

大間原子力発電所審査資料	
資料番号	OM1-CA179-R01
提出年月日	2022年12月15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12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12月15日  
電源開発株式会社



本資料は評価方針のため、一部の代表データを用いて示す。

# 指摘事項(1/2)



第1043回審査会合(2022年4月22日)の指摘事項を下表に示す。

No.	項目	指摘時期	コメント内容	掲載頁
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。	(7), 3, 4, 8
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。	(4), 4, 58~60
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"> <li>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。</li> <li>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。</li> </ul>	(7), 53
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。	(5), (7), 9, 16

## 指摘事項(2/2)



第1043回審査会合(2022年4月22日)の指摘事項を下表に示す。

No.	項目	指摘時期	コメント内容	掲載頁
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。	—
			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。	(6), (7)
			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。	(7), 24
			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。	(7), 52~56
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。	24, 29, 70~75
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。	24, 61~69
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。	80, 81
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。	82~84
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。	85~88

## 審査経緯と評価方針の主な変更点(1/4)



### 【審査経緯】

- 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つたため、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。

### 【変更前の評価方針】

- 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について、「強風化部」を指標に検討していた。
- 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とに区分した。
- 地表付近のシームS-11はノンテクトニックな形成要因であることを根拠とし区分した上で、シームS-11の第三条解釈・別記1への適合性を評価していた。

### 【変更後の評価方針】

- シームS-11の評価に係り、後期更新世に変位が生じた/生じていない部分について、「シームS-11最新面の性状(CT・条線・SEM)及び上下盤の岩盤性状」を指標に検討する。
- cf-3断層切断箇所を検討着手の起点(軸)として、後期更新世以降に変位が生じていない範囲を検討する。
- シームS-11のうち、後期更新世に変位が生じた範囲を仕分けし、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。



## シームS-11を含む細粒凝灰岩(FT5-3)の層準の名称

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。
- 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(1/100スケール)では①のみを示していた。

### 【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には細粒凝灰岩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)。
- 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「FT5-3/ctf等層準」として一連のものとして示す。

注) 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>シームS-11の凡例の対比(第1043回審査会合資料1-1-1)</p>	<p>シームS-11の凡例の対比の見直し</p>



## ps-1等の取り扱い

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關与したシーム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關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M<sub>1</sub>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て示していた。

### 【変更後の評価方針】

- 今回、風化に關連して設定した「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、cf-3断層による切断箇所を検討着手の起点(軸)として、後期更新世以降に変位が生じていない部分を検討するに当たり、シームS-11がM<sub>1</sub>面段丘堆積物に変位を及ぼす箇所とcf-3断層による切断箇所とを切り離して示す。

	第1043回審査会合(2022/4/22)	今回ご説明
ps-1等の取り扱い	<p>概念断面図の凡例</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>--- 段丘堆積物中の不連続面</li> <li>--- pd系</li> </ul> <p>「変状の分布を保守的に設定した範囲」</p> <p>変状の分布を保守的に設定した範囲の概念断面図</p>	<p>深部のシームS-11 検討着手の起点(軸)</p> <p>地表付近のシームS-11 (後期更新世に変位が生じた部分)</p> <p>cf-3断層</p> <p>Tf-5(a)トレンチ付近 (シームS-11の傾斜約5°)</p> <p>Ts-6法面付近 (シームS-11の傾斜約10°)</p> <p>シームS-11の分布の概念を示す断面図</p>

# 審査経緯と評価方針の主な変更点(4/4)

コメントNo.S2-155 1)



## シームS-11の深部と地表付近との識別

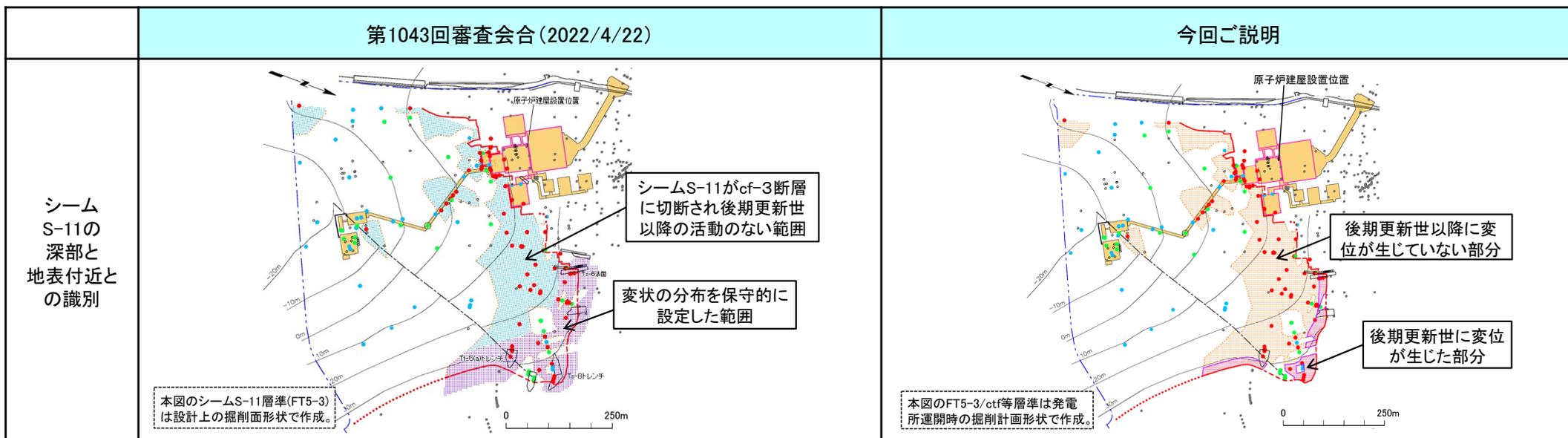
シームS-11の評価方針のうち、「シームS-11の深部と地表付近との識別」に係る変更点を以下に示す。

### 【変更前の評価方針】

- 第1043回審査会合(2022/4/22)においては、風化に基づいて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、pd系の分布も含め紫色ハッチで図示していた。
- なお、元図とする地形図を現時点の設計上の地形としていた。

### 【変更後の評価方針】

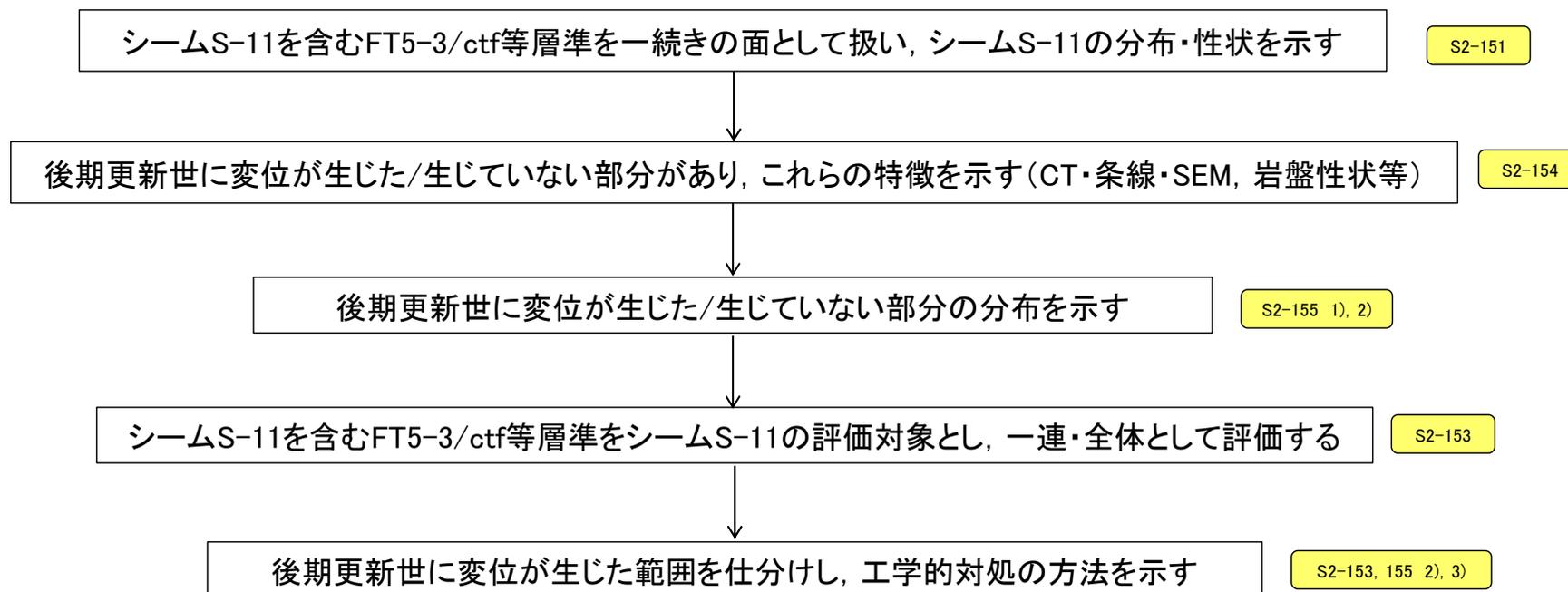
- 今回、シームS-11を一連・全体として評価することとし、上記の風化を前提とした区分の必要がなくなったため、改めてcf-3断層に切断された位置を検討着手の起点(軸)とし、シームS-11最新面の性状に基づき、後期更新世以降の変位の有無を検討する。その結果から、後期更新世以降に変位が生じていない部分を深部のシームS-11としてその範囲を、オレンジ色ハッチで図示する。
- 一方、後期更新世に変位が生じた部分(風化部の厚さの約50%の深度)を地表付近のシームS-11としてその範囲を、ピンク色ハッチで図示する。
- なお、元図とする地形図を発電所運開時の地形とする。



# 評価方針



- シームS-11は、後期更新世以降の活動がないcf-3断層に切断される一方で、M<sub>1</sub>面段丘堆積物に変位を及ぼしており、異なる活動時期が確認される。
- また、シームS-11が分布する層準には、細粒凝灰岩のみ分布する等により、粘土質の薄層が分布する部分と分布しない部分の確認される。
- このため、シームS-11を含むFT5-3/ctf等層準を一続きの面として扱い、シームS-11が後期更新世以降に確実に変位していないと評価できるcf-3断層切断箇所を検討着手の起点(軸)として、後期更新世に変位が生じた/生じていない部分の特徴を整理し、これらの分布を示す。
- その上で、後期更新世に変位が生じた範囲を仕分けした上で、工学的対処を講じる。



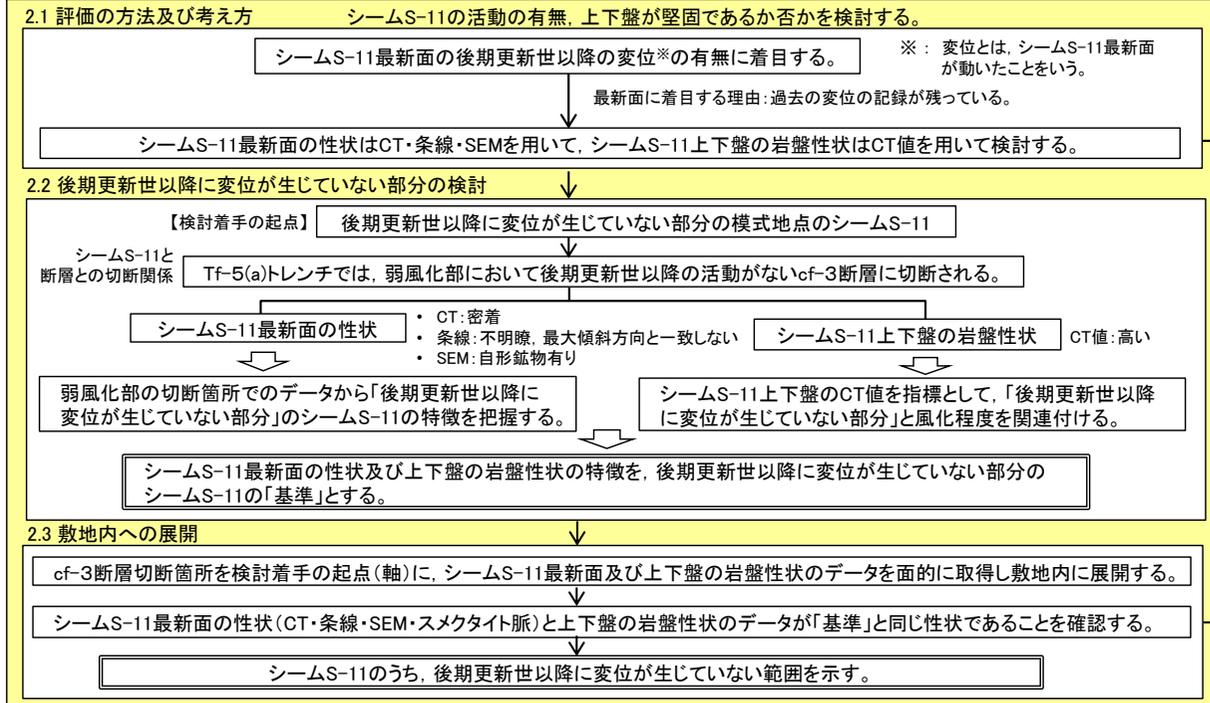


# 評価の概要(1/10): シームS-11の第三条への適合性評価に係る説明の流れ

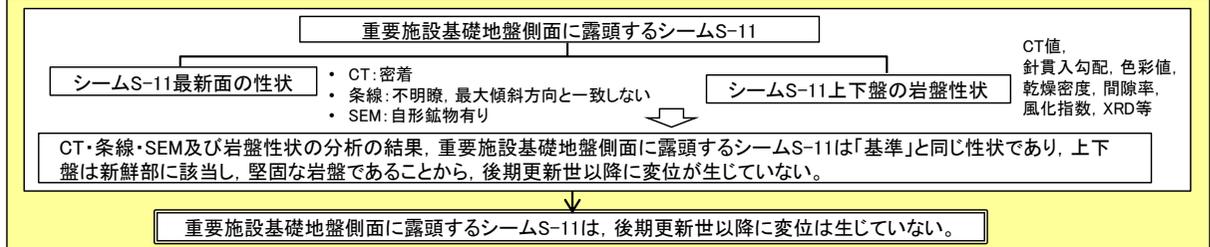
## 1. シームS-11の分布・性状



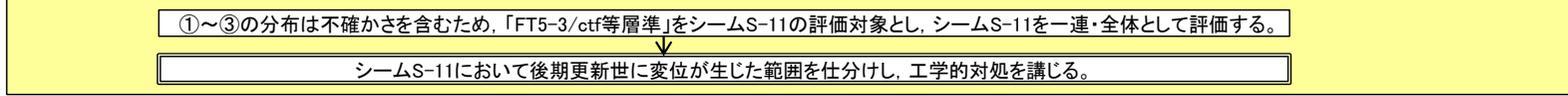
## 2. シームS-11の活動性



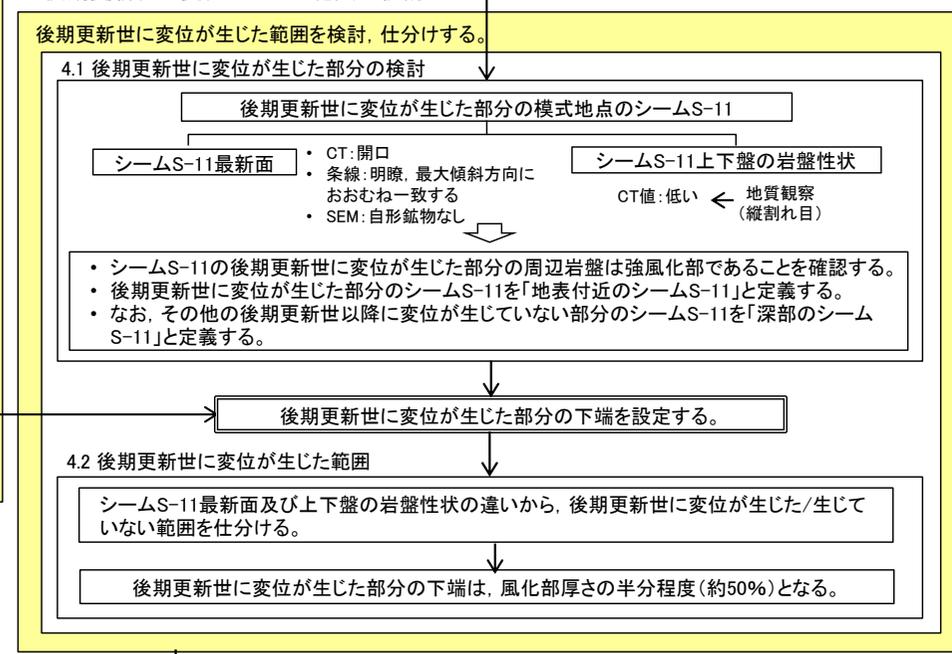
## 3. 重要施設基礎地盤側面に露頭するシームS-11の評価



## 5. シームS-11の基準適合性評価



## 4. 後期更新世に変位が生じた範囲の検討



# 評価の概要(2/10): シームS-11の分布・性状(「1.」の概要)



- 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)から成る層準については, 側方に同じ層序的位置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, 1/100スケールの分布図及び基準適合性評価の際には①~③を一続きの面として扱う。

	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)
模式図			
コア写真	<p>H-8孔</p> <p>9.38m~9.39m: 細粒凝灰岩が有る。</p>	<p>SB-018孔</p> <p>28.84m~28.90m: 細粒凝灰岩のみ有る。シームはない。</p>	<p>CB-21孔</p> <p>7.20m 7.40m</p> <p>粗粒凝灰岩が分布するが, 細粒凝灰岩はない。</p> <p>SB-003孔</p> <p>25.80m 26.00m</p> <p>0 10cm</p> <p>葉理が発達した淡灰色火山礫凝灰岩が分布する。シーム・細粒凝灰岩はない。</p>

注) ①及び②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。

# 評価の概要(3/10):後期更新世以降の変位の有無と岩盤性状(「2.1」の概要)



シームS-11最新面の性状(CT, 条線, SEM)による調査・分析結果に基づく後期更新世以降に変位が生じていない部分(①, ②, ③)及び後期更新世に変位が生じた部分(①)のシームS-11の評価の典型的な事例のデータを以下に示す。

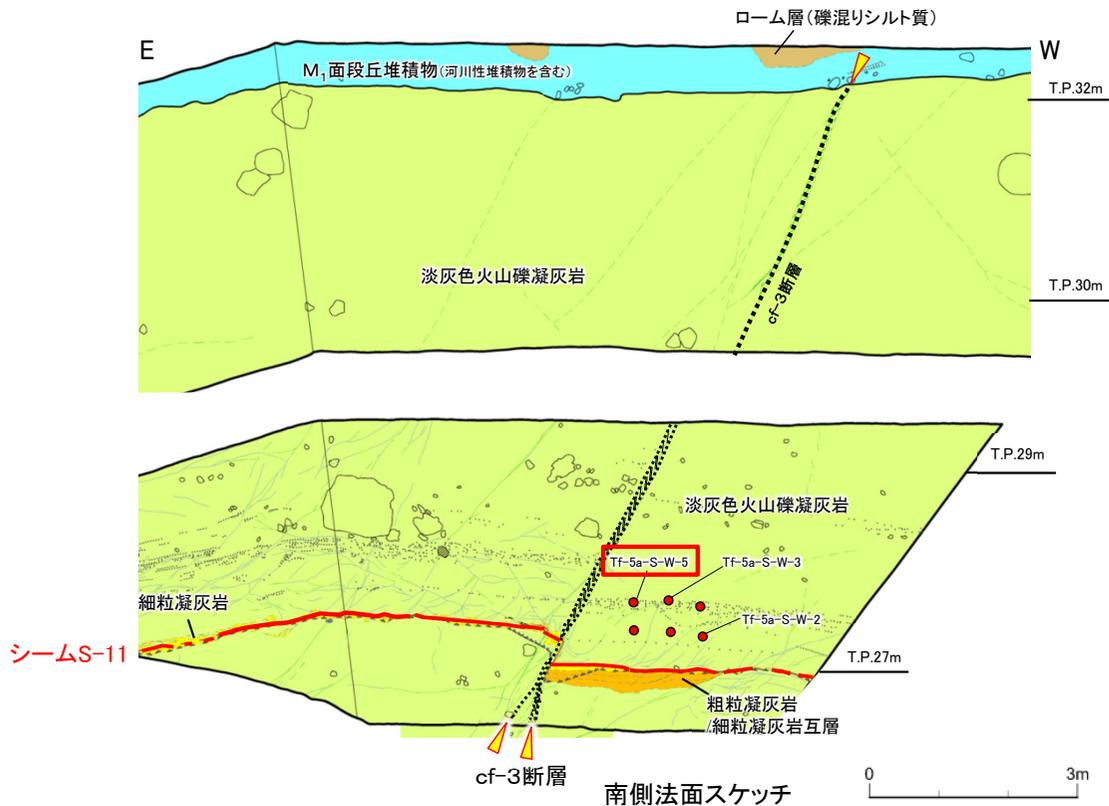
調査分析項目	後期更新世以降に変位が生じていない部分	
	FT5-3/ctf等層準のうち ①シームS-11有り(Tf-5a-S-W-5孔)	FT5-3/ctf等層準のうち ②・③(シームなし)
CT画像 ・最新面の密着程度  CT値 ・値の高低	<p>最新面はおおむね密着している。</p> <p>岩盤のCT値は高い。(700HU~1100HU程度:精査中)</p>	<p>② 28.80m 28.84m~28.90m 細粒凝灰岩のみ有り。シームはなし。</p> <p>③ 25.80m 25.85m~25.97m 葉理が発達した淡灰色火山礫凝灰岩が分布する。シーム・細粒凝灰岩はなし。</p>
条線観察 ・条線の明瞭度 ・条線方向	<p>最新面の拡大写真</p> <p>最新面の条線は不明瞭である。 条線方向とシームS-11の最大傾斜方向とは斜交し、一致しない。</p>	<p>せん断面はなく、堅固な岩盤から成る。</p> <p>コア観察・せん断面の有無・硬さ</p>
SEM画像 ・自形鉱物の有無	<p>最新面上に自形鉱物(柱状の沸石及びフレーク状のス멕タイト)が認められる。</p>	<p>せん断面はなく、堅固な岩盤から成る。</p>

調査分析項目	後期更新世に変位が生じた部分
	FT5-3/ctf等層準のうち ①シームS-11有り(ブロック試料:Ts-6-B1-1)
CT画像 ・最新面の密着程度  CT値 ・値の高低	<p>最新面は開口している。</p> <p>岩盤のCT値は低い。(300HU~800HU程度:精査中)</p>
条線観察 ・条線の明瞭度 ・条線方向	<p>最新面の拡大写真</p> <p>最新面の条線は明瞭である。 条線方向とシームS-11の最大傾斜方向とはおおむね一致する。</p>
SEM画像 ・自形鉱物の有無	<p>最新面上に自形鉱物(柱状の沸石及びフレーク状のス멕タイト)は認められない。</p>

後期更新世以降に「変位が生じていない」部分の検討(「2.2」の概要)



シームS-11(①に該当)における弱風化部のcf-3断層切断箇所でのシームS-11最新面の性状(CT・条線・SEM)及び上下盤の岩盤性状のデータを「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の「基準」とする。



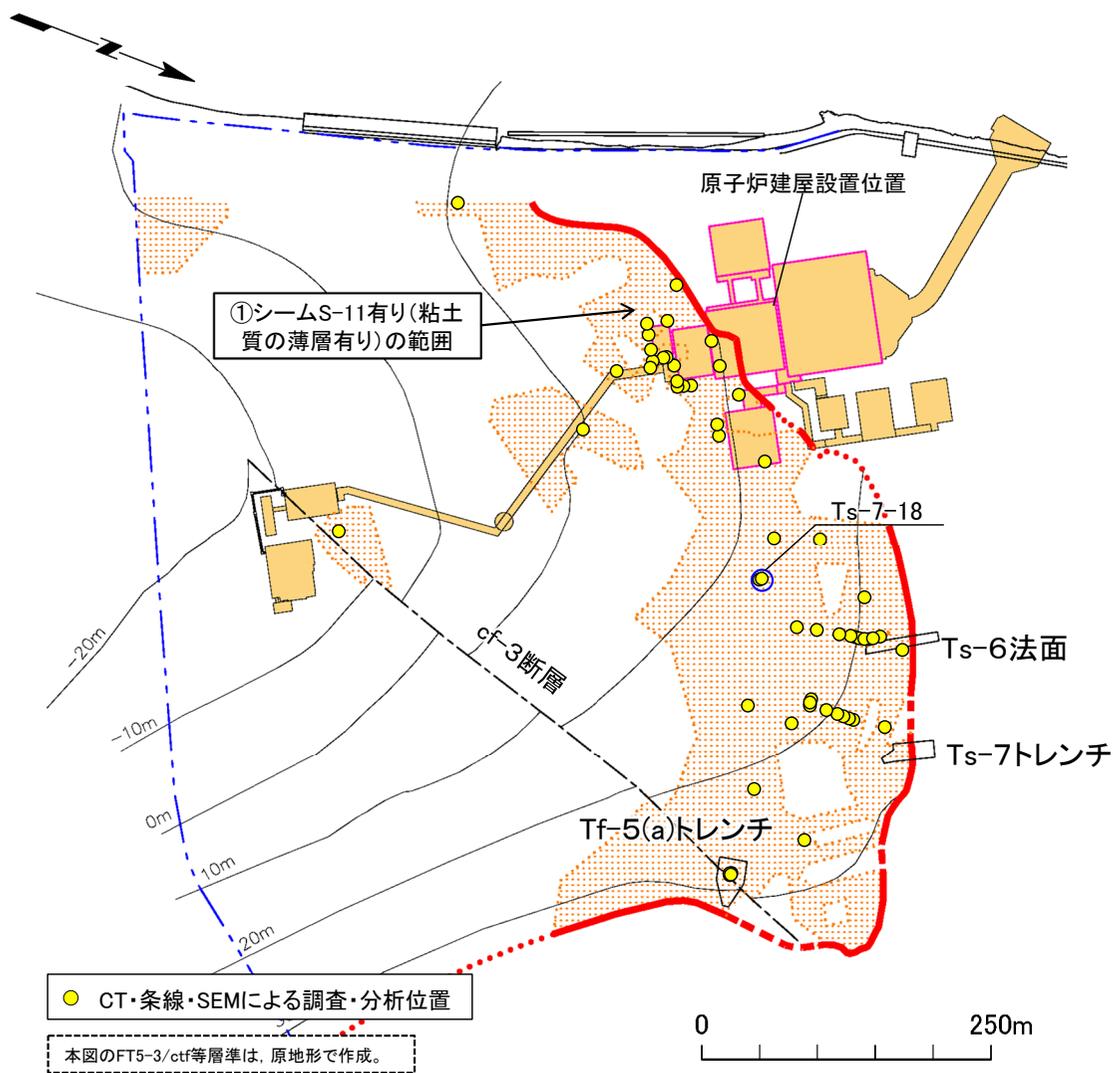
- 凡例
- ローム層 (礫混りシルト質)
  - M1面段丘堆積物 (河川性堆積物を含む)
  - 淡灰色火山礫凝灰岩
  - 細粒凝灰岩
  - 粗粒凝灰岩/細粒凝灰岩 互層
  - cf-3断層
  - 地層境界
  - 地質境界
  - 筋状構造
  - 割れ目
  - シームS-11
  - 礫 (φ5cm以上)
  - 葉理
  - 風化部下限
  - トレンチ内ボーリング

		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(Tf-5a-S-W-5)
CT画像		<p>最新面はおおむね密着</p>
シームS-11最新面	条線観察	<p>最新面の条線は不明瞭、条線方向とシームS-11の最大傾斜方向とは斜交し、一致しない</p>
	SEM画像	<p>最新面上に自形鉱物有り</p>
岩盤性状	CT値	高い: 700HU~1100HU程度(精査中)

後期更新世以降に「変位が生じていない」部分の敷地内展開(「2.3」の概要)



- ボーリングコアを用いて、シームS-11最新面の性状(CT・条線・SEM)及び上下盤の岩盤性状のデータを面的に取得し敷地内に展開する。
- シームS-11最新面の性状と上下盤の岩盤性状のデータが、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の「基準」と同じ性状であることを確認する。また、スメクタイト脈がシームS-11最新面を横切る形状を確認する。
- 敷地内に展開したシームS-11は後期更新世以降に変位が生じていない部分であることを示す。

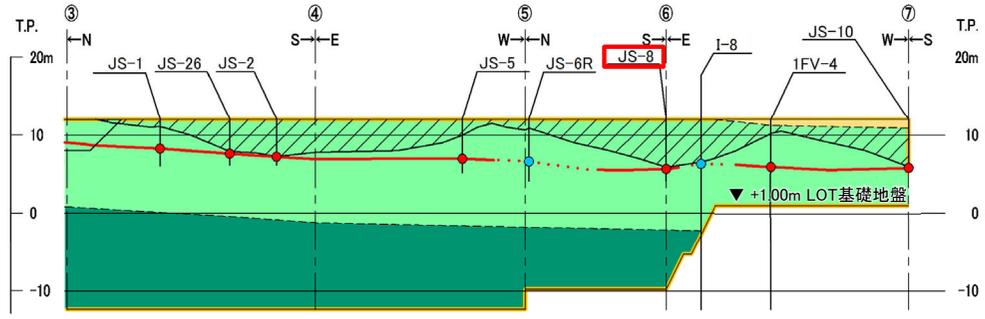


		後期更新世以降に変位が生じていない部分のシームS-11(Ts-7-18)
CT画像		
シームS-11の最新面		
SEM画像		
岩盤性状	CT値 高い: 900HU~1300HU程度(精査中)	

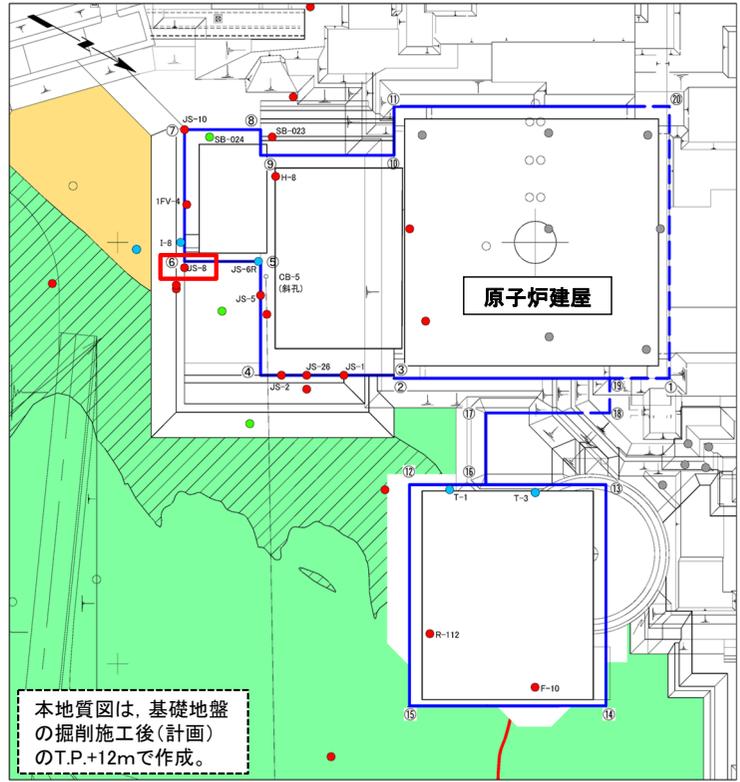
重要施設基礎地盤側面に露頭するシームS-11の評価(「3.」の概要)



シームS-11最新面の性状(CT・条線・SEM)及び上下盤の岩盤性状の調査・分析の結果、重要施設基礎地盤側面に露頭するシームS-11は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の「基準」と同じ性状であり、後期更新世以降に変位が生じておらず、上下盤は新鮮部に該当し、堅固な岩盤であることを示す。



原子炉建屋東側～第一フィルタベント建屋～軽油タンク側壁地質図(③～⑦)



本地質図は、基礎地盤の掘削施工後(計画)のT.P.+12mで作成。

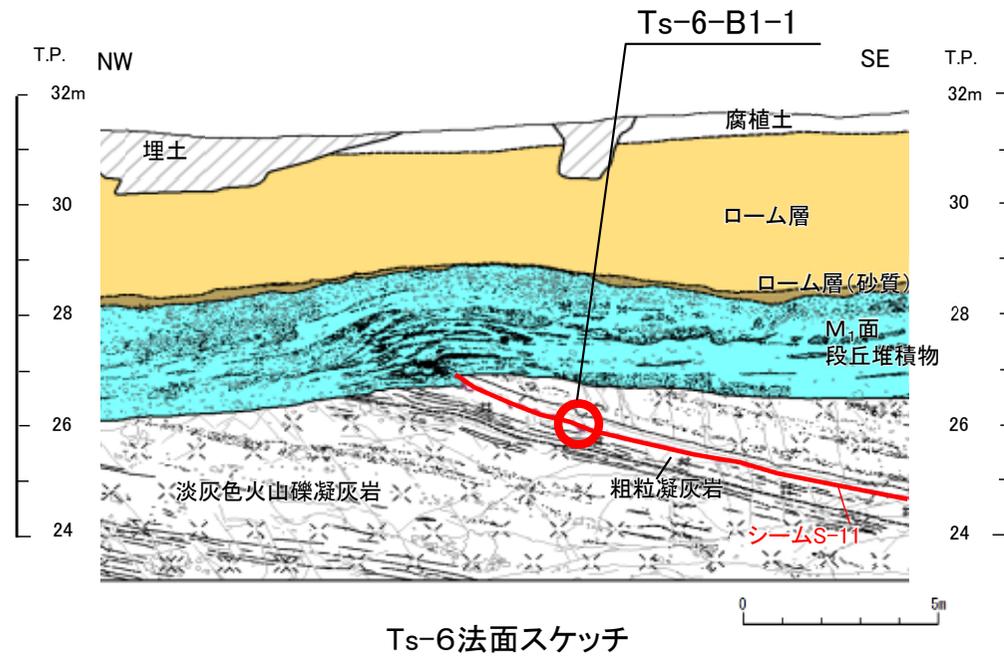
重要施設付近位置図(基礎掘削後)

		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(JS-8孔)
CT画像		<p>CT値は約1000HU程度である。</p>
条線観察	シームS-11の最新面	<p>最新面の条線は不明瞭、条線方向とシームS-11の最大傾斜方向とは斜交し、一致しない</p>
SEM画像		<p>最新面上に自形鉱物有り</p>
岩盤性状	CT値	高い:800HU~1200HU程度(精査中)

# 評価の概要(7/10)：後期更新世に「変位が生じた」部分の検討(「4.1」の概要)



- 「後期更新世に変位が生じた部分」の模式地点であるTs-6法面において、変状付近の強風化部でのシームS-11最新面の性状(CT・条線・SEM)及び上下盤の岩盤性状の特徴を把握する。
- シームS-11のうち、後期更新世に変位が生じた部分のシームS-11を「地表付近のシームS-11」と定義する。



		後期更新世に変位が生じた部分のシームS-11(Ts-6-B1-1)
シームS-11の最新面	CT画像	<p>最新面は開口</p>
	条線観察	<p>最新面の条線は明瞭、 条線方向とシームS-11の 最大傾斜方向とはおおむね一致する</p>
	SEM画像	<p>最新面上に自形鉱物なし</p>
岩盤性状	CT値	低い: 300HU~800HU程度(精査中)



# 評価の概要(9/10):後期更新世に「変位が生じた」範囲の設定(「4.2」の概要)



後期更新世に変位が生じた範囲の設定の考え方を示す。

- 後期更新世に変位が生じた部分の下端は、風化部の厚さの約50%の深度と評価できるため、図1に示すように平面的には風化部中にシームS-11が分布する幅の40%程度を「後期更新世に変位が生じた範囲」(図2のピンクハッチ)として図示する。

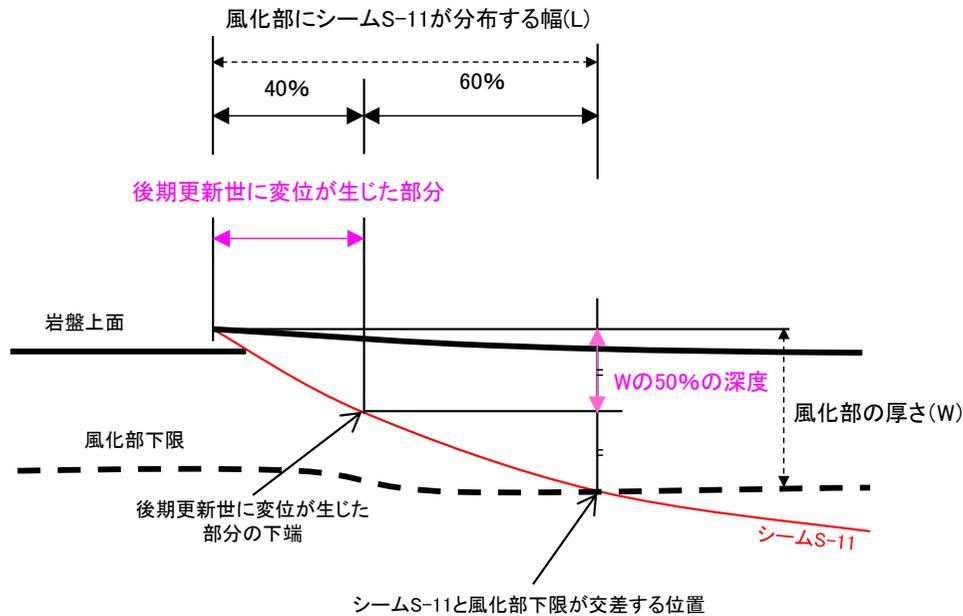


図1 後期更新世に変位が生じた範囲の考え方の概念を示す図  
(Ts-6法面をイメージ)

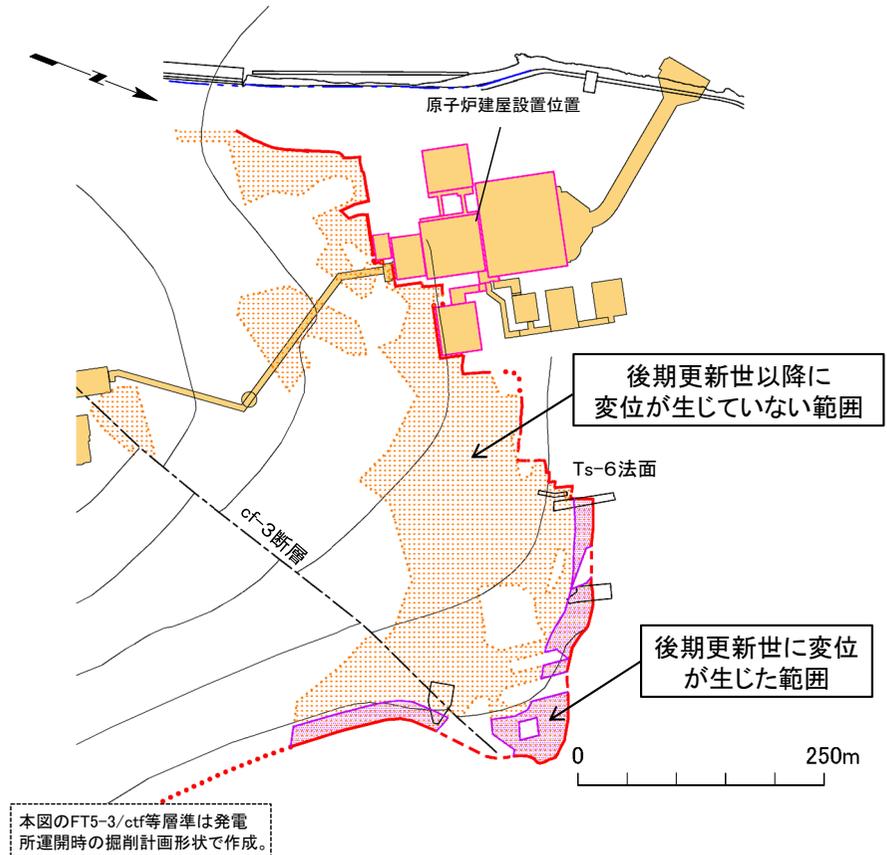
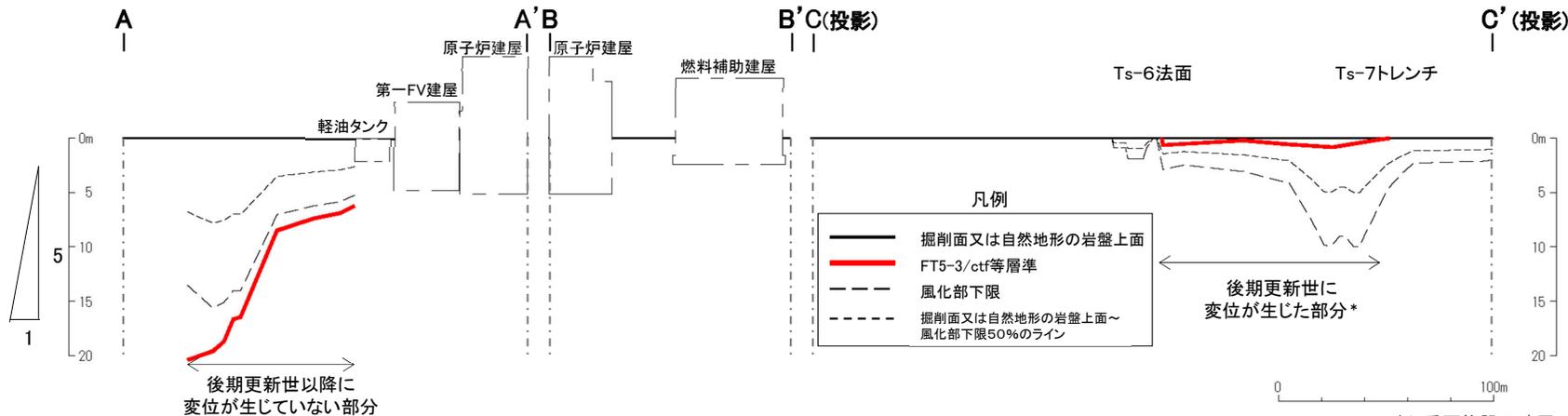
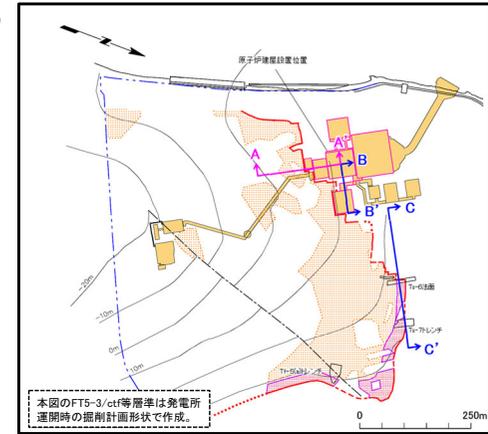
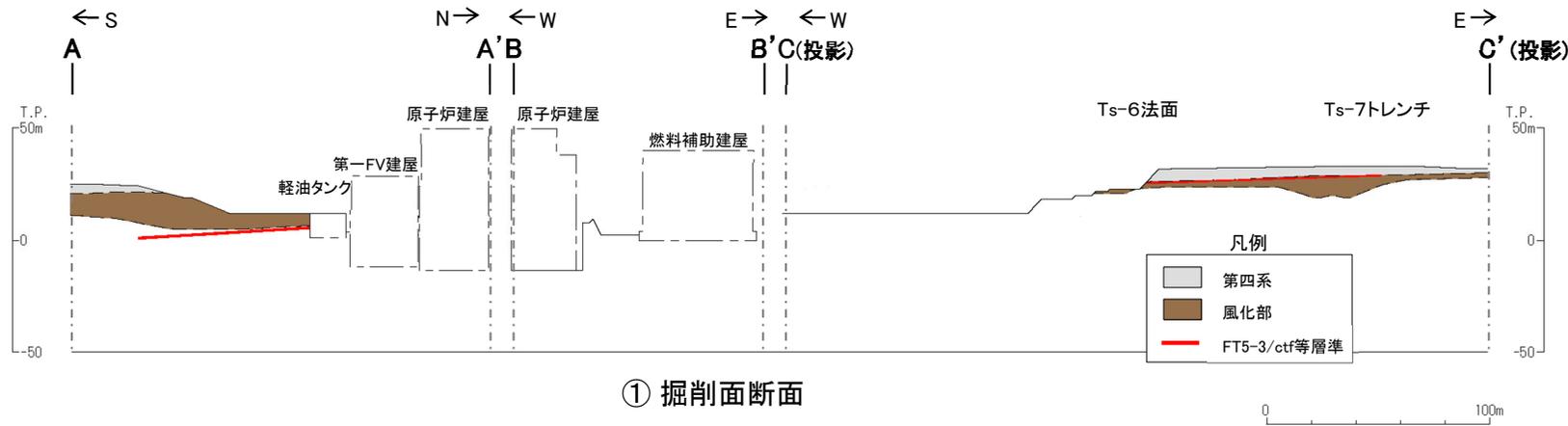


図2 後期更新世に変位が生じた範囲

# 評価の概要(10/10):工学的対処(「5.」の概要)



- Ts-6法面東方では、自然地形が残る。FT5-3/ctf等層準は風化部の厚さ50%の深度のラインより上方に分布するため、後期更新世に変位が生じた部分が敷地の東方に分布する。
- 一方、Ts-6法面西方では、FT5-3/ctf等層準のうち後期更新世に変位が生じた部分は既に除去される設計又は風化部の厚さ50%の深度のラインより下方に分布するため、重要施設付近には分布しない。
- FT5-3/ctf等層準において、後期更新世に変位が生じた範囲を仕分けし、工学的対処を講じる(具体案については別途示す)。



注) 重要施設の建屋の外形は、T.P.12mを基準として、縦横比1:1で示している。

\*: シームのない部分を含めて保守的に示している。

② 掘削面又は自然地形の岩盤上面を基準とした場合のFT5-3/ctf等層準と風化部下限の深度分布(イメージ)

1. シームS-11の分布・性状	3
2. シームS-11の活動性	9
2.1 評価の方法及び考え方	9
2.2 後期更新世以降に変状が生じていない部分の検討	12
2.3 敷地内への展開	17
3. 重要施設基礎地盤側面に露頭するシームS-11の評価	24
4. 後期更新世に変位が生じた範囲の検討	31
4.1 後期更新世に変位が生じた部分の検討	32
4.2 後期更新世に変位が生じた範囲	44
5. シームS-11の基準適合性評価	52
[その他のコメント回答方針]	
i. シームS-11の有無による詳細区分の考え方	58
ii. 風化部の定義(強風化部/弱風化部)	61
iii. 重要施設基礎地盤側面に露頭するシームS-11付近の岩盤性状	70
iv. シームS-11の三次元的分布	80
v. 燃料補助建屋のN-S断面	82
vi. シームS-11最新面の自形鉱物の検討	85

# 用語の定義



用語		定義
シームS-11 関連	細粒凝灰岩FT5-3/粗粒凝灰岩等の層準	<ul style="list-style-type: none"> <li>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)の総称。 (資料中「FT5-3/ctf等層準」と表記する。)</li> </ul>
	シームS-11	<ul style="list-style-type: none"> <li>粘土質の薄層である。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> </ul>
	地表付近のシームS-11	<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>第四系基底面に接する岩盤中に分布する。</li> </ul>
	深部のシームS-11	<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> </ul>
シームS-11 付近の地層	粗粒凝灰岩	<ul style="list-style-type: none"> <li>火山碎屑岩のうち粗粒な火山灰主体の凝灰岩である。</li> <li>粒径1/16mm~2mmの粗粒粒子から成る。</li> </ul>
	細粒凝灰岩	<ul style="list-style-type: none"> <li>火山碎屑岩のうち細粒な火山灰主体の凝灰岩である。</li> <li>粒径1/16mm以下の細粒粒子から成る。</li> </ul>
	細粒凝灰岩 FT5-3	<ul style="list-style-type: none"> <li>易国間層上部層に分布する細粒凝灰岩である。</li> <li>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。</li> </ul>
変状関連	後期更新世に生じた変状	<ul style="list-style-type: none"> <li>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M<sub>1</sub>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。)</li> </ul>

# 1. シームS-11の分布・性状(1/6)

コメントNo.S2-151

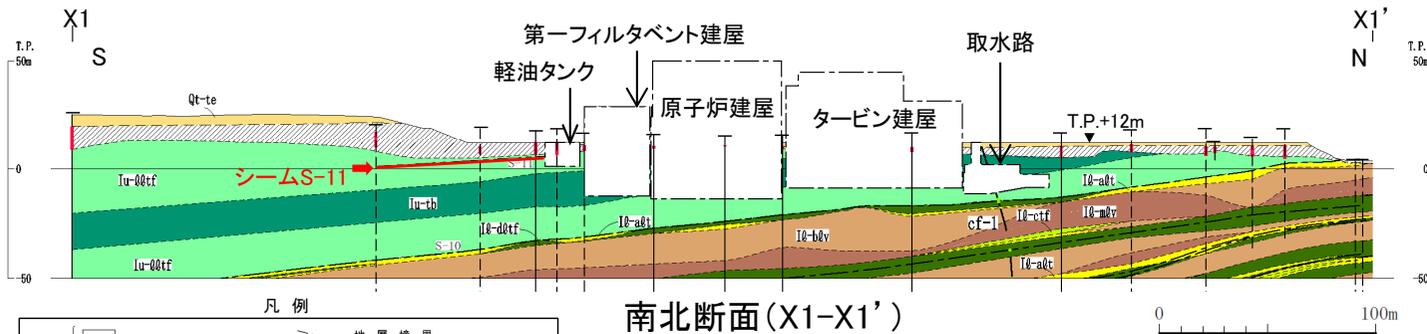


## シームS-11の分布・性状(1/2)

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。  
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.4~P.8に記載する。

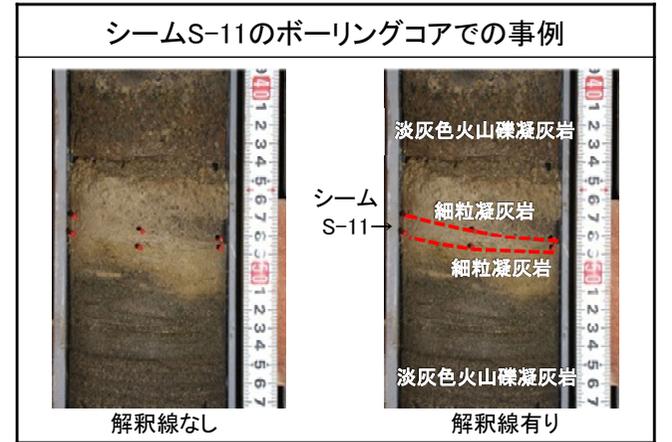
シームS-11の分布・性状は以下のとおりである。

- 地層に平行で盆状に分布し, 地下深部に続かない。
- 層厚が薄く, 断続的に分布する。
- 重要施設基礎地盤側面に露頭する。
- 地表付近には, 後期更新世に変位が生じた部分がある。
- シームの上下の細粒凝灰岩は岩盤である。



凡例

第四系	Qt-te	沖積層	地層境界	
	Qt-te	段丘堆積物, ローム, 古砂丘堆積物	地質境界	
上部層	Ir-dtf	淡灰色火山礫凝灰岩	cf-1	断層
	Ir-adf	細粒凝灰岩・粗粒凝灰岩・淡灰色火山礫凝灰岩互層	S-11	シーム S-11
	Ir-dh	凝灰角礫岩	〰〰〰〰	風化部 (主に強風化部から成る)
	Ir-ddtf	細粒凝灰岩・粗粒凝灰岩・暗灰色火山礫凝灰岩互層	ボーリング	ボーリング (投影)
下部層	Ir-crf	粗粒凝灰岩	■	風化部
	Ir-act	暗灰色火山礫凝灰岩		
	Ir-bdv	安山岩溶岩 (角礫状)		
	Ir-act	安山岩溶岩 (塊状)		



(第1043回審査会合 資料1-1-1 P.3-22参照)

注) 断面位置はP.8参照。

# 1. シームS-11の分布・性状(2/6)

コメントNo.S2-151, S2-152

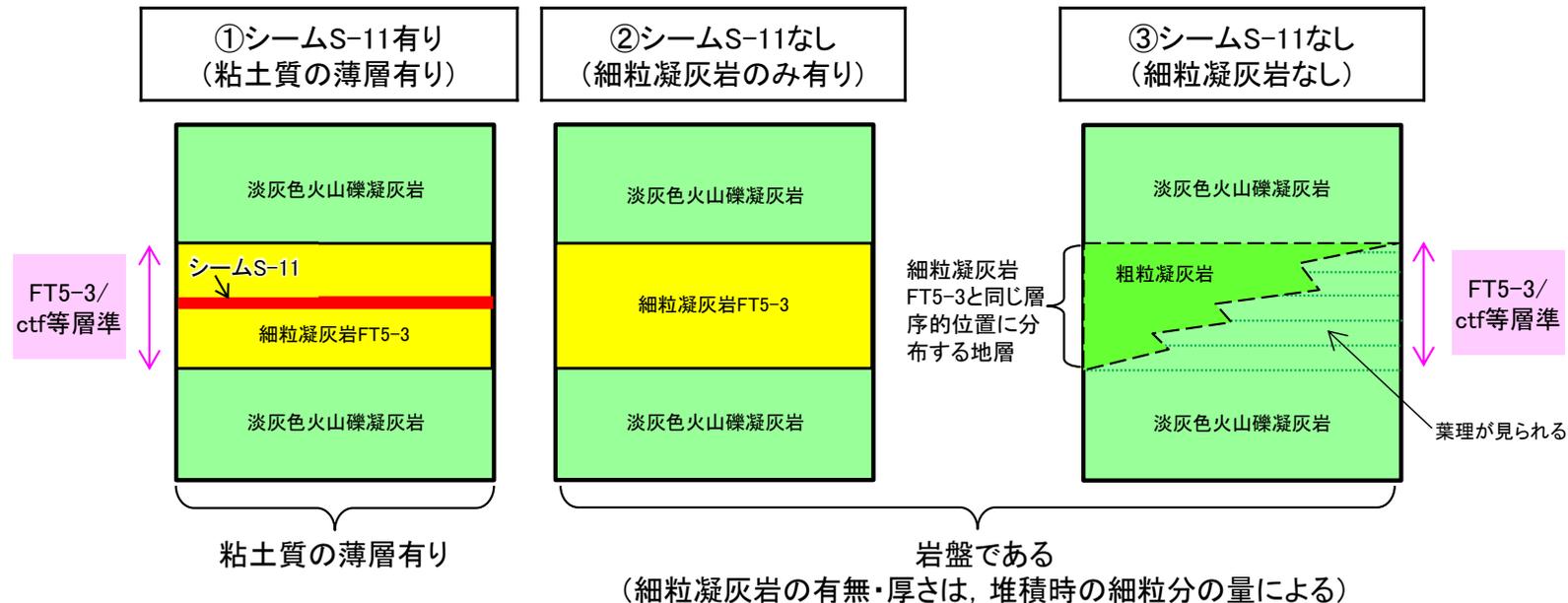


## シームS-11の分布・性状(2/2)

シームS-11及びそれに一続きの面上の地層について、詳細観察(縮尺1/20)に基づく分析・検討の結果の概要を以下に示す。

- 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堅固な岩盤から成る。
- 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。
- 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を一続きの面として扱い、「FT5-3/ctf等層準」として示す。



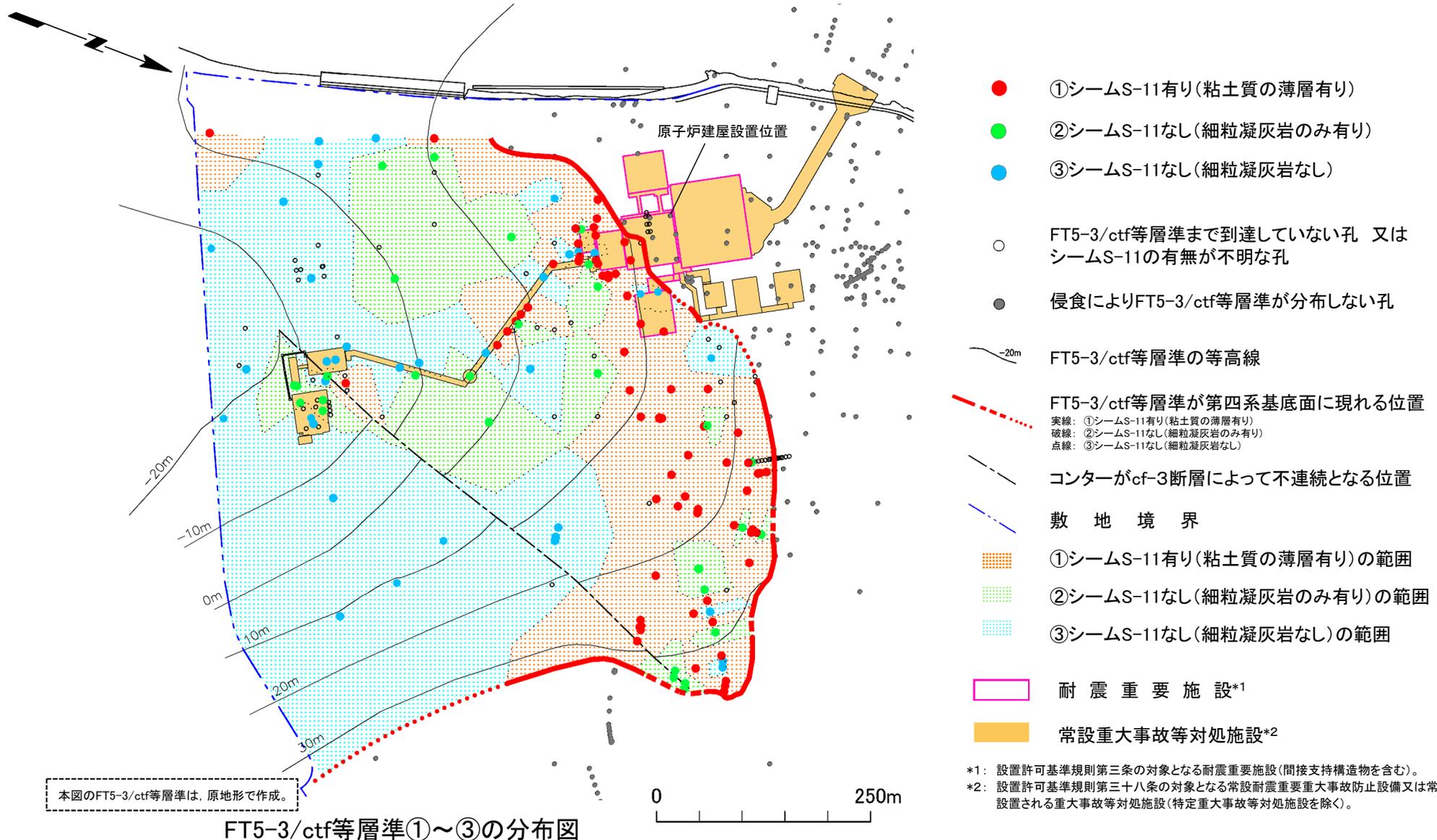
注) ①②の細粒凝灰岩FT5-3付近の淡灰色火山礫凝灰岩には、薄い粗粒凝灰岩や葉理が見られる場合があるが、柱状図の標準観察(1/100スケール)では淡灰色火山礫凝灰岩に区分され表示されない。

# 1. シームS-11の分布・性状(3/6)



## FT5-3/ctf等層準①～③の平面分布

FT5-3/ctf等層準を成す, ①シームS-11有り(粘土質の薄層有り), ②シームなし(細粒凝灰岩のみ有り)及び③シームなし(細粒凝灰岩なし)の平面分布を示す。

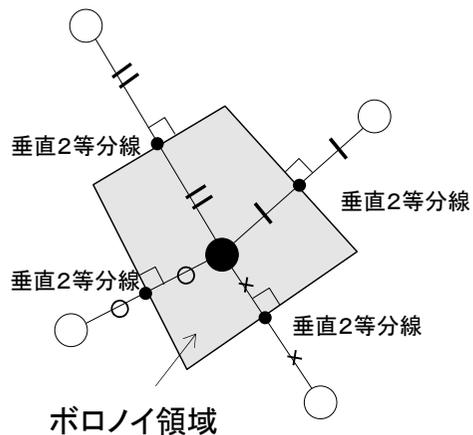


# 1. シームS-11の分布・性状(4/6)

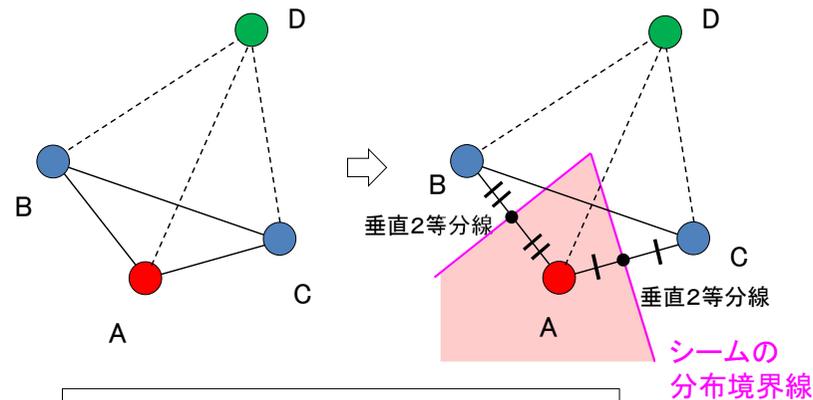


## 【参考】FT5-3/ctf等層準①～③の分布範囲の考え方

- FT5-3/ctf等層準の①シームS-11有り(粘土質の薄層有り)の分布範囲は、近接するシームが認められる孔とシームが認められない孔を結んだ線分の垂直2等分線で形作られる領域(ボロノイ領域, 図1)に基づいて設定している(図2)。
- 各ボーリング孔について、近接するボーリング孔を結んだ線分の垂直2等分線で形作られる領域を設定し、ボーリングコアの観察から、領域を①, ②及び③に分類している(図3)。



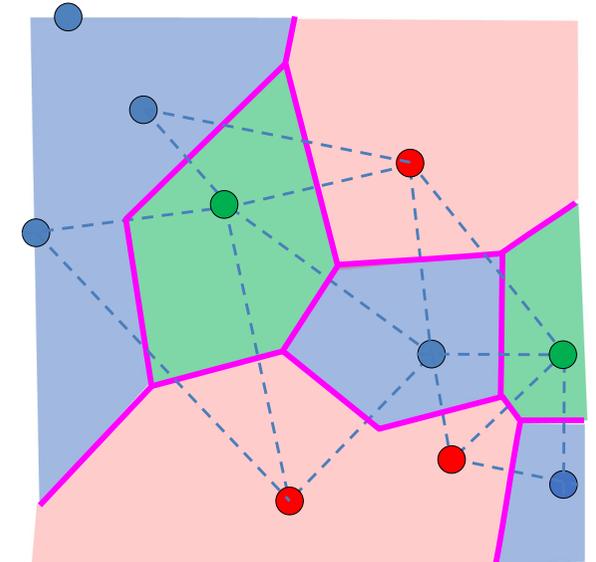
Aに係るボロノイ領域は、AとBとを結んだ線分の垂直2等分線で形作られる領域であり、この領域の境界線をAの分布境界線とする。



- 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)

①シームS-11有り(粘土質の薄層有り) (点A)を通る三角形は $\triangle ABC$ ,  $\triangle ABD$ ,  $\triangle ACD$ の3つが考えられるが、他の2点との距離が最も近い $\triangle ABC$  (ドロネー三角形)でボロノイ領域として設定し、点Dは除外する。

「①シームS-11有り(粘土質の薄層有り)」を含むドロネー三角形について、「①シームS-11有り(粘土質の薄層有り)」と最も近い孔2孔のとの垂直2等分線を引き、シームの分布境界線とする。



- 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)

図1 ボロノイ領域の基本的な考え方

図2 「①シームS-11有り(粘土質の薄層有り)」のボロノイ領域の書き方

図3 FT5-3/ctf等層準の①～③の表示方法

## 1. シームS-11の分布・性状(5/6)

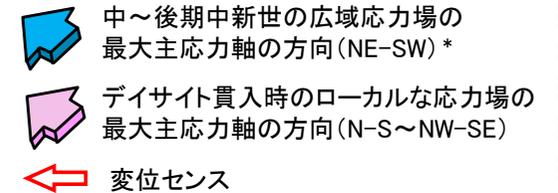
## 中～後期中新世におけるシームS-11の形成過程

シームS-11の形成過程は以下のとおりである。

- 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海底に堆積し、細粒凝灰岩が形成された。細粒な火山灰が堆積しなかった箇所には細粒凝灰岩は分布せず、粗粒凝灰岩や葉理が見られる淡灰色火山礫凝灰岩が分布する。(図a)参照)
- 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い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、①シームS-11(粘土質の薄層有り)が形成されたと考えられる(図b, c)参照)。
- FT5-3/ctf等層準にある、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)は、地層そのものであり、中～後期中新世の易国間層形成以降に層面すべりを生じていない、堅固な岩盤である。



凡例

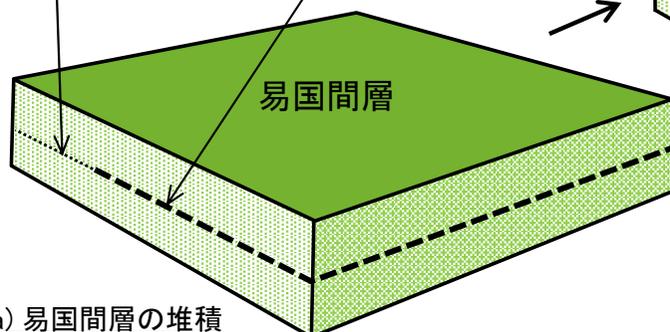


\*: 下北半島における応力場の変遷は第1043回審査会合資料1-1-1, P.3-203参照。

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。

海底に細粒な火山灰が堆積せず、粗粒凝灰岩や葉理が形成(→③)

海底に細粒な火山灰が堆積して細粒凝灰岩が形成(→②)



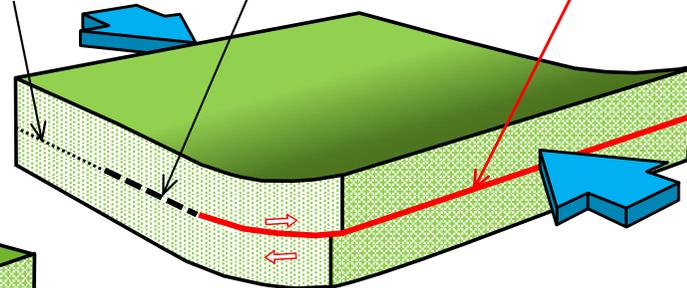
a) 易国間層の堆積

- 海底に火山灰が堆積した箇所には細粒凝灰岩FT5-3が分布(→②)、堆積しなかった箇所には細粒凝灰岩は分布しない(→③)

② シームS-11なし  
(細粒凝灰岩のみ有り)

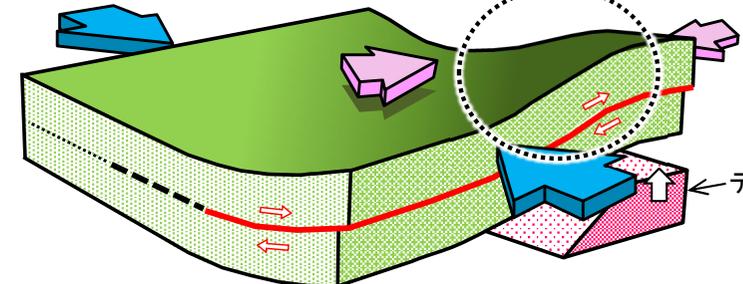
① シームS-11  
(粘土質の薄層有り)

③ シームS-11なし  
(細粒凝灰岩なし)



b) シームS-11の形成

- ②の細粒凝灰岩において、広域応力場による層面すべりに伴う割れ目形成及び低温の熱水変質作用によるシームS-11の形成(→①)
- ②③は岩盤であり、a)の堆積以降層面すべりなし



c) デイサイト貫入による変位

- 敷地北部において、デイサイト貫入時のローカルな応力場による層面すべり

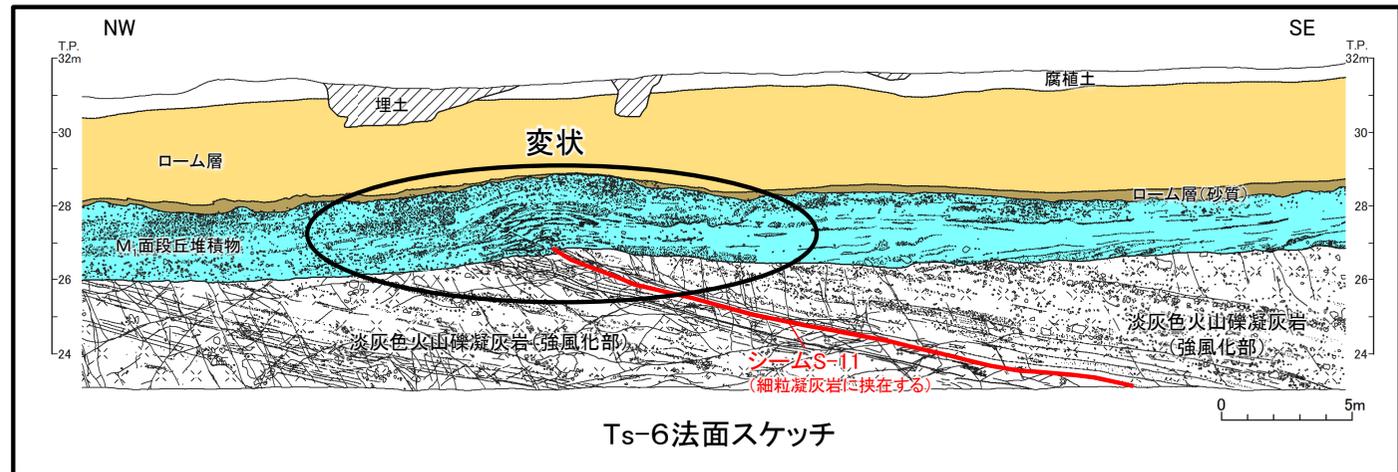
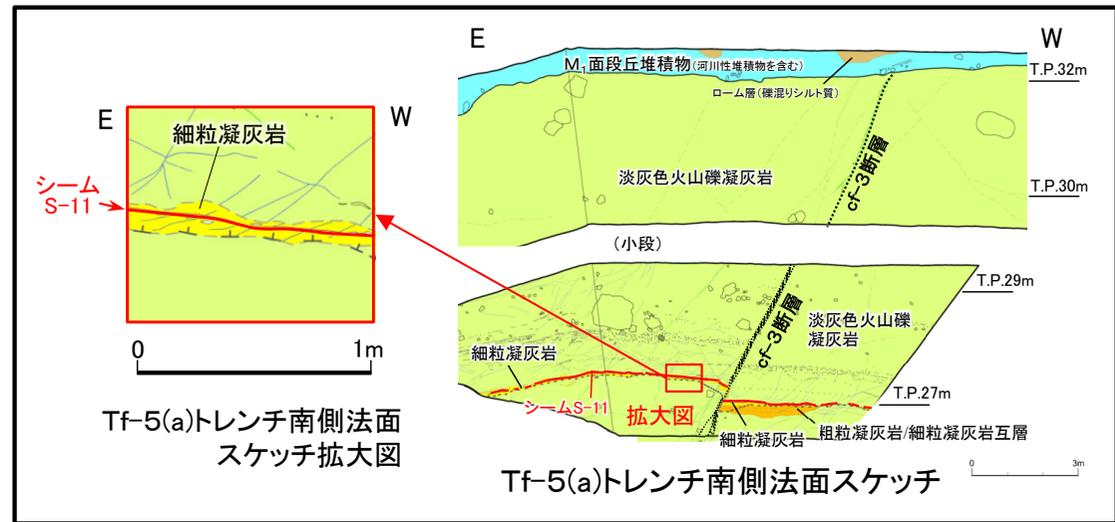
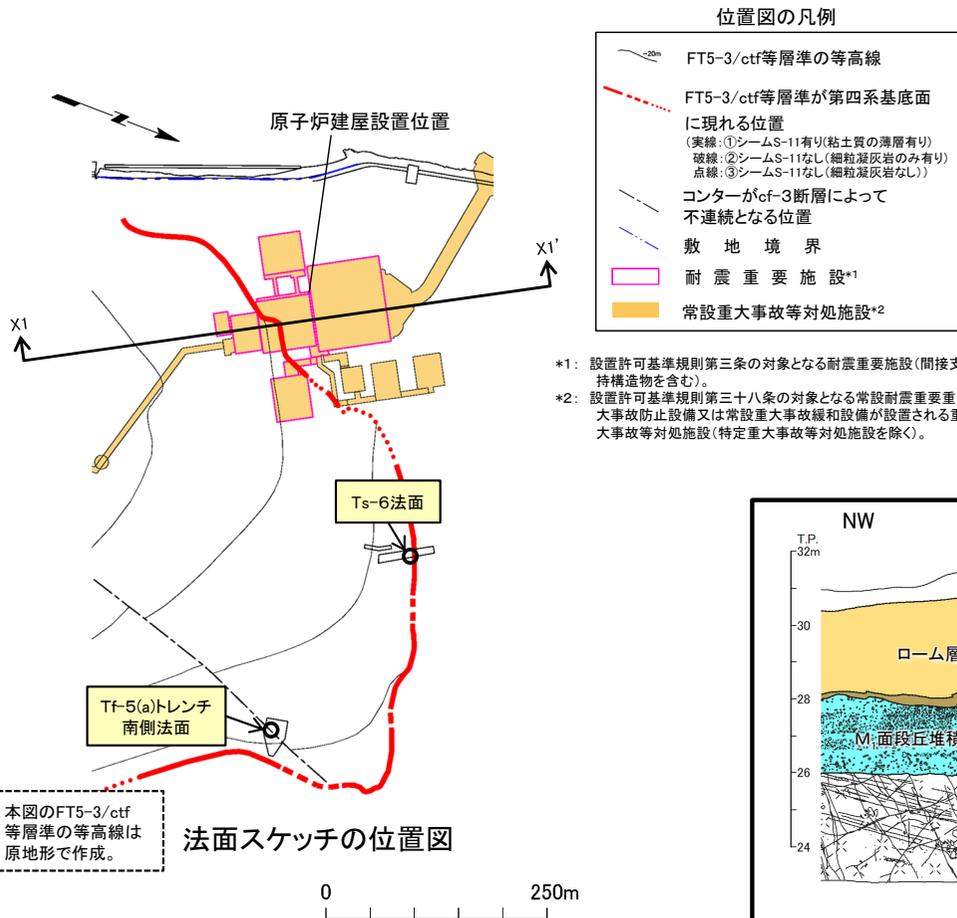
# 1. シームS-11の分布・性状(6/6)

コメントNo.S2-151



シームS-11の分布・性状を以下に示す。

- 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後期更新世に生じた変状が認められ、M<sub>1</sub>面段丘堆積物に変位を及ぼしている。
- 変状が認められる箇所のシームS-11の上下盤は強風化部である。



## 2. シームS-11の活動性

### 2.1 評価の方法及び考え方(1/3)

コメントNo.S2-154



#### 評価の方法及び考え方

FT5-3/ctf等層準は重要施設基礎地盤に露頭するため、シームS-11を第三条対象として扱う。シームS-11の活動性を評価するに当たり、検討方法及び考え方は以下のとおりである。

- シームS-11の活動性は、最新面に条線の方向等の変位の記録が残されているため、最新面における後期更新世以降の変位の有無に着目して検討する。ここで、変位とは、シームS-11最新面が動いたことをいう。
- シームS-11がcf-3断層に切断される箇所では、後期更新世以降の活動はないため、この箇所を検討着手の起点(軸)として、シームS-11最新面の性状(CT・条線・SEM)により後期更新世以降の変位がないことを確認する(「2.2」参照)。
- シームS-11上下盤の岩盤性状との関連をCT値により検討する(「2.2」参照)。
- FT5-3/ctf等層準には、シームS-11が分布する箇所としない箇所があり、一様に後期更新世以降に変位が生じていないとは限らないため、上記検討を敷地内に展開し、後期更新世以降に変位が生じていない範囲を検討する(「2.3」参照)。

## 2. シームS-11の活動性

### 2.1 評価の方法及び考え方(2/3)

シームS-11最新面の性状(CT, 条線, SEM)による調査・分析結果に基づく後期更新世以降に変位が生じていない部分(①, ②, ③)及び後期更新世に変位が生じた部分(①)のシームS-11の評価の典型的な事例のデータを以下に示す。

調査分析項目	後期更新世以降に変位が生じていない部分		調査分析項目	後期更新世に変位が生じた部分	
	FT5-3/ctf等層準のうち ①シームS-11有り(Tf-5a-S-W-5孔)	FT5-3/ctf等層準のうち ②・③(シームなし)		FT5-3/ctf等層準のうち ①シームS-11有り(ブロック試料:Ts-6-B1-1)	
CT画像 ・最新面の密着程度  CT値 ・値の高低	<p>最新面はおおむね密着している。</p> <p>岩盤のCT値は高い。(700HU~1100HU程度:精査中)</p>	<p>② 28.80m</p> <p>28.84m~28.90m 細粒凝灰岩のみ有り。 シームはなし。</p> <p>29.00m</p> <p>SB-018孔コア写真</p>	<p>最新面は開口している。</p> <p>岩盤のCT値は低い。(300HU~800HU程度:精査中)</p>		
条線観察 ・条線の明瞭度 ・条線方向	<p>最新面の拡大写真</p> <p>最新面の条線は不明瞭である。 条線方向とシームS-11の最大傾斜方向とは斜交し、一致しない。</p>	<p>③ 25.80m</p> <p>25.85m~25.97m 葉理が発達した淡灰色火山礫凝灰岩が分布する。 シーム・細粒凝灰岩はなし。</p> <p>26.00m</p> <p>SB-003孔コア写真</p>	<p>最新面の拡大写真</p> <p>最新面の条線は明瞭である。 条線方向とシームS-11の最大傾斜方向とはおおむね一致する。</p>		
SEM画像 ・自形鉱物の有無	<p>最新面上に自形鉱物(柱状の沸石及びフレーク状のス멕タイト)が認められる。</p>	<p>③ 25.80m</p> <p>25.85m~25.97m 葉理が発達した淡灰色火山礫凝灰岩が分布する。 シーム・細粒凝灰岩はなし。</p> <p>26.00m</p> <p>SB-003孔コア写真</p>	<p>最新面上に自形鉱物(柱状の沸石及びフレーク状のス멕タイト)は認められない。</p>		

コア観察・せん断面の有無・硬さ

せん断面はなく、堅固な岩盤から成る。

③ 25.80m

せん断面はなく、堅固な岩盤から成る。

## 2. シームS-11の活動性

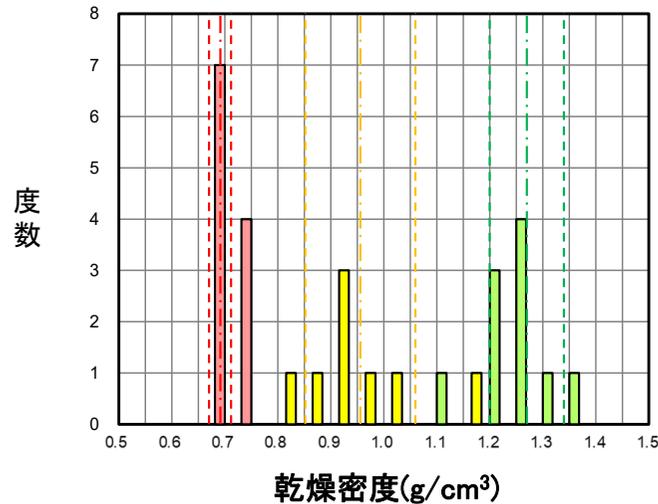
### 2.1 評価の方法及び考え方(3/3)



#### CT値による岩盤性状の検討方法

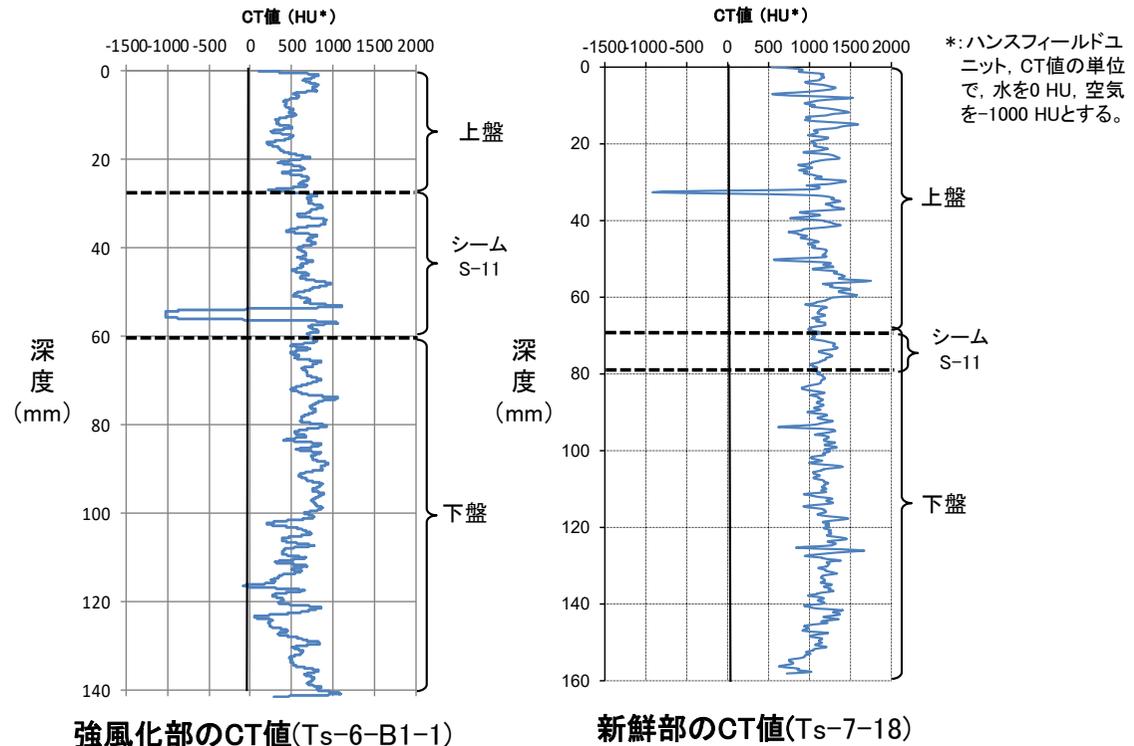
- 大間地点の岩盤の風化程度(強風化部, 弱風化部, 新鮮部)には, 密度に明瞭な相関性が認められ(図1), 強風化部と新鮮部のCT値は有意な差が認められることから(図2), 岩盤の風化程度とCT値には相関性があると示唆される。
- Iwamori et al.(2021)\*によると密度とCT値には明瞭な相関性があるとされ, 大間地点の岩盤も同程度の密度及びCT値を示すことから, 同様の相関性があると考えられる。
- 以上のことから, 岩盤の風化程度とCT値について, 「後期更新世に変位が生じた」シームS-11と「後期更新世以降に変位が生じていない」シームS-11での上下盤の岩盤性状を比較検討することで, 定量的なCT値を介して岩盤性状(風化程度)を検討し, 後期更新世以降の変位の有無の判断根拠となるデータを取得する。

※: Iwamori et.al(2021): Quantitative determination of the lowest density domain in major fault zones via medical X-ray computed tomography, Progress in Earth and Planetary Science volume 8, Article number: 54



風化区分	データ数	平均	標準偏差
強風化部	11	0.69	0.02
弱風化部	8	0.96	0.11
新鮮部	10	1.27	0.07

凡例		
風化区分	平均値	1σ
強風化部	---	---
弱風化部	---	---
新鮮部	---	---



シームS-11上下盤のCT値は, 強風化部でおおむね300HU~800HU程度, 新鮮部で900HU~1,300HU程度である(精査中)。

図1 シームS-11の岩盤性状(風化区分)と乾燥密度の関係 (P.77参照)

図2 強風化部/新鮮部のシームS-11上下盤CT値分布(P.18, 33参照)

## 2. シームS-11の活動性

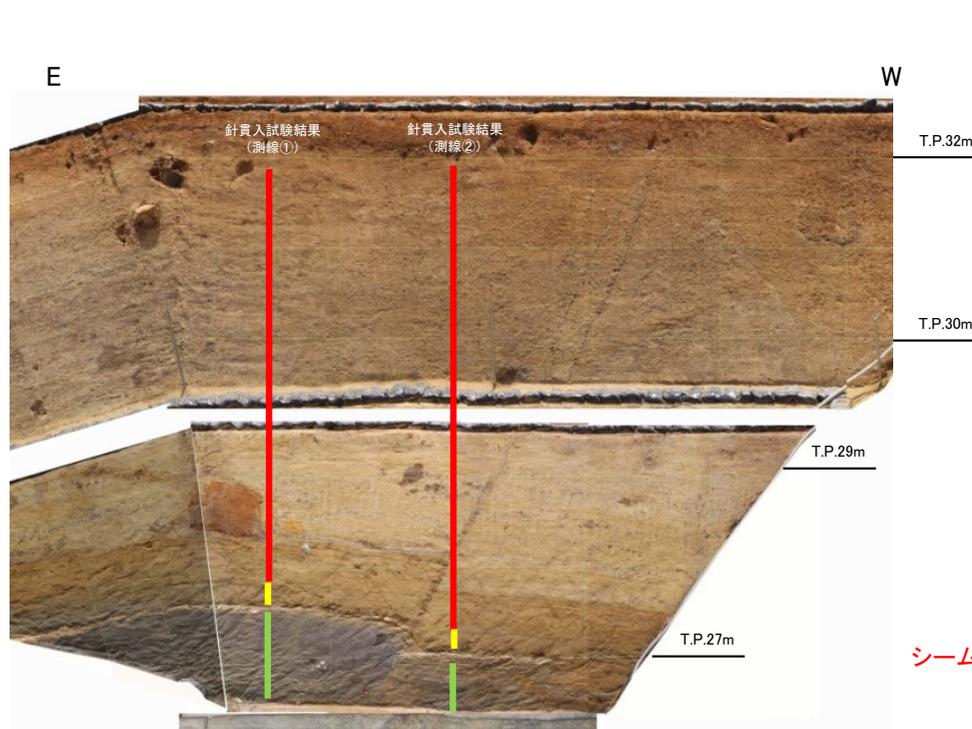
### 2.2 後期更新世以降に変位が生じていない部分の検討(1/5)

第1043回審査会合  
資料1-1-2 P.5-9 一部修正

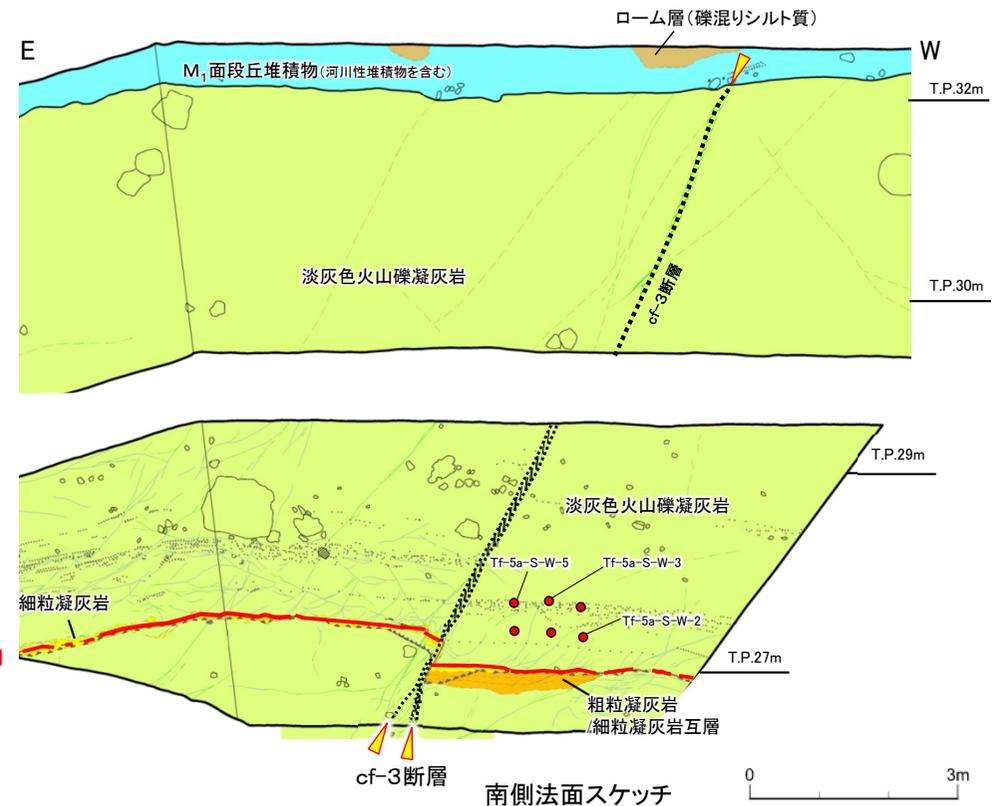


#### 地質観察(cf-3断層との切断関係及び岩盤性状)

- シームS-11は後期更新世以降の活動がないcf-3断層により切断され、後期更新世以降に変位は生じていない。
- シームS-11のcf-3断層による切断箇所は弱風化部であり、シームS-11の上盤は弱風化部、下盤は主に新鮮部から成る。



南側法面写真



南側法面スケッチ

針貫入勾配区分(N/mm)

- 主に0.0-0.5 (強風化部)
- 主に0.5-2.0 (弱風化部)
- 主に2.0-12.0 (新鮮部)

凡例

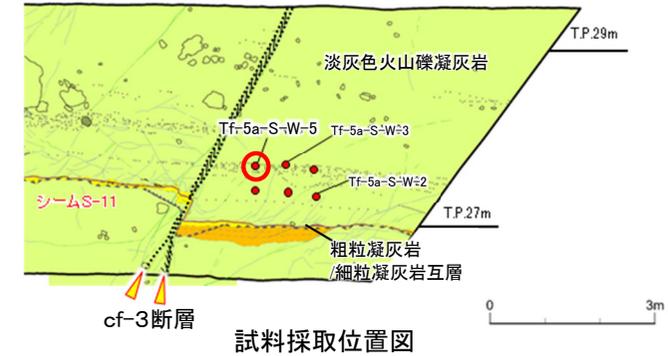
ローム層 (礫混りシルト質)	cf-3断層	シームS-11
M1面段丘堆積物 (河川性堆積物を含む)	地層境界	礫 (φ5cm以上)
淡灰色火山礫凝灰岩	地質境界	葉理
細粒凝灰岩	筋状構造	風化部下限
粗粒凝灰岩/細粒凝灰岩 互層	割れ目	トレンチ内ボーリング

## 2. シームS-11の活動性

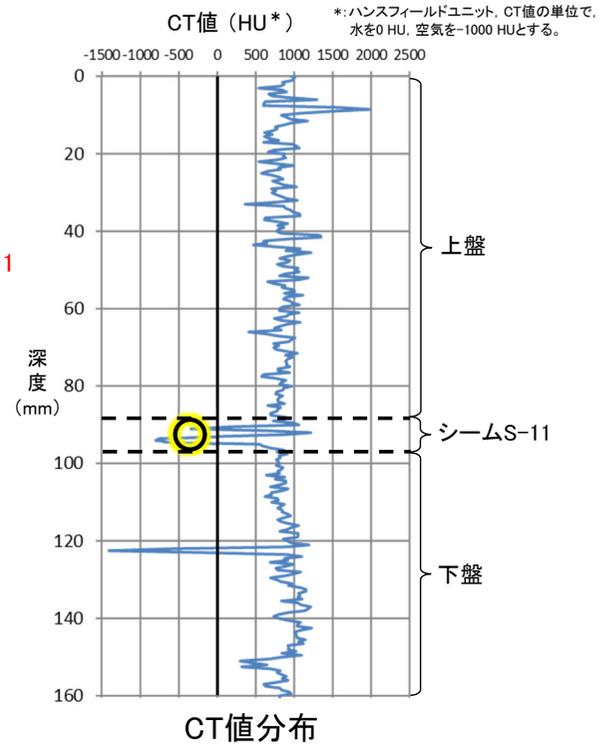
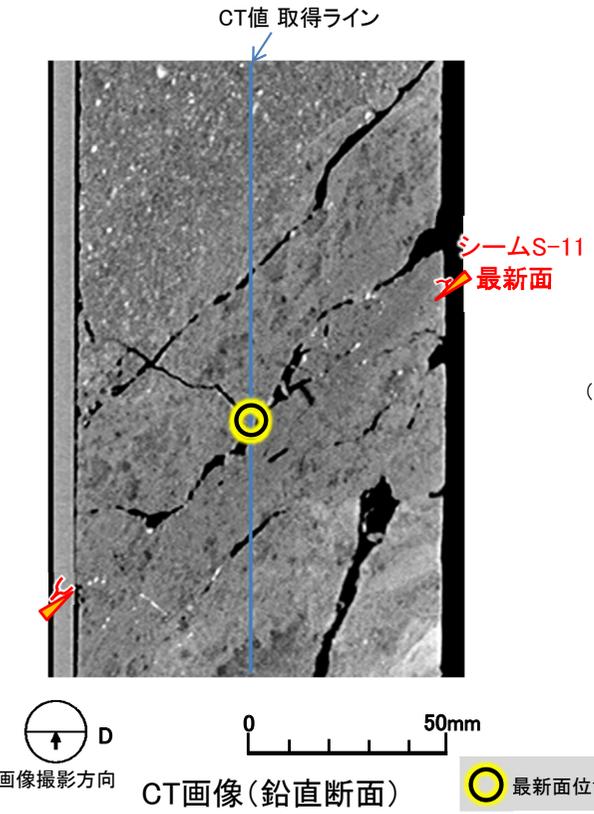
### 2.2 後期更新世以降に変位が生じていない部分の検討(2/5)

#### 後期更新世以降に「変位が生じていない」部分の分析結果(1/3): CT画像(最新面の密着程度)・CT値(岩盤性状)

- 後期更新世以降に変位が生じていない箇所から採取したTf-5a-S-W-5孔の性状を示す。
- シームS-11最新面は, CT画像によるとおおむね密着している。
- シームS-11上下盤の岩盤性状に係わるCT値は高い(700HU~1100HU程度)。



変位が生じていない部分のシームS-11: Tf-5a-S-W-5孔 深度1.10m



シームS-11上下盤のCT値は700HU ~1100HU程度である(精査中)。

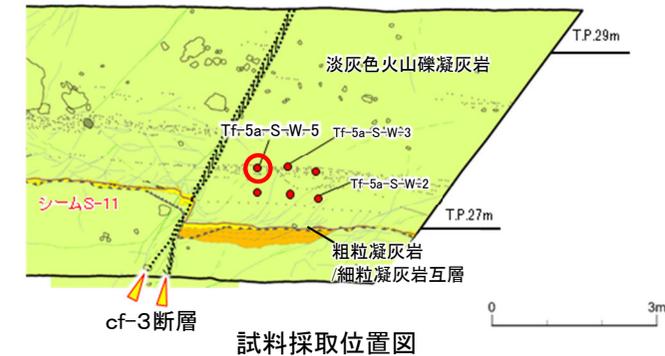
## 2. シームS-11の活動性

### 2.2 後期更新世以降に変位が生じていない部分の検討(3/5)

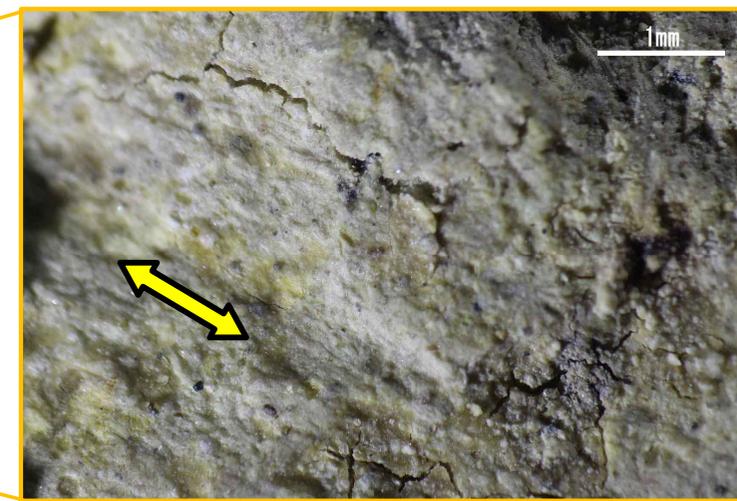
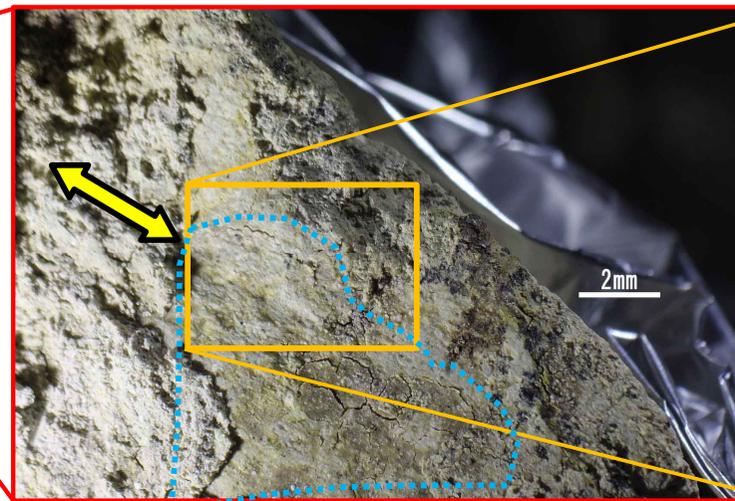
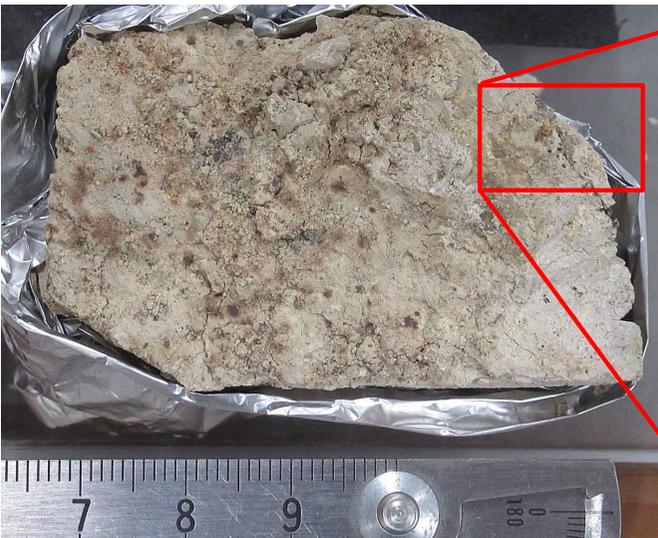


#### 後期更新世以降に「変位が生じていない」部分の分析結果(2/3): 条線観察(条線の明瞭度, 条線方向)

- ・ シームS-11最新面の条線は、不明瞭である。
- ・ 条線方向はシームS-11の最大傾斜方向とは角度差 $30^{\circ}$ で斜交し、一致しない。



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: Tf-5a-S-W-5孔 深度1.10m



条線は不明瞭。シームS-11の最大傾斜方向との角度差 $30^{\circ}$ である。

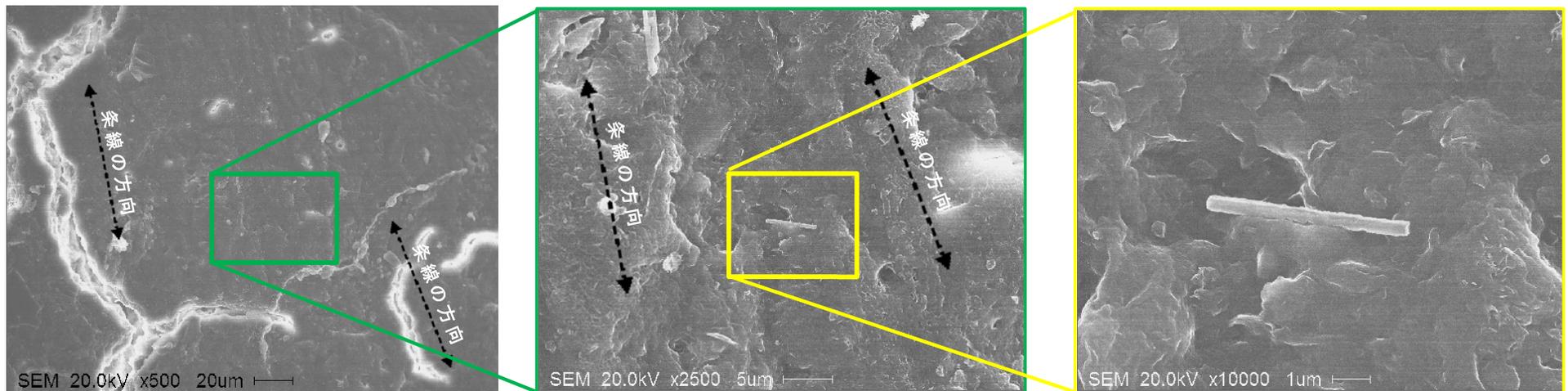
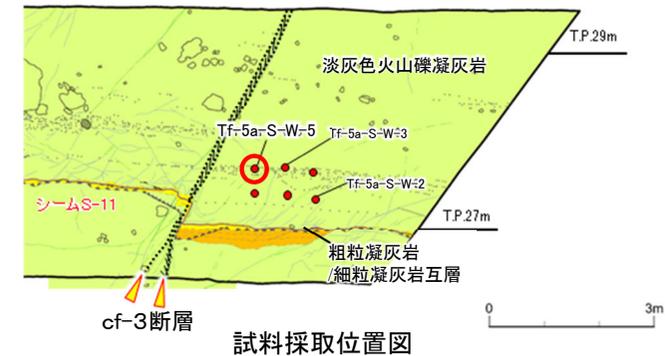
## 2. シームS-11の活動性

### 2.2 後期更新世以降に変位が生じていない部分の検討(4/5)

#### 後期更新世以降に「変位が生じていない」部分の分析結果(3/3): SEM画像(自形鉱物の有無)

シームS-11最新面に、自形鉱物(柱状の沸石及びフレーク状のスメクタイト)が認められる。

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: Tf-5a-S-W-5孔 深度1.10m



## 2. シームS-11の活動性

### 2.2 後期更新世以降に変位が生じていない部分の検討(5/5)

コメントNo.S2-154



#### まとめ

後期更新世以降に変位が生じていない部分の検討結果は以下のとおりである。

#### 【活動性】

- シームS-11がcf-3断層に切断されている箇所では、断層との切断関係からシームS-11は後期更新世以降に変位が生じていないと判断される。よって、この切断箇所を、後期更新世以降に変位が生じていない部分の模式地点とする。
- なお、当該地点の岩盤は、弱風化している。

#### 【シームS-11最新面の性状・上下盤の岩盤性状】

- 後期更新世以降に変位が生じていない部分の模式地点を検討着手の起点(軸)とする。
- この地点でのシームS-11最新面の性状をCT画像(最新面の密着程度)、条線(明瞭度, 方向)及びSEM(自形鉱物の有無)により分析し、上下盤の岩盤性状の特徴をCT値により分析した。
- これらの最新面の性状及び上下盤の岩盤性状の特徴を、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の「基準」とする。

		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
シーム S-11の最新面	CT画像	密着
	条線観察	不明瞭, 条線方向と最大傾斜方向と一致しない
	SEM画像	自形鉱物有り
岩盤性状	CT値	高い: 700HU~1300HU程度(精査中)

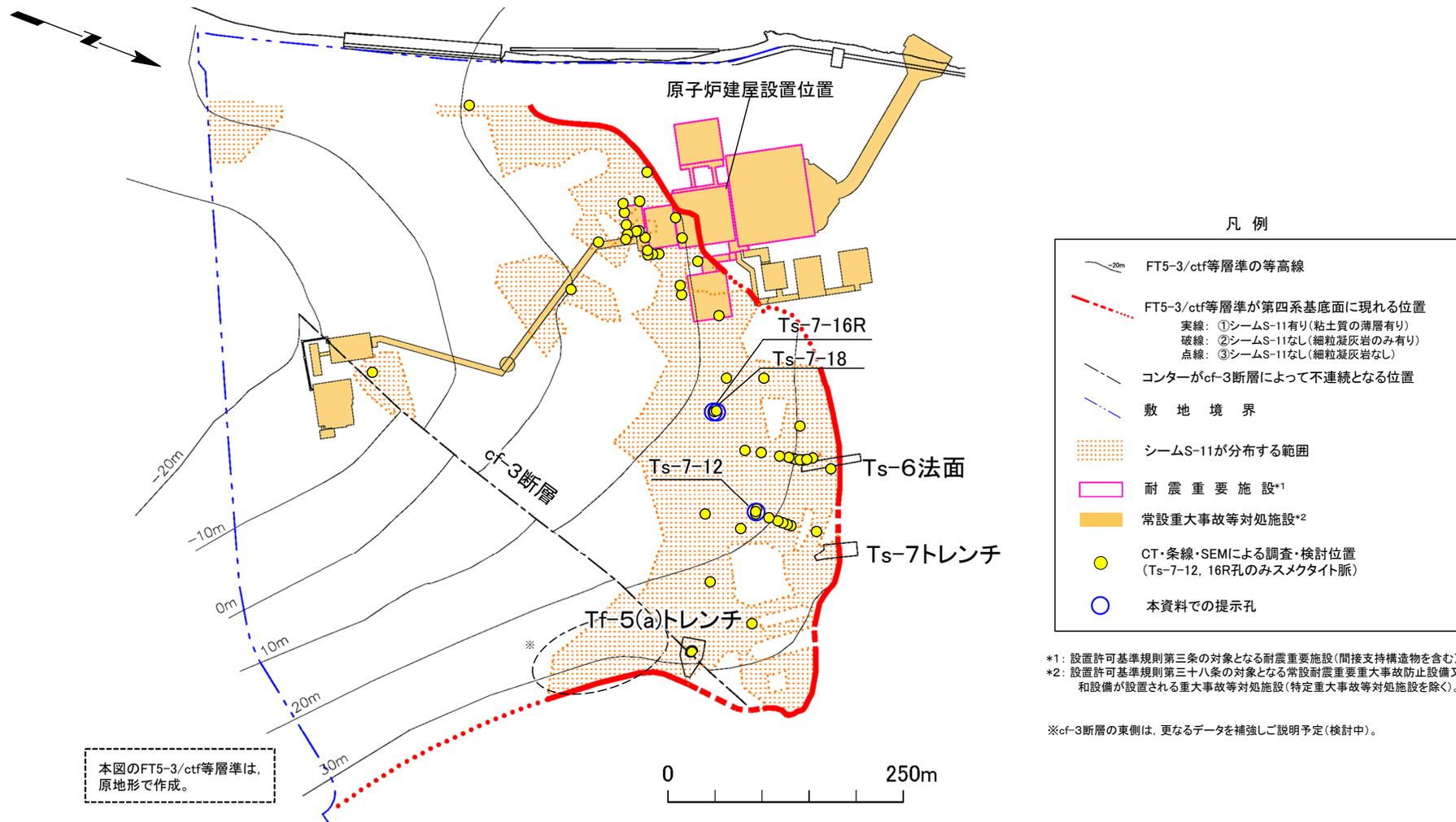
## 2. シームS-11の活動性

### 2.3 敷地内への展開(1/7)



#### 敷地内の分布

- ボーリングコアを用いて、シームS-11最新面の性状(CT・条線・SEM)及び上下盤の岩盤性状のデータを面的に取得し敷地内に展開する。
- シームS-11最新面の性状と上下盤の岩盤性状のデータが、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の「基準」と同じ性状であることを確認する。また、スメクタイト脈がシームS-11最新面を横切る形状を確認する(本資料は評価方針のため一例を示す(P.18~P.20参照)が、今後はデータを追加して補強する)。



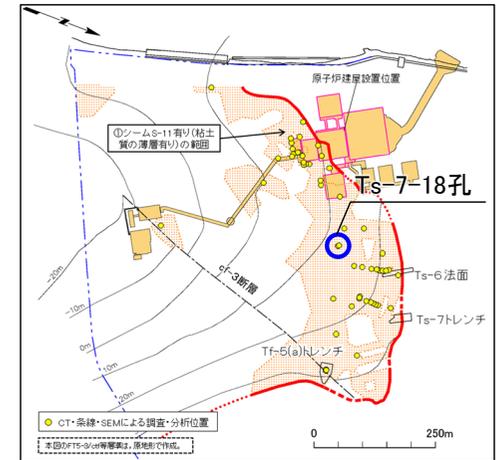
## 2. シームS-11の活動性

### 2.3 敷地内への展開(2/7)

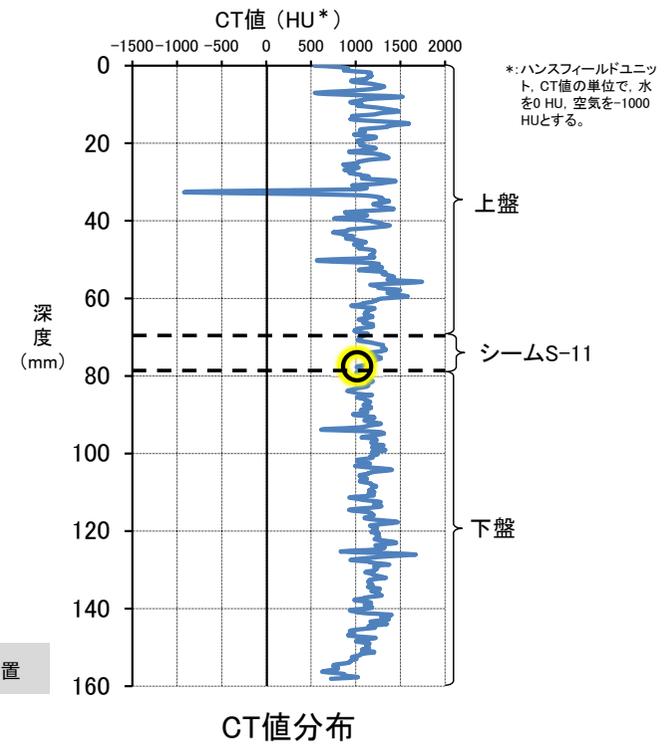
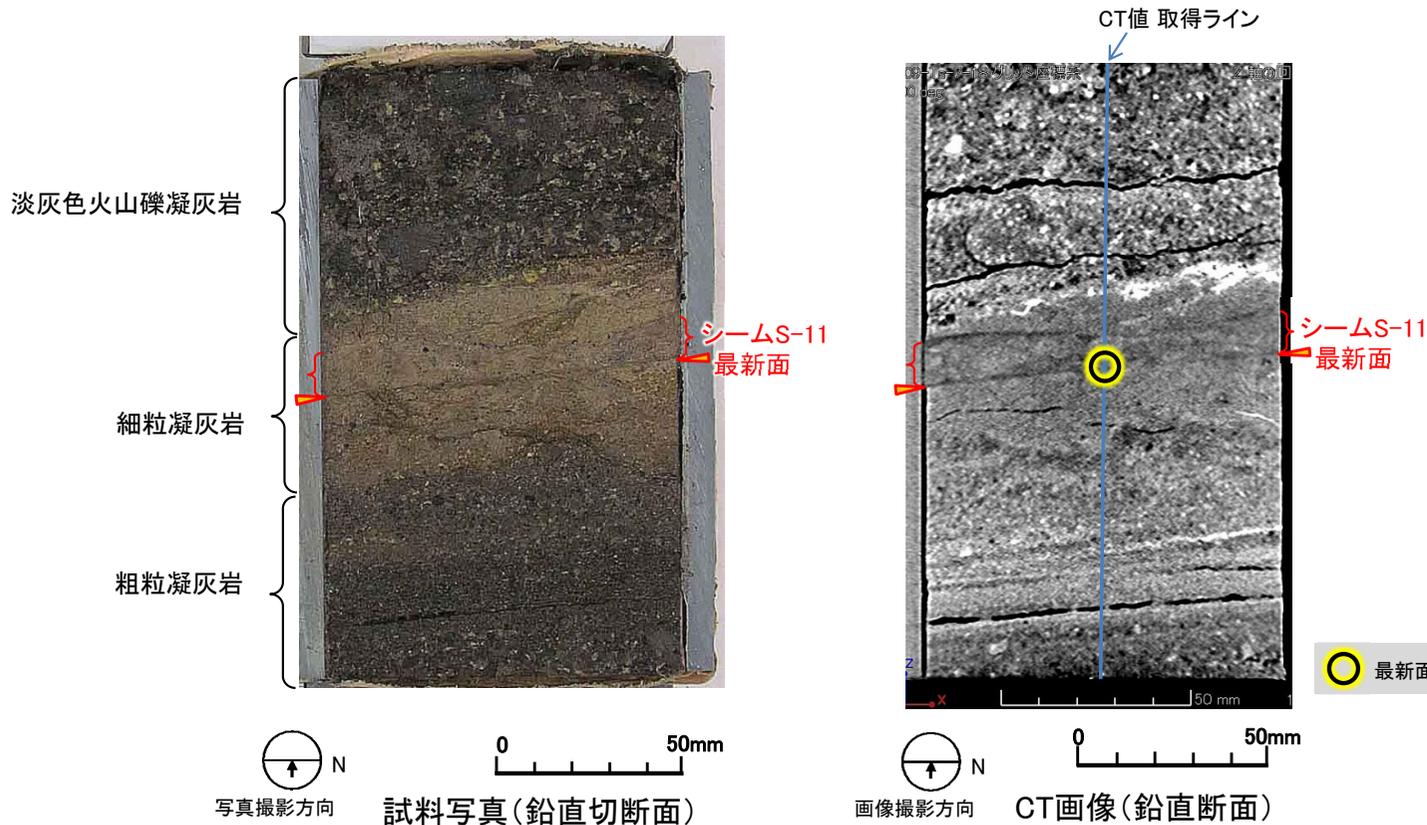


#### 敷地内のシームS-11の分析結果(1/3): CT画像(最新面の密着程度)・CT値(岩盤性状)

- 敷地内中央部のシームS-11の例としてTs-7-18孔の性状を示す。
- シームS-11最新面は, CT画像によるとおおむね密着している。
- シームS-11上下盤の岩盤性状に係わるCT値は高く(900HU~1300HU程度), 新鮮部であることと調和的である。



敷地内のシームS-11: Ts-7-18孔 深度 11.27m



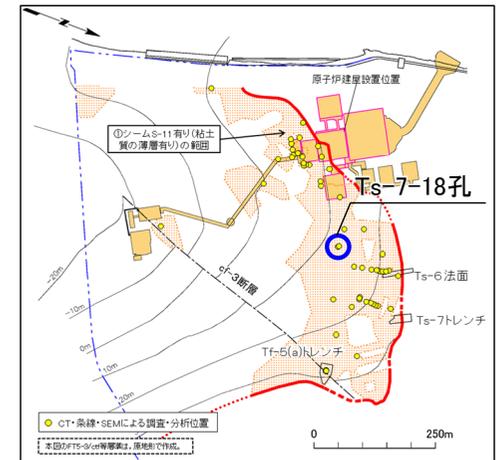
## 2. シームS-11の活動性

### 2.3 敷地内への展開(3/7)



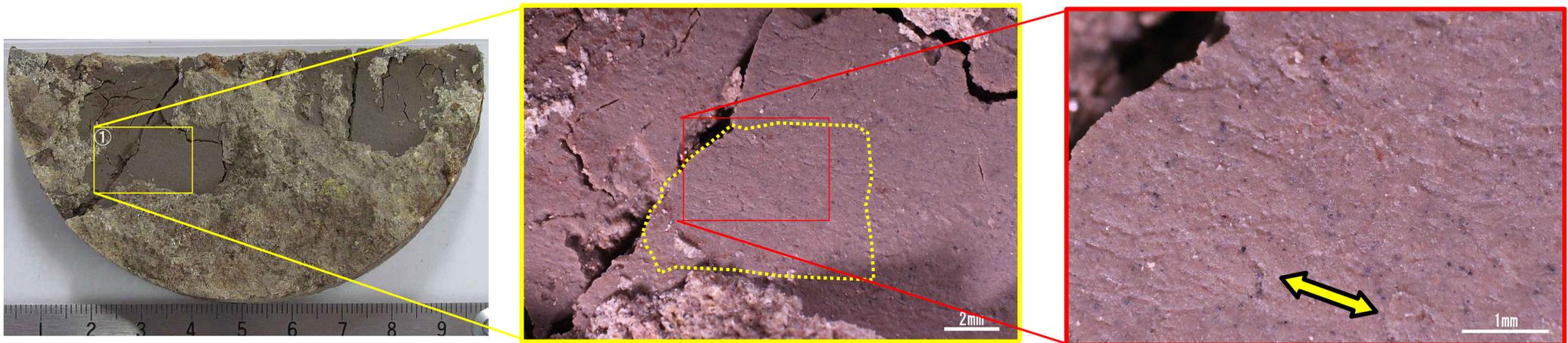
### 敷地内のシームS-11の分析結果(2/3): 条線観察(条線の明瞭度, 条線方向)

- シームS-11最新面の条線は, 不明瞭である。
- 条線方向はシームS-11の最大傾斜方向とは角度差 $34^\circ$  で斜交し, 一致しない。



位置図

敷地内のシームS-11: Ts-7-18孔 深度 11.27m



: SEM観察範囲  
 : 条線方向

条線は不明瞭。シームS-11の最大傾斜方向との角度差 $34^\circ$  である。

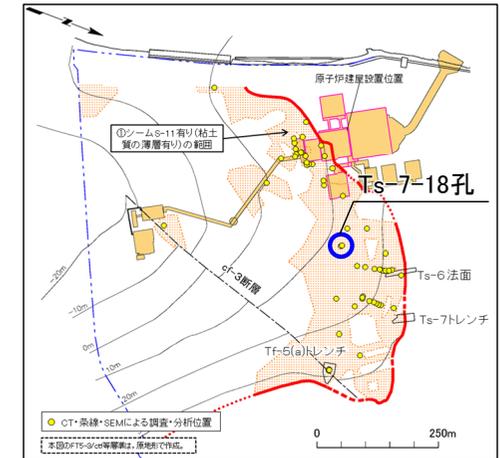
## 2. シームS-11の活動性

### 2.3 敷地内への展開(4/7)



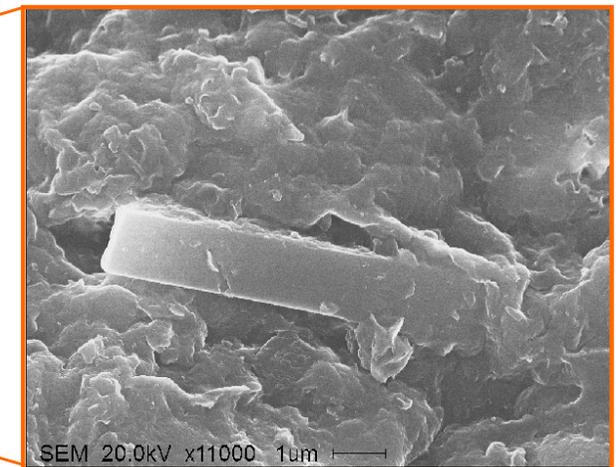
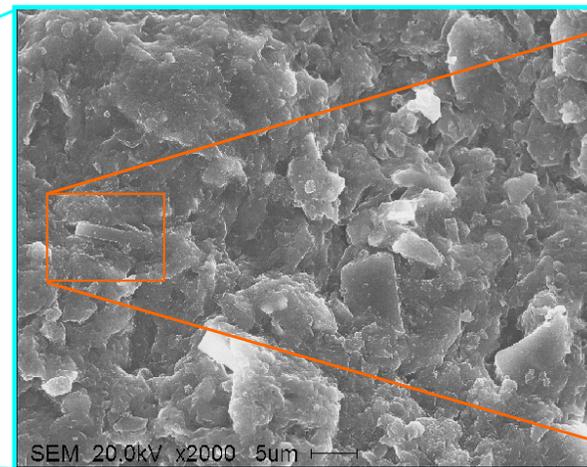
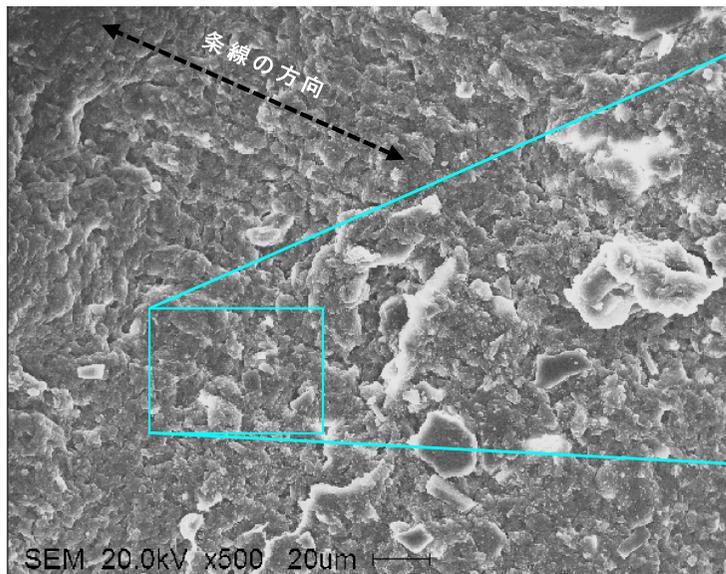
#### 敷地内のシームS-11の分析結果(3/3): SEM画像(自形鉱物の有無)

シームS-11最新面に、自形鉱物(柱状の沸石及びフレーク状のス멕タイト)が認められる。



位置図

敷地内のシームS-11: Ts-7-18孔 深度 11.27m



## 2. シームS-11の活動性

### 2.3 敷地内への展開(5/7)

#### スメクタイトを用いた鉱物脈法：薄片観察結果

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のボーリングコア(Ts-7-12孔及びTs-7-16R孔:P.17参照)の薄片観察により、スメクタイトがシームS-11最新面を横切る形状を確認した。観察結果を以下に示す。

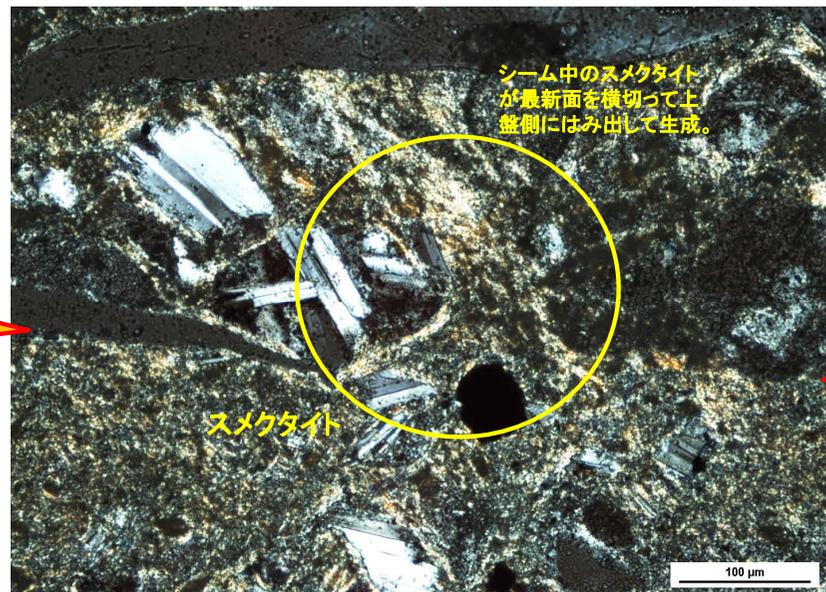
##### 【薄片観察結果】

- Ts-7-12孔及びTs-7-16R孔ともに、スメクタイトはシームS-11の最新面を横切って上盤側にはみ出して生成し、最新面に沿う変位・変形を受けていない。スメクタイト生成後の最新面の動きは認められない。

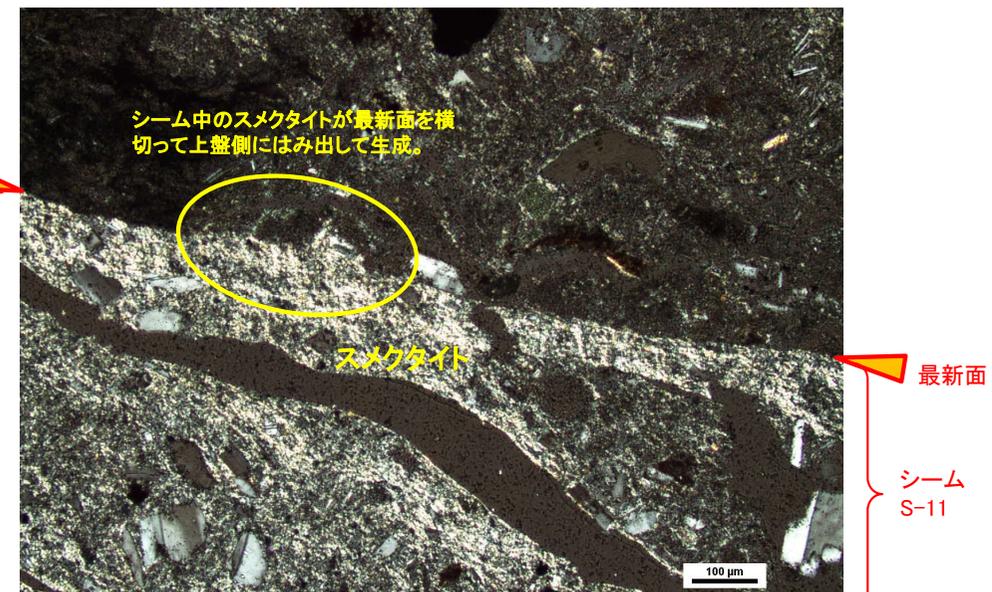
##### 【スメクタイト生成時期】(詳細は今後ご説明予定)

- Ts-6法面でのX線分析結果によれば、シームS-11のスメクタイトを生成した熱水変質作用は、M<sub>1</sub>面段丘堆積物(12~13万年前)中には及んでおらず、M<sub>1</sub>面段丘堆積物の堆積前に終了していたものと判断される。スメクタイトの生成時期は後期更新世よりも古いと考えられる。

Ts-7-12孔



Ts-7-16R孔



## 2. シームS-11の活動性

### 2.3 敷地内への展開(6/7)



### シームS-11最新面の条線方向と応力場との関係

- 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最新面の条線方向は、シームS-11の最大傾斜方向との角度差の標準偏差(1σ)が42°であり、P.40の後期更新世に変位が生じた部分の角度差の標準偏差(1σ)の16°に比べて大きく、ばらつく傾向にある。
- これらの条線方向は、中～後期中新世の広域応力場の最大主応力軸方向(NE-SW)及びデイサイト貫入時のローカルな応力場の最大主応力軸方向(N-S～NW-SE)を示すと考えられる。
- 第四紀の応力場を示唆する東西に卓越する条線の方向性は認められない。

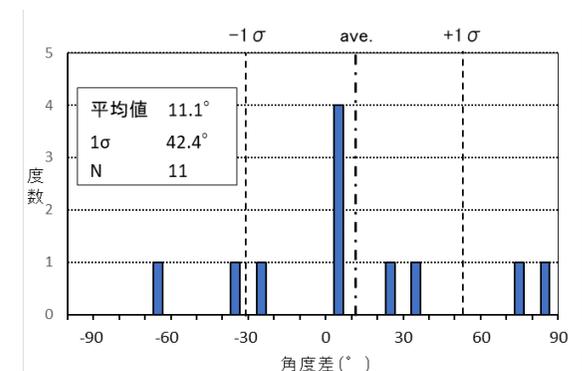
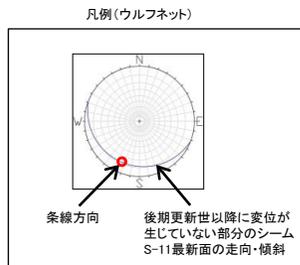
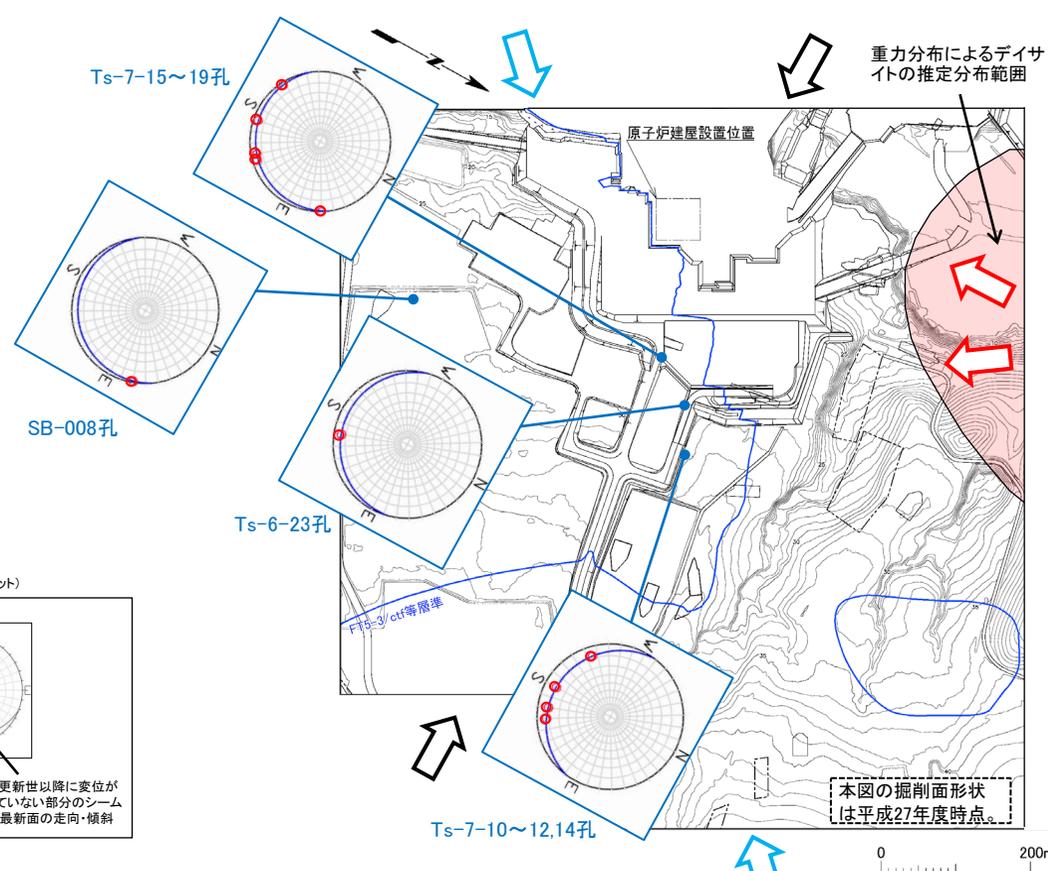


図1 シームS-11最新面の条線方向と応力場との関係

図2 シームS-11最新面の最大傾斜方向と条線の関係

## 2. シームS-11の活動性

### 2.3 敷地内への展開(7/7)

#### まとめ

敷地内のシームS-11について、後期更新世以降に変位が生じていない部分の「基準」と同様のシームS-11最新面の性状(CT・条線・SEM)及び上下盤の岩盤性状を示す。

#### 【シームS-11最新面の性状】

- シームS-11最新面は、CT画像によるとおおむね密着している。
- 条線は不明瞭であり、条線方向は最大傾斜方向とは斜交し、一致せず、ばらつく傾向がある。また、条線方向は中～後期中新世の広域応力場を示すと考えられる。
- シームS-11最新面に、自形鉱物(柱状の沸石及びフレーク状のスメクタイト)が認められる。
- なお、これらのボーリングコアを用いた薄片観察によれば、後期更新世より前の熱水変質で生成したと考えられるスメクタイトが最新面を横切り変位していない。このことは、敷地内のシームS-11が後期更新世以降に変位が生じていないことを示すことと整合的である。

#### 【シームS-11上下盤の岩盤性状】

- シームS-11上下盤の岩盤性状に係わるCT値は高い。

以上より、少なくとも新鮮部に分布する範囲のシームS-11は、後期更新世以降に変位が生じていないと判断される。

	断層との切断関係	ボーリング孔	敷地内(面的)
シームS-11最新面	cf-3断層 →	ボーリング孔を用いて展開 CT・条線・SEM	—
岩盤性状	cf-3断層 →	ボーリング孔を用いて展開 CT値	→ 新鮮部

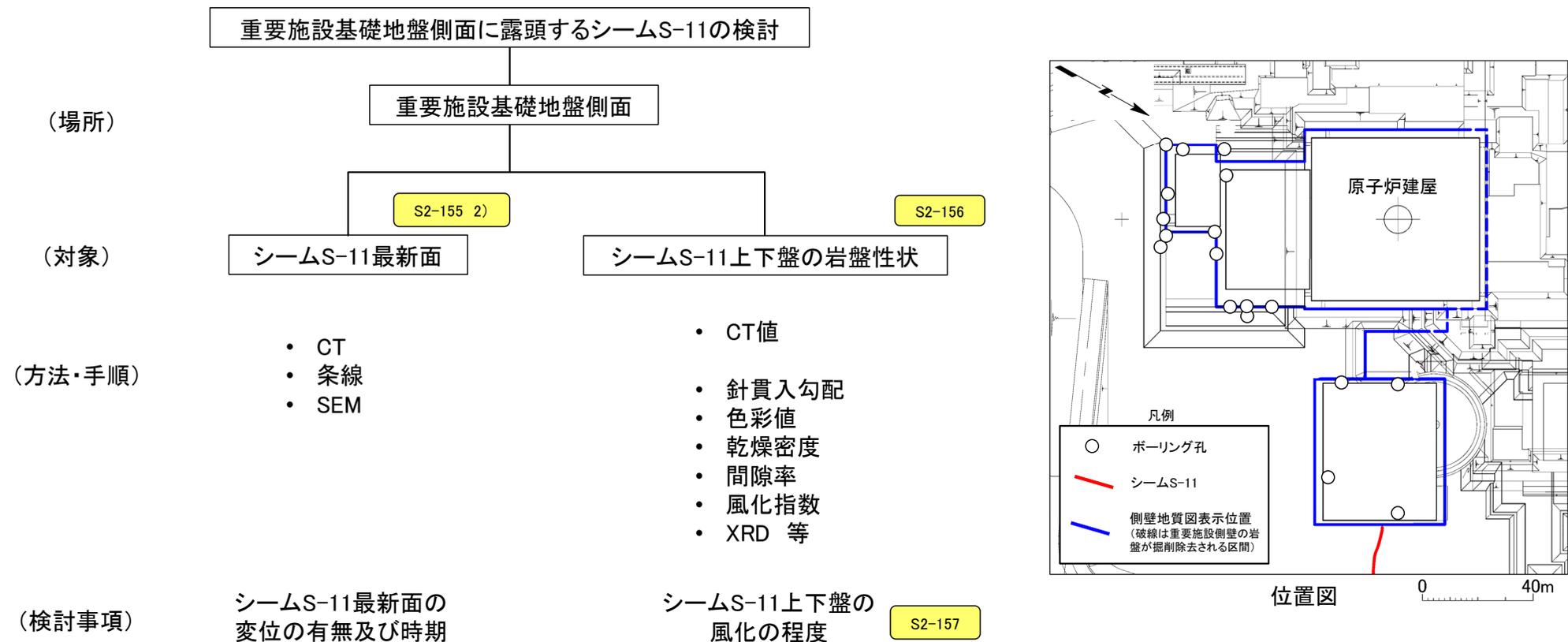
### 3. 重要施設基礎地盤側面に露頭するシームS-11の評価(1/7)



#### 評価の方法及び考え方

重要施設基礎地盤側面に露頭するシームS-11の評価は以下の方針で行う。

- 重要施設基礎地盤側面に露頭するシームS-11について、シームS-11最新面の性状(CT・条線・SEM)及び上下盤の岩盤性状のデータを取得し、後期更新世以降の変位の有無を評価する。

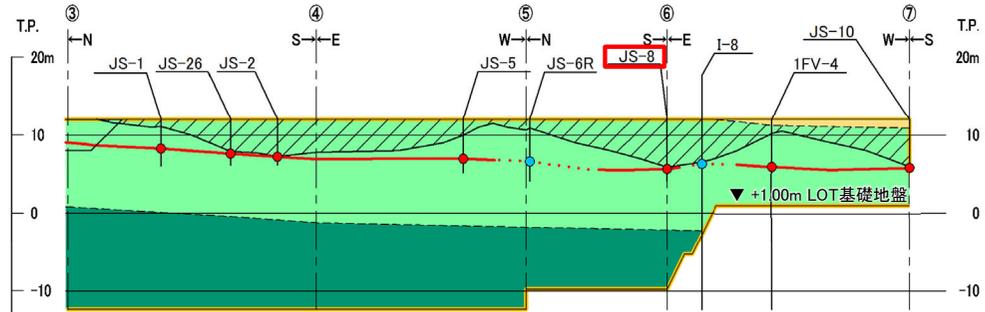


### 3. 重要施設基礎地盤側面に露頭するシームS-11の評価(2/7)

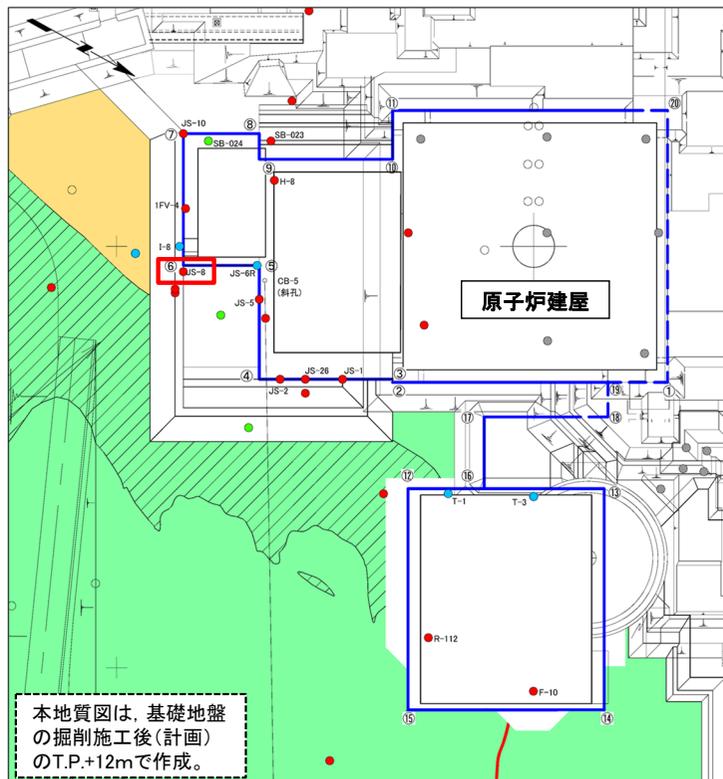
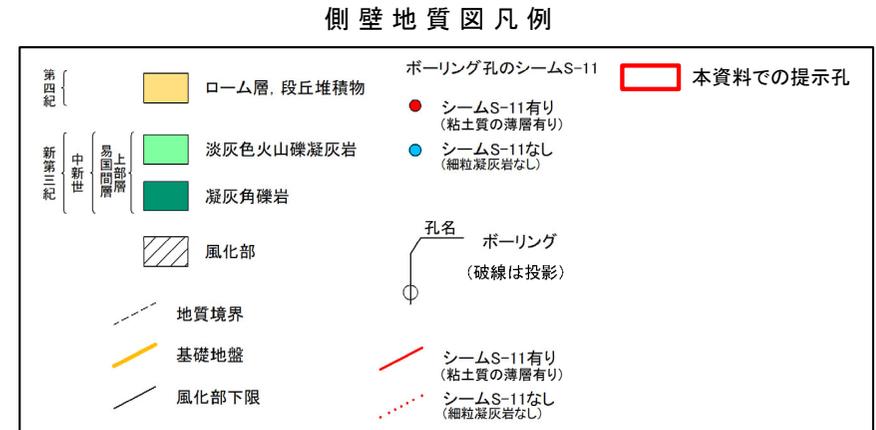


#### 重要施設基礎地盤側面に露頭するシームS-11の地質観察

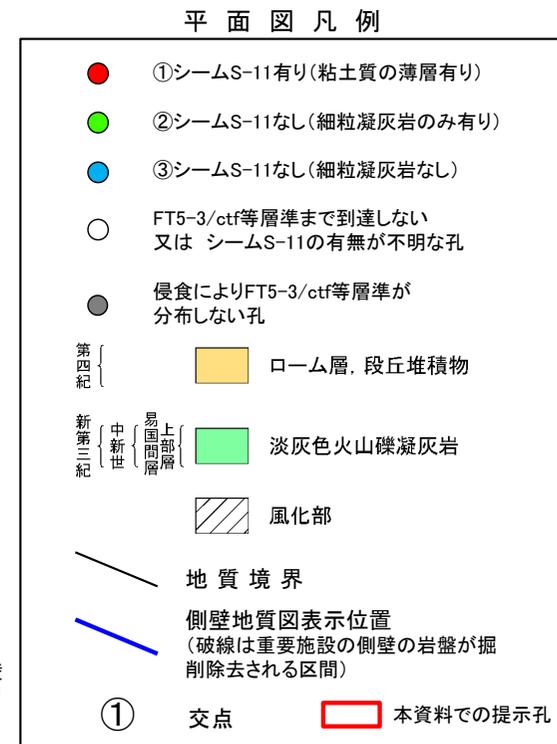
重要施設基礎地盤側面に露頭するシームS-11は淡灰色火山礫凝灰岩の風化部下限が近接するものの接することはなく、新鮮部が分布する。



原子炉建屋東側～第一フィルタベント建屋～軽油タンク側壁地質図(③～⑦)



重要施設付近位置図(基礎掘削後)

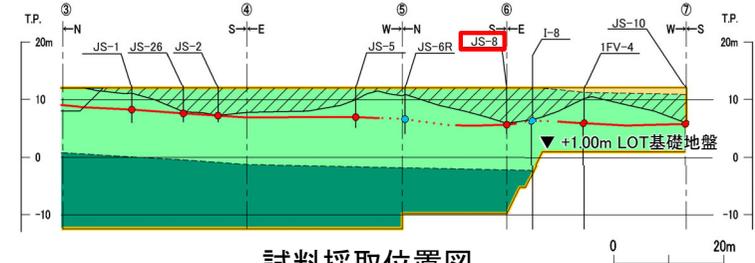


注) ボーリング孔名は、側壁地質図で示したボーリング孔のみ表記。

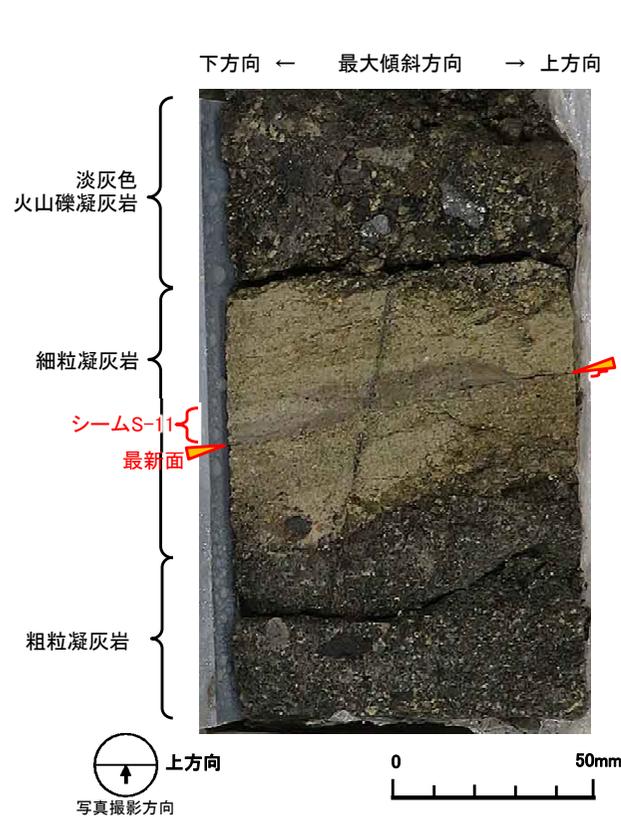
### 3. 重要施設基礎地盤側面に露頭するシームS-11の評価(3/7)

#### 重要施設基礎地盤側面に露頭するシームS-11の分析結果(1/3): CT画像(最新面の密着程度)・CT値(岩盤性状)

- 重要施設基礎地盤側面に露頭するシームS-11の性状としてJS-8孔を示す。
- シームS-11最新面は, CT画像によると密着している。
- シームS-11上下盤の岩盤性状に係わるCT値は高い(800HU~1200HU程度)。



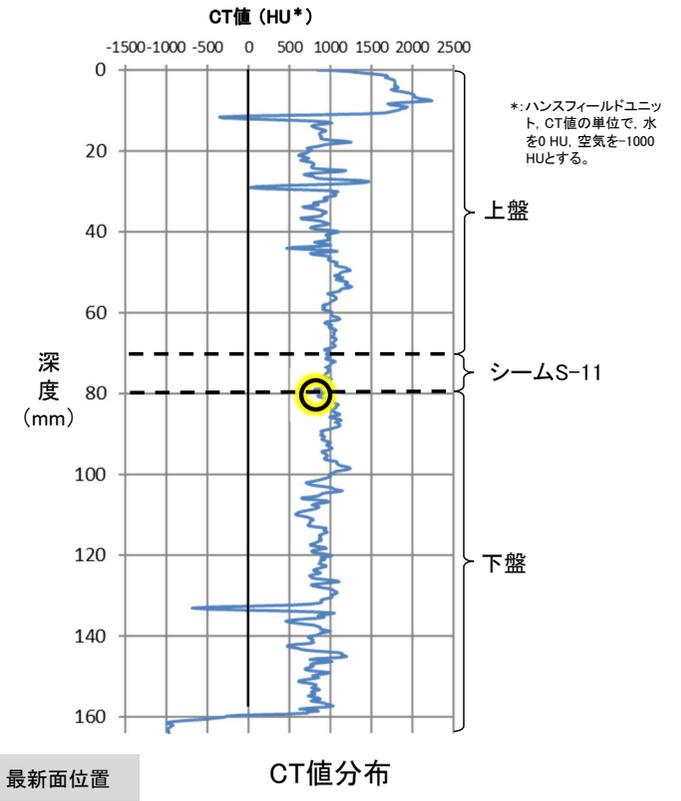
重要施設基礎地盤側面に露頭するシームS-11(JS-8孔 深度6.43m)



試料画像(鉛直切断面)



CT画像(鉛直断面)



CT値分布

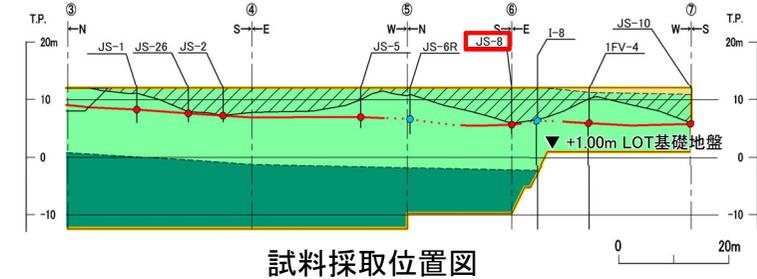
シームS-11上下盤のCT値は800HU ~1200HU程度である(精査中)。

### 3. 重要施設基礎地盤側面に露頭するシームS-11の評価(4/7)



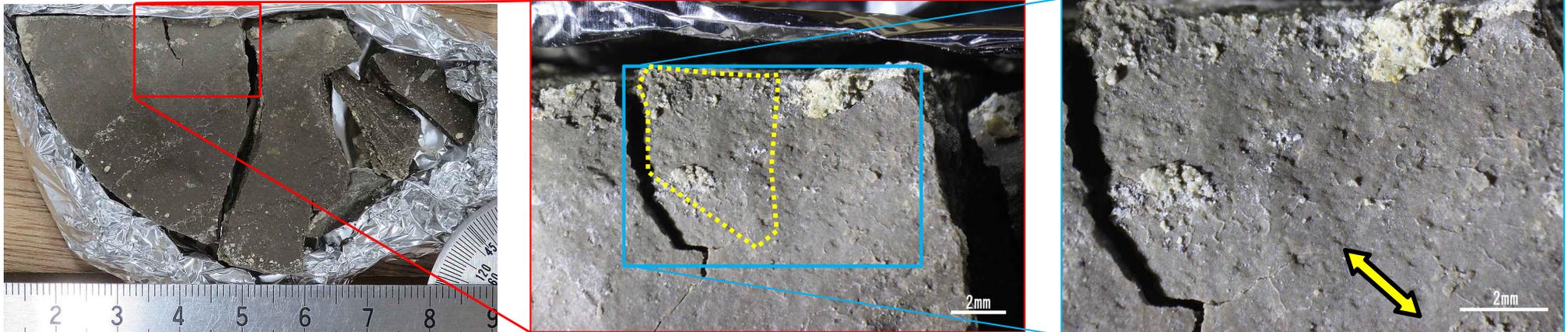
#### 重要施設基礎地盤側面に露頭するシームS-11の分析結果(2/3): 条線観察(条線の明瞭度, 条線方向)

- シームS-11最新面の条線は、不明瞭である。
- 条線方向はシームS-11の最大傾斜方向と角度差 $30^{\circ} \sim 40^{\circ}$ で斜交し、一致しない。



重要施設基礎地盤側面に露頭するシームS-11(JS-8孔 深度6.43m)

下方向← 最大傾斜方向 →上方向



: SEM観察範囲  
 : 条線方向

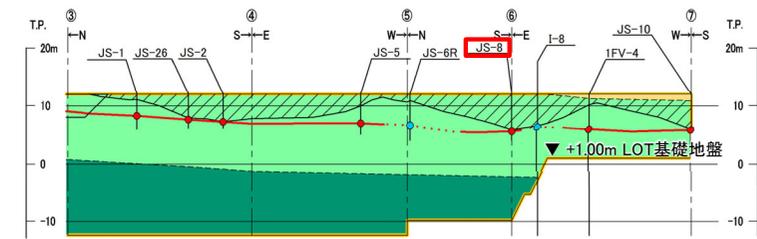
条線方向とシームS-11最大傾斜方向との角度差 $30^{\circ} \sim 40^{\circ}$ である。

### 3. 重要施設基礎地盤側面に露頭するシームS-11の評価(5/7)



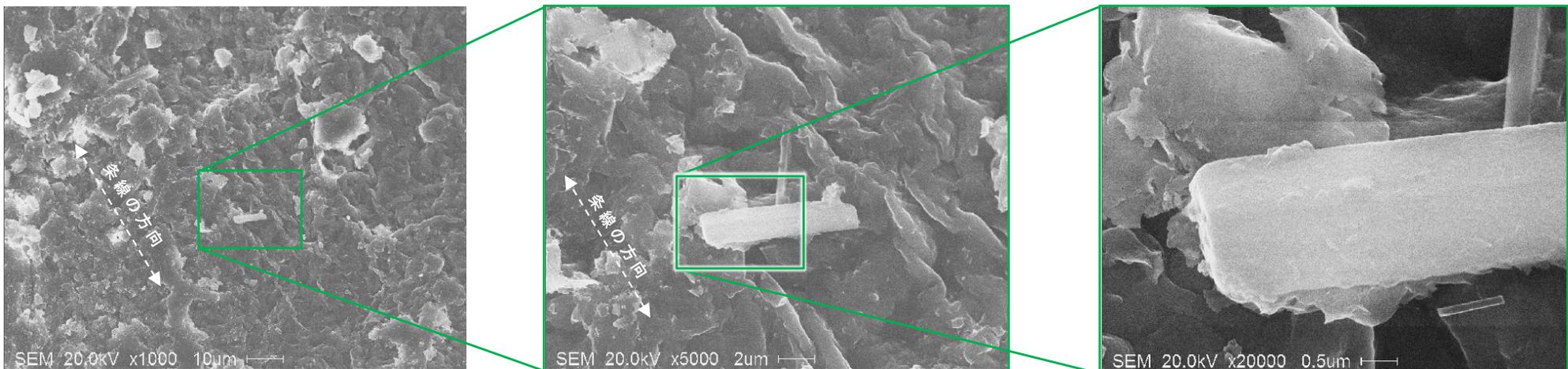
#### 重要施設基礎地盤側面に露頭するシームS-11の分析結果(3/3): SEM画像(自形鉱物の有無)

シームS-11最新面に、自形鉱物(柱状の沸石及びフレーク状のス멕タイト)が認められる。



試料採取位置図

重要施設基礎地盤側面に露頭するシームS-11(JS-8孔 深度6.43m)

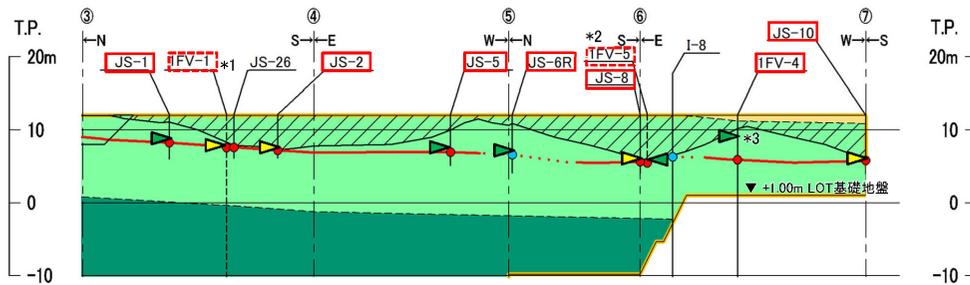


重要施設周辺における風化区分と風化指標との関係

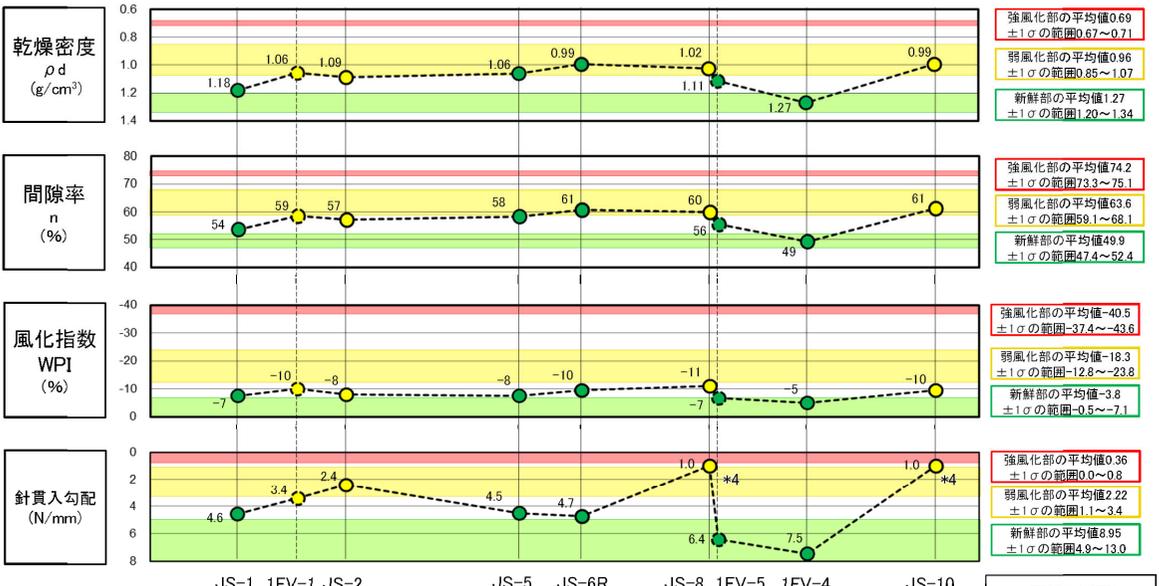
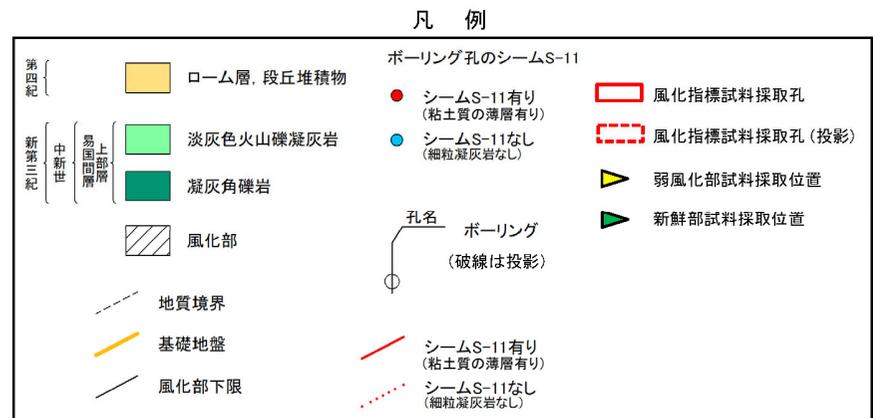
コメントNo.S2-156

乾燥密度, 間隙率, 風化指数WPI及び針貫入勾配の分析結果を, 風化区分ごとの平均値±1σの範囲と共に示す。

- 各風化指標の値は, おおむね主要調査断面※と同様で, 少なくとも強風化部の値までは風化が進んでいないことが確認された。
- 分析を行った試料は, 新鮮部と弱風化部の境界付近のもので, 風化が一般的に不均質に進む現象であることから, 境界付近の分析結果にばらつきが生じたものと考えられる。
- 以上のことから, 重要施設のシームS-11上下盤の岩盤性状は, 新鮮部と判断され, 地質観察結果(P.25参照)とも整合し, 堅固な岩盤であることが確認された。



原子炉建屋東側～第一フィルタベント建屋～軽油タンク側壁地質図(③～⑦)



審査資料の再チェックを行い、「重要施設側壁地質図での表示」を修正した。

試料の地質観察による風化区分: ●弱風化部 ●新鮮部  
シーム上盤の岩盤の乾燥密度・間隙率・風化指数WPI・針貫入勾配

主要調査断面における風化指標の風化区分ごとの平均値±1σの範囲

- \*1: 1FV-1孔は厳密には本地質図には投影されないが, 概略の位置に表示。
- \*2: 1FV-5孔の投影位置はJS-8孔と重なるが, 見やすいようにずらして表示。
- \*3: 針貫入勾配が得られている新鮮部の最下部から試料を採取。
- \*4: JS-10孔及びJS-8孔の針貫入勾配は, 強風化部に近い値を示すが, 他の風化指標は弱風化部～新鮮部の値を示しており, 地質観察による風化区分と整合的である。

※: 変状が分布するTs-6法面付近並びに変状が分布しないTs-5法面及びTf-5(a)トレンチ付近の断面(第1043回審査会合資料1-1-1, P.3-248参照)。

### 3. 重要施設基礎地盤側面に露頭するシームS-11の評価(7/7)

#### まとめ

重要施設基礎地盤側面に露頭するシームS-11の評価は以下のとおりである。

- 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(CT・条線・SEM)及び上下盤の岩盤性状(CT値)は、「2.2」の「基準」と整合し、後期更新世以降に変位は生じていないと判断する。
- シームS-11の上下盤の岩盤性状を、針貫入試験、乾燥密度、間隙率、風化指数等により詳細分析した結果、岩盤は新鮮部と判断され、地質観察結果とも整合し、堅固な岩盤であることが確認された。

以上より、重要施設基礎地盤に露頭するシームS-11には、後期更新世以降に変位は生じていないと判断する。