

大間原子力発電所審査資料	
資料番号	OM1-CA157-R00
提出年月日	2021年10月28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)

2021年10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)

2021年10月28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。	3-231, 4-2~4-6	—
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, 3-222~3-225	13-1~13-27, 14-1~14-21
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。	3-207~3-229	12-1~12-3, 13-1~13-27
			・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		
			・変状が生じていないcf-3断層に切断された箇所以深のシーム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		
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。	3-180~3-184, 3-195	11-2~11-4
			・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の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。	3-183	11-4
			・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。	3-180~3-184, 3-195	11-2~11-4
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。	3-185~3-188, 3-195	—
			・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。		

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。

第986回審査会合からの主な変更内容及び説明骨子(1/2)



第986回審査会合からの主な変更内容

規則*¹の解釈別記1に照らしたシームS-11の評価について【コメントS2-145関連】

- 第986回審査会合(2021.6.25開催)において、変状を生じさせた岩盤中の断裂のうち、シームS-11の一部を変状弱面として、シームS-11とは区分して評価することを説明。
- 今回、規則*¹の解釈別記1に照らしたシームS-11の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こととし、それに伴う修正を下表のとおり行う。

重要な安全機能を有する施設の配置計画について

- 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(2021.10)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。

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
評価対象	<ul style="list-style-type: none"> • シームS-11, 変状弱面として区分して評価 	<ul style="list-style-type: none"> • 変状弱面を取り止めシームS-11として評価 (シームS-11の地表付近の現象)
用語の使い方	<ul style="list-style-type: none"> • 深部のシームS-11 • 地表付近のシームS-11 	<ul style="list-style-type: none"> • シームS-11 (シームS-11の地表付近)
図上の表示 (主に「3.3」での表示)	<ul style="list-style-type: none"> • シームS-11については、シームの有無に関わらずシームS-11層準(FT5-3)として表示 • シームS-11と変状弱面が繋がるよう表示 	<ul style="list-style-type: none"> • シームS-11については、シームS-11層準(FT5-3)をシームの有無等により、詳細区分して表示*² • 観察事実を踏まえ、シームS-11にps-1が最新面として重なるよう表示

* 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及び説明骨子(2/2)



今回資料の説明骨子

シームの評価

- 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に変位・変形(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、地表付近では第四系及びその直下の岩盤に変位・変形*1が一部の範囲で限定的に認められることから、この部分の活動性は否定できない。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、少なくともシームは震源として考慮する活断層ではない。
- 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対象に仕分けし行う。
- 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*3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、地表付近では第四系の変位・変形*1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。
- 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*3対象のシームは、シームS-11のみが該当する。
- シームS-11には、cf-3断層との切断関係から後期更新世以降の活動はない。よって、重要な安全機能を有する施設は将来活動する可能性のある断層等が露頭しない地盤に設置する。
- シームS-11の地表付近の一部に認められる後期更新世に生じた変状は、シームS-11の活動とは別の、地表付近の一部の範囲に限定される現象であると判断される。変状の形成に関与した弱面のうち低角の変位を伴う不連続面(pd系)による変位は、変状の形成に関与したシームS-11の最新面(ps-1)による変位の付随事象と判断され、分布範囲の検討及び岩盤性状の分析から、ps-1等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ことが確認された。
- なお、後期更新世に生じた変状の形成要因について、必ずしもすべてを説明できるものではないが、断層活動とは別の、岩盤の風化に伴う膨張、地震動による受動的な作用等の複数の要因が可能性として考えられる。
- したがって、シームは、基準に照らして、重要な安全機能を有する施設の安全上問題とならない。

*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)。

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の評価方針	3-78
3.3.2 シームS-11の分布の特徴	3-80
3.3.3 シームS-11の活動性評価	3-88
3.3.4 シームS-11の地表付近に認められる変状の検討	3-104
3.3.4.1 シームS-11の地表付近に認められる変状の地質観察	3-106
3.3.4.2 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	3-120
3.3.4.3 重要な安全機能を有する施設の基礎地盤にシームS-11が分布する付近の岩盤性状の検討	3-206
3.3.5 シームS-11の基準適合性の評価	3-230
3.4 シームの評価	3-232
4. まとめ	4-1

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の評価方針

3.3.2 シームS-11の分布の特徴

3.3.3 シームS-11の活動性評価

3.3.4 シームS-11の地表付近に認められる変状の検討

3.3.4.1 シームS-11の地表付近に認められる変状の地質観察

3.3.4.2 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

3.3.4.3 重要な安全機能を有する施設の基礎地盤にシームS-11が分布する付近の岩盤性状の検討

3.3.5 シームS-11の基準適合性の評価

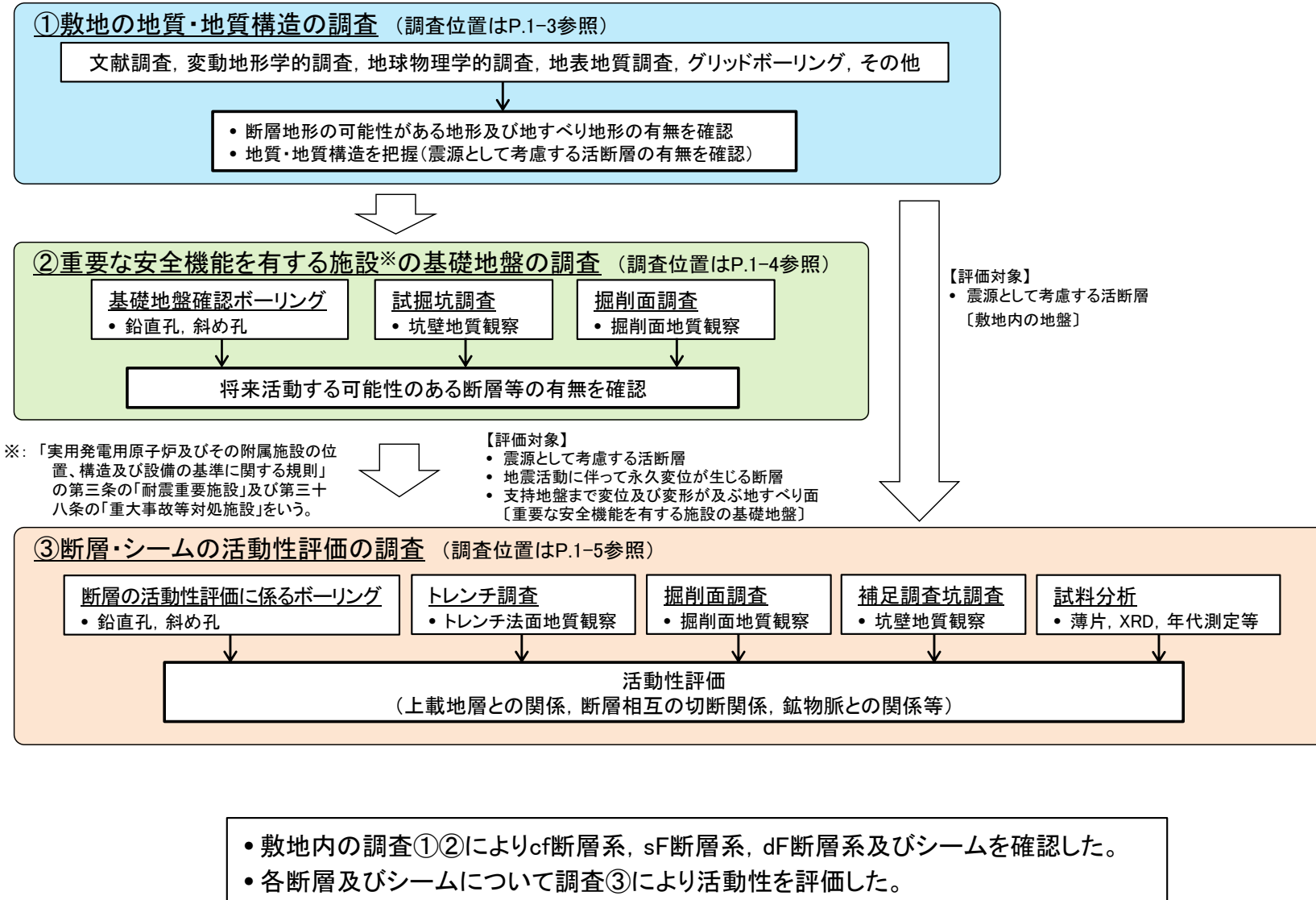
3.4 シームの評価

4. まとめ



敷地の調査の流れ

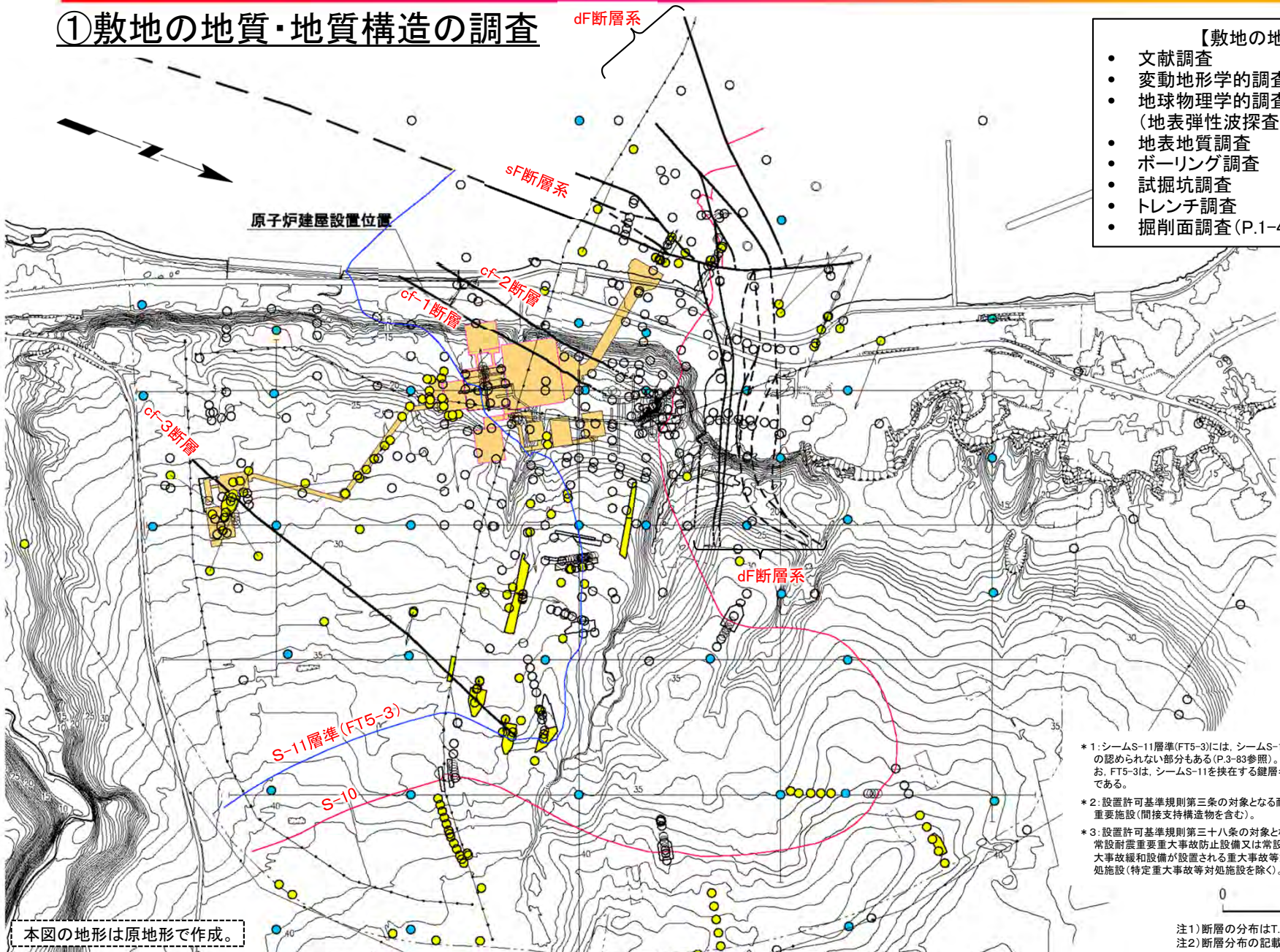
敷地の調査は、敷地周辺及び近傍の調査を踏まえ、相互に整合を図り実施した。





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)。

本図の地形は原地形で作成。

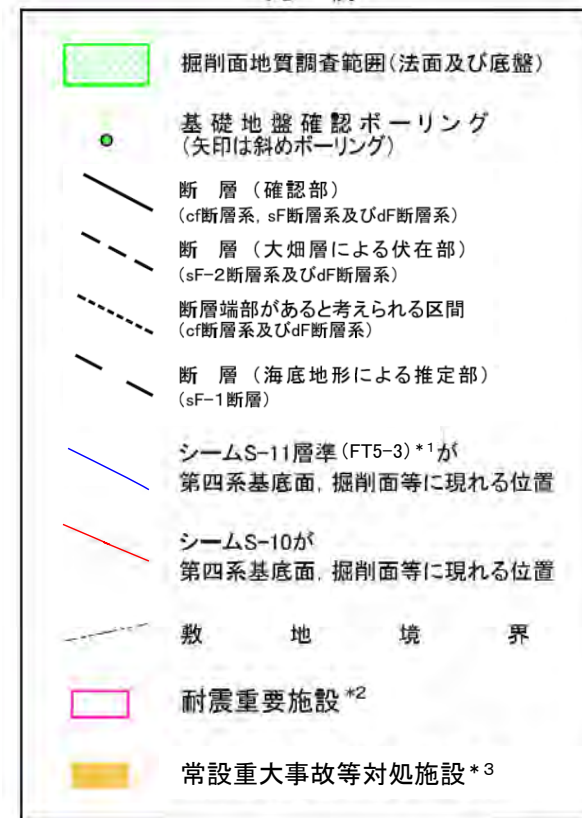
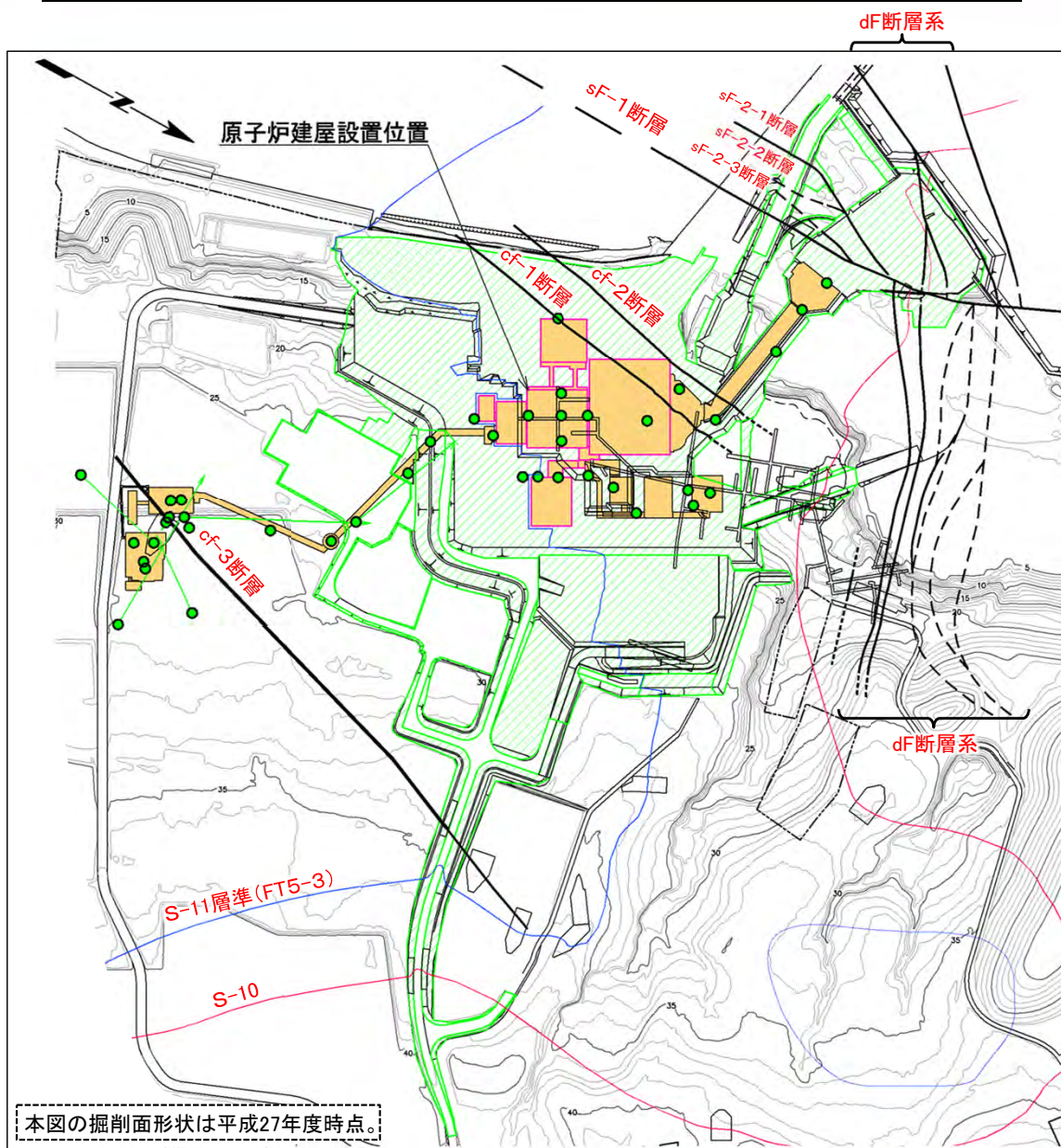
注1) 断層の分布はT.P.-14mにおける位置。
注2) 断層分布の記載については、第906回審査会合資料1-1-2, P.1-2参照。

「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



*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。

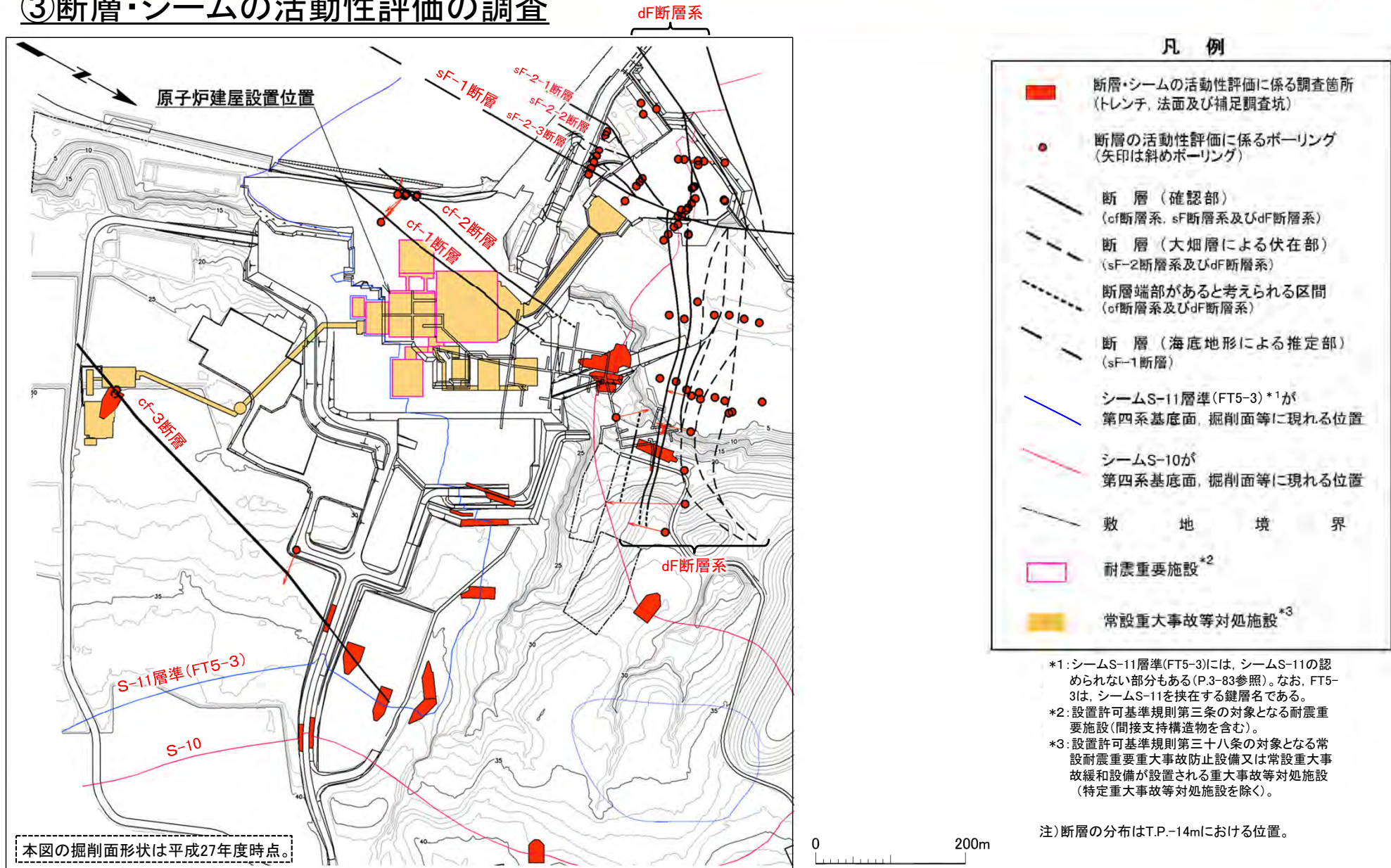
本図の掘削面形状は平成27年度時点。

「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



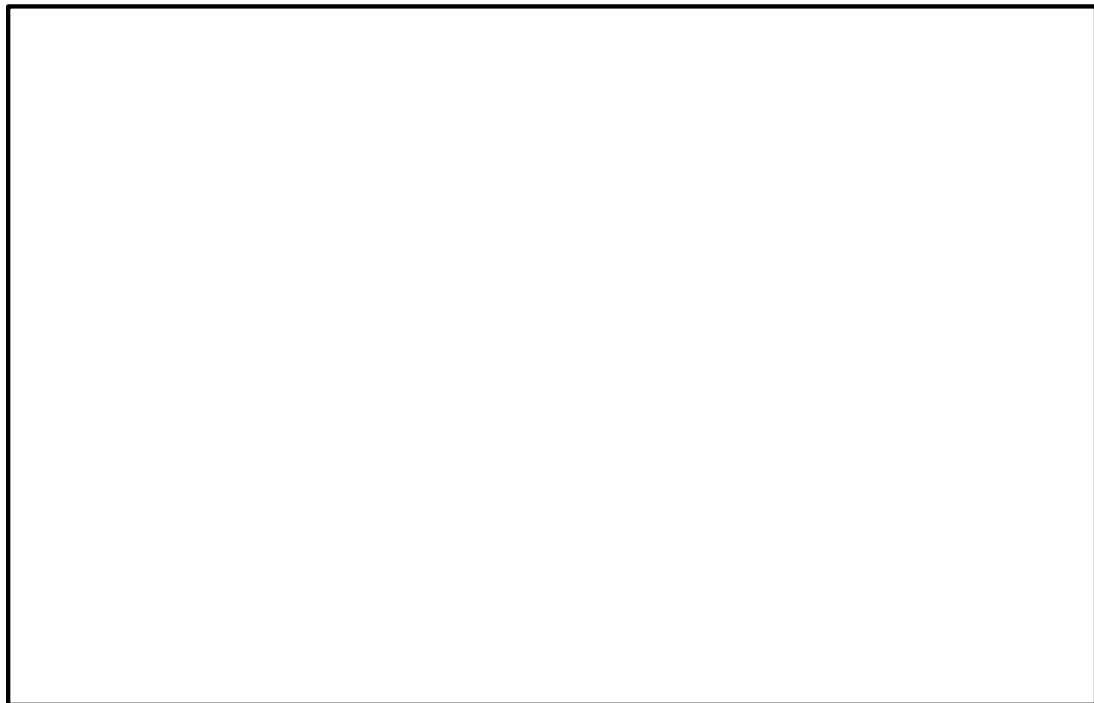
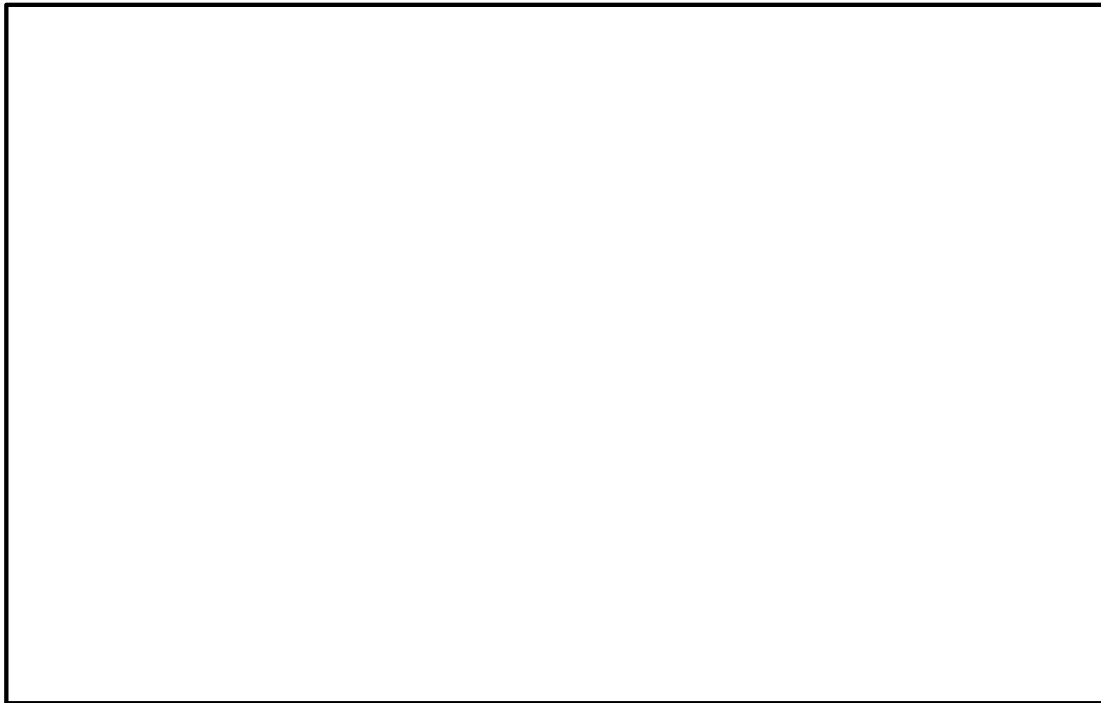
本図の掘削面形状は平成27年度時点。

「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〉重要な安全機能を有する施設の配置計画の新旧対比



凡 例

第986回審査会合資料

0 200m

今回資料

0 200m

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。

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。

重要な安全機能を有する施設の配置計画の新旧対比を示す。

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の評価方針

3.3.2 シームS-11の分布の特徴

3.3.3 シームS-11の活動性評価

3.3.4 シームS-11の地表付近に認められる変状の検討

3.3.4.1 シームS-11の地表付近に認められる変状の地質観察

3.3.4.2 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

3.3.4.3 重要な安全機能を有する施設の基礎地盤にシームS-11が分布する付近の岩盤性状の検討

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。

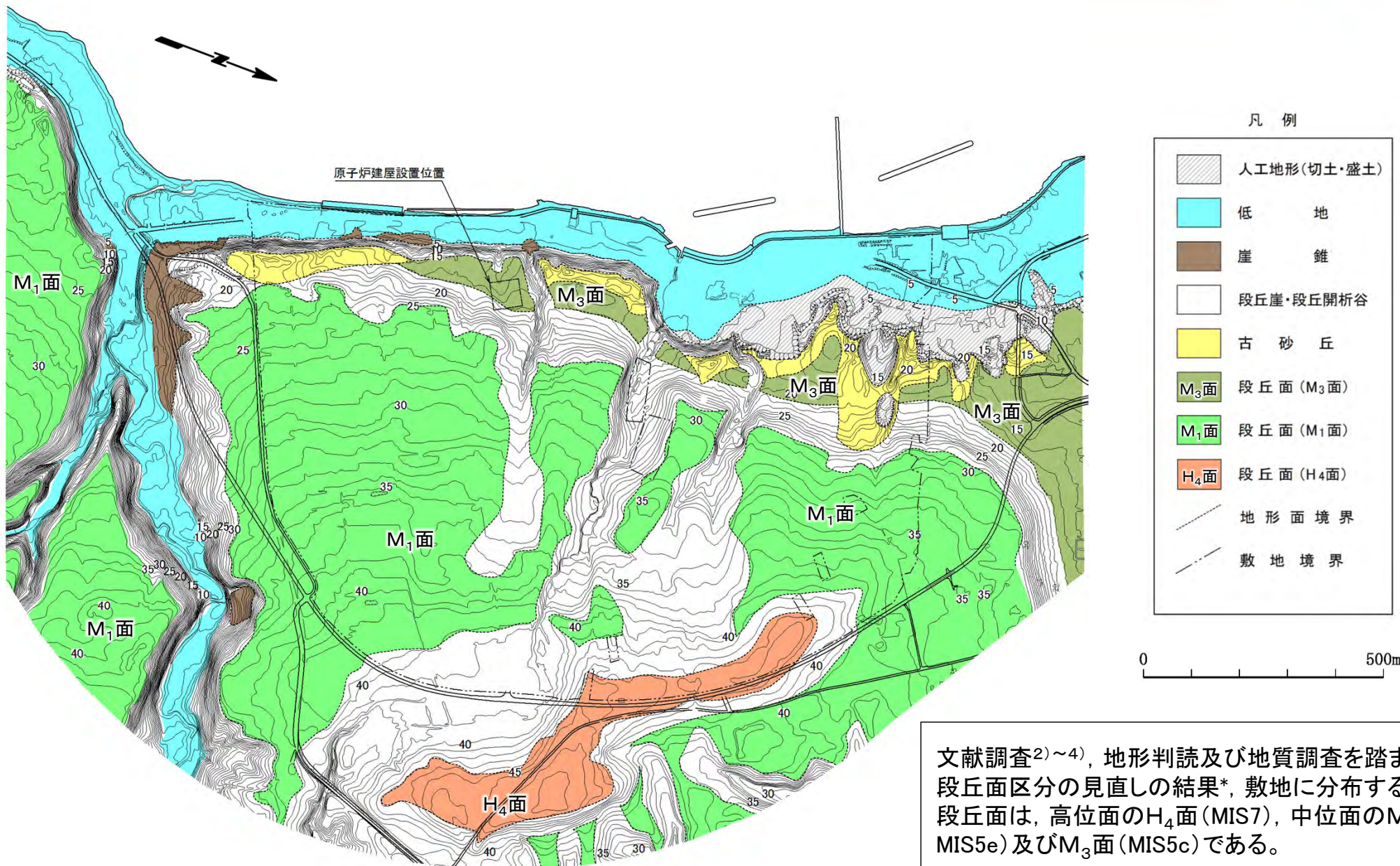
敷地及び敷地近傍の文献調査及び空中写真判読結果

※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)



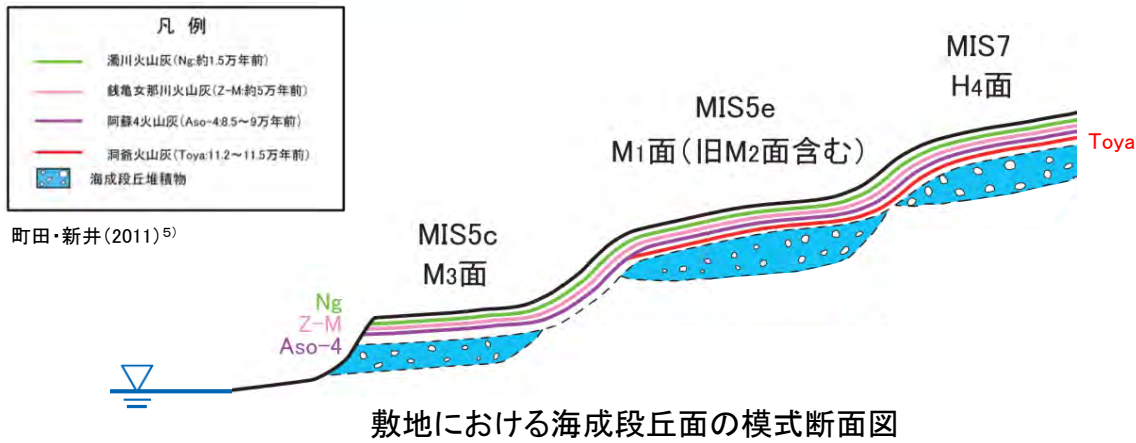
地形面区分図

*: 第526回審査会合(H29.11.10)でご説明。



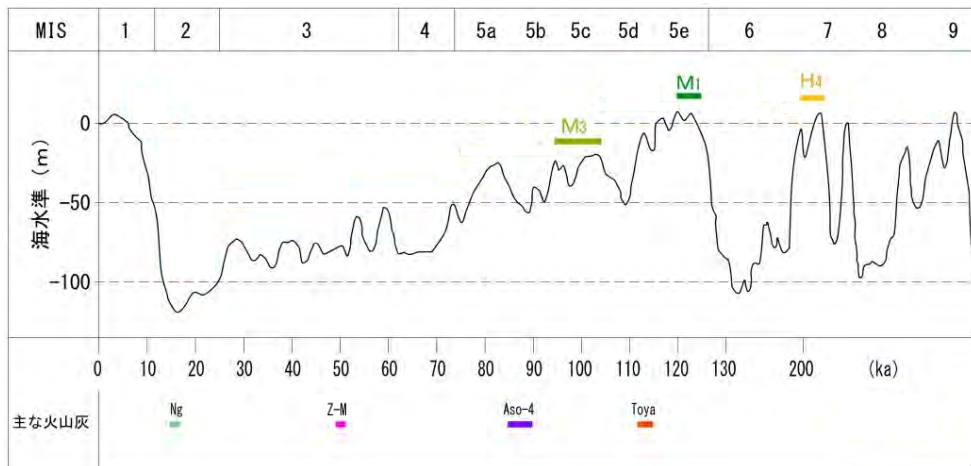
1.2 敷地の地形(3/14)

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		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	細粒と中粒砂	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													

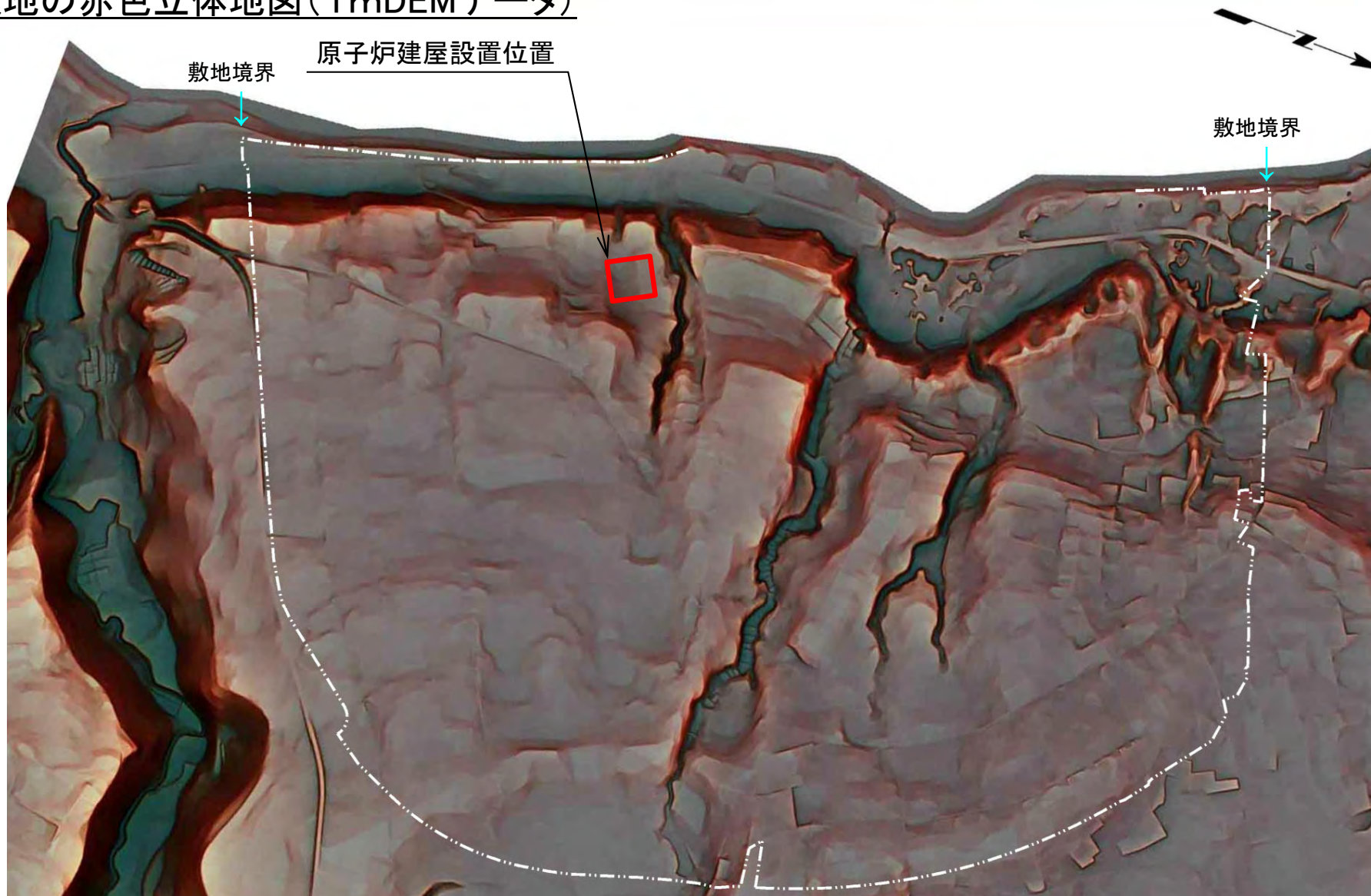
* : 町田・新井(2011)⁵⁾

- 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

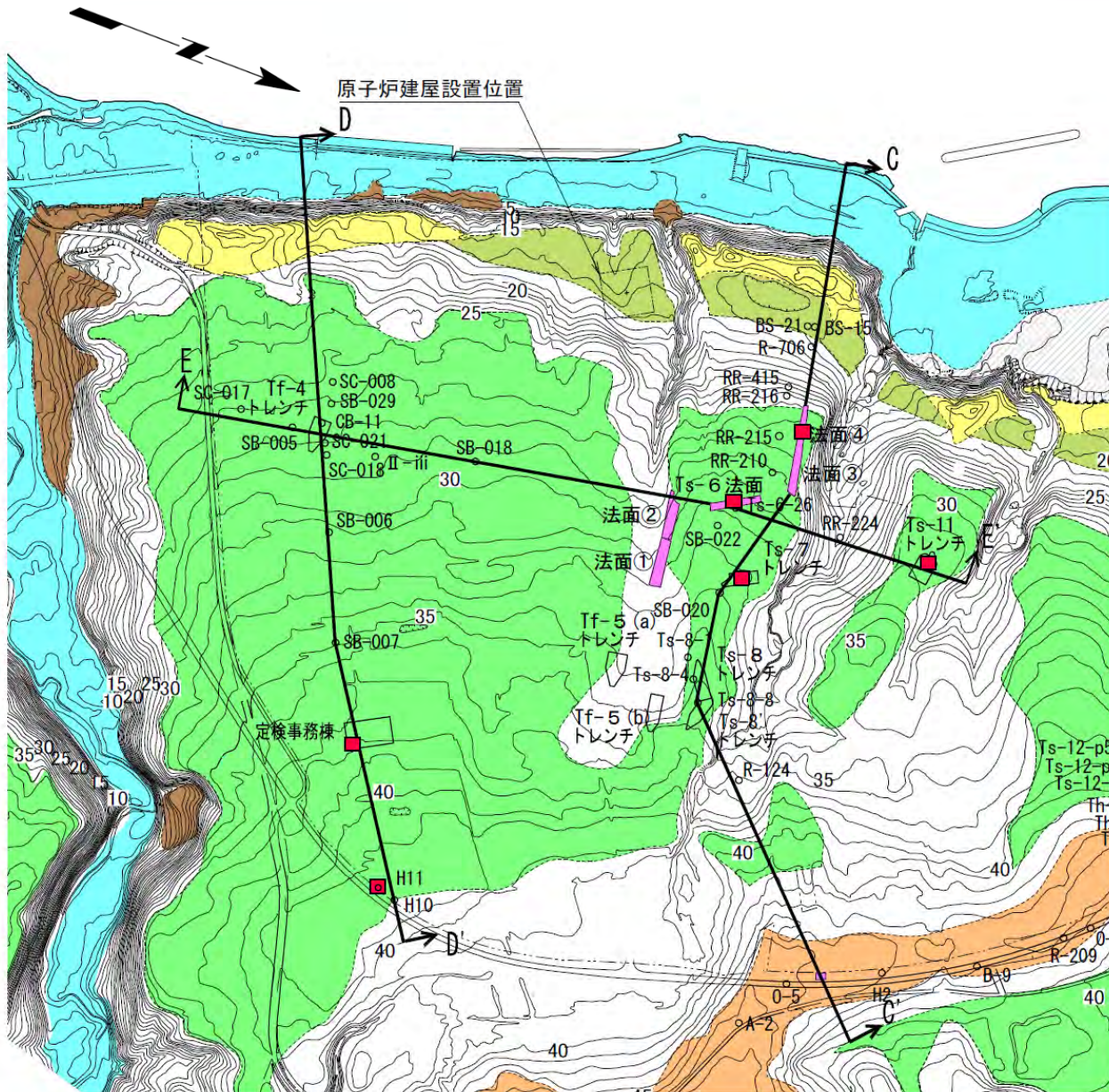
- 1mDEMデータに基づく赤色立体地図等を用いて工事着手前の原地形を詳細に再判読した。
- 敷地内に地すべり地形及び断層地形の可能性のある地形は判読されない。





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

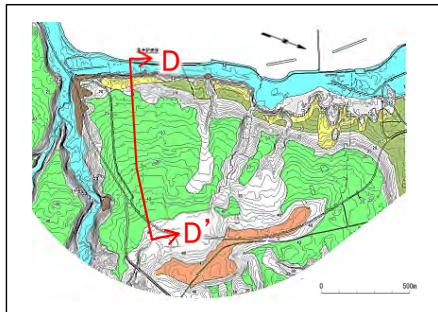
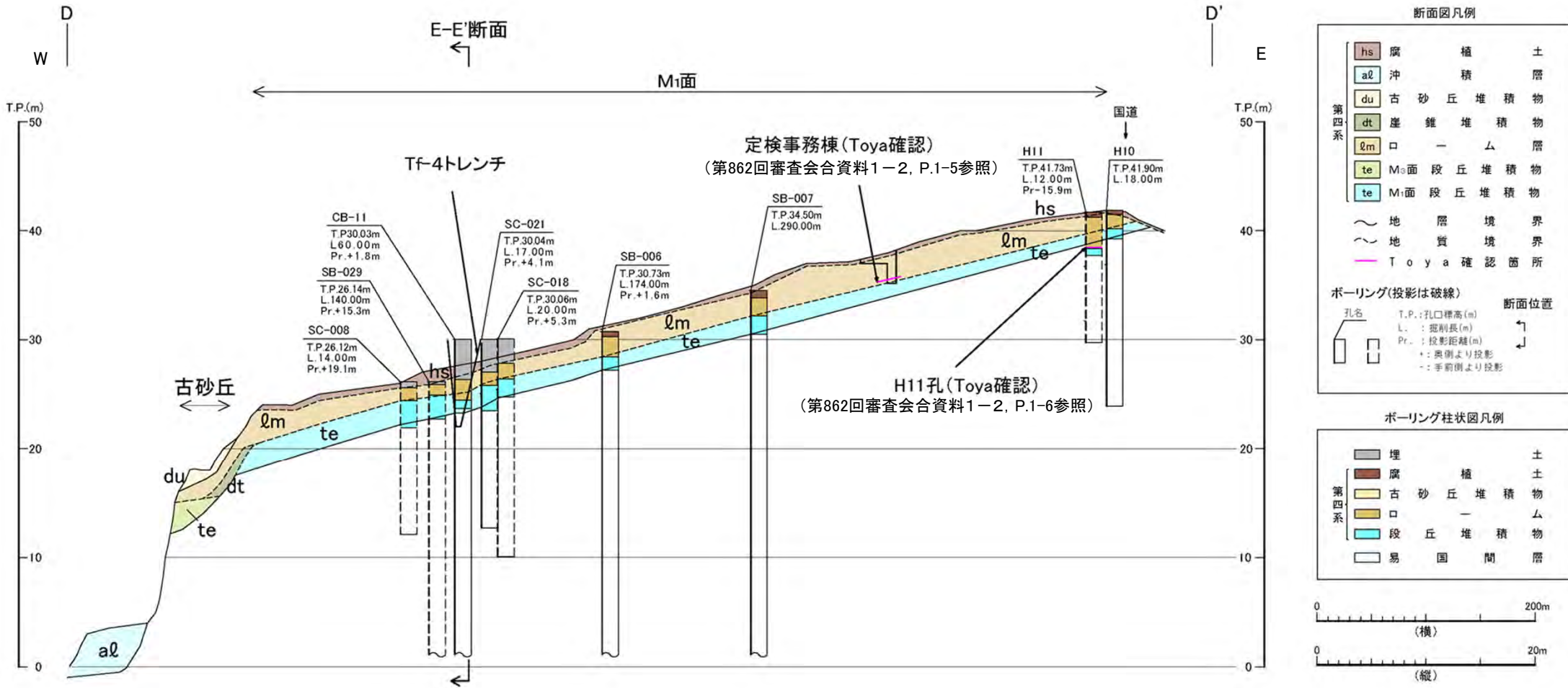
	人工地形(切土・盛土)		地形面境界
	低地		敷地境界
	崖		断面線
	段丘崖・段丘開析谷		ボーリング
	古砂丘		トレンチ
	段丘面(M ₃ 面)		観察法面
	段丘面(M ₁ 面)		トレンチ・法面等での洞爺火山灰層確認箇所
	段丘面(H ₄ 面)		





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)



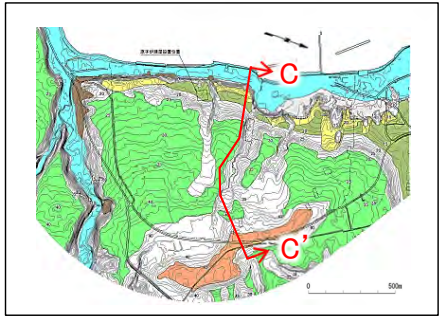
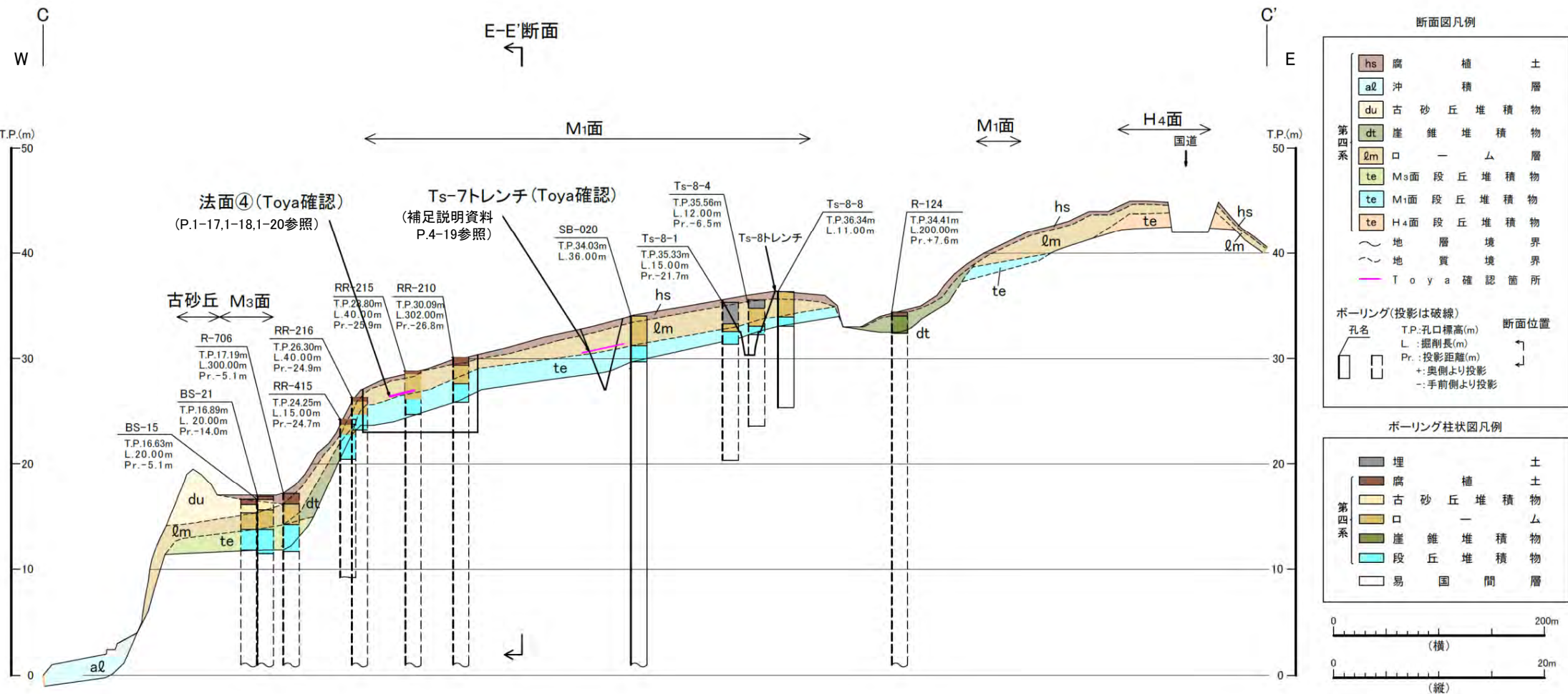
断面位置図

- 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



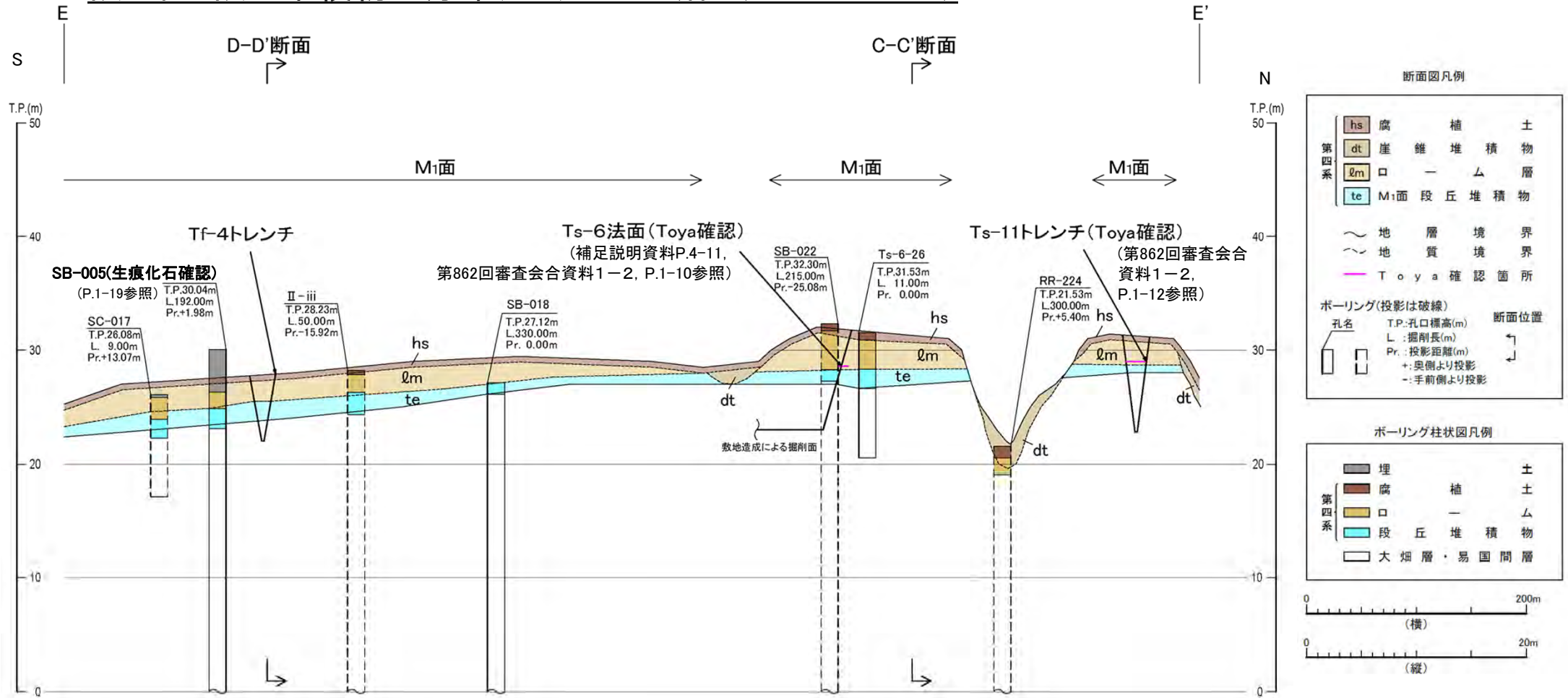
断面位置図

- 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)



断面図凡例

hs	腐植土
dt	崖錐堆積物
lm	ローム層
te	M ₁ 面段丘堆積物

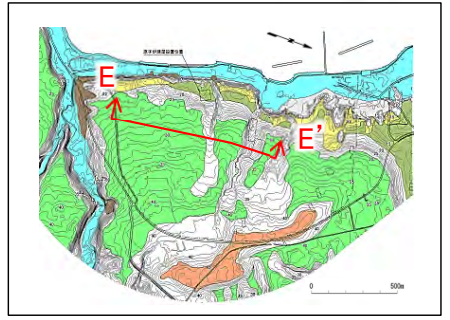
~~~~~ 地層境界  
 - - - 地質境界  
 --- Toya確認箇所

ボーリング(投影は破線)

|    |               |      |
|----|---------------|------|
| 孔名 | T.P.: 孔口標高(m) | 断面位置 |
|    | L.: 掘削長(m)    |      |
|    | Pr.: 投影距離(m)  |      |
|    | + : 奥側より投影    |      |
|    | - : 手前側より投影   |      |

ボーリング柱状図凡例

|          |   |
|----------|---|
| 埋        | 土 |
| 腐植土      | 土 |
| ローム      | 層 |
| 段丘堆積物    |   |
| 大畑層・易国間層 |   |



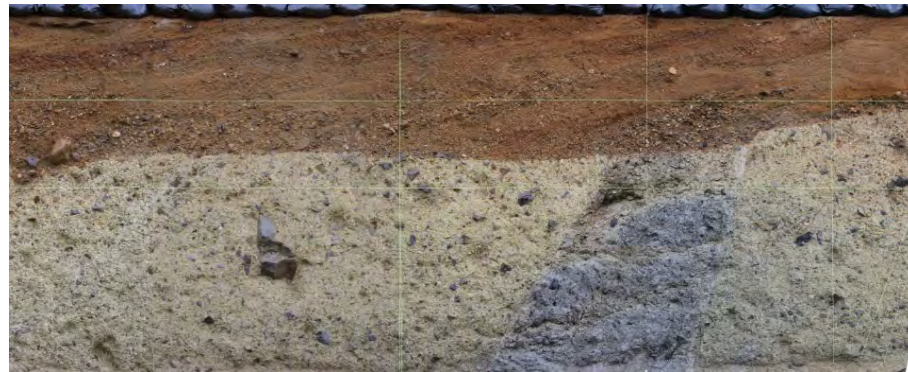
断面位置図

- 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M<sub>1</sub>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、M<sub>1</sub>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)。

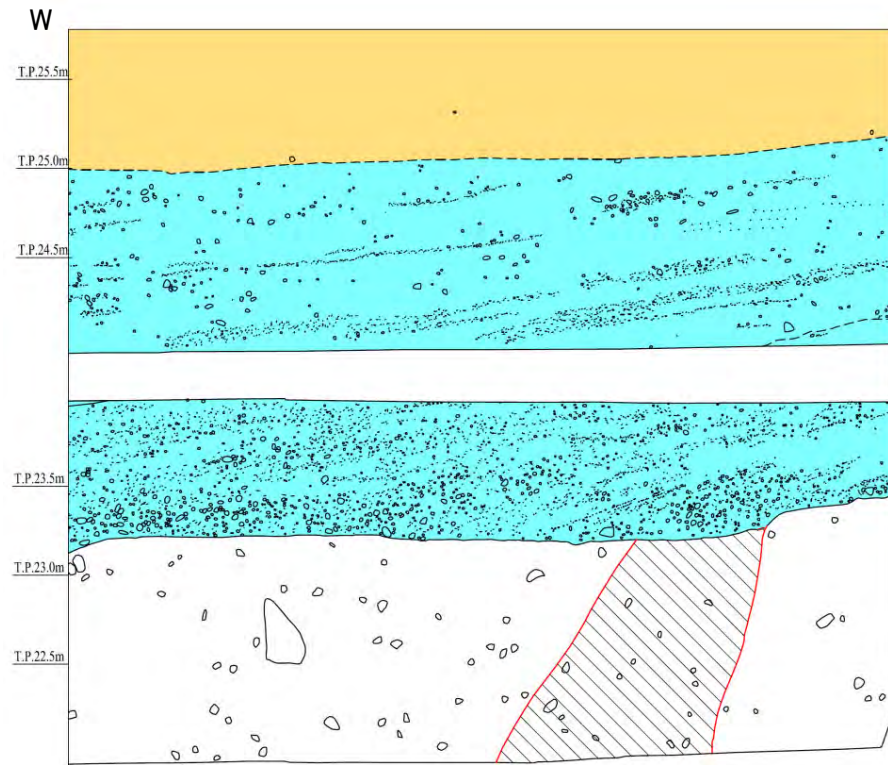


# 1.2 敷地の地形(9/14)

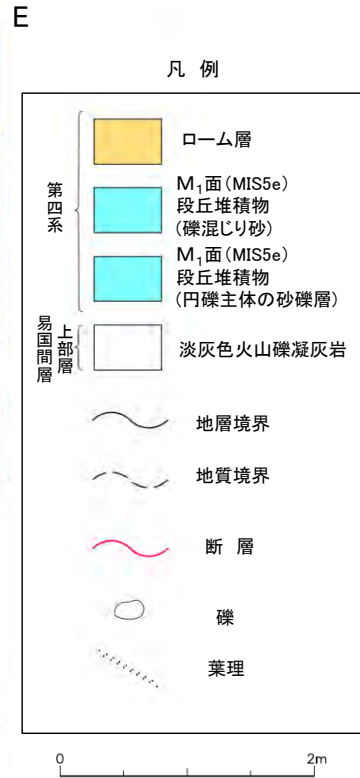
## Tf-4トレンチで観察されるM1面段丘堆積物



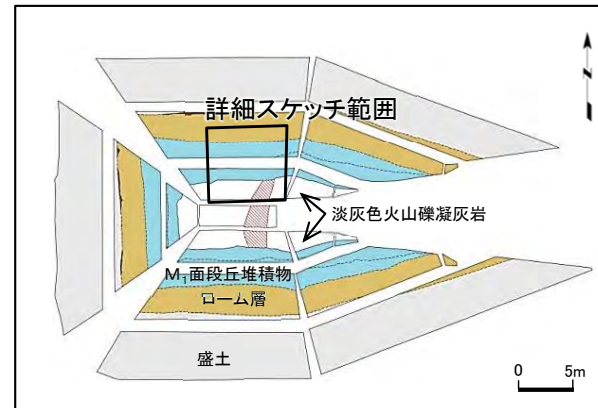
Tf-4トレンチ詳細画像



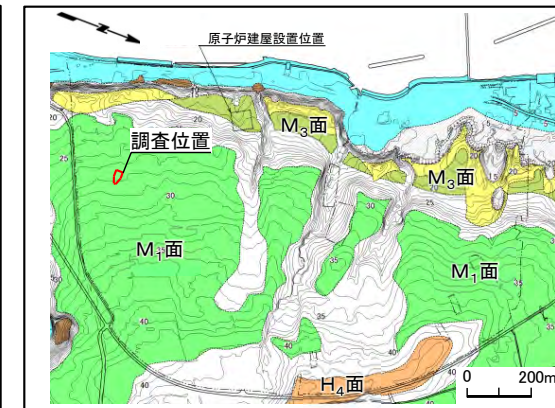
Tf-4トレンチ詳細スケッチ



- Tf-4トレンチでは、cf-3断層の上載層として、M<sub>1</sub>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



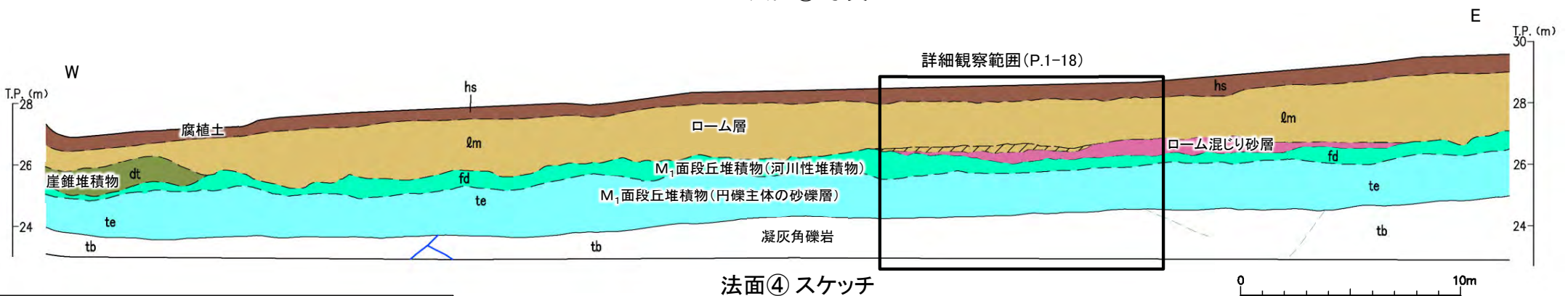


# 1.2 敷地の地形(10/14)

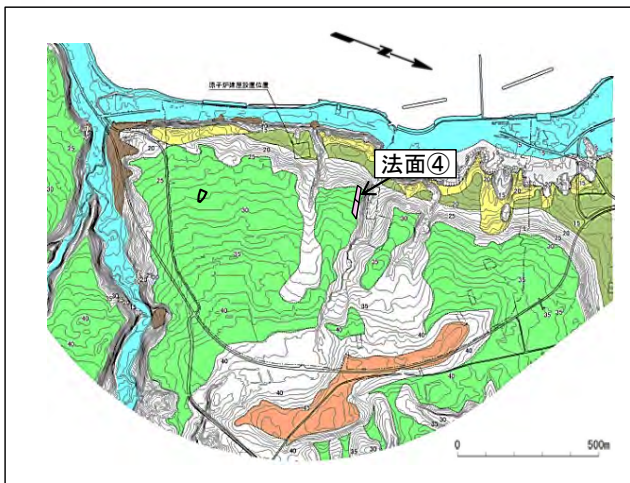
## 法面④で観察されるM<sub>1</sub>面段丘堆積物(1/2): 法面全体



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 <sub>1</sub> 面段丘堆積物<br>(河川性堆積物)   | (折線) | 変位を伴う不連続面及び節理 |
| te     | M <sub>1</sub> 面段丘堆積物<br>(円礫主体の砂礫層) | (虚線) | 筋状構造(不明瞭なもの)  |

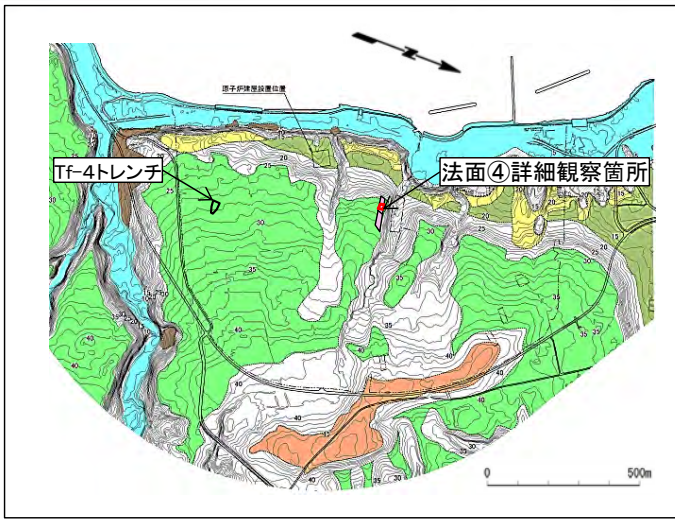
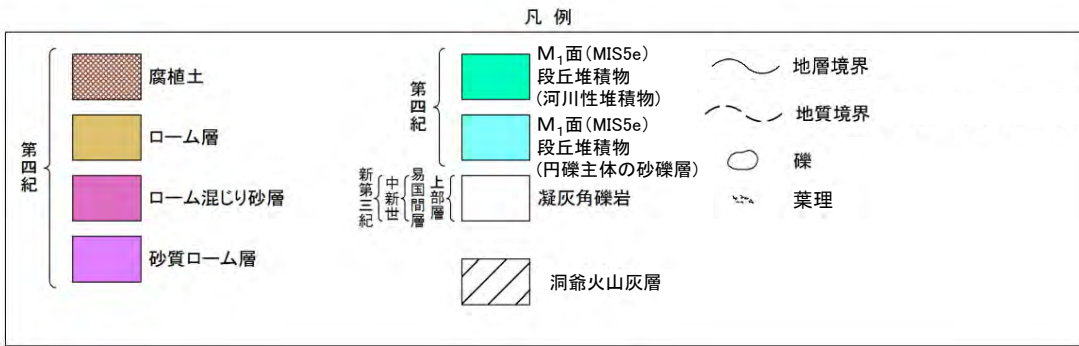
第四紀  
中新世  
易国間層  
上部層

- 法面④におけるM<sub>1</sub>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。
- M<sub>1</sub>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M<sub>1</sub>面段丘堆積物(2/2): 詳細観察範囲

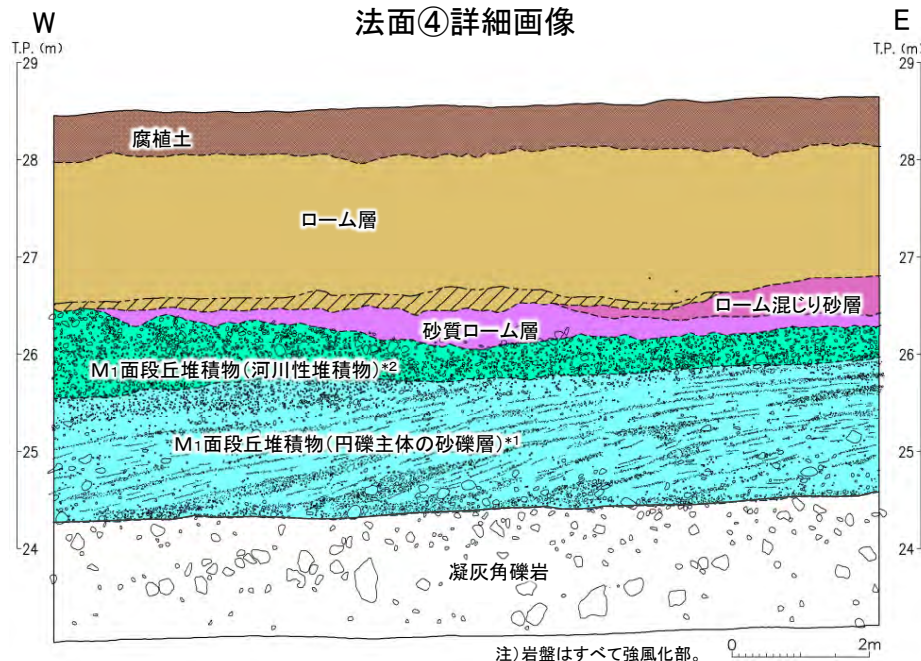


位置図

- \*1: M<sub>1</sub>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M<sub>1</sub>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、M<sub>1</sub>面はMIS5eの海成段丘面と判断される。

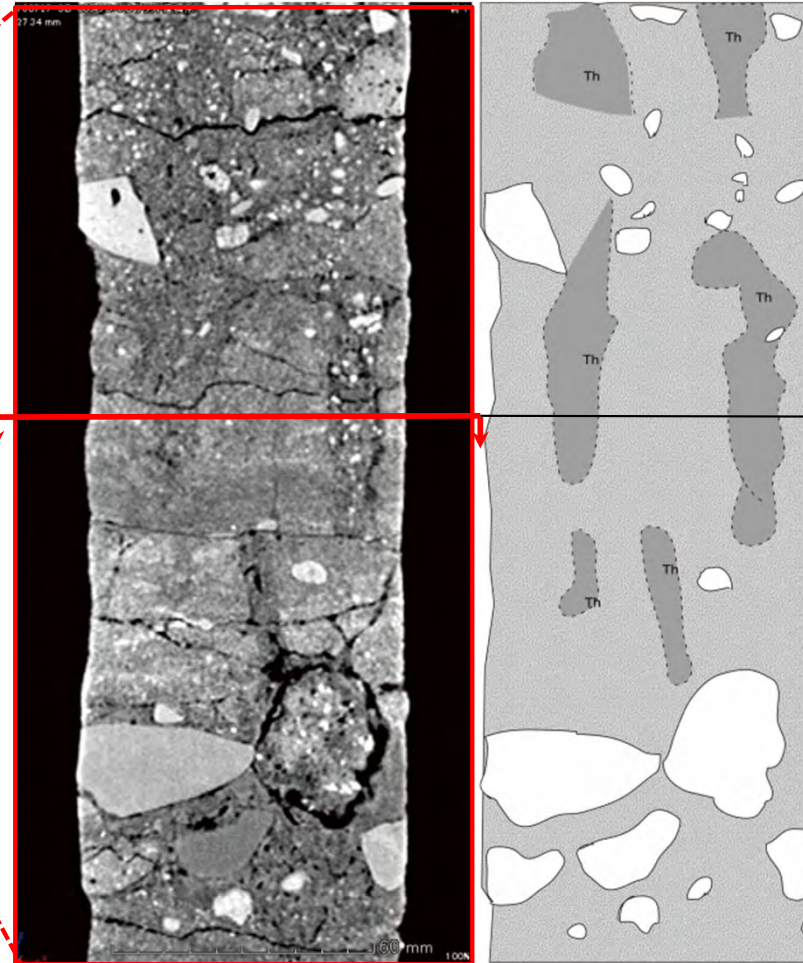


# 1.2 敷地の地形(12/14)

## M<sub>1</sub>面段丘堆積物が海成層である根拠: SB-005孔

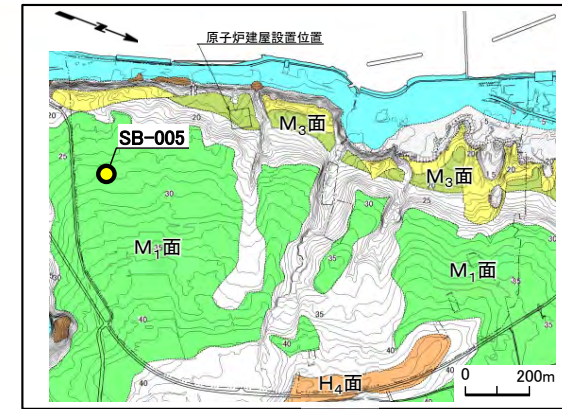


注) 全体画像より少し回転

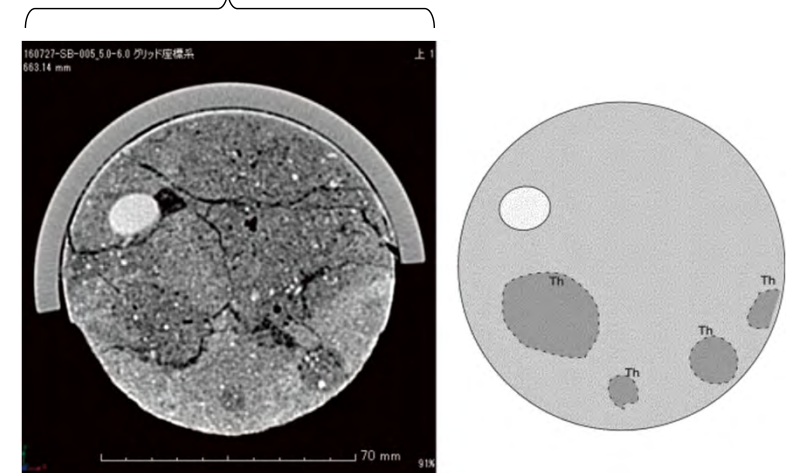


鉛直方向CT画像(左)と解釈図(右)

M<sub>1</sub>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)

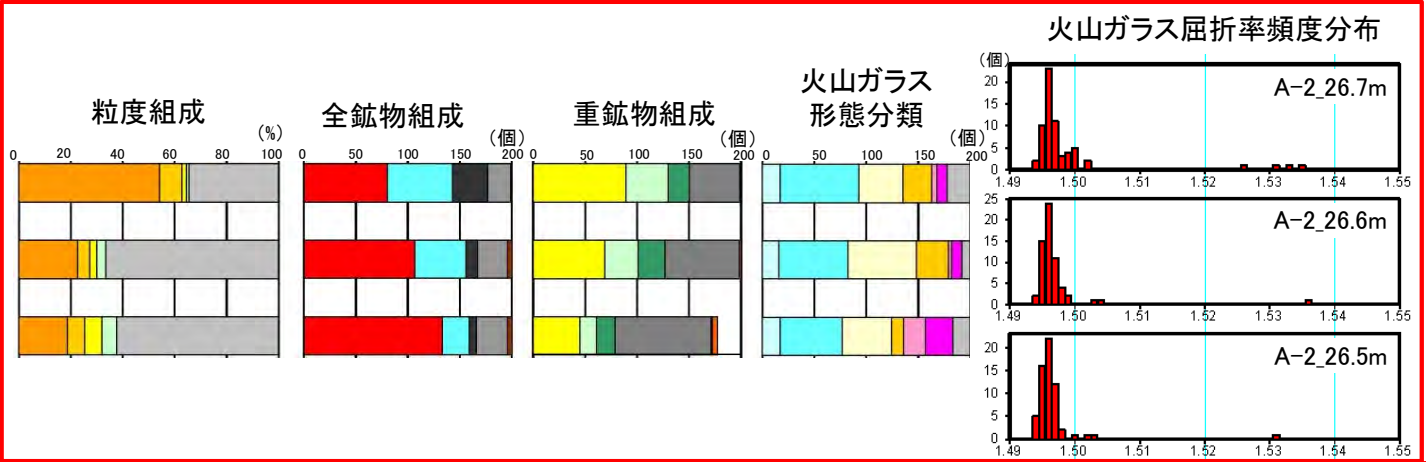
Th: *Thalassinoides* isp.と推定される生痕

- M<sub>1</sub>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,1990<sup>7)</sup>)から、この堆積物が海成であると判断される。

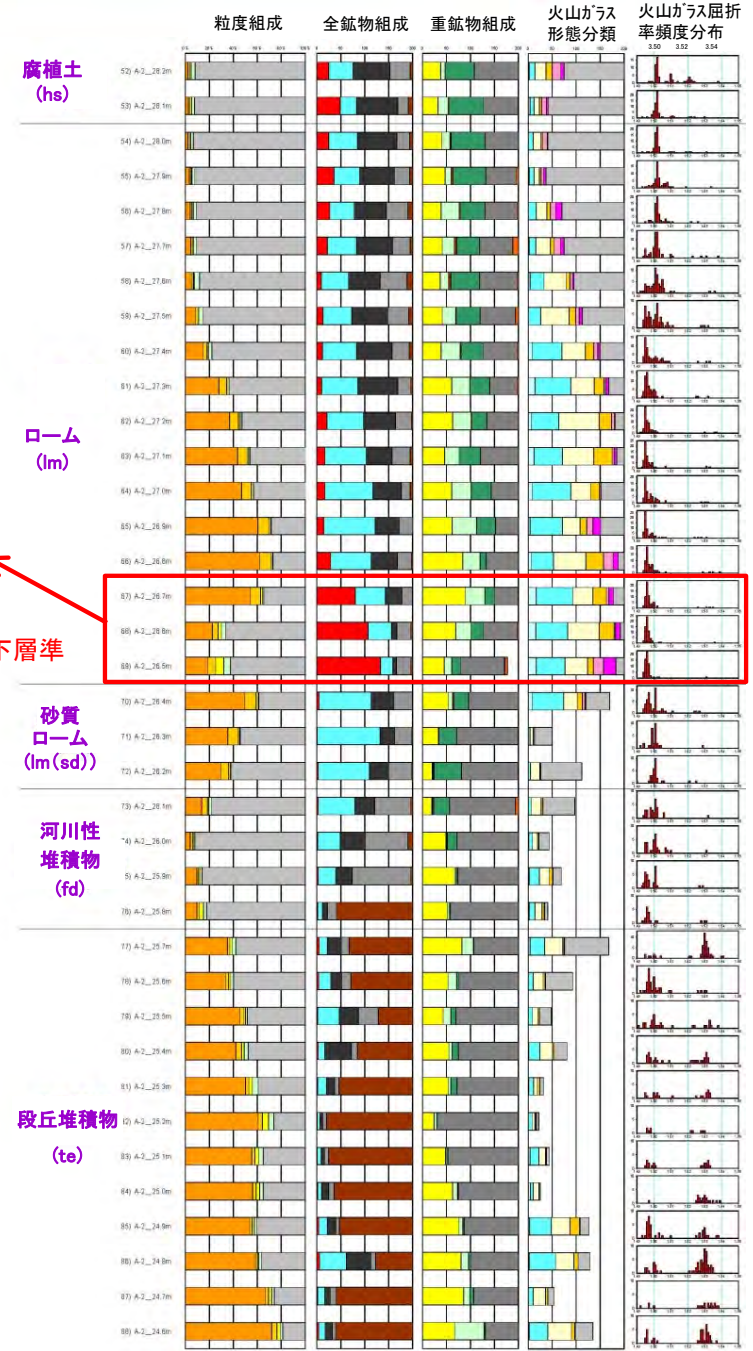


# 1.2 敷地の地形(13/14)

## 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      | <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt;#16 (&gt;1.00mm)</li> <li>#16-#30 (500 μm-1.00mm)</li> <li>#30-#60 (250 μm-500 μm)</li> <li>#60-#120 (125 μm-250 μm)</li> <li>#120-#250 (63 μm-125 μm)</li> <li>#250&gt; (63 μm&gt;)</li> <li>懸濁部</li> </ul> |
| 全鉱物組成     | <ul style="list-style-type: none"> <li>火山ガラス</li> <li>軽鉱物</li> <li>重鉱物</li> <li>岩片</li> <li>その他</li> </ul>                                                                                                                                              |
| 重鉱物組成     | <ul style="list-style-type: none"> <li>カンラン石</li> <li>斜方輝石</li> <li>単斜輝石</li> <li>褐色普通角閃石</li> <li>緑色普通角閃石</li> <li>不透明(鉄)鉱物</li> <li>カミングトン閃石</li> <li>ジルコン</li> <li>黒雲母</li> <li>アパタイト</li> </ul>                                                     |
| 火山ガラス形態分類 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ha (扁平型)</li> <li>Hb (扁平型)</li> <li>Ca (中間型)</li> <li>Cb (中間型)</li> <li>Ta (多孔質型)</li> <li>Tb (多孔質型)</li> <li>It (不規則型)</li> <li>バブル・ウォール型</li> <li>軽石型</li> </ul>                                               |

### 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)<sup>5)</sup>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)<sup>5)</sup>)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M<sub>1</sub>面段丘堆積物のまとめ

#### 【文献調査・空中写真判読】

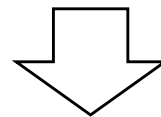
- 文献調査及び空中写真判読の結果、敷地には海成段丘面のM<sub>1</sub>面が広く分布する。

#### 【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、M<sub>1</sub>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】

- M<sub>1</sub>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M<sub>1</sub>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の評価方針

##### 3.3.2 シームS-11の分布の特徴

##### 3.3.3 シームS-11の活動性評価

##### 3.3.4 シームS-11の地表付近に認められる変状の検討

###### 3.3.4.1 シームS-11の地表付近に認められる変状の地質観察

###### 3.3.4.2 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

###### 3.3.4.3 重要な安全機能を有する施設の基礎地盤にシームS-11が分布する付近の岩盤性状の検討

##### 3.3.5 シームS-11の基準適合性の評価

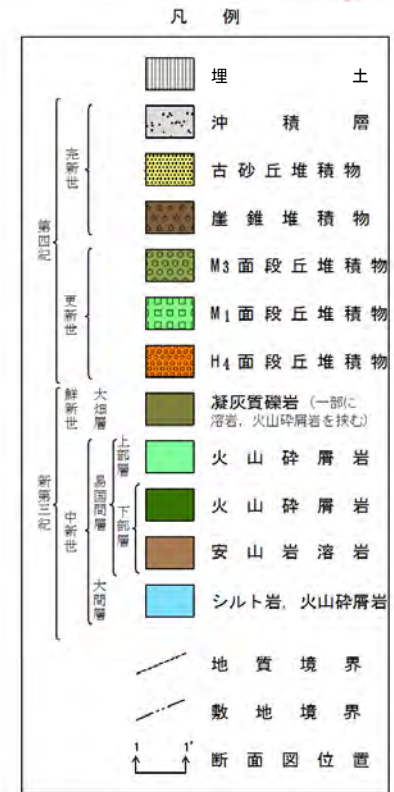
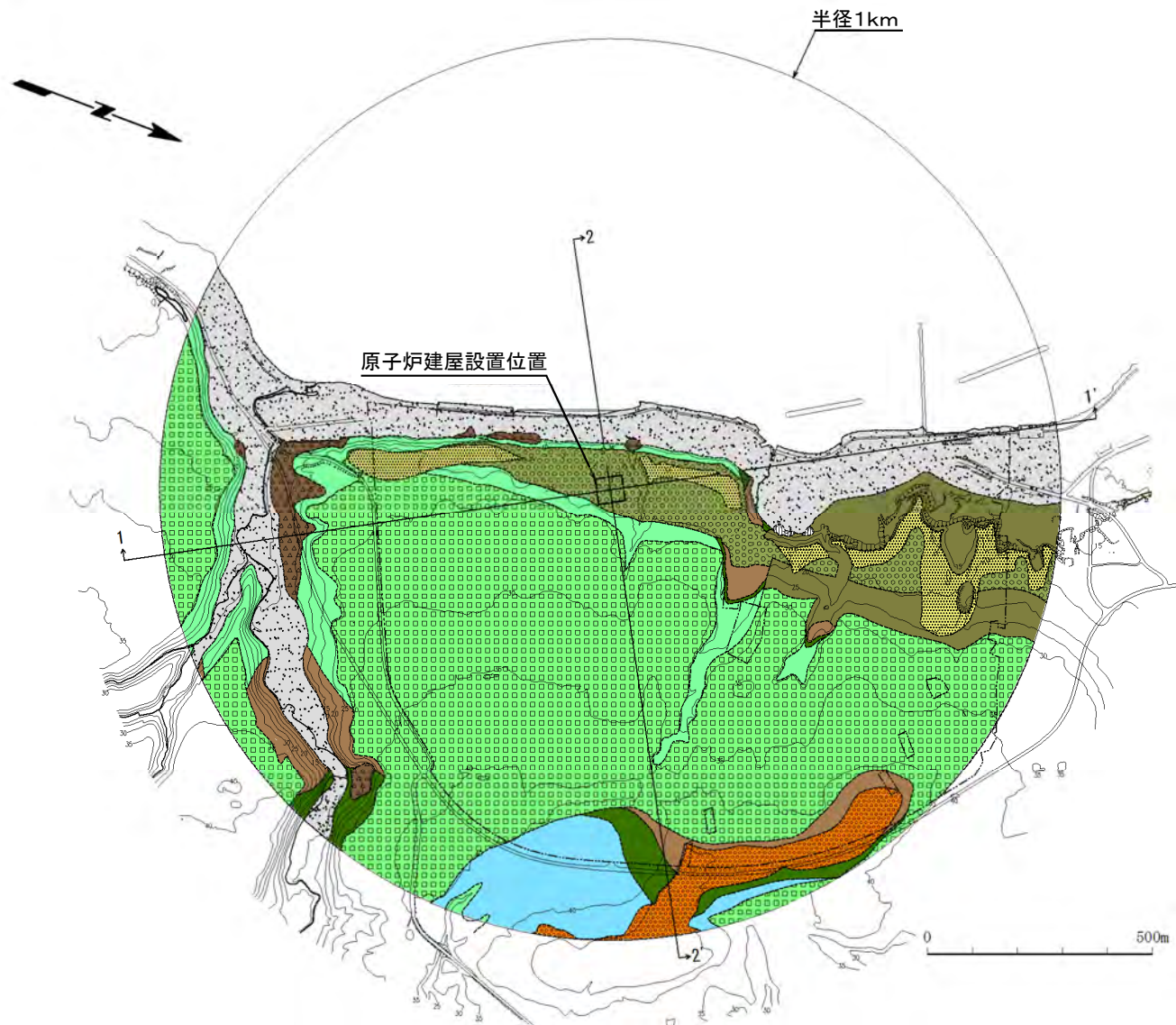
#### 3.4 シームの評価

### 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

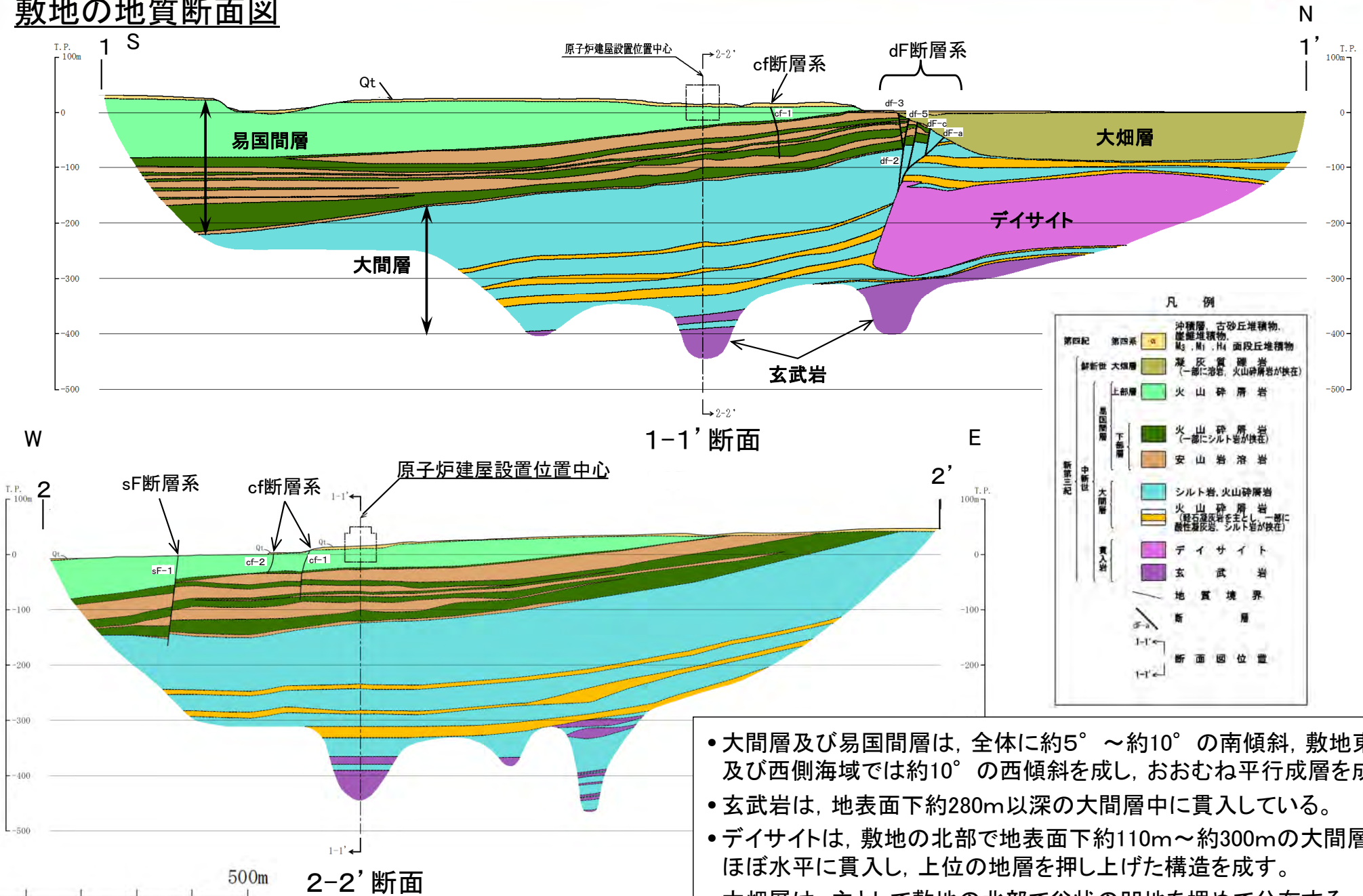
| 地質時代 | 地層名                                          | 主要岩相                    |                                                        |
|------|----------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------|
| 第四紀  | 第四系                                          | 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) |                                                        |
|      | 新第三紀                                         | 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

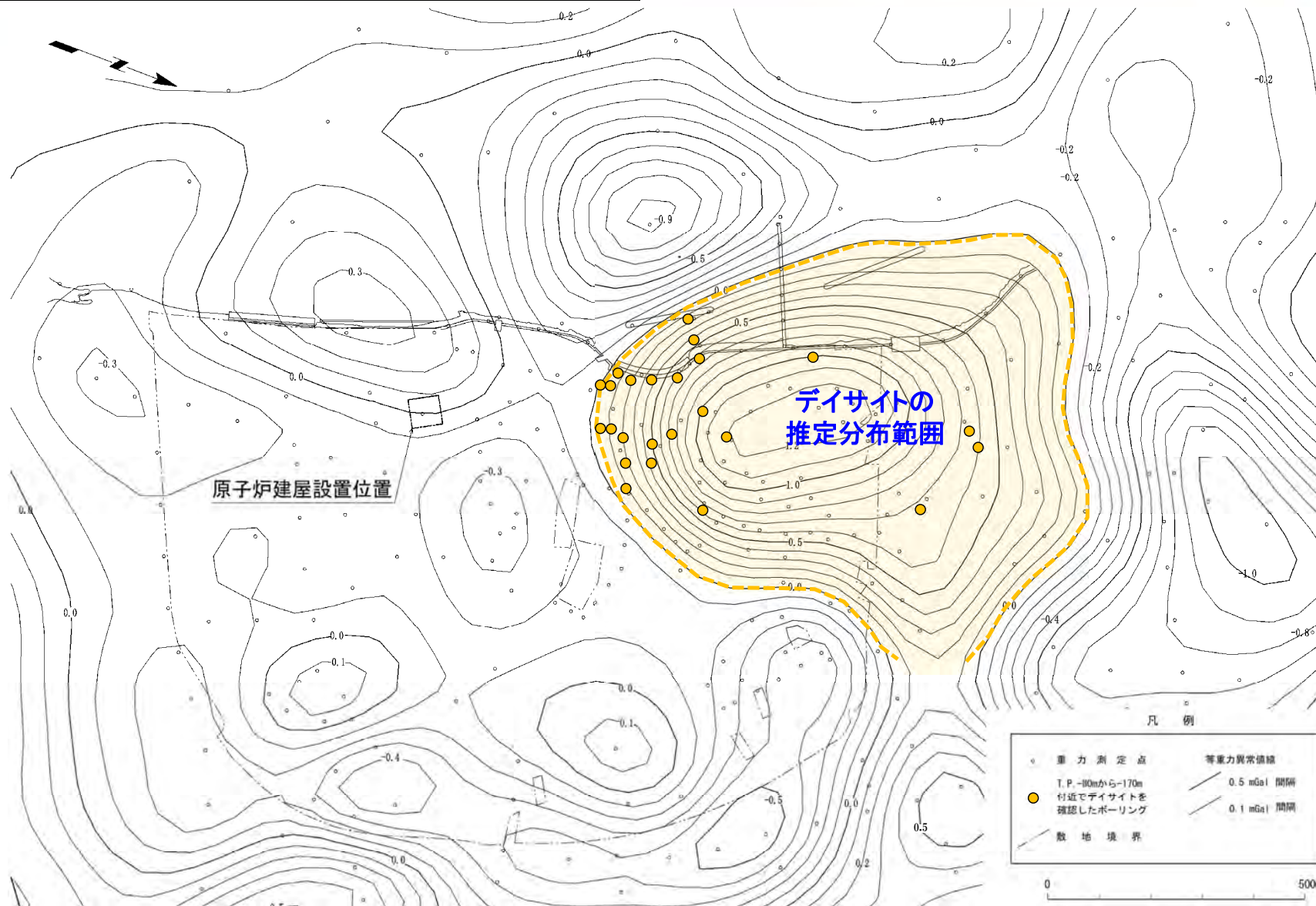


- 大間層及び易国間層は、全体に約5°～約10°の南傾斜、敷地東部及び西側海域では約10°の西傾斜を成し、おおむね平行成層を成す。
- 玄武岩は、地表面下約280m以深の大間層中に貫入している。
- デイサイトは、敷地の北部で地表面下約110m～約300mの大間層にほぼ水平に貫入し、上位の地層を押し上げた構造を成す。
- 大畑層は、主として敷地の北部で谷状の凹地を埋めて分布する。





## 短波長重力異常図とデイサイトの推定分布範囲



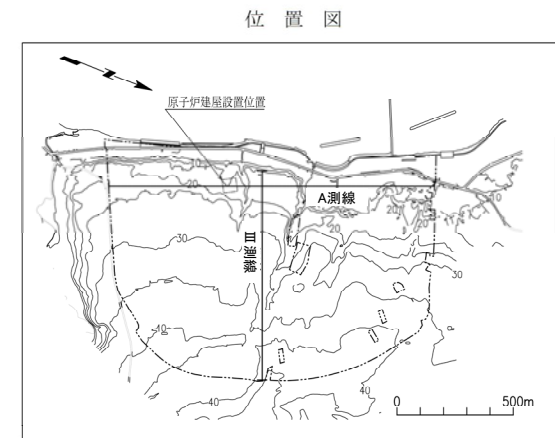
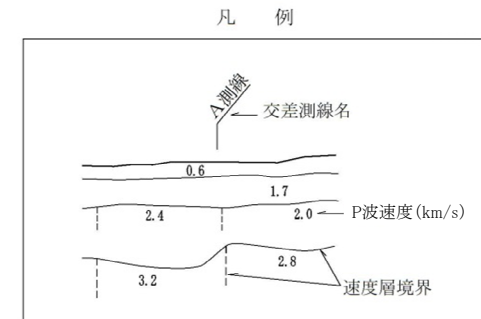
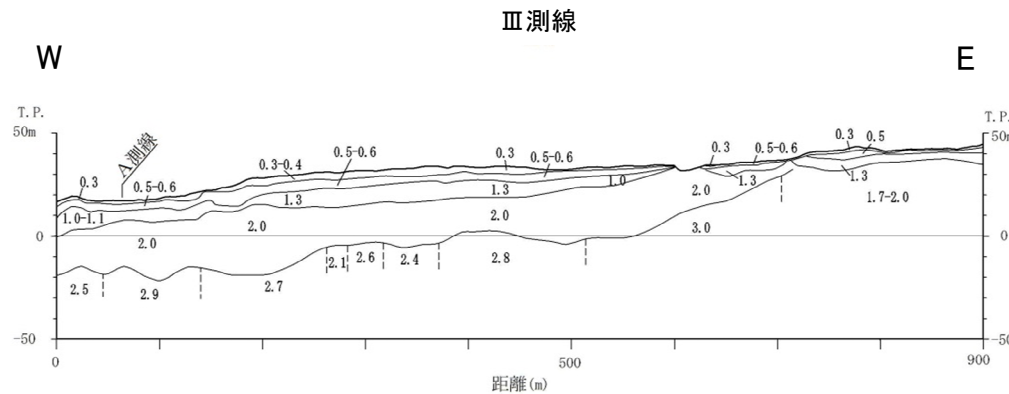
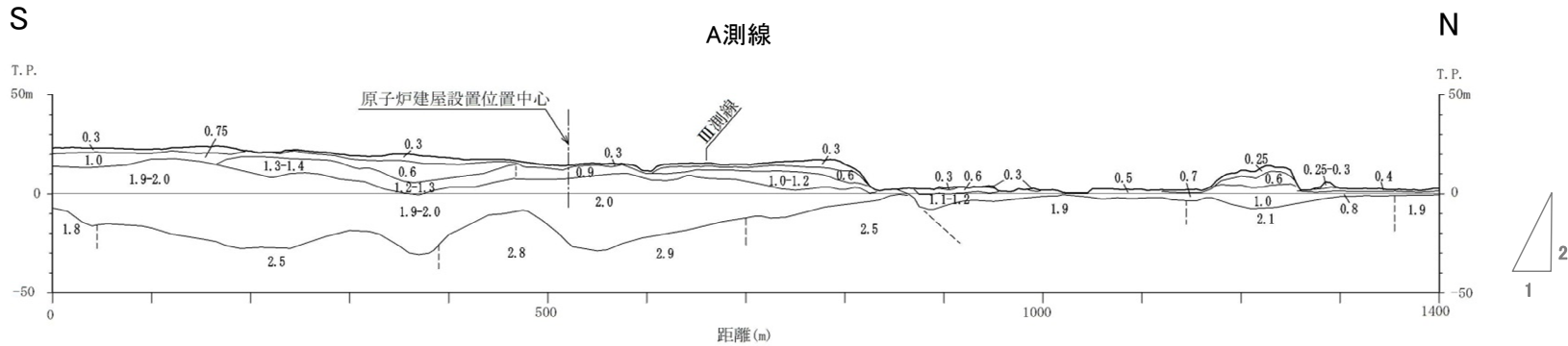
(約300m沖合の低重力域は、密度の低い大間層のシルト岩が地表付近まで分布する領域と一致する。)

- 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

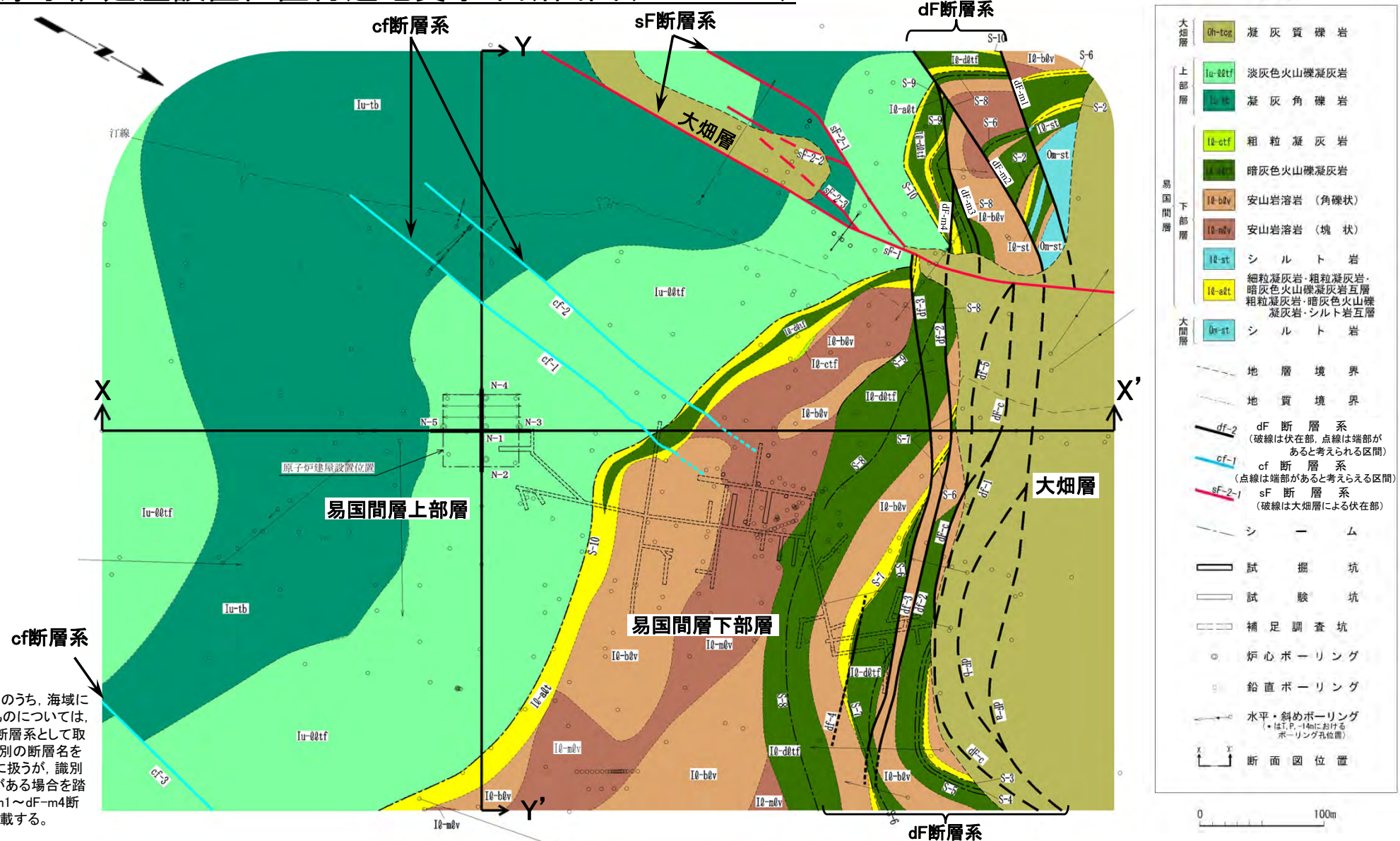


地表弾性波探査の速度分布の構造は地質構造と調和的で、N-S方向にほぼ水平ないし緩やかな南傾斜を成し、E-W方向ではほぼ水平ないし緩やかな西傾斜を成す。

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)



凡例

|                                   |         |                                                   |
|-----------------------------------|---------|---------------------------------------------------|
| 大畑層                               | 0h-tog  | 凝灰質礫岩                                             |
| 上部層                               | 1u-00tf | 淡灰色火山礫凝灰岩                                         |
|                                   | 1u-0t   | 凝灰角礫岩                                             |
| 易国間層                              | 10-ctf  | 粗粒凝灰岩                                             |
|                                   | 10-0t   | 暗灰色火山礫凝灰岩                                         |
| 下部層                               | 10-b0v  | 安山岩溶岩 (角礫状)                                       |
|                                   | 10-m0v  | 安山岩溶岩 (塊状)                                        |
|                                   | 10-st   | シルト岩                                              |
|                                   | 10-a0t  | 細粒凝灰岩・粗粒凝灰岩・暗灰色火山礫凝灰岩互層<br>粗粒凝灰岩・暗灰色火山礫凝灰岩・シルト岩互層 |
| 大畑層                               | 0m-st   | シルト岩                                              |
| 地層境界                              |         |                                                   |
| 地質境界                              |         |                                                   |
| dF断層系 (破線は伏在部、点線は端部があると考えられる区間)   |         |                                                   |
| cf断層系 (点線は端部があると考えられる区間)          |         |                                                   |
| sF断層系 (破線は大畑層による伏在部)              |         |                                                   |
| シム                                |         |                                                   |
| 試掘坑                               |         |                                                   |
| 試験坑                               |         |                                                   |
| 補足調査坑                             |         |                                                   |
| 炉心ボーリング                           |         |                                                   |
| 鉛直ボーリング                           |         |                                                   |
| 水平・斜めボーリング (T.P.-14mにおけるボーリング孔位置) |         |                                                   |
| 断面図位置                             |         |                                                   |

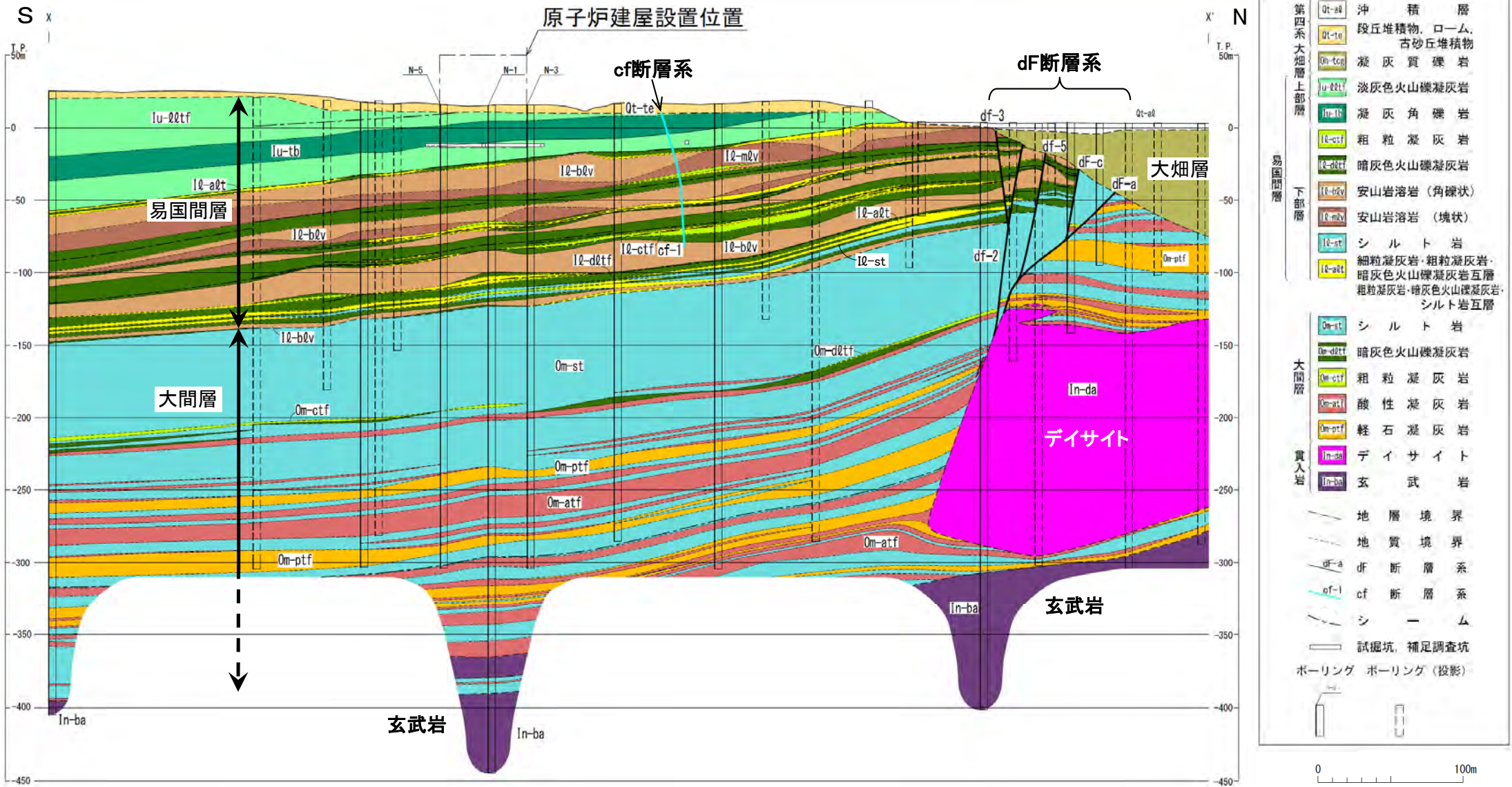
0 100m

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。



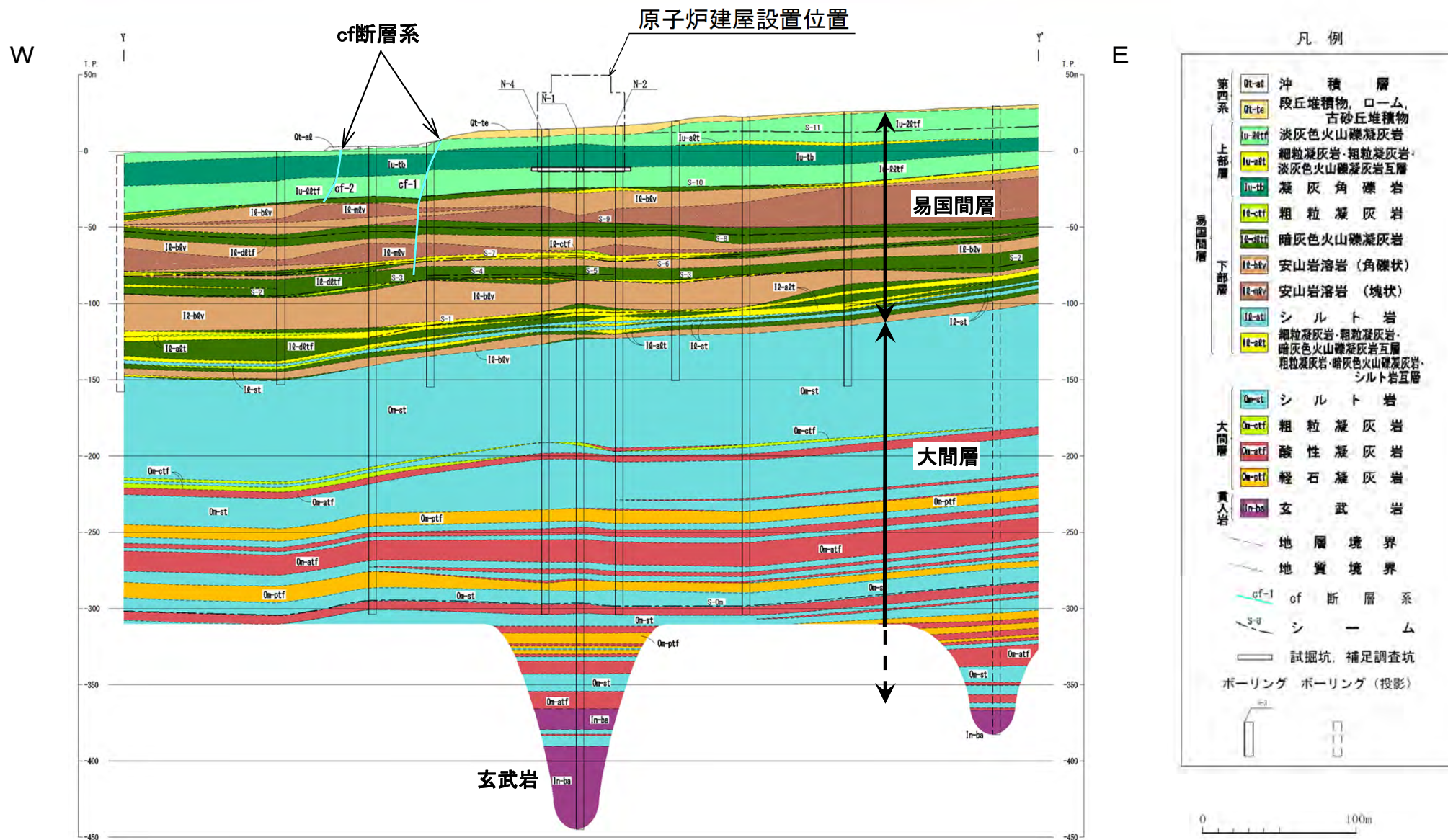
原子炉建屋設置位置付近地質鉛直断面図(南北方向X-X')



- 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の評価方針

##### 3.3.2 シームS-11の分布の特徴

##### 3.3.3 シームS-11の活動性評価

##### 3.3.4 シームS-11の地表付近に認められる変状の検討

###### 3.3.4.1 シームS-11の地表付近に認められる変状の地質観察

###### 3.3.4.2 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

###### 3.3.4.3 重要な安全機能を有する施設の基礎地盤にシームS-11が分布する付近の岩盤性状の検討

##### 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

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

凡例

[文献\*1による分類]

□ 断裂等

[大間地点での分類]

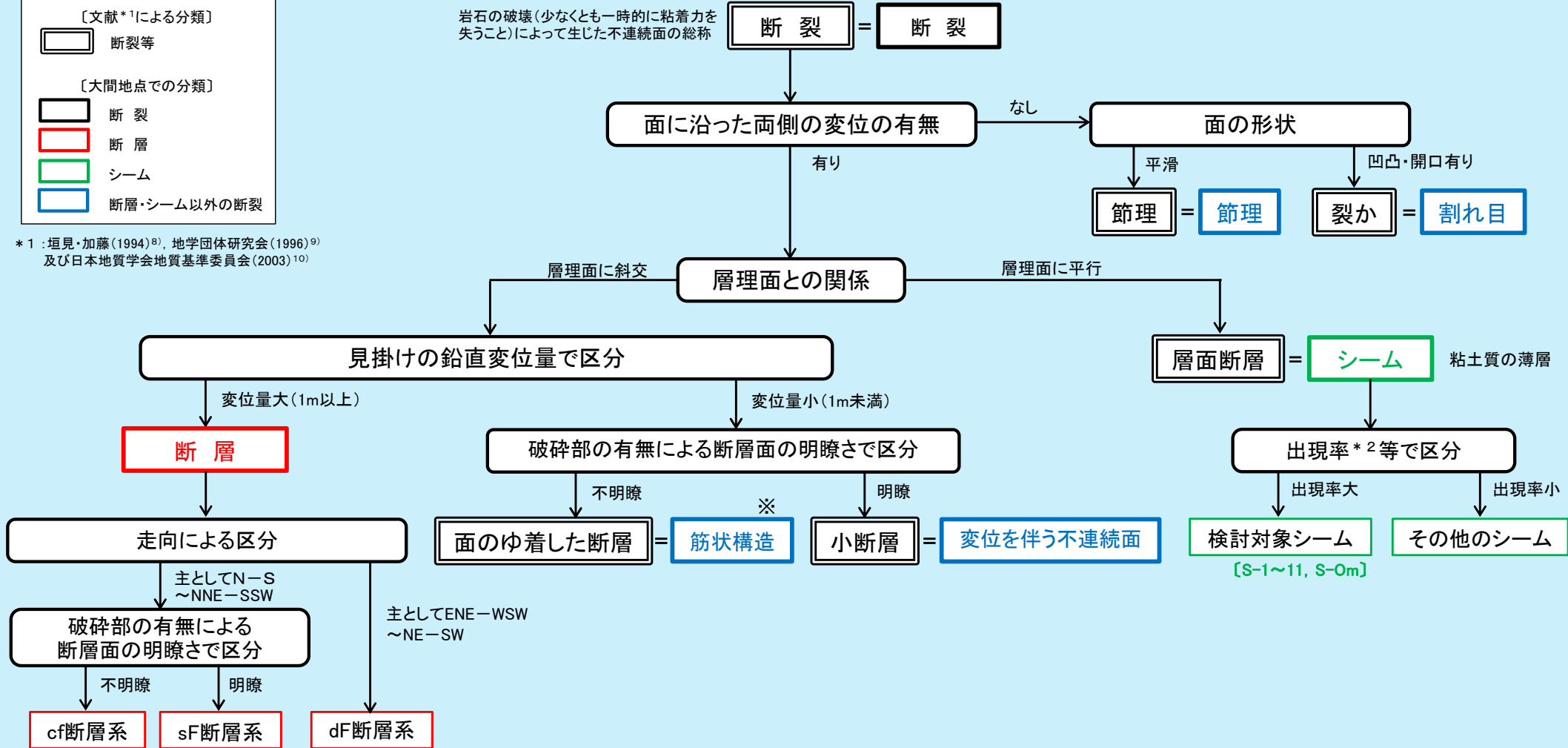
□ 断裂

□ 断層

□ シーム

□ 断層・シーム以外の断裂

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



\*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"> <li>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。</li> <li>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。</li> </ul> |
| 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"> <li>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。</li> <li>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。</li> </ul>       |
| 面のゆ着した断層<br>(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)<sup>8)</sup>、地学団体研究会(1996)<sup>9)</sup>及び日本地質学会地質基準委員会(2003)<sup>10)</sup>。

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

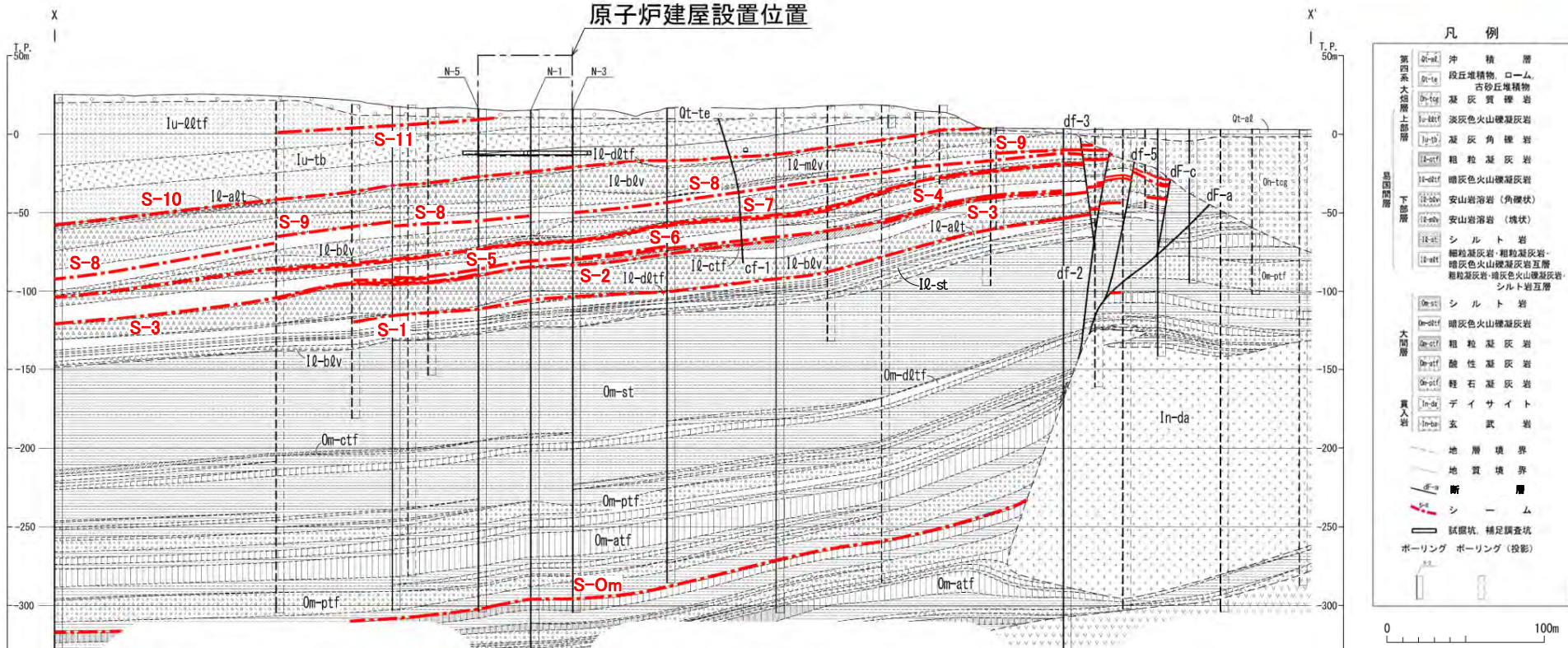
③ dF断層系\*1  
陸域ではほぼENE-WSW走向で8条の断層、海域ではほぼNE-SW走向の断層系である。これらは中~高角度の傾斜を成す南側落下の縦ずれセンスの断層系である。

\*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-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   |

- 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-0m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の評価方針

##### 3.3.2 シームS-11の分布の特徴

##### 3.3.3 シームS-11の活動性評価

##### 3.3.4 シームS-11の地表付近に認められる変状の検討

###### 3.3.4.1 シームS-11の地表付近に認められる変状の地質観察

###### 3.3.4.2 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

###### 3.3.4.3 重要な安全機能を有する施設の基礎地盤にシームS-11が分布する付近の岩盤性状の検討

##### 3.3.5 シームS-11の基準適合性の評価

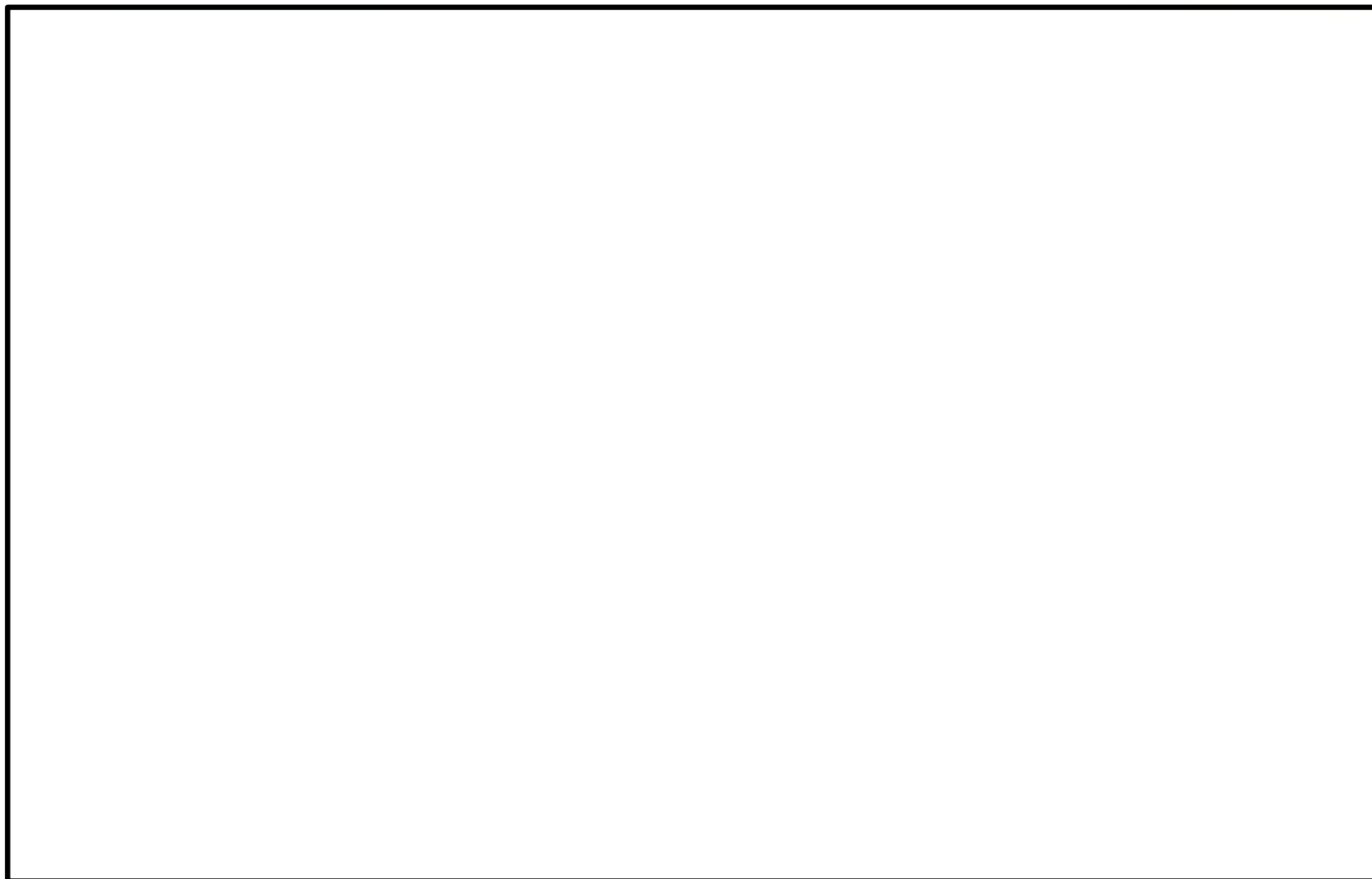
#### 3.4 シームの評価

### 4. まとめ




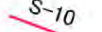




# 1.5 敷地の断層等の評価概要(1/6)



## 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。

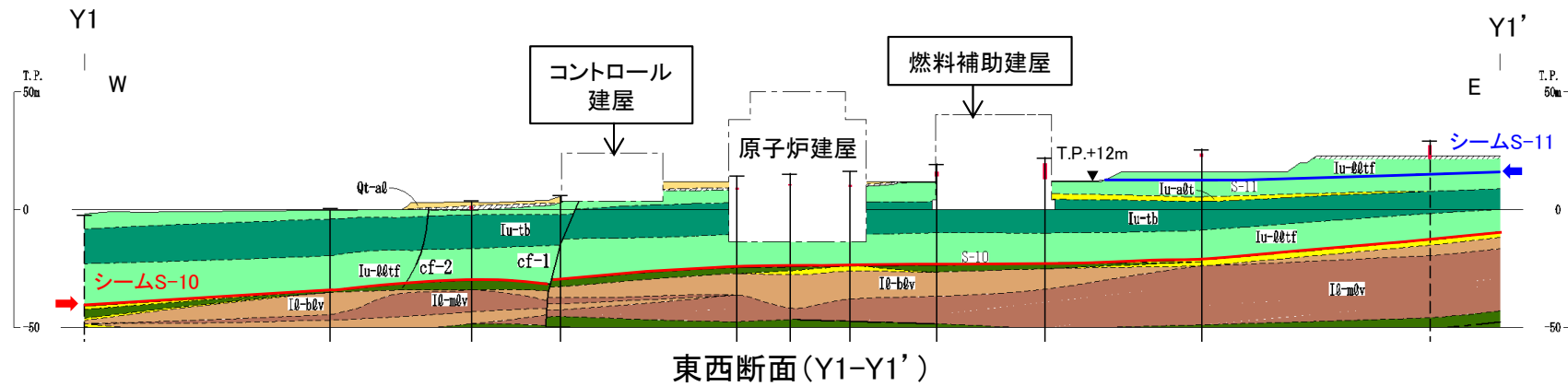
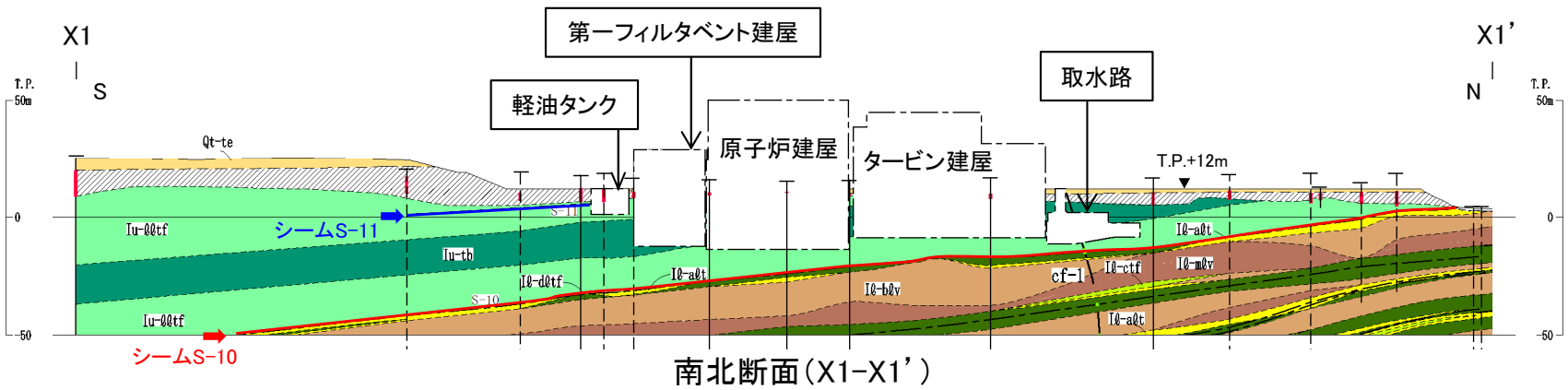
注1) 断層の分布はT.P.-14mにおける位置。  
 注2) 本図のシームS-11層準(FT5-3)\*3の位置は、設計上の掘削面形状に基づき、軽油タンク、第一フィルタベント建屋及び燃料補助建屋の部分については、構造物側面に沿って鉛直に掘削するものとして表示した。  
 注3) 海域のdF断層系の断層については、個別の断層名を区別せずに扱うが、識別する必要がある場合を踏まえ、dF-m1～dF-m4断層として記載する。

 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(2/6)

## 断層等と重要な安全機能を有する施設との関係(2/4): 原子炉建屋付近の断層・シームの分布(X1-X1', Y1-Y1')



凡例

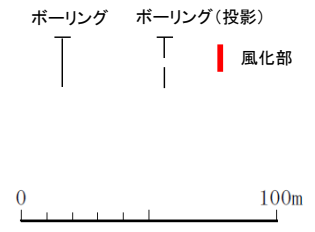
|      |         |                         |
|------|---------|-------------------------|
| 第四系  | Qt-te   | 沖積層                     |
|      | Qt-te   | 段丘堆積物, ローム, 古砂丘堆積物      |
| 上部層  | Iu-d0tf | 淡灰色火山礫凝灰岩               |
|      | Iu-a0t  | 細粒凝灰岩・粗粒凝灰岩・淡灰色火山礫凝灰岩互層 |
| 易国間層 | Iu-tb   | 凝灰角礫岩                   |
|      | Iu-a0t  | 細粒凝灰岩・粗粒凝灰岩・暗灰色火山礫凝灰岩互層 |
|      | I0-cf1  | 粗粒凝灰岩                   |
|      | I0-a0t  | 暗灰色火山礫凝灰岩               |
|      | I0-b0v  | 安山岩溶岩(角礫状)              |
| 下部層  | I0-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 |

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' 及び 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うち、コントロール建屋及び取水路の基礎地盤(底面)にはcf-1断層が分布する。sF断層系及びdF断層系の露頭はない。
- 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。



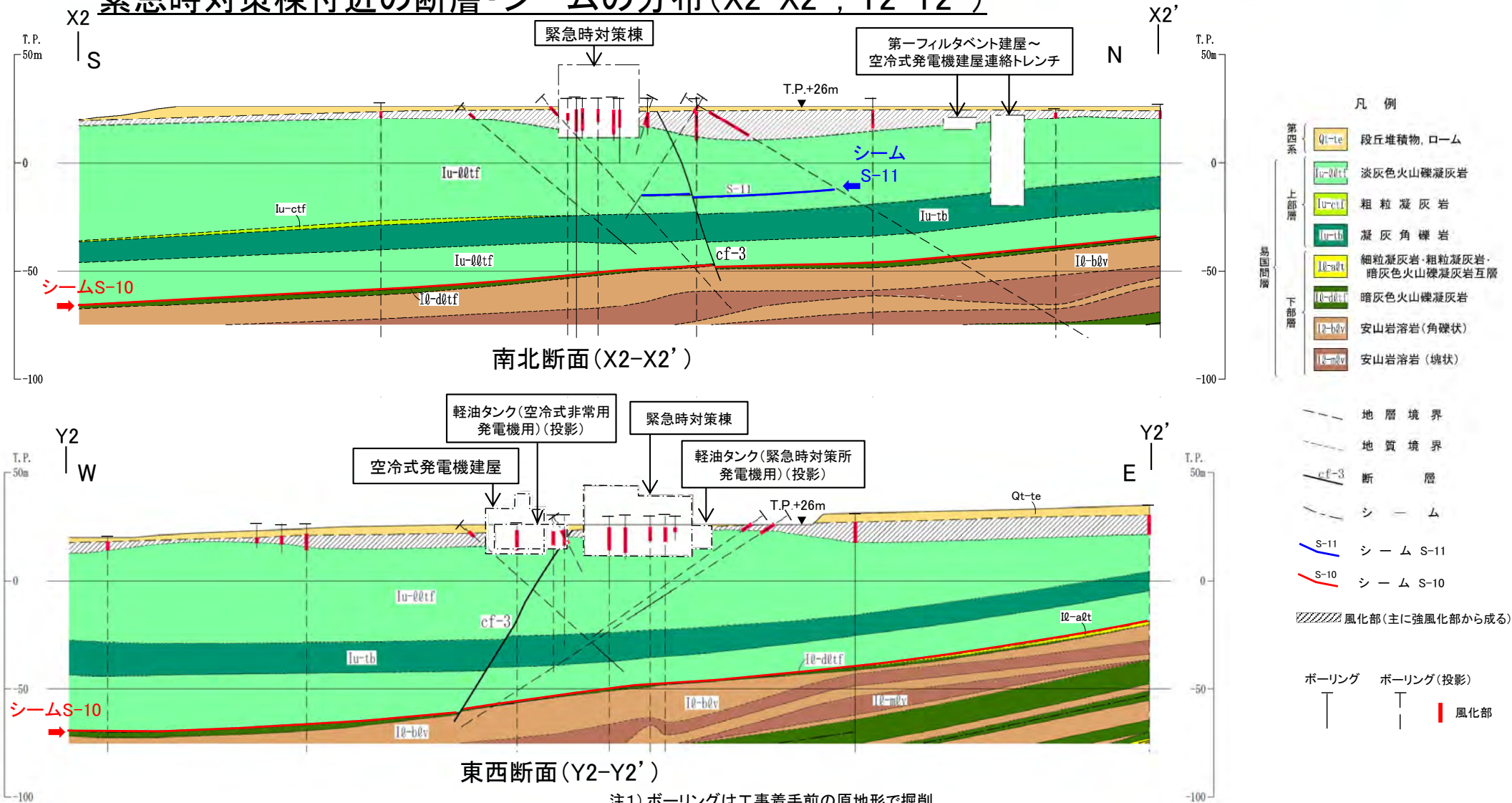
# 1.5 敷地の断層等の評価概要(3/6)

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。

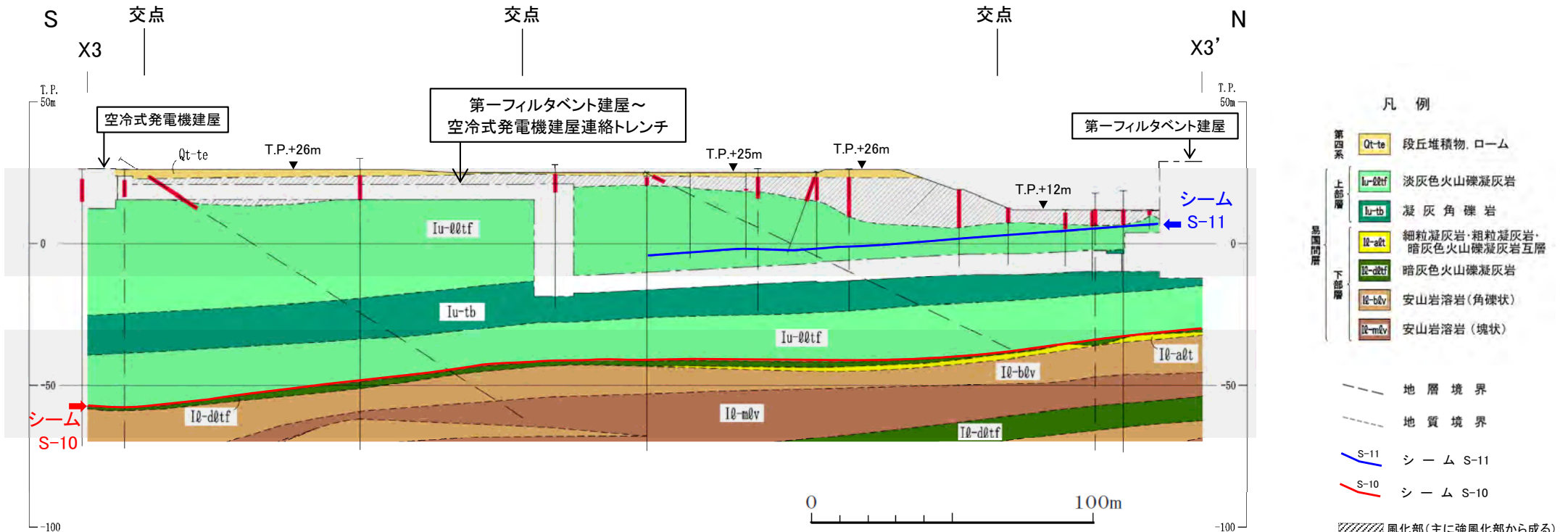
- Y2-Y2' 断面では緊急時対策棟付近の重要な安全機能を有する施設のうち、軽油タンク(空冷式非常用発電機用)の基礎地盤(底面)にはcf-3断層が分布する。
- cf-3断層以外の断層及びシームの露頭はない。



# 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

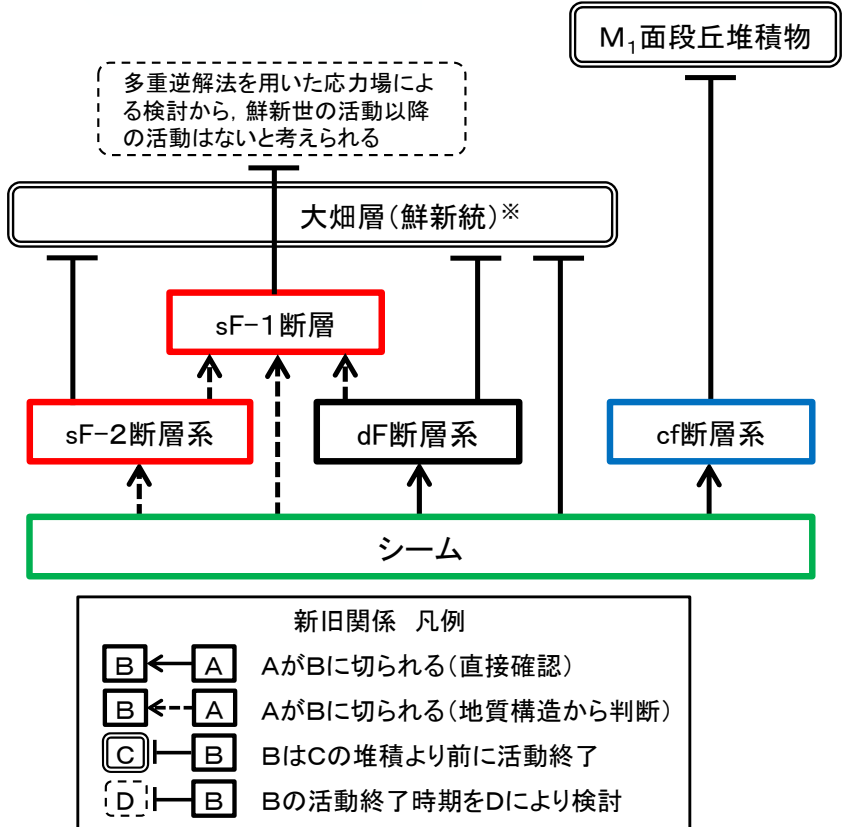


図1 断層等の新旧関係 模式図

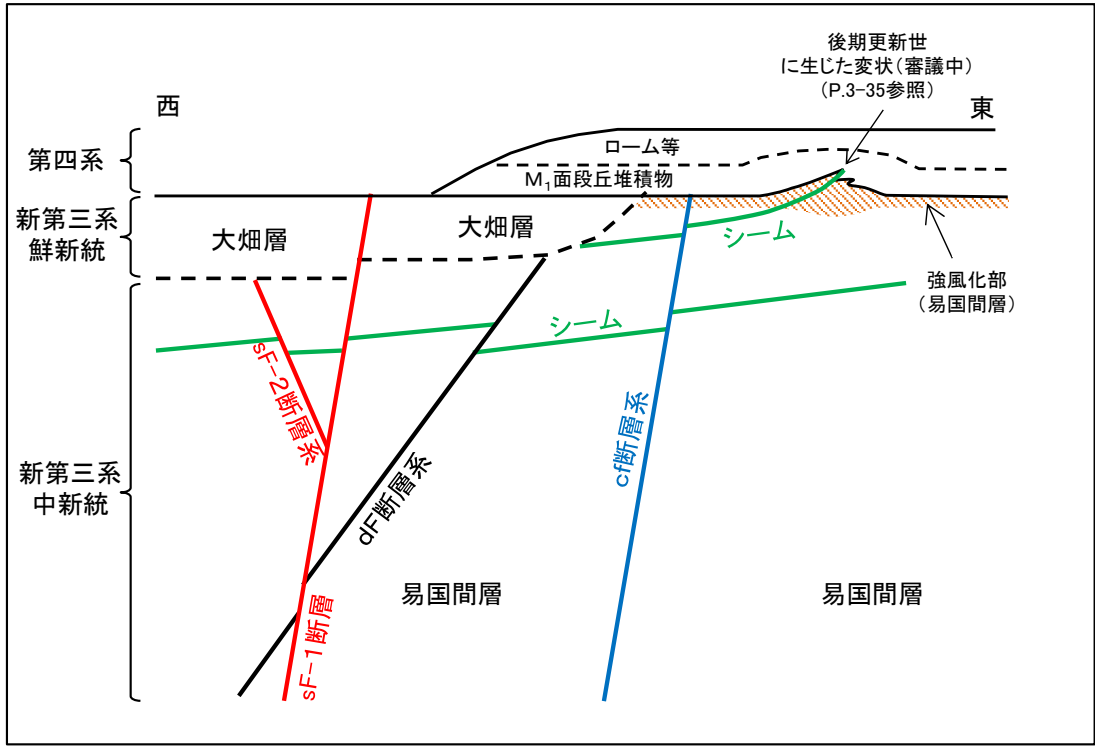


図2 断層等の新旧関係 模式断面図

- 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

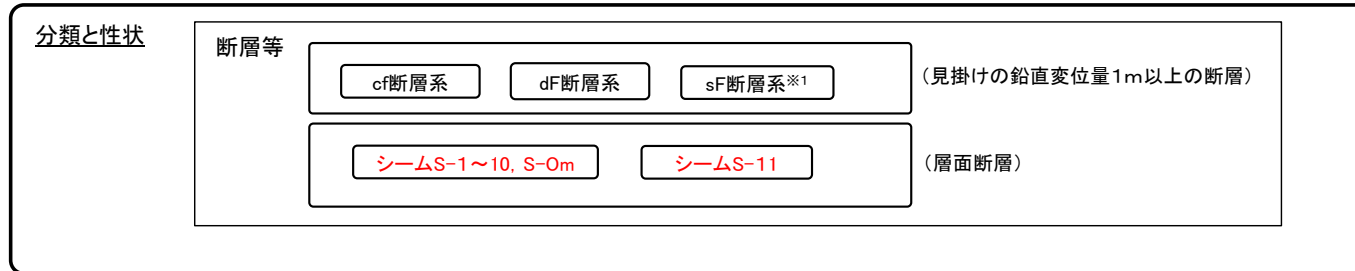
### 各種調査項目

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

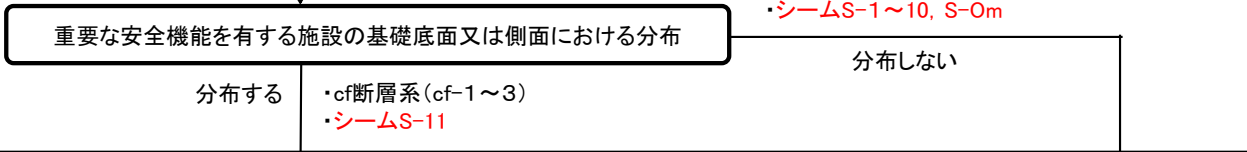
**地質調査**  
(地表地質調査, ボーリング調査, 試掘坑調査, トレンチ調査, 掘削面調査)  
○敷地内の断層の有無  
○分布・性状等の確認

**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)

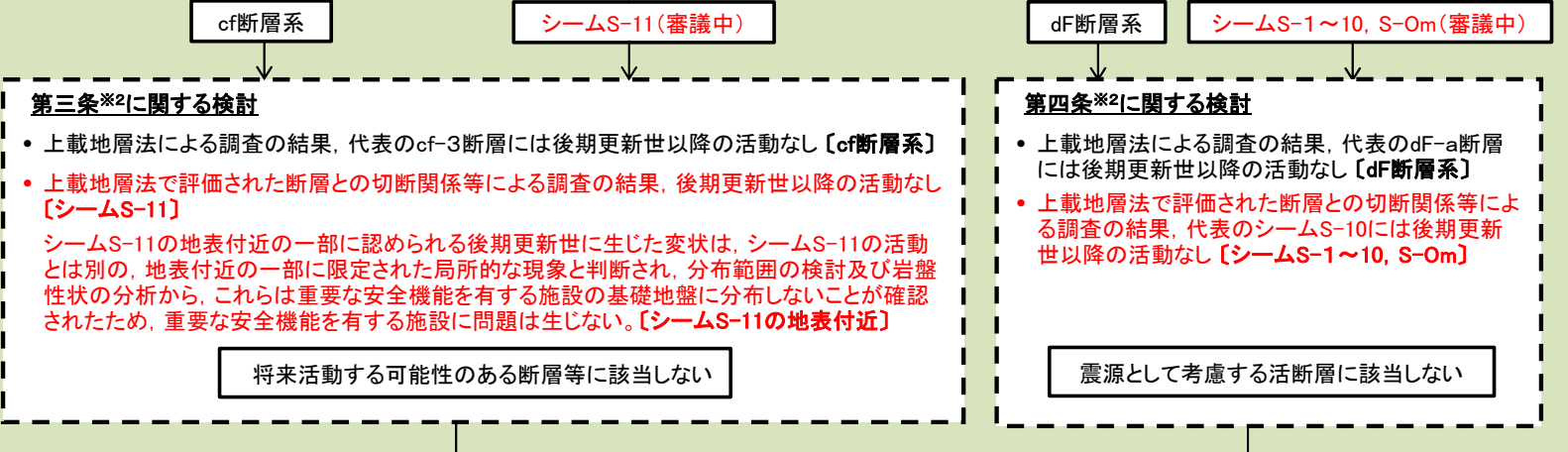
- sF断層系※1
- ・sF-1断層
  - ・sF-2断層系[sF-2-1~2-3]

※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: 本日のご説明部分

### 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  
 ⇒ 重要な安全機能を有する施設の安全上問題とならない。

## 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の評価方針
- 3.3.2 シームS-11の分布の特徴
- 3.3.3 シームS-11の活動性評価
- 3.3.4 シームS-11の地表付近に認められる変状の検討
  - 3.3.4.1 シームS-11の地表付近に認められる変状の地質観察
  - 3.3.4.2 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
  - 3.3.4.3 重要な安全機能を有する施設の基礎地盤にシームS-11が分布する付近の岩盤性状の検討
- 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

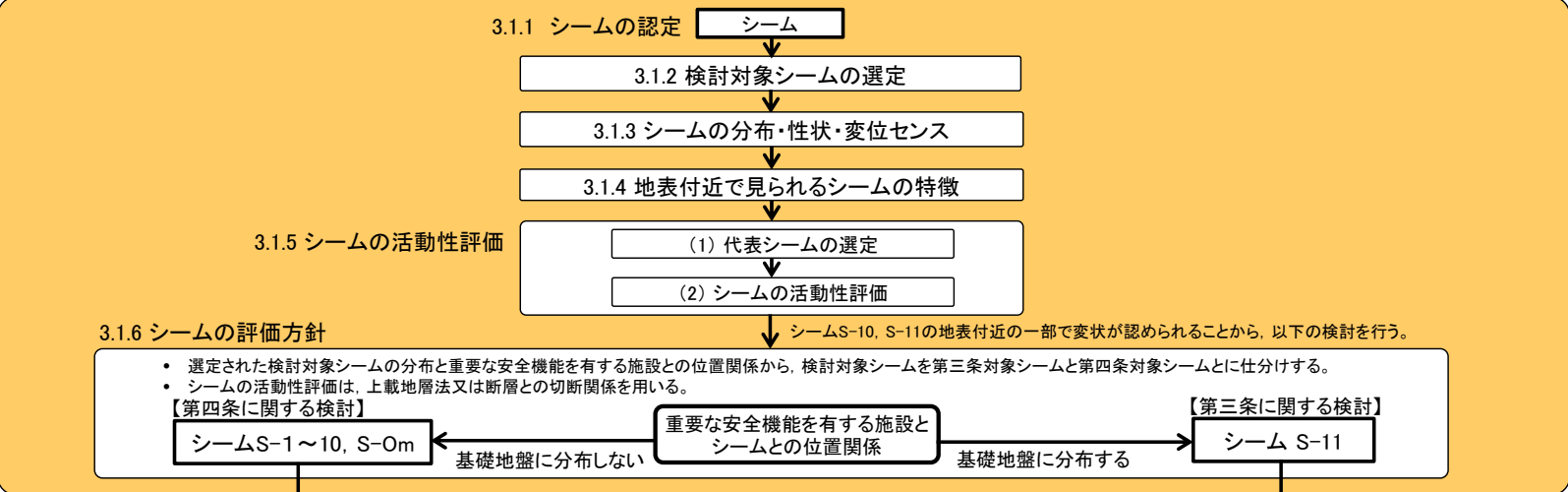
### 4. まとめ



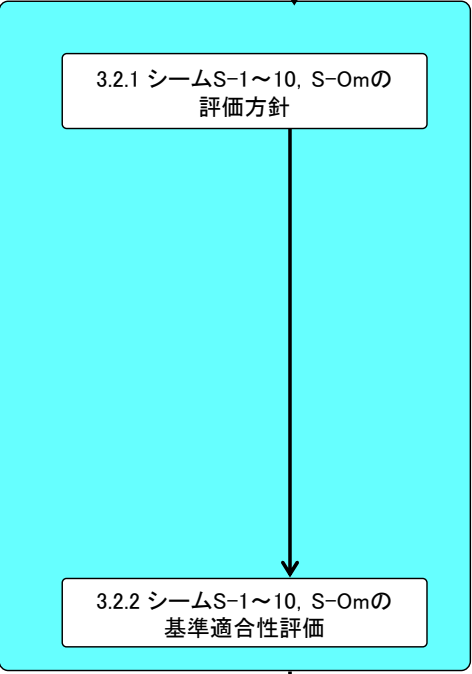
# 3. シーム

## 全体の流れ

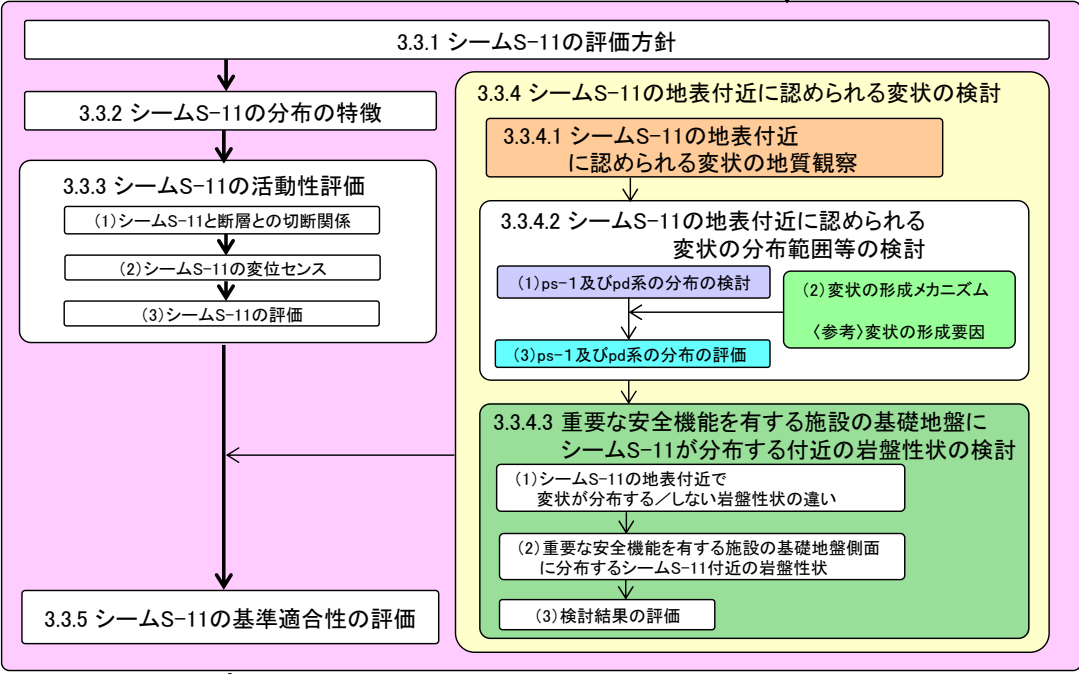
### 3.1 シームの調査及び評価方針 (P.3-5参照)



### 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

#### 用語の解説

| 用語                |                          | 解説                                                                                                                                                                                                                                                  | 参照頁             |
|-------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| シーム<br>S-11<br>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。<br>シームS-11は平均厚さが1.5cmと層厚が薄く、分布も断続的である。<br>シームS-11層準(FT5-3)は、①シームS-11が認められる部分、②シームS-11が認められず細粒凝灰岩のみ認められる部分及び③シームS-11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(P.3-83参照)、このうち①が「シームS-11」である。 | P.3-82,<br>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.3-122         |
| 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変位・変形を示す形状をいう。<br>これらの変位・変形を示す形状は、後期更新世に生じたものと判断される。<br>なお、資料中「変状」と表記する場合がある。                                                                                                                          | P.3-35,<br>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。<br>地表付近の上下盤が強風化部となっているシーム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。<br>なお、資料中「ps-1等」と表記する場合がある。                                                                                                                                     | P.3-119         |
|                   | 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.3-119         |
|                   | 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.3-119         |
| ps-1等の評価上の分布範囲    |                          | 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保守的に設定した範囲である。<br>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.3-198         |

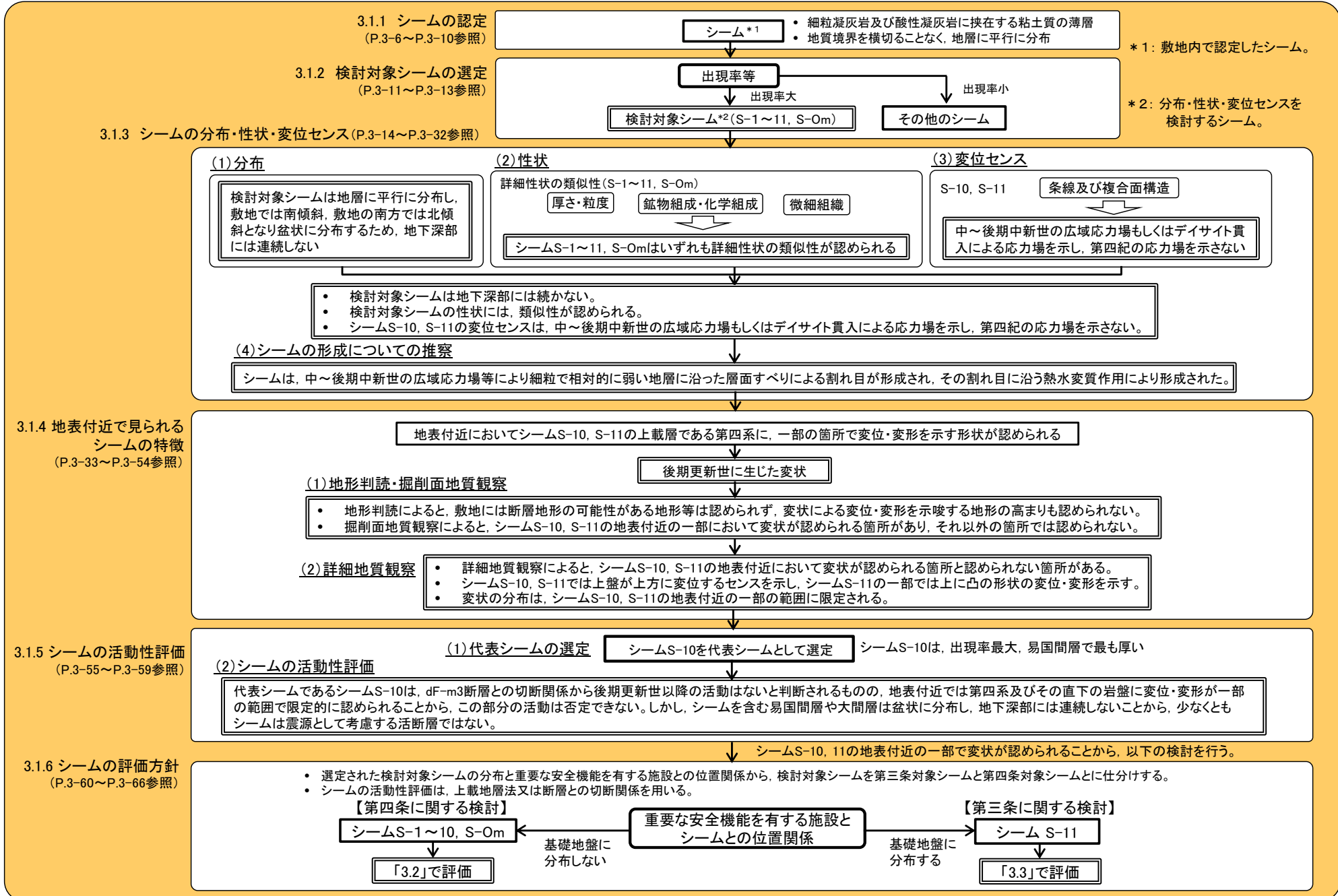
## 3.1. シームの調査及び評価方針

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の評価方針
    - 3.3.2 シームS-11の分布の特徴
    - 3.3.3 シームS-11の活動性評価
    - 3.3.4 シームS-11の地表付近に認められる変状の検討
      - 3.3.4.1 シームS-11の地表付近に認められる変状の地質観察
      - 3.3.4.2 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
      - 3.3.4.3 重要な安全機能を有する施設の基礎地盤にシームS-11が分布する付近の岩盤性状の検討
    - 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の評価方針
      - 3.3.2 シームS-11の分布の特徴
      - 3.3.3 シームS-11の活動性評価
      - 3.3.4 シームS-11の地表付近に認められる変状の検討
        - 3.3.4.1 シームS-11の地表付近に認められる変状の地質観察
        - 3.3.4.2 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
        - 3.3.4.3 重要な安全機能を有する施設の基礎地盤にシームS-11が分布する付近の岩盤性状の検討
      - 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

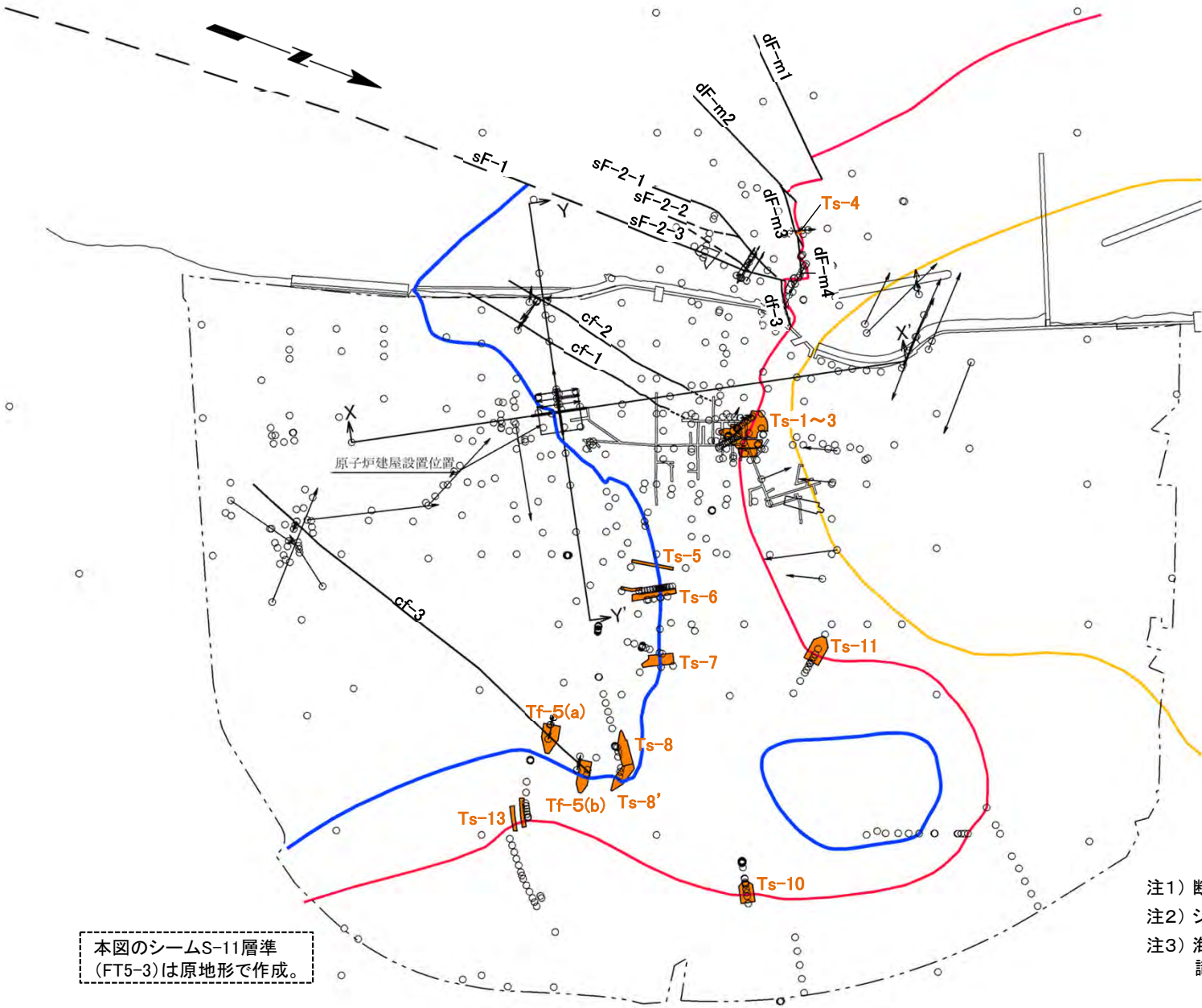


### 3.1.1 シームの認定(1/4)

#### 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
- 0 500m



本図のシームS-11層準(FT5-3)は原地形で作成。

\*: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。

- 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む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。

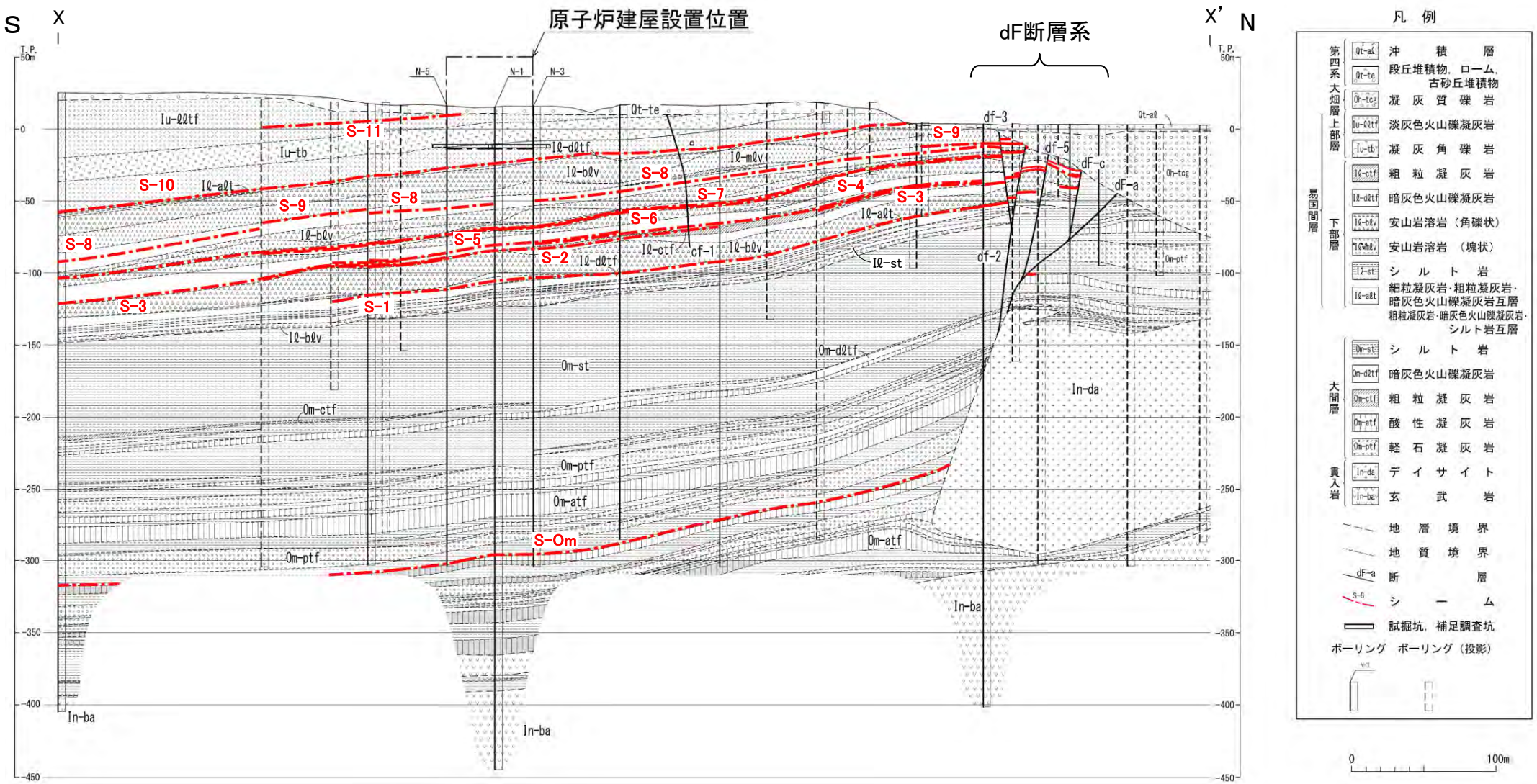
ボーリング, 補足調査坑, トレンチ等によりシームの分布・性状等を調査した。





### 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'))



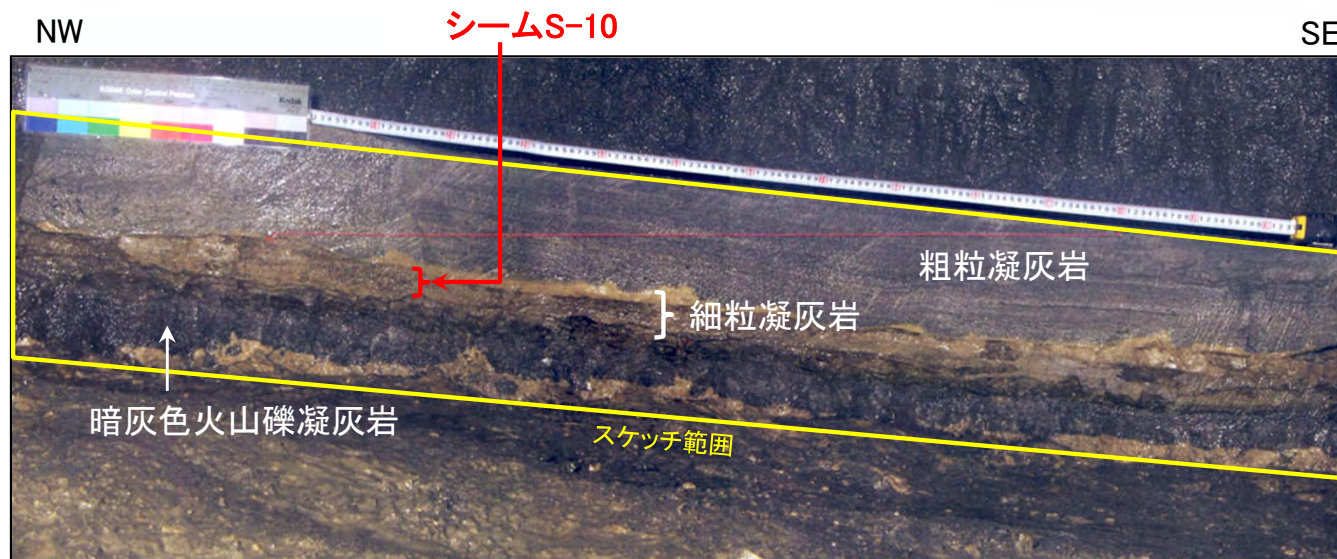
注) 断面図に表示のシームは検討対象シームである(P.3-12参照)。  
シームの分布はシームが出現しないボーリング孔の直前まで表示。

- 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。

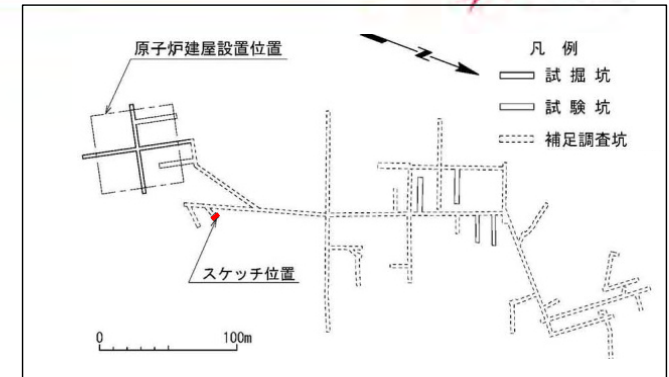


### 3.1.1 シームの認定(3/4)

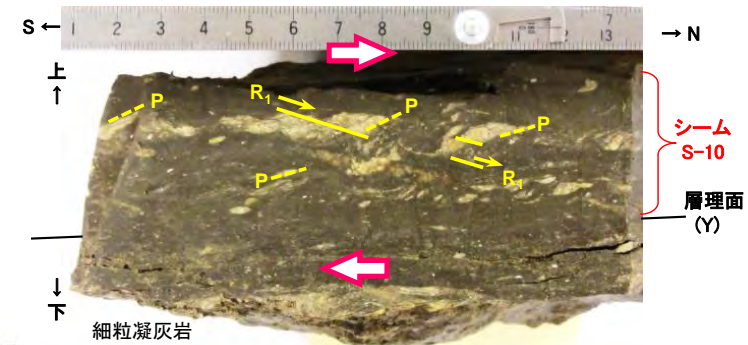
#### 補足調査坑におけるシームの認定:シームS-10(1/2)



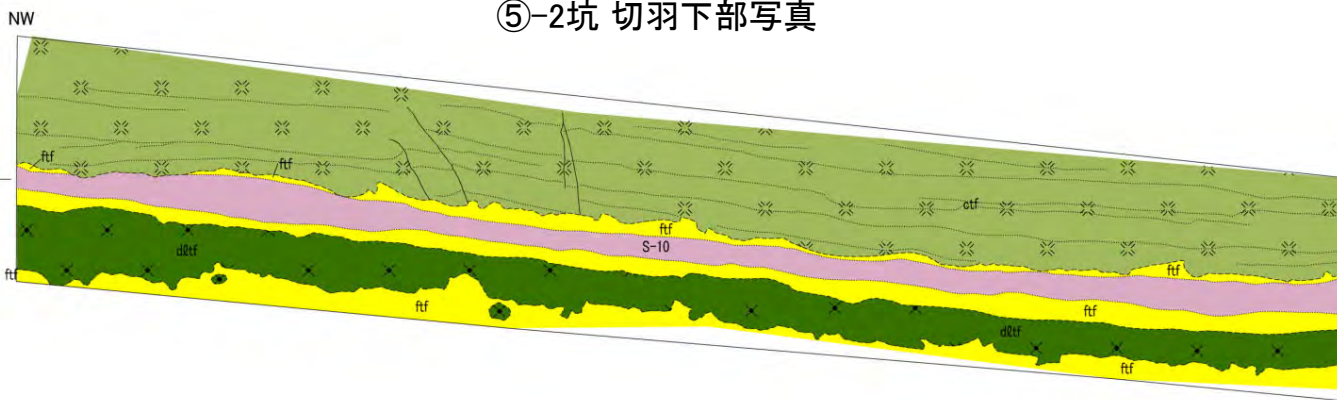
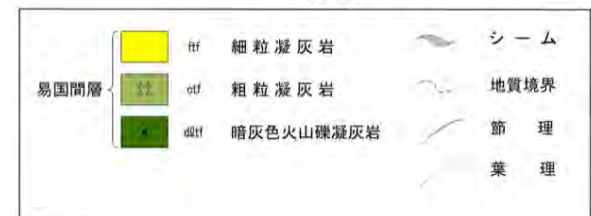
⑤-2坑 切羽下部写真



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)

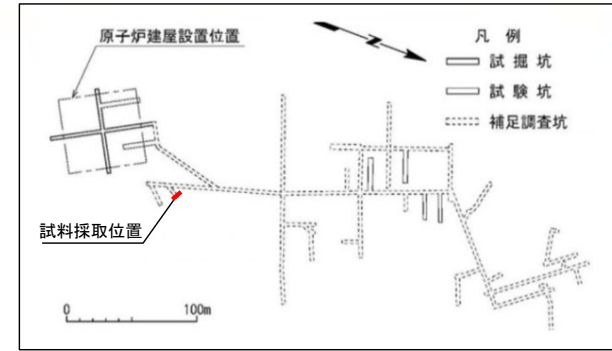
#### 補足調査坑におけるシームの認定:シームS-10(2/2)

【⑤-2坑】  
切羽

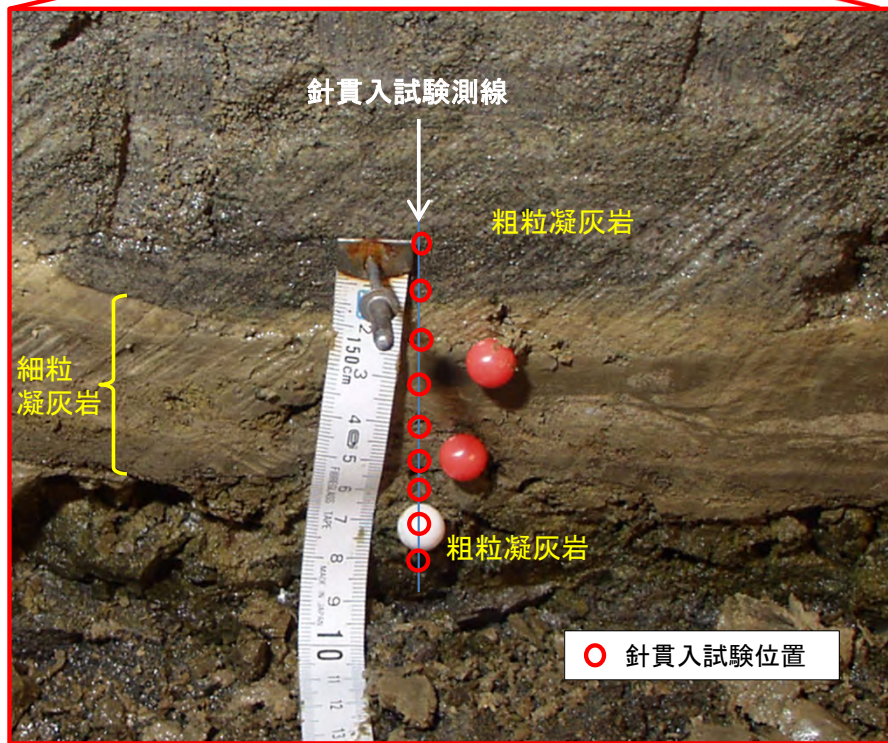


SE

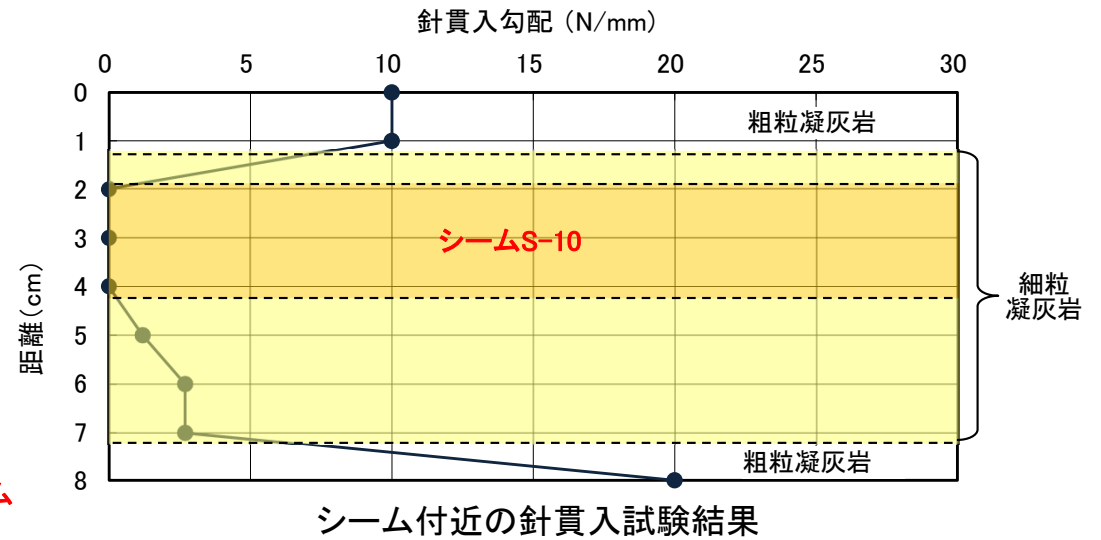
⑤-2坑  
支保6+60cm  
切羽写真



位置図



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の評価方針
    - 3.3.2 シームS-11の分布の特徴
    - 3.3.3 シームS-11の活動性評価
    - 3.3.4 シームS-11の地表付近に認められる変状の検討
      - 3.3.4.1 シームS-11の地表付近に認められる変状の地質観察
      - 3.3.4.2 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
      - 3.3.4.3 重要な安全機能を有する施設の基礎地盤にシームS-11が分布する付近の岩盤性状の検討
    - 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

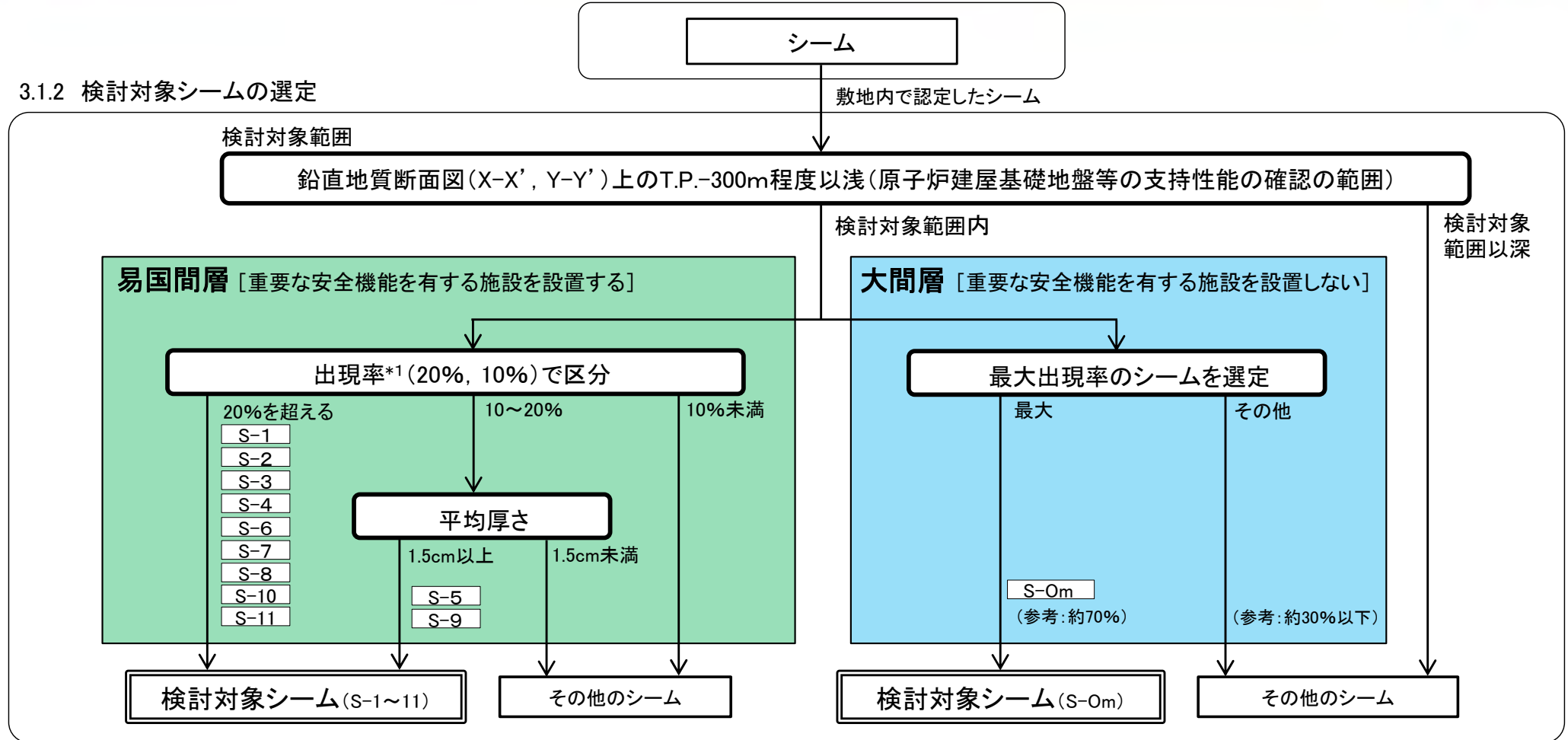


### 3.1.2 検討対象シームの選定(1/2)

#### 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。

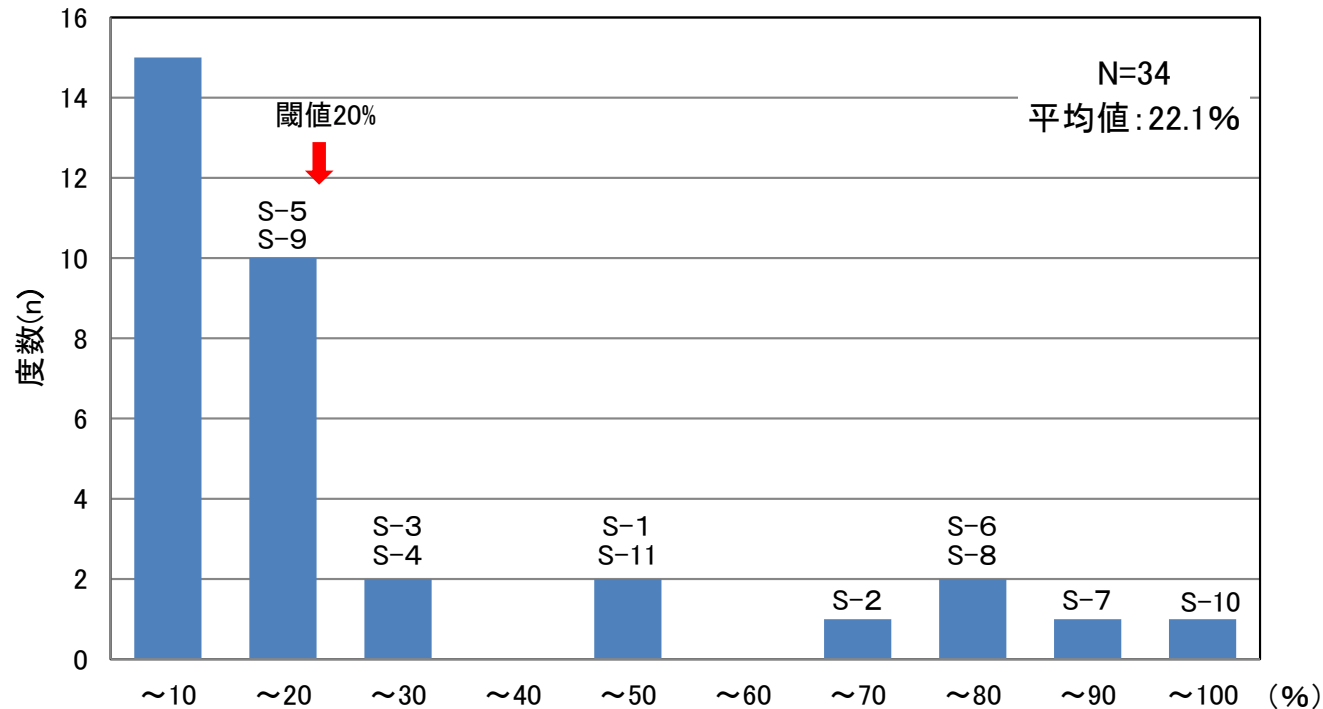
\* 1: 出現率(%)=(シーム確認孔数/シーム層準通過孔数)×100

\* 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「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。

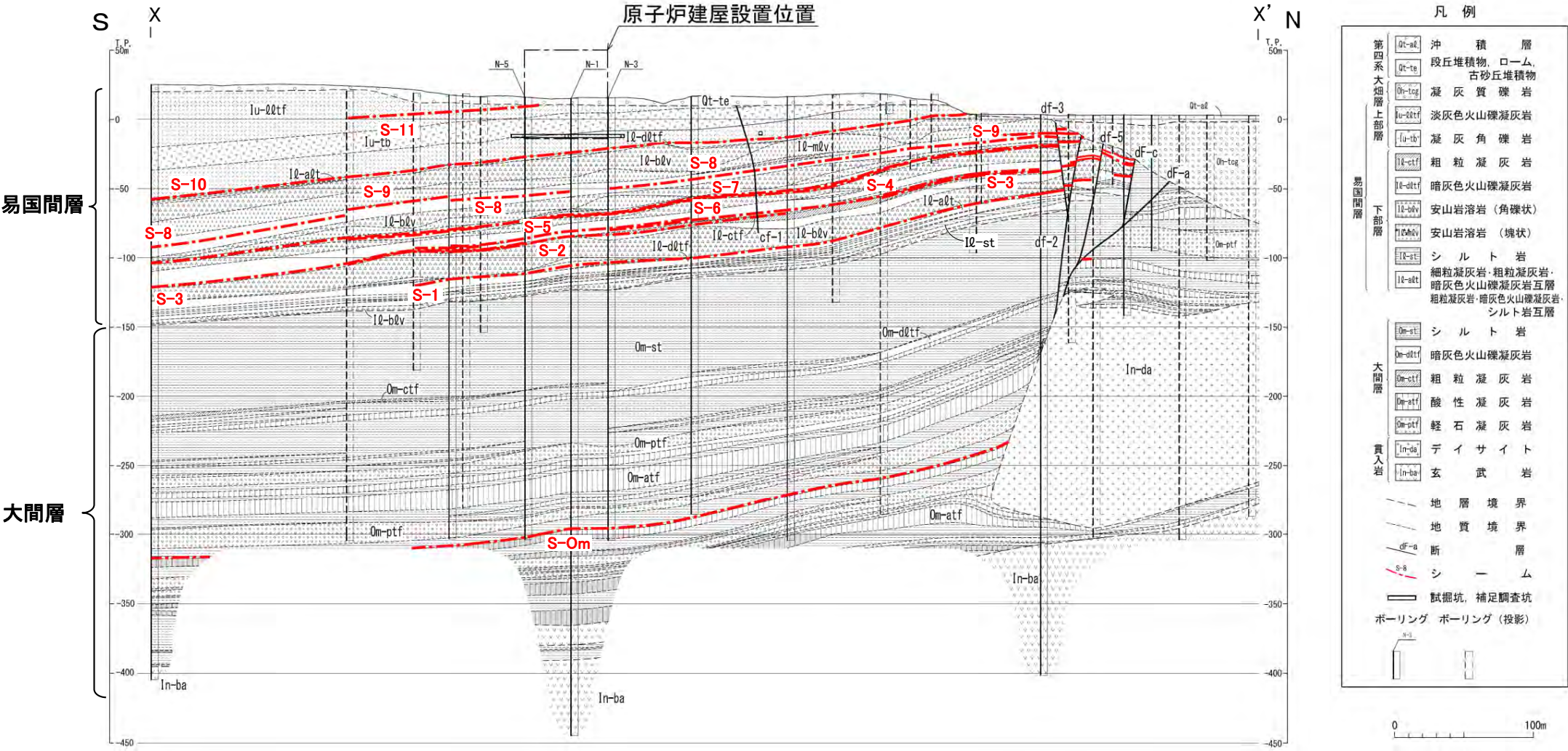
## 3.1.3 シームの分布・性状・変位センス

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の評価方針
    - 3.3.2 シームS-11の分布の特徴
    - 3.3.3 シームS-11の活動性評価
    - 3.3.4 シームS-11の地表付近に認められる変状の検討
      - 3.3.4.1 シームS-11の地表付近に認められる変状の地質観察
      - 3.3.4.2 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
      - 3.3.4.3 重要な安全機能を有する施設の基礎地盤にシームS-11が分布する付近の岩盤性状の検討
    - 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



### 3.1.3 シームの分布・性状・変位センス(1/18)

#### (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。

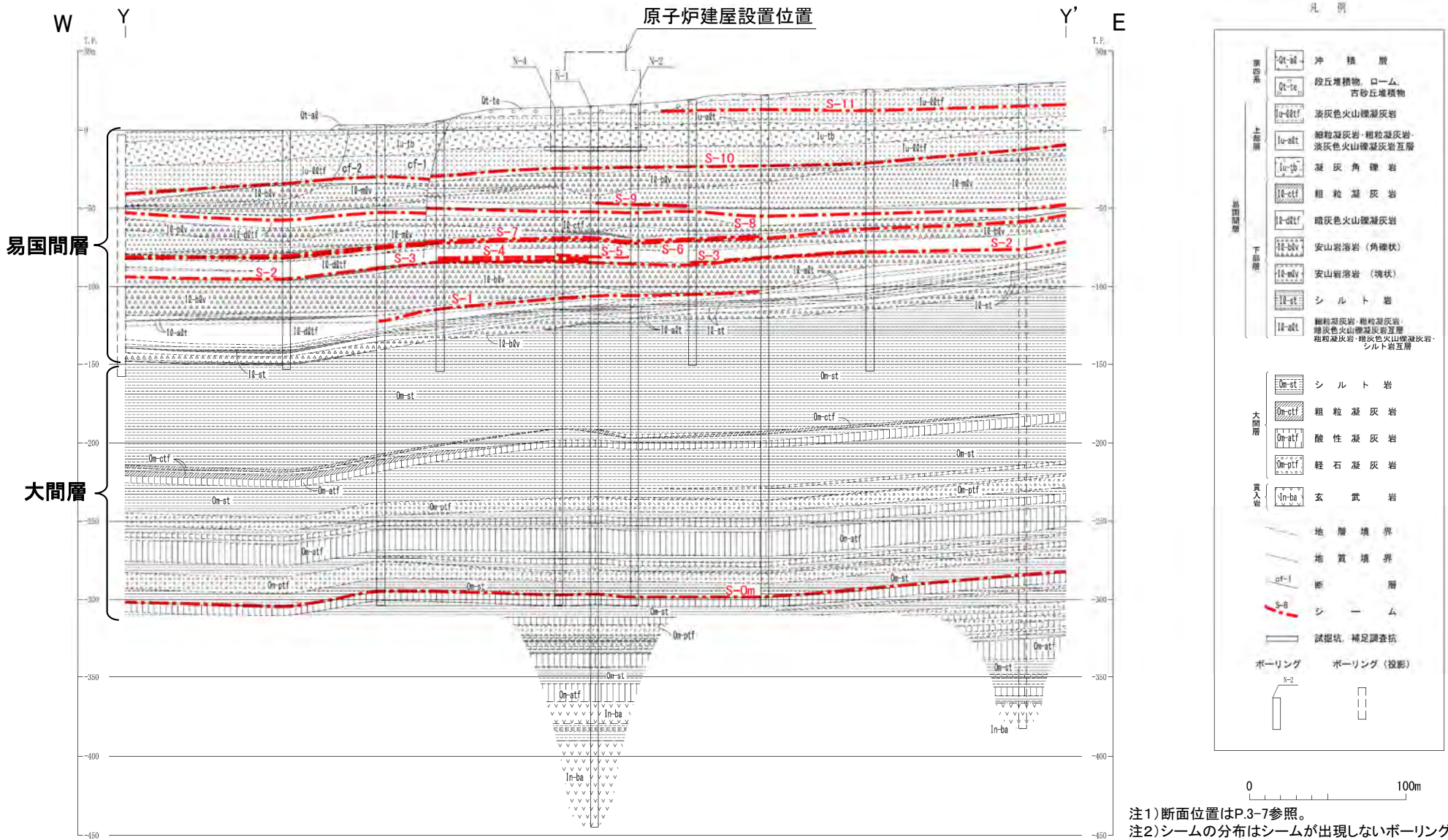
- 検討対象シーム(易国間層のS-1～S-11及び大間層のS-0m)の分布を南北方向の地質断面図に示す。
- 敷地内のシームを含む易国間層及び大間層は南に緩く傾斜し、分布深度が南に向かって少しずつ深くなる。





### 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)

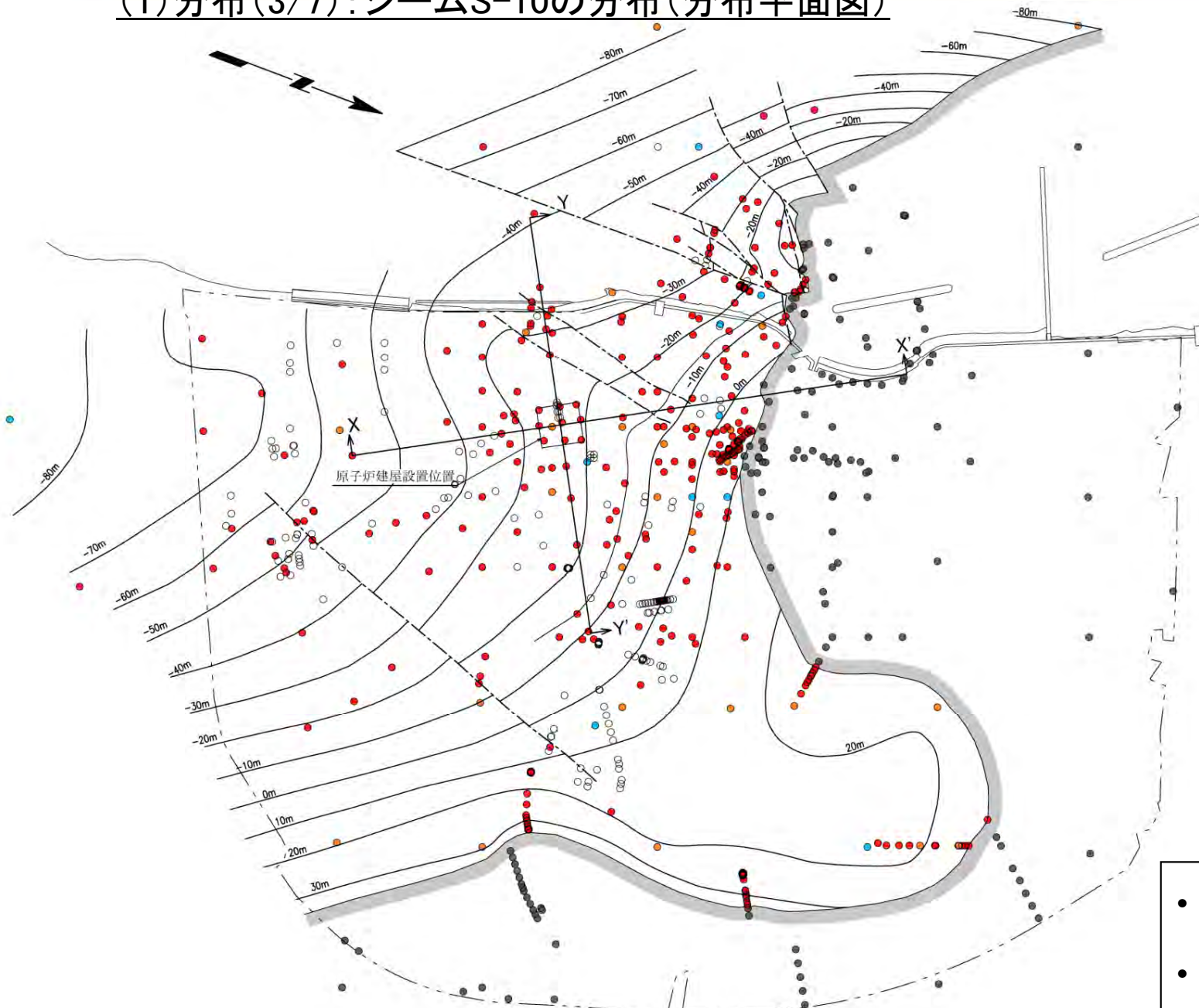
凡 例

- 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<sup>\*1</sup>  
(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<sup>\*2</sup>)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<sup>\*2</sup>)が分布しない孔
- シームS-10層準(FT4-5<sup>\*2</sup>)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<sup>\*2</sup>)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

<sup>\*1</sup>: 小孔径でコア性状が確認困難な孔。  
<sup>\*2</sup>: シームS-10を挟在する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。

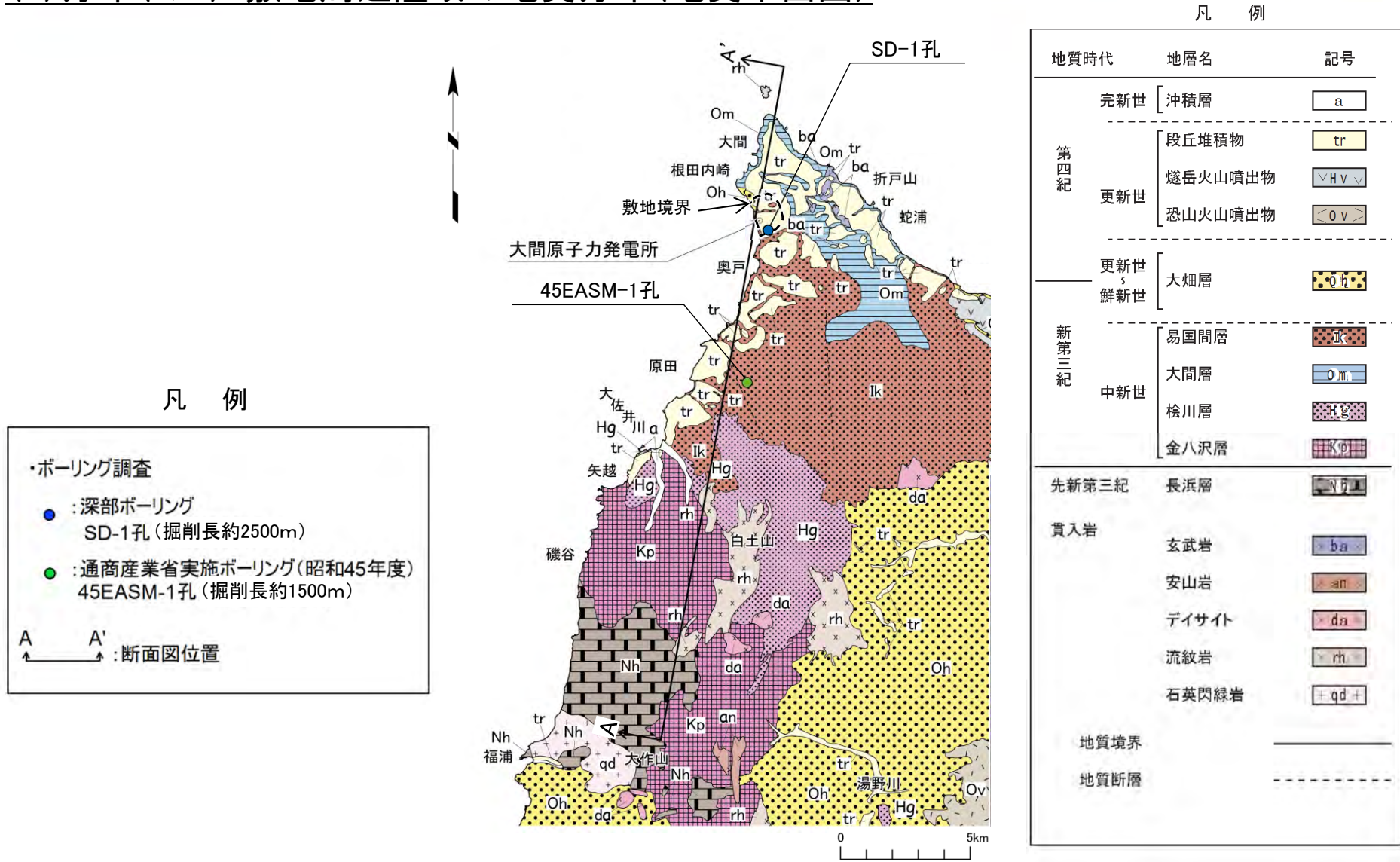


注1) 平面図上に表示のX-X'断面図についてはP.3-15, Y-Y'断面についてはP.3-16参照。  
注2) その他の検討対象シームの分布図は第615回審査会合資料2-2, P.5-19~P.5-30に示す。



### 3.1.3 シームの分布・性状・変位センス(4/18)

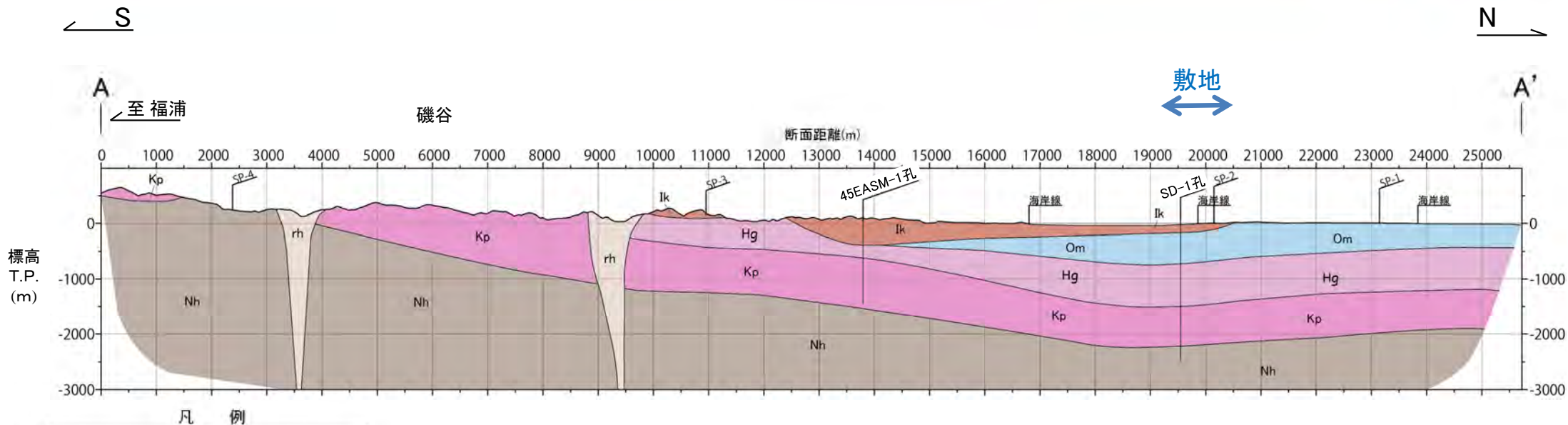
#### (1) 分布(4/7): 敷地周辺陸域の地質分布(地質平面図)



- 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。



## (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。



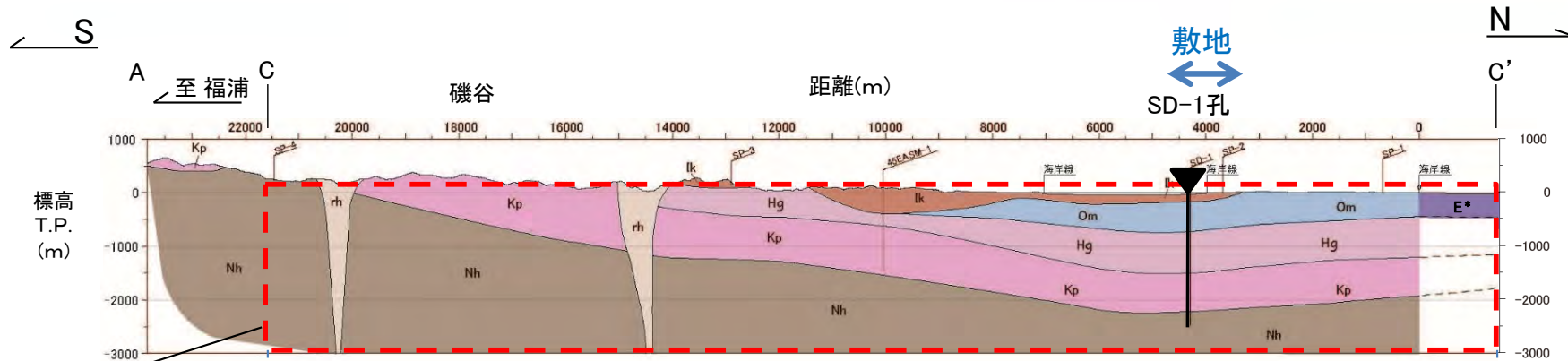
注) 敷地周辺陸域の屈折法地震探査の内容は、第932回審査会合資料1-2の「2-2-2」を参照。  
発震記録データは、第822回審査会合資料 机上配布資料3の「1.」を参照。

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



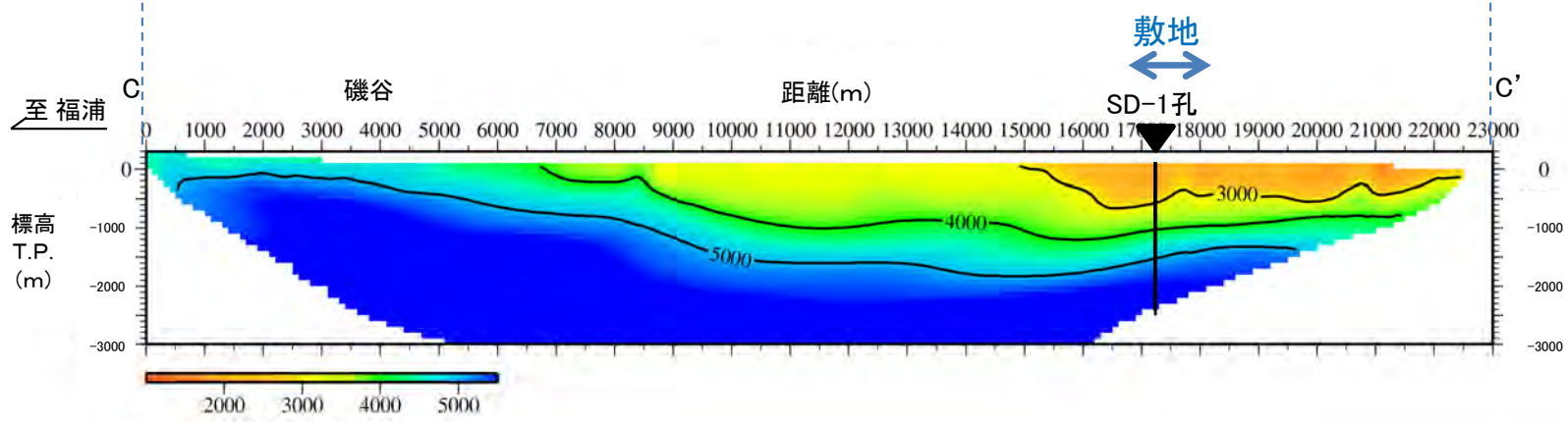
陸域地質断面図凡例

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

\*: 海域地質断面図凡例については、第932回審査会合資料1-1, P.2-10参照。

速度構造図  
記載範囲

敷地周辺陸域の地質断面図



敷地周辺陸域の屈折法地震探査による速度構造図

- 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)

|                                                                                 |                                                                                   |                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>S-11 (平均厚さ1.5cm, 最大厚さ4.3cm)<br/>T-2孔 中央深度:14.48m</p> <p>解釈線なし S-11 解釈線有り</p> | <p>S-10 (平均厚さ3.5cm※, 最大厚さ17.5cm)<br/>T-2孔 中央深度:51.45m</p> <p>解釈線なし S-10 解釈線有り</p> | <p>S-9 (平均厚さ1.7cm※, 最大厚さ11.2cm)<br/>E-5孔 中央深度:48.80m</p> <p>解釈線なし S-9 解釈線有り</p>    |
| <p>S-8 (平均厚さ3.0cm, 最大厚さ14.5cm)<br/>N-2孔 中央深度:69.09m</p> <p>解釈線なし S-8 解釈線有り</p>  | <p>S-7 (平均厚さ2.3cm, 最大厚さ11.0cm)<br/>N-4孔 中央深度:83.12m</p> <p>解釈線なし S-7 解釈線有り</p>    | <p>S-6 (平均厚さ2.2cm, 最大厚さ13.0cm)<br/>E-7孔 中央深度:71.74m</p> <p>解釈線なし S-6 解釈線有り</p>     |
| <p>S-5 (平均厚さ1.6cm※, 最大厚さ7.2cm)<br/>N-1孔 中央深度:95.87m</p> <p>解釈線なし S-5 解釈線有り</p>  | <p>S-4 (平均厚さ1.8cm※, 最大厚さ13.8cm)<br/>D-7孔 中央深度:81.96m</p> <p>解釈線なし S-4 解釈線有り</p>   | <p>S-3 (平均厚さ1.5cm※, 最大厚さ6.6cm)<br/>M-9孔 中央深度:146.49m</p> <p>解釈線なし S-3 解釈線有り</p>    |
| <p>S-2 (平均厚さ1.6cm, 最大厚さ9.6cm)<br/>J-6孔 中央深度:109.44m</p> <p>解釈線なし S-2 解釈線有り</p>  | <p>S-1 (平均厚さ2.8cm※, 最大厚さ9.0cm)<br/>N-1孔 中央深度:120.73m</p> <p>解釈線なし S-1 解釈線有り</p>   | <p>S-0m (平均厚さ4.4cm※, 最大厚さ16.7cm)<br/>M-9孔 中央深度:342.43m</p> <p>解釈線なし S-0m 解釈線有り</p> |

凡例

- 02tf: 淡灰色火山礫凝灰岩
- ftf: 細粒凝灰岩
- ctf: 粗粒凝灰岩
- d0tf: 暗灰色火山礫凝灰岩
- b0v: 安山岩溶岩(角礫状)
- m0v: 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)

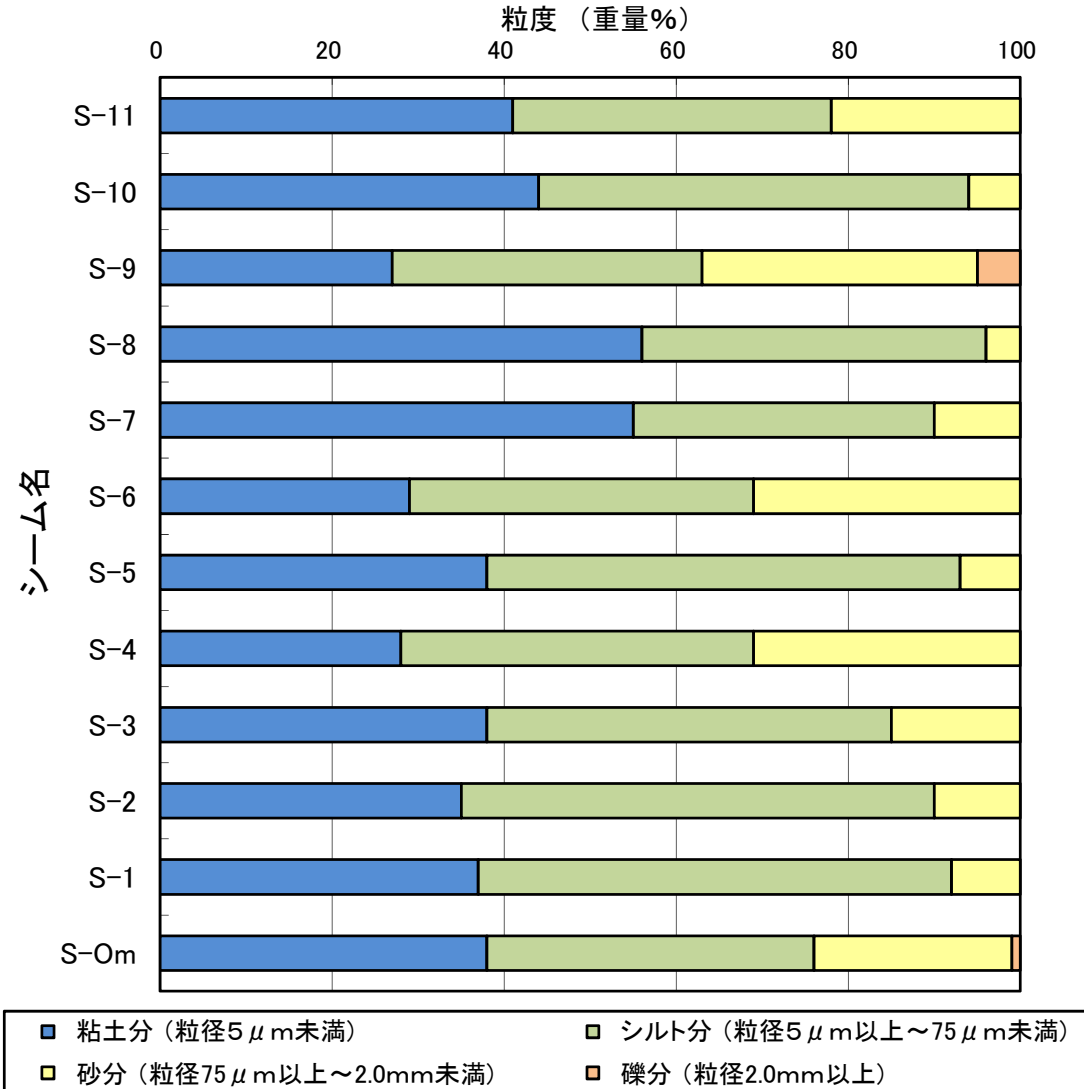
## (2) 性状(2/5): 各シームの厚さ・粒度(ボーリングコア観察, 粒度試験)

シーム一覧表

| シーム名 | 平均厚さ<br>(cm) | 最大厚さ<br>(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、<br>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、<br>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、<br>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、<br>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、<br>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、<br>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、<br>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、<br>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、<br>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。



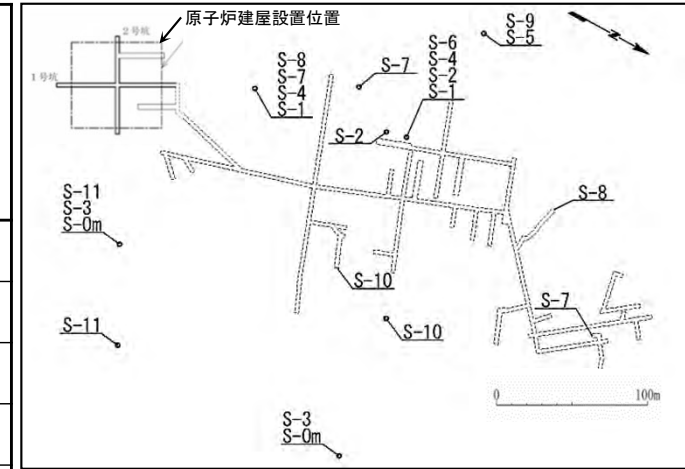


### 3.1.3 シームの分布・性状・変位センス(10/18)

## (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

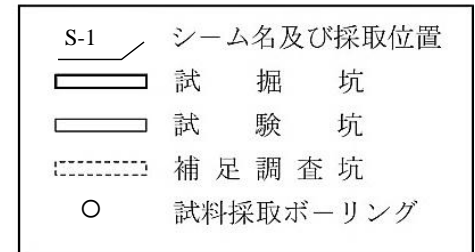
シームのX線分析結果

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<br>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<br>挟在シーム名<br>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。

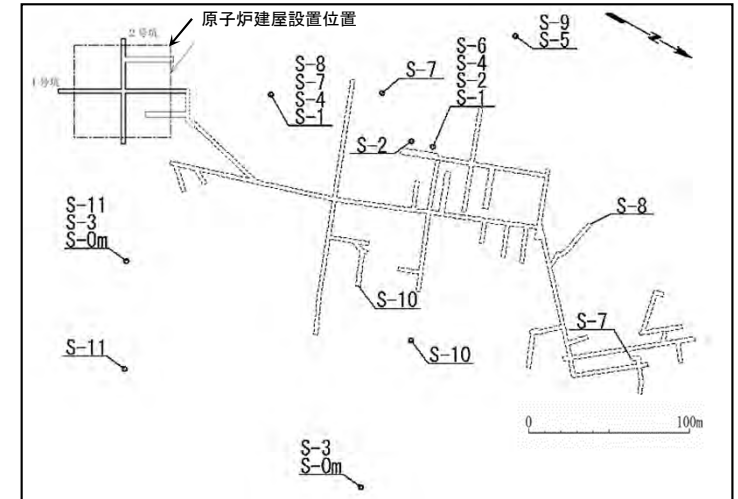
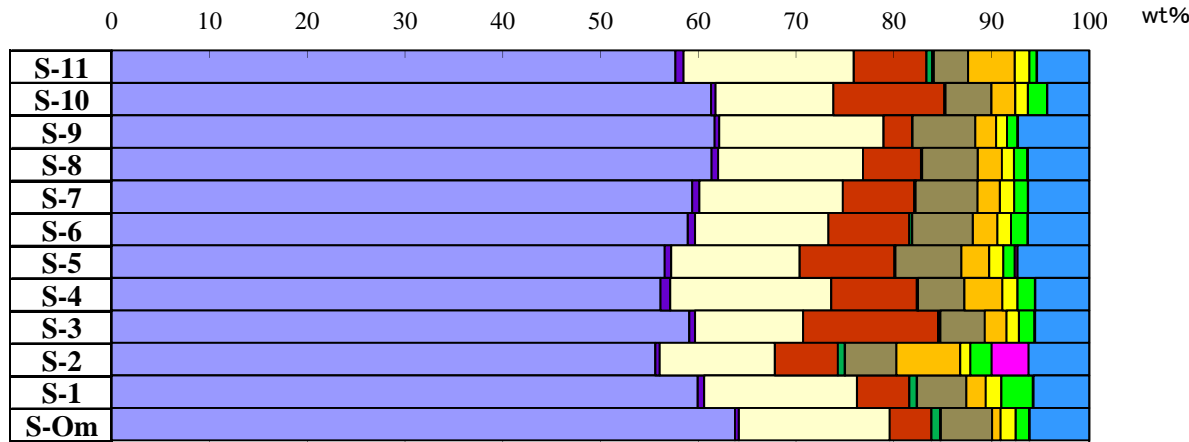
- X線分析の結果, 各シームの鉱物組成はシームを挟在する細粒凝灰岩及び酸性凝灰岩とほぼ同様である。
- 各シームの主要鉱物は斜長石, スメクタイト及び石英で, 鉱物組成はほぼ同様である。
- 一部のシームではパリゴルスカイト, フィリップサイト等の変質鉱物が検出されている。



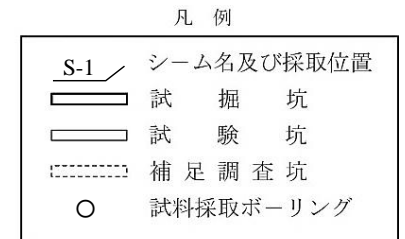
### 3.1.3 シームの分布・性状・変位センス(11/18)

#### (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

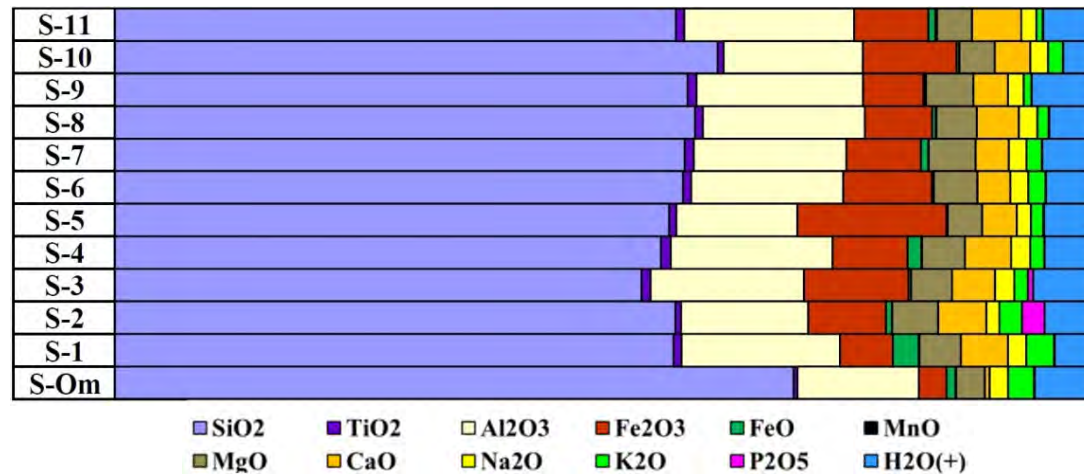
シームの化学分析結果(蛍光X線分析等)



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 (SiO<sub>2</sub>, TiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, MnO, MgO, CaO, Na<sub>2</sub>O, K<sub>2</sub>O, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) は蛍光X線分析法
- 湿分 (H<sub>2</sub>O(-)) は105~110°C乾燥減量法, 化合水 (H<sub>2</sub>O(+)) 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

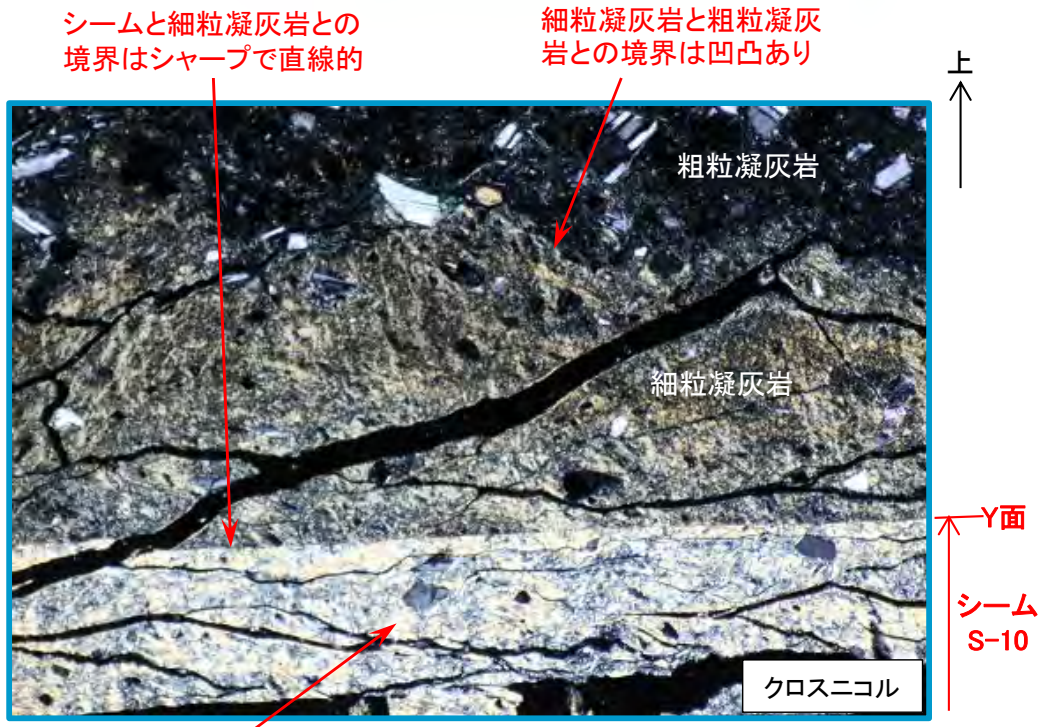
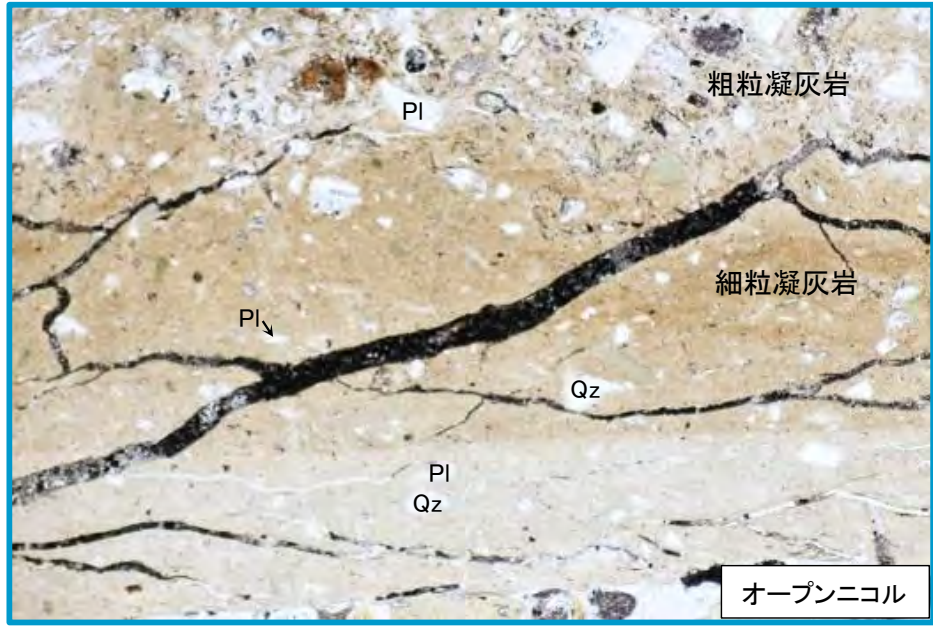
- 蛍光X線分析等による化学分析の結果, 各シームはシームを挟在する細粒凝灰岩及び酸性凝灰岩と類似の化学組成を示す。
- 各シームの化学組成はほぼ同様である。

### 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

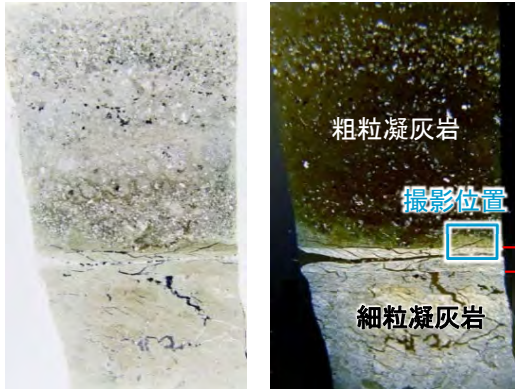
S-10-9 TB-34 13.5m

凡例  
Qz 石英  
Pl 斜長石



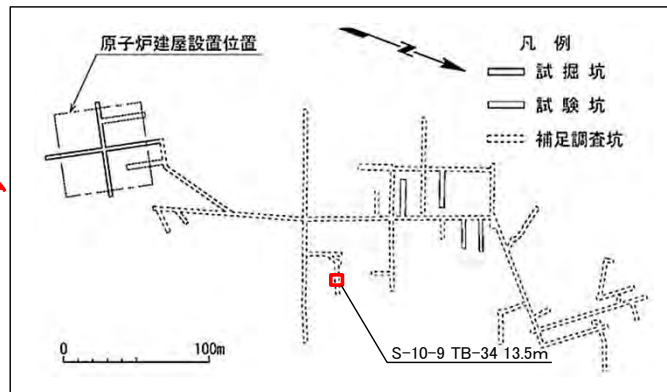
薄片(透過光)

薄片(偏光板使用)



不定方位

0 1cm



位置図

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

上  
Y面  
シーム S-10

上  
Y面  
シーム S-10

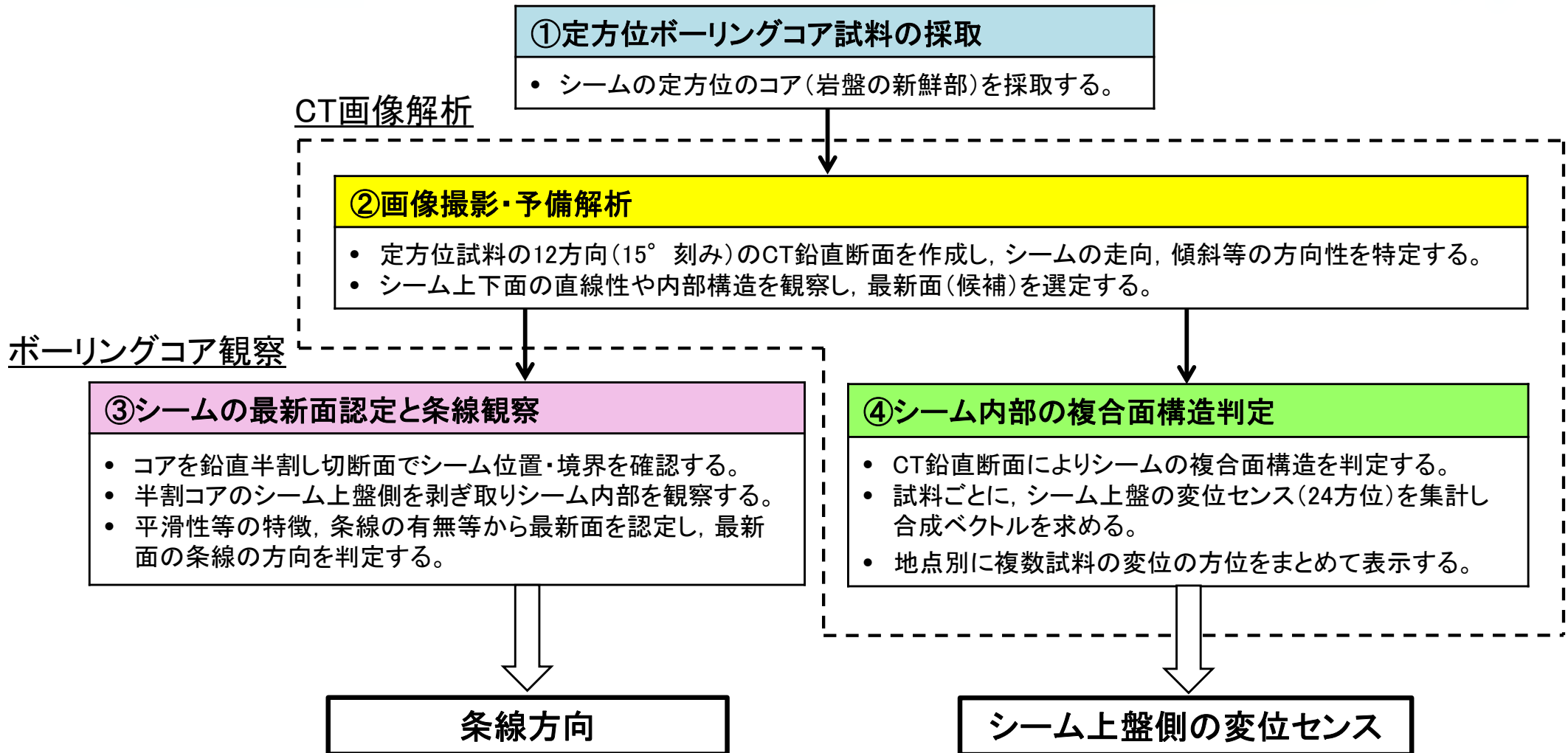
シーム内部にはスメクタイトが多い(高い干渉色を示す)

- 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)

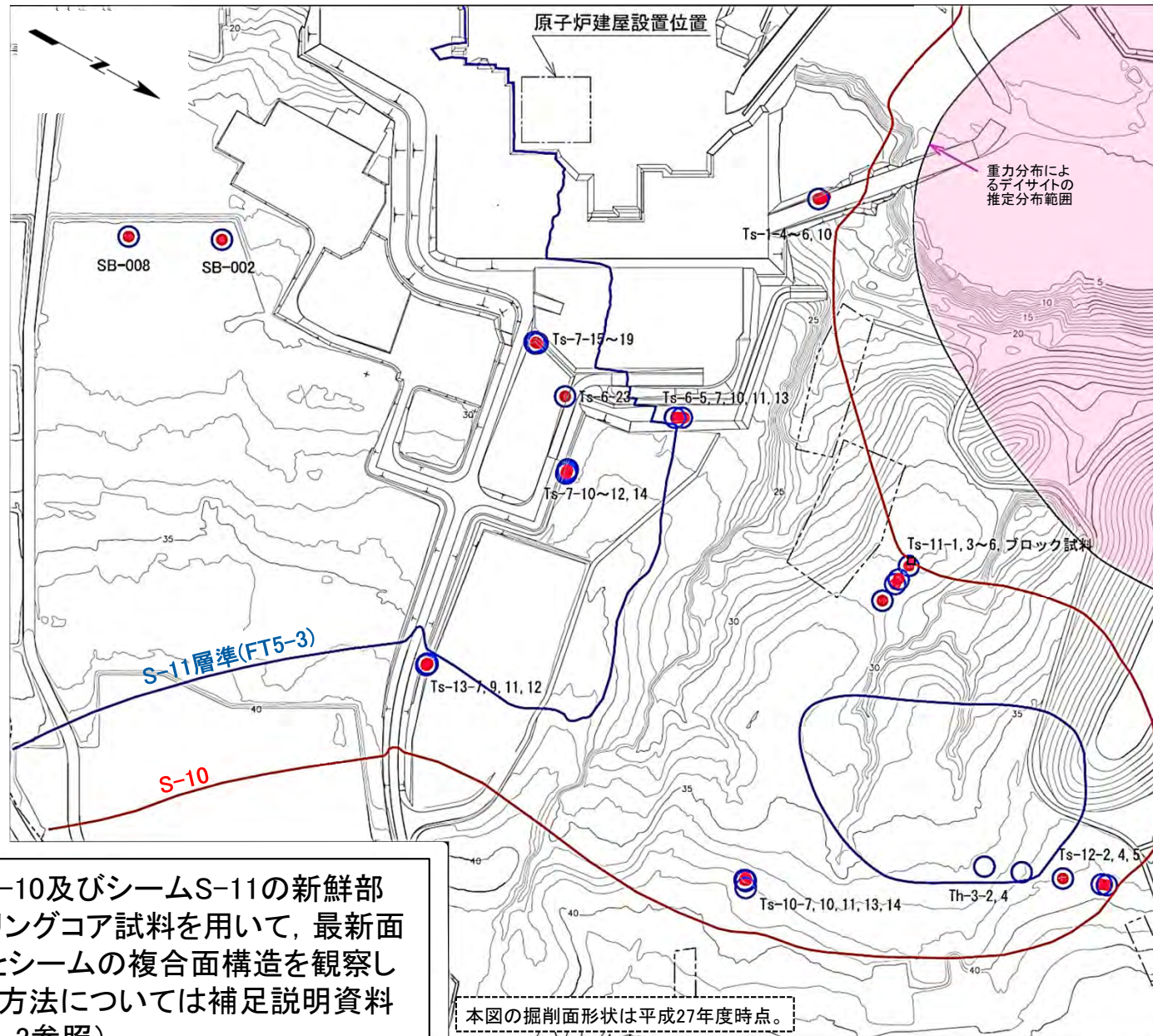
## (3) 変位センス(1/4):シームの条線と変位センスの検討フロー



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。

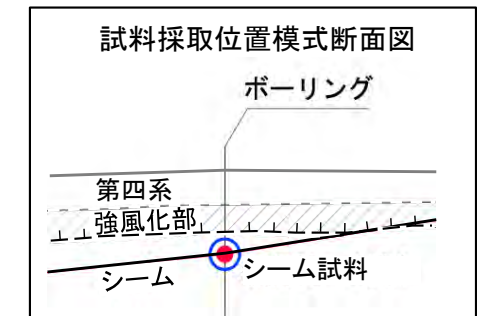


#### (3) 変位センス(2/4): シーム試料採取位置図



- 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
- 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

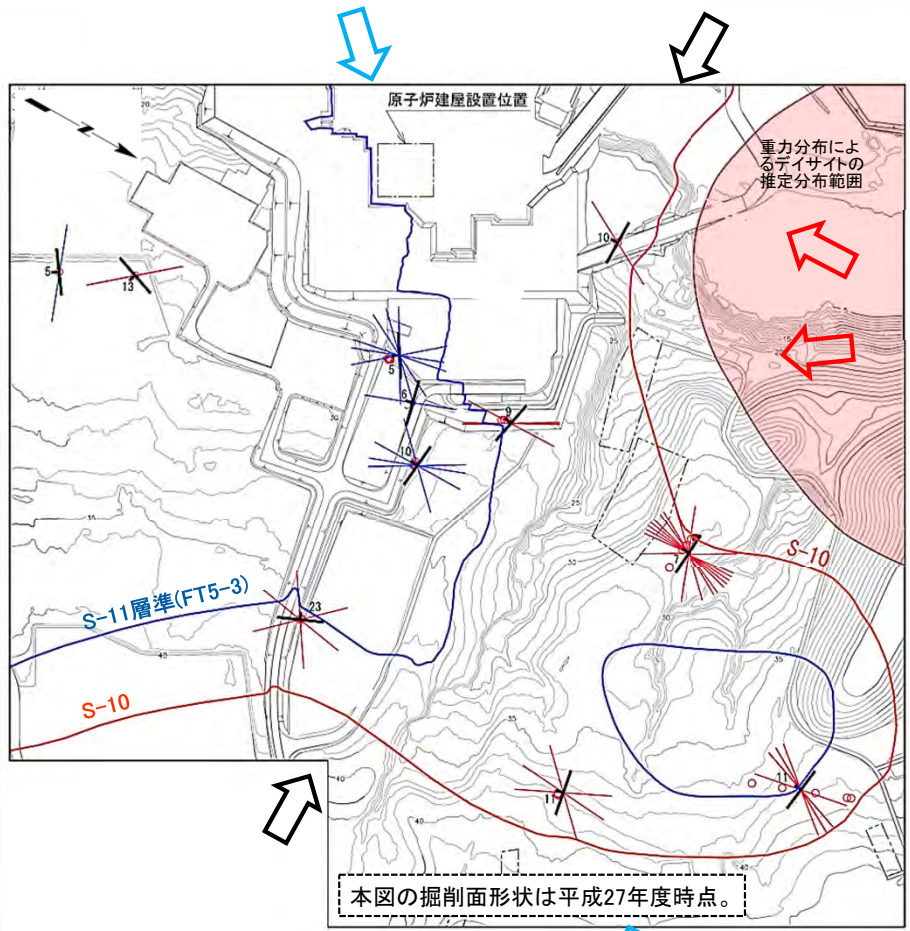


図1 シームの最新面の条線方向の分布

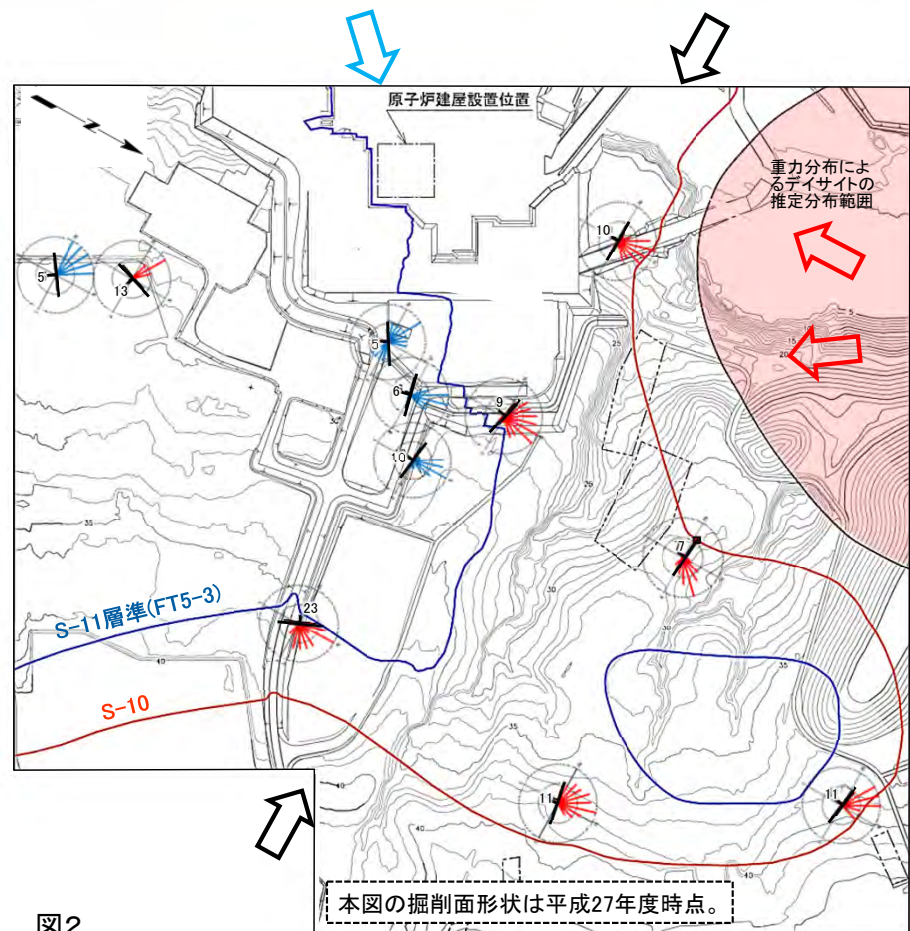


図2 シームの複合面構造による上盤の変位センスの分布

- 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)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。

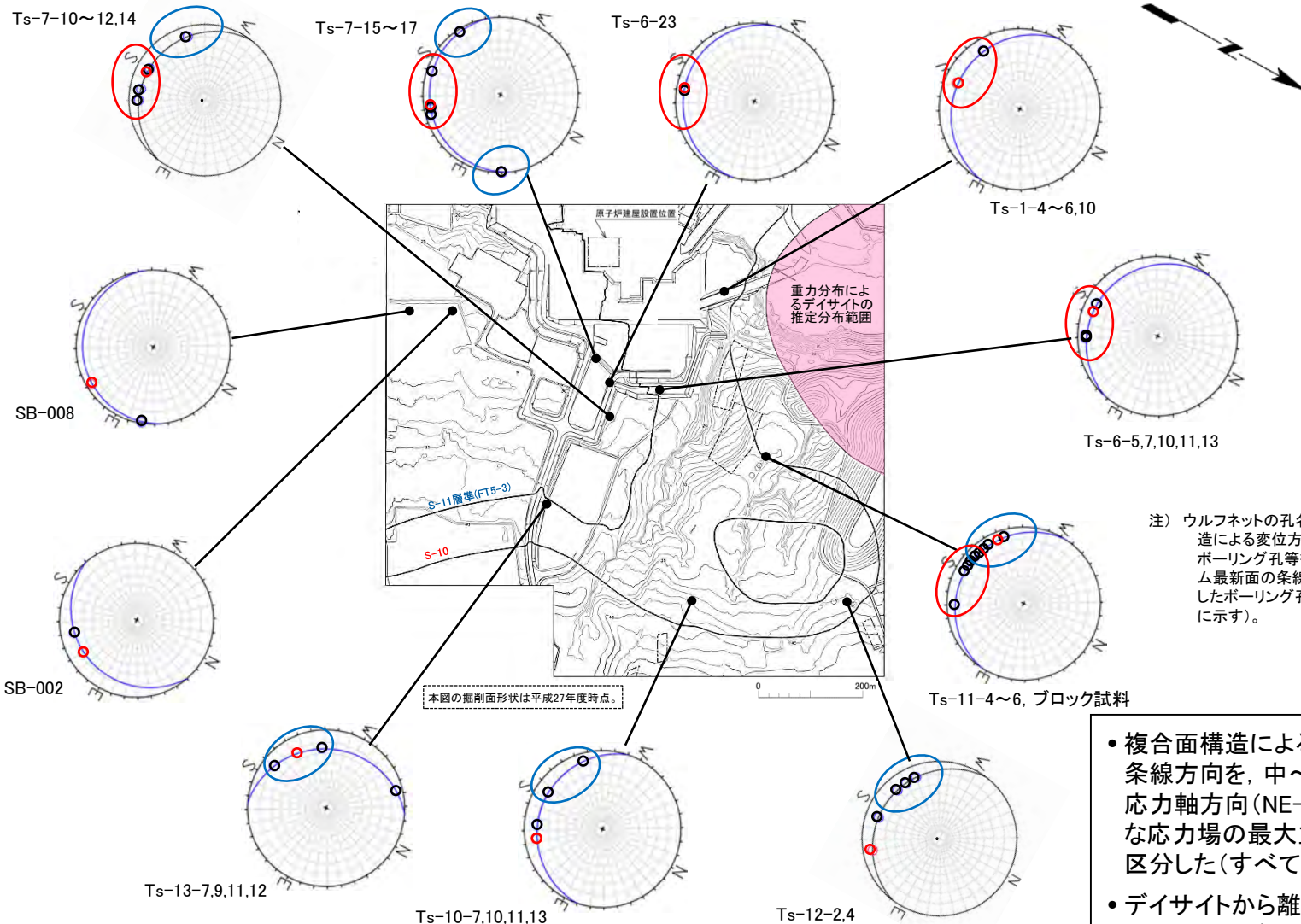
注) 多重逆解法解析については補足説明資料P.2-4～P.2-7参照。

\*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を挟む鍵層名である。  
\*2: 下北半島における応力場の変遷はP.3-177参照。



## (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】

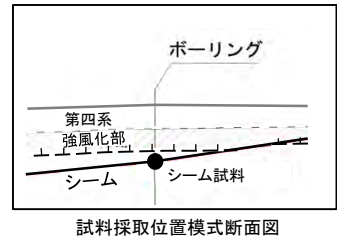
○ 中～後期中新世の広域応力場の最大主応力軸の方向 (NE-SW) \*2

○ 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)

\* 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.3-177参照。




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)。



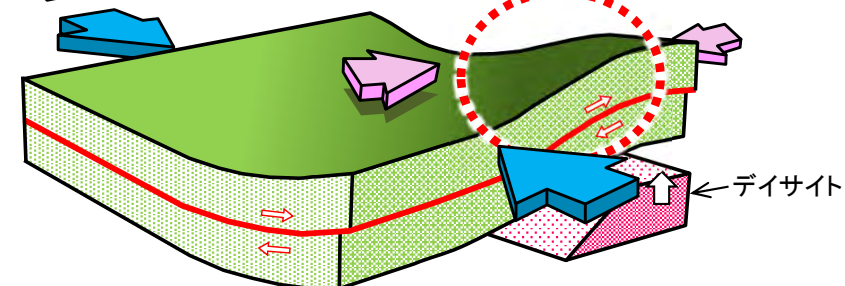
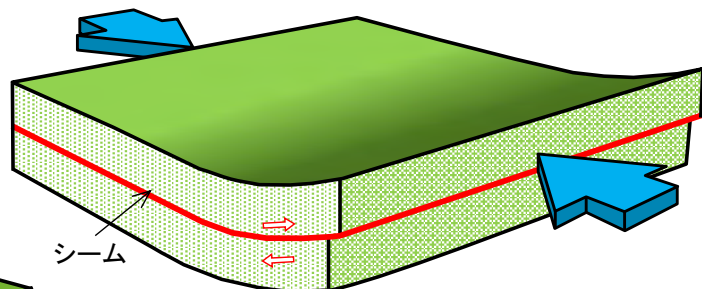
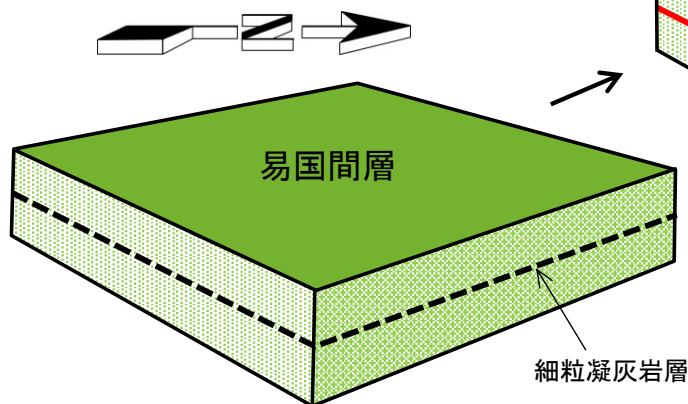
- 複合面構造による上盤の変位方向及びシーム最新面の条線方向を、中～後期中新世の広域応力場の最大主応力軸方向(NE-SW)及びデイサイト貫入時のローカルな応力場の最大主応力軸方向(N-S~NW-SE)の2つに区分した(すべてシーム沿いに上方に変位するセンス)。
- デイサイトから離れた場所では広域応力場の最大主応力軸方向、デイサイト近傍ではローカルな応力場の最大主応力軸方向の変位を示す傾向が認められる。

#### (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.3-177参照。



(a) デイサイト近傍では、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変位センスを示す。

← デイサイト

- 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)

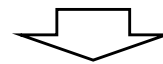
- 各シームの鉱物組成及び化学組成はシームを挟在する細粒凝灰岩及び酸性凝灰岩とほぼ同様である。各シームの主要構成鉱物は斜長石、スメクタイト及び石英で、鉱物組成はほぼ同様である。また、シームには主にスメクタイトから成る変質鉱物が認められ、それらは低温の熱水変質作用により生成したものと推定される。

###### 微細組織(薄片)

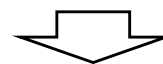
- 各シームと細粒凝灰岩及び酸性凝灰岩との境界はシャープ・直線的で、層理面に平行な層面すべりによりせん断変形を受けたと考えられる。

##### (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。

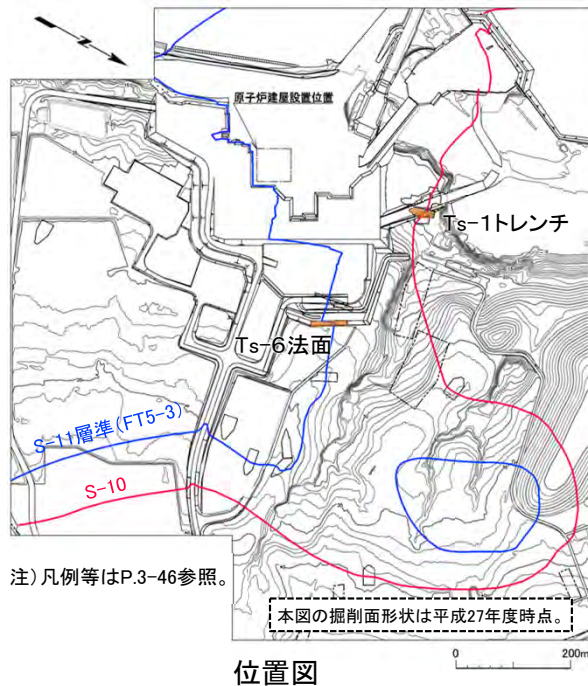
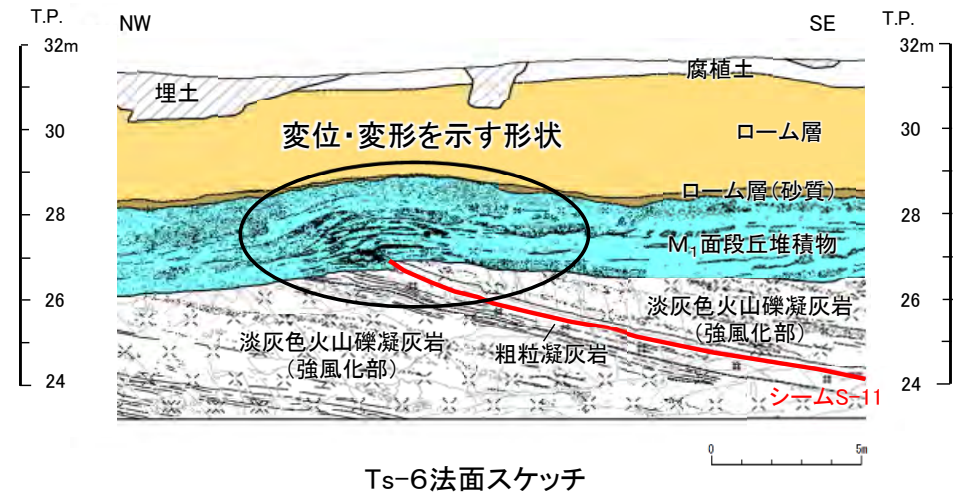
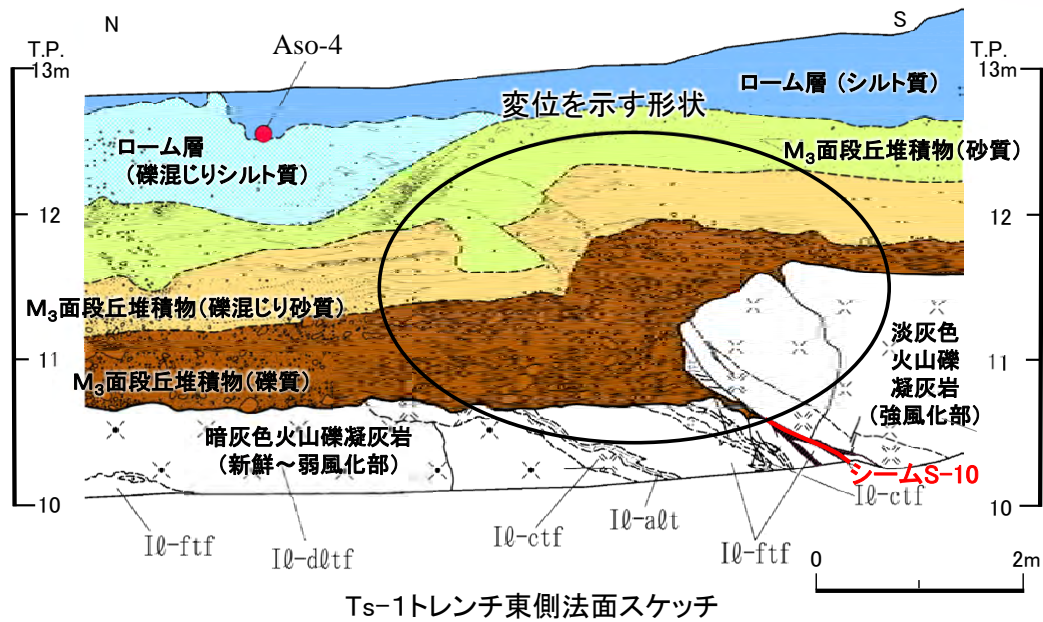
## 3.1.4 地表付近で見られるシームの特徴

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の評価方針
    - 3.3.2 シームS-11の分布の特徴
    - 3.3.3 シームS-11の活動性評価
    - 3.3.4 シームS-11の地表付近に認められる変状の検討
      - 3.3.4.1 シームS-11の地表付近に認められる変状の地質観察
      - 3.3.4.2 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
      - 3.3.4.3 重要な安全機能を有する施設の基礎地盤にシームS-11が分布する付近の岩盤性状の検討
    - 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

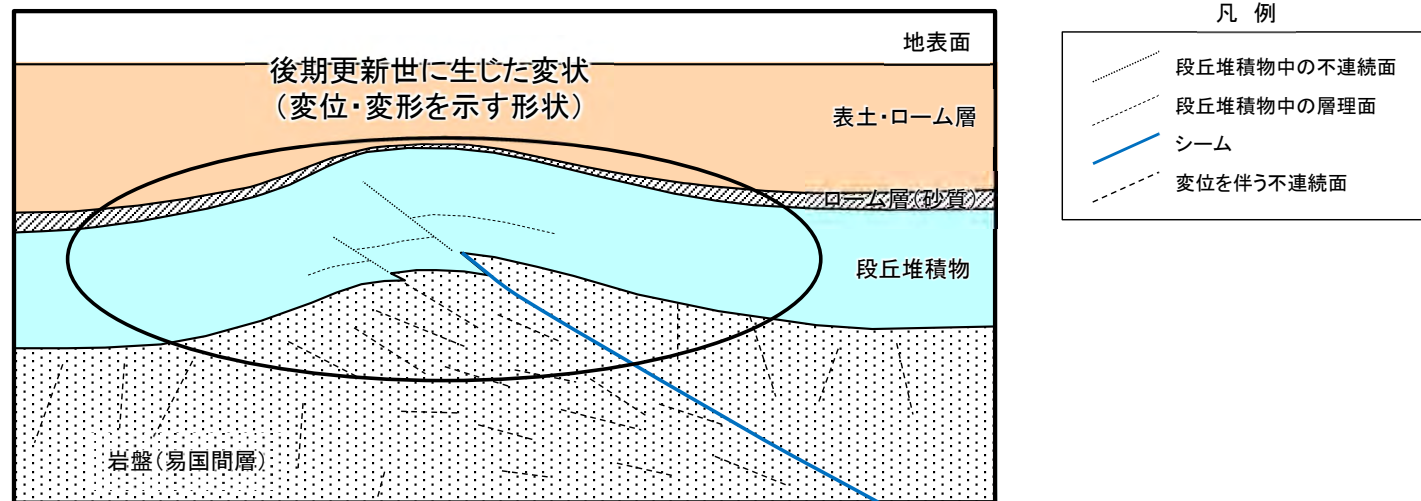


シームの調査の過程で、地表付近において、シームS-10, S-11の一部箇所において以下のような特徴が認められる(その他のスケッチはP.3-47, 3-48参照)。

- 地表付近において、シームS-10の上載層であるM<sub>3</sub>面段丘堆積物及びその直下の岩盤に変位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変形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M<sub>1</sub>面段丘堆積物及びその直下の岩盤に変位・変形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変位・変形を示す形状を、「後期更新世に生じた変状」とする。

#### 検討方針

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、岩盤及び直上の段丘堆積物に変位・変形、すなわち変状が認められる。シームの評価方針(3.1.6)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、変状による変位・変形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。

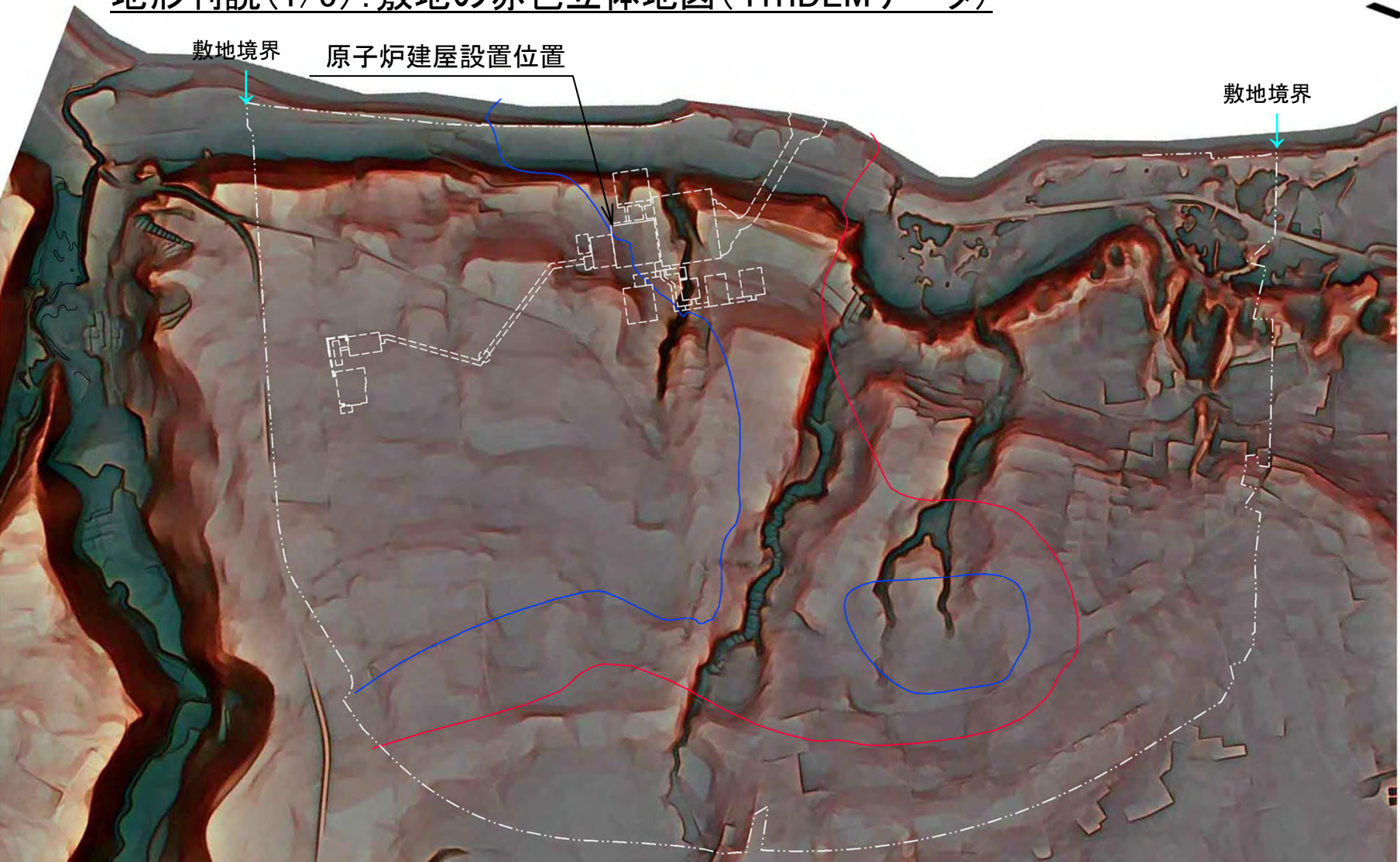
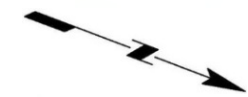
#### (2) 詳細地質観察（1/20スケール）

- 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を挟在する鍵層名である。  
 \*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)。

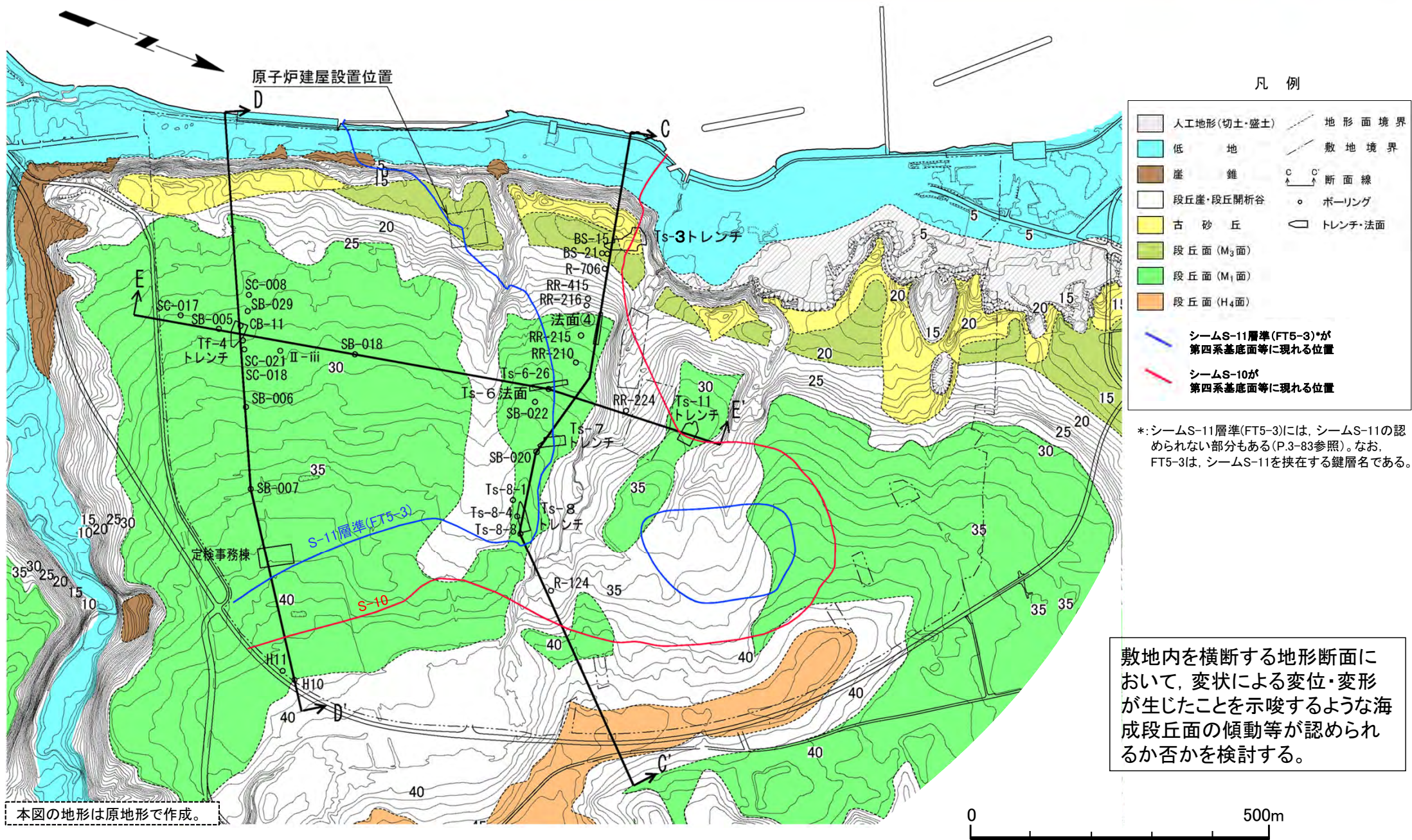
敷地の赤色立体地図(1mDEMデータ)

- 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変位・変形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

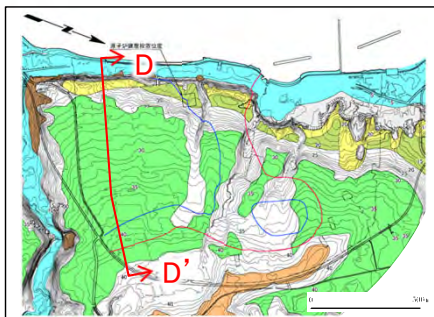
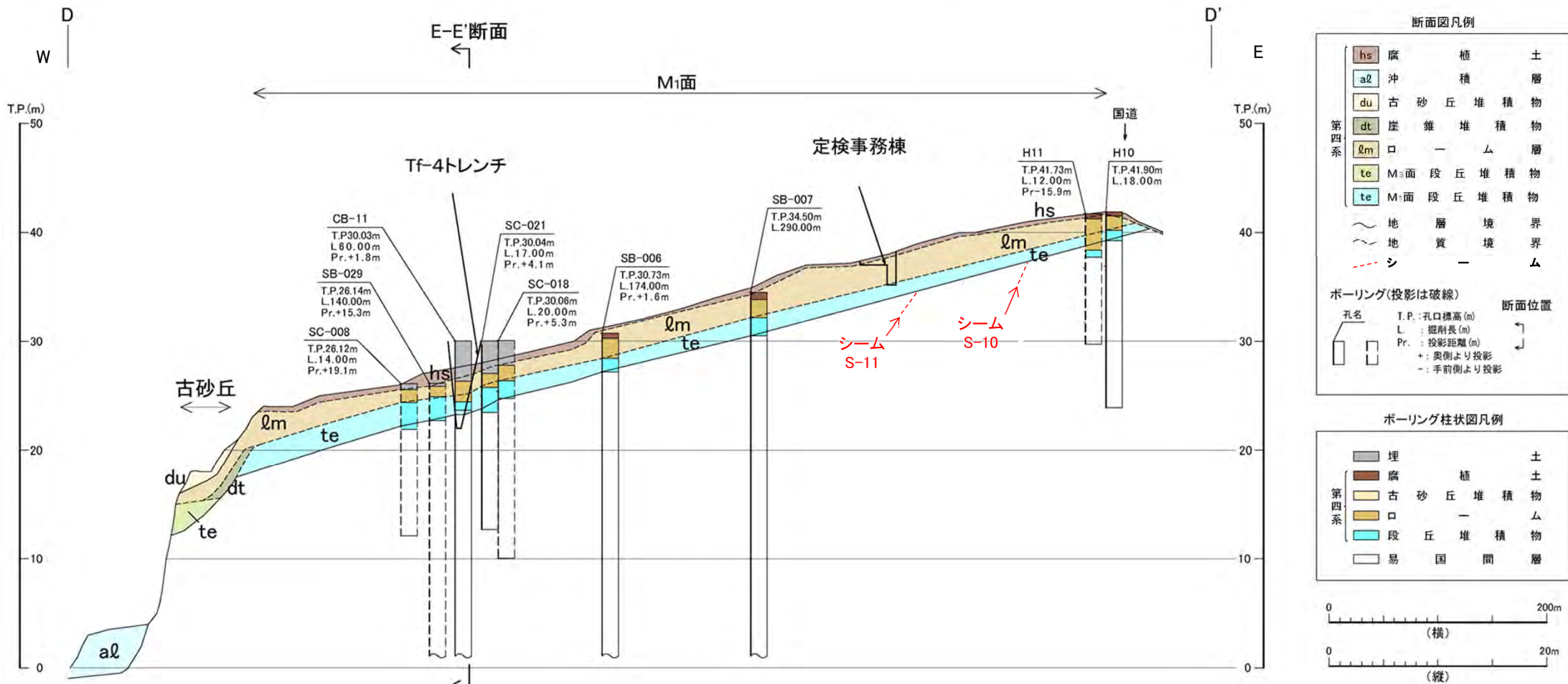


敷地内を横断する地形断面において、変状による変位・変形が生じたことを示唆するような海成段丘面の傾動等が認められるか否かを検討する。





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

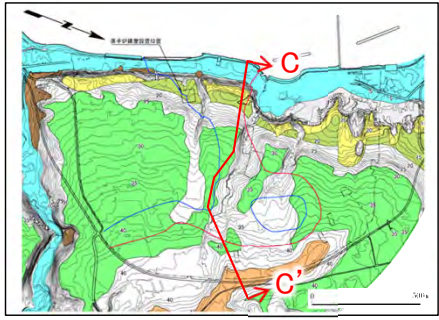
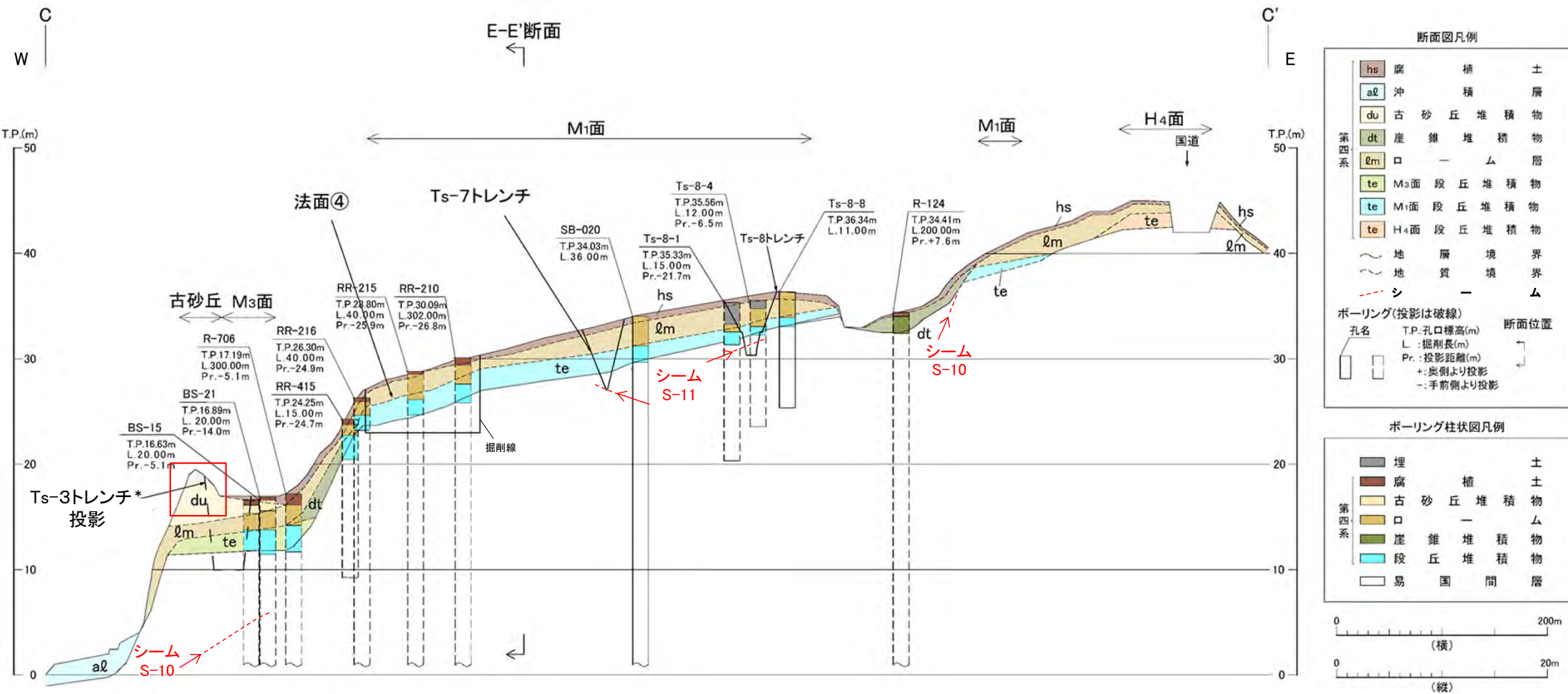


断面位置図

敷地を東西方向に横断するD-D'断面では、シームS-10及びS-11付近において、変状による変位・変形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



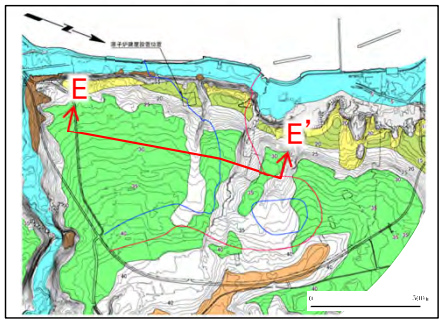
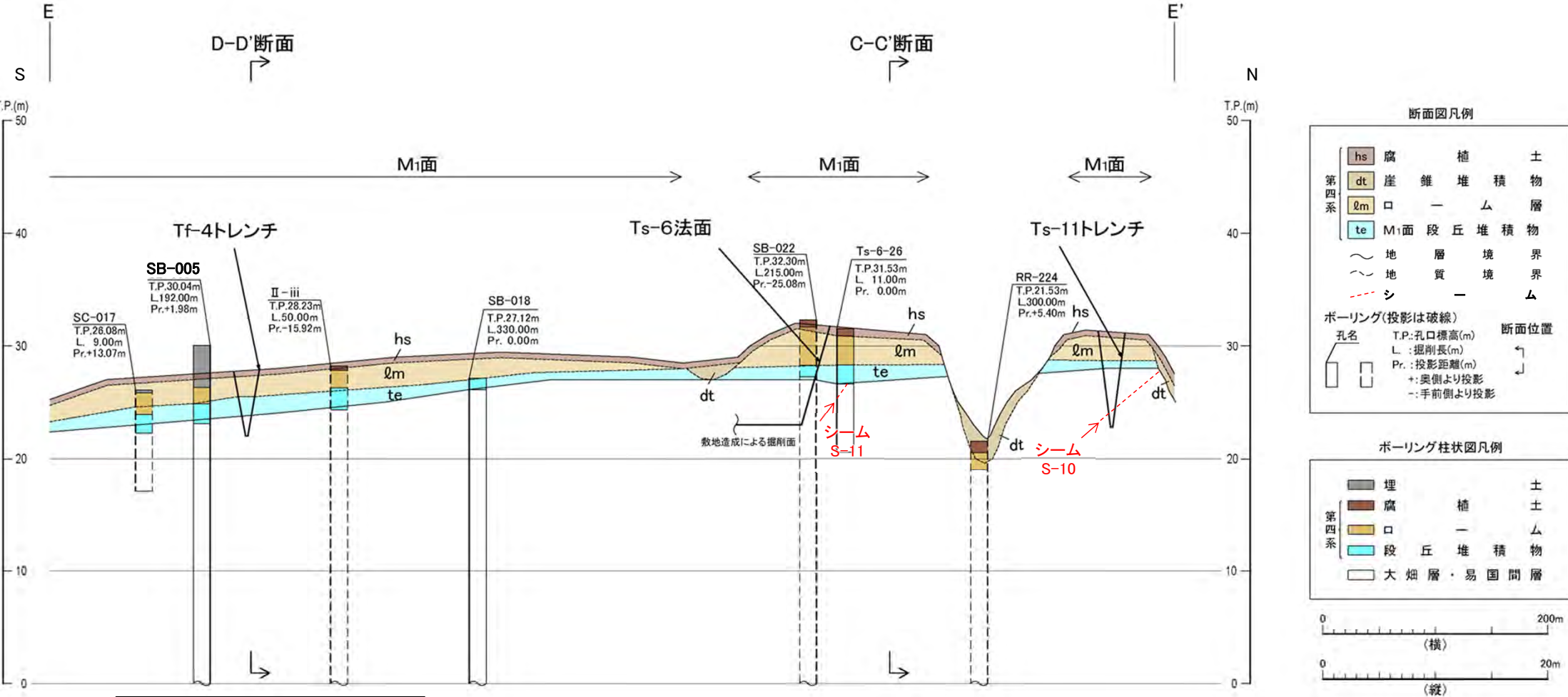
断面位置図

- 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、変状による変位・変形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、M<sub>3</sub>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



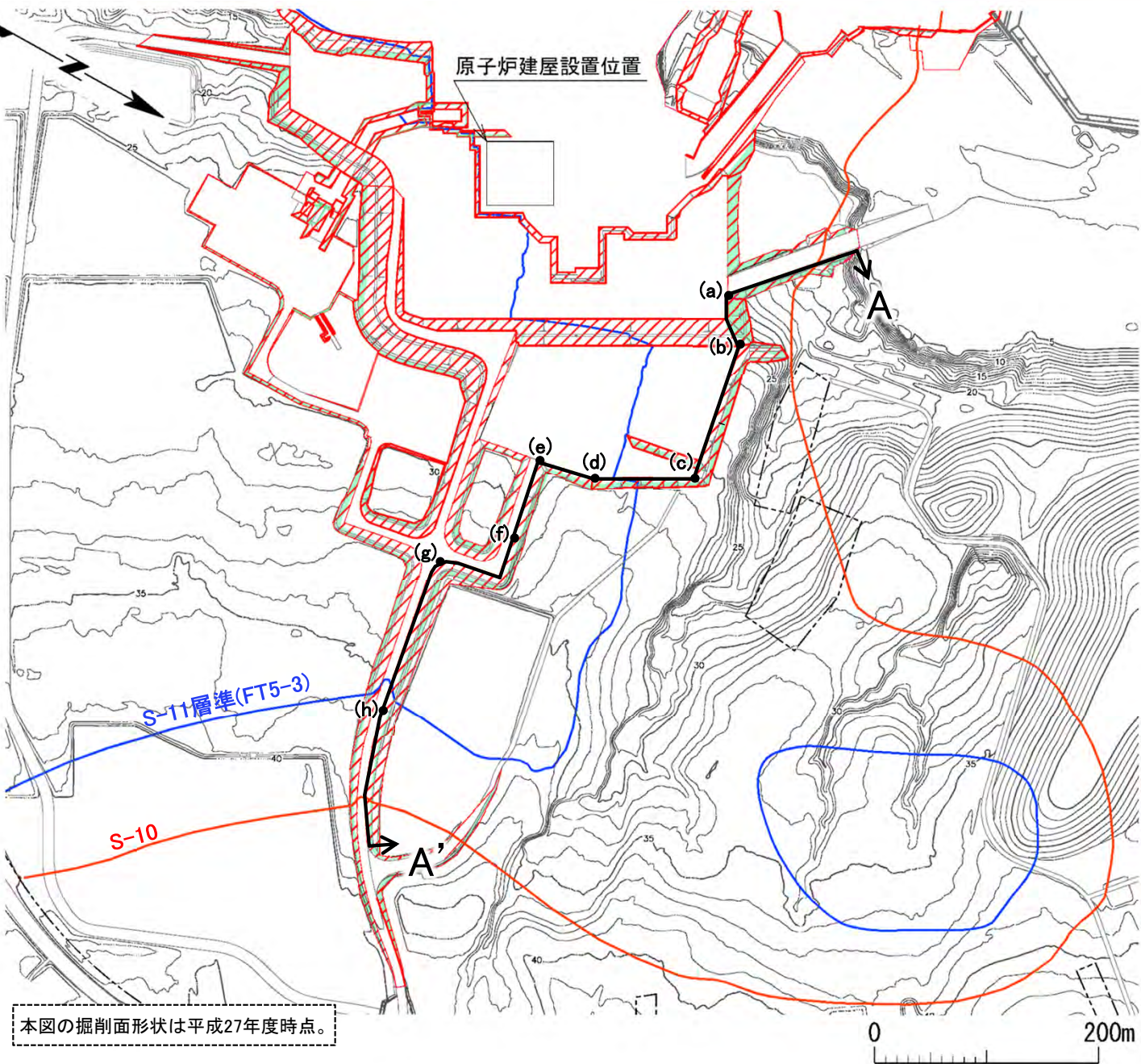
断面位置図

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、変状による変位・変形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。

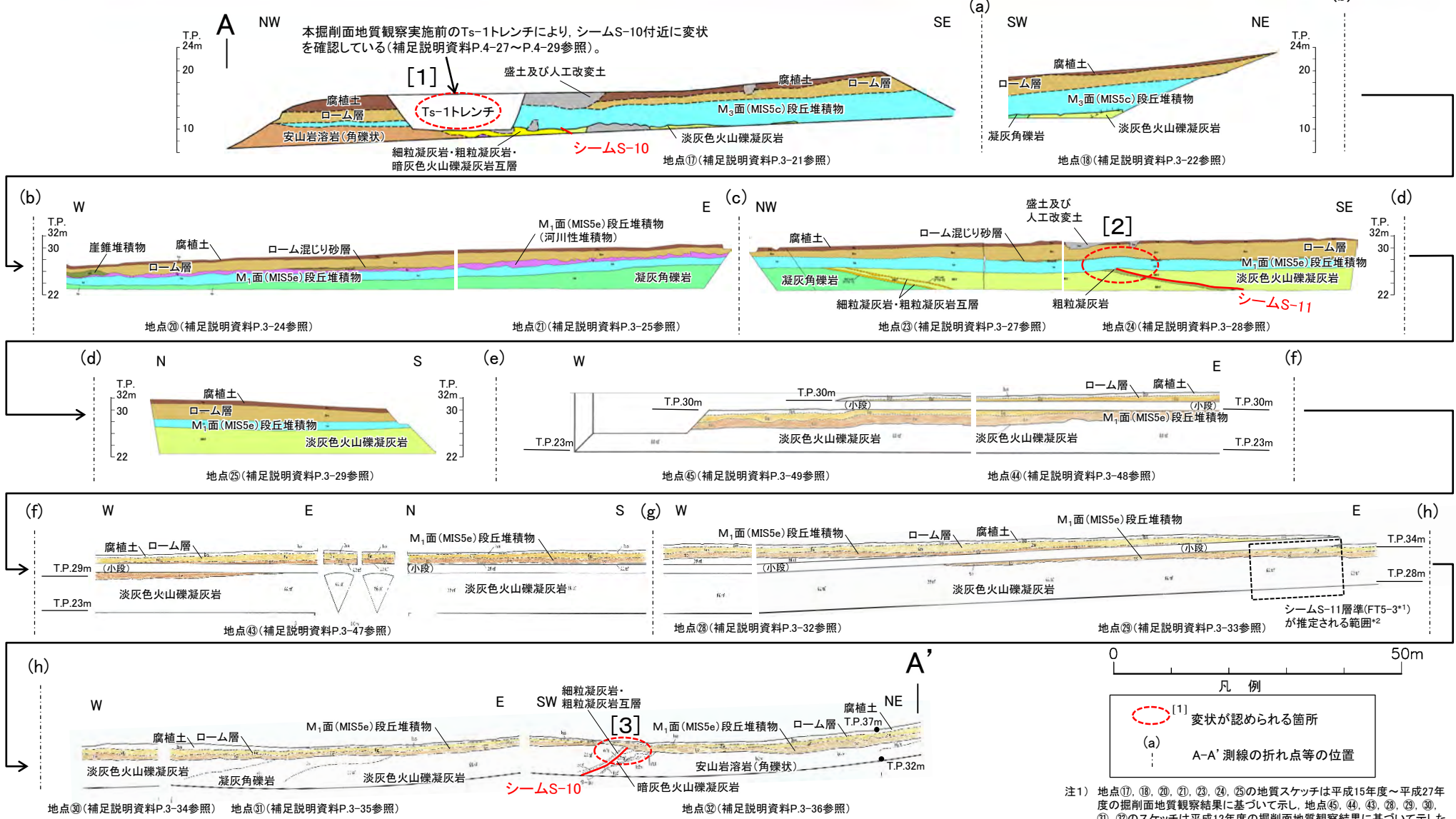
掘削面地質観察により、第四系の基底面を調査し、敷地内での変状の有無について検討した。

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)。

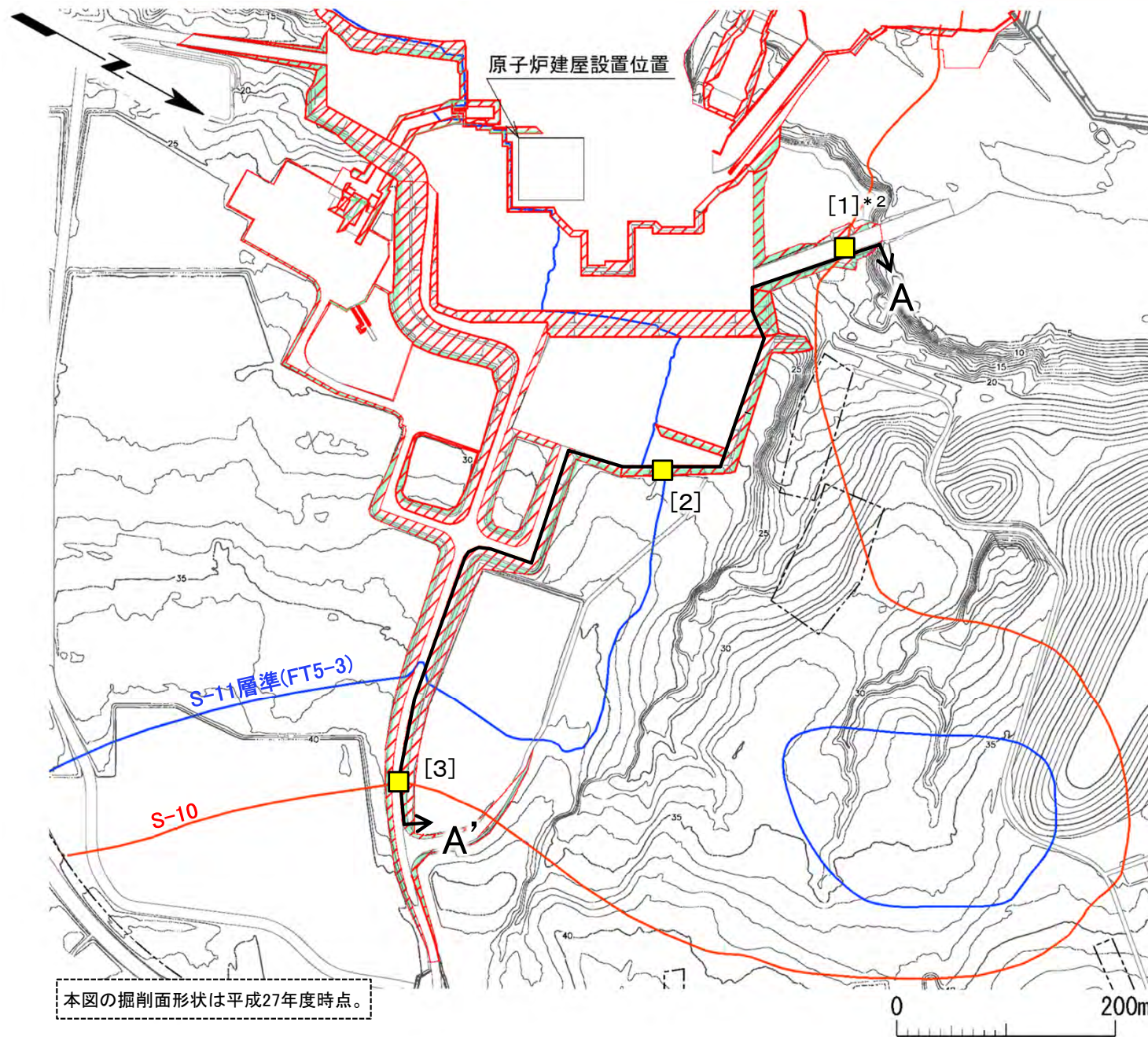
注1) 地点①, ⑩, ⑫, ⑬, ⑮, ⑰, ⑱, ㉑, ㉒, ㉓, ㉔の地質スケッチは平成15年度~平成27年度の掘削面地質観察結果に基づいて示し、地点④, ④, ④, ④, ④, ④, ④, ④のスケッチは平成12年度の掘削面地質観察結果に基づいて示した。  
 注2) 各掘削面の凡例については補足説明資料3章の該当頁参照。  
 \*1: シームS-11層準(FT5-3)には、シームS-11の認められない部分もある(P.3-83参照)。なお、FT5-3は、シームS-11を挟む層名である。  
 \*2: シームS-11は分布しない。

### 3.1.4 地表付近で見られるシームの特徴(11/20)

第986回審査会合  
資料1-1 P.3-42 一部修正



#### (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

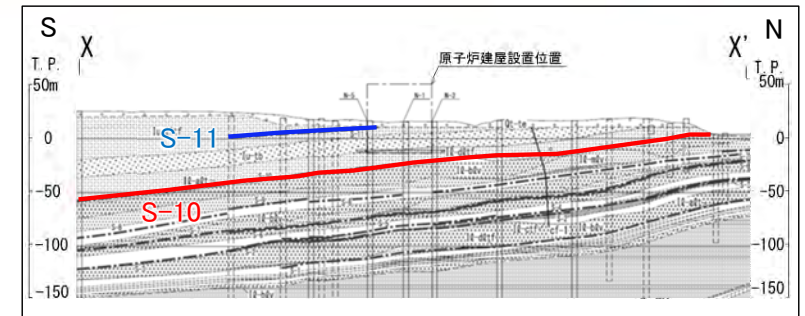
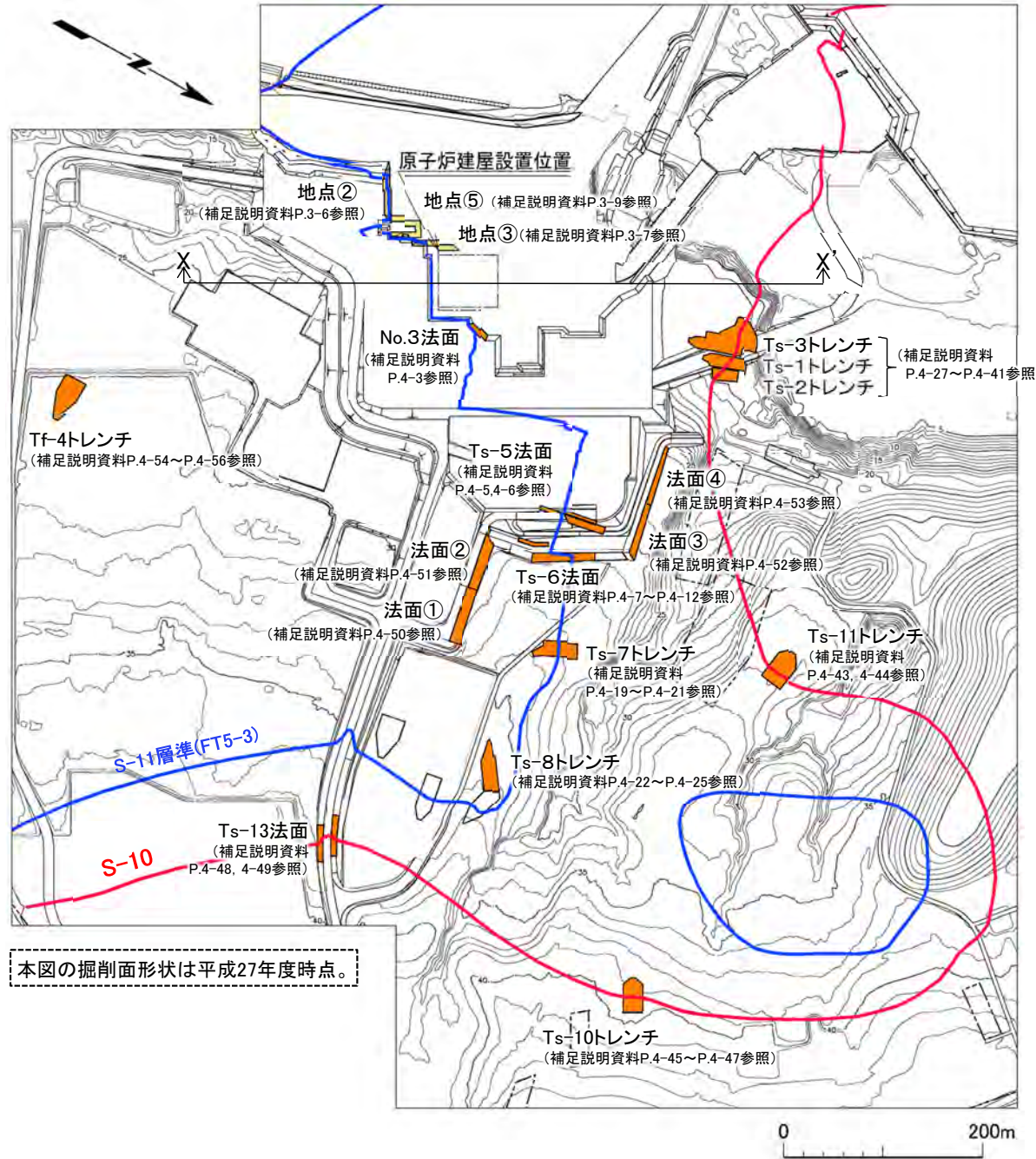
\*1: シームS-11層準(FT5-3)には、シームS-11の認められない部分もある(P.3-83参照)。なお、FT5-3は、シームS-11を挟在する鍵層名である。  
\*2: 本掘削面地質観察実施前のTs-1トレンチにより、シームS-10付近に変状を確認している(補足説明資料P.4-27~P.4-29参照)。

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。

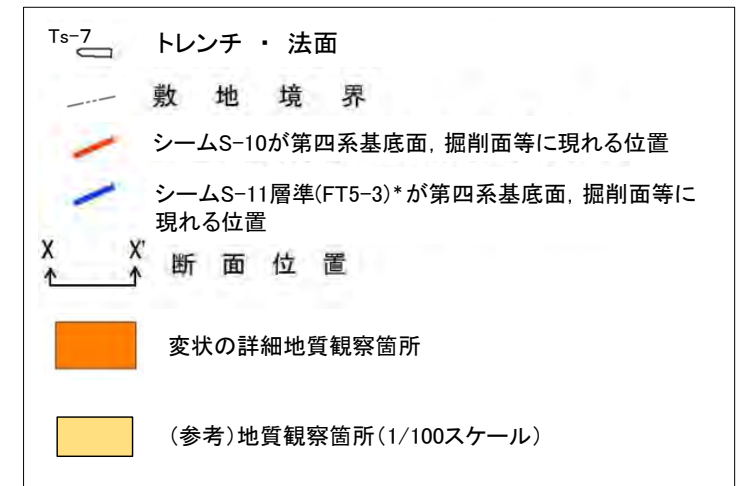


## (2) 詳細地質観察(1/8)



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



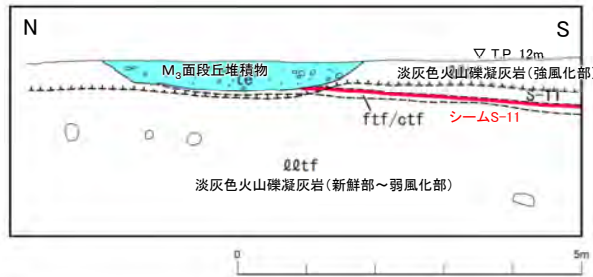
\* シームS-11層準(FT5-3)には、シームS-11の認められない部分もある(P.3-83参照)。なお、FT5-3は、シームS-11を挟む層名である。

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。



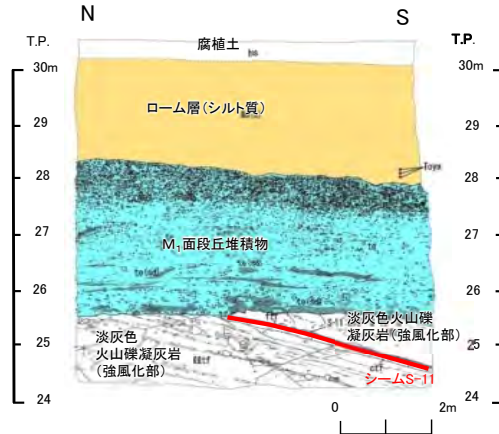
## (2) 詳細地質観察(2/8): 地質スケッチ(シームS-11付近)



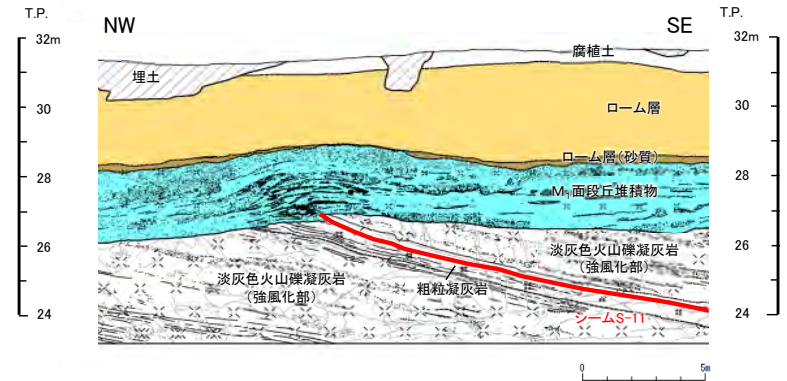
No.3法面: 変状が認められない  
(補足説明資料P.4-3参照)

(参考: 1/100スケール)

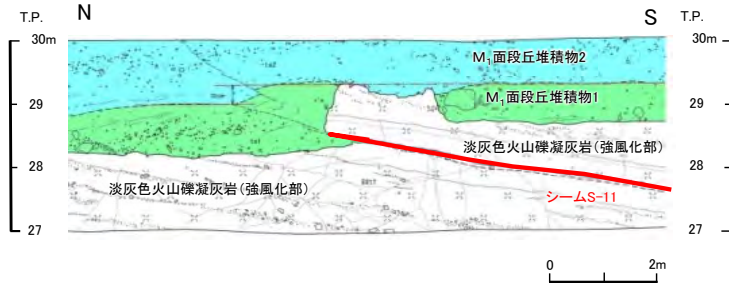
地点②, ③, ⑤: 変状が認められない  
(補足説明資料P.3-6, 3-7, 3-9参照)



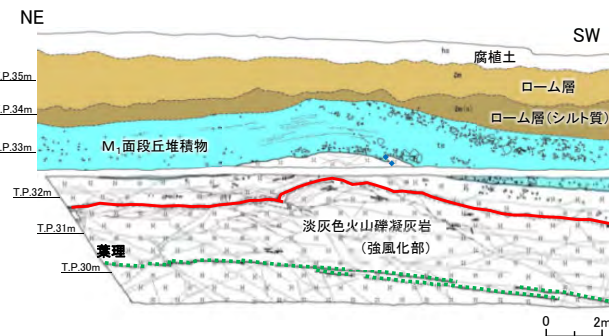
Ts-5法面: 変状が認められない  
(補足説明資料P.4-6参照)



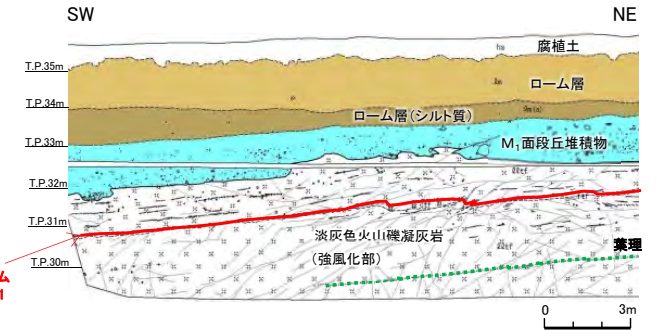
Ts-6法面: 変状が認められる  
(見掛けの鉛直変位量約35cm[段丘堆積物中の層理面の段差]及び約75cm[段丘堆積物の上に凸の形状])  
(補足説明資料P.4-7参照)



Ts-7トレンチ東側法面: 変状が認められる  
(見掛けの鉛直変位量約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  
(見掛けの鉛直変位量約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  
(見掛けの鉛直変位量約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)

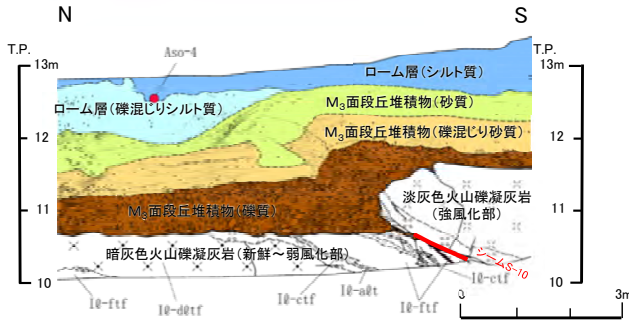
- シームS-11付近の詳細地質観察の結果、変状が認められる箇所及び変状が認められない箇所がある。
- 変状が認められる箇所では、段丘堆積物中の層理面の段差及び上に凸の形状を示し、シームS-11の上盤は上方に変位するセンスを示す。見掛けの鉛直変位量はいずれも1m未満と小さい。なお、変位に累積性は認められない(補足説明資料P.4-8参照)。
- 変状が認められる箇所では、変状付近の岩盤は風化が著しく、シームS-11の上下盤は強風化している。これら変状は、強風化した岩盤中の弱面が変位し、直上の段丘堆積物に変位・変形が生じた現象と考えられる。
- 変状が認められない箇所では、岩盤は新鮮~弱風化であり、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)

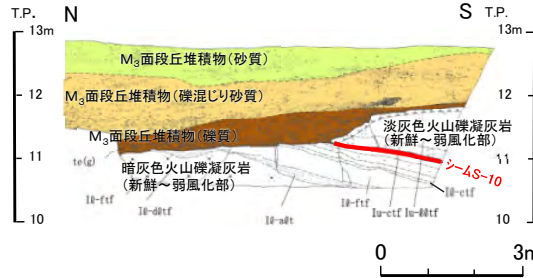


Ts-1トレンチ東側法面: 変状が認められる

(見掛けの鉛直変位量約35cm

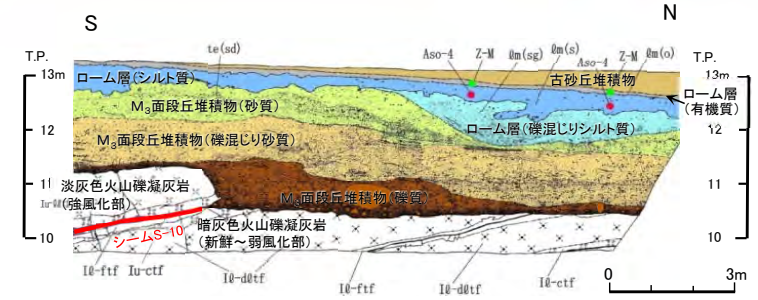
[岩盤の段差及び段丘堆積物中の層理面の段差])

(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

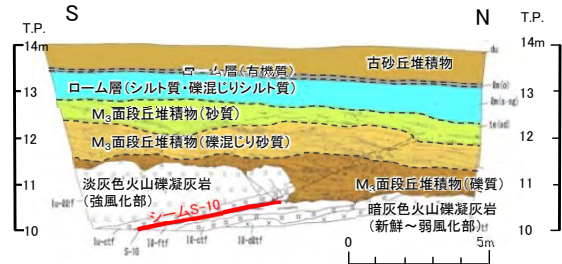
(補足説明資料P.4-33参照)



Ts-3トレンチ西側法面: 変状が認められる

(見掛けの鉛直変位量約25cm[段丘堆積物中の層理面の段差])

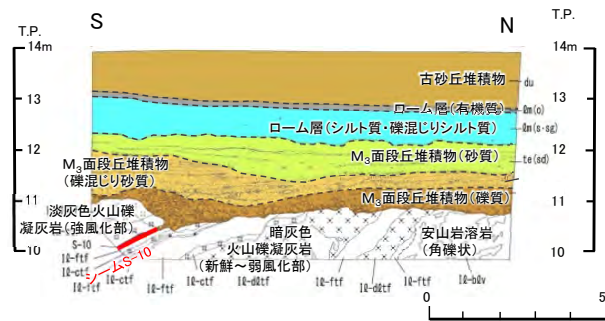
(補足説明資料P.4-35参照)



Ts-3トレンチ8m西側法面: 変状が認められる

(見掛けの鉛直変位量約14cm [段丘堆積物中の層理面の段差])

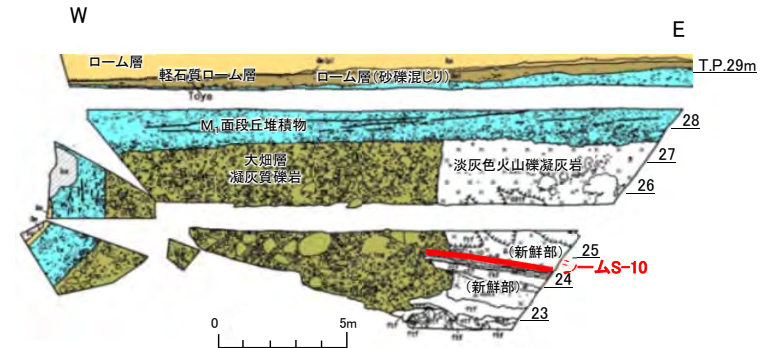
(補足説明資料P.4-40参照)



Ts-3トレンチ17m西側法面: 変状が認められる

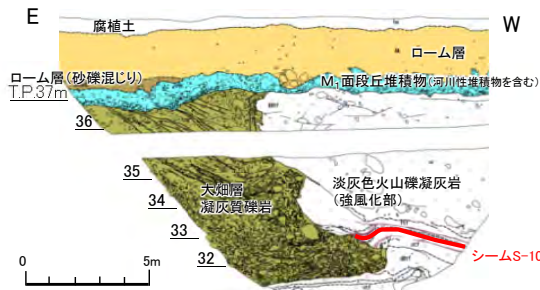
(見掛けの鉛直変位量約9cm [段丘堆積物中の層理面の段差])

(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)

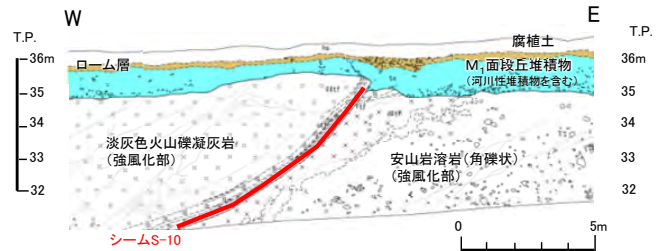


Ts-10トレンチ南側法面: 変状が認められる

(見掛けの鉛直変位量約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

(見掛けの鉛直変位量約30cm\*

[段丘堆積物上面の層理面の段差])

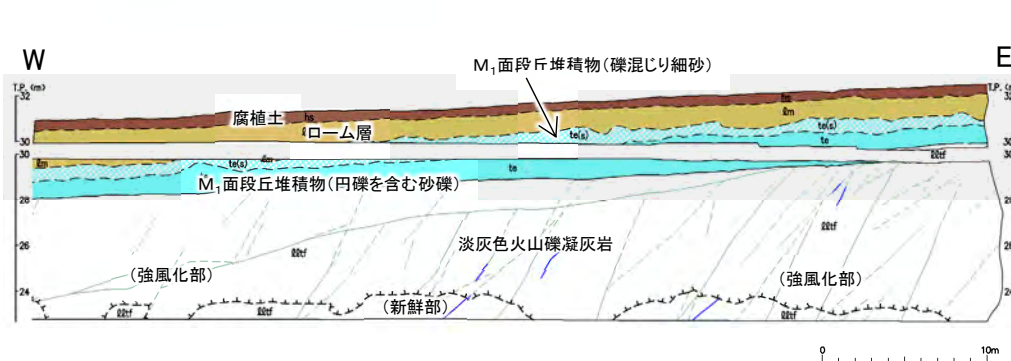
(補足説明資料P.4-48参照)

\*: M3面段丘堆積物は削割を受けていると考えられるため参考値とする。

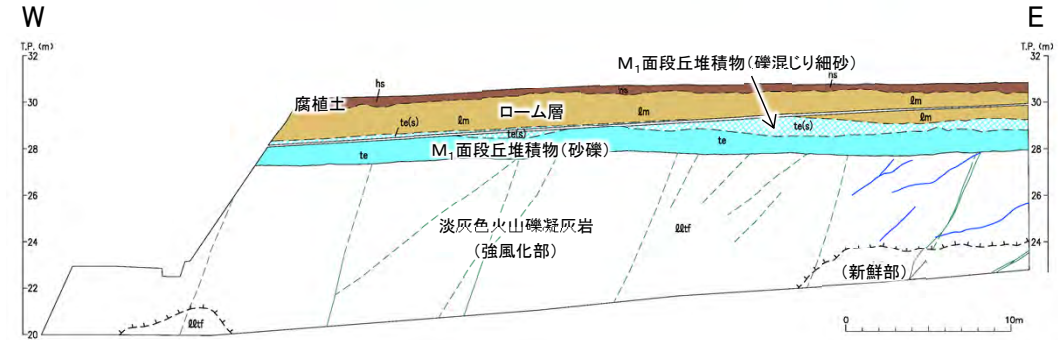
- シームS-10付近の詳細地質観察の結果、変状が認められる箇所及び変状が認められない箇所がある。
- 変状が認められる箇所では、段丘堆積物中の層理面の段差を示し、シームS-10の上盤は上方に変位するセンスを示す。見掛けの鉛直変位量はいずれも1m未満と小さい。なお、変位に累積性は認められない(補足説明資料P.4-28, 4-29, 4-35, 4-37, P.4-58~P.4-67参照)。また、一部で段丘堆積物中に変形も認められる。
- 変状が認められる箇所では、変状付近の岩盤は風化が著しく、シームS-10の上盤は強風化している。これら変状は、強風化した岩盤中の弱面が変位し、直上の段丘堆積物に変位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。



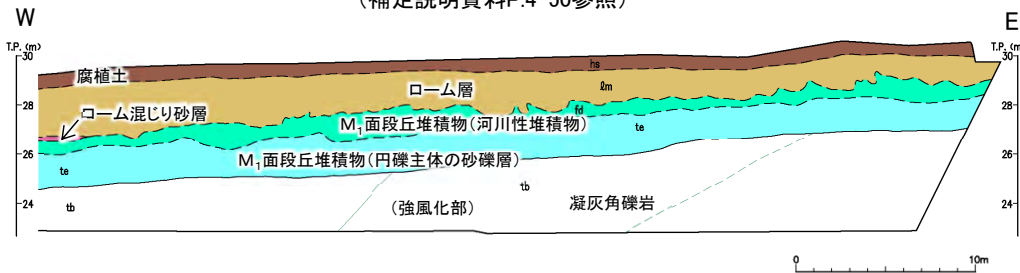
## (2) 詳細地質観察(4/8): 地質スケッチ(シームS-10, S-11付近以外)



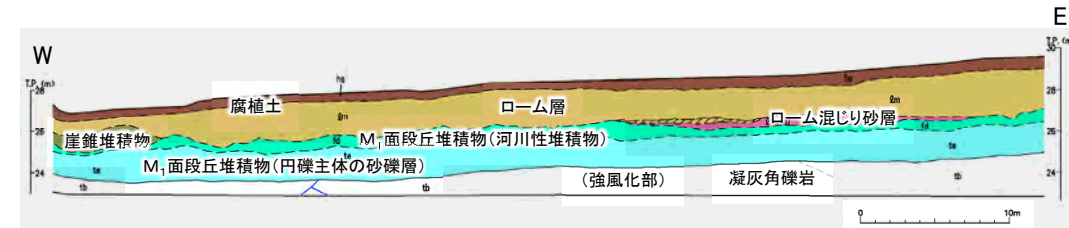
法面①: 変状が認められない  
(補足説明資料P.4-50参照)



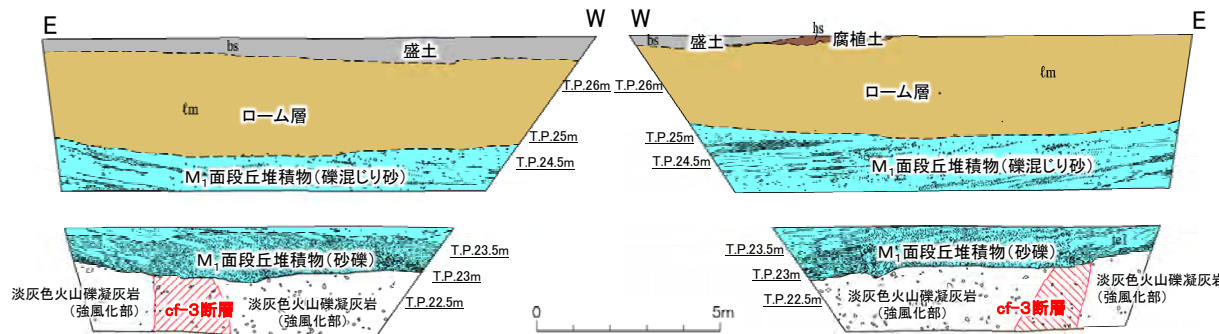
法面②: 変状が認められない  
(補足説明資料P.4-51参照)



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)



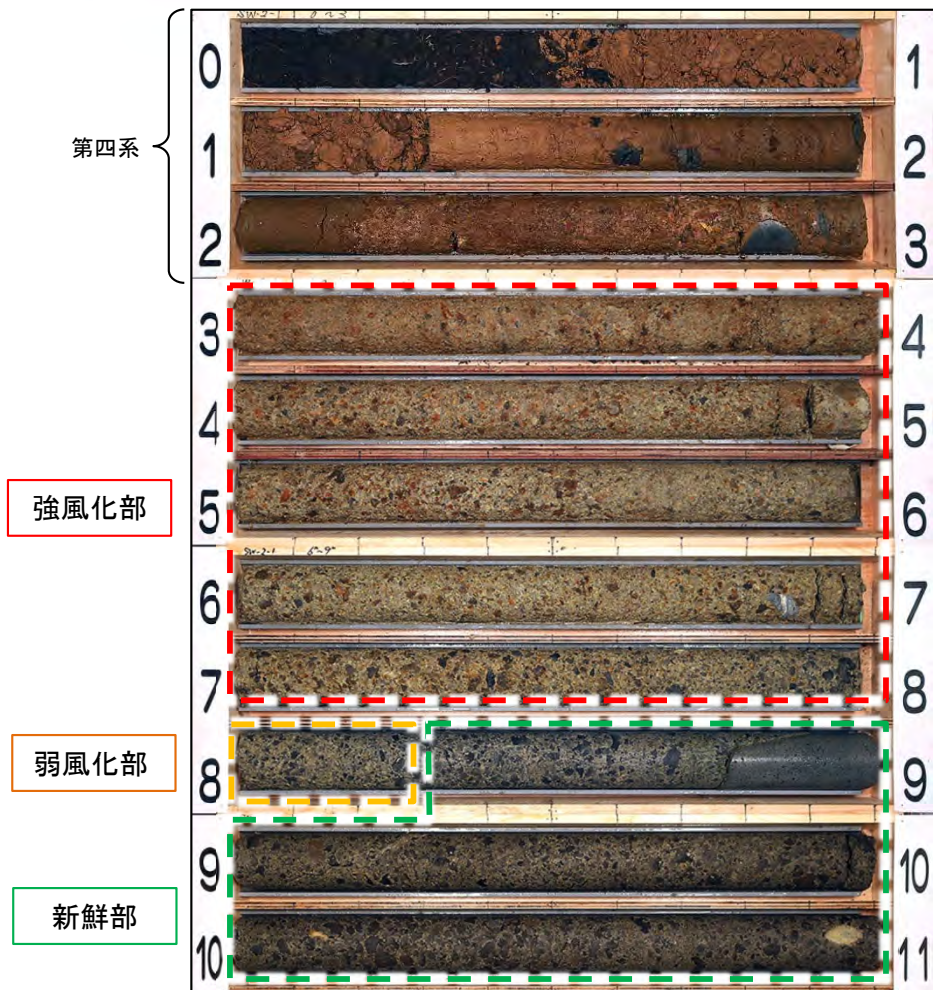
Tf-4トレンチ南側法面: 変状が認められない  
(補足説明資料P.4-55参照)

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。

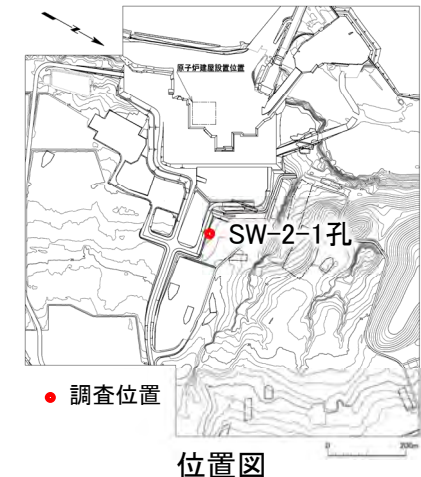


#### (2) 詳細地質観察(5/8): 風化区分について



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。             |

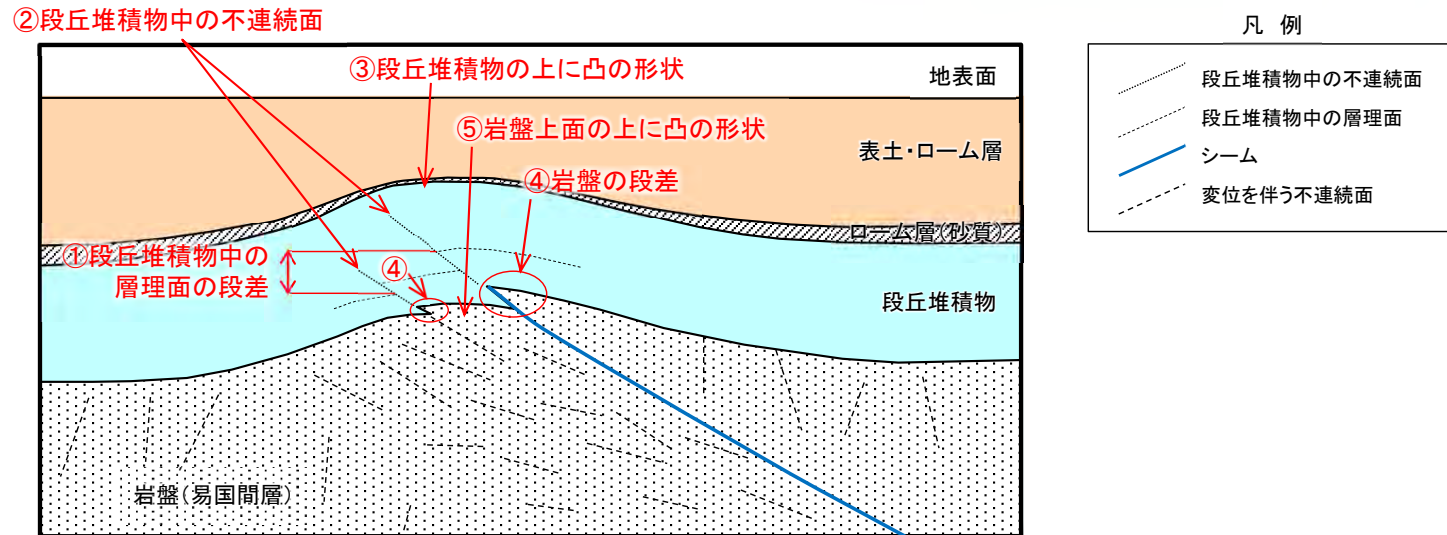


風化区分については、易国間層では、地質観察により岩盤の風化部(以下「風化部」という。)と岩盤の新鮮部(以下「新鮮部」という。)に区分しており、必要に応じて、詳細地質観察により風化部を強風化部と弱風化部に細区分している。風化部は主に強風化部から成り、下部に薄い弱風化部を含む。

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.3-162参照。

## 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



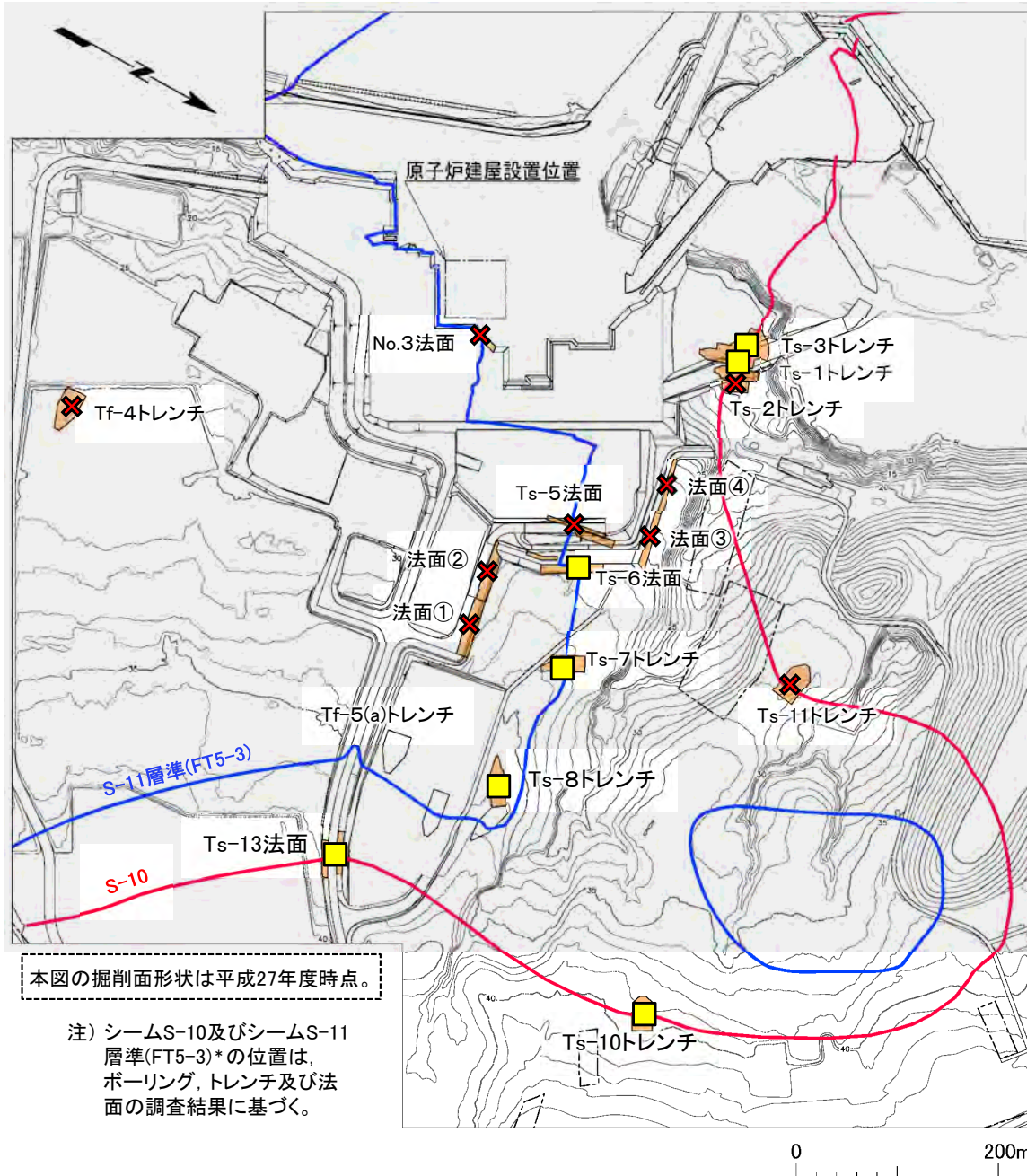
後期更新世に生じた変状の概念図

- 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M<sub>1</sub>面又はM<sub>3</sub>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の岩盤の変位・変形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変位・変形を示す形状等を「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

|             |                                     |
|-------------|-------------------------------------|
|             | Ts-7 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<br>詳細地質観察箇所      |                      | 岩盤とその直上の段丘堆積物への<br>変位・変形の有無(有り:○, なし:×) | トレンチ・法面で観察される<br>見掛けの鉛直変位量の最大値 | 岩盤の風化の程度 |
|---------------------------|----------------------|-----------------------------------------|--------------------------------|----------|
| シーム<br>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<br>S-10付近             | Ts-1トレンチ             | ○                                       | 約35cm                          | 強風化部*2   |
|                           | Ts-3トレンチ<br>(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<br>S-10, S-11<br>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、M<sub>1</sub>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変位するセンスを示し、見掛けの鉛直変位量はいずれも1m未満と小さい。なお、変位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、変状による変位・変形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では上盤が上方に変位するセンスを示し、加えてシームS-11では上に凸の形状の変位・変形を示す。
- 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

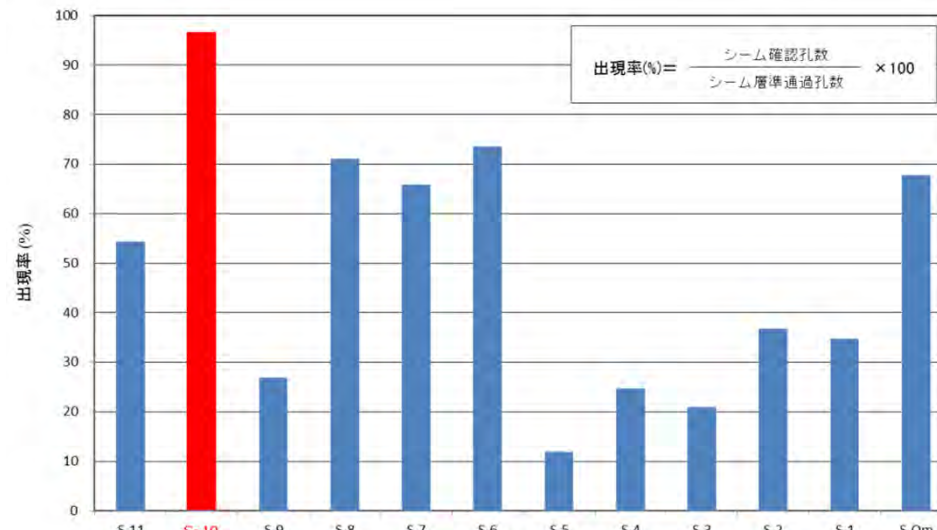
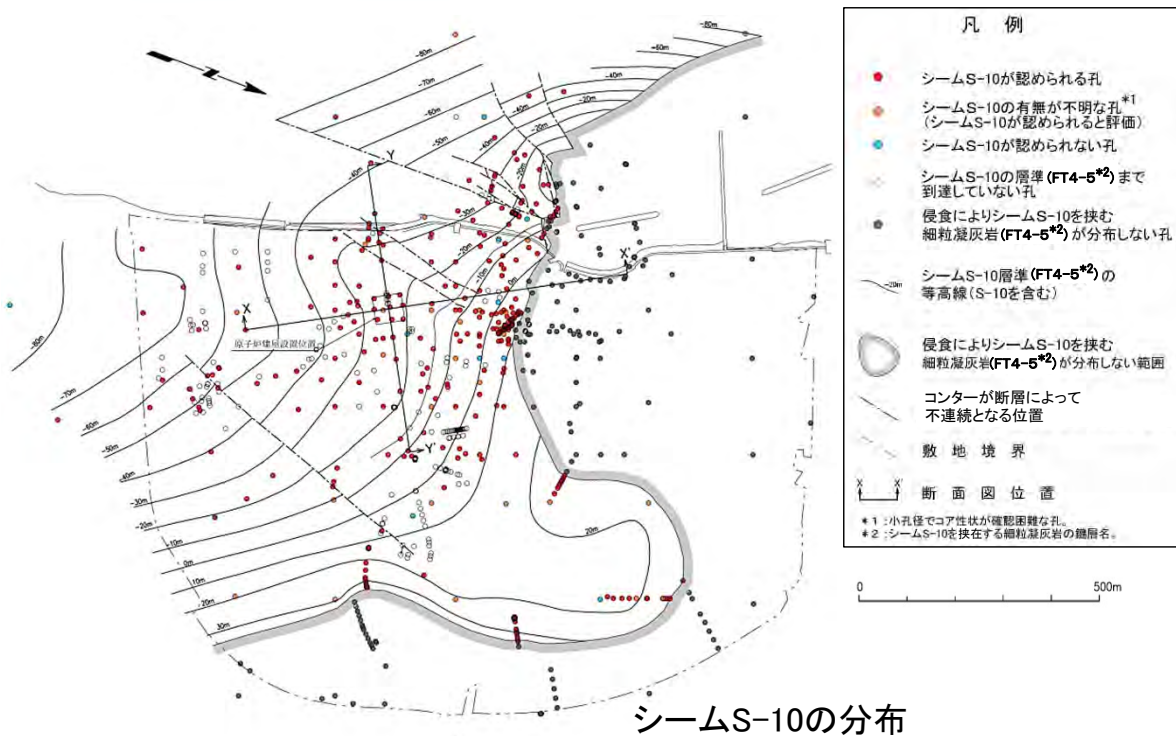
1. 敷地の断層等の概要
  - 1.1 敷地の調査
  - 1.2 敷地の地形
  - 1.3 敷地の地質・地質構造
  - 1.4 敷地の断層等の分類
  - 1.5 敷地の断層等の評価概要
2. 断層
3. シーム
  - 3.1 シームの調査及び評価方針
    - 3.1.1 シームの認定
    - 3.1.2 検討対象シームの選定
    - 3.1.3 シームの分布・性状・変位センス
    - 3.1.4 地表付近で見られるシームの特徴
    - 3.1.5 シームの活動性評価**
    - 3.1.6 シームの評価方針
  - 3.2 重要な安全機能を有する施設の基礎地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の評価方針
    - 3.3.2 シームS-11の分布の特徴
    - 3.3.3 シームS-11の活動性評価
    - 3.3.4 シームS-11の地表付近に認められる変状の検討
      - 3.3.4.1 シームS-11の地表付近に認められる変状の地質観察
      - 3.3.4.2 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
      - 3.3.4.3 重要な安全機能を有する施設の基礎地盤にシームS-11が分布する付近の岩盤性状の検討
    - 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*      |

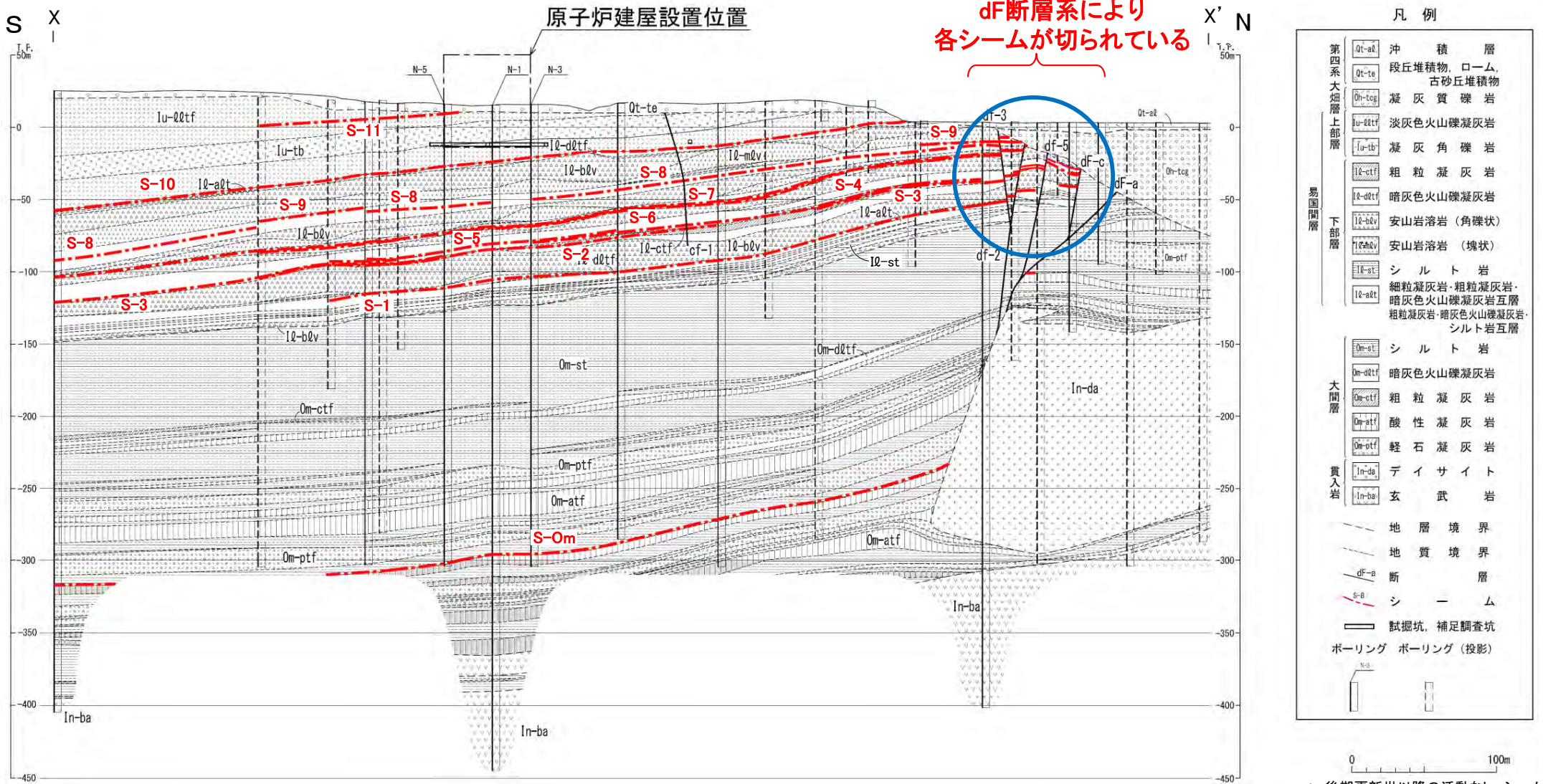
※：設置変更許可申請書提出以降平成29年3月までに追加取得した調査データを取り入れた数値。

検討対象シームの平均厚さ

活動性を評価する代表シームをシームS-10とする。



## シームとdF断層系との関係(地質断面図(南北方向X-X'))



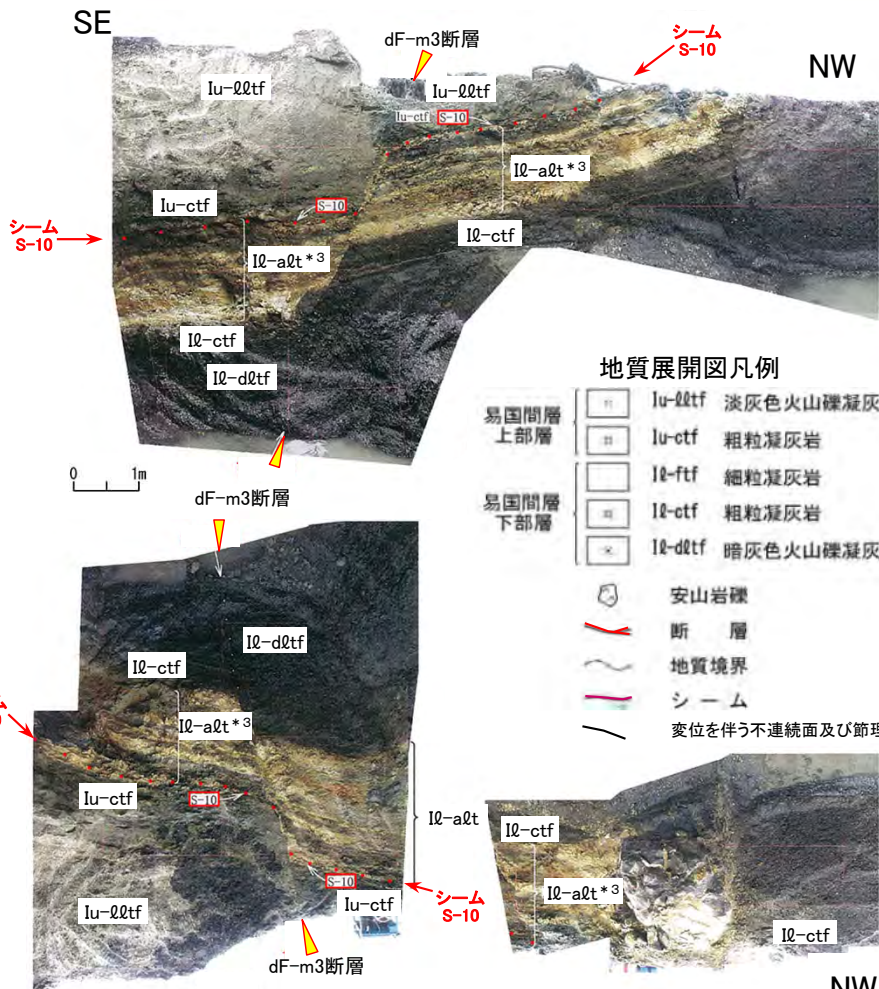
\* : 後期更新世以降の活動なし。シームS-10との切断関係はP.3-58参照。

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)。

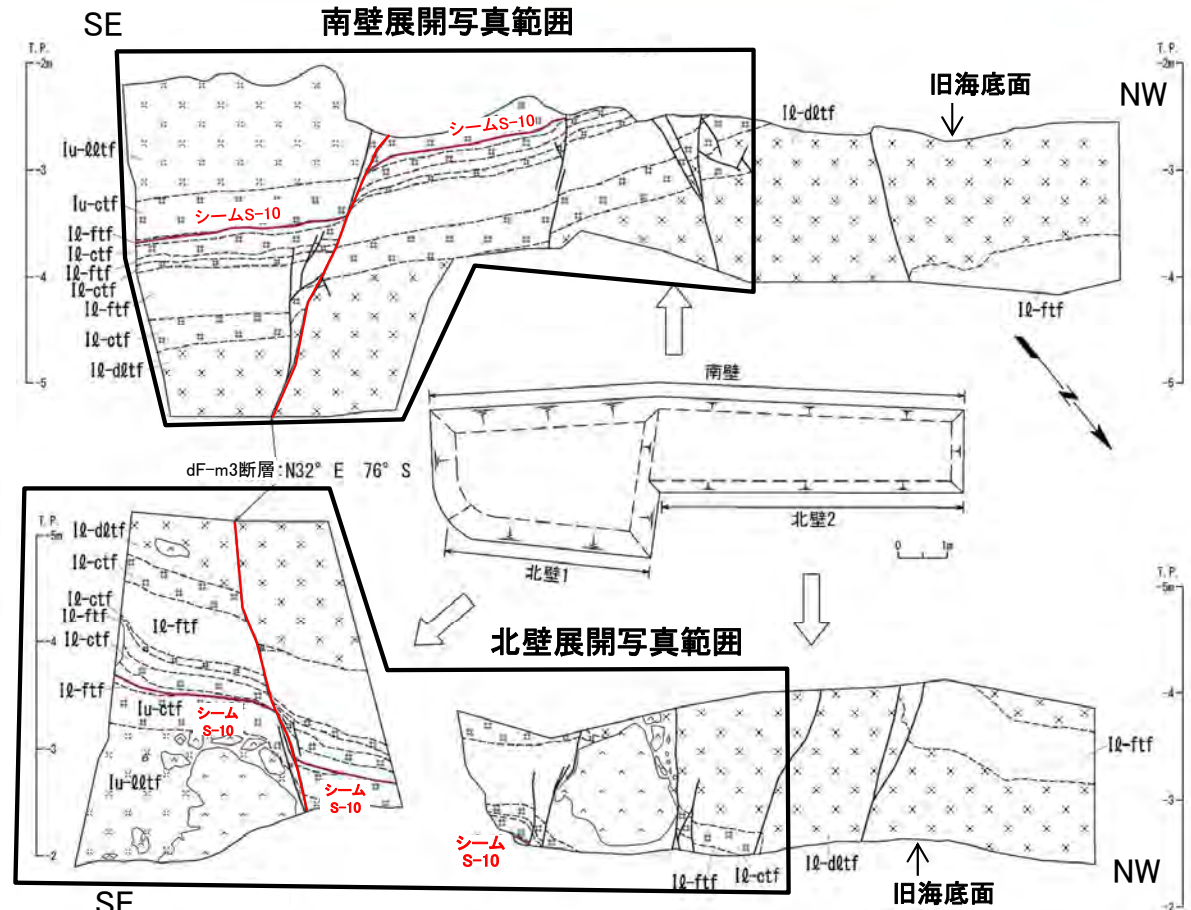


## シームS-10とdF-m3断層\*1との関係(Ts-4トレンチ\*2)



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 |
|          | 安山岩礫          |           |
|          | 断層            |           |
|          | 地質境界          |           |
|          | シーム           |           |
|          | 変位を伴う不連続面及び節理 |           |



Ts-4地質展開図

- \* 1: dF-m3断層の位置については、P.1-27, 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, 地表付近では第四系及びその直下の岩盤に変位・変形が一部の範囲で限定的に認められることから, この部分の活動は否定できない。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, 少なくともシームは震源として考慮する活断層ではない。

## 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の評価方針
    - 3.3.2 シームS-11の分布の特徴
    - 3.3.3 シームS-11の活動性評価
    - 3.3.4 シームS-11の地表付近に認められる変状の検討
      - 3.3.4.1 シームS-11の地表付近に認められる変状の地質観察
      - 3.3.4.2 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
      - 3.3.4.3 重要な安全機能を有する施設の基礎地盤にシームS-11が分布する付近の岩盤性状の検討
    - 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\*<sup>1</sup>の基礎地盤に露頭する場合には、第三条\*<sup>2</sup>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\*<sup>2</sup>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。





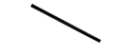
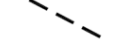

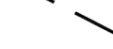
\* 1: 「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」の第三条の「耐震重要施設」及び第三十八条の「重大事故等対処施設」をいう。

\* 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。

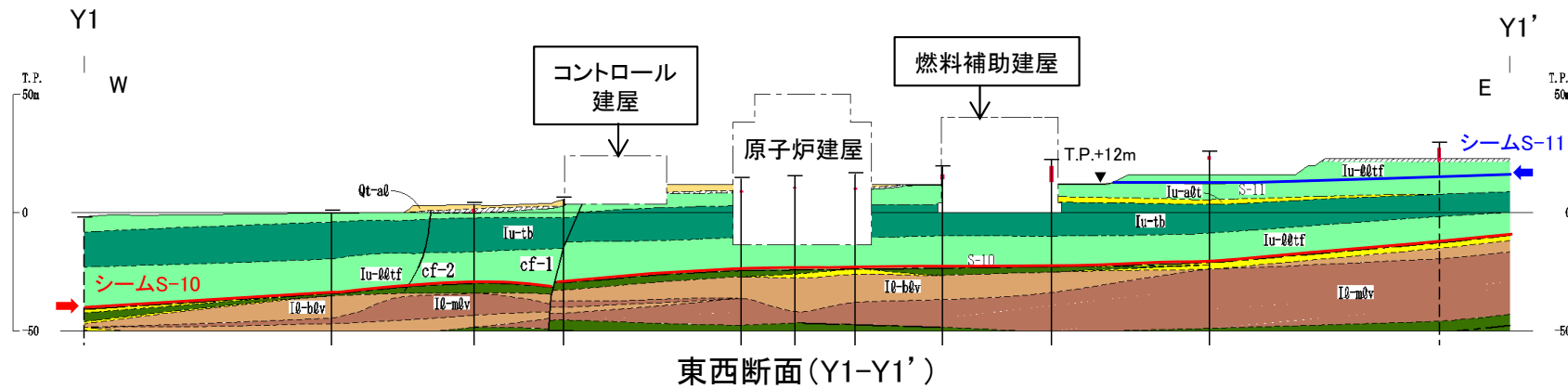
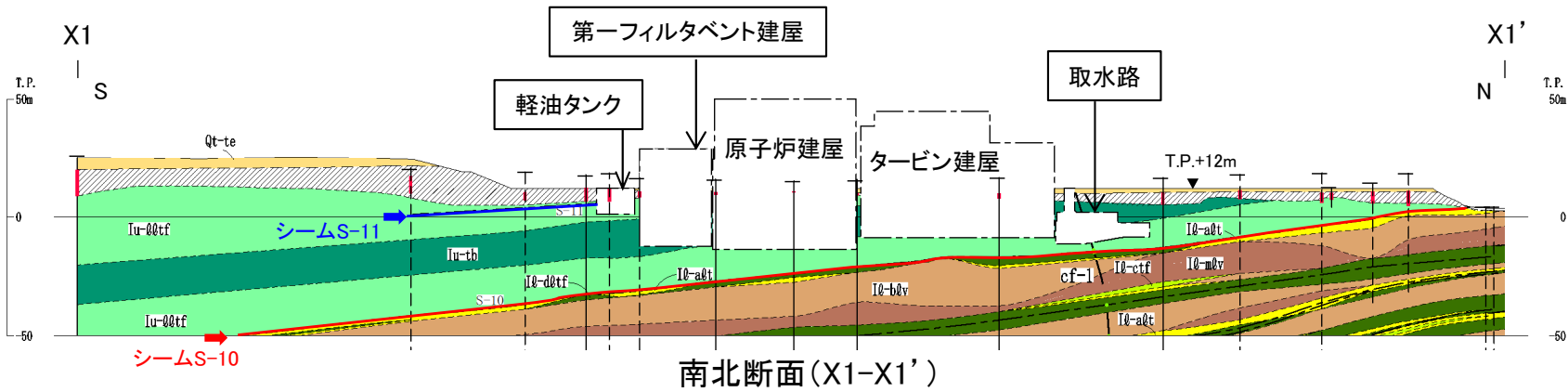
注3) 海域のdF断層系の断層については、個別の断層名を区別せずに扱うが、識別する必要がある場合を踏まえ、dF-m1～dF-m4断層として記載する。

 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。



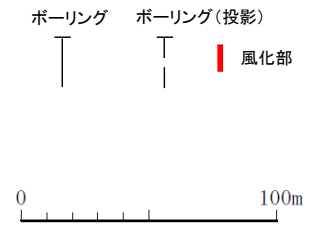
### 3.1.6 シームの評価方針(3/6)

#### 原子炉建屋付近のシームの分布(X1-X1', Y1-Y1')



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(底面及び側面)にシームの露頭はない。

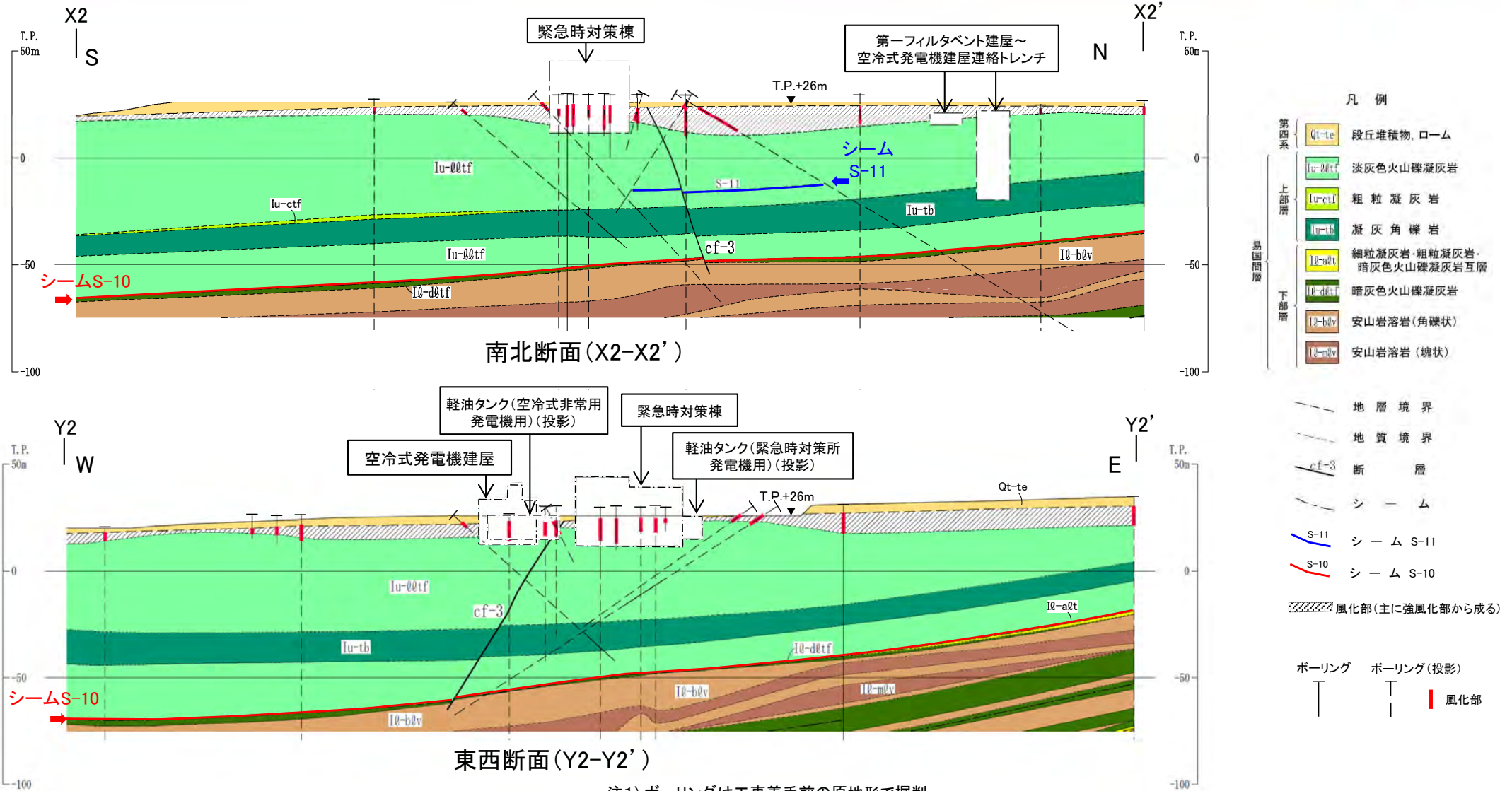






### 3.1.6 シームの評価方針(4/6)

#### 緊急時対策棟付近のシームの分布(X2-X2', Y2-Y2')



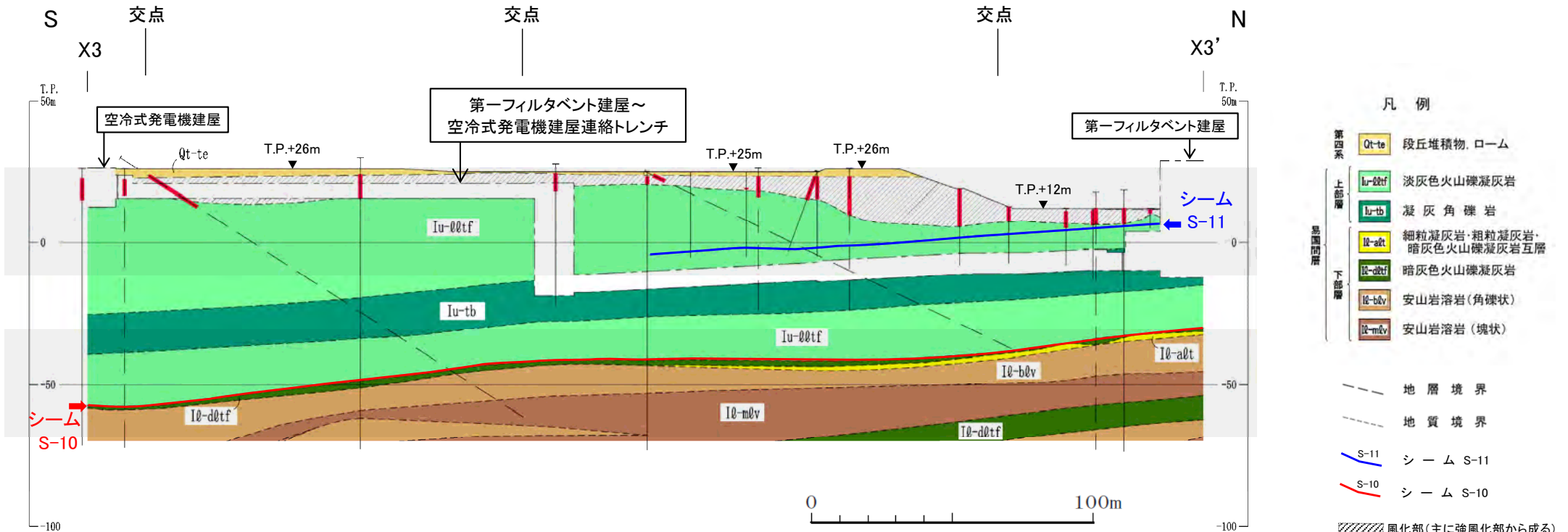
注1) ボーリングは工事着手前の原地形で掘削。  
注2) 重要な安全機能を有する施設の埋戻し部については、MMR等で埋め戻す予定。

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(底面及び側面)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')

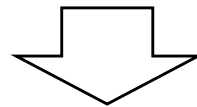
- 注1) 一部のボーリングは工事着手前の原地形で掘削。
- 注2) 重要な安全機能を有する施設の埋戻し部については、MMR等で埋め戻す予定。
- 注3) トレンチの基礎地盤(底面)に風化部が分布する部分はコンクリートで置換える予定。

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。

### 3.1.6 シームの評価方針(6/6)

#### 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の評価方針
- 3.3.2 シームS-11の分布の特徴
- 3.3.3 シームS-11の活動性評価
- 3.3.4 シームS-11の地表付近に認められる変状の検討
  - 3.3.4.1 シームS-11の地表付近に認められる変状の地質観察
  - 3.3.4.2 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
  - 3.3.4.3 重要な安全機能を有する施設の基礎地盤にシームS-11が分布する付近の岩盤性状の検討
- 3.3.5 シームS-11の基準適合性の評価

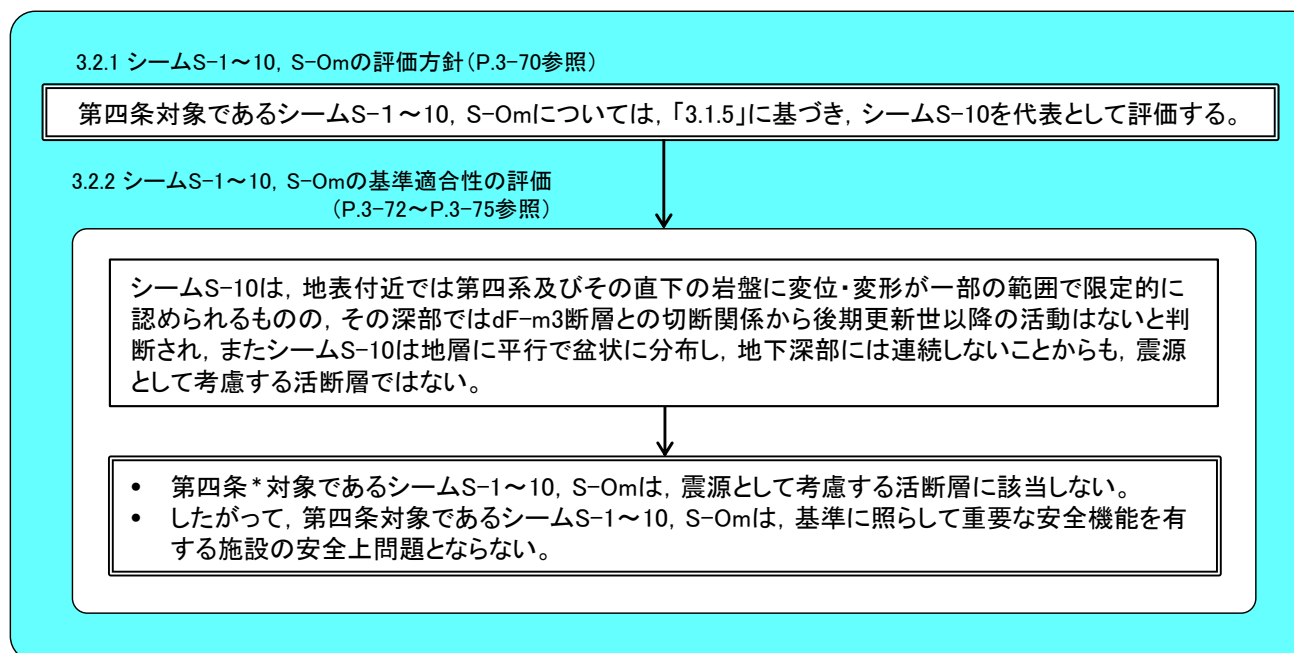
#### 3.4 シームの評価

### 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の評価方針
    - 3.3.2 シームS-11の分布の特徴
    - 3.3.3 シームS-11の活動性評価
    - 3.3.4 シームS-11の地表付近に認められる変状の検討
      - 3.3.4.1 シームS-11の地表付近に認められる変状の地質観察
      - 3.3.4.2 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
      - 3.3.4.3 重要な安全機能を有する施設の基礎地盤にシームS-11が分布する付近の岩盤性状の検討
    - 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)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

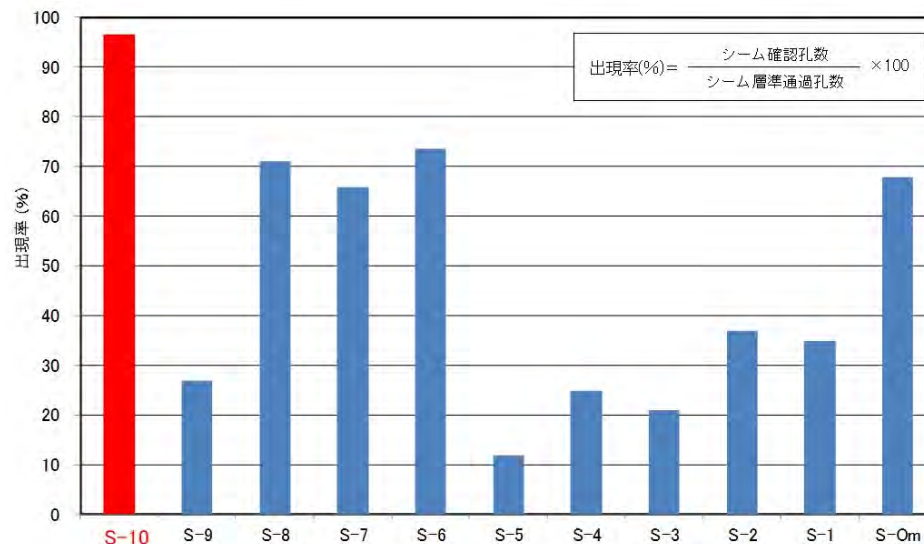
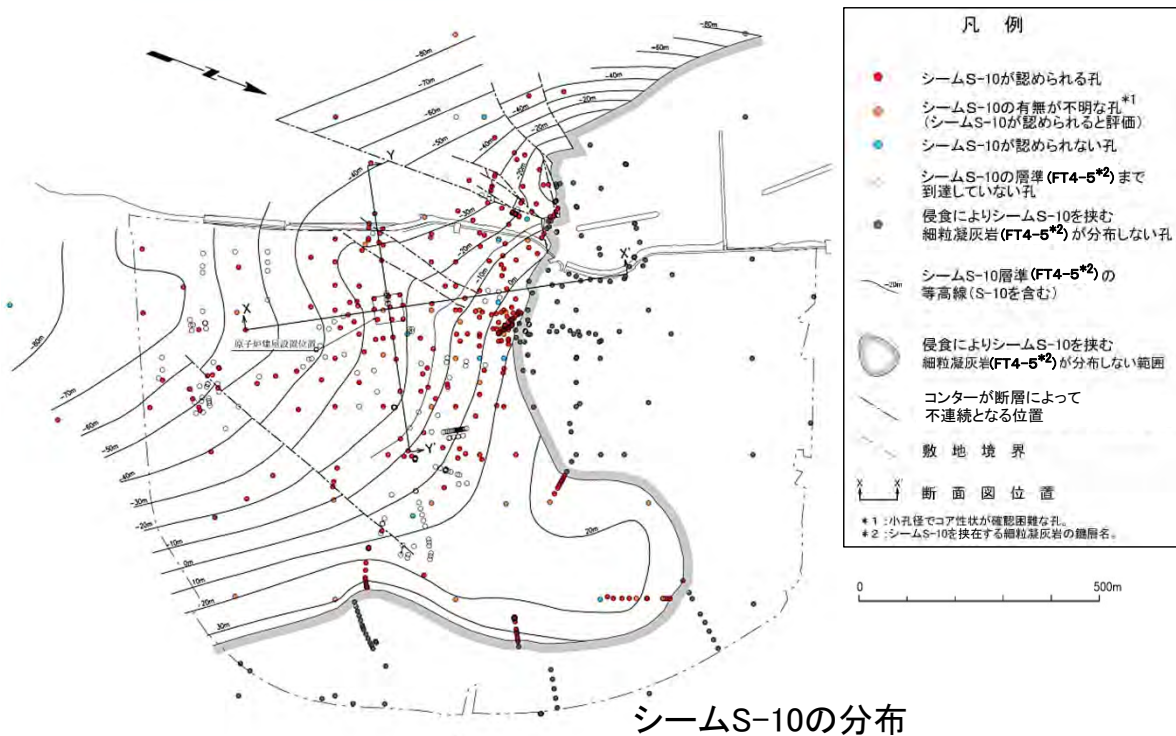
1. 敷地の断層等の概要
  - 1.1 敷地の調査
  - 1.2 敷地の地形
  - 1.3 敷地の地質・地質構造
  - 1.4 敷地の断層等の分類
  - 1.5 敷地の断層等の評価概要
2. 断層
3. シーム
  - 3.1 シームの調査及び評価方針
    - 3.1.1 シームの認定
    - 3.1.2 検討対象シームの選定
    - 3.1.3 シームの分布・性状・変位センス
    - 3.1.4 地表付近で見られるシームの特徴
    - 3.1.5 シームの活動性評価
    - 3.1.6 シームの評価方針
  - 3.2 重要な安全機能を有する施設の基礎地盤に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の評価方針
    - 3.3.2 シームS-11の分布の特徴
    - 3.3.3 シームS-11の活動性評価
    - 3.3.4 シームS-11の地表付近に認められる変状の検討
      - 3.3.4.1 シームS-11の地表付近に認められる変状の地質観察
      - 3.3.4.2 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
      - 3.3.4.3 重要な安全機能を有する施設の基礎地盤にシームS-11が分布する付近の岩盤性状の検討
    - 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*      |

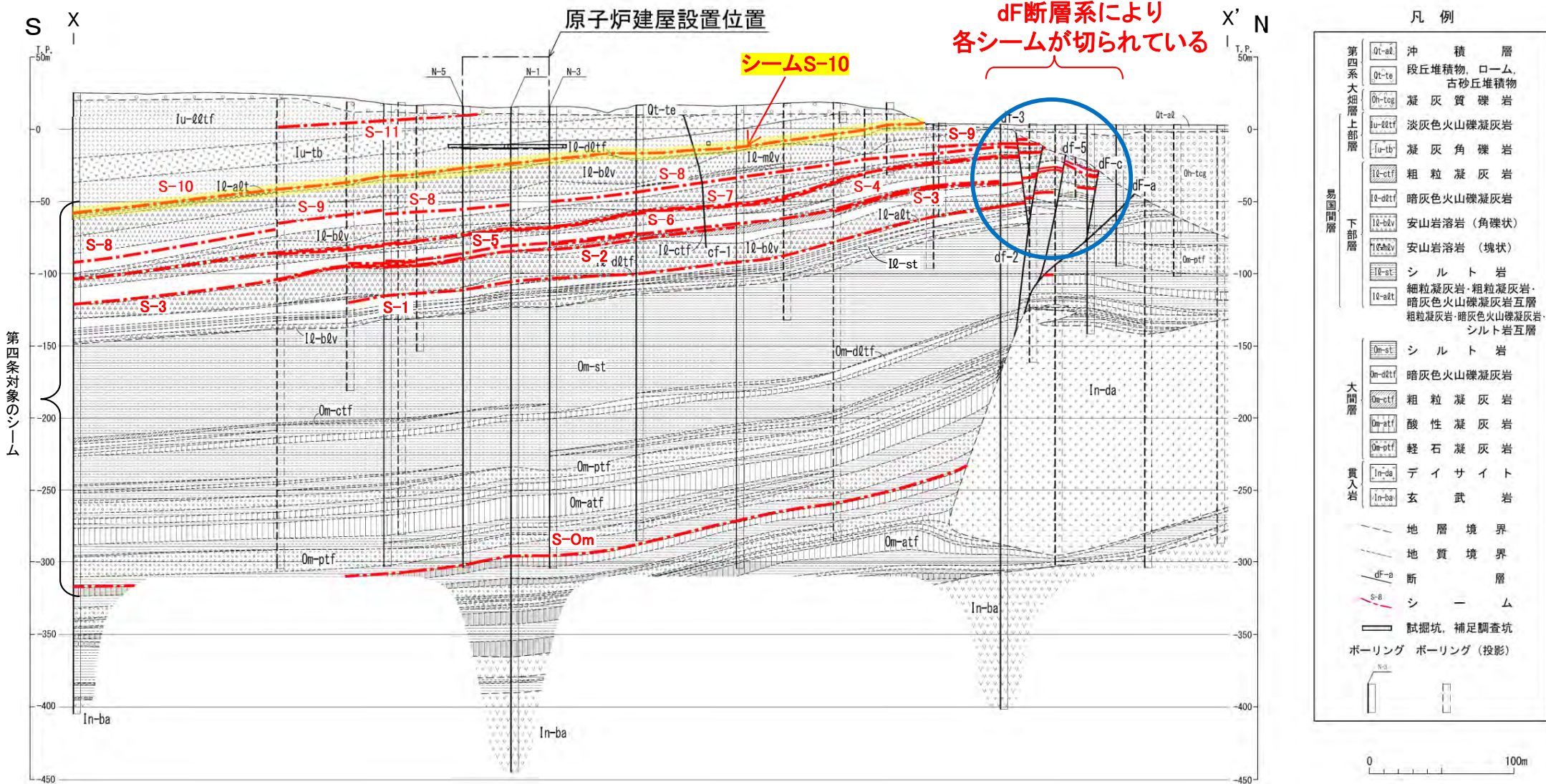
※: 設置変更許可申請書提出以降平成29年3月までに追加取得した調査データを取り入れた数値。

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'))

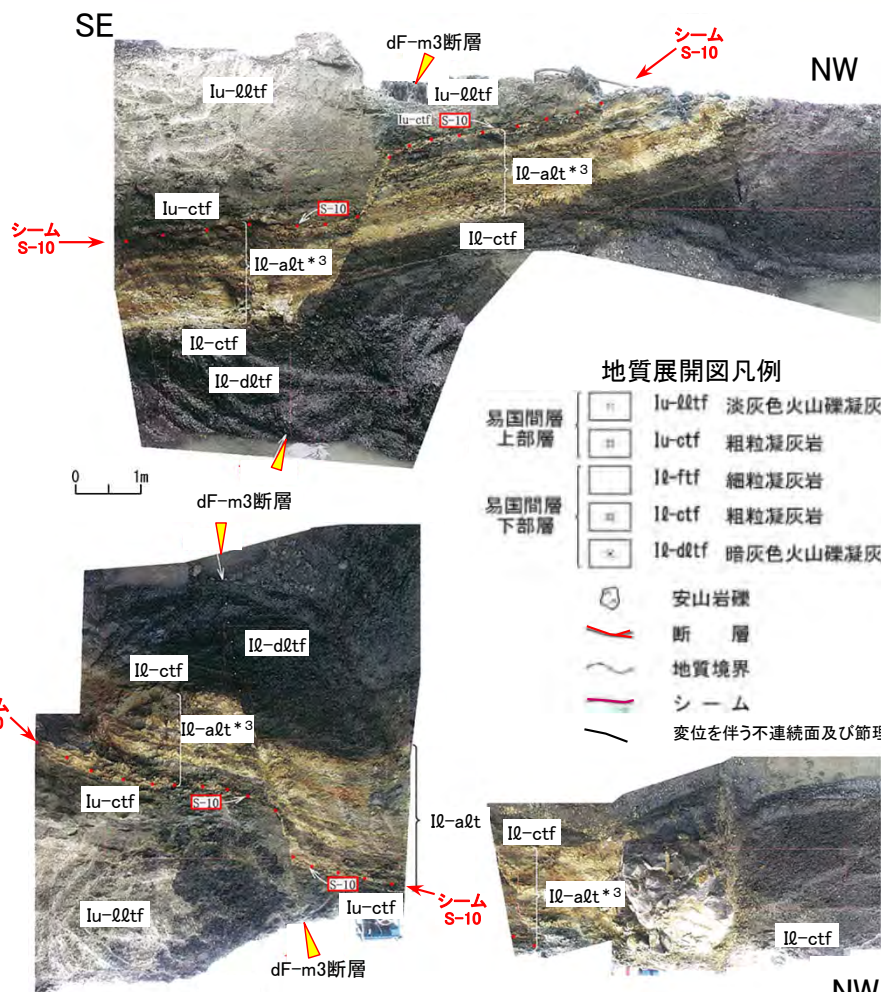


注) 断面位置はP.3-72参照。 \* :後期更新世以降の活動なし。シームS-10との切断関係はP.3-74参照。

- 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)。

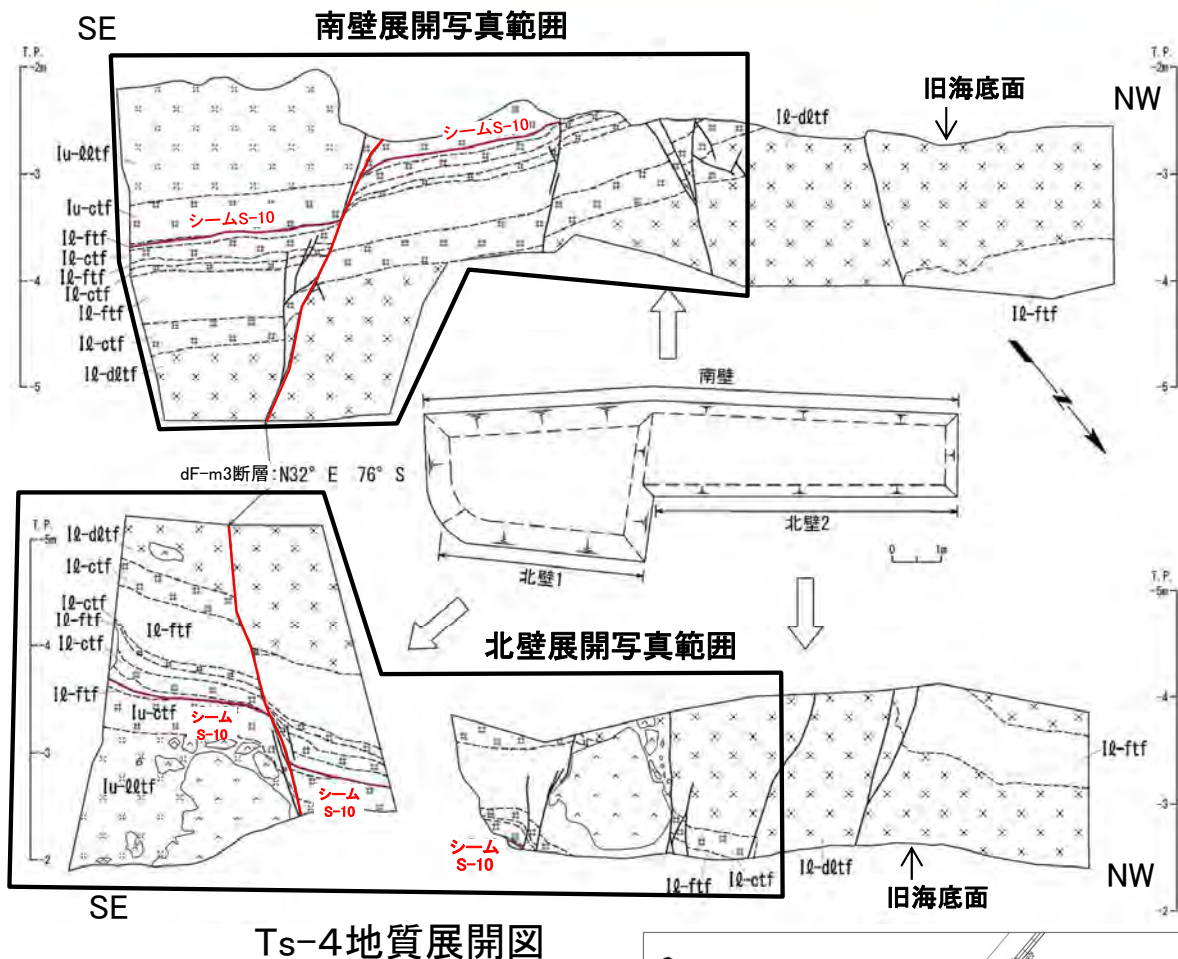


## シームS-10の活動性評価(Ts-4トレンチ\*1)



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 | 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     |
|          |         | 安山岩礫          |
|          |         | 断層            |
|          |         | 地質境界          |
|          |         | シーム           |
|          |         | 変位を伴う不連続面及び節理 |



- \* 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: I2-a2tはI2-ftf, I2-ctf, I2-d2tfの互層である。

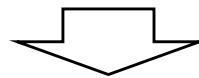


Ts-4トレンチでの調査の結果、シームS-10はdF-m3断層\*2に切られていることから、シームS-10は後期更新世以降の活動はないと判断される。

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、地表付近では第四系及びその直下の岩盤に変位・変形が一部の範囲で限定的に認められるものの(「3.1.4」参照)、その深部ではdF-m3断層との切断関係から後期更新世以降の活動はないと判断され、またシームS-10は地層に平行で盆状に分布し、地下深部には連続しないこと(P.3-19参照)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。
- したがって、第四条対象であるシームS-1～10, S-0mは、基準に照らして重要な安全機能を有する施設の安全上問題とならない。

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