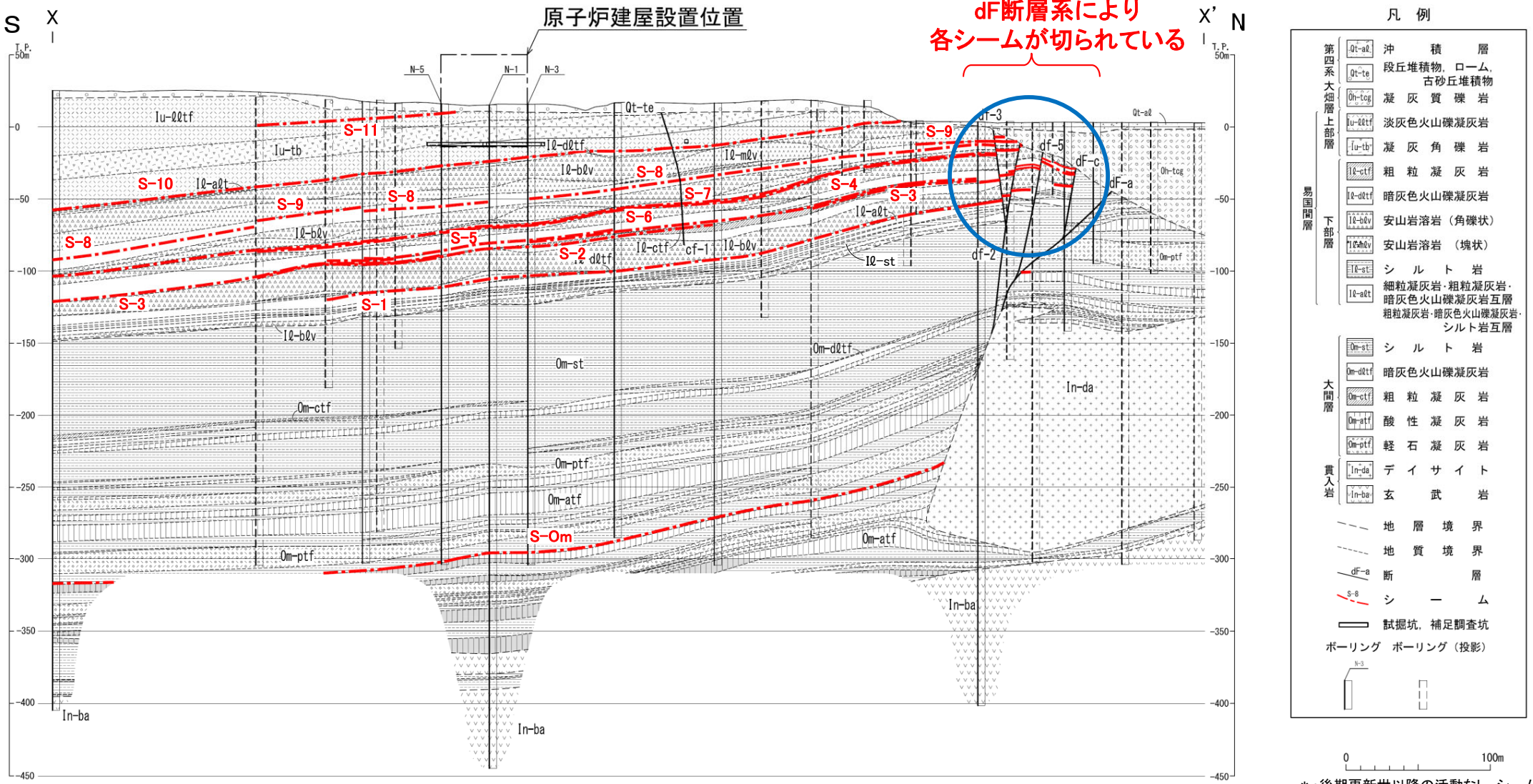


3.2.2 基準適合性の評価

1. 敷地の断層等の概要
 - 1.1 敷地の調査
 - 1.2 敷地の地形
 - 1.3 敷地の地質・地質構造
 - 1.4 敷地の断層等の分類
 - 1.5 敷地の断層等の評価概要
2. 断層
3. シーム
 - 3.1 シームの調査及び評価方針
 - 3.1.1 シームの認定
 - 3.1.2 検討対象シームの選定
 - 3.1.3 シームの分布・性状・変位センス
 - 3.1.4 地表付近のシームの特徴
 - 3.1.5 シームの評価方針
 - 3.2 **重要な安全機能を有する施設の基礎地盤に分布しない第四条対象のシームの評価**
 - 3.2.1 代表シームの選定
 - 3.2.2 **基準適合性の評価**
 - 3.3 重要な安全機能を有する施設の基礎地盤に分布する第三条対象のシームの評価
 - 3.3.1 シームS-11の評価方針
 - 3.3.2 深部のシームS-11の地質観察
 - 3.3.3 地表付近のシームS-11の地質観察
 - 3.3.4 基準適合性の評価
 - 3.4 シームの評価
4. まとめ



シームとdF断層系との関係(地質断面図(南北方向X-X'))

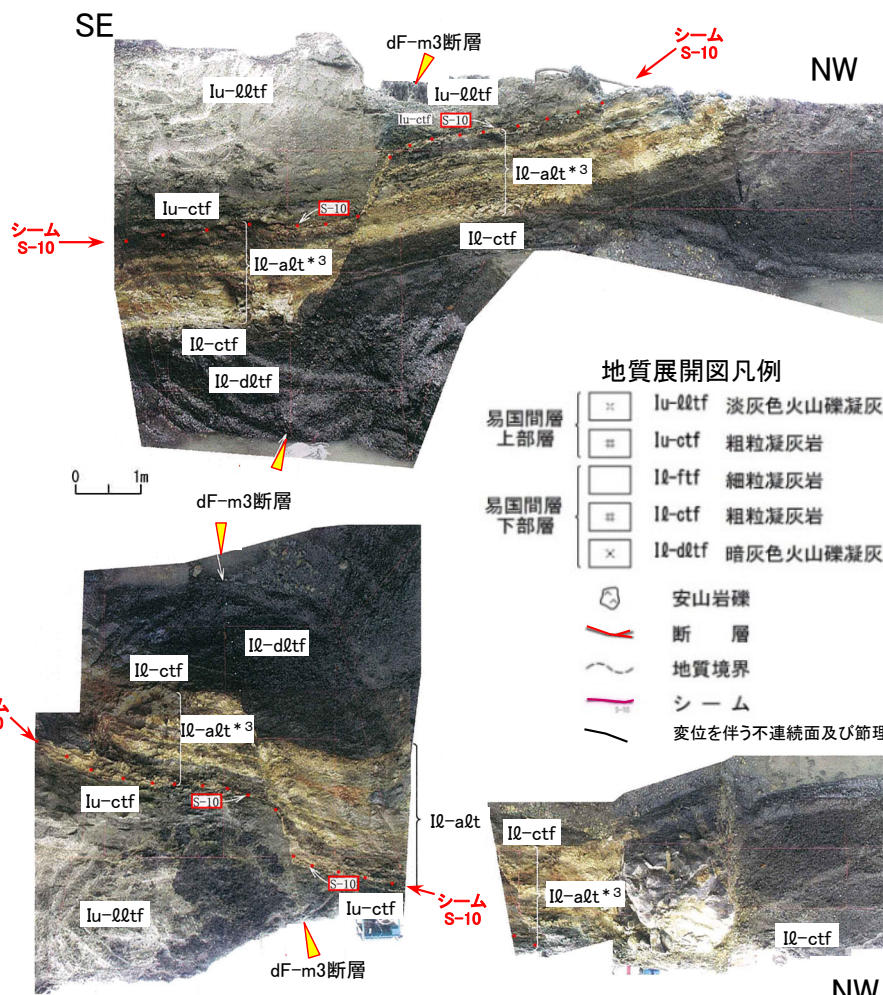


* : 後期更新世以降の活動なし。シーム S-10との切断関係はP.3-65参照。
注) 断面位置はP.3-62参照。

- ボーリング調査によりデイサイトの南側縁辺部では、シーム(S-1~10)はdF断層系*により切られていると判断される。
- シームの活動性については、代表シームであるシームS-10とdF断層系との関係をトレンチで直接確認した(P.3-65参照)。なお、シームS-10と大畑層との関係についてもトレンチで確認した(補足説明資料P.4-43, 4-44参照)。

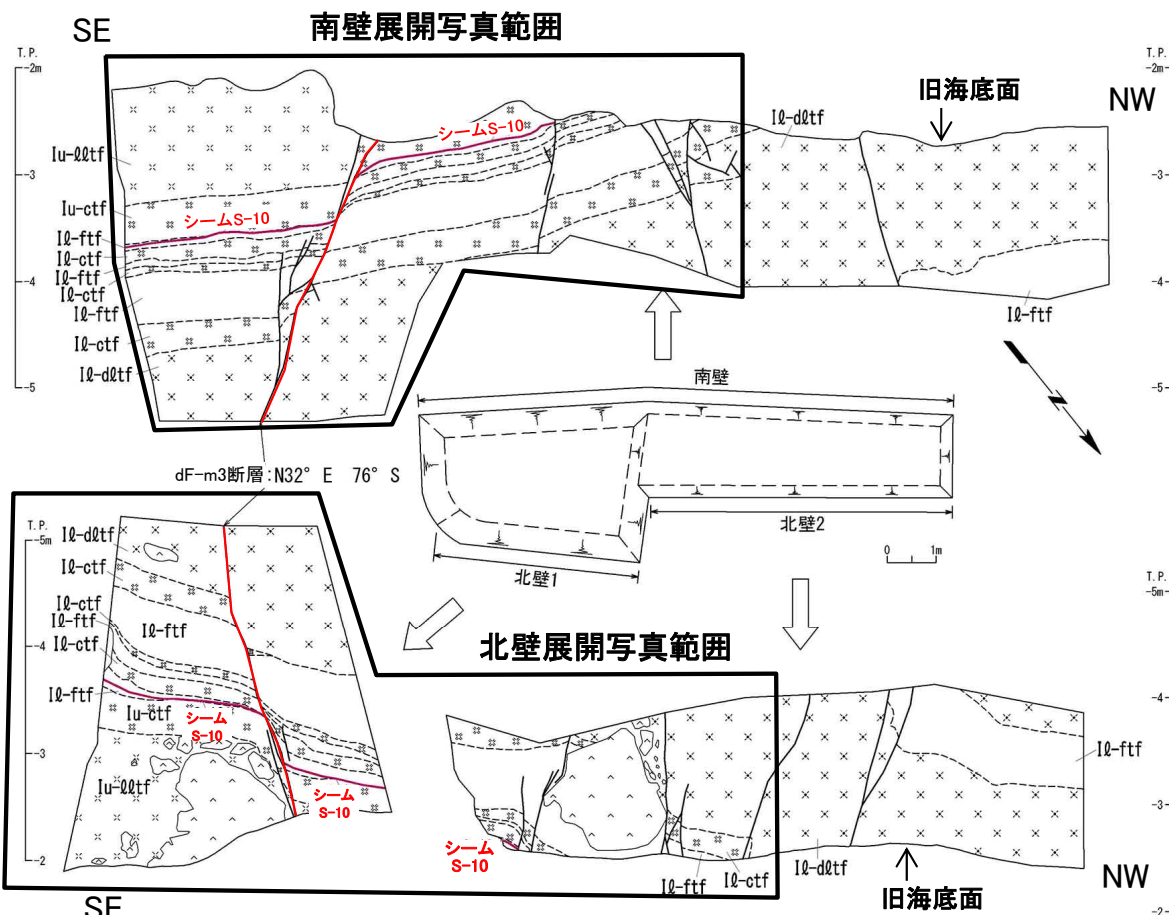


シームS-10とdF-m3断層*1との関係(Ts-4トレンチ*2)



地質展開図凡例

易国間層 上部層	lu-02tf	淡灰色火山礫凝灰岩
	lu-ctf	粗粒凝灰岩
易国間層 下部層	I0-ftf	細粒凝灰岩
	I0-ctf	粗粒凝灰岩
	I0-d2tf	暗灰色火山礫凝灰岩
	安山岩礫	
	断層	
	地質境界	
	シーム	
	変位を伴う不連続面及び節理	



Ts-4地質展開図

- * 1: dF-m3断層の位置については、P.1-26, 3-6, 3-54参照。
- * 2: 取水口掘削工事に際して海域を閉め切ったエリアでトレンチを掘削。
- * 3: I0-a2tはI0-ftf, I0-ctf, I0-d2tfの互層である。



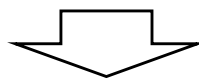
位置図

Ts-4トレンチでの調査の結果、シームS-10はdF-m3断層に切られていることから、シームS-10は後期更新世以降の活動はないと判断される。

注) その他のシームとdF断層系及び上載層との関係は第615回審査会合資料2-2, P.5-71~P.5-82に示す。

まとめ

- シームS-10は、地表付近では第四系及びその直下の岩盤に変位・変形が一部の範囲で限定的に認められるものの(3.1.4参照)、その深部ではdF-m3断層との切断関係から後期更新世以降の活動はないと判断され、またシームS-10は地層に平行で盆状に分布し、地下深部には連続しないこと(P.3-18参照)からも、震源として考慮する活断層ではない。



- 第四条*対象であるシームS-1～10, S-0mは、震源として考慮する活断層に該当しない。
- したがって、第四条対象であるシームS-1～10, S-0mは、基準に照らして重要な安全機能を有する施設の安全上問題とならない。

*: 実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則
(平成二十五年六月二十八日原子力規制委員会規則第五号)。

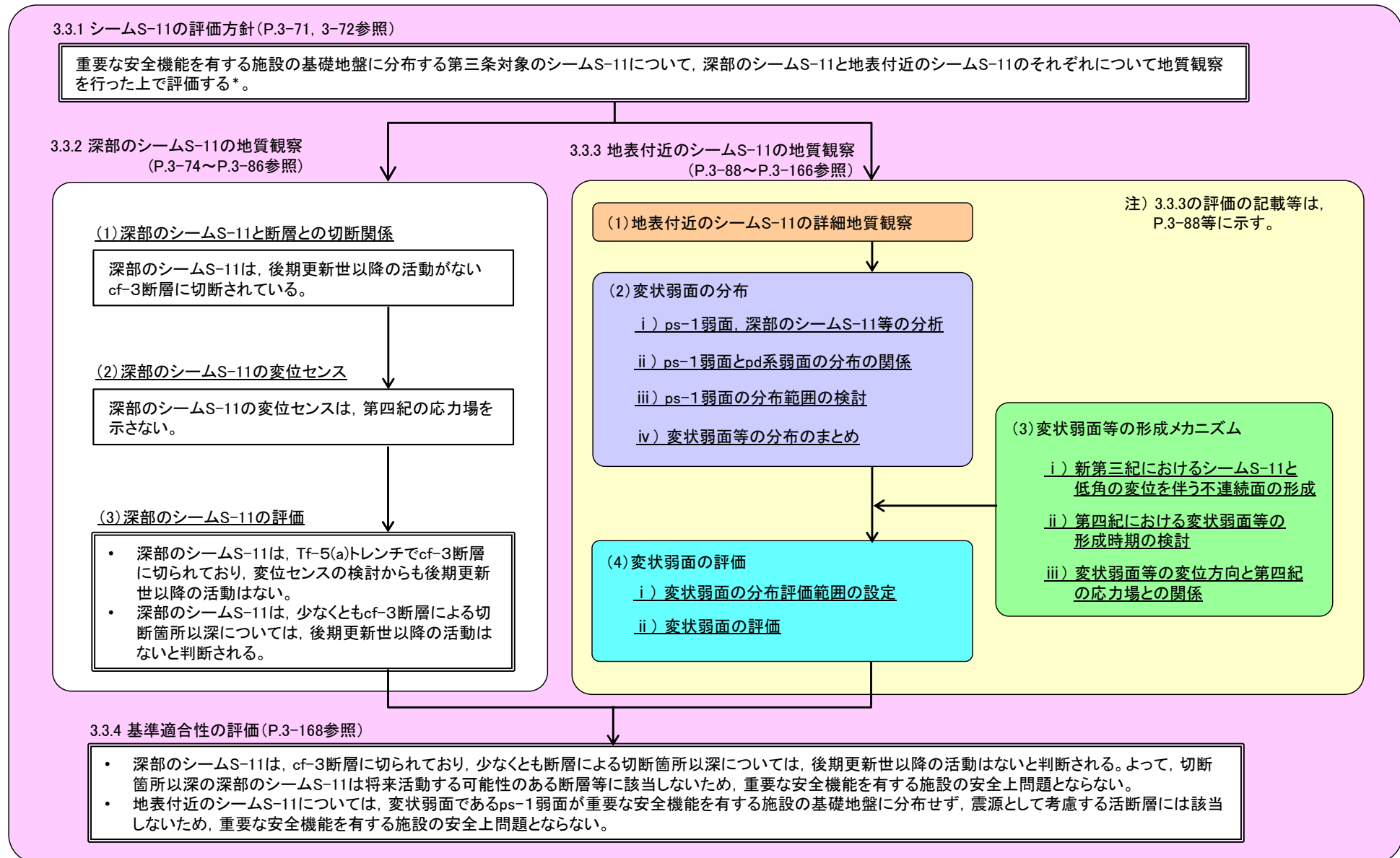
3.3 重要な安全機能を有する施設の基礎地盤に分布する第三条対象のシームの評価



1. 敷地の断層等の概要
 - 1.1 敷地の調査
 - 1.2 敷地の地形
 - 1.3 敷地の地質・地質構造
 - 1.4 敷地の断層等の分類
 - 1.5 敷地の断層等の評価概要
2. 断層
3. シーム
 - 3.1 シームの調査及び評価方針
 - 3.1.1 シームの認定
 - 3.1.2 検討対象シームの選定
 - 3.1.3 シームの分布・性状・変位センス
 - 3.1.4 地表付近のシームの特徴
 - 3.1.5 シームの評価方針
 - 3.2 重要な安全機能を有する施設の基礎地盤に分布しない第四条対象のシームの評価
 - 3.2.1 代表シームの選定
 - 3.2.2 基準適合性の評価
 - 3.3 重要な安全機能を有する施設の基礎地盤に分布する第三条対象のシームの評価
 - 3.3.1 シームS-11の評価方針
 - 3.3.2 深部のシームS-11の地質観察
 - 3.3.3 地表付近のシームS-11の地質観察
 - 3.3.4 基準適合性の評価
 - 3.4 シームの評価
4. まとめ

3.3 重要な安全機能を有する施設の基礎地盤に分布する第三条対象のシームの評価

シームS-11の調査・評価の流れ



* : 深部のシームS-11と地表付近のシームS-11は、3.3.2及び3.3.3では定性的なものとして調査を着手し、調査データを踏まえて分布評価範囲を設定する(P.3-162参照)。

(余白)

3.3.1 シームS-11の評価方針

1. 敷地の断層等の概要
 - 1.1 敷地の調査
 - 1.2 敷地の地形
 - 1.3 敷地の地質・地質構造
 - 1.4 敷地の断層等の分類
 - 1.5 敷地の断層等の評価概要
2. 断層
3. シーム
 - 3.1 シームの調査及び評価方針
 - 3.1.1 シームの認定
 - 3.1.2 検討対象シームの選定
 - 3.1.3 シームの分布・性状・変位センス
 - 3.1.4 地表付近のシームの特徴
 - 3.1.5 シームの評価方針
 - 3.2 重要な安全機能を有する施設の基礎地盤に分布しない第四条対象のシームの評価
 - 3.2.1 代表シームの選定
 - 3.2.2 基準適合性の評価
 - 3.3 重要な安全機能を有する施設の基礎地盤に分布する第三条対象のシームの評価
 - 3.3.1 シームS-11の評価方針
 - 3.3.2 深部のシームS-11の地質観察
 - 3.3.3 地表付近のシームS-11の地質観察
 - 3.3.4 基準適合性の評価
 - 3.4 シームの評価
4. まとめ

3.3.1 シームS-11の評価方針(1/2)

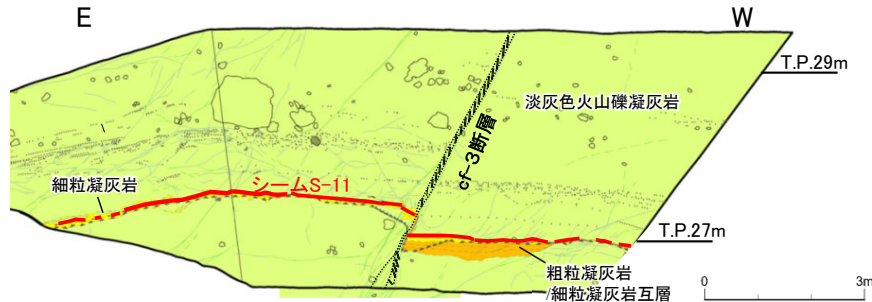
シームS-11の評価方針

重要な安全機能を有する施設の基礎地盤に分布する第三条対象のシームS-11について、以下の①～③の方針に基づき、深部のシームS-11と地表付近のシームS-11のそれぞれについて地質観察を行った上で評価する。

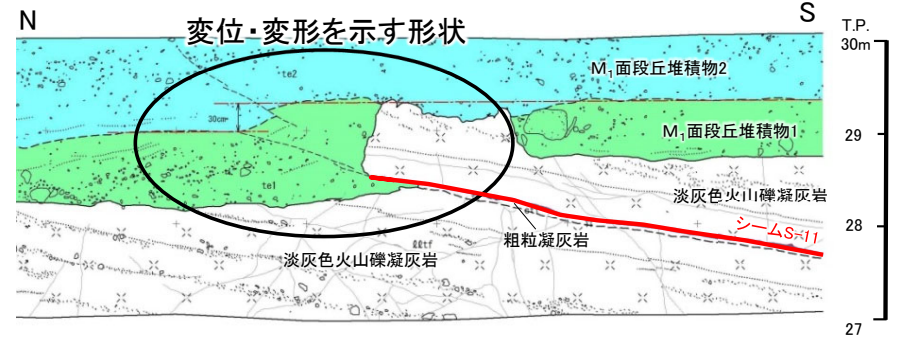
- ① 深部のシームS-11について、シームS-11を横断する変位基準との切断関係を確認し、最終活動時期及び変位センスを検討する。
- ② 地表付近のシームS-11について、シームS-11の上載層中の変位・変形の有無等を確認し、変位・変形、分布、最終活動時期等を検討する。
- ③ 深部のシームS-11の最終活動時期と地表付近のシームS-11の最終活動時期とが異なる場合には、それぞれを切り分けて評価し、分布範囲等を検討する。



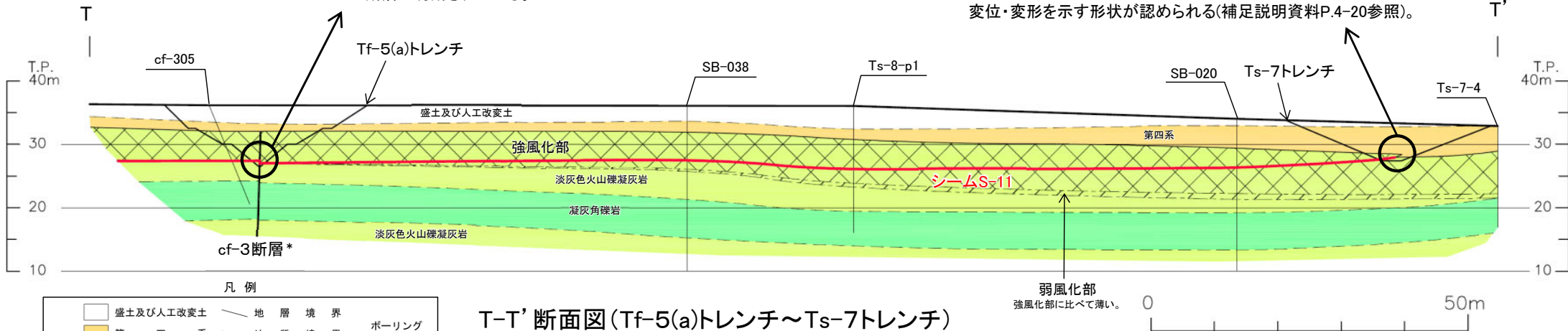
シームS-11の評価方針に基づく観察結果の概要



Tf-5(a)トレンチ南側法面スケッチ
シームS-11がcf-3断層に切断されている。

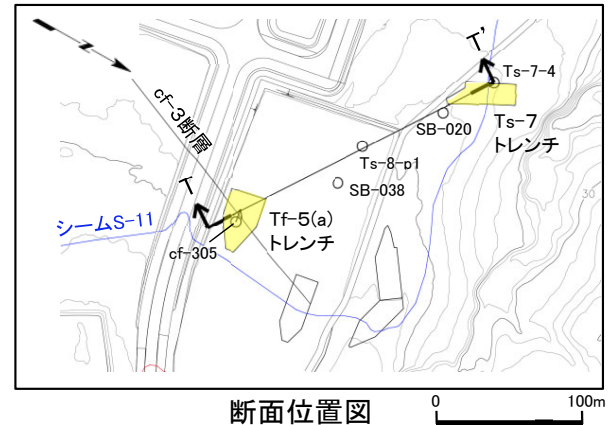
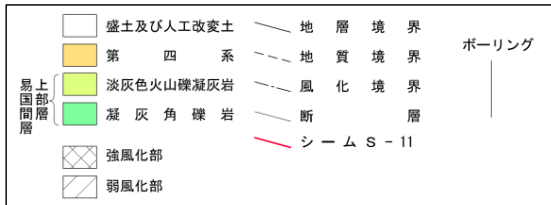


Ts-7トレンチ東側法面スケッチ
第四系にシームS-11が達する箇所で
変位・変形を示す形状が認められる(補足説明資料P.4-20参照)。



T-T' 断面図(Tf-5(a)トレンチ～Ts-7トレンチ)

*: cf-3断層には後期更新世以降の活動なし(第862回審査会合資料1-1, P.2-35参照)。



P.3-71の評価方針①～③に基づく、観察結果の概要は以下のとおりである。

- ① 深部のシームS-11は、後期更新世以降の活動がないcf-3断層により切られており、後期更新世以降の活動はないと判断される。
- ② 一方、cf-3断層との切断関係を確認した箇所(Tf-5(a)トレンチ)から第四系にシームが達する箇所(Ts-7トレンチ)までシームS-11を追跡すると、地表付近においてシームS-11付近の岩盤及びその直上の段丘堆積物中の変位・変形を示す形状が認められる箇所がある。この形状は、後期更新世に堆積した段丘堆積物中にも認められ、後期更新世に生じたものであると判断される。
- ③ 以上のことから、シームS-11は岩盤上面からの分布深度により深部と地表付近とで、それぞれの最終活動時期が異なることが示唆されるため、深部のシームS-11と地表付近のシームS-11とを分けて評価する。

シームS-11の評価方針及び観察結果を踏まえて、次頁以降で詳述する(3.3.2及び3.3.3参照)。

3.3.2 深部のシームS-11の地質観察

1. 敷地の断層等の概要
 - 1.1 敷地の調査
 - 1.2 敷地の地形
 - 1.3 敷地の地質・地質構造
 - 1.4 敷地の断層等の分類
 - 1.5 敷地の断層等の評価概要
2. 断層
3. シーム
 - 3.1 シームの調査及び評価方針
 - 3.1.1 シームの認定
 - 3.1.2 検討対象シームの選定
 - 3.1.3 シームの分布・性状・変位センス
 - 3.1.4 地表付近のシームの特徴
 - 3.1.5 シームの評価方針
 - 3.2 重要な安全機能を有する施設の基礎地盤に分布しない第四条対象のシームの評価
 - 3.2.1 代表シームの選定
 - 3.2.2 基準適合性の評価
 - 3.3 重要な安全機能を有する施設の基礎地盤に分布する第三条対象のシームの評価
 - 3.3.1 シームS-11の評価方針
 - 3.3.2 深部のシームS-11の地質観察**
 - 3.3.3 地表付近のシームS-11の地質観察
 - 3.3.4 基準適合性の評価
 - 3.4 シームの評価
4. まとめ

3.3.2 深部のシームS-11の地質観察(1/13)

深部のシームS-11の検討方針

深部のシームS-11について、以下の(1)～(3)の手順で検討し、評価する。

(1) 深部のシームS-11と断層との切断関係

- 深部のシームS-11と後期更新世以降の活動がないcf-3断層との切断関係について検討する。

(2) 深部のシームS-11の変位センス

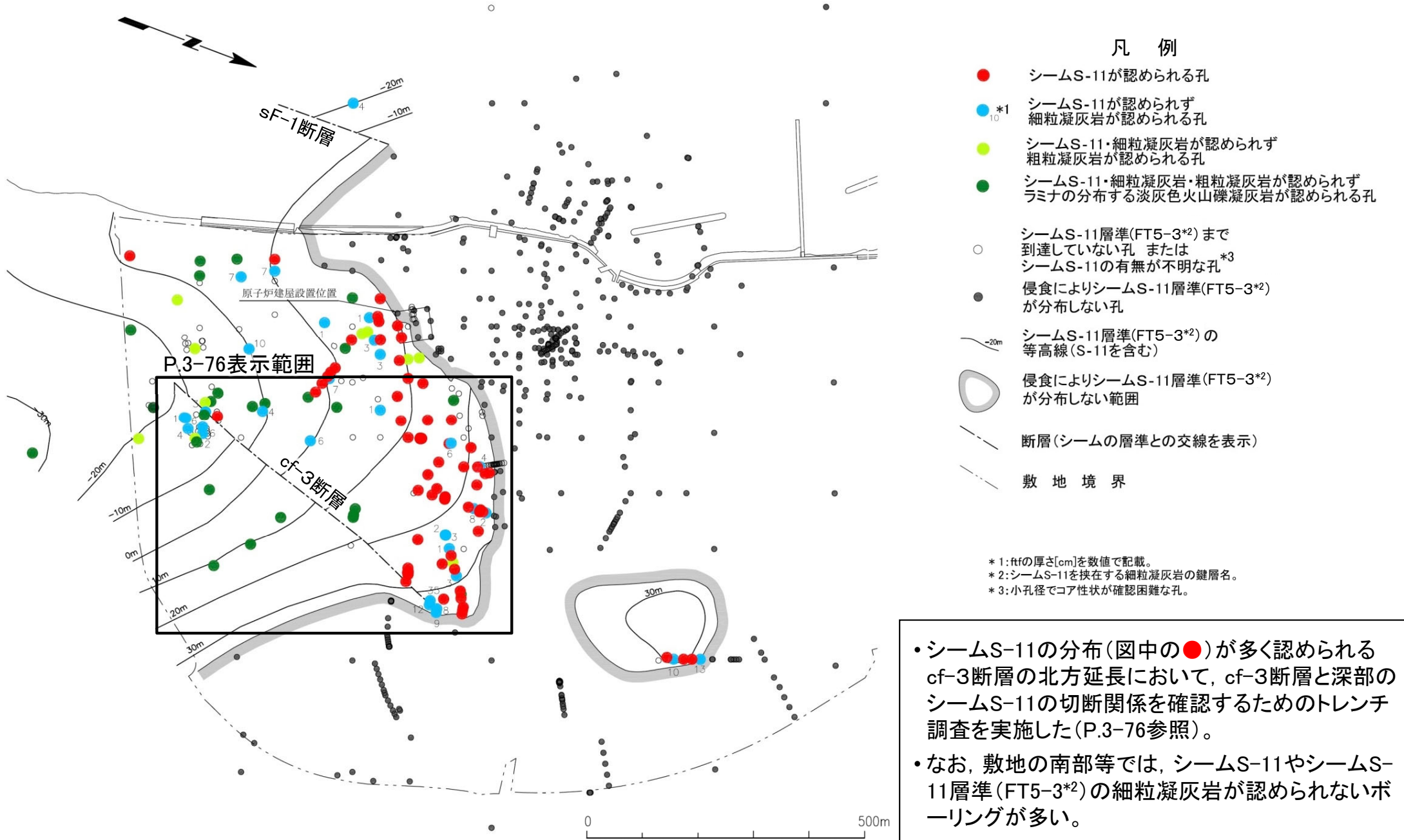
- 深部のシームS-11の変位センスを調査し、第四紀の応力場との関係について検討する。

(3) 深部のシームS-11の評価

- (1), (2)の検討結果から、深部のシームS-11の後期更新世以降の活動性を評価する。



(1) 深部のシームS-11と断層との切断関係(1/10): シームS-11とcf-3断層の分布

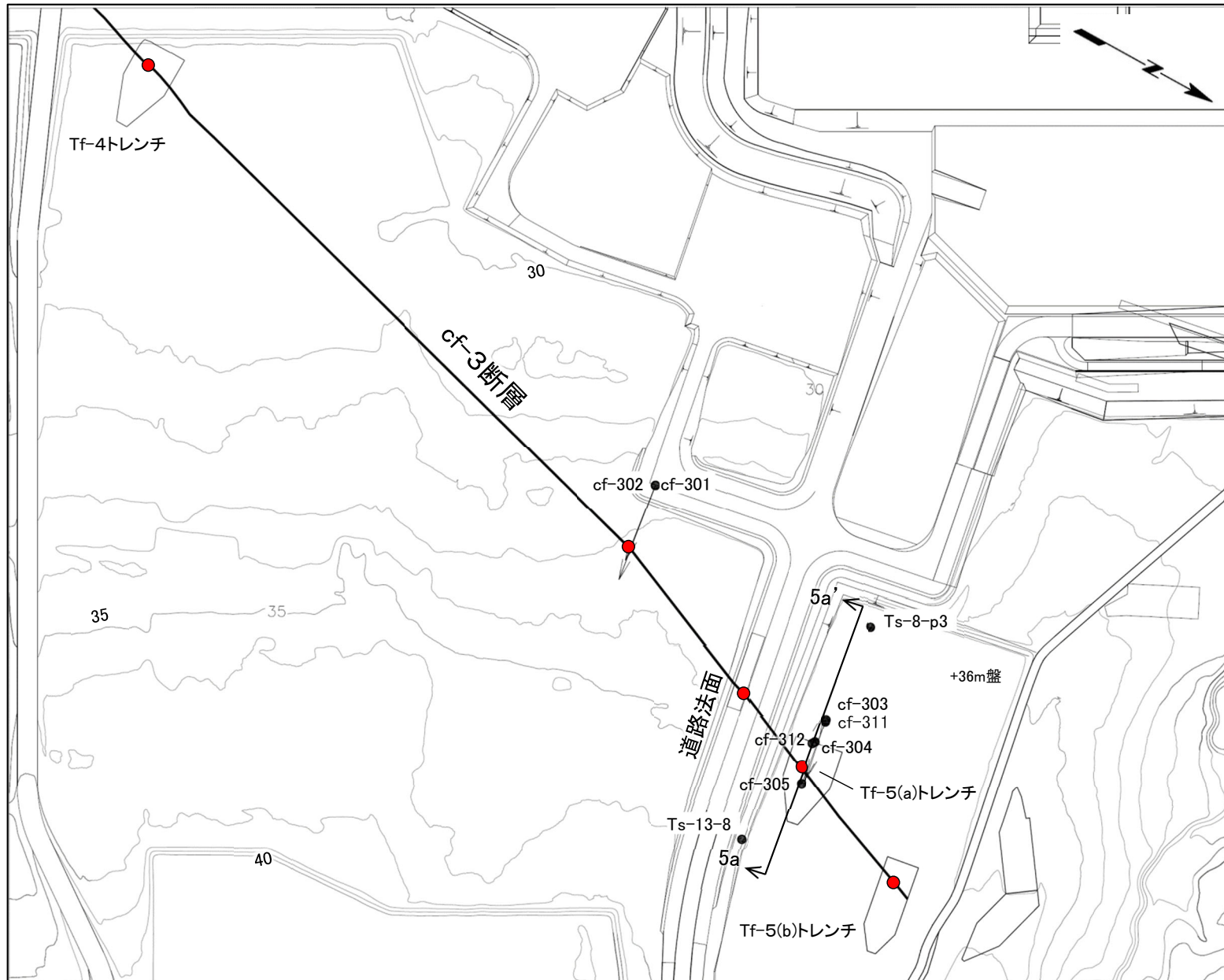


・シームS-11の分布(図中の●)が多く認められるcf-3断層の北方延長において、cf-3断層と深部のシームS-11の切断関係を確認するためのトレンチ調査を実施した(P.3-76参照)。

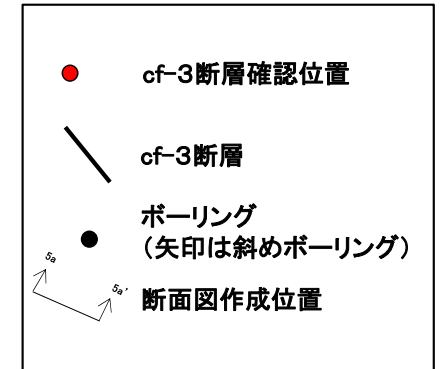
・なお、敷地の南部等では、シームS-11やシームS-11層準(FT5-3*²)の細粒凝灰岩が認められないボーリングが多い。



(1) 深部のシームS-11と断層との切断関係(2/10): 調査位置図



凡例

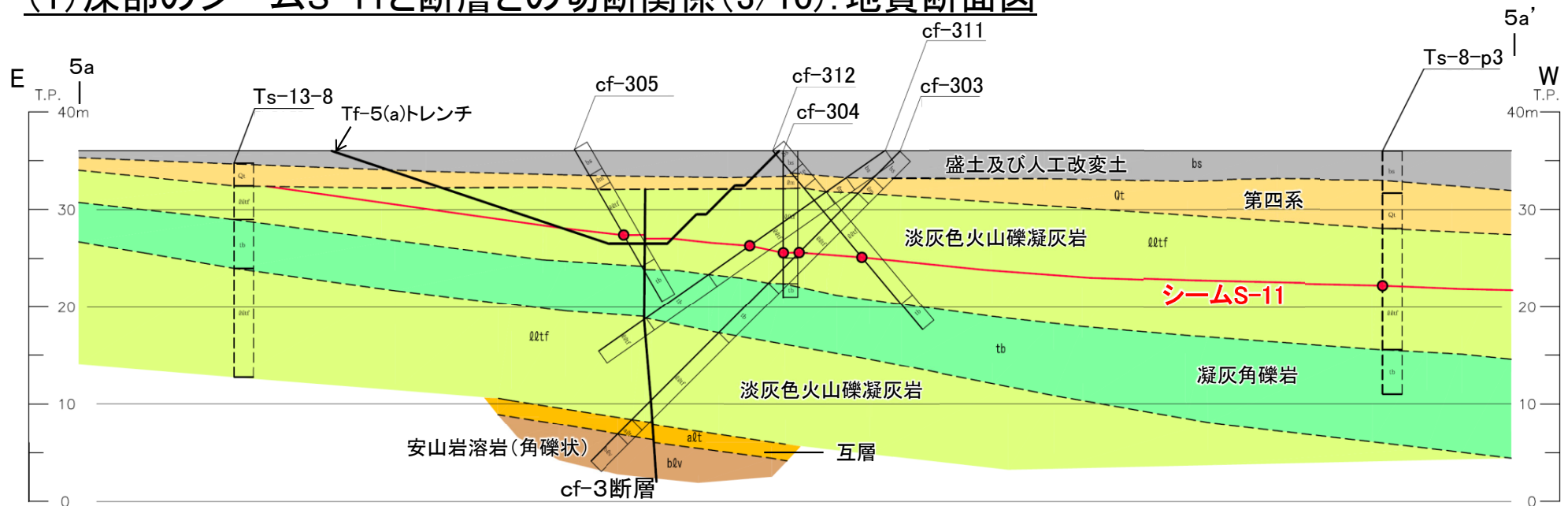


Tf-4トレンチで確認したcf-3断層の北方延長部において、深部のシームS-11との切断関係を調査するため、ボーリング調査及びトレンチ調査を実施した。

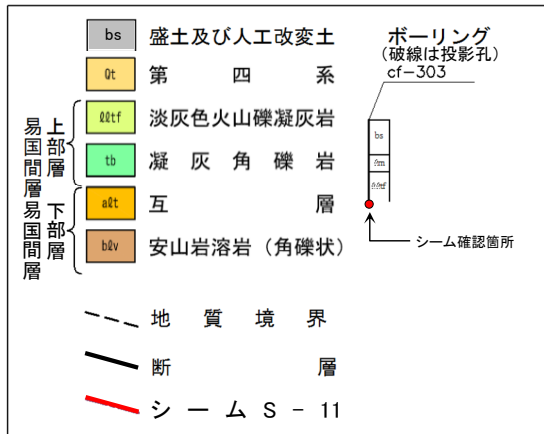




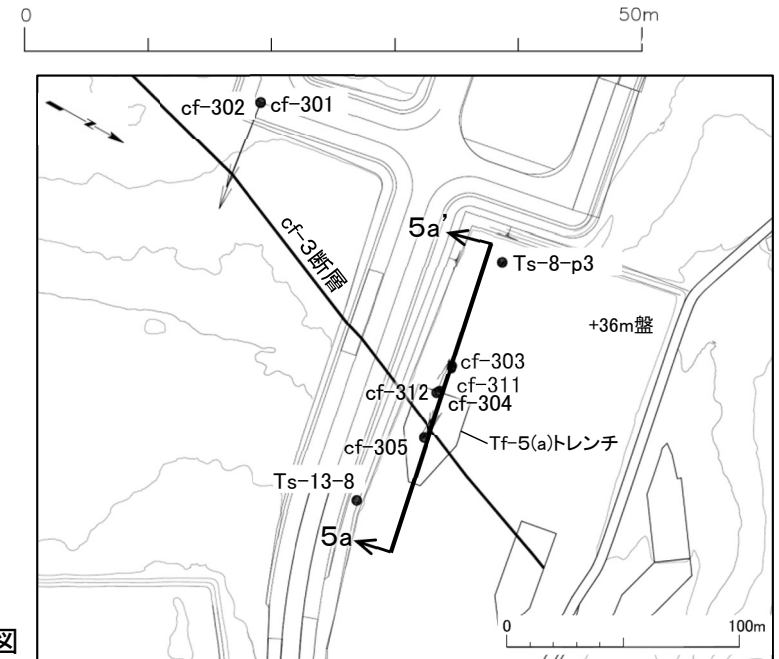
(1) 深部のシームS-11と断層との切断関係(3/10): 地質断面図



凡例



5a-5a' 地質断面図



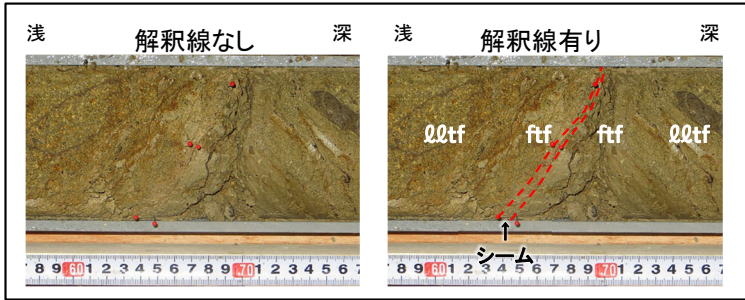
位置図

- cf-3断層延長部付近においてボーリング調査を実施し、cf-3断層が分布していること及びcf-3断層の両側で深部のシームS-11が連続して分布していることを確認した。
- cf-3断層と深部のシームS-11の切断関係を直接確認するため、Tf-5(a)トレンチを掘削した。
- シームが確認されたボーリングコアをP.3-78に示す。

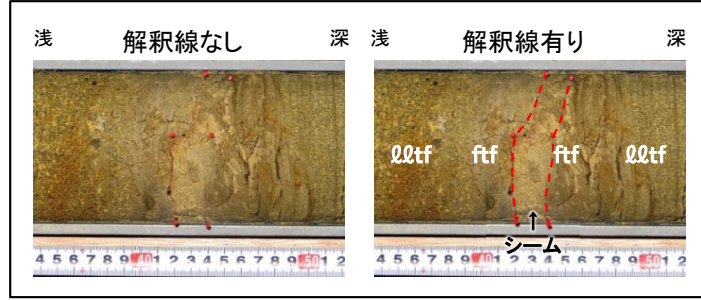


3.3.2 深部のシームS-11の地質観察(5/13)

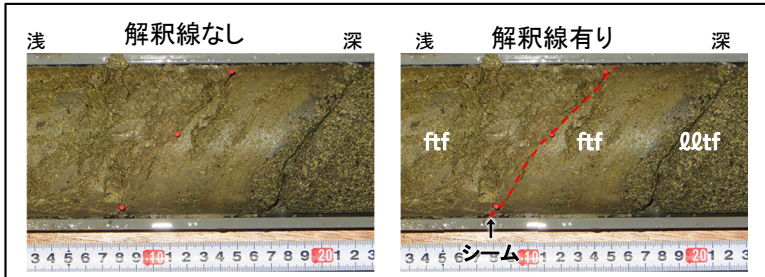
(1) 深部のシームS-11と断層との切断関係(4/10): ボーリングコアにおけるシームS-11の分布



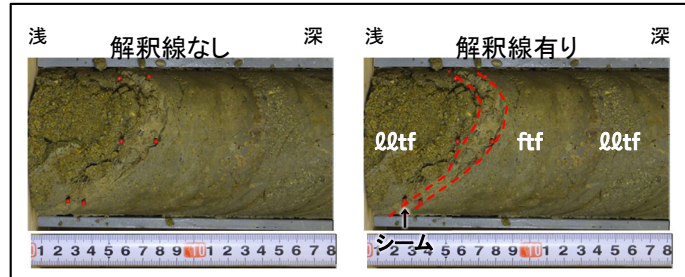
cf-303孔
(深度:14.67m 厚さ:最大10mm)



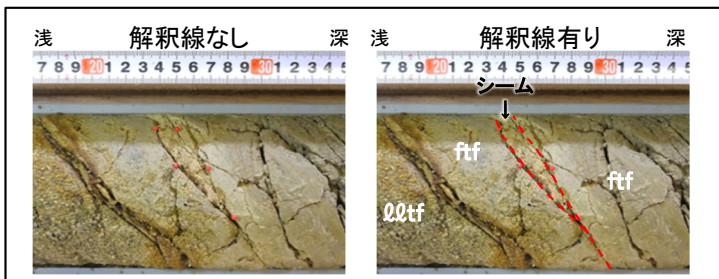
cf-304孔
(深度:10.43m 厚さ:最大20mm)



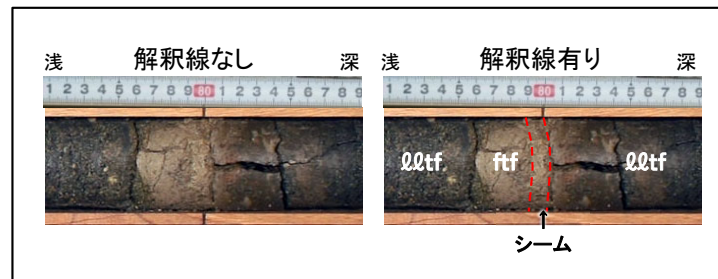
cf-305孔
(深度:10.12m 厚さ:最大1mm)



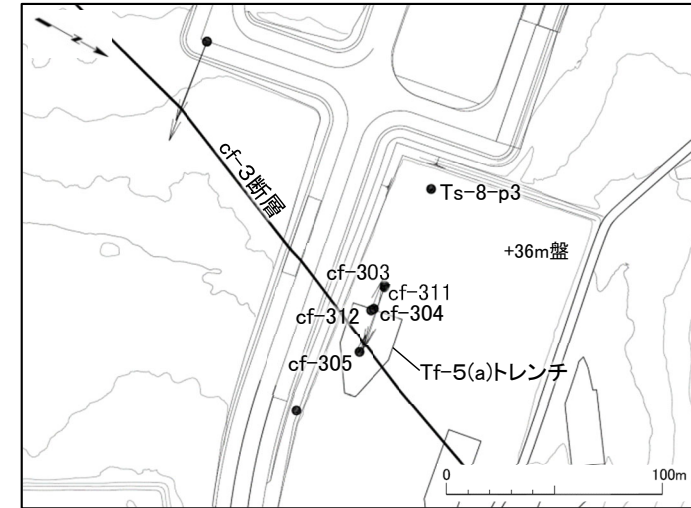
cf-311孔
(深度:17.04m 厚さ:最大18mm)



cf-312孔
(深度:14.26m 厚さ:最大18mm)



Ts-8-p3孔
(深度:13.80m 厚さ:最大10mm)



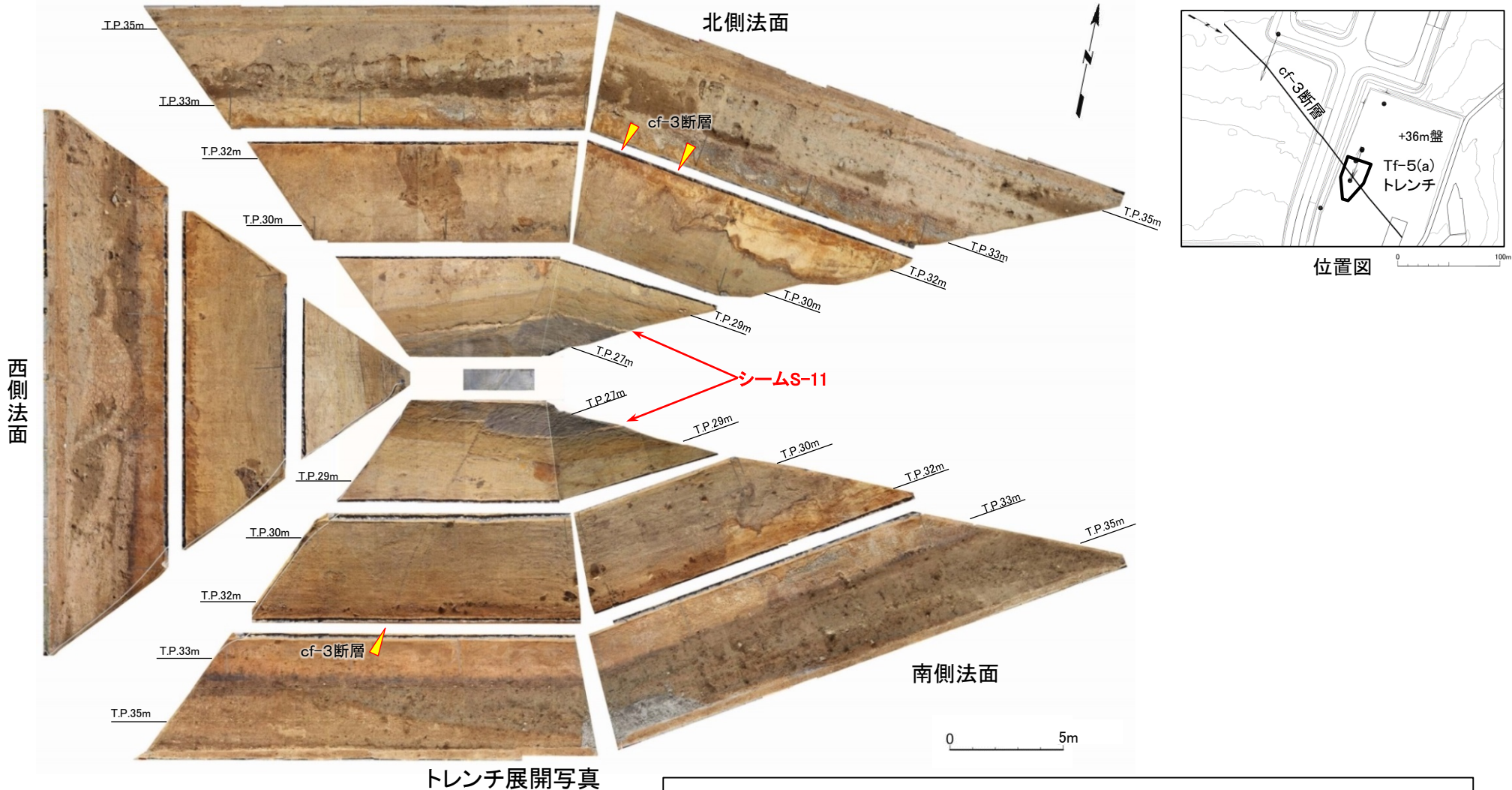
位置図

- 凡例
- QQtF: 淡灰色火山礫凝灰岩
 - ftf: 細粒凝灰岩
 - シーム

Tf-5(a)トレンチ周辺のボーリングでは厚さ最大20mmのシームS-11が認められる。



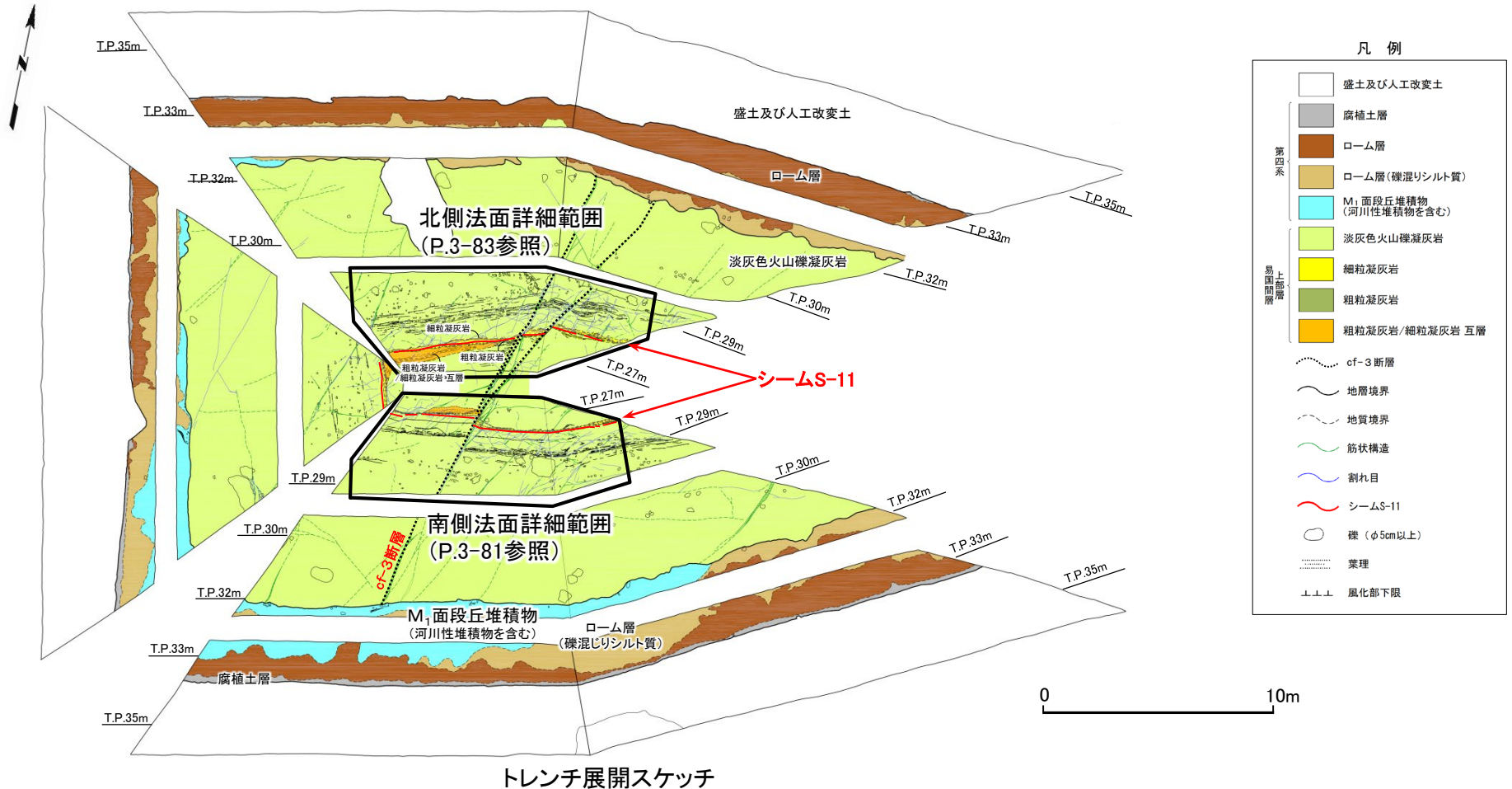
(1) 深部のシームS-11と断層との切断関係(5/10): Tf-5(a)トレンチ展開写真



- Tf-5(a)トレンチでは、深部のシームS-11はT.P.28m付近に分布している。
- トレンチ法面においてcf-3断層と深部のシームS-11との切断関係を確認した。



(1) 深部のシームS-11と断層との切断関係(6/10): Tf-5(a)トレンチ地質展開図

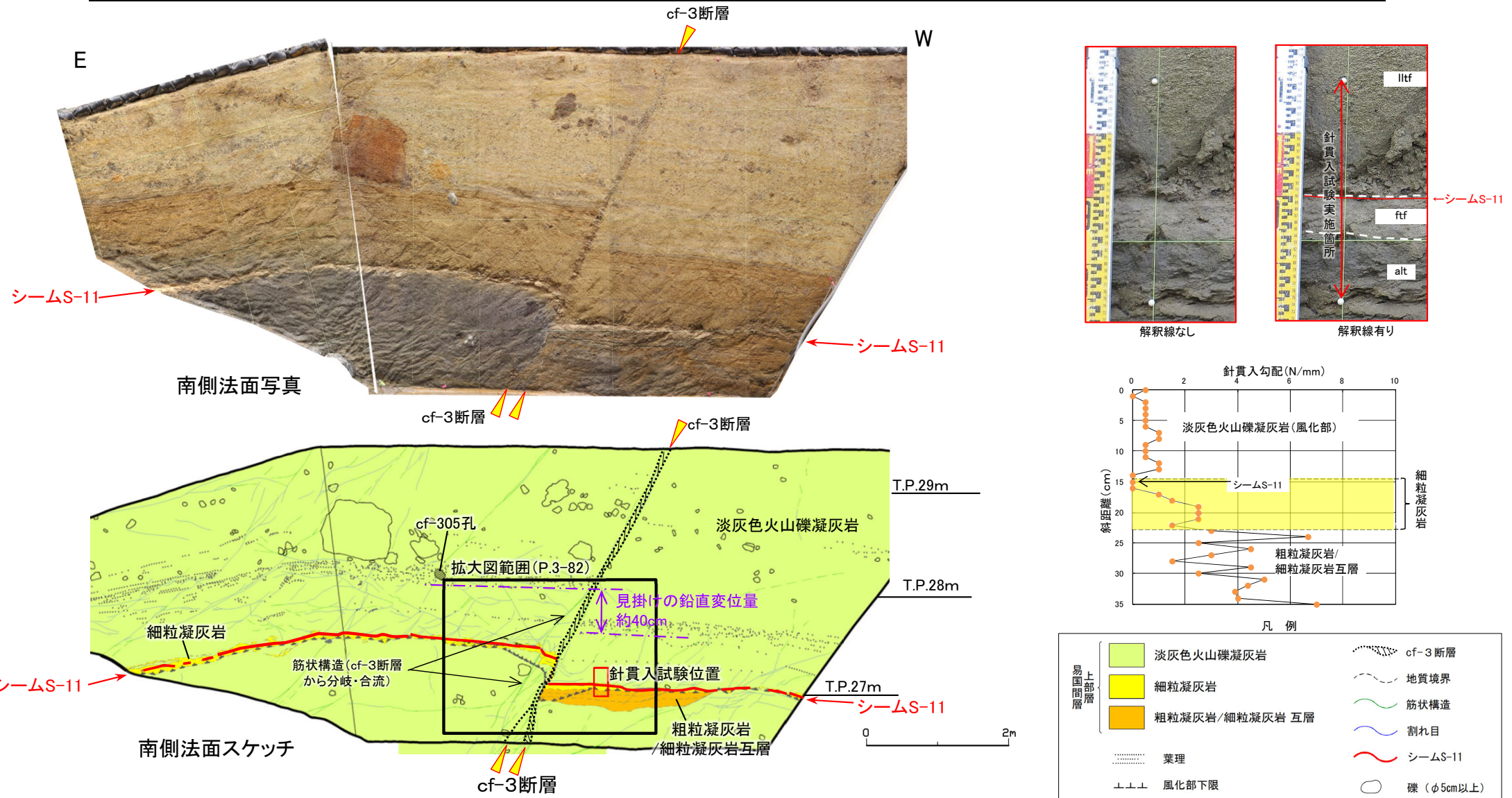


- Tf-5(a)トレンチでは、深部のシームS-11は後期更新世以降の活動が認められないcf-3断層※(第862回審査会合資料1-1, P.2-35参照)に切られていることから、深部のシームS-11には後期更新世以降の活動はないと判断される。
- cf-3断層は、走向・傾斜はN20° ~ 30° E, 90° で、南側法面では1条であるが、底盤付近で分岐し北側法面では2条となる。

※: M₁面段丘堆積物に変位・変形なく後期更新世以降の活動なし。



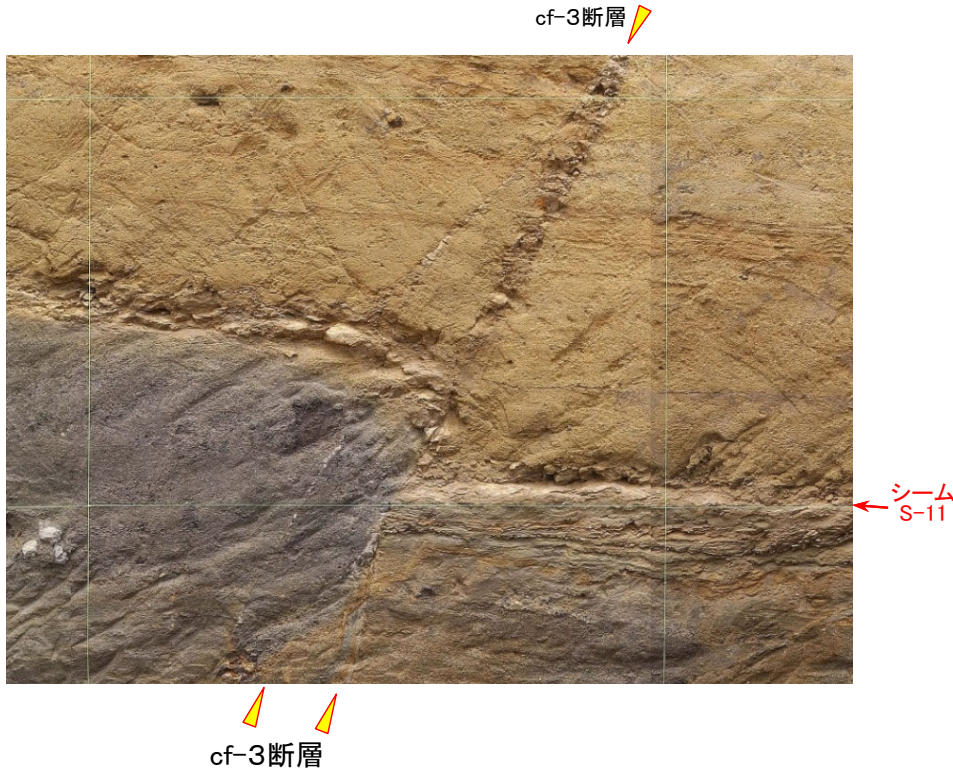
(1) 深部のシームS-11と断層との切断関係(7/10): Tf-5(a)トレンチ南側法面詳細スケッチ①



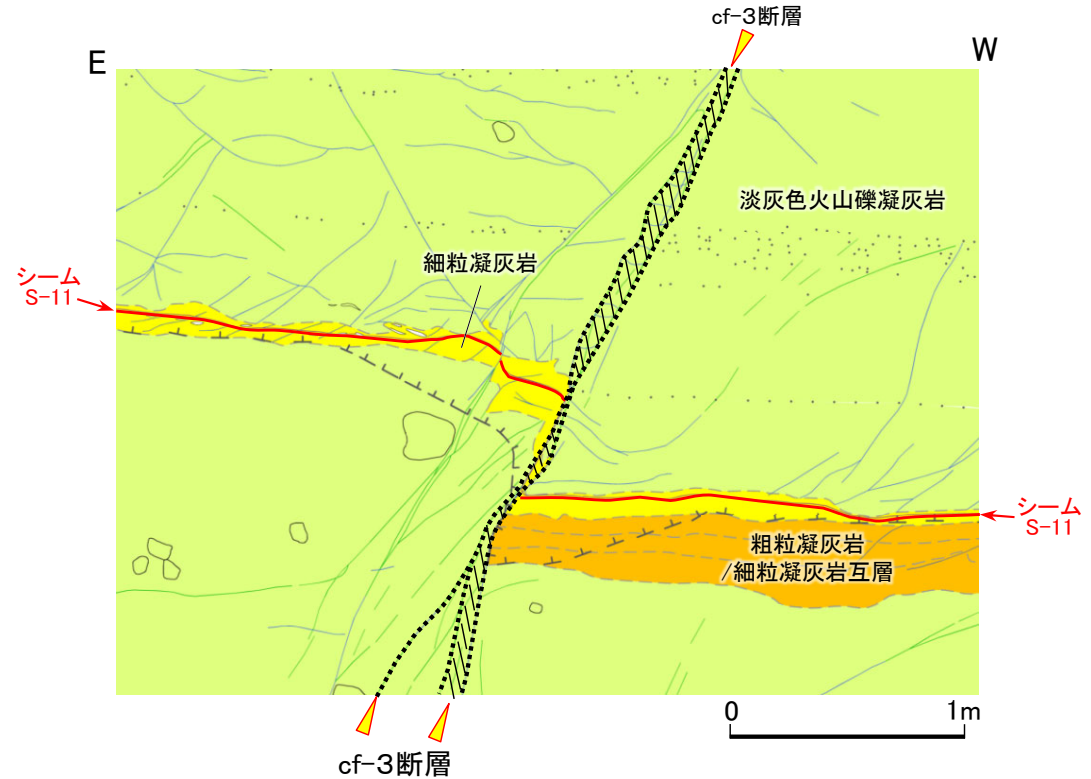
- Tf-5(a)トレンチでは、シームS-11はフィルム状の粘土質の薄層であり、鏡肌や条線が見られる。
- cf-3断層の断層幅は最大6cm~7cm、見掛けの鉛直変位量は約40cmで周辺岩盤より細粒で固結している。
- シームS-11で実施した針貫入試験の結果、針貫入勾配が0N/mmを示すことを確認した。

3.3.2 深部のシームS-11の地質観察(9/13)

(1) 深部のシームS-11と断層との切断関係(8/10): Tf-5(a)トレンチ南側法面詳細スケッチ②

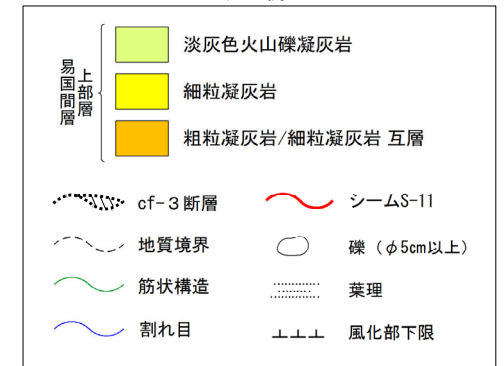


南側法面写真



南側法面スケッチ

凡例

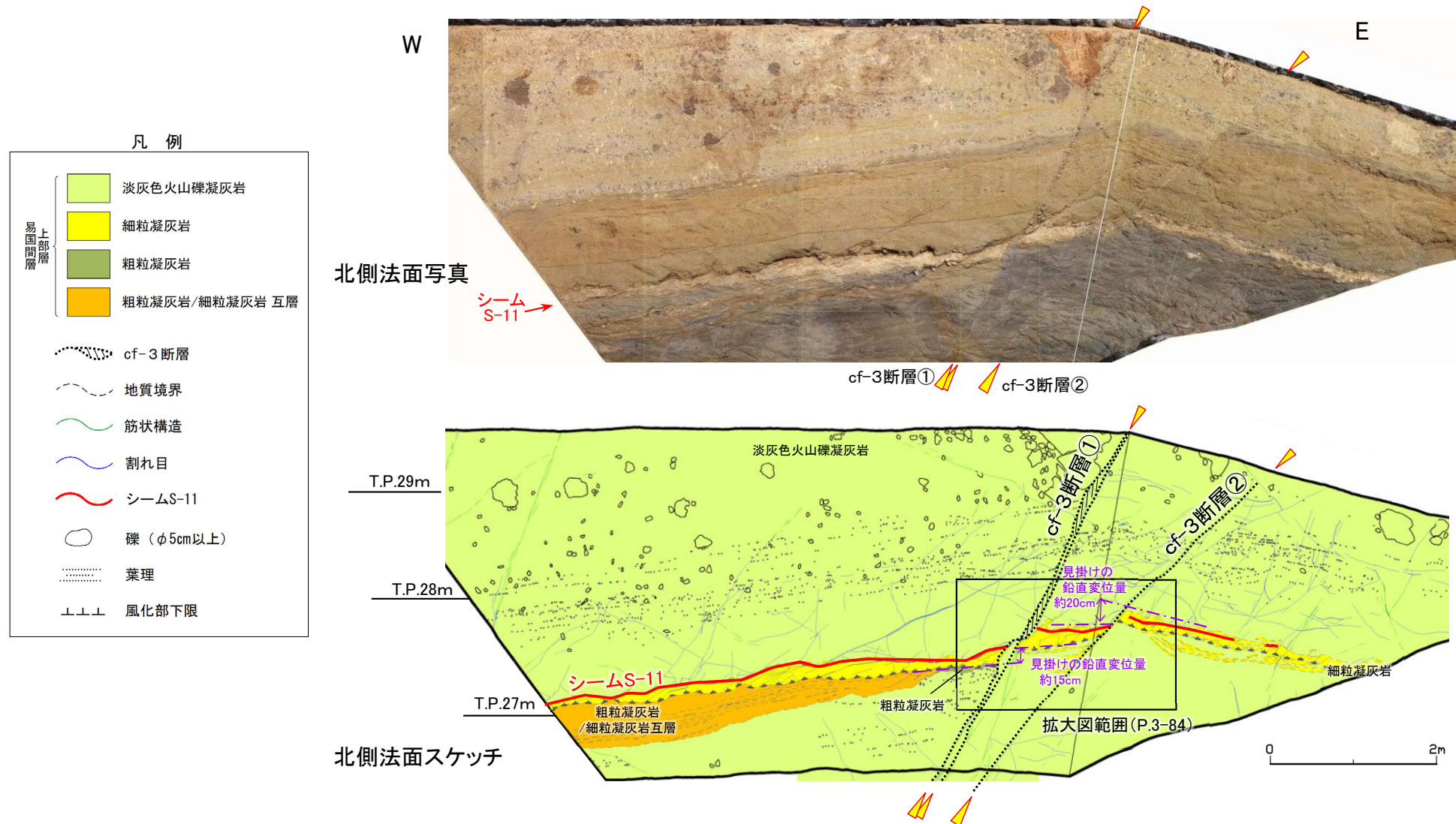


- 深部のシームS-11は、弱風化部で後期更新世以降の活動がないcf-3断層によって切断されている。
- 深部のシームS-11のcf-3断層を挟んだ延長上には、シームS-11がcf-3断層の活動後に動いたことを示唆するようなシームS-11に平行な割れ目は認められない。

注) 南側法面におけるcf-3断層とシームS-11との切断部の詳細性状及び針貫入試験の結果は補足説明資料P.5-1~P.5-4参照。

3.3.2 深部のシームS-11の地質観察(10/13)

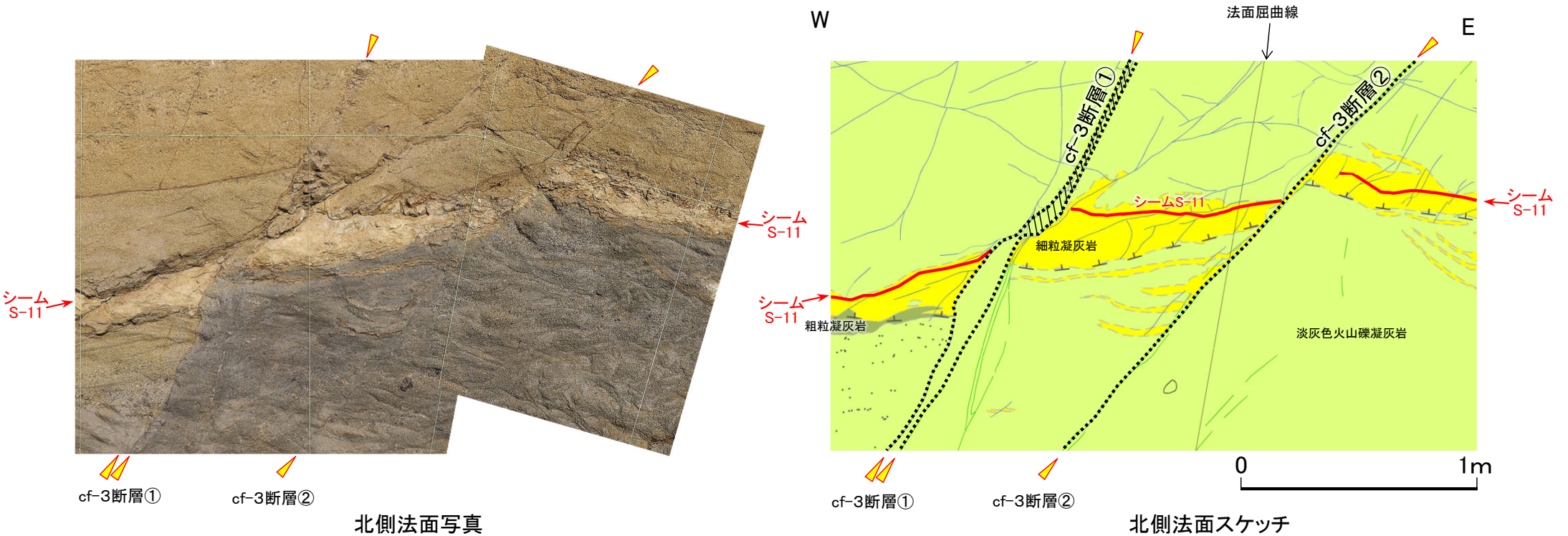
(1) 深部のシームS-11と断層との切断関係(9/10): Tf-5(a)トレンチ北側法面詳細スケッチ①



- Tf-5(a)トレンチでは、シームS-11はフィルム状の粘土質の薄層であり、鏡肌や条線が見られる。
- 南側法面で1条であったcf-3断層は、底盤付近で分岐し、北側法面では2条となる。それぞれcf-3断層①、cf-3断層②と称する。
- cf-3断層の断層幅は最大6cm、見掛けの鉛直変位量はcf-3断層①で約15cm、cf-3断層②で約20cmである。

3.3.2 深部のシームS-11の地質観察(11/13)

(1) 深部のシームS-11と断層との切断関係(10/10): Tf-5(a)トレンチ北側法面詳細スケッチ②



- 深部のシームS-11は、弱風化部で後期更新世以降の活動がないcf-3断層によって切断されている。
- 深部のシームS-11のcf-3断層を挟んだ延長上には、シームS-11がcf-3断層の活動後に動いたことを示唆するようなシームS-11に平行な割れ目は認められない。

凡例

易国階層	上部層	淡灰色火山礫凝灰岩	cf-3断層
		細粒凝灰岩	地質境界
		粗粒凝灰岩	筋状構造
		葉理	割れ目
		風化部下限	シームS-11
			礫 (φ5cm以上)

3.3.2 深部のシームS-11の地質観察(12/13)

(2) 深部のシームS-11の変位センス: 応力場と深部のシームS-11の条線・複合面構造との関係

【共通】

- 敷地境界
- シームS-11層準(FT5-3*1)が第四系基底面、掘削面等に現れる位置
- シームの走向・傾斜(平均)

【図1】

- 条線が認められたボーリングコア試料採取位置
- (S-11) 最新面の条線方向

【図2】

- 複合面構造が認められたボーリングコア試料採取位置
- (S-11) 複合面構造による上盤の変位の方位

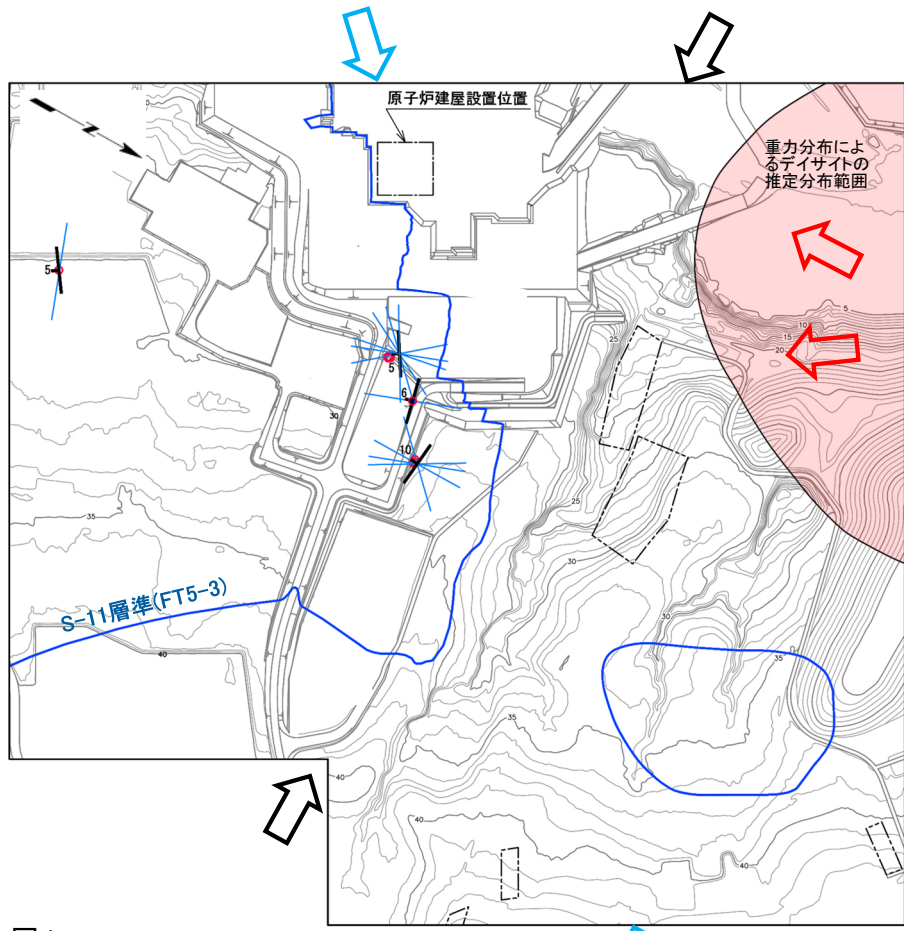


図1 深部のシームS-11の最新面の条線方向の分布

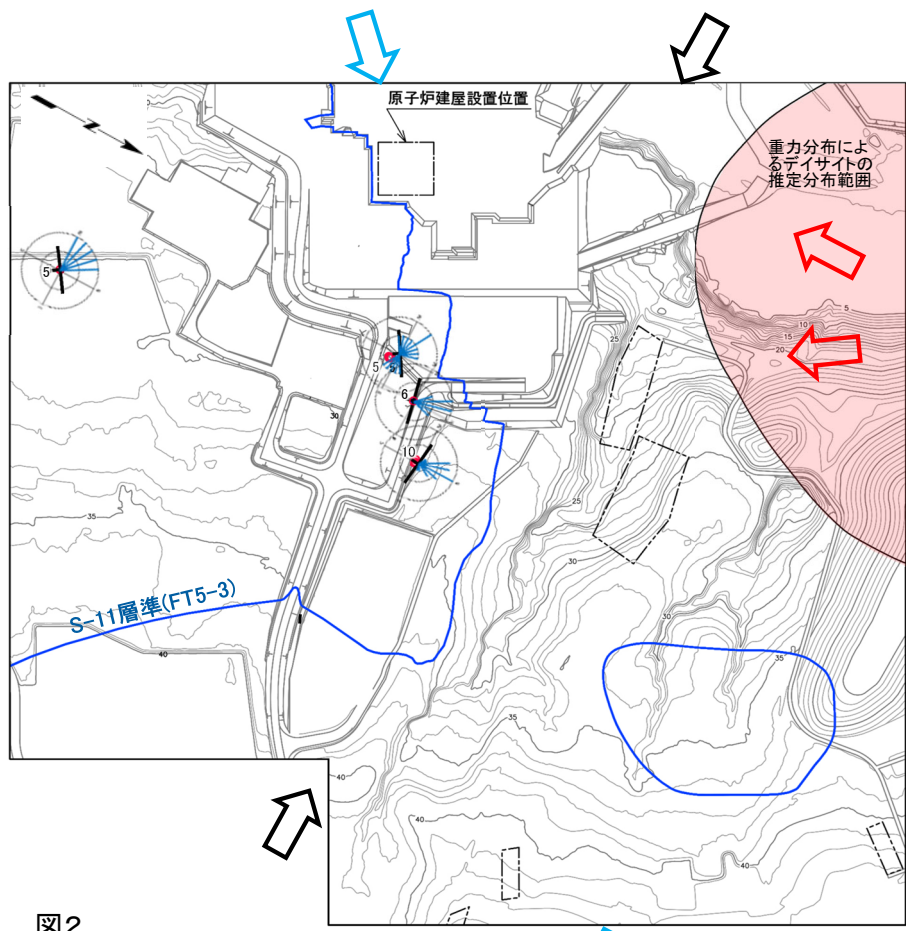


図2 深部のシームS-11の複合面構造による上盤の変位センスの分布

- シームS-11がcf-3断層に切られている箇所より、さらに深い新鮮部のボーリングコア試料を用いて、深部のシームS-11の最新面の条線と複合面構造を観察した(採取位置付近の地質断面はP.3-106~P.3-108参照)。
- 深部のシームS-11の条線(図1)及び複合面構造(図2)は、いずれも中～後期中新世の広域応力場の最大主応力軸方向(NE-SW)及びデイサイト貫入時のローカルな応力場の最大主応力軸方向(N-S~NW-SE)を示すと考えられる。
- 第四紀の応力場を示唆する東西に卓越する方向性は認められない。
- 深部のシームS-11の変位センスは、第四紀の応力場を示さない。

- 中～後期中新世の広域応力場の最大主応力軸の方向(NE-SW)*2
- デイサイト貫入時のローカルな応力場の最大主応力軸の方向(N-S~NW-SE)
- 第四紀の応力場の最大主応力軸の方向(E-W)*2

*1: シームS-11を挟む細粒凝灰岩の層名。
*2: 下北半島における応力場の変遷はP.3-156参照。

注) 本図のシームS-11層準(FT5-3*1)の位置は、平成30年5月末時点の掘削面の地質データに基づいて示した。

3.3.2 深部のシームS-11の地質観察(13/13)

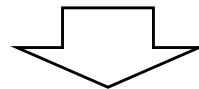
(3) 深部のシームS-11の評価:まとめ

(1) 深部のシームS-11と断層との切断関係

- 深部のシームS-11は, Tf-5(a)トレンチにおいて弱風化部で後期更新世以降の活動がないcf-3断層によって切断されている。

(2) 深部のシームS-11の変位センス

- 深部のシームS-11の変位センスは, 第四紀の応力場を示さない。



- 深部のシームS-11は, Tf-5(a)トレンチでcf-3断層に切られており, 変位センスの検討からも後期更新世以降の活動はない。
- 深部のシームS-11は, 少なくともcf-3断層に切断された箇所については, 後期更新世以降の活動はないと判断される。

3.3.3 地表付近のシームS-11の地質観察

1. 敷地の断層等の概要
 - 1.1 敷地の調査
 - 1.2 敷地の地形
 - 1.3 敷地の地質・地質構造
 - 1.4 敷地の断層等の分類
 - 1.5 敷地の断層等の評価概要
2. 断層
3. シーム
 - 3.1 シームの調査及び評価方針
 - 3.1.1 シームの認定
 - 3.1.2 検討対象シームの選定
 - 3.1.3 シームの分布・性状・変位センス
 - 3.1.4 地表付近のシームの特徴
 - 3.1.5 シームの評価方針
 - 3.2 重要な安全機能を有する施設の基礎地盤に分布しない第四条対象のシームの評価
 - 3.2.1 代表シームの選定
 - 3.2.2 基準適合性の評価
 - 3.3 重要な安全機能を有する施設の基礎地盤に分布する第三条対象のシームの評価
 - 3.3.1 シームS-11の評価方針
 - 3.3.2 深部のシームS-11の地質観察
 - 3.3.3 地表付近のシームS-11の地質観察
 - 3.3.4 基準適合性の評価
 - 3.4 シームの評価
4. まとめ

3.3.3 地表付近のシームS-11の地質観察(1/73)

地表付近のシームS-11の地質観察の流れ

(1) 地表付近のシームS-11の詳細地質観察 (P.3-90参照)

地表付近のシームS-11は、深部のシームS-11とは最終活動時期が別の後期更新世に活動したものと考えられるため、深部のシームS-11と切り分けて評価する。この評価に先立ち、地表付近のシームS-11について、詳細地質観察を基に分布・性状・変位センス等を検討する。

- 変状を生じさせた岩盤中の断裂のうち、シームS-11の一部を「変状弱面」とし、基準適合性の評価対象とする。
- シームS-11中で第四系に変位が確認される箇所付近に分布し、変位の形成に関与したと考えられる部分を「ps-1弱面」とする。
- シームS-11付近に分布する、岩盤上面に上に凸の形状の変位・変形が確認される箇所付近で変位の形成に関与したと考えられる低角の変位を伴う不連続面を「pd系弱面」とする。
- 評価対象とした変状弱面はps-1弱面のみとし、これに付随して変位したと考えられるpd系弱面は付随事象として扱う。

(2) 変状弱面の分布 (P.3-103参照)

i) ps-1弱面と深部のシームS-11等の分析 (P.3-104~P.3-121参照)

ps-1弱面と深部のシームS-11並びにpd系弱面と低角の変位を伴う不連続面の性状を比較する。



- CT解析、条線観察及びSEM観察から、ps-1弱面と深部のシームS-11の性状には異なる傾向が認められ、ps-1弱面と深部のシームS-11は区別できると判断される。
- 条線観察から、pd系弱面と低角の変位を伴う不連続面にも同様に性状に異なる傾向が認められ、pd系弱面と低角の変位を伴う不連続面は区別できると判断される。

ii) ps-1弱面とpd系弱面の分布の関係 (P.3-123~P.3-139参照)

ps-1弱面とpd系弱面の分布について、シームS-11の付近／付近以外、地表付近／深部の4通りに区分し、検討する。

- pd系弱面は、シームS-11が分布しない地表付近、及び深部には分布しない。
- pd系弱面は、ps-1弱面と必ずセットで分布し、pd系弱面のみが分布することはない。
- pd系弱面は、主としてps-1弱面下盤の成層構造が発達する部分に分布が限定され、その下限までは分布しない。
- 以上より、pd系弱面の分布はps-1弱面の近傍に限定されることを踏まえ、ps-1弱面の分布に基づきpd系弱面の分布を考慮した範囲を設定し、変状弱面の分布範囲の評価に用いることとする。

iii) ps-1弱面の分布範囲の検討 (P.3-140~P.3-146参照)

ps-1弱面の分布範囲を検討するため、変位の有無と地表付近のシームS-11が分布する岩盤の性状の違いを検討する。

- 変位の有無と地表付近のシームS-11が分布する岩盤の風化の程度には関連が認められる。なお、シームS-11の分布する岩盤の風化の程度以外に、変位の有無に関与する岩盤性状の違いは認められない。
- 変状弱面であるps-1弱面の分布は、地表付近の強風化部中のシームS-11の一部の範囲で認められ、弱風化部及び新鮮部中のシームS-11では認められない。このため、ps-1弱面の分布は強風化部中に限定される。

iv) 変状弱面等の分布のまとめ (P.3-147参照)

- 変状弱面であるps-1弱面と、その付近に分布するpd系弱面の分布・性状は、以下のとおりである。
- 変状弱面であるps-1弱面の性状は条線が明瞭で、一部で開口等の特徴が認められ、その分布は、地表付近の強風化部中のシームS-11の一部の範囲で認められ、弱風化部及び新鮮部中のシームS-11では認められない。このため、ps-1弱面の分布は強風化部中に限定される。
- pd系弱面の性状も同様に条線が明瞭等の特徴が認められ、その分布は主としてps-1弱面下盤の成層構造が発達する部分の強風化部中に限定され、ps-1弱面と必ずセットで分布し、pd系弱面のみが分布することはない。

(3) 変状弱面等の形成メカニズム (P.3-148参照)

- 新第三紀におけるシームS-11と低角の変位を伴う不連続面の形成
- 第四紀における変状弱面等の形成時期の検討
- 変状弱面等の変位方向と第四紀の応力場との関係

考えられる変状弱面等の形成メカニズムとしては、ノンテクトニックな要因で形成された非構造性的ものと判断される。

(4) 変状弱面の評価 (P.3-159参照)

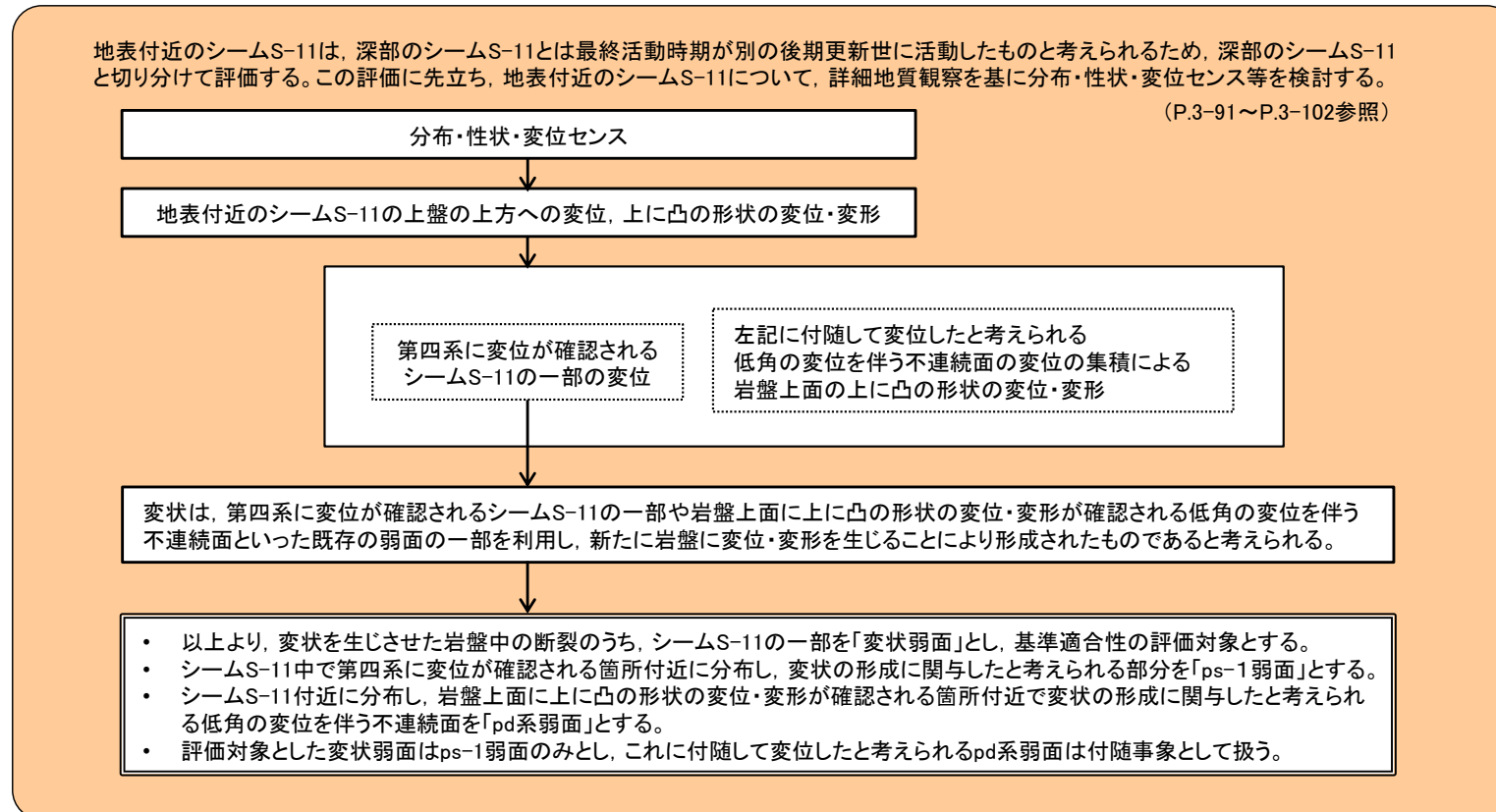
i) 変状弱面の分布評価範囲の設定

ii) 変状弱面の評価

- 重要な安全機能を有する施設の基礎地盤には、変状弱面の分布評価範囲はない。
- 変状弱面は地表付近に分布が限られ、地下深部に続かず震源として考慮する活断層に該当しない。

(余白)

地表付近のシームS-11の詳細地質観察の流れ

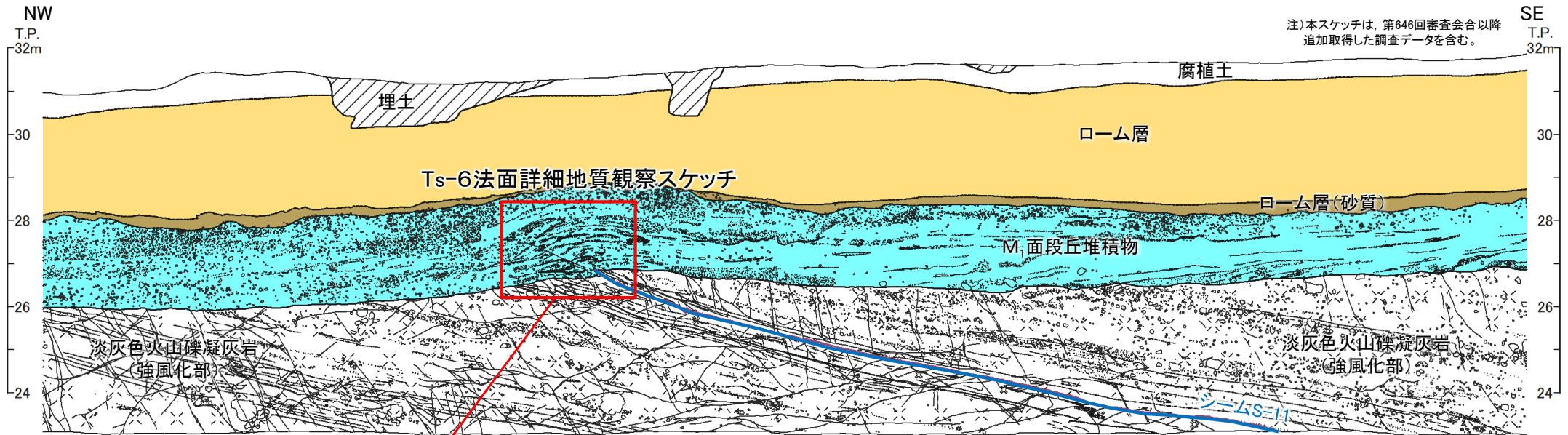


3.3.3 地表付近のシームS-11の地質観察(3/73)

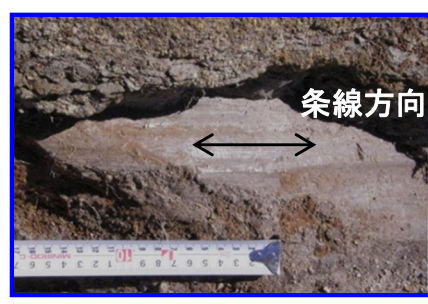
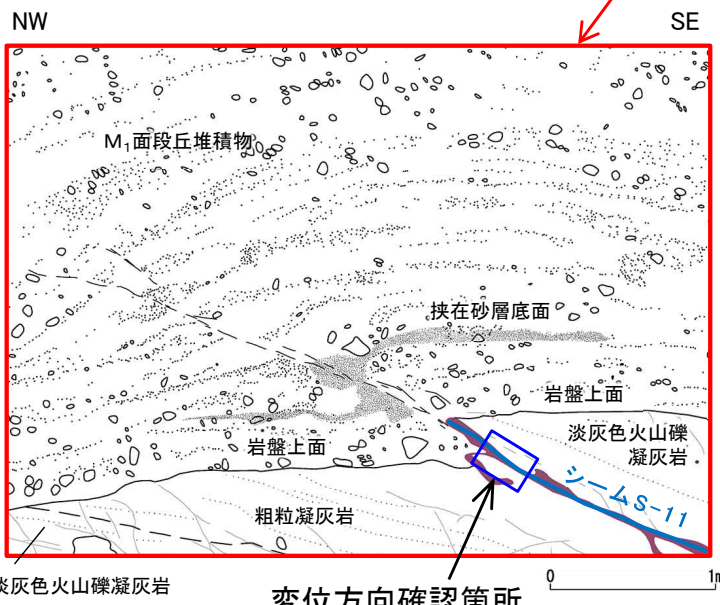
(1) 地表付近のシームS-11の詳細地質観察(2/12)



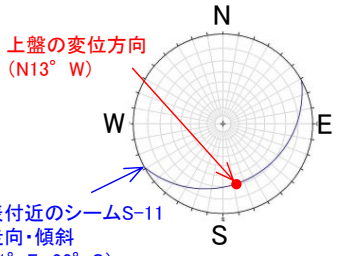
地表付近のシームS-11の分布・性状・変位センス(1/2):Ts-6法面



注)本スケッチは、第646回審査会合以降追加取得した調査データを含む。

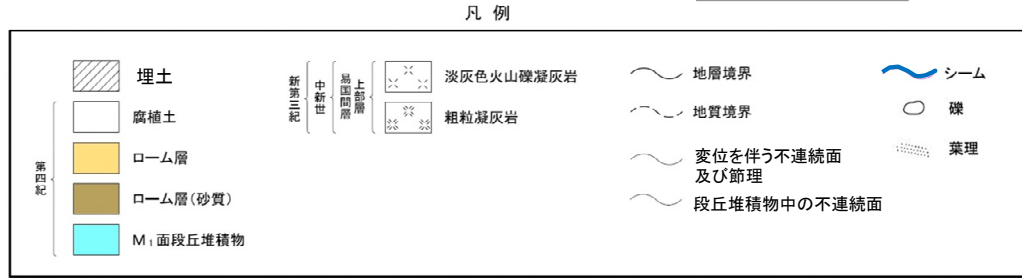


変位方向確認箇所



地表付近のシームS-11の変位方向
(ウルフネット下半球投影)

Ts-6法面スケッチ



地表付近のシームS-11は、深部のシームS-11とは最終活動時期が別の後期更新世に活動したものと考えられるため、深部のシームS-11と切り分けて評価する。この評価に先立ち、地表付近のシームS-11について、詳細地質観察結果を基に地表付近のシームS-11の分布・性状・変位センスについて検討する。

Ts-6法面における地表付近のシームS-11の詳細地質観察結果を示す。

- 地表付近のシームS-11の分布は、強風化部中に認められる。
- 地表付近のシームS-11の性状は、低角で傾斜方向に明瞭な条線が認められる。
- 地表付近のシームS-11の変位センスは、シーム上盤の上方への変位、又は岩盤の上に凸の形状の変位・変形が認められる。

Ts-6法面詳細地質観察スケッチ

3.3.3 地表付近のシームS-11の地質観察(4/73)

(1) 地表付近のシームS-11の詳細地質観察(3/12)

地表付近のシームS-11の分布・性状・変位センス(2/2):まとめ

地表付近のシームS-11は、深部のシームS-11とは最終活動時期が別の後期更新世に活動したものと考えられるため、深部のシームS-11と切り分けて評価する。この評価に先立ち、地表付近のシームS-11について、詳細地質観察結果を基に地表付近のシームS-11の分布・性状・変位センスについて検討した結果を以下に示す。

- 地表付近のシームS-11の分布は、強風化部中に認められる。
- 地表付近のシームS-11の性状は、低角で傾斜方向に明瞭な条線が認められる。
- 地表付近のシームS-11の変位センスは、シーム上盤の上方への変位、又は岩盤の上に凸の形状の変位・変形が認められる。
- シーム上盤の上方への変位は、第四系に変位が確認される箇所付近に分布するシームS-11の一部の変位によるものと考えられる。



ここで、岩盤の上に凸の形状の変位・変形について、詳細地質観察結果を基に検討する。

3.3.3 地表付近のシームS-11の地質観察(5/73)

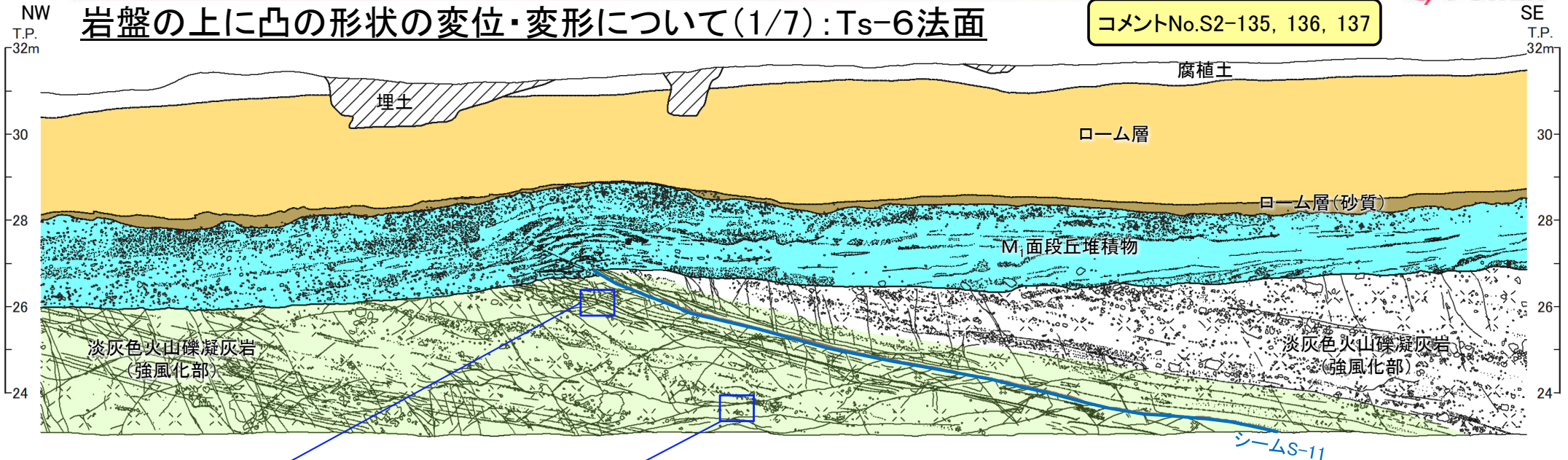
(1) 地表付近のシームS-11の詳細地質観察(4/12)

第804回審査会合
資料1-1 P.4-25 一部修正

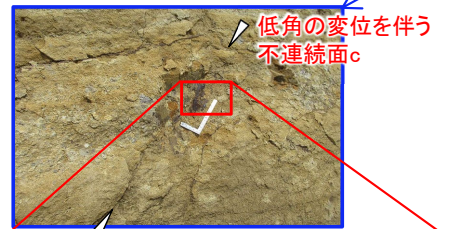


コメントNo.S2-135, 136, 137

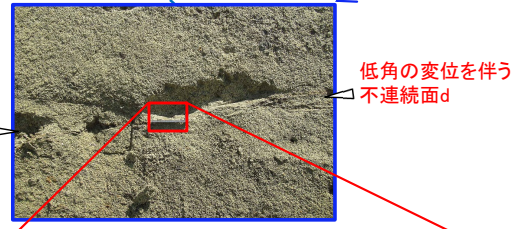
岩盤の上に凸の形状の変位・変形について(1/7):Ts-6法面



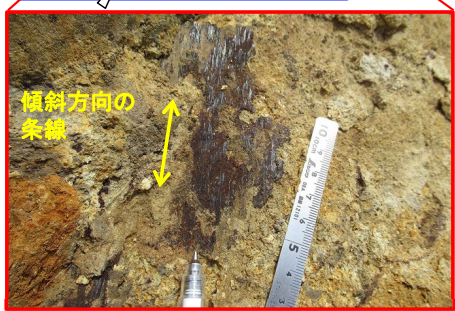
Ts-6法面スケッチ



低角の変位を伴う不連続面c



低角の変位を伴う不連続面d



傾斜方向の条線



傾斜方向の条線

低角の変位を伴う不連続面c

- ・ 強風化部
- ・ 走向・傾斜: N35° E, 24° N
- ・ 傾斜方向の明瞭な条線有り(プランジ角24° N)

低角の変位を伴う不連続面d

- ・ 強風化部
- ・ 走向・傾斜: N8° W, 29° E
- ・ 傾斜方向の明瞭な条線有り(プランジ角28° E)

凡例

	埋土		淡灰色火山礫凝灰岩		地層境界		シーム
	腐植土		粗粒凝灰岩		地質境界		礫
	ローム層		成層構造が発達する部分		変位を伴う不連続面及び節理		葉理
	ローム層(砂質)				段丘堆積物中の不連続面		
	M1面段丘堆積物						

注1) 本スケッチは、第646回審査会合以降追加取得した調査データを含む。
注2) 位置図はP.3-43参照。

岩盤の上に凸の形状の変位・変形が認められるTs-6法面における詳細地質観察結果を示す。

- ・ 岩盤上面に凸の形状の変位・変形が認められる。これは地表付近のシームS-11の一部の変位と、これに付随して変位したと考えられる低角の変位を伴う不連続面の変位の集積により形成されている。
- ・ 低角の変位を伴う不連続面は、地表付近のシームS-11と同様に、傾斜方向に明瞭な条線が認められ、見掛けの鉛直変位量が数cm~10数cmの小規模な変位が主体である(補足説明資料P.6-2, 6-3参照)。
- ・ 低角の変位を伴う不連続面は、主として地表付近のシームS-11下盤の成層構造が発達する部分中に分布する(成層構造が発達する部分については、P.3-96~P.3-100参照)。

3.3.3 地表付近のシームS-11の地質観察(6/73)

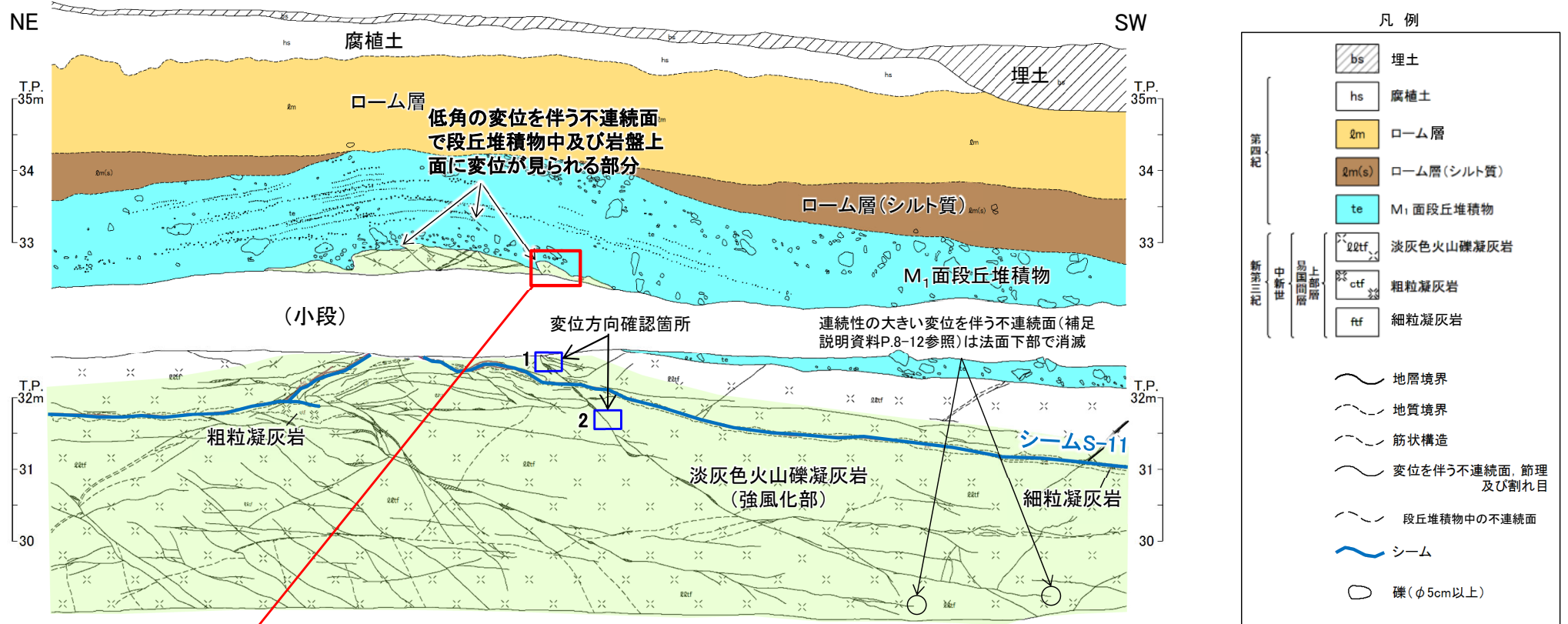
(1) 地表付近のシームS-11の詳細地質観察(5/12)

第804回審査会合
資料1-2 P.69 一部修正



岩盤の上に凸の形状の変位・変形について(2/7) : Ts-8トレンチ

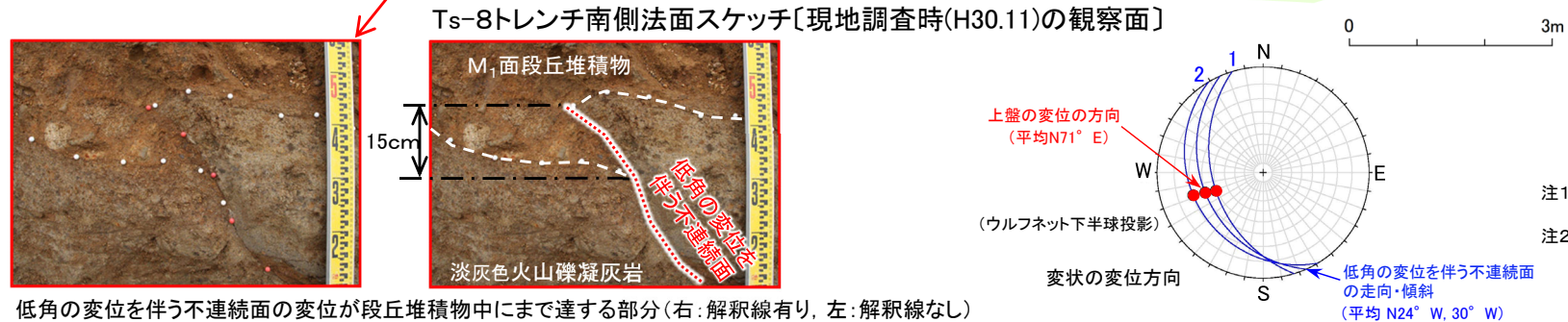
コメントNo.S2-135, 136, 137



凡例

bs	埋土
hs	腐植土
lm	ローム層
lm(s)	ローム層(シルト質)
te	M ₁ 面段丘堆積物
lctf	淡灰色火山礫凝灰岩
ctf	粗粒凝灰岩
ftf	細粒凝灰岩

	地層境界
	地質境界
	筋状構造
	変位を伴う不連続面、節理及び割れ目
	段丘堆積物中の不連続面
	シーム
	礫(φ5cm以上)
	葉理
	流入粘土
	成層構造が発達する部分



注1) 本スケッチは、設置変更許可申請時(H26.12)より数10cm奥側の観察面で、第646回審査会合以降に追加取得したデータ。
注2) 位置図はP.3-43参照。

岩盤の上に凸の形状の変位・変形が認められるTs-8トレンチにおける詳細地質観察結果を示す。

- 岩盤上面に凸の形状の変位・変形が認められる。これは地表付近のシームS-11の一部の変位と、これに付随して変位したと考えられる低角の変位を伴う不連続面の変位の集積により形成されている。
- 低角の変位を伴う不連続面は、傾斜方向に明瞭な条線が認められ、見掛けの鉛直変位量が数cm~10数cmの小規模な変位が主体で、一部においてシーム上盤及び段丘堆積物中にまで変位が達する部分が認められる。
- 低角の変位を伴う不連続面は、主として地表付近のシームS-11下盤の成層構造が発達する部分中に分布する(成層構造が発達する部分については、P.3-96~P.3-100参照)。

(余白)

3.3.3 地表付近のシームS-11の地質観察(7/73)

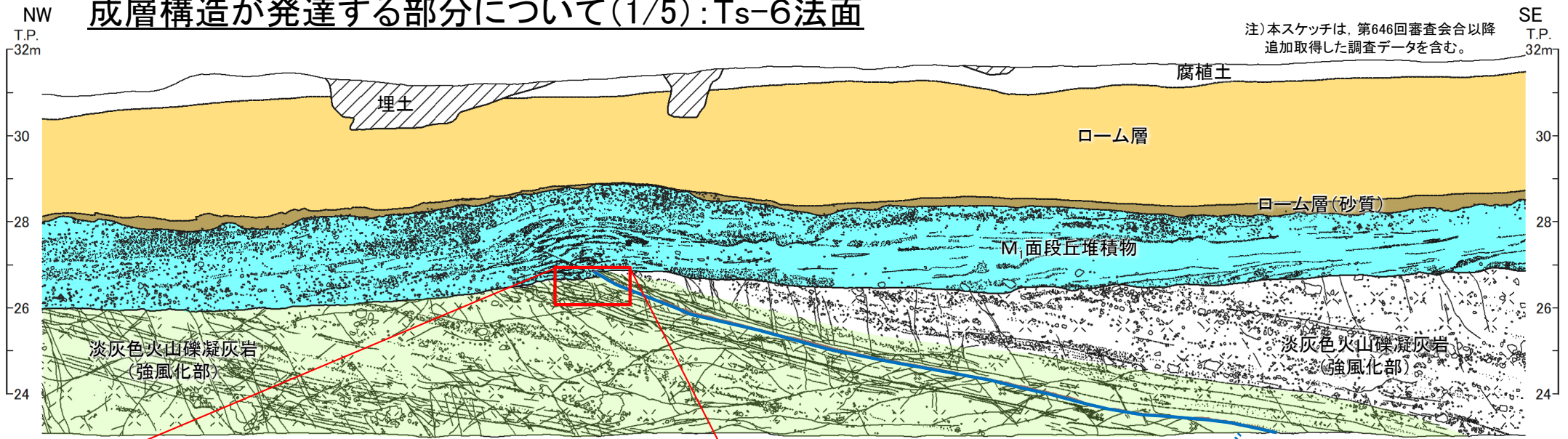
(1) 地表付近のシームS-11の詳細地質観察(6/12)

第804回審査会合
資料1-1 P.4-25 一部修正



コメントNo.S2-136, 137

岩盤の上に凸の形状の変位・変形について(3/7): 成層構造が発達する部分について(1/5):Ts-6法面



注)本スケッチは、第646回審査会合以降追加取得した調査データを含む。

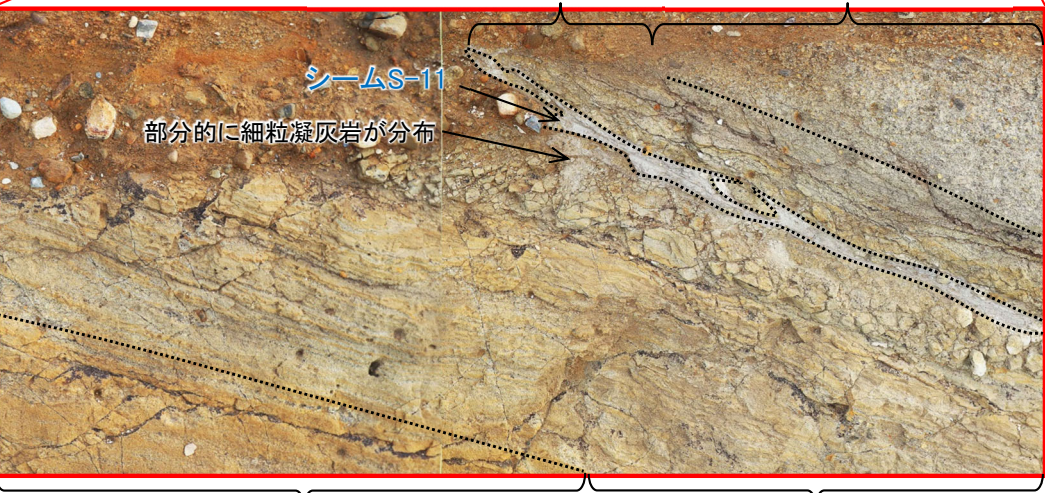
成層構造が発達する部分 (細粒な淡灰色火山礫凝灰岩) 成層構造の認められない部分 (淡灰色火山礫凝灰岩)

Ts-6法面スケッチ

凡例



第四紀		埋土	上新世	中世	易層	上部層		淡灰色火山礫凝灰岩	地層境界		シーム
		腐植土						粗粒凝灰岩			地質境界
		ローム層	第四紀	成層構造が発達する部分		変位を伴う不連続面及び節理		葉理			
		ローム層(砂質)						段丘堆積物中の不連続面			
	M ₁ 面段丘堆積物										



成層構造が発達する部分(細粒な淡灰色火山礫凝灰岩) 成層構造が発達する部分(粗粒凝灰岩)
成層構造が発達する部分の拡大写真 0 50cm

- Ts-6法面では、低角の変位を伴う不連続面が主としてシームS-11下盤の成層構造が発達する部分に認められる*。
- 低角の変位を伴う不連続面が多く分布する「成層構造が発達する部分」とは、葉理が発達する細粒な淡灰色火山礫凝灰岩(粒径数mm程度)、粗粒凝灰岩、細粒凝灰岩及びこれらの互層から成る部分であり、主としてシームS-11の下盤に認められる。

* :Ts-6法面では、成層構造が発達する部分がシームS-11上盤にもわずかに分布する。

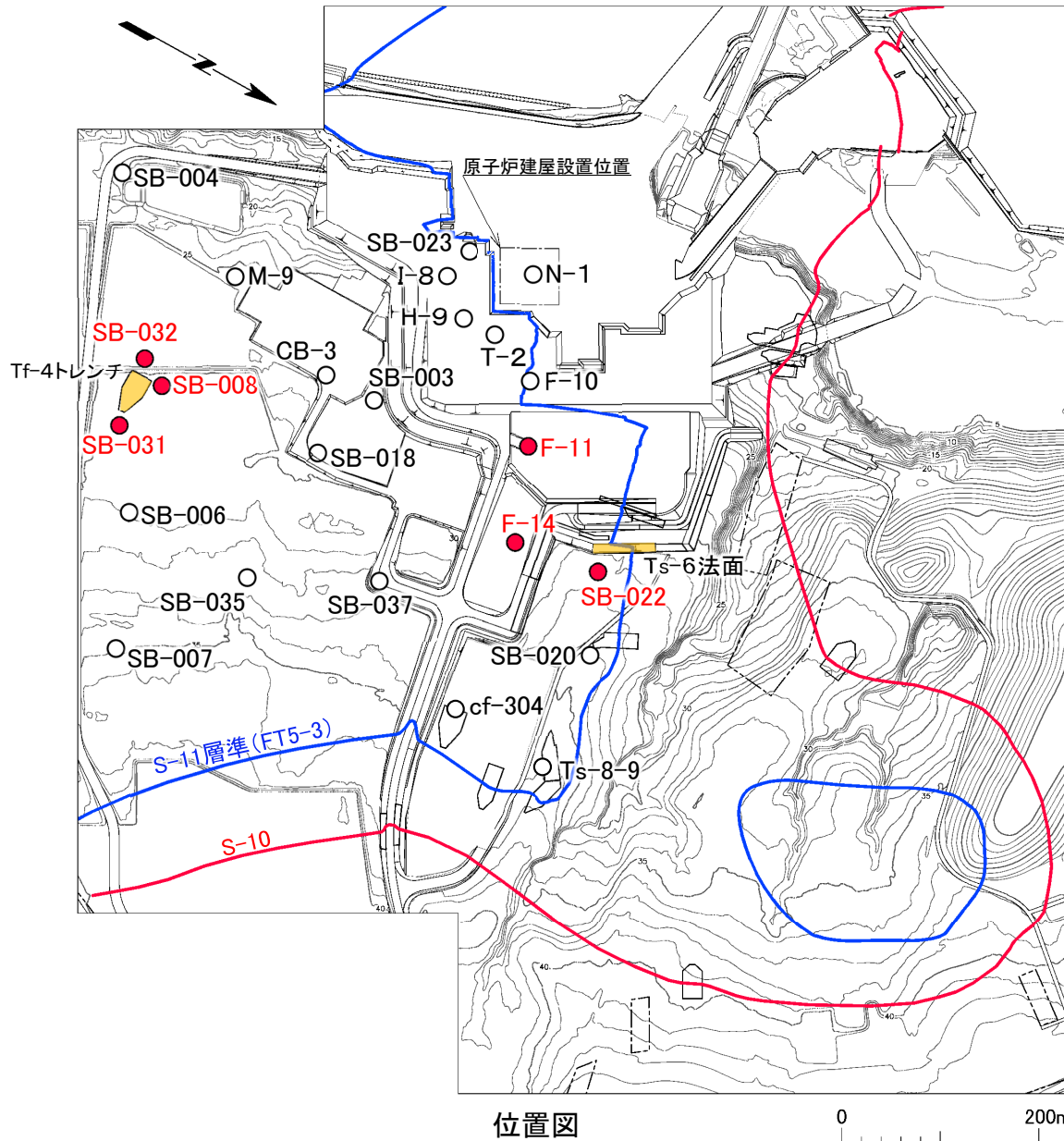
3.3.3 地表付近のシームS-11の地質観察(8/73)

(1) 地表付近のシームS-11の詳細地質観察(7/12)



コメントNo.S2-136, 137

岩盤の上に凸の形状の変位・変形について(4/7): 成層構造が発達する部分について(2/5):ボーリングコア観察



位置図

凡例

- トレンチ・法面
- 敷地境界
- シームS-11層準(FT5-3)*が第四系基底面、掘削面等に現れる位置
*:シームS-11を挟む細粒凝灰岩の鍵層名
- シームS-10が第四系基底面、掘削面等に現れる位置
- ボーリング孔
(赤丸で表示したボーリングコア観察結果をP.3-98~P.3-100に示す。)

- 敷地内において、低角の変位を伴う不連続面とシーム及び成層構造が発達する部分との関係を確認するために、ボーリングコア観察を行った。
- 観察の対象としたボーリング孔は、敷地内のシームS-11層準が分布する範囲から選定した計24孔である(地質柱状図及びコア写真については机上配布資料参照)。
- それらのうち、変状が認められるTs-6法面付近の3孔及び易国間層上部層が最も厚く分布し、易国間層上部層全体の低角の変位を伴う不連続面の分布等が確認できるTf-4トレンチ付近の3孔の計6孔のボーリングコアの観察結果をP.3-98に示す(他の18孔の観察結果については補足説明資料7章参照)。

3.3.3 地表付近のシームS-11の地質観察(9/73)

(1) 地表付近のシームS-11の詳細地質観察(8/12)

第804回審査会合
資料1-1 P.4-67 一部修正

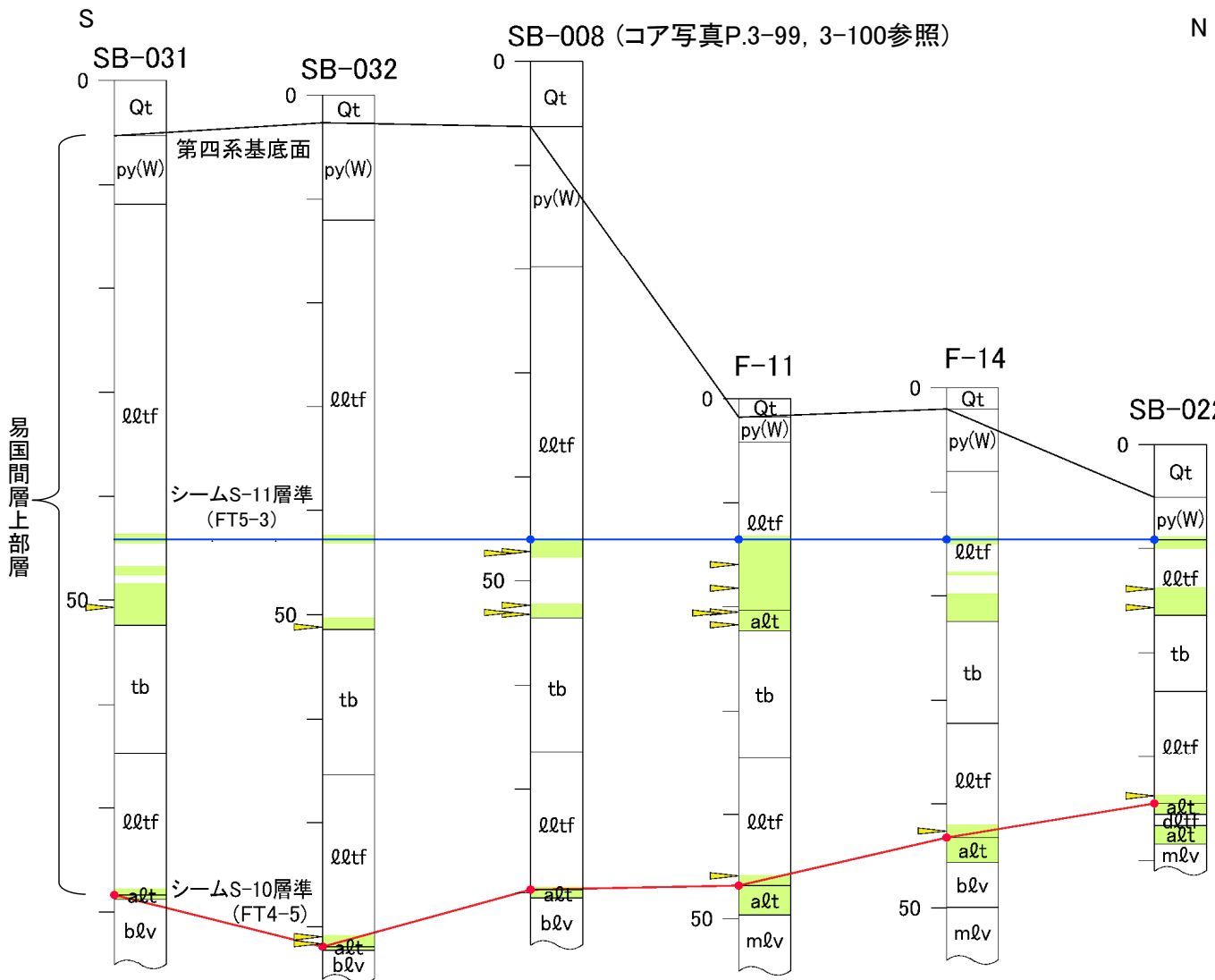


岩盤の上に凸の形状の変位・変形について(5/7):

成層構造が発達する部分について(3/5):ボーリングコア観察結果

コメントNo.S2-136, 137

凡例



Qt	第四系(腐植土,ローム,段丘堆積物),埋土	
py(W)	火山碎屑岩(風化部) (淡灰色火山礫凝灰岩(風化部))	
lltf	淡灰色火山礫凝灰岩	低角の変位を伴う不連続面
alt	細粒凝灰岩, 淡灰色火山礫凝灰岩, 粗粒凝灰岩	成層構造が発達する部分
tb	凝灰角礫岩	第四系基底面
alt	細粒凝灰岩, 粗粒凝灰岩, 暗灰色火山礫凝灰岩	シームS-11層準(FT5-3) (青丸はシームS-11)
dltf	暗灰色火山礫凝灰岩	シームS-10層準(FT4-5) (赤丸はシームS-10)
blv	安山岩溶岩(角礫状)	
mlv	安山岩溶岩(塊状)	

- シームS-10付近から上位の易国間層にある低角の変位を伴う不連続面*の分布を確認した。
- 低角の変位を伴う不連続面は、シームS-10, S-11の層準付近の成層構造が発達する部分に分布が限定され、各シームから離れた淡灰色火山礫凝灰岩(lltf), 凝灰角礫岩(tb)及び安山岩溶岩(blv, mlv)中には認められない。
- 低角の変位を伴う不連続面は、主としてシームS-11層準(FT5-3)の下盤の成層構造が発達する部分に分布する。
- また、シームS-11付近の成層構造が発達する部分の分布範囲は、下限が凝灰角礫岩の上面で、上限は主としてシームS-11層準(FT5-3)である。
- 易国間層上部層が厚く分布し、シームS-11が分布するSB-008孔のコア写真をP.3-99, 3-100に示す(他の5孔については補足説明資料P.7-7~P.7-18参照)。

注)本図ではシームS-11の層準を基準として地質柱状図を南北に並べて対比。

低角の変位を伴う不連続面の分布とシーム及び成層構造が発達する部分との関係

*:ボーリングコアではトレンチ調査と異なり、変位量の判定が困難で、条線も不明瞭なものが多いことから、面が平滑で低角(50°以下)の断裂を保守的に「低角の変位を伴う不連続面」とする。

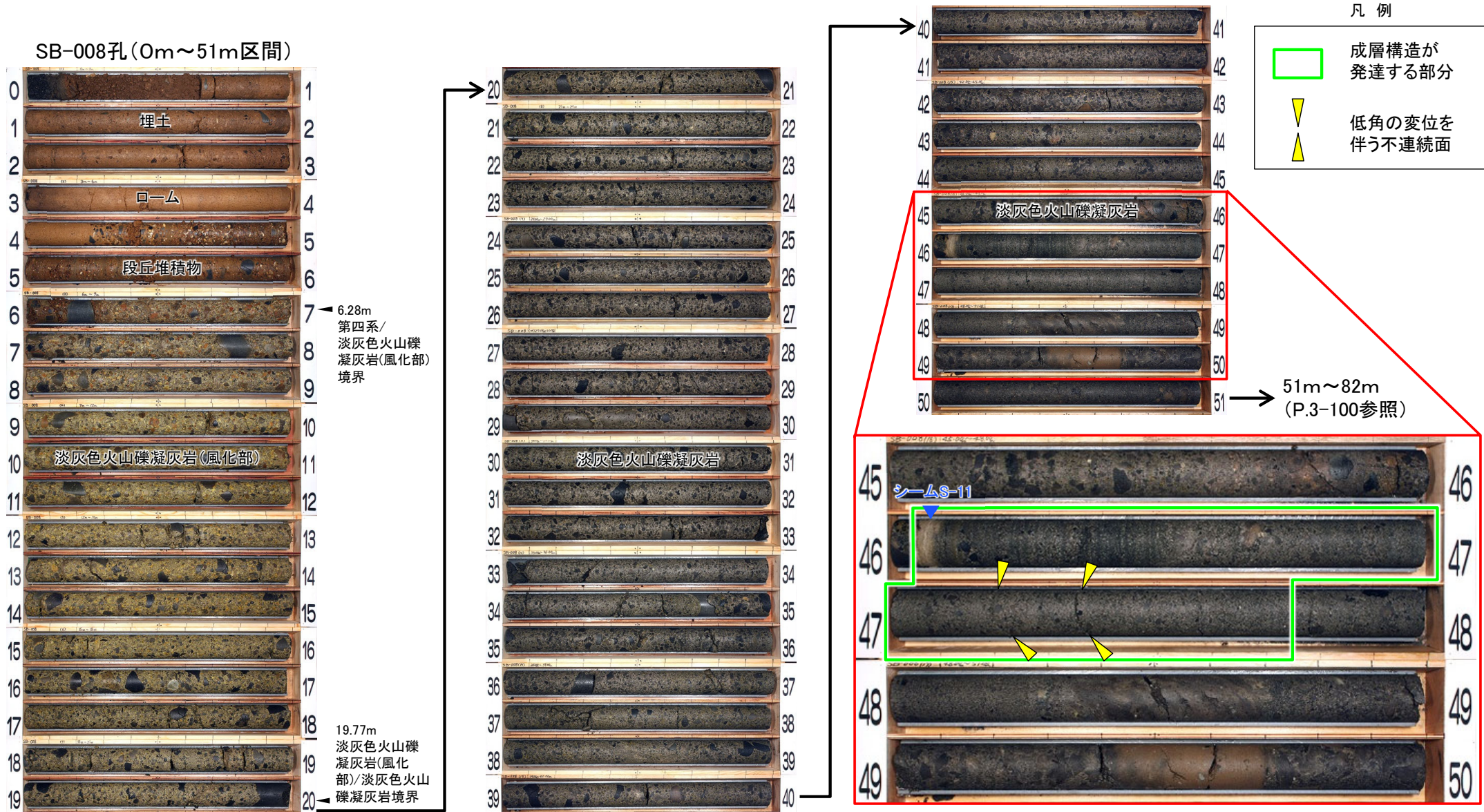
3.3.3 地表付近のシームS-11の地質観察(10/73)

(1) 地表付近のシームS-11の詳細地質観察(9/12)

コメントNo.S2-136, 137

岩盤の上に凸の形状の変位・変形について(6/7):

成層構造が発達する部分について(4/5): ボーリングコア観察結果(SB-008孔のコア写真)



- シームS-11付近より上位の淡灰色火山礫凝灰岩は粗粒で塊状であり、成層構造が発達する部分は認められない。
- シームS-11の下位の淡灰色火山礫凝灰岩(約1.7m区間)は、成層構造が発達する部分が認められ、この部分に低角の変位を伴う不連続面が分布する。

3.3.3 地表付近のシームS-11の地質観察(11/73)

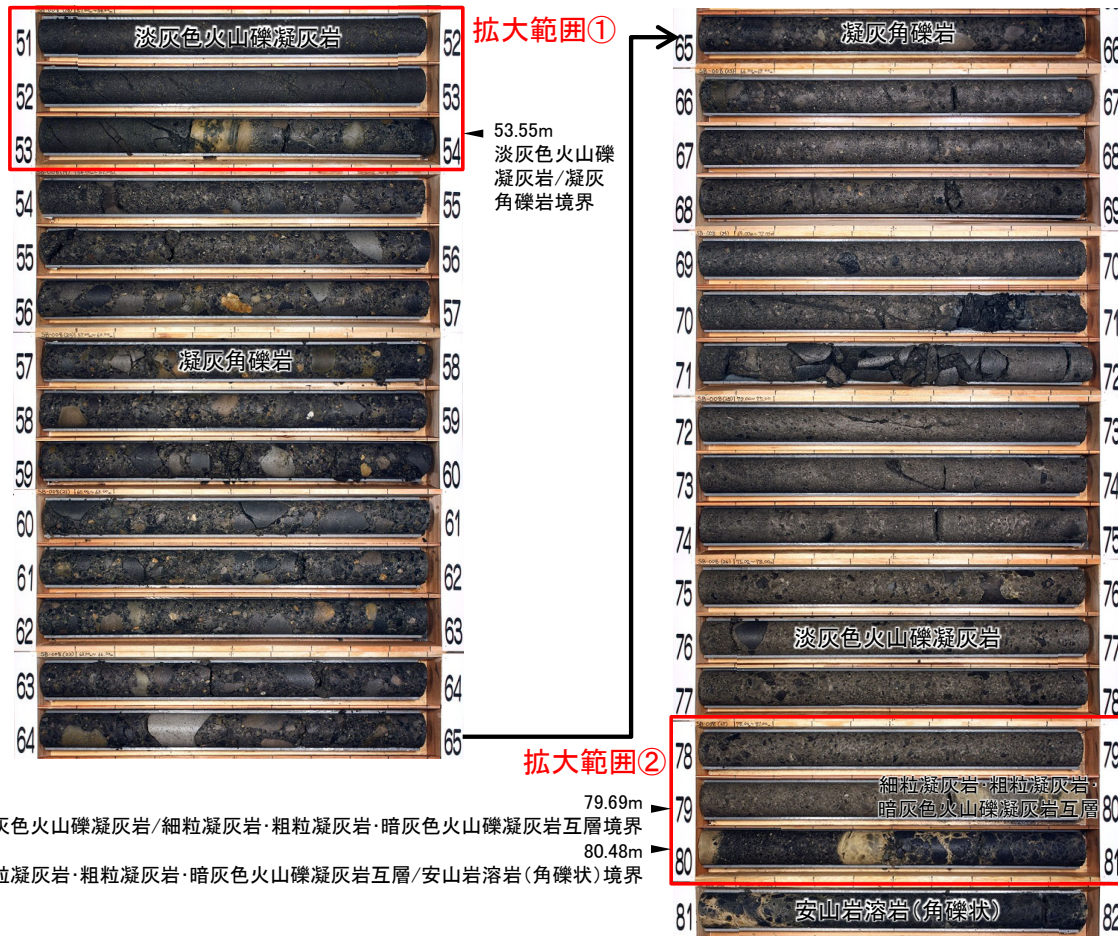
(1) 地表付近のシームS-11の詳細地質観察(10/12)

コメントNo.S2-136, 137

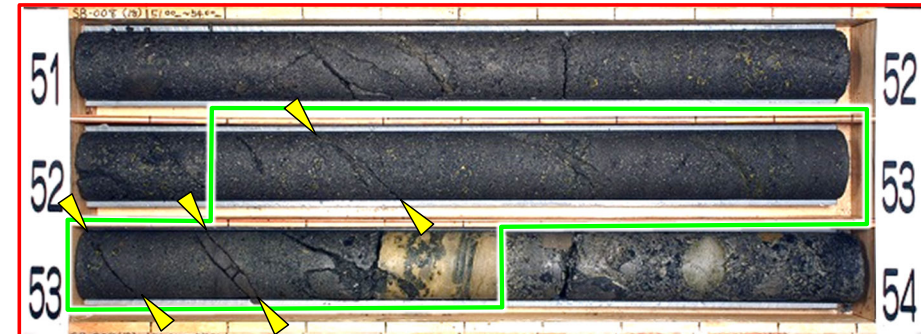
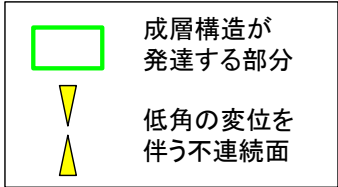
岩盤の上に凸の形状の変位・変形について(7/7):

成層構造が発達する部分について(5/5): ボーリングコア観察結果(SB-008孔のコア写真)

SB-008孔(51m~82m区間)



凡例



拡大範囲①



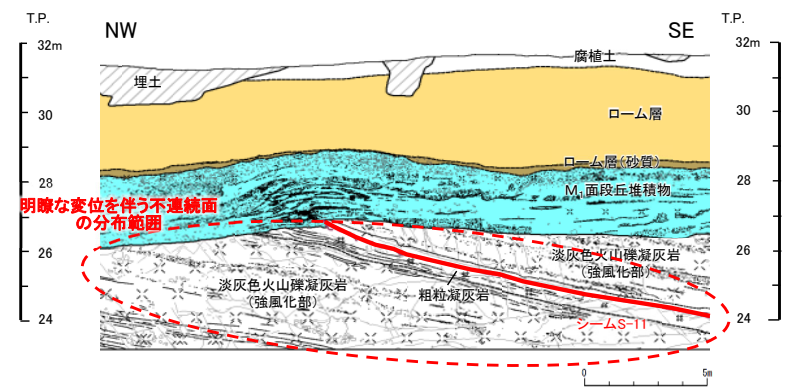
拡大範囲②

- 凝灰角礫岩の上位の約1.4m区間(拡大範囲①)及びシームS-10付近の約1.0m区間(拡大範囲②)は、成層構造が発達する部分が認められ、それ以外の区間は粗粒で塊状であり、成層構造は認められない。
- 凝灰角礫岩の上位の淡灰色火山礫凝灰岩(約1.4m区間)は、成層構造が発達する部分が認められ、この部分に低角の変位を伴う不連続面が分布する。

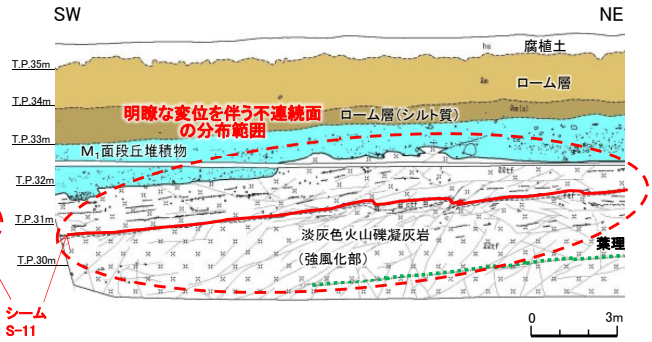
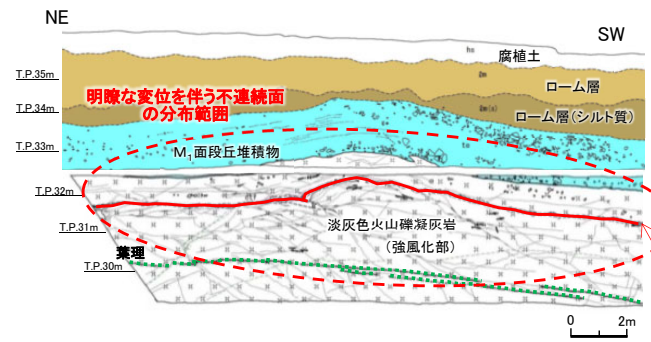


変状が認められる箇所における地表付近のシームS-11の詳細地質観察結果

コメントNo.S2-134, 135, 136, 137

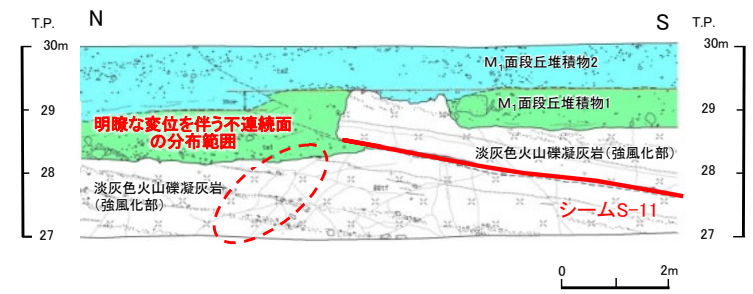


Ts-6法面: 変状が認められる
シーム及び変位を伴う不連続面が明瞭な弱面として分布する
(補足説明資料P.6-2, 6-3, 6-8, 6-9参照)



Ts-8トレンチ南側法面: 変状が認められる
シーム及び変位を伴う不連続面が明瞭な弱面として分布する
(補足説明資料P.6-12, 6-13参照)

Ts-8トレンチ北側法面: 変状が認められる
シーム及び変位を伴う不連続面が明瞭な弱面として分布する
(補足説明資料P.6-14~P.6-19参照)



Ts-7トレンチ東側法面: 変状が認められる
シーム及び変位を伴う不連続面が明瞭な弱面として分布する
(補足説明資料P.8-5, 8-6参照)

変状が認められる地表付近のシームS-11の観察結果を整理する。

- シーム及び変位を伴う不連続面*が明瞭な弱面として分布する。明瞭な弱面であるシームは低角傾斜で分布する。明瞭な弱面である変位を伴う不連続面は低角傾斜のものが多く分布する(変位を伴う不連続面については、補足説明資料6章参照)。
- これら既存の弱面の一部が変状の形成に関与していると考えられる。
- したがって、変状はシーム及び変位を伴う不連続面といった既存の弱面の一部を利用し、新たに強風化部に変位が生じることにより形成されたものと考えられる。
- ただし、地表付近のシームS-11の詳細地質観察結果だけでは、既存の弱面において、後期更新世に変位を生じて変状の形成に関与した部分と、後期更新世以降に変位を生じなかった部分とを明確に区分することはできない。

*: 変位を伴う不連続面は、新第三紀の地層に変位(見掛けの鉛直変位量1m未満)が認められる断裂をいう(P.1-31参照)。



地表付近のシームS-11の詳細地質観察結果

コメントNo.S2-134, 135, 136, 137

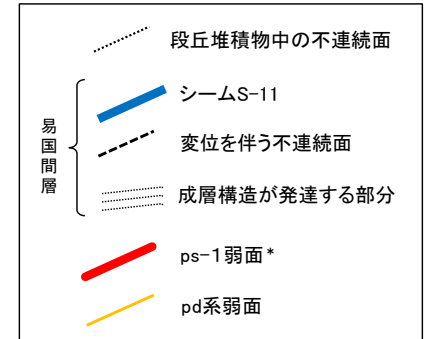
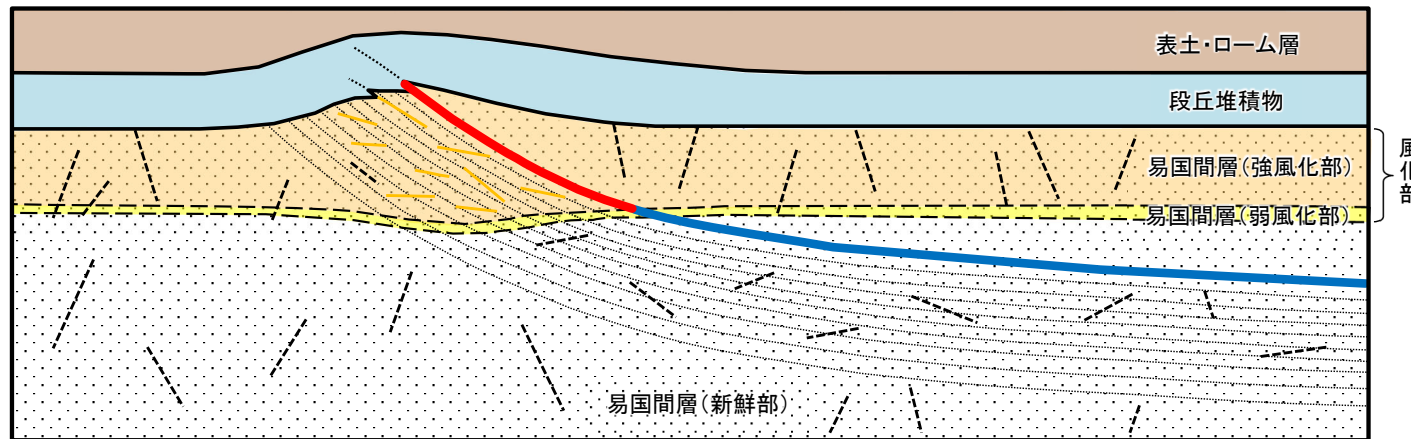


図1 地表付近のシームS-11の分布

表1 ps-1弱面とpd系弱面の分布・性状及びこれらによって生じる岩盤の変位・変形の特徴

評価対象	名称	分布	岩盤の風化性状	面の性状	ps-1弱面又はpd系弱面によって生じる岩盤の変位・変形の特徴
変状弱面	ps-1弱面	地表付近のシームS-11の一部	強風化部	低角で傾斜方向に明瞭な条線	・上盤が上方に変位
—	pd系弱面	主としてシームS-11下盤の成層構造が発達する部分			・上盤が上方に変位 ・岩盤上面が上に凸の形状の変位・変形

* : ps-1弱面の分布は、強風化部中に限定される(3.3.3.(2) iii) P.3-146参照)が、図面表記上は強風化部の下限とする。

- ・ 地表付近のシームS-11は、深部のシームS-11とは最終活動時期が別の後期更新世に活動したものと考えられるため、深部のシームS-11と切り分けて評価する。この評価に先立ち、地表付近のシームS-11について、詳細地質観察結果を基に分布・性状・変位センス等について検討した。
- ・ 地表付近のシームS-11の上盤の上方への変位、上に凸の形状の変位・変形が認められる。
- ・ 変状は、第四系に変位が確認される箇所付近に分布するシームS-11の一部や岩盤上面に上に凸の形状の変位・変形が確認される箇所付近に分布する低角の変位を伴う不連続面といった既存の弱面の一部を利用し、新たに岩盤に変位・変形を生じることにより形成されたものであると考えられる。
- ・ 変状を生じさせた岩盤中の断裂のうち、シームS-11の一部を「変状弱面」とし、基準適合性の評価対象とする。
- ・ シームS-11中で第四系に変位が確認される箇所付近に分布し、変状の形成に関与したと考えられる部分を「ps-1弱面」とする。
- ・ 岩盤上面に上に凸の形状の変位・変形が確認される箇所付近で変状の形成に関与したと考えられるシームS-11付近に分布する低角の変位を伴う不連続面を「pd系弱面」とする。
- ・ 評価対象とした変状弱面はps-1弱面のみとし、これに付随して変位したと考えられるpd系弱面は付随事象として扱う。

(2) 変状弱面の分布(1/42)

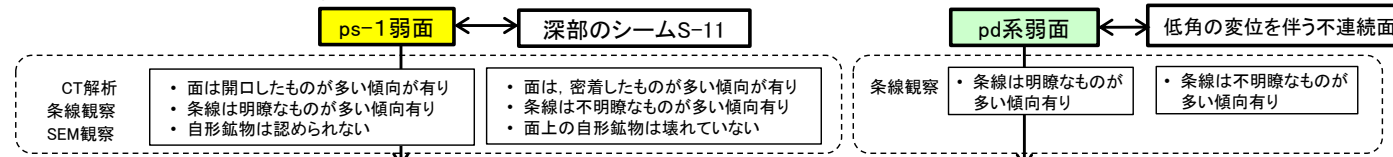


変状弱面の分布の分析・検討の流れ

ps-1弱面の分布範囲を明らかにし、最終活動時期が異なる深部のシームS-11と区別するため、詳細地質観察等を基に検討する。

i) ps-1弱面、深部のシームS-11等の分析 (P.3-104~P.3-121参照)

ps-1弱面と深部のシームS-11の最新面並びにpd系弱面と低角の変位を伴う不連続面の性状を比較する。



- CT解析、条線観察及びSEM観察から、ps-1弱面と深部のシームS-11の最新面の性状には異なる傾向が認められ、ps-1弱面と深部のシームS-11は区別できると判断される。
- 条線観察から、pd系弱面と低角の変位を伴う不連続面にも同様に性状に異なる傾向が認められ、pd系弱面と低角の変位を伴う不連続面は区別できると判断される。

ii) ps-1弱面とpd系弱面の分布の関係(P.3-123~P.3-139参照)

ps-1弱面とpd系弱面の分布について、シームS-11の付近/付近以外、地表付近/深部の4通りに区分し、検討する。

- pd系弱面は、シームS-11が分布しない地表付近及び深部には分布しない。
- pd系弱面は、ps-1弱面と必ずセットで分布し、pd系弱面のみが分布することはない。
- pd系弱面は、主としてps-1弱面下盤の成層構造が発達する部分に分布が限定され、その下限までは分布しない。
- 以上より、pd系弱面の分布はps-1弱面の近傍に限定されることを踏まえ、ps-1弱面の分布に基づきpd系弱面の分布を考慮した範囲を設定し、変状弱面の分布範囲の評価に用いることとする。

iii) ps-1弱面の分布範囲の検討 (P.3-140~P.3-146参照)

ps-1弱面の分布範囲を検討するため、変状の有無と地表付近のシームS-11が分布する岩盤の性状の違いを検討する。

- 変状が認められる: 地表付近のシームS-11が強風化部に接している場合に限られる。
- 変状が認められない: 地表付近のシームS-11が弱風化部もしくは新鮮部に接して分布する。
- 変状が認められない: 地表付近のシームS-11が強風化部に接して分布している場合もある。

- 変状の有無と地表付近のシームが分布する岩盤の風化の程度には関連が認められる。なお、シームS-11の分布する岩盤の風化の程度以外に、変状の有無に関与する岩盤性状の違いは認められない。
- 変状弱面であるps-1弱面の分布は、地表付近の強風化部中のシームS-11の一部の範囲で認められ、弱風化部及び新鮮部中のシームS-11では認められない。このため、ps-1弱面の分布は強風化部に限定される。

iv) 変状弱面等の分布のまとめ (P.3-147参照)

- 変状弱面であるps-1弱面と、その付近に分布するpd系弱面の分布・性状は、以下のとおりである。
- 変状弱面であるps-1弱面の性状は条線が明瞭で、一部で開口等の特徴が認められ、その分布は、地表付近の強風化部中のシームS-11の一部の範囲で認められ、弱風化部及び新鮮部中のシームS-11では認められない。このため、ps-1弱面の分布は強風化部に限定される。
- pd系弱面の性状も同様に条線が明瞭等の特徴が認められ、その分布は主としてps-1弱面下盤の成層構造が発達する部分の強風化部に限定され、ps-1弱面と必ずセットで分布し、pd系弱面のみが分布することはない。

i) ps-1弱面, 深部のシームS-11等の分析(1/16): 検討方針

地表付近のシームS-11の詳細地質観察(3.3.3(1)参照)の結果だけでは, 既存の弱面において後期更新世に変位を生じて変状の形成に関与した部分と, 後期更新世以降に変位を生じなかった部分とを明確に区分することができない。

そこで, ps-1弱面と深部のシームS-11並びにpd系弱面と低角の変位を伴う不連続面の性状を, 以下の詳細観察・分析項目に基づいて比較し, これらの区分の可否について検討する。

ps-1弱面と深部のシームS-11について

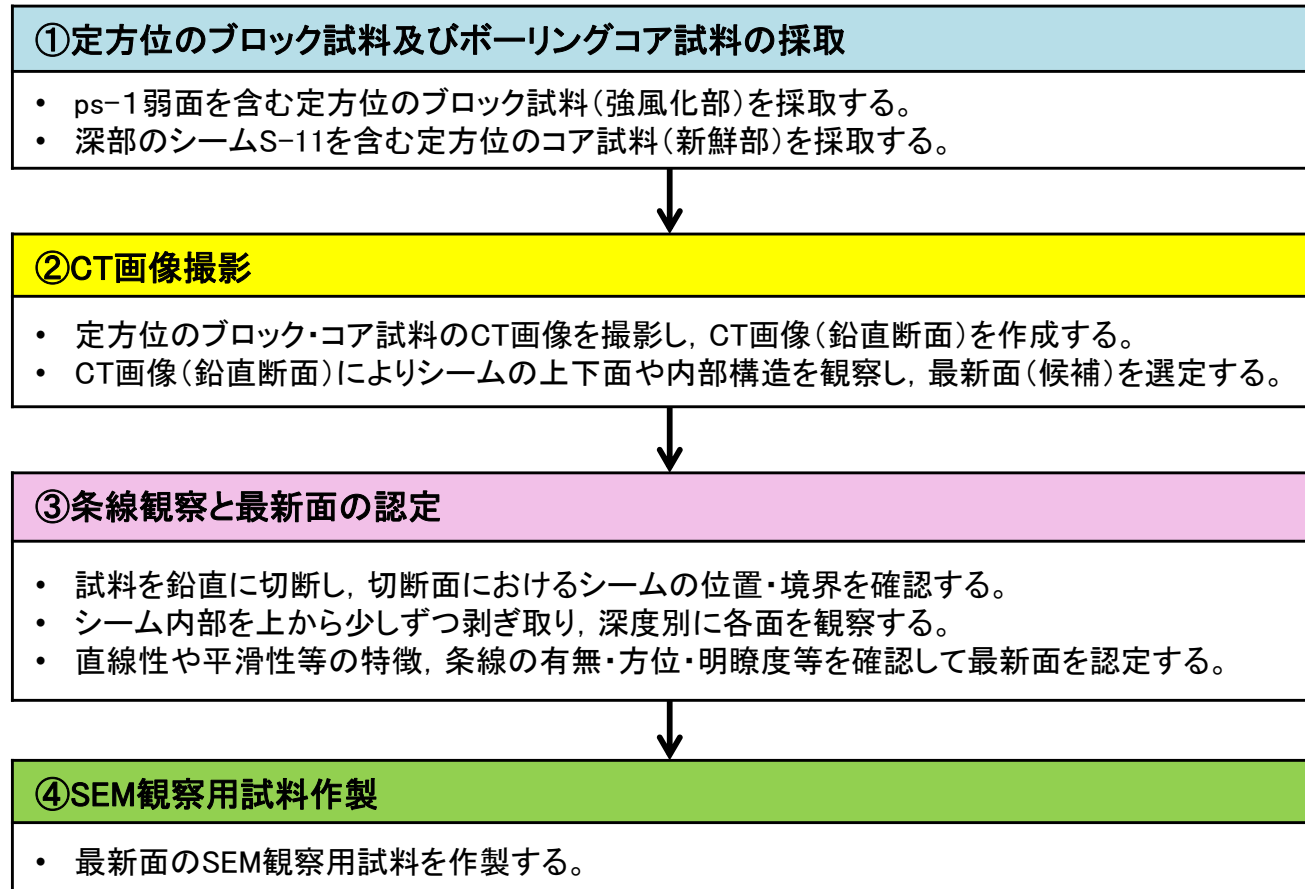
- CT解析
- 条線観察
- SEM観察

pd系弱面と低角の変位を伴う不連続面について

- 条線観察

(2) 変状弱面の分布(3/42)

i) ps-1弱面, 深部のシームS-11等の分析(2/16): CT画像撮影, 条線・SEM観察用試料の作製フロー



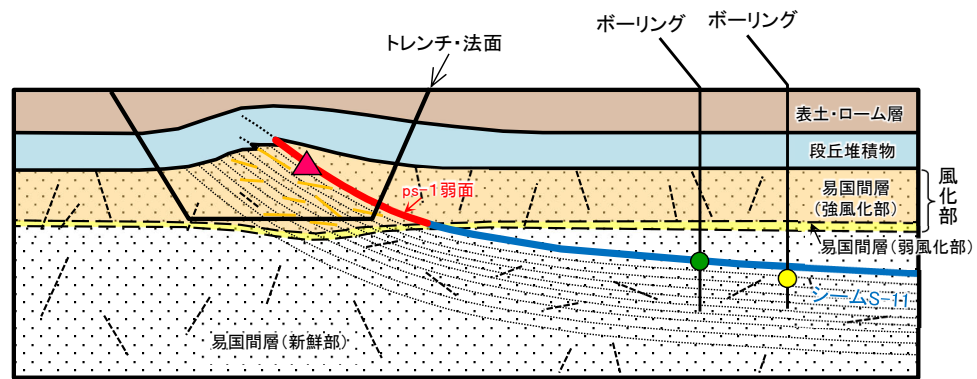
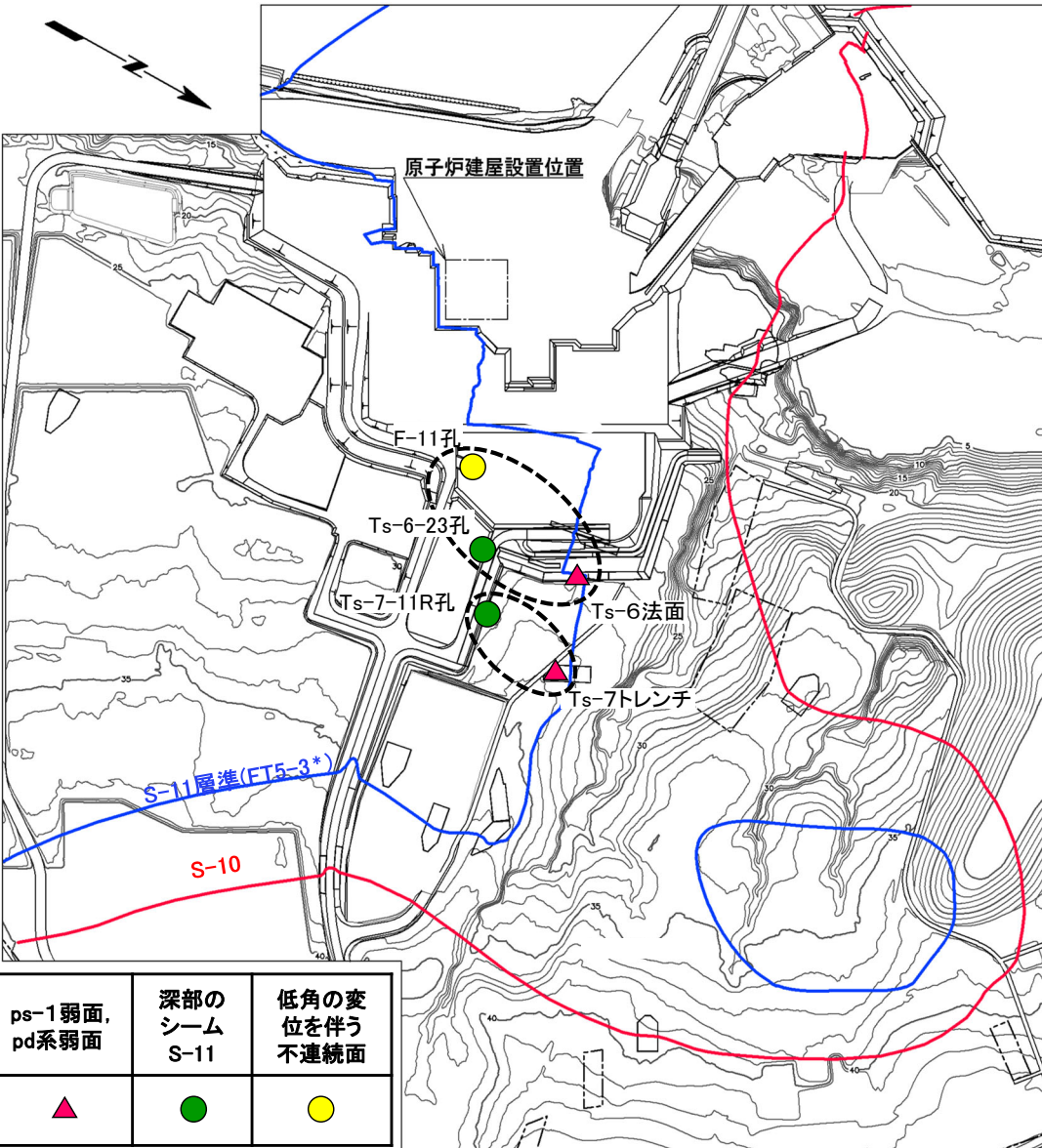
ps-1弱面と深部のシームS-11並びにpd系弱面と低角の変位を伴う不連続面について, CT解析, 条線観察及びSEM観察により, 性状を比較する。

- Ts-6法面及びTs-7トレンチからps-1弱面の定方位ブロック試料を採取し, これらの法面及びトレンチ近傍のボーリングコアから深部のシームS-11の定方位コア試料を採取する。
- 定方位のブロック試料及びボーリングコア試料について, 上記のフローに従ってCT画像撮影, 条線観察及び最新面の認定を行い, 最新面のSEM観察用試料を作製する。

(2) 変状弱面の分布(4/42)



i) ps-1弱面, 深部のシームS-11等の分析(3/16): 試料採取位置(平面図)



試料採取位置 模式断面図

模式断面図凡例

- ▲ ps-1弱面試料採取, pd系弱面観察位置
- 深部のシームS-11試料採取位置
- 低角の変位を伴う不連続面試料採取位置

平面図凡例

- トレンチ・法面
- - - 敷地境界
- シームS-11層準(FT5-3*)が第四系基底面, 掘削面等に現れる位置
- シームS-10が第四系基底面, 掘削面等に現れる位置

*: シームS-11を挟む細粒凝灰岩の鍵層名。

ps-1弱面, pd系弱面	深部のシームS-11	低角の変位を伴う不連続面
▲	●	●

試料採取位置は, 変状が認められるTs-6法面付近及びTs-7トレンチ付近の計2地点5箇所である。

注) 本図のシームS-11層準(FT5-3*)の位置は, 平成30年5月末時点での掘削面等の地質データに基づく。

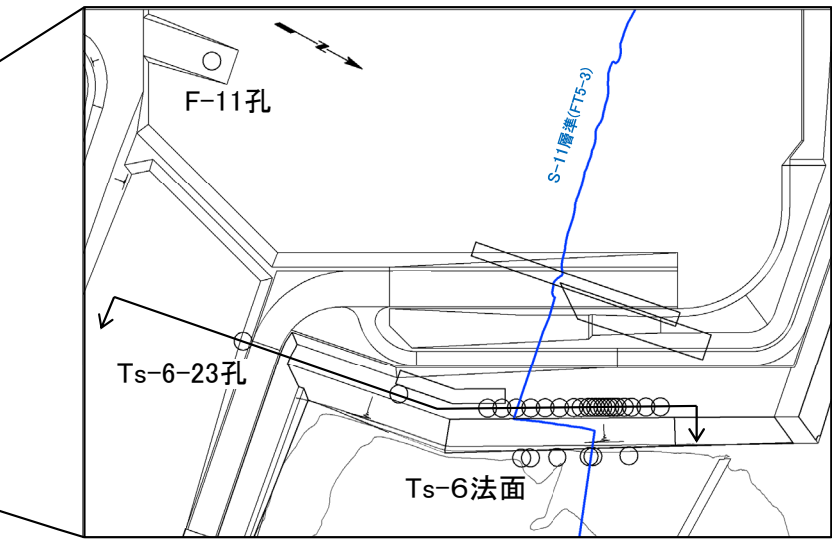
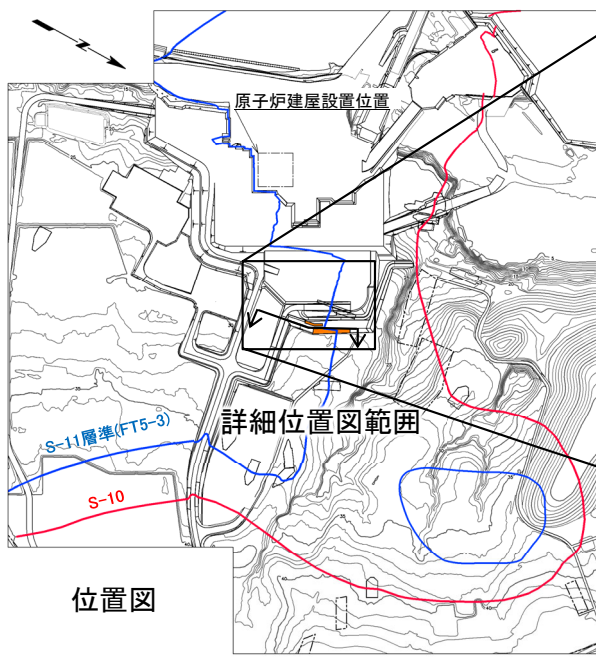
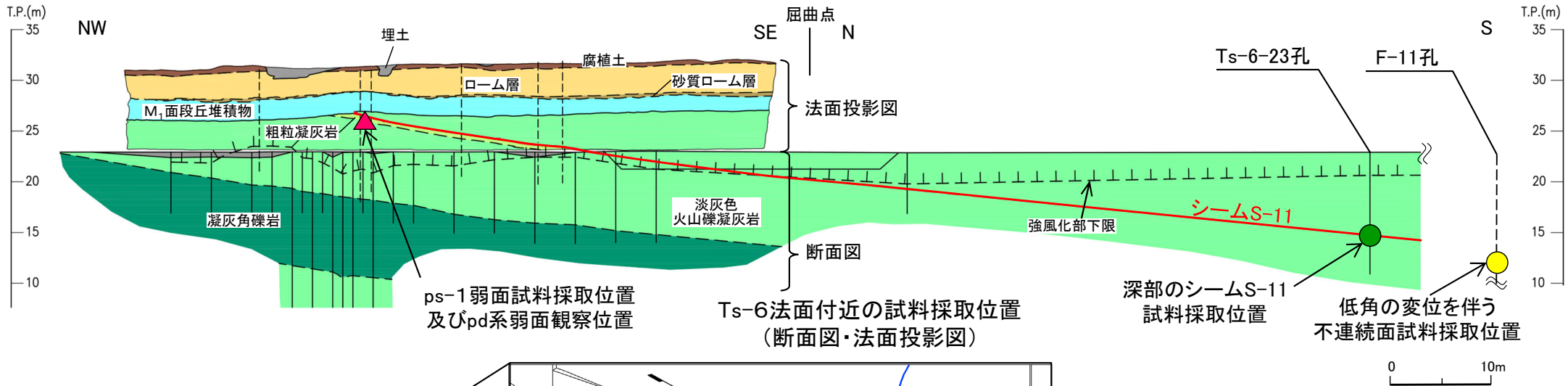
試料採取位置(平面図) 0 200m



(2) 変状弱面の分布(5/42)

i) ps-1弱面, 深部のシームS-11等の分析(4/16):

Ts-6法面付近の試料採取位置(断面図・法面投影図)



凡例

埋土	地層境界
腐植土	地質境界
ローム層	シーム
砂質ローム層	強風化部下限
M1面段丘堆積物	ボーリング
淡灰色火山礫凝灰岩	ボーリング(投影)
凝灰角礫岩	
粗粒凝灰岩	

第四紀
 中新世
 易国間層
 上部層

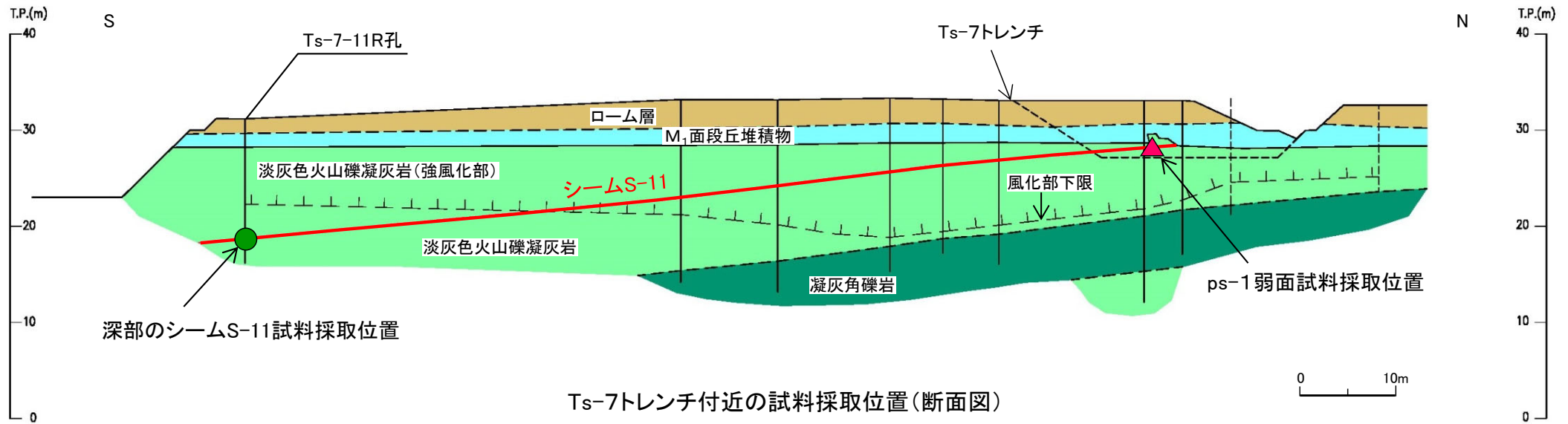
位置図
 注) シームS-11層準(FT5-3*)の位置は各トレンチ・法面での調査結果に基づく。
 *1: シームS-11を挟む粗粒凝灰岩の鍵層名。

- 変状が認められるTs-6法面の地表付近からps-1弱面の定方位ブロック試料を、Ts-6-23孔から深部のシームS-11の定方位のボーリングコア試料を採取した。
- また、F-11孔から低角の変位を伴う不連続面の定方位コア試料を採取した。

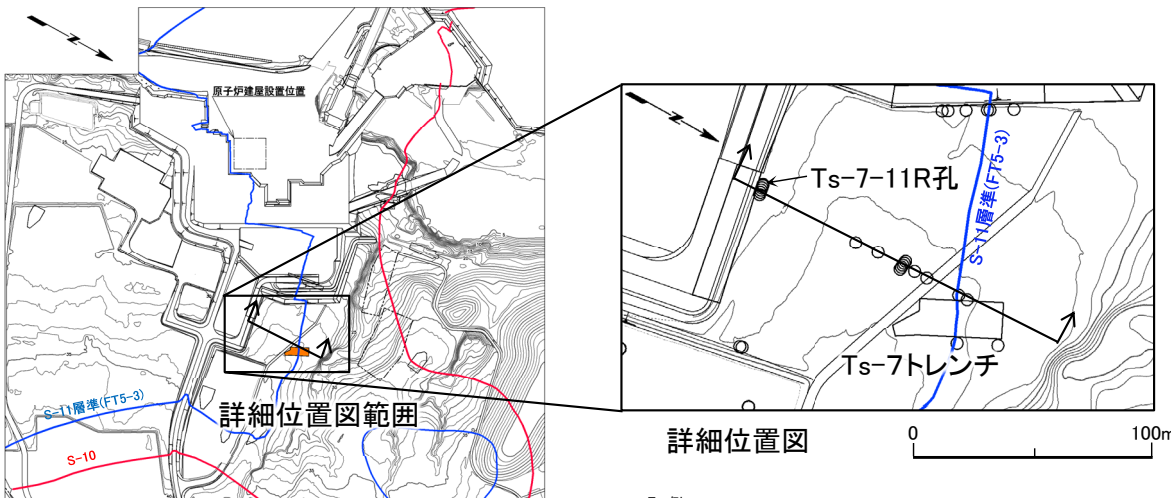
(2) 変状弱面の分布(6/42)



i) ps-1弱面, 深部のシームS-11等の分析(5/16):Ts-7トレンチ付近の試料採取位置(断面図)



Ts-7トレンチ付近の試料採取位置(断面図)



位置図

詳細位置図

注) シームS-11層準(FT5-3*)の位置は掘削面等の地質データに基づく。

*1:シームS-11を挟在する細粒凝灰岩の鍵層名。

- 凡例
- ボーリング孔
 - トレンチ・法面
 - ↑ 断面位置

- 凡例
- | | | |
|------|-----------------------|-----------|
| 第四紀 | ローム層 | ボーリング |
| | M ₁ 面段丘堆積物 | |
| 新第三紀 | 淡灰色火山礫凝灰岩 | ボーリング(投影) |
| | 凝灰角礫岩 | |
| | 地層境界 | |
| | 地質境界 | |
| | シーム | |
| | 風化部下限*2 | |

*2: 風化部は、主に強風化部から成り、下部に薄い弱風化部を含む。

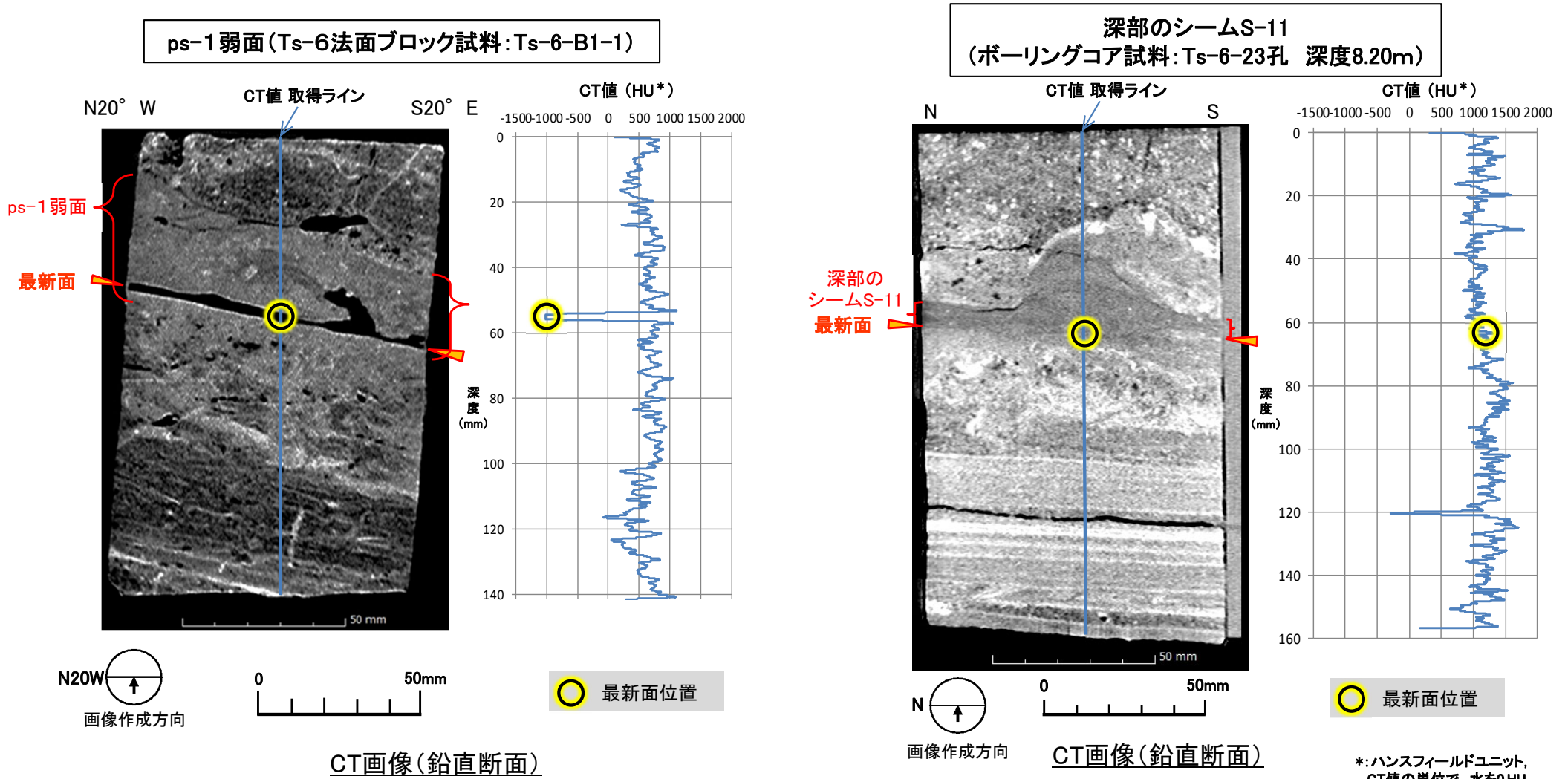
変状が認められるTs-7トレンチの地表付近からps-1弱面の定方位ブロック試料を、Ts-7-11R孔から深部のシームS-11の定方位の定方位コア試料を採取した。

(2) 変状弱面の分布(7/42)



i) ps-1弱面, 深部のシームS-11等の分析(6/16):

CT画像によるps-1弱面及び深部のシームS-11の最新面の性状の比較(1/2):Ts-6法面付近



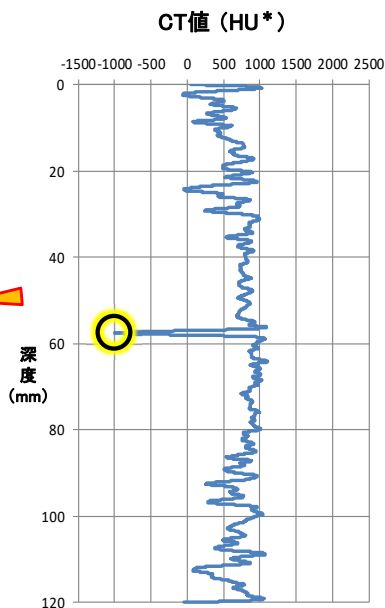
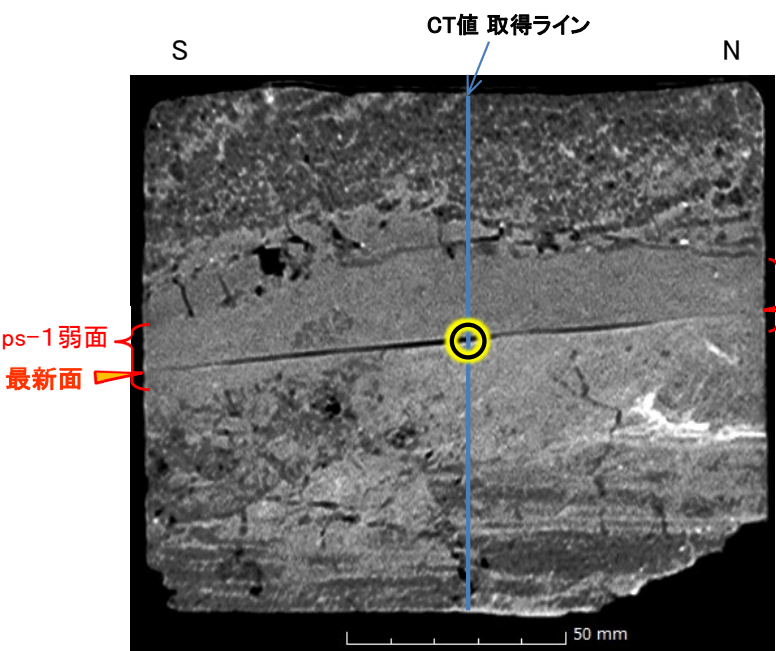
- CT画像によるps-1弱面及び深部のシームS-11の最新面の性状を比較した。
- Ts-6法面内のps-1弱面の最新面は非常にシャープで一部開口している。
- Ts-6法面からやや離れた位置で採取した深部のシームS-11の最新面は密着している。

(2) 変状弱面の分布(8/42)

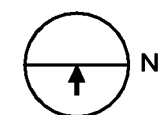
i) ps-1弱面, 深部のシームS-11等の分析(7/16):

CT画像によるps-1弱面及び深部のシームS-11の最新面の性状の比較(2/2) : Ts-7トレンチ付近

ps-1弱面 (Ts-7トレンチブロック試料: Ts-7-1-2)



○ 最新面位置

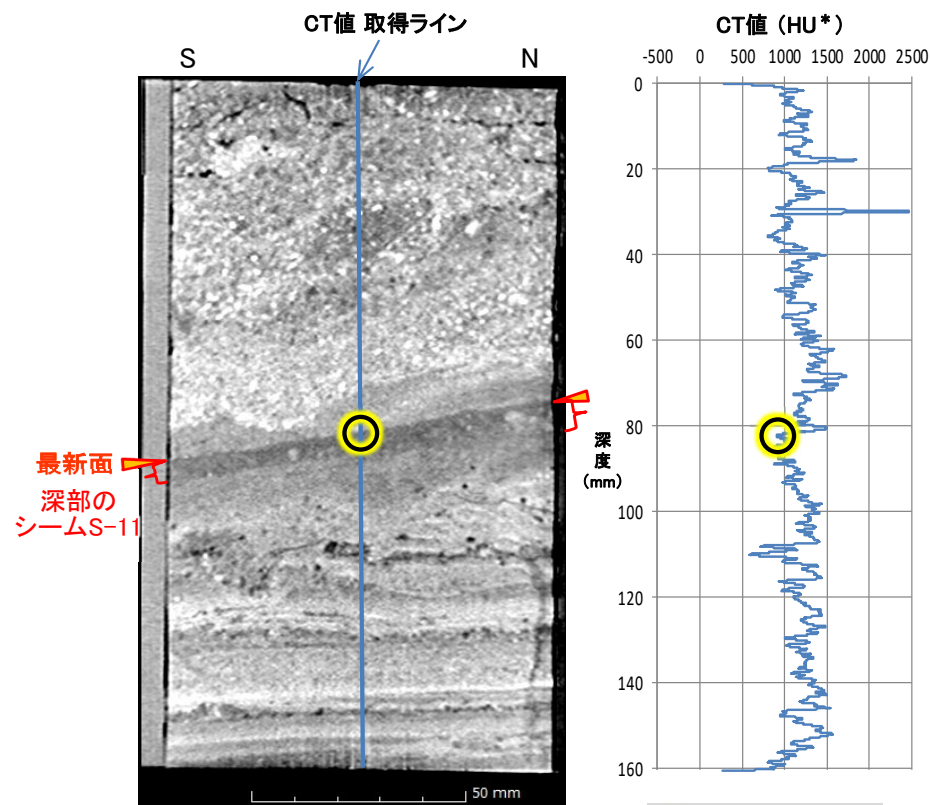


画像作成方向

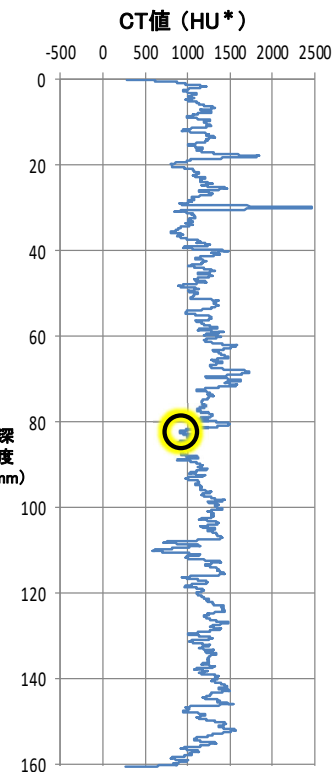
CT画像(鉛直断面)



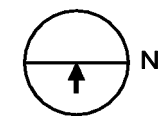
深部のシームS-11
(ボーリングコア試料: Ts-7-11R孔 深度12.40m)



最新面
深部の
シームS-11



○ 最新面位置



画像作成方向

CT画像(鉛直断面)



*: ハンスフィールドユニット, CT値の単位で, 水を0HU, 空気を-1000HUとする。

- CT画像によるps-1弱面及び深部のシームS-11の最新面の性状を比較した。
- Ts-7トレンチ内のps-1弱面の最新面は非常にシャープで一部開口している。
- Ts-7トレンチからやや離れた位置の深部のシームS-11の最新面は密着している。

(余白)



i) ps-1弱面, 深部のシームS-11等の分析(8/16): 条線観察及びSEM観察試料作製・観察の手順

1. 最新面からSEM観察試料の作製

① 条線観察(6~80倍)

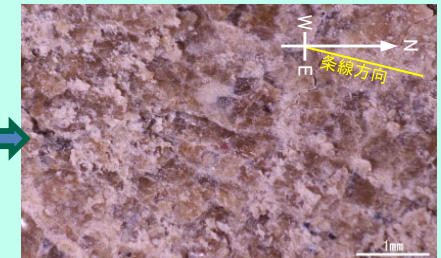
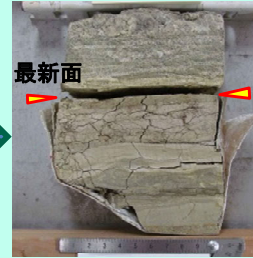
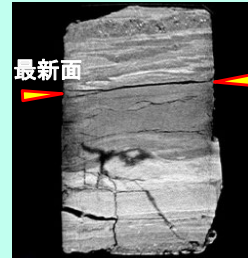
CT画像を参考に判断した最新面箇所を剥がして面を実体鏡で観察し、面の直線性や平滑性及び条線の明瞭度等の特徴を把握。

② SEM試料の抽出

- 最新面と認定された箇所からSEM試料を作製。
- 試料の抽出は、ナイフ・ピンセットを用い、SEM試料台にマウントし、導電性ペーストで固定。
- 試料を実体鏡で再観察し、最新面の観察対象範囲を確認。

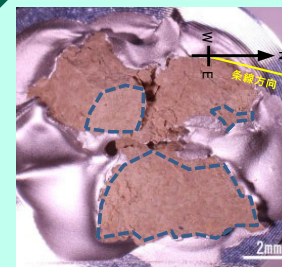
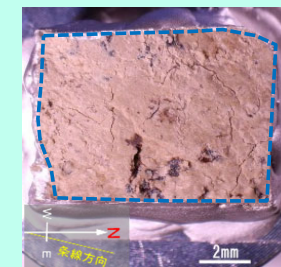
③ 最新面SEM試料の確定・蒸着

- 研磨片・薄片観察による最新面認定位置と矛盾がないことを確認。
- オスmium(Os)で蒸着し、SEM観察に使用。



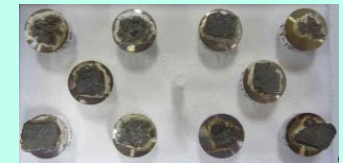
① 条線観察

CT画像を参考に最新面推定箇所を剥がして面を出し、実体鏡で条線等の特徴を観察



蒸着前のSEM試料(青破線部が最新面(Y面)観察対象範囲)

② 最新面のSEM試料の抽出



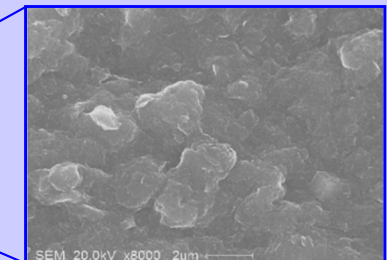
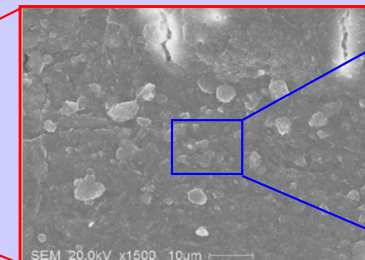
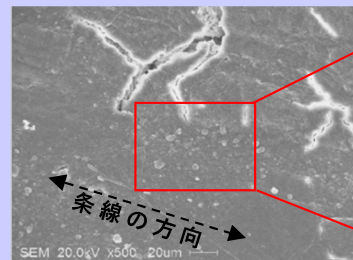
研磨片・薄片及び条線観察から最新面と確定した試料の蒸着

③ 最新面のSEM試料の蒸着

2. SEM観察

走査型電子顕微鏡(SEM)観察

- 最新面上の条線等の組織と鉱物の状態に着目して観察。
- 低倍率から段階的に高倍率で観察し、画像を記録。



低倍率(数100倍程度)

条線等の組織と鉱物の状態に着目して観察

高倍率(10万倍程度)

SEM観察

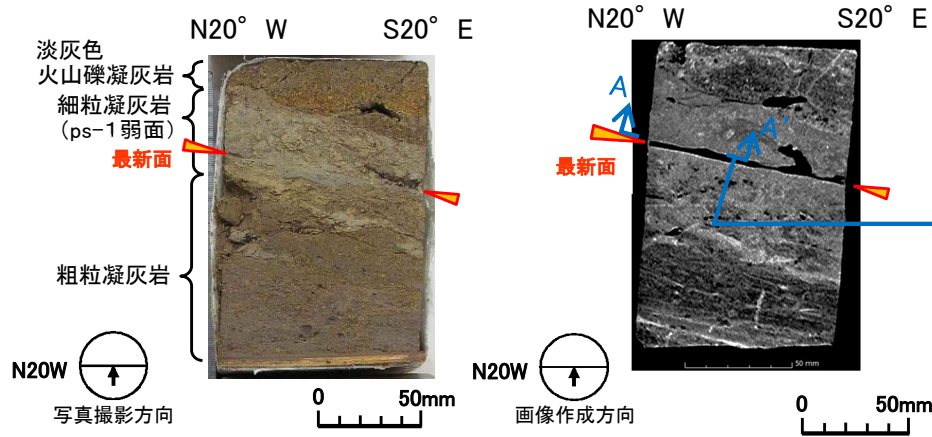
本手順に従い、採取試料から最新面を抽出し蒸着処理を行いSEM観察を実施した。

(2) 変状弱面の分布(10/42)



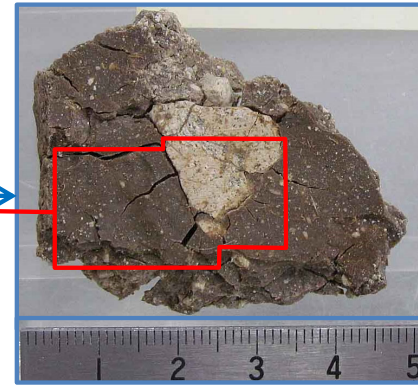
i) ps-1弱面, 深部のシームS-11等の分析(9/16): ps-1弱面の条線観察(Ts-6法面)

ps-1弱面(ブロック試料: Ts-6-B1-1)

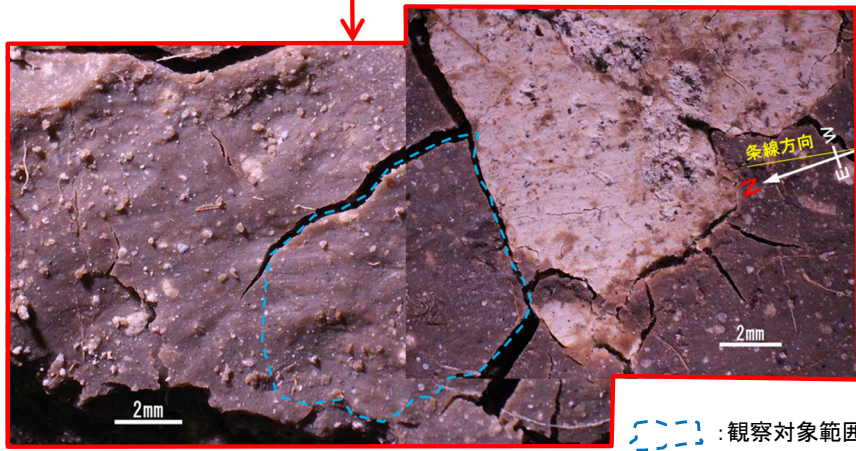


試料写真(鉛直切断面)

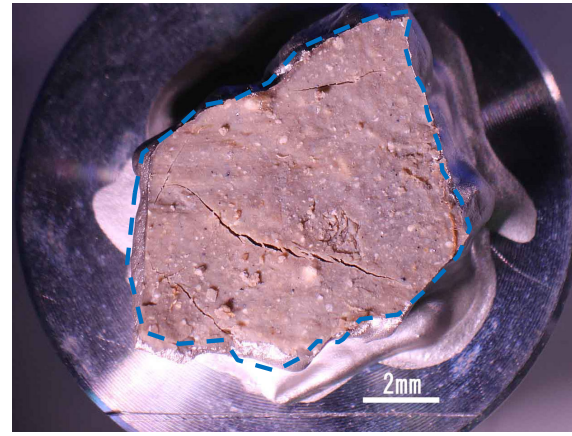
CT画像(鉛直断面)



ps-1弱面を下から撮影
暗褐色部は粘土質, 明褐色部は岩片
ps-1弱面の上盤下面写真
(A-A'断面の写真)

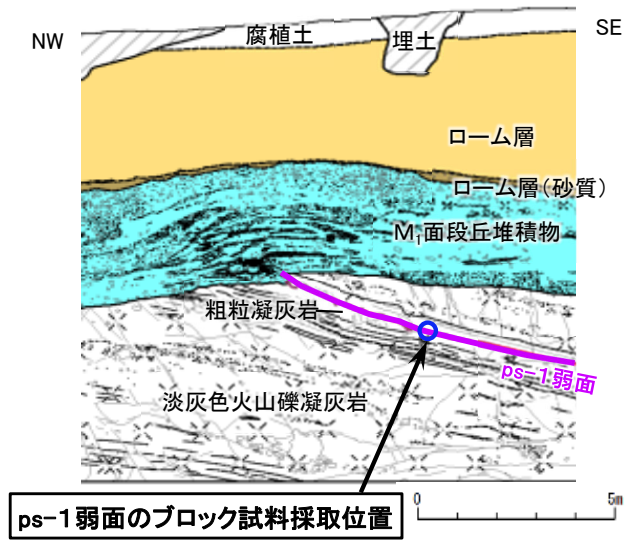


ps-1弱面の拡大写真

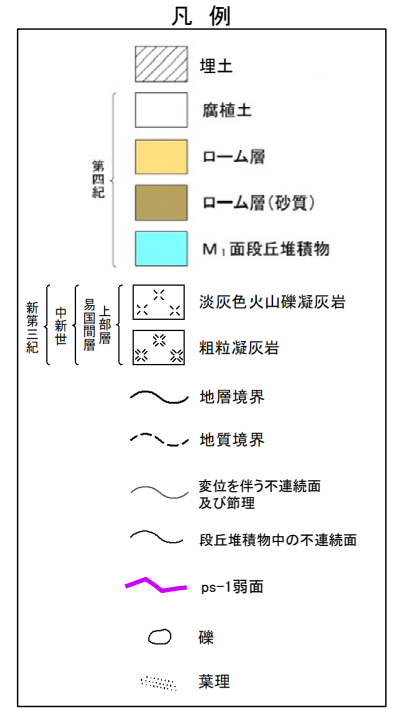


SEM試料写真 : 観察対象範囲

ps-1弱面の最新面は条線が明瞭である。



Ts-6法面試料採取位置図

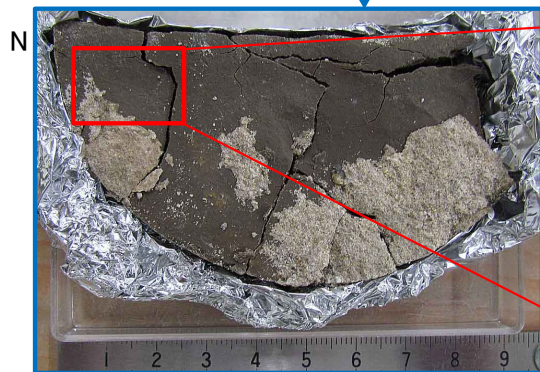
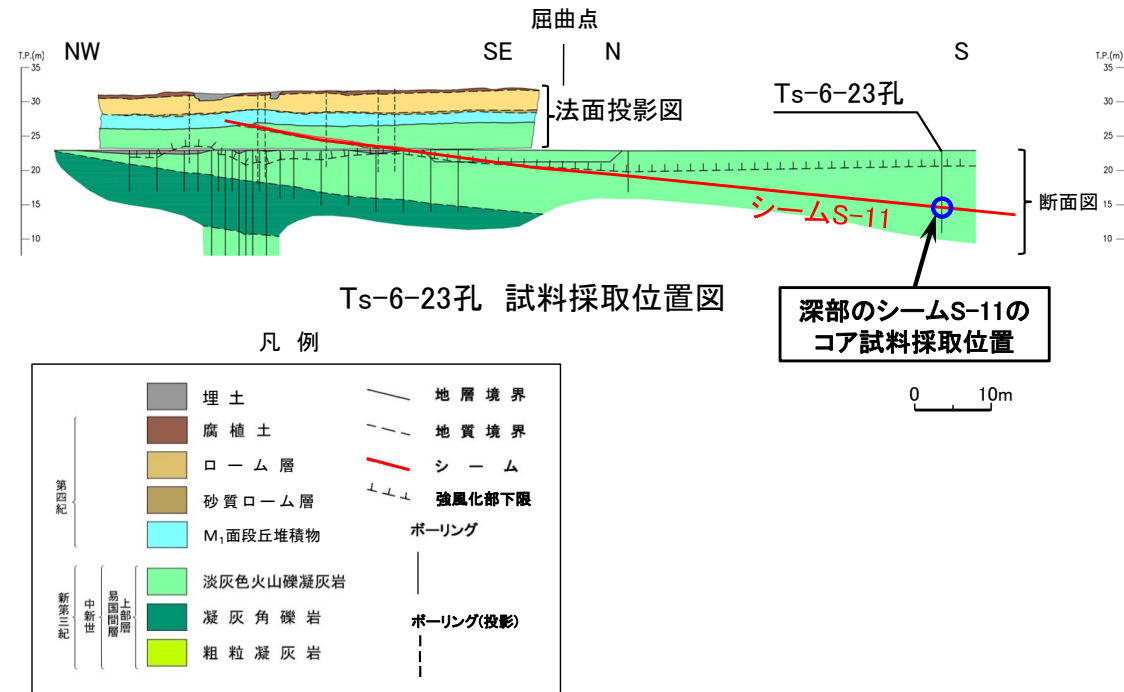
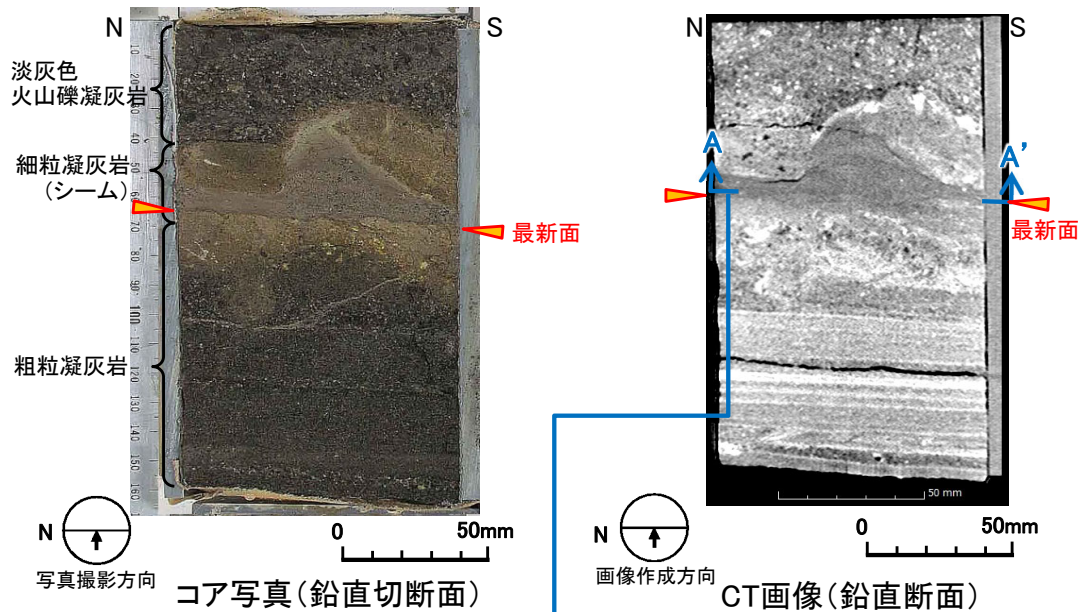


(2) 変状弱面の分布(11/42)



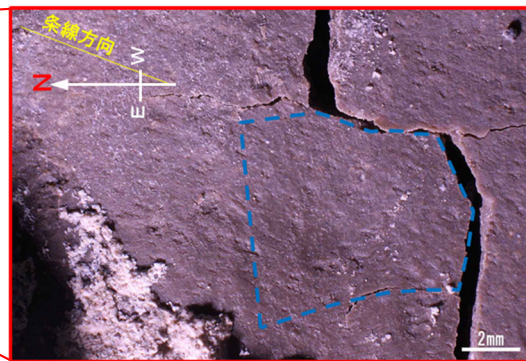
i) ps-1弱面, 深部のシームS-11等の分析(10/16): 深部のシームS-11の条線観察(Ts-6法面付近)

深部のシームS-11(ボーリングコア試料:Ts-6-23孔 深度8.20m)



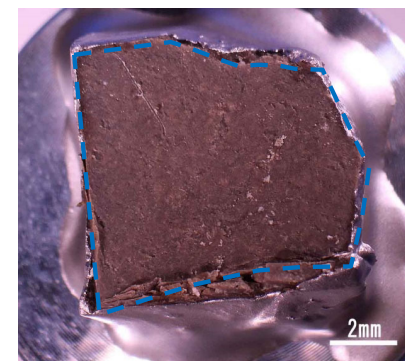
深部のシームS-11(最新面)を下から撮影
暗褐色部は粘土質, 明褐色部は岩片

深部のシームS-11(最新面)上盤下面写真
(A-A'断面の写真)



N20° Wの不明瞭な条線が僅かに認められる

深部のシームS-11(最新面)の拡大写真



SEM観察範囲

SEM試料写真

深部のシームS-11の最新面はps-1弱面に比べ条線がやや不明瞭である。

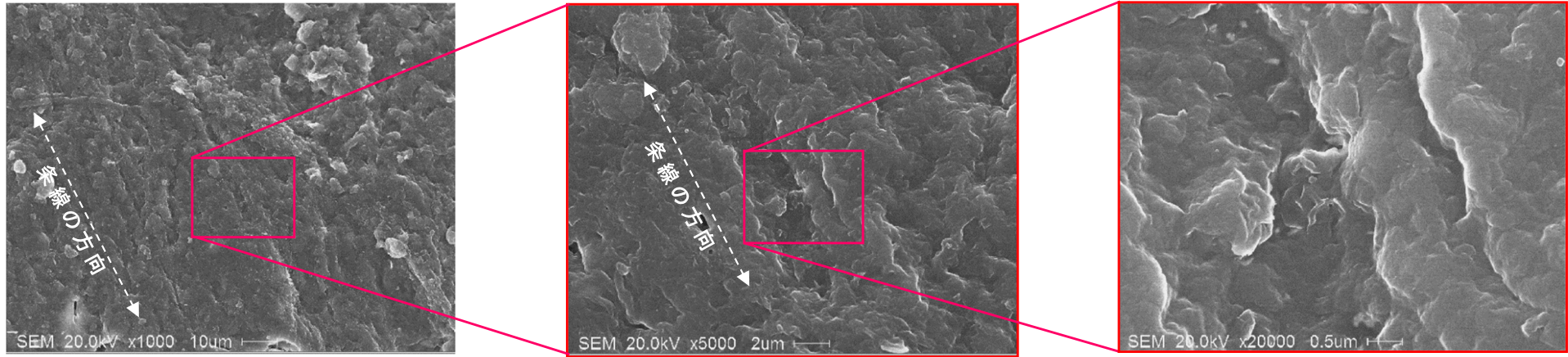
(2) 変状弱面の分布(12/42)



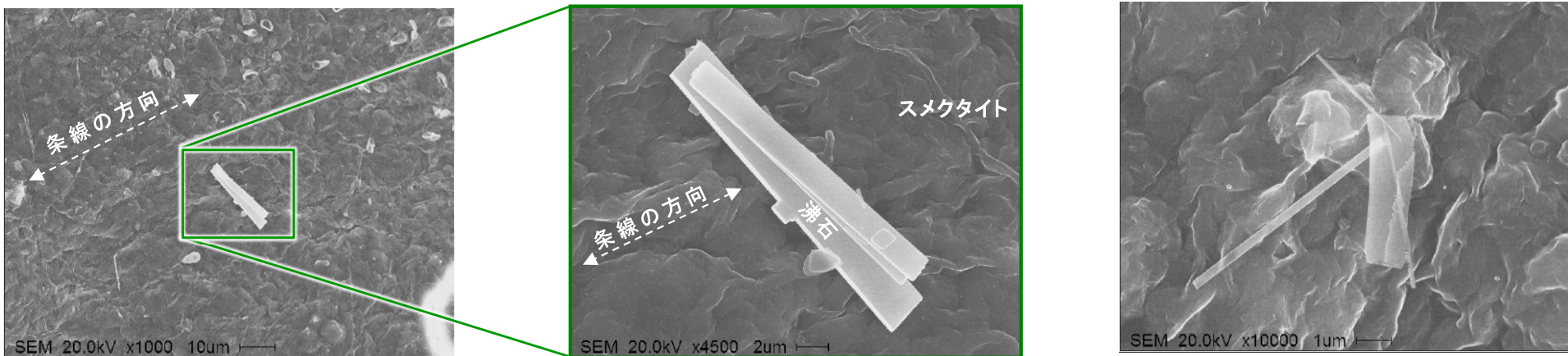
i) ps-1弱面, 深部のシームS-11等の分析(11/16):

SEM観察によるps-1弱面及び深部のシームS-11の比較(Ts-6法面付近)

ps-1弱面のSEM画像 (Ts-6法面 ブロック試料:Ts-6-B1-1)



深部のシームS-11のSEM画像 (Ts-6-23孔 ボーリングコア試料 深度8.20m)



沸石結晶の長軸は条線方向と斜交し, 沸石生成後に変位は生じていないものと考えられる。

同一試料の最新面の自形鉱物

- SEM観察によるps-1弱面及び深部のシームS-11の性状を比較した。
- ps-1弱面では, 自形鉱物(フレーク状のスメクタイト及び柱状の沸石)は認められない。
- 深部のシームS-11では, 最新面上に自形鉱物(フレーク状のスメクタイト及び柱状の沸石)が認められ, これらに変形・破壊は生じていない。

(余白)