

大間原子力発電所審査資料	
資料番号	OM1-CA157-R02
提出年月日	2022年3月3日

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14)

2022年3月

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。

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14)

2022年3月3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



本資料では、第986回審査会合(2021年6月25日)の指摘事項について、下表のとおり回答する。

No.	項目	指摘時期	コメント内容	掲載箇所	
				本編資料	補足説明資料
S2-144	後期更新世に生じた変状	第986回審査会合 2021年6月25日	適合性評価の検討対象として選定している12枚のシームの地下深部への連続性の説明に用いている敷地周辺の地質断面図に関して、シームが地層に平行に分布する易国間層の分布状況を検討するうえで、一つの根拠としている屈折法地震探査に基づき作成した速度構造断面図も提示すること。	3-20, 3-21	—
S2-145	後期更新世に生じた変状	第986回審査会合 2021年6月25日	シームS-11について、深部のシームと地表付近のシームとを分けて基準適合性を判断するのではなく、シームS-11を一体として、規則の解釈別記1に照らして将来活動する可能性のある断層等に該当するか否かを評価し説明すること。また、両者を分けて評価するのであれば、地表付近のシームと深部のシームについて、名称、表現等を再考すること。	1-41, 3-79, 3-267, 4-2	—
S2-146	後期更新世に生じた変状	第986回審査会合 2021年6月25日	重要な安全機能を有する施設である原子炉建屋、軽油タンク、第一フィルタベント及び燃料補助建屋の4つの施設の側面のシームS-11と風化部との位置関係を明確にするために、根拠となる掘削面スケッチ、ボーリングコア等の基礎的な資料を提示の上、断面図を複数追加する等により示すこと。また、その際にシームS-11層準(FT5-3)中のシームの有無を整理して示すこと。	3-83, 3-220~3-225, 3-228~3-237	12-1~12-26
S2-147	後期更新世に生じた変状	第986回審査会合 2021年6月25日	重要な安全機能を有する施設の側面のシームS-11の活動性に係る評価を行うにあたり、周囲の岩盤の風化の程度の違いを明確化するために、数値データを基にした科学的な根拠により、以下の岩盤性状について、トレンチ、法面、ボーリングコア等の観察結果を用いて説明すること。	3-226, 3-227, 3-238~3-264	13-1~13-31
			・重要な安全機能を有する施設側面のシームS-11の周囲の岩盤性状	3-261~3-264	13-18~13-31
			・変状が生じていないcf-3断層に切断された箇所深のシームS-11の周囲の岩盤性状 ・変状が生じている風化部の岩盤性状	3-248~3-260	13-2~13-16, 13-31
S2-148	後期更新世に生じた変状	第986回審査会合 2021年6月25日	変状は強風化部に限定されること、岩盤の風化と膨張には関連性があることまでは理解するが、資料中に提示された各種分析データに対して以下を検討した上で、変状が生じた要因について再度説明すること。	3-177~3-197	10-1~10-34
			・Ts-7トレンチ東側法面等は逆断層センスの変位・変形が生じており、何らかの応力場のもとで圧縮のテクトニックな運動により生じたように見える。膨張だけで説明するには疑問が残るため、膨張を根拠とするのは難しいと考えている。このような観点も踏まえ、観察データに合った要因について整理すること。	3-185	—
			・風化に伴う膨張を主な要因として主張するのであれば、さらなる定量的なデータ、科学的な根拠により、説明性を高めること。	3-190	10-20~10-34
S2-149	後期更新世に生じた変状	第986回審査会合 2021年6月25日	風化に伴う膨張の証拠について、以下を踏まえ検討し再度説明すること。	3-190	10-20~10-25
			・変状の平面的分布と風化部の厚さとの関係に関して、風化部が厚いほど膨張量が増え、その膨張率は10%程度であれば断層の有無に関わらず風化部の厚さの違いにより、段丘堆積物の基底面に不陸が生じるはずであるため、断層のない場所(露頭)において風化の程度に応じた膨張量と分布が観察されているのか説明すること。		
			・資料中に提示された薄片観察結果は、風化に伴う膨張の証拠とは言えないと思われる。物理現象を理解でき、納得できる写真があれば提示すること。	—	10-26~10-34

コメント回答の経緯



【第456回審査会合(2017.3.24)】(コメント回答 その1)

○ 敷地の地質・地質構造のコメント回答を説明し、cf断層系(cf-1, 2), sF-1断層及びシームS-11の活動性並びに第四系中の変状の評価について、データの拡充が必要との指摘を受けた。

【第478回審査会合(2017.6.23)】(コメント回答 その2)

○ データ拡充のための調査方針及び年内に調査を終了する予定を説明

- cf-1, 2断層の活動性については、上載地層が分布しないことから鉱物脈法のための調査を行う。
- sF-1断層の活動性については、敷地内では鉱物脈法のための調査を、敷地外では断層の南方延長で上載地層法のための調査を行う。
- シームS-11の活動性については、上載地層法により活動性を否定できるcf-3断層との切断関係を確認するための調査を行う。

【第536回審査会合(2017.12.22)】(コメント回答 その3)

○ 調査方針の変更・追加及び年度内に調査を終了する予定を説明

- cf断層系の活動性については、cf-3断層を代表とする上載地層法による評価に変更する。
- sF-1断層の活動性については、断層が南方に連続していないことが確認されたことから、敷地外の上載地層法のための調査を取り止める。
- 第四系中の変状については、シーム(変状を伴う部分)の分布範囲の調査方針を新たに説明。

【第558回審査会合(2018.3.23)】(コメント回答 その4)

○ cf断層系の活動性に関する調査・評価結果を説明

- cf断層系の類似性による活動性評価結果を説明し、cf断層系以外の断層系との性状の違い等を整理し説明すること等の指摘を受けた。また、cf断層系以外の追加調査の進捗状況について別途説明するよう指摘を受けた。

【第579回審査会合(2018.6.1)】(コメント回答 その5)

○ sF-1断層、シームS-11及び第四系中の変状の追加調査状況・今後の見通しを説明

- sF-1断層については、地下深部への連続性の有無による検討及び断層内物質中の自形沸石による検討を新たに追加。
- 追加調査を終了し、現在評価をとりまとめ中。敷地の地質・地質構造に係るすべてのコメント回答と合わせて説明予定であると回答。

【第615回審査会合(2018.8.24)】(コメント回答 その6)

○ 追加調査結果を踏まえた敷地の地質・地質構造の評価結果を説明

- 追加調査結果に基づき、断層及びシームの活動性評価結果並びに第四系中の変状の評価結果を説明し、第四系中の変状について、マウンド状の変形を含めて別途説明するよう指摘を受けた。

【第646回審査会合(2018.10.26)】(コメント回答 その7)

○ 第四系中の変状(段差型変状及びマウンド型変状)の調査・評価結果を説明

- 第四系中の変状について、マウンド型変状を含めて第四系中の変状の評価結果等を説明し、現地調査を踏まえた上で段差型とマウンド型の区分を再検討するよう指摘を受けた。

【現地調査(2018.11.15~16)】

○ 断層及びシームの活動性並びに第四系中の変状に関する調査・評価結果を現地にて説明

- dF断層系、cf断層系及びシームS-11の活動性並びに第四系中の変状の調査・評価結果等をトレンチ等で説明し、断層、第四系中の変状等の調査データの説明性向上のために追加データ取得を行い、検討結果を説明するよう指摘を受けた。

【第700回審査会合(2019.4.5)】(コメント回答 その8)

○ 追加検討結果を踏まえた敷地の地質・地質構造の評価結果を説明

- 追加検討結果に基づき、断層等の説明性向上のためのデータ及び「変状に関わる断層」による第四系中の変状の評価結果を説明し、cf断層系及びdF断層系については評価対象とする代表断層の選定の考え方、第四系中の変状については評価対象を明確にしてメカニズムを踏まえた上で物的証拠や論理構成を再整理して説明するよう指摘を受けた。

【第804回審査会合(2019.11.29)】(コメント回答 その9)

○ 後期更新世に生じた変状等の再評価結果を説明

- cf断層系及びdF断層系の代表断層による活動性評価を説明し、cf断層系については代表断層の説明性向上、dF断層系については分布及び活動性に関する根拠データを提示するよう指摘を受けた。「後期更新世に生じた変状」については「変状形成時に変位を生じた地質弱面」を評価対象として形成メカニズムを検討した上で説明し、変状弱面、メカニズム等に関する根拠データを追加・整理した上で再検討するよう指摘を受けた。

【第862回審査会合(2020.5.21)】(コメント回答 その10)

○ cf断層系及びdF断層系の評価結果を説明

- cf断層系について見掛けの水平変位量に断層幅も考慮して代表断層を選定すること及びdF断層系について代表断層のdF-a断層の活動性評価や西側海域への分布の連続性に関して根拠データを説明し、cf断層系及びdF断層系の活動性評価について理解を得たものの、dF-a断層と大畑層との関係及びdF断層系の西側海域への連続性について説明性向上のための根拠データを整理・追加した上で説明するよう指摘を受けた。

【第893回審査会合(2020.8.28)】(コメント回答 その11)

○ dF-a断層と大畑層との関係及びdF断層系の西側海域への連続性に関する評価結果を説明

- dF断層系について、dF-a断層と大畑層との関係及びdF断層系の西側海域への連続性について根拠データを充実させて説明し、dF断層系の評価について理解を得た。なお、審査会合での質疑応答の中で、口頭で説明した内容について資料中に明記すること等、資料の記載を適正化するよう指摘を受けた。

【第906回審査会合(2020.10.9)】(コメント回答 その12)

○ 前回会合でのdF断層系に関する口頭説明内容の資料への明記等、資料の記載を適正化した内容を説明

- 前回会合での質疑応答の中で、口頭で説明した内容について資料中に明記する等、資料の記載を適正化した内容を説明し、理解を得た。

【第986回審査会合(2021.6.25)】(コメント回答 その13)

○ 後期更新世に生じた変状の再評価結果を説明

- 後期更新世に生じた変状について、変状弱面の分布、変状が形成された成因等に関するデータや論理構成を再整理し、変状弱面の分布評価範囲を説明し、検討対象シームの代表としているシームS-10の評価について理解を得たものの、シームS-11について規則的解釈別記1に照らした評価の見直し、重要な安全機能を有する施設での位置関係、変状の有無によるシームS-11付近の岩盤性状、変状の形成要因等に関する根拠データを整理した上で説明するよう指摘を受けた。

今回の説明(コメント回答 その14)

○ 後期更新世に生じた変状の再評価結果を説明

- 後期更新世に生じた変状について、第986回審査会合での指摘を踏まえ、重要な安全機能を有する施設での位置関係、変状の有無によるシームS-11付近の岩盤性状、変状の形成要因等に関するデータや論理構成を再整理し、シームS-11について規則的解釈別記1に照らした評価の考え方を見直した。それに基づき、再評価した結果を説明する。

後期更新世に生じた変状に関連するコメント回答の経緯
(赤字:該当箇所)

注)第700回審査会合以前のコメント内容の記載のうち「第四系中の変状」及び「変状に関わる断層」については指摘時点の表現で記載している。

本資料の説明骨子



シームの調査及び評価方針（「3.1」参照）

- シームは、細粒凝灰岩に挟在する粘土質の薄層であり、地層に平行に分布する。出現率等により認定した12枚の検討対象シームには、性状の類似性が認められる。ここで、地表付近のシームS-10、S-11の上載層である第四系とその直下の岩盤には一部の箇所では後期更新世に生じた変状が認められる。
- 代表シームであるシームS-10は、dF-m3断層との切断関係から後期更新世以降の活動がないと判断されるものの、変状*1が一部の範囲で限定的に認められる。しかし、シームを含む易国間層や大間層は盆状に分布し、地下深部には連続しないことから、シームは震源断層ではない。
- シームの評価は、重要な安全機能を有する施設*2との位置関係から第三条*3対象と第四条*3対象とに分けて行う。

第四条対象のシームの評価（「3.2」参照）

- 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は、シームS-1～10、S-0mが該当し、出現率等からシームS-10が代表シームとして選定される。
- 代表シームであるシームS-10は、地表付近では変状が一部の範囲で限定的に認められるものの、深部はdF-m3断層との切断関係から後期更新世以降の活動がないこと等から、震源として考慮する活断層ではない。

第三条対象のシームの評価（「3.3」参照）

- 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は、シームS-11のみが該当する。
- シームS-11は、cf-3断層との切断関係より後期更新世以降の活動はないと判断されることから、将来活動する可能性のある断層等に該当しない。
- また、シームS-11の地表付近の強風化部の一部に認められる変状は、後期更新世に形成されたものであり、cf-3断層に切断された箇所より深部のシームS-11とは別の時期に形成されたものであると判断され、分布範囲の検討及び岩盤性状の分析から、変状は重要な安全機能を有する施設の基礎地盤に分布しない。
- なお、変状の成因は、断層活動とは別の、地震動による受動変位、岩盤の風化による体積変化等のノンテクトニックな要因で形成された非構造的のものと判断される。

*1：地表付近の岩盤の中で変状が認められる部分にあり、変状の形成に関与したシームS-10の最新面をps-2とする。ps-2を含むシームS-10については、重要な安全機能を有する施設の基礎地盤に分布せず、震源として考慮する活断層に該当しない。

*2：「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」の第三条の「耐震重要施設」及び第三十八条の「重大事故等対処施設」をいう。

*3：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）。

目次

 本資料の掲載範囲

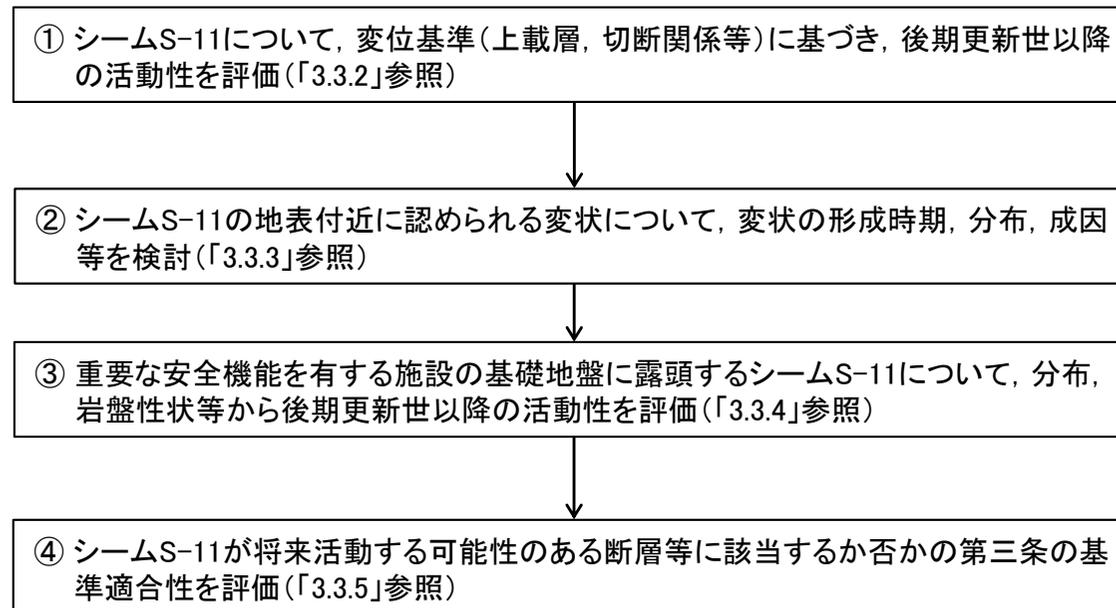
 本日のご説明範囲


1. 敷地の断層等の概要	1-1
1.1 敷地の調査	1-1
1.2 敷地の地形	1-7
1.3 敷地の地質・地質構造	1-22
1.4 敷地の断層等の分類	1-30
1.5 敷地の断層等の評価概要	1-35
2. 断層	
3. シーム	3-1
3.1 シームの調査及び評価方針	3-4
3.1.1 シームの認定	3-6
3.1.2 検討対象シームの選定	3-11
3.1.3 シームの分布・性状・変位センス	3-14
3.1.4 地表付近で見られるシームの特徴	3-33
3.1.5 シームの活動性評価	3-55
3.1.6 シームの評価方針	3-60
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	3-67
3.2.1 シームS-1～10, S-0mの評価方針	3-69
3.2.2 シームS-1～10, S-0mの基準適合性の評価	3-71
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	3-76
3.3.1 シームS-11の基準適合性の評価方針	3-78
3.3.2 シームS-11の評価	3-80
3.3.3 シームS-11の地表付近に認められる変状の検討	3-98
3.3.3.1 シームS-11の地表付近に認められる変状の地質観察	3-100
3.3.3.2 シームS-11の地表付近に認められる変状の分布範囲等の検討	3-114
3.3.3.3 変状の成因	3-174
3.3.4 重要な安全機能を有する施設の基礎地盤に分布するシームS-11の評価	3-206
3.3.5 シームS-11の基準適合性の評価	3-266
3.4 シームの評価	3-268
4. まとめ	4-1

本日の説明要旨(1/7)

シームS-11の評価方針

第三条対象であるシームS-11について、後期更新世以降の活動性評価を行う(①)。ここで、シームS-11の地表付近の一部に変状が認められることから、変状の形成時期、分布、成因等を検討する(②)。これらを踏まえ、評価対象を明確にした上で、重要な安全機能を有する施設の基礎地盤に露頭するシームS-11の分布、岩盤性状等(③)から、シームS-11が将来活動する可能性のある断層等に該当するか否かの基準適合性を評価する(④)。



本日の説明要旨(2/7)



シームS-11の説明要旨(1/6):ご説明要旨

シームS-11の基準適合性の評価方針

- 重要な安全機能を有する施設の基礎地盤に露頭する第三条対象のシームは、シームS-11のみが該当する。一方、シームS-11では地表付近に変状が認められることから、評価対象を明確にした上で、シームS-11の基準適合性を、シームS-11が将来活動する可能性のある断層等に該当するか否かにより、評価する。

シームS-11の評価

- 地層に平行で盆状に分布し、地下深部に続かないことから、震源断層ではない。
- 層厚が薄く、断続的に分布することから、少なくともシーム全体が動くような断層ではない。
- 後期更新世以降の活動がないcf-3断層に切断されており、変位センスの検討からも後期更新世以降の活動はないと判断される。

シームS-11の地表付近に認められる変状の検討

- シームS-11の地表付近の一部に変状が認められることから、変状の形成時期、分布、成因等を検討する。
- シームS-11の地表付近の強風化部の一部に認められる変状は、後期更新世に形成されたものであり、cf-3断層に切断された箇所深のシームS-11とは別の時期に形成されたものであると判断される。
- 変状の形成に関与したシームS-11の最新面(ps-1)は地表付近の強風化部の一部に限定され、変状の分布を保守的に設定した範囲は、重要な安全機能を有する施設の基礎地盤には分布しない。
- よって、変状はcf-3断層切断以深のシームS-11とは形成時期が異なり、変状の分布を保守的に設定した範囲は重要な安全機能を有する施設の基礎地盤には分布しないため、変状は断層活動とは関連せず、重要な安全機能を有する施設の基礎地盤に露頭するシームS-11の評価とは切り離し、第三条の評価対象としない。
- なお、変状の成因は、断層活動とは別の、地震動による受動変位、岩盤の風化による体積変化等のノンテクトニックな要因で形成された非構造性的なものとして判断される。

重要な安全機能を有する施設の基礎地盤に分布するシームS-11の評価

- 地質観察及び岩盤性状の分析によると、重要な安全機能を有する施設の基礎地盤に分布するシームS-11付近の岩盤は、新鮮部又は一部で弱風化部の性状を示し、変状が分布する箇所の強風化部の性状を示すものではないため、変状が形成される岩盤性状ではないと判断される。
- シームS-11の分布等から、重要な安全機能を有する施設の基礎地盤に露頭するシームS-11は、cf-3断層切断箇所深のシームS-11が連続して分布しており、後期更新世以降の活動はないと判断される。

シームS-11の基準適合性の評価

- シームS-11は、cf-3断層との切断関係より後期更新世以降の活動はないと判断されることから、将来活動する可能性のある断層等に該当しない。



本日の説明要旨(3/7)

シームS-11の説明要旨(2/6):ご説明の流れと資料構成

3.3.1 シームS-11の基準適合性の評価方針(P.3-79参照) コメントNo.S2-145

第三条対象であるシームS-11について、後期更新世以降の活動性評価を行う(「3.3.2」参照)。ここで、シームS-11の地表付近の一部に変状が認められることから、変状の形成時期、分布、成因等を検討し、評価対象を明確にする(「3.3.3」参照)。これらを踏まえ、重要な安全機能を有する施設の基礎地盤に分布するシームS-11の分布、性状等(「3.3.4」参照)から、シームS-11の基準適合性を評価する(「3.3.5」参照)。

3.3.2 シームS-11の評価(P.3-81~P.3-97参照) コメントNo.S2-146

(1)シームS-11の分布の特徴

- 地層に平行で盆状に分布し、地下深部に続かない。
- 層厚が薄く、断続的に分布する。
- 敷地内におけるシームS-11の有無を詳細に検討すると、①粘土質の薄層が認められる部分、②粘土質の薄層が認められず細粒凝灰岩のみ認められる部分及び③粘土質の薄層が認められず細粒凝灰岩も認められない部分がある。

(2)シームS-11と断層との切断関係

Tf-5(a)トレンチで弱風化部において、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。

(3)シームS-11の変位センス

変位センスは、第四紀の応力場を示さない。

(4)シームS-11の評価

- 地層に平行で盆状に分布し、地下深部に続かないことから、震源断層ではない。
- 層厚が薄く、断続的に分布することから、少なくともシーム全体が動くような断層ではない。
- 後期更新世以降の活動がないcf-3断層に切断されており、変位センスの検討からも後期更新世以降の活動はないと判断される。

3.3.4 重要な安全機能を有する施設の基礎地盤に分布するシームS-11の評価(P.3-207~P.3-265参照) コメントNo.S2-146, 147

(1)重要な安全機能を有する施設の基礎地盤に分布するシームS-11と風化部との地質観察に基づく位置関係

- 重要な安全機能を有する施設の基礎地盤(側面)には、シームS-11がcf-3断層に切断された後期更新世以降の活動のない範囲が分布する。
- シームS-11は、風化部下限に近接しているが、シームS-11付近の岩盤は新鮮部であり、変状が分布するような上下盤が強風化部となっていることはない。

(2)重要な安全機能を有する施設の基礎地盤(側面)に分布するシームS-11付近の風化指標に基づく岩盤性状

シームS-11付近の岩盤は、新鮮部又は一部で弱風化部の性状を示し、変状が分布する箇所が強風化部の性状を示すものではない。

(3)重要な安全機能を有する施設の基礎地盤に分布するシームS-11の評価

シームS-11の分布等から、重要な安全機能を有する施設の基礎地盤に露頭するシームS-11は、cf-3断層切断箇所より深のシームS-11が連続して分布しており、後期更新世以降の活動はないと判断される。

シームS-11では地表付近に変状が認められることから、「3.3.3」の検討を行う。

3.3.3 シームS-11の地表付近に認められる変状の検討(P.3-99~P.3-205参照)

3.3.3.1 シームS-11の地表付近に認められる変状の地質観察

- (1)シームS-11の地表付近の詳細地質観察
- (2)詳細地質観察の結果

3.3.3.2 シームS-11の地表付近に認められる変状の分布範囲等の検討

(1)ps-1及びpd系の分布の検討

- ps-1の分布は、弱風化部及び新鮮部のシームS-11では認められず、地表付近で上下盤が強風化部となっているシームS-11に限定される。
- pd系の分布は、主としてps-1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と必ずセットで分布する。

(2)変状の分布を保守的に設定した範囲の検討

変状の分布を保守的に設定した範囲は、重要な安全機能を有する施設の基礎地盤には分布しない。

3.3.3.3 変状の成因

- (1)変状の形成要因 コメントNo.S2-148, 149
- (2)変状の形成メカニズム

変状は、地表付近の強風化部の一部に分布が限定され、シーム全体が動くような断層活動によるものではない。変状の成因は、地震動による受動変位、岩盤の風化による体積変化等の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。

変状はcf-3断層切断以深のシームS-11とは形成時期が異なり、変状の分布を保守的に設定した範囲は重要な安全機能を有する施設の基礎地盤には分布しないため、変状は断層活動とは関連せず、重要な安全機能を有する施設の基礎地盤に露頭するシームS-11の評価とは切り離し、第三条の評価対象としない。

3.3.5 シームS-11の基準適合性の評価(P.3-267参照) コメントNo.S2-145

シームS-11は、cf-3断層との切断関係より後期更新世以降の活動はないと判断されることから、将来活動する可能性のある断層等に該当しない。

本日の説明要旨(4/7)



シームS-11の説明要旨(3/6): 総括

- シームS-11は、後期更新世以降の活動がないcf-3断層に切断されており、後期更新世以降の活動はないと判断される(図1, 2)。
- シームS-11の分布範囲、変状の有無等に基づき設定した「変状の分布を保守的に設定した範囲」は、敷地東側にあり、重要な安全機能を有する施設付近にはない(図1, 3)。
- 重要な安全機能を有する施設付近には、「シームS-11がcf-3断層に切断され後期更新世以降の活動のない範囲」が分布する(図1, 3)。
- また、地質観察及び岩盤性状の分析によると、重要な安全機能を有する施設の基礎地盤に分布するシームS-11付近の岩盤は新鮮部又は一部で弱風化部の性状を示し、変状が分布する箇所が強風化部の性状を示すものではないため、変状が形成される岩盤性状ではないと判断される(図4)。
- 以上より、シームS-11は、cf-3断層との切断関係より後期更新世以降の活動はないと判断されることから、将来活動する可能性のある断層等に該当しない。

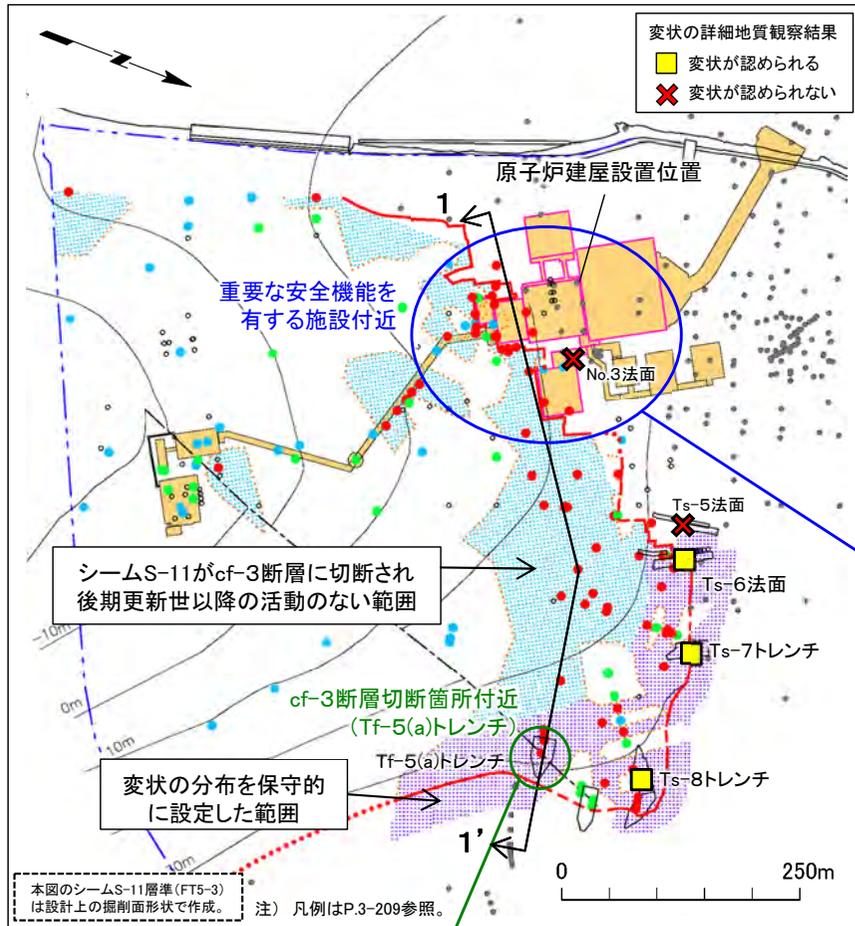


図1 シームS-11の分布図

重要な安全機能を有する施設付近

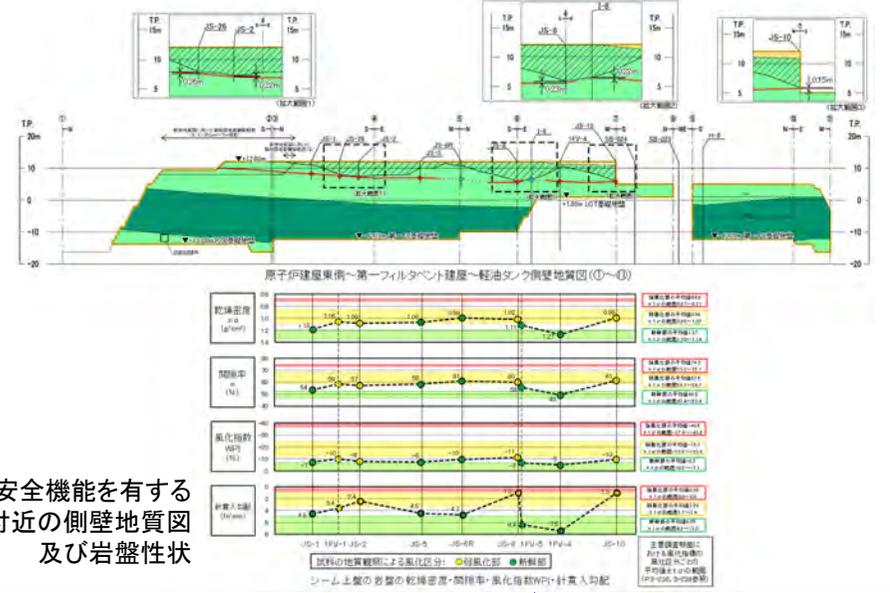


図4 重要な安全機能を有する施設付近の側壁地質図及び岩盤性状



図2 シームS-11の切断関係

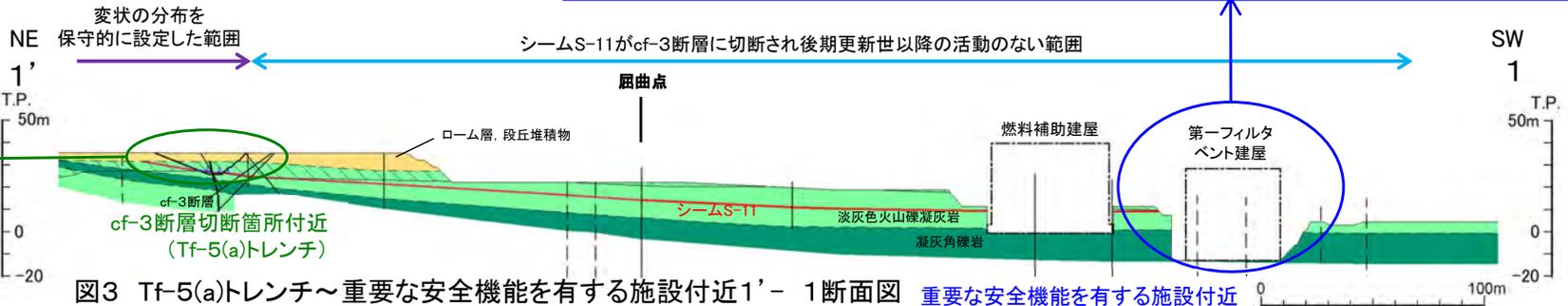


図3 Tf-5(a)トレンチ～重要な安全機能を有する施設付近1'-1断面図

重要な安全機能を有する施設付近

本日の説明要旨(5/7)



シームS-11の説明要旨(4/6):シームS-11の評価

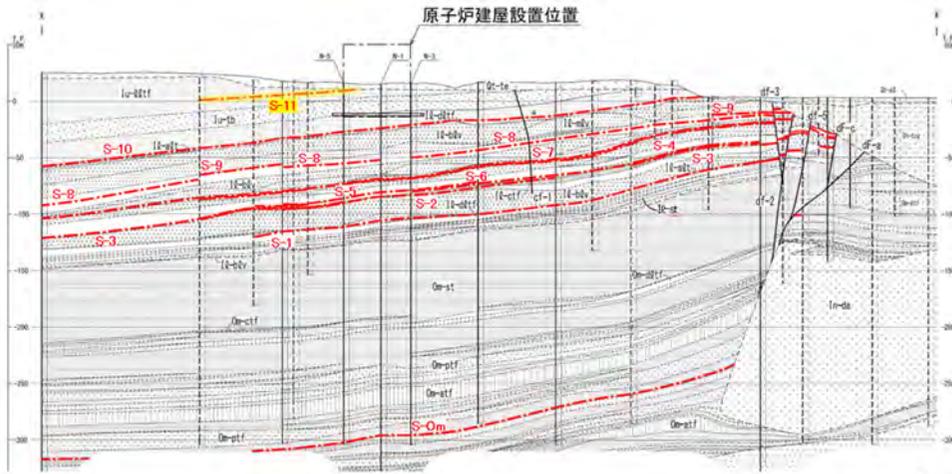


図1 シームS-11の分布(地質断面図X-X') 注1) 断面位置はP.3-7参照。

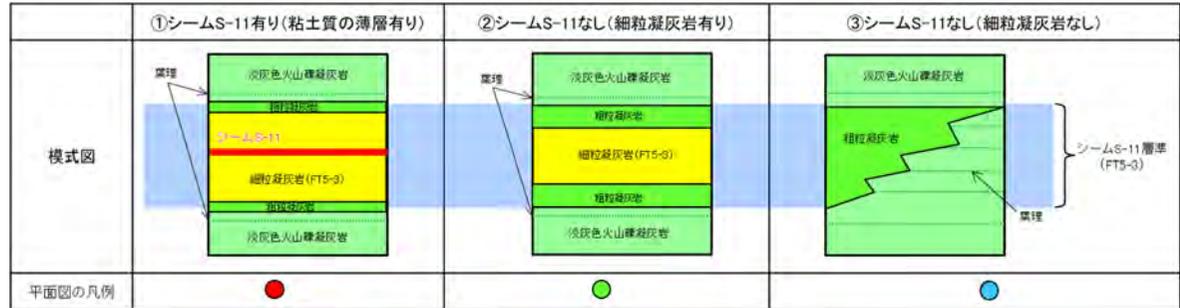


図3 シームS-11の有無による詳細区分

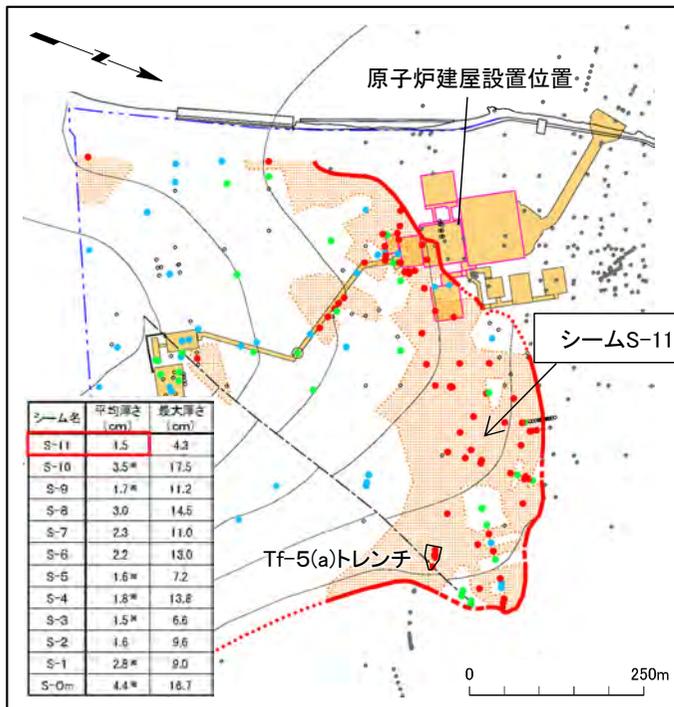


図2 シームS-11の分布図

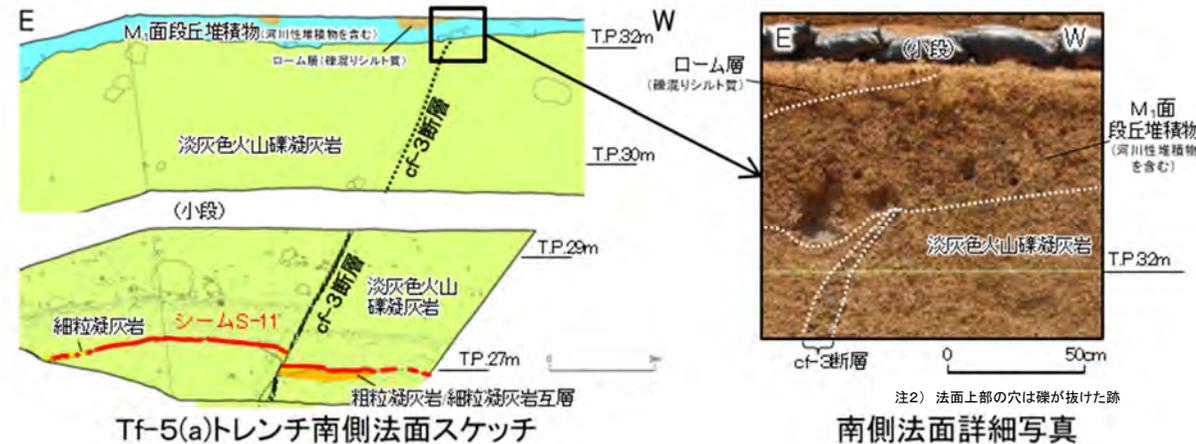


図4 シームS-11の切断関係(Tf-5(a)トレンチ)

- シームS-11は、地層に平行で盆状に分布し、地下深部に続かないことから、震源断層ではない(図1)。
- シームS-11は、層厚が薄く、断続的に分布することから、少なくともシーム全体が動くような断層ではない(図2)。
- 敷地内におけるシームS-11(粘土質の薄層)の有無を詳細に検討すると、①粘土質の薄層が認められる部分、②粘土質の薄層が認められず細粒凝灰岩のみ認められる部分及び③粘土質の薄層が認められず細粒凝灰岩も認められない部分がある(図3)。
- 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と判断される(図4)。

本日の説明要旨(6/7)



シームS-11の説明要旨(5/6):シームS-11の地表付近に認められる変状の検討

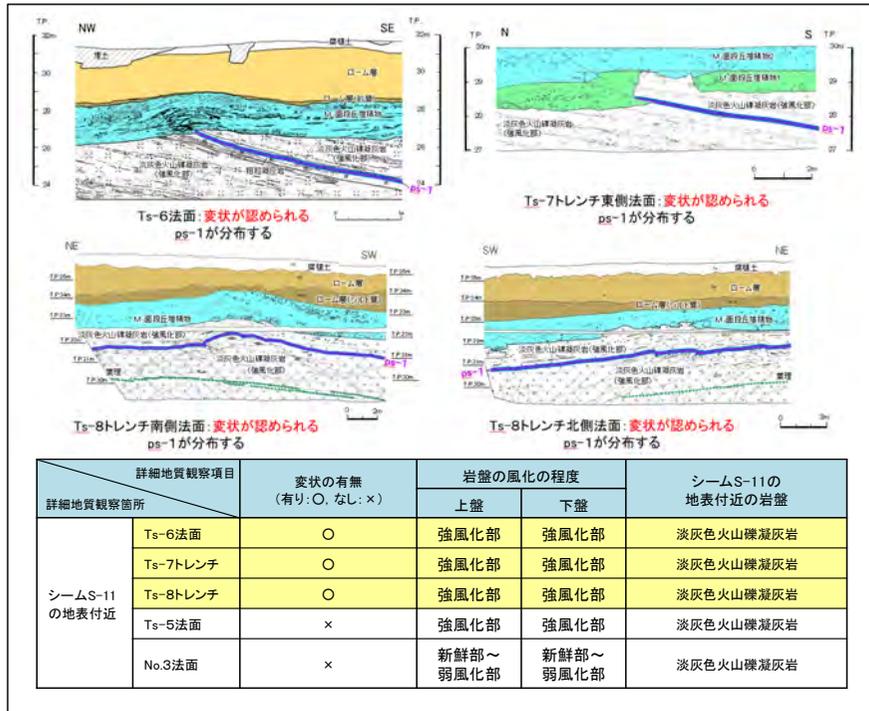


図1 変状及びps-1の分布と岩盤の性状

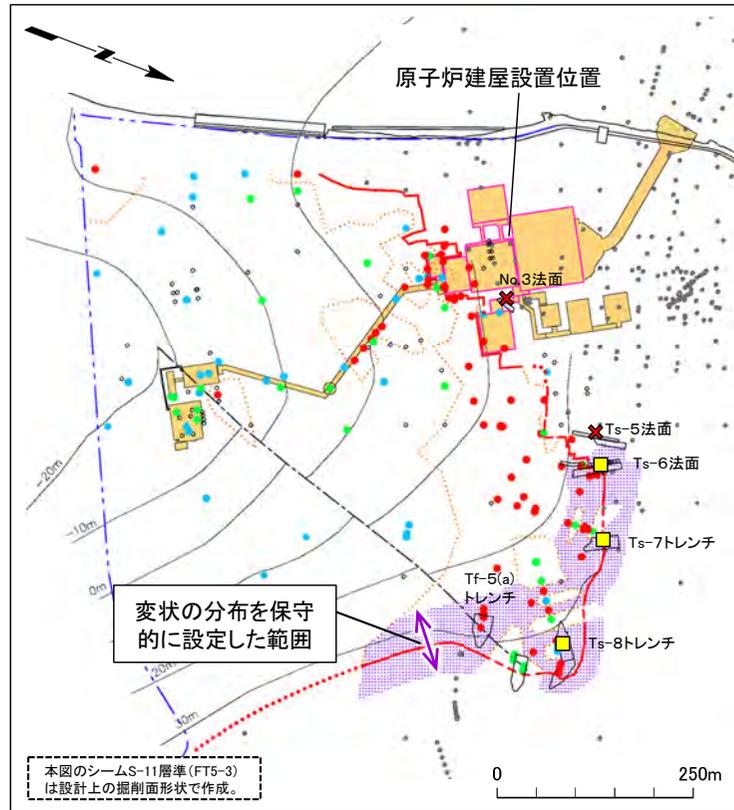


図3 変状の分布を保守的に設定した範囲の平面図

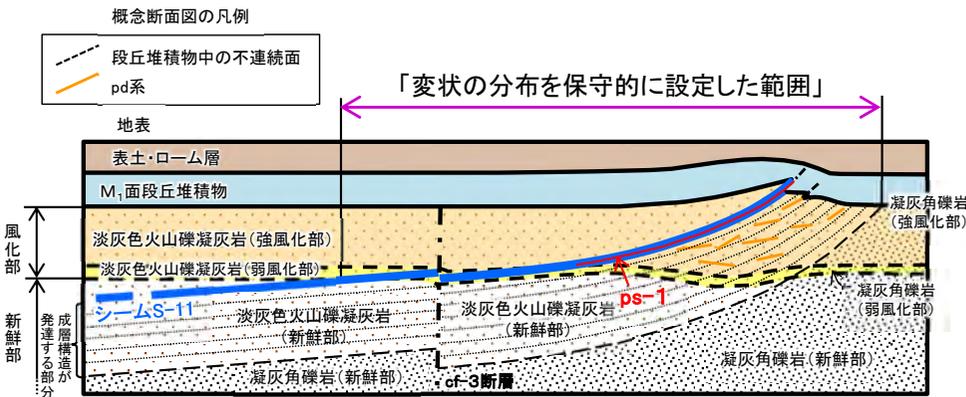


図2 変状の分布を保守的に設定した範囲の概念断面図

- 変状は、シームS-11の地表付近の一部の範囲に限られた現象である(図1)。
- ps-1の分布は、弱風化部及び新鮮部のシームS-11では認められず、地表付近で上下盤が強風化部となっているシームS-11に限定される(図1)。
- 変状の分布を保守的に設定した範囲(図2)は、重要な安全機能を有する施設の基礎地盤にはない(図3)。
- なお、変状の成因は、断層活動とは別の、地震動による受動変位、岩盤の風化による体積変化等のノンテクトニックな要因で形成された非構造的ものと判断される。



*1: 設置許可基準規則第三八条の付帯となる重要重要施設(重要重要施設)を意味する。
 *2: 設置許可基準規則第三八条の付帯となる重要重要施設(重要重要施設)を意味する。
 常設重大事故等の設備が設置される重大事故等対応施設
 (特定重大事故等対応施設を除く)。

本日の説明要旨(7/7)



シームS-11の説明要旨(6/6): 重要な安全機能を有する施設の基礎地盤に分布するシームS-11の評価

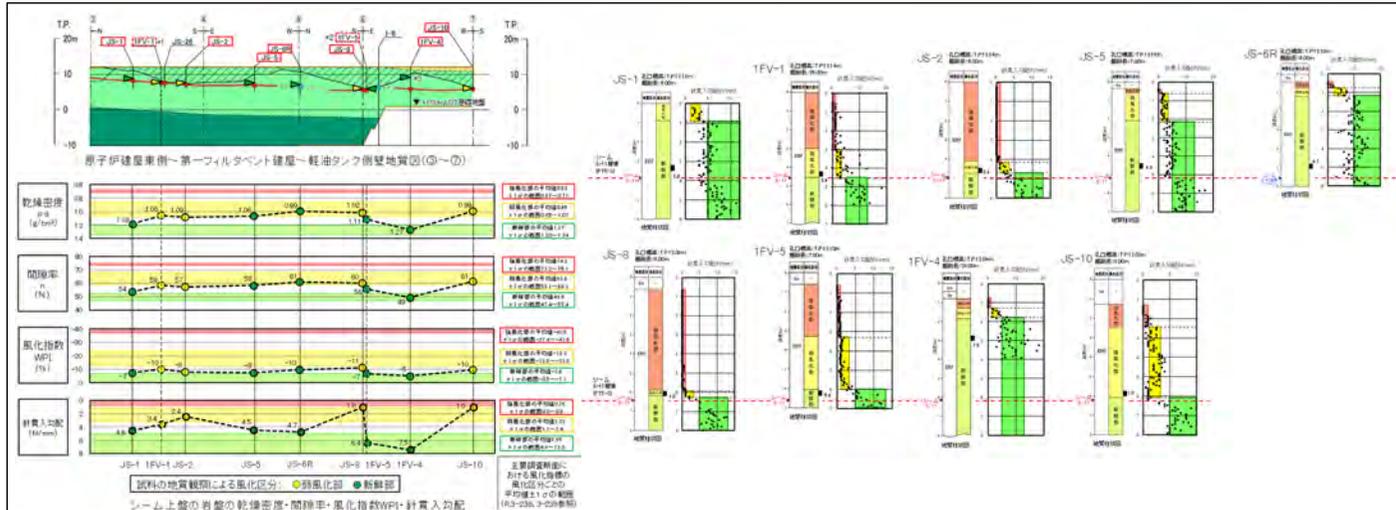
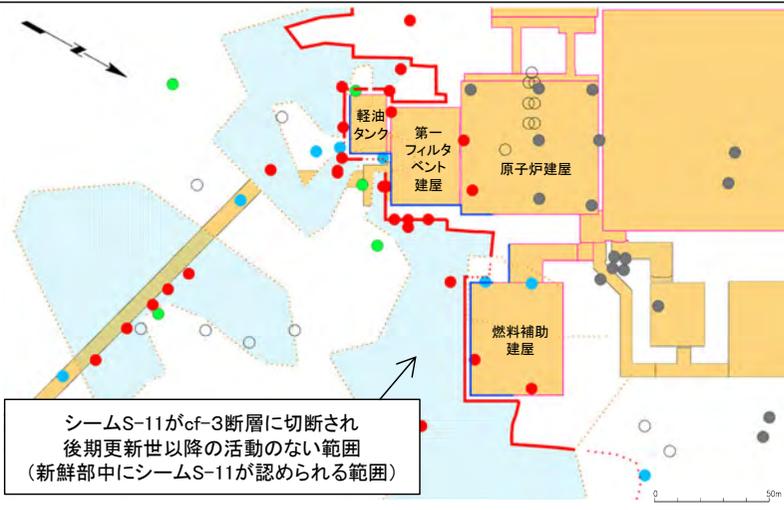


図1 重要な安全機能を有する施設付近のシームS-11の平面分布

図3 重要な安全機能を有する施設付近の岩盤性状

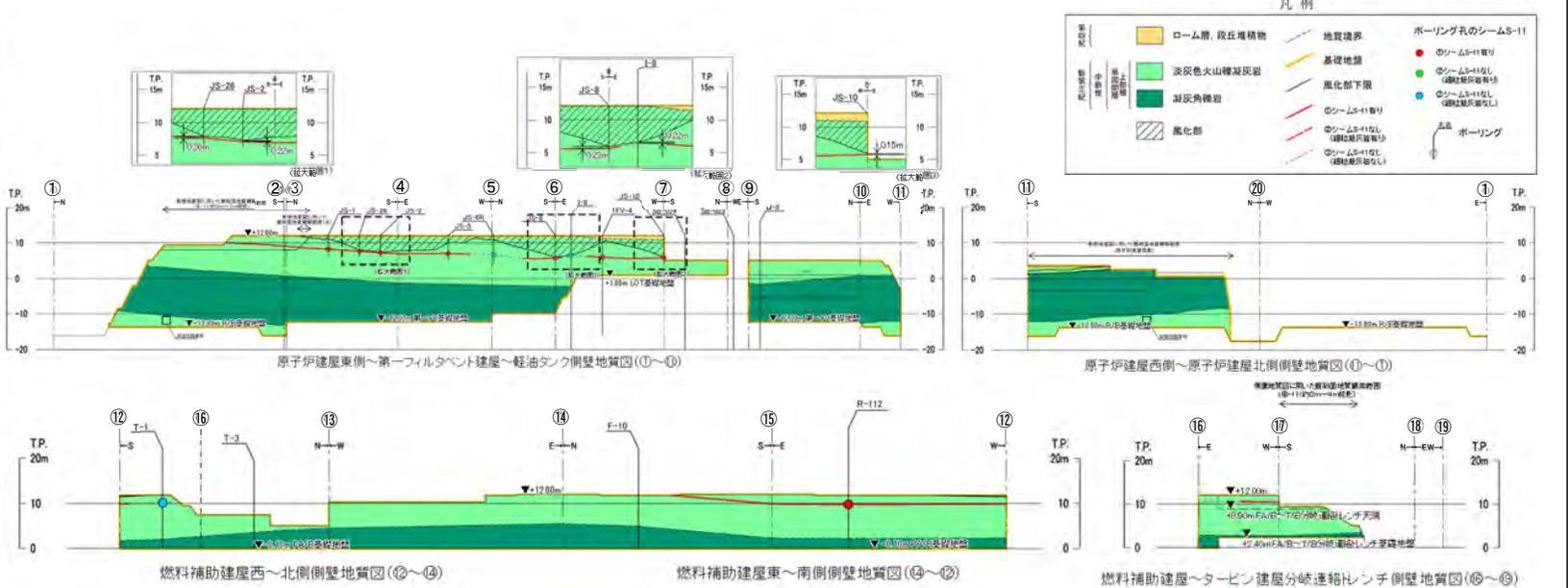
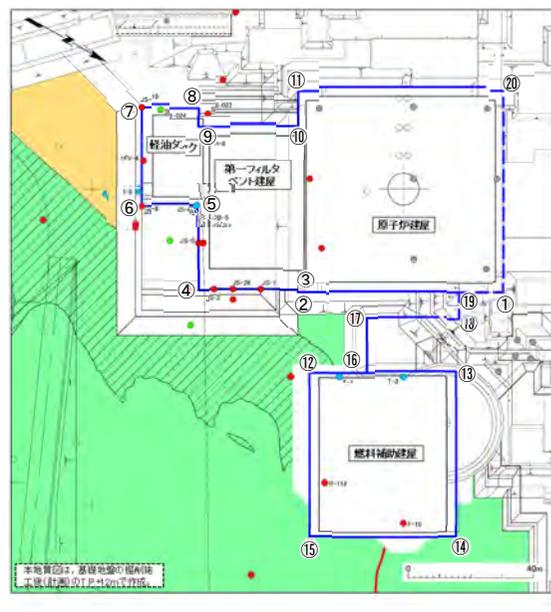


図2 重要な安全機能を有する施設付近の平面図及び側壁地質図

- 重要な安全機能を有する施設付近には、シームS-11がcf-3断層に切断され後期更新世以降の活動がない範囲が分布する(図1)。
- シームS-11は、風化部下限に近接しているが、シームS-11付近の岩盤は新鮮部であり、変状が分布する箇所の強風化部の性状を示すものではない(図2)。
- シームS-11付近の岩盤は、新鮮部又は一部で弱風化部の性状を示し、変状が分布する箇所の強風化部の性状を示すものではない(図3)。

第986回審査会合からの主な変更内容(1/6)



規則の解釈別記1に照らしたシームS-11の評価【コメントS2-145関連】(1/2)

シームS-11の基準適合性の評価

- 第986回審査会合(2021.6.25開催)においては、シームS-11の評価方針について、最終活動時期が異なること等を踏まえ、シームS-11のうち変状を生じさせた地表付近のシームS-11の一部を変状弱面として深部のシームS-11と分離し、それぞれ評価したことを説明。
- 今回、シームS-11の規則*1の解釈別記1に照らした評価についての指摘を受け、評価対象をシームS-11として区別せずに評価する。変状はシームS-11の地表付近の一部の範囲に限られた現象であり、断層活動とは関連せず、基準適合性の評価対象としない。これに伴い、「変位」を「段差」に、「変形」を「上に凸の形状」に、及び「活動」を「動き」に記載を適正化。

シームS-11の平面分布(主に「3.3」での表示) *2

- 前回、シームS-11の平面分布を粘土質の薄層の有無に関わらずシームS-11層準(FT5-3)として表示し説明。
- 今回、シームS-11の平面分布の詳細を補足するため、シームS-11層準(FT5-3)を粘土質の薄層の有無等により、①粘土質の薄層が認められる部分、②粘土質の薄層が認められず細粒凝灰岩のみ認められる部分及び③粘土質の薄層が認められず細粒凝灰岩も認められない部分の3種類に区分し、そのうち①粘土質の薄層が認められる部分の分布範囲を、シームS-11の分布する範囲として表示。

コメントS2-145関連の主な変更点の一覧表

		第986回審査会合(2021/6/25)	今回ご説明
シームS-11の 基準適合性 の評価	評価対象	<ul style="list-style-type: none"> シームS-11の一部を変状弱面として深部のシームS-11と分離し、それぞれ評価 	<ul style="list-style-type: none"> シームS-11として区別せずに評価 変状はシームS-11の地表付近の一部の範囲に限られた現象であり、断層活動とは関連せず、基準適合性の評価対象外
	図上の 表記	<ul style="list-style-type: none"> 深部のシームS-11と変状弱面とが繋がるよう表示 	<ul style="list-style-type: none"> シームS-11とシームS-11中の最新面であるps-1とが重なるよう表示
	変状に 関する記載	<ul style="list-style-type: none"> 変位 変形 活動 	<ul style="list-style-type: none"> 段差 上に凸の形状 動き
シームS-11の平面分布 (主に「3.3」での表示)		<ul style="list-style-type: none"> 粘土質の薄層の有無に関わらずシームS-11層準(FT5-3)として表示 	<ul style="list-style-type: none"> 粘土質の薄層が認められる部分の分布範囲を、シームS-11の分布する範囲として表示

* 1: 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)。

* 2: 「3.3」以外では、シームS-11層準(FT5-3)として区別せずに記載する場合がある。

第986回審査会合からの主な変更内容(2/6)



規則の解釈別記1に照らしたシームS-11の評価【コメントS2-145関連】(2/2)

	第986回審査会合 (2021/6/25)	今回ご説明												
シームS-11の基準適合性の評価	<p>図1 地表付近のシームS-11の分布</p>	<p>図3 シームS-11の地表付近の分布</p>												
シームS-11の平面分布	<p>図2 シームS-11の平面分布図</p>	<table border="1" data-bbox="1243 742 2184 981"> <thead> <tr> <th></th> <th>①シームS-11有り(粘土質の薄層有り)</th> <th>②シームS-11なし(細粒凝灰岩有り)</th> <th>③シームS-11なし(細粒凝灰岩なし)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>模式図</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>平面図の凡例</td> <td>●</td> <td>●</td> <td>●</td> </tr> </tbody> </table> <p>図4 シームS-11の有無による詳細区分</p> <p>図5 シームS-11の平面分布図</p>		①シームS-11有り(粘土質の薄層有り)	②シームS-11なし(細粒凝灰岩有り)	③シームS-11なし(細粒凝灰岩なし)	模式図				平面図の凡例	●	●	●
	①シームS-11有り(粘土質の薄層有り)	②シームS-11なし(細粒凝灰岩有り)	③シームS-11なし(細粒凝灰岩なし)											
模式図														
平面図の凡例	●	●	●											

第986回審査会合からの主な変更内容(3/6)

重要な安全機能を有する施設の基礎地盤に分布する シームS-11付近の岩盤性状【コメントS2-146,147関連】(1/2)

シームS-11がcf-3断層に切断され後期更新世以降の活動のない範囲の提示

- 第986回審査会合(2021.6.25開催)においては、シームS-11がcf-3断層に切断され後期更新世以降の活動のない範囲を、シームS-11層準(FT5-3)の標高の等高線を示した平面分布図により、当該審議の中で説明。
- 今回、シームS-11がcf-3断層に切断され後期更新世以降の活動のない範囲については、シームS-11層準(FT5-3)の標高の等高線を示した平面分布図に加え、シームS-11が後期更新世以降の活動のないcf-3断層に切断されている箇所を深に該当する新鮮部中にシームS-11が認められる範囲を併記。

重要な安全機能を有する施設の基礎地盤(側面)に分布するシームS-11付近の岩盤性状

- 前回、重要な安全機能を有する施設の基礎地盤でのシームS-11の分布と風化部との位置関係について、当該箇所の中心付近で交差する東西方向と南北方向の直交2断面の地質断面により説明。なお、当該箇所の風化区分は地質観察により認定していることを説明。
- 今回、説明性向上の観点から、第986回審査会合(2021.6.25開催)以降データを追加取得し、重要な安全機能を有する施設の基礎地盤(側面)でのシームS-11の分布と風化部との位置関係について、側壁地質図を整理すると共に、地質観察による岩盤の風化区分と物理的・化学的風化を示す指標の値と、重要な安全機能を有する施設の基礎地盤(側面)のシームS-11付近における指標の値とを対比。

コメントS2-146, 147関連の主な変更点の一覧表

	第986回審査会合(2021/6/25)	今回ご説明
シームS-11がcf-3断層に切断され後期更新世以降の活動のない範囲の提示	<ul style="list-style-type: none"> シームS-11層準(FT5-3)の標高の等高線を示した平面分布図により説明 	<ul style="list-style-type: none"> シームS-11層準(FT5-3)の標高の等高線を示した平面分布図に加え、シームS-11が後期更新世以降の活動のないcf-3断層に切断されている箇所を深に該当する新鮮部中にシームS-11が認められる範囲を併記
重要な安全機能を有する施設の基礎地盤(側面)に分布するシームS-11付近の岩盤性状	<ul style="list-style-type: none"> 当該箇所の中心付近で交差する東西方向と南北方向の直交2断面の地質断面により説明 	<ul style="list-style-type: none"> 当該箇所付近の側壁地質図を整理 地質観察による岩盤の風化区分と物理的・化学的風化指標を示す値と、重要な安全機能を有する施設の基礎地盤(側面)のシームS-11付近における指標の値とを対比

第986回審査会合からの主な変更内容(4/6)



重要な安全機能を有する施設の基礎地盤に分布する シームS-11付近の岩盤性状【コメントS2-146,147関連】(2/2)

シームS-11がcf-3断層に切断され後期更新世以降の活動のない範囲の提示

第986回審査会合(2021/6/25)

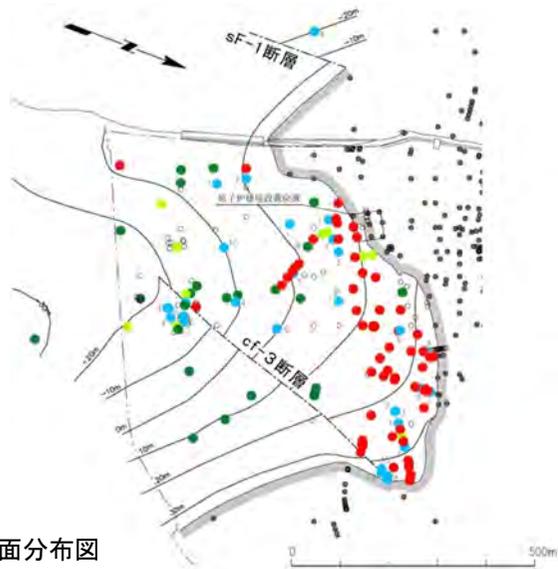


図1 シームS-11の平面分布図

今回ご説明

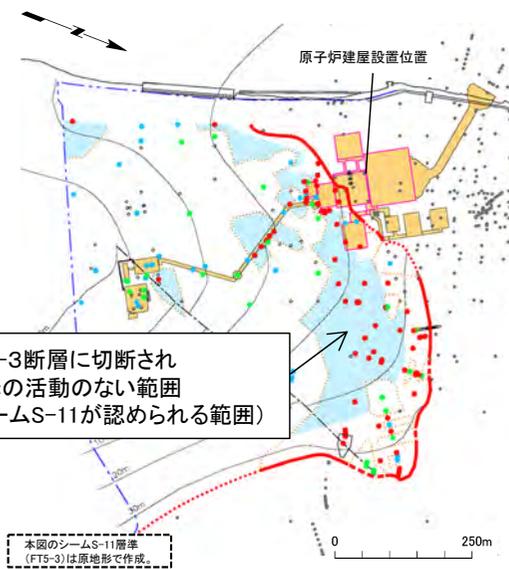


図3 シームS-11がcf-3断層に切断され後期更新世以降の活動のない範囲

本図のシームS-11層準(FT5-3)は原地形で作成。

重要な安全機能を有する施設の基礎地盤(側面)に分布するシームS-11付近の岩盤性状

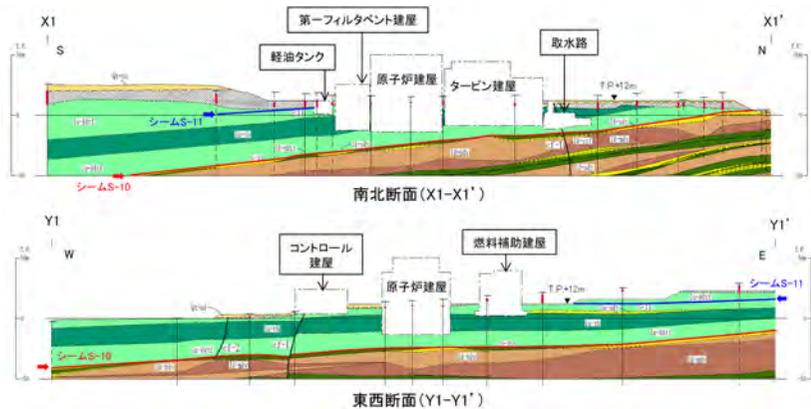


図2 重要な安全機能を有する施設付近の地質断面図

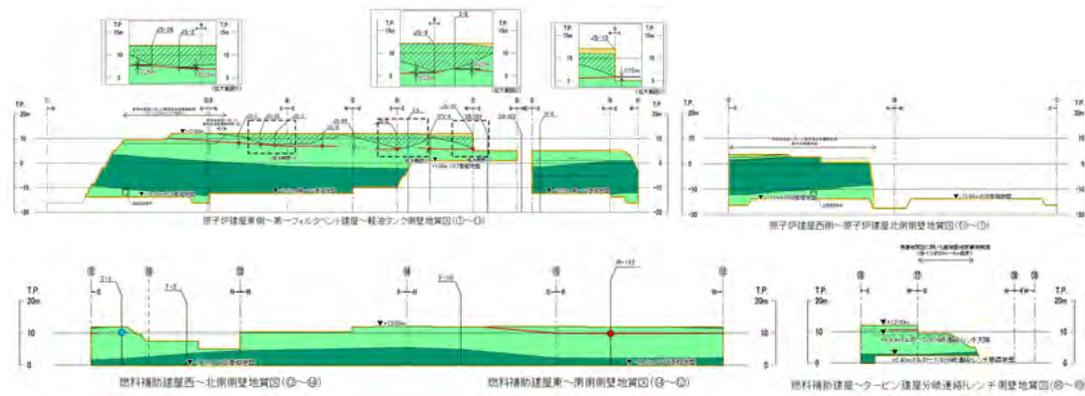


図4 重要な安全機能を有する施設付近の側壁地質図

第986回審査会合からの主な変更内容(5/6)

変状の形成要因の検討【コメントS2-148,149関連】

岩盤の風化による体積変化の証拠の有無の検討

- 前回、薄片観察の結果、強風化部の膨張を示唆する可能性のあるデータが複数得られたものの、確実な膨張の証拠とまでは言えず、変状の形成要因を完全に特定できるまでには至らないことを説明。
- 今回、ボーリング調査結果、法面観察の結果及び追加した薄片観察の結果により、岩盤の風化による体積変化を示唆するデータの有無について検討。

変状の形成要因の検討

- 前回、変状の形成要因については、文献に示されたノンテクトニック断層の形成要因とその特徴と、変状等の特徴との類似点を検討し、複数の変状の形成要因を整理したことを説明。
- 今回、文献に基づく活断層及びノンテクトニック断層の特徴と、変状等の特徴との類似点を検討し、可能性として考えられる変状の形成要因について整理すると共に、これらの形成要因によって生じる現象(他地点の事例、大間地点でのトレンチ等の観察結果)を検討。

コメントS2-148,149関連の主な変更点の一覧表

	第986回審査会合(2021/6/25)	今回ご説明
岩盤の風化による体積変化の証拠の有無の検討	<ul style="list-style-type: none"> • 薄片観察の結果 	<ul style="list-style-type: none"> • ボーリング調査結果 • 法面観察の結果 • 追加した薄片観察の結果
変状の形成要因の検討	<ul style="list-style-type: none"> • 文献に示されたノンテクトニック断層の形成要因とその特徴と、変状等の特徴との類似点を検討 	<ul style="list-style-type: none"> • 文献に基づく活断層及びノンテクトニック断層の特徴と変状等の特徴との類似点を検討 • 変状の形成要因によって生じる現象(他地点の事例、大間地点でのトレンチ等の観察結果)を検討

第986回審査会合からの主な変更内容(6/6)



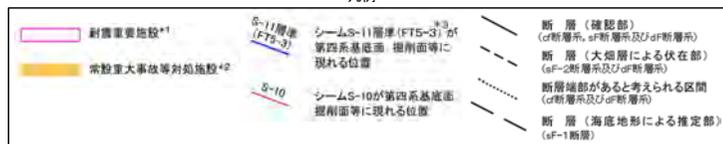
重要な安全機能を有する施設の配置計画の変更

- 設計の進捗を踏まえ、重要な安全機能を有する施設の配置を現時点(2022/3)の計画に見直した。
- ただし、重要な安全機能を有する施設の基礎地盤に分布する断層・シームに変更はない。

変更点の一覧表

	第986回審査会合(2021/6/25)	今回ご説明
重要な安全機能を有する施設の配置計画	<ul style="list-style-type: none"> • 2017/6時点での配置計画 	<ul style="list-style-type: none"> • 2022/3時点での配置計画
配置計画図		

凡例



* 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)。
 * 3: シームS-11層準(FT5-3)には、シームS-11の認められない部分もある(P.3-83参照)。なお、FT5-3は、シームS-11を挟む層名である。

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。

1. 敷地の断層等の概要 1.1 敷地の調査

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 地表付近で見られるシームの特徴

3.1.5 シームの活動性評価

3.1.6 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 シームS-1～10, S-0mの評価方針

3.2.2 シームS-1～10, S-0mの基準適合性の評価

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の基準適合性の評価方針

3.3.2 シームS-11の評価

3.3.3 シームS-11の地表付近に認められる変状の検討

3.3.3.1 シームS-11の地表付近に認められる変状の地質観察

3.3.3.2 シームS-11の地表付近に認められる変状の分布範囲等の検討

3.3.3.3 変状の成因

3.3.4 重要な安全機能を有する施設の基礎地盤に分布するシームS-11の評価

3.3.5 シームS-11の基準適合性の評価

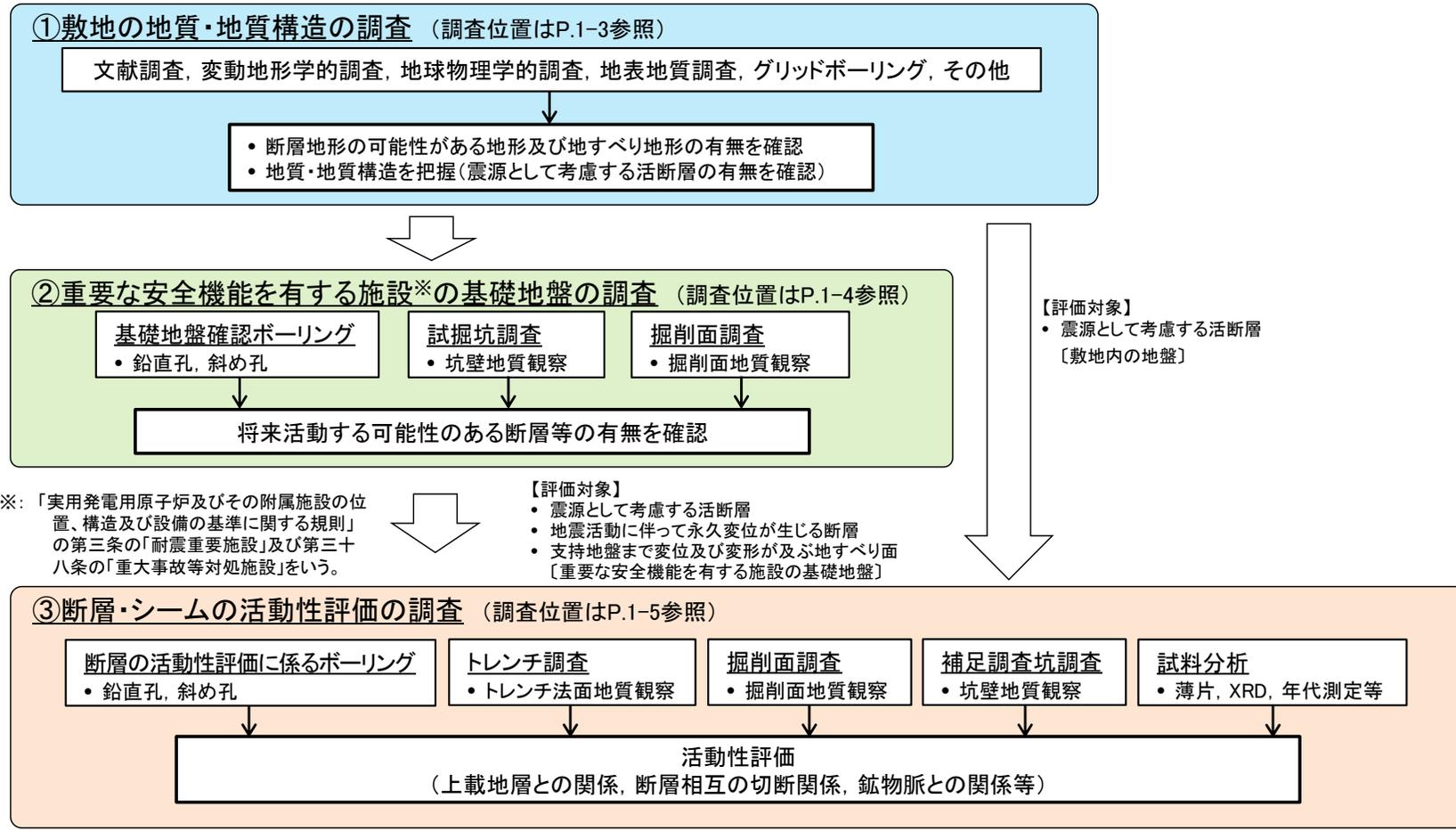
3.4 シームの評価

4. まとめ



敷地の調査の流れ

敷地の調査は、敷地周辺及び近傍の調査を踏まえ、相互に整合を図り実施した。

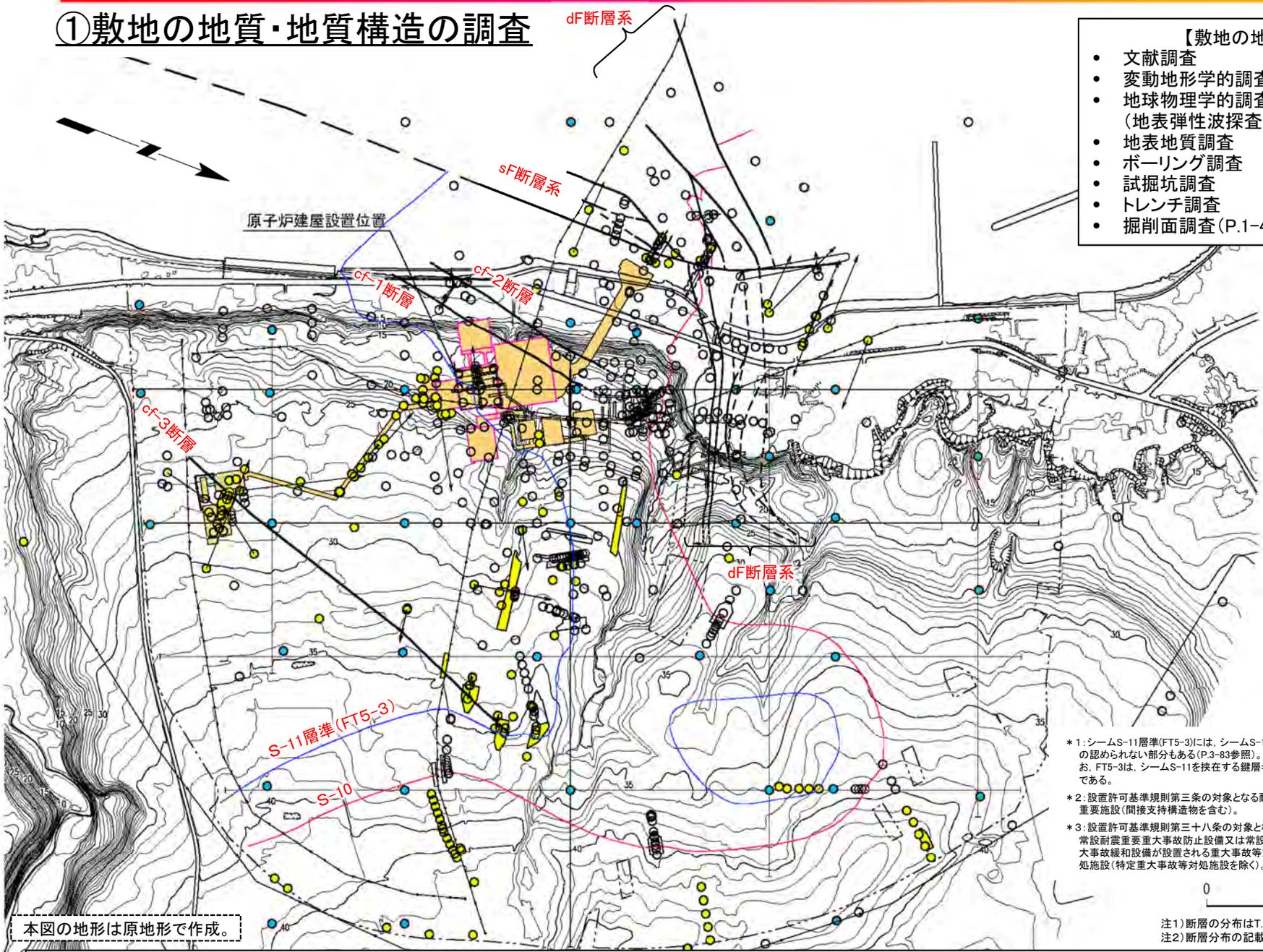


• 敷地内の調査①②によりcf断層系, sF断層系, dF断層系及びシームを確認した。
• 各断層及びシームについて調査③により活動性を評価した。



1.1 敷地の調査(2/5)

①敷地の地質・地質構造の調査



- 【敷地の地質・地質構造の調査】
- 文献調査
 - 変動地形学的調査(空中写真判読等)
 - 地球物理学的調査
(地表弾性波探査, 反射法地震探査及び重力探査)
 - 地表地質調査
 - ボーリング調査
 - 試掘坑調査
 - トレンチ調査
 - 掘削面調査(P.1-4参照)

凡 例	
●	グリッドボーリング (格子間隔200m)
○	その他のボーリング (矢印は斜めボーリング)
●	設置変更許可申請以降のボーリング (矢印は斜めボーリング)
—	地表弾性波探査測線
—	試掘坑
—	補足調査坑, 試験坑
—	トレンチ, 調査法面
—	設置変更許可申請以降の トレンチ, 調査法面
—	反射法地震探査解析測線
—	断層(確認部) (cf断層系, sf断層系及びdf断層系)
—	断層(大規模による伏在部) (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)
—	シームS-11層準(FT5-3) ^{*1} が 第四系基底面に現れる位置
—	シームS-10が 第四系基底面に現れる位置
—	敷地境界
□	耐震重要施設 ^{*2}
□	常設重大事故等対処施設 ^{*3}

*1: シームS-11層準(FT5-3)には、シームS-11の認められない部分もある(P.3-83参照)。なお、FT5-3は、シームS-11を挟む層名である。
*2: 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)。
*3: 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) 断層分布の記載については、第906回審査会合資料1-1-2, P.1-2参照。

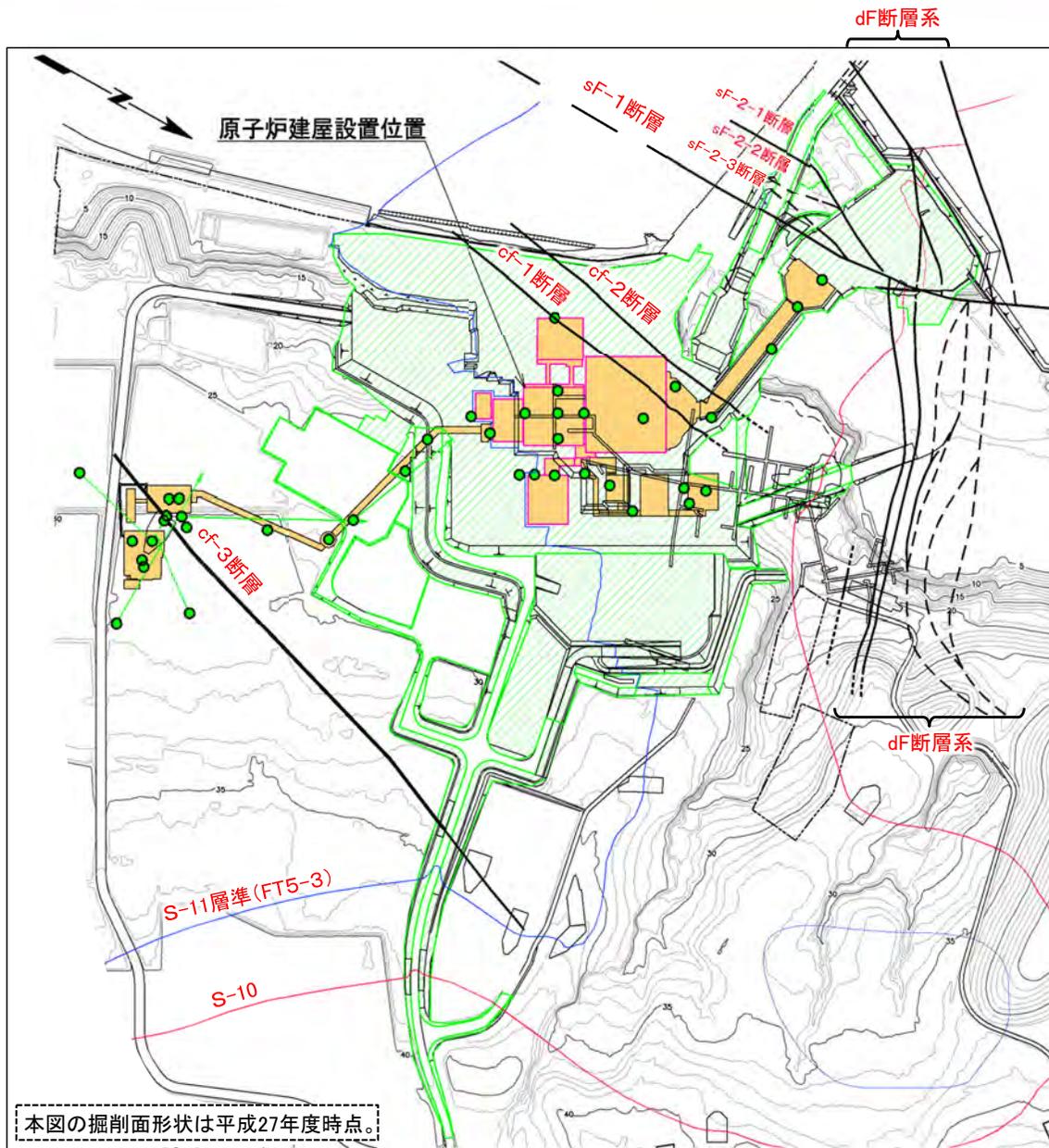
本図の地形は原地形で作成。

「敷地の地質・地質構造の調査」として、文献調査、変動地形学的調査、地球物理学的調査、地表地質調査、グリッドボーリング等を行い、断層地形の可能性のある地形及び地すべり地形の有無を確認するとともに、地質・地質構造を把握することにより、震源として考慮する活断層の有無を確認する。



1.1 敷地の調査(3/5)

②重要な安全機能を有する施設の基礎地盤の調査



凡 例

- 掘削面地質調査範囲(法面及び底盤)
- 基礎地盤確認ボーリング
(矢印は斜めボーリング)
- 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)
- 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S-10が
第四系基底面, 掘削面等に現れる位置
- 敷地境界
- 耐震重要施設*2
- 常設重大事故等対処施設*3

*1: シームS-11層準(FT5-3)には, シームS-11の認められない部分もある(P.3-83参照)。なお, FT5-3は, シームS-11を挟む鍵層名である。
*2: 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)。
*3: 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)断層の分布はT.P.-14mにおける位置。



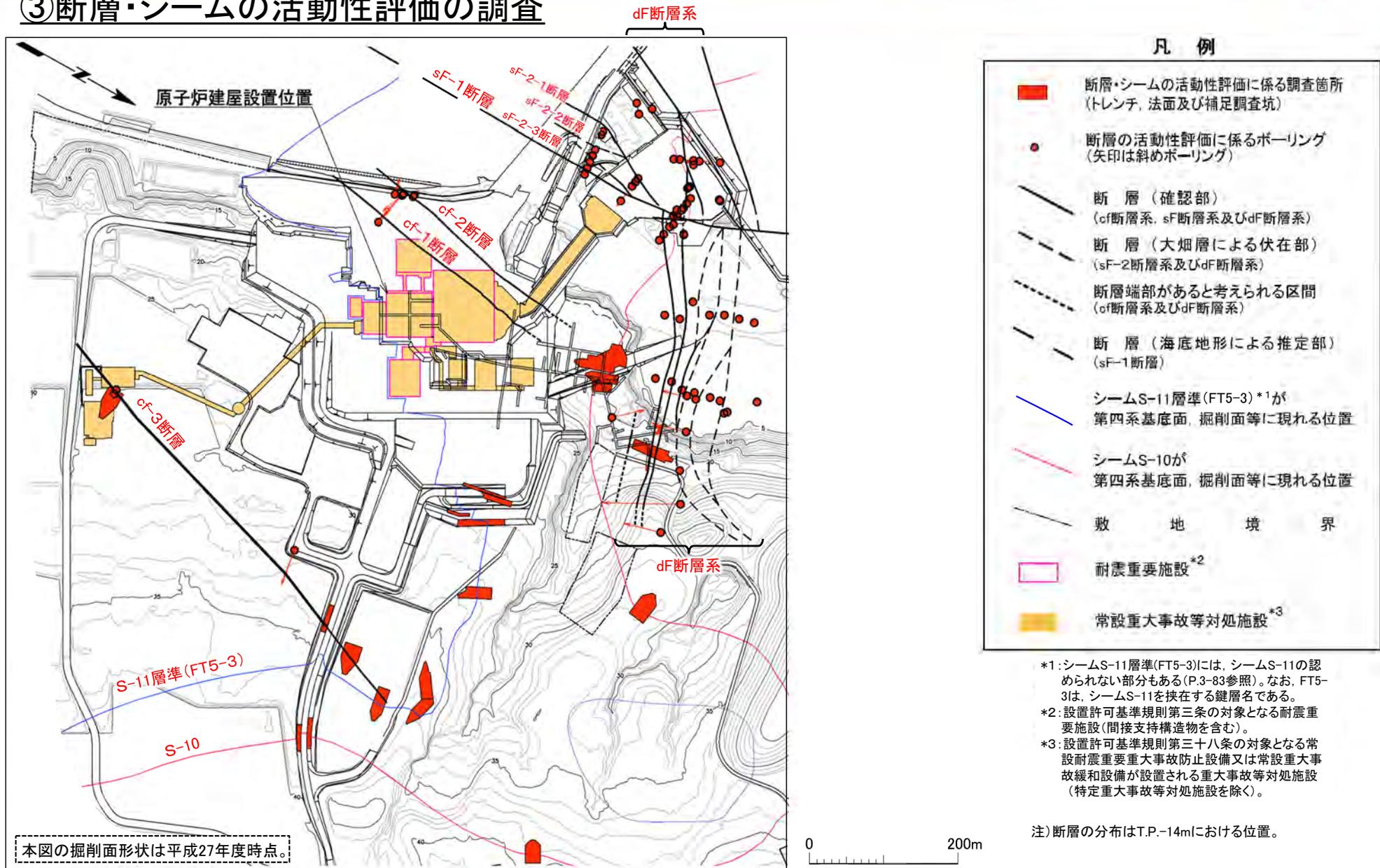
本図の掘削面形状は平成27年度時点。

「重要な安全機能を有する施設の基礎地盤の調査」として, 基礎地盤確認ボーリング, 試掘坑調査及び掘削面調査を行い, 将来活動する可能性のある断層等の有無を確認する。



1.1 敷地の調査(4/5)

③断層・シームの活動性評価の調査

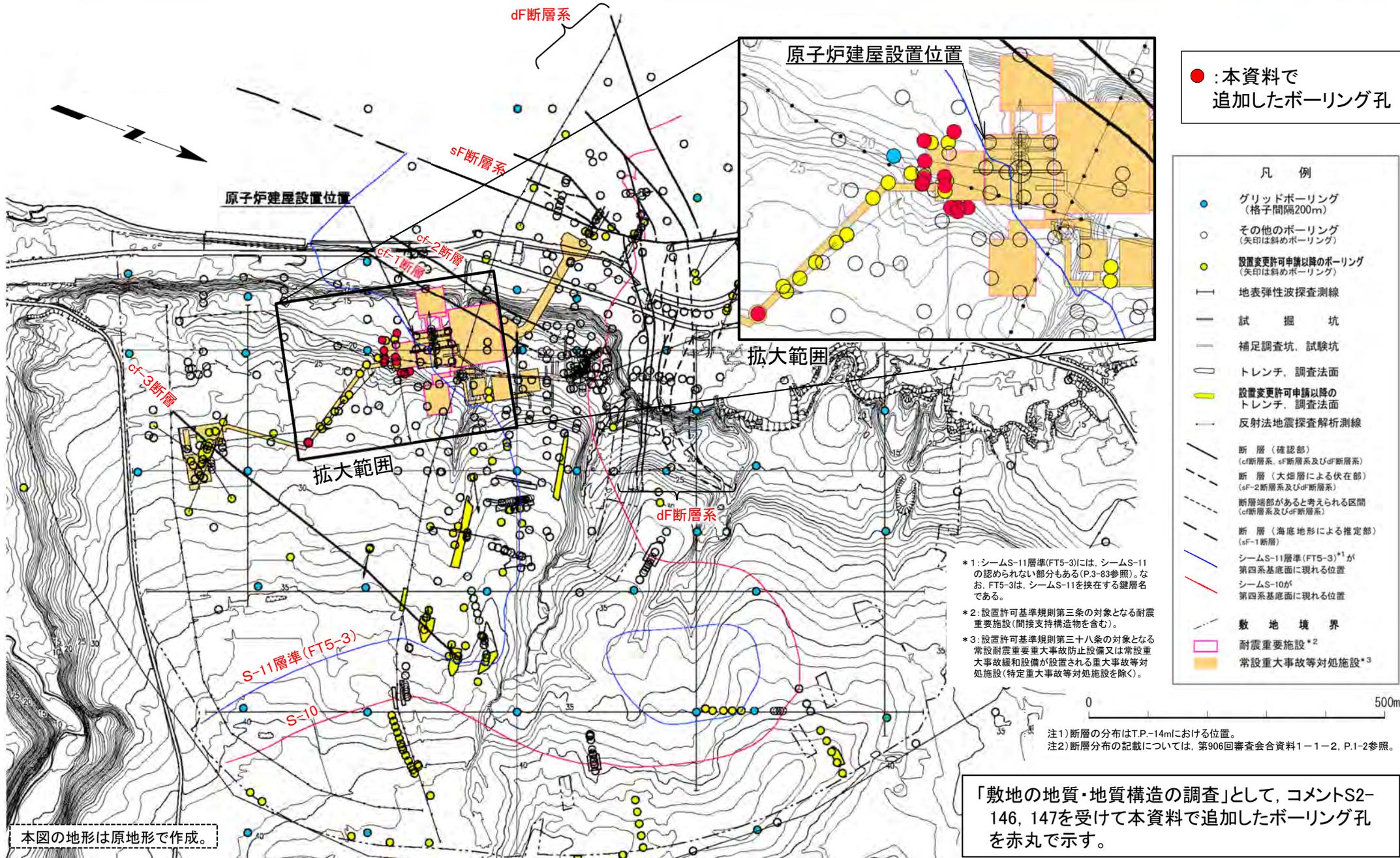


本図の掘削面形状は平成27年度時点。

「断層・シームの活動性評価の調査」として、ボーリング調査、トレンチ調査、掘削面調査、補足調査坑調査及び試料分析を行い、対象とする断層・シームの活動性を評価する。

1.1 敷地の調査(5/5)

〈参考〉敷地の地質・地質構造の調査:本資料で追加したボーリング孔



「敷地の地質・地質構造の調査」として、コメントS2-146, 147を受けて本資料で追加したボーリング孔を赤丸で示す。

1.2 敷地の地形

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 地表付近で見られるシームの特徴

3.1.5 シームの活動性評価

3.1.6 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 シームS-1～10, S-0mの評価方針

3.2.2 シームS-1～10, S-0mの基準適合性の評価

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の基準適合性の評価方針

3.3.2 シームS-11の評価

3.3.3 シームS-11の地表付近に認められる変状の検討

3.3.3.1 シームS-11の地表付近に認められる変状の地質観察

3.3.3.2 シームS-11の地表付近に認められる変状の分布範囲等の検討

3.3.3.3 変状の成因

3.3.4 重要な安全機能を有する施設の基礎地盤に分布するシームS-11の評価

3.3.5 シームS-11の基準適合性の評価

3.4 シームの評価

4. まとめ



1.2 敷地の地形(1/14)

敷地及び敷地近傍における文献調査及び空中写真判読



凡 例

断層地形の可能性が ある地形のランク	記 号
Dランク	
Eランク	

断層地形の可能性がある地形の分類は、断層地形の蓋然性が高いものからA～Eの5ランクとした(第732回審査会合資料2-1, P.1-37参照)。記号の短線は縦ずれの低下側を示す。

番号	名称	当社によるランク※1	文献 ※2	空中写真で 判読した長さ	敷地からの 距離	震源として考慮する 活断層
①	ニツ石リニアメント	E	なし	約0.4km	約2km	該当しない
②	材木リニアメント	D	なし	約1km	約5km	該当しない

※1: 区間によりランクが異なる場合は、最大ランクを表示。
※2: 活断層研究会編(1991)¹⁾による記載。

- 敷地及び敷地近傍の文献調査及び空中写真判読を行った。調査結果を平面図及び表に示す。
- 敷地及び敷地近傍に文献活断層は認められない。
- 敷地内には「断層地形の可能性のある地形」は判読されない※3。

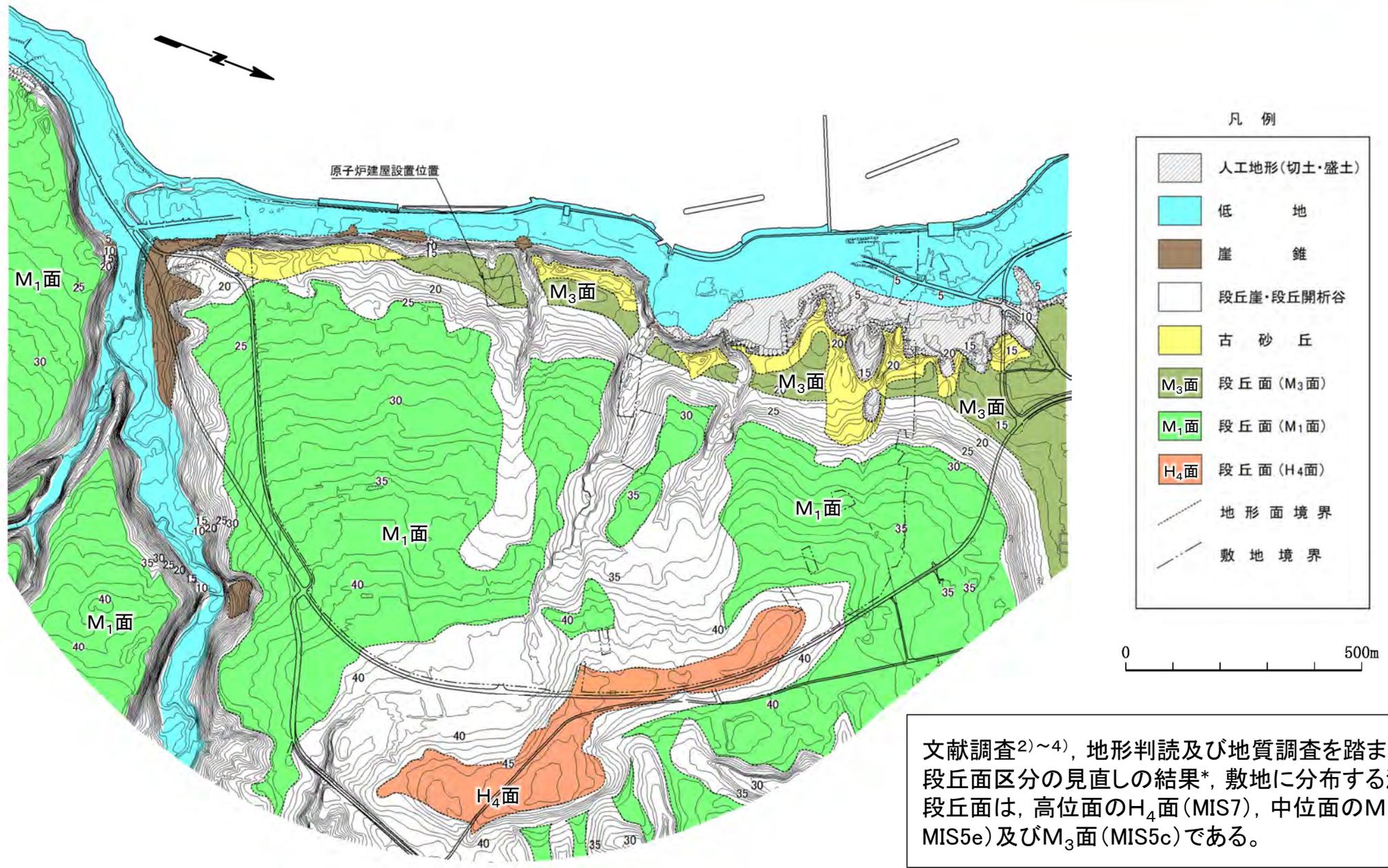
敷地及び敷地近傍の文献調査及び空中写真判読結果

※3: 敷地近傍から連続するものも含めて検討した。



1.2 敷地の地形(2/14)

敷地の段丘面区分(1/2)



文献調査^{2)~4)}、地形判読及び地質調査を踏まえた段丘面区分の見直しの結果*、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。

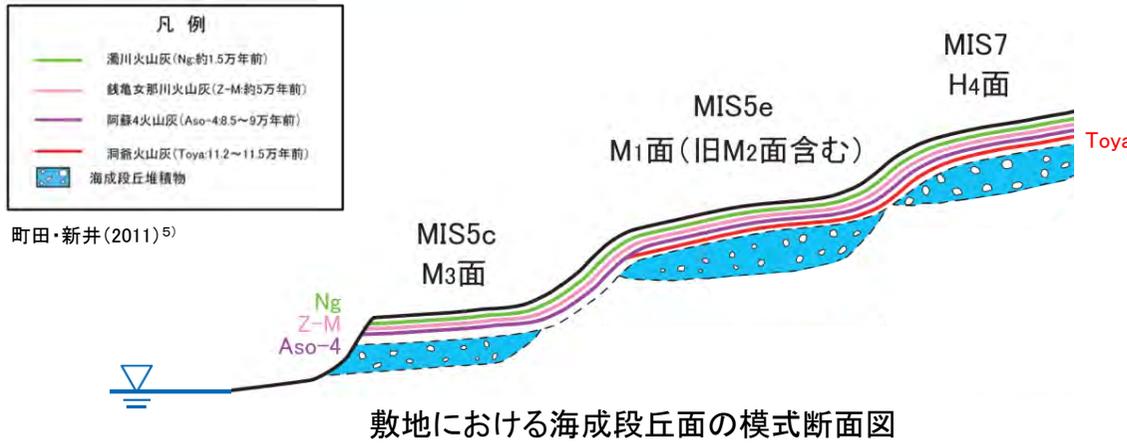
地形面区分図

*: 第526回審査会合(H29.11.10)でご説明。



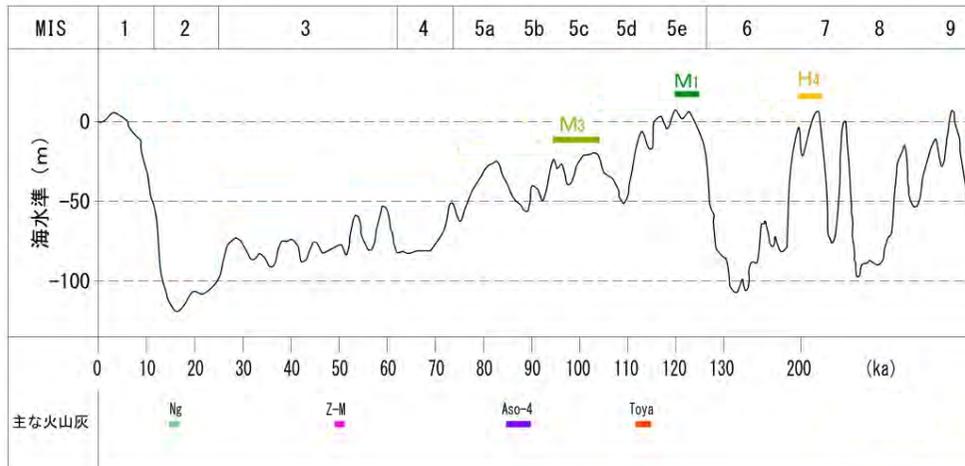
1.2 敷地の地形(3/14)

敷地の段丘面区分(2/2)



町田・新井(2011)⁵⁾

敷地における海成段丘面の模式断面図



海水準変動曲線と主要テフラ Machida(1999)⁶⁾を基に作成

第四系の地質層序表

申請時						見直し後						火山灰(年代)*					
地質時代	地層名		構成物		火山灰質粘性土と砂	地質時代	地層名		構成物		火山灰質粘性土と砂						
完新世	沖積層	古砂丘堆積物 崖錐堆積物	シルト・砂・礫	細粒～中粒砂		火山灰質粘性土と砂	完新世	沖積層	古砂丘堆積物 崖錐堆積物	シルト・砂・礫		細粒～中粒砂	火山灰質粘性土と砂	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				M ₃ 面 段丘堆積物	中粒～粗粒砂 砂礫	洞爺火山灰層 (11.2～11.5万年前)
					M ₂ 面 段丘堆積物						中粒～粗粒砂 砂礫				M ₁ 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	中粒～粗粒砂 砂礫	中期更新世	H ₄ 面 段丘堆積物	砂礫												

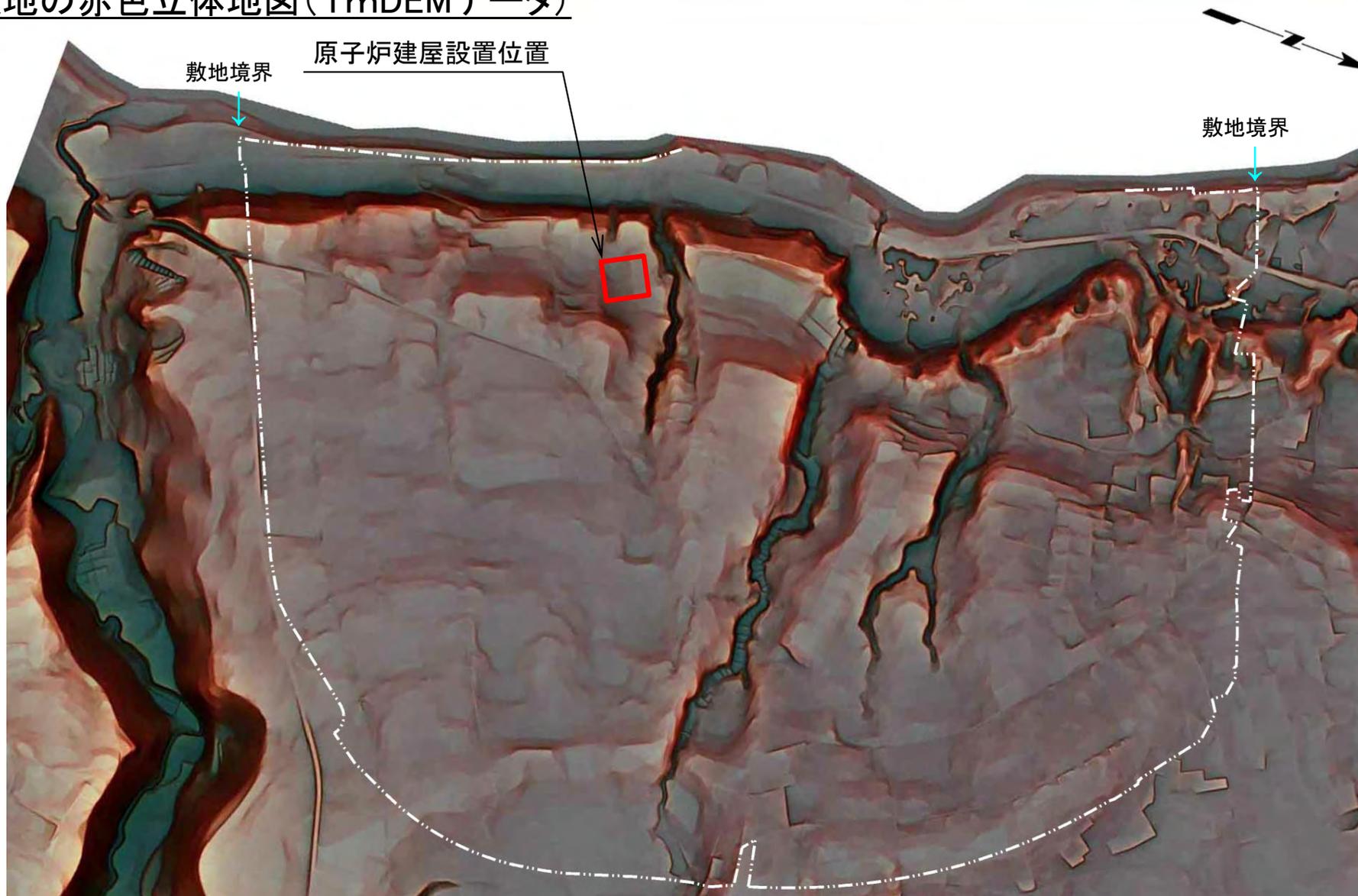
* : 町田・新井(2011)⁵⁾

- 段丘面区分の見直しの結果, 旧M₁面 (MIS5e) の比較的標高の高い部分をH₄面 (MIS7) として新たに認定した。
- 旧M₁面と旧M₂面 (MIS5e) は両者の境界に明瞭な段丘崖は認められないこと等から, M₁面に統合した。
- 上記の変更は, 上載地層との関係による断層の活動性評価に影響しない。

注) 海成層の根拠として用いた生痕化石に関する資料をP.1-19に示す。



敷地の赤色立体地図(1mDEMデータ)



空中写真(昭和50年国土地理院撮影)から取得した1mDEMデータに基づいて作成

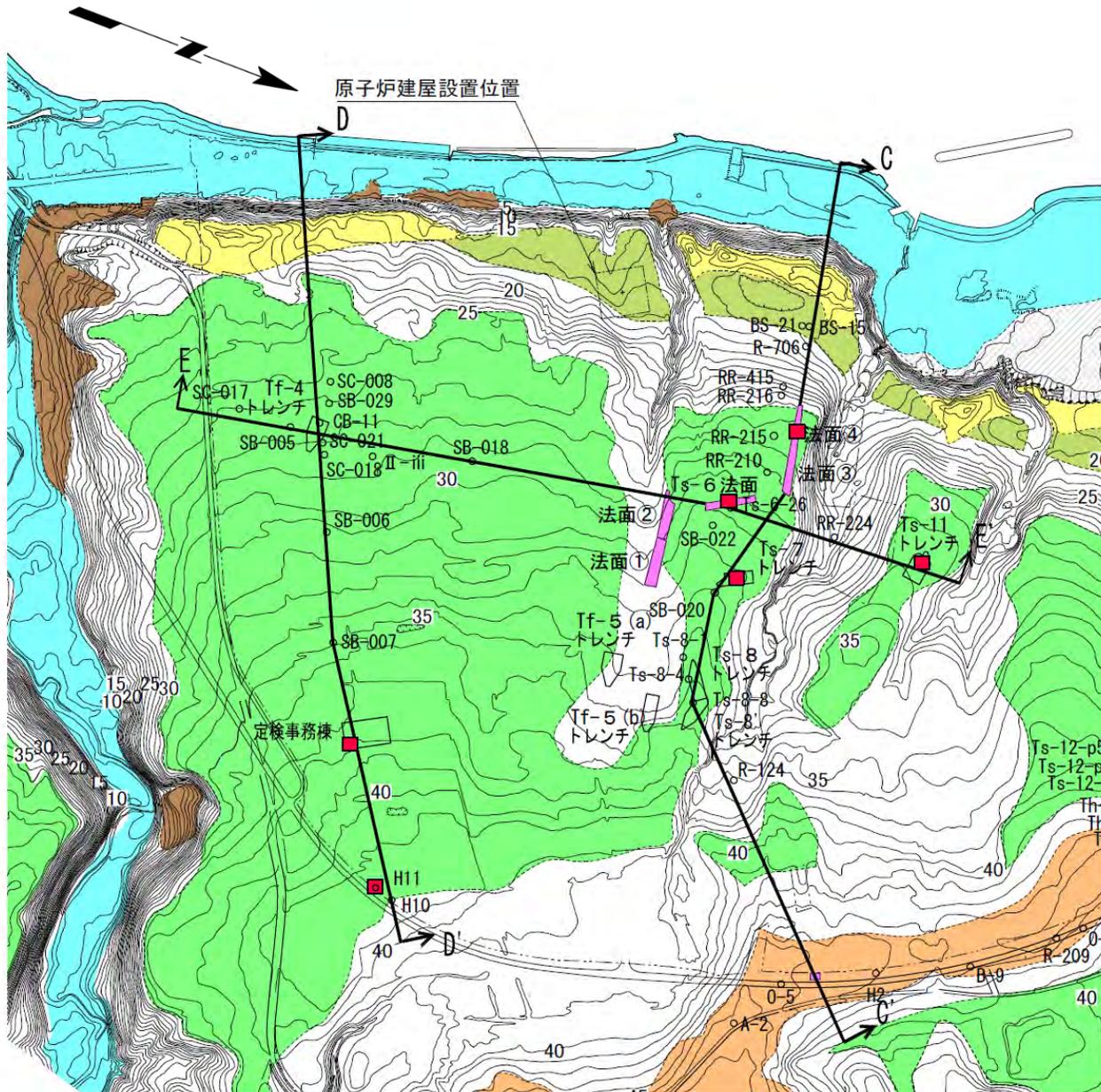
- 1mDEMデータに基づく赤色立体地図等を用いて工事着手前の原地形を詳細に再判読した。
- 敷地内に地すべり地形及び断層地形の可能性のある地形は判読されない。





1.2 敷地の地形(5/14)

敷地のM1面段丘堆積物の分布と堆積年代



- 地形面区分で確認したM₁面上で、ボーリング調査、トレンチ調査及び法面観察を行い、段丘堆積物の分布状況の確認を行った。
- Tf-4トレンチと法面④は同じ段丘面上に位置しており、両者ともM₁面段丘堆積物が分布する。
- 図に示すトレンチ及び法面等でM₁面段丘堆積物を覆うローム層中に洞爺火山灰層を確認した。したがって、M₁面段丘堆積物は後期更新世(MIS5e)に堆積したものと判断される。
- C-C', D-D' 及びE-E' の各断面にM₁面段丘堆積物及び洞爺火山灰層の分布を示す(P.1-13~P.1-15参照)。

凡例

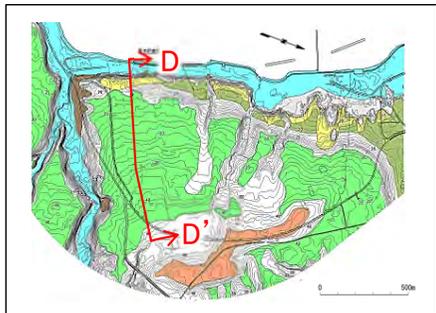
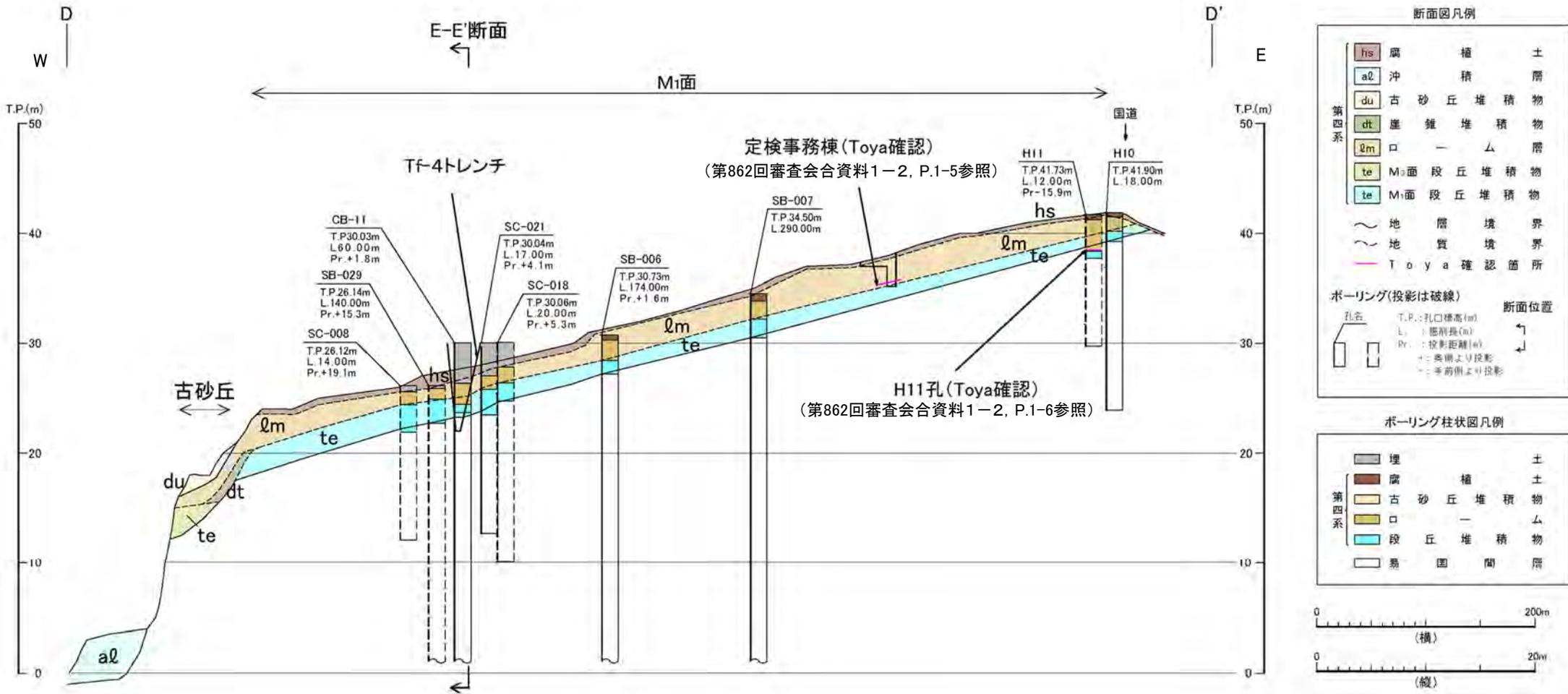
	人工地形(切土・盛土)		地形面境界
	低地		敷地境界
	崖		断面線
	段丘崖・段丘開析谷		ボーリング
	古砂丘		トレンチ
	段丘面(M ₃ 面)		観察法面
	段丘面(M ₁ 面)		トレンチ・法面等での洞爺火山灰層確認箇所
	段丘面(M ₄ 面)		





1.2 敷地の地形(6/14)

段丘面・段丘堆積物の分布(1/3):D-D'断面(Tf-4トレンチ)



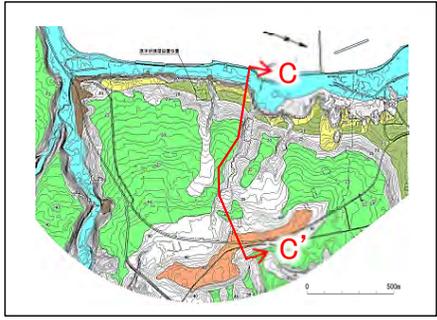
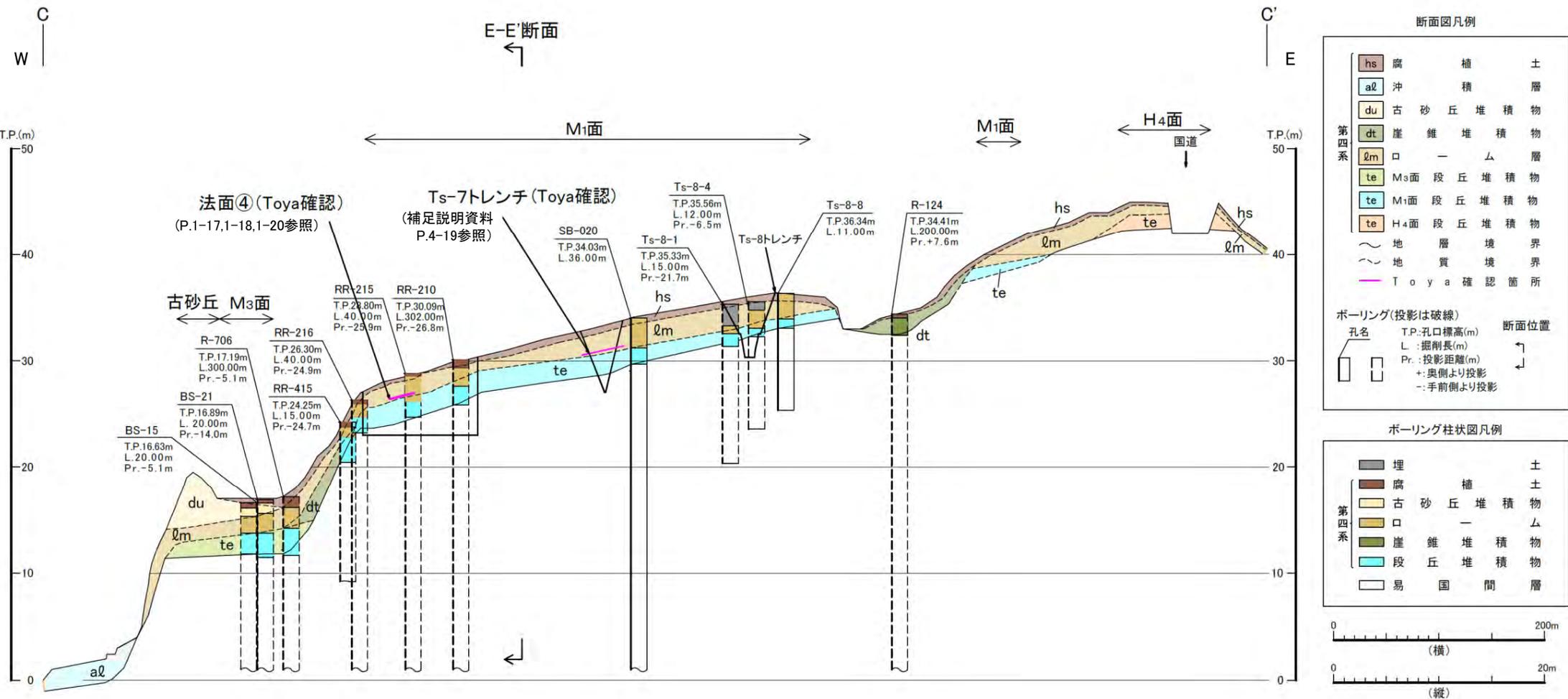
断面位置図

- 敷地南部のD-D'断面においては、M₁面が分布し、段丘堆積物及びローム層が基盤岩を覆って連続的に分布する。
- 断面上の定検事務棟用地及びボーリングH11孔にてM₁面段丘堆積物を覆うローム層中に洞爺火山灰層が確認された(第862回審査会合資料1-2, P.1-5, 1-6参照)。



1.2 敷地の地形(7/14)

段丘面・段丘堆積物の分布(2/3):C-C'断面



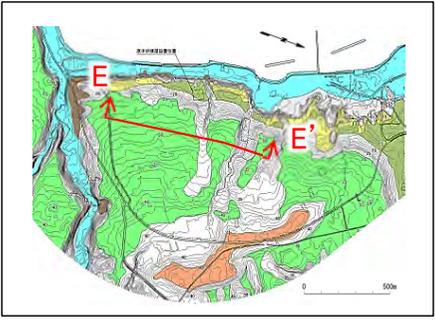
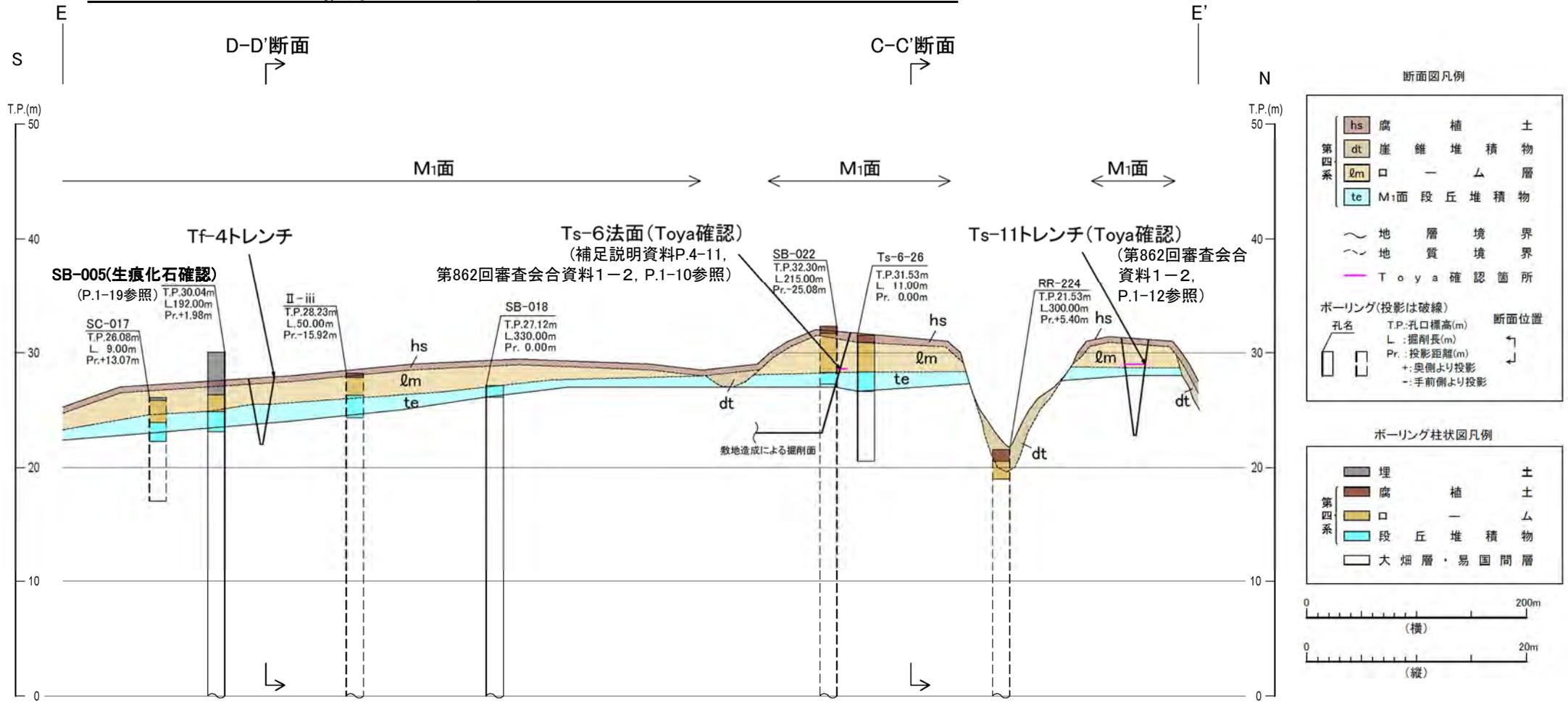
断面位置図

- 敷地中央部のC-C'断面においては、M₁面、M₃面及びH₄面が分布し、各面には段丘堆積物及びローム層が基盤岩を覆って連続的に分布する。
- 断面上のTs-7トレンチ(補足説明資料P.4-19参照)及び法面④(P.1-17, 1-18, 1-20参照)において、M₁面段丘堆積物を覆うローム層中に洞爺火山灰層が確認された。



1.2 敷地の地形(8/14)

段丘面・段丘堆積物の分布(3/3):E-E'断面(Tf-4トレンチ)



断面位置図

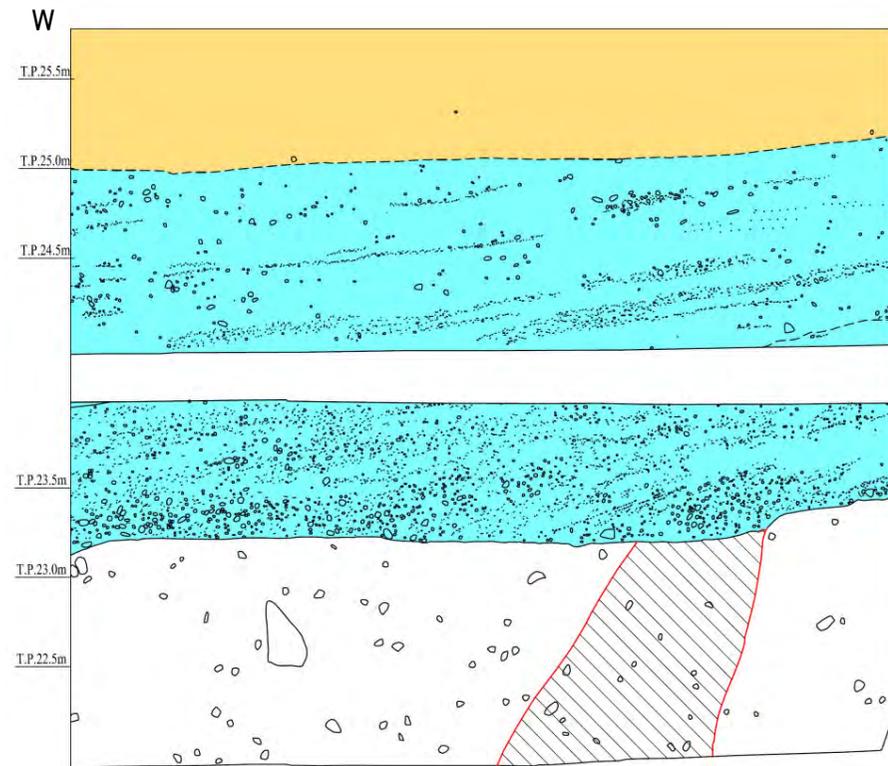
- E-E'断面においては、段丘開析谷で侵食されている箇所があるが、一連のM₁面が分布し、段丘堆積物及びローム層が基盤岩を覆って連続的に分布する。
- Tf-4トレンチ近傍で掘削されたボーリングSB-005孔の段丘堆積物中には、段丘堆積物が海成層であることを示唆する生痕化石が確認された(P.1-19参照)。
- 断面上のTs-11トレンチ及びTs-6法面において、M₁面段丘堆積物を覆うローム層中に洞爺火山灰層が確認された(補足説明資料P.4-11, 第862回審査会合資料1-2, P.1-10, 1-12参照)。



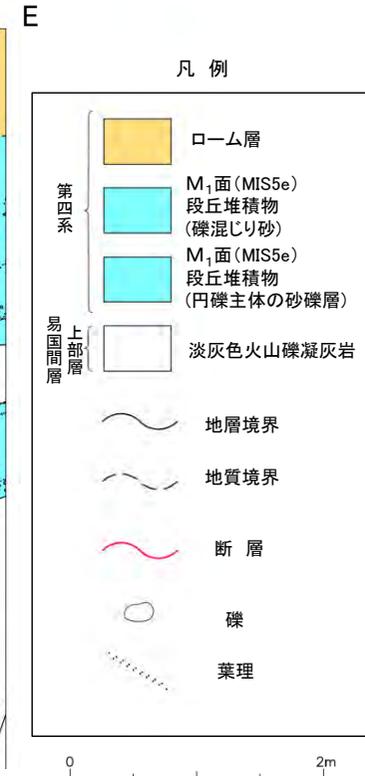
Tf-4トレンチで観察されるM1面段丘堆積物



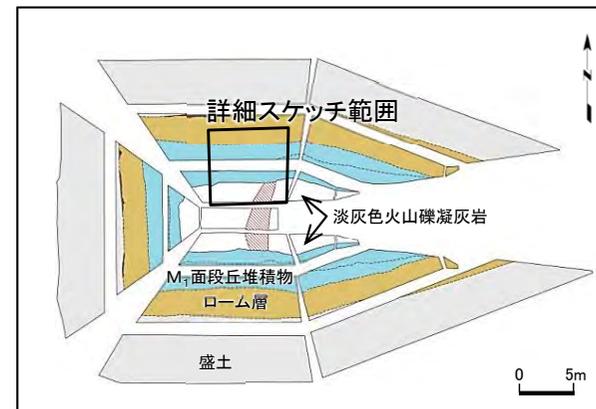
Tf-4トレンチ詳細画像



Tf-4トレンチ詳細スケッチ



- Tf-4トレンチでは、cf-3断層の上載層として、M₁面段丘堆積物が分布する。
- 段丘堆積物の基底付近では円礫を主体とする砂礫層が分布し、砂礫層中の葉理は緩やかに海側(西側)に傾斜している。
- ローム層中に洞爺火山灰層が確認された法面④の段丘堆積物にも類似の性状(P.1-17, 1-18, 1-20参照)が見られ、両者は同様の堆積環境で堆積したものと推察される。



Tf-4トレンチ展開図



位置図

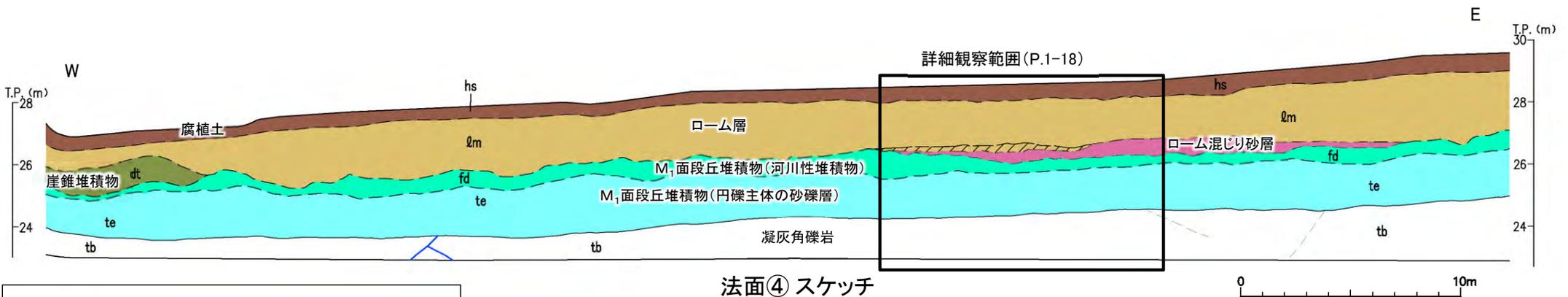


1.2 敷地の地形(10/14)

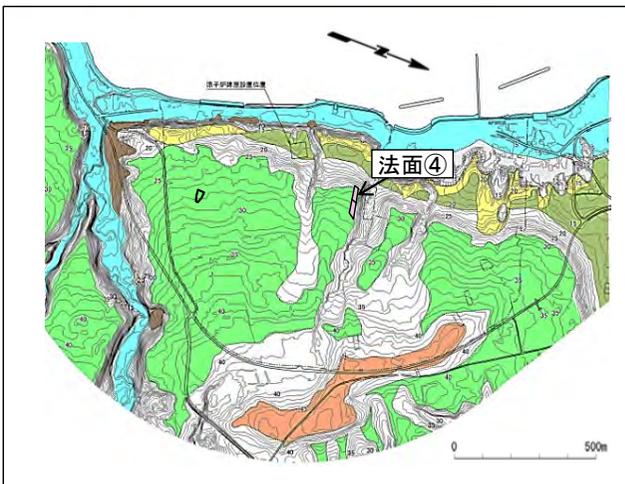
法面④で観察されるM₁面段丘堆積物(1/2): 法面全体



法面④ 写真



法面④ スケッチ



位置図

凡例

hs	腐植土	tb	凝灰角礫岩
lm	ローム層	(斜線)	洞爺火山灰層
lm(sd)	ローム混じり砂層	(波線)	地層境界
dt	崖錐堆積物	(点線)	地質境界
fd	M ₁ 面段丘堆積物 (河川性堆積物)	(折線)	変位を伴う不連続面及び節理
te	M ₁ 面段丘堆積物 (円礫主体の砂礫層)	(点線)	筋状構造(不明瞭なもの)

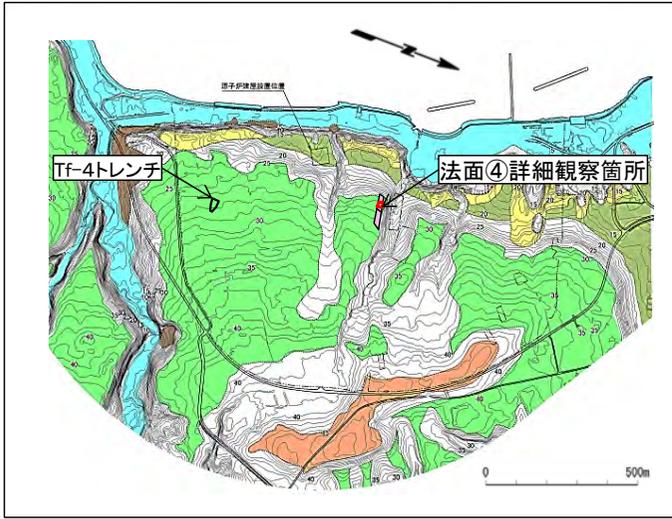
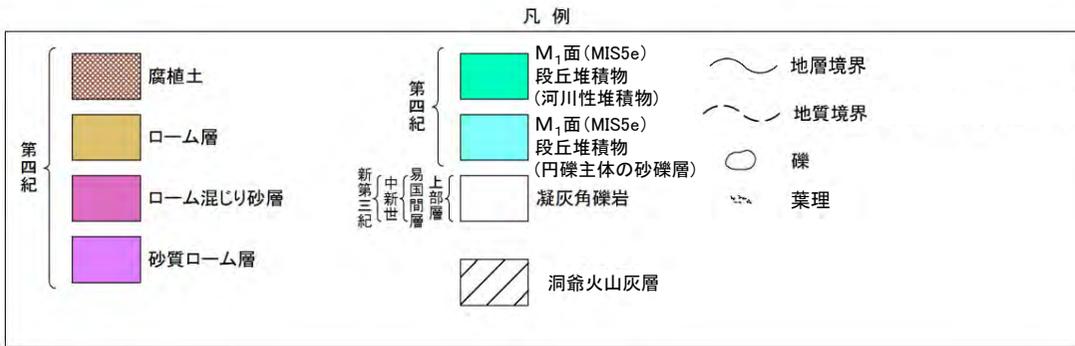
第四紀
 中新世 { 易国間層
 上新世 { 上部層

- 法面④におけるM₁面段丘堆積物は円礫を主体とする砂礫から成り、海側(西側)に傾斜する明瞭な葉理が認められることから、本法面付近は河口に近い堆積環境にあったと推定される。
- M₁面段丘堆積物の上部の河川性堆積物は、角礫を多く含む淘汰の悪い泥質の砂礫から成り、海退に伴う陸化を示唆する。



1.2 敷地の地形(11/14)

法面④で観察されるM₁面段丘堆積物(2/2): 詳細観察範囲

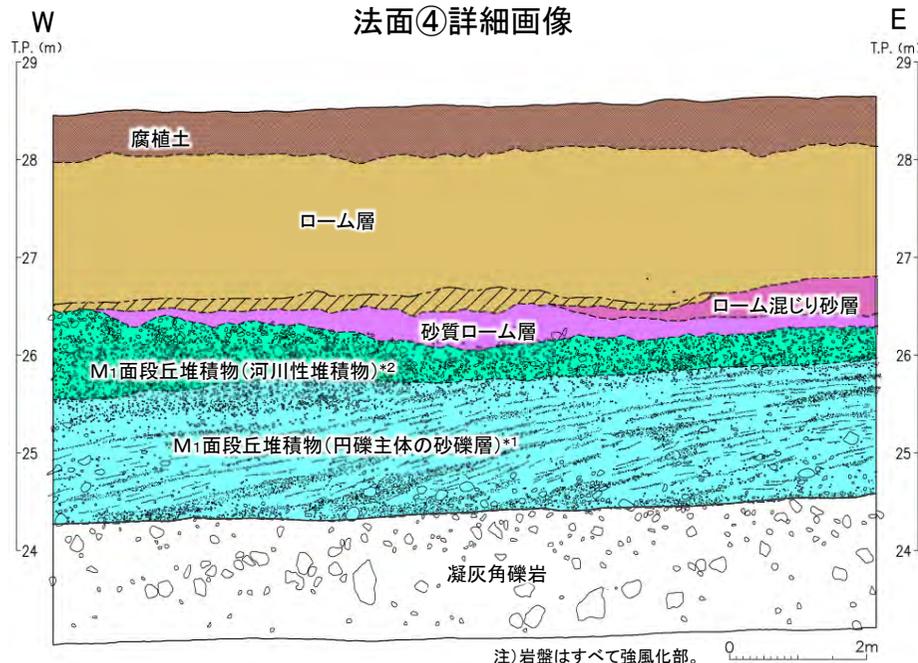


位置図

- *1: M₁面段丘堆積物は円礫を主体とする砂礫から成り、海側(西側)に傾斜する葉理が認められる。
- *2: 河川性堆積物は角礫を多く含む淘汰の悪い泥質の砂礫から成る。



法面④詳細画像



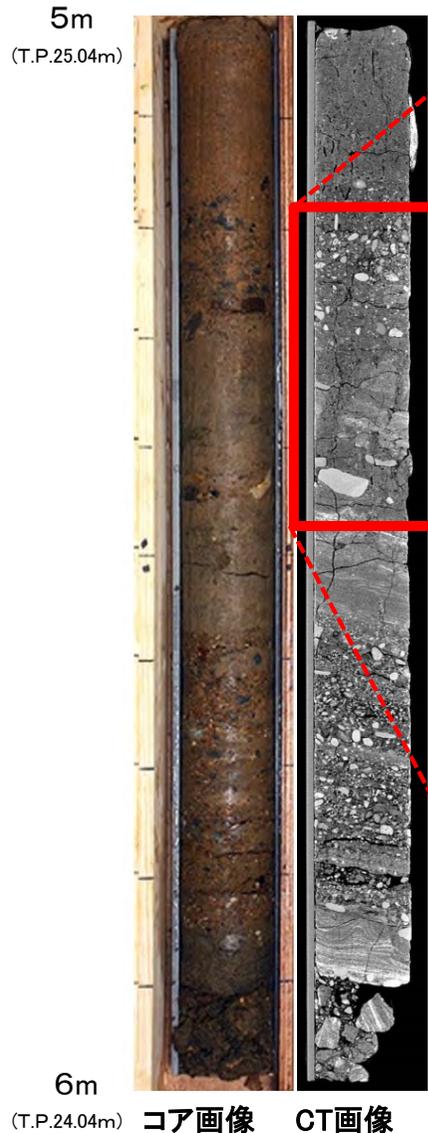
法面④詳細スケッチ

- 法面④のM₁面段丘堆積物中には、円礫主体の砂礫層が見られ、海側に傾斜する葉理が認められる。この性状は、Tf-4トレンチの段丘堆積物にも同様に認められる。
- Tf-4トレンチ近傍のSB-005孔の段丘堆積物中には、生痕化石が認められることから、段丘堆積物は海成層と判断される(P.1-19参照)。
- また、法面④詳細観察箇所の測線A-2において10cm間隔でテフラ分析を実施し、ローム層の下部に洞爺火山灰降下層準(11.2~11.5万年前)を確認した(P.1-20参照)。
- 以上のことから、M₁面はMIS5eの海成段丘面と判断される。

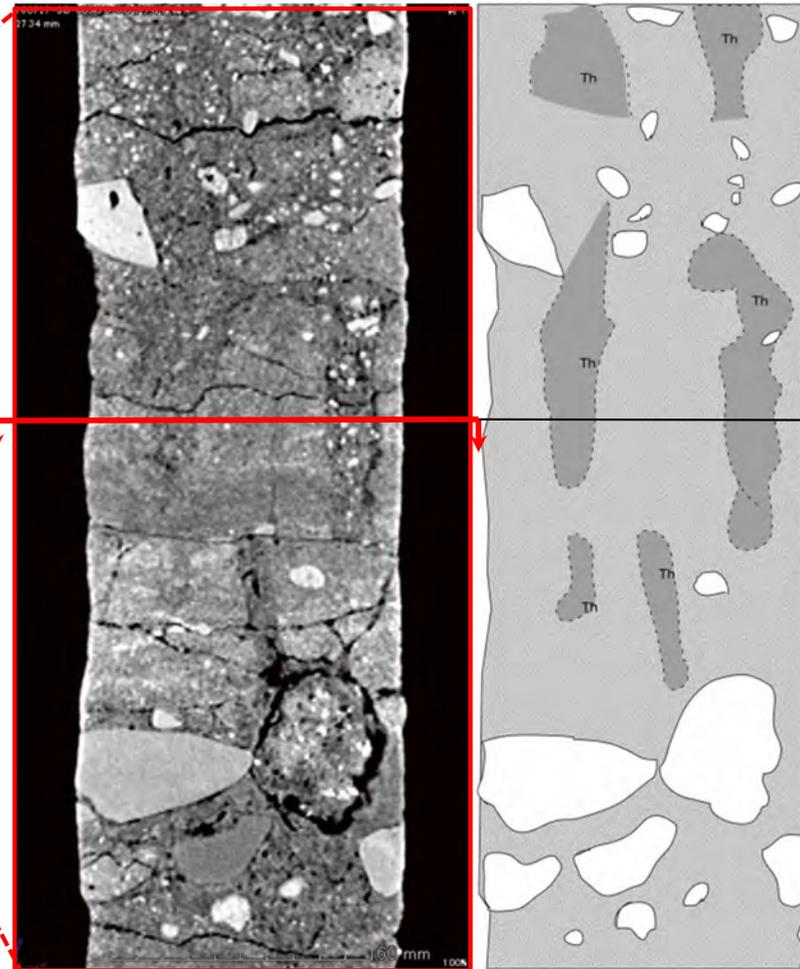
注)岩盤はすべて強風化部。

1.2 敷地の地形(12/14)

M₁面段丘堆積物が海成層である根拠: SB-005孔

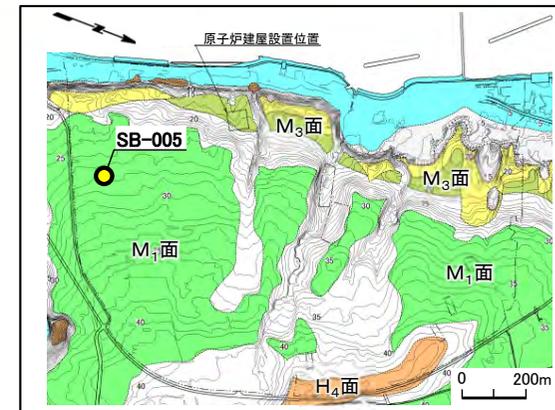


注) 全体画像より少し回転

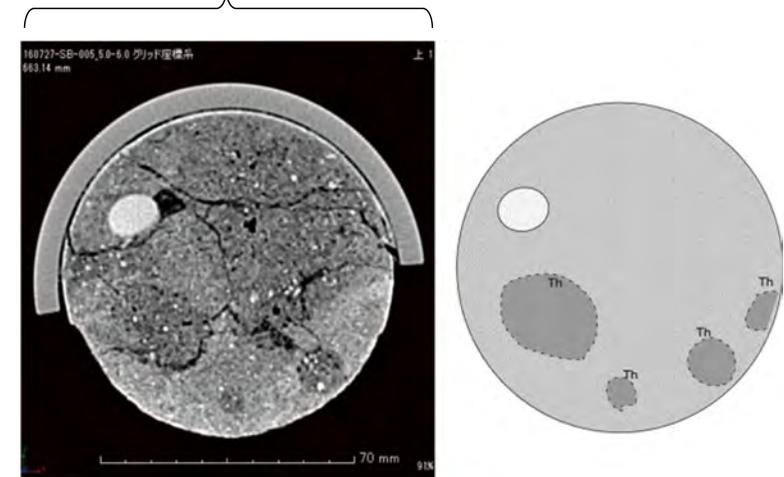


鉛直方向CT画像(左)と解釈図(右)

M₁面段丘堆積物中の生痕CT画像(SB-005)



位置図



水平方向CT画像(左)と解釈図(右)

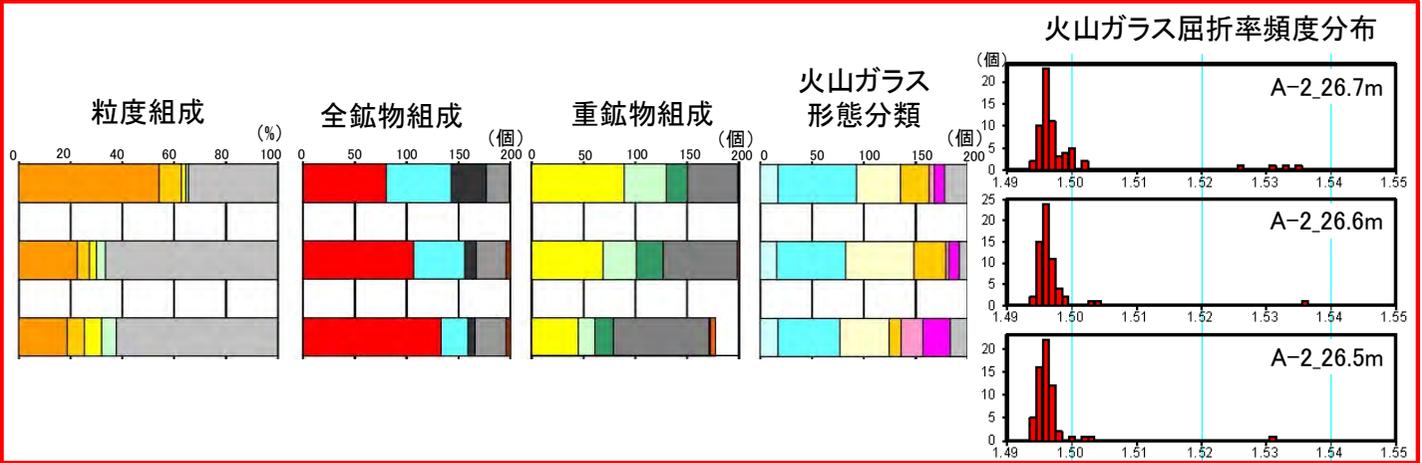
Th: *Thalassinoides* isp.と推定される生痕

- M₁面で採取したボーリングコアのCT画像で砂礫層中に *Thalassinoides* isp.と推定される生痕が複数認められる。
- *Thalassinoides* isp.は主として海岸に生息するスナモグリ(甲殻類の一種)が形成する生痕であること(Bromley,1990⁷⁾)から、この堆積物が海成であると判断される。

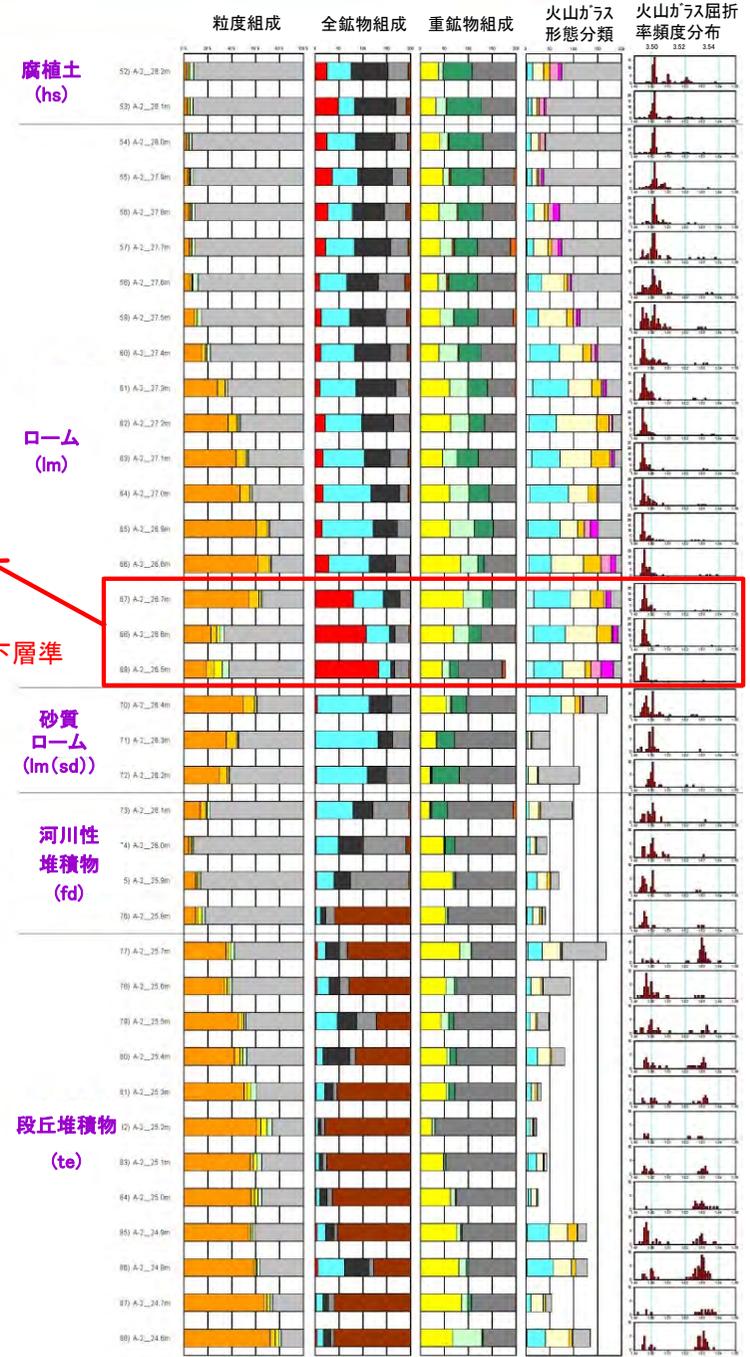


1.2 敷地の地形(13/14)

法面④における測線A-2テフラ分析結果



注) 測線A-2の位置図についてはP.1-18参照。



Toya 降下層準

凡例

粒度組成

- >#16 (>1.00mm)
- #16-#30 (500 μm-1.00mm)
- #30-#60 (250 μm-500 μm)
- #60-#120 (125 μm-250 μm)
- #120-#250 (63 μm-125 μm)
- #250> (63 μm>)
- 懸濁部

全鉱物組成

- 火山ガラス
- 軽鉱物
- 重鉱物
- 岩片
- その他

重鉱物組成

- カンラン石
- 斜方輝石
- 単斜輝石
- 褐色普通角閃石
- 緑色普通角閃石
- 不透明(鉄)鉱物
- カミングトン閃石
- ジルコン
- 黒雲母
- アパタイト

火山ガラス形態分類

- Ha (扁平型)
- Hb (扁平型)
- Ca (中間型)
- Cb (中間型)
- Ta (多孔質型)
- Tb (多孔質型)
- It (不規則型)
- バブル・ウォール型
- 軽石型

文献による洞爺火山灰の特徴*

主な鉱物		斜方輝石, 単斜輝石, 普通角閃石, 石英
火山ガラス	タイプ	軽石型, バブル・ウォール型
	屈折率	1.494-1.498

*: 町田・新井(2011)⁵⁾を基に作成。

ローム層下部(T.P.26.5m~26.7m)は火山ガラスの含有量が多く、バブル・ウォール型の形態及び屈折率等の特徴(町田・新井(2011)⁵⁾)から洞爺火山灰降下層準と判断される。

1.2 敷地の地形(14/14)

敷地のM₁面段丘堆積物のまとめ

【文献調査・空中写真判読】

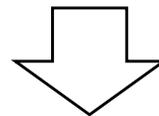
- 文献調査及び空中写真判読の結果、敷地には海成段丘面のM₁面が広く分布する。

【地質調査】

- ボーリング調査、トレンチ調査及び法面観察により、M₁面段丘堆積物は一連の面を構成する海成堆積物であると判断される。

【テフラ分析】

- M₁面段丘堆積物を覆うローム層中に洞爺火山灰降下層準(11.2~11.5万年前)を確認した。



敷地の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る。

1.3 敷地の地質・地質構造

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 地表付近で見られるシームの特徴

3.1.5 シームの活動性評価

3.1.6 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 シームS-1～10, S-0mの評価方針

3.2.2 シームS-1～10, S-0mの基準適合性の評価

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の基準適合性の評価方針

3.3.2 シームS-11の評価

3.3.3 シームS-11の地表付近に認められる変状の検討

3.3.3.1 シームS-11の地表付近に認められる変状の地質観察

3.3.3.2 シームS-11の地表付近に認められる変状の分布範囲等の検討

3.3.3.3 変状の成因

3.3.4 重要な安全機能を有する施設の基礎地盤に分布するシームS-11の評価

3.3.5 シームS-11の基準適合性の評価

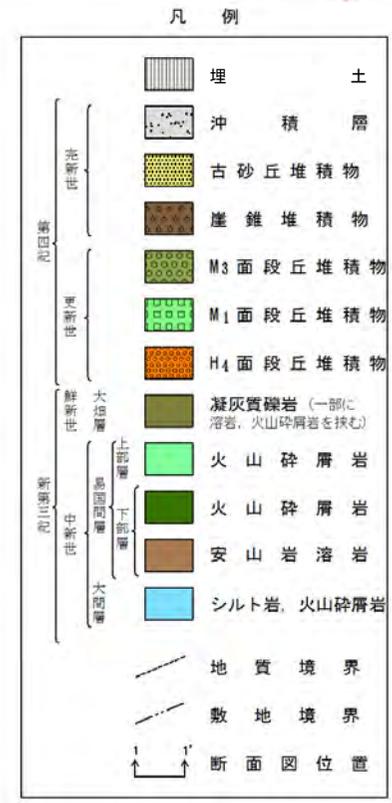
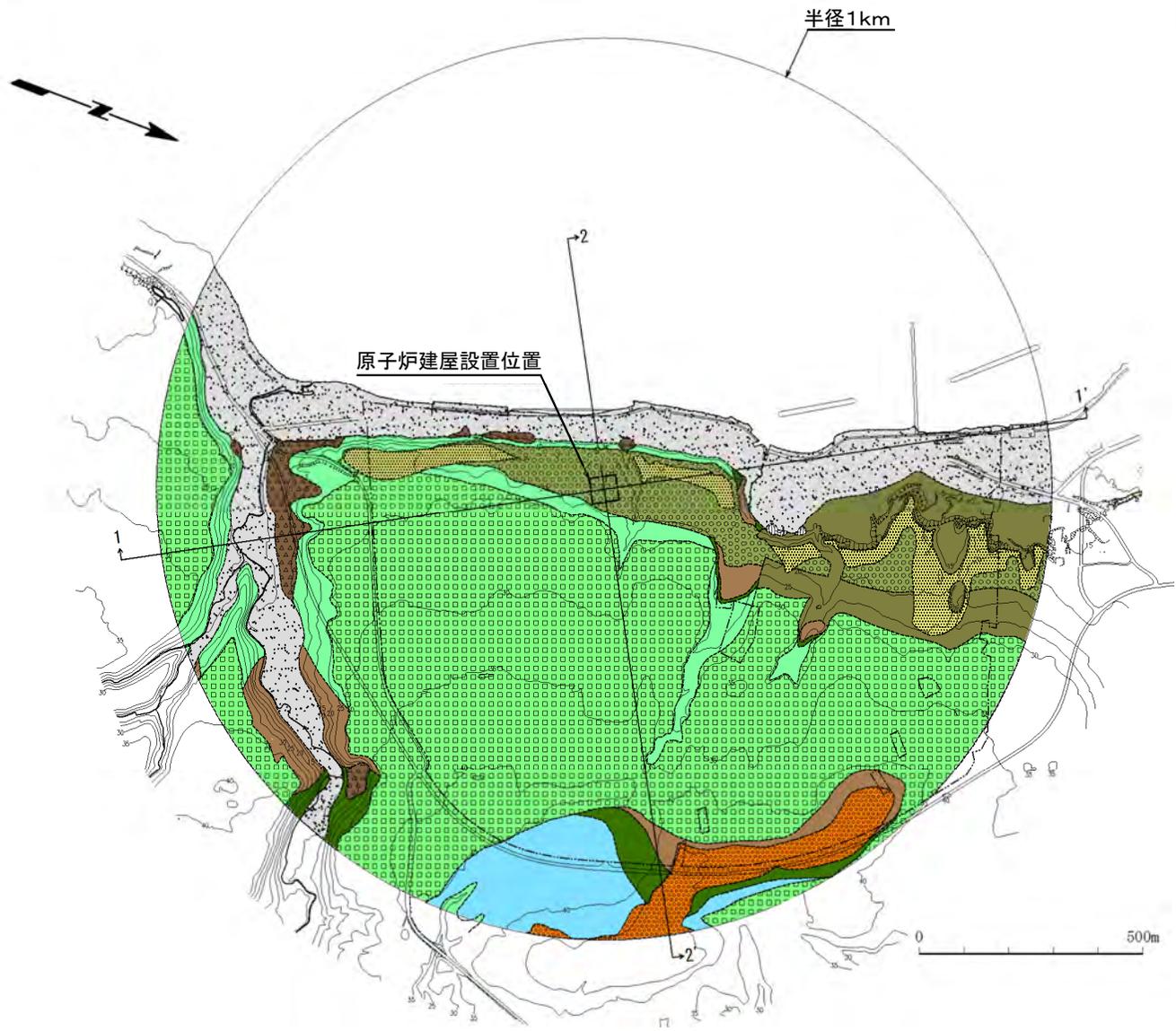
3.4 シームの評価

4. まとめ



1.3 敷地の地質・地質構造(1/7)

敷地の地質平面図



敷地の地質層序表

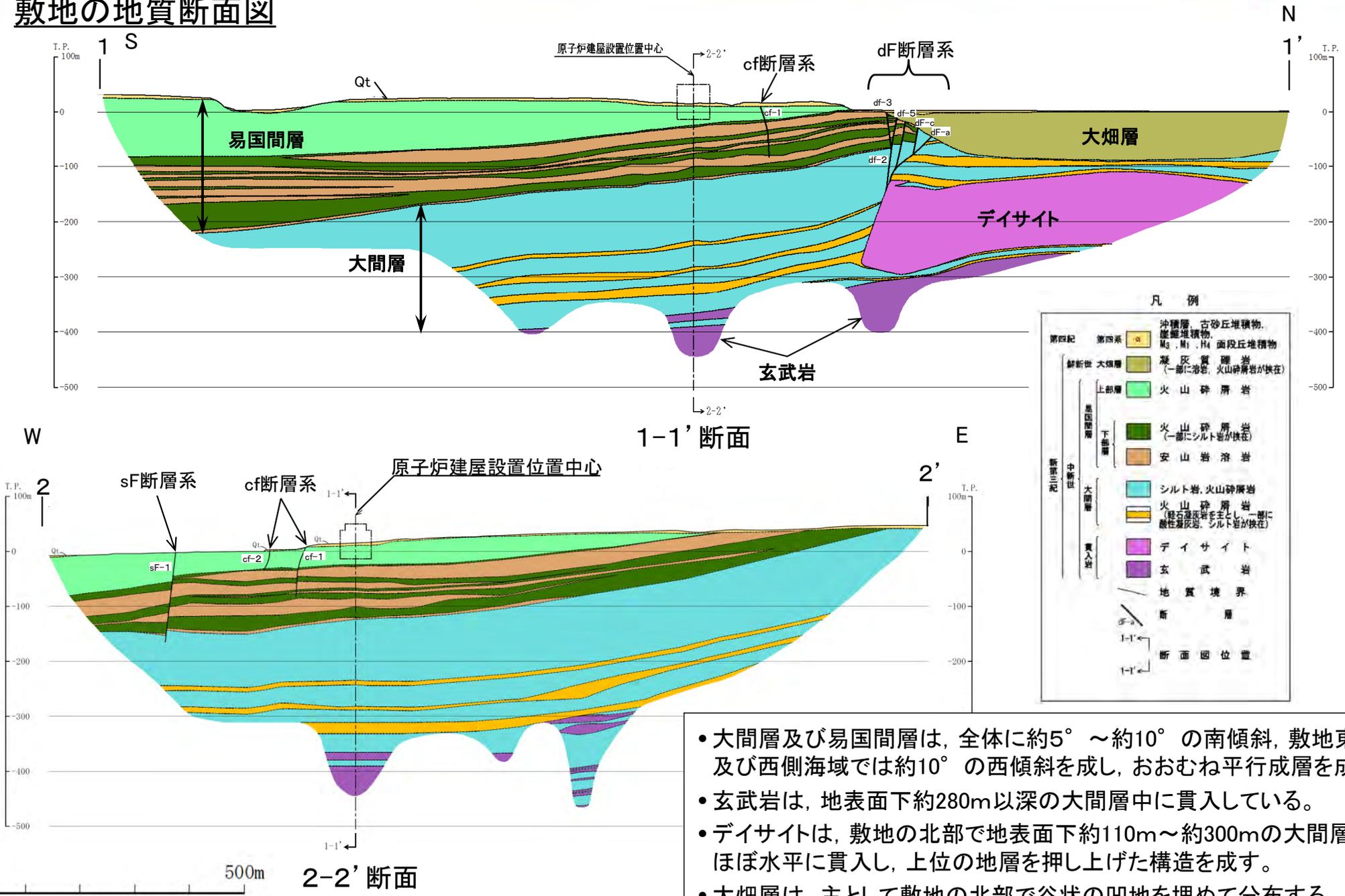
地質時代	地層名	主要岩相	
第四紀	第四系	火山灰質粘性土, シルト, 砂及び礫	
鮮新世	大畑層	凝灰質礫岩 (一部に溶岩, 火山砕屑岩を挟在)	
	易国間層	上部層	火山砕屑岩 (淡灰色火山礫凝灰岩, 凝灰角礫岩)
		下部層	安山岩溶岩, 火山砕屑岩 (細粒凝灰岩, 粗粒凝灰岩, 暗灰色火山礫凝灰岩) 及びシルト岩並びにそれらの互層
	大間層	シルト岩及び火山砕屑岩 (酸性凝灰岩, 軽石凝灰岩, 粗粒凝灰岩, 暗灰色火山礫凝灰岩)	

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。

※ 敷地の大畑層の年代は約2.7Ma～約3.8Ma(第906回審査会合資料1-1-2, P.1-4参照)。



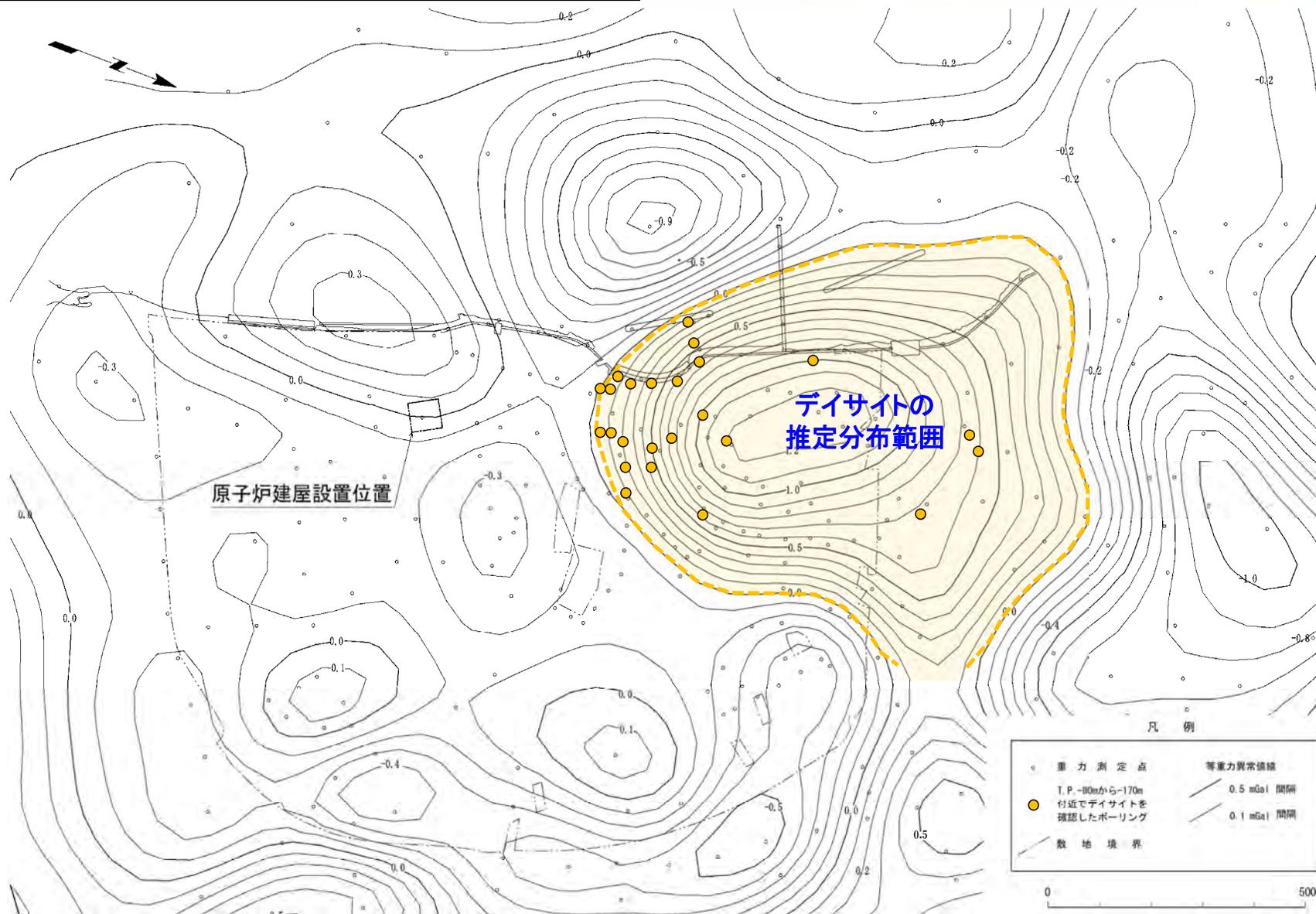
敷地の地質断面図



- 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。
- 玄武岩は、地表面下約280m以深の大間層中に貫入している。
- デイサイトは、敷地の北部で地表面下約110m～約300mの大間層にほぼ水平に貫入し、上位の地層を押し上げた構造を成す。
- 大畑層は、主として敷地の北部で谷状の凹地を埋めて分布する。



短波長重力異常図とデイサイトの推定分布範囲



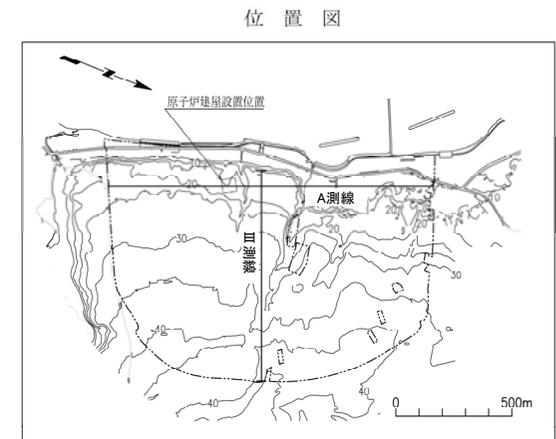
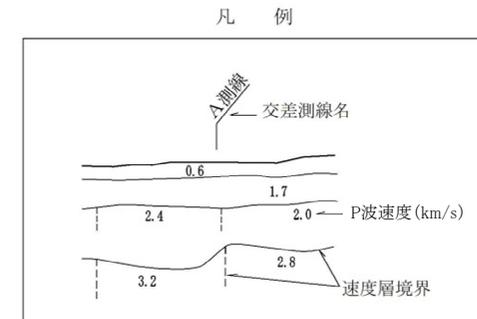
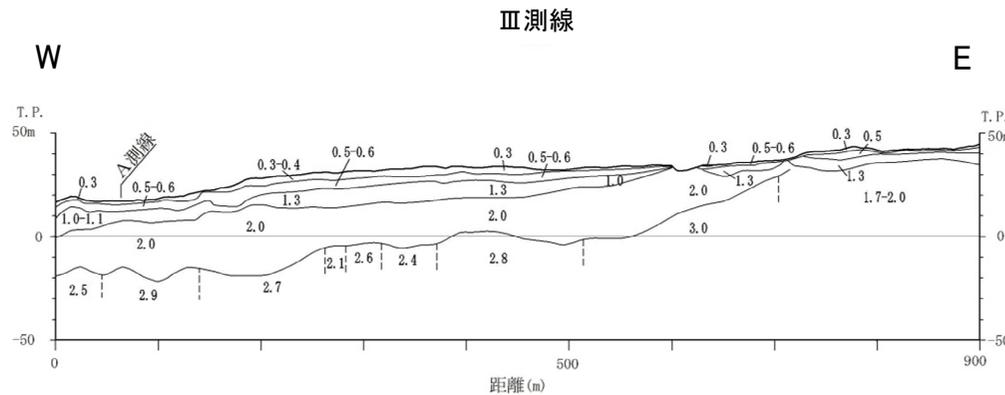
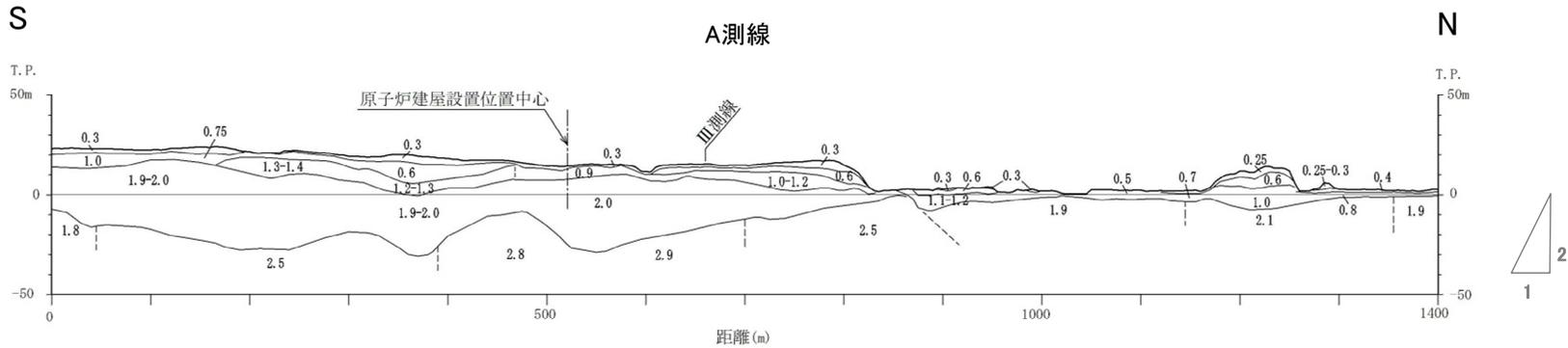
(約300m沖合の低重力域は、密度の低い大間層のシルト岩が地表付近まで分布する領域と一致する。)

- 重力探査結果によれば、原子炉建屋の北方において南北1km程度、東西0.7km程度の範囲の高重力異常域が分布する。
- ボーリング調査の結果から、この高重力異常域にはデイサイトが餅盤状に分布すると推定される。



1.3 敷地の地質・地質構造(4/7)

地表弾性波探査速度分布断面図

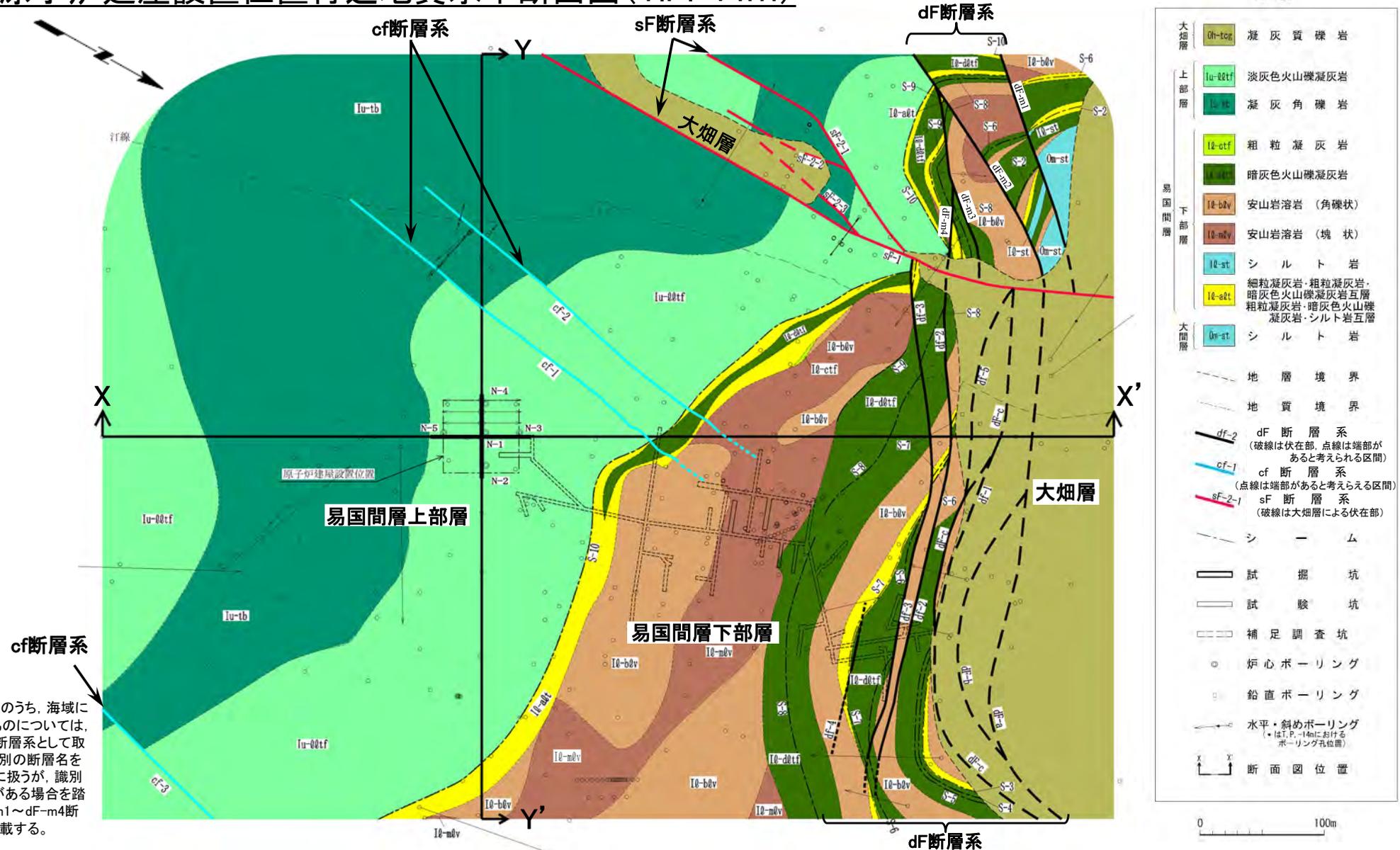


地表弾性波探査の速度分布の構造は地質構造と調和的で、N-S方向にほぼ水平ないし緩やかな南傾斜を成し、E-W方向ではほぼ水平ないし緩やかな西傾斜を成す。

注) 原子炉建屋設置位置付近を通る南北方向及び東西方向の測線のデータとして示した。



原子炉建屋設置位置付近地質水平断面図(T.P.-14m)

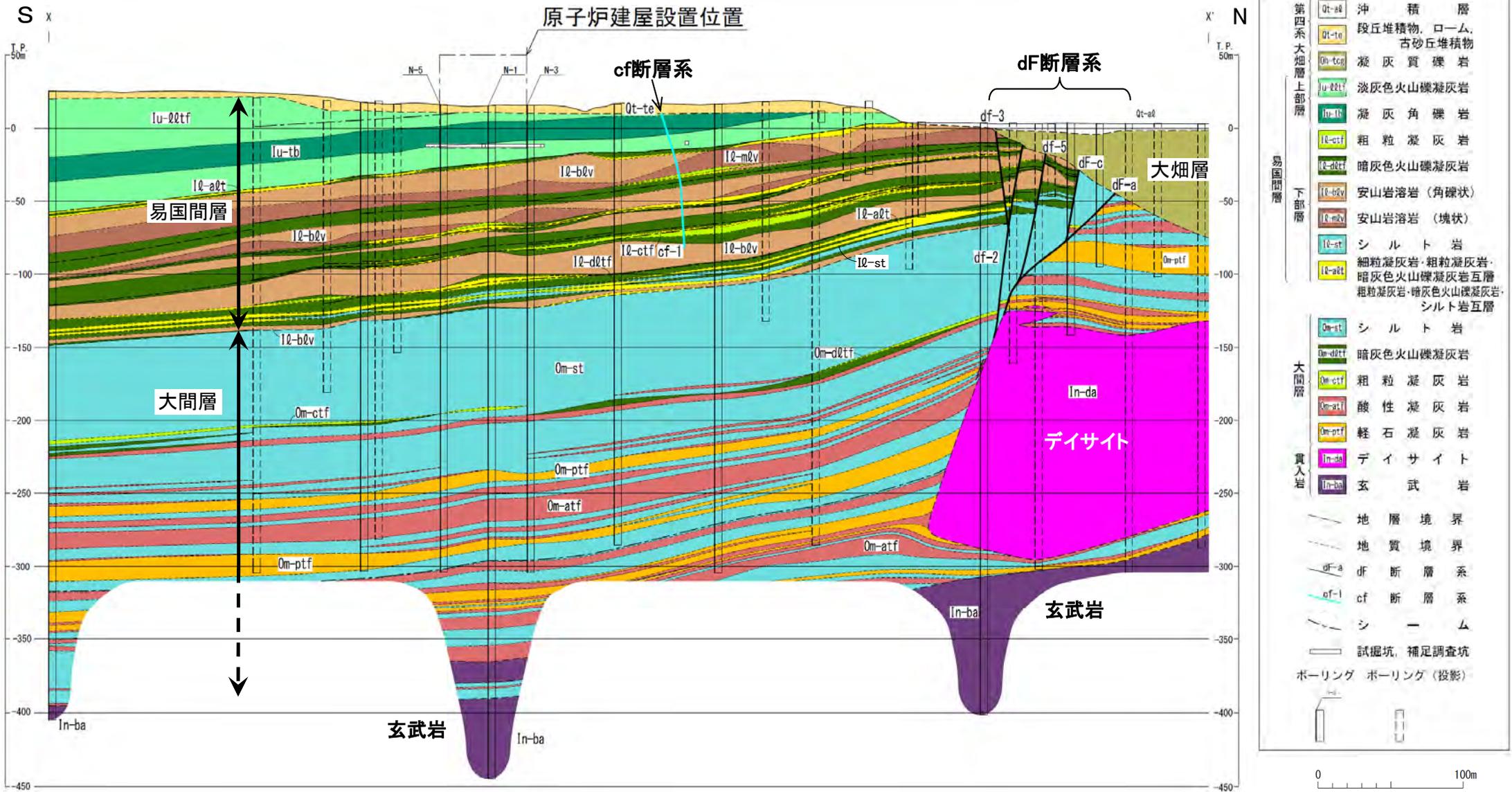


注) dF断層系のうち、海域に分布するものについては、海域のdF断層系として取り扱い、個別の断層名を区別せずに扱うが、識別する必要がある場合を踏まえ、dF-m1～dF-m4断層として記載する。

- 原子炉建屋設置位置には易国間層の淡灰色火山礫凝灰岩が分布する。
- 敷地内には複数の断層が認められ、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。
- 断層が大畑層に不整合で覆われる区間は伏在部として破線(---)で示した。断層端部があると考えられる区間は点線(.....)で示した。



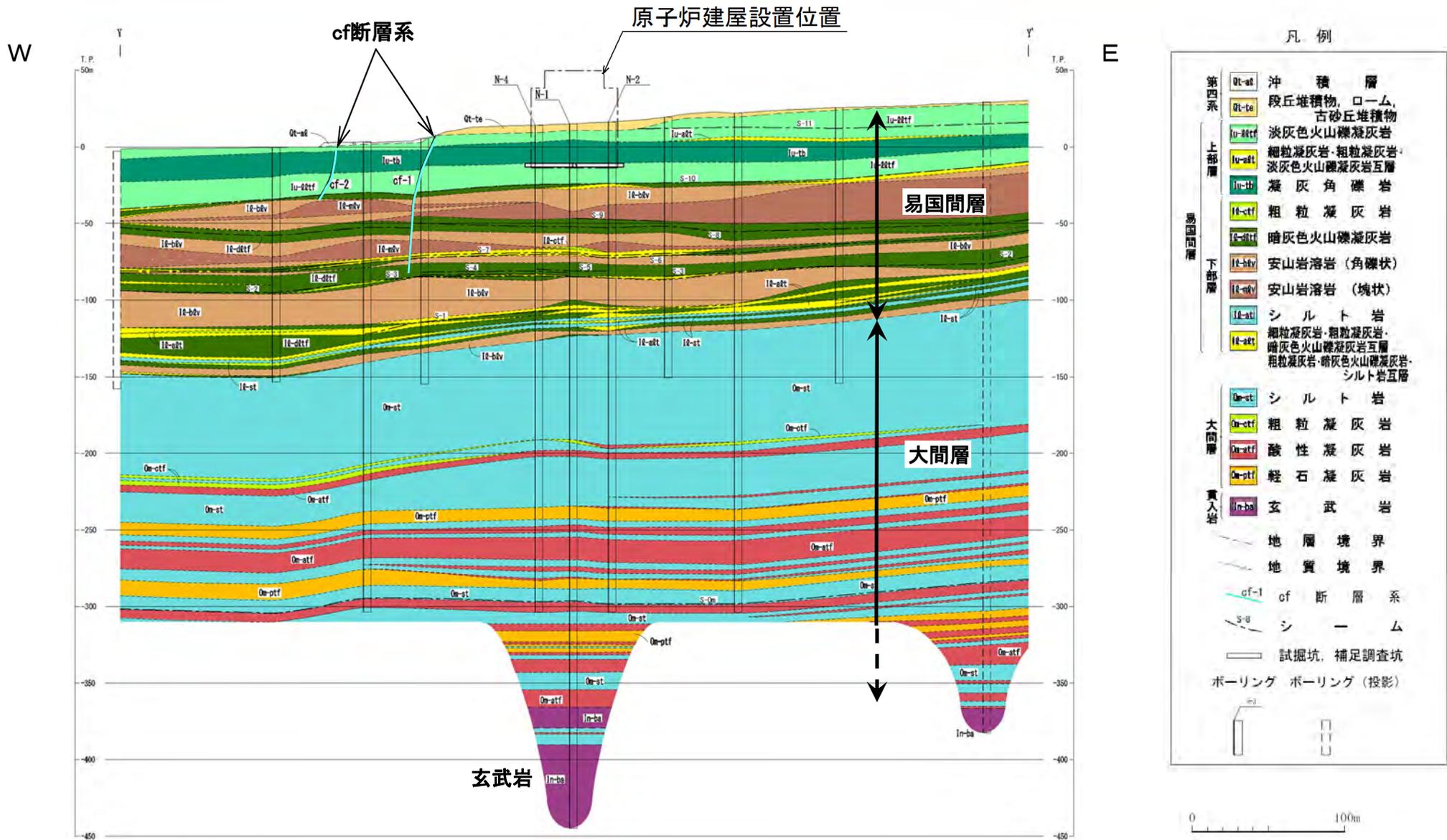
原子炉建屋設置位置付近地質鉛直断面図(南北方向X-X')



- 大間層はシルト岩と火山碎屑岩, 易国間層は安山岩溶岩と火山碎屑岩等から成り, それらを不整合に覆って大畑層が分布する。
- 北部では, デイサイトが大間層にほぼ水平に貫入し上位の地層を押し上げているが, 下位の地層及び大畑層には変位を与えていない。
- デイサイトの南側縁辺部から上方に延びる複数の断層(dF断層系)は, 大畑層の基底面に変位を与えていないと判断される。



原子炉建屋設置位置付近地質鉛直断面図(東西方向Y-Y')



原子炉建屋設置位置の西側の易国間層中には南北性の走向で高角度の傾斜の断層(cf断層系)が2条分布する。

1.4 敷地の断層等の分類

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 地表付近で見られるシームの特徴

3.1.5 シームの活動性評価

3.1.6 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 シームS-1～10, S-0mの評価方針

3.2.2 シームS-1～10, S-0mの基準適合性の評価

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の基準適合性の評価方針

3.3.2 シームS-11の評価

3.3.3 シームS-11の地表付近に認められる変状の検討

3.3.3.1 シームS-11の地表付近に認められる変状の地質観察

3.3.3.2 シームS-11の地表付近に認められる変状の分布範囲等の検討

3.3.3.3 変状の成因

3.3.4 重要な安全機能を有する施設の基礎地盤に分布するシームS-11の評価

3.3.5 シームS-11の基準適合性の評価

3.4 シームの評価

4. まとめ



1.4 敷地の断層等の分類(1/4)

断裂の分類の流れ

凡例

[文献*1による分類]

□ 断裂等

[大間地点での分類]

□ 断裂

□ 断層

□ シーム

□ 断層・シーム以外の断裂

*1: 垣見・加藤(1994)⁸⁾, 地学団体研究会(1996)⁹⁾ 及び日本地質学会地質基準委員会(2003)¹⁰⁾

岩石の破壊(少なくとも一時的に粘着力を失うこと)によって生じた不連続面の総称

断裂 = 断裂

面に沿った両側の変位の有無

なし

面の形状

平滑

節理 = 節理

凹凸・開口有り

裂か = 割れ目

層理面との関係

層理面に斜交

層理面に平行

見掛けの鉛直変位量で区分

変位量大(1m以上)

断層

変位量小(1m未満)

破碎部の有無による断層面の明瞭さで区分

不明瞭

面のゆ着した断層 = 筋状構造

※

明瞭

小断層 = 変位を伴う不連続面

出現率*2等で区分

出現率大

検討対象シーム
[S-1~11, S-0m]

出現率小

その他のシーム

層面断層 = シーム 粘土質の薄層

走向による区分

主としてN-S ~ NNE-SSW

破碎部の有無による断層面の明瞭さで区分

不明瞭

明瞭

cf断層系

sF断層系

dF断層系

主としてENE-WSW ~ NE-SW

*2: シームの出現率(%) = 原子炉建屋設置位置付近鉛直地質断面図(X-X', Y-Y')における(シーム確認孔数/シーム層準通過孔数) × 100

※: 申請時には「筋状組織」と称していたもの。筋状構造とcf断層系の比較については第615回審査会合資料2-2, P.1-7~P.1-16を参照。

大間地点における岩盤中の断裂について、変位の有無、層理面との関係、見掛けの鉛直変位量等に基づいて区分している。

1.4 敷地の断層等の分類(2/4)

断層の分類と定義

文献*1による分類と定義		大間地点における分類		
分類	定義	分類	見掛けの鉛直変位量	性状等
断 裂	岩石の破壊によって生じた不連続面の総称である。破壊とは、少なくとも一時的に、粘着力の失われる面または帯が生ずることをいう。	断 裂	—	以下の断層、シーム等の総称として使用。
断 層	面に沿って両側の岩石の部分が相対的に変位していることが認められる断層のことをいう。	断 層	1m以上	<ul style="list-style-type: none"> 断層面を境に新第三紀の地層の変位(見掛けの鉛直変位量1m以上)が認められ、地質構造を規制しており連続性が大きい*3。 走向及び破砕部*4の有無による断層面の明瞭さにより、cf断層系、sF断層系及びdF断層系に区分。
層面断層	地層面そのものとまったく平行している断層。層面は地層の異方性を表わす不連続面となりやすいために、層面に沿って地層がすべっていることは多いが、移動の方向と量を測定することは一般に困難である。	シーム	—*2	<ul style="list-style-type: none"> 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粘土質の薄層。地質境界を横切ることなく、地層に平行に分布する。 出現率*5の大小により、検討対象シーム(出現率大)とその他のシーム(出現率小)に区分。
面のゆ着した断層 (面なし断層*)	落差の小さな断層の中には、面なし断層と呼ばれ、断層面の間の破砕物が両側の岩石と同じ程度に固結し、ときには“面”自体もよく追跡できないものが見られる。面なし断層の破砕物は、少なくとも物物的には両側の岩石と同一であって、一時的に失われた粘着力が完全に回復していることを示している。*:文献では面なし断層と記載されている。	筋状構造	1m未満	易国間層中の筋状の見掛けを呈する固結部。周辺岩盤よりも細粒で境界は密着しており、明瞭な断層面は認められない。周辺岩盤と同じ構成物から成るが、より細粒で硬く固結している。筋状構造を境に地層の変位(見掛けの鉛直変位量1m未満)が認められ、連続性が小さい。
小断層	その隔離が、大きくても一露頭以内に収まり、小さくても肉眼で判定できるもの、すなわち、変位量が数mmから数mの断層を指す。	変位を伴う不連続面	1m未満	新第三紀の地層に変位(見掛けの鉛直変位量1m未満)が認められる断層。連続性が小さい。
節 理	地質学的成因による岩石・岩盤中の明瞭かつ平滑な割れ目で、割れ目の面に平行な方向への相対的変位がみられないか、あってもごくわずかなものをいう。	節 理	なし	新第三紀の地層に明瞭な変位が認められない凹凸の少ない平滑な断層。連続性が小さい。
裂 か	岩石・岩盤中の割れ目のうち、面に沿っての変位は認められないが、面に直交方向に変位が認められるものをいう。すなわち、面が開口していたり粘土等の充填物によって満たされているものである。	割れ目	なし	新第三紀の地層に明瞭な変位が認められない凹凸のある断層。開口していることが多く、連続性が小さい。

*1: 垣見・加藤(1994)⁸⁾、地学団体研究会(1996)⁹⁾及び日本地質学会地質基準委員会(2003)¹⁰⁾。

*2: 層理面に沿う方向にせん断変位を示す条線及び複合面構造が認められるが、面に沿う両側の変位量は不明である。

*3: 長さ数百m程度以上のものを連続性大とした。

*4: 破砕部とは粘土質物質・破砕された岩片を含む部分である。

*5: シームの連続性は出現率で評価。

出現率(%) = 原子炉建屋設置位置付近鉛直地質断面図(X-X', Y-Y')における(シーム確認孔数/シーム層準通過孔数) × 100

- 大間地点における岩盤中の断層のうち、連続性が大きく、地質構造を規制する断層及びシームを断層等の評価対象とする。
- 断層及びシーム以外の小規模な断層(筋状構造、変位を伴う不連続面、節理及び割れ目)については、岩盤(rock mass)の要素として扱い、断層等の評価対象外とする。



1.4 敷地の断層等の分類(3/4)

断層の概要

断層名		走向	傾斜	最大 破砕幅 (cm)	見掛けの 最大変位量 (m)		断層面 の 明瞭さ	固結度	変位 センス	確認位置	重要な安全機能 を有する施設*2 直下での分布	
cf 断層系	cf-1	N36° E~3° W*3	68° E~60° W*3	—*4	4.8 (鉛直)	35 (水平)	不明瞭	周辺岩盤 より高い	右横ずれ	掘削面・補足調査坑 ボーリング	分布する	
	cf-2	N41° E~6° W*3	70° E~70° W*3	—*4	1.3 (鉛直)	16 (水平)				掘削面 ボーリング		
	cf-3	N34° E~4° W*3	73° E~60° W*3	—*4	1.5*3 (鉛直)	36*3 (水平)				掘削面・トレンチ ボーリング		
sF 断層系	sF-1		N13° E~26° W	68° E~58° W	57*3	45 (鉛直)	73 (水平)	明瞭	周辺岩盤 より低い	右横ずれ	分布しない	
	sF 1 2 断層系	sF-2-1	N9° ~45° E	60° E~78° W	3	6 (鉛直)	71 (水平)	明瞭	周辺岩盤と同 等か低い	左横ずれ		掘削面底盤 掘削法面 ボーリング
		sF-2-2	N1° W	66° W	4*3	3 (鉛直)	—					
		sF-2-3	N11° ~22° E	75° ~90° W	密着	3 (鉛直)	9 (水平)					
dF 断層系	主要な 断層	dF-a	E-W	41° S	15	110 (鉛直)		明瞭	周辺岩盤と同 等か低い	南側落下の 縦ずれ	ボーリング	分布しない
		dF-b	ほぼE-W	80° S	6	15 (鉛直)						
		dF-c	N2° ~88° E	36° ~79° SE	19	45 (鉛直)						
	その 他の 断層	df-1	N60° ~70° E	45° S	密着	3.6 (鉛直)						
		df-2	N59° E~87° W	64° ~83° N*3	25	5.1 (鉛直)						
		df-3	N58° E~78° W*3	58° ~83° N*3	24	2.4*3 (鉛直)						
		df-4	N75° ~86° E	78° ~90° N	4	1.1 (鉛直)						
		df-5	ほぼE-W	80° ~85° S	密着	6 (鉛直)						
	海域のdF断層系		N4° W~41° E	55° ~76° SE, 72° W	70	25*5 (鉛直)					ボーリング・トレンチ	

敷地に分布する断層は以下の①～③である。

① cf断層系
ほぼ南北走向(NNE-SSW)で高角度の傾斜を成す3条の右横ずれ断層である。

② sF断層系*6
ほぼ南北走向(NNW-SSE~NNE-SSW)で高角度の傾斜を成す4条の横ずれ断層である。

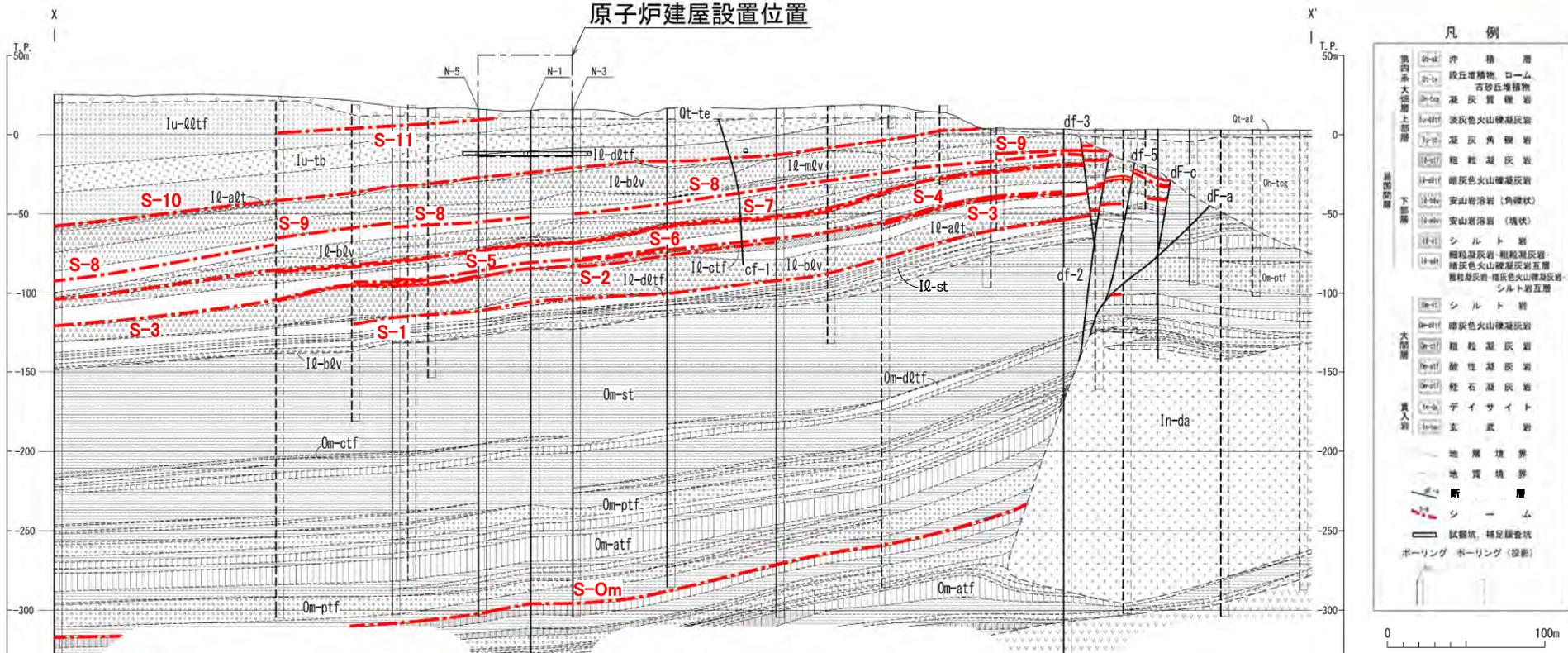
③ dF断層系*1
陸域ではほぼENE-WSW走向で8条の断層、海域ではほぼNE-SW走向の断層系である。これらは中～高角度の傾斜を成す南側落下の縦ずれセンスの断層系である。

*1: dF断層系については、陸域では見掛けの最大鉛直変位量が10m以上のものを「主要な断層」、見掛けの最大鉛直変位量が10m未満のものを「その他の断層」として区分、海域では「海域のdF断層系」として区分。
 *2: 「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」の第三条の「耐震重要施設」及び第三十八条の「重大事故等対処施設」をいう。
 *3: 設置変更許可申請書提出以降平成30年5月までに追加取得した調査データを取り入れた数値。
 *4: cf-1～3断層は周辺岩盤より固結度が高く、明瞭な破砕部は認められない。
 *5: 海域のdF断層系は南側落下の縦ずれセンスが卓越するため(第906回審査会合資料1-1-1, P.2-31～P.2-34及びP.2-38参照)、鉛直変位量を表示。
 *6: sF断層系は重要な安全機能を有する施設の基礎地盤には分布せず、sF-1断層が敷地の外に続くことを確認したことから、敷地極近傍の断層として扱う。



1.4 敷地の断層等の分類(4/4)

各シームの概要:原子炉建屋設置位置付近地質鉛直断面(南北方向X-X')



シーム一覧表

シーム名	平均厚さ (cm)	最大厚さ (cm)	色	構成粒子
S-11	1.5	4.3	黄褐色～淡黄褐色	主に粘土～シルトサイズ
S-10	3.5*	17.5	黄褐色～淡黄褐色	主に粘土～シルトサイズ、一部に岩片を含む
S-9	1.7*	11.2	黄褐色～黄灰色	主に粘土～シルトサイズ、一部に岩片を含む
S-8	3.0	14.5	黄褐色～黄灰色	主に粘土～シルトサイズ、一部に岩片を含む
S-7	2.3	11.0	淡黄褐色～黄灰色	主に粘土～シルトサイズ、一部に岩片を含む
S-6	2.2	13.0	淡黄褐色～暗黄褐色	主に粘土～シルトサイズ、一部に岩片を含む
S-5	1.6*	7.2	黄褐色～褐灰色	主に粘土～シルトサイズ、一部に岩片を含む
S-4	1.8*	13.8	黄灰色	主に粘土～シルトサイズ、一部に岩片を含む
S-3	1.5*	6.6	暗褐色～暗黄灰色	主に粘土～シルトサイズ
S-2	1.6	9.6	暗褐色～暗灰色	主に粘土～シルトサイズ
S-1	2.8*	9.0	淡黄褐色～暗褐色	主に粘土～シルトサイズ、岩片を含むものが多い
S-Om	4.4*	16.7	灰色～暗灰色	主に粘土～シルトサイズ、一部に岩片を含む

- 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粘土質の薄層を「シーム」として認定する。
- 分布・性状を検討するシームとしてシームS-1～11, S-Omの12枚を選定し、検討対象シームとする。
- 検討対象シームの厚さ、粒度等は一覧表のとおりである。
- 各シームの構成粒子は、主に粘土～シルトサイズである。

※:設置変更許可申請書提出以降平成29年3月までに追加取得した調査データを取り入れた数値。

注) 断面位置はP.1-27参照。

1.5 敷地の断層等の評価概要

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 地表付近で見られるシームの特徴

3.1.5 シームの活動性評価

3.1.6 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 シームS-1～10, S-0mの評価方針

3.2.2 シームS-1～10, S-0mの基準適合性の評価

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の基準適合性の評価方針

3.3.2 シームS-11の評価

3.3.3 シームS-11の地表付近に認められる変状の検討

3.3.3.1 シームS-11の地表付近に認められる変状の地質観察

3.3.3.2 シームS-11の地表付近に認められる変状の分布範囲等の検討

3.3.3.3 変状の成因

3.3.4 重要な安全機能を有する施設の基礎地盤に分布するシームS-11の評価

3.3.5 シームS-11の基準適合性の評価

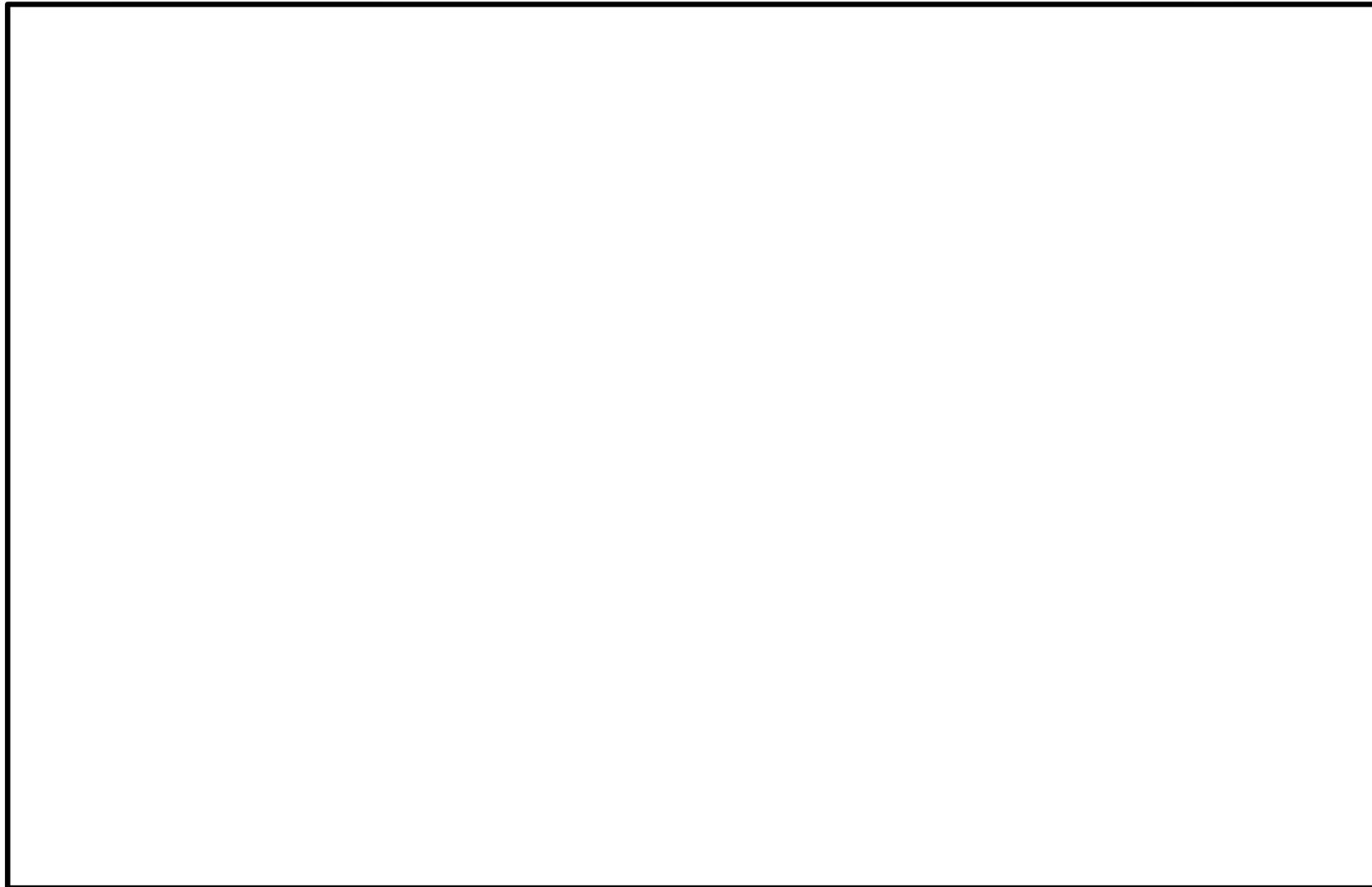
3.4 シームの評価

4. まとめ

1.5 敷地の断層等の評価概要(1/6)



断層等と重要な安全機能を有する施設との関係(1/4):断層・シームの平面的分布



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層準(FT5-3)*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
-  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)。
- *3:シームS-11層準(FT5-3)には、シームS-11の認められない部分もある(P.3-83参照)。なお、FT5-3は、シームS-11を挟在する鍵層名である。
- *4:「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」の第三条の「耐震重要施設」及び第三十八条の「重大事故等対処施設」をいう。



重要な安全機能を有する施設*4の基礎地盤には、cf断層系及びシームS-11の露頭は有るが、これら以外の断層及びシームの露頭はない。

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層準(FT5-3)*3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。

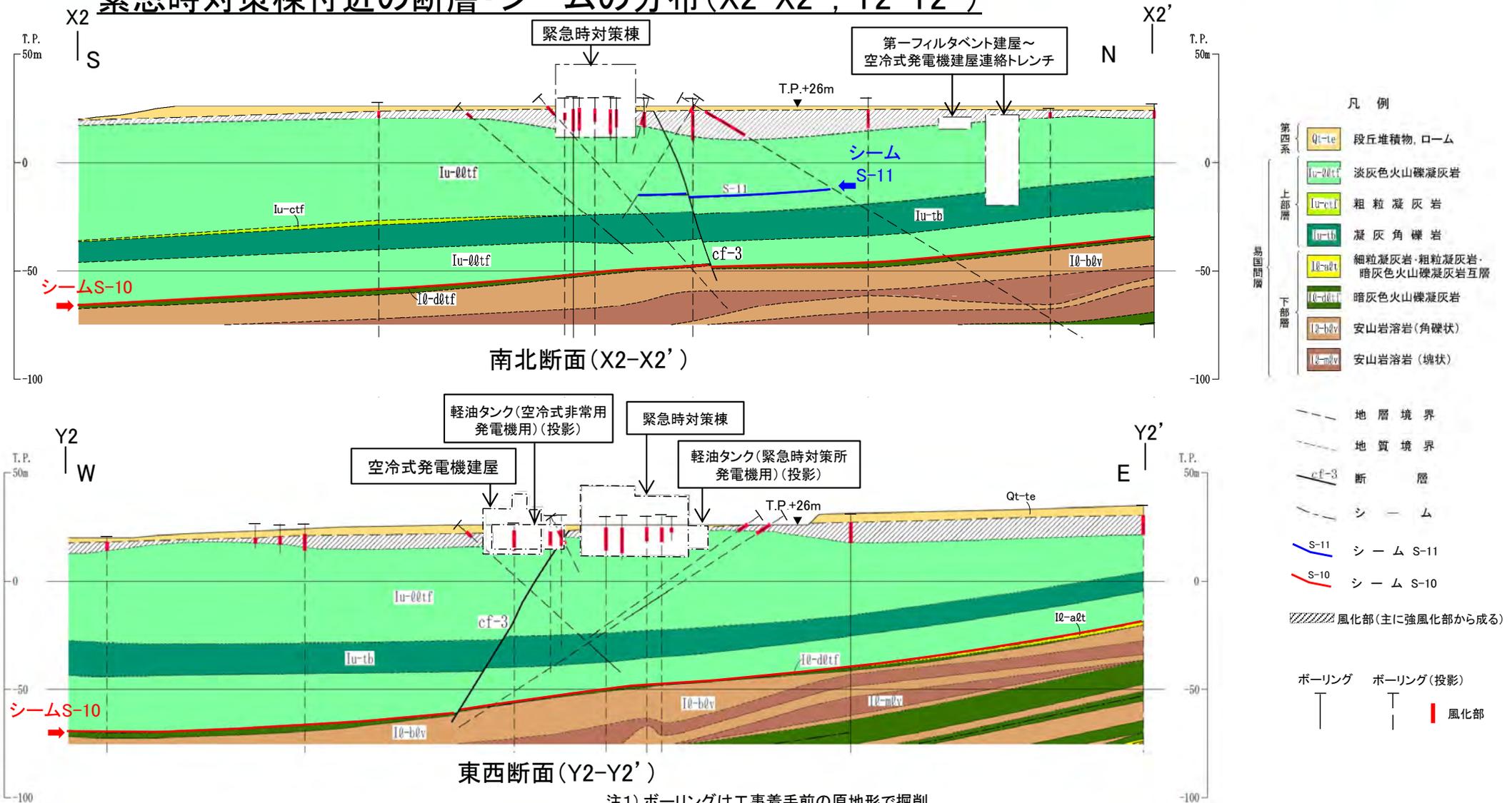
 以示す箇所は、商業機密あるいは防護上の観点から公開不可としているもので、白抜きとしてあります。

1.5 敷地の断層等の評価概要(3/6)

第986回審査会合
資料1-1 P.1-37 一部修正

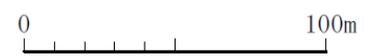


断層等と重要な安全機能を有する施設との関係(3/4): 緊急時対策棟付近の断層・シームの分布(X2-X2', Y2-Y2')



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。

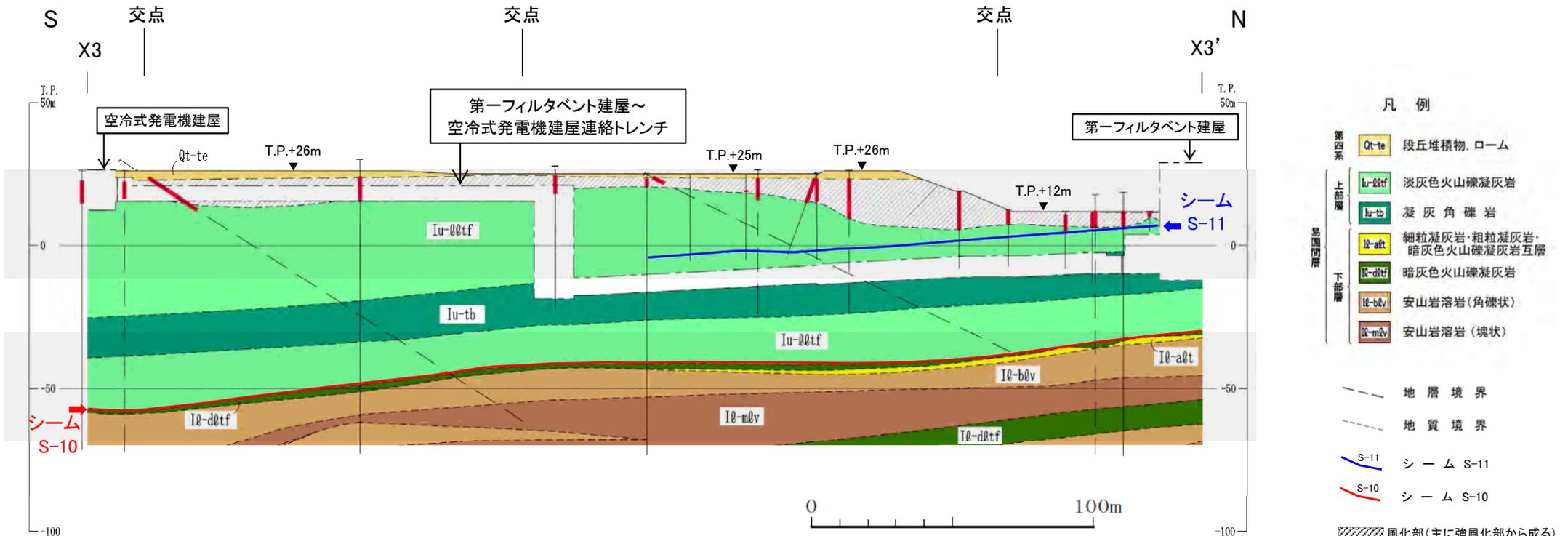
- Y2-Y2' 断面では緊急時対策棟付近の重要な安全機能を有する施設のうち、軽油タンク(空冷式非常用発電機用)の基礎地盤(底面)にはcf-3断層が分布する。
- cf-3断層以外の断層及びシームの露頭はない。



1.5 敷地の断層等の評価概要(4/6)

断層等と重要な安全機能を有する施設との関係(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断層・シームの分布(X3-X3')



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断面(X3-X3')

- 注1) 一部の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) トレンチの基礎地盤(底面)に風化部が分布する部分はコンクリートで置換える予定。

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付近の基礎地盤に断層及びシームS-1～11及びS-0mの露頭はない。



1.5 敷地の断層等の評価概要(5/6)

敷地の断層等の新旧関係

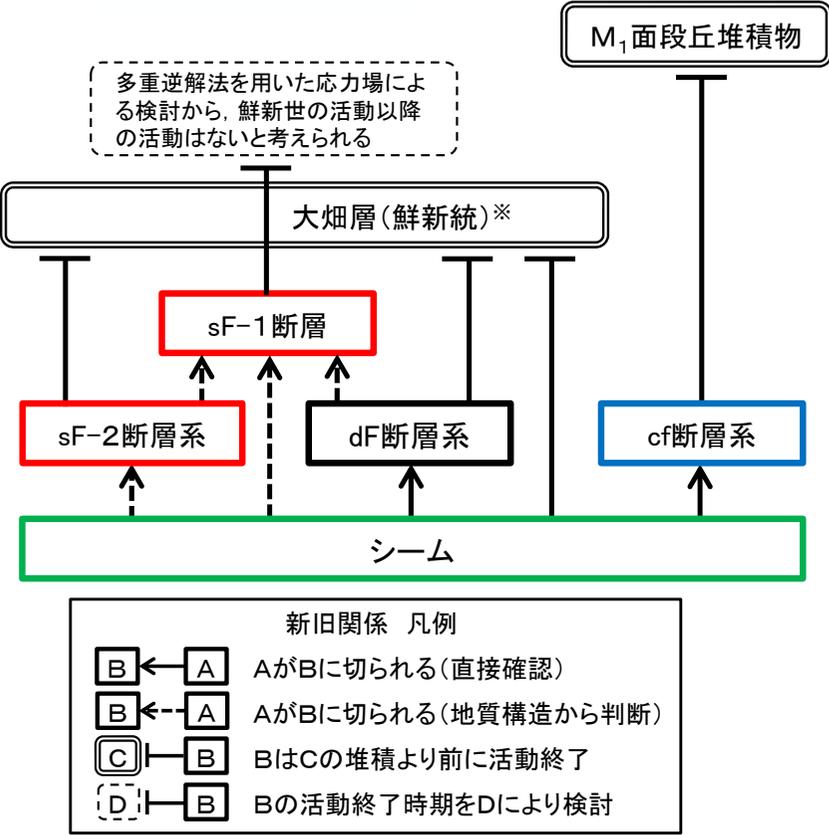


図1 断層等の新旧関係 模式図

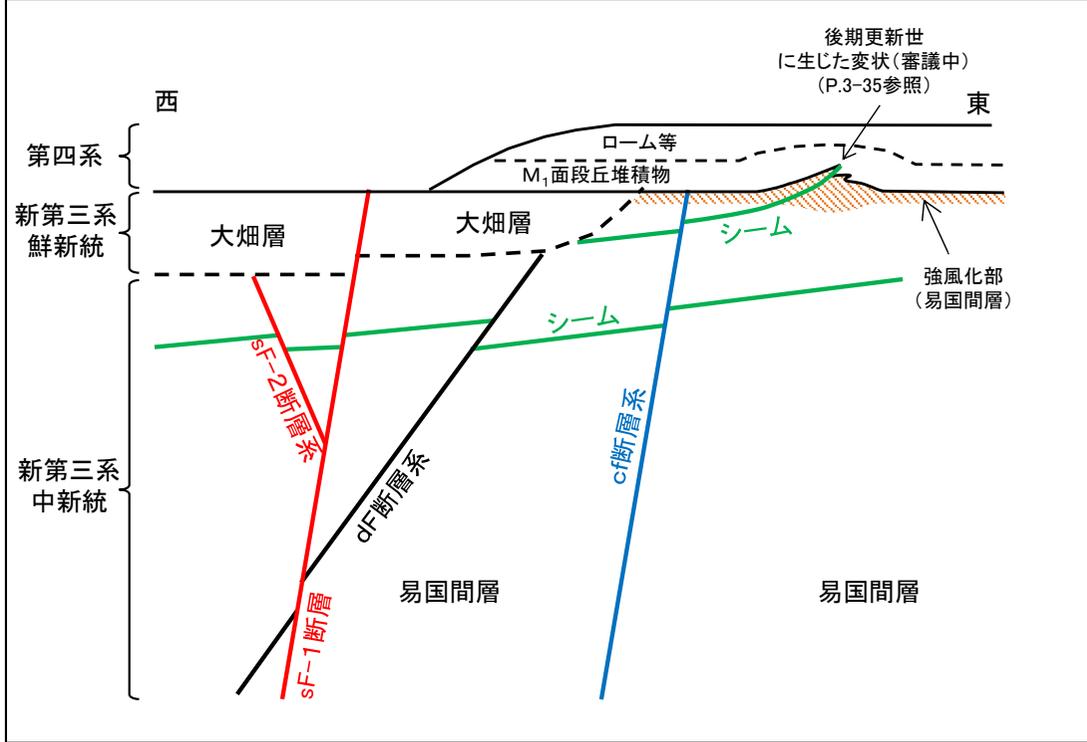


図2 断層等の新旧関係 模式断面図

- シームは各断層に切られ、大畑層(鮮新統)*に変位・変形を与えていない(第804回審査会合資料1-1, P.3-33~P.3-36等参照)。
- dF断層系とsF-2断層系はsF-1断層に切られ、大畑層(鮮新統)に変位・変形を与えていない(第906回審査会合資料1-1-1, P.2-45~P.2-69, 第906回審査会合資料1-2-1, P.2-72~P.2-75参照)。
- cf断層系はM1面段丘堆積物に変位・変形を与えていない(第862回審査会合資料1-1, P.2-28~P.2-34参照)。
- sF-1断層は大畑層に変位・変形を与えているが、多重逆解法を用いた応力場による検討から、鮮新世の活動以降の活動はないと考えられる(第906回審査会合資料1-2-1, P.2-49~P.2-59参照)。

※:敷地の大畑層の年代は約2.7Ma~約3.8Ma(第906回審査会合資料1-1-2, P.1-4参照)。



総合評価

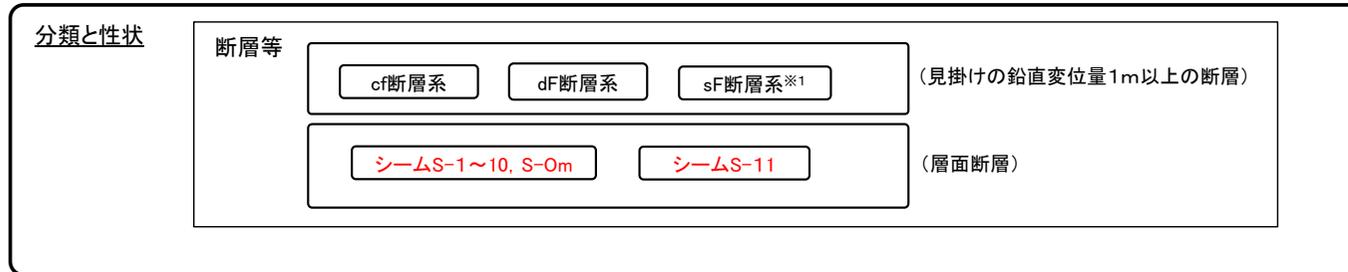
各種調査項目

変動地形学的調査
(文献調査, 空中写真判読等)
○断層地形の可能性がある地形の有無
○地すべり地形の有無

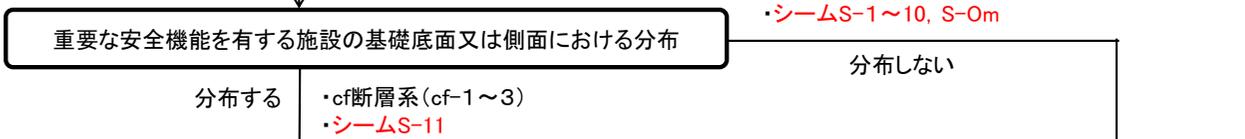
地質調査
(地表地質調査, ボーリング調査, 試掘坑調査, トレンチ調査, 掘削面調査)
○敷地内の断層の有無
○分布・性状等の確認

地球物理学的調査
(地表弾性波探査, 反射法地震探査, 重力探査)
○地下構造の確認
○深部の地震発生層から地表付近まで連続する断層の有無

敷地の断層等



活動性評価の検討対象とする断層等の整理



敷地極近傍の断層

(敷地周辺の地質・地質構造にて審議)

sf断層系※1

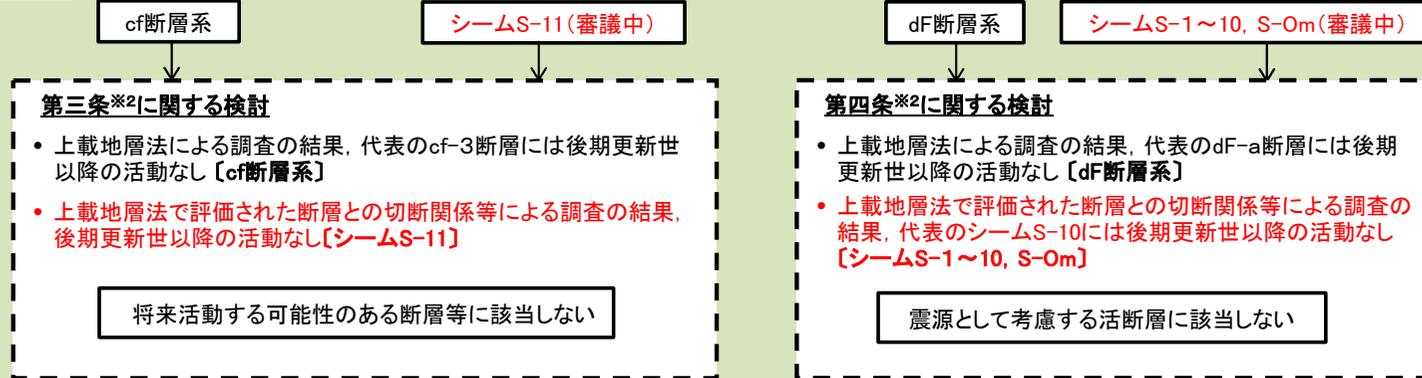
- ・sf-1断層
- ・sf-2断層系[sf-2-1~2-3]

※1: sf断層系は重要な安全機能を有する施設の基礎地盤には分布せず, sf-1断層が敷地の外に続くことを確認したことから, 敷地極近傍の断層として扱う。

※2: 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)。

赤字: 本資料の掲載箇所

断層等の評価



総合評価

【第三条に関する検討】 cf断層系及びシームS-11(審議中)は将来活動する可能性のある断層等に該当しない
【第四条に関する検討】 df断層系, シームS-1~10, S-0m(審議中)は震源として考慮する活断層に該当しない

3. シーム

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 地表付近で見られるシームの特徴
- 3.1.5 シームの活動性評価
- 3.1.6 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 シームS-1～10, S-0mの評価方針
- 3.2.2 シームS-1～10, S-0mの基準適合性の評価

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の基準適合性の評価方針
- 3.3.2 シームS-11の評価
 - 3.3.3 シームS-11の地表付近に認められる変状の検討
 - 3.3.3.1 シームS-11の地表付近に認められる変状の地質観察
 - 3.3.3.2 シームS-11の地表付近に認められる変状の分布範囲等の検討
 - 3.3.3.3 変状の成因

- 3.3.4 重要な安全機能を有する施設の基礎地盤に分布するシームS-11の評価
- 3.3.5 シームS-11の基準適合性の評価

3.4 シームの評価

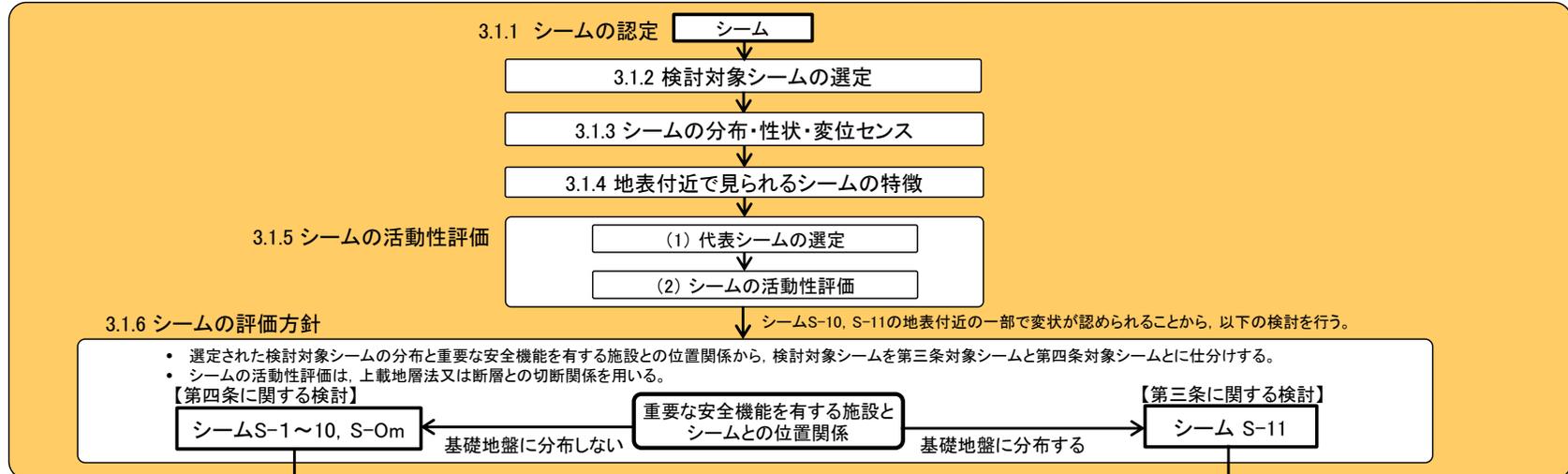
4. まとめ



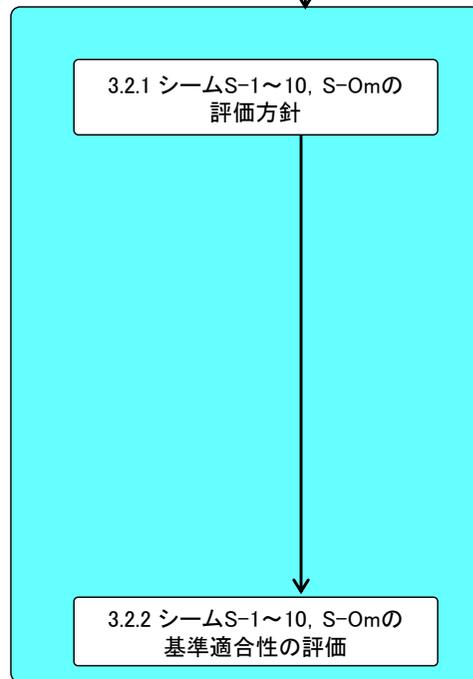
3. シーム(1/2)

全体の流れ

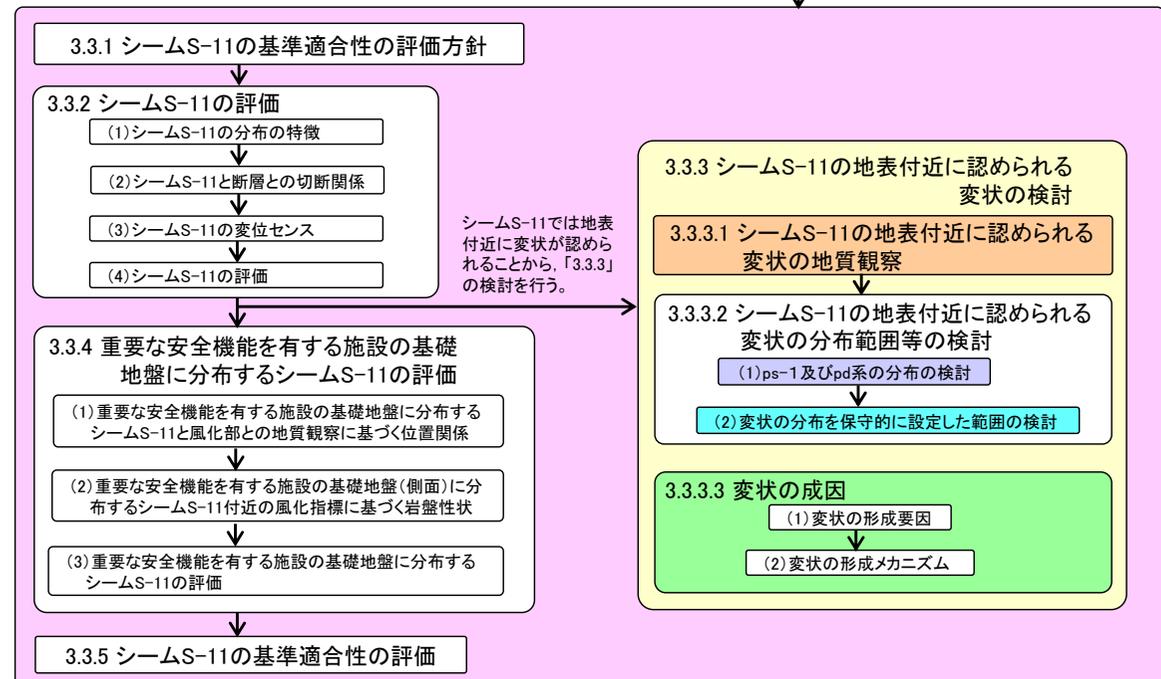
3.1 シームの調査及び評価方針(P.3-5参照)



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(P.3-68参照)



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(P.3-77参照)



3.4 シームの評価

3. シーム(2/2)

用語の解説

用語		解説	参照頁
シーム S-11 関連	シームS-11	シームは粘土質の薄層である。シームS-11は、12枚の検討対象シームのうちの1枚であり、易国間層上部層の細粒凝灰岩に挟在する。 シームS-11は平均厚さが1.5cmで層厚が薄く、分布も断続的である。 シームS-11層準(FT5-3)は、①粘土質の薄層が認められる部分、②粘土質の薄層が認められず細粒凝灰岩のみ認められる部分及び③粘土質の薄層が認められず細粒凝灰岩も認められない部分、の3つに区分することができ、このうちの①粘土質の薄層が認められる部分が「シームS-11」である。	P.3-82, 3-83
	変状の形成に関与していないシームS-11の最新面	変状の形成に関与しておらず、中～後期中新世に形成されたと判断されるシームS-11の最新面をいう。	P.3-116
後期更新世に生じた変状関連	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-10、S-11付近の岩盤及びその直上の段丘堆積物に認められる段差、上に凸の形状等を示す現象をいう。 これらの形状を示す現象は、後期更新世に生じたものと判断される。 なお、資料中「変状」と表記する場合がある。	P.3-35, 3-51
	変状の形成に関与した弱面	下記に示すps-1及びpd系をいう。 地表付近において上下盤が強風化部から成るシームS-11付近の変状が認められる部分にあり、後期更新世に形成されたと判断される。 なお、資料中「ps-1等」と表記する場合がある。	P.3-113
	ps-1	地表付近の岩盤の中で変状が認められる部分にあり、変状の形成に関与したシームS-11の最新面をいう。	P.3-113
	pd系	地表付近の岩盤の中で変状が認められる部分にあり、主としてシームS-11下盤の成層構造の発達する部分に分布する、変状の形成に関与した低角の変位を伴う不連続面をいう。	P.3-113
	変状の分布を保守的に設定した範囲	ps-1等と重要な安全機能を有する施設との位置関係を評価するため変状の分布を保守的に設定した範囲である。 平面的には変状が分布し、シームS-11の上下盤に強風化部が確認されるps-1等が分布する範囲であり、断面的には「強風化部・弱風化部に接する範囲の下端」から「成層構造が発達する部分の下限が地表付近で第四系に接する部分」までとする。	P.3-166, 3-167

3.1. シームの調査及び評価方針

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

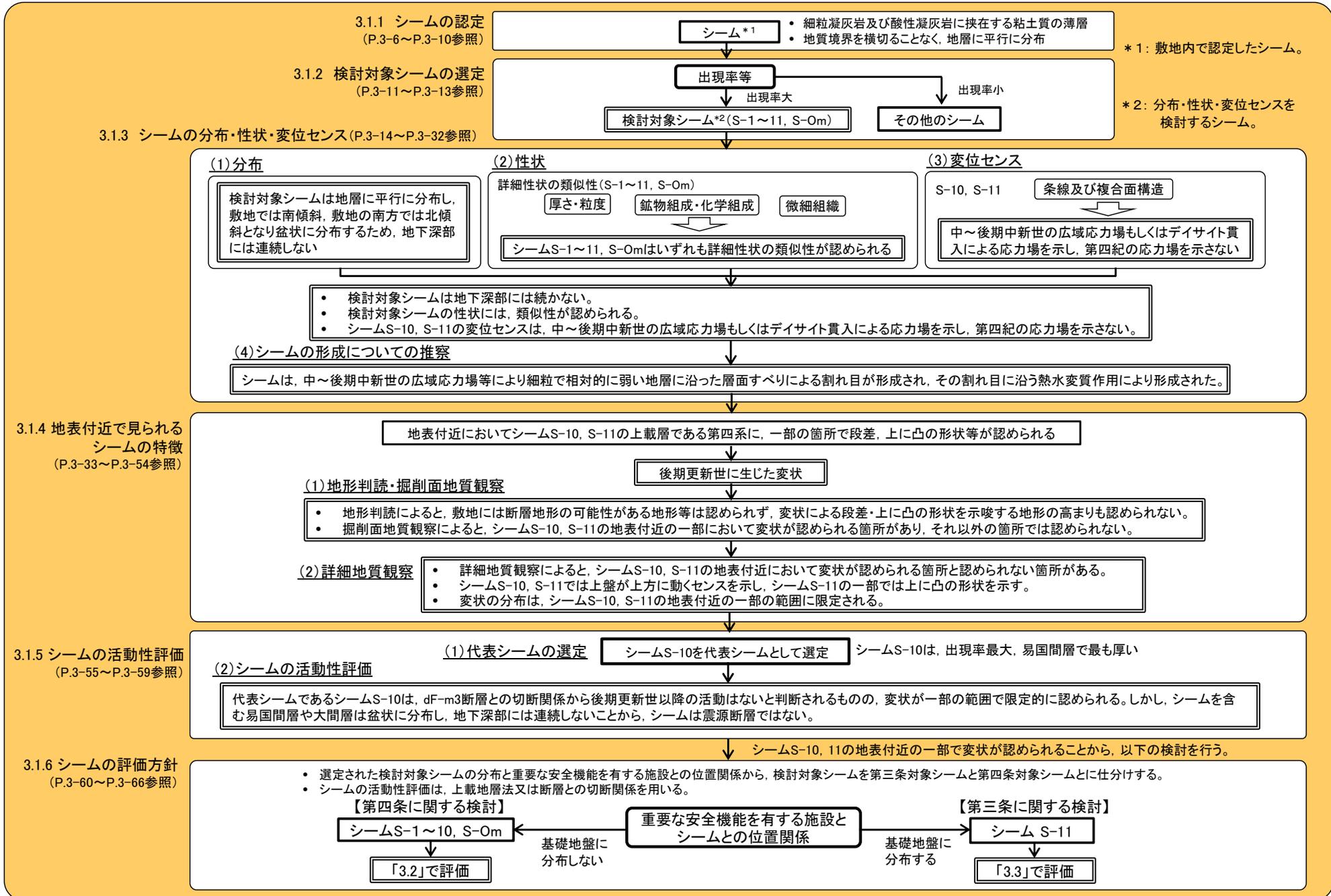
- 3.1.1 シームの認定
- 3.1.2 検討対象シームの選定
- 3.1.3 シームの分布・性状・変位センス
- 3.1.4 地表付近で見られるシームの特徴
- 3.1.5 シームの活動性評価
- 3.1.6 シームの評価方針
- 3.2 重要な安全機能を有する施設の基礎地盤に分布しない第四条対象のシームの評価
 - 3.2.1 シームS-1～10, S-0mの評価方針
 - 3.2.2 シームS-1～10, S-0mの基準適合性の評価
- 3.3 重要な安全機能を有する施設の基礎地盤に分布する第三条対象のシームの評価
 - 3.3.1 シームS-11の基準適合性の評価方針
 - 3.3.2 シームS-11の評価
 - 3.3.3 シームS-11の地表付近に認められる変状の検討
 - 3.3.3.1 シームS-11の地表付近に認められる変状の地質観察
 - 3.3.3.2 シームS-11の地表付近に認められる変状の分布範囲等の検討
 - 3.3.3.3 変状の成因
 - 3.3.4 重要な安全機能を有する施設の基礎地盤に分布するシームS-11の評価
 - 3.3.5 シームS-11の基準適合性の評価
 - 3.4 シームの評価

4. まとめ



3.1. シームの調査及び評価方針

シームの調査及び評価方針の流れ



3.1.1 シームの認定

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 地表付近で見られるシームの特徴
- 3.1.5 シームの活動性評価
- 3.1.6 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 シームS-1～10, S-0mの評価方針
- 3.2.2 シームS-1～10, S-0mの基準適合性の評価

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の基準適合性の評価方針
- 3.3.2 シームS-11の評価
 - 3.3.3 シームS-11の地表付近に認められる変状の検討
 - 3.3.3.1 シームS-11の地表付近に認められる変状の地質観察
 - 3.3.3.2 シームS-11の地表付近に認められる変状の分布範囲等の検討
 - 3.3.3.3 変状の成因

- 3.3.4 重要な安全機能を有する施設の基礎地盤に分布するシームS-11の評価
- 3.3.5 シームS-11の基準適合性の評価

3.4 シームの評価

4. まとめ



3.1.1 シームの認定(1/4)

敷地のシーム調査位置図

凡例

- ボーリング
(矢印は斜めボーリング)
- 試掘坑
- 補足調査坑, 試験坑
- トレンチ, 調査法面
- シームS-11層準(FT5-3)*が第四系基底面に現れる位置
- シームS-10が第四系基底面に現れる位置
- 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)
- 断層端部があると考えられる区間
(cf断層系)
- 断層(海底地形による推定部)
(sF-1断層)
- 重力異常図から推定した
デイサイト貫入岩の分布範囲
- 敷地境界
- X X' 断面図位置

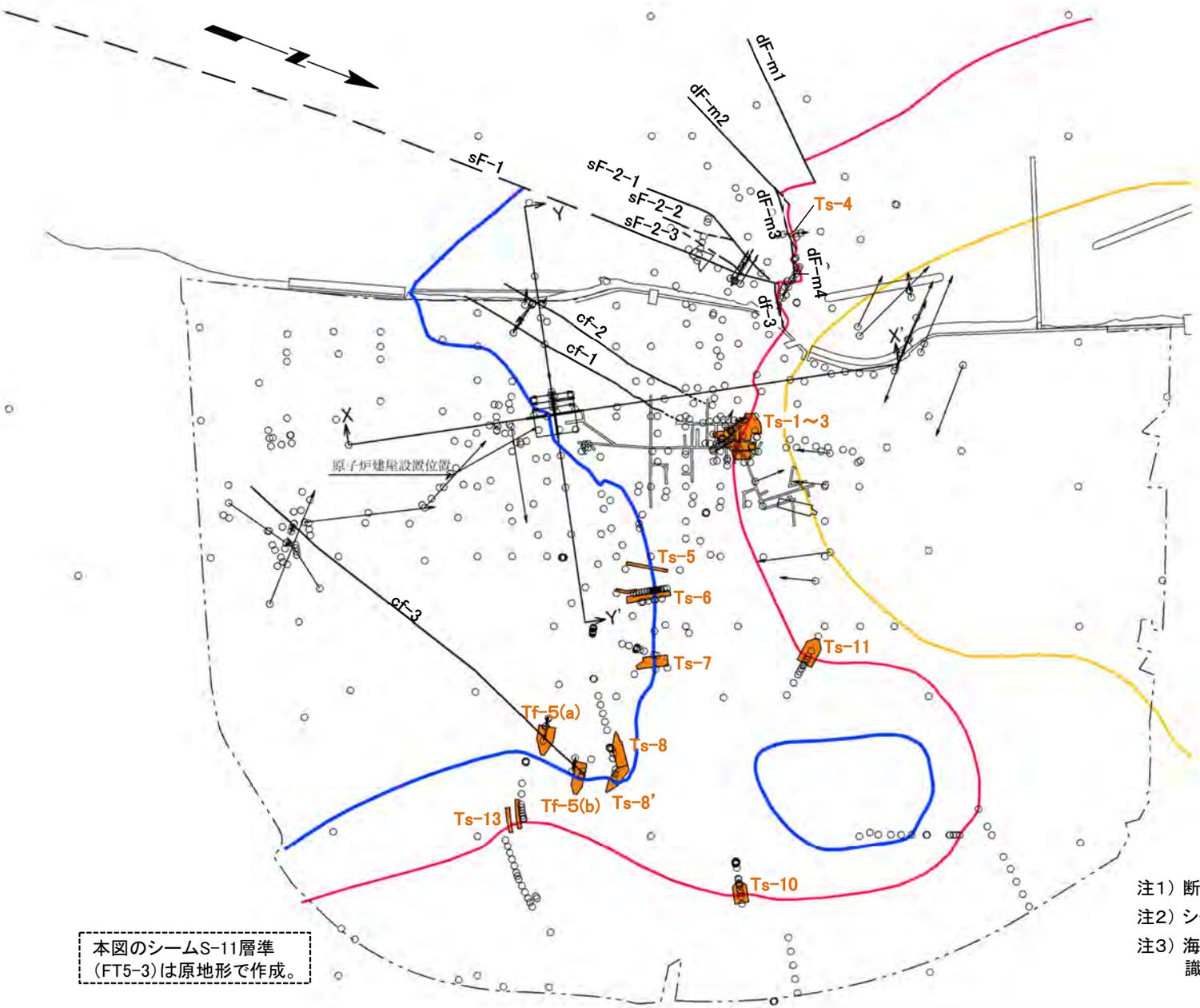


*: シームS-11層準(FT5-3)には、シームS-11の認められない部分もある(P.3-83参照)。なお、FT5-3は、シームS-11を挟在する鍵層名である。

- 注1) 断層位置はシーム分布域のみ表示した。
- 注2) シームの位置はシームを挟在する細粒凝灰岩の分布に基づく。
- 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。

本図のシームS-11層準(FT5-3)は原地形で作成。

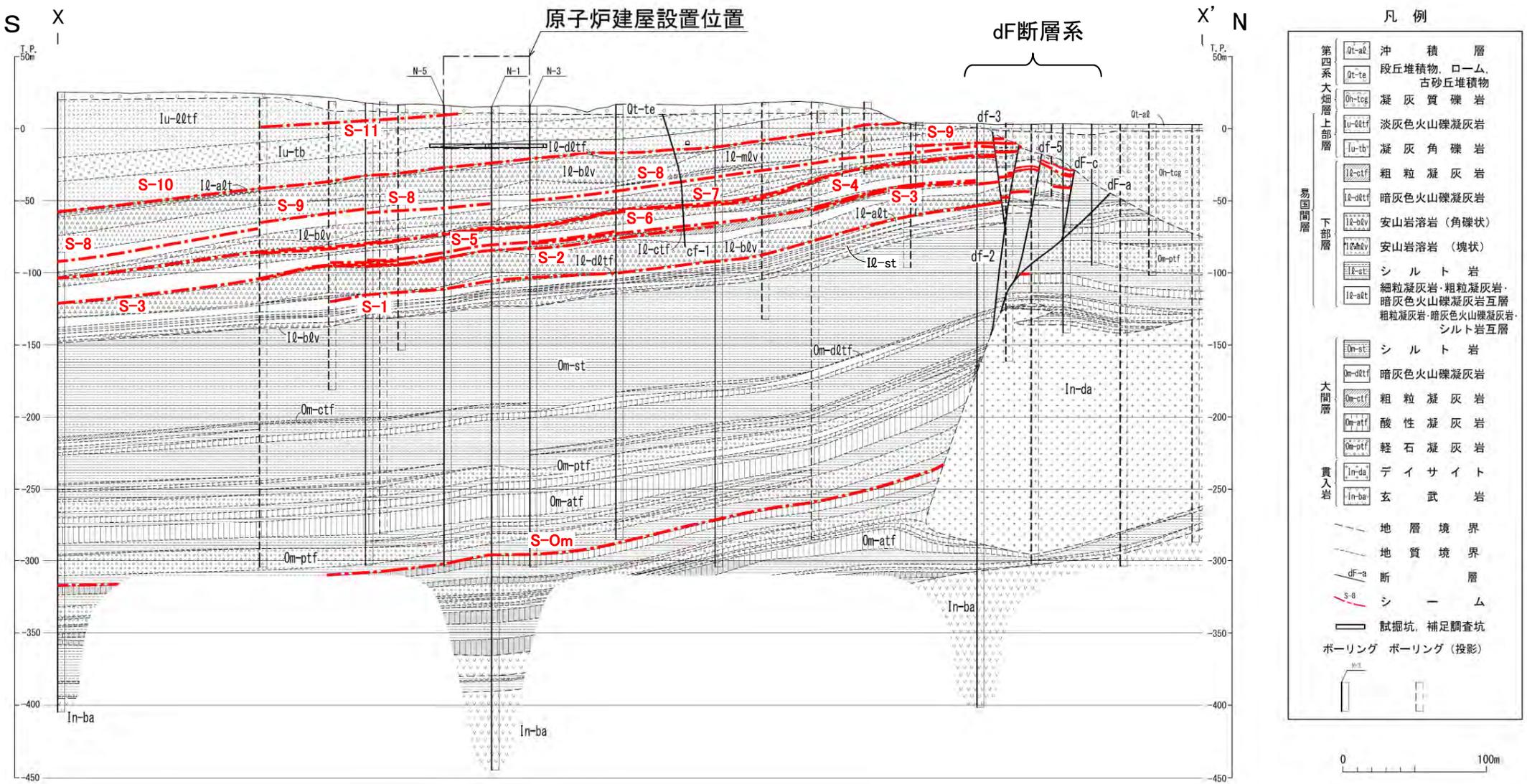
ボーリング, 補足調査坑, トレンチ等によりシームの分布・性状等を調査した。





3.1.1 シームの認定(2/4)

シームの分布(地質断面図(南北方向X-X'))



凡例

第四系大間層上部層	Iu-dltf	沖積層
	Iu-te	段丘堆積物、ローム、古砂丘堆積物
	On-tog	凝灰質礫岩
	Iu-dltf	淡灰色火山礫凝灰岩
	Iu-tb	凝灰角礫岩
	Iq-ctf	粗粒凝灰岩
	Iq-dltf	暗灰色火山礫凝灰岩
易国間層	Iq-bdv	安山岩溶岩(角礫状)
	Iq-mdv	安山岩溶岩(塊状)
下部層	Ie-st	シルト岩
	Ie-act	細粒凝灰岩・粗粒凝灰岩・暗灰色火山礫凝灰岩互層 粗粒凝灰岩・暗灰色火山礫凝灰岩・シルト岩互層
大間層	Om-st	シルト岩
	Om-dltf	暗灰色火山礫凝灰岩
	Om-ctf	粗粒凝灰岩
	Om-atf	酸性凝灰岩
	Om-ptf	軽石凝灰岩
貫入岩	In-da	デイサイト
	In-ba	玄武岩

--- 地層境界
 --- 地質境界
 -dF-a- 断層
 -S-8- シーム
 --- 試掘坑、補足調査坑
 □ ボーリング ボーリング(投影)

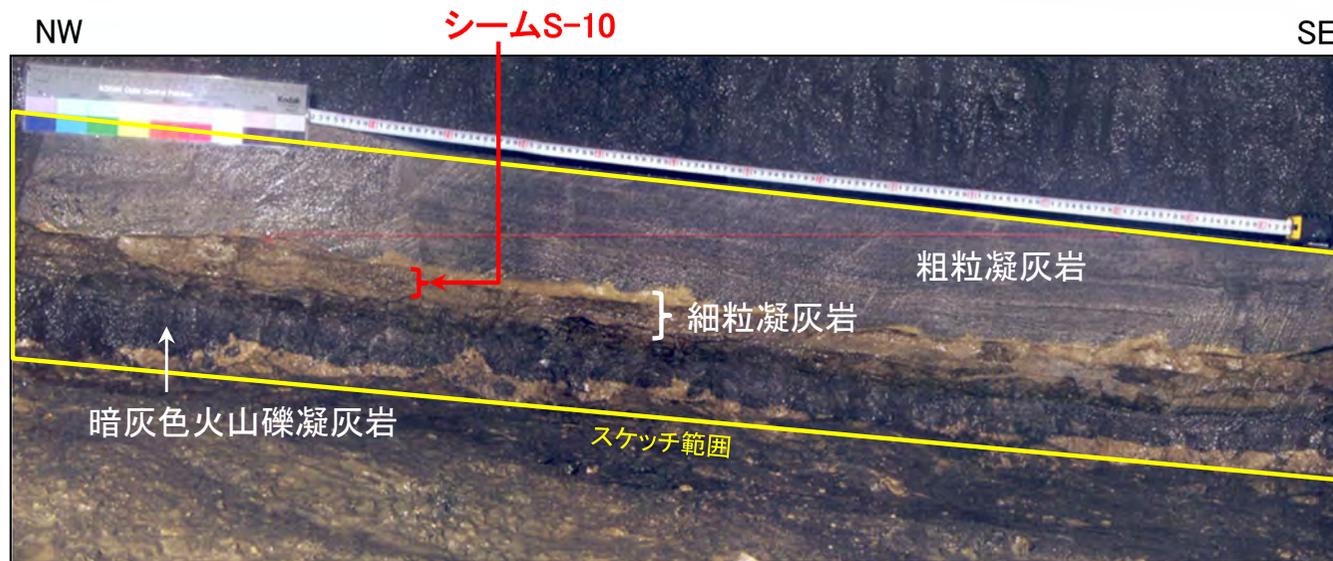
注) 断面図に表示のシームは検討対象シームである(P.3-12参照)。
シームの分布はシームが出現しないボーリング孔の直前まで表示。

- 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粘土質の薄層をシームとして認定する。
- シームは地質境界を横切ることなく、地層に平行に分布する。

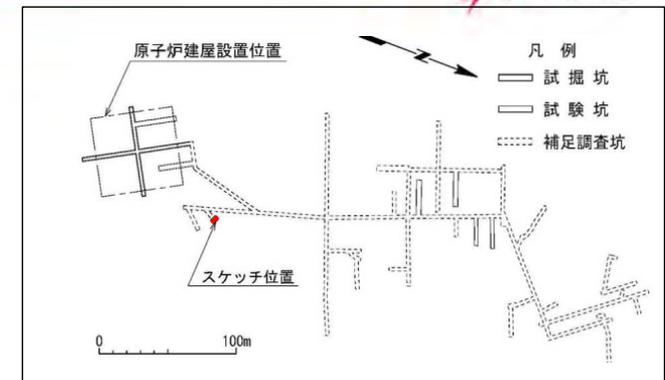


3.1.1 シームの認定(3/4)

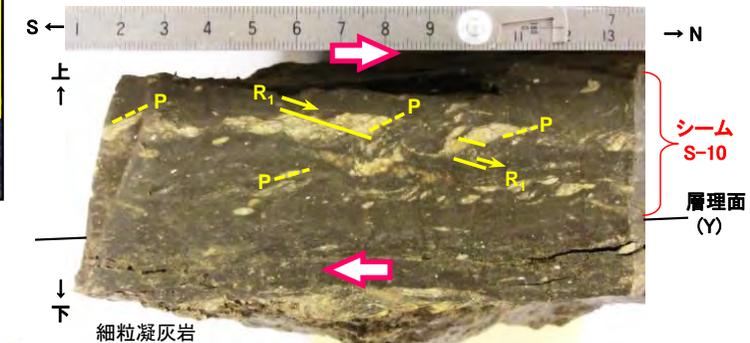
補足調査坑におけるシームの認定:シームS-10(1/2)



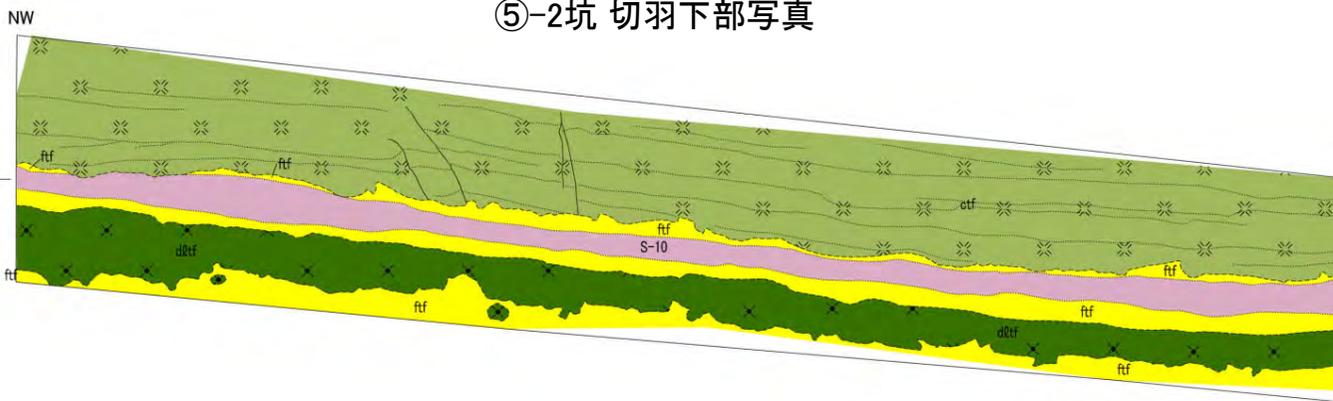
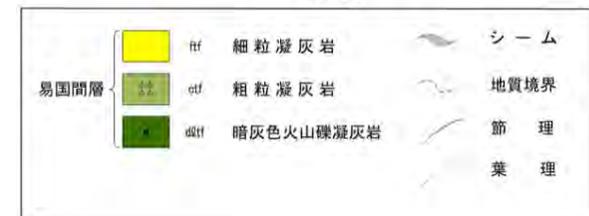
⑤-2坑 切羽下部写真



位置図



シームS-10内部の複合面構造
(補足調査坑ブロック試料:層理面に直交するNS断面)
凡例



⑤-2坑 切羽下部地質スケッチ

- 細粒凝灰岩に挟在する粘土質の薄層をシームとして認定する。
- シームは地質境界を横切ることなく、地層に平行に分布する。
- シームにはせん断変形が見られることから、層面断層と判断されるが、シームを挟在する細粒凝灰岩は堆積時の構造を保持しており(第615回審査会合資料2-2, P.5-41参照)、断層を示唆する破碎等は認められない。

注)ボーリングコアにおけるシームの認定については第615回審査会合資料2-2, P.5-2に示す。



3.1.1 シームの認定(4/4)

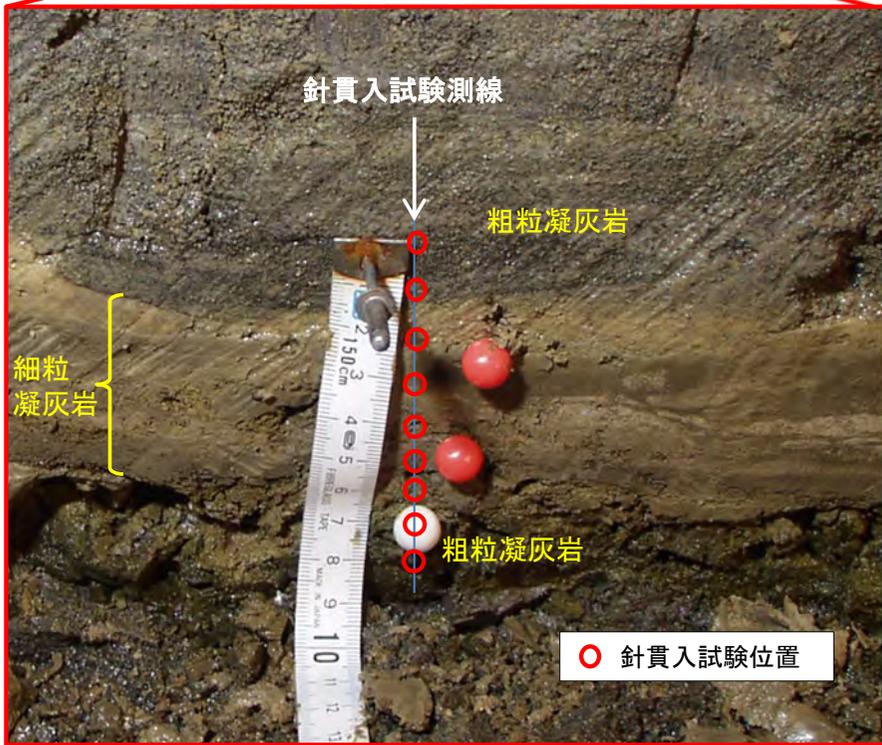
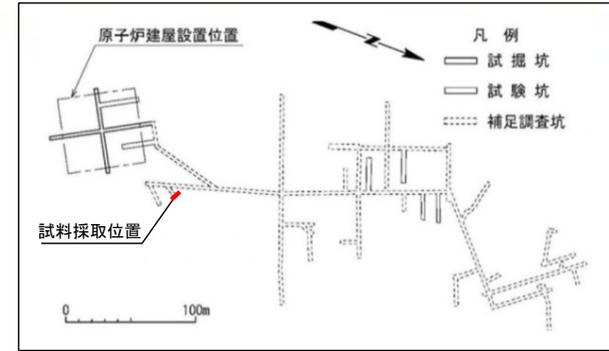
補足調査坑におけるシームの認定:シームS-10(2/2)

【⑤-2坑】
切羽

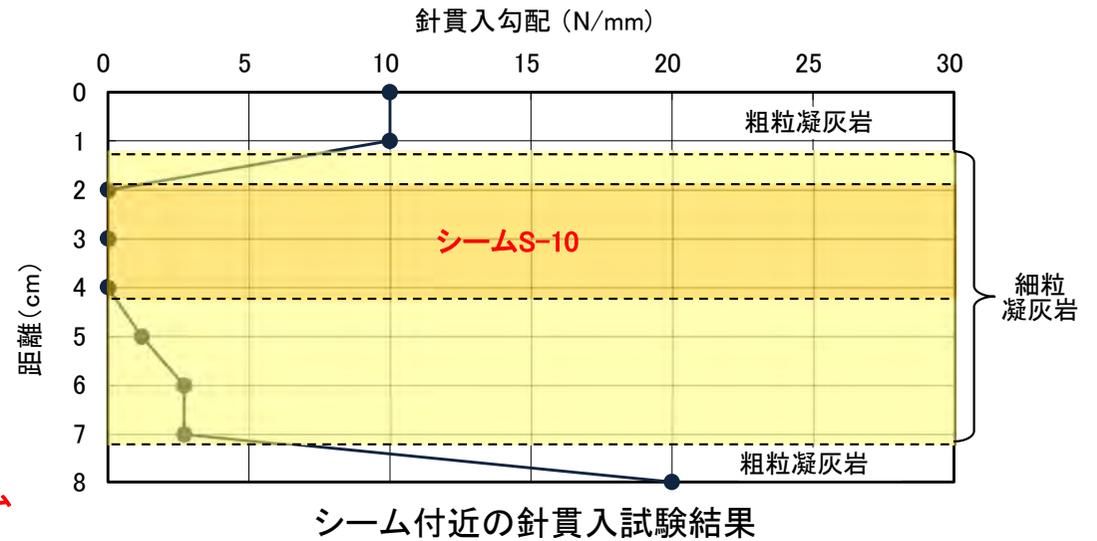


SE

⑤-2坑
支保6+60cm
切羽写真



シーム付近の接写写真



- 粒度と固結度を観察して、細粒凝灰岩に挟在する粘土質の薄層をシームとして認定する。
- 掘削後、数日が経過した湿潤状態の坑壁(写真参照)で実施した針貫入試験の結果、シームの針貫入勾配はほぼ0 N/mmを示し、周辺の岩盤に比べて軟質である。
- 自然(地山)状態のシームは比較的締まっており、一定の強度を有すると判断される(第615回審査会合資料2-2, P.5-3~P.5-7参照)。

3.1.2 検討対象シームの選定

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 地表付近で見られるシームの特徴

3.1.5 シームの活動性評価

3.1.6 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 シームS-1～10, S-0mの評価方針

3.2.2 シームS-1～10, S-0mの基準適合性の評価

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の基準適合性の評価方針

3.3.2 シームS-11の評価

3.3.3 シームS-11の地表付近に認められる変状の検討

3.3.3.1 シームS-11の地表付近に認められる変状の地質観察

3.3.3.2 シームS-11の地表付近に認められる変状の分布範囲等の検討

3.3.3.3 変状の成因

3.3.4 重要な安全機能を有する施設の基礎地盤に分布するシームS-11の評価

3.3.5 シームS-11の基準適合性の評価

3.4 シームの評価

4. まとめ

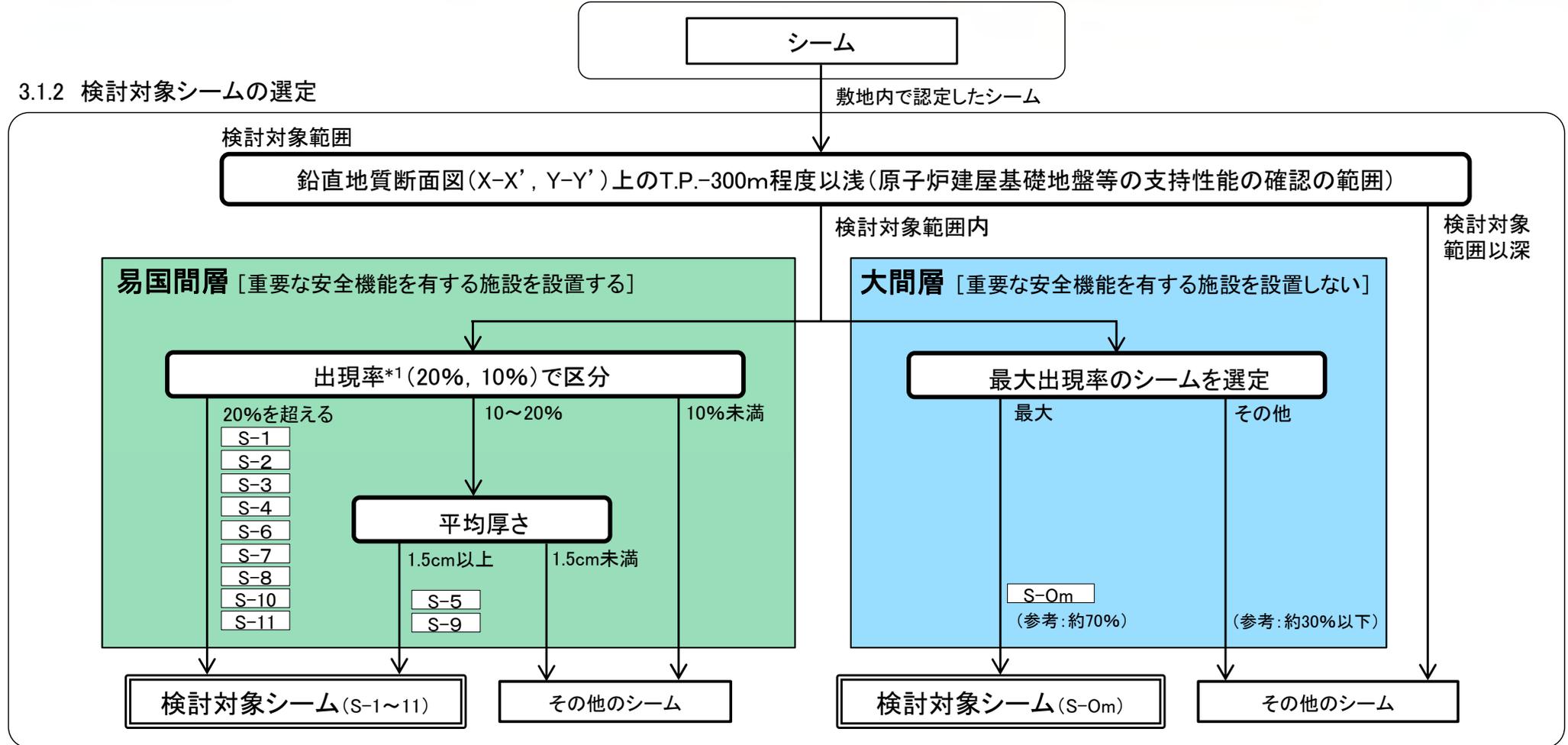


3.1.2 検討対象シームの選定(1/2)

検討対象シームの選定の流れ

(3.1.1 シームの認定)

3.1.2 検討対象シームの選定



- 分布・性状・変位センスを検討するシームを検討対象シームとする。検討対象シームは上記フローにより、敷地内で認定したシームから選定する(補足説明資料P.1-1～P.1-8参照)。
- 易国間層のシームについては、原子炉建屋等の重要な安全機能を有する施設を易国間層に設置する*2ことから、当該施設とシームとの関係を把握するため、出現率・平均厚さに基づいてシームS-1～11を選定する。
- 大間層のシームについては、深部に分布し重要な安全機能を有する施設に接しないことから、参考として、出現率の高いシームS-0mを代表的なシームとして選定する。

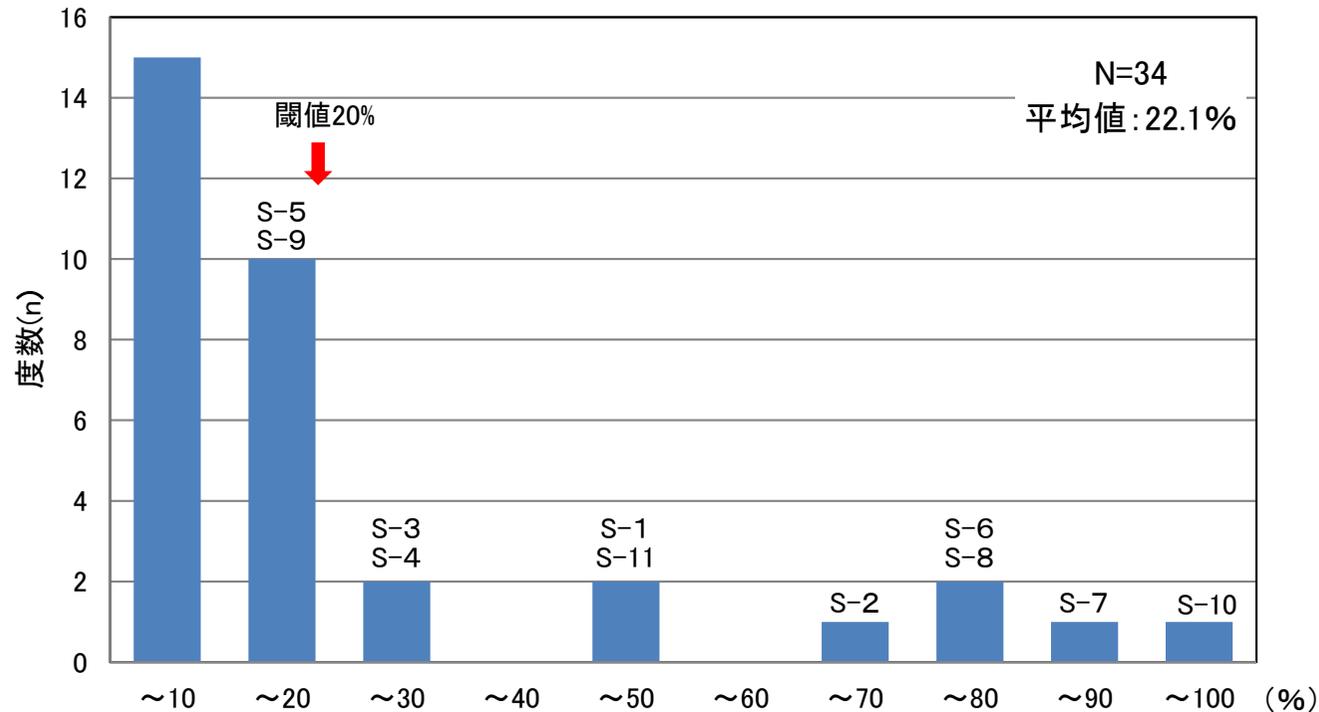
* 1: 出現率(%)=(シーム確認孔数/シーム層準通過孔数)×100

* 2: P.1-37～P.1-39参照。

注) 原子炉建屋等の重要な安全機能を有する施設付近の「その他のシーム」の分布については第804回審査会合資料補足説明資料P.2～P.10参照。

3.1.2 検討対象シームの選定(2/2)

シームの選定における閾値の設定



X-X', Y-Y' 断面図上のシーム出現率ヒストグラム (易国間層)

- 易国間層のシームの選定については、連続性の観点から出現率に着目し、そのヒストグラムから出現率20%を閾値としてそれを超えるシームを検討対象とした。
- さらに出現率10%~20%のシームのうち、平均厚さ1.5cm*以上のシームも検討対象とした。

* : 出現率10%~20%のシームの厚さの平均値。

注)シーム分布の詳細については、第615回審査会合資料2-2, P.5-19~P.5-30参照。

3.1.3 シームの分布・性状・変位センス

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 地表付近で見られるシームの特徴
- 3.1.5 シームの活動性評価
- 3.1.6 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 シームS-1～10, S-0mの評価方針
- 3.2.2 シームS-1～10, S-0mの基準適合性の評価

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の基準適合性の評価方針
- 3.3.2 シームS-11の評価
- 3.3.3 シームS-11の地表付近に認められる変状の検討
 - 3.3.3.1 シームS-11の地表付近に認められる変状の地質観察
 - 3.3.3.2 シームS-11の地表付近に認められる変状の分布範囲等の検討
 - 3.3.3.3 変状の成因

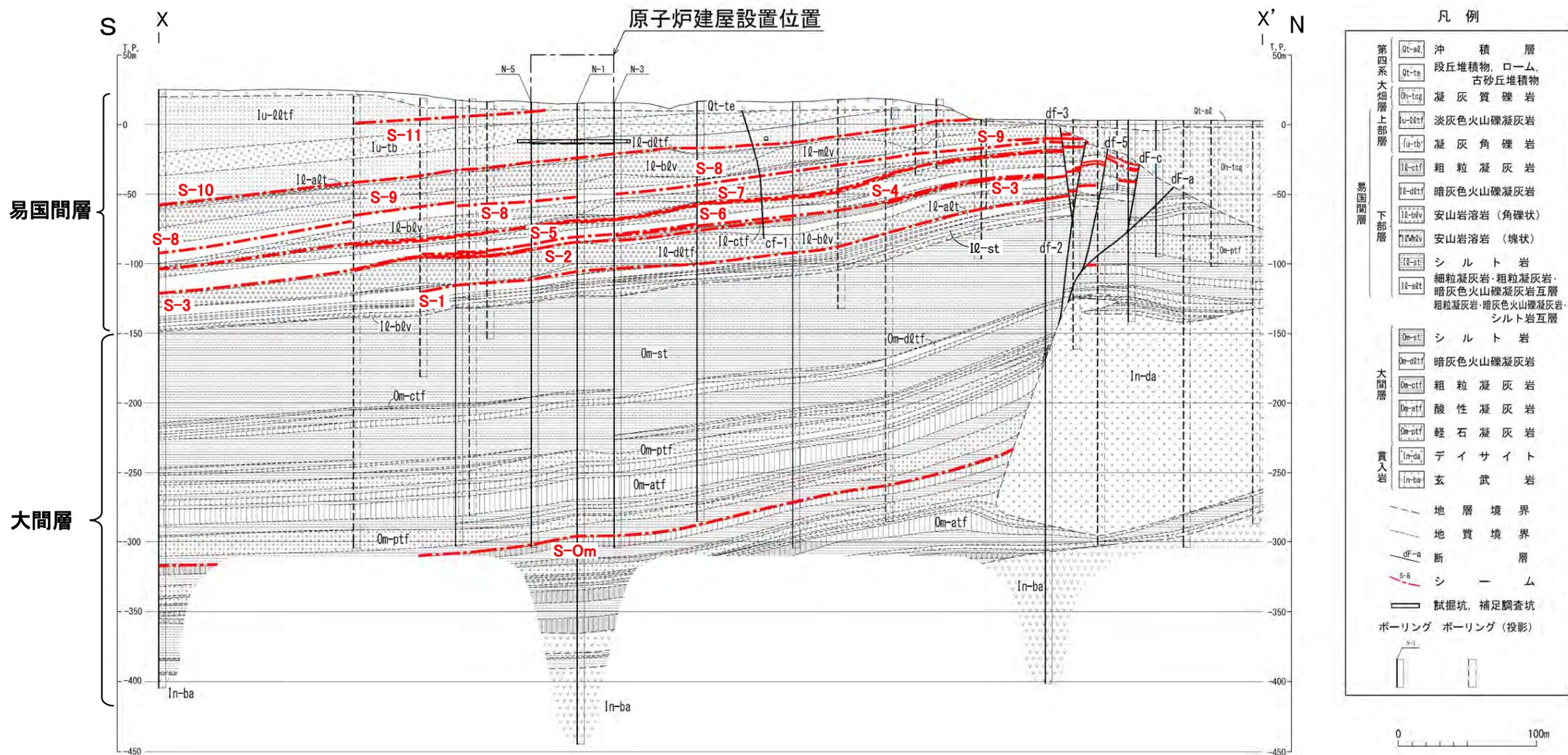
- 3.3.4 重要な安全機能を有する施設の基礎地盤に分布するシームS-11の評価
- 3.3.5 シームS-11の基準適合性の評価

3.4 シームの評価

4. まとめ



(1) 分布(1/7): 敷地における検討対象シームの分布(地質断面図(X-X'))



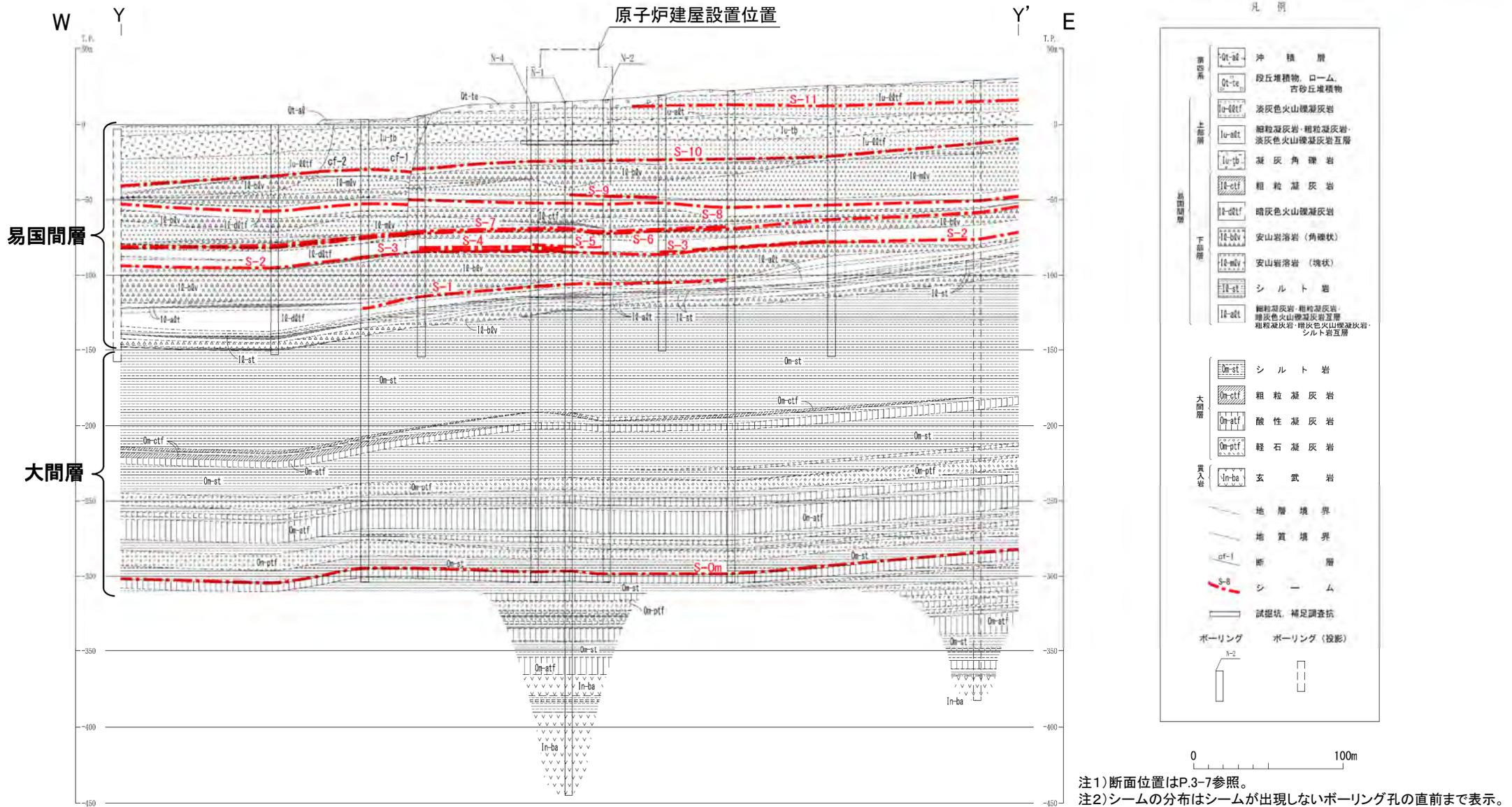
注1) 断面位置はP.3-7参照。
 注2) シームの分布はシームが出現しないボーリング孔の直前まで表示。
 注3) デイサイト中へのシームの連続性の有無については第615回審査資料2-2, P.5-17に示す。
 注4) S-11より上位のシームの有無については第615回審査資料2-2, P.5-18に示す。

- 検討対象シーム(易国間層のS-1~S-11及び大間層のS-0m)の分布を南北方向の地質断面図に示す。
- 敷地内のシームを含む易国間層及び大間層は南に緩く傾斜し、分布深度が南に向かって少しずつ深くなる。



3.1.3 シームの分布・性状・変位センス(2/18)

(1) 分布(2/7): 敷地における検討対象シームの分布(地質断面図(Y-Y'))



- 検討対象シーム(易国間層のS-1~S-11及び大間層のS-0m)の分布を東西方向の地質断面図に示す。
- 敷地内のシームを含む易国間層及び大間層は東西方向ではほぼ水平に分布し、地下深部には連続しない。



3.1.3 シームの分布・性状・変位センス(3/18)

(1)分布(3/7):シームS-10の分布(分布平面図)

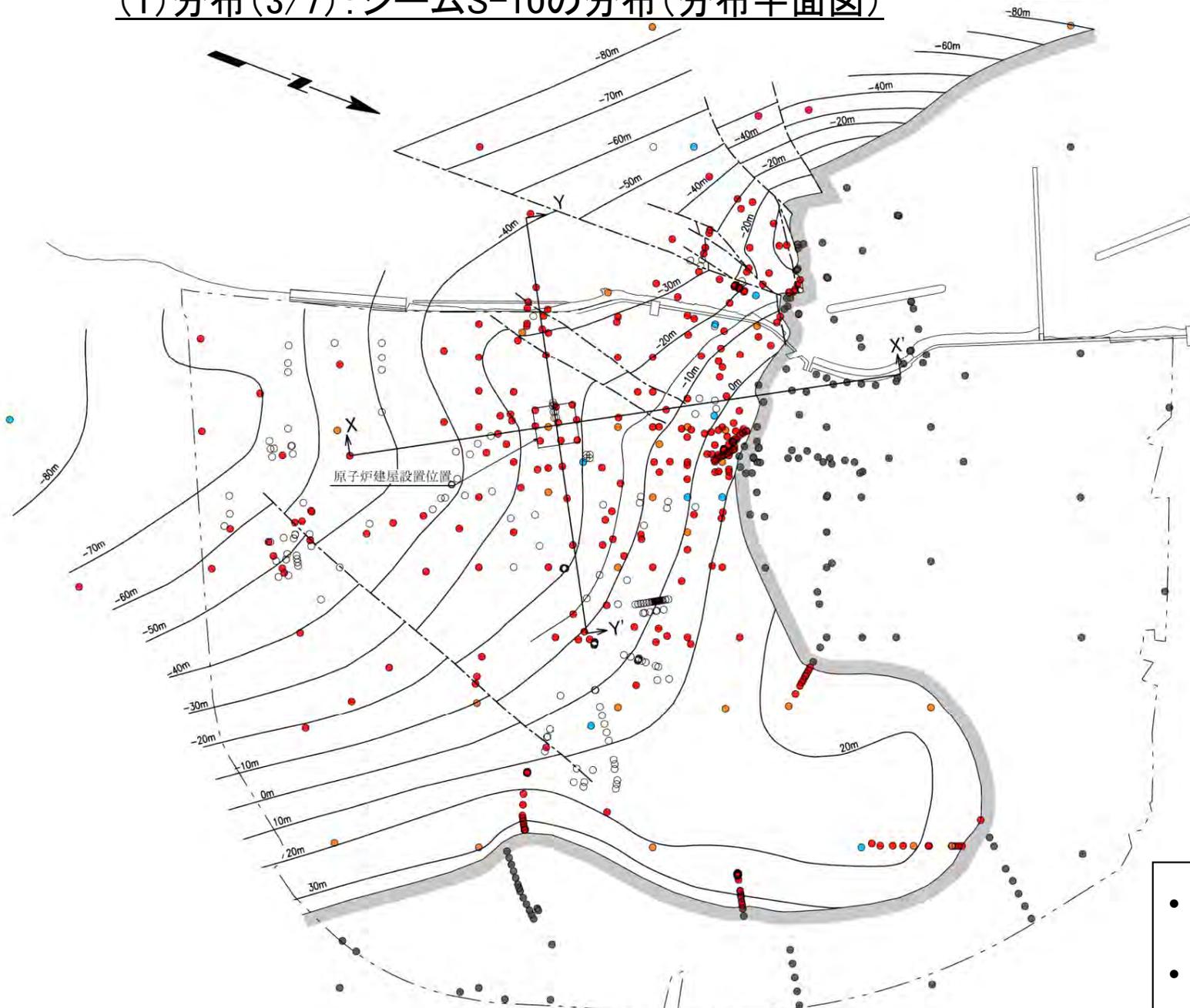
凡例

- シームS-10が認められる孔
- シームS-10の有無が不明な孔^{*1}
(シームS-10が認められると評価)
- シームS-10が認められない孔
- シームS-10の層準(FT4-5^{*2})まで到達していない孔
- 侵食によりシームS-10を挟む細粒凝灰岩(FT4-5^{*2})が分布しない孔
- シームS-10層準(FT4-5^{*2})の等高線(S-10を含む)
- 侵食によりシームS-10を挟む細粒凝灰岩(FT4-5^{*2})が分布しない範囲
- - - コンターが断層によって不連続となる位置
- - - 敷地境界
- X X' 断面図位置

^{*1}: 小孔径でコア性状が確認困難な孔。
^{*2}: シームS-10を挟む細粒凝灰岩の鍵層名。



● ボーリングコアでのシームの有無等に基づきシームS-10の分布平面図を示す。
● シームS-10はほとんどのボーリング孔で認められ、分布深度が南に向かって深くなる。

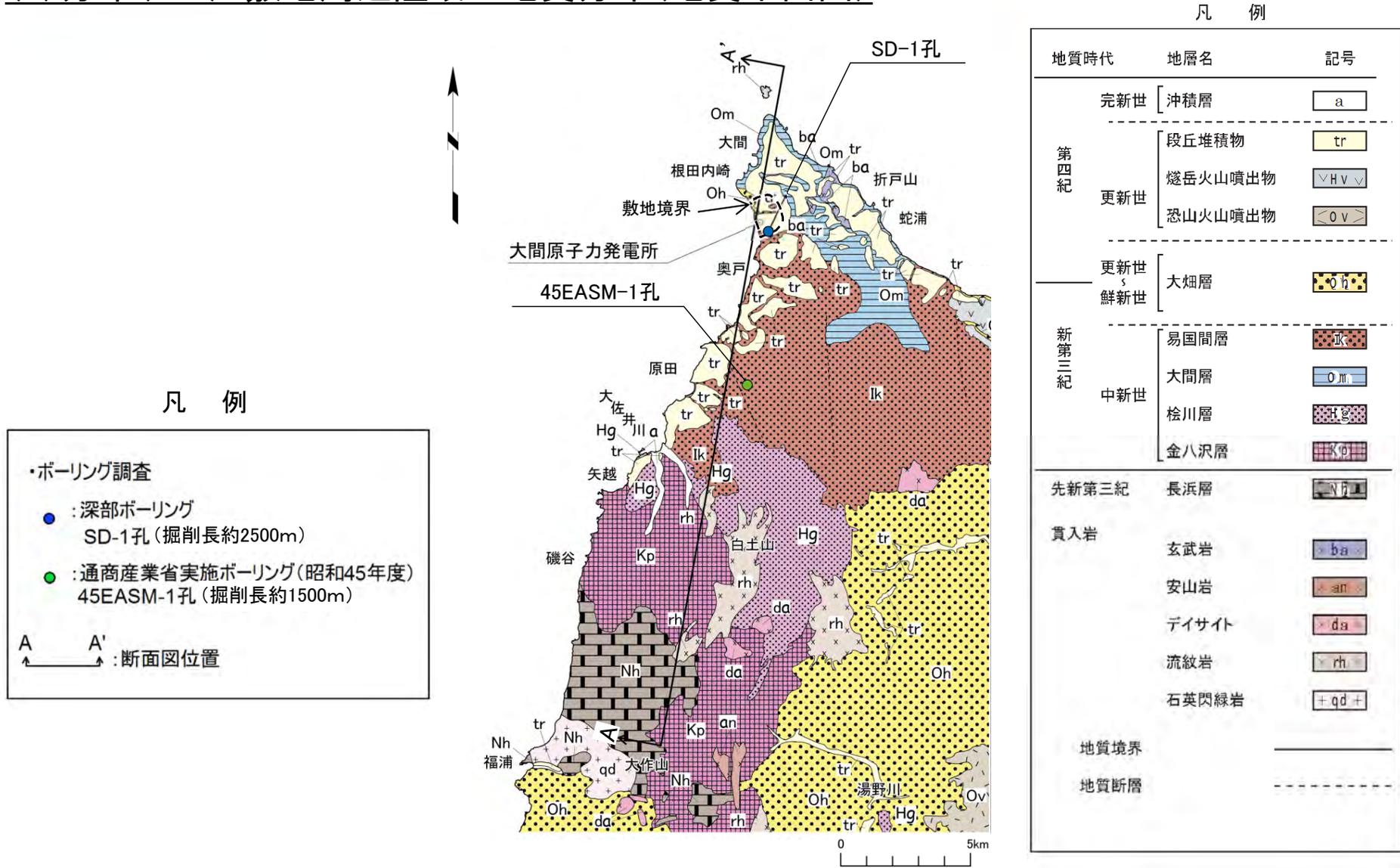


注1) 平面図上に表示のX-X'断面図についてはP.3-15, Y-Y'断面についてはP.3-16参照。
注2) その他の検討対象シームの分布図は第615回審査会合資料2-2, P.5-19~P.5-30に示す。



3.1.3 シームの分布・性状・変位センス(4/18)

(1) 分布(4/7): 敷地周辺陸域の地質分布(地質平面図)

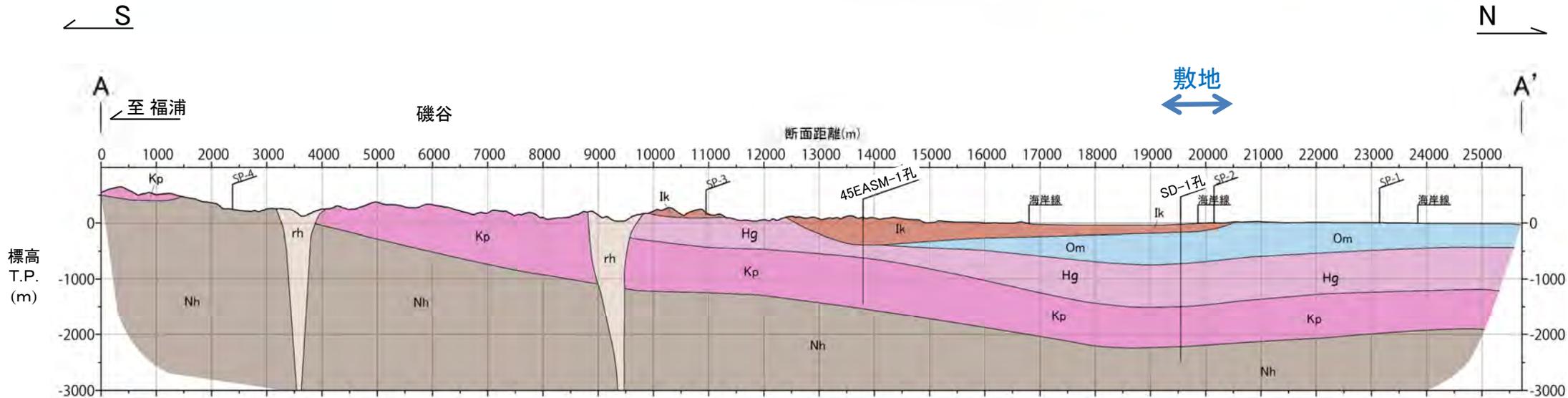


- 敷地内のシームを含む易国間層及び大間層は南に緩く傾斜し、分布深度が南に向かって少しずつ深くなることから、さらに南方のシームの分布について検討する。
- 敷地の南方では、佐井村福浦～磯谷南方付近に先新第三系の長浜層が分布し、その長浜層から敷地のある北北東方向へ、金八沢層、桧川層、大間層及び易国間層が分布する。



3.1.3 シームの分布・性状・変位センス(5/18)

(1) 分布(5/7): 敷地周辺陸域の地質分布(地質断面図(A-A'))



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	m
地質境界		

ボーリングの凡例

SD-1孔 : 深部ボーリング (掘削長約2500m)
45EASM-1孔: 通商産業省実施ボーリング(昭和45年度)
(掘削長約1500m)

*: 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。

- 敷地の南方では、シームを含む易国間層や大間層は、北に傾斜して分布深度が浅くなり、全体として盆状に分布し地下深部には連続しない。
- したがって、地層に平行に分布する検討対象シームは、敷地では南傾斜、敷地の南方では北傾斜となり盆状に分布するため、地下深部には連続しない。

3.1.3 シームの分布・性状・変位センス(6/18)

コメントNo.S2-144

第932回審査会合
資料1-1 P.2-14 再掲

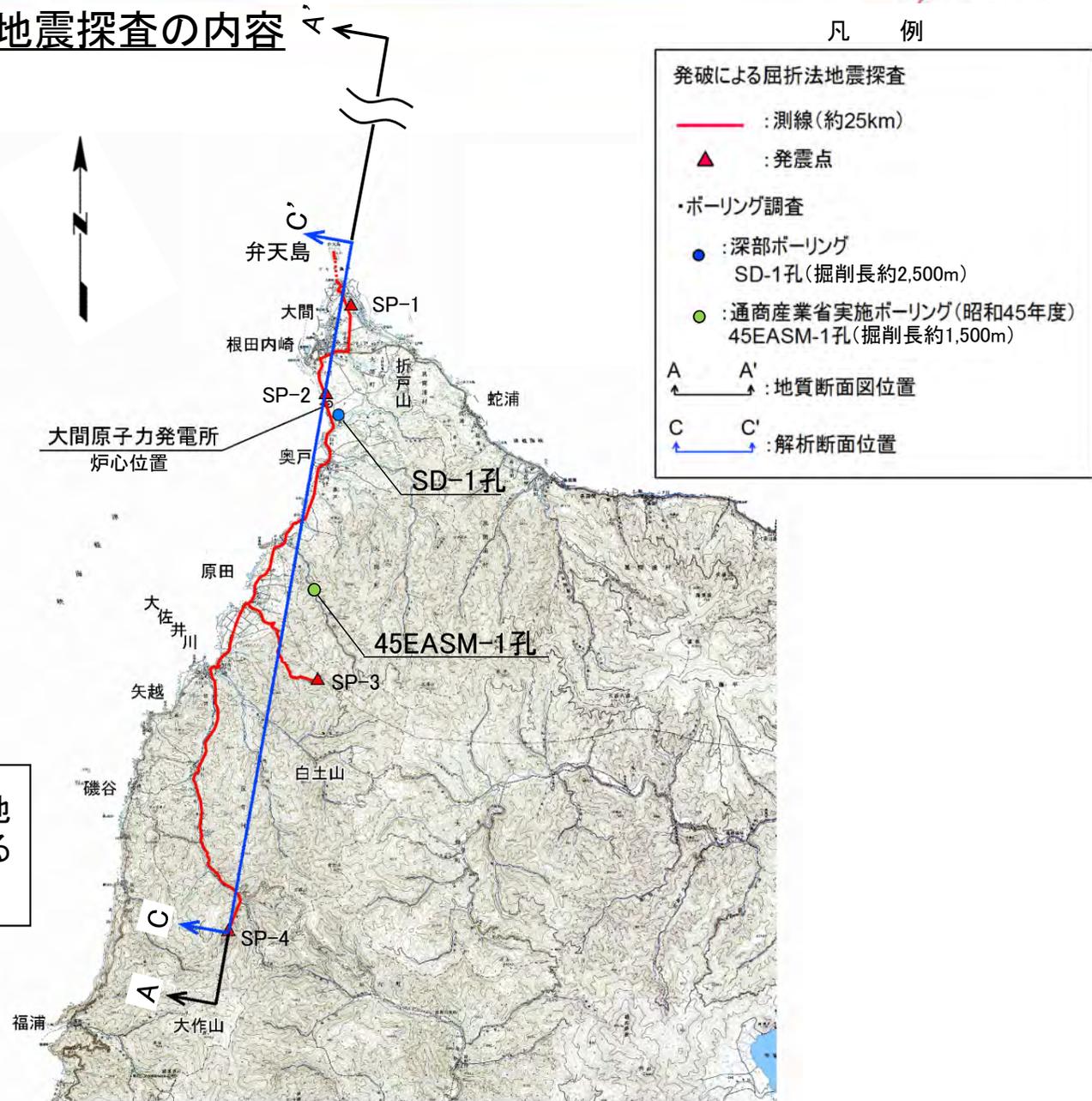


(1)分布(6/7):敷地周辺陸域の屈折法地震探査の内容

陸域での屈折法地震探査の主な仕様

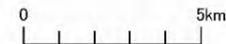
項目	仕様
測線長	約25km
震源	発破

広域での速度構造を把握することを目的に、敷地周辺陸域において、弁天島から佐井村南部に至る約25kmの測線で屈折法地震探査を行った。



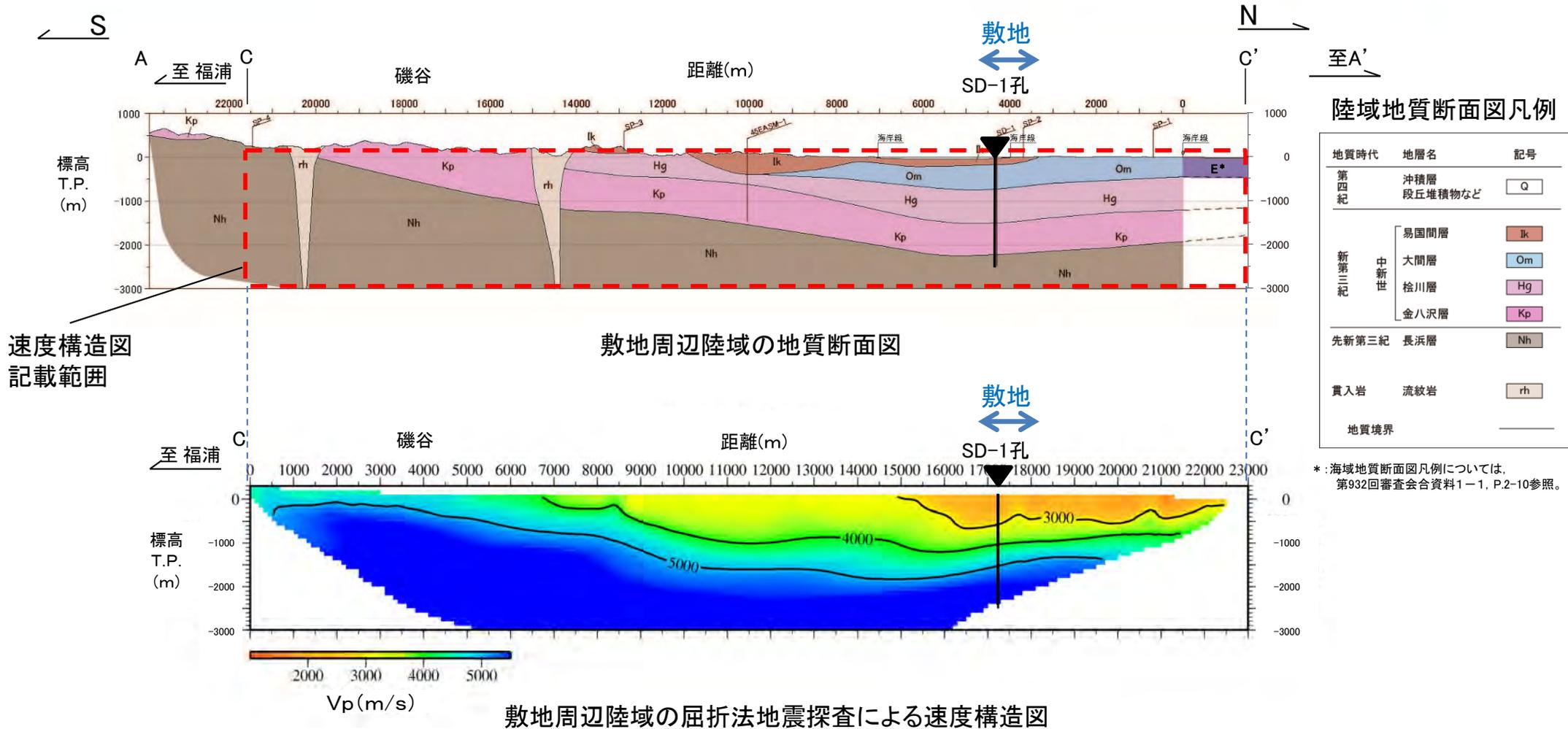
注) 敷地周辺陸域の屈折法地震探査の内容は、第932回審査会合資料1-2の「2-2-2」を参照。
発震記録データは、第822回審査会合資料 机上配布資料3の「1.」を参照。

調査位置図





(1)分布(7/7): 敷地周辺陸域の屈折法地震探査結果



- 屈折法地震探査による速度構造は、佐井村福浦～磯谷付近では緩やかに北に傾斜し、敷地及び敷地近傍ではおおむね水平成層構造となる。これは地質断面図で示される地質構造と調和的であり、易国間層及び大間層はおおむね整合的な分布を示す。
- したがって、地層に平行に分布する検討対象シームは、敷地では南傾斜、敷地の南方では北傾斜となり盆状に分布するため、地下深部には連続しないことが、速度構造からも確認される。



3.1.3 シームの分布・性状・変位センス(8/18)

(2) 性状(1/5): 各シームの性状・厚さ(ボーリングコア)



凡例

- l2tf: 淡灰色火山礫凝灰岩
- ftf: 細粒凝灰岩
- ctf: 粗粒凝灰岩
- d2tf: 暗灰色火山礫凝灰岩
- b2v: 安山岩溶岩(角礫状)
- m2v: 安山岩溶岩(塊状)
- st: シルト岩
- atf: 酸性凝灰岩

*: 設置変更許可申請書提出以降平成29年3月までに追加取得した調査データを取り入れた数値。

- 各シームは細粒凝灰岩及び酸性凝灰岩中に粘土質の薄層として挟在する。
- 各シームの平均厚さは1.5cm~4.4cmである。

3.1.3 シームの分布・性状・変位センス(9/18)

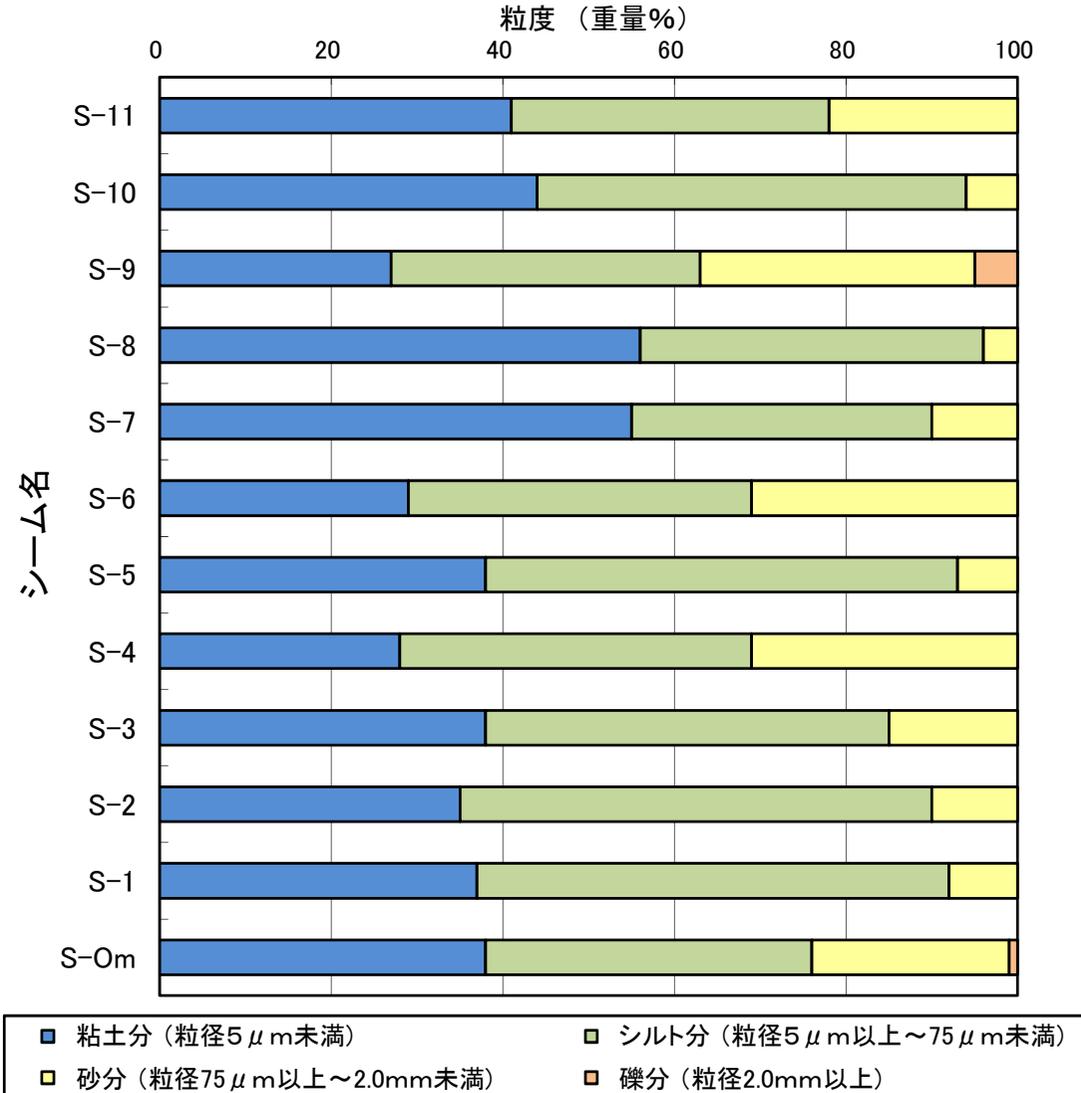
(2) 性状(2/5): 各シームの厚さ・粒度(ボーリングコア観察, 粒度試験)

シーム一覧表

シーム名	平均厚さ (cm)	最大厚さ (cm)	色	構成粒子
S-11	1.5	4.3	黄褐色～淡黄褐色	主に粘土～シルトサイズ
S-10	3.5*	17.5	黄褐色～淡黄褐色	主に粘土～シルトサイズ、 一部に岩片を含む
S-9	1.7*	11.2	黄褐色～黄灰色	主に粘土～シルトサイズ、 一部に岩片を含む
S-8	3.0	14.5	黄褐色～黄灰色	主に粘土～シルトサイズ、 一部に岩片を含む
S-7	2.3	11.0	淡黄褐色～黄灰色	主に粘土～シルトサイズ、 一部に岩片を含む
S-6	2.2	13.0	淡黄褐色～暗黄褐色	主に粘土～シルトサイズ、 一部に岩片を含む
S-5	1.6*	7.2	黄褐色～褐灰色	主に粘土～シルトサイズ、 一部に岩片を含む
S-4	1.8*	13.8	黄灰色	主に粘土～シルトサイズ、 一部に岩片を含む
S-3	1.5*	6.6	暗褐色～暗黄灰色	主に粘土～シルトサイズ
S-2	1.6	9.6	暗褐色～暗灰色	主に粘土～シルトサイズ
S-1	2.8*	9.0	淡黄褐色～暗褐色	主に粘土～シルトサイズ、 岩片を含むものが多い
S-0m	4.4*	16.7	灰色～暗灰色	主に粘土～シルトサイズ、 一部に岩片を含む

※: 設置変更許可申請書提出以降平成29年3月までに追加取得した調査データを取り入れた数値。

シームの粒度試験結果



- 検討対象シームの厚さ, 粒度等を一覧表に整理した。
- 各シームの粒度は, 主に粘土～シルトサイズである。

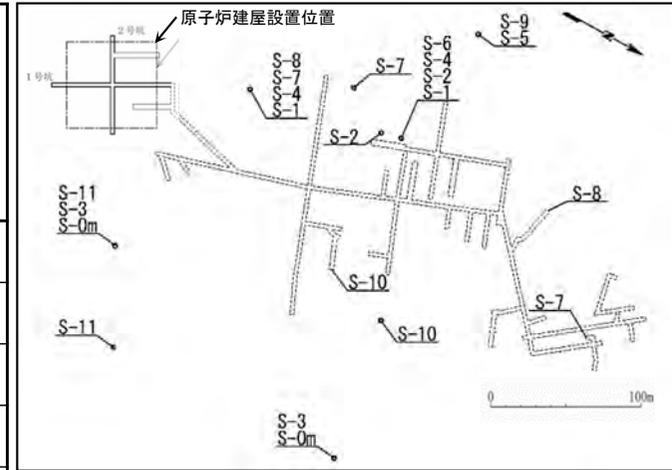


3.1.3 シームの分布・性状・変位センス(10/18)

(2)性状(3/5):シーム及びシームを挟在する凝灰岩のX線分析結果

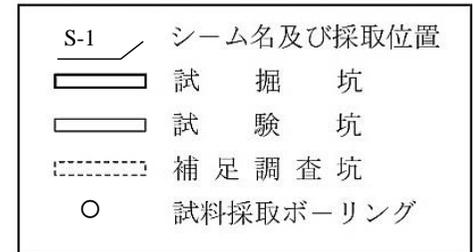
シームのX線分析結果

シームを挟在する凝灰岩のX線分析結果



試料採取位置図

凡例



*: 碎屑性の鉱物
(緑泥石については第615回審査会合資料2-2, P.5-91~P.5-96参照。)

鉱物名 シーム名	*斜長石	スメクタイト	*石英	*イライト	パリゴルスカイト	*緑泥石	黄鉄鉱	フィリップサイト	斜ブチロル沸石	鱗珪石
S-11	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-
S-10	○	○	○	+*	+*	-	-	-	-	-
S-9	○	○	○	+	-	-	-	-	-	-
S-8	○	○	○	+*	+*	-	-	-	-	-
S-7	○	○	○	+*	-	-	-	+*	-	-
S-6	○	○	○	+*	+*	-	-	+*	-	-
S-5	○	○	-*	-*	-	-	-	-	-	-
S-4	○	○	-*	-*	-	-	-	-	-	-
S-3	○	○	○	+	-	-	-	-	-	-
S-2	○	○	○	+	-	+*	-*	-	+*	-
S-1	○	○	○	+	-	+*	-*	+*	-	-
S-0m	○	○	○	+	-	+	○	-	+	+

○: 存在 +: 微量 -: 不検出

鉱物名 挟在シーム名 岩石名及び	*斜長石	スメクタイト	*石英	*イライト	パリゴルスカイト	*緑泥石	黄鉄鉱	フィリップサイト	斜ブチロル沸石	鱗珪石
細粒凝灰岩	S-11	○	○	○	-	-	-	-	-	-
	S-10	○	○	○	+	-	-	-	-	-
	S-9	○	○	○	+	-	-	-	-	-
	S-8	○	○	○	+	-	-	-	-	-
	S-7	○	○	○	+	-	-	-	+	-
	S-6	○	○	○	-	-	-	-	+	-
	S-5	○	○	-	-	-	-	-	-	-
	S-4	○	○	-	-	-	-	-	-	-
	S-3	○	○	○	+	-	-	-	-	-
	S-2	○	○	○	+	-	+	○	-	+
S-1	○	○	○	+	-	+	-	○	-	
酸性凝灰岩	S-0m	○	○	○	+	-	+	+	-	○

※: 設置変更許可申請書提出以降平成29年3月までに追加取得した調査データに基づく。

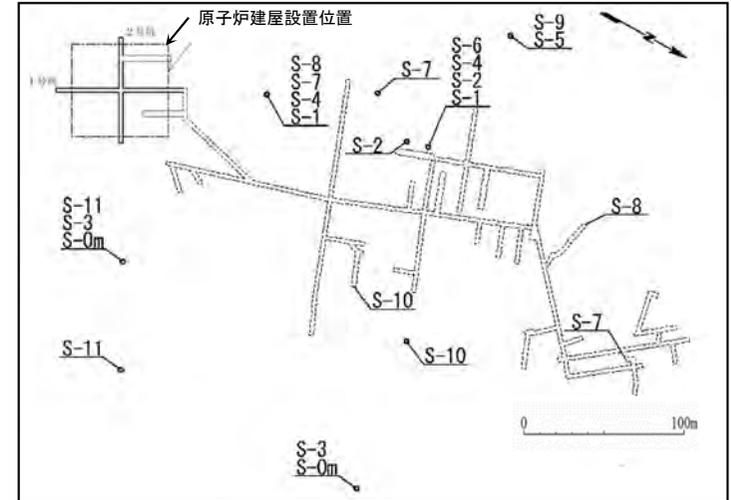
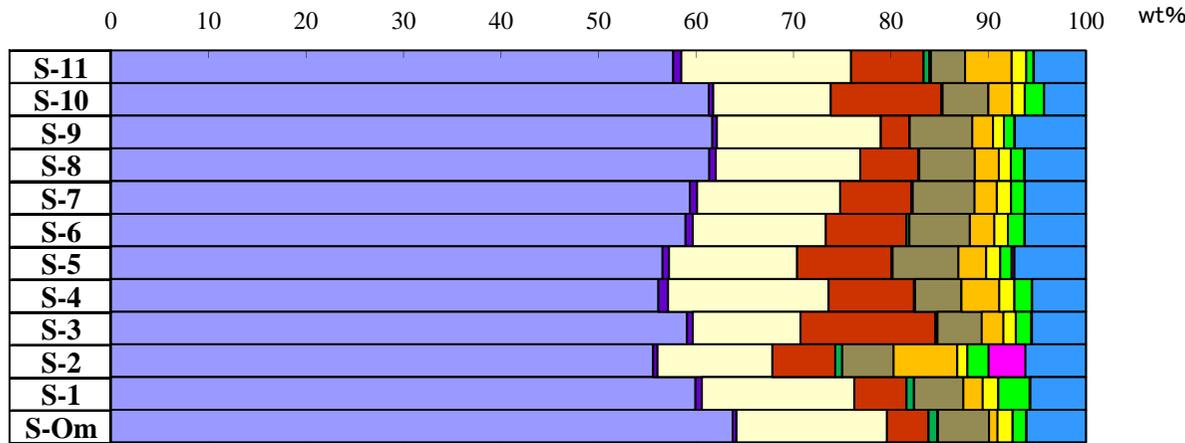
- X線分析の結果, 各シームの鉱物組成はシームを挟在する細粒凝灰岩及び酸性凝灰岩とほぼ同様である。
- 各シームの主要鉱物は斜長石, スメクタイト及び石英で, 鉱物組成はほぼ同様である。
- 一部のシームではパリゴルスカイト, フィリップサイト等の変質鉱物が検出されている。



3.1.3 シームの分布・性状・変位センス(11/18)

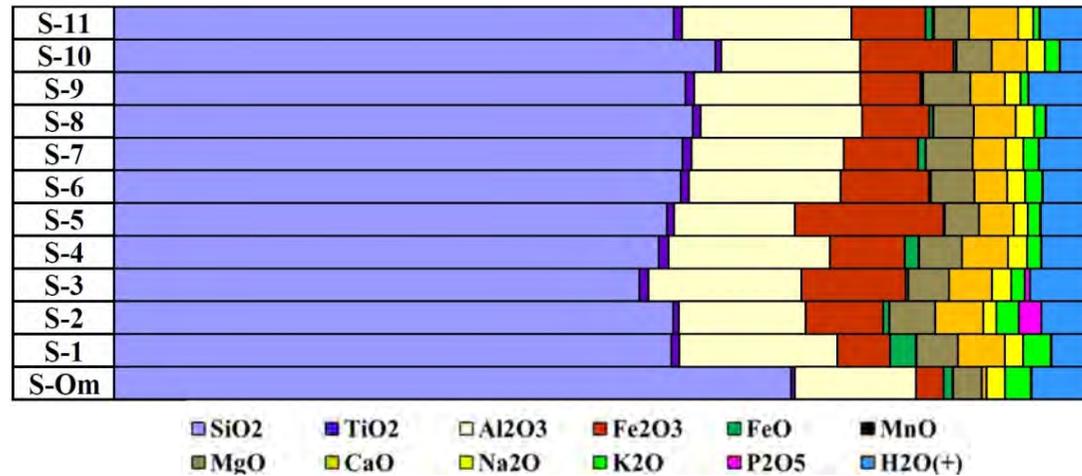
(2) 性状(4/5): シーム及びシームを挟在する凝灰岩の化学分析結果

シームの化学分析結果(蛍光X線分析等)



試料採取位置図

シームを挟在する細粒凝灰岩及び酸性凝灰岩の化学分析結果(蛍光X線分析等)



化学分析は以下の方法により実施した。

- 主成分10元素 (SiO₂, TiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃, MnO, MgO, CaO, Na₂O, K₂O, P₂O₅) は蛍光X線分析法
- 湿分 (H₂O(-)) は105~110°C乾燥減量法, 化合水 (H₂O(+)) は強熱減量法
- 酸化第一鉄 (FeO) は硫酸・フッ化水素酸加熱抽出ー重クロム酸カリウム滴定法

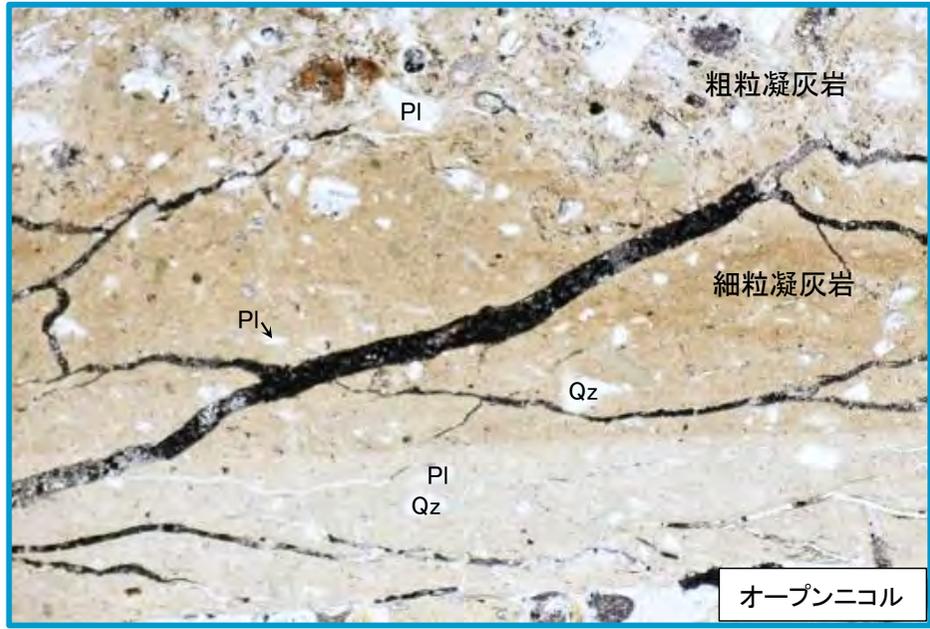
- 蛍光X線分析等による化学分析の結果, 各シームはシームを挟在する細粒凝灰岩及び酸性凝灰岩と類似の化学組成を示す。
- 各シームの化学組成はほぼ同様である。

3.1.3 シームの分布・性状・変位センス(12/18)

(2) 性状(5/5): シームS-10の薄片観察結果

S-10-9 TB-34 13.5m

凡例
Qz 石英
Pl 斜長石



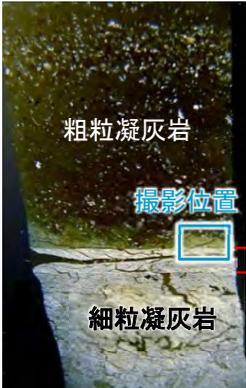
シームと細粒凝灰岩との境界はシャープで直線的

細粒凝灰岩と粗粒凝灰岩との境界は凹凸あり

シーム内部にはスメクタイトが多い(高い干渉色を示す)

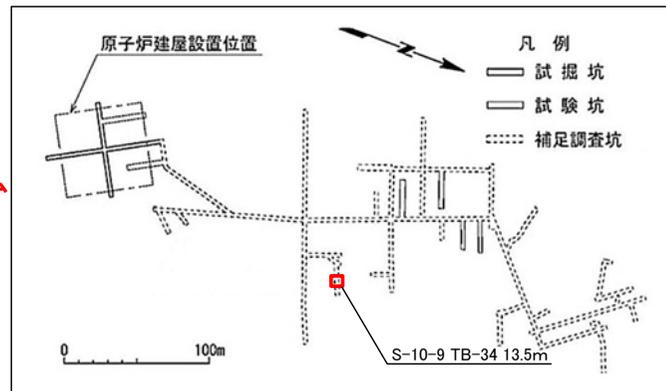
薄片(透過光)

薄片(偏光板使用)



不定方位

0 1cm

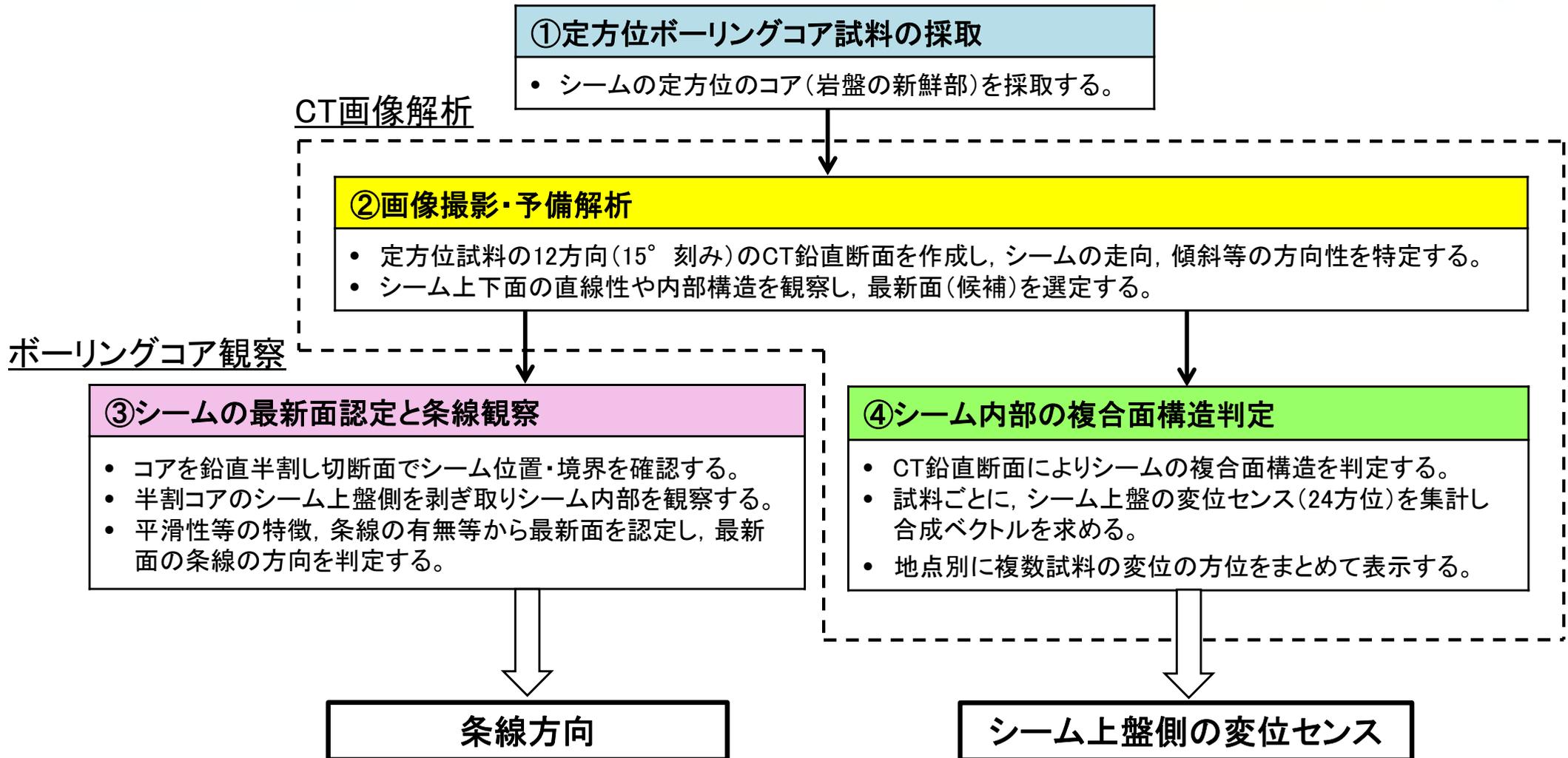


- シームS-10と細粒凝灰岩との境界は、シャープで直線的であり、層理面に平行な層面すべりによるせん断変形を受けたと考えられる。
- シームS-10内部の碎屑粒子は斜長石及び石英から成り、碎屑粒子の鉱物組成はS-10と細粒凝灰岩とで違いは認められない。
- 他のシームの薄片観察結果もシームS-10と同様の性状を示す(第615回審査会合資料2-2, P.5-43~P.5-58参照)。

注) CT画像解析については、第615回審査会合資料2-2, P.5-40~P.5-42参照。

3.1.3 シームの分布・性状・変位センス(13/18)

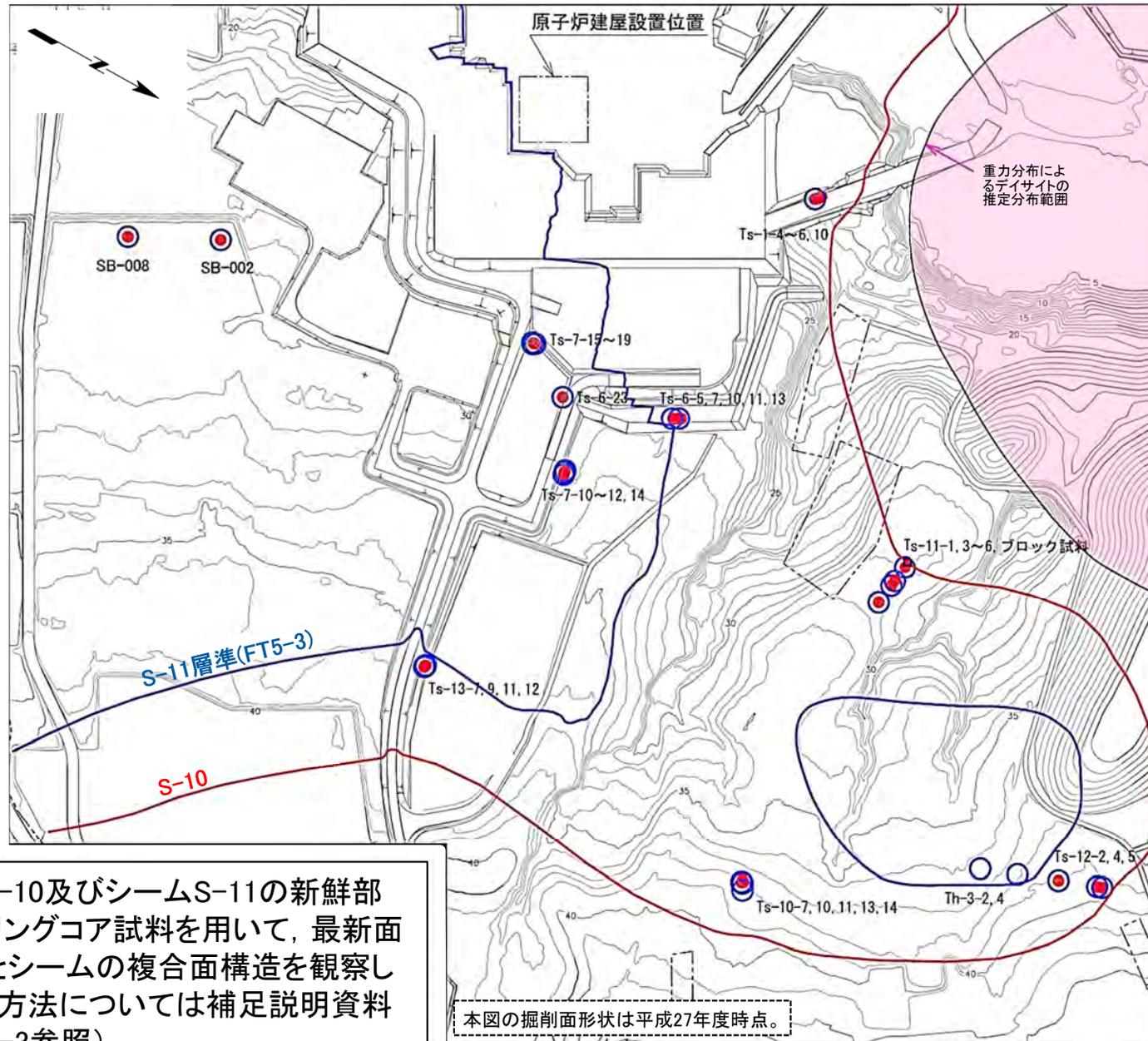
(3) 変位センス(1/4):シームの条線と変位センスの検討フロー



シームはせん断変形を受けたと考えられることから、定方位試料を用いて条線方向及びシーム上盤側の変位センスを検討する。

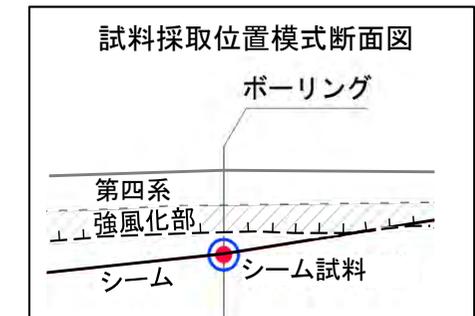


(3) 変位センス(2/4): シーム試料採取位置図



- 敷地境界
- 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層準 (FT5-3) * が第四系基底面、掘削面等に現れる位置
- 複合面構造が認められたボーリングコア試料採取位置
- 複合面構造が認められたブロック試料採取位置
- 条線が認められた試料

* : シームS-11層準(FT5-3)には、シームS-11の認められない部分もある(P.3-83参照)。なお、FT5-3は、シームS-11を挟む鍵層名である。



シームS-10及びシームS-11の新鮮部のボーリングコア試料を用いて、最新面の条線とシームの複合面構造を観察した(観察方法については補足説明資料P.2-2, 2-3参照)。

本図の掘削面形状は平成27年度時点。





(3) 変位センス(3/4) : 応力場とシームの条線・複合面構造との関係

凡 例

【共通】

- 敷地境界
- 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層準(FT5-3)*1が第四系基底面、掘削面等に現れる位置
- 10/ 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
- 条線が認められたブロック試料採取位置

(S-10) (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
- 複合面構造が認められたブロック試料採取位置

(S-10) (S-11)
複合面構造による上盤の変位の方位

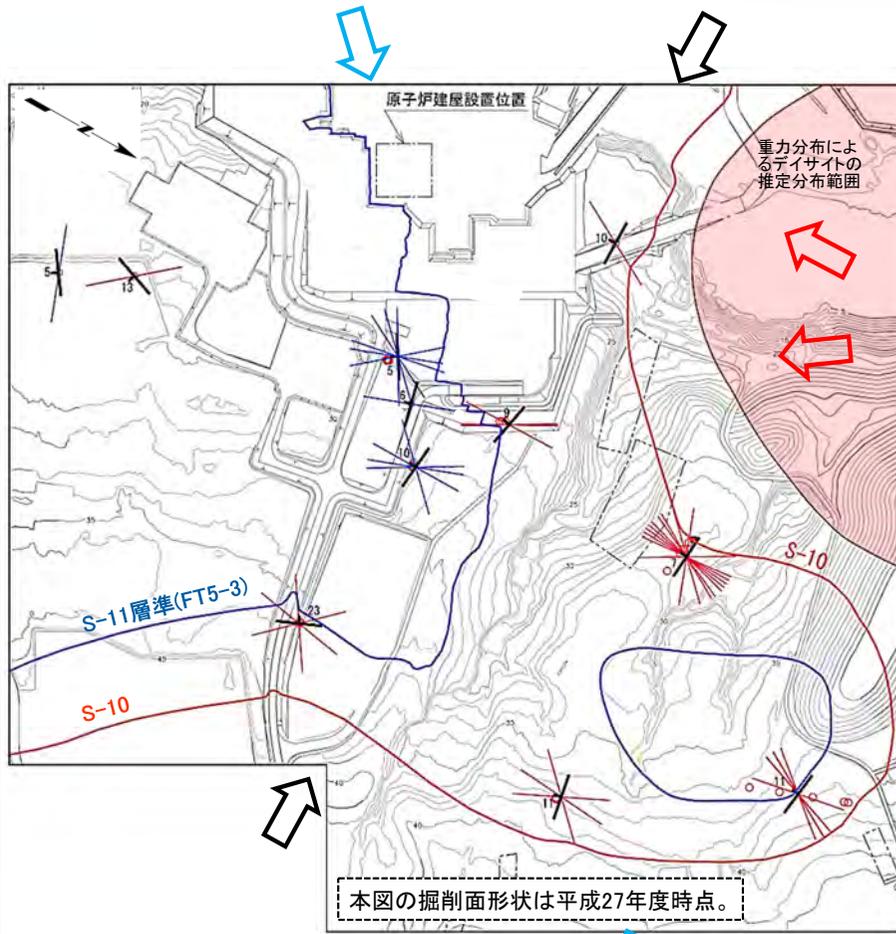


図1 シームの最新面の条線方向の分布

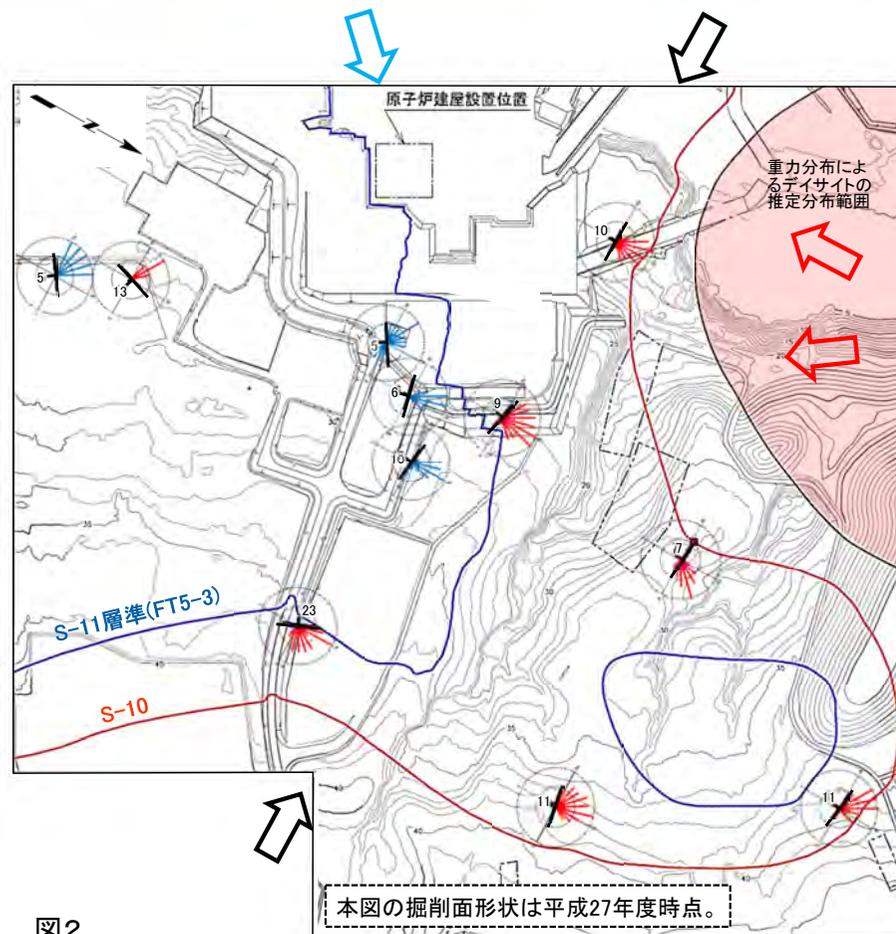


図2 シームの複合面構造による上盤の変位センスの分布

- シームS-10, 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。

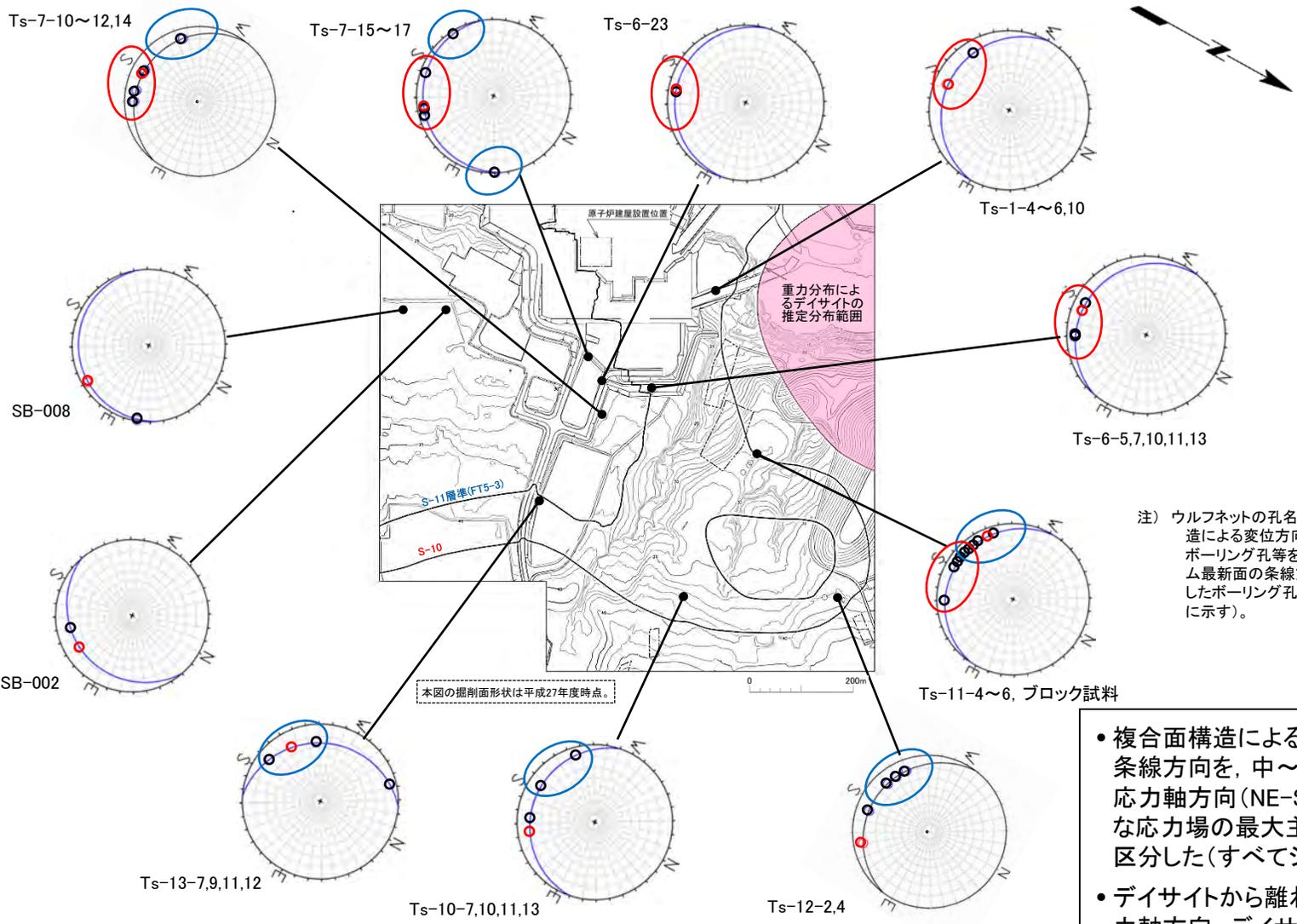
注) 多重逆解法解析については補足説明資料P.2-4~P.2-7参照。

*1: シームS-11層準(FT5-3)には、シームS-11の認められない部分もある(P.3-83参照)。なお、FT5-3は、シームS-11を挟在する鍵層名である。
*2: 下北半島における応力場の変遷はP.3-203参照。



(3) 変位センス(4/4): シームの変位方向の分布(条線・複合面構造)

凡例



— 敷地境界

S-10 シームS-10が第四系基底面、掘削面等に現れる位置

S-11層準 (FT5-3) 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

● 試料採取位置

ウルフネット(下半球投影) 凡例

○ 複合面構造による上盤の変位方向

○ シーム最新面の条線方向
大円はシームの走向・傾斜

【上盤の変位方向・条線方向のタイプ】

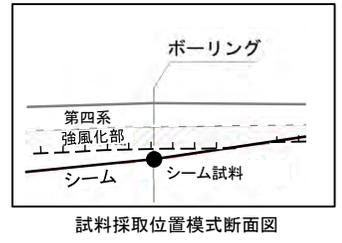
○ 中～後期中新世の広域応力場の最大主応力軸の方向 (NE-SW) *2

○ デイスait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)

* 1: シームS-11層準(FT5-3)には、シームS-11の認められない部分もある(P.3-83参照)。なお、FT5-3は、シームS-11を挟む層名である。

* 2: 下北半島における応力場の変遷はP.3-203参照。

注) ウルフネットの孔名は複合面構造による変位方向を検討したボーリング孔等を示す(シーム最新面の条線方向を測定したボーリング孔等はP.3-28に示す)。



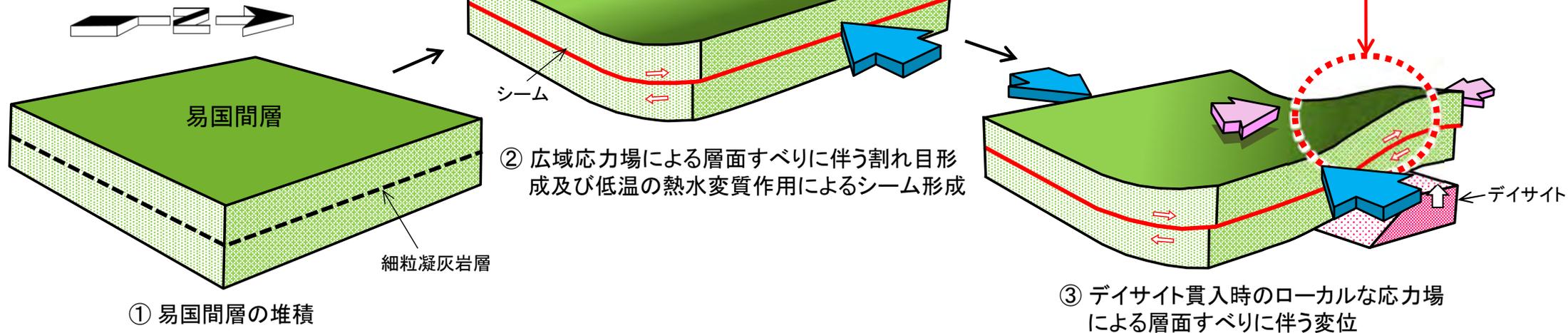
- 複合面構造による上盤の変位方向及びシーム最新面の条線方向を、中～後期中新世の広域応力場の最大主応力軸方向(NE-SW)及びデイスait貫入時のローカルな応力場の最大主応力軸方向(N-S~NW-SE)の2つに区分した(すべてシーム沿いに上方に変位するセンス)。
- デイスaitから離れた場所では広域応力場の最大主応力軸方向、デイスait近傍ではローカルな応力場の最大主応力軸方向の変位を示す傾向が認められる。

(4)シームの形成についての推察:シームの形成モデル(中~後期中新世)

凡例

-  中~後期中新世の広域応力場の最大主応力軸の方向(NE-SW)*
-  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)
-  変位センス

*: 下北半島における応力場の変遷はP.3-203参照。



- 中~後期中新世の広域応力場により、細粒凝灰岩層内に層面すべりによる割れ目が形成され、その割れ目に沿う低温の熱水変質作用(第615回審査会合資料2-2, P.5-107参照)によりシームが形成された(図②参照)。
- デイサイト近傍(図③(a))では、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の条線・複合面構造が形成された(図③参照)。

3.1.3 シームの分布・性状・変位センス(18/18)

まとめ

(1) 分布

- 検討対象シームは地層に平行に分布し、敷地では南傾斜、敷地の南方では北傾斜となり盆状に分布するため、地下深部には連続しない。

(2) 性状

厚さ・粒度(ボーリングコア観察, 粒度試験)

- 各シームは細粒凝灰岩及び酸性凝灰岩中に粘土質の薄層として挟在し、各シームの粒度は主に粘土～シルトサイズである。

鉱物組成・化学組成(X線分析, 化学分析)

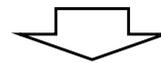
- 各シームの鉱物組成及び化学組成はシームを挟在する細粒凝灰岩及び酸性凝灰岩とほぼ同様である。各シームの主要構成鉱物は斜長石、スメクタイト及び石英で、鉱物組成はほぼ同様である。また、シームには主にスメクタイトから成る変質鉱物が認められ、それらは低温の熱水変質作用により生成したものと推定される。

微細組織(薄片)

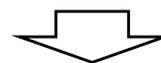
- 各シームと細粒凝灰岩及び酸性凝灰岩との境界はシャープ・直線的で、層理面に平行な層面すべりによりせん断変形を受けたと考えられる。

(3) 変位センス

- シームS-10, S-11の上盤側の変位センスはおおむねNE-SW方向からNW-SE方向であり、中～後期中新世の広域応力場やデイサイト貫入時のローカルな応力場により生じたものと推定される。



- 検討対象シームは地下深部には続かない。
- 検討対象シームの性状には、類似性が認められる。
- シームS-10, S-11の変位センスは、中～後期中新世の広域応力場もしくはデイサイト貫入による応力場を示し、第四紀の応力場を示さない。



(4) シームの形成についての推察

シームは、中～後期中新世の広域応力場やローカルな応力場によって、細粒で相対的に弱い地層に沿った層面すべりによる割れ目が形成され、その割れ目に沿う熱水変質作用により形成された。

3.1.4 地表付近で見られるシームの特徴

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 地表付近で見られるシームの特徴**
- 3.1.5 シームの活動性評価
- 3.1.6 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 シームS-1～10, S-0mの評価方針
- 3.2.2 シームS-1～10, S-0mの基準適合性の評価

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の基準適合性の評価方針
- 3.3.2 シームS-11の評価
- 3.3.3 シームS-11の地表付近に認められる変状の検討
 - 3.3.3.1 シームS-11の地表付近に認められる変状の地質観察
 - 3.3.3.2 シームS-11の地表付近に認められる変状の分布範囲等の検討
 - 3.3.3.3 変状の成因

3.3.4 重要な安全機能を有する施設の基礎地盤に分布するシームS-11の評価

- 3.3.5 シームS-11の基準適合性の評価

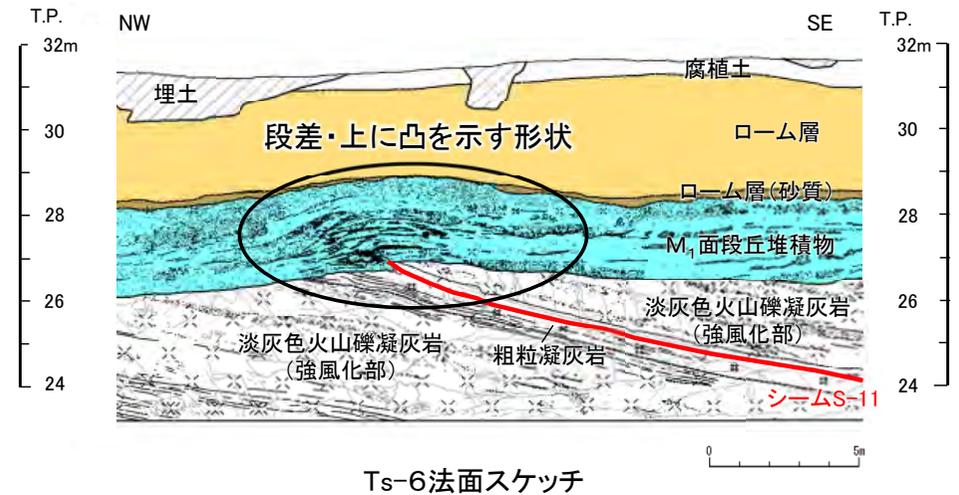
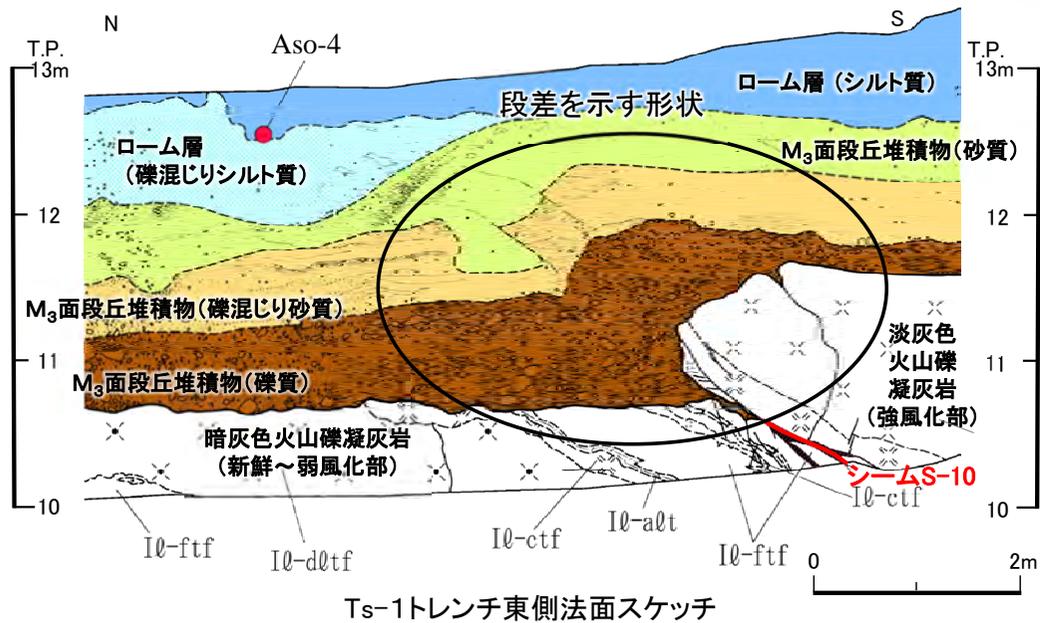
3.4 シームの評価

4. まとめ



3.1.4 地表付近で見られるシームの特徴(1/20)

地表付近においてシームS-10, S-11の一部箇所で見られる特徴

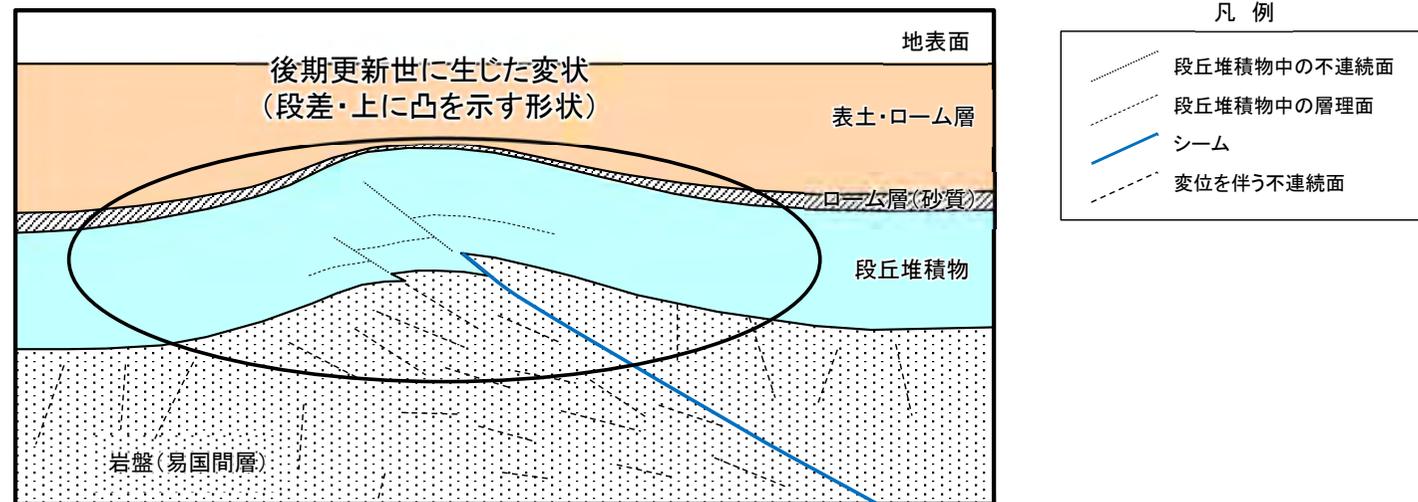


シームの調査の過程で、地表付近において、シームS-10, S-11の一部箇所以下のような特徴が認められる(その他のスケッチはP.3-47, 3-48参照)。

- 地表付近において、シームS-10の上載層であるM₃面段丘堆積物及びその直下の岩盤に段差を示す形状が認められる(Ts-1トレンチ東側法面)。また、一部で段丘堆積物中に段差を示す形状も認められる。
- 地表付近において、シームS-11の上載層であるM₁面段丘堆積物及びその直下の岩盤に段差・上に凸を示す形状が認められる(Ts-6法面)。

注) 凡例等はP.3-46参照。

3.1.4 地表付近で見られるシームの特徴(2/20)

後期更新世に生じた変状

後期更新世に生じた変状の概念図

地表付近に認められるシームS-10, 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」とする。

3.1.4 地表付近で見られるシームの特徴(3/20)

検討手順

地表付近において、シームS-10, S-11付近の第四系の一部箇所では、岩盤及び直上の段丘堆積物に段差・上に凸の形状、すなわち変状が認められる。シームの評価方針(「3.1.6」参照)に先立ち、変状の分布範囲の把握を目的に、以下の(1)(2)の手順で変状の分布について検討する。

(1) 地形判読・掘削面地質観察(主に1/100スケール)

- 地形判読により、敷地内で断層地形の可能性のある地形、地すべり地形、活褶曲を示唆する海成段丘面の傾動等の有無を検討し、変状による段差・上に凸の形状が敷地内の地形に現れているか否かを検討する。
- 掘削面地質観察により、第四系の基底面を調査し、敷地内での変状の有無について検討する。

(2) 詳細地質観察(1/20スケール)

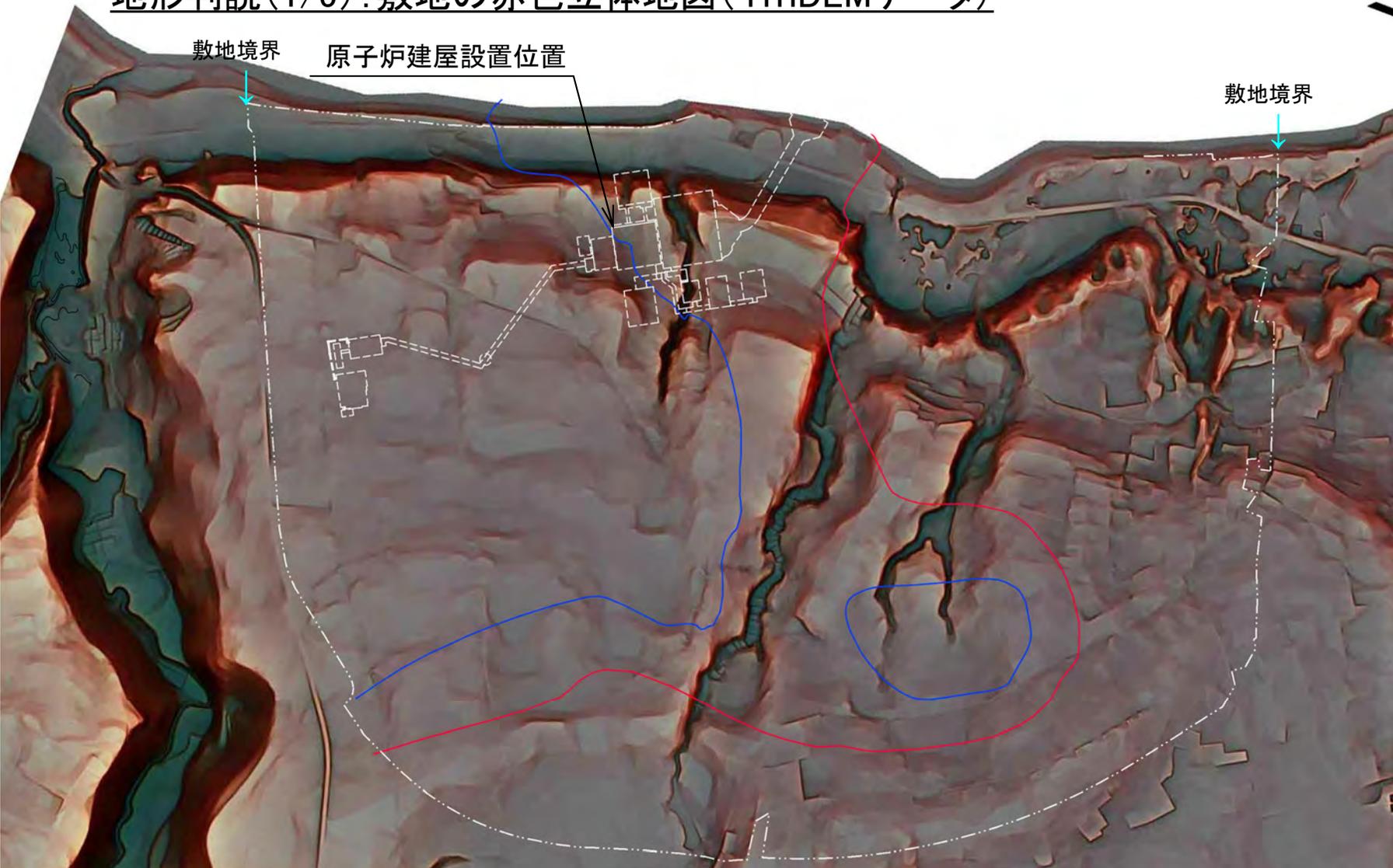
- 変状が認められる箇所及び変状が認められない箇所での詳細地質観察により、変状の分布について検討する。

(余白)



(1) 地形判読・掘削面地質観察(1/8):

地形判読(1/5): 敷地の赤色立体地図(1mDEMデータ)



凡例

	シームS-11層準(FT5-3)*1が 第四系基底面等に現れる位置
	シームS-10が 第四系基底面等に現れる位置
	耐震重要施設*2 及び 常設重大事故等対処施設*3

*1: シームS-11層準(FT5-3)には、シームS-11の認められない部分もある(P.3-83参照)。なお、FT5-3は、シームS-11を挟む鍵層名である。
 *2: 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)。
 *3: 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)。

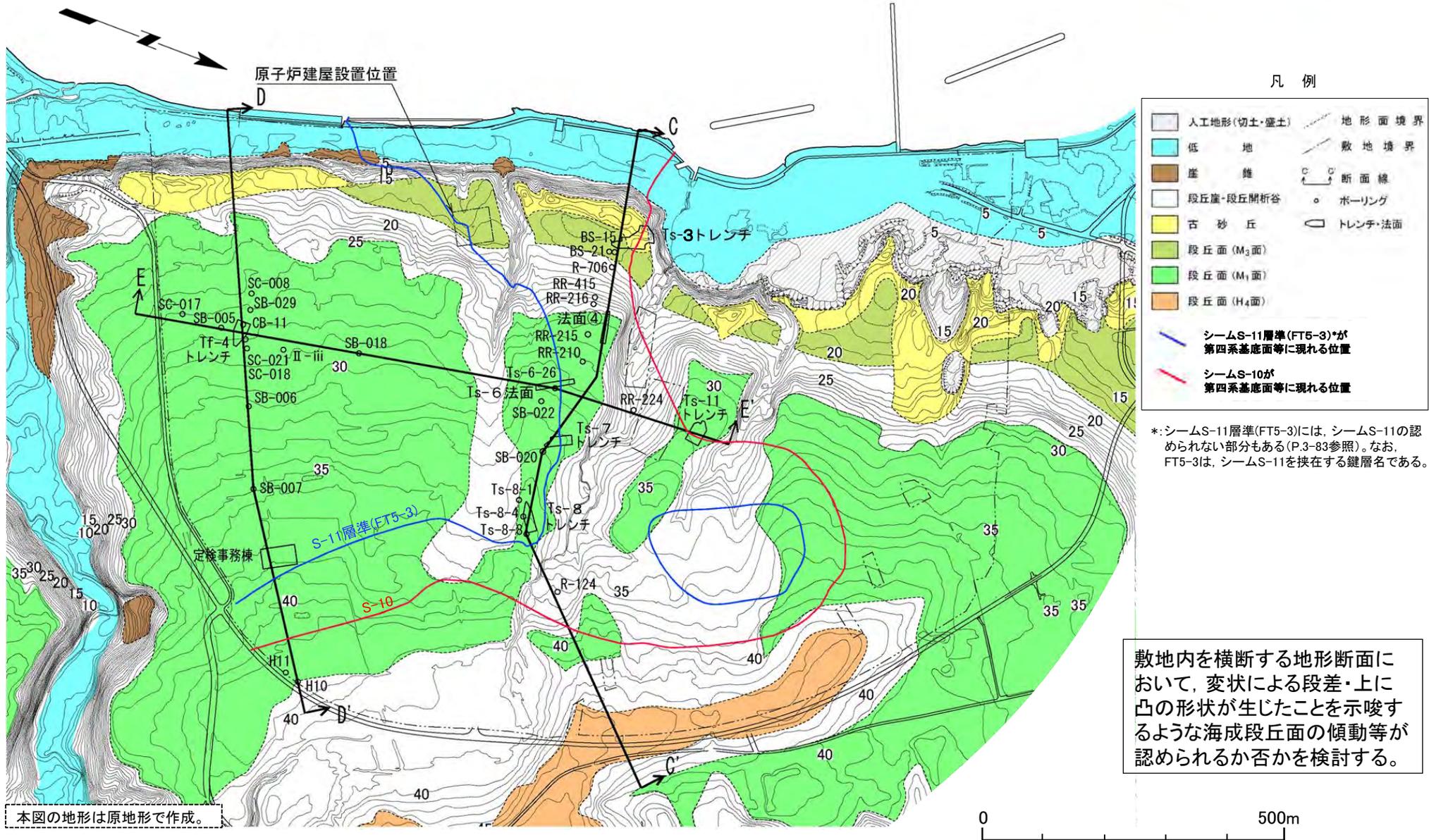
敷地の赤色立体地図(1mDEMデータ)

- 空中写真(昭和50年国土地理院撮影)から取得した1mDEMデータに基づいて赤色立体地図を作成し、工事着手前の原地形を詳細に再判読した。
- 敷地内には断層地形の可能性のある地形、地すべり地形、活褶曲を示唆する海成段丘面の傾動等は認められない。
- 敷地には変状による段差・上に凸の形状が生じたことを示唆するような地形の高まりは判読されない。



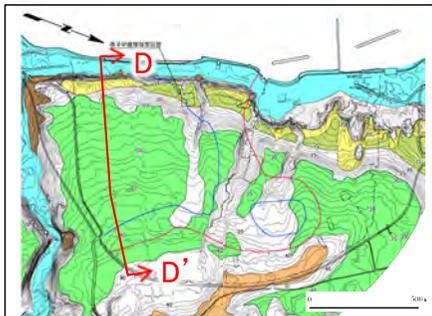
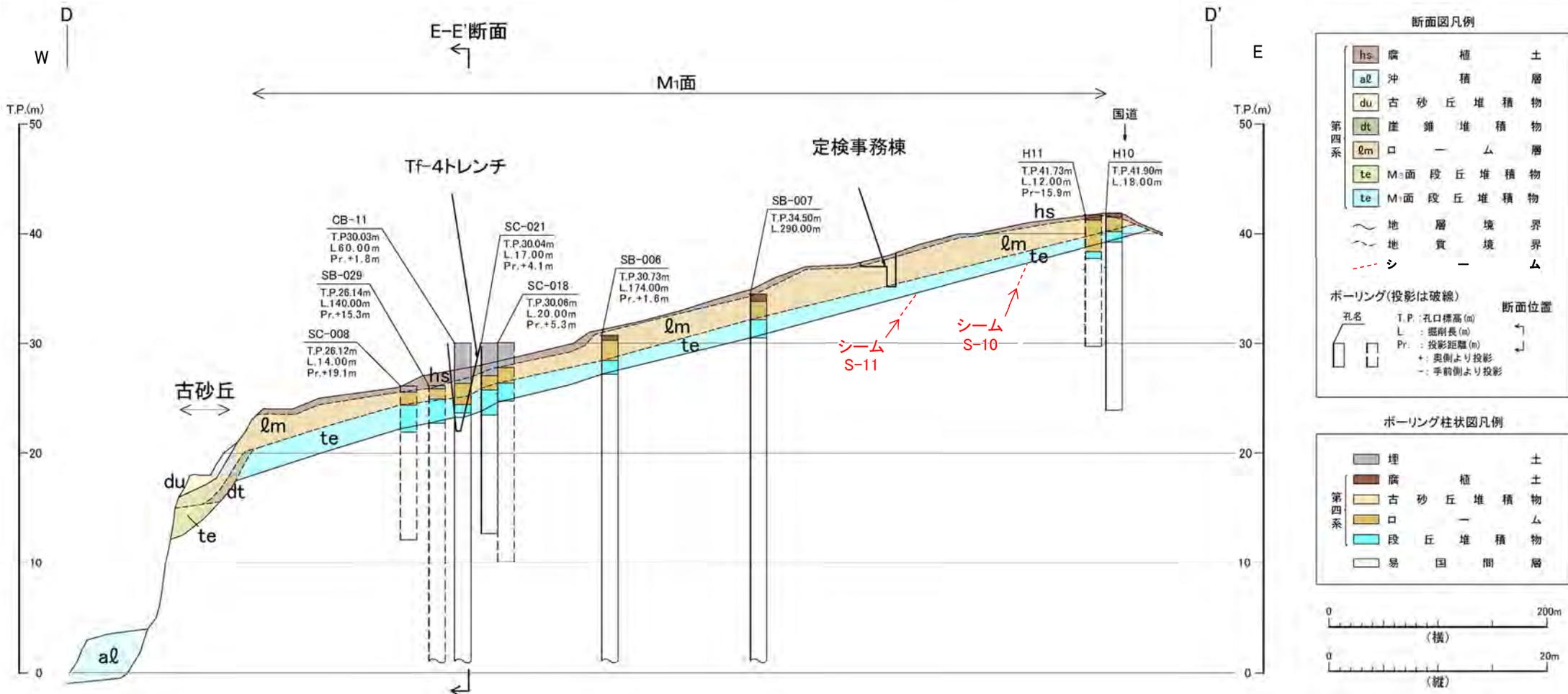


(1) 地形判読・掘削面地質観察(2/8) : 地形判読(2/5) : 地形断面位置





(1) 地形判読・掘削面地質観察(3/8) : 地形判読(3/5) : D-D' 断面

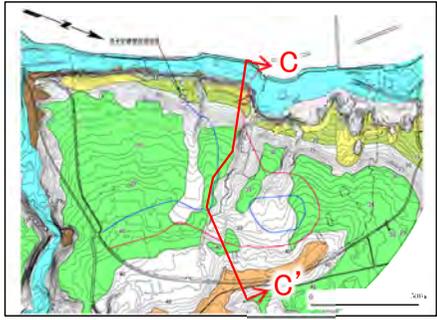
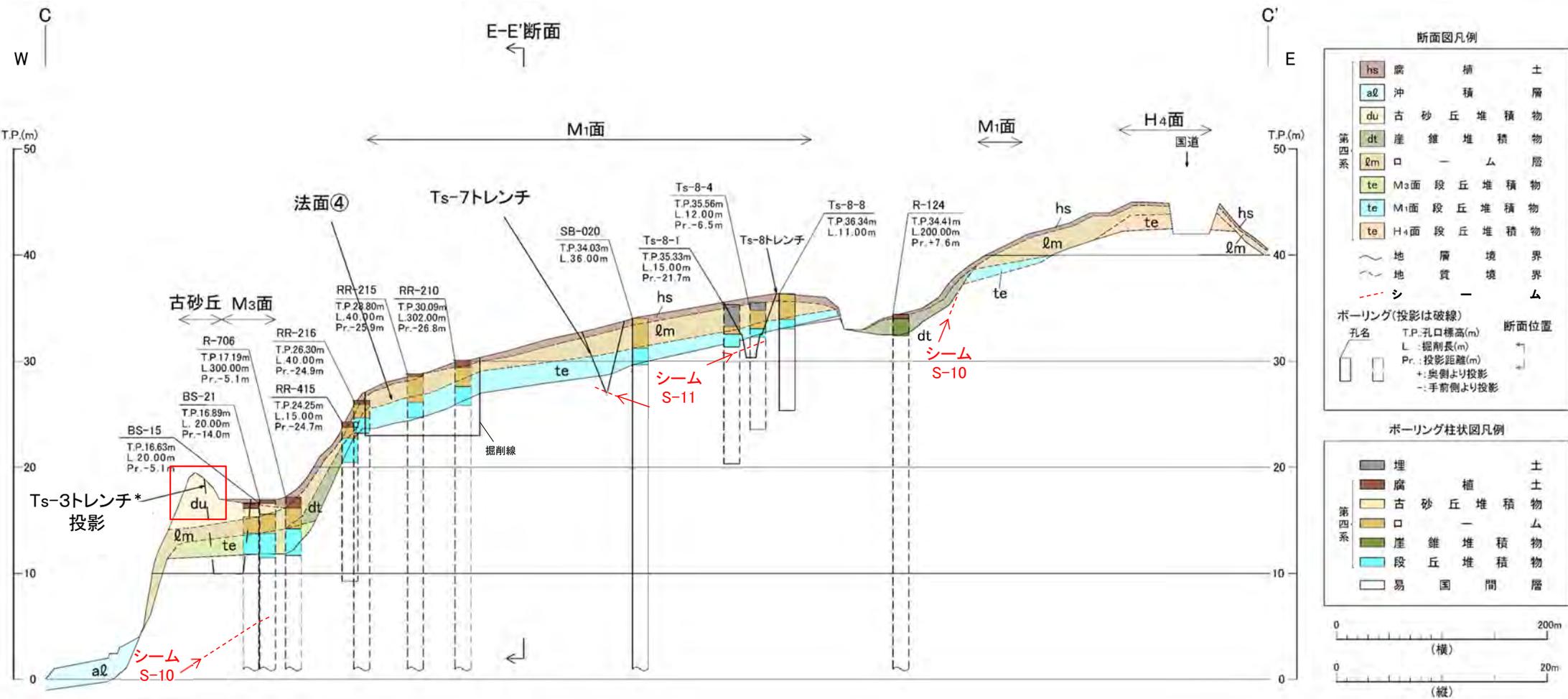


断面位置図

D-D'断面では、シームS-10及びS-11付近において、変状による段差が生じたことを示唆するような海成段丘面の傾動等は認められない。



(1) 地形判読・掘削面地質観察(4/8): 地形判読(4/5): C-C' 断面



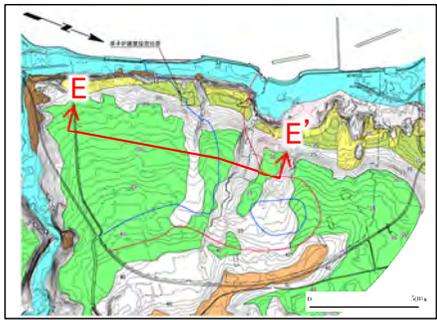
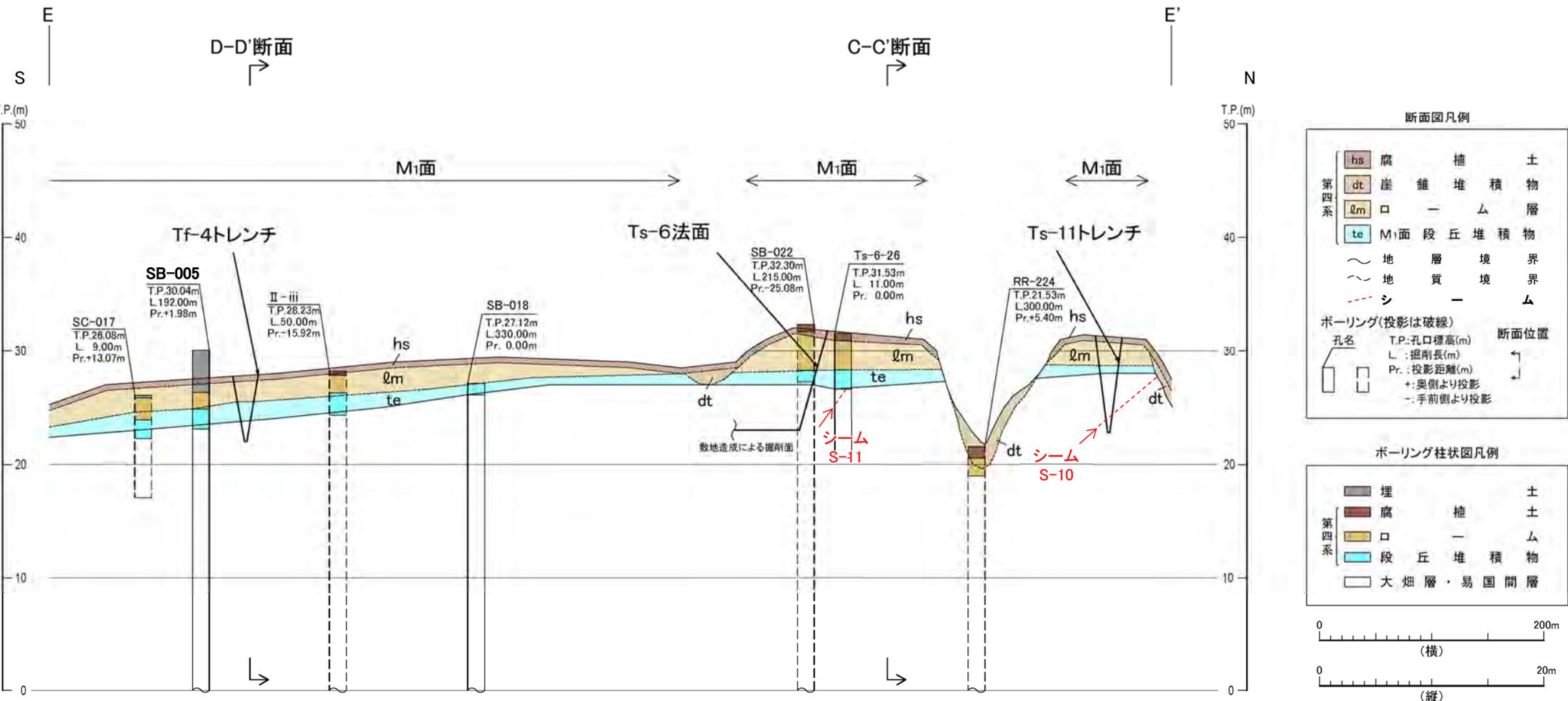
断面位置図

- 敷地を東西方向に横断するC-C'断面では、シームS-10及びシームS-11付近において、変状による段差が生じたことを示唆するような海成段丘面の傾動等は認められない。
- なお、M₃面の海側のTs-3トレンチ付近には地形の高まり(図中の赤枠部分)が認められる。この地形の高まりは、Ts-3トレンチ*で古砂丘堆積物が確認されるため、海成段丘面の傾動等ではない。

*: Ts-3トレンチの地質スケッチはP.3-48参照。



(1)地形判読・掘削面地質観察(5/8):地形判読(5/5): E-E' 断面



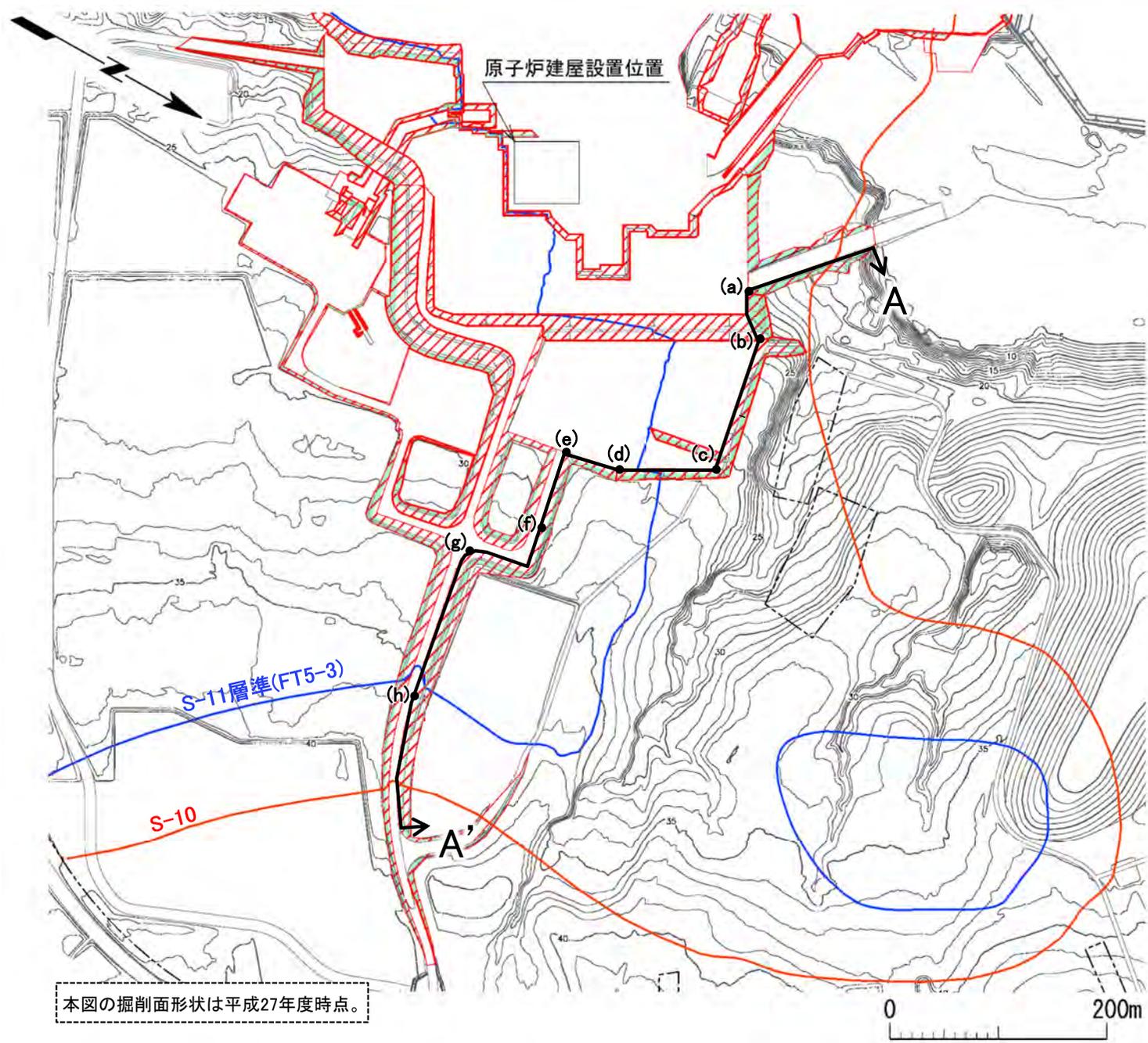
断面位置図

敷地を南北方向に横断するE-E'断面では、シームS-10及びシームS-11付近において、変状による段差が生じたことを示唆するような海成段丘面の傾動等は認められない。



3.1.4 地表付近で見られるシームの特徴(9/20)

(1) 地形判読・掘削面地質観察(6/8) : 掘削面地質観察(1/3)



本図の掘削面形状は平成27年度時点。

凡 例

- 掘削面地質観察範囲
- 敷地境界
- 第四系が掘削面に現れる位置
- 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層準(FT5-3)*が第四系基底面、掘削面等に現れる位置
- 掘削面地質観察A-A'測線
- (a) A-A'測線の折れ点等の位置

*: シームS-11層準(FT5-3)には、シームS-11の認められない部分もある(P.3-83参照)。なお、FT5-3は、シームS-11を挟む鍵層名である。

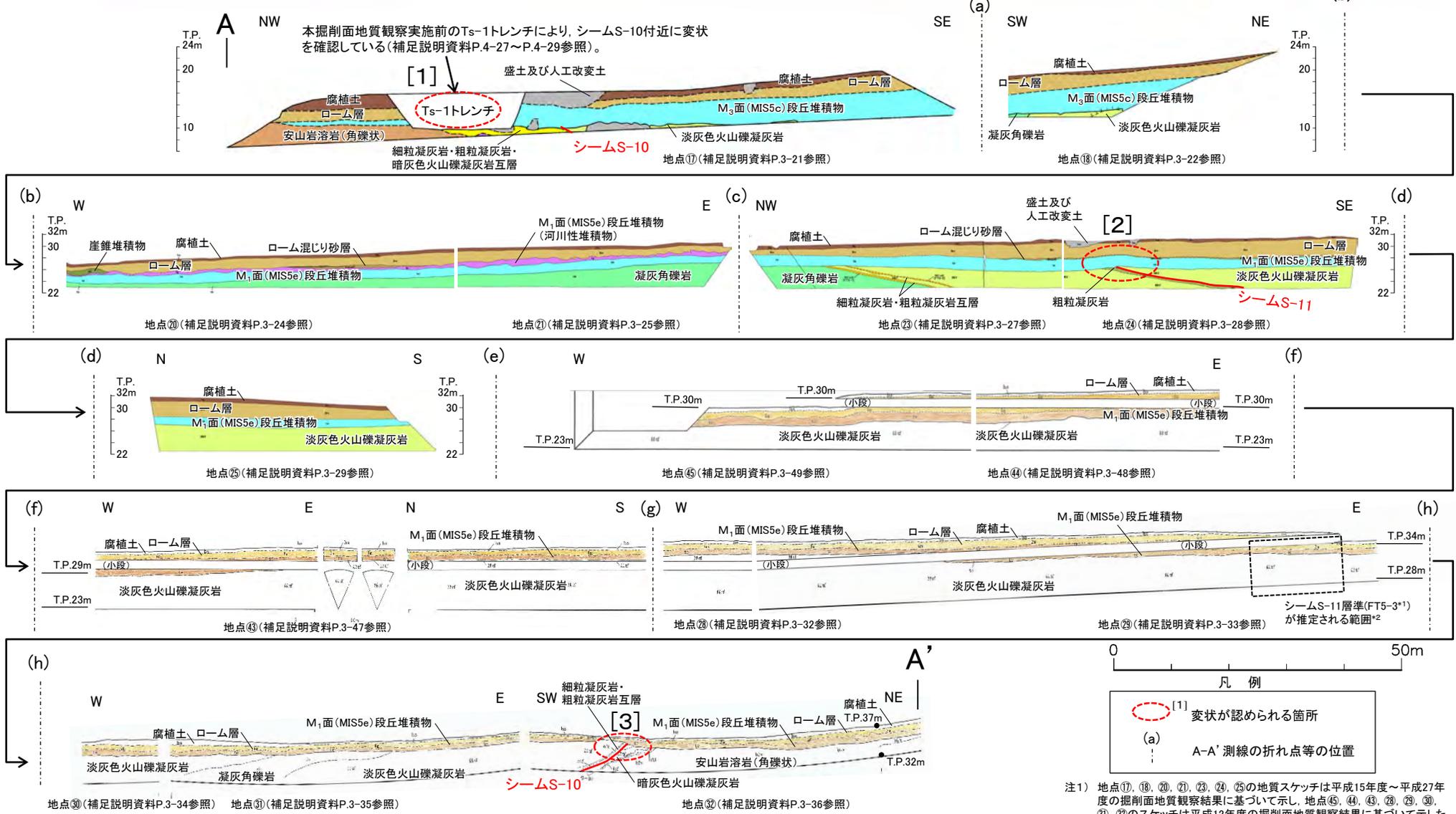
掘削面地質観察により、第四系の基底面を調査し、敷地内での変状の有無について検討した。

注) シームS-10及びシームS-11層準(FT5-3)*の位置は、ボーリング、トレンチ及び法面の調査結果に基づく。

3.1.4 地表付近で見られるシームの特徴(10/20)



(1) 地形判読・掘削面地質観察(7/8):掘削面地質観察(2/3):観察結果(1/2)



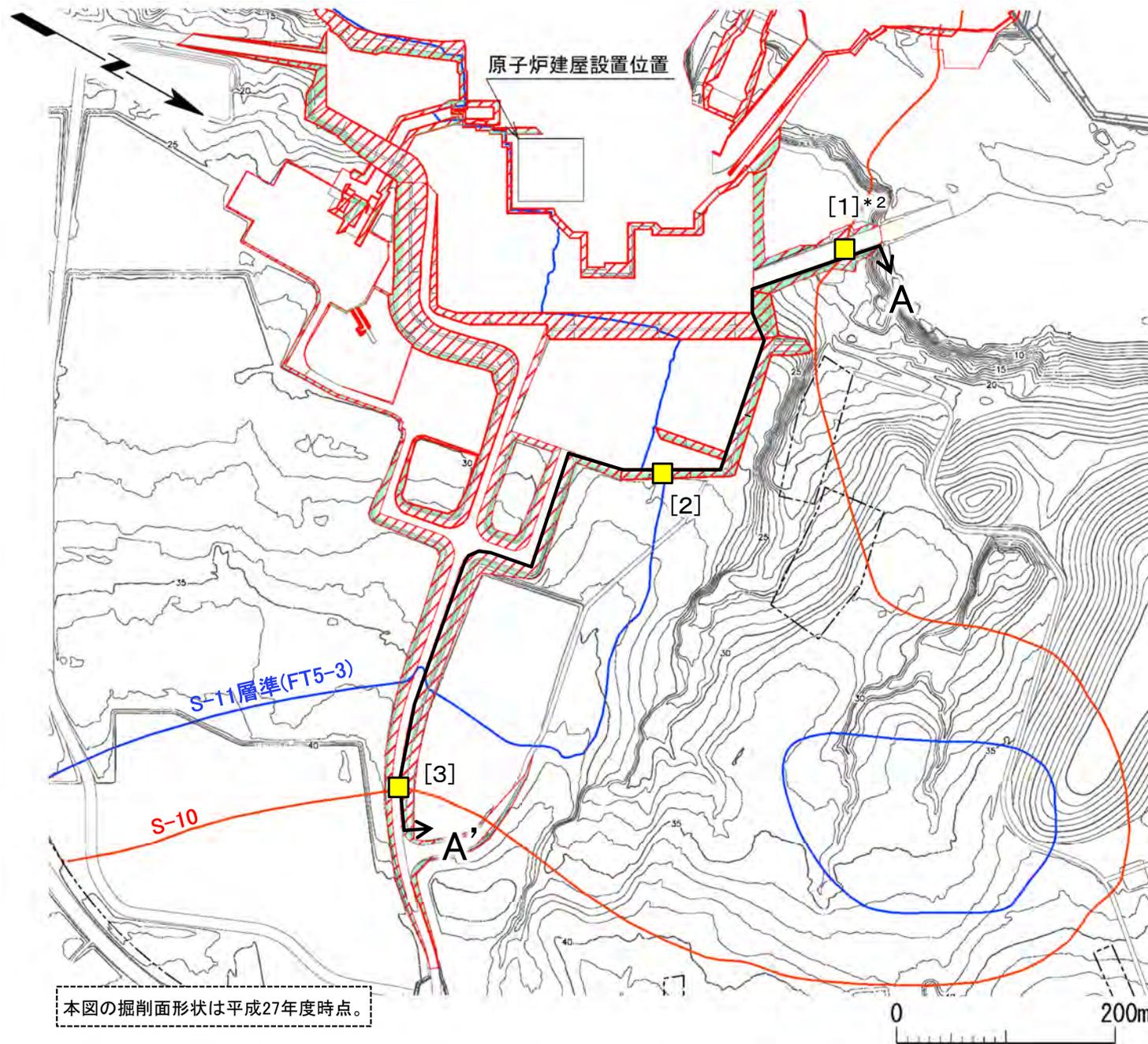
敷地を東西方向に横断するA-A' 測線沿いの掘削面では、シームS-10, S-11付近の一部([1]~[3])に変状が認められるが、それ以外では認められない(A-A' 測線以外の掘削面地質観察結果は補足説明資料P.3-1~P.3-50参照)。

注1) 地点①, ⑩, ⑫, ⑬, ⑮, ⑰, ⑱, ㉑の地質スケッチは平成15年度~平成27年度の掘削面地質観察結果に基づいて示し、地点④, ④, ④, ④, ④, ④, ④, ④, ④, ④のスケッチは平成12年度の掘削面地質観察結果に基づいて示した。
 注2) 各掘削面の凡例については補足説明資料3章の該当頁参照。
 *1: シームS-11層準(FT5-3)には、シームS-11の認められない部分もある(P.3-83参照)。なお、FT5-3は、シームS-11を挟む層名である。
 *2: シームS-11は分布しない。



3.1.4 地表付近で見られるシームの特徴(11/20)

(1)地形判読・掘削面地質観察(8/8) : 掘削面地質観察(3/3) : 観察結果(2/2)



本図の掘削面形状は平成27年度時点。

凡 例

- 掘削面地質観察範囲
- 敷地境界
- 第四系が掘削面に現れる位置
- 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層準(FT5-3)*1が第四系基底面、掘削面等に現れる位置
- 掘削面地質観察A-A'測線

掘削面地質観察の結果

- [1] 変状が認められる箇所

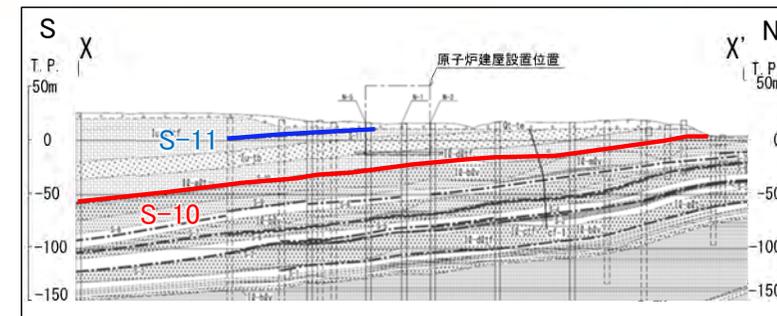
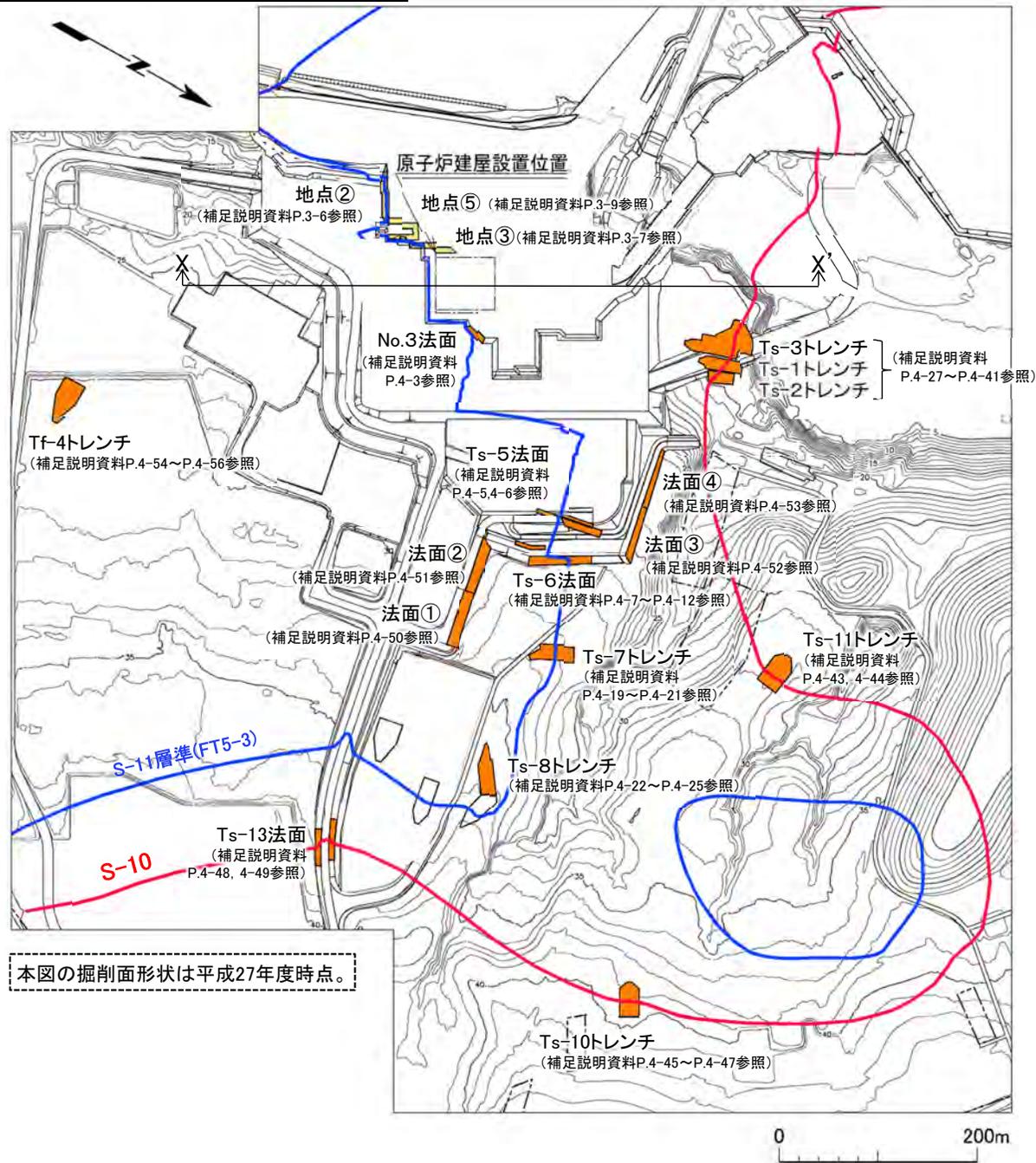
*1: シームS-11層準(FT5-3)には、シームS-11の認められない部分もある(P.3-83参照)。なお、FT5-3は、シームS-11を挟在する鍵層名である。
*2: 本掘削面地質観察実施前のTs-1トレンチにより、シームS-10付近に変状を確認している(補足説明資料P.4-27~P.4-29参照)。

掘削面地質観察の結果、敷地内では地表付近においてシームS-10、S-11付近の一部([1]~[3])には変状が認められるが、それ以外では認められない。

注) シームS-10及びシームS-11層準(FT5-3)*1の位置は、ボーリング、トレンチ及び掘削面の調査結果に基づく。

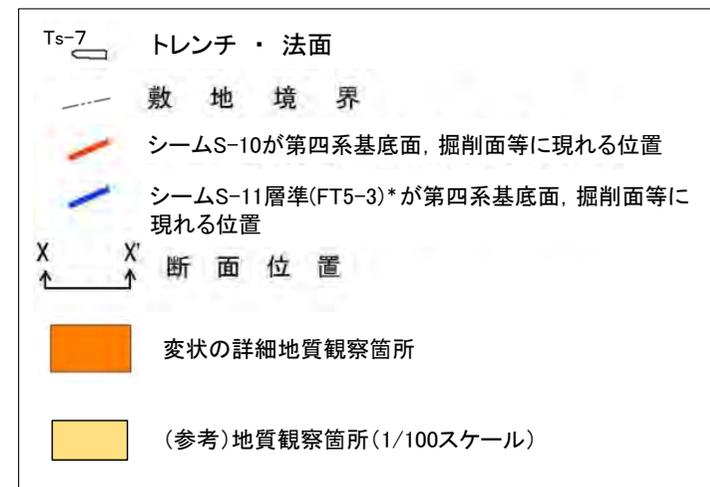


(2) 詳細地質観察(1/8)



南北地質断面におけるシームS-10及びシームS-11の分布状況

凡例



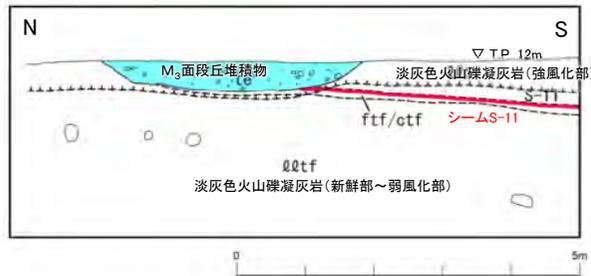
* シームS-11層準(FT5-3)には、シームS-11の認められない部分もある(P.3-83参照)。なお、FT5-3は、シームS-11を挟む層名である。

掘削面地質観察の結果、シーム付近の一部に変状が確認されたことから、シームS-10、S-11付近及びこれらのシーム付近以外で詳細地質観察を行い、変状の分布について検討した。

注) シームS-10及びシームS-11層準(FT5-3) * の位置は、ボーリング、トレンチ及び法面の調査結果に基づく。



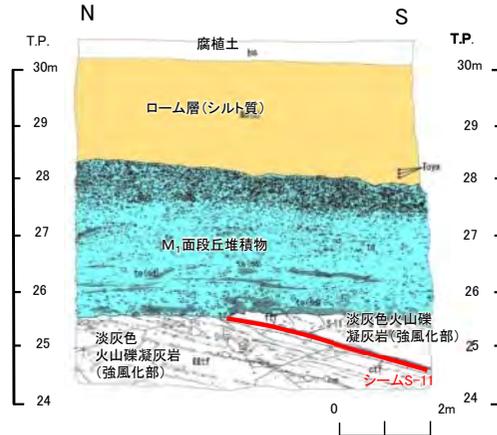
(2) 詳細地質観察(2/8): 地質スケッチ(シームS-11付近)



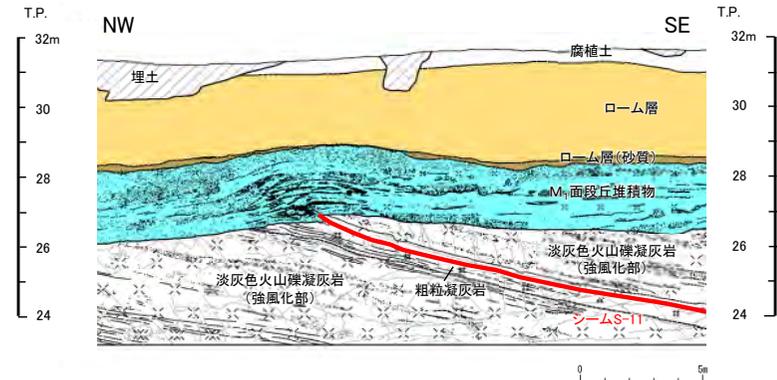
No.3法面: 変状が認められない
(補足説明資料P.4-3参照)

(参考: 1/100スケール)

地点②, ③, ⑤: 変状が認められない
(補足説明資料P.3-6, 3-7, 3-9参照)



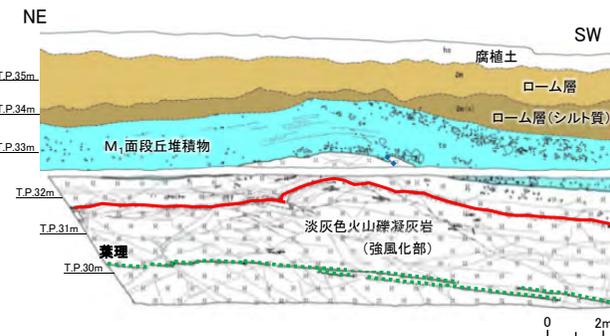
Ts-5法面: 変状が認められない
(補足説明資料P.4-6参照)



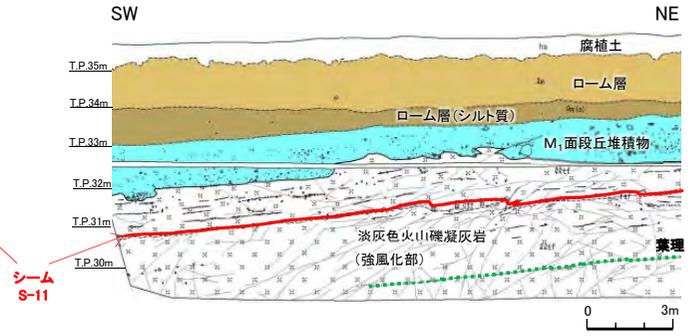
Ts-6法面: 変状が認められる
(比高約35cm[段丘堆積物中の層理面の段差]
及び約75cm[段丘堆積物の上に凸の形状])
(補足説明資料P.4-7参照)



Ts-7トレンチ東側法面: 変状が認められる
(比高約30cm[段丘堆積物中の層理面の段差])
(補足説明資料P.4-20参照)



Ts-8トレンチ南側法面: 変状が認められる
(比高約85cm[段丘堆積物の上に凸の形状])
(補足説明資料P.4-23参照)



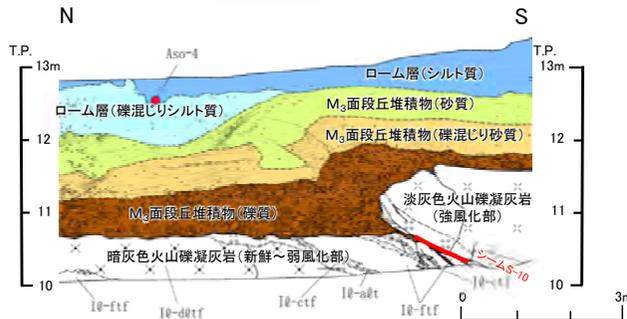
Ts-8トレンチ北側法面: 変状が認められる
(比高約50cm [段丘堆積物の上に凸の形状])
(補足説明資料P.4-24, 6-14参照)

- シームS-11付近の詳細地質観察の結果, 変状が認められる箇所及び変状が認められない箇所がある。
- 変状が認められる箇所では, 段丘堆積物中の層理面の段差・上に凸の形状を示し, シームS-11の上盤は上方に動くセンスを示す。段差・上に凸の形状の比高はいずれも1m未満と小さい。なお, 上盤の動きに累積性は認められない(補足説明資料P.4-8参照)。
- 変状が認められる箇所では, 変状付近の岩盤は風化が著しく, シームS-11の上下盤は強風化している。これら変状は, 強風化した岩盤中の弱面の上盤が動き, 直上の段丘堆積物に段差・上に凸の形状が生じた現象と考えられる。
- 変状が認められない箇所では, 岩盤は新鮮～弱風化であり, 強風化している場合もある。

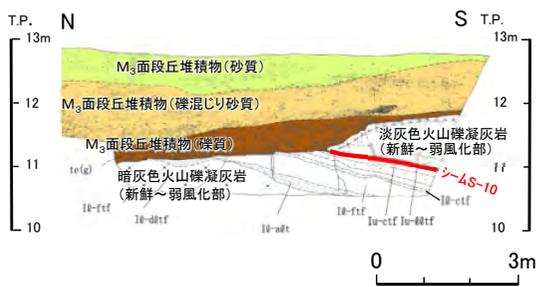


3.1.4 地表付近で見られるシームの特徴(14/20)

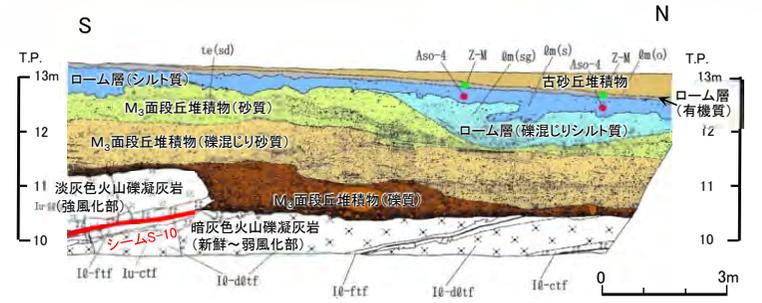
(2) 詳細地質観察(3/8): 地質スケッチ(シームS-10付近)



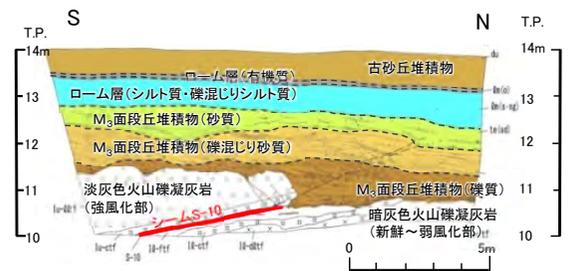
Ts-1トレンチ東側法面: 変状が認められる
(比高約35cm[岩盤の段差及び段丘堆積物中の層理面の段差])
(補足説明資料P.4-28, P.4-58~P.4-67参照)



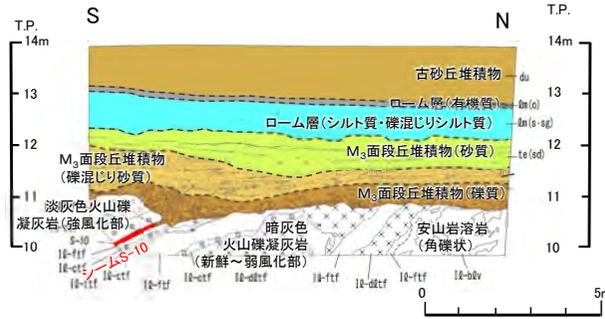
Ts-2トレンチ東側法面: 変状が認められない
(補足説明資料P.4-33参照)



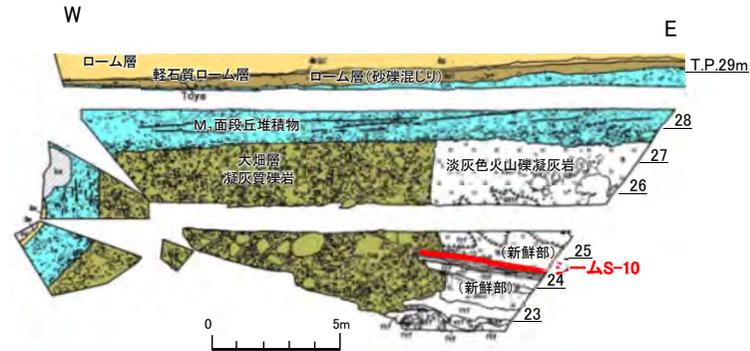
Ts-3トレンチ西側法面: 変状が認められる
(比高約25cm[段丘堆積物中の層理面の段差])
(補足説明資料P.4-35参照)



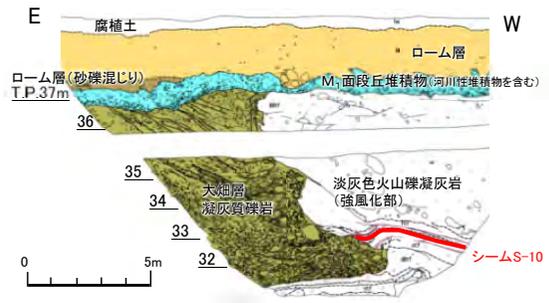
Ts-3トレンチ8m西側法面: 変状が認められる
(比高約14cm[段丘堆積物中の層理面の段差])
(補足説明資料P.4-40参照)



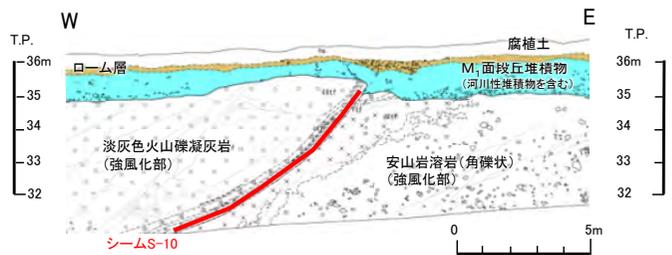
Ts-3トレンチ17m西側法面: 変状が認められる
(比高約9cm[段丘堆積物中の層理面の段差])
(補足説明資料P.4-41参照)



Ts-11トレンチ北側法面: 変状が認められない
(補足説明資料P.4-44参照)



Ts-10トレンチ南側法面: 変状が認められる
(比高約65cm*[段丘堆積物上面の層理面の段差])
(補足説明資料P.4-46参照)



Ts-13法面北側法面: 変状が認められる
(比高約30cm*[段丘堆積物上面の層理面の段差])
(補足説明資料P.4-48参照)

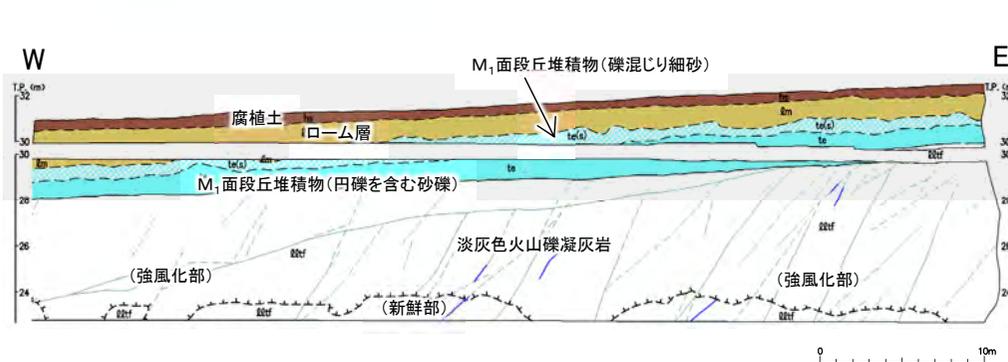
*: M₁面段丘堆積物は削剥を受けていると考えられるため参考値とする。

- シームS-10付近の詳細地質観察の結果、変状が認められる箇所及び変状が認められない箇所がある。
- 変状が認められる箇所では、段丘堆積物中の層理面の段差を示し、シームS-10の上盤は上方に動くセンスを示す。段差の比高はいずれも1m未満と小さい。なお、上盤の動きに累積性は認められない(補足説明資料P.4-28, 4-29, 4-35, 4-37, P.4-58~P.4-67参照)。また、一部で段丘堆積物中にも段差が認められる。
- 変状が認められる箇所では、変状付近の岩盤は風化が著しく、シームS-10の上盤は強風化している。これら変状は、強風化した岩盤中の弱面上盤が動き、直上の段丘堆積物に段差が生じた現象と考えられる。
- 変状が認められない箇所では、岩盤の風化が進んでおらず、シームS-10の上盤は新鮮~弱風化している。

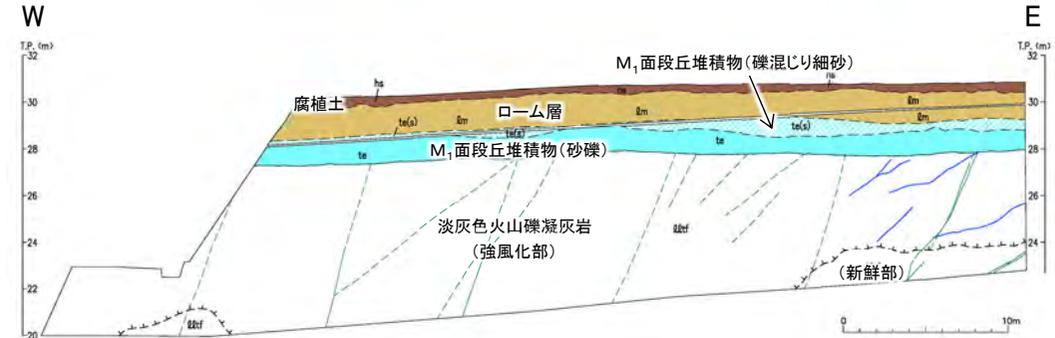


3.1.4 地表付近で見られるシームの特徴(15/20)

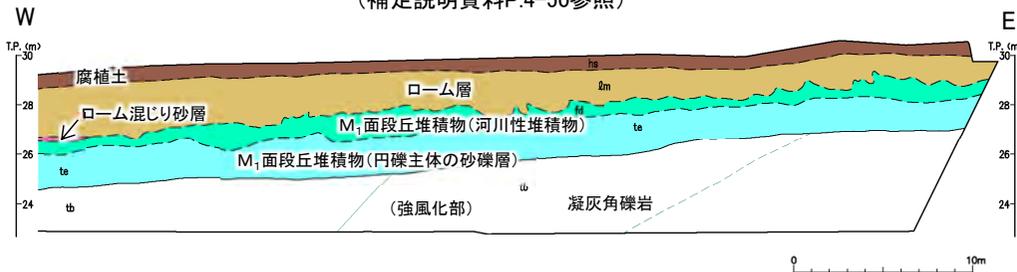
(2) 詳細地質観察(4/8): 地質スケッチ(シームS-10, S-11付近以外)



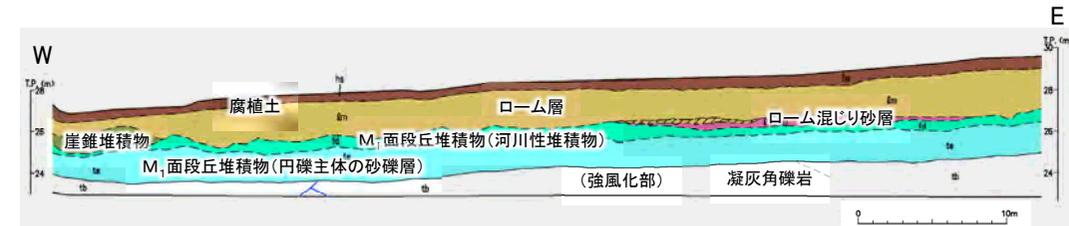
法面①: 変状が認められない
(補足説明資料P.4-50参照)



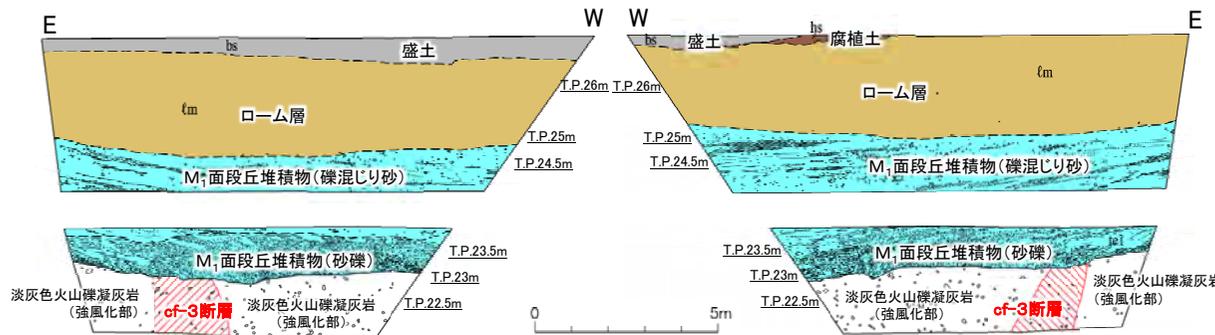
法面②: 変状が認められない
(補足説明資料P.4-51参照)



法面③: 変状が認められない
(補足説明資料P.4-52参照)



法面④: 変状が認められない
(補足説明資料P.4-53参照)



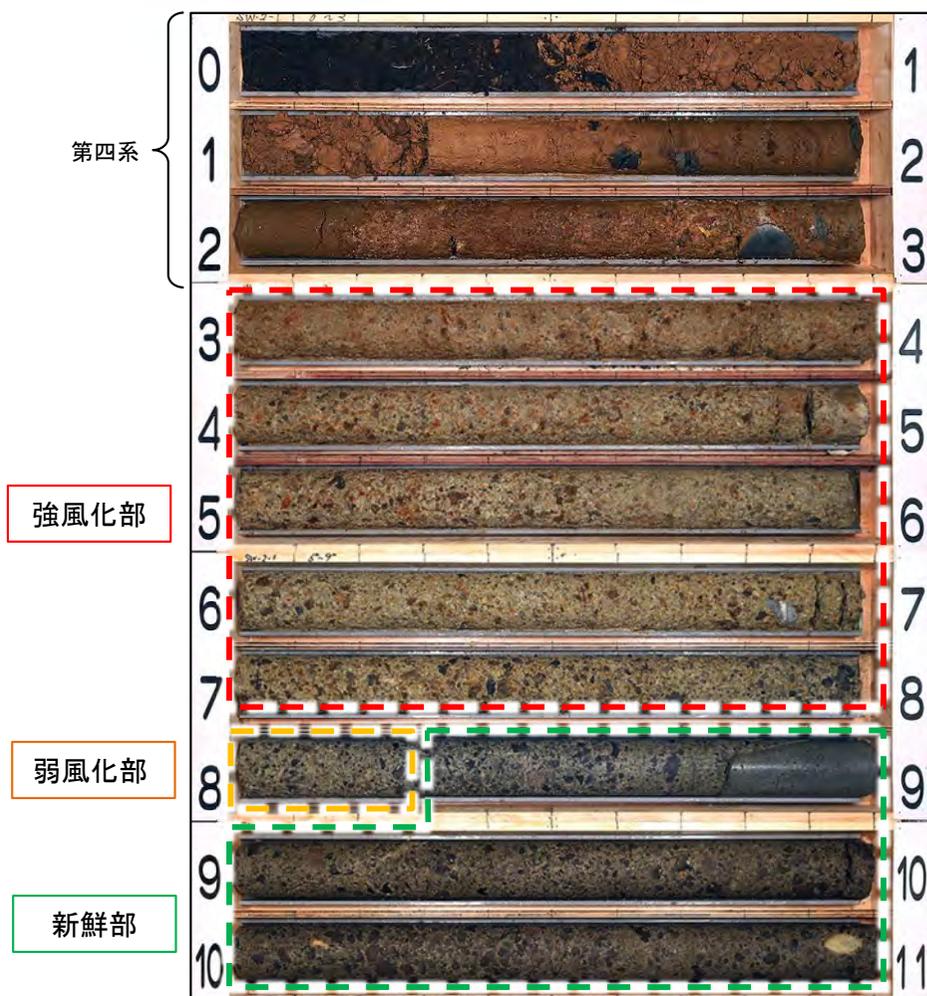
Tf-4トレンチ南側法面: 変状が認められない
(補足説明資料P.4-55参照)

Tf-4トレンチ北側法面: 変状が認められない
(補足説明資料P.4-56参照)

- シームS-10, S-11付近以外での詳細地質観察の結果, 変状は認められない。
- 岩盤は風化が著しく, 強風化している。

3.1.4 地表付近で見られるシームの特徴(16/20)

(2) 詳細地質観察(5/8): 風化区分について



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

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。

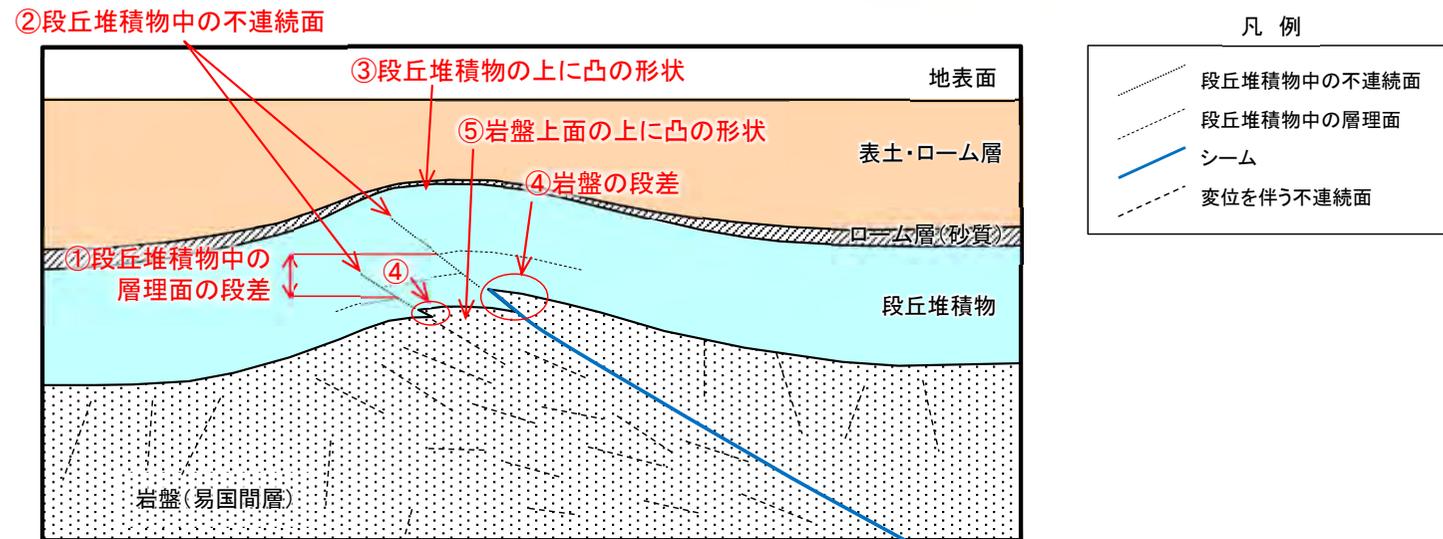


風化区分については、易国間層では、地質観察により岩盤の風化部(以下「風化部」という。)と岩盤の新鮮部(以下「新鮮部」という。)に区分しており、必要に応じて、詳細地質観察により風化部を強風化部と弱風化部に細区分している。風化部は主に強風化部から成り、下部に薄い弱風化部を含む。

- 注1) 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)。
注2) 風化区分に対応する針貫入勾配の強度等の目安については、P.3-156参照。

3.1.4 地表付近で見られるシームの特徴(17/20)

(2) 詳細地質観察(6/8): 後期更新世に生じた変状



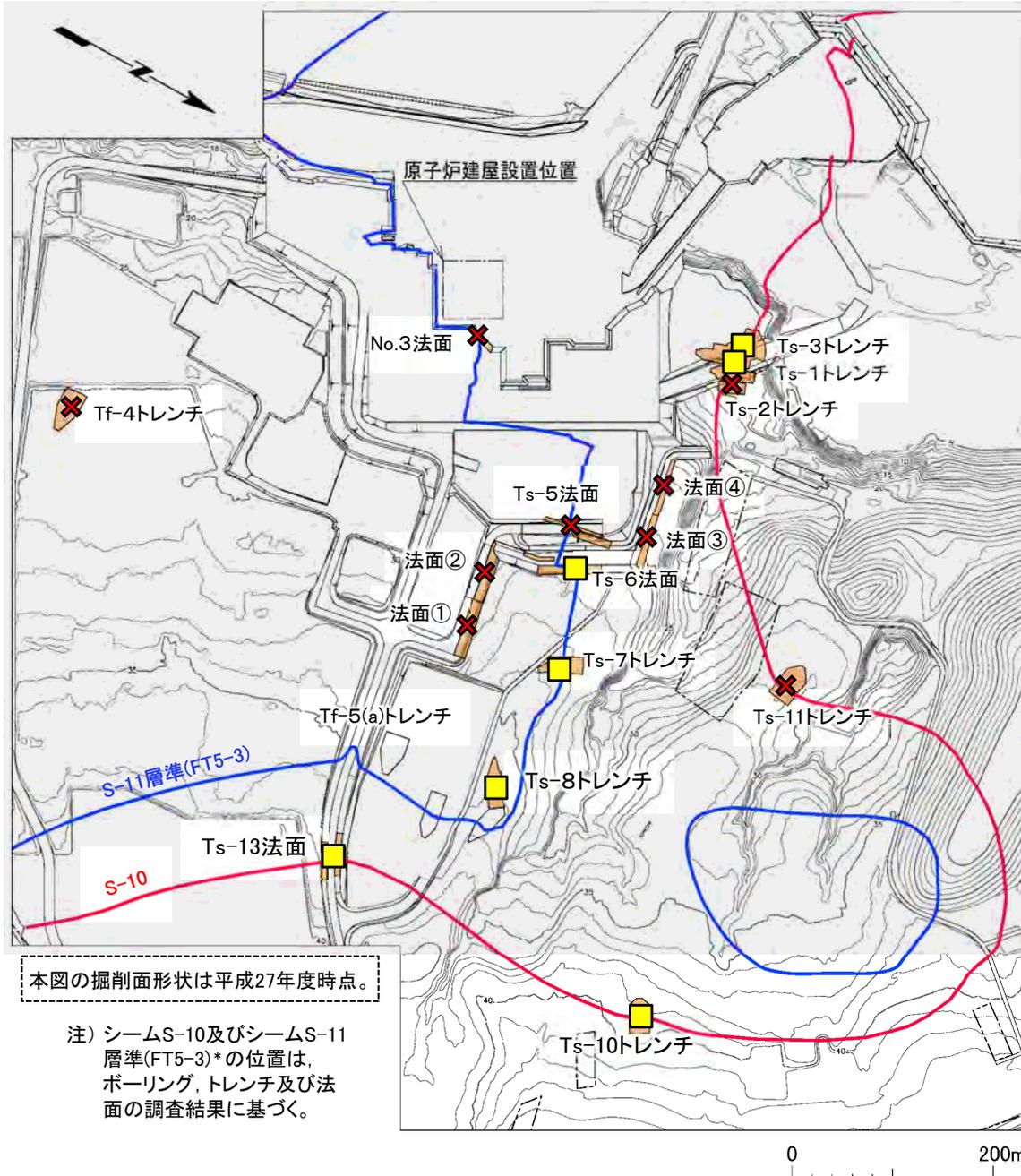
後期更新世に生じた変状の概念図

- シームと第四系との関係をトレンチ及び法面で詳細地質観察した結果、シームS-10及びシームS-11付近において、後期更新世に堆積したM₁面又はM₃面段丘堆積物中に、層理面の段差(①)、不連続面(②)及び上に凸の形状(③)を示す箇所が確認された。
- 上記①～③直下の易国間層の岩盤にも段差(④)及び上に凸の形状(⑤)が認められ、①～③と調和的な構造であることから、①～③は④、⑤の岩盤の段差・上に凸の形状により同時期に形成されたものと判断される。
- ③の上に凸の形状の形成は、段丘堆積物の上位のローム層(砂質)の層厚が上に凸の頂部では薄く、その両翼に向かうにつれて厚くなっており、ローム層(砂質)の堆積前であると判断されること(補足説明資料P.4-11, 4-12参照)及び②の不連続面は、後期更新世の段丘堆積物中のみ認められる(補足説明資料P.4-36参照)ことから、①～⑤の形状等は後期更新世に生じたものと判断される。
- これらのシームS-10, S-11付近の岩盤及びその直上の段丘堆積物に認められる段差、上に凸を示す形状等を「後期更新世に生じた変状」という。



3.1.4 地表付近で見られるシームの特徴(18/20)

(2) 詳細地質観察(7/8):まとめ(1/2)



凡 例

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

*: シームS-11層準(FT5-3)には、シームS-11の認められない部分もある(P.3-83参照)。なお、FT5-3は、シームS-11を挟む鍵層名である。

- 詳細地質観察の結果、変状が認められる箇所と認められない箇所がある。
- 変状はシームS-10、S-11付近の一部に認められる。



(2) 詳細地質観察(8/8):まとめ(2/2)

表1 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 (有り:○, なし:×)	段差・上に凸の形状の比高 の最大値	岩盤の風化の程度
シーム S-11付近	Ts-6法面	○	約75cm	強風化部
	Ts-7トレンチ	○	約30cm	強風化部
	Ts-8トレンチ	○	約85cm	強風化部
	Ts-5法面	×	—	強風化部
	No.3法面	×	—	新鮮部～弱風化部
シーム S-10付近	Ts-1トレンチ	○	約35cm	強風化部*2
	Ts-3トレンチ (追掘部を含む)	○	約28cm	強風化部*2
	Ts-10トレンチ	○	—*1	強風化部
	Ts-13法面	○	—*1	強風化部
	Ts-2トレンチ	×	—	新鮮部～弱風化部
	Ts-11トレンチ	×	—	新鮮部
シーム S-10, S-11 付近以外	法面①	×	—	強風化部～新鮮部
	法面②	×	—	強風化部～新鮮部
	法面③	×	—	強風化部
	法面④	×	—	強風化部
	Tf-4トレンチ	×	—	強風化部

変状が認められる箇所

*1:本トレンチ・法面では、M₁面段丘堆積物が削剥を受けていると考えられ、スケッチの値は参考値であるため、本表では「—」で表示。
*2:シーム上盤の風化の程度

- 変状はシームS-10, S-11付近の一部の岩盤及びその直上の段丘堆積物に分布する。
- 変状が認められる箇所ではシーム上盤は上方に動くセンスを示し、段差・上に凸の形状の比高はいずれも1m未満と小さい。なお、上盤の動きに累積性は認められない。
- 変状はシームS-10, S-11付近の新鮮部及び弱風化部、並びにこれらのシーム付近以外には認められない。
- なお、Ts-5法面は、シームS-11付近の強風化部に位置するが、変状は認められない。



まとめ

(1) 地形判読・掘削面地質観察

- 地形判読によると、敷地内には断層地形の可能性のある地形等は認められず、変状による段差・上に凸の形状を示唆する地形の高まりも認められない。
- 掘削面地質観察によると、シームS-10, S-11の地表付近の一部において変状が認められる箇所があり、それ以外の箇所では認められない。

(2) 詳細地質観察

- 詳細地質観察によると、シームS-10, S-11の地表付近において変状が認められる箇所と認められない箇所がある。
- シームS-10, S-11では上盤が上方に動くセンスを示し、加えてシームS-11では上に凸の形状を示す。
- 変状の分布は、シームS-10, S-11の地表付近の一部の範囲に限定される。

3.1.5 シームの活動性評価

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

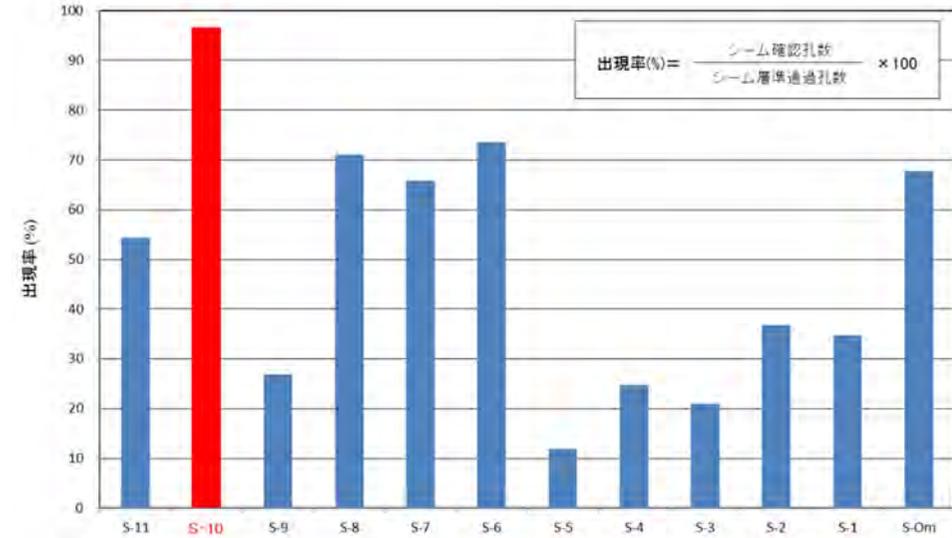
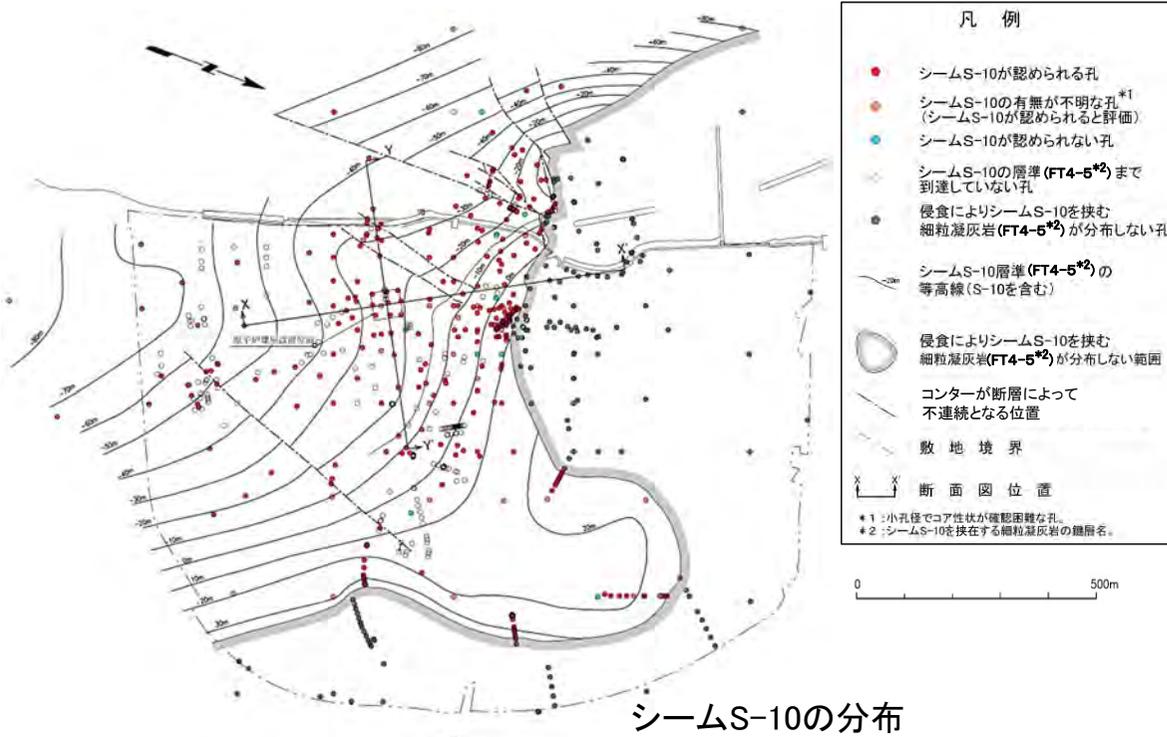
- 3.1.1 シームの認定
- 3.1.2 検討対象シームの選定
- 3.1.3 シームの分布・性状・変位センス
- 3.1.4 地表付近で見られるシームの特徴
- 3.1.5 シームの活動性評価**
- 3.1.6 シームの評価方針
- 3.2 重要な安全機能を有する施設の基礎地盤に分布しない第四条対象のシームの評価
 - 3.2.1 シームS-1～10, S-0mの評価方針
 - 3.2.2 シームS-1～10, S-0mの基準適合性の評価
- 3.3 重要な安全機能を有する施設の基礎地盤に分布する第三条対象のシームの評価
 - 3.3.1 シームS-11の基準適合性の評価方針
 - 3.3.2 シームS-11の評価
 - 3.3.3 シームS-11の地表付近に認められる変状の検討
 - 3.3.3.1 シームS-11の地表付近に認められる変状の地質観察
 - 3.3.3.2 シームS-11の地表付近に認められる変状の分布範囲等の検討
 - 3.3.3.3 変状の成因
 - 3.3.4 重要な安全機能を有する施設の基礎地盤に分布するシームS-11の評価
 - 3.3.5 シームS-11の基準適合性の評価
 - 3.4 シームの評価

4. まとめ



3.1.5 シームの活動性評価(1/4)

代表シームの選定



検討対象シームの出現率(全ボーリングコア)

- 「3.1.3」に示すように、検討対象シームの性状には、類似性が認められる。これらは同様の応力場で活動した後、同様の環境下で形成されたと考えられることから、ボーリングコアにおける出現率及び厚さにより代表シームを選定する。
- 検討対象シームのうち、シームS-10はほとんどのボーリング孔に分布し、出現率は約96%を示し最大であることから、最も連続性が大きいと判断される。
- シームS-10の平均厚さは3.5cmで、易国間層中の検討対象シームの中で最も厚い。

シーム名	平均厚さ (cm)
S-11	1.5
S-10	3.5*
S-9	1.7*
S-8	3.0
S-7	2.3
S-6	2.2
S-5	1.6*
S-4	1.8*
S-3	1.5*
S-2	1.6
S-1	2.8*
S-0m	4.4*

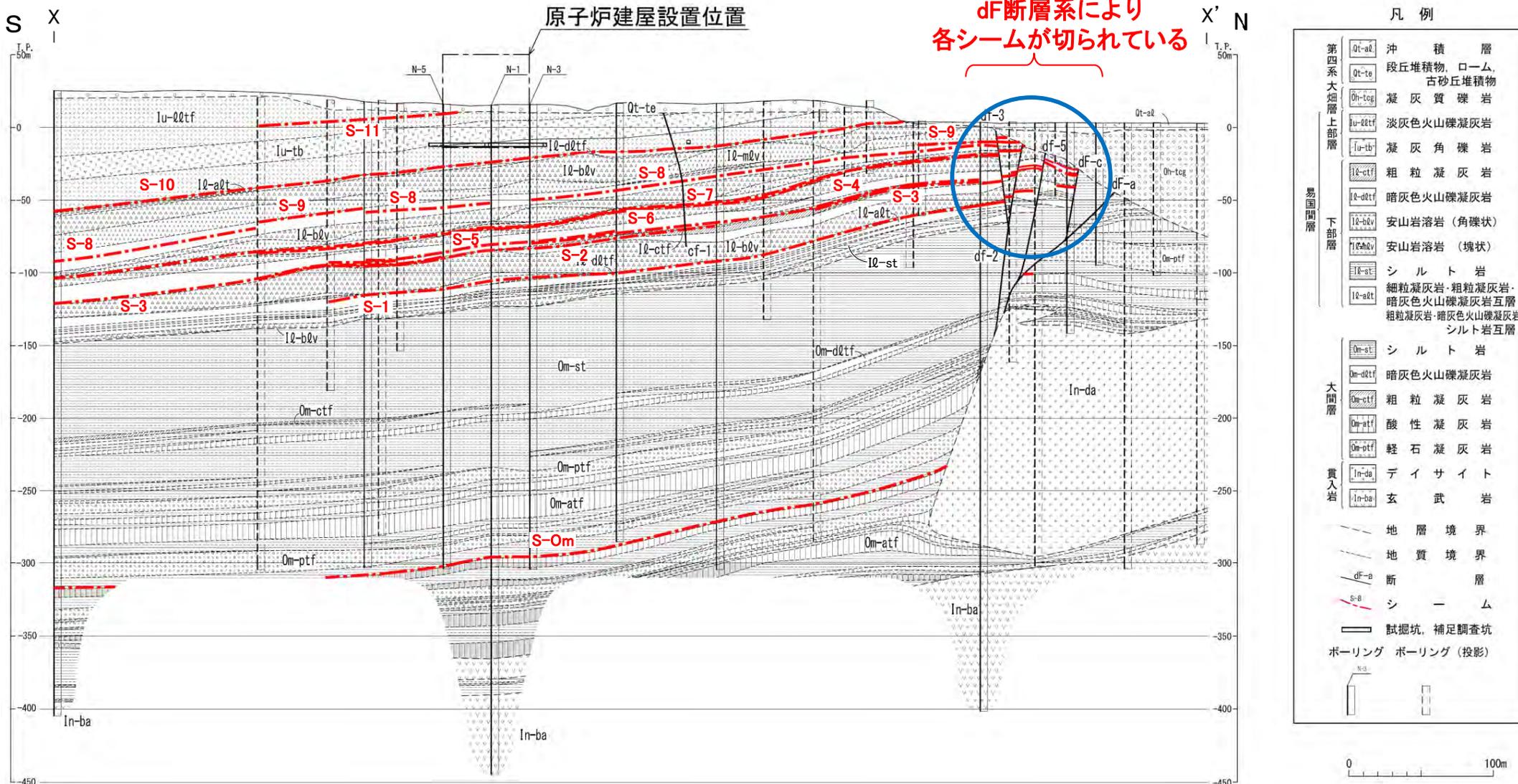
※：設置変更許可申請書提出以降平成29年3月までに追加取得した調査データを取り入れた数値。

活動性を評価する代表シームをシームS-10とする。

検討対象シームの平均厚さ



シームとdF断層系との関係(地質断面図(南北方向X-X'))

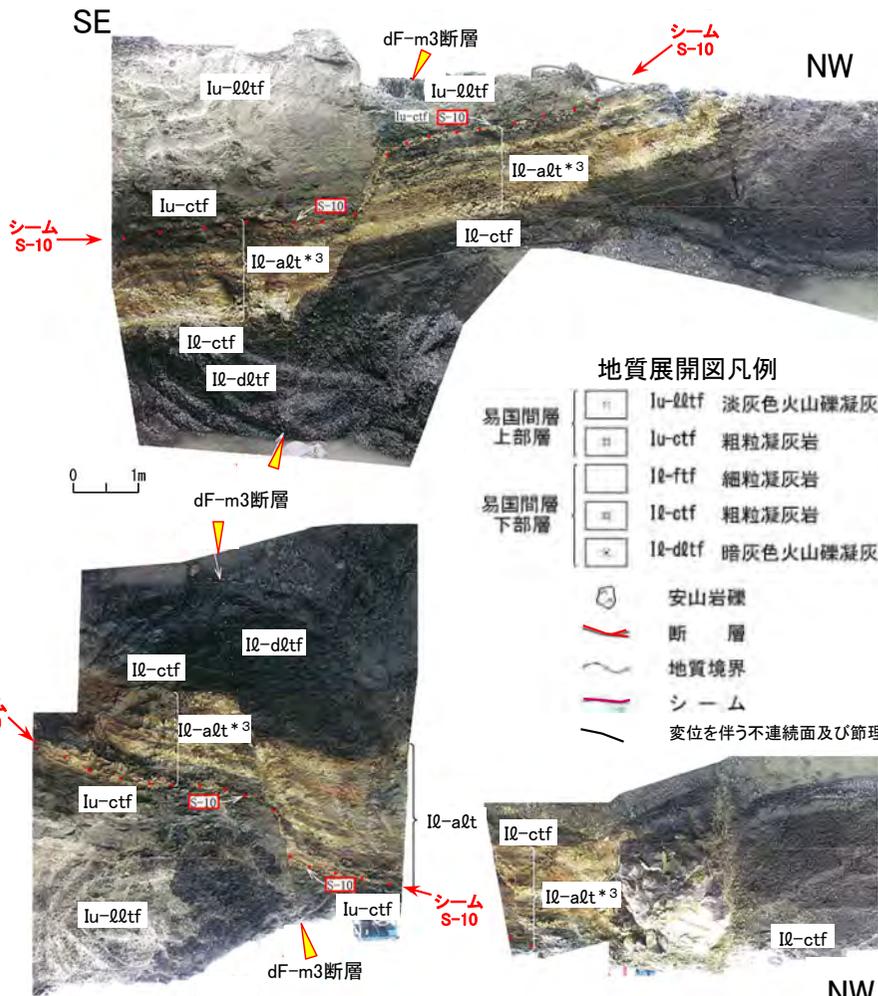


* : 後期更新世以降の活動なし。シームS-10との切断関係はP.3-58参照。
注) 断面位置はP.3-56参照。

- ボーリング調査等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.3-58参照)。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)。

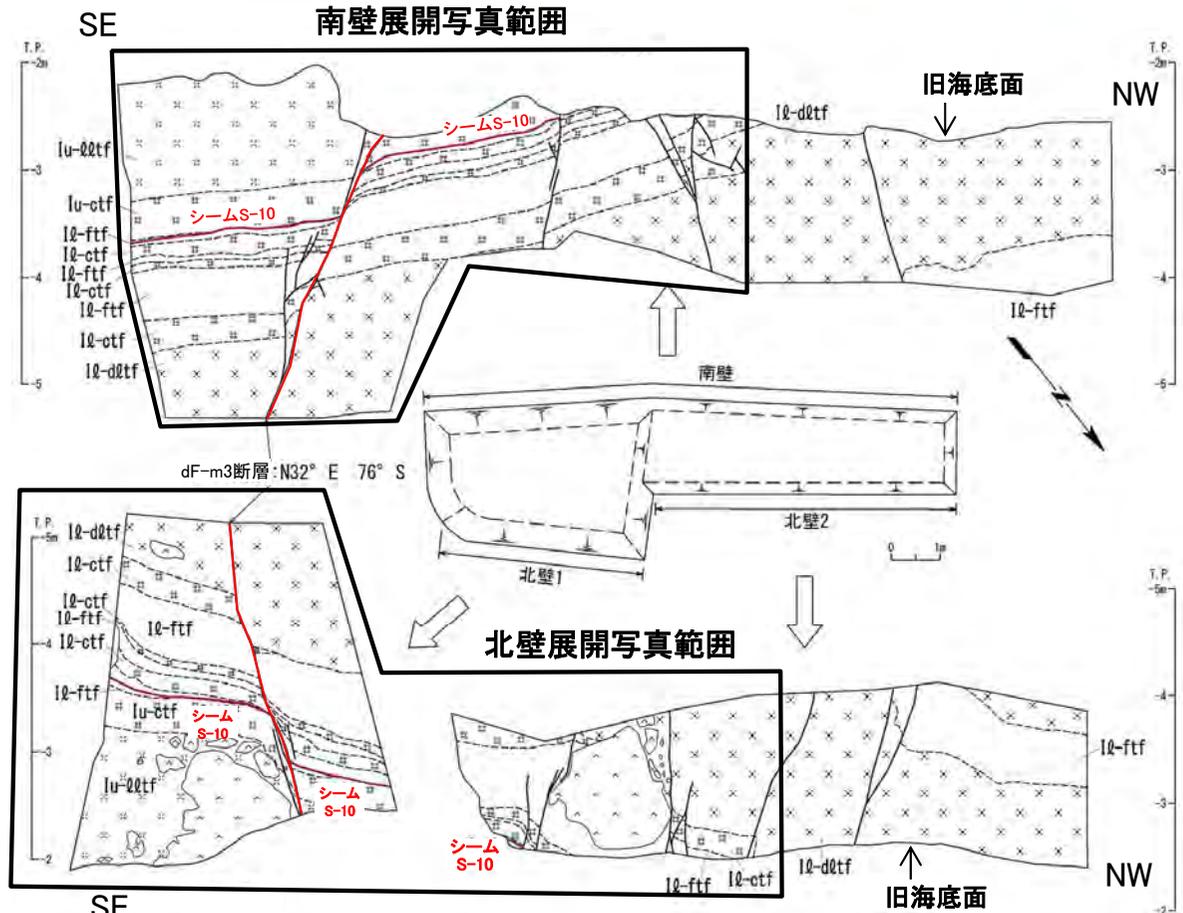


シームS-10とdF-m3断層*1との関係(Ts-4トレンチ*2)



地質展開図凡例

易国間層 上部層	Iu-02tf	淡灰色火山礫凝灰岩
	Iu-ctf	粗粒凝灰岩
易国間層 下部層	I2-ftf	細粒凝灰岩
	I2-ctf	粗粒凝灰岩
	I2-d2tf	暗灰色火山礫凝灰岩
	(Shield symbol)	安山岩礫
	(Red line)	断層
	(Dashed line)	地質境界
	(Red line with dots)	シーム
	(Black line)	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.1-27, 3-7, 3-62参照。
- * 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: I2-a2tはI2-ftf, I2-ctf, I2-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。

3.1.5 シームの活動性評価(4/4)

まとめ

(1)代表シームの選定

- シームS-10は, 検討対象シームのうち出現率が最大で, 易国間層中の検討対象シームの中で最も厚い。
- よって, 活動性を評価する代表シームをシームS-10とする。



(2)シームの活動性評価

代表シームであるシームS-10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るものの, 変状が一部の範囲で限定的に認められる。しかし, シームを含む易国間層や大間層は盆状に分布し, 地下深部には連続しないことから, シームは震源断層ではない。

3.1.6 シームの評価方針

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 地表付近で見られるシームの特徴
- 3.1.5 シームの活動性評価

3.1.6 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 シームS-1～10, S-0mの評価方針
- 3.2.2 シームS-1～10, S-0mの基準適合性の評価

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の基準適合性の評価方針
- 3.3.2 シームS-11の評価
 - 3.3.3 シームS-11の地表付近に認められる変状の検討
 - 3.3.3.1 シームS-11の地表付近に認められる変状の地質観察
 - 3.3.3.2 シームS-11の地表付近に認められる変状の分布範囲等の検討
 - 3.3.3.3 変状の成因

3.3.4 重要な安全機能を有する施設の基礎地盤に分布するシームS-11の評価

- 3.3.5 シームS-11の基準適合性の評価

3.4 シームの評価

4. まとめ

3.1.6 シームの評価方針(1/6)

シームの評価方針

大間地点における岩盤中の断裂のうち、連続性が大きく、地質構造を規制する断層及びシームを断層等の評価対象とすることから(P.1-32参照)、ここではシームを評価する。

- 断層等の基準適合性評価は、重要な安全機能を有する施設*¹の基礎地盤に露頭する場合には、第三条*²の対象として、将来活動する可能性のある断層等に該当するか否かを評価する。
- 重要な安全機能を有する施設の基礎地盤に露頭しない場合には、第四条*²の対象として、震源として考慮する活断層に該当するか否かを評価する。

以上を踏まえ、以下のとおり、シームを評価する。

- 選定された検討対象シームの分布と重要な安全機能を有する施設との位置関係から、検討対象シームを第三条対象シームと第四条対象シームとに仕分けする。
- シームの活動性評価は、上載地層法又は断層との切断関係を用いる。

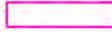
* 1: 「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」の第三条の「耐震重要施設」及び第三十八条の「重大事故等対処施設」をいう。

* 2: 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)。

3.1.6 シームの評価方針(2/6)

重要な安全機能を有する施設とシームとの位置関係

凡 例

-  耐震重要施設*1
-  常設重大事故等対処施設*2
-  S-11層準 (FT5-3) シームS-11層準(FT5-3)*3が第四系基底面、掘削面等に現れる位置
-  S-10 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)。
- *3: シームS-11層準(FT5-3)には、シームS-11の認められない部分もある(P.3-83参照)。なお、FT5-3は、シームS-11を挟在する鍵層名である。
- *4: 「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」の第三条の「耐震重要施設」及び第三十八条の「重大事故等対処施設」をいう。
- *5: 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)。

0 200m

- シームS-1～11, S-0mについて、重要な安全機能を有する施設*4との位置関係から評価方針を検討する。
- シームS-11については、重要な安全機能を有する施設の基礎地盤(側面)に分布することから、第三条*5に関する検討を行う。
- シームS-1～10, S-0mについては、これらのシームが重要な安全機能を有する施設の基礎地盤に分布しないことから、第四条*5に関する検討を行う。

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層準(FT5-3)*3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。

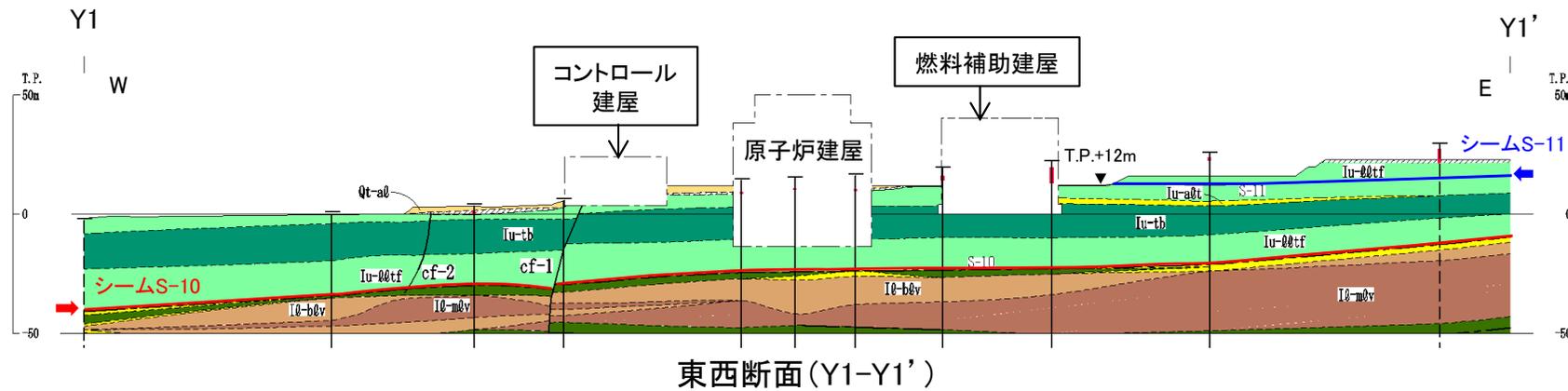
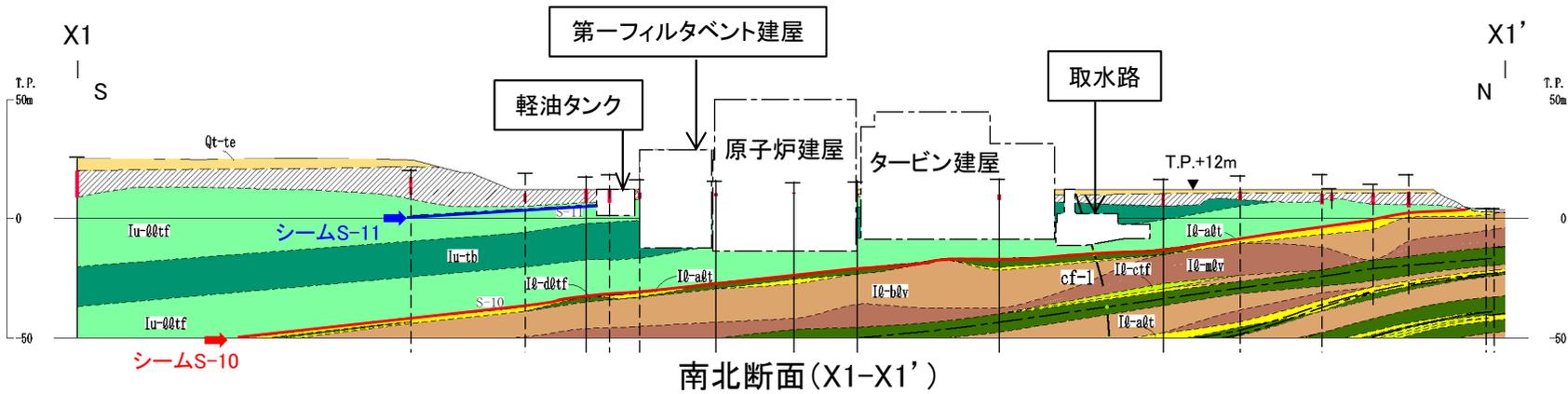
注3) 海域のdF断層系の断層については、個別の断層名を区別せずに扱うが、識別する必要がある場合を踏まえ、dF-m1～dF-m4断層として記載する。

 以示す箇所は、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。



3.1.6 シームの評価方針(3/6)

原子炉建屋付近のシームの分布(X1-X1', Y1-Y1')



凡例

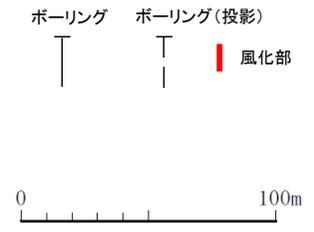
第四系	Qt-te	沖積層
	Qt-te	段丘堆積物, ローム, 古砂丘堆積物
上部層	Iu-00tf	淡灰色火山礫凝灰岩
	Iu-abt	細粒凝灰岩・粗粒凝灰岩・淡灰色火山礫凝灰岩互層
易固間層	Iu-tb	凝灰角礫岩
	Iu-abt	細粒凝灰岩・粗粒凝灰岩・暗灰色火山礫凝灰岩互層
	Iu-clf	粗粒凝灰岩
	Iu-a0tf	暗灰色火山礫凝灰岩
	Iu-b0v	安山岩溶岩(角礫状)
下部層	Iu-m0v	安山岩溶岩(塊状)

---	地層境界
---	地質境界
cf-1	断層
---	シーム
S-11	シーム S-11
S-10	シーム S-10

風化部(主に強風化部から成る)

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。

- 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(南側側面)にはシーム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。
- Y1-Y1' 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基礎地盤にシームの露頭はない。

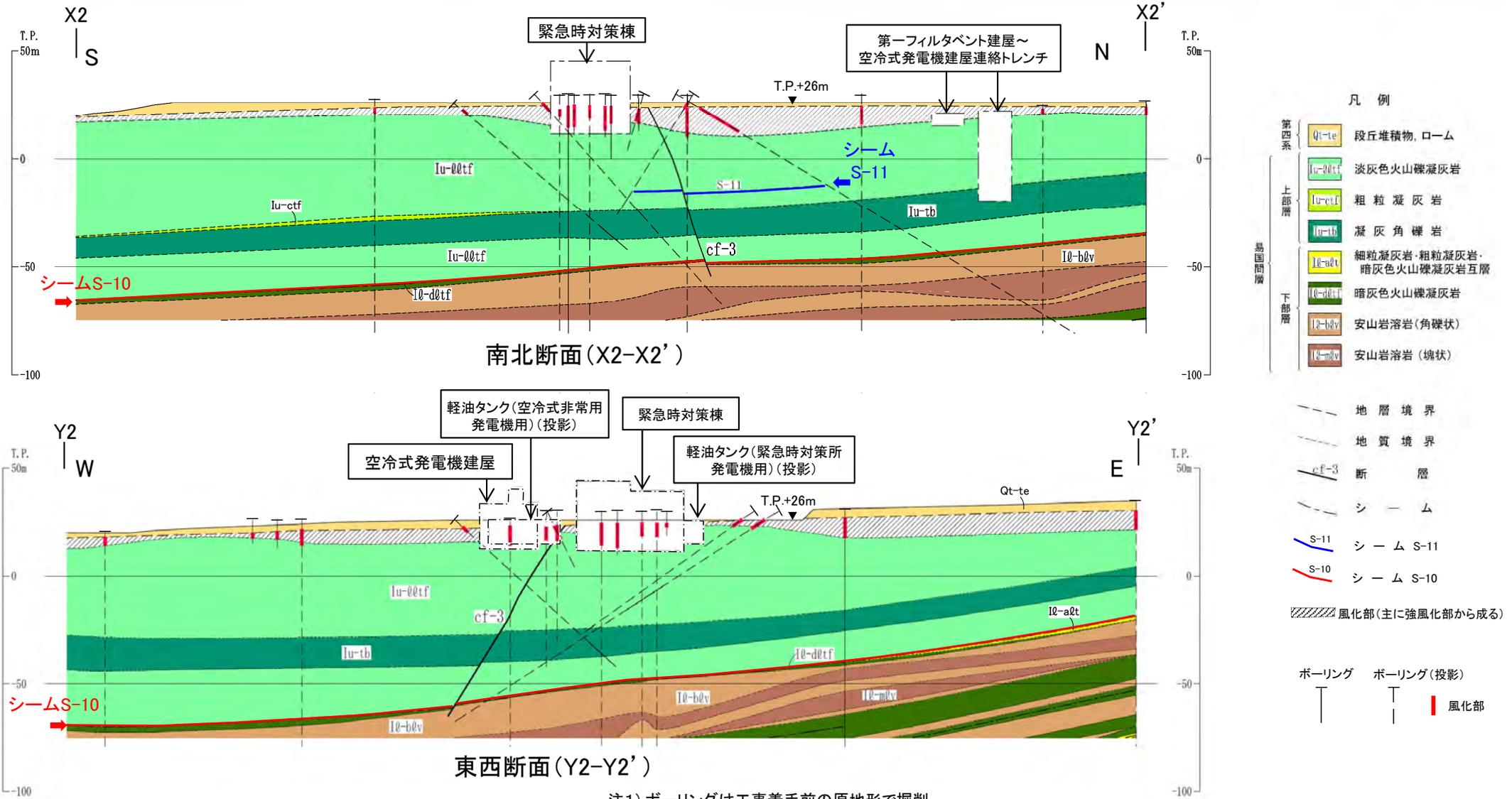


3.1.6 シームの評価方針(4/6)

第986回審査会合
資料1-1 P.3-56 一部修正



緊急時対策棟付近のシームの分布(X2-X2', Y2-Y2')



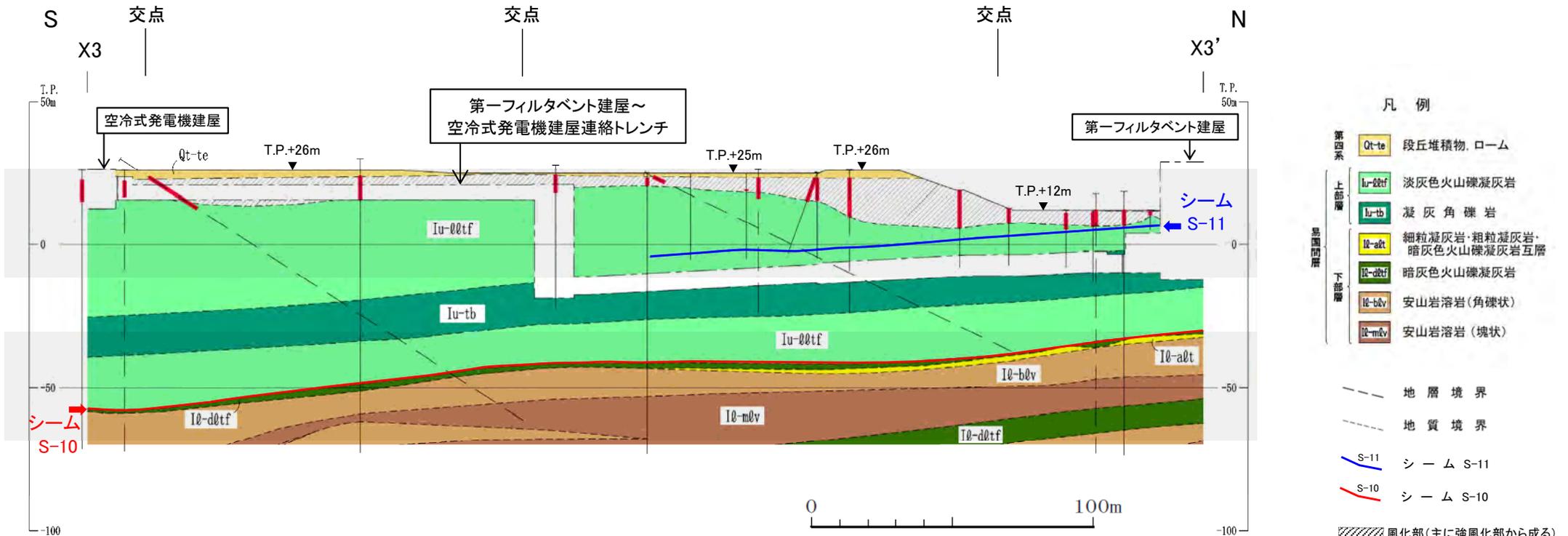
注1) ボーリングは工事着手前の原地形で掘削。
注2) 重要な安全機能を有する施設の埋戻し部については、MMR等で埋め戻す予定。

X2-X2' 断面及びY2-Y2' 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の基礎地盤にシームの露頭はない。



3.1.6 シームの評価方針(5/6)

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')



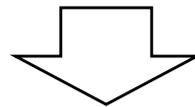
第一フィルタベント建屋～空冷式発電機建屋連絡トレンチ断面(X3-X3')

- 注1) 一部の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) トレンチの基礎地盤(底面)に風化部が分布する部分はコンクリートで置換える予定。

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にシームの露頭はない。

まとめ

シームS-11は、重要な安全機能を有する施設の基礎地盤に露頭して分布する。
その他のシームは分布しない。



- シームS-1～10, S-0mは第四条対象として「3.2」で評価する。
- シームS-11は第三条対象として「3.3」で評価する。

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



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 地表付近で見られるシームの特徴
- 3.1.5 シームの活動性評価
- 3.1.6 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 シームS-1～10, S-0mの評価方針
- 3.2.2 シームS-1～10, S-0mの基準適合性の評価

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の基準適合性の評価方針
- 3.3.2 シームS-11の評価
 - 3.3.3 シームS-11の地表付近に認められる変状の検討
 - 3.3.3.1 シームS-11の地表付近に認められる変状の地質観察
 - 3.3.3.2 シームS-11の地表付近に認められる変状の分布範囲等の検討
 - 3.3.3.3 変状の成因
 - 3.3.4 重要な安全機能を有する施設の基礎地盤に分布するシームS-11の評価
 - 3.3.5 シームS-11の基準適合性の評価

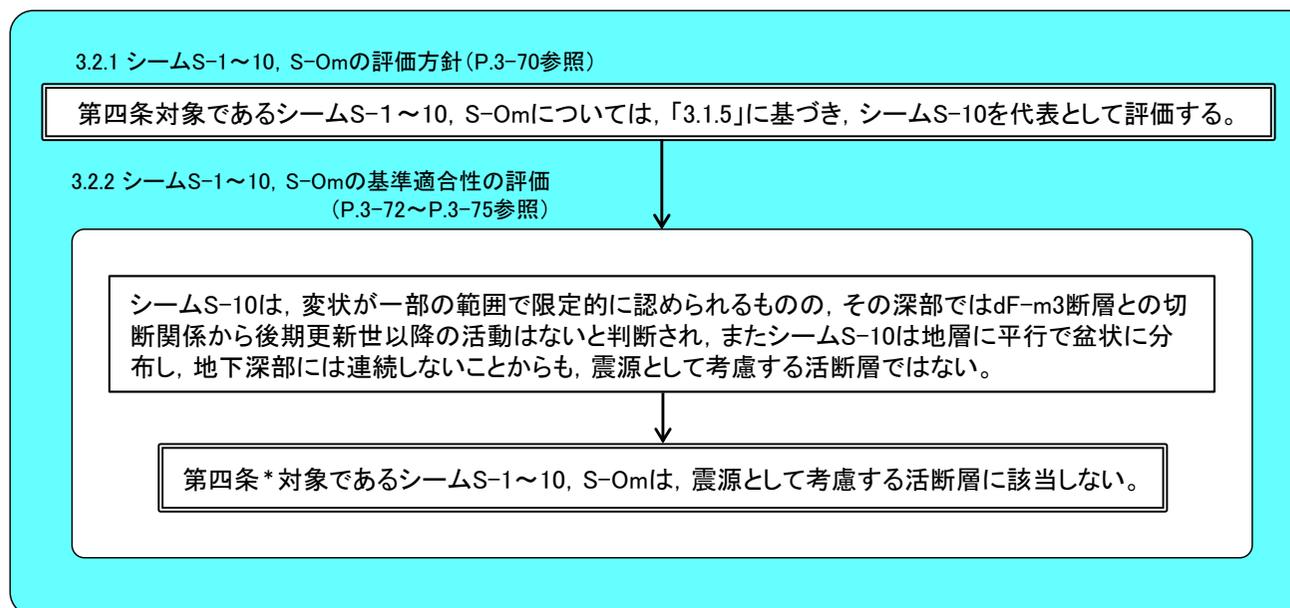
3.4 シームの評価

4. まとめ

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

第四条対象のシームの評価の流れ

第986回審査会合
資料1-1 P.3-60 一部修正



*: 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)。

3.2.1 シームS-1～10, S-0m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 地表付近で見られるシームの特徴
- 3.1.5 シームの活動性評価
- 3.1.6 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 シームS-1～10, S-0mの評価方針

3.2.2 シームS-1～10, S-0mの基準適合性の評価

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の基準適合性の評価方針

3.3.2 シームS-11の評価

3.3.3 シームS-11の地表付近に認められる変状の検討

- 3.3.3.1 シームS-11の地表付近に認められる変状の地質観察
- 3.3.3.2 シームS-11の地表付近に認められる変状の分布範囲等の検討
- 3.3.3.3 変状の成因

3.3.4 重要な安全機能を有する施設の基礎地盤に分布するシームS-11の評価

3.3.5 シームS-11の基準適合性の評価

3.4 シームの評価

4. まとめ

3.2.1 シームS-1～10, S-0mの評価方針

シームS-1～10, S-0mの評価方針

第四条対象であるシームS-1～10, S-0mについては、シームの活動性評価(「3.1.5」参照)での検討に基づき、シームS-10を代表として、震源として考慮する活断層か否かについて基準適合性を評価する。

3.2.2 シームS-1～10, S-0mの基準適合性の評価

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 地表付近で見られるシームの特徴
- 3.1.5 シームの活動性評価
- 3.1.6 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 シームS-1～10, S-0mの評価方針

3.2.2 シームS-1～10, S-0mの基準適合性の評価

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の基準適合性の評価方針

3.3.2 シームS-11の評価

3.3.3 シームS-11の地表付近に認められる変状の検討

- 3.3.3.1 シームS-11の地表付近に認められる変状の地質観察
- 3.3.3.2 シームS-11の地表付近に認められる変状の分布範囲等の検討
- 3.3.3.3 変状の成因

3.3.4 重要な安全機能を有する施設の基礎地盤に分布するシームS-11の評価

3.3.5 シームS-11の基準適合性の評価

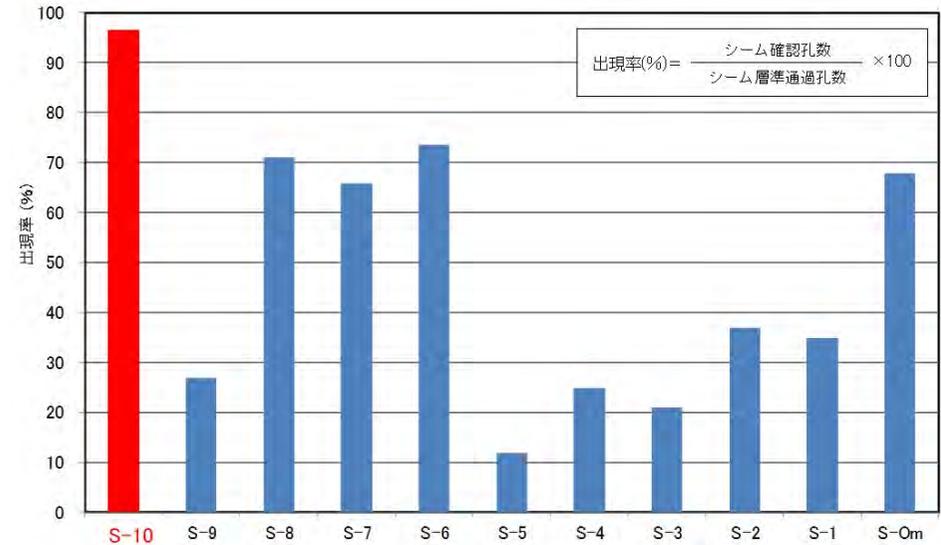
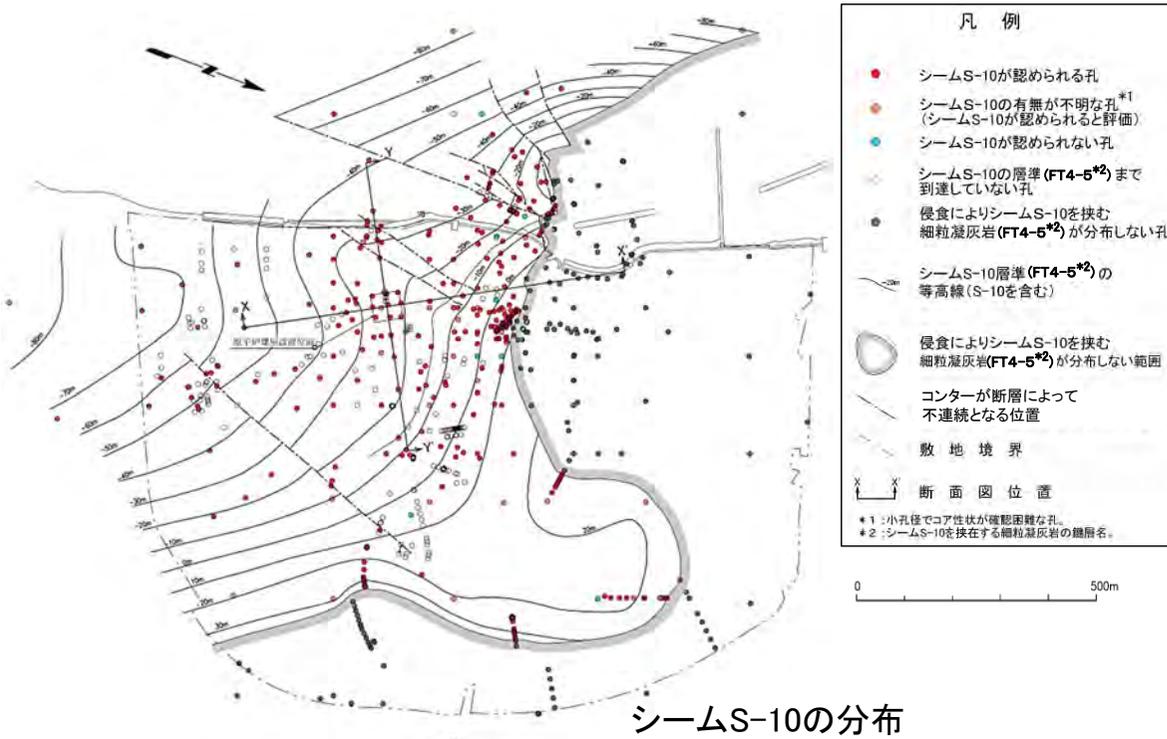
3.4 シームの評価

4. まとめ



3.2.2 シームS-1～10, S-0mの基準適合性の評価(1/4)

第四条対象の代表シームの選定



シームS-1～10, S-0mの出現率(全ボーリングコア)

- 3.1.3に示すように、検討対象シームの性状には、類似性が認められる。これらは同様の応力場で活動した後、同様の環境下で形成されたと考えられることから、検討対象シームのうち第四条対象であるシームS-1～10, S-0mについて、ボーリングコアにおける出現率及び厚さにより代表シームを選定する。
- シームS-1～10, S-0mのうち、シームS-10はほとんどのボーリング孔に分布し、出現率は約96%を示し最大であることから、最も連続性が大きいと判断される。
- シームS-10の平均厚さは3.5cmで、易国間層中の検討対象シーム(シームS-1～10)の中で最も厚い。

シーム名	平均厚さ (cm)
S-10	3.5*
S-9	1.7*
S-8	3.0
S-7	2.3
S-6	2.2
S-5	1.6*
S-4	1.8*
S-3	1.5*
S-2	1.6
S-1	2.8*
S-0m	4.4*

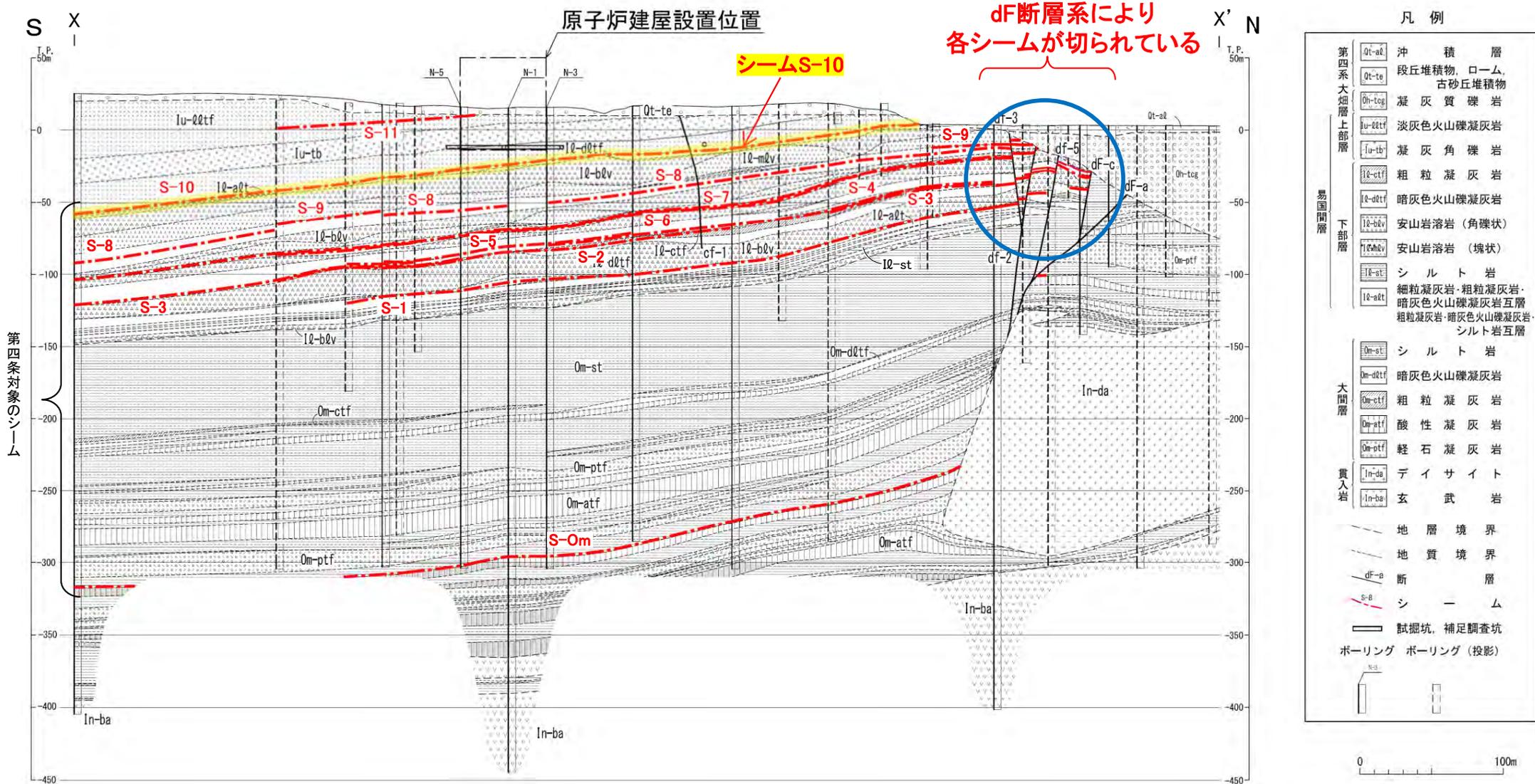
※: 設置変更許可申請書提出以降平成29年3月までに追加取得した調査データを取り入れた数値。

第四条対象であるシームS-1～10, S-0mの基準適合性を評価する代表シームをシームS-10とする。

シームS-1～10, S-0mの平均厚さ



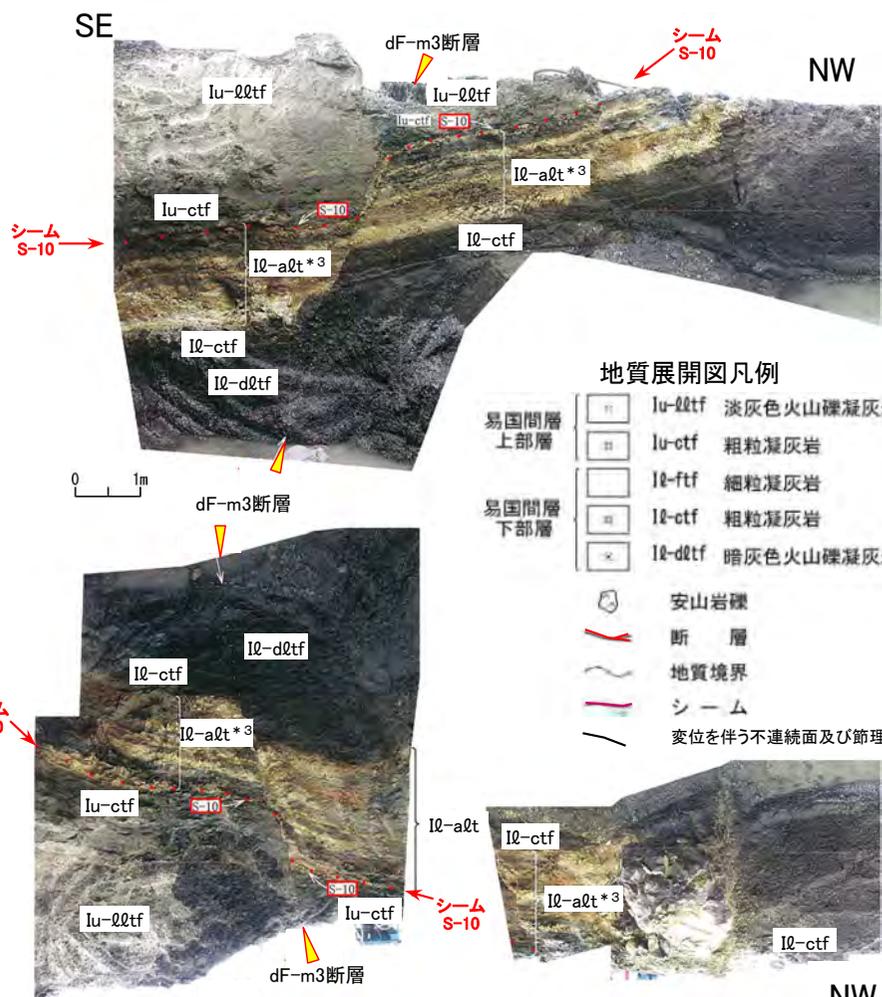
シームS-10の分布(地質断面図(南北方向X-X'))



- 代表シームであるシームS-10及びその他の第四条対象のシームの分布を図に示す。
- ボーリング調査等によりデイサイトの南側縁辺部では、第四条対象のシーム(S-1～10)はdF断層系*により切られていると判断される。
- 第四条対象の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.3-74参照)。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)。

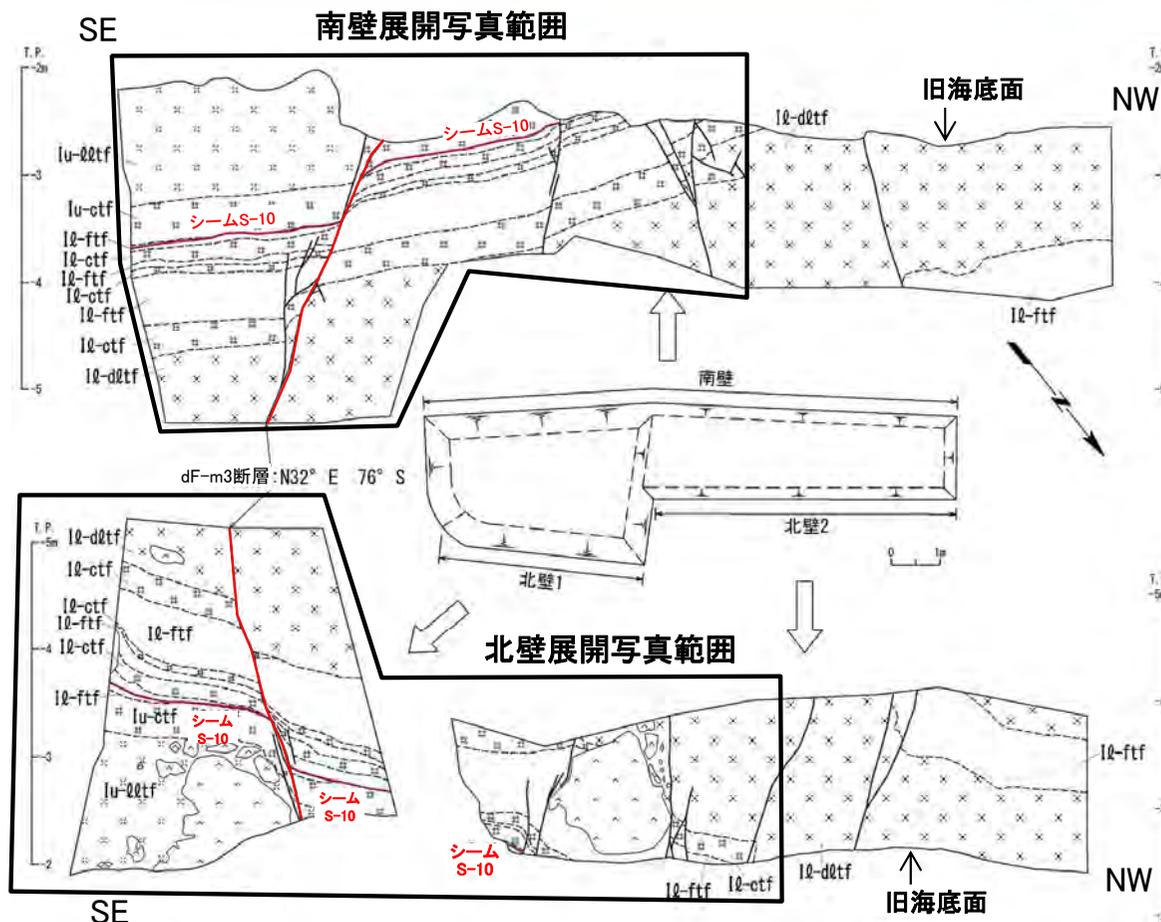


シームS-10の活動性評価(Ts-4トレンチ*1)



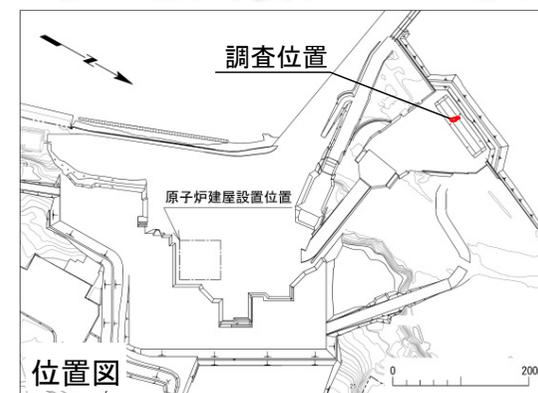
地質展開図凡例

易国間層 上部層	Iu-02tf	淡灰色火山礫凝灰岩
	Iu-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-d0tf	暗灰色火山礫凝灰岩
	(Shield symbol)	安山岩礫
	(Red line)	断層
	(Dashed line)	地質境界
	(Red line with dots)	シーム
	(Black line)	変位を伴う不連続面及び節理



Ts-4地質展開図

- * 1: 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。
- * 2: dF-m3断層の位置については、P.1-27, 3-7, 3-62参照。
- * 3: I0-a0tはI0-ftf, I0-ctf, I0-d0tfの互層である。



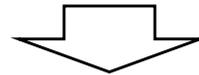
位置図

Ts-4トレンチでの調査の結果、シームS-10はdF-m3断層*2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、変状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.3-19参照)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。

*: 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 地表付近で見られるシームの特徴
- 3.1.5 シームの活動性評価
- 3.1.6 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 シームS-1～10, S-0mの評価方針
- 3.2.2 シームS-1～10, S-0mの基準適合性の評価

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の基準適合性の評価方針
- 3.3.2 シームS-11の評価
 - 3.3.3 シームS-11の地表付近に認められる変状の検討
 - 3.3.3.1 シームS-11の地表付近に認められる変状の地質観察
 - 3.3.3.2 シームS-11の地表付近に認められる変状の分布範囲等の検討
 - 3.3.3.3 変状の成因
 - 3.3.4 重要な安全機能を有する施設の基礎地盤に分布するシームS-11の評価
 - 3.3.5 シームS-11の基準適合性の評価

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

3.3.1 シームS-11の基準適合性の評価方針 (P.3-79参照) コメントNo.S2-145

第三条対象であるシームS-11について、後期更新世以降の活動性評価を行う(「3.3.2」参照)。ここで、シームS-11の地表付近の一部に変状が認められることから、変状の形成時期、分布、成因等を検討し、評価対象を明確にする(「3.3.3」参照)。これらを踏まえ、重要な安全機能を有する施設の基礎地盤に分布するシームS-11の分布、性状等(「3.3.4」参照)から、シームS-11の基準適合性を評価する(「3.3.5」参照)。

3.3.2 シームS-11の評価 (P.3-81~P.3-97参照) コメントNo.S2-146

(1)シームS-11の分布の特徴

- 地層に平行で盆状に分布し、地下深部に続かない。
- 層厚が薄く、断続的に分布する。
- 敷地内におけるシームS-11の有無を詳細に検討すると、①粘土質の薄層が認められる部分、②粘土質の薄層が認められず細粒凝灰岩のみ認められる部分及び③粘土質の薄層が認められず細粒凝灰岩も認められない部分がある。

(2)シームS-11と断層との切断関係

Tf-5(a)トレンチで弱風化部において、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。

(3)シームS-11の変位センス

変位センスは、第四紀の応力場を示さない。

(4)シームS-11の評価

- 地層に平行で盆状に分布し、地下深部に続かないことから、震源断層ではない。
- 層厚が薄く、断続的に分布することから、少なくともシーム全体が動くような断層ではない。
- 後期更新世以降の活動がないcf-3断層に切断されており、変位センスの検討からも後期更新世以降の活動はないと判断される。

3.3.4 重要な安全機能を有する施設の基礎地盤に分布するシームS-11の評価 (P.3-207~P.3-265参照) コメントNo.S2-146, 147

シームS-11では地表付近に変状が認められることから、「3.3.3」の検討を行う。

(1)重要な安全機能を有する施設の基礎地盤に分布するシームS-11と風化部との地質観察に基づく位置関係

- 重要な安全機能を有する施設の基礎地盤(側面)には、シームS-11がcf-3断層に切断された後期更新世以降の活動のない範囲が分布する。
- シームS-11は、風化部下限に近接しているが、シームS-11付近の岩盤は新鮮部であり、変状が分布するような上下盤が強風化部となっていることはない。

(2)重要な安全機能を有する施設の基礎地盤(側面)に分布するシームS-11付近の風化指標に基づく岩盤性状

シームS-11付近の岩盤は、新鮮部又は一部で弱風化部の性状を示し、変状が分布する箇所が強風化部の性状を示すものではない。

(3)重要な安全機能を有する施設の基礎地盤に分布するシームS-11の評価

シームS-11の分布等から、重要な安全機能を有する施設の基礎地盤に露頭するシームS-11は、cf-3断層切断箇所より深のシームS-11が連続して分布しており、後期更新世以降の活動はないと判断される。

3.3.5 シームS-11の基準適合性の評価 (P.3-267参照) コメントNo.S2-145

シームS-11は、cf-3断層との切断関係より後期更新世以降の活動はないと判断されることから、将来活動する可能性のある断層等に該当しない。

3.3.3 シームS-11の地表付近に認められる変状の検討 (P.3-99~P.3-205参照)

3.3.3.1 シームS-11の地表付近に認められる変状の地質観察

- (1)シームS-11の地表付近の詳細地質観察
- (2)詳細地質観察の結果

3.3.3.2 シームS-11の地表付近に認められる変状の分布範囲等の検討

(1)ps-1及びpd系の分布の検討

- ps-1の分布は、弱風化部及び新鮮部のシームS-11では認められず、地表付近で上下盤が強風化部となっているシームS-11に限定される。
- pd系の分布は、主としてps-1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と必ずセットで分布する。

(2)変状の分布を保守的に設定した範囲の検討

変状の分布を保守的に設定した範囲は、重要な安全機能を有する施設の基礎地盤には分布しない。

3.3.3.3 変状の成因

- (1)変状の形成要因 コメントNo.S2-148, 149
- (2)変状の形成メカニズム

変状は、地表付近の強風化部の一部に分布が限定され、シーム全体が動くような断層活動によるものではない。変状の成因は、地震動による受動変位、岩盤の風化による体積変化等の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。

変状はcf-3断層切断以深のシームS-11とは形成時期が異なり、変状の分布を保守的に設定した範囲は重要な安全機能を有する施設の基礎地盤には分布しないため、変状は断層活動とは関連せず、重要な安全機能を有する施設の基礎地盤に露頭するシームS-11の評価とは切り離し、第三条の評価対象としない。

3.3.1 シームS-11の基準適合性の評価方針

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 地表付近で見られるシームの特徴
- 3.1.5 シームの活動性評価
- 3.1.6 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 シームS-1～10, S-0mの評価方針
- 3.2.2 シームS-1～10, S-0mの基準適合性の評価

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の基準適合性の評価方針

3.3.2 シームS-11の評価

3.3.3 シームS-11の地表付近に認められる変状の検討

- 3.3.3.1 シームS-11の地表付近に認められる変状の地質観察
- 3.3.3.2 シームS-11の地表付近に認められる変状の分布範囲等の検討
- 3.3.3.3 変状の成因

3.3.4 重要な安全機能を有する施設の基礎地盤に分布するシームS-11の評価

3.3.5 シームS-11の基準適合性の評価

3.4 シームの評価

4. まとめ

3.3.1 シームS-11の基準適合性の評価方針

コメントNo.S2-145



シームS-11の基準適合性の評価方針

【基準の要求事項】

- 断層等の基準適合性評価は、重要な安全機能を有する施設の地盤に露頭する場合には、第三条の対象として、将来活動する可能性のある断層等に該当するか否かを評価する。
- なお、規則の解釈別記1に照らすと、将来活動する可能性のある断層等は、震源断層のように主動的に変位を生じるもののほか、受動的な変位による活動の有無も評価の対象となる。

【シームの評価方針(「3.1.6」参照)】

- シームS-11は重要な安全機能を有する施設の基礎地盤に露頭し、第三条対象の断層等である。



以上を踏まえ、シームS-11の基準適合性の評価方針は、以下のとおりとする。

【シームS-11の基準適合性の評価方針】

- ① シームS-11について、変位基準(上載層, 切断関係等)に基づき、後期更新世以降の活動性を評価する。

さらに、シームS-11の地表付近の一部に変状が認められることから、

- ② シームS-11の地表付近に認められる変状について、変状の形成時期, 分布, 成因等を検討する。
- ③ ①に加えて②を踏まえ、重要な安全機能を有する施設の基礎地盤に露頭するシームS-11について、岩盤性状を分析等により検討し、シームS-11が将来活動する可能性のある断層等に該当するか否かを評価する。

3.3.2 シームS-11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 地表付近で見られるシームの特徴
- 3.1.5 シームの活動性評価
- 3.1.6 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 シームS-1～10, S-0mの評価方針
- 3.2.2 シームS-1～10, S-0mの基準適合性の評価

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の基準適合性の評価方針

3.3.2 シームS-11の評価

3.3.3 シームS-11の地表付近に認められる変状の検討

- 3.3.3.1 シームS-11の地表付近に認められる変状の地質観察
- 3.3.3.2 シームS-11の地表付近に認められる変状の分布範囲等の検討
- 3.3.3.3 変状の成因

3.3.4 重要な安全機能を有する施設の基礎地盤に分布するシームS-11の評価

3.3.5 シームS-11の基準適合性の評価

3.4 シームの評価

4. まとめ

3.3.2 シームS-11の評価(1/17)

シームS-11の評価に係る検討手順

シームS-11について、以下の(1)～(4)の手順で検討し、評価する。

(1)シームS-11の分布の特徴

- シームS-11の分布について検討する。
- シームS-11の層厚について、他の検討対象シームとの層厚の違いを検討する。
- シームS-11の有無を、①粘土質の薄層が認められる部分、②粘土質の薄層が認められず細粒凝灰岩のみ認められる部分及び③粘土質の薄層が認められず細粒凝灰岩も認められない部分に区分し、分布を詳細に検討する。

(2)シームS-11と断層との切断関係

- 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。

(3)シームS-11の変位センス

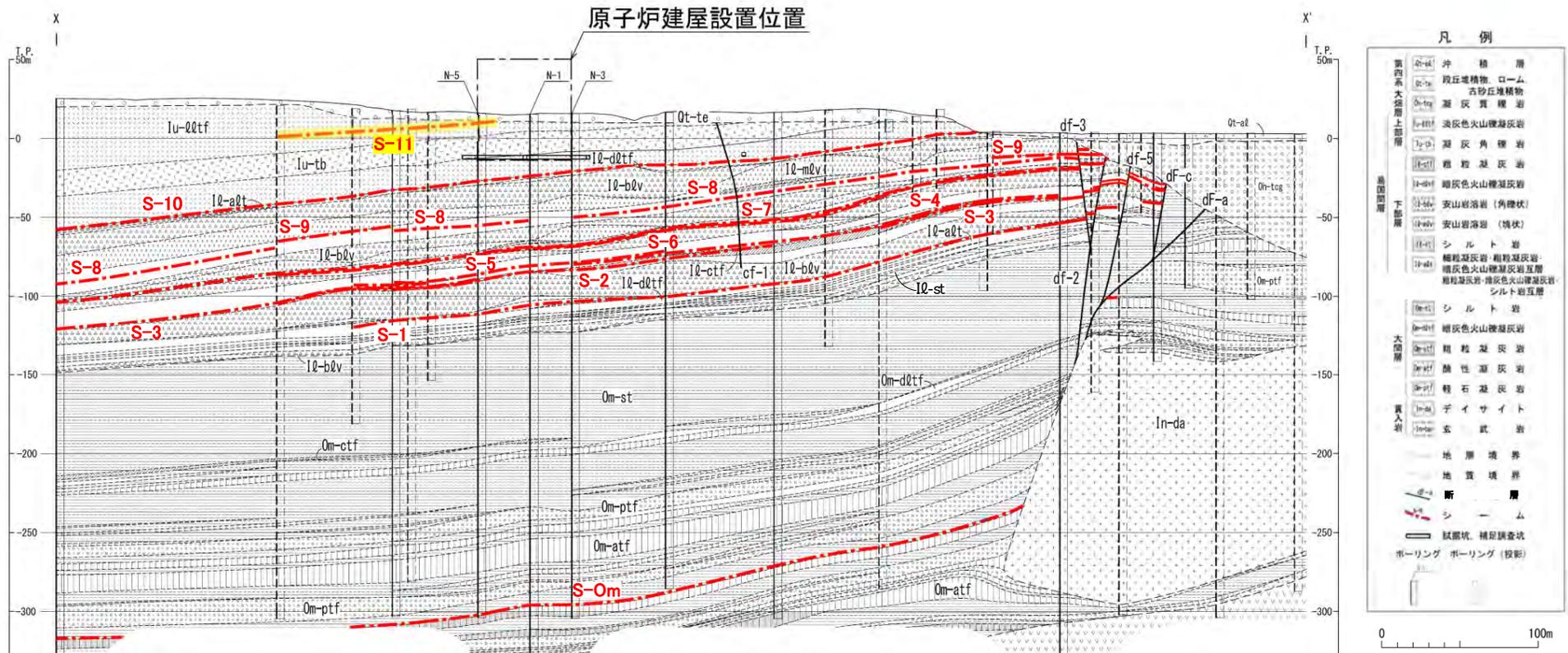
- シームS-11の変位センスを調査し、第四紀の応力場との関係について検討する。

(4)シームS-11の評価

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



(1)シームS-11の分布の特徴(1/4):シームS-11の分布・性状



シーム一覧表

シーム名	平均厚さ (cm)	最大厚さ (cm)	色	構成粒子
S-11	1.5	4.3	黄褐色～淡黄褐色	主に粘土～シルトサイズ
S-10	3.5*	17.5	黄褐色～淡黄褐色	主に粘土～シルトサイズ、一部に岩片を含む
S-9	1.7*	11.2	黄褐色～黄灰色	主に粘土～シルトサイズ、一部に岩片を含む
S-8	3.0	14.5	黄褐色～黄灰色	主に粘土～シルトサイズ、一部に岩片を含む
S-7	2.3	11.0	淡黄褐色～黄灰色	主に粘土～シルトサイズ、一部に岩片を含む
S-6	2.2	13.0	淡黄褐色～暗黄褐色	主に粘土～シルトサイズ、一部に岩片を含む
S-5	1.6*	7.2	黄褐色～褐灰色	主に粘土～シルトサイズ、一部に岩片を含む
S-4	1.8*	13.8	黄灰色	主に粘土～シルトサイズ、一部に岩片を含む
S-3	1.5*	6.6	暗褐色～暗黄灰色	主に粘土～シルトサイズ
S-2	1.6	9.6	暗褐色～暗灰色	主に粘土～シルトサイズ
S-1	2.8*	9.0	淡黄褐色～暗褐色	主に粘土～シルトサイズ、岩片を含むものが多い
S-0m	4.4*	16.7	灰色～暗灰色	主に粘土～シルトサイズ、一部に岩片を含む

- シームS-11は、地層に平行に分布し、シームを含む易国間層及び大間層は敷地では南傾斜、敷地の南方では北傾斜となり、盆状に分布し、地下深部に続かない(P.3-19参照)。
- シームS-11の分布は断続的である。
- シームS-11は平均厚さが1.5cmと層厚が薄く、検討対象シームの中でも層厚が薄い。

※: 設置変更許可申請書提出以降平成29年3月までに追加取得した調査データを取り入れた数値。
注1) 断面位置はP.3-7参照。
注2) 断面図に表示しているシームは検討対象シームである(P.3-12参照)。シームの分布はシームが出現しないボーリング孔の直前まで表示。

3.3.2 シームS-11の評価(3/17)

コメントNo.S2-146



(1)シームS-11の分布の特徴(2/4):シームS-11の有無による詳細区分

	①シームS-11有り(粘土質の薄層有り)	②シームS-11なし(細粒凝灰岩有り)	③シームS-11なし(細粒凝灰岩なし)
模式図			
コア写真	<p>H-8孔 9.30m 9.50m</p> <p>シームS-11 9.38m~9.39m: 細粒凝灰岩が分布する。</p>	<p>SB-018孔 28.80m 29.00m</p> <p>28.84m~28.90m: 細粒凝灰岩が分布するが、シームは認められない。</p>	<p>CB-21孔 7.20m 7.40m</p> <p>7.26m~7.36m: 粗粒凝灰岩が分布するが、細粒凝灰岩は認められない。</p> <p>SB-003孔 25.80m 26.00m</p> <p>細粒凝灰岩は認められず、葉理が発達した淡灰色火山礫凝灰岩が分布する。</p>
平面図の凡例 (P.3-84参照)	●	●	●

シームS-11層準(FT5-3)は、シームS-11(粘土質の薄層)の有無等により、①粘土質の薄層が認められる部分、②粘土質の薄層が認められず細粒凝灰岩のみ認められる部分及び③粘土質の薄層が認められず細粒凝灰岩も認められない部分がある。

3.3.2 シームS-11の評価(4/17)

(1)シームS-11の分布の特徴(3/4):シームS-11の分布

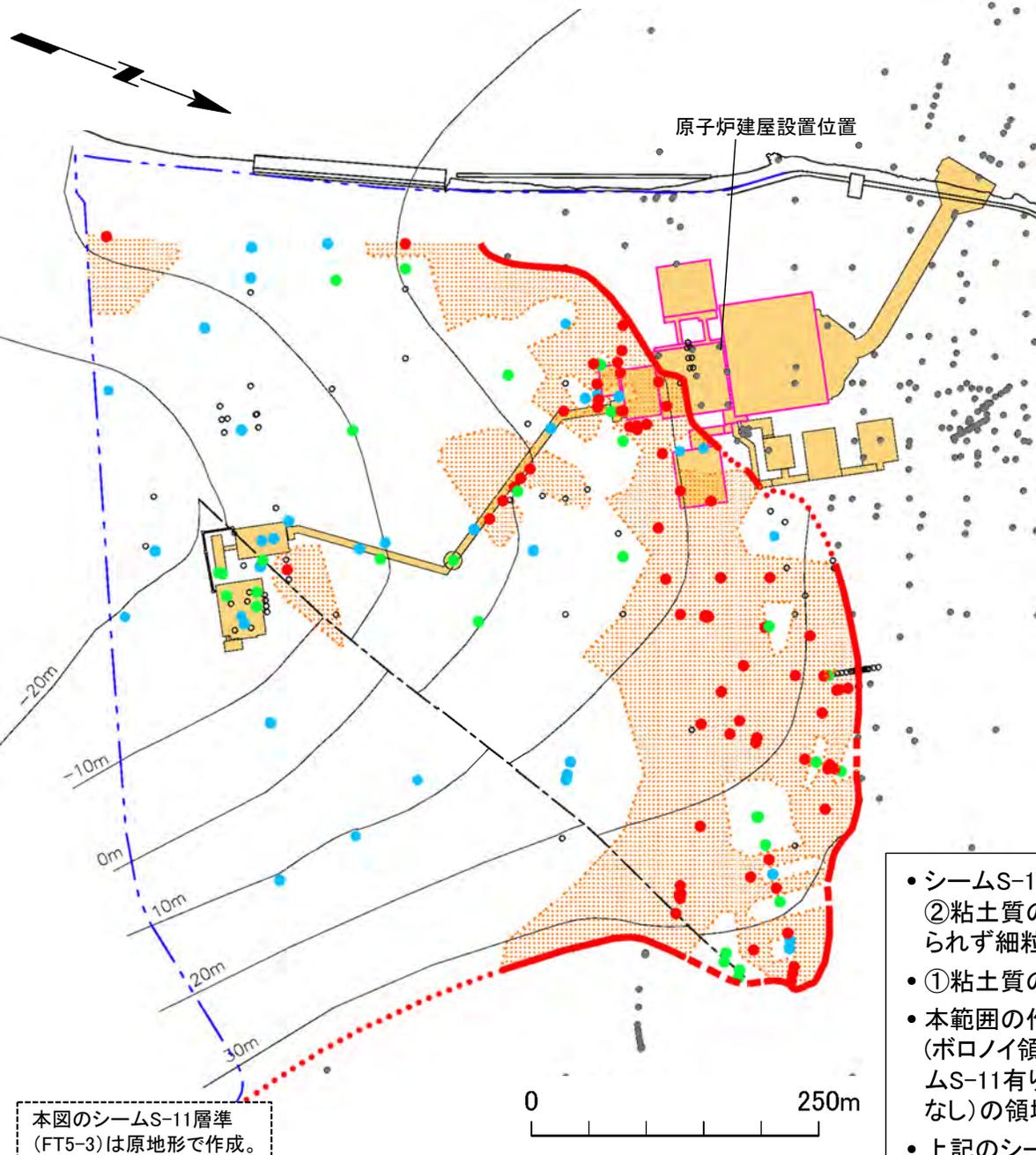
- ①シームS-11有り
- ②シームS-11なし(細粒凝灰岩有り)
- ③シームS-11なし(細粒凝灰岩なし)
- シームS-11層準(FT5-3)まで到達していない孔
または シームS-11の有無が不明な孔
- 侵食によりシームS-11層準(FT5-3)が分布
しない孔
- _{-20m} シームS-11層準(FT5-3)の等高線
- _{-20m} シームS-11層準(FT5-3)が第四系基底面に現れる位置
(実線:①シーム有り, 破線:②細粒凝灰岩有り, 点線:③細粒凝灰岩なし)
- コンターがcf-3断層によって不連続となる位置
- 敷地境界
- シームS-11が分布する範囲
- 耐震重要施設*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)。

注) 地質断面図でのボーリング間のシームの分布は、シームが確認されないボーリングの直前まで保守的に表示している。一方、シームS-11の有無による詳細区分を考慮した地質断面図でのシームS-11の分布は、ポロノイ領域の考え方(P.3-85参照)に基づき作成した「シームS-11が分布する範囲」に対応して示している。

- シームS-11(粘土質の薄層)の有無を詳細に検討すると、①粘土質の薄層が認められる部分、②粘土質の薄層が認められず細粒凝灰岩のみ認められる部分及び③粘土質の薄層が認められず細粒凝灰岩も認められない部分がある。
- ①粘土質の薄層が認められる部分の分布に基づき、シームS-11が分布する範囲を図示した。
- 本範囲の作成方法は、シームが認められる孔とシームが認められない孔で形作られる領域(ポロノイ領域)に基づいて設定している(次頁参照)。シームが分布する範囲の境界は、シームS-11有りの領域とシームS-11なし(細粒凝灰岩有り)あるいはシームS-11なし(細粒凝灰岩なし)の領域との中点に設定している。
- 上記のシームS-11の分布範囲の考え方に基づくと、シームS-11は断続的に分布する。



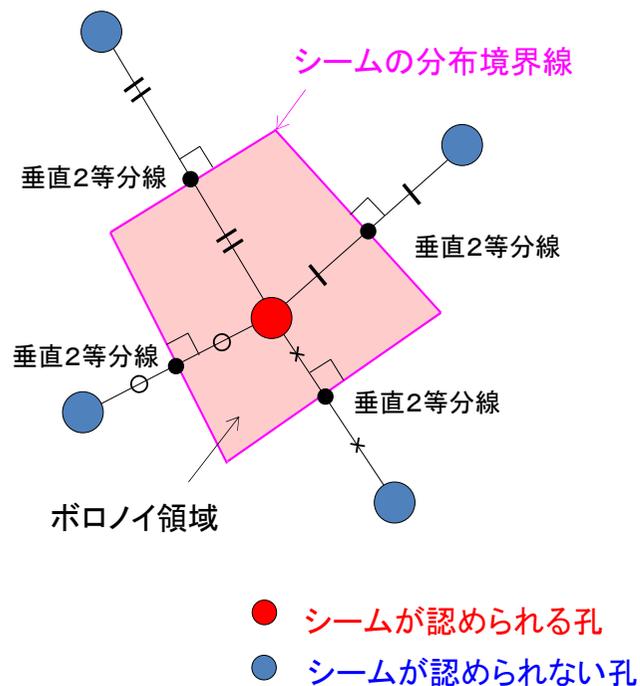
本図のシームS-11層準(FT5-3)は原地形で作成。

3.3.2 シームS-11の評価(5/17)

(1)シームS-11の分布の特徴(4/4):<参考>シームS-11の分布範囲図の書き方

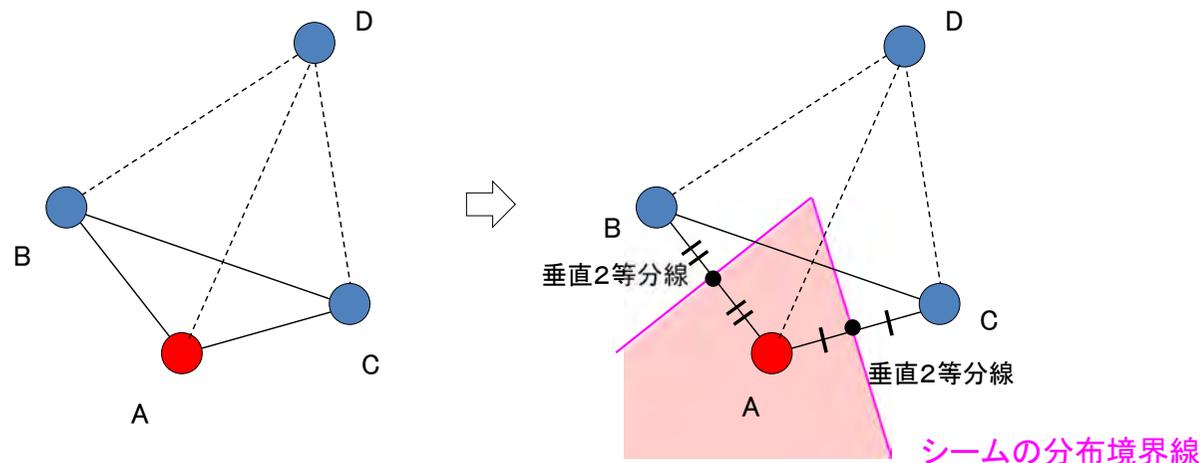
シームS-11の分布範囲は、シームが認められる孔とシームが認められない孔で形作られる領域(ボロノイ領域)に基づいて設定するものとし、ボロノイ領域の基本的な考え方と書き方について以下に示す。

ボロノイ領域の基本的な考え方



シームに係るボロノイ領域は、シームが認められる孔とシームが認められない孔を結んだ線分の垂直2等分線で形作られる領域であり、この領域の境界線をシームの分布境界線とする。

分布図の考え方及び書き方



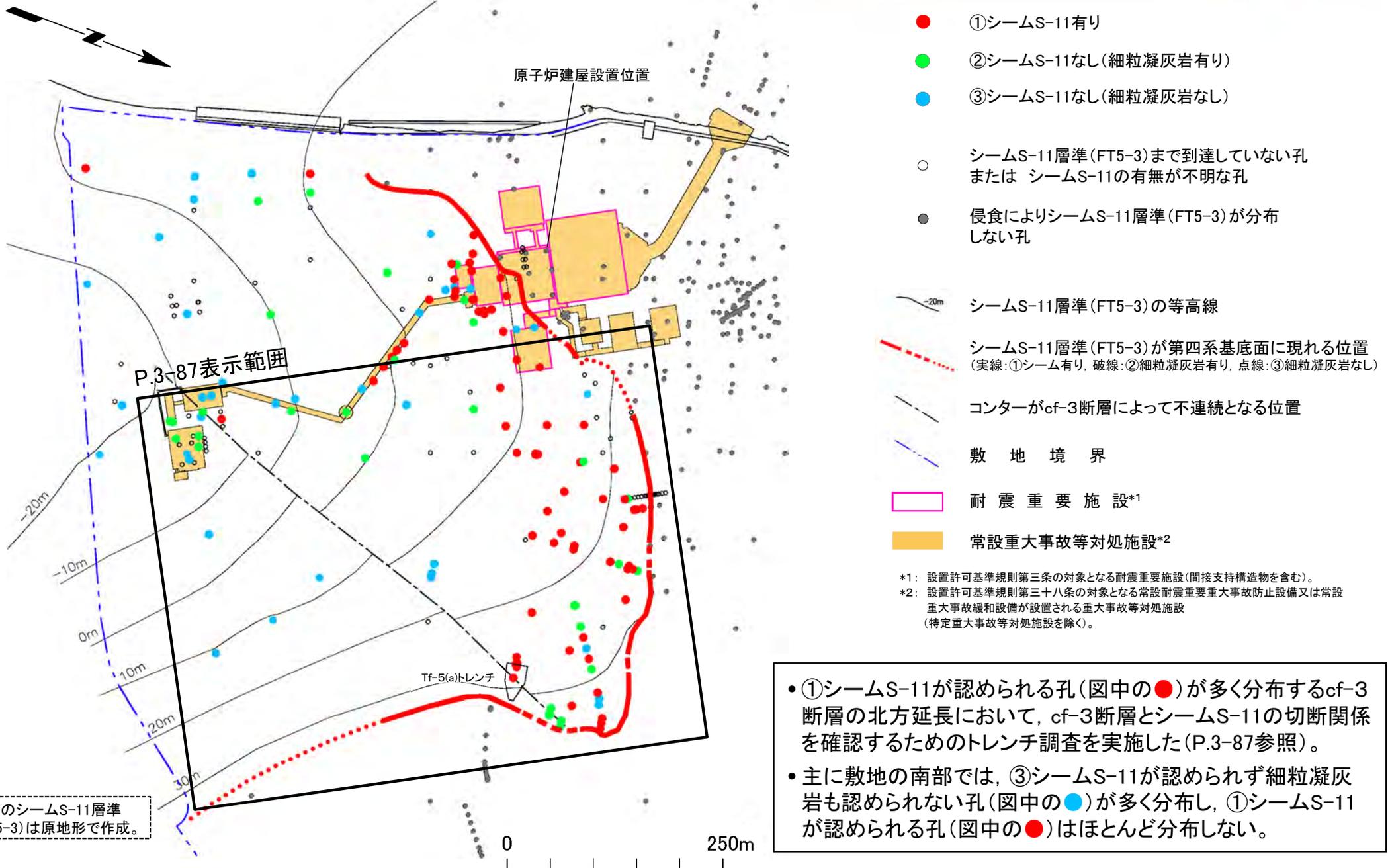
シームが認められる孔(点A)を通る三角形は $\triangle ABC$, $\triangle ABD$, $\triangle ACD$ の3つが考えられるが、他の2点との距離が最も近い $\triangle ABC$ (ドロネー三角形)でボロノイ領域として設定し、点Dは除外する。

シームが認められる孔を含むドロネー三角形について、シームが認められる孔と最も近い孔2孔のとの垂直2等分線を引き、シームの分布境界線とする。

3.3.2 シームS-11の評価(6/17)

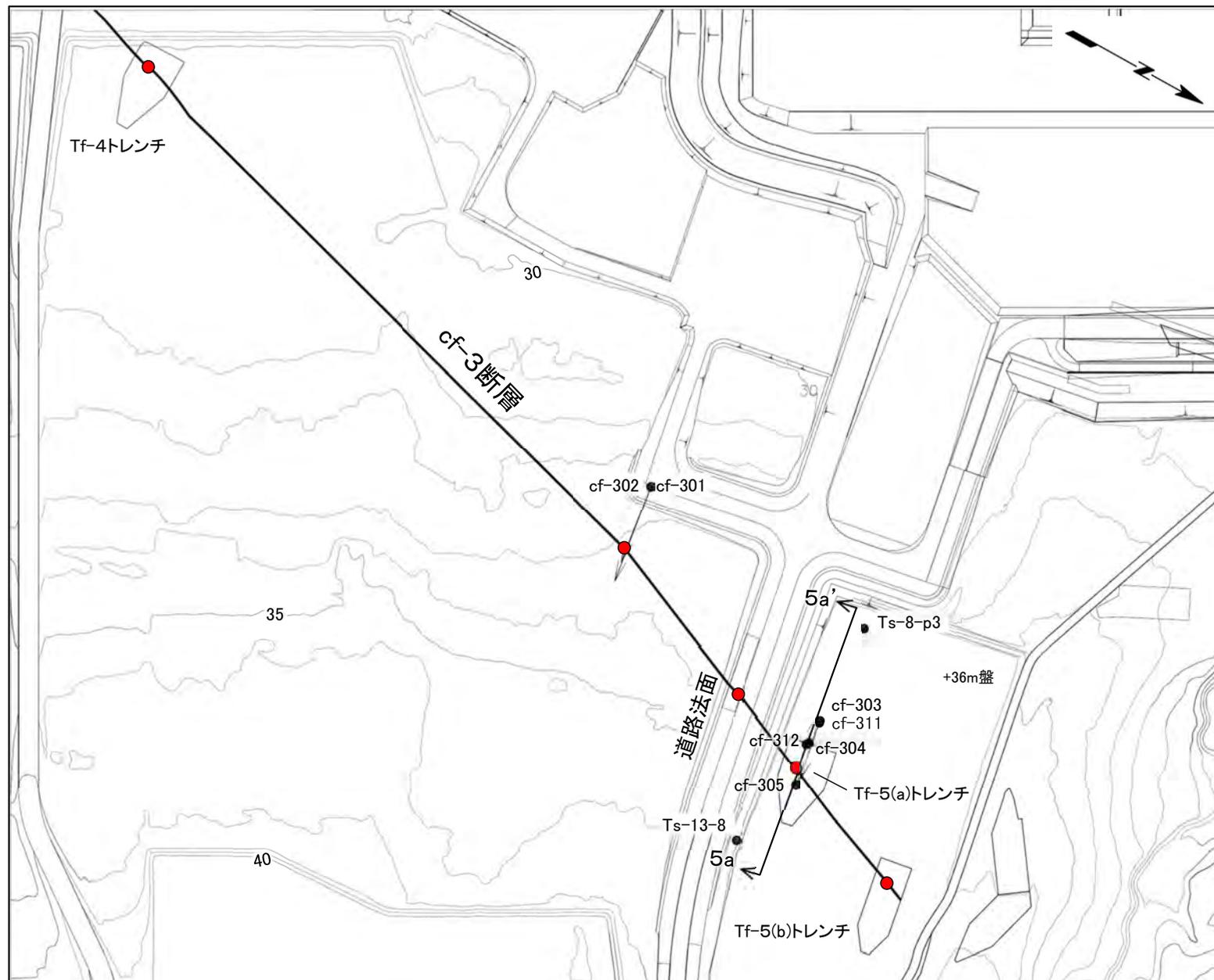


(2) シームS-11と断層との切断関係(1/10): シームS-11とcf-3断層の分布





(2)シームS-11と断層との切断関係(2/10):調査位置図



凡例

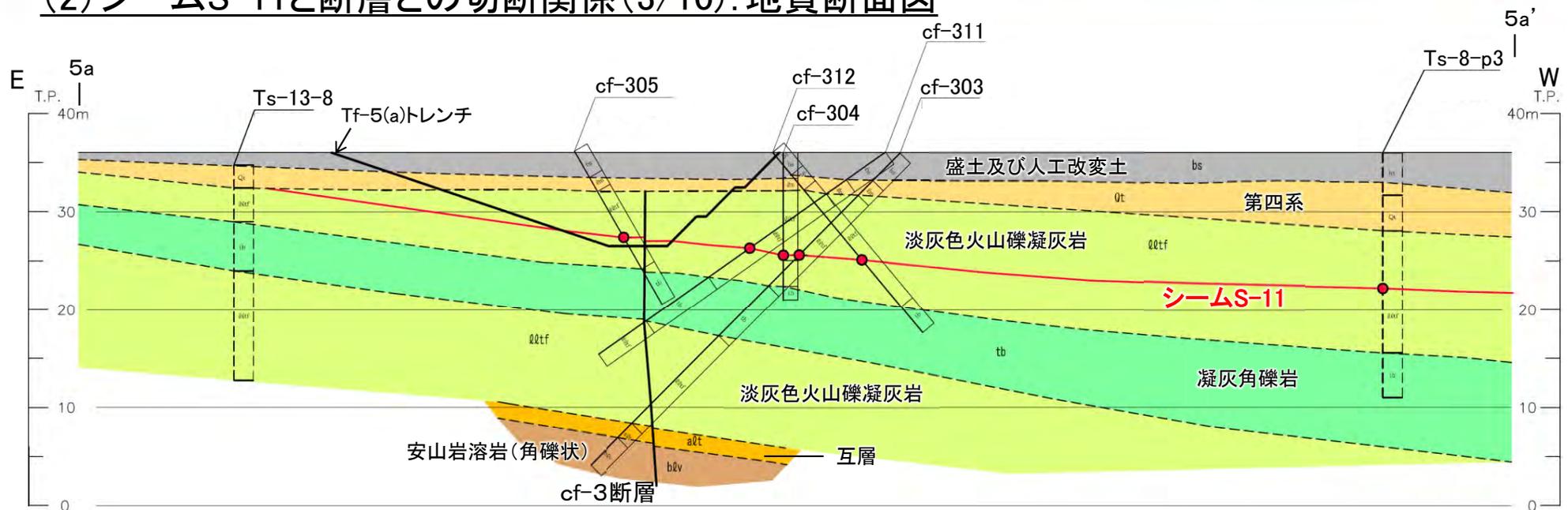
- cf-3断層確認位置
- cf-3断層 (T.P.-14mにおける位置)
- ボーリング (矢印は斜めボーリング)
- ↖ ↗ 断面図作成位置
- ▭ トレンチ・法面

- 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、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。
- 調査の結果、cf-3断層の北方延長部は、いずれもNNE-SSW走向、主に高角西傾斜で連続して分布し、断層幅は最大約30cmであることを確認した (P.3-88及び第862回審査会合資料1-2, P.2-8~P.2-18参照)。
- なお、cf断層系は周辺岩盤よりも細粒で固結度が高い(P.1-33の*4参照)。

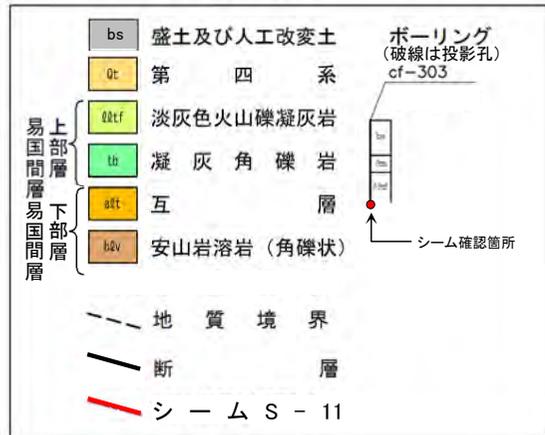




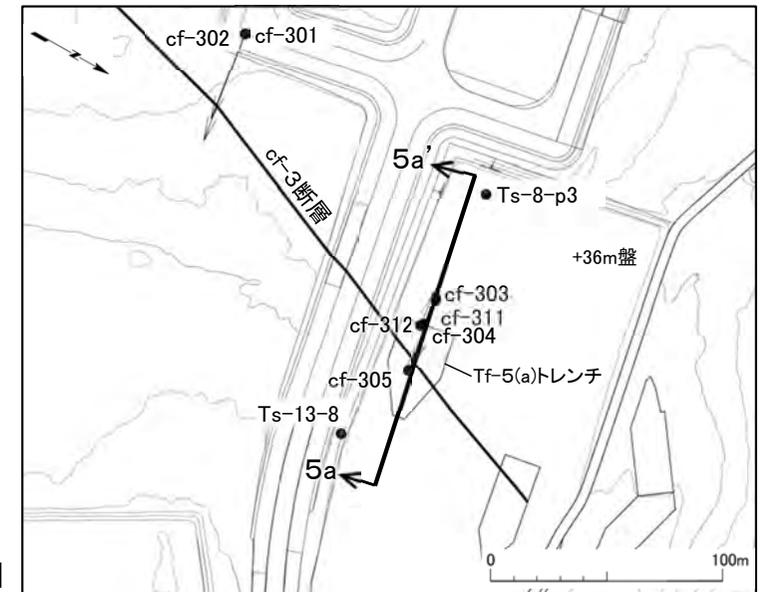
(2) シームS-11と断層との切断関係(3/10): 地質断面図



凡例



5a-5a' 地質断面図



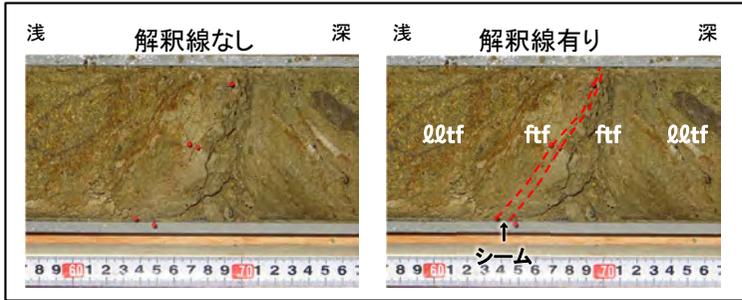
位置図

- 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.3-89に示す。

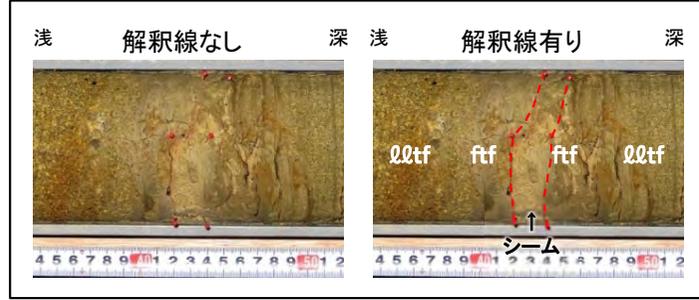


3.3.2 シームS-11の評価(9/17)

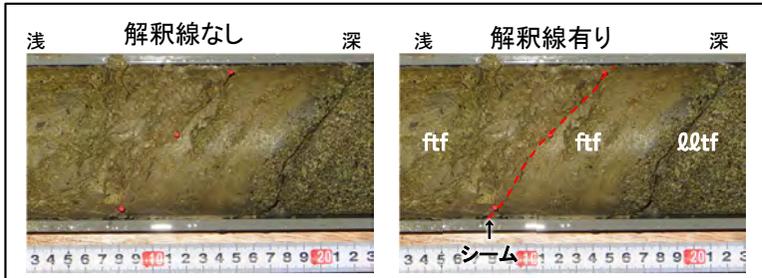
(2)シームS-11と断層との切断関係(4/10): ボーリングコアにおけるシームS-11の分布



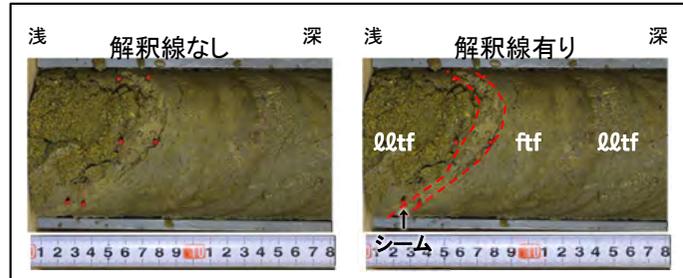
cf-303孔
(深度:14.67m 厚さ:最大10mm)



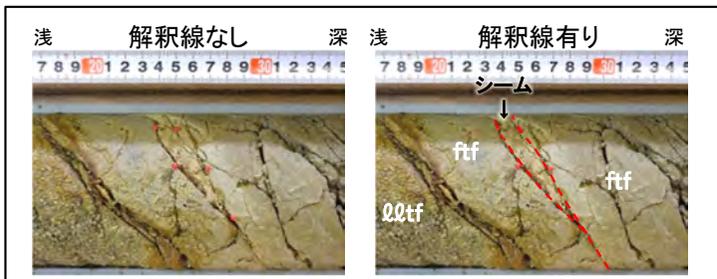
cf-304孔
(深度:10.43m 厚さ:最大20mm)



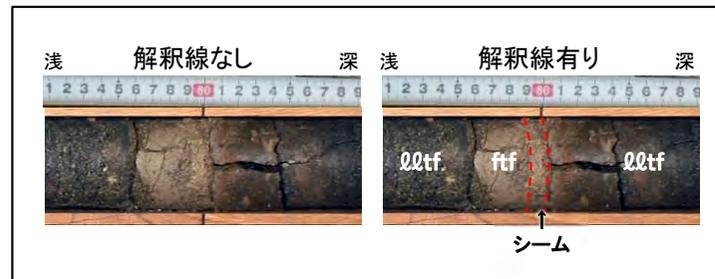
cf-305孔
(深度:10.12m 厚さ:最大1mm)



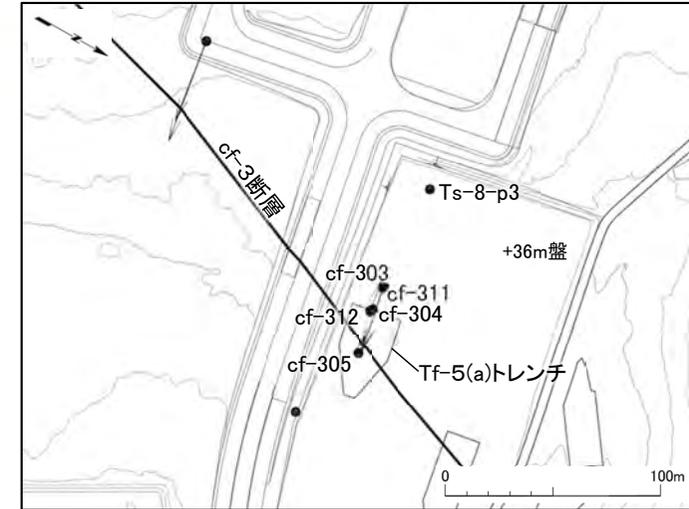
cf-311孔
(深度:17.04m 厚さ:最大18mm)



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)

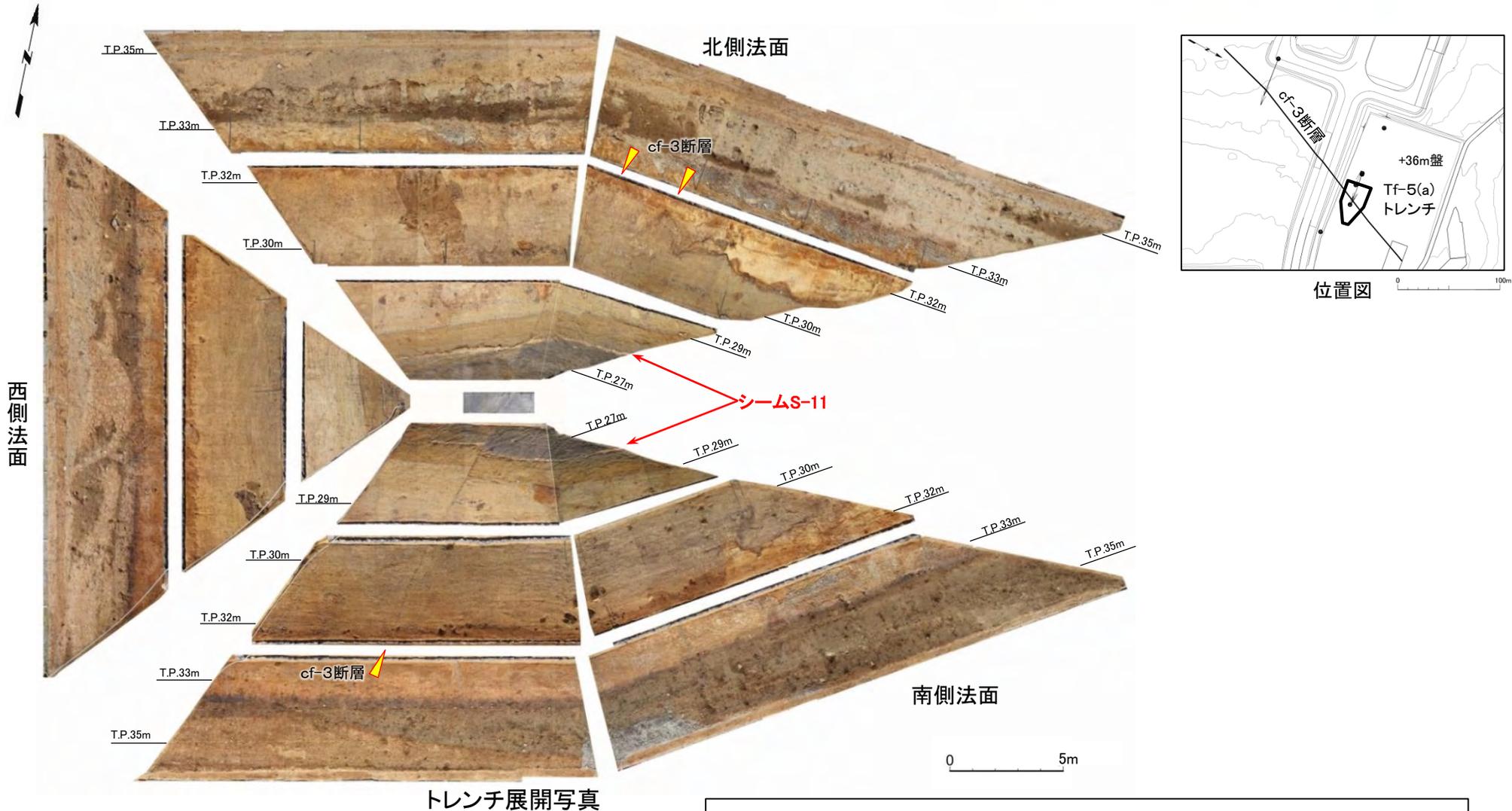


位置図

- 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。

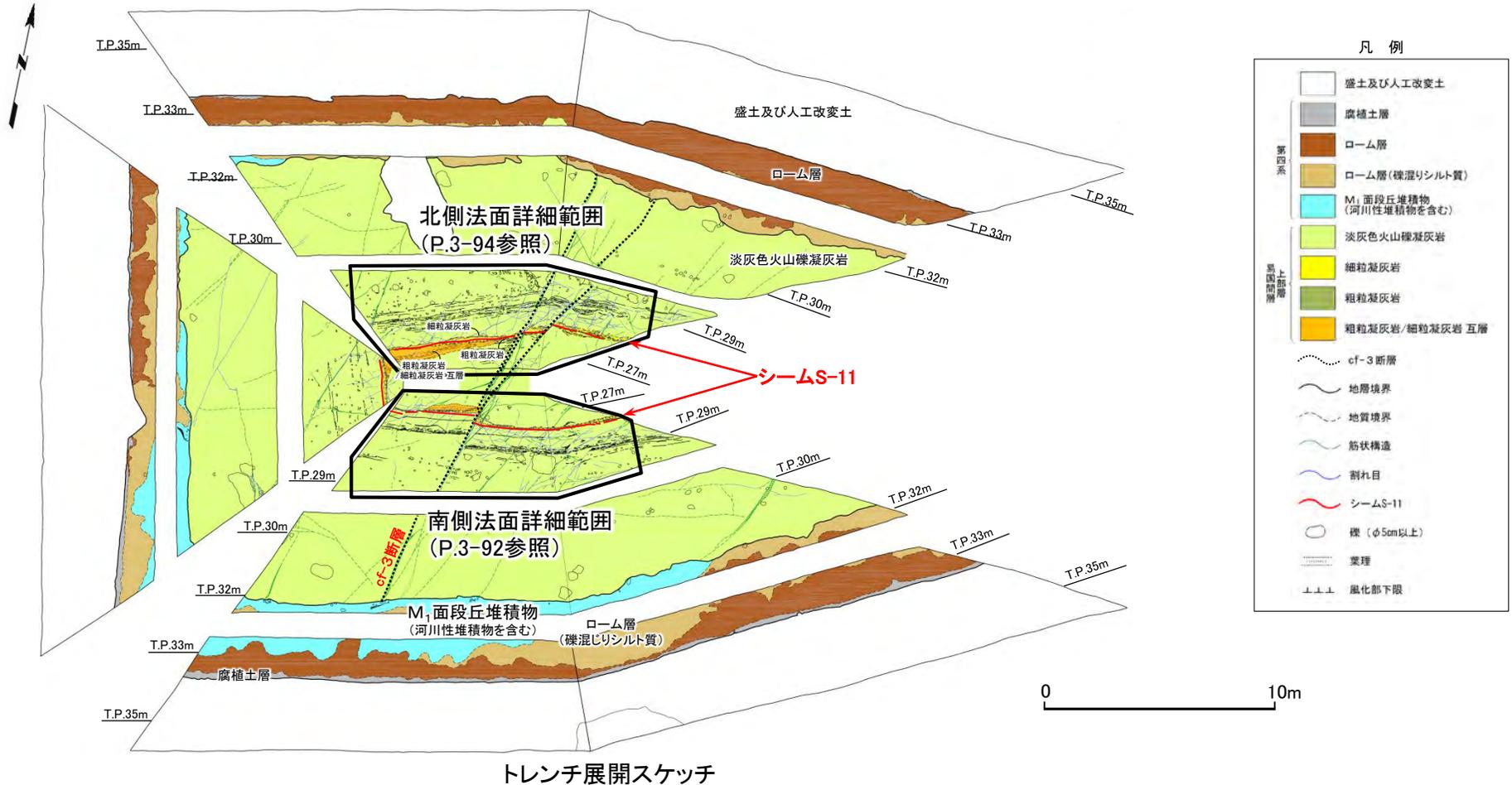
(2) シームS-11と断層との切断関係(5/10): Tf-5(a)トレンチ展開写真



- Tf-5(a)トレンチでは、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断層とシームS-11との切断関係を確認した。



(2) 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



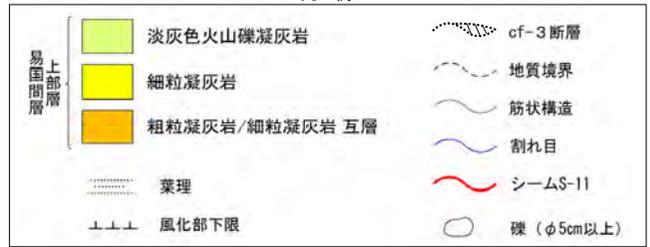
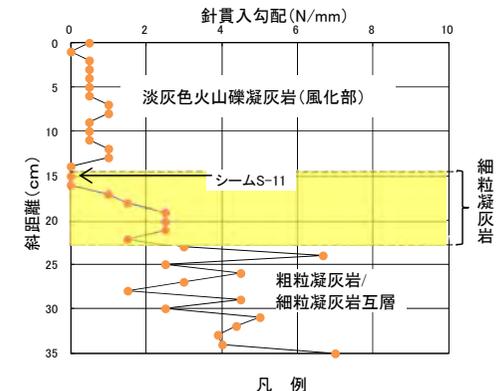
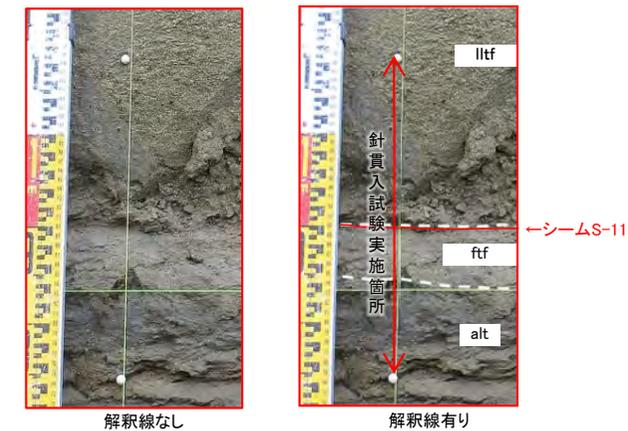
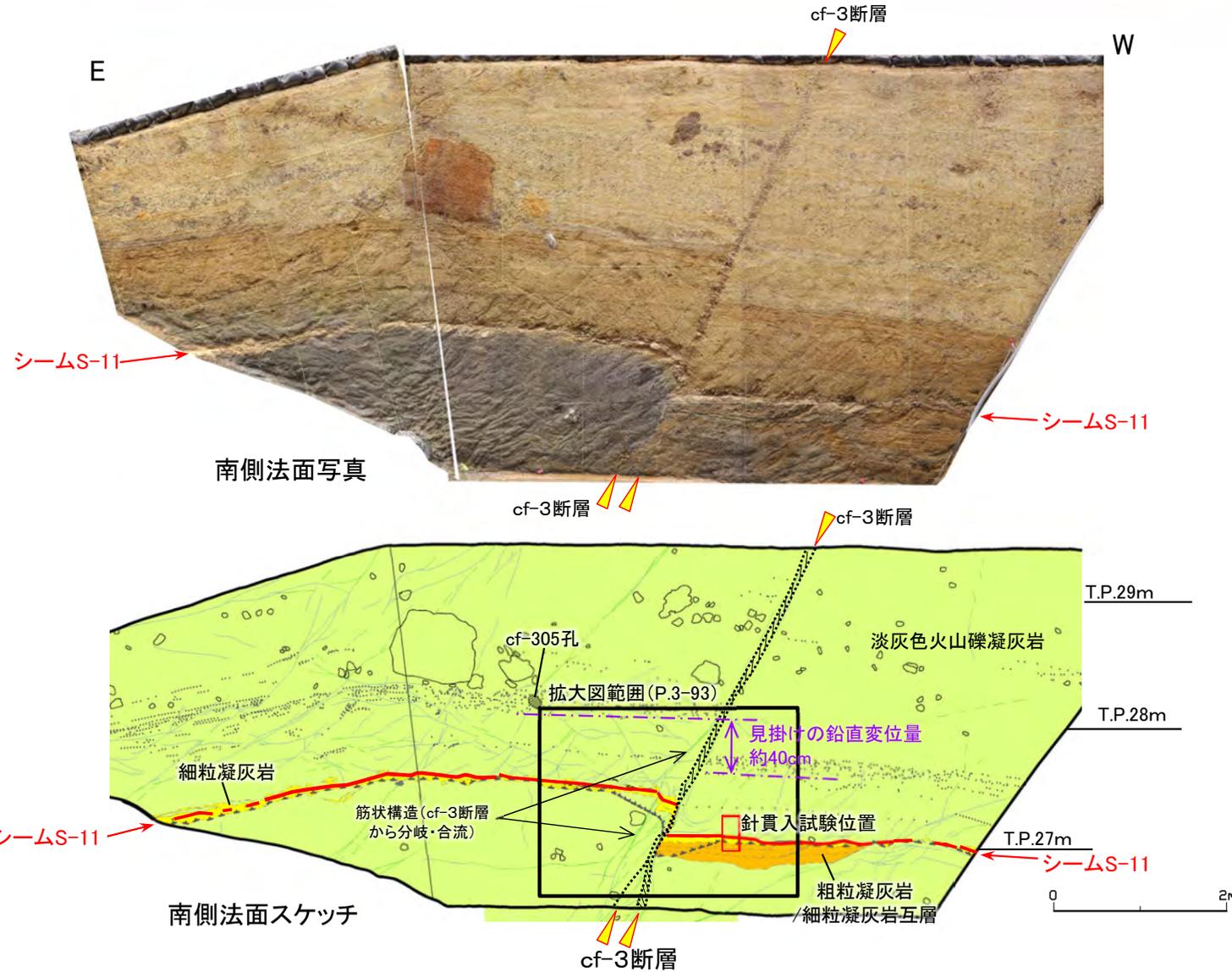
- Tf-5(a)トレンチでは、シームS-11は後期更新世以降の活動が認められないcf-3断層※(補足説明資料P.5-2~P.5-7参照)に切断されていることから、シームS-11には後期更新世以降の活動はないと判断される。
- cf-3断層は、走向・傾斜はN20° ~30° E, 90° で、南側法面では1条であるが、底盤付近で分岐し北側法面では2条となる。

※: 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。



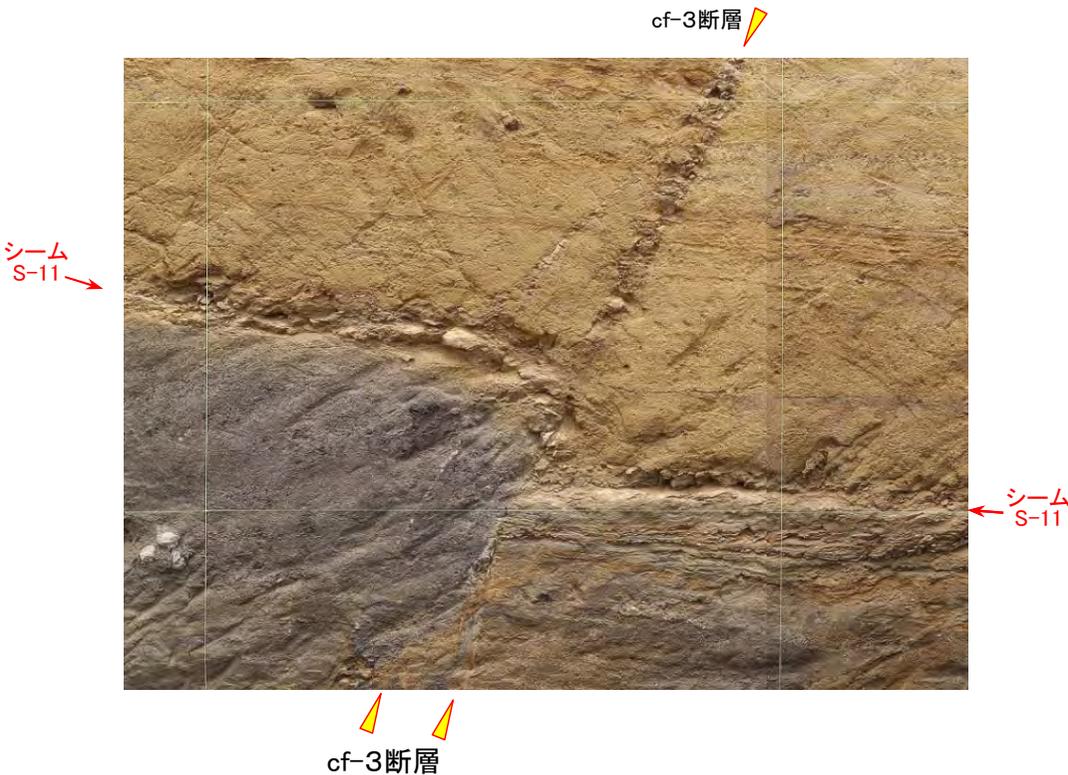
3.3.2 シームS-11の評価(12/17)

(2) 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

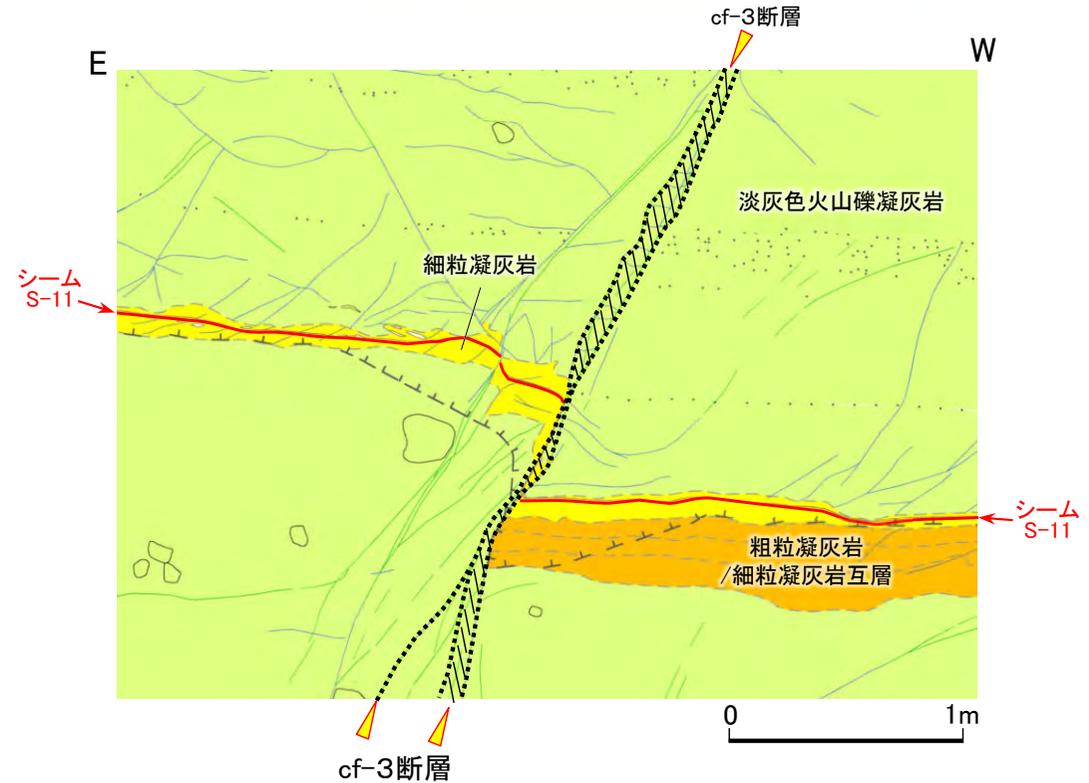


- Tf-5(a)トレンチでは、シームS-11はフィルム状の粘土質の薄層であり、鏡肌や条線が見られる。
- cf-3断層の断層幅は最大6cm~7cm、見掛けの鉛直変位量は約40cmで周辺岩盤より細粒で固結している。
- シームS-11で実施した針貫入試験の結果、針貫入勾配が0N/mmを示すことを確認した。

(2) 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

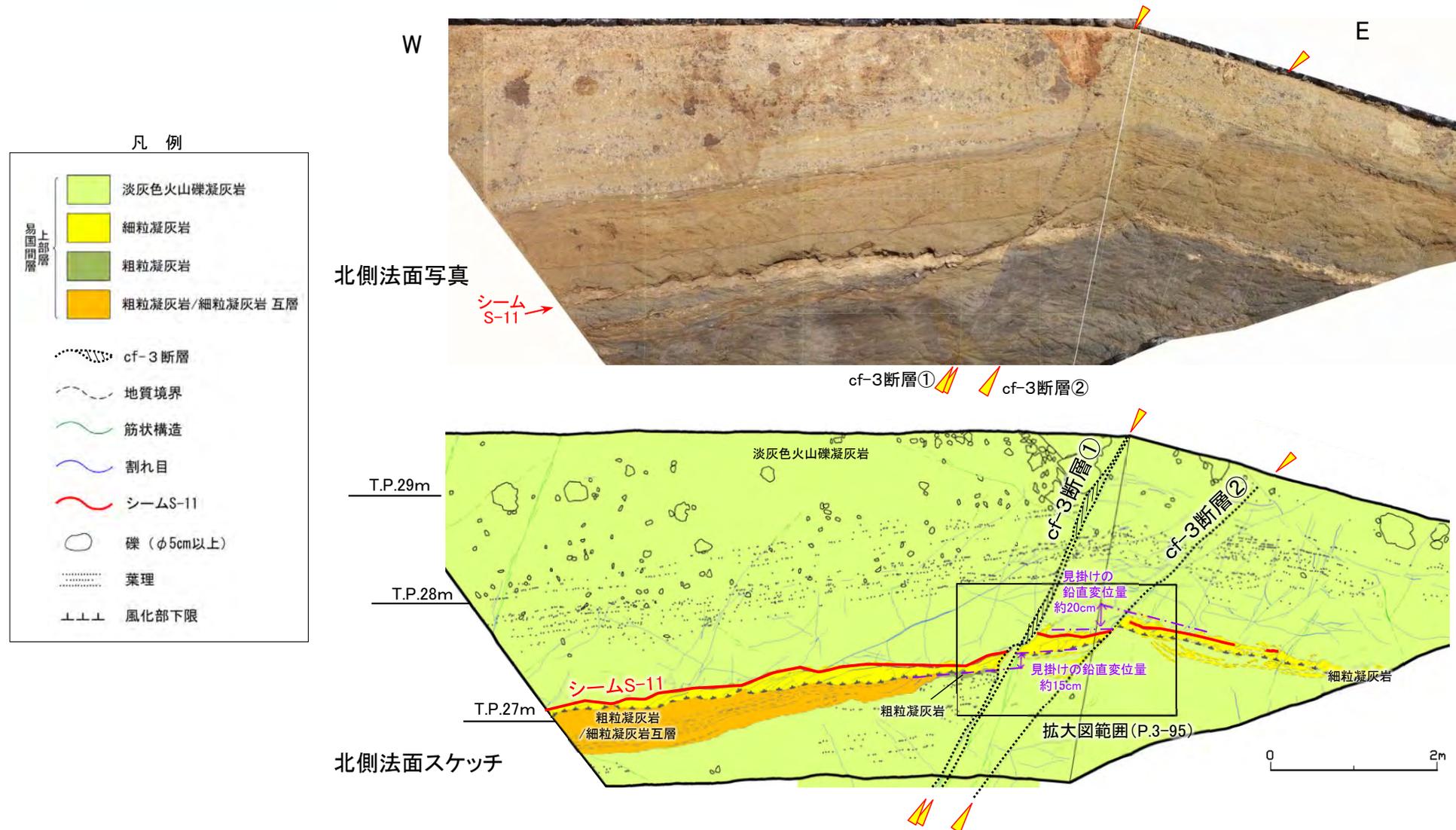
易国間層	上部層	淡灰色火山礫凝灰岩
	中部層	細粒凝灰岩
	下部層	粗粒凝灰岩 / 細粒凝灰岩 互層
	cf-3断層	シームS-11
	地質境界	礫 (φ5cm以上)
	筋状構造	葉理
	割れ目	風化部下限

- 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。
- 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断層によるシームS-11の切断箇所の詳細性状及び針貫入試験の結果は補足説明資料P.5-8~P.5-11参照。

3.3.2 シームS-11の評価(14/17)

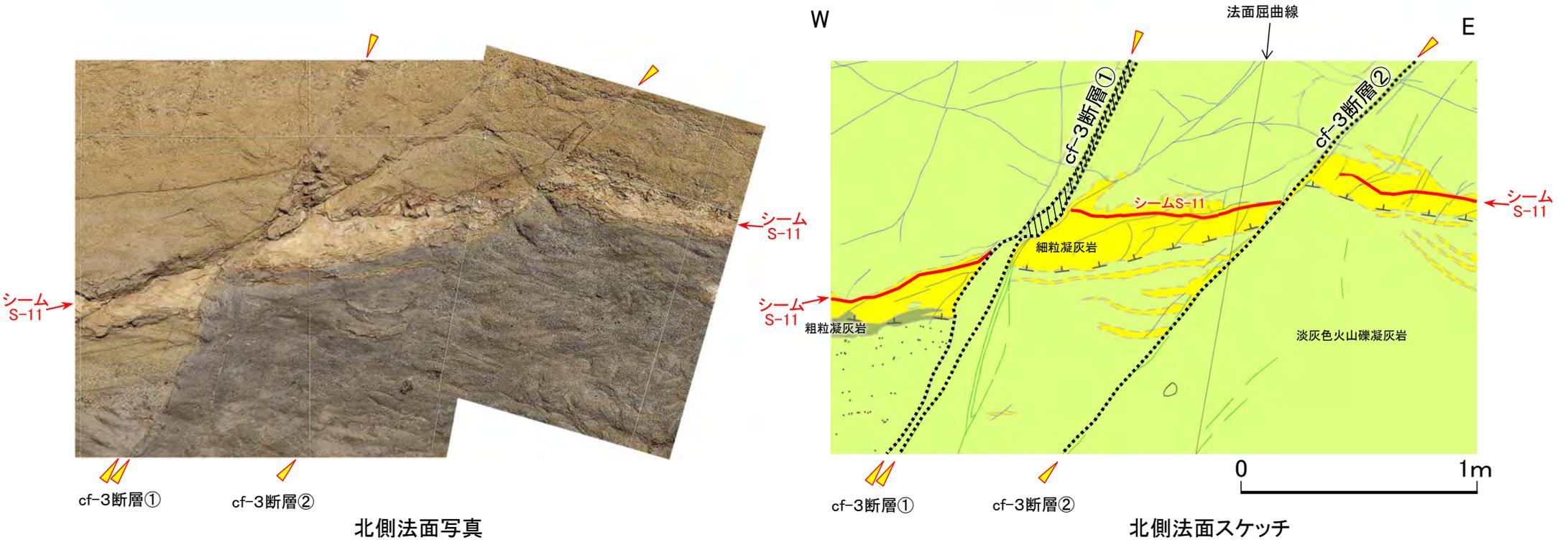
(2)シームS-11と断層との切断関係(9/10):Tf-5(a)トレンチ北側法面詳細スケッチ①



- 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 シームS-11の評価(15/17)

(2)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



- 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。
- 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) シームS-11の変位センス: 応力場とシーム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
- 最新面の条線方向 (S-11)

【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
- 複合面構造による上盤の変位の方位 (S-11)

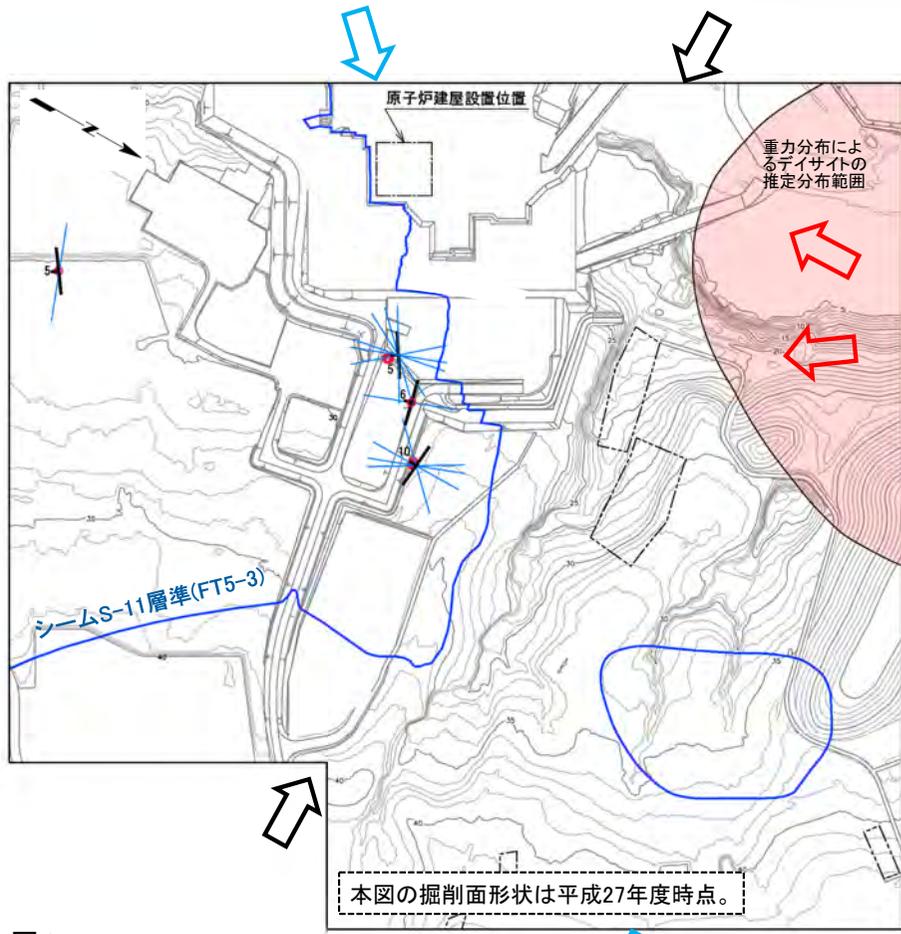


図1 シームS-11の最新面の条線方向の分布

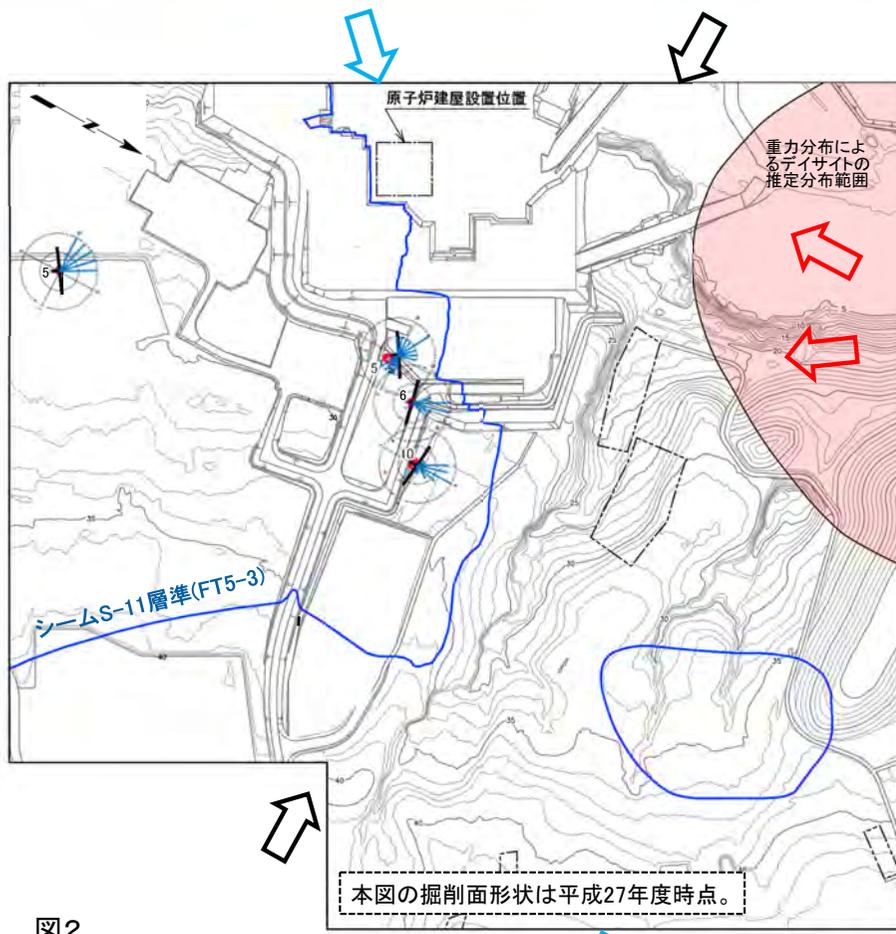


図2 シームS-11の複合面構造による上盤の変位センスの分布

- ← 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

- シームS-11がcf-3断層に切断されている箇所より、さらに深い新鮮部のボーリングコア試料を用いて、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.3-118～P.3-121参照)。
- 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。
- シームS-11の変位センスは、第四紀の応力場を示さない。

*1: シームS-11層準(FT5-3)には、シームS-11の認められない部分もある(P.3-83参照)。なお、FT5-3は、シームS-11を挟む鍵層名である。
*2: 北半島における応力場の変遷はP.3-203参照。

(4)シームS-11の評価

シームS-11の評価は以下のとおりである。

- シームS-11は、地層に平行で盆状に分布し、地下深部に続かないことから、震源断層ではない。
- シームS-11は、層厚が薄く、断続的に分布することから、少なくともシーム全体が動くような断層ではない。
- 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と判断される。

3.3.3 シームS-11の地表付近に認められる変状の検討

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 地表付近で見られるシームの特徴
- 3.1.5 シームの活動性評価
- 3.1.6 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 シームS-1～10, S-0mの評価方針
- 3.2.2 シームS-1～10, S-0mの基準適合性の評価

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の基準適合性の評価方針
- 3.3.2 シームS-11の評価
 - 3.3.3 シームS-11の地表付近に認められる変状の検討
 - 3.3.3.1 シームS-11の地表付近に認められる変状の地質観察
 - 3.3.3.2 シームS-11の地表付近に認められる変状の分布範囲等の検討
 - 3.3.3.3 変状の成因

- 3.3.4 重要な安全機能を有する施設の基礎地盤に分布するシームS-11の評価
- 3.3.5 シームS-11の基準適合性の評価

3.4 シームの評価

4. まとめ



3.3.3 シームS-11の地表付近に認められる変状の検討

シームS-11の地表付近に認められる変状の検討の流れ

3.3.3.1 シームS-11の地表付近に認められる変状の地質観察
(P.3-101~P.3-113参照)

シームS-11は、断層との切断関係から後期更新世以降の活動は認められないものの、地表付近の一部では変状が認められるため、シームS-11の地表付近の現象について、詳細地質観察結果を基に分布・性状・上盤の動きのセンス・形成時期等について検討する。

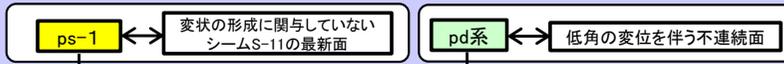
- 上盤の上方への動き、上に凸の形状の形成が認められることから、変状は後期更新世に形成されたものと判断される。
- 地表付近の岩盤の中で変状が認められる部分にあり、変状の形成に関与したシームS-11の最新面を「ps-1」とする。
- 地表付近の岩盤の中で変状が認められる部分にあり、変状の形成に関与した低角の変位を伴う不連続面を「pd系」とする。
- 変状の形成に関与した弱面のうち、主たるものはps-1であり、これに付随して動いたと考えられるpd系は付随事象として扱う。

3.3.3.2 シームS-11の地表付近に認められる変状の分布範囲等の検討

(1) ps-1及びpd系の分布の検討 (P.3-115参照)

i) ps-1等と変状の形成に関与していないシームS-11の最新面等の分析

ps-1と変状の形成に関与していないシームS-11の最新面 (P.3-116~P.3-137参照) 並びにpd系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と変状の形成に関与していないシームS-11の最新面の性状には異なる傾向が認められ、ps-1と変状の形成に関与していないシームS-11の最新面は区別できると判断される。
- 条線観察から、pd系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とpd系の分布の関係 (P.3-138~P.3-154参照) ps-1とpd系の分布について、シームS-11の付近/付近以外、地表付近/付近以外の4通りに区分し、検討する。

- pd系は、シームS-11が分布しない地表付近及び地表ではない位置には分布しない。
- pd系は、ps-1と必ずセットで分布し、pd系のみが分布することはない。
- pd系は、主としてps-1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系の分布はps-1の近傍に限定されることを踏まえ、ps-1の分布に基づきpd系の分布を考慮した範囲を設定し、ps-1等の分布範囲の評価に用いることとする。

iii) ps-1の分布範囲の検討 (P.3-155~P.3-161参照) ps-1の分布範囲を検討するため、変状の有無とシームS-11の地表付近に分布する岩盤の性状の違いを検討する。

- 変状の有無とシームS-11の地表付近に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の分布する岩盤は同じ炭灰色火山礫凝灰岩から成り、風化の程度以外に、変状の有無に関する岩盤性状の違いは認められない。
- ps-1の分布は、シームS-11の地表付近の強風化部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の分布は上下盤が強風化部となっているシームS-11中に限定される。

iv) ps-1等の分布のまとめ (P.3-162参照)

- ps-1と、その付近に分布するpd系の分布・性状は、以下のとおりである。
- ps-1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、シームS-11の地表付近の強風化部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の分布は地表付近で上下盤が強風化部となっているシームS-11に限定される。
 - pd系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と必ずセットで分布し、pd系のみが分布することはない。

(2) 変状の分布を保守的に設定した範囲の検討 (P.3-164~P.3-172参照)

i) 変状の分布を保守的に設定した範囲の考え方
ii) 変状の分布を保守的に設定した範囲による検討

シームS-11の分布範囲、変状の有無、ps-1の分布等に基づき設定した「変状の分布を保守的に設定した範囲」は、重要な安全機能を有する施設の基礎地盤にはない。

3.3.3.3 変状の成因
(P.3-175~P.3-205参照)

コメント
No.S2-148, 149

変状の成因について、形成要因と形成メカニズムとに分けて検討する。

(1) 変状の形成要因

変状は、シームS-11付近の地表付近の強風化部の一部に限定して分布し、シーム全体が動くような断層活動によるものではない。変状の形成要因は、地震動による受動変位、岩盤の風化による体積変化等の様々な可能性が考えられ一つには特定困難であり、これらの複合的要因とも考えられる。

(2) 変状の形成メカニズム

- i) 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
- ii) 第四紀におけるps-1等の形成時期の検討
- iii) ps-1等の上盤の動きの方向と第四紀の応力場との関係

ps-1等は、後期更新世の風化に伴って形成された非構造性的ものと判断される。

変状は、地表付近の強風化部の一部に分布が限定され、シーム全体が動くような断層活動によるものではない。変状の成因は、地震動による受動変位、岩盤の風化による体積変化等の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。

変状はcf-3断層切断以深のシームS-11とは形成時期が異なり、変状の分布を保守的に設定した範囲は重要な安全機能を有する施設には分布しないため、変状は断層活動とは関連せず、重要な安全機能を有する施設の基礎地盤に露頭するシームS-11の評価とは切り離し、第三条の評価対象としない。

3.3.3.1 シームS-11の地表付近に認められる変状の地質観察

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 地表付近で見られるシームの特徴
- 3.1.5 シームの活動性評価
- 3.1.6 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 シームS-1～10, S-0mの評価方針
- 3.2.2 シームS-1～10, S-0mの基準適合性の評価

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の基準適合性の評価方針
- 3.3.2 シームS-11の評価
 - 3.3.3 シームS-11の地表付近に認められる変状の検討
 - 3.3.3.1 シームS-11の地表付近に認められる変状の地質観察
 - 3.3.3.2 シームS-11の地表付近に認められる変状の分布範囲等の検討
 - 3.3.3.3 変状の成因
 - 3.3.4 重要な安全機能を有する施設の基礎地盤に分布するシームS-11の評価
 - 3.3.5 シームS-11の基準適合性の評価

3.4 シームの評価

4. まとめ

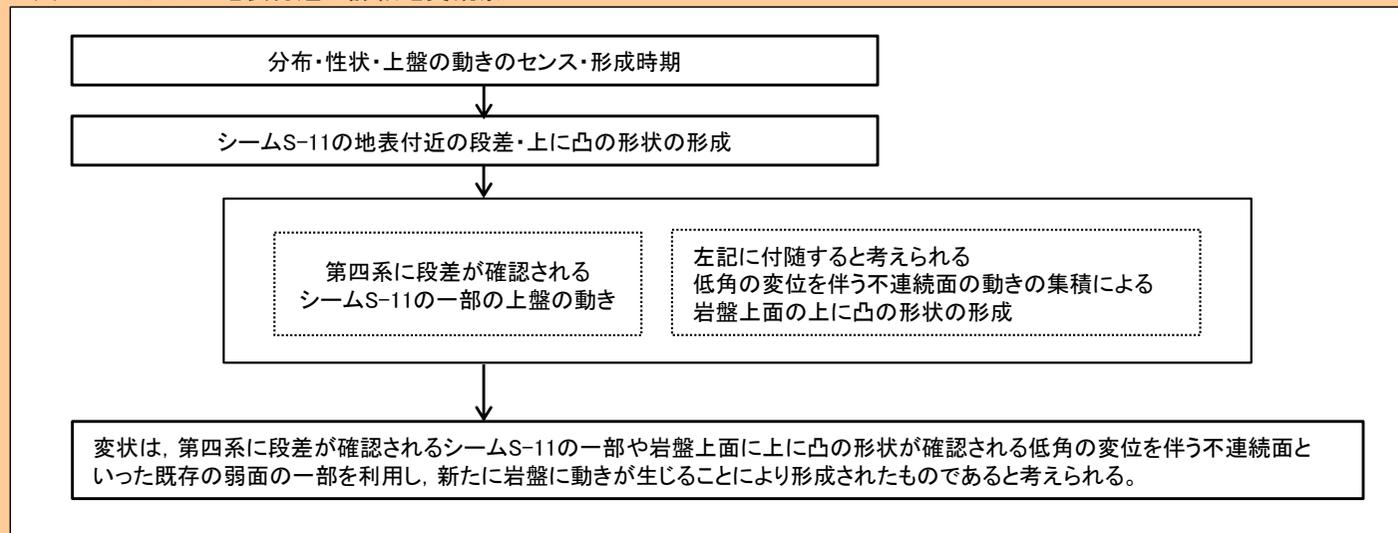
3.3.3.1 シームS-11の地表付近に認められる変状の地質観察(1/12)

シームS-11の地表付近に認められる変状の地質観察の流れ

第986回審査会合
資料1-1 P.3-92 一部修正

シームS-11は、断層との切断関係から後期更新世以降の活動は認められないものの、地表付近の一部では変状が認められるため、シームS-11の地表付近の現象について、詳細地質観察結果を基に分布・性状・上盤の動きのセンス・形成時期等について検討する(P.3-102~P.3-113参照)。

(1)シームS-11の地表付近の詳細地質観察



(2)詳細地質観察の結果

- 上盤の上方への動き、上に凸の形状の形成が認められ、変状は後期更新世に形成されたものと判断される。
- 地表付近の岩盤の中で変状が認められる部分にあり、変状の形成に関与したシームS-11の最新面を「ps-1」とする。
- 地表付近の岩盤の中で変状が認められる部分にあり、変状の形成に関与した低角の変位を伴う不連続面を「pd系」とする。
- 変状の形成に関与した弱面のうち、主たるものはps-1であり、これに付随して動いたと考えられるpd系は付随事象として扱う。

3.3.3.1 シームS-11の地表付近に認められる変状の地質観察(2/12)

第986回審査会合

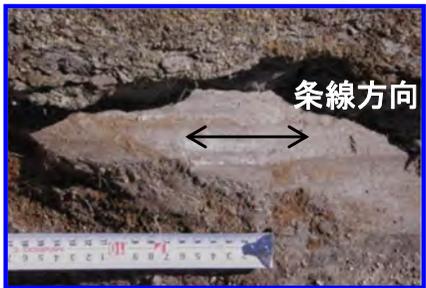
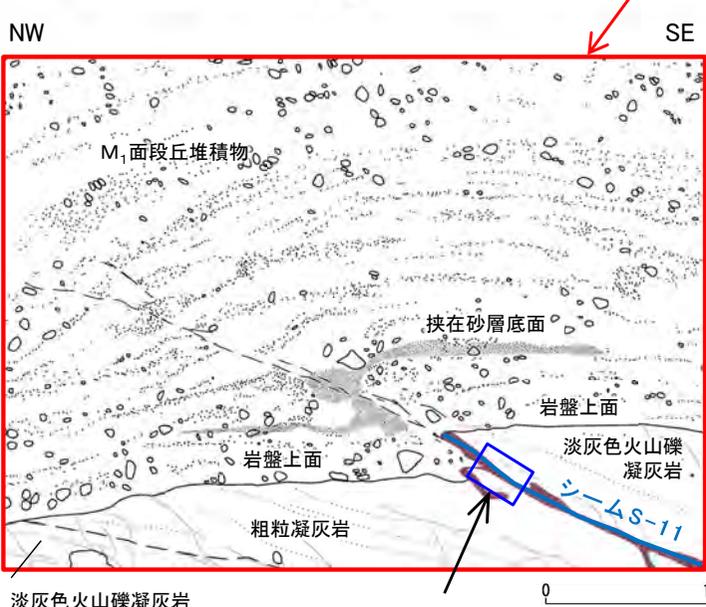
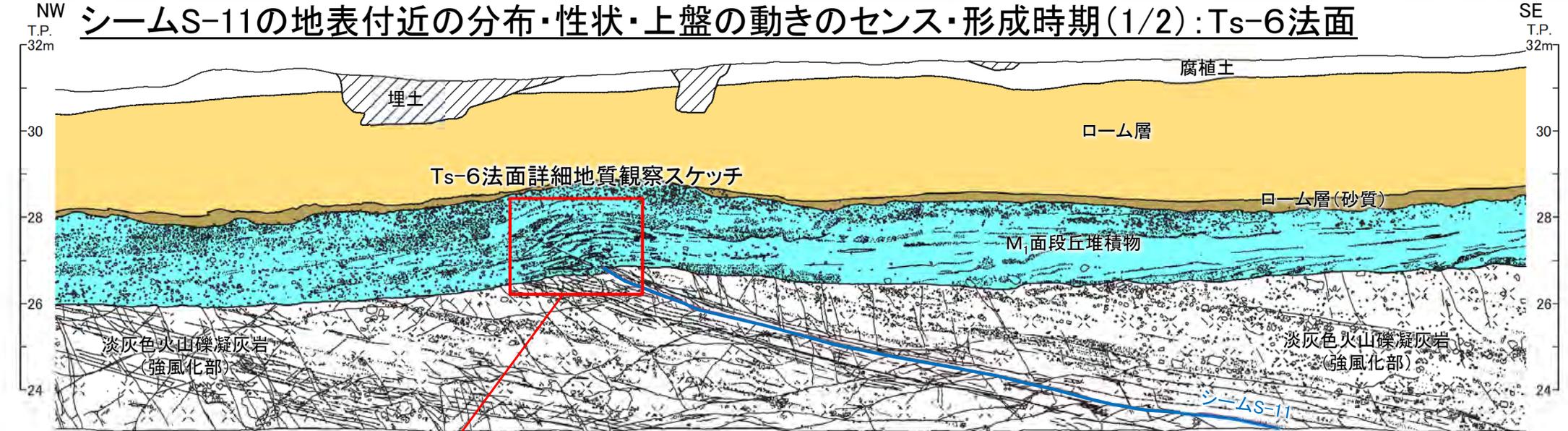
資料1-1 P.3-93 一部修正



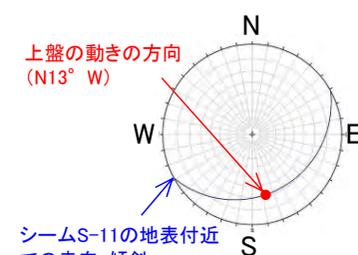
注)本スケッチは、第646回審査会合以降追加取得した調査データを含む。

(1) シームS-11の地表付近の詳細地質観察(1/10):

シームS-11の地表付近の分布・性状・上盤の動きのセンス・形成時期(1/2): Ts-6法面

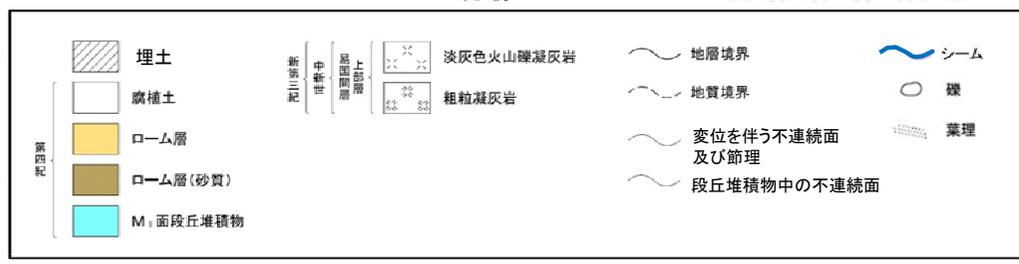


上盤の動きの方向確認箇所



シームS-11の地表付近での走向・傾斜 (N61° E, 22° S)
シームS-11の地表付近での上盤の動きの方向 (ウルフネット下半球投影)

Ts-6法面スケッチ



シームS-11は、断層との切断関係から後期更新世以降の活動は認められないものの、地表付近の一部では変状が認められるため、シームS-11の地表付近の現象について、詳細地質観察結果を基に分布・性状・上盤の動きのセンス・形成時期等を検討する。

- Ts-6法面におけるシームS-11の地表付近の詳細地質観察結果を示す。
- シームS-11の地表付近での分布は、上下盤が強風化部となっている岩盤中に認められる。
 - シームS-11の地表付近での性状は、低角で傾斜方向に明瞭な条線が認められる。
 - シームS-11の地表付近での変状の動きとしては、シーム上盤の上方への動き及び岩盤の上に凸の形状の形成が認められる。
 - 岩盤の上に凸の形状は、段丘堆積物の上位のローム層(砂質)の層厚が上に凸の頂部では薄く、その両翼に向かうにつれて厚くなっている。この形状の形成は、ローム層(砂質)の堆積前であると判断されること(補足説明資料P.4-11, 4-12参照), 及び段丘堆積物中の不連続面が後期更新世の段丘堆積物中にも認められることから、後期更新世に生じたものと判断される。

上盤の動きの方向確認箇所

Ts-6法面詳細地質観察スケッチ

3.3.3.1 シームS-11の地表付近に認められる変状の地質観察(3/12)

(1)シームS-11の地表付近の詳細地質観察(2/10):

シームS-11の地表付近の分布・性状・上盤の動きのセンス・形成時期(2/2): 検討結果

第986回審査会合
資料1-1 P.3-94 一部修正

シームS-11の地表付近の現象について、詳細地質観察結果を基に分布・性状・上盤の動きのセンス・形成時期等を検討した結果を以下に示す。

- シームS-11の地表付近での分布は、上下盤が強風化部となっている岩盤中に認められる。
- シームS-11の地表付近での性状は、低角で傾斜方向に明瞭な条線が認められる。
- シームS-11の地表付近での変状の動きとしては、シーム上盤の上方への動き、又は岩盤の上に凸の形状が認められる。
- 岩盤の上に凸の形状は、後期更新世に生じたものと判断される。

- シーム上盤の上方への動きは、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の一部の上盤の動きによるものと考えられる。

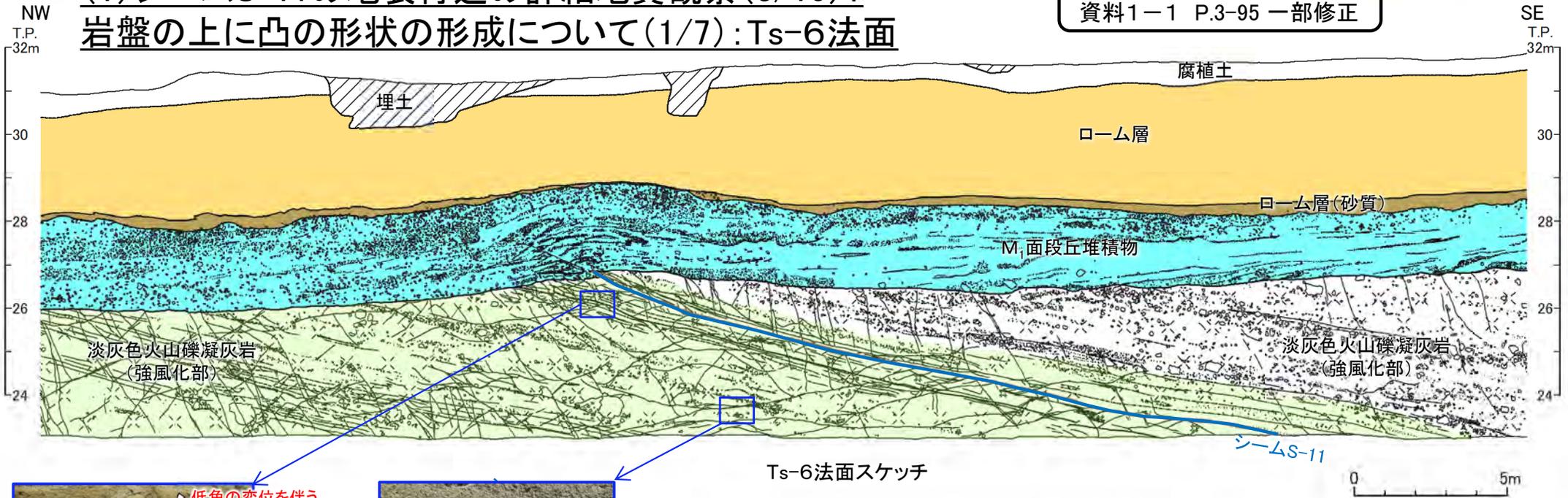


ここで、岩盤の上に凸の形状の形成について、詳細地質観察結果を基に検討する。

3.3.3.1 シームS-11の地表付近に認められる変状の地質観察(4/12)

(1) シームS-11の地表付近の詳細地質観察(3/10): 岩盤の上に凸の形状の形成について(1/7): Ts-6法面

第986回審査会合
資料1-1 P.3-95 一部修正

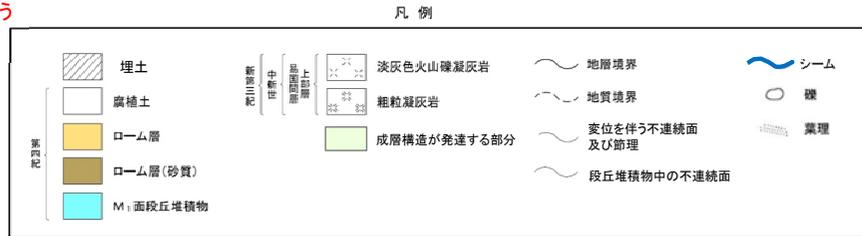


低角の変位を伴う不連続面c
 ・強風化部
 ・走向・傾斜: N35° E, 24° N
 ・傾斜方向の明瞭な条線有り(プランジ角24° N)



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)

Ts-6法面スケッチ



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.3-46参照。

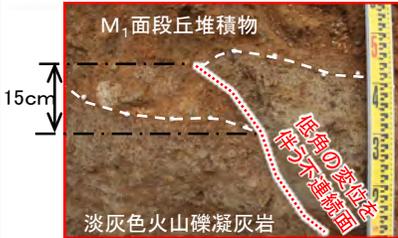
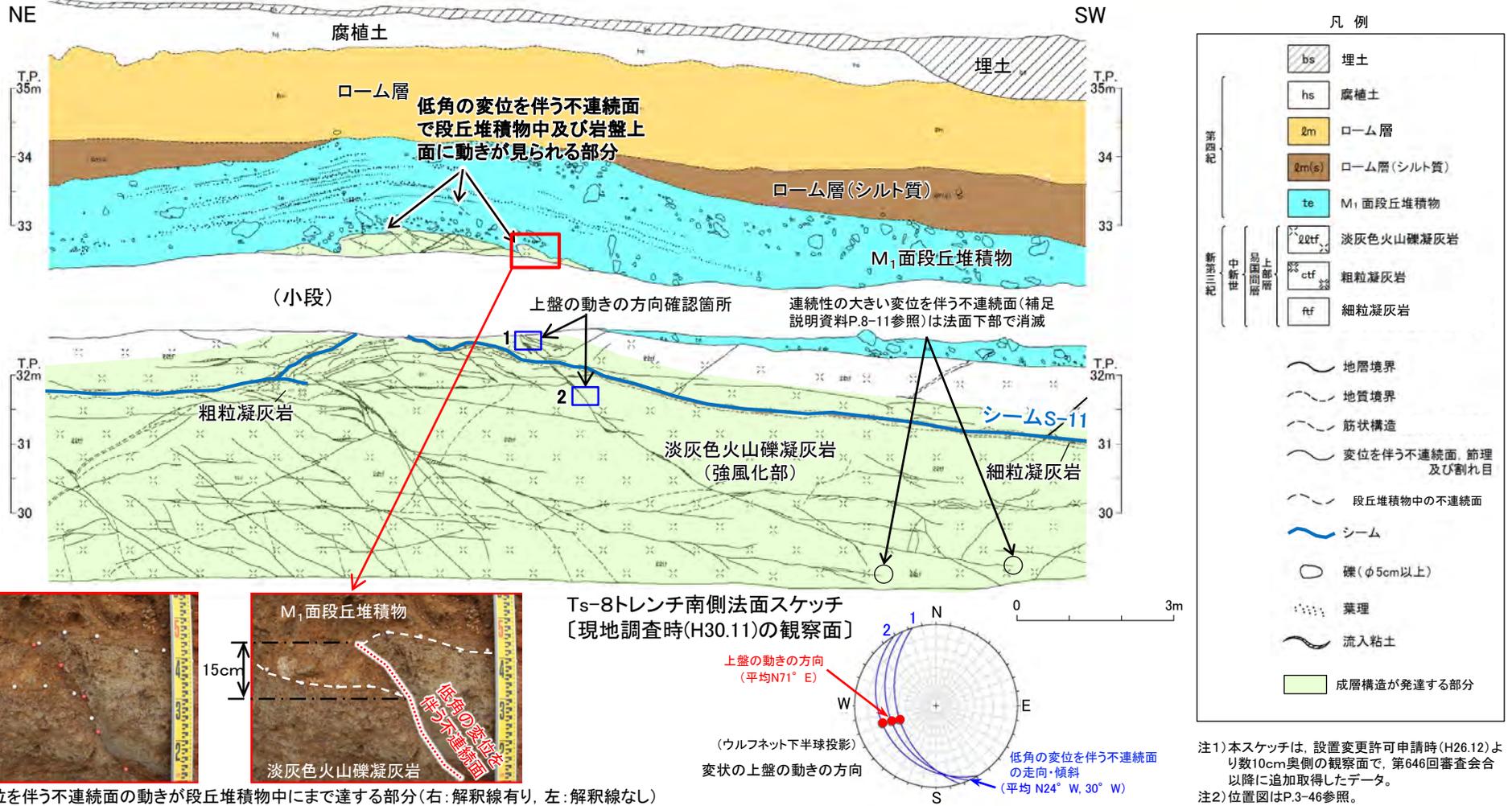
岩盤の上に凸の形状が認められるTs-6法面における詳細地質観察結果を示す。

- ・岩盤上面に上に凸の形状が認められる。これはシームS-11の地表付近の一部の上盤の動きと、これに付随して動いたと考えられる低角の変位を伴う不連続面の動き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、シームS-11の地表付近と同様に、傾斜方向に明瞭な条線が認められ、動いた量が数cm~10数cmの小規模な動きが主体である(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.3-107~P.3-111参照)。

3.3.3.1 シームS-11の地表付近に認められる変状の地質観察(5/12)

(1) シームS-11の地表付近の詳細地質観察(4/10): 岩盤の上に凸の形状の形成について(2/7): Ts-8トレンチ

第986回審査会合
資料1-1 P.3-96 一部修正



低角の変位を伴う不連続面の動きが段丘堆積物中にまで達する部分(右: 解釈線有り, 左: 解釈線なし)

岩盤の上に凸の形状が認められる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が認められる。これはシームS-11の地表付近の一部の上盤の動きと、これに付随して動いたと考えられる低角の変位を伴う不連続面の動き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、動いた量が数cm～10数cmの小規模な動きが主体で、一部においてシーム上盤及び段丘堆積物中にまで動き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.3-107～P.3-111参照)。

(余白)

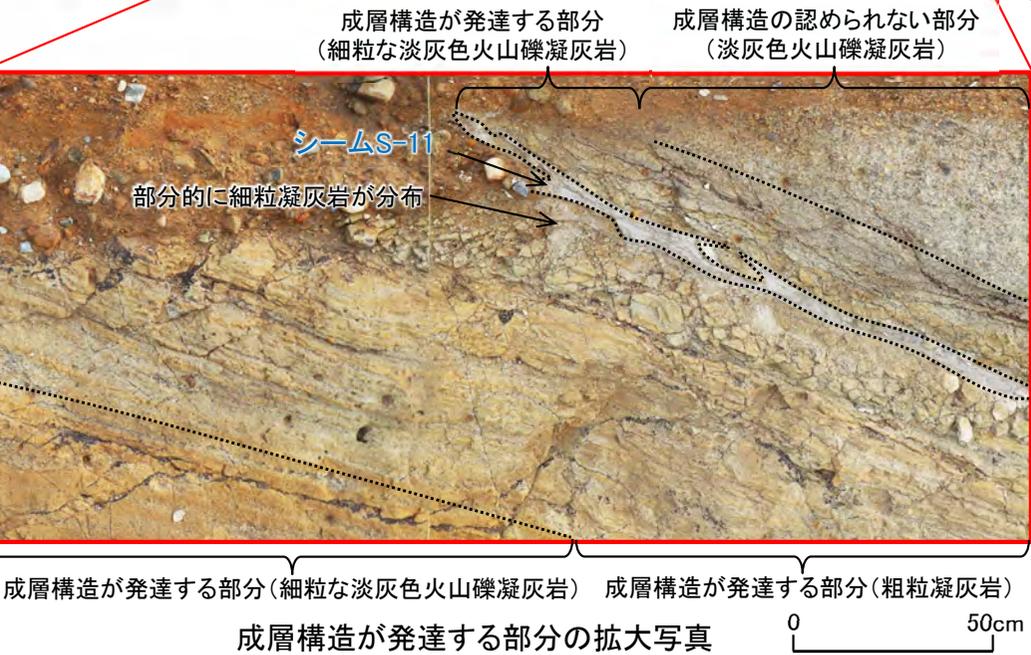
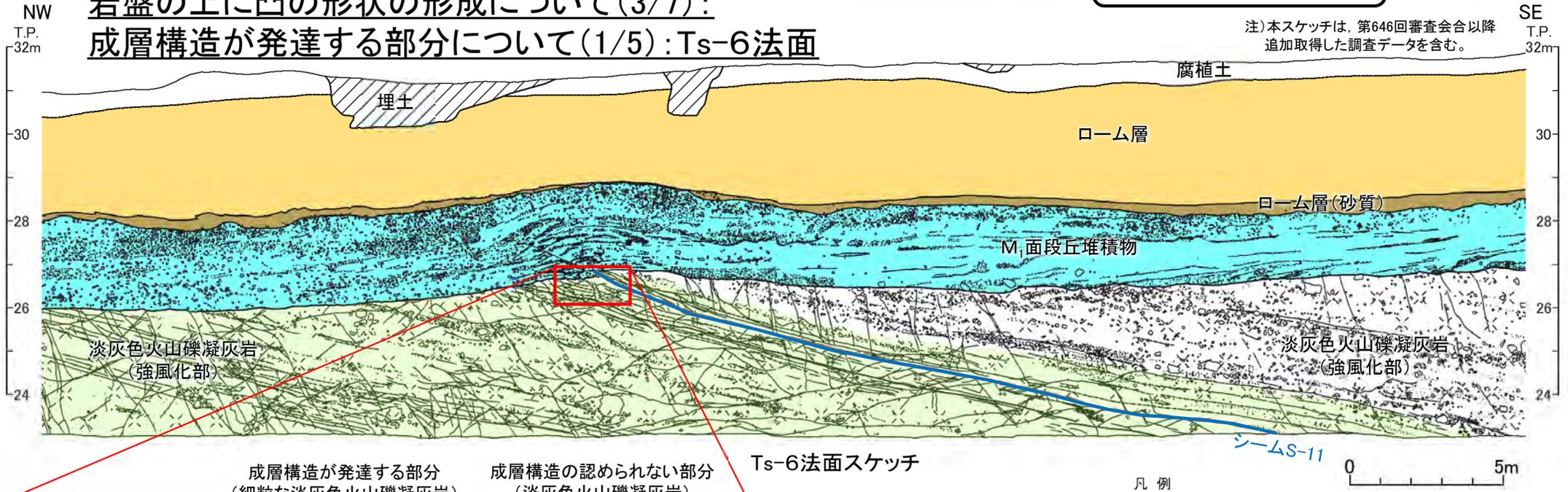


3.3.3.1 シームS-11の地表付近に認められる変状の地質観察(6/12)

(1)シームS-11の地表付近の詳細地質観察(5/10):
 岩盤の上に凸の形状の形成について(3/7):
 成層構造が発達する部分について(1/5):Ts-6法面

第986回審査会合
 資料1-1 P.3-98 再掲

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。



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	
M ₁ 面段丘堆積物			

- 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。

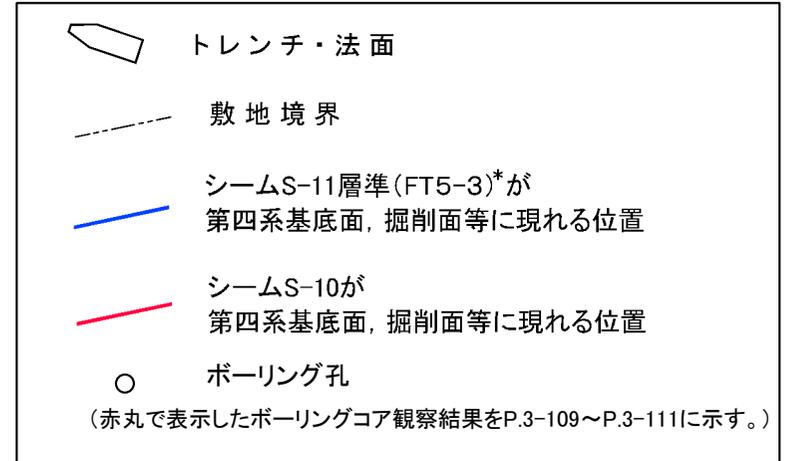
* :Ts-6法面では、成層構造が発達する部分がシームS-11上盤にも僅かに分布する。

3.3.3.1 シームS-11の地表付近に認められる変状の地質観察(7/12)

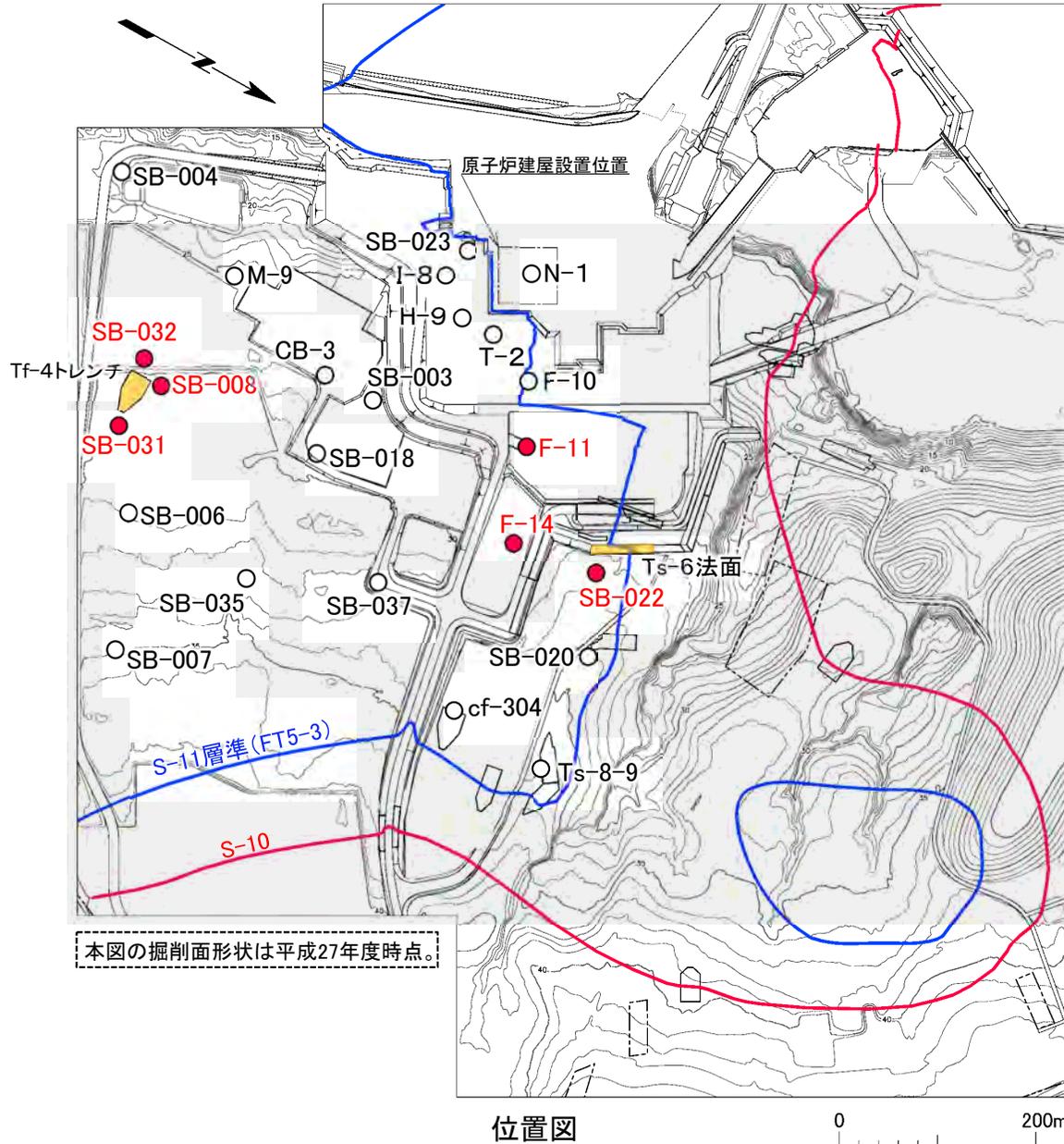
(1)シームS-11の地表付近の詳細地質観察(6/10):岩盤の上に凸の形状の形成について(4/7):
成層構造が発達する部分について(2/5):ボーリングコア観察

第986回審査会合
資料1-1 P.3-99 一部修正

凡例



*:シームS-11層準(FT5-3)には、シームS-11の認められない部分もある(P.3-83参照)。なお、FT5-3は、シームS-11を挟む鍵層名である。



- 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第986回机上配布資料参照)。
- 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.3-109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)。



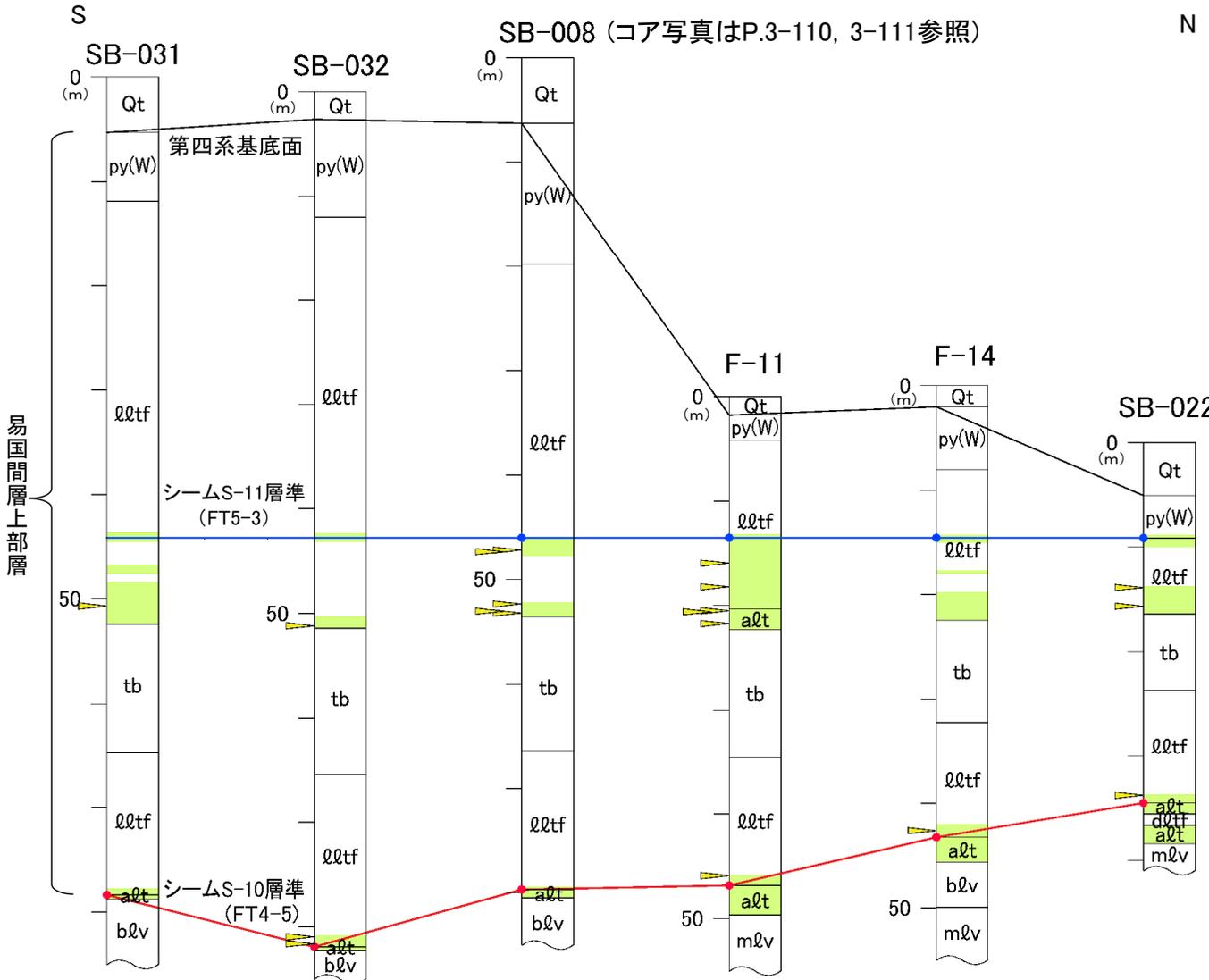
3.3.3.1 シームS-11の地表付近に認められる変状の地質観察(8/12)

(1)シームS-11の地表付近の詳細地質観察(7/10):
 岩盤の上に凸の形状の形成について(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

第986回審査会合
 資料1-1 P.3-100 再掲

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	
alt	細粒凝灰岩, 粗粒凝灰岩, 暗灰色火山礫凝灰岩	第四系基底面
dltf	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確認箇所)
blv	安山岩溶岩(角礫状)	シームS-10層準(FT4-5) (赤丸はシームS-10確認箇所)
mLv	安山岩溶岩(塊状)	



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

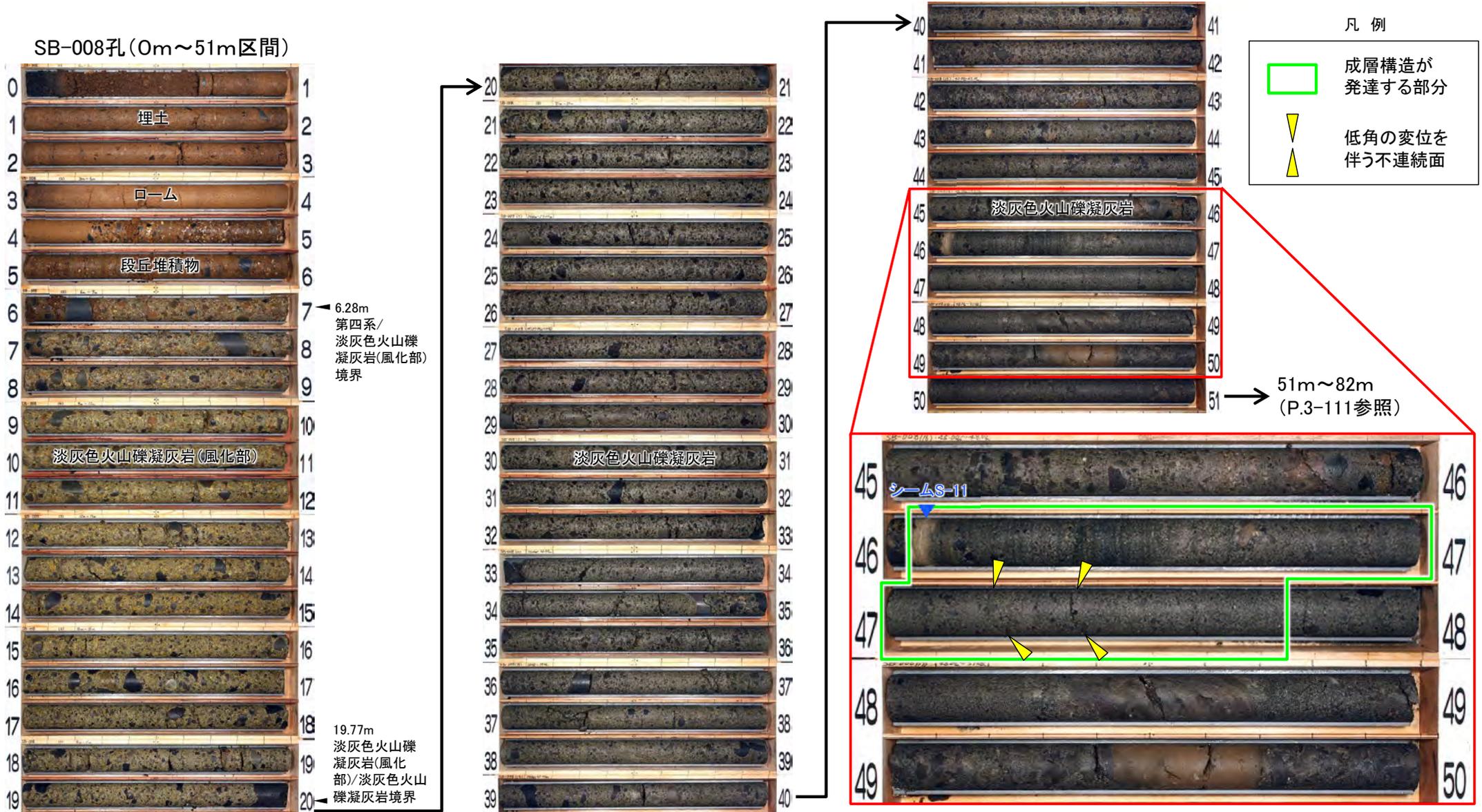
- シームS-10付近から上位の易国間層にある低角の変位を伴う不連続面*の分布を確認した。
- 低角の変位を伴う不連続面は、シームS-10, S-11の層準付近の成層構造が発達する部分に分布が限定され、各シームから離れた淡灰色火山礫凝灰岩(lltf), 凝灰角礫岩(tb)及び安山岩溶岩(blv, mLv)中には認められない。
- 低角の変位を伴う不連続面は、主としてシームS-11層準(FT5-3)の下盤の成層構造が発達する部分に分布する。
- また、シームS-11付近の成層構造が発達する部分の分布範囲は、下限が凝灰角礫岩の上面で、上限は主としてシームS-11層準(FT5-3)である。
- 易国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.3-110, 3-111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)。

*: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。

3.3.3.1 シームS-11の地表付近に認められる変状の地質観察(9/12)



(1)シームS-11の地表付近の詳細地質観察(8/10):岩盤の上に凸の形状の形成について(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。

3.3.3.1 シームS-11の地表付近に認められる変状の地質観察(10/12)

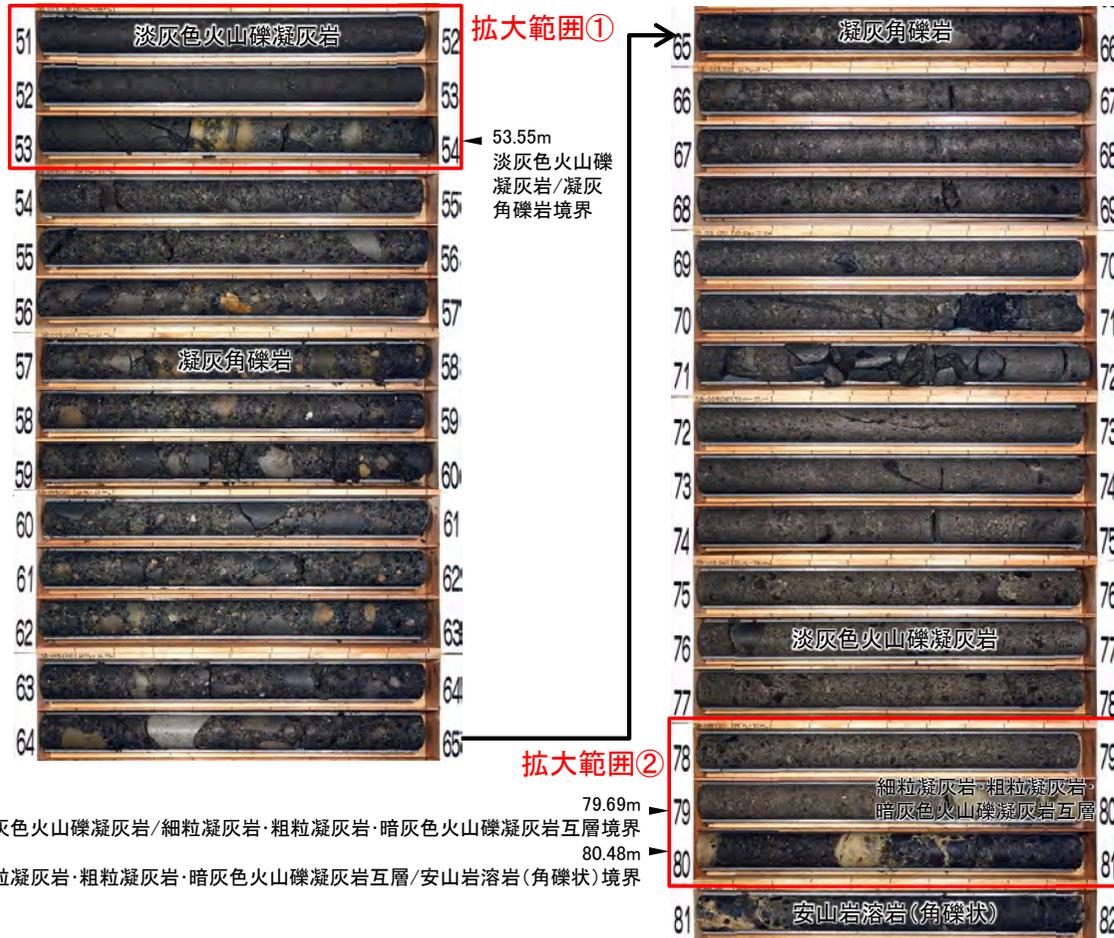
(1)シームS-11の地表付近の詳細地質観察(9/10):

岩盤の上に凸の形状の形成について(7/7):

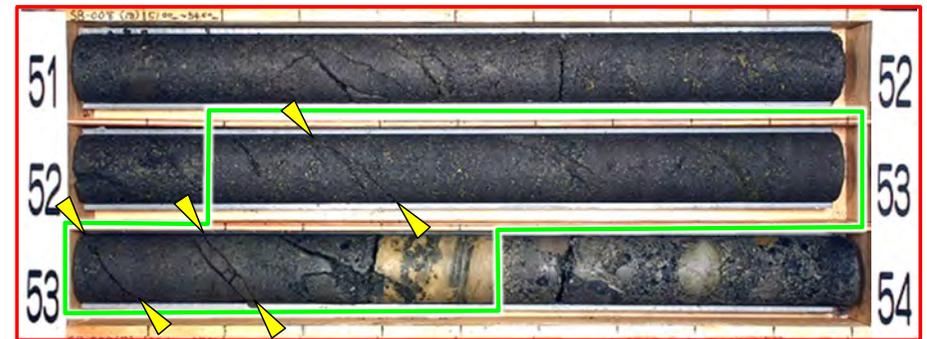
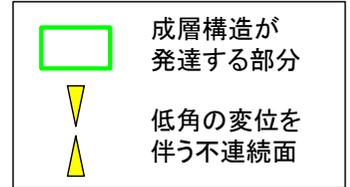
成層構造が発達する部分について(5/5):ボーリングコア観察結果(SB-008孔のコア写真)

第986回審査会合
資料1-1 P.3-102 再掲

SB-008孔(51m~82m区間)



凡例



拡大範囲①



拡大範囲②

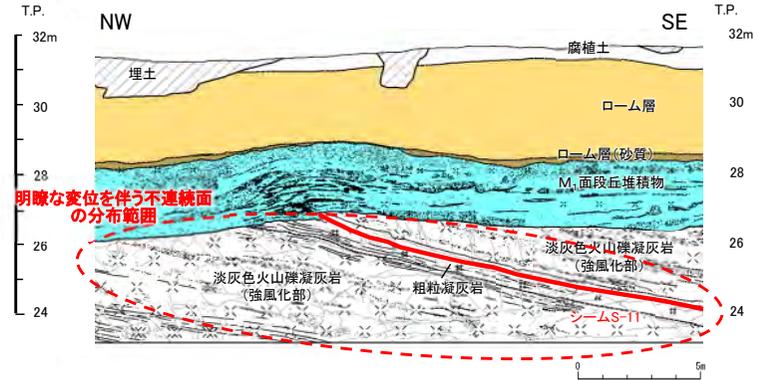
- 凝灰角礫岩の上位の約1.4m区間(拡大範囲①)及びシームS-10付近の約1.0m区間(拡大範囲②)は、成層構造が発達する部分が認められ、それ以外の区間は粗粒で塊状であり、成層構造は認められない。
- 凝灰角礫岩の上位の淡灰色火山礫凝灰岩(約1.4m区間)は、成層構造が発達する部分が認められ、この部分に低角の変位を伴う不連続面が分布する。

3.3.3.1 シームS-11の地表付近に認められる変状の地質観察(11/12)

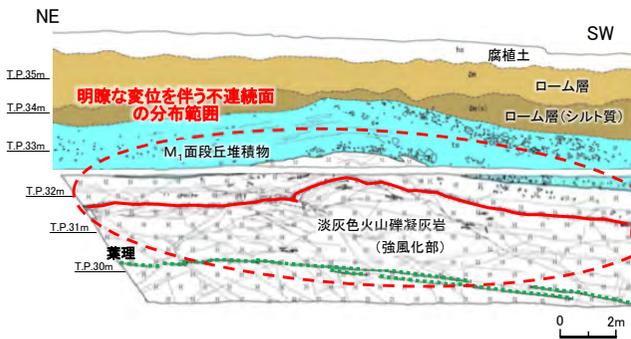
(1) シームS-11の地表付近の詳細地質観察(10/10):

変状が認められる箇所におけるシームS-11の地表付近の詳細地質観察結果

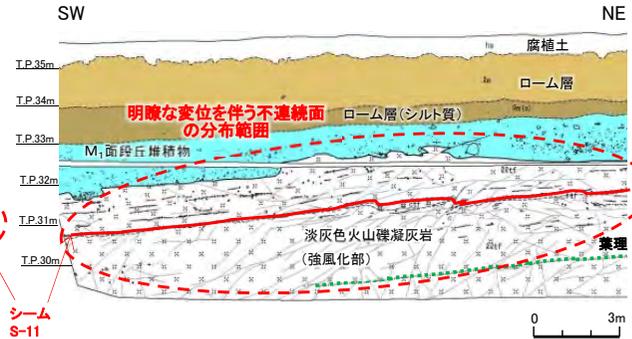
第986回審査会合
資料1-1 P.3-103 一部修正



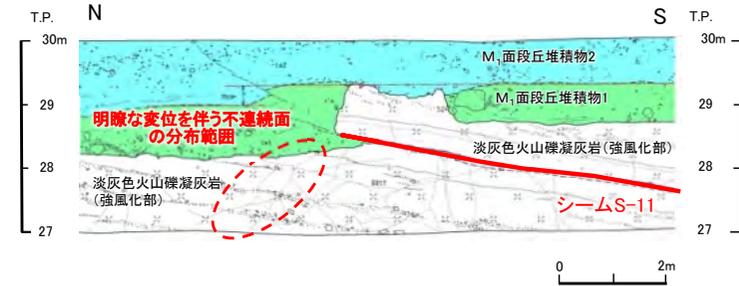
Ts-6法面: 変状が認められる
シーム及び変位を伴う不連続面が明瞭な弱面として分布する
(補足説明資料P.6-2, 6-3, 6-8, 6-9参照)



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, 6-18, 6-19参照)



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.6-16, 6-18, 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.8-4, 8-5参照)

変状が認められるシームS-11の地表付近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、新たに強風化部に動きが生じることにより形成されたものであると考えられる。
- ただし、シームS-11の地表付近の詳細地質観察結果だけでは、既存の弱面において、後期更新世に動いて変状の形成に関与した部分と、後期更新世以降に動か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.1-32参照)。

3.3.3.1 シームS-11の地表付近に認められる変状の地質観察(12/12)

(2)シームS-11の地表付近の詳細地質観察の結果

第986回審査会合
資料1-1 P.3-104 一部修正

凡例

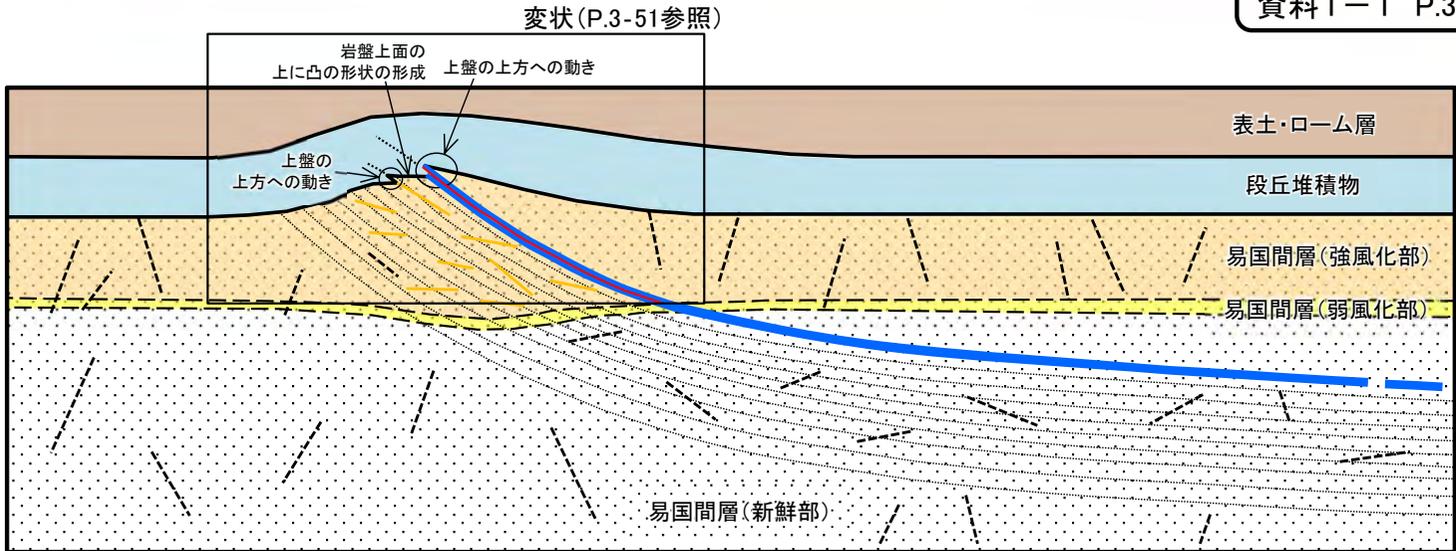
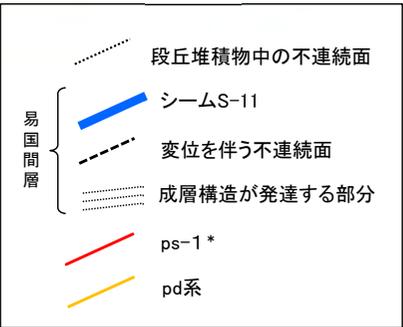
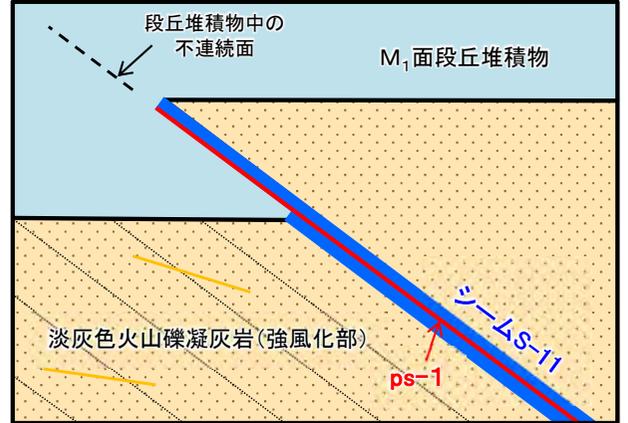


図1 シームS-11の地表付近の分布

表1 ps-1とpd系の分布・性状及びこれらによって生じる岩盤の動きの特徴

名称	分布	岩盤の風化性状	面の性状	ps-1又はpd系によって生じる岩盤の動きの特徴
変状の形成に 関与した弱面	ps-1	シームS-11の 地表付近の一部	低角で 傾斜方向に 明瞭な条線	• 上盤の上方への動き
	pd系	主としてシームS-11下盤の 成層構造が発達する部分		• 上盤の上方への動き • 岩盤上面の上に凸の形状の形成



地表付近の岩盤の中で変状が認められる部分におけるps-1とシームS-11との関係(概念図)

- シームS-11は、断層との切断関係から活動は認められないものの、地表付近の一部では変状が認められるため、シームS-11の地表付近の現象について、詳細地質観察結果を基に分布・性状・上盤の動きのセンス・形成時期等について検討した。
- シームS-11の地表付近では、後期更新世に生じたと判断される上盤の上方への動き、上に凸の形状の形成が認められることから、変状は後期更新世に形成されたものと判断される。
- 変状は、第四系に段差が確認される箇所付近に分布するシームS-11の一部や岩盤上面の上に凸の形状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、新たに岩盤に動きが生じることにより形成されたものであると考えられる。
- 地表付近の岩盤の中で変状が認められる部分にあり、変状の形成に関与したシームS-11の最新面を「ps-1」とする。
- 地表付近の岩盤の中で変状が認められる部分にあり、変状の形成に関与した低角の変位を伴う不連続面を「pd系」とする。
- 変状の形成に関与した弱面のうち、主たるものはps-1であり、これに付随して動いたと考えられるpd系は付随事象として扱う。

* :ps-1の分布は、上下盤が強風化部になっているシームS-11中に限定される(P.3-161参照)が、図面表記上は強風化部の下限までとする。

注)シームS-10についても、変状が認められる(「3.1.4」参照)ことから、シームS-11と同様に変状の形成に関与した部分があると考えられる。これを「ps-2」とする。ps-2を含むシームS-10については、「3.2.2」で評価しており、重要な安全機能を有する施設の基礎地盤に分布せず第四系対象であり、震源として考慮する活断層に該当しない。したがって、ps-2は「3.3.3.1」以降の検討対象とはしない。