

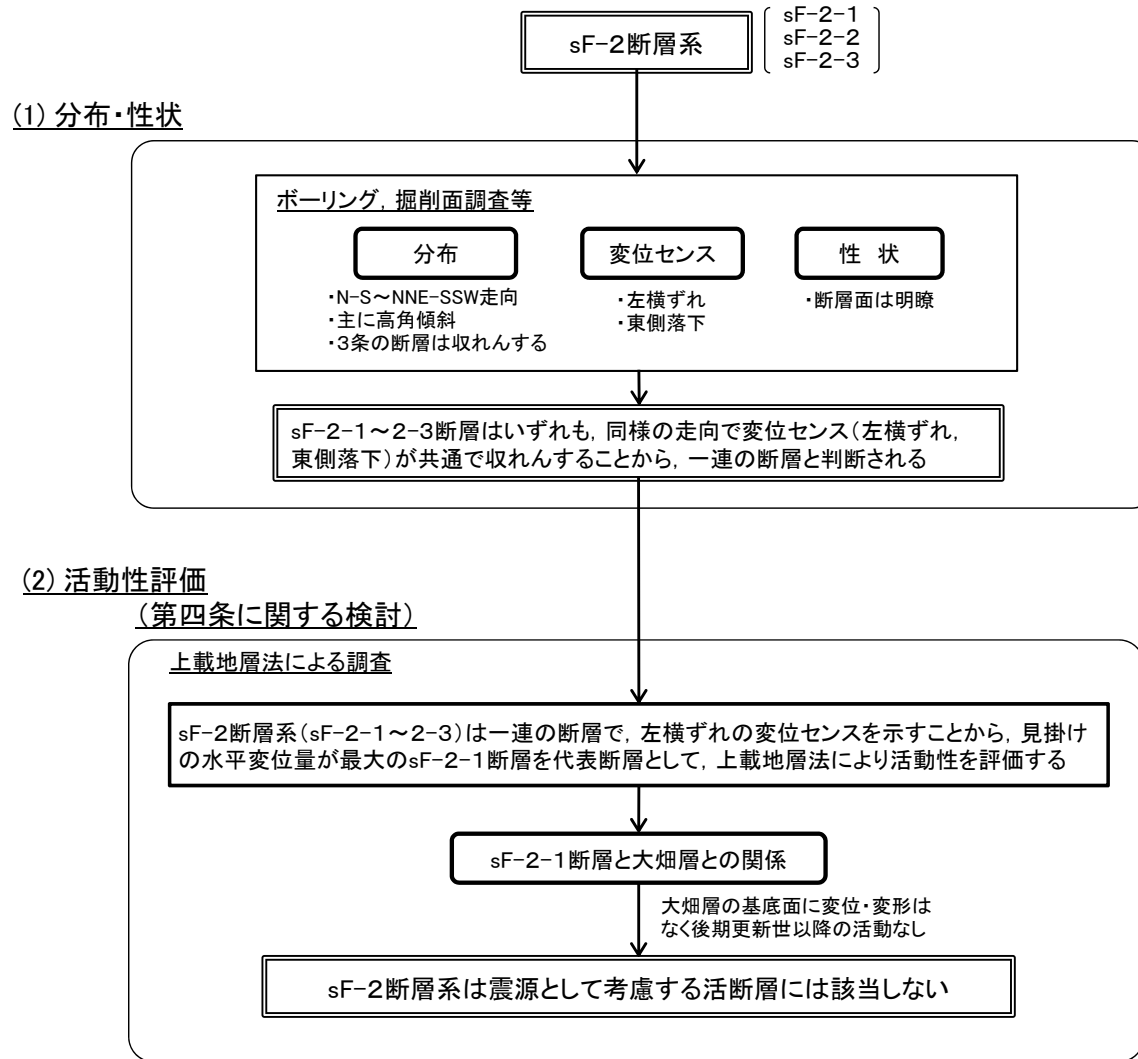
## 2.2 sF断層系 2.2.2 sF-2断層系



1. 敷地周辺の断層評価の概要	.....	4.3.2 断層等の抽出	.....
1.1 陸域の地形・地質・地質構造	.....	4.3.3 陸域・北端の調査	.....
1.2 海域の地形・地質・地質構造	.....	4.3.4 海域・南端の調査	.....
1.3 陸域・海域の地球物理学的特性	.....	4.3.5 連続性の調査	.....
1.4 活断層調査	.....	4.3.6 函館平野西縁層帯の評価まとめ	.....
1.4.1 活断層調査の概要	.....	4.4 周辺陸域(30km以遠)の断層評価まとめ	.....
1.4.2 陸域の活断層(概要)	.....	5. 敷地前面海域の活断層	.....
1.4.3 海域の活断層(概要)	.....	5.1 概要	.....
1.4.4 活断層調査のまとめ	.....	5.2 F-14断層	.....
2. 敷地極近傍の断層	.....2-1	5.3 F-18断層～F-24断層	.....
2.1 概要	.....2-1	5.4 敷地前面海域の断層評価まとめ	.....
2.2 sF断層系	.....2-8	6. 外側海域の活断層	.....
2.2.1 sF-1断層	.....2-8	6.1 概要	.....
2.2.2 sF-2断層系	.....2-128	6.2 恵山岬東方沖断層	.....
2.3 敷地極近傍の断層評価まとめ	.....2-144	6.3 奥尻海盆北東縁断層	.....
3. 周辺陸域(30kmまで)の活断層	.....	6.4 奥尻海盆東縁断層	.....
3.1 概要	.....	6.5 西津軽海盆東縁断層	.....
3.2 清水山南方断層	.....	6.6 奥尻海盆北東縁断層, 奥尻海盆東縁断層, 西津軽海盆 東縁断層の連続性の評価	.....
3.3 周辺陸域(30kmまで)の断層評価まとめ	.....	6.7 外側海域の断層評価まとめ	.....
4. 周辺陸域(30km以遠)の活断層	.....	7. 下北半島西部の隆起	.....
4.1 概要	.....	7.1 概要	.....
4.2 根岸西方断層	.....	7.2 第四紀広域隆起	.....
4.2.1 概要	.....	7.2.1 陸域の隆起傾向	.....
4.2.2 断層等の抽出	.....	7.2.2 海域の隆起傾向	.....
4.2.3 陸域の調査	.....	7.2.3 第四紀の隆起傾向	.....
4.2.4 海域の調査	.....	7.3 中新世背斜・向斜	.....
4.2.4.1 北西端の調査	.....	7.4 下北半島西部の隆起のまとめ	.....
4.2.4.2 南端の調査	.....	8. 下北半島西部の隆起への耐震設計上の考慮	.....
4.2.5 連続性の調査	.....	9. 敷地周辺の断層評価のまとめ	.....
4.2.6 根岸西方断層の評価まとめ	.....		
4.3 函館平野西縁断層帯	.....		
4.3.1 概要	.....		



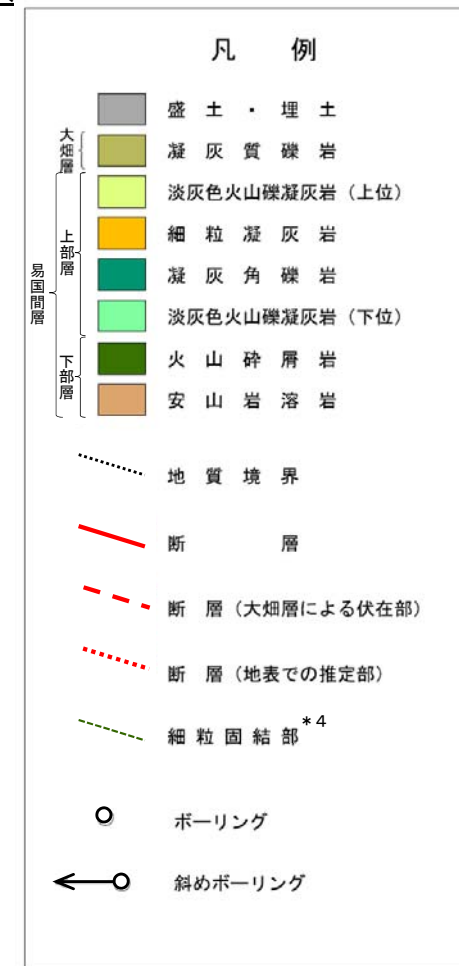
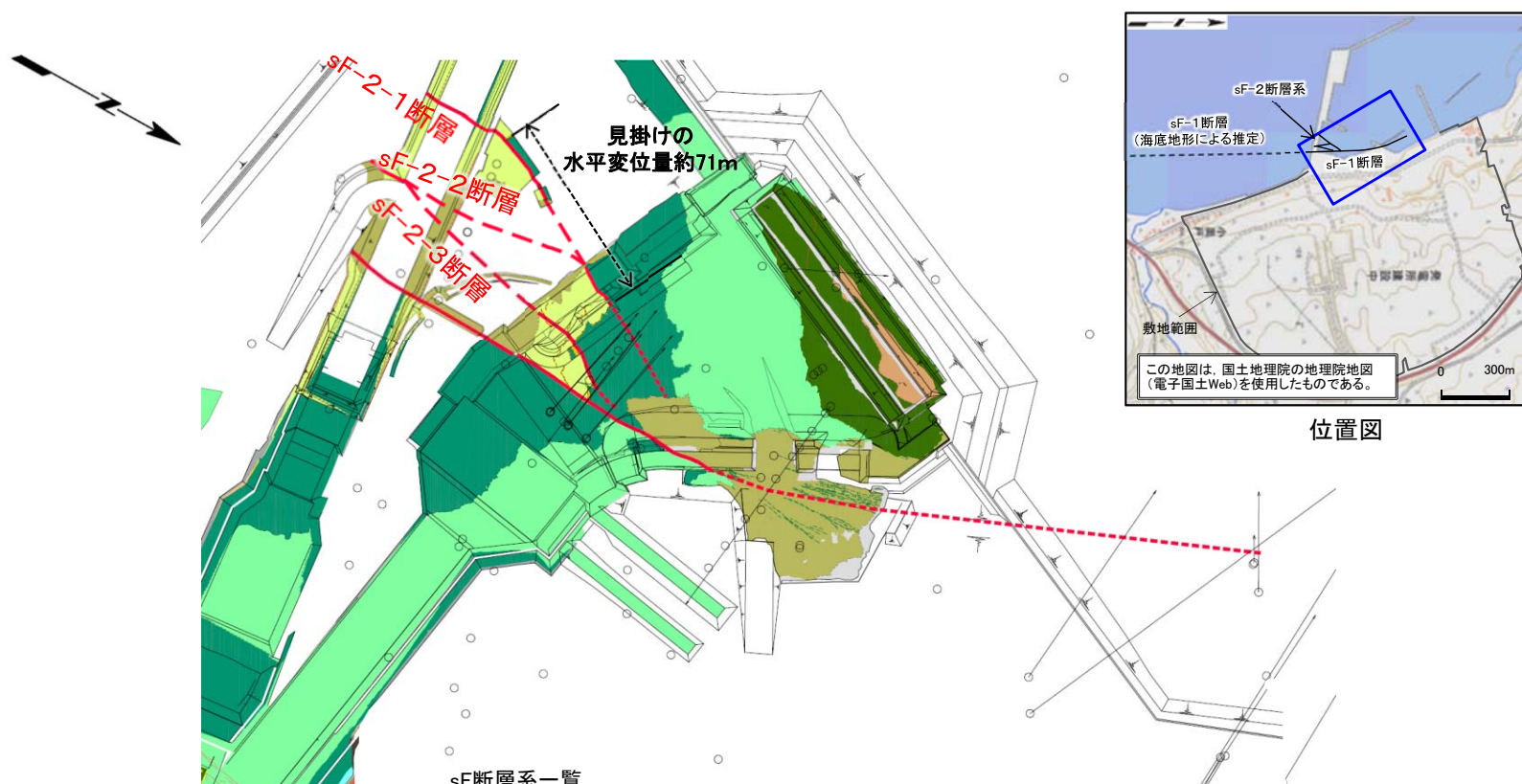
## sF-2断層系の調査・評価の考え方



sF断層系のうちsF-2断層系について, sF-2-1~2-3断層は一連の断層で, 左横ずれの変位センスを示すことから, 見掛けの水平変位量が最大のsF-2-1断層を代表断層として, 上載地層法により活動性を評価する。



## ボーリング, 掘削面調査等(1/9): 掘削面(T.P.約0m付近)における分布・性状



\*1: 設置変更許可申請書提出以降平成30年5月までに追加取得した調査データを取り入れた数値。  
 \*2: 「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」の第三条の「耐震重要施設」及び第三十八条の「重大事故等対処施設」をいう。  
 \*3: sF-2-2断層の見掛けの水平変位量については、sF-2-2断層は連続性が小さくsF-2-1断層に収れんするため、sF-2-1断層の変位量で代表するものとする。  
 \*4: 細粒固結部の分布・性状については、本編資料P.2-15~P.2-17, 補足説明資料P.2-29~P.2-31参照。

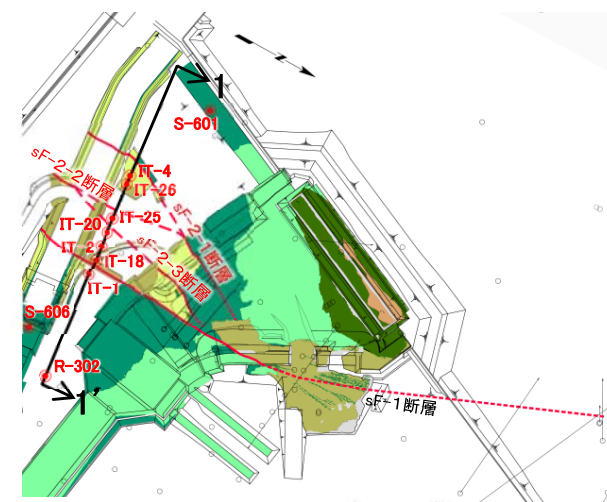
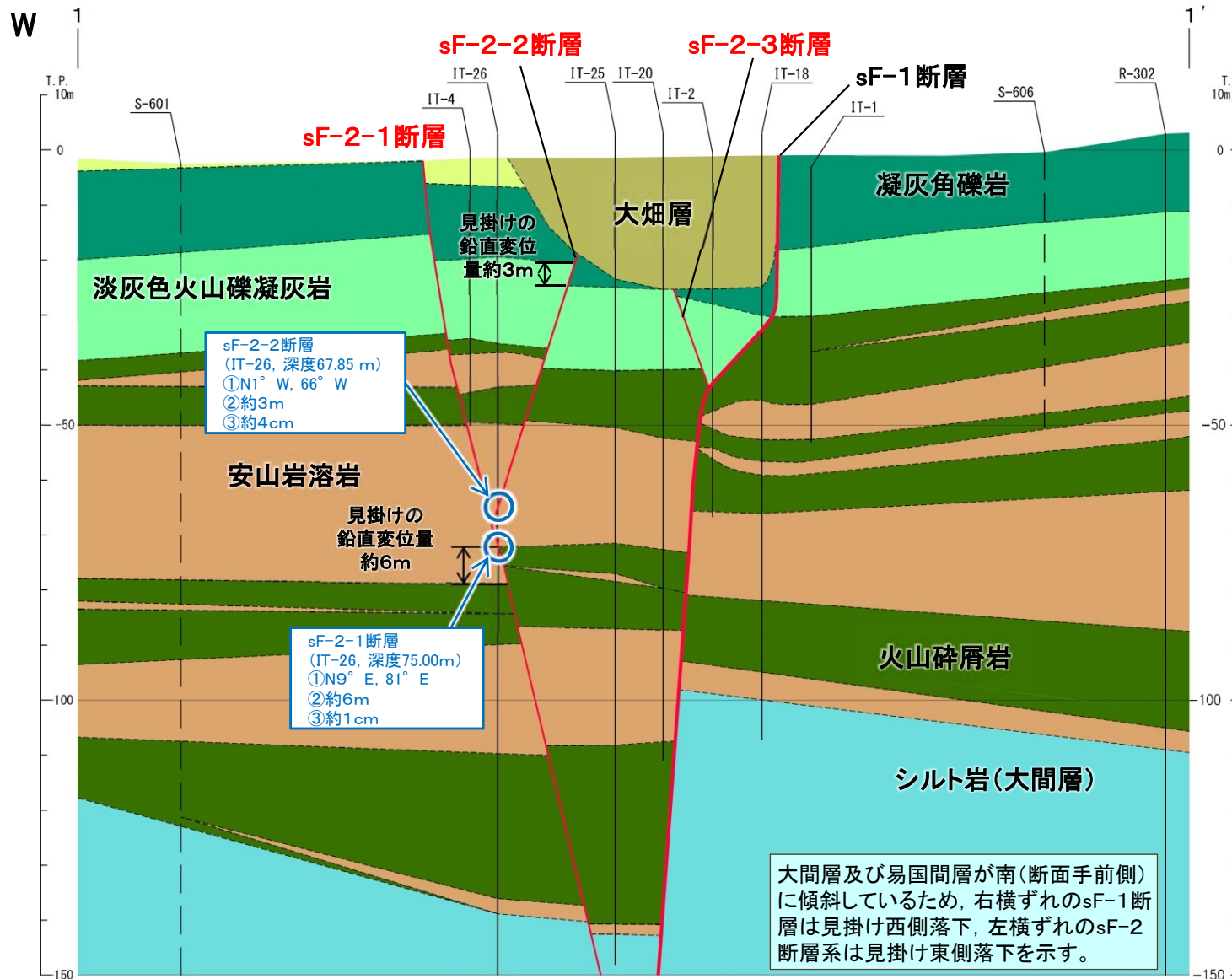
断層名	走向	傾斜	最大 破碎幅 (cm)	見掛けの 最大変位量 (m)		固結度	変位 センス	確認位置	重要な安全機能を有する施設直下での分布		
sF断層系	sF-1	N13° E~26° W	68° E~58° W	57 *1	45 (鉛直)	73 (水平)	周辺岩盤より低い	右横ずれ	掘削面底盤掘削法面ボーリング	分布しない	
	sF-2断層系	sF-2-1	N9° ~45° E	60° E~78° W	3	6 (鉛直)	71 (水平)	周辺岩盤と同等か低い			左横ずれ
		sF-2-2	N1° W	66° W	4 *1	3 (鉛直)	— *3				
		sF-2-3	N11° ~22° E	75° ~90° W	密着	3 (鉛直)	9 (水平)				

- sF-2断層系はsF-2-1~2-3の3条から成り、N-S~NNE-SSW走向を示し収れんする分布を示す。
- sF-2断層系は左横ずれセンス(本編資料P.2-133~P.2-139, 補足説明資料P.2-69, 2-70参照)で、見掛けの最大水平変位量はsF-2-1断層が最大で約71mである。
- sF-2-1断層は大畑層に不整合で覆われる(本編資料P.2-141~P.2-142参照)ため、大畑層分布域では断層(大畑層による伏在部)として、破線を表示している。
- sF-2断層系は明瞭な断層面が認められ、断層面沿いに粘土を伴う破碎部が見られることが多い(本編資料P.2-133~P.2-138, 補足説明資料P.2-69, 2-70参照)。





## ボーリング, 掘削面調査等(2/9): 地質断面でのsF-2断層系の分布(1-1'断面図)



位置図

凡例

大畑層	凝灰質礫岩
上部層	淡灰色火山礫凝灰岩 (上位)
	凝灰角礫岩
易国間層	淡灰色火山礫凝灰岩 (下位)
	火山碎屑岩・シルト岩
下部層	安山岩溶岩
大間層	シルト岩・火山碎屑岩

ボーリングでの断層確認箇所

断層名 (孔名, 深度(m))  
①走向, 傾斜  
②見掛けの鉛直変位量  
③破砕幅

ボーリング    ボーリング (投影)

- sF-2-2断層はsF-2-1断層に収れんする。sF-2-3断層はsF-1断層に切られている。
- いずれも東側落下の変位センスを示す。





## 2.2.2 sF-2断層系 (1)分布・性状(4/10)

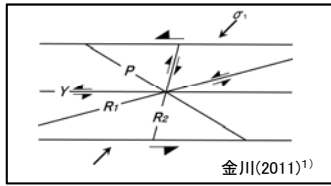
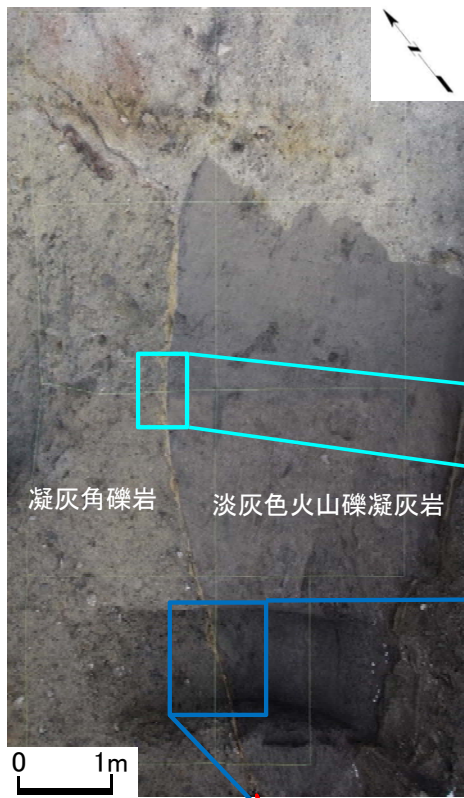
第615回審査会合  
資料2-2 P.3-11 一部修正

2-133



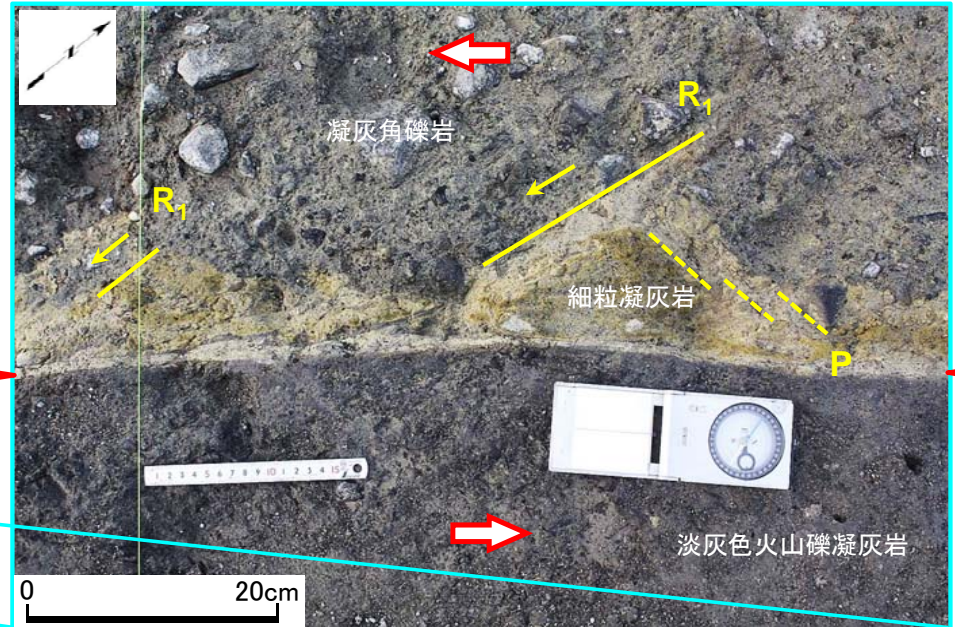
ボーリング, 掘削面調査等(4/9):

sF-2-1断層の性状・変位センス: 掘削面底盤E(解釈線有り)



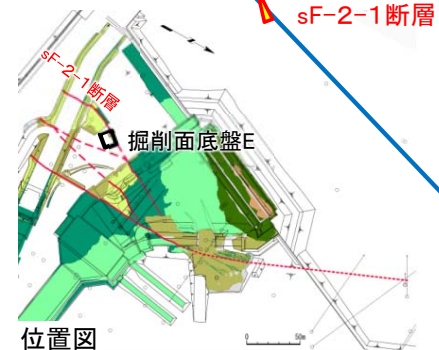
Y: sF-2-1断層の主せん断面  
P: 主せん断面に引きずられた細粒凝灰岩の伸長方向および破碎岩片の伸長方向  
R<sub>1</sub>: Yに対してPとは反対方向に斜交し, Pを切断する面

← 複合面構造から判定される変位センス



断層面(Y)

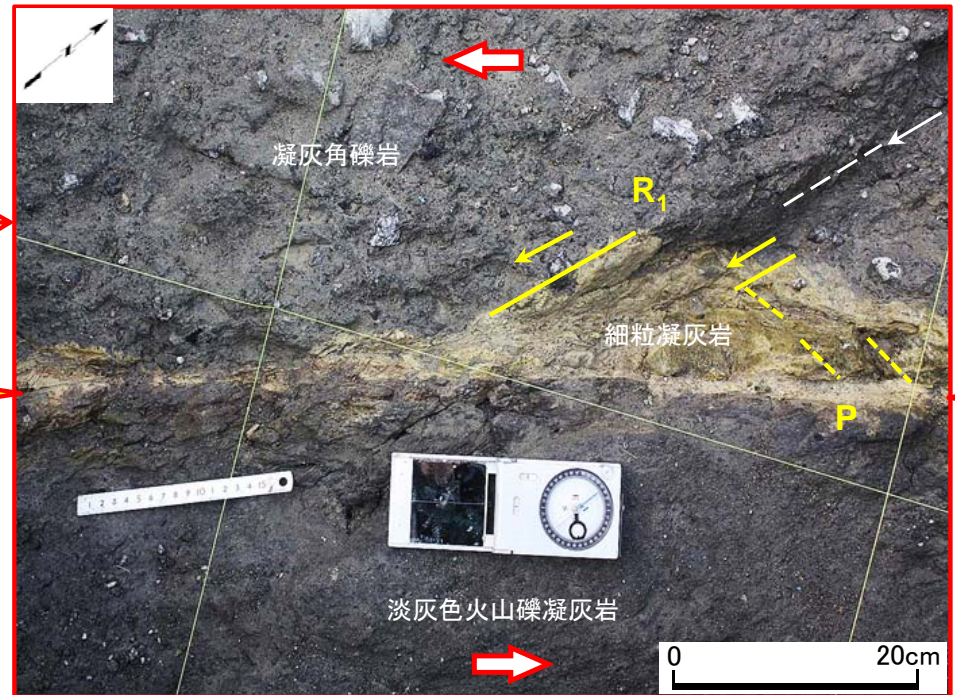
sF-2-1断層



位置図



sF-2-1断層



R<sub>1</sub>面の条線 ほぼ水平

断層面(Y)

注) 凡例は本編資料 P.2-10参照。

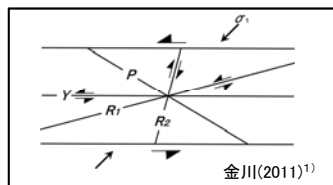
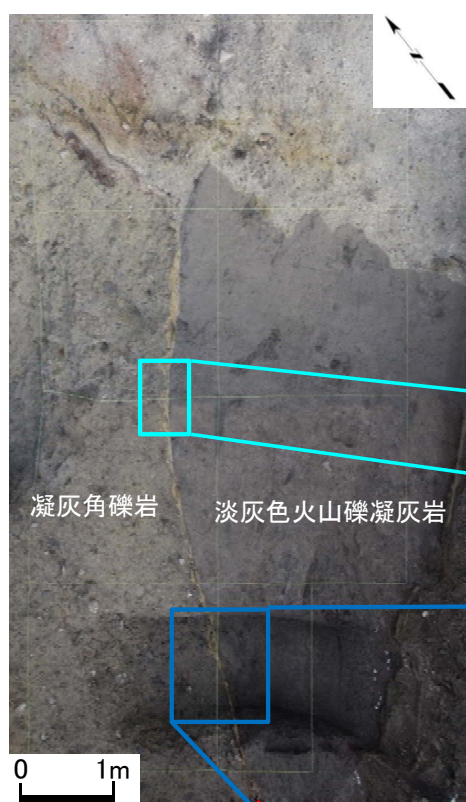
- 細粒凝灰岩の変形に伴う複合面構造は左横ずれセンスを示す。
- R<sub>1</sub>面にはほぼ水平方向の条線が認められる。



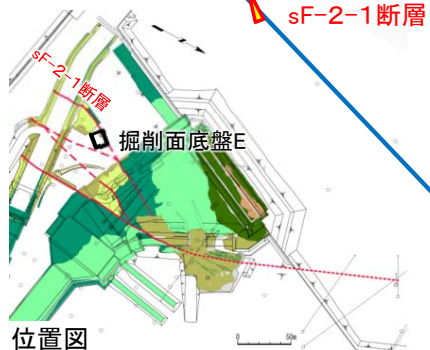
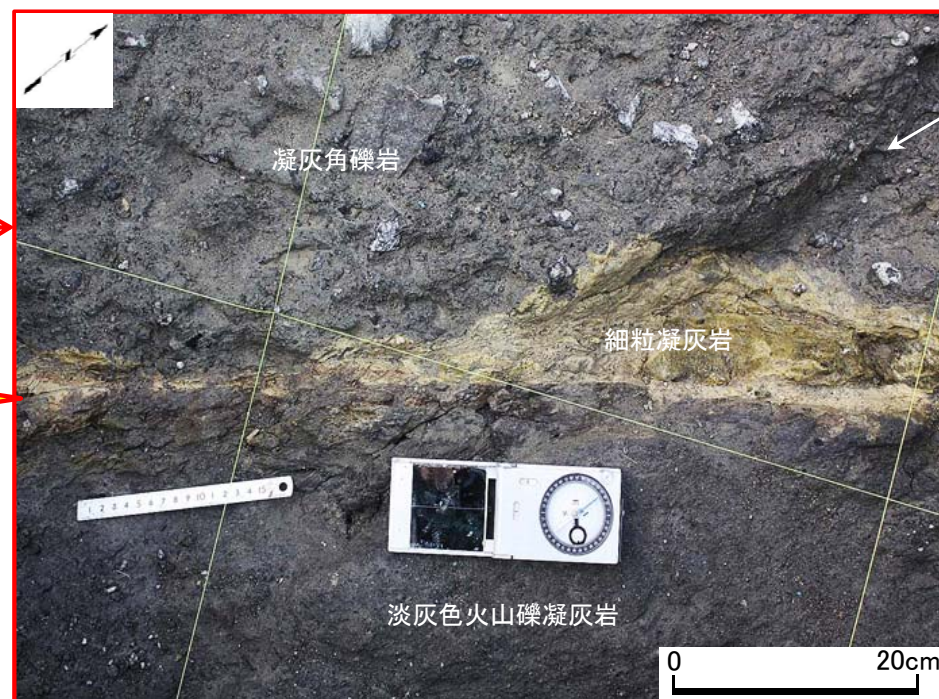
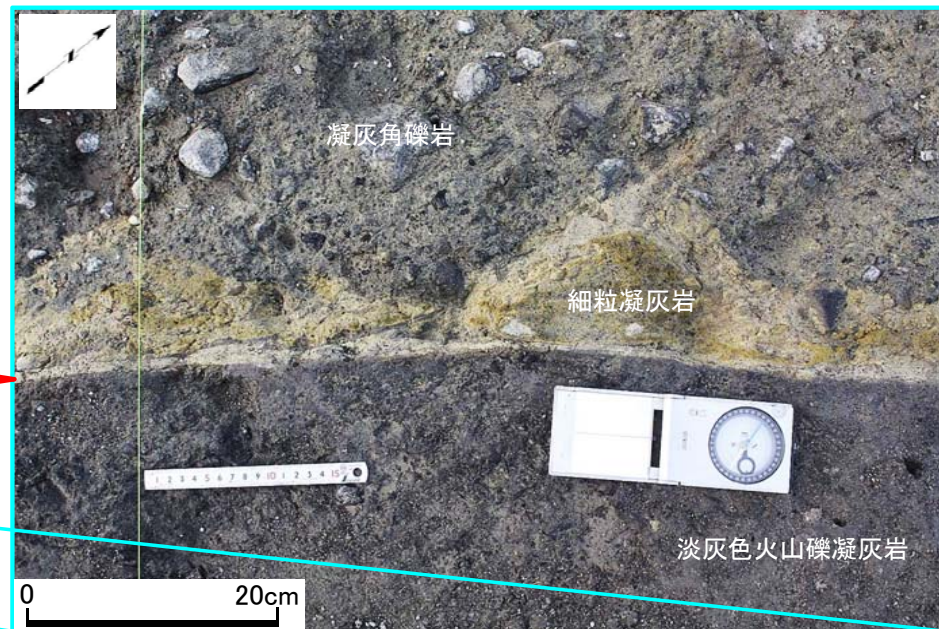
## 2.2.2 sF-2断層系 (1)分布・性状(5/10)

ボーリング, 掘削面調査等(5/9):

sF-2-1断層の性状・変位センス: 掘削面底盤E(解釈線なし)



Y: sF-2-1断層の主せん断面  
P: 主せん断面に引きずられた細粒凝灰岩の伸長方向および破碎岩片の伸長方向  
R<sub>1</sub>: Yに対してPとは反対方向に斜交し, Pを切断する面



注) 凡例は本編資料 P.2-10参照。



## 2.2.2 sF-2断層系 (1)分布・性状(6/10)

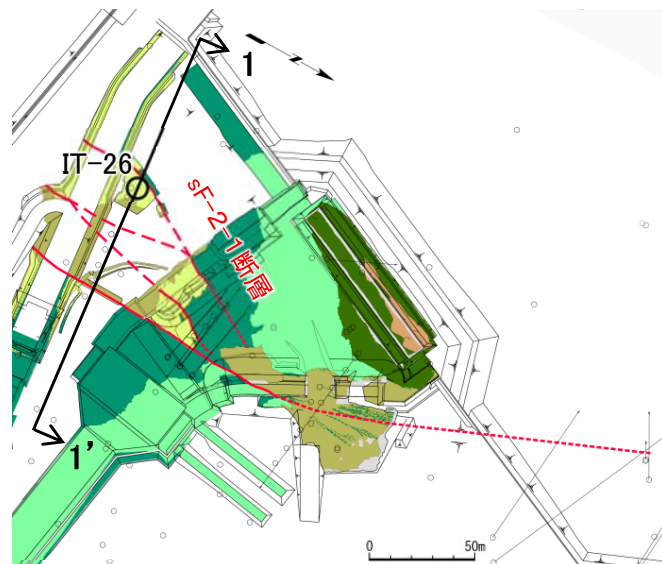
第732回審査会合  
資料2-1 P.2-36 一部修正

2-135

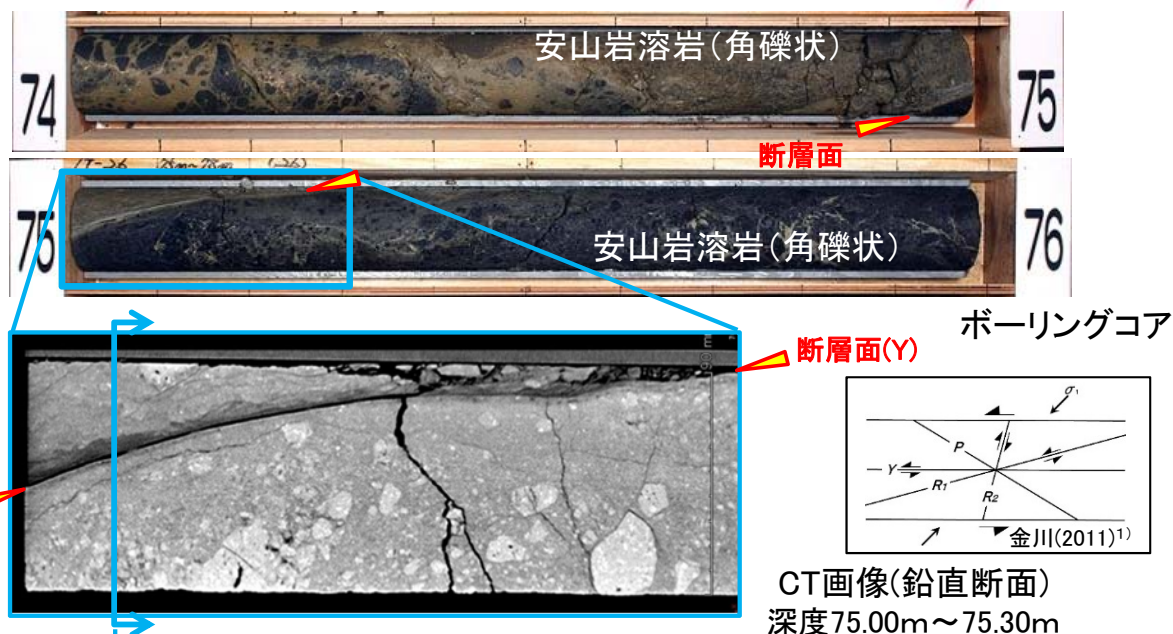
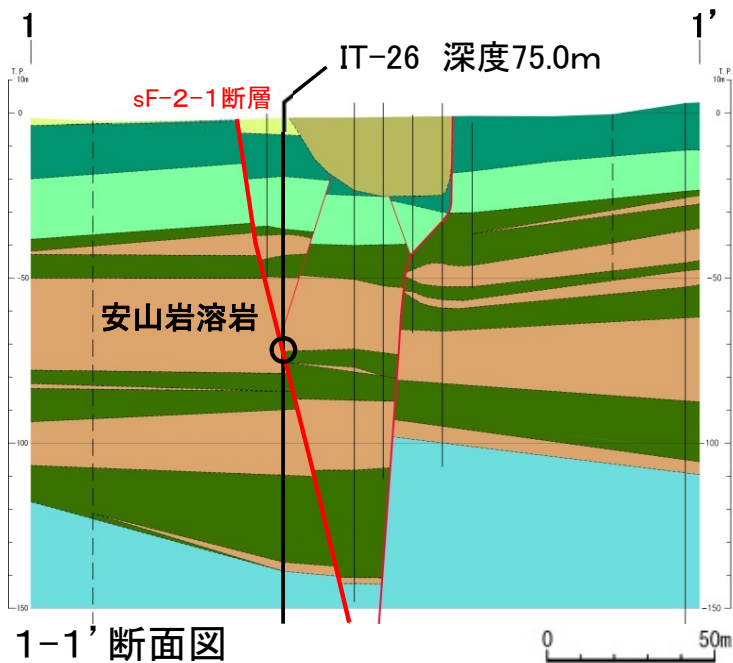


### ボーリング, 掘削面調査等(6/9):

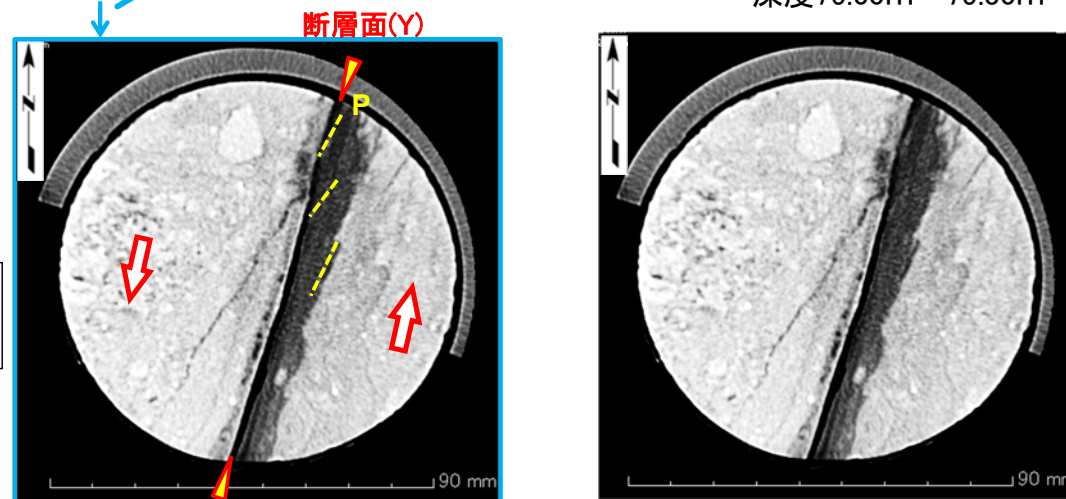
### sF-2-1断層の性状と変位センス: IT-26孔



注) 凡例は本編資料P.2-10参照。位置図



CT画像(鉛直断面)  
深度75.00m~75.30m



CT画像(水平断面) 深度75.05m  
(左:複合面構造と変位センス, 右:元画像)

Y : sF-2-1断層の主せん断面  
P : 粘土質物質内部の微小岩片の伸長方向

- sF-2-1断層には厚さ約1cmの粘土質物質が認められる。
- CT画像の複合面構造は左横ずれセンスを示す。
- sF-2断層系のX線分析の結果, 断層内物質と周辺の岩盤の構成鉱物は, いずれも石英, 斜長石及びスメクタイトが主体である(第456回審査会合資料2-3, P.71~P.79参照)。

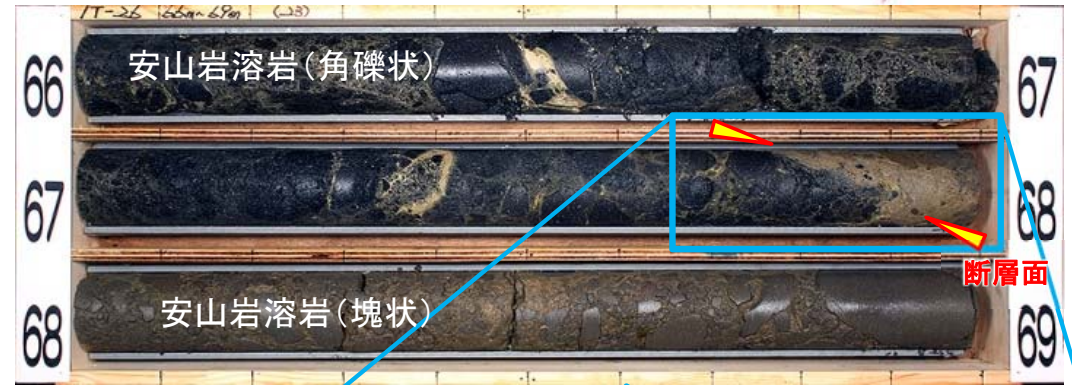
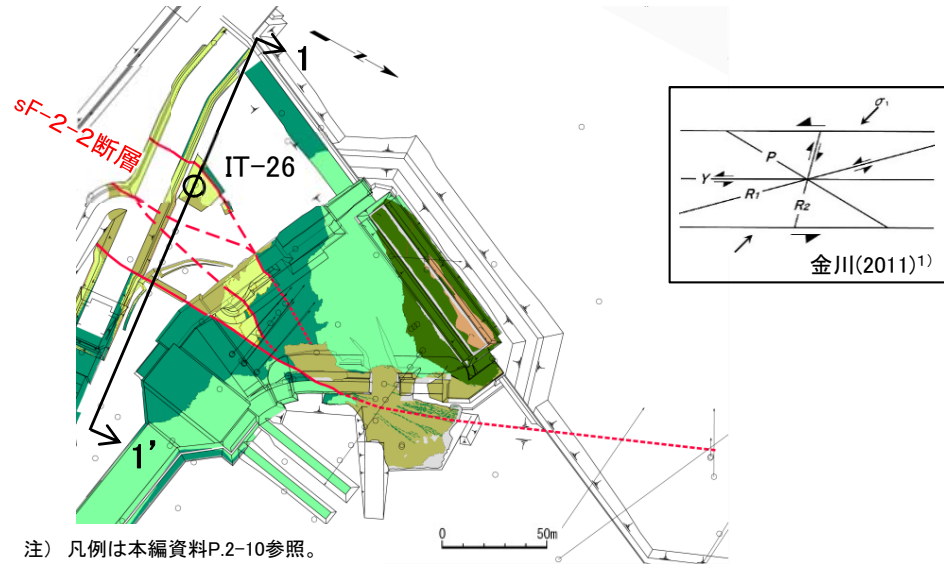




## 2.2.2 sF-2断層系 (1)分布・性状(7/10)

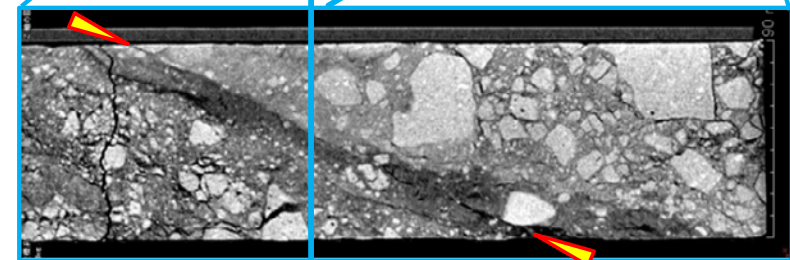
ボーリング, 掘削面調査等(7/9):

sF-2-2断層の性状と変位センス: IT-26孔

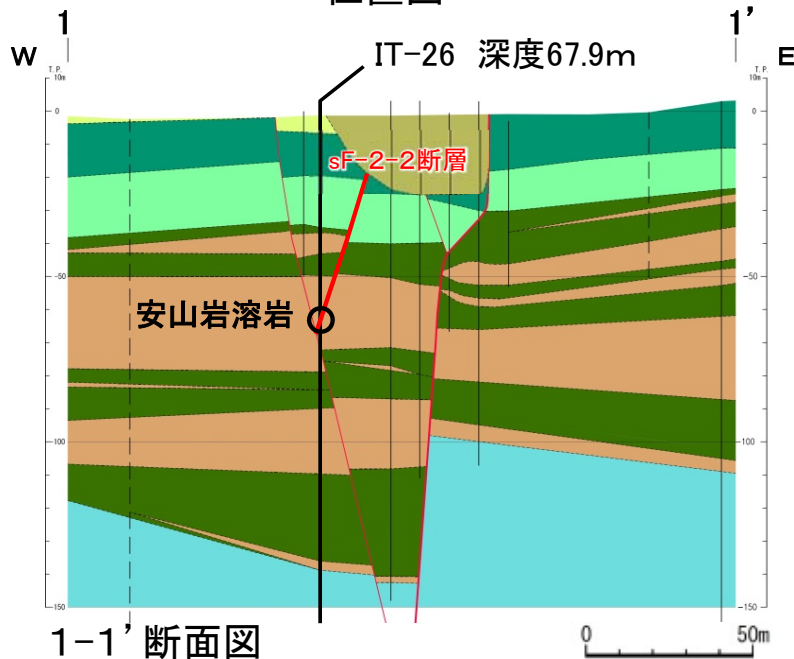


ボーリングコア

CT画像(鉛直断面)  
深度67.66m~68.00m

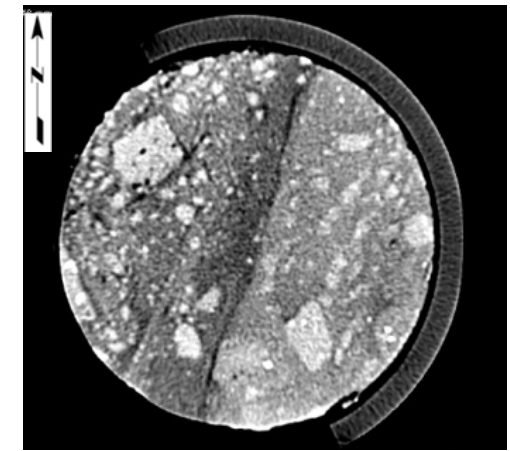
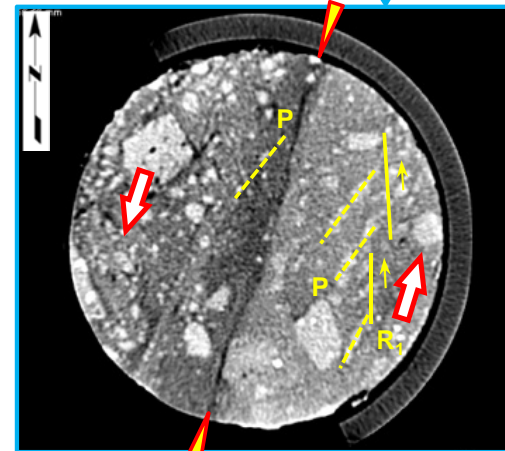


位置図



↔ 複合面構造  
から判定され  
る変位センス

コア径  
95mm



CT画像(水平断面) 深度67.79m(左:複合面構造と変位センス, 右:元画像)

Y : sF-2-2断層の主せん断面  
P : 細粒部内部に認められる  
変形岩片の伸長・配列方向  
R<sub>1</sub>: Yに対してPとは反対方向に  
斜交し, Pを切断する面

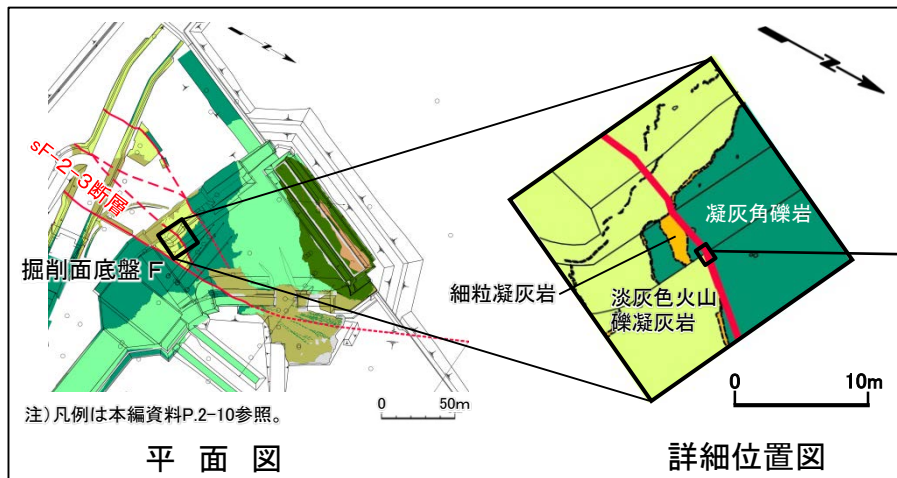
- sF-2-2断層には明瞭な断層面が認められるが, 粘土質物質は認められない。
- CT画像の複合面構造は左横ずれセンスを示す。



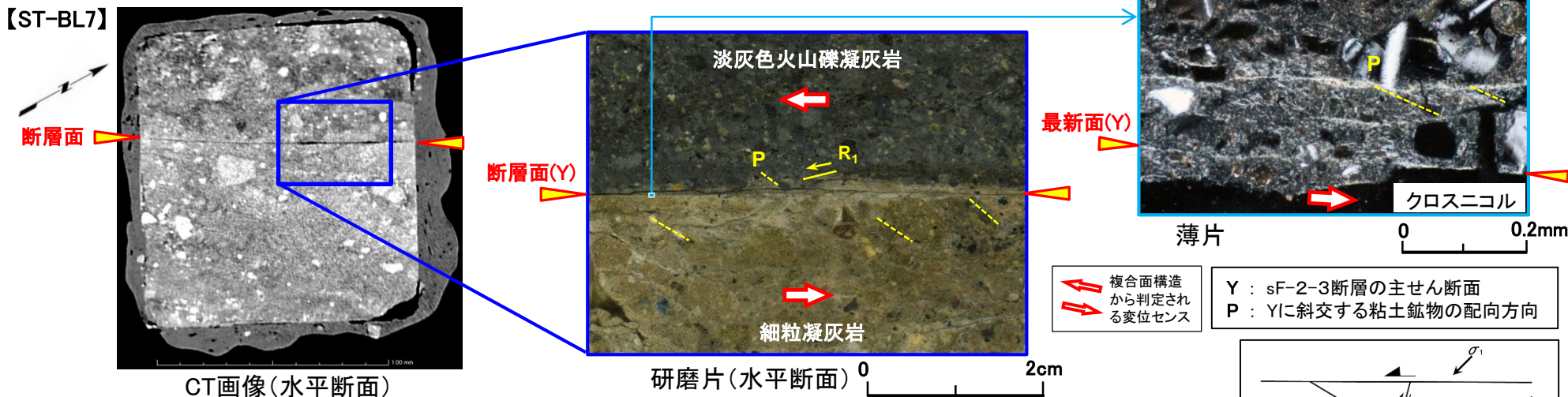
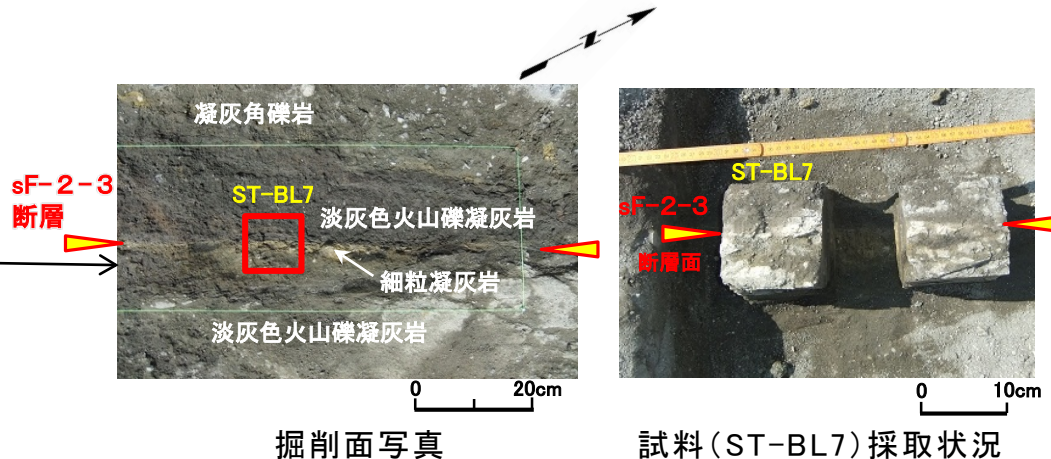
## 2.2.2 sF-2断層系 (1)分布・性状(8/10)



### ボーリング, 掘削面調査等(8/9): sF-2-3断層の性状と変位センス: 掘削面底盤F(解釈線有り)



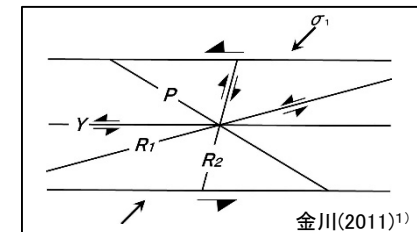
試料採取位置図



↔ 複合面構造から判定される変位センス

Y : sF-2-3断層の主せん断面  
P : Yに斜交する粘土鉱物の配向方向

Y : sF-2-3断層の主せん断面  
P : Y近傍の岩片の伸長・配列方向  
R<sub>1</sub>: Yに対してPとは反対方向に斜交し、Pを切断する面



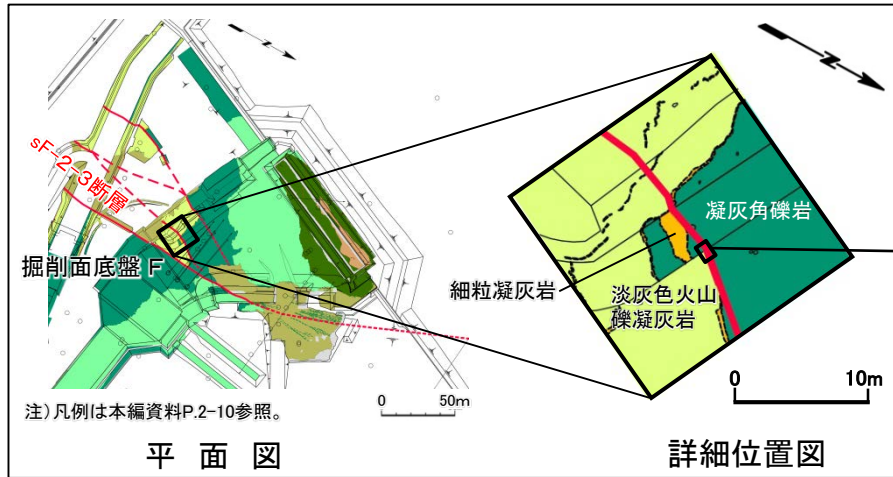
- sF-2-3断層には明瞭な断層面が認められるが、粘土質物質は認められない。
- 研磨片及び薄片による複合面構造は左横ずれセンスを示す。



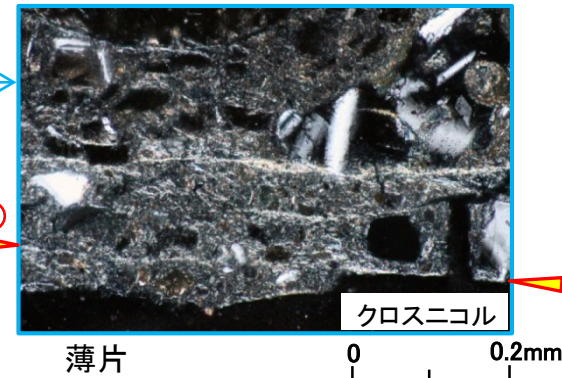
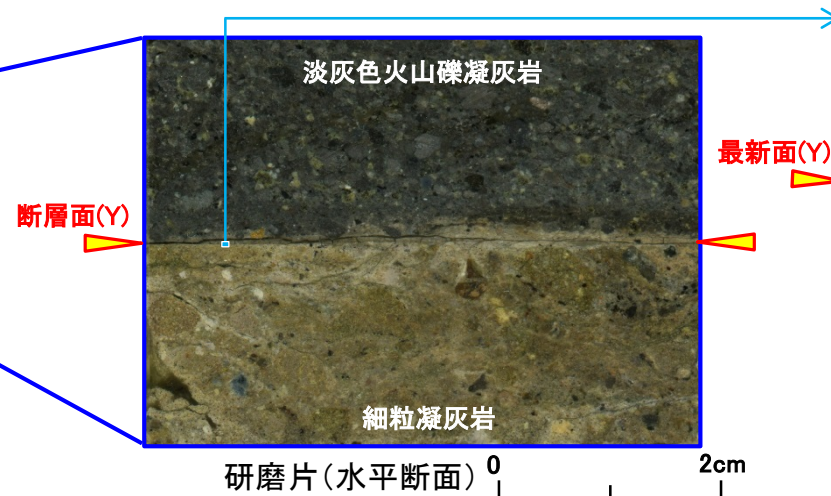
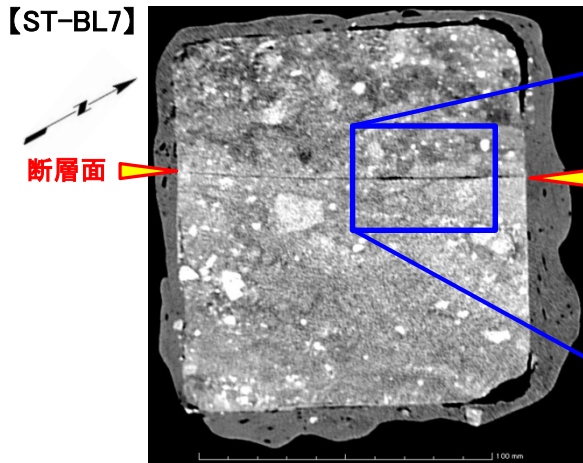
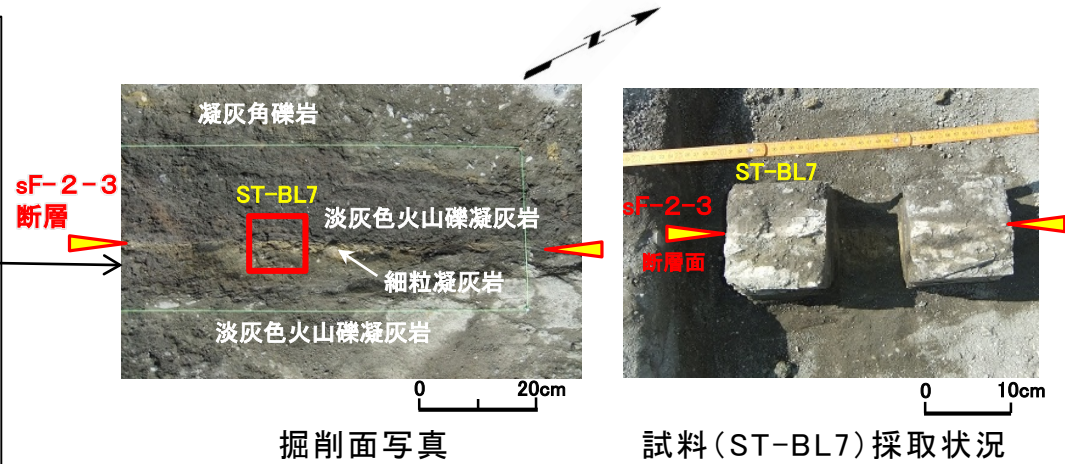
## 2.2.2 sF-2断層系 (1)分布・性状(9/10)



### ボーリング, 掘削面調査等(9/9): sF-2-3断層の性状と変位センス: 掘削面底盤F(解釈線なし)

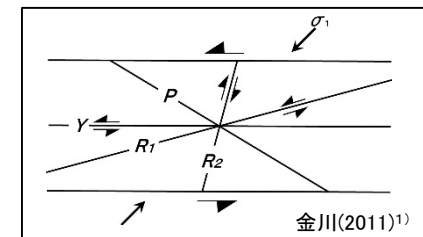


試料採取位置図



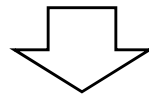
Y : sF-2-3断層の主せん断面  
P : Yに斜交する粘土鉱物の配向方向

Y : sF-2-3断層の主せん断面  
P : Y近傍の岩片の伸長・配列方向  
R<sub>1</sub>: Yに対してPとは反対方向に斜交し、Pを切断する面



### まとめ

- sF-2断層系は、N-S～NNE-SSW走向で中～高角傾斜を成し、収れんする分布を示す。
- 変位センスはすべて左横ずれ・東側落下を示し、見掛けの最大水平変位量はsF-2-1断層が最大で約71mである。
- sF-2-1断層は大畑層に不整合で覆われる。
- 明瞭な断層面が認められ、断層面沿いに粘土を伴う破砕部が見られることが多い。



sF-2-1～2-3断層はいずれも、同様の走向で変位センス(左横ずれ, 東側落下)が共通であり、収れんすることから、一連の断層と判断される

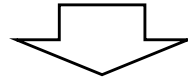


## 2.2.2 sF-2断層系 (2)活動性評価(1/4)

### 上載地層法による調査(1/4):活動性評価の考え方

#### 2.2.2章(1) 分布・性状のまとめ(本編資料P.2-139参照)

sF-2-1～2-3断層はいずれも、同様の走向で変位センス(左横ずれ, 東側落下)が共通であり, 収れんすることから, 一連の断層と判断される。

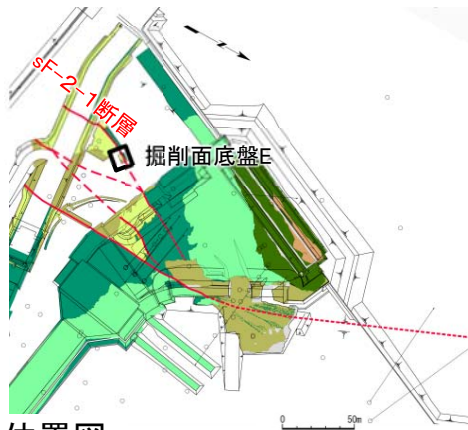


- sF-2断層系(sF-2-1～2-3)は一連の断層で左横ずれの変位センスを示すことから, 横ずれ変位が卓越するsF-2断層系の活動性評価にあたっては, 水平変位量に基づいて断層規模を比較し, 代表断層を選定する。
- sF-2-1～2-3断層のうち, 見掛けの水平変位量が最大(71m:本編資料P.2-130参照)のsF-2-1断層を代表断層として, 上載地層法によりsF-2断層系の活動性を評価する。



## 2.2.2 sF-2断層系 (2)活動性評価(2/4)

### 上載地層法による調査(2/4): sF-2-1断層と大畑層との関係(1/2)

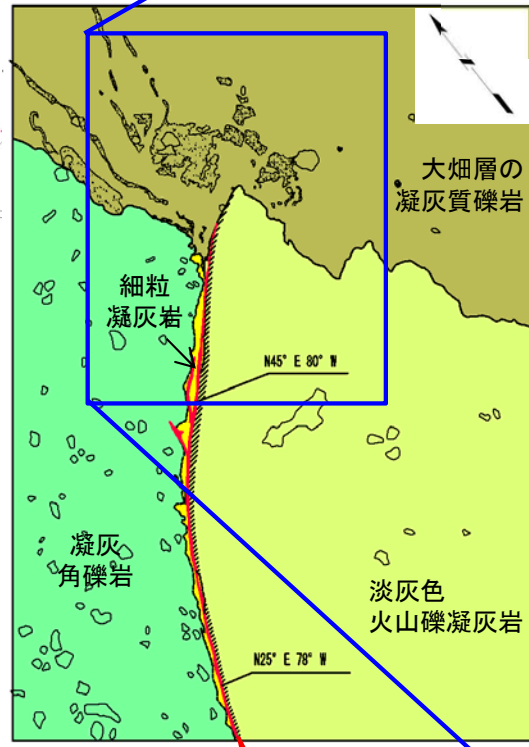


位置図

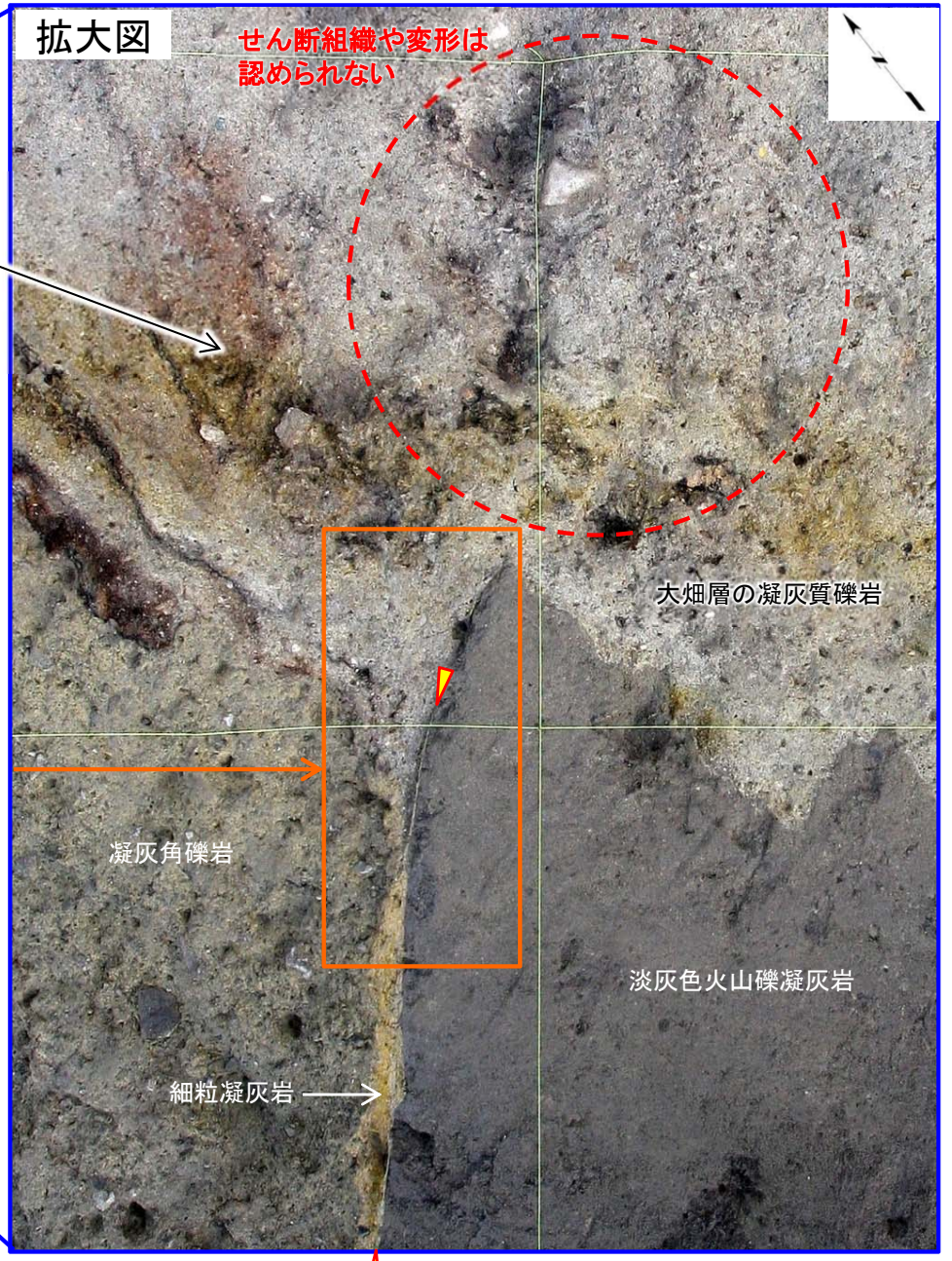
注) 凡例は本編資料P.2-10参照。

凡例	
大畑層	凝灰質礫岩
	淡灰色火山礫凝灰岩
易国間層	細粒凝灰岩 (断層による引きずり込み)
	凝灰角礫岩
~	地層境界
~	地質境界
- - -	断層
○	礫
N25° E 78° W 不連続面の走向・傾斜	
●	マンガン酸化物付着部
■	固結部

褐色～黒色の縞状の着色部は、堆積時の層理面などの構造ではなく、風化に伴って鉄及びマンガンの酸化物や水酸化物が沈殿したもの。



掘削面底盤Eのスケッチ



拡大図

せん断組織や変形は認められない

拡大範囲  
(本編資料  
P.2-142  
参照)

sF-2-1断層



- 掘削面底盤Eにおいて、易国間層を切るsF-2-1断層とそれを不整合に覆う鮮新統の大畑層との関係を観察した。
- 断層延長の大畑層中にせん断面や変形構造は認められない。

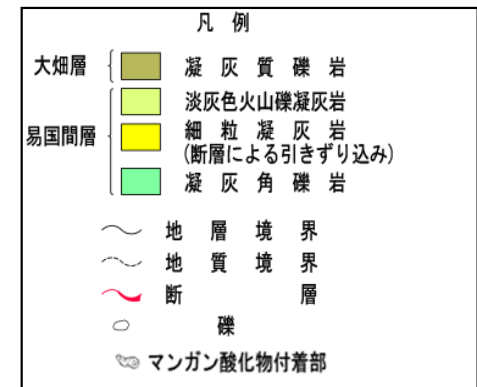
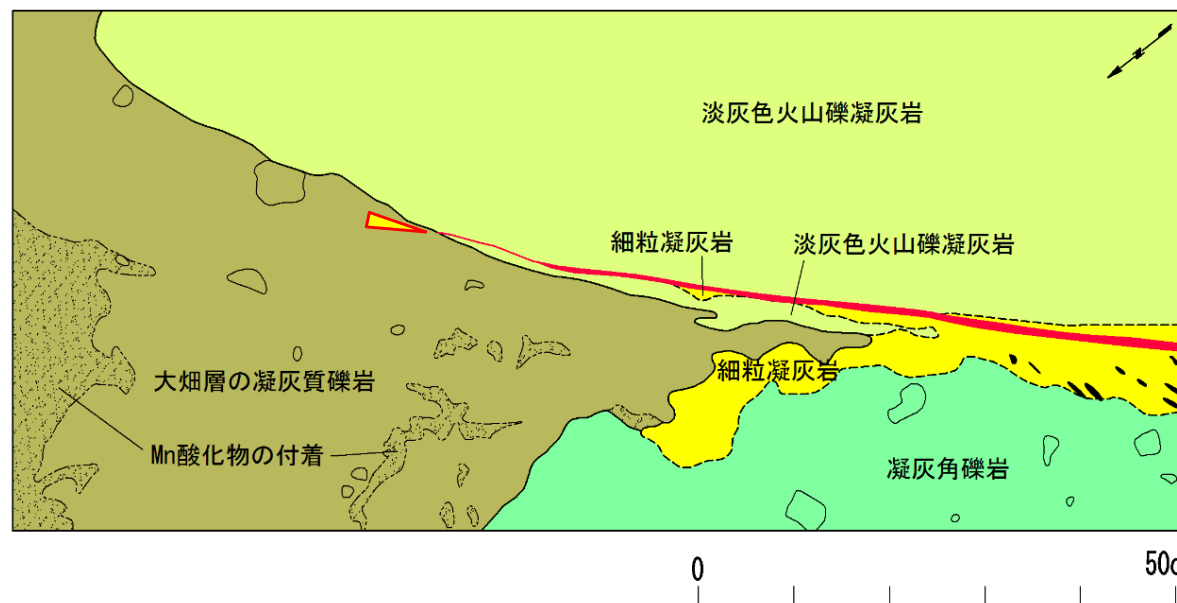
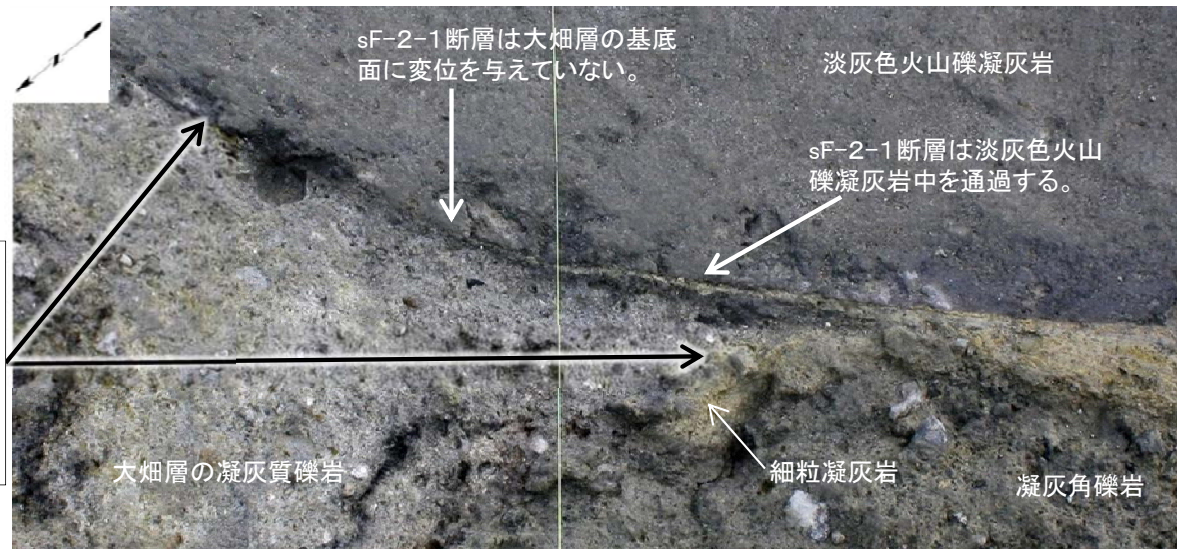




## 2.2.2 sF-2断層系 (2)活動性評価(3/4)

### 上載地層法による調査(3/4)：sF-2-1断層と大畑層との関係(2/2)

易国間層と大畑層の境界は細かな凹凸のある侵食面となっており、比較的軟質な細粒凝灰岩が差別的に侵食された凹部に、大畑層が堆積したと考えられる。



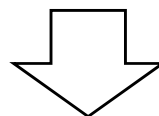
↔ 複合面構造から判定される変位センス\*

\*: 変位センスについては、本編資料P.2-133, 2-134参照。

sF-2-1断層は大畑層の基底面に変位を与えておらず、断層延長の大畑層中にせん断面や変形構造は認められないことから、大畑層堆積以降の活動はないものと判断される。

### 上載地層法による調査(4/4):まとめ

- sF-2-1～2-3断層のうち、見掛けの水平変位量が最大(71m:本編資料P.2-130参照)のsF-2-1断層を代表断層として、上載地層法によりsF-2断層系の活動性を評価する。
- 掘削面底盤Eでの上載地層法による調査の結果、sF-2-1断層は鮮新統の大畑層に不整合で覆われ、その基底面に変位・変形がないことから、後期更新世以降の活動はないものと判断される。



sF-2断層系(sF-2-1～2-3断層)は、震源として考慮する活断層に該当しない



## 2.3 敷地極近傍の断層評価まとめ

1. 敷地周辺の断層評価の概要	.....	4.3.2 断層等の抽出	.....
1.1 陸域の地形・地質・地質構造	.....	4.3.3 陸域・北端の調査	.....
1.2 海域の地形・地質・地質構造	.....	4.3.4 海域・南端の調査	.....
1.3 陸域・海域の地球物理学的特性	.....	4.3.5 連続性の調査	.....
1.4 活断層調査	.....	4.3.6 函館平野西縁層帯の評価まとめ	.....
1.4.1 活断層調査の概要	.....	4.4 周辺陸域(30km以遠)の断層評価まとめ	.....
1.4.2 陸域の活断層(概要)	.....	5. 敷地前面海域の活断層	.....
1.4.3 海域の活断層(概要)	.....	5.1 概要	.....
1.4.4 活断層調査のまとめ	.....	5.2 F-14断層	.....
2. 敷地極近傍の断層	.....2-1	5.3 F-18断層～F-24断層	.....
2.1 概要	.....2-1	5.4 敷地前面海域の断層評価まとめ	.....
2.2 sF断層系	.....2-8	6. 外側海域の活断層	.....
2.2.1 sF-1断層	.....2-8	6.1 概要	.....
2.2.2 sF-2断層系	.....2-128	6.2 恵山岬東方沖断層	.....
2.3 敷地極近傍の断層評価まとめ	.....2-144	6.3 奥尻海盆北東縁断層	.....
3. 周辺陸域(30kmまで)の活断層	.....	6.4 奥尻海盆東縁断層	.....
3.1 概要	.....	6.5 西津軽海盆東縁断層	.....
3.2 清水山南方断層	.....	6.6 奥尻海盆北東縁断層, 奥尻海盆東縁断層, 西津軽海盆 東縁断層の連続性の評価	.....
3.3 周辺陸域(30kmまで)の断層評価まとめ	.....	6.7 外側海域の断層評価まとめ	.....
4. 周辺陸域(30km以遠)の活断層	.....	7. 下北半島西部の隆起	.....
4.1 概要	.....	7.1 概要	.....
4.2 根岸西方断層	.....	7.2 第四紀広域隆起	.....
4.2.1 概要	.....	7.2.1 陸域の隆起傾向	.....
4.2.2 断層等の抽出	.....	7.2.2 海域の隆起傾向	.....
4.2.3 陸域の調査	.....	7.2.3 第四紀の隆起傾向	.....
4.2.4 海域の調査	.....	7.3 中新世背斜・向斜	.....
4.2.4.1 北西端の調査	.....	7.4 下北半島西部の隆起のまとめ	.....
4.2.4.2 南端の調査	.....	8. 下北半島西部の隆起への耐震設計上の考慮	.....
4.2.5 連続性の調査	.....	9. 敷地周辺の断層評価のまとめ	.....
4.2.6 根岸西方断層の評価まとめ	.....		
4.3 函館平野西縁断層帯	.....		
4.3.1 概要	.....		

## 2.3 敷地極近傍の断層評価まとめ

### 評価結果まとめ

敷地に分布する断層のうちsF断層系については、敷地の外へ続くことを確認したことから、敷地極近傍の断層とする。sF断層系は重要な安全機能を有する施設の近傍に分布することから、敷地の断層に準じた調査・評価を行った。sF断層系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、震源として考慮する活断層に該当するか否かを評価した(第四条評価対象)。

- sF-1断層については、後期更新世以降の活動性を評価できる上載地層が分布しないことから、鉞物脈法により活動性を評価した。熱史に基づく熱水変質時期の検討からフィリップサイトの生成時期は前期更新世であり、後期更新世より十分古いものと判断されるため、フィリップサイトを鉞物脈法に用いる対象とした。薄片観察等の結果、フィリップサイト脈はsF-1断層の最新面を横切り変位・変形を受けていないことから、sF-1断層は後期更新世以降の活動はなく、震源として考慮する活断層には該当しないと判断される。
- sF-2断層系(sF-2-1～2-3)については、一連の断層で左横ずれの変位センスを示すことから、見掛けの水平変位量が最大のsF-2-1断層を代表として、上載地層法により活動性を評価した。代表断層であるsF-2-1断層は、上載地層である鮮新統の大畑層に不整合で覆われ、その基底面に変位・変形がないことから、sF-2断層系は後期更新世以降の活動はなく、震源として考慮する活断層には該当しないと判断される。
- 以上のことから、敷地極近傍の断層であるsF断層系を評価した結果、震源として考慮する活断層には該当しないと判断される。



## 参考文献

1. 金川久一 (2011) : 現代地球科学入門シリーズ10, 地球のテクトニクスⅡ 構造地質学, 共立出版, p.109
2. 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.
3. 一般財団法人日本水路協会 (2009) : 海底地形デジタルデータM7000シリーズ M7006Ver.2.1.津軽海峡東部.
4. 国土地理院 (1983) : 1:25,000 沿岸海域地形図「平館海峡」.
5. 国土地理院 (1983) : 1:25,000 沿岸海域地形図「青森」.
6. 国土地理院 (1982) : 1:100,000 沿岸域広域地形図「陸奥湾」.
7. ICDD (2015) : PDF-4+ 2015 (Database), edited by Dr. Soorya Kabekkodu, International Centre for Diffraction Data, Newton Square, PA, USA.
8. 飯島東 (1986) : 天然ゼオライトの産状, 粘土科学, 第26巻, 第2号, pp.90-103
9. 坂本尚史・後内貴胤・地下まゆみ・安藤生大 (2006) : 中華人民共和国貴州省における長繊維状パリゴルスカイトの産状とその鉱物学的性質について, 粘土科学, 第45巻, 第3号, pp.200-210
10. 白水晴雄 (1988) : 粘土鉱物学—粘土科学の基礎—, 朝倉書店, p.18
11. 玉生志郎, 野村拳一, 吉沢正夫 (1996) : 坑井温度データから推定される地下温度分布: 国内主要地熱地域(14地域)について, 地質調査所月報, 第47巻, 第10号, pp.485-548
12. 鹿野和彦・加藤碩一・柳沢幸夫・吉田史郎編 (1991) : 日本の新生界層序と地史, 地質調査所報告, 第274号, p.114
13. Sheppard, R.A. and Fitzpatrick, J. J. (1989) : Phillipsite from silicic tuffs in saline, alkaline-lake deposits. *Clays and Clay Minerals*, vol.37, no.3, pp.243-247
14. Bullock, R. J., De Paola, N., Holdsworth, R. E. and Trabuco-Alexandre, J. (2014) : Lithological controls on the deformation mechanisms operating within carbonate-hosted faults during the seismic cycle. *Journal of Structural Geology*, 58, pp.22-42