

志賀原子力発電所適合性審査資料

SK2-地63-1

2022年11月28日

# 志賀原子力発電所2号炉 敷地の地質・地質構造について

2022年11月28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。

---

余白

# はじめに

---

- 敷地の地質・地質構造についてのこれまでの審査を踏まえ、敷地内断層の分布・性状等、評価対象断層の選定及びそれらの活動性評価までの評価の全体についてとりまとめた。
- とりまとめにあたっては、これまでの審査の過程で説明したコメント回答の内容を全て織り込むとともに、第1073回審査会合(2022年9月16日)及び第2回現地調査(2022年10月13, 14日)における未回答コメントの回答も含めている。
- なお、当資料の冒頭(P.4～33)において、今回とりまとめた資料の概要を以下の項目ごとに整理した。
  - I. 「敷地の地質・地質構造」の資料の全体構成
  - II. 評価の流れと評価概要
  - III. 設置変更許可申請時以降に変更した内容
  - IV. コメント回答の概要

# I. 「敷地の地質・地質構造」の資料の全体構成

○ 「敷地の地質・地質構造」の資料構成を、下記のとおり「本資料」、「補足資料」、「データ集」の3階層に区分し、とりまとめた。

## 本資料

1. 敷地の地形, 地質・地質構造

2. 敷地内断層の分布, 性状, 運動方向

3. 2号炉の耐震重要施設及び重大事故等対処施設と断層との位置関係

4. 評価対象断層の選定

5. 敷地内断層の活動性評価

• 新規基準に適合すると判断した論理構成を説明する上で必要な内容を「本資料」としてとりまとめた。

## 補足資料

補足資料1. 敷地の地形, 地質・地質構造に関する調査結果  
文献調査結果, 調査の仕様等

補足資料2. 敷地内断層の分布, 性状, 運動方向に関する調査結果  
露頭調査結果, 断層の端部調査結果, 性状一覧表,  
XRD分析結果, 運動方向調査結果等

補足資料5. 敷地内断層の活動性評価に関する調査結果  
変質鉱物に関する調査結果(XRD分析結果, EPMA分析結果等),  
鉱物脈法に関する調査結果(薄片観察結果等), 上載地層法に  
用いる地層に関する調査結果等

• 「本資料」以外で, 評価の根拠に関連する資料(過去に提出したコメント回答資料を含む)を, 「補足資料」としてとりまとめた。

## データ集

1. ボーリング柱状図

2. ボーリングコア写真

3. BHTV

その他. 取水路の切羽・  
側壁・底盤写真

• ボーリング調査データ, 写真データを「データ集」としてまとめた。



# II. 評価の流れと評価概要

各章内で【補足①～②②】で示した説明は次頁以降に示す。

### 1. 敷地の地形、地質・地質構造

敷地の地形、地質・地質構造を把握するために、以下の調査を行った。

- 文献調査・地形調査・地質調査
- 地球物理学的調査(重力探査, 反射法地震探査・VSP探査)

敷地の地形、地質・地質構造の把握【補足①】

- 文献によれば、敷地に活断層、地すべり地形は示されていない。
- 敷地にはリニアメント・変動地形、地すべり地形は認められない。
- 敷地の地質は、別所岳安山岩類とこれを覆う第四紀の堆積物からなる。
- 重力異常図によれば、断層の存在を示唆する顕著な線状の重力異常急変部は認められない。
- 反射法地震探査・VSP探査の結果、花崗岩上面に相当する反射面に、変位を与える断層は認められない。

### 2. 敷地内断層の分布、性状、運動方向

敷地に分布する別所岳安山岩類は、安山岩(均質)、安山岩(角礫質)、凝灰角礫岩からなる。【補足②】

敷地において、断層の有無や性状等を以下の調査に基づき把握した。

調査【補足③】	調査結果
<b>断層の分布</b> ・露頭調査 ・グリッドボーリング(建設時) ・追加ボーリング	・別所岳安山岩類中に認められるすべての不連続面から破砕部を有するものを抽出。【補足④】 ・上記破砕部を対象として、破砕部の幅と長さの検討を行い、連続性を有する破砕部を「断層」として抽出。【補足⑤⑦】 ・抽出した敷地内断層は <b>36本</b> 。 S-1, S-2・S-6, S-4, S-5, S-7, S-8, S-9, B-1, B-2, B-3, K-1～K-26
<b>断層の性状</b> ・露頭調査, ・グリッドボーリング(建設時) ・追加ボーリング ・XRD分析・薄片観察	・断層の性状について、以下を整理し、評価対象断層の選定のための基礎データとした。 ・走向・系統、傾斜、断層長さ、破砕部の幅、粘土状破砕部の幅、破砕部の分類、破砕部の鉱物組成【補足⑥】
<b>断層の運動方向</b> ・露頭観察・研磨片観察, ・コア観察・条線観察, ・薄片観察	・断層の運動方向について、以下を整理し、評価対象断層の選定のための基礎データとした。 ・固結した破砕部の運動方向、粘土状破砕部の運動方向、条線方向【補足⑥】

### 3. 2号炉の耐震重要施設及び重大事故等対処施設と断層との位置関係

重要な安全機能を有する施設(以下、重要施設)が、将来活動する可能性のある断層等の露頭がある地盤面に設置された場合、その将来の断層等の活動によって安全機能に重大な影響を与えるおそれがあることから、重要施設(耐震重要施設及び重大事故等対処施設)と断層との位置関係を明らかにした。

重要施設の直下にある断層: 22本	重要施設の直下でない断層: 14本
S-2・S-6, S-4, S-5, S-7, S-8, B-2, K-2, K-4, K-5, K-12～K-18, K-20～K-23, K-25, K-26	S-1, S-9, B-1, B-3, K-1, K-3, K-6～K-11, K-19, K-24

【補足⑧】

### 4. 評価対象断層の選定

敷地内断層(36本)のうち、活動性評価を行う断層(評価対象断層)を選定し、評価対象としない断層は評価対象断層に評価を代表させることができるか、以下の手順で検討を行った。【補足⑨⑩】

隣接する断層に並走する小規模な断層の検討

B-1はS-1の一部、B-2はS-2・S-6の一部

4項目のデータに基づく系統区分

「走向」「傾斜」「運動方向(固結した破砕部)」「運動方向(粘土状破砕部)」の4項目のデータに基づき区分した結果、6系統に区分

- I・西・逆系 S-8
- I・東・右系 S-1, B-3
- I・東・正系 K-4
- II・西・逆系 S-2・S-6, K-14
- II・西・左系 S-4
- II・東・逆系 K-2, K-12, K-13, K-15～K-23, K-25, K-26
- 不明 S-7, S-9, K-1, K-3, K-5～K-11, K-24

ステップ1 切り合い関係による新旧検討

評価対象断層: K-2  
 評価対象としない: K-4, K-5

ステップ2 系統区分・断層規模、重要施設との位置関係による検討

系統区分・断層規模による検討

評価対象断層: S-1, S-2・S-6, S-4, S-8, K-2, K-14, K-18  
 評価対象としない: B-3, K-12, K-13, K-15～K-17, K-19～K-23, K-25, K-26

重要施設との位置関係による検討

評価対象断層: S-5, S-7

ステップ3 隣接する断層との関係からの個別検討

評価対象断層: K-3  
 評価対象としない: S-9, K-1, K-6～K-11, K-24

**評価対象断層(10本): S-1, S-2・S-6, S-4, S-5, S-7, S-8, K-2, K-3, K-14, K-18【補足⑪⑫】**

### 5. 敷地内断層の活動性評価

選定した評価対象断層について、将来活動する可能性のある断層等であるか活動性評価(鉱物脈法、上載地層法)を行った。

**鉱物脈法**

鉱物脈法に用いる変質鉱物

- XRD分析(粘土分濃集)、EPMA分析等により、敷地の粘土鉱物はI/S混合層であると判断。【補足⑬】
- 少なくとも後期更新世以降に生成したものではないと評価した変質鉱物(I/S混合層等)及び少なくとも後期更新世以降に形成したものではないと評価した碎屑岩脈を用いる。【補足⑭】

最新面等と鉱物脈の関係【補足⑮】

- 全ての評価対象断層の鉱物脈データを取得し、最新面を横断する鉱物脈に変位・変形が認められないことを確認。

敷地内断層と活断層との破砕部性状の比較【補足⑯】

- 敷地内断層の破砕部は、層状構造が認められない等、後期更新世以降の活動が否定できないと評価した福浦断層と異なる破砕部性状を有しており、このことは上記の鉱物脈法による評価と整合する。

・S-1, S-2・S-6, S-4, S-5, S-7, S-8, K-2, K-3, K-14, K-18の最新活動は、I/S混合層等の生成以前であり、後期更新世以降の活動は認められない。【鉱物脈の年代及び断層による変位・変形がないことが明確に確認できるデータに基づき評価】

**上載地層法**

上載地層法の適用対象

- 断層が分布する岩盤の直上に、約12～13万年前以前に堆積した地層が確認できる3断層(S-1, S-2・S-6, S-4)に上載地層法を適用。

上載地層法に用いる地層の年代評価(火山灰、分布標高、礫の真円度に基づく)【補足⑰】

- S-2・S-6(No.2トレンチ): MIS5e(約12～13万年前)に堆積したM I段丘堆積物
- S-1(駐車場南東方トレンチ), S-4(35m盤トレンチ): 約12～13万年前より古い高海面期に堆積したH I a段丘堆積物

断層と上載地層の関係【補足⑱】

- 断層は岩盤上面まで達しており、断層の直上に分布する地層に変位・変形は認められない。

・S-1, S-2・S-6, S-4の最新活動は、M I段丘堆積物あるいはH I a段丘堆積物の堆積以前であり、少なくとも後期更新世以降の活動は認められない。【地層の年代及び断層による変位・変形がないことが明確に確認できるデータに基づき評価】

敷地内に分布する36本の断層は、いずれも将来活動する可能性のある断層等ではないと評価する。【補足⑳㉑㉒】

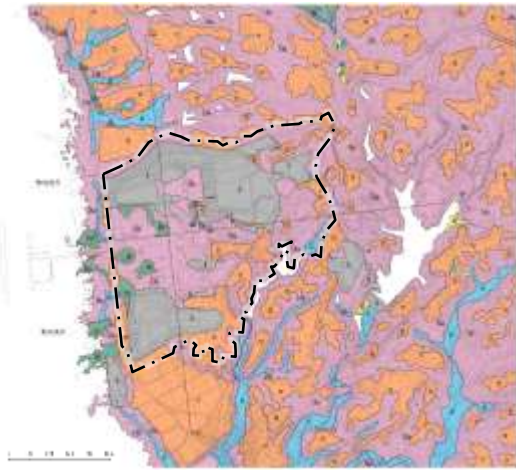
敷地内断層と敷地周辺の広域的な検討【補足⑲】

- 敷地周辺の4断層(福浦断層、富来川南岸断層、基盤島沖断層、兜岩沖断層)は、いずれも敷地内断層と連続するものではないことを確認。
- 文献により指摘された完新世段丘の存在と高度分布から海底に推定される断層は認められないことから、敷地内及び周辺に分布する断層と連続する断層は認められないことを確認。

# 【補足①～⑤】

## 【補足①】敷地の地質・地質構造

○敷地の地質は、中新世の別所岳安山岩類とこれを覆う第四紀層からなる。第四紀の堆積物は、段丘堆積層、崖錐堆積層及び沖積層からなる。



敷地の地質分布図

地質時代	地層名	記号	主要構成地質
第四紀	盛土	b	礫、砂、粘土
	沖積層	al	礫、砂、粘土
	更新世	崖錐堆積層	dt
段丘堆積層		tr	礫、砂、粘土
中新世	別所岳安山岩類	IAa	安山岩
		IAc	凝灰角礫岩類

敷地

## 【補足②】敷地に分布する別所岳安山岩類

○敷地の別所岳安山岩類は、安山岩と凝灰角礫岩からなり、安山岩は岩相により、安山岩(均質)と安山岩(角礫質)に区別される。



安山岩(均質)



安山岩(角礫質)

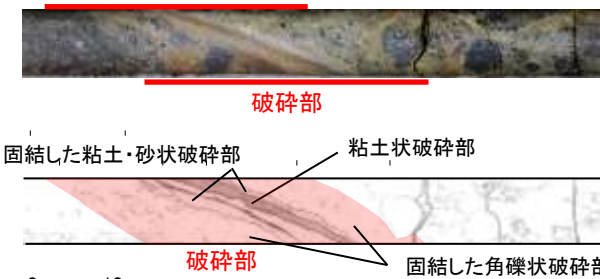


凝灰角礫岩

## 【補足④】破碎部の分類

○破碎部は、軟質な粘土状破碎部、砂状破碎部、角礫状破碎部と、岩盤と同程度の硬さを有する固結した粘土・砂状破碎部、固結した角礫状破碎部(以下、「固結した破碎部」という)に分類される。

志賀原子力発電所における破碎部	狩野・村田(1998)による分類	
① 粘土状破碎部	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。
②-1 砂状破碎部 ②-2 角礫状破碎部	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。
③-1 固結した粘土・砂状破碎部 ③-2 固結した角礫状破碎部	破碎岩 または カタクレーサイト	基質と岩片が固結しているもの。



ボーリングにおける破碎部の事例



露頭における破碎部の事例

## 【補足③】断層の抽出・性状・運動方向把握等のための調査

○断層の有無を確認するため、重要な安全機能を有する施設を中心に、露頭調査やボーリング調査等を行った。

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
- トレンチ
- 表土はぎ
- - - 試験坑・試験坑・斜坑
- ◡ 岩盤調査坑
- ⌈ 基礎掘削面(1・2号機建設時の掘削範囲)
- 露頭調査範囲
  - ・基礎掘削面(1・2号機建設時の掘削範囲)
  - ・重要な安全機能を有する施設の基礎
  - ・防潮堤基礎部
  - ・海岸部露岩域

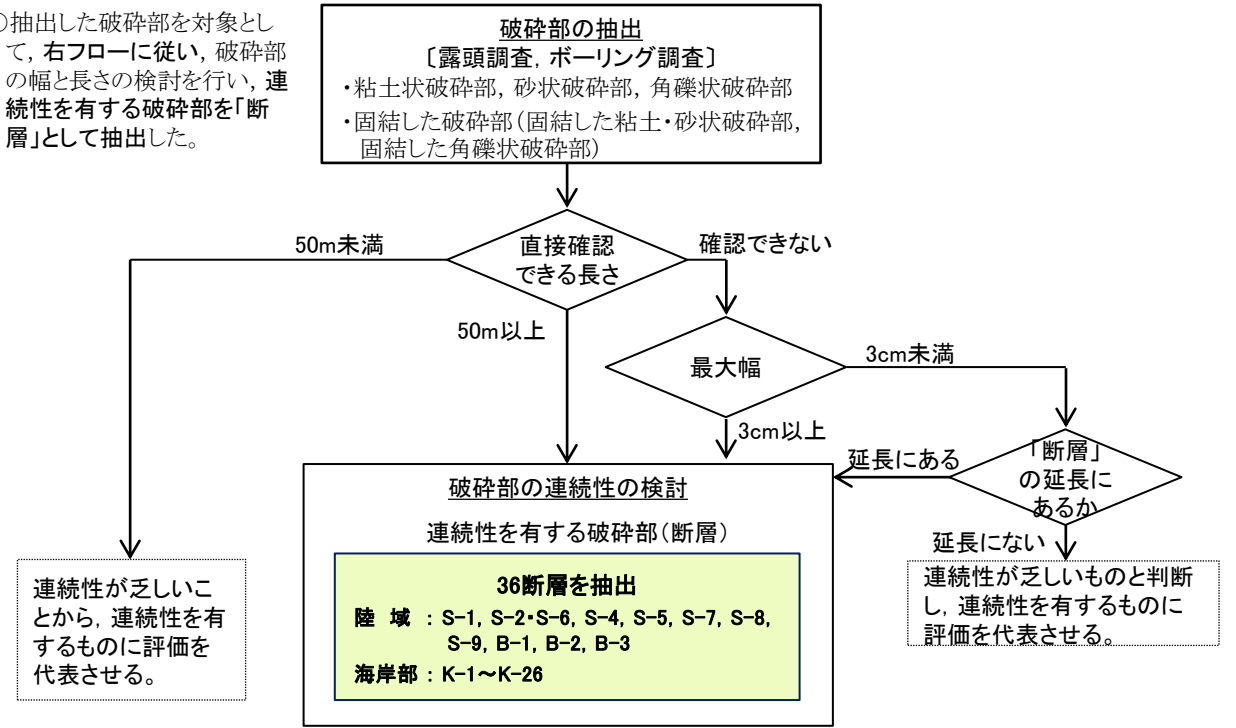
重要な安全機能を有する施設  
(検討中のものを含む)

- ○ — 耐震重要施設
- ○ — 重大事故等対処施設

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。

## 【補足⑤】敷地内断層の抽出

○抽出した破碎部を対象として、右フローに従い、破碎部の幅と長さの検討を行い、連続性を有する破碎部を「断層」として抽出した。





【補足⑥】 抽出した断層36本の性状、運動方向

—：存在しないもの

断層名	性状										運動方向		
	一般走向と系統 (真北)		傾斜	断層長さ	破砕部の幅		粘土状破砕部の幅		破砕部の分類	破砕部の鉱物組成	固結した破砕部	粘土状破砕部	条線 方向
					平均値	最大値	平均値	最大値					
S-1	N60° W	I	80~70° NE	780m	14cm	27cm	1cm	6cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Crs,Pl,Mi,Sm,Hem,Mgh	正断層	右横ずれ逆断層	横ずれ
S-2・S-6	N11° E	II	60° NW	600m	29cm	108cm	3cm	17cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Crs,Trd,Pl,Px,Sm,Hem	見かけ右横ずれ 正断層	左横ずれ逆断層 右横ずれ逆断層	縦ずれ
S-4	N29° E	II	66° NW	510m	7cm	20cm	2cm	10cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Crs,Pl,Sm,Hy,Hem	正断層	左横ずれ逆断層	横ずれ
S-5	N4° E	II	70° SE	70m	3cm	7cm	2cm	3cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Crs,Pl,Px,Sm,Hem	不明	左横ずれ正断層	縦ずれ
S-7	N41° W	I	60° SW	190m	10cm	25cm	2cm	5cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Crs,Trd,Pl,Px,Hbl,Sm,Cpt,Hem	不明	右横ずれ逆断層	縦ずれ
S-8	N28° W	I	58° SW	250m	11cm	18cm	1cm	2cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Crs,Trd,Pl,Px,Sm,Hem,Py	正断層	左横ずれ逆断層	縦ずれ
S-9	N35° E	II	50° NW	85m	10cm	19cm	フィルム状	フィルム状	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Crs,Pl,Px,Sm,Hem	不明	不明	横ずれ
B-1	N49° W	I	86° NE	100m	6cm	10cm	0.3cm	0.5cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Crs,Pl,Sm,Hem	不明	不明	横ずれ
B-2	N12° E	II	60° NW	50m	6cm	10cm	3cm	3cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Pl,Sm,Hem	不明	左横ずれ逆断層	横ずれ
B-3	N42° W	I	82° NE	60m	3cm	3cm	2cm	2cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Crs,Trd,Pl,Sm,Hem	正断層	右横ずれ逆断層	横ずれ
K-1	N4° E	II	58° SE	205m	10cm	19cm	—	—	固結した破砕部	Pl,Px,Sm	正断層	—	—
K-2	N19° E	II	72° SE	180m以上	28cm	94cm	2cm	4cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Qtz,Crs,Trd,Pl,Px,Sm, Sep,Hem,Php	見かけ右横ずれ 正断層	右横ずれ逆断層 左横ずれ逆断層	縦ずれ
K-3	N16° E	II	70° SE	200m以上	12cm	20cm	—	—	固結した破砕部	Crs,Pl,Px,Sm,Hem	見かけ右横ずれ 正断層	—	—
K-4	N56° W	I	85° NE	45m以上	13cm	26cm	4cm	4cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Crs,Trd,Pl,Px,Sm,Hem	正断層	左横ずれ正断層	縦ずれ
K-5	N63° W	I	64° NE	75m以上	11cm	18cm	0.6cm	0.7cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Crs,Pl,Sm	正断層	不明	横ずれ
K-6	N2° W	II	60° NE	25m以上 130m以下	7cm	9cm	—	—	固結した破砕部	Pl,Sm,Hem	不明	—	—
K-7	N8° W	II	88° NE	20m以上 55m以下	8cm	11cm	—	—	固結した破砕部	Pl,Px,Sm	不明	—	—
K-8	N15° W	II	80° NE	35m以上 70m以下	11cm	21cm	—	—	固結した破砕部	Pl,Px,Sm	不明	—	—
K-9	N10° E	II	88° SE	40m以上 120m以下	7cm	12cm	—	—	固結した破砕部	Pl,Px,Sm	不明	—	—
K-10	N16° W	II	62° NE	60m	9cm	10cm	—	—	固結した破砕部	Crs,Pl,Px,Sm,Hem	不明	—	—
K-11	N14° E	II	70° NW	60m	9cm	9cm	—	—	固結した破砕部	Pl,Px,Sm,Hem	不明	—	—
K-12	N21° W	II	72° NE	50m以上 310m以下	13cm	21cm	1cm	2cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Crs,Pl,Sm	正断層	右横ずれ逆断層	縦ずれ
K-13	N12° E	II	74° SE	55m以上 300m以下	16cm	27cm	2cm	2cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Pl,Sm,Hem,Px	正断層	左横ずれ逆断層	縦ずれ
K-14	N7° E	II	66° NW	40m以上	37cm	72cm	2cm	3cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Crs,Pl,Sm,Hem,Php	正断層	左横ずれ逆断層 右横ずれ逆断層	縦ずれ
K-15	N4° E	II	68° SE	30m以上	14cm	33cm	0.4cm	0.7cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Crs,Pl,Sm,Hem	正断層	逆断層	縦ずれ
K-16	N10° W	II	67° NE	20m以上	23cm	51cm	2cm	5cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Crs,Pl,Px,Sm,Hem	正断層	右横ずれ逆断層 左横ずれ逆断層	縦ずれ
K-17	N18° E	II	78° SE	不明	12cm	17cm	0.5cm	2cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Crs,Pl,Px,Tod,Sm,Hem	正断層	右横ずれ逆断層	縦ずれ
K-18	N8° E	II	78° SE	40m以上	51cm	55cm	3cm	4cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Crs,Pl,Sm,Hem	正断層	右横ずれ逆断層	縦ずれ
K-19	N12° W	II	65° NE	不明	8cm	11cm	0.2cm	0.5cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Crs,Pl,Px,Mi,Sm,Hem	正断層	右横ずれ逆断層	縦ずれ
K-20	N15° E	II	63° SE	不明	5cm	6cm	0.2cm	0.3cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Qtz,Pl,Sm	正断層	左横ずれ逆断層	縦ずれ
K-21	N4° E	II	66° SE	不明	11cm	19cm	1cm	1cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Crs,Pl,Sm,Hem	正断層	右横ずれ逆断層	縦ずれ
K-22	N9° W	II	73° NE	40m以上	7cm	11cm	0.6cm	1cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Pl,Px,Sm,Hem	正断層	右横ずれ逆断層	縦ずれ
K-23	N10° E	II	65° SE	20m以上	8cm	17cm	0.4cm	1cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Crs,Pl,Px,Sm,Hem	正断層	右横ずれ逆断層 左横ずれ逆断層	縦ずれ
K-24	N58° W	I	89° NE	105m以下	10cm	11cm	—	—	固結した破砕部(砂状破砕部を介在)	不明	不明	—	—
K-25	N1° W	II	65° NE	25m以上	12cm	20cm	0.2cm	0.2cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Crs,Pl,Sm,Hem	正断層	逆断層	縦ずれ
K-26	N14° E	II	68° SE	35m以上	9cm	10cm	1cm	2cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Pl,Sm,Hem	正断層	左横ずれ逆断層	縦ずれ

(走向系統)

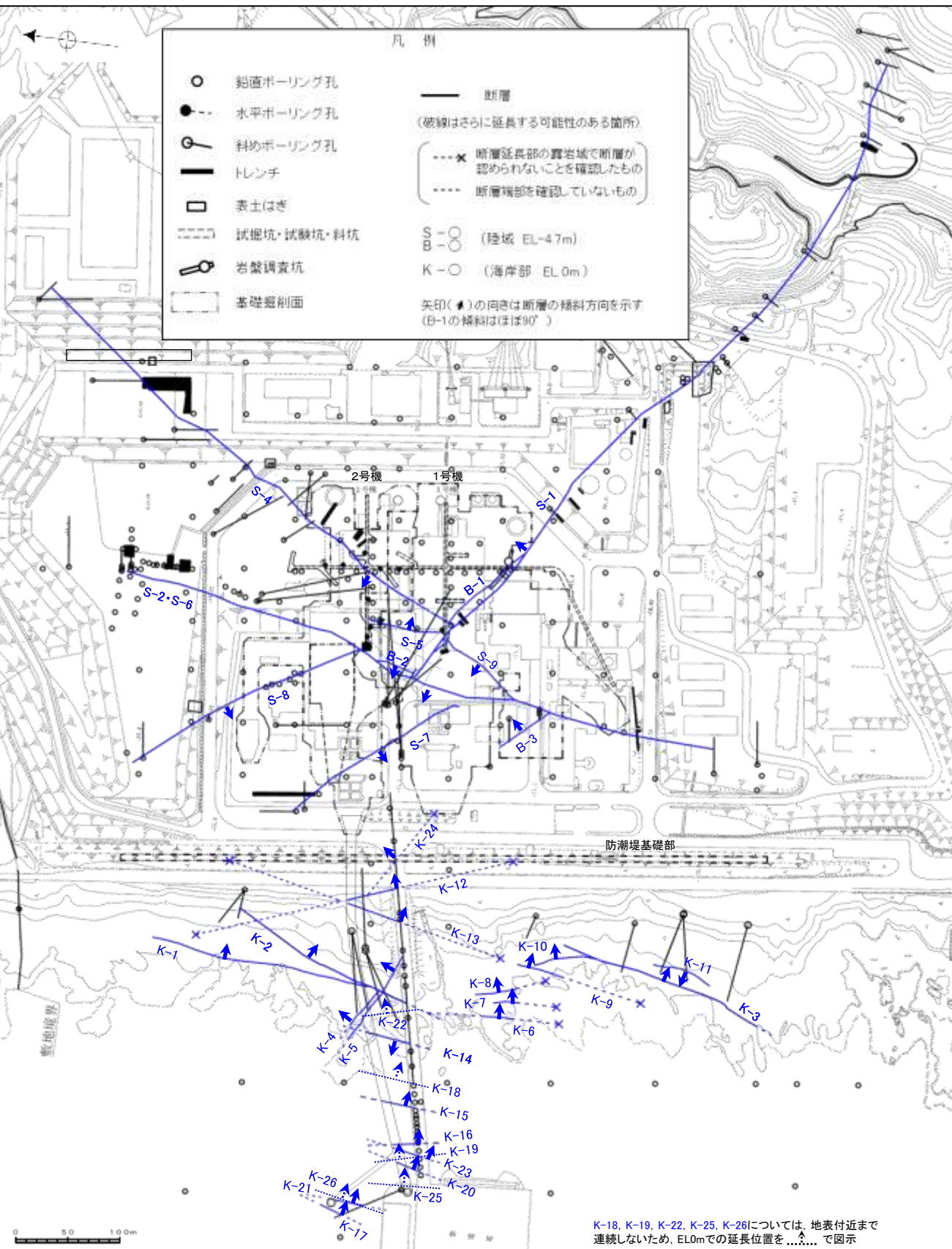
I：NW-SE系、 II：N-S~NE-SW系

(鉱物組成の略名)

Qtz:石英 Crs:クリストバライト Trd:トリディマイト Pl:斜長石 Px:輝石類 Hbl:普通角閃石  
Mi:雲母鉱物 Tod:轟石 Sm:スメクタイト Sep:セピオライト Hy:ハロイサイト Cpt:クリノタイロライト  
Hem:赤鉄鉱 Py:黄鉄鉱 Mgh:磁赤鉄鉱 Php:フィリプサイト

【補足⑦, ⑧】

【補足⑦】抽出した36断層の分布 (陸域:10本, 海岸部:26本)



【補足⑧】重要施設と断層との位置関係



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。

【補足⑨, ⑩】

【補足⑨】評価対象断層の選定の考え方

【隣接する断層に並走する小規模な断層の検討】

隣接する断層に並走する規模が小さい断層については、水平方向や深部方向の分布の関係、断層形成過程に関する知見に照らした検討により、**隣接する断層の一部であるか否かについて検討し、一部であると判断される場合には、隣接する断層に評価を代表させる。**

【4項目のデータに基づく系統区分】

敷地の断層は、いずれも別所岳安山岩類中に分布し、固結した破碎部(一部、粘土状破碎部を介在)からなり、破碎部の鉱物組成が類似している。このため、**活動時期に関連する「走向」、「傾斜」、「運動方向(固結した破碎部)」、「運動方向(粘土状破碎部)」の4項目のデータに基づき、系統区分を行う。**

【ステップ1 切り合い関係による新旧検討】

会合部の切り合い関係により、新旧を明確に判断できる場合は、相対的に活動が新しいと判断したものを**評価対象断層**として選定し、古いと判断したものは**評価対象とせず**、新しいと判断したものに評価を代表させる。

【ステップ2 系統区分・断層規模、重要施設との位置関係による検討】

切り合い関係により、新旧を明確に判断できない場合は、系統区分の結果に基づき、同系統に区分される断層のうち、「断層規模が大きい断層」※を**評価対象断層**として選定し、同系統で「断層規模が小さい断層」は**評価対象とせず**、「断層規模が大きい断層」に評価を代表させる。

さらに、系統区分されない断層のうち、重要施設の直下にある断層は、断層規模に関わらず、変位・変形の有無を確認することとし、すべて**評価対象断層**として選定する。

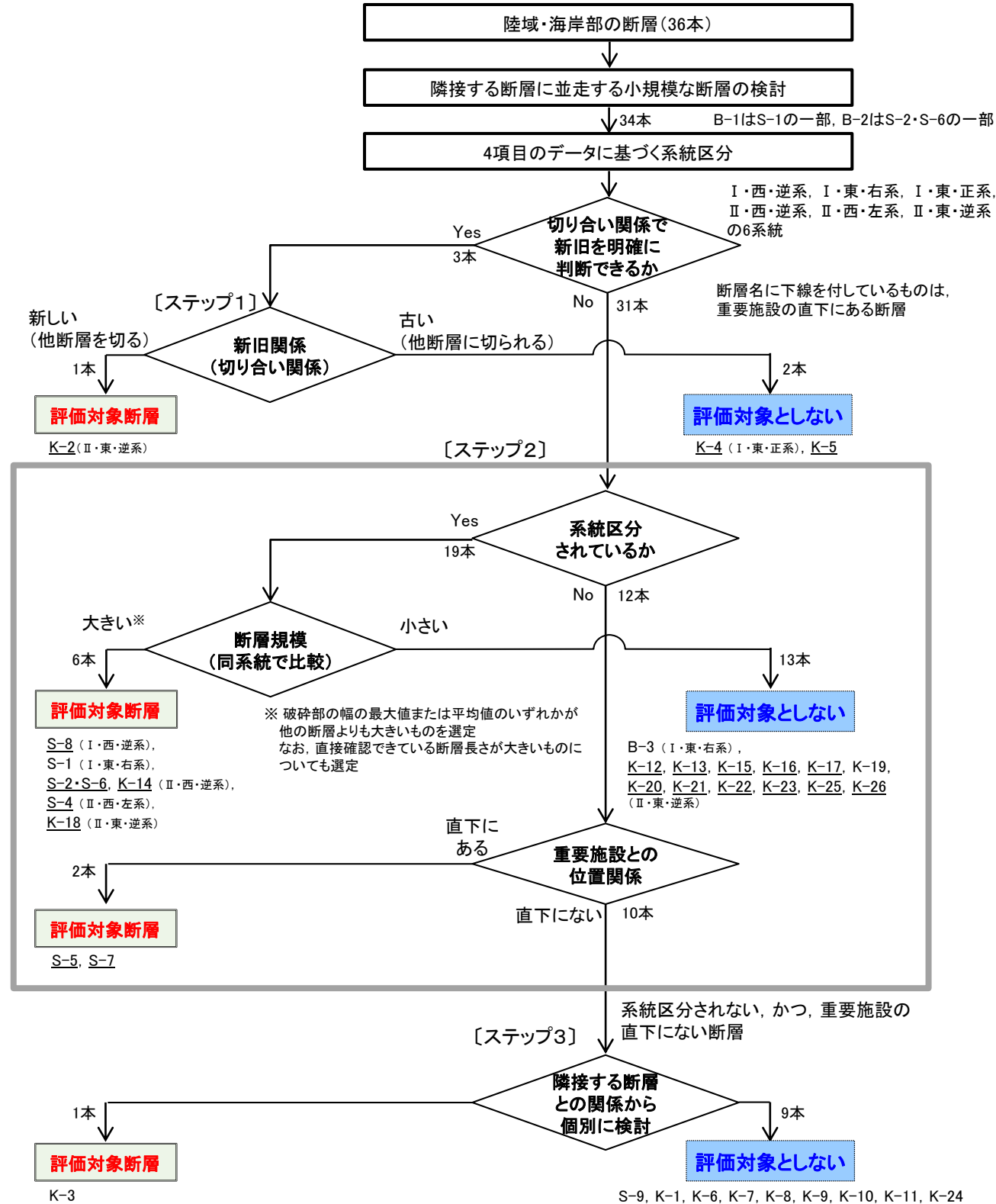
※破碎部の幅の最大値または平均値のいずれかが他の断層よりも大きいものを選定する。

なお、直接確認できている断層長さが大きいものについても選定する。

【ステップ3 隣接する断層との関係からの個別検討】

系統区分されない、かつ、重要施設の直下でない断層については、それぞれの断層について隣接する断層との関係から個別に検討し、**評価対象断層か評価対象としないか**を判断する。

【補足⑩】評価対象断層の選定フロー





【補足①】評価対象断層の選定結果(一覧表)

断層名	一般走向と系統(真北)				性状				断層長さ	運動方向			ステップ1 切り合い関係による新旧検討	ステップ2		ステップ3 隣接する断層との関係からの個別検討	評価対象断層の選定結果		
	傾斜	破碎部の幅		破碎部の分類	破碎部の鉱物組成	固結した破碎部	粘土状破碎部	条線方向		系統区分と断層規模(太字:断層規模大)	重要施設との位置関係(○:直下に有)								
		平均値	最大値									平均値		最大値					
S-1	N60° W	I	80~70° NE	780m	14cm	27cm	1cm	6cm	固結した破碎部(粘土状破碎部を介在)	CrS,PlM,Sm,Hem,Mgh	正断層	右横ずれ逆断層	横ずれ	I・東・右系	—	隣接するS-1, S-2・S-6で評価	評価対象断層		
S-2・S-6	N11° E	II	60° NW	600m	29cm	108cm	3cm	17cm	固結した破碎部(粘土状破碎部を介在)	CrS,Trd,PlPx,Sm,Hem	見かけ右横ずれ正断層	左横ずれ逆断層 右横ずれ逆断層	縦ずれ		II・西・逆系		○	評価対象断層	
S-4	N29° E	II	66° NW	510m	7cm	20cm	2cm	10cm	固結した破碎部(粘土状破碎部を介在)	CrS,PlSm,Hy,Hem	正断層	左横ずれ逆断層	横ずれ		II・西・左系		○	評価対象断層	
S-5	N4° E	II	70° SE	70m	3cm	7cm	2cm	3cm	固結した破碎部(粘土状破碎部を介在)	CrS,PlPx,Sm,Hem	不明	左横ずれ正断層	縦ずれ		不明		○	評価対象断層	
S-7	N41° W	I	60° SW	190m	10cm	25cm	2cm	5cm	固結した破碎部(粘土状破碎部を介在)	CrS,Trd,PlPx,Hbl,Sm,Cpt,Hem	不明	右横ずれ逆断層	縦ずれ		不明		○	評価対象断層	
S-8	N28° W	I	58° SW	250m	11cm	18cm	1cm	2cm	固結した破碎部(粘土状破碎部を介在)	CrS,Trd,PlPx,Sm,Hem,Py	正断層	左横ずれ逆断層	縦ずれ		I・西・逆系		○	評価対象断層	
S-9	N35° E	II	50° NW	85m	10cm	19cm	フィルム状	フィルム状	固結した破碎部(粘土状破碎部を介在)	CrS,PlPx,Sm,Hem	不明	不明	横ずれ		不明		—	隣接するS-1, S-2・S-6で評価	(S-1, S-2・S-6で評価)
B-1	N49° W	I	86° NE	100m	6cm	10cm	0.3cm	0.5cm	固結した破碎部(粘土状破碎部を介在)	CrS,Pl,Sm,Hem	不明	不明	横ずれ		不明		—	隣接するS-1, S-2・S-6で評価	(S-10の一部で評価)
B-2	N12° E	II	60° NW	50m	6cm	10cm	3cm	3cm	固結した破碎部(粘土状破碎部を介在)	Pl,Sm,Hem	不明	左横ずれ逆断層	横ずれ		不明		○	隣接するS-1, S-2・S-6で評価	(S-2・S-6の一部で評価)
B-3	N42° W	I	82° NE	60m	3cm	3cm	2cm	2cm	固結した破碎部(粘土状破碎部を介在)	CrS,Trd,Pl,Sm,Hem	正断層	右横ずれ逆断層	横ずれ		I・東・右系		—	隣接するS-1, S-2・S-6で評価	(S-1で評価)
K-1	N4° E	II	58° SE	205m	10cm	19cm	—	—	固結した破碎部	PlPx,Sm	正断層	—	—	不明	—	隣接するK-2で評価	(K-2で評価)		
K-2	N19° E	II	72° SE	180m以上	28cm	94cm	2cm	4cm	固結した破碎部(粘土状破碎部を介在)	Qtz,CrS,Trd,PlPx,Sm, Sep,Hem,Php	見かけ右横ずれ正断層	右横ずれ逆断層 左横ずれ逆断層	縦ずれ	K-4, K-5を切る	II・東・逆系	○	隣接するK-2, K-3で評価	評価対象断層	
K-3	N16° E	II	70° SE	200m以上	12cm	20cm	—	—	固結した破碎部	CrS,PlPx,Sm,Hem	見かけ右横ずれ正断層	—	—	不明	—	隣接するK-2, K-3で評価	雁行して分布するK-6 ~K-10に比べ断層規模が大きい	評価対象断層	
K-4	N56° W	I	85° NE	45m以上	13cm	26cm	4cm	4cm	固結した破碎部(粘土状破碎部を介在)	CrS,Trd,PlPx,Sm,Hem	正断層	左横ずれ正断層	縦ずれ	K-2に切られる	I・東・正系	○	隣接するK-2, K-3で評価	(K-2で評価)	
K-5	N63° W	I	64° NE	75m以上	11cm	18cm	0.6cm	0.7cm	固結した破碎部(粘土状破碎部を介在)	CrS,Pl,Sm	正断層	不明	横ずれ	K-2に切られる	不明	○	隣接するK-2, K-3で評価	(K-2で評価)	
K-6	N2° W	II	60° NE	25m以上 130m以下	7cm	9cm	—	—	固結した破碎部	Pl,Sm,Hem	不明	—	—	不明	—	隣接するK-2, K-3で評価	(K-2, K-3で評価)		
K-7	N8° W	II	88° NE	20m以上 55m以下	8cm	11cm	—	—	固結した破碎部	PlPx,Sm	不明	—	—	不明	—	同上	(K-2, K-3で評価)		
K-8	N15° W	II	80° NE	35m以上 70m以下	11cm	21cm	—	—	固結した破碎部	PlPx,Sm	不明	—	—	不明	—	同上	(K-2, K-3で評価)		
K-9	N10° E	II	88° SE	40m以上 120m以下	7cm	12cm	—	—	固結した破碎部	PlPx,Sm	不明	—	—	不明	—	同上	(K-2, K-3で評価)		
K-10	N16° W	II	62° NE	60m	9cm	10cm	—	—	固結した破碎部	CrS,PlPx,Sm,Hem	不明	—	—	不明	—	同上	(K-2, K-3で評価)		
K-11	N14° E	II	70° NW	60m	9cm	9cm	—	—	固結した破碎部	PlPx,Sm,Hem	不明	—	—	不明	—	隣接するK-3で評価	(K-3で評価)		
K-12	N21° W	II	72° NE	50m以上 310m以下	13cm	21cm	1cm	2cm	固結した破碎部(粘土状破碎部を介在)	CrS,Pl,Sm	正断層	右横ずれ逆断層	縦ずれ	II・東・逆系	○	隣接するK-2, K-3で評価	(K-2, K-18で評価)		
K-13	N12° E	II	74° SE	55m以上 300m以下	16cm	27cm	2cm	2cm	固結した破碎部(粘土状破碎部を介在)	Pl,Sm,Hem,Px	正断層	左横ずれ逆断層	縦ずれ	II・東・逆系	○	隣接するK-2, K-3で評価	(K-2, K-18で評価)		
K-14	N7° E	II	66° NW	40m以上	37cm	72cm	2cm	3cm	固結した破碎部(粘土状破碎部を介在)	CrS,Pl,Sm,Hem,Php	正断層	左横ずれ逆断層 右横ずれ逆断層	縦ずれ	II・西・逆系	○	隣接するK-2, K-3で評価	評価対象断層		
K-15	N4° E	II	68° SE	30m以上	14cm	33cm	0.4cm	0.7cm	固結した破碎部(粘土状破碎部を介在)	CrS,Pl,Sm,Hem	正断層	逆断層	縦ずれ	II・東・逆系	○	隣接するK-2, K-3で評価	(K-2, K-18で評価)		
K-16	N10° W	II	67° NE	20m以上	23cm	51cm	2cm	5cm	固結した破碎部(粘土状破碎部を介在)	CrS,PlPx,Sm,Hem	正断層	右横ずれ逆断層 左横ずれ逆断層	縦ずれ	II・東・逆系	○	隣接するK-2, K-3で評価	(K-2, K-18で評価)		
K-17	N18° E	II	78° SE	不明	12cm	17cm	0.5cm	2cm	固結した破碎部(粘土状破碎部を介在)	CrS,PlPx,Tod,Sm,Hem	正断層	右横ずれ逆断層	縦ずれ	II・東・逆系	○	隣接するK-2, K-3で評価	(K-2, K-18で評価)		
K-18	N8° E	II	78° SE	40m以上	51cm	55cm	3cm	4cm	固結した破碎部(粘土状破碎部を介在)	CrS,Pl,Sm,Hem	正断層	右横ずれ逆断層	縦ずれ	II・東・逆系	○	隣接するK-2, K-3で評価	評価対象断層		
K-19	N12° W	II	65° NE	不明	8cm	11cm	0.2cm	0.5cm	固結した破碎部(粘土状破碎部を介在)	CrS,PlPx,Mi,Sm,Hem	正断層	右横ずれ逆断層	縦ずれ	II・東・逆系	—	隣接するK-2, K-3で評価	(K-2, K-18で評価)		
K-20	N15° E	II	63° SE	不明	5cm	6cm	0.2cm	0.3cm	固結した破碎部(粘土状破碎部を介在)	Qtz,Pl,Sm	正断層	左横ずれ逆断層	縦ずれ	II・東・逆系	○	隣接するK-2, K-3で評価	(K-2, K-18で評価)		
K-21	N4° E	II	66° SE	不明	11cm	19cm	1cm	1cm	固結した破碎部(粘土状破碎部を介在)	CrS,Pl,Sm,Hem	正断層	右横ずれ逆断層	縦ずれ	II・東・逆系	○	隣接するK-2, K-3で評価	(K-2, K-18で評価)		
K-22	N8° W	II	73° NE	40m以上	7cm	11cm	0.6cm	1cm	固結した破碎部(粘土状破碎部を介在)	PlPx,Sm,Hem	正断層	右横ずれ逆断層	縦ずれ	II・東・逆系	○	隣接するK-2, K-3で評価	(K-2, K-18で評価)		
K-23	N10° E	II	65° SE	20m以上	8cm	17cm	0.4cm	1cm	固結した破碎部(粘土状破碎部を介在)	CrS,PlPx,Sm,Hem	正断層	右横ずれ逆断層 左横ずれ逆断層	縦ずれ	II・東・逆系	○	隣接するK-2, K-3で評価	(K-2, K-18で評価)		
K-24	N58° W	I	89° NE	105m以下	10cm	11cm	—	—	固結した破碎部(砂状破碎部を介在)	不明	不明	—	—	不明	—	隣接するK-12(K-2, K-18で代表)で評価	(K-2, K-18で評価)		
K-25	N1° W	II	65° NE	25m以上	12cm	20cm	0.2cm	0.2cm	固結した破碎部(粘土状破碎部を介在)	CrS,Pl,Sm,Hem	正断層	逆断層	縦ずれ	II・東・逆系	○	隣接するK-2, K-3で評価	(K-2, K-18で評価)		
K-26	N14° E	II	68° SE	35m以上	9cm	10cm	1cm	2cm	固結した破碎部(粘土状破碎部を介在)	Pl,Sm,Hem	正断層	左横ずれ逆断層	縦ずれ	II・東・逆系	○	隣接するK-2, K-3で評価	(K-2, K-18で評価)		

(走向系統)

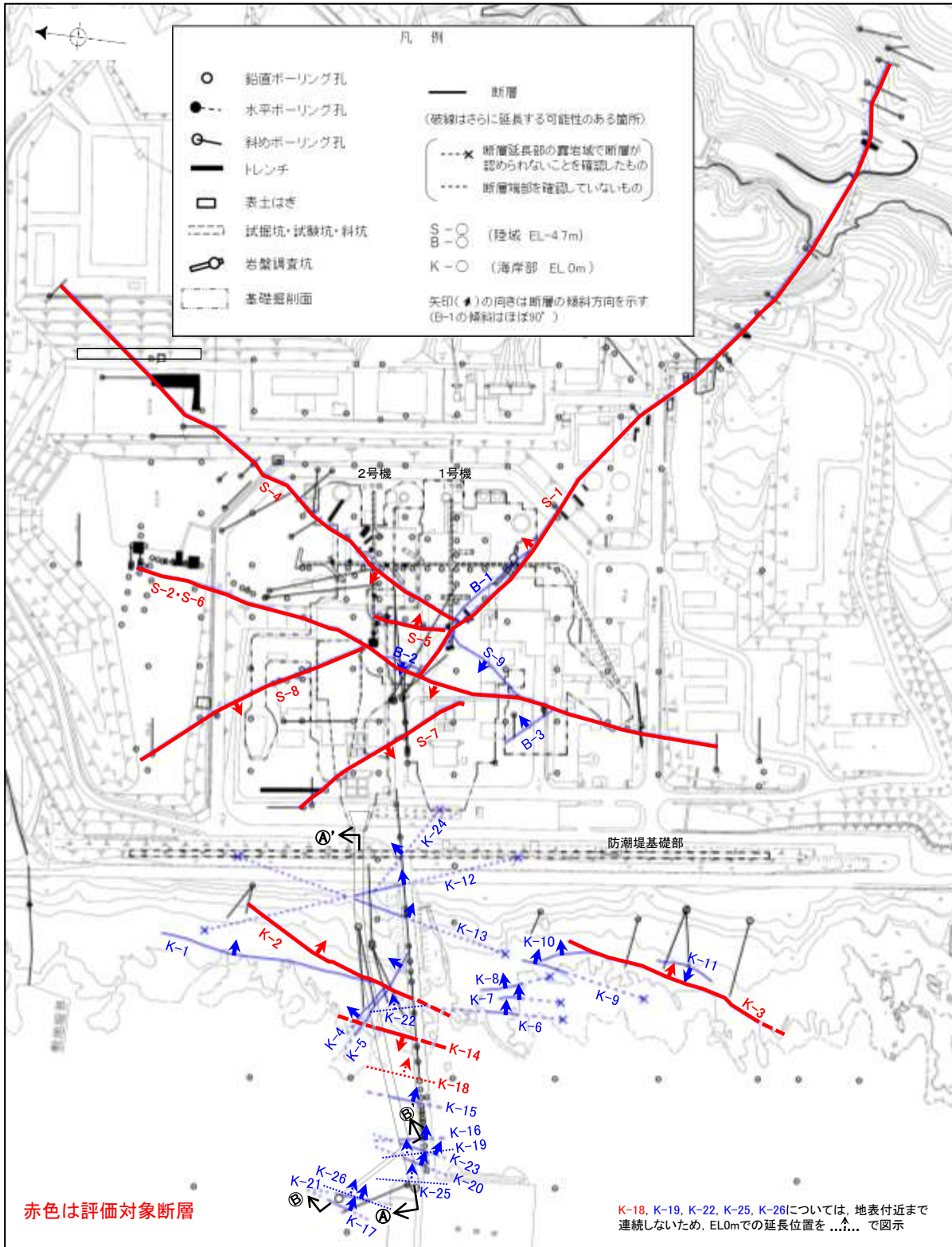
I :NW-SE系  
II :N-S~NE-SW系

(鉱物組成の略名)

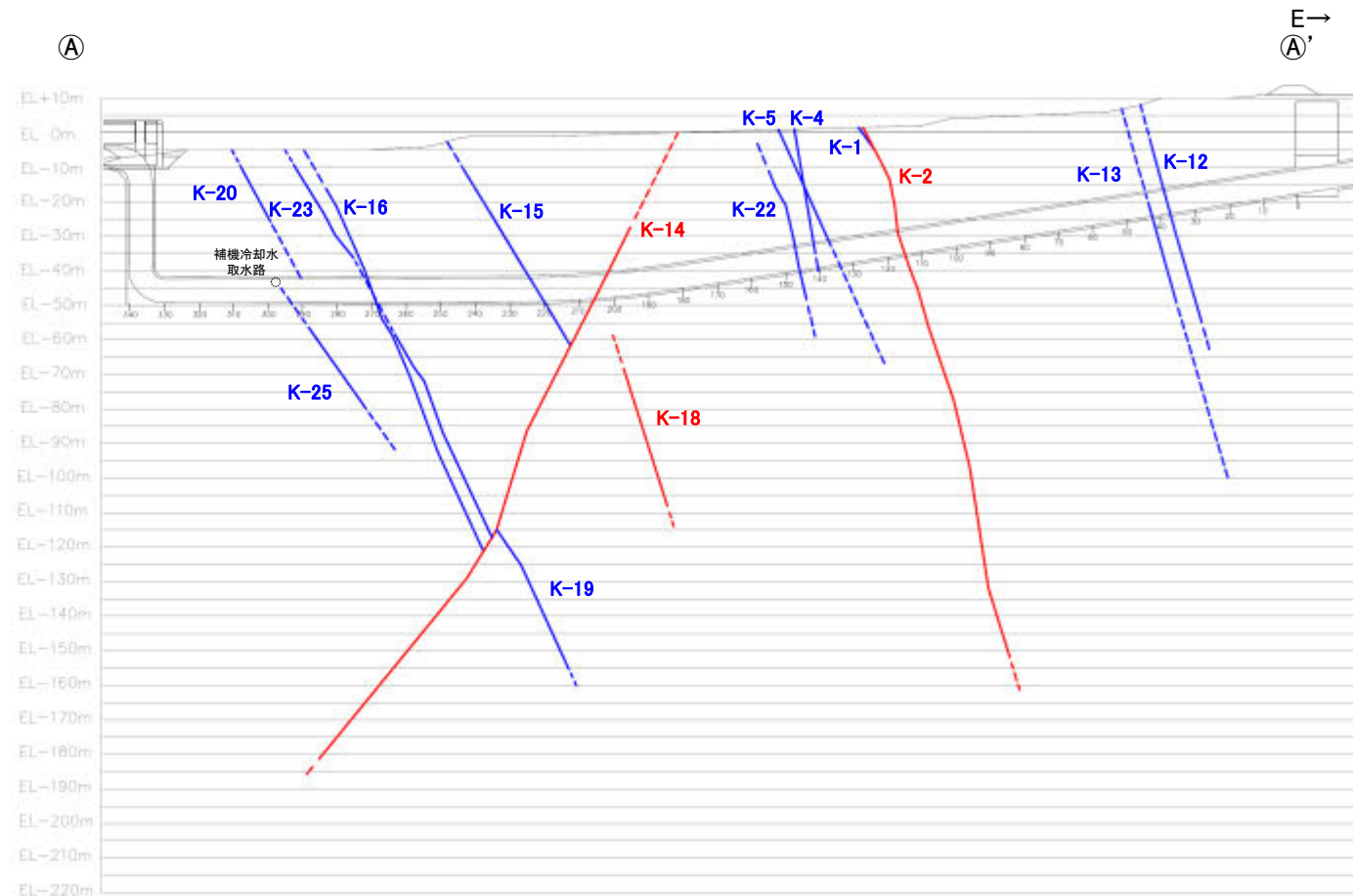
Qtz:石英 Crs:クリストバライト Trd:トリディマイト Pl:斜長石 Px:輝石類 Hbl:普通角閃石  
Mi:雲母鉱物 Tod:轟石 Sm:スメクタイト Sep:セピオライト Hy:ハロイサイト Cpt:クリノタイロライト Hem:赤鉄鉱 Py:黄鉄鉱 Mgh:磁赤鉄鉱 Php:フリプサイト

【補足⑫】

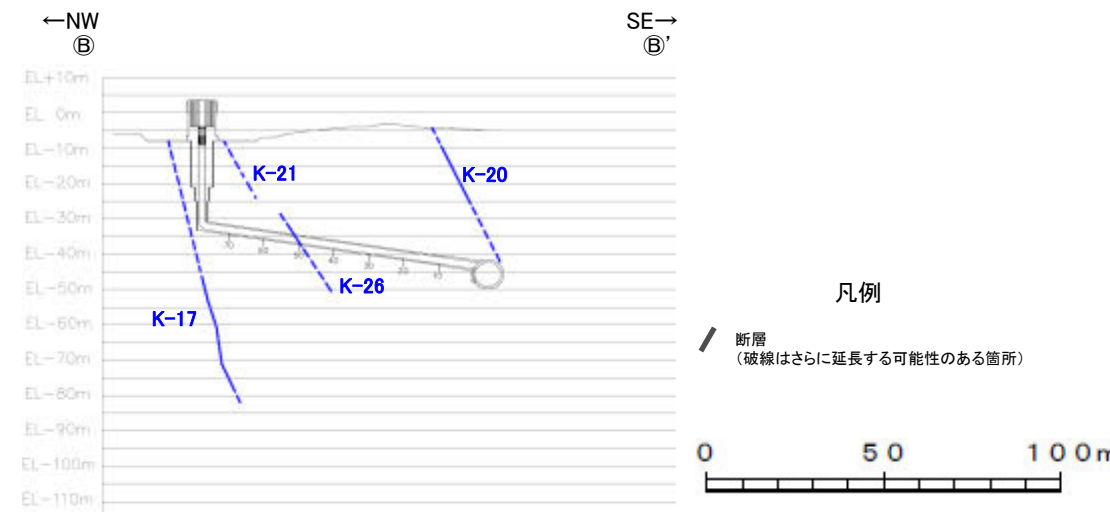
【補足⑫】 評価対象断層の選定結果（位置図）



平面図



①—①' 断面図  
(調査位置の断層線を走向・傾斜を基に延長した図)



②—②' 断面図  
(調査位置の断層線を走向・傾斜を基に延長した図)

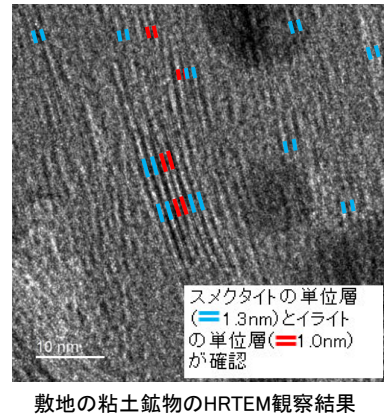
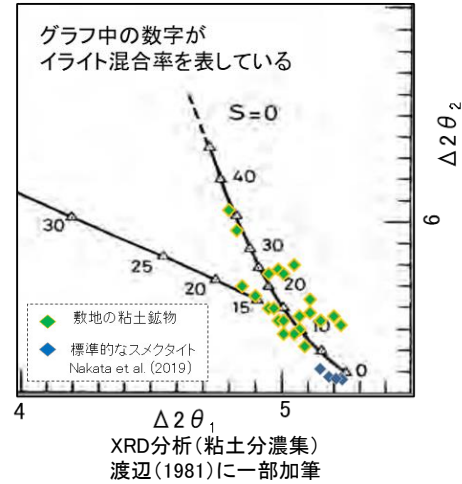
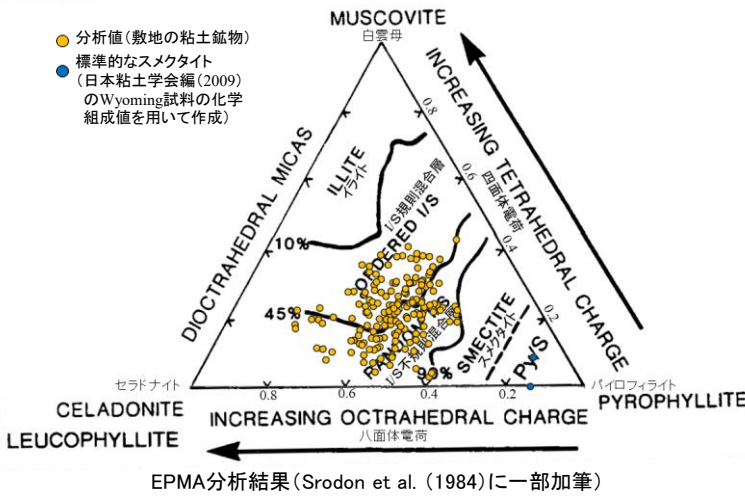


【補足⑬～⑮】

【補足⑬】変質鉱物の同定

○敷地で確認される変質鉱物の詳細

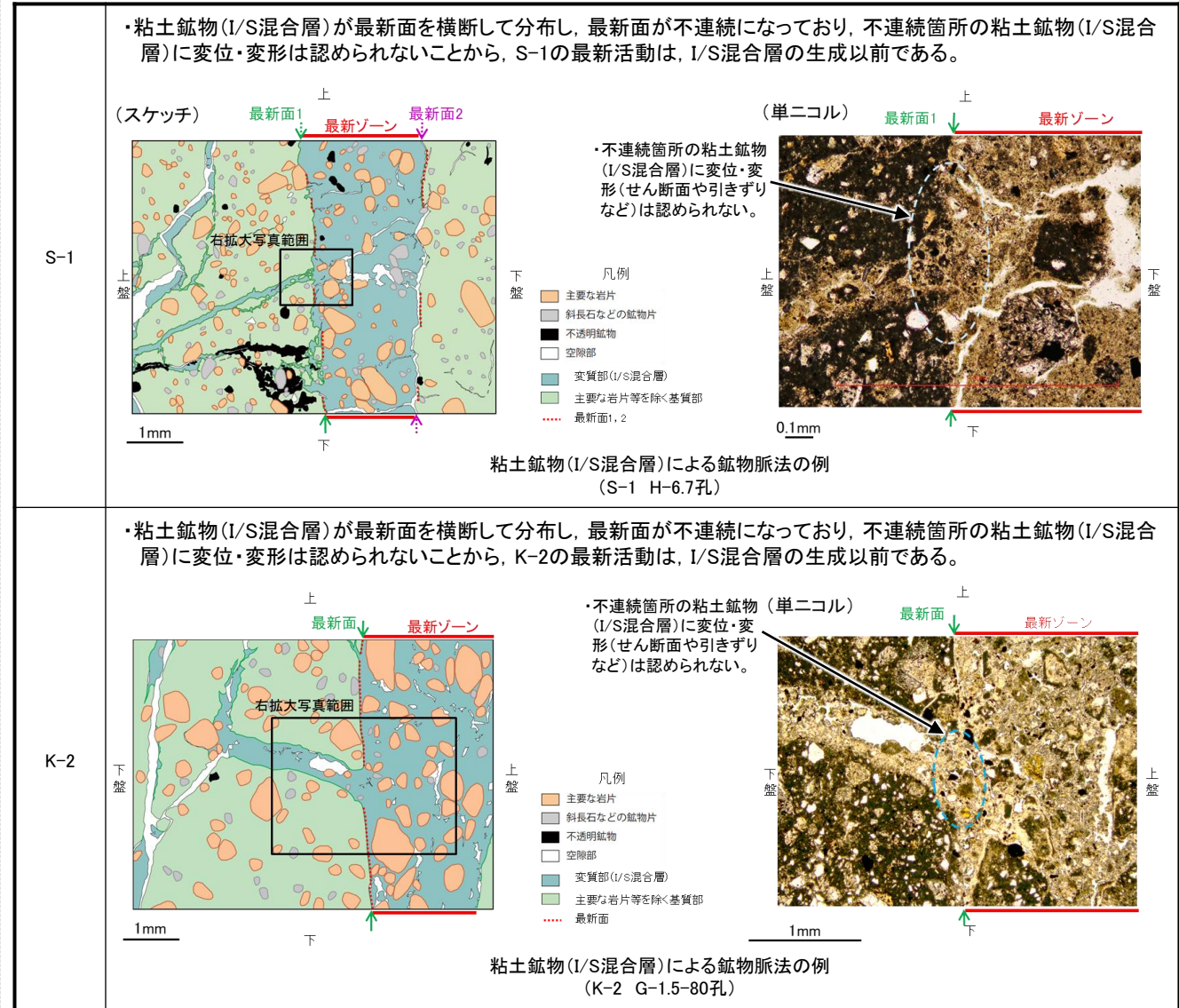
- 敷地の破碎部中において、XRD分析を実施した結果、粘土鉱物のスメクタイトが共通して認められる。この粘土鉱物は粘土分を濃集したXRD分析による結晶構造及びEPMA分析による化学組成を踏まえると、数十%のイライトが混合するイライト/スメクタイト混合層(I/S混合層)である。
- I/S混合層中に含まれるカリウムの存在状態を確認する目的で実施した、CEC分析、XAFS分析及びHRTEM観察の結果は、敷地の粘土鉱物がI/S混合層であることを支持する。



【補足⑮】最新面と鉱物脈の関係

○薄片観察の結果、全ての評価対象断層において、粘土鉱物(I/S混合層)が最新面を横断して分布し、最新面が不連続になっており、不連続箇所(不連続箇所)の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形は認められないことを確認した。

粘土鉱物(I/S混合層)による鉱物脈法の例(S-1, K-2)



【補足⑭】評価に用いる変質鉱物

○変質鉱物(I/S混合層等)の後期更新世以降の生成可能性の評価

- 文献に基づく変質鉱物(I/S混合層等)の生成温度の最低値は、約12~13万年前以降の敷地の推定地温分布よりも数十℃以上高いため、変質鉱物(I/S混合層等)は、約12~13万年前以降の敷地の地温分布では、その確認標高で生成せず、約12~13万年前以降に生成したものではない。

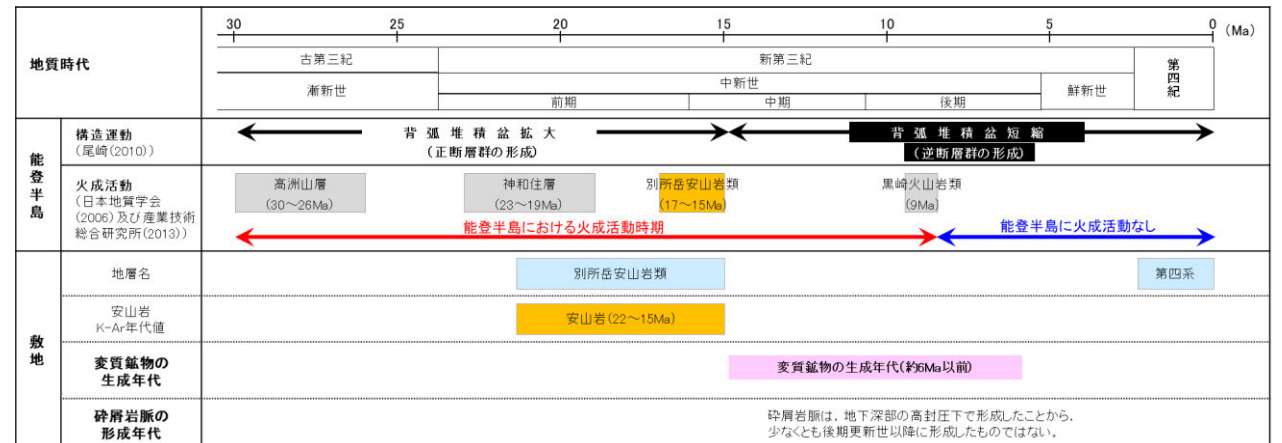
○変質鉱物(I/S混合層等)の生成環境の検討及び生成年代の推定

- I/S混合層が敷地周辺の別所岳安山岩類中にも広く認められることから、敷地周辺一帯は同じような環境下で変質を被ったと考えられることを踏まえ、敷地の変質鉱物は、地下深部で敷地周辺一帯が変質し、その後隆起して現在の位置で確認されているものと判断した。また、敷地の斜長石には曹長石化が認められないことから、敷地は、少なくとも曹長石化するような高温の熱水の影響を受けておらず、敷地の変質鉱物が地下深部で生成した可能性が高いと判断した。一方で、斜長石が曹長石化しない程度の熱水の影響を受けて生成した可能性は否定できない。
- 地下深部での生成年代は、地殻の隆起速度を一定と仮定すると、変質鉱物(I/S混合層等)の生成温度が約50℃以上であることから、約6Ma以前と推定した。なお、曹長石化しない程度の熱水により生成した場合の生成年代は9Ma以前と推定した。
- ⇒ 少なくとも後期更新世以降に生成したものではないと評価。

○砕屑岩脈の形成年代評価

- 高封圧下で形成したと考えられる砕屑岩脈が確認された位置は、約12~13万年前以降、現在とほぼ同じ低封圧下であり、この低封圧下では、高封圧下で形成する砕屑岩脈は形成しないと判断した。
- ⇒ 少なくとも後期更新世以降に形成したものではないと評価。

変質鉱物等の生成年代評価のまとめ



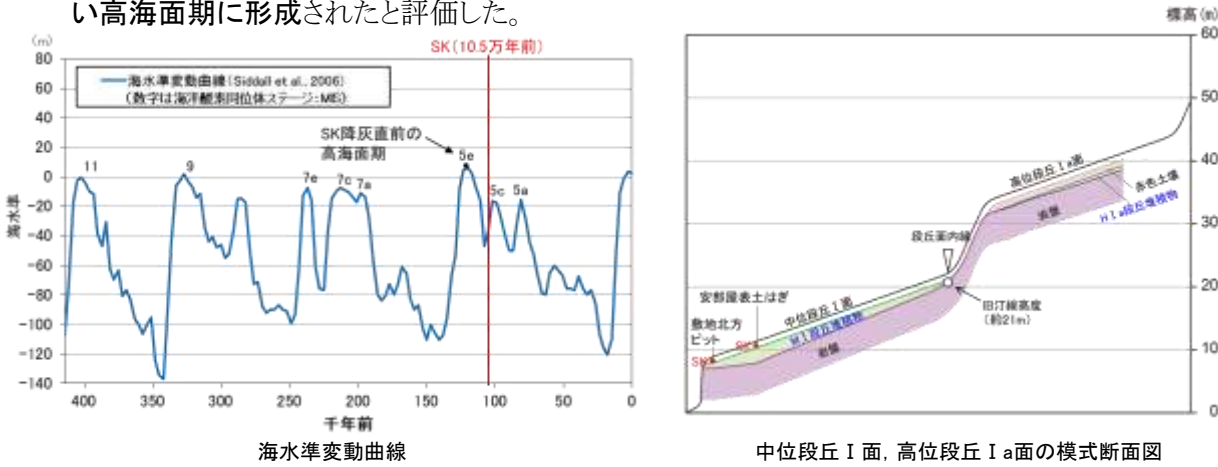


【補足⑬, ⑭】

【補足⑬】上載地層法に用いる地層の年代評価（火山灰、分布標高、礫の真円度に基づく）

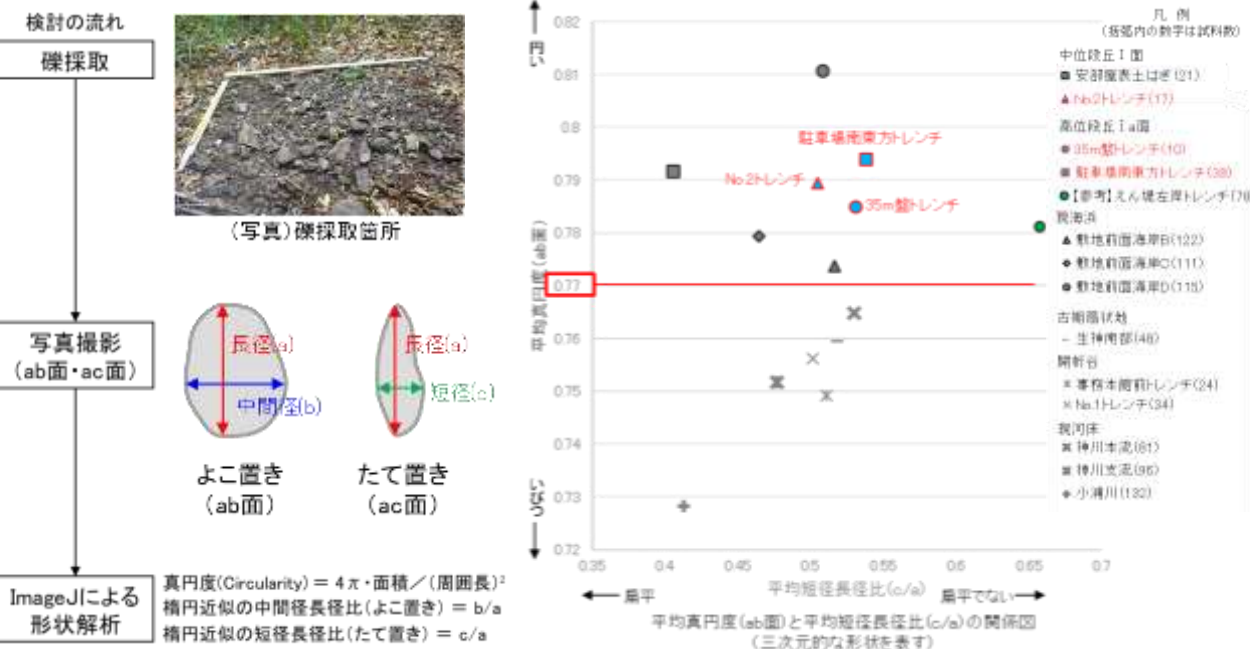
○海成段丘面の年代評価

- ・中位段丘 I 面の前縁において被覆層の下部にSK火山灰(10.5万年前)が確認されたことから、中位段丘 I 面はSK降灰直前の高海面期であるMIS5e(約12~13万年前)に形成されたと評価した。
- ・高位段丘 I a面は、MIS5eの旧汀線高度より高い標高に分布することから、約12~13万年前より古い高海面期に形成されたと評価した。



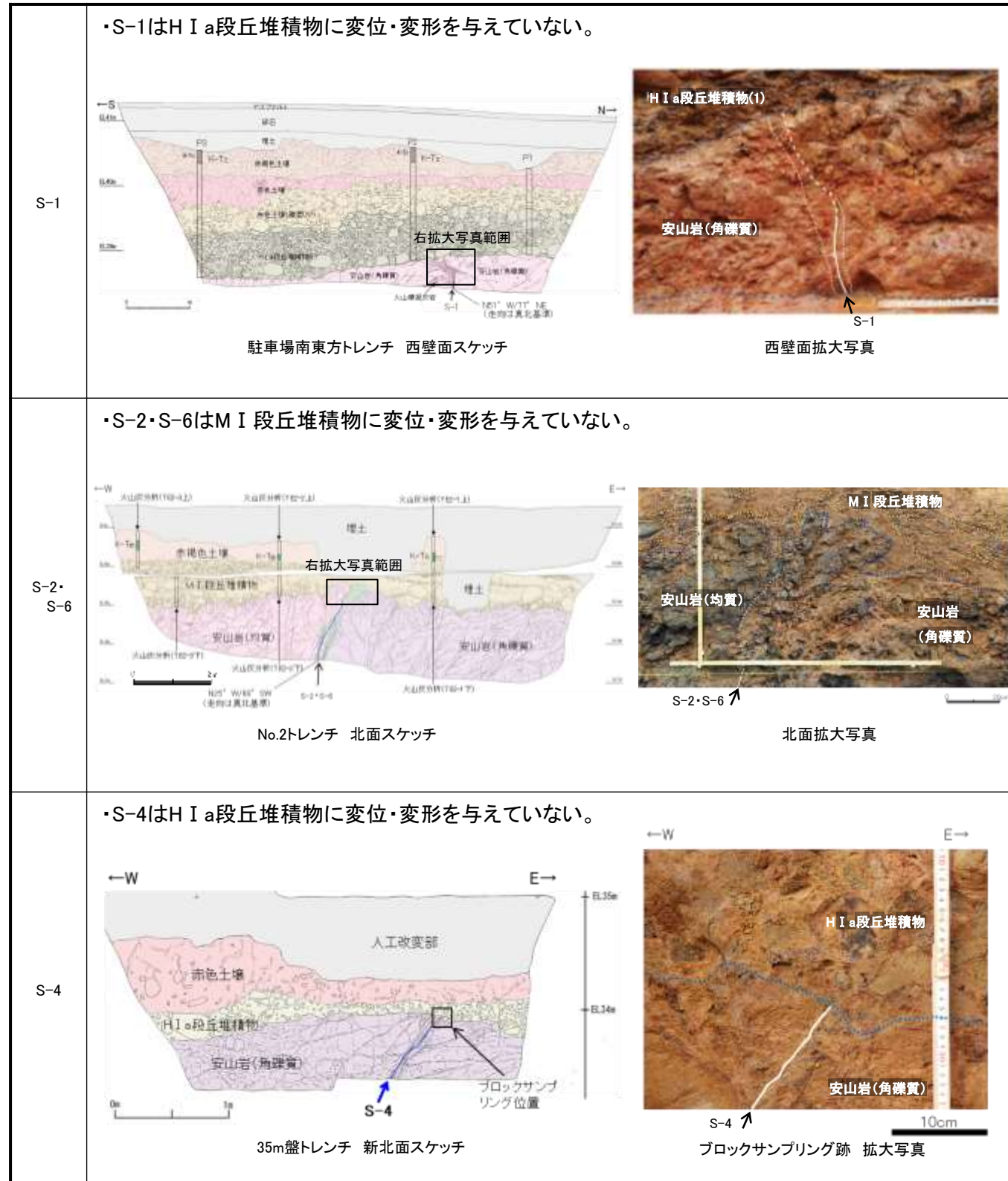
○敷地内断層上に分布する堆積物の年代評価

- ・No.2トレンチにおいて、S-2・S-6の直上に分布する中位段丘 I 面を構成する堆積物は、礫の平均真円度に基づき海成堆積物(M I 段丘堆積物)と認定されることから、中位段丘 I 面形成時のMIS5e(約12~13万年前)に堆積したものである。
- ・35m盤トレンチ及び駐車場南東方トレンチにおいて、S-4及びS-1の直上に分布する高位段丘 I a面を構成する堆積物は、礫の平均真円度に基づき海成堆積物(H I a段丘堆積物)と認定されることから、高位段丘 I 面形成時の約12~13万年前より古い高海面期に堆積したものである。



礫の平均真円度の検討の流れと検討結果

【補足⑭】断層と上載地層の関係





# 【補足⑱, ⑲】

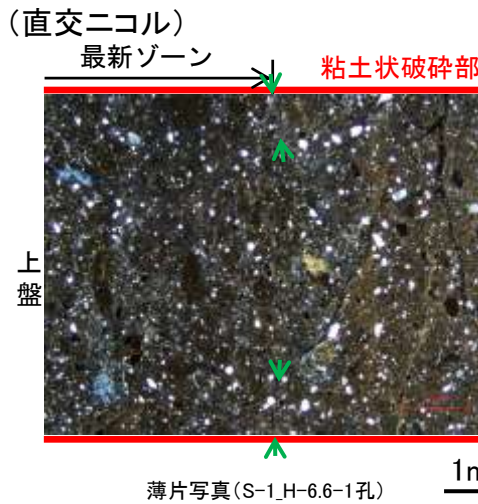
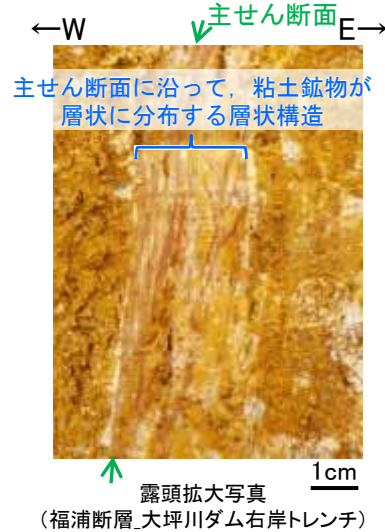
## 【補足⑱】敷地内断層と活断層との破碎部性状の比較

○敷地内断層の破碎部は、層状構造が認められない等、後期更新世以降の活動が否定できないと評価した福浦断層と異なる破碎部性状を有しており、敷地内断層の最新活動はI/S混合層(少なくとも後期更新世以降に生成したものではない)の生成以前と評価したと整合する。

敷地内断層(S-1)の例



活断層(福浦断層)の例



敷地内断層と活断層との性状比較

	敷地内断層(S-1)	活断層(福浦断層)
露頭調査結果		
層状構造	なし	あり
上載地層との関係	第四系に変位・変形を与えていない。	第四系に変位・変形を与えている。
薄片観察結果		
複合面構造	不明瞭	明瞭
層状構造	なし	あり
連続的なY面	なし	複数あり
Y面と変質鉱物との関係	粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形を与えていない。	粘土鉱物(I/S混合層, ハロイサイト等)に変位・変形を与えている。

## 【補足⑲】敷地内断層と敷地周辺の広域的な検討

○有識者会合により示された「今後の課題⑤, ⑥」(下記)を踏まえ、敷地内断層と敷地周辺の広域的な検討を行った。

### 【今後の課題】

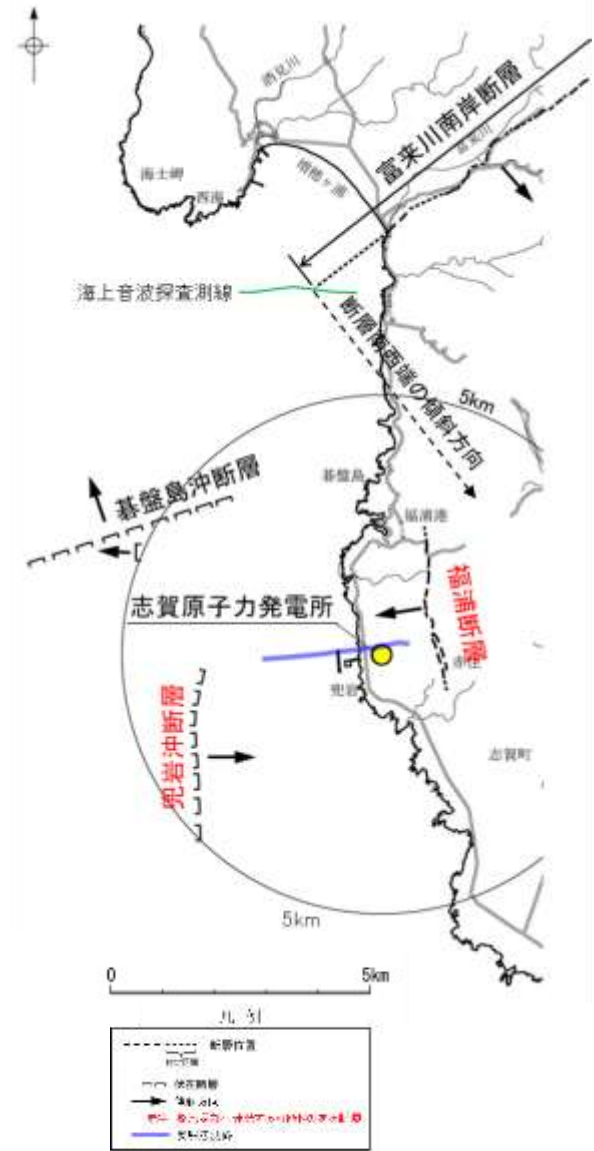
- ⑤敷地周辺に分布する断層の調査(平面方向及び地下方向)と、その広域的枠組みの中での敷地の地形・地質構造に関する詳細な検討。
- ⑥“沖積段丘”と称されている完新世段丘の形成要因や高度分布に関する調査・検討。完新世段丘の存在と高度分布から海底に推定される断層と、既知の敷地内及び周辺に分布する断層との連続性、活動時期・履歴に関する調査。

### ○敷地内断層と敷地周辺の断層との連続性検討(今後の課題⑤)

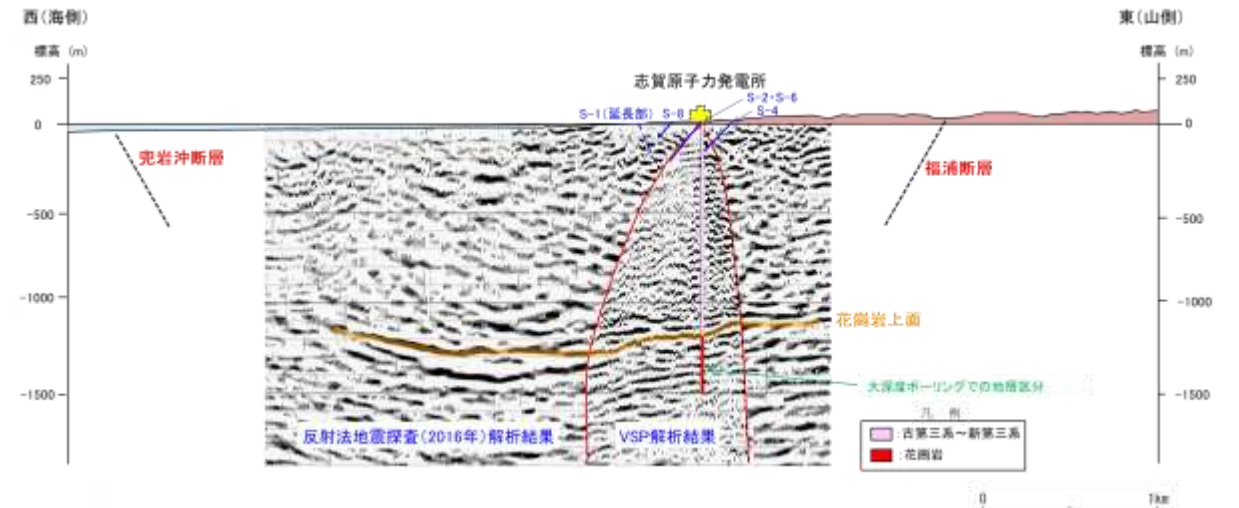
- 断層の分布形態から、兜岩冲断層, 富来川南岸断層は、敷地深部へ連続しない。
- 福浦断層, 兜岩冲断層は、敷地深部へ連続する可能性があるが、反射法地震探査・VSP探査の結果、敷地地下深部の花崗岩上面に変位を与える断層は認められない。
- ⇒ 敷地周辺の4断層(福浦断層, 富来川南岸断層, 碁盤島冲断層, 兜岩冲断層)は、いずれも敷地内断層と連続するものではないことを確認。

### ○海底に推定される断層についての検討(今後の課題⑥)

- 海上音波探査, 重力探査の結果、富来川南岸断層から兜岩冲断層に連続する構造は認められない。
- ⇒ 文献により指摘された完新世段丘の存在と高度分布から海底に推定される断層は認められないことから、敷地内及び周辺に分布する断層と連続する断層は認められないことを確認。



能登半島西岸域の断層位置図



反射法地震探査(2016年)・VSP探査結果(東西測線: 深度断面)



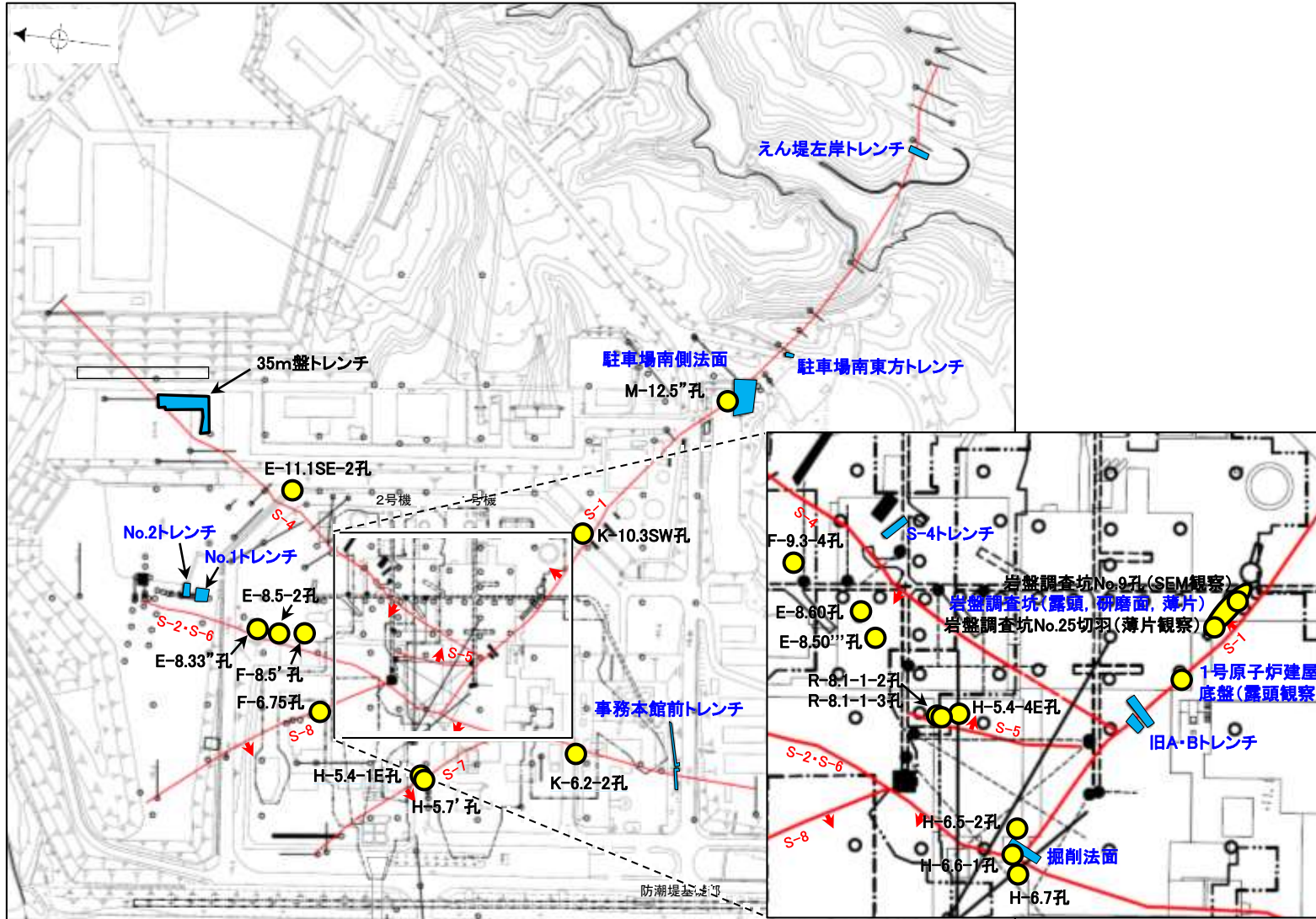
【補足⑳】

【補足⑳】敷地(陸域・海岸部)の評価対象断層の活動性評価地点

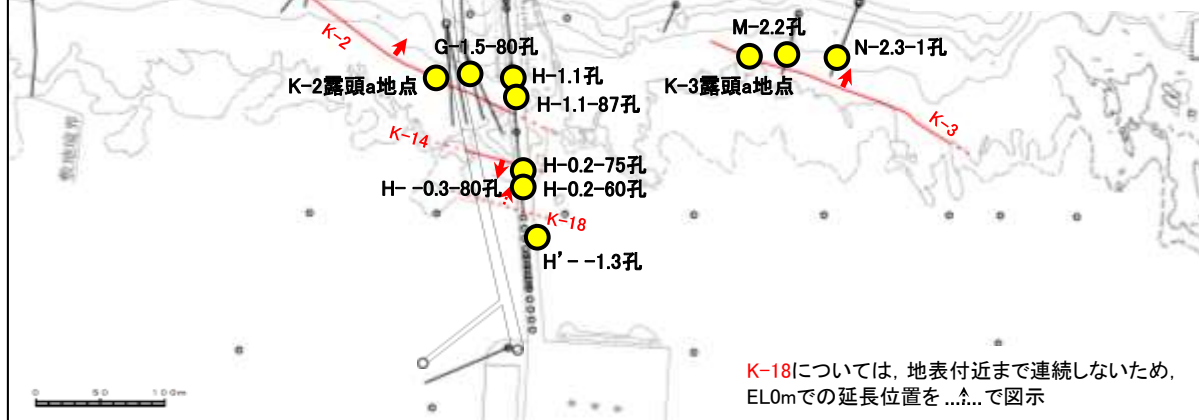
○評価対象断層(10断層)の活動性評価に関する評価地点については、有識者会合時以降に拡充したデータも含め、以下のとおりである。

各断層の活動性評価に関する評価地点

評価対象断層	上載地層法		鉦物派法	
	地点数	調査地点	地点数	調査地点
S-1	5地点	駐車場南東方トレンチ えん堤左岸トレンチ 駐車場南側法面 旧A・Bトレンチ 掘削法面	9地点	H-6.7孔 H-6.6-1孔 M-12.5"孔 1号原子炉建屋底盤(露頭観察) 岩盤調査坑(露頭, 研磨面, 薄片) 岩盤調査坑No.9孔(SEM観察) 岩盤調査坑No.25切羽(薄片観察) H-6.5-2孔 K-10.3SW孔
S-2・S-6	3地点	No.2トレンチ (S-2・S-6周辺の地形等を含む) No.1トレンチ 事務本館前トレンチ	4地点	F-8.5' 孔 K-6.2-2孔 E-8.5-2孔 E-8.33' 孔
S-4	2地点	35m盤トレンチ (ブロックサンプリング等を追加) S-4トレンチ	4地点	E-8.60孔 E-8.50" 孔 F-9.3-4孔 E-11.1SE-2孔
S-5	—	—	3地点	R-8.1-1-2孔 R-8.1-1-3孔 H-5.4-4E孔
S-7	—	—	2地点	H-5.7' 孔 H-5.4-1E孔
S-8	—	—	1地点	F-6.75孔
K-2	—	—	4地点	G-1.5-80孔(薄片1試料追加) H-1.1-87孔 H-1.1孔 K-2露頭a地点
K-3	—	—	3地点	M-2.2孔 N-2.3-1孔, K-3露頭a地点
K-14	—	—	2地点	H- -0.3-80孔 H' - -1.3孔
K-18	—	—	2地点	H-0.2-75孔 H-0.2-60孔(薄片1試料追加)



拡大図



位置図

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
- トレンチ
- 表土はぎ
- 試験坑・試験坑・斜坑
- ⌘ 岩盤調査坑
- 基礎掘削面

— 評価対象断層  
(延長はさらに延長する可能性のある箇所)

S-O (陸域 EL-4.7m)  
K-O (海岸部 EL0m)  
矢印(▲)の向きは断層の傾斜方向を示す

【活動性評価地点】

- 鉦物派法
- 上載地層法

青字: 有識者会合時の評価データ  
紫字: 第1073回審査会合以降の  
主なデータ拡充箇所

【補足②】

【補足②】 活動性評価結果 (次頁に続く)

- 評価対象断層(10断層)の活動性について、地層や鉱物脈(変質鉱物等)の年代が明確でかつ断層による変位・変形がないことが明確に確認できるデータ(下表で○かつⒶのデータ)を断層毎に取得し、評価を行った。
- その他に取得したデータについても、全て上記データの評価結果と整合していることを確認した(下表 部分)。

紫字: 第1073回審査会以降の変更箇所

評価対象断層	評価手法	評価地点		上載地層法		鉱物脈法		評価結果	活動性評価				
				断層と上載地層の関係	地層の年代	最新面と鉱物脈の関係	鉱物脈の年代						
全断層共通	鉱物脈法	目視観察	敷地内全域			△	Ⓐ	・ポーリングコア観察の結果、破砕部中に鉱物脈を確認した。鉱物脈は固結した破砕部及び粘土状破砕部中に認められ、それらに変位、変形は認められないことから、破砕部の形成は鉱物脈の生成以前と判断される。	は各断層の薄片観察結果と整合する				
S-1	上載地層法	駐車場南東方トレンチ		○	Ⓐ	/	/	<ul style="list-style-type: none"> <li>・S-1は基盤直上のH I a段丘堆積物に変位・変形を与えていないことから、S-1の最新活動は、H I a段丘堆積物の堆積以前である。</li> <li>・H I a段丘堆積物は、高位段丘 I a面を構成する海成堆積物であり、約12~13万年前より古い高海面期に堆積したと判断される。</li> </ul>	後期更新世以降の活動は認められない				
		えん堤左岸トレンチ		○	Ⓑ								
		駐車場南側法面		○	Ⓑ								
		旧A・Bトレンチ		△	Ⓑ								
		掘削法面		○	Ⓑ								
	S-1	薄片観察	H-6.7孔		○			Ⓐ	/	/	<ul style="list-style-type: none"> <li>・粘土鉱物(I/S混合層)が最新面を横断して分布し、最新面が不連続になっており、不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形は認められないことから、S-1の最新活動は、I/S混合層の生成以前である。</li> <li>・砕屑岩脈が最新面及び最新ゾーン全体を横断して分布し、横断箇所に変位・変形は認められないことから、S-1の最新活動は、砕屑岩脈の形成以前である。</li> </ul>	後期更新世以降の活動は認められない	
			H-6.6-1孔		○			Ⓐ					
			M-12.5"孔		○			Ⓐ					
			岩盤調査坑 No.25切羽		△			Ⓐ					
			H-6.5-2孔		△			Ⓐ					
		鉱物脈法	K-10.3SW孔		△			Ⓐ			<ul style="list-style-type: none"> <li>・薄片観察の結果、粘土鉱物(I/S混合層)が最新面付近に分布し、最新面が不連続になるものの、最新面と粘土鉱物(I/S混合層)との切り合い関係が不明確である。</li> </ul>		
			露頭観察	1号原子炉 建屋底盤 (露頭観察)				△				Ⓑ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・帯状火砕岩がS-1を分断するように分布しており、そこに破断等の変状は認められないが、露頭が現存しないため、有識者会合の評価に対して明確な評価はできない。</li> <li>・露頭が現存しないため、帯状火砕岩の形成年代については明確に判断できない。</li> </ul>
				岩盤調査坑 (露頭、研磨面、薄片観察)				△				Ⓑ	
				SEM観察				△				Ⓐ	
S-2・S-6	上載地層法	No.2トレンチ		○	Ⓐ	/	/	<ul style="list-style-type: none"> <li>・S-2・S-6は基盤直上のM I 段丘堆積物に変位・変形を与えていないことから、S-2・S-6の最新活動は、M I 段丘堆積物の堆積以前である。</li> <li>・M I 段丘堆積物は、中位段丘 I 面を構成する海成堆積物であり、MIS5e(約12~13万年前)に堆積したと判断される。</li> </ul>	後期更新世以降の活動は認められない				
		No.1トレンチ		○	Ⓒ								
		事務本館前トレンチ		○	Ⓒ								
	S-2・S-6	薄片観察	F-8.5' 孔		○			Ⓐ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・粘土鉱物(I/S混合層)が最新面を横断して分布し、最新面が不連続になっており、不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形は認められない。</li> <li>・また、この不連続箇所において、粘土鉱物(I/S混合層)が最新面を遮るように分布し、この粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形は認められないことから、S-2・S-6の最新活動は、I/S混合層の生成以前である。</li> </ul>	後期更新世以降の活動は認められない			
			K-6.2-2孔		○			Ⓐ					
			E-8.5-2孔		△			Ⓐ					
S-2・S-6	SEM観察	E-8.33"孔		△	Ⓐ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・薄片観察の結果、粘土鉱物(I/S混合層)が最新面付近に分布し、最新面が不連続になるものの、最新面と粘土鉱物(I/S混合層)との切り合い関係が不明確である。</li> <li>・SEM観察の結果、条線が認められた最新面上に、フレーク状の粘土鉱物(I/S混合層)の自形結晶を確認し、この粘土鉱物(I/S混合層)の自形結晶に破砕は認められないものの、最新面と粘土鉱物(I/S混合層)との切り合い関係が不明確である。</li> </ul>	は上記評価結果と整合する						

○: 断層の後期更新世以降の活動を否定するにあたり、地層や鉱物脈の年代及び断層による変位・変形がないことが明確に確認できるデータ(主たる根拠)

△: 鉱物脈法による評価において、各評価対象断層の中で最新面と鉱物脈との切り合い関係が最も明確であると評価したデータ

○: 断層の直上の地層に変位・変形が認められない(上載地層法)

○: 最新面を横断する鉱物脈あるいは最新ゾーン中の鉱物脈に変位・変形が認められない(鉱物脈法)

△: 断層による変位・変形の有無を明確に判断することができない

×: 断層による変位・変形が認められる

Ⓐ: 約12~13万年前以前に堆積(生成)した

Ⓑ: 年代を明確に判断できない

Ⓒ: 約12~13万年前より新しい時期に堆積(生成)した



# 【補足② つづき】

紫字：第1073回審査会合以降の変更箇所

評価対象断層	評価手法	評価地点	上載地層法		鉱物脈法		評価結果	活動性評価	
			断層と上載地層の関係	地層の年代	最新面と鉱物脈の関係	鉱物脈の年代			
S-4	上載地層法	35m盤トレンチ (ブロックサンプリング等を追加)	○	Ⓐ	/	/	・S-4は基盤直上のH I a段丘堆積物に変位・変形を与えていないことから、S-4の最新活動は、H I a段丘堆積物の堆積以前である。 ・H I a段丘堆積物は、高位段丘 I a面を構成する海成堆積物であり、約12～13万年前より古い高海面期に堆積したと判断される。	後期更新世以降の活動は認められない	
		S-4トレンチ	○	Ⓑ			・S-4は基盤直上の堆積物に変位・変形を与えていない。 ・この堆積物は、火山灰分析、遊離酸化鉄分析等の結果を踏まえると、少なくとも約12～13万年前以前に堆積したとも考えられるが、露頭が現存しないため、礫の平均真円度により海成堆積物と確実に認定することができず、上載地層の年代が明確に判断できない。	は下記評価結果と整合する	
	鉱物脈法	薄片観察	E-8.60孔	○			Ⓐ	・粘土鉱物(I/S混合層)が最新面を横断して分布し、最新面が不連続になっており、不連続箇所粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形は認められないことから、S-4の最新活動は、I/S混合層の生成以前である。	後期更新世以降の活動は認められない
		SEM観察	F-9.3-4孔	△			Ⓐ	・薄片観察の結果、粘土鉱物(I/S混合層)が最新面付近に分布し、最新面が不連続になるものの、最新面と粘土鉱物(I/S混合層)との切り合い関係が不明確である。 ・SEM観察の結果、条線が認められた最新面上に、フレーク状の粘土鉱物(I/S混合層)の自形結晶を確認し、この粘土鉱物(I/S混合層)の自形結晶に破砕は認められないものの、最新面と粘土鉱物(I/S混合層)との切り合い関係が不明確である。	は上記評価結果と整合する
S-5	鉱物脈法	薄片観察	R-8.1-1-2孔	○	Ⓐ	・粘土鉱物(I/S混合層)が最新面を横断して分布し、最新面が不連続になっており、不連続箇所粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形は認められないことから、S-5の最新活動は、I/S混合層の生成以前である。	後期更新世以降の活動は認められない		
			R-8.1-1-3孔	△	Ⓐ	・薄片観察の結果、粘土鉱物(I/S混合層)が最新面付近に分布し、最新面が不連続になるものの、最新面と粘土鉱物(I/S混合層)との切り合い関係が不明確である。	は上記評価結果と整合する		
			H-5.4-4E孔	△	Ⓑ	・薄片観察の結果、最新ゾーンは周辺の固結した破砕部と類似した性状を有し、Y面は認められないことから、固結した破砕部形成以降の活動はないと考えられるものの、その形成年代については明確に判断できない。 ・最新ゾーンには明瞭な変質鉱物が認められず、変質鉱物と最新活動との関係が明確でない。	は上記評価結果と整合する		
S-7	鉱物脈法	薄片観察	H-5.7' 孔	○	Ⓐ	・粘土鉱物(I/S混合層)が最新面を横断して分布し、最新面が不連続になっており、不連続箇所粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形は認められないことから、S-7の最新活動は、I/S混合層の生成以前である。	後期更新世以降の活動は認められない		
			H-5.4-1E孔	○	Ⓐ				
S-8	鉱物脈法	薄片観察	F-6.75孔	○	Ⓐ	・粘土鉱物(I/S混合層)が最新面を横断して分布し、最新面が不連続になっており、不連続箇所粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形は認められないことから、S-8の最新活動は、I/S混合層の生成以前である。	後期更新世以降の活動は認められない		
K-2	鉱物脈法	薄片観察	G-1.5-80孔 (薄片1試料追加)	○	Ⓐ	/	/	・粘土鉱物(I/S混合層)が最新面を横断して分布し、最新面が不連続になっており、不連続箇所粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形は認められないことから、K-2の最新活動は、I/S混合層の生成以前である。	後期更新世以降の活動は認められない
			H-1.1-87孔	○	Ⓐ				
			H-1.1孔	○	Ⓑ			・オパールCTが最新面及び最新ゾーン全体を横断して分布し、横断箇所に変位・変形は認められないものの、オパールCTはI/S混合層より低温で生成される変質鉱物であり、その生成年代については明確に判断できない。	は上記評価結果と整合する
			K-2露頭a地点	△	Ⓑ			・最新ゾーンは、破砕流動が認められる固結した破砕部からなり、封圧の小さな地表付近ではなく、地下深部で形成されたと判断されるものの、その形成年代については明確に判断できない。	
K-3	鉱物脈法	薄片観察	M-2.2孔	○	Ⓐ	/	/	・薄片観察の結果、最新ゾーンでは岩片間の基質中に粘土鉱物(I/S混合層)が網目状に分布し、その網目状の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形は認められない。 ・また、最新ゾーン中の一部の岩片においては、微細な脈状の粘土鉱物(I/S混合層)が、岩片付近の基質中の変質部から岩片の内部まで連続的に分布し、この粘土鉱物(I/S混合層)に礫の回転による変位・変形は認められないことから、K-3の最新活動は、I/S混合層の生成以前である。	後期更新世以降の活動は認められない
			N-2.3-1孔、 K-3露頭a地点	△	Ⓑ			・最新ゾーンは、破砕流動が認められる固結した破砕部からなり、封圧の小さな地表付近ではなく、地下深部で形成されたと判断されるものの、その形成年代については明確に判断できない。	は上記評価結果と整合する
K-14	鉱物脈法	薄片観察	H- -0.3-80孔	○	Ⓐ	/	/	・粘土鉱物(I/S混合層)が最新面を横断して分布し、最新面が不連続になっており、不連続箇所粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形は認められないことから、K-14の最新活動は、I/S混合層の生成以前である。	後期更新世以降の活動は認められない
			H' - -1.3孔	△	Ⓐ			・薄片観察の結果、最新面に接してフィリプサイトの柱状結晶や、最新面直近にフィリプサイトの十字状の自形結晶が晶出しており、これらの結晶に破砕や変形は認められないものの、最新面とフィリプサイトとの切り合い関係が不明確である。	は上記評価結果と整合する
K-18	鉱物脈法	薄片観察	H-0.2-75孔	○	Ⓐ	/	/	・粘土鉱物(I/S混合層)が最新面を横断して分布し、最新面が不連続になっており、不連続箇所粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形は認められない。 ・また、最新面の延長位置に認められる最新面と同じ方向の割れ目は、上部で途切れて不連続になっており、この不連続箇所において、粘土鉱物(I/S混合層)が割れ目や最新面を遮るように分布し、この粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形は認められないことから、K-18の最新活動は、I/S混合層の生成以前である。	後期更新世以降の活動は認められない
			H-0.2-60孔 (薄片1試料追加)	△	Ⓐ			・薄片観察の結果、粘土鉱物(I/S混合層)が最新面付近に分布し、最新面が不連続になるものの、最新面と粘土鉱物(I/S混合層)との切り合い関係が不明確である。	は上記評価結果と整合する
(参考) 福浦断層	上載地層法	大坪川ダム右岸トレンチ		×	Ⓐ*	/	/	・断層は、下末吉期(約12～13万年前)を経て赤色土壌化した地層に変形を与えている。 ・主せん断面に沿って層状構造が観察され、繰り返し活動した構造が認められる。	後期更新世以降の活動が否定できない
鉱物脈法	薄片観察	FK-1孔 他			×			Ⓐ、Ⓑ	

○ 断層の直上の地層に変位・変形が認められない(上載地層法)  
△ 断層による変位・変形の有無を明確に判断することができない  
× 断層による変位・変形が認められる

○ 断層の直上の地層に変位・変形が認められない(上載地層法)  
△ 断層による変位・変形の有無を明確に判断することができない  
× 断層による変位・変形が認められる

Ⓐ: 約12～13万年前以前に堆積(生成)した  
Ⓑ: 年代を明確に判断できない  
Ⓒ: 約12～13万年前より新しい時期に堆積(生成)した

※約12～13万年前に赤色土壌化した

断層の後期更新世以降の活動を否定するにあたり、地層や鉱物脈の年代及び断層による変位・変形がないことが明確に確認できるデータ(主たる根拠)

鉱物脈法による評価において、各評価対象断層の中で最新面と鉱物脈との切り合い関係が最も明確であると評価したデータ

【補足②】

【補足②】断層の後期更新世以降の活動を否定するにあたり、地層や鉱物脈の年代及び断層による変位・変形がないことが明確に確認できるデータ

紫字:第1073回審査会合以降の変更箇所

○:確認される -:該当なし

評価対象断層	評価手法	評価地点	評価に用いた地層または鉱物脈	断層と上載地層の関係	最新ゾーンにおける直線性・連続性のよい面構造の有無	断層活動(最新面及び最新ゾーン)と鉱物脈の関係			活動性評価
				断層の直上に分布する地層に変位・変形は認められない		鉱物脈が最新面及び最新ゾーン全体を横断して分布し、横断箇所に変位・変形は認められない	鉱物脈が最新面を横断して分布し、最新面が不連続になっており、不連続箇所の鉱物脈に変位・変形は認められない	最新ゾーンでは岩片間の基質中に鉱物脈が網目状に分布し、その網目状の鉱物脈に変位・変形は認められない	
S-1	上載地層法	駐車場南東方トレンチ	HI a段丘堆積物	○					後期更新世以降の活動は認められない
	鉱物脈法	H-6.7孔	イライト/スメクタイト混合層		有	-	○	-	
		H-6.6-1孔	イライト/スメクタイト混合層		有	-	○	-	
		M-12.5"孔	碎屑岩脈		有	○	-	-	
S-2・S-6	上載地層法	No.2トレンチ	MI 段丘堆積物	○					後期更新世以降の活動は認められない
	鉱物脈法	F-8.5'孔	イライト/スメクタイト混合層		有	-	○	-	
			K-6.2-2孔	イライト/スメクタイト混合層		有	-	○	-
S-4	上載地層法	35m盤トレンチ	HI a段丘堆積物	○					後期更新世以降の活動は認められない
	鉱物脈法	E-8.60孔	イライト/スメクタイト混合層		有	-	○	-	
			E-8.50"孔	イライト/スメクタイト混合層		有	-	○	-
S-5	鉱物脈法	R-8.1-1-2孔	イライト/スメクタイト混合層		有	-	○	-	後期更新世以降の活動は認められない
S-7	鉱物脈法	H-5.7'孔	イライト/スメクタイト混合層		有	-	○	-	後期更新世以降の活動は認められない
		H-5.4-1E孔	イライト/スメクタイト混合層		有	-	○	-	
S-8	鉱物脈法	F-6.75孔	イライト/スメクタイト混合層		有	-	○	-	後期更新世以降の活動は認められない
K-2	鉱物脈法	G-1.5-80孔	イライト/スメクタイト混合層		有	-	○	-	後期更新世以降の活動は認められない
		H-1.1-87孔	イライト/スメクタイト混合層		有	-	○	-	
K-3	鉱物脈法	M-2.2孔	イライト/スメクタイト混合層		無	-	-	○	後期更新世以降の活動は認められない
K-14	鉱物脈法	H- -0.3-80孔	イライト/スメクタイト混合層		有	-	○	-	後期更新世以降の活動は認められない
K-18	鉱物脈法	H-0.2-75孔	イライト/スメクタイト混合層		有	-	○	-	後期更新世以降の活動は認められない

### Ⅲ. 設置変更許可申請時以降に変更した内容

○敷地内断層の抽出, 評価対象断層の選定, 活動性評価の審査の過程において, 設置変更許可申請時(2014.8.12)から変更となった内容について下表に示す。各項目についての概要を次頁以降に示す。

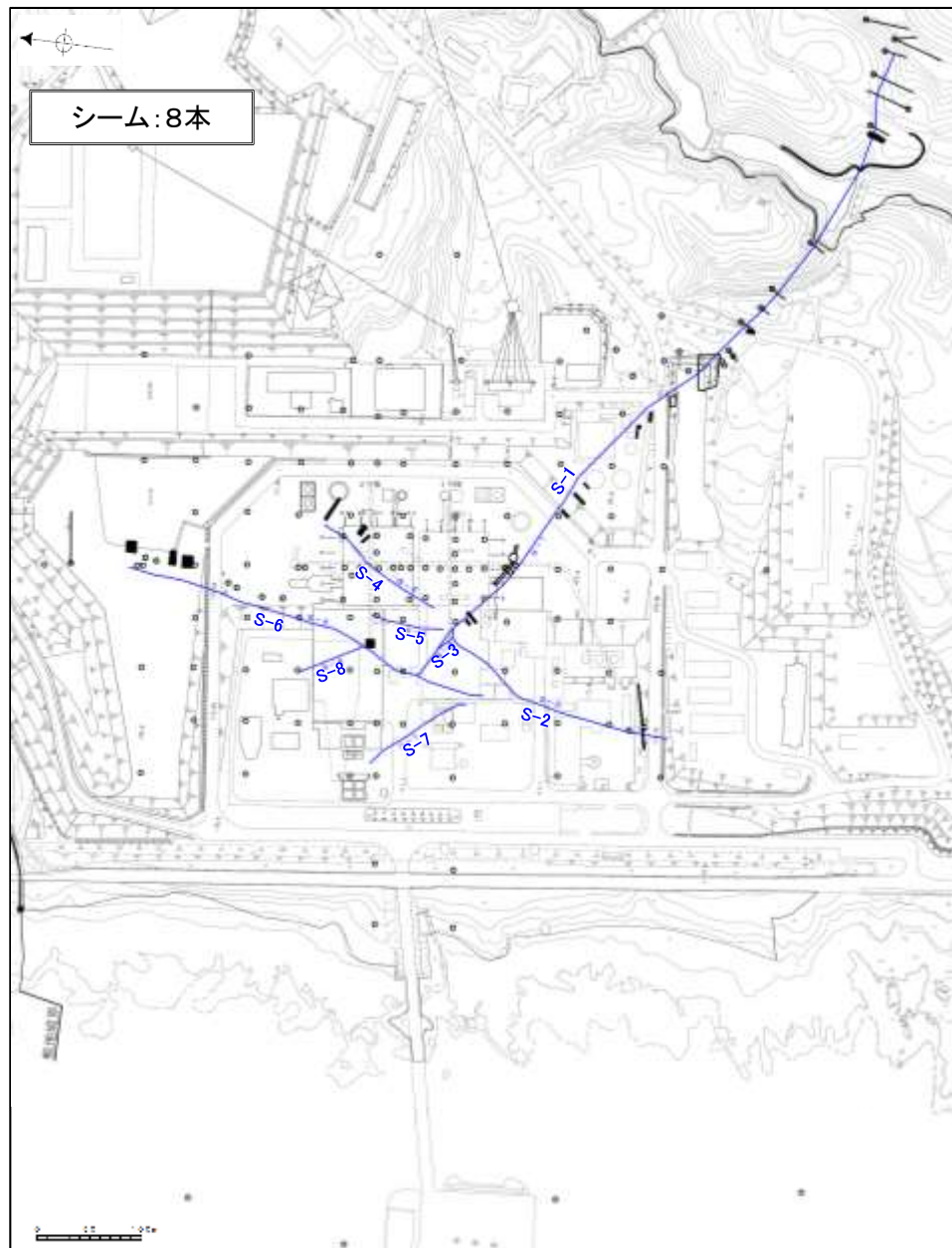
		設置変更許可申請時の内容	審査を踏まえた変更後の内容	概要
断層の抽出	抽出に係る調査データ	○ 申請時(2014.8)までの基礎掘削面データ及びボーリングデータ等に基づく。	○ 申請時データに加え, 申請時以降の追加データ(陸域の追加ボーリング調査(75本)及び取水路トンネル付近の海岸部の追加ボーリング調査(52本))も反映。	P. 20
	抽出の考え方	○ 敷地に分布する連続性を有する未固結な粘土質薄層(シーム)を検討すべき構造として抽出。	○ 敷地内に分布する構造を網羅的に評価する観点から, これまで着目してきたシーム(未固結な粘土質薄層)に加え, シーム周辺に認められる固結した破碎部も含めて抽出。	
	抽出結果	○ 8本 ・陸域 : 8本 (S-1, S-2, S-3, S-4, S-5, S-6, S-7, S-8) ・海岸部: なし	○ 36本 ・陸域 : 10本 (S-1, S-2・S-6, S-4, S-5, S-7, S-8, S-9, B-1, B-2, B-3) ・海岸部: 26本 (K-1~K-26)	
評価対象断層の選定	選定の考え方	○ シームはいずれも厚さが薄く傾斜は概ね高角度であり, また, 鉱物組成等もほぼ同様であることから, 同じ時期に, 同じ過程を経て形成された可能性が高い。 ○ 8本のシームのうち, 2号炉原子炉建屋基礎底面に認められるシームS-4, これと平行な方向のシームS-6及びこれらと方向が共役的な1号炉原子炉建屋基礎底面に認められるシームS-1を選定。	○ 断層の性状, 運動方向をより詳細に確認し, 「走向」, 「傾斜」, 「運動方向(固結した破碎部)」, 「運動方向(粘土状破碎部)」の4項目のデータに基づき, 6系統に区分。 ○ ①切り合いによる新旧関係, ②系統区分・断層規模による検討, ③重要施設との位置関係による検討, ④隣接する断層との関係からの個別検討 の判断要素を取り入れて選定。	P. 21
	選定結果	○ 3本 (S-1, S-4, S-6)	○ 10本 (S-1, S-2・S-6, S-4, S-5, S-7, S-8, K-2, K-3, K-14, K-18)	
活動性評価	評価方法	○ 上載地層法による評価: 6地点のデータ ・評価に用いる地層: ・中位段丘 I 面を構成する段丘堆積物等 ・高位段丘 I 面を構成する段丘堆積物等	○ 上載地層法による評価: 3地点のデータ ・評価に用いる地層: ・約12~13万年前以前の地層(礫の形状の定量的な分析等に基づき認定した海成堆積物であるM I 段丘堆積物及びH I a段丘堆積物) ○ 鉱物脈法による評価: 薄片21枚のデータ (追加ボーリング調査99本(分析用含む)) ・評価に用いる変質鉱物: ・イライト/スメクタイト混合層(XRD分析(粘土分濃集), EPMA分析, HRTEM観察, CEC分析, XAFS分析を用いた多面的な検討に基づき同定) ・碎屑岩脈 ○ 上記取得データのうち地層や鉱物脈の年代及び断層による変位・変形がないことが明確に確認できるデータを用いて活動性評価を実施。(評価に用いなかった他データについても上記評価と整合することを確認)	P. 22
	評価結果	○ シームについては, いずれも活動性に関して問題となるものではない。	○ 敷地内断層はいずれも「将来活動する可能性のある断層等」ではない。	



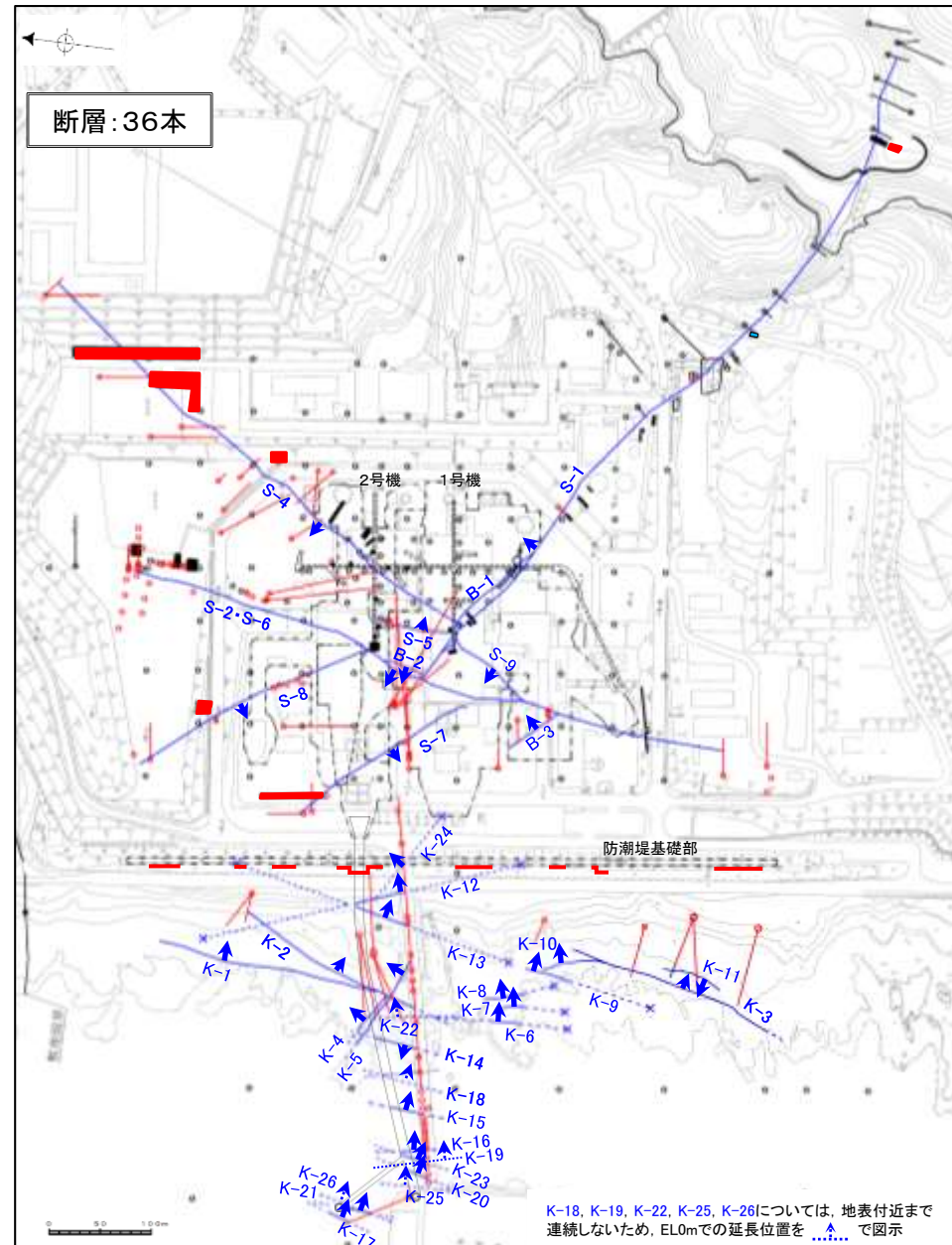
## 【断層の抽出に関して変更した内容】


- 設置変更許可申請時(2014.8.12)は、敷地に分布する連続性を有する未固結な粘土質薄層(シーム)を検討すべき構造として、S-1～S-8の8本のシームを抽出していた。
- 第453回審査会合(2017.3.10)以降、敷地に分布する構造を網羅的に評価する観点から、シーム周辺に認められる固結した破碎部にも着目し、取水路トンネル付近の海岸部も含め、破碎部を有する構造を検討すべき構造として、敷地内断層(36断層)を抽出した。

【設置変更許可申請時の断層(シーム)分布図】




【審査を踏まえた変更後の断層分布図】




 敷地内断層(矢印は傾斜方向)  
 陸域: EL-4.7m,  
 海岸部: EL0m

赤色: 設置変更許可申請  
 (2014.8.12) 以降の  
 追加データ

凡例	
	鉛直ボーリング孔
	水平ボーリング孔
	割削ボーリング孔
	トレンチ
	雲上向き
	試掘坑・試験坑・斜坑
	音響探査坑
	基礎平面図

K-18, K-19, K-22, K-25, K-26については、地表付近まで連続しないため、EL0mでの延長位置を  で図示



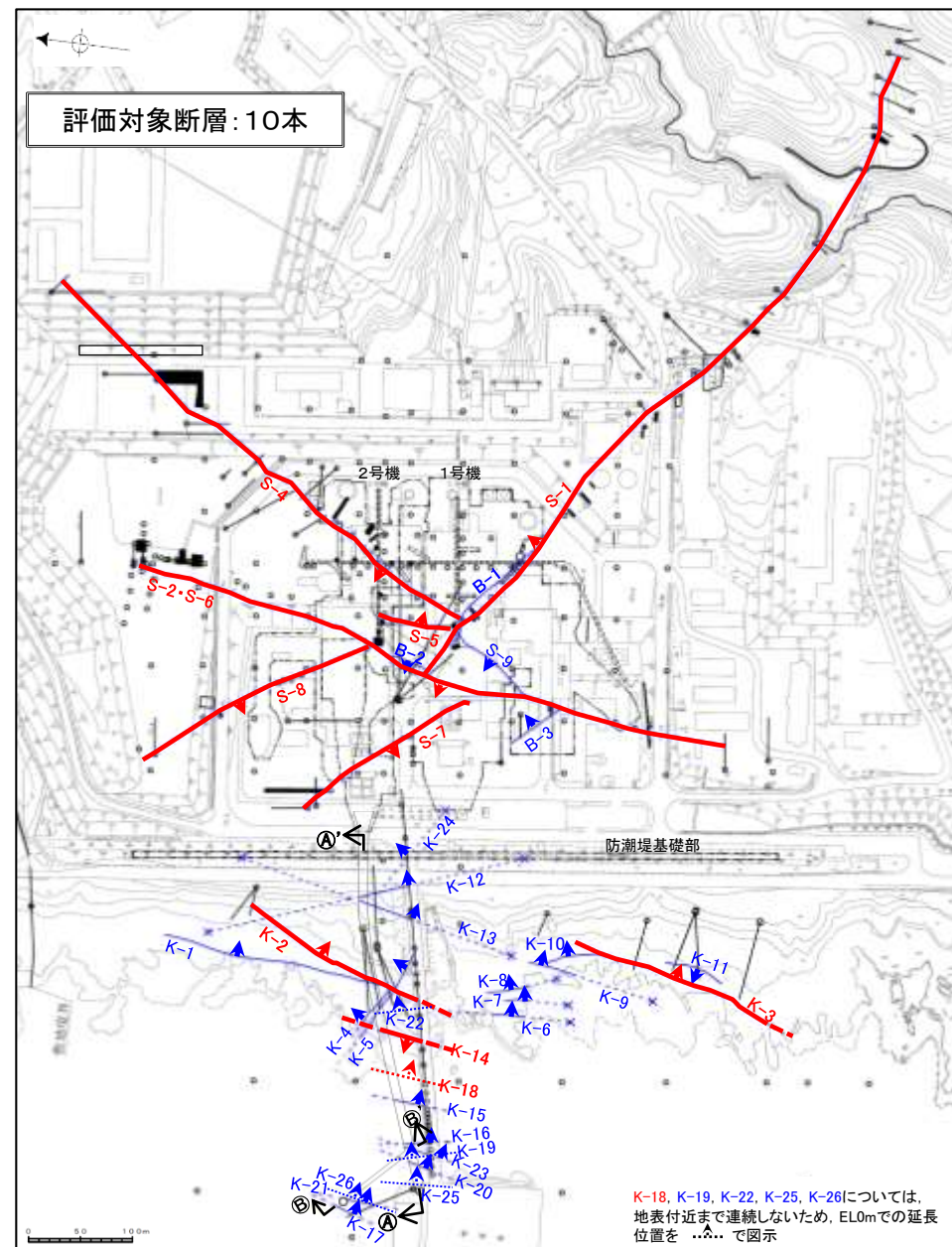
## 【評価対象断層の選定に関して変更した内容】

- 設置変更許可申請時(2014.8.12)は、シームはいずれも厚さが薄く傾斜は概ね高角度であり、また、鉱物組成等もほぼ同様であることから、同じ時期に、同じ過程を経て形成された可能性が高いと判断し、2号炉原子炉建屋基礎底面に認められるS-4、これと平行な方向のS-6及びこれらと方向が共役的な1号炉原子炉建屋基礎底面に認められるS-1を代表として活動性評価を実施していた。
- 申請以降の審査を踏まえて、敷地内断層を「走向」、「傾斜」、「運動方向(固結した破砕部)」、「運動方向(粘土状破砕部)」の4項目のデータに基づき、6系統に区分し、①切り合いによる新旧関係、②系統区分・断層規模による検討、③重要施設との位置関係による検討、④隣接する断層との関係からの個別検討(①～③の検討以外)の判断要素から、10本(S-1, S-2・S-6, S-4, S-5, S-7, S-8, K-2, K-3, K-14, K-18)の評価対象断層を選定した。

【設置変更許可申請時の評価対象断層(シーム)】



【審査を踏まえた変更後の評価対象断層】



敷地内断層(矢印は傾斜方向)  
陸域: EL-4.7m,  
海岸部: EL0m

赤色: 評価対象断層

凡例	
	鉛直ボーリング孔
	水平ボーリング孔
	傾斜ボーリング孔
	トレンチ
	地上高さ
	試験坑・試験坑・斜坑
	土質調査点
	基礎平面図

K-18, K-19, K-22, K-25, K-26については、地表付近まで連続しないため、EL0mでの延長位置を...で図示

## 【敷地内断層の活動性評価に関して変更した内容】

- 設置変更許可申請時(2014.8.12)は、上載地層法によって活動性評価を実施していた。
- 第788回審査会合(2019.10.25)以降、多面的に活動性評価を行う観点から、上載地層法に加えて、鉬物脈法による評価を行うこととした。

赤色: 設置変更許可申請(2014.8.12)以降の追加データ

### 【設置変更許可申請時の活動性評価地点】

評価対象断層	上載地層法による評価	
S-1	4地点	駐車場南東方トレンチ えん堤左岸トレンチ 駐車場南側法面 旧A・Bトレンチ
S-4	1地点	S-4トレンチ
S-6	1地点	No.2トレンチ
合計 6地点		



### 【審査を踏まえた変更後の活動性評価地点】

評価対象断層	上載地層法		鉬物脈法	
S-1	1地点	駐車場南東方トレンチ※	3地点 薄片4枚	H-6.7孔(薄片①, ②) H-6.6-1孔(薄片①) M-12.5”孔(薄片①)
S-2・S-6	1地点	No.2トレンチ※	2地点 薄片2枚	F-8.5’孔(薄片①) K-6.2-2孔(薄片①)
S-4	1地点	35m盤トレンチ	2地点 薄片3枚	E-8.60孔(薄片①) E-8.50”孔(薄片①, ②)
S-5		—	1地点 薄片1枚	R-8.1-1-2孔(薄片①)
S-7		—	2地点 薄片3枚	H-5.7’孔(薄片①, ②) H-5.4-1E孔(薄片①)
S-8		—	1地点 薄片1枚	F-6.75孔(薄片①)
K-2		—	2地点 薄片4枚	G-1.5-80孔(薄片①, ②, ③) H-1.1-87孔(薄片①)
K-3		—	1地点 薄片1枚	M-2.2孔(薄片①)
K-14		—	1地点 薄片1枚	H- -0.3-80孔(薄片①)
K-18		—	1地点 薄片1枚	H-0.2-75孔(薄片②)
合計 3地点			合計 16地点 薄片21枚	

※: 上載地層法に用いる地層の年代評価のための追加調査を実施した上で評価した。

---

余白



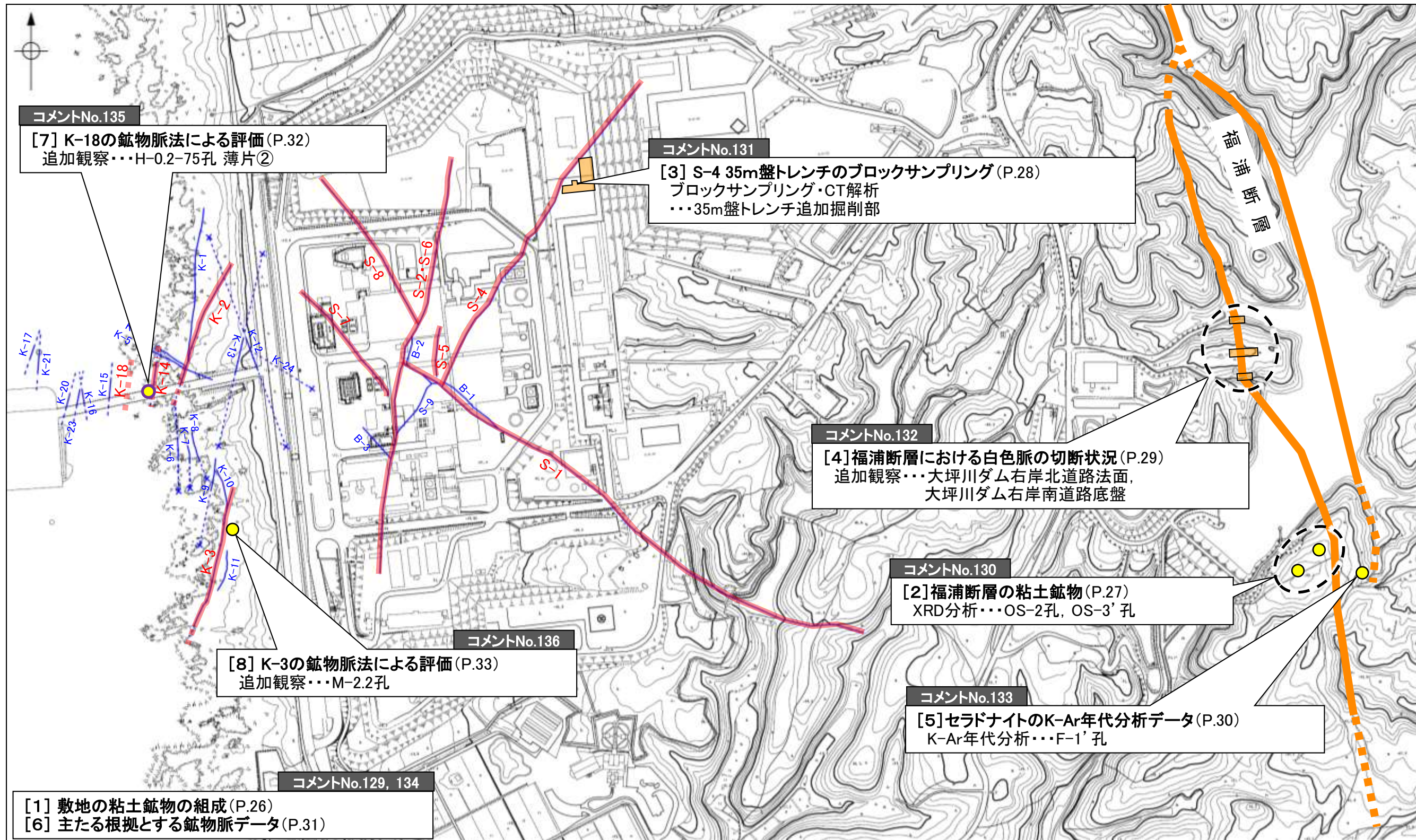
# IV. コメント回答の概要

- 今回、第1073回審査会合(2022年9月16日)及び現地調査(2022年10月13, 14日)における未回答のコメントについても回答するものであり、コメントの一覧と回答概要を下表に示す。
- なお、各コメントへの回答概要の説明資料を次頁以降に示す。

区分	No.	コメント			回答概要	説明資料	詳細記載頁
		開催回	日付	内容			
鉱物脈	129	第1073回	2022.9.16	敷地の粘土鉱物のEPMA分析の結果、AlとFeの含有量の違いが生じた原因の考察について、より具体的に記載すること。	・敷地の粘土鉱物のEPMA分析結果におけるAlとFeの含有量の違いは、反応する溶液の性質にばらつきがあったことを反映している可能性が考えられる。	P.25 P.26	P.5-22
鉱物脈	130	第1073回	2022.9.16	FK-1孔のイライト混合率が敷地の粘土鉱物(I/S混合層)に比べて小さいことについて、福浦断層の粘土鉱物のXRD分析データを追加し、データに基づく考察を加えること。	・データの客観性向上を目的に福浦断層南部(OS-2孔, OS-3'孔)でXRD分析を行い、結晶構造判定を実施した。 ・その結果、福浦断層全体のイライト混合率が敷地よりも小さい傾向は認められず、混合率のばらつきの範囲は変質の程度の違いによるものと判断した。	P.25 P.27	P.5-48, 5-49, 5-55, 5-56, 5-490, 5-493~5-495
上載地層法(S-4)	131	第2回 現地調査	2022.10.13, 14	35m盤トレンチの新北面において、ブロックサンプリング等を実施し、断層が岩盤上面まで達しているか確認し、当該地点で上載地層法が適用可能か検討すること。	・ブロックサンプリング・CT画像観察及びブロックサンプリング後の壁面の観察の結果、S-4は岩盤上面まで連続して認められ、その上位のH I a段丘堆積物に変位・変形を与えていないことを確認したことから、当該地点の上載地層データを、S-4の活動性評価の根拠として用いることとする。	P.25 P.28	P.5-627, 5-635, 5-643~5-647
敷地内断層と活断層との破碎部性状の比較	132	第2回 現地調査	2022.10.13, 14	福浦断層の大坪川ダム右岸北道路法面・南道路底盤において、敷地内断層と異なる点として、白色脈が断層によって切られている状況の観察結果を示すこと。	・敷地内断層では破碎部中に鉱物脈が確認され、鉱物脈に変位・変形は認められないのに対し、活断層では母岩に認められる鉱物脈は主せん断面や破碎部に切られており、鉱物脈に変位・変形が認められる。 ・これは、敷地内断層では鉱物脈の生成以前に断層活動があり破碎部が形成したと判断されるのに対し、活断層では鉱物脈の生成後に断層活動があったことを示す。 ・以上より、敷地内断層は活断層と異なる破碎部性状を有しており、敷地内断層の最新活動はI/S混合層の生成以前と評価したと整合する。	P.25 P.29	P.5-476, 5-477, 5-480~5-485
鉱物脈	133	第2回 現地調査	2022.10.13, 14	大坪川ダム付近のボーリングコアで認められる青色の物質(セラドナイト)のK-Ar年代分析データを資料に添付すること。	・敷地近傍(F-1'孔)で確認された緑灰色の粘土鉱物について、XRD分析の結果、緑灰色の粘土鉱物はセラドナイトであることを確認した。 ・K-Ar年代分析の結果、緑灰色の粘土鉱物のK-Ar年代値は $11.8 \pm 0.4$ Maを示す。 ・上記の調査の結果、セラドナイトとI/S混合層は生成温度が類似しており、K-Ar年代値もほぼ同じ値を示すことから、敷地近傍のセラドナイトとI/S混合層はほぼ同様な温度環境で生成したと判断した。(セラドナイトのK-Ar年代分析結果に、本考察結果を加えて資料に添付する。)	P.25 P.30	P.5-57, 5-76, 5-81
鉱物脈法	134	第2回 現地調査	2022.10.13, 14	各評価対象断層の鉱物脈法による活動性評価において、どの薄片を主たる根拠とするかを明確に示すこと。	・鉱物脈法による評価において、各評価対象断層の活動性評価の明確な根拠として用いる薄片(主たる根拠)と、そのうち最新面と鉱物脈との切り合い関係が最も明確であると評価した薄片を一覧表で示した。	P.25 P.31	P.5-468, 5-469
鉱物脈法(K-18)	135	第2回 現地調査	2022.10.13, 14	H-0.2-75孔 薄片②において、最新面の延長位置に認められる割れ目をせき止めるように高角度で横断する鉱物脈について、詳細な観察結果を示すこと。	・H-0.2-75孔 薄片②の範囲Aにおいて、最新面の延長位置に認められる割れ目や最新面とI/S混合層との関係を詳細に確認した。 ・割れ目が途切れて不連続になる箇所には、粘土鉱物(I/S混合層)が割れ目や最新面を遮るように分布し、この粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形は認められない。	P.25 P.32	P.5-436, 5-445, 5-449, 5-450
鉱物脈法(K-3)	136	第2回 現地調査	2022.10.13, 14	M-2.2孔において、岩片の縁辺から内部まで認められる脈状の粘土鉱物が、マトリクスの中まで連続していることについて、詳細な観察結果を示すこと。	・M-2.2孔の最新ゾーンにおいて、微細な脈状の粘土鉱物(I/S混合層)が、岩片付近の基質中の変質部から岩片の内部まで連続的に分布する状況について、観察結果をスケッチに示した。	P.25 P.33	P.5-372, 5-397, 5-419, 5-420



# IV. コメント回答の概要(位置図)



— 評価対象断層

位置図





# [1] 敷地の粘土鉱物の組成 (コメントNo.129の回答概要)

コメントNo.129

【回答の概要】 (詳細はP.5-22)

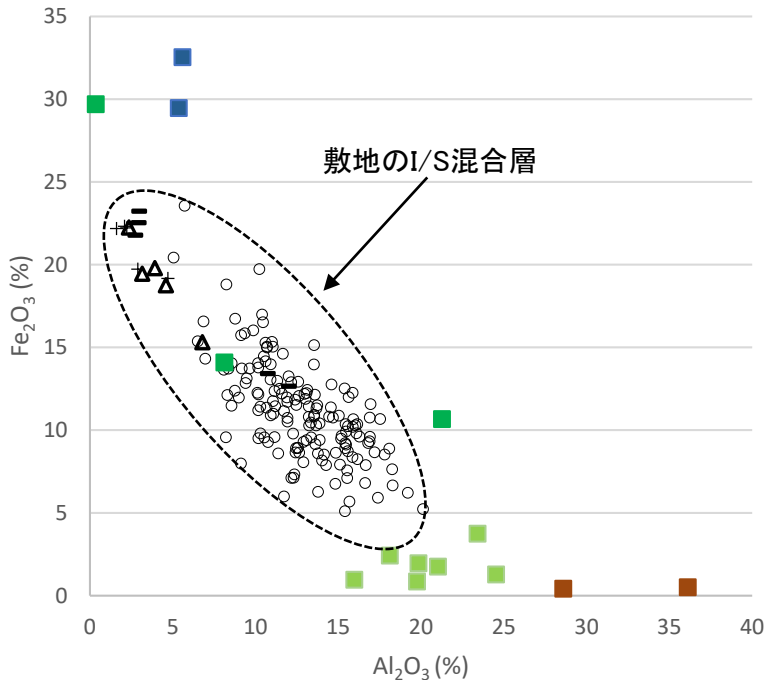
敷地の粘土鉱物のEPMA分析の結果、AlとFeの含有量の違いが生じた原因の考察について、より具体的に記載すること。

- 敷地のI/S混合層における $Al_2O_3$ 、 $Fe_2O_3$ の含有量は、複数の集団には分かれられないものの、漸移的な分布を示す(左下図)。これについて、以下の通り考察した。
- ・文献調査(吉村, 2001; Deer et al., 2013 など)によれば、変質作用により生成される粘土鉱物について、場所によりその化学組成が異なる原因は、主に ①温度、②母岩や母材の性質、③反応する溶液の性質、の違いによるものと考えられる。
  - ・①温度については、I/S混合層が敷地周辺にも広く認められ、敷地周辺一帯が同じような環境下で変質を被ったと考えられることや、敷地が少なくとも曹長石化するような高温の熱水の影響は受けていないことから、これらは同程度の温度環境で生成したと考えられる。
  - ・②母岩や母材の性質については、試料採取位置の母岩が共通して別所岳安山岩類からなり、敷地の安山岩の既往の分析結果に基づけば大きな組成のばらつきは認められないことから、母岩や母材の性質に大きなばらつきはないと考えられる。
  - ・以上のことを踏まえると、敷地のI/S混合層における $Al_2O_3$ 、 $Fe_2O_3$ の含有量が漸移的な分布を示すことは、③反応する溶液の性質※にばらつきがあったことを反映している可能性が考えられる。

○敷地の粘土鉱物のEPMA分析結果におけるAlとFeの含有量の違いは、反応する溶液の性質※にばらつきがあったことを反映している可能性が考えられる。

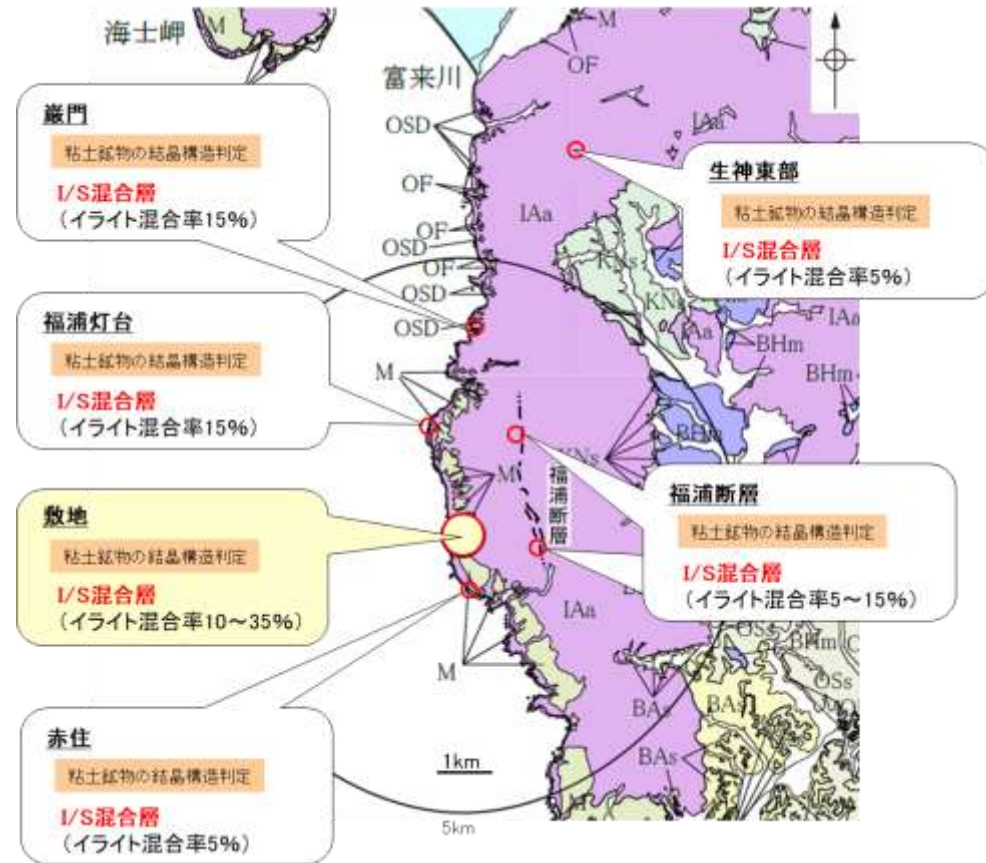
※溶液のpHや鉄イオンの濃度など

・敷地のI/S混合層における $Al_2O_3$ 、 $Fe_2O_3$ の含有量は、複数の集団には分かれられないものの、漸移的な分布を示す。



敷地における分析結果と文献に基づく粘土鉱物の $Al_2O_3$ と $Fe_2O_3$ の含有量

		試料
敷地	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> の含有量が少ない地点	▲ H-0.2-60孔
		— 岩盤調査坑No.25切羽
		+ M-2.2孔
その他の地点	○ E-11.1SE-2孔ほか	
	文献	2八面体型スメクタイト
		● モンモロロナイト
		■ 鉄質モンモロロナイト
		■ ノントロナイト
		■ バイデライト



敷地周辺で確認される変質鉱物

凡例

地質時代	新地層の層序	地層・岩石名
第四紀	更新世	SD 砂丘砂層
		沖積層
		M 中位段丘堆積層
		OSD 古砂丘砂層
第四紀	地生層	古湖沼状地塊堆積層
第三紀	新第三紀	出雲石灰質砂岩層 (非石灰質部)
		出雲石灰質砂岩層 (石灰質部)
		赤浦砂岩層
		谷出層砂岩層
第三紀	中新世	上関泥岩層
		山戸田泥岩層
		草木互層
		山戸田泥岩層
第三紀	白垩世	別所岳安山岩類 (安山岩・安山岩質火砕岩・デイサイト質火砕岩)





# [3] S-4 35m盤トレンチのブロックサンプリング (コメントNo.131の回答概要)

## コメントNo.131

## 【回答の概要】 (詳細はP.5-627, 5-635, 5-643~5-647)

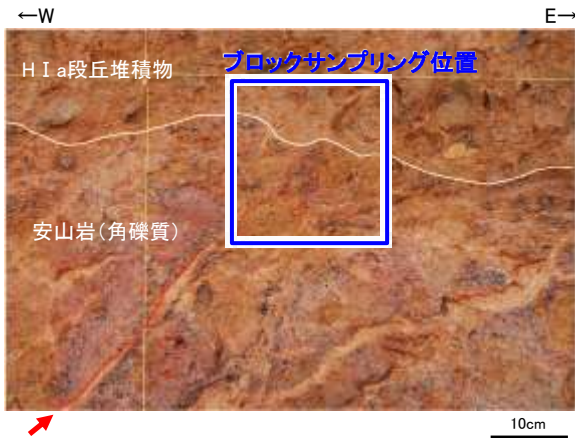
35m盤トレンチの新北面において、ブロックサンプリング等を実施し、断層が岩盤上面まで達しているか確認し、当該地点で上載地層法が適用可能か検討すること。

○35m盤トレンチの旧北面では岩盤上面から約1m区間でS-4が不明瞭であったことから、その北東側で追加掘削を行ったところ、新北面では明瞭なS-4がより上方まで連続していることが確認されたが、岩盤上面から約15cm区間でS-4が不明瞭であった(第1049回審査会合及び第2回現地調査で説明)。  
 ○そこで、今回、このS-4が岩盤上面で不明瞭となっている区間において、ブロックサンプリングを実施し、その内部状況をCT画像により詳細に観察した。  
 ○CT画像観察の結果、S-4は岩盤上面まで連続し、その上位に堆積するH I a段丘堆積物に変位、変形を与えていないことを確認した。  
 ○さらに、ブロックサンプリング後の壁面においても、目視観察レベルで同様な状況を確認した。

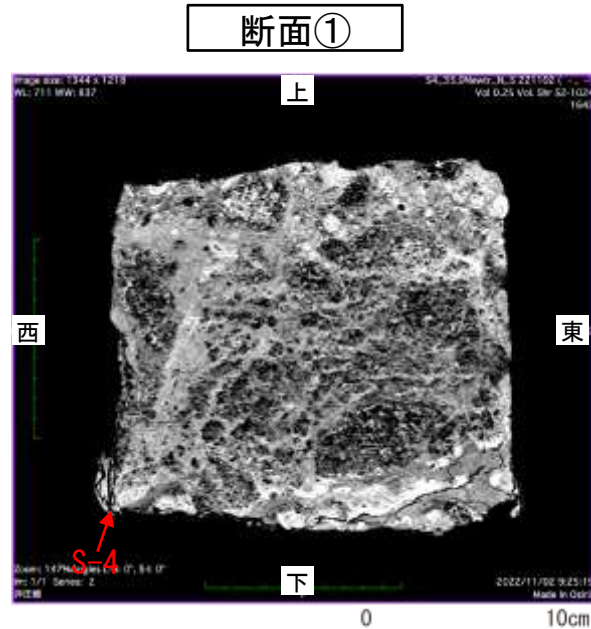
○ブロックサンプリング・CT画像観察及びブロックサンプリング後の壁面の観察の結果、S-4は岩盤上面まで連続して認められ、その上位のH I a段丘堆積物に変位・変形を与えていないことを確認した。【当該地点の上載地層データを、S-4の活動性評価の根拠として用いることとする】

### <CT画像観察>

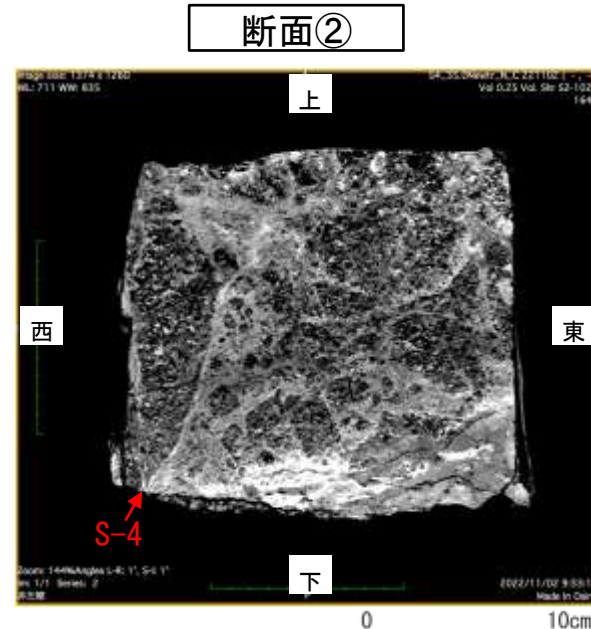
### <ブロックサンプリング後の壁面観察>



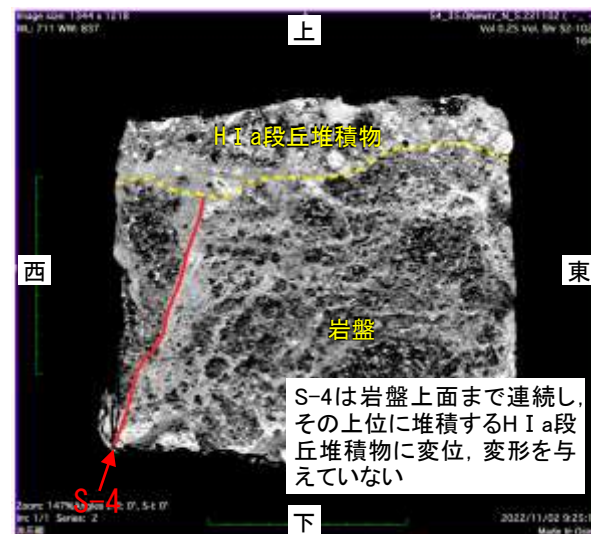
ブロックサンプリングの位置  
(2022年11月撮影)



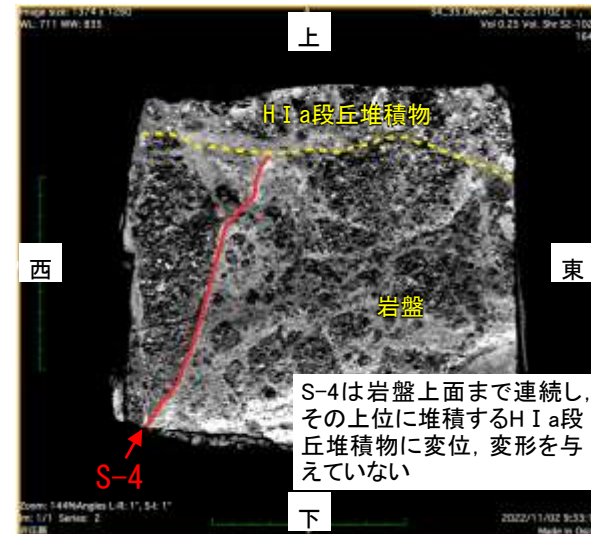
断面①CT画像



断面②CT画像



断面① CT画像 (S-4等を加筆)



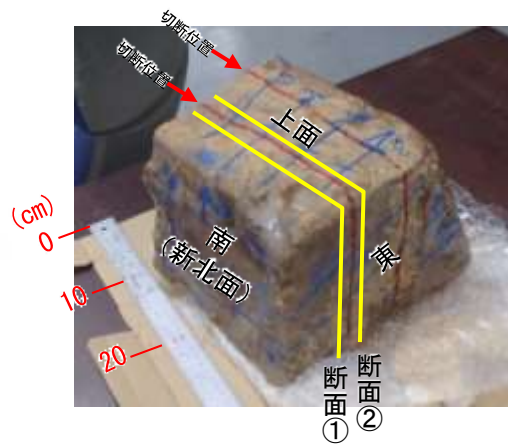
断面② CT画像 (S-4等を加筆)



ブロックサンプリング後の壁面写真



ブロックサンプリング後の壁面写真  
(S-4等を加筆)



採取したブロック写真と断面位置



# [4] 福浦断層における白色脈の切断状況 (コメントNo.132の回答概要)

## コメントNo.132

### 【回答の概要】 (詳細はP.5-476, 5-477, 5-480~5-485)

福浦断層の大坪川ダム右岸北道路法面・南道路底盤において、敷地内断層と異なる点として、白色脈が断層によって切られている状況の観察結果を示すこと。

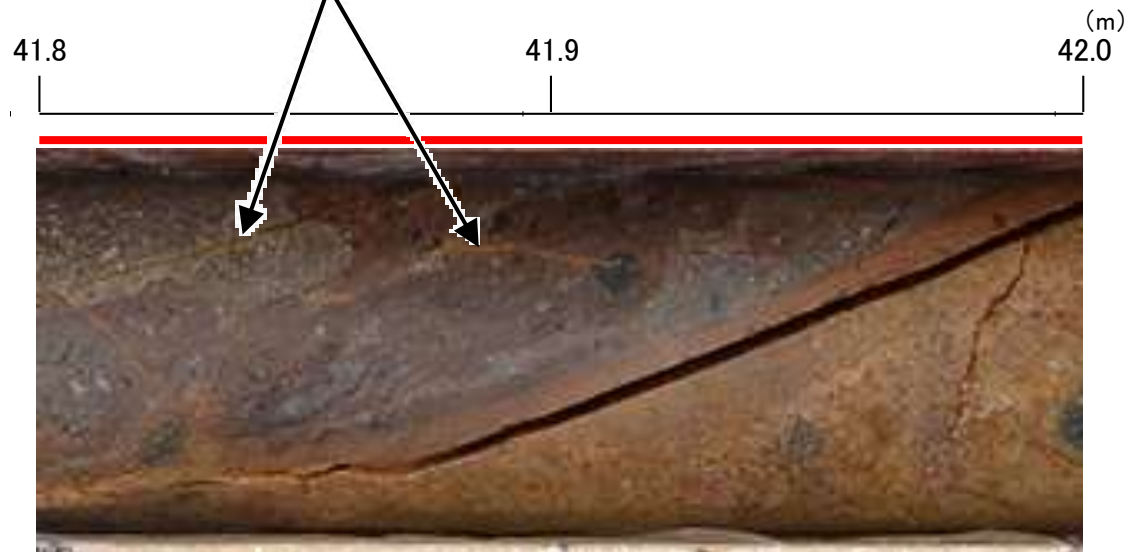
○敷地内断層では破碎部中に鉍物脈が確認され、鉍物脈に変位・変形は認められない(写真①②)のに対し、活断層では母岩に認められる鉍物脈は主せん断面や破碎部に切られており、鉍物脈に変位・変形が認められる(写真③④)。

○これは、敷地内断層では鉍物脈の生成以前に断層活動があり破碎部が形成したと判断されるのに対し、活断層では鉍物脈の生成後に断層活動があったことを示す。

○以上より、敷地内断層は活断層と異なる破碎部性状を有しており、敷地内断層の最新活動はI/S混合層の生成以前と評価したものと整合する。

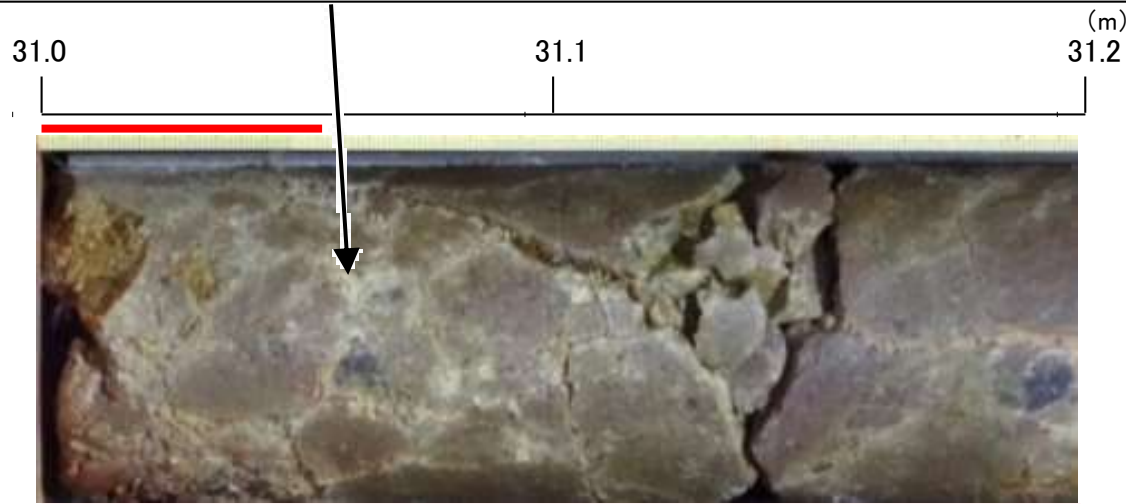
### [敷地内断層]

破碎部中に灰白色～灰オリーブ色の鉍物脈が確認され、変位・変形は認められない。



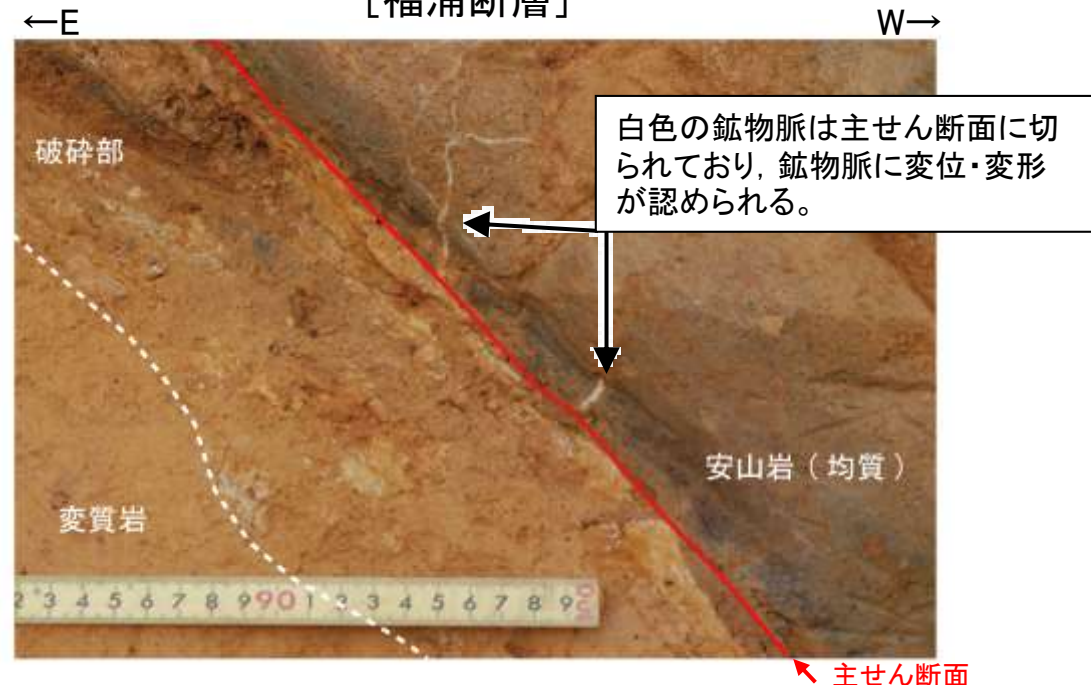
写真① S-1 L-12.2孔(深度41.8~42.0m)

破碎部中に灰白～オリーブ褐色の鉍物脈が確認され、変位・変形は認められない。

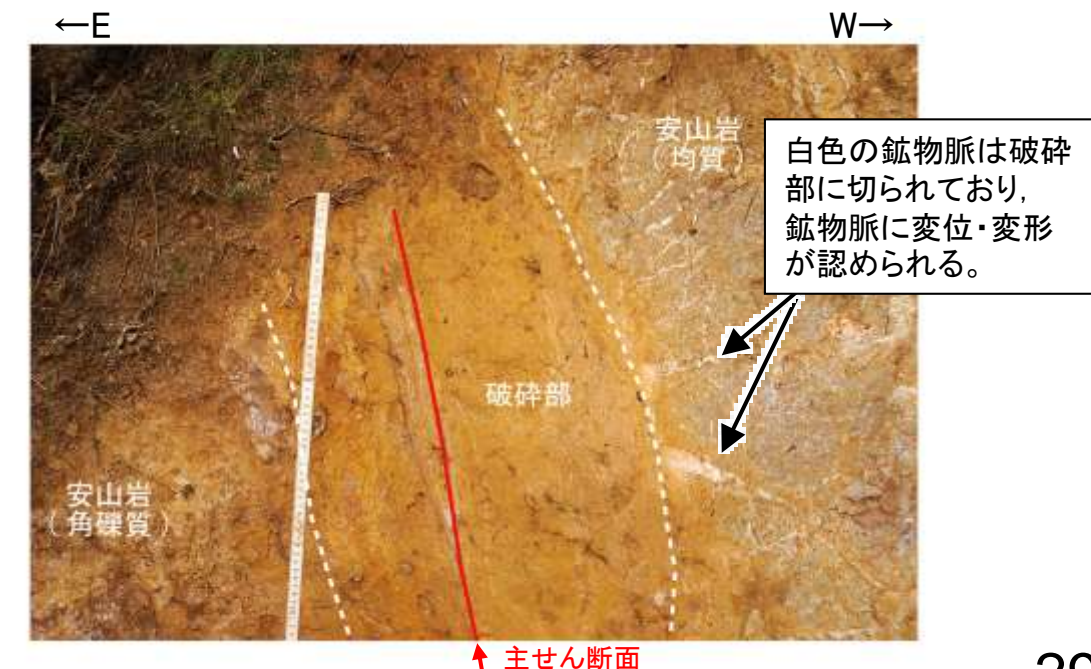


写真② S-1 N-14孔(深度31.0~31.2m)

### [福浦断層]



写真③ 福浦断層 大坪川ダム右岸北道路(2022年10月撮影)



写真④ 福浦断層 大坪川ダム右岸南道路(2022年10月撮影)

# [5] セラドナイトのK-Ar年代分析データ(コメントNo.133の回答概要)

## コメントNo.133

大坪川ダム付近のボーリングコアで認められる青色の物質(セラドナイト)のK-Ar年代分析データを資料に添付すること。

### 【回答の概要】(詳細はP.5-57, 5-76, 5-81)

セラドナイトに関する調査結果(今回実施)

- 敷地近傍(F-1' 孔)で確認された緑灰色の粘土鉱物について、敷地の変質鉱物の生成環境に関する評価との関係を確認するため、以下の分析・調査を行った。
- XRD分析の結果、緑灰色の粘土鉱物はセラドナイトであることを確認した(下図)。
- 文献調査の結果、Odin et al.(1988)によれば、酸素同位体温度計から求められたセラドナイトの生成温度は6~84℃としており、高いものでは生成温度が50~100℃のものもあるとしている。
- K-Ar年代分析の結果、緑灰色の粘土鉱物(セラドナイト)のK-Ar年代値は $11.8 \pm 0.4$ Maを示す(下表)。

I/S混合層に関する調査結果(第1049回審査会合にて説明済)

- 文献調査の結果、I/S混合層の生成温度は約50℃以上である。
- K-Ar年代分析の結果、I/S混合層のK-Ar年代値は15~10Maを示す。

上記を踏まえた考察

- 上記の調査の結果、セラドナイトとI/S混合層は生成温度が類似しており、K-Ar年代値もほぼ同じ値を示すことから、敷地近傍のセラドナイトとI/S混合層はほぼ同様な温度環境で生成したと判断した。【セラドナイトのK-Ar年代分析結果に、本考察結果を加えて資料に添付する(P5-76)。】

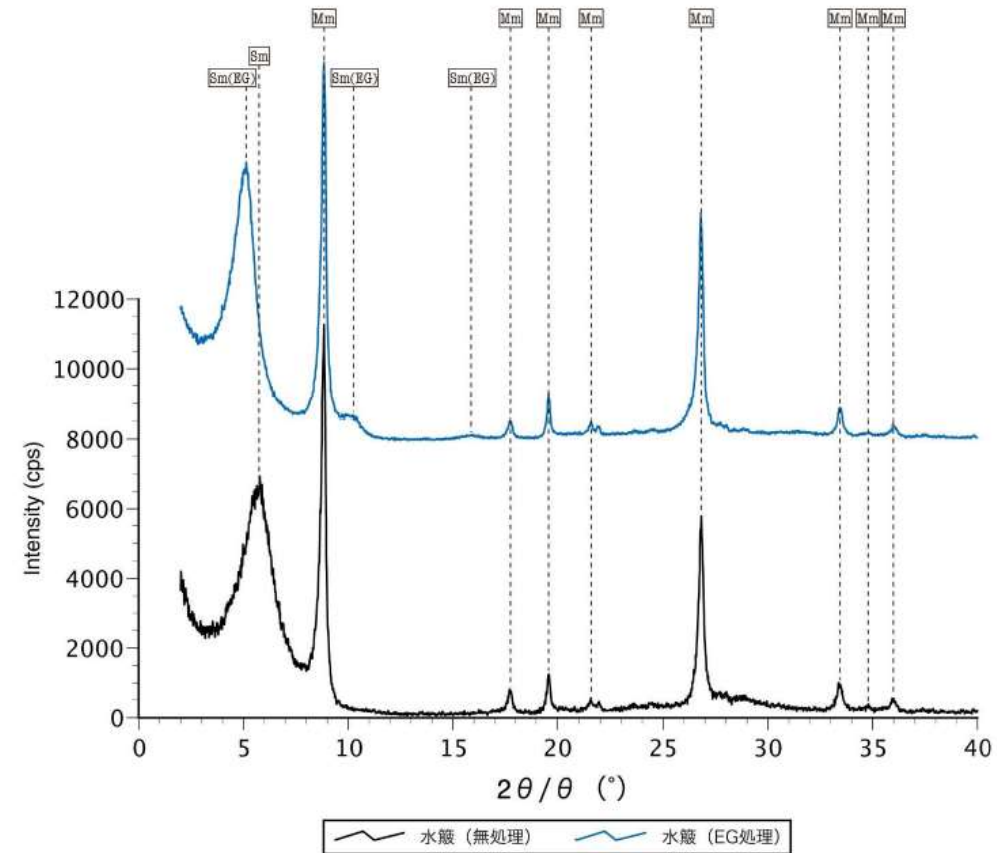
(深度) 36.0 36.1 36.2 36.3 (m)



コア写真(F-1' 孔 36.0~36.3m) ○ 試料採取位置



分析試料



Sm:スメクタイト  
Mm:セラドナイト

X線回折チャート(定方位)

### K-Ar年代分析結果

対象物	試料採取箇所		測定物(粒径)	カリウム含有量(wt.%)	放射性起源 <sup>40</sup> Ar (10 <sup>-8</sup> cc STP/g)	K-Ar年代(Ma)	非放射性起源 <sup>40</sup> Ar(%)
緑灰色の粘土鉱物	F-1' 孔 深度36.20m	EL 27.48m	セラドナイト(0.2-2 μm)	5.373±0.107	247.3±6.6	11.8±0.4	55.0



# [6] 主たる根拠とする鉱物脈データ(コメントNo.134の回答概要)

## コメントNo.134

## 【回答の概要】(詳細はP.5-468, 5-469)

各評価対象断層の鉱物脈法による活動性評価において、どの薄片を主たる根拠とするかを明確に示すこと。

○鉱物脈法による評価において、各評価対象断層の活動性評価の明確な根拠として用いる薄片(主たる根拠)を**緑色**、そのうち最新面と鉱物脈との切り合い関係が最も明確であると評価した薄片を**黄色**で示す。

紫字: 第1073回審査会合以降の追加変更箇所

評価対象断層	評価地点			評価に用いた鉱物脈	断層活動(最新面及び最新ゾーン)と鉱物脈の関係			掲載頁	
					最新面		最新ゾーン		
	孔名	薄片名	確認範囲		年代	最新面1			最新面2
S-1	H-6.7孔	薄片①	範囲A	I/S混合層	Ⓐ	○	—	—	P.5-132~5-134
			範囲B	I/S混合層	Ⓐ	—	△	—	P.5-135
		薄片②	範囲A	I/S混合層	Ⓐ	○	—	—	P.5-139~5-141
			範囲B	I/S混合層	Ⓐ	—	○	—	P.5-142~5-144
	H-6.6-1孔	薄片①	範囲A	I/S混合層	Ⓐ	○	—	—	P.5-155, 5-156
			範囲B	I/S混合層	Ⓐ	—	○	—	P.5-157, 5-158
	M-12.5”孔	薄片①	範囲A	碎屑岩脈	Ⓐ	○	—	○	P.5-169
			範囲B	碎屑岩脈	Ⓐ	—	○	—	P.5-170, 5-171
	岩盤調査坑No.25切羽	薄片①	範囲A	I/S混合層	Ⓐ	△		—	補足資料P.5.2-3-18, 5.2-3-19
	H-6.5-2孔	薄片①	範囲A	I/S混合層	Ⓐ	△	—	—	補足資料P.5.2-3-30, 5.2-3-31
			範囲B	I/S混合層	Ⓐ	—	△	—	補足資料P.5.2-3-32, 5.2-3-33
	K-10.3SW孔	薄片①	範囲A	I/S混合層	Ⓐ	○	—	—	補足資料P.5.2-3-44~5.2-3-46
範囲B			I/S混合層	Ⓐ	—	△	—	補足資料P.5.2-3-47~5.2-3-49	
S-2・S-6	F-8.5’孔	薄片①	範囲A	I/S混合層	Ⓐ	○		—	P.5-183~5-186
	K-6.2-2孔	薄片①	範囲A	I/S混合層	Ⓐ	○	○	—	P.5-196~5-201
	E-8.5-2孔	薄片①	範囲A	I/S混合層	Ⓐ	△		—	補足資料P.5.2-4-19~5.2-4-21
範囲B			I/S混合層	Ⓐ	△		—	補足資料P.5.2-4-22, 5.2-4-23	
S-4	E-8.60孔	薄片①	範囲A	I/S混合層	Ⓐ	○		—	P.5-213~5-215
		薄片①	範囲A	I/S混合層	Ⓐ	○	△	—	P.5-224~5-227
	E-8.50”孔	薄片①	範囲A	I/S混合層	Ⓐ	○	○	—	P.5-231~5-235
		薄片②	範囲B	I/S混合層	Ⓐ	—	○	—	P.5-236, 5-237
	E-11.1SE-2孔	薄片①	範囲A	I/S混合層	Ⓐ	△	—	—	補足資料P.5.2-5-21~5.2-5-23
範囲B			I/S混合層	Ⓐ	△	△	—	補足資料P.5.2-5-24~5.2-5-28	
S-5	R-8.1-1-2孔	薄片①	範囲A	I/S混合層	Ⓐ	○		—	P.5-255~5-259
	R-8.1-1-3孔	薄片①	範囲A	I/S混合層	Ⓐ	△		—	補足資料P.5.2-6-19, 5.2-6-20
	H-5.4-4E孔	薄片①	主せん断面付近	—	—	△		—	補足資料P.5.2-6-24

評価対象断層	評価地点			評価に用いた鉱物脈	断層活動(最新面及び最新ゾーン)と鉱物脈の関係			掲載頁	
					最新面		最新ゾーン		
	孔名	薄片名	確認範囲		年代	最新面1			最新面2
S-7	H-5.7’孔	薄片①	範囲A	I/S混合層	Ⓐ	○	—	—	P.5-271~5-273
			範囲B	I/S混合層	Ⓐ	—	△	—	P.5-274, 5-275
		薄片②	範囲A	I/S混合層	Ⓐ	—	○	—	P.5-279~5-281
			範囲B	I/S混合層	Ⓐ	—	○	—	P.5-282~5-287
S-8	F-6.75孔	薄片①	範囲A	I/S混合層	Ⓐ	○		—	P.5-297~5-299
			範囲B	I/S混合層	Ⓐ	○		—	P.5-311~5-313
K-2	G-1.5-80孔	薄片③	範囲A	I/S混合層	Ⓐ	○		—	P.5-314~5-316
		薄片②	範囲A	I/S混合層	Ⓐ	○		—	P.5-328~5-330
		薄片①	範囲A	I/S混合層	Ⓐ	○		—	P.5-335~5-338
K-2	H-1.1-87孔	薄片①	範囲A	I/S混合層	Ⓐ	○	△	—	P.5-343~5-348
			範囲B	I/S混合層	Ⓐ	—	○	—	P.5-356~5-362
			範囲C	オパールCT	Ⓑ	○		—	P.5-363~5-366
K-2	H-1.1孔	薄片①	範囲A	オパールCT	Ⓑ	○		—	補足資料P.5.2-9-27~5.2-9-28
			範囲B	オパールCT	Ⓑ	○		○	補足資料P.5.2-9-29~5.2-9-30
			範囲C	オパールCT	Ⓑ	○		—	補足資料P.5.2-9-31~5.2-9-32
K-3	K-2露頭a地点	薄片①	主せん断面付近	—	—	△		補足資料P.5.2-9-36~5.2-9-40	
	M-2.2孔	薄片①ほか	破碎部全体	I/S混合層	Ⓐ	○		P.5-417~5-420	
K-14	H’-1.3孔	薄片①	範囲A	フィリプサイト	Ⓐ	△		—	補足資料P.5.2-9-47~5.2-9-52
			範囲B	フィリプサイト	Ⓐ	△		—	補足資料P.5.2-10-19~5.2-10-20
K-18	H-0.2-75孔	薄片②	範囲A	I/S混合層	Ⓐ	○		—	補足資料P.5.2-10-21~5.2-10-22
		薄片①	範囲A	I/S混合層	Ⓐ	△		—	P.5-445~5-451
		薄片③	範囲A	I/S混合層	Ⓐ	△		—	P.5-456, 5-457
	H-0.2-60孔	薄片①	範囲A	I/S混合層	Ⓐ	△		—	P.5-462~5-466
		薄片②	範囲A	I/S混合層	Ⓐ	△		—	補足資料P.5.2-11-19~5.2-4-24
								補足資料P.5.2-11-29~5.2-11-33	

Ⓐ: 約12~13万年前以前に生成(形成)した  
 Ⓑ: 年代を明確に判断できない

○: 最新面を横断する鉱物脈あるいは最新ゾーン中の鉱物脈に変位・変形が認められない  
 △: 断層による変位・変形の有無を明確に判断することができない  
 —: 当該範囲では確認できない

緑色: 断層の後期更新世以降の活動を否定するにあたり、鉱物脈の年代及び断層による変位・変形がないことが明確に確認できるデータ(主たる根拠)

黄色: 緑色のうち、各評価対象断層の中で、最新面と鉱物脈との切り合い関係が最も明確であると評価したデータ

# [7]K-18の鉱物脈法による評価(コメントNo.135の回答概要)

コメントNo.135

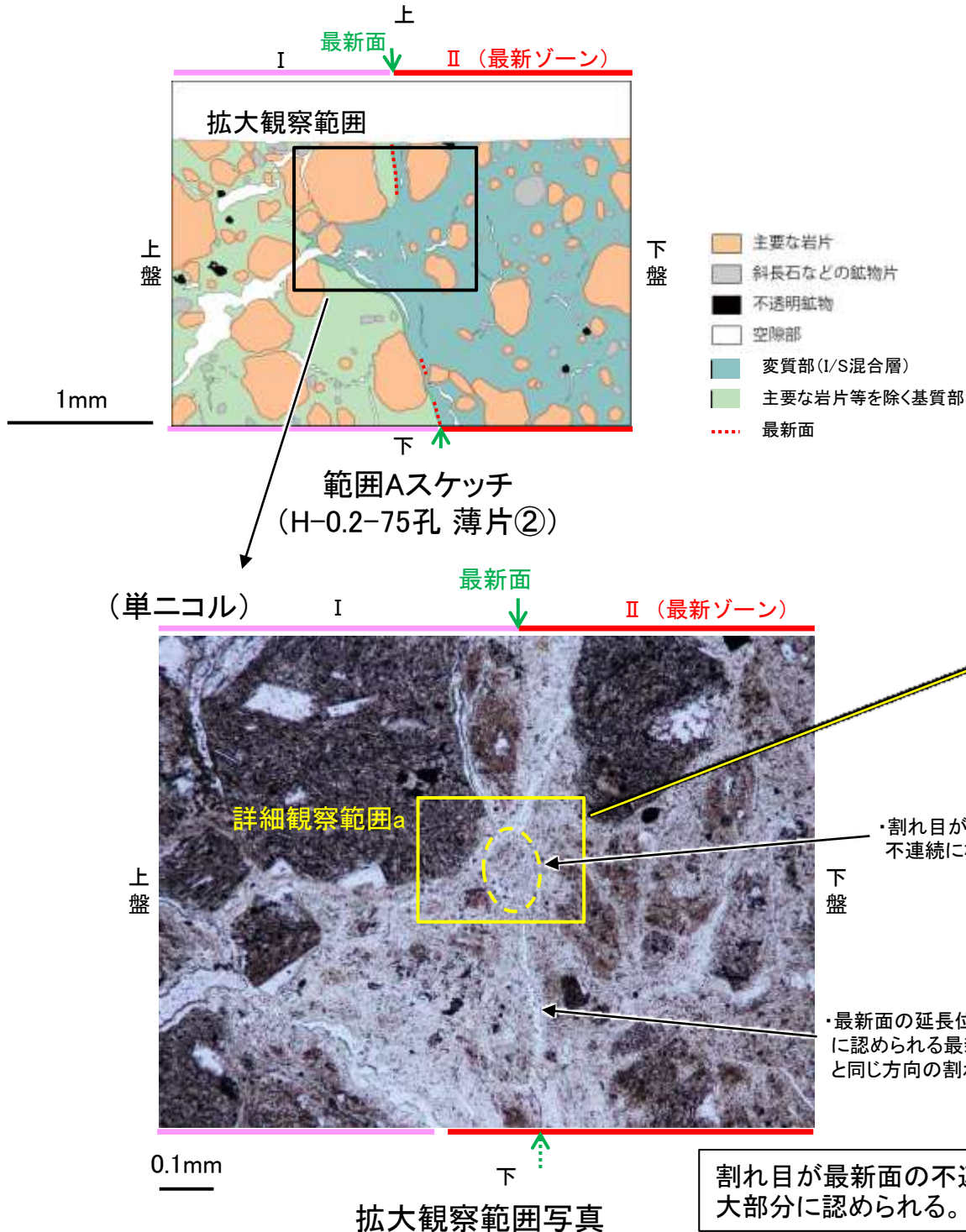
【回答の概要】(詳細はP.5-436, 5-445, 5-449, 5-450)

H-0.2-75孔 薄片②において、最新面の延長位置に認められる割れ目をせき止めるように高角度で横断する鉱物脈について、詳細な観察結果を示すこと。

○H-0.2-75孔 薄片②の範囲Aにおいて詳細に観察した結果、粘土鉱物(I/S混合層)が最新面を横断して分布し、最新面が不連続になっており、不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形は認められない。

○ただし、最新面の延長位置に認められる最新面と同じ方向の割れ目が、最新面の不連続箇所の大部分に認められるため、割れ目が途切れて不連続になる箇所において、この割れ目や最新面とI/S混合層との関係を詳細に確認した。

○H-0.2-75孔 薄片②の範囲Aにおいて、割れ目が途切れて不連続になる箇所には、粘土鉱物(I/S混合層)が割れ目や最新面を遮るように分布し、この粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形は認められない。



・粘土鉱物(I/S混合層)が割れ目や最新面を遮るように分布し、この粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形(せん断面や引きずりなど)は認められない。

詳細観察範囲a写真  
(割れ目や最新面を遮るように分布する粘土鉱物を加筆)

割れ目が最新面の不連続箇所の大部分に認められる。



# [8] K-3の鉱物脈法による評価(コメントNo.136の回答概要)

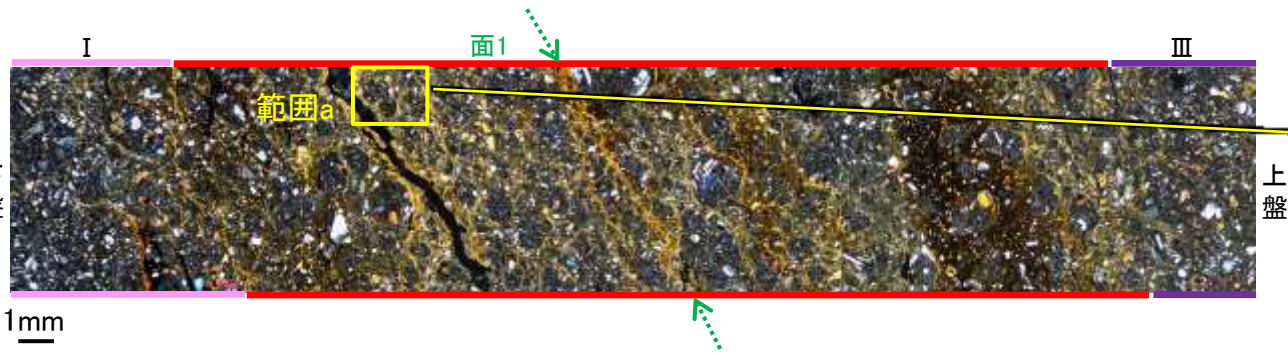
## コメントNo.136

## 【回答の概要】(詳細はP.5-372, 5-397, 5-419, 5-420)

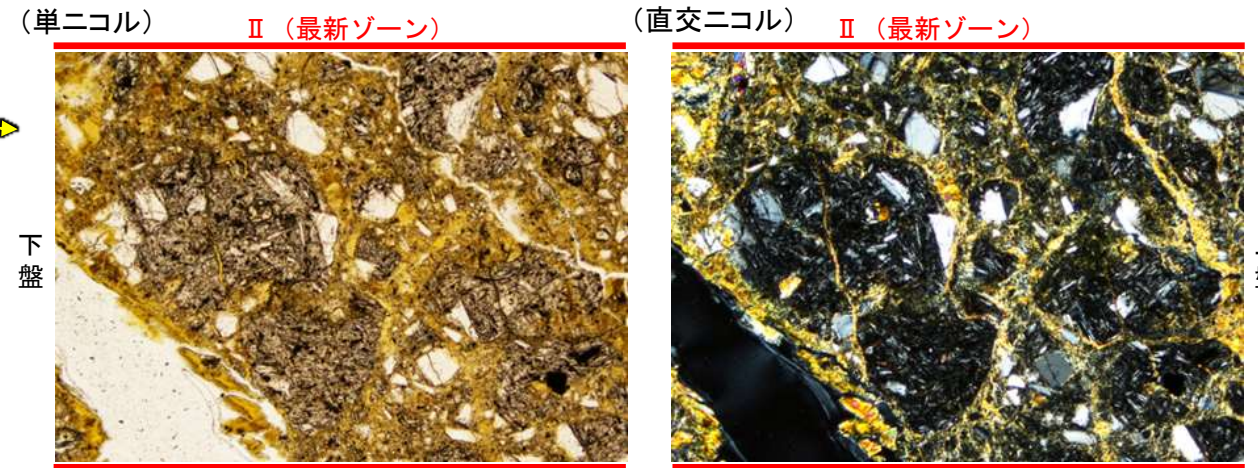
M-2.2孔において、岩片の縁辺から内部まで認められる脈状の粘土鉱物が、マトリクスの中まで連続していることについて、詳細な観察結果を示すこと。

OM-2.2孔の最新ゾーンにおける礫の回転等による変位・変形の有無を確認するために、最新ゾーン中の岩片の周辺を詳細に観察した。

OM-2.2孔の最新ゾーンにおいて、微細な脈状の粘土鉱物(I/S混合層)が、岩片付近の基質中の変質部から岩片の内部まで連続的に分布し、この粘土鉱物(I/S混合層)に礫の回転等による変位・変形は認められない。

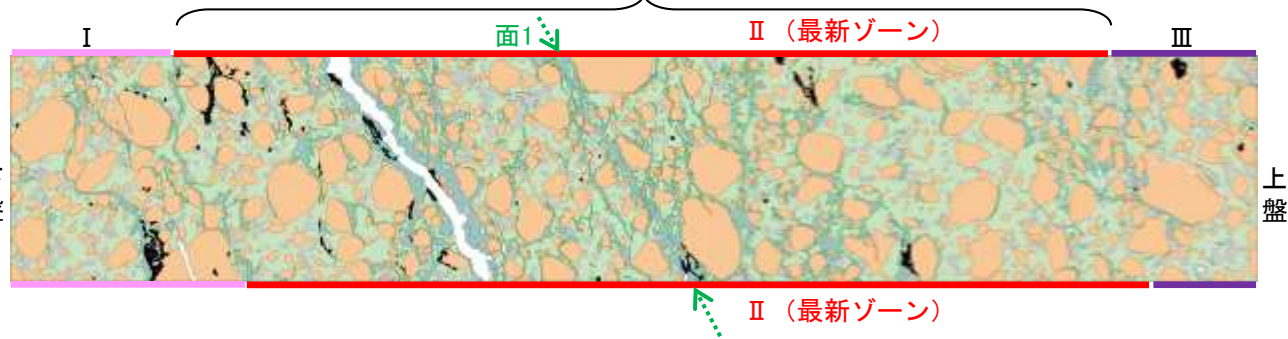


M-2.2孔 範囲A・B写真(直交ニコル)



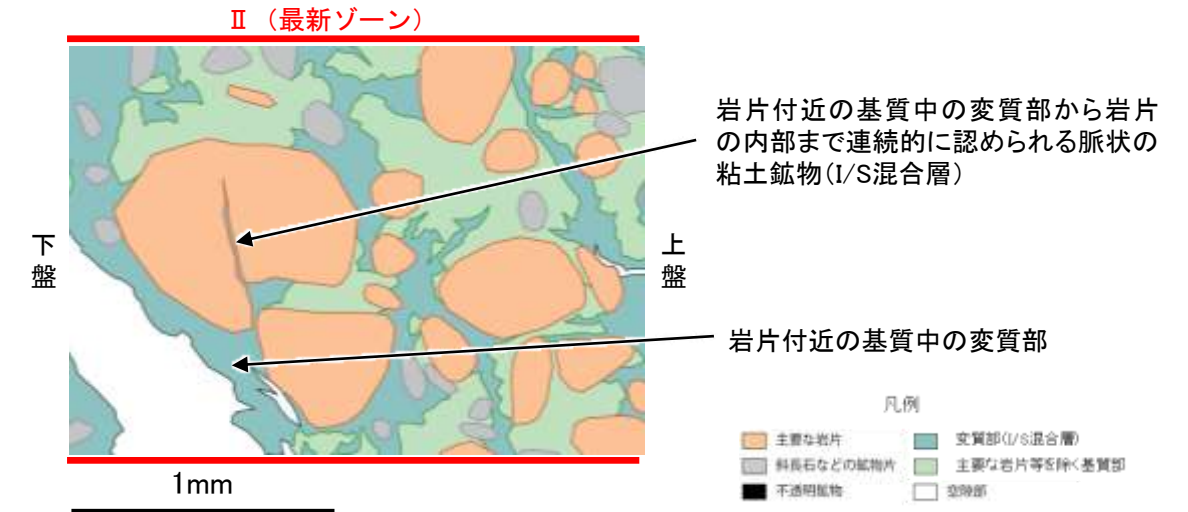
範囲a写真

・最新ゾーンでは岩片間の基質中に粘土鉱物(I/S混合層)が網目状に分布(スケッチ中の水色)し、その網目状の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形(せん断面や引きずりなど)は認められない。



M-2.2孔 範囲A・Bスケッチ

- 凡例
- 主要な岩片
  - 斜長石などの鉱物片
  - 不透明鉱物
  - 変質部(I/S混合層)
  - 主要な岩片等を除く基質部
  - 空隙部
- ← : 延長位置



範囲aスケッチ

岩片付近の基質中の変質部から岩片の内部まで連続的に認められる脈状の粘土鉱物(I/S混合層)

岩片付近の基質中の変質部

- 凡例
- 主要な岩片
  - 斜長石などの鉱物片
  - 不透明鉱物
  - 変質部(I/S混合層)
  - 主要な岩片等を除く基質部
  - 空隙部

・最新ゾーン中の岩片の周辺を詳細に観察した結果、一部の岩片においては微細な脈状の粘土鉱物(I/S混合層)が、岩片付近の基質中の変質部から岩片の内部まで連続的に分布し、この粘土鉱物(I/S混合層)に礫の回転等による変位・変形は認められない。

# 目次

1. 敷地の地形, 地質・地質構造	1- 1	4. 評価対象断層の選定	4- 1
1.1 文献調査	1- 2	4.1 評価対象断層の選定手順	4- 2
1.2 敷地の地形	1- 5	4.2 隣接する断層に並走する小規模な断層の検討	4- 4
1.3 敷地の地質・地質構造	1- 9	(1) 水平方向・深度方向の分布の関係	4- 6
1.4 まとめ	1- 18	(2) 断層形成過程に関する知見に照らした検討について	4- 17
2. 敷地内断層の分布, 性状, 運動方向	2- 1	4.3 4項目のデータに基づく系統区分	4- 26
2.1 調査位置図	2- 2	(1) 走向・傾斜の検討	4- 30
2.2 敷地に分布する別所岳安山岩類及び破碎部	2- 4	(2) 運動方向の検討	4- 31
(1) 敷地に分布する別所岳安山岩類	2- 5	4.4 ステップ1 切り合い関係による新旧検討	4- 36
(2) 別所岳安山岩類中に認められる破碎部	2- 6	(1) K-2とK-5の関係	4- 38
2.3 断層の分布	2- 8	(2) K-2とK-4の関係	4- 43
(1) 断層の抽出	2- 9	(3) K-2とK-1の関係	4- 47
(2) 断層の分布	2- 11	(4) K-3とK-10の関係	4- 51
2.4 断層の性状	2- 24	(5) K-4, K-5, K-22の関係	4- 55
(1) 各断層の性状	2- 25	4.5 ステップ2 系統区分・断層規模, 重要施設との位置関係による検討	4- 59
(2) 破碎部内及び母岩に認められる鉱物組成	2- 56	4.6 ステップ3 隣接する断層との関係からの個別検討	4- 63
2.5 断層の運動方向	2- 64	(1) S-9とS-1, S-2・S-6の関係	4- 66
2.6 まとめ	2- 69	(2) K-1とK-2の関係	4- 84
3. 2号炉の耐震重要施設及び重大事故等 対処施設と断層との位置関係	3- 1	(3) K-6, K-7, K-8, K-9, K-10とK-2, K-3の関係	4- 89
		(4) K-11とK-3の関係	4- 96
		(5) K-24とK-12の関係	4- 98
		4.7 評価対象断層の選定 まとめ	4-104

# 目次

5. 敷地内断層の活動性評価	.....5- 1	5.2.6 S-7	.....5-260
		(1) H-5.7' 孔	.....5-262
		(2) H-5.4-1E孔	.....5-288
5.1 活動性評価の方針	.....5- 2	5.2.7 S-8	.....5-300
(1) 活動性評価の方針	.....5- 3	F-6.75孔	.....5-302
(2) 活動性評価地点	.....5- 5	5.2.8 K-2	.....5-317
5.2 鉱物脈法による活動性評価	.....5- 9	(1) G-1.5-80孔	.....5-319
5.2.1 評価に用いる変質鉱物と最新面	.....5- 10	(2) H-1.1-87孔	.....5-349
(1) 評価に用いる変質鉱物	.....5- 11	5.2.9 K-3	.....5-371
(2) 破碎部中の鉱物脈	.....5- 82	M-2.2孔	.....5-397
(3) 最新面と最新面付近の変質鉱物	.....5-111	5.2.10 K-14	.....5-421
5.2.2 S-1	.....5-122	H- -0.3-80孔	.....5-423
(1) H-6.7孔	.....5-125	5.2.11 K-18	.....5-434
(2) H-6.6-1孔	.....5-145	H-0.2-75孔	.....5-436
(3) M-12.5"孔	.....5-159	5.2.12 鉱物脈法(薄片観察)による活動性評価結果	.....5-467
5.2.3 S-2・S-6	.....5-172	5.2.13 破碎部と変質鉱物の形成プロセス	.....5-470
(1) F-8.5' 孔	.....5-174	5.2.14 敷地内断層と活断層との破碎部性状の比較	.....5-475
(2) K-6.2-2孔	.....5-188		
5.2.4 S-4	.....5-202		
(1) E-8.60孔	.....5-204		
(2) E-8.50"孔	.....5-216		
5.2.5 S-5	.....5-238		
R-8.1-1-2孔	.....5-244		



---

5.3 上載地層法による活動性評価	.....5-535
5.3.1 上載地層法に用いる地層	.....5-536
(1) 能登半島南西岸の海成段丘面と堆積物の年代評価の 考え方	.....5-538
(2) 海成堆積物の特徴	.....5-541
(3) 敷地内断層上に分布する海成堆積物の認定	.....5-568
(4) 堆積物の年代評価	.....5-572
5.3.2 S-1	.....5-574
駐車場南東方トレンチ	.....5-576
5.3.3 S-2・S-6	.....5-583
No.2トレンチ	.....5-585
5.3.4 S-4	.....5-625
35m盤トレンチ	.....5-627
5.4 敷地内断層と敷地周辺の広域的な検討	.....5-663
5.4.1 敷地内断層と敷地周辺の断層との連続性検討	.....5-665
5.4.2 海底に推定される断層についての検討	.....5-670
5.5 活動性評価 まとめ	.....5-690
参考文献	.....参-1



---

# 1. 敷地の地形, 地質・地質構造

---

## 1.1 文献調査



# 1.1 文献調査 —活断層—

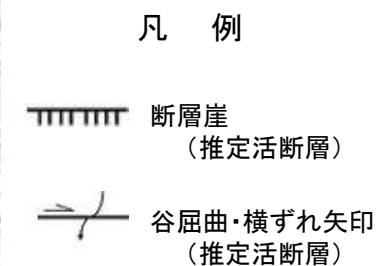
○文献によれば、敷地には活断層は示されていない。



「新編 日本の活断層」  
活断層研究会(1991)に一部加筆



「活断層詳細デジタルマップ[新編]」  
今泉ほか(2018)に一部加筆

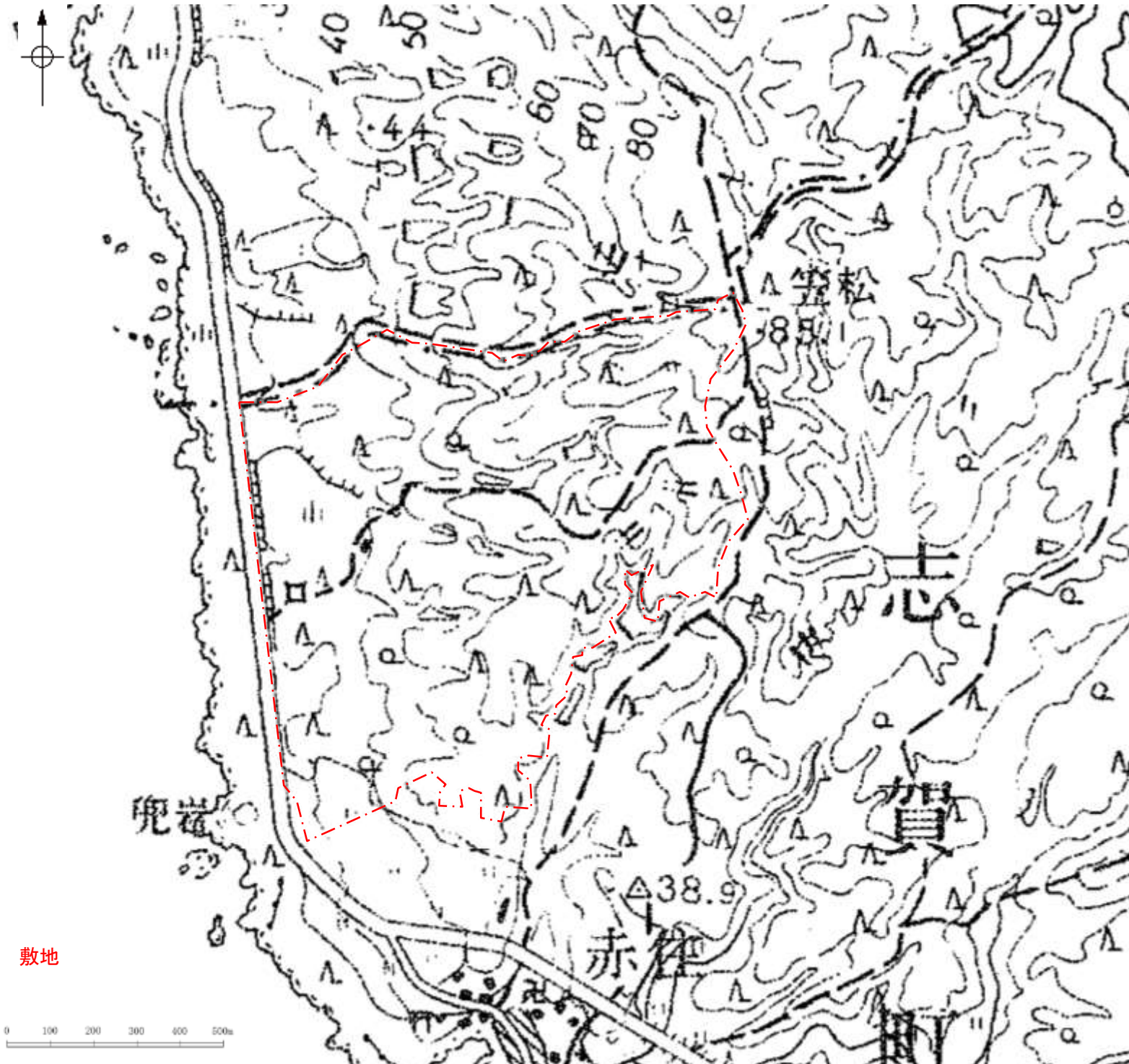


・その他の主な文献については補足資料1.1-1



# 1.1 文献調査 ー地すべりー

○文献によれば、敷地には地すべり地形は示されていない。



敷地の地すべり地形分布図(防災科学技術研究所, 2001に一部加筆)

・より広域における地すべり地形分布は補足資料1.1-1

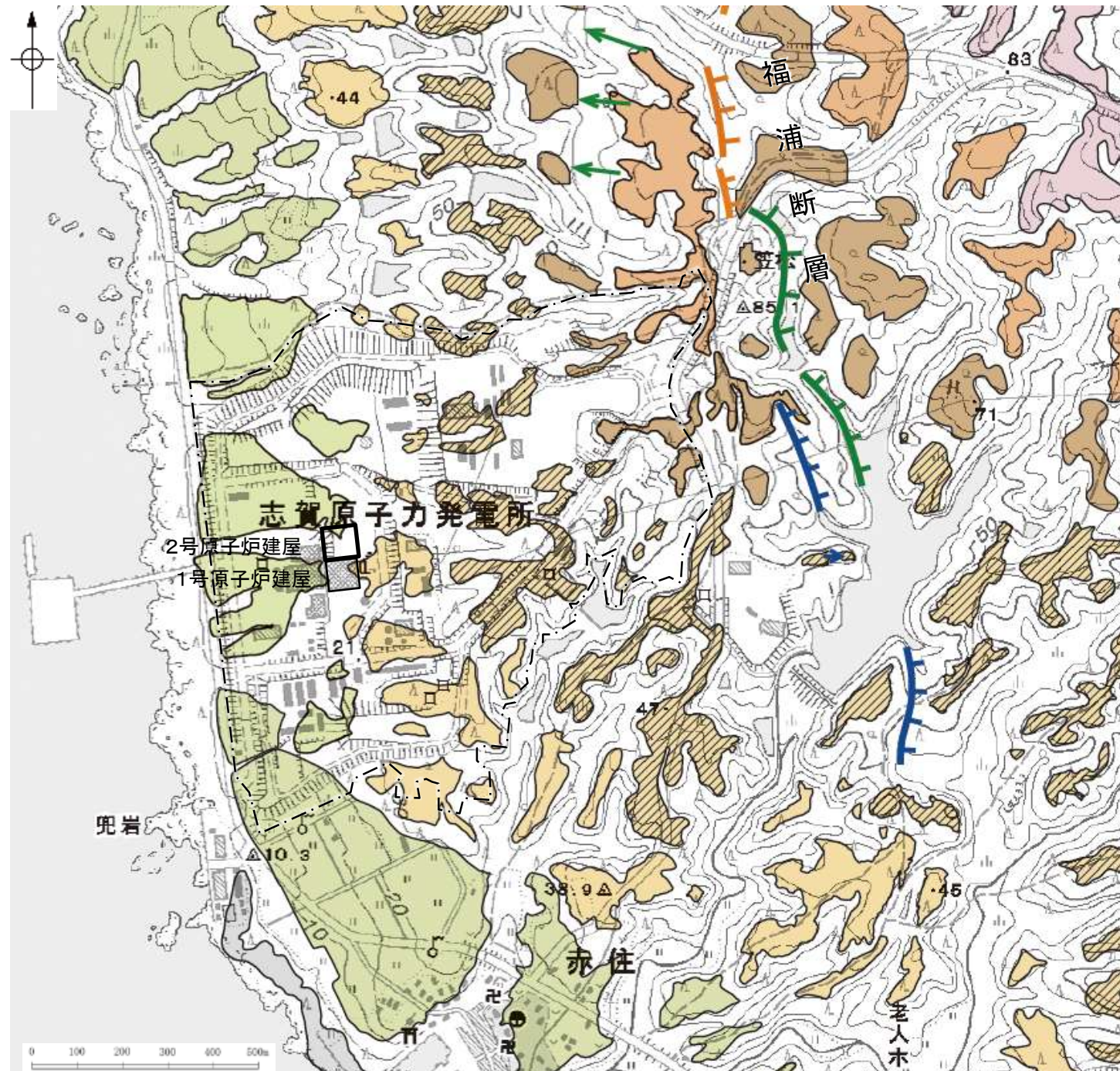


---

## 1.2 敷地の地形

# 1.2 敷地の地形 —陸域—

- 赤色立体地図(次頁)や空中写真(右表)を用いて、地形判読を行い、敷地の段丘面分布図(下図)として取りまとめた。
- 敷地では、海岸線に沿って中位段丘Ⅰ面、高位段丘Ⅰa, Ⅰb, Ⅱ, Ⅲ面が分布する。
- 原子炉建屋の約1km東方に福浦断層に対応するリニアメント・変動地形が判読されるが、敷地にはリニアメント・変動地形は認められない。
- 敷地では、地すべり地形は認められない。



・敷地を含む能登半島南西岸の海成段丘面と堆積物の年代評価の考え方についてはP.5-557~5-559  
 ・リニアメント・変動地形判読基準については補足資料1.2-1(1)

空中写真一覧表

撮影者	縮尺	年代
米軍	1/40,000	1947年
国土地理院	1/10,000	1975年
当社	1/15,000	1961年
	1/8,000	1985年

凡例

**[段丘面]**

- 高位段丘Ⅰa面
- 高位段丘Ⅰb面
- 高位段丘Ⅰa面
- 高位段丘Ⅰb面
- 高位段丘Ⅱ面
- 高位段丘Ⅲ面
- 中位段丘Ⅰ面
- 古積層状地面
- 沖積段丘面

**[リニアメント・変動地形]**

- △ (変動地形である可能性がある)
- ▽ (変動地形である可能性が高い)
- △ (変動地形である可能性は非常に低い)

△は以下向きを示す。  
▽は地形面の傾斜の向きを示す。

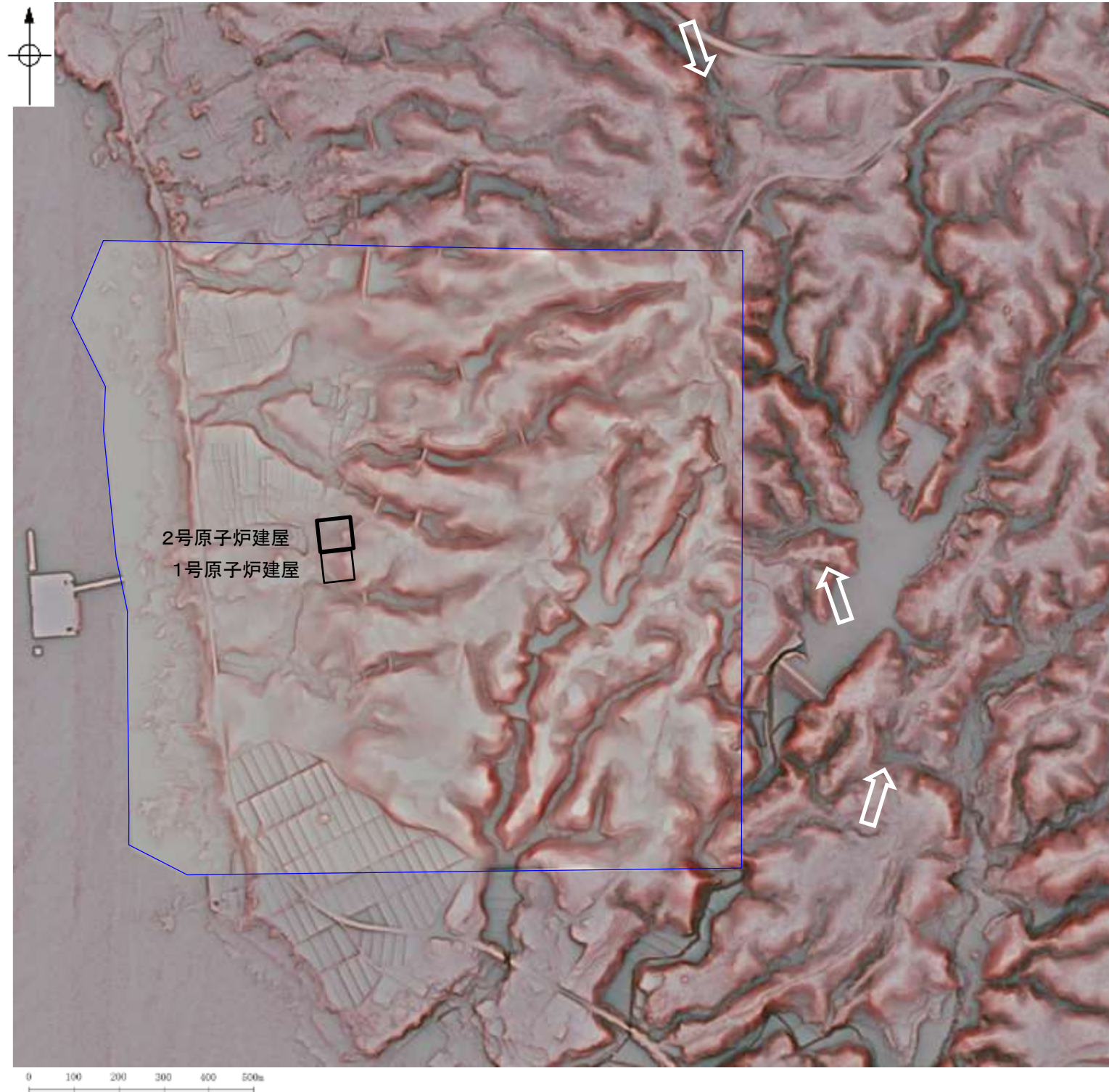
敷地

この図は、国土地理院発行の2万5千分の1版地形図を使用したものである。  
**敷地の段丘面分布図**



# 【赤色立体地図】

リニアメント・変動地形(福浦断層に対応)



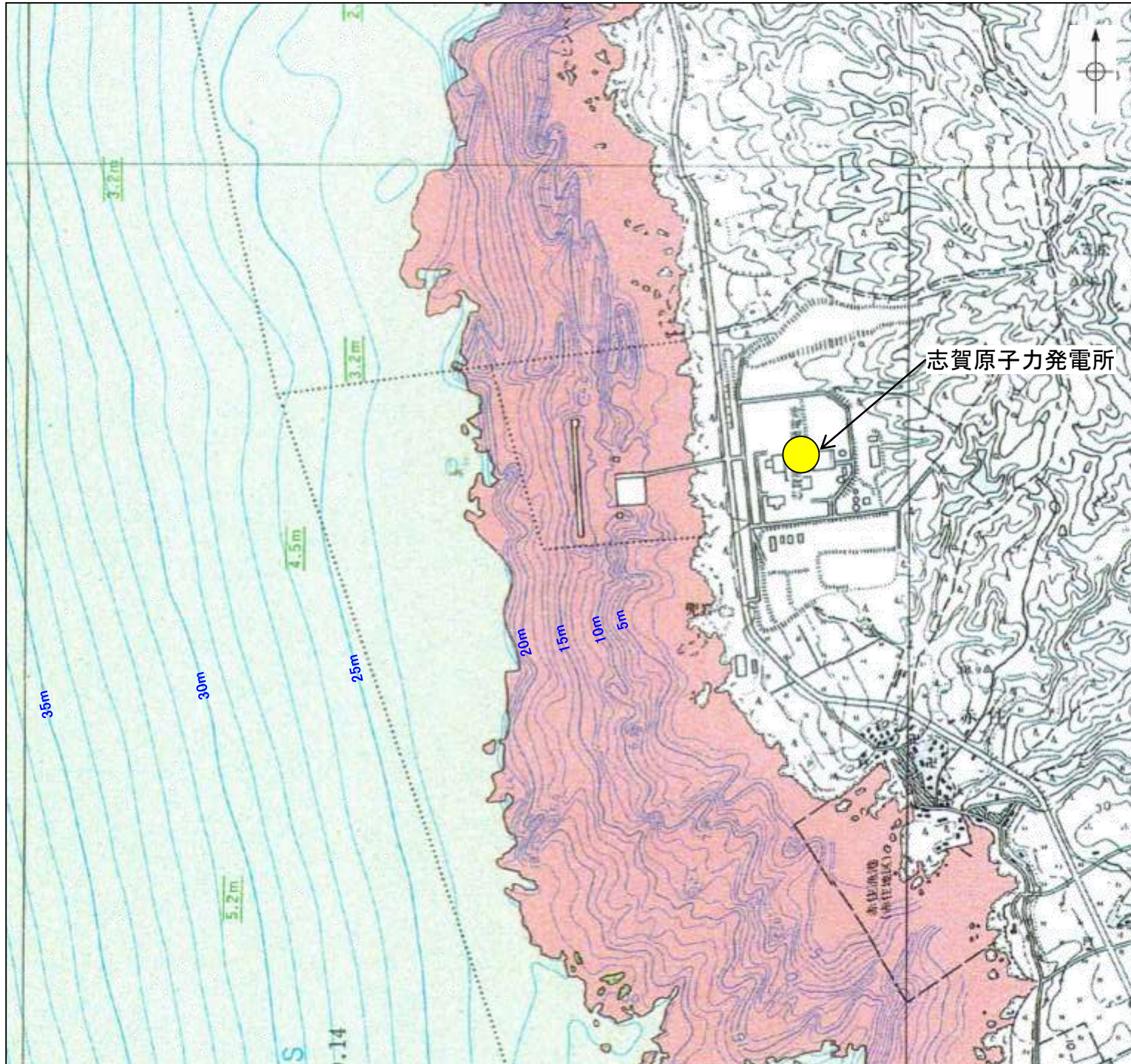
- ・青枠内は人工改変前の1985年撮影の空中写真(原縮尺1/8,000)及び1961年撮影の空中写真(原縮尺1/15,000)により作成した数値標高モデル(DEM), それ以外の部分は, 航空レーザ計測により作成したDEMを用いた。
- ・航空レーザ計測の仕様については, [補足資料1.2-1\(2\)](#)

敷地の赤色立体地図



## 1.2 敷地の地形 — 海域 —

- 敷地前面沿岸域周辺は、概ね20m以浅は凹凸に富んだ岩礁帯からなり、それ以深については、砂層に覆われた平坦な地形からなる。
- 活断層を示唆する地形は認められない。



石川県(1997)の底質凡例

- 岩石
- 中砂
- 細砂

2.1m 音波探査により確認した第1層(I-1層\*)の厚さ

\* 構成物は、細砂及び泥混じり砂よりなる未固結な堆積物と考えられる(石川県, 1997)

等深線図(石川県, 1997に水深を加筆)

より広域における海域の地形については補足資料1.2-1(3)

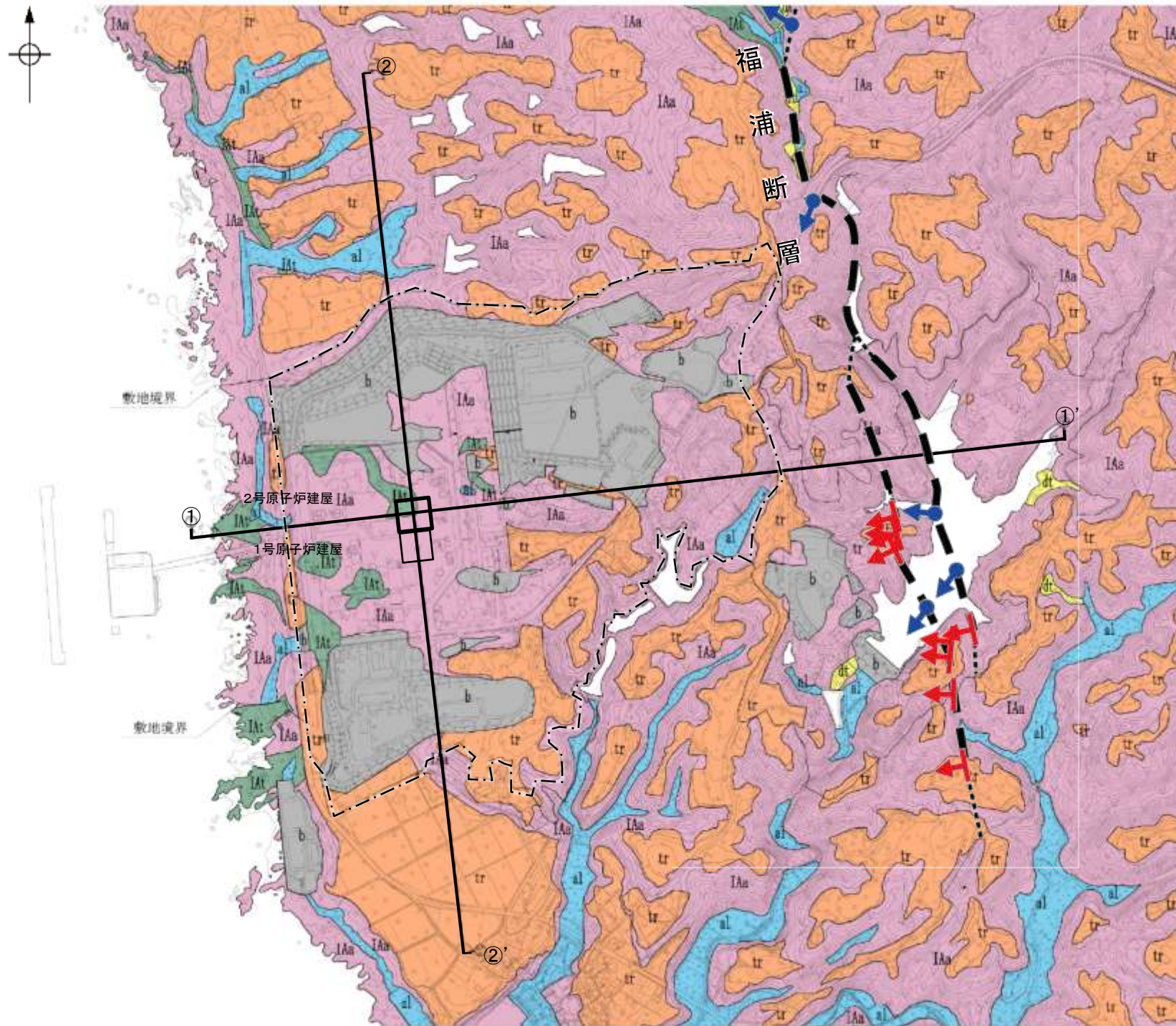


---

## 1.3 敷地の地質・地質構造

# 1.3 敷地の地質・地質構造 —地質分布図及び地質断面図—

- 敷地の地質は、中新世の別所岳安山岩類と、これを覆う第四紀の堆積物からなる。
- 第四紀の堆積物は、段丘堆積層、崖錐堆積層及び沖積層からなる。



凡例

地質時代		地層名	記号	主要構成地質
新生代	第四紀	盛土	b	礫、砂、粘土
		沖積層	al	礫、砂、粘土
	更新世	崖錐堆積層	dt	礫、砂、粘土
		段丘堆積層	tr	礫、砂、粘土
新第三紀	中新世	別所岳安山岩類	I Aa	安山岩
			I At	凝灰角礫岩類

- ← 断層確認位置
- ← 反射法地震探査での断層確認位置

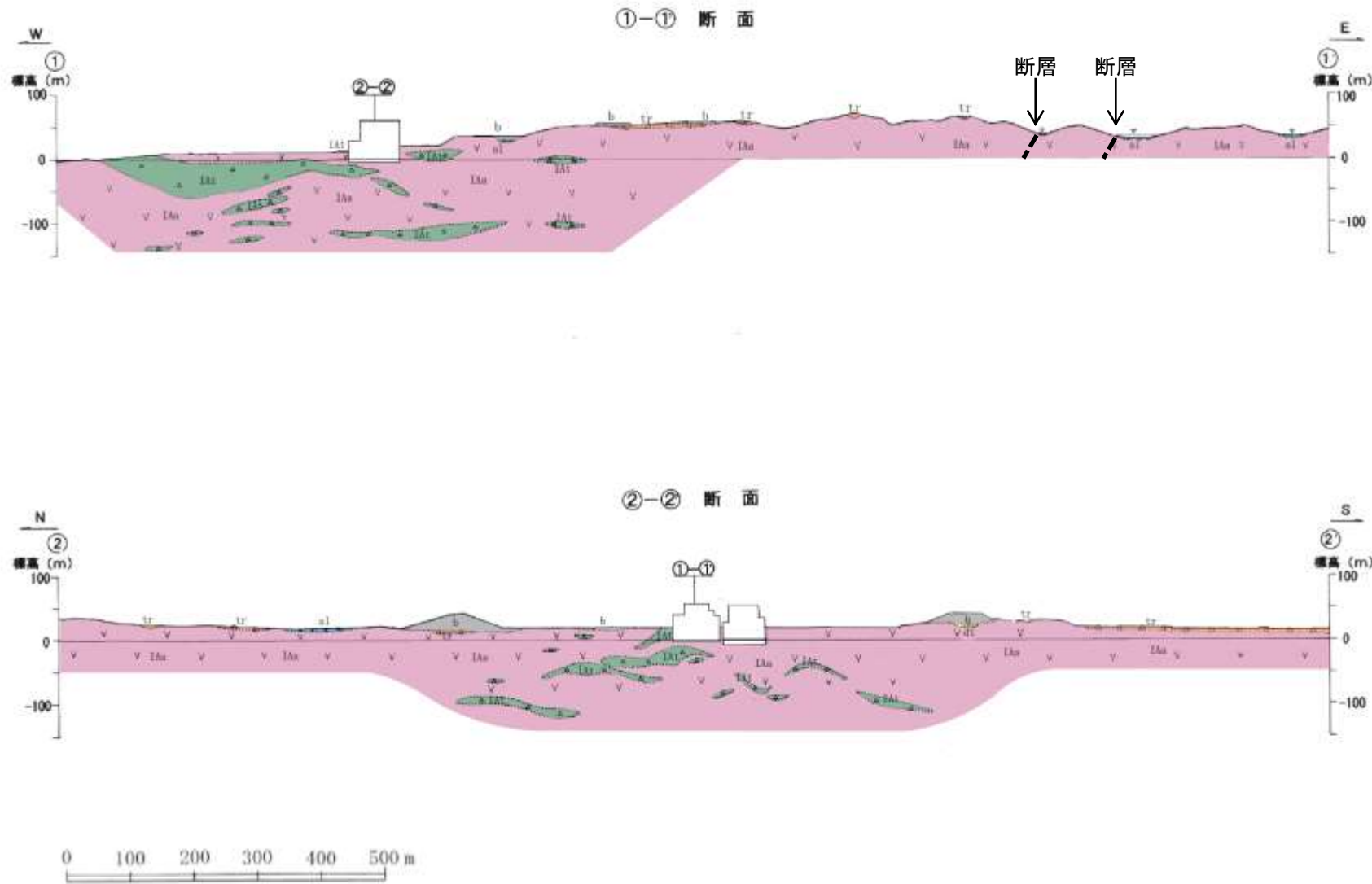
--- 断層位置  
推定区間

□ 敷地

敷地の地質分布図



# 【地質断面図】



## 凡例

地質時代		地層名	記号	主要構成地質
新生代	第四紀	盛土	b	礫, 砂, 粘土
		沖積層	: al :	礫, 砂, 粘土
		崖錐堆積層	△ dt	礫, 砂, 粘土
	更新世	段丘堆積層	○ tr	礫, 砂, 粘土
新第三紀	中新世	別所岳安山岩類	∇ IAa	安山岩
			△ IAt	凝灰角礫岩類

敷地の地質断面図

# 1.3 敷地の地質・地質構造 —重力異常図—

○敷地周辺について、稠密な調査を実施し、重力異常図を作成した。  
○その結果、敷地から半径5km範囲の重力異常値はほぼ一定であり、高重力異常域と低重力異常域との境界は明瞭ではなく、敷地近傍には断層の存在を示唆する顕著な線状の重力異常急変部は認められない。

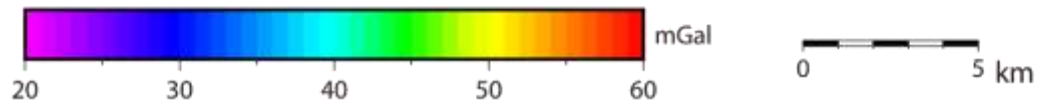
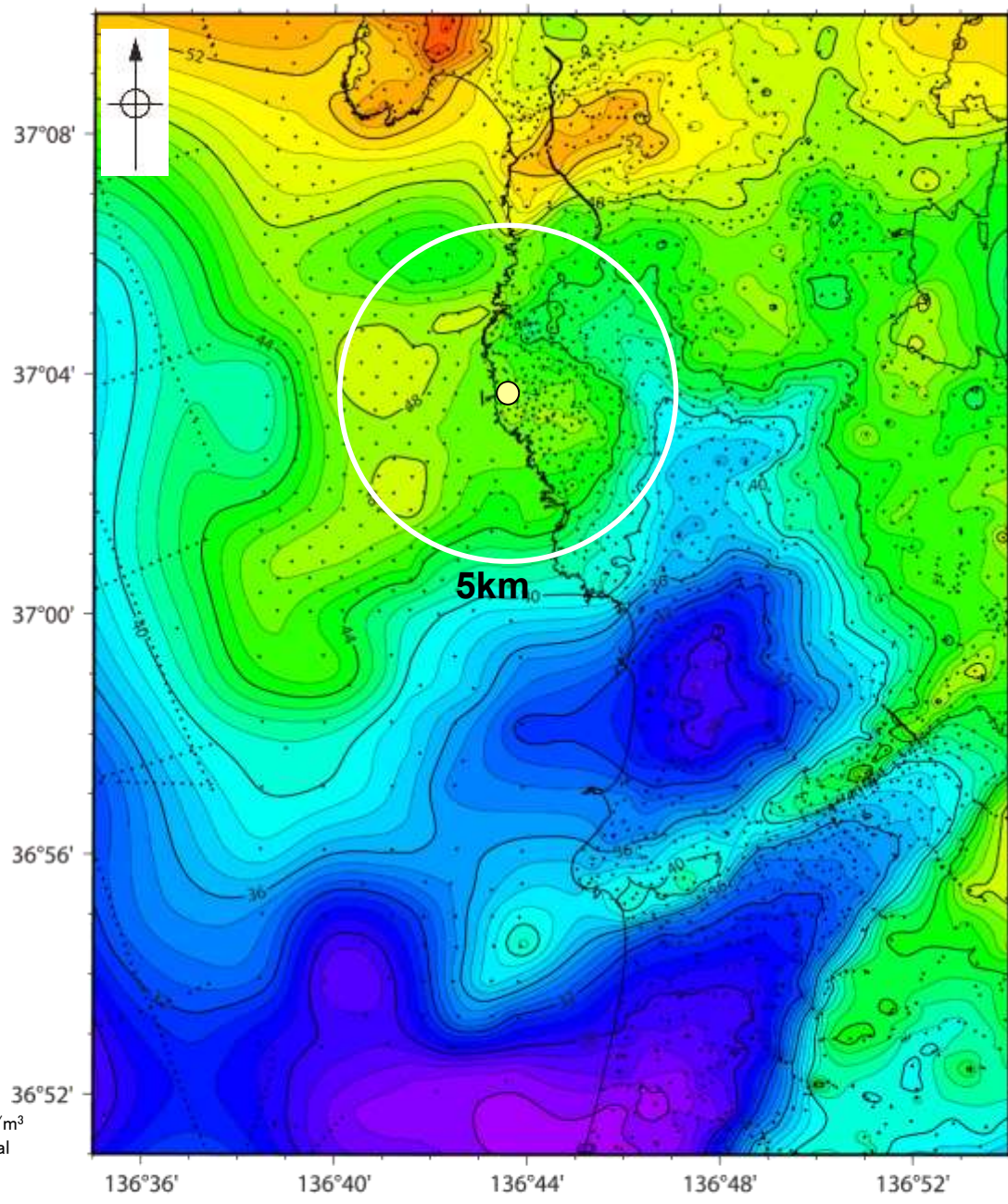
○ 志賀原子力発電所

○ 志賀原子力発電所

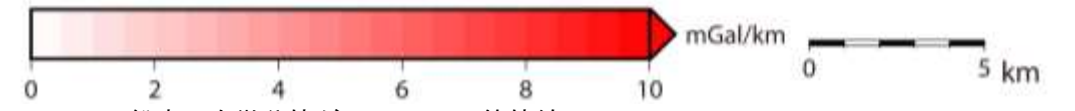
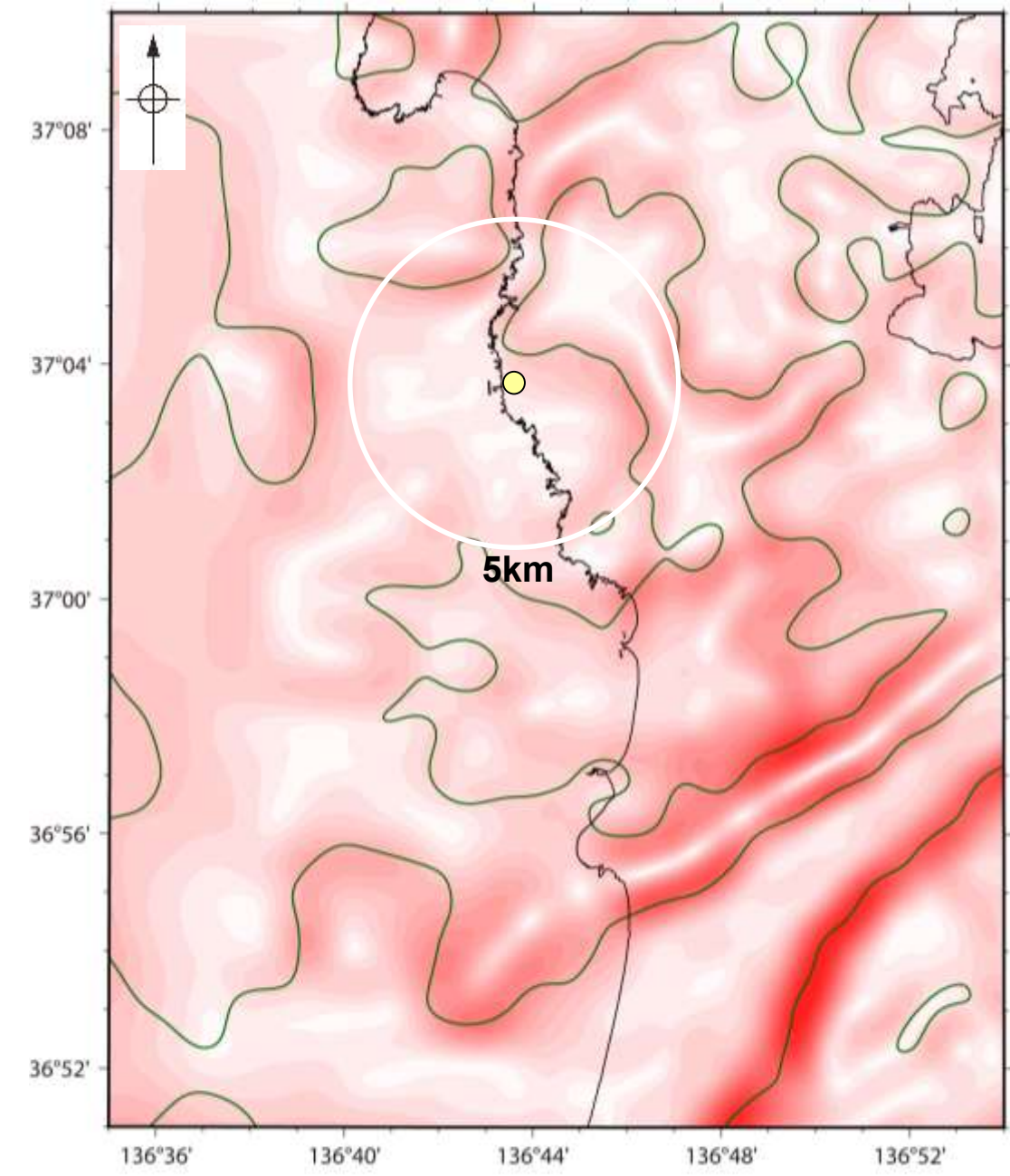
・右図は、陸域は本多ほか(2012)、  
国土地理院(2006)、The Gravity  
Research Group in Southwest  
Japan (2001)、Yamamoto et al.  
(2011)、Hiramatsu et al. (2019)、  
澤田ほか(2021)、海域は産業技術  
総合研究所地質調査総合センター  
(2013)、石田ほか(2018)を用いて、  
金沢大学・当社が作成した。

紫字: 第1073回審査会合  
以降の変更箇所

黒点は測定点  
仮定密度: 2,300kg/m<sup>3</sup>  
コンター間隔: 1mGal



敷地近傍のブーゲー異常図(金沢大学・当社作成)



— 鉛直一次微分値が0mGal/kmの等値線

敷地近傍の水平一次微分図(金沢大学・当社作成)

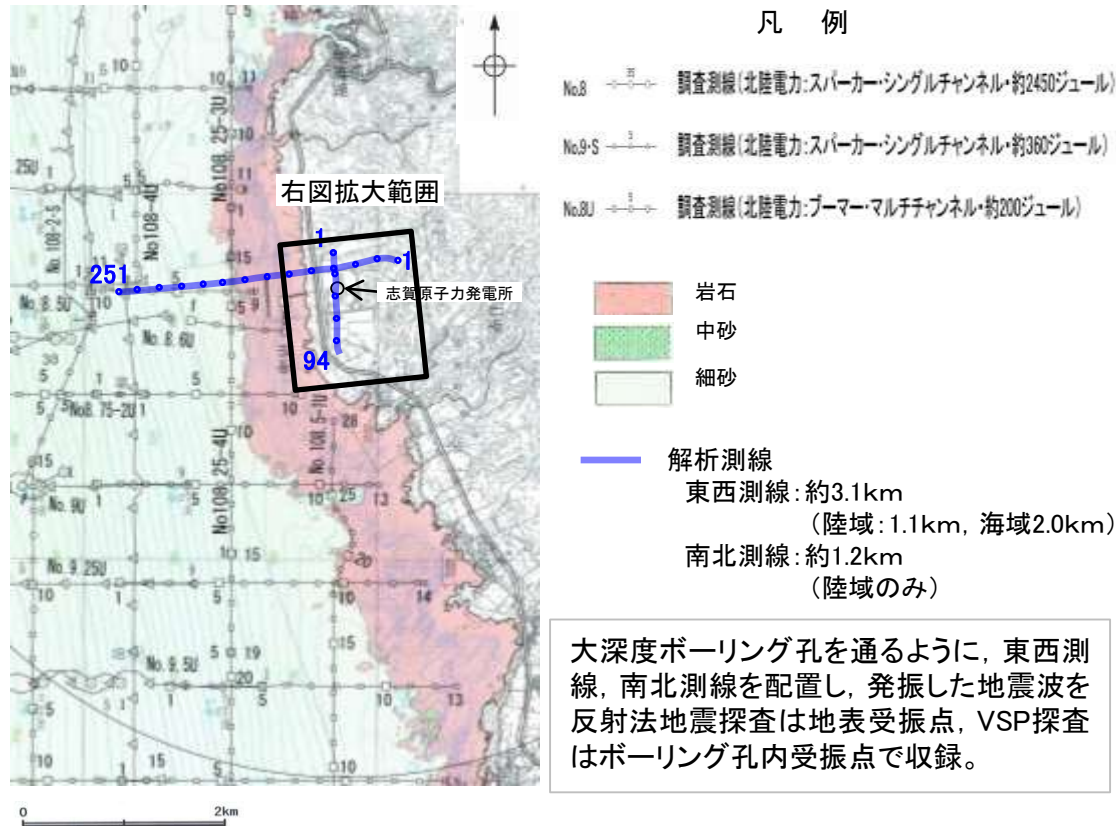
・水平一次微分図は、作図範囲の大きさ、調査密度を考慮し、平面トレンドを除去及び遮断波長3kmのローパスフィルター処理後のブーゲー異常図を基に作成した。



# 1.3 敷地の地質・地質構造 — 反射法地震探査(2016年)・VSP探査 —

○敷地の地下深部構造を把握するため、大深度ボーリング孔(次頁)を用いたVSP探査及び海陸連続で測線を配置した反射法地震探査(2016年)を実施した。

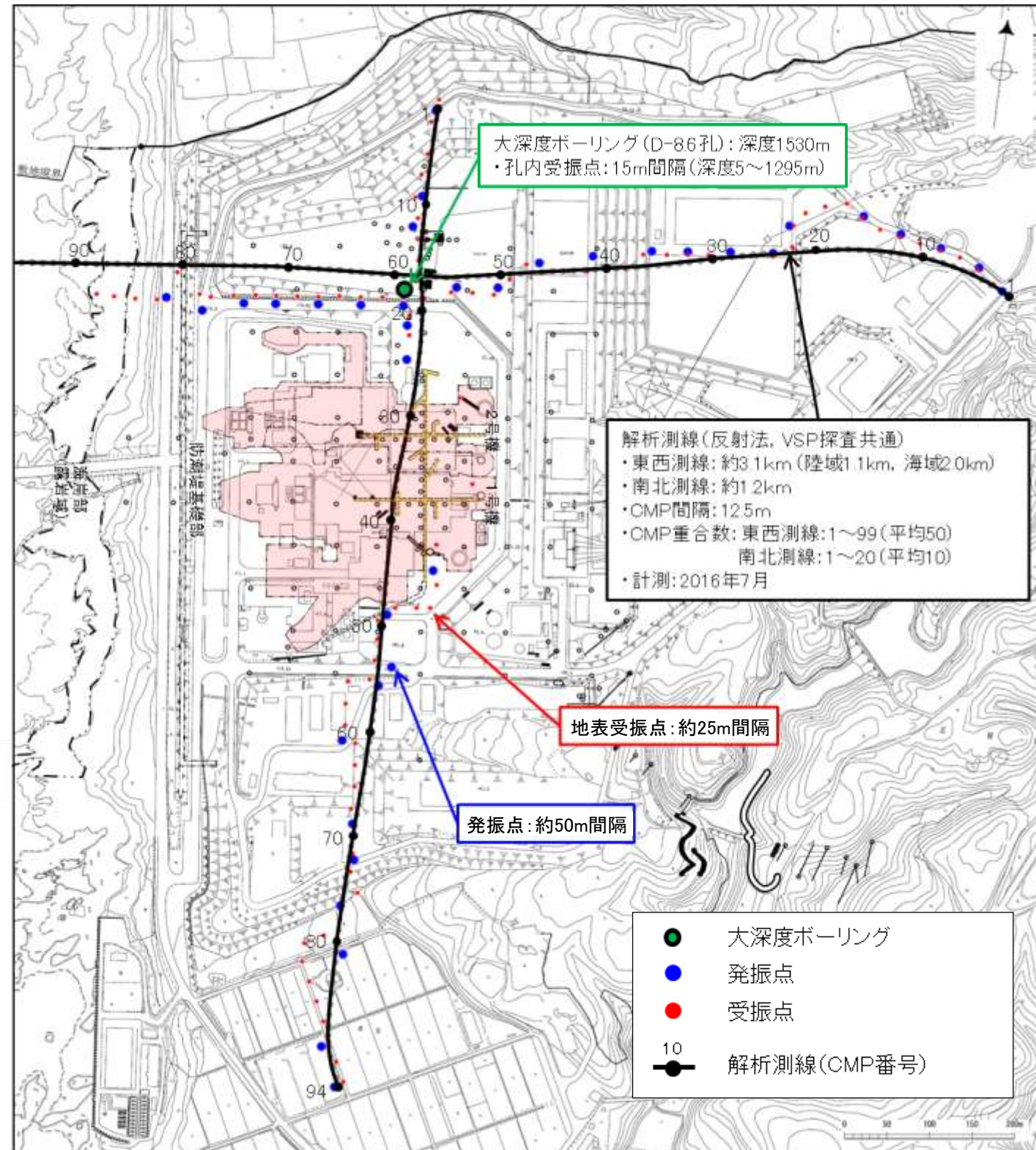
○探査の結果、敷地内断層の深部延長方向も含め、花崗岩上面に相当する反射面に変位を与える断層は認められない(P.1-17)。



調査位置図(石川県, 1997に一部加筆)

探査仕様

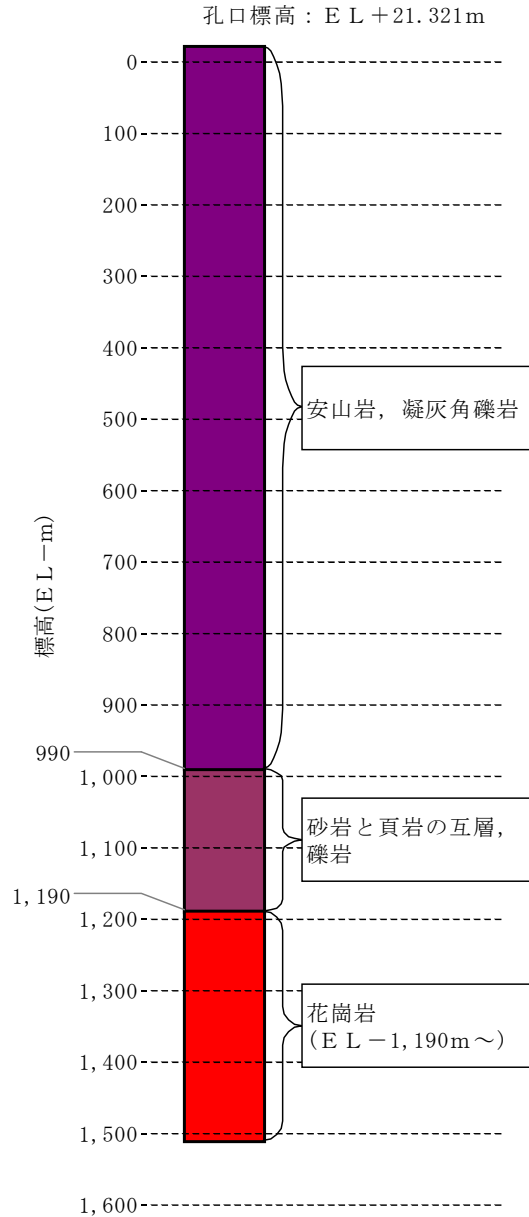
	発振源	仕様	発振間隔	受振間隔
陸域	大型バイブレータ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・18t×2台</li> <li>・起振マス:2.3t, 2.6t(最大荷重18t)</li> <li>・発振周波数:10~70Hz</li> </ul>	50m	25m(地表) 15m(孔内)
海域	エアガン	<ul style="list-style-type: none"> <li>・480cu.in.</li> </ul>	25m	25m



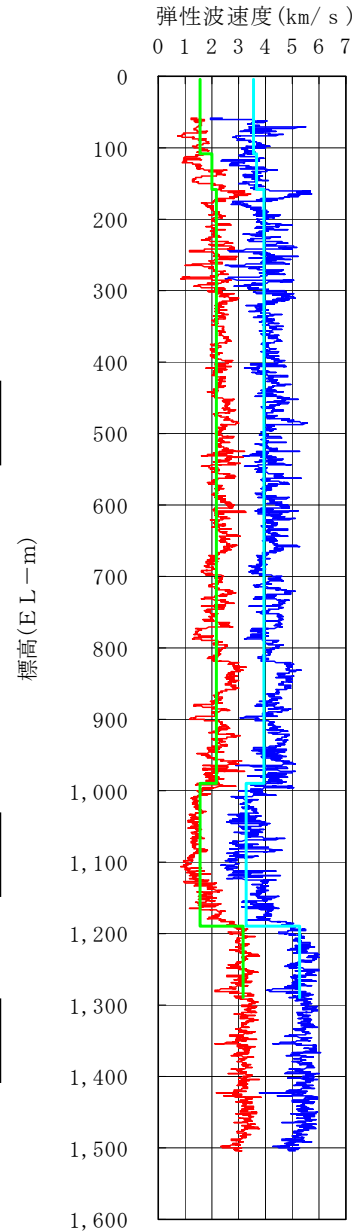
調査位置図

# 【大深度ボーリング調査結果(D-8.6孔)】

柱状概要図



PS検層結果



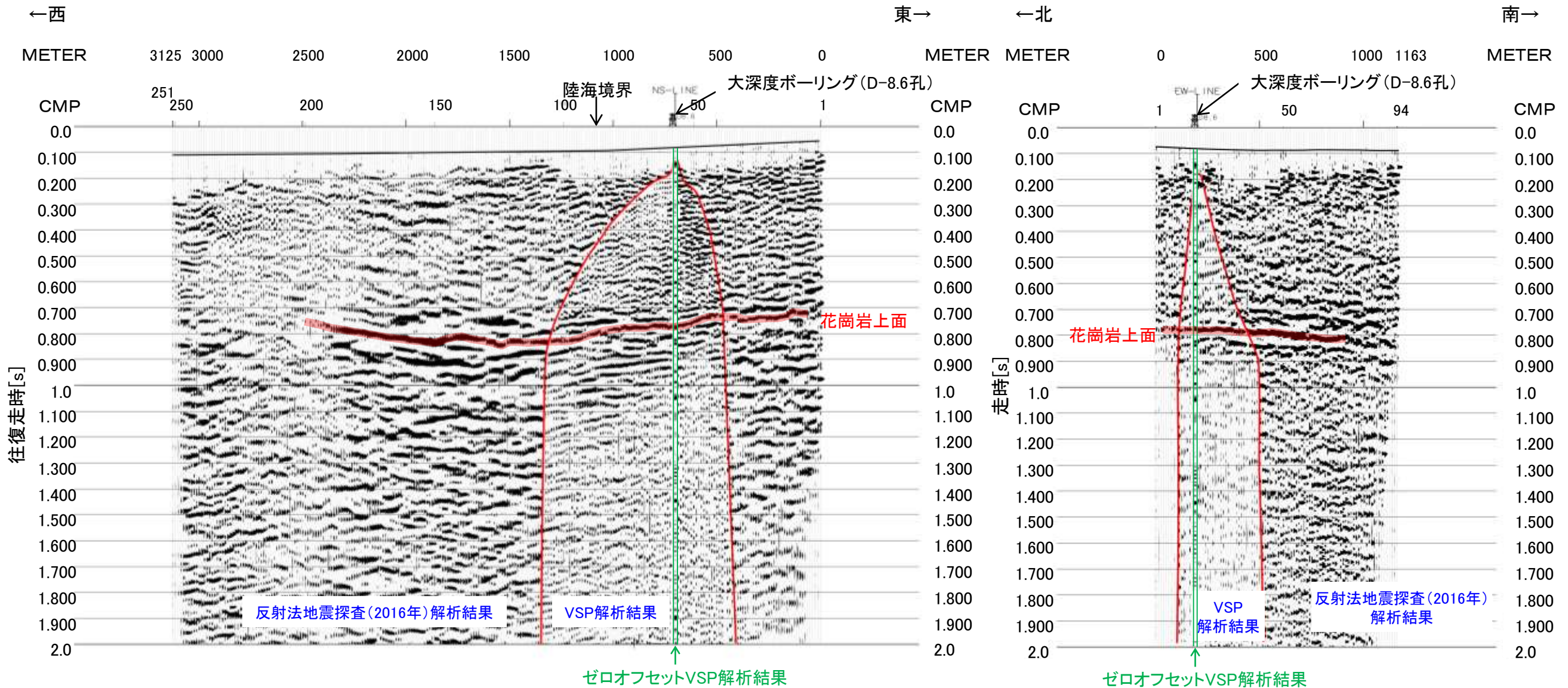
○大深度ボーリング調査の結果、敷地の地質は下位から、先第三紀の花崗岩、古第三紀の楡原階(砂岩と頁岩の互層、礫岩)、新第三紀の岩稻階(安山岩、凝灰角礫岩)からなり、P波速度及びS波速度はそれぞれ、花崗岩上面以浅では4km/s及び2km/s程度、花崗岩上面以深では5km/s及び3km/s程度を示す。

- ・大深度ボーリング(D-8.6孔)は、地下深部の三次元地下構造の確認や地質及び地質構造に関するデータの充実を目的に掘削したボーリングであり、深度1200m、1300m、1400m、1500mでスポットコアリング(1区間5m程度)を行っている。コアを採取している区間について柱状図、コア写真を作成した(データ集1、データ集2)。それ以外の区間については、カッティングス観察(深度20m間隔)を行っている。カッティングス写真はデータ集2。
- ・左の柱状概要図は、PS検層結果により地質境界標高を決定し、カッティングス観察、コア観察により地質を判定した。なお、PS検層結果による花崗岩上面標高はEL-1190mであり、コア観察による花崗岩上面標高EL-1181.73mと概ね整合する。
- ・花崗岩境界付近に分布する破碎部の評価については、補足資料1.3-1。

<span style="color: red;">—</span>	S波速度 (サスペンション法)
<span style="color: blue;">—</span>	P波速度 (サスペンション法)
<span style="color: green;">—</span>	S波速度 (ダウンホール法)
<span style="color: cyan;">—</span>	P波速度 (ダウンホール法)



# 【反射法地震探査(2016年)・VSP探査結果(時間断面:マイグレーション処理前)】



反射法地震探査(2016年)・VSP探査結果  
(東西測線:時間断面)

反射法地震探査(2016年)・VSP探査結果  
(南北測線:時間断面)

・反射法地震探査結果のみの断面については、[補足資料1.3-2\(1\) P.1.3-2-4](#)

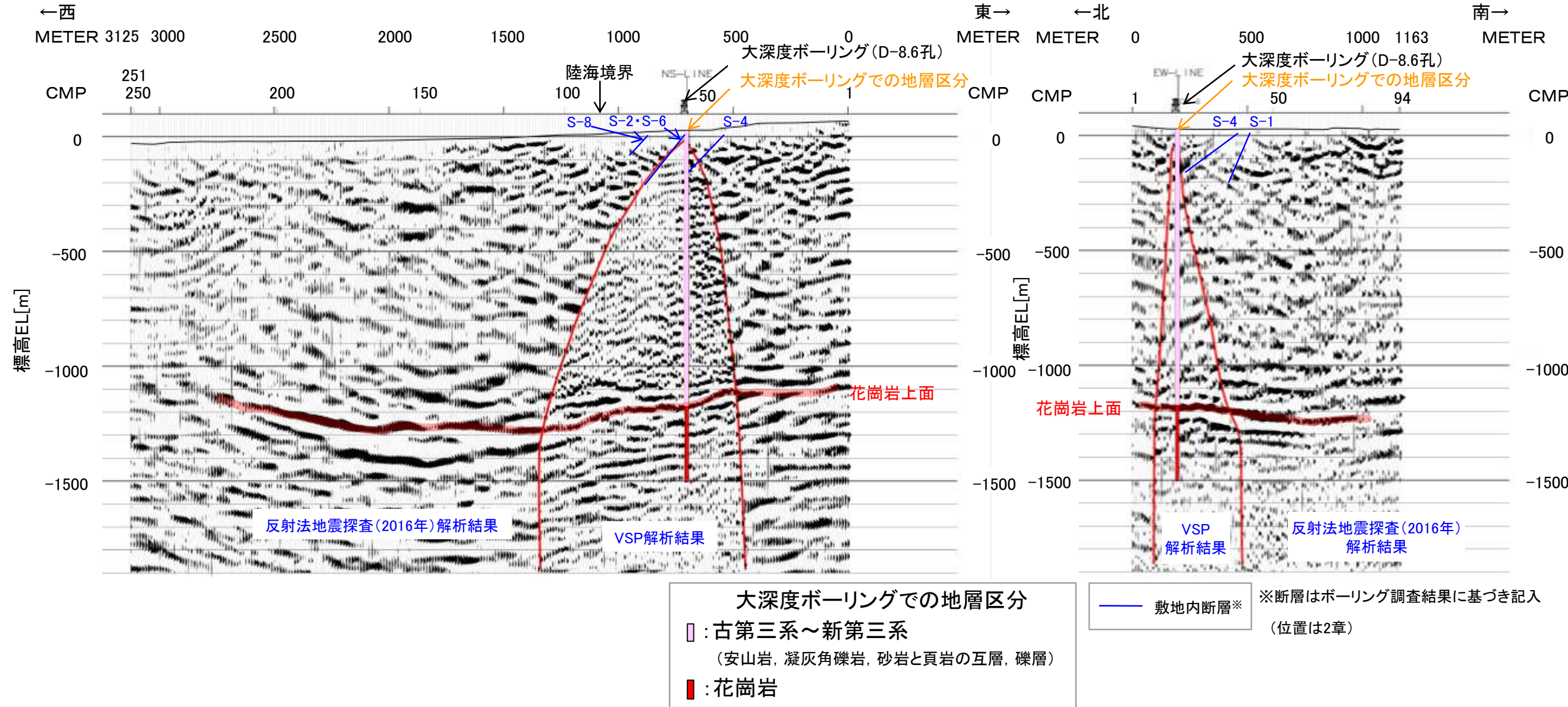






# 【反射法地震探査(2016年)・VSP探査結果(深度断面)】

・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。



反射法地震探査(2016年)・VSP探査結果  
(東西測線:深度断面)

反射法地震探査(2016年)・VSP探査結果  
(南北測線:深度断面)

- ・敷地内断層の深部延長方向も含め, 花崗岩上面に相当する反射面に変位を与える断層は認められない。
- ・反射法地震探査区間における花崗岩上面付近での垂直分解能は32~35m程度(詳細は補足資料1.3-2(1) P.1.3-2-7~9)
- ・反射法地震探査結果のみの断面については, 補足資料1.3-2(1) P.1.3-2-6
- ・敷地内を通り福浦断層を横断する測線(2022年)の調査結果は, 補足資料1.3-2(2)

---

## 1.4 まとめ



## 1.4 まとめ

### 1.1 文献調査

○文献によれば、敷地に活断層は示されていない。また、地すべり地形は示されていない。

### 1.2 敷地の地形

(陸域)

○海岸線に沿って中位段丘 I 面, 高位段丘 I a, I b, II, III面が分布する。

○原子炉建屋の約1km東方に福浦断層に対応するリニアメント・変動地形が判読されるが、敷地にはリニアメント・変動地形は認められない。

○地すべり地形は認められない。

(海域)

○敷地前面沿岸域周辺は、概ね20m以浅は凹凸に富んだ岩礁帯からなり、それ以深については、砂層に覆われた平坦な地形からなる。

○活断層を示唆する地形は認められない。

### 1.3 敷地の地質・地質構造

○地質は、中新世の別所岳安山岩類と、これを覆う第四紀の段丘堆積層, 崖錐堆積層及び沖積層からなる。

○重力異常図によれば、敷地から半径5km範囲の重力異常値はほぼ一定であり、高重力異常域と低重力異常域との境界は明瞭ではなく、断層の存在を示唆する顕著な線状の重力異常急変部は認められない。

○ボーリング孔を用いたVSP探査及び海陸連続で測線を配置した反射法地震探査(2016年)を実施した結果、花崗岩上面に相当する反射面に、変位を与える断層は認められない※。

※ 敷地内を通り福浦断層を横断する測線(A測線:反射法地震探査(2022年))における敷地内断層と福浦断層の関係については、[補足資料1.3-2\(2\)](#)に調査結果を記載。

---

余白



---

## 2. 敷地内断層の分布, 性状, 運動方向

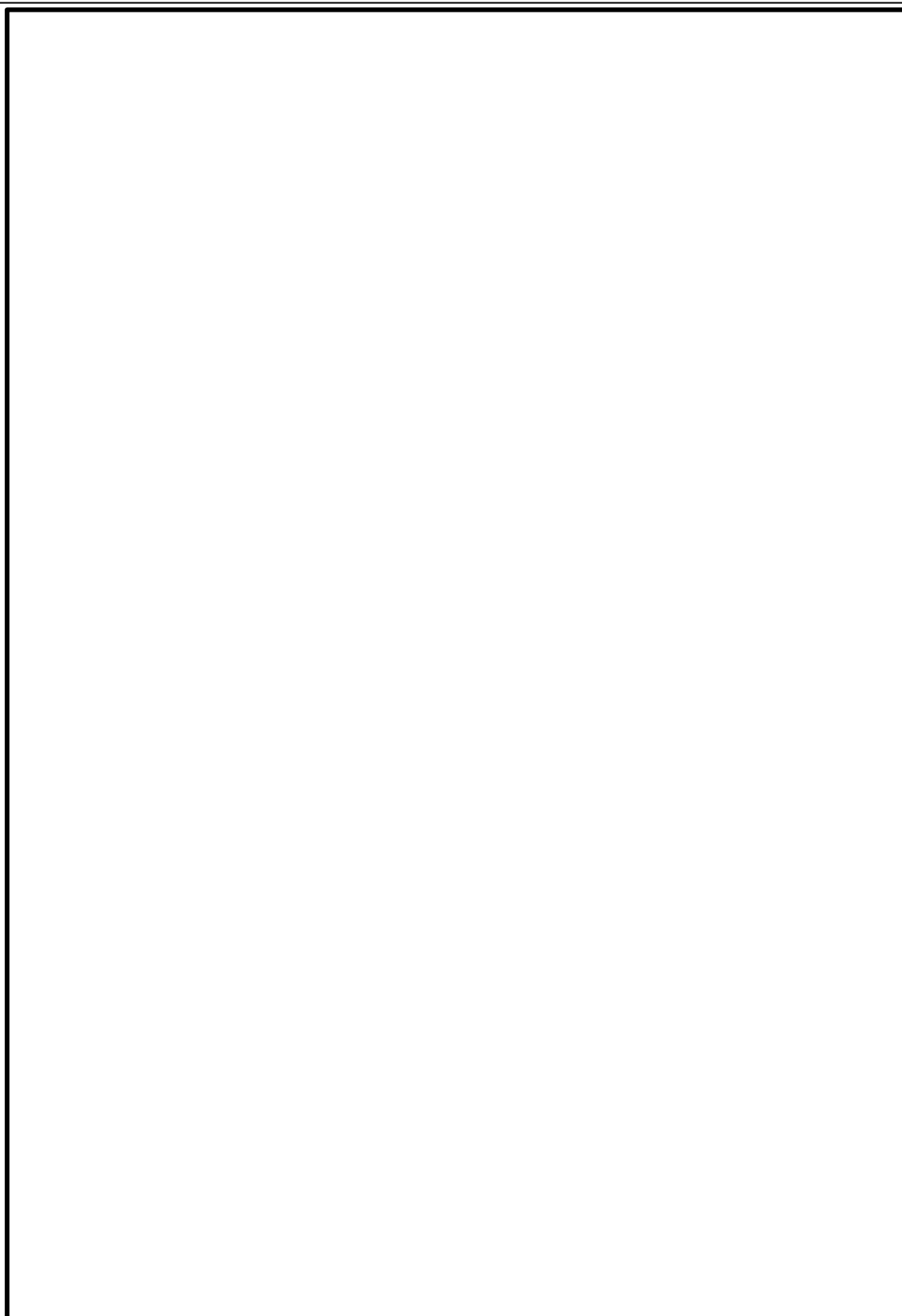
---

## 2.1 調査位置図



## 2.1 調査位置図

○敷地において、断層の有無を確認するため、重要な安全機能を有する施設を中心に露頭調査やボーリング調査等を行った。  
調査位置を以下に示す。



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
- トレンチ
- 表土はぎ
- 試掘坑・試験坑・斜坑
- 岩盤調査坑
- 基礎掘削面(1・2号機建設時の掘削範囲)
- 露頭調査範囲
  - ・基礎掘削面(1・2号機建設時の掘削範囲)
  - ・重要な安全機能を有する施設の基礎
  - ・東側・南側大容量淡水貯水槽
  - ・防潮堤基礎部
  - ・海岸部露岩域

露頭調査範囲の写真、スケッチ等は、[補足資料2.1-1](#)

重要な安全機能を有する施設  
(設置変更許可申請以降に追加した施設を含む)

- ○ — 耐震重要施設
- ○ — 重大事故等対処施設<sup>※2</sup>

※1 耐震重要施設ではないが、耐震重要施設を支持する間接支持構造物であることから、耐震重要施設に含めた。ただし、原子炉建屋については原子炉建屋原子炉棟は耐震重要施設、それ以外の部分は耐震重要施設を支持する間接支持構造物である。

※2 第788回審査会合 机上配布資料1において記載していた淡水貯水槽(東側・南側)については、重大事故等対処施設ではなく代替淡水源(措置)とした。

---

## 2.2 敷地に分布する別所岳安山岩類及び破碎部



## 2.2(1) 敷地に分布する別所岳安山岩類

○敷地に分布する別所岳安山岩類は、安山岩と凝灰角礫岩からなる。安山岩は岩相により、安山岩(均質)と安山岩(角礫質)に区分される。3岩種の産状は以下のとおり。

岩種	産状
安山岩(均質)	岩相が比較的均質な安山岩質溶岩。暗灰色を呈し、緻密で堅硬である。節理は比較的多く認められる。岩石組織は一様である。
安山岩(角礫質)	角礫状を呈する安山岩質溶岩。暗灰色ないし赤褐色を呈し、安山岩の大小の礫を含む。基質は比較的堅硬である。また、節理も少なく塊状であり、礫と基質の境界は不明瞭な場合が多い。
凝灰角礫岩	節理が少なく塊状で、色調の異なる安山岩質の小礫から中礫を含み、礫と基質の境界は明瞭であり密着している。また、堆積構造が認められる場合がある。

第3.4表(岩石試験結果一覧表)

岩種	安山岩(均質)		安山岩(角礫質)	凝灰角礫岩			
	A a	B a	B b	B b			
物理試験	試験個数		21	123	317	151	
	密度 (g/cm <sup>3</sup> )	平均値	2.71	2.68	2.27	2.28	
		標準偏差	0.06	0.05	0.09	0.08	
	吸水率 (%)	平均値	1.12	1.34	12.58	12.14	
		標準偏差	0.58	0.56	2.45	2.92	
	有効間隙率 (%)	平均値	2.98	3.53	25.28	24.62	
		標準偏差	1.41	1.37	3.61	4.40	
	超音波速度測定	試験個数		21	123	317	151
		P波速度 (km/s)	平均値	5.65	5.53	3.79	3.77
			標準偏差	0.23	0.25	0.41	0.42
S波速度 (km/s)		平均値	3.06	2.98	1.90	1.89	
		標準偏差	0.10	0.18	0.23	0.22	
動弾性係数 (×10 <sup>3</sup> N/mm <sup>2</sup> ) (×10 <sup>4</sup> kg/cm <sup>2</sup> )		平均値	65.1 (66.4)	61.9 (63.1)	21.8 (22.2)	21.8 (22.2)	
		標準偏差	4.9 (5.0)	7.5 (7.6)	5.7 (5.8)	5.5 (5.6)	
動ポアソン比		平均値	0.29	0.29	0.33	0.33	
		標準偏差	0.02	0.02	0.02	0.02	
力学試験		試験個数		21	123	317	151
	一軸圧縮強度 (N/mm <sup>2</sup> ) (kg/cm <sup>2</sup> )	平均値	156.2 (1,593)	147.9 (1,508)	14.9 (152)	16.4 (167)	
		標準偏差	34.9 (356)	33.8 (345)	6.1 (62)	6.4 (65)	
	静弾性係数 (×10 <sup>3</sup> N/mm <sup>2</sup> ) (×10 <sup>4</sup> kg/cm <sup>2</sup> )	平均値	59.6 (60.8)	57.3 (58.4)	12.0 (12.2)	12.3 (12.5)	
		標準偏差	7.4 (7.5)	8.5 (8.7)	5.5 (5.6)	4.8 (4.9)	
	静ポアソン比	平均値	0.25	0.25	0.25	0.24	
		標準偏差	0.02	0.03	0.06	0.07	
	引張試験	試験個数		4	33	65	42
		引張強度 (N/mm <sup>2</sup> ) (kg/cm <sup>2</sup> )	平均値	10.8 (110)	9.8 (100)	1.5 (15)	1.7 (17)
			標準偏差	—	2.6 (26)	0.6 (6)	0.6 (6)

※敷地全域のボーリングコア等による3岩種の平均物性値[志賀原子力発電所 原子炉設置変更許可申請書(2号原子炉の増設)参照]

・別所岳安山岩類の3岩種のうち、安山岩(均質)は他の2岩種に比べて硬質である(岩石試験一覧表)。



安山岩(均質)



安山岩(角礫質)



凝灰角礫岩

## 2.2(2) 別所岳安山岩類中に認められる破砕部 —破砕部の分類—

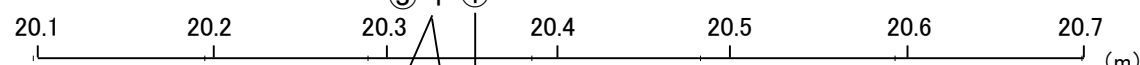
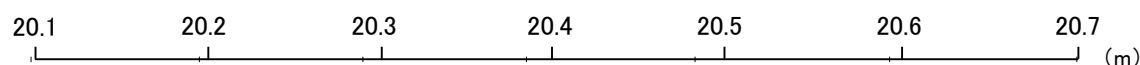
○敷地の地質構造の把握にあたっては、別所岳安山岩類中に認められるすべての不連続面から破砕部を有するものを抽出した。

○破砕部の抽出にあたっては、狩野・村田(1998)による分類を参考とし、下記の表に基づいて実施した。

志賀原子力発電所における破砕部		狩野・村田(1998)による分類	
①	粘土状破砕部	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。
②-1	砂状破砕部	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。
②-2	角礫状破砕部		
③-1	固結した粘土・砂状破砕部	破砕岩 または カタクレーサイト	基質と岩片が固結しているもの。
③-2	固結した角礫状破砕部		

・破砕部周辺の岩石名についての2017.3.10審査会合前後の対応関係は、[補足資料2.2-1](#)

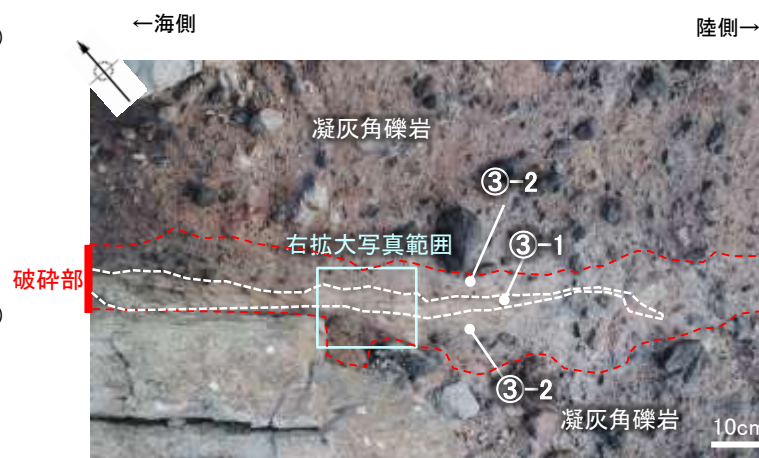
③-1, ③-2併せて、以下、「固結した破砕部」という。



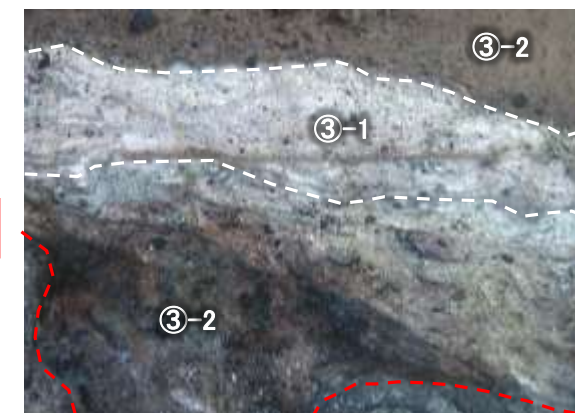
破砕部  
スケッチ

【破砕部の分類】  
① 粘土状破砕部  
③-1 固結した粘土・砂状破砕部  
③-2 固結した角礫状破砕部

ボーリングにおける破砕部の事例(O-16孔)



露頭写真



拡大写真

【破砕部の分類】  
③-1 固結した粘土・砂状破砕部  
③-2 固結した角礫状破砕部

露頭における破砕部の事例(海岸部K-4)



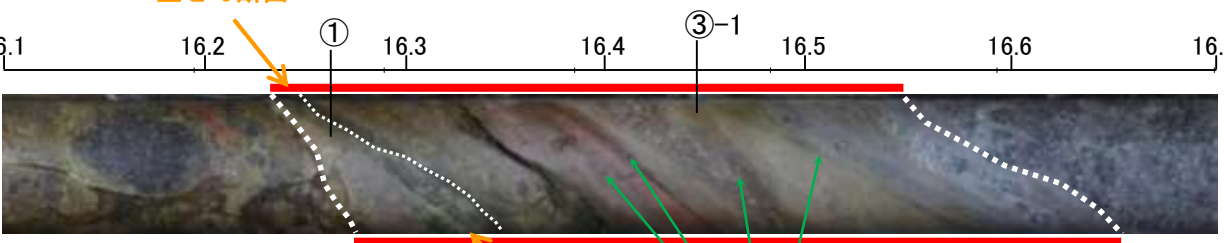
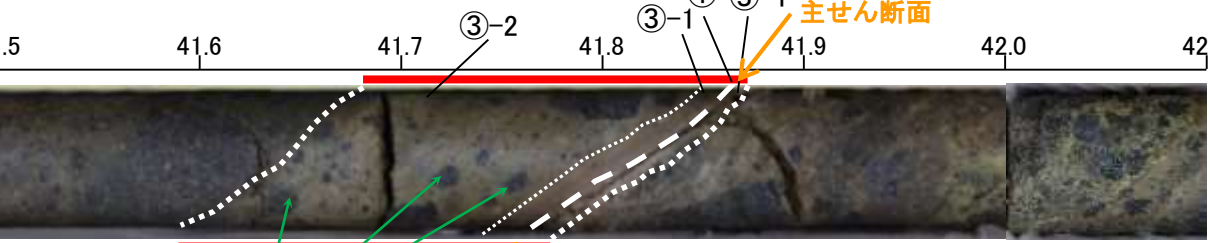
・破砕部は、軟質な粘土状破砕部、砂状破砕部、角礫状破砕部と、岩盤と同程度の硬さを有する固結した粘土・砂状破砕部、固結した角礫状破砕部※(以下、「固結した破砕部」という)に分類される。

※固結した破砕部と岩盤の針貫入試験の結果は、[補足資料2.2-2](#)



## 2.2(2) 別所岳安山岩類中に認められる破砕部 —破砕部の範囲—

○前頁で示した破砕部の範囲については、下記に示すとおり、目視観察により主せん断面※の直近もしくはその周辺に主せん断面と関連していると考えられる変形構造が認められる範囲とした。

<p style="text-align: center;"><b>例1</b></p> <p>目視観察により主せん断面と関連していると考えられる変形構造(主せん断面の構造に調和的な変形)が認められるもの</p>	<p style="text-align: center;"><b>例2</b></p> <p>目視観察によれば主せん断面直近のせん断構造は不明瞭であるが、その周辺を観察した結果、主せん断面と関連していると考えられる変形構造(主せん断面の構造に調和的な方向に礫が配列)が認められるもの</p>
<p style="text-align: right;">(m)</p>  <p style="text-align: center;">コア写真(O-17孔)</p>	<p style="text-align: right;">(m)</p>  <p style="text-align: center;">コア写真(O-17.3孔)</p>
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="text-align: center;"> <p>主せん断面</p>  <p style="color: green;">主せん断面の構造に調和的な変形</p> </div> <div style="text-align: right;"> <p>— 破砕部</p> <p>① 粘土状破砕部 ③-1 固結した粘土・砂状破砕部</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">コア写真(O-17孔 解釈線あり)</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="text-align: center;"> <p>主せん断面</p>  <p style="color: green;">主せん断面の構造に調和的な方向に礫が配列</p> </div> <div style="text-align: right;"> <p>— 破砕部</p> <p>① 粘土状破砕部 ③-1 固結した粘土・砂状破砕部 ③-2 固結した角礫状破砕部</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">コア写真(O-17.3孔 解釈線あり)</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・細粒凝灰岩中には主せん断面と関連していると考えられる変形構造(主せん断面の構造に調和的な変形)が認められる。</li> <li>・この変形構造が認められる範囲を破砕部とした。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・細粒凝灰岩中には主せん断面直近のせん断構造は不明瞭であるが、その周辺には主せん断面と関連していると考えられる変形構造(主せん断面の構造に調和的な方向に礫が配列)が認められる。</li> <li>・この変形構造が認められる範囲を破砕部とした。</li> </ul>

※主せん断面の特徴:破砕部中において、細粒化が進んでおり、最も直線性・連続性がよい断層面。

---

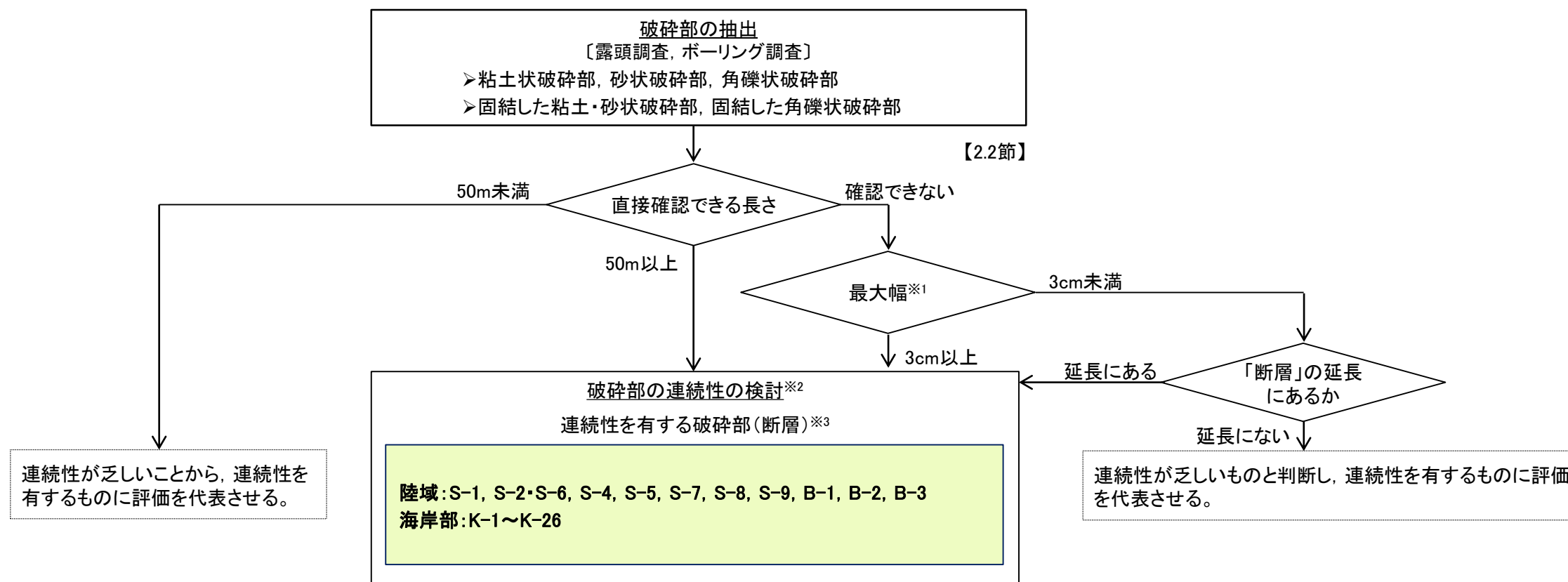
## 2.3 断層の分布



## 2.3(1) 断層の抽出 ー概要ー

○敷地の断層の抽出にあたっては、2.2節で示した破砕部を対象として、下記フローに従い破砕部の幅と長さの検討を行った。  
○検討により連続性を有する破砕部を断層として抽出した結果、連続性を有する破砕部(断層)として、陸域においては、S-1, S-2・S-6, S-4, S-5, S-7, S-8, S-9, B-1, B-2, B-3の10本、海岸部においては、K-1～K-26の26本の断層が認められる。

断層抽出の詳細については補足資料2.3-2, 補足資料2.3-3。



※1: 破砕部の幅と長さの検討

〔露頭調査のうち、試掘坑・基礎掘削面調査〕

➢破砕部の長さが長いほど幅が厚い傾向があり、長さ50m以上の破砕部は幅が3cm以上であった。このことを踏まえ、長さが直接確認できない破砕部においては、幅3cm以上のものを連続性検討対象とする(補足資料2.3-1)。

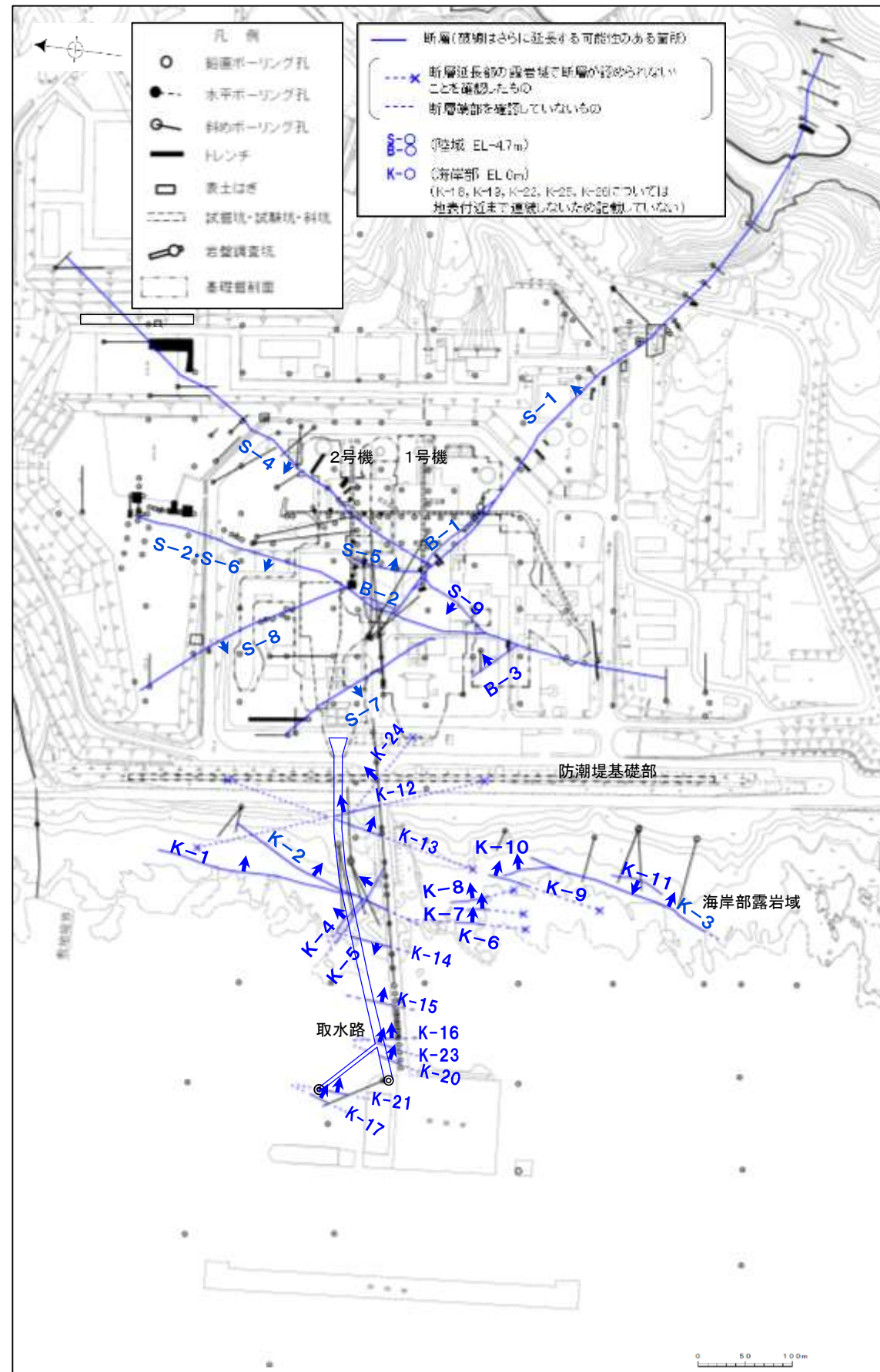
※2: 破砕部の連続性の検討手順

➢直接確認できる長さが50m以上の破砕部は、「連続性を有する破砕部」と評価し、「断層」として抽出する。

➢長さが直接確認できない破砕部は、抽出した破砕部(幅3cm以上)からその走向の±15°、傾斜の±5°の範囲で隣接孔を確認する。隣接孔に抽出した破砕部と走向・傾斜が調和的な破砕部(走向±30°、傾斜±15°以内)が認められた場合、同一の破砕部として連続させる。連続する破砕部が平面的に長さが50m以上となる場合は、「連続性を有する破砕部」と評価し、「断層」として抽出する。連続する破砕部で平面的な長さが確認できない場合は、深度方向の検討を行い、上端・下端のいずれかが確認できない場合は「連続性を有する破砕部」と評価し、「断層」として抽出する。

※3: 敷地内で確認された断層のそれぞれの破砕部の性状については、補足資料2.4-1、ボーリングの柱状図等は、データ集1, 2, 3

# 【断層分布図】



矢印(➤)の向きは断層の傾斜方向を示す  
(B-1の傾斜はほぼ90°)



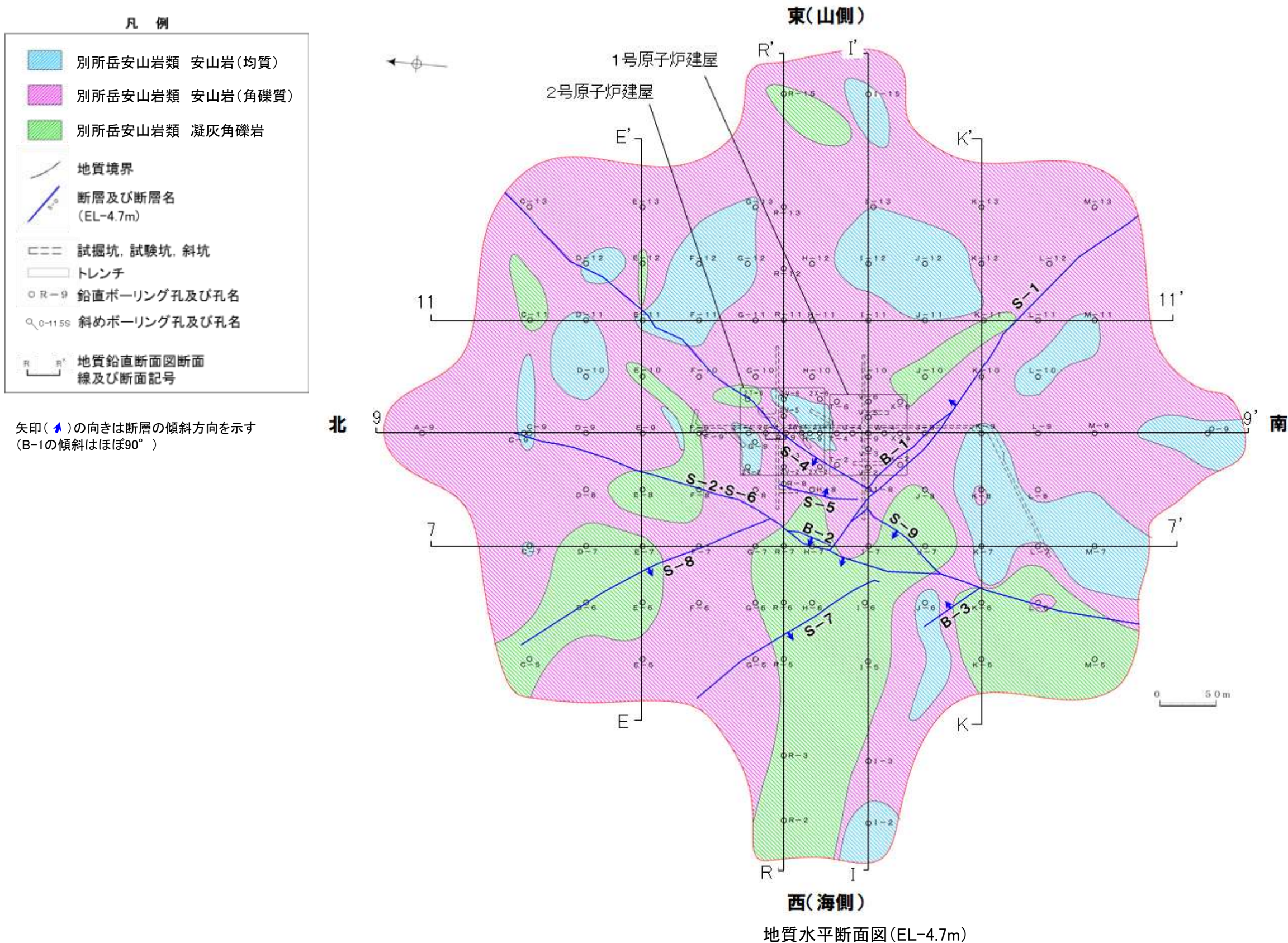
---

## 2.3(2) 断層の分布

- ・陸域 ..... 2-12
- ・海岸部 ..... 2-20

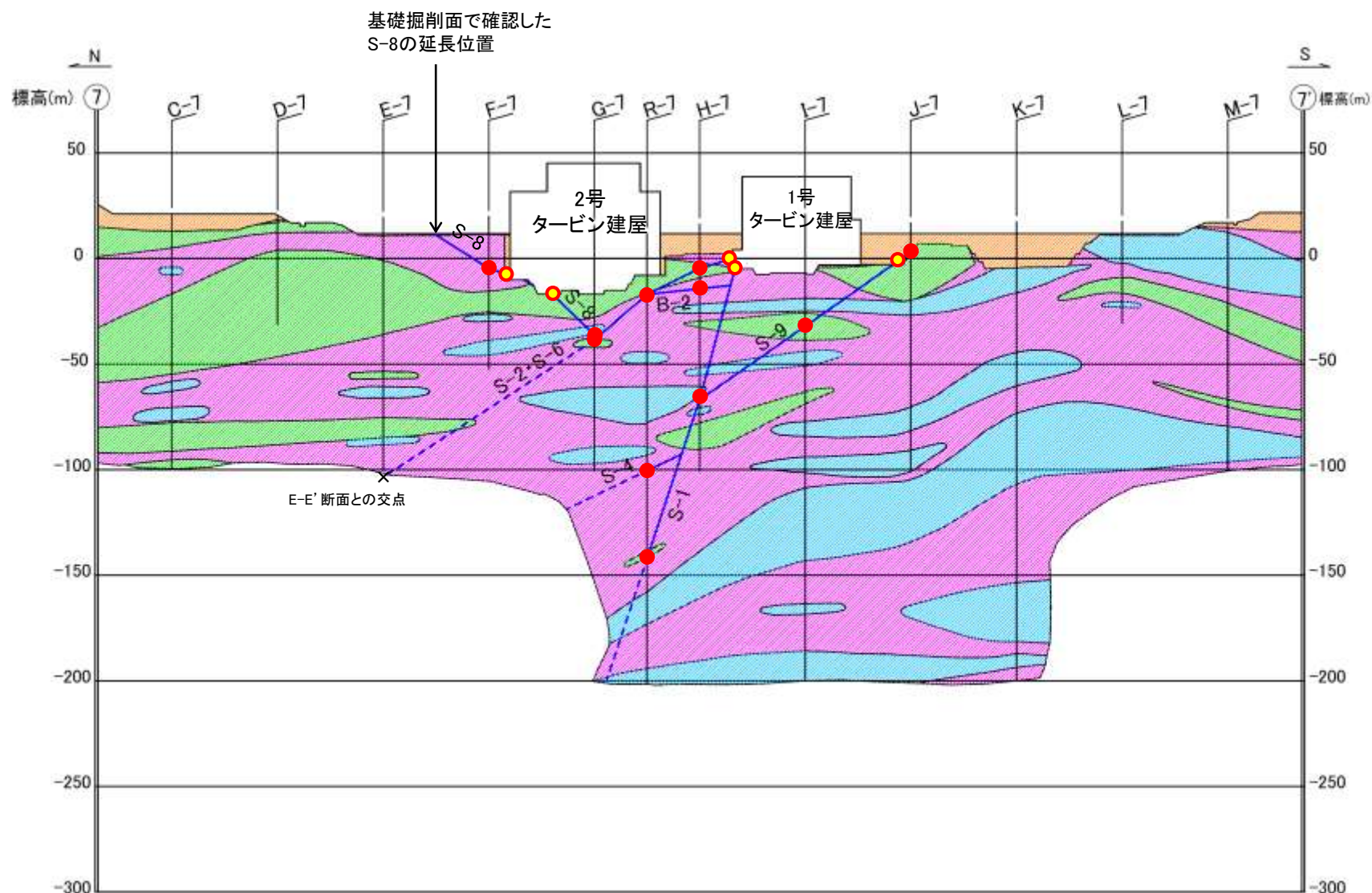
## 2.3(2) 断層の分布 —陸域—

○陸域においては、S-1, S-2・S-6, S-4, S-5, S-7, S-8, S-9, B-1, B-2, B-3の10本の断層が認められる。





## 【7-7' 断面】



地質鉛直断面図(7-7' 断面)

断層線の実線は、破碎部が認められた箇所までとした。破線は、断層が延びていないことを確認した箇所までとし、端部が確認できていない場合は地質鉛直断面図の範囲内で深部の境界線まで連続させた。

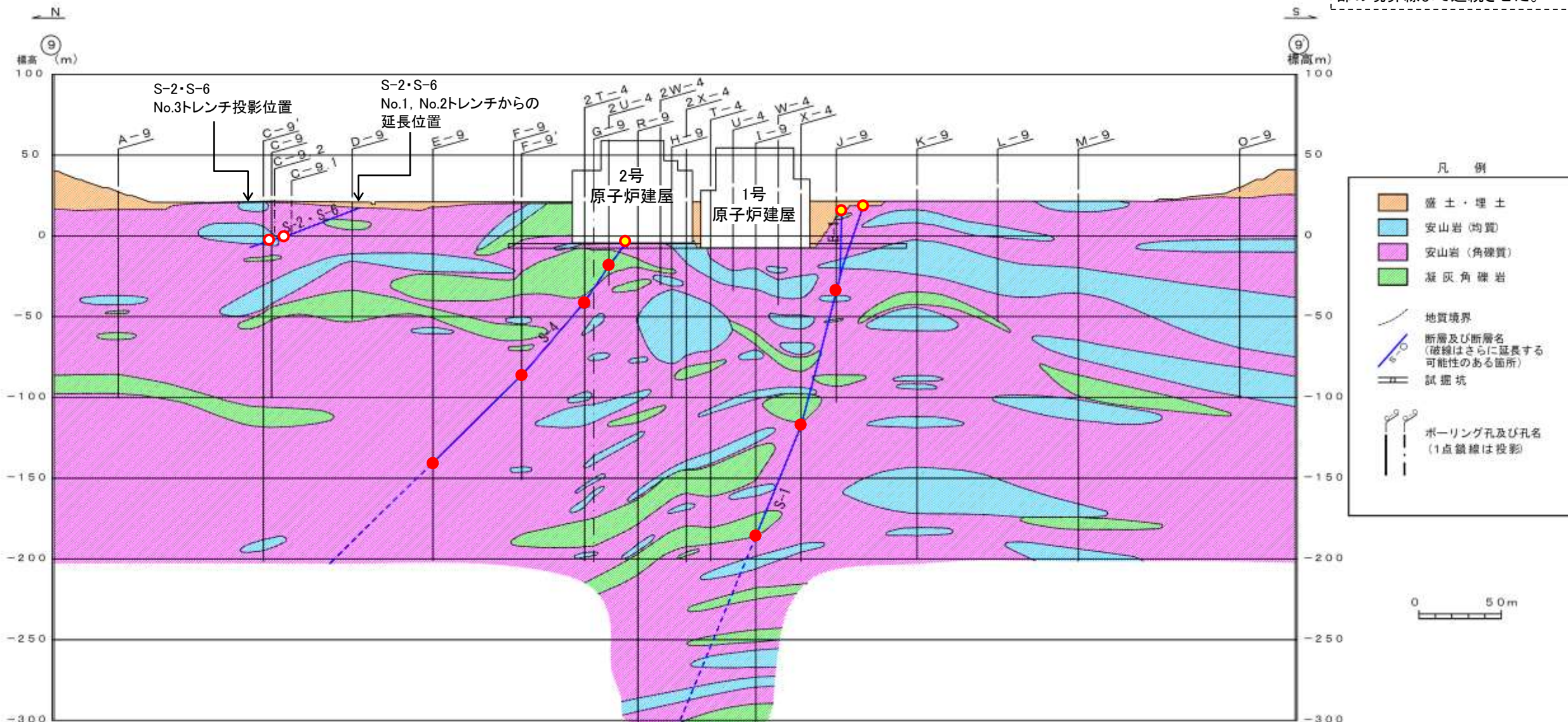
- 露頭での断層確認位置
- ボーリングでの断層確認位置

- ・G-7孔より深部のS-2・S-6の断層線は、E-E'断面との交点まで図示した。
- ・S-4は、水平方向・深度方向にS-1を越えて連続しない(補足資料2.3-5(2))ことから、断層線はS-1との交点までとした。
- ・S-8の浅部は、基礎掘削面による断層確認位置から、地表へ延長させた位置をもとに図示した。
- ・S-8は、水平方向・深度方向にS-2・S-6を越えて連続しない(補足資料2.3-5(6))ことから、断層線はS-2・S-6との交点までとした。
- ・S-9は、水平方向・深度方向にS-1を越えて連続しない(補足資料2.3-5(3))ことから、断層線はS-1との交点までとした。
- ・B-2は、水平方向・深度方向にS-1とS-2・S-6を越えて連続しない(補足資料2.3-5(4),(7))ことから、断層線はS-1との交点からS-2・S-6との交点までとした。



## 【9-9' 断面】

断層線の実線は、破碎部が認められた箇所までとした。破線は、断層が伸びていないことを確認した箇所までとし、端部が確認できていない場合は地質鉛直断面図の範囲内で深部の境界線まで連続させた。



地質鉛直断面図(9-9' 断面)

・S-2・S-6の断層線は、地表(No.1トレンチ, No.2トレンチ)での断層確認位置から9-9' 断面へ延長させた位置をもとに、9-9' 断面線上にないC-9.1孔での断層確認位置(EL11.03m, [補足資料2.4-1 P.2.4-1-23](#))及びC-9.2孔での断層確認位置(EL11.52m, [補足資料2.4-1 P.2.4-1-24](#))から、BHTVIにより確認した走向・傾斜を用いて、最大傾斜方向に延長させた線と本断面との交点(○)を結んだ線として図示した。なお、C-9.1孔、C-9.2孔は投影した位置を示しているため、ボーリングでの実際の断層確認深度と断層線(—)はずれている。

・S-2・S-6の北端については、No.3トレンチにおいて想定延長位置に認められない([補足資料2.3-4 P.2.3-4-11~13](#))ため、断層線はNo.3トレンチ投影位置までとした。

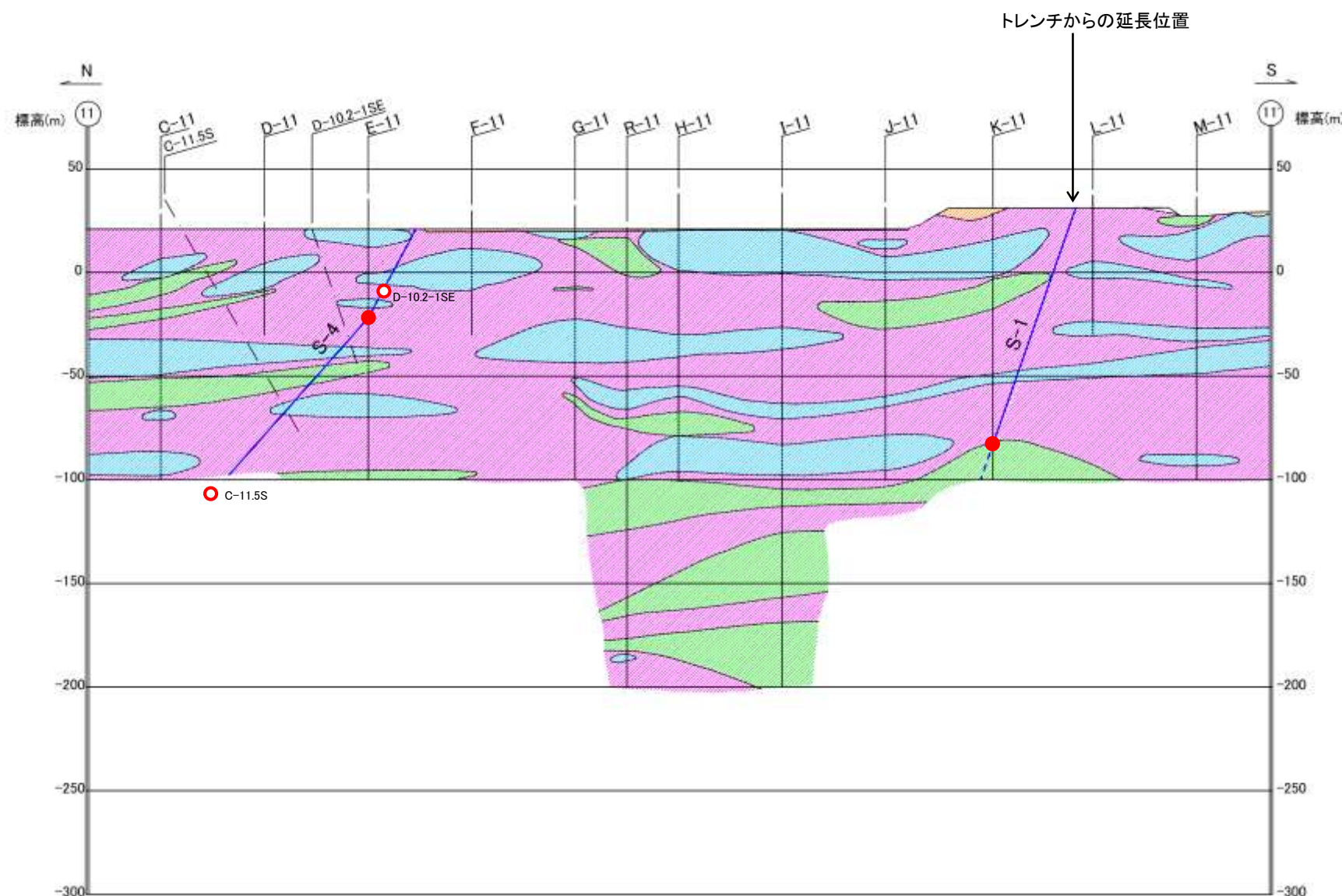
・B-1は、水平方向・深度方向にS-1を越えて連続しない([補足資料2.3-5 \(1\)](#))ことから、断層線はS-1との交点までとした。

- 露頭での断層確認位置
- ボーリングでの断層確認位置
- 9-9' 断面上にないボーリングによる断層確認位置からの延長位置



## 【11-11' 断面】

断層線の実線は、破碎部が認められた箇所までとした。破線は、断層が伸びていないことを確認した箇所までとし、端部が確認できていない場合は地質鉛直断面図の範囲内で深部の境界線まで連続させた。

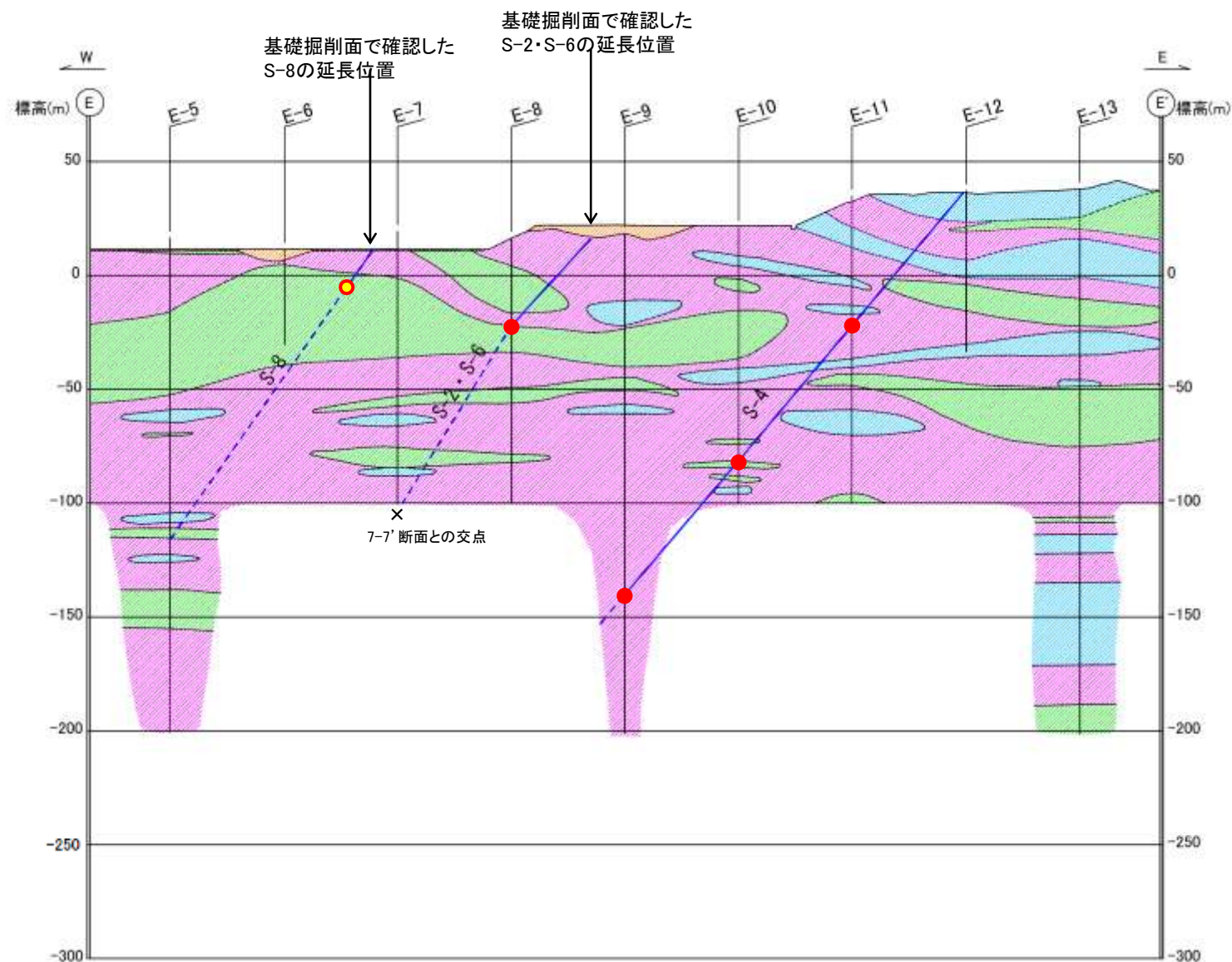


地質鉛直断面図(11-11' 断面)

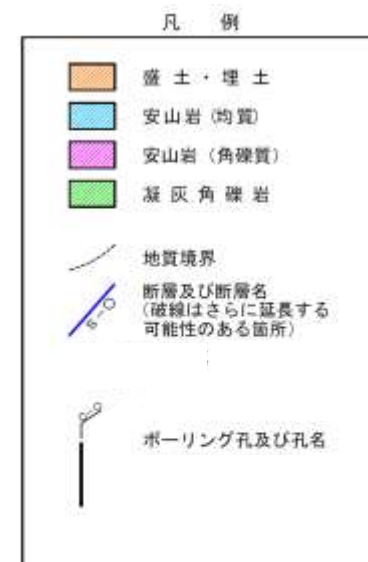
- ・S-1の断層線は、周辺にある複数のトレンチによる地表での断層確認位置から、11-11' 断面へ延長させた位置をもとに図示した。
- ・S-4の断層線は、11-11' 断面線上にないD-10.2-1SE孔での断層確認位置(EL-31.99m, 補足資料2.4-1 P.2.4-1-31)及びC-11.5S孔での断層確認位置(EL-39.75m, 補足資料2.4-1 P.2.4-1-31)から、BHTVにより確認した走向・傾斜を用いて、最大傾斜方向に延長させた線と本断面との交点(◉)とE-11孔での断層確認位置(●)を結んだ線として図示している。
- ・ただし、EL-100m以深については断面位置付近に地質データが乏しいため、便宜上、断層線は100mまで実線で表した。なお、D-10.2-1SE孔、C-11.5S孔は投影した位置を示しているため、ボーリングでの実際の断層確認深度と断層線(-)はずれている。

- ボーリングでの断層確認位置
- ◉ 11-11' 断面上にないボーリングによる断層確認位置からの延長位置

## 【E-E' 断面】



断層線の実線は、破碎部が認められた箇所までとした。破線は、断層が延びていないことを確認した箇所までとし、端部が確認できていない場合は地質鉛直断面図の範囲内で深部の境界線まで連続させた。



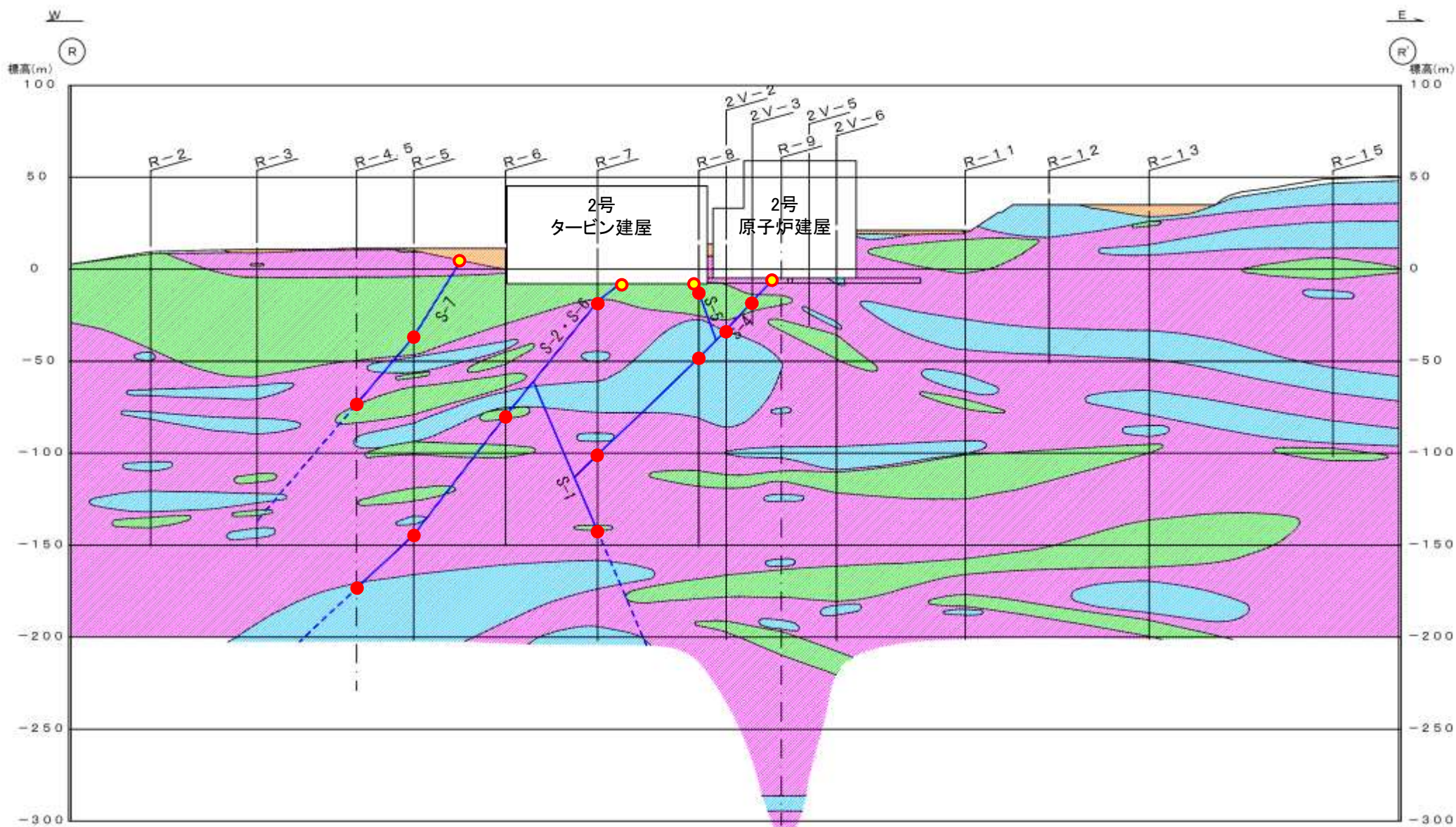
地質鉛直断面図 (E-E' 断面)

- 露頭での断層確認位置
- ボーリングでの断層確認位置

- ・S-2・S-6は、深部のE-7孔において想定延長位置に認められないものの、R-R'断面において、さらに深部に延びることを確認しているため、E-7孔の孔底直下を通るように断層線を図示した。
- ・S-8の深部については、E-5孔において想定延長位置に認められない(データ集1P.10-7-23~28)ため、断層線(破線)はその地点までとした。



# 【R-R' 断面】



断層線の実線は、破砕部が認められた箇所までとした。破線は、断層が伸びていないことを確認した箇所までとし、端部が確認できていない場合は地質鉛直断面図の範囲内で深部の境界線まで連続させた。

地質鉛直断面図(R-R' 断面)



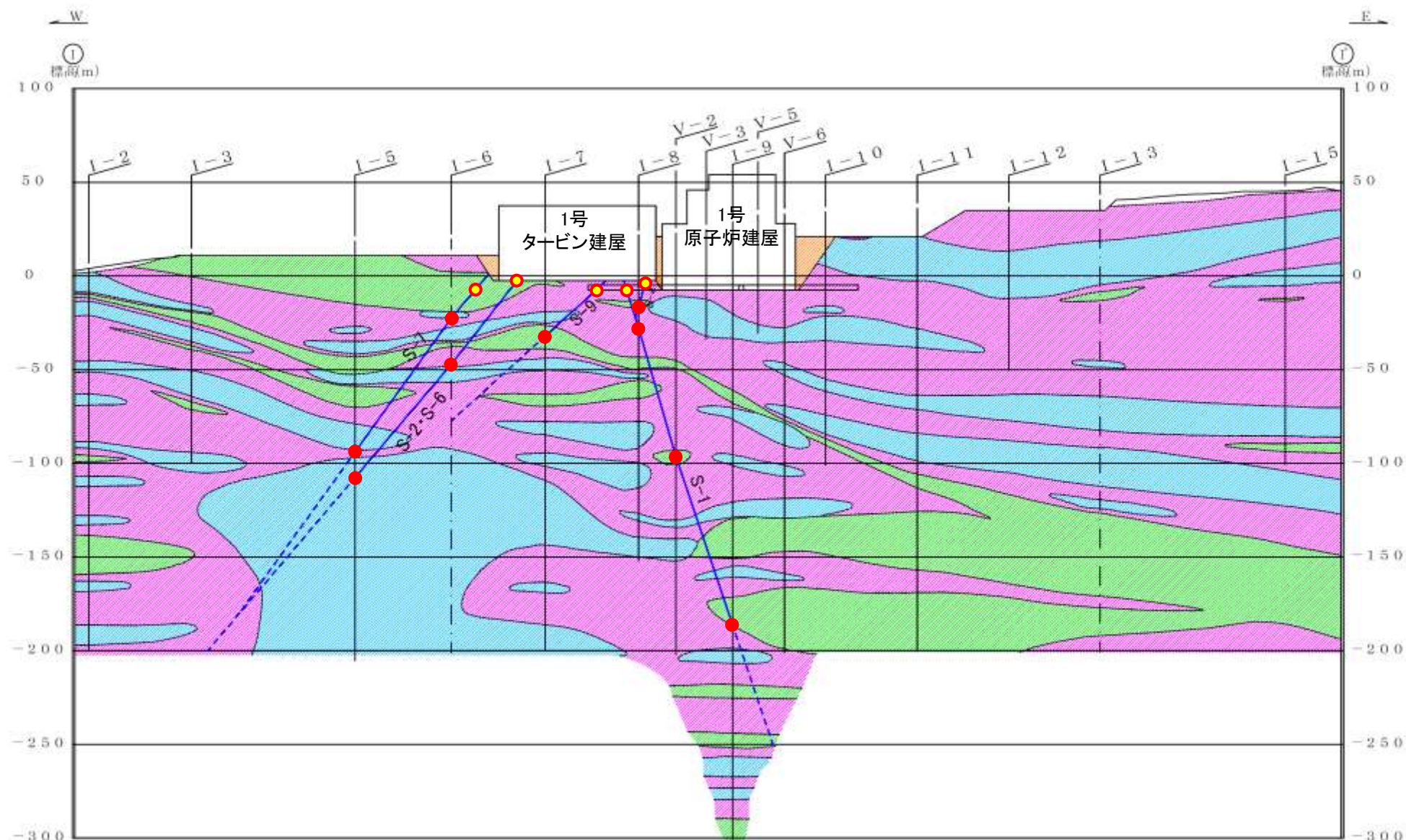
- 露頭での断層確認位置
- ボーリングでの断層確認位置

- ・S-1は、水平方向・深度方向にS-2・S-6を越えて連続しない(補足資料2.3-5(5))ことから、断層線はS-2・S-6との交点までとした。
- ・S-4は、水平方向・深度方向にS-1を越えて連続しない(補足資料2.3-5(2))ことから、断層線はS-1との交点までとした。
- ・S-5は、水平方向・深度方向にS-4を越えて連続しない(補足資料2.3-5(11))ことから、断層線はS-4との交点までとした。
- ・S-7の深部については、R-3孔において想定延長位置に認められない(データ集1P.10-6-46~50)ため、断層線(破線)はその地点までとした。



## 【I-I' 断面】

断層線の実線は、破碎部が認められた箇所までとした。破線は、断層が延びていないことを確認した箇所までとし、端部が確認できていない場合は地質鉛直断面図の範囲内で深部の境界線まで連続させた。



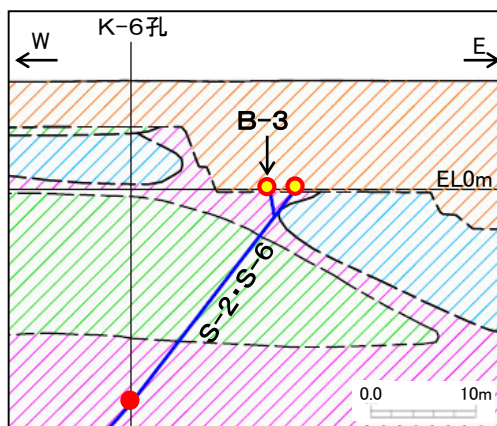
地質鉛直断面図(I-I' 断面)

- 露頭での断層確認位置
- ボーリングでの断層確認位置

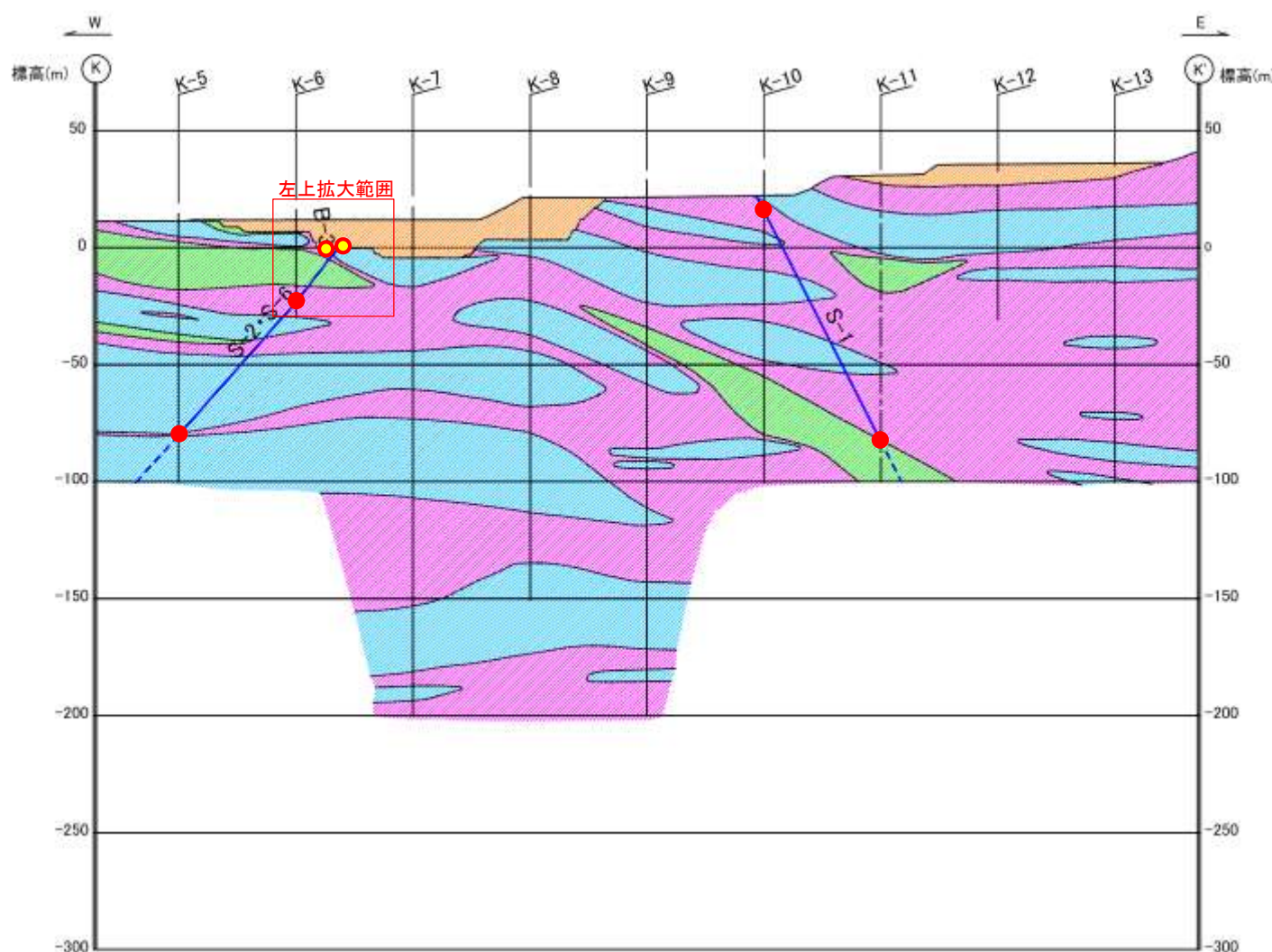
- ・S-4は、水平方向・深度方向にS-1を越えて連続しない(補足資料2.3-5 (2))ことから、断層線はS-1との交点までとした。
- ・S-7は、水平方向・深度方向にS-2・S-6を越えて連続しない(補足資料2.3-5 (8))ことから、断層線(破線)はS-2・S-6との交点までとした。
- ・S-9の深部については、I-6孔において想定延長位置に認められない(データ集1P.10-8-26~31)ため、断層線(破線)はその地点までとした。



# 【K-K' 断面】

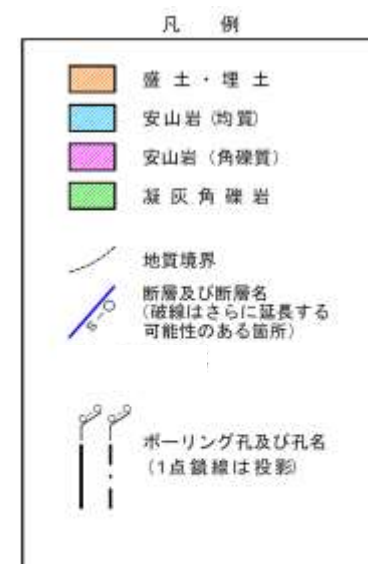


B-3とS-2・S-6の会合部付近の状況(拡大図)



地質鉛直断面図(K-K' 断面)

断層線の実線は、破碎部が認められた箇所までとした。破線は、断層が延びていないことを確認した箇所までとし、端部が確認できていない場合は地質鉛直断面図の範囲内で深部の境界線まで連続させた。

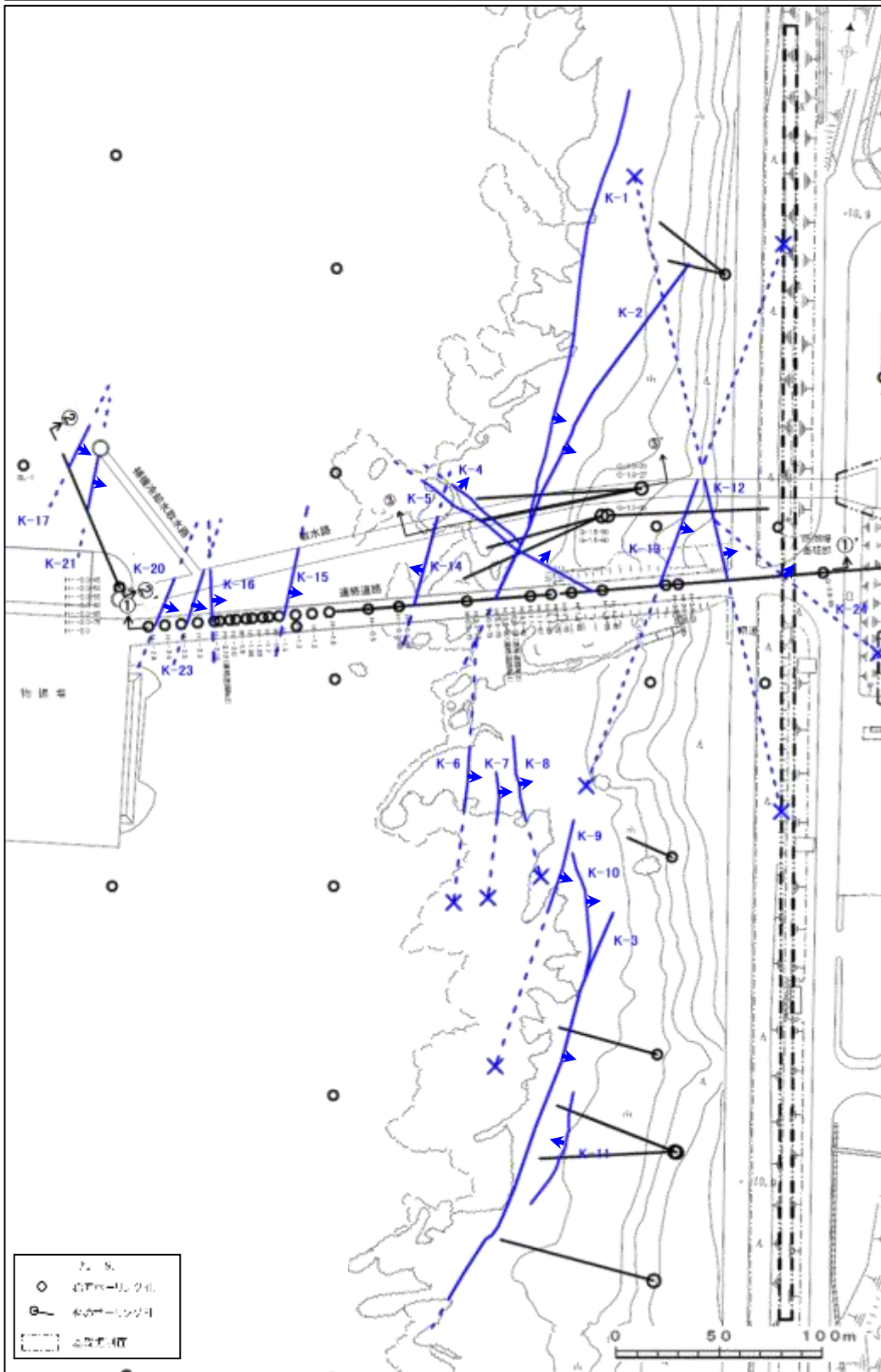


- 露頭での断層確認位置
- ボーリングでの断層確認位置

・B-3は、水平方向・深度方向にS-2・S-6を越えて連続しない(補足資料2.3-5(10))ことから、断層線はS-2・S-6との交点までとした。

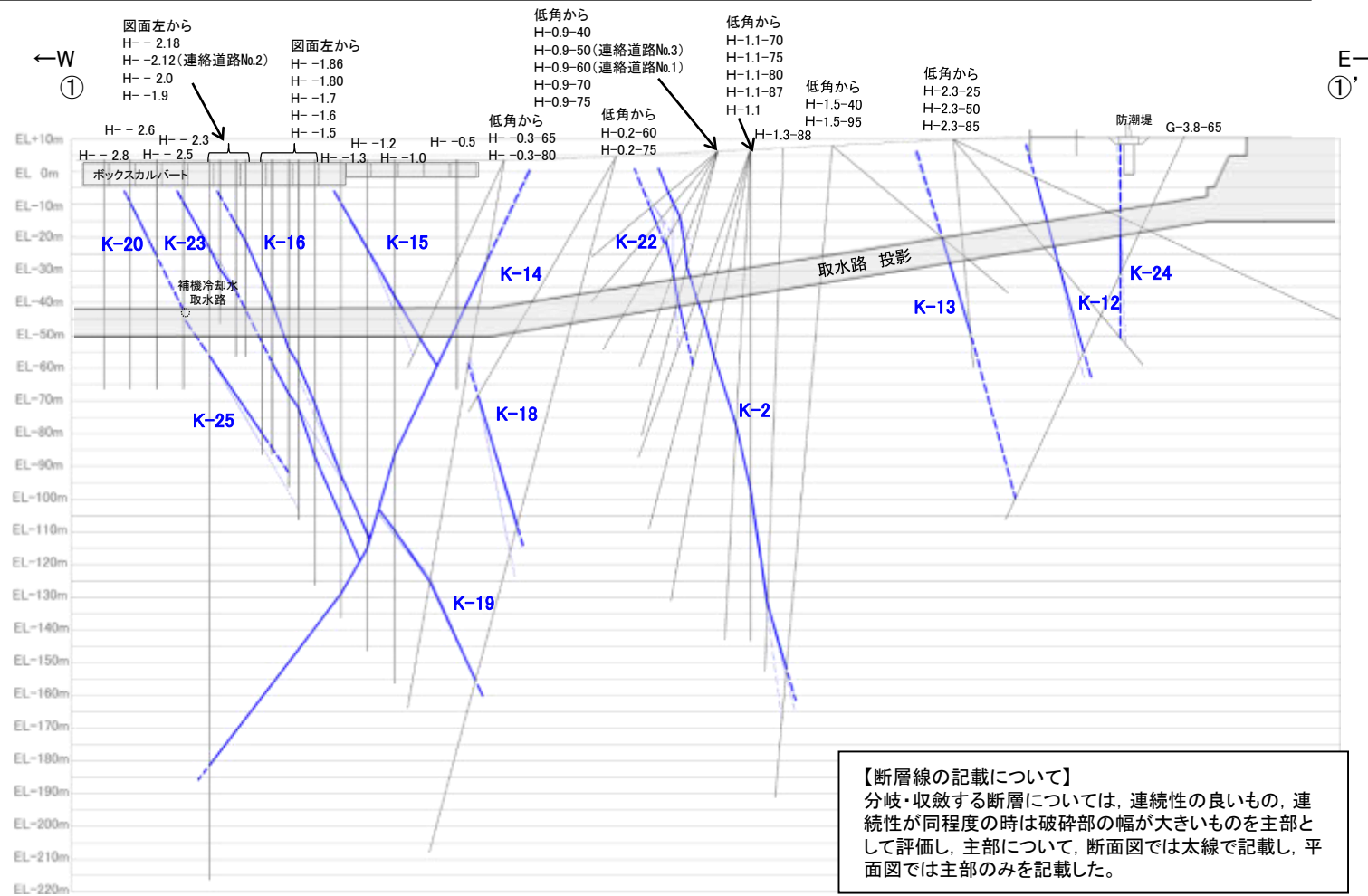
# 2.3(2) 断層の分布 —海岸部—

○海岸部においては、K-1～K-26の26本の断層が認められる。



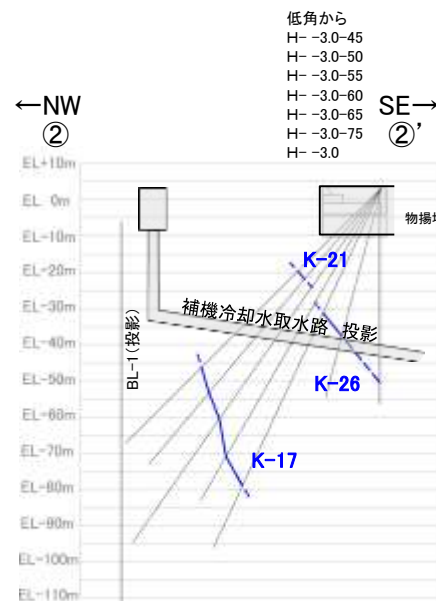
K-O 海岸部の断層 (EL0m)  
(破線はさらに延長する可能性のある箇所。なお、K-18、K-19、K-22、K-25、K-26については地表付近まで連続しないため記載していない。)  
断層延長部の露岩域で断層が認められないことを確認したもの  
矢印(●)の向きは断層の傾斜方向を示す

平面図

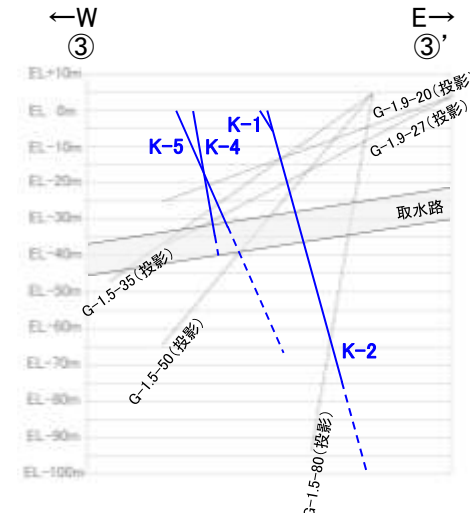


【断層線の記載について】  
分岐・収斂する断層については、連続性の良いもの、連続性が同程度の時は破碎部の幅が大きいものを主部として評価し、主部について、断面図では太線で記載し、平面図では主部のみを記載した。

①-①' 断面図



②-②' 断面図

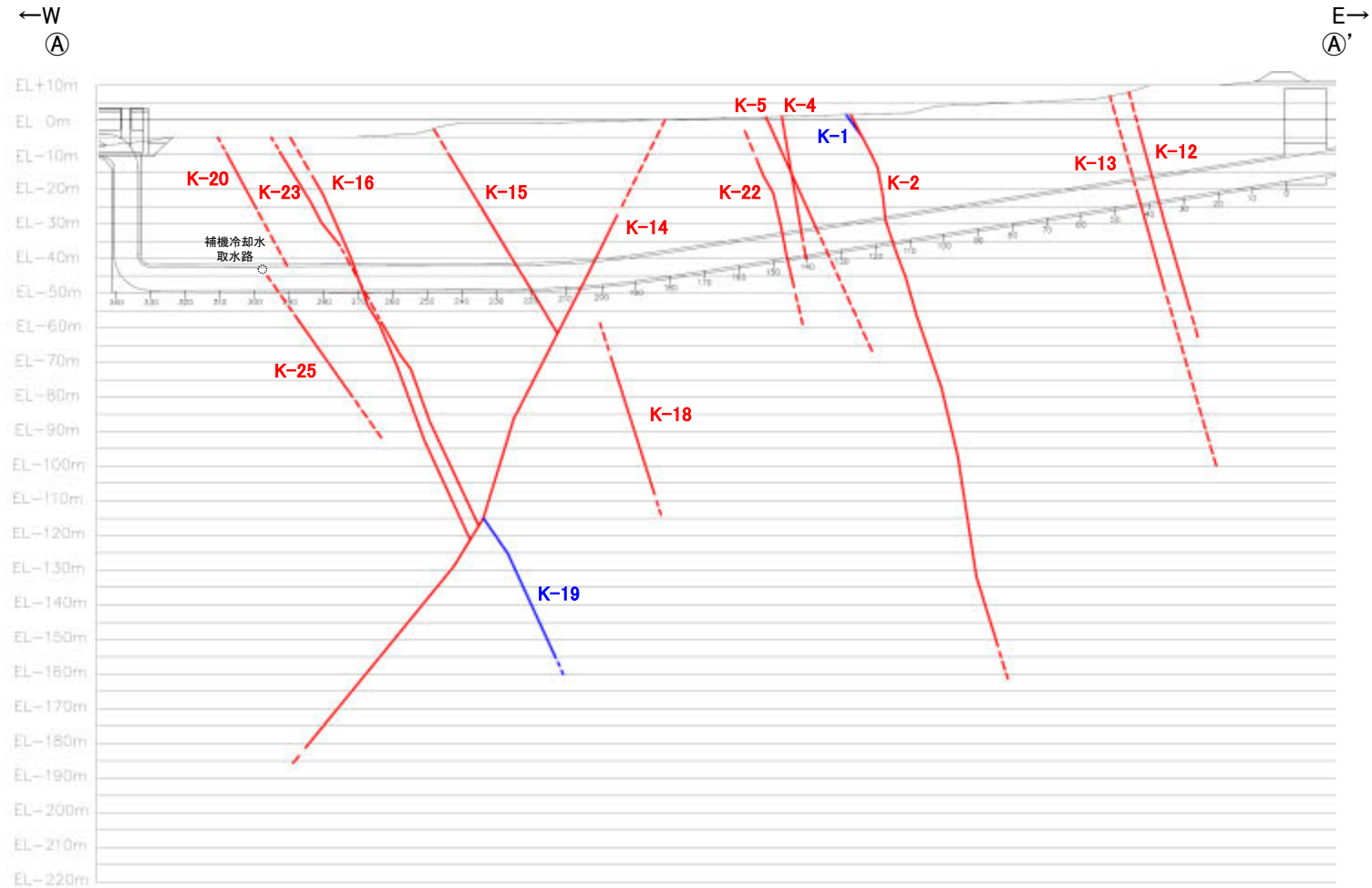
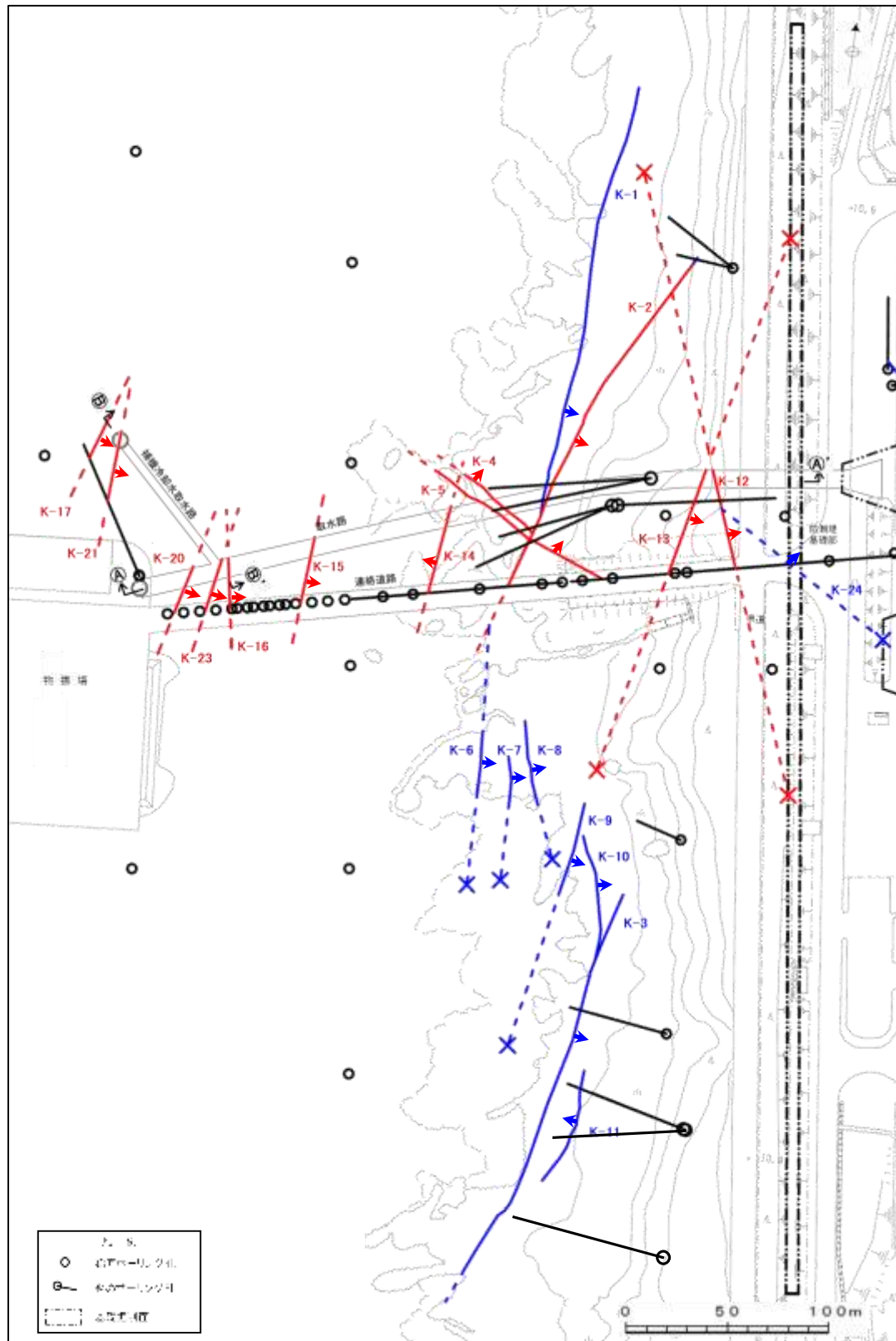


③-③' 断面図

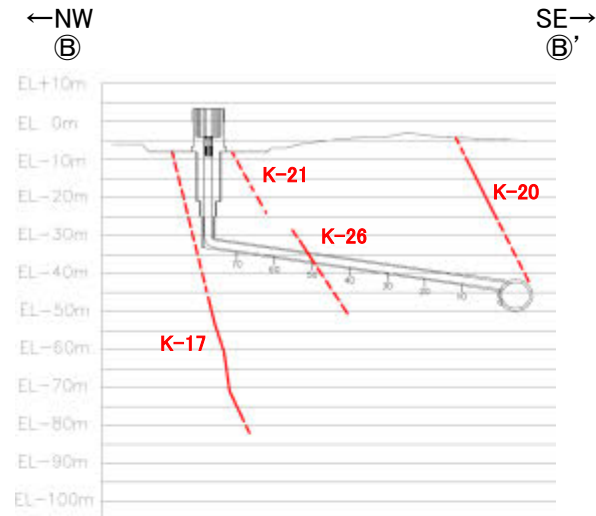
断層(主部を太線で表記)  
(破線はさらに延長する可能性のある箇所)



# 【取水路位置断面図】



①-①' 断面図  
(調査位置の断層線を走向・傾斜を基に延長した図)



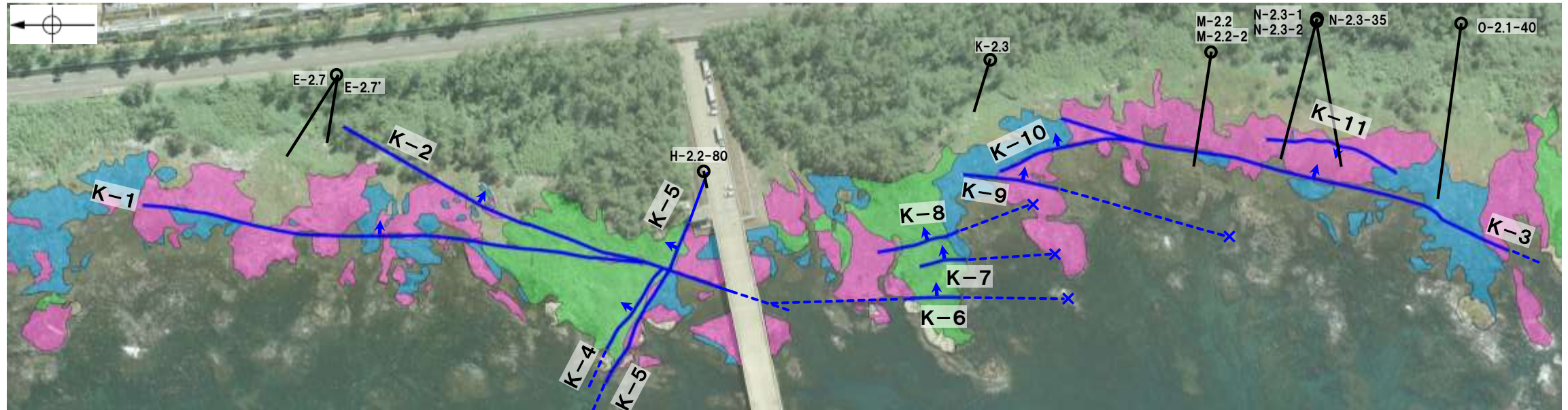
②-②' 断面図  
(調査位置の断層線を走向・傾斜を基に延長した図)

断層  
(破線はさらに延長する可能性のある箇所)

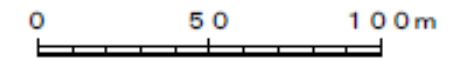
/ 取水路設置面に分布すると評価したもの  
 \ 取水路設置面に分布しないと評価したもの

(破線はさらに延長する可能性のある箇所。なお、K-18、K-19、K-22、K-25、K-26については地表付近まで連続しないため記載していない。)

# 【海岸部露岩域地質図】



地質図(地表面)



## 凡例

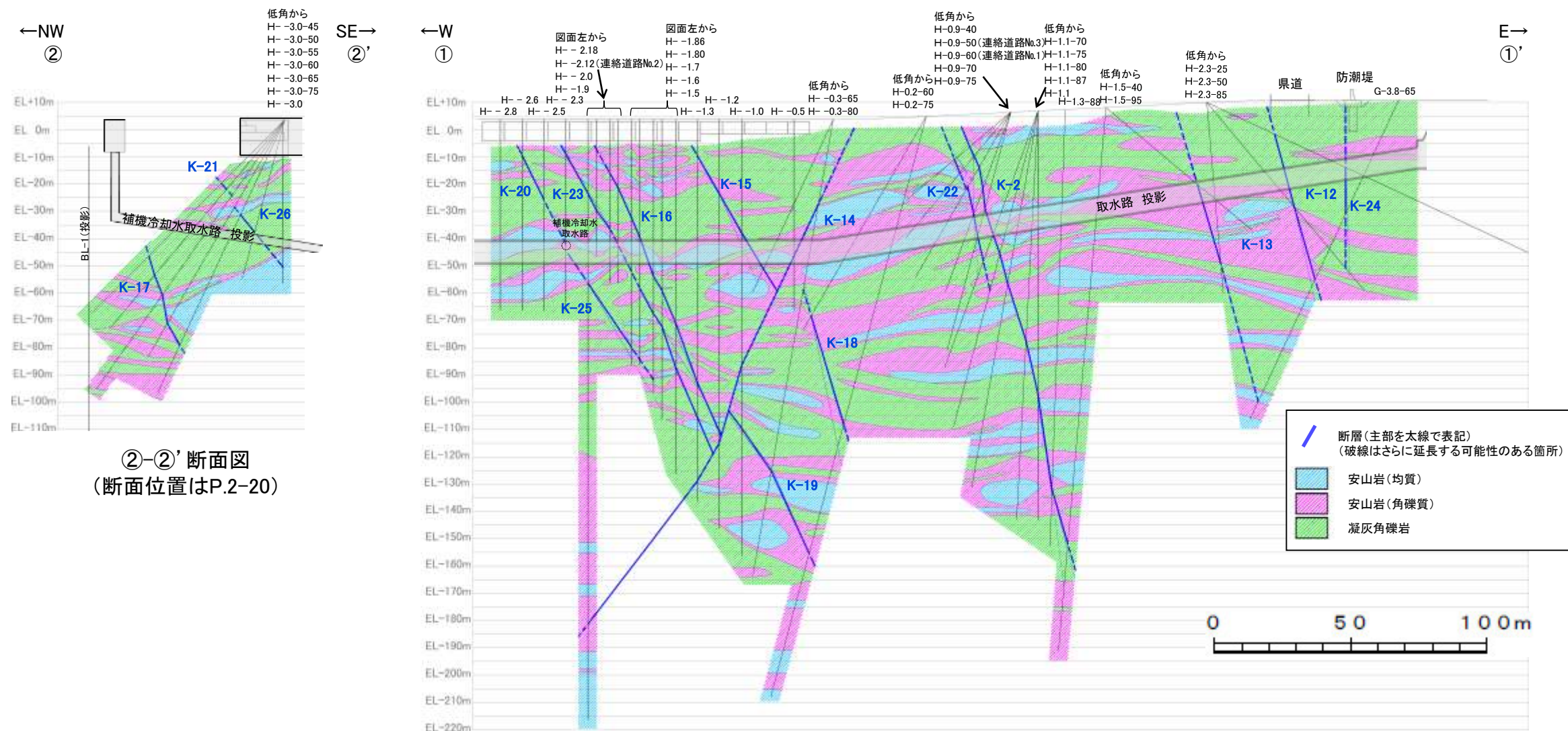
- 鉛直ボーリング孔
- ◐ 斜めボーリング孔
- 安山岩(均質) 山岩(均質)
- 安山岩(角礫質) 山岩(角礫質)
- 凝灰角礫岩 灰角礫岩

植生及断層延長部の露岩域で断層が認められないことを確認したもの  
 (コンクリート部)断層端部を確認していないもの

実線矢印(↑)の向きは断層の傾斜方向を示す



## 【取水路位置地質断面図】



②-②' 断面図  
(断面位置はP.2-20)

①-①' 断面図  
(断面位置はP.2-20)

・取水路沿いの調査データを基に、敷地で認められる安山岩(均質), 安山岩(角礫質), 凝灰角礫岩の3岩種に区分し、地質断面図を作成した。  
 ・凝灰角礫岩はおおむね水平に分布し、各断層沿いでは見かけ正断層センスの変位が推定される。

---

## 2.4 断層の性状



---

## 2.4(1) 各断層の性状

・概要	.....	2-26
・陸域	.....	2-28
・海岸部	.....	2-37

## 2.4(1) 各断層の性状

○断層の傾斜は概ね高角で、走向は概ね2系統（I系：NW-SE系，II系：N-S～NE-SW系）である。

○いずれの断層も固結した破碎部（岩盤と同程度の硬さを有する）からなり、S-1, S-2・S-6, S-4, S-5, S-7～S-9, B-1～B-3, K-2, K-4, K-5, K-12～K-23, K-25, K-26で粘土状破碎部を介在する。

### 【概要（陸域）】

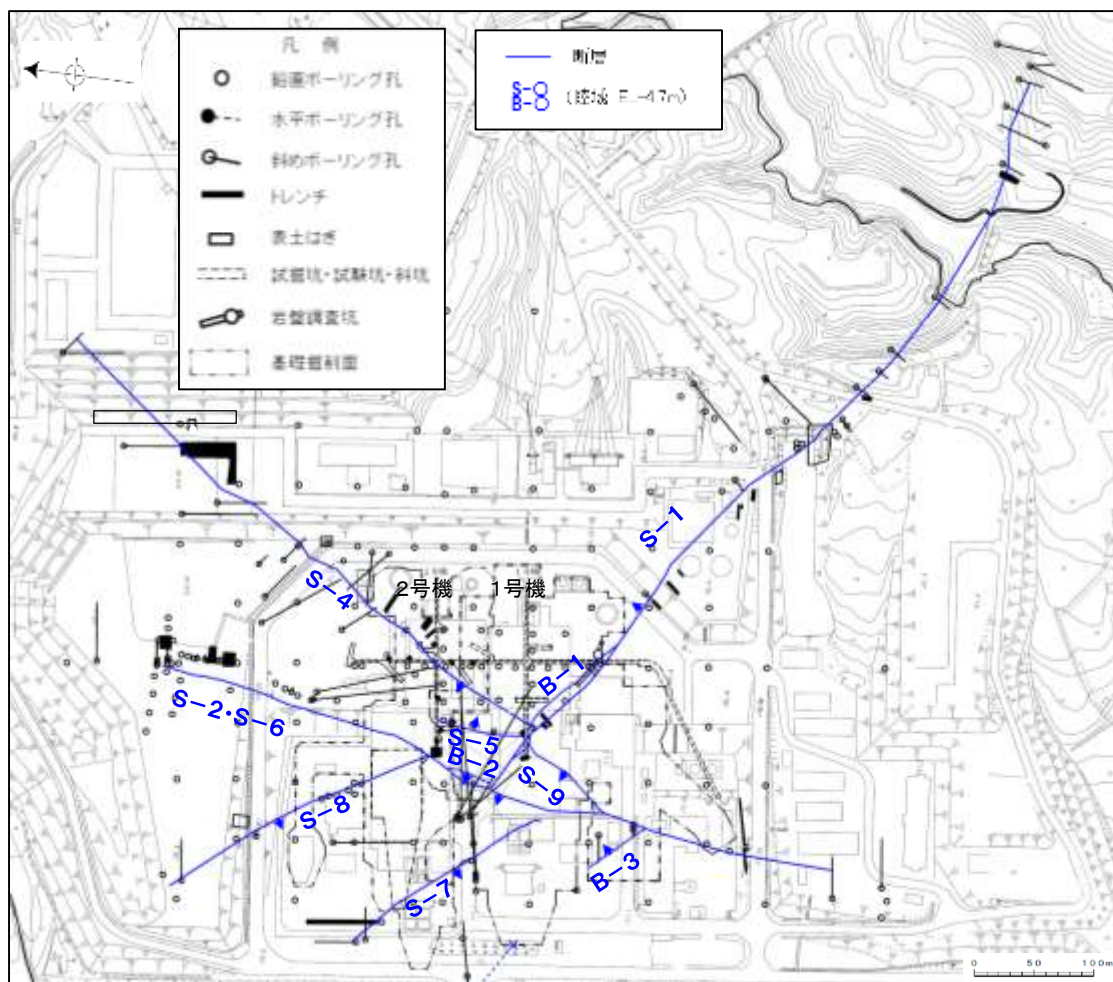
断層一覧表

紫字：第1073回審査会合以降の変更箇所

断層名	一般走向(真北)と系統	傾斜	断層長さ*1	破碎部の幅*2	粘土状破碎部の幅*3	破碎部の分類	参照頁*4
S-1	N60° W I	80～70° NE※1	780m	14cm (27cm)	1cm (6cm)	固結した破碎部 (粘土状破碎部を介在)	P.2-28
S-2・S-6	N11° E II	60° NW※2	600m	29cm (108cm)	3cm (17cm)	固結した破碎部 (粘土状破碎部を介在)	P.2-29
S-4	N29° E II	66° NW※3	510m	7cm (20cm)	2cm (10cm)	固結した破碎部 (粘土状破碎部を介在)	P.2-30
S-5	N4° E II	70° SE※4	70m	3cm (7cm)	2cm (3cm)	固結した破碎部 (粘土状破碎部を介在)	P.2-31
S-7	N41° W I	60° SW※4	190m	10cm (25cm)	2cm (5cm)	固結した破碎部 (粘土状破碎部を介在)	P.2-32
S-8	N28° W I	58° SW※2	250m	11cm (18cm)	1cm (2cm)	固結した破碎部 (粘土状破碎部を介在)	P.2-33
S-9	N35° E II	50° NW※3	85m	10cm (19cm)	フィルム状 (フィルム状)	固結した破碎部 (粘土状破碎部を介在)	P.2-34
B-1	N49° W I	86° NE※5	100m	6cm (10cm)	0.3cm (0.5cm)	固結した破碎部 (粘土状破碎部を介在)	P.2-35
B-2	N12° E II	60° NW※5	50m	6cm (10cm)	3cm (3cm)	固結した破碎部 (粘土状破碎部を介在)	P.2-36
B-3	N42° W I	82° NE※5	60m	3cm (3cm)	2cm (2cm)	固結した破碎部 (粘土状破碎部を介在)	P.2-36

(走向系統) I : NW-SE系 II : N-S～NE-SW系  
(傾斜の確認位置) ※1: 岩盤調査坑 ※2: トレンチ ※3: 試掘坑  
※4: ボーリング ※5: 基礎掘削面

\*1: 露頭もしくはボーリングにより破碎部が認められないことを確認した地点までの長さ。  
\*2: すべての破碎部の平均値(下段括弧内は最大値)。詳細は、[補足資料2.4-1\(1\)](#)。  
\*3: 粘土状破碎部の幅の平均値(下段括弧内は最大値)。



矢印(▲)の向きは断層の傾斜方向を示す  
(B-1の傾斜はほぼ90°)

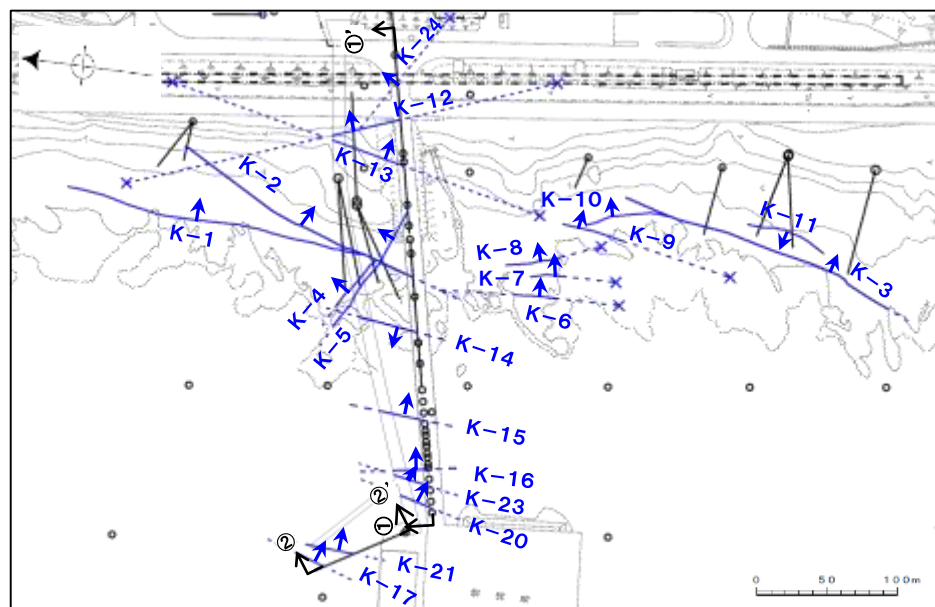
位置図



# 【概要(海岸部)】

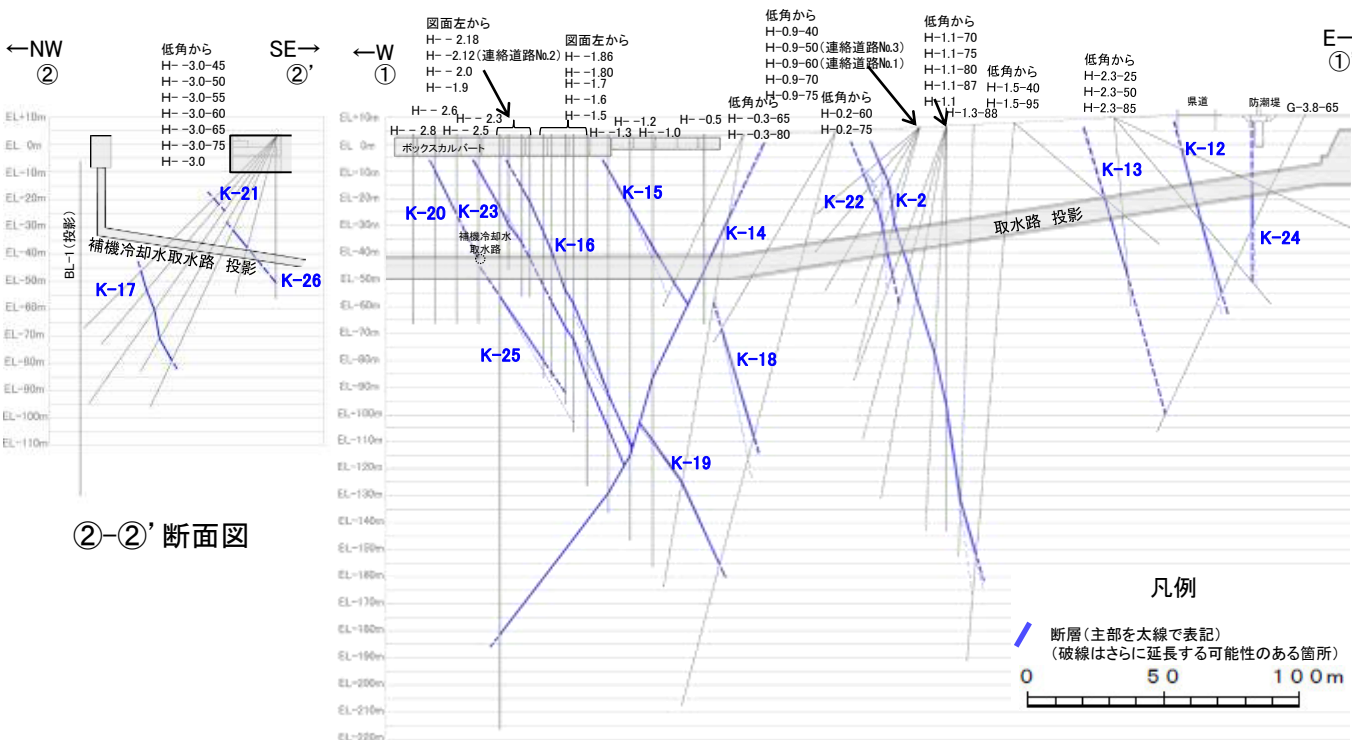
断層一覧表

紫字: 第1073回審査会合以降の変更箇所



矢印(→)の向きは断層の傾斜方向を示す

平面図



①-①' 断面図

断層名	一般走向(真北)と系統	傾斜	断層長さ*1	破砕部の幅*2	粘土状破砕部の幅*3*4	破砕部の分類	参照頁
K-1	N4° E II	58° SE※1	205m	10cm (19cm)	-	固結した破砕部	P.2-37
K-2	N19° E II	72° SE※1	180m以上	28cm (94cm)	2cm (4cm)	固結した破砕部 (粘土状破砕部を介在)	P.2-38,2-39
K-3	N16° E II	70° SE※1	200m以上	12cm (20cm)	-	固結した破砕部	P.2-40,2-41
K-4	N56° W I	85° NE※1	45m以上	13cm (26cm)	4cm (4cm)	固結した破砕部 (粘土状破砕部を介在)	P.2-42
K-5	N63° W I	64° NE※1	75m以上	11cm (18cm)	0.6cm (0.7cm)	固結した破砕部 (粘土状破砕部を介在)	P.2-43
K-6	N2° W II	60° NE※1	25m以上 130m以下	7cm (9cm)	-	固結した破砕部	P.2-44
K-7	N8° W II	88° NE※1	20m以上 55m以下	8cm (11cm)	-	固結した破砕部	P.2-44
K-8	N15° W II	80° NE※1	35m以上 70m以下	11cm (21cm)	-	固結した破砕部	P.2-45
K-9	N10° E II	88° SE※1	40m以上 120m以下	7cm (12cm)	-	固結した破砕部	P.2-45
K-10	N16° W II	62° NE※1	60m	9cm (10cm)	-	固結した破砕部	P.2-46
K-11	N14° E II	70° NW※1	60m	9cm (9cm)	-	固結した破砕部	P.2-46
K-12	N21° W※2	72° NE※2	50m以上 310m以下	13cm (21cm)	1cm (2cm)	固結した破砕部 (粘土状破砕部を介在)	P.2-47
K-13	N12° E※2	74° SE※2	55m以上 300m以下	16cm (27cm)	2cm (2cm)	固結した破砕部 (粘土状破砕部を介在)	P.2-47
K-14	N7° E※2	66° NW※2	40m以上	37cm (72cm)	2cm (3cm)	固結した破砕部 (粘土状破砕部を介在)	P.2-48
K-15	N4° E※2	68° SE※2	30m以上	14cm (33cm)	0.4cm (0.7cm)	固結した破砕部 (粘土状破砕部を介在)	P.2-49
K-16	N10° W※2	67° NE※2	20m以上	23cm (51cm)	2cm (5cm)	固結した破砕部 (粘土状破砕部を介在)	P.2-49
K-17	N18° E※2	78° SE※2	不明	12cm (17cm)	0.5cm (2cm)	固結した破砕部 (粘土状破砕部を介在)	P.2-50
K-18	N8° E※2	78° SE※2	40m以上	51cm (55cm)	3cm (4cm)	固結した破砕部 (粘土状破砕部を介在)	P.2-50
K-19	N12° W※2	65° NE※2	不明	8cm (11cm)	0.2cm (0.5cm)	固結した破砕部 (粘土状破砕部を介在)	P.2-51
K-20	N15° E※2	63° SE※2	不明	5cm (6cm)	0.2cm (0.3cm)	固結した破砕部 (粘土状破砕部を介在)	P.2-51
K-21	N4° E※2	66° SE※2	不明	11cm (19cm)	1cm (1cm)	固結した破砕部 (粘土状破砕部を介在)	P.2-52
K-22	N9° W※2	73° NE※2	40m以上	7cm (11cm)	0.6cm (1cm)	固結した破砕部 (粘土状破砕部を介在)	P.2-53
K-23	N10° E※2	65° SE※2	20m以上	8cm (17cm)	0.4cm (1cm)	固結した破砕部 (粘土状破砕部を介在)	P.2-53
K-24	N58° W※2	89° NE※2	105m以下	10cm (11cm)	-	固結した破砕部 (砂状破砕部を介在)	P.2-54
K-25	N1° W※2	65° NE※2	25m以上	12cm (20cm)	0.2cm (0.2cm)	固結した破砕部 (粘土状破砕部を介在)	P.2-54
K-26	N14° E※2	68° SE※2	35m以上	9cm (10cm)	1cm (2cm)	固結した破砕部 (粘土状破砕部を介在)	P.2-55

(走向系統) (傾斜の確認位置)

I : NW-SE系  
II : N-S~NE-SW系

※1: 海岸部露頭  
※2: ボーリングで確認したすべての破砕部のベクトル平均値(補足資料2.4-1(4))

\*1: 露頭もしくはボーリングにより破砕部が認められないことを確認した地点までの長さ。端部が確認できなかったものを 0m以上と記載。海岸部において、延長部が海中等となる箇所は、断層を直接確認した長さ及び延長の露岩域等で断層が確認されなかった地点までの長さをそれぞれ算定し、0m以上0m以下という記載とした。

\*2: すべての破砕部の平均値(下段括弧内は最大値)。詳細は、補足資料2.4-1(2)。

\*3: 粘土状破砕部の幅の平均値(下段括弧内は最大値)。

\*4: -は存在しないもの。

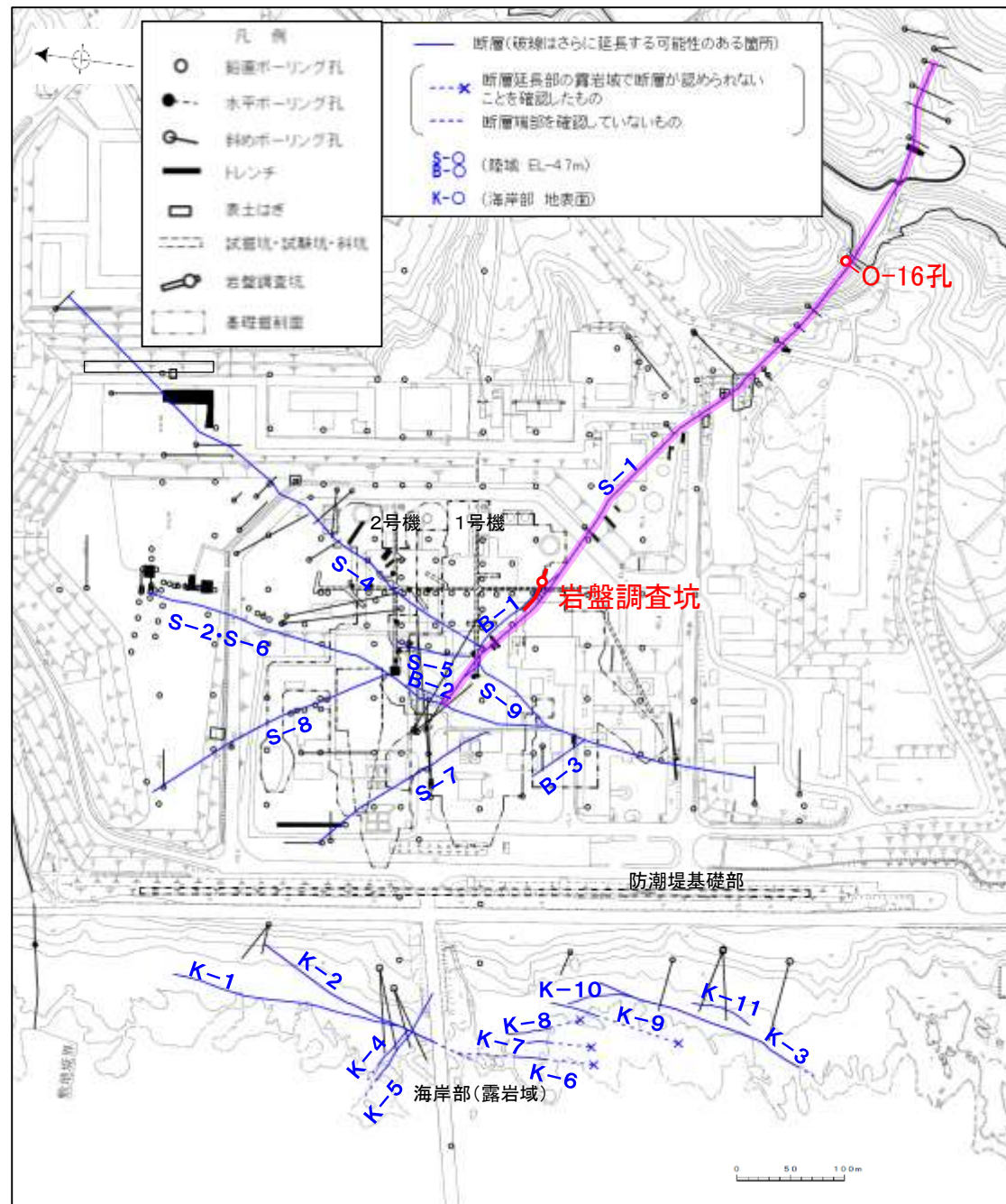


# 【S-1断層】

- S-1断層
- ・概ね北西-南東走向(一般走向N60° W), 北東傾斜(80~70° NE\*)で, 全長780mであり, 南東部では東西走向に近づく。
- ・破砕部は, 粘土状破砕部, 固結した破砕部からなる。
- ・破砕部の幅は平均14cm(最大27cm)である。

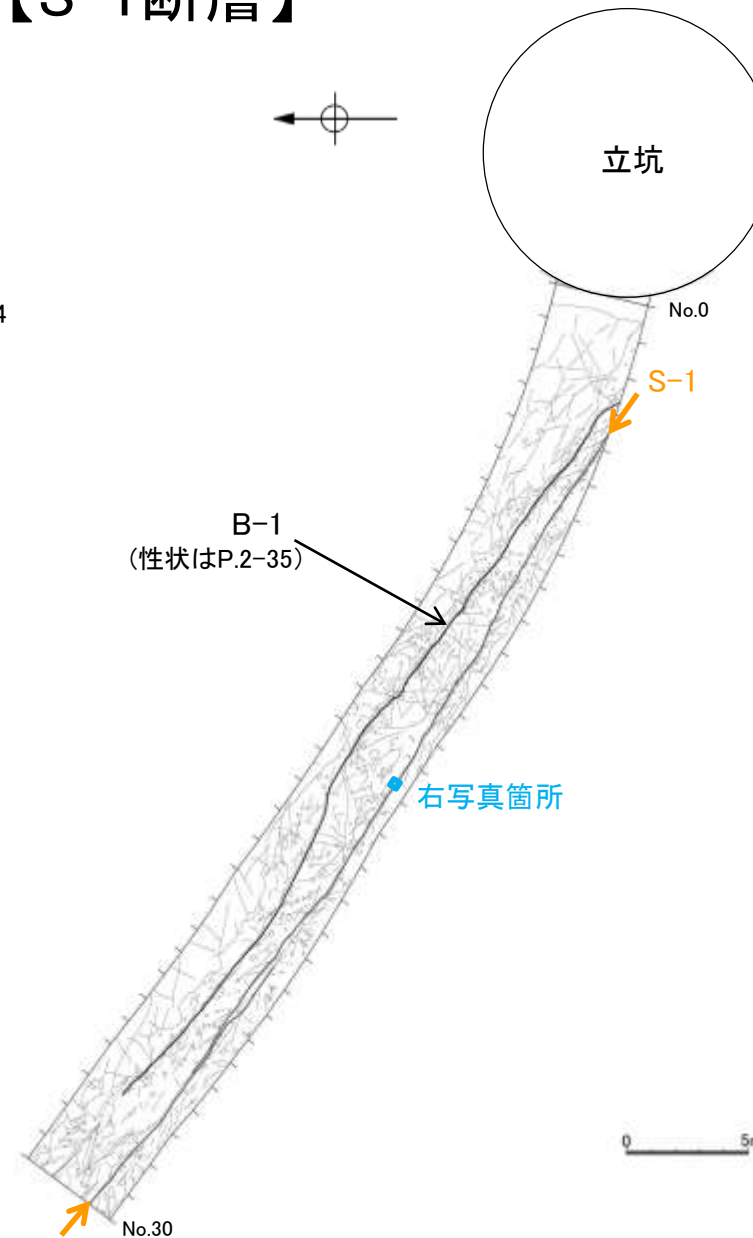
※傾斜の確認位置: 岩盤調査坑

破砕部の性状についての詳細は, [補足資料2.4-1](#) P.2.4-1-5~14  
断層長さについての詳細は, [補足資料2.3-4](#) (1)

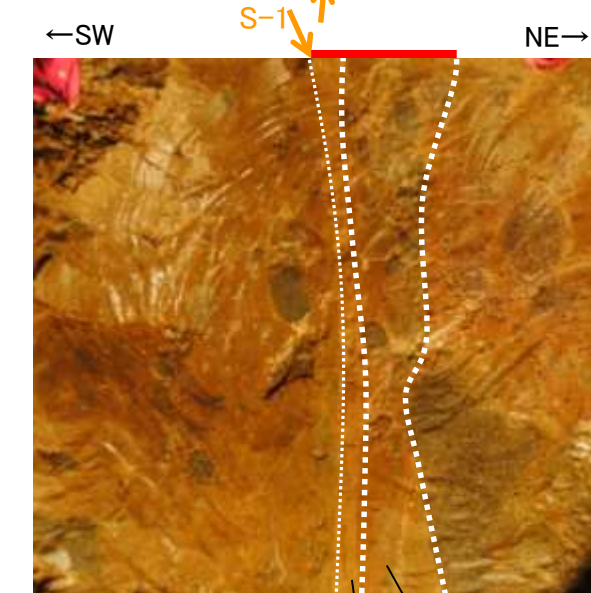
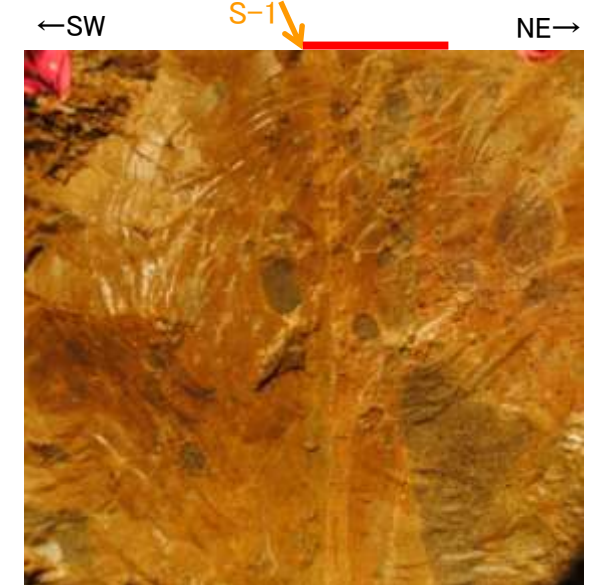


位置図

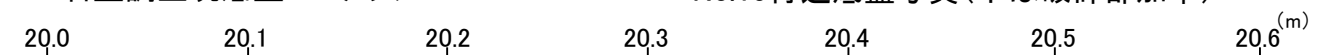
赤色: 写真掲載箇所



岩盤調査坑底盤 スケッチ



No.15付近底盤写真(下は破砕部加筆)



S-1写真(O-16孔)

- | 凡例  |              |
|-----|--------------|
|     | 破砕部          |
| ①   | 粘土状破砕部       |
| ③-1 | 固結した粘土・砂状破砕部 |
| ③-2 | 固結した角礫状破砕部   |



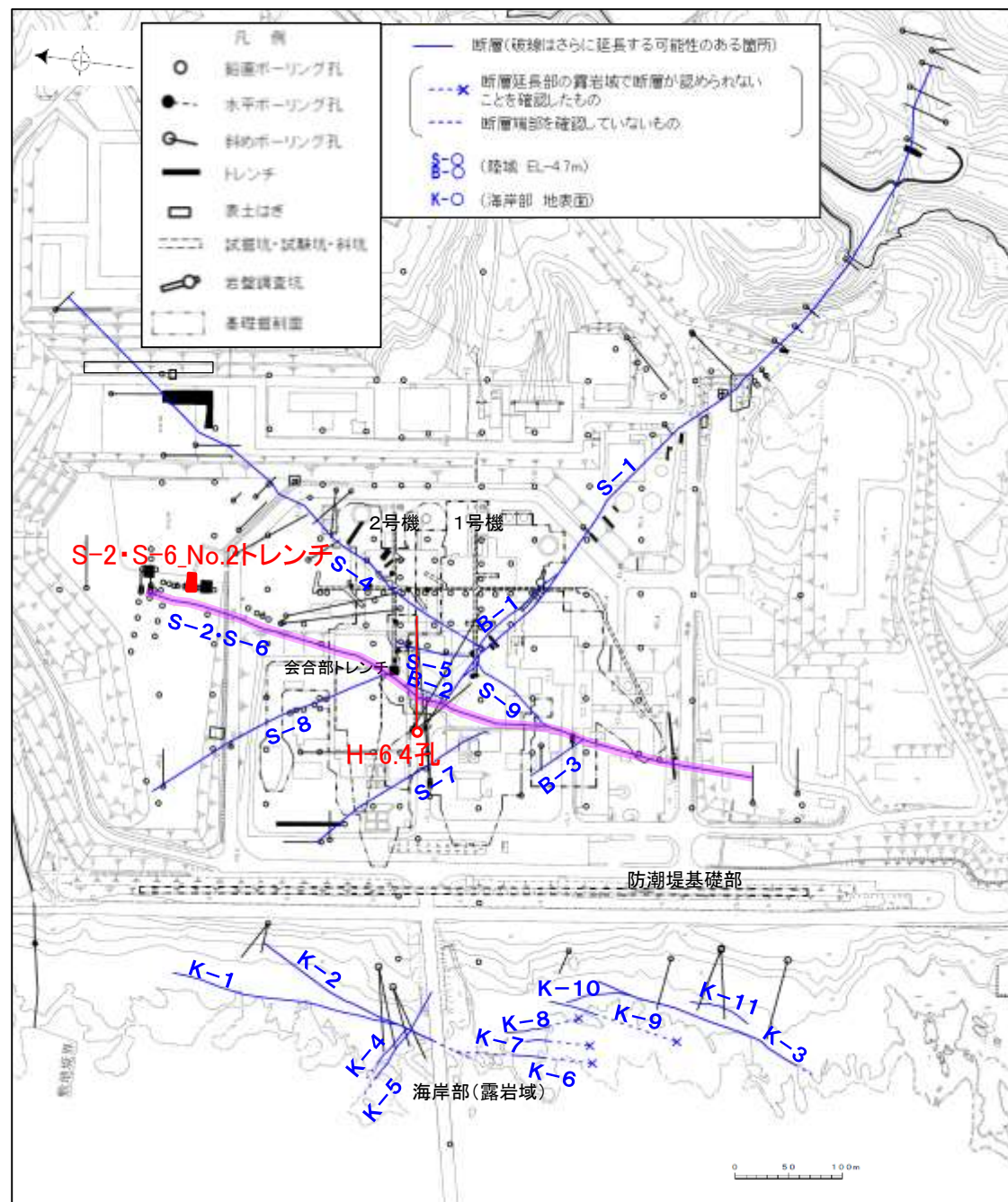
# 【S-2・S-6断層】

## ●S-2・S-6断層

- ・概ね南北走向(一般走向N11° E), 西傾斜(60° NW\*)で, 全長600mである。
- ・破碎部は, 粘土状破碎部(一部砂状, 角礫状破碎部あり), 固結した破碎部からなり, 粘土状破碎部が認められない箇所もある。
- ・破碎部の幅は平均29cm(最大108cm)である。

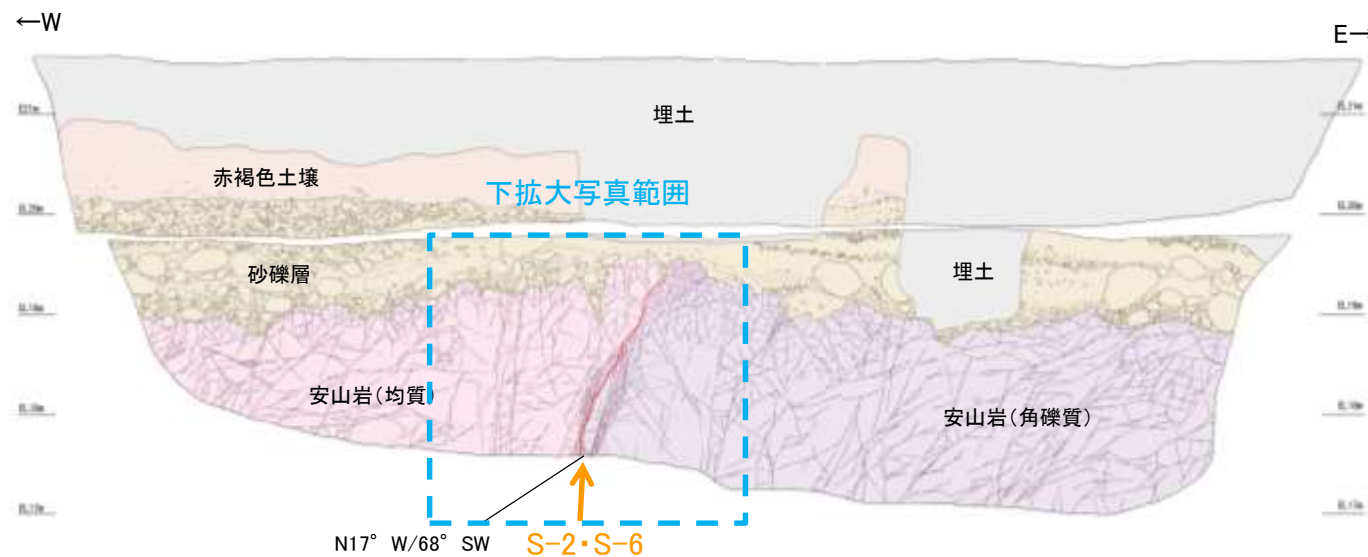
※傾斜の確認位置:トレンチ

破碎部の性状についての詳細は, [補足資料2.4-1](#) P.2.4-1-15~25  
断層長さについての詳細は, [補足資料2.3-4](#) (2)



位置図

赤色:写真掲載箇所



S-2・S-6スケッチ(No.2トレンチ:北面)



S-2・S-6拡大写真(No.2トレンチ:北面)



S-2・S-6写真(H-6.4孔)

凡例

- == 破碎部
- ① 粘土状破碎部
- ③-2 固結した角礫状破碎部



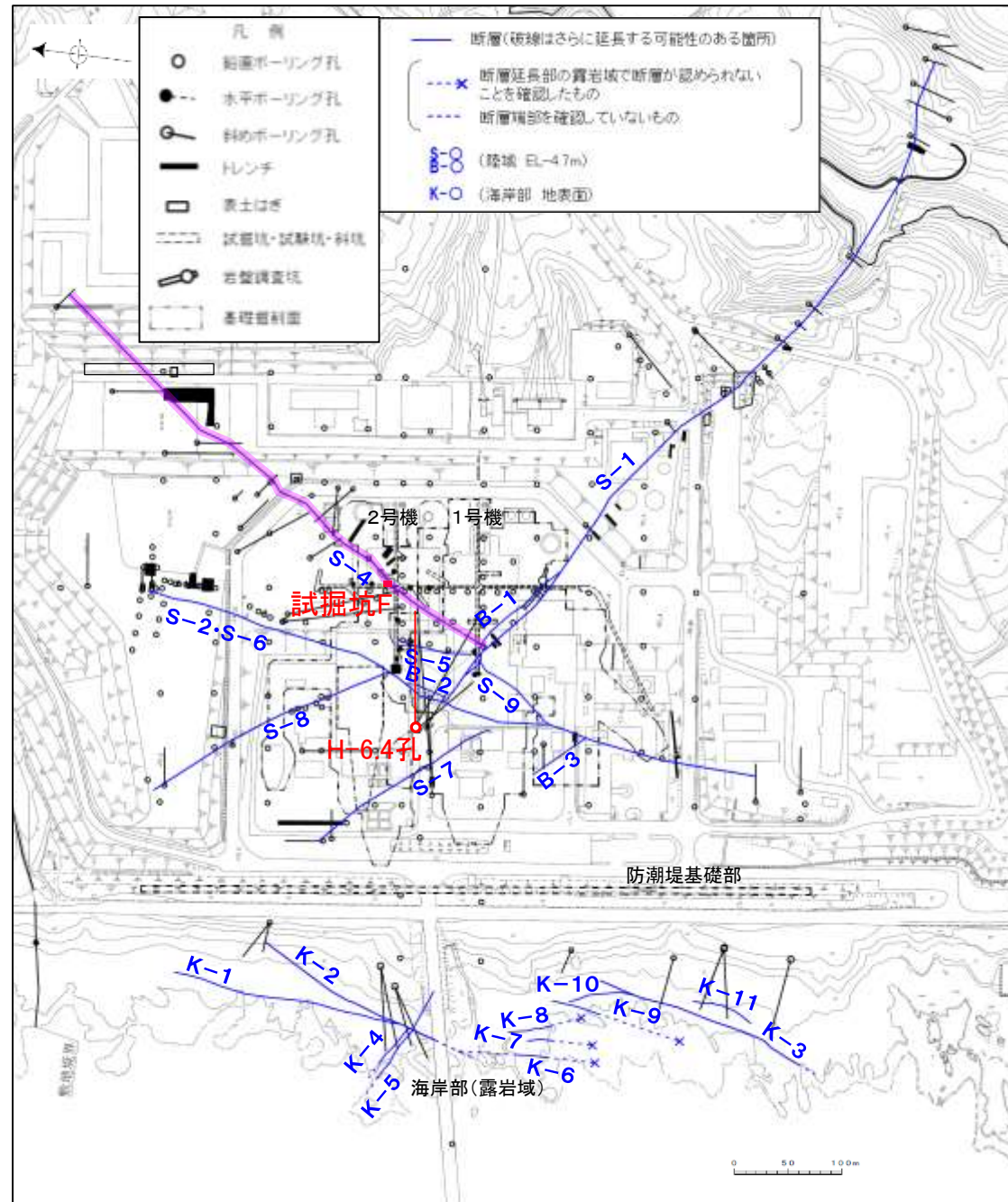
# 【S-4断層】

## ●S-4断層

- ・概ね北東－南西走向(一般走向N29° E), 北西傾斜(66° NW※)で, 全長510mである。
- ・破砕部は, 粘土状破砕部(一部砂状, 角礫状破砕部あり), 固結した破砕部からなり, 粘土状破砕部が認められない箇所もある。
- ・破砕部の幅は平均7cm(最大20cm)である。

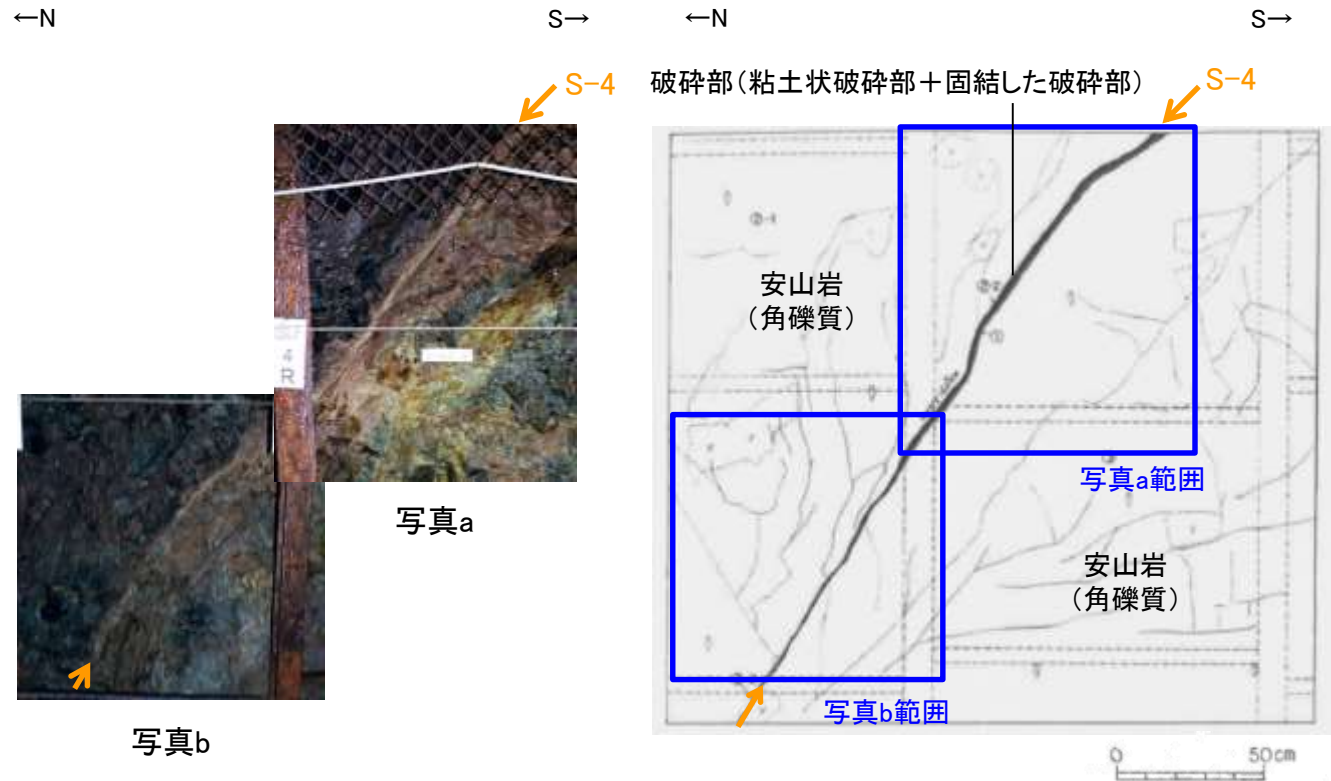
※ 傾斜の確認位置: 試掘坑

破砕部の性状についての詳細は, 補足資料2.4-1 P.2.4-1-26~35  
断層長さについての詳細は, 補足資料2.3-4 (3)



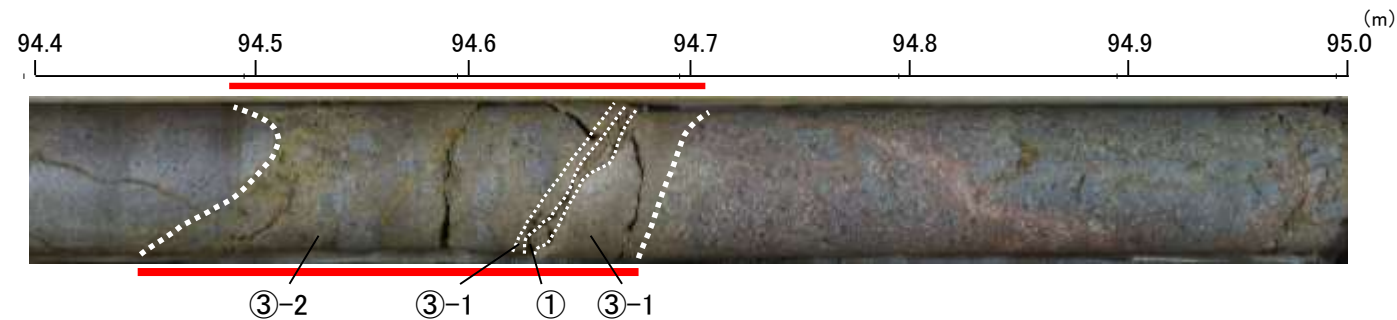
位置図

赤色: 写真掲載箇所



S-4写真(試掘坑F: 東側壁)

S-4スケッチ(試掘坑F: 東側壁)



S-4写真(H-6.4孔)

- 凡例
- 破砕部
  - ① 粘土状破砕部
  - ③-1 固結した粘土・砂状破砕部
  - ③-2 固結した角礫状破砕部

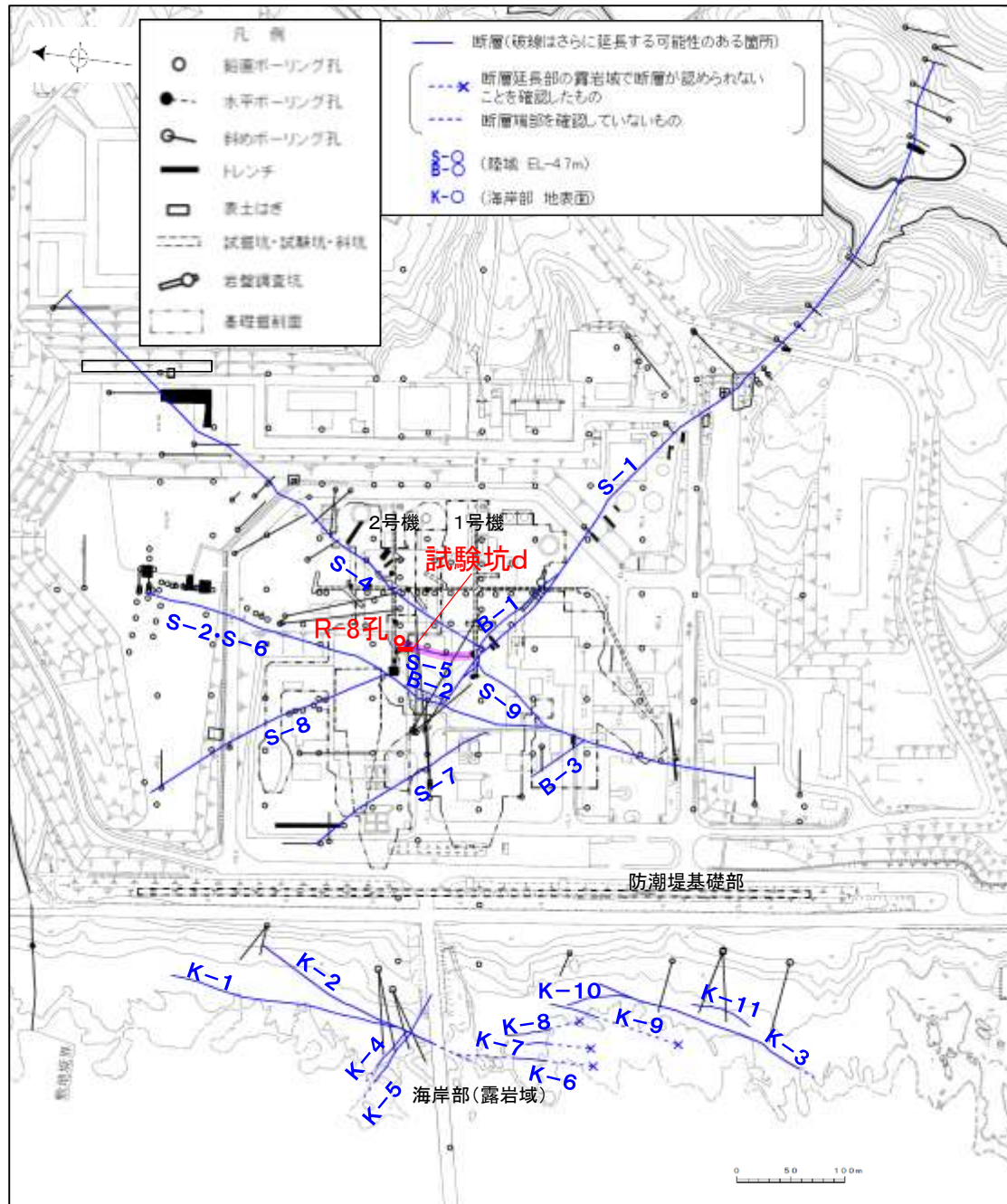


# 【S-5断層】

- S-5断層
- ・概ね南北走向(一般走向N4° E), 東傾斜(70° SE<sup>\*</sup>)で, 全長70mである。
- ・破砕部は, 粘土状破砕部, 固結した破砕部からなる。
- ・破砕部の幅は平均3cm(最大7cm)である。

※傾斜の確認位置: ボーリング

破砕部の性状についての詳細は, **補足資料2.4-1** P.2.4-1-36~39  
断層長さについての詳細は, **補足資料2.3-4** (4)

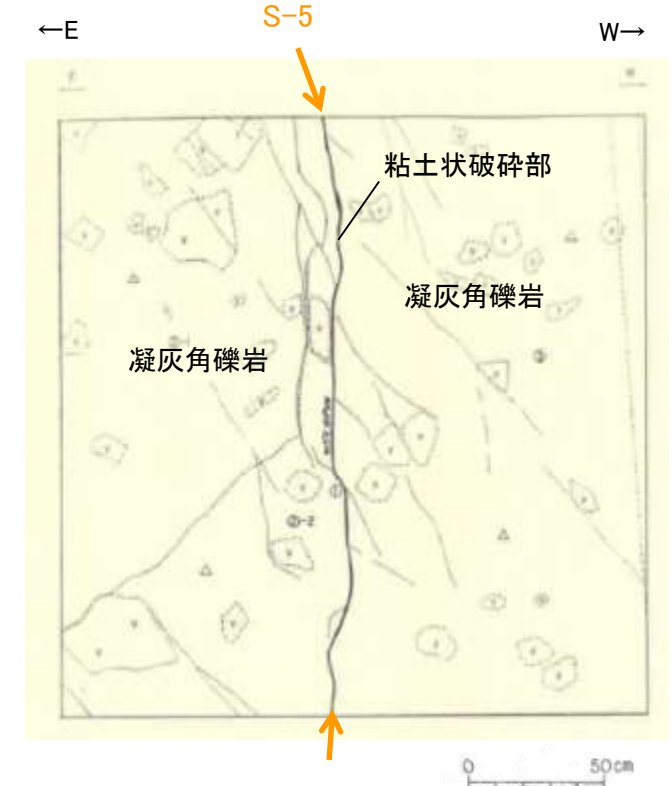


位置図

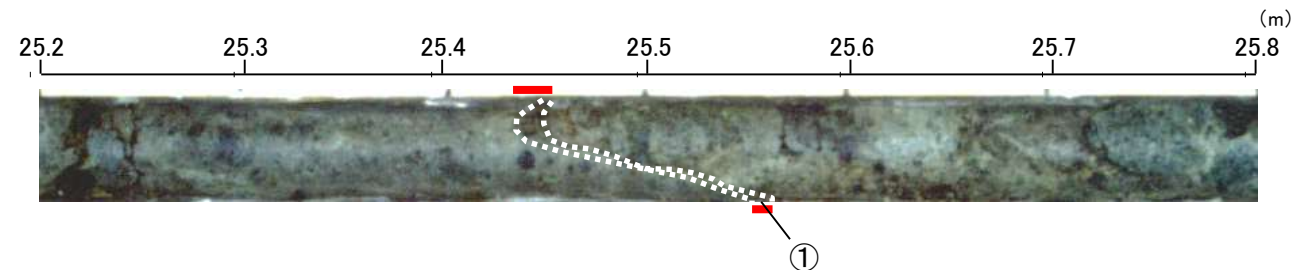
赤色: 写真掲載箇所



S-5写真(試験坑d: 切羽)



S-5スケッチ(試験坑d: 切羽)



S-5写真(R-8孔)





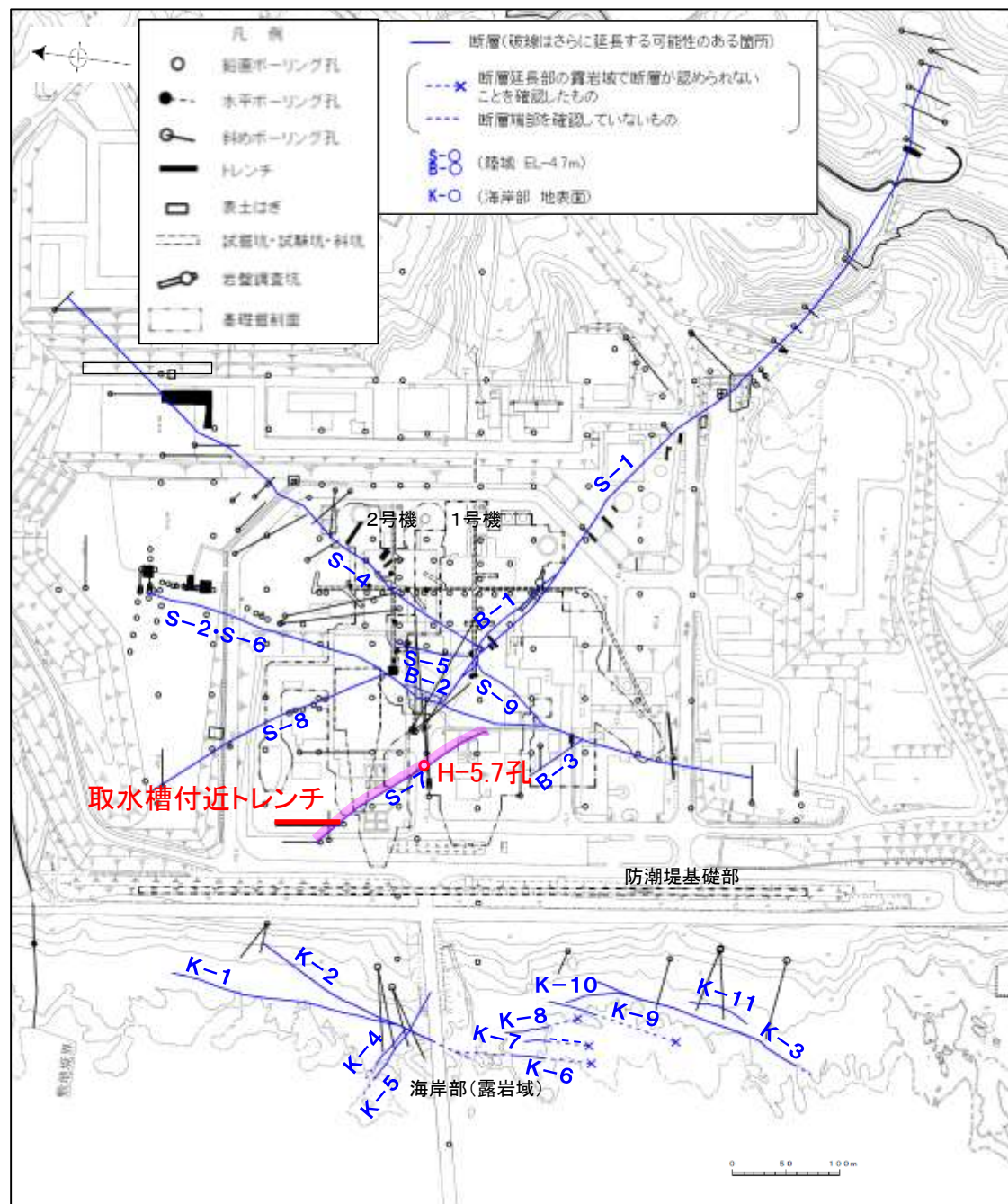
# 【S-7断層】

## ●S-7断層

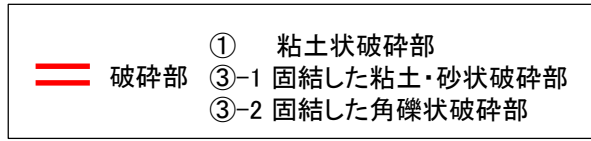
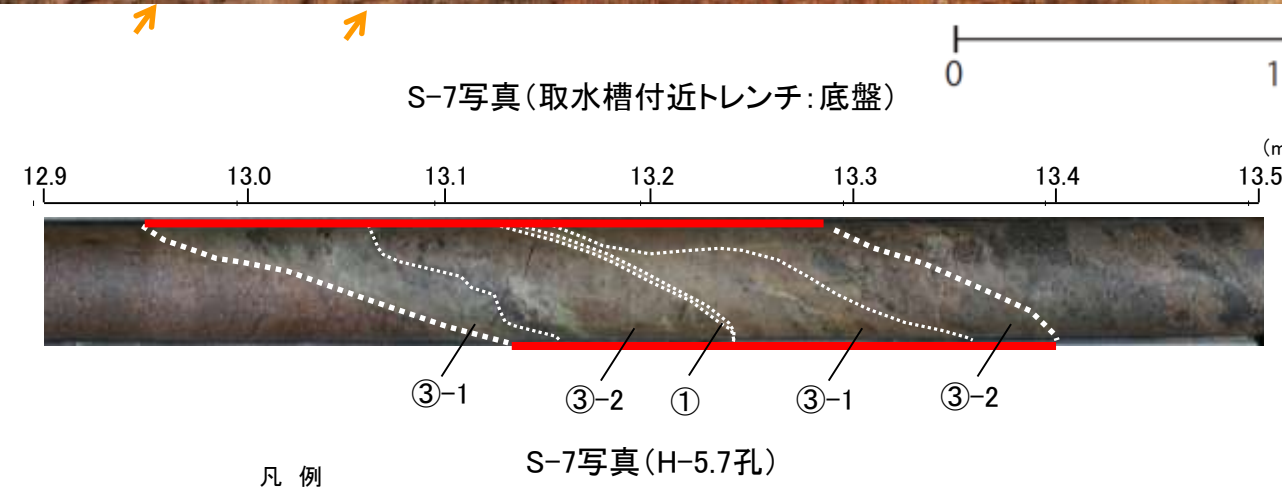
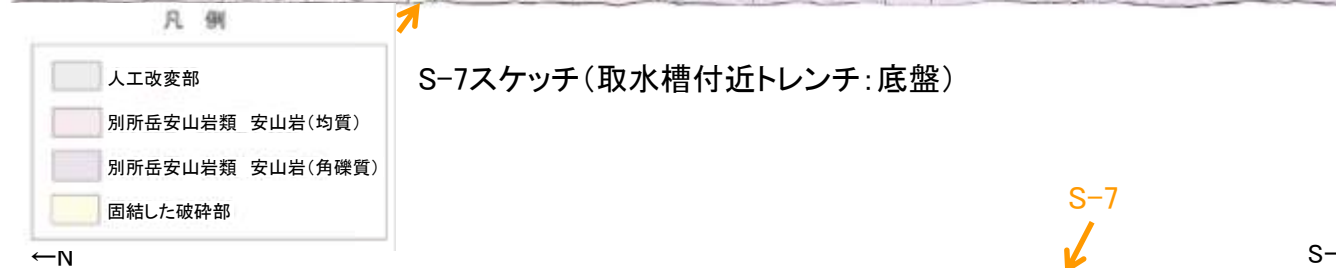
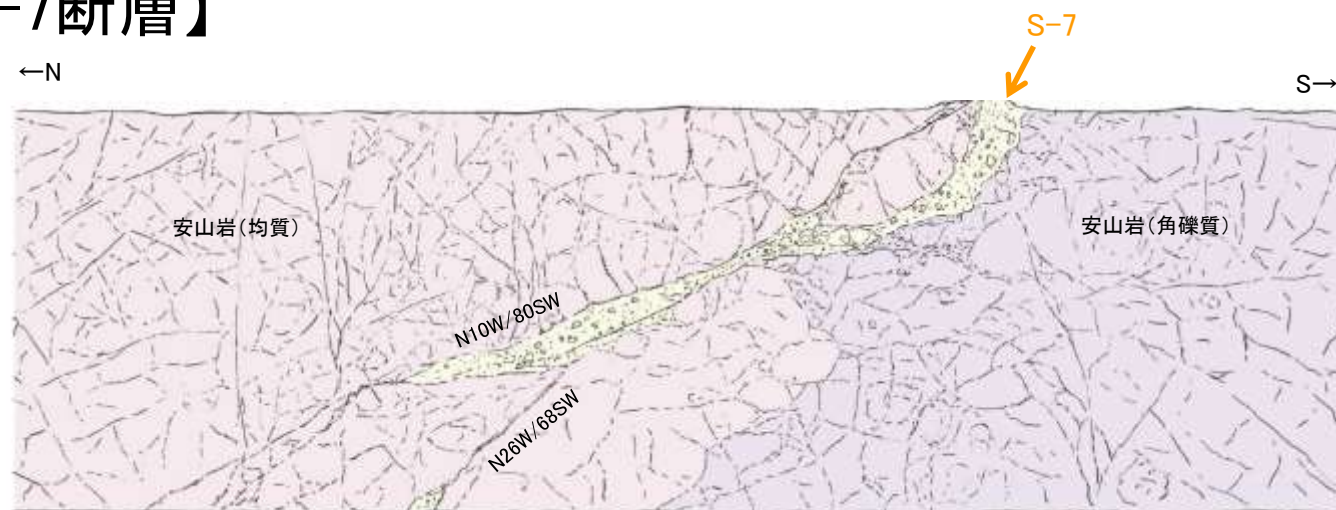
- ・概ね北西-南東走向(一般走向N41° W), 南西傾斜(60° SW\*)で, 全長190mである。
- ・破碎部は, 粘土状破碎部, 固結した破碎部からなり, 粘土状破碎部が認められない箇所もある。
- ・破碎部の幅は平均10cm(最大25cm)である。

※傾斜の確認位置:ボーリング

破碎部の性状についての詳細は, [補足資料2.4-1](#) P.2.4-1-40~43  
断層長さについての詳細は, [補足資料2.3-4](#) (5)



赤色:写真掲載箇所





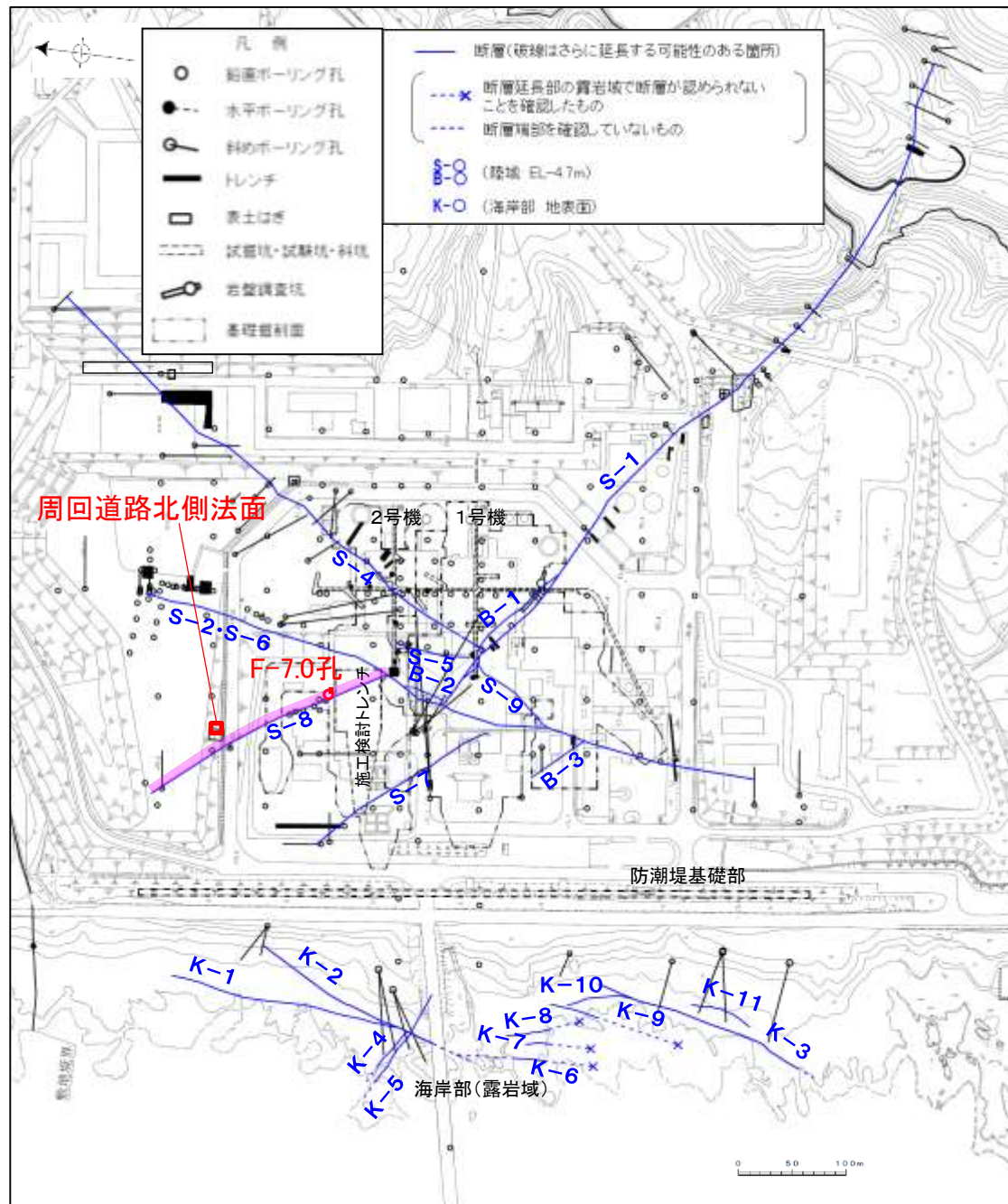
# 【S-8断層】

## ●S-8断層

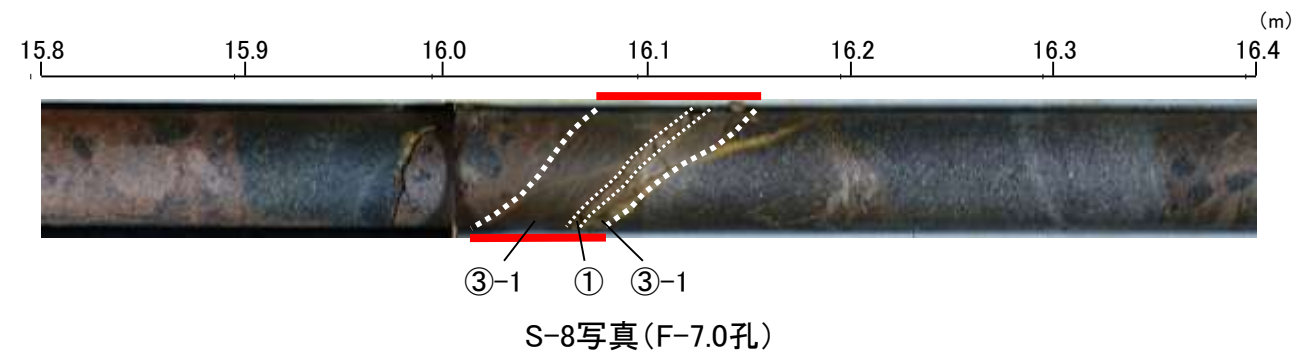
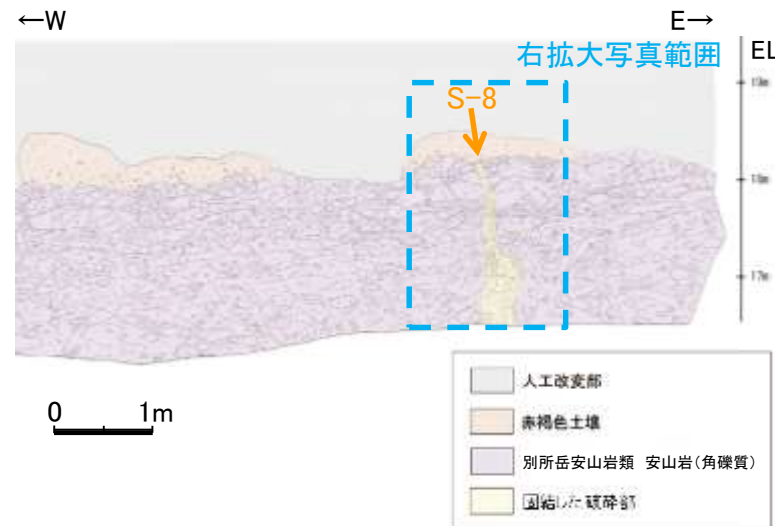
- ・概ね北西-南東走向(一般走向N28° W), 南西傾斜(58° SW※)で, 全長250mである。
- ・破砕部は, 粘土状破砕部, 固結した破砕部からなり, 粘土状破砕部が認められない箇所もある。
- ・破砕部の幅は平均11cm(最大18cm)である。

※傾斜の確認位置:トレンチ

破砕部の性状についての詳細は, [補足資料2.4-1](#) P.2.4-1-44~46  
断層長さについての詳細は, [補足資料2.3-4](#) (6)



赤色:写真掲載箇所





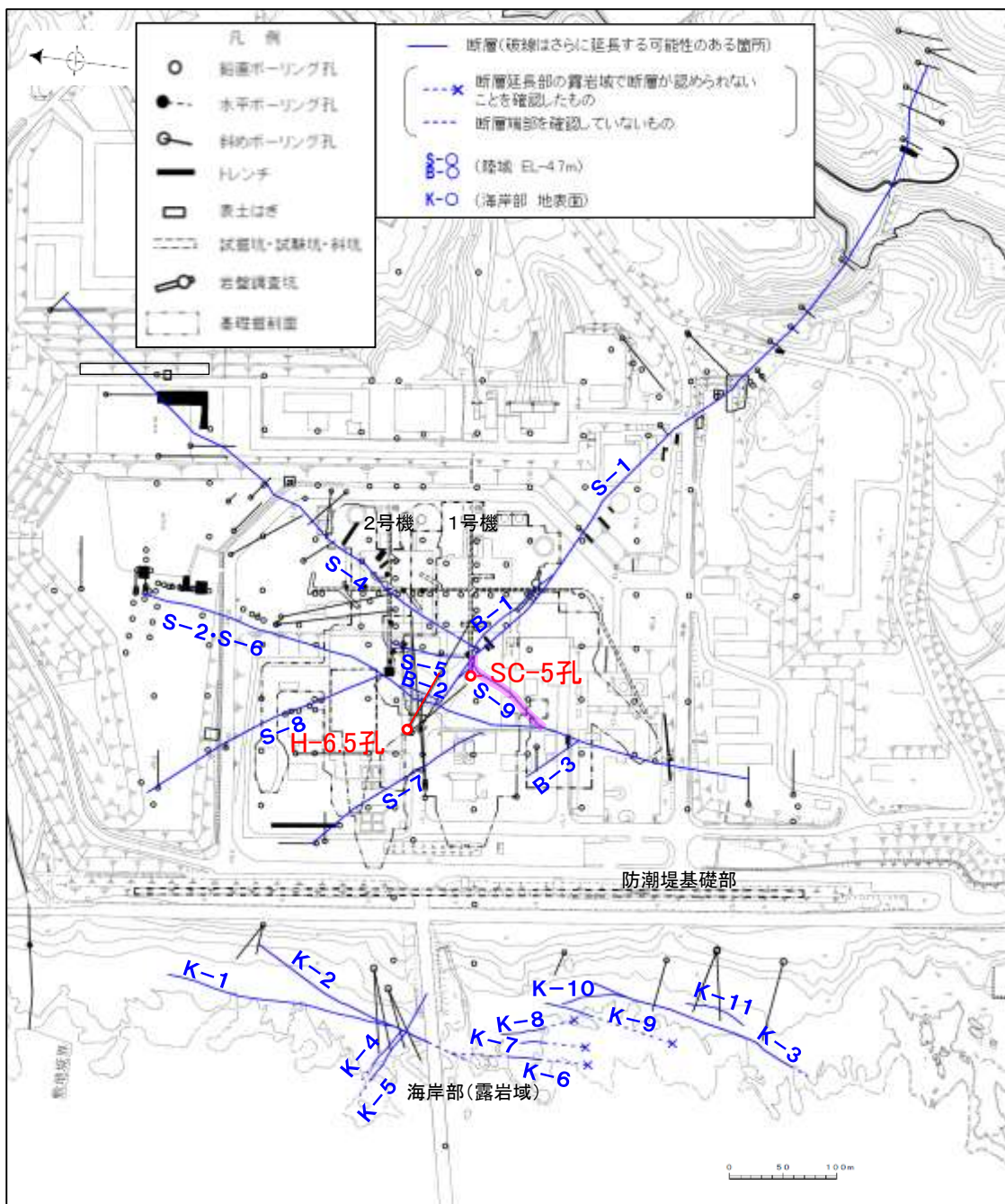
## 【S-9断層】

### ●S-9断層

- ・概ね北東-南西走向(一般走向N35° E), 北西傾斜(50° NW※)で, 全長85mである。
- ・破碎部は, 粘土状破碎部, 固結した破碎部からなり, 粘土状破碎部が認められない箇所もある。
- ・破碎部の幅は平均10cm(最大19cm)である。

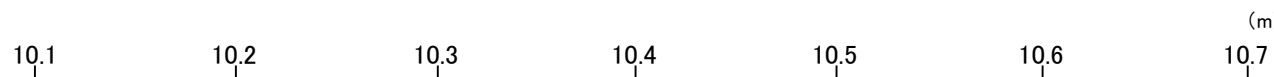
※傾斜の確認位置: 試掘坑

破碎部の性状についての詳細は, [補足資料2.4-1](#) P.2.4-1-47~49  
断層長さについての詳細は, [補足資料2.3-4](#) (7)



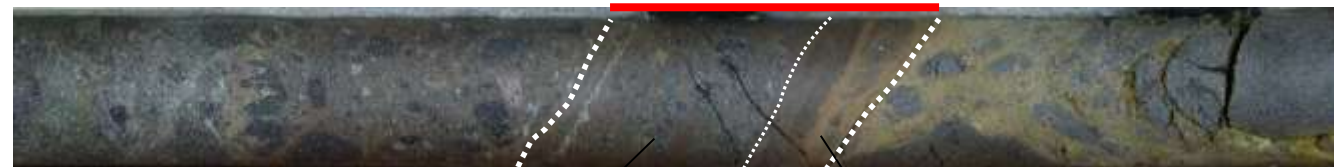
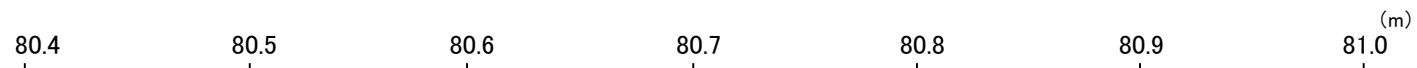
位置図

赤色: 写真掲載箇所



③-2 ① ③-1 ③-2

S-9写真(SC-5孔)



③-2 ③-1

S-9写真(H-6.5孔)

凡例

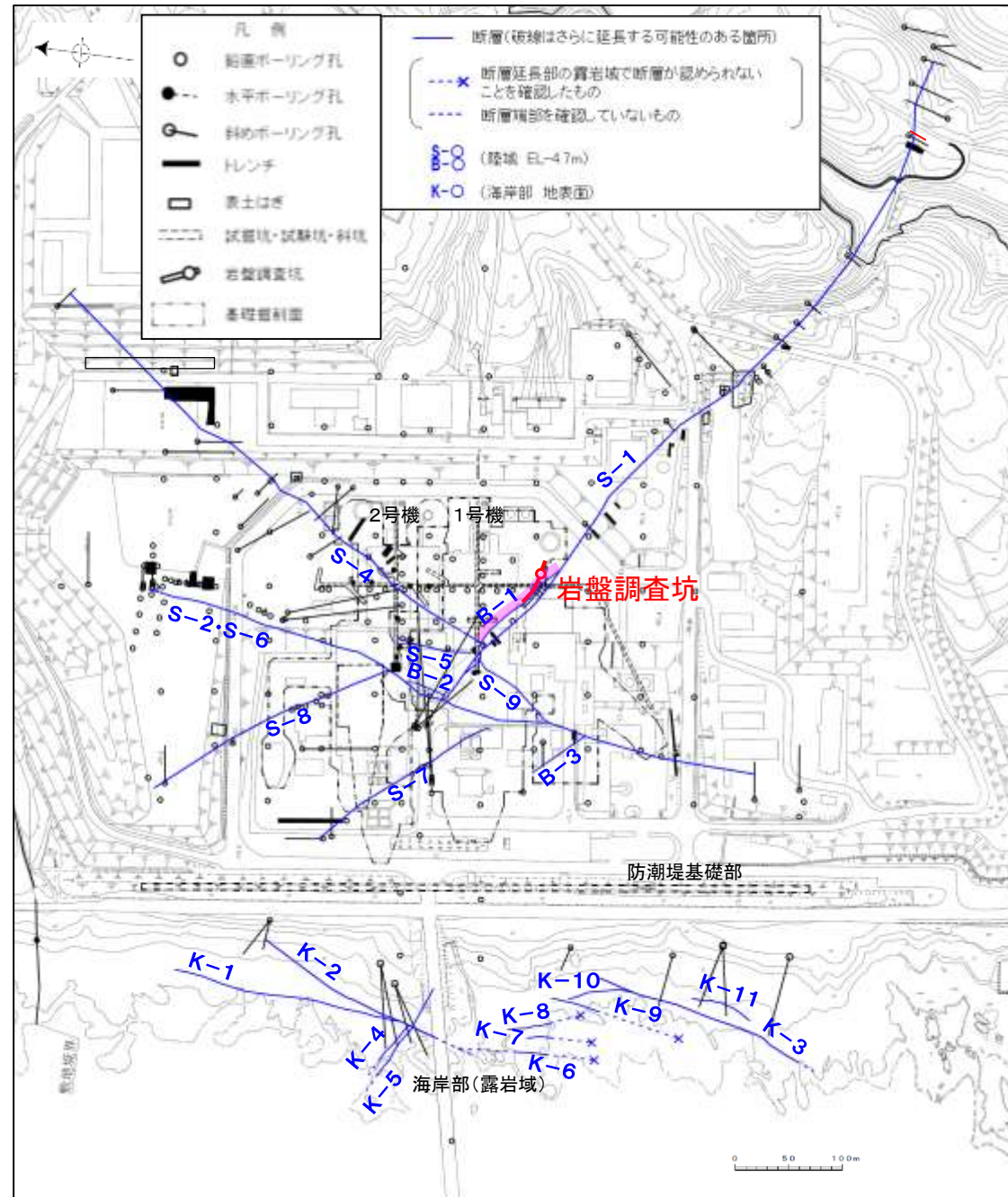
- 破碎部
- ① 粘土状破碎部
- ③-1 固結した粘土・砂状破碎部
- ③-2 固結した角礫状破碎部



# 【B-1断層】

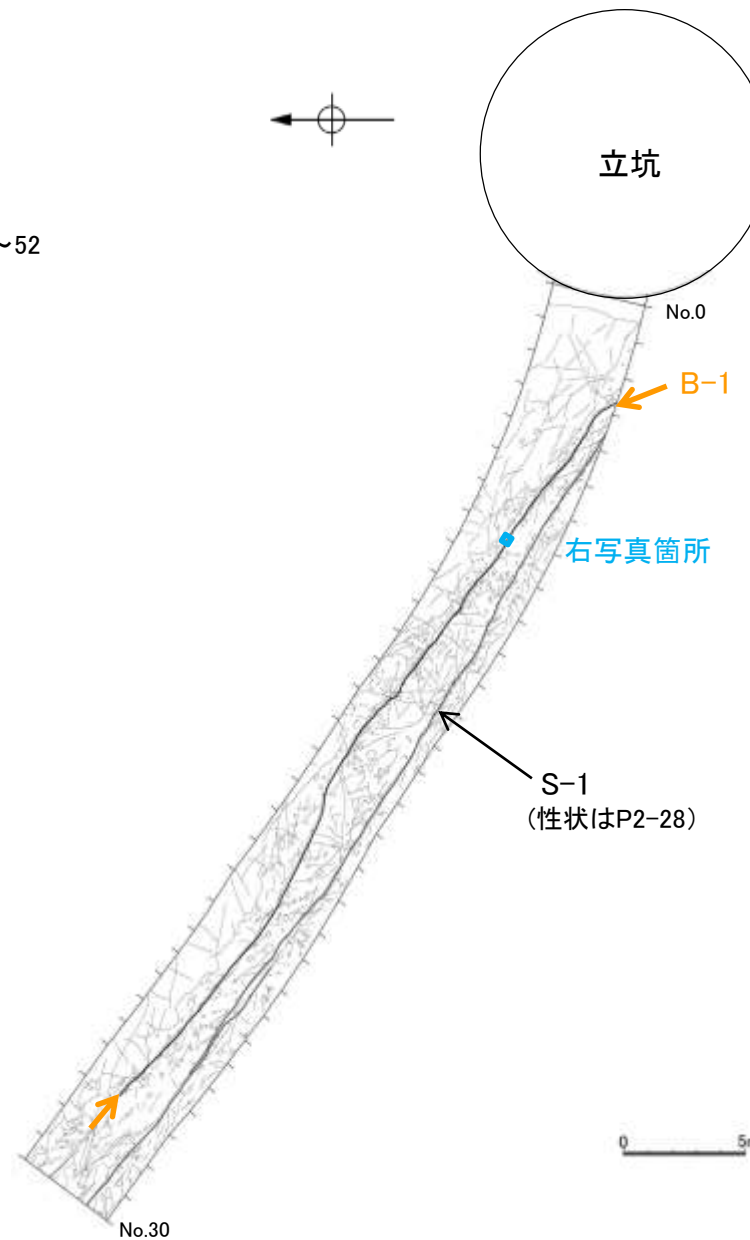
- B-1断層※1
  - ・概ね北西－南東走向(一般走向N49° W), 北東傾斜(86° NE※2)で, 全長100mである。
  - ・破砕部は, 粘土状破砕部, 固結した破砕部からなる。
  - ・破砕部の幅は平均6cm(最大10cm)である。

※1 有識者会合時はS-1'と称していた断層  
 ※2 傾斜の確認位置:基礎掘削面  
 破砕部の性状についての詳細は, 補足資料2.4-1 P.2.4-1-50~52  
 断層長さについての詳細は, 補足資料2.3-4 (8)

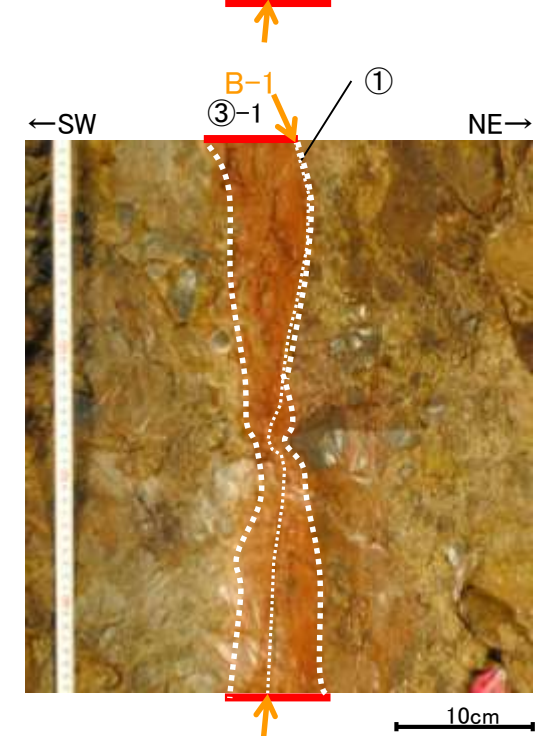
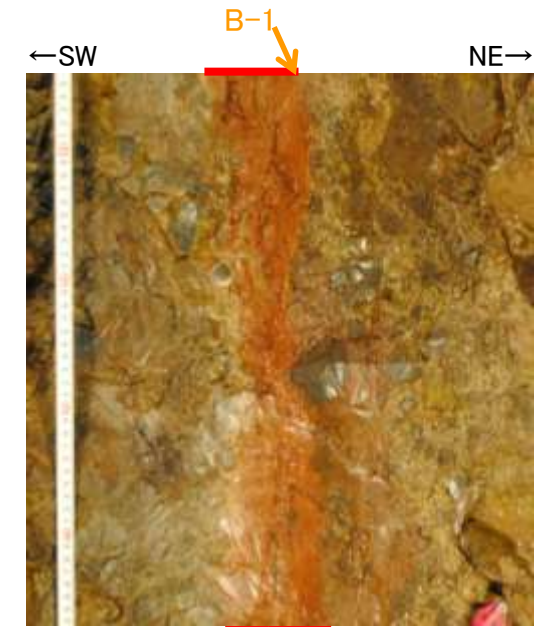


位置図

赤色:写真掲載箇所



岩盤調査坑底盤 スケッチ



No.7付近底盤写真(下は破砕部加筆)

凡例

== 破砕部	① 粘土状破砕部
	③-1 固結した粘土・砂状破砕部



## 【B-2, B-3断層】

### ●B-2断層

- ・概ね南北走向(N12° E), 西傾斜(60° NW※)で, 全長50mである。
- ・破砕部は, 粘土状破砕部, 固結した破砕部からなり, 粘土状破砕部が認められない箇所もある。
- ・破砕部の幅は平均6cm(最大10cm)である。

※傾斜の確認位置:基礎掘削面

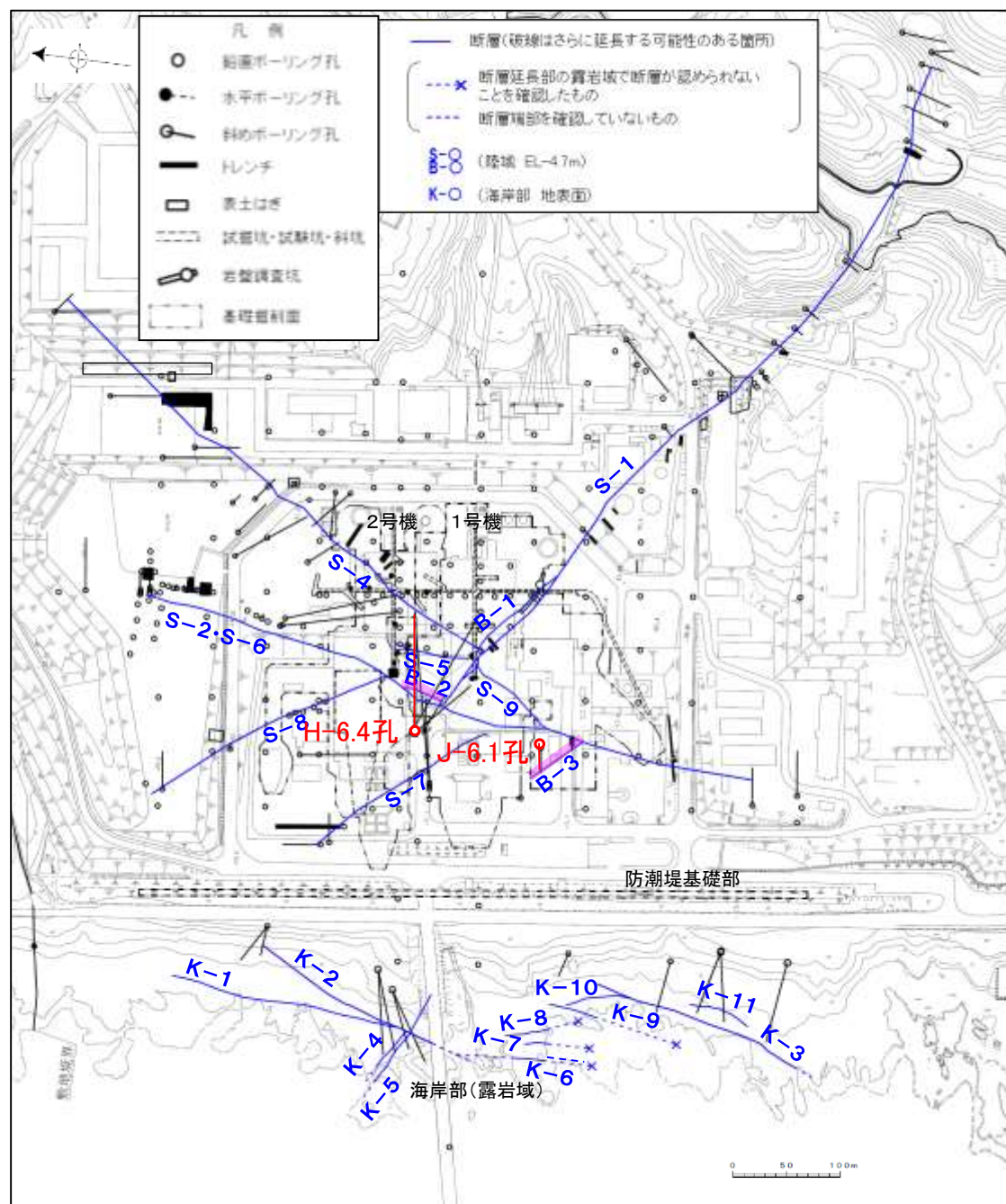
破砕部の性状についての詳細は, [補足資料2.4-1](#) P.2.4-1-53~54  
断層長さについての詳細は, [補足資料2.3-4](#) (9)

### ●B-3断層

- ・概ね北西-南東走向(N42° W), 北東傾斜(82° NE※)で, 全長60mである。
- ・破砕部は, 粘土状破砕部, 固結した破砕部からなる。
- ・破砕部の幅は平均3cm(最大3cm)である。

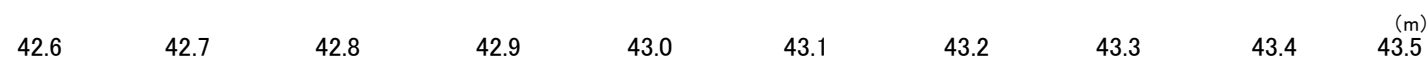
※傾斜の確認位置:基礎掘削面

破砕部の性状についての詳細は, [補足資料2.4-1](#) P.2.4-1-55~56  
断層長さについての詳細は, [補足資料2.3-4](#) (10)



位置図

赤色:写真掲載箇所



B-2写真(H-6.4孔)



B-3写真(J-6.1孔)

凡例

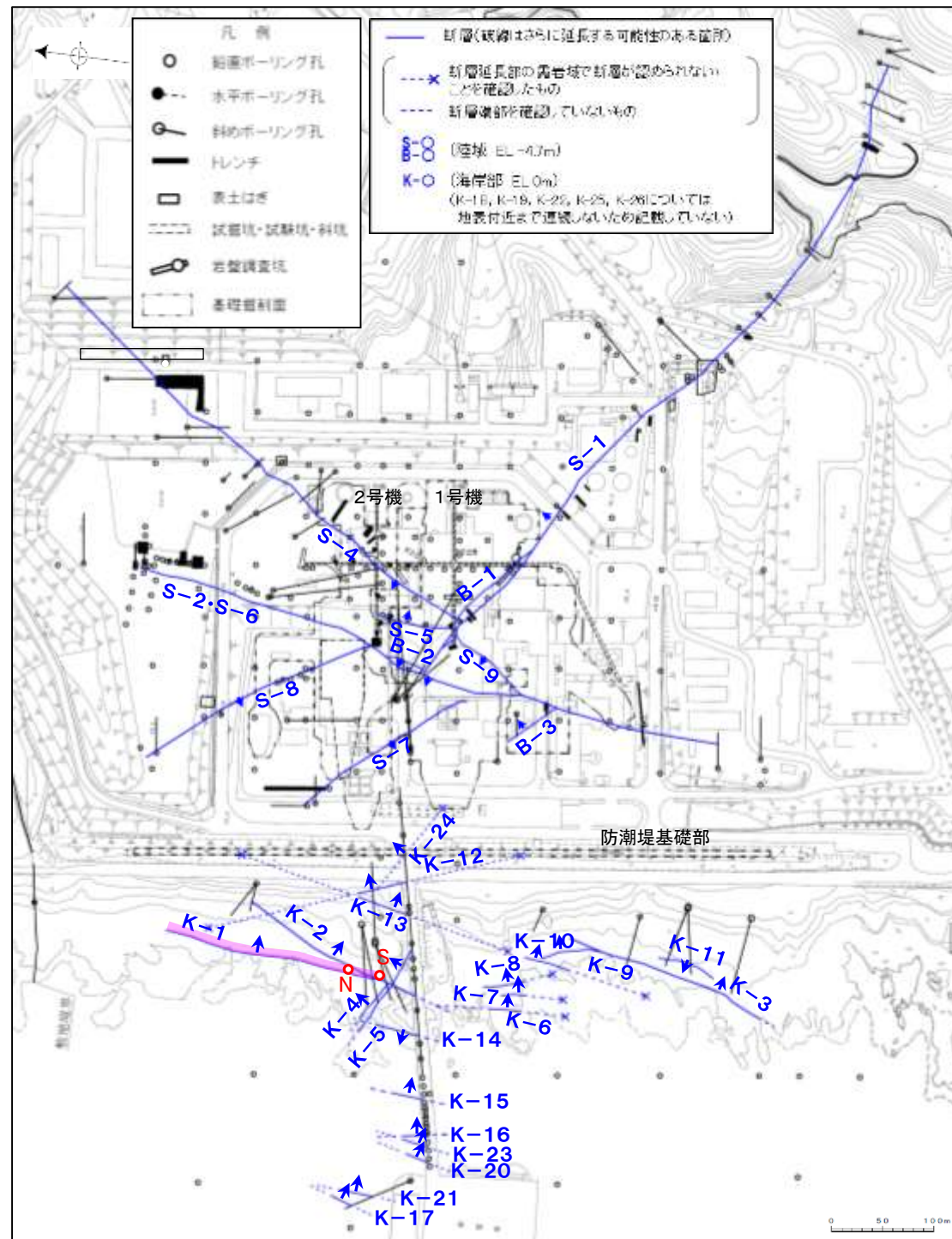
- |  |     |     |              |
|--|-----|-----|--------------|
|  | 破砕部 | ①   | 粘土状破砕部       |
|  |     | ③-1 | 固結した粘土・砂状破砕部 |
|  |     | ③-2 | 固結した角礫状破砕部   |



- K-1
- ・概ね南北走向(一般走向N4° E), 東傾斜(58° SE\*)で, 全長205mである。
- ・破碎部は, 固結した破碎部からなる。
- ・破碎部の幅は平均10cm(最大19cm)である。

※傾斜の確認位置: 海岸部露頭

破碎部の性状についての詳細は, [補足資料2.4-1](#) P.2.4-1-62  
断層長さについての詳細は, [補足資料2.3-4](#) (11)



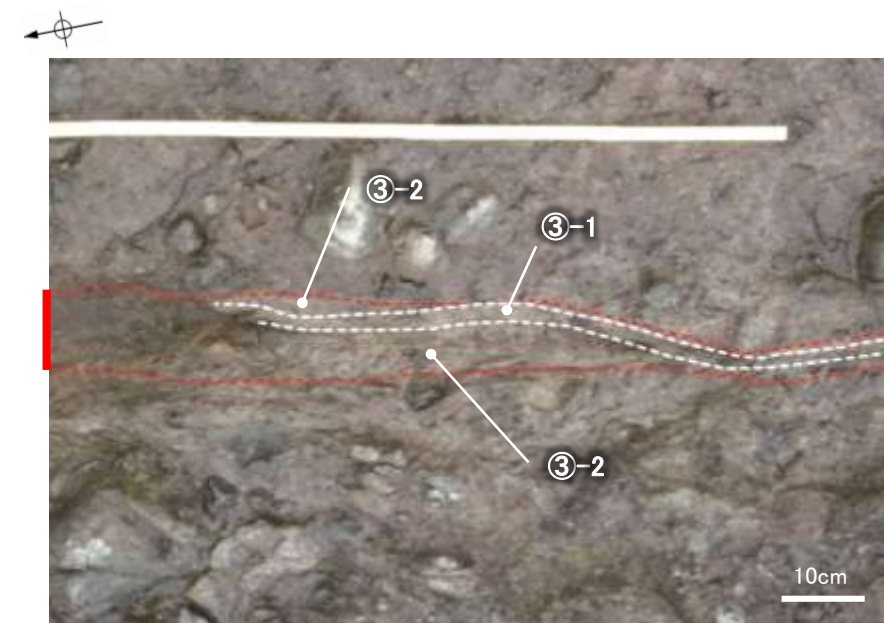
## 【K-1】



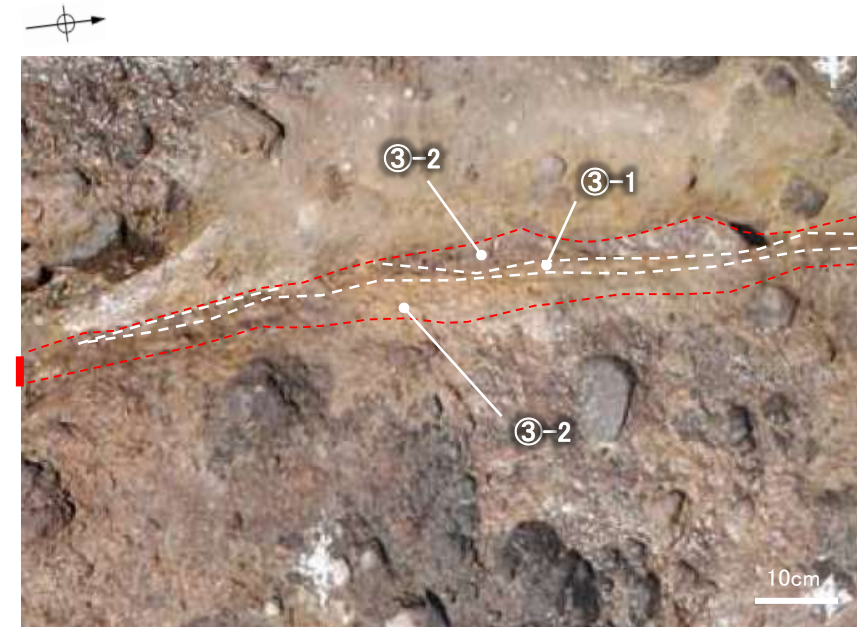
K-1写真 遠景(N地点)



K-1写真 遠景(S地点)



K-1写真 拡大(N地点)



K-1写真 拡大(S地点)

凡例

▬ 破碎部	③-1 固結した粘土・砂状破碎部
	③-2 固結した角礫状破碎部

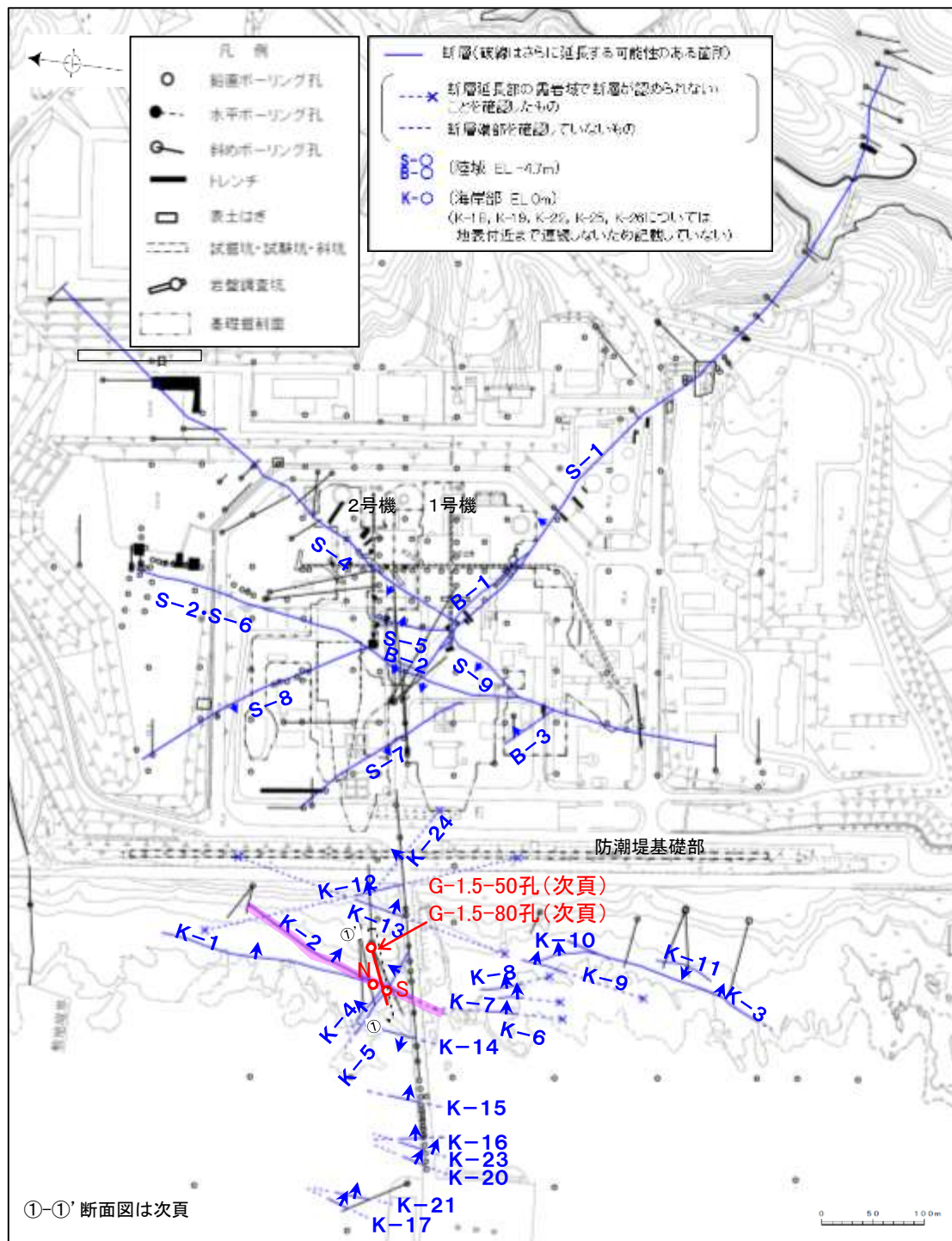


●K-2

- ・概ね南北走向(一般走向N19° E), 東傾斜(72° SE\*)で, 全長180m以上である。
- ・破碎部は, 粘土状破碎部(一部, 砂状, 角礫状破碎部あり), 固結した破碎部からなり, 粘土状破碎部が認められない箇所もある。
- ・破碎部の幅は平均28cm(最大94cm)である。

※ 傾斜の確認位置: 海岸部露頭

破碎部の性状についての詳細は, [補足資料2.4-1](#) P.2.4-1-63~80  
断層長さについての詳細は, [補足資料2.3-4](#) (12)



矢印(➡)の向きは断層の傾斜方向を示す

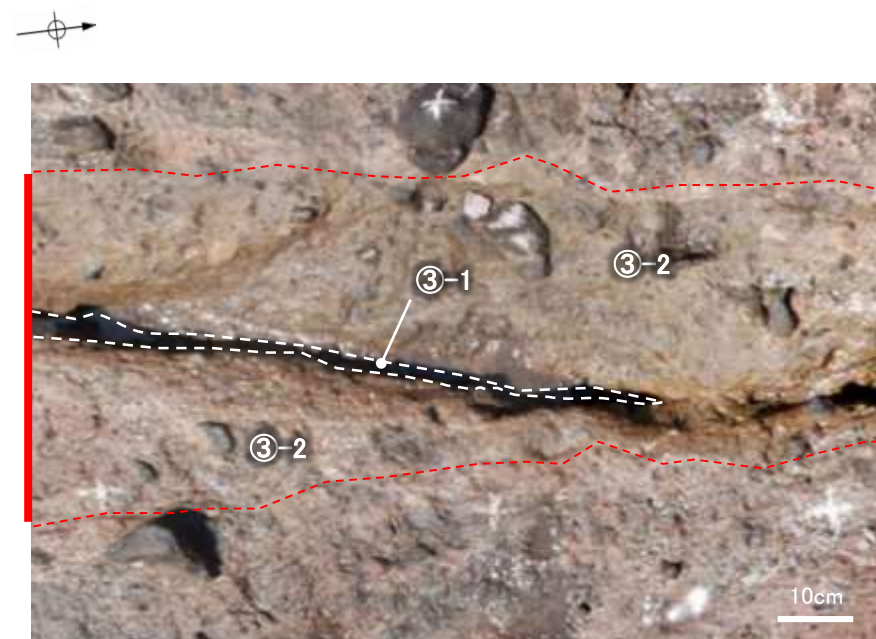
位置図

赤色: 写真掲載箇所

【K-2】



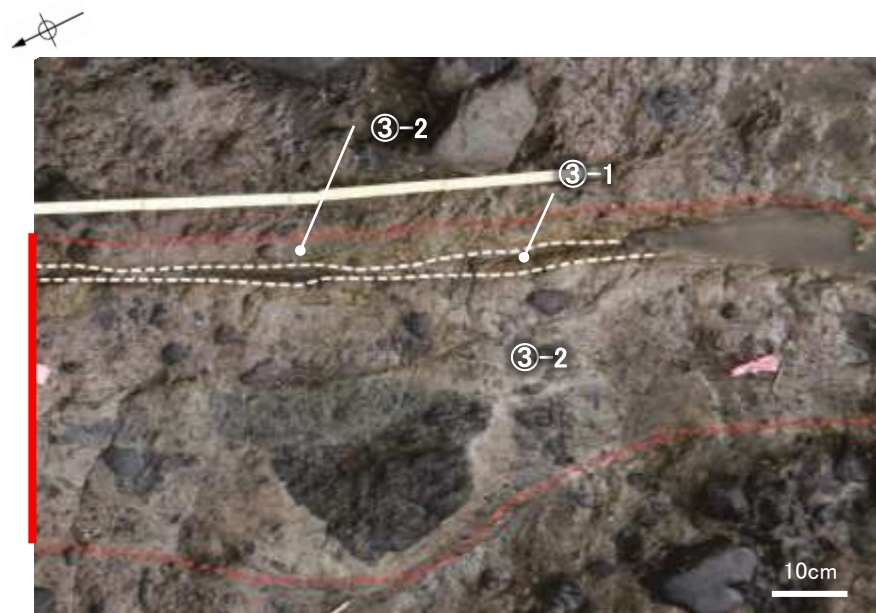
K-2  
K-2写真 遠景(N地点)



K-2写真 拡大(N地点)



K-2写真 遠景(S地点)



K-2写真 拡大(S地点)

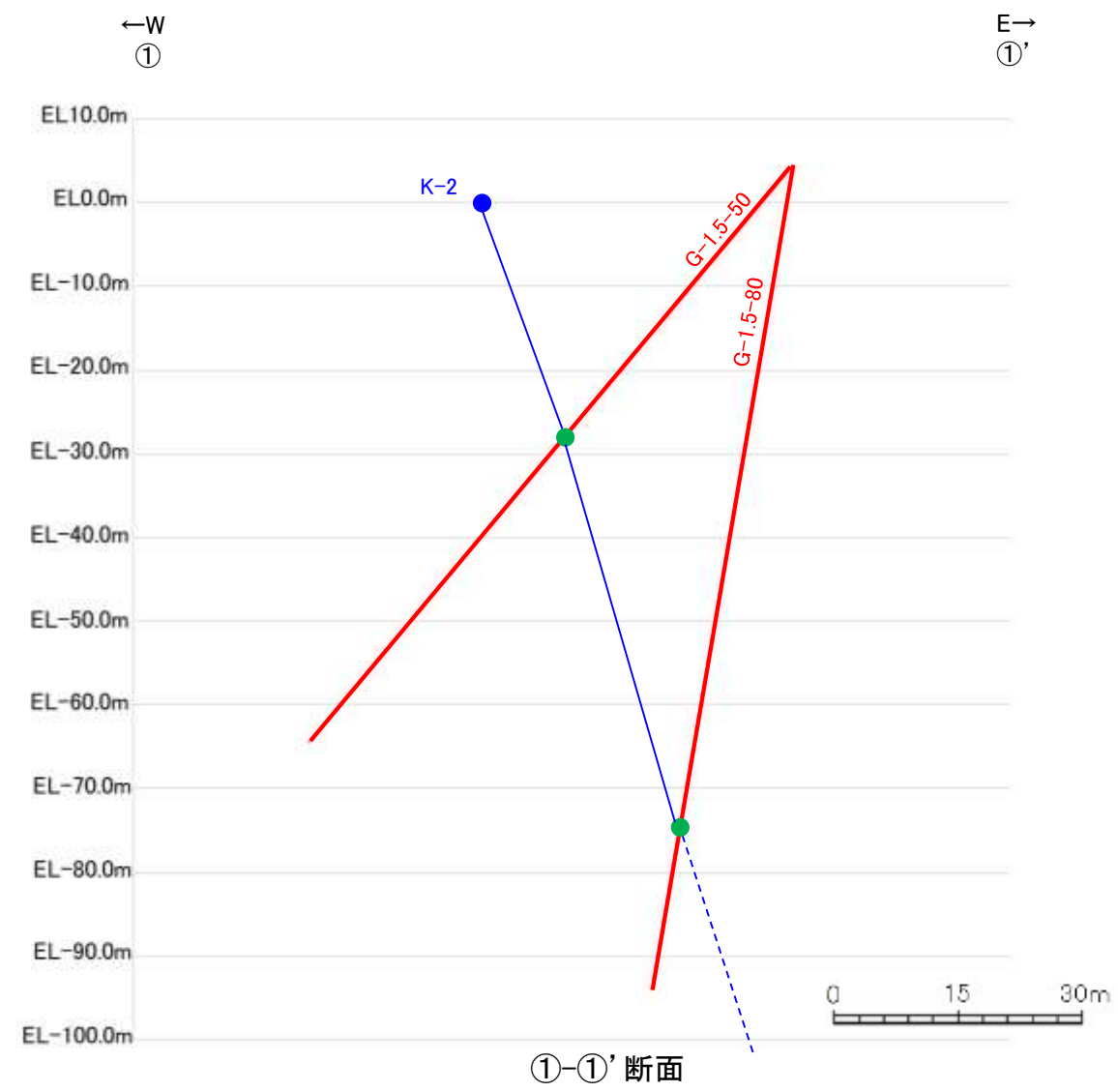
凡例

- 破碎部
- ③-1 固結した粘土・砂状破碎部
- ③-2 固結した角礫状破碎部

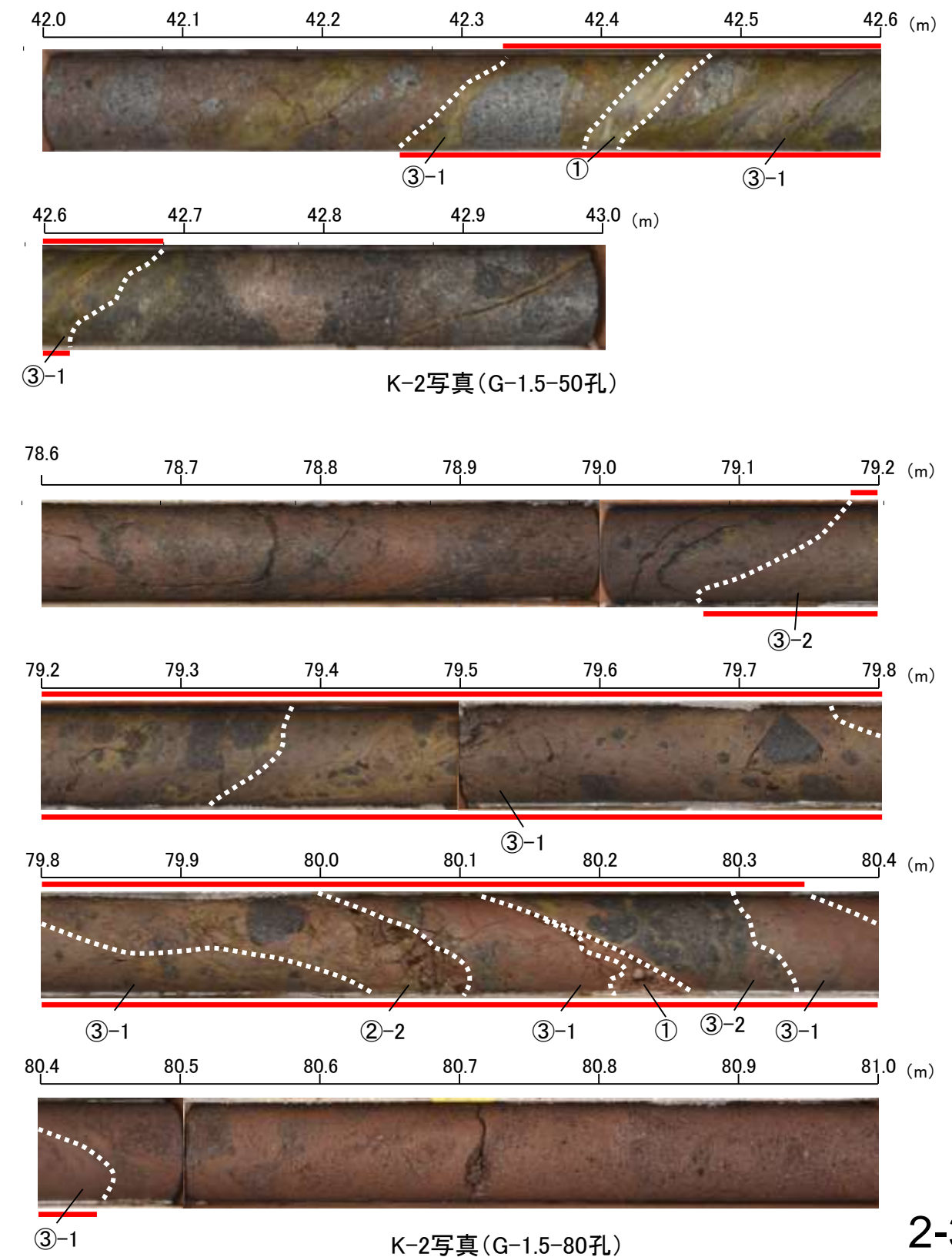


凡例

	① 粘土状破碎部
	②-2 角礫状破碎部
	③-1 固結した粘土・砂状破碎部
	③-2 固結した角礫状破碎部



・ボーリング柱状図は、データ集1





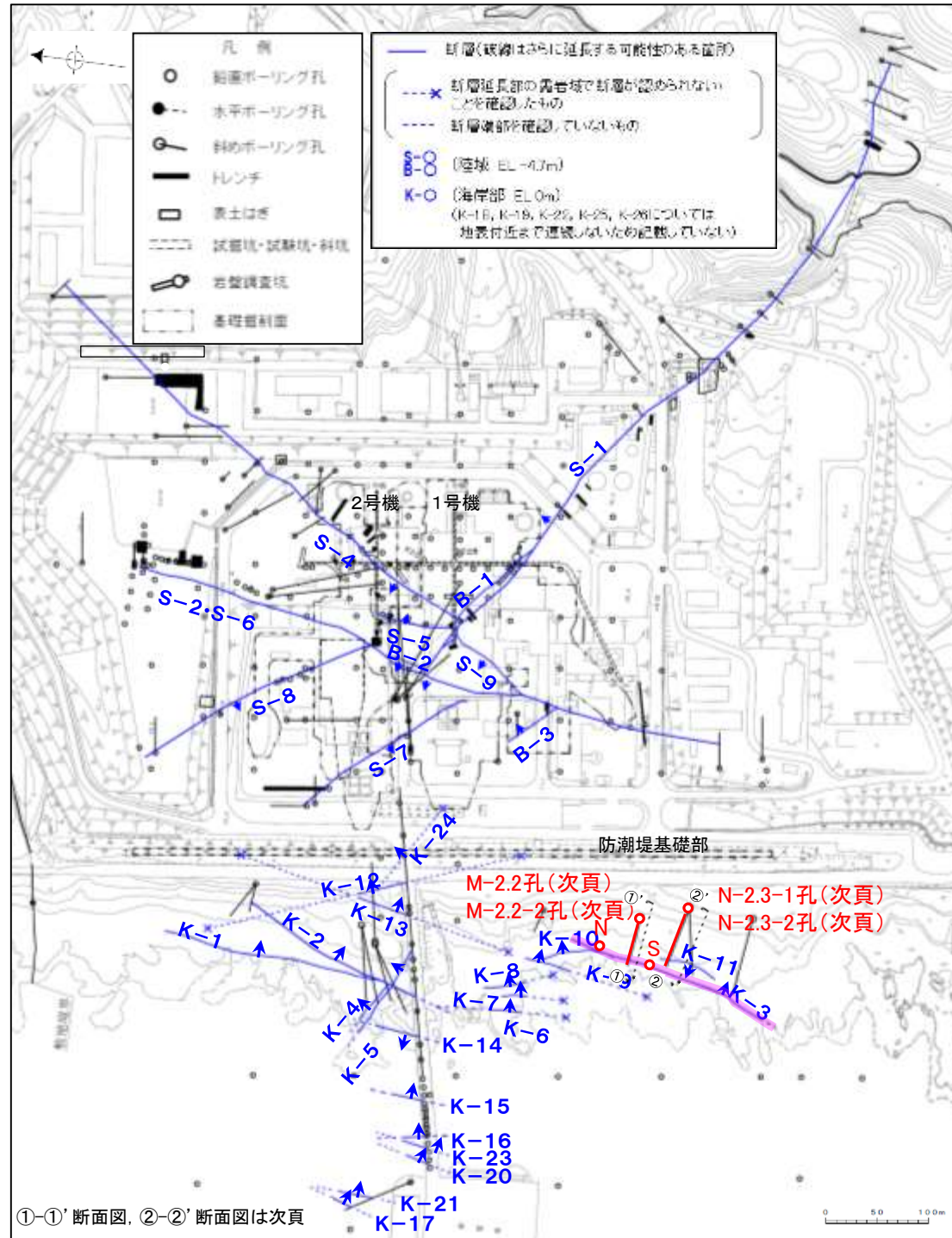
紫字: 第1073回審査会合以降の変更箇所

●K-3

- ・概ね南北走向(一般走向N16° E), 東傾斜(70° SE\*)で, 全長200m以上である。
- ・破碎部は, 固結した破碎部からなる。
- ・破碎部の幅は平均12cm(最大20cm)である。

※傾斜の確認位置: 海岸部露頭

破碎部の性状についての詳細は, [補足資料2.4-1](#) P.2.4-1-81~84  
断層長さについての詳細は, [補足資料2.3-4](#) (13)



位置図

赤色: 写真掲載箇所

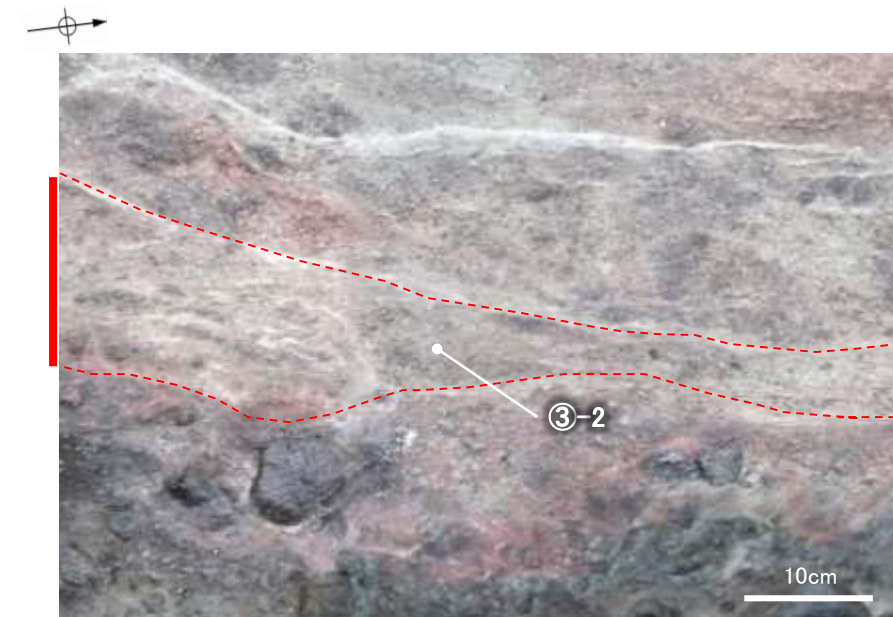
【K-3】



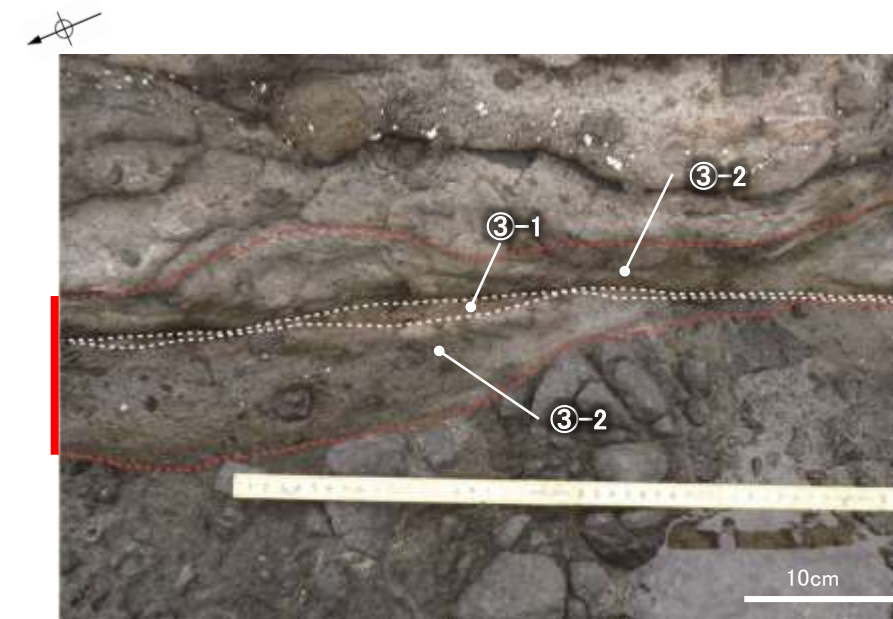
K-3写真 遠景(N地点)



K-3写真 遠景(S地点)



K-3写真 拡大(N地点)

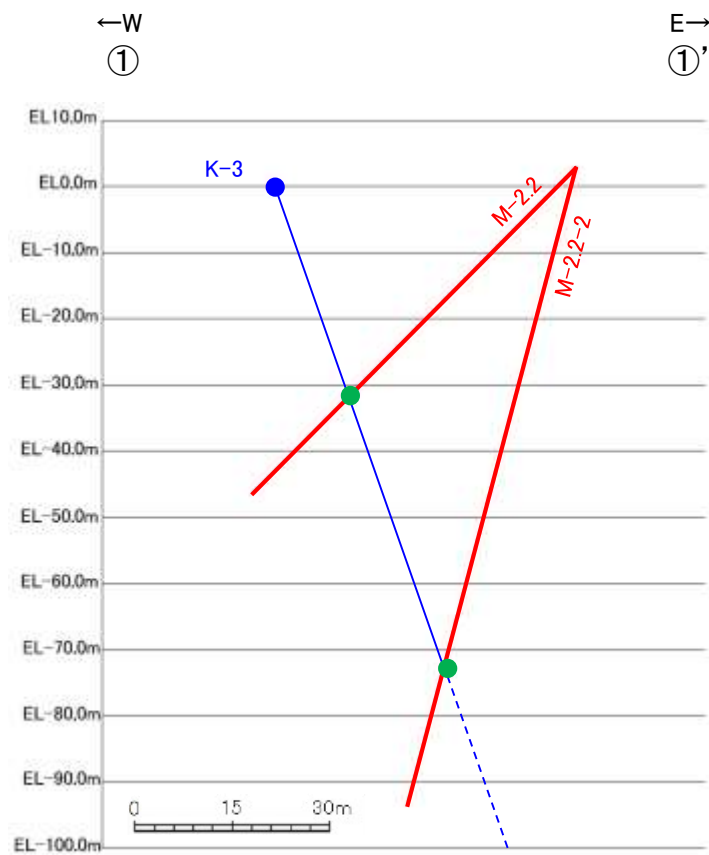
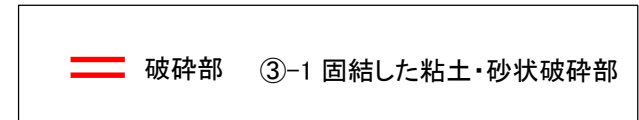


K-3写真 拡大(S地点)

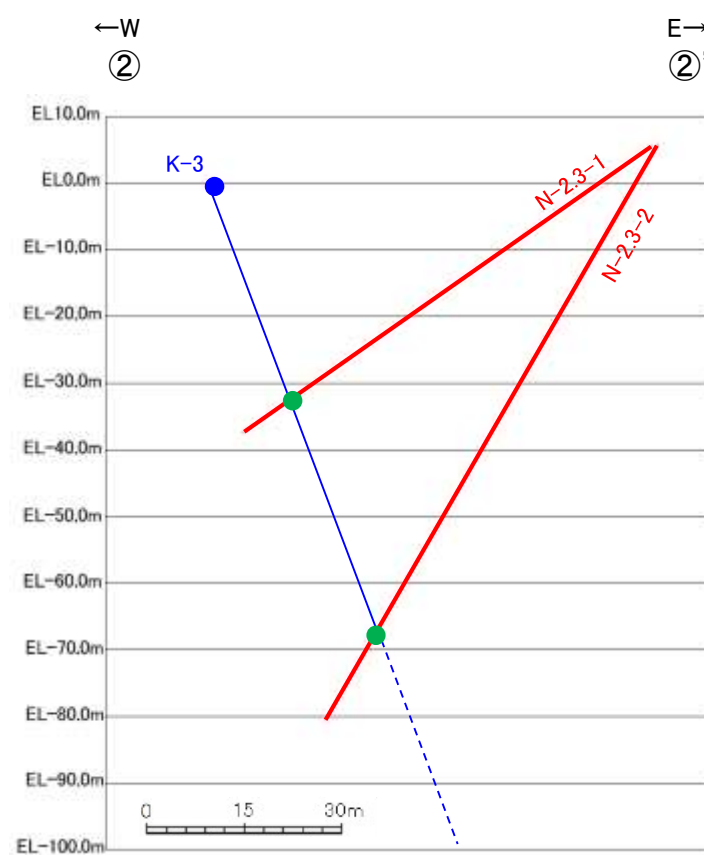
- 破碎部
- ③-1 固結した粘土・砂状破碎部
- ③-2 固結した角礫状破碎部



凡例



①-①' 断面

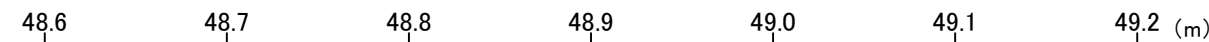


②-②' 断面

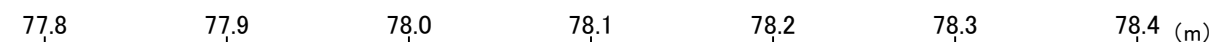
● 断層確認箇所(写真掲載箇所)

● 地表確認位置

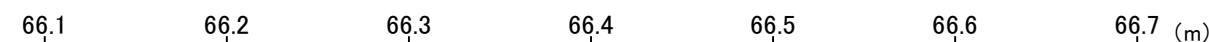
・ボーリング柱状図は、データ集1



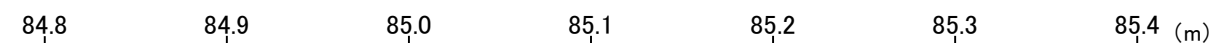
③-1  
K-3写真(M-2.2孔)



③-1  
K-3写真(M-2.2-2孔)



③-1  
K-3写真(N-2.3-1孔)



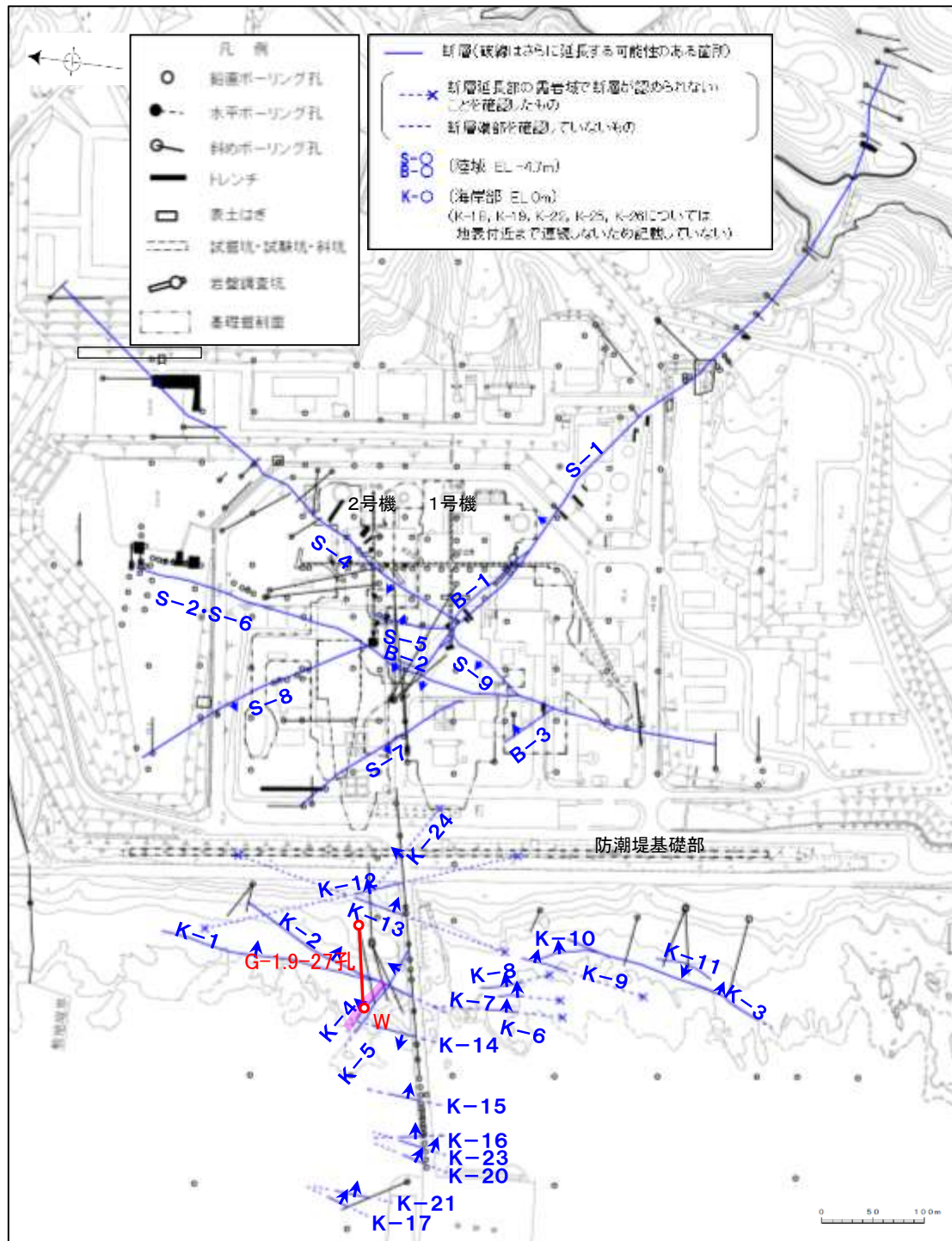
③-1  
K-3写真(N-2.3-2孔)

●K-4

- ・概ね北西－南東走向(一般走向N56° W), 北東傾斜(85° NE※)で, 全長45m以上である。
- ・破碎部は, 粘土状破碎部(一部, 角礫状破碎部あり), 固結した破碎部からなり, 粘土状破碎部が認められない箇所もある。
- ・破碎部の幅は平均13cm(最大26cm)である。

※傾斜の確認位置: 海岸部露頭

破碎部の性状についての詳細は, 補足資料2.4-1 P.2.4-1-85~87  
断層長さについての詳細は, 補足資料2.3-4 (14)



矢印(➡)の向きは断層の傾斜方向を示す

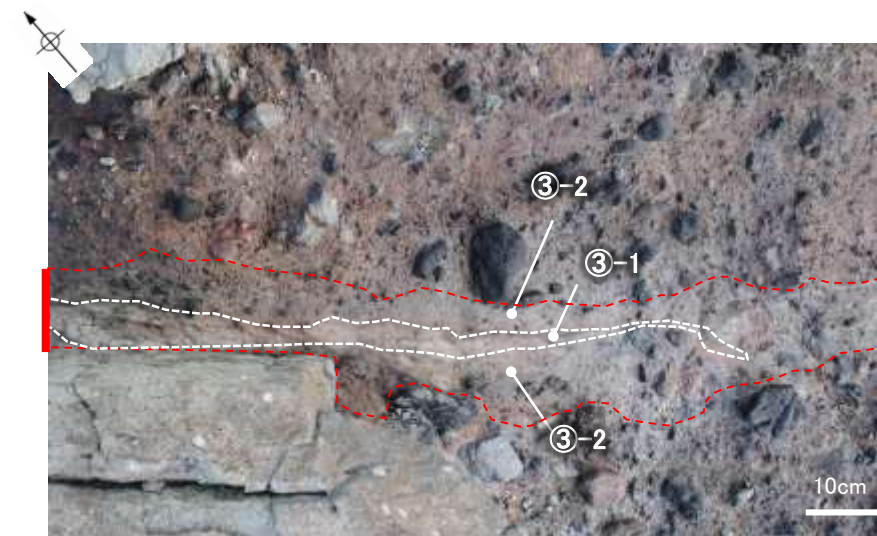
位置図

赤色: 写真掲載箇所

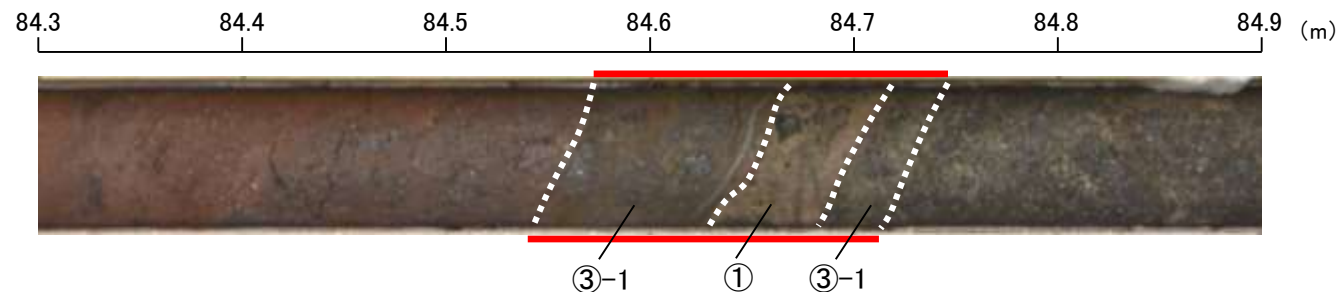
【K-4】



K-4写真 遠景(W地点)



K-4写真 拡大(W地点)



K-4写真(G-1.9-27孔)

凡例

- == 破碎部
- ① 粘土状破碎部
- ③-1 固結した粘土・砂状破碎部

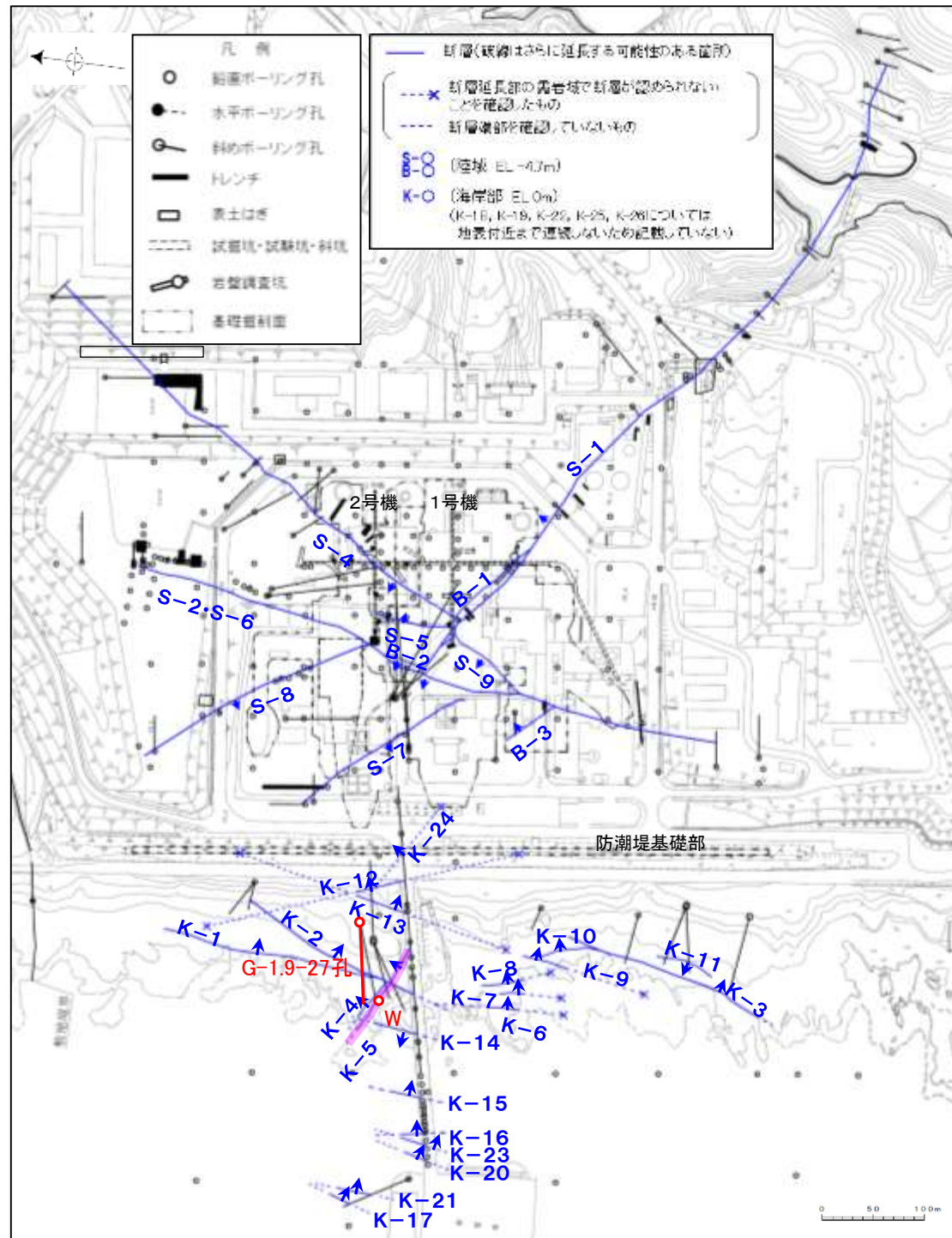


●K-5

- ・概ね北西－南東走向(一般走向N63° W), 北東傾斜(64° NE※)で, 全長75m以上である。
- ・破碎部は, 粘土状破碎部, 固結した破碎部からなり, 粘土状破碎部が認められない箇所もある。
- ・破碎部の幅は平均11cm(最大18cm)である。

※傾斜の確認位置: 海岸部露頭

破碎部の性状についての詳細は, 補足資料2.4-1 P.2.4-1-88~90  
断層長さについての詳細は, 補足資料2.3-4 (15)



矢印(➤)の向きは断層の傾斜方向を示す

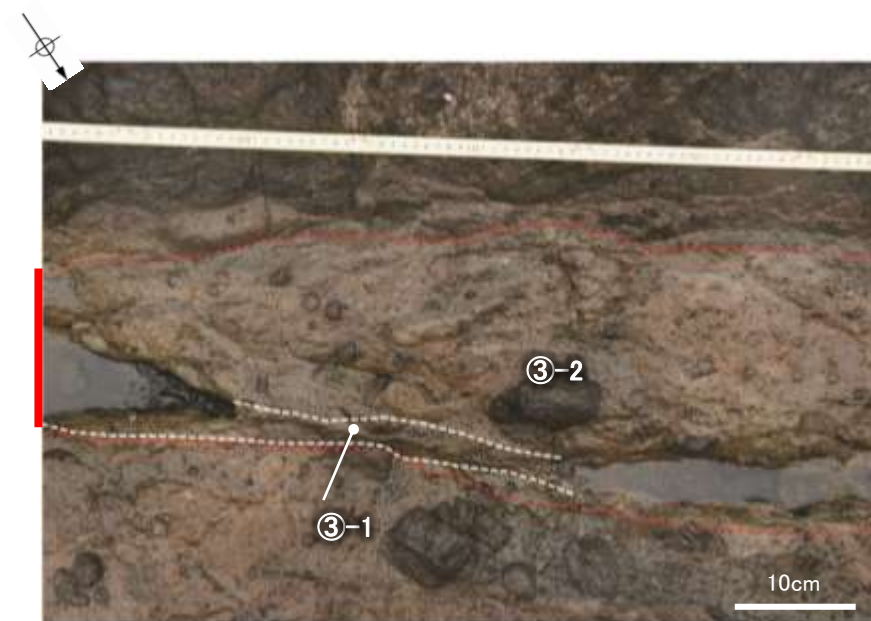
位置図

赤色: 写真掲載箇所

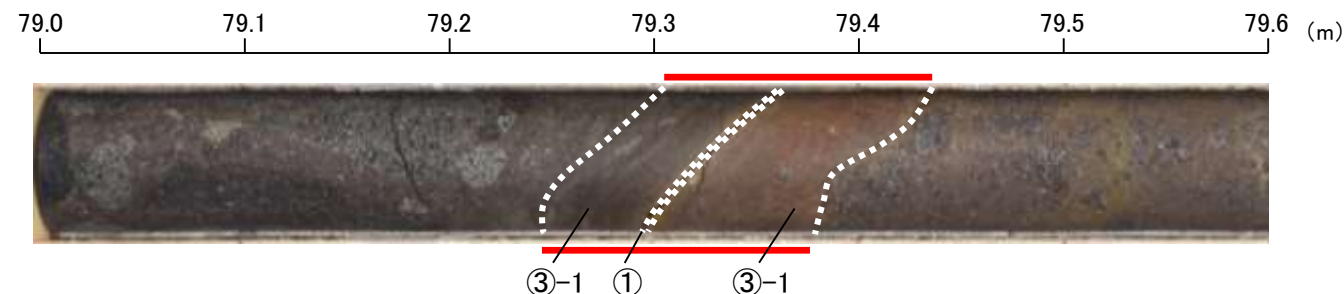
【K-5】



K-5写真 遠景(W地点)



K-5写真 拡大(W地点)



K-5写真(G-1.9-27孔)

凡例

- == 破碎部
- ① 粘土状破碎部
- ③-1 固結した粘土・砂状破碎部
- ③-2 固結した角礫状破碎部



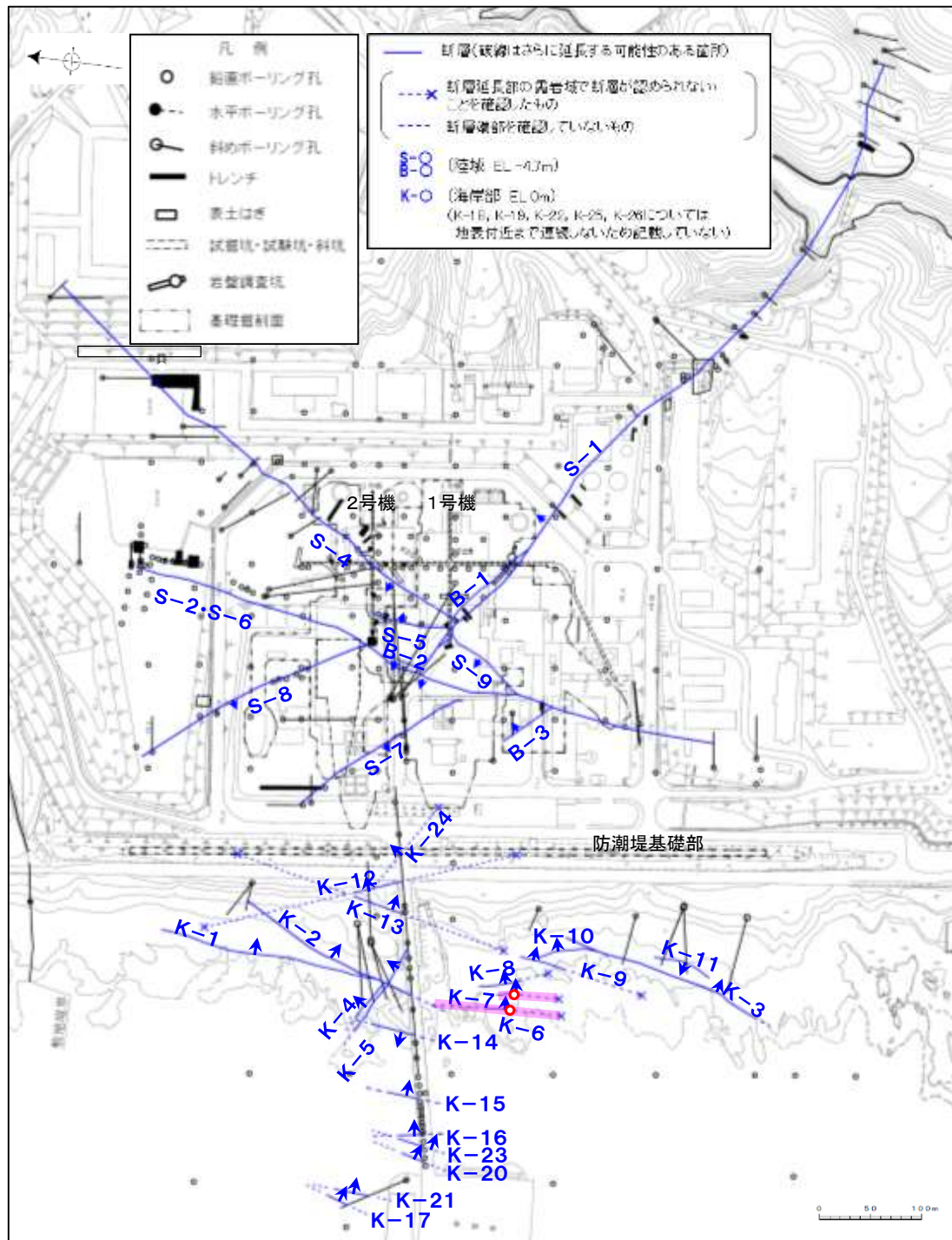
# 【K-6, K-7】

## ●K-6

- 概ね南北走向(一般走向N2° W), 東傾斜(60° NE\*)で, 全長25m~130mである。
- 破碎部は, 固結した破碎部からなる。
- 破碎部の幅は平均7cm(最大9cm)である。

※傾斜の確認位置: 海岸部露頭

破碎部の性状についての詳細は, [補足資料2.4-1](#) P.2.4-1-91  
断層長さについての詳細は, [補足資料2.3-4](#) (16)



矢印(➡)の向きは断層の傾斜方向を示す

位置図

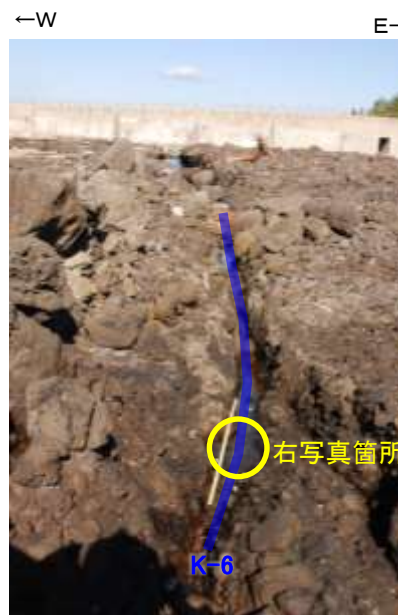
赤色: 写真掲載箇所

## ●K-7

- 概ね南北走向(一般走向N8° W), 東傾斜(88° NE\*)で, 全長20m~55mである。
- 破碎部は, 固結した破碎部からなる。
- 破碎部の幅は平均8cm(最大11cm)である。

※傾斜の確認位置: 海岸部露頭

破碎部の性状についての詳細は, [補足資料2.4-1](#) P.2.4-1-92  
断層長さについての詳細は, [補足資料2.3-4](#) (17)



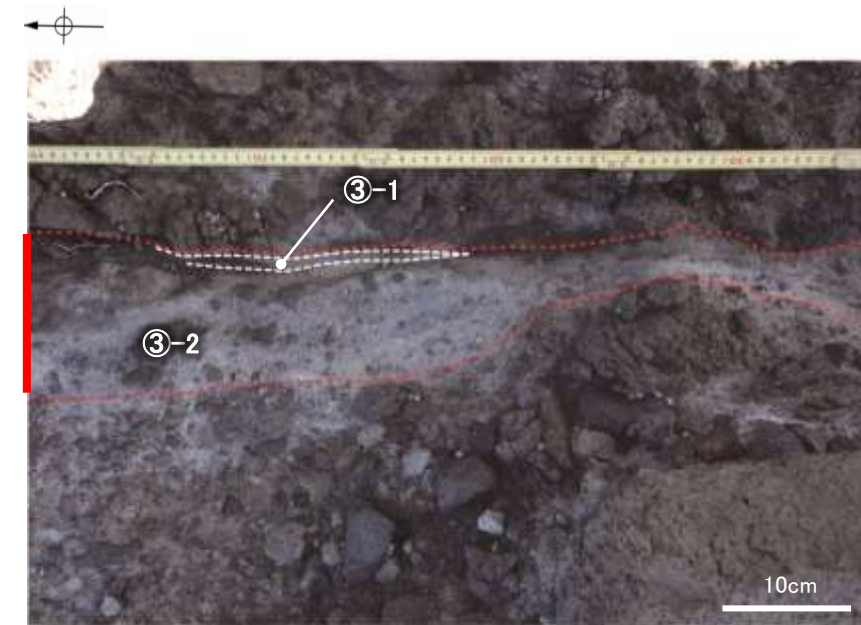
K-6写真 遠景



K-7写真 遠景



K-6写真 拡大



K-7写真 拡大



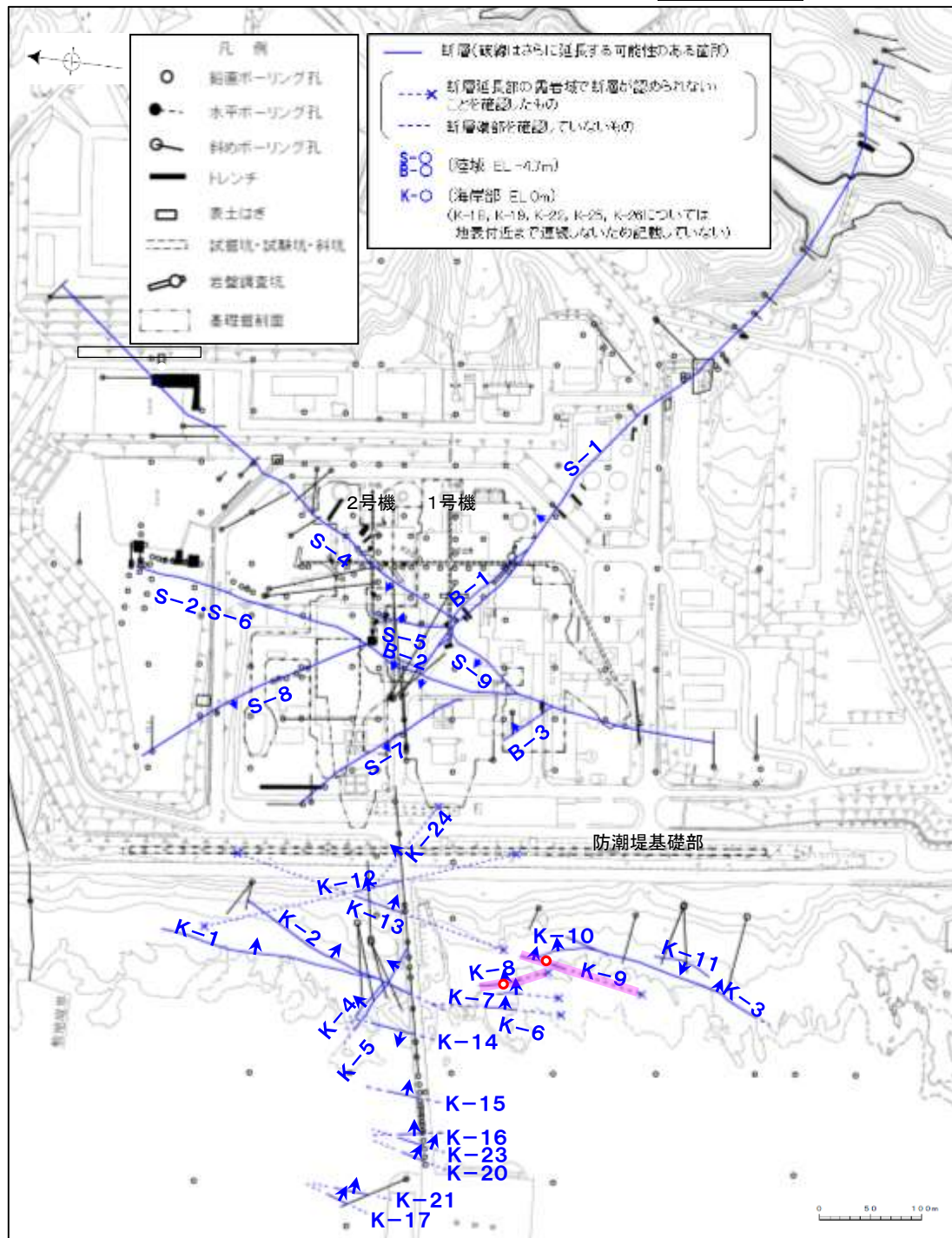
## 【K-8, K-9】

### ●K-8

- ・概ね南北走向(一般走向N15° W), 東傾斜(80° NE\*)で, 全長35m~70mである。
- ・破碎部は, 固結した破碎部からなる。
- ・破碎部の幅は平均11cm(最大21cm)である。

※傾斜の確認位置: 海岸部露頭

破碎部の性状についての詳細は, [補足資料2.4-1](#) P.2.4-1-93  
断層長さについての詳細は, [補足資料2.3-4](#) (18)



矢印(➡)の向きは断層の傾斜方向を示す

位置図

赤色: 写真掲載箇所

### ●K-9

- ・概ね南北走向(一般走向N10° E), 東傾斜(88° SE\*)で, 全長40m~120mである。
- ・破碎部は, 固結した破碎部からなる。
- ・破碎部の幅は平均7cm(最大12cm)である。

※傾斜の確認位置: 海岸部露頭

破碎部の性状についての詳細は, [補足資料2.4-1](#) P.2.4-1-94  
断層長さについての詳細は, [補足資料2.3-4](#) (19)

凡例

- 破碎部
- ③-1 固結した粘土・砂状破碎部
- ③-2 固結した角礫状破碎部



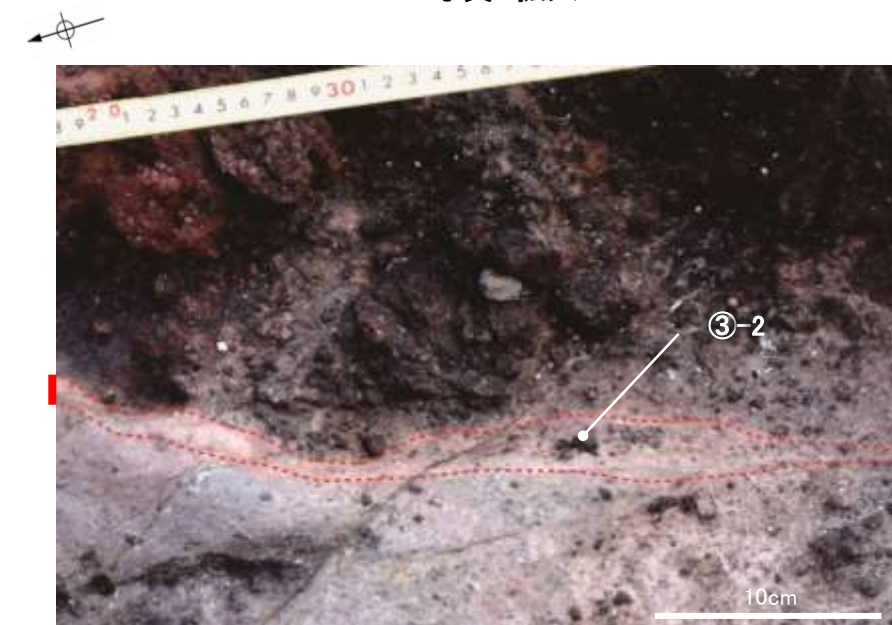
K-8写真 遠景



K-8写真 拡大



K-9写真 遠景



K-9写真 拡大



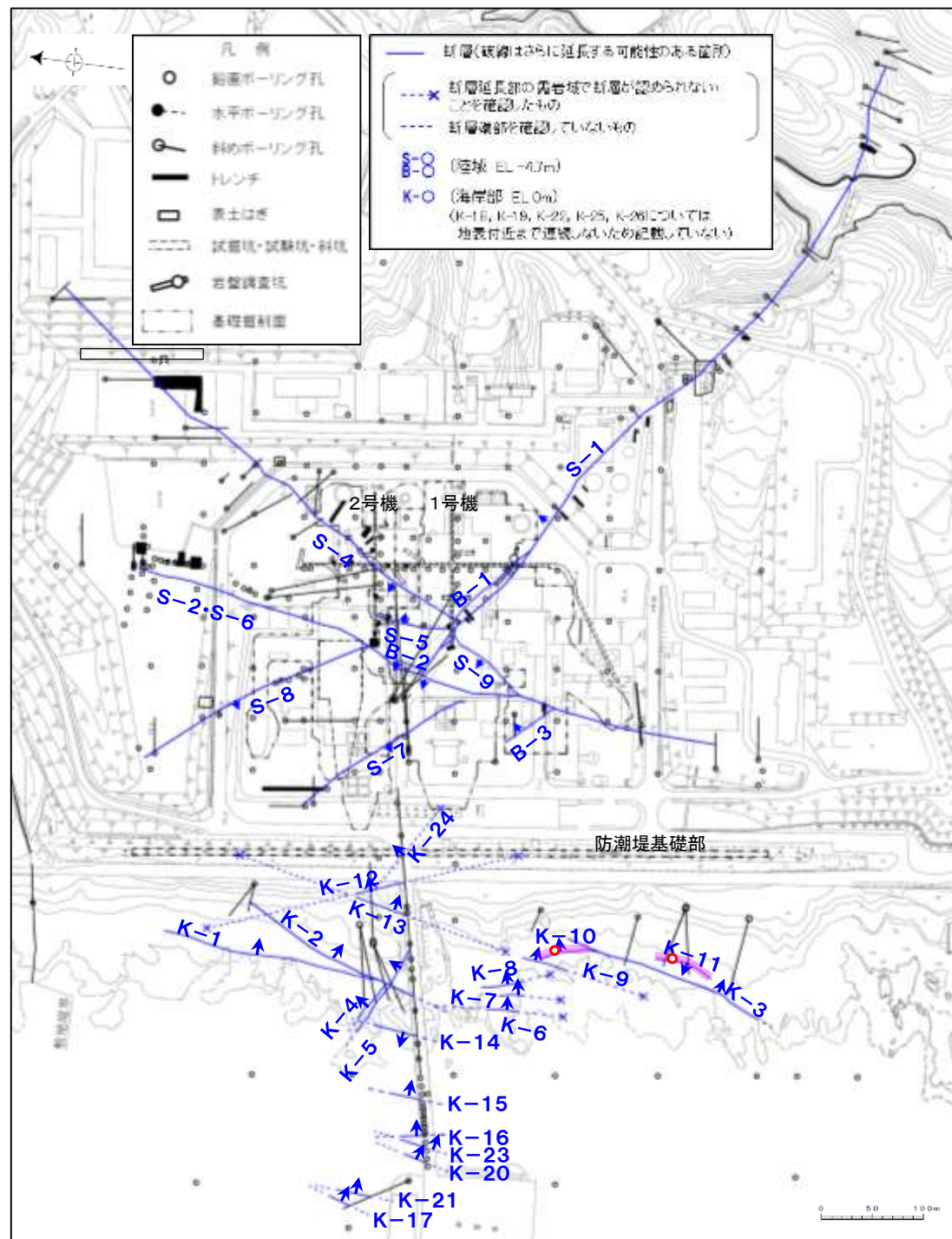
## 【K-10, K-11】

### ●K-10

- ・概ね南北走向(一般走向N16° W), 東傾斜(62° NE※)で, 全長60mである。
- ・破碎部は, 固結した破碎部からなる。
- ・破碎部の幅は平均9cm(最大10cm)である。

※傾斜の確認位置: 海岸部露頭

破碎部の性状についての詳細は, 補足資料2.4-1 P.2.4-1-95  
断層長さについての詳細は, 補足資料2.3-4 (20)



### ●K-11

- ・概ね南北走向(一般走向N14° E), 西傾斜(70° NW※)で, 全長60mである。
- ・破碎部は, 固結した破碎部からなる。
- ・破碎部の幅は平均9cm(最大9cm)である。

※傾斜の確認位置: 海岸部露頭

破碎部の性状についての詳細は, 補足資料2.4-1 P.2.4-1-96  
断層長さについての詳細は, 補足資料2.3-4 (21)

凡例

- 破碎部
- ③-1 固結した粘土・砂状破碎部
- ③-2 固結した角礫状破碎部



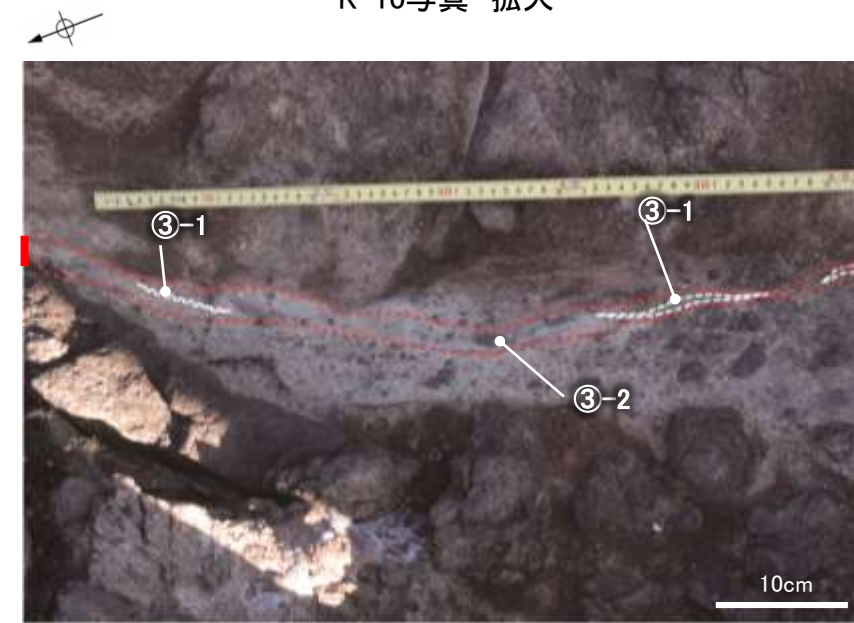
K-10写真 遠景



K-11写真 遠景



K-10写真 拡大



K-11写真 拡大



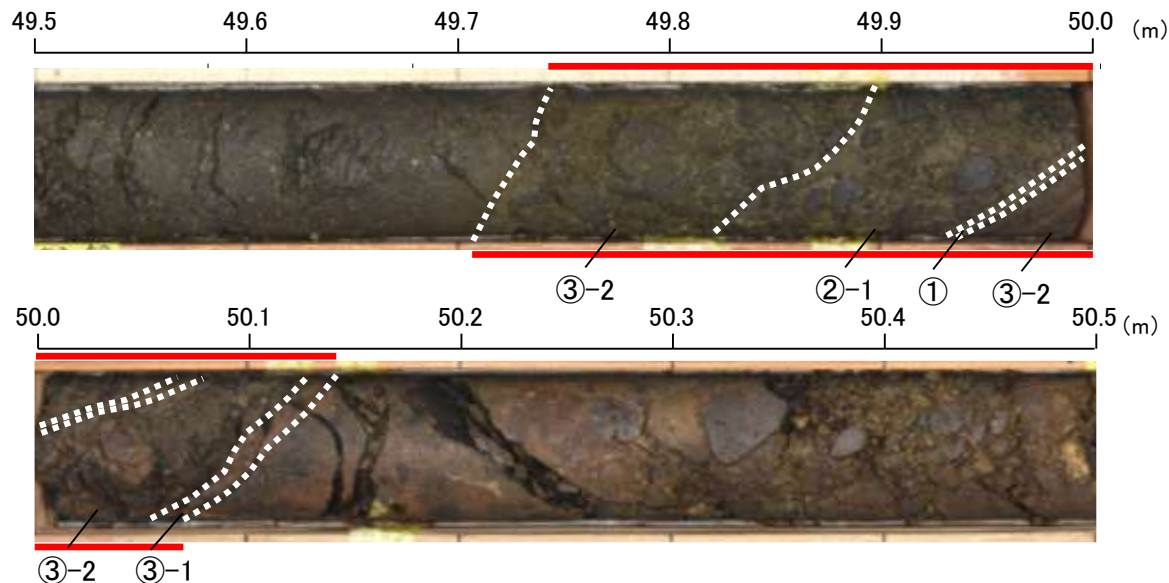
# 【K-12, K-13】

## ●K-12

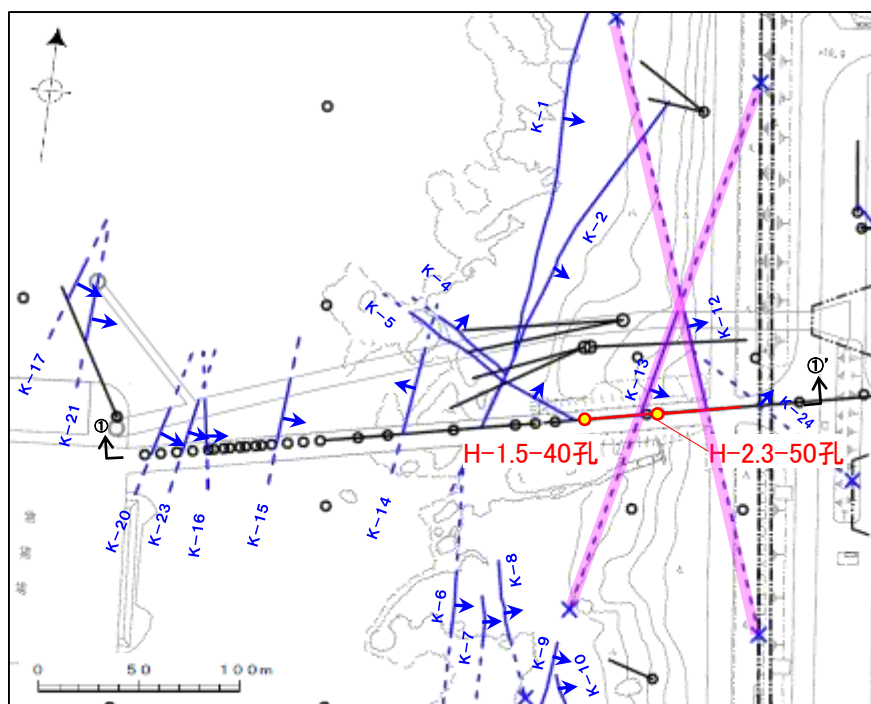
- 概ね南北走向(走向N21° W), 東傾斜(72° NE)で, 全長50m~310mである。
- 破碎部は, 粘土状破碎部(一部, 砂状破碎部あり), 固結した破碎部からなり, 粘土状破碎部が認められない箇所もある。
- 破碎部の幅は平均13cm(最大21cm)である。

破碎部の性状についての詳細は, [補足資料2.4-1](#) P.2.4-1-97~99

取水路スケッチにK-12と対応する可能性がある割れ目が認められることから, 取水路まで連続する断層として長さを算定。断層長さについての詳細は, [補足資料2.3-4](#) (22)



K-12写真(H-2.3-50孔)



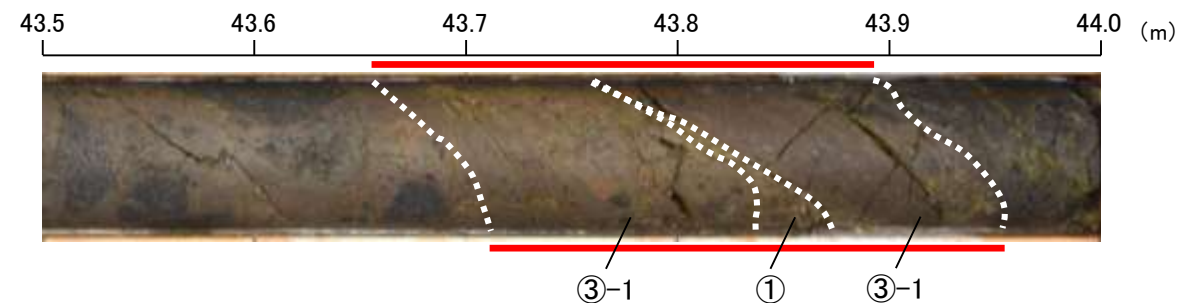
位置図

## ●K-13

- 概ね南北走向(走向N12° E), 東傾斜(74° SE)で, 全長55m~300mである。
- 破碎部は, 粘土状破碎部(一部, 角礫状破碎部あり), 固結した破碎部からなり, 粘土状破碎部が認められない箇所もある。
- 破碎部の幅は平均16cm(最大27cm)である。

破碎部の性状についての詳細は, [補足資料2.4-1](#) P.2.4-1-100~103

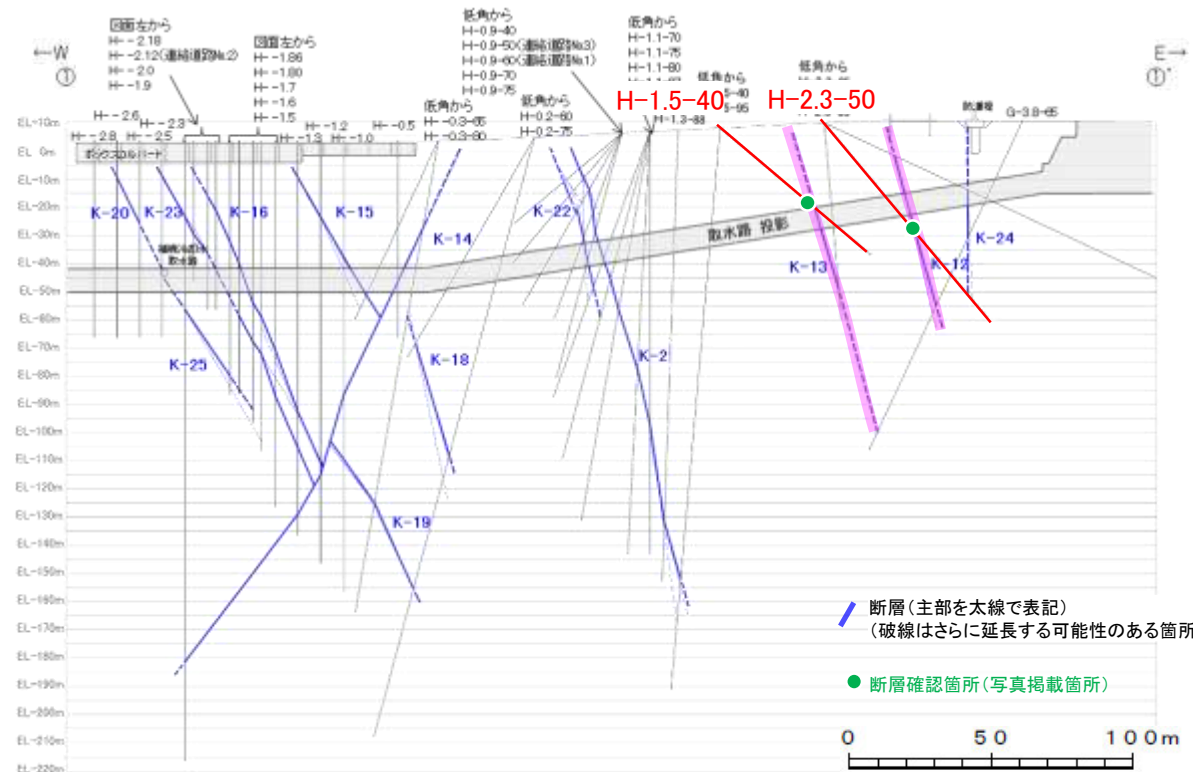
取水路スケッチにK-13と対応する可能性がある割れ目が認められることから, 取水路まで連続する断層として長さを算定。断層長さについての詳細は, [補足資料2.3-4](#) (23)



K-13写真(H-1.5-40孔)

凡例

- ① 粘土状破碎部
- ②-1 砂状破碎部
- ③-1 固結した粘土・砂状破碎部
- ③-2 固結した角礫状破碎部



①-①' 断面図





## 【K-15, K-16】

### ●K-15

- 概ね南北走向(走向N4° E), 東傾斜(68° SE)で, 全長30m以上である。
- 破碎部は, 粘土状破碎部(一部, 角礫状破碎部あり), 固結した破碎部からなり, 粘土状破碎部が認められない箇所もある。
- 破碎部の幅は平均14cm(最大33cm)である。

破碎部の性状についての詳細は, 補足資料2.4-1 P.2.4-1-111~113

取水路スケッチにK-15に対応する可能性がある割れ目が認められることから, 取水路まで連続する断層として長さを算定

60.3 60.4 60.5 60.6 60.7 60.8 (m)



③-2 ③-1 ②-2

K-15写真(H- -0.3-65孔)

凡例

- |  |     |            |                  |
|--|-----|------------|------------------|
|  | 破碎部 | ① 粘土状破碎部   | ③-1 固結した粘土・砂状破碎部 |
|  |     | ②-1 砂状破碎部  | ③-2 固結した角礫状破碎部   |
|  |     | ②-2 角礫状破碎部 |                  |

### ●K-16

- 概ね南北走向(走向N10° W), 東傾斜(67° NE)で, 全長20m以上である。
- 破碎部は, 粘土状破碎部(一部, 砂状, 角礫状破碎部あり), 固結した破碎部からなり, 粘土状破碎部が認められない箇所もある。
- 破碎部の幅は平均23cm(最大51cm)である。

破碎部の性状についての詳細は, 補足資料2.4-1 P.2.4-1-114~122

取水路スケッチにK-16に対応する破碎部が認められることから, 取水路まで連続する断層として長さを算定

35.8 35.9 36.0 36.1 36.2 (m)



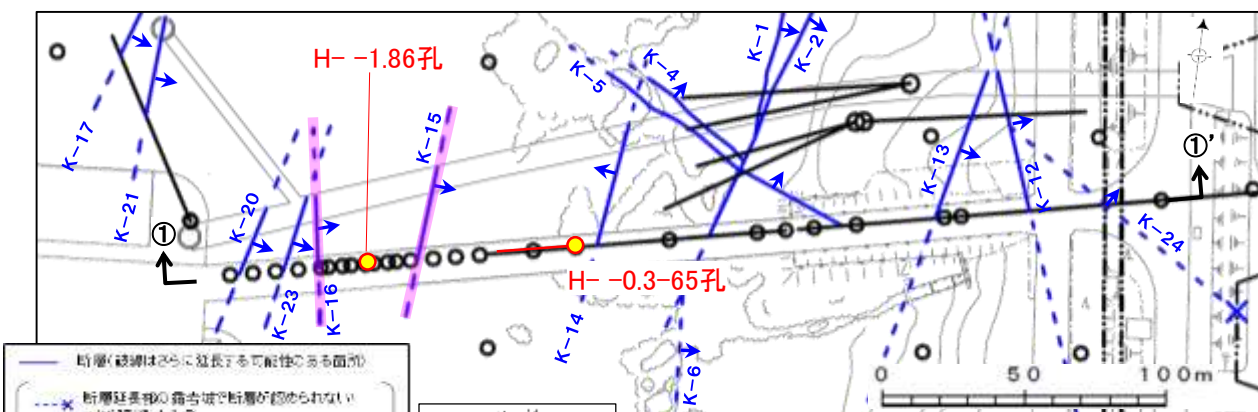
③-2

36.2 36.3 36.4 36.5 36.6 36.7 (m)



③-2 ③-1 ① ②-1 ③-1

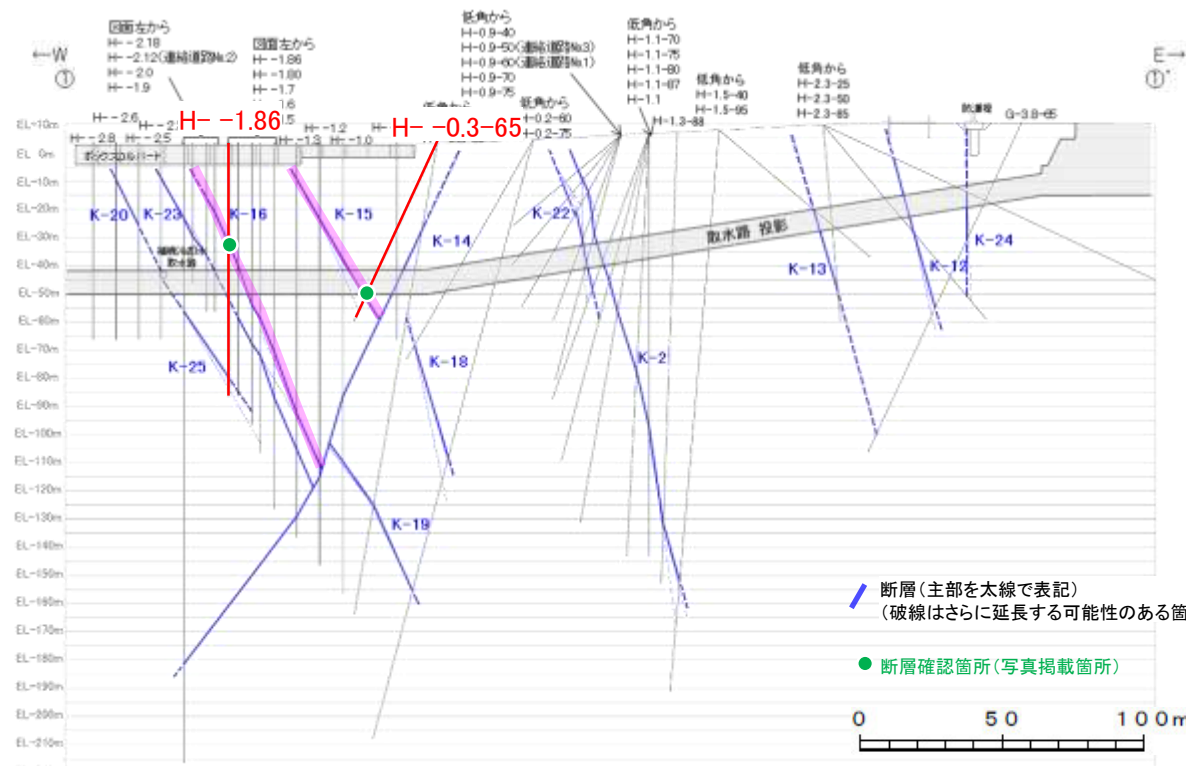
K-16写真(H- -1.86孔)



- 断層(破線はさらに延長する可能性のある箇所)
- 断層延長部の露出地で断層が認められない箇所(※)
- 断層断層を認識していない箇所
- K-O (海岸部) EL.0m (K-1, K-2, K-22, K-23, K-24, K-25)に於いては地表付近まで連続しないもの記載していない
- 観測点 (長さ)
- 観測点 (長さ)
- 観測点 (長さ)
- 観測点 (長さ)

矢印(▲)の向きは断層の傾斜方向を示す

位置図



- 断層(主線を太線で表記) (破線はさらに延長する可能性のある箇所)
- 断層確認箇所(写真掲載箇所)

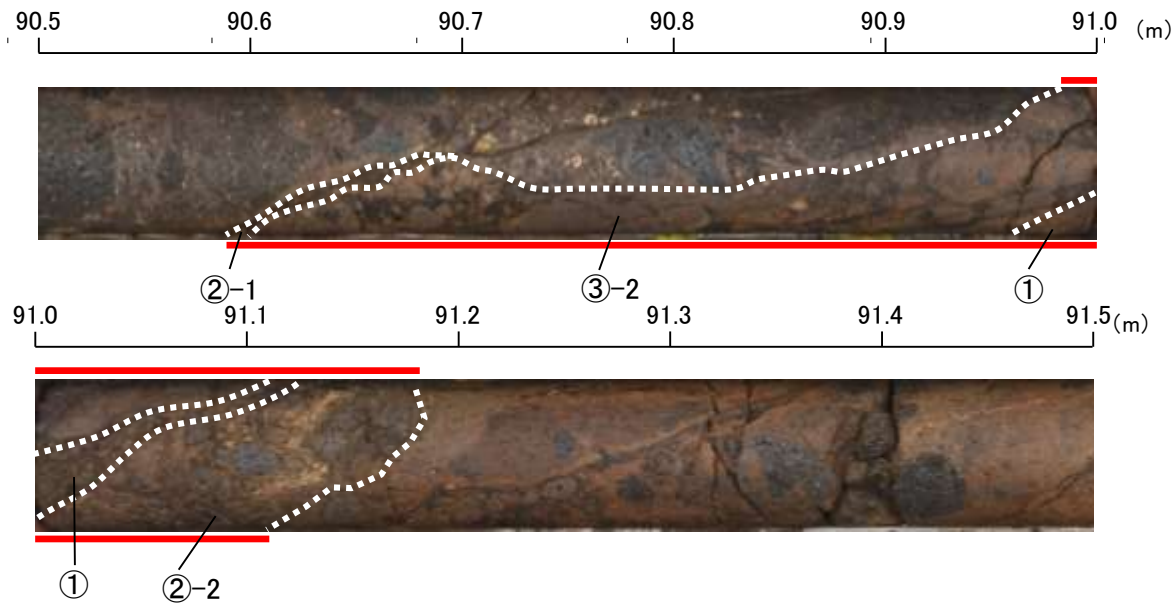
①-①' 断面図

# 【K-17, K-18】

## ●K-17

- 概ね南北走向(走向N18° E), 東傾斜(78° SE)で, 全長は不明である。
- 破碎部は, 粘土状破碎部(一部, 砂状, 角礫状破碎部あり), 固結した破碎部からなり, 粘土状破碎部が認められない箇所もある。
- 破碎部の幅は平均12cm(最大17cm)である。

破碎部の性状についての詳細は, 補足資料2.4-1 P.2.4-1-123~125



K-17写真(H- -3.0-65孔)

凡例

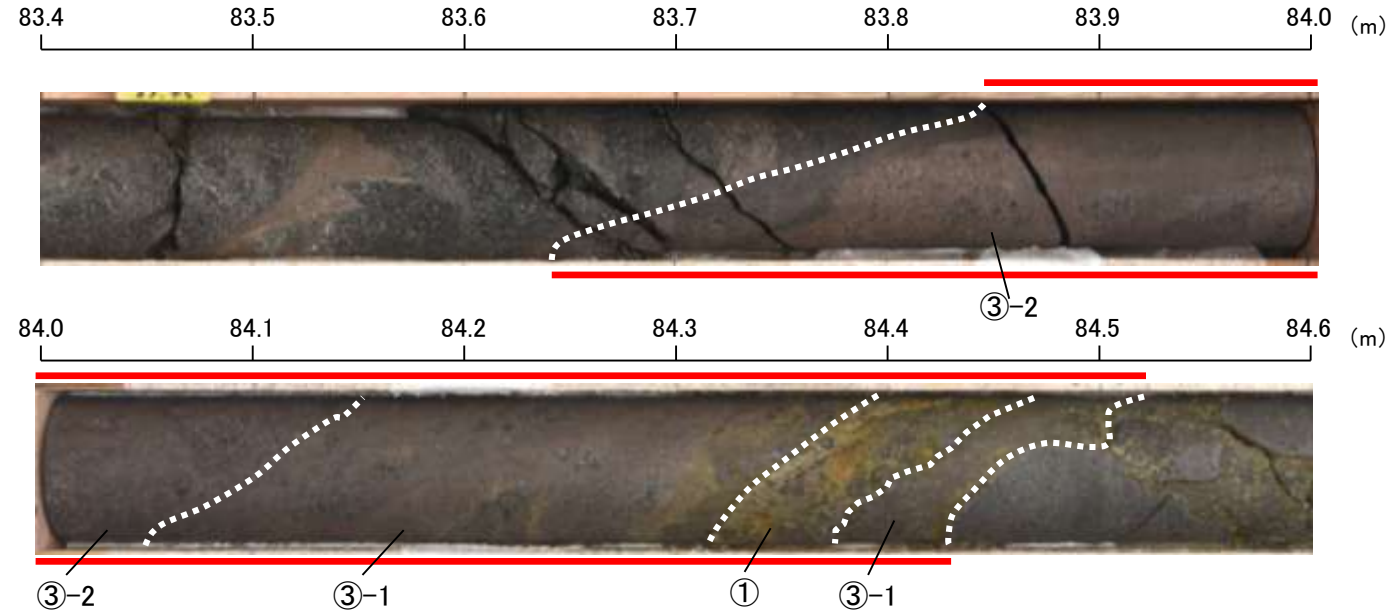
- == 破碎部
- ① 粘土状破碎部
- ③-1 固結した粘土・砂状破碎部
- ②-1 砂状破碎部
- ③-2 固結した角礫状破碎部
- ②-2 角礫状破碎部

## ●K-18

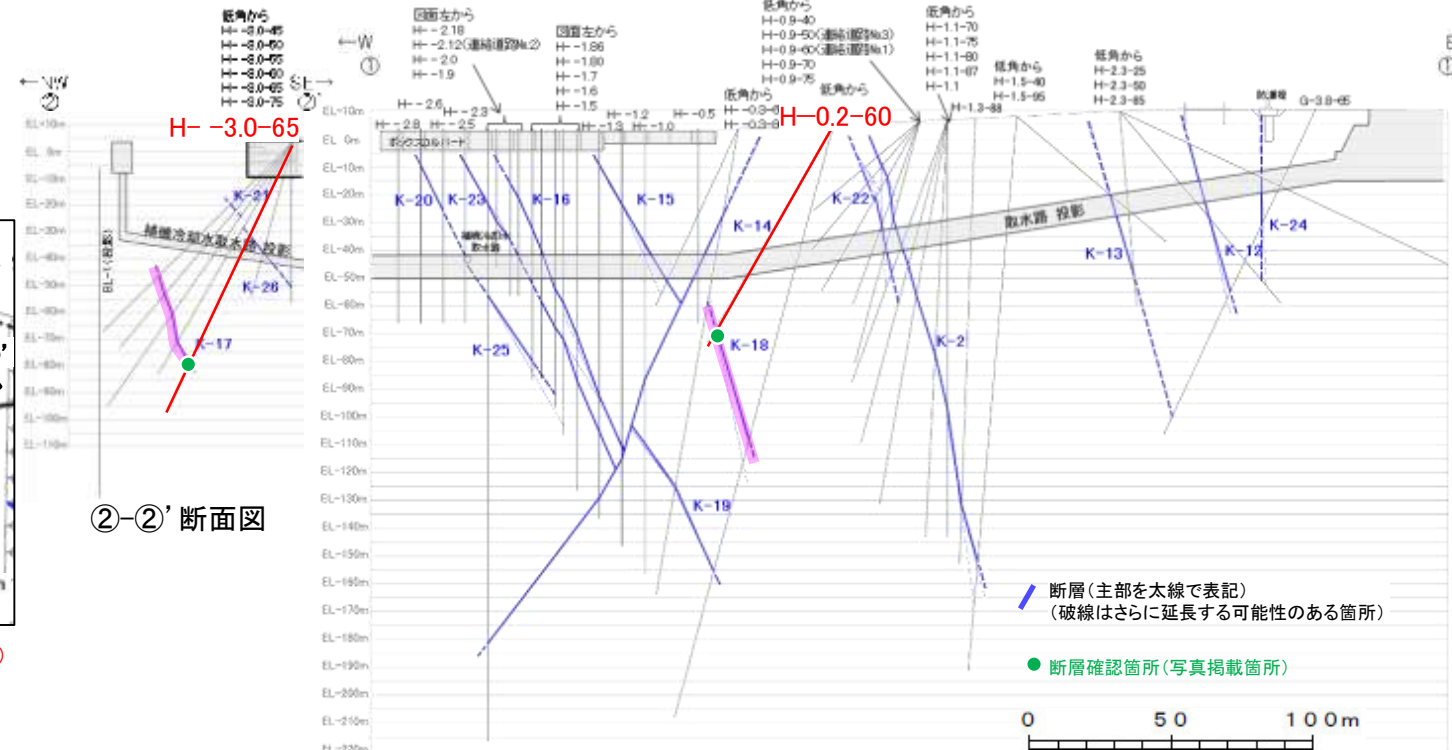
- 概ね南北走向(走向N8° E), 東傾斜(78° SE)で, 全長は40m以上である。
- 破碎部は, 粘土状破碎部, 固結した破碎部からなり, 粘土状破碎部が認められない箇所もある。
- 破碎部の幅は平均51cm(最大55cm)である。

破碎部の性状についての詳細は, 補足資料2.4-1 P.2.4-1-126~128

取水路スケッチにK-18と対応する破碎部が認められることから, 取水路まで連続する断層として長さを算定。



K-18写真(H-0.2-60孔)



②-②' 断面図

①-①' 断面図

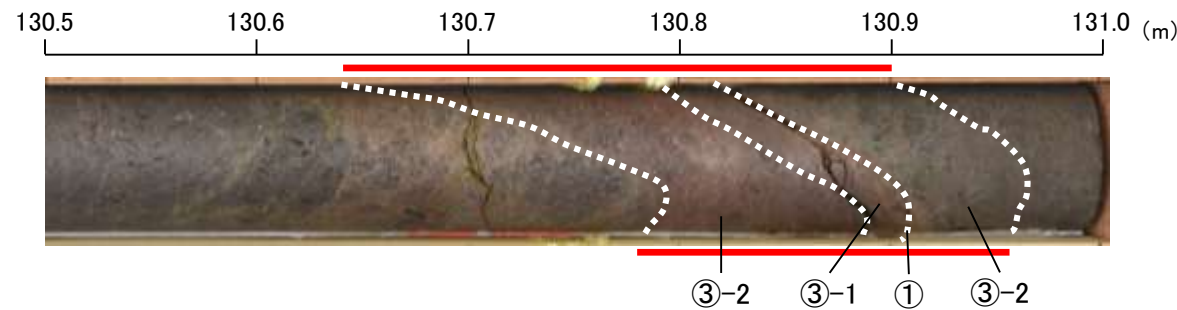


# 【K-19, K-20】

## ●K-19

- 概ね南北走向(走向N12° W), 東傾斜(65° NE)で, 全長は不明である。
- 破碎部は, 粘土状破碎部(一部, 角礫状破碎部あり), 固結した破碎部からなり, 粘土状破碎部が認められない箇所もある。
- 破碎部の幅は平均8cm(最大11cm)である。

破碎部の性状についての詳細は, 補足資料2.4-1 P.2.4-1-129~131

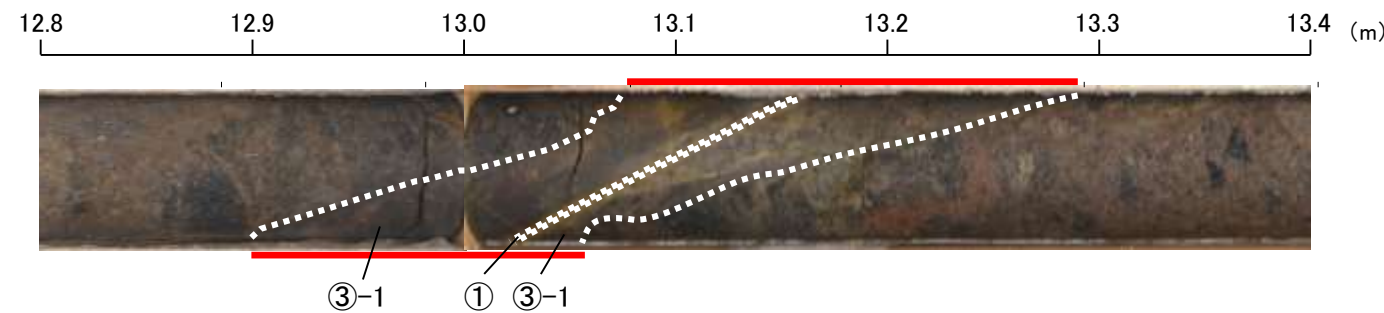


K-19写真(H- -0.3-80孔)

## ●K-20

- 概ね南北走向(走向N15° E), 東傾斜(63° SE)で, 全長は不明である。
- 破碎部は, 粘土状破碎部(一部, 角礫状破碎部あり), 固結した破碎部からなり, 粘土状破碎部が認められない箇所もある。
- 破碎部の幅は平均5cm(最大6cm)である。

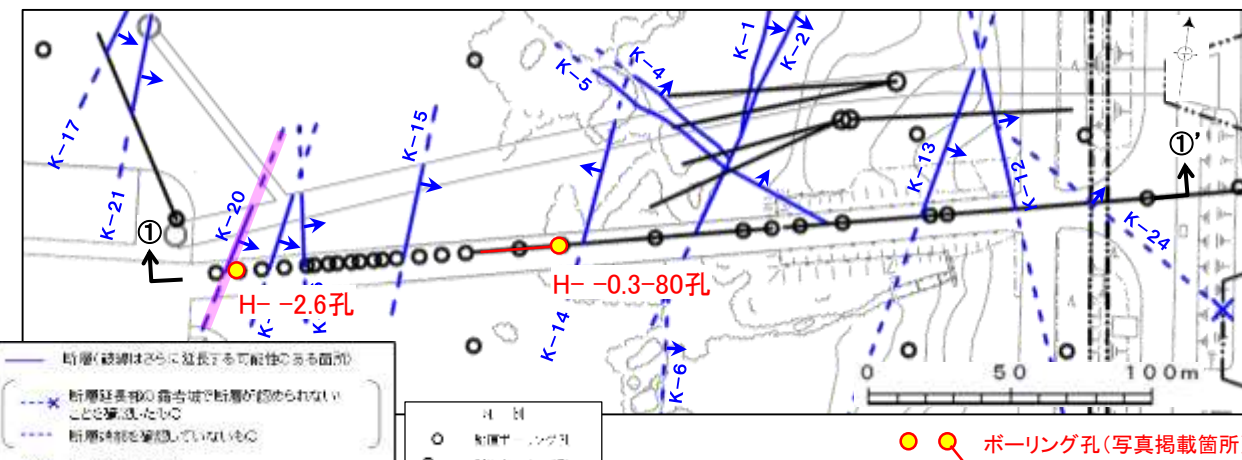
破碎部の性状についての詳細は, 補足資料2.4-1 P.2.4-1-132~133



K-20写真(H- -2.6孔)

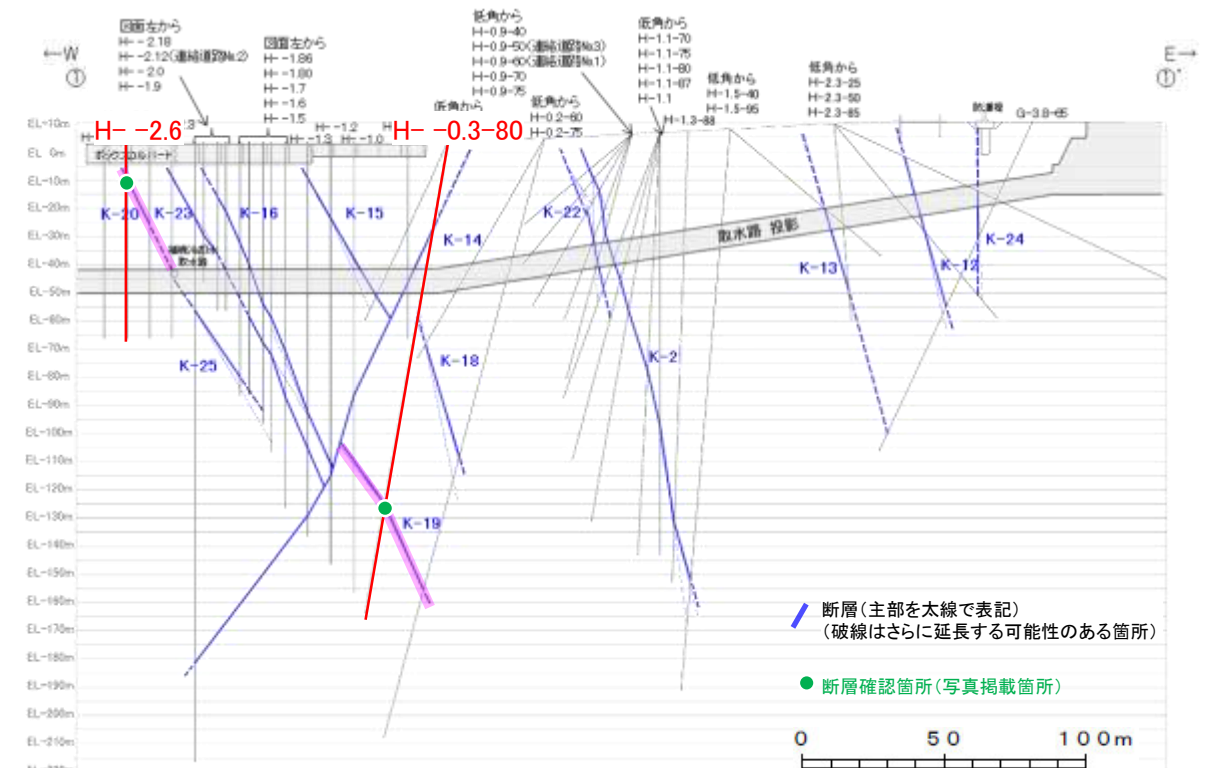
凡例

- ▬ 破碎部
- ① 粘土状破碎部
- ③-1 固結した粘土・砂状破碎部
- ③-2 固結した角礫状破碎部



矢印(➡)の向きは断層の傾斜方向を示す

位置図



①-①'断面図

# 【K-21】

●K-21  
 ・概ね南北走向(走向N4° E), 東傾斜(66° SE)で, 全長は不明である。  
 ・破碎部は, 粘土状破碎部(一部, 角礫状破碎部あり), 固結した破碎部からなる。  
 ・破碎部の幅は平均11cm(最大19cm)である。

破碎部の性状についての詳細は, 補足資料2.4-1 P.2.4-1-134~135

32.9 33.0 33.1 33.2 33.3 33.4 33.5 (m)

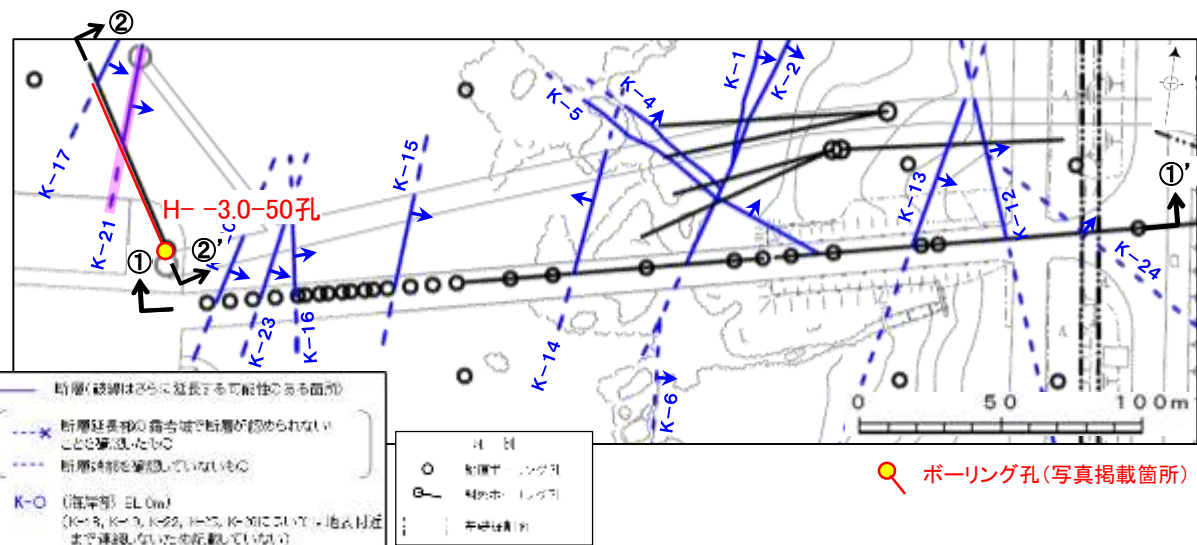


K-21写真(H- -3.0-50孔)

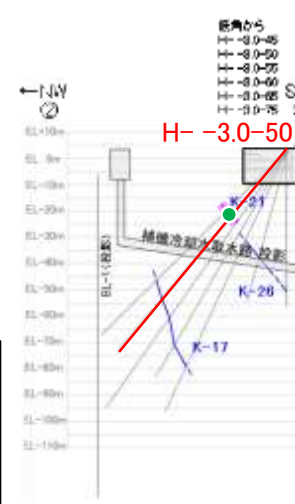
凡例

- ① 粘土状破碎部
- ②-2 角礫状破碎部
- ③-1 固結した粘土・砂状破碎部

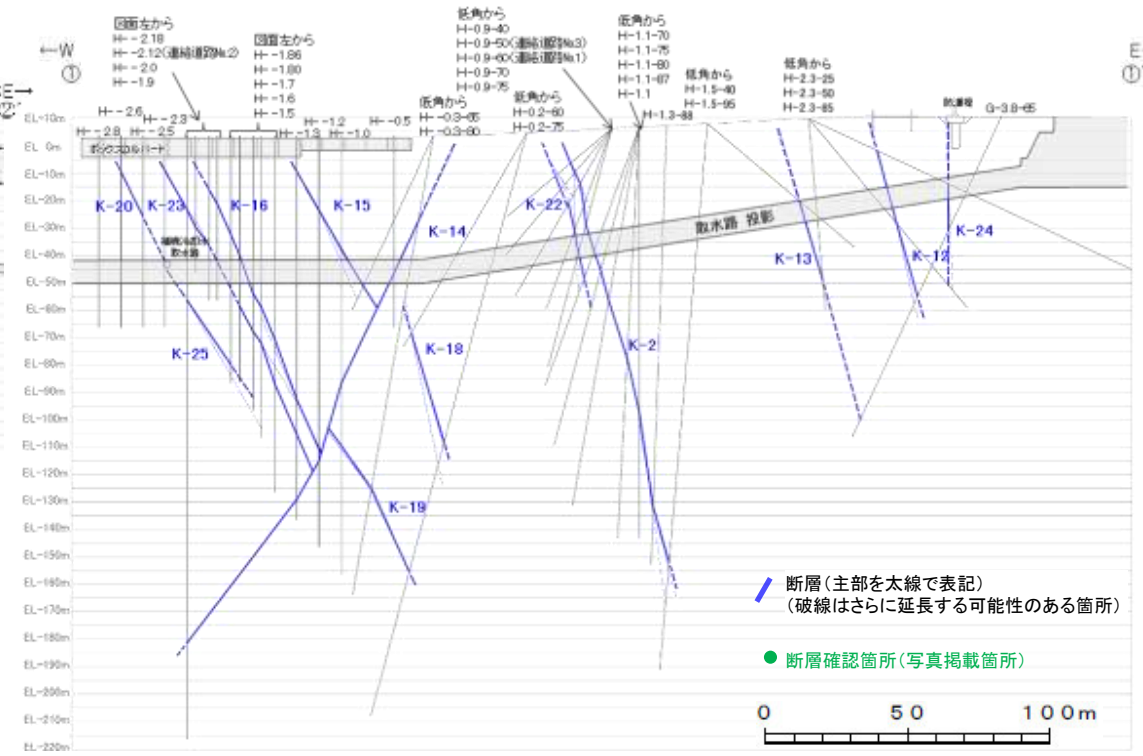
== 破碎部



位置図



②-②'断面図



①-①'断面図



## 【K-22, K-23】

### ●K-22

- 概ね南北走向(走向N9° W), 東傾斜(73° NE)で, 全長40m以上である。
- 破碎部は, 粘土状破碎部(一部, 角礫状破碎部あり), 固結した破碎部からなり, 粘土状破碎部が認められない箇所もある。
- 破碎部の幅は平均7cm(最大11cm)である。

破碎部の性状についての詳細は, 補足資料2.4-1 P.2.4-1-136~143

取水路スケッチにK-22と対応する破碎部が認められることから, 取水路まで連続する断層として長さを算定。

31.3 31.4 31.5 31.6 31.7 31.8 (m)



K-22写真(H-0.9-60孔)

### ●K-23

- 概ね南北走向(走向N10° E), 東傾斜(65° SE)で, 全長20m以上である。
- 破碎部は, 粘土状破碎部(一部, 角礫状破碎部あり), 固結した破碎部からなり, 粘土状破碎部が認められない箇所もある。
- 破碎部の幅は平均8cm(最大17cm)である。

破碎部の性状についての詳細は, 補足資料2.4-1 P.2.4-1-144~148

取水路スケッチにK-23と対応する破碎部が認められることから, 取水路まで連続する断層として長さを算定。

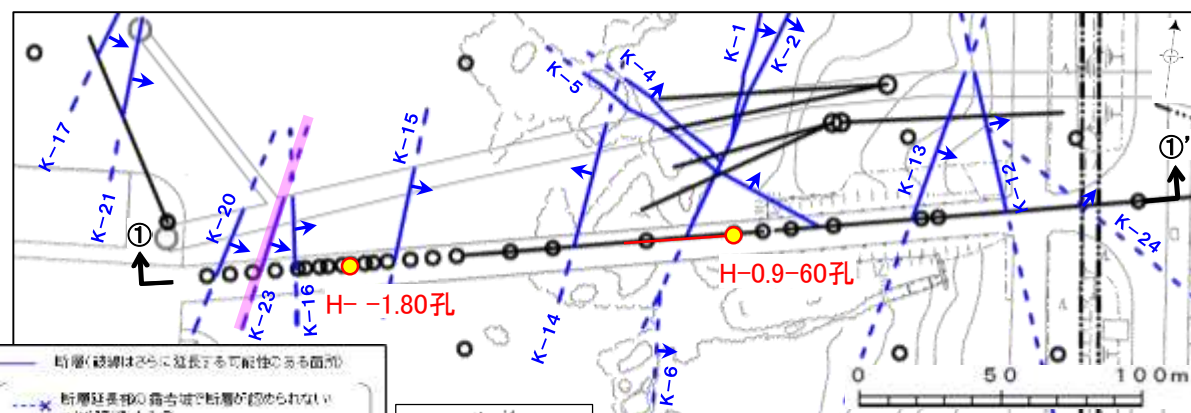
61.6 61.7 61.8 61.9 62.0 62.1 (m)



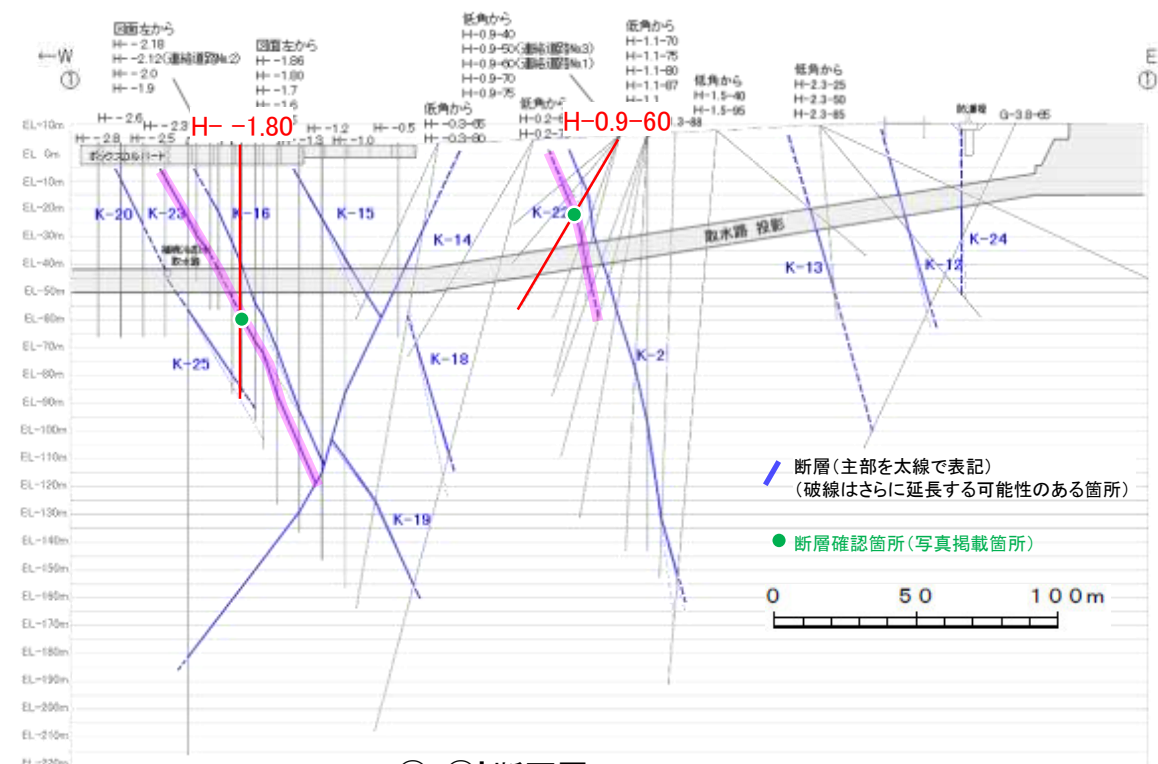
K-23写真(H- -1.80孔)

凡例

- == 破碎部
- ① 粘土状破碎部
- ③-1 固結した粘土・砂状破碎部
- ③-2 固結した角礫状破碎部



位置図



①-①'断面図

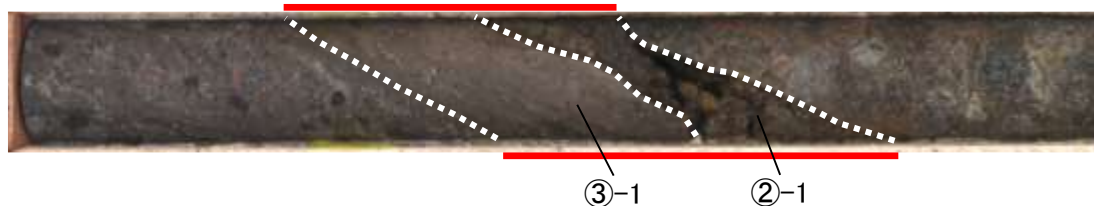
# 【K-24, K-25】

## ●K-24

- 概ね北西-南東走向(走向N58° W), 東傾斜(89° NE)で, 全長105m以下である。
- 破砕部は, 砂状破砕部, 固結した破砕部からなり, 砂状破砕部が認められない箇所もある。
- 破砕部の幅は平均10cm(最大11cm)である。

破砕部の性状についての詳細は, 補足資料2.4-1 P.2.4-1-149~150  
断層長さについての詳細は, 補足資料2.3-4 (24)

46.0 46.1 46.2 46.3 46.4 46.5 46.6 (m)



K-24写真(G-3.8-65孔)

凡例

- 破砕部
- ②-1 砂状破砕部
- ③-1 固結した粘土・砂状破砕部
- ③-2 固結した角礫状破砕部

## ●K-25

- 概ね南北走向(走向N1° W), 東傾斜(65° NE)で, 全長25m以上である。
- 破砕部は, 粘土状破砕部(一部, 砂状破砕部あり), 固結した破砕部からなり, 粘土状破砕部が認められない箇所もある。
- 破砕部の幅は平均12cm(最大20cm)である。

破砕部の性状についての詳細は, 補足資料2.4-1 P.2.4-1-151~152  
取水路スケッチにK-25と対応する破砕部が認められることから, 取水路まで連続する断層として長さを算定。

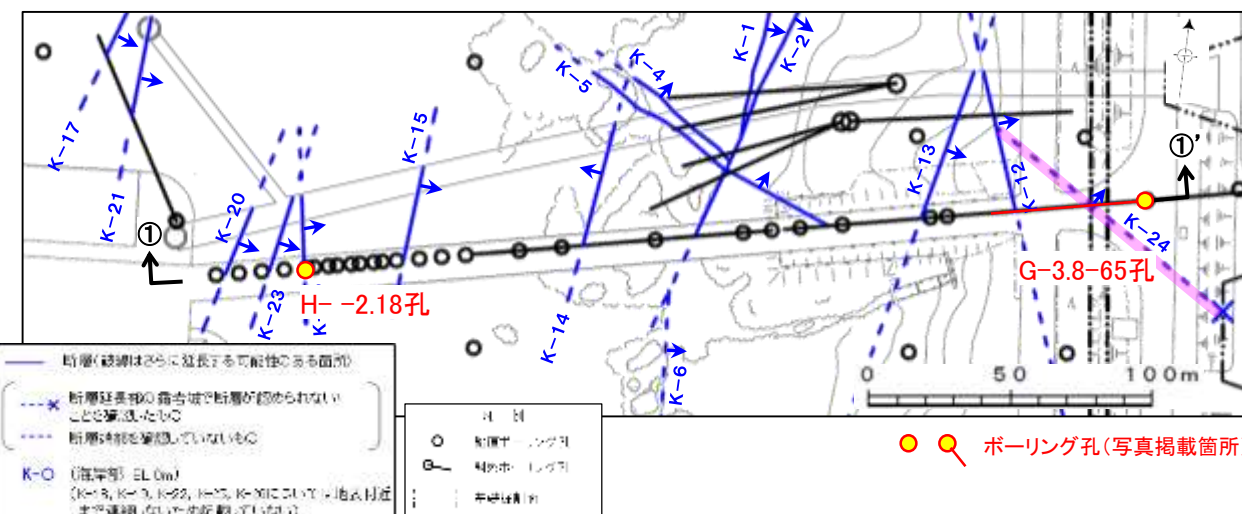
59.0 59.1 59.2 59.3 59.4 59.5 59.6 (m)



59.6 59.7 59.8 59.9 60.0 60.1 60.2 (m)

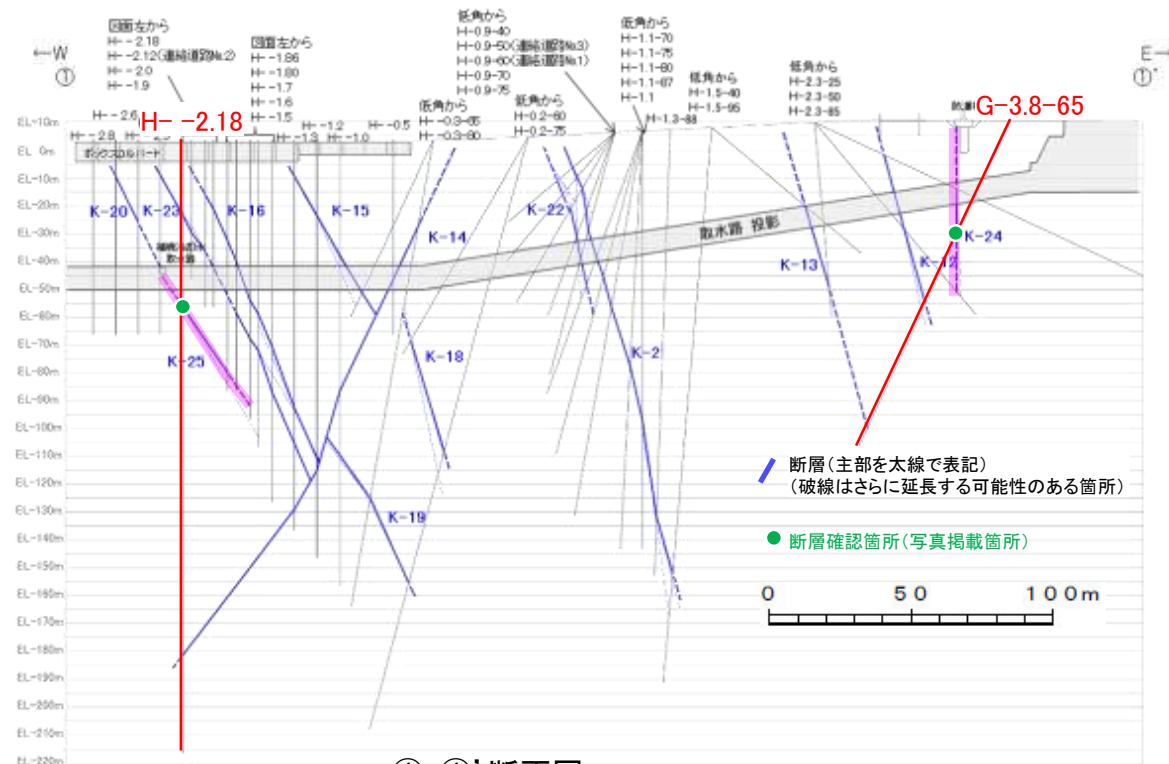


K-25写真(H- -2.18孔)



矢印( )の向きは断層の傾斜方向を示す

位置図



①-①'断面図

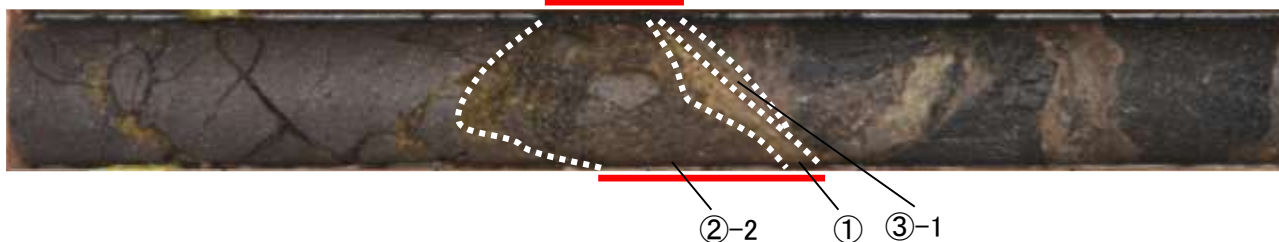


# 【K-26】

- K-26
- ・概ね南北走向(走向N14° E), 東傾斜(68° SE)で, 全長35m以上である。
- ・破碎部は, 粘土状破碎部(一部, 角礫状破碎部あり), 固結した破碎部からなる。
- ・破碎部の幅は平均9cm(最大10cm)である。

破碎部の性状についての詳細は, 補足資料2.4-1 P.2.4-1-153~154  
 取水路スケッチにK-26と対応する破碎部が認められることから, 取水路まで連続する断層として長さを算定。

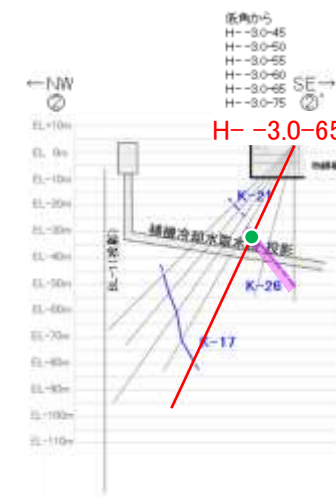
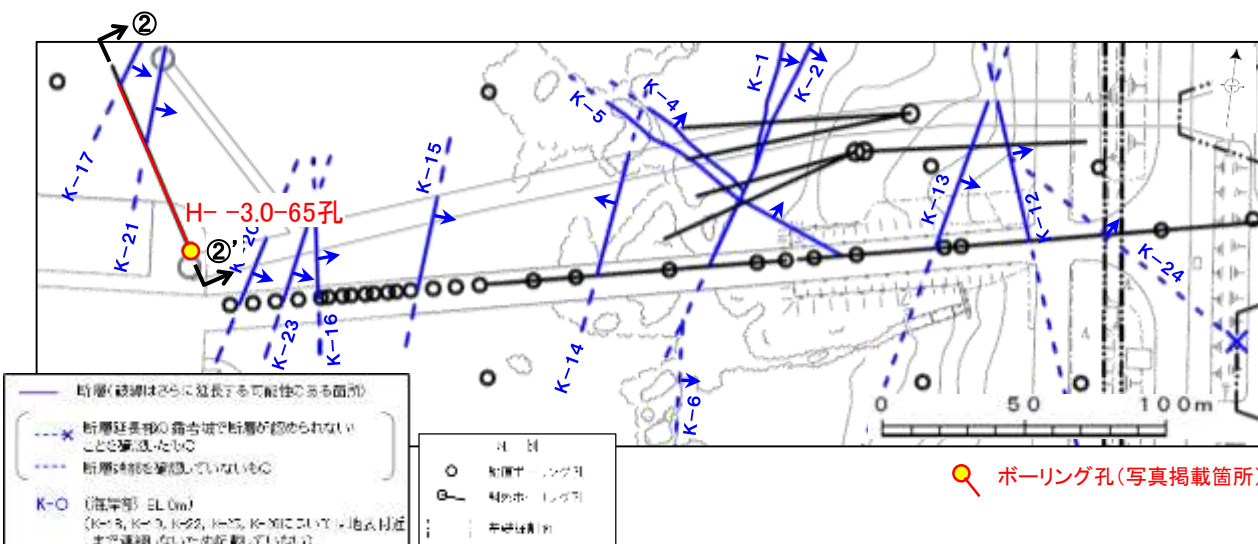
38.0 38.1 38.2 38.3 38.4 38.5 38.6 (m)



K-26写真(H- -3.0-65孔)

凡例

	破碎部	① 粘土状破碎部
		②-2 角礫状破碎部
		③-1 固結した粘土・砂状破碎部



断層(主部を太線で表記)  
(破線はさらに延長する可能性のある箇所)

● 断層確認箇所(写真掲載箇所)

0 50 100m

---

## 2.4(2) 破碎部内及び母岩に認められる鉱物組成



## 2.4(2) 破碎部内及び母岩に認められる鉱物組成

- 敷地の断層は、2.4節(1)に示すとおり、粘土状破碎部と固結した破碎部からなる。このため、粘土状破碎部及び固結した破碎部の鉱物組成を確認することを目的に、X線回折分析及び薄片観察を実施した結果、以下のことが確認された。
- 粘土状破碎部及び固結した破碎部はいずれも、周辺の母岩の造岩鉱物と変質鉱物の組み合わせからなり、鉱物組成は類似する。すなわち、敷地の断層の破碎部は、粘土状破碎部の有無に関わらず、類似した鉱物組成からなる(P.2-58~2-63)。
- 粘土状破碎部は、薄片観察結果によれば、固結した破碎部に比べ、造岩鉱物は少なく、変質鉱物であるスメクタイトが多く認められる(P.2-63)。
- 粘土状破碎部と固結した破碎部の違いは、薄片観察結果によれば、変質鉱物であるスメクタイトの量が関係していると考えられ、このスメクタイトについては、X線回折分析及び薄片観察の結果を踏まえると、造岩鉱物である輝石類や斜長石※が変質して生成されたものと考えられる。
- なお、粘土分を濃集したXRD分析による結晶構造及びEPMA分析による化学組成を踏まえると、ここで認められたスメクタイトは、数十%のイライトが混合するイライト／スメクタイト混合層と考えられるが(P. 5-14~5-18)、本項では破碎部中に含まれる鉱物組成の確認を目的としたXRD分析で、粘土分を濃集したXRD分析は実施していないため、すべてスメクタイトとして表記する。

### 調査内容

#### X線回折分析

- ・断層の粘土状破碎部、固結した破碎部及び新鮮な母岩から、試料を採取し、鉱物組成を確認するためにX線回折分析を実施。

#### 薄片観察

- ・断層の粘土状破碎部、固結した破碎部及び新鮮な母岩から、薄片を製作し、鉱物組成を確認するために薄片観察を実施。
- ・粘土状破碎部を介在する断層と固結した破碎部からなる断層の固結した破碎部を比較。
- ・断層の粘土状破碎部及び固結した破碎部を比較。

### 調査結果

- ・粘土状破碎部には、周辺の母岩の造岩鉱物である斜長石※が主に含まれ、変質鉱物として、クリストバライト、スメクタイト、赤鉄鉱が主に認められる(P.2-58, 2-59)。
- ・固結した破碎部には、周辺の母岩の造岩鉱物である斜長石※、輝石が主に含まれ、変質鉱物として、クリストバライト、スメクタイト、赤鉄鉱が主に認められる(P.2-59)。

+

- ・粘土状破碎部、固結した破碎部ともに周辺の母岩の造岩鉱物である斜長石※、輝石が含まれ、その他に変質鉱物として、スメクタイトが認められる(P.2-61)。
- ・粘土状破碎部を介在する断層と固結した破碎部からなる断層の固結した破碎部は、造岩鉱物及び変質鉱物の分布状況(結晶の大きさや基質と結晶の割合等)は、ほぼ同じである(P.2-62)。
- ・粘土状破碎部は固結した破碎部に比べ、造岩鉱物は少なく、変質鉱物であるスメクタイトが多く認められる(P.2-63)。

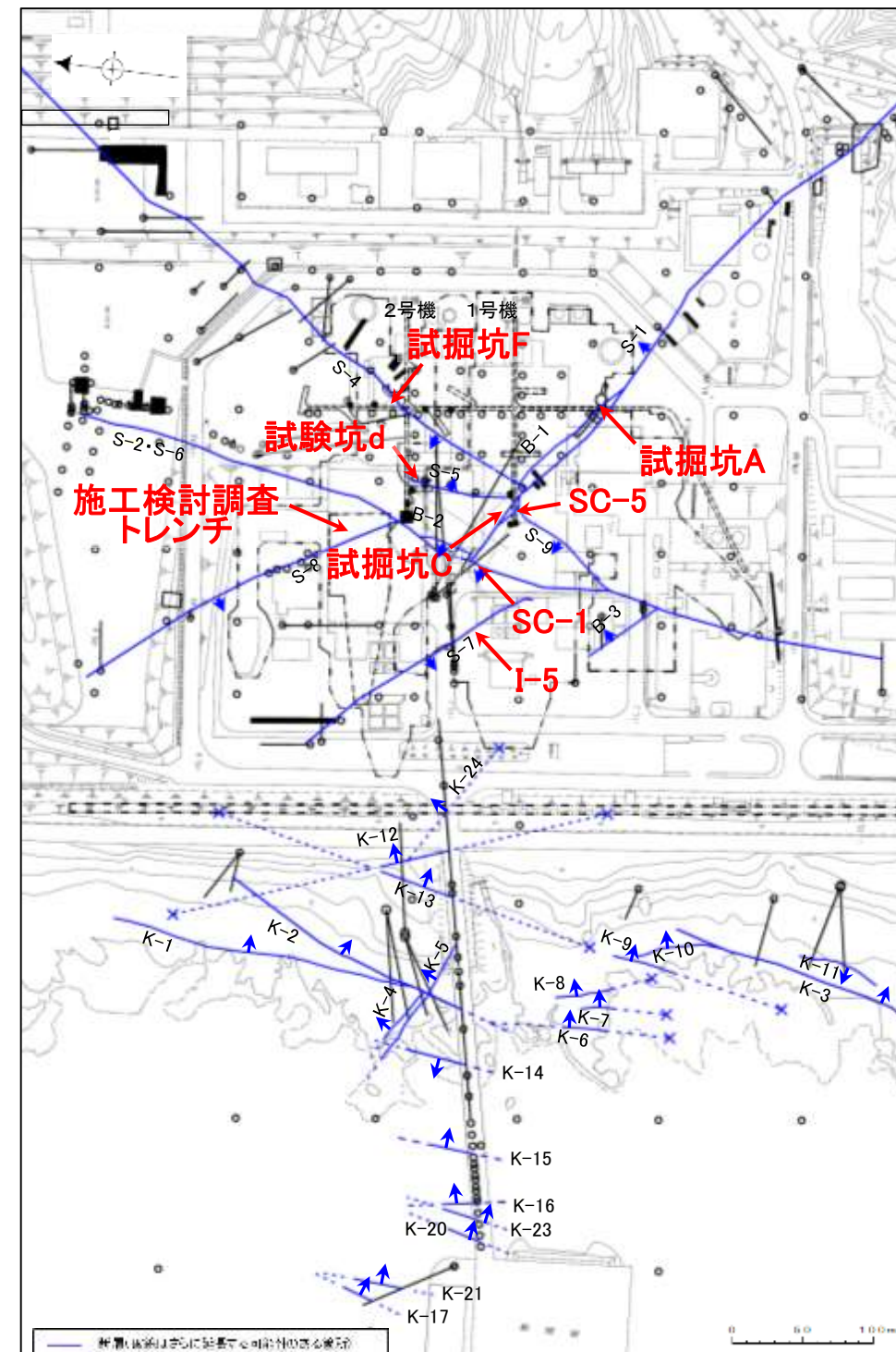
※:敷地の斜長石の曹長石化の検討を行った結果、いずれの斜長石にも曹長石化は認められなかった(詳細は、P5-44)。

## 【X線回折分析結果(2号機建設以前の調査)】

分析結果一覧(2号機建設以前の調査)

試料採取箇所				検出鉱物																
				石英	クリストバライト	トリデイマイイト	斜長石	輝石類	フィロプサイト	普通角閃石	雲母鉱物	轟石	スメクタイト	セピオライト	ハロイサイト	クリンタイロライト	赤鉄鉱	黄鉄鉱	磁赤鉄鉱	
敷地内断層	試料採取位置 (右図)	標高	試料採取箇所																	
				粘土状 破碎部	S-1	試掘坑A	EL -8m付近	△	○											
S-2・S-6	SC-1孔	EL -6.20m	○		*	◎	*										○	*		
S-3※1	試掘坑C	EL -8m付近	△		◎												○	*		
S-4	試掘坑F	EL -8m付近	○		○							△	△				△	△		
S-5	試験坑d	EL -8m付近	△		◎	△						◎					◎	*		
S-7	I-5孔	EL -93.95m	○		*	◎	△	*				○		△			△	*		
S-8	施工検討調査トレンチ	EL 11m付近				◎						△							*	
S-9	SC-5孔	EL -6.13m	○		◎	*						◎							*	

※1: 2号機建設以前の調査でS-3と称していた断層は、現在はS-1の一部と評価している。



### 2号機建設以前の調査 凡例・諸元

X線回折分析に表れたピークの相対的強さ  
◎:強 ○:中 △:弱 \*:微

#### X線回折分析 測定諸元

Target:Cu Scanning Speed:4° /min  
Voltage:40KV Chart Speed:4cm/min  
Current:150mA Divergency:1°  
Full Scale Range:4000CPS Receiving Slit:0.15mm  
Time Constant:0.5Sec Detector:SC

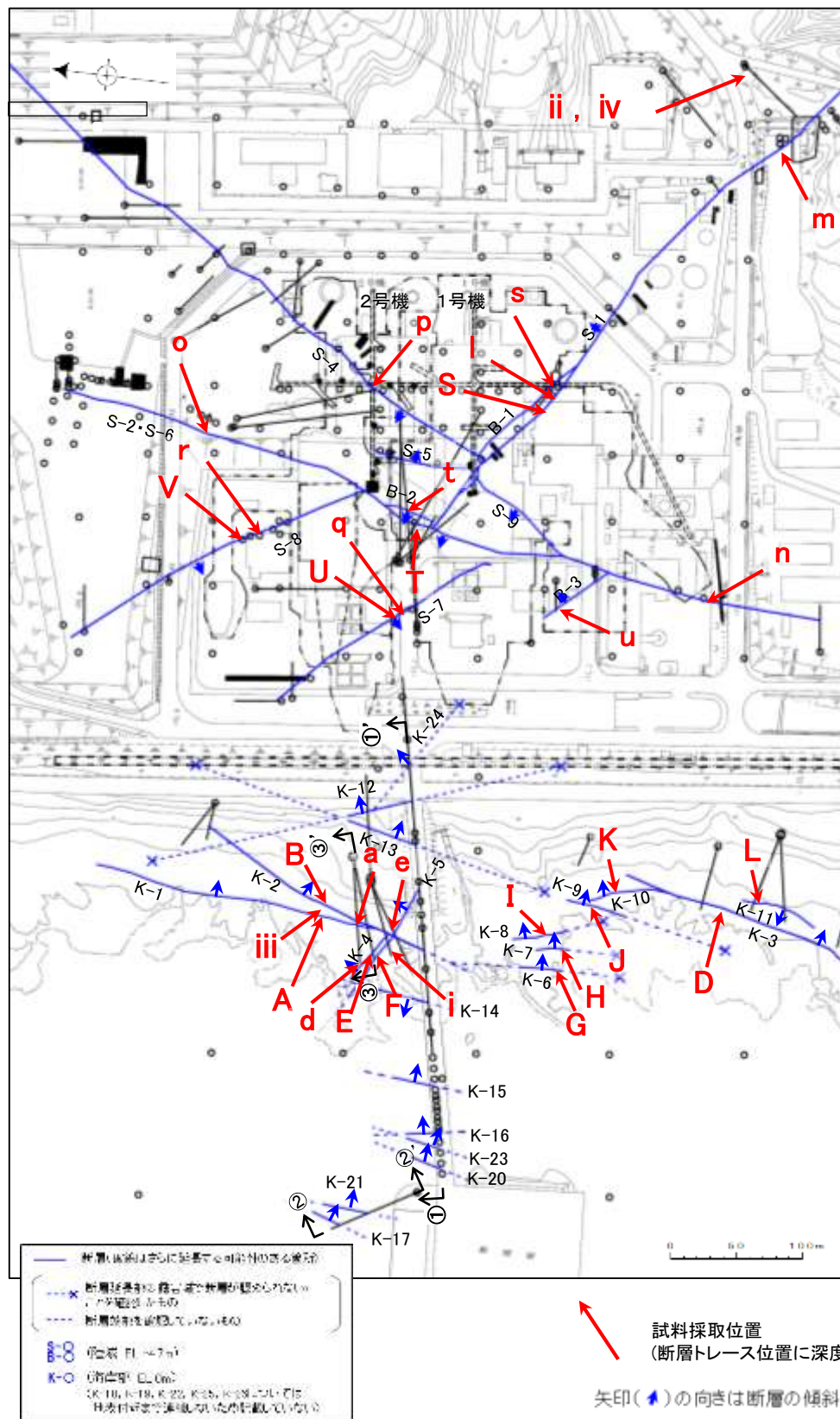
・粘土状破碎部(表中**橙色**)には、周辺の母岩の造岩鉱物である斜長石が主に含まれ、変質鉱物として、クリストバライト、スメクタイト、赤鉄鉱が主に認められる。

X線回折分析結果(陸域 2号機建設以前の調査)の詳細は、[補足資料2.4-2 \(1\)](#)

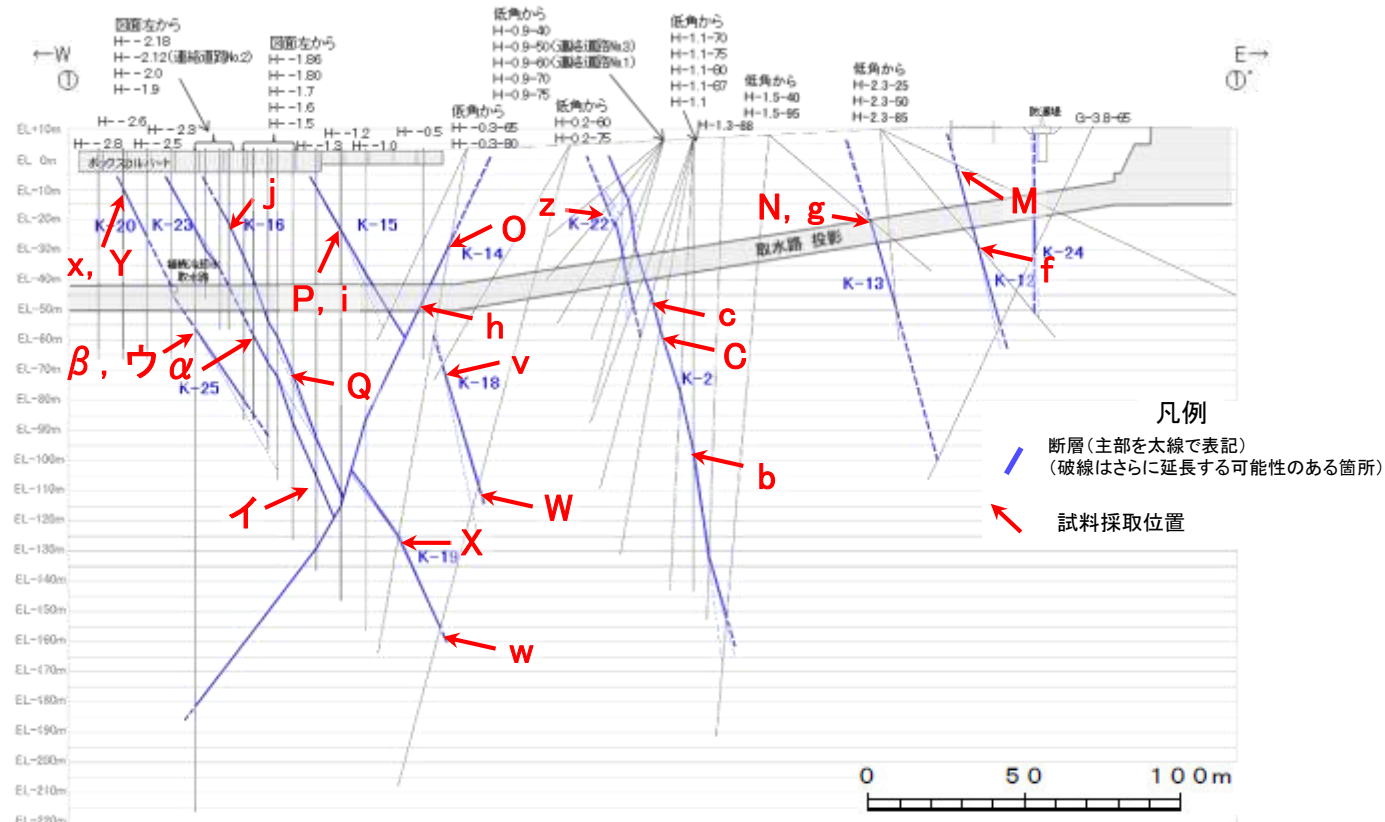
試料採取位置図(2号機建設以前の調査)



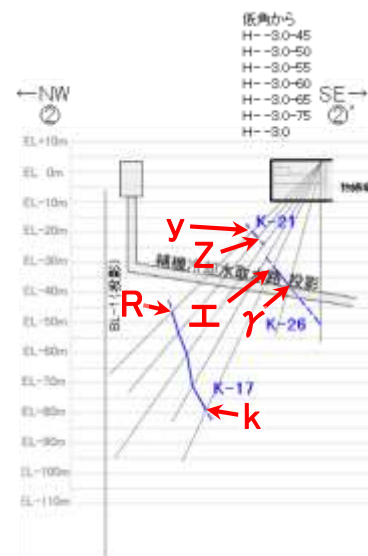




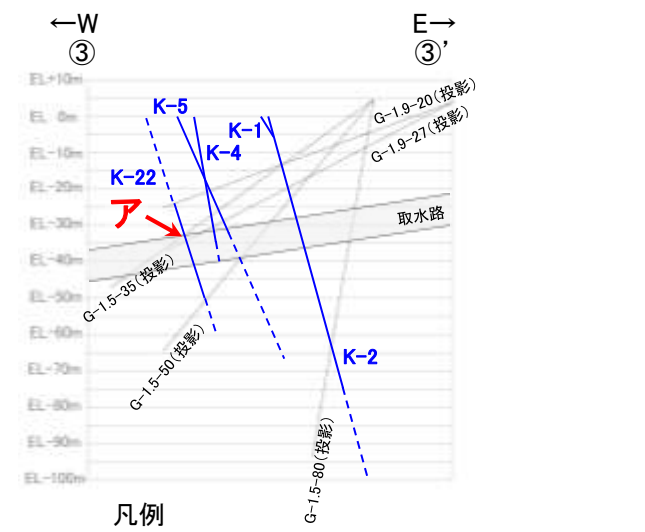
試料採取位置図(2号機建設以後の調査)



①-①' 断面図



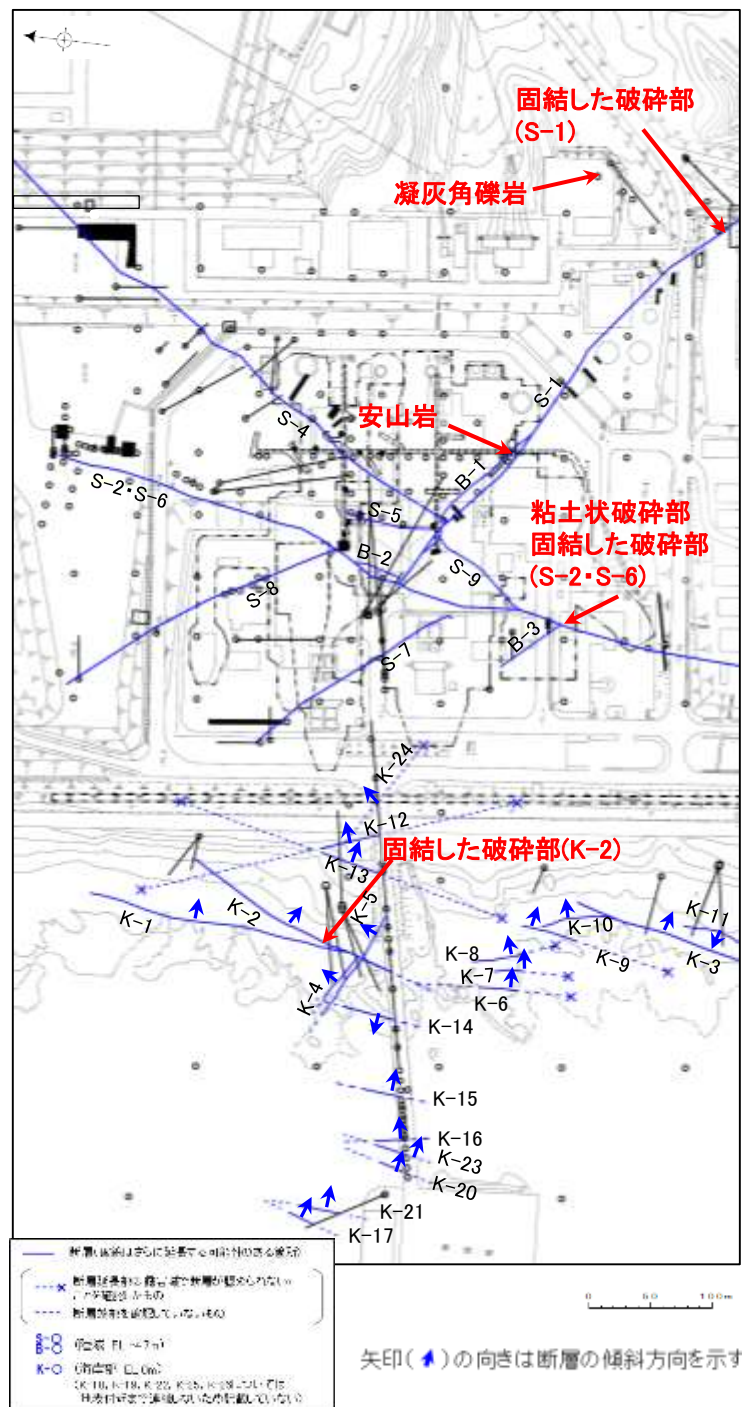
②-②' 断面図



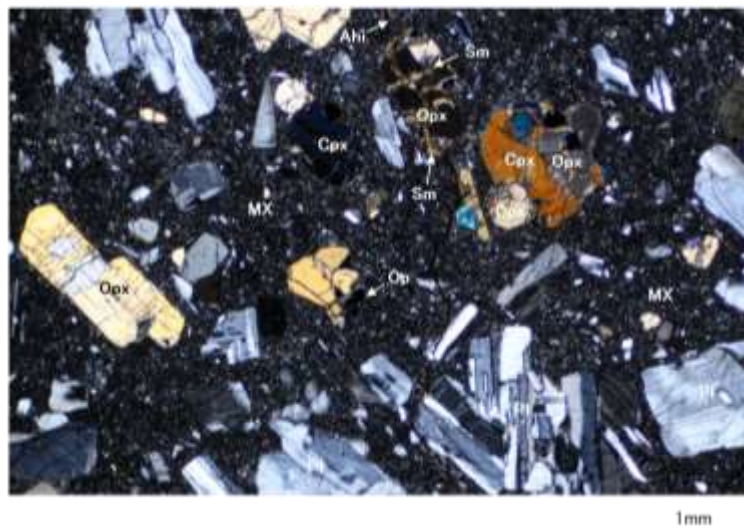
③-③' 断面図



# 【薄片観察結果①】

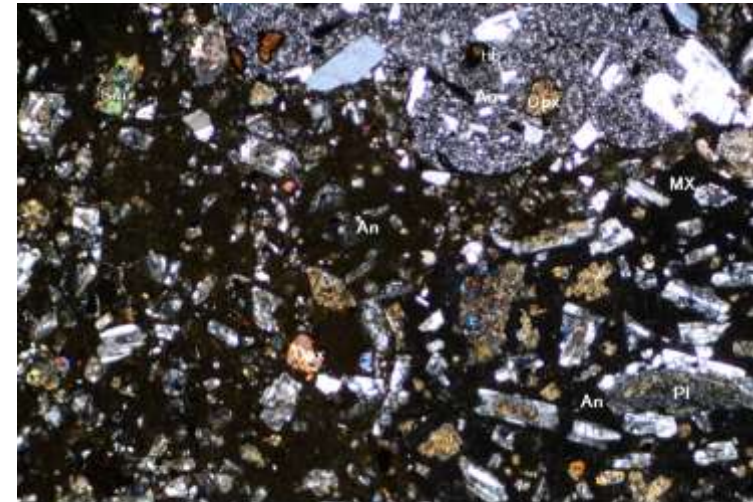


(直交ニコル)



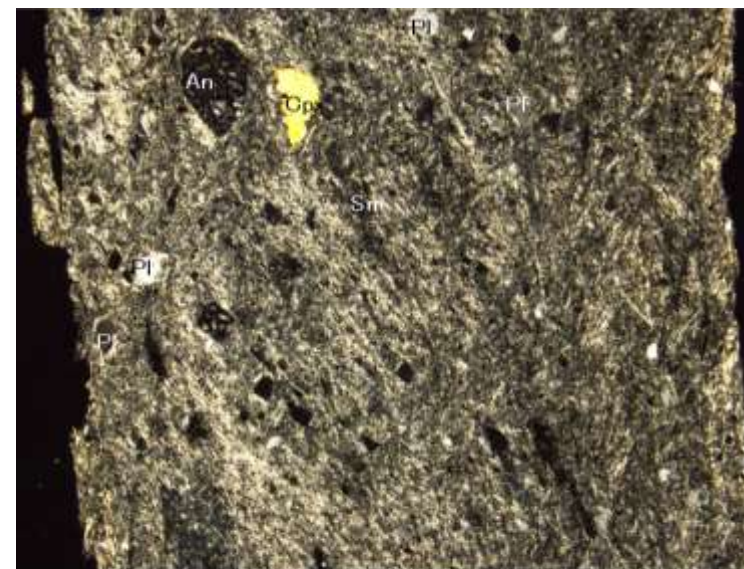
安山岩

(直交ニコル)



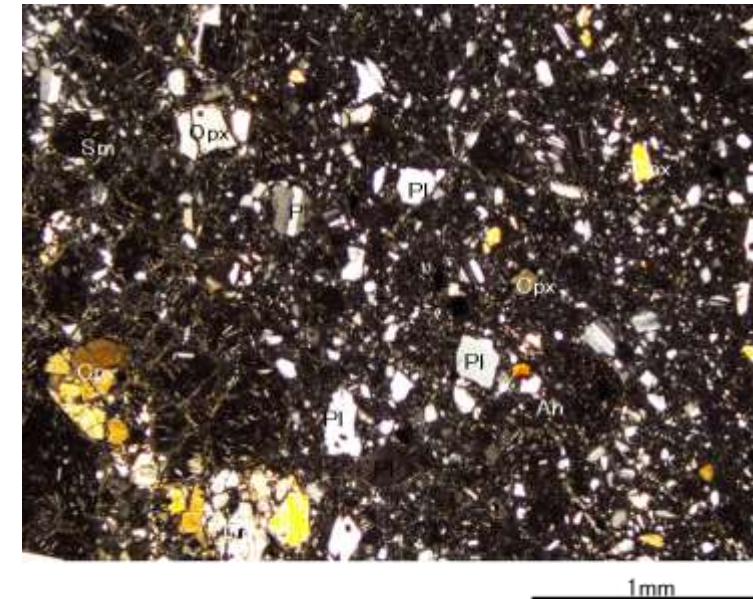
凝灰角礫岩

(直交ニコル)



スメクタイトは全体に認められる  
粘土状破碎部 (S-2・S-6) の例  
(詳細は次々頁)

(直交ニコル)



固結した破碎部 (S-1) の例  
(詳細は次頁)

(凡例)

Pl : 斜長石 Cpx: 単斜輝石 Opx: 斜方輝石 Op: 不透明鉱物 Ahi: 水酸化鉄 Hb: 角閃石 Sm: スメクタイト MX: 石基 An : 安山岩片

試料採取位置  
(断層トレース位置に深度補正)

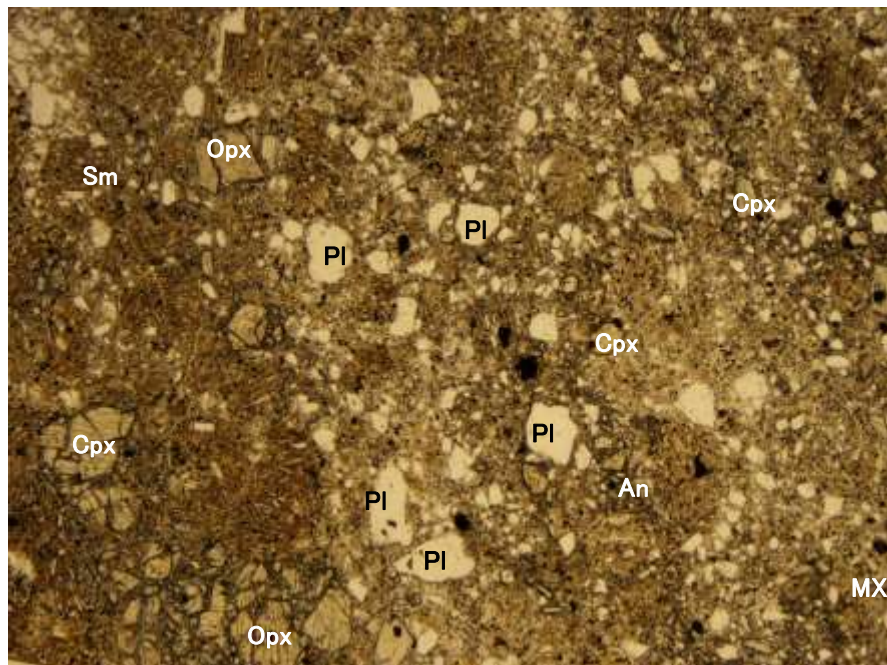
試料採取位置図

・断層の鉱物組成を把握するため、母岩(安山岩, 凝灰角礫岩)を含めて、薄片観察(詳細データは次頁以降)を実施した結果、粘土状破碎部, 固結した破碎部ともに周辺の母岩の造岩鉱物である斜長石, 輝石が含まれ, その他に変質鉱物として, スメクタイトが認められる。



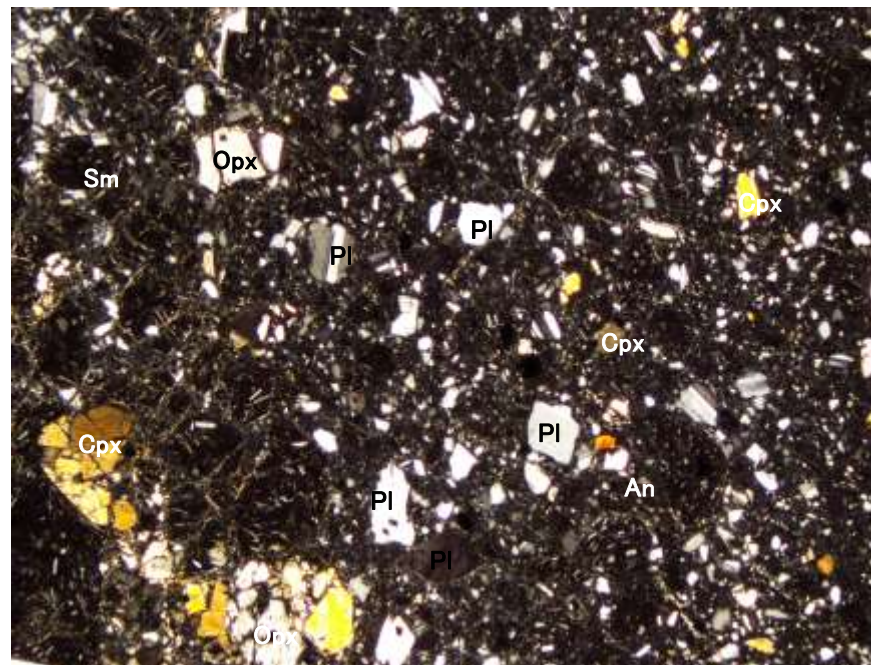
## 【薄片観察結果②】

(単ニコル)

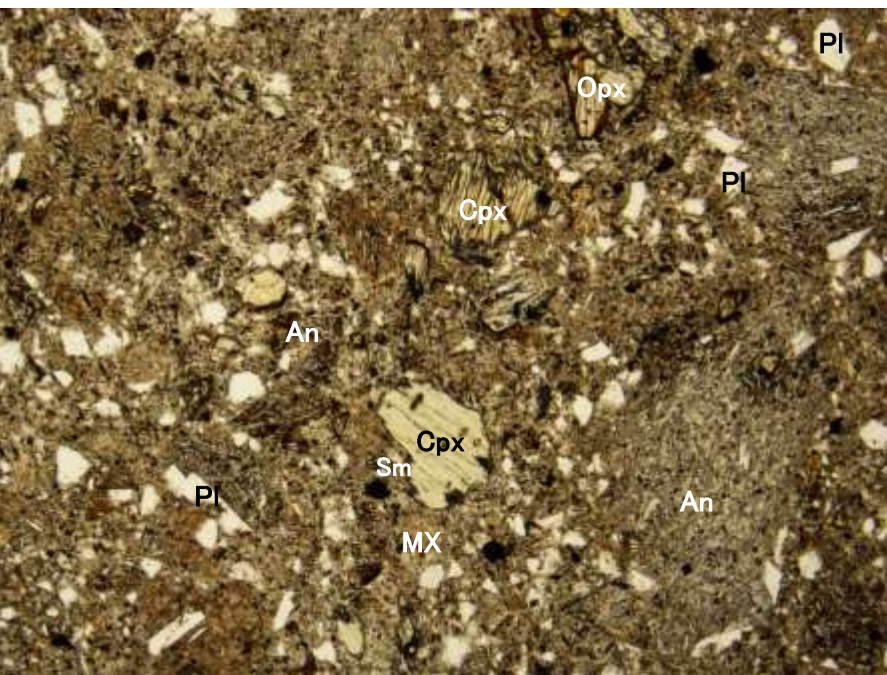


固結した破碎部(粘土状破碎部を介する断層:S-1)の拡大薄片写真  
(直交ニコル)

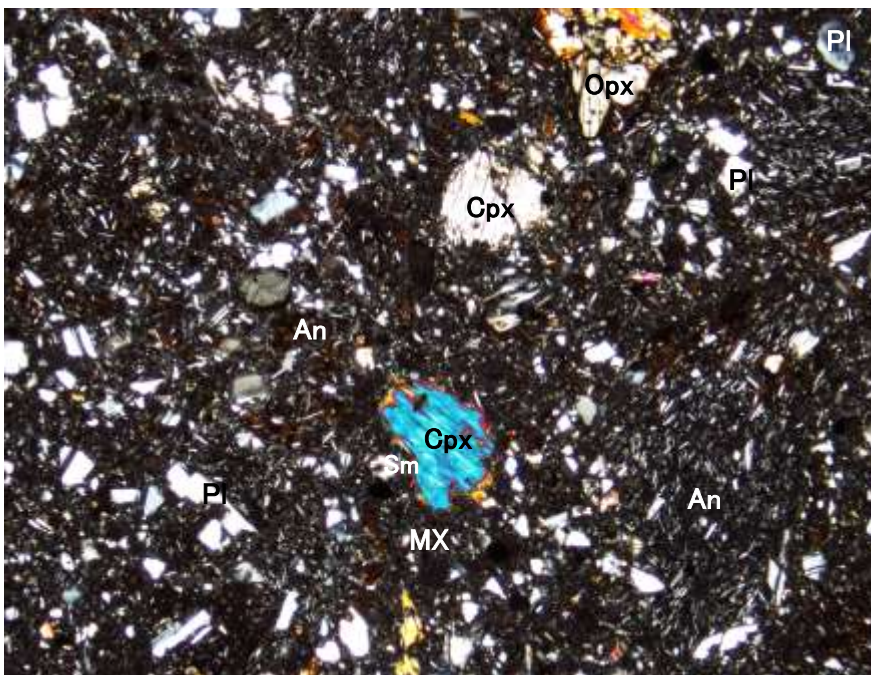
(直交ニコル)



(単ニコル)



固結した破碎部(固結した破碎部からなる断層:K-2)の拡大薄片写真



深度 (m)  
51.5 51.6 51.7 51.8



(凡例)ボーリングコア(M-12.5'孔)  
PI:斜長石  
Cpx:単斜輝石  
Opx:斜方輝石  
Sm:スメクタイト  
MX:石基  
An:安山岩片  
粘土状破碎部  
固結した破碎部

(顕微鏡観察結果)  
・固結した破碎部は、斜長石、輝石、スメクタイト、石基、安山岩片よりなる。

←N S→



海岸露頭  
10cm  
固結した破碎部

(凡例)  
PI:斜長石  
Cpx:単斜輝石  
Opx:斜方輝石  
Sm:スメクタイト  
MX:石基  
An:安山岩片

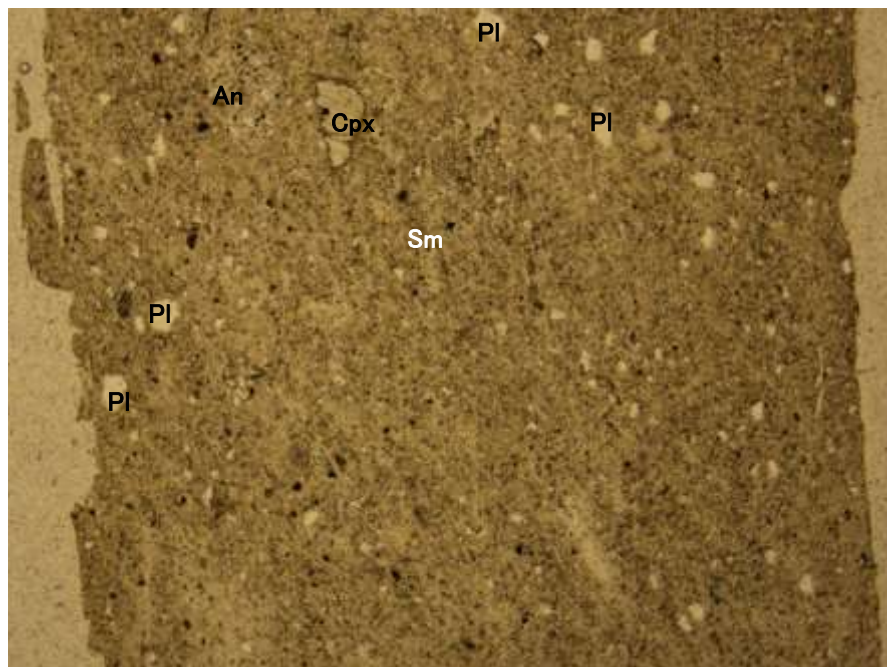
(顕微鏡観察結果)  
・固結した破碎部は、斜長石、輝石、スメクタイト、石基、安山岩片よりなる。

・粘土状破碎部を介する断層と固結した破碎部からなる断層の固結した破碎部の鉱物組成を比較するために、断層規模の大きいS-1とK-2の薄片により観察を実施した結果、粘土状破碎部を介する断層と固結した破碎部からなる断層の固結した破碎部は、造岩鉱物及び変質鉱物の分布状況(結晶の大きさや基質と結晶の割合等)は、ほぼ同じである。



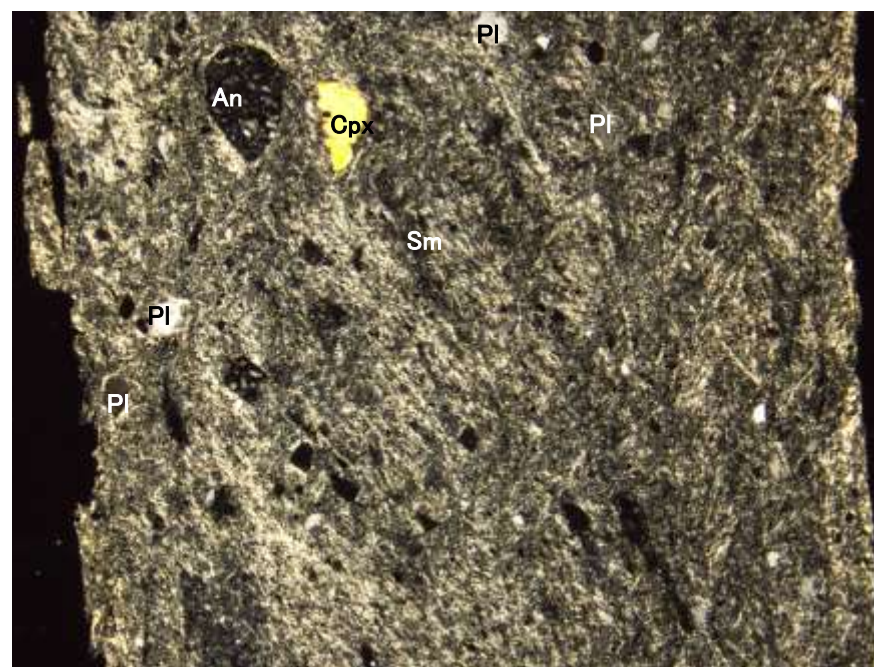
### 【薄片観察結果③】

(単ニコル)



1mm

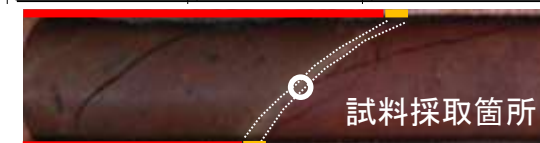
(直交ニコル)



1mm

粘土状破碎部(S-2・S-6)の拡大薄片写真  
(直交ニコル) スメクタイトは全体に認められる

深度 24.0 24.1 24.2 24.3 (m)



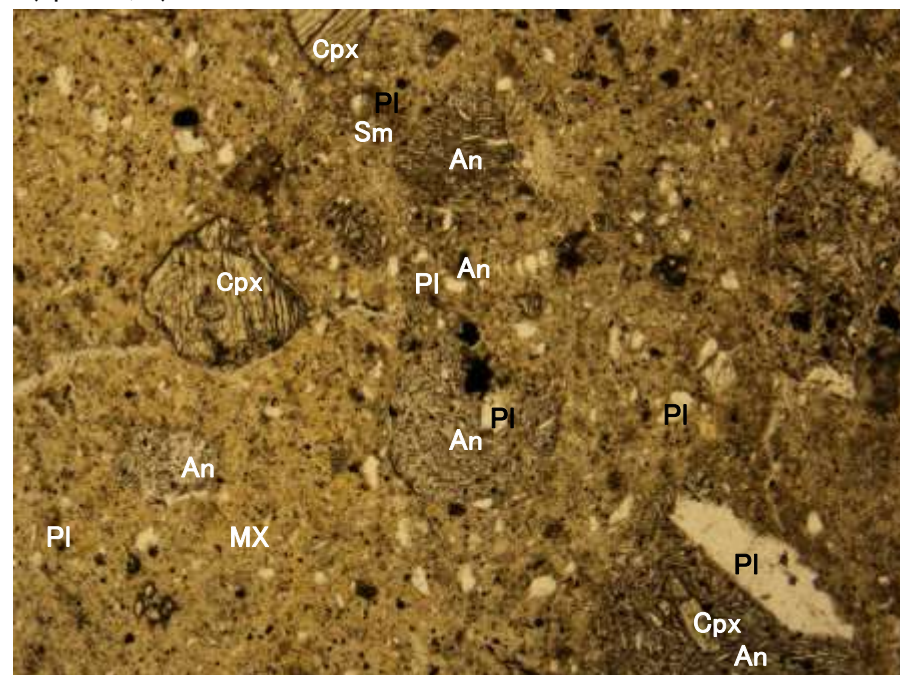
ボーリングコア(K-6.2孔)

(凡例)  
 Pl: 斜長石  
 Cpx: 単斜輝石  
 Sm: スメクタイト  
 An: 安山岩片

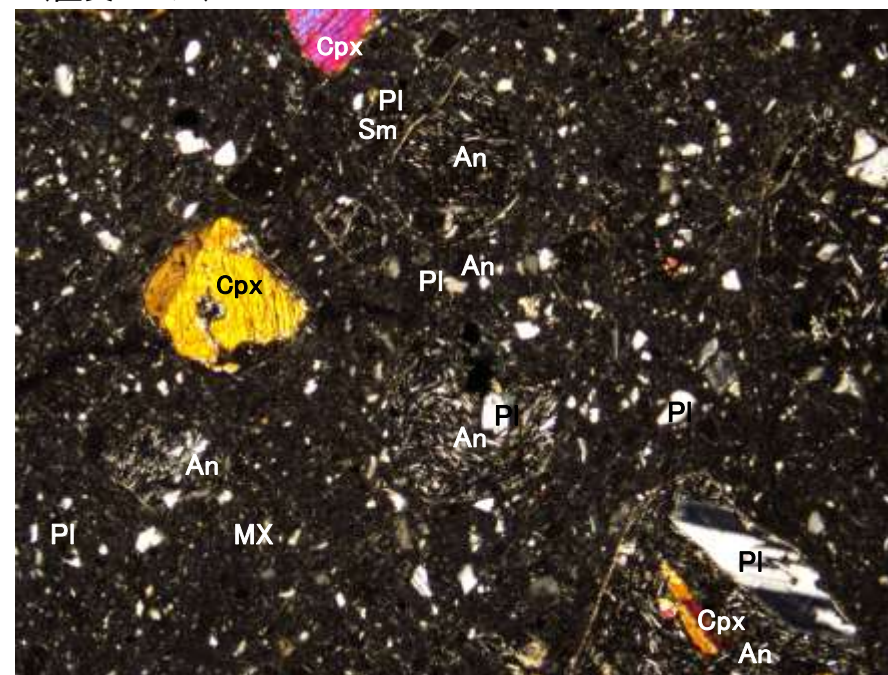
■ 粘土状破碎部  
 ■ 固結した破碎部

(顕微鏡観察結果)  
 ・粘土状破碎部は、変質鉱物であるスメクタイトが多く認められる。

(単ニコル)



1mm



1mm

固結した破碎部(S-2・S-6)の拡大薄片写真

深度 24.0 24.1 24.2 24.3 (m)



ボーリングコア(K-6.2孔)

(凡例)  
 Pl: 斜長石  
 Cpx: 単斜輝石  
 Sm: スメクタイト  
 MX: 石基  
 An: 安山岩片

■ 粘土状破碎部  
 ■ 固結した破碎部

(顕微鏡観察結果)  
 ・固結した破碎部は、斜長石、輝石、スメクタイト、石基、安山岩片よりなる。

・粘土状破碎部と固結した破碎部の鉱物組成を比較するために、断層規模の大きいS-2・S-6の薄片により観察を実施した結果、粘土状破碎部は固結した破碎部に比べ、造岩鉱物は少なく、変質鉱物であるスメクタイトが多く認められる。



---

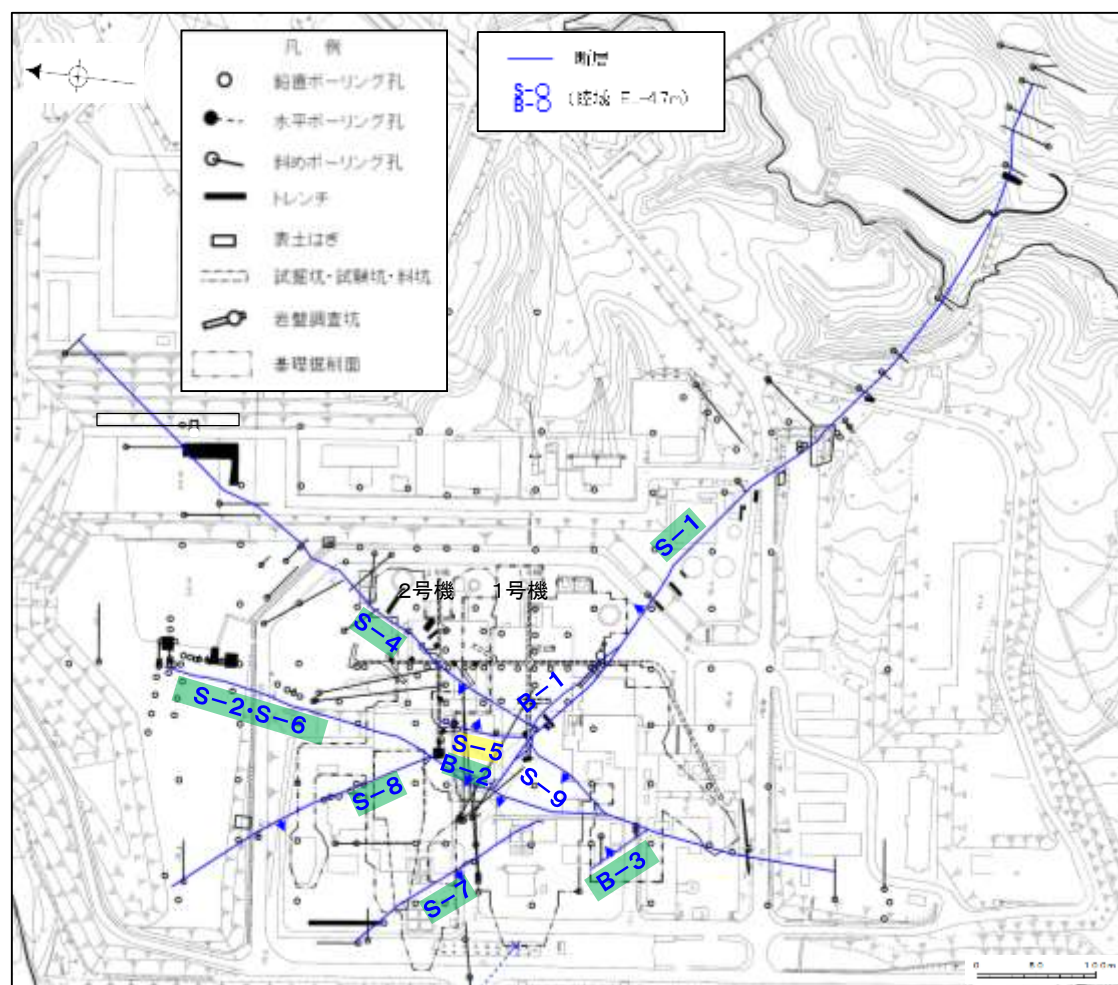
## 2.5 断層の運動方向



## 2.5 断層の運動方向 ー概要ー

- 粘土状破碎部及び固結した破碎部の運動方向を確認することを目的に、露頭観察、研磨片観察、コア観察、条線観察、薄片観察を実施した。
- 固結した破碎部は、概ね密着しており、条線は確認できないものの、露頭観察、研磨片観察、コア観察、薄片観察から正断層センスの動きが認められる(P.2-67, **補足資料2.5-1**)。
- 粘土状破碎部は、条線が確認でき、条線観察や薄片観察から逆断層センス主体の動きが認められる(P.2-68, **補足資料2.5-1**)。また、条線方向を踏まえると、縦ずれが卓越する断層と横ずれが卓越する断層に区分される。

### 【陸域】



矢印( )の向きは断層の傾斜方向を示す  
(B-1の傾斜はほぼ90°)

断層名 粘土状破碎部に逆断層センスが確認された断層  
断層名 粘土状破碎部に正断層センスが確認された断層

位置図

運動方向調査結果 一覧表(陸域)

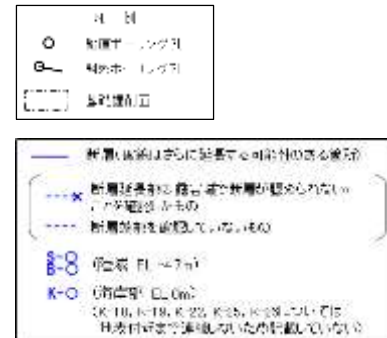
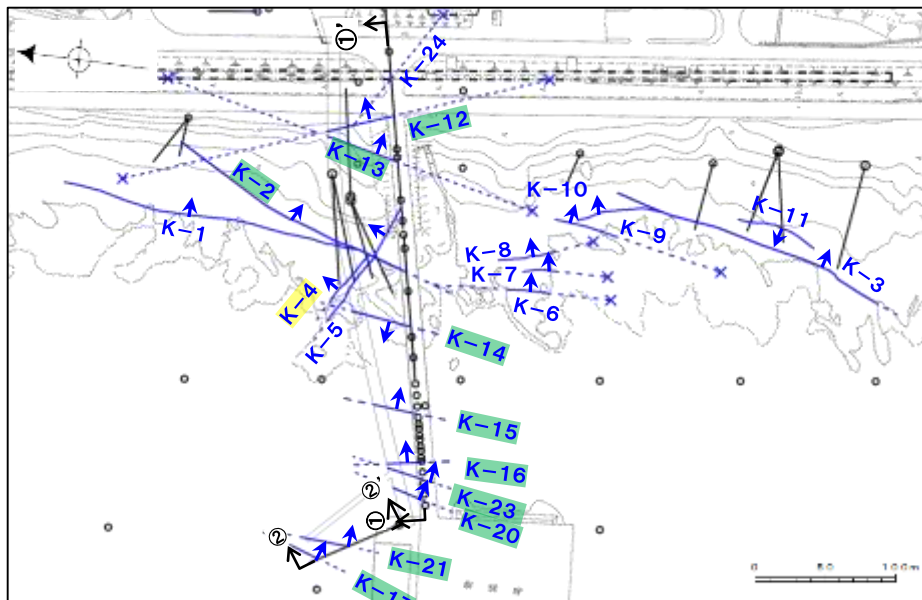
断層名	運動方向			参照資料
	固結した破碎部	粘土状破碎部		
	変位センス	変位センス	条線方向*1	
S-1	正断層センス	右横ずれ逆断層センス	横ずれ卓越	補足資料2.5-1(2)
S-2・S-6	見かけ右横ずれセンス 正断層センス	左横ずれ逆断層センス 右横ずれ逆断層センス	縦ずれ卓越	補足資料2.5-1(3)
S-4	正断層センス	左横ずれ逆断層センス	横ずれ卓越	補足資料2.5-1(4)
S-5	不明	左横ずれ正断層センス	縦ずれ卓越	補足資料2.5-1(5)
S-7	不明	右横ずれ逆断層センス	縦ずれ卓越	補足資料2.5-1(6)
S-8	正断層センス	左横ずれ逆断層センス	縦ずれ卓越	補足資料2.5-1(7)
S-9	不明	不明	横ずれ卓越	補足資料2.5-1(8)
B-1	不明	不明	横ずれ卓越	補足資料2.5-1(9)
B-2	不明	左横ずれ逆断層センス	横ずれ卓越	補足資料2.5-1(10)
B-3	正断層センス	右横ずれ逆断層センス	横ずれ卓越	補足資料2.5-1(11)

\*1:条線レイクを横ずれ(0~45° R, 135~179° R)と縦ずれ(46~134° R)に区分し、各断層の条線データの傾向から卓越する方向を判断した。

# 【海岸部】

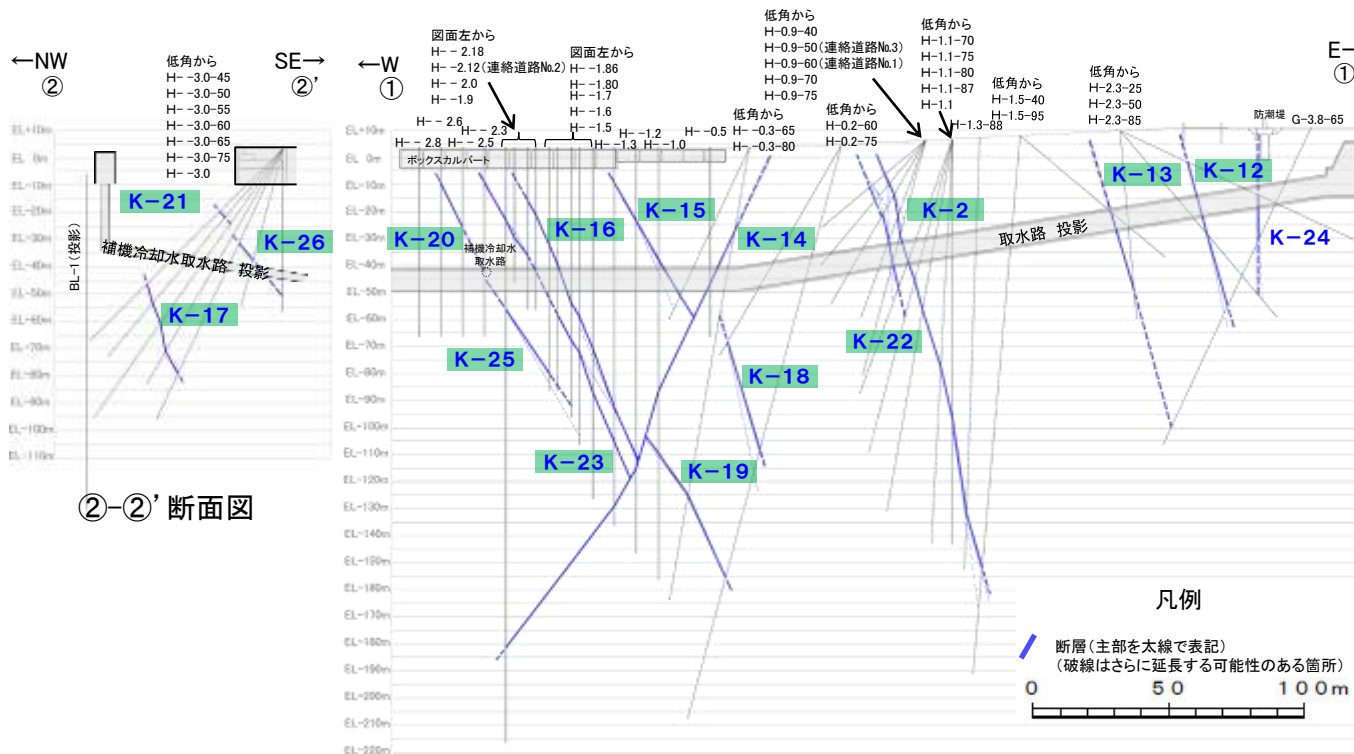
運動方向調査結果 一覧表(海岸部)

断層名	運動方向*1			参照資料
	固結した破碎部 変位センス	粘土状破碎部		
		変位センス	条線方向*2	
K-1	正断層センス	—	—	補足資料2.5-1(12)
K-2	見かけ右横ずれセンス 正断層センス	右横ずれ逆断層センス 左横ずれ逆断層センス	縦ずれ卓越	補足資料2.5-1(13)
K-3	見かけ右横ずれセンス 正断層センス	—	—	補足資料2.5-1(14)
K-4	正断層センス	左横ずれ正断層センス	縦ずれ卓越	補足資料2.5-1(15)
K-5	正断層センス	不明	横ずれ卓越	補足資料2.5-1(16)
K-6	不明	—	—	—
K-7	不明	—	—	—
K-8	不明	—	—	—
K-9	不明	—	—	—
K-10	不明	—	—	—
K-11	不明	—	—	—
K-12	正断層センス	右横ずれ逆断層センス	縦ずれ卓越	補足資料2.5-1(17)
K-13	正断層センス	左横ずれ逆断層センス	縦ずれ卓越	補足資料2.5-1(18)
K-14	正断層センス	左横ずれ逆断層センス 右横ずれ逆断層センス	縦ずれ卓越	補足資料2.5-1(19)
K-15	正断層センス	逆断層センス	縦ずれ卓越	補足資料2.5-1(20)
K-16	正断層センス	右横ずれ逆断層センス 左横ずれ逆断層センス	縦ずれ卓越	補足資料2.5-1(21)
K-17	正断層センス	右横ずれ逆断層センス	縦ずれ卓越	補足資料2.5-1(22)
K-18	正断層センス	右横ずれ逆断層センス	縦ずれ卓越	補足資料2.5-1(23)
K-19	正断層センス	右横ずれ逆断層センス	縦ずれ卓越	補足資料2.5-1(24)
K-20	正断層センス	左横ずれ逆断層センス	縦ずれ卓越	補足資料2.5-1(25)
K-21	正断層センス	右横ずれ逆断層センス	縦ずれ卓越	補足資料2.5-1(26)
K-22	正断層センス	右横ずれ逆断層センス	縦ずれ卓越	補足資料2.5-1(27)
K-23	正断層センス	右横ずれ逆断層センス 左横ずれ逆断層センス	縦ずれ卓越	補足資料2.5-1(28)
K-24	不明	—	—	—
K-25	正断層センス	逆断層センス	縦ずれ卓越	補足資料2.5-1(29)
K-26	正断層センス	左横ずれ逆断層センス	縦ずれ卓越	補足資料2.5-1(30)



矢印(➡)の向きは断層の傾斜方向を示す

位置図



断層名 粘土状破碎部に逆断層センスが確認された断層  
断層名 粘土状破碎部に正断層センスが確認された断層

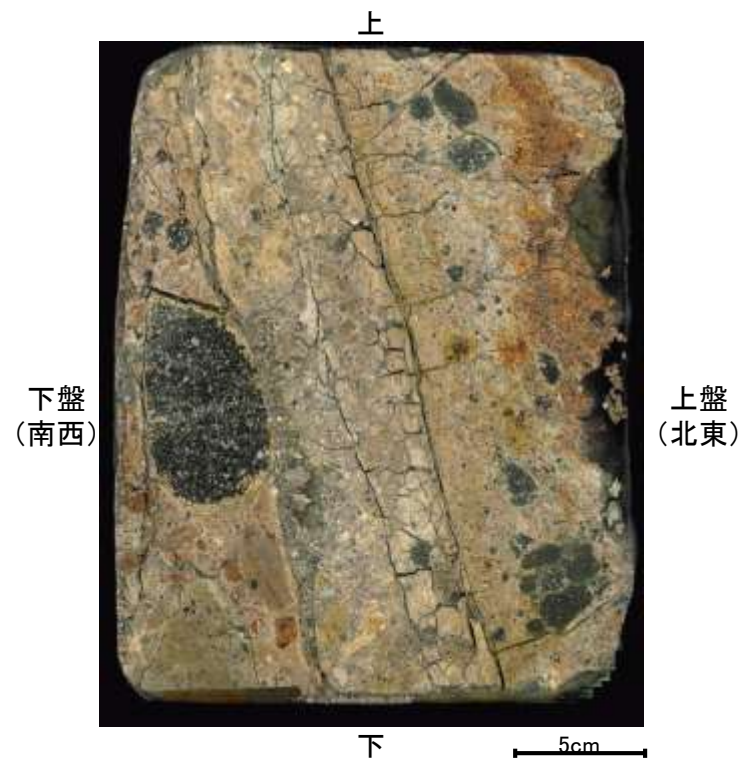
①-①' 断面図

\*1: —は存在しないもの。

\*2: 条線レイクを横ずれ(0~45° R, 135~179° R)と縦ずれ(46~134° R)に区分し、各断層の条線データの傾向から卓越する方向を判断した。

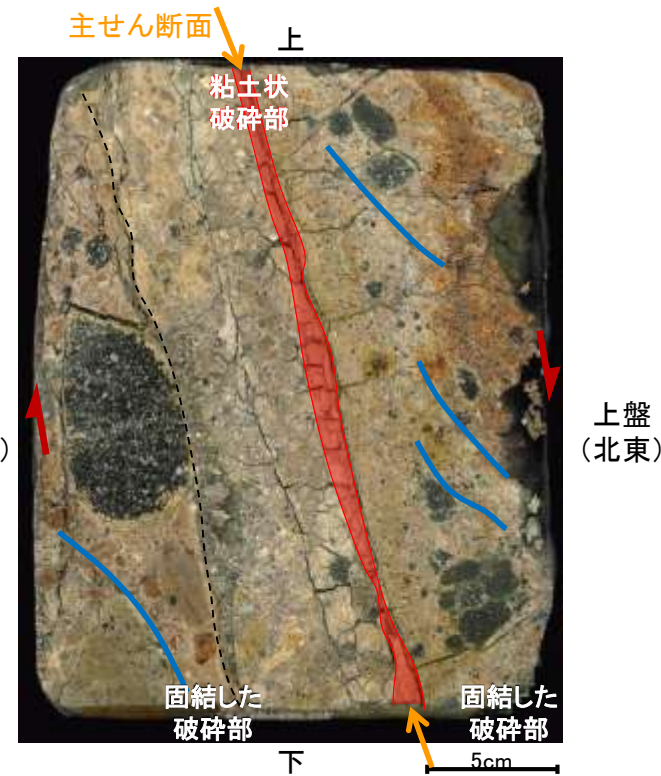


# 【固結した破碎部の観察例 上はS-1, 下はK-2】

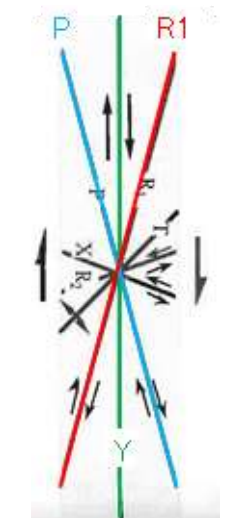
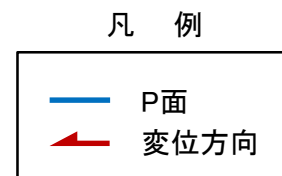


研磨片写真

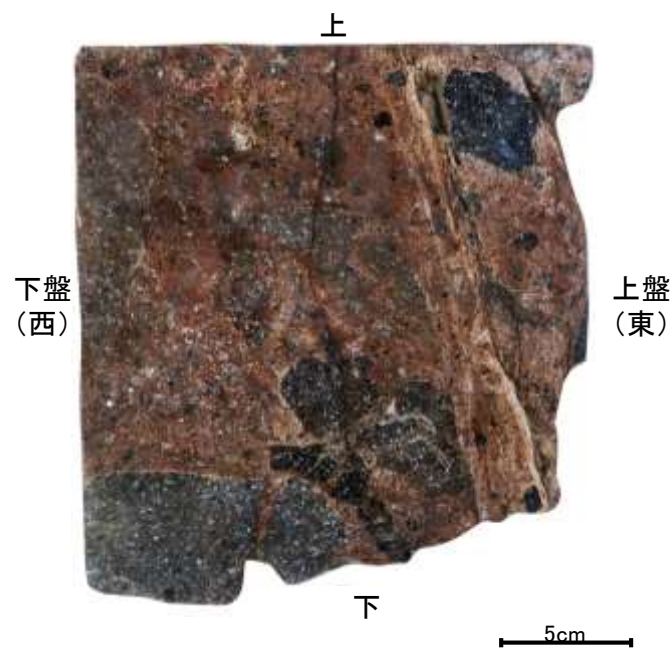
粘土状破碎部を介在する断層(S-1)の固結した破碎部(岩盤調査坑 No.23切羽)



研磨片写真(構造等を加筆)



せん断センスを示す複合面構造 (狩野・村田, 1998に加筆)



研磨片写真

固結した破碎部からなる断層(K-2)の固結した破碎部



研磨片写真(構造等を加筆)

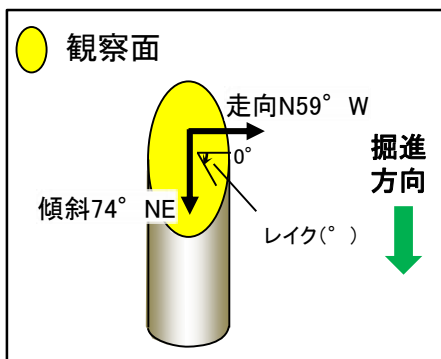


左試料採取付近海岸露頭

・固結した破碎部は、概ね密着しており、固結した破碎部中の変形構造から、見かけ上盤側下がりの変位が推定され、正断層センスが認定できる。



# 【粘土状破碎部観察例 左はS-1, 右はS-2・S-6】



概念図

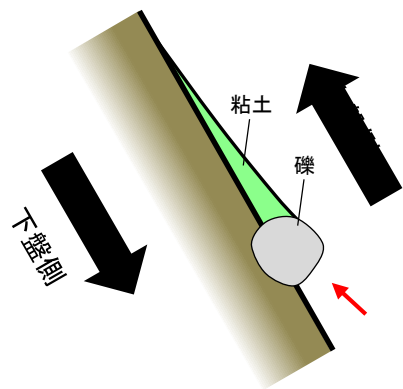
岩盤調査坑 鉛直ボーリングNo.17V孔(下盤側)

※走向は真北で示す。

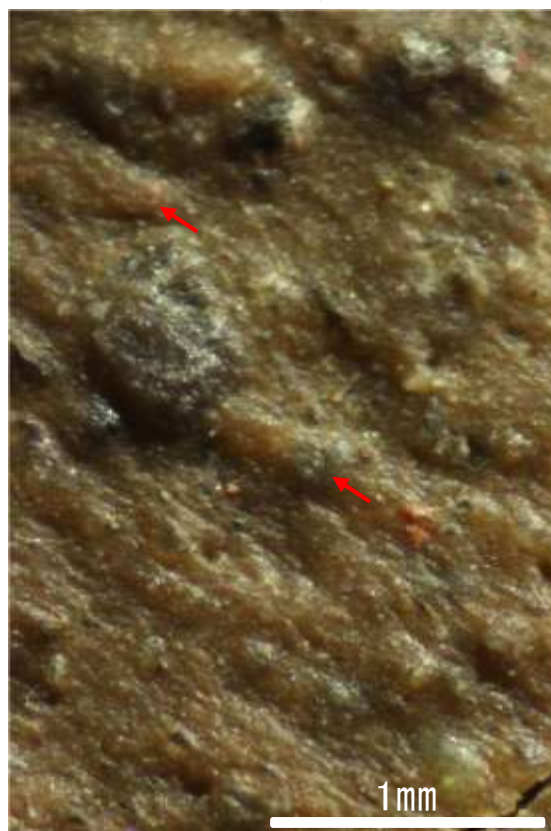


観察面写真

条線方向及び礫周りの粘土の非対称構造から、逆断層センスを示す。



- ・粘土状破碎部には条線が認められる。
- ・条線観察の結果、S-1の粘土状破碎部には、礫周りの粘土の非対称構造から逆断層センスが認定できる。



詳細観察写真

S-1の条線観察結果(岩盤調査坑 No.17V孔)

観察面概念図 (E-8.5-1孔)

せん断センスを示す複合面構造 (狩野・村田, 1998に加筆)

凡例	
Y面	緑線
R1面	赤線
P面	青線
変位方向	赤矢印

直交ニコル

単ニコル(構造等を加筆)

顕微鏡写真

- ・粘土状破碎部に認められる条線方向で薄片を作製。
- ・薄片観察の結果、粘土状破碎部中には明瞭なY面が認められ、その近傍では粒子の配列や比較的連続性のよい割れ目が認められる。この粒子の配列から想定されるP面や割れ目から想定されるR1面より、見かけ上盤側上がりの変位が推定され、逆断層センスが認定できる。

S-2・S-6の薄片観察結果(E-8.5-1孔)



---

## 2.6 まとめ

## 2.6 まとめ

断層の分布, 性状, 運動方向について, 以下のとおり整理し, 4.評価対象断層の選定のための基礎データとした。

### 2.2 敷地に分布する別所岳安山岩類及び破碎部

- 敷地に分布する別所岳安山岩類は, 安山岩と凝灰角礫岩からなる。安山岩は岩相により, 安山岩(均質)と安山岩(角礫質)に区分。
- 敷地の地質構造の把握にあたっては, 別所岳安山岩類中に認められるすべての不連続面から破碎部を有するものを抽出し, 軟質な粘土状破碎部, 砂状破碎部, 角礫状破碎部と, 岩盤と同程度の硬さを有する固結した粘土・砂状破碎部, 固結した角礫状破碎部に分類。

### 2.3 断層の分布

- 敷地内断層は別所岳安山岩類中のみに分布し, 陸域においては, S-1, S-2・S-6, S-4, S-5, S-7, S-8, S-9, B-1, B-2, B-3の10本, 海岸部においては, K-1~K-26の26本の断層が認められる。

### 2.4 断層の性状

- 断層の傾斜は概ね高角で, 走向は概ね2系統(Ⅰ系: NW-SE系, Ⅱ系: N-S~NE-SW系)である。
- いずれの断層も固結した破碎部(岩盤と同程度の硬さを有する)からなり, 粘土状破碎部(一部, 砂状, 角礫状破碎部)を介在する断層もある。
- X線回折分析, 薄片観察の結果, 敷地の断層の破碎部は, 周辺の母岩の造岩鉱物と変質鉱物の組み合わせからなり, それぞれの破碎部は, 鉱物組成が類似している。

### 2.5 断層の運動方向

- 固結した破碎部は, 概ね密着しており, 条線は確認できないものの, 研磨片観察やコア観察, 薄片観察から正断層センスの動きが認められる。
- 粘土状破碎部には, 条線が確認でき, 条線観察や薄片観察から逆断層センス主体の動きが認められる。また, 条線方向を踏まえると, 縦ずれが卓越する断層と横ずれが卓越する断層に区分される。



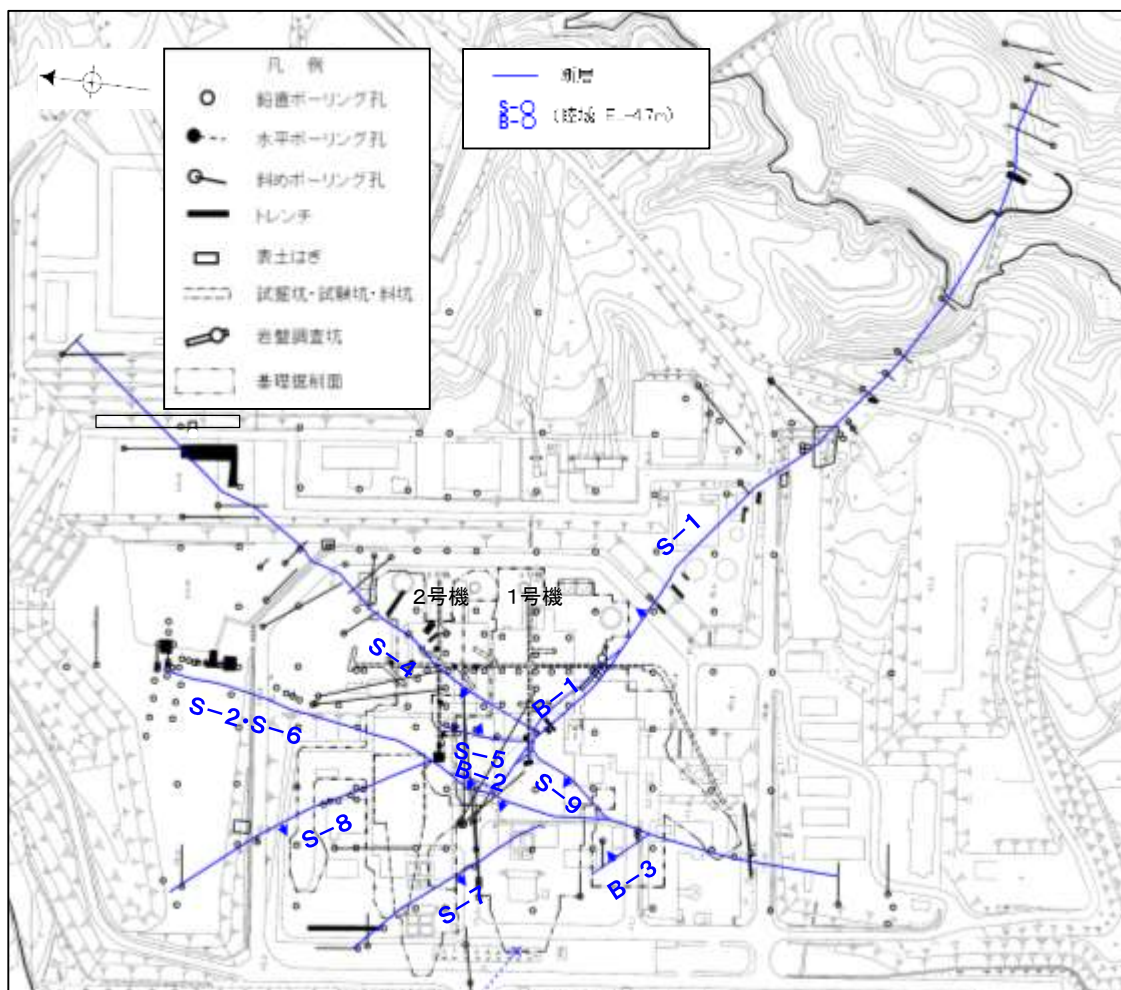
# 【陸域】

断層一覧表

断層名	性状						運動方向			
	一般走向と系統 (真北)	傾斜	断層長さ*1	破砕部の幅*2	粘土状破砕部の幅*3	破砕部の分類	破砕部の鉱物組成	固結した破砕部	粘土状破砕部	条線方向*4
S-1	N60° W I	80~70° NE※1	780m	14cm (27cm)	1cm (6cm)	固結した破砕部 (粘土状破砕部を介在)	Crs,Pl,Mi,Sm, Hem,Mgh	正断層	右横ずれ 逆断層	横ずれ
S-2・S-6	N11° E II	60° NW※2	600m	29cm (108cm)	3cm (17cm)	固結した破砕部 (粘土状破砕部を介在)	Crs,Trd,Pl, Px,Sm,Hem	見かけ右横ずれ 正断層	左横ずれ 逆断層 右横ずれ 逆断層	縦ずれ
S-4	N29° E II	66° NW※3	510m	7cm (20cm)	2cm (10cm)	固結した破砕部 (粘土状破砕部を介在)	Crs,Pl,Sm, Hy,Hem	正断層	左横ずれ 逆断層	横ずれ
S-5	N4° E II	70° SE※4	70m	3cm (7cm)	2cm (3cm)	固結した破砕部 (粘土状破砕部を介在)	Crs,Pl,Px, Sm,Hem	不明	左横ずれ 正断層	縦ずれ
S-7	N41° W I	60° SW※4	190m	10cm (25cm)	2cm (5cm)	固結した破砕部 (粘土状破砕部を介在)	Crs,Trd,Pl, Px,Hbl,Sm, Cpt,Hem	不明	右横ずれ 逆断層	縦ずれ
S-8	N28° W I	58° SW※2	250m	11cm (18cm)	1cm (2cm)	固結した破砕部 (粘土状破砕部を介在)	Crs,Trd,Pl, Px,Sm,Hem,Py	正断層	左横ずれ 逆断層	縦ずれ
S-9	N35° E II	50° NW※3	85m	10cm (19cm)	フィルム状 (フィルム状)	固結した破砕部 (粘土状破砕部を介在)	Crs,Pl,Px, Sm,Hem	不明	不明	横ずれ
B-1	N49° W I	86° NE※5	100m	6cm (10cm)	0.3cm (0.5cm)	固結した破砕部 (粘土状破砕部を介在)	Crs,Pl,Sm, Hem	不明	不明	横ずれ
B-2	N12° E II	60° NW※5	50m	6cm (10cm)	3cm (3cm)	固結した破砕部 (粘土状破砕部を介在)	Pl,Sm,Hem	不明	左横ずれ 逆断層	横ずれ
B-3	N42° W I	82° NE※5	60m	3cm (3cm)	2cm (2cm)	固結した破砕部 (粘土状破砕部を介在)	Crs,Trd,Pl, Sm,Hem	正断層	右横ずれ 逆断層	横ずれ

(走向系統) I: NW-SE系 II: N-S~NE-SW系  
 (傾斜の確認位置) ※1: 岩盤調査坑 ※2: トレンチ ※3: 試掘坑 ※4: ボーリング ※5: 基礎掘削面  
 (鉱物組成の略名) Crs: クリスタライト Trd: トリディマイト Pl: 斜長石 Px: 輝石類 Hbl: 普通角閃石 Mi: 雲母鉱物 Sm: スメクタイト Hy: ハロサイト Cpt: クリノタイロライト Hem: 赤鉄鉱 Py: 黄鉄鉱 Mgh: 磁赤鉄鉱

\*1: 露頭もしくはボーリングにより破砕部が認められないことを確認した地点までの長さ。  
 \*2: すべての破砕部の平均値(下段括弧内は最大値)。詳細は、補足資料2.4-1(1)。  
 \*3: 粘土状破砕部の幅の平均値(下段括弧内は最大値)。  
 \*4: 条線レイクを横ずれ(0~45° R, 135~179° R)と縦ずれ(46~134° R)に区分し、各断層の条線データの傾向から卓越する方向を判断した。



位置図

矢印(▲)の向きは断層の傾斜方向を示す  
(B-1の傾斜はほぼ90°)

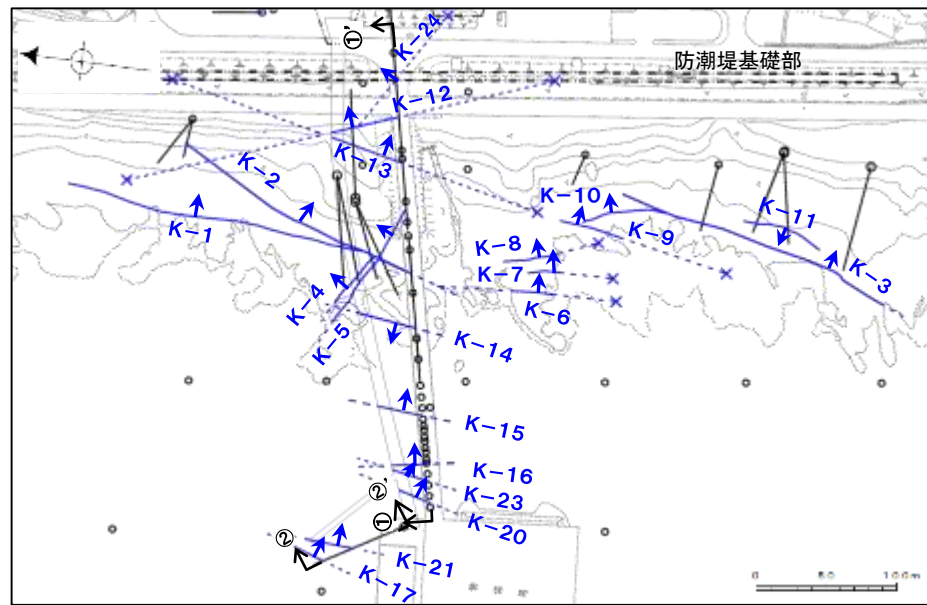
紫字: 第1073回審査会合以降の変更箇所

# 【海岸部】

## 断層一覽表

断層名	性状*1						運動方向*1				
	一般走向と系統 (真北)	傾斜	断層長さ*2	破砕部の幅*3	粘土状破砕部の幅*4	破砕部の分類	破砕部の鉱物組成	固結した破砕部	粘土状破砕部	条線方向*5	
K-1	N4° E II	58° SE※1	205m	10cm (19cm)	-	固結した破砕部	Pl,Px,Sm	正断層	-	-	
K-2	N19° E II	72° SE※1	180m以上	28cm (94cm)	2cm (4cm)	固結した破砕部 (粘土状破砕部を介在)	Qtz,Crs, Trd,Pl,Px, Sm,Sep, Hem,Php	見かけ右横ずれ 正断層	右横ずれ 逆断層 左横ずれ 逆断層	縦ずれ	
K-3	N16° E II	70° SE※1	200m以上	12cm (20cm)	-	固結した破砕部	Crs,Pl,Px, Sm,Hem	見かけ右横ずれ 正断層	-	-	
K-4	N56° W I	85° NE※1	45m以上	13cm (26cm)	4cm (4cm)	固結した破砕部 (粘土状破砕部を介在)	Crs,Trd,Pl, Px,Sm,Hem	正断層	左横ずれ 正断層	縦ずれ	
K-5	N63° W I	64° NE※1	75m以上	11cm (18cm)	0.6cm (0.7cm)	固結した破砕部 (粘土状破砕部を介在)	Crs,Pl,Sm	正断層	不明	横ずれ	
K-6	N2° W II	60° NE※1	25m以上 130m以下	7cm (9cm)	-	固結した破砕部	Pl,Sm,Hem	不明	-	-	
K-7	N8° W II	88° NE※1	20m以上 55m以下	8cm (11cm)	-	固結した破砕部	Pl,Px,Sm	不明	-	-	
K-8	N15° W II	80° NE※1	35m以上 70m以下	11cm (21cm)	-	固結した破砕部	Pl,Px,Sm	不明	-	-	
K-9	N10° E II	88° SE※1	40m以上 120m以下	7cm (12cm)	-	固結した破砕部	Pl,Px,Sm	不明	-	-	
K-10	N16° W II	62° NE※1	60m	9cm (10cm)	-	固結した破砕部	Crs,Pl,Px, Sm,Hem	不明	-	-	
K-11	N14° E II	70° NW※1	60m	9cm (9cm)	-	固結した破砕部	Pl,Px,Sm, Hem	不明	-	-	
K-12	N21° W※2	72° NE※2	50m以上 310m以下	13cm (21cm)	1cm (2cm)	固結した破砕部 (粘土状破砕部を介在)	Crs,Pl,Sm	正断層	右横ずれ 逆断層	縦ずれ	
K-13	N12° E※2	74° SE※2	55m以上 300m以下	16cm (27cm)	2cm (2cm)	固結した破砕部 (粘土状破砕部を介在)	Pl,Sm,Hem,Px	正断層	左横ずれ 逆断層	縦ずれ	
K-14	N7° E※2	66° NW※2	40m以上	37cm (72cm)	2cm (3cm)	固結した破砕部 (粘土状破砕部を介在)	Crs,Pl,Sm, Hem,Php	正断層	左横ずれ 逆断層 右横ずれ 逆断層	縦ずれ	
K-15	N4° E※2	68° SE※2	30m以上	14cm (33cm)	0.4cm (0.7cm)	固結した破砕部 (粘土状破砕部を介在)	Crs,Pl,Sm, Hem	正断層	逆断層	縦ずれ	
K-16	N10° W※2	67° NE※2	20m以上	23cm (51cm)	2cm (5cm)	固結した破砕部 (粘土状破砕部を介在)	Crs,Pl,Px, Sm,Hem	正断層	右横ずれ 逆断層 左横ずれ 逆断層	縦ずれ	
K-17	N18° E※2	78° SE※2	不明	12cm (17cm)	0.5cm (2cm)	固結した破砕部 (粘土状破砕部を介在)	Crs,Pl,Px,Tod, Sm,Hem	正断層	右横ずれ 逆断層	縦ずれ	
K-18	N8° E※2	78° SE※2	40m以上	51cm (55cm)	3cm (4cm)	固結した破砕部 (粘土状破砕部を介在)	Crs,Pl,Sm, Hem	正断層	右横ずれ 逆断層	縦ずれ	
K-19	N12° W※2	65° NE※2	不明	8cm (11cm)	0.2cm (0.5cm)	固結した破砕部 (粘土状破砕部を介在)	Crs,Pl,Px,Mi, Sm,Hem	正断層	右横ずれ 逆断層	縦ずれ	
K-20	N15° E※2	63° SE※2	不明	5cm (6cm)	0.2cm (0.3cm)	固結した破砕部 (粘土状破砕部を介在)	Qtz,Pl,Sm	正断層	左横ずれ 逆断層	縦ずれ	
K-21	N4° E※2	66° SE※2	不明	11cm (19cm)	1cm (1cm)	固結した破砕部 (粘土状破砕部を介在)	Crs,Pl,Sm, Hem	正断層	右横ずれ 逆断層	縦ずれ	
K-22	N9° W※2	73° NE※2	40m以上	7cm (11cm)	0.6cm (1cm)	固結した破砕部 (粘土状破砕部を介在)	Pl,Px,Sm,Hem	正断層	右横ずれ 逆断層	縦ずれ	
K-23	N10° E※2	65° SE※2	20m以上	8cm (17cm)	0.4cm (1cm)	固結した破砕部 (粘土状破砕部を介在)	Crs,Pl,Px,Sm, Hem	正断層	右横ずれ 逆断層 左横ずれ 逆断層	縦ずれ	
K-24	N58° W※2	89° NE※2	105m以下	10cm (11cm)	-	固結した破砕部 (砂状破砕部を介在)	不明	不明	-	-	
K-25	N1° W※2	65° NE※2	25m以上	12cm (20cm)	0.2cm (0.2cm)	固結した破砕部 (粘土状破砕部を介在)	Crs,Pl,Sm, Hem	正断層	逆断層	縦ずれ	
K-26	N14° E※2	68° SE※2	35m以上	9cm (10cm)	1cm (2cm)	固結した破砕部 (粘土状破砕部を介在)	Pl,Sm,Hem	正断層	左横ずれ 逆断層	縦ずれ	

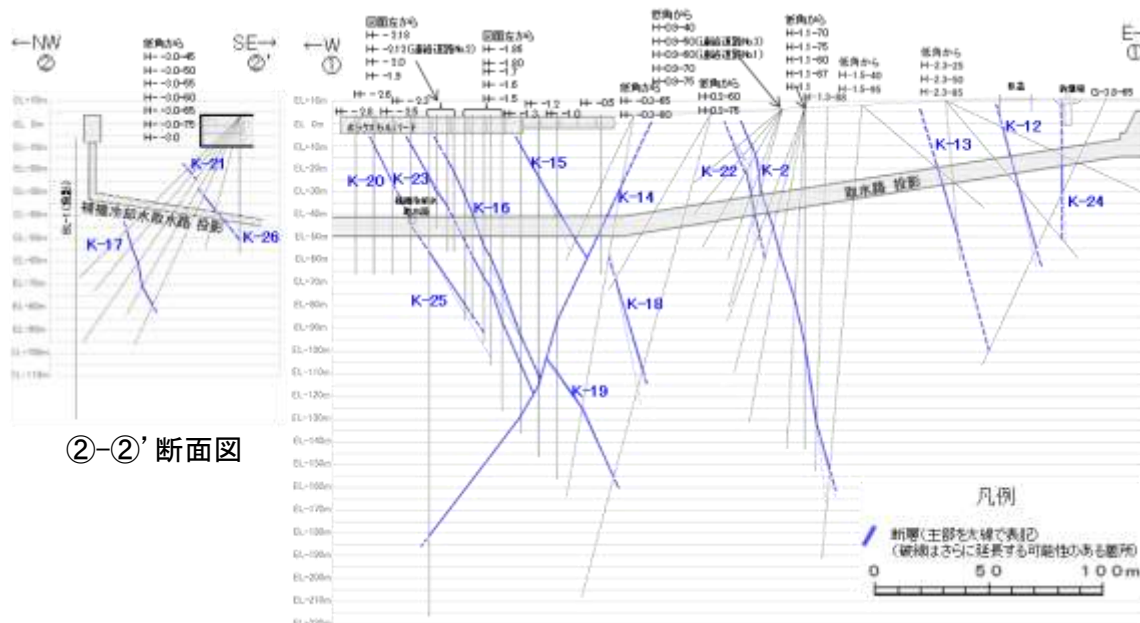
\*1: - は存在しないもの。  
 \*2: 露頭もしくはボーリングにより破砕部が認められないことを確認した地点までの長さ。端部が確認できなかったものをOm以上と記載。海岸部において、延長部が海中となる箇所は、断層を直接確認した長さ及び延長の露岩域等で断層が確認されなかった地点までの長さをそれぞれ算定し、Om以上Om以下という記載とした。  
 \*3: すべての破砕部の平均値(下段括弧内は最大値)。詳細は、補足資料2.4-1(2)。  
 \*4: 粘土状破砕部の幅の平均値(下段括弧内は最大値)。  
 \*5: 条線レイクを横ずれ(0~45° R, 135~179° R)と縦ずれ(46~134° R)に区分し、各断層の条線データの傾向から卓越する方向を判断した。



矢印(➡)の向きは断層の傾斜方向を示す



平面図



①-①' 断面図

(走向系統)

- I: NW-SE系
- II: N-S~NE-SW系

(傾斜の確認位置)

- ※1: 海岸部露頭
- ※2: ボーリングで確認したすべての破砕部のベクトル平均値(補足資料2.4-1(4))

(鉱物組成の略名)

- Qtz: 石英 Crs: クリソバライト Trd: トリディマイト Pl: 斜長石
- Px: 輝石類 Mi: 雲母鉱物 Tod: 轟石 Sm: スメクタイト
- Sep: セピオライト Hem: 赤鉄鉱 Php: フィリプサイト



---

3. 2号炉の耐震重要施設及び重大事故等  
対処施設と断層との位置関係

### 3. 2号炉の耐震重要施設及び重大事故等対処施設と断層との位置関係

- 重要な安全機能を有する施設が、将来活動する可能性のある断層等の露頭がある地盤面に設置された場合、その将来の断層等の活動によって安全機能に重大な影響を与えるおそれがあることから、重要施設(耐震重要施設及び重大事故等対処施設)と断層との位置関係を明らかにした。
- 重要施設の直下にある断層は、S-2・S-6, S-4, S-5, S-7, S-8, B-2, K-2, K-4, K-5, K-12~K-18, K-20~K-23, K-25, K-26の22本である。

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
  - トレンチ
  - 表土はぎ
  - 試掘坑・試験坑・斜坑
  - 岩盤調査坑
  - 基礎掘削面
  - 重要施設の直下にある断層
  - 重要施設の直下でない断層
- (破線はさらに延長する可能性のある箇所)
- × 断層延長部の露岩域で断層が認められないことを確認したもの
  - 断層端部を確認していないもの
- S-○ (陸域 EL-4.7m)  
B-○  
K-○ (海岸部 EL 0m)
- 矢印(↑)の向きは断層の傾斜方向を示す  
(B-1の傾斜はほぼ90°)
- 露頭調査範囲
- ・基礎掘削面(1・2号機建設時の掘削範囲)
  - ・重要な安全機能を有する施設の基礎
  - ・東側・南側大容量淡水貯水槽
  - ・防潮堤基礎部
  - ・海岸部露岩域
- 重要な安全機能を有する施設  
(設置変更許可申請以降に追加した施設を含む)
- ○ — 耐震重要施設
  - ○ — 重大事故等対処施設※2

敷地内断層一覧

区分	断層名
重要施設の直下にある断層	S-2・S-6
	S-4
	S-5
	S-7
	S-8
	B-2
	K-2
	K-4
	K-5
	K-12
	K-13
	K-14
	K-15
	K-16
	K-17
	K-18
	K-20
	K-21
	K-22
	K-23
	K-25
	K-26
重要施設の直下でない断層	S-1
	S-9
	B-1
	B-3
	K-1
	K-3
	K-6
	K-7
	K-8
	K-9
K-10	
K-11	
K-19	
K-24	

※1 耐震重要施設ではないが、耐震重要施設を支持する間接支持構造物であることから、耐震重要施設に含めた。ただし、原子炉建屋については原子炉建屋原子炉棟は耐震重要施設、それ以外の部分は耐震重要施設を支持する間接支持構造物である。

※2 第788回審査会合 机上配布資料1において記載していた淡水貯水槽(東側・南側)については、重大事故等対処施設ではなく代替淡水源(措置)とした。



---

---

## 4. 評価対象断層の選定

4.1 評価対象断層の選定手順	.....	4-2
4.2 隣接する断層に並走する小規模な断層の検討	.....	4-4
4.3 4項目のデータに基づく系統区分	.....	4-26
4.4 ステップ1 切り合い関係による新旧検討	.....	4-36
4.5 ステップ2 系統区分・断層規模, 重要施設との 位置関係による検討	.....	4-59
4.6 ステップ3 隣接する断層との関係からの個別検討	.....	4-63
4.7 評価対象断層の選定結果	.....	4-104

---

## 4.1 評価対象断層の選定手順



# 4.1 評価対象断層の選定手順

■敷地内断層のうち、活動性評価を行う断層(評価対象断層)を選定し、評価対象としない断層は評価対象断層に評価を代表させることができるか、以下の手順で検討を行った。

## 【隣接する断層に並走する小規模な断層の検討】

隣接する断層に並走する規模が小さい断層については、水平方向や深部方向の分布の関係、断層形成過程に関する知見に照らした検討により、**隣接する断層の一部であるか否かについて検討し、一部であると判断される場合には、隣接する断層に評価を代表させる。**

## 【4項目のデータに基づく系統区分】

敷地の断層は、いずれも別所岳安山岩類中に分布し、固結した破碎部(一部、粘土状破碎部を介在)からなり、破碎部の鉱物組成が類似している。このため、**活動時期に関連する「走向」、「傾斜」、「運動方向(固結した破碎部)」、「運動方向(粘土状破碎部)」の4項目のデータに基づき、系統区分を行う。**

## 【ステップ1 切り合い関係による新旧検討】

会合部の切り合い関係により、新旧を明確に判断できる場合は、相対的に活動が新しいと判断したものを**評価対象断層**として選定し、古いと判断したものは**評価対象とせず**、新しいと判断したものに評価を代表させる。

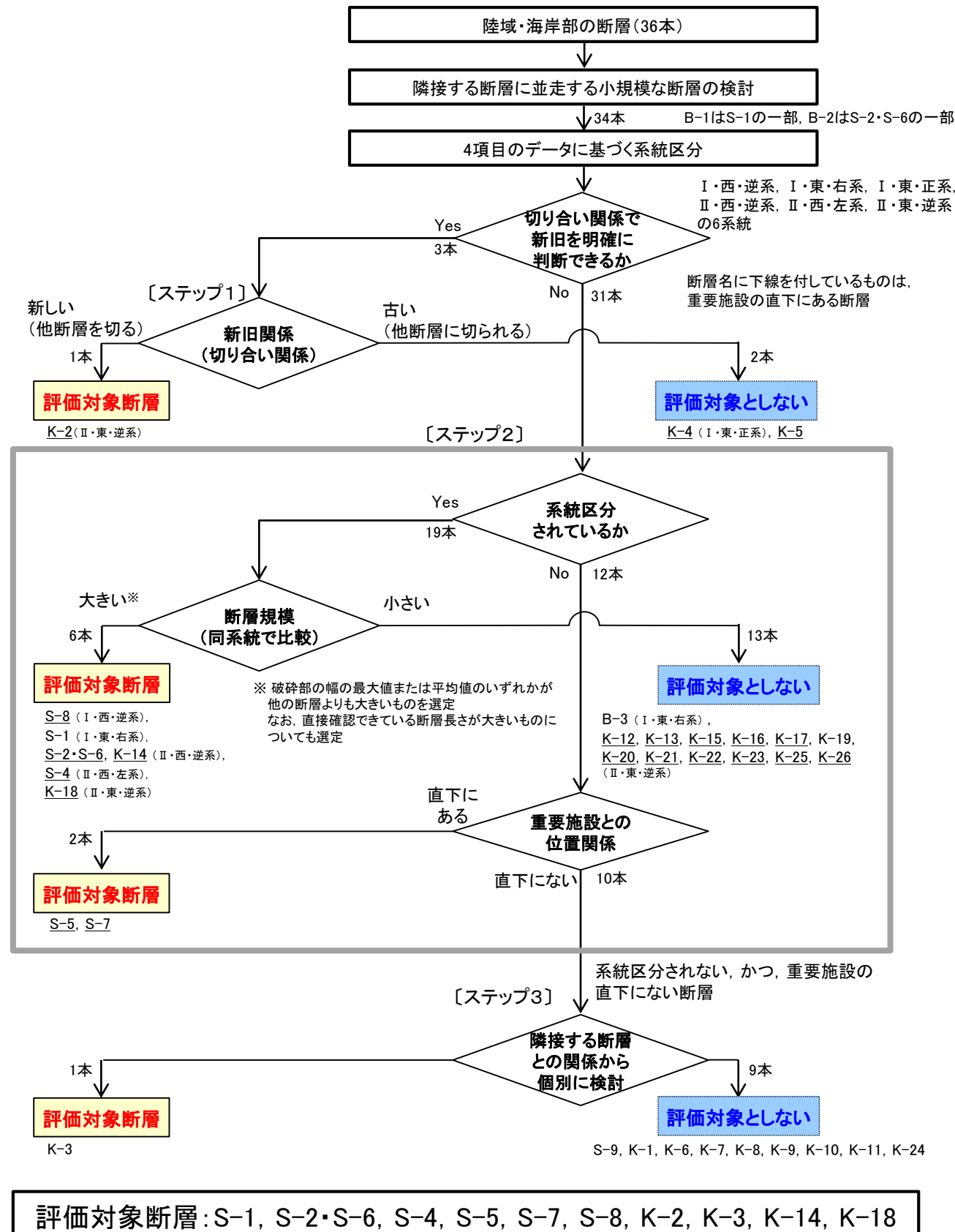
## 【ステップ2 系統区分・断層規模、重要施設との位置関係による検討】

切り合い関係により、新旧を明確に判断できない場合は、系統区分の結果に基づき、同系統に区分される断層のうち、「断層規模が大きい断層」※を**評価対象断層**として選定し、同系統で「断層規模が小さい断層」は**評価対象とせず**、「断層規模が大きい断層」に評価を代表させる。  
さらに、系統区分されない断層のうち、重要施設の直下にある断層は、断層規模に関わらず、変位・変形の有無を確認することとし、すべて**評価対象断層**として選定する。

※破碎部の幅の最大値または平均値のいずれかが他の断層よりも大きいものを選定する。  
なお、直接確認できている断層長さが大きいものについても選定する。

## 【ステップ3 隣接する断層との関係からの個別検討】

系統区分されない、かつ、重要施設の直下でない断層については、それぞれの断層について隣接する断層との関係から個別に検討し、**評価対象断層か評価対象としないか**を判断する。



---

---

## 4.2 隣接する断層に並走する小規模な断層の検討

概要	.....	4- 5
(1) 水平方向・深度方向の分布の関係	.....	4- 6
(2) 断層形成過程に関する知見に照らした検討について	.....	4-17



## 4.2 隣接する断層に並走する小規模な断層の検討 -概要-

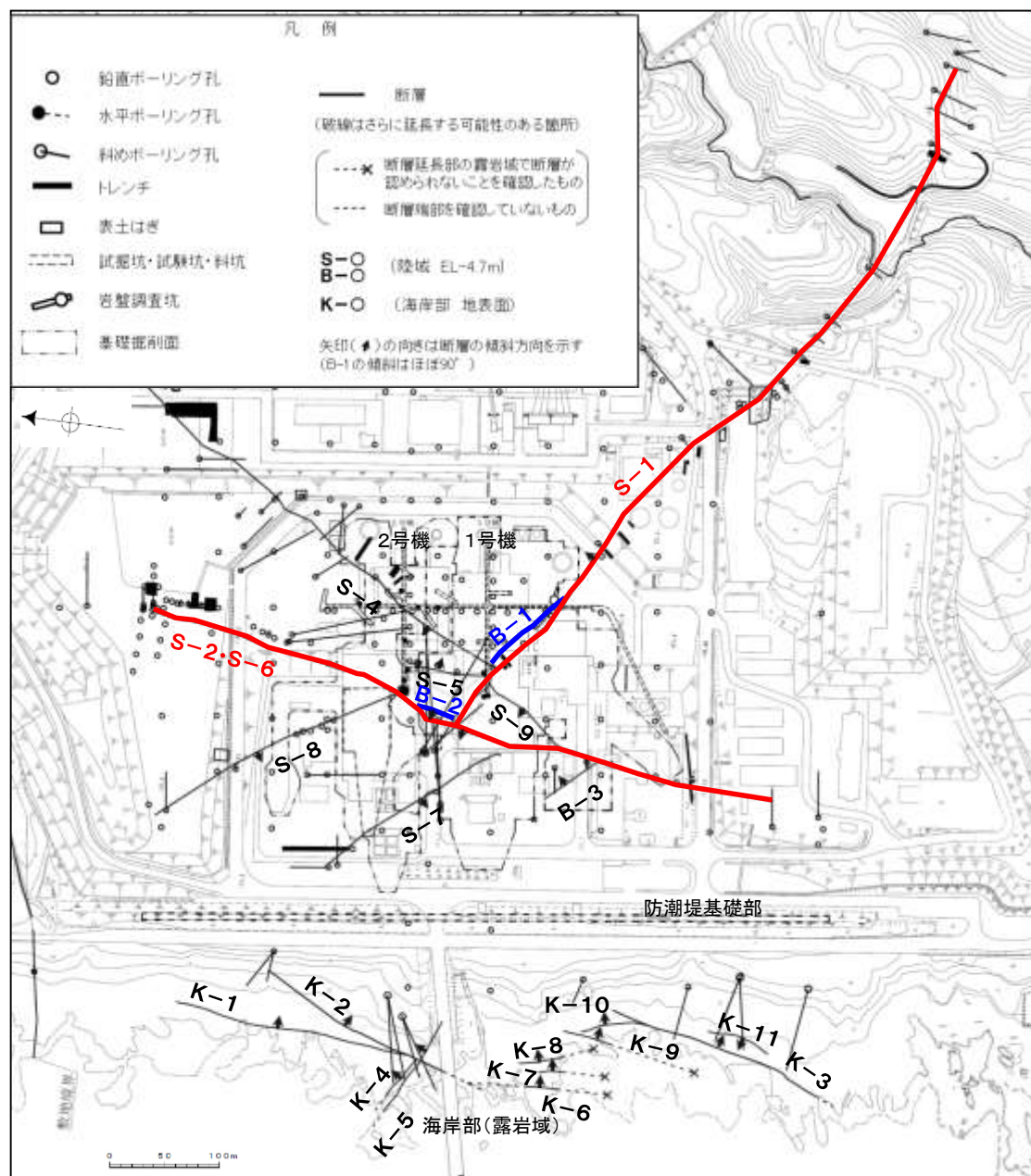
○S-1に並走する小規模な断層としてB-1が分布し、S-2・S-6に並走する小規模な断層としてB-2が分布する。

- ・B-1とS-1の分布の関係を詳細に確認すると、B-1は、水平方向ではS-1に最大約10m程度の離隔で並走し、深度方向ではS-1に会合する関係にある(P.4-7)。
- ・B-2とS-2・S-6の分布の関係を詳細に確認すると、B-2は、水平方向ではS-2・S-6に最大約8m程度の離隔で並走して北部で会合し、深度方向ではS-2・S-6とほぼ同じ傾斜であり、地下深部で認められなくなる(P.4-12~4-16)。

○これらの分布の関係を踏まえ、B-1はS-1の一部、B-2はS-2・S-6の一部と判断する。

○なお、この判断は、断層形成に関わったゾーンについての知見<sup>(注1)</sup>や、断層の形成に伴うせん断組織についての知見<sup>(注2)</sup>に照らしても、矛盾しない(P.4-18~4-25)。

(注1) Vermilye and Scholz(1998) (注2) 狩野・村田(1998)



断層性状一覧表

断層名	一般走向と系統 (真北)	傾斜	断層長さ*1	破碎部の幅*2	粘土状破碎部の幅*3
S-1	N60° W I	80~70° NE※1	780m	14cm (27cm)	1cm (6cm)
S-2・S-6	N11° E II	60° NW※2	600m	34cm (108cm)	3cm (17cm)
B-1	N49° W I	86° NE※3	100m	6cm (10cm)	0.3cm (0.5cm)
B-2	N12° E II	60° NW※3	50m	6cm (10cm)	3cm (3cm)

(走向系統)  
I : NW-SE系  
II : N-S~NE-SW系

(傾斜の確認位置)  
※1 : 岩盤調査坑  
※2 : トレンチ  
※3 : 基礎掘削面

- \*1: 露頭もしくはボーリングにより破碎部が認められないことを確認した地点までの長さ。
- \*2: 破碎部全体の平均値(下段括弧内は最大値)。
- \*3: 粘土状破碎部の幅の平均値(下段括弧内は最大値)

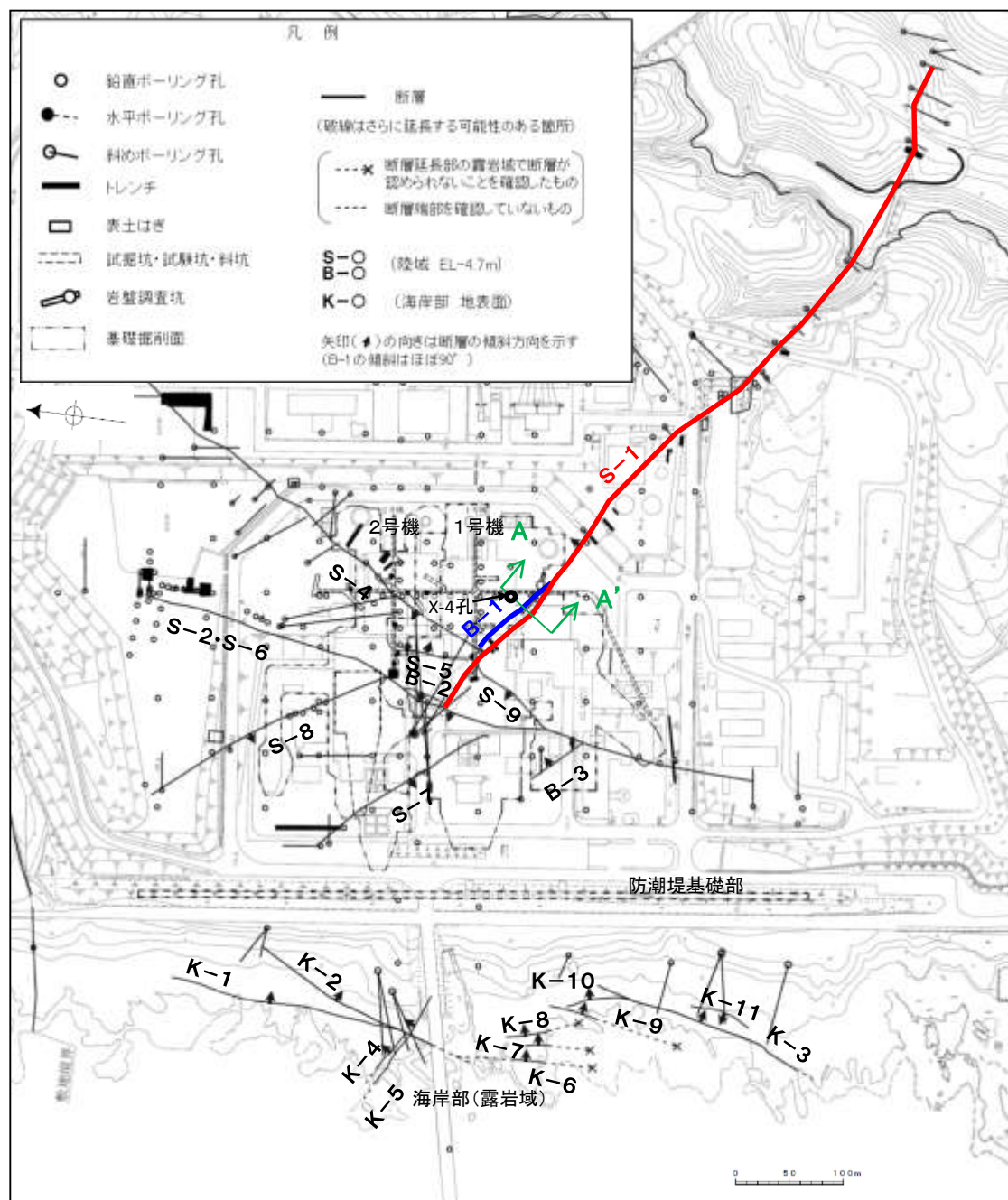
---

## 4.2(1) 水平方向・深度方向の分布の関係

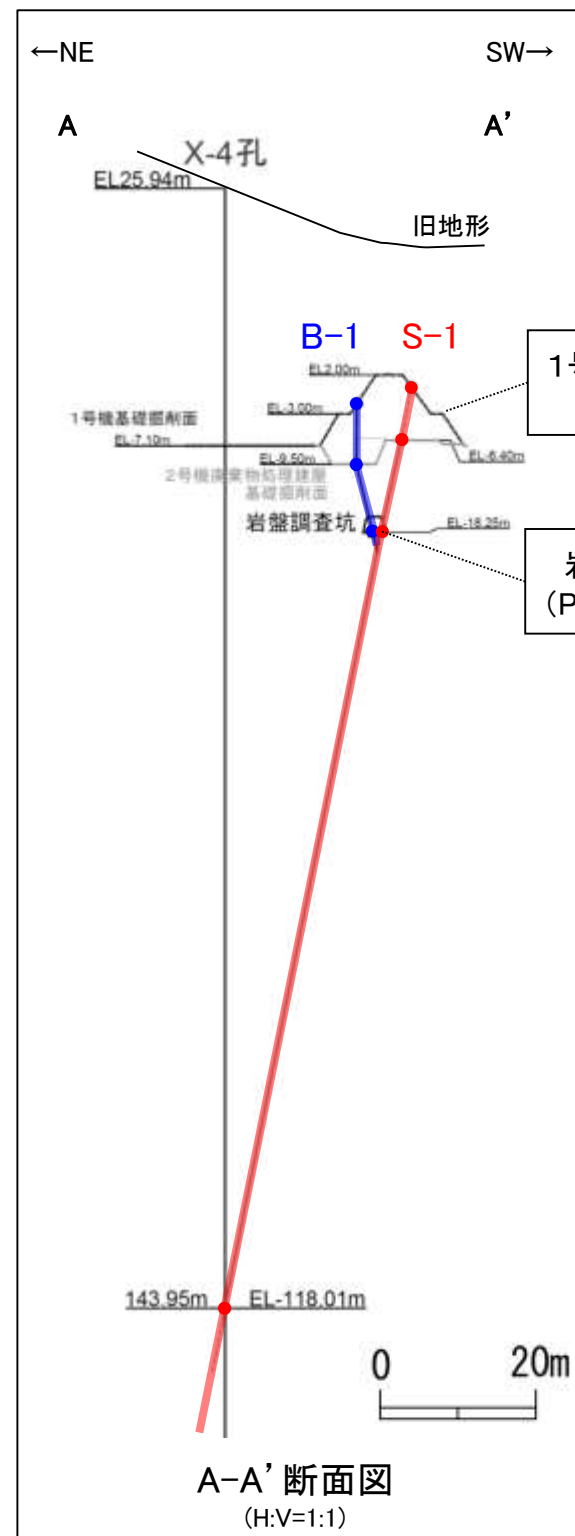


# 4.2(1) 水平方向・深度方向の分布の関係 -S-1, B-1-

OB-1は、水平方向ではS-1に最大約10m程度の離隔で並走し、深度方向ではS-1に会合する関係にある(P.4-8~4-11)。



平面図



1号機基礎掘削面  
(次頁)

岩盤調査坑  
(P.4-9~4-11)

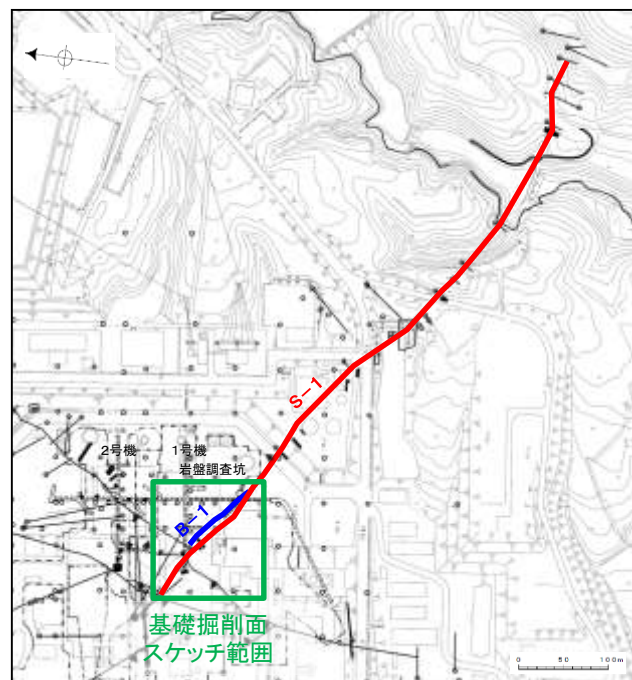
B-1は水平方向ではS-1に最大約10m程度の離隔で並走する。

B-1は深度方向ではS-1に会合する関係にある。

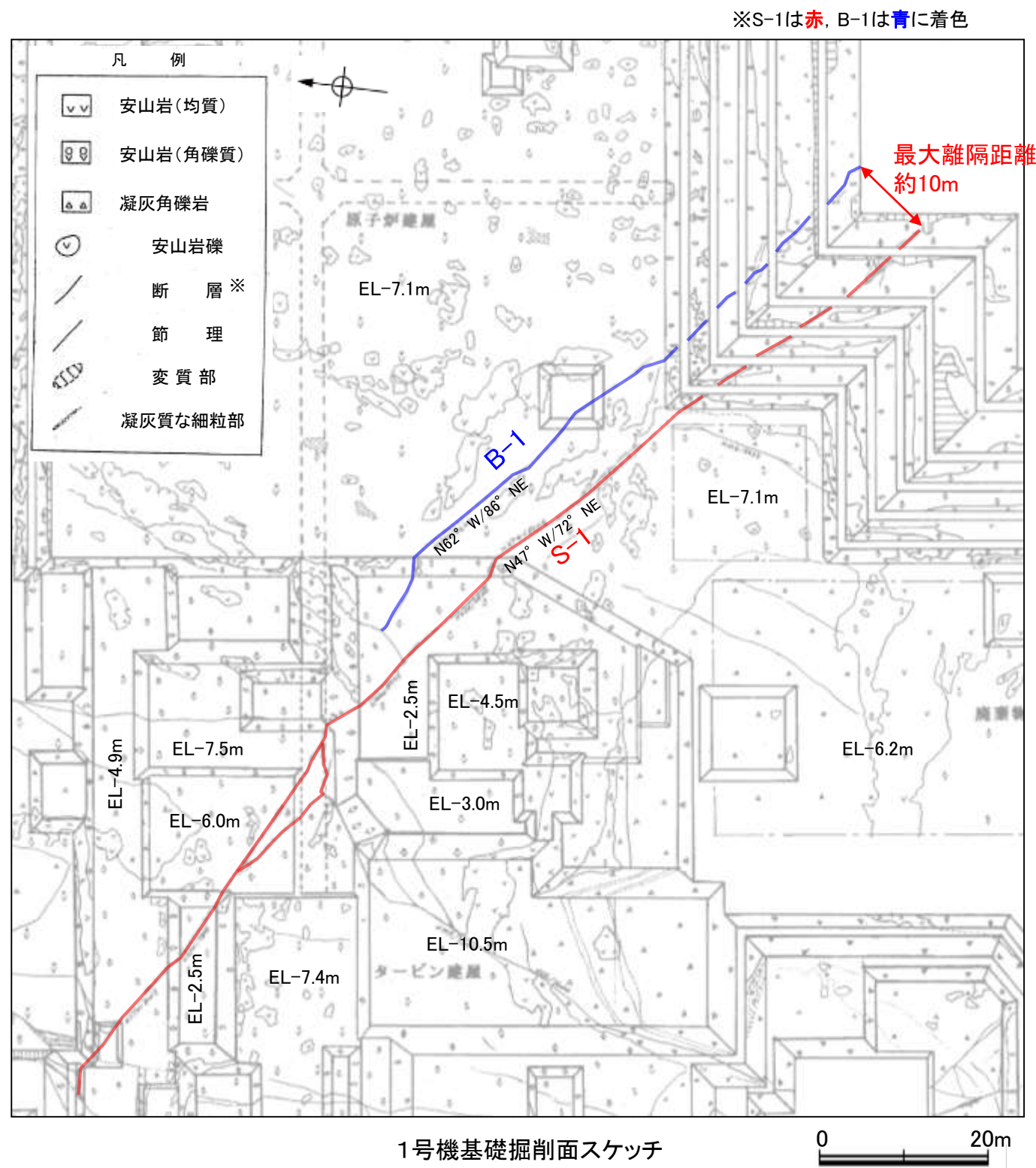
凡例

- S-1が認められる
- B-1が認められる

## 【S-1, B-1の分布(基礎掘削面)】



位置図



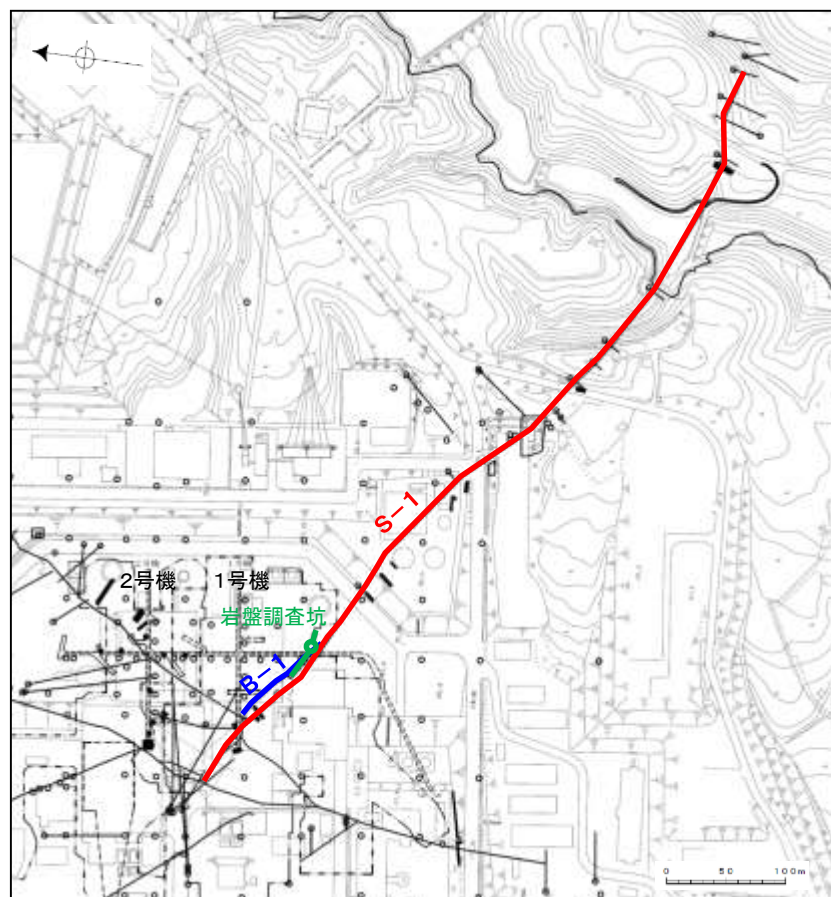
1号機基礎掘削面スケッチ

建設当時のスケッチでは、走向は磁北表示としている。

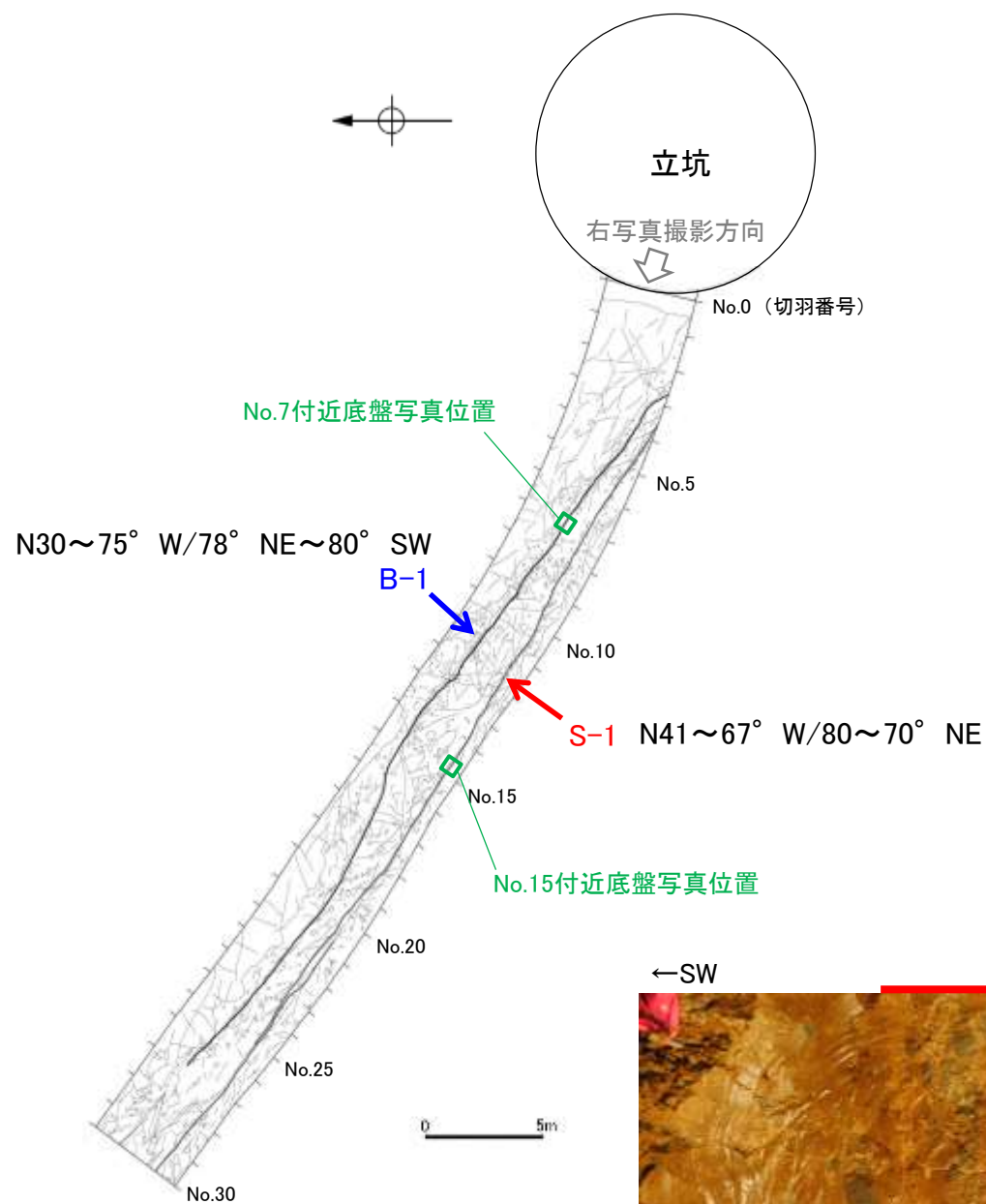
・基礎掘削面において、B-1はS-1に最大約10m程度の離隔で並走する。



# 【S-1, B-1の分布(岩盤調査坑)】



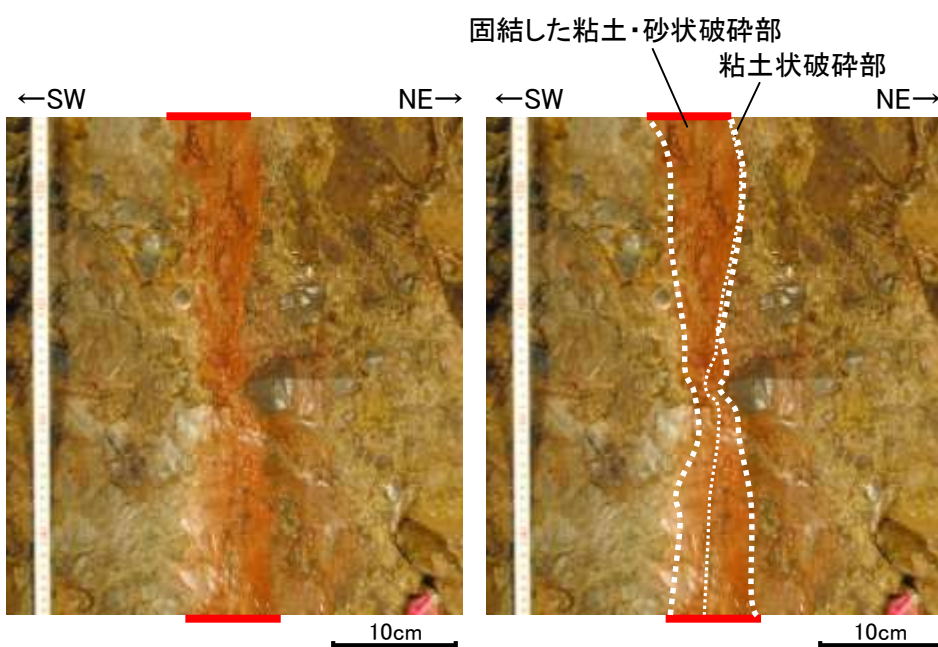
位置図



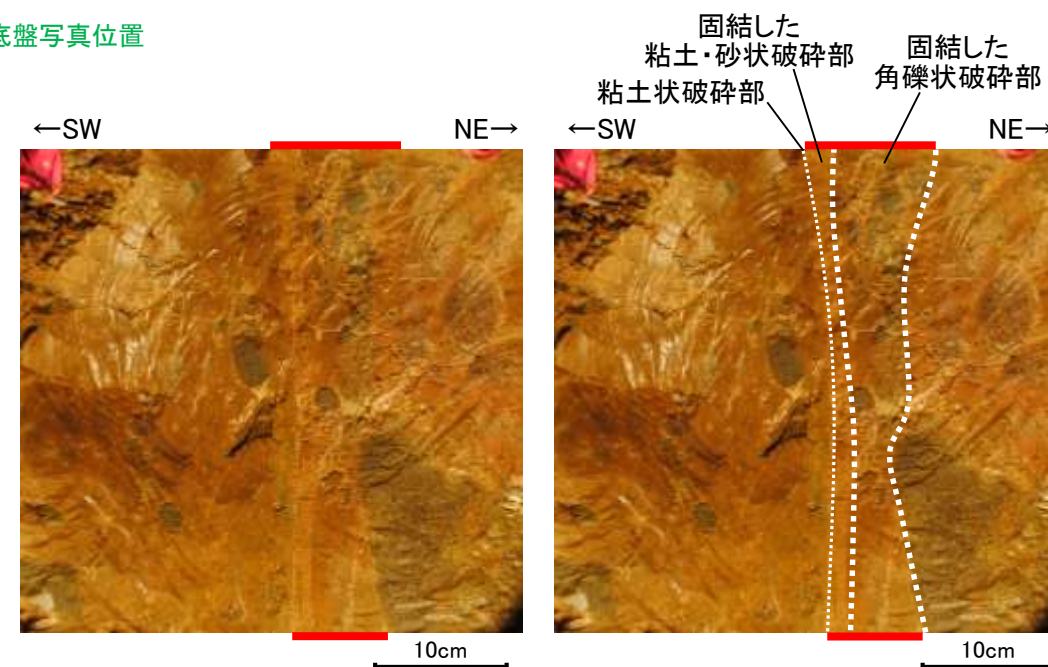
岩盤調査坑底盤 スケッチ



横坑の状況写真  
(立坑側より, 2013年撮影)



No.7付近底盤写真(右はB-1破碎部加筆)

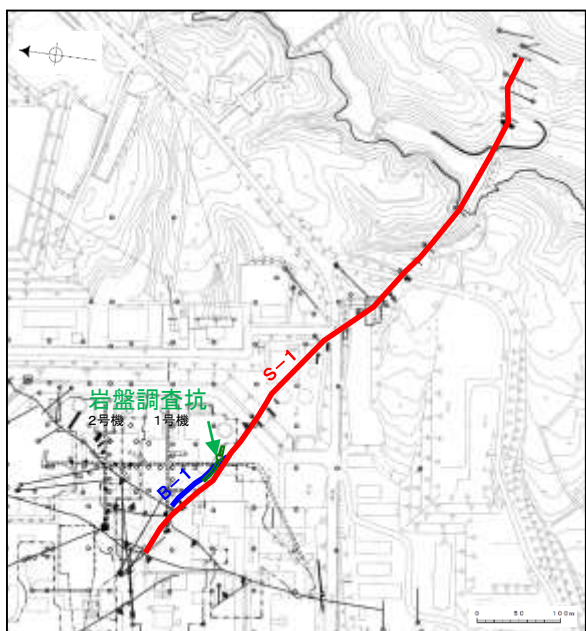


No.15付近底盤写真(右はS-1破碎部を加筆)

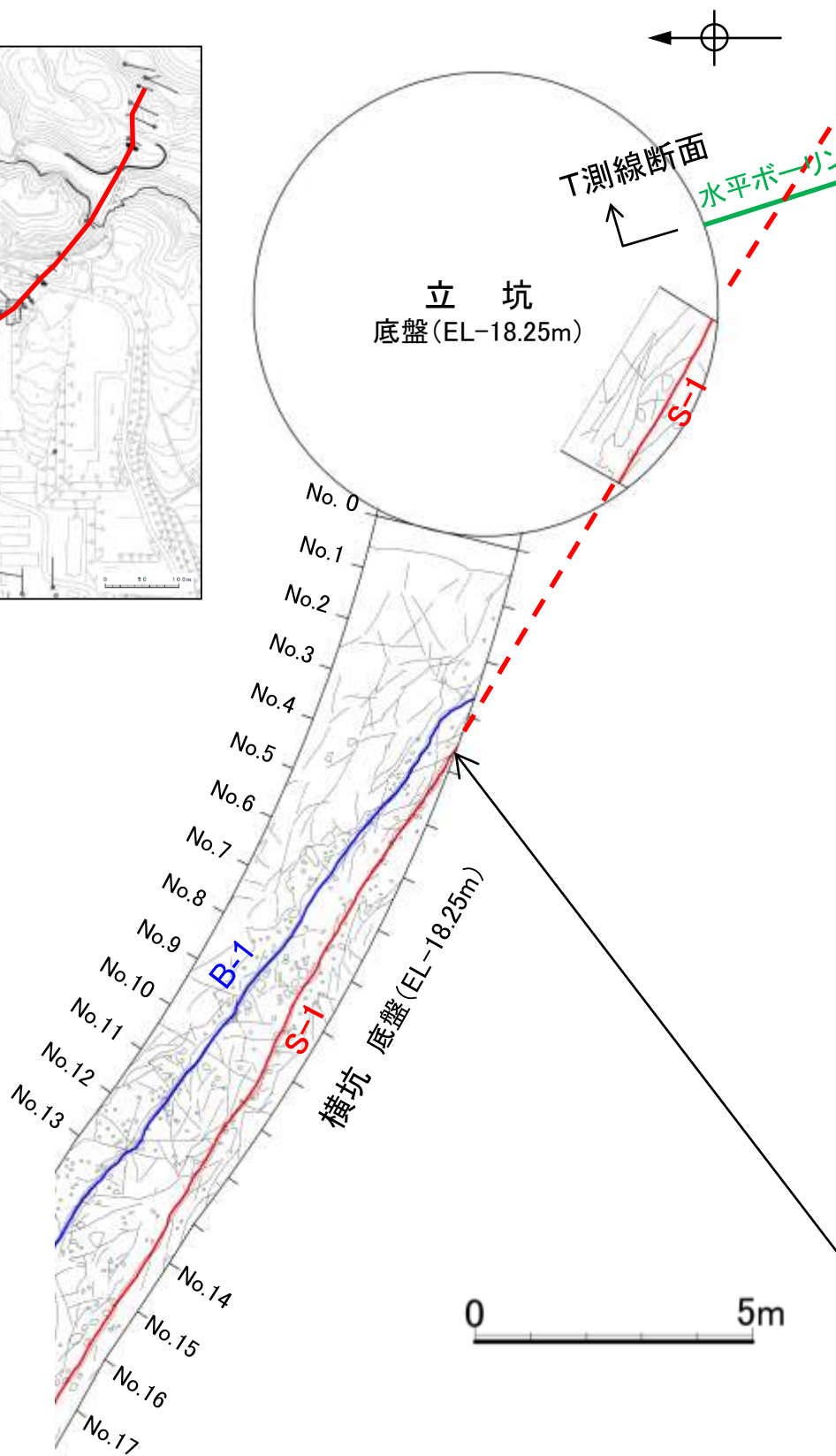
・岩盤調査坑において, B-1はS-1と並走して分布する。



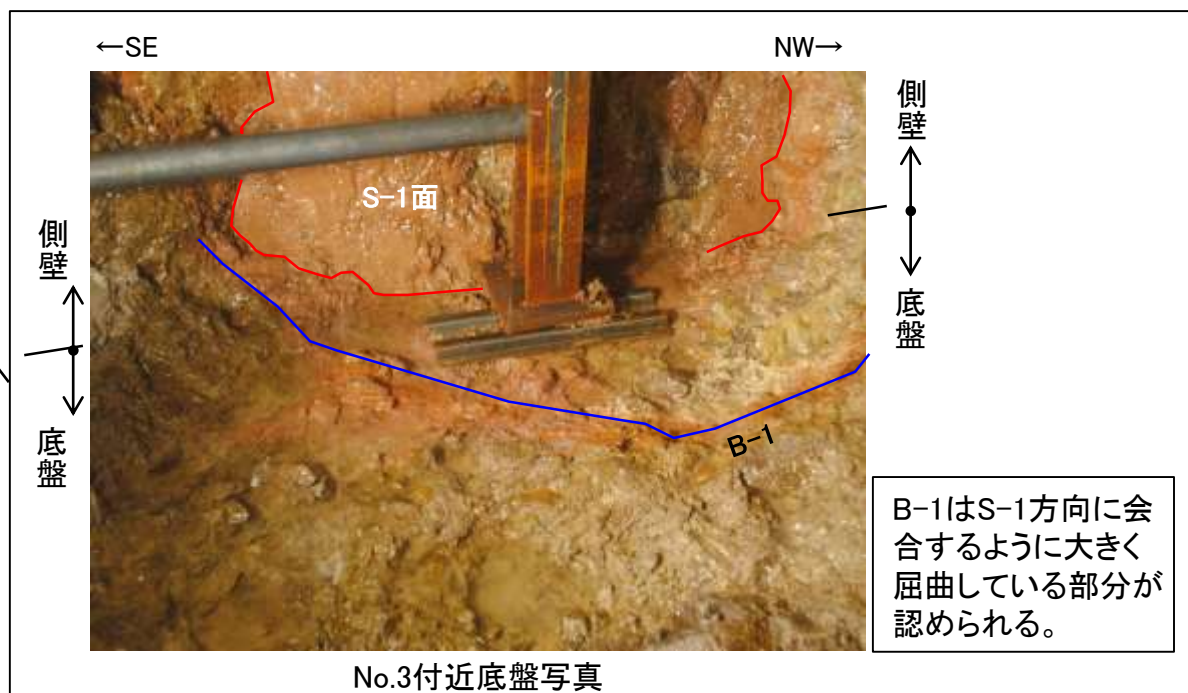
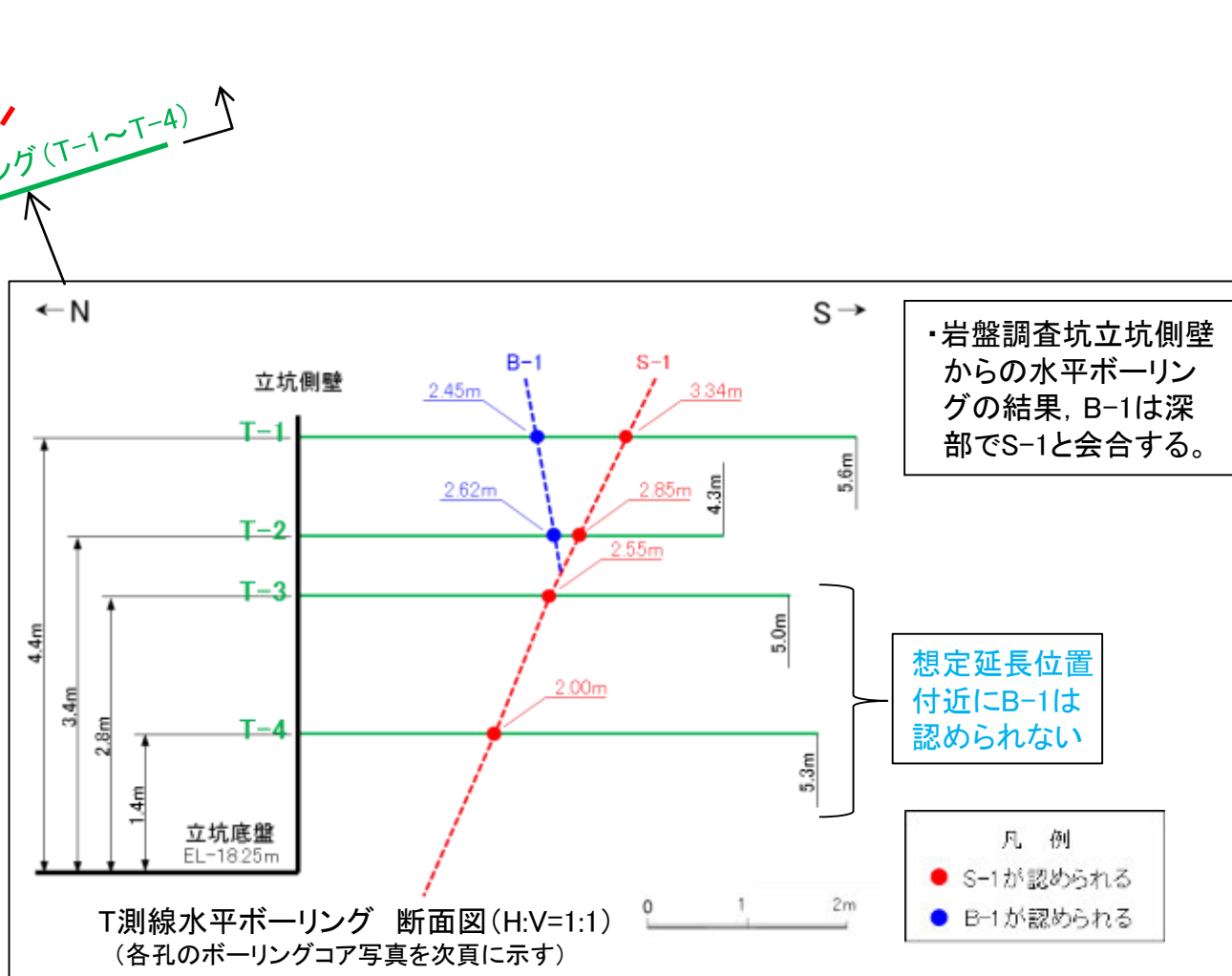
# 【S-1, B-1の分布(岩盤調査坑)】



位置図

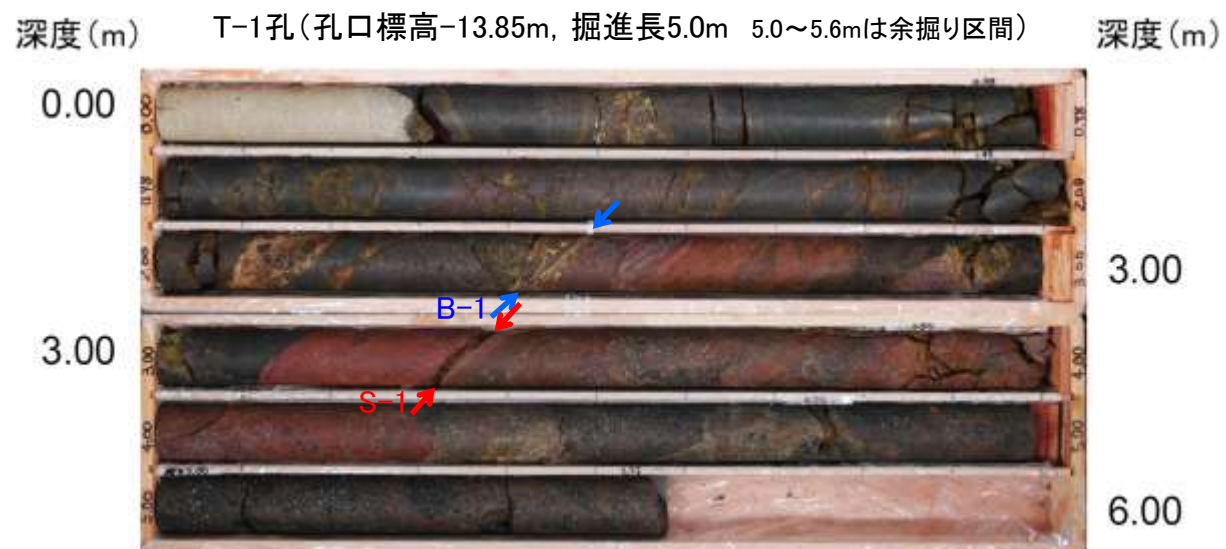


岩盤調査坑  
ボーリング調査位置図

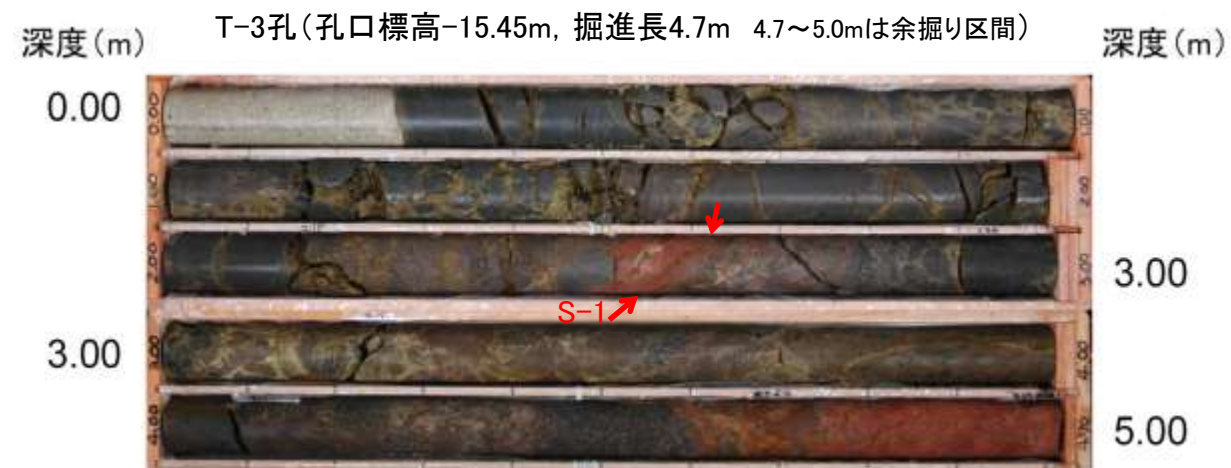




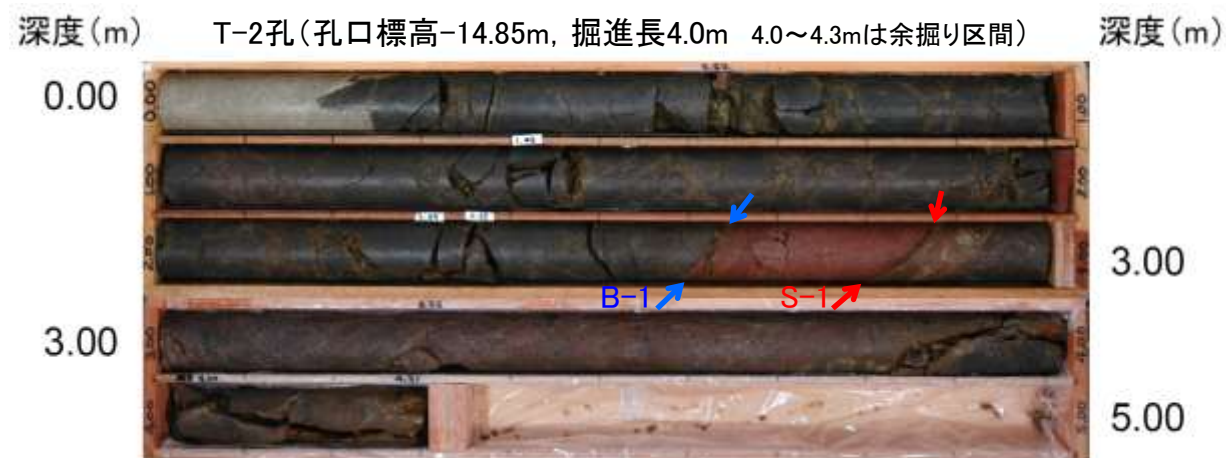
## 【水平ボーリング(T-1孔, T-2孔, T-3孔, T-4孔) コア写真】



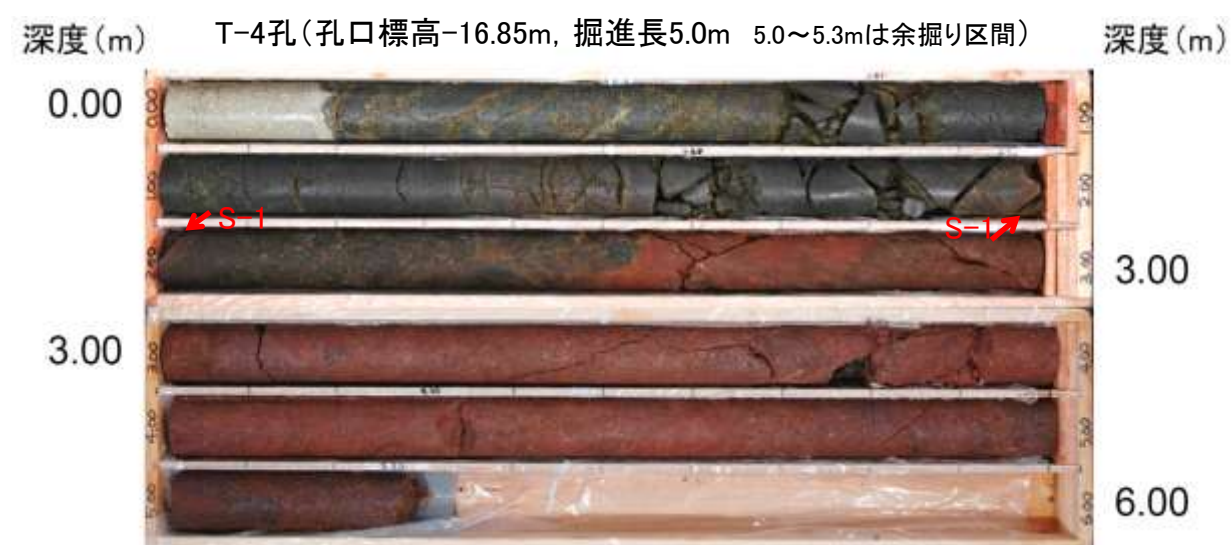
コア写真(T-1孔)



コア写真(T-3孔) 想定延長位置(深度約2.7m)にB-1は認められない



コア写真(T-2孔)



コア写真(T-4孔) 想定延長位置(深度約3.0m)にB-1は認められない

凡 例  
↖ 主せん断面位置  
(赤:S-1)  
(青:B-1)

破砕部についての詳細データは補足資料2.4-1 P.2.4-1-9~10  
柱状図はデータ集1 P.10-9-3~6

・T-1, T-2孔においてS-1とその上盤側にB-1が認められる。  
・T-3, T-4孔においてS-1が認められるものの、その下盤側にB-1は認められない。

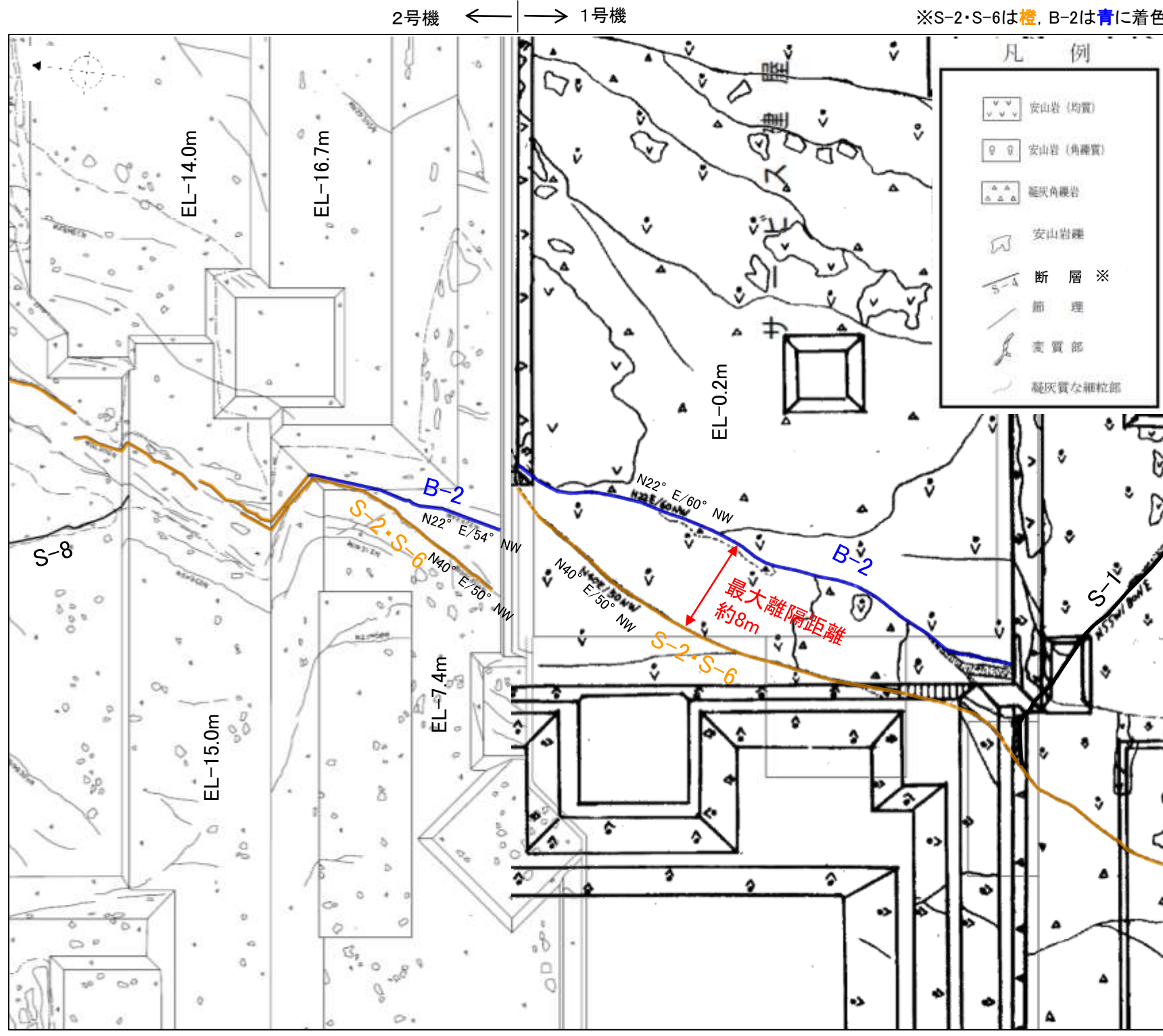


# 4.2(1) 水平方向・深度方向の分布の関係 -S-2・S-6, B-2-

OB-2は、水平方向ではS-2・S-6に最大約8m程度の離隔で並走して北部で会合し、深度方向ではS-2・S-6とほぼ同じ傾斜であり、地下深部で認められなくなる(P.4-13~4-16)。



平面図

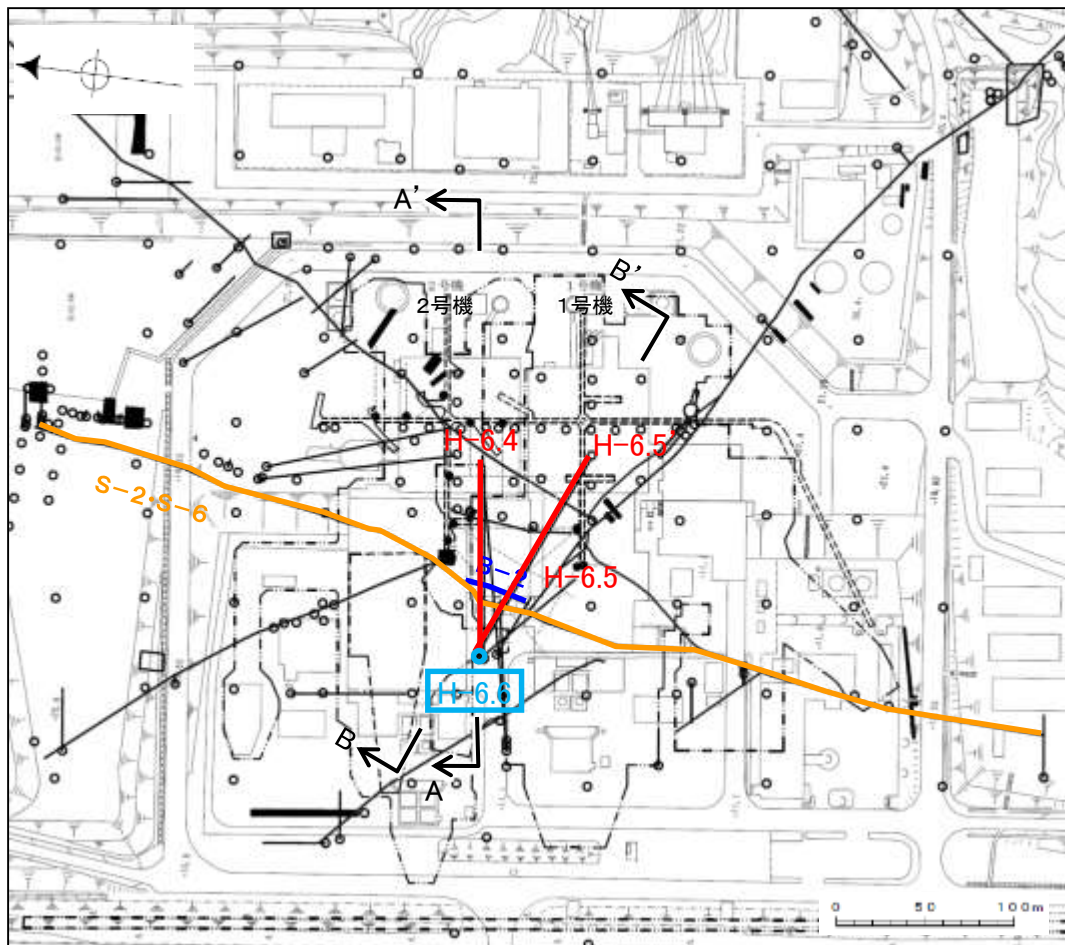


基礎掘削面スケッチ(左:2号機, 右:1号機)  
建設当時のスケッチでは、走向は磁北表示としている。



## 【S-2・S-6, B-2の分布(ボーリング断面図)】

ボーリング断面図は、P. 2-13~2-19に示した作図方法に基づき、作成(本頁以降、同様)。



位置図

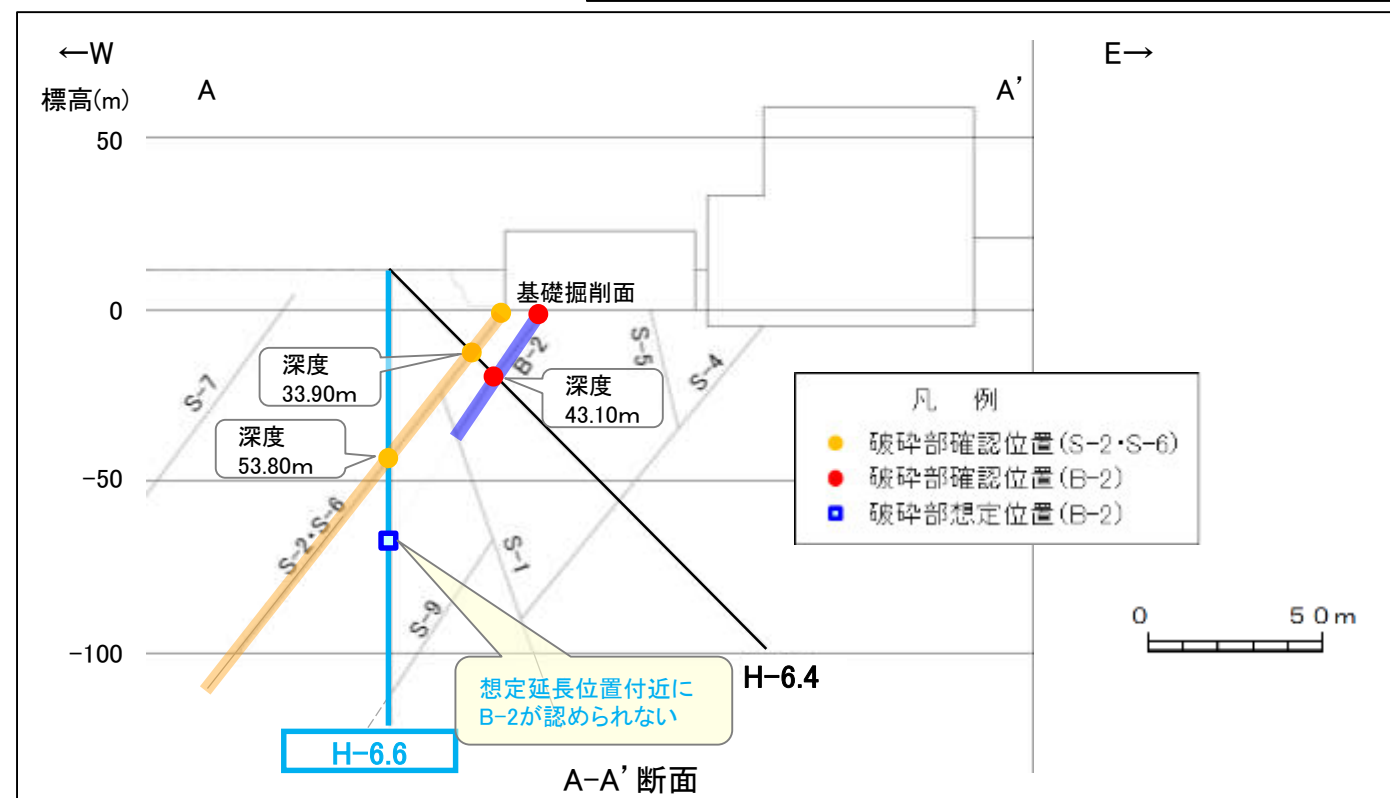
・A-A' 断面において、B-2(図中 ■)は、基礎掘削面及びH-6.4孔の深度43.10m(図中 ●)で認められ、隣接するS-2・S-6と並走して分布するが、さらに深部のH-6.6孔において想定延長位置付近(図中 □)に認められない。

一方、S-2・S-6(図中 ■)は、基礎掘削面、H-6.4孔、H-6.6孔(図中 ●)に認められ、深部に連続する。

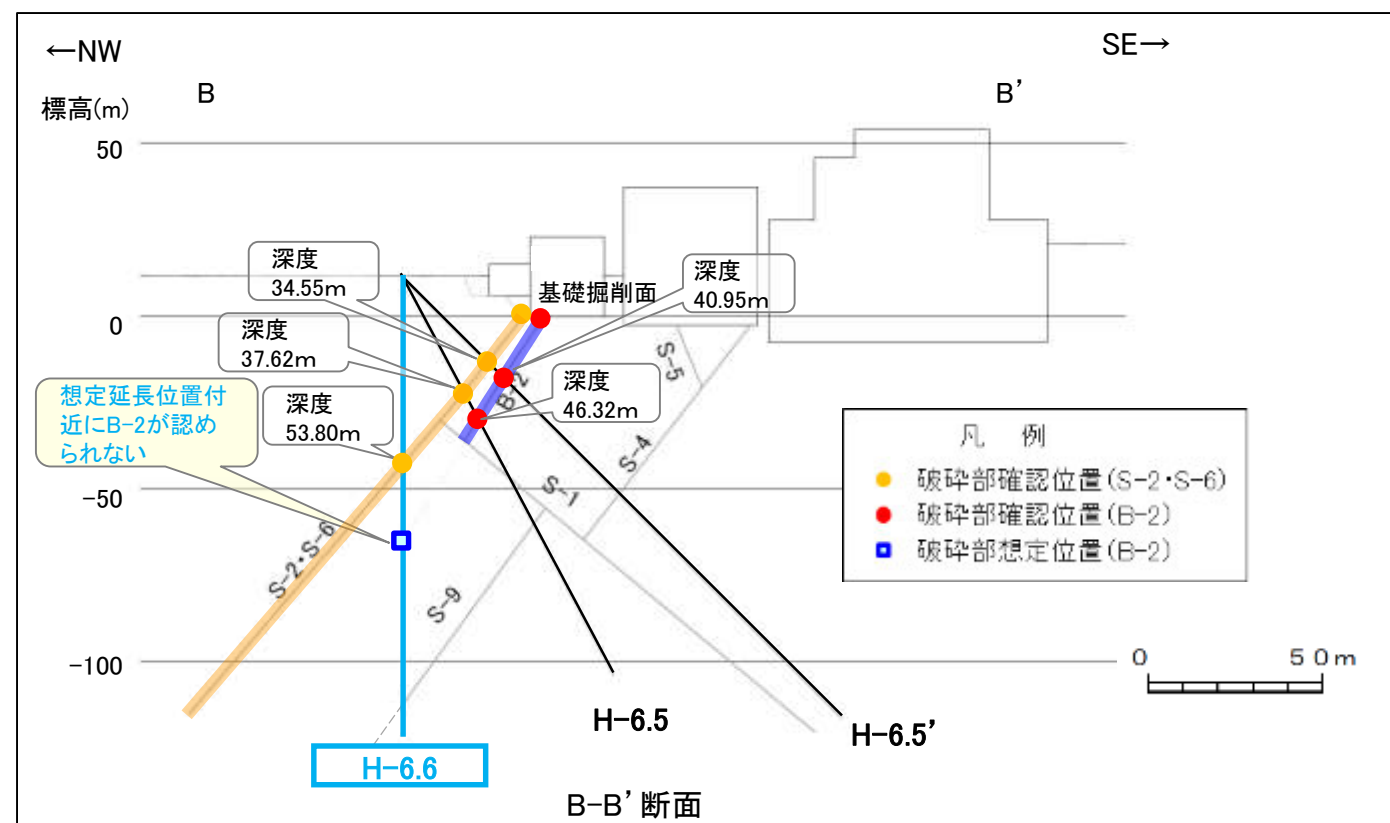
・B-B' 断面において、B-2(図中 ■)は、基礎掘削面及びH-6.5'孔の深度40.95m、H-6.5孔の深度46.32m(図中 ●)で認められ、隣接するS-2・S-6と並走して分布するが、さらに深部のH-6.6孔において想定延長位置付近(図中 □)に認められない。

一方、S-2・S-6(図中 ■)は、基礎掘削面、H-6.5'孔、H-6.5孔、H-6.6孔(図中 ●)に認められ、深部に連続する。

・B-2は、S-2・S-6とほぼ同じ傾斜であり、地下深部で認められなくなる。



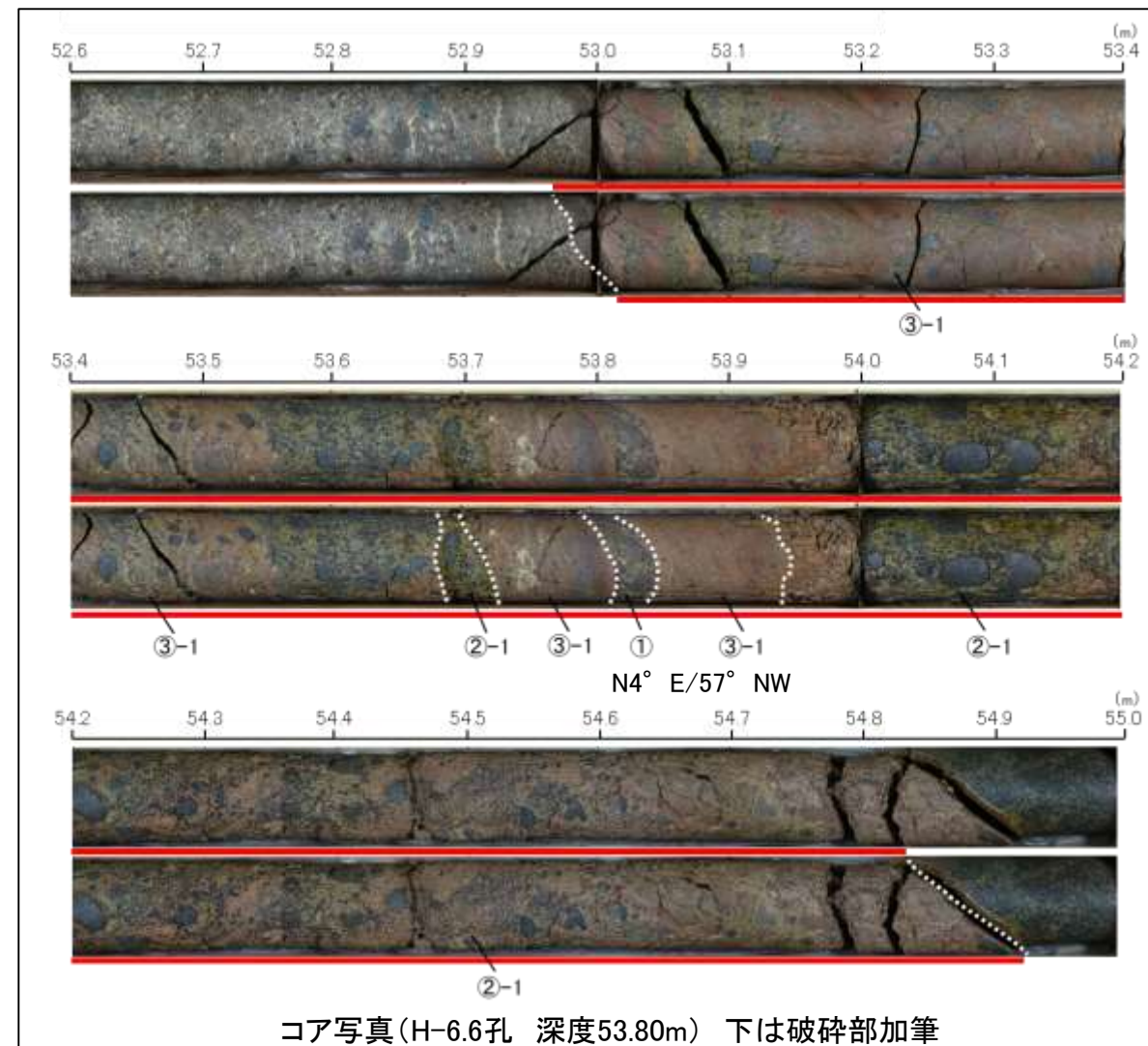
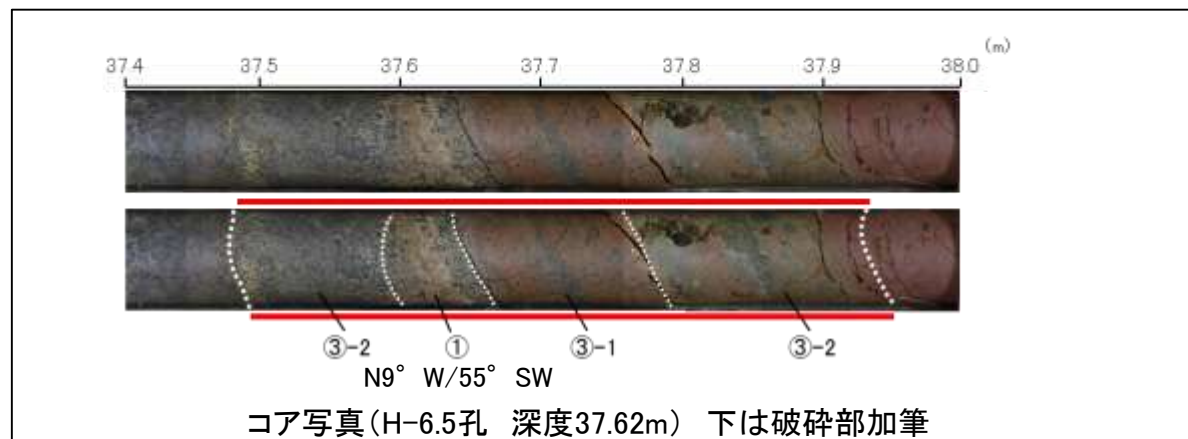
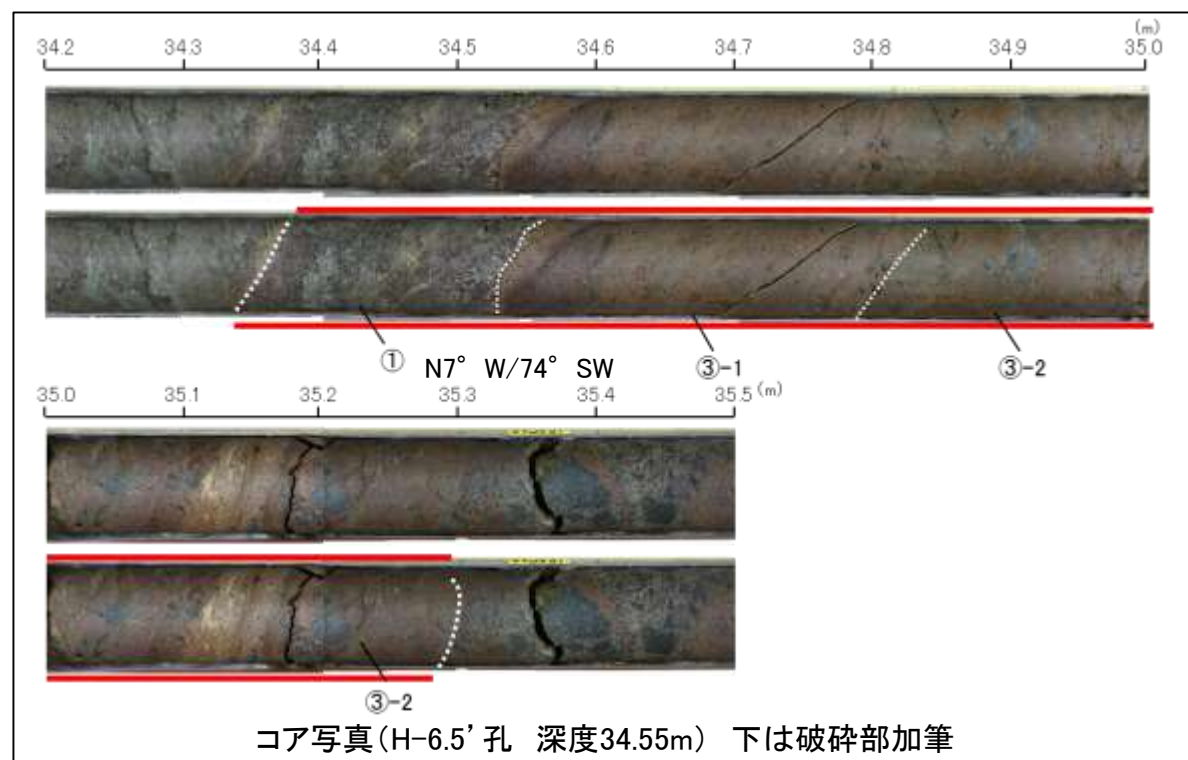
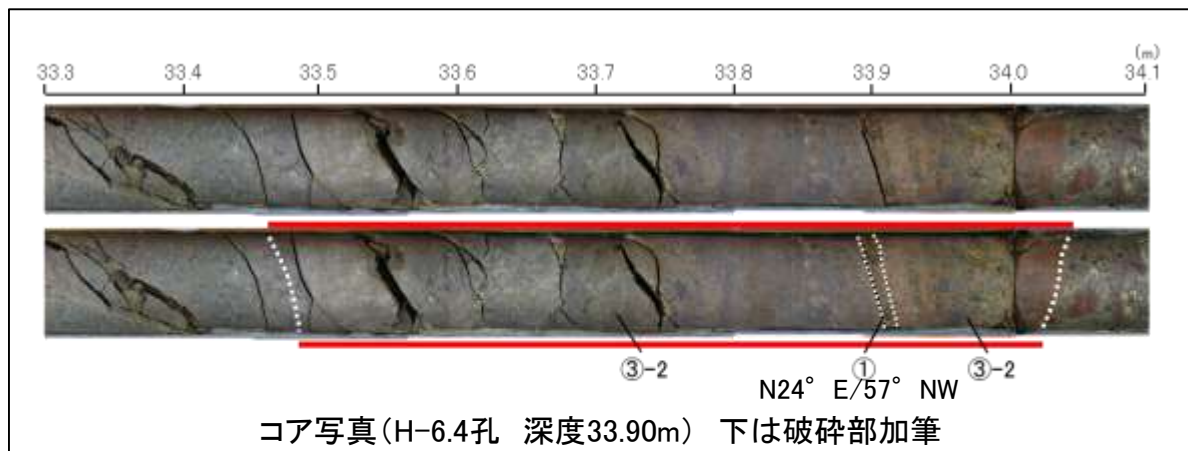
A-A' 断面




B-B' 断面

(ボーリングで確認されたS-2・S-6の破碎部の性状については次頁、B-2の破碎部の性状については次々頁、B-2が確認されなかったH-6.6孔の想定延長位置付近の写真はP.4-16)

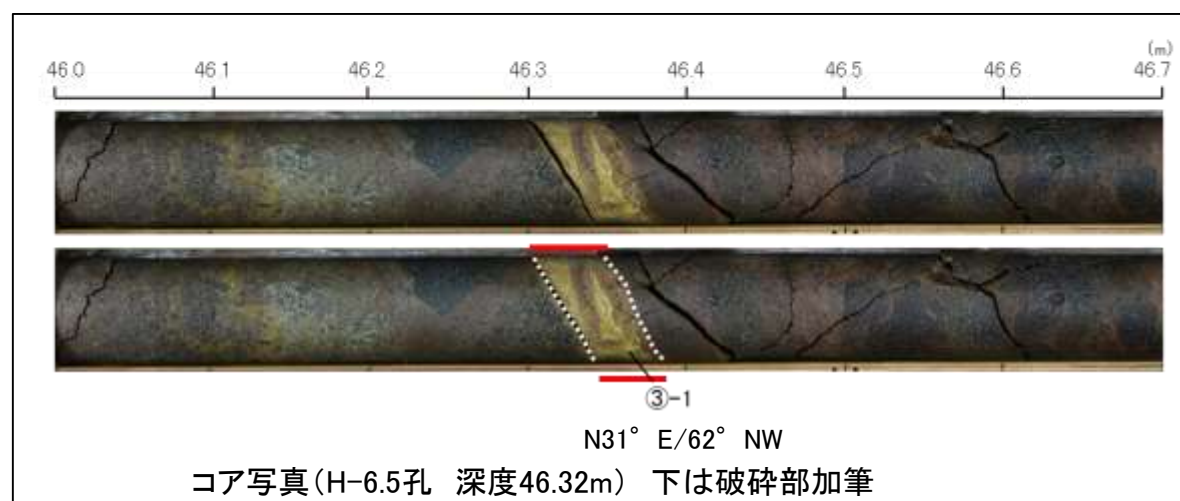
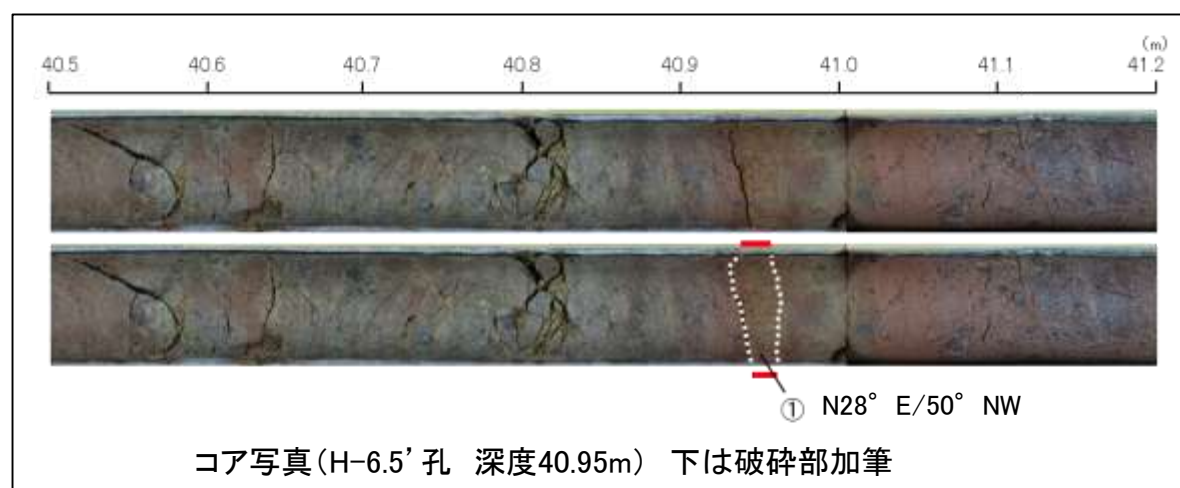
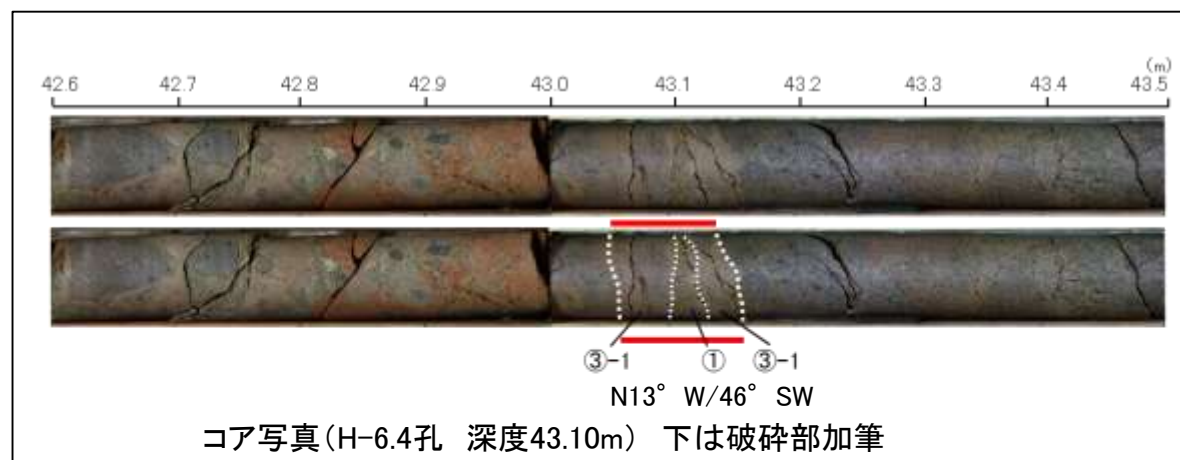
## 【S-2・S-6 破砕部のコア写真】




凡 例	
	破砕部
①	粘土状破砕部
②-1	砂状破砕部
③-1	固結した粘土・砂状破砕部
③-2	固結した角礫状破砕部



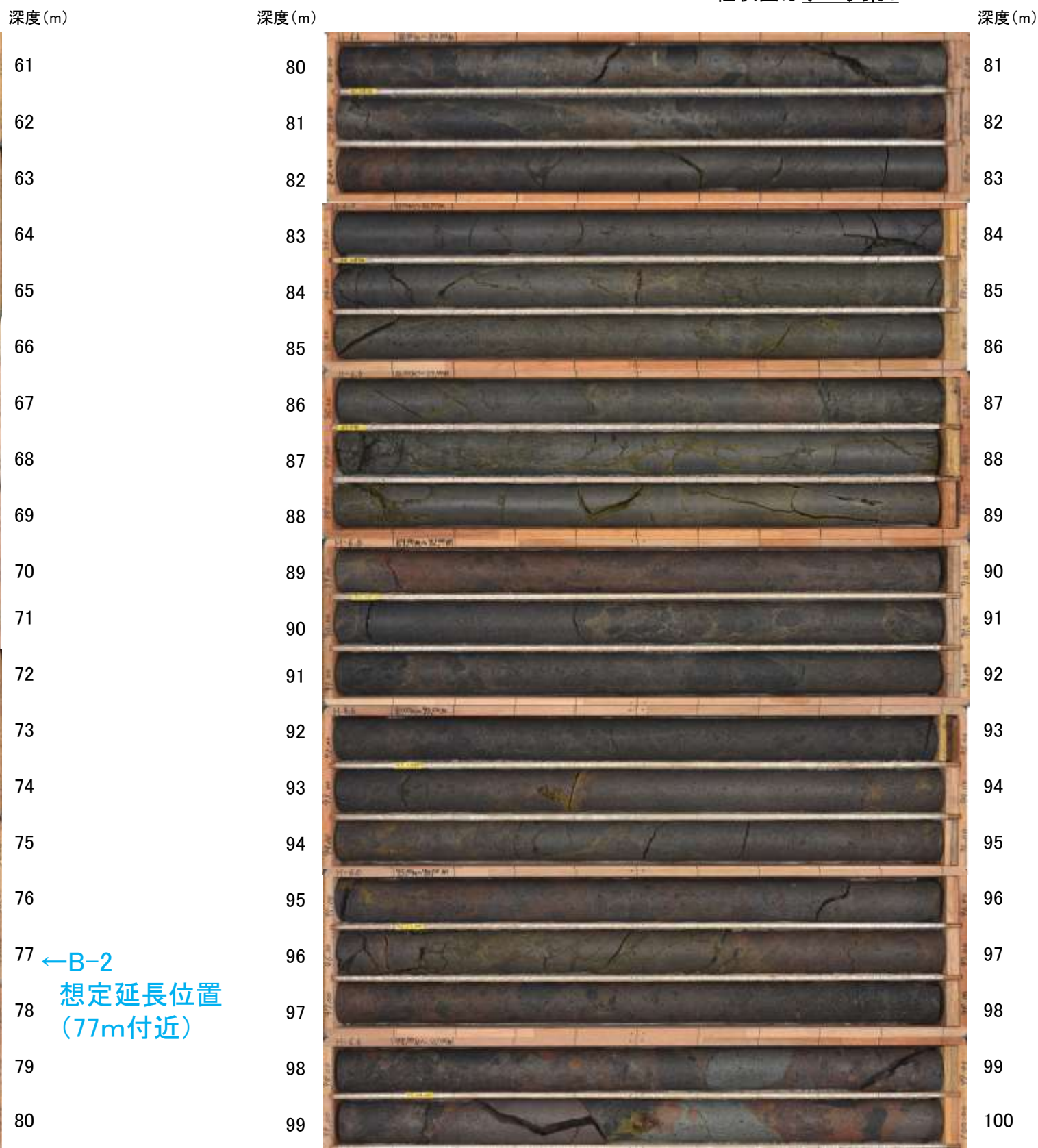
## 【B-2 破砕部のコア写真】



凡 例	
	破砕部
①	粘土状破砕部
③-1	固結した粘土・砂状破砕部

# 【ボーリング(H-6.6孔) B-2想定延長位置付近のコア写真】

柱状図はデータ集1 P.10-10-23~26



←B-2  
想定延長位置  
(77m付近)

コア写真(深度60~100m)

※深度77.60m付近に見られる割れ目は、その付近で変形構造は見られず、破碎部ではない。なお、走向傾斜はN33°E/59°SEであり、B-2と対応しない。

・H-6.6孔において想定延長位置付近にB-2は認められない。



---

## 4.2(2) 断層形成過程に関する知見に照らした検討について

# 4.2(2) 断層形成過程に関する知見に照らした検討について -文献-

○B-1はS-1の一部, B-2はS-2・S-6の一部と判断したことについて, 下記の文献による, 断層の形成に関わったゾーンについての知見や, 断層の形成に伴うせん断組織についての知見に照らして確認を行う。

## 断層の形成に関わったゾーンについての知見 (Vermilye and Scholz, 1998)

- Vermilye and Scholz(1998)によれば, 断層破砕部の外側には, プロセスゾーンと呼ばれる断層運動もしくは断層形成にかかわったゾーンが存在し(図1), プロセスゾーンの幅は断層長さに比例することが示されている(図2)。

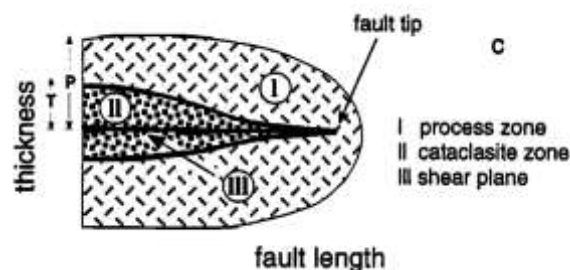


図1 断層の模式図

・破砕帯やカタクレサイト帯など断層岩から構成されるゾーンの外側の母岩中には, 断層運動もしくは断層形成にかかわったゾーンの存在が知られている。このゾーンは母岩に比べて節理や二次的なせん断割れ目, 微小割れ目の密度が高いことで特徴づけられ, プロセスゾーンと呼ばれている。

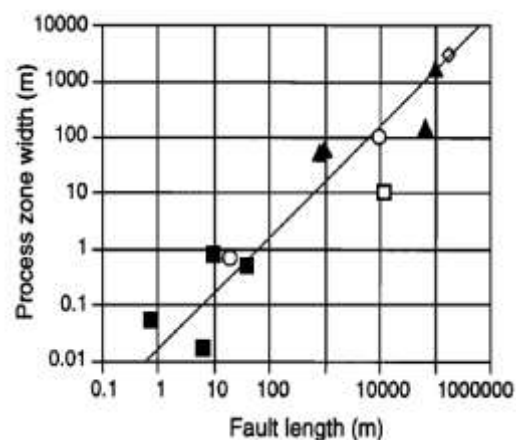


図2 プロセスゾーンの幅と断層長さの関係

・プロセスゾーンの幅は断層長さに比例し, 断層の両側には断層長さの1.6%程度の幅を持ったプロセスゾーンが存在する。

○上記の幅と断層長さの関係に基づき, S-1, S-2・S-6の断層長さから推定される, 断層形成に関わったゾーンとされるプロセスゾーンの幅に, B-1, B-2の断層全体が含まれていることを確認する。⇒ **確認①(P.4-19)**

## 断層の形成に伴うせん断組織についての知見 (狩野・村田, 1998)

- 狩野・村田(1998)によれば, 脆性破砕帯が形成される際には, 最初期の破砕は, これから断層が成長していく方向(Y面)から斜交した破断面(R1面)として現れることが多く, やがてお互いが連結しあいながら, Y方向に連続する断層に成長していくとされている(図3, 4)。

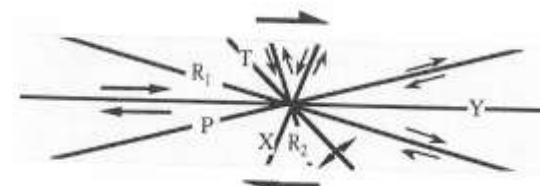
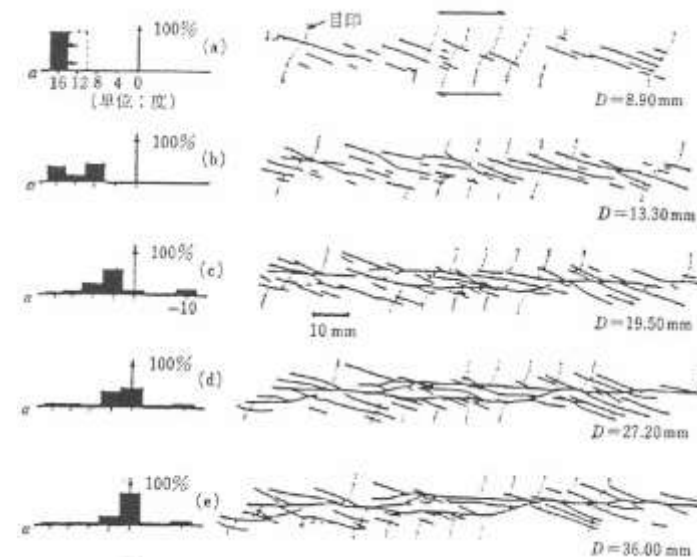


図3 断層の形成に伴うせん断組織(右横ずれ断層の場合)



(a)から(e)へと右横ずれ変位量を増大させたときの破断面の発達過程。左側のヒストグラムは破断面の方位別頻度分布。Dは変位量。

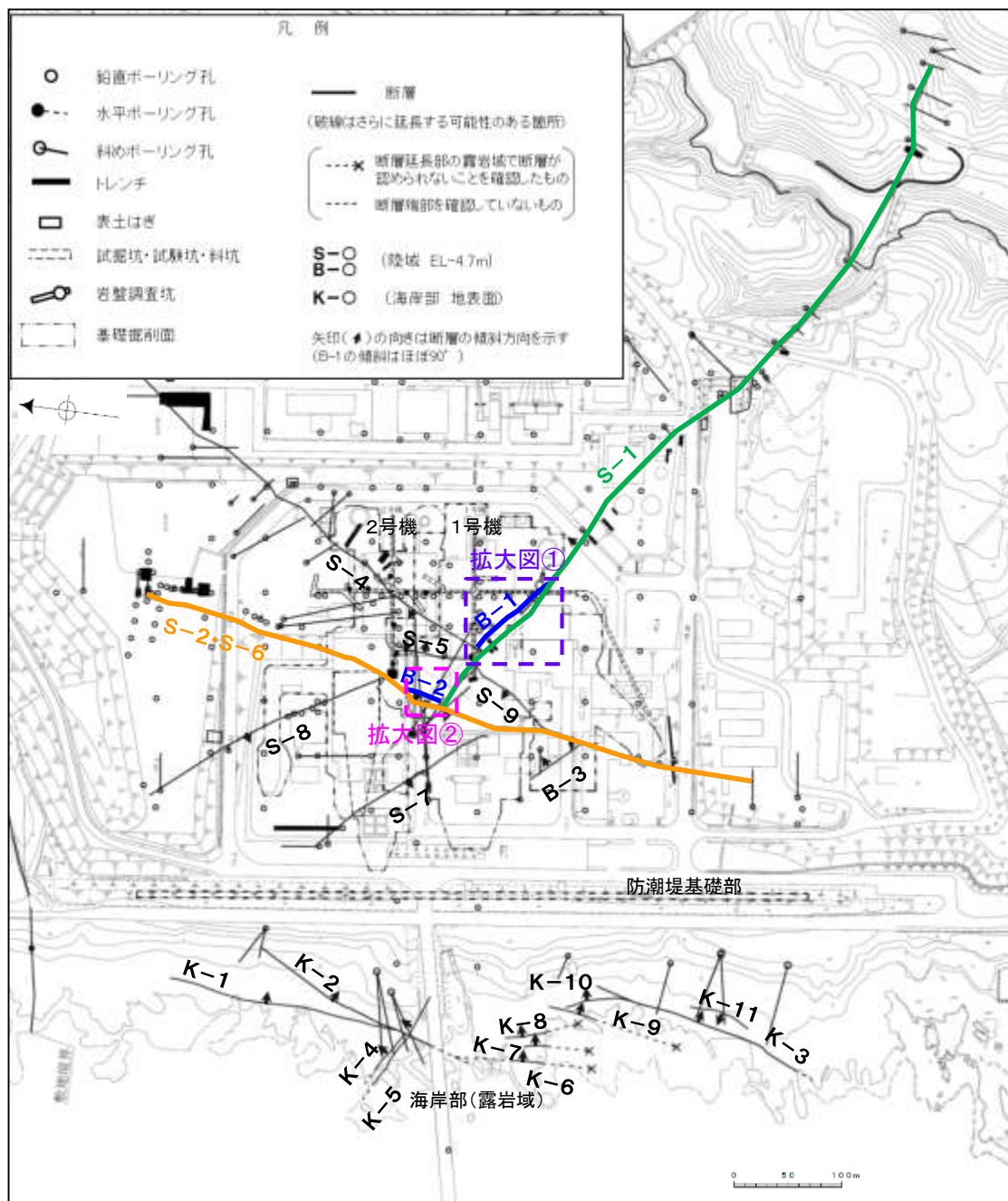
図4 リーデルせん断実験による断層の成長過程

○断層間の分布形態と運動方向を整理して, S-1とB-1, S-2・S-6とB-2の関係が, 狩野・村田(1998)によるY面とR1面の関係にあることを確認する。⇒ **確認②(P.4-20~4-25)**

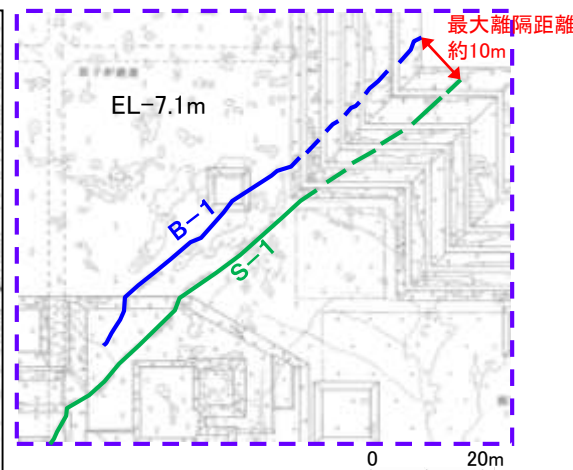


-〔確認①〕 断層形成に関わったゾーンについての検討結果-

○Vermilye and Scholz(1998)による断層形成に関わったゾーンとされるプロセスゾーンの幅と断層長さの関係に基づけば、S-1, S-2・S-6の断層長さから推定されるプロセスゾーンの幅に、B-1, B-2は断層全体が含まれていることから、これらがS-1, S-2・S-6の一部との判断は妥当であることを確認した。



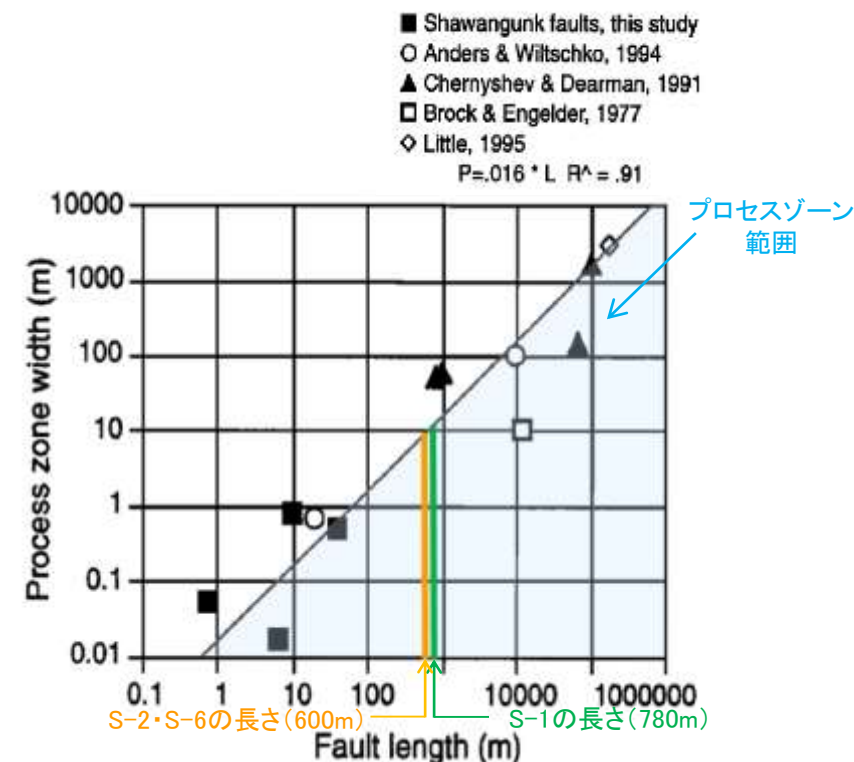
断層分布図



拡大図① S-1とB-1の離隔距離 (1号機基礎掘削面スケッチ)



拡大図② S-2・S-6とB-2の離隔距離 (1号機基礎掘削面スケッチ)



プロセスゾーンの幅		断層の長さ
P	=	0.016 × L

隣接する断層の長さや断層間の離隔距離の関係 [Vermilye and Scholz(1998)によるプロセスゾーンの幅と断層長さの関係に加筆]

S-1の断層長さから推定される プロセスゾーンの幅 $0.016 \times 780 = 12.48(m)$	>	S-1とB-1の 最大離隔距離 約10m
S-2・S-6の断層長さから推定される プロセスゾーンの幅 $0.016 \times 600 = 9.60(m)$	>	S-2・S-6とB-2の 最大離隔距離 約8m

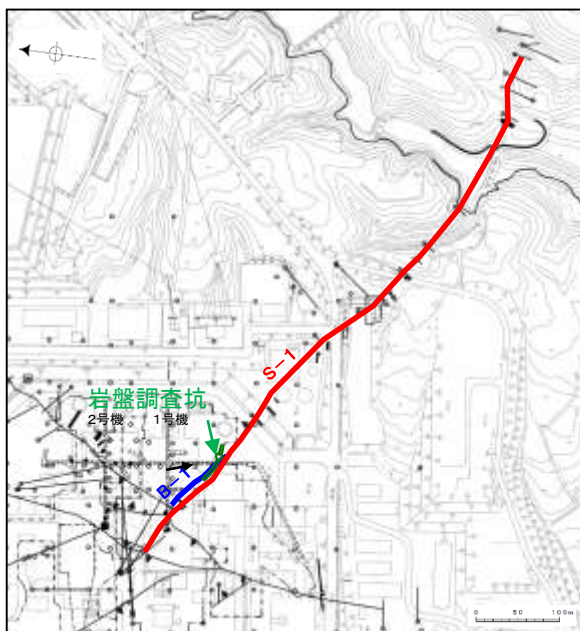


B-1, B-2は断層全長が  
プロセスゾーンの幅に  
含まれている

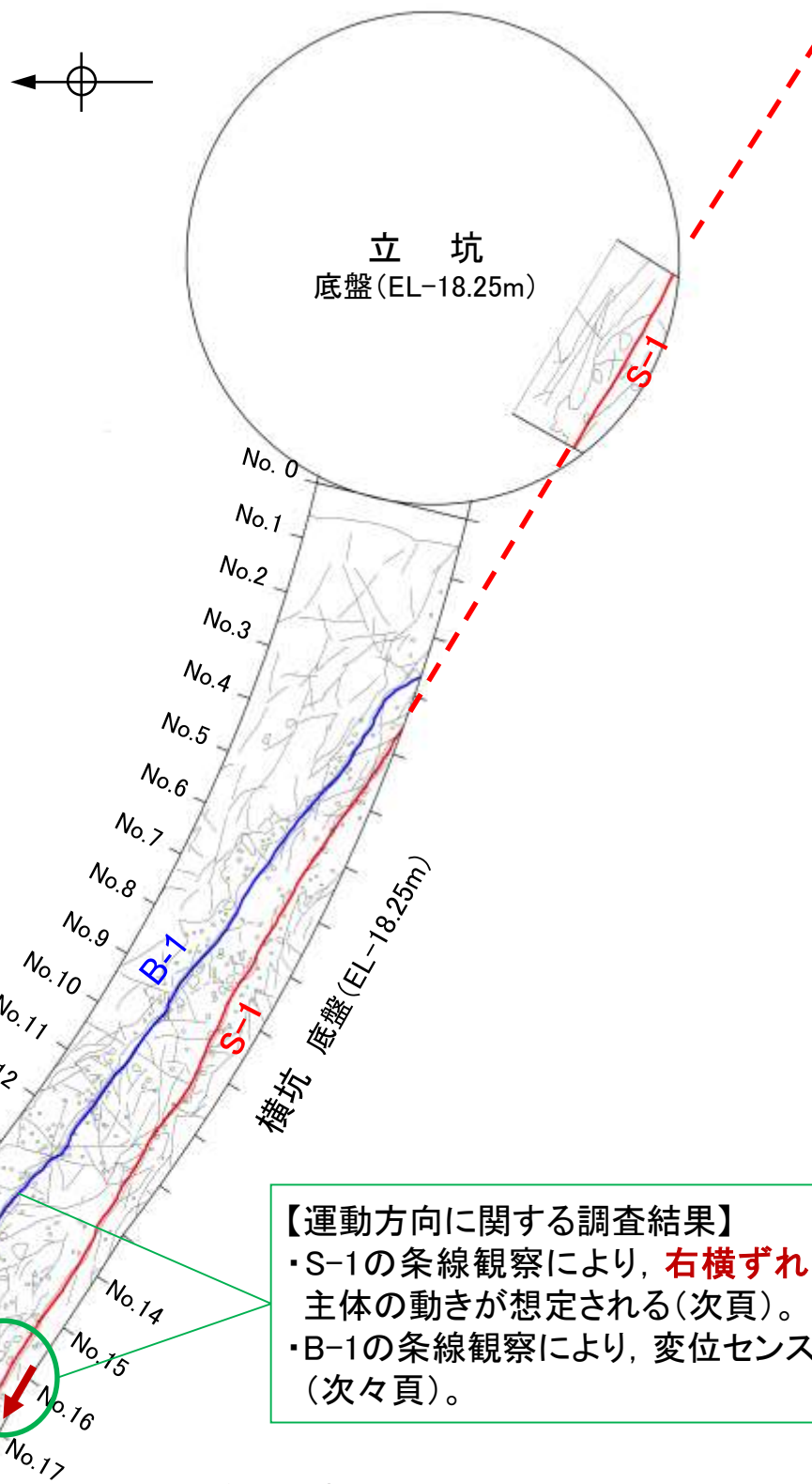
## 4.2(2) 断層形成過程に関する知見に照らした検討について

### -〔確認②〕 断層の形成に伴うせん断組織についての検討結果(S-1とB-1)-

○S-1とB-1の分布形態は、狩野・村田(1998)による断層の形成に伴うせん断組織(Y面, R1面)の関係にあり, S-1の条線観察結果から右横ずれの動きが推定される(次頁)が, B-1の変位センスは不明である(次々頁)。このため, S-1をY面, B-1をR1面に対応づけられるかは, 明確に判断できない。



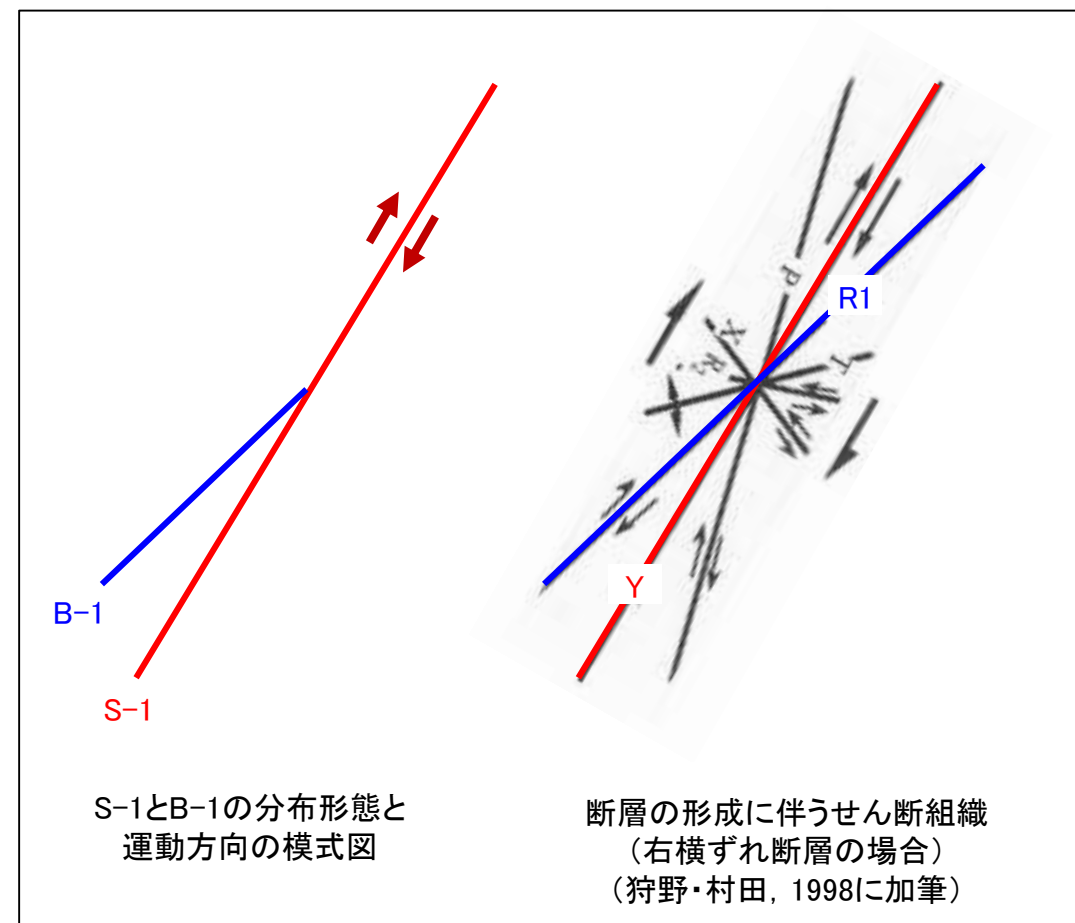
位置図



岩盤調査坑位置図

#### 【運動方向に関する調査結果】

- ・S-1の条線観察により, **右横ずれ**逆断層センス主体の動きが想定される(次頁)。
- ・B-1の条線観察により, 変位センスは不明である(次々頁)。

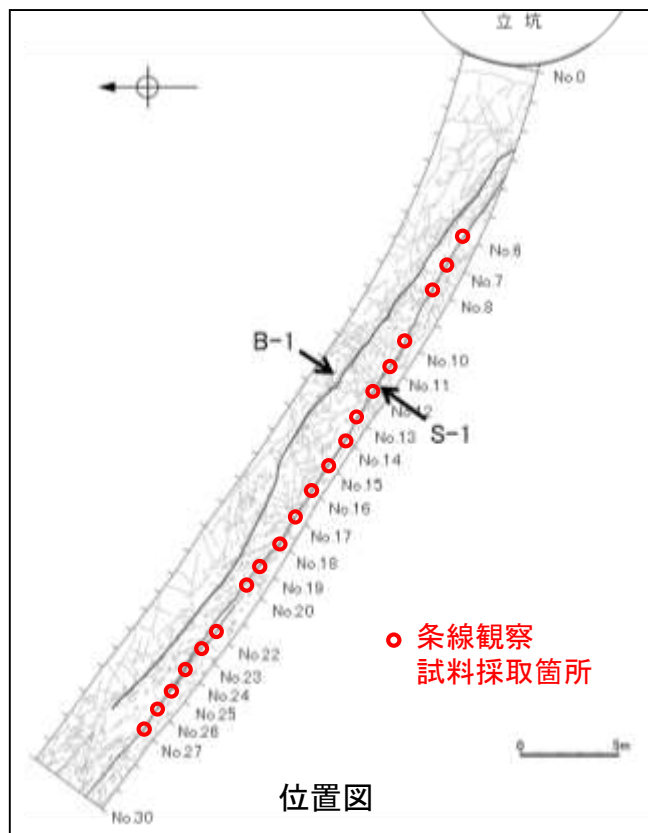


S-1とB-1の分布形態と  
運動方向の模式図

断層の形成に伴うせん断組織  
(右横ずれ断層の場合)  
(狩野・村田, 1998に加筆)



# 【S-1条線観察結果】



S-1条線観察結果(岩盤調査坑横坑内)

試料名*	方位/傾斜 (方位は真北)	条線の レイク <sup>®</sup>	変位センス (条線観察)
ボーリングNo.6V孔鉛直	下盤側	40° R	右横ずれ逆断層
	上盤側	75° R	(不明)
ボーリングNo.7V孔鉛直	下盤側	40° R	右横ずれ逆断層
	上盤側	35° R	右横ずれ逆断層
ボーリングNo.8V孔鉛直	下盤側	50° R	(不明)
	上盤側	55° R	(不明)
ボーリングNo.10V孔鉛直	下盤側	25° R	(不明)
	上盤側	85° R	右横ずれ逆断層
ボーリングNo.11V孔鉛直	下盤側	30° R	(不明)
	上盤側	30° R	右横ずれ逆断層
ボーリングNo.12V孔鉛直	下盤側	35° R	(不明)
	上盤側	40° R	(不明)
ボーリングNo.13V孔鉛直	下盤側	40° R	(不明)
	上盤側	40° R	(不明)
ボーリングNo.15V孔鉛直	下盤側	60° R	(不明)
	上盤側	35° R	(不明)
ボーリングNo.16V孔鉛直	下盤側	65° R	(不明)
	上盤側	70° R	右横ずれ逆断層
ボーリングNo.17V孔鉛直	下盤側	35° R	(不明)
	上盤側	35° R	右横ずれ逆断層
ボーリングNo.13-2孔(水平)	下盤側	30° R	(不明)
	上盤側	55° R	(不明)
ボーリングNo.14孔(水平)	下盤側	80° R	右横ずれ逆断層
	上盤側	65° R	(不明)
ボーリングNo.18-1孔(水平)	下盤側	20° R	右横ずれ逆断層
	上盤側	20° R	右横ずれ逆断層
ボーリングNo.19孔(水平)	下盤側	25° R	(不明)

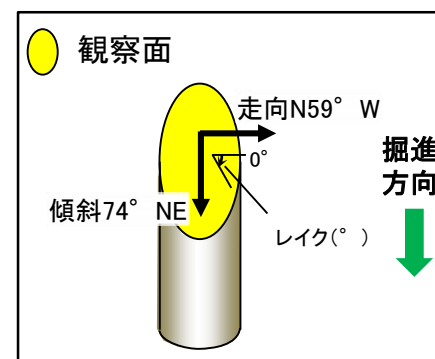
水平ボーリング及びブロックは切羽から採取し、鉛直ボーリングは底盤から採取した。

※ 上盤側で確認したレイクは下盤側に換算して示す

\* ボーリング孔名の「No.○」は、切羽の番号を示す。南東側がNo.0切羽で北西側のNo.30切羽まで約1m間隔。

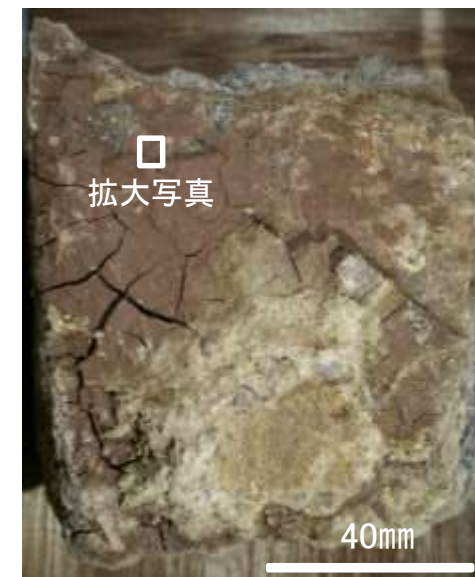
条線データの詳細は、[補足資料2.5-1\(2\)](#)

【S-1の条線観察例(岩盤調査坑No.17V孔 下盤側)】

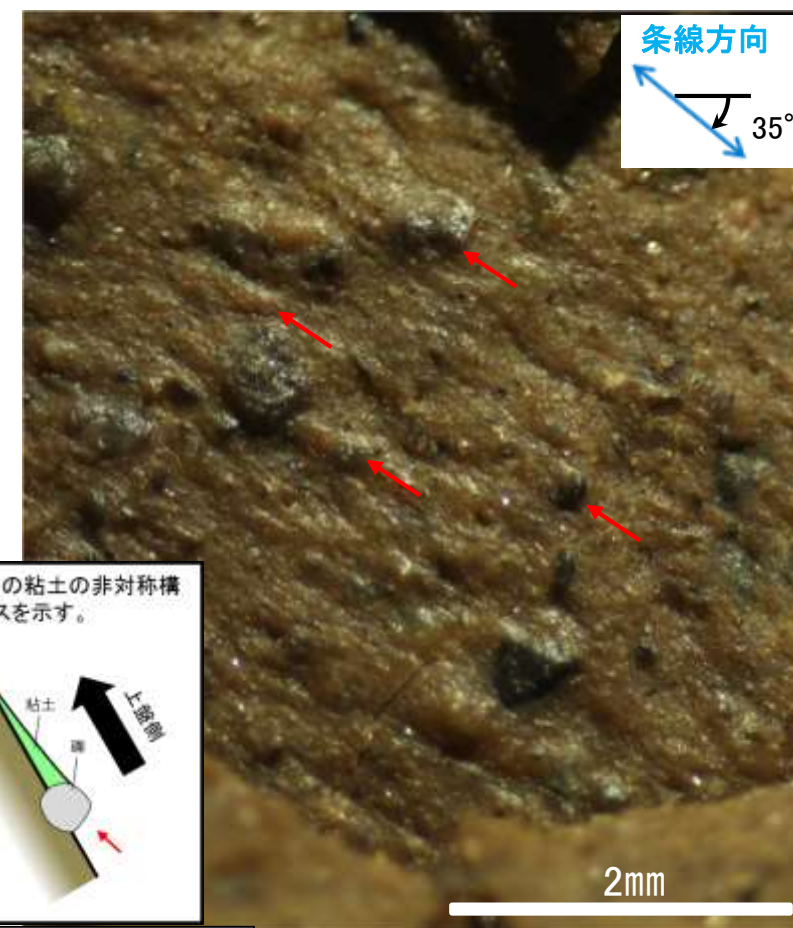


概念図

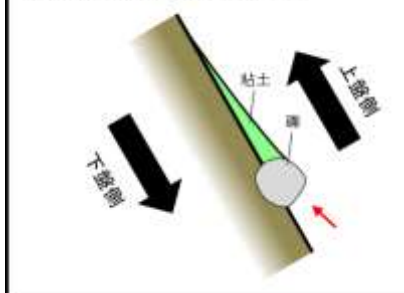
※ 走向は真北で示す。



観察面写真



条線方向及び礫周りの粘土の非対称構造から、逆断層センスを示す。

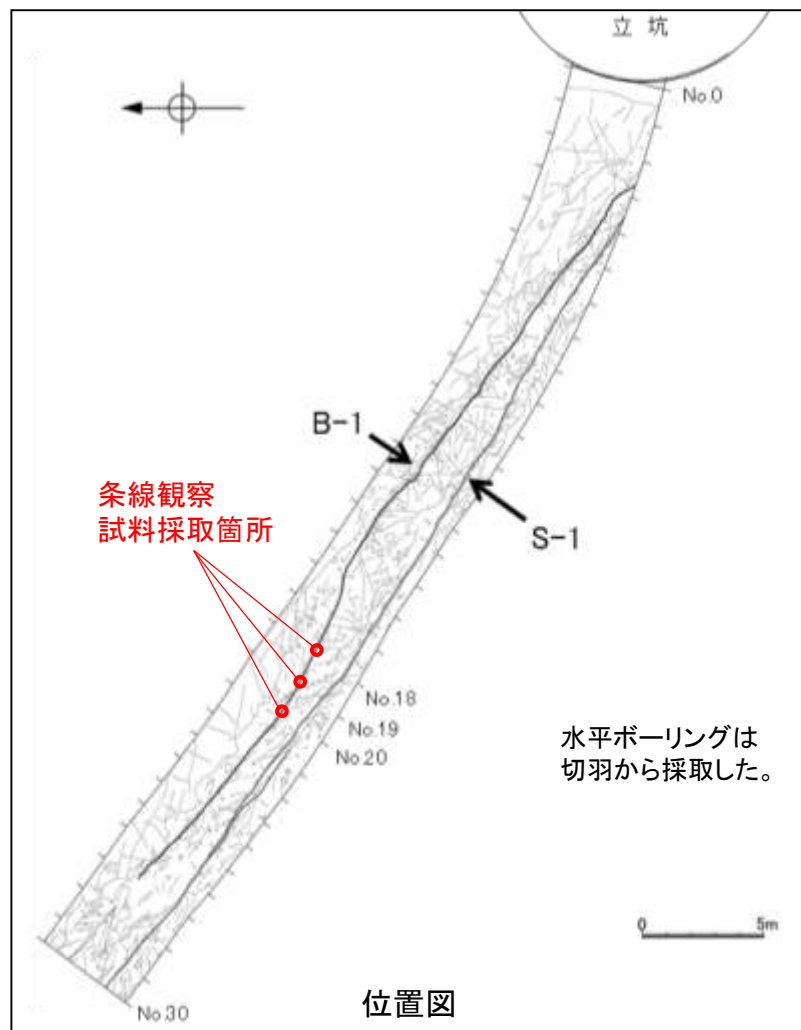


- ・条線のレイクは35° R
- ・変位センスは右横ずれ逆断層センス

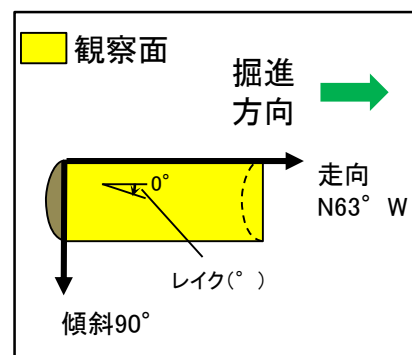
拡大写真



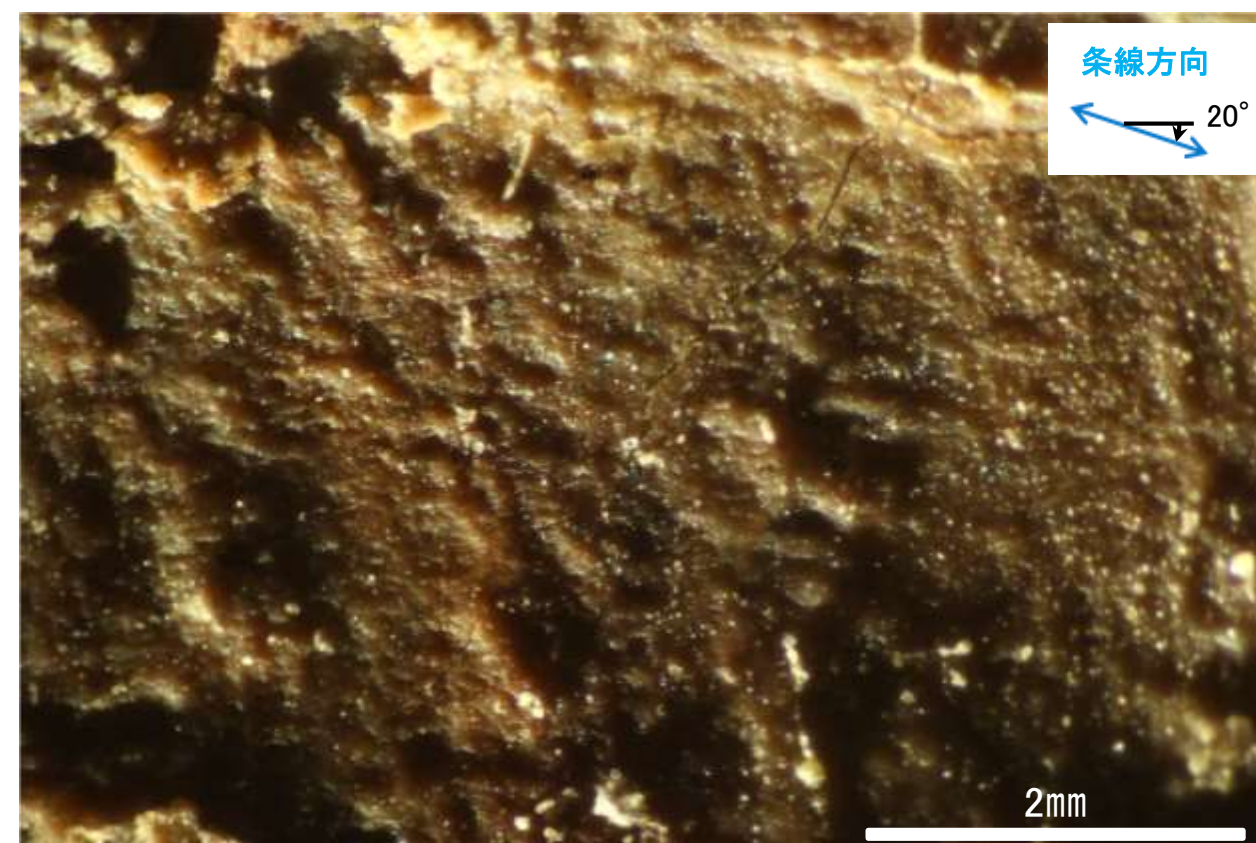
## 【B-1条線観察結果】



【B-1の条線観察例(岩盤調査坑水平ボーリング B-1No.18孔 下盤側)】



観察面写真



・条線のレイクは20° R, 変位センスは不明

拡大写真

B-1条線観察結果

試料名*		走向/傾斜 (走向は真北)	条線の レイク※	変位 センス
岩盤調査坑水平ボーリング B-1No.18孔	下盤側	N63° W/90°	60° R	(不明)
			20° R	(不明)
岩盤調査坑水平ボーリング B-1No.19孔	下盤側	N66° W/88° NE	50° R	(不明)
岩盤調査坑水平ボーリング B-1No.20孔	上盤側	N55° W/90°	35° R	(不明)

※ 上盤側で確認したレイクは下盤側に換算して示す

\* ボーリング孔名の「No.〇」は、切羽の番号を示す。南東側がNo.0切羽で北西側のNo.30切羽まで約1m間隔。

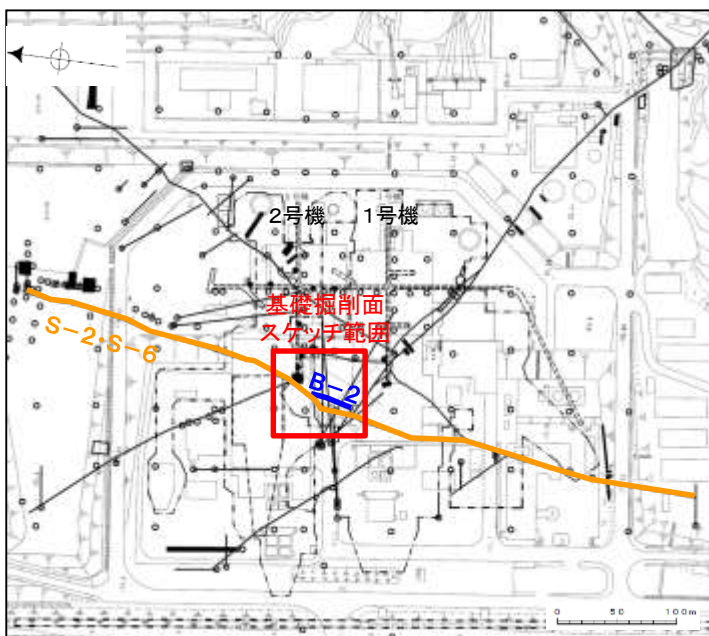
条線データの詳細は、[補足資料2.5-1 \(9\)](#)



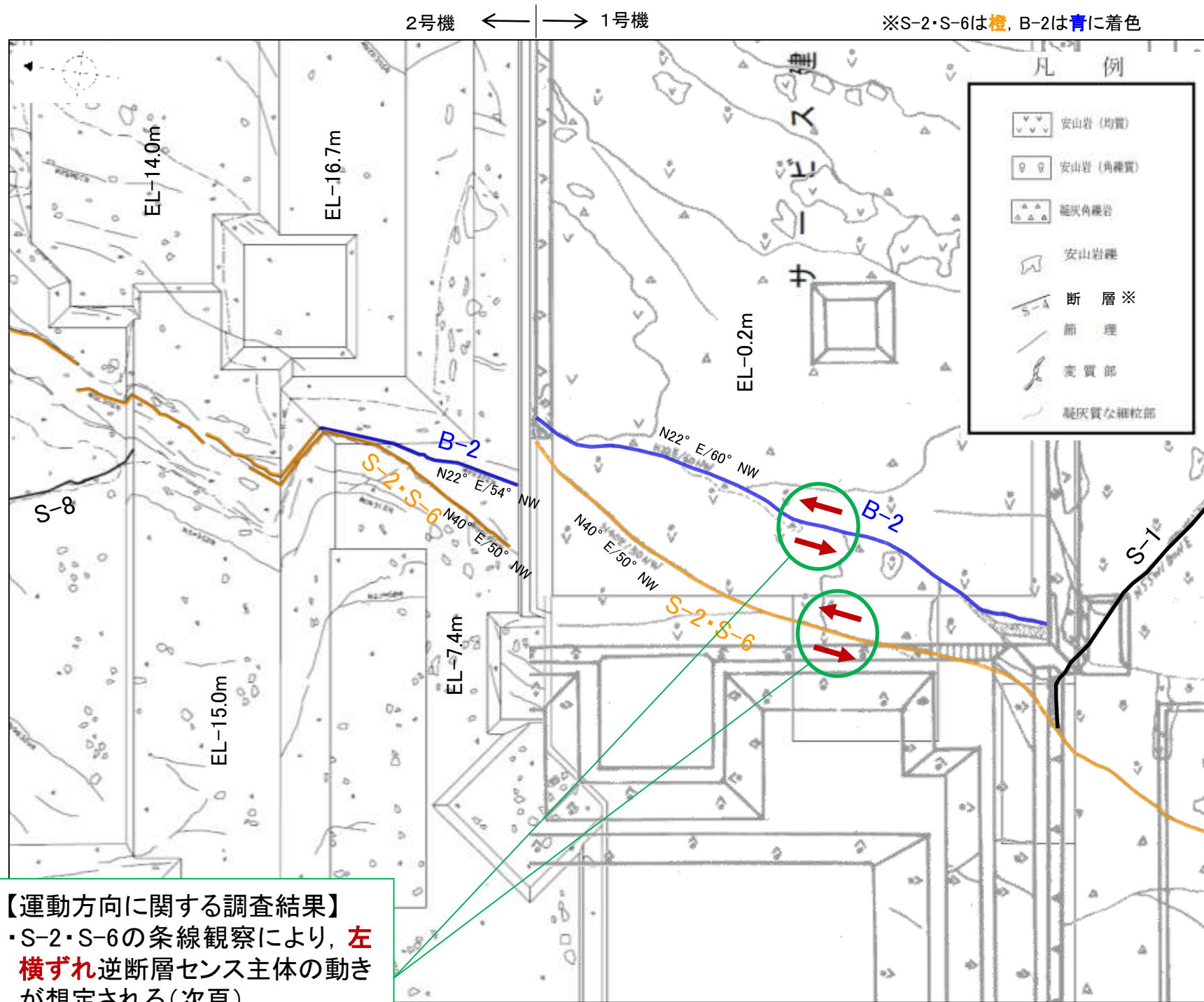
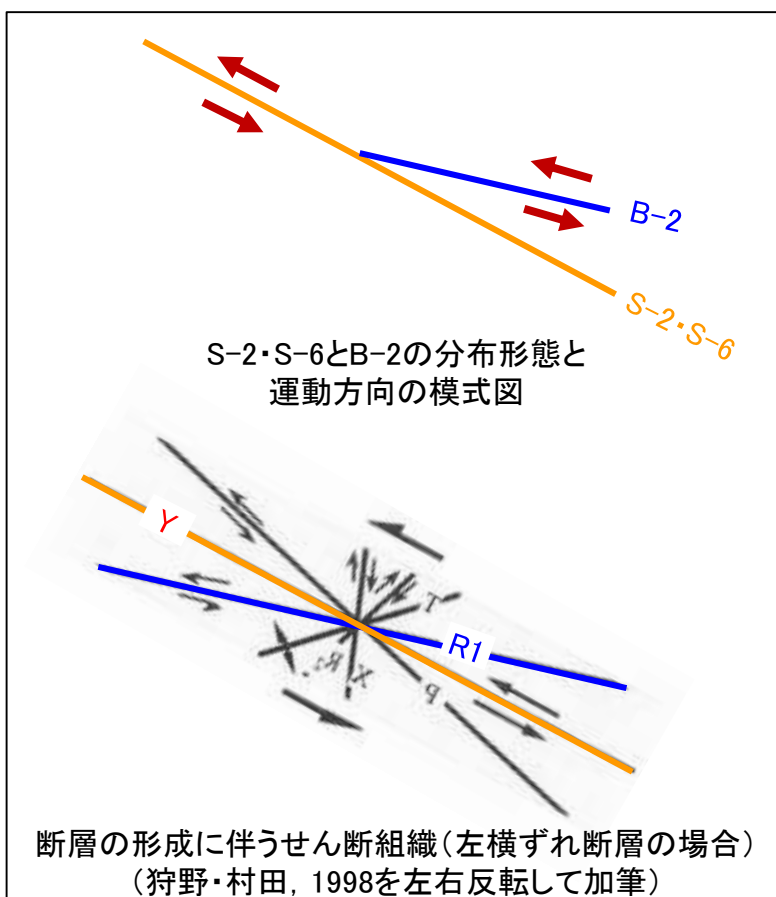
## 4.2(2) 断層形成過程に関する知見に照らした検討について

### -〔確認②〕 断層の形成に伴うせん断組織についての検討結果(S-2・S-6とB-2)-

○S-2・S-6とB-2の分布形態は、狩野・村田(1998)による断層の形成に伴うせん断組織(Y面, R1面)の関係にあり, S-2・S-6及びB-2の条線観察結果(次頁・次々頁)から左横ずれの動きが推定されることから, S-2・S-6はY面, B-2はR1面に対応づけられる。このことから, B-2がS-2・S-6の一部との判断は妥当であることを確認した。



位置図



【運動方向に関する調査結果】

- ・S-2・S-6の条線観察により, **左横ずれ**逆断層センス主体の動きが想定される(次頁)
- ・B-2の条線観察により, **左横ずれ**センスの動きが想定される(次々頁)

基礎掘削面スケッチ(左:2号機, 右:1号機)

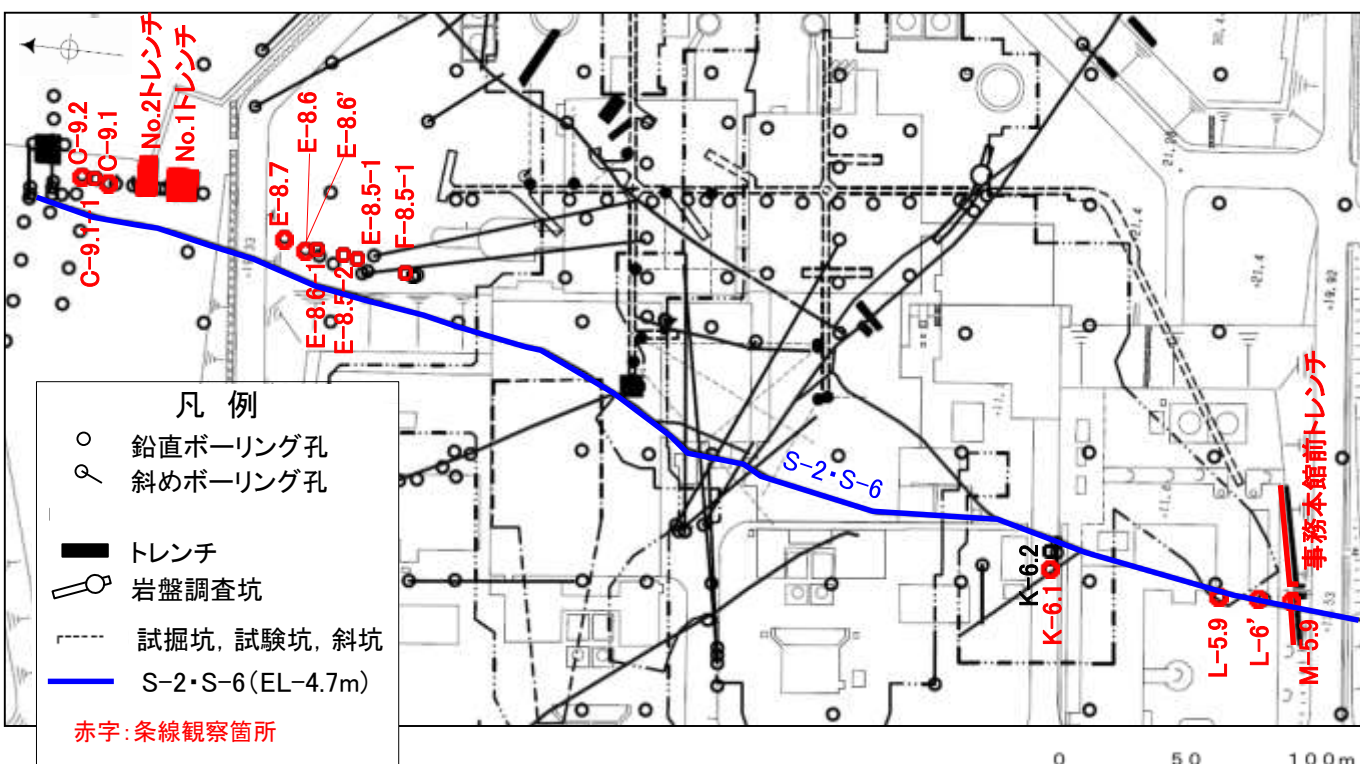
建設当時のスケッチでは, 走向は磁北表示としている。

←→ 運動方向

0 20m

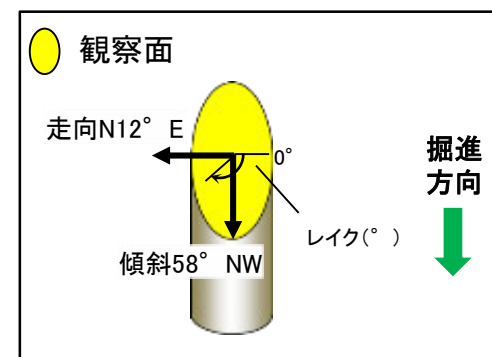


## 【S-2・S-6条線観察結果】

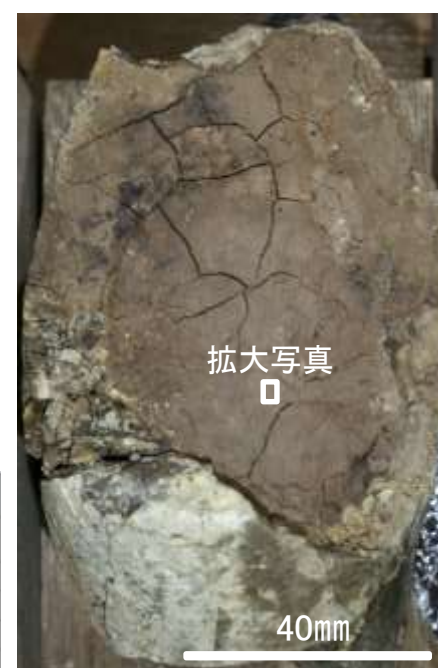
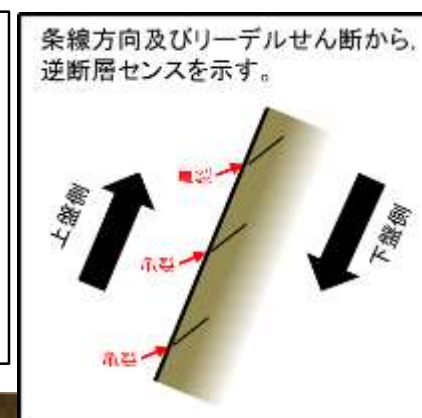


調査位置図

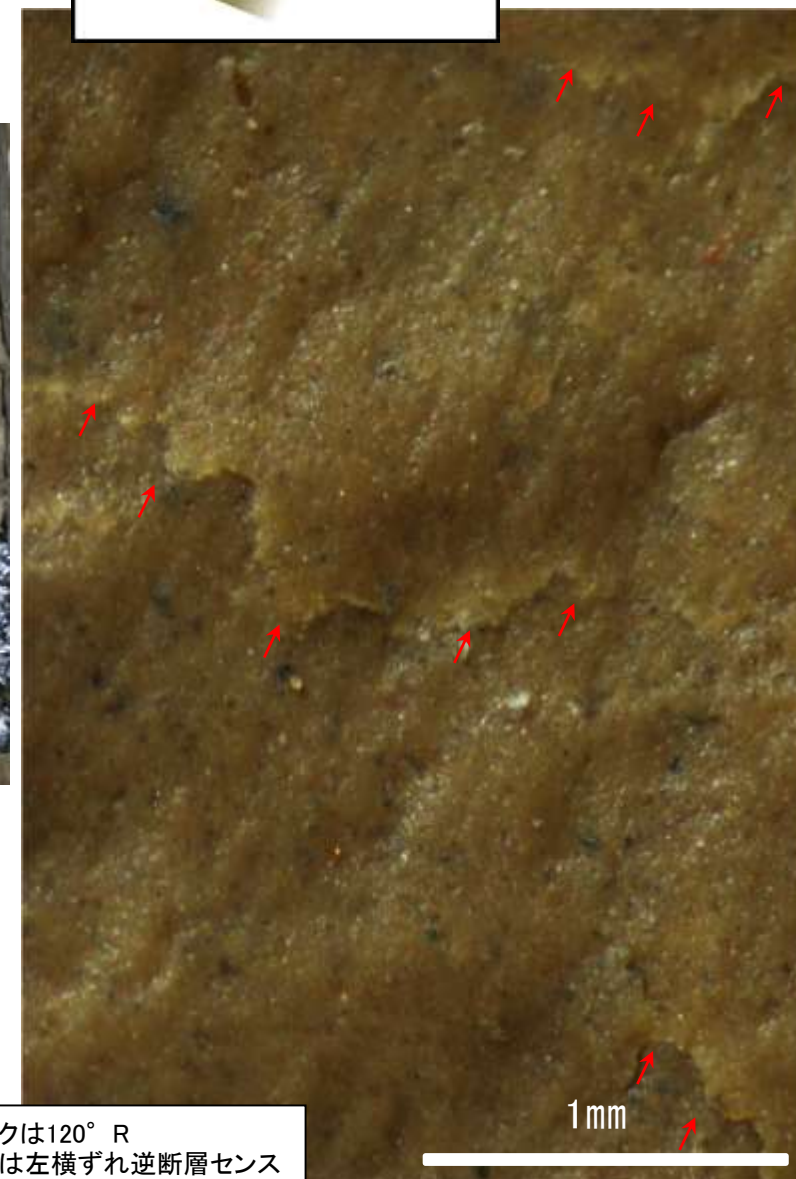
### 【S-2・S-6の条線観察例(ボーリング L-6' 孔 深度13.82m 下盤側)】



概念図  
※走向は真北で示す。



観察面写真



### S-2・S-6条線観察結果

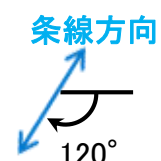
試料名	走向/傾斜 (走向は真北)	条線の レイク(°)	変位センス
ボーリングM-59孔 (深度7.80m)	N8° E/80° NW	80° R	右横ずれ逆断層
事務本館前トレンチ	N12° E/70° NW	140° R	(不明)
ボーリングL-6' 孔 (深度13.82m)	N12° E/58° NW	120° R	左横ずれ逆断層
ボーリングL-59孔 (深度18.00m)	N6° E/59° NW	125° R 35° R	左横ずれ逆断層 (不明)
ボーリングK-61孔 (深度31.50m)	N5° E/52° NW	100° R	(不明)
ボーリングF-85-1孔 (深度8.66m)	N14° E/51° NW	150° R	左横ずれ逆断層
ボーリングE-85-1孔 (深度8.33m)	N6° E/51° NW	140° R	左横ずれ逆断層
ボーリングE-85-2孔 (深度8.55m)	N8° E/51° NW	105° R 160° R	(不明) (不明)
ボーリングE-86-1孔 (深度8.52m)	N7° E/65° NW	145° R	(不明)
ボーリングE-86' 孔 (深度11.40m)	N11° E/46° NW	100° R	(不明)
ボーリングE-86孔 (深度11.70m)	NS/45° W	50° R	(不明)
ボーリングE-87孔 (深度10.09m)	N10° E/56° NW	75° R	(不明)

試料名	走向/傾斜 (走向は真北)	条線の レイク(°)	変位センス
No.1トレンチ-1	N6° W/71° SW	100° R 80° R	(不明) (不明)
No.1トレンチ-2	N6° W/71° SW	105° R 130° R	(不明) (不明)
No.1トレンチ	N6° W/71° SW	120° R	(不明)
No.2トレンチ	N25° W/68° SW	80° R	(不明)
No.2トレンチ-1	N25° W/68° SW	100° R	(不明)
No.2トレンチ-2	N25° W/68° SW	90° R	(不明)
ボーリングO-91孔 (深度10.62m)	N27° E/57° NW	135° R	(不明)
ボーリングO-91-1孔 (深度10.67m)	N11° E/59° NW	110° R	(不明)
ボーリングO-92孔 (深度10.56m)	N12° E/56° NW	115° R	(不明)

※1 上盤側で確認したレイクは下盤側に換算して示す

※2 新旧対比ができる条線は最新のレイクのみ示す

条線データの詳細は、[補足資料2.5-1 \(3\)](#)

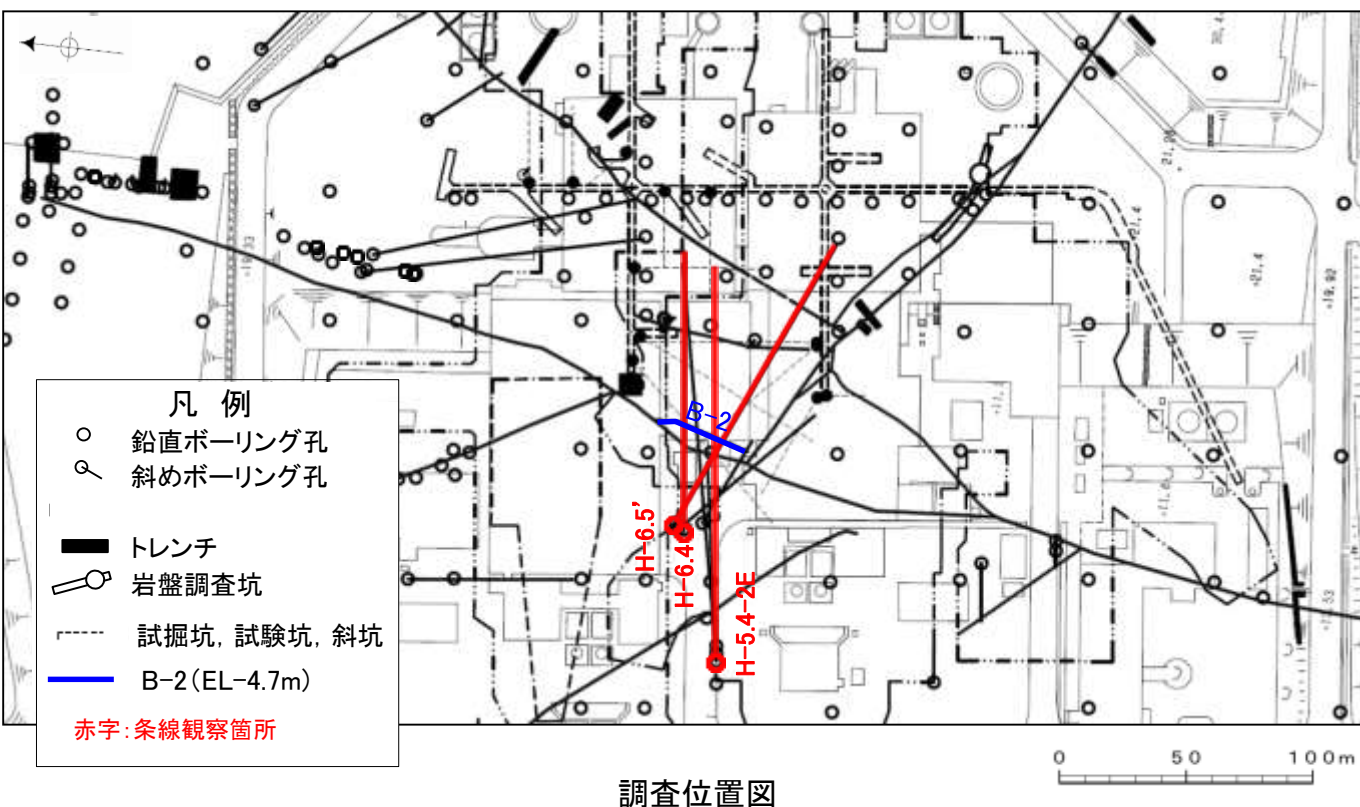


・条線のレイクは120° R  
 ・変位センスは左横ずれ逆断層センス

詳細観察写真

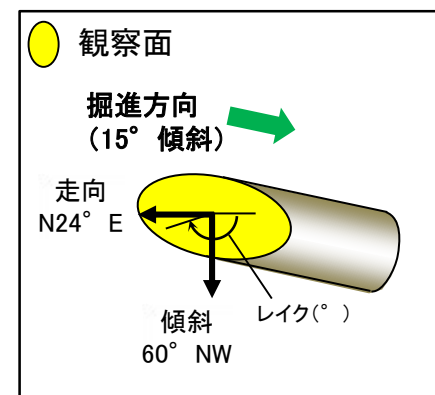


## 【B-2条線観察結果】



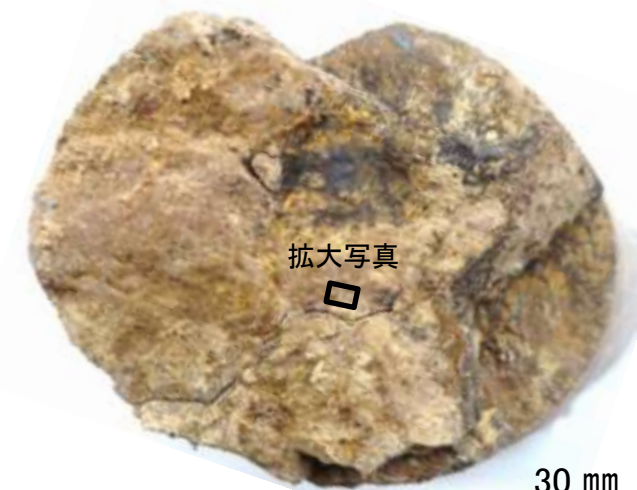
調査位置図

### 【B-2の条線観察例(ボーリング H-5.4-2E孔 深度86.70m 下盤側)】



概念図

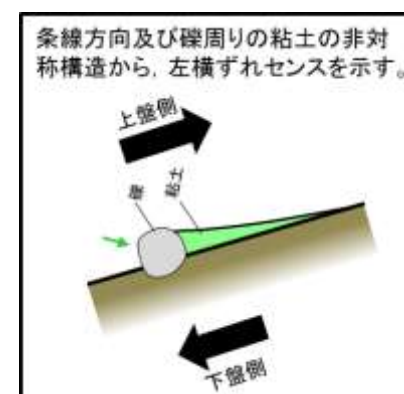
※走向は真北で示す。



拡大写真

観察面写真

(水平を合わせるため写真を回転)



条線方向



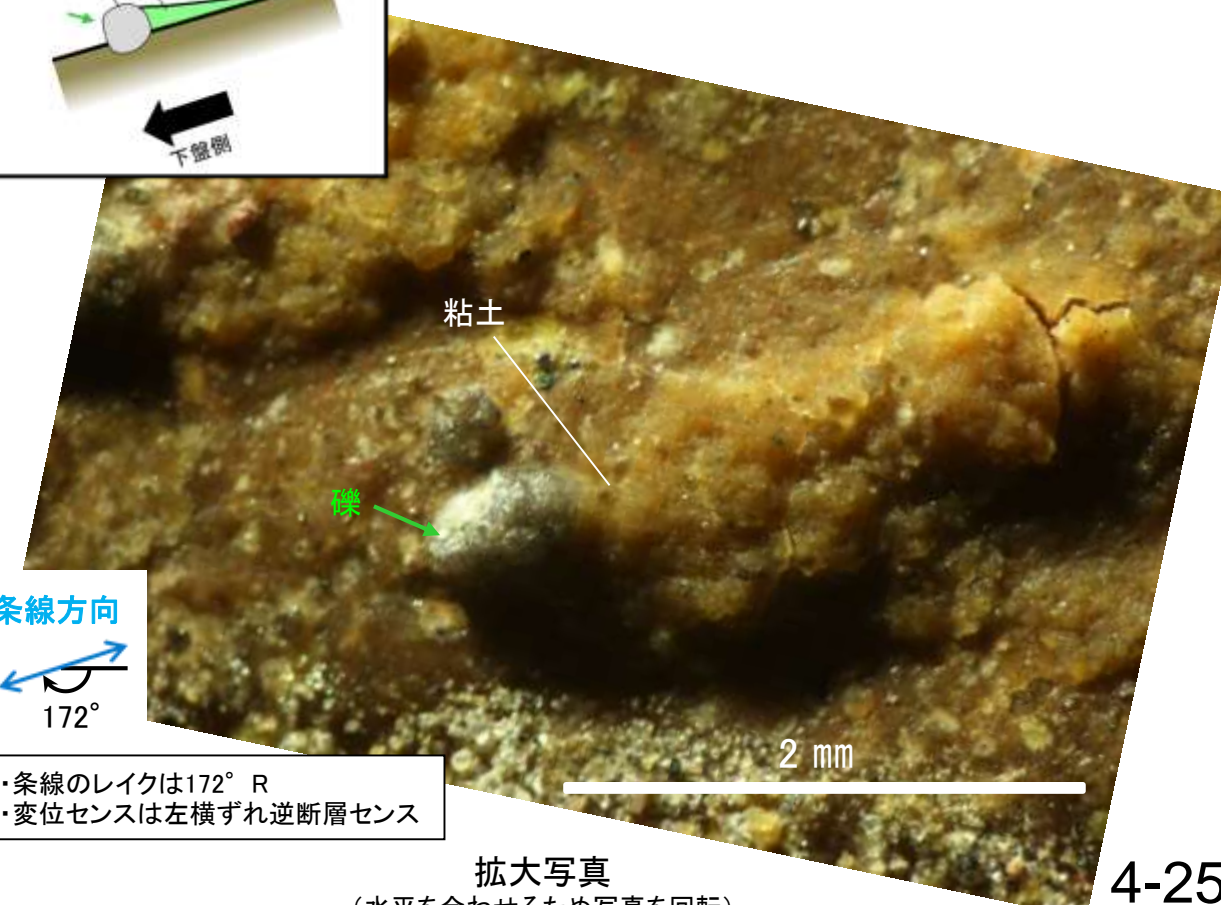
・条線のレイクは172° R  
・変位センスは左横ずれ逆断層センス

### B-2条線観察結果

試料名		走向/傾斜 (走向は真北)	条線の レイク※	変位 センス	
ボーリング	H-5.4-2E孔(深度86.70m)	下盤側	N24° E/60° NW	172° R	左横ずれ逆断層
ボーリング	H-6.4孔(深度43.10m)	上盤側	N13° W/46° SW	29° R	(不明)
ボーリング	H-6.5'孔(深度40.95m)	上盤側	N28° E/50° NW	4° R	(不明)

※ 上盤側で確認したレイクは下盤側に換算して示す

条線データの詳細は、[補足資料2.5-1](#) (10)



粘土

礫

2 mm

拡大写真

(水平を合わせるため写真を回転)

---

---

## 4.3 4項目のデータに基づく系統区分

概要	.....	4-27
(1) 走向・傾斜の検討	.....	4-30
(2) 運動方向の検討	.....	4-31

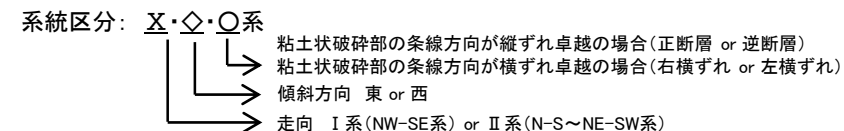


# 4.3 4項目のデータに基づく系統区分 ー概要ー

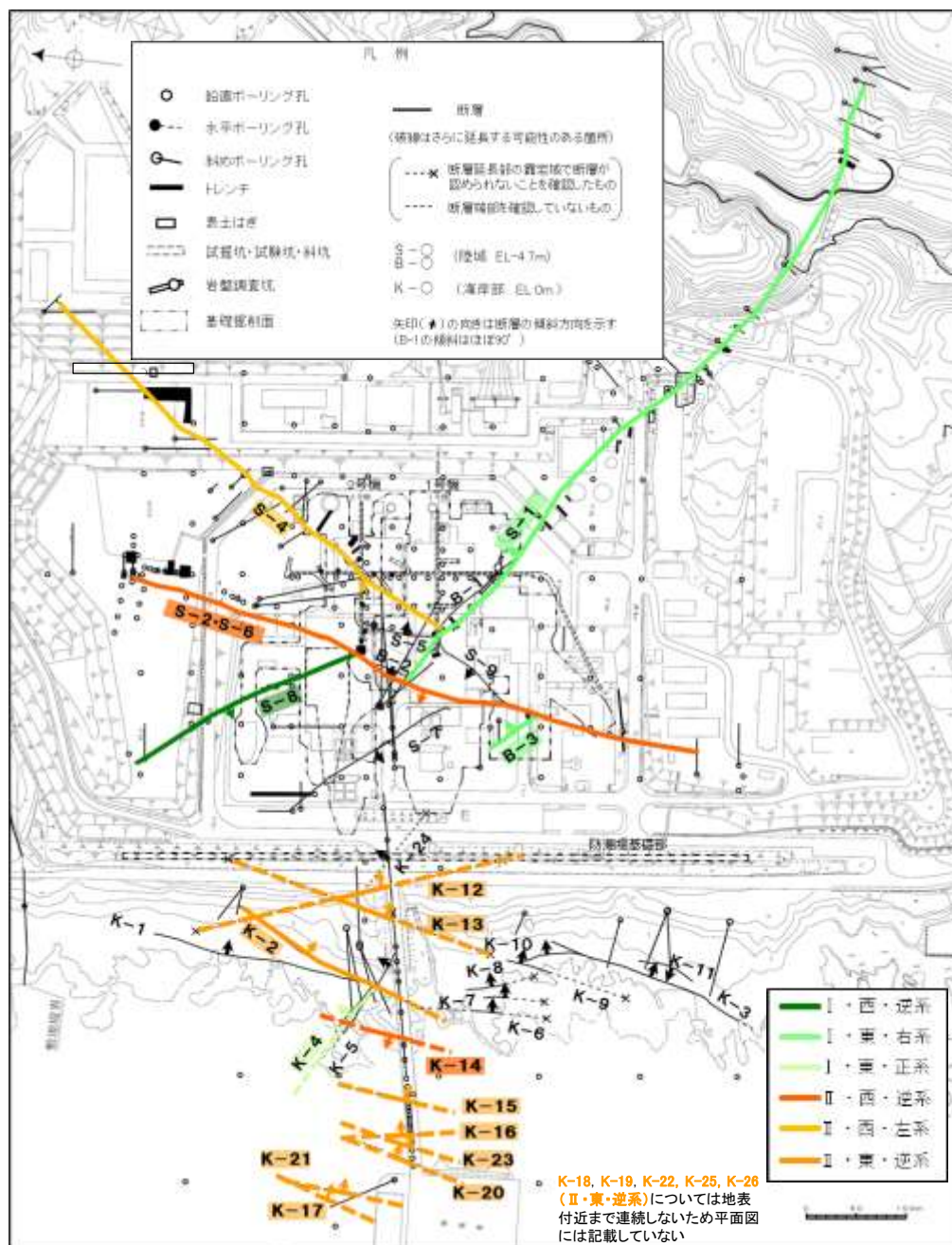
○「走向」、「傾斜」、「運動方向(固結した破砕部)」、「運動方向(粘土状破砕部)」の4項目のデータに基づき、系統区分を行った結果、6系統に区分された(下表、次頁、次々頁)。

○系統区分された断層はいずれも「傾斜角度」は高角、「運動方向(固結した破砕部)」は正断層であったことから、系統区分の名称については、以下のとおり、「走向」、「傾斜方向」、「運動方向(粘土状破砕部)」を用いた。

- I・西・逆系＝「走向：I系(NW-SE系)」・「傾斜方向：西傾斜」・「運動方向(粘土状破砕部)：逆断層」
- I・東・右系＝「走向：I系(NW-SE系)」・「傾斜方向：東傾斜」・「運動方向(粘土状破砕部)：右横ずれ断層」
- I・東・正系＝「走向：I系(NW-SE系)」・「傾斜方向：東傾斜」・「運動方向(粘土状破砕部)：正断層」
- II・西・逆系＝「走向：II系(N-S～NE-SW系)」・「傾斜方向：西傾斜」・「運動方向(粘土状破砕部)：逆断層」
- II・西・左系＝「走向：II系(N-S～NE-SW系)」・「傾斜方向：西傾斜」・「運動方向(粘土状破砕部)：左横ずれ断層」
- II・東・逆系＝「走向：II系(N-S～NE-SW系)」・「傾斜方向：東傾斜」・「運動方向(粘土状破砕部)：逆断層」



(「走向」、「傾斜」の検討はP.4-30、「運動方向」の検討はP.4-31～4-35)



系統区分された断層

断層名	走向・傾斜		運動方向		系統区分	
	一般走向(真北)と系統	傾斜	固結した破砕部	粘土状破砕部		
S-8	N28° W	I	58° SW	正断層	左横ずれ逆断層(縦ずれ卓越)	I・西・逆系
S-1	N60° W	I	80~70° NE	正断層	右横ずれ逆断層(横ずれ卓越)	I・東・右系
B-3	N42° W	I	82° NE	正断層	右横ずれ逆断層(横ずれ卓越)	I・東・正系
K-4	N56° W	I	85° NE	正断層	左横ずれ正断層(縦ずれ卓越)	I・東・正系
S-2・S-6	N11° E	II	60° NW	正断層	左・右横ずれ逆断層(縦ずれ卓越)	II・西・逆系
K-14	N7° E	II	66° NW	正断層	左・右横ずれ逆断層(縦ずれ卓越)	II・西・逆系
S-4	N29° E	II	66° NW	正断層	左横ずれ逆断層(横ずれ卓越)	II・西・左系
K-2	N19° E	II	72° SE	正断層	右・左横ずれ逆断層(縦ずれ卓越)	II・西・左系
K-18	N8° E	II	78° SE	正断層	右横ずれ逆断層(縦ずれ卓越)	II・西・左系
K-16	N10° W	II	67° NE	正断層	右・左横ずれ逆断層(縦ずれ卓越)	II・西・左系
K-15	N4° E	II	68° SE	正断層	逆断層(縦ずれ卓越)	II・西・左系
K-13	N12° E	II	74° SE	正断層	左横ずれ逆断層(縦ずれ卓越)	II・西・左系
K-12	N21° W	II	72° NE	正断層	右横ずれ逆断層(縦ずれ卓越)	II・西・左系
K-25	N1° W	II	65° NE	正断層	逆断層(縦ずれ卓越)	II・東・逆系
K-21	N4° E	II	66° SE	正断層	右横ずれ逆断層(縦ずれ卓越)	II・東・逆系
K-17	N18° E	II	78° SE	正断層	右横ずれ逆断層(縦ずれ卓越)	II・東・逆系
K-23	N10° E	II	65° SE	正断層	右・左横ずれ逆断層(縦ずれ卓越)	II・東・逆系
K-19	N12° W	II	65° NE	正断層	右横ずれ逆断層(縦ずれ卓越)	II・東・逆系
K-22	N9° W	II	73° NE	正断層	右横ずれ逆断層(縦ずれ卓越)	II・東・逆系
K-26	N14° E	II	68° SE	正断層	左横ずれ逆断層(縦ずれ卓越)	II・東・逆系
K-20	N15° E	II	63° SE	正断層	左横ずれ逆断層(縦ずれ卓越)	II・東・逆系

系統区分結果

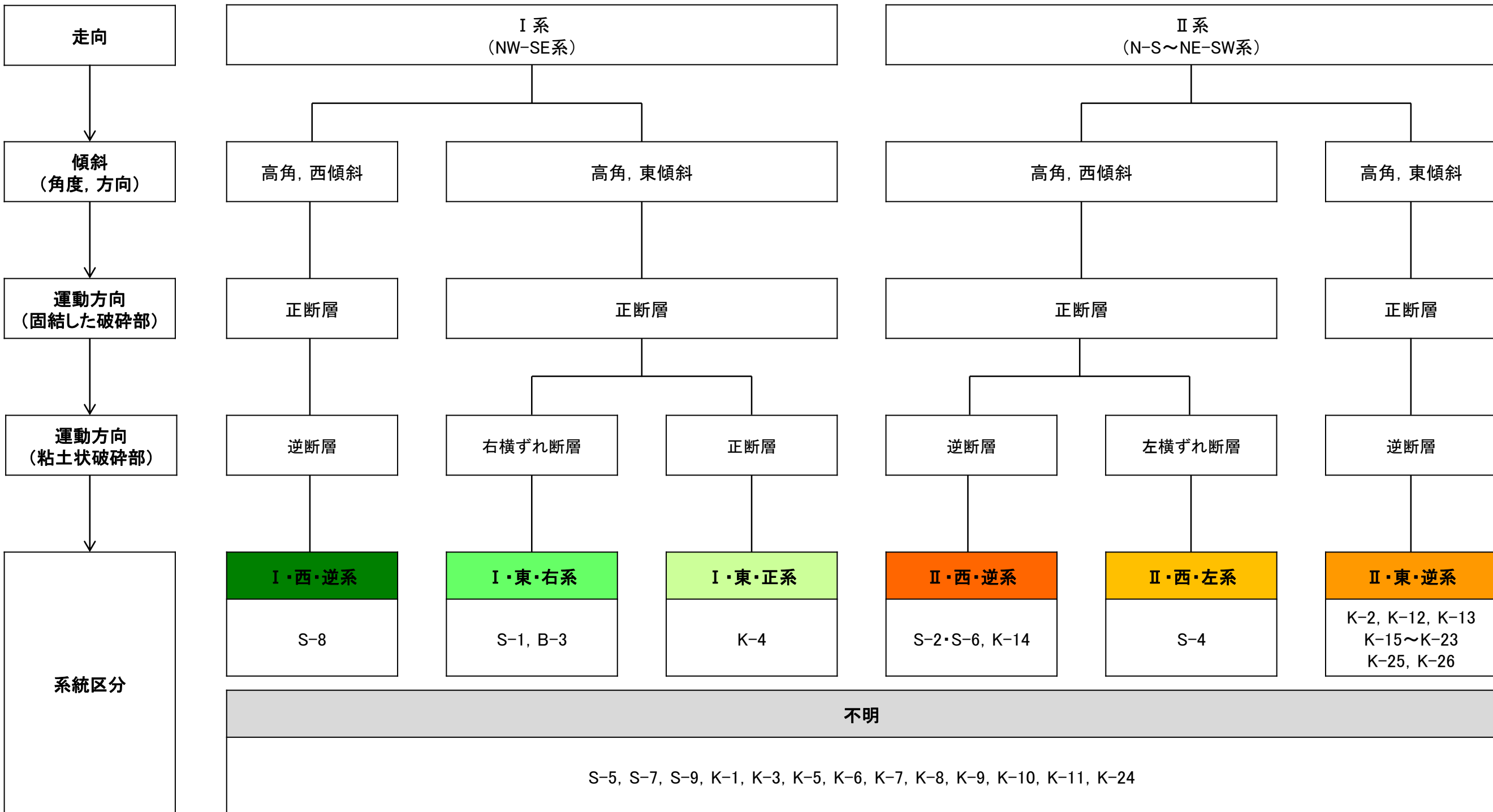
系統区分されない断層

断層名	走向・傾斜		運動方向*		系統区分	
	一般走向(真北)と系統	傾斜	固結した破砕部	粘土状破砕部		
K-5	N63° W	I	64° NE	正断層	不明	不明
S-7	N41° W	I	60° SW	不明	右横ずれ逆断層(縦ずれ卓越)	不明
K-24	N58° W	I	89° NE	不明	—	不明
K-1	N4° E	II	58° SE	正断層	—	不明
K-3	N16° E	II	70° SE	正断層	—	不明
S-5	N4° E	II	70° SE	不明	左横ずれ正断層(縦ずれ卓越)	不明
K-6	N2° W	II	60° NE	不明	—	不明
K-7	N8° W	II	88° NE	不明	—	不明
K-8	N15° W	II	80° NE	不明	—	不明
K-9	N10° E	II	88° SE	不明	—	不明
K-10	N16° W	II	62° NE	不明	—	不明
K-11	N14° E	II	70° NW	不明	—	不明
S-9	N35° E	II	50° NW	不明	不明	不明

【傾斜】  
高角

\*: — は存在しないもの。

## 【 4項目のデータに基づく系統区分(区分図)】

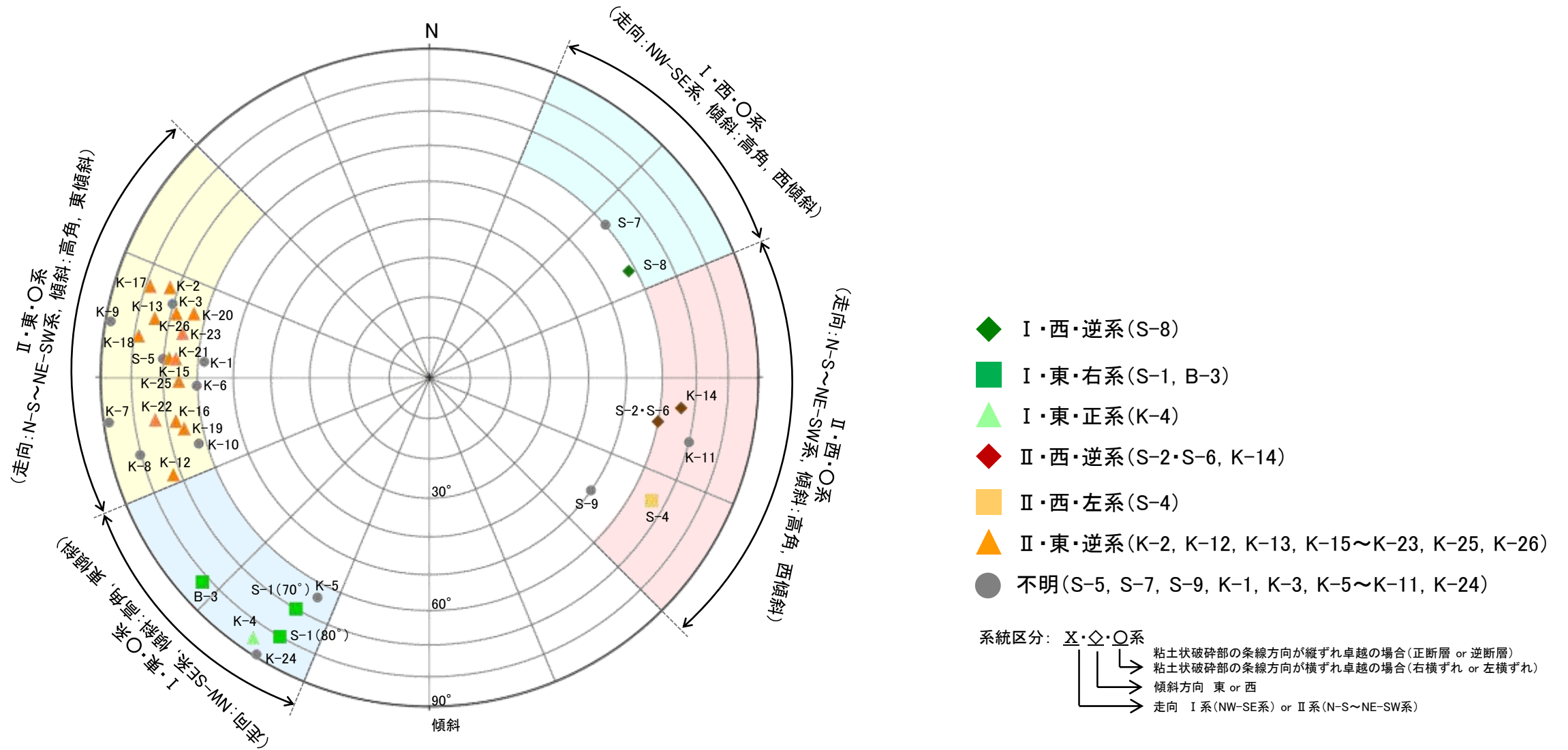


系統区分: X・◇・○系

- 粘土状破碎部の条線方向が縦ずれ卓越の場合 (正断層 or 逆断層)
- 粘土状破碎部の条線方向が横ずれ卓越の場合 (右横ずれ or 左横ずれ)
- 傾斜方向 東 or 西
- 走向 I系 (NW-SE系) or II系 (N-S~NE-SW系)



## 【 4項目のデータに基づく系統区分(シュミットネット)】



系統区分結果  
(シュミットネット 下半球等積投影図)





## 4.3(2) 運動方向の検討

- 敷地内断層の固結した破砕部の運動方向が確認できたものは、いずれも正断層センスが認められる。
- 固結した破砕部の運動方向が確認できた断層の粘土状破砕部の運動方向を確認すると、走向がⅠ系の断層は、西傾斜で縦ずれ卓越の左横ずれ逆断層(S-8)、東傾斜で横ずれ卓越の右横ずれ断層(S-1, B-3)、縦ずれ卓越の左横ずれ正断層(K-4)が認められる(左下表)。
- 走向がⅡ系の断層は、西傾斜で縦ずれ卓越の左・右横ずれ逆断層(S-2・S-6, K-14)と横ずれ卓越の左横ずれ逆断層(S-4)、東傾斜で縦ずれ卓越の右・左横ずれ逆断層(K-2, K-18, K-16, K-15, K-13, K-12, K-25, K-21, K-17, K-23, K-19, K-22, K-26, K-20)が認められる(右下表)。

系統区分された断層の運動方向(固結した破砕部, 粘土状破砕部) 観察結果\*1

(走向系統)  
Ⅰ: NW-SE系  
Ⅱ: N-S~NE-SW系

### 走向Ⅰ系 西傾斜

断層名	走向・傾斜		運動方向		参照頁
	一般走向 (真北)と系統	傾斜	固結した破砕部	粘土状破砕部*2	
S-8	N28° W Ⅰ	58° SW	正断層	左横ずれ逆断層 (縦ずれ卓越)	補足資料2.5-1 (7), (31)

### 走向Ⅱ系 西傾斜

断層名	走向・傾斜		運動方向		参照頁
	一般走向 (真北)と系統	傾斜	固結した破砕部	粘土状破砕部*2	
S-2・S-6	N11° E Ⅱ	60° NW	正断層	左・右横ずれ逆断層 (縦ずれ卓越)	補足資料2.5-1 (3), (31)
K-14	N7° E Ⅱ	66° NW	正断層	左・右横ずれ逆断層 (縦ずれ卓越)	補足資料2.5-1 (19), (31)
S-4	N29° E Ⅱ	66° NW	正断層	左横ずれ逆断層 (横ずれ卓越)	補足資料2.5-1 (4), (31)

### 走向Ⅰ系 東傾斜

断層名	走向・傾斜		運動方向		参照頁
	一般走向 (真北)と系統	傾斜	固結した破砕部	粘土状破砕部*2	
S-1	N60° W Ⅰ	80~70° NE	正断層	右横ずれ逆断層 (横ずれ卓越)	補足資料2.5-1 (2), (31)
B-3	N42° W Ⅰ	82° NE	正断層	右横ずれ逆断層 (横ずれ卓越)	補足資料2.5-1 (11), (31)
K-4	N56° W Ⅰ	85° NE	正断層	左横ずれ正断層 (縦ずれ卓越)	補足資料2.5-1 (15), (31)

### 走向Ⅱ系 東傾斜

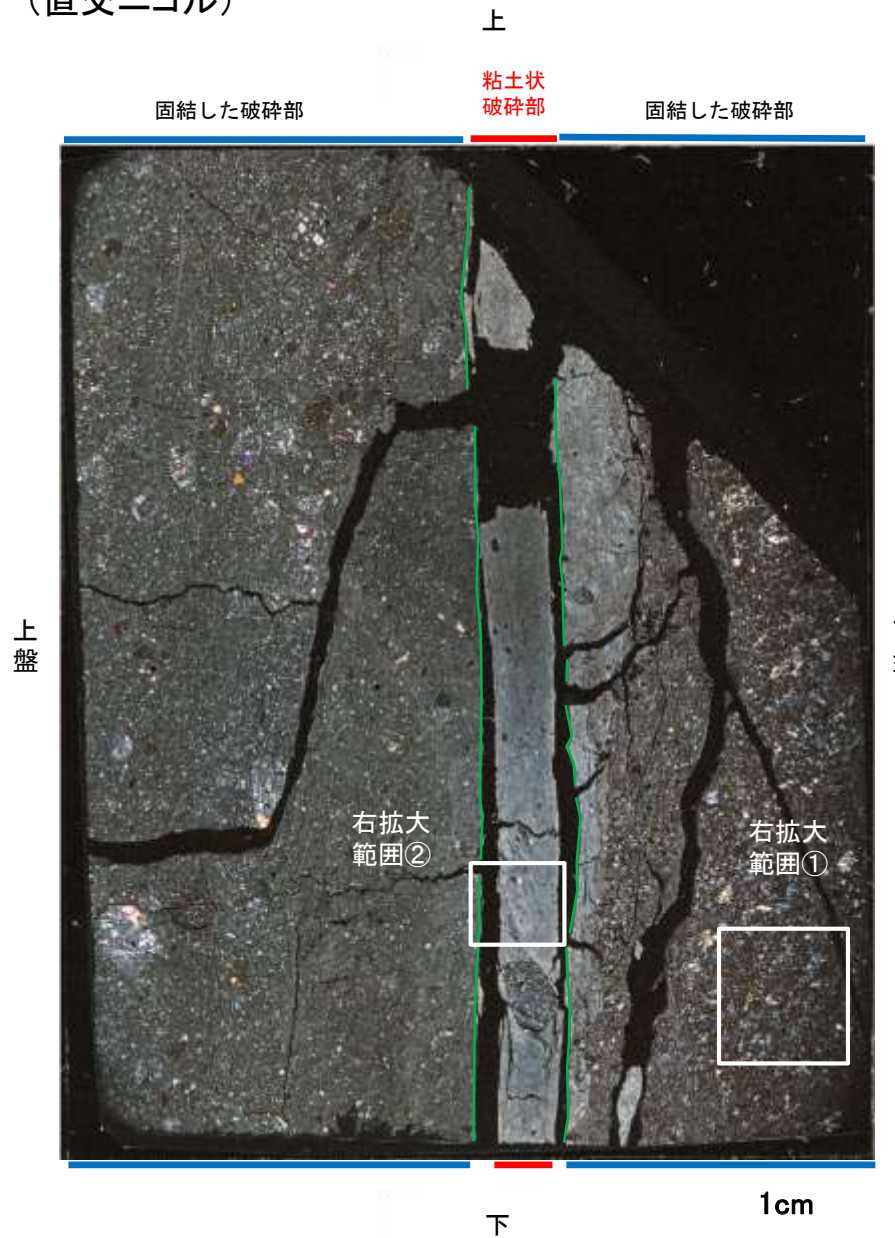
断層名	走向・傾斜		運動方向		参照頁
	一般走向 (真北)と系統	傾斜	固結した破砕部	粘土状破砕部*2	
K-2	N19° E Ⅱ	72° SE	正断層	右・左横ずれ逆断層 (縦ずれ卓越)	補足資料2.5-1 (13), (31)
K-18	N8° E Ⅱ	78° SE	正断層	右横ずれ逆断層 (縦ずれ卓越)	補足資料2.5-1 (23), (31)
K-16	N10° W Ⅱ	67° NE	正断層	右・左横ずれ逆断層 (縦ずれ卓越)	補足資料2.5-1 (21), (31)
K-15	N4° E Ⅱ	68° SE	正断層	逆断層 (縦ずれ卓越)	補足資料2.5-1 (20), (31)
K-13	N12° E Ⅱ	74° SE	正断層	左横ずれ逆断層 (縦ずれ卓越)	補足資料2.5-1 (18), (31)
K-12	N21° W Ⅱ	72° NE	正断層	右横ずれ逆断層 (縦ずれ卓越)	補足資料2.5-1 (17), (31)
K-25	N1° W Ⅱ	65° NE	正断層	逆断層 (縦ずれ卓越)	補足資料2.5-1 (29), (31)
K-21	N4° E Ⅱ	66° SE	正断層	右横ずれ逆断層 (縦ずれ卓越)	補足資料2.5-1 (26), (31)
K-17	N18° E Ⅱ	78° SE	正断層	右横ずれ逆断層 (縦ずれ卓越)	補足資料2.5-1 (22), (31)
K-23	N10° E Ⅱ	65° SE	正断層	右・左横ずれ逆断層 (縦ずれ卓越)	補足資料2.5-1 (28), (31)
K-19	N12° W Ⅱ	65° NE	正断層	右横ずれ逆断層 (縦ずれ卓越)	補足資料2.5-1 (24), (31)
K-22	N9° W Ⅱ	73° NE	正断層	右横ずれ逆断層 (縦ずれ卓越)	補足資料2.5-1 (27), (31)
K-26	N14° E Ⅱ	68° SE	正断層	左横ずれ逆断層 (縦ずれ卓越)	補足資料2.5-1 (30), (31)
K-20	N15° E Ⅱ	63° SE	正断層	左横ずれ逆断層 (縦ずれ卓越)	補足資料2.5-1 (25), (31)

\*1: 運動方向を観察した例は次頁。

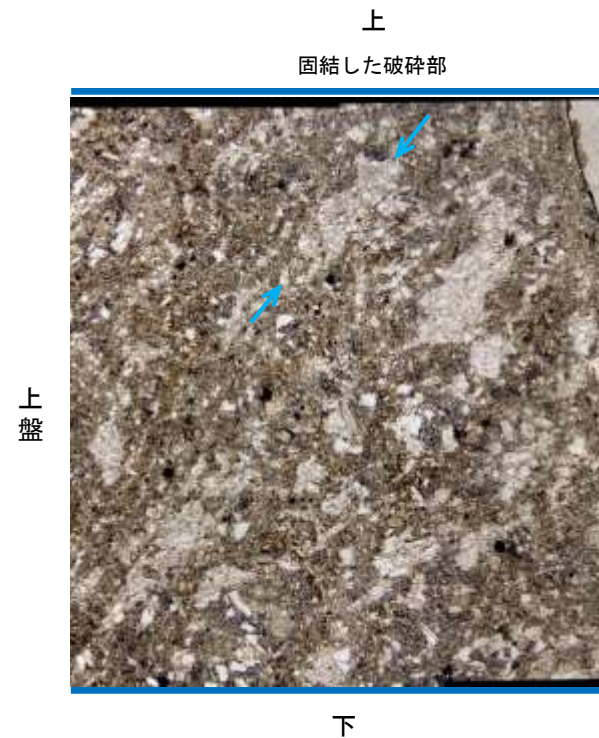
\*2: 粘土状破砕部の運動方向データを, Tangent-lineation diagramで整理した結果についてP.4-33~4-35に示す。

## 【運動方向を観察した薄片の例(S-2・S-6)】

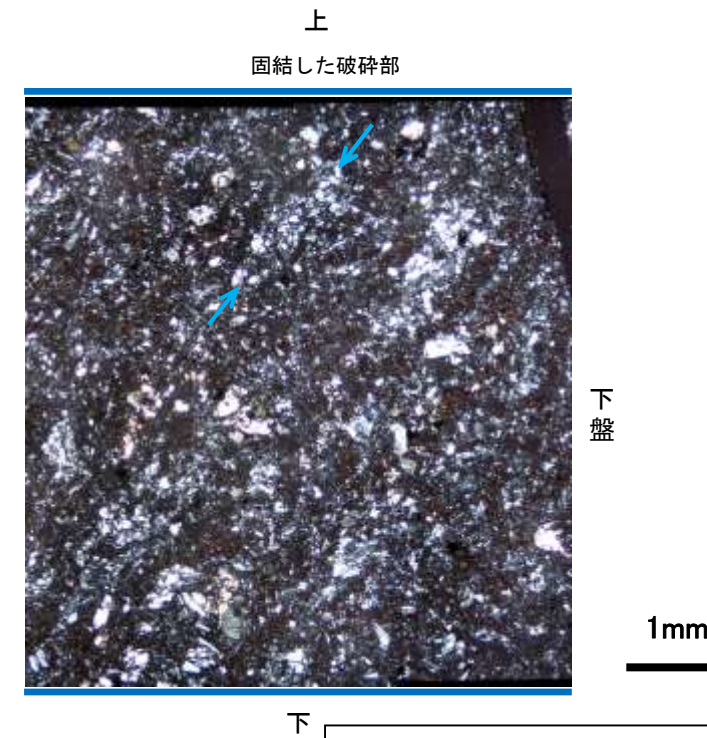
(直交ニコル)



(単ニコル)



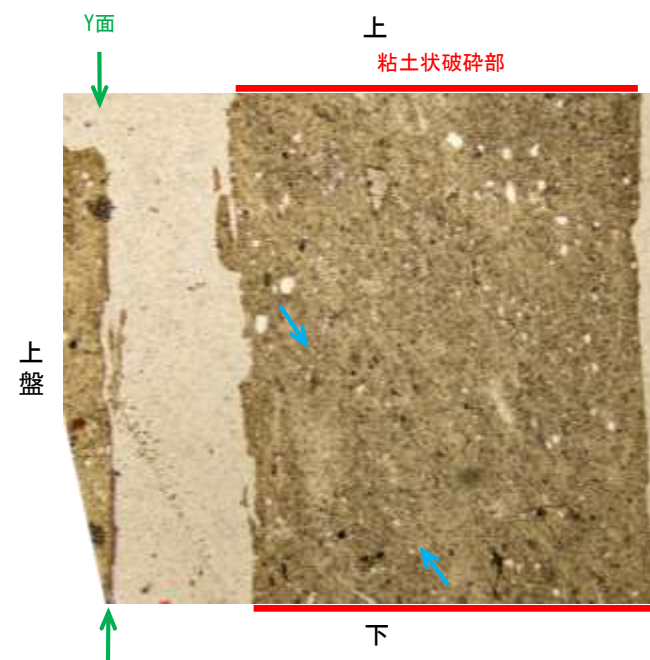
(直交ニコル)



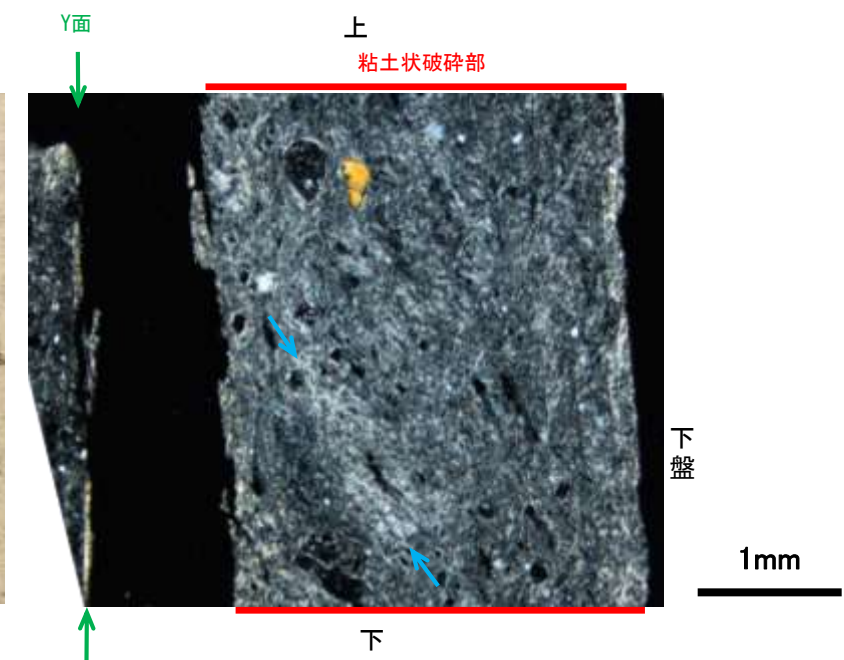
拡大範囲①写真

・Y面とP面の関係から見かけ上盤側下がりの変位が推定され、正断層センスが認定できる。

(単ニコル)



(直交ニコル)

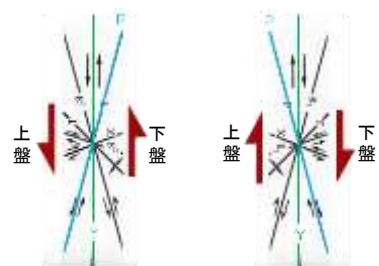


拡大範囲②写真

・Y面とP面の関係から見かけ上盤側上がりの変位が推定され、逆断層センスが認定できる。

薄片写真(K-6.2.100R)

正断層センス 逆断層センス



せん断センスを示す複合面構造  
(狩野・村田(1998)に加筆)

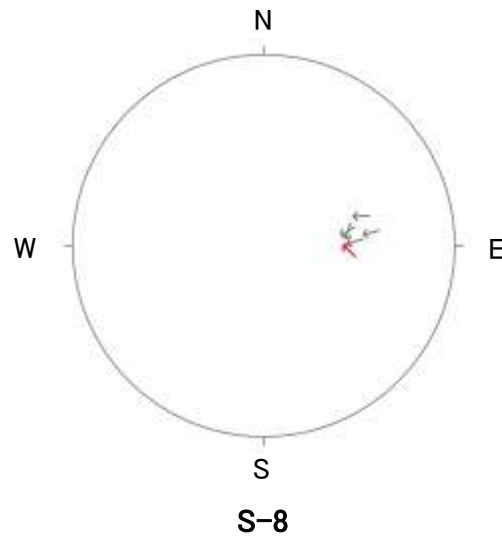
凡例  
Y面  
P面



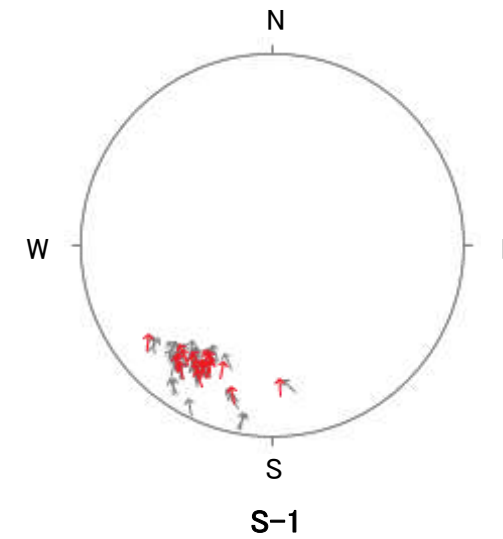
## 【粘土状破砕部の運動方向 (Tangent-lineation diagram)】

(走向系統)  
I : NW-SE系

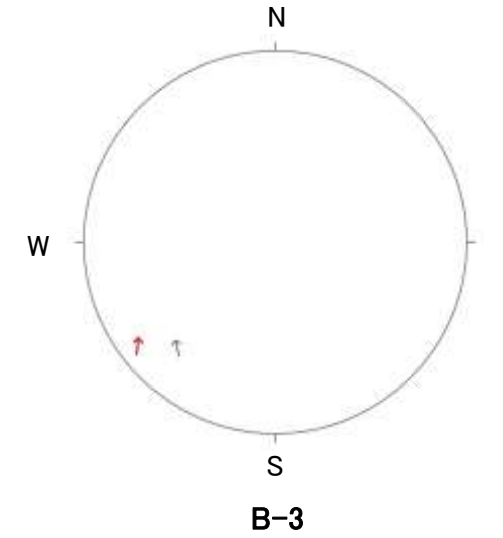
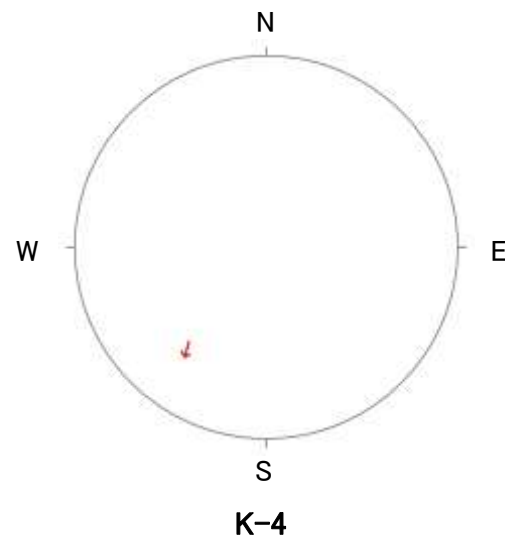
**I・西・逆系**  
(走向: I系, 西傾斜, 縦ずれ卓越の逆断層)



**I・東・右系**  
(走向: I系, 東傾斜, 横ずれ卓越の右横ずれ断層)



**I・東・正系**  
(走向: I系, 東傾斜, 縦ずれ卓越の正断層)



凡例

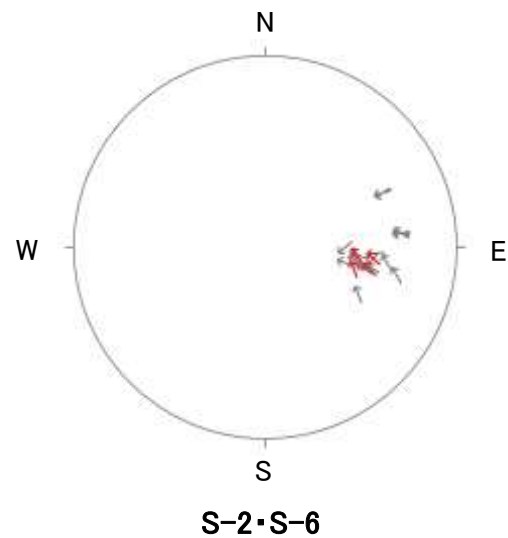
- 下盤側の運動方向データ  
(変位センスを直接確認できたもの)
- 下盤側の運動方向データ  
(変位センスが不明であるが, 他の孔で  
確認した変位センスを用いたもの)

・矢印の始点は, 断層面の極の方向を示し, 上盤側からみた下盤側の運動方向を矢印で示す。

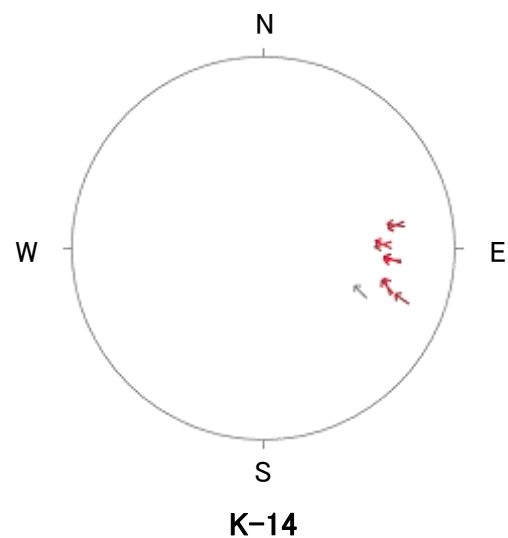
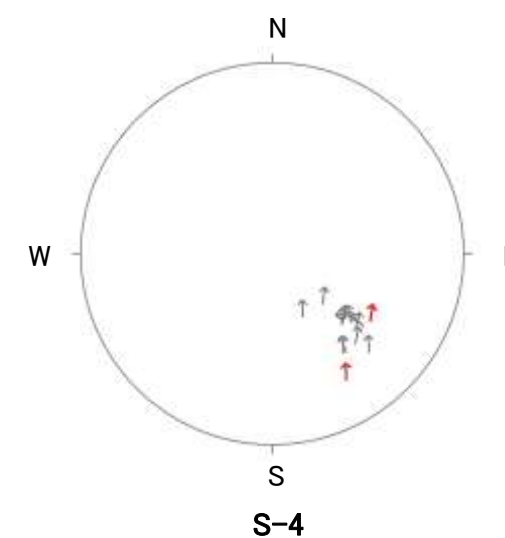
## 【粘土状破碎部の運動方向 (Tangent-lineation diagram)】

(走向系統)  
Ⅱ : N-S ~ NE-SW系

**Ⅱ・西・逆系**  
(走向: Ⅱ系, 西傾斜, 縦ずれ卓越の逆断層)



**Ⅱ・西・左系**  
(走向: Ⅱ系, 西傾斜, 横ずれ卓越の左横ずれ断層)



凡例

- 下盤側の運動方向データ  
(変位センスを直接確認できたもの)
- 下盤側の運動方向データ  
(変位センスが不明であるが, 他の孔で  
確認した変位センスを用いたもの)

・矢印の始点は, 断層面の極の方向を示し, 上盤側からみた下盤側の運動方向を矢印で示す。





## 【粘土状破砕部の運動方向 (Tangent-lineation diagram)】

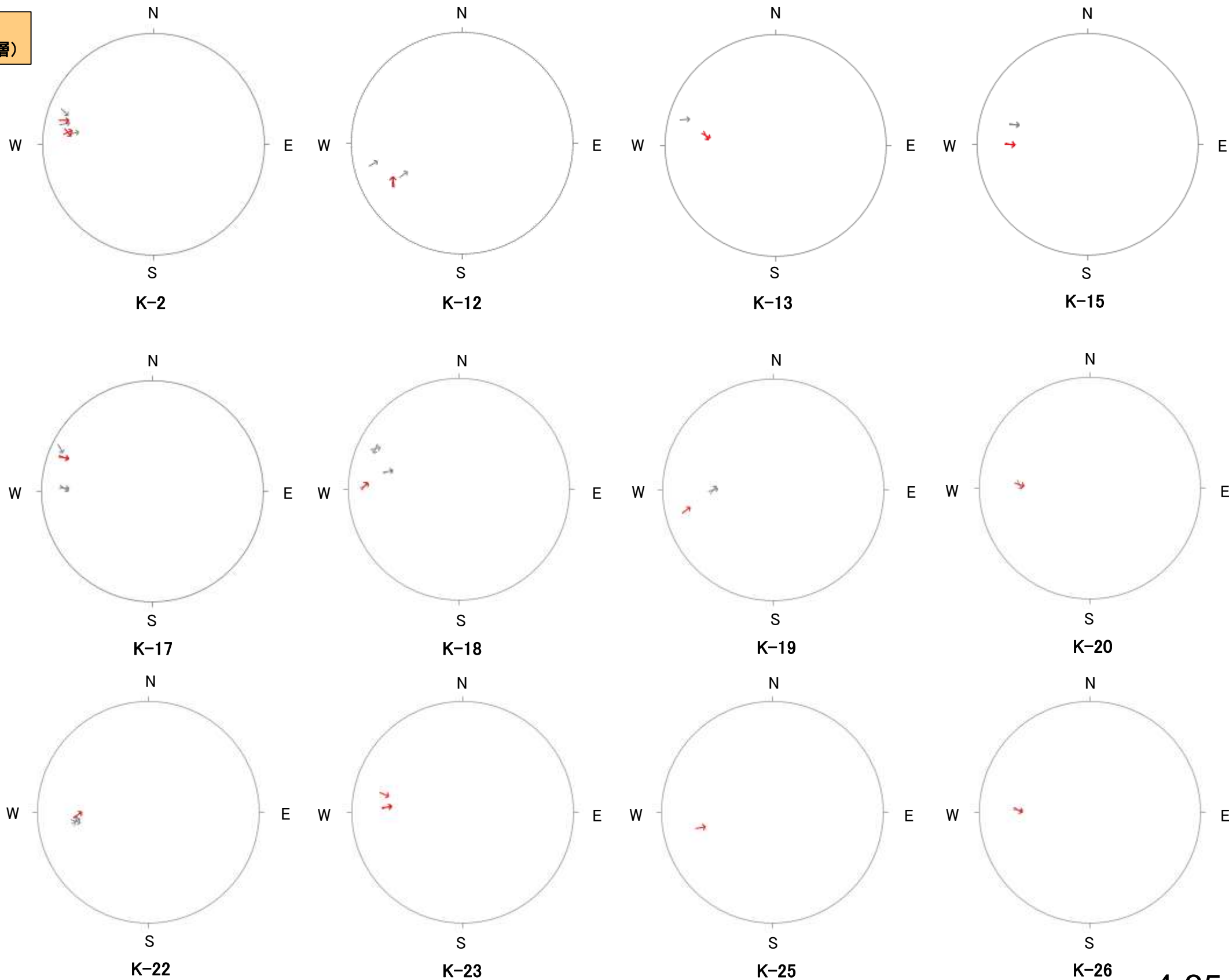
(走向系統)  
Ⅱ: N-S ~ NE-SW系

**Ⅱ・東・逆系**  
(走向: Ⅱ系, 東傾斜, 縦ずれ卓越の逆断層)

凡例

-  下盤側の運動方向データ  
(変位センスを直接確認できたもの)
-  下盤側の運動方向データ  
(変位センスが不明であるが, 他の孔で確認した変位センスを用いたもの)

・矢印の始点は, 断層面の極の方向を示し, 上盤側からみた下盤側の運動方向を矢印で示す。



---

## 4.4 ステップ1 切り合い関係による新旧検討

概要	.....	4-37
(1) K-2とK-5の関係	.....	4-38
(2) K-2とK-4の関係	.....	4-43
(3) K-2とK-1の関係	.....	4-47
(4) K-3とK-10の関係	.....	4-51
(5) K-4, K-5, K-22の関係	.....	4-55

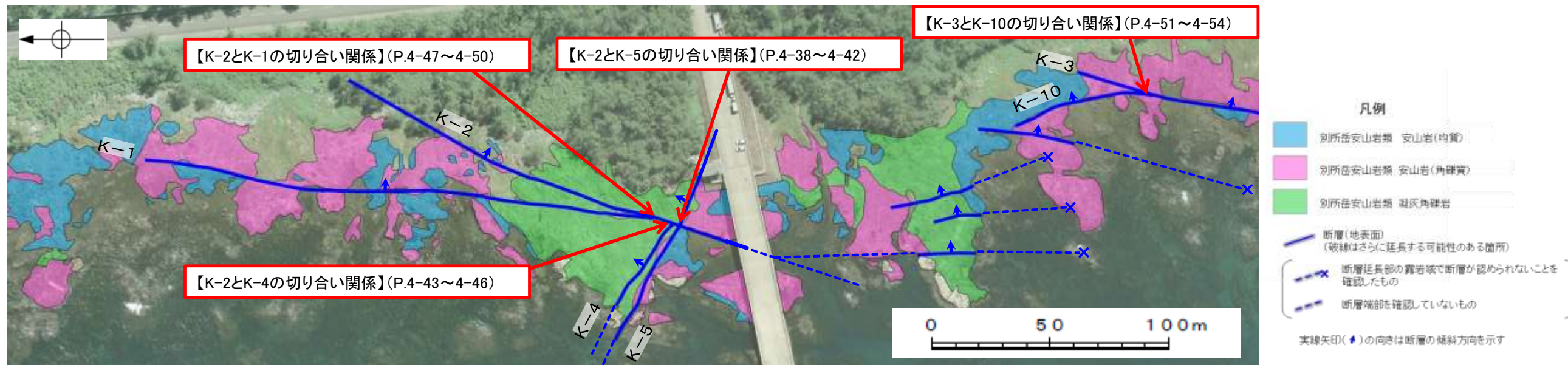


# 4.4 ステップ1 切り合い関係による新旧検討 ー概要ー

## 〔ステップ1〕

会合部の切り合い関係により、新旧を明確に判断できる場合は、相対的に活動が新しいと判断したものを評価対象断層として選定し、古いと判断したものは評価対象とせず、新しいと判断したものに評価を代表させる。

- 敷地内のうち、海岸部露岩域においては、断層の切り合い関係を直接確認できる会合部が4箇所ある。断層間の新旧を明確に判断するため、主せん断面及び内部構造の双方の観点で調和的な切り合い関係が認められるか、各会合部の観察を行った(下図→)。
- その結果、K-2は、K-4、K-5に比べて、活動が相対的に新しいと判断されることから、**K-2を評価対象断層として選定**し、**K-4、K-5**は活動が相対的に古いと判断されることから**評価対象とせず**、K-2に評価を代表させる。
- 一方、K-1、K-3、K-10は切り合い関係から新旧を明確に判断できなかったことから、次ステップ以降で検討を行うこととする。
- なお、陸域においては、いずれの断層も現在確認できる露頭や詳細なスケッチがなく、新旧について、明確に判断することはできない。



海岸部露岩域の断層会合部の調査位置図

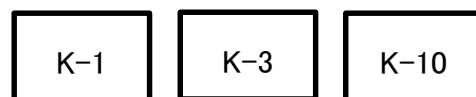
### 【検討結果】

切り合い関係を用いた新旧検討(海岸部露岩域)

A → B A は B より活動が相対的に古い



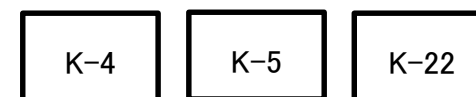
新旧を明確に判断できない



### 【検討結果】

深部方向の断層分布に関する検討(P.4-55~4-57)

深部方向への連続性が乏しい



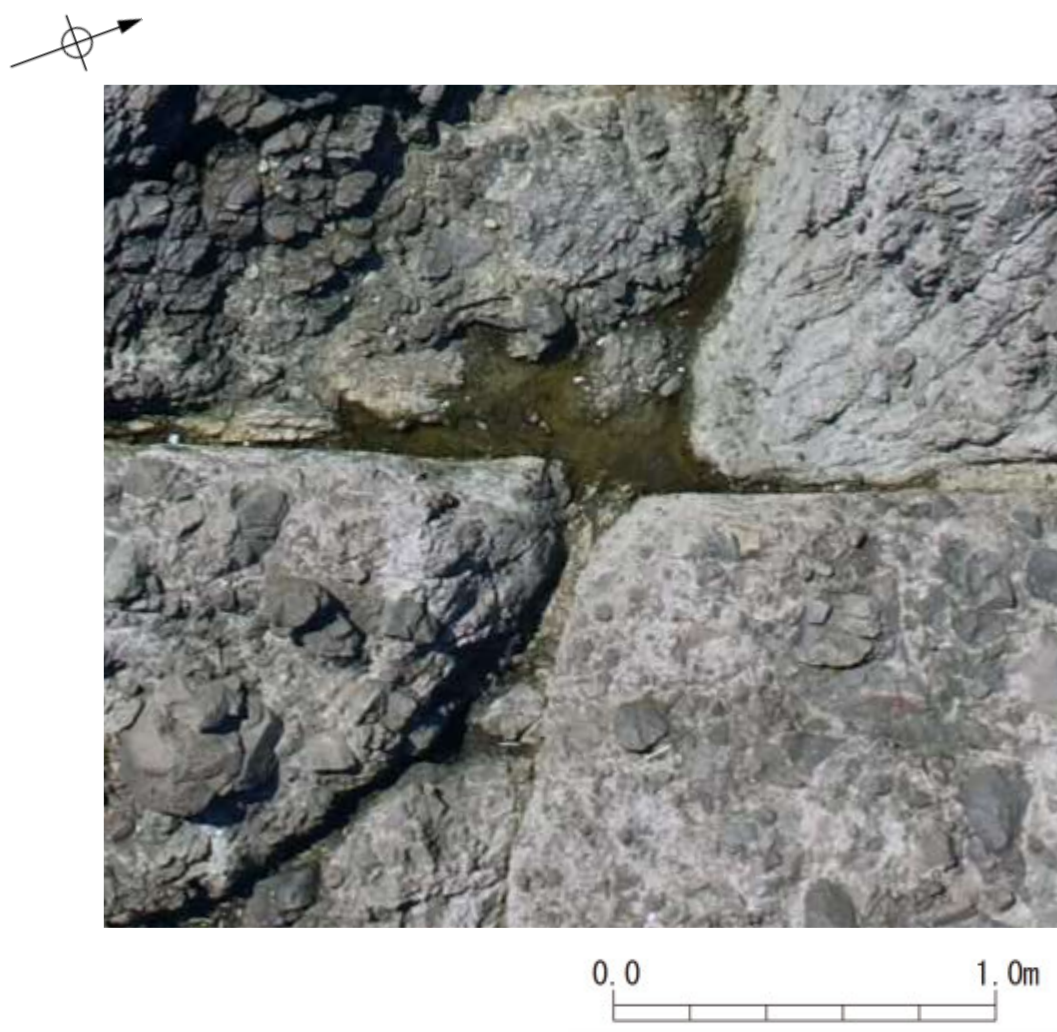
---

## 4.4(1) K-2とK-5の関係

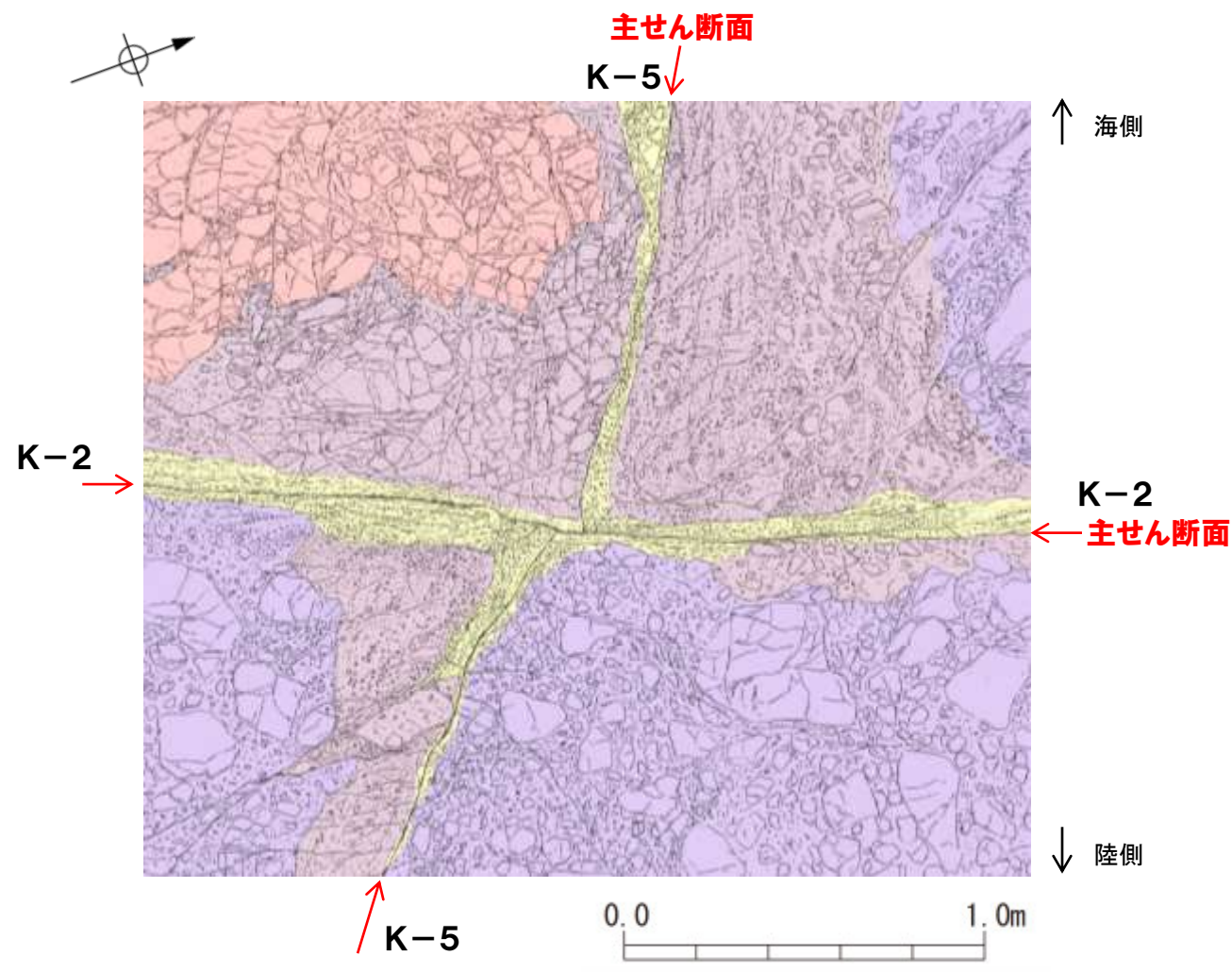


# 4.4(1) K-2とK-5の関係 — 会合部の写真及びスケッチ —

○K-2の両側にK-5が分布し、K-2とK-5の会合部においては、会合部の交差角は高角である。左下に会合部の写真を、右下にスケッチを示す。



K-2とK-5の会合部付近の状況(写真)



K-2とK-5の会合部付近の状況(詳細スケッチ※<sup>1</sup>)

※<sup>1</sup>: 海岸部の会合部のスケッチ作成方法  
についてはP.4-58

凡 例	
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color: #f08080; border: 1px solid black;"></span>	安山岩(均質)
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color: #c0c0ff; border: 1px solid black;"></span>	凝灰角礫岩
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color: #d08080; border: 1px solid black;"></span>	火山礫凝灰岩※ <sup>2</sup>
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color: #ffff00; border: 1px solid black;"></span>	固結した破碎部

※<sup>2</sup>: 火山礫凝灰岩の特徴は、[補足資料2.2-1](#)

## 4.4(1) K-2とK-5の関係 — 会合部の観察結果 —

### < 観察結果 >

#### ○主せん断面

- ・K-5の主せん断面は、K-2の主せん断面まで連続し、K-2の主せん断面を境に見かけ右に約20cmずれている(次頁左図中 **i**)。
- ・会合部陸側のK-5の主せん断面は、K-2に近づくとつれ、北側に湾曲する(次頁左図中 **ii**)。
- ・会合部海側のK-5の主せん断面は、K-2付近で、局所的に北側へ湾曲する※(次頁左図中 **iii**)。
- ・K-2の主せん断面は、K-5の主せん断面を境にずれはなく、全体的にほぼ直線的に分布する(次頁左図中 **iv**)。

#### ○破砕部中の礫の配列等の内部構造

- ・会合部陸側のK-5の破砕部は、K-2の破砕部の一部を切断している(次頁右図中 **—**)。また、K-5の破砕部中の礫は、K-2から離れた場所では主せん断面とほぼ平行に配列しているが(次頁右図中 **v**)、K-2の主せん断面付近で、礫の配列は北側に湾曲する(次頁右図中 **vi**)。
- ・会合部海側のK-5の破砕部中の礫は、K-2から離れた場所では主せん断面とほぼ平行に配列する(次頁右図中 **vii**)が、K-2との会合部付近では、礫の配列等の内部構造は不明瞭となる(次頁右図中 **viii**)。
- ・K-2の破砕部中の礫は、会合部陸側の一部がK-5の破砕部に切断されている部分を除いては、ほぼ主せん断面に平行に配列する。



### < 会合部の評価 >

○K-5の主せん断面が会合部陸側、海側ともK-2の主せん断面まで連続し、会合部陸側ではK-5の破砕部がK-2の破砕部の一部を切断している状況が確認できることから、K-5がK-2を切断した時期があったと考えられる。

○一方、K-5の主せん断面はK-2の主せん断面を境に見かけ右に約20cmずれているが、K-2の主せん断面はずらされずにほぼ直線的に分布し、K-2の破砕部を一部切断している会合部陸側のK-5の破砕部中の礫の配列がK-2の主せん断面付近では北側へ湾曲している。このことを踏まえ、この会合部の断層の最新活動は、K-2の見かけ右横ずれの動きによりK-5の主せん断面がずらされ、K-5の破砕部中にその痕跡を残したと判断した。

○また、この見かけの右横ずれの運動方向は、2.5節で示したK-2の運動方向(条線方向から右横ずれの傾向が見られる(補足資料2.5-1(13))とも整合している。



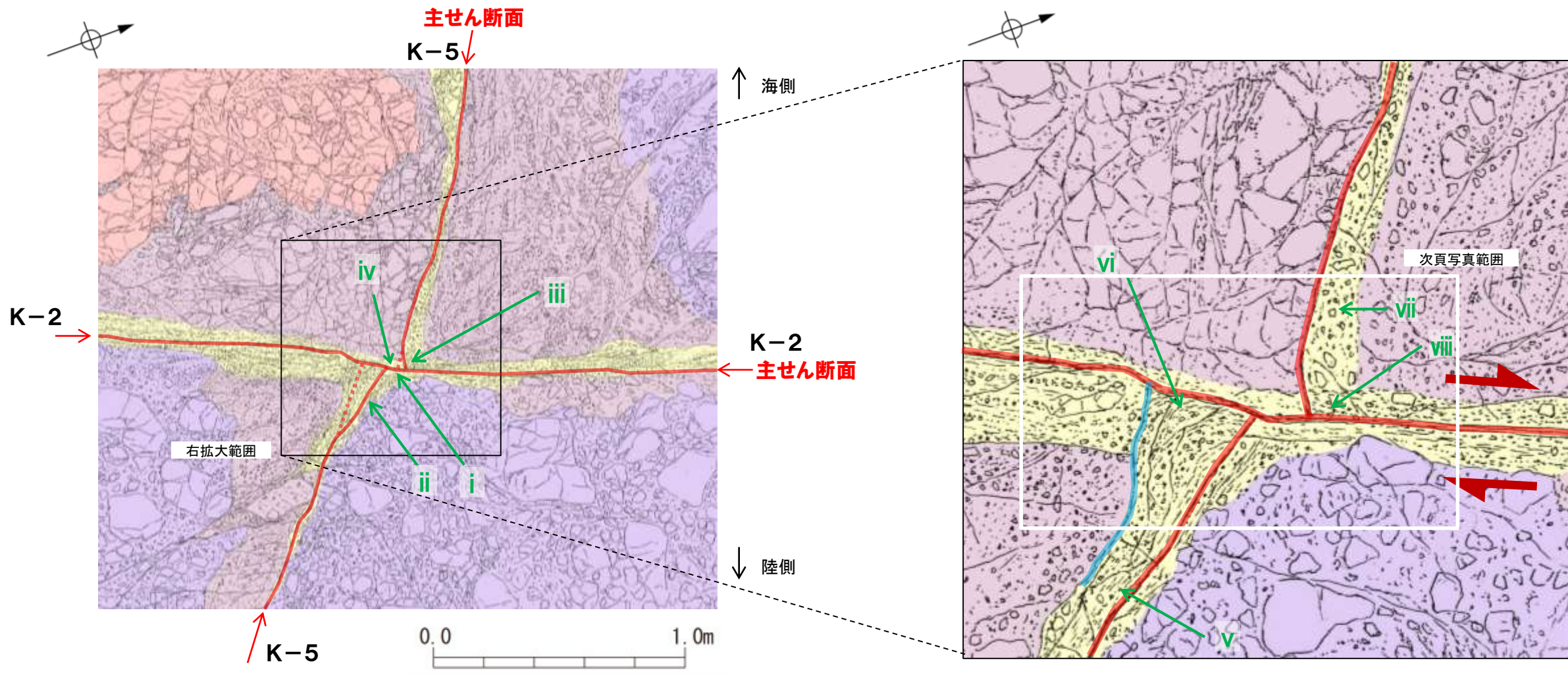
○K-2の主せん断面の活動は、K-5よりも相対的に新しいと判断されることから、K-2を評価対象断層として選定する。一方、K-5は活動が相対的に古いと判断されることから評価対象とせず、K-2に評価を代表させる。

※会合部海側のK-5の主せん断面の局所的な北側への湾曲(K-2の見かけ右横ずれの運動方向とは整合しない)に関する考察

- ・会合部海側のK-5の主せん断面付近の礫の内部構造は不明瞭で、K-2の影響に伴う北側への湾曲も確認されないことから、K-5の主せん断面の北側への湾曲は、会合部以外にも見られる局所的な曲がりと判断した。

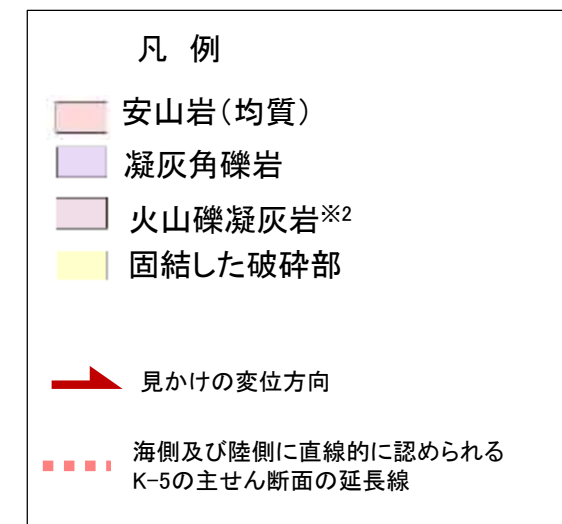


【詳細スケッチ】



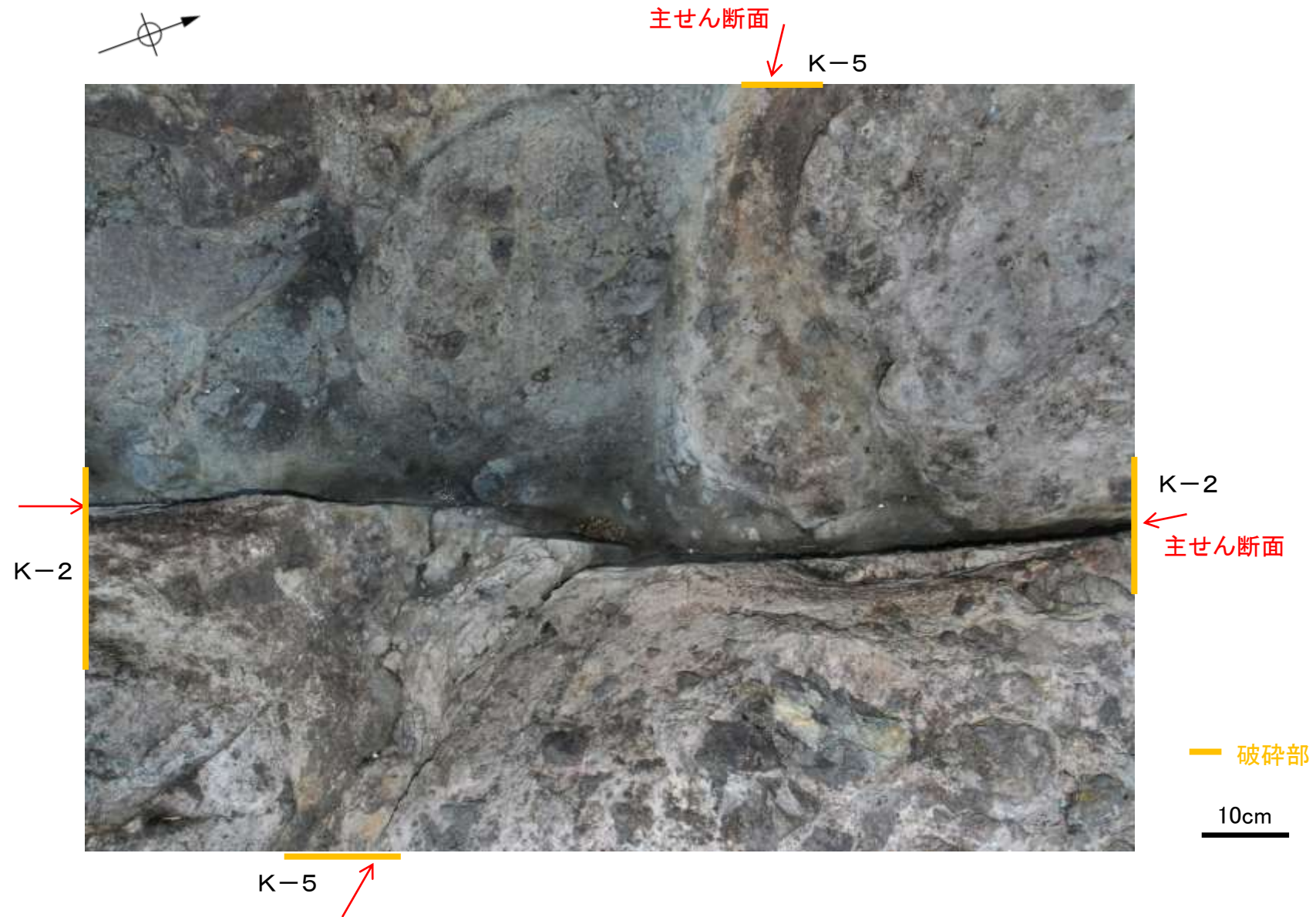
K-2とK-5の会合部付近の状況(詳細スケッチ※1)

※1: 海岸部の会合部のスケッチ作成方法  
についてはP.4-58



※2: 火山礫凝灰岩の特徴は、[補足資料2.2-1](#)

# 【拡大写真】



K-2とK-5の会合部付近拡大写真

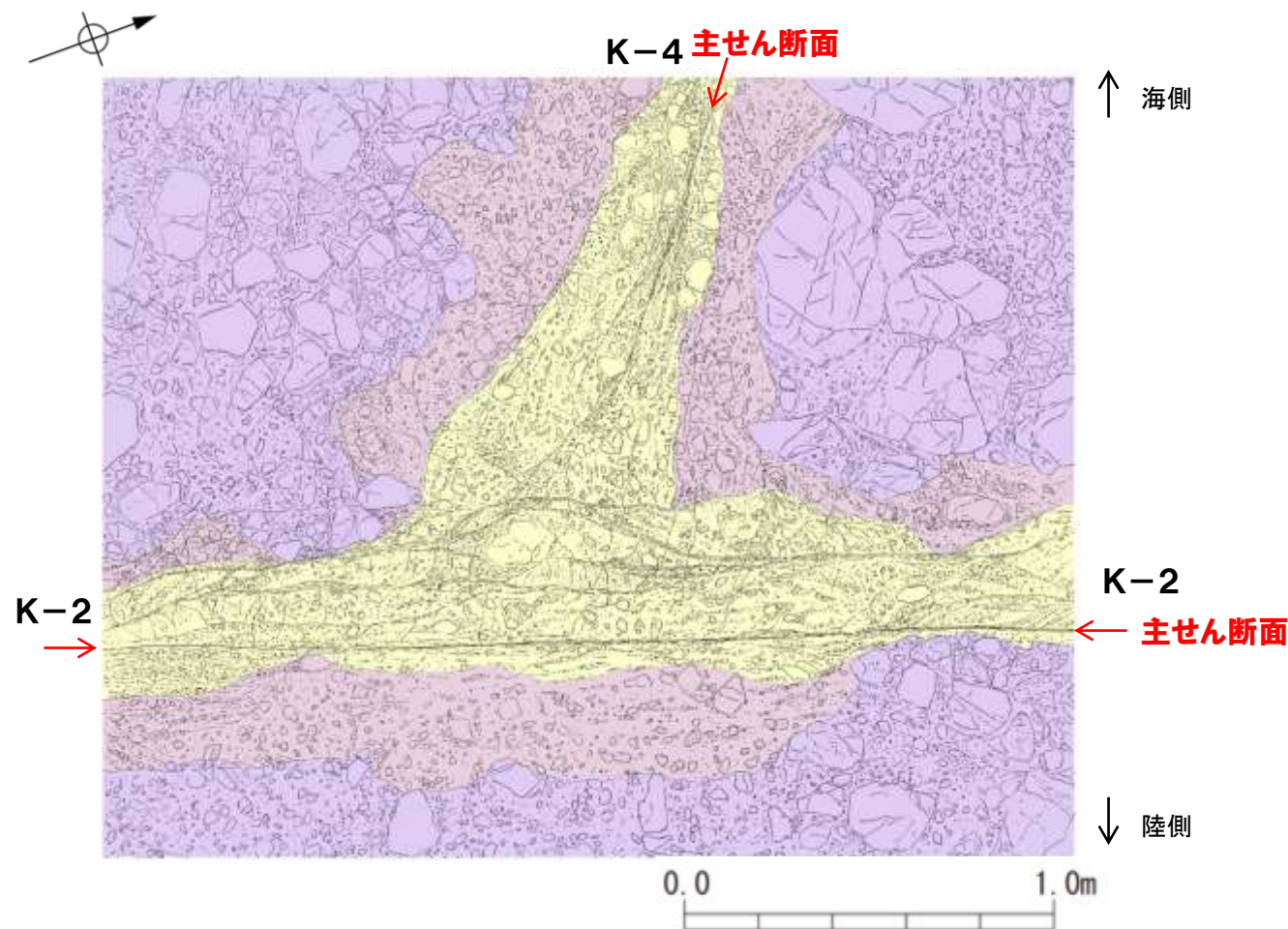


---

## 4.4(2) K-2とK-4の関係

# 4.4(2) K-2とK-4の関係 — 会合部の写真及びスケッチ —

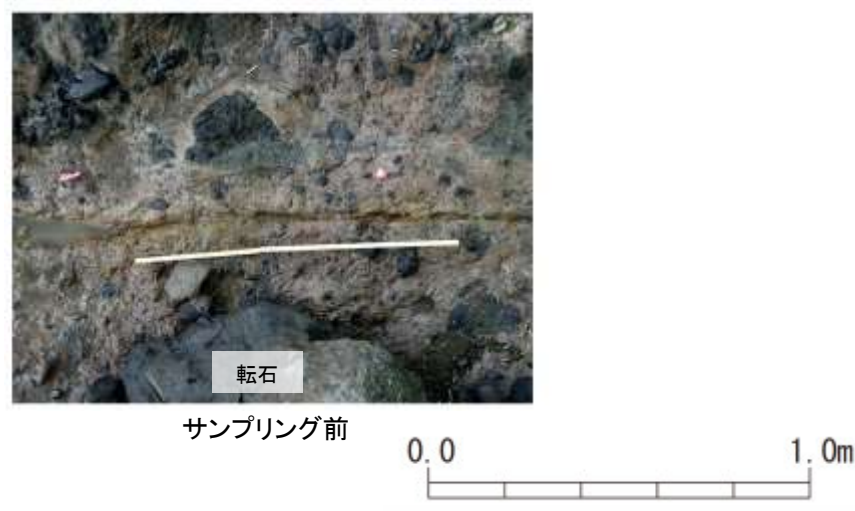
○K-2の海側にK-4が分布し、K-2とK-4の会合部においては、会合部の交差角は高角である。左下に会合部の写真を、右下にスケッチを示す。



K-2とK-4の会合部付近の状況(詳細スケッチ※1)

※1: 海岸部の会合部のスケッチ作成方法  
についてはP.4-58

凡 例	
	凝灰角礫岩
	火山礫凝灰岩※2
	固結した破碎部



K-2とK-4の会合部付近の状況

※2: 火山礫凝灰岩の特徴は、補足資料2.2-1



## 4.4(2) K-2とK-4の関係 一会合部の観察結果一

### <観察結果>

#### ○主せん断面

- ・K-4の主せん断面は、K-2の破碎部を境に認められなくなり、K-2の破碎部との会合部付近(次頁左図中—)で南側に湾曲する(次頁左図中 i)。
- ・会合部陸側には、K-4に対応する断層は認められない※。
- ・K-2の主せん断面は、全体的にほぼ直線的に分布する(次頁左図中 ii)。

#### ○破碎部中の礫の配列等の内部構造

- ・K-4の破碎部中の礫は、K-2から離れた場所では主せん断面とほぼ平行に配列し(次頁左図中 iii)，K-2の破碎部付近では、南側に湾曲する(次頁左図中 iv)。
- ・K-2の破碎部は、K-4の破碎部に切断されず、K-2の破碎部中の礫は、ほぼ主せん断面に平行に配列する。



### <会合部の評価>

○K-4の主せん断面及び破碎部がK-2の破碎部を切断している状況が確認できないことから、K-4がK-2を切断した時期はない。

○一方、K-4の主せん断面はK-2の破碎部との会合部付近で南側に湾曲するが、K-2の主せん断面はほぼ直線的に分布すること、K-4の破碎部中の礫がK-2の破碎部付近では南側へ湾曲することから、この会合部の断層の最新活動は、K-2の見かけ右横ずれの動きによりK-4の主せん断面が引きずられ、K-4の破碎部にその痕跡を残したと判断した。



○K-2の主せん断面の活動は、K-4よりも相対的に新しいと判断されることから、K-2を評価対象断層として選定する。一方、K-4は活動が相対的に古いと判断されることから評価対象とせず、K-2に評価を代表させる。

※会合部陸側にK-4に対応する断層がないことに関する考察

・K-4は、K-2の破碎部全体に切断されていることから、K-2が形成されて以降繰り返し切断され、累積的な変位により、現在は会合部陸側にK-4に対応する断層が確認できない状況になっていると考えられる。

・一方、K-5は、K-2の破碎部の一部を切断しているが、K-2の主せん断面には切断されている。つまり、K-5はK-2の主せん断面形成時に切断され、累積的な変位が見られないことから、会合部付近にK-5に対応する断層があると判断した。





---

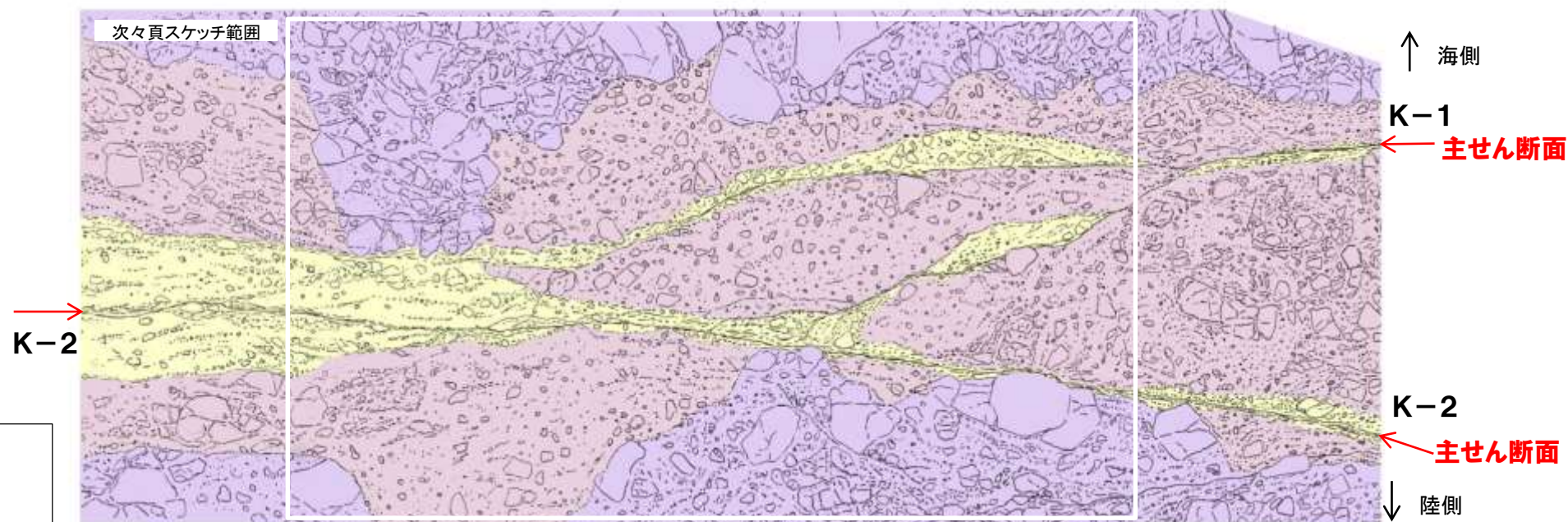
## 4.4(3) $K-2$ と $K-1$ の関係

# 4.4(3) K-2とK-1の関係 — 会合部の写真及びスケッチ —

○ K-2の海側にK-1が分布し、K-2とK-1の会合部においては、会合部の交差角は低角であり、K-1の破碎部は、K-2の破碎部と斜交して分布する。下に会合部の写真及びスケッチを示す。



K-2とK-1の会合部付近の状況(写真)



K-2とK-1の会合部付近の状況(詳細スケッチ※1)

※1: 海岸部の会合部のスケッチ作成方法  
についてはP.4-58

- 凡 例
- 凝灰角礫岩
  - 火山礫凝灰岩※2
  - 固結した破碎部

※2: 火山礫凝灰岩の特徴は、[補足資料2.2-1](#)



## 4.4(3) K-2とK-1の関係 ー 会合部の観察結果 ー

### < 観察結果 >

#### ○主せん断面

- ・K-1の主せん断面は、K-2の主せん断面を境に認められなくなり、K-2の主せん断面との会合部付近で南側に湾曲する(次頁左図中 **i**)。
- ・会合部陸側には、K-1に対応する断層は認められない。
- ・K-2の主せん断面は、全体的にほぼ直線的に分布する(次頁左図中 **ii**)。

#### ○破碎部中の礫の配列等の内部構造

- ・K-1の破碎部中の礫は、K-2から離れた場所では主せん断面とほぼ平行に配列する(次頁左図中 **iii**)が、K-2との会合部付近で、礫の配列等の内部構造は不明瞭となり、K-2の破碎部との明瞭な区分ができない(次頁左図中 **iv**)。
- ・K-2の破碎部中の礫は、ほぼ主せん断面に平行に配列する。



### < 会合部の評価 >

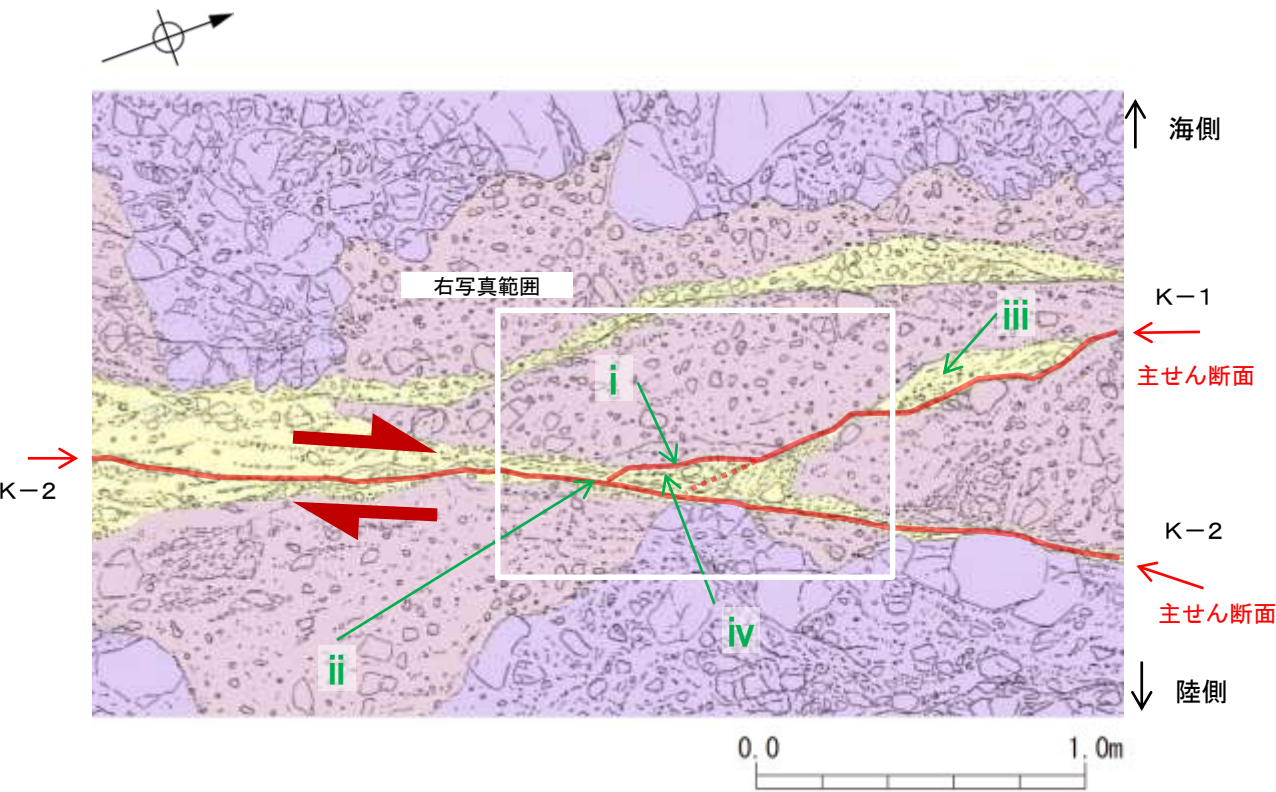
- K-1の破碎部中の礫の配列がK-2の会合部付近では不明瞭となるものの、K-1の主せん断面がK-2の主せん断面まで連続することが確認できることから、K-1がK-2を切断した時期があった可能性がある。
- 一方、K-1の主せん断面はK-2の主せん断面との会合部付近で南側に湾曲するが、K-2の主せん断面はほぼ直線的に分布することから、この会合部の断層の最新活動は、K-2の見かけ右横ずれの動きによりK-1の主せん断面が引きずられた可能性がある。
- ただし、上記は主せん断面の分布のみからの推定であり、K-1とK-2の内部構造の関係が確認できない。



- 主せん断面の分布から、K-2の主せん断面の活動はK-1よりも相対的に新しいと考えられるが、K-1とK-2の内部構造の関係が確認できないことから、K-1とK-2の新旧関係は明確には判断できない。

【詳細スケッチ】






【拡大写真】



K-2とK-1の会合部付近の状況(詳細スケッチ※1)

K-2とK-1の会合部付近拡大写真

※1: 海岸部の会合部のスケッチ作成方法  
についてはP.4-58

凡 例			
	凝灰角礫岩		見かけの変位方向
	火山礫凝灰岩※2		海側に直線的に認められる K-1の主せん断面の延長線
	固結した破碎部		

※2: 火山礫凝灰岩の特徴は、補足資料2.2-1



---

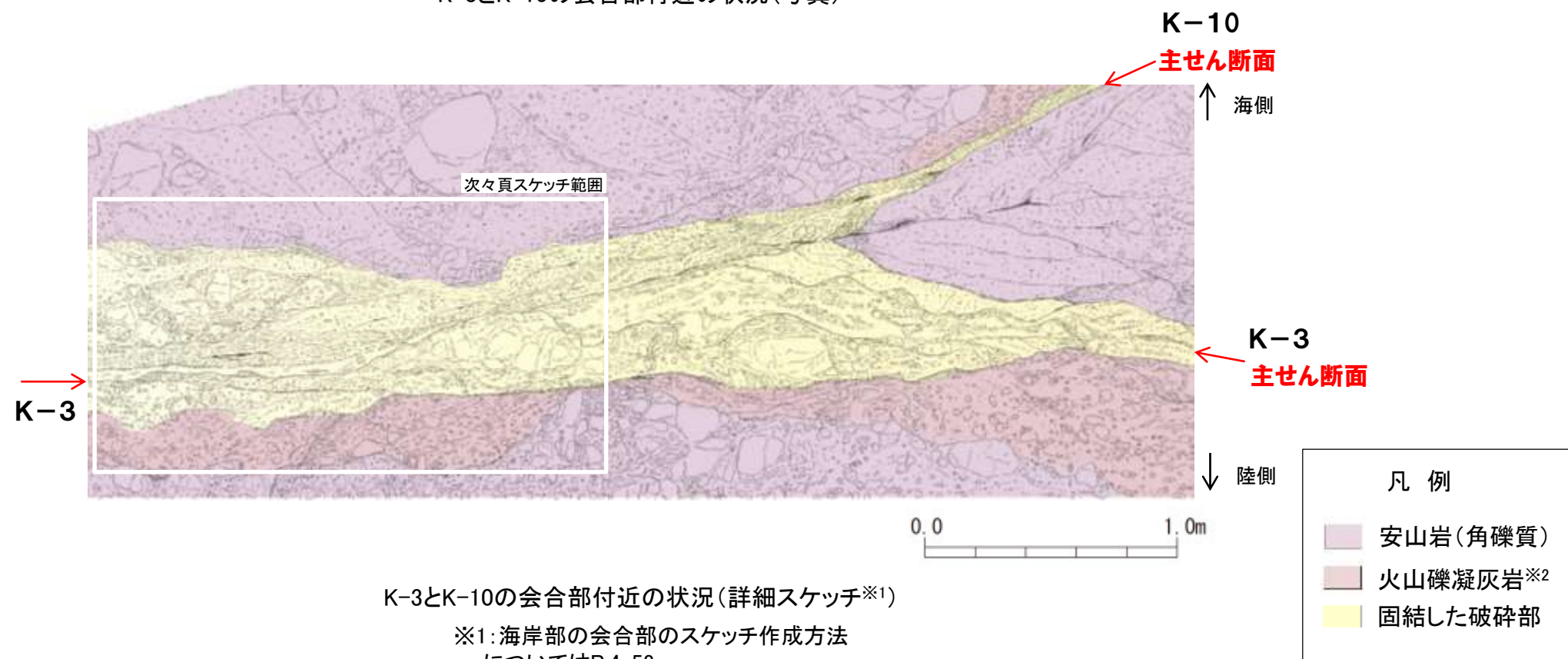
## 4.4(4) K-3とK-10の関係

## 4.4(4) K-3とK-10の関係 — 会合部の写真及びスケッチ —

○ K-3の海側にK-10が分布し、K-3とK-10の会合部においては、会合部の交差角は低角であり、K-10の破砕部は、K-3の破砕部と斜交して分布する。下に会合部の写真及びスケッチを示す。



K-3とK-10の会合部付近の状況(写真)



K-3とK-10の会合部付近の状況(詳細スケッチ※1)

※1: 海岸部の会合部のスケッチ作成方法  
についてはP.4-58

※2: 火山礫凝灰岩の特徴は、[補足資料2.2-1](#) 4-52



## 4.4(4) K-3とK-10の関係 一会合部の観察結果

### <観察結果>

#### ○主せん断面

- ・K-10の主せん断面は、K-3の主せん断面を境に認められなくなり、K-3の主せん断面との会合部付近で南側に湾曲する(次頁左図中 i)。
- ・会合部陸側には、K-10に対応する断層は認められない。
- ・K-3の主せん断面は、全体的にほぼ直線的に分布する(次頁左図中 ii)。

#### ○破砕部中の礫の配列等の内部構造

- ・K-10の破砕部中の礫は、K-3から離れた場所では主せん断面とほぼ平行に配列する(次頁左図中 iii)が、K-3との会合部付近で、礫の配列等の内部構造は不明瞭となり、K-3の破砕部との明瞭な区分ができない(次頁左図中 iv)。
- ・K-3の破砕部中の礫は、ほぼ主せん断面に平行に配列する。



### <会合部の評価>

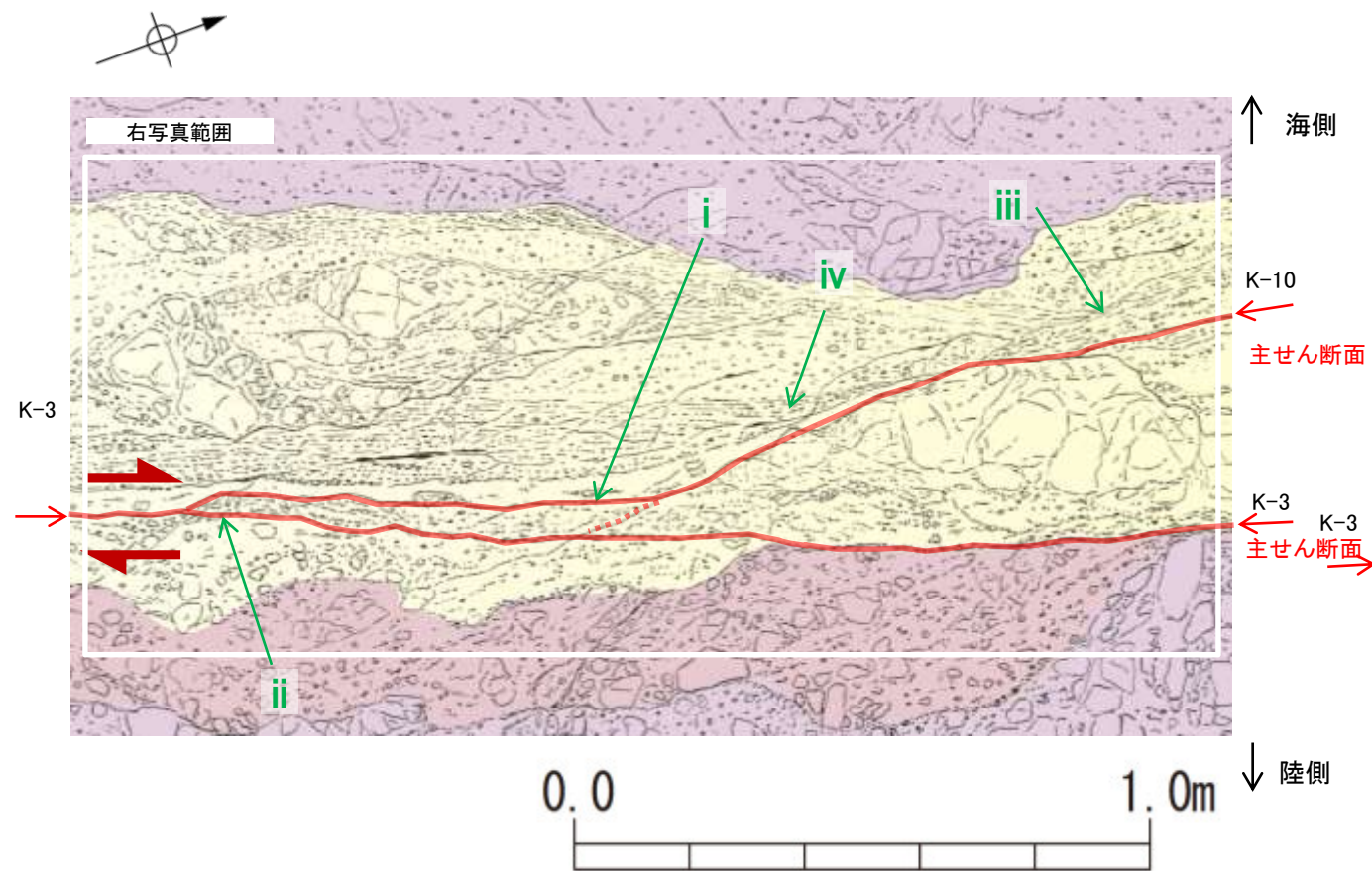
- K-10の破砕部中の礫の配列がK-3の会合部付近では不明瞭となるものの、K-10の主せん断面がK-3の主せん断面まで連続することが確認できることから、K-10がK-3を切断した時期があった可能性がある。
- 一方、K-10の主せん断面はK-3の主せん断面との会合部付近で南側に湾曲するが、K-3の主せん断面はほぼ直線的に分布することから、この会合部の断層の最新活動は、K-3の見かけ右横ずれの動きによりK-10の主せん断面が引きずられた可能性がある。
- ただし、上記は主せん断面の分布のみからの推定であり、K-10とK-3の内部構造の関係が確認できない。



- 主せん断面の分布から、K-3の主せん断面の活動はK-10よりも相対的に新しいと考えられるが、K-3とK-10の内部構造の関係が確認できないことから、K-3とK-10の新旧関係は明確には判断できない。

【詳細スケッチ】

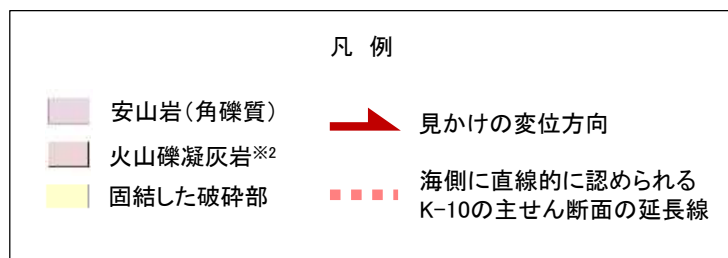
【拡大写真】



K-3とK-10の会合部付近の状況(詳細スケッチ※1)

※1: 海岸部の会合部のスケッチ作成方法  
についてはP.4-58

K-3とK-10の会合部付近拡大写真



※2: 火山礫凝灰岩の特徴は、補足資料2.2-1



---

## 4.4(5) K-4, K-5, K-22の関係

# 4.4(5) K-4, K-5, K-22の関係

## <調査結果>

### ○海岸部露岩域の調査

・地表面において、K-4, K-5は認められたが、K-22に対応する破砕部は認められない。

### ○ボーリング調査

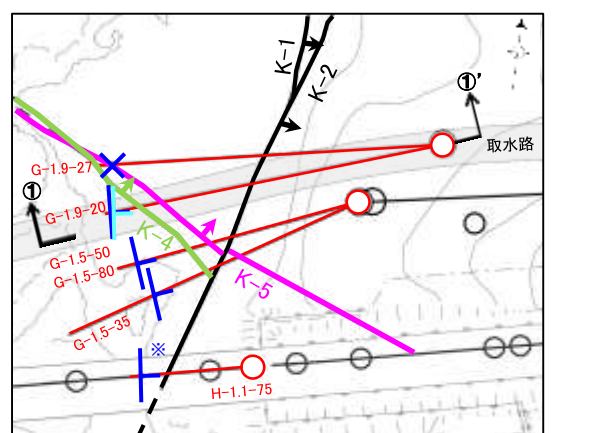
・取水路位置において、K-4はK-5と深部方向で会合するものの、切り合い関係は不明である(右下断面図)。

・取水路位置において、K-22はK-4, K-5と深部方向で会合せず、いずれの断層も地下深部まで連続しない(右下断面図)。

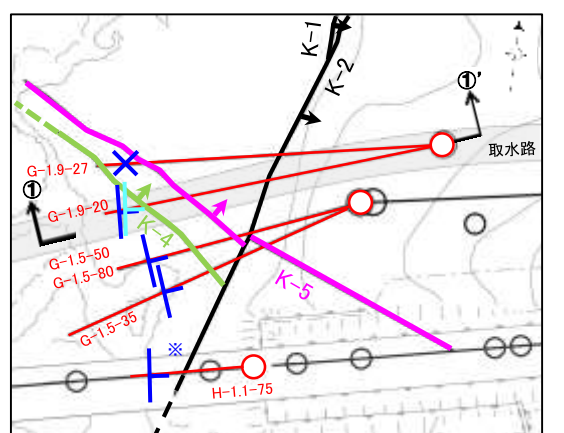
・K-4, K-5, K-22が確認された取水路深度付近のEL-20m~-40mにおいて、平面的な分布を検討した結果、K-22は、K-4を越えた先のボーリング(G-1.9-27孔)で認められなくなる(左下平面図, 次頁)。



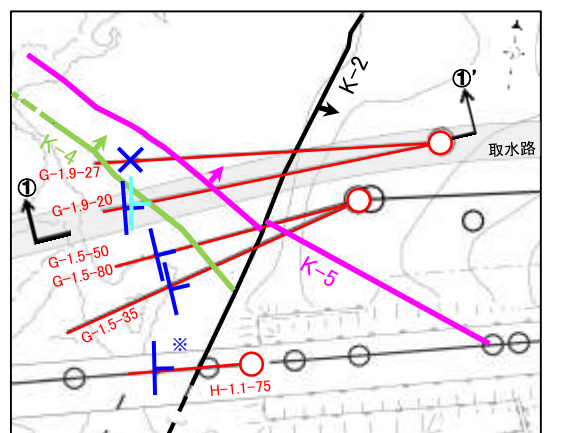
○K-22はK-4, K-5と会合せず、いずれも深部方向への連続性が乏しい断層であることを確認した。



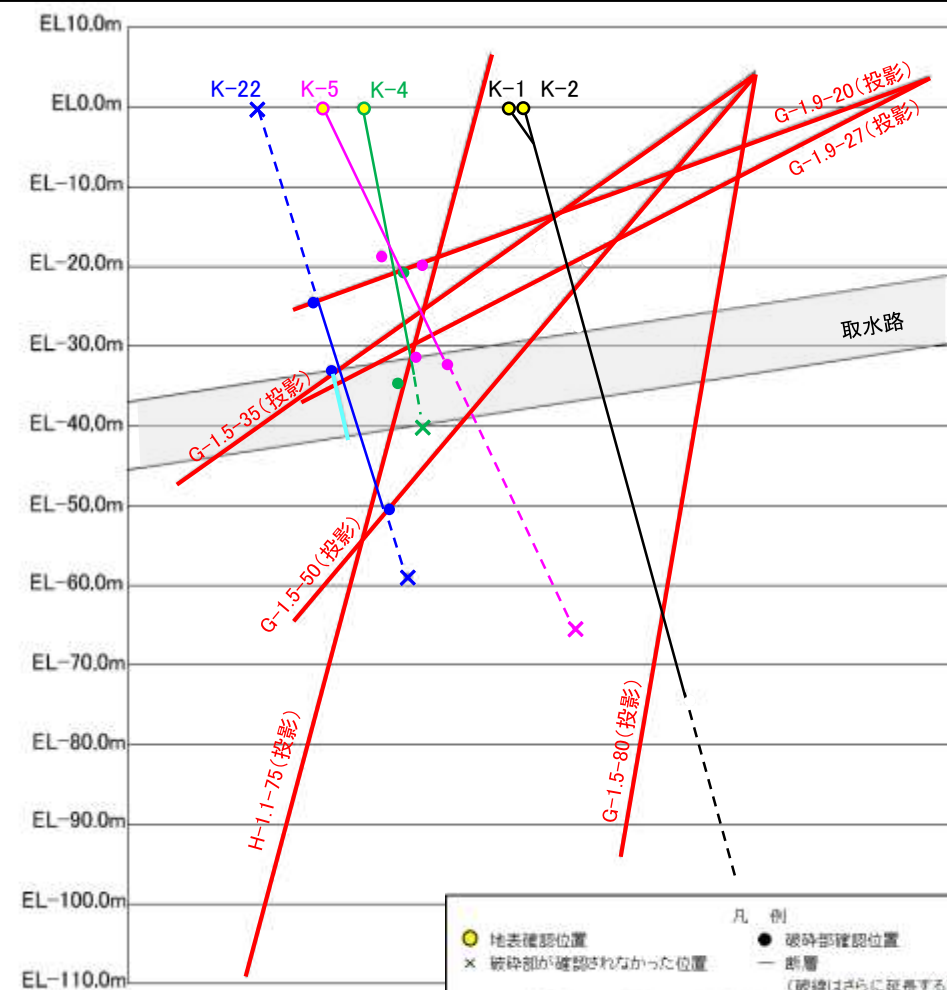
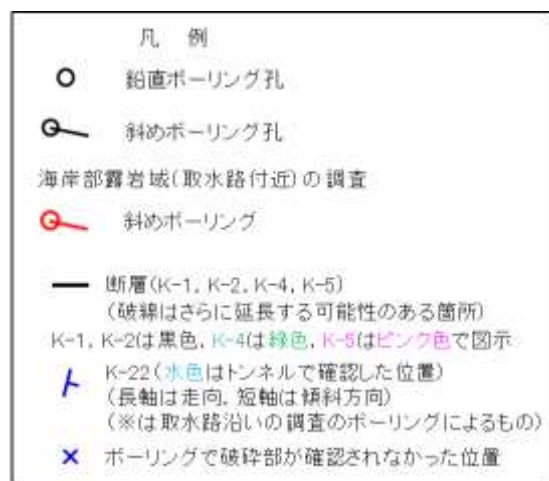
平面図(断層 EL-20m) 0 20m



平面図(断層 EL-30m) 0 20m



平面図(断層 EL-40m) 0 20m



①-①' 断面図

・●の位置は、BHTVIにより確認した走向・傾斜を用いて、走向方向に延長させた線と本断面との交点。  
・断層の線形は、地表確認位置及び破砕部確認位置(●)により最小二乗法で求めた近似直線。



## 【取水路付近の調査で確認したK-4, K-5, K-22の破碎部性状一覧】

K-4				
孔名	確認深度 (m)	標高 (m)	走向・傾斜 (走向は真北)	破碎部の幅 (cm)
露頭	-	地表面	N 56° W/85° NE	26※1
G-1.9-20	71.29	EL -20.49	N57° W/80° NE	5
G-1.9-27	84.69	EL -34.56	N52° W/68° NE	15
G-1.5-50	58.1付近	EL-40.0付近	想定位置に破碎部が認められない	

K-5				
孔名	確認深度 (m)	標高 (m)	走向・傾斜 (走向は真北)	破碎部の幅 (cm)
露頭	-	地表面	N 63° W/64° NE	18※1
G-1.5-35	40.06	EL -18.49	N62° W/88° NE	18
G-1.9-20	68.89	EL -19.67	N70° W/60° NE	5
G-1.5-50	46.73	EL -31.31	N69° W/72° NE	8
G-1.9-27	79.33	EL -32.13	N60° W/72° NE	10
G-1.5-80	72.4付近	EL-66.8付近	想定位置に破碎部が認められない	

※1: 露頭で確認した破碎部の幅のうち最大値を記載。

※2: 同一孔で複数の破碎部が確認されたうち、最も幅が大きい破碎部(前頁の①-①'断面図に記載)。

K-22				
孔名	確認深度 (m)	標高 (m)	走向・傾斜 (走向は真北)	破碎部の幅 (cm)
露頭	-	地表面	想定位置に破碎部が認められない	
G-1.9-20	81.50	EL-23.98	N25° W/85° NE	4
	82.30	EL-24.26	N12° W/81° NE	10※2
	82.55	EL-24.34	N12° W/73° NE	5
	82.76	EL-24.42	N21° W/54° NE	4
	83.07	EL-24.52	N28° W/51° NE	3
	83.23	EL-24.58	N34° W/88° SW	5
G-1.9-27	81.5付近	EL- 33.1付近	想定位置に破碎部が認められない	
G-1.5-35	64.79	EL -32.67	NS/67° E	1
	65.18	EL-32.90	N21° W/79° NE	9※2
G-1.5-50	71.27	EL -50.11	N 21° W/76° NE	11
H-1.1-75	68.1付近	EL-59.0付近	想定位置に破碎部が認められない	

それぞれの性状については、補足資料2.4-1(2)、  
ボーリング柱状図等は、データ集1, 2, 3

深度(m) H-1.1-75孔(孔口標高6.78m, 掘進長120m, 傾斜75° ) 深度(m)



コア写真(深度66~71m)

深度(m) G-1.9-27孔(孔口標高3.89m, 掘進長90m, 傾斜27° ) 深度(m)



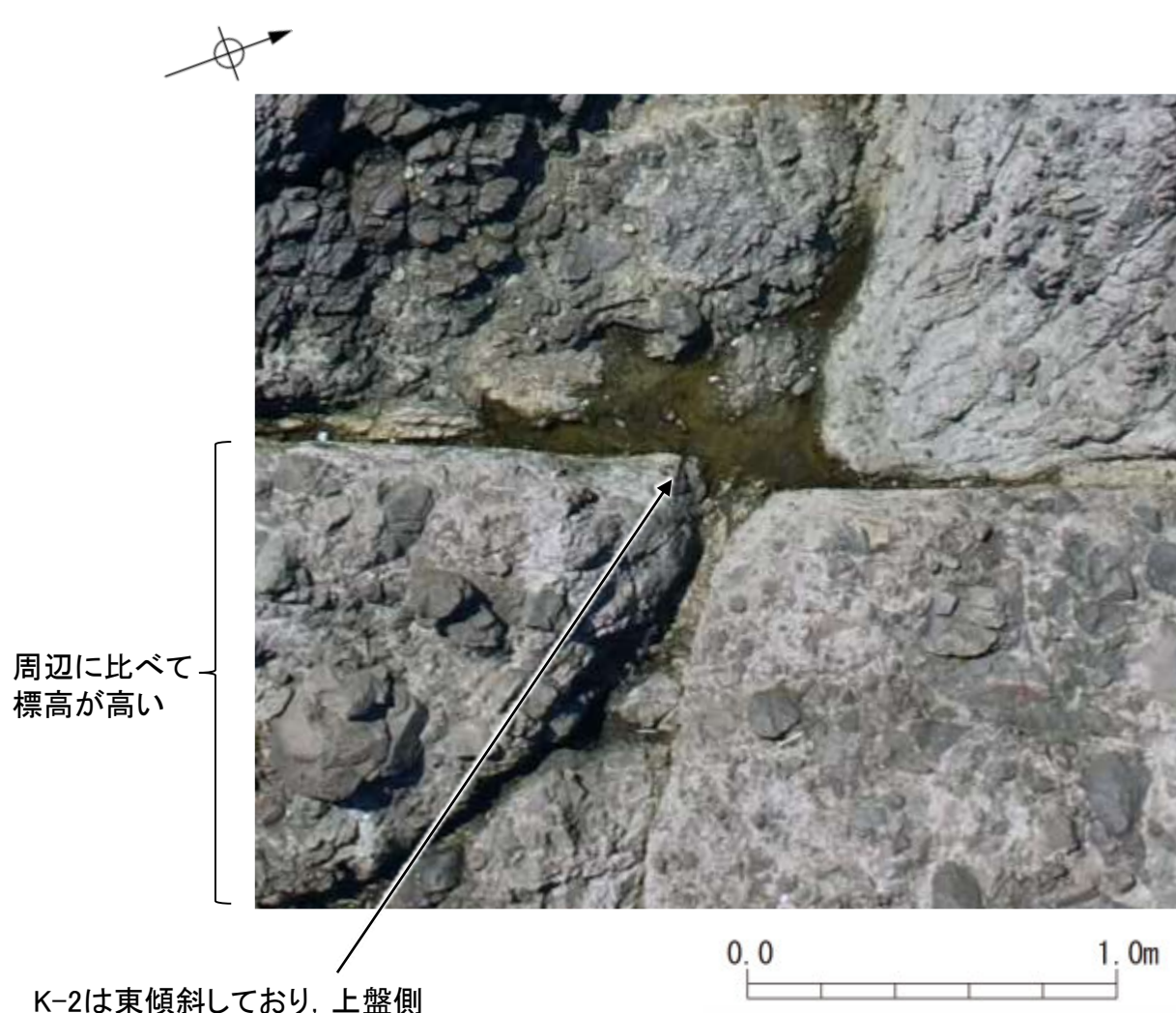
コア写真(深度78~84m)

• H-1.1-75孔において、K-22の想定延長範囲(深度66~71m)にK-22は認められない。

• G-1.9-27孔において、K-22の想定延長範囲(深度78~84m)にK-22は認められない。

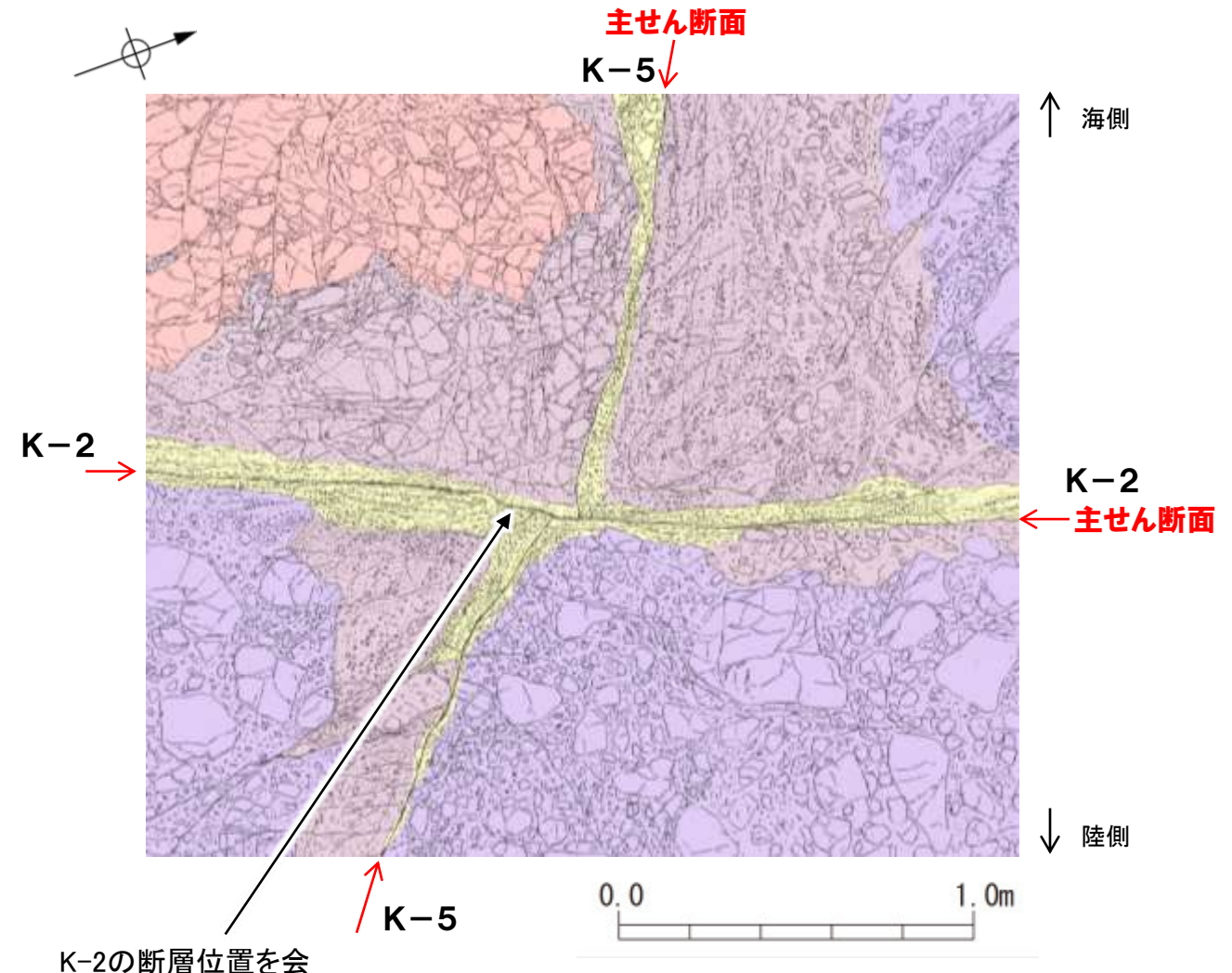
# (参考) 海岸部の会合部のスケッチ作成方法について

- 海岸部の会合部付近の露頭は侵食等により、最大0.5m程度の起伏を伴う形状であり、K-2とK-5の会合部付近のスケッチの作成にあたっては、会合部の地表面の標高を基準として作成している。
- K-2とK-5の会合部の南東方の岩盤は、周辺に比べて標高が高く、真上から撮影した写真(左下図)では東傾斜のK-2の断層面が周辺より高い位置に現れ、見掛け西側へ張り出しているように見える。スケッチではK-2の断層面をK-2とK-5の会合部と同標高に補正し、描写した(右下図)。
- なお、K-2とK-4、K-2とK-1、K-3とK-10の会合部のスケッチについても、同様な手法で作成している。



K-2は東傾斜しており、上盤側の断層上縁が周囲に比べて標高が高いことから、見かけ西側に張り出して見えている。

K-2とK-5の会合部付近の写真  
(2017年4月撮影)



K-2の断層位置を会合部の地表面の標高に補正し、描写。

K-2とK-5の会合部付近のスケッチ  
(2017年4月作成)

凡 例	
<span style="display:inline-block; width:15px; height:10px; background-color:#f08080;"></span>	安山岩(均質)
<span style="display:inline-block; width:15px; height:10px; background-color:#c0c0ff;"></span>	凝灰角礫岩
<span style="display:inline-block; width:15px; height:10px; background-color:#d0d0d0;"></span>	火山礫凝灰岩
<span style="display:inline-block; width:15px; height:10px; background-color:#ffff00;"></span>	固結した破碎部



---

## 4.5 ステップ2

系統区分・断層規模, 重要施設との位置関係による検討

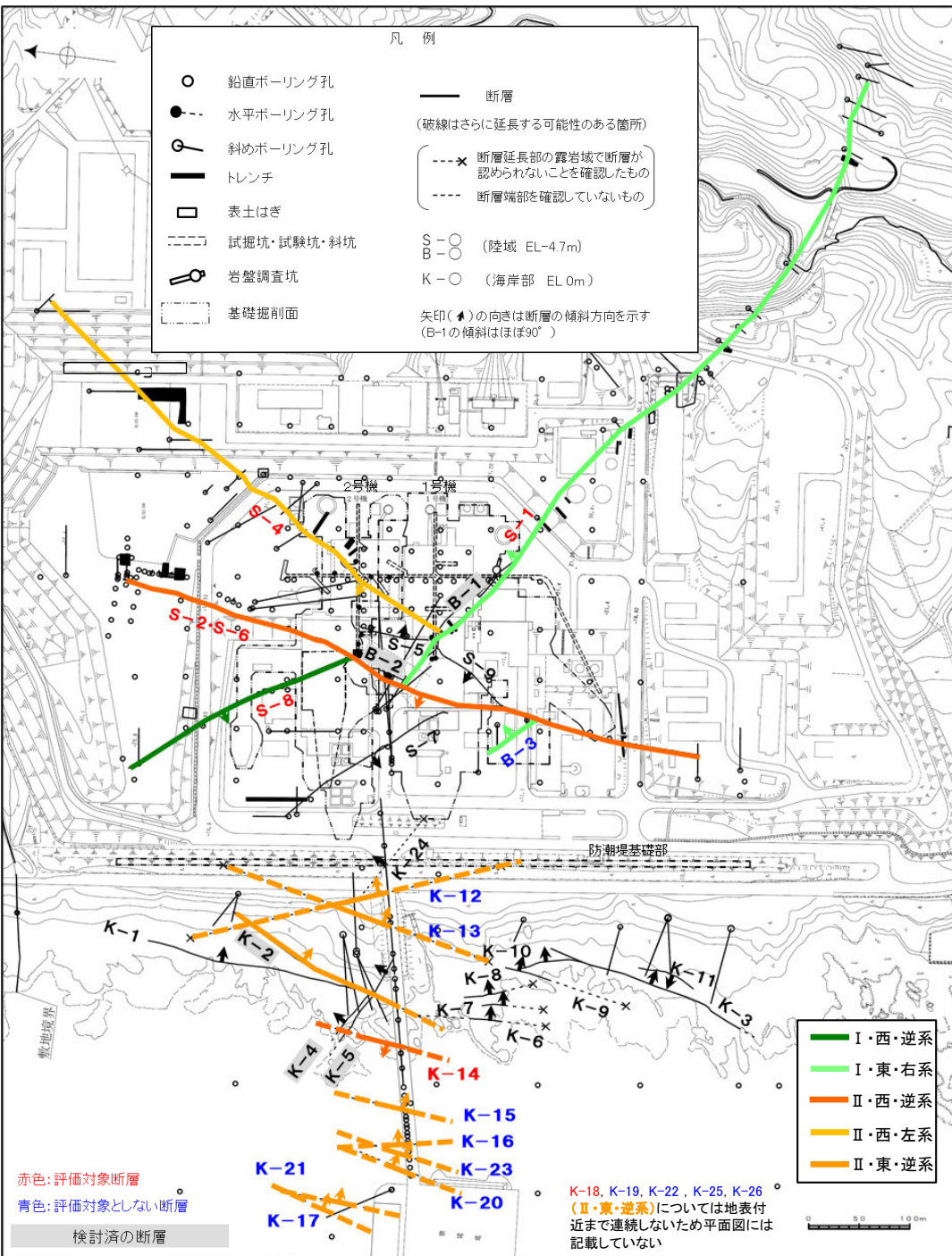
# 4.5 ステップ2 系統区分・断層規模，重要施設との位置関係による検討

〔ステップ2(系統区分・断層規模による検討)〕

切り合い関係により，新旧を明確に判断できない場合は，系統区分の結果に基づき，同系統に区分される断層のうち，「断層規模が大きい断層」※を評価対象断層として選定し，同系統で「断層規模が小さい断層」は評価対象とせず，「断層規模が大きい断層」に評価を代表させる。

※破砕部の幅の最大値または平均値のいずれかが他の断層よりも大きいものを選定する。なお，直接確認できている断層長さが大きいものについても選定する。

- 「4項目のデータに基づく系統区分」により，同系統に区分された断層の中から，各系統で断層規模が大きい断層を選定する。
- I・西・逆系に区分された断層はS-8のみであり，**S-8を評価対象断層として選定**する。
- I・東・右系に区分されたS-1，B-3の断層規模を比較すると，S-1が断層長さ，破砕部の幅のいずれも最も大きいことから，**S-1を評価対象断層として選定**する。**B-3は評価対象とせず**，S-1に評価を代表させる。
- II・西・逆系に区分されたS-2・S-6，K-14の断層規模を比較すると，断層長さ，破砕部の幅の最大値はS-2・S-6，破砕部の幅の平均値はK-14が最も大きいことから，**S-2・S-6，K-14を評価対象断層として選定**する。
- II・西・左系に区分された断層はS-4のみであり，**S-4を評価対象断層として選定**する。
- II・東・逆系に区分されたK-2，K-12，K-13，K-15～K-23，K-25，K-26の断層規模を比較すると，断層長さ，破砕部の幅の最大値はK-2，破砕部の幅の平均値はK-18が最も大きいことから，**K-18を評価対象断層として選定**する(K-2はステップ1で選定済)。**K-12，K-13，K-15～K-17，K-19～K-23，K-25，K-26は評価対象とせず**，K-2，K-18に評価を代表させる。



位置図



## 【各系統の断層規模による検討結果】

系統区分された断層

断層名	走向・傾斜		運動方向		系統区分	断層規模			検討結果
	一般走向 (真北)と系統	傾斜	固結した破砕部	粘土状破砕部		断層長さ*1	破砕部の幅		
						断層長さ*1	最大値	平均値	
<u>S-8</u>	N28° W I	58° SW	正断層	左横ずれ逆断層 (縦ずれ卓越)	I・西・逆系	250m	18cm	11cm	評価対象断層
<u>S-1</u>	N60° W I	80~70° NE	正断層	右横ずれ逆断層 (横ずれ卓越)	I・東・右系	780m	27cm	14cm	評価対象断層
<u>B-3</u>	N42° W I	82° NE	正断層	右横ずれ逆断層 (横ずれ卓越)		60m	3cm	3cm	S-1で評価
<u>S-2・S-6</u>	N11° E II	60° NW	正断層	左・右横ずれ逆断層 (縦ずれ卓越)	II・西・逆系	600m	108cm	29cm	評価対象断層
<u>K-14</u>	N7° E II	66° NW	正断層	左・右横ずれ逆断層 (縦ずれ卓越)		40m以上	72cm	37cm	評価対象断層
<u>S-4</u>	N29° E II	66° NW	正断層	左横ずれ逆断層 (横ずれ卓越)	II・西・左系	510m	20cm	7cm	評価対象断層
<u>K-2</u>	N19° E II	72° SE	正断層	右・左横ずれ逆断層 (縦ずれ卓越)	II・東・逆系	180m以上	94cm	28cm	ステップ1で選定済
<u>K-18</u>	N8° E II	78° SE	正断層	右横ずれ逆断層 (縦ずれ卓越)		40m以上	55cm	51cm	評価対象断層
<u>K-16</u>	N10° W II	67° NE	正断層	右・左横ずれ逆断層 (縦ずれ卓越)		20m以上	51cm	23cm	K-2, K-18で評価
<u>K-15</u>	N4° E II	68° SE	正断層	逆断層 (縦ずれ卓越)		30m以上	33cm	14cm	
<u>K-13</u>	N12° E II	74° SE	正断層	左横ずれ逆断層 (縦ずれ卓越)		55m以上 300m以下	27cm	16cm	
<u>K-12</u>	N21° W II	72° NE	正断層	右横ずれ逆断層 (縦ずれ卓越)		50m以上 310m以下	21cm	13cm	
<u>K-25</u>	N1° W II	65° NE	正断層	逆断層 (縦ずれ卓越)		25m以上	20cm	12cm	
<u>K-21</u>	N4° E II	66° SE	正断層	右横ずれ逆断層 (縦ずれ卓越)		不明	19cm	11cm	
<u>K-17</u>	N18° E II	78° SE	正断層	右横ずれ逆断層 (縦ずれ卓越)		不明	17cm	12cm	
<u>K-23</u>	N10° E II	65° SE	正断層	右・左横ずれ逆断層 (縦ずれ卓越)		20m以上	17cm	8cm	
<u>K-19</u>	N12° W II	65° NE	正断層	右横ずれ逆断層 (縦ずれ卓越)		不明	11cm	8cm	
<u>K-22</u>	N9° W II	73° NE	正断層	右横ずれ逆断層 (縦ずれ卓越)		40m以上	11cm	7cm	
<u>K-26</u>	N14° E II	68° SE	正断層	左横ずれ逆断層 (縦ずれ卓越)		35m以上	10cm	9cm	
<u>K-20</u>	N15° E II	63° SE	正断層	左横ずれ逆断層 (縦ずれ卓越)		不明	6cm	5cm	

断層名に下線を付しているものは、重要施設の直下にある断層

\*1: 露頭もしくはボーリングにより破砕部が認められないことを確認した地点までの長さ。端部が確認できなかったものを〇m以上と記載。海岸部において、延長部が海中等となる箇所は、断層を直接確認した長さ及び延長の露岩域等で断層が確認されなかった地点までの長さをそれぞれ算定し、〇m以上〇m以下という記載とした。

# 4.5 ステップ2 系統区分・断層規模，重要施設との位置関係による検討

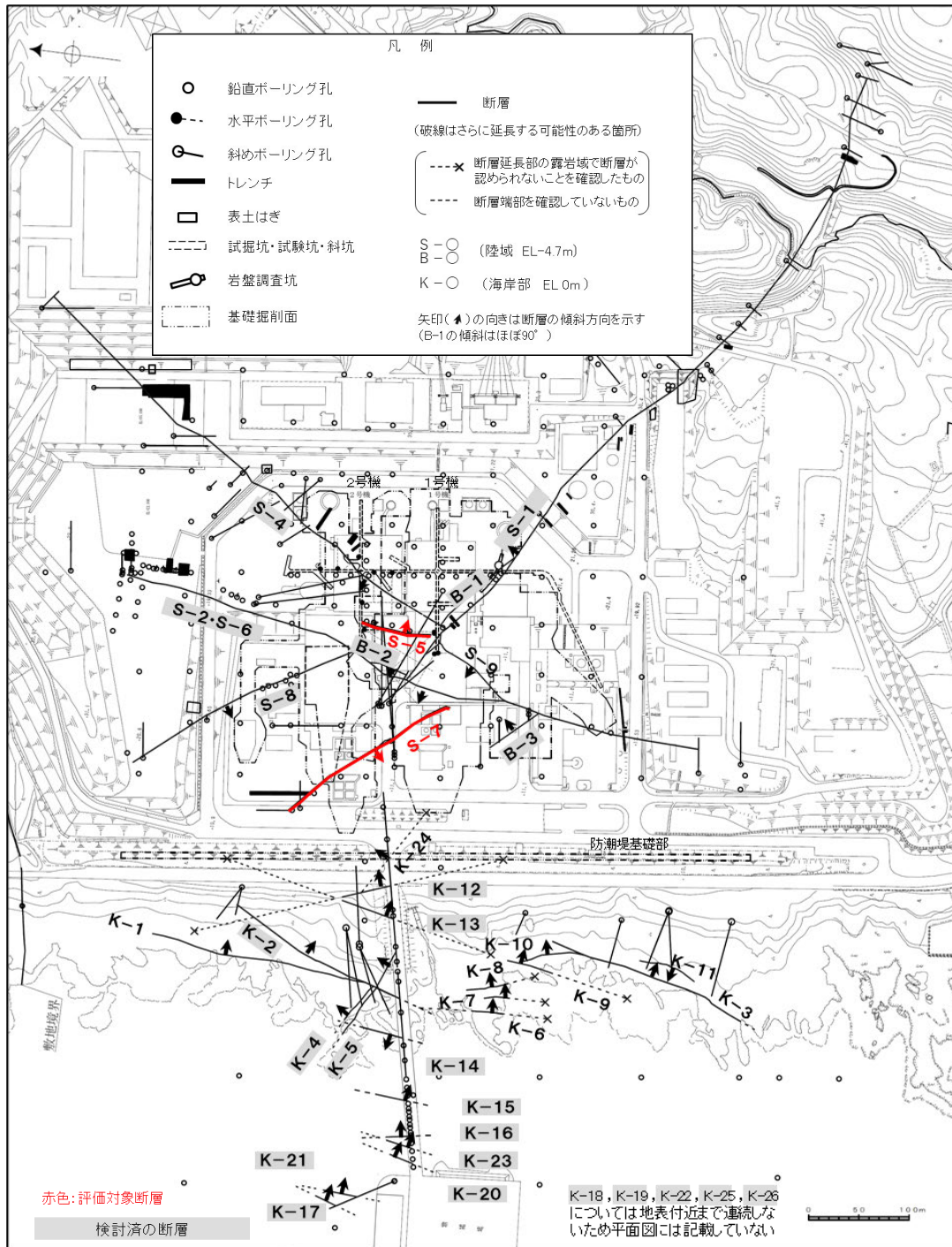
## 〔ステップ2(重要施設との位置関係による検討)〕

系統区分されない断層のうち，重要施設の直下にある断層は，断層規模に関わらず，変位・変形の有無を確認することとし，すべて評価対象断層として選定する。

○系統区分されない断層のうち，ステップ1で評価した断層を除く下表の12断層について，重要施設の直下にある断層は，断層規模に関わらず，変位・変形の有無を確認することとし，すべて評価対象断層として選定する。

○12断層のうち，重要施設の直下にある断層である**S-5, S-7**の2断層を**評価対象断層として選定**する。

○系統区分されず，重要施設の直下でない10断層(S-9, K-1, K-3, K-6~K-11, K-24)については，ステップ3で検討を行う。



位置図

重要施設との位置関係による検討結果

系統区分されない断層

断層名	走向・傾斜		運動方向		系統区分	重要施設との位置関係	検討結果
	一般走向(真北)と系統	傾斜	固結した破碎部	粘土状破碎部*			
<b>S-7</b>	N41° W	I 60° SW	不明	右横ずれ逆断層(縦ずれ卓越)	不明	<b>直下にある</b>	<b>評価対象断層</b>
K-24	N58° W	I 89° NE	不明	—	不明	直下でない	ステップ3で検討
K-1	N4° E	II 58° SE	正断層	—	不明	直下でない	
K-3	N16° E	II 70° SE	正断層	—	不明	直下でない	
<b>S-5</b>	N4° E	II 70° SE	不明	左横ずれ正断層(縦ずれ卓越)	不明	<b>直下にある</b>	
K-6	N2° W	II 60° NE	不明	—	不明	直下でない	ステップ3で検討
K-7	N8° W	II 88° NE	不明	—	不明	直下でない	
K-8	N15° W	II 80° NE	不明	—	不明	直下でない	
K-9	N10° E	II 88° SE	不明	—	不明	直下でない	
K-10	N16° W	II 62° NE	不明	—	不明	直下でない	
K-11	N14° E	II 70° NW	不明	—	不明	直下でない	
S-9	N35° E	II 50° NW	不明	不明	不明	直下でない	

断層名に下線を付しているものは，重要施設の直下にある断層 \*： - は存在しないもの



---

---

## 4.6 ステップ3

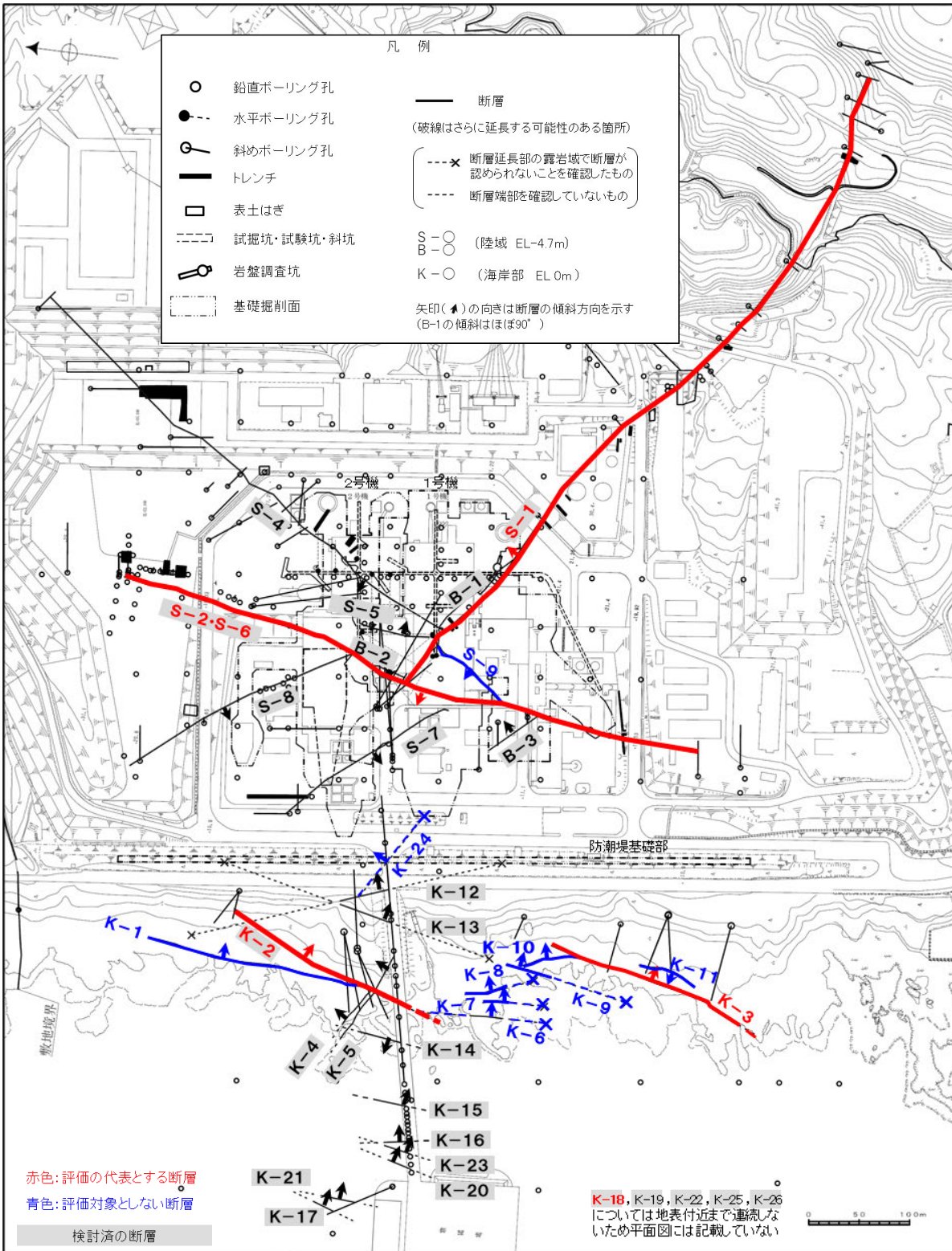
### 隣接する断層との関係からの個別検討

概要	.....	4-64
(1) S-9とS-1, S-2・S-6の関係	.....	4-66
(2) K-1とK-2の関係	.....	4-84
(3) K-6, K-7, K-8, K-9, K-10とK-2, K-3の関係	.....	4-89
(4) K-11とK-3の関係	.....	4-96
(5) K-24とK-12の関係	.....	4-98

# 4.6 ステップ3 隣接する断層との関係からの個別検討 -概要-

## 〔ステップ3〕

系統区分されない、かつ、重要施設の直下でない断層については、それぞれの断層について隣接する断層との関係から個別に検討し、評価対象断層か評価対象としないかを判断する。



○系統区分されない、かつ、重要施設の直下でないS-9, K-1, K-3, K-6, K-7, K-8, K-9, K-10, K-11, K-24について、それぞれ隣接する断層との関係から個別に検討を行った結果、以下のとおりとなる。

- ・S-9は、隣接するS-1, S-2・S-6に囲まれて分布する断層であり、かつ、S-1, S-2・S-6に比べて断層規模も小さいことから**評価対象とせず**、評価対象断層として選定されているS-1, S-2・S-6に評価を代表させる。
- ・K-1は、隣接するK-2を越えて連続しない断層であり、かつ、K-2に比べて破碎部の幅も小さいことから**評価対象とせず**、評価対象断層として選定されているK-2に評価を代表させる。
- ・K-6, K-7, K-8, K-9, K-10は、雁行して分布するK-2, K-3の間に挟まれた断層群であり、かつ、K-2, K-3に比べて断層規模も小さい。よって、**K-3を評価対象断層として選定し**、**K-6, K-7, K-8, K-9, K-10は評価対象とせず**、評価対象断層として選定したK-2とK-3に評価を代表させる。
- ・K-11は、K-3に隣接して分布する同走向の断層であり、かつ、K-3に比べて断層規模も小さいことから**評価対象とせず**、評価対象断層として選定されているK-3に評価を代表させる。
- ・K-24は、隣接するK-12を越えて連続しない断層であり、かつ、K-12に比べて破碎部の幅も小さいことから**評価対象とせず**、評価対象断層として選定されているK-2とK-18(K-12と同系統)に評価を代表させる。



■個別に検討を行った断層

紫字: 第1073回審査会合以降の変更箇所

断層名	一般走向 (真北)	傾斜	断層規模		隣接する断層との関係からの個別検討	検討結果
			断層長さ*1	破砕部の幅*2		
S-9	N35° E	50° NW	85m	10cm (19cm)	隣接するS-1, S-2・S-6に囲まれて分布する断層であり, かつ, S-1, S-2・S-6に比べて断層規模も小さい(P.4-66~4-83)。	S-1, S-2・S-6で 評価
K-1	N4° E	58° SE	205m	10cm (19cm)	隣接するK-2を越えて連続しない断層であり, かつ, K-2に比べて破砕部の幅も小さい(P.4-84~4-88)。	K-2で評価
K-3	N16° E	70° SE	200m以上	12cm (20cm)	雁行して分布するK-6~K-10からなる断層群をK-2とともに挟んで分布しており, かつ, これらの断層群に比べて断層規模が大きい(P.4-89~4-95)。	評価対象断層
K-6	N2° W	60° NE	25m以上 130m以下	7cm (9cm)	雁行して分布するK-2, K-3の間に挟まれた断層群であり, かつ, K-2, K-3に比べて断層規模も小さい(P.4-89~4-95)。	K-2, K-3で評価
K-7	N8° W	88° NE	20m以上 55m以下	8cm (11cm)		
K-8	N15° W	80° NE	35m以上 70m以下	11cm (21cm)		
K-9	N10° E	88° SE	40m以上 120m以下	7cm (12cm)		
K-10	N16° W	62° NE	60m	9cm (10cm)		
K-11	N14° E	70° NW	60m	9cm (9cm)	K-3に隣接して分布する同走向の断層であり, かつ, K-3に比べて断層規模も小さい(P.4-96, 4-97)。	K-3で評価
K-24	N58° W	89° NE	105m以下	10cm (11cm)	隣接するK-12を越えて連続しない断層であり, かつ, K-12に比べて破砕部の幅も小さい(P.4-98~4-103)。なお, K-12は, ステップ2において, 同系統に区分され, 断層規模が大きいK-2とK-18に評価を代表させている。	K-2, K-18で評価

■個別検討を行う断層に隣接する断層(個別検討を行った断層を除く)

断層名	一般走向 (真北)	傾斜	断層規模	
			断層長さ*1	破砕部の幅*2
S-1	N60° W	80~70° NE	780m	14cm (27cm)
S-2・S-6	N11° E	60° NW	600m	29cm (108cm)
K-2	N19° E	72° SE	180m以上	28cm (94cm)
K-18	N8° E	78° SE	40m以上	51cm (55cm)

\*1: 露頭もしくはボーリングにより破砕部が認められないことを確認した地点までの長さ。端部が確認できなかったものを0m以上と記載。海岸部において, 延長部が海中等となる箇所は, 断層を直接確認した長さ及び延長の露岩域等で断層が確認されなかった地点までの長さをそれぞれ算定し, 0m以上0m以下という記載とした。

\*2: すべての破砕部の平均値(下段括弧内は最大値)

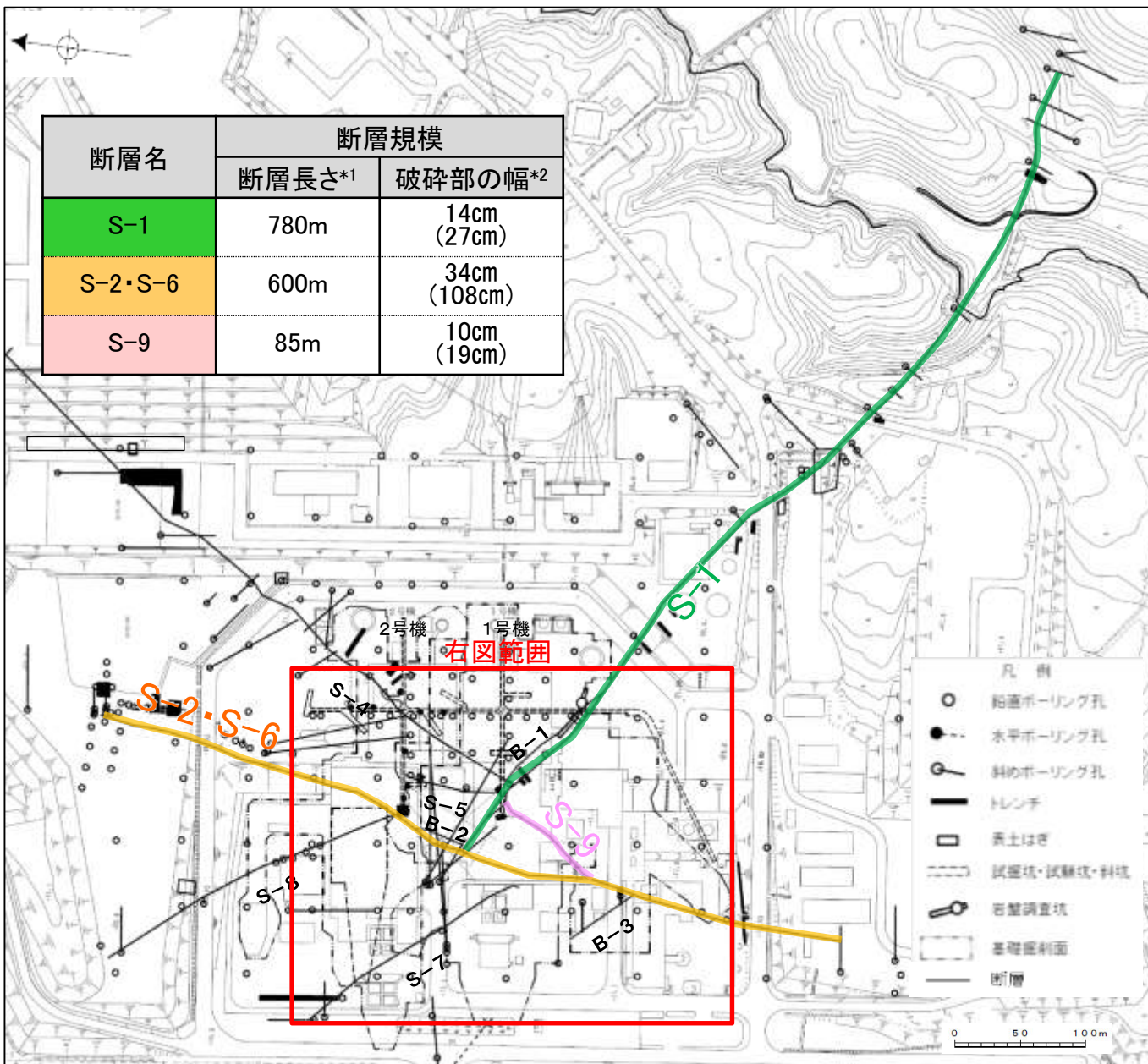
---

## 4.6(1) S-9とS-1, S-2・S-6の関係

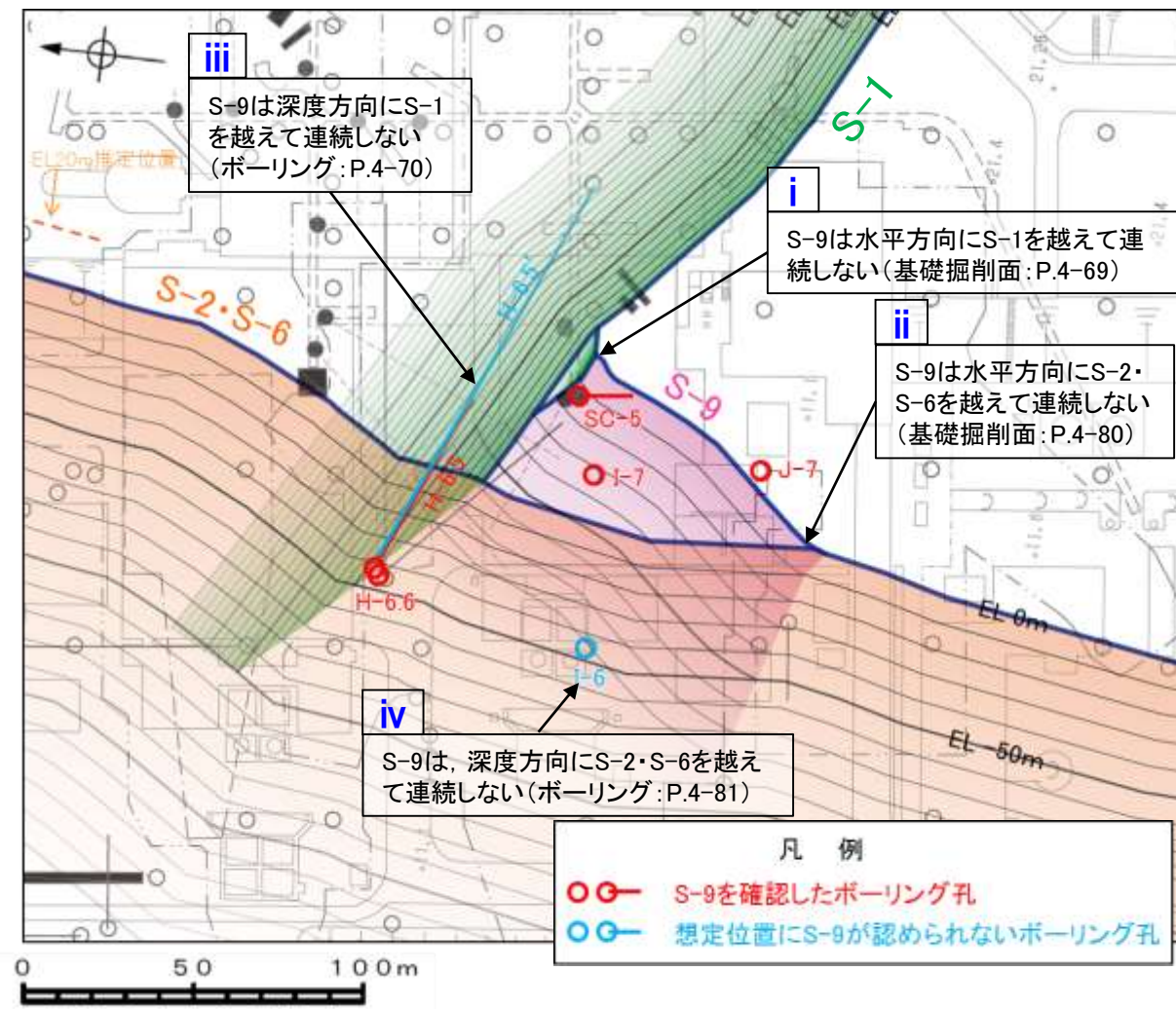


# 4.6(1) S-9とS-1, S-2・S-6の関係

- S-9は, S-1, S-2・S-6に比べて, 断層規模(断層長さ, 破碎部の幅)が小さい(左下図)。
- S-9は, 水平方向にS-1を越えて連続せず(右下図 i, P.4-69), さらにS-2・S-6も越えて連続しない(右下図 ii, P.4-80)。
- S-9は, 深度方向にS-1を越えて連続せず(右下図 iii, P.4-70), さらにS-2・S-6も越えて連続しない(右下図 iv, P.4-81)。
- 以上のことを踏まえると, S-9は, 隣接するS-1, S-2・S-6に囲まれて分布する断層であり, かつ, S-1, S-2・S-6に比べて断層規模も小さいことから, 評価対象断層として選定されているS-1, S-2・S-6に評価を代表させ, 評価対象としない。



分布図



S-9とS-1, S-2・S-6の関係

上図の作図方法は, 補足資料2.3-5 P. 2.3-5-2に記載。なお, この図は, 基礎掘削面のスケッチ及びボーリングデータを基とし, ボーリングデータから算出した各断層の平均傾斜角で, EL0m以深の断層の推定分布を示したものである。このため, 実際のボーリングコアでの断層出現標高とは異なる場合がある。

\*1: 露頭もしくはボーリングにより破碎部が認められないことを確認した地点までの長さ。  
\*2: 破碎部全体の平均値(下段括弧内は最大値)

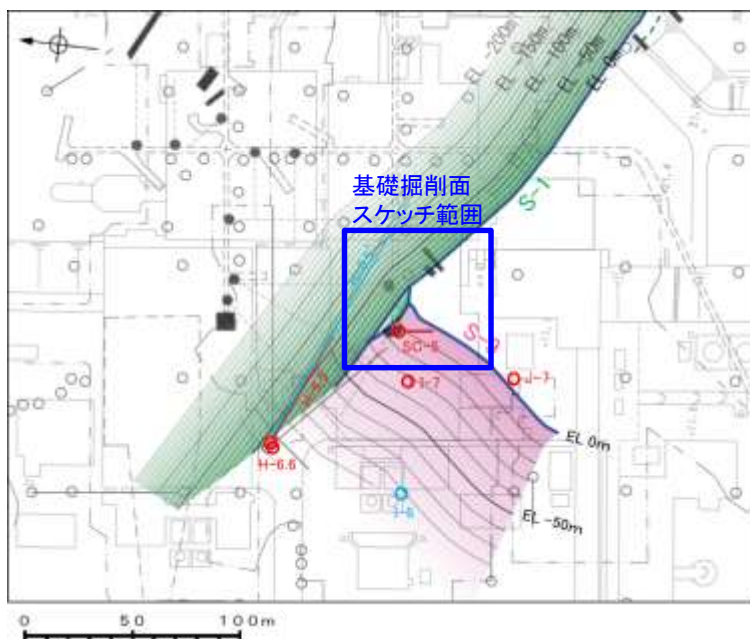
---

## S-9とS-1の関係

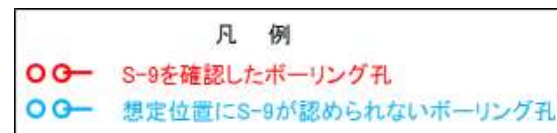


## 【S-9とS-1の位置関係(基礎掘削面)】

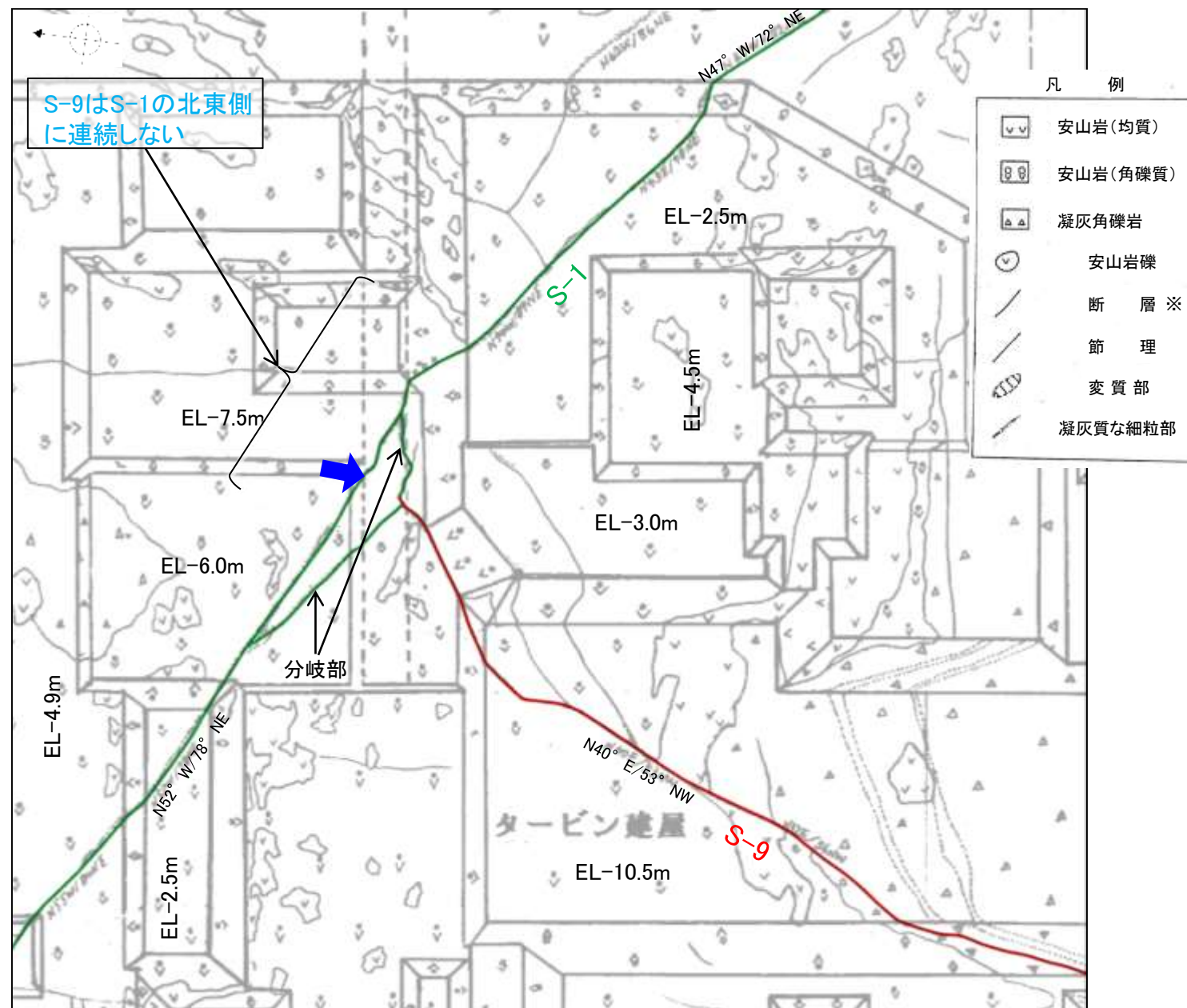
※S-9は赤, S-1は緑に着色



上図の作図方法等は補足資料2.3-5 P. 2.3-5-2



位置図



基礎掘削面スケッチ

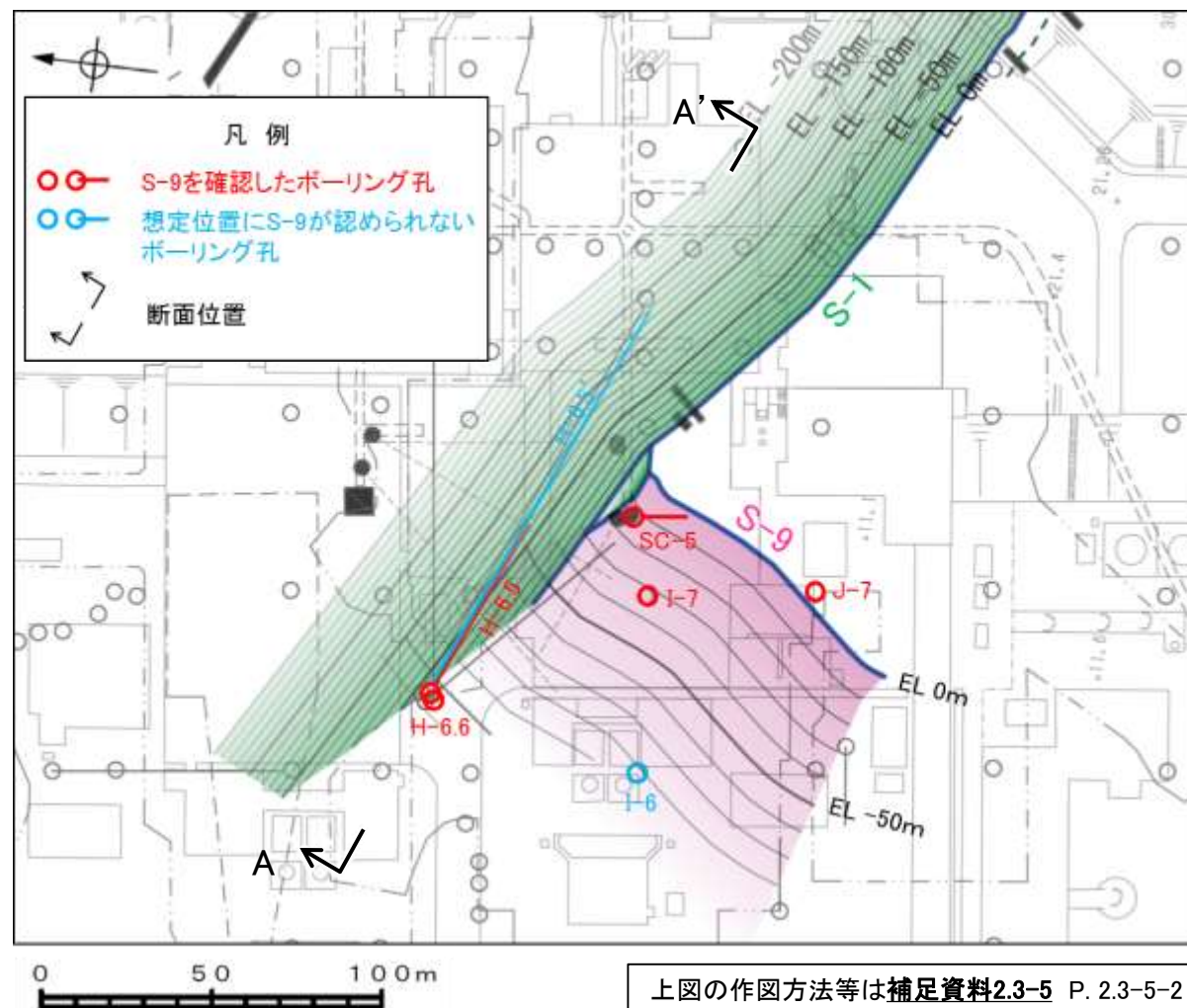
建設当時のスケッチでは、走向は磁北表示としている。

- ・基礎掘削面において、S-9の北東部は、S-1と会合する。
- ・S-1との会合部において、S-9はS-1の分岐部付近まで達しているが、S-1の主部の構造まで連続しない(図中➡)。

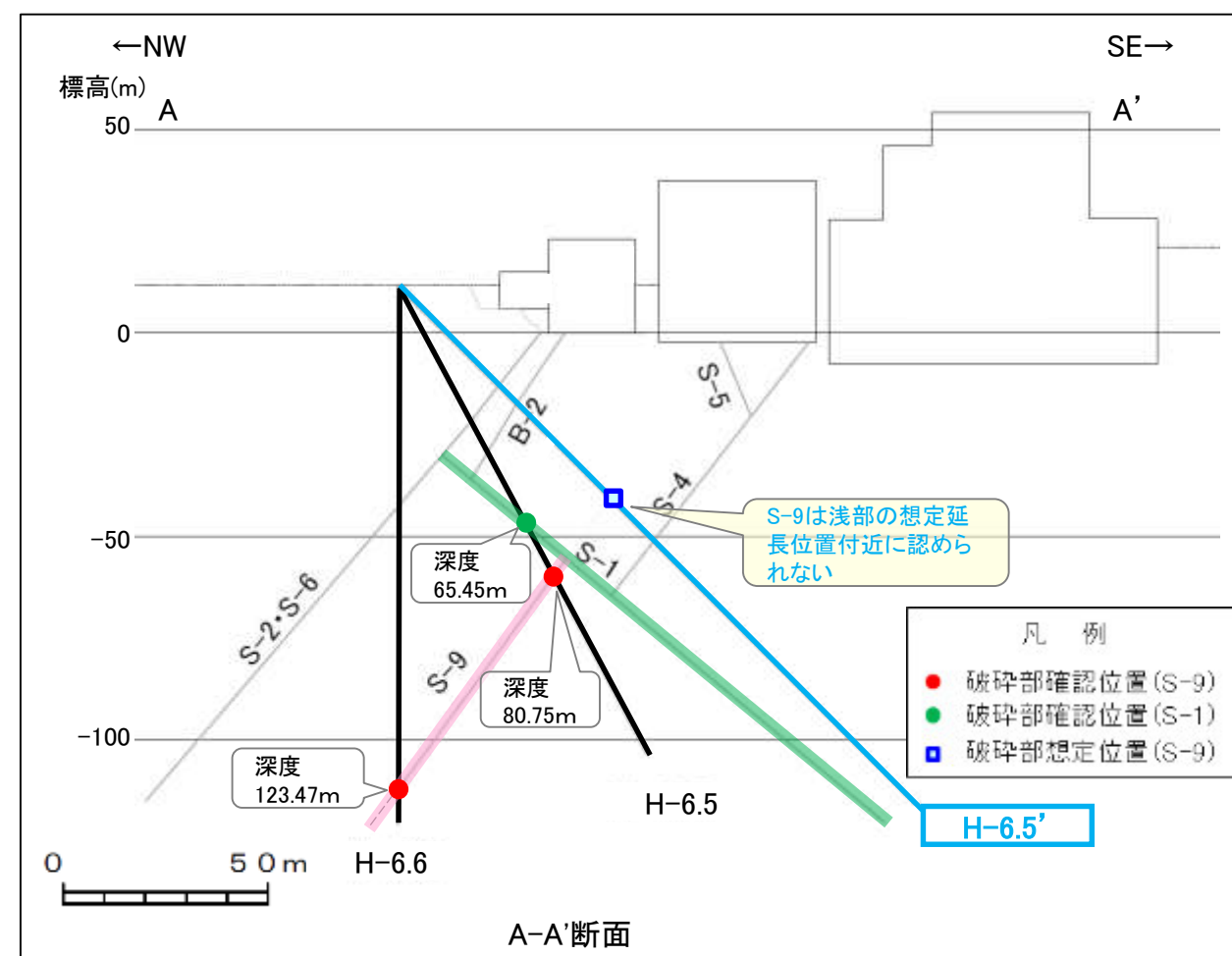


- ・S-9は水平方向にS-1を越えて連続しない。

## 【S-9とS-1の位置関係(ボーリング断面)】



位置図



(ボーリングで確認されたS-9, S-1の破碎部の性状については次頁, S-9が確認されなかったH-6.5'孔の想定延長位置付近の写真は次々頁)

この図の断層線は、周辺ボーリングでの出現位置を基に直線的に描いている。

・S-9(上図—)は、深部において、H-6.6孔の深度123.47m及びH-6.5孔の深度80.75m(上図●)で認められるが、S-1(上図—)を越えた浅部のH-6.5'孔の想定延長位置付近(上図□)において認められない。

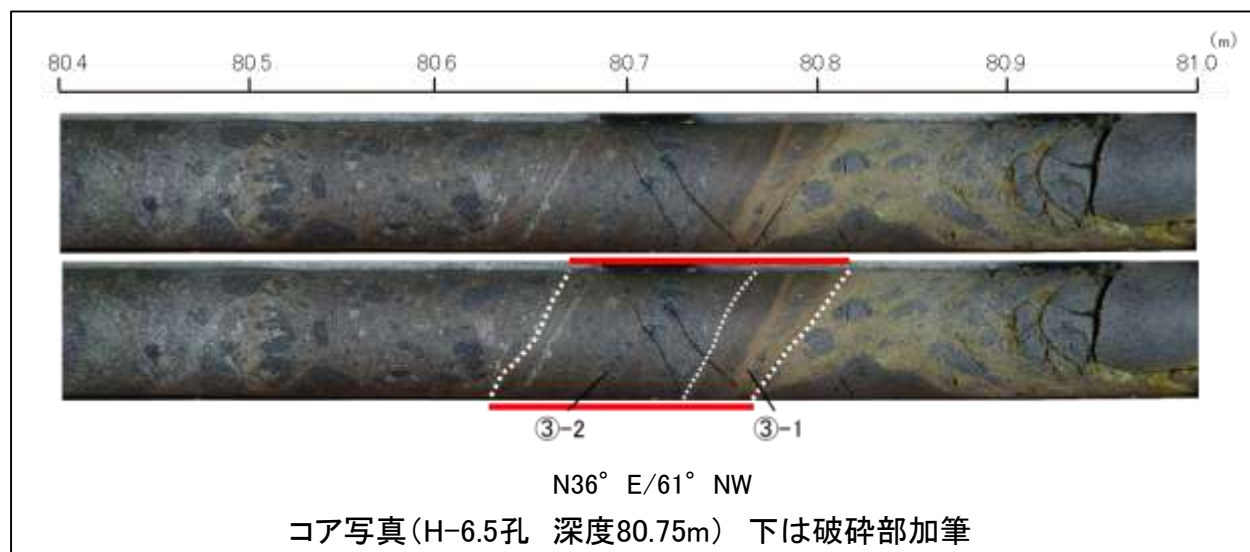
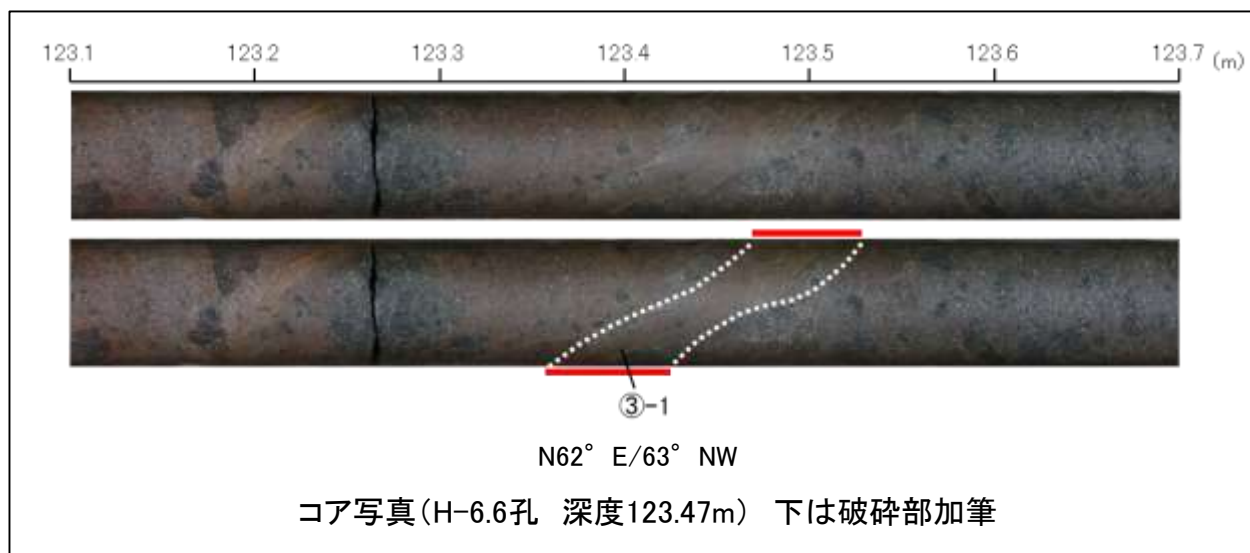


・S-9は深度方向にS-1を越えて連続しない。

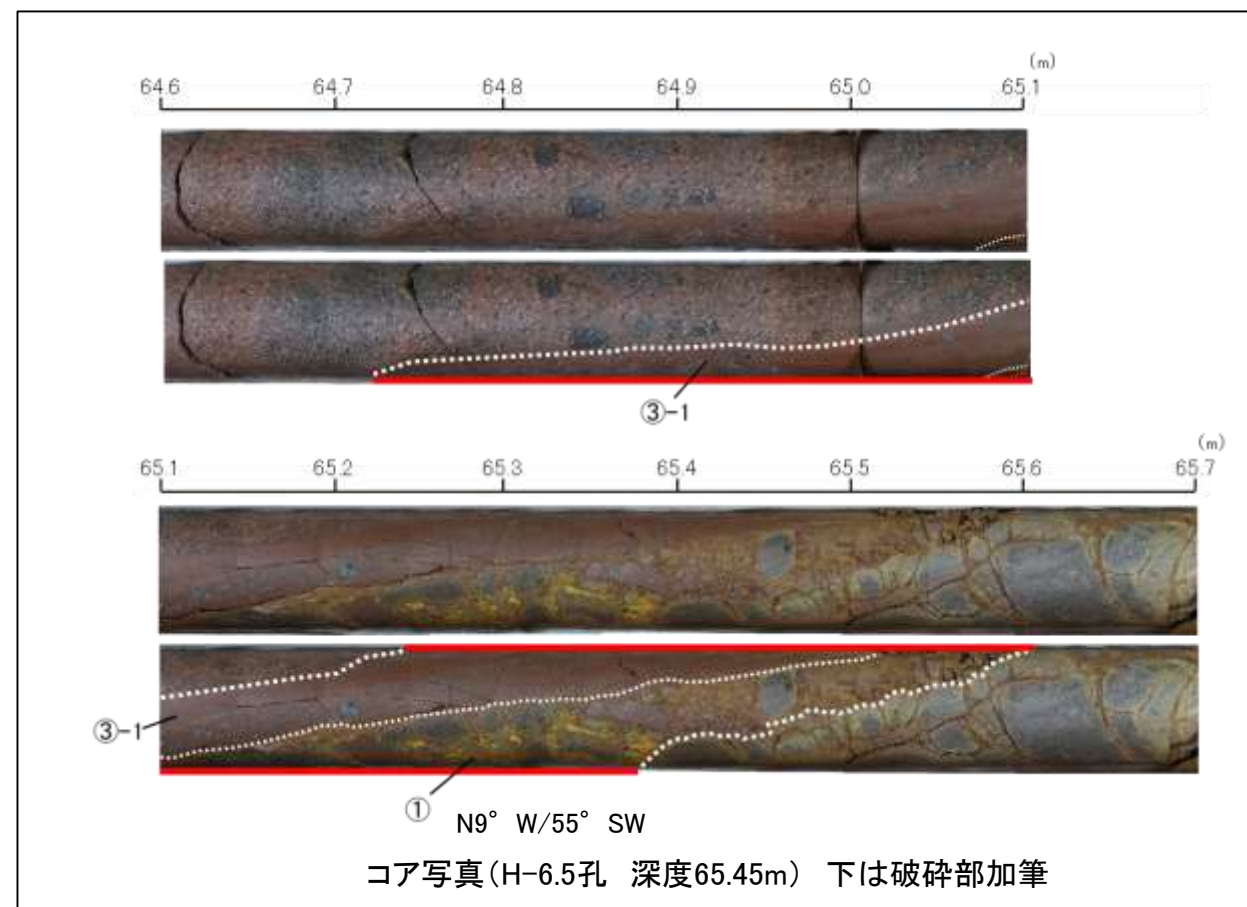



## 【S-9及びS-1のコア写真】

S-9 破砕部のコア写真



S-1 破砕部のコア写真



凡 例	
	破砕部
①	粘土状破砕部
③-1	固結した粘土・砂状破砕部
③-2	固結した角礫状破砕部



# 【H-6.5'孔 コア写真】

柱状図はデータ集1 P.10-8-21~25

H-6.5' 孔(孔口標高11.02m, 掘進長180m, 斜め45°)

深度(m)



深度(m)

61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78

コア写真(深度60~96m)

深度(m)



深度(m)

79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96

S-4確認位置→  
(88.58m)

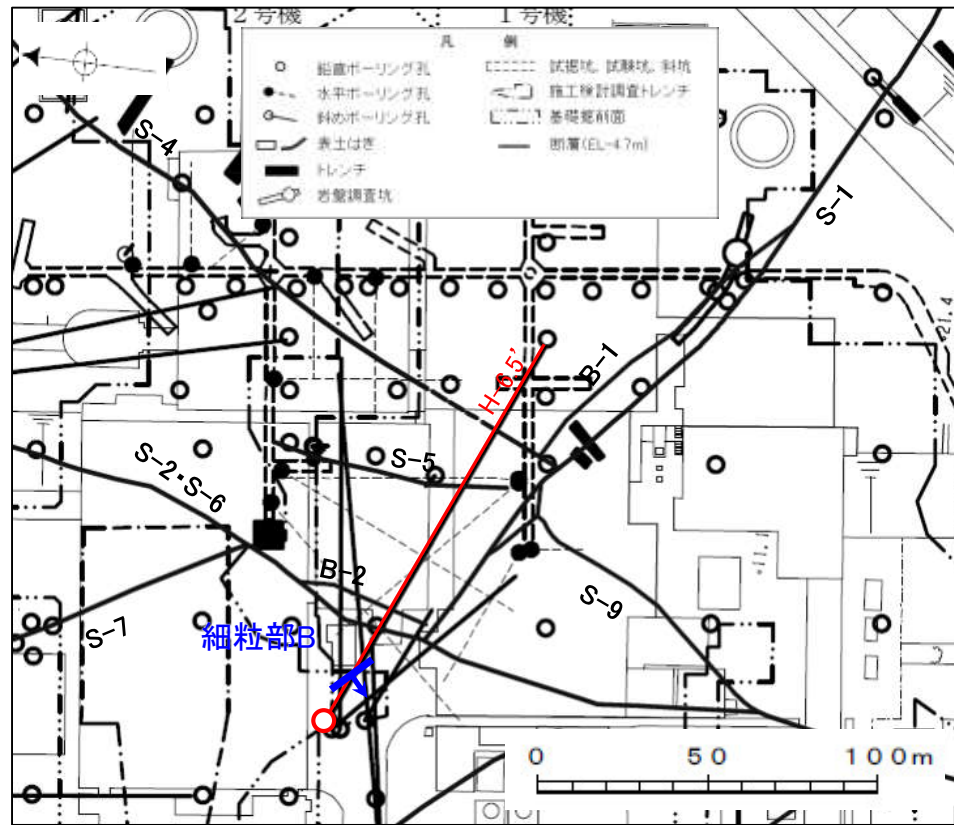
←S-9想定延長位置  
(76m付近)

・H-6.5'孔において想定延長位置付近にS-9は認められない。

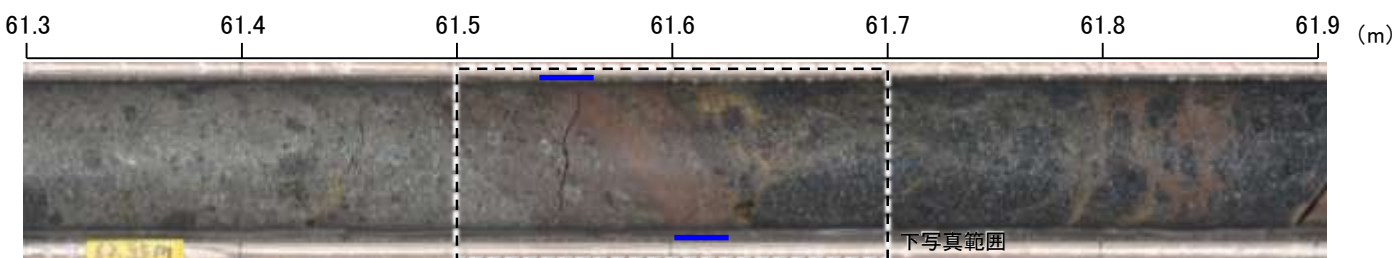


## 【H-6.5' 孔 深度61.5mの細粒部】

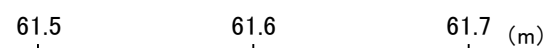
- H-6.5' 孔は、S-9が隣接するS-1を越えて連続しないことを確認したボーリングであり、S-9に対応する破碎部は認められない。
- 一方、H-6.5' 孔の深度61.5mに細粒部(以下、細粒部Bと称する。)が認められるが、面構造に沿った礫の配列などの変形構造が認められないことから、破碎部ではないと判断している。
- 細粒部Bについて、詳細に観察した結果、細粒部Bは粗粒部と細粒部が交互に繰り返し分布し、BHTVを確認した結果、細粒部Bを横断して直径7cm程度の安山岩礫が存在し、それは変形を受けていないことから、細粒部Bは断層運動による破碎部ではなく、碎屑物から構成される堆積構造と考えられる(下図)。
- なお、細粒部Bが深度方向に連続するか検討した結果、細粒部Bの想定延長位置(H-6.5孔)に細粒部Bに対応するような破碎部や細粒部は認められない(次頁)。



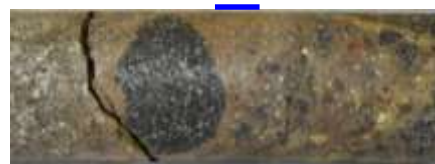
位置図



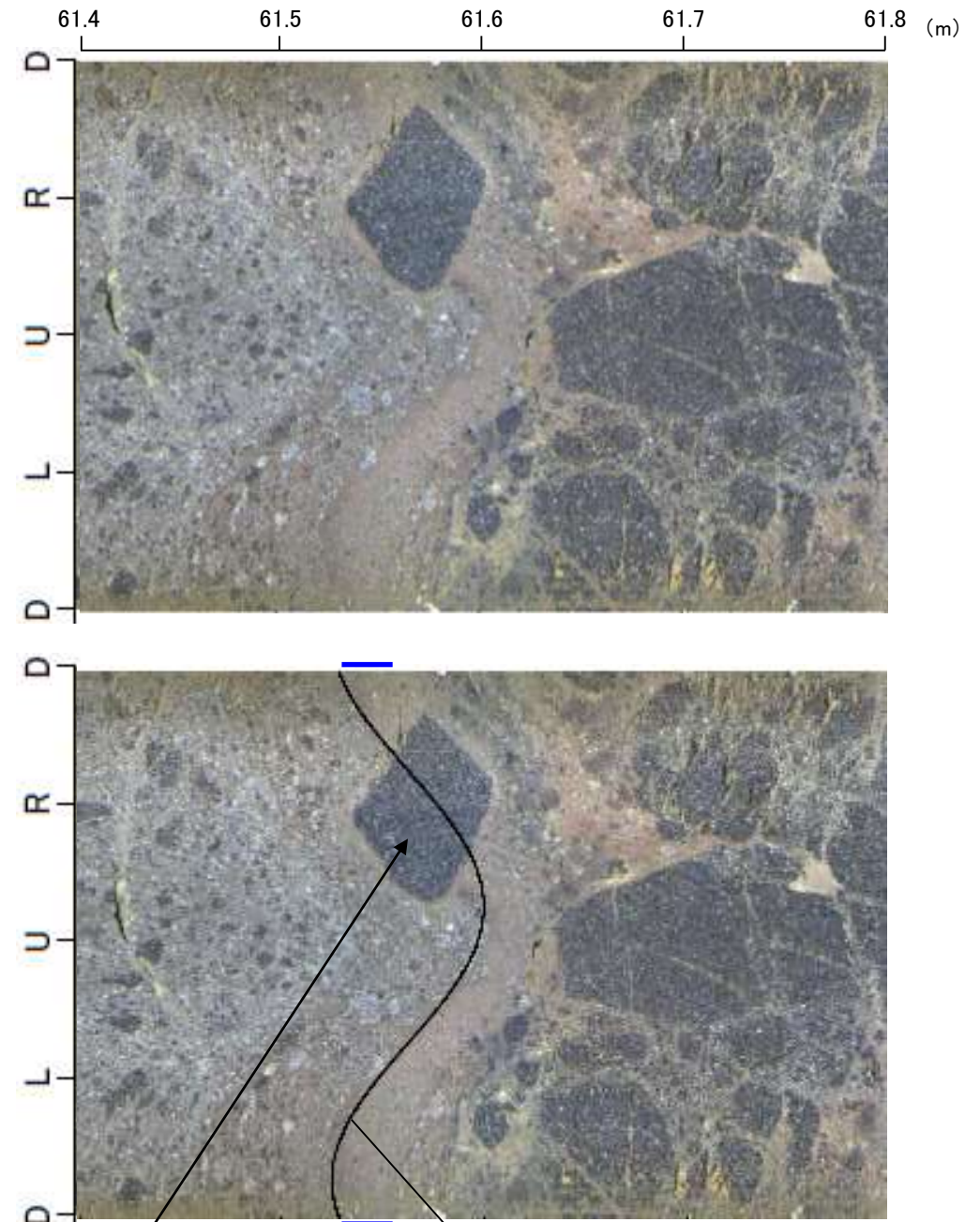
コア写真(H-6.5' 孔 深度61.3~61.9m)



細粒部B



コア写真(上記写真の状態からコアを180° 回転)



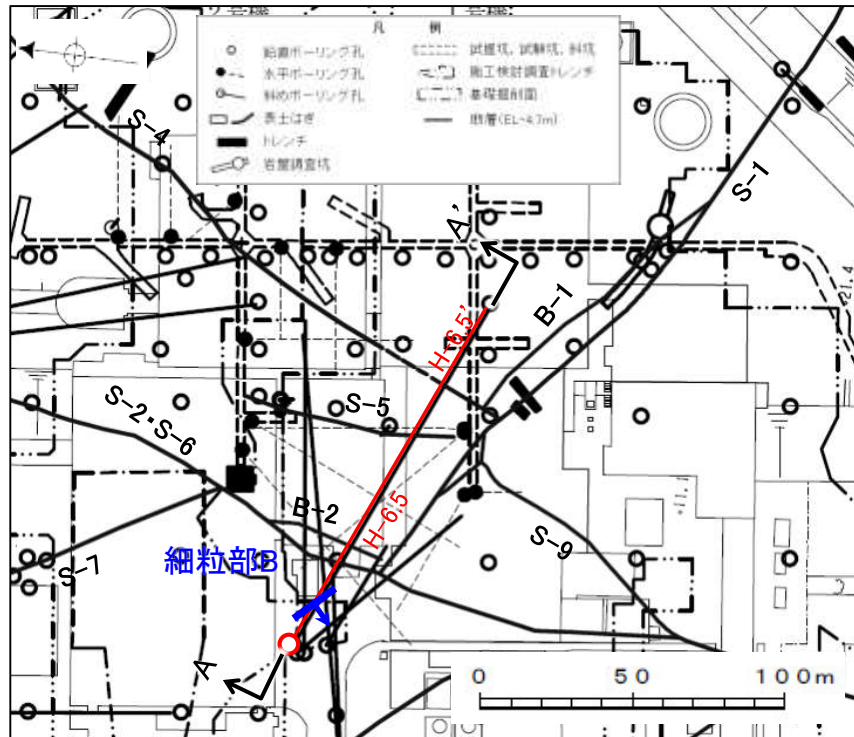
細粒部Bを横断するように存在する  
安山岩礫が変形を受けていない

走向・傾斜:N45° W/17° SW

BHTV画像 下はトレースを加筆

【細粒部Bの想定延長位置(H-6.5孔)】

柱状図はデータ集1



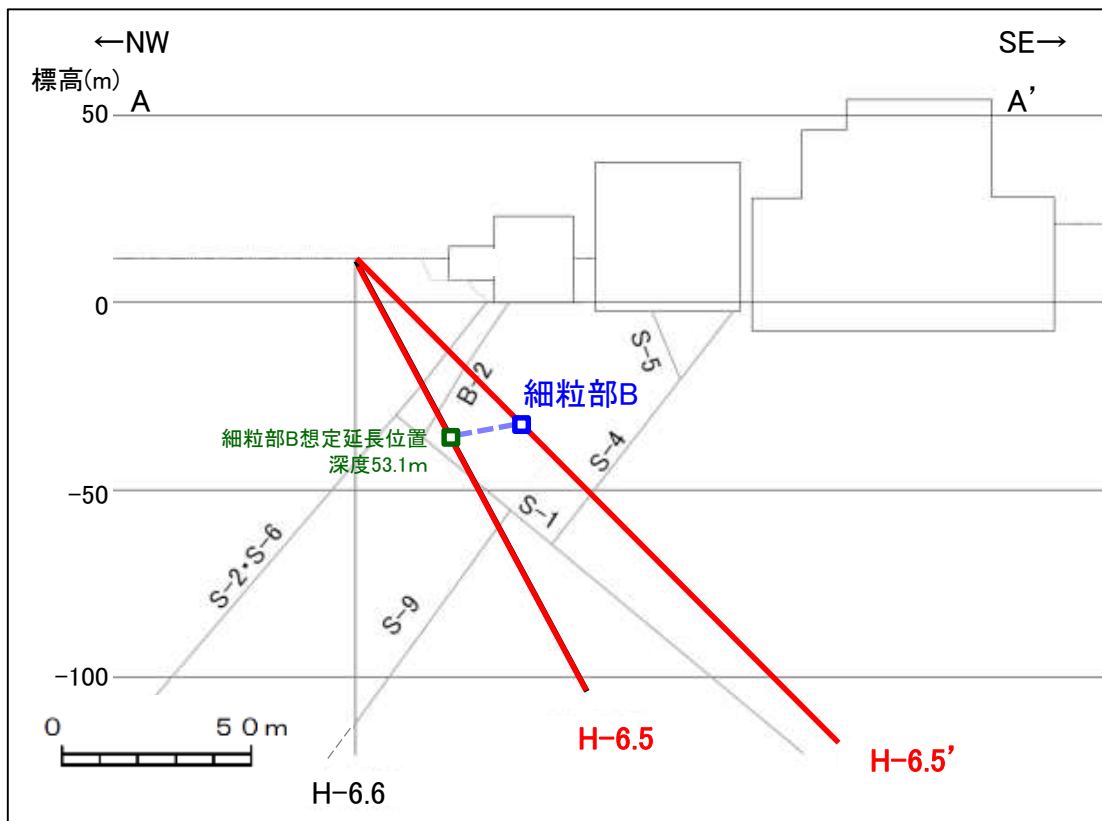
位置図

細粒部B→  
想定延長位置  
深度53.1m付近

H-6.5孔(孔口標高11.02m, 掘進長130m, 傾斜62°)



コア写真(H-6.5孔 深度51~55m)



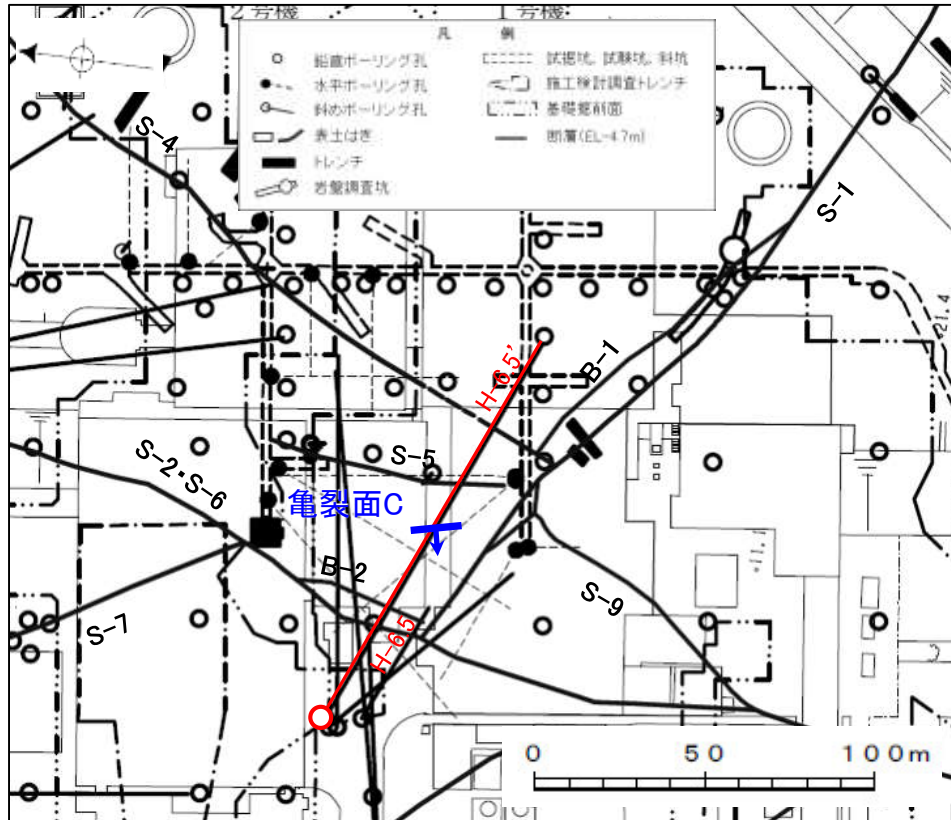
A-A'断面

・H-6.5孔において想定延長位置付近に細粒部Bに対応する破碎部や細粒部は認められない。

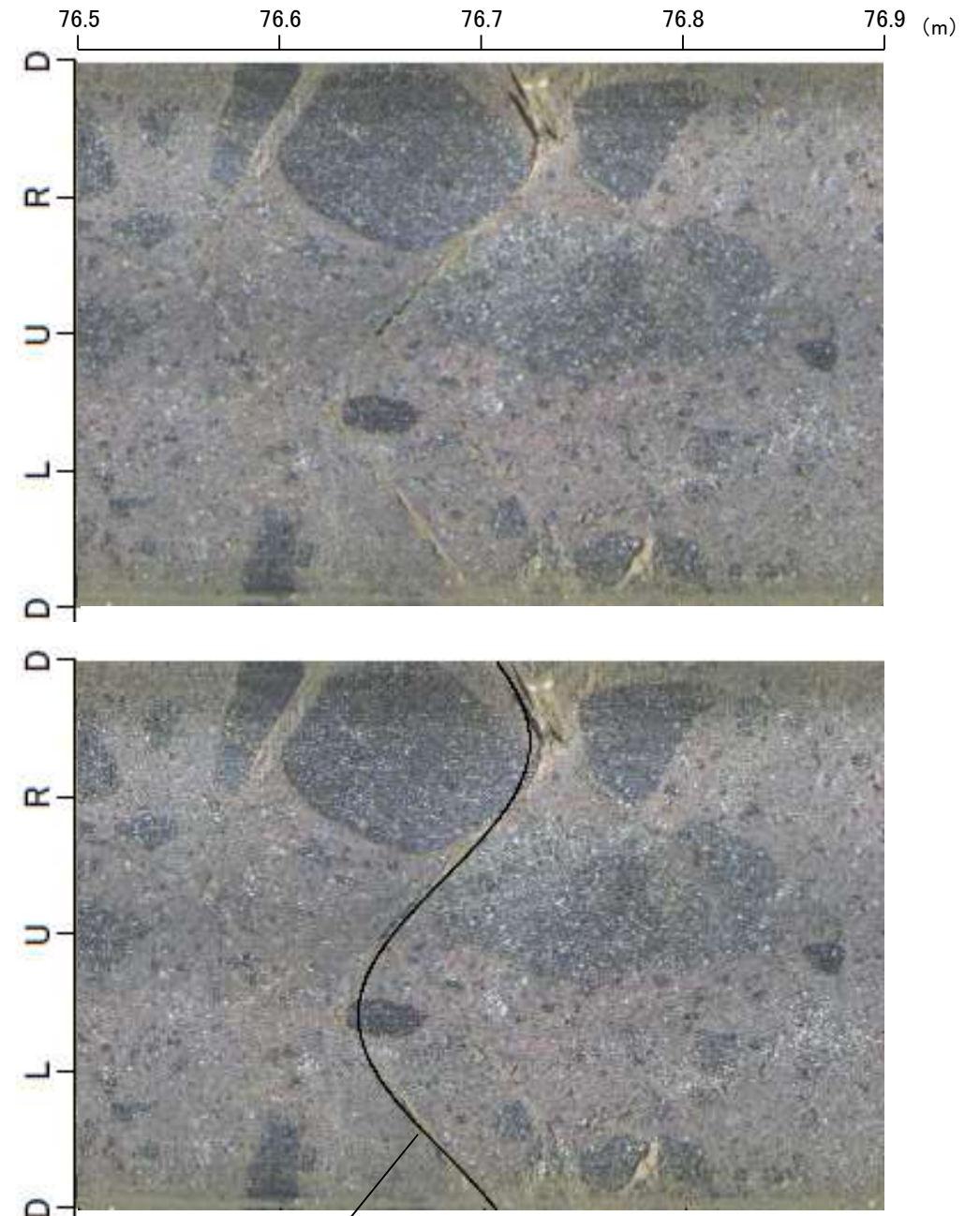


## 【H-6.5' 孔 深度76.7mの亀裂面】

- H-6.5' 孔は、S-9が隣接するS-1を越えて連続しないことを確認したボーリングであり、S-9に対応する破砕部は認められない。
- H-6.5' 孔の深度76.7mに亀裂面(以下、亀裂面Cと称する。)が認められるが、亀裂の周囲に変形構造が認められないことから、破砕部ではないと判断している。
- しかし、亀裂面に条線が認められる(次頁)ことから、亀裂面Cが破砕部と仮定した場合、深度方向に連続するか検討した。
- 検討の結果、亀裂面Cの想定延長位置(基礎掘削面、H-6.5孔)に亀裂面Cに対応するような破砕部は認められず、破砕部と仮定した場合でも連続性が乏しい破砕部であることを確認した(P.4-77, 4-78)。

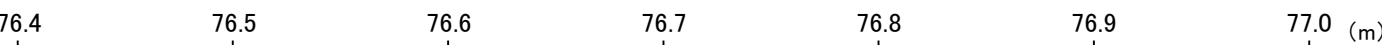


位置図



走向・傾斜: N11° W/78° SW

BHTV画像 下はトレースを加筆

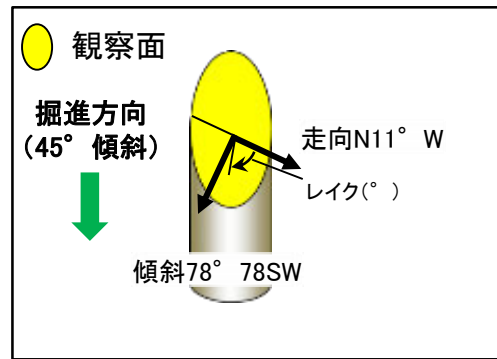


亀裂面C ↓



コア写真(H-6.5' 孔 深度76.4~77.0m) 右はBHTV画像





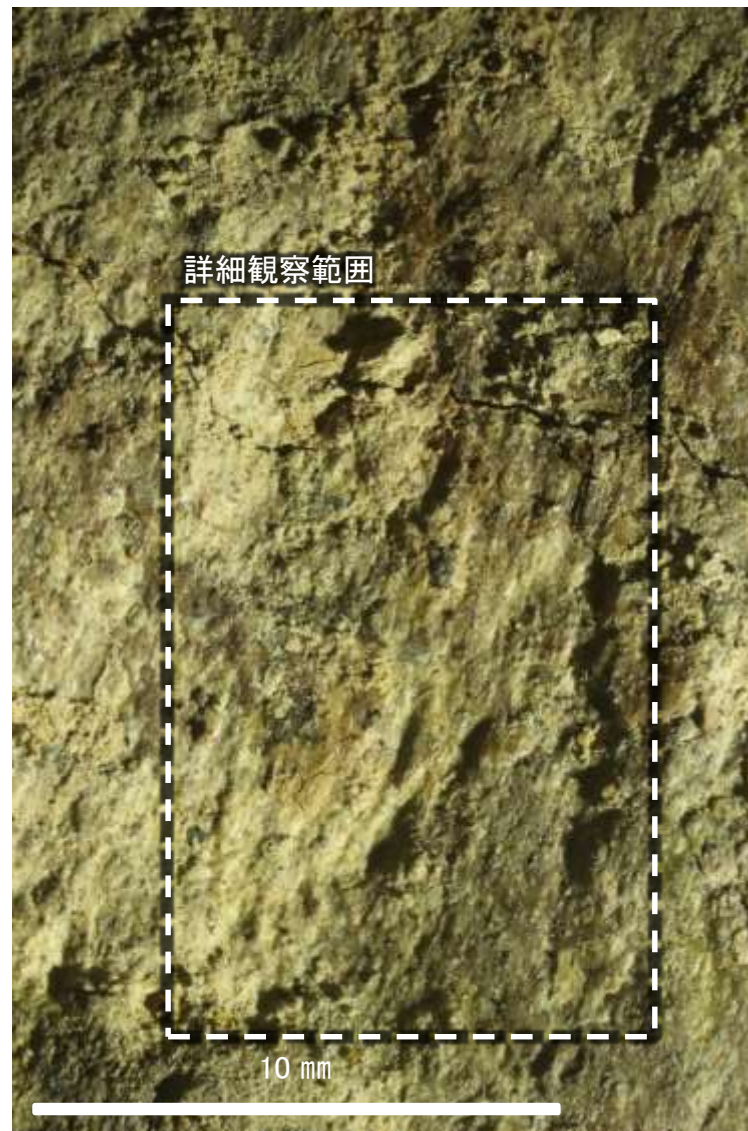
概念図

※走向は真北で示す。

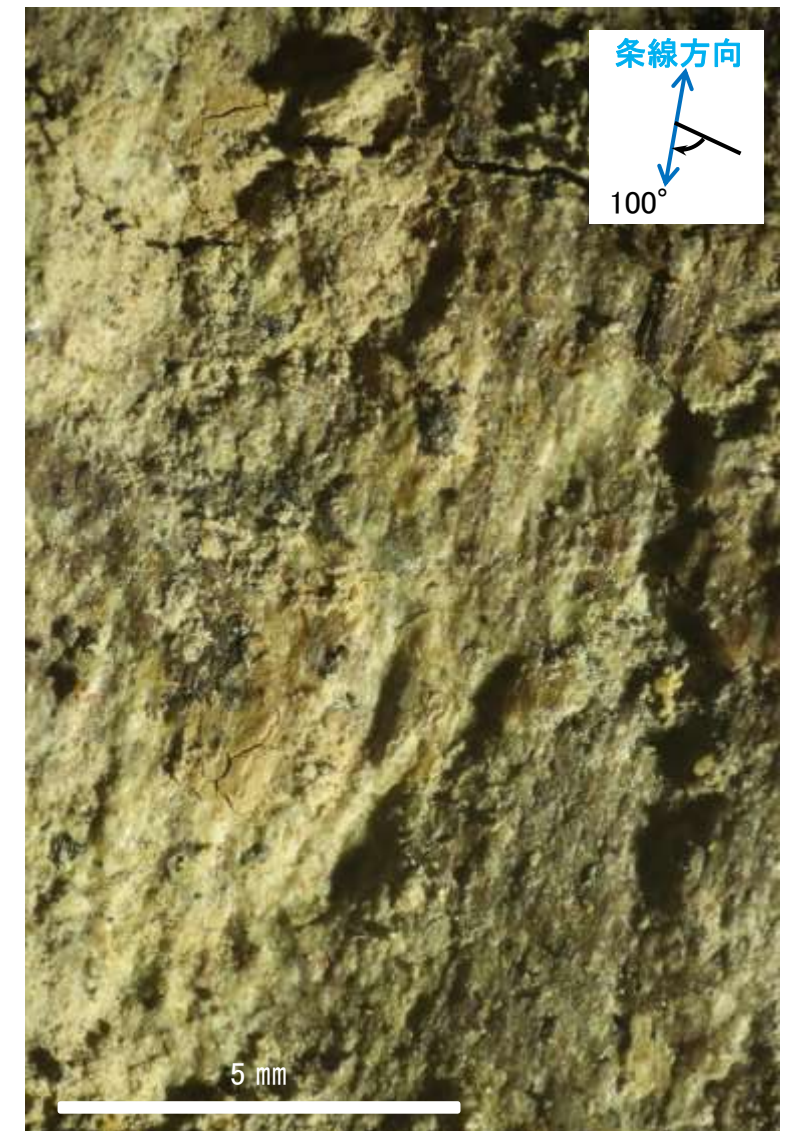
### 【亀裂面Cに認められた条線】



観察面写真



観察面拡大写真

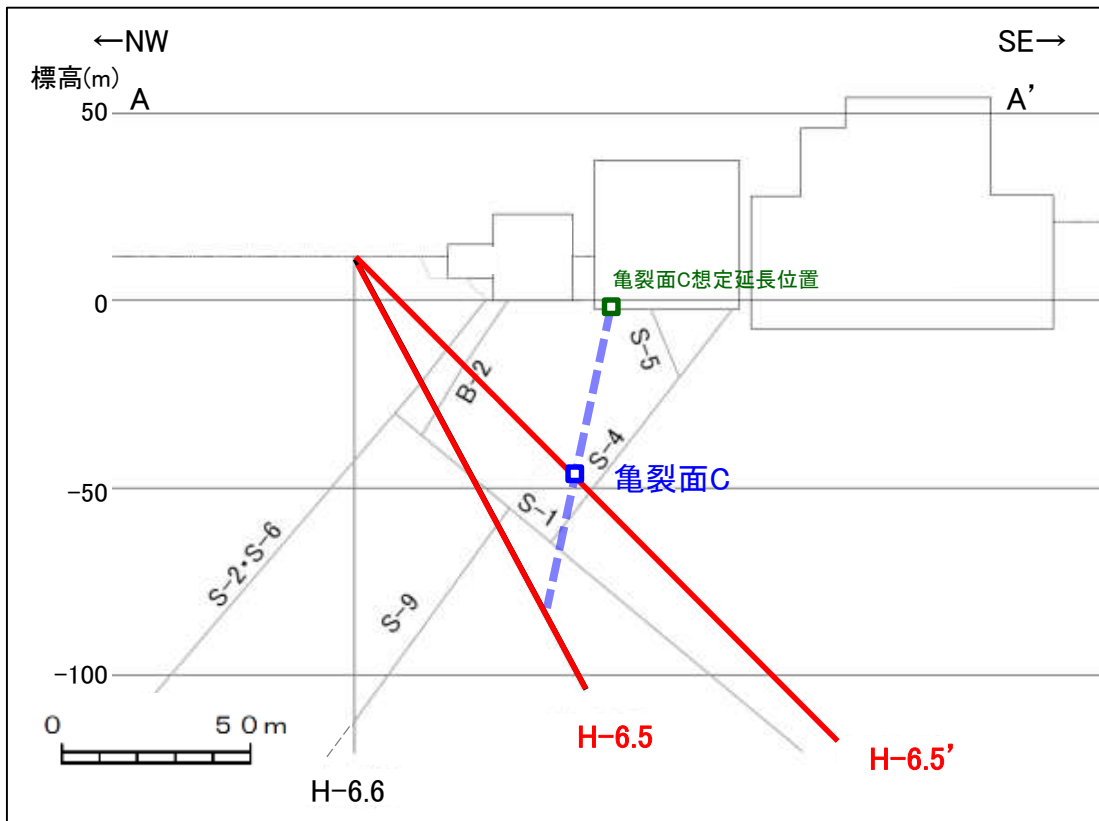
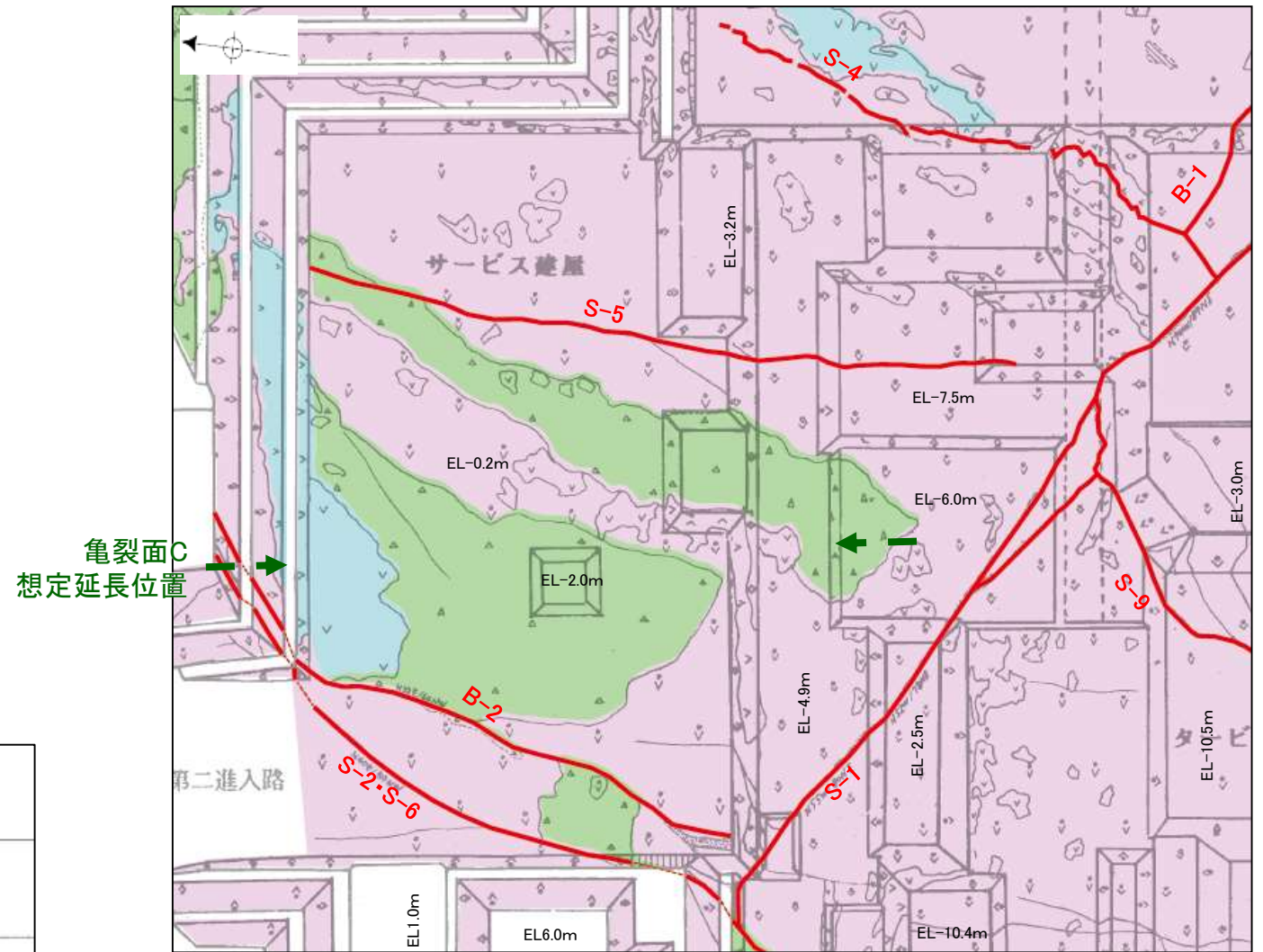
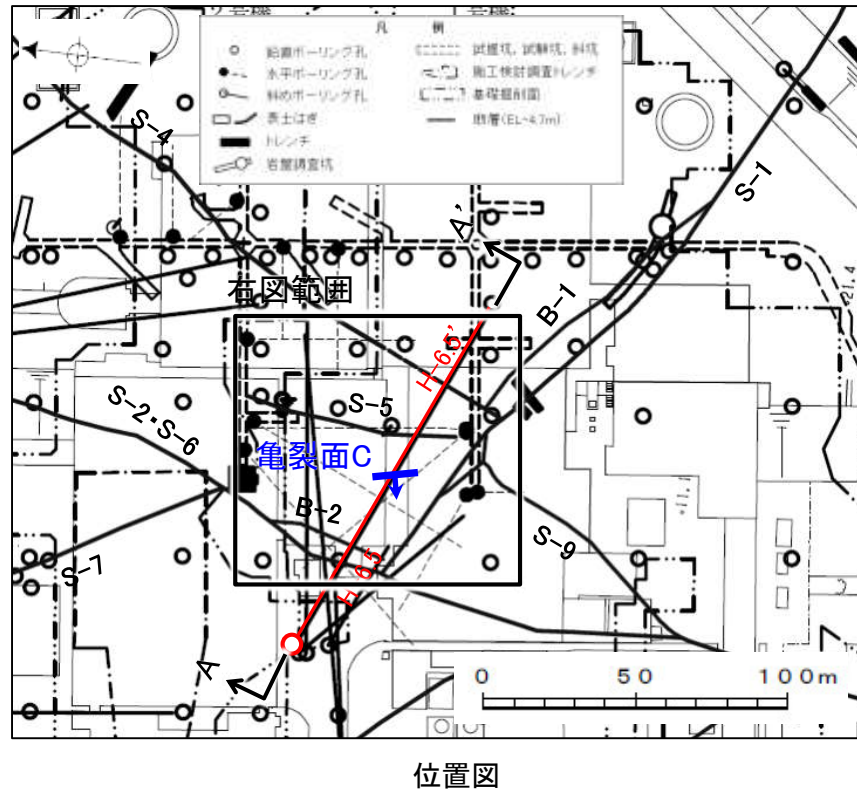


詳細観察写真

・条線のレイクは65° R, 変位センスは不明



### 【亀裂面Cの想定延長位置(基礎掘削面)】

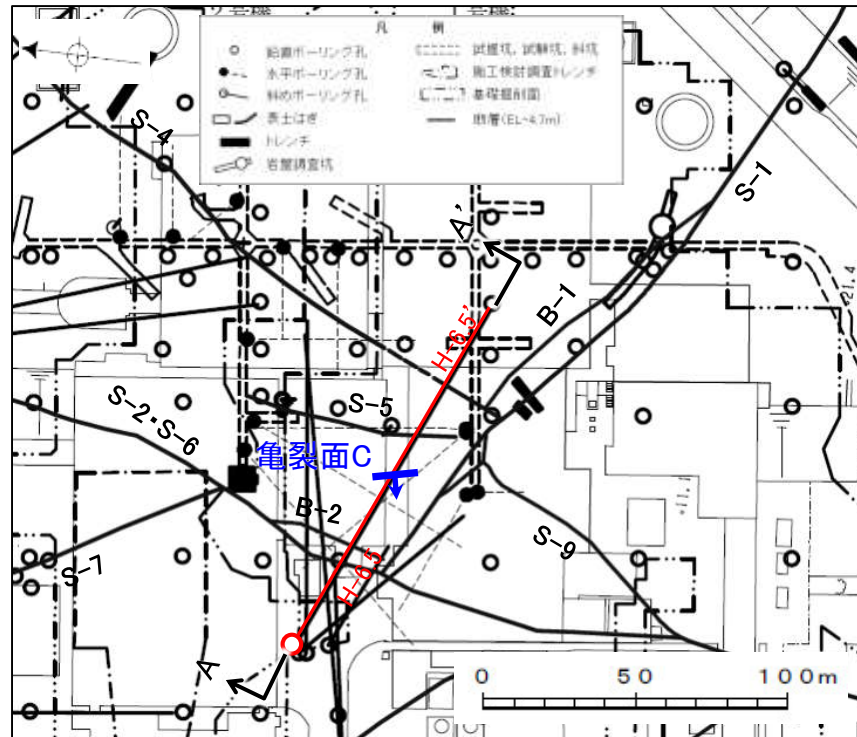


・基礎掘削面において想定延長位置付近に亀裂面Cに対応する破砕部は認められない。

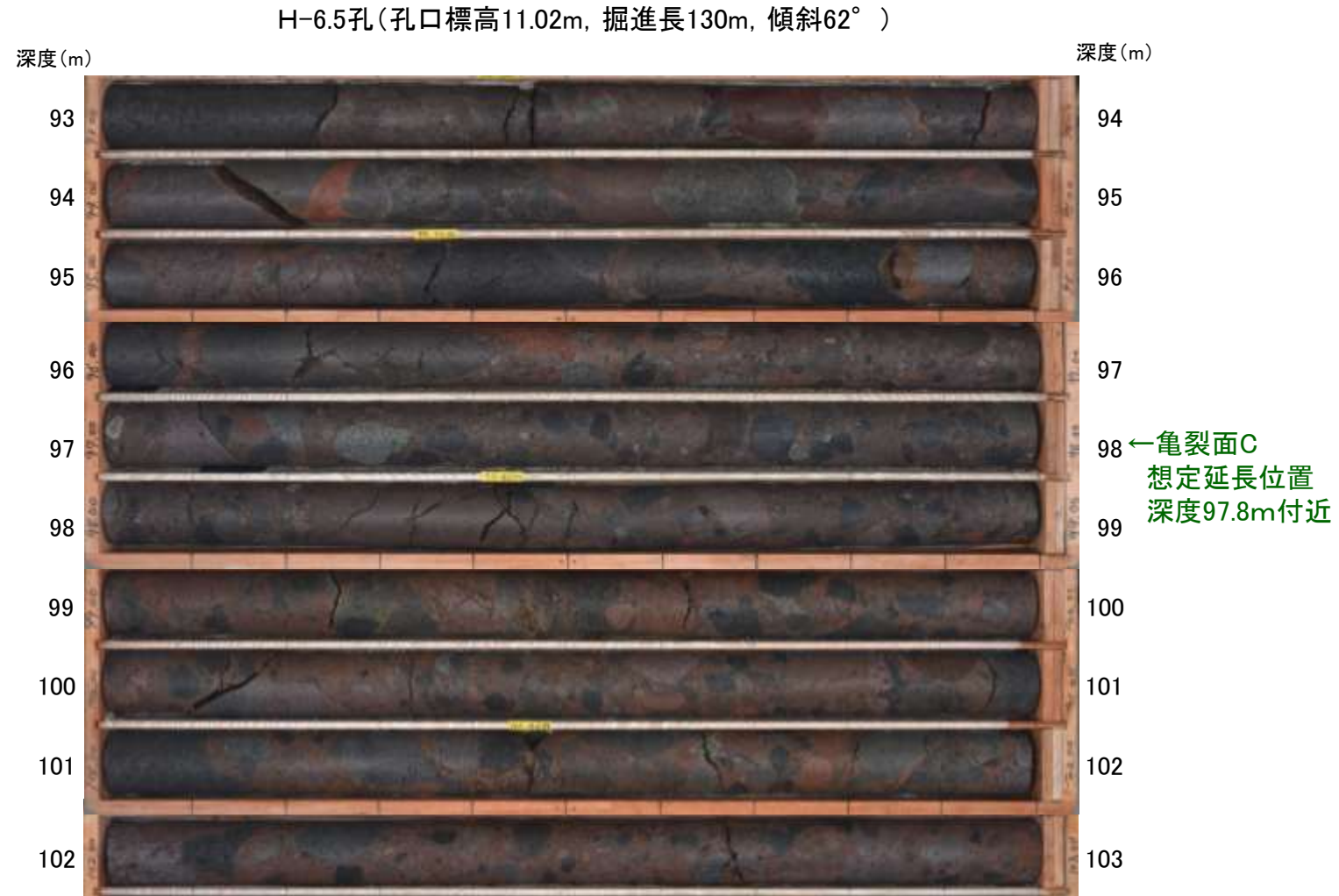


【亀裂面Cの想定延長位置(H-6.5孔)】

柱状図はデータ集1

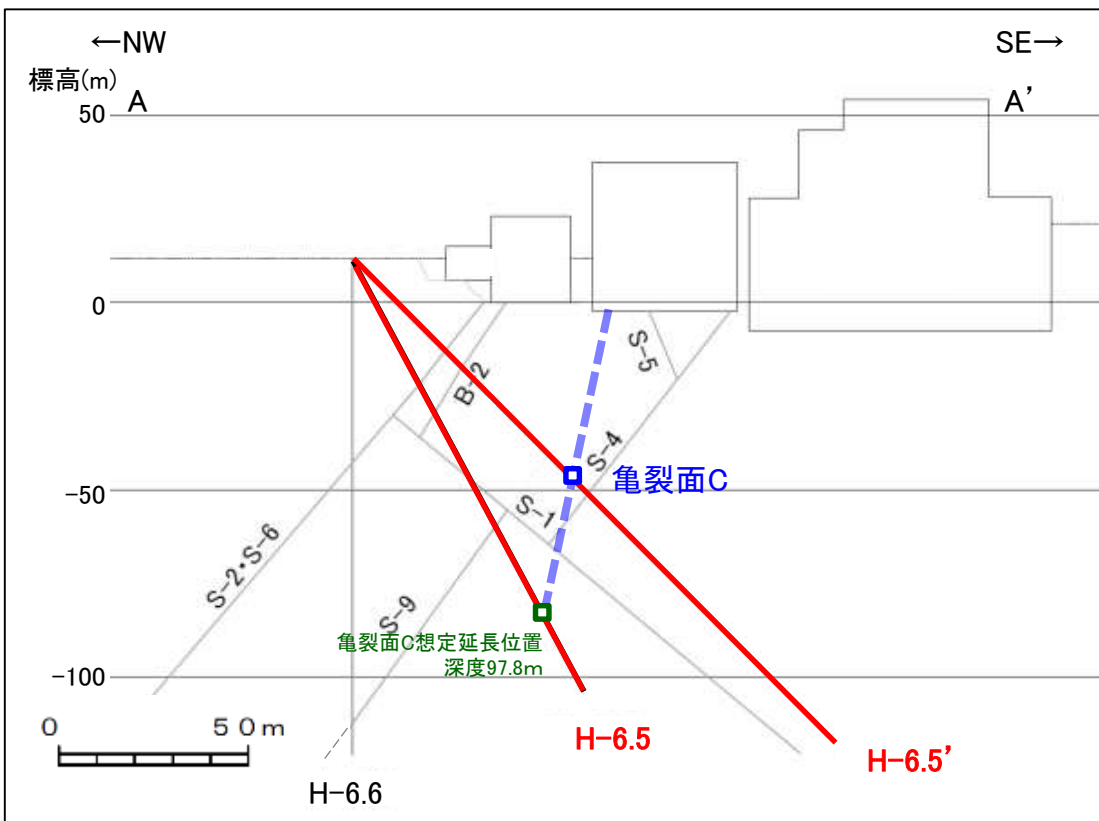


位置図



コア写真(H-6.5孔 深度93~103m)

・H-6.5孔において想定延長位置付近に亀裂面Cに対応する破砕部は認められない。



A-A'断面

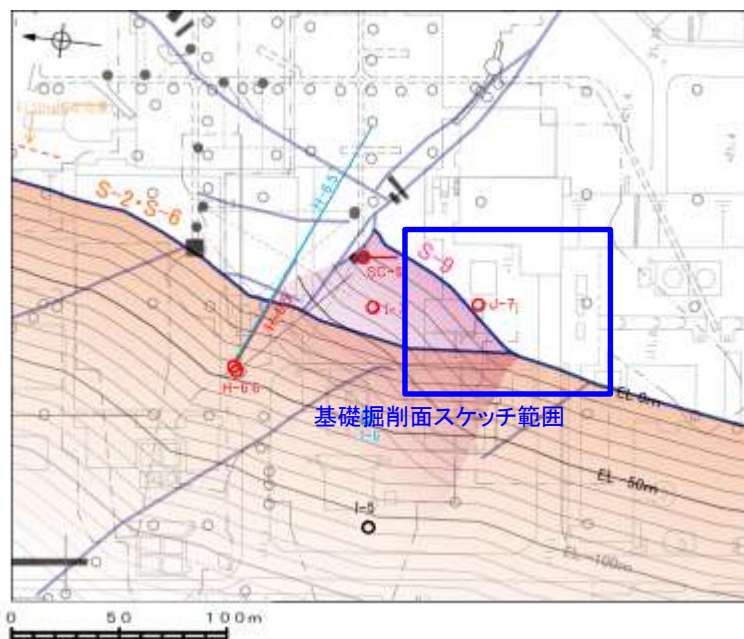


---

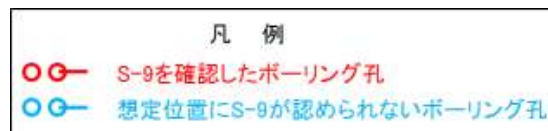
## S-9とS-2・S-6の関係

## 【S-9とS-2・S-6の位置関係(基礎掘削面)】

※: S-9は赤, S-2・S-6は橙に着色



上図の作図方法等は補足資料2.3-5 P. 2.3-5-2

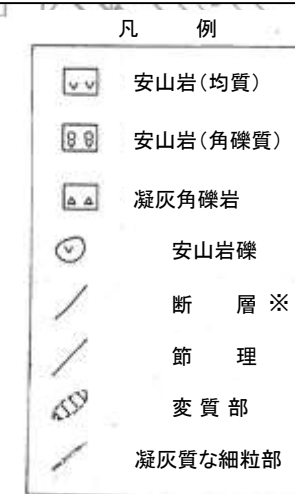
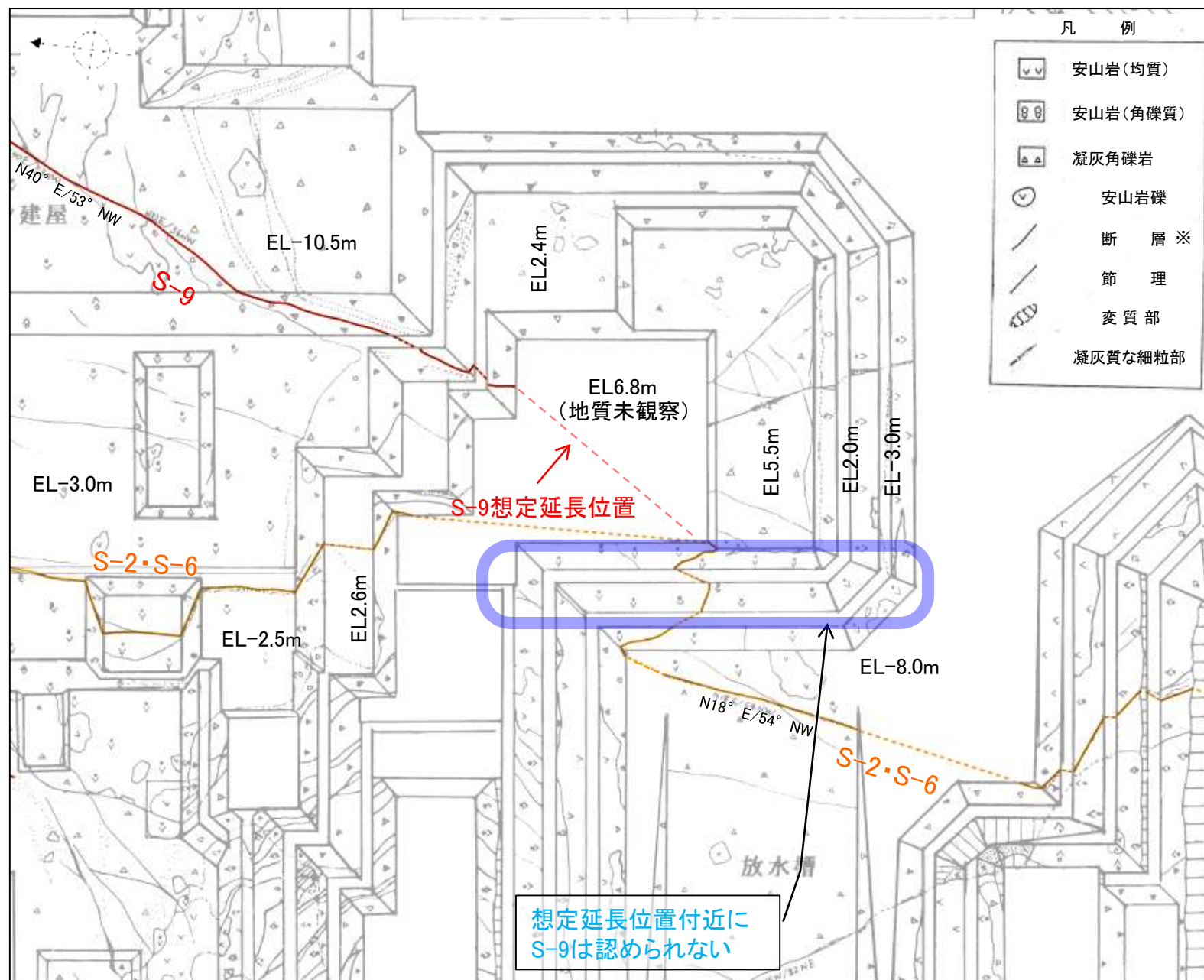


位置図

・S-9とS-2・S-6との会合部付近は、地質未観察区間のため会合部の詳細は不明であるが、その想定延長位置の基礎掘削面の法面においてS-9に対応する構造は認められない(図中 )。



・S-9は水平方向にS-2・S-6を越えて連続しない。

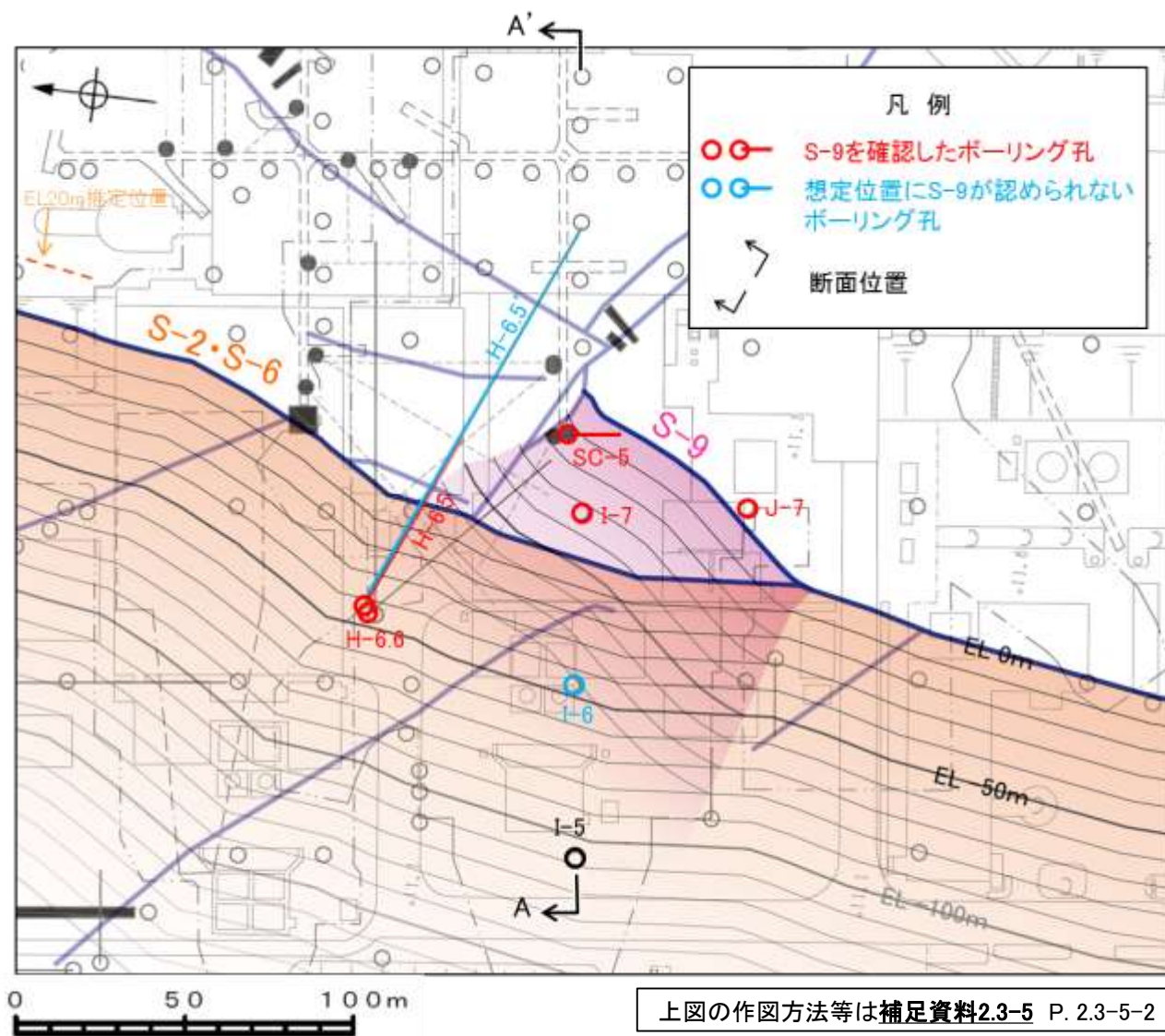


基礎掘削面スケッチ

建設当時のスケッチでは、走向は磁北表示としている。



## 【S-9とS-2・S-6の位置関係(ボーリング断面)】

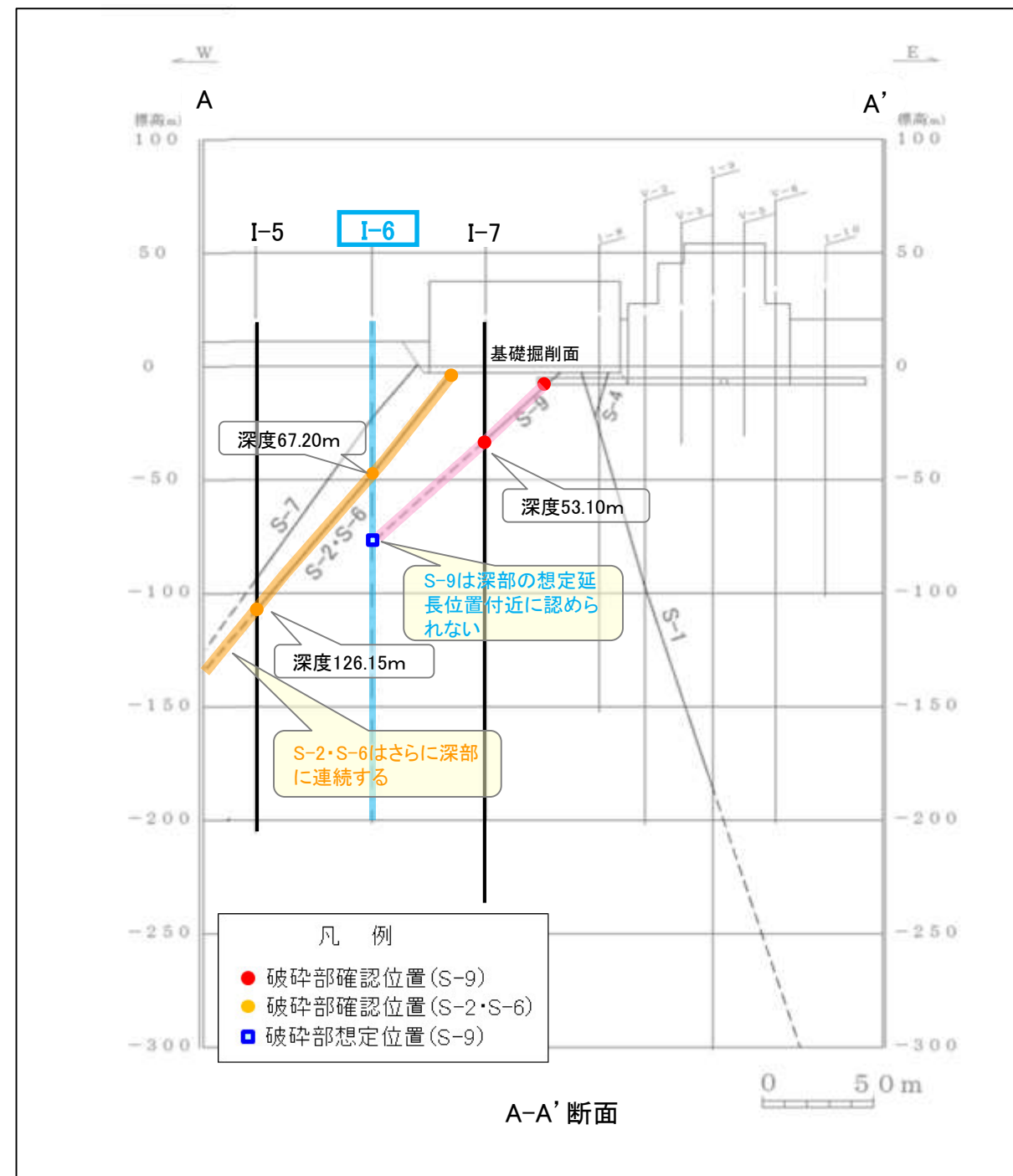


位置図

- ・S-2・S-6 (右図—)は、基礎掘削面、I-6孔、さらに深部のI-5孔にも認められ、深部に連続する。
- ・一方、S-9(右図●)は、基礎掘削面及びI-7孔の深度53.10m(右図●)で認められるが、S-2・S-6と会合する手前のI-6孔において想定延長位置付近(右図□)に認められない。



・S-9は深度方向にS-2・S-6を越えて連続しない。



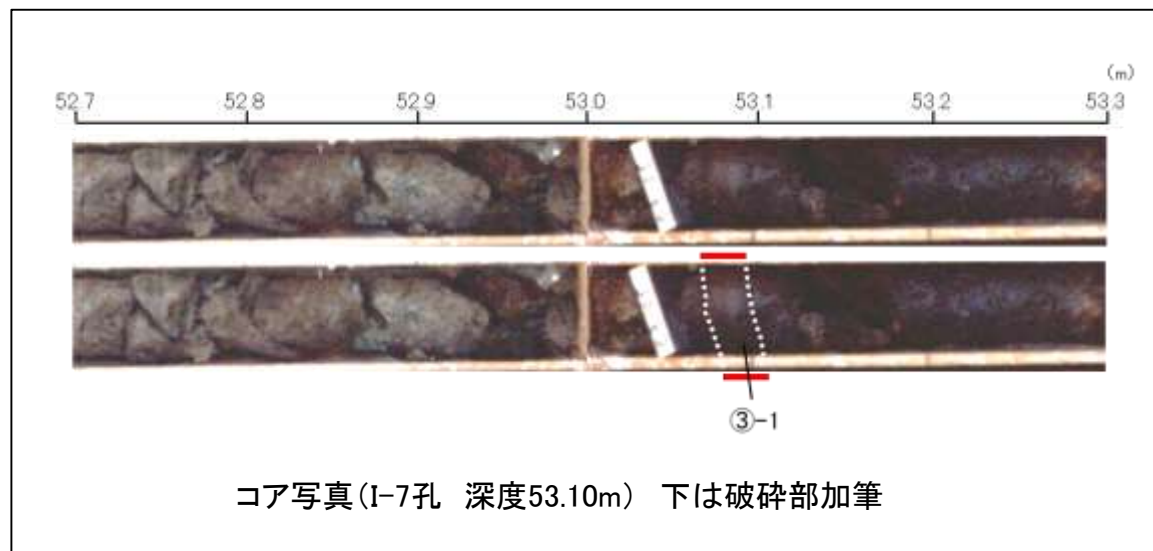
(ボーリングで確認されたS-9, S-2・S-6の破砕部の性状については次頁, S-9が確認されなかったI-6孔の想定延長位置付近の写真は次々頁参照)

この図の断層線は、周辺ボーリングでの出現位置を基に直線的に描いている。

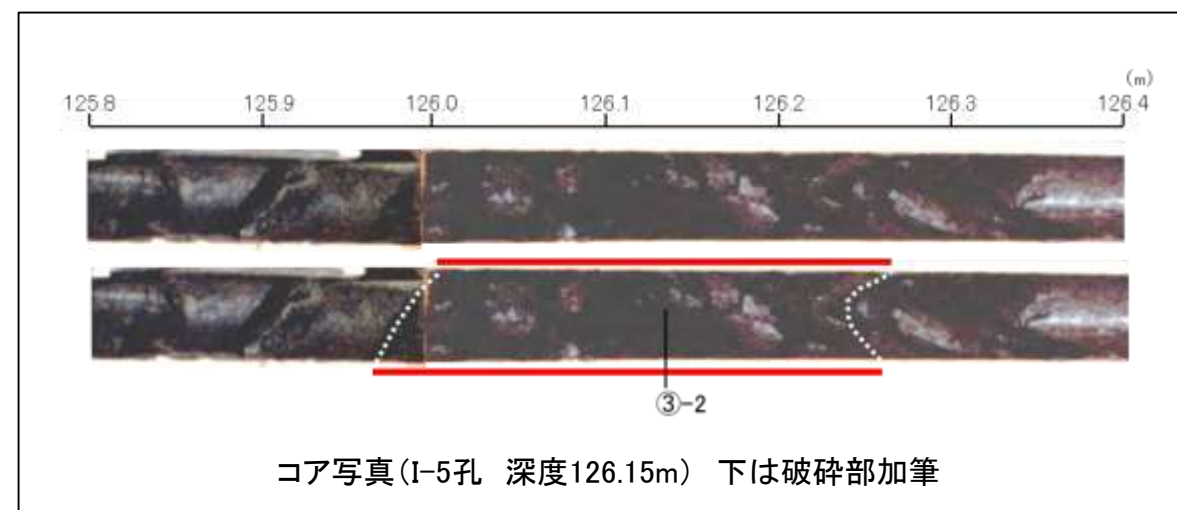
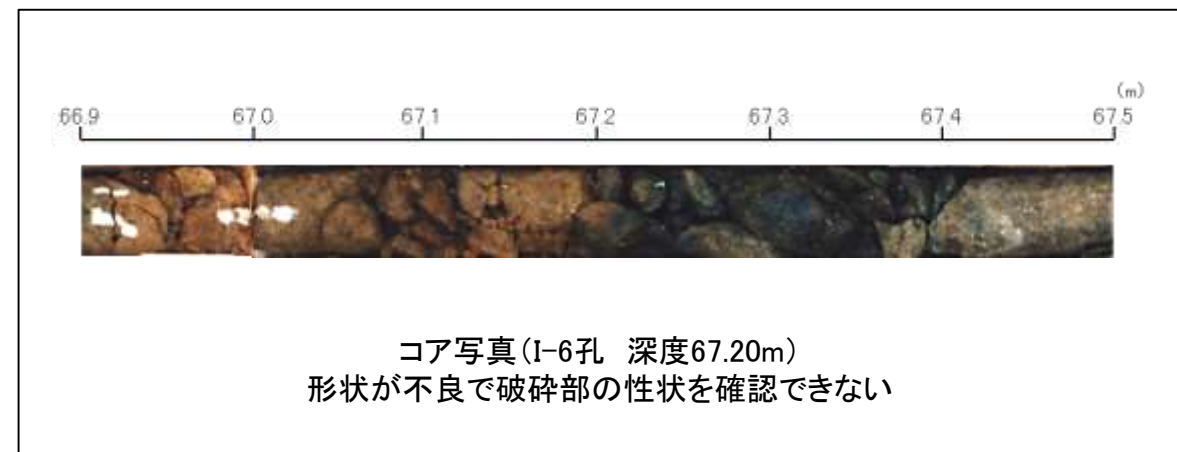
# 【S-9及びS-2・S-6のコア写真】

この写真は、層相の判断を行うため、明度を調整

## S-9 破砕部のコア写真



## S-2・S-6 破砕部のコア写真



凡 例	
	破砕部
③-1	固結した粘土・砂状破砕部
③-2	固結した角礫状破砕部

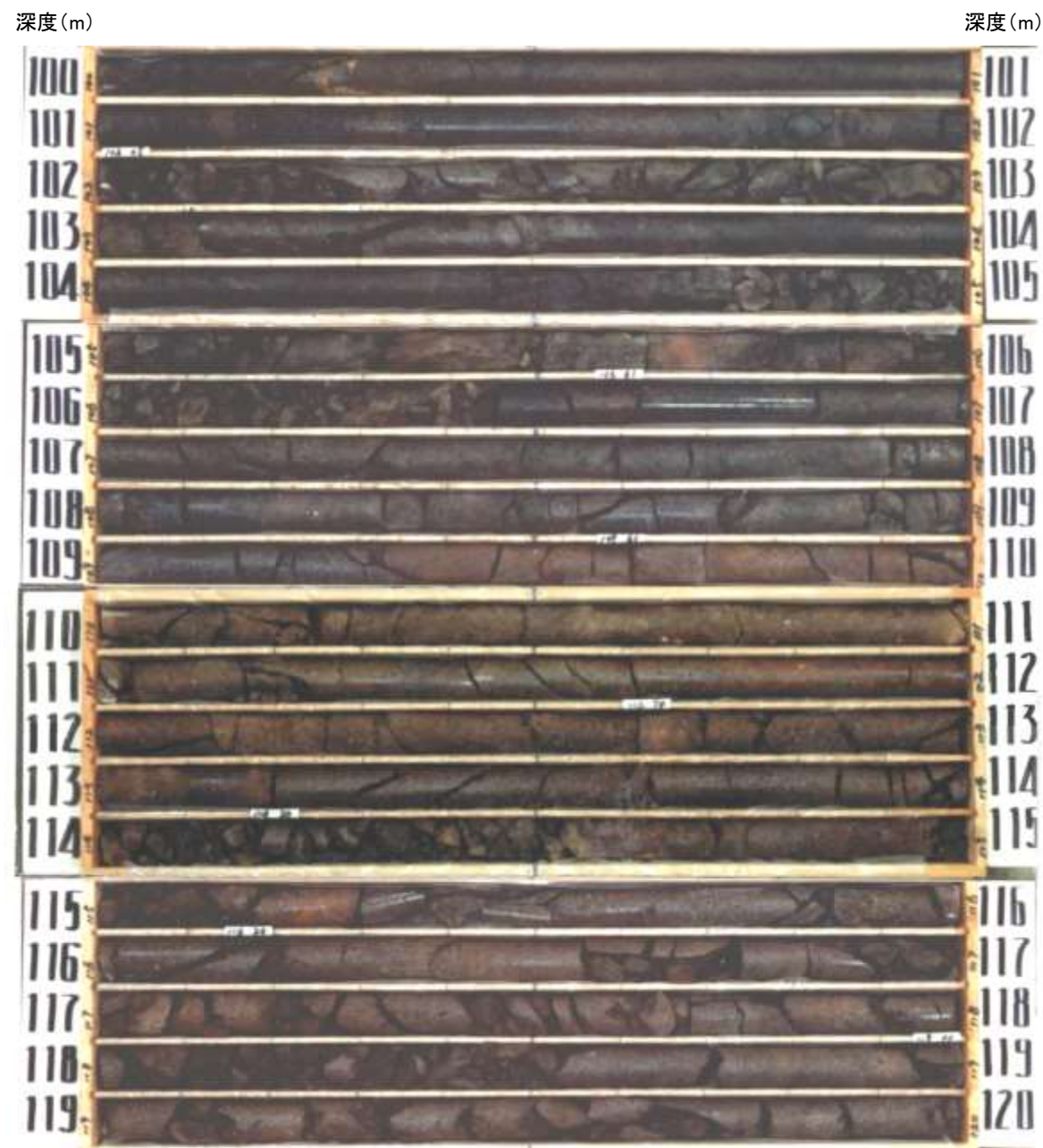
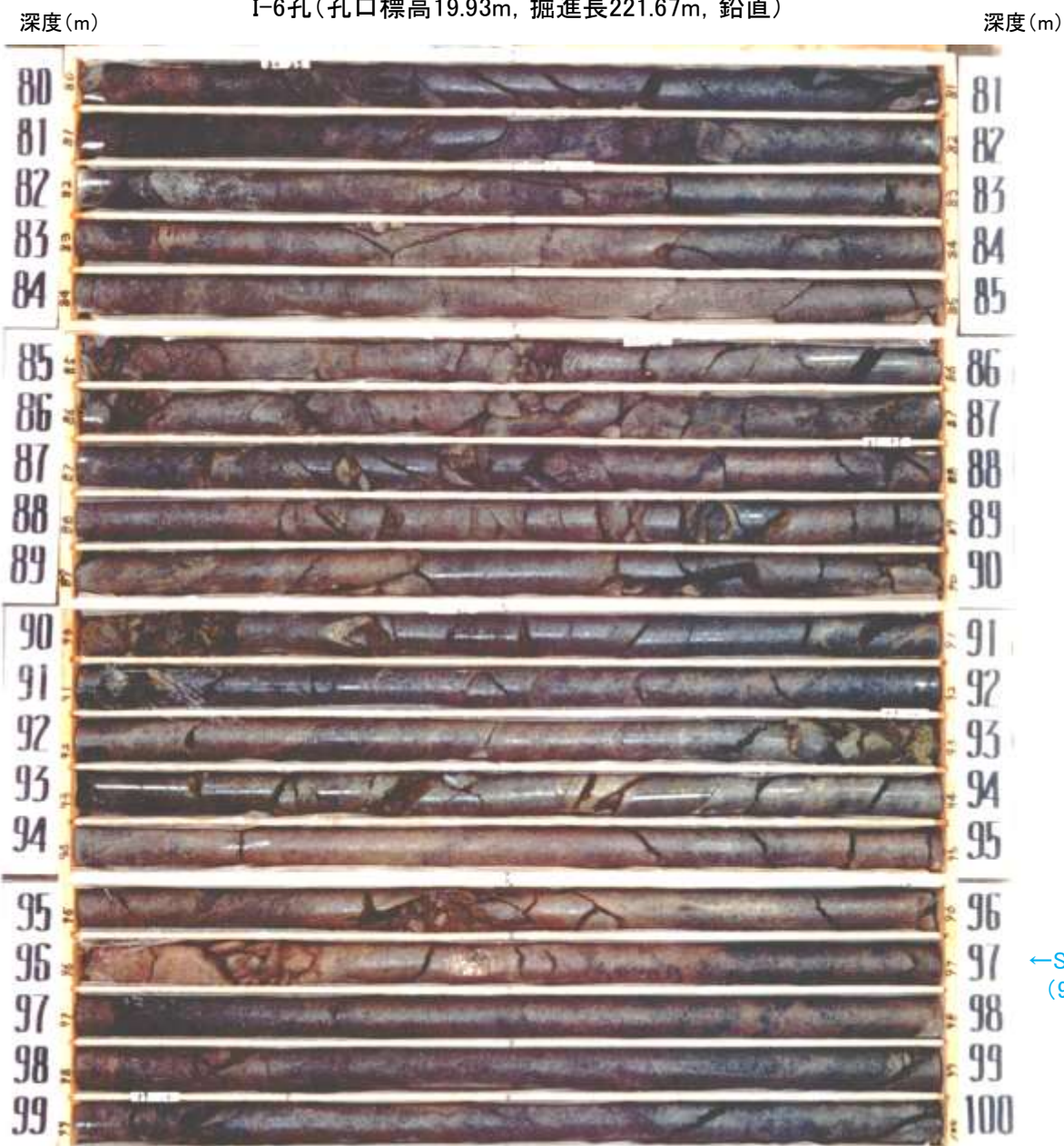


# 【I-6孔 コア写真】

柱状図はデータ集1

この写真は、層相の判断を行うため、明度を調整

I-6孔(孔口標高19.93m, 掘進長221.67m, 鉛直)



コア写真(深度80~120m)

・I-6孔において想定延長位置付近にS-9は認められない。

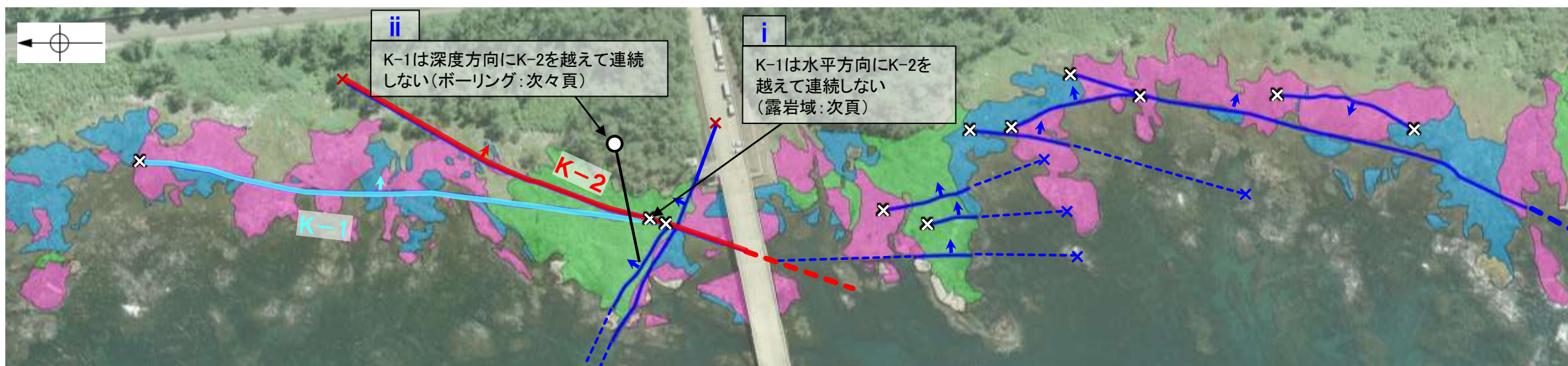
---

## 4.6(2) $K-1$ と $K-2$ の関係



## 4.6(2) K-1とK-2の関係

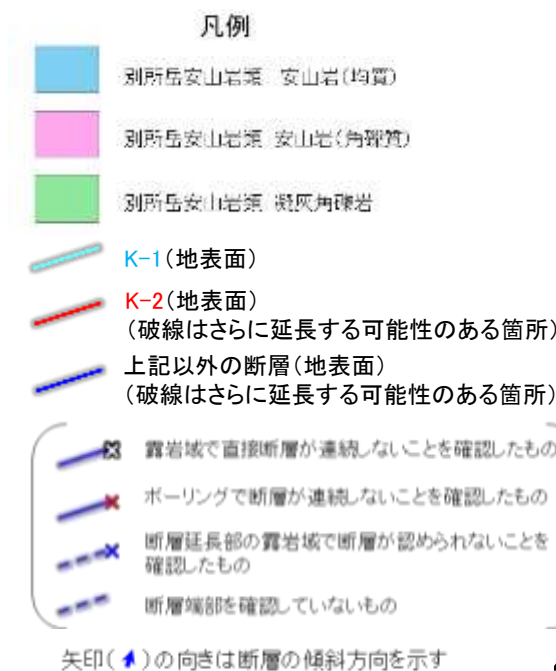
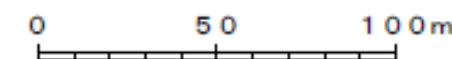
- K-1は、K-2に比べて、破碎部の幅が小さい(左下表)。
- K-1は、水平方向にK-2を越えて連続しない(下図 i, 次頁)。
- K-1は、深度方向にK-2を越えて連続しない(下図 ii, 次々頁)。
- 以上のことを踏まえると、K-1は、隣接するK-2を越えて連続しない断層であり、かつ、K-2に比べて破碎部の幅も小さいことから評価対象とせず、評価対象断層として選定されているK-2に評価を代表させる。



海岸部露岩域の断層の分布図

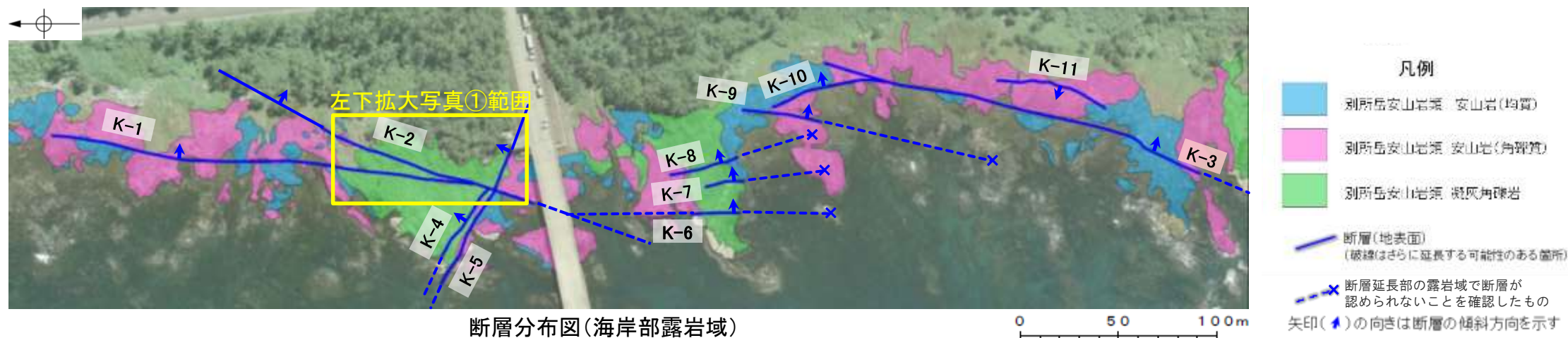
断層名	断層規模	
	断層長さ*1	破碎部の幅*2
K-1	205m	10cm (19cm)
K-2	180m以上	28cm (94cm)

\*1: 露頭もしくはボーリングにより破碎部が認められないことを確認した地点までの長さ。端部が確認できなかったものを〇m以上と記載。  
\*2: すべての破碎部の平均値(下段括弧内は最大値)





## 【K-1とK-2の関係(露岩域)】



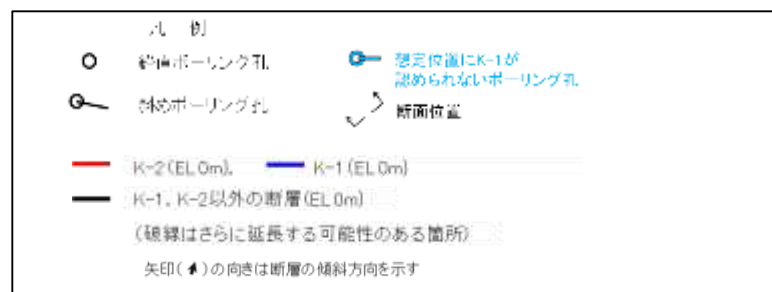
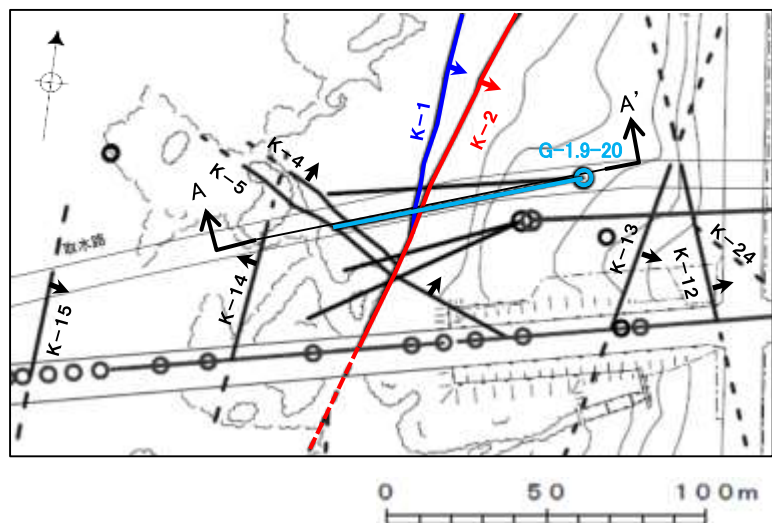
・K-1とK-2の会合部を観察した結果, K-1はK-2を越えて連続しないことを確認(拡大写真② ○)。



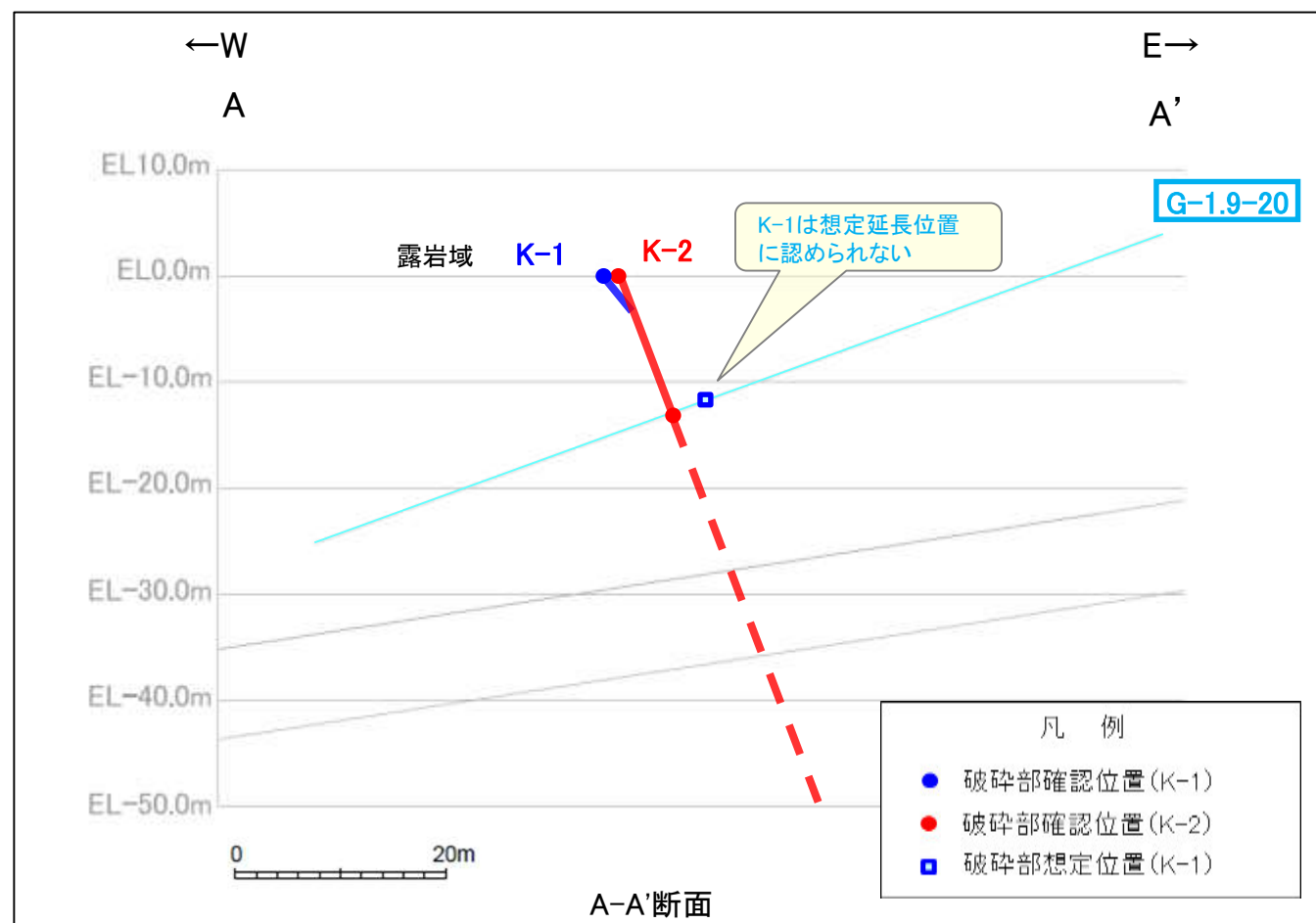
・K-1は水平方向にK-2を越えて連続しない。



## 【K-1とK-2の関係(ボーリング断面)】



位置図



A-A'断面

- ・K-2(右上図—)は、露岩域(右上図●), さらにK-1を越えた深部のG-1.9-20孔に認められ、深部に連続する。
- ・一方、K-1(右上図—)は、露岩域(右上図●)で認められるが、さらに深部のG-1.9-20孔において想定延長位置付近(右上図□)に認められない。

(G-1.9-20孔で確認されたK-2の破碎部の性状、K-1が確認されなかった想定延長位置付近の写真は次頁)



- ・K-1は深度方向にK-2を越えて連続しない。

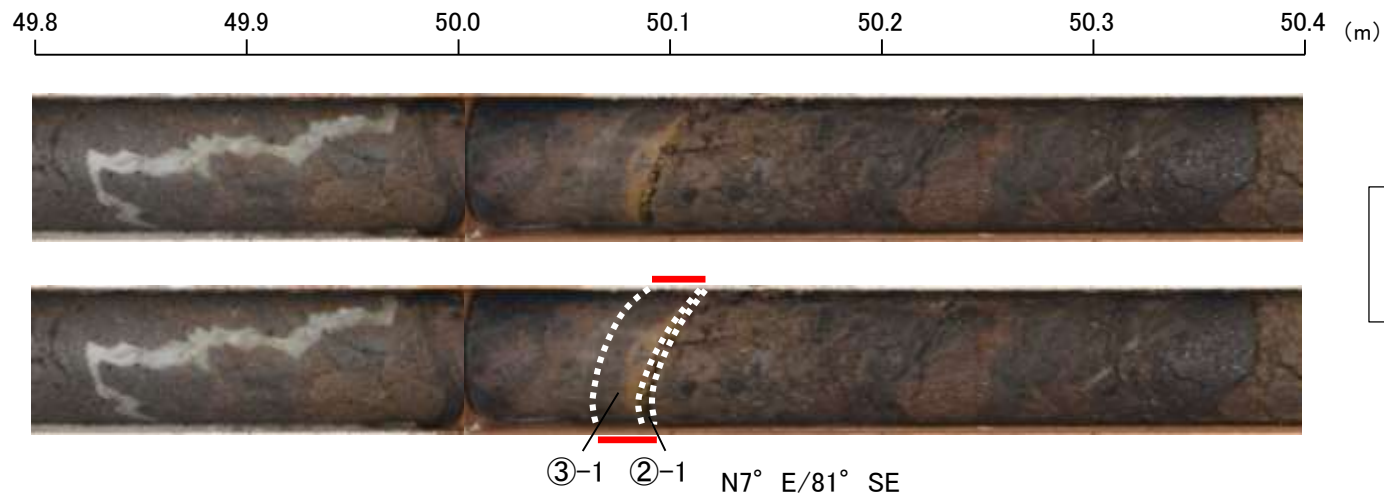
水色: 想定位置にK-24が認められないボーリング

# 【G-1.9-20孔 コア写真】

柱状図はデータ集1

G-1.9-20孔(孔口標高3.89m, 掘進長85m, 傾斜20°)

## K-2 破砕部のコア写真



コア写真(G-1.9-20孔 深度50.10m) 下は破砕部加筆

## K-1 想定延長位置付近のコア写真



コア写真(G-1.9-20孔 深度46~49m)

・G-1.9-20孔において想定延長位置付近にK-1は認められない。

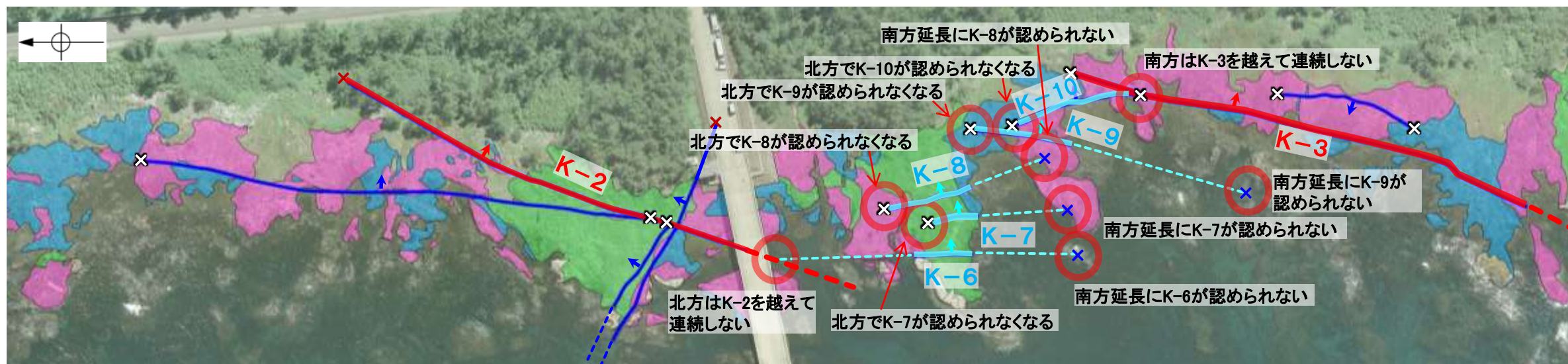


---

4.6(3) K-6, K-7, K-8, K-9, K-10とK-2, K-3の関係

# 4.6(3) K-6, K-7, K-8, K-9, K-10とK-2, K-3の関係

- 雁行して分布するK-2, K-3の間のK-6, K-7, K-8, K-9, K-10は、いずれも走向・傾斜が類似する断層で、いずれもその北方及び南方延長において、断層が連続しないことを確認している(下図及びP.4-91~4-95)。
- なお、これらの断層は、K-2, K-3に比べて破碎部の幅が小さい(左下表)。
- 以上のことを踏まえると、走向・傾斜が類似するK-6, K-7, K-8, K-9, K-10は、雁行して分布するK-2, K-3の間に挟まれた断層群であり、かつ、K-2, K-3に比べて断層規模も小さい。よって、K-3を評価対象断層として選定し、K-6, K-7, K-8, K-9, K-10は評価対象とせず、評価対象断層として選定したK-2, K-3に評価を代表させる。

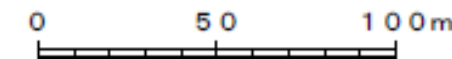


海岸部露岩域の断層の分布図

紫字: 第1073回審査会合以降の変更箇所

断層名	一般走向 (真北)	傾斜 (海岸部露頭)	断層規模	
			断層長さ*1	破碎部の幅*2
K-2	N19° E	72° SE	180m以上	28cm (94cm)
K-3	N16° E	70° SE	200m以上	12cm (20cm)
K-6	N2° W	60° NE	25m以上 130m以下	7cm (9cm)
K-7	N8° W	88° NE	20m以上 55m以下	8cm (11cm)
K-8	N15° W	80° NE	35m以上 70m以下	11cm (21cm)
K-9	N10° E	88° SE	40m以上 120m以下	7cm (12cm)
K-10	N16° W	62° NE	60m	9cm (10cm)

\*1: 露頭もしくはボーリングにより破碎部が認められないことを確認した地点までの長さ。端部が確認できなかったものを0m以上と記載。延長部が海中等となる箇所は、断層を直接確認した長さ及び延長の露岩域等で断層が確認されなかった地点までの長さをそれぞれ算定し、0m以上0m以下という記載とした。  
\*2: すべての破碎部の平均値(下段括弧内は最大値)



凡例

- 別所岳安山岩類 安山岩(均質)
- 別所岳安山岩類 安山岩(角礫質)
- 別所岳安山岩類 凝灰角礫岩
- K-6~10(地表面)  
(破線はさらに延長する可能性のある箇所)
- K-2, K-3(地表面)  
(破線はさらに延長する可能性のある箇所)
- 上記以外の断層(地表面)  
(破線はさらに延長する可能性のある箇所)
- 露岩域で直接断層が連続しないことを確認したもの
- ボーリングで断層が連続しないことを確認したもの
- 断層延長部の露岩域で断層が認められないことを確認したもの
- 断層端部を確認していないもの

矢印(↑)の向きは断層の傾斜方向を示す

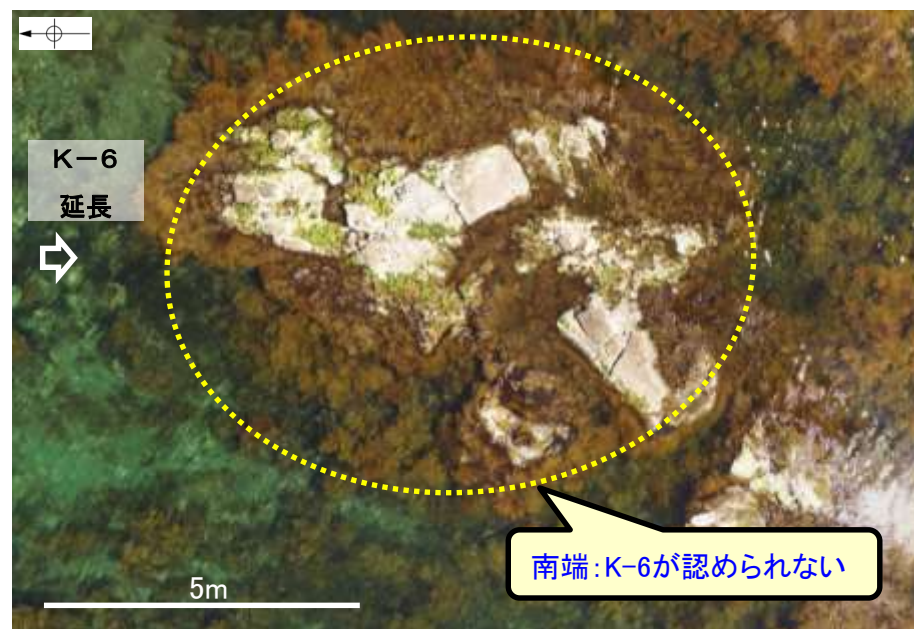
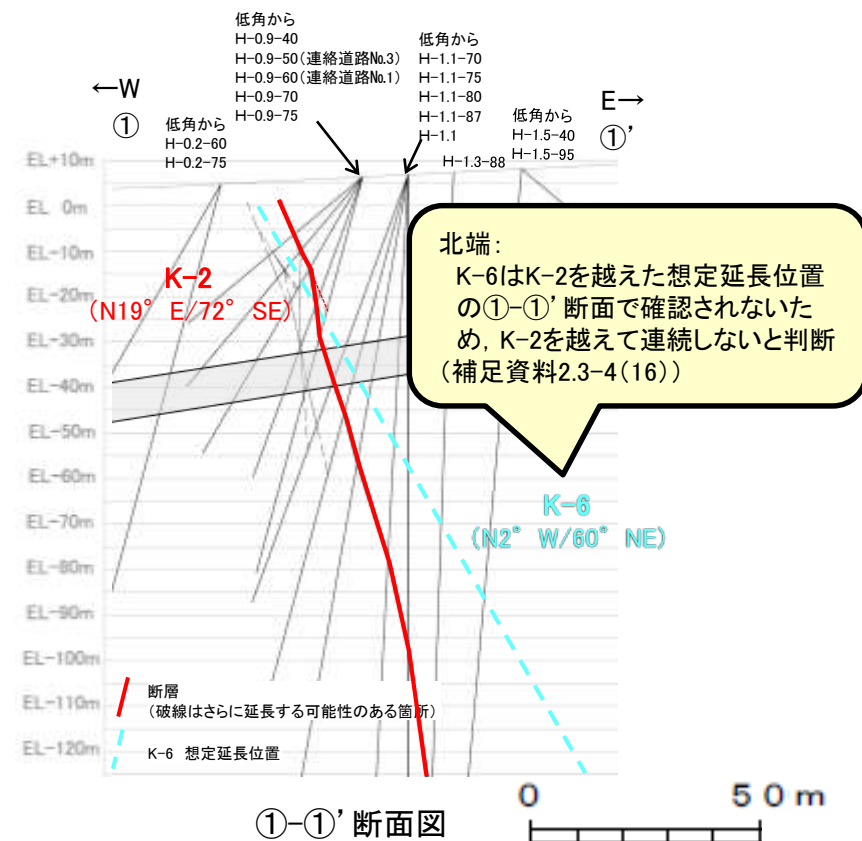
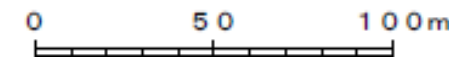


# 【K-6とK-2, K-3の関係】

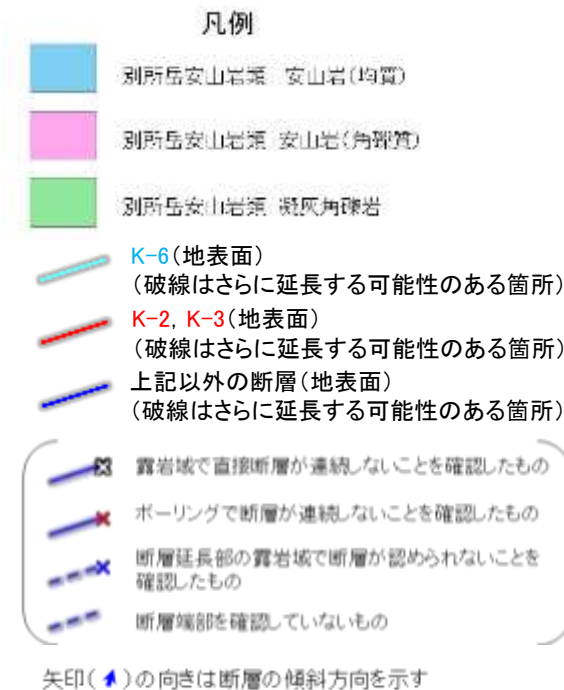


\*1: 露頭もしくはボーリングにより破碎部が認められないことを確認した地点までの長さ。端部が確認できなかったものを〇m以上と記載。延長部が海中等となる箇所は、断層を直接確認した長さ及び延長の露岩域等で断層が確認されなかった地点までの長さをそれぞれ算定し、〇m以上〇m以下という記載とした。  
\*2: すべての破碎部の平均値(下段括弧内は最大値)

海岸部露岩域の断層の分布図



写真②

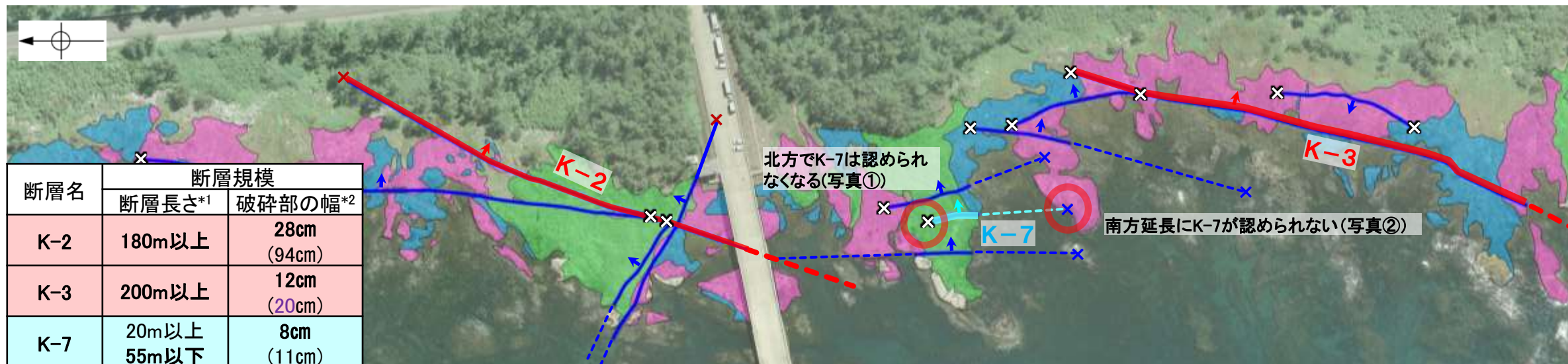


(端部の詳細データについては、補足資料2.3-4(16))

- K-6は、南方は露岩域まで、北方はK-2を越えて連続せず、雁行して分布するK-2, K-3の間に分布する(上図)。
- K-6は、K-2, K-3に比べて、破碎部の幅が小さい(上図左表)。



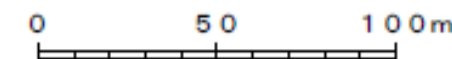
# 【K-7とK-2, K-3の関係】



断層名	断層規模	
	断層長さ*1	破碎部の幅*2
K-2	180m以上	28cm (94cm)
K-3	200m以上	12cm (20cm)
K-7	20m以上 55m以下	8cm (11cm)

\*1: 露頭もしくはボーリングにより破碎部が認められないことを確認した地点までの長さ。端部が確認できなかったものを〇m以上と記載。延長部が海中となる箇所は、断層を直接確認した長さ及び延長の露岩域等で断層が確認されなかった地点までの長さをそれぞれ算定し、〇m以上〇m以下という記載とした。  
\*2: すべての破碎部の平均値(下段括弧内は最大値)

海岸部露岩域の断層の分布図



凡例

- 別所島安山岩類 安山岩(均質)
  - 別所島安山岩類 安山岩(角礫質)
  - 別所島安山岩類 凝灰角礫岩
  - K-7(地表面)  
(破線はさらに延長する可能性のある箇所)
  - K-2, K-3(地表面)  
(破線はさらに延長する可能性のある箇所)
  - 上記以外の断層(地表面)  
(破線はさらに延長する可能性のある箇所)
  - 露岩域で直接断層が連続しないことを確認したもの
  - ボーリングで断層が連続しないことを確認したもの
  - 断層延長部の露岩域で断層が認められないことを確認したもの
  - 断層端部を確認していないもの
- 矢印(➡)の向きは断層の傾斜方向を示す



写真①



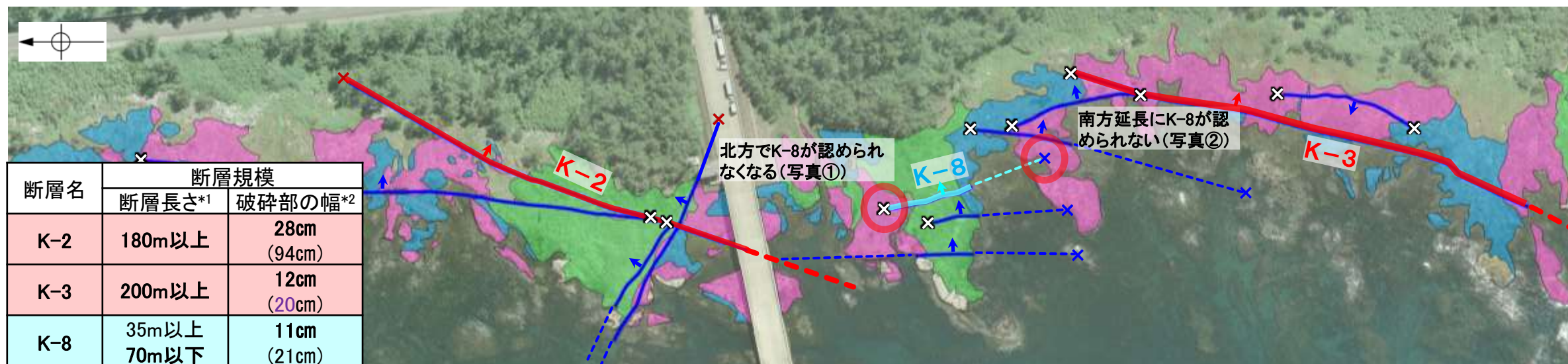
写真②

(端部の詳細データについては、[補足資料2.3-4\(17\)](#))

- ・K-7は、北方、南方延長の露岩域まで断層が連続せず、雁行して分布するK-2, K-3の間に分布する(上図)。
- ・K-7は、K-2, K-3に比べて、破碎部の幅が小さい(上図左表)。

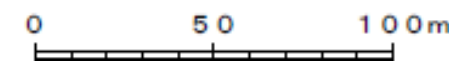


## 【K-8とK-2, K-3の関係】



\*1: 露頭もしくはボーリングにより破碎部が認められないことを確認した地点までの長さ。端部が確認できなかったものを0m以上と記載。延長部が海中等となる箇所は、断層を直接確認した長さ及び延長の露岩域等で断層が確認されなかった地点までの長さをそれぞれ算定し、0m以上0m以下という記載とした。  
\*2: すべての破碎部の平均値(下段括弧内は最大値)

海岸部露岩域の断層の分布図



写真①



写真②

- 凡例
- 別所岳安山岩類 安山岩(均質)
  - 別所岳安山岩類 安山岩(角礫質)
  - 別所岳安山岩類 凝灰角礫岩
  - K-8(地表面)  
(破線はさらに延長する可能性のある箇所)
  - K-2, K-3(地表面)  
(破線はさらに延長する可能性のある箇所)
  - 上記以外の断層(地表面)  
(破線はさらに延長する可能性のある箇所)
  - 露岩域で直接断層が連続しないことを確認したもの
  - ボーリングで断層が連続しないことを確認したもの
  - 断層延長部の露岩域で断層が認められないことを確認したもの
  - 断層端部を確認していないもの
- 矢印(➡)の向きは断層の傾斜方向を示す

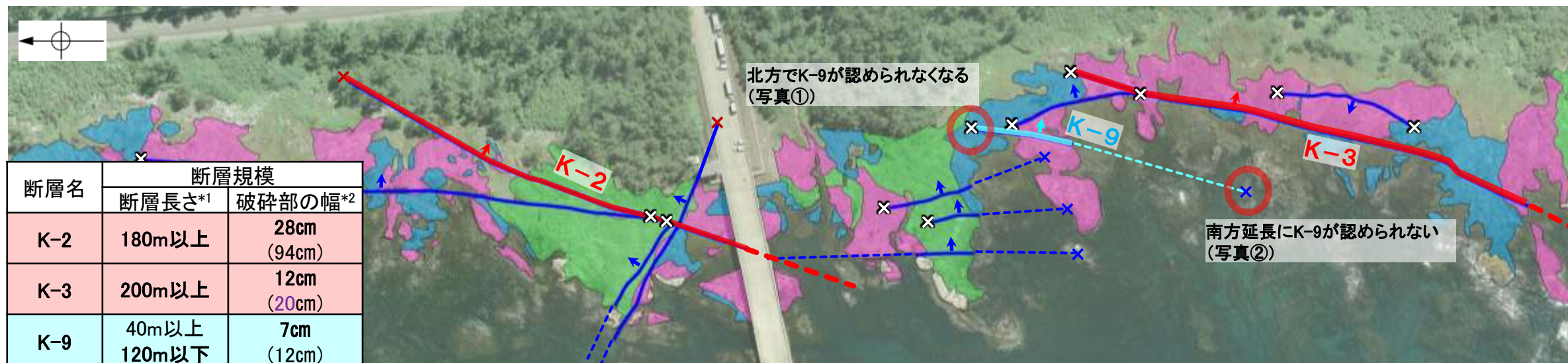
(端部の詳細データについては、[補足資料2.3-4\(18\)](#))

- ・K-8は、北方、南方延長の露岩域まで断層が連続せず、雁行して分布するK-2, K-3の間に分布する(上図)。
- ・K-8は、K-2に比べて、破碎部の幅が小さい(上図左表)。



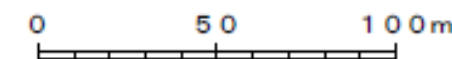
紫字: 第1073回審査会合以降の変更箇所

## 【K-9とK-2, K-3の関係】

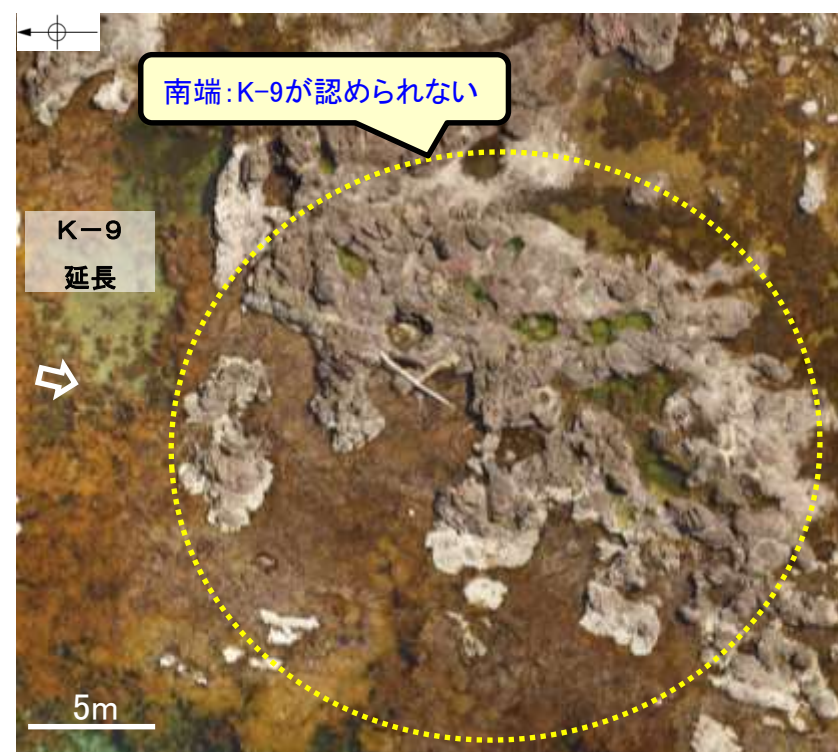


\*1: 露頭もしくはボーリングにより破碎部が認められないことを確認した地点までの長さ。端部が確認できなかったものを〇m以上と記載。延長部が海中等となる箇所は、断層を直接確認した長さ及び延長の露岩域等で断層が確認されなかった地点までの長さをそれぞれ算定し、〇m以上〇m以下という記載とした。  
\*2: すべての破碎部の平均値(下段括弧内は最大値)

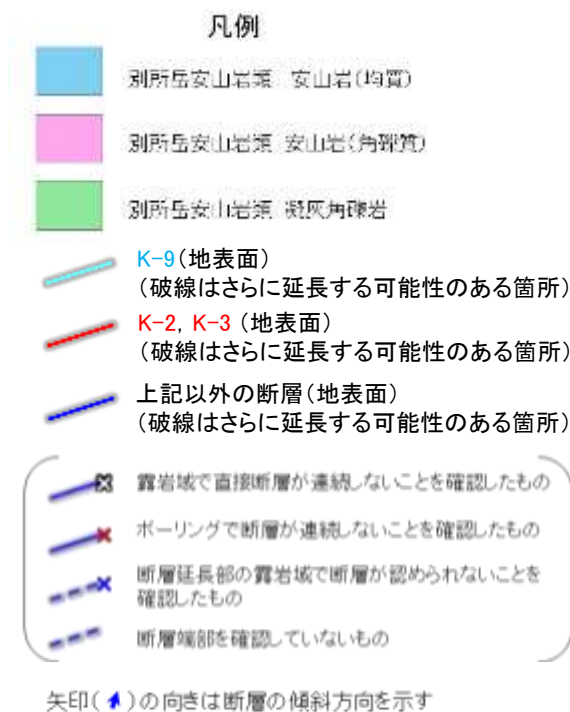
海岸部露岩域の断層の分布図



写真①



写真②



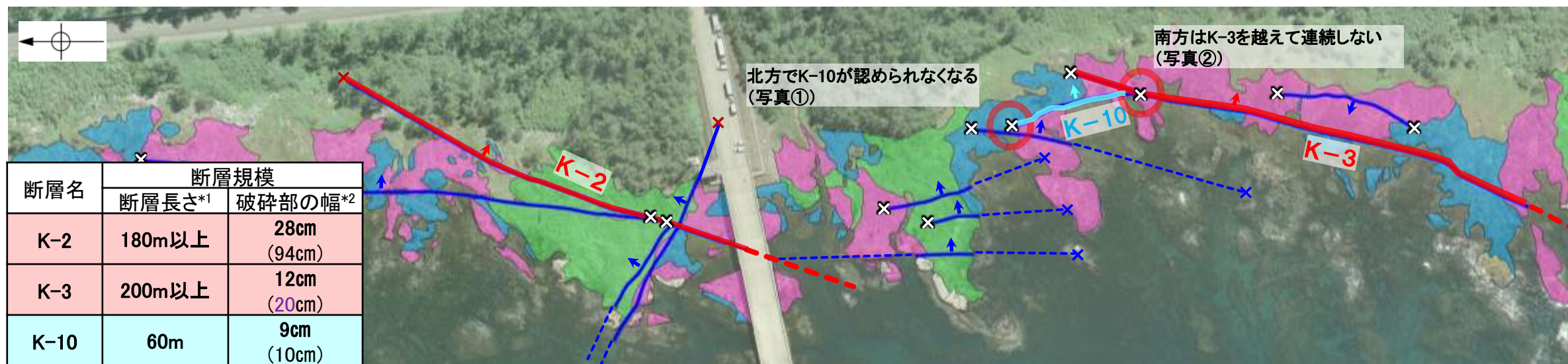
(端部の詳細データについては、[補足資料2.3-4\(19\)](#))

- ・K-9は、北方、南方延長の露岩域まで断層が連続せず、雁行して分布するK-2, K-3の間に分布する(上図)。
- ・K-9は、K-2, K-3に比べて、破碎部の幅が小さい(上図左表)。



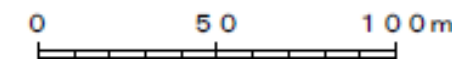
紫字: 第1073回審査会合以降の変更箇所

## 【K-10とK-2, K-3の関係】

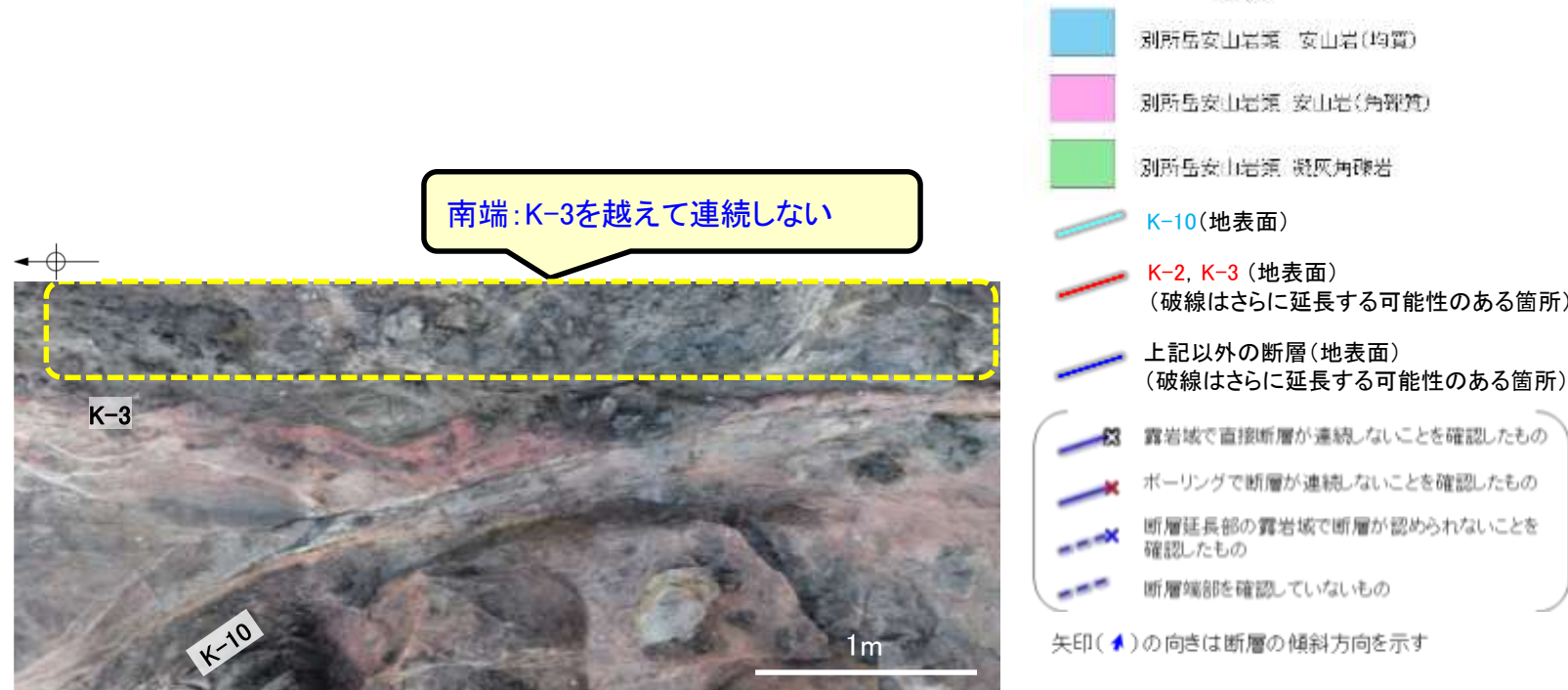


\*1: 露頭もしくはボーリングにより破碎部が認められないことを確認した地点までの長さ。端部が確認できなかったものを〇m以上と記載。  
\*2: すべての破碎部の平均値(下段括弧内は最大値)

海岸部露岩域の断層の分布図



写真①



写真②

- 凡例
- 別所岳安山岩類 安山岩(均質)
  - 別所岳安山岩類 安山岩(角礫質)
  - 別所岳安山岩類 凝灰角礫岩
  - K-10(地表面)
  - K-2, K-3(地表面)  
(破線はさらに延長する可能性のある箇所)
  - 上記以外の断層(地表面)  
(破線はさらに延長する可能性のある箇所)
  - 露岩域で直接断層が連続しないことを確認したもの
  - ボーリングで断層が連続しないことを確認したもの
  - 断層延長部の露岩域で断層が認められないことを確認したもの
  - 断層端部を確認していないもの
- 矢印(➡)の向きは断層の傾斜方向を示す

(端部の詳細データについては、[補足資料2.3-4\(20\)](#))

- ・K-10は、北方は露岩域を、南方はK-3を越えて連続せず、雁行して分布するK-2, K-3の間に分布する(上図)。
- ・K-10は、K-2, K-3に比べて、破碎部の幅が小さい(上図左表)。

---

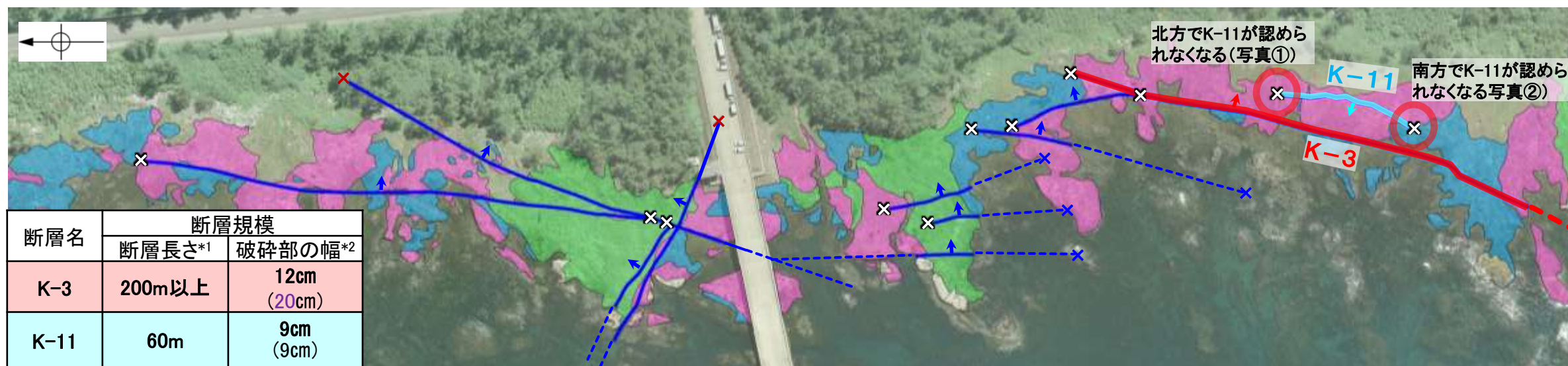
## 4.6(4) K-11とK-3の関係



# 4.6(4) K-11とK-3の関係

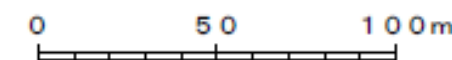
○K-11は、K-3と隣接して並走する断層で、北方、南方の露岩域において、断層が連続しないことを確認している(下図)。  
 ○なお、K-11は、K-3に比べて破碎部の幅が小さい(下左表)。  
 ○K-11は、K-3に隣接して分布する同走向の断層であり、かつ、K-3に比べて断層規模も小さいことから評価対象とせず、評価対象断層として選定されているK-3に評価を代表させる。

紫字: 第1073回審査会合以降の変更箇所



\*1: 露頭もしくはボーリングにより破碎部が認められないことを確認した地点までの長さ。端部が確認できなかったものを〇m以上と記載。  
 \*2: すべての破碎部の平均値(下段括弧内は最大値)

海岸部露岩域の断層の分布図



凡例

- 別所岳安山岩類 安山岩(均質)
  - 別所岳安山岩類 安山岩(角礫質)
  - 別所岳安山岩類 凝灰角礫岩
  - K-11(地表面)
  - K-3(地表面)  
(破線はさらに延長する可能性のある箇所)
  - 上記以外の断層(地表面)  
(破線はさらに延長する可能性のある箇所)
  - 露岩域で直接断層が連続しないことを確認したもの
  - ボーリングで断層が連続しないことを確認したもの
  - 断層延長部の露岩域で断層が認められないことを確認したもの
  - 断層端部を確認していないもの
- 矢印(➡)の向きは断層の傾斜方向を示す



写真①



写真②

(端部の詳細データについては、[補足資料2.3-4\(21\)](#))

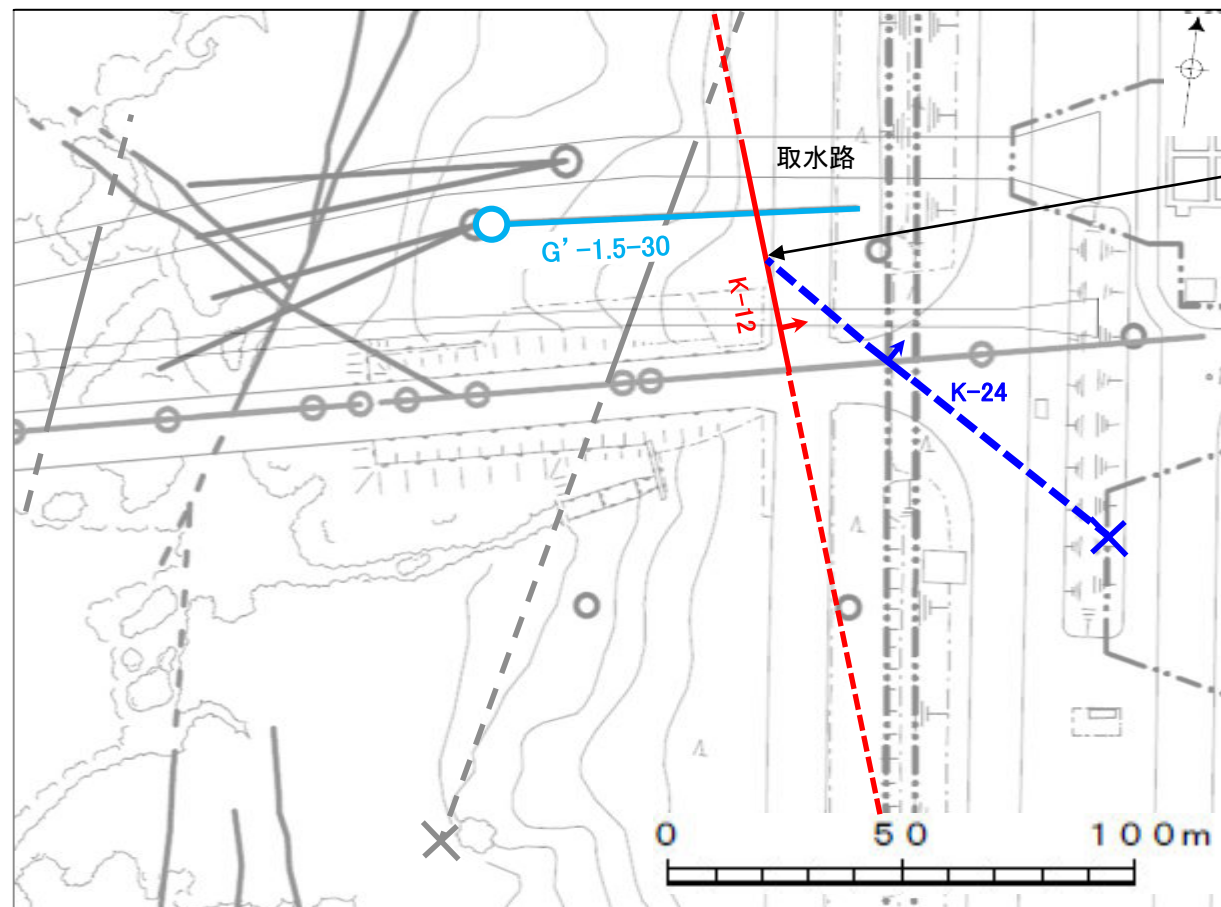
---

## 4.6(5) K-24とK-12の関係



# 4.6(5) K-24とK-12の関係

- K-24は、K-12に比べて、破碎部の幅が小さい(左下表)。
- K-24は、水平方向にK-12を越えて連続しない(下図 i, 次頁)。
- K-12は、ステップ2において、同系統に区分され、断層規模が大きいK-2とK-18に評価を代表させている(右下表)。
- 以上のことを踏まえると、K-24は、隣接するK-12を越えて連続しない断層であり、かつ、K-12に比べて破碎部の幅も小さいことから評価対象とせず、評価対象断層として選定されているK-2とK-18(K-12と同系統)に評価を代表させる。



**i**  
K-24は水平方向にK-12を越えて連続しない(ボーリング:次頁)

- K-12 (EL-20m), — K-24 (EL-20m)
- K-12, K-24以外の断層 (EL 0m)  
(破線はさらに延長する可能性のある箇所)
- (---× 断層延長部の露岩域で断層が認められないことを確認したもの)
- (--- 断層端部を確認していないもの)

水色: 想定位置にK-24が認められないボーリング

矢印(▲)の向きは断層の傾斜方向を示す 調査位置図

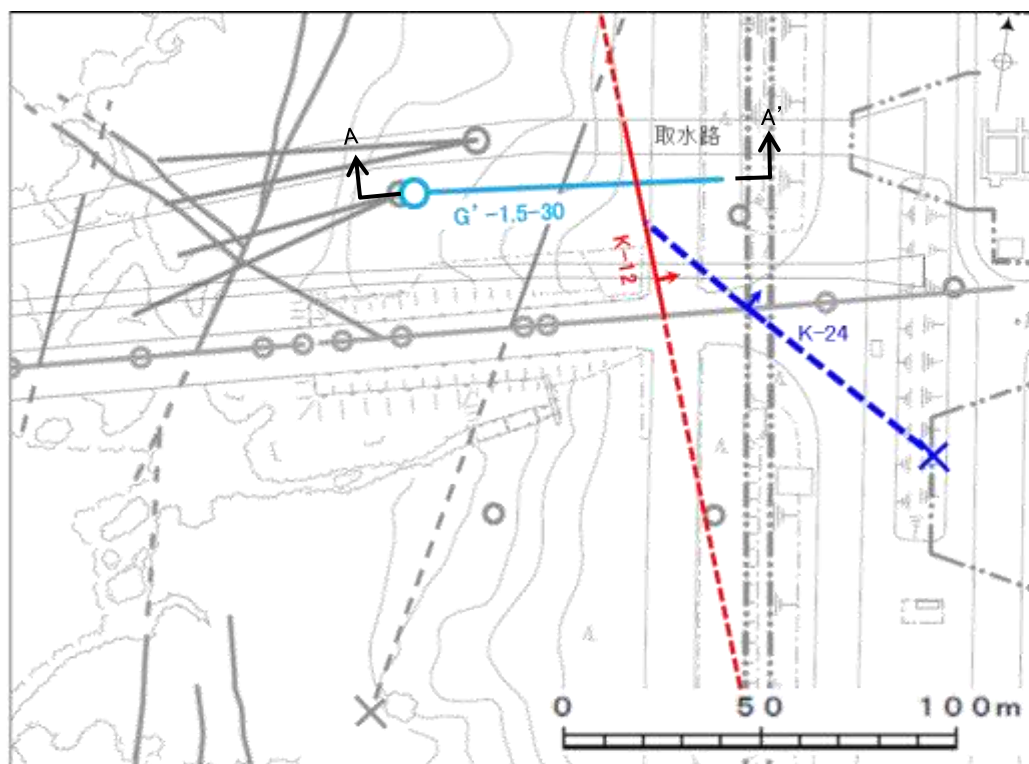
## ステップ2の検討結果

断層名	断層規模	
	断層長さ*1	破碎部の幅*2
K-24	105m以下	10cm (11cm)
K-12	50m以上 310m以下	13cm (21cm)

\*1: 露頭もしくはボーリングにより破碎部が認められないことを確認した地点までの長さ。端部が確認できなかったものを0m以上と記載。海岸部において、延長部が海中等となる箇所は、断層を直接確認した長さ及び延長の露岩域等で断層が確認されなかった地点までの長さをそれぞれ算定し、0m以上0m以下という記載とした。  
\*2: すべての破碎部の平均値(下段括弧内は最大値)

断層名	走向・傾斜		運動方向		系統区分	断層規模			検討結果
	一般走向(真北)と系統	傾斜	固結した破碎部	粘土状破碎部		断層長さ*1	破碎部の幅		
						最大値	平均値		
K-2	N19° E II	72° SE	正断層	右・左横ずれ逆断層(縦ずれ卓越)	II・東・逆系	180m以上	94cm	28cm	評価対象断層
K-18	N8° E II	78° SE	正断層	右横ずれ逆断層(縦ずれ卓越)		40m以上	55cm	51cm	評価対象断層
K-12	N21° W II	72° NE	正断層	右横ずれ逆断層(縦ずれ卓越)		50m以上 310m以下	21cm	13cm	K-2, K-18で評価

## 【K-24とK-12の関係(ボーリング断面)】



矢印(↑)の向きは断層の傾斜方向を示す

— K-12 (EL-20m), — K-24 (EL-20m)

— K-12, K-24以外の断層(EL.0m)

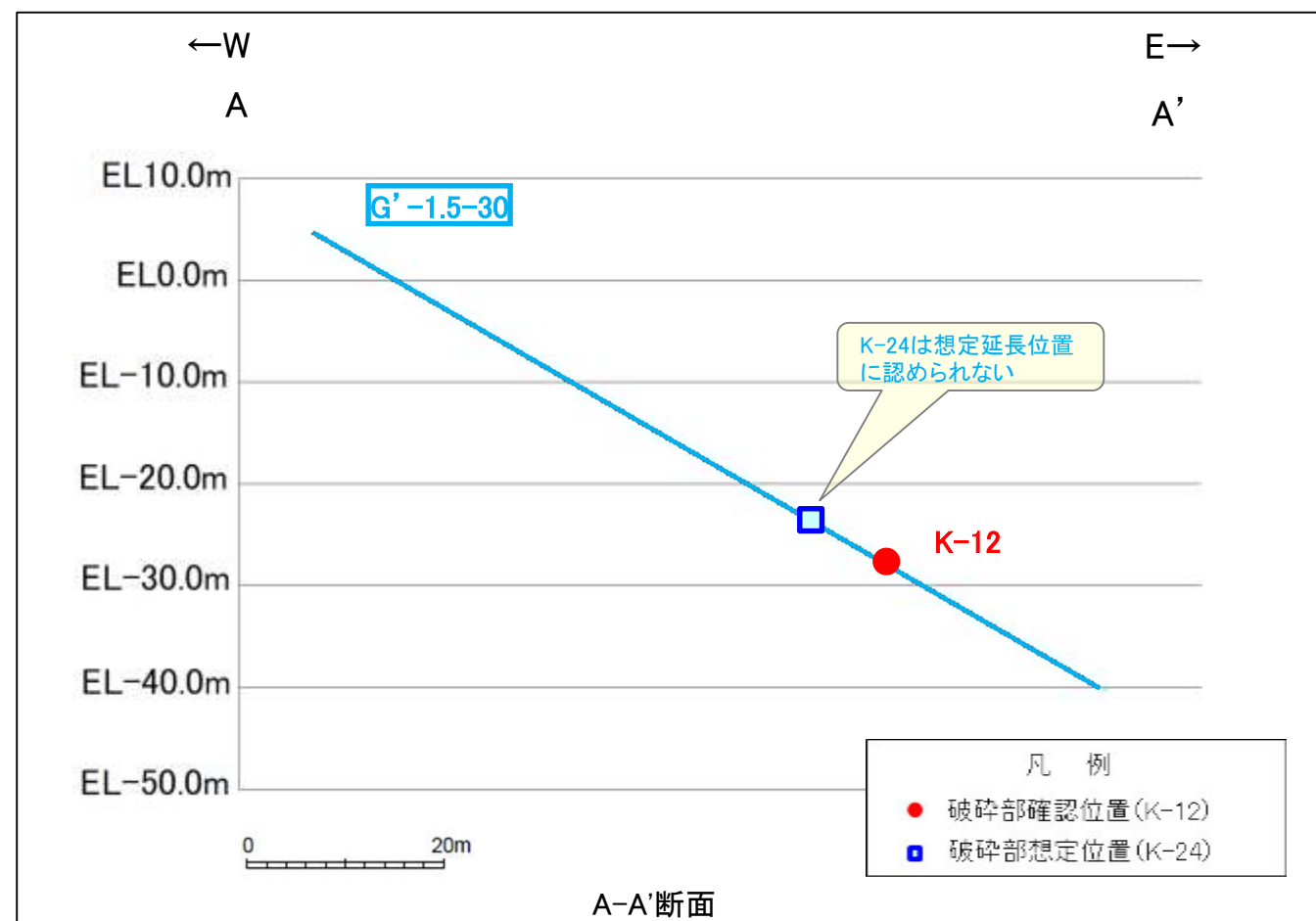
(破線はさらに延長する可能性のある箇所)

---× 断層延長部の露岩域で断層が認められないことを確認したもの

--- 断層端部を確認していないもの

水色: 想定位置にK-24が認められないボーリング

位置図



A-A'断面

凡例

● 破砕部確認位置(K-12)

■ 破砕部想定位置(K-24)

### K-12 破砕部のコア写真

== 破砕部 ③-1 固結した粘土・砂状破砕部  
③-2 固結した角礫状破砕部

65.4 65.5 65.6 65.7 65.8 65.9 66.0 (m)



③-2 ③-1 N31° W/74° NE

コア写真(G'-1.5-30孔 深度65.67m) 下は破砕部加筆

- ・K-12(左上図—)は, 連絡道路, さらにK-24を越えた北方延長のG'-1.5-30孔に認められ(右上図●), 取水路まで連続する。
- ・一方, K-24(左上図—)は, 連絡道路で認められるが, 北方延長のG'-1.5-30孔において想定延長位置付近(右上図■)に認められない。

(K-24が確認されなかった想定延長位置付近の写真は次頁)



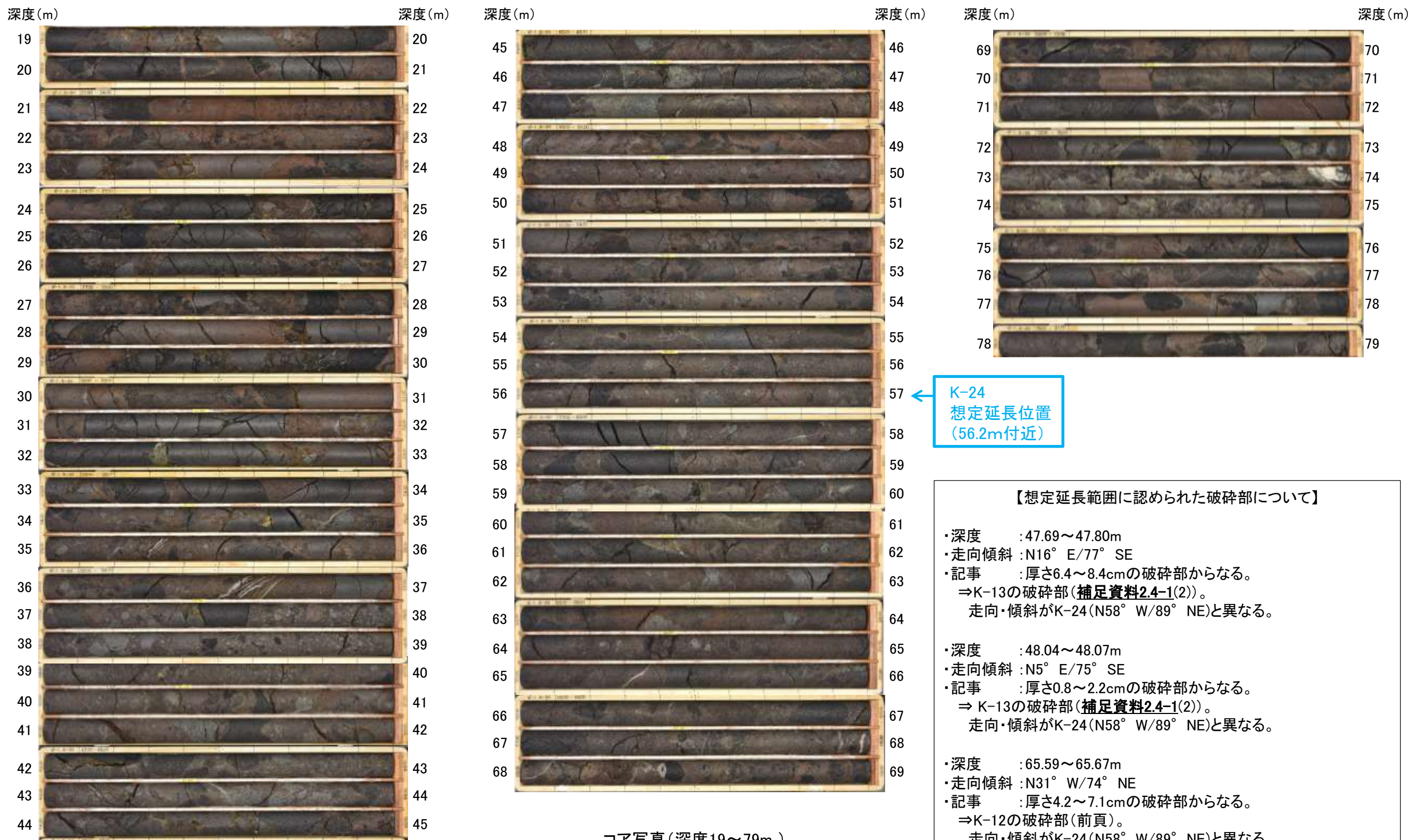
- ・K-24は水平方向にK-12を越えて連続しない。



## 【G'-1.5-30孔 コア写真】

G'-1.5-30孔(孔口標高4.65m, 掘進長90m, 傾斜30°)

柱状図はデータ集1



K-24  
想定延長位置  
(56.2m付近)

【想定延長範囲に認められた破砕部について】

- ・深度 : 47.69~47.80m
- ・走向傾斜 : N16° E/77° SE
- ・記事 : 厚さ6.4~8.4cmの破砕部からなる。  
⇒K-13の破砕部(補足資料2.4-1(2))。  
走向・傾斜がK-24(N58° W/89° NE)と異なる。
- ・深度 : 48.04~48.07m
- ・走向傾斜 : N5° E/75° SE
- ・記事 : 厚さ0.8~2.2cmの破砕部からなる。  
⇒ K-13の破砕部(補足資料2.4-1(2))。  
走向・傾斜がK-24(N58° W/89° NE)と異なる。
- ・深度 : 65.59~65.67m
- ・走向傾斜 : N31° W/74° NE
- ・記事 : 厚さ4.2~7.1cmの破砕部からなる。  
⇒K-12の破砕部(前頁)。  
走向・傾斜がK-24(N58° W/89° NE)と異なる。

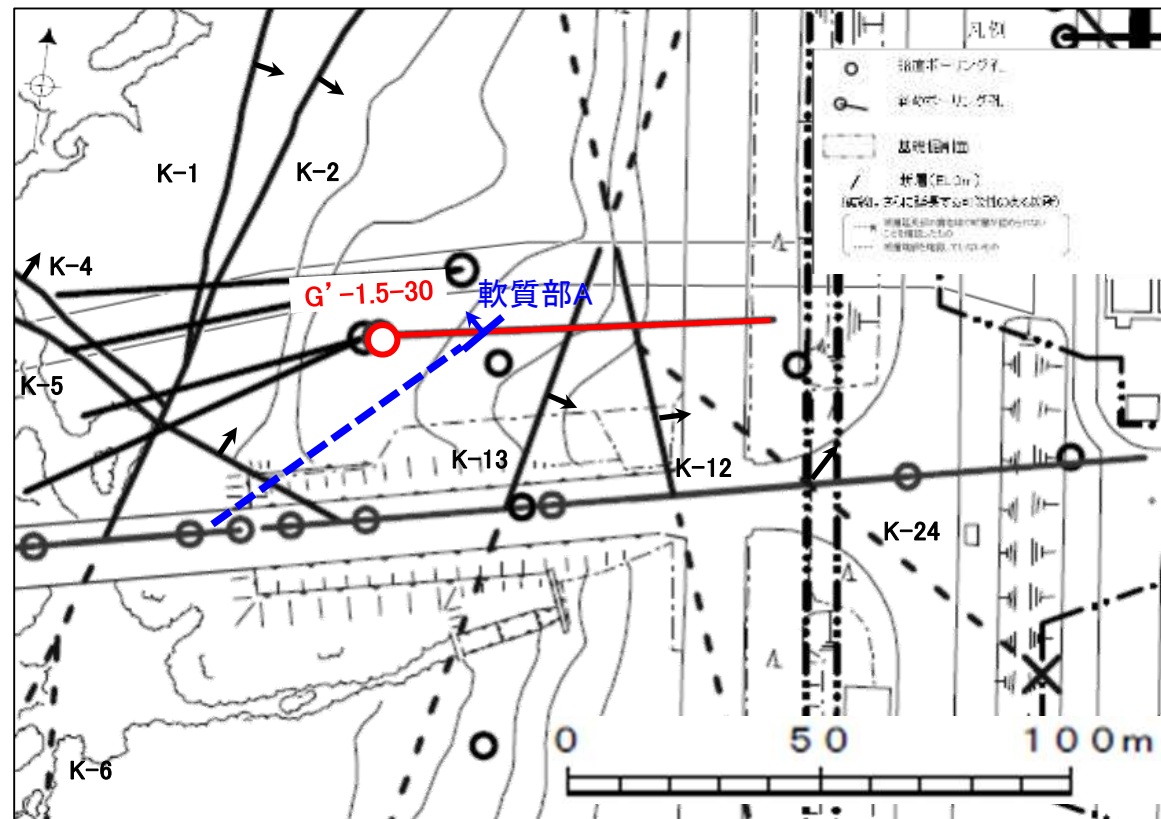
コア写真(深度19~79m)

・G'-1.5-30孔において想定延長位置付近にK-24は認められない。



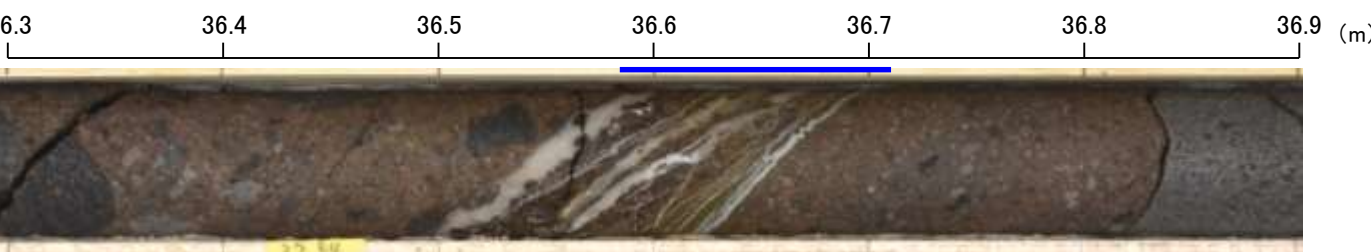
### 【G'-1.5-30孔 深度36.6mの軟質部】

- G'-1.5-30孔は、K-24が隣接するK-12を越えて連続しないことを確認したボーリングであり、K-24に対応する破砕部は認められない。
- 一方、G'-1.5-30孔の深度36.6mに軟質部(以下、軟質部Aと称する。)が認められるが、軟質部の周囲に変形構造が認められないことから、破砕部ではないと判断している。
- しかし、グラウトにより内部構造が乱され、破砕部か否か明確に判断できないことから、軟質部Aが破砕部と仮定した場合、周囲に連続するかどうか検討した。
- 検討の結果、軟質部Aの想定延長位置(取水路沿いのボーリング調査結果)に破砕部は認められず、破砕部と仮定した場合でも連続性が乏しい破砕部であることを確認した(次頁)。



矢印(↑)の向きは断層の傾斜方向を示す

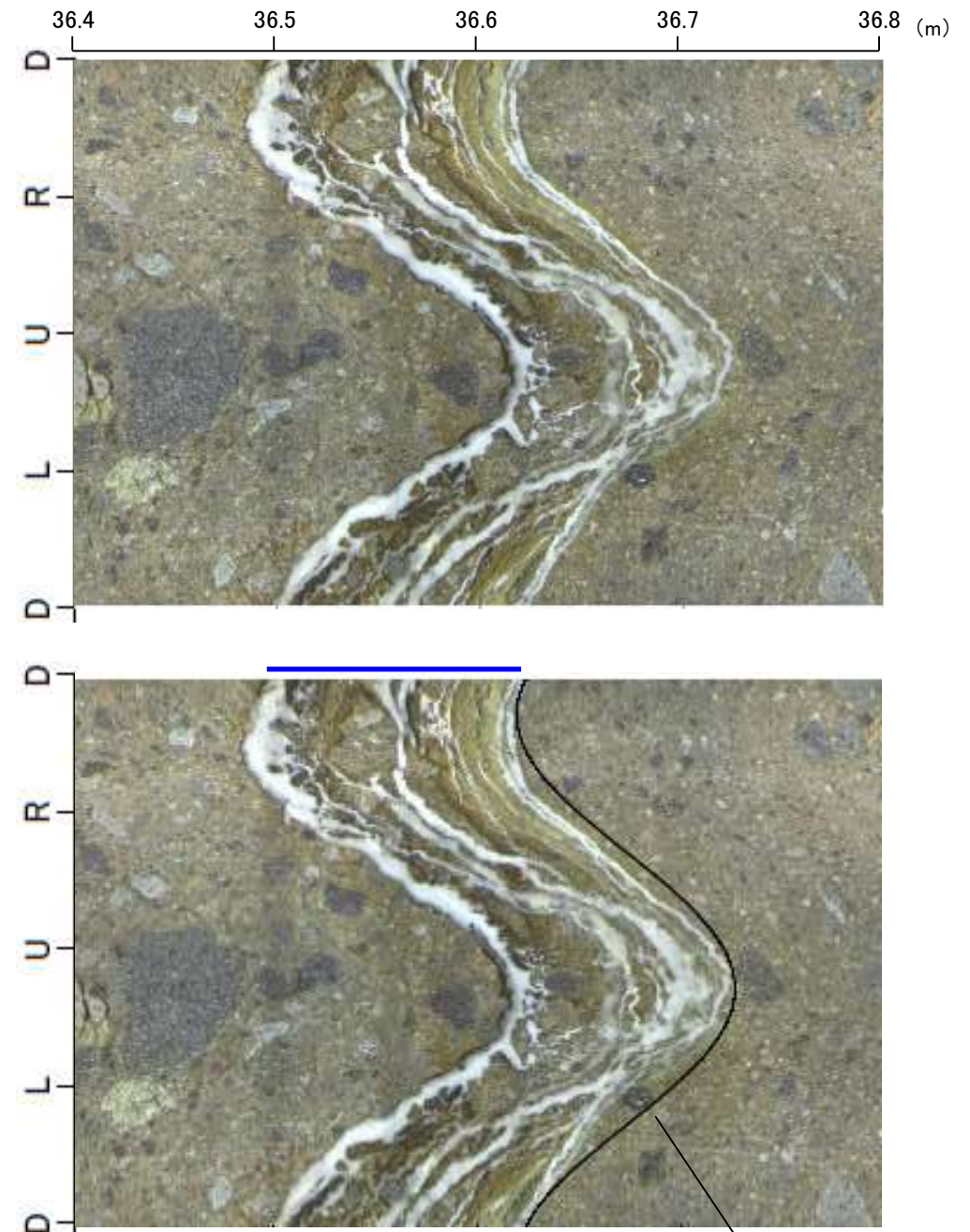
位置図



本コアには一部、グラウト影響(白色～灰色)が認められる。

— 軟質部A

コア写真(G'-1.5-30孔 深度36.3～36.9m)

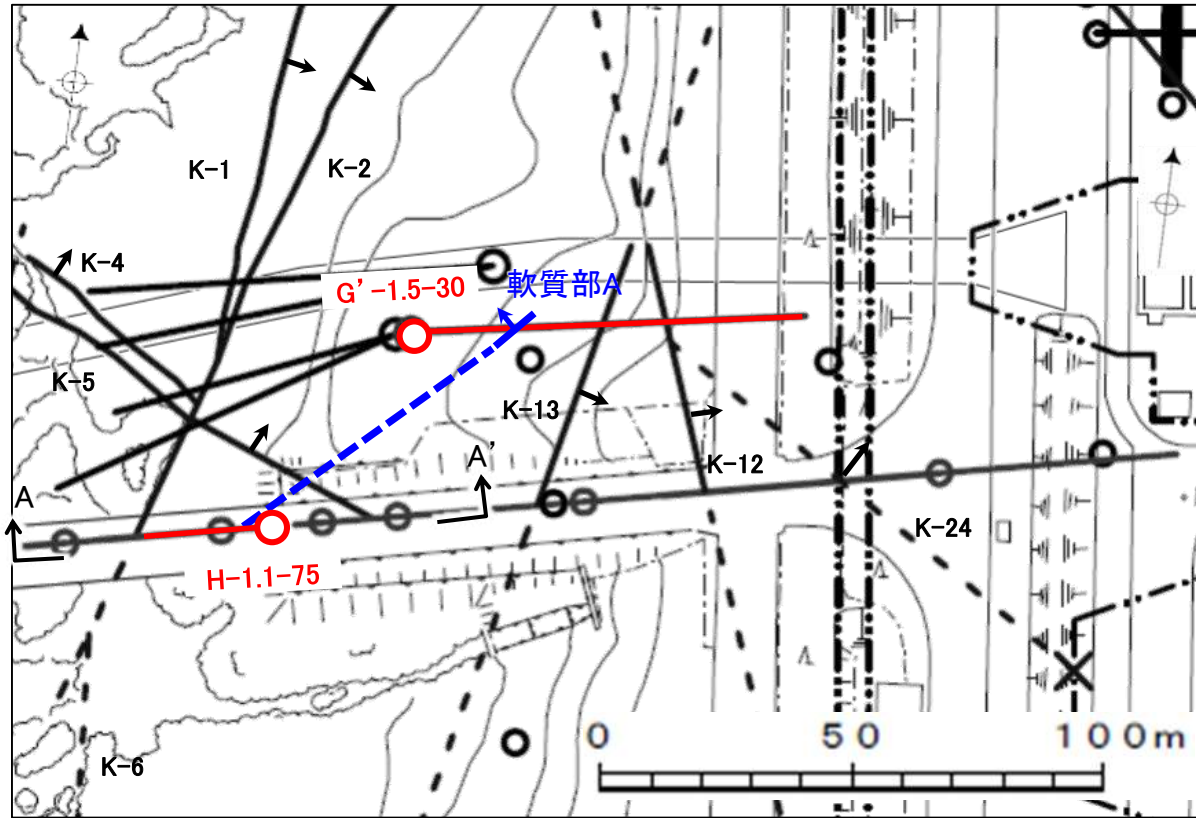


走向・傾斜:N50° E/21° NW

BHTV画像 下はトレースを加筆



【軟質部Aの想定延長位置(取水路沿いのボーリング調査結果)】

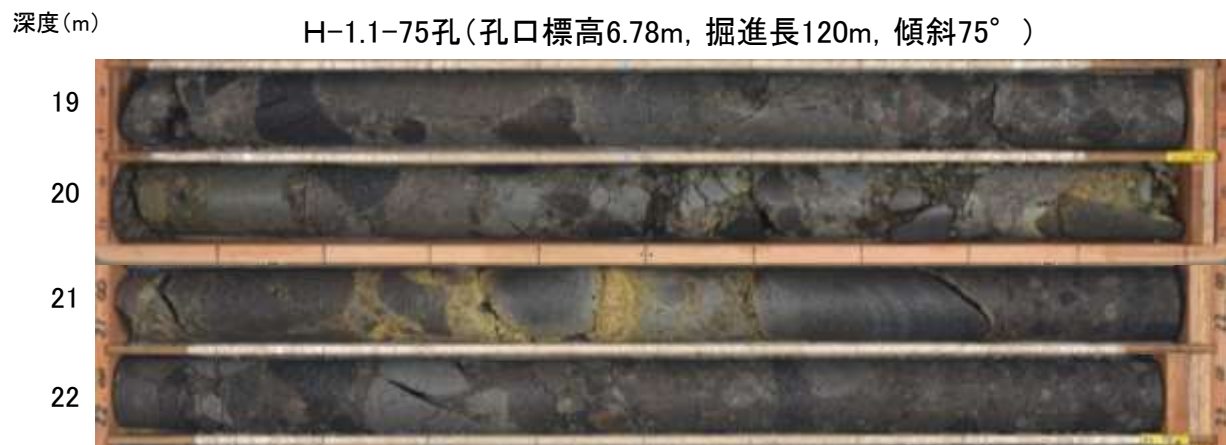


矢印(▲)の向きは断層の傾斜方向を示す

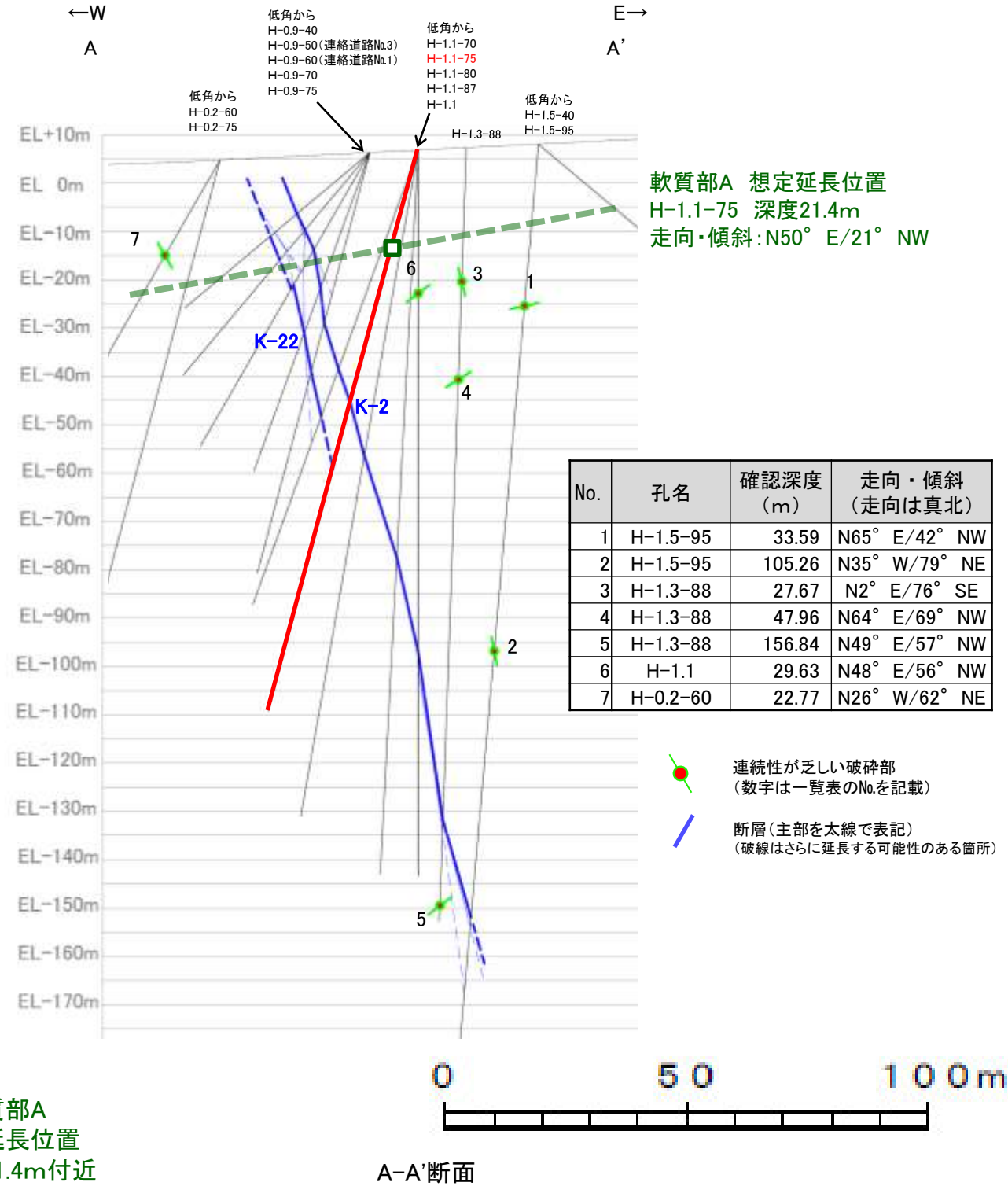
凡例

位置図

	鉛直ボーリング孔		断層(EL 0m)
	斜めボーリング孔		(破線はさらに延長する可能性のある箇所)
	基礎掘削面		(破線はさらに延長する可能性のある箇所)



コア写真(H-1.1-75孔 深度19~23m)



・取水路沿いのボーリング調査において想定延長位置付近に軟質部Aに対応する破砕部は認められない。

---

## 4.7 評価対象断層の選定 まとめ



# 4.7 評価対象断層の選定 まとめ

## ■評価対象断層の選定を、下記の手順に基づき、検討した。

### ➤ 【隣接する断層に並走する小規模な断層の検討】

・B-1及びB-2については、隣接するS-1及びS-2・S-6に並走する小規模な断層であり、水平方向・深度方向の分布の関係、断層形成過程に関する知見に照らした検討により、B-1はS-1の一部、B-2はS-2・S-6の一部と判断。

### ➤ 【4項目のデータに基づく系統区分】

・「走向」、「傾斜」、「運動方向(固結した破碎部)」、「運動方向(粘土状破碎部)」の4項目のデータに基づく系統区分を行った結果、走向がI系、傾斜が高角の西傾斜で、運動方向(粘土状破碎部)が左横ずれ逆断層(縦ずれ卓越)のI・西・逆系(S-8)、傾斜が高角の東傾斜で、運動方向(粘土状破碎部)が右横ずれ逆断層(横ずれ卓越)のI・東・右系(S-1, B-3)、左横ずれ正断層(縦ずれ卓越)のI・東・正系(K-4)、走向がII系、傾斜が高角の西傾斜で、運動方向(粘土状破碎部)が左・右横ずれ逆断層(縦ずれ卓越)のII・西・逆系(S-2・S-6, K-14)、左横ずれ逆断層(横ずれ卓越)のII・西・左系(S-4)、傾斜が高角の東傾斜で、運動方向(粘土状破碎部)が右・左横ずれ逆断層(縦ずれ卓越)のII・東・逆系(K-2, K-12, K-13, K-15~K-23, K-25, K-26)の6系統が確認された。

### ➤ 【ステップ1 切り合い関係による新旧検討】

・会合部の詳細地質観察に基づいた「切り合い関係による新旧検討」の結果、海岸部のK-2は、K-4, K-5より相対的に活動が新しいことから、「評価対象断層」として選定。相対的に活動が古いK-4, K-5は評価対象とせず、K-2に評価を代表させる。なお、陸域については、いずれの断層も現在確認できる露頭や詳細なスケッチがなく、新旧を明確に判断することはできない。

### ➤ 【ステップ2 系統区分・断層規模、重要施設との位置関係による検討】

・切り合い関係により新旧を明確に判断できない断層については、系統区分の結果に基づき、同系統に区分された断層のうち、断層規模(断層長さ、破碎部の幅)が大きいI・西・逆系でS-8、I・東・右系でS-1、II・西・逆系でS-2・S-6とK-14、II・西・左系でS-4、II・東・逆系でK-18を「評価対象断層」として選定。同系統内で断層規模の小さいB-3, K-12, K-13, K-15~K-17, K-19~K-23, K-25, K-26は評価対象とせず、断層規模の大きい断層に評価を代表させる。

・さらに、系統区分されない断層のうち、重要施設の直下にあるS-5, S-7を「評価対象断層」として選定。

### ➤ 【ステップ3 隣接する断層との関係からの個別検討】

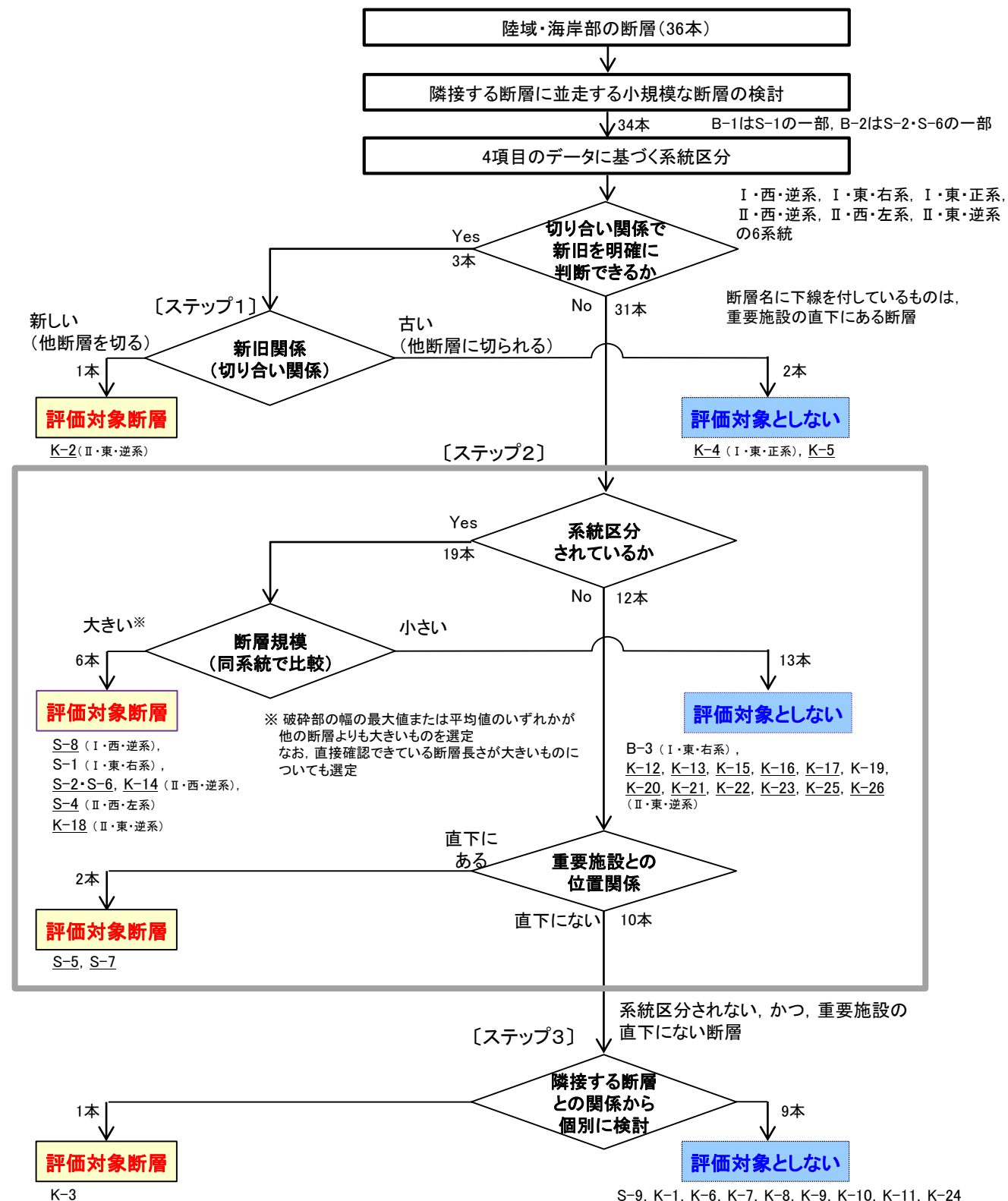
・系統区分されない、かつ、重要施設の直下でない断層であるS-9は、隣接するS-1, S-2・S-6に囲まれて分布し、さらにS-1, S-2・S-6に比べ断層規模も小さいことから評価対象とせず、[ステップ2]において評価対象断層として選定されているS-1, S-2・S-6に評価を代表させる。

・系統区分されない、かつ、重要施設の直下でない断層であるK-1は隣接するK-2を越えて連続せず、K-2に比べ破碎部の幅も小さいことから、評価対象とせず、[ステップ1]において評価対象断層として選定されているK-2に評価を代表させる。

・系統区分されない、かつ、重要施設の直下でない断層であるK-3, K-6, K-7, K-8, K-9, K-10, K-11のうち、K-6~K-11は雁行して分布するK-2, K-3の間に挟まれて分布、あるいは、隣接して分布し、さらにK-2, K-3に比べ断層規模も小さい。このことから、K-3を「評価対象断層」として選定し、K-6~K-11は評価対象とせず、K-3と[ステップ1]において評価対象断層として選定されているK-2に評価を代表させる。

・系統区分されない、かつ、重要施設の直下でない断層であるK-24は隣接するK-12を越えて連続せず、K-12に比べて破碎部の幅も小さいことから、評価対象とせず、[ステップ1][ステップ2]において評価対象断層として選定されているK-2とK-18(K-12と同系統)に評価を代表させる。

⇒ **S-1, S-2・S-6, S-4, S-5, S-7, S-8, K-2, K-3, K-14, K-18(10本)を評価対象断層として選定する。**



## 【一覧表(1/2)】

断層名 <small>断層名に下線を付しているものは、重要施設の直下にある断層</small>	一般走向と系統 (真北) (走向系統) I : NW-SE系 II : N-S~NE-SW系	傾斜	断層長さ*1	破碎部の幅*2	評価対象断層の選定				検討結果				
					〔ステップ1〕 切り合い関係 による新旧検討	〔ステップ2〕		〔ステップ3〕 隣接する断層との 関係からの個別検討					
						系統区分・断層規模 による検討	重要施設との位置関係 による検討						
<u>K-2</u>	N19° E II	72° SE	180m以上	28cm (94cm)	K-4とK-5の主せん断面と内部構造に影響を与えていることから、相対的に <b>新しいことが明確</b>				評価対象断層				
<u>K-4</u>	N56° W I	85° NE	45m以上	13cm (26cm)					主せん断面、内部構造がK-2の影響を受けていることから、相対的に <b>古いことが明確</b>	K-2で評価			
<u>K-5</u>	N63° W I	64° NE	75m以上	11cm (18cm)					主せん断面、内部構造がK-2の影響を受けていることから、相対的に <b>古いことが明確</b>				
<u>S-8</u>	N28° W I	58° SW	250m	11cm (18cm)	I・西・逆系				評価対象断層				
S-1	N60° W I	80~70° NE	780m	14cm (27cm)					I・東・右系で断層長さ、 破碎部の幅最大	評価対象断層			
(B-1)*3	N49° W I	86° NE	100m	6cm (10cm)					I・東・右系	S-1で評価			
<u>B-3</u>	N42° W I	82° NE	60m	3cm (3cm)					II・西・逆系で断層長さ、 破碎部の最大幅最大	評価対象断層			
<u>S-2・S-6</u>	N11° E II	60° NW	600m	29cm (108cm)					II・西・逆系で 破碎部の平均幅最大	評価対象断層			
(B-2)*3	N12° E II	60° NW	50m	6cm (10cm)					II・西・左系	評価対象断層			
<u>K-14</u>	N7° E II	66° NW	40m以上	37cm (72cm)					II・東・逆系で 破碎部の平均幅最大	評価対象断層			
<u>S-4</u>	N29° E II	66° NW	510m	7cm (20cm)					II・東・逆系				K-2, K-18で評価
<u>K-18</u>	N8° E II	78° SE	40m以上	51cm (55cm)									
<u>K-12</u>	N21° W II	72° NE	50m以上 310m以下	13cm (21cm)									
<u>K-13</u>	N12° E II	74° SE	55m以上 300m以下	16cm (27cm)									
<u>K-15</u>	N4° E II	68° SE	30m以上	14cm (33cm)									
<u>K-16</u>	N10° W II	67° NE	20m以上	23cm (51cm)									
<u>K-17</u>	N18° E II	78° SE	不明	12cm (17cm)									
<u>K-19</u>	N12° W II	65° NE	不明	8cm (11cm)									
<u>K-20</u>	N15° E II	63° SE	不明	5cm (6cm)									

\*1: 露頭もしくはボーリングにより破碎部が認められないことを確認した地点までの長さ。端部が確認できなかったものを〇m以上と記載。

延長部が海中等となる箇所は、断層を直接確認した長さ及び延長の露岩域等で断層が確認されなかった地点までの長さをそれぞれ算定し、〇m以上〇m以下という記載とした。

\*2: すべての破碎部の平均値(下段括弧内は最大値)

\*3: B-1及びB-2については、隣接するS-1及びS-2・S-6に並走する小規模な断層であり、水平方向・深度方向の分布の関係、断層形成過程に関する知見に照らした検討により、B-1はS-1の一部、B-2はS-2・S-6の一部と判断。



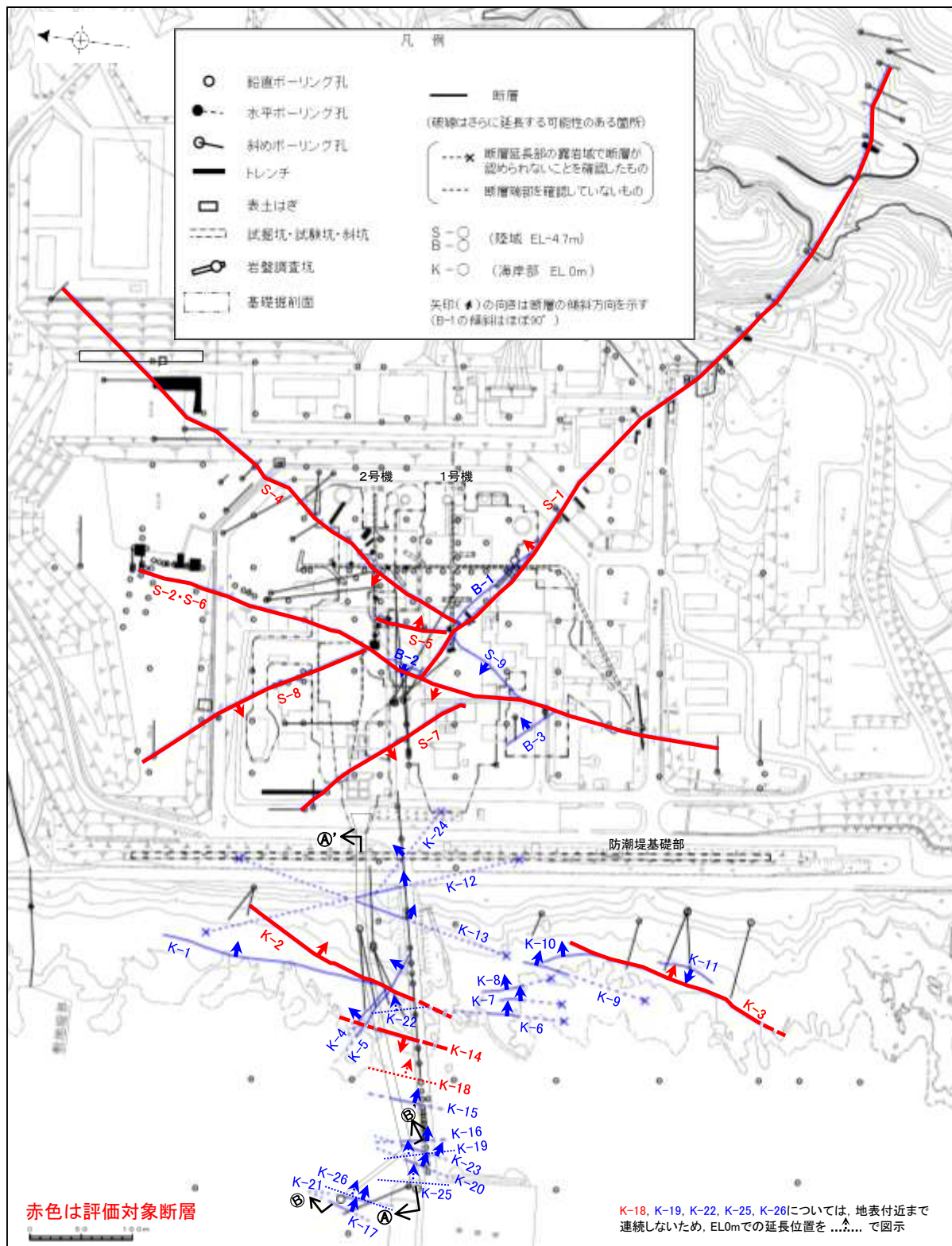
## 【一覧表(2/2)】

紫字: 第1073回審査会合以降の変更箇所

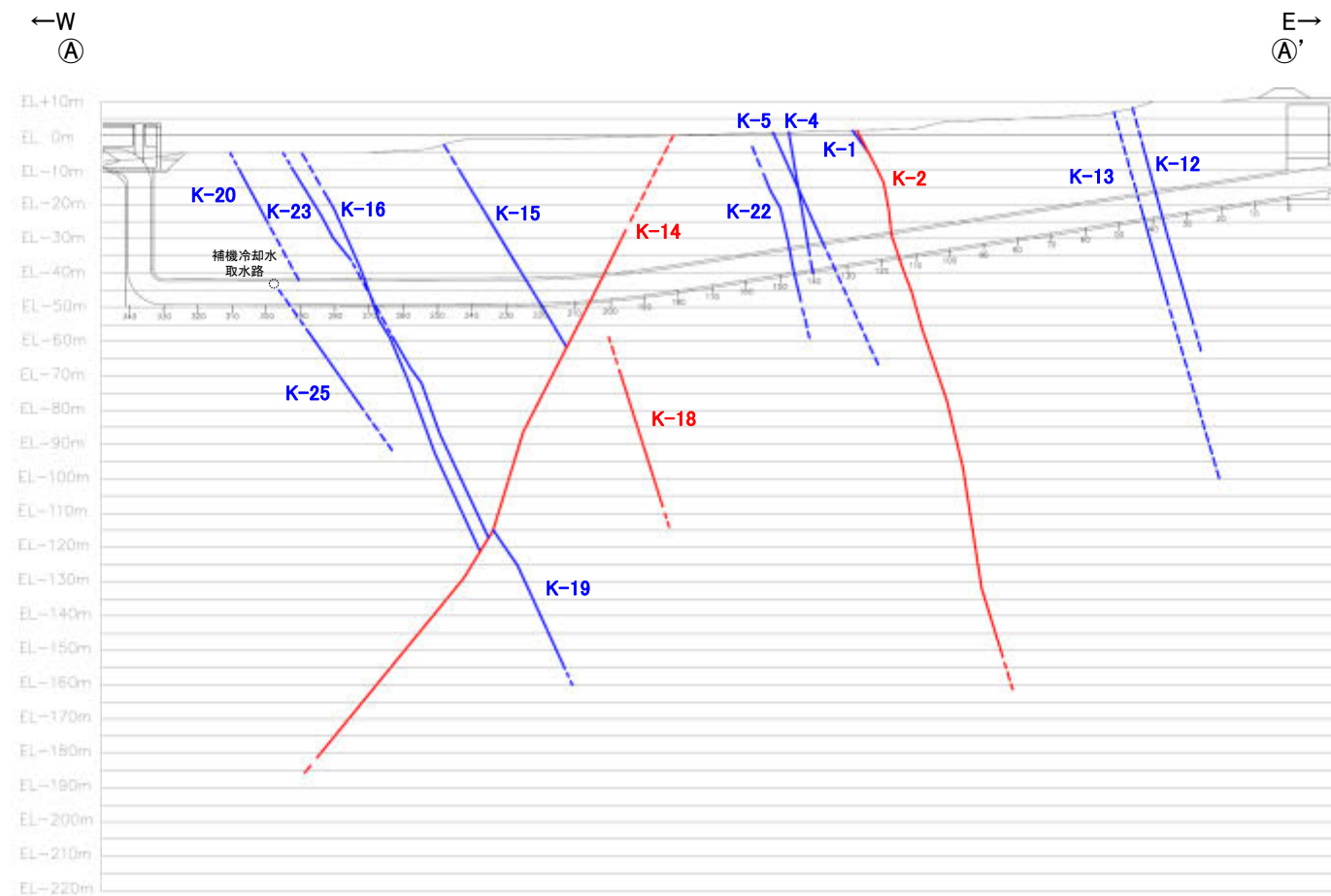
断層名 <small>断層名に下線を付しているものは、重要施設の直下にある断層</small>	一般走向と系統 (真北) (走向系統) I: NW-SE系 II: N-S~NE-SW系	傾斜	断層長さ*1	破碎部の幅*2	評価対象断層の選定				
					〔ステップ1〕 切り合い関係による新旧検討	〔ステップ2〕		〔ステップ3〕 隣接する断層との関係からの個別検討	検討結果
						系統区分・断層規模による検討	重要施設との位置関係による検討		
K-21	N4° E II	66° SE	不明	11cm (19cm)	II・東・逆系			K-2, K-18で評価	
K-22	N9° W II	73° NE	40m以上	7cm (11cm)					
K-23	N10° E II	65° SE	20m以上	8cm (17cm)					
K-25	N1° W II	65° NE	25m以上	12cm (20cm)					
K-26	N14° E II	68° SE	35m以上	9cm (10cm)					
S-5	N4° E II	70° SE	70m	3cm (7cm)		直下にある	評価対象断層		
S-7	N41° W I	60° SW	190m	10cm (25cm)		直下にある	評価対象断層		
K-3	N16° E II	70° SE	200m以上	12cm (20cm)		直下はない	雁行して分布するK-6~K-10からなる断層群をK-2とともに挟んで分布しており、かつ、これらの断層群に比べて断層規模が大きいことから、評価対象断層として選定	評価対象断層	
S-9	N35° E II	50° NW	85m	10cm (19cm)		直下はない	隣接するS-1, S-2・S-6に囲まれて分布する断層であり、かつ、S-1, S-2・S-6に比べて断層規模も小さいことから、評価対象断層として選定されているS-1, S-2・S-6に評価を代表	S-1, S-2・S-6で評価	
K-1	N4° E II	58° SE	205m	10cm (19cm)		直下はない	隣接するK-2を越えて連続しない断層であり、かつ、K-2に比べて破碎部の幅も小さいことから、評価対象断層として選定されているK-2に評価を代表	K-2で評価	
K-6	N2° W II	60° NE	25m以上 130m以下	7cm (9cm)		直下はない	K-6, K-7, K-8, K-9, K-10は、いずれも雁行して分布するK-2, K-3の間に挟まれた断層群であり、かつ、K-2, K-3に比べて断層規模も小さいことから、評価対象断層として選定されているK-2, K-3に評価を代表	K-2, K-3で評価	
K-7	N8° W II	88° NE	20m以上 55m以下	8cm (11cm)		直下はない			
K-8	N15° W II	80° NE	35m以上 70m以下	11cm (21cm)		直下はない			
K-9	N10° E II	88° SE	40m以上 120m以下	7cm (12cm)		直下はない			
K-10	N16° W II	62° NE	60m	9cm (10cm)		直下はない			
K-11	N14° E II	70° NW	60m	9cm (9cm)		直下はない	K-3に隣接して分布する同走向の断層であり、かつ、K-3に比べて断層規模も小さいことから、評価対象断層として選定されているK-3に評価を代表	K-3で評価	
K-24	N58° W I	89° NE	105m以下	10cm (11cm)		直下はない	隣接するK-12を越えて連続しない断層であり、かつ、K-12に比べて断層規模も小さいことから、評価対象断層として選定されているK-2とK-18(K-12と同系統)に評価を代表	K-2, K-18で評価	

\*1: 露頭もしくはボーリングにより破碎部が認められないことを確認した地点までの長さ。端部が確認できなかったものを〇m以上と記載。  
延長部が海中等となる箇所は、断層を直接確認した長さ及び延長の露岩域等で断層が確認されなかった地点までの長さをそれぞれ算定し、〇m以上〇m以下という記載とした。  
\*2: すべての破碎部の平均値(下段括弧内は最大値)

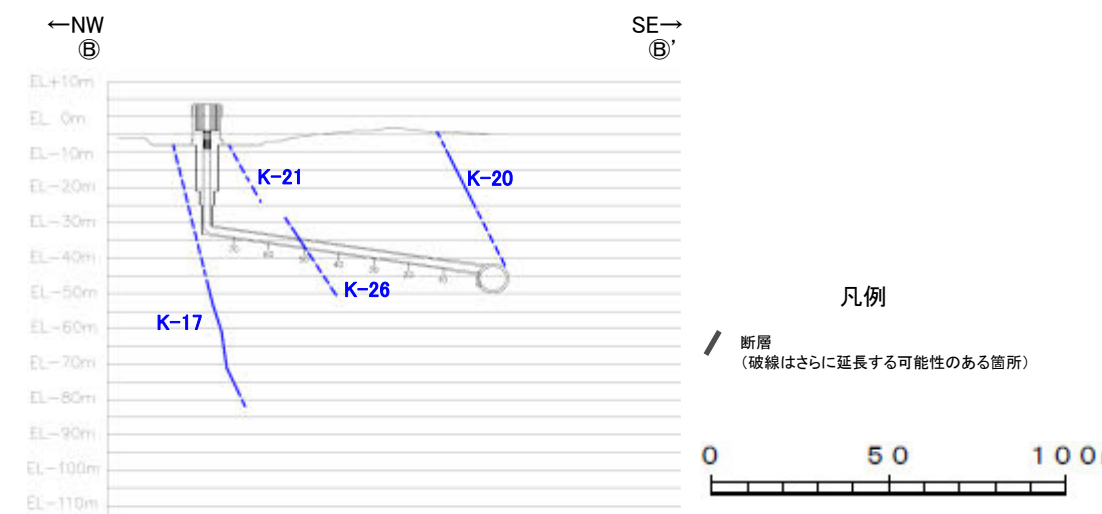
# 【位置図】



平面図



①-①' 断面図  
(調査位置の断層線を走向・傾斜を基に延長した図)



②-②' 断面図  
(調査位置の断層線を走向・傾斜を基に延長した図)



紫字:第1073回審査会合以降の変更箇所

## 【断層一覧表】

- :存在しないもの

断層名	性状								運動方向			重要施設との位置関係	系統区分	検討結果	
	一般走向と系統 (真北)	傾斜	断層長さ	破砕部の幅		粘土状破砕部の幅		破砕部の分類	破砕部の鉱物組成	固結した破砕部	粘土状破砕部				条線方向
				平均値	最大値	平均値	最大値								
S-1	N60° W I	80~70° NE	780m	14cm	27cm	1cm	6cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Crs,Pl,Mi,Sm,Hem,Mgh	正断層	右横ずれ逆断層	横ずれ	直下にはない	I・東・右系	評価対象断層
S-2・S-6	N11° E II	60° NW	600m	29cm	108cm	3cm	17cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Crs,Trd,Pl,Px,Sm,Hem	見かけ右横ずれ 正断層	左横ずれ逆断層 右横ずれ逆断層	縦ずれ	直下にある	II・西・逆系	評価対象断層
S-4	N29° E II	66° NW	510m	7cm	20cm	2cm	10cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Crs,Pl,Sm,Hy,Hem	正断層	左横ずれ逆断層	横ずれ	直下にある	II・西・左系	評価対象断層
S-5	N4° E II	70° SE	70m	3cm	7cm	2cm	3cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Crs,Pl,Px,Sm,Hem	不明	左横ずれ正断層	縦ずれ	直下にある	不明	評価対象断層
S-7	N41° W I	60° SW	190m	10cm	25cm	2cm	5cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Crs,Trd,Pl,Px,Hbl,Sm,Cpt,Hem	不明	右横ずれ逆断層	縦ずれ	直下にある	不明	評価対象断層
S-8	N28° W I	58° SW	250m	11cm	18cm	1cm	2cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Crs,Trd,Pl,Px,Sm,Hem,Py	正断層	左横ずれ逆断層	縦ずれ	直下にある	I・西・逆系	評価対象断層
S-9	N35° E II	50° NW	85m	10cm	19cm	フィルム状	フィルム状	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Crs,Pl,Px,Sm,Hem	不明	不明	横ずれ	直下にはない	不明	S-1, S-2・S-6で評価
B-1	N49° W I	86° NE	100m	6cm	10cm	0.3cm	0.5cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Crs,Pl,Sm,Hem	不明	不明	横ずれ	直下にはない	不明	S-1の一部と評価
B-2	N12° E II	60° NW	50m	6cm	10cm	3cm	3cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Pl,Sm,Hem	不明	左横ずれ逆断層	横ずれ	直下にある	不明	S-2・S-6の一部と評価
B-3	N42° W I	82° NE	60m	3cm	3cm	2cm	2cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Crs,Trd,Pl,Sm,Hem	正断層	右横ずれ逆断層	横ずれ	直下にはない	I・東・右系	S-1で評価
K-1	N4° E II	58° SE	205m	10cm	19cm	-	-	固結した破砕部	Pl,Px,Sm	正断層	-	-	直下にはない	不明	K-2で評価
K-2	N19° E II	72° SE	180m以上	28cm	94cm	2cm	4cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Qtz,Crs,Trd,Pl,Px,Sm, Sep,Hem,Php	見かけ右横ずれ 正断層	右横ずれ逆断層 左横ずれ逆断層	縦ずれ	直下にある	II・東・逆系	評価対象断層
K-3	N16° E II	70° SE	200m以上	12cm	20cm	-	-	固結した破砕部	Crs,Pl,Px,Sm,Hem	見かけ右横ずれ 正断層	-	-	直下にはない	不明	評価対象断層
K-4	N56° W I	85° NE	45m以上	13cm	26cm	4cm	4cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Crs,Trd,Pl,Px,Sm,Hem	正断層	左横ずれ正断層	縦ずれ	直下にある	I・東・正系	K-2で評価
K-5	N63° W I	64° NE	75m以上	11cm	18cm	0.6cm	0.7cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Crs,Pl,Sm	正断層	不明	横ずれ	直下にある	不明	K-2で評価
K-6	N2° W II	60° NE	25m以上 130m以下	7cm	9cm	-	-	固結した破砕部	Pl,Sm,Hem	不明	-	-	直下にはない	不明	K-2, K-3で評価
K-7	N8° W II	88° NE	20m以上 55m以下	8cm	11cm	-	-	固結した破砕部	Pl,Px,Sm	不明	-	-	直下にはない	不明	K-2, K-3で評価
K-8	N15° W II	80° NE	35m以上 70m以下	11cm	21cm	-	-	固結した破砕部	Pl,Px,Sm	不明	-	-	直下にはない	不明	K-2, K-3で評価
K-9	N10° E II	88° SE	40m以上 120m以下	7cm	12cm	-	-	固結した破砕部	Pl,Px,Sm	不明	-	-	直下にはない	不明	K-2, K-3で評価
K-10	N16° W II	62° NE	60m	9cm	10cm	-	-	固結した破砕部	Crs,Pl,Px,Sm,Hem	不明	-	-	直下にはない	不明	K-2, K-3で評価
K-11	N14° E II	70° NW	60m	9cm	9cm	-	-	固結した破砕部	Pl,Px,Sm,Hem	不明	-	-	直下にはない	不明	K-3で評価
K-12	N21° W II	72° NE	50m以上 310m以下	13cm	21cm	1cm	2cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Crs,Pl,Sm	正断層	右横ずれ逆断層	縦ずれ	直下にある	II・東・逆系	K-2, K-18で評価
K-13	N12° E II	74° SE	55m以上 300m以下	16cm	27cm	2cm	2cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Pl,Sm,Hem,Px	正断層	左横ずれ逆断層	縦ずれ	直下にある	II・東・逆系	K-2, K-18で評価
K-14	N7° E II	66° NW	40m以上	37cm	72cm	2cm	3cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Crs,Pl,Sm,Hem,Php	正断層	左横ずれ逆断層 右横ずれ逆断層	縦ずれ	直下にある	II・西・逆系	評価対象断層
K-15	N4° E II	68° SE	30m以上	14cm	33cm	0.4cm	0.7cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Crs,Pl,Sm,Hem	正断層	逆断層	縦ずれ	直下にある	II・東・逆系	K-2, K-18で評価
K-16	N10° W II	67° NE	20m以上	23cm	51cm	2cm	5cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Crs,Pl,Px,Sm,Hem	正断層	右横ずれ逆断層 左横ずれ逆断層	縦ずれ	直下にある	II・東・逆系	K-2, K-18で評価
K-17	N18° E II	78° SE	不明	12cm	17cm	0.5cm	2cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Crs,Pl,Px,Tod,Sm,Hem	正断層	右横ずれ逆断層	縦ずれ	直下にある	II・東・逆系	K-2, K-18で評価
K-18	N8° E II	78° SE	40m以上	51cm	55cm	3cm	4cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Crs,Pl,Sm,Hem	正断層	右横ずれ逆断層	縦ずれ	直下にある	II・東・逆系	評価対象断層
K-19	N12° W II	65° NE	不明	8cm	11cm	0.2cm	0.5cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Crs,Pl,Px,Mi,Sm,Hem	正断層	右横ずれ逆断層	縦ずれ	直下にはない	II・東・逆系	K-2, K-18で評価
K-20	N15° E II	63° SE	不明	5cm	6cm	0.2cm	0.3cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Qtz,Pl,Sm	正断層	左横ずれ逆断層	縦ずれ	直下にある	II・東・逆系	K-2, K-18で評価
K-21	N4° E II	66° SE	不明	11cm	19cm	1cm	1cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Crs,Pl,Sm,Hem	正断層	右横ずれ逆断層	縦ずれ	直下にある	II・東・逆系	K-2, K-18で評価
K-22	N9° W II	73° NE	40m以上	7cm	11cm	0.6cm	1cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Pl,Px,Sm,Hem	正断層	右横ずれ逆断層	縦ずれ	直下にある	II・東・逆系	K-2, K-18で評価
K-23	N10° E II	65° SE	20m以上	8cm	17cm	0.4cm	1cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Crs,Pl,Px,Sm,Hem	正断層	右横ずれ逆断層 左横ずれ逆断層	縦ずれ	直下にある	II・東・逆系	K-2, K-18で評価
K-24	N58° W I	89° NE	105m以下	10cm	11cm	-	-	固結した破砕部(砂状破砕部を介在)	不明	不明	-	-	直下にはない	不明	K-2, K-18で評価
K-25	N1° W II	65° NE	25m以上	12cm	20cm	0.2cm	0.2cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Crs,Pl,Sm,Hem	正断層	逆断層	縦ずれ	直下にある	II・東・逆系	K-2, K-18で評価
K-26	N14° E II	68° SE	35m以上	9cm	10cm	1cm	2cm	固結した破砕部(粘土状破砕部を介在)	Pl,Sm,Hem	正断層	左横ずれ逆断層	縦ずれ	直下にある	II・東・逆系	K-2, K-18で評価

(走向系統)

I :NW-SE系  
II :N-S~NE-SW系

(鉱物組成の略名)

Qtz:石英 Crs:クリストバライト Trd:トリディマイト Pl:斜長石 Px:輝石類 Hbl:普通角閃石  
Mi:雲母鉱物 Tod:轟石 Sm:スメクタイト Sep:セピオライト Hy:ハロイサイト Opt:クリノタイロライト  
Hem:赤鉄鉱 Py:黄鉄鉱 Mgh:磁赤鉄鉱 Php:フィリプサイト

---

余白



---

## 5. 敷地内断層の活動性評価

---

## 5.1 活動性評価の方針



# 5.1(1) 活動性評価の方針

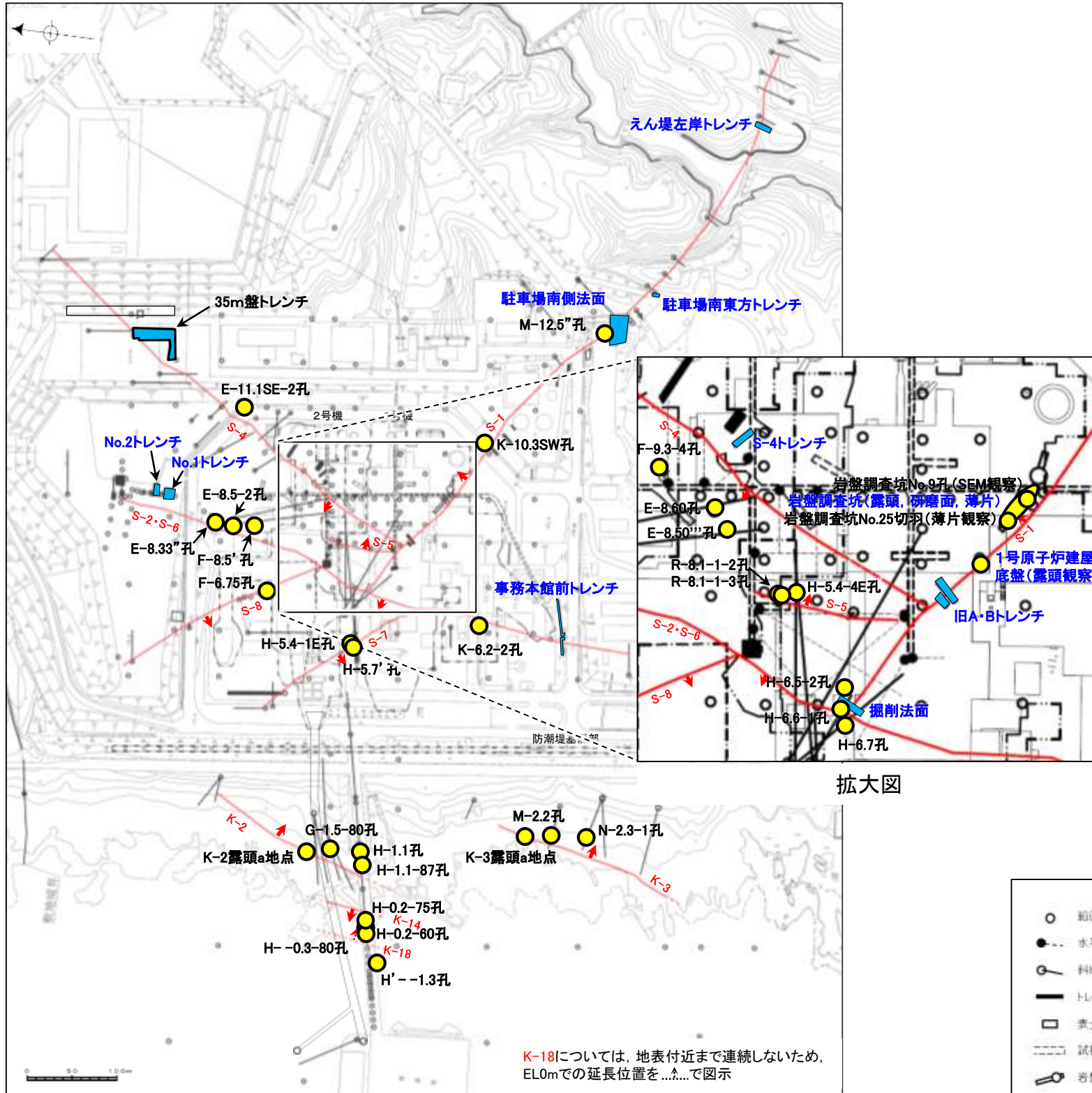
○有識者会合時の評価データに加え、その後に拡充したデータを用いて、評価対象断層(10断層)の後期更新世以降の活動性について、評価を行った。  
○活動性評価にあたっては、敷地内断層と活断層との破碎部性状の比較(5.2.14項)、敷地内断層と敷地周辺の広域的な検討(5.4節)を踏まえ、上載地層法(5.3節)及び有識者会合の今後の課題※にも示された鉱物脈法(目視観察及び薄片観察)(5.2.1～5.2.11項)により、総合的に評価を実施した。

※平成28年4月27日原子力規制委員会、志賀原子力発電所敷地内破碎帯の調査に関する有識者会合、P.43-44、V.今後の課題

各断層の活動性評価に関する評価地点

評価対象断層	上載地層法	鉱物脈法
S-1	5地点 駐車場南東方トレンチ えん堤左岸トレンチ 駐車場南側法面 旧A・Bトレンチ 掘削法面	9地点 H-6.7孔 H-6.6-1孔 M-12.5”孔 1号原子炉建屋底盤(露頭観察) 岩盤調査坑(露頭, 研磨面, 薄片) 岩盤調査坑No.9孔(SEM観察) 岩盤調査坑No.25切羽(薄片観察) H-6.5-2孔 K-10.3SW孔
S-2・S-6	3地点 No.2トレンチ (S-2・S-6周辺の地形等を含む) No.1トレンチ 事務本館前トレンチ	4地点 F-8.5' 孔 K-6.2-2孔 E-8.5-2孔 E-8.33' 孔
S-4	2地点 35m盤トレンチ (ブロックサンプリング等を追加) S-4トレンチ	4地点 E-8.60孔 E-8.50”孔 F-9.3-4孔 E-11.1SE-2孔
S-5	—	3地点 R-8.1-1-2孔 R-8.1-1-3孔 H-5.4-4E孔
S-7	—	2地点 H-5.7' 孔 H-5.4-1E孔
S-8	—	1地点 F-6.75孔
K-2	—	4地点 G-1.5-80孔(薄片1試料追加) H-1.1-87孔 H-1.1孔 K-2露頭a地点
K-3	—	3地点 M-2.2孔 N-2.3-1孔, K-3露頭a地点
K-14	—	2地点 H--0.3-80孔 H'--1.3孔
K-18	—	2地点 H-0.2-75孔 H-0.2-60孔(薄片1試料追加)

青字: 有識者会合時の評価データ  
紫字: 第1073回審査会合以降の主なデータ拡充箇所



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
- トレンチ
- 表土はぎ
- 試験坑・試験坑・斜坑
- 岩盤調査坑
- 基礎掘削面
- 評価対象断層 (破線はさらに延長する可能性のある箇所)
- S-O (陸地 EL+4.7m)
- K-O (海岸部 EL0m)
- 矢印(▲)の向きは断層の傾斜方向を示す
- 【活動性評価地点】
- 鉱物脈法
- 上載地層法

---

余白



# 5.1(2) 活動性評価地点 —S-1—

## ■上載地層法

- 約12～13万年前以前に堆積した地層であるH I a段丘堆積物が分布する駐車場南東方トレンチにおいて評価を行った。
- 有識者会合時の評価データ(えん堤左岸トレンチ, 駐車場南側法面, 旧A・Bトレンチ, 掘削法面)も用いて, 評価を行った。

## ■鉤物脈法

- 3地点(H-6.7孔, H-6.6-1孔, M-12.5”孔)において評価を行った。
- 有識者会合時の評価データ(1号原子炉建屋底盤(露頭観察), 岩盤調査坑(露頭, 研磨面, 薄片観察)), 有識者会合以降の評価データ(岩盤調査坑No.25切羽(薄片観察), H-6.5-2孔, K-10.3SW孔, 岩盤調査坑No.9孔(SEM観察))も用いて, 評価を行った。

青字: 有識者会合時の評価データ

評価手法	評価地点	掲載箇所
上載地層法	駐車場南東方トレンチ	5.3.2
	えん堤左岸トレンチ	補足資料5.3-2(2)
	駐車場南側法面	補足資料5.3-2(3)
	旧A・Bトレンチ	補足資料5.3-2(4)
	掘削法面	補足資料5.3-2(5)
鉤物脈法	H-6.7孔	5.2.2(1)
	H-6.6-1孔	5.2.2(2)
	M-12.5”孔	5.2.2(3)
	1号原子炉建屋底盤(露頭観察)	補足資料5.2-3(2)-1
	岩盤調査坑(露頭, 研磨面, 薄片観察)	補足資料5.2-3(2)-2
	岩盤調査坑No.25切羽(薄片観察)	補足資料5.2-3(1)-3
	H-6.5-2孔	補足資料5.2-3(1)-4
	K-10.3SW孔	補足資料5.2-3(1)-5
岩盤調査坑No.9孔(SEM観察)	補足資料5.2-3(3)	



調査位置図

# 5.1(2) 活動性評価地点 -S-2・S-6-

## ■上載地層法

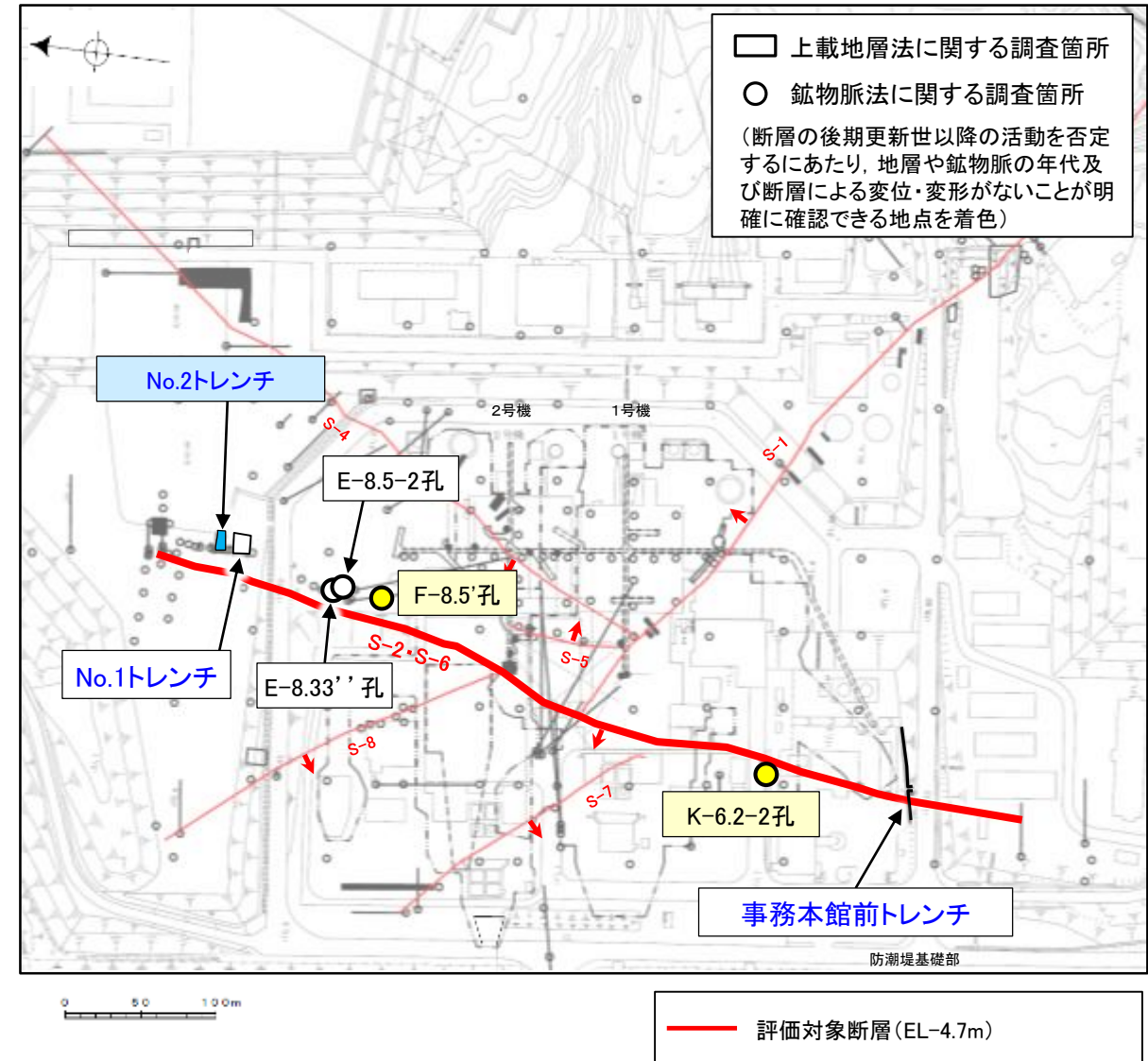
- 約12～13万年前に堆積した地層であるM I 段丘堆積物が分布するNo.2トレンチにおいて、評価を行った。
- S-2・S-6の地下延長部の断層の活動による地表付近の変形の有無を確認するために、S-2・S-6周辺の地形及び岩盤上面高度分布の確認等を行った。
- 有識者会合時の評価データ(No.1トレンチ, 事務本館前トレンチ)も用いて、評価を行った。

## ■鉤物脈法

- 2地点(F-8.5' 孔, K-6.2-2孔)において、評価を行った。
- 評価にあたっては、その他の評価データ(E-8.5-2孔, E-8.33' 孔)も用いた。

青字:有識者会合時の評価データ

評価手法	評価地点	掲載箇所
上載地層法	No.2トレンチ (S-2・S-6周辺の地形等を含む)	5.3.3
	No.1トレンチ	補足資料5.3-3(3)
	事務本館前トレンチ	補足資料5.3-3(4)
鉤物脈法	F-8.5' 孔	5.2.3(1)
	K-6.2-2孔	5.2.3(2)
	E-8.5-2孔	補足資料5.2-4(1)-3
	E-8.33' 孔(SEM観察)	補足資料5.2-4(2)





# 5.1(2) 活動性評価地点 -S-4-

## ■上載地層法

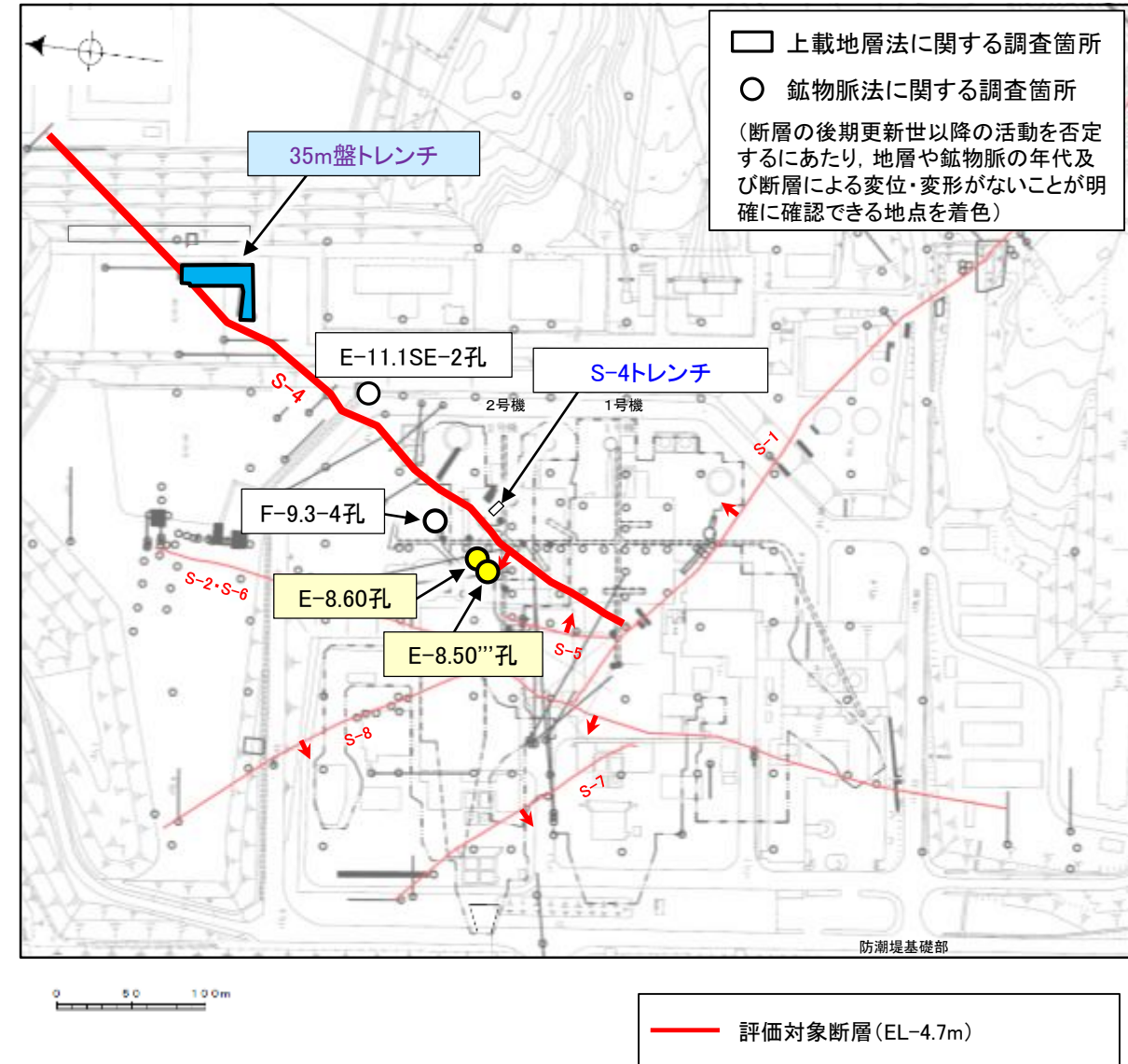
- 約12～13万年前以前に堆積した地層であるH I a段丘堆積物が分布する35m盤トレンチにおいて、評価を行った。
- 建設時の調査地点であるS-4トレンチも用いて、評価を行った。

## ■鉬物脈法

- 2地点(E-8.60孔, E-8.50”孔)において、評価を行った。
- 評価にあたっては、その他の評価データ(E-11.1SE-2孔, F-9.3-4孔)も用いた。

青字: 有識者会合時の評価データ  
紫字: 第1073回審査会合以降のデータ拡充箇所

評価手法	評価地点	掲載箇所
上載地層法	35m盤トレンチ	5.3.4
	S-4トレンチ	補足資料5.3-4(3)
鉬物脈法	E-8.60孔	5.2.4(1)
	E-8.50”孔	5.2.4(2)
	E-11.1SE-2孔	補足資料5.2-5(1)-3
	F-9.3-4孔(SEM観察)	補足資料5.2-5(2)



調査位置図

# 5.1(2) 活動性評価地点 -S-5, S-7, S-8, K-2, K-3, K-14, K-18-

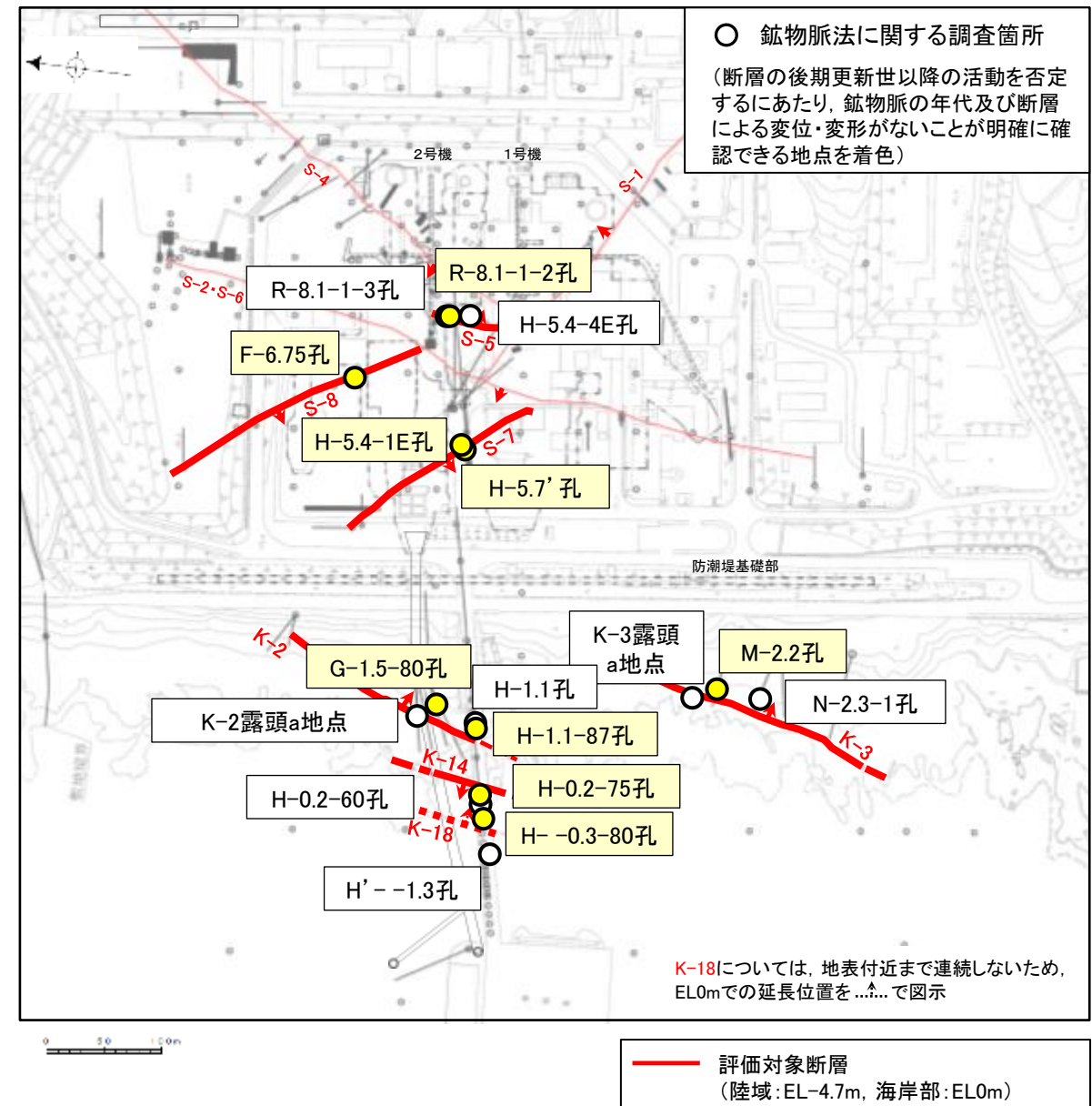
## ■上載地層法

○約12~13万年前以前の地形面，地層が確認できないことから，上載地層法による評価を実施できない。

## ■鉤物脈法

○下表に示す地点において，評価を行った。

評価手法	断層	評価地点	掲載箇所
鉤物脈法	S-5	R-8.1-1-2孔	5.2.5
		R-8.1-1-3孔	補足資料5.2-6(1)-2
		H-5.4-4E孔	補足資料5.2-6(1)-3
	S-7	H-5.7' 孔	5.2.6(1)
		H-5.4-1E孔	5.2.6(2)
	S-8	F-6.75孔	5.2.7
	K-2	G-1.5-80孔	5.2.8(1)
		H-1.1-87孔	5.2.8(2)
		H-1.1孔	補足資料5.2-9(1)-3
		K-2露頭a地点	補足資料5.2-9(1)-4
	K-3	M-2.2孔	5.2.9
		N-2.3-1孔, K-3露頭a地点	補足資料5.2.9(2)-2
	K-14	H- -0.3-80孔	5.2.10
		H' - -1.3孔	補足資料5.2-10(1)-2
	K-18	H-0.2-75孔	5.2.11
		H-0.2-60孔	補足資料5.2-11(1)-2



調査位置図



---

## 5.2 鉍物脈法による活動性評価

---

## 5.2.1 評価に用いる変質鉱物と最新面



---

---

## 5.2.1(1) 評価に用いる変質鉱物

概要	.....	5-12
(1-1) 敷地で確認される変質鉱物の詳細	.....	5-14
(1-2) 変質鉱物の後期更新世以降の生成可能性の評価	.....	5-32
(1-3) 変質鉱物の生成環境の検討及び生成年代の推定	.....	5-42
(1-4) 変質鉱物の生成年代評価のまとめ	.....	5-57
(1-5) 碎屑岩脈の形成年代評価	.....	5-80
(1-6) 評価に用いる変質鉱物	.....	5-81

## 5.2.1(1) 評価に用いる変質鉱物 ー概要ー

### ■ 鉱物脈法による活動性評価

- ・ 鉱物脈法は、「鉱物脈又は貫入岩等との接触関係を解析する」※手法である。敷地においては、変質鉱物からなる鉱物脈が破碎部中や母岩の割れ目に沿って認められる(P.5-14, 5-15, 5-27)。よって、断層活動(最新面)と変質鉱物等との関係から、断層の最新活動年代を評価する。

### 5.2.1(1-1): 敷地で確認される変質鉱物の詳細

- ・ 粘土状破碎部中には、変質鉱物として粘土鉱物のスメクタイトが共通して認められる(2章)。この粘土鉱物は、粘土分を濃集したXRD分析による結晶構造及びEPMA分析による化学組成を踏まえると、数十%のイライトが混合するイライト/スメクタイト混合層(以下、I/S混合層)である。さらに、CEC分析、XAFS分析、HRTEM観察による結果は、これらの粘土鉱物がI/S混合層であることを支持する。
- ・ また、粘土鉱物以外の白色鉱物については、XRD分析及び薄片観察を実施した結果、オパールCT及びフィリップサイトであることを確認した。

### 5.2.1(1-2): 変質鉱物の後期更新世以降の生成可能性の評価

- ・ 「約12~13万年前以降の敷地の地温分布」と「変質鉱物の生成温度の最低値」を比較し、約12~13万年前以降の敷地の温度環境下で変質鉱物が生成するか否かを評価した。
- ・ 約12~13万年前以降の敷地の地温分布は、敷地の温度検層結果及び敷地周辺の地温分布や能登半島の火成活動に関する文献調査の結果から、現在の敷地の地温分布と同程度であると評価した。文献に基づく変質鉱物の生成温度の最低値は、約12~13万年前以降の敷地の推定地温分布よりも数十°C以上高い。よって、約12~13万年前以降の敷地の地温分布では、敷地の変質鉱物は、その確認標高で生成せず、敷地の変質鉱物(I/S混合層等)は約12~13万年前以降に生成したものではない。

### 5.2.1(1-3): 変質鉱物の生成環境の検討及び生成年代の推定

- ・ 5.2.1(1-2)を踏まえ、敷地の変質鉱物が生成し得る環境を検討し、生成年代を推定した。
- ・ 敷地の変質鉱物が生成するには、その確認標高の地温よりも高温である必要があることから、①現在と同程度の地温分布で、より高温の地下深部において生成し、現在の確認標高まで隆起したか、もしくは②敷地の地温分布が現在よりも高温となる環境下で生成したと考えられる。つまり、生成環境は、「①地下深部(地温勾配相当の高温)での生成」もしくは「②熱水(地温勾配以上の高温)による生成」である。
  - ①について、I/S混合層が敷地周辺の別所岳安山岩類中にも広く認められることから、敷地周辺一帯は同じような環境下で変質を被ったと考えられること、及び粘土状破碎部(I/S混合層からなる変質部)全体を横断している碎屑岩脈が地下深部の高封圧下で形成したと考えられることを踏まえ、敷地の変質鉱物は、地下深部で敷地周辺一帯が変質し、その後、敷地周辺一帯が隆起して現在の位置で確認されているものと判断した。
  - ②について、敷地の斜長石には曹長石化が認められないことから、敷地は少なくとも斜長石が曹長石化するような高温の熱水の影響は受けていないと考えられる。よって、敷地の変質鉱物は、「①地下深部での生成」の可能性が高いと判断した。一方で、斜長石が曹長石化しない程度の熱水の影響を受けて生成した可能性は否定できない。
- ・ 生成環境に関する検討結果を踏まえ、生成年代を推定した。地下深部での生成年代は、地殻の隆起速度を一定と仮定すると、変質鉱物の生成温度が約50°C以上であることから、約6Ma以前と推定した。なお、曹長石化しない程度の熱水により生成した場合の生成年代は、能登半島で最後に火成活動が認められた9Ma以前と推定した。

### 5.2.1(1-4): 変質鉱物の生成年代評価のまとめ

- ・ 5.2.1(1-2)及び5.2.1(1-3)を踏まえ、敷地の変質鉱物(I/S混合層等)は、少なくとも後期更新世以降に生成したものではないと評価した。なお、変質鉱物と第四系との関係やI/S混合層のK-Ar年代値等についても、この生成年代評価と整合する。

### 5.2.1(1-5): 碎屑岩脈の形成年代評価

- ・ S-1の粘土状破碎部中には碎屑岩脈が認められ、この碎屑岩脈について薄片観察を実施した。その結果、碎屑岩脈は、未固結な状態で高い圧力を受けて貫入したことが示唆されること等から、地下深部の高封圧下で形成したと判断した。一方で、この確認位置は、約12~13万年前以降、現在とほぼ同じ低封圧下であり、高封圧下で形成する碎屑岩脈は形成しないと判断した。よって、碎屑岩脈は少なくとも後期更新世以降に形成したものではないと評価した。

### 5.2.1(1-6): 評価に用いる変質鉱物

- ・ 少なくとも後期更新世以降に生成したものではないと評価した変質鉱物(I/S混合層等)、少なくとも後期更新世以降に形成したものではないと評価した碎屑岩脈を用いて鉱物脈法による活動性評価を行う。

※敷地内及び敷地周辺の地質・地質構造調査に係る審査ガイド, P.13, 4.1.2.3解説(5)



## 【鉍物脈法による活動性評価に用いる変質鉍物】

### ■5.2.1(1-1) 敷地で確認される変質鉍物の詳細 (P.5-14~5-31)

#### <粘土鉍物>

- ・XRD分析(粘土分濃集)による結晶構造
- ・EPMA分析による化学組成
- ⇒粘土鉍物(スメクタイト)は、I/S混合層である。

I/S混合層であることを支持する。

- ・CEC分析
- ・XAFS分析
- ・HRTEM観察

#### <白色鉍物>

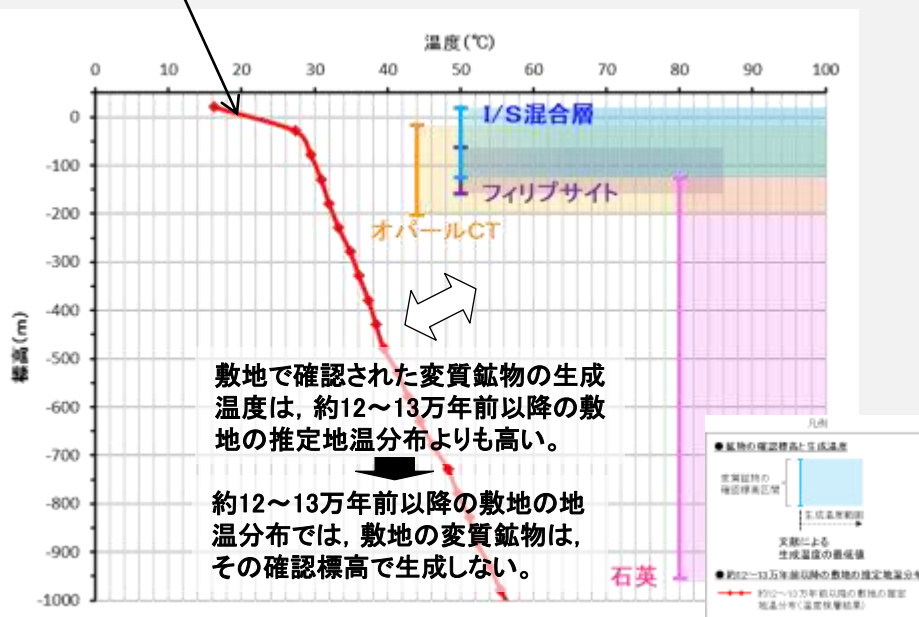
- ・XRD分析, 薄片観察
- ⇒粘土鉍物以外の白色鉍物は、オパールCT及びフィリップサイトである。

### ■5.2.1(1-2) 変質鉍物の後期更新世以降の生成可能性の評価 (P.5-32~5-41)

○「約12~13万年前以降の敷地の地温分布」と「変質鉍物の生成温度の最低値」を比較し、約12~13万年前以降の敷地の温度環境下で変質鉍物が生成するか否かを評価した。

- ・温度検層, 文献調査(敷地周辺の地温分布, 能登半島の火成活動)

約12~13万年前以降の敷地の地温分布は、現在と同程度である。



敷地の変質鉍物(I/S混合層等)は、約12~13万年前以降に生成したものではない。

### ■5.2.1(1-3) 変質鉍物の生成環境の検討及び生成年代の推定 (P.5-42~5-56)

○5.2.1(1-2)を踏まえ、敷地の変質鉍物が生成し得る環境を検討し、生成年代を推定した。

- ・敷地の変質鉍物が生成するには、その確認標高の地温よりも高温である必要があることから、①現在と同程度の地温分布で、より高温の地下深部において生成し、現在の確認標高まで隆起したか、もしくは②敷地の地温分布が現在よりも高温となる環境下で生成したと考えられる。

#### 【①地下深部(地温勾配相当の高温)での生成】

- ・敷地周辺の変質に関する調査
- ⇒I/S混合層が敷地周辺の別所岳安山岩類中にも広く認められることから、敷地周辺一帯は同じような環境下で変質を被ったと考えられる。

- ・碎屑岩脈
- ⇒碎屑岩脈は、地下深部の高封圧下で形成したと考えられる。

#### <生成環境の検討>

敷地の変質鉍物は、地下深部で敷地周辺一帯が変質し、その後、敷地周辺一帯が隆起して現在の位置で確認されているものと判断した。

#### <生成年代の推定>

敷地の変質鉍物の地下深部での生成年代は、地殻の隆起速度を一定と仮定し、約6Ma以前と推定した。

#### 【②熱水(地温勾配以上の高温)による生成】

- ・斜長石の曹長石化検討
- ⇒敷地の斜長石には、曹長石化が認められない。

#### <生成環境の検討>

敷地は、少なくとも斜長石が曹長石化するような高温の熱水の影響を受けていない。⇒敷地の変質鉍物は、「①地下深部での生成」の可能性が高いと判断した。一方で、曹長石化しない程度の熱水の影響を受けて生成した可能性は否定できない。

#### <生成年代の推定>

なお、熱水により生成した場合、敷地の変質鉍物の生成年代は、能登半島で最後に火成活動が認められた9Ma以前と推定した。

### ■5.2.1(1-5) 碎屑岩脈の形成年代評価 (P.5-80)

#### <碎屑岩脈>

- ・薄片観察
- ・地形図
- ⇒碎屑岩脈は、地下深部の高封圧下で形成した。
- ⇒確認位置は、約12~13万年前以降、現在とほぼ同じ低封圧下であり、高封圧下で形成する碎屑岩脈は形成しない。

碎屑岩脈は、少なくとも後期更新世以降に形成したものではない。

### ■5.2.1(1-4) 変質鉍物の生成年代評価のまとめ (P.5-57~5-79)

敷地の変質鉍物(I/S混合層等)は、少なくとも後期更新世以降に生成したものではない。

↑ 生成年代評価と整合する。

- ・変質鉍物と第四系との関係, K-Ar年代値(I/S混合層), U-Pb年代値(オパールCT), 生成温度・期間に関する文献調査

#### <生成環境に関する追加検討>

- ・能登半島周辺の地質構造に関する既往知見との関係
- ・新第三紀堆積岩における変質状況の確認

### ■5.2.1(1-6) 評価に用いる変質鉍物 (P.5-81)

少なくとも後期更新世以降に生成したものではないと評価した変質鉍物(I/S混合層等), 少なくとも後期更新世以降に形成したものではないと評価した碎屑岩脈を用いて鉍物脈法による活動性評価を行う。

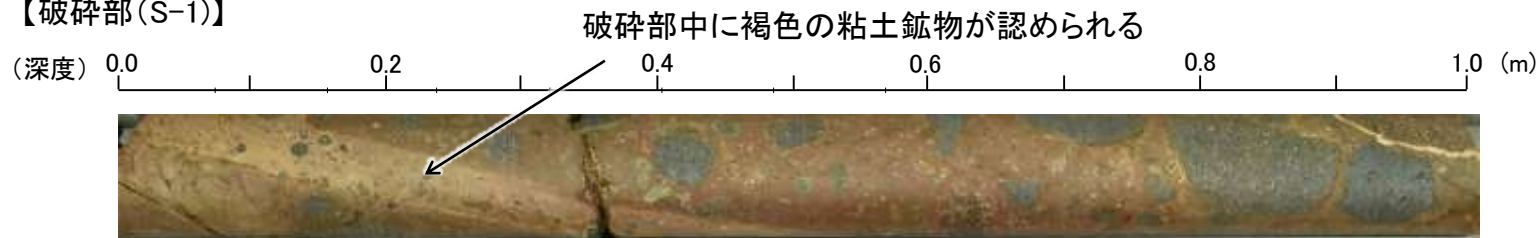
# 5.2.1(1-1)敷地で確認される変質鉱物の詳細 —粘土鉱物(I/S混合層)—

○ボーリングコア観察等の結果、破碎部中には粘土鉱物が認められることから、全ての評価対象断層の粘土状破碎部中の粘土鉱物を対象として、XRD分析(粘土分濃集)及びEPMA分析を実施した。また、母岩の割れ目に沿っても粘土鉱物が認められることから、これらの粘土鉱物についても同様に分析を実施した。

○分析の結果、これらの粘土鉱物は、I/S混合層であることを確認した。

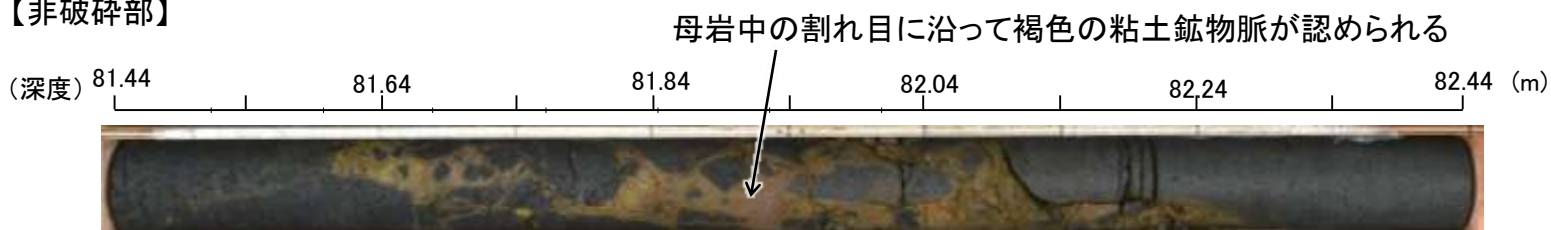
## 【XRD分析(粘土分濃集)】

【破碎部(S-1)】

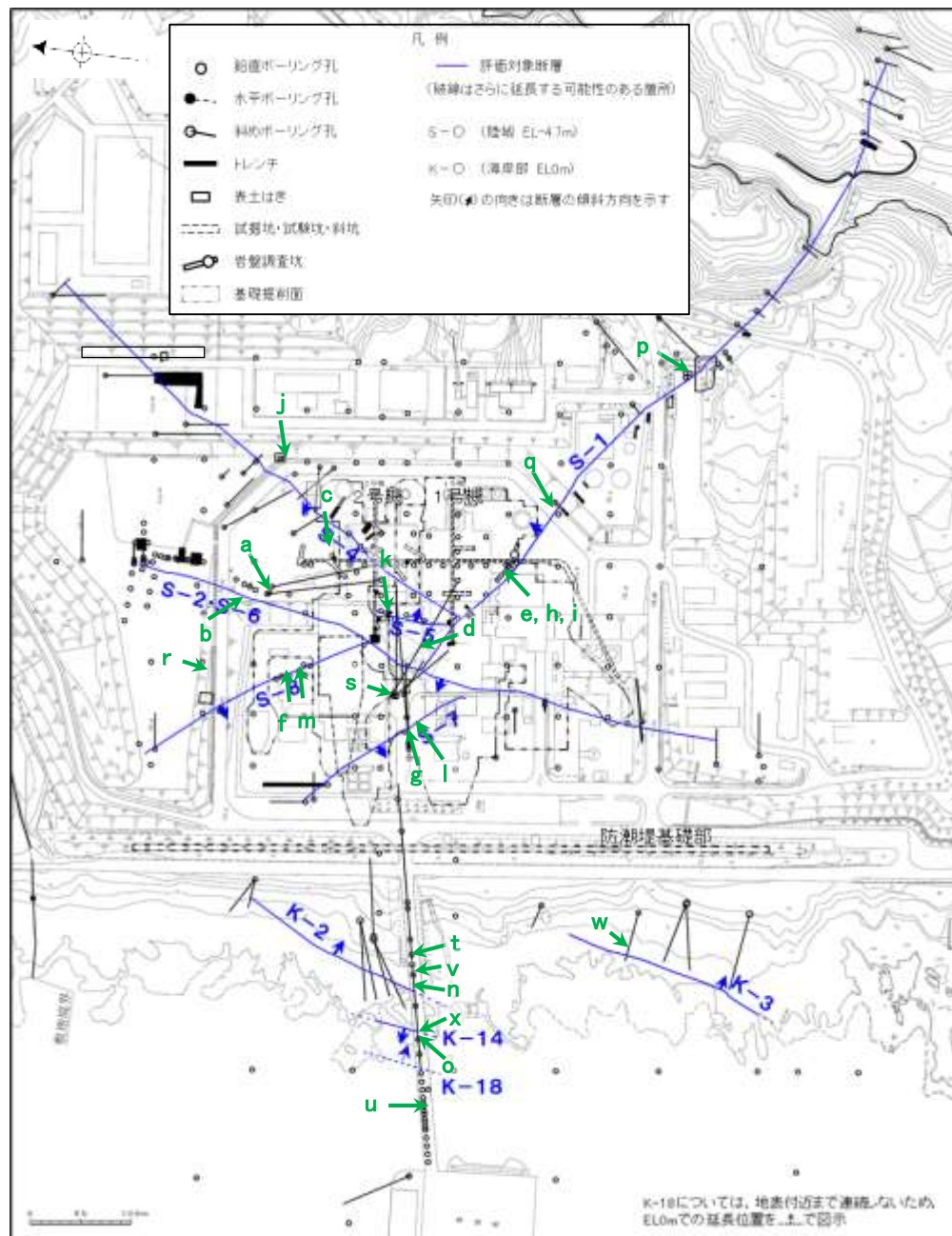


破碎部中に粘土鉱物が認められる事例 (試料e. 岩盤調査坑 No.27孔 深度0.25m付近)

【非破碎部】



母岩中の割れ目に沿って粘土鉱物脈が認められる事例 (試料d. H-6.5-2孔 深度81.90m付近)



粘土鉱物(XRD分析(粘土分濃集)試料)

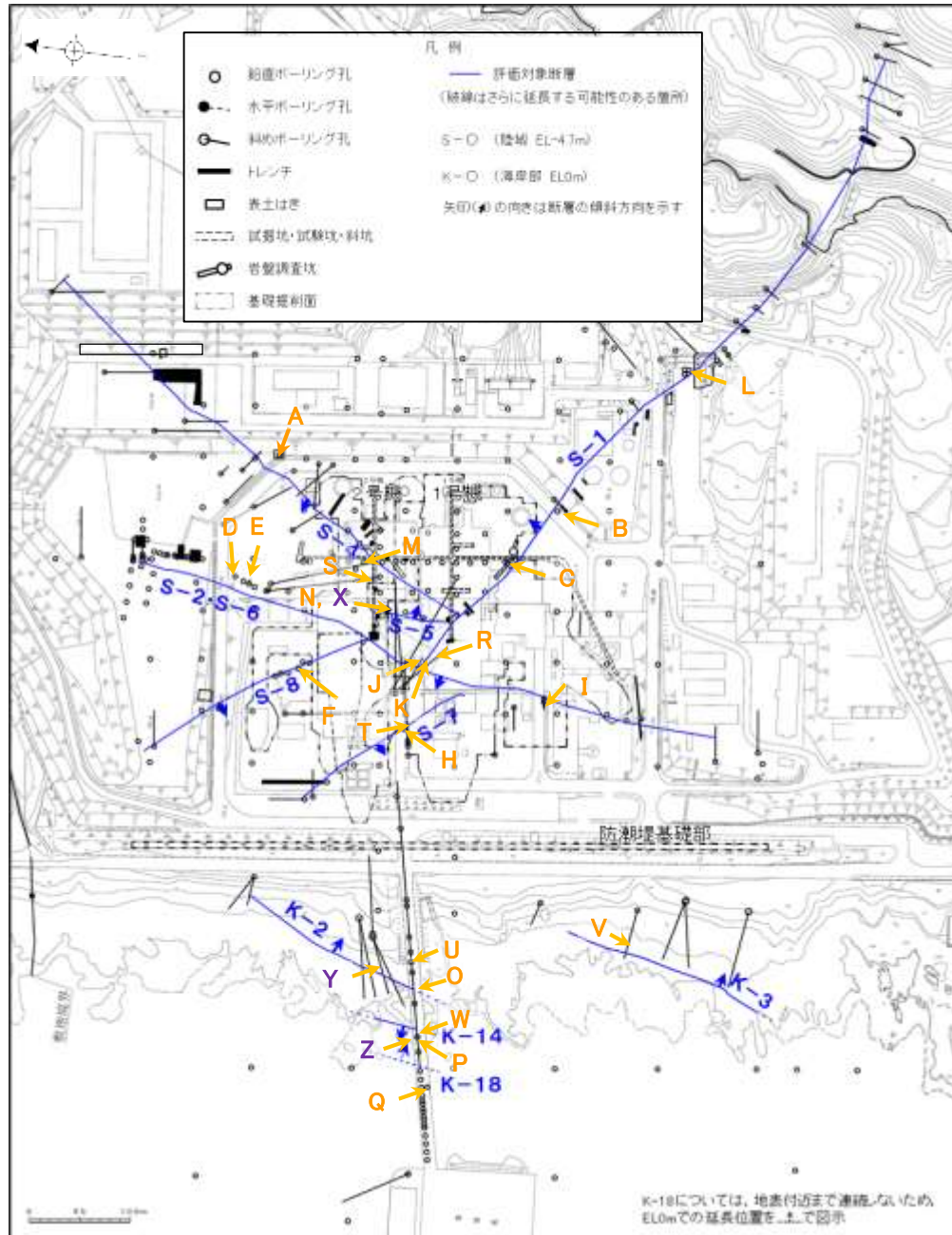
試料採取位置図

- ・分析に使用した試料のうち、代表的な例を右上に示す
- ・その他の試料については補足資料5.2-2(1) P.5.2-2-3~10

試料採取箇所										
採取位置 (左位置図)			深度	標高	採取位置 (左位置図)			深度	標高	
a	S-2・S-6	E-8.5+5”孔	9.30m	EL 11.82m	m	S-8	F-6.80-2孔	18.69m	EL -5.83m	
b		E-8.4’孔	31.70m	EL -10.61m	n	K-2	H-0.9-40孔	19.65m	EL -6.36m	
c	S-4	F-9.3-4孔	66.40m	EL -45.82m	o	K-14	H- -0.3-80孔	31.65m	EL -27.48m	
d	非破碎部	H-6.5-2孔	81.90m	EL-59.10m	p	非破碎部	M-12.5”孔	55.55m	EL -27.25m	
e	S-1	岩盤調査坑 No.27孔	0.25m	EL -16.45m	q		K-10.8SW-1孔	49.80m	EL -18.88m	
f	S-8	F-6.82-6孔	17.08m	EL -1.97m	r		E-6.2孔	137.45m	EL -123.37m	
g	S-7	H-5.5-2孔	19.33m	EL -3.75m	s		H-6.5’孔	47.70m	EL -24.19m	
h	S-1	岩盤調査坑No.7-1孔	0.30m	EL -17.05m	t		H-1.1-80孔	43.45m	EL -36.01m	
i		岩盤調査坑No.16付近 (底盤面)	(底盤面)	EL -17.90m	u		H- -1.80孔	48.30m	EL -44.66m	
j	S-4	E-11.1SE-6孔	1.50m	EL 19.91m	v		K-2	H-1.1孔	103.77m	EL -96.99m
k	S-5	R-8.1-1-3孔	22.24m	EL -11.12m	w		K-3	M-2.2孔	48.74m	EL -31.45m
l	S-7	H-5.64-2孔	9.53m	EL 2.84m	x		K-18	H-0.2-75孔	116.75m	EL -108.04m



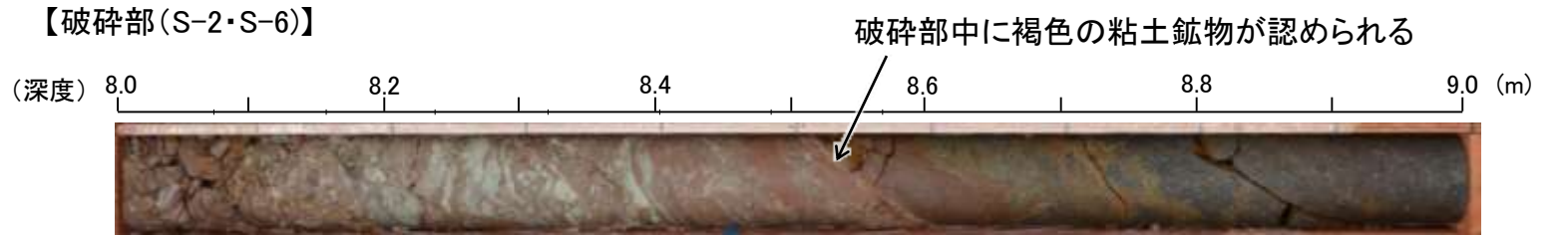
# 【EPMA分析】



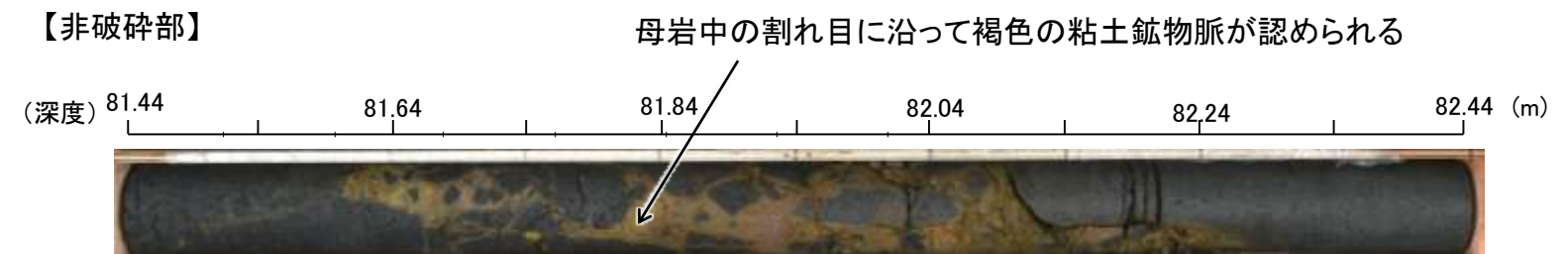
粘土鉱物(EPMA分析試料)

## 試料採取位置図

- ・分析に使用した試料のうち、代表的な例を右上に示す
- ・その他の試料については補足資料5.2-2(1) P5.2-2-11~20



破碎部中に粘土鉱物が認められる事例 (試料D. E-8.5-2孔 深度8.55m付近)



母岩中の割れ目によって粘土鉱物脈が認められる事例 (試料R. H-6.5-2孔 深度81.80m付近)

試料採取箇所									
採取位置 (左位置図)			深度	標高	採取位置 (左位置図)			深度	標高
A	S-4	E-11.1SE-2孔	1.65m	EL 19.72m	O	K-2	H-0.9-40孔	19.65m	EL -6.36m
B	S-1	K-10.3SW孔	27.81m	EL -6.17m	P	K-14	H- -0.3-80孔	31.65m	EL -27.48m
C		岩盤調査坑No.25切羽 (切羽面)		EL -17.60m	Q		H' - -1.3孔	125.58m	EL -121.91m
D	S-2・S-6	E-8.5-2孔	8.55m	EL 12.66m	R	非破碎部	H-6.5-2孔	81.80m	EL -59.02m
E		F-8.5' 孔	8.50m	EL 12.63m	S	S-4	E-8.50'''孔	111.95m	EL -39.83m
F	S-8	F-6.75孔	26.85m	EL -15.76m	T	S-7	H-5.4-1E孔	24.16m	EL 4.80m
H	S-7	H-5.7' 孔	14.35m	EL -3.26m	U	K-2	H-1.1孔	103.62m	EL -96.84m
I	S-2・S-6	K-6.2-2孔	30.94m	EL -19.45m	V	K-3	M-2.2孔	48.74m	EL -31.45m
J	S-1	H-6.5-2孔	70.70m	EL -49.50m	W	K-18	H-0.2-75孔	116.75m	EL -108.04m
K		H-6.6-1孔	57.25m	EL -37.95m	X	S-5	R-8.1-1-2孔	23.46m	EL -12.38m
L		M-12.5''孔	49.96m	EL -21.66m	Y	K-2	G-1.5-80孔	77.82m	EL -72.12m
M	S-4	E-8.60孔	104.68m	EL -35.91m	Z	K-18	H-0.2-60孔	84.35m	EL -68.32m
N	S-5	R-8.1-1-3孔	22.24m	EL -11.12m					

紫字: 第1073回審査会合以降の追加分析箇所

## 5.2.1(1-1) 敷地で確認される変質鉱物の詳細 —XRD分析(粘土分濃集)の試料調整方法—

○XRD分析(粘土分濃集)の実施にあたっては、ボーリングコアから粘土状破碎部または非破碎部の粘土鉱物部分を採取し、水簸と遠心分離によって細粒な粘土分を濃集している。作業手順を以下に示す。

### <試料採取>

■XRD分析(粘土分濃集)を実施するには、一定量の粘土分を採取する必要があるため、粘土鉱物が主に含まれる部分から粘土鉱物を採取した。



試料eの例、赤枠は採取位置

- ・破碎部:粘土状破碎部の主せん断面を中心に粘土鉱物を確認しながら採取
- ・非破碎部:粘土鉱物脈全体から粘土鉱物を確認しながら採取



試料採取の例

### <鉱物分離>

■水簸と遠心分離によって鉱物分離を実施し、細粒分を濃集させた。\*

※以下に示す手順は代表的な試料の作業手順である。鉱物分離前にXRD分析により試料に含まれる不純物を確認しており、必要に応じて鉱物分離作業内容を変更して実施している。

#### 【洗浄】

:試料を脱イオン水で洗浄。



#### 【水簸】

:ビーカーを用いて、粗粒部(岩片など)を除去し、上澄みの細粒分を含む懸濁液を回収。



#### 【遠心分離】

:ビーカーを用いた水簸で得られた懸濁液を遠心分離器にかけ、 $2\mu\text{m}$ よりも粒径の大きい粒子を除去した後、 $0.2\mu\text{m}$ よりも大きい粒子を沈殿させて回収する。得られた試料量が多い場合は、一定の粒径で区切る。

- ・遠心分離器の設定条件等の作業手順の詳細については、各試料ごとの特徴を踏まえて設定している。
- ・一部の試料では、超低温サーキュレーターによる凍結粉碎後に水簸と遠心分離を実施し、粘土分を濃集した。



ビーカーを用いた水簸の例



遠心分離器の例

### <試料調整>

■鉱物分離によって粘土分を濃集した粉末試料について、試料調整をした後、各分析を実施した。

- ・XRD分析用試料(定方位, 粘土分濃集):スライドガラス上にごく微量の脱イオン水とともに展開させ、1日程度風乾し作成。
- ・XRD分析用試料(定方位EG処理, 粘土分濃集):エチレングリコール蒸気で充満したデシケータ内に定方位試料を1時間静置し作成。



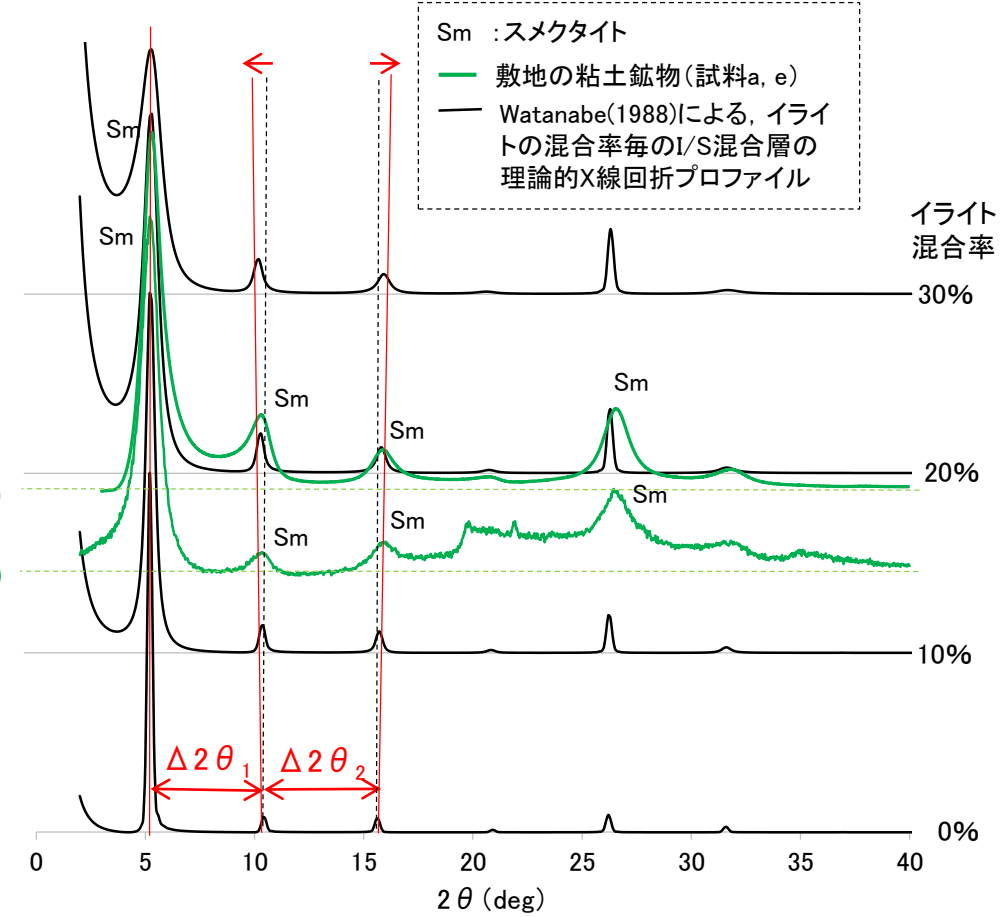
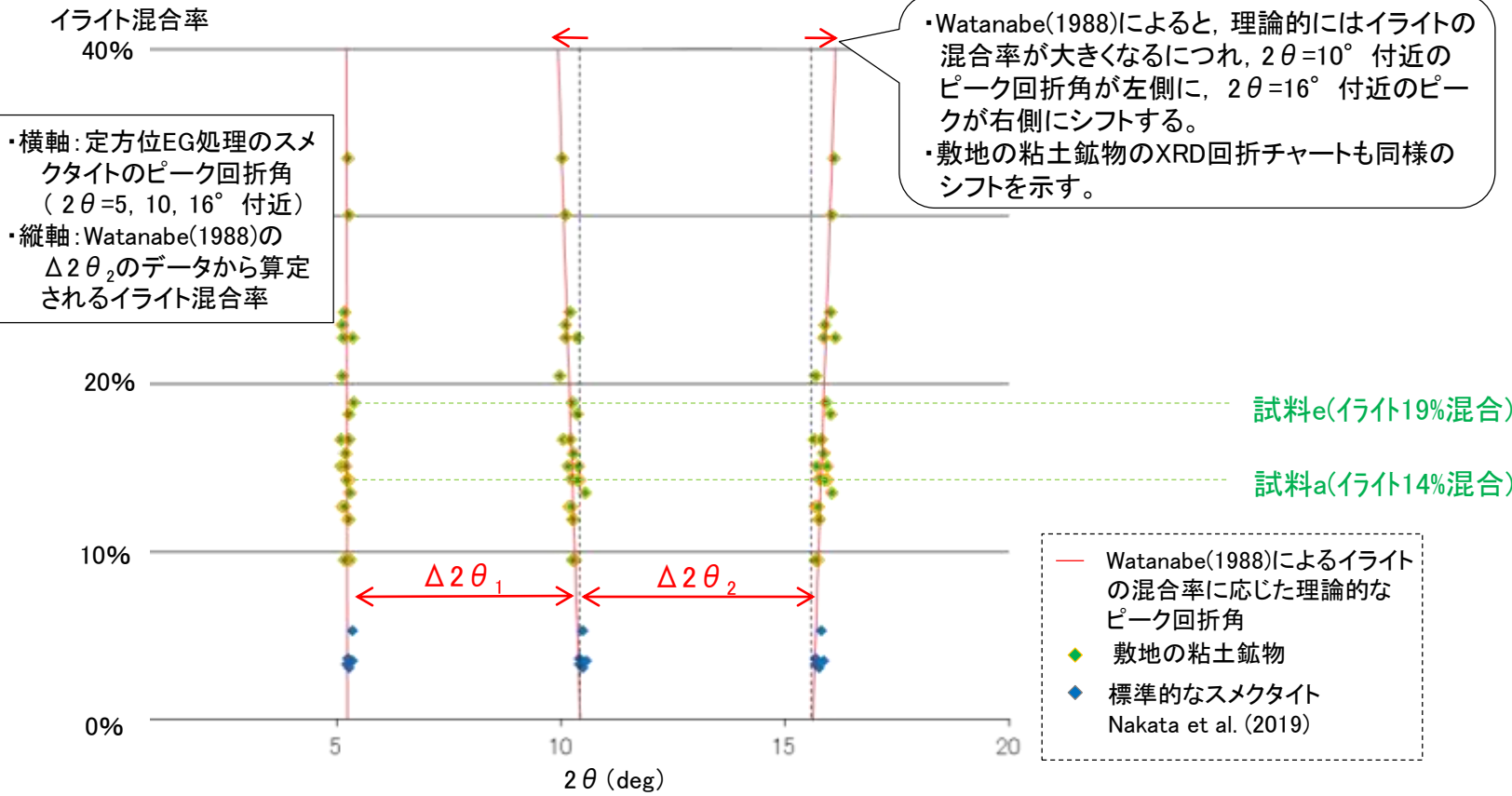
試料eの鉱物分離後の粉末試料



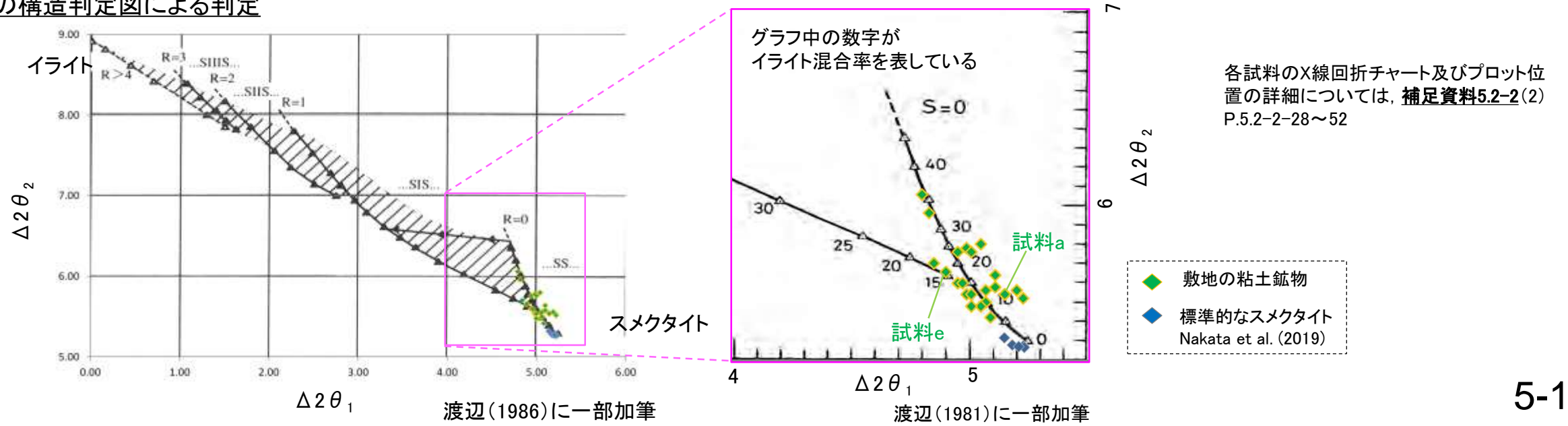
# 5.2.1(1-1) 敷地で確認される変質鉱物の詳細 —XRD分析(粘土分濃集)—

- 敷地で認められた粘土鉱物について、XRD分析(粘土分濃集)を実施した。
- 敷地の粘土鉱物のピーク回折角は、Watanabe(1988)によるI/S混合層の理論的なピーク回折角のシフトと同様のシフトが認められた(【1】左図)。また、敷地の粘土鉱物のうち、より明瞭な粘土鉱物のピークを持つ試料a及び試料eの回折チャートについて、I/S混合層の理論的プロファイルと類似していることを確認した(【1】右図)。
- 同様の理論に基づき作成された渡辺(1986, 1981)のI/S混合層構造判定図に敷地の粘土鉱物の結果をプロットした結果、イライトの混合率は10~35%を示す(【2】図)。

## 【1】I/S混合層の理論的なピーク回折角との比較



## 【2】I/S混合層の構造判定図による判定



## 5.2.1(1-1) 敷地で確認される変質鉱物の詳細 —EPMA分析—

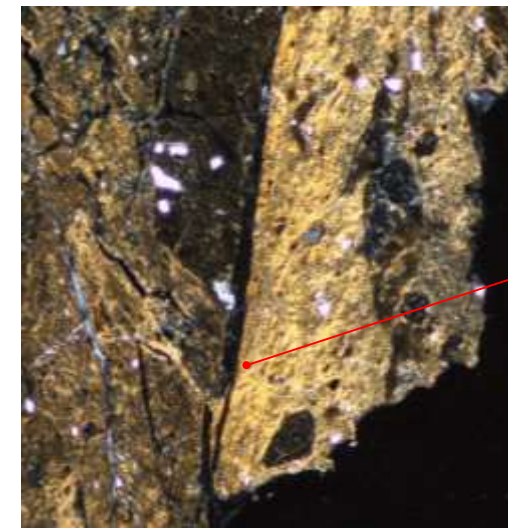
- さらに、EPMA分析による化学組成の観点から、粘土鉱物について、鉱物の詳細確認を行った。
- EPMAの定量分析結果に基づき、敷地の粘土鉱物の組成式を算出した。組成式算出に用いる分析値については、粘土鉱物への二次的な変質等の影響や基準に基づく分析値の確認により、分析値が不純物等の影響を受けていないことを確認した値を用いている※1。
- 2八面体型の粘土鉱物※2の化学組成を示した三角ダイアグラム(左下図, Srodon et al. (1984))によると、敷地の粘土鉱物の分析値はいずれも「I/S混合層」に分類される。以下、この検討を三角ダイアグラム検討とする。

※1: 三角ダイアグラム検討に用いるEPMA分析値の確認結果については、[補足資料5.2-2\(3\)P.5.2-2-88~89](#)

※2: 敷地の粘土鉱物の八面体シート構造の検討結果については、[補足資料5.2-2\(2\)P.5.2-2-53~55](#)

○XRD分析(粘土分濃集)による結晶構造判定結果及びEPMA分析による化学組成の検討結果により、敷地の粘土鉱物は結晶構造中にイライト層が数十%混合した「I/S混合層」と判断した。

### <EPMA分析結果の例 (試料D)>



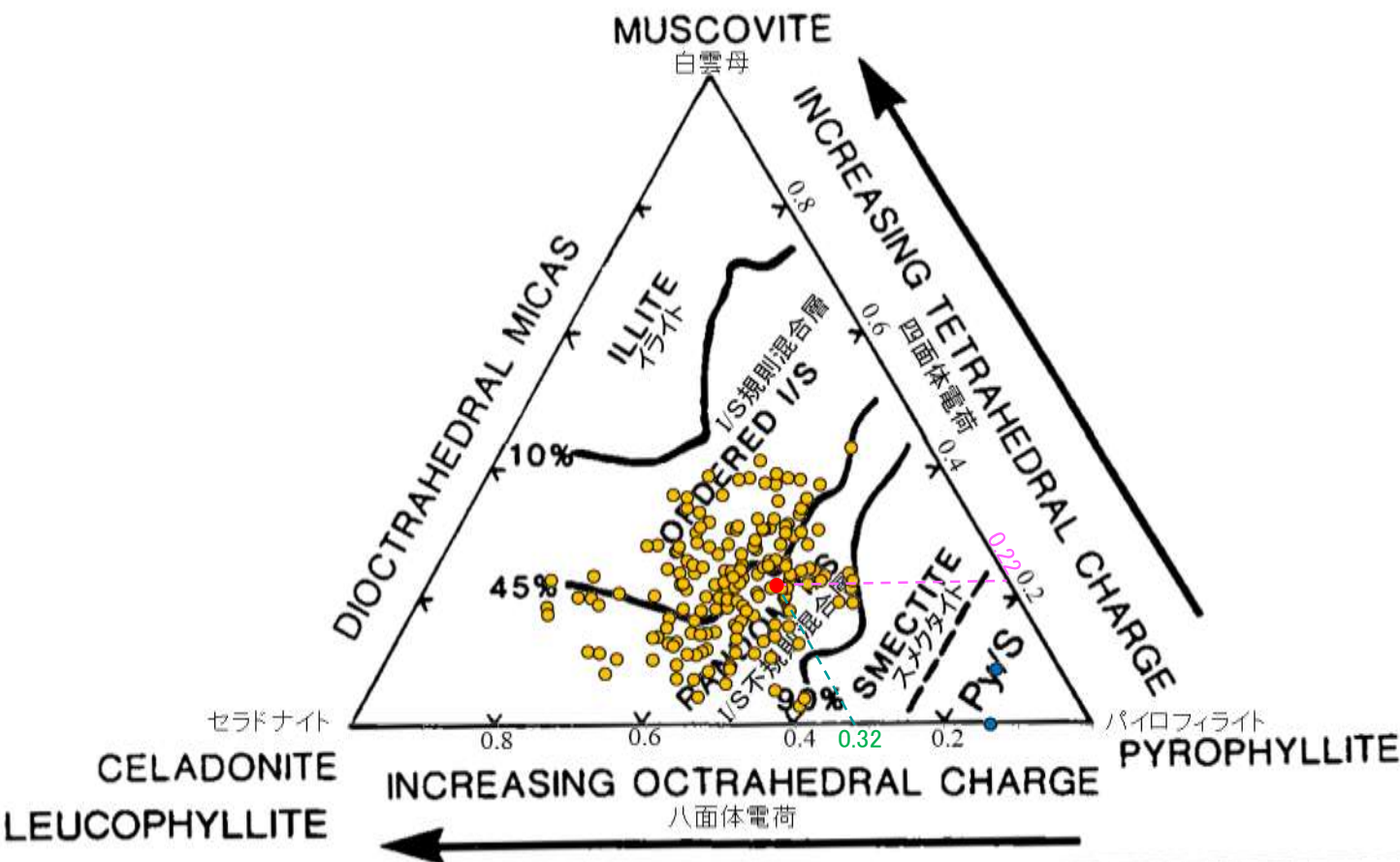
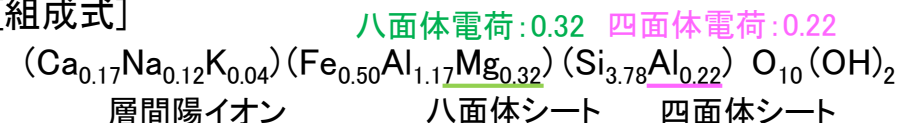
分析位置  
分析位置については、[補足資料5.2-2\(3\)P.5.2-2-61](#)

#### [ EPMA分析値 (%) ] \*分析値(FeO)からの換算値

SiO <sub>2</sub>	50.02
TiO <sub>2</sub>	0.34
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	15.57
TFe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> *	8.73
MnO	0.01
MgO	2.82
CaO	2.09
Na <sub>2</sub> O	0.81
K <sub>2</sub> O	0.38
total	80.76

<組成式の算出方法(白水(2010)を参考に算出)>  
 ・EPMA分析値から各酸化物の分子比を算出し、O原子(負電荷)を22と仮定して各元素の陽イオン数を算出。  
 ・求めた陽イオン数のうち、AlはSiとの合計が4になるまで四面体に配分し、MgはFe及び残りのAlの合計が2になるまで八面体に配分した。

#### [組成式]



- 分析値(敷地の粘土鉱物)
- 標準的なスメクタイト(日本粘土学会編(2009)のWyoming試料の化学組成値を用いて作成)
- プロット例(試料D)

2八面体型雲母粘土鉱物及び関連鉱物の化学組成 (Srodon et al. (1984)に一部加筆)

EPMA分析結果に基づき算出した四面体電荷0.22及び八面体電荷0.32をSrodon et al. (1984)の三角ダイアグラム上にプロットした。

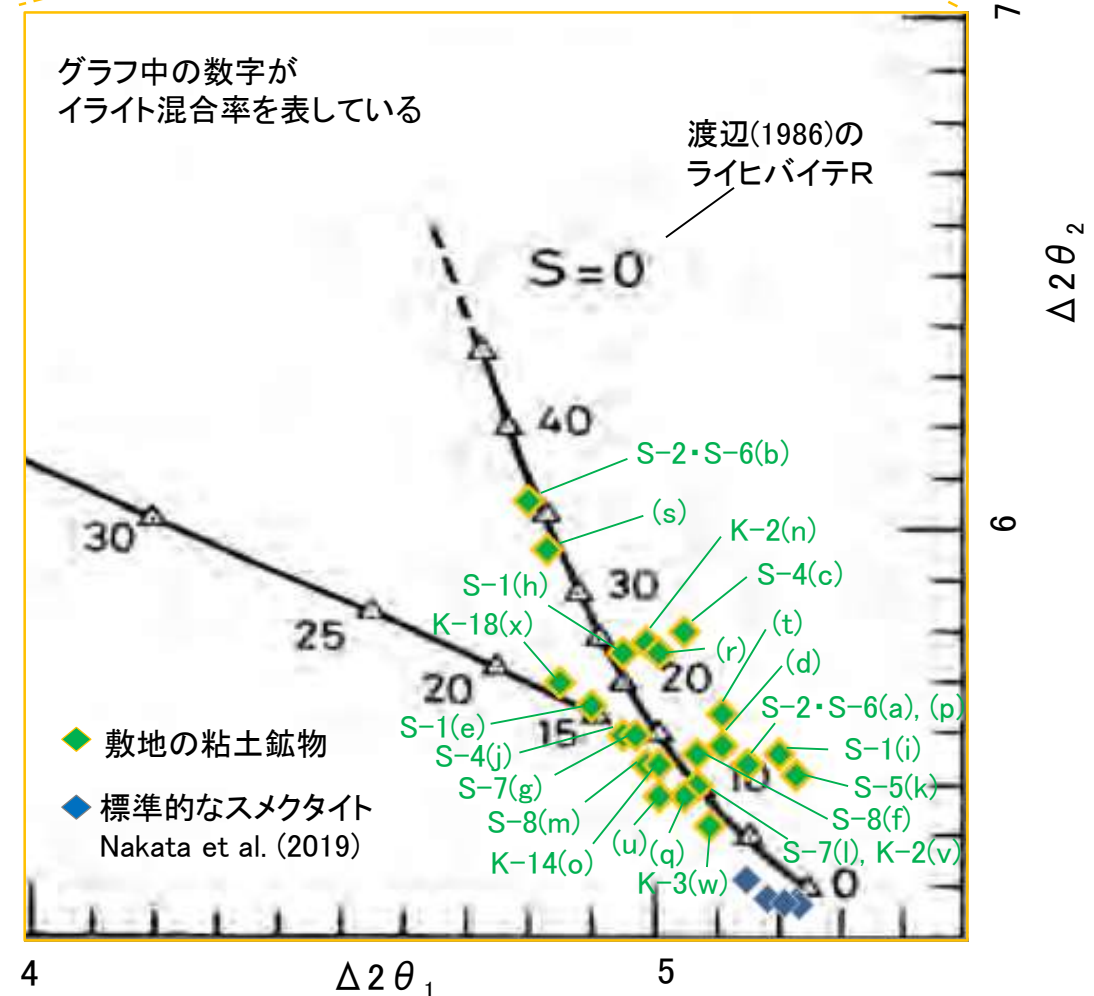
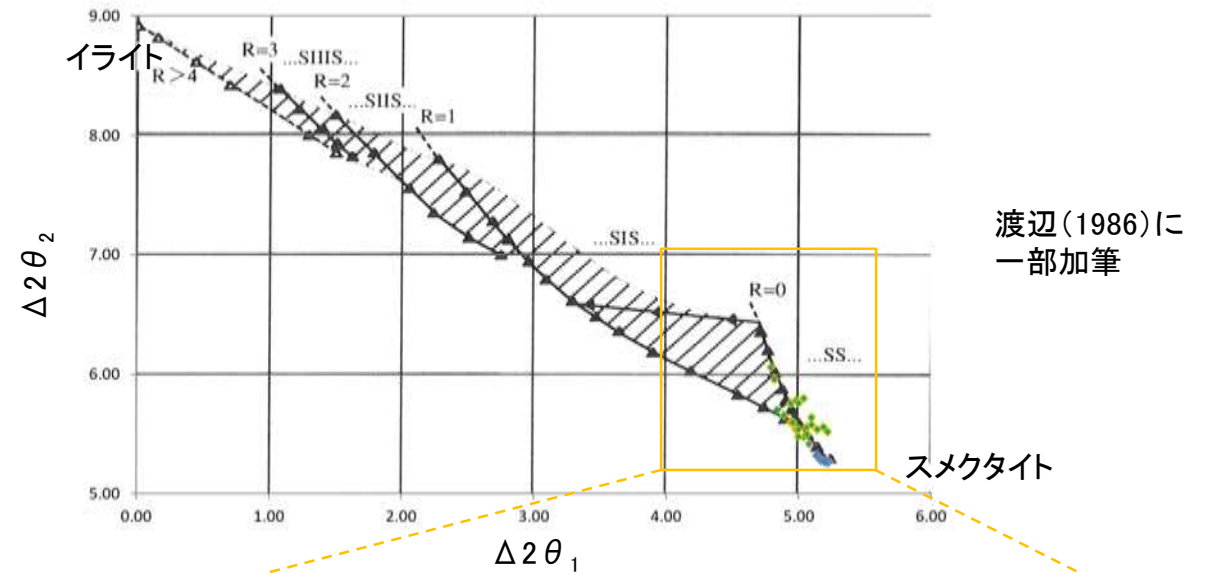
その他試料のEPMA分析結果については、[補足資料5.2-2\(3\)](#)。



## 5.2.1(1-1)敷地で確認される変質鉱物の詳細 –XRD分析(粘土分濃集), 断層間比較–

- XRD分析(粘土分濃集)の結果に関して, 断層間で比較を行った。
- 渡辺(1981)の構造判定図にプロットすると, いずれの分析結果もイライトの混合割合は10~35%であり, 断層間の結果に相違はない。
- なお, 断層以外の非破碎部の粘土鉱物脈の分析結果についても, 同様の結果であった。

試料採取箇所 (XRD分析(粘土分濃集)試料)			渡辺(1986, 1981)の図 へのプロット結果	
断層名	採取位置	標高	ライヒバイテ	イライト混合率
S-1	e 岩盤調査坑 No.27孔	EL -16.45m	R=0	20%程度
	h 岩盤調査坑No.7-1孔	EL -17.05m	R=0	20%程度
	i 岩盤調査坑No.16付近	EL -17.90m	R=0	10%程度
S-2・S-6	a E-8.5+5”孔	EL 11.82m	R=0	10%程度
	b E-8.4’孔	EL -10.61m	R=0	35%程度
S-4	c F-9.3-4孔	EL -45.82m	R=0	20%程度
	j E-11.1SE-6孔	EL 19.91m	R=0	15%程度
S-5	k R-8.1-1-3孔	EL -11.12m	R=0	10%程度
S-7	g H-5.5-2孔	EL -3.75m	R=0	15%程度
	l H-5.64-2孔	EL 2.84m	R=0	10%程度
S-8	f F-6.82-6孔	EL -1.97m	R=0	10%程度
	m F-6.80-2孔	EL -5.83m	R=0	15%程度
K-2	n H-0.9-40孔	EL -6.36m	R=0	20%程度
	v H-1.1孔	EL -96.99m	R=0	10%程度
K-3	w M-2.2孔	EL -31.45m	R=0	10%程度
K-14	o H- -0.3-80孔	EL -27.48m	R=0	15%程度
K-18	x H-0.2-75孔	EL -108.04m	R=0	20%程度
非破碎部の 粘土鉱物脈 (参考)	d H-6.5-2孔	EL -59.10m	R=0	10%程度
	p M-12.5”孔	EL -27.25m	R=0	10%程度
	q K-10.8SW-1孔	EL -18.88m	R=0	10%程度
	r E-6.2孔	EL -123.37m	R=0	20%程度
	s H-6.5’孔	EL -24.19m	R=0	35%程度
	t H-1.1-80孔	EL -36.01m	R=0	15%程度
	u H- -1.80孔	EL -44.66m	R=0	10%程度



各試料の採取位置については, P.5-14。各試料のX線回折チャートについては, 補足資料5.2-2(2)

## 5.2.1(1-1) 敷地で確認される変質鉱物の詳細 —EPMA分析, 断層間比較—

○EPMA分析の結果に関して, 断層間で比較を行った。

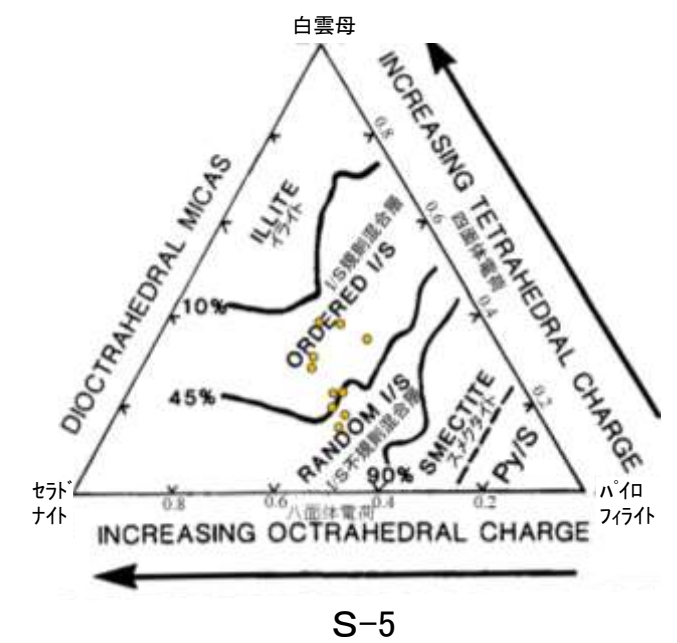
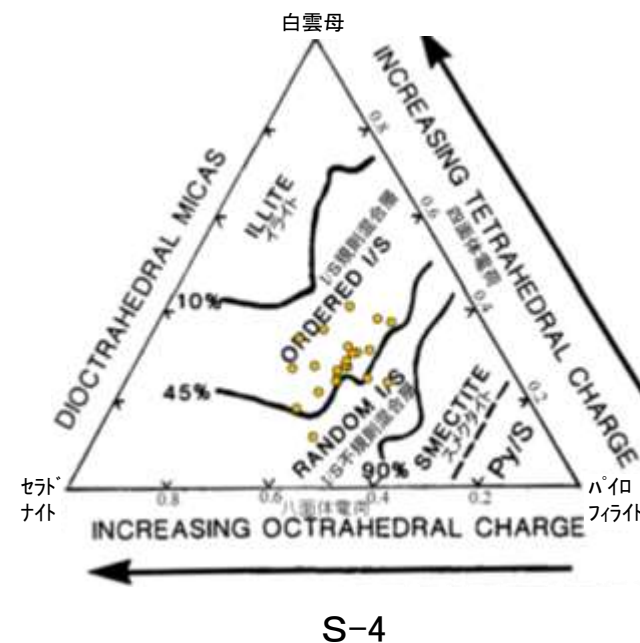
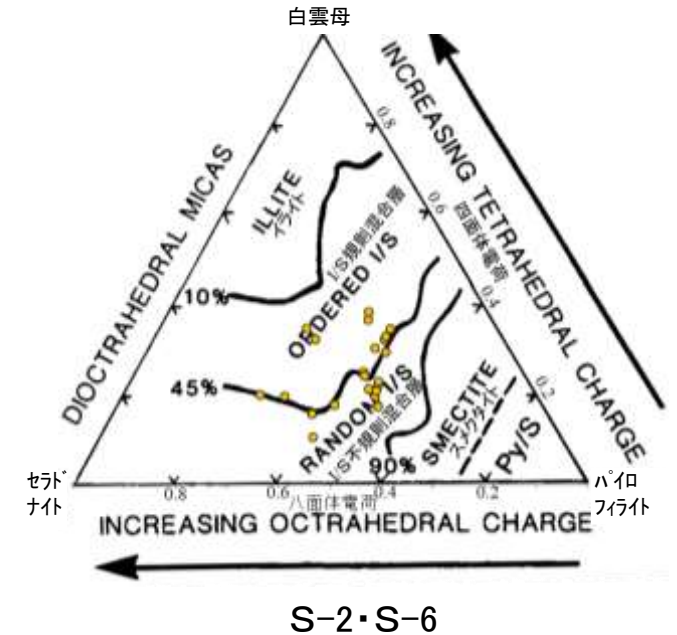
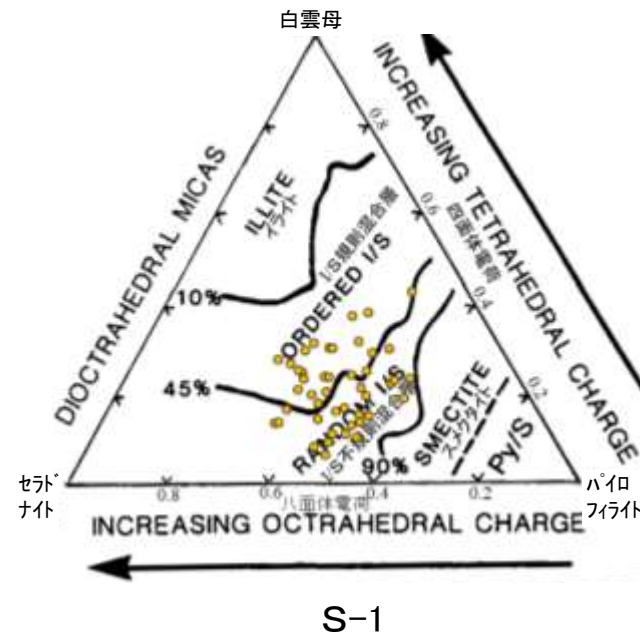
○2八面体型の粘土鉱物の化学組成を示したSrodon et al. (1984)の三角ダイアグラムによると, EPMA分析値から算出した化学組成は, いずれも「I/S混合層」に分類され, 断層間の結果に相違はない。

○なお, 断層以外の非破碎部の粘土鉱物脈の分析結果についても, 同様の結果であった\*。

\*一部の試料におけるI/S混合層は,  $Al_2O_3$ の含有量が小さく $Fe_2O_3$ の含有量が高い特徴をもつ。  
これに関する考察については, 次々頁。

紫字: 第1073回審査会合以降の追記・変更箇所

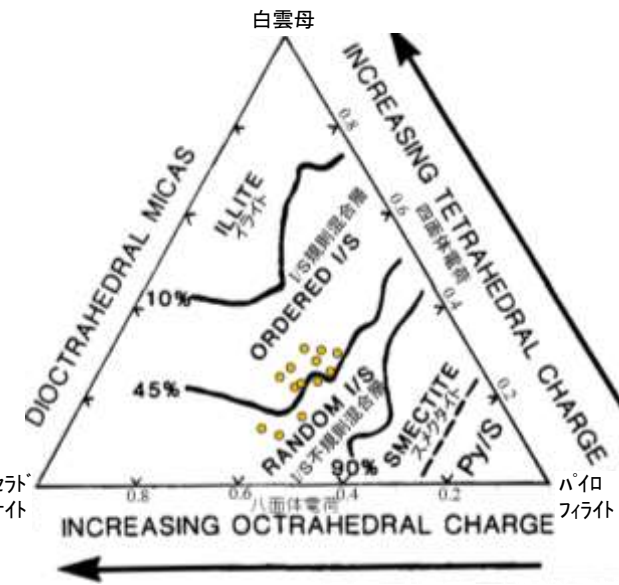
試料採取箇所 (EPMA分析試料)		
断層	採取位置	標高
S-1	B K-10.3SW孔	EL -6.17m
	C 岩盤調査坑No.25切羽	EL -17.60m
	J H-6.5-2孔	EL -49.50m
	K H-6.6-1孔	EL -37.95m
	L M-12.5”孔	EL -21.66m
S-2・S-6	D E-8.5-2孔	EL 12.66m
	E F-8.5’孔	EL 12.63m
	I K-6.2-2孔	EL -19.45m
S-4	A E-11.1SE-2孔	EL 19.72m
	M E-8.60孔	EL -35.91m
	S E-8.50”孔	EL -39.83m
S-5	N R-8.1-1-3孔	EL -11.12m
	X R-8.1-1-2孔	EL -12.38m
S-7	H H-5.7’孔	EL -3.26m
	T H-5.4-1E孔	EL 4.80m
S-8	F F-6.75孔	EL -15.76m
K-2	O H-0.9-40孔	EL -6.36m
	U H-1.1孔	EL -96.84m
	Y G-1.5-80孔	EL -72.12m
K-3	V M-2.2孔	EL -31.45m
K-14	P H- -0.3-80孔	EL -27.48m
	Q H’ - -1.3孔	EL -121.91m
K-18	W H-0.2-75孔	EL -108.04m
	Z H-0.2-60孔	EL -68.32m
非破碎部の粘土鉱物脈 (参考)	R H-6.5-2孔	EL -59.02m



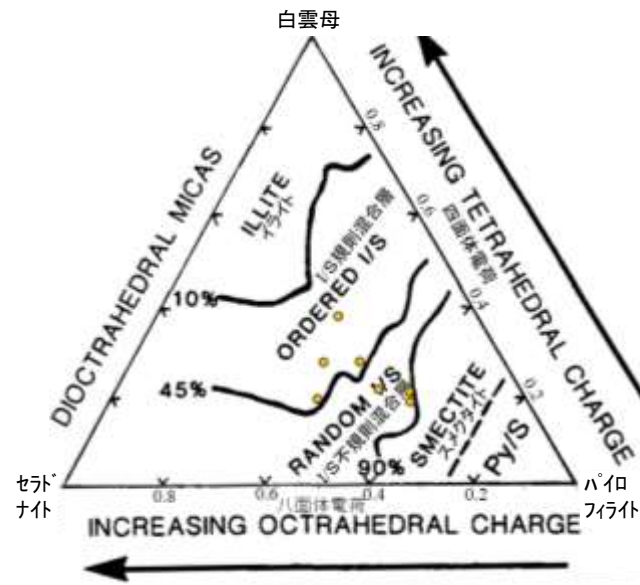
各試料の採取位置については, P.5-15。

各試料の分析結果については, 補足資料5.2-2(3)

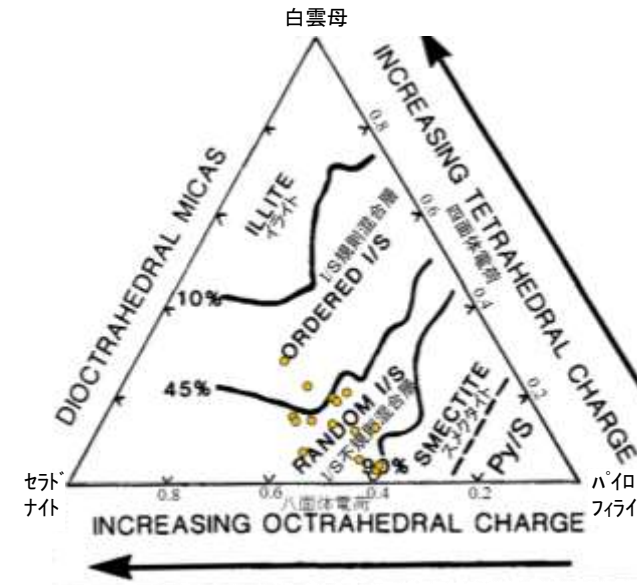




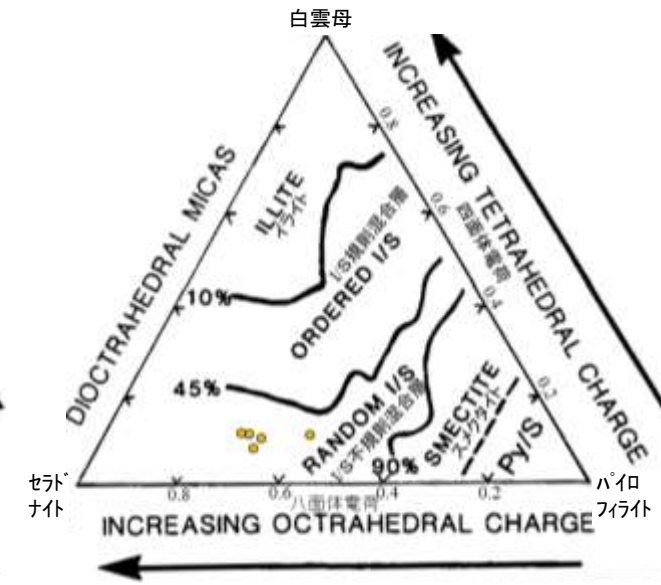
S-7



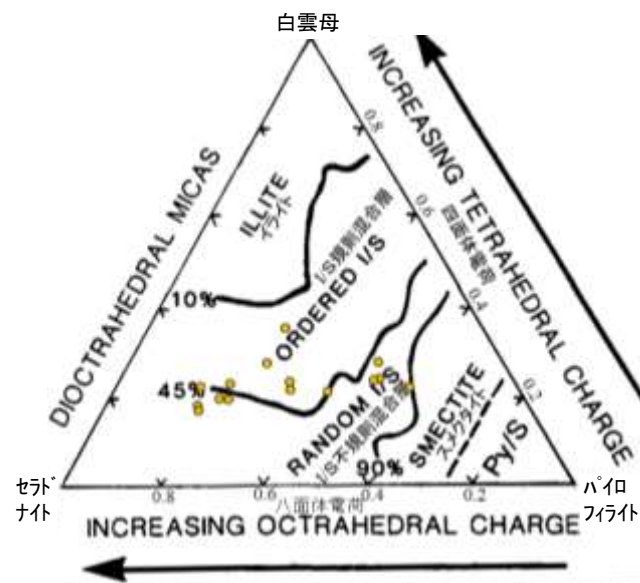
S-8



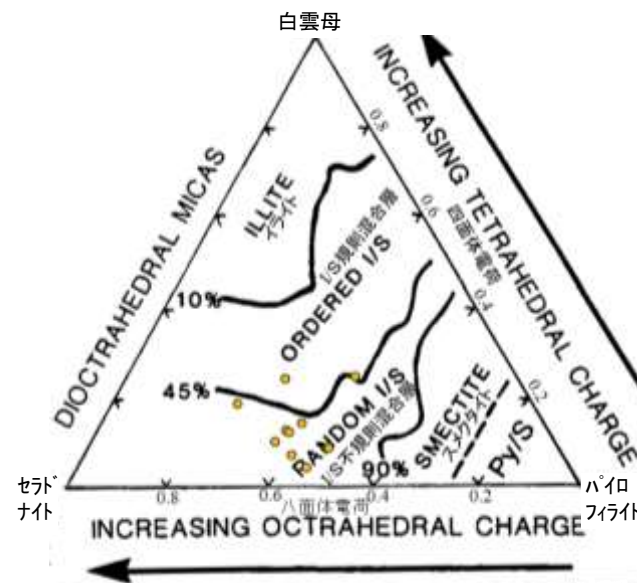
K-2



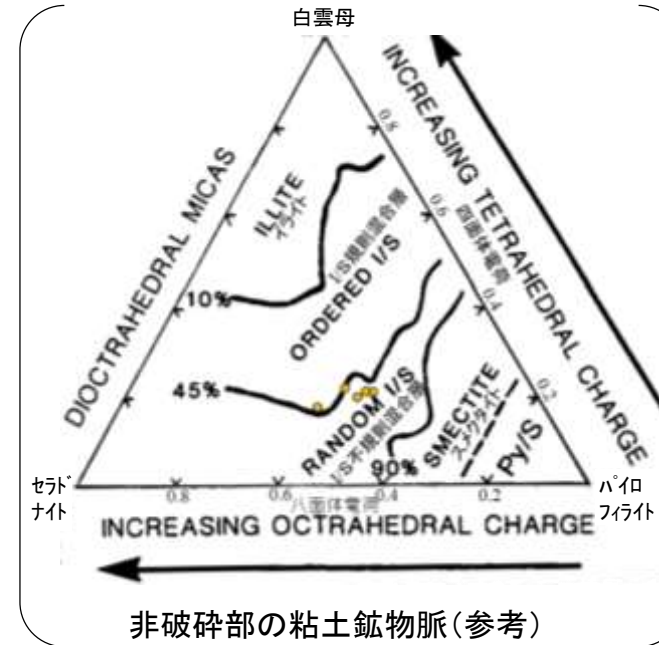
K-3



K-14



K-18



## 【(参考)粘土鉱物のAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>とFe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>の含有量についての検討】

○I/S混合層を構成する2八面体型スメクタイトは、日本粘土学会編(2009)によれば、主にモンモリロナイト、鉄質モンモリロナイト、バイデライト、ノントロナイトに分類され、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>の含有量が大きいほどAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>の含有量が小さい傾向が認められる(左下表)。

○敷地のI/S混合層におけるAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>の含有量は、上記の2八面体型スメクタイトにおける含有量の幅に含まれる。このうちH-0.2-60孔、岩盤調査坑No.25切羽、M-2.2孔のI/S混合層は、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>の含有量が小さくFe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>の含有量が大きい特徴をもつ(右下図)。

○また、敷地のI/S混合層におけるAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>の含有量は、複数の集団には分かれられないものの、漸移的な分布を示す(右下図)。これについて、以下の通り考察した。

・文献調査(吉村, 2001; Deer et al., 2013 など)によれば、変質作用により生成される粘土鉱物について、場所によりその化学組成が異なる原因は、主に ①温度、②母岩や母材の性質、③反応する溶液の性質、の違いによるものと考えられる。

・①温度については、I/S混合層が敷地周辺にも広く認められ、敷地周辺一帯が同じような環境下で変質を被ったと考えられることや(P.5-48)、敷地が少なくとも曹長石化するような高温の熱水の影響は受けていないことから(P.5-44)、これらは同程度の温度環境で生成したと考えられる。

・②母岩や母材の性質については、試料採取位置の母岩が共通して別所岳安山岩類からなり、敷地の安山岩の既往の分析結果に基づけば大きな組成のばらつきは認められないことから(補足資料5.2-1(3)参照)、母岩や母材の性質に大きなばらつきはないと考えられる。

・以上のことを踏まえると、敷地のI/S混合層におけるAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>の含有量が漸移的な分布を示すことは、③反応する溶液の性質※にばらつきがあったことを反映している可能性が考えられる。

※溶液のpHや鉄イオンの濃度など

紫字: 第1073回審査会合以降の追記, 変更箇所

モンモリロナイト バイデライト モンモリロナイト 鉄質モンモリロナイト ノントロナイト  
表 2.8.1 2八面体型スメクタイトの化学組成と化学構造式

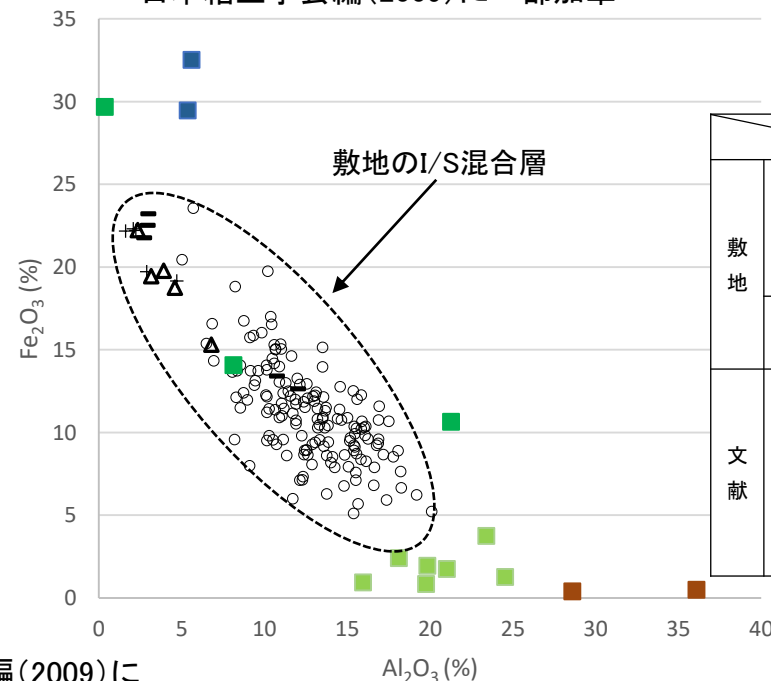
	1	2	3	9	10	C1	C2	W1	W2	4	5	6	7	8
SiO <sub>2</sub>	53.98	51.14	50.72	55.80	59.30	61.77	62.23	64.80	62.00	47.38	53.12	51.66	39.92	42.40
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	15.97	19.76	18.12	28.60	36.11	19.85	21.03	24.54	23.42	21.27	0.36	8.13	5.37	5.60
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.95	0.85	2.41	0.41	0.50	1.95	1.75	1.27	3.74	10.66	29.69	14.08	29.46	32.53
FeO	0.19	-	1.02	-	-	0.48	0.56	0.32	-	-	0.51	0.28	-	-
MgO	4.47	3.22	4.29	2.03	0.10	5.56	5.70	1.60	0.93	0.42	2.49	4.21	0.93	0.32
CaO	2.30	1.62	0.80	2.23	0.02	1.89	0.00	0.00	0.68	0.78	1.51	0.15	2.46	-
Na <sub>2</sub> O	0.13	0.04	3.00	0.09	3.98	0.07	0.65	0.40	0.72	0.12	-	1.21	-	-
K <sub>2</sub> O	0.12	0.11	0.62	0.48	0.11	0.09	0.00	0.60	2.63	0.08	0.30	0.71	-	5.14
H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	9.12	7.99	6.87	9.70	-	7.72	7.38	6.71	5.21	9.08	-	6.74	7.00	-
H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>	13.06	14.81	11.90	*	-	*	*	*	*	9.60	12.5 <sup>※</sup>	10.13	14.38	14.03 <sup>※</sup>
Total(%) <sup>a</sup>	100.62	99.75	99.90	99.60	100.12 <sup>b</sup>	99.14	99.22	100.48	99.65	99.39	100.05	98.40	99.88	100.02
Si	4.00	3.88	3.85	3.65	3.48	3.91	3.86	3.96	3.92	3.56	4.00	3.97	3.50	3.46
Al	0.00	0.12	0.15	0.35	0.52	0.09	0.14	0.04	0.08	0.44	0.00	0.03	0.50	0.38
Σ	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00 <sup>**</sup>
Al	1.48	1.64	1.46	1.85	1.98	1.38	1.39	1.72	1.66	1.45	0.03	0.74	0.03	0.14
Fe <sup>3+</sup>	0.05	0.05	0.13	0.02	0.02	0.09	0.08	0.06	0.18	0.60	1.70	0.81	2.02	1.84
Fe <sup>2+</sup>	-	-	0.06	-	-	0.02	0.03	0.02	-	-	0.03	-	-	-
Mg	0.52	0.36	0.45	0.20	0.01	0.54	0.55	0.15	0.09	0.05	0.27	0.48	0.02	0.02
Σ	2.05	2.05	2.10	2.07	2.01	2.01	2.04	1.96	1.95	2.10	2.00	2.08	2.05	2.00
Ca/2	0.39	0.20	0.03	0.31	-	-	-	-	-	0.13	0.12	0.01	0.35	-
Na	0.02	0.02	0.42	0.01	0.50	-	-	-	-	0.02	-	0.18	0.02	-
K	-	-	0.02	0.04	-	-	-	-	-	0.01	0.03	0.07	-	0.56
I.L.C.	0.37	0.33	0.36	0.34	0.50	0.60	0.59	0.34	0.34	0.19	0.27	0.27	0.35	0.56

I.L.C.: 層間電荷, a: TiO<sub>2</sub>, MnO, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>等の微量成分を含む, b: H<sub>2</sub>O<sup>+/+</sup>を除いた総計, \*: 105°C乾燥試料, †: H<sub>2</sub>O<sup>+</sup>とH<sub>2</sub>O<sup>-</sup>の両者の計, \*\*: Fe<sup>2+</sup>を0.16含む

- Kerr et al. (1950): montmorillonite; altered rhyolitic and andesitic tuff, Santa Rita, New Mex., U.S.A.
- Ross and Hendricks (1945): montmorillonite; nests penetrating a shale, Montmorillon, France.
- Alletti and Alletti (1962): montmorillonite; Lower Miocene bentonite marl, Germano, Italy.
- Oyawoye and Hirst (1964): iron-rich montmorillonite; hydrothermal vein in granite, Ropp, northern Nigeria.
- Eggleton (1977): iron-rich montmorillonite; altered hebenbergite, Silurian limestone, Giralang, Canberra, Australia.
- Aoki et al. (1974) iron-rich montmorillonite; marine sediment at the northeastern Pacific.
- Kerr et al. (1950): nontronite; alteration of basalt, Manito, Washington, U.S.A.
- Benson et al. (1983): nontronite; potassium saturated for analysis, Garfield, Washington, U.S.A.
- Heystek (1962): beidellite; hydrothermally altered rock, Castle Mountain, Ivanpah, Calif., U.S.A.
- Weir and Gree-Kelly (1962): beidellite; Gouge clay, Black Jack Mine, Beidell, Colo., U.S.A.
- C1 and C2: After Grim and Kulbicki (1961) Cheto type montmorillonites, (C1): Cheto, Ariz., U.S.A.; (C2): Otay, Calif., U.S.A.)
- W1 and W2: After Grim and Kulbicki (1961) Wyoming type montmorillonites, W1: Hojun, Gunma, Japan; W2: Tala, Heras, Mendoza, Argentina.

### 2八面体型スメクタイト

- モンモリロナイト (montmorillonite)  
八面体シート  
 $M_{0.33}(Al_{1.67}Mg_{0.33})Si_4O_{10}(OH)_2 \cdot nH_2O$
  - 鉄質モンモリロナイト (iron-rich montmorillonite)  
八面体シート  
 $M_{0.33}(Al, Fe^{3+}, Mg_{0.33})_2Si_4O_{10}(OH)_2 \cdot nH_2O$
  - バイデライト (beidellite)  
八面体シート  
 $M_{0.33}(Al_2)(Al_{0.33}Si_{3.67})O_{10}(OH)_2 \cdot nH_2O$
  - ノントロナイト (nontronite)  
八面体シート  
 $M_{0.33}(Fe^{3+})(Al_{0.33}Si_{3.67})O_{10}(OH)_2 \cdot nH_2O$
- 日本粘土学会編(2009)に一部加筆



・2八面体型スメクタイトでは、主に八面体を構成するAlがFe<sup>3+</sup>に置換されることにより、相対的にAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>の含有量が小さく、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>の含有量が大きくなる(左表, 下図)。

		試料	
敷地	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> の含有量が少ない地点	▲ H-0.2-60孔 - 岩盤調査坑No.25切羽 + M-2.2孔	補足資料5.2-2(3)
	その他の地点	○ E-11.1SE-2孔ほか	
文献	2八面体型スメクタイト	■ モンモリロナイト	左表1~3, C1~2, W1~2
		■ 鉄質モンモリロナイト	左表4~6
		■ ノントロナイト	左表7, 8
		■ バイデライト	左表9, 10

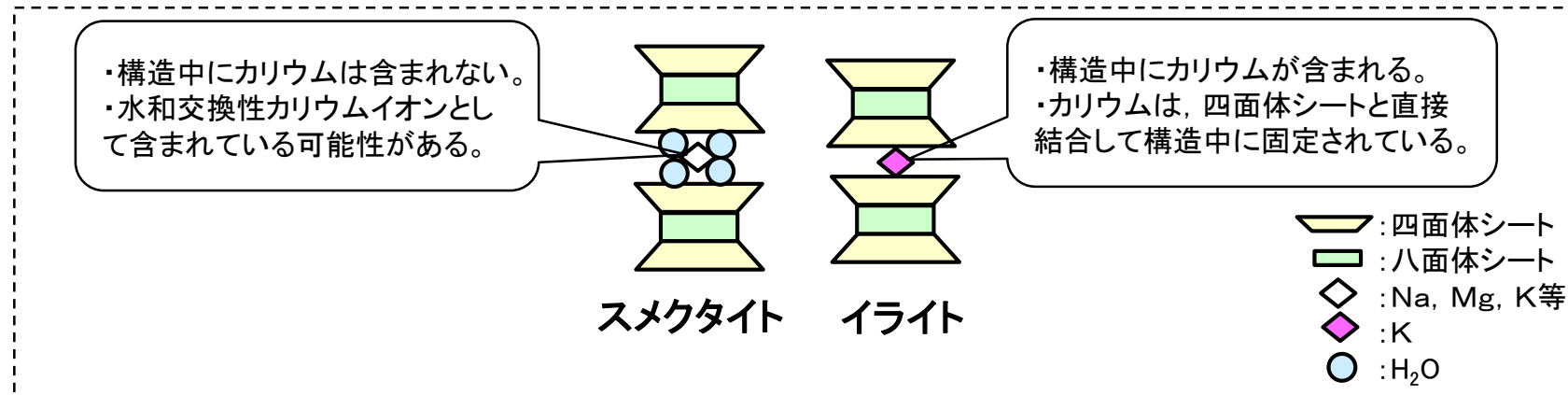
日本粘土学会編(2009)に一部加筆

敷地における分析結果と文献に基づく粘土鉱物のAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>とFe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>の含有量



## 5.2.1 (1-1) 敷地で確認される変質鉱物の詳細 –CEC分析, XAFS分析, HRTEM観察–

○I/S混合層中に含まれるカリウムが存在状態を確認する目的で、敷地の粘土鉱物を用いてCEC分析, XAFS分析, HRTEM観察を実施した。  
○分析の結果、敷地の粘土鉱物にはカリウムが固定されたイライトの構造が含まれることを確認した。このことは、敷地の粘土鉱物がI/S混合層であることを支持する。



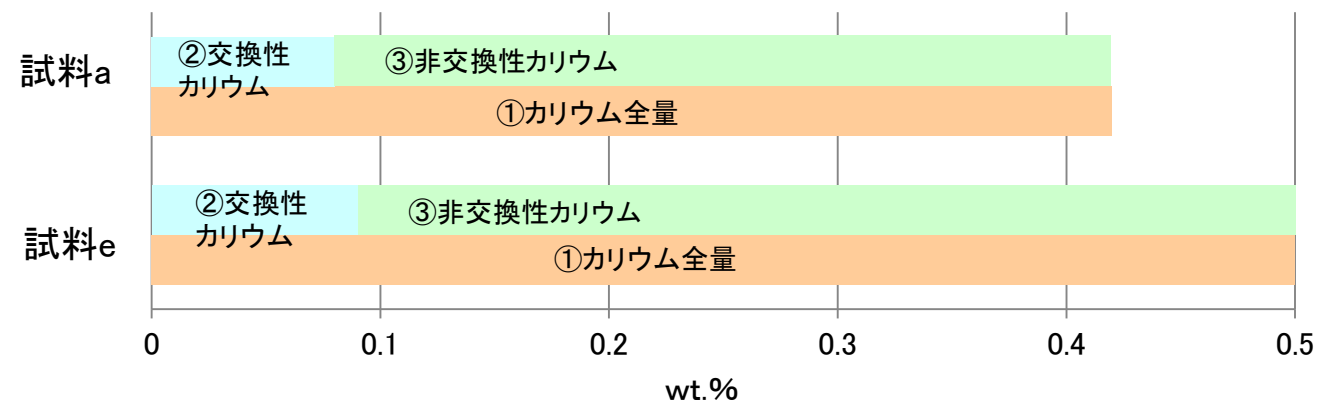
スメクタイトとイライトの構造とその特徴 (吉村(2001)を基に作成)

分析名	CEC分析 (Cation Exchange Capacity, 交換性陽イオン分析)	XAFS分析 (X-ray Absorption Fine Structure, X線吸収微細構造)	HRTEM観察 (High-Resolution Transmission Electron Microscope, 高分解能透過電子顕微鏡)
分析手法の概要	・試料中に含まれる交換性の陽イオンを交換溶液によって浸出させ、そのイオン量を測定する手法	・物質によるX線の吸収を測定することによって、特定元素周辺の構造を推定する手法	・高分解能の電子顕微鏡によって、粘土鉱物の積層構造を観察する手法
分析の目的	・スメクタイトでは、構造中にカリウムを含まず、層間の水和交換性カリウムイオンとしてしか含まれない。一方で、イライトでは構造中に固定されるとされている。 ⇒粘土鉱物中の交換性カリウムと固定されたカリウムの量を分析することによって、イライト構造の存在を確認する。	・スメクタイト中では、カリウムが水和交換性イオンとして存在する。一方で、イライト中では、カリウムが四面体シートと直接結合するとされ、両者ではカリウム原子周りの分子構造が異なる。 ⇒粘土鉱物中に含まれるカリウム原子周りの分子構造から、イライトと似た構造の存在を確認する。	・スメクタイトとイライトでは、単位層の間隔が異なる。 ⇒粘土鉱物の積層構造(単位層の間隔)を観察することによって、イライト構造の存在を確認する。
結果概要	・交換性カリウム含有量を定量した結果、カリウム全含有量に比べて十分に小さく、固定されたカリウムが十分に含まれていると判断される。(次頁, 宇波ほか(2019a, b))	・敷地の粘土鉱物のXAFS分析の結果、カリウム原子周りの構造を表すEXAFS関数及び構造関数がイライト標準試料の関数と類似する。(次々頁, 宇波ほか(2019a, b))	・HRTEM観察の結果、一連の積層構造中にスメクタイトの単位層とイライトの単位層が確認されることから、敷地の粘土鉱物はI/S混合層である。(P.5-26, 東京大学小暮研究室ほかによる観察結果)
検討の結果、敷地の粘土鉱物には、カリウムが固定されたイライトの構造が含まれ、I/S混合層であることを支持する。			

## 【CEC分析, 宇波ほか(2019a, b)】

試料名	① カリウム全量(wt.%) 湿式化学分析 ・定量法: 炎光分光法	② 交換性カリウム(wt.%) CEC分析 ・交換溶液: 塩化ストロンチウム溶液 ・定量法: ICP発光分光分析	③ 非交換性カリウム (wt.%) ①-②
試料a(E-8.5+5”孔)	0.42	0.08	0.34
試料e(岩盤調査坑No.27孔)	0.50	0.09	0.41

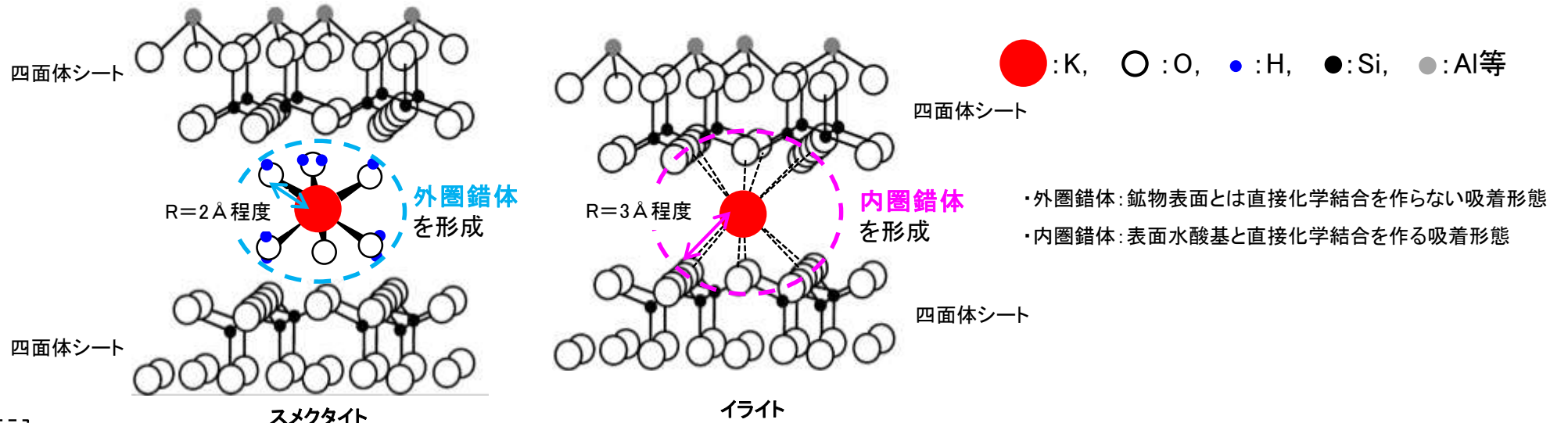
その他の分析試料の結果を含む詳細については  
補足資料5.2-2(4)P.5.2-2-91~94



・敷地の粘土鉱物を対象として, CEC分析によって交換性カリウム含有量を定量した結果, 湿式化学分析によるカリウム全量の定量結果(0.42~0.50wt.%)に比べて, 交換性カリウムの含有量(0.08~0.09wt.%)が十分に小さく, 固定されたカリウムが十分に含まれていることから, 敷地の粘土鉱物にはイライトのようにカリウムが固定された構造が含まれる。

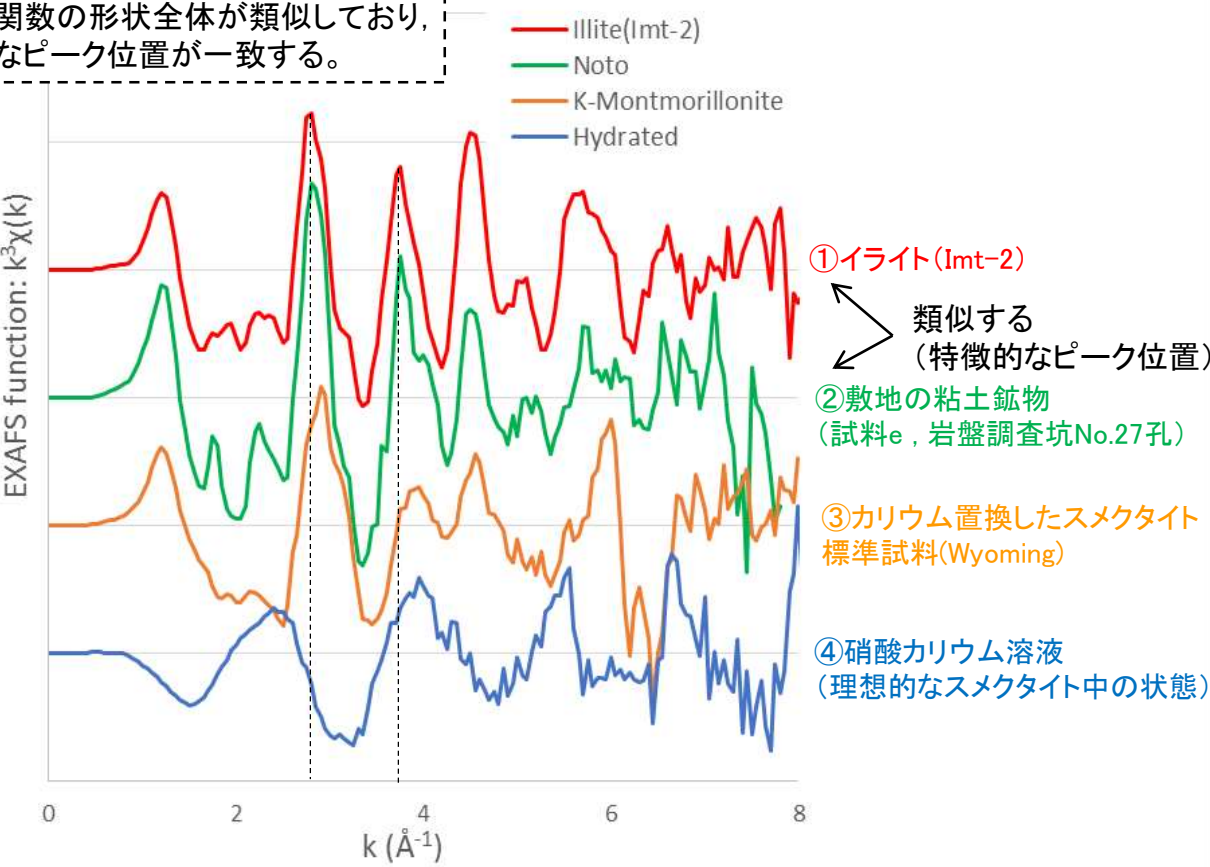


# 【XAFS分析, 宇波ほか(2019a, b)】

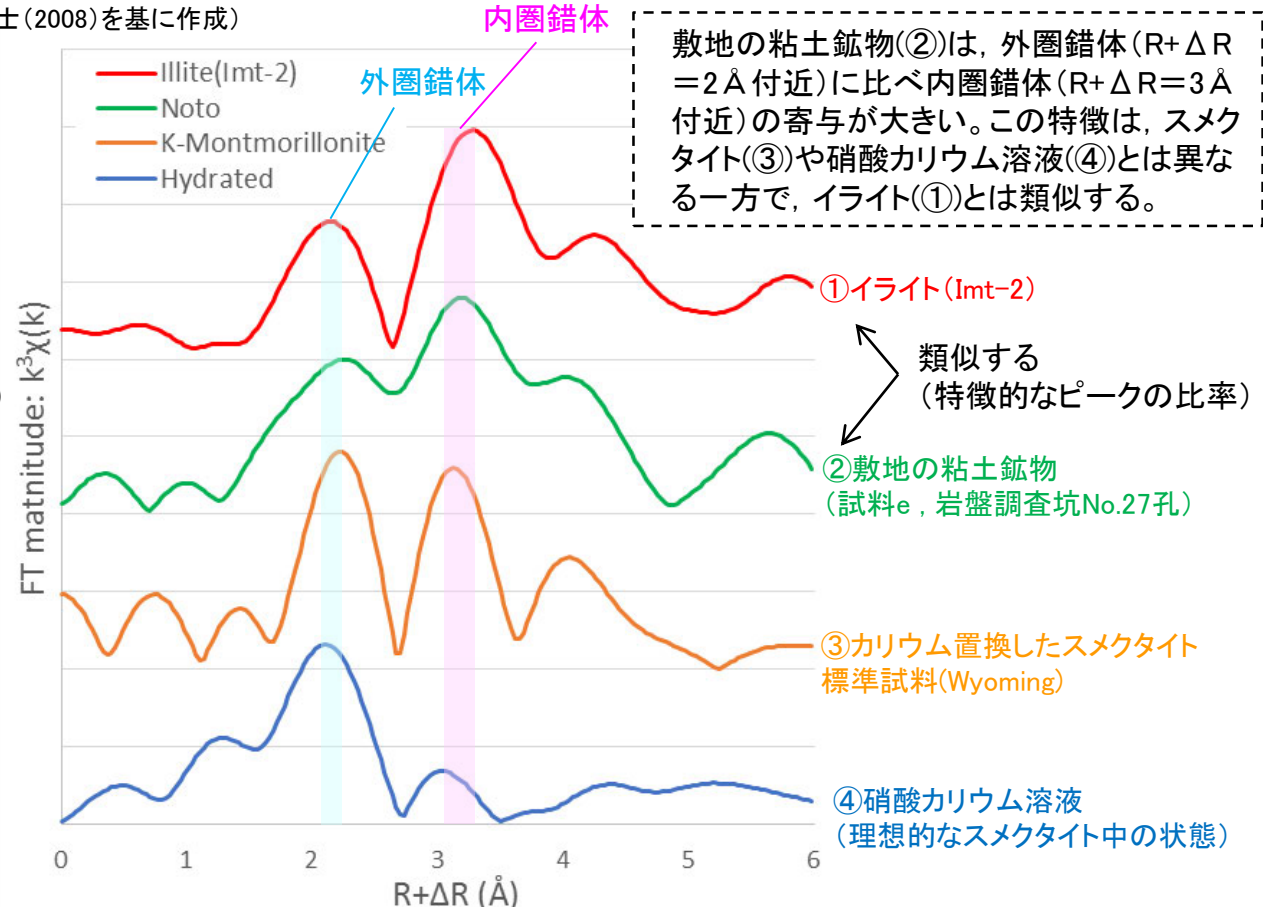


スメクタイトとイライトの構造 (吉村(2001), 福士(2008)を基に作成)

敷地の粘土鉱物(②)は, イライト(①)とEXAFS関数の形状全体が類似しており, 特徴的なピーク位置が一致する。



EXAFS関数結果



動径構造関数

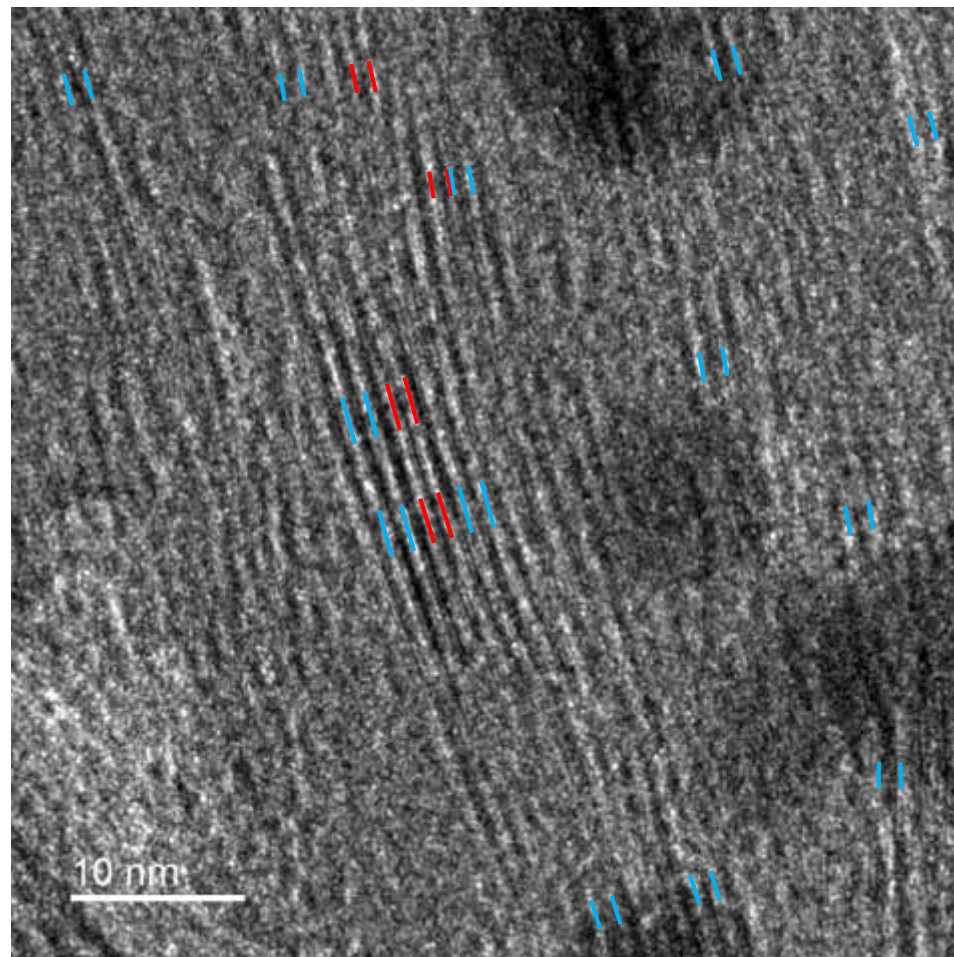
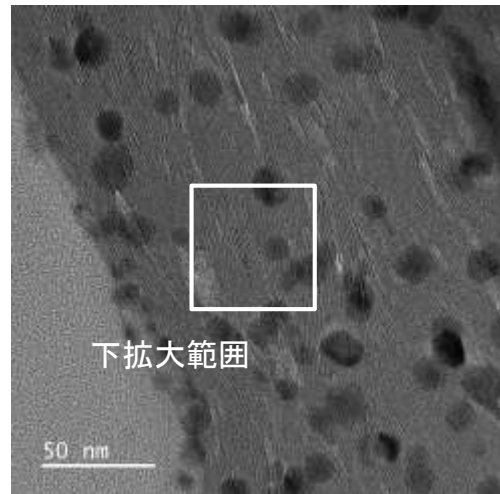
宇波ほか(2019a, b)に一部加筆

分析の詳細については補足資料5.2-2(4)P.5.2-2-95

・敷地の粘土鉱物を対象にXAFS分析を実施し, 粘土鉱物に吸着されたカリウム原子周りの構造を推定した。  
・XAFSから得られたEXAFS関数及び動径構造関数について, イライトの標準試料(Imt-2), カリウム水和イオン(硝酸カリウム溶液)との関数と比較することによって, カリウム原子周りの構造を推定した結果, 敷地の粘土鉱物(試料e)の関数はイライトの関数と類似する。



## 【HRTEM観察】



凡例

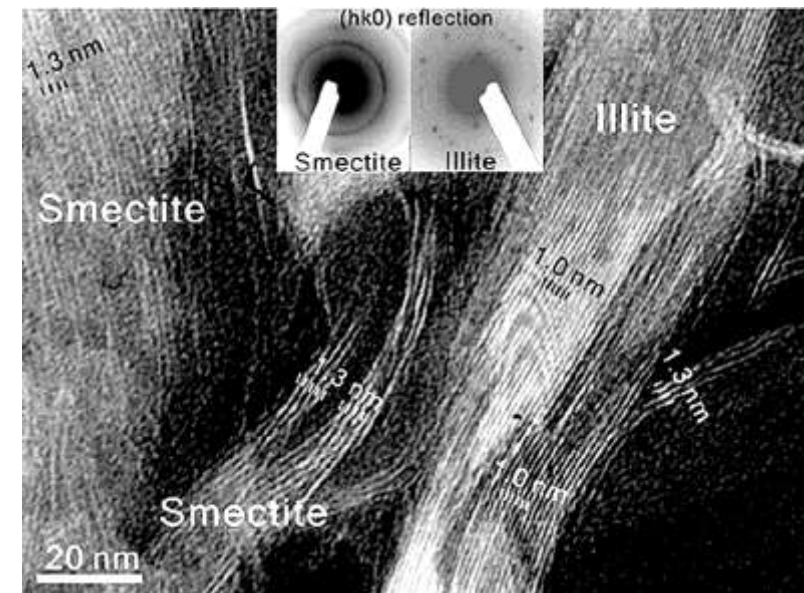
測定箇所

1.0nm

1.3nm

敷地の粘土鉱物(試料e)のHRTEM観察結果

### ■I/S混合層のHRTEM観察に関する知見(Kim et al., 2004)

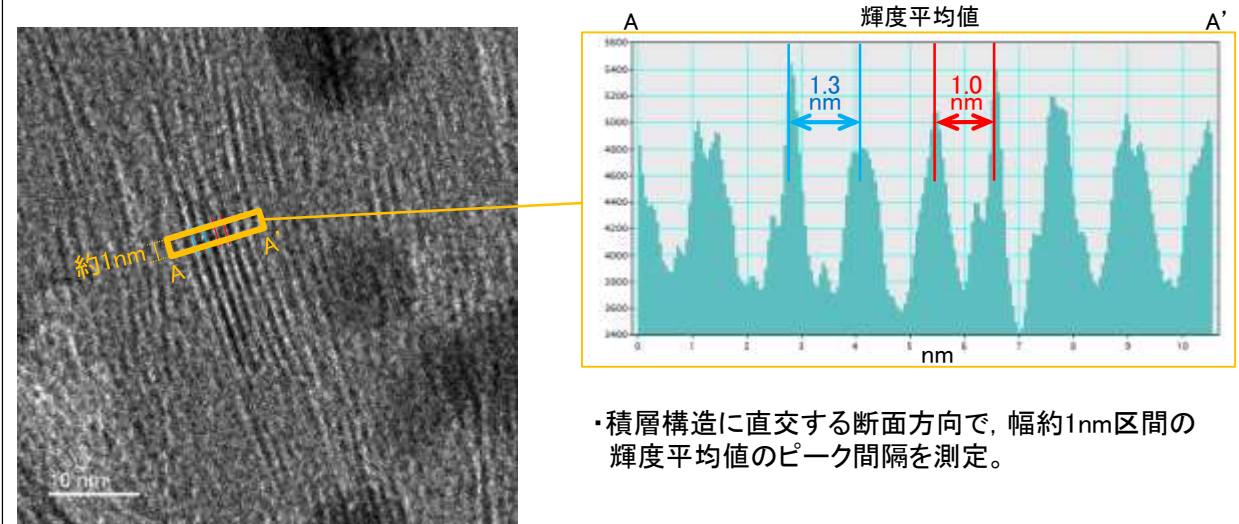


スメクタイト及びイライト構造のHRTEM像

・スメクタイトの典型的な単位層は1.3nm, イライトの単位層は1.0nmとなる。

### ■単位層の測定方法

・電子顕微鏡で撮影したHRTEM像で画像解析を実施し、明瞭なコントラストが認められる積層構造中の単位層の間隔を測定した。



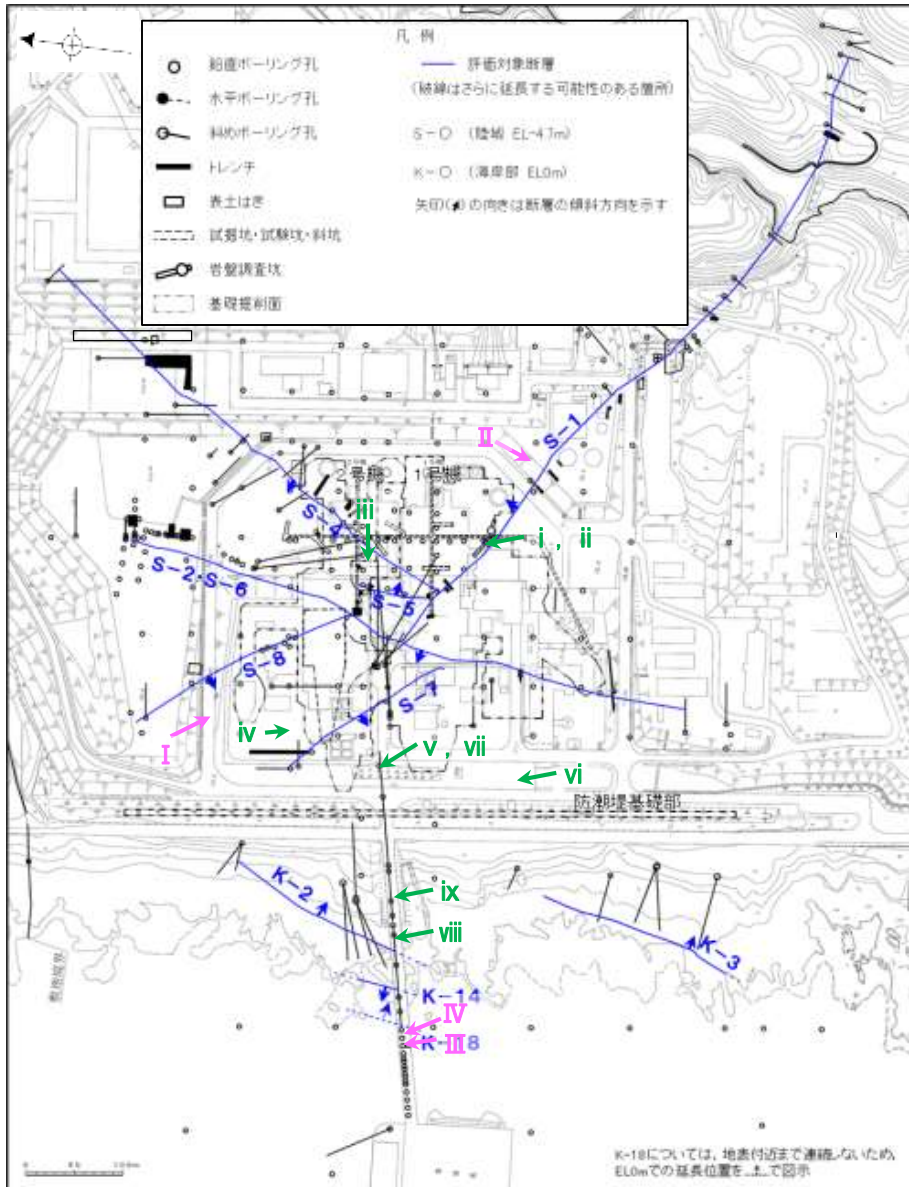
・敷地の粘土鉱物を対象にHRTEM観察(観察装置: JEM-ARM200F)を実施した結果、明瞭な積層構造を確認し、一連の積層構造中にスメクタイトの単位層(1.3nm)とイライトの単位層(1.0nm)が確認されることから、この粘土鉱物はI/S混合層である。

上記は、東京大学小暮研究室、電力中央研究所、北陸電力による観察結果である。



# 5.2.1(1-1)敷地で確認される変質鉱物の詳細 — 白色鉱物 —

○粘土鉱物以外に評価に用いる変質鉱物について検討するため、粘土鉱物以外の変質鉱物について調査し、ボーリングコア観察等を実施した。  
○その結果、破碎部中や母岩の割れ目に沿って、白色鉱物が認められ、これらの白色鉱物を対象として、XRD分析及び薄片観察を実施し、これらの白色鉱物がオパールCT及びフィリップサイトであることを確認した。



→ 白色鉱物(オパールCT)分析試料  
→ 白色鉱物(フィリップサイト)分析試料

試料採取位置図

- ・分析に使用した試料のうち、代表的な例を右上に示す。
- ・その他の試料については補足資料5.2-2(1)P5.2-2-21~26

【破碎部(K-2)】



破碎部中に白色鉱物(オパールCT)の鉱物脈が認められる事例 (試料viii. H-1.1孔 深度103.62m付近)

【非破碎部】



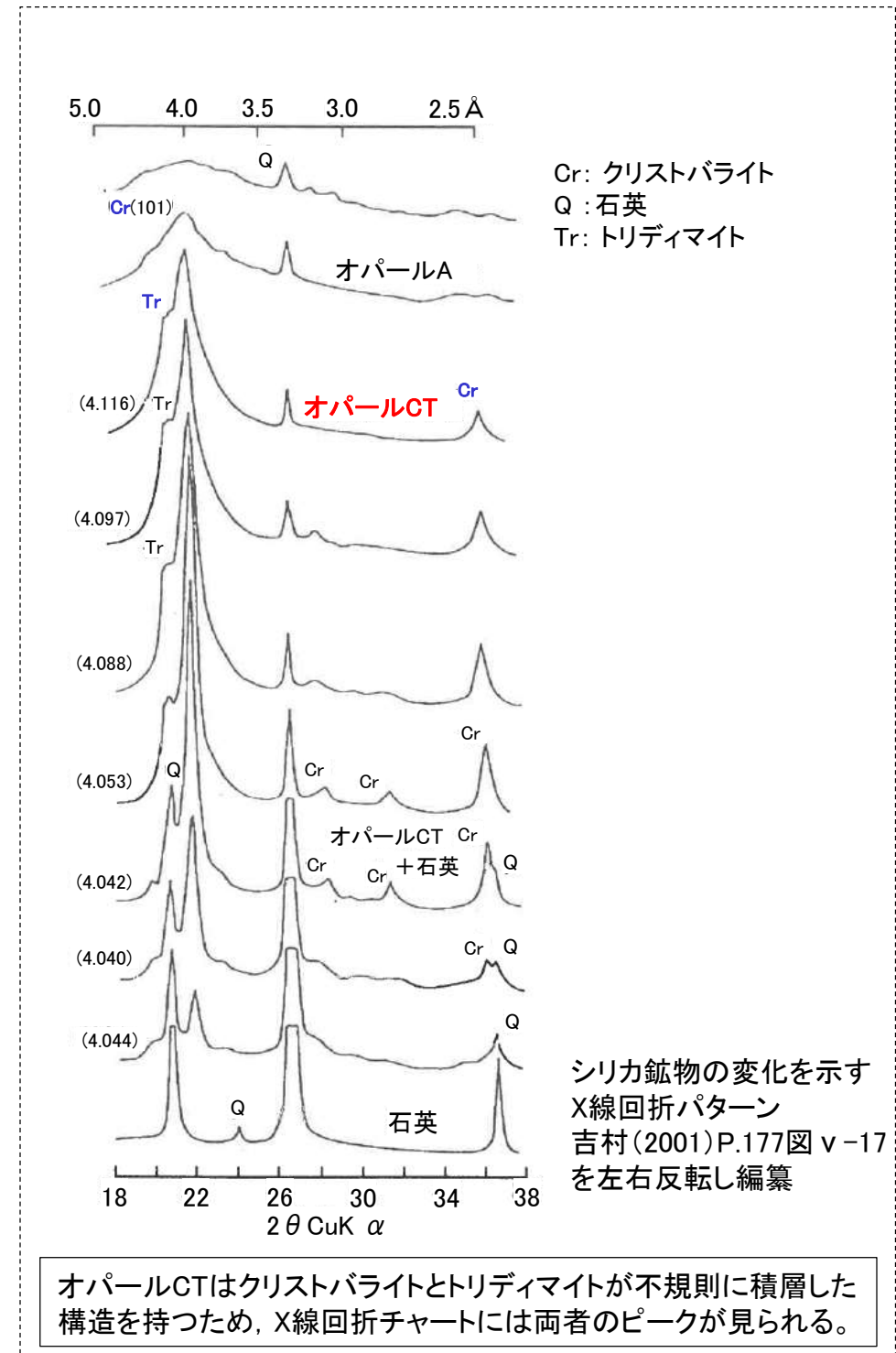
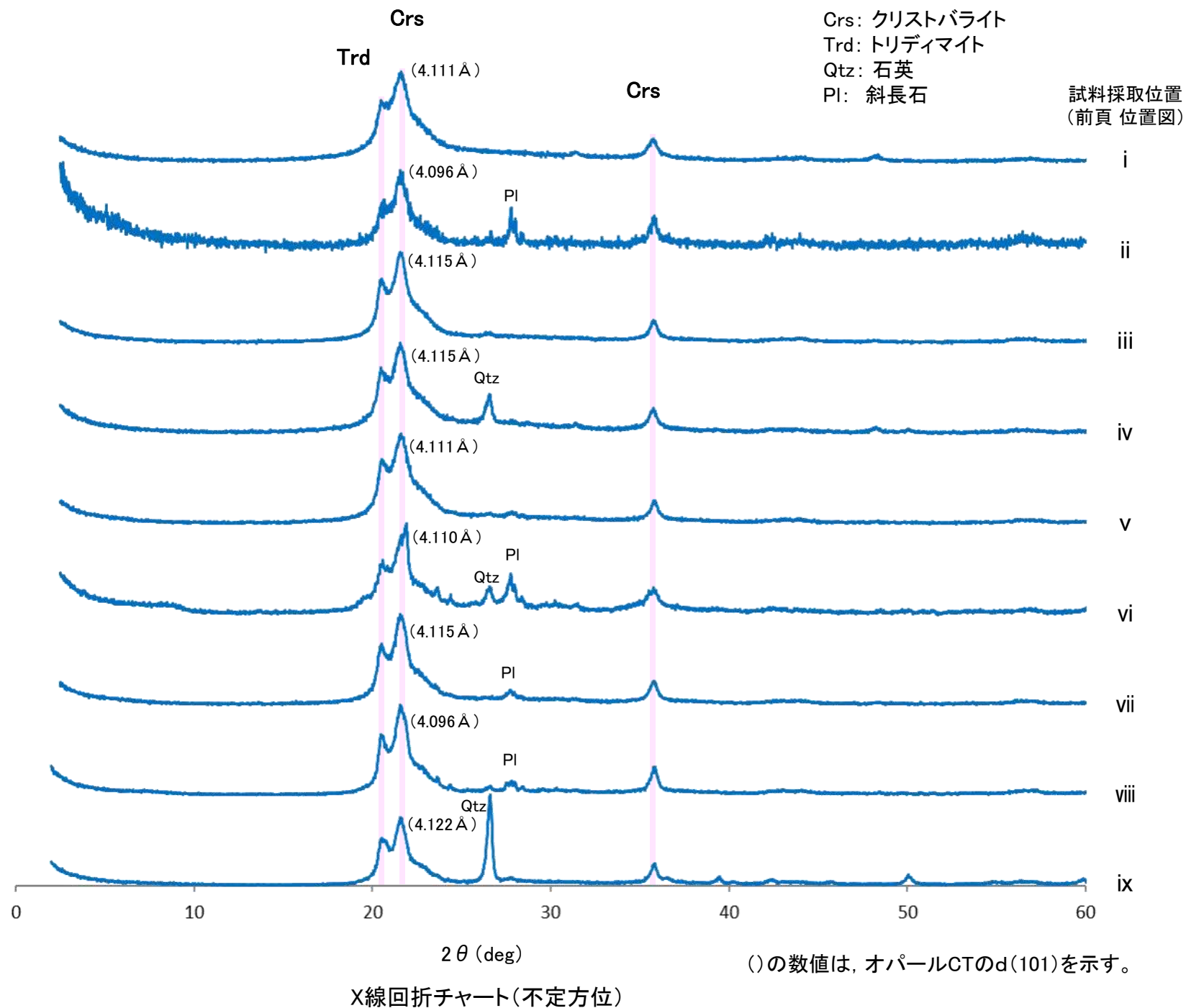
母岩中の割れ目に沿って白色鉱物(フィリップサイト)の鉱物脈が認められる事例 (試料II. J-10.8SW-1孔 深度86.18m付近)

白色鉱物(オパールCT)確認箇所				
試料採取位置(左位置図)		深度	標高	
i	非破碎部 岩盤調査坑No.30切羽	(切羽面)	EL -15.56m	
ii	S-1 KR-13孔	2.47m	EL -16.75m	
iii		H-6.4孔	112.95m EL -68.78m	
iv		F-4.9孔	136.57m EL -125.44m	
v	非破碎部	R-4.5孔	68.63m EL -57.56m	
vi		K-4.2孔	80.63m EL -69.36m	
vii		R-4.5孔	71.10m EL -60.03m	
viii	K-2	H-1.1孔	103.62m EL -96.84m	
ix	非破碎部	H-1.5-95孔	176.71m EL -168.01m	

白色鉱物(フィリップサイト)確認箇所				
試料採取位置(左位置図)		深度	標高	
I	S-2・S-6 E-5.7孔	170.73m	EL -158.08m	
II	非破碎部 J-10.8SW-1孔	86.18m	EL -62.11m	
III	K-14 H'-1.3孔	125.58m	EL -121.91m	
IV	非破碎部 H-1.0孔	126.88m	EL -123.22m	

## 5.2.1(1-1) 敷地で確認される変質鉱物の詳細 — 白色鉱物(オパールCT)のXRD分析 —

○敷地で認められた白色鉱物(試料 i ~ ix)について, XRD分析を実施した結果, クリスタバライトとトリディマイトのピークが見られるため, これらの白色鉱物はオパールCTである。



各試料のX線回折チャートの詳細は補足資料5.2-2(5)



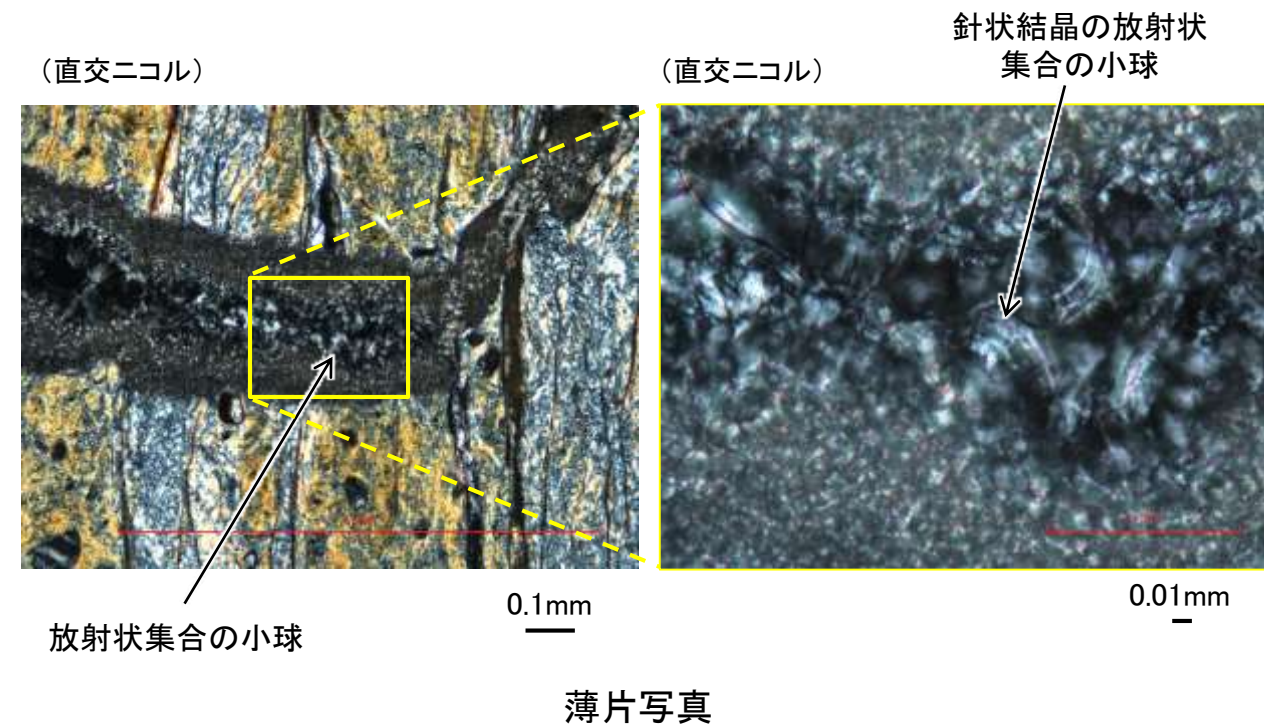
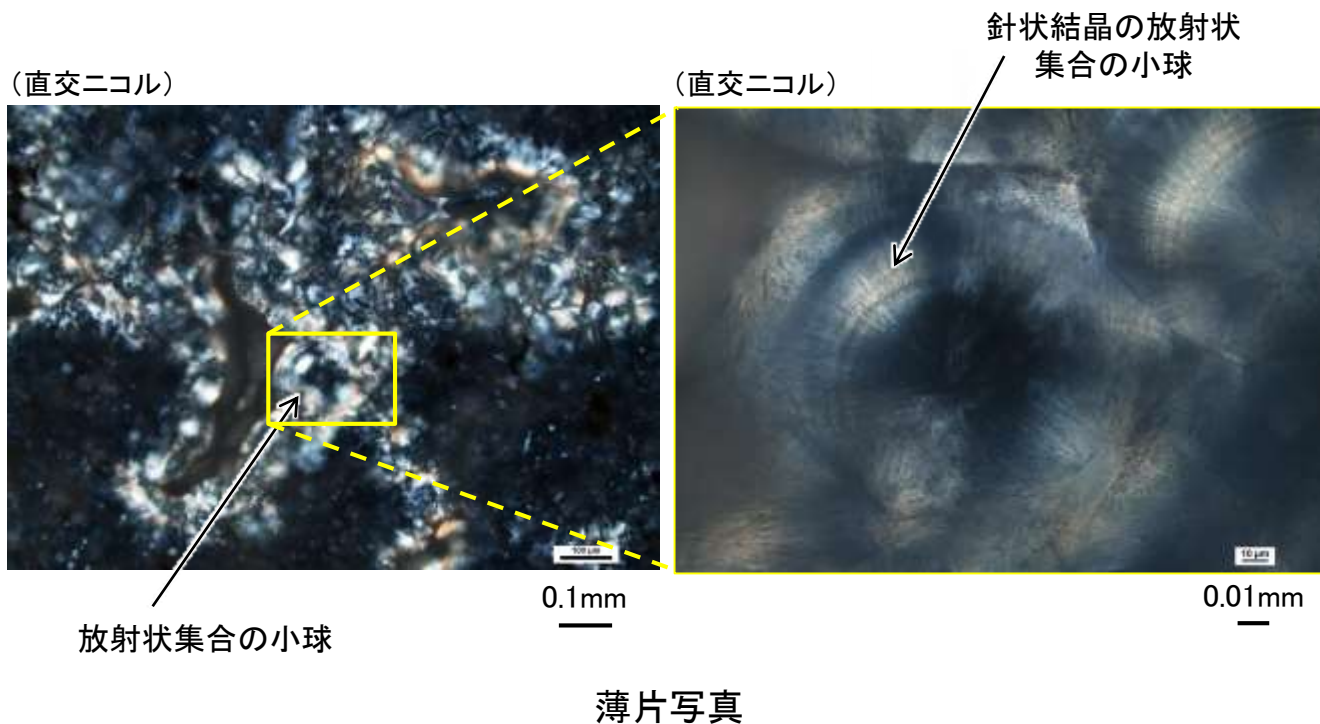
## 5.2.1(1-1) 敷地で確認される変質鉱物の詳細 – 白色鉱物(オパールCT)の薄片観察 –

○XRD分析においてオパールCTが認められた試料vii及びviiiの薄片観察の結果, 白色鉱物からなる鉱物脈中には, 吉村(2001)でオパールCTの特徴として示される, 針状結晶の放射状集合の小球が認められる。

【試料viiの薄片観察結果】



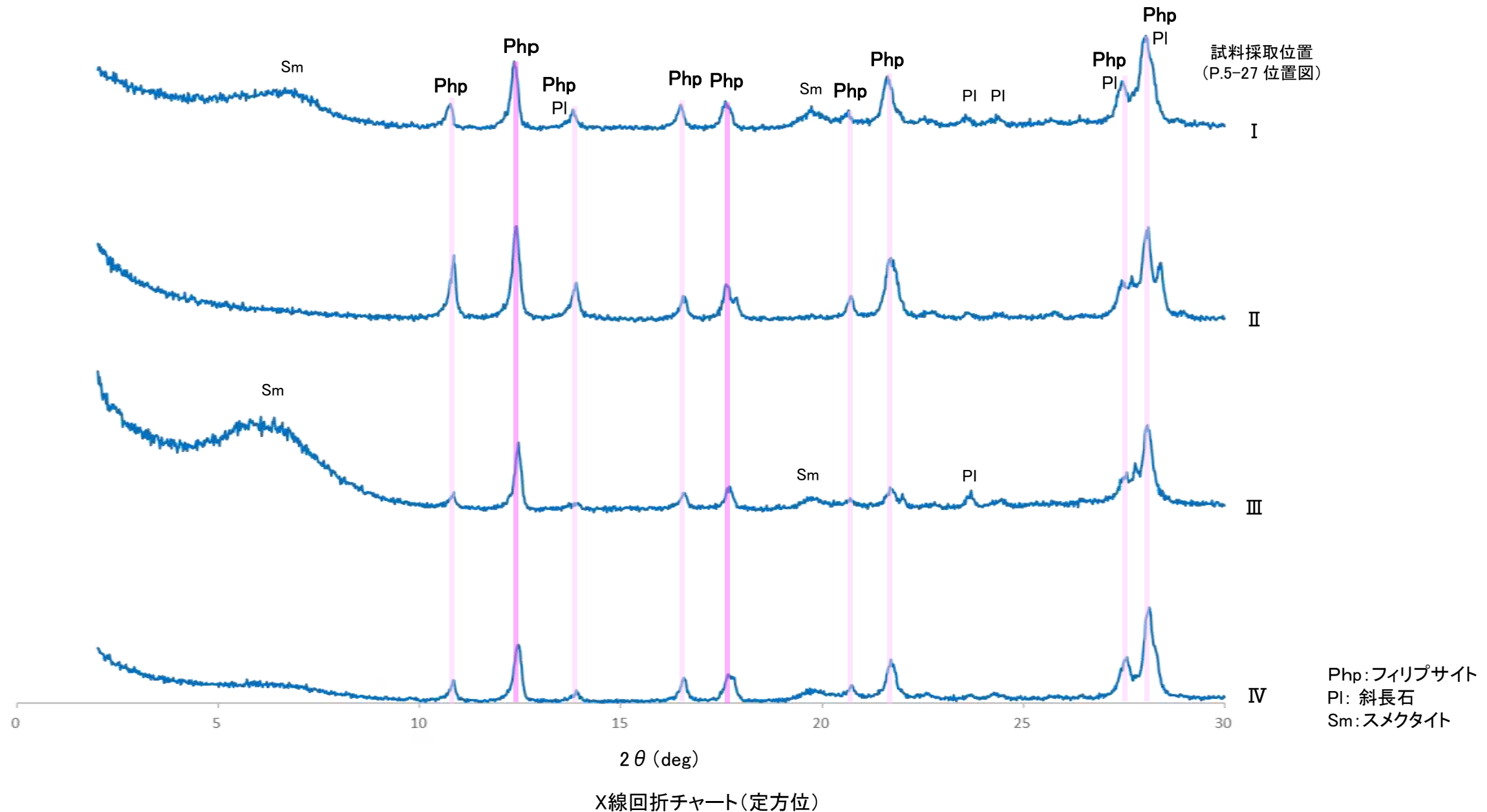
【試料viiiの薄片観察結果】



吉村(2001)  
オパールCT: 針状結晶の放射状集合の小球として産する。

## 5.2.1(1-1) 敷地で確認される変質鉱物の詳細 – 白色鉱物(フィリップサイト)のXRD分析 –

○敷地で認められた白色鉱物(試料 I ~ IV)について, XRD分析を実施した結果, これらの白色鉱物はフィリップサイトである。



ICDD(2015)によるPhillipsite-Kの特徴的回折ピーク  
(斜長石と重複しない主要回折ピーク位置)

$$2\theta = 12.44^\circ, 17.57^\circ$$

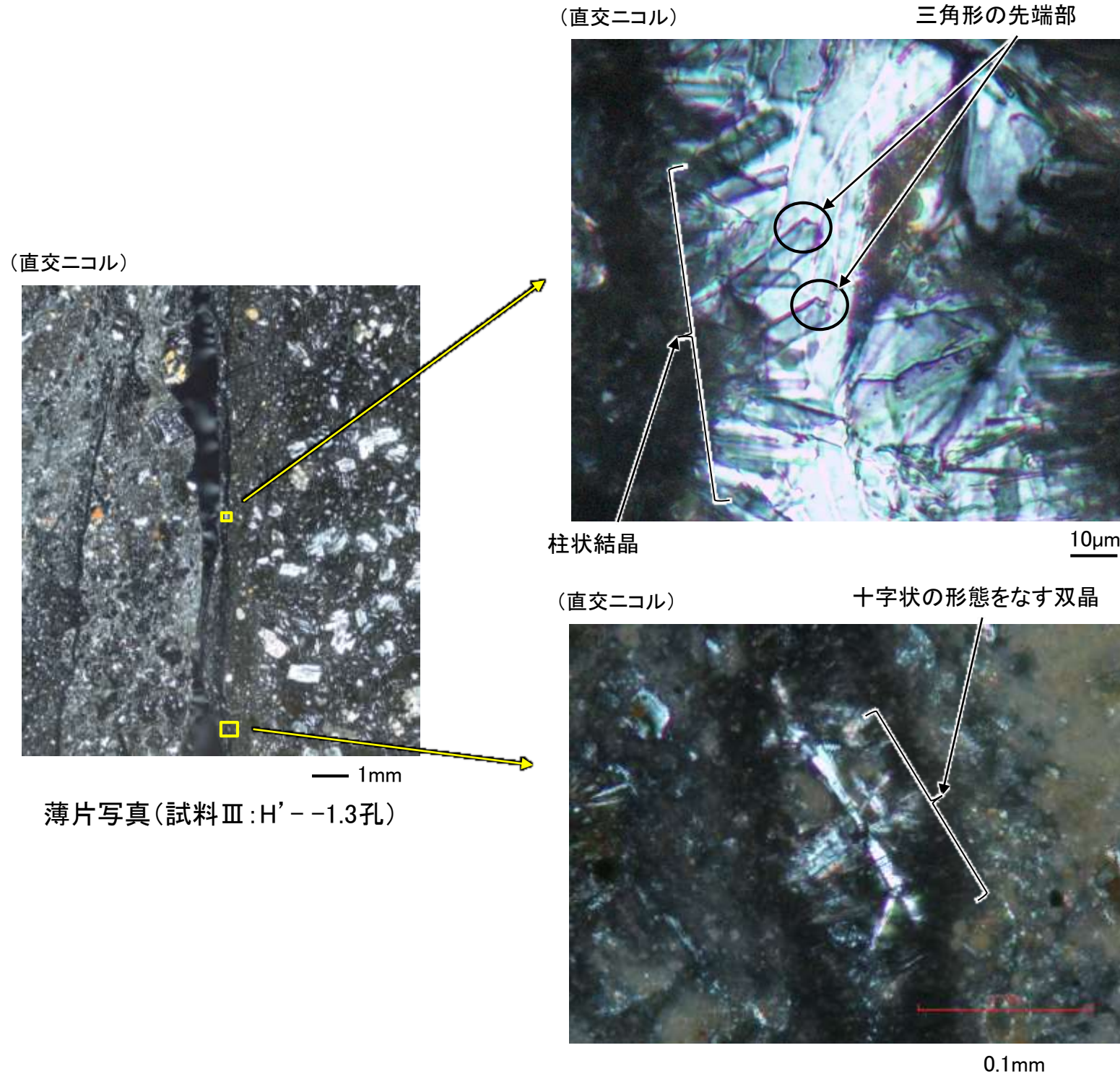
各試料のX線回折チャートの詳細は  
補足資料5.2-2(6)



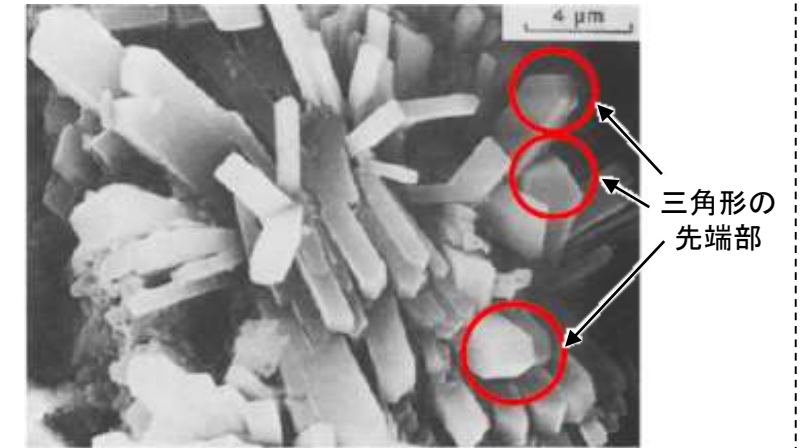
## 5.2.1 (1-1) 敷地で確認される変質鉱物の詳細 — 白色鉱物(フィリップサイト)の薄片観察 —

○XRD分析においてフィリップサイトが認められた試料Ⅲの薄片観察の結果, 白色鉱物からなる鉱物脈中には, Sheppard and Fitzpatrick(1989)のフィリップサイトで見られるような三角形の先端部を伴う柱状結晶が認められる。

○また, Adisaputra and Kusnida(2010), 松原(2002)でフィリップサイトの特徴として示される, 十字状の形態をなす双晶も認められる。



Sheppard and Fitzpatrick(1989)  
フィリップサイトの柱状結晶のSEM画像



Adisaputra and Kusnida(2010)  
十字状の形態をなすフィリップサイトのSEM画像



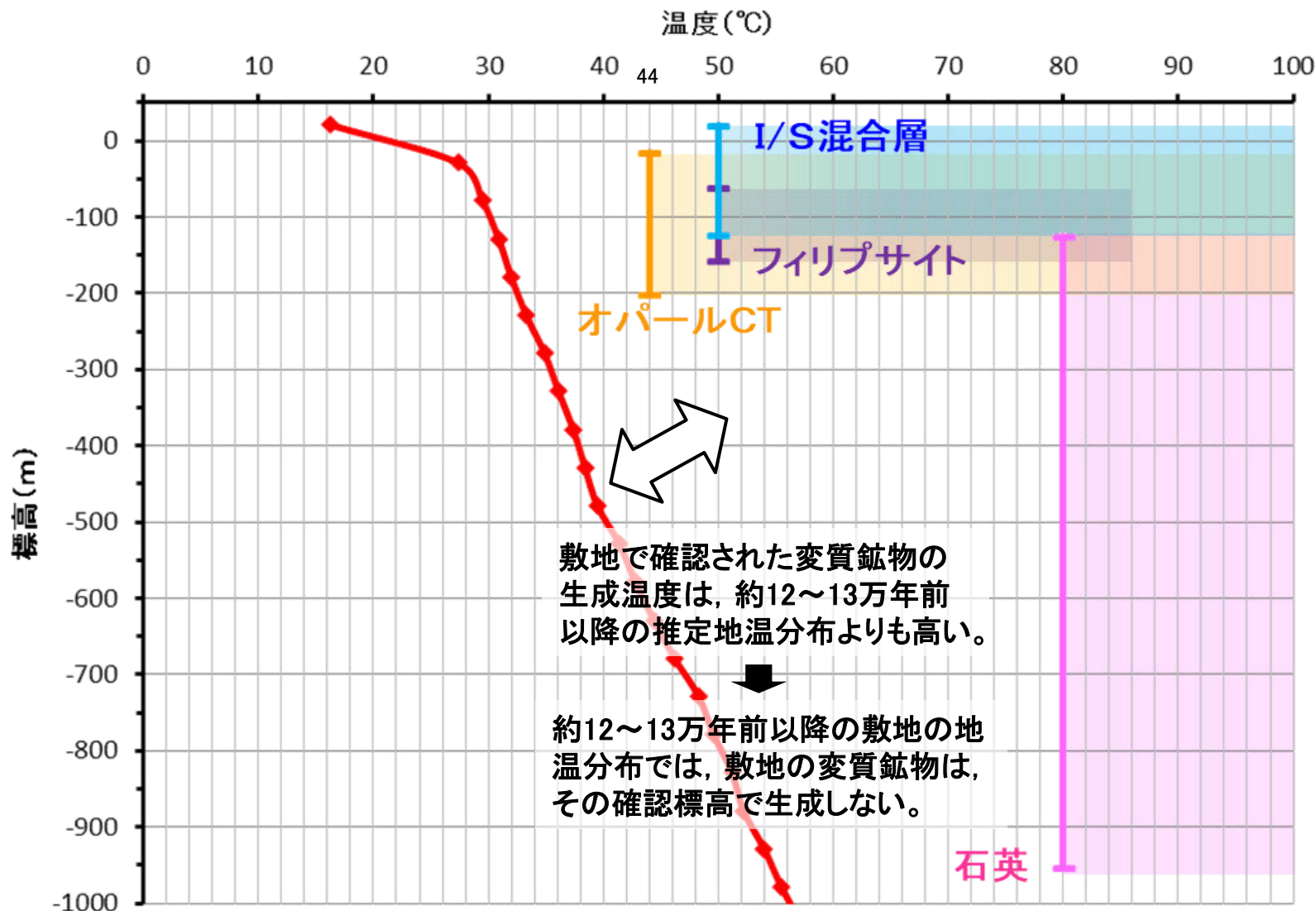
松原(2002)  
十字沸石(フィリップサイト):  
複雑な双晶をして産し, 四角柱状, 十字状などの  
形態が特徴。

# 5.2.1 (1-2) 変質鉱物の後期更新世以降の生成可能性の評価 — 概要 —

- 約12～13万年前以降の敷地の地温分布と変質鉱物の生成温度の最低値を比較し、約12～13万年前以降の敷地の温度環境下で変質鉱物が生成するか否かを評価した。
- 約12～13万年前以降の敷地の推定地温分布については、敷地周辺の地温分布や能登半島の火成活動に関する文献調査結果を踏まえると、現在の敷地の地温分布と同程度であると考えられることから、現在の敷地の温度検層結果を用いた(P.5-38)。
- 変質鉱物の生成温度の最低値については、文献による生成温度を用いた(次頁)。
- 敷地深部の調査結果も含めた検討の結果、敷地で確認される変質鉱物の生成温度は、約12～13万年前以降の敷地の推定地温分布よりも数十℃以上高く、約12～13万年前以降の敷地の地温分布では、敷地の変質鉱物は、その確認標高で生成しない。

○よって、敷地の変質鉱物(I/S混合層等)は、約12～13万年前以降に生成したものではない。

【約12～13万年前以降の敷地の地温分布と変質鉱物の確認標高・生成温度の関係】

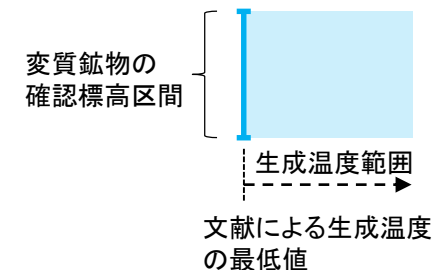


■左図の標高に関する考え方

・敷地には、約12～13万年前以前に形成された中位段丘面及び高位段丘面が分布しており、約12～13万年前以降、地形に大きな変化はない。よって、変質鉱物の地表からの深度は、約12～13万年前以降同程度と考えられることから、変質鉱物の確認標高の標高補正は行っていない。

凡例

● 鉱物の確認標高と生成温度 (詳細は、次頁)



● 約12～13万年前以降の敷地の推定地温分布

—◆— 約12～13万年前以降の敷地の推定地温分布 (D-8.6孔温度検層結果, P.5-38)



5.2.1(1-2) 変質鉱物の後期更新世以降の生成可能性の評価 — 変質鉱物の確認標高・生成温度 —

○敷地において、深部も含めて確認された変質鉱物の確認標高と生成温度について整理した結果を以下に示す(敷地深部の調査結果はP.5-35~5-37)。  
○また、変質鉱物の生成温度の根拠とした生成温度に関する文献調査結果の代表例を次頁に示す\*。

※その他の調査結果については、P.5-78, 5-79

■敷地で確認された変質鉱物の確認標高及び生成温度

変質鉱物名	確認標高		確認位置 (記載頁)	生成温度(文献) 赤字は最低値	
	平均標高	全確認位置		地下深部での生成温度に関する知見	熱水による生成温度に関する知見
I/S混合層	-28.65m	【41箇所】 +19.91m, +19.72m, +12.66m, +12.63m, +11.82m, +4.80m, +2.84m, -1.97m, -3.26m, -3.75m, -5.83m, -6.17m, -6.36m, -10.61m, -11.12m, -15.76m, -16.45m, -17.05m, -17.60m, -17.90m, -18.88m, -19.45m, -21.66m, -24.19m, -27.25m, -27.48m, -31.45m, -35.91m, -36.01m, -37.95m, -39.83m, -44.66m, -45.82m, -49.50m, -59.02m, -59.10m, -96.84m, -96.99m, -108.04m, -121.91m, -123.37m	P.5-14, 5-15	50~約160°C (吉村,2001) 50~80°C以上 (Meunier et al.,2010) 60~90°C以上 (Velde and Iijima.,1988)	約120~220°C (吉村,2001) 約110~250°C (井上,2003)
オパールCT	-54.98m	【10箇所】 -15.56m, -16.75m, -57.56m, -60.03m, -68.78m, -69.36m, -96.84m, -125.44m*, -168.01m*, -201.20m*	P. 5-27, 5-35	50°C付近~約110°C (吉村,2001) 44~約80°C (日本粘土学会編,2009) 45°C以上 (太田ほか,2007) 50~70°C以上 (Bjørlykke,2015)	
フィリップサイト	-116.33m	【4箇所】 -62.11m, -121.91m, -123.22m, -158.08m	P.5-27		50~86°C (飯島,1986)
石英	-645.60m	【7箇所】 -125.44m*, -168.01m*, -201.20m*, -422.50m, -507.10m, -698.80m, -954.00m	P. 5-35, 5-36	80°C以上 (吉村,2001)	約80°C以上 (井上,2003)
硬石膏	-866.27m	【3箇所】 -698.80m, -946.00m, -954.00m	P.5-36		約140°C以上 (井上,2003)

\*オパールCTと石英が確認された位置

生成温度のうち、下線は、文献に数値の記載があるもの、  
それ以外は図からの読取値