

## 4.3 変状弱面の分布範囲の特定

### 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

##### 1.5.1 断層等の活動性評価の考え方

##### 1.5.2 断層等と重要な安全機能を有する施設との関係

##### 1.5.3 断層等の総合評価

### 2. 断層

### 3. シーム

### 4. 後期更新世に生じた変状

#### 4.1 変状の特徴と基準適合性の評価対象

#### 4.2 変状弱面の形成メカニズムの検討

#### 4.3 変状弱面の分布範囲の特定

#### 4.4 変状弱面の分布評価範囲による基準適合性の評価

#### 4.5 変状のまとめ

### 5. まとめ

## 4.3 変状弱面の分布範囲の特定(1/19)

### 変状弱面の分布範囲の特定の流れ

#### (1) 変状弱面の分布の整理

	シームS-11付近	シームS-11付近以外
強風化部	<b>①シームS-11付近の強風化部</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>ps-1弱面は分布する</li> <li>pd系弱面は分布する</li> </ul>	<b>③シームS-11付近以外の強風化部</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>ps-1弱面は分布しない</li> <li>pd系弱面は分布しない</li> </ul>
新鮮部及び弱風化部	<b>②シームS-11付近の新鮮部及び弱風化部</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>ps-1弱面は分布しない</li> <li>pd系弱面は分布しない</li> </ul>	<b>④シームS-11付近以外の新鮮部及び弱風化部</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>ps-1弱面は分布しない</li> <li>pd系弱面は分布しない</li> </ul>

- 変状弱面は、シームS-11付近の強風化部に分布が限定され、シームS-11付近の新鮮部及び弱風化部、並びにシームS-11付近以外の岩盤には分布しない
- 変状弱面は、ps-1弱面とpd系弱面がセットで分布し、少なくともpd系弱面のみが分布することはない

#### (2) 変状弱面の分布範囲の特定

変状弱面の分布する「①シームS-11付近の強風化部」において、ps-1弱面及びpd系弱面の分布範囲を検討する。

ps-1弱面	シームS-11の延長上の段丘堆積物中の不連続面からシームS-11上盤の強風化部がシームS-11に接する範囲に限定して分布する。
pd系弱面	主としてps-1弱面下盤の成層構造が発達する部分に限定して分布する。成層構造が発達する部分の下端までは分布しない。

- ps-1弱面は、シームS-11延長上の段丘堆積物中の不連続面からシームS-11上盤の強風化部がシームS-11に接する範囲に分布が限定される
- pd系弱面は、主としてps-1弱面下盤の成層構造が発達する部分の強風化部に分布が限定され、成層構造が発達する部分の下端までは分布しない

## 4.3 変状弱面の分布範囲の特定(2/19)

### 検討方針

#### 4.1章(1) 変状の分布

変状はシームS-10, S-11付近の強風化部の一部及びその直上の段丘堆積物中に限定して分布する。少なくとも新鮮部には分布せず、地下深部には分布しない。



変状弱面の分布範囲について、変状の分布(4.1章参照)を踏まえ、下記の(1)で変状弱面の分布を整理し、(2)で変状弱面の分布範囲を特定する。

#### (1) 変状弱面の分布の整理

- シームS-11の分布及び岩盤の風化程度により、下記の①～④の岩盤に区分し、変状弱面の分布の有無を整理する。
  - ① シームS-11付近の強風化部
  - ② シームS-11付近の新鮮部及び弱風化部
  - ③ シームS-11付近以外の強風化部
  - ④ シームS-11付近以外の新鮮部及び弱風化部

#### (2) 変状弱面の分布範囲の特定

- (1)で整理した変状弱面の分布する岩盤において、ps-1弱面及びpd系弱面の分布範囲を特定する。



### 4.3 変状弱面の分布範囲の特定(3/19)

#### (1) 変状弱面の分布の整理(1/10): 変状弱面の分布の有無の観察位置

表1 変状弱面の分布の有無の観察位置

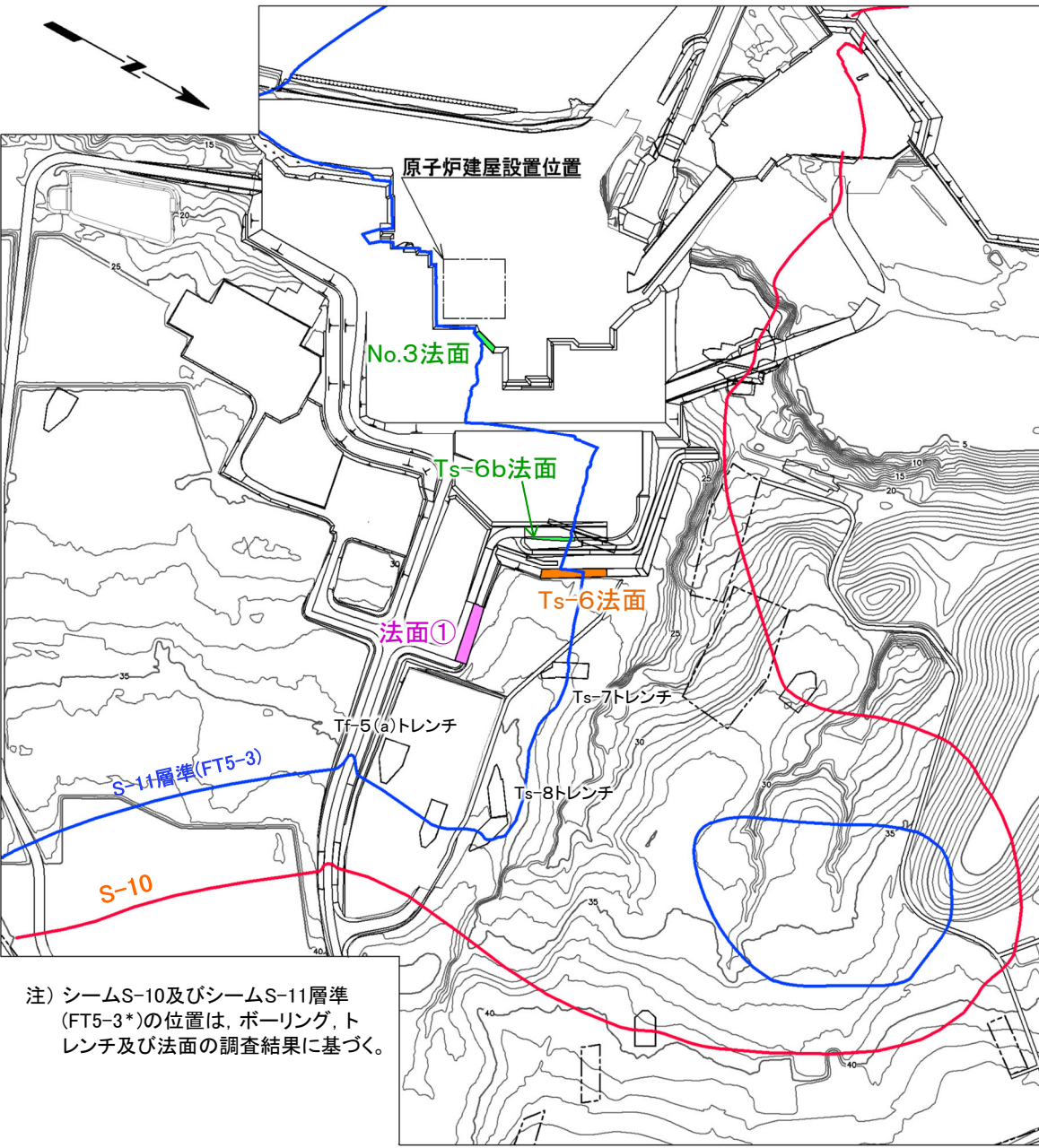
	シームS-11付近		シームS-11付近以外	
強風化部	① シームS-11付近の強風化部		③ シームS-11付近以外の強風化部	
	ps-1弱面	Ts-6法面 (P.4-83参照)	ps-1弱面	法面① (P.4-87参照)
	pd系弱面	Ts-6法面 (P.4-84参照)	pd系弱面	法面① (P.4-88参照)
新鮮部及び弱風化部	② シームS-11付近の新鮮部及び弱風化部		④ シームS-11付近以外の新鮮部及び弱風化部	
	ps-1弱面	No.3法面 (P.4-85参照)	ps-1弱面	法面① (P.4-89参照)
	pd系弱面	Ts-6b法面 (P.4-86参照)	pd系弱面	法面① (P.4-90参照)

凡例

- Ts-6 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

\*: シームS-11を挟む細粒凝灰岩の鍵層名。

- ・ シームS-11の分布及び岩盤の風化程度により、①シームS-11付近の強風化部、②シームS-11付近の新鮮部及び弱風化部、③シームS-11付近以外の強風化部、並びに④シームS-11付近以外の新鮮部及び弱風化部の4通りに区分する。
- ・ 表1に示す詳細観察箇所を例として、変状弱面の分布を整理する(他の詳細地質観察結果については補足説明資料5章参照)。



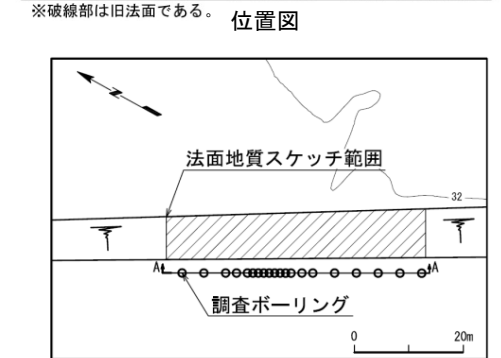
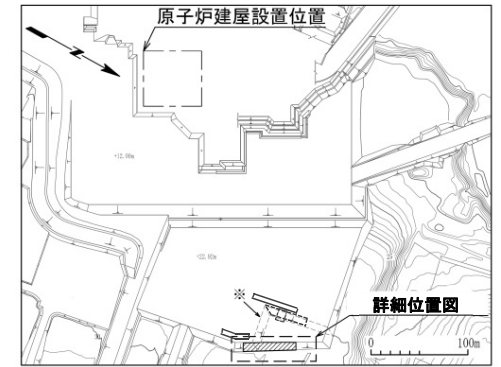
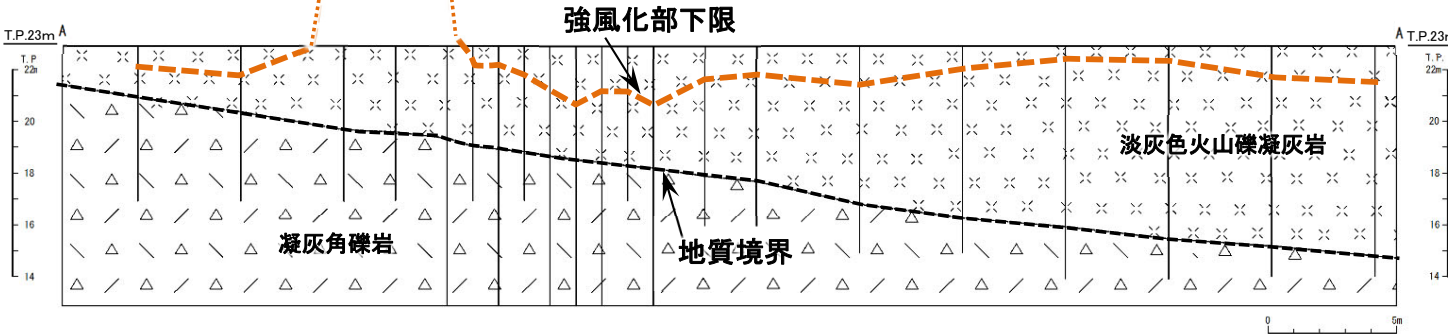
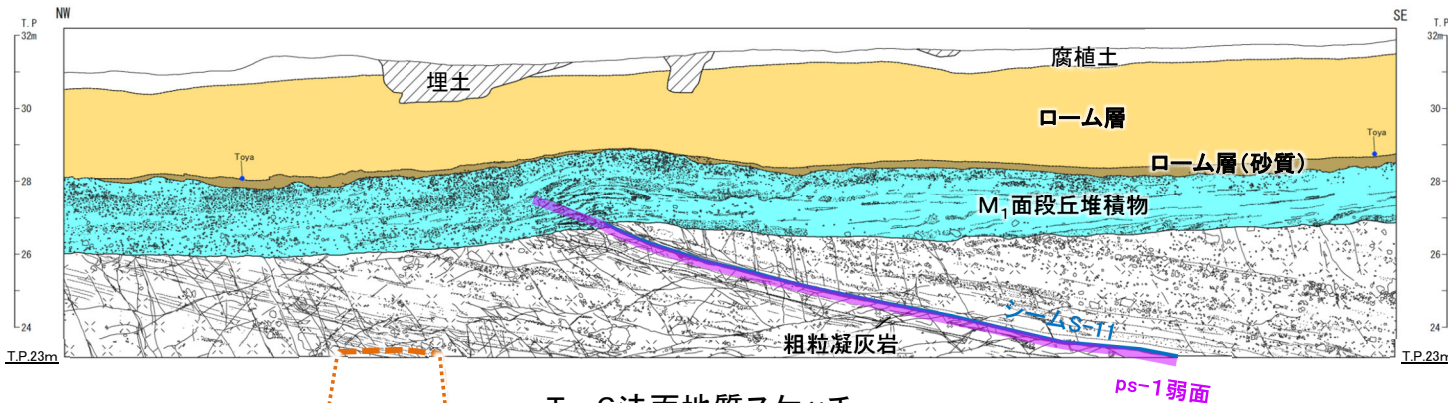
注) シームS-10及びシームS-11層準(FT5-3\*)の位置は、ボーリング、トレンチ及び法面の調査結果に基づく。

# 4.3 変状弱面の分布範囲の特定(4/19)



## (1) 変状弱面の分布の整理(2/10) :

### ① シームS-11付近の強風化部(1/2) : ps-1弱面



- 凡例
- 埋土 (Fill)
  - 腐植土 (Humus soil)
  - ローム層 (Loam layer)
  - ローム層(砂質) (Loam layer, sandy)
  - M1面段丘堆積物 (M1 terrace deposits)
  - 淡灰色火山礫凝灰岩 (Light gray volcanic ash breccia)
  - 凝灰角礫岩 (Ash breccia)
  - 粗粒凝灰岩 (Coarse ash)
  - ps-1弱面 (ps-1 weak surface)
  - 地層境界 (Stratigraphic boundary)
  - 地質境界 (Geological boundary)
  - 強風化部下限 (Lower limit of intense weathering)
  - 変位を伴う不連続面及び節理 (Discontinuity and joint with displacement)
  - シーム S-11 (Seam S-11)
  - 段丘堆積物中の不連続面 (Discontinuity in terrace deposits)
  - 礫 (Gravel)
  - 葉理 (Bedding)
  - ボーリング (Borehole)
  - Toya 洞爺火山灰 検出箇所 (Toya volcanic ash detection point)

Ts-6法面では、ps-1弱面はシームS-11延長上の段丘堆積物中の不連続面からシームS-11上盤の強風化部がシームS-11に接する範囲に分布する。

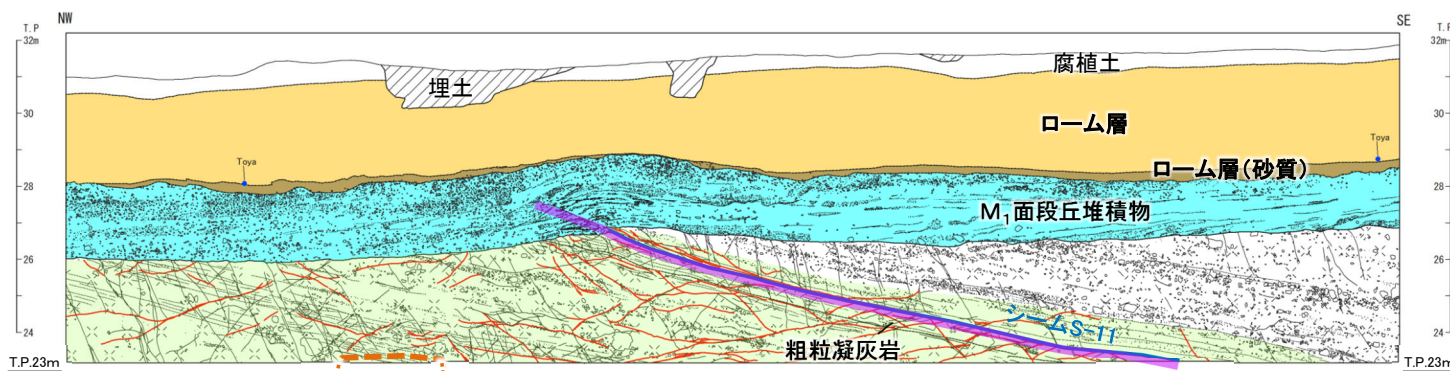
注1) 法面写真及び針貫入試験結果については、補足説明資料P.2-10参照。  
注2) 地質スケッチは、第646回審査会合以降追加取得した調査データを含む。



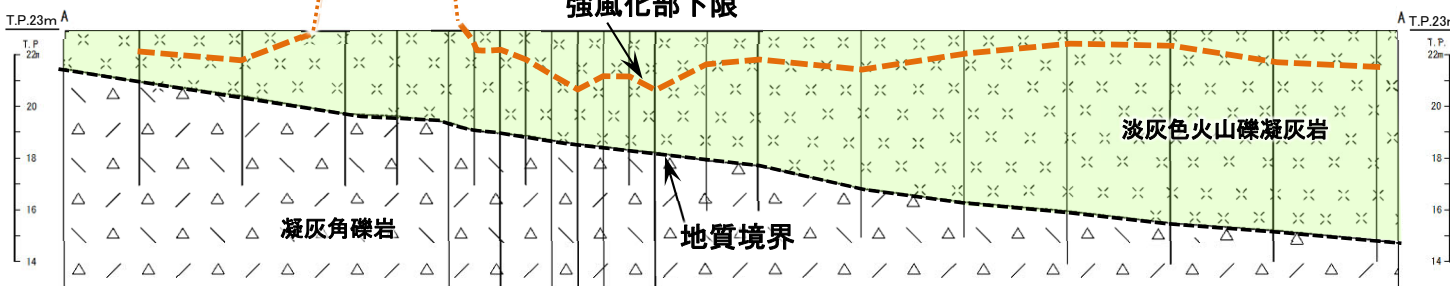
### 4.3 変状弱面の分布範囲の特定(5/19)

#### (1) 変状弱面の分布の整理(3/10):

#### ① シームS-11付近の強風化部(2/2): pd系弱面



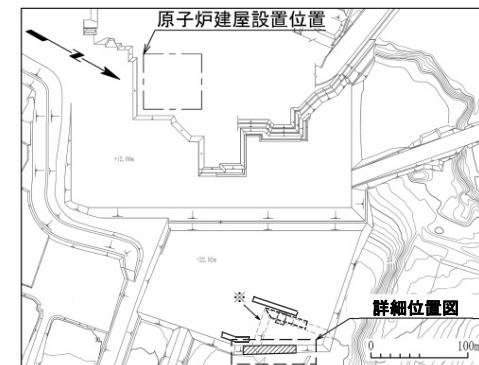
Ts-6法面地質スケッチ



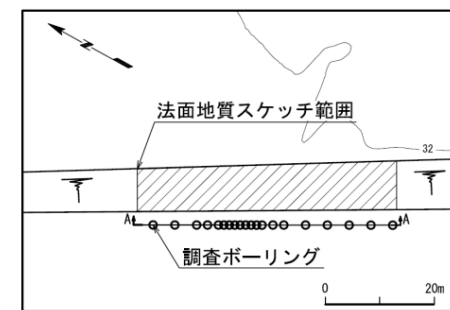
鉛直地質断面図

注1) 法面写真及び針貫入試験結果については、補足説明資料P.2-10参照。  
注2) 地質スケッチは、第646回審査会合以降追加取得した調査データを含む。

Ts-6法面では、pd系弱面は、シームS-11付近の強風化部において、ps-1弱面とセットで分布し、主としてps-1弱面下盤の成層構造が発達する部分に限定して分布する。



※破線部は旧法面である。位置図



詳細位置図

凡例

- |  |                       |  |                 |
|--|-----------------------|--|-----------------|
|  | 埋土                    |  | 地層境界            |
|  | 腐植土                   |  | 地質境界            |
|  | ローム層                  |  | 強風化部下限          |
|  | ローム層(砂質)              |  | 変位を伴う不連続面及び節理   |
|  | M <sub>1</sub> 面段丘堆積物 |  | シーム             |
|  | 淡灰色火山礫凝灰岩             |  | 段丘堆積物中の不連続面     |
|  | 凝灰角礫岩                 |  | 礫               |
|  | 粗粒凝灰岩                 |  | 葉理              |
|  | 成層構造が発達する部分           |  | ボーリング           |
|  | ps-1弱面                |  | Toya 洞爺火山灰 検出箇所 |
|  | pd系弱面                 |  |                 |



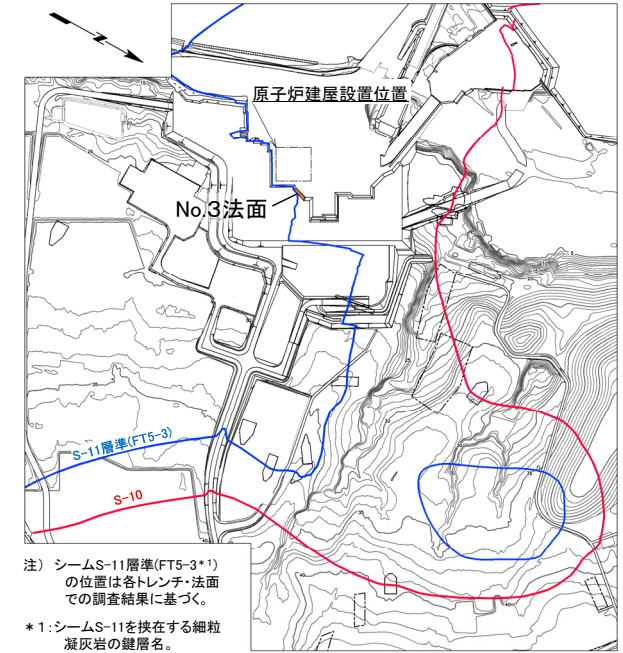
### 4.3 変状弱面の分布範囲の特定(6/19)

#### (1) 変状弱面の分布の整理(4/10):

#### ② シームS-11付近の新鮮部及び弱風化部(1/2): ps-1弱面



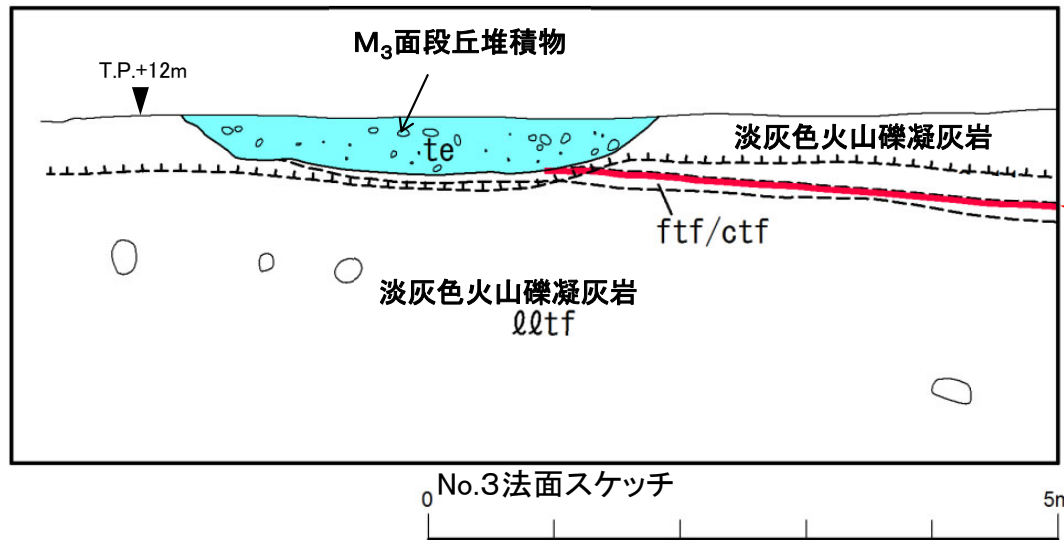
No.3法面写真



注) シームS-11層準(FT5-3\*)の位置は各トレンチ・法面での調査結果に基づく。  
\*1: シームS-11を挟む細粒凝灰岩の鍵層名。

位置図

0 200m



No.3法面スケッチ

シーム S-11

凡例

第四紀	te	M <sub>3</sub> 面段丘堆積物	~~~~~	地層境界
	礫	淡灰色火山礫凝灰岩	- - - - -	地質境界
新第三紀	ftf/ctf	細粒凝灰岩・粗粒凝灰岩互層	~~~~~	シーム
			~~~~~	風化部下限*2
			○	礫

No.3法面では、シームS-11付近の新鮮部及び弱風化部\*3において、上盤が上方に変位しておらず、ps-1弱面は分布しない。

\*2: 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。  
\*3: 段丘堆積物直下のシームS-11が分布する風化部は弱風化部から成る。

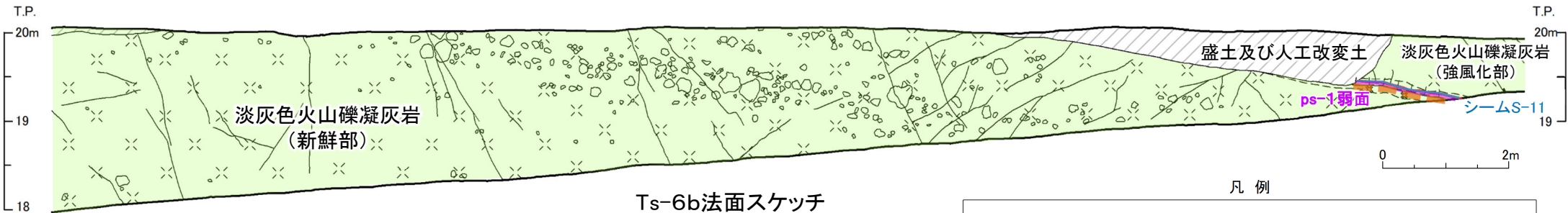
### 4.3 変状弱面の分布範囲の特定(7/19)

#### (1) 変状弱面の分布の整理(5/10):

#### ② シームS-11付近の新鮮部及び弱風化部(2/2): pd系弱面



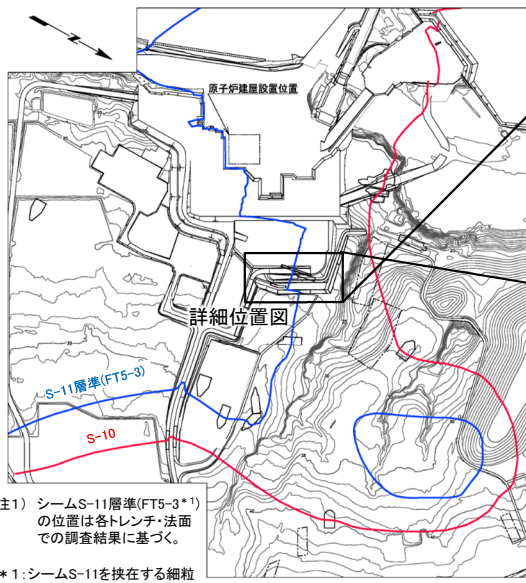
Ts-6b法面写真



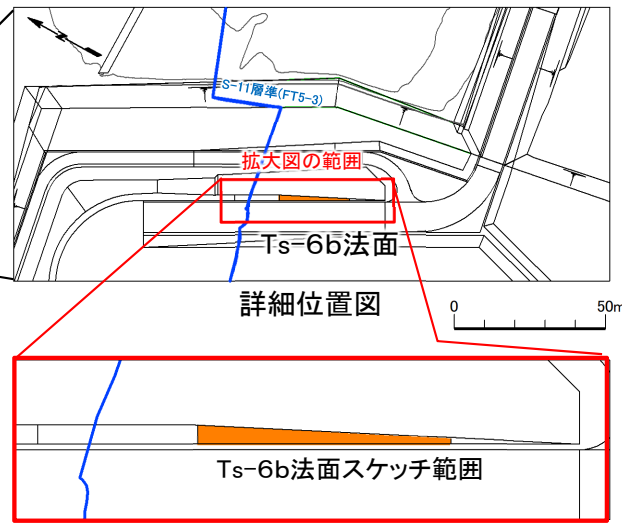
Ts-6b法面スケッチ

凡例

新第三紀	中新世	易国間層	上部層	bs 盛土及び人工改変土	地層境界
				00tf 淡灰色火山礫凝灰岩	地質境界
				ftf 細粒凝灰岩	風化部下限
				ctf 粗粒凝灰岩	変位を伴う不連続面及び節理
成層構造が発達する部分				シーム	
				礫	



位置図



拡大図

注2) Ts-6法面との位置関係の詳細については補足説明資料P.2-15参照。

- Ts-6b法面は、pd系弱面の分布するTs-6法面の下部に位置し、シームS-11付近の成層構造が発達する部分が新鮮部に分布する。
- Ts-6b法面では、成層構造が発達する部分に低角の変位を伴う不連続面は分布するが、傾斜方向に明瞭な条線は認められないことから、pd系弱面は分布しない。

注1) シームS-11層準(FT5-3\*)の位置は各トレンチ・法面での調査結果に基づく。

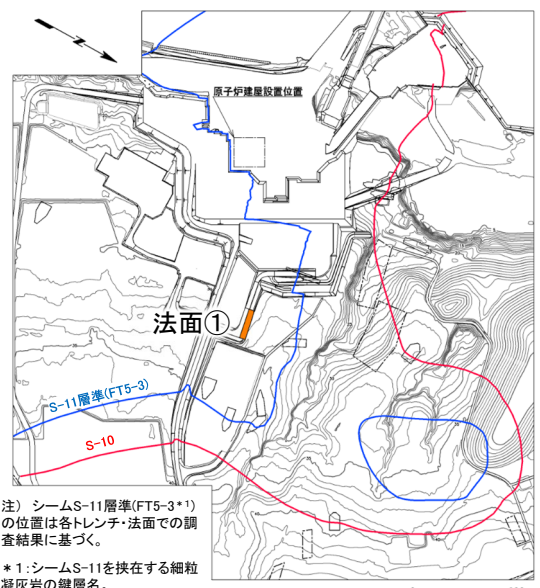
\*1: シームS-11を挟む細粒凝灰岩の鍵層名。





# 4.3 変状弱面の分布範囲の特定(8/19)

## (1) 変状弱面の分布の整理(6/10) : ③ シームS-11付近以外の強風化部(1/2) : ps-1弱面

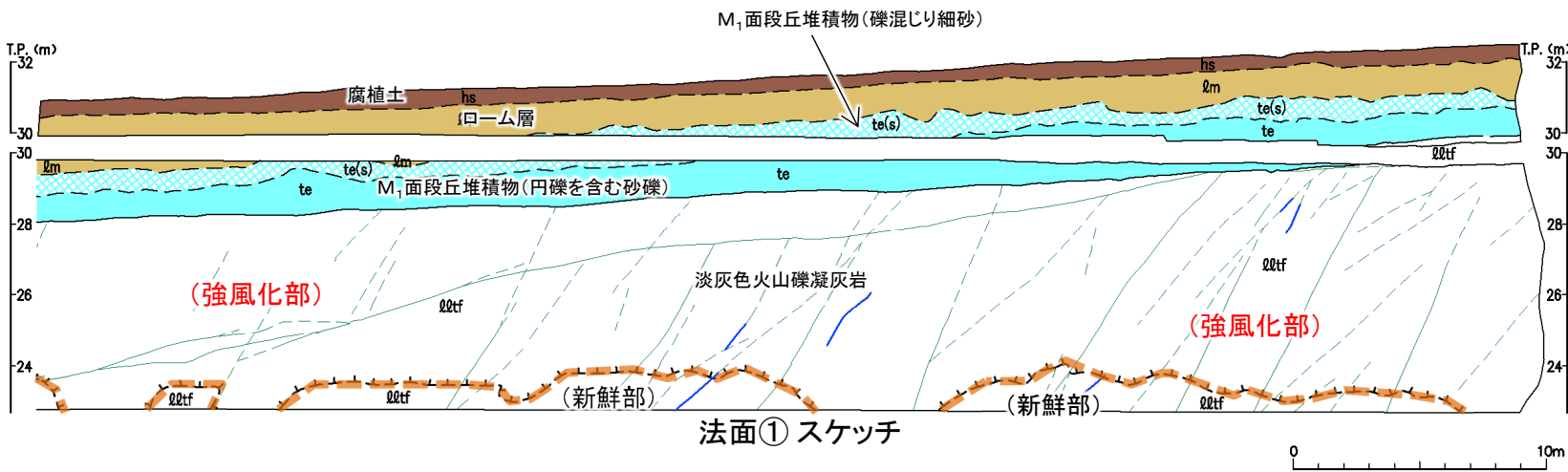
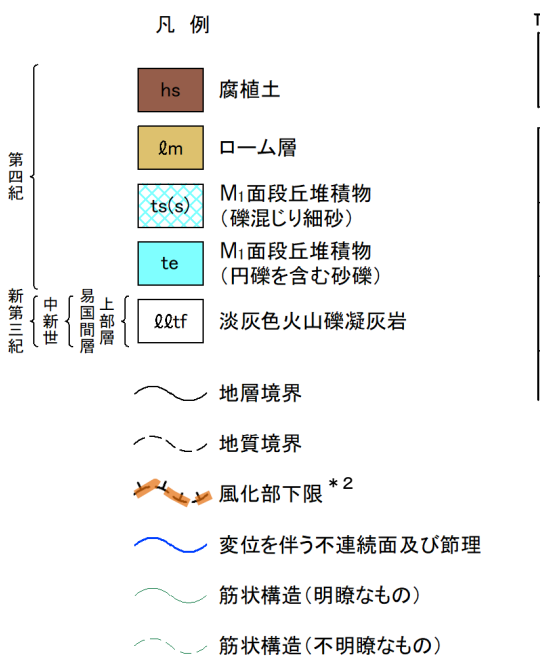


注) シームS-11層準(FT5-3\*)の位置は各トレンチ・法面での調査結果に基づく。  
\*1: シームS-11を挟む細粒凝灰岩の鍵層名。

位置図



法面①写真



法面①スケッチ

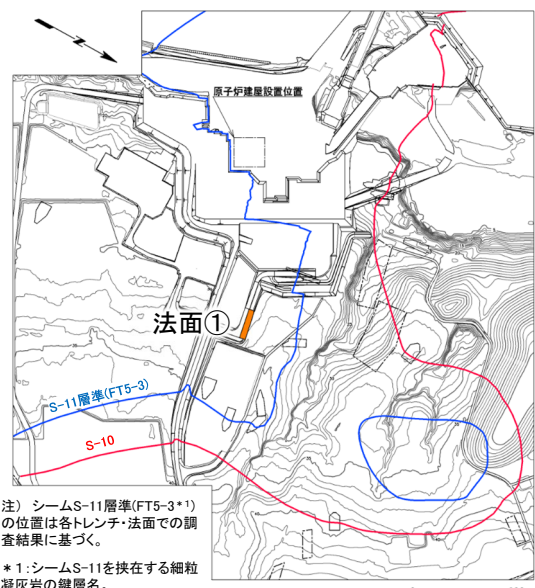
法面①では、シームS-11付近以外の強風化部において、シームが分布せず、ps-1弱面は分布しない。

\*2: 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。

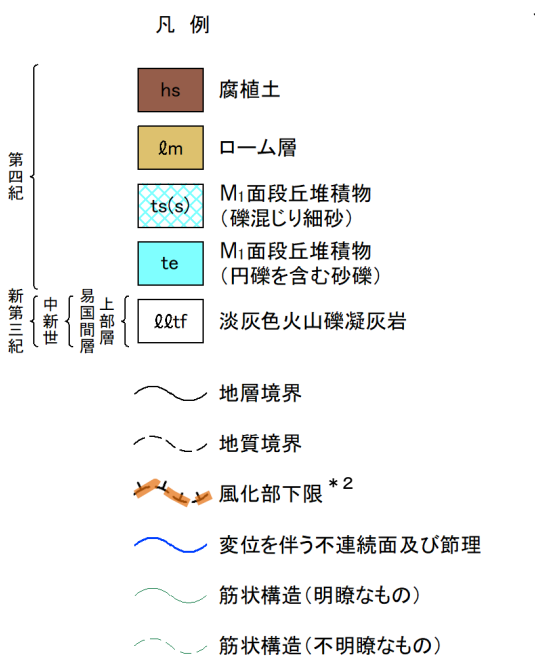


# 4.3 変状弱面の分布範囲の特定(9/19)

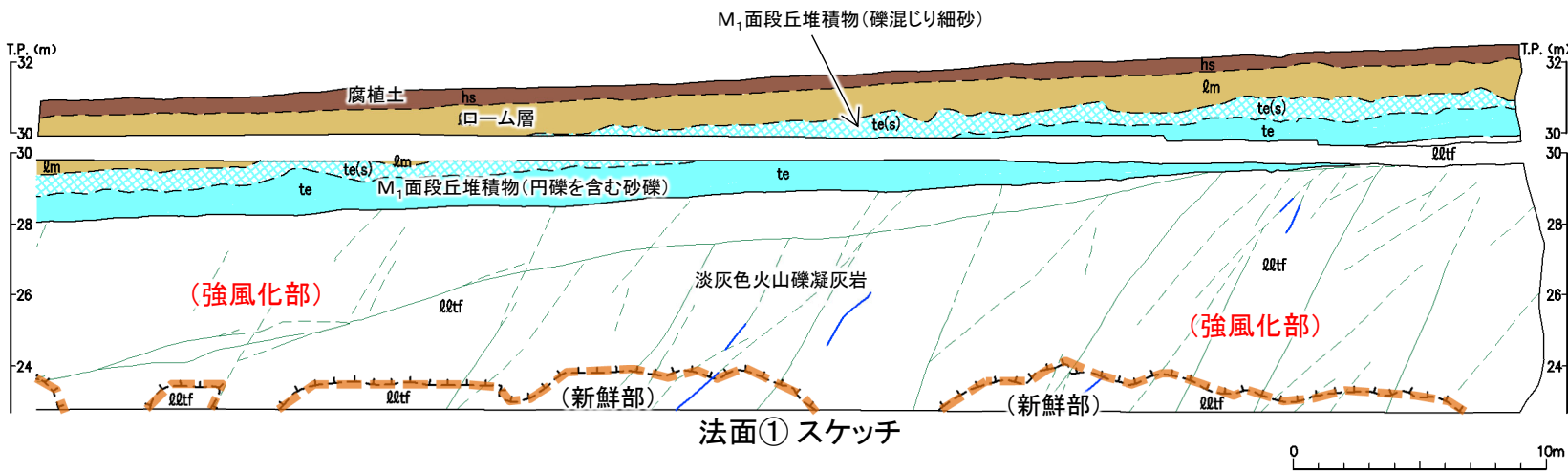
## (1) 変状弱面の分布の整理(7/10) : ③ シームS-11付近以外の強風化部(2/2) : pd系弱面



注) シームS-11層準(FT5-3\*)の位置は各トレンチ・法面での調査結果に基づく。  
\*1: シームS-11を挟む細粒凝灰岩の鍵層名。



法面① 写真



法面① スケッチ

法面①では、シームS-11付近以外の強風化部において、低角の変位を伴う不連続面が認められず、pd系弱面は分布しない。

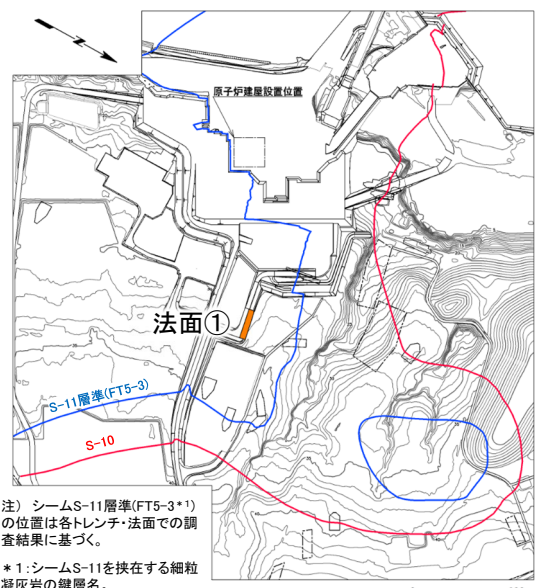
\*2: 風化部は、主に強風化部から成り、下部に薄い弱風化部を含む。

# 4.3 変状弱面の分布範囲の特定(10/19)

第804回審査会合  
資料1-1 P.4-65 一部修正



## (1) 変状弱面の分布の整理(8/10): ④シームS-11付近以外の新鮮部及び弱風化部(1/2): ps-1弱面

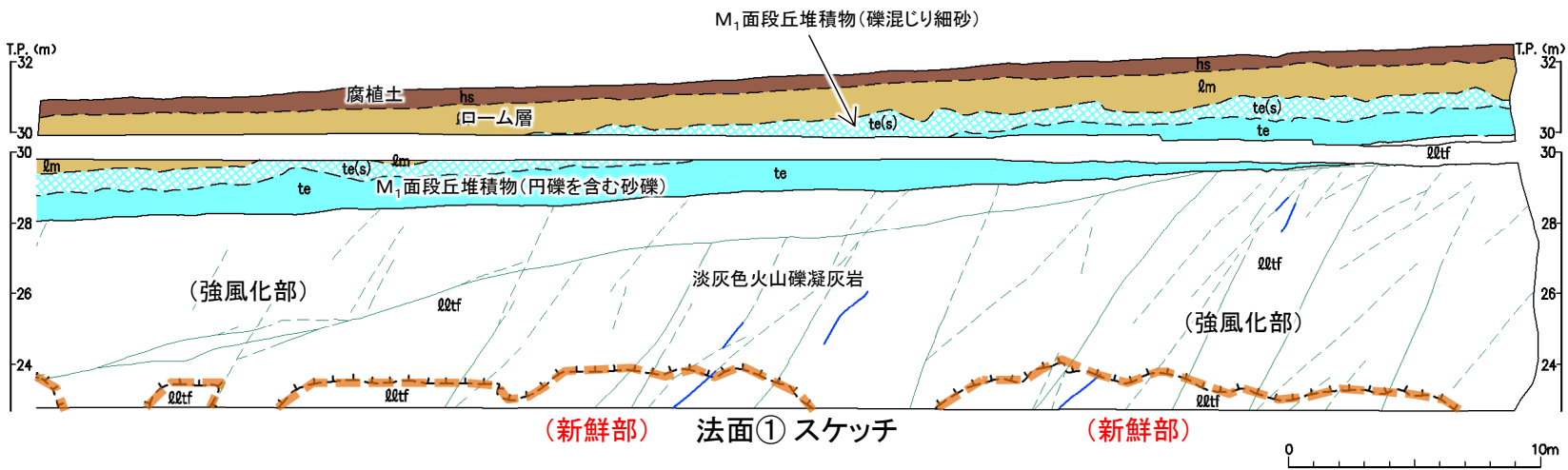
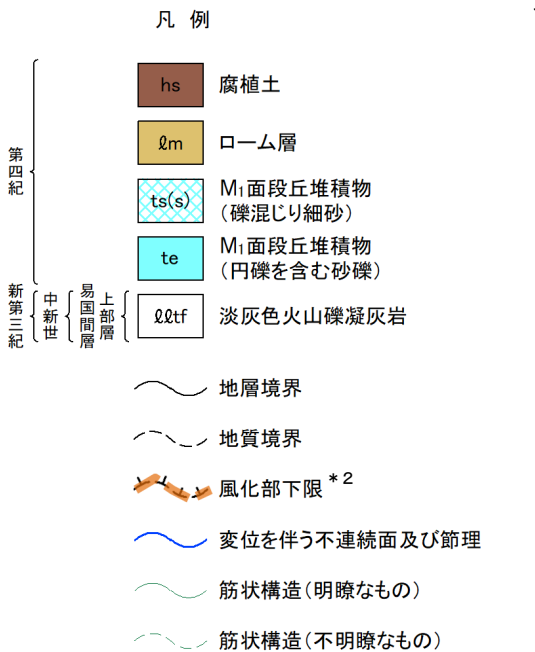


注) シームS-11層準(FT5-3\*)の位置は各トレンチ・法面での調査結果に基づく。  
\*1: シームS-11を挟む細粒凝灰岩の鍵層名。

位置図



法面① 写真



法面① スケッチ

法面①では、シームS-11付近以外の新鮮部及び弱風化部において、シームが分布せず、ps-1弱面は分布しない。

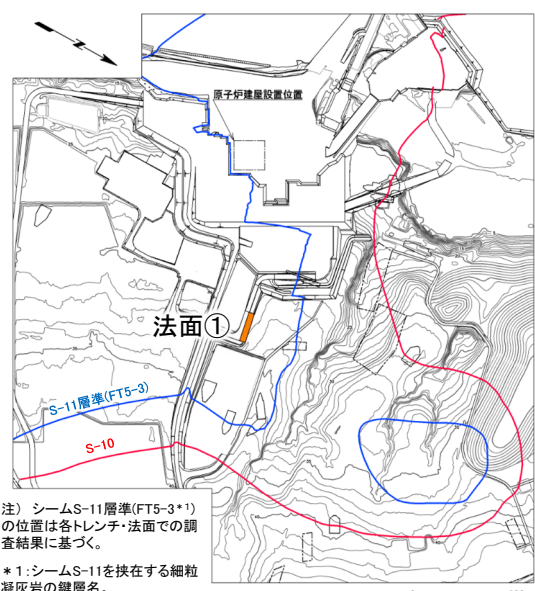
\*2: 風化部は、主に強風化部から成り、下部に薄い弱風化部を含む。

# 4.3 変状弱面の分布範囲の特定(11/19)

第804回審査会合  
資料1-1 P.4-65 一部修正



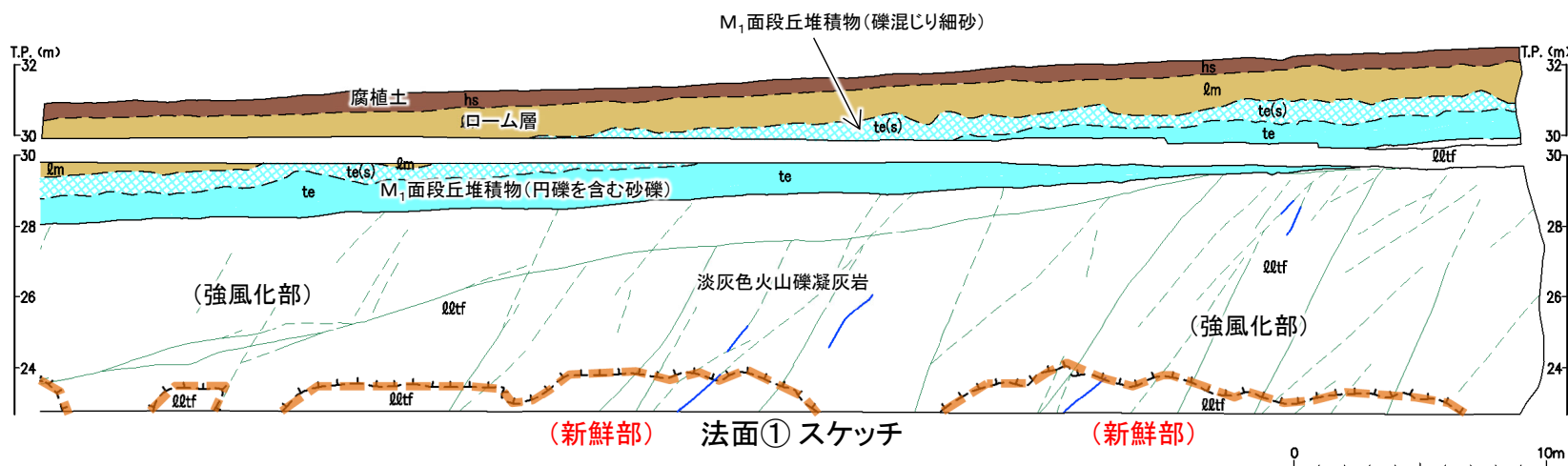
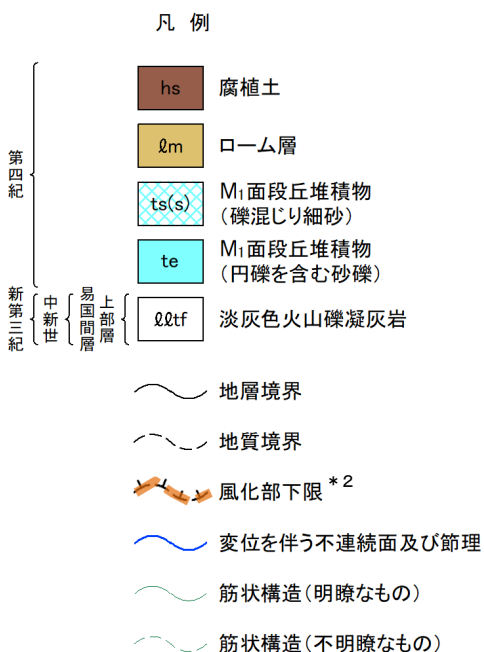
## (1) 変状弱面の分布の整理(9/10) : ④ シームS-11付近以外の新鮮部及び弱風化部(2/2) : pd系弱面



位置図



法面① 写真



法面①では、シームS-11付近以外の新鮮部及び弱風化部において、低角の変位を伴う不連続面が認められず、pd系弱面は分布しない。

\*2: 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。

## 4.3 変状弱面の分布範囲の特定(12/19)

### (1) 変状弱面の分布の整理(10/10) :まとめ


シームS-11の分布及び岩盤の風化程度により, ①シームS-11付近の強風化部, ②シームS-11付近の新鮮部及び弱風化部, ③シームS-11付近以外の強風化部, 並びに④シームS-11付近以外の新鮮部及び弱風化部の4通りに区分した。これらの詳細観察箇所の変状弱面の分布を表1に整理した。

表1 シームS-11の分布及び岩盤の風化程度による変状弱面の分布

	シームS-11付近	シームS-11付近以外
強風化部	<u>①シームS-11付近の強風化部</u> ps-1弱面 : ○ pd系弱面 : ○	<u>③シームS-11付近以外の強風化部</u> ps-1弱面 : × pd系弱面 : ×
新鮮部及び弱風化部	<u>②シームS-11付近の新鮮部及び弱風化部</u> ps-1弱面 : × pd系弱面 : ×	<u>④シームS-11付近以外の新鮮部及び弱風化部</u> ps-1弱面 : × pd系弱面 : ×

凡例

○ : 分布する  
 × : 分布しない

 変状弱面が分布する箇所



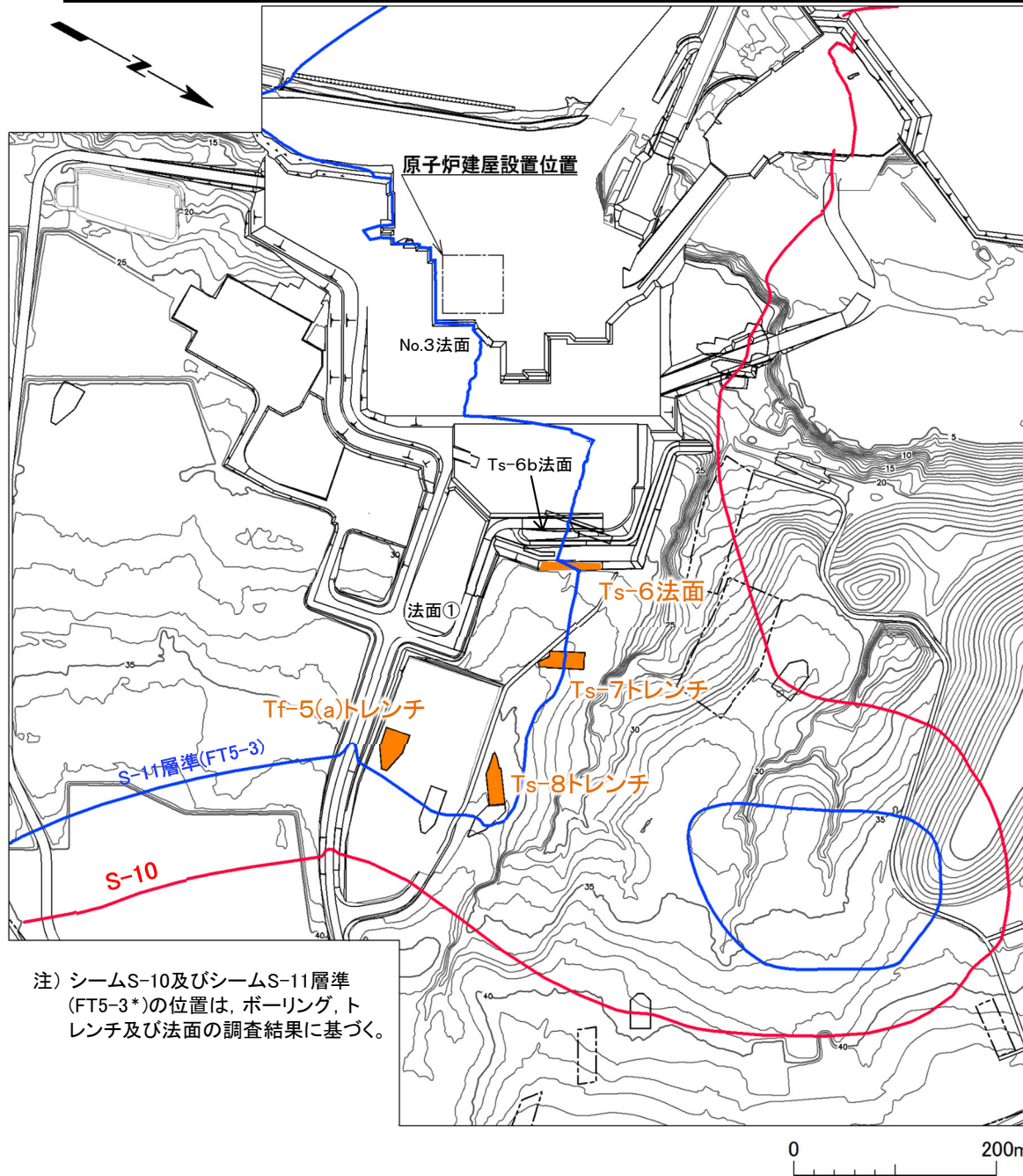
- 変状弱面は, シームS-11付近の強風化部に分布が限定され, シームS-11付近の新鮮部及び弱風化部, 並びにシームS-11付近以外の岩盤には分布しない
- 変状弱面は, ps-1弱面とpd系弱面がセットで分布し, 少なくともpd系弱面のみが分布することはない

(余白)



### 4.3 変状弱面の分布範囲の特定(13/19)

#### (2) 変状弱面の分布範囲の特定(1/6): 分布範囲の検討位置



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。

表 ps-1弱面及びpd系弱面の分布範囲の検討位置

ps-1弱面	Ts-7トレンチ～Tf-5(a)トレンチ (ps-1弱面の上端から下端まで確認できる箇所) (P.4-94参照)
pd系弱面	Ts-8トレンチ (pd系弱面の下端まで同一の法面で確認できる箇所) (P.4-95, 4-96参照) Ts-6法面 (成層構造が発達する部分の下端まで確認できる箇所) (P.4-97参照)

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

\*: シームS-11を挟む細粒凝灰岩の鍵層名。

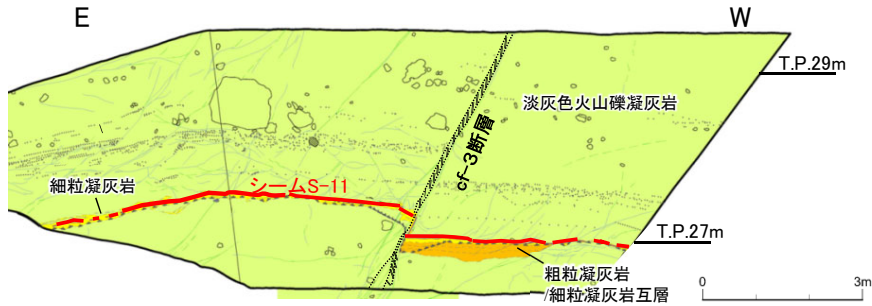
- 変状弱面の分布する「①シームS-11付近の強風化部」において、ps-1弱面及びpd系弱面の分布範囲を検討する。
- ps-1弱面の分布範囲については、ps-1弱面の上端から下端までの分布を確認することができるTs-7トレンチとその延長のTf-5(a)トレンチにより検討する。
- pd系弱面の分布範囲については、pd系弱面の上端から下端までの分布を同一の露頭で確認できるTs-8トレンチ及び成層構造が発達する部分の下端まで確認できるTs-6法面により検討する。

# 4.3 変状弱面の分布範囲の特定(14/19)

第804回審査会合  
資料1-1 P.4-48 一部修正

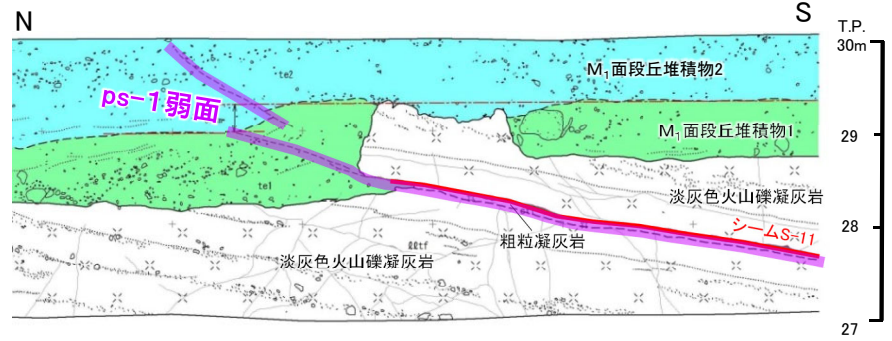


## (2) 変状弱面の分布範囲の特定(2/6): ps-1弱面の分布範囲:Tf-5(a)トレンチ~Ts-7トレンチ

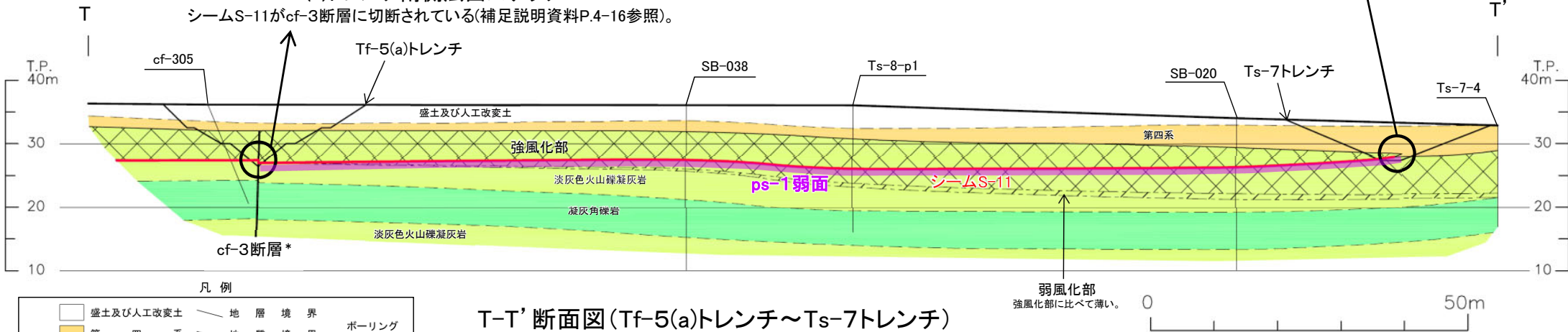


Tf-5(a)トレンチ南側法面スケッチ

シームS-11がcf-3断層に切断されている(補足説明資料P.4-16参照)。



Ts-7トレンチ東側法面スケッチ



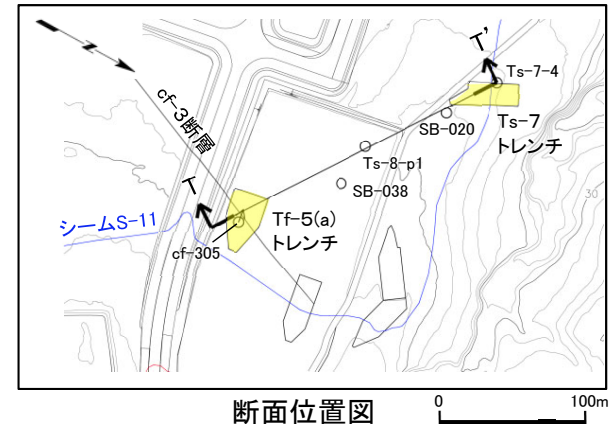
凡例

	盛土及び人工改変土		地層境界	ボーリング
	第四系		地質境界	
	淡灰色火山礫凝灰岩		風化境界	断層
	凝灰角礫岩		シームS-11	
	強風化部		ps-1弱面	
	弱風化部			

T-T' 断面図(Tf-5(a)トレンチ~Ts-7トレンチ)

\*: cf-3断層には後期更新世以降の活動性は認められない(第804回審査会合資料1-1, P.2-32参照)。

- Ts-7トレンチでは、ps-1弱面はシームS-11付近の強風化部及びその延長上の段丘堆積物中の不連続面に分布する。
- Tf-5(a)トレンチでは、シームS-11付近の弱風化部がシームに接しており、シームS-11はcf-3断層に切れ、それ以降シームに変位はないことから、ps-1弱面は分布しないと判断され、ps-1弱面の分布はシームS-11上盤の強風化部がシームに接する範囲に限定される。
- したがって、ps-1弱面は、シームS-11延長上の段丘堆積物中の不連続面からシームS-11上盤の強風化部がシームS-11に接する範囲に限定される。



断面位置図



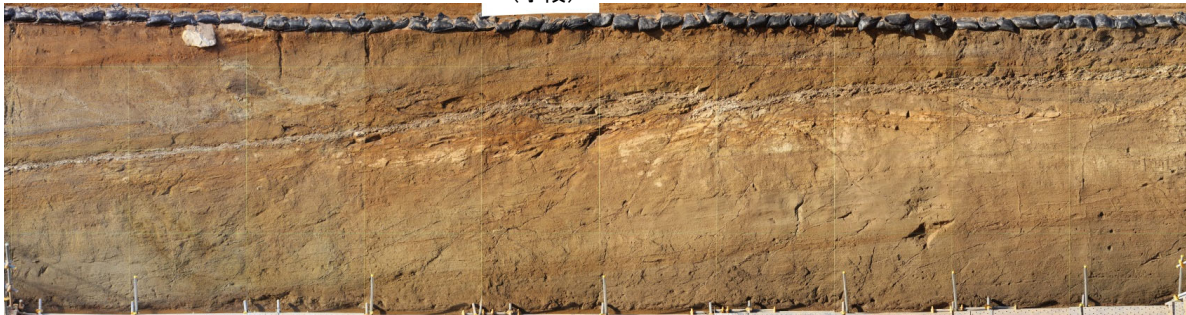


# 4.3 変状弱面の分布範囲の特定(15/19)

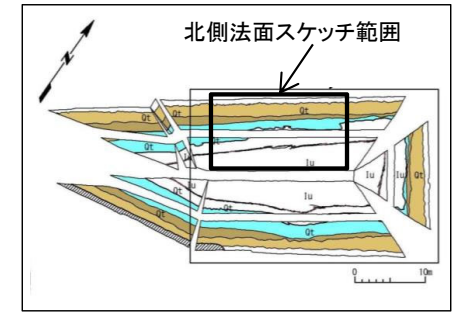
## (2) 変状弱面の分布範囲の特定(3/6) : pd系弱面の分布範囲(1/3) : Ts-8トレンチ(1/2)



(小段)



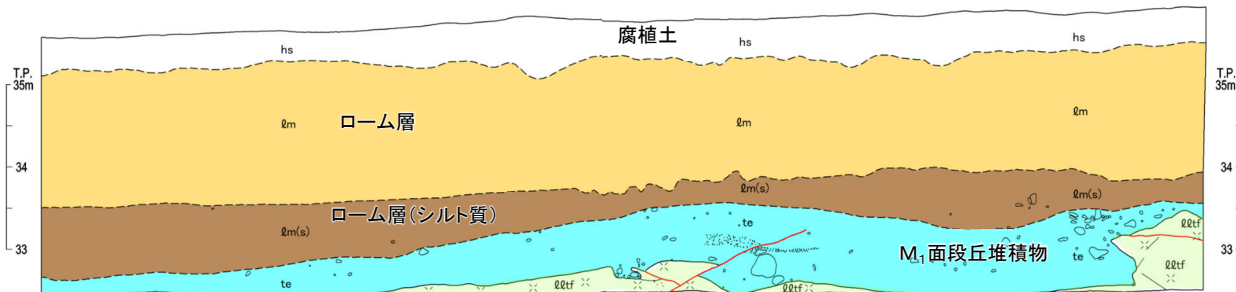
Ts-8トレンチ北側法面写真



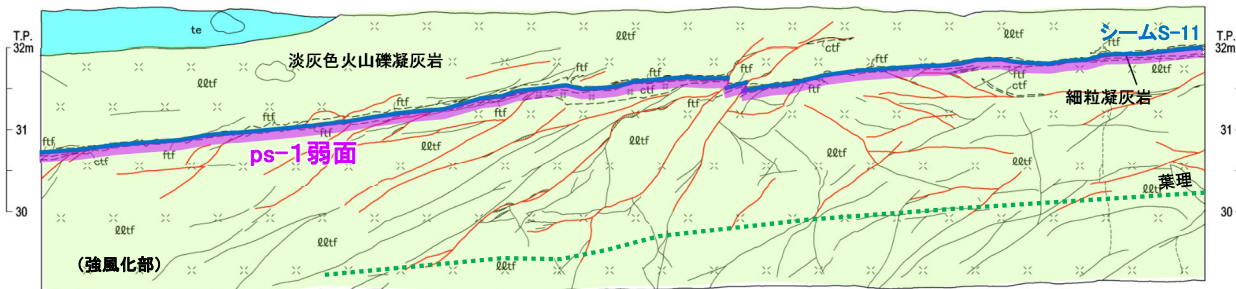
位置図

凡例

bs	埋土	~~~~~	地層境界
hs	腐植土	- - - - -	地質境界
qm	ローム層	- · - · -	筋状構造(不明瞭なもの)
qm(s)	ローム層(シルト質)	~~~~~	変位を伴う不連続面、節理及び割れ目
te	M <sub>1</sub> 面段丘堆積物	~~~~~	シーム
qm2tf	淡灰色火山礫凝灰岩	○	礫(φ5cm以上)
ctf	粗粒凝灰岩	.....	葉理
ftf	細粒凝灰岩	~~~~~	流入粘土
	成層構造が発達する部分	~~~~~	pd系弱面
		~~~~~	ps-1弱面



(小段)



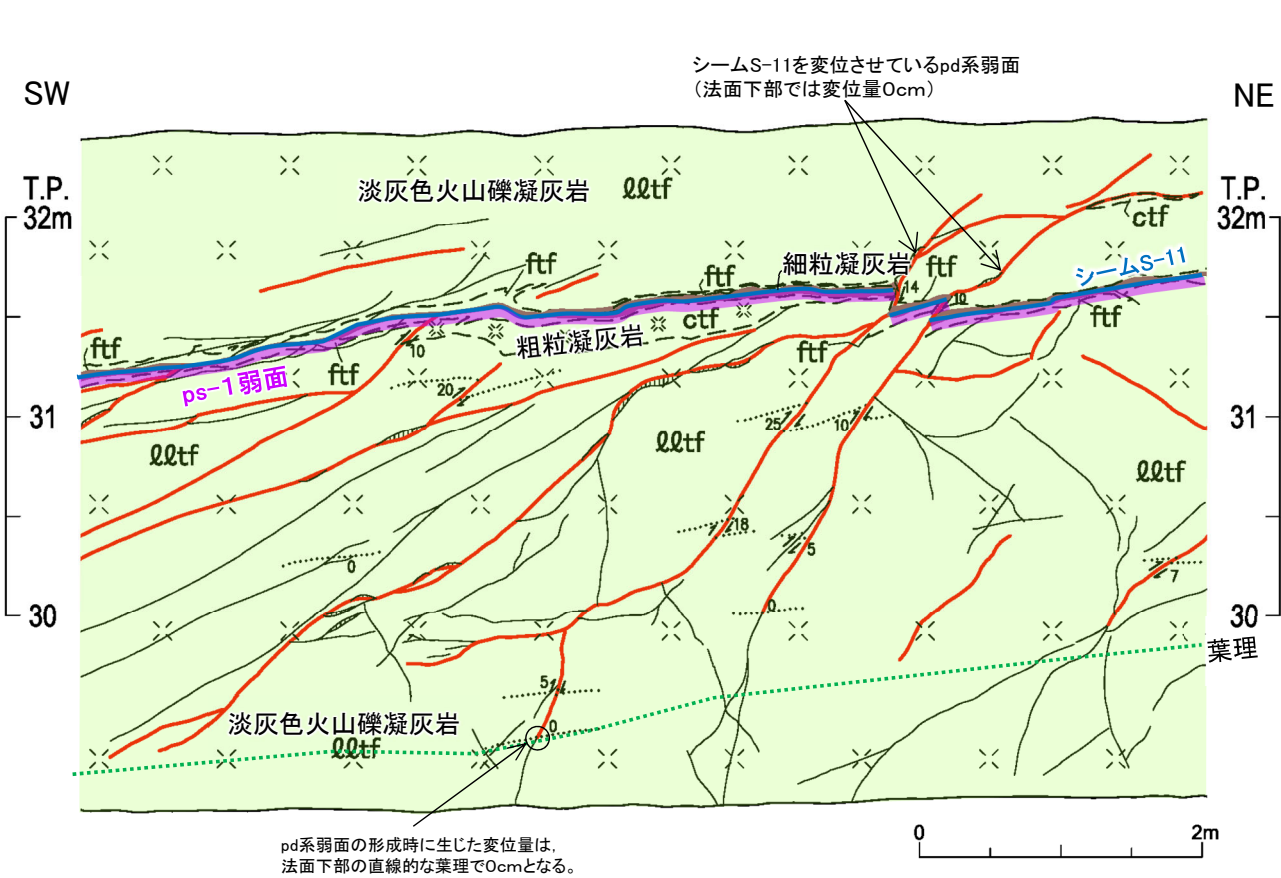
Ts-8トレンチ北側法面スケッチ[現地調査時(H30.11)の観察面]

- 注1) 本写真及びスケッチは、設置変更許可申請時(H26.12)より数10cm奥側の観察面で、第646回審査会合以降に追加取得したデータ。
- 注2) 位置図はP.4-93参照。
- 注3) 連続性の大きいpd系弱面(W32, W35)は法面下部で消滅し(補足説明資料P.5-23参照)、それ以外のpd系弱面は上方へ連続せず連続性が小さい。

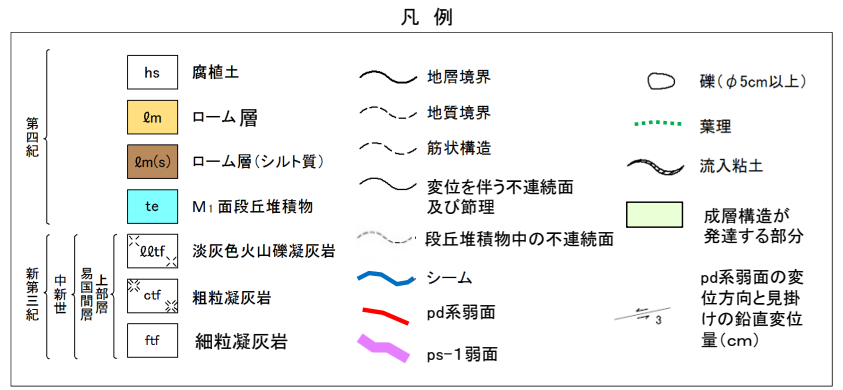
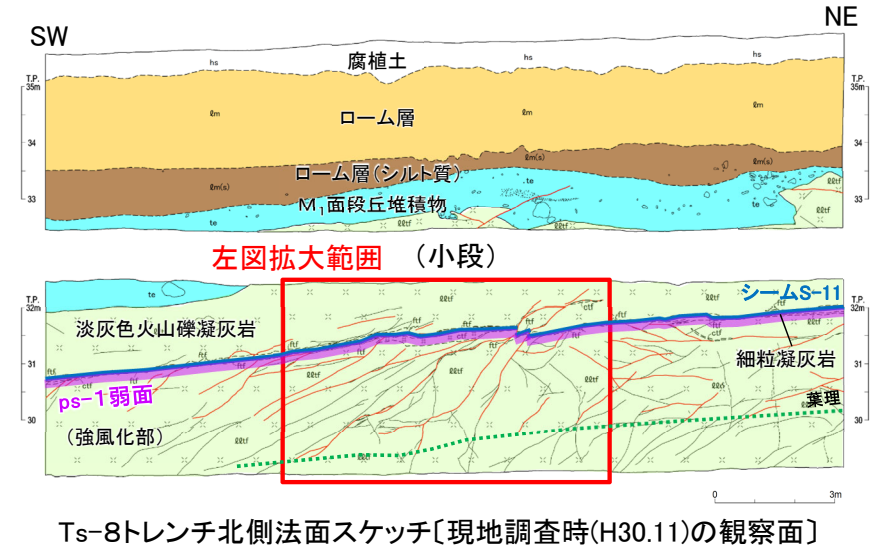
Ts-8トレンチ北側法面では、pd系弱面は主としてps-1弱面下盤の成層構造が発達する部分に限定して分布する。

### 4.3 変状弱面の分布範囲の特定(16/19)

#### (2) 変状弱面の分布範囲の特定(4/6) : pd系弱面の分布範囲(2/3) : Ts-8トレンチ(2/2)



Ts-8トレンチ北側法面スケッチ(拡大)  
[現地調査時(H30.11)の観察面]

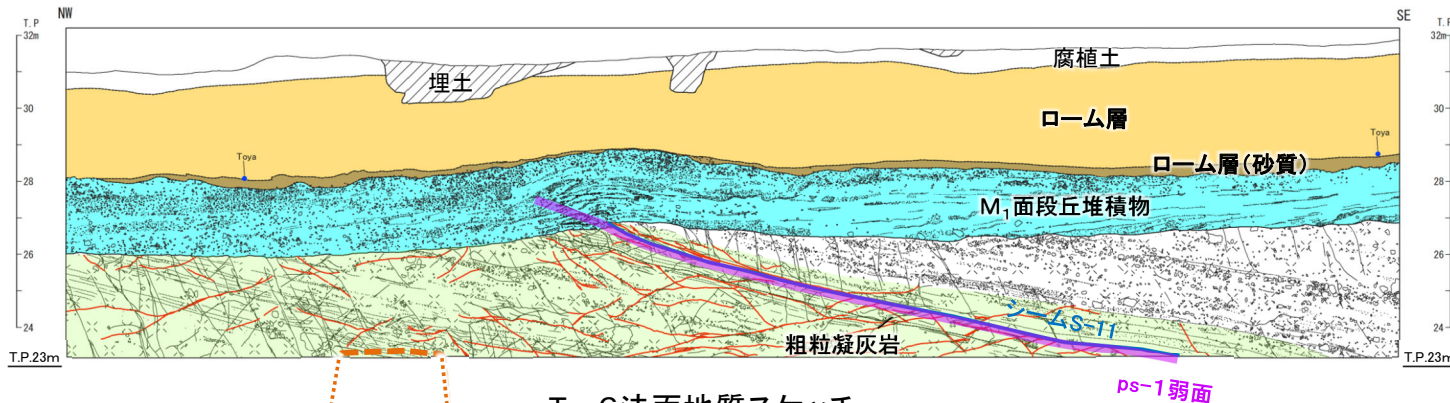


- pd系弱面の下端の分布について、pd系弱面と葉理との関係及び変位量の分布により検討する。
- pd系弱面の変位量は、pd系弱面の形成時に生じた変位量と、pd系弱面の元となる低角の変位を伴う不連続面の形成時に生じた変位量とを明確に区別することはできないが、法面下部に向かって小さくなり、法面下部では0cmとなるため、少なくともpd系弱面の形成時に生じた変位量は、法面下部では0cmとなると判断される。
- また、pd系弱面の変位・変形は、法面下部の直線的な葉理には及んでおらず、法面下部では消滅する。
- したがって、pd系弱面は成層構造が発達する部分の下端までは分布していない。

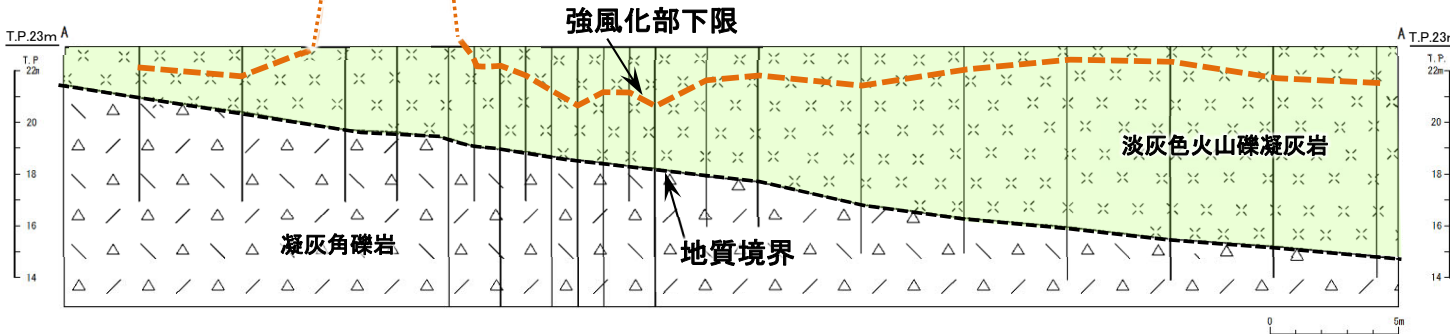


### 4.3 変状弱面の分布範囲の特定(17/19)

#### (2) 変状弱面の分布範囲の特定(5/6) : pd系弱面の分布範囲(3/3) : Ts-6法面

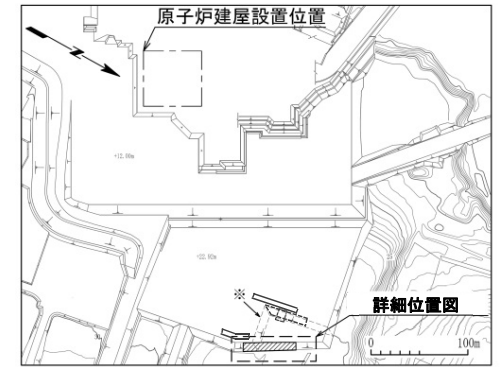


Ts-6法面地質スケッチ

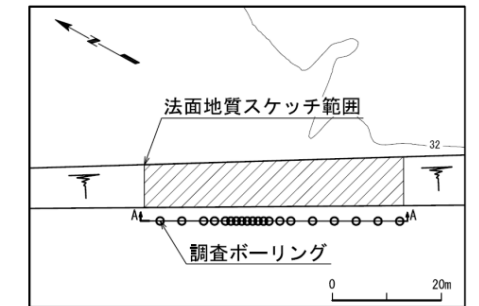


鉛直地質断面図

注1) 法面写真及び針貫入試験結果については、補足説明資料P.2-10参照。  
 注2) 地質スケッチは、第646回審査会合以降追加取得した調査データを含む。



位置図



詳細位置図

凡例

- |  |                       |  |                 |
|--|-----------------------|--|-----------------|
|  | 埋土                    |  | 地層境界            |
|  | 腐植土                   |  | 地質境界            |
|  | ローム層                  |  | 強風化部下限          |
|  | ローム層(砂質)              |  | 変位を伴う不連続面及び節理   |
|  | M <sub>1</sub> 面段丘堆積物 |  | シーム             |
|  | 淡灰色火山礫凝灰岩             |  | 段丘堆積物中の不連続面     |
|  | 凝灰角礫岩                 |  | 礫               |
|  | 粗粒凝灰岩                 |  | 葉理              |
|  | 成層構造が発達する部分           |  | ボーリング           |
|  | ps-1弱面                |  | Toya 洞爺火山灰 検出箇所 |
|  | pd系弱面                 |  |                 |

- Ts-6法面では、成層構造が発達する部分の下端までを同一の露頭で確認できないが、ボーリング調査に基づく鉛直地質断面図では、成層構造が発達する部分の下端まで確認できる。
- 鉛直地質断面図では、地質境界が直線的に分布し変位・変形が認められないため、pd系弱面は成層構造が発達する部分の下限まで分布していない。

## 4.3 変状弱面の分布範囲の特定(18/19)

### (2) 変状弱面の分布範囲の特定(6/6) :まとめ

- 変状弱面の分布するシームS-11付近の強風化部において、ps-1弱面及びpd系弱面それぞれの分布範囲を特定した。

ps-1弱面	シームS-11延長上の段丘堆積物中の不連続面からシームS-11上盤の強風化部がシームS-11に接する範囲に限定して分布する。
pd系弱面	主としてps-1弱面下盤の成層構造が発達する部分に限定して分布する。成層構造が発達する部分の下端までは分布しない。



- ps-1弱面は、シームS-11延長上の段丘堆積物中の不連続面からシームS-11上盤の強風化部がシームS-11に接する範囲に分布が限定される
- pd系弱面は、主としてps-1弱面下盤の成層構造が発達する部分の強風化部に分布が限定され、成層構造が発達する部分の下端までは分布しない

## 4.3 変状弱面の分布範囲の特定(19/19)

### まとめ

#### (1) 変状弱面の分布の整理

シームS-11の分布及び岩盤の風化程度により、①シームS-11付近の強風化部、②シームS-11付近の新鮮部及び弱風化部、③シームS-11付近以外の強風化部、並びに④シームS-11付近以外の新鮮部及び弱風化部の4通りに区分した。

##### ① シームS-11付近の強風化部

- ・ ps-1弱面は分布する。
- ・ pd系弱面は分布する。

##### ② シームS-11付近の新鮮部及び弱風化部

- ・ ps-1弱面及びpd系弱面は分布しない。

##### ③ シームS-11付近以外の強風化部

- ・ ps-1弱面及びpd系弱面は分布しない。

##### ④ シームS-11付近以外の新鮮部及び弱風化部

- ・ ps-1弱面及びpd系弱面は分布しない。



- ・ 変状弱面は、シームS-11付近の強風化部に分布が限定され、シームS-11付近の新鮮部及び弱風化部、並びにシームS-11付近以外の岩盤には分布しない
- ・ 変状弱面は、ps-1弱面とpd系弱面がセットで分布し、少なくともpd系弱面のみが分布することはない

#### (2) 変状弱面の分布範囲の特定

##### ps-1弱面

- ・ シームS-11延長上の段丘堆積物中の不連続面からシームS-11上盤の強風化部がシームS-11に接する範囲に限定して分布する。

##### pd系弱面

- ・ 主としてps-1弱面下盤の成層構造が発達する部分に限定して分布する。
- ・ 成層構造が発達する部分の下端までは分布しない。



- ・ ps-1弱面は、シームS-11延長上の段丘堆積物中の不連続面からシームS-11上盤の強風化部がシームS-11に接する範囲に分布が限定される
- ・ pd系弱面は、主としてps-1弱面下盤の成層構造が発達する部分の強風化部に分布が限定され、成層構造が発達する部分の下端までは分布しない

(余白)

## 4.4 変状弱面の分布評価範囲による基準適合性の評価

### 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

##### 1.5.1 断層等の活動性評価の考え方

##### 1.5.2 断層等と重要な安全機能を有する施設との関係

##### 1.5.3 断層等の総合評価

### 2. 断層

### 3. シーム

### 4. 後期更新世に生じた変状

#### 4.1 変状の特徴と基準適合性の評価対象

#### 4.2 変状弱面の形成メカニズムの検討

#### 4.3 変状弱面の分布範囲の特定

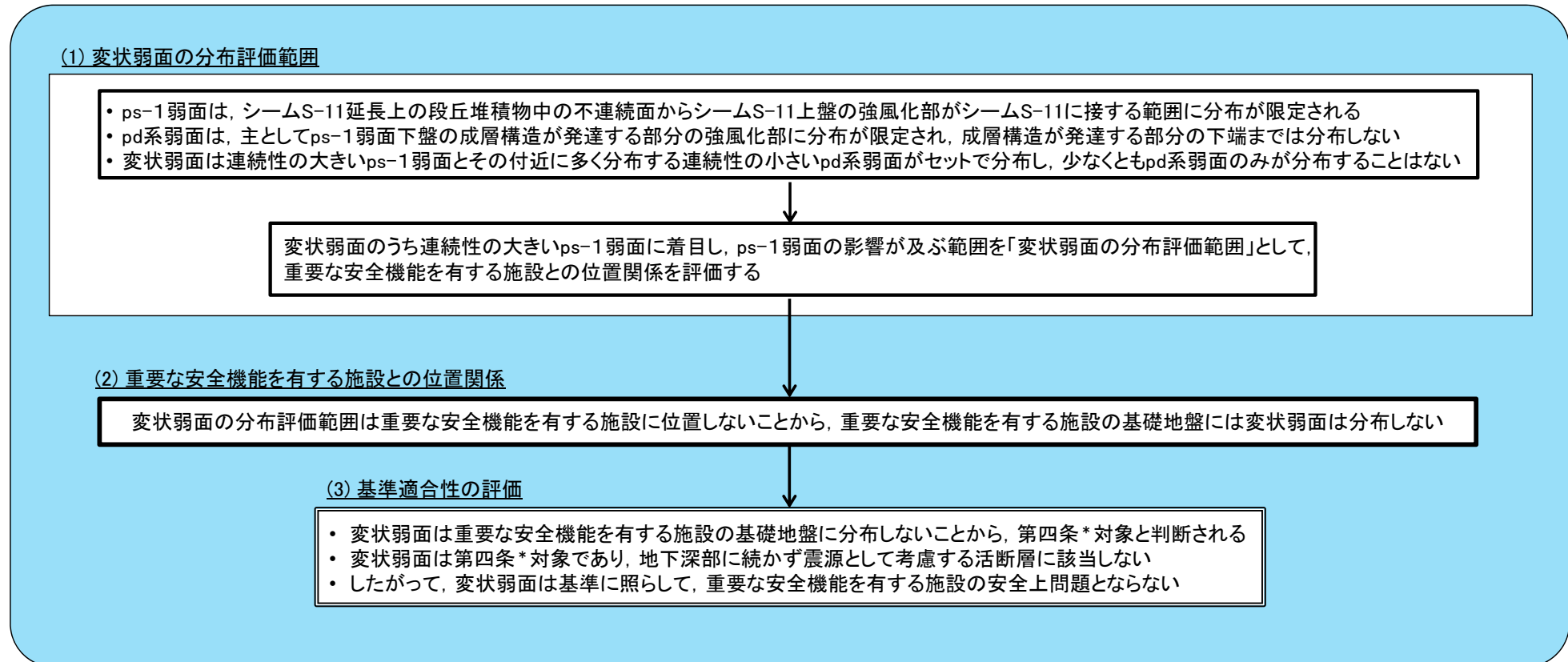
#### 4.4 変状弱面の分布評価範囲による基準適合性の評価

#### 4.5 変状のまとめ

### 5. まとめ

## 4.4 変状弱面の分布評価範囲による基準適合性の評価(1/9)

### 変状弱面の分布評価範囲による基準適合性の評価の流れ



\*: 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）。



## 4.4 変状弱面の分布評価範囲による基準適合性の評価(2/9)

### 検討方針

変状弱面の分布評価範囲と重要な安全機能を有する施設との位置関係について、下記の(1)～(3)の順で検討し、基準適合性を評価する。

#### (1) 変状弱面の分布評価範囲

- 変状弱面のうち、連続性の大きいps-1弱面に着目し、ps-1弱面の影響が及ぶ範囲を検討する。

#### (2) 重要な安全機能を有する施設との位置関係

- (1)で設定した「変状弱面の分布評価範囲」と重要な安全機能を有する施設との位置関係を検討する。

#### (3) 基準適合性の評価

- (2)の重要な安全機能を有する施設との位置関係を踏まえ、基準適合性を評価する。

## 4.4 変状弱面の分布評価範囲による基準適合性の評価(3/9)

### (1) 変状弱面の分布評価範囲(1/2)

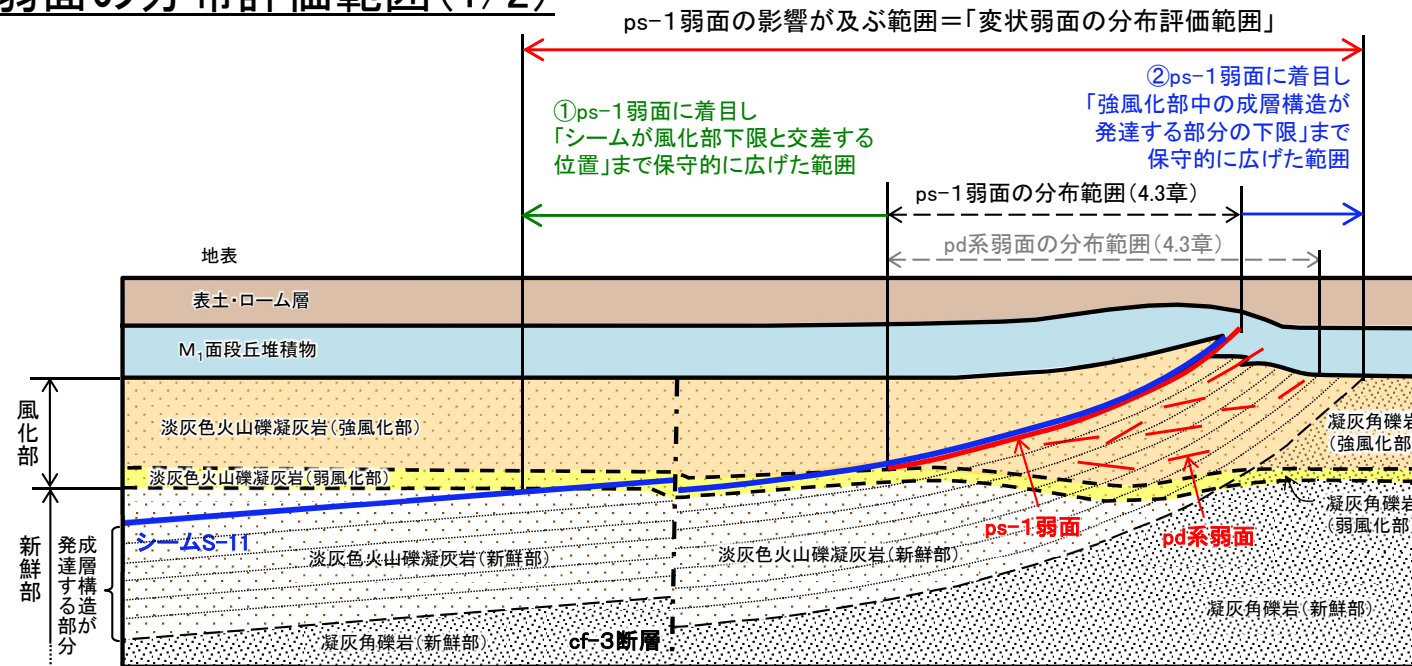


図1 変状弱面の分布評価範囲の概念断面図

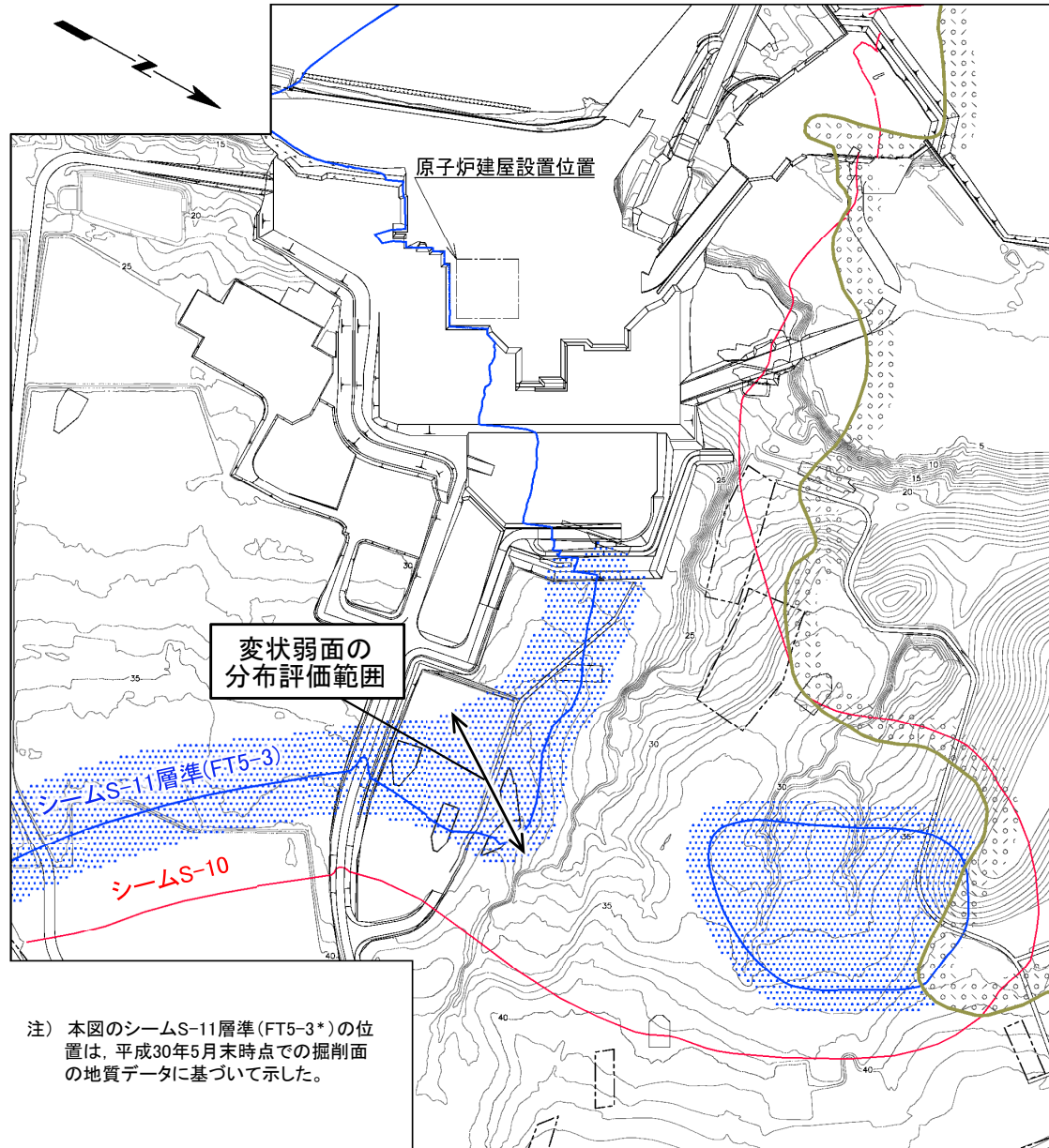
変状弱面と重要な安全機能を有する施設との位置関係を評価するため、評価上の分布範囲として「変状弱面の分布評価範囲」を、以下のとおり設定する。

- ps-1弱面は、シームS-11延長上の段丘堆積物中の不連続面からシームS-11上盤の強風化部がシームS-11に接する範囲に限定して分布する(4.3章参照)。
- pd系弱面は、主としてps-1弱面下盤の成層構造が発達する部分の強風化部に分布が限定され、成層構造が発達する部分の下端までは分布しない(4.3章参照)。
- また、変状弱面は連続性の大きいps-1弱面とその付近に多く分布する連続性の小さいpd系弱面がセットで分布し、少なくともpd系弱面のみが分布することはない(4.3章参照)。
- そこで、変状弱面のうち連続性の大きいps-1弱面に着目し、ps-1弱面の影響が及ぶ範囲を検討する。
- ps-1弱面の影響が及ぶ範囲は、①「シームが風化部下限と交差する位置」から②「強風化部中の成層構造が発達する部分の下限」までとして保守側に評価する。
- ①「シームが風化部下限と交差する位置」とは、変状の分布がシーム付近の強風化部の一部に限定されることを保守的に評価し、シームが弱風化部を含む風化部下限と交差する位置とする。
- ②「強風化部中の成層構造が発達する部分の下限」とは、変状弱面は成層構造が発達する部分のうちシームS-11下盤の強風化部に限定される(4.3章参照)が保守的に評価し、成層構造が発達する部分の下端までとする。ここで、成層構造が発達する部分は凝灰角礫岩上面までである。
- 以上のことから、ps-1弱面の影響が及ぶ範囲を「変状弱面の分布評価範囲」とする。

# 4.4 変状弱面の分布評価範囲による基準適合性の評価(4/9)

## (1) 変状弱面の分布評価範囲(2/2)

第804回審査会合  
資料1-1 P.4-128 一部修正



- 凡例
- トレンチ・法面
  - 敷地境界
  - 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
  - シームS-11層準付近の変状弱面の分布評価範囲
  - シームS-10が第四系基底面、掘削面等に現れる位置
  - 大畑層分布境界

\*: シームS-11を挟在する細粒凝灰岩の鍵層名。

注) 本図のシームS-11層準(FT5-3\*)の位置は、平成30年5月末時点での掘削面の地質データに基づいて示した。

敷地における変状弱面の分布評価範囲を示す。

図2 「変状弱面の分布評価範囲」 平面図

0 200m

# 4.4 変状弱面の分布評価範囲による基準適合性の評価(5/9)



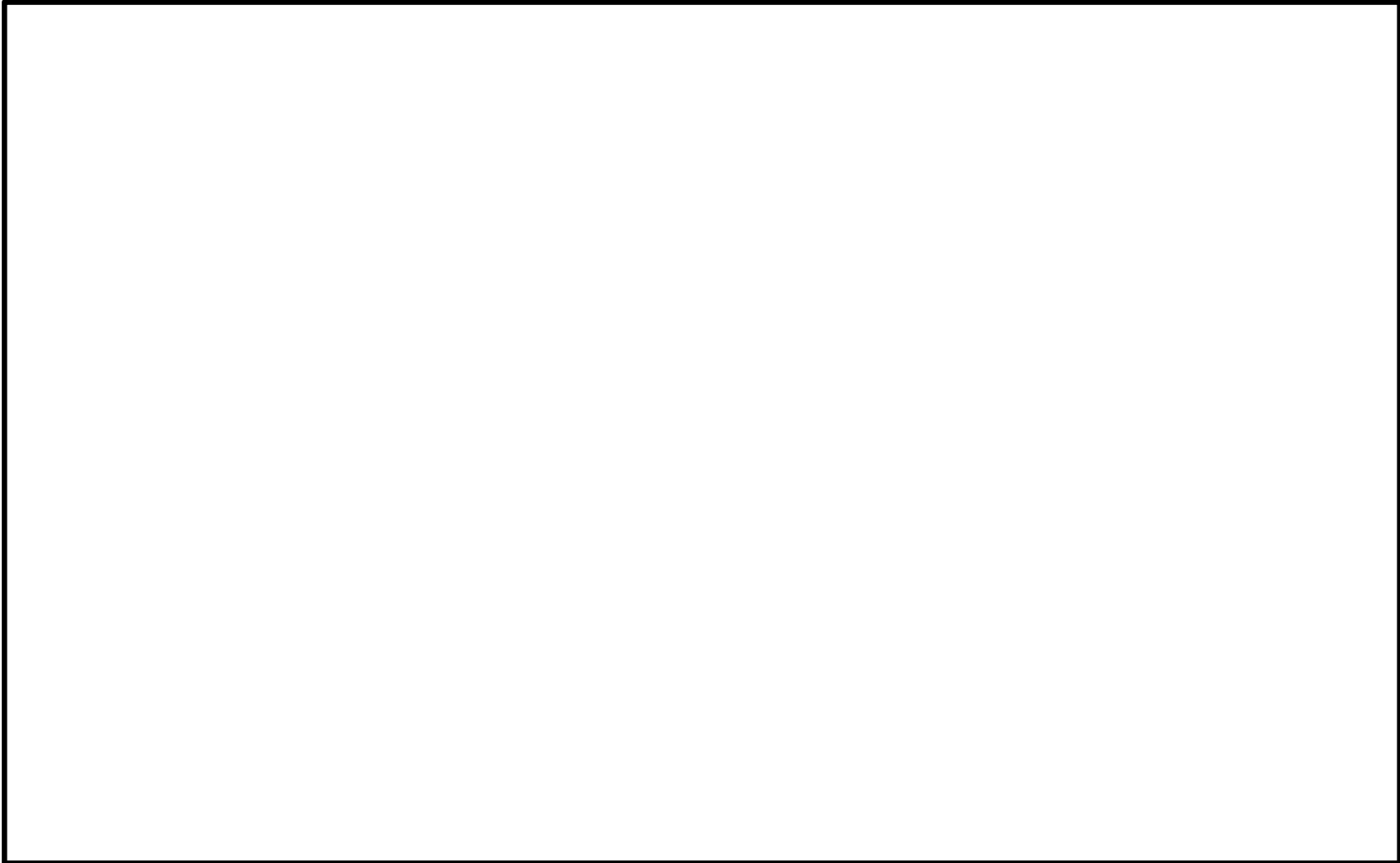
## (2) 重要な安全機能を有する施設との位置関係(1/3)

第804回審査会合  
資料1-1 P.4-129 一部修正

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)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)
- シームS-11層準付近の変状弱面の分布評価範囲

- \*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を挟む細粒凝灰岩の鍵層名。
- \*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。



変状弱面の分布評価範囲は、重要な安全機能を有する施設に位置しないことから、重要な安全機能を有する施設\*4の基礎地盤には変状弱面は分布しない。

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\*)の位置は、平成30年5月末時点の掘削面の地質データに基づいて示した。なお、今後掘削する計画の軽油タンク、第一フィルタベント建屋及び燃料補助建屋の部分については、構造物側面に沿って鉛直に掘削するものとして表示した。  
 注3) 海域のdF断層系の断層については、個別の断層名を区別せずに扱うが、識別する必要がある場合を踏まえ、dF-m1～dF-m4断層として記載する。

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



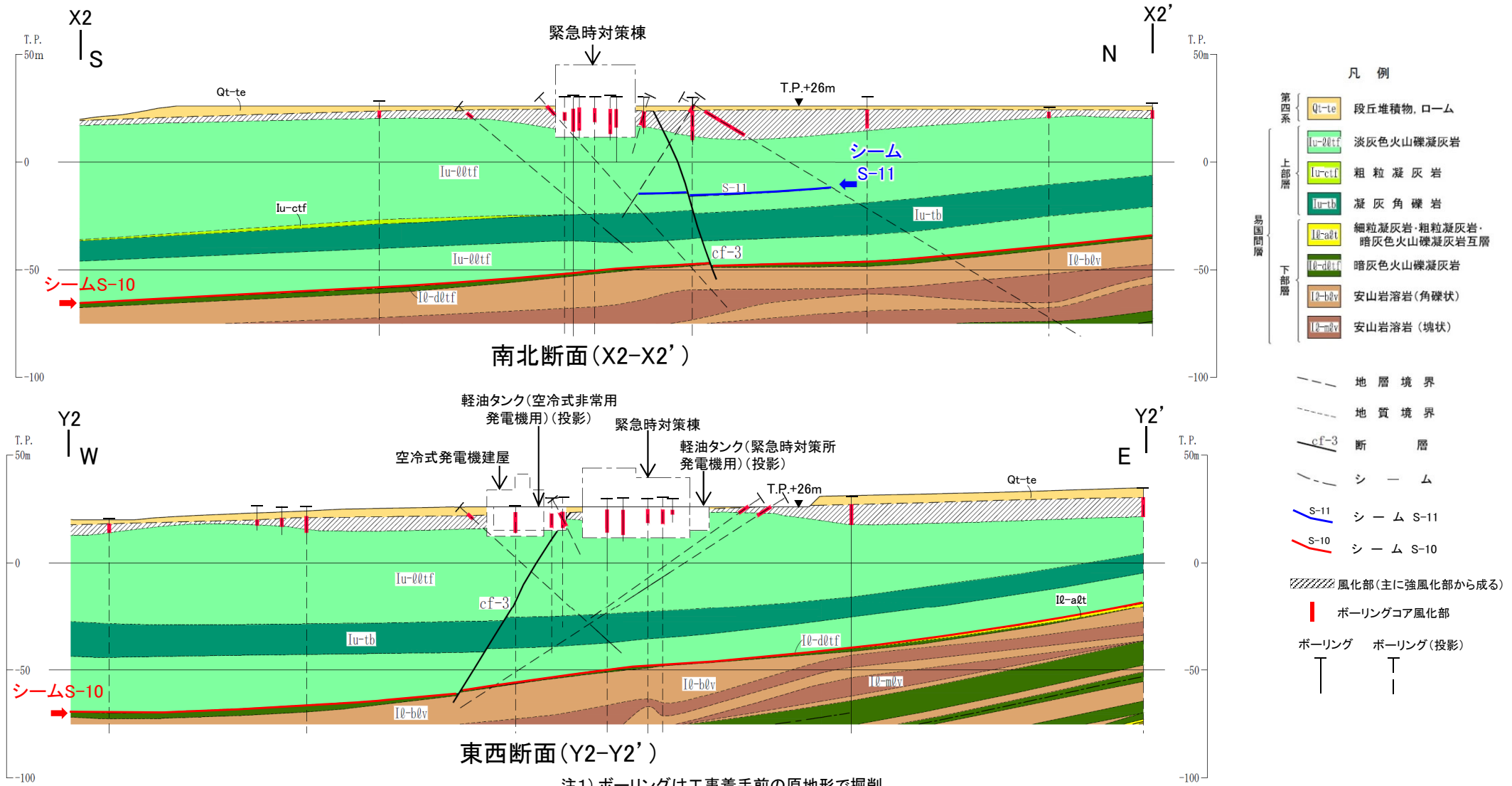
# 4.4 変状弱面の分布評価範囲による基準適合性の評価(7/9)

第804回審査会合  
資料1-1 P.4-131 一部修正



## (2) 重要な安全機能を有する施設との位置関係(3/3):

### 緊急時対策棟付近における変状弱面の分布評価範囲の分布



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。

緊急時対策棟付近の重要な安全機能を有する施設の基礎地盤には変状弱面の分布評価範囲は分布しない。



## 4.4 変状弱面の分布評価範囲による基準適合性の評価(8/9)

### (3) 基準適合性の評価

#### 【第四条\*に関する検討】

- 変状弱面は、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から、第四条\*の評価対象と判断される。
- 変状弱面は第四条\*対象であり、地下深部に続かず震源として考慮する活断層に該当しない(4.1章(3)参照)。



変状弱面は基準に照らして、重要な安全機能を有する施設の安全上問題とならない

## 4.4 変状弱面の分布評価範囲による基準適合性の評価(9/9)

### まとめ

#### (1) 変状弱面の分布評価範囲

- ps-1弱面は、シームS-11延長上の段丘堆積物中の不連続面からシームS-11上盤の強風化部がシームS-11に接する範囲に限定して分布する。
- pd系弱面は、主としてps-1弱面下盤の成層構造が発達する部分の強風化部に限定して分布する。
- 変状弱面は、連続性の大きいps-1弱面とその付近に多く分布する連続性の小さいpd系弱面がセットで分布し、少なくともpd系弱面のみが分布することはない。
- したがって、変状弱面のうち連続性の大きいps-1弱面に着目し、ps-1弱面の影響が及ぶ範囲を「変状弱面の分布評価範囲」として、重要な安全機能を有する施設との位置関係を評価した。

#### (2) 重要な安全機能を有する施設との位置関係

- 変状弱面の分布評価範囲は重要な安全機能を有する施設に位置しないことから、重要な安全機能を有する施設の基礎地盤には変状弱面は分布しない。

#### (3) 基準適合性の評価【第四条\*に関する検討】

- 変状弱面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から、第四条\*対象と判断される。
- 変状弱面は第四条\*対象であり、地下深部に続かず震源として考慮する活断層に該当しない。
- したがって、変状弱面は基準に照らして、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)。



## 4.5 変状のまとめ

### 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

##### 1.5.1 断層等の活動性評価の考え方

##### 1.5.2 断層等と重要な安全機能を有する施設との関係

##### 1.5.3 断層等の総合評価

### 2. 断層

### 3. シーム

### 4. 後期更新世に生じた変状

#### 4.1 変状の特徴と基準適合性の評価対象

#### 4.2 変状弱面の形成メカニズムの検討

#### 4.3 変状弱面の分布範囲の特定

#### 4.4 変状弱面の分布評価範囲による基準適合性の評価

#### 4.5 変状のまとめ

### 5. まとめ

## 4.5 変状のまとめ

### 変状の評価

- 後期更新世に生じた変状(以下「変状」という。)は、地表付近におけるシームS-10, S-11付近の岩盤とその直上の段丘堆積物に認められ、シーム等の既存の地質弱面を利用して、新たに岩盤の強風化部が上方に変位して形成されたものであり、シームの活動時期とは別の後期更新世に形成されたものであるため、シームと切り離して評価する。
- 変状は、後期更新世の変状形成時に変位を生じた地質弱面(以下「変状弱面」という。)によりもたらされたものであることから、変状弱面を基準適合性の評価対象とし、このうちシームS-10, S-11の一部を利用して形成された弱面をps系弱面、一部の低角の変位を伴う不連続面を利用して形成された弱面をpd系弱面とし検討する。
- ps系弱面及びpd系弱面は、ノンテクトニックな要因で形成された非構造的のものと判断され、その分布はシーム付近の強風化部の一部に限定される。新鮮部に分布せず地下深部に続かないため、震源として考慮する活断層に該当しない。
- ps-1弱面の分布はシームS-11延長上の段丘堆積物中の不連続面からシームS-11上盤の強風化部がシームS-11に接する範囲に限定される。pd系弱面はps-1弱面とセットで分布し、その分布は主としてps-1弱面下盤の成層構造が発達する部分の強風化部に限定される。このことから、ps-1弱面の分布に着目し、ps-1弱面の影響が及ぶ範囲を「変状弱面の分布評価範囲」と設定し、変状弱面と重要な安全機能を有する施設との位置関係から基準適合性を評価する。
- 評価の結果、変状弱面は重要な安全機能を有する施設の基礎地盤に分布せず、第四条\*対象である。
- 以上のことから、変状弱面は第四条対象であり、震源として考慮する活断層に該当しない。
- したがって、変状弱面は、重要な安全機能を有する施設の安全上問題とならない。よって、変状も安全上問題とならない。
  
- なお、重要な安全機能を有する施設は、十分な支持性能を持つ新鮮な岩盤又はMMR等に設置する計画としているため、重要な安全機能を有する施設の基礎地盤には、変状弱面が露頭することはなく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)。

## 5. まとめ

---

### 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

##### 1.5.1 断層等の活動性評価の考え方

##### 1.5.2 断層等と重要な安全機能を有する施設との関係

##### 1.5.3 断層等の総合評価

### 2. 断層

### 3. シーム

### 4. 後期更新世に生じた変状

#### 4.1 変状の特徴と基準適合性の評価対象

#### 4.2 変状弱面の形成メカニズムの検討

#### 4.3 変状弱面の分布範囲の特定

#### 4.4 変状弱面の分布評価範囲による基準適合性の評価

#### 4.5 変状のまとめ

### 5. まとめ



### 総合評価

#### 各種調査項目

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

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

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

#### 敷地の断層等

##### 分類と性状

シームと**変状弱面**(後期更新世の変状形成時に変位を生じた地質弱面)とは、分布・性状に違いが認められ活動時期が異なると判断されることから、区別して評価する。

##### 断層等

cf断層系, dF断層系, sF断層系※1 (見掛けの鉛直変位量1m以上の断層)

シームS-1~11, S-0m (層面断層)

##### 断層等(非構造的)

**変状弱面** (シームS-10, S-11付近の段丘堆積物及び強風化部に分布, 非構造的)

#### 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。

#### 活動性評価の検討対象とする断層等の整理

重要な安全機能を有する施設の基礎底面又は側面における分布

分布する

- ・cf断層系(cf-1~3)
- ・シームS-11

分布しない

- ・dF断層系(dF-a~c, df-1~5, 海域のdF断層系)
- ・シームS-1~10, S-0m
- ・**変状弱面(ps-1, 2弱面, pd系弱面)**

赤字: 本日のご説明部分

#### 断層等の評価

cf断層系

シームS-11

dF断層系

シームS-1~10, S-0m

**変状弱面**

##### 第三条※2に関する検討

- ・上載地層法による調査の結果, 代表のcf-3断層には後期更新世以降の活動なし【**cf断層系**】
- ・上載地層法で評価された断層との切断関係等による調査の結果, 後期更新世以降の活動なし【**シームS-11**】

将来活動する可能性のある断層等に該当しない

##### 第四条※2に関する検討

- ・上載地層法による調査の結果, 代表のdF-a断層には後期更新世以降の活動なし【**dF断層系**】
- ・上載地層法で評価された断層との切断関係等による調査の結果, 代表のシームS-10には後期更新世以降の活動なし【**シームS-1~10, S-0m**】

震源として考慮する活断層に該当しない

##### 第四条※2に関する検討

- ・調査の結果, **変状弱面は, 後期更新世の地層に変位・変形を与えているものの, 非構造的のもの**と判断され, その分布はシームS-10, S-11付近の強風化部の一部に限定される。**新鮮部には分布せず地下深部には続かない。**

震源として考慮する活断層に該当しない

#### 総合評価

【第三条に関する検討】 cf断層系及びシームS-11は将来活動する可能性のある断層等に該当しない  
【第四条に関する検討】 dF断層系, シームS-1~10, S-0m及び**変状弱面**は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 (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)。

## 参考文献



1. 活断層研究会編(1991):[新編]日本の活断層 分布図と資料, 東京大学出版会, 437p.
2. 小池一之・町田洋 編(2001):日本の海成段丘アトラス, 東京大学出版会, 122p.
3. 新戸部芳(1969):大間崎付近の海岸段丘, 東北地理, Vol.21, No.1, pp.23-29
4. 宮内崇裕(1988):東北日本北部における後期更新世海成面の対比と編年, 地理学評論, 61 (Ser. A)-5, pp.404-422.
5. 町田洋・新井房夫(2011):新編 火山灰アトラス [日本列島とその周辺] (新編第2刷), 東京大学出版会, 336p.
6. Machida, Hiroshi (1999): Quaternary Widespread Tephra Catalog in and around Japan : Recent Progress, The Quaternary Research, Vol.38, No.3, pp.194-201
7. Bromley, R.G.(1990): Trace Fossils: Biology and taphonomy. Spec. Topics Paleontol. Ser. Unwin. Hyman, London, 310p.
8. 垣見俊弘・加藤碩一(1994):地質構造の解析—理論と実際—, 愛智出版, 274p.
9. 地学団体研究会(1996):新版地学事典, 平凡社, 1443p.
10. 日本地質学会地質基準委員会(2003):地質学調査の基本, 共立出版, 220p.
11. 大槻憲四郎(1989):鉦脈による新第三紀東北本州弧の造構応力場復元, 地質学論集, 第32号, pp.281-304
12. 山元孝広(1991):日本列島の後期新生代岩脈群と造構応力場, 地質調査所月報, 第42巻, 第3号, pp.131-148
13. Sato, Hiroshi (1994): The relationship between late Cenozoic tectonic events and stress field and basin development in northeast Japan, Journal of Geophysical Research, vol.99, pp.22,261-22,274
14. 小菅正裕(1999):地殻内地震から見た東北日本の応力配置, 月刊地球, 号外No.27, pp.107-112
15. Yamaji, A., Sato, K. and Otsubo, M. (2011): Multiple Inverse Method Software Package (ver.6) , <http://www.kueps.kyoto-u.ac.jp/~web-bs/tsg/software/mim/>
16. 小菅正裕・渡邊和俊・橋本一勲・葛西宏生(2012):2011年東北地方太平洋沖地震後の東北地方北部での誘発地震活動, 地震, 第2輯, 第65巻, 第1号, pp.69-83