

大間原子力発電所審査資料	
資料番号	OM1-CA179-R00
提出年月日	2022年10月24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15)
(シームS-11の評価方針)

2022年10月
電源開発株式会社

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15)
(シームS-11の評価方針)

2022年10月24日
電源開発株式会社

指摘事項を踏まえた検討方針(1/2)



第1043回審査会合(2022年4月22日)の指摘事項及びそれらに対する検討方針を下表に示す。

: 本資料で評価方針をご説明

No.	項目	指摘時期	コメント内容	検討方針
S2-151	後期更新世に生じた変状	第1043回審査会合 2022年4月22日	シームS-11の評価対象領域について、シーム(粘土質の薄層)有りの部分のみとしているが、シーム(粘土質の薄層)無しの部分も含めてシームS-11全体を評価対象領域として考慮すること。 また、重要施設を通るシームの分布の地質断面図(南北方向X-X')等についても修正すること。	<ol style="list-style-type: none"> シームS-11の分布・性状 <ul style="list-style-type: none"> シームS-11の分布・性状, シームの形成過程等について, 地質調査結果に基づく検討結果を示す。
S2-152	後期更新世に生じた変状	第1043回審査会合 2022年4月22日	シームS-11を含む細粒凝灰岩(FT5-3)の層準についての区分①シームS-11有り(粘土質の薄層有り), ②シームS-11なし(細粒凝灰岩有り), ③シームS-11なし(細粒凝灰岩なし)について, 資料内での整合・不整合という観点で確認すること。	
S2-153	後期更新世に生じた変状	第1043回審査会合 2022年4月22日	変状は第三条の評価対象外ではないので、シームS-11全体として評価すること。 <ul style="list-style-type: none"> シームS-11について、将来活動する可能性のある断層等の評価対象として、深部と地表付近とを別々の条文への適合性を示すのではなく、全体として活動性の観点で評価し、基準の第三条への適合性についての説明をすること。 また、変状の成因について、膨張を根拠とする説明ができないので、テクトニックかノンテクトニックかに関わらず、第三条への適合性の観点で説明をすること。 	
S2-154	後期更新世に生じた変状	第1043回審査会合 2022年4月22日	シームS-11の深部と地表付近の識別について、cf-3断層による切断箇所を区分することを軸として考えること。また、pd系の分布検討に意味があるか疑問であることから、ps-1をメインとして考えること。	<ol style="list-style-type: none"> シームS-11の全体としての基準適合性評価方針 <ul style="list-style-type: none"> 観察事実から、シームS-11の後期更新世以降の活動性評価を行う。 cf-3断層に切断された位置を検討着手の起点(軸)として、シームS-11の後期更新世以降の変位の有無について検討する。 上記の検討・評価から、シームS-11全体としての基準適合性評価の考え方をまとめる。

指摘事項を踏まえた検討方針(2/2)



第1043回審査会合(2022年4月22日)の指摘事項及びそれらに対する検討方針を下表に示す。

:本資料で評価方針をご説明

No.	項目	指摘時期	コメント内容	検討方針
S2-155	後期更新世に生じた変状	第1043回審査会合 2022年4月22日	深部と地表付近のシームS-11の活動性評価について、それぞれの章に説明が散在しており規則に照らした評価となっていない。下記の観点で整理すること。	<p>3. シームS-11の後期更新世以降の変位の評価</p> <p>3.1 深部のシームS-11と地表付近のシームS-11とを分ける位置の検討</p> <ul style="list-style-type: none"> シームS-11の後期更新世以降の変位の有無等により、深部と地表付近のシームS-11とを分ける位置を検討する。 <p>3.2 深部のシームS-11の敷地内の分布</p> <ul style="list-style-type: none"> 深部のシームS-11の敷地内の分布を把握するため、深部のシームS-11最新面の性状により後期更新世以降の変位がない範囲を示す。 <p>3.3 重要施設基礎地盤側面に露頭するシームS-11による変位の評価</p> <ul style="list-style-type: none"> 重要施設基礎地盤側面に露頭するシームS-11の後期更新世以降の変位の有無について、追加データを補強し検討する。 <p>4. シームS-11の第三条への適合性評価</p> <ul style="list-style-type: none"> シームS-11の第三条への適合性を評価する。
			1) 深部と地表付近のシームを何処で分けているか? 何を目的にどのような調査を行い、どのような結果が得られ、どう評価したかを記載すること。	
			2) 重要施設基礎地盤側面のシームS-11について、調査・分析項目を明らかにして、必要に応じて追加データを補強し、どのように評価したかを記載すること。	
			3) これらを踏まえて総合評価を行い、シームS-11全体として基準への適合性を示すこと。	
S2-156	後期更新世に生じた変状	第1043回審査会合 2022年4月22日	重要施設側面に分布するシームS-11付近の岩盤性状について、現状はデータを羅列しているように見える。風化に対する評価として、地質技術者が風化部と新鮮部の識別をしたとの説明であるが、色彩値、XRD分析結果なども検討しているので、評価の指標として取り入れること。以上を踏まえ、重要施設側面に分布するシームS-11について、活動性の観点から整理して示すこと。	<ul style="list-style-type: none"> 風化部と新鮮部の識別にあたり、色彩値、XRD分析結果などを評価の指標として取り入れた結果を示す。(今後ご説明予定) その上で、重要施設側面の岩盤性状より、変位の有無について整理して示す。(今後ご説明予定)
S2-157	後期更新世に生じた変状	第1043回審査会合 2022年4月22日	風化部の定義を明確にすること。風化部については、強風化部と弱風化部を区分している場合と、区分していない場合がある。このような違いについて説明すること。	<ul style="list-style-type: none"> 風化部の定義について色彩値を考慮し、説明する。(今後ご説明予定) 強風化部と弱風化部を区分している場合と、区分していない場合の違いについて、調査精度の観点から説明する。(今後ご説明予定)
S2-158	後期更新世に生じた変状	第1043回審査会合 2022年4月22日	変状は強風化部に限定しているという主張の根拠として、側壁に分布しているシームS-11が、cf-3断面で切られている様子を、三次元的に位置関係を示す図を工夫するなどして明確に示すこと。	<ul style="list-style-type: none"> シームS-11、cf-3断層及び重要施設の三次元的な位置関係をCGで作成した図を参考として示す。 側壁に分布しているシームS-11が、cf-3断面で切られている様子を、二次元的な図を組み合わせる立体的な位置関係を示す図を工夫するなどして示す。(今後ご説明予定)
S2-159	後期更新世に生じた変状	第1043回審査会合 2022年4月22日	重要施設側面に分布するシームS-11が風化部中に分布していないことの確認のため、燃料補助建屋のN-S断面を追加すること。	<ul style="list-style-type: none"> 燃料補助建屋のN-S断面を追加し、重要施設側面に分布するシームS-11が風化部中に分布していないことを示す。(今後ご説明予定)
S2-160	後期更新世に生じた変状	第1043回審査会合 2022年4月22日	シームS-11の最新面のSEM画像での試料上の鉱物について、シームが中新世に動いた後に動いていない重要なデータとなる可能性があるため、沸石等の種類、生成温度、熱水の性質、周囲の変質との調和など、地質学的なデータを整理して示すこと。	<ul style="list-style-type: none"> シームS-11の最新面上の自形鉱物について、沸石等の種類、生成温度、熱水の性質、周囲の変質との調和など、地質学的なデータを整理し総合的に示す。(今後ご説明予定)

審査経緯と評価方針の主な変更点



- 第1043回審査会合(2022/4/22)では、後期更新世に生じた変状(以下「変状」という。)の成因(強風化部の膨張)の直接的証拠を示すことができなかったため、シームS-11の深部と地表付近とを区分せず、シームS-11全体として第三条* 解釈・別記1への適合性を評価することとなった(コメントNo.S2-153)。
- 上記を受けたシームS-11の評価方針の主な変更点を記載する。
(上記審査方針の変更に伴うその他の変更点は、P.27～P.29参照。)

【変更前の評価方針】

- 1) シームS-11の評価に係り、後期更新世に変位が生じた部分・範囲について、「強風化部」を指標に検討していた。
- 2) cf-3断層に切断された箇所深部の深部のシームS-11と、変状が分布する地表付近のシームS-11とに区分して検討し、シームS-11全体として第三条 解釈・別記1への適合性を評価していた。

【変更後の評価方針】

- 1) シームS-11の評価に係り、後期更新世に変位が生じた部分・範囲について、「シームS-11最新面の性状」を指標に検討する。
- 2) シームS-11を一連・全体として評価することを前提に、工学的対処を講じた上で、第三条 解釈・別記1への適合性を評価する。

評価方針を検討するに当たっての重要な視点



シームS-11を一連・全体として第三条 解釈・別記1への適合性の評価方針を検討するに当たっての重要な視点を示す。

- 第三条の要求事項は、P.5に示すとおり重要施設基礎地盤側面にシームS-11による変位が生ずるおそれがないことである。そのために、第三条 解釈・別記1によると、将来活動する可能性のある断層等の露頭がないことが求められる。
- 地表付近のシームS-11に変位が認められることを考慮した第三条へ適合する評価の考え方を、以下に示す。
 - ✓ シームS-11は、Ts-6法面ではM₁面段丘堆積物に変位を及ぼし、後期更新世以降の活動は否定できない。一方、Tf-5(a)トレンチではcf-3断層に切断され、後期更新世以降の活動はない。このような異なる活動時期が確認されるため、直ちに将来活動する可能性のある断層等に該当するか否かを判断できない。
 - ✓ シームS-11が第三条に適合するように、シームS-11が重要施設基礎地盤側面に変位を及ぼすおそれがないような工学的対処を講じることにより、シームS-11の一部を除去する。
 - ✓ 上記より、重要施設基礎地盤側面にシームS-11による変位が生じるおそれがないことを示す。

上記の第三条への適合性の評価方針について、本資料では、第1043回審査会合(2022年4月22日)の指摘事項の順に説明する。

第三条の要求事項



第三条の要求事項は、重要施設基礎地盤側面にシームS-11による変位が生ずるおそれがないことである。
そのために、第三条 解釈・別記1によると、将来活動する可能性のある断層等の露頭がないことが求められる。

第三条

3 耐震重要施設及び兼用キャスクは、変位が生ずるおそれがない地盤に設けなければならない。ただし、兼用キャスクにあつては、地盤に変位が生じてその安全機能が損なわれない方法により設けることができるときは、この限りでない。

解釈・別記1

第3条第3項に規定する「変位」とは、将来活動する可能性のある断層等が活動することにより、地盤に与えるずれをいう。

また、同項に規定する「変位が生ずるおそれがない地盤に設け」とは、耐震重要施設が将来活動する可能性のある断層等の露頭がある地盤に設置された場合、その断層等の活動によって安全機能に重大な影響を与えるおそれがあるため、当該施設を将来活動する可能性のある断層等の露頭がないことを確認した地盤に設置することをいう。

なお、上記の「将来活動する可能性のある断層等」とは、後期更新世以降(約12～13万年前以降)の活動が否定できない断層等とする。その認定に当たって、後期更新世(約12～13万年前)の地形面又は地層が欠如する等、後期更新世以降の活動性が明確に判断できない場合には、中期更新世以降(約40万年前以降)まで遡って地形、地質・地質構造及び応力場等を総合的に検討した上で活動性を評価すること。なお、活動性の評価に当たって、設置面での確認が困難な場合には、当該断層の延長部で確認される断層等の性状等により、安全側に判断すること。

また、「将来活動する可能性のある断層等」には、震源として考慮する活断層のほか、地震活動に伴って永久変位が生じる断層に加え、支持地盤まで変位及び変形が及ぶ地すべり面を含む。

用語の定義



用語		定義
シームS-11 関連	シーム	<ul style="list-style-type: none"> 粘土質の薄層である。 細粒凝灰岩に挟在する地層であり、地質境界を横切ることなく、上下の地層に平行に分布する。
	シームS-11	<ul style="list-style-type: none"> 敷地における12枚の検討対象シームのうち最上位に分布するものである。
	地表付近のシームS-11	<ul style="list-style-type: none"> シームS-11のうち、後期更新世に変位が生じた部分である。 第四系基底面に接する岩盤中に分布する。
	深部のシームS-11	<ul style="list-style-type: none"> シームS-11のうち、後期更新世以降に変位が生じていない部分である。
シームS-11 付近の地層	粗粒凝灰岩	<ul style="list-style-type: none"> 火山碎屑岩のうち粗粒な火山灰主体の凝灰岩である。 粒径1/16mm～2mmの粗粒粒子から成る。
	細粒凝灰岩	<ul style="list-style-type: none"> 火山碎屑岩のうち細粒な火山灰主体の凝灰岩である。 粒径1/16mm以下の細粒粒子から成る。
	細粒凝灰岩 FT5-3	<ul style="list-style-type: none"> 易国間層上部層に分布する細粒凝灰岩である。 FT5-3は鍵層番号であり、FTはFine-grained Tuff(細粒凝灰岩)の略称、5は火山碎屑岩の噴出単位、3は噴出単位内の堆積順序を示す。
変状関連	後期更新世に生じた変状	<ul style="list-style-type: none"> シームS-11が第四系基底面に接する岩盤及びその直上のM₁面段丘堆積物において認められる、段差、上に凸の形状等を示す現象をいう。 (資料中「変状」と表記する場合がある。)

1. シームS-11の分布・性状	8
2. シームS-11全体としての基準適合性評価方針	11
2.1 シームS-11の後期更新世以降の活動性評価	12
2.2 シームS-11の後期更新世以降の変位の評価方針	13
2.3 シームS-11全体としての基準適合性評価の考え方のまとめ	14
3. シームS-11の後期更新世以降の変位の評価	15
3.1 深部のシームS-11と地表付近のシームS-11とを分ける位置の検討	16
3.2 深部のシームS-11の敷地内の分布	18
3.3 重要施設基礎地盤側面に露頭するシームS-11による変位の評価	21
3.4 シームS-11の後期更新世以降の変位の評価のまとめ	22
4. シームS-11の第三条への適合性評価	23
4.1 重要施設基礎地盤側面での工学的対処の考え方	24
4.2 シームS-11の第三条への適合性評価の見通し	25

1. シームS-11の分布・性状(1/3)

コメントNo.S2-151, S2-152



シームS-11の分布・性状, シームの形成過程等について, 地質調査結果に基づき検討結果を示す。

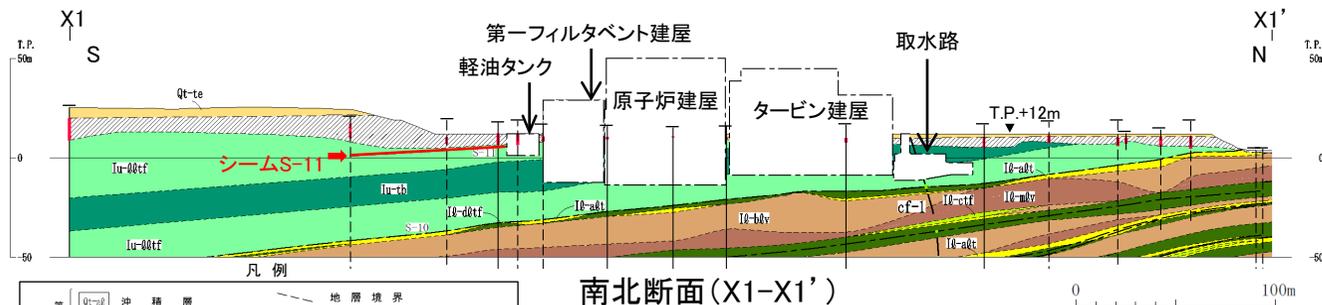
本資料にて評価方針を示すに当たり必要な情報として, これらの検討結果の概要をP.8~P.10に記載する。

[シームS-11の分布]

- シームS-11は, 地層に平行で盆状に分布し, 地下深部に続かないことから, 震源断層ではない。
- シームS-11は, 層厚が薄く, 断続的に分布することから, 少なくともシーム全体が動くような断層ではない。
- シームS-11は, 重要施設基礎地盤側面に露頭する。
- シームS-11のうち地表付近には, 後期更新世に変位が生じた部分がある。

[シームの性状・形成過程]

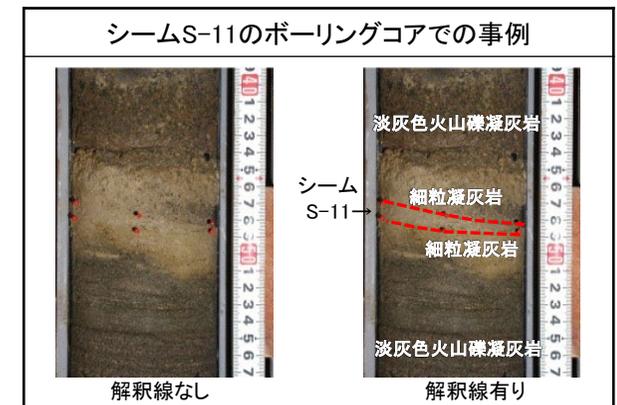
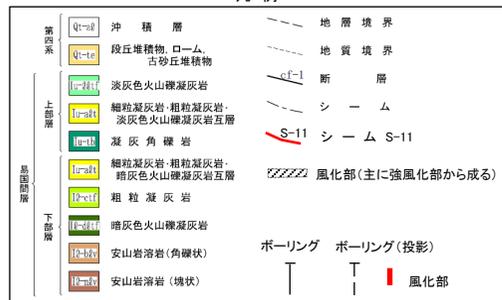
- 中～後期中新世において, 海底火山活動が比較的穏やかな時期に細粒な火山灰が堆積し, 細粒凝灰岩が形成された。細粒凝灰岩は, 中～後期中新世の応力場で易国間層が撓んだ際に, 上下の粗粒な岩盤に比べて強度が低く, 細粒凝灰岩の層理面に沿ってせん断面が生じ, 熱水が通ることによりせん断面付近の細粒凝灰岩が熱水変質を受け, 粘土質の薄層であるシームが形成されたと考えられる。
- なお, せん断面の上下の細粒凝灰岩は岩盤である。



南北断面(X1-X1')

(第1043回審査会合
資料1-1-1 P.3-63参照)

注) 断面位置はP.10参照。



(第1043回審査会合
資料1-1-1 P.3-22参照)

1. シームS-11の分布・性状(2/3)

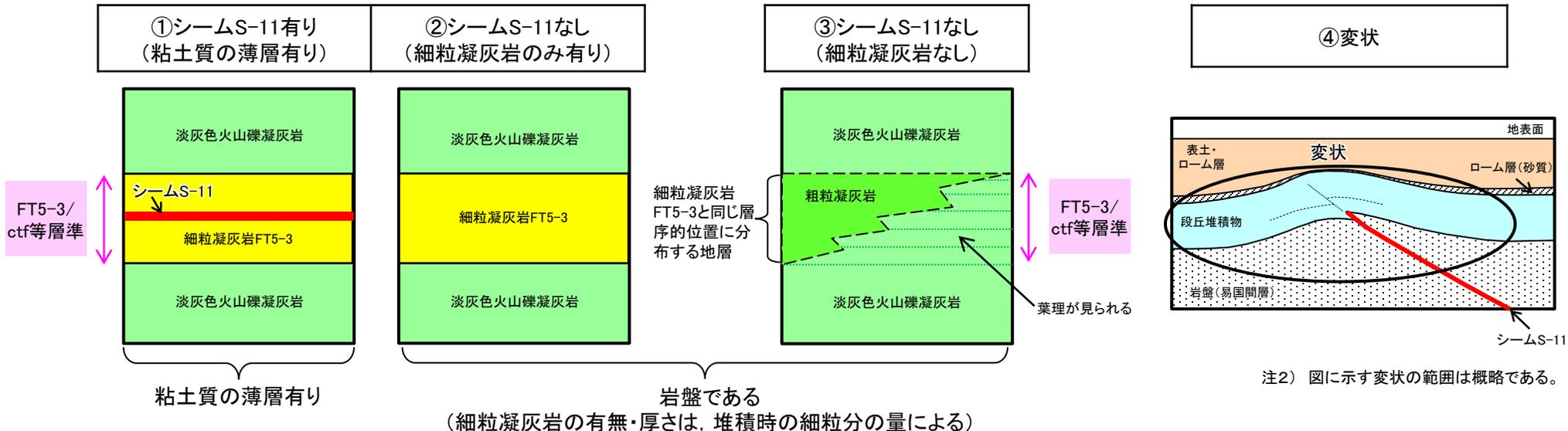
コメントNo.S2-151, S2-152



シームS-11について、詳細観察(縮尺1/20)に基づく分析・検討の概要を以下に示す。

- 地質調査結果から、シームS-11が分布する地層は細粒凝灰岩FT5-3のみであり、それ以外の地層にシームS-11は分布しない。
- 細粒凝灰岩FT5-3には、粘土質の薄層であるシームS-11が有る箇所(①)と細粒凝灰岩のみが有る箇所(②)がある。②は、シームが分布しない岩盤から成る。
- 細粒凝灰岩FT5-3が消滅して分布しない箇所(③)には、細粒凝灰岩と同じ層序的位置に粒径の粗い粗粒凝灰岩等が分布する。この③は、細粒凝灰岩がなくシームS-11が分布しない堅固な岩盤から成る。
- 中～後期中新世において、上記の細粒凝灰岩FT5-3、粗粒凝灰岩等が堆積し、細粒凝灰岩FT5-3中にシームS-11が形成された(P.8参照)。さらに後発事象により、シームS-11の地表付近に変状(④)が形成された。
- 敷地の地質・地質構造を把握するためには、地層の連続性を側方に追跡して確認する必要がある。上記①②の細粒凝灰岩FT5-3を側方に追跡すると、細粒凝灰岩が消滅する箇所では、同じ層序的位置に③の粗粒凝灰岩等が分布し、全体として側方に追跡可能であることから、これら①～③の地層を同じ層準とし、総称として「細粒凝灰岩FT5-3/粗粒凝灰岩等の層準」(以下「FT5-3/ctf等層準」という。)とする。
- 「FT5-3/ctf等層準」は、①シームS-11有り(粘土質の薄層有り)、②シームS-11なし(細粒凝灰岩のみ有り)、③シームS-11なし(細粒凝灰岩なし)から成る。

重要施設設置位置付近の地質・地質構造の概要を示す地質断面図では①～③を一連のものとして、「FT5-3/ctf等層準」として示す。一方、基礎地盤安定解析等の①を対象とした詳細検討が必要な場合は、①～③を分けて示す。



注1) ①②の細粒凝灰岩FT5-3付近の淡灰色火山礫凝灰岩には、薄い粗粒凝灰岩や葉理が見られる場合があるが、柱状図の標準観察(1/100スケール)では淡灰色火山礫凝灰岩に区分され表示されない。

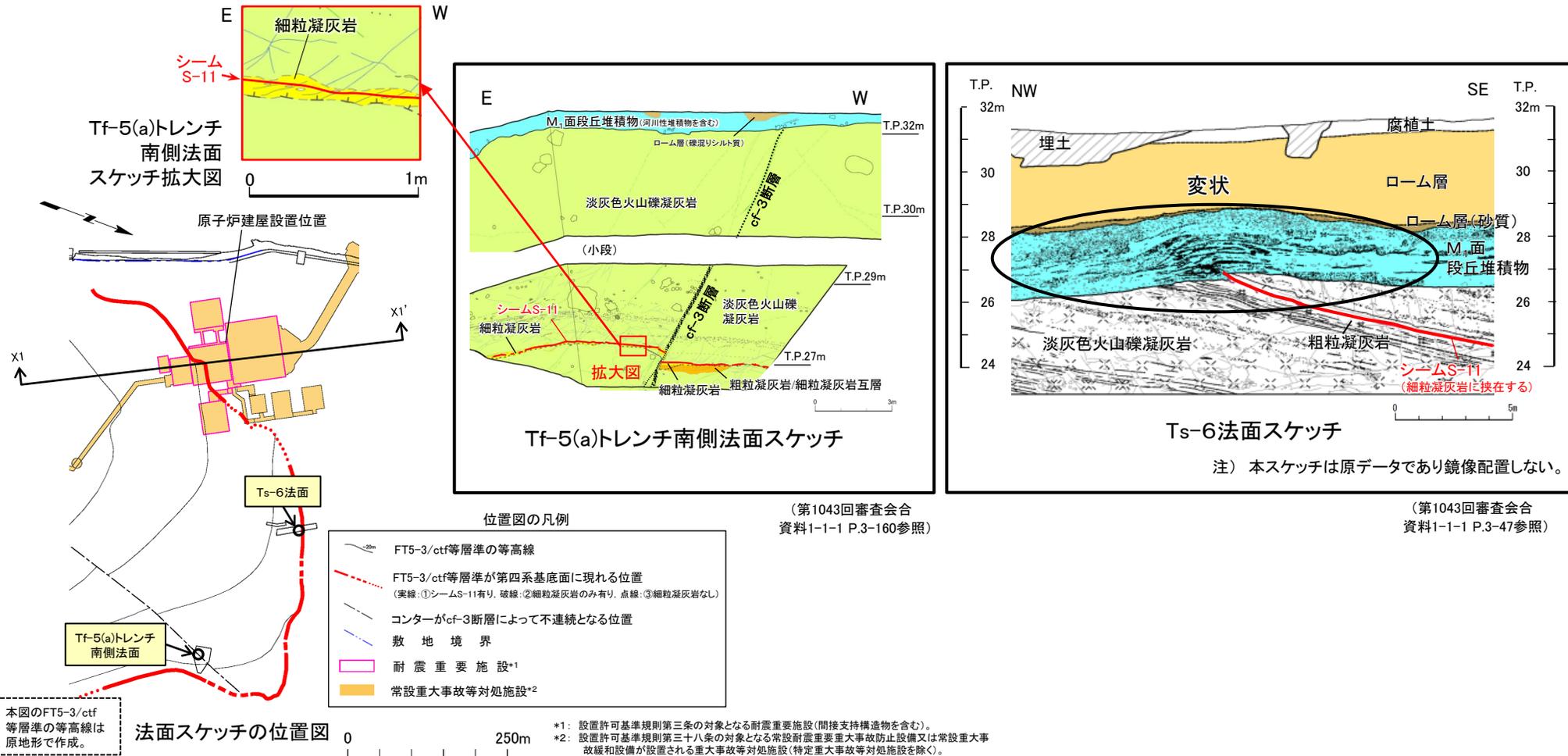
1. シームS-11の分布・性状(3/3)

コメントNo.S2-151, S2-152



シームS-11の活動性評価に係わる分布・性状を以下にまとめる。

- シームS-11は、重要施設基礎地盤側面に露頭する。
- シームS-11は、深部ではcf-3断層に切断されているものの、第四系基底面に接する岩盤及びその直上の第四系では変状が認められ、M₁面段丘堆積物に変位を及ぼしている。



2. シームS-11全体としての基準適合性評価方針

コメントNo.S2-153



P.4に示す「評価方針を検討するに当たっての重要な視点」を考慮し、シームS-11全体としての基準適合性評価は、以下の順に行う。

- 観察事実から、シームS-11の後期更新世以降の活動性評価を行う(「2.1」参照)。
- cf-3断層に切断された位置を検討着手の起点(軸)として、シームS-11の後期更新世以降の変位の有無について検討する(「2.2」参照)。
- 上記の検討・評価から、シームS-11全体としての基準適合性評価の考え方をまとめる(「2.3」参照)。

2. シームS-11全体としての基準適合性評価方針

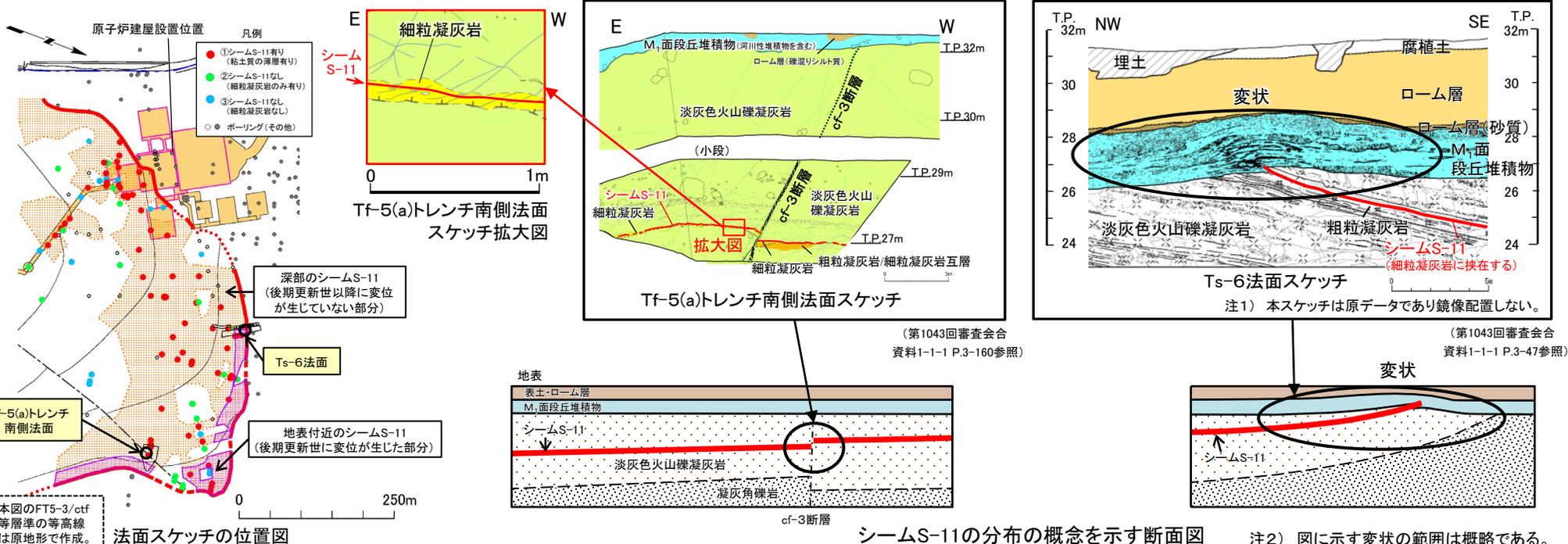
2.1 シームS-11の後期更新世以降の活動性評価

コメントNo.S2-153



シームS-11の後期更新世以降の活動性評価の扱いを以下に示す。

- シームS-11は、断層のように断層面全体にわたりすべりを生じるものではないが、第三条 解釈・別記1に示された支持地盤まで変位及び変形が及ぶ地すべり面に相当すると解釈されるため、シームS-11が「将来活動する可能性のある断層等」に該当するか否かを検討する。
- ここで、「将来活動する可能性のある断層等」とは、後期更新世以降(約12~13万年前以降)の活動が否定できない断層等である。活動性評価は、上載地層法、断層との切断関係及び鉱物脈法の何れかによって行う。
- シームS-11は、Ts-6法面ではM₁面段丘堆積物に変位を及ぼし、後期更新世以降の活動を否定できない。
- 一方、シームS-11は、Tf-5(a)トレンチではcf-3断層に切断され、この切断箇所においては、後期更新世以降の活動はない。
- シームS-11は、このような異なる活動時期が確認されるため、直ちには将来活動する可能性のある断層等に該当するか否かを判断できない。



2. シームS-11全体としての基準適合性評価方針

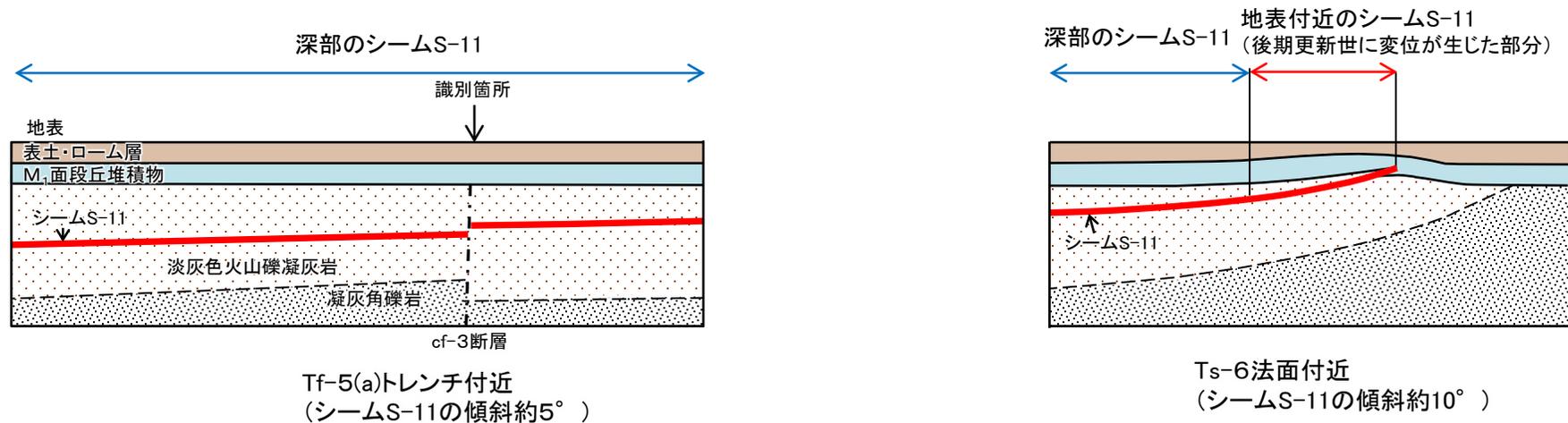
2.2 シームS-11の後期更新世以降の変位の評価方針

コメントNo.S2-153, 154



シームS-11の後期更新世以降の「変位」の評価方針は、以下のとおりである。

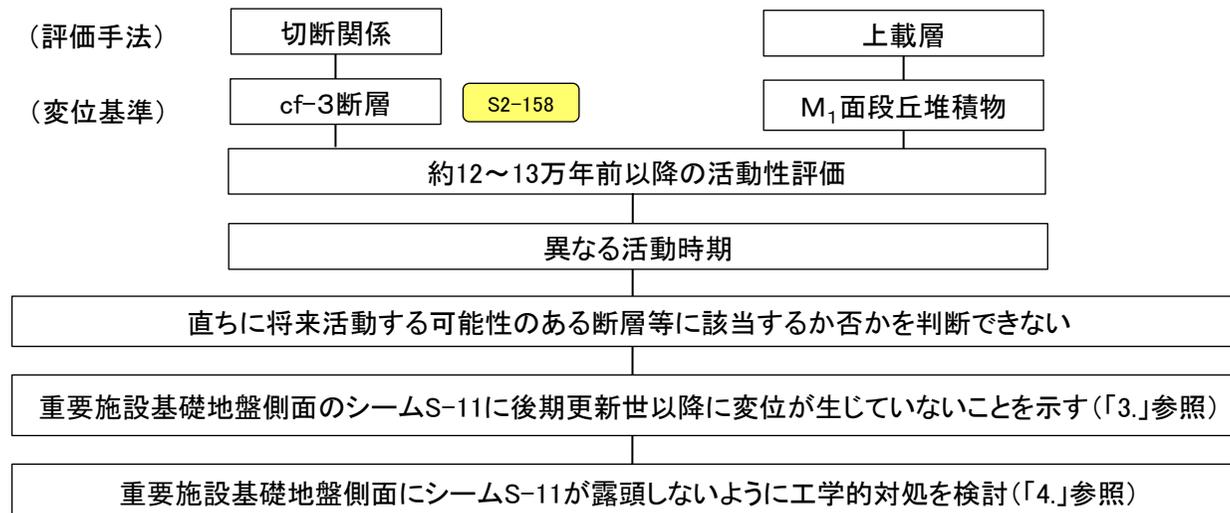
- 「2.1」の検討結果及び基準第三条で「重要施設は変位が生ずるおそれのない地盤に設置しなければならない」ことが求められることを踏まえ、後期更新世以降の変位の有無に着目し、基準への適合について検討する。
- ここで、後期更新世以降の変位の有無の評価には、基本的にCT・条線・SEMによる調査・分析結果を用いる。
- cf-3断層に切断された位置は後期更新世以降に変位が生じていないことから、後期更新世以降の変位の検討に当たり、シームS-11を深部と地表付近とに識別する指標としてcf-3断層に切断された位置を検討着手の起点(軸)とし、シームS-11最新面の性状に基づき、後期更新世以降の変位の有無を検討する。
- その結果から、後期更新世に変位が生じた部分を「地表付近のシームS-11」とし、後期更新世以降に変位が生じていない部分のシームS-11を「深部のシームS-11」と位置付け、その上で重要施設基礎地盤側面のシームS-11による変位の有無を検討する。



シームS-11の分布の概念を示す断面図

シームS-11全体としての基準適合性評価の考え方は、以下のとおりである。

- シームS-11は一連・全体で評価すると、後期更新世以降の変位の有無から異なる活動時期が確認されるため、直ちに将来活動する可能性のある断層等に該当するか否かを判断できない。
- 基準第三条によると、「重要施設は変位が生ずるおそれのない地盤に設置しなければならない」ことが求められ、解釈・別記1によると「重要施設は将来活動する可能性のある断層等の露頭がないことを確認した地盤に設置すること」が求められる。
- 上記2つを踏まえ、変位に着目し、後期更新世以降に変位が生じていない部分であるcf-3断層に切断されたシームS-11位置を検討着手の起点(軸)として、シームS-11の最新面の性状から後期更新世以降の変位の有無を検討すると、地表付近のシームS-11には後期更新世の変位は認められるものの、深部のシームS-11には後期更新世以降の変位は認められないことを示す。
- 重要施設基礎地盤側面に露頭するシームS-11には後期更新世以降の変位は認められないものの、シームS-11は直ちに将来活動する可能性のある断層等に該当するか否かを判断できないことから、第三条に適合するよう工学的対処を講じる方針とする。
- 具体的には、シームS-11が重要施設基礎地盤側面に露頭せず、重要施設は変位が生ずるおそれのない地盤に設置することになるように工学的対処を検討する。



3. シームS-11の後期更新世以降の変位の評価

コメントNo.S2-155



工学的対処の範囲設定に当たり、シームS-11の後期更新世以降の変位の有無の評価及び後期更新世に変位が生じた/生じていない範囲の検討、並びに重要施設基礎地盤に露頭するシームS-11の評価を以下の順に行う。

- cf-3断層に切断された位置を検討着手の起点(軸)として、シームS-11最新面の性状に基づき、深部のシームS-11と地表付近のシームS-11とを後期更新世以降に変位したか否かにより分ける(識別する)考え方を示し、その位置を検討する(「3.1」参照)。
- 敷地内の深部のシームS-11は、後期更新世以降に変位が生じていないことを示す(「3.2」参照)。
- 上記検討を踏まえ、重要施設基礎地盤側面に露頭するシームS-11の後期更新世以降の変位の有無及びその付近の岩盤性状を示し、重要施設基礎地盤が堅固な岩盤であることを示す(「3.3」参照)。

3. シームS-11の後期更新世以降の変位の評価

3.1 深部のシームS-11と地表付近のシームS-11とを分ける位置の検討(1/2)

コメントNo.S2-155 1)

[検討方針]

- 変状の成因を証明・特定できないため、シームS-11最新面の性状として変位を指標に検討し、後期更新世以降に変位が生じていない深部のシームS-11と後期更新世に変位が生じた地表付近のシームS-11とを区分する位置(岩盤内の深さ)を検討する。

3. シームS-11の後期更新世以降の変位の評価

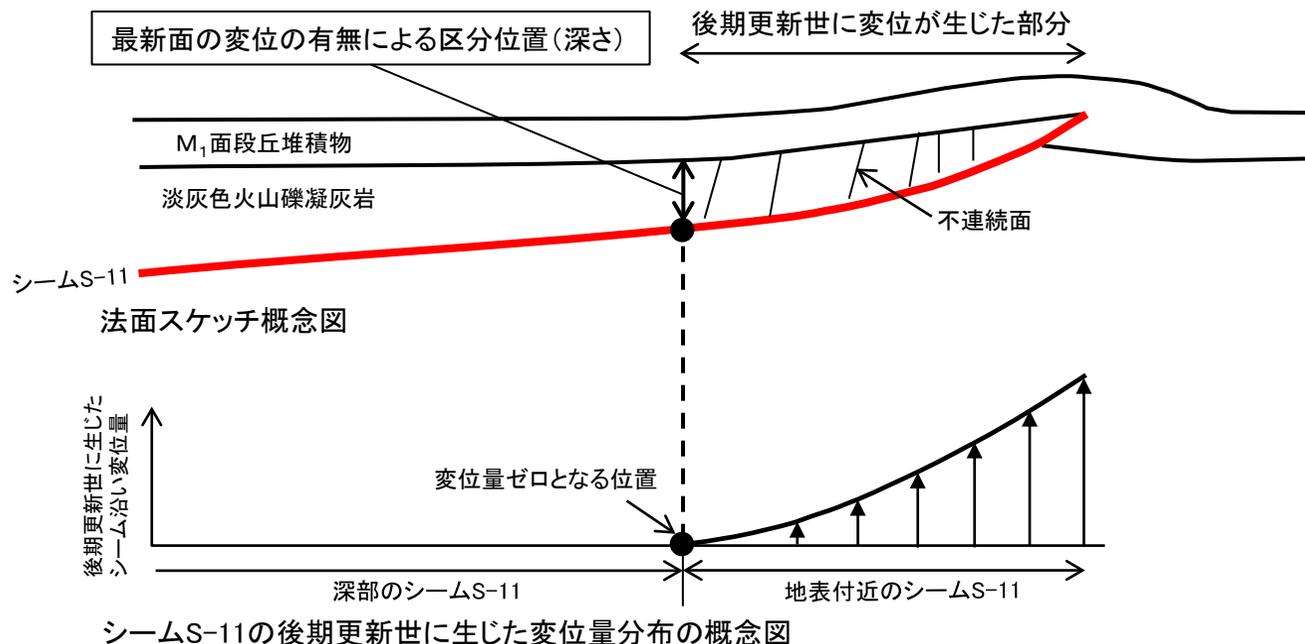
3.1 深部のシームS-11と地表付近のシームS-11とを分ける位置の検討(2/2)

コメントNo.S2-155 1)

[最新面の変位による区分位置(深さ)の検討]

最新面の変位による区分位置(深さ)の検討方針(方法・手順, 検討事項等)は以下のとおりである。

- cf-3断層切断箇所であるTf-5(a)トレンチのシームS-11最新面の性状について, CT・条線・SEMにより調査・検討し, 後期更新世以降に変位が生じていないところの特徴を把握する(これらについてはデータを追加して補強する)。
- 一方, Ts-6法面とTs-7トレンチでは, 地表付近のシームS-11最新面の性状について, CT・条線・SEMにより調査・検討し, 後期更新世に変位が生じたところの特徴を把握する(これらについてはデータを追加して補強する)。
- さらに, Ts-6法面とTs-7トレンチでのシームS-11の詳細観察及び付近の不連続面等の詳細観察結果から, 後期更新世の変位の分布を示す。
- これらの結果から後期更新世の変位がゼロとなる岩盤内の深さを示し, その代表値を選定する。



[検討方針]

- 深部のシームS-11の敷地内の分布を把握するため、深部のシームS-11最新面の性状のデータ(CT・条線・SEM)を面的に取得し敷地内に展開して、後期更新世以降に変位が生じていない範囲を示す。
- 併せて、深部のシームS-11付近の岩盤性状との関連を示す。

3. シームS-11の後期更新世以降の変位の評価

3.2 深部のシームS-11の敷地内の分布(2/3)

コメントNo.S2-155 1)

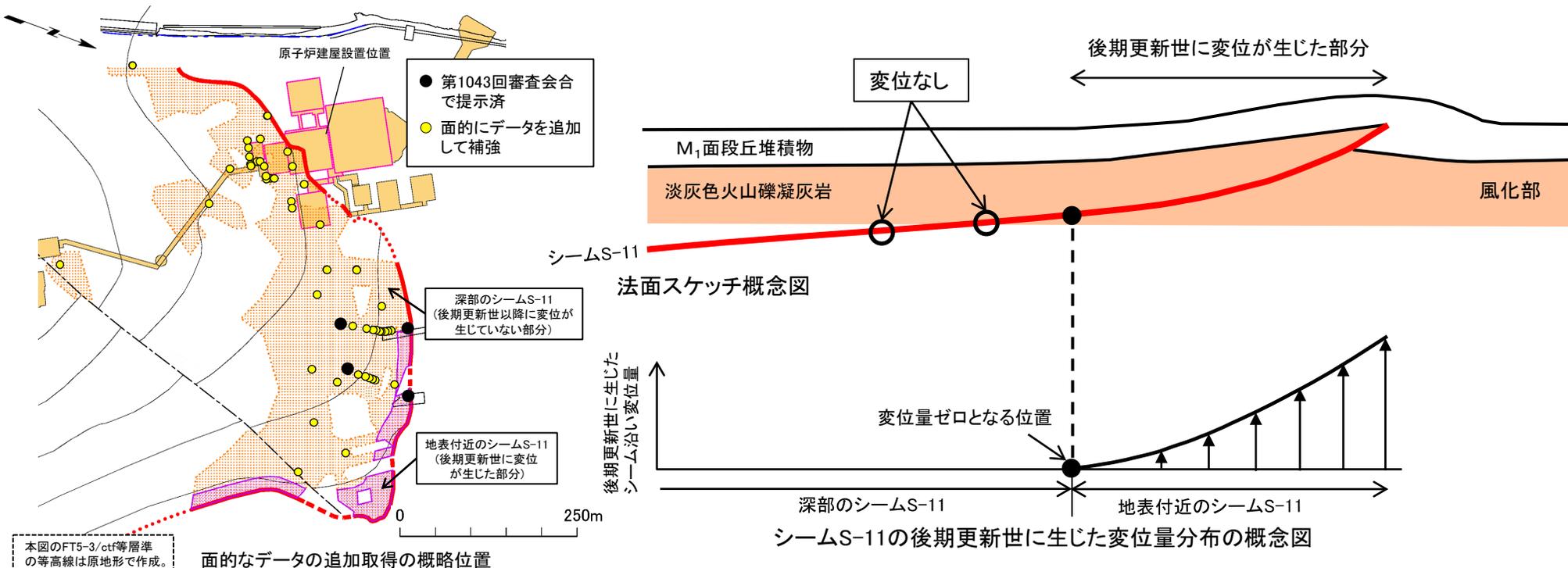


[深部のシームS-11最新面の性状]

- 面的に取得し敷地内に展開した深部のシームS-11最新面の性状について、CT・条線・SEM, 加えてスメクタイト脈により調査・検討し、後期更新世以降に変位が生じていないことを示す(これらについてはデータを追加して補強する)。

[岩盤性状との整合]

- Ts-6法面及びTs-7トレンチでのシームS-11付近の岩盤のCT値により、シームS-11の後期更新世に変位が生じた部分とその上下盤の岩盤性状の関連を示す。
- この結果を受けて、シームS-11に後期更新世に変位が生じた部分の風化の程度を示す。
- これらから、シームS-11に後期更新世の変位が生じた岩盤の条件として風化が考えられる場合には、風化の指標としての適用可能性を示す。



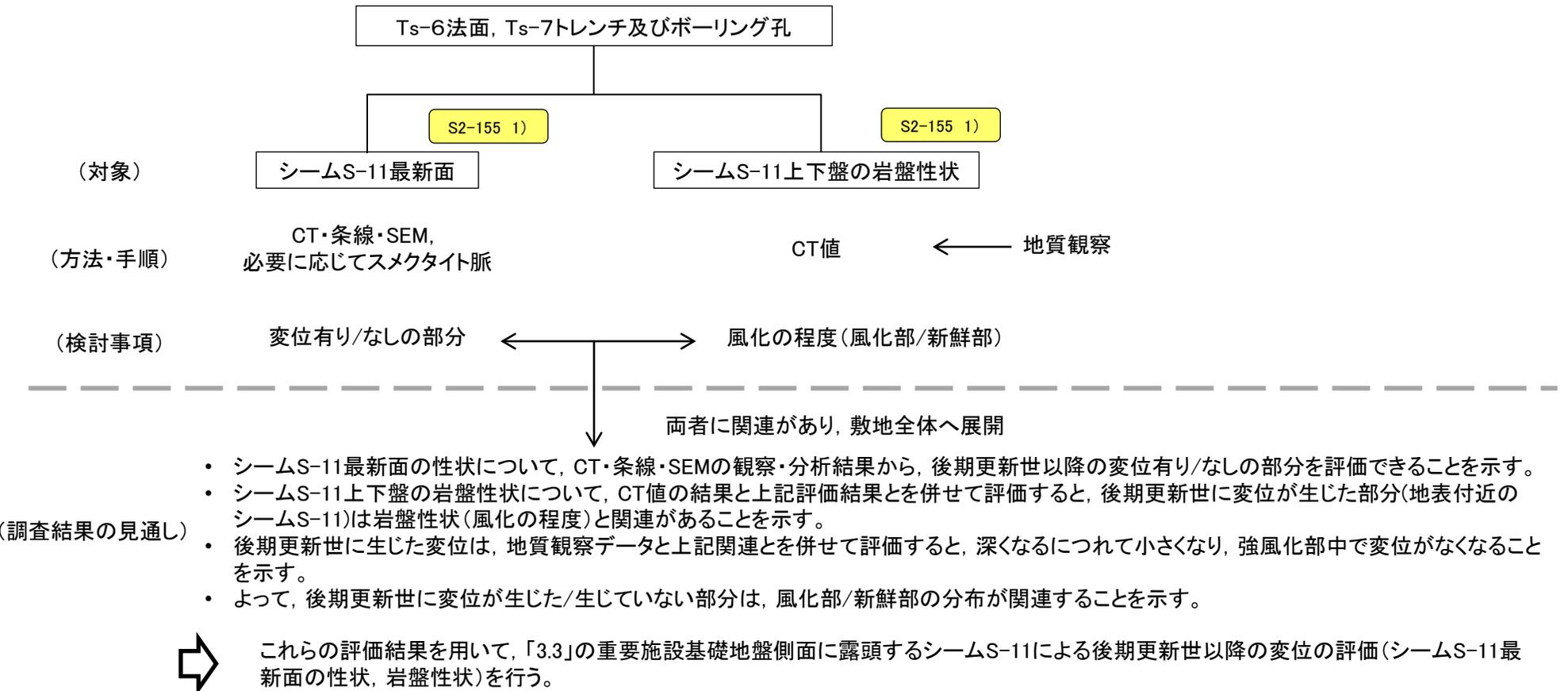
3. シームS-11の後期更新世以降の変位の評価

3.2 深部のシームS-11の敷地内の分布(3/3)



深部のシームS-11の敷地内の分布を、シームS-11最新面の性状としてCT・条線・SEMのデータを面的に取得し敷地内に展開し、これらにスメクタイト脈のデータを加えて示す。

- シームS-11に後期更新世以降の変位が生じていない岩盤の条件として、シームS-11最新面とその付近の岩盤性状との関連から風化の指標としての適用可能性を示す。



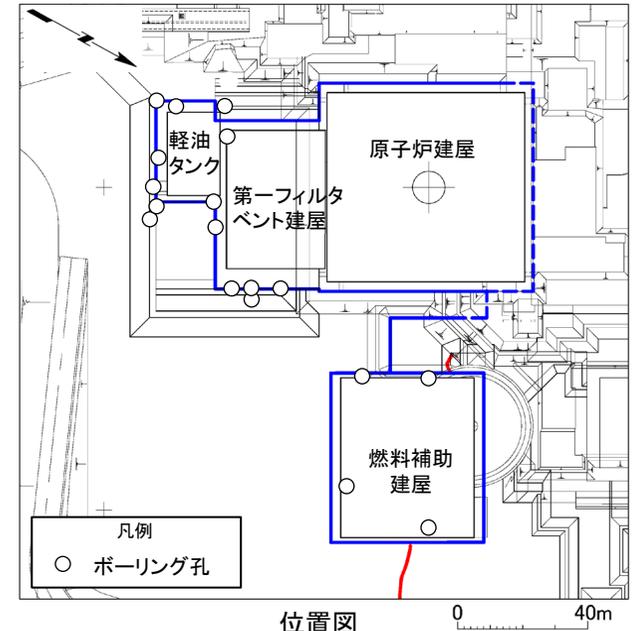
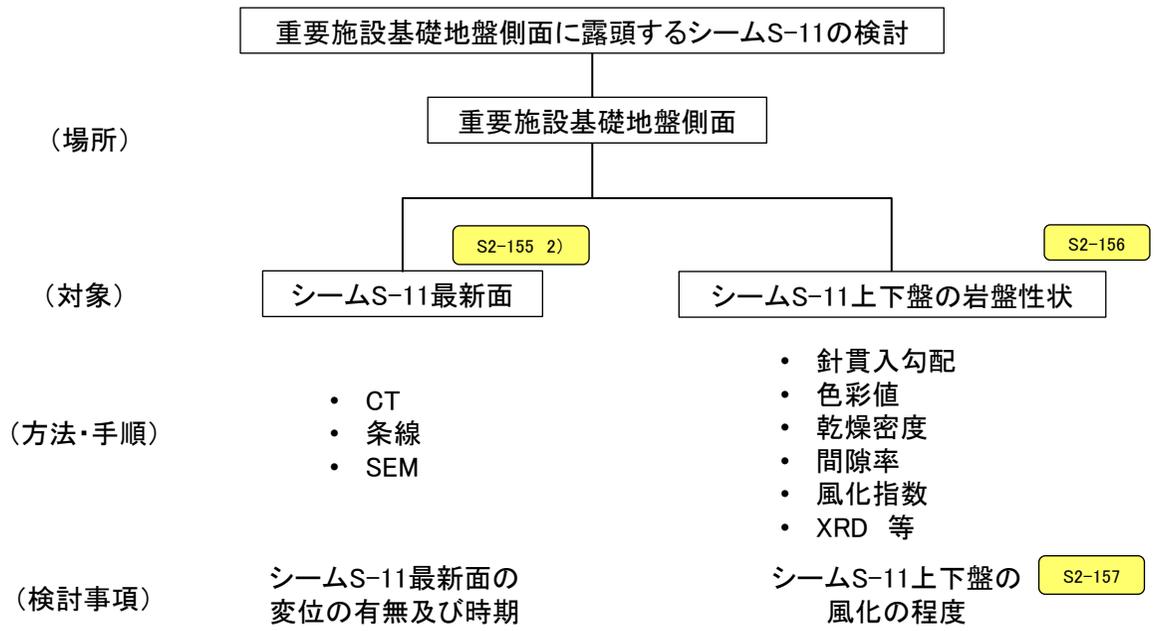
3.3 重要施設基礎地盤側面に露頭するシームS-11による変位の評価

コメントNo.S2-155 2), 156



重要施設基礎地盤側面に露頭するシームS-11による変位の評価方針(方法・手順, 検討事項等)は, 以下のとおりである。
 なお, 評価の見通しについても記載する。

- 基礎地盤側面のシームS-11について, 最新面の性状(CT・条線・SEM)により後期更新世以降の変位の有無を検討する。
- 基礎地盤側面のシームS-11付近の岩盤性状について, 風化の程度を示し, 後期更新世以降に変位が生じた範囲の岩盤に該当するか否かを評価する。
- 以上より, シームS-11は重要施設基礎地盤側面に露頭するものの, 後期更新世以降に変位は生じていないと判断され, 堅固な岩盤であると評価されることを示す。



(評価の見通し)

- 後期更新世以降に生じた変位はないことを示す。
- 重要施設基礎地盤側面のシームS-11上下盤は, 後期更新世以降に変位が生じていない部分の岩盤性状に該当することを示す。
- 重要施設基礎地盤に露頭するシームS-11は, 変位が生じるおそれがないことを示す。

シームS-11の後期更新世以降の変位の評価のまとめは、以下のとおりである。

- 後期更新世以降に変位が生じた範囲は、シームS-11最新面の性状のデータ(CT・条線・SEM)から地表付近に限られることを示す。
- 一方、敷地に分布する深部のシームS-11は後期更新世以降に変位が生じていないことを、シームS-11最新面の性状のデータ(CT・条線・SEM)を面的に取得し敷地内に展開して示す。これらにスメクタイト脈のデータを加えて示す。
- シームS-11最新面における変位とその付近の岩盤性状との関係の検討から、両者には関連があり、後期更新世に生じた変位が認められるのは風化部中であることを示す。
- 上記の視点で重要施設基礎地盤について検討した結果から、重要施設基礎地盤は後期更新世に変位が生じた部分には該当せず、堅固な岩盤であることを示す。

4. シームS-11の第三条への適合性評価

コメントNo.S2-155 3)



- 重要施設基礎地盤側面に露頭するシームS-11最新面の性状からシームS-11には後期更新世以降に変位が生じていないと判断され、付近の岩盤性状により重要施設基礎地盤が堅固な岩盤であることを示す方針である(「3.4」参照)。
- ただし、基準に照らしシームS-11を一連・全体として評価すると、シームS-11は将来活動する可能性のある断層等に該当しないとまでは言い切れない(「2.3」参照)。
- 一方、重要施設は将来活動する可能性のある断層等の露頭がないことを確認した地盤に設置することが、第三条 解釈別記1では求められている(P.5参照)ため、第三条に適合するよう重要施設基礎地盤側面のシームS-11を除去する。
- 以上より、シームS-11が重要施設基礎地盤側面に露頭せず、重要施設は変位が生ずるおそれのない地盤に設置することになるように工学的対処を講じた上で、シームS-11の第三条への適合性を評価する。これらの考え方を、以下の順で示す。
 - ✓ 重要施設基礎地盤側面での工学的対処の考え方を示す(「4.1」参照)。
 - ✓ シームS-11の第三条への適合性評価の見通しを示す(「4.2」参照)。

4. シームS-11の第三条への適合性評価

4.1 重要施設基礎地盤側面での工学的対処の考え方

コメントNo.S2-155 3)



重要施設基礎地盤側面での工学的対処の考え方を、以下に示す。

- シームS-11について、重要施設と一定の離隔を確保することで「露頭しない」ための工学的対処を講じることとする。
ここで、工学的対処については、以下のデータを参照した上で検討し、重要施設基礎地盤側面のシームS-11を除去することによりシームS-11が基礎地盤に露頭せず重要施設に変位を及ぼさないものとする。
 - ✓ 後期更新世に変位が生じた部分の岩盤上面からの深さ
 - ✓ 後期更新世に生じた変位の最大水平変位量
- 上記、工学的対処により設けた離隔には、人工岩盤等を設置する。
重要施設に接する人工岩盤等にはシームS-11は存在せず、人工岩盤等に接するシームS-11は後期更新世以降の変位は生じていない。
- したがって、重要施設基礎地盤側面にはシームS-11は露頭せず、第三条に適合すると判断する。

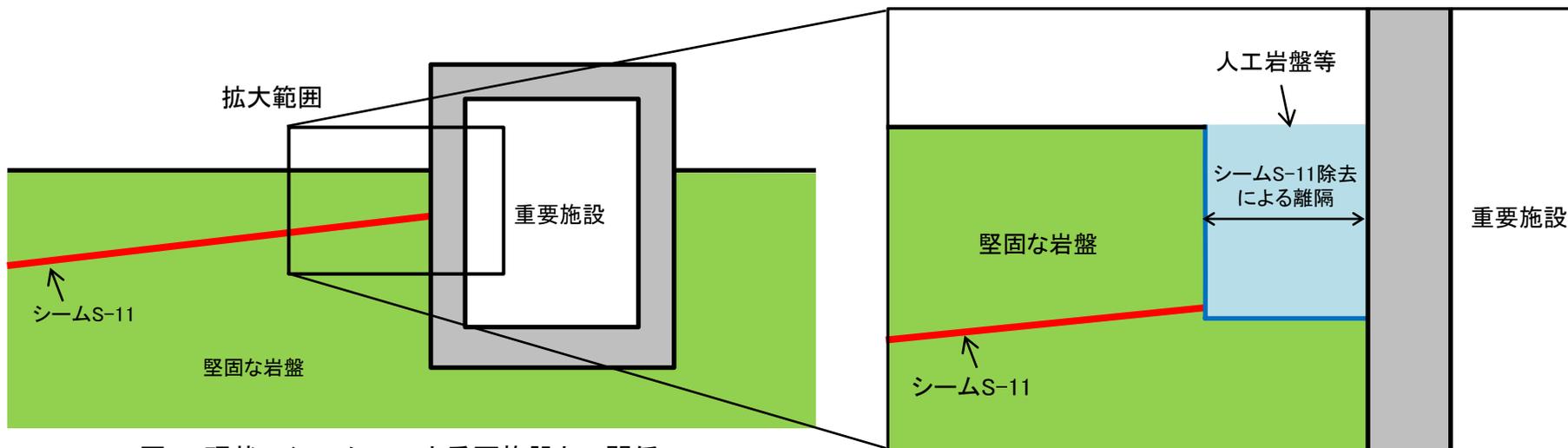


図1 現状のシームS-11と重要施設との関係

図2 重要施設基礎地盤側面での工学的対処の考え方

シームS-11の第三条への適合性評価の見通しは、以下のとおりである。

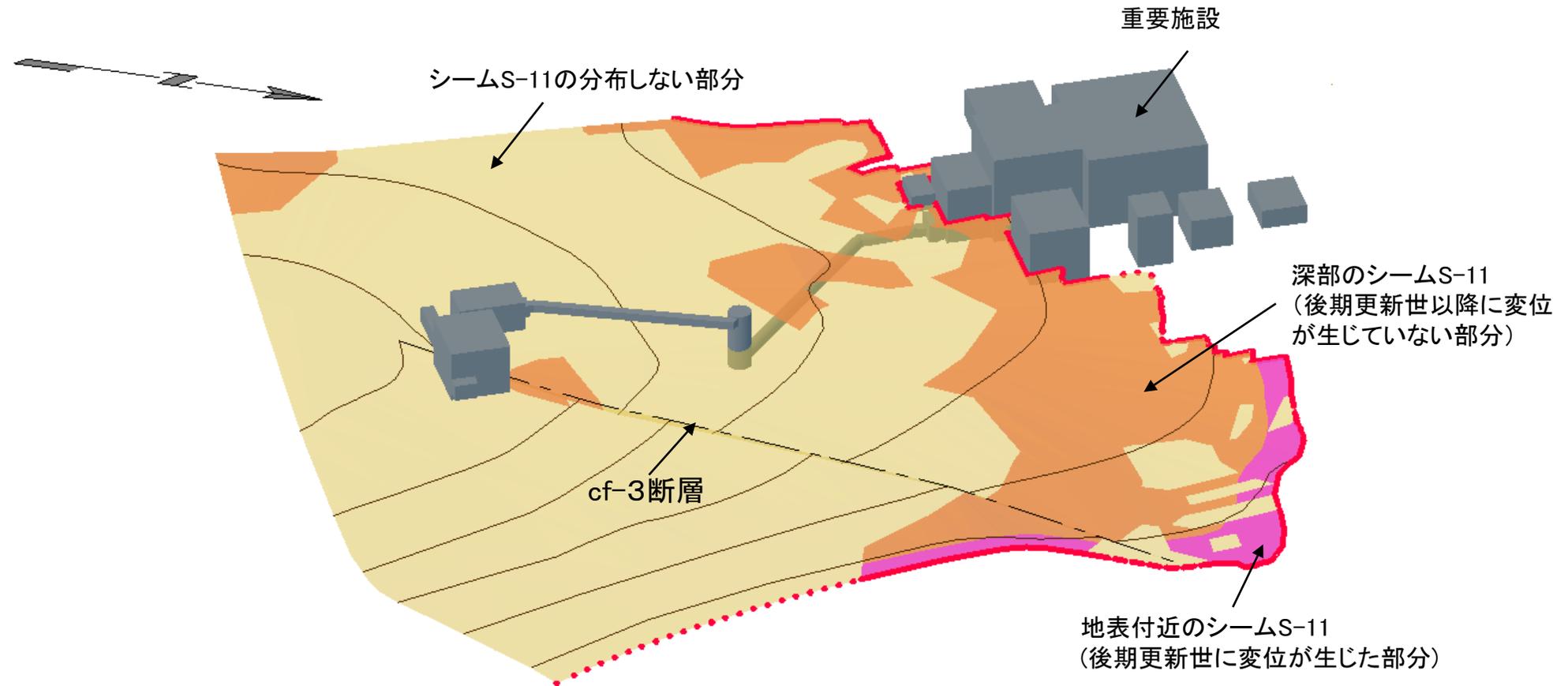
- 重要施設基礎地盤側面に分布するシームS-11について、工学的対処を講じることにより重要施設基礎地盤に露頭しないため、発電所供用期間中にシームS-11が重要施設基礎地盤に変位を及ぼすおそれがない。
- よって、シームS-11は第三条「重要施設は変位が生ずるおそれのない地盤に設置しなければならない」との要求を満足し、基準に適合する。

【参考】シームS-11の三次元的な位置関係

コメントNo.S2-158



コメントNo.S2-158については、シームS-11、cf-3断層及び重要施設の三次元的な位置関係を下図のように示す予定である。



シームS-11の三次元的な位置関係のイメージ

評価方針に係るその他の変更点(1/3)

コメントNo.S2-152



シームS-11の評価方針のうち、「シームS-11を含む細粒凝灰岩(FT5-3)の層準の名称」に係る変更点を以下に示す。

【変更前の評価方針】

- 第1043回審査会合(2022.4.22)においては、①シームS-11有り(粘土質の薄層有り)、②シームS-11なし(細粒凝灰岩有り)及び③シームS-11なし(細粒凝灰岩なし)から成る層準を総称して「シームS-11層準(FT5-3)」としていた。
- ①②では、細粒凝灰岩FT5-3付近に薄い粗粒凝灰岩が分布する場合には、「シームS-11層準(FT5-3)」に含めるものとしていた。
- 重要施設設置位置付近の地質・地質構造の概要を示す地質断面図では①のみを示していた。一方、側壁地質図等の①を対象とした詳細検討が必要な場合は、①～③を分けて示していた。

【変更後の評価方針】

- 今回、①シームS-11有り(粘土質の薄層有り)、②シームS-11なし(細粒凝灰岩のみ有り)及び③シームS-11なし(細粒凝灰岩なし)から成る層準を総称して「FT5-3/ctf等層準」とする(③にはFT5-3が存在しないことを明確にするための記載の適正化)。
- ①②で分布する場合がある薄い粗粒凝灰岩については、柱状図の標準観察(1/100スケール)では淡灰色火山礫凝灰岩に含めて表示されることから、細粒凝灰岩FT5-3と「FT5-3/ctf等層準」との関係性を分かり易くするため、注釈での記載に変更した。
- 重要施設設置位置付近の地質・地質構造の概要を示す地質断面図では①～③を一連として、「FT5-3/ctf等層準」として示す。一方、基礎地盤安定解析等の①を対象とした詳細検討が必要な場合は、①～③を分けて示す。

注1) 上記の変更に伴い、シームに関する記載については、平面図、断面図、柱状図の注釈、コア写真等の既往審査資料に変更が生じる見込み。

	第1043回審査会合(2022/4/22)	今回ご説明
シームS-11を含む細粒凝灰岩(FT5-3)の層準の名称	<p>①シームS-11有り(粘土質の薄層有り) ②シームS-11なし(細粒凝灰岩有り) ③シームS-11なし(細粒凝灰岩なし)</p> <p>淡灰色火山礫凝灰岩、粗粒凝灰岩、シームS-11、細粒凝灰岩(FT5-3)、粗粒凝灰岩、淡灰色火山礫凝灰岩</p> <p>シームS-11層準(FT5-3)</p>	<p>①シームS-11有り(粘土質の薄層有り) ②シームS-11なし(細粒凝灰岩のみ有り) ③シームS-11なし(細粒凝灰岩なし)</p> <p>淡灰色火山礫凝灰岩、シームS-11、粗粒凝灰岩、FT5-3、淡灰色火山礫凝灰岩</p> <p>FT5-3/ctf等層準</p> <p>粘土質の薄層あり</p> <p>岩盤である(細粒凝灰岩の有無・厚さは、堆積時の細粒分の量による)</p>
		<p>注2) ①②の細粒凝灰岩FT5-3付近の淡灰色火山礫凝灰岩には、薄い粗粒凝灰岩や葉理が見られる場合があるが、柱状図の標準観察(1/100スケール)では淡灰色火山礫凝灰岩に区分され表示されない。</p>

評価方針に係るその他の変更点(2/3)

コメントNo.S2-155 1)



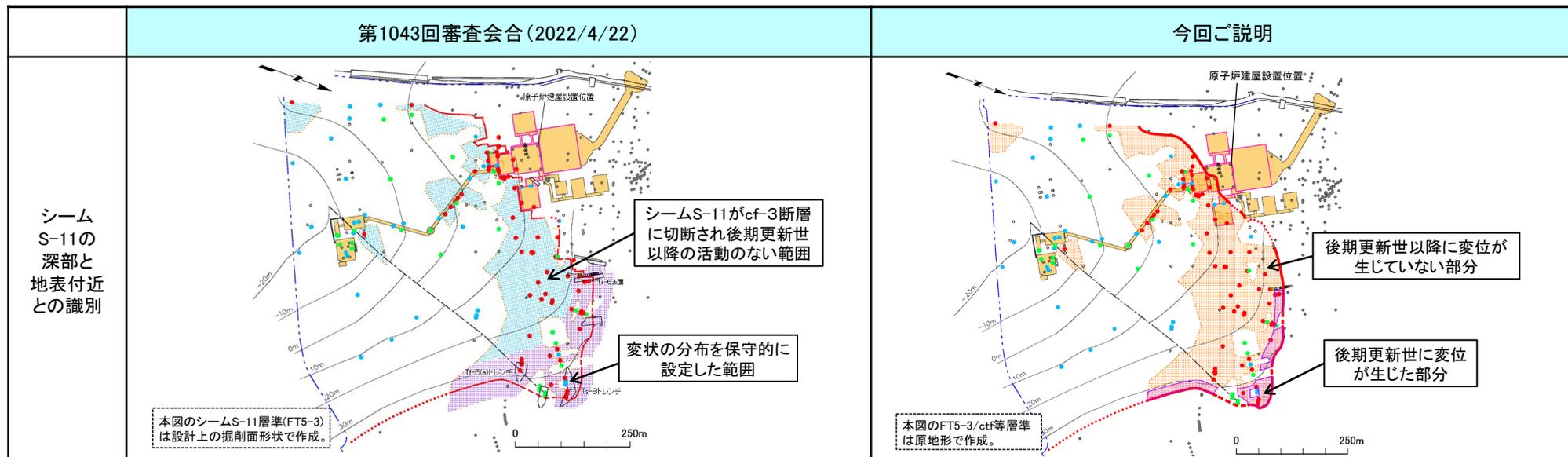
シームS-11の評価方針のうち、「シームS-11の深部と地表付近との識別」に係る変更点を以下に示す。

【変更前の評価方針】

- 第1043回審査会合(2022.4.22)においては、深部と地表付近とを区分する前提であったため、シームS-11が弱風化部で後期更新世以降の活動がないcf-3断層に切断され、それより深部の新鮮部では少なくとも活動はないと判断し、「シームS-11がcf-3断層に切断され後期更新世以降の活動のない範囲」を深部のシームS-11として、風化部よりも深部の新鮮部を水色ハッチで図示していた。
- 一方、シームS-11の地表付近の強風化部の一部で変状が認められることから、「変状の分布を保守的に設定した範囲」として、風化部に接する範囲の下端までを保守的に設定した範囲を紫色ハッチで図示していた。

【変更後の評価方針】

- 今回、シームS-11を一連・全体として評価することとし、上記の風化を前提とした区分の必要がなくなったため、改めてcf-3断層に切断された位置を検討着手の起点(軸)とし、シームS-11最新面の性状に基づき、後期更新世以降の変位の有無を検討する。その結果から、後期更新世以降に変位が生じていない部分を深部のシームS-11としてオレンジ色ハッチで図示する。
- 一方、後期更新世に変位が生じた部分を地表付近のシームS-11としてピンク色ハッチで図示する。



評価方針に係るその他の変更点(3/3)

コメントNo.S2-154



シームS-11の評価方針のうち、「ps-1等の取り扱い」に係る変更点を以下に示す。

【変更前の評価方針】

- 第1043回審査会合(2022.4.22)においては、後期更新世に生じた変状の形成に関与したシームS-11の最新面を「ps-1」とし、ps-1の付随事象として変状の形成に関与した低角の変位を伴う不連続面を「pd系」としていた。
- 概念図については、シームS-11がM₁面段丘堆積物に変位を及ぼす箇所とcf-3断層に切断された箇所を一続きとし、岩盤性状(風化部/新鮮部)を示していた。

【変更後の評価方針】

- 今回、風化に関連して設定した「ps-1」を取り止め、シームS-11のうち、後期更新世に変位が生じた部分を「地表付近のシームS-11」として取り扱う。また、「pd系の分布検討に意味があるか疑問である」との指摘も踏まえ、「pd系」として定義することを取り止め、変位を伴う不連続面として取り扱う。
- 概念図については、シームS-11がM₁面段丘堆積物に変位を及ぼす箇所とcf-3断層に切断された箇所とを分割して示すと共に、風化が指標とならないため岩盤性状を削除する。

