

大間原子力発電所

敷地の地質・地質構造

(コメント回答 その16)

(シームS-11の評価 第一段階)

2024年3月1日
電源開発株式会社

本資料のうち で示す箇所は、商業機密あるいは防護上の観点から公開不可としているもので、白抜きとしてあります。

○ 「第615回審査会合」及び「第646回審査会合」での資料の誤りに関わる対応を踏まえ、本資料にて過去の審査会合資料を引用する際の注記を下記のとおりとする。

・ 右上の注記

再掲：過去の審査会合資料を、そのまま引用する場合

一部修正：過去の審査会合資料の内容を、一部修正する場合

誤りを修正：過去の審査会合資料の誤りを、正しい記載とする場合

・ 左下の注記

修正した誤りの内容を記載（誤りの修正がある場合）

指摘事項



第1199回審査会合(2023年10月20日)の指摘事項を下表に示す。

No.	項目	指摘時期	コメント内容	掲載頁		
				概要	本編	補足
S2-162	後期更新世に生じた変状	第1199回審査会合 2023年10月20日	シームS-11の評価にあたり、変状有り/後期更新世以降の活動なしを区分するための指標を作成し、それらを総合的に判断した上で、工学的対処を講じることについて、段階的に説明すること。	P.(2), (3)	P.34	—
S2-163	後期更新世に生じた変状	第1199回審査会合 2023年10月20日	第一段階として、シームS-11の変状有り/後期更新世以降の活動なしを認定できる箇所のうち、各1箇所について、網羅的に選定した全ての項目の調査・分析を行った上で、確度の高い項目を抽出するなどにより、どの項目を差別化に用いる指標として設定するのかを説明すること。	P.(6)~ P.(16)	P.46~ P.114	—
S2-164	後期更新世に生じた変状	第1199回審査会合 2023年10月20日	第二段階として、シームS-11の変状有り/後期更新世以降の活動なしを認定できる6箇所について調査・分析を行い、第一段階で抽出した指標が、差別化する上で十分かどうかを説明すること。	今後説明		
S2-165	後期更新世に生じた変状	第1199回審査会合 2023年10月20日	工学的対処を講じる際にデータの充足性が論点になる可能性があるため、第二段階の説明に合わせて、以下の検討をすること。 1) 敷地南側の粘土質の薄層が確認されている箇所や重要施設の周辺など、平面的なデータの充足性。 2) シームS-11の周辺岩盤の風化部の厚さなど、深さ方向のデータの充足性。	今後説明		
S2-166	後期更新世に生じた変状	第1199回審査会合 2023年10月20日	第三段階として、調査箇所を増やす等の必要な対応を行い、差別化に用いる指標の信頼性を確認した上で、変状有り/後期更新世以降の活動なしの領域の適切性について説明すること。	今後説明		
S2-167	後期更新世に生じた変状	第1199回審査会合 2023年10月20日	第四段階として、変状有り/後期更新世以降の活動なしの領域を確定した上で、工学的対処を講じる範囲の区分に関する方針について説明すること。	今後説明		

【審査経緯】

- 第1199回審査会合(2023/10/20)での審議により、シームS-11の評価について、段階的に審議を進めることとなった(コメントNo.S2-162)。

【シームS-11の評価】

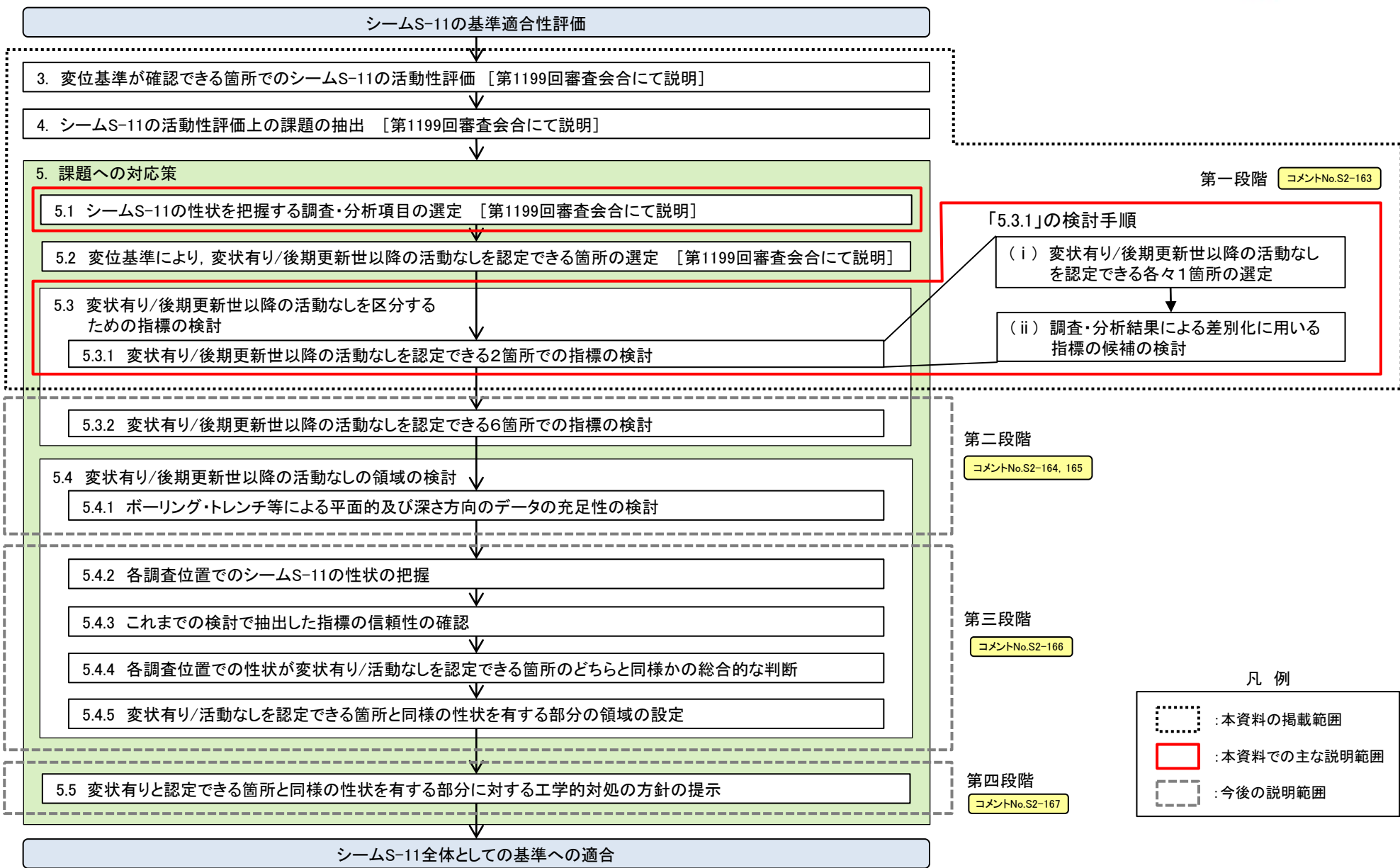
- シームS-11の活動性評価(3章)及び場所により後期更新世以降の活動履歴が異なっているという活動性評価上の課題の抽出(4章)を行った上で、課題への対応策(5章)の検討を行う。
- 課題への対応策として、後期更新世に生じた変状(以下「変状」という。)有りと認定できる箇所と同様の性状を有する部分に対し工学的対処を講じることで、シームS-11全体として活動性評価できるようにする。
- そのために、シームS-11の性状を把握できる調査・分析項目を網羅的に選定し(5.1節)、変状有り/後期更新世以降の活動なしを認定できる箇所を6箇所選定する(5.2節)。

〔第一段階〕

- 以下の(i),(ii)の順に、選定した6箇所のうち、変状有りを認定できる1箇所及び後期更新世以降の活動なしを認定できる1箇所での調査・分析結果から、各性状の差異の有無を確認し、変状有り/後期更新世以降の活動なしの区分(以下「差別化」という。)に用いる指標の候補を選定する(5.3.1項)。
 - (i) 差別化に用いる指標の見通しを得るために、5.2節で選定した6箇所のうち、変状有り/後期更新世以降の活動なしを示す代表的な箇所を各々1箇所、計2箇所選定する。
 - (ii) (i)で選定した各箇所での露頭の地質観察及びコア試料等を用いた調査・分析結果から、以下の1)~3)の順に差別化に用いる指標の候補を検討する。
 - 1) 網羅的に選定したすべての項目の調査・分析結果を整理する。
 - 2) 1)で把握した各性状に差異が有るか否かを確認する。
 - 3) 2)の各性状の差異を検討し、差別化に用いる指標の候補を選定する。

【今後の説明方針】

- 第二段階では、変状有り/後期更新世以降の活動なしを認定できる6箇所での調査・分析結果から差別化に用いる指標を検討する。
- 第三段階では、変状有り/後期更新世以降の活動なしを認定できる箇所と同様の性状を有する部分の領域を設定した指標に基づき検討する。
- 第四段階では、変状有り/と認定できる箇所と同様の性状を有する部分に対する工学的対処の方針を提示する。





II. シームS-11の評価の説明概要(1/2)

シームS-11の性状を把握する調査・分析項目の選定(「5.1」の概要)

変状有り/後期更新世以降の活動なしを認定できる箇所でのシームS-11の性状の把握は以下の順で行う。

- ・露頭の地質観察により、変状有り/後期更新世以降の活動なしを認定の上、シームS-11及び周辺岩盤(上下盤)の性状を把握する(表5.1.1, 図5.1.1参照)。
- ・次に、採取したコア試料等の調査・分析により、シームS-11の性状を詳細に把握する(表5.1.2参照)。

調査・分析項目は、シームS-11の性状を巨視的(コア試料等の観察・測定)～微視的(各種分析)なスケールで把握できるよう、断層の詳細性状の調査で用いられる調査・分析項目のうち、性状を差別化できる可能性がある項目を網羅的に選定した。

- ・さらに、シームS-11周辺岩盤(上下盤)の性状によってもシームS-11の性状を差別化できる可能性があるため、岩盤性状(風化の程度等)についても把握する(表5.1.3参照)。

風化の程度等は、地表から深さ方向に漸移的に変化する。そのため、露頭の地質観察と併せて連続的に風化の程度を把握できる項目を選定した。

表5.1.1 露頭の地質観察

調査項目	調査により得られるデータ	調査結果から把握できる性状
露頭の地質観察	変位基準との関係	後期更新世以降の活動の有無
	地質・地質構造	粘土質の薄層の有無, 岩種, 変位・変形の有無(変状の有無等), 変位方向
	風化の程度	風化の程度

表5.1.2 シームS-11の性状を把握する調査・分析項目一覧

調査・分析項目		調査・分析により得られるデータ	調査・分析結果から把握できる性状
巨視的 ↑ コア試料等の 観察・測定	走向/傾斜の測定	走向/傾斜	分布・連続性
	厚さの観察	厚さ	破碎の程度・規模
	構成粒子の観察	構成粒子のサイズ	細粒化の程度
	色調の観察	色調	岩種
	針貫入試験	針貫入勾配	・硬さ ・脆弱部・軟質部の有無
	帯磁率測定	帯磁率	・磁性鉱物の量 ・地層区分, 岩種
	CT解析	CT画像観察	CT画像
CT値			密度
実肉眼・ 肉眼観察	条線観察	条線方向	変位方向
		条線の上書き関係	条線の新旧関係
		条線の明瞭度	条線の明瞭の程度
顕微鏡観察・ 分析	薄片観察	鉱物組成 変位・変形構造(微細構造)	岩種 ・変位・変形の明瞭さ ・複合面構造による詳細な変位センス
	SEM(走査型電子顕微鏡)観察	SEM画像	・自形鉱物の有無 ・ μm ~ nm スケールの鉱物形状
	SEM-EDX(EDS)	SEM観察試料表面の元素分布	・ μm ~ nm スケールの元素分布
	鉱物化学分析 ↓ 微視的	XRD分析(X線回折分析)	構成鉱物の同定・定量(粉末試料)
XRF分析(蛍光X線分析)		構成元素の同定・定量(粉末試料)	・元素組成 ・風化・変質の程度
EPMA分析(電子プローブマイクロアナライザー)		薄片表面の元素分布・定量	・ μm スケールの元素分布・量 ・風化・変質の程度

表5.1.3 シームS-11周辺岩盤(上下盤)の性状を把握する調査・分析項目一覧

調査・分析項目	調査・分析により得られるデータ	調査・分析結果から把握できる性状	
コア試料等の 観察・測定	コア試料等観察	風化の程度	風化の程度
	色調の観察	色調	岩種, 風化・変質の程度
	針貫入試験	針貫入勾配	・硬さ ・脆弱部・軟質部の有無 ・風化・変質の程度
	帯磁率測定	帯磁率	・磁性鉱物の量 ・地層区分, 岩種, 風化・変質の程度
CT解析	CT画像観察	CT値	密度, 風化の程度

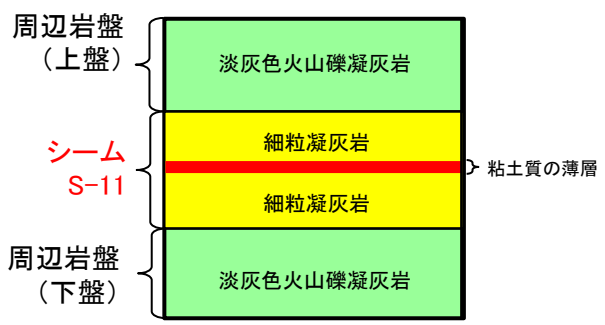


図5.1.1 コア試料等の調査・分析の対象範囲(概念図)



Ⅱ. シームS-11の評価の説明概要(2/2)

変位基準により、変状有り/後期更新世以降の活動なしを認定できる箇所を選定(「5.2」の概要)

変位基準により、変状有り/後期更新世以降の活動なしを認定できる箇所として、以下の考えに基づき計6箇所を選定する。

【変状有りと認定できる箇所: 2箇所】(P.39, 40参照)

- 変状有りと認定できる箇所は、シームS-11がM₁面段丘堆積物に変位を及ぼしている箇所である。
- T_s-8トレンチ～T_s-6法面間で、変状有りと認定できる箇所が確認される。ただし、T_s-8トレンチでは変状が認められるものの、シームS-11はM₁面段丘堆積物と接していない(補足説明資料P.40, 41参照)。このため、シームS-11とM₁面段丘堆積物との関係を直接確認できない。

以上より、変状有りと認定できる箇所として、①T_s-6付近及び②T_s-7付近の2箇所を選定する。

【活動なしと認定できる箇所: 4箇所】(P.41～P.44参照)

- 活動なしと認定できる箇所は、シームS-11がcf-3断層(P.28参照)に切断される箇所である。
- cf-3断層付近で、活動なしと認定できる箇所として、③Tf-5(a)付近、④Tf-5(b)付近、⑤Tf-4付近及びボーリング孔の⑥cf-301, 302付近がある。
- これら4箇所のシームS-11には、粘土質の薄層の有る部分とない部分がある。また、シームS-11**周辺岩盤(上下盤)**には新鮮部と風化部がある。これらの地質性状は、シームS-11の性状に違いを与える可能性がある。このため、上記4箇所を選定することで、活動なしと認定できる箇所の地質性状を網羅的に確認することができる。

以上より、活動なしと認定できる箇所として、③Tf-5(a)付近、④Tf-5(b)付近、⑤Tf-4付近及び⑥cf-301, 302付近の4箇所を選定する。

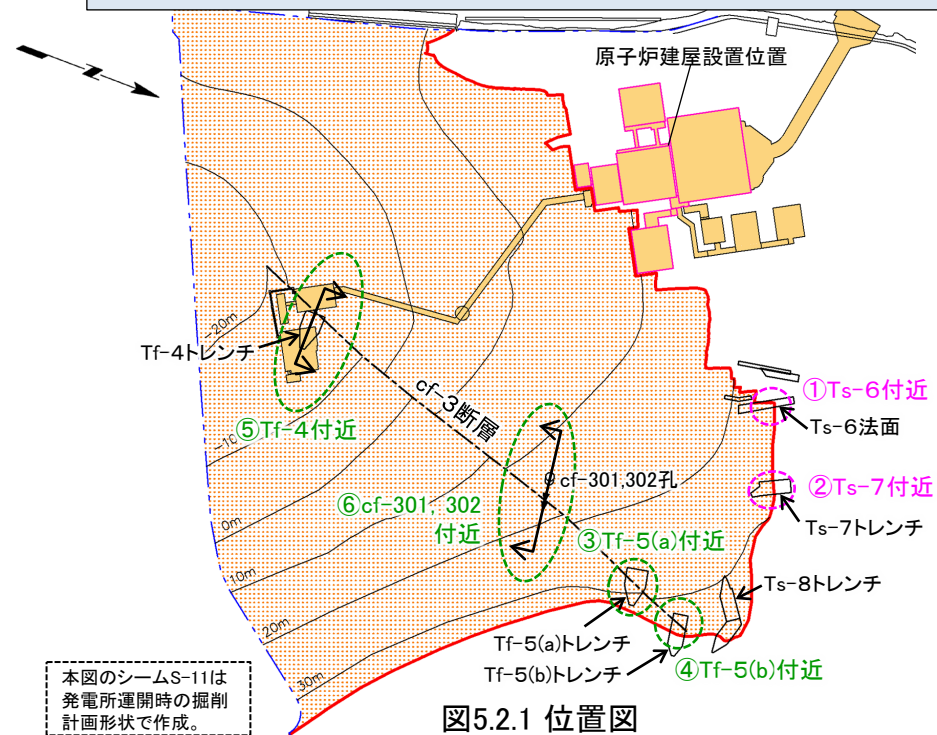


表5.2.1 活動なしと認定できる箇所を選定

	風化部	新鮮部
粘土質の薄層有り	③ Tf-5(a)付近※	⑤ Tf-4付近
粘土質の薄層なし	④ Tf-5(b)付近	⑥ cf-301, 302付近

※: Tf-5(a)トレンチでは、シームS-11の上盤は風化部だが、下盤は新鮮部(P.50参照)。

凡例

- ボーリング孔 (矢印は斜めボーリング)
 - _{20m} シームS-11の等高線
 - シームS-11が第四系基底面、掘削面等に現れる位置
 - - - コンターがcf-3断層によって不連続となる位置
 - 敷地境界
 - シームS-11が分布する範囲
 - 耐震重要施設*1
 - 常設重大事故等対処施設*2
- 変状有り/活動なしを認定できる箇所の選定の凡例
- 変状有りと認定できる箇所
 - 後期更新世以降の活動なしと認定できる箇所



本図のシームS-11は
発電所運開時の掘削
計画形状で作成。

図5.2.1 位置図

*1: 設置許可基準規則第三条の対象となる耐震重要施設(間接支持構造物を含む)。
 *2: 設置許可基準規則第三十八条の対象となる常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設(特定重大事故等対処施設を除く)。

Ⅲ. シームS-11の評価の第一段階の説明概要(1/11)

コメントNo.S2-163



(i) 変状有り/後期更新世以降の活動なしを認定できる各々1箇所の選定 (「5.3.1」の概要: ~P.(16))

- 「5.2」で選定した6箇所での指標の検討に先立ち、「5.1」で選定した調査・分析項目により性状を差別化する見通しを得るために、変状有り/後期更新世以降の活動なしを認定できる各々1箇所において調査・分析を実施する。今回選定した箇所は、いずれもシームS-11中に粘土質の薄層が認められる箇所である。
 - ✓ 変状有りの代表箇所として、露頭にて変位基準との関係が直接確認でき、②Ts-7付近に比べ既に多くの調査・分析結果を有する①Ts-6付近を選定する。
 - ✓ 後期更新世以降の活動なしの代表箇所として、露頭にて変位基準との関係が直接確認でき、粘土質の薄層を対象とした調査・分析項目で①Ts-6付近と対比可能な③Tf-5(a)付近を選定する。
- 選定した箇所での試料採取位置を図5.3.1.1～図5.3.1.4に示す。分析可能な試料のうち、変位基準との関係から、変状有りと認定できる位置のブロック試料Ts-6-B1-1及びTs-6-B1-2並びに後期更新世以降の活動なしと認定できる位置のTf-5a-S-W-5孔及びcf-305孔を、各々選定した。

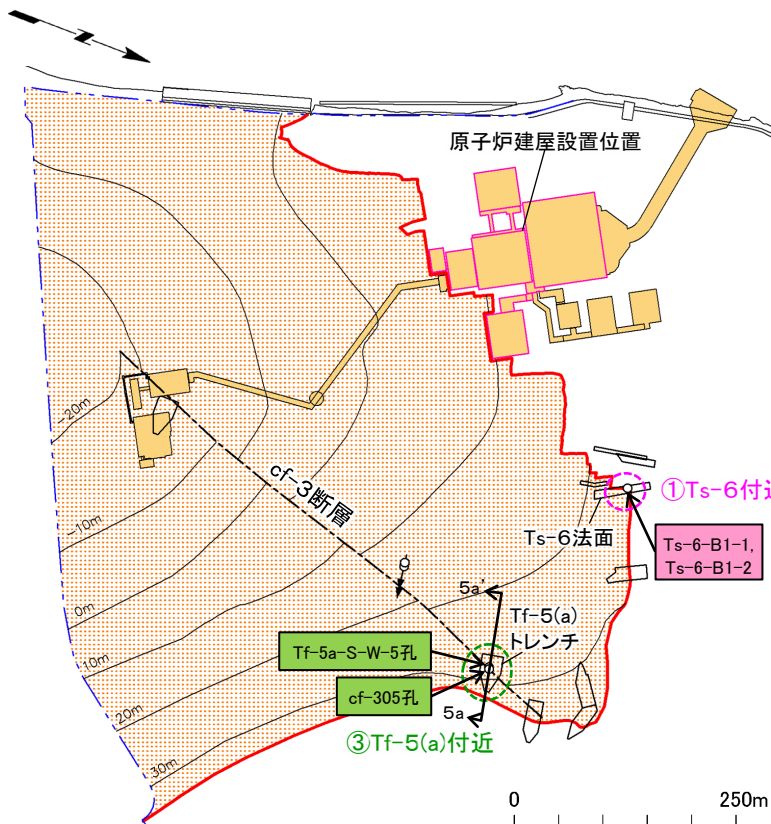


図5.3.1.1 位置図

本図のシームS-11は発電所運開時の掘削計画形状で作成。

注) 凡例は、P.(5)参照。

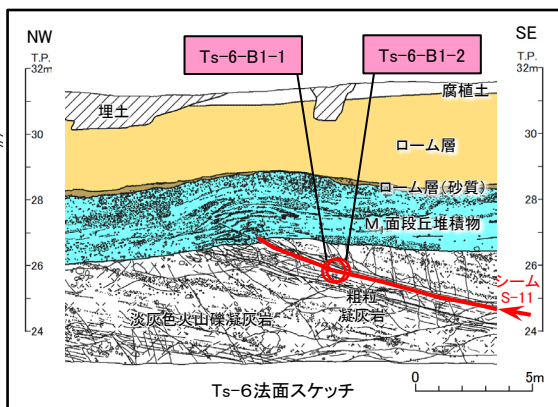


図5.3.1.2 変状有りと認定できる箇所での試料採取位置 (ブロック試料Ts-6-B1-1, Ts-6-B1-2)

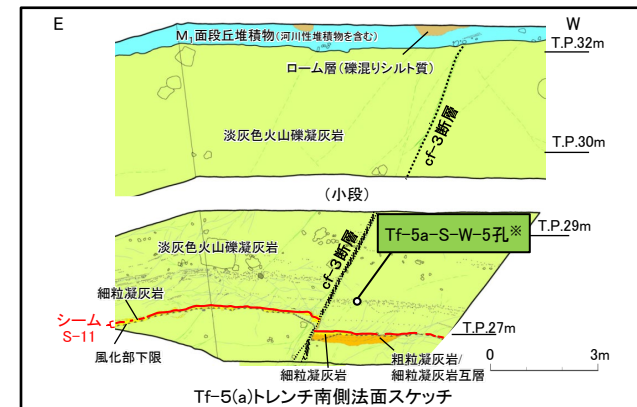


図5.3.1.3 後期更新世以降の活動なしと認定できる箇所での試料採取位置 (Tf-5a-S-W-5孔)

※: Tf-5a-S-W-5孔はシームS-11の試料採取のため法面から掘削した斜めボーリング(孔長1.5m, 傾斜45度)。孔口から約1.1mでシームS-11試料を採取。

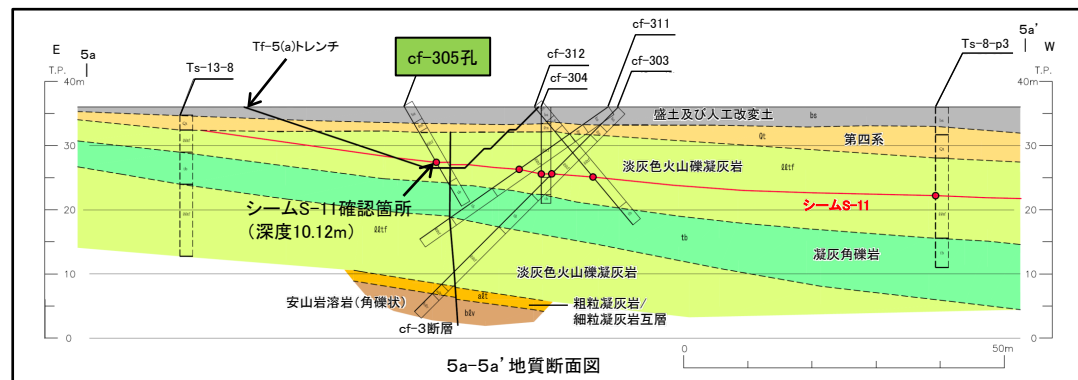


図5.3.1.4 後期更新世以降の活動なしと認定できる箇所での試料採取位置(cf-305孔)

Ⅲ.シームS-11の評価の第一段階の説明概要(2/11)

コメントNo.S2-163



(ii) 調査・分析結果による差別化に用いる指標の候補の検討(1/10):結果一覧

凡例

第1199回審査会合以降に更新したデータ

変状有り/後期更新世以降の活動なしを認定できる箇所のうち、各々1箇所(①Ts-6付近及び③Tf-5(a)付近)での調査・分析結果を下表に示す。

	調査・分析項目	調査・分析により得られるデータ・性状	変状有り/認定できる箇所		後期更新世以降の活動なしと認定できる箇所		掲載頁		
			①Ts-6付近	③Tf-5(a)付近	③Tf-5(a)付近	③Tf-5(a)付近			
露頭	露頭の地質観察	変位基準との関係	M ₁ 面段丘堆積物に変位を及ぼしている		cf-3断層に切断されている		P.49, 50		
		地質・地質構造	<ul style="list-style-type: none"> 粘土質の薄層有り 淡灰色火山礫凝灰岩等 変状有り(段差及び上に凸の形状有り) 上盤変位方向:NNW方向 		<ul style="list-style-type: none"> 粘土質の薄層有り 淡灰色火山礫凝灰岩等 変状なし 		P.49, 50		
		風化の程度	上下盤:強風化		上盤:弱風化, 下盤:新鮮		P.49, 50		
シーム S-11	コア試料等の観察・測定	走向/傾斜の測定	走向/傾斜		N80° W, 12° S		P.52		
		厚さの観察	厚さ		3.5cm		P.52		
		構成粒子の観察	構成粒子のサイズ		粘土〜シルト(岩片含む)		P.52		
		色調の観察	色調		淡黄褐色〜黄褐色		P.54		
		針貫入試験	針貫入勾配(平均値)		0.0N/mm		P.56		
		帯磁率測定	帯磁率(平均値)		4.5 × 10 ⁻³ SI		P.58		
	CT解析	CT画像観察	CT画像	変位・変形の明瞭さ	明瞭		不明瞭		P.62, 63
				複合面構造による変位センス	上盤変位方向:おおむねNNW方向及びNE方向		不明瞭		P.62, 63
	最新面の連続性・直線性・平滑性	良好		良好		P.65, 66			
	最新面の密着程度	開口		密着		P.68			
			CT値(最頻値)	726HU		881HU		P.70, 71	
	肉眼・実体鏡観察	条線観察	条線の方向	N10° W, N35° E		N15° E, N50° E		P.73, 74	
			条線の上書き関係	N10° Wの条線がN35° Eの条線を上書き		いずれの条線も上書きされない		P.73, 74	
			条線の明瞭度	N10° Wの条線は明瞭, N35° Eの条線は不明瞭		いずれの条線も不明瞭		P.73, 74	
	顕微鏡観察・分析	薄片観察	鉱物組成	粘土鉱物(スメクタイト)		粘土鉱物(スメクタイト)		P.76~P.87	
変位・変形構造(微細構造)			変位・変形の明瞭さ	明瞭		やや不明瞭, 不明瞭		P.76~P.87	
SEM(走査型電子顕微鏡)観察		SEM画像	複合面構造による詳細な変位センス	上盤変位方向:おおむねNNW方向, ENE方向		上盤変位方向:おおむねN方向, 不明		P.76~P.87	
			自形鉱物の有無	なし		有り		P.89, 90	
		μm~nmスケールの鉱物形状	団子状		ファイバー状/網目状		P.89, 90		
	SEM-EDX(EDS)	SEM観察試料表面の元素分布	主にスメクタイトの構成元素		主にスメクタイトの構成元素		P.92		
化学分析	鉱物・分析	XRD分析(X線回折分析)	構成鉱物の同定・定量(粉末試料)		石英, 斜長石, スメクタイト		P.94, 95		
		XRF分析(蛍光X線分析)	構成元素の同定・定量(粉末試料)		粘土質の薄層の化学組成の既往分析結果に類似		P.97		
		EPMA分析(電子プローブマイクロアナライザー)	薄片表面の元素分布・定量		最新ゾーンとその外側で顕著な差異なし		最新ゾーンとその外側で顕著な差異なし		P.100~P.103
シーム S-11 周辺岩盤	コア試料等の観察・測定	風化の程度	上盤	強風化	上盤	弱風化	P.105		
			下盤	強風化	下盤	弱風化			
		色調の観察	上盤	淡黄褐色	上盤	淡黄褐色	P.105		
			下盤	淡黄褐色	下盤	黄灰色〜淡黄褐色			
	針貫入試験	上盤	0.3N/mm	上盤	1.0N/mm	P.107			
		下盤	0.5N/mm	下盤	2.8N/mm				
帯磁率測定	上盤	7.0 × 10 ⁻³ SI	上盤	3.1 × 10 ⁻³ SI	P.109				
	下盤	4.8 × 10 ⁻³ SI	下盤	5.1 × 10 ⁻³ SI					
CT解析	CT画像観察	CT値(最頻値)	上盤	523HU	上盤	817HU	P.111, 112		
			下盤	694HU	下盤	1459HU			

Ⅲ. シームS-11の評価の第一段階の説明概要(3/11)

コメントNo.S2-163



(ii) 調査・分析結果による差別化に用いる指標の候補の検討(2/10):【露頭】露頭の地質観察

はじめに、露頭の地質観察により、変状有り/後期更新世以降の活動なしを認定の上、シームS-11及び周辺岩盤(上下盤)の性状を把握し、差別化に用いる指標となる可能性について検討する。

[露頭の地質観察]

- 変位基準との関係: シームS-11と変位基準(M₁面段丘堆積物又はcf-3断層)との関係に差異が認められる。シームS-11がM₁面段丘堆積物に変位を及ぼしており、シームS-11がcf-3断層に切られている。
- 地質・地質構造: 地質・地質構造に差異が認められる。段差及び上に凸の形状があれば、変状有りである。
- 風化の程度: 風化の程度に差異が認められる。変状は強風化部のみで認められる。よって、指標となる可能性は高い。

調査・分析項目	調査・分析により得られるデータ・性状	1) 選定した2箇所での調査・分析結果の整理		2) 差異の有無 ○: 差異有り ×: 差異なし	3) 差別化に用いる指標となる可能性 ◎: 可能性が高い ○: 第二段階で可能性を精査 △: 可能性が低い
		変状有りと認定できる箇所	後期更新世以降の活動なしと認定できる箇所		
		①Ts-6付近	③Tf-5(a)付近		
露頭の地質観察	変位基準との関係	M ₁ 面段丘堆積物に変位を及ぼしている	cf-3断層に切断されている	○	◎
	地質・地質構造	<ul style="list-style-type: none"> • 粘土質の薄層有り • 淡灰色火山礫凝灰岩等 • 変状有り(段差及び上に凸の形状有り) • 上盤変位方向: NNW方向 	<ul style="list-style-type: none"> • 粘土質の薄層有り • 淡灰色火山礫凝灰岩等 • 変状なし 	○	◎
	風化の程度	上下盤: 強風化	上盤: 弱風化, 下盤: 新鮮	○	◎

Ⅲ. シームS-11の評価の第一段階の説明概要(4/11)

コメントNo.S2-163



(ii) 調査・分析結果による差別化に用いる指標の候補の検討(3/10):【シームS-11】コア試料等の観察・測定

次に、コア試料等を用いた調査・分析により、シームS-11の性状を詳細に把握し、差別化に用いる指標となる可能性について検討する(P.(9)～P.(13)参照)。

[コア試料等の観察・測定]

- ・ 走向/傾斜: 走向・傾斜に差異が認められる。ただし、走向・傾斜は、盆状に分布するシームの地質構造に応じて場所により変化するため、差別化できるとは言い切れない。よって、指標となる可能性については第二段階で精査する。
- ・ 厚さ: シームS-11の厚さに差異が認められる。ただし、シームS-11の厚さは、易国間層堆積時の細粒な火山灰等の分布状況に応じて場所により変化すると推定されるため、差別化できるとは言い切れない。よって、指標となる可能性については第二段階で精査する。
- ・ 構成粒子のサイズ: 構成粒子のサイズは粘土～シルト(岩片含む)であり、差異は認められない。よって、指標となる可能性は低い。
- ・ 色調: シームS-11の色調は淡黄褐色～黄褐色であり、有意な差異は認められない。よって、指標となる可能性は低い。
- ・ 針貫入勾配: シームS-11の針貫入勾配に差異が認められる。ただし、針貫入勾配は、固結度、構成粒子等の影響を受けると推定されるため、差別化できるとは言い切れない。よって、指標となる可能性については第二段階で精査する。
- ・ 帯磁率: シームS-11の帯磁率は 10^{-3} SIオーダーの値であり、有意な差異は認められない。よって、指標となる可能性は低い。

調査・分析項目	調査・分析により得られるデータ・性状	1) 選定した2箇所での調査・分析結果の整理		2) 差異の有無 ○: 差異有り ×: 差異なし	3) 差別化に用いる 指標となる可能性 ◎: 可能性が高い ○: 第二段階で可能性を精査 △: 可能性が低い	
		変状有りと認定できる箇所	後期更新世以降の活動なしと認定できる箇所			
		①Ts-6付近	③Tf-5(a)付近			
コア試料等の観察・測定	走向/傾斜の測定	走向/傾斜	N80° W, 12° S	N72° E, 2° S	○	○
	厚さの観察	厚さ	3.5cm	7.4cm	○	○
	構成粒子の観察	構成粒子のサイズ	粘土～シルト(岩片含む)	粘土～シルト(岩片含む)	×	△
	色調の観察	色調	淡黄褐色～黄褐色	黄褐色	×	△
	針貫入試験	針貫入勾配 (平均値)	0.0N/mm	3.7N/mm	○	○
	帯磁率測定	帯磁率 (平均値)	4.5×10^{-3} SI	2.3×10^{-3} SI	×	△

Ⅲ.シームS-11の評価の第一段階の説明概要(5/11)

コメントNo.S2-163



(ii) 調査・分析結果による差別化に用いる指標の候補の検討(4/10):【シームS-11】CT解析

[CT解析(CT画像観察)]

- 変位・変形の明瞭さ、複合面構造による変位センス: 変位・変形の明瞭さに差異が認められる。変位・変形の明瞭さは、活動が新しい場合は明瞭で、古い場合は圧密・固化や変質作用により不明瞭になると考えられる。さらに、複合面構造による変位センスにも差異が認められる。変位センスから推定した上盤の変位方向が、変状と同じ変位方向か否かで差別化できると考えられる。よって、指標となる可能性は高い。
- 最新面の連続性・直線性・平滑性: 最新面の連続性等は良好であり、差異は認められない。よって、指標となる可能性は低い。
- 最新面の密着程度: 最新面の密着程度に差異が認められる。ただし、最新面の密着程度は、風化、地下水等による緩み、試料採取時の人為的乱れの影響を受けると推定されるため、差別化できるとは言い切れない。よって、指標となる可能性については第二段階で精査する。
- CT値: シームS-11のCT値に差異が認められる。ただし、密度を反映するCT値は、風化、地下水等による緩みの影響を受けると推定されるため、差別化できるとは言い切れない。よって、指標となる可能性については第二段階で精査する。

調査・分析項目	調査・分析により得られるデータ・性状	1) 選定した2箇所での調査・分析結果の整理		2) 差異の有無 ○: 差異有り ×: 差異なし	3) 差別化に用いる指標となる可能性 ◎: 可能性が高い ○: 第二段階で可能性を精査 △: 可能性が低い	
		変状有りと認定できる箇所	後期更新世以降の活動なしと認定できる箇所			
		①Ts-6付近	③Tf-5(a)付近			
CT解析	CT画像	変位・変形の明瞭さ	明瞭	不明瞭	○	◎
		複合面構造による変位センス	上盤変位方向: おおむねNNW方向及びNE方向	不明瞭	○	
		最新面の連続性・直線性・平滑性	良好	良好	×	△
		最新面の密着程度	開口	密着	○	○
	CT値(最頻値)	726HU	881HU	○	○	

Ⅲ.シームS-11の評価の第一段階の説明概要(6/11)

コメントNo.S2-163



(ii) 調査・分析結果による差別化に用いる指標の候補の検討(5/10): 【シームS-11】肉眼・実体鏡観察

[肉眼・実体鏡観察(条線観察)]

- 条線の方向, 条線の上書き関係及び条線の明瞭度: 条線の方向, 上書き関係及び明瞭度に差異が認められる。条線の方向は, 条線の上書き関係及び明瞭度も考慮した上で, 変状と同じ方向か否かで差別化できると考えられる。よって, 指標となる可能性は高い。
 - ✓ 条線の方向: 条線の方向と複合面構造による変位センスとを合わせることで, 上盤の変位方向を推定できる。上盤の変位方向が, 変状と同じ変位方向であれば変状形成時の活動を示し, 異なればそれよりも古い活動を示すと考えられる。
 - ✓ 条線の上書き関係: 形成時期が新しい条線は古い条線を上書きする。複数方向の条線が有る場合には, 条線の上書き関係から, 条線を形成した活動の前後関係を把握し, 変位時期を推定できる。
 - ✓ 条線の明瞭度: 条線の明瞭度は, 形成時期が新しい条線は明瞭に認められ, 古い条線は固結による最新面の密着又は新しい条線による上書きによって不明瞭になると考えられる。

調査・分析項目	調査・分析により得られるデータ・性状	1) 選定した2箇所での調査・分析結果の整理		2) 差異の有無 ○: 差異有り ×: 差異なし	3) 差別化に用いる指標となる可能性 ◎: 可能性が高い ○: 第二段階で可能性を精査 △: 可能性が低い
		変状有りと認定できる箇所	後期更新世以降の活動なしと認定できる箇所		
		①Ts-6付近	③Tf-5(a)付近		
肉眼・実体鏡観察 条線観察	条線の方向	N10° W, N35° E	N15° E, N50° E	○	◎
	条線の上書き関係	N10° Wの条線がN35° Eの条線を上書き	いずれの条線も上書きされない	○	
	条線の明瞭度	N10° Wの条線は明瞭, N35° Eの条線は不明瞭	いずれの条線も不明瞭	○	

Ⅲ. シームS-11の評価の第一段階の説明概要(7/11)

コメントNo.S2-163



(ii) 調査・分析結果による差別化に用いる指標の候補の検討(6/10):【シームS-11】顕微鏡観察・分析

[顕微鏡観察・分析(薄片観察)]

- 鉱物組成: 粘土鉱物の鉱物組成はスメクタイトであり、差異は認められない。よって、指標となる可能性は低い。
- 変位・変形の明瞭さ及び複合面構造による詳細な変位センス: 変位・変形の明瞭さに差異が認められる。変位・変形の明瞭さは、活動が新しい場合は明瞭で、古い場合は圧密・固化や変質作用により不明瞭になると考えられる。さらに、複合面構造による詳細な変位センスに差異が認められる。最新ゾーンの複合面構造の変位センスから推定した上盤の変位方向が、変状と同じ変位方向か否かで差別化できると考えられる。よって、指標となる可能性は高い。

[SEM(走査型電子顕微鏡)観察]

- 自形鉱物の有無, $\mu\text{m}\sim\text{nm}$ スケールの鉱物形状: 自形鉱物の有無及び $\mu\text{m}\sim\text{nm}$ スケールの鉱物形状に差異が認められる。最新面上の鉱物の形状は、鉱物生成後の変状形成に伴う活動時の破碎の有無により異なると推定され、差別化できると考えられる。よって、指標となる可能性は高い。

[SEM-EDX(EDS)]

- SEM観察試料表面の元素分布: SEM観察試料表面の元素分布は主にスメクタイトの構成元素であり、差異は認められない。よって、指標となる可能性は低い。

調査・分析項目	調査・分析により得られるデータ・性状		1) 選定した2箇所での調査・分析結果の整理		2) 差異の有無 ○: 差異有り ×: 差異なし	3) 差別化に用いる 指標となる可能性 ◎: 可能性が高い ○: 第二段階で可能性を精査 △: 可能性が低い	
			変状有りと認定できる箇所	後期更新世以降の活動なしと認定できる箇所			
			①Ts-6付近	③Tf-5(a)付近			
顕微鏡観察・分析	薄片観察	鉱物組成	粘土鉱物(スメクタイト)	粘土鉱物(スメクタイト)	×	△	
		変位・変形構造(微細構造)	変位・変形の明瞭さ	明瞭	やや不明瞭, 不明瞭	○	◎
	複合面構造による詳細な変位センス		上盤変位方向: おおむねNNW方向, ENE方向	上盤変位方向: おおむねN方向, 不明	○		
	SEM(走査型電子顕微鏡)観察	SEM画像	自形鉱物の有無	なし	有り	○	◎
			$\mu\text{m}\sim\text{nm}$ スケールの鉱物形状	団子状	ファイバー状/網目状	○	
SEM-EDX(EDS)	SEM観察試料表面の元素分布	主にスメクタイトの構成元素	主にスメクタイトの構成元素	×	△		

Ⅲ. シームS-11の評価の第一段階の説明概要(8/11)

コメントNo.S2-163



(ii) 調査・分析結果による差別化に用いる指標の候補の検討(7/10):【シームS-11】鉱物・化学分析

[鉱物・化学分析]

- XRD分析による構成鉱物の同定・定量: XRD分析による構成鉱物は石英, 斜長石及びスメクタイトであり, 差異は認められない。よって, 指標となる可能性は低い。
- XRF分析による構成元素の同定・定量: XRF分析による構成元素はシームS-11(粘土質の薄層)の化学組成の既往分析結果※に類似し, 有意な差異は認められない。よって, 指標となる可能性は低い。
- EPMA分析による薄片表面の元素分布・定量: EPMA分析による薄片表面の元素分布等は最新ゾーンとその外側で顕著な差異は認められない。よって, 指標となる可能性は低い。

調査・分析項目	調査・分析により得られるデータ・性状	1) 選定した2箇所での調査・分析結果の整理		2) 差異の有無 ○: 差異有り ×: 差異なし	3) 差別化に用いる 指標となる可能性 ◎: 可能性が高い ○: 第二段階で可能性を精査 △: 可能性が低い	
		変状有りと認定できる箇所	後期更新世以降の活動なしと認定できる箇所			
		①Ts-6付近	③Tf-5(a)付近			
鉱物・化学分析	XRD分析(X線回折分析)	構成鉱物の同定・定量 (粉末試料)	石英, 斜長石, スメクタイト	石英, 斜長石, スメクタイト	×	△
	XRF分析(蛍光X線分析)	構成元素の同定・定量 (粉末試料)	シームS-11(粘土質の薄層)の化学組成の既往分析結果※に類似	シームS-11(粘土質の薄層)の化学組成の既往分析結果※に類似	×	△
	EPMA分析(電子プローブマイクロアナライザー)	薄片表面の元素分布・定量	最新ゾーンとその外側で顕著な差異なし	最新ゾーンとその外側で顕著な差異なし	×	△

※: シームS-11(粘土質の薄層)の既往XRF分析結果は, P.98参照。

Ⅲ. シームS-11の評価の第一段階の説明概要(9/11)

コメントNo.S2-163



(ii) 調査・分析結果による差別化に用いる指標の候補の検討(8/10):

【シームS-11周辺岩盤】コア試料等の観察・測定及びCT解析

さらに、コア試料等を用いた調査・分析により、シームS-11周辺岩盤の性状を把握し、差別化に用いる指標となる可能性について検討する。

[コア試料等の観察・測定及びCT解析]

- **風化の程度**: シームS-11周辺岩盤(上下盤)の風化の程度に差異が認められる。変状は強風化部のみで認められる。よって、指標となる可能性は高い。
- **色調**: シームS-11周辺岩盤(上下盤)の色調は黄灰色～淡黄褐色であり、有意な差異は認められない。よって、指標となる可能性は低い。
- **針貫入勾配**: シームS-11周辺岩盤(上下盤)の針貫入勾配に差異が認められる。ただし、針貫入勾配は、固結度、構成粒子等の影響を受けると推定されるため、差別化できるとは言い切れない。よって、指標となる可能性については第二段階で精査する。
- **帯磁率**: シームS-11周辺岩盤(上下盤)の帯磁率は 10^{-3} SIオーダーの値であり、有意な差異は認められない。よって、指標となる可能性は低い。
- **CT値**: シームS-11周辺岩盤(上下盤)のCT値に差異が認められる。ただし、密度を反映するCT値は、風化、地下水等による緩みの影響を受けると推定されるため、差別化できるとは言い切れない。よって、指標となる可能性については第二段階で精査する。

調査・分析項目	調査・分析により得られるデータ・性状	1) 選定した2箇所での調査・分析結果の整理				2) 差異の有無 ○: 差異有り ×: 差異なし	3) 差別化に用いる 指標となる可能性 ◎: 可能性が高い ○: 第二段階で可能性を精査 △: 可能性が低い	
		変状有りと認定できる箇所		後期更新世以降の活動なしと認定できる箇所				
		①Ts-6付近		③Tf-5(a)付近				
コア試料等の観察・測定	コア試料等の観察	風化の程度	上盤	強風化	上盤	弱風化	○	◎
		下盤	強風化	下盤	弱風化			
	色調の観察	色調	上盤	淡黄褐色	上盤	淡黄褐色	×	△
		下盤	淡黄褐色	下盤	黄灰色～淡黄褐色			
	針貫入試験	針貫入勾配 (平均値)	上盤	0.3N/mm	上盤	1.0N/mm	○	○
			下盤	0.5N/mm	下盤	2.8N/mm		
	帯磁率測定	帯磁率 (平均値)	上盤	7.0×10^{-3} SI	上盤	3.1×10^{-3} SI	×	△
			下盤	4.8×10^{-3} SI	下盤	5.1×10^{-3} SI		
解CT 析T	CT画像観察	CT値 (最頻値)	上盤	523HU	上盤	817HU	○	○
		下盤	694HU	下盤	1459HU			

(余白)

Ⅲ.シームS-11の評価の第一段階の説明概要(10/11)

コメントNo.S2-163



(ii) 調査・分析結果による差別化に用いる指標の候補の検討(9/10): 差別化に用いる指標の候補の選定まとめ

変状有りを認定できる1箇所及び後期更新世以降の活動なしを認定できる1箇所での調査・分析結果から、いくつかの項目で差別化できる見通しを得た。特に、下表の水色で着色した項目は、差別化に用いる指標となる可能性が高いと考えられる。

凡例

- : 差別化に用いる指標の候補
- ◎: 可能性が高い
- : 第二段階で可能性を精査
- △: 可能性が低い

	調査・分析項目	調査・分析により得られるデータ・性状		変状有り/活動なしを認定できる2箇所での結果概要		指標となる可能性
				変状有り	後期更新世以降の活動なし	
露頭	露頭の地質観察	変位基準との関係		M ₁ 面段丘堆積物に変位を及ぼしている	cf-3断層に切断されている	◎
		地質・地質構造		<ul style="list-style-type: none"> ・粘土質の薄層有り ・淡灰色火山礫凝灰岩等 ・変状有り(段差及び上に凸の形状有り) ・上盤変位方向: NNW方向 	<ul style="list-style-type: none"> ・粘土質の薄層有り ・淡灰色火山礫凝灰岩等 ・変状なし 	◎
		風化の程度		上下盤: 強風化	上盤: 弱風化, 下盤: 新鮮	◎
シームS-11	CT画像観察	CT画像	変位・変形の明瞭さ	明瞭	不明瞭	◎
			複合面構造による変位センス	明瞭	不明瞭	
	条線観察	条線の方向		N-S系, NE-SW系	NE-SW系	◎
		条線の上書き関係		上書き関係が認められる	上書き関係が認められない	
		条線の明瞭度		明瞭	不明瞭	
	薄片観察	変位・変形構造(微細構造)	変位・変形の明瞭さ	明瞭	やや不明瞭, 不明瞭	◎
			複合面構造による詳細な変位センス	上盤変位方向: おおむねNNW方向, ENE方向	上盤変位方向: おおむねN方向, 不明	
	SEM観察	SEM画像	自形鉱物の有無	なし	有り	◎
			μm~nmスケールの鉱物形状	団子状	ファイバー状/網目状	
	走向/傾斜の測定	走向/傾斜		走向: WNW-ESE, 傾斜: 低角	走向: ENE-WSW, 傾斜: ほぼ水平	○
	厚さの観察	厚さ		薄い	厚い	○
	針貫入試験	針貫入勾配(平均値)		低い	高い	○
	CT画像観察	CT画像	最新面の密着程度	開口	密着	○
			CT値(最頻値)	低い	高い	
	構成粒子の観察	構成粒子のサイズ		粘土~シルト(岩片含む)	粘土~シルト(岩片含む)	△
	色調の観察	色調		淡黄褐色~黄褐色	黄褐色	△
	帯磁率測定	帯磁率(平均値)		やや高い	やや高い	△
CT画像観察	CT画像	最新面の連続性・直線性・平滑性	良好	良好	△	
薄片観察	鉱物組成		粘土鉱物(スメクタイト)	粘土鉱物(スメクタイト)	△	
SEM-EDX(EDS)	SEM観察試料表面の元素分布		主にスメクタイトの構成元素	主にスメクタイトの構成元素	△	
XRD分析(X線回折分析)	構成鉱物の同定・定量(粉末試料)		石英, 斜長石, スメクタイト	石英, 斜長石, スメクタイト	△	
XRF分析(蛍光X線分析)	構成元素の同定・定量(粉末試料)		化学組成の既往分析結果に類似	化学組成の既往分析結果に類似	△	
EPMA分析	薄片表面の元素分布・定量		最新ゾーンとその外側で顕著な差なし	最新ゾーンとその外側で顕著な差なし	△	
シームS-11 周辺岩盤	コア試料等の観察		上下盤: 強風化	上下盤: 弱風化	◎	
	針貫入試験		低い	高い	○	
	CT画像観察		低い	高い	○	
	色調の観察		淡黄褐色	黄灰色~淡黄褐色	△	
	帯磁率測定		やや高い	やや高い	△	

(ii) 調査・分析結果による差別化に用いる指標の候補の検討(10/10)

第一段階で抽出した差別化に用いる指標の候補のうち、後期更新世以降の活動の有無と関連する可能性が高い項目及びその理由は、以下のとおり。

[CT画像観察]

- 変位・変形の明瞭さ及び複合面構造による変位センス：複合面構造による変位センスから推定した上盤の変位方向は、変位・変形の明瞭さも考慮した上で、変状と同じ変位方向であれば、変状形成時の後期更新世の活動と考えられる。変状と同じ変位方向でなければ、後期更新世より古い活動と考えられる。
変状有りの箇所のCT画像観察による上盤の変位方向は、露頭観察結果と整合的である。

[条線観察]

- 条線の方向、条線の上書き関係及び条線の明瞭度：条線の方向は、条線の上書き関係及び明瞭度も考慮した上で、変状と同じ変位方向であれば、変状形成時の後期更新世の活動と考えられる。異なる変位方向であれば、変状形成時の活動ではなく、それより古い活動と考えられる。
変状有りの箇所の条線観察による条線の方向は、露頭観察結果と整合的である。

[薄片観察]

- 変位・変形の明瞭さ及び複合面構造による詳細な変位センス：最新ゾーンの複合面構造の変位センスから推定した上盤の変位方向は、変位・変形の明瞭さも考慮した上で、変状と同じ変位方向であれば、変状形成時の後期更新世の活動と考えられる。変状と同じ変位方向でなければ、後期更新世より古い活動と考えられる。
変状有りの箇所の薄片観察による上盤の変位方向は、露頭観察結果と整合的である。

[SEM観察]

- 自形鉱物の有無及び $\mu\text{m}\sim\text{nm}$ スケールの鉱物形状：最新面上の鉱物の形状は、鉱物生成後における変状形成時の後期更新世の活動に伴う破碎の有無により、異なると推定される。

IV.今後の説明方針(1/4)

シームS-11の評価について、今後の説明方針は以下のとおり。

【第二段階】

- ・ シームS-11の変状有り/後期更新世以降の活動なしを認定できる残り4箇所についても同様に、網羅的に選定した全ての調査・分析を行う。
- ・ 粘土質の薄層の有無及び岩盤の風化程度といった地質性状の違いを網羅した計6箇所の調査・分析結果を基に、第一段階で抽出した「差別化に用いる指標となる可能性が高い項目(◎)」が、指標となることを確認する。
また、第一段階での「第二段階で可能性を精査する項目(○)」については、指標として採用するか否かを判断する。「可能性が低い項目(△)」については第一段階での結果の妥当性を確認の上、指標とならないものを確認する。
- ・ 工学的対処の方針説明に向けて、以下の2つの検討結果を説明する。
 - ✓ 工学的対処の領域設定に対する指標の適用可能性を確認するため、変状が認められるTs-6法面において、深さ方向に連続して調査・分析を行う(P.(18)参照)。
 - ✓ 評価方針(第1199回審査会合)時点で計画していた平面的及び深さ方向のデータの充足性を精査し、ボーリング・トレンチ等による具体的な追加調査[※]を実施する。

※:現時点での計画案は、P.(19)、(20)参照。

【第三段階】

- ・ 敷地全体を対象に、各調査位置でのシームS-11の性状を把握する。
- ・ 第二段階で選定した指標の信頼性の確認については、指標による判断結果と追加調査のトレンチを含む露頭で観察できる変位方向等の調査結果とを比較することにより説明する。
- ・ その上で、各調査位置でのシームS-11の性状が、変状有り/後期更新世以降の活動なしを認定できる箇所のどちらと同様かを指標を用いて総合的に判断し、変状有り/後期更新世以降の活動なしを認定できる箇所と同様の性状を有する部分の領域を設定する。

【第四段階】

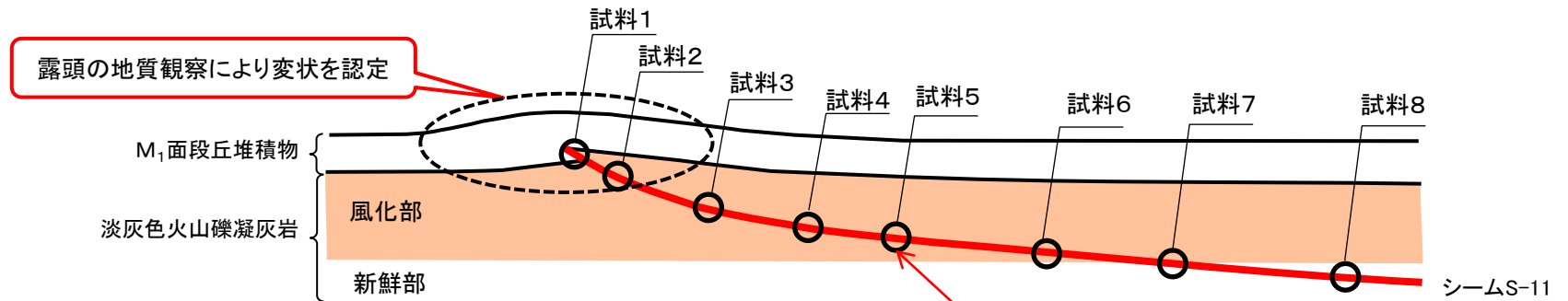
- ・ 変状有り/後期更新世以降の活動なしを認定できる箇所と同様の性状を有する部分の領域を確定した上で、変状有りとは認定できる箇所と同様の性状を有する部分に対する工学的対処の方針を提示する。

IV.今後の説明方針(2/4)

工学的対処の領域設定に対する指標の適用可能性を確認するための検討方針

工学的対処の領域設定に対する指標の適用可能性を確認するため、既往の調査・分析結果を多く有するTs-6法面付近において、以下の順で検討を行う。

- 変状が認められる箇所から深さ方向に連続した調査・分析地点を設定する(図IV.1参照)。
 - 各調査・分析地点において、第二段階までで差別化に用いる指標として選定した項目の調査・分析を実施する(表IV.1参照)。
 - 指標と選定した項目の各結果が、変状有り/後期更新世以降の活動なしを認定できる箇所のどちらと同様の性状かを判定する(表IV.2参照)。
- ある調査・分析地点から深部において、指標と選定した項目すべての結果が、後期更新世以降の活動なしを認定できる箇所と同様の性状となれば、境界の設定見通しを得ることが可能と考えられる(表IV.2参照)。



図IV.1 変状が認められる箇所の法面スケッチ(イメージ)

境界位置(イメージ)

凡例

	変状有りを認定できる箇所と同様の性状
	後期更新世以降の活動なしを認定できる箇所と同様の性状

表IV.1 第二段階までで選定した差別化に用いる指標(イメージ)

表IV.2 調査・分析結果一覧(イメージ)

調査・分析項目	変状有り/活動なしを認定できる6箇所での結果	
	変状有り	後期更新世以降の活動なし
A	性状A	性状a
B	性状B	性状b
C	性状C	性状c
D	性状D	性状d
E	性状E	性状e

試料名 調査・分析項目	試料1	試料2	試料3	試料4	試料5	試料6	試料7	試料8
	A	性状A	性状a	性状a	性状a	性状a	性状a	性状a
B	性状B	性状B	性状B	性状b	性状b	性状b	性状b	性状b
C	性状C	性状C	性状c	性状c	性状c	性状c	性状c	性状c
D	性状D	性状D	性状D	性状D	性状d	性状d	性状d	性状d
E	性状E	性状e	性状E	性状e	性状e	性状e	性状e	性状e

指標による判定

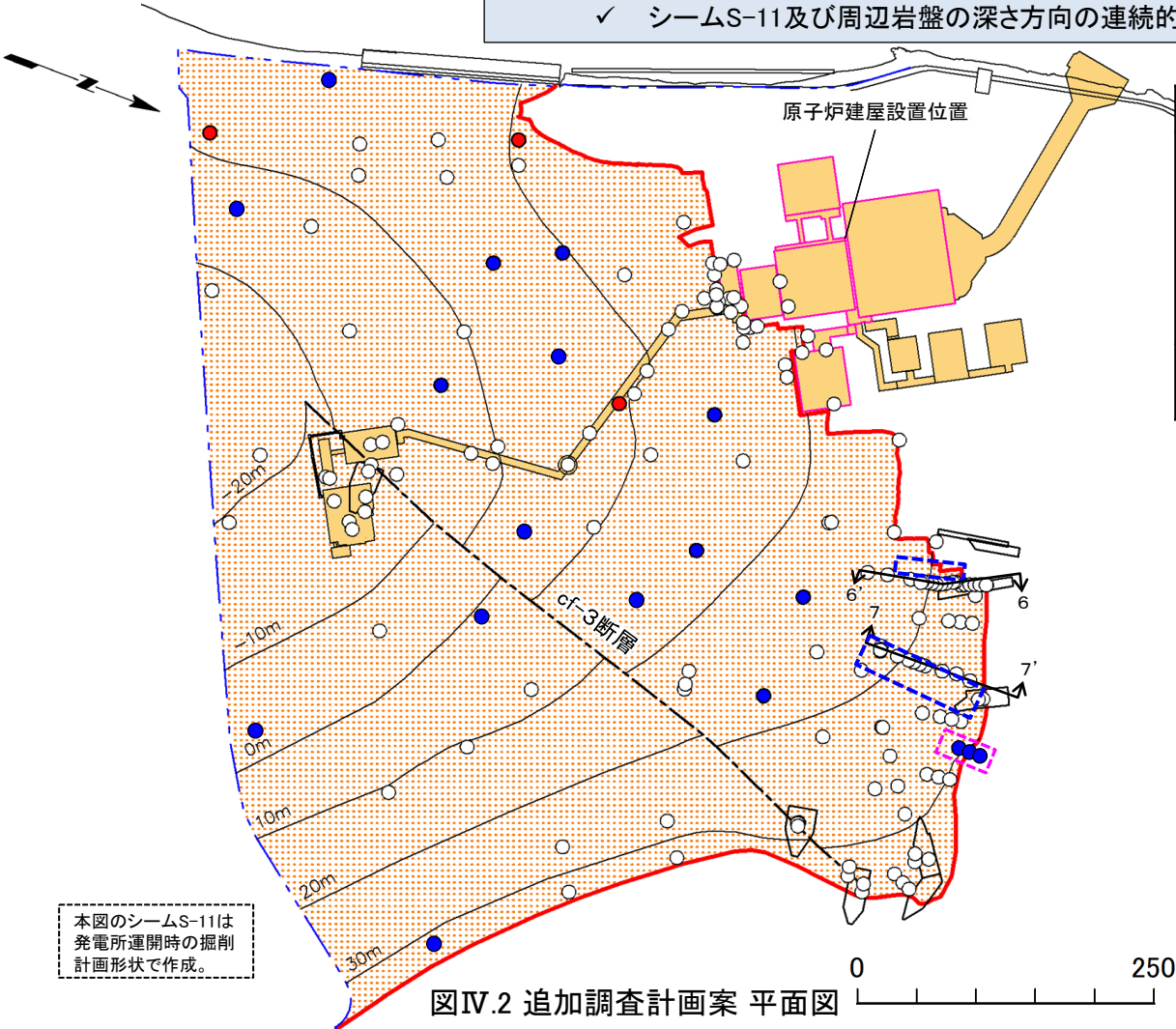
IV.今後の説明方針(3/4)



追加調査計画案(1/2)

追加調査計画案は図IV.2のとおり。

- ・ シームS-11の評価に必要な平面的なデータを充足させるため、以下の観点で、ボーリング及びトレンチ調査を行う。
 - ✓ 粘土質の薄層のデータ拡充
 - ✓ 敷地全体でのデータ拡充
 - ✓ 変位基準(M₁面段丘堆積物)との関係から変状有りを認定できる箇所のデータ拡充
- ・ シームS-11の評価に必要な深さ方向のデータを充足させるため、以下の観点で、トレンチ調査を行う。
 - ✓ シームS-11及び周辺岩盤の深さ方向の連続的なデータ拡充



本図のシームS-11は発電所運開時の掘削計画形状で作成。

追加調査 凡例

調査目的		凡例
平面的なデータ	粘土質の薄層のデータ拡充(ボーリング)	●
	敷地全体でのデータ拡充(ボーリング)	●
	変位基準との関係から変状有りを認定できる箇所のデータ拡充(トレンチ)	□
深さ方向のデータ	シームS-11及び周辺岩盤の深さ方向の連続的なデータ拡充(トレンチ)	□

凡例

- 既存調査位置(ボーリング孔等)
- ~20m シームS-11の等高線
- シームS-11が第四系基底面、掘削面等に現れる位置
- コンターがcf-3断層によって不連続となる位置
- 敷地境界
- シームS-11が分布する範囲
- 耐震重要施設*1
- 常設重大事故等対処施設*2

*1: 設置許可基準規則第三条の対象となる耐震重要施設(間接支持構造物を含む)。
 *2: 設置許可基準規則第三十八条の対象となる常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設(特定重大事故等対処施設を除く)。

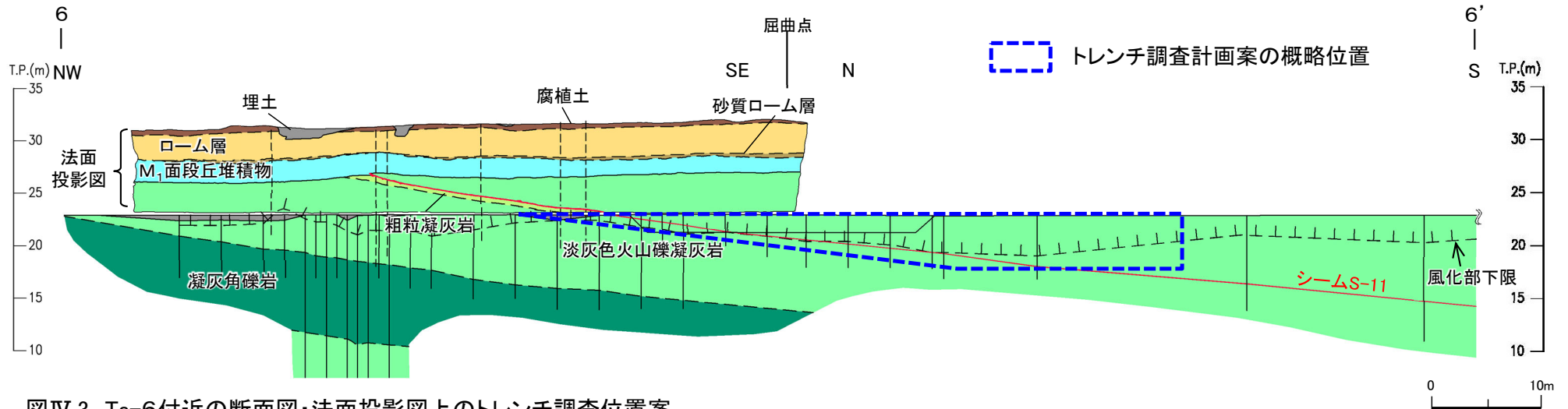
図IV.2 追加調査計画案 平面図

IV.今後の説明方針(4/4)

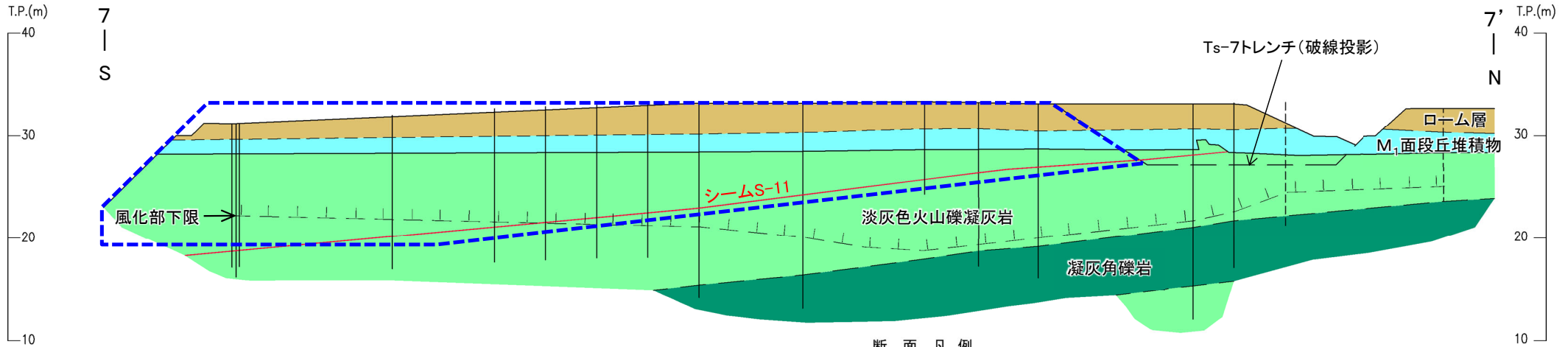


追加調査計画案(2/2):トレンチ調査概略位置

シームS-11及び周辺岩盤の深さ方向の連続的なデータ拡充のためのトレンチ調査について、断面図上に概略位置を示す。



図IV.3 Ts-6付近の断面図・法面投影図上のトレンチ調査位置案



図IV.4 Ts-7付近の断面図上のトレンチ調査位置案

断面凡例


第四紀	埋土	新第三紀	上新世	島田層	淡灰色火山礫凝灰岩	地層境界	ボーリング	ボーリング(投影)
	腐植土				凝灰角礫岩	地質境界		
	ローム層				粗粒凝灰岩	風化部下限		
	砂質ローム層					シームS-11		
	M1面段丘堆積物							

注) 断面図は、現地確認(2022.11)時点のデータに基づき作成。


(余白)


1. 敷地の地質・地質構造の概要	2
1.1 敷地の地形	2
1.2 敷地の地質・地質構造	4
1.3 シームの概要	7
1.4 後期更新世に生じた変状の概要	14
2. 基準適合性評価上のシームS-11の定義	22
3. シームS-11の活動性評価	25
3.1 シームS-11の活動性評価に適用できる変位基準	25
3.2 シームS-11の活動性評価	27
4. シームS-11の活動性評価上の課題	31
5. 課題への対応策	33
5.1 シームS-11の性状を把握する調査・分析項目の選定	35
5.2 変位基準により、変状有り/後期更新世以降の活動なしを認定できる箇所を選定	37
5.3 変状有り/後期更新世以降の活動なしを区別するための指標の検討	45
5.3.1 変状有り/後期更新世以降の活動なしを認定できる2箇所での指標の検討	45
5.3.2 変状有り/後期更新世以降の活動なしを認定できる6箇所での指標の検討	
5.4 変状有り/後期更新世以降の活動なしの領域の検討	
5.4.1 平面的及び深さ方向のデータの充足性の検討	
5.4.2 各調査箇所でのシームS-11の性状の把握	
5.4.3 指標の信頼性の確認	
5.4.4 各調査箇所での性状が変状有り/活動なしを認定できる箇所のどちらと同様かの総合的な判断	
5.4.5 変状有り/活動なしを認定できる箇所と同様の性状を有する部分の領域の設定	
5.5 変状有り/活動なしを認定できる箇所と同様の性状を有する部分に対する工学的対処の方針の提示	
6. シームS-11の基準適合性評価	

 :本資料の掲載範囲

 :本資料での主な説明範囲

1. 敷地の地質・地質構造の概要
 - 1.1 敷地の地形
 - 1.2 敷地の地質・地質構造
 - 1.3 シームの概要
 - 1.4 後期更新世に生じた変状の概要
2. 基準適合性評価上のシームS-11の定義
3. シームS-11の活動性評価
 - 3.1 シームS-11の活動性評価に適用できる変位基準
 - 3.2 シームS-11の活動性評価
4. シームS-11の活動性評価上の課題
5. 課題への対応策
 - 5.1 シームS-11の性状を把握する調査・分析項目の選定
 - 5.2 変位基準により、変状有り/後期更新世以降の活動なしを認定できる箇所を選定
 - 5.3 変状有り/後期更新世以降の活動なしを区別するための指標の検討
 - 5.3.1 変状有り/後期更新世以降の活動なしを認定できる2箇所での指標の検討
 - 5.3.2 変状有り/後期更新世以降の活動なしを認定できる6箇所での指標の検討
 - 5.4 変状有り/後期更新世以降の活動なしの領域の検討
 - 5.4.1 平面的及び深さ方向のデータの充足性の検討
 - 5.4.2 各調査箇所でのシームS-11の性状の把握
 - 5.4.3 指標の信頼性の確認
 - 5.4.4 各調査箇所での性状が変状有り/活動なしを認定できる箇所のどちらと同様かの総合的な判断
 - 5.4.5 変状有り/活動なしを認定できる箇所と同様の性状を有する部分の領域の設定
 - 5.5 変状有り/活動なしを認定できる箇所と同様の性状を有する部分に対する工学的対処の方針の提示
6. シームS-11の基準適合性評価

 :本資料の掲載範囲

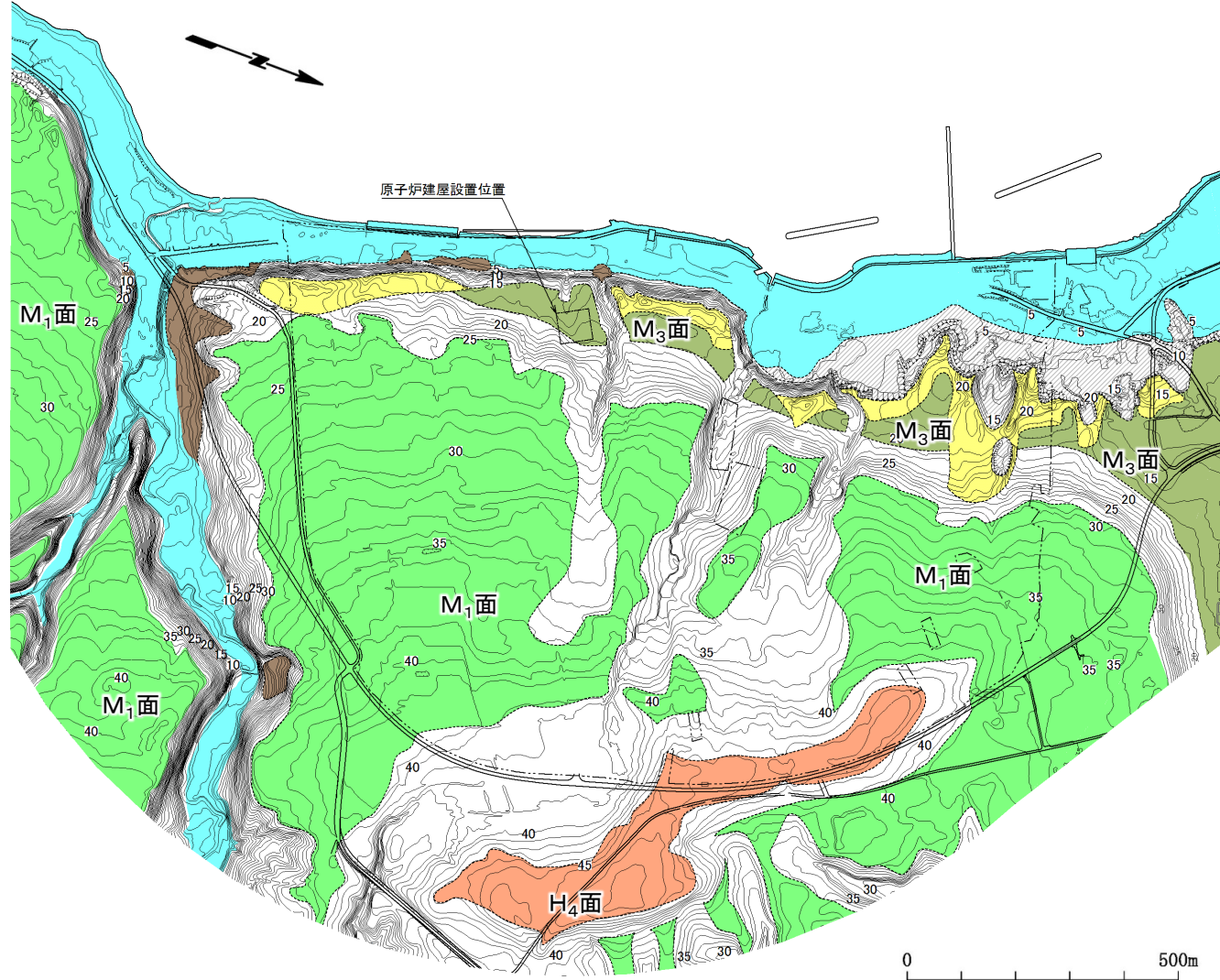
 :本資料での主な説明範囲



1.1 敷地の地形

敷地の段丘面区分

敷地に分布する海成段丘面は、高位面のH₄面(MIS7)、中位面のM₁面(MIS5e)及びM₃面(MIS5c)である。



凡例

- 人工地形(切土・盛土)
- 低地
- 崖錐
- 段丘崖・段丘開析谷
- 古砂丘
- M₃面 段丘面(M₃面)
- M₁面 段丘面(M₁面)
- H₄面 段丘面(H₄面)
- 地形面境界
- 敷地境界

表1.1.1 層序表

地質時代	地層名		構成物	火山灰(年代)*
	沖積層	ローム層		
完新世	古砂丘堆積物	崖錐堆積物	シルト砂礫 細粒~中粒砂	阿蘇4火山灰層 (8.5~9万年前)
		M ₃ 面 段丘堆積物	中粒~粗粒砂 砂礫	
後期更新世	M ₁ 面 段丘堆積物	ローム層	中粒~粗粒砂 砂礫	洞爺火山灰層 (11.2~11.5万年前)
		M ₁ 面 段丘堆積物	中粒~粗粒砂 砂礫	
中期更新世	H ₄ 面 段丘堆積物		砂礫	

図1.1.1 地形面区分図

* : 町田・新井(2011) 1)

1. 敷地の地質・地質構造の概要

1.1 敷地の地形

1.2 敷地の地質・地質構造

1.3 シームの概要

1.4 後期更新世に生じた変状の概要

2. 基準適合性評価上のシームS-11の定義

3. シームS-11の活動性評価

3.1 シームS-11の活動性評価に適用できる変位基準

3.2 シームS-11の活動性評価

4. シームS-11の活動性評価上の課題

5. 課題への対応策

5.1 シームS-11の性状を把握する調査・分析項目の選定

5.2 変位基準により、変状有り/後期更新世以降の活動なしを認定できる箇所を選定

5.3 変状有り/後期更新世以降の活動なしを区別するための指標の検討

5.3.1 変状有り/後期更新世以降の活動なしを認定できる2箇所での指標の検討

5.3.2 変状有り/後期更新世以降の活動なしを認定できる6箇所での指標の検討

5.4 変状有り/後期更新世以降の活動なしの領域の検討

5.4.1 平面的及び深さ方向のデータの充足性の検討

5.4.2 各調査箇所でのシームS-11の性状の把握


5.4.3 指標の信頼性の確認


5.4.4 各調査箇所での性状が変状有り/活動なしを認定できる箇所のどちらと同様かの総合的な判断

5.4.5 変状有り/活動なしを認定できる箇所と同様の性状を有する部分の領域の設定

5.5 変状有り/活動なしを認定できる箇所と同様の性状を有する部分に対する工学的対処の方針の提示

6. シームS-11の基準適合性評価

 :本資料の掲載範囲

 :本資料での主な説明範囲

1.2 敷地の地質・地質構造(1/2)

第1199回審査会合
資料2-1 P.5 再掲



- 敷地の地質は、新第三紀中新世の大間層及び易国間層，鮮新世の大畑層並びにそれらを覆う第四系から構成される(図1.2.1, 表1.2.1)。
- 大間層及び易国間層は、全体に約5°～約10°の南傾斜，敷地東部及び西側海域では約10°の西傾斜を成し，おおむね平行成層を成す(図1.2.2)。

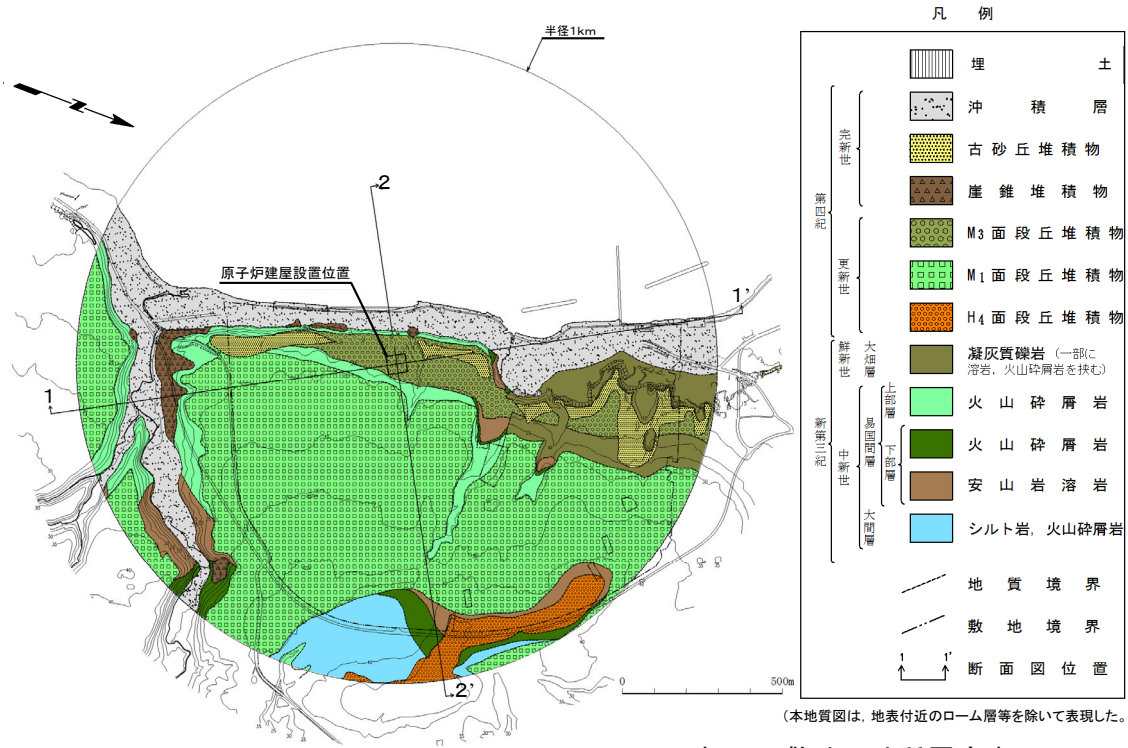


表1.2.1 敷地の地質層序表

地質時代	地層名	主要岩相
第四紀	第四系	火山灰質粘性土, シルト, 砂及び礫
鮮新世	大畑層	凝灰質礫岩 (一部に溶岩, 火山砕屑岩を挟む)
	易国間層	火山砕屑岩 (淡灰色火山礫凝灰岩, 凝灰角礫岩)
新第三紀	上部層	安山岩溶岩, 火山砕屑岩 (細粒凝灰岩, 粗粒凝灰岩, 暗灰色火山礫凝灰岩) 及びシルト岩並びにそれらの互層
	下部層	シルト岩及び火山砕屑岩 (酸性凝灰岩, 軽石凝灰岩, 粗粒凝灰岩, 暗灰色火山礫凝灰岩)
	大間層	玄武岩

—— 整合 ~~~~~ 不整合

図1.2.1 敷地の地質平面図

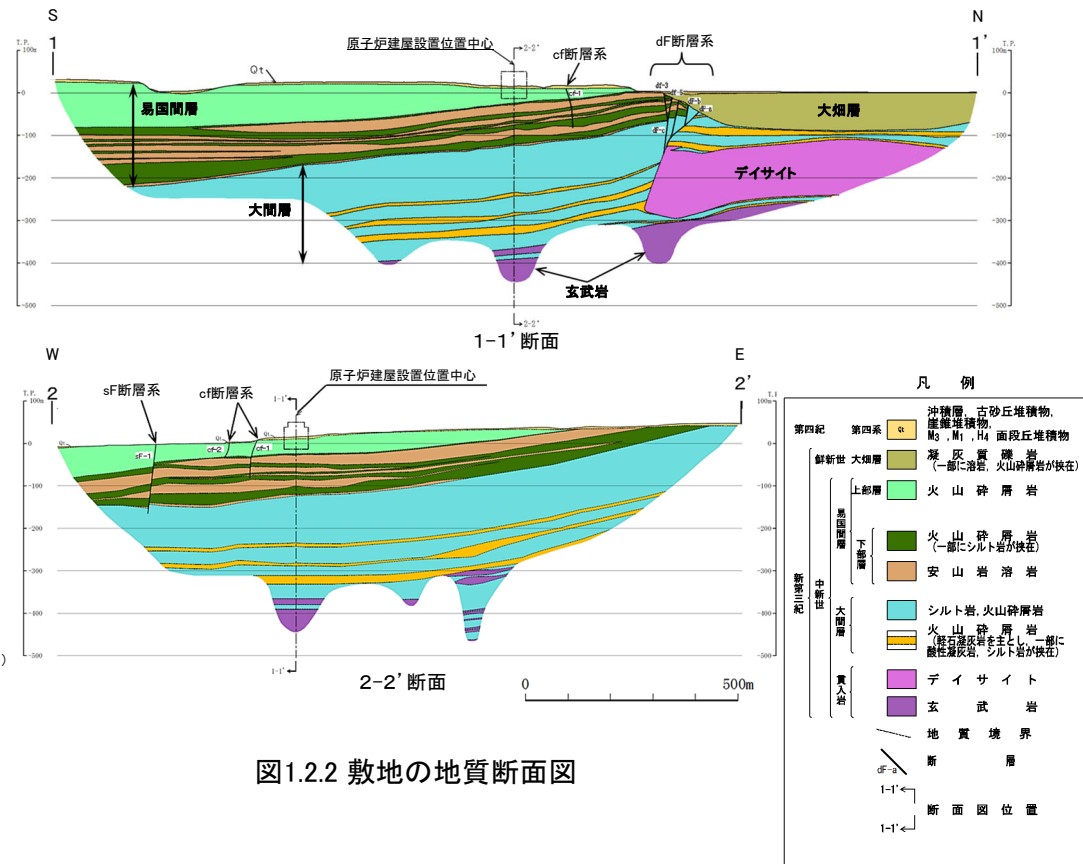
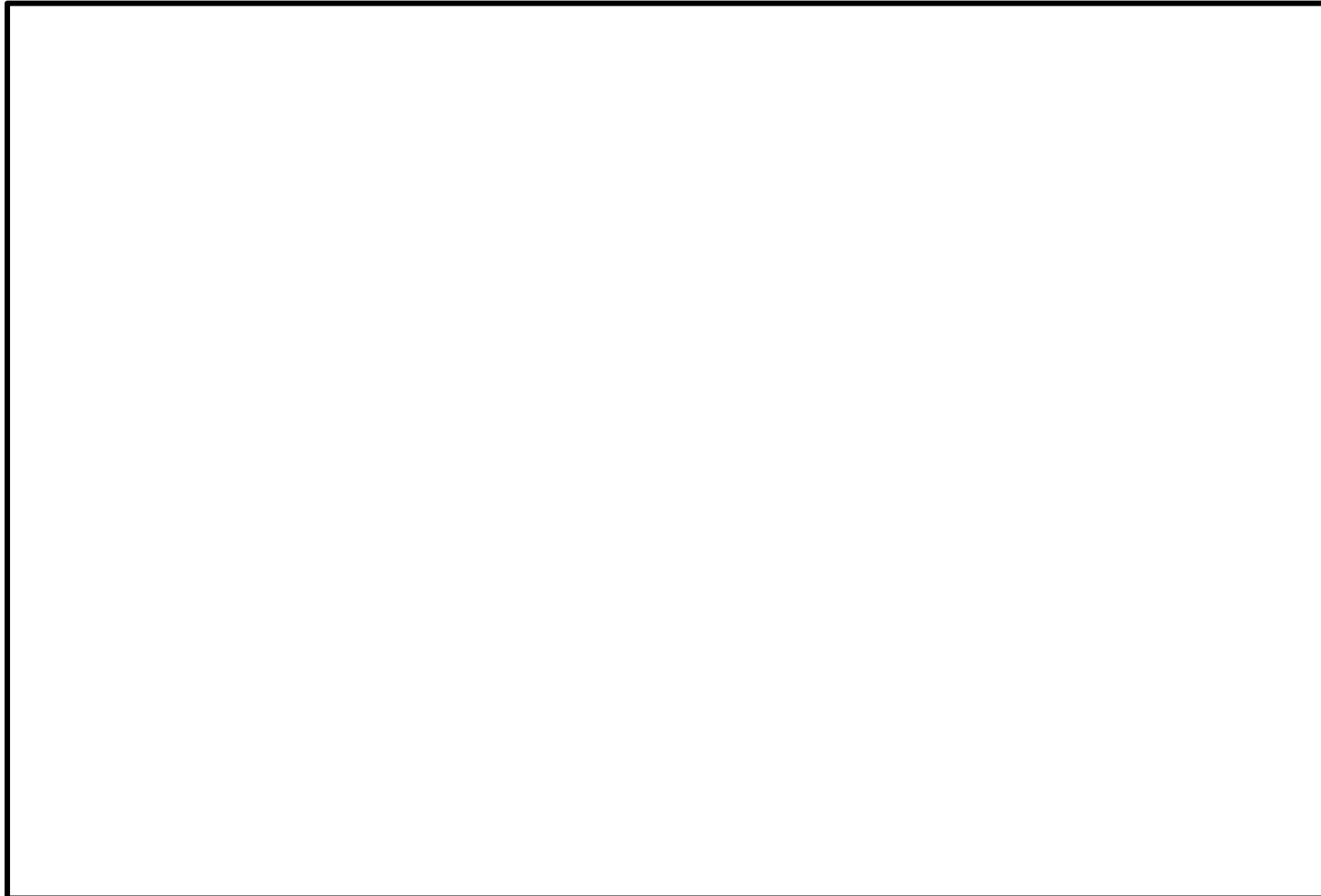


図1.2.2 敷地の地質断面図









1.2 敷地の地質・地質構造(2/2)

断層・シームの分布

敷地内には、走向・傾斜及び性状により、cf断層系、sF断層系及びdF断層系に区分される複数の断層並びにシームが分布する。



凡 例

-  耐震重要施設*1
-  常設重大事故等対処施設*2
-  シームS-11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
-  断層(確認部)
(cf断層系、sF断層系及びdF断層系)
-  断層(大畑層による伏在部)
(sF-2断層系及びdF断層系)
-  断層端部があると考えられる区間
(cf断層系及びdF断層系)
-  断層(海底地形による推定部)
(sF-1断層)

- *1: 設置許可基準規則第三条の対象となる耐震重要施設(間接支持構造物を含む)。
- *2: 設置許可基準規則第三十八条の対象となる常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設(特定重大事故等対処施設を除く)。

- 注1) 断層の分布はT.P.-14mにおける位置。
- 注2) 本図のシームS-11の位置は、設計上の掘削面形状に基づき、軽油タンク、第一フィルタベント建屋及び燃料補助建屋の部分については、構造物側面に沿って鉛直に掘削するものとして表示した。
- 注3) 海域のdF断層系の断層については、個別の断層名を区別せずに扱うが、識別する必要がある場合を踏まえ、dF-m1～dF-m4断層として記載する。



 で示す箇所は、商業機密あるいは防護上の観点から公開不可としているもので、白抜きとしてあります。

図1.2.3 断層・シームの平面的分布

- 1. 敷地の地質・地質構造の概要
 - 1.1 敷地の地形
 - 1.2 敷地の地質・地質構造
 - 1.3 シームの概要
 - 1.4 後期更新世に生じた変状の概要
- 2. 基準適合性評価上のシームS-11の定義
- 3. シームS-11の活動性評価
 - 3.1 シームS-11の活動性評価に適用できる変位基準
 - 3.2 シームS-11の活動性評価
- 4. シームS-11の活動性評価上の課題
- 5. 課題への対応策
 - 5.1 シームS-11の性状を把握する調査・分析項目の選定
 - 5.2 変位基準により、変状有り/後期更新世以降の活動なしを認定できる箇所を選定
 - 5.3 変状有り/後期更新世以降の活動なしを区別するための指標の検討
 - 5.3.1 変状有り/後期更新世以降の活動なしを認定できる2箇所での指標の検討
 - 5.3.2 変状有り/後期更新世以降の活動なしを認定できる6箇所での指標の検討
 - 5.4 変状有り/後期更新世以降の活動なしの領域の検討
 - 5.4.1 平面的及び深さ方向のデータの充足性の検討
 - 5.4.2 各調査箇所でのシームS-11の性状の把握
 - 5.4.3 指標の信頼性の確認
 - 5.4.4 各調査箇所での性状が変状有り/活動なしを認定できる箇所のどちらと同様かの総合的な判断
 - 5.4.5 変状有り/活動なしを認定できる箇所と同様の性状を有する部分の領域の設定
 - 5.5 変状有りとは認定できる箇所と同様の性状を有する部分に対する工学的対処の方針の提示
- 6. シームS-11の基準適合性評価

 :本資料の掲載範囲

 :本資料での主な説明範囲

1.3 シームの概要(1/6)

シームの定義

- シームは、易国間層の細粒凝灰岩及び大間層の酸性凝灰岩に挟在する、層理面に平行な粘土質の薄層をいう。
- 敷地内には、シームS-1～11、S-0mの12枚のシームがある。

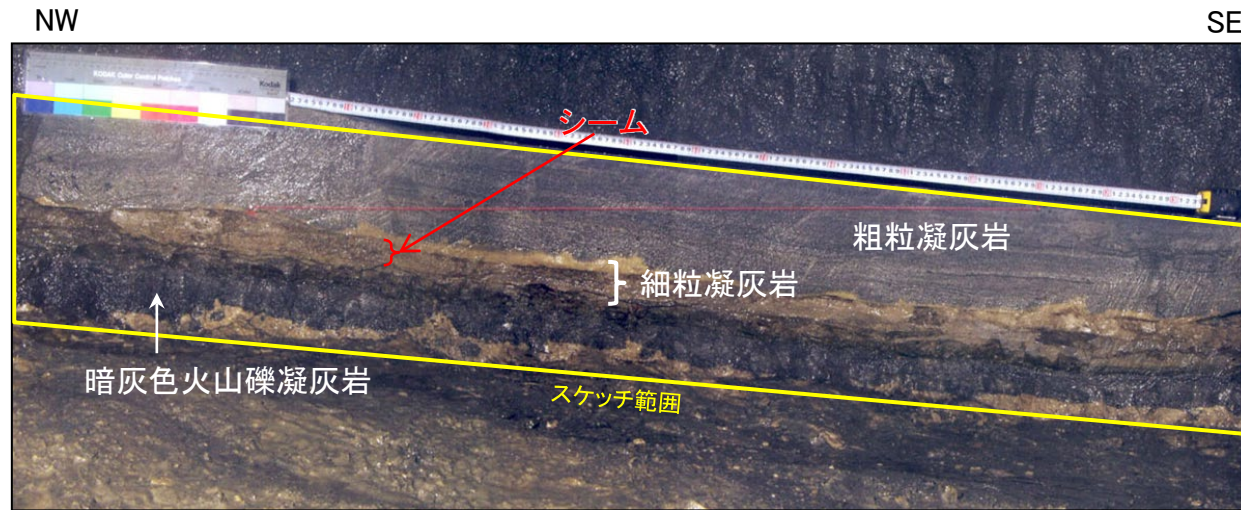


図1.3.2 切羽下部写真(シームS-10の例)

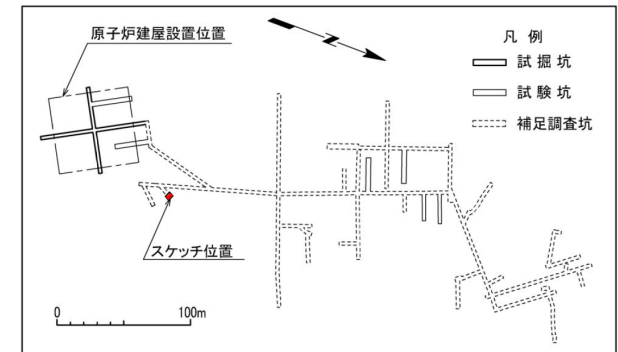


図1.3.1 位置図

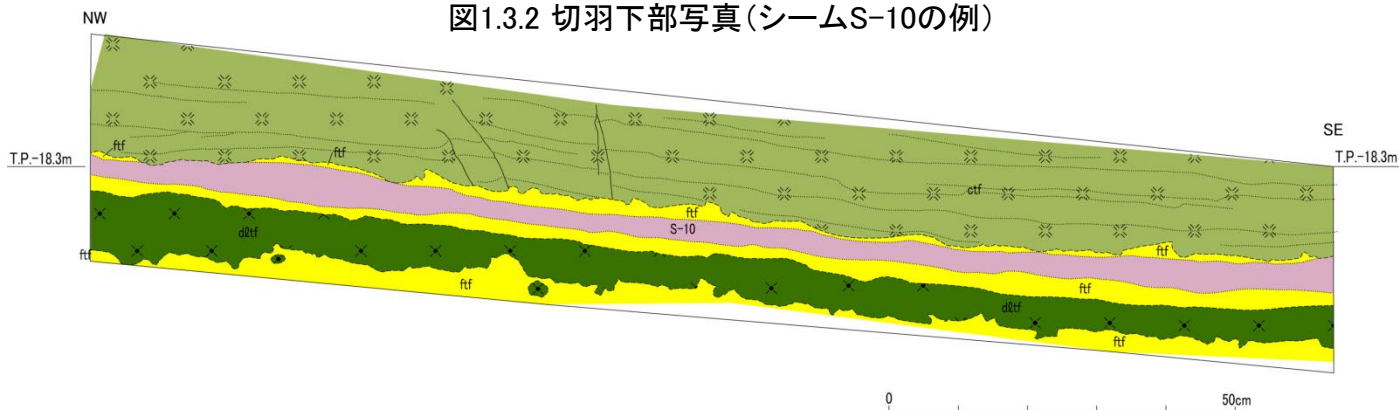


図1.3.3 切羽下部地質スケッチ(シームS-10の例)

1.3 シームの概要(2/6)



シームの分布

・ シームは、盆状に分布する易国間層及び大間層中に地質境界を横切ることなく分布する。よって、シームは、地下深部には連続せず、震源として考慮する活断層ではない。

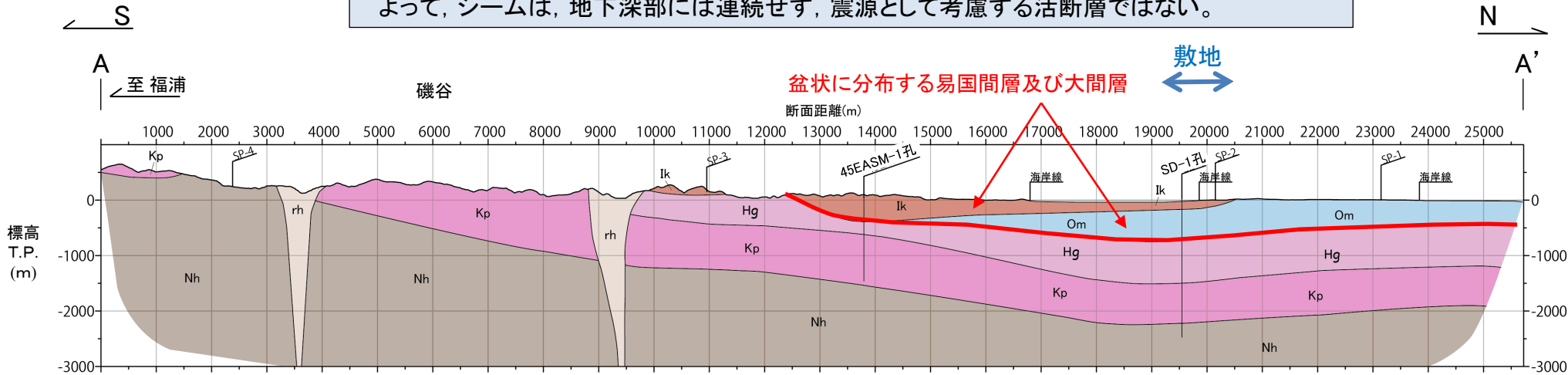


図1.3.5 地質断面図

断面図凡例

地質時代	地層名	記号
第四紀	沖積層	Q
	段丘堆積物など	
新第三紀	易国間層	Ik
	大間層	Om
	桧川層*	Hg
	金八沢層*	Kp
先新第三紀	長浜層*	Nh
貫入岩	流紋岩	rh
地質境界		

位置図凡例

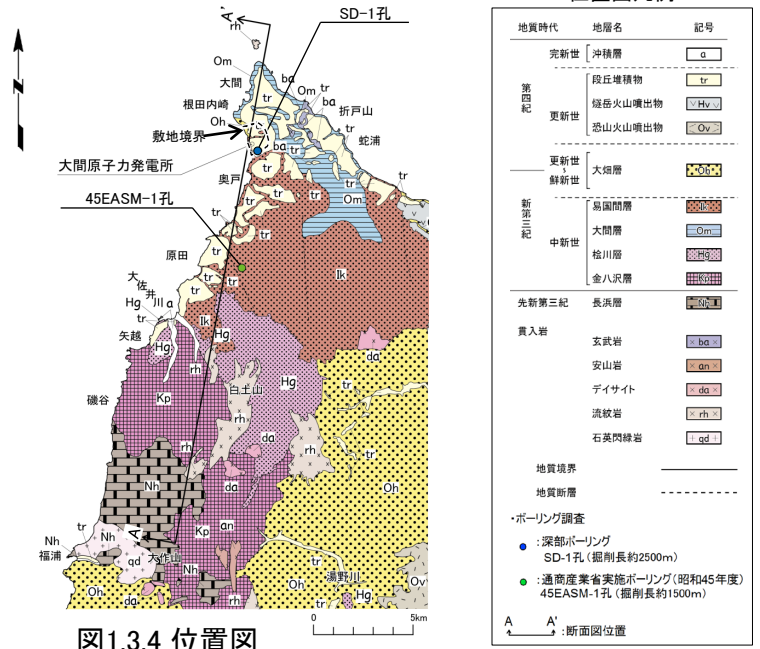


図1.3.4 位置図

* : 先新第三系の長浜層並びにそれを覆う新第三系中新統の金八沢層及び桧川層は、長浜層が地表に分布する地域から北方へ向かって約10°で傾斜するが、敷地及びその付近では、おおむね水平成層構造となる。敷地内の深部ボーリングSD-1孔において、T.P.-2210m以深で長浜層を確認した。

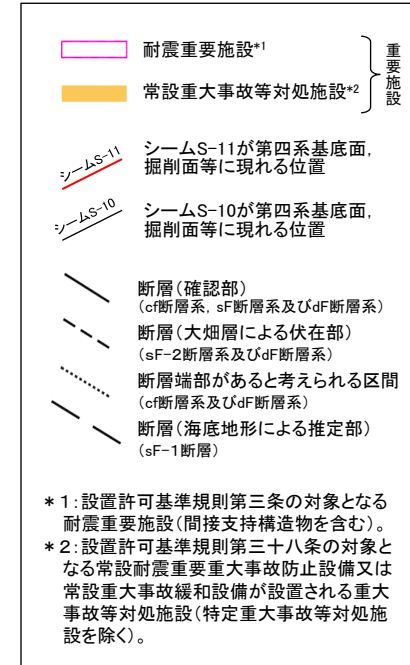
1.3 シームの概要(3/6)



シームと重要施設との位置関係(1/4): 平面的分布

- シームS-11は、重要施設基礎地盤側面に露頭する。このため、第三条対象となる。
 - シームS-1～10, S-0mは、重要施設基礎地盤に露頭しない。このため、第四条対象となる。
- なお、シームS-11は、粘土質の薄層の有る部分/ない部分すべてをシームとして図示する(P.23, 24参照)。

凡 例



- 注1) 断層の分布はT.P.-14mにおける位置。
- 注2) 本図のシームS-11の位置は、設計上の掘削面形状に基づき、軽油タンク、第一フィルタベント建屋及び燃料補助建屋の部分については、構造物側面に沿って鉛直に掘削するものとして表示した。
- 注3) 海域のdF断層系の断層については、個別の断層名を区別せずに扱うが、識別する必要がある場合を踏まえ、dF-m1～dF-m4断層として記載する。

0 200m

で示す箇所は、商業機密あるいは防護上の観点から公開不可としているもので、白抜きとしてあります。

図1.3.6 シームS-11と重要施設との位置関係(シームS-11の平面的分布)

1.3 シームの概要(4/6)

シームと重要施設との位置関係(2/4):原子炉建屋付近のシームの分布(X1-X1', Y1-Y1')

X1-X1' 断面では、原子炉建屋付近の重要な安全機能を有する施設のうち、軽油タンクの基礎地盤(側面)にシームS-11が分布する。基礎地盤(底面)にシームS-1~11及びS-0mの露頭はない。

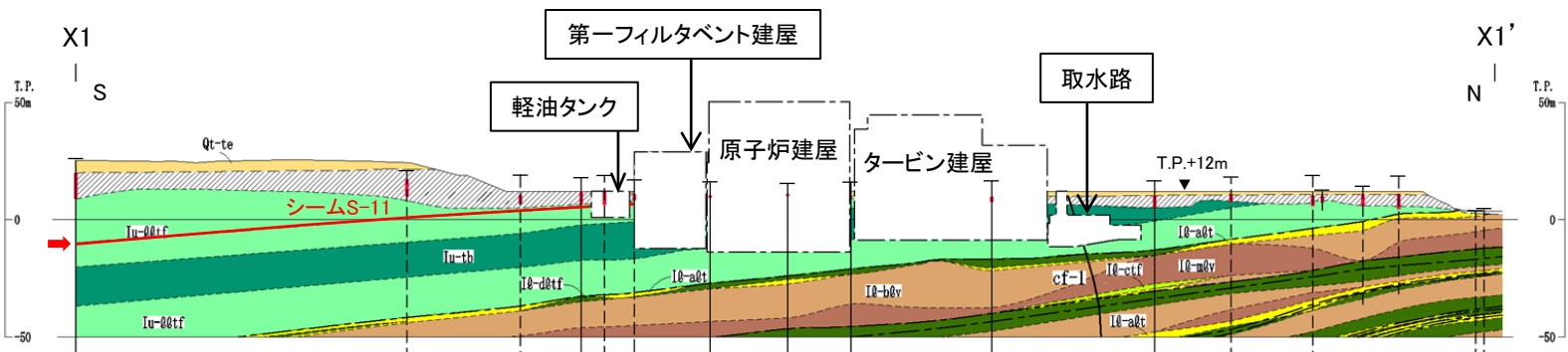


図1.3.7 原子炉建屋付近の地質断面図(X1-X1')

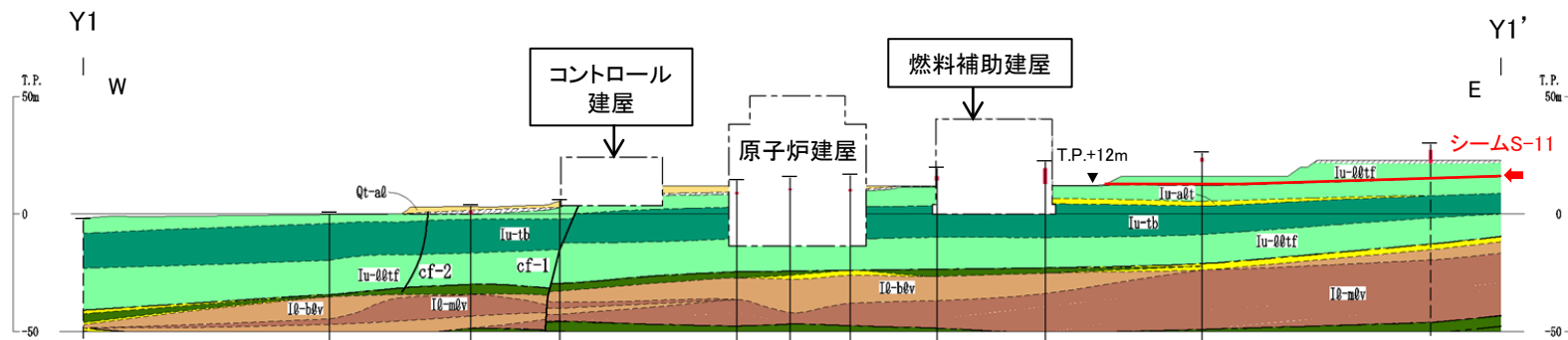
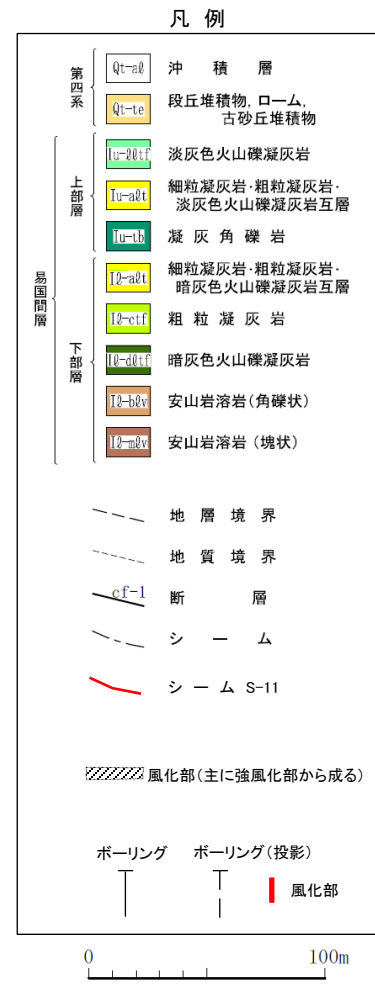


図1.3.8 原子炉建屋付近の地質断面図(Y1-Y1')



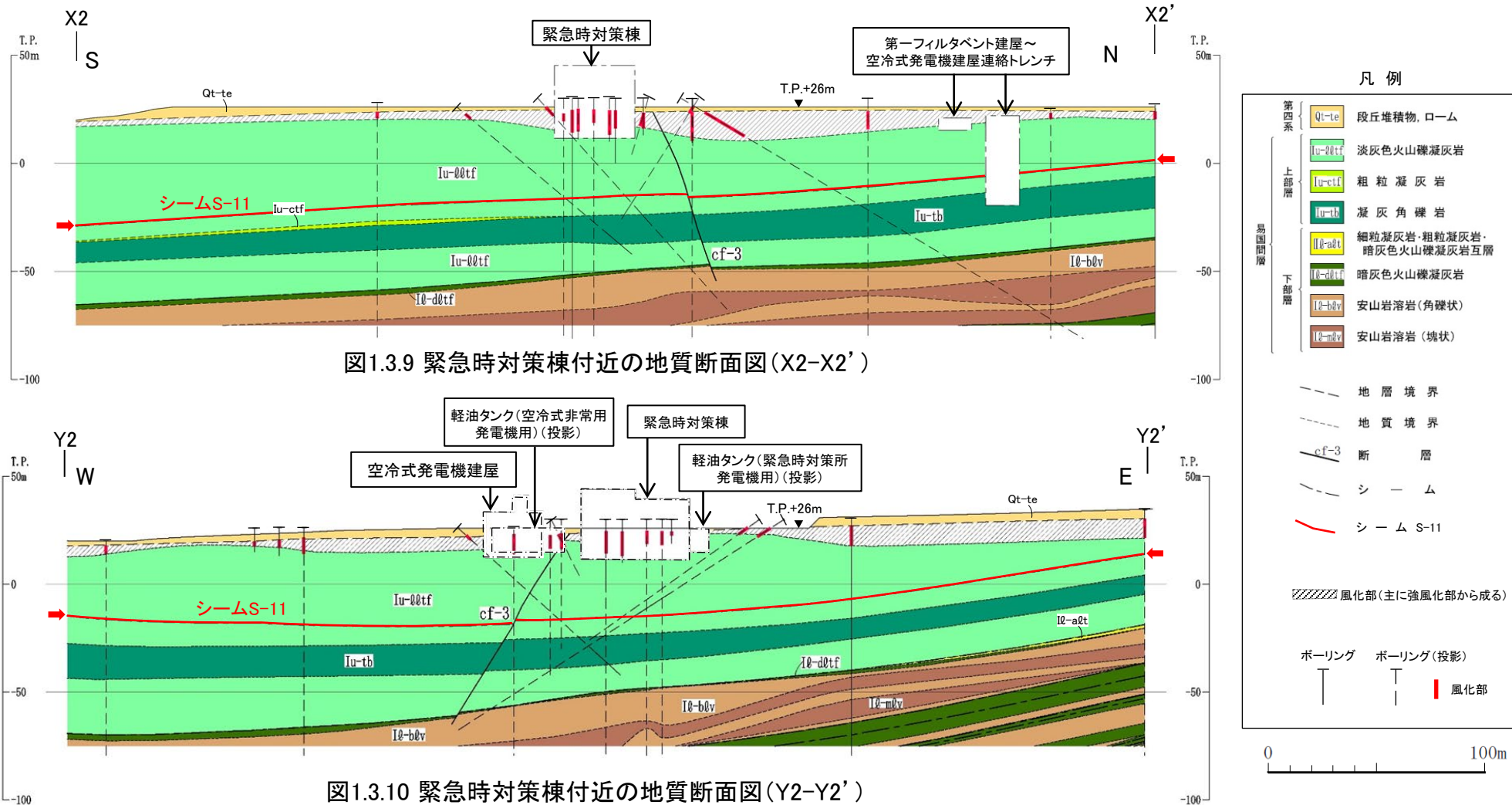
注1) ボーリングは工事着手前の原地形で掘削。
 注2) 重要な安全機能を有する施設の埋戻し部については、MMR等で埋め戻す予定。
 注3) 本図は、設置変更許可申請時(平成26年12月)までに取得した調査データを用い作成。

1.3 シームの概要 (5/6)



シームと重要施設との位置関係 (3/4) : 緊急時対策棟付近のシームの分布 (X2-X2', Y2-Y2')

X2-X2' 断面では、緊急時対策棟付近の重要な安全機能を有する施設にはシームS-1~11及びS-0mの露頭はないが、第一フィルタベント建屋～空冷式発電機建屋連絡トレンチの基礎地盤(側面)にシームS-11が分布する。基礎地盤(底面)にシームS-1~11及びS-0mの露頭はない。



注1) ボーリングは工事着手前の原地形で掘削。
 注2) 重要な安全機能を有する施設の埋戻し部については、MMR等で埋め戻す予定。

1.3 シームの概要(6/6)

シームと重要施設との位置関係(4/4):

第一フィルタベント建屋～空冷式発電機建屋連絡トレンチ付近のシームの分布(X3-X3')

X3-X3' 断面では、第一フィルタベント建屋～空冷式発電機建屋連絡トレンチの基礎地盤(側面)にシームS-11が分布する。基礎地盤(底面)にシームS-1～11及びS-0mの露頭はない。

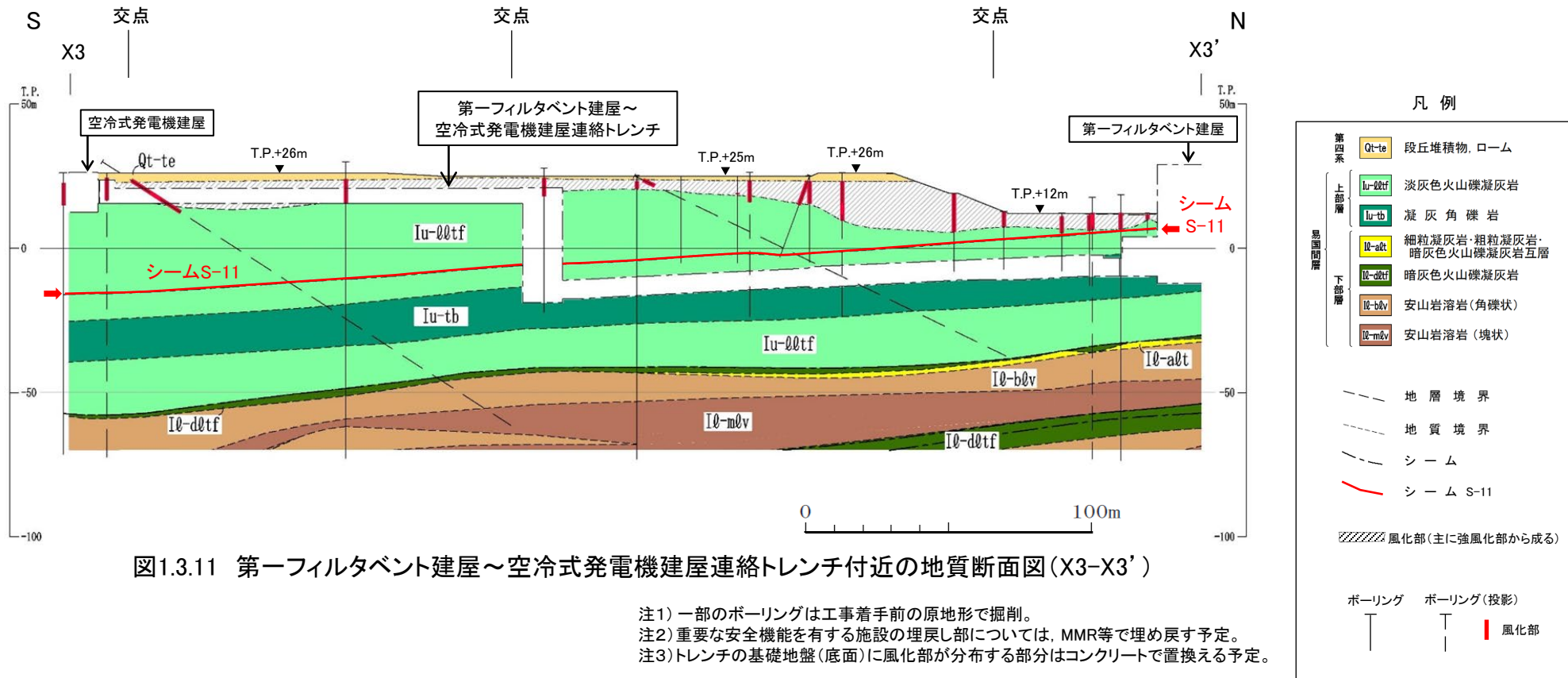




図1.3.11 第一フィルタベント建屋～空冷式発電機建屋連絡トレンチ付近の地質断面図(X3-X3')

- 1. 敷地の地質・地質構造の概要
 - 1.1 敷地の地形
 - 1.2 敷地の地質・地質構造
 - 1.3 シームの概要
 - 1.4 後期更新世に生じた変状の概要
- 2. 基準適合性評価上のシームS-11の定義
- 3. シームS-11の活動性評価
 - 3.1 シームS-11の活動性評価に適用できる変位基準
 - 3.2 シームS-11の活動性評価
- 4. シームS-11の活動性評価上の課題
- 5. 課題への対応策
 - 5.1 シームS-11の性状を把握する調査・分析項目の選定
 - 5.2 変位基準により、変状有り/後期更新世以降の活動なしを認定できる箇所を選定
 - 5.3 変状有り/後期更新世以降の活動なしを区別するための指標の検討
 - 5.3.1 変状有り/後期更新世以降の活動なしを認定できる2箇所での指標の検討
 - 5.3.2 変状有り/後期更新世以降の活動なしを認定できる6箇所での指標の検討
 - 5.4 変状有り/後期更新世以降の活動なしの領域の検討
 - 5.4.1 平面的及び深さ方向のデータの充足性の検討
 - 5.4.2 各調査箇所でのシームS-11の性状の把握
 - 5.4.3 指標の信頼性の確認
 - 5.4.4 各調査箇所での性状が変状有り/活動なしを認定できる箇所のどちらと同様かの総合的な判断
 - 5.4.5 変状有り/活動なしを認定できる箇所と同様の性状を有する部分の領域の設定
 - 5.5 変状有りとは認定できる箇所と同様の性状を有する部分に対する工学的対処の方針の提示
- 6. シームS-11の基準適合性評価

 :本資料の掲載範囲

 :本資料での主な説明範囲

1.4 後期更新世に生じた変状の概要(1/7)

後期更新世に生じた変状

地表付近に認められるシームS-11付近の岩盤及びその直上の段丘堆積物の段差・上に凸を示す形状を、「後期更新世に生じた変状」(以下「変状」という。)とする(変状の詳細は、補足説明資料P.3参照)。

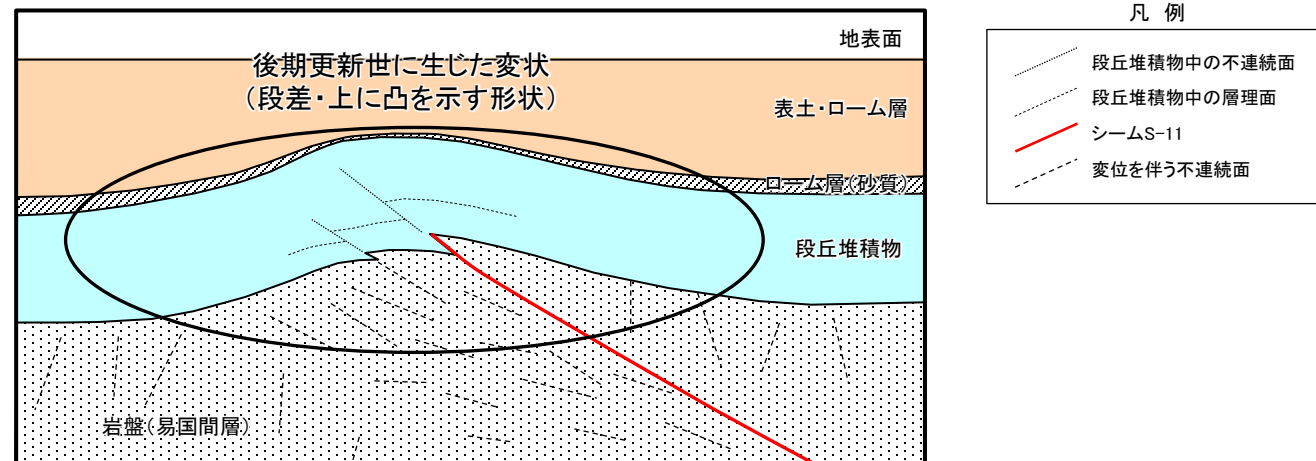


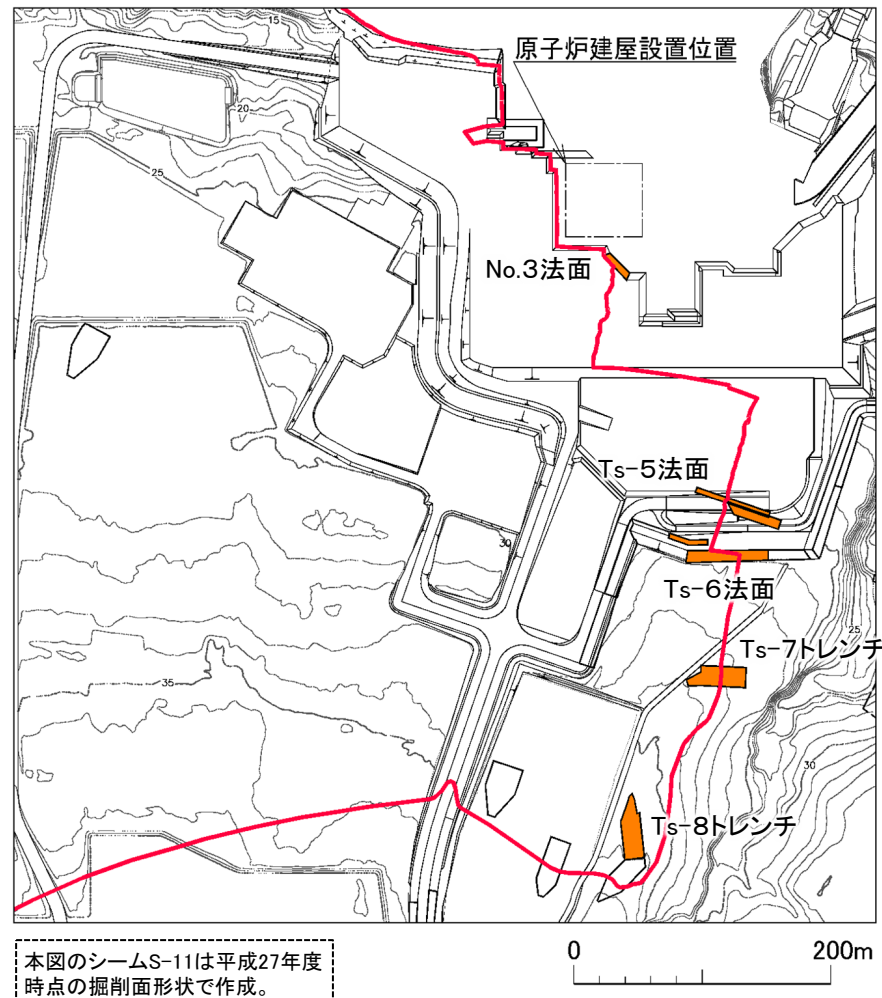
図1.4.1 後期更新世に生じた変状の概念図

1.4 後期更新世に生じた変状の概要(2/7)



詳細地質観察位置

掘削面地質観察の結果、シーム付近の岩盤及びその直上の段丘堆積物の一部に変状が確認されたことから、敷地内に分布する第四系基底面等での詳細地質観察を行い、変状の分布について確認した。



凡例





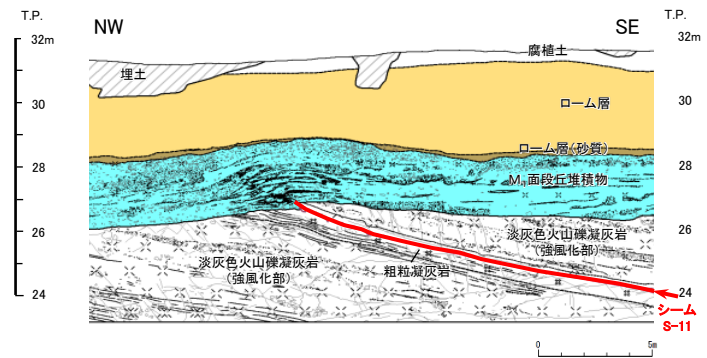
-  トレンチ・法面
-  敷地境界
-  シームS-11が第四系基底面、掘削面等に現れる位置
-  変状の詳細地質観察箇所

図1.4.2 変状の詳細地質観察箇所

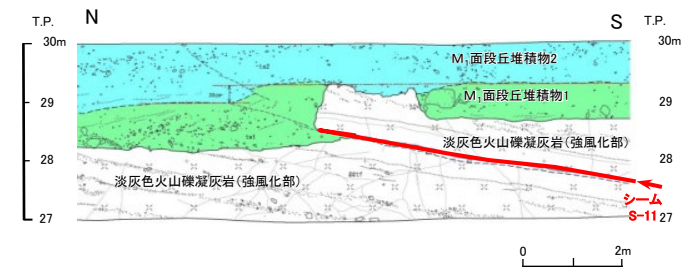
1.4 後期更新世に生じた変状の概要(3/7)

詳細地質観察結果(1/2): 変状が認められる箇所

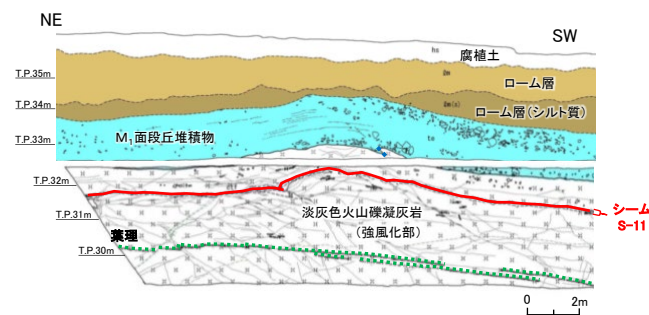
変状が認められる箇所では、シームS-11の上下盤は強風化している。



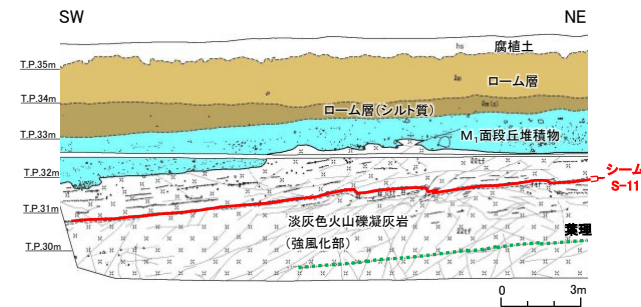
Ts-6法面
(補足説明資料P.4, 5参照)



Ts-7トレンチ東側法面
(補足説明資料P.6, 7参照)



Ts-8トレンチ南側法面
(補足説明資料P.8参照)



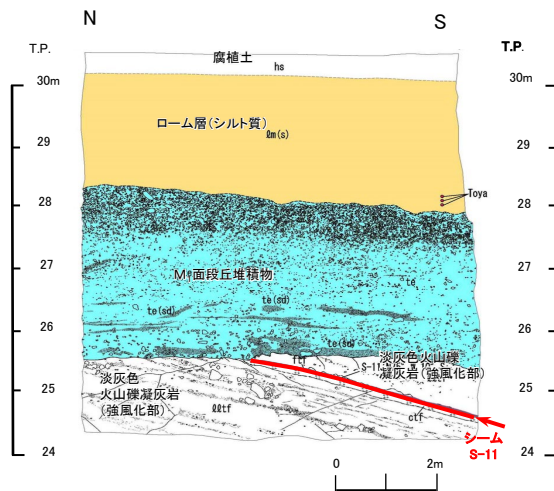
Ts-8トレンチ北側法面
(補足説明資料P.8参照)

図1.4.3 変状が認められる箇所の詳細地質観察結果

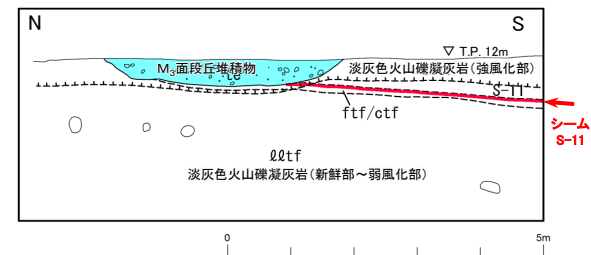
1.4 後期更新世に生じた変状の概要(4/7)

詳細地質観察結果(2/2): 変状が認められない箇所

変状が認められない箇所では、岩盤は新鮮～弱風化、又は強風化している。



Ts-5法面
(第1043回審査会合資料1-1-2, P.4-6参照)



No.3法面
(第1043回審査会合資料1-1-2, P.4-3参照)

図1.4.4 変状が認められない箇所の詳細地質観察結果

1.4 後期更新世に生じた変状の概要(5/7)

[参考]風化区分について

風化区分については、易国間層では、地質観察により岩盤の風化部と新鮮部に区分しており、必要に応じて、詳細地質観察により風化部を強風化部と弱風化部に細区分している。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(定義と性状の詳細は補足説明資料P.15参照)。

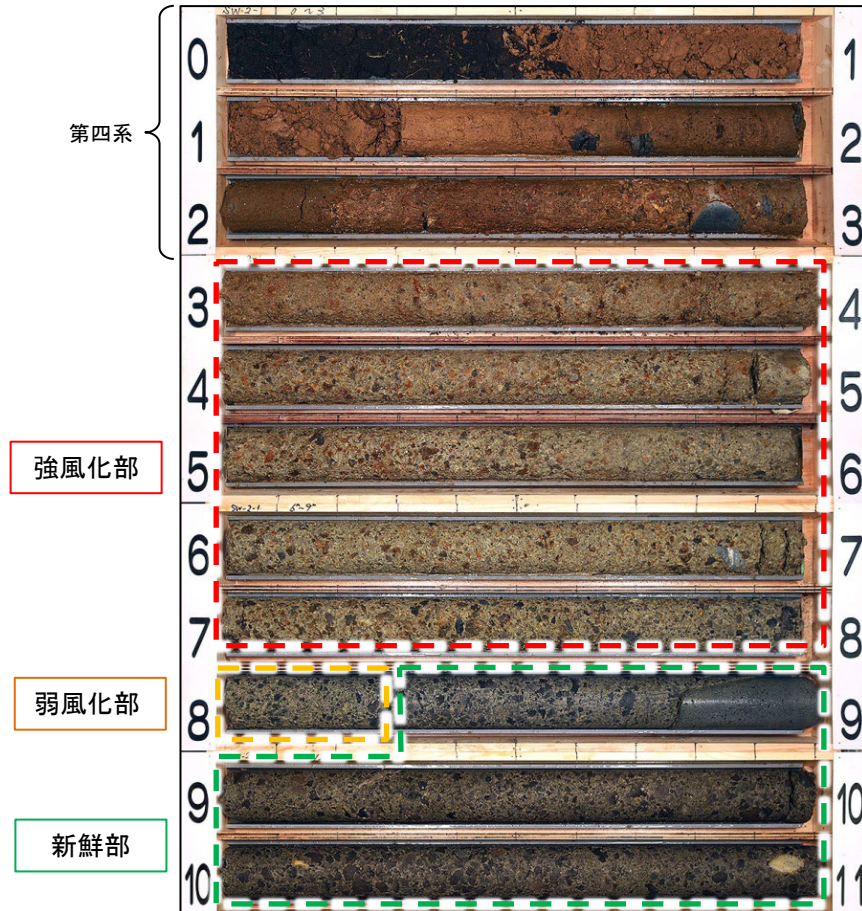


図1.4.6 易国間層(淡灰色火山礫凝灰岩)のボーリングコア(SW-2-1孔)での風化区分の例

表1.4.1 各風化区分の特徴

風化区分		各風化区分の特徴
風化部	強風化部	風化部の中で著しく軟質で、黄褐色～赤褐色の変色が著しく、岩石組織が不明瞭。
	弱風化部	風化により黄褐色を呈し、新鮮部に比べて軟質であり、岩石組織がやや不明瞭。
新鮮部		風化による変色がほとんど見られず、岩石組織が明瞭。

注) コア観察では強風化部/弱風化部は区分しない(1/100スケール)。
詳細地質観察が必要な場合、強風化部/弱風化部に細区分する(1/20スケール)。

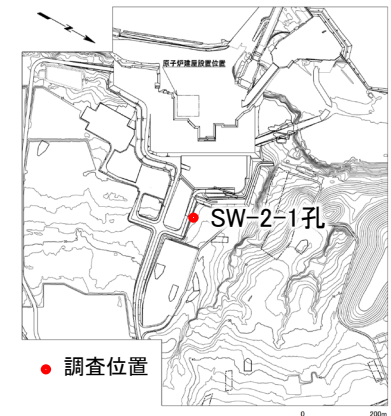
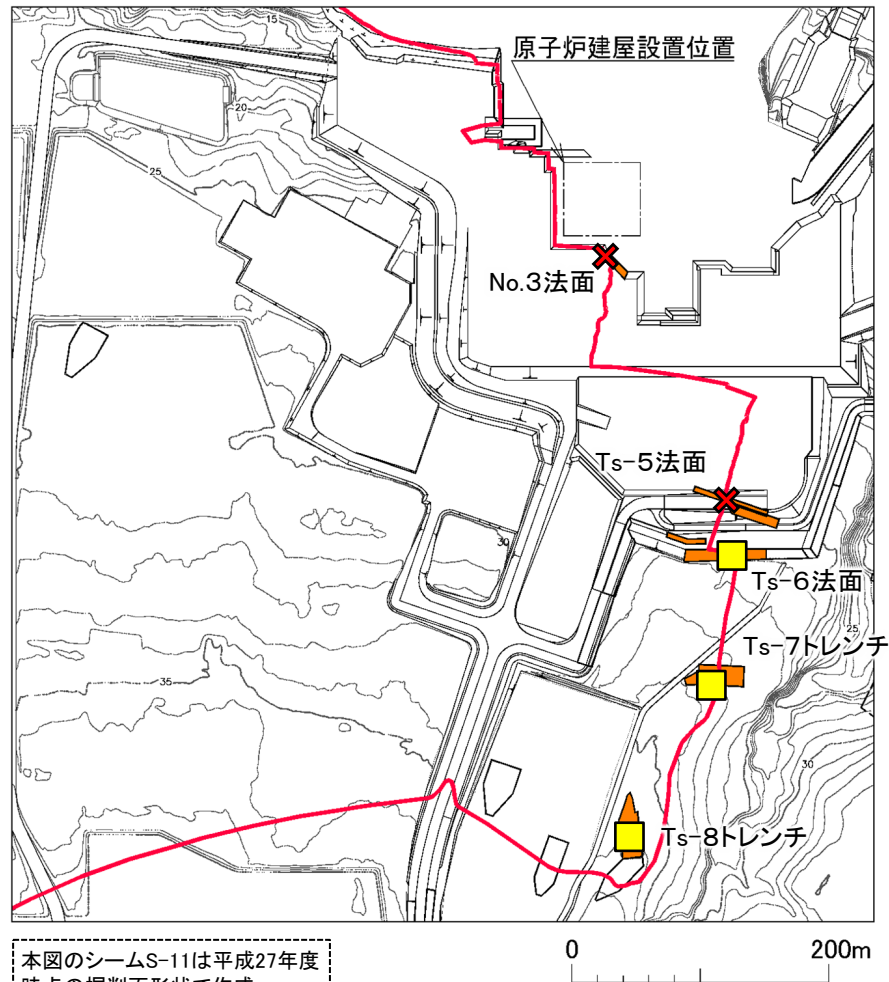


図1.4.5 位置図

1.4 後期更新世に生じた変状の概要(6/7)

詳細地質観察結果まとめ(1/2)



凡例

トレンチ・法面

Ts-7

敷地境界

シームS-11が第四系基底面、掘削面等に現れる位置

変状の詳細地質観察箇所

変状の詳細地質観察結果

変状が認められる

変状が認められない

図1.4.7 変状の詳細地質観察結果

1.4 後期更新世に生じた変状の概要(7/7)

詳細地質観察結果まとめ(2/2)


詳細地質観察の結果, シームS-11が分布する箇所には変状が認められる箇所と認められない箇所がある。


 変状が認められる箇所

表1.4.2 詳細地質観察箇所における変状の分布

詳細地質観察項目 詳細地質観察箇所	変状の有無 (認められる:○, 認められない:×)	岩盤の風化の程度
Ts-6法面	○	強風化部
Ts-7トレンチ	○	強風化部
Ts-8トレンチ	○	強風化部
Ts-5法面	×	強風化部
No.3法面	×	新鮮部～弱風化部

1. 敷地の地質・地質構造の概要
 - 1.1 敷地の地形
 - 1.2 敷地の地質・地質構造
 - 1.3 シームの概要
 - 1.4 後期更新世に生じた変状の概要
2. 基準適合性評価上のシームS-11の定義
3. シームS-11の活動性評価
 - 3.1 シームS-11の活動性評価に適用できる変位基準
 - 3.2 シームS-11の活動性評価
4. シームS-11の活動性評価上の課題
5. 課題への対応策
 - 5.1 シームS-11の性状を把握する調査・分析項目の選定
 - 5.2 変位基準により、変状有り/後期更新世以降の活動なしを認定できる箇所を選定
 - 5.3 変状有り/後期更新世以降の活動なしを区別するための指標の検討
 - 5.3.1 変状有り/後期更新世以降の活動なしを認定できる2箇所での指標の検討
 - 5.3.2 変状有り/後期更新世以降の活動なしを認定できる6箇所での指標の検討
 - 5.4 変状有り/後期更新世以降の活動なしの領域の検討
 - 5.4.1 平面的及び深さ方向のデータの充足性の検討
 - 5.4.2 各調査箇所でのシームS-11の性状の把握
 - 5.4.3 指標の信頼性の確認
 - 5.4.4 各調査箇所での性状が変状有り/活動なしを認定できる箇所のどちらと同様かの総合的な判断
 - 5.4.5 変状有り/活動なしを認定できる箇所と同様の性状を有する部分の領域の設定
 - 5.5 変状有りとは認定できる箇所と同様の性状を有する部分に対する工学的対処の方針の提示
6. シームS-11の基準適合性評価

 :本資料の掲載範囲

 :本資料での主な説明範囲

2. 基準適合性評価上のシームS-11の定義(1/2)

第1199回審査会合
資料2-1 P.12 一部修正



基準適合性評価上のシームS-11の定義

シームS-11の基準適合性評価では、シームS-11は設置許可基準規則の解釈・別記1「3」に記載された断層等であり、粘土質の薄層の有る部分/ない部分すべてをシームS-11とする。

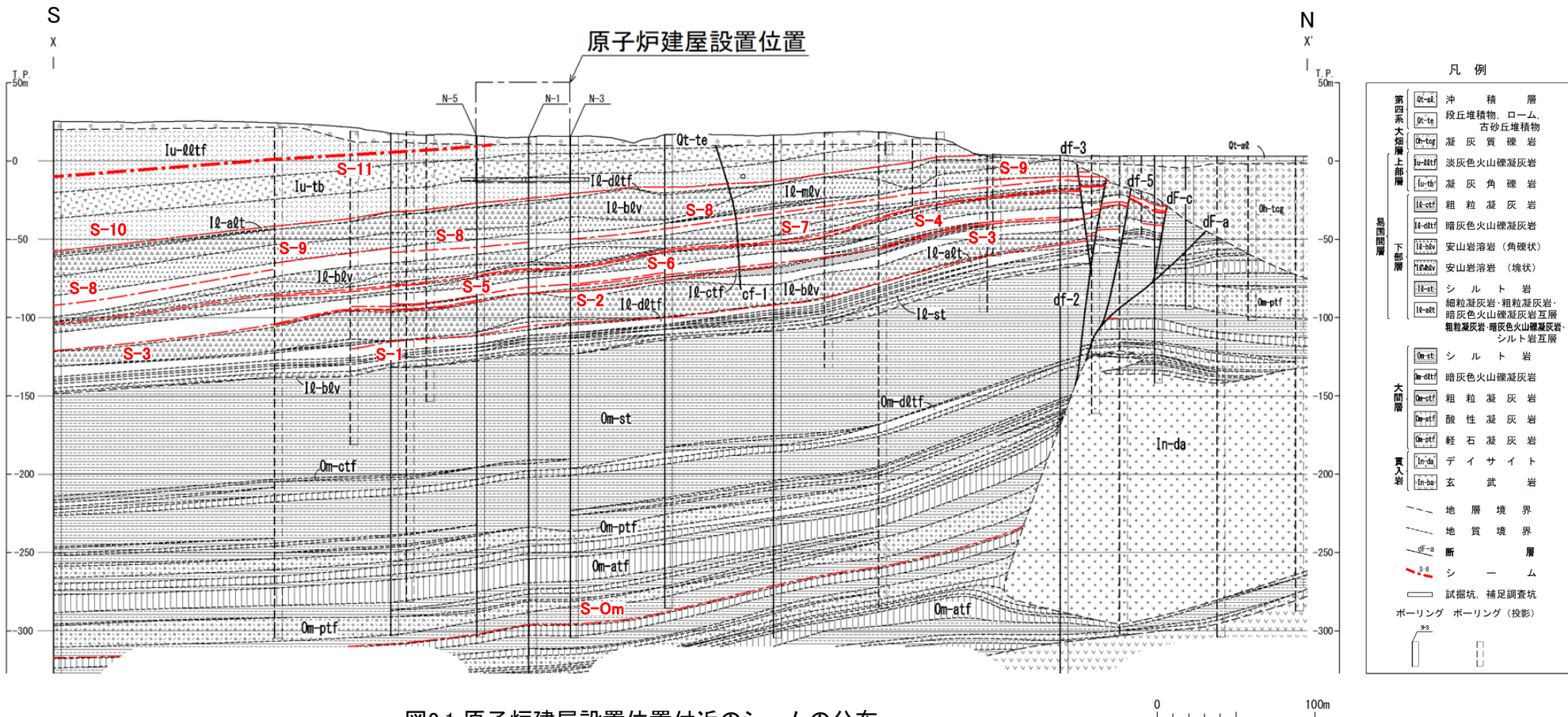
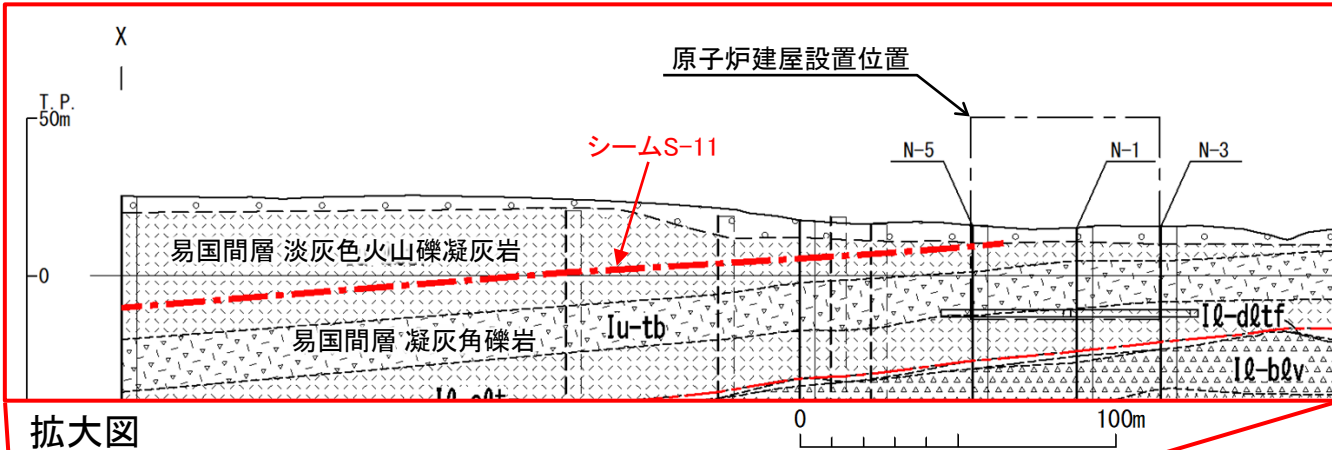


図2.1 原子炉建屋設置位置付近のシームの分布

注) 断面位置は、P.10のX1-X1'断面を北に196m延長した位置。

2. 基準適合性評価上のシームS-11の定義(2/2)

- シームS-11は、12枚のシームのうち1枚である。
- シームS-11は、層理面に平行に分布する。層序的位置では、易国間層の凝灰角礫岩上面から約7m～約8m上位にあることが多い。
- シームS-11は、細粒凝灰岩(粘土質の薄層有り/なし)又は粗粒凝灰岩等から成る。



拡大図

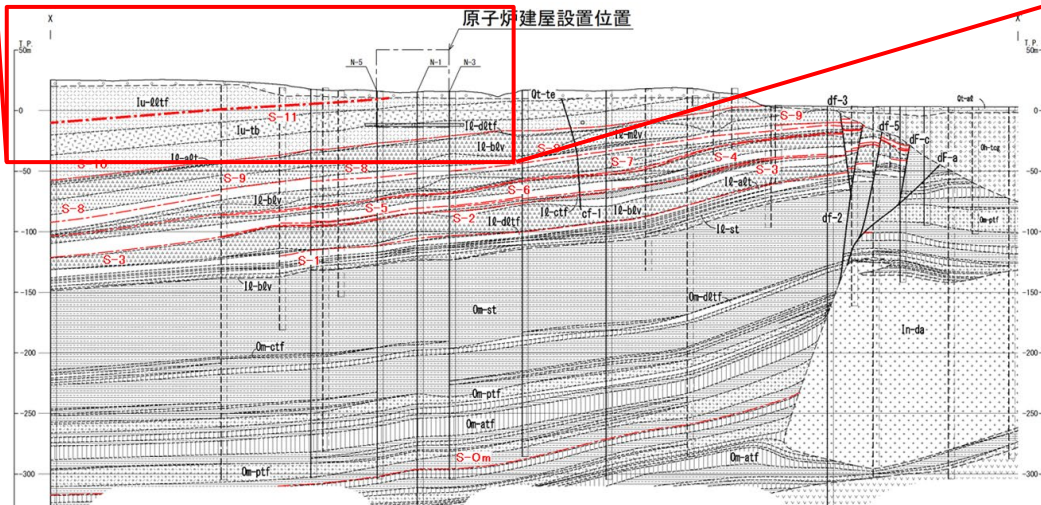
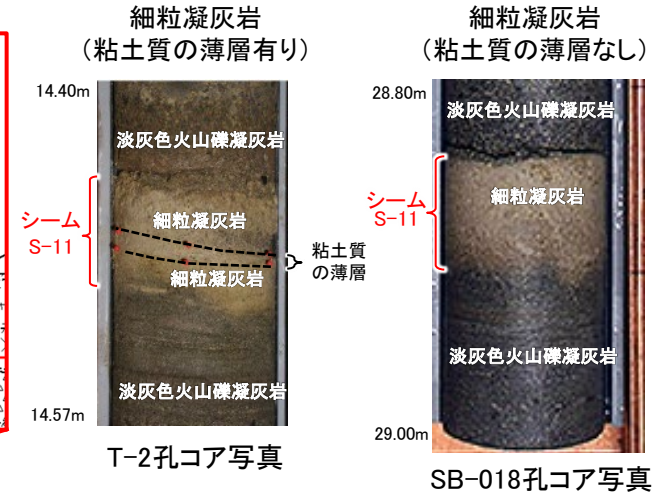


図2.2 原子炉建屋設置位置付近のシームの分布

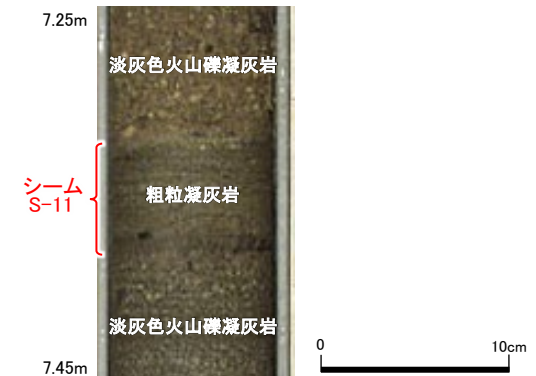


T-2孔コア写真

SB-018孔コア写真

凡例	
○	沖積層
□	段丘堆積物
△	古砂丘堆積物
■	凝灰質凝灰岩
□	淡灰色火山礫凝灰岩
□	凝灰角礫岩
□	酸性凝灰岩
□	凝灰色火山礫凝灰岩
□	安山岩流層(角礫状)
□	安山岩流層(塊状)
□	シルト岩
□	細粒凝灰岩-細粒凝灰岩-凝灰色火山礫凝灰岩互層
□	粗粒凝灰岩-粗粒凝灰岩互層
□	シルト岩互層
□	シルト岩
□	凝灰色火山礫凝灰岩
□	酸性凝灰岩
□	凝性凝灰岩
□	軽石凝灰岩
□	デイサイト
□	玄武岩
□	地層境界
□	地質境界
□	層
□	シーム
□	試験坑、補正試験坑
□	ボーリング
□	ボーリング(影)


粗粒凝灰岩




T-3孔コア写真

図2.3 シームS-11のコア写真

1. 敷地の地質・地質構造の概要
 - 1.1 敷地の地形
 - 1.2 敷地の地質・地質構造
 - 1.3 シームの概要
 - 1.4 後期更新世に生じた変状の概要
2. 基準適合性評価上のシームS-11の定義
3. シームS-11の活動性評価
 - 3.1 シームS-11の活動性評価に適用できる変位基準
 - 3.2 シームS-11の活動性評価
4. シームS-11の活動性評価上の課題
5. 課題への対応策
 - 5.1 シームS-11の性状を把握する調査・分析項目の選定
 - 5.2 変位基準により、変状有り/後期更新世以降の活動なしを認定できる箇所を選定
 - 5.3 変状有り/後期更新世以降の活動なしを区別するための指標の検討
 - 5.3.1 変状有り/後期更新世以降の活動なしを認定できる2箇所での指標の検討
 - 5.3.2 変状有り/後期更新世以降の活動なしを認定できる6箇所での指標の検討
 - 5.4 変状有り/後期更新世以降の活動なしの領域の検討
 - 5.4.1 平面的及び深さ方向のデータの充足性の検討
 - 5.4.2 各調査箇所でのシームS-11の性状の把握
 - 5.4.3 指標の信頼性の確認
 - 5.4.4 各調査箇所での性状が変状有り/活動なしを認定できる箇所のどちらと同様かの総合的な判断
 - 5.4.5 変状有り/活動なしを認定できる箇所と同様の性状を有する部分の領域の設定
 - 5.5 変状有り/活動なしを認定できる箇所と同様の性状を有する部分に対する工学的対処の方針の提示
6. シームS-11の基準適合性評価

 :本資料の掲載範囲

 :本資料での主な説明範囲

3.1 シームS-11の活動性評価に適用できる変位基準

シームS-11の活動性評価に適用できる変位基準は以下のとおりである。

(1) 上載地層

- ・ 敷地に分布する海成段丘面は、高位面のH₄面(MIS7)、中位面のM₁面(MIS5e)及びM₃面(MIS5c)である(P.3参照)。
- ・ このうちM₁面及びM₃面では、段丘堆積物がシームS-11を覆い、シームS-11との関係が確認できる。
- ・ M₁面段丘堆積物を覆うローム層下部中に洞爺火山灰降下層準(11.2~11.5万年前)を確認した。

よって、M₁面段丘堆積物は、後期更新世(MIS5e)に堆積した海成堆積物であると判断され、変位基準として適用できる。

(2) 断層

- ・ 敷地内には、cf断層系、sF断層系及びdF断層系に区分される複数の断層が認められる(P.6参照)。
- ・ このうちcf-3断層のみ、シームS-11との関係が確認できる。
- ・ cf-3断層は、上載地層であるM₁面段丘堆積物に変位を及ぼしていない。

よって、cf-3断層は、後期更新世以降の活動はないと判断され、変位基準として適用できる。

(3) 鉱物脈


- ・ 敷地内には、シームS-11の最新面を横断する粘土鉱物が複数認められる(補足説明資料P.26参照)。
- ・ 粘土鉱物の構成鉱物としてスメクタイトが確認される。
- ・ スメクタイトは、Ts-6法面において、M₁面段丘堆積物中には認められない。


よって、スメクタイトは後期更新世より古い時代に、熱水変質作用により生成したと考えられる。

なお、スメクタイトがイライト/スメクタイト混合層鉱物である可能性も含め、今後変位基準として適用可能か否かを検討する。

	上載地層	断層	鉱物脈
変位基準	M ₁ 面段丘堆積物	cf-3断層	スメクタイト
年代評価	後期更新世(MIS5e)に堆積	後期更新世以降の活動なし	後期更新世より古い時代に生成
判断根拠	M ₁ 面段丘堆積物を覆うローム層下部中に洞爺火山灰降下層準を確認した(補足説明資料P.18, 19参照)	上載地層であるM ₁ 面段丘堆積物に変位を及ぼしていない(補足説明資料P.21, 22参照)	スメクタイトは、M ₁ 面段丘堆積物中には認められない(補足説明資料P.24, 25参照)

1. 敷地の地質・地質構造の概要
 - 1.1 敷地の地形
 - 1.2 敷地の地質・地質構造
 - 1.3 シームの概要
 - 1.4 後期更新世に生じた変状の概要
2. 基準適合性評価上のシームS-11の定義
3. シームS-11の活動性評価
 - 3.1 シームS-11の活動性評価に適用できる変位基準
 - 3.2 シームS-11の活動性評価
4. シームS-11の活動性評価上の課題
5. 課題への対応策
 - 5.1 シームS-11の性状を把握する調査・分析項目の選定
 - 5.2 変位基準により、変状有り/後期更新世以降の活動なしを認定できる箇所を選定
 - 5.3 変状有り/後期更新世以降の活動なしを区別するための指標の検討
 - 5.3.1 変状有り/後期更新世以降の活動なしを認定できる2箇所での指標の検討
 - 5.3.2 変状有り/後期更新世以降の活動なしを認定できる6箇所での指標の検討
 - 5.4 変状有り/後期更新世以降の活動なしの領域の検討
 - 5.4.1 平面的及び深さ方向のデータの充足性の検討
 - 5.4.2 各調査箇所でのシームS-11の性状の把握
 - 5.4.3 指標の信頼性の確認
 - 5.4.4 各調査箇所での性状が変状有り/活動なしを認定できる箇所のどちらと同様かの総合的な判断
 - 5.4.5 変状有り/活動なしを認定できる箇所と同様の性状を有する部分の領域の設定
 - 5.5 変状有り/活動なしを認定できる箇所と同様の性状を有する部分に対する工学的対処の方針の提示
6. シームS-11の基準適合性評価

 :本資料の掲載範囲

 :本資料での主な説明範囲

3.2 シームS-11の活動性評価(1/3)

断層切断関係による活動性評価

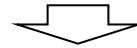
シームS-11はcf-3断層に切断されている。よって、後期更新世以降の活動は認められない。

【上載地層とcf-3断層との関係】

cf-3断層は、上載地層であるM₁面段丘堆積物に変位を及ぼしていない。

【cf-3断層とシームS-11との関係】

シームS-11は、後期更新世以降の活動がないcf-3断層に切断されている。



シームS-11はcf-3断層に切断されている。よって、後期更新世以降の活動は認められない。

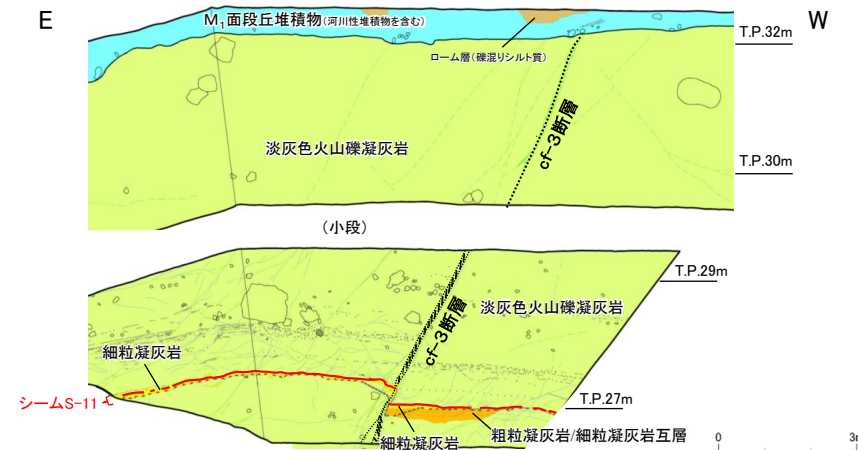


図3.2.1 後期更新世以降の活動がないcf-3断層に切断されている箇所 (Tf-5(a)トレンチ南側法面)

3.2 シームS-11の活動性評価(2/3)

上載地層法による活動性評価

シームS-11の一部の箇所には、**変状**が認められ、上載地層であるM₁面段丘堆積物に変位を及ぼしている。よって、この箇所では後期更新世以降の活動を否定できない。

【連続的に分布する上載地層の選定】

- M₁面段丘堆積物

【上載地層法に用いる地層の年代評価(火山灰, 分布標高に基づく)】

- M₁面段丘堆積物…MIS5e(約12~13万年前)に堆積

【上載地層とシームS-11との関係】

- シームS-11は、易国間層の淡灰色火山礫凝灰岩中に、層理面に平行に分布する。シームS-11は、上載地層であるM₁面段丘堆積物に不整合に覆われる。
- シームS-11は、上盤の層理面に平行な逆断層センスの変位により、M₁面段丘堆積物に変位を及ぼしている。



シームS-11の一部の箇所には、**変状**が認められ、上載地層であるM₁面段丘堆積物に変位を及ぼしている。よって、この箇所では後期更新世以降の活動を否定できない。

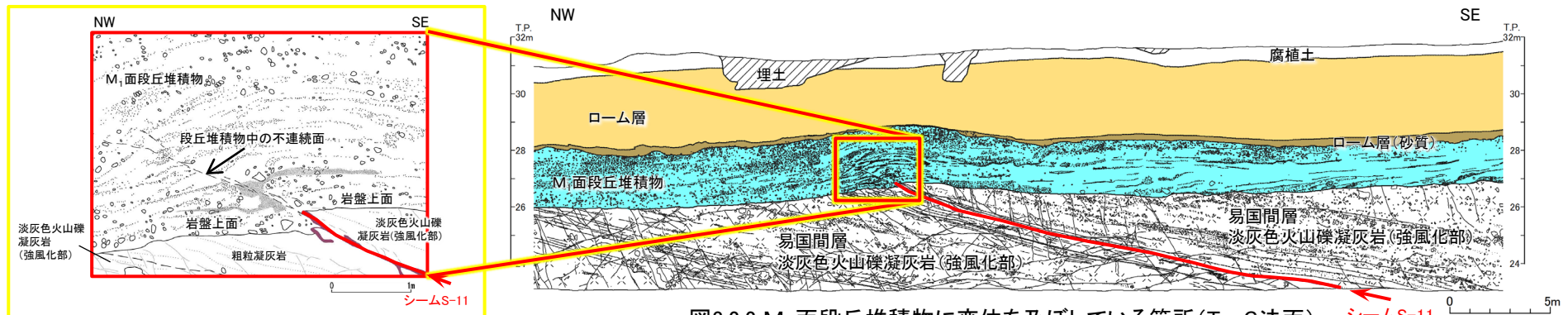


図3.2.2 M₁面段丘堆積物に変位を及ぼしている箇所(Ts-6法面) シームS-11

3.2 シームS-11の活動性評価(3/3)


シームS-11の活動性評価のまとめ

シームS-11について、cf-3断層との切断関係及びM₁面段丘堆積物との関係を各々の箇所を観察した結果は以下のとおりである。

- シームS-11は、後期更新世以降の活動がないcf-3断層に切断されている。よって、後期更新世以降の活動が認められない。
- 一方で、シームS-11の一部の箇所には、変状が認められ、上載地層であるM₁面段丘堆積物に変位を及ぼしている。よって、この箇所では後期更新世以降の活動を否定できない。

1. 敷地の地質・地質構造の概要
 - 1.1 敷地の地形
 - 1.2 敷地の地質・地質構造
 - 1.3 シームの概要
 - 1.4 後期更新世に生じた変状の概要
2. 基準適合性評価上のシームS-11の定義
3. シームS-11の活動性評価
 - 3.1 シームS-11の活動性評価に適用できる変位基準
 - 3.2 シームS-11の活動性評価
4. シームS-11の活動性評価上の課題
5. 課題への対応策
 - 5.1 シームS-11の性状を把握する調査・分析項目の選定
 - 5.2 変位基準により、変状有り/後期更新世以降の活動なしを認定できる箇所を選定
 - 5.3 変状有り/後期更新世以降の活動なしを区別するための指標の検討
 - 5.3.1 変状有り/後期更新世以降の活動なしを認定できる2箇所での指標の検討
 - 5.3.2 変状有り/後期更新世以降の活動なしを認定できる6箇所での指標の検討
 - 5.4 変状有り/後期更新世以降の活動なしの領域の検討
 - 5.4.1 平面的及び深さ方向のデータの充足性の検討
 - 5.4.2 各調査箇所でのシームS-11の性状の把握
 - 5.4.3 指標の信頼性の確認
 - 5.4.4 各調査箇所での性状が変状有り/活動なしを認定できる箇所のどちらと同様かの総合的な判断
 - 5.4.5 変状有り/活動なしを認定できる箇所と同様の性状を有する部分の領域の設定
 - 5.5 変状有り/活動なしを認定できる箇所と同様の性状を有する部分に対する工学的対処の方針の提示
6. シームS-11の基準適合性評価

 :本資料の掲載範囲

 :本資料での主な説明範囲

4. シームS-11の活動性評価上の課題

シームS-11の活動性評価上の課題は以下のとおりである。

- シームS-11は、場所により後期更新世以降の活動履歴が異なっている。このため、シームS-11全体としては活動性を判断できない。