組織が認められる岩片を主体とし基質も細粒化した岩片からなる組織を示す) 	カタクレーサイト
<ul style="list-style-type: none"> • 破碎部内物質は軟質であるが、母岩の組織構造が認められる • 破碎部内物質が破碎岩片主体 	変質したカタクレーサイト [※]

※含まれる細粒部で連続性・直線性に乏しいものは粘土脈と判断した。

- 薄片観察における断層岩区分を断層ガウジ, 断層角礫及びカタクレーサイトに区分した。

薄片観察での着眼点	断層岩区分
<ul style="list-style-type: none"> • 基質を構成する粘土鉱物が多い • 粘土状部の分布が連続的・直線的 • 岩片の含有量が少なく, 含まれる岩片は丸みを帯びていることが多い • せん断構造に伴う粘土鉱物の定向配列が認められる場合もある 	断層ガウジ
<ul style="list-style-type: none"> • 断層ガウジの特徴を有するが, 断層ガウジに比べて基質が少なく, 角礫状の岩片が多い 	断層角礫
<ul style="list-style-type: none"> • 下記の(A)と(B)の両方が認められる (A)断層ガウジの特徴をもたない <ul style="list-style-type: none"> • 基質を構成する粘土鉱物が少ない • 粘土状部の分布が不連続又は周囲との境界が漸移的 • 粘土鉱物の定向配列が認められない (B)次の特徴のいずれかが認められる <ul style="list-style-type: none"> • 多様な粒径の角ばった岩片が多い • 粒界を横断する破断面 • ジグソー状の角礫群 • 塑性変形した雲母粘土鉱物 	カタクレーサイト

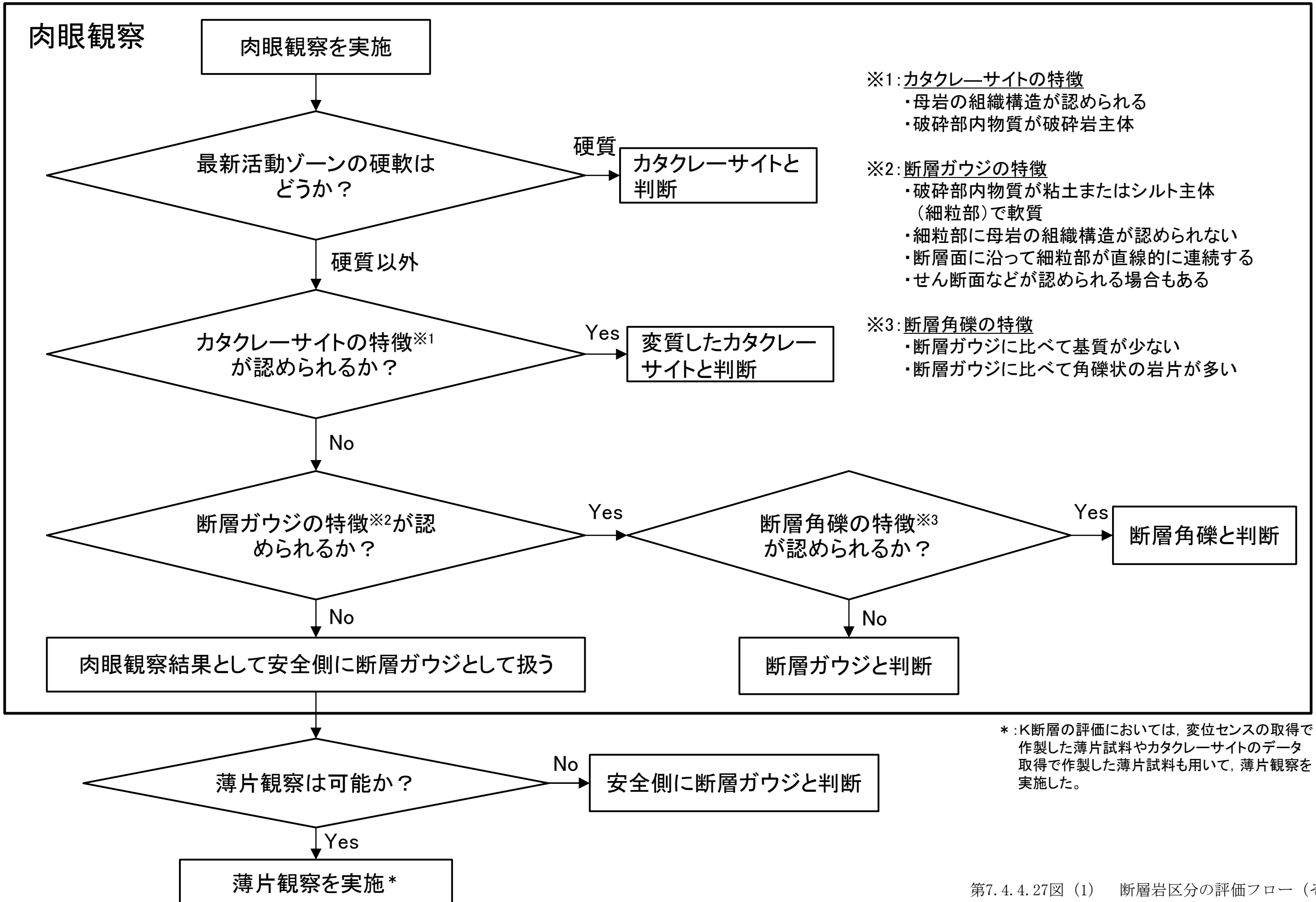
連続的: 粘土状部が帯状に横断する状態。

直線的: 粘土状部が断層面により境され, 周囲と明瞭に区分できる状態。

粒界を横断する破断面: 岩片を横断するように認められる亀裂のこと。

ジグソー状の角礫群: 岩片に多くの亀裂が発達して細かい角礫に分離したもので, 角礫は一つの岩片であったことが推測できるもの。

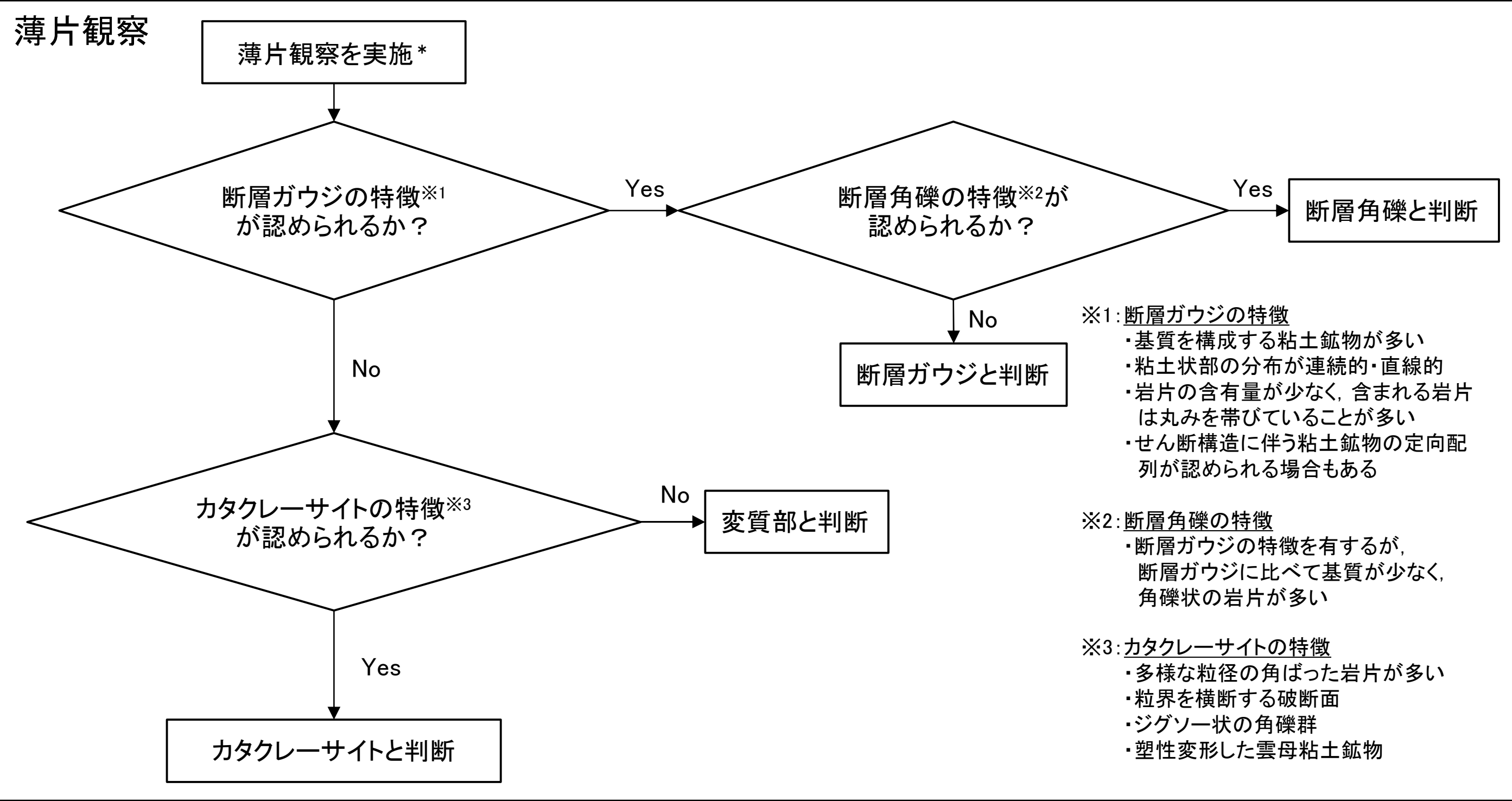
・肉眼観察による断層岩区分の評価フローを示す。



* :K断層の評価においては、変位センスの取得で作製した薄片試料やカタクレーサイトのデータ取得で作製した薄片試料も用いて、薄片観察を実施した。

第7.4.4.27図(1) 断層岩区分の評価フロー(その1)

・薄片観察による断層岩区分の評価フローを示す。



断層岩区分の総合評価
 ボーリングコアや露頭の観察による断層岩区分と薄片試料の観察による断層岩区分の両方が得られている場合には, 両者の観察から得られた性状に矛盾がないことを確認した上で断層岩区分の総合評価を行い, 断層ガウジ, 断層角礫, カタクレーサイト及び変質したカタクレーサイトに区分する。

*:K断層の評価においては, 変位センスの取得で作製した薄片試料やカタクレーサイトのデータ取得で作製した薄片試料も用いて, 薄片観察を実施した。

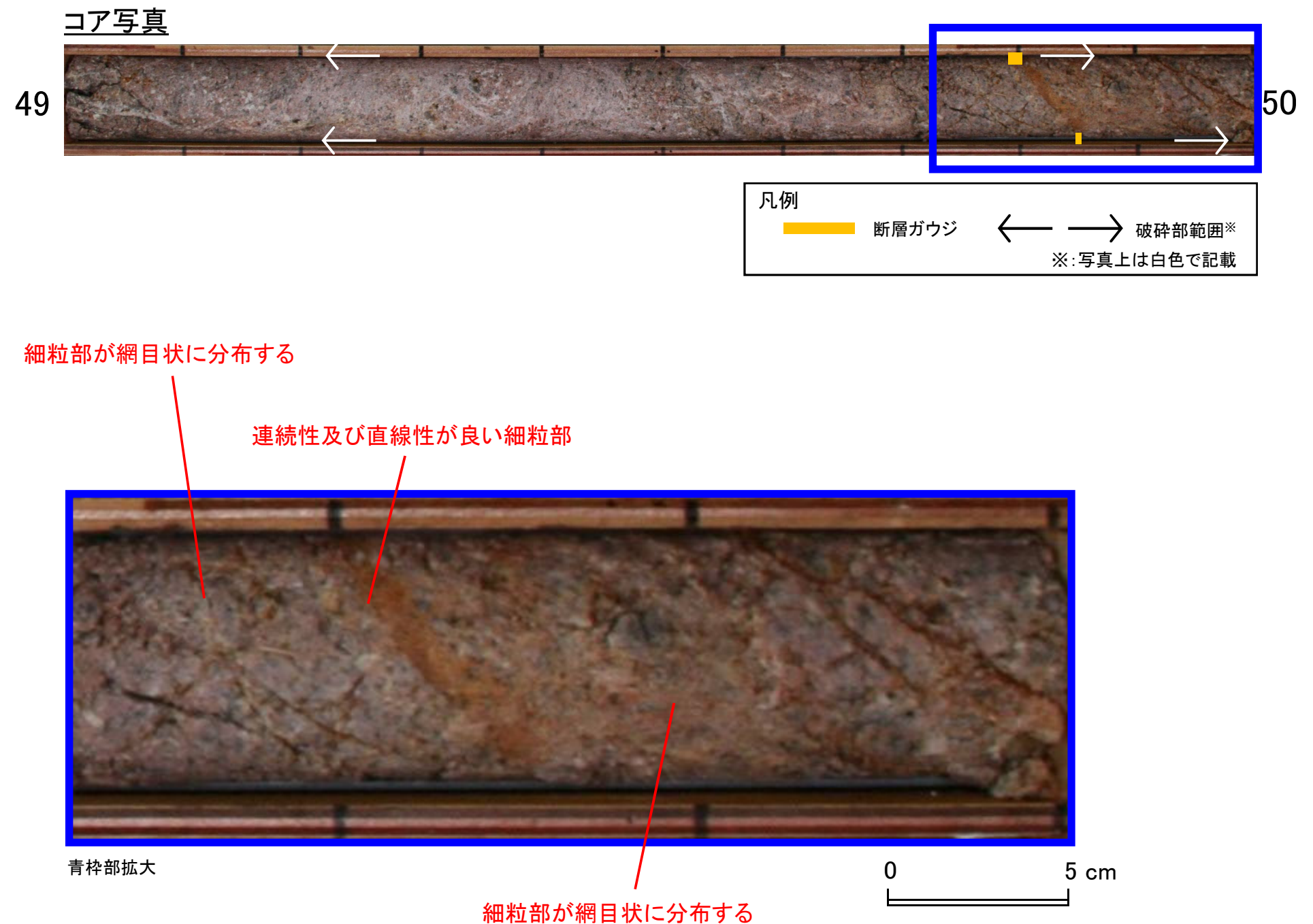
肉眼観察結果

第7.4.4.27図 (2) 断層岩区分の評価フロー (その2)

- ・深度49.20～49.82mの「粘土混じり岩片状」と記載の箇所については、やや硬質で、含まれる細粒部は網目状に分布し、連続性及び直線性に乏しく、原岩組織が認められる岩片を主体とし基質も細粒化した岩片からなる組織も認められる。これらのことから変質したカタクレーサイトであると判断した。
- ・深度49.82～49.84mの「粘土状」と記載の箇所については、軟質で、細粒部の連続性及び直線性が良く、原岩組織が認められる岩片を主体とし基質も細粒化した岩片からなる組織も認められない。これらのことから断層ガウジであると判断した。
- ・深度49.84～49.91mの「粘土混じり岩片状」と記載の箇所については、やや軟質であるが、含まれる細粒部は網目状に分布し、連続性及び直線性に乏しく、原岩組織が認められる岩片を主体とし基質も細粒化した岩片からなる組織も認められる。これらのことから変質したカタクレーサイトであると判断した。

ボーリング柱状図

●49.20～49.91m：破碎部
 49.20～49.82m：粘土混じり岩片状部 (Hj)
 上端不明瞭，下端44°で直線的でシャープに連続。径10～30mmの岩組織が残留する岩片と、岩片間を幅1～3mmで網状に分布する白色粘土脈からなる。明褐灰色を呈する。
 49.82～49.84m：粘土状部 (Hc-1)
 上端44°で直線的にシャープに、下端43°でやや波打ちながら連続。径1～2mmの石英粒を少量含む。軟質。明黄褐色を呈する。幅10mm。
 49.84～49.91m：粘土混じり岩片状部 (Hj)
 上端43°でやや波打ちながら連続，下端30°でやや不明瞭である。岩組織が消滅したものが大半の径2～20mmの花崗斑岩の岩片と岩片間の一部が軟質で白色粘土化する。明褐灰色を呈する。幅70mm。



第7.4.4.249図 (1) 破碎部性状 H24-D1-1 深度49.20～49.91m (肉眼観察による断層岩区分)

・薄片は断層面 α 及び細粒化が進んだ範囲を含むように作製した。



薄片作製位置写真

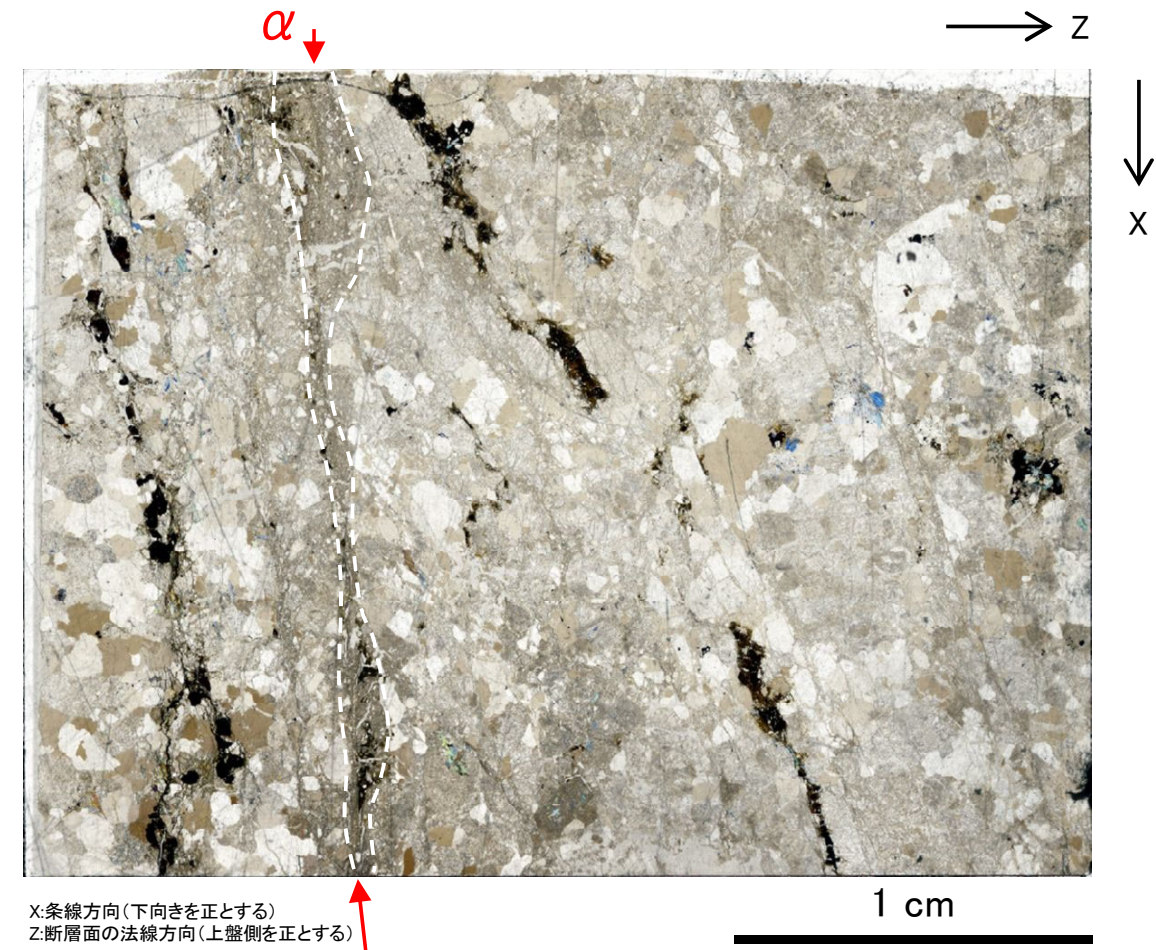


凡例

断層面 ----- 肉眼観察で相対的に細粒化が進んだ範囲※

※: 写真上は白色又は黒色で記載

薄片全景写真 (単ニコル)

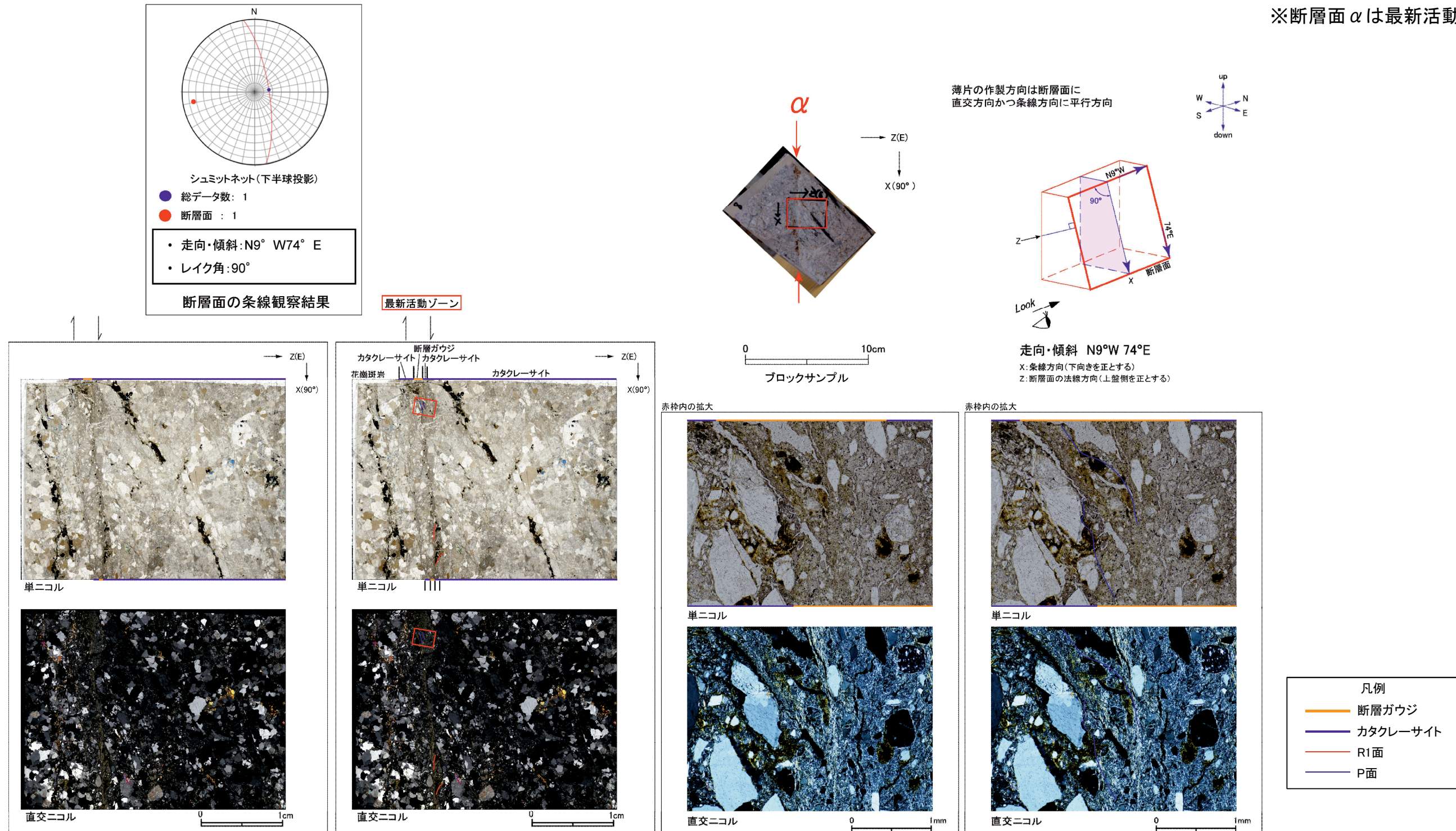


6-7-738

第7.4.4.249図 (2) 破碎部性状 H24-D1-1 深度49.20~49.91m (薄片作製位置)

- ・H24-D1-1のボーリングコアから採取した薄片試料の観察結果によれば最新活動ゾーンの変位センスは、正断層成分が卓越する。
- ・最新活動ゾーンには、断層ガウジとカタクレーサイトの特徴が認められるが、カタクレーサイトの特徴は、カタクレーサイトが断層ガウジに取り込まれたものと考えられることから断層ガウジと判断した。
- (断層ガウジ)せん断構造に伴う粘土鉱物の定向配列が認められる。
- (断層ガウジ)基質は粘土鉱物を主体とする。
- (断層ガウジ)粘土状部の分布は帯状で直線的である。
- 岩片は少ない。
- (カタクレーサイト)角ばった岩片が多い。

※断層面 α は最新活動面



第7.4.4.249図 (3) 破碎部性状 H24-D1-1 深度49.20~49.91m (変位センス, 薄片観察による断層岩区分(1/2))