

# 添付資料－8 原子炉建屋設置位置付近の断層

# 「原子炉建屋設置位置付近の断層」に係る主な論点

## 評価書案(H25.5.17)

f-1断層, f-2断層の評価は, 今後の調査結果に基づき安全性を判断

- f-1断層とf-2断層の評価については, 今後, 実施される調査結果に基づき安全性を判断する。(3.3)

- f-1断層とf-2断層は同様の走向・傾斜をもつL系断層※の状況などから, 慎重な検討が必要。(3.3)

※東京電力敷地に分布するL系断層は, 敷地内の主要断層とほぼ直交する走向をもち, 上部更新統に変位・変形を及ぼしているとされている。

## 当社の見解

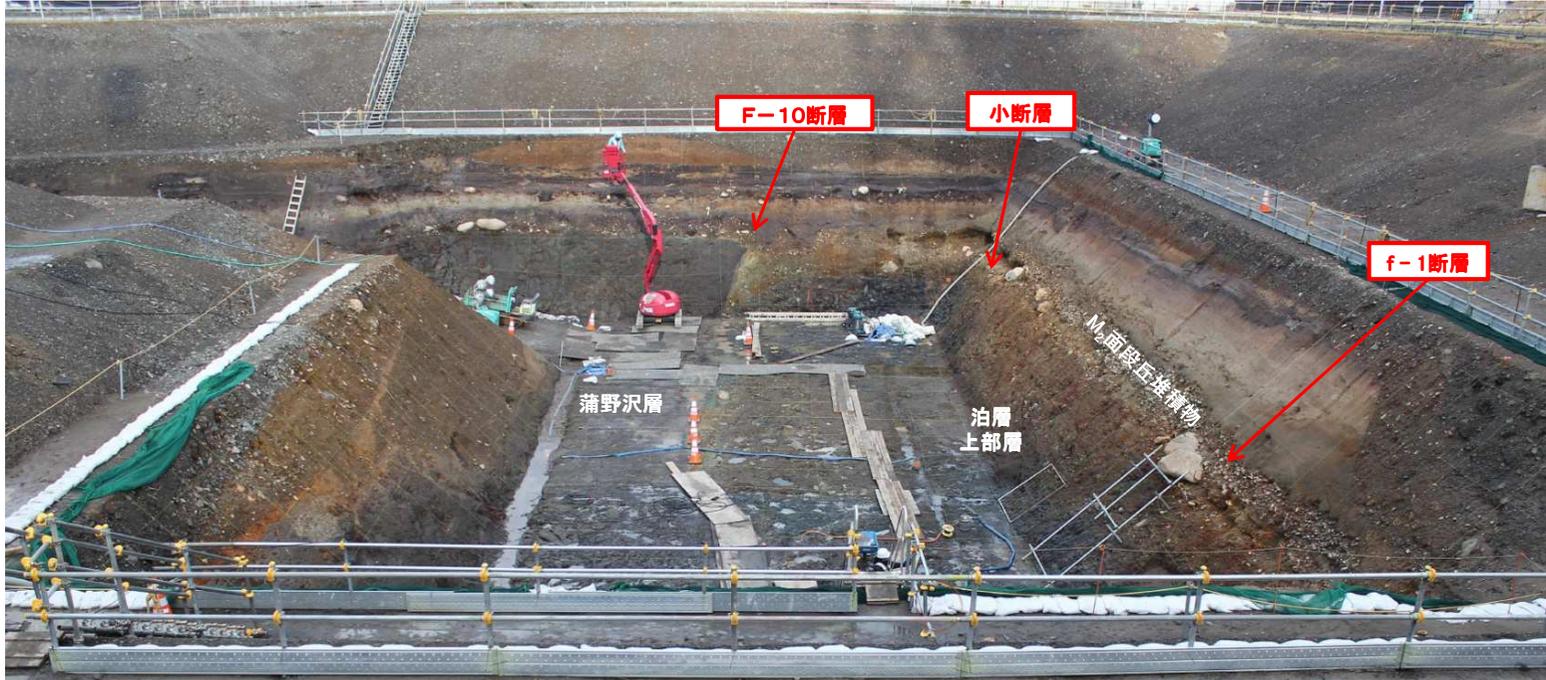
f-1断層, f-2断層は, 「将来活動する可能性のある断層等」には該当しない。

- f-1断層は, 断層破碎部が熱水変質を受けており新第三紀に形成されたものであること, 中位段丘堆積物基底面に変位を与えていないこと等から, 第四紀後期更新世以降の活動性はなく「将来活動する可能性のある断層等」には該当しない。
- F-10断層は, 他の敷地内の断層と同様, 第四紀後期更新世以降の活動性はないものと判断していることから, F-10断層の活動に伴ってf-1断層が動く可能性については考慮する必要はない。
- f-2断層は, 平面的にも深部にも連続性がなく, 新第三系中で消滅し第四系基底面まで到達していないこと, 中位段丘堆積物中及び基底面に変位を与えていないこと等から, 第四紀後期更新世以降の活動性はなく「将来活動する可能性のある断層等」には該当しない。
- なお, 東京電力敷地内におけるL-1断層は, 走向がf-1断層, f-2断層と類似した低角の逆断層であるものの, 傾斜方向が逆であり, 断層破碎部の性状等が異なる。

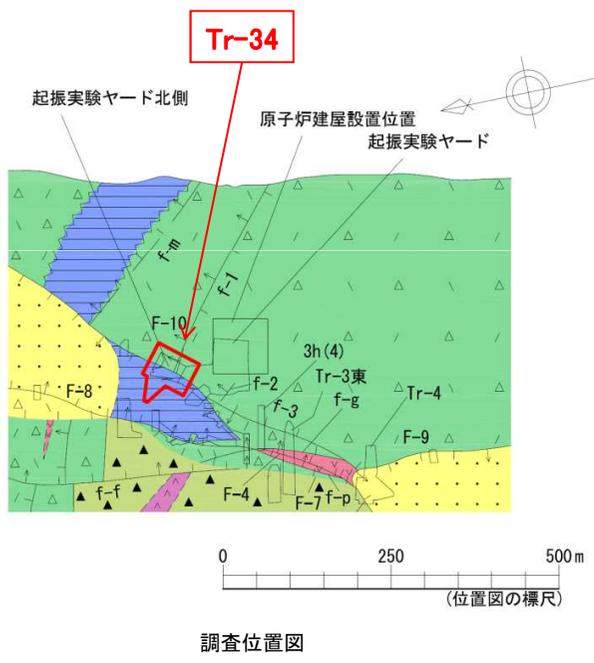
## 8. 1 調査結果(Tr-34)

W←

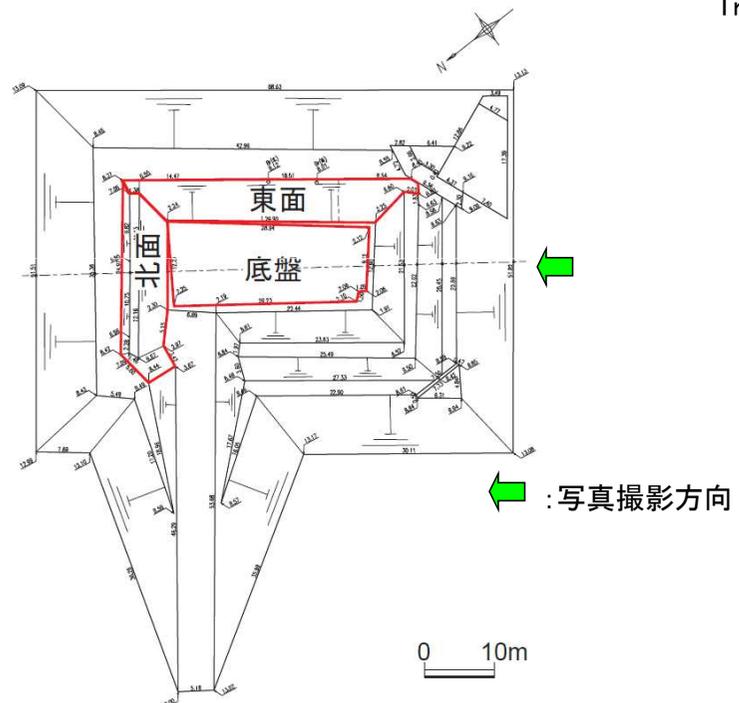
→E



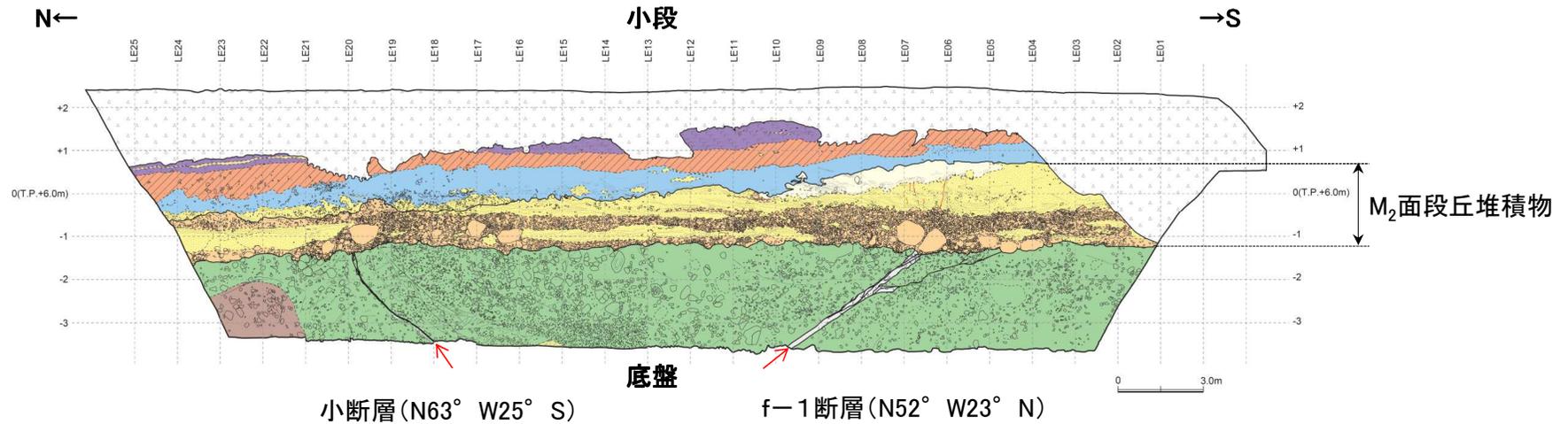
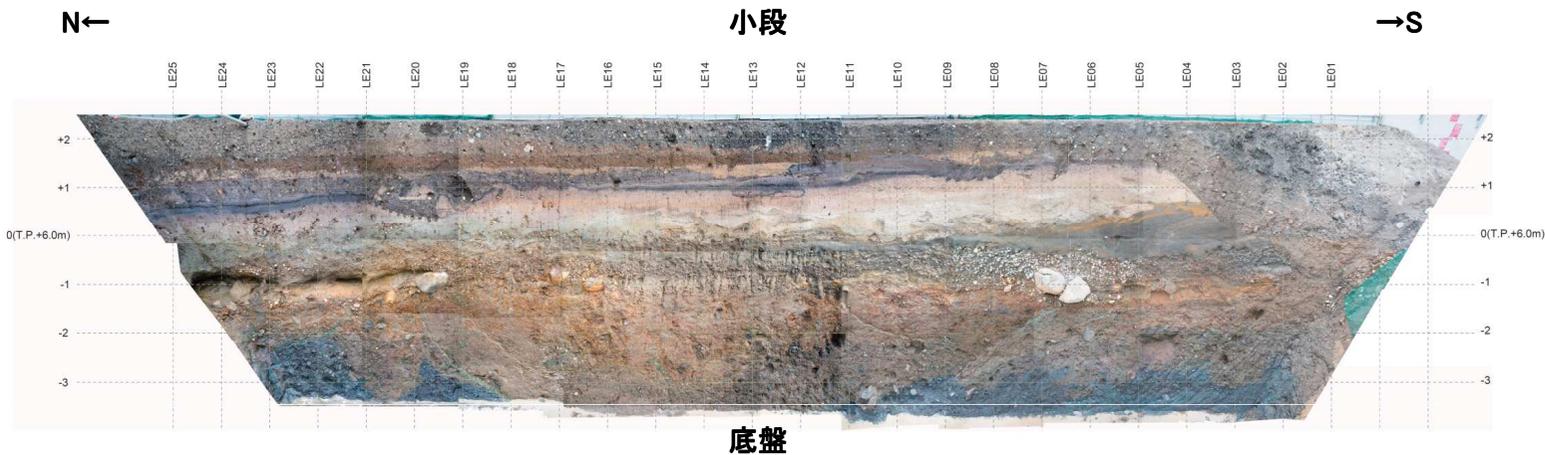
Tr-34トレンチ全景写真



調査位置図

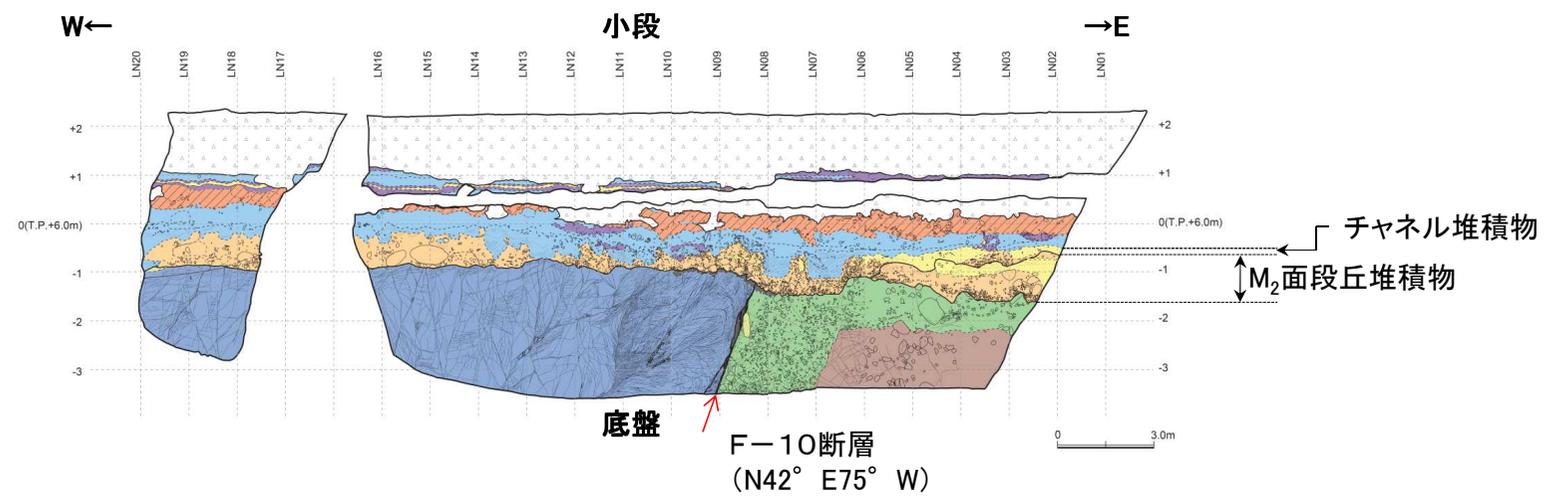
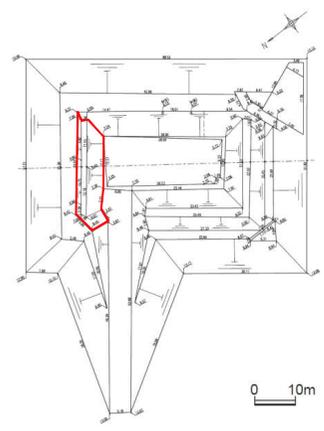
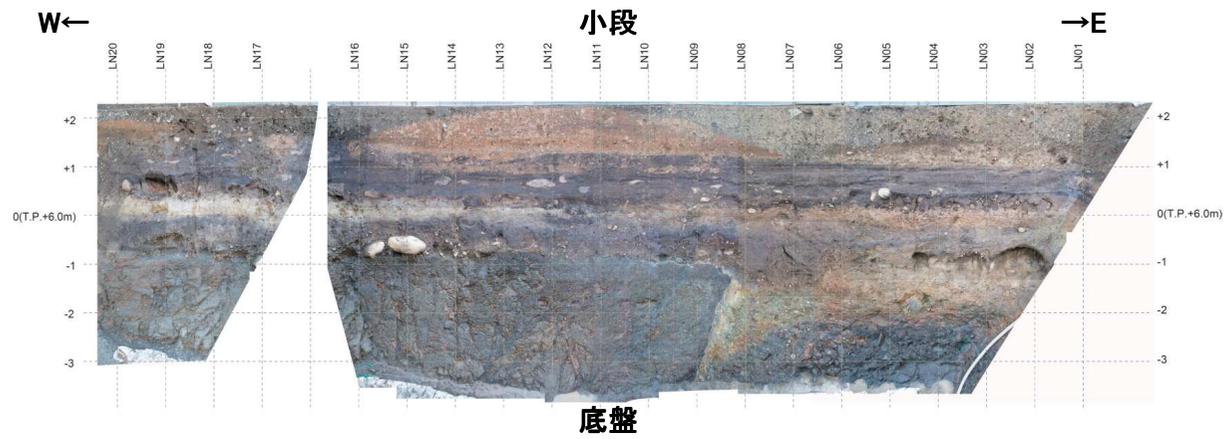


Tr-34 調査位置



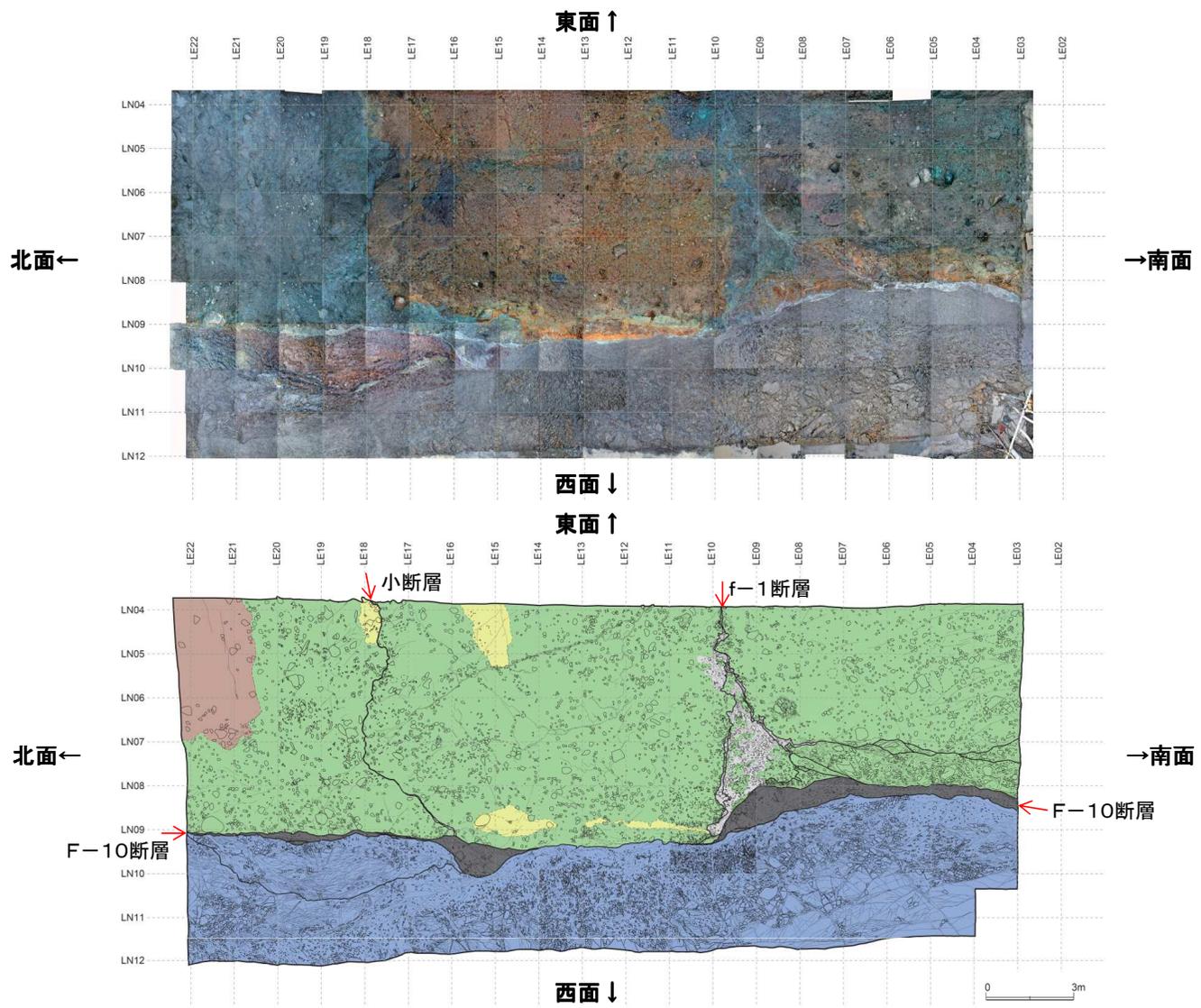
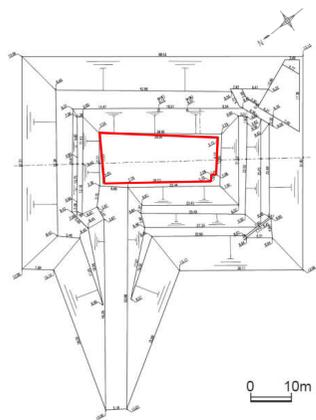
**【調査結果】**

- 泊層上部層の凝灰角礫岩および第四系が分布する。第四系は、M<sub>2</sub>面段丘堆積物、シルト層およびローム層からなる。泊層上部層には、f-1断層および小断層が見られる。
- 泊層上部層の岩盤上面には凹凸があり、f-1断層箇所では第四系基底面に段差は認められない。また、f-1断層の斜め延長上には断裂や礫の再配列は認められない。
- f-1断層の岩盤上面到達部の直上には巨礫が分布し、その上位の砂層中に小断裂が見られる。小断裂は、高角度正断層で最大5cm程度のずれを有し、ずれの量は上方ほど大きく、小断裂に沿って開口している箇所がある。
- 小断層箇所の岩盤上面には段差は認められず、また斜め延長上には断裂や礫の再配列は認められない。
- 岩盤表層部は風化・劣化が進み、特にf-1断層および小断層に概ね囲まれた部分では顕著である。また、この部分の岩盤上面高さは周囲に比較し、20~30cm程度高くなっている。



**【調査結果】**

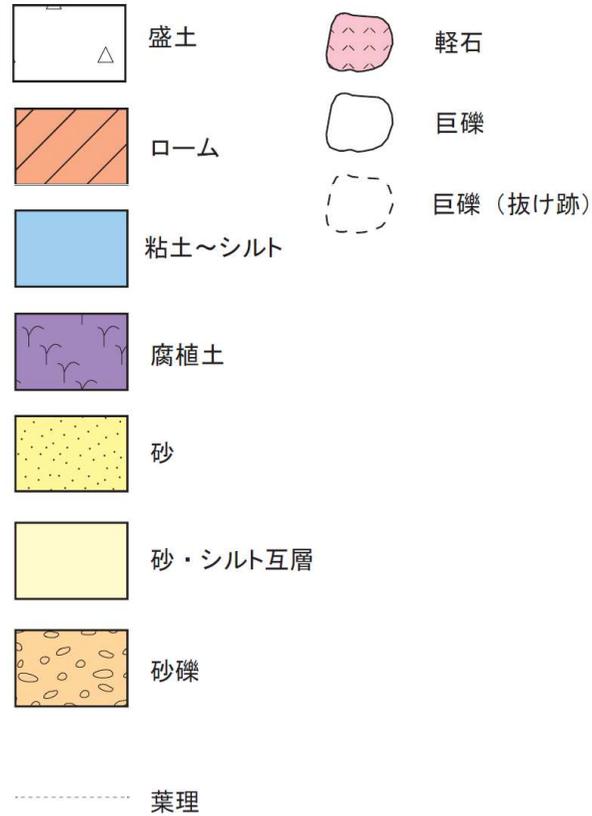
- 泊層上部層と蒲野沢層が分布し、F-10断層が両者の境界をなす。
- 砂礫層は岩盤を不整合に覆うが、特にF-10断層を覆う第四系に断裂などの変位・変形は認められない。



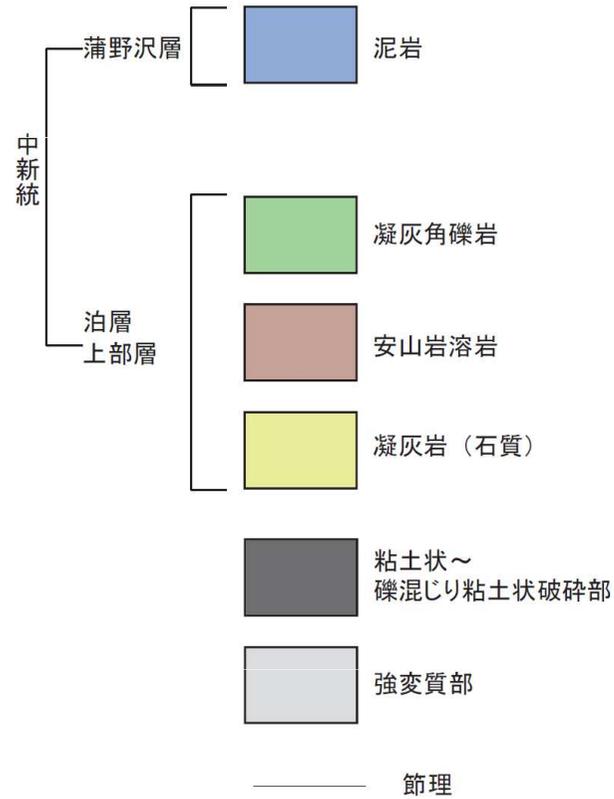
**【調査結果】**

- 泊層上部層と蒲野沢層が分布し、F-10断層が両者の境界をなす。
- 泊層上部層には、f-1断層および小断層が見られる。
- f-1断層は分岐し、F-10断層破碎部で止まっている。小断層も同様。

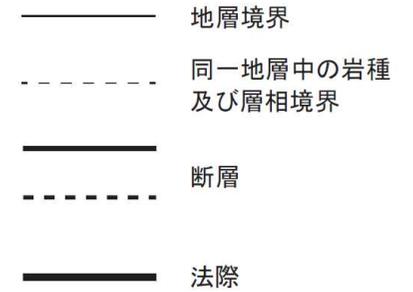
【第四系】



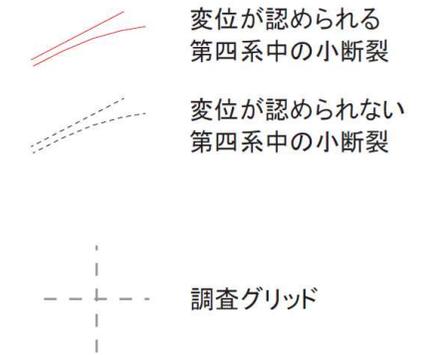
【新第三系】

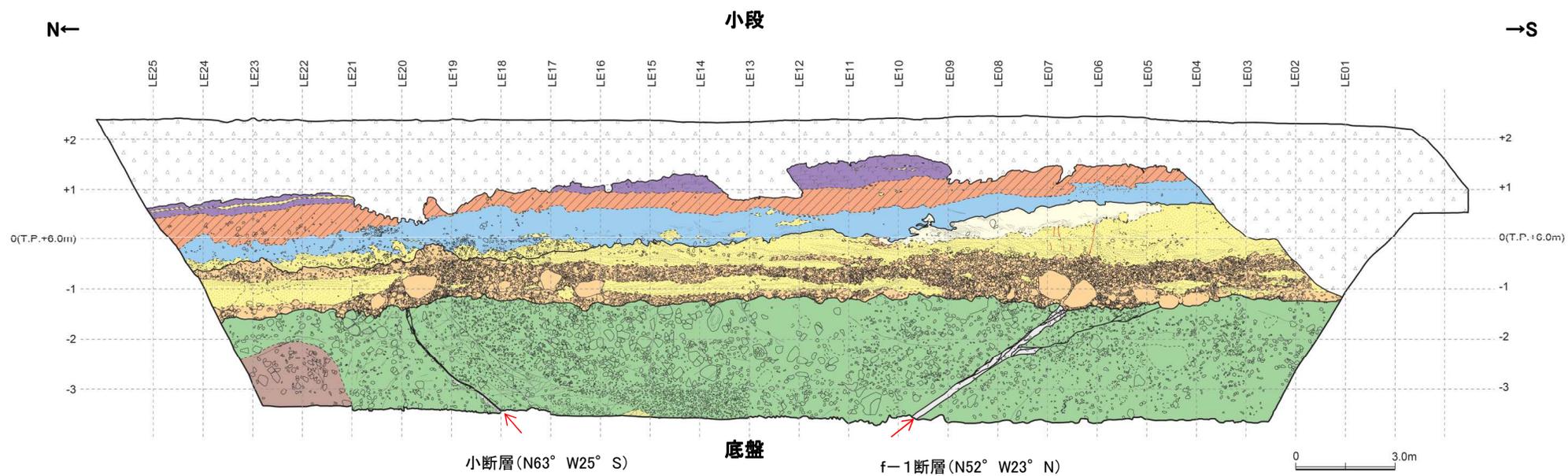
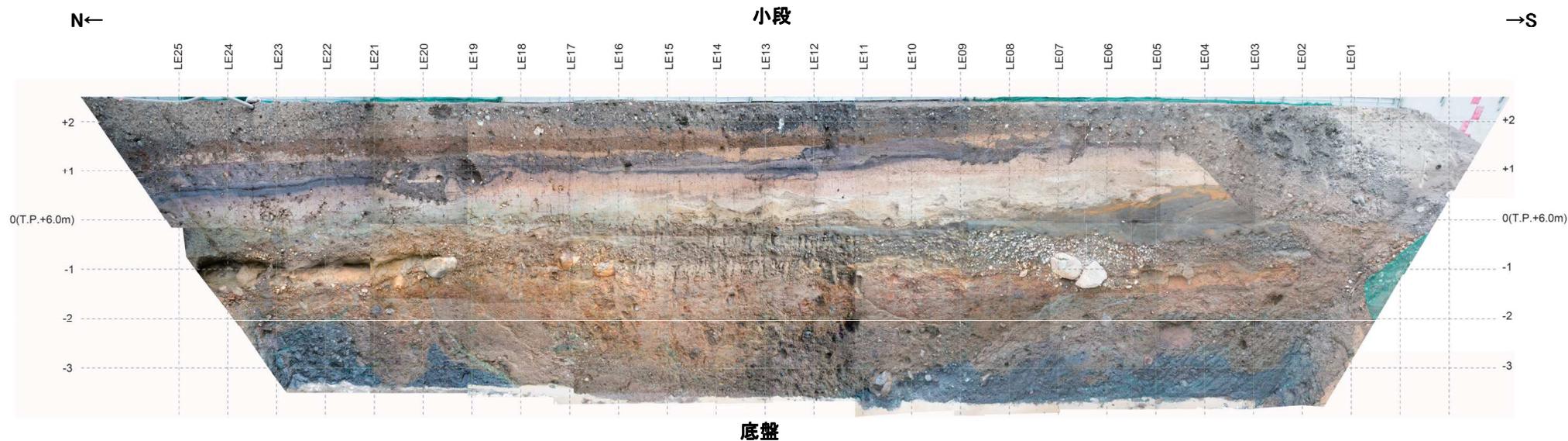


【地質境界】

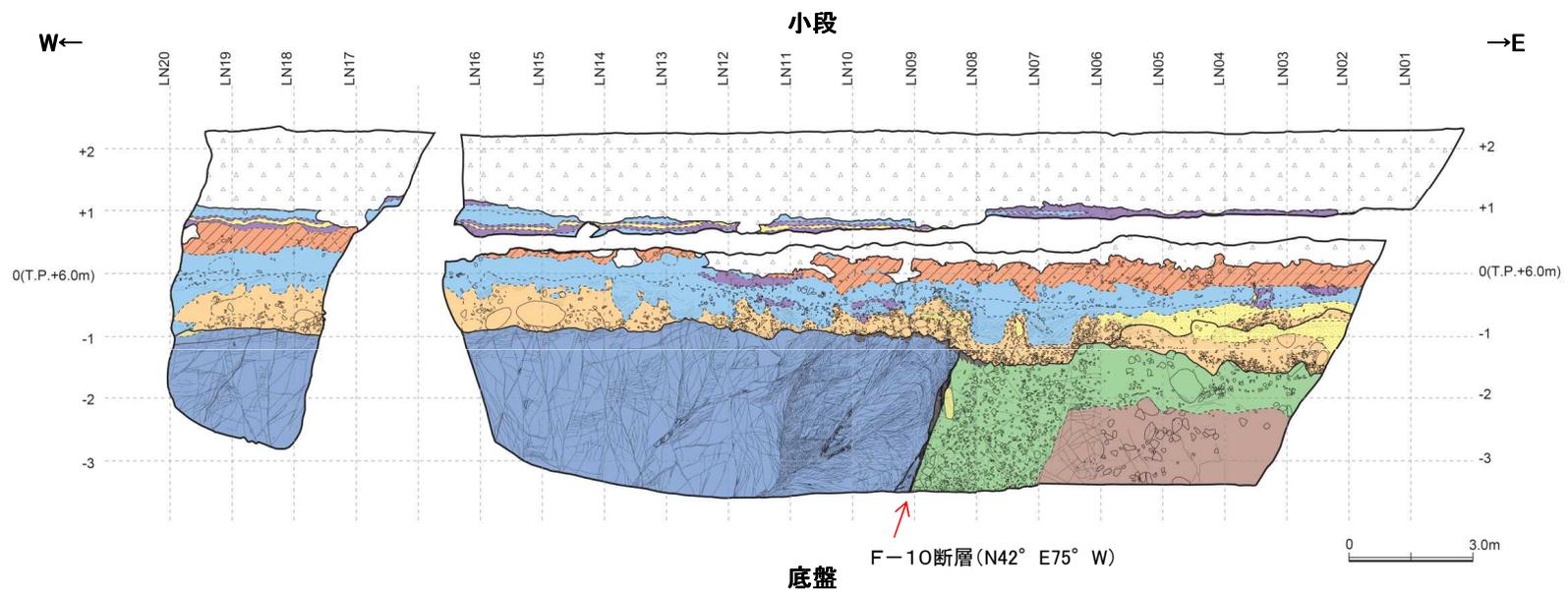
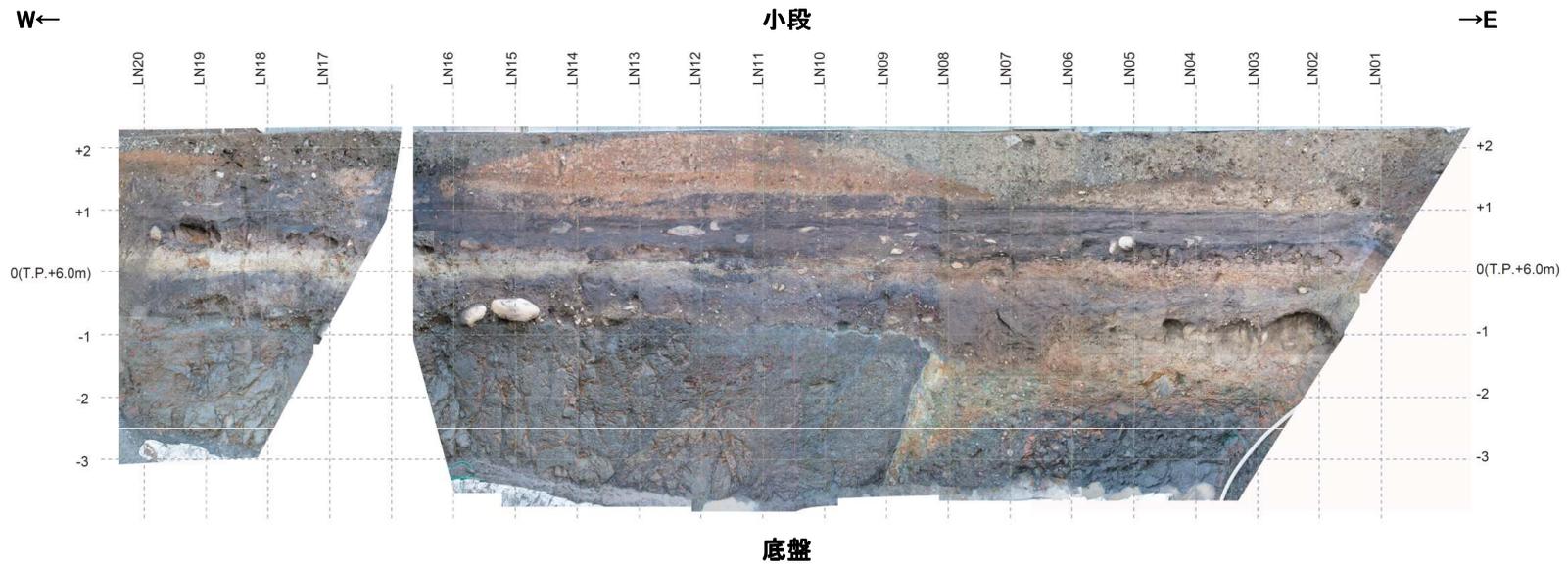


【第四系中の小断裂】



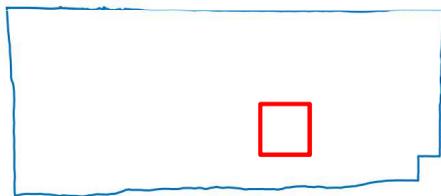
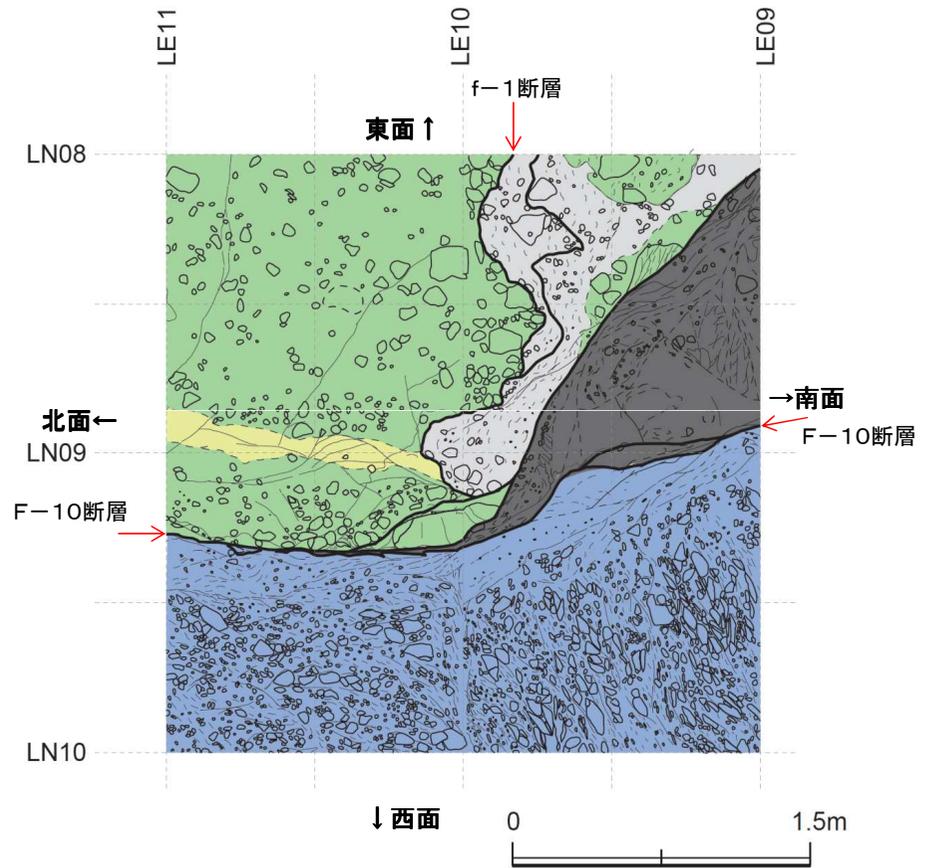
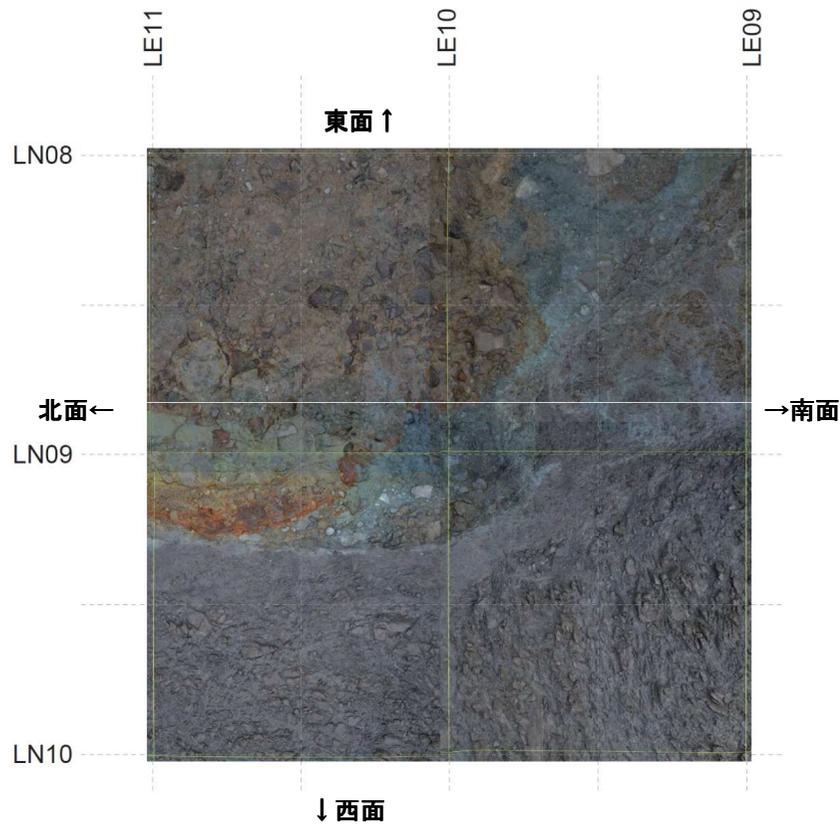


Tr-34東面 スケッチおよび写真



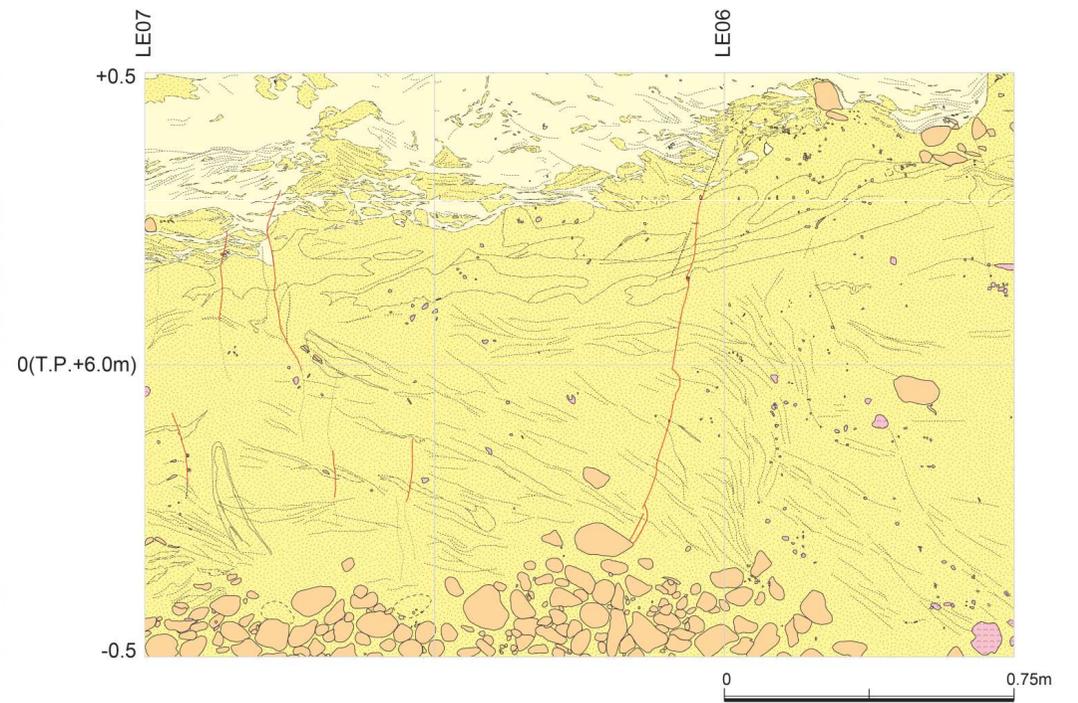
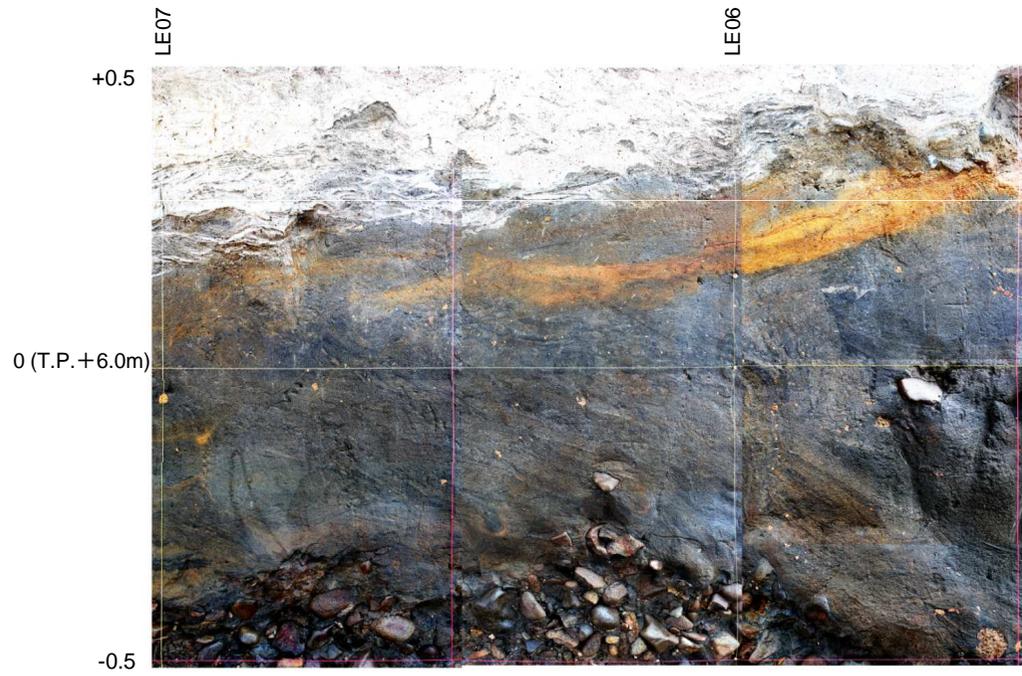
Tr-34北面 スケッチおよび写真





位置図

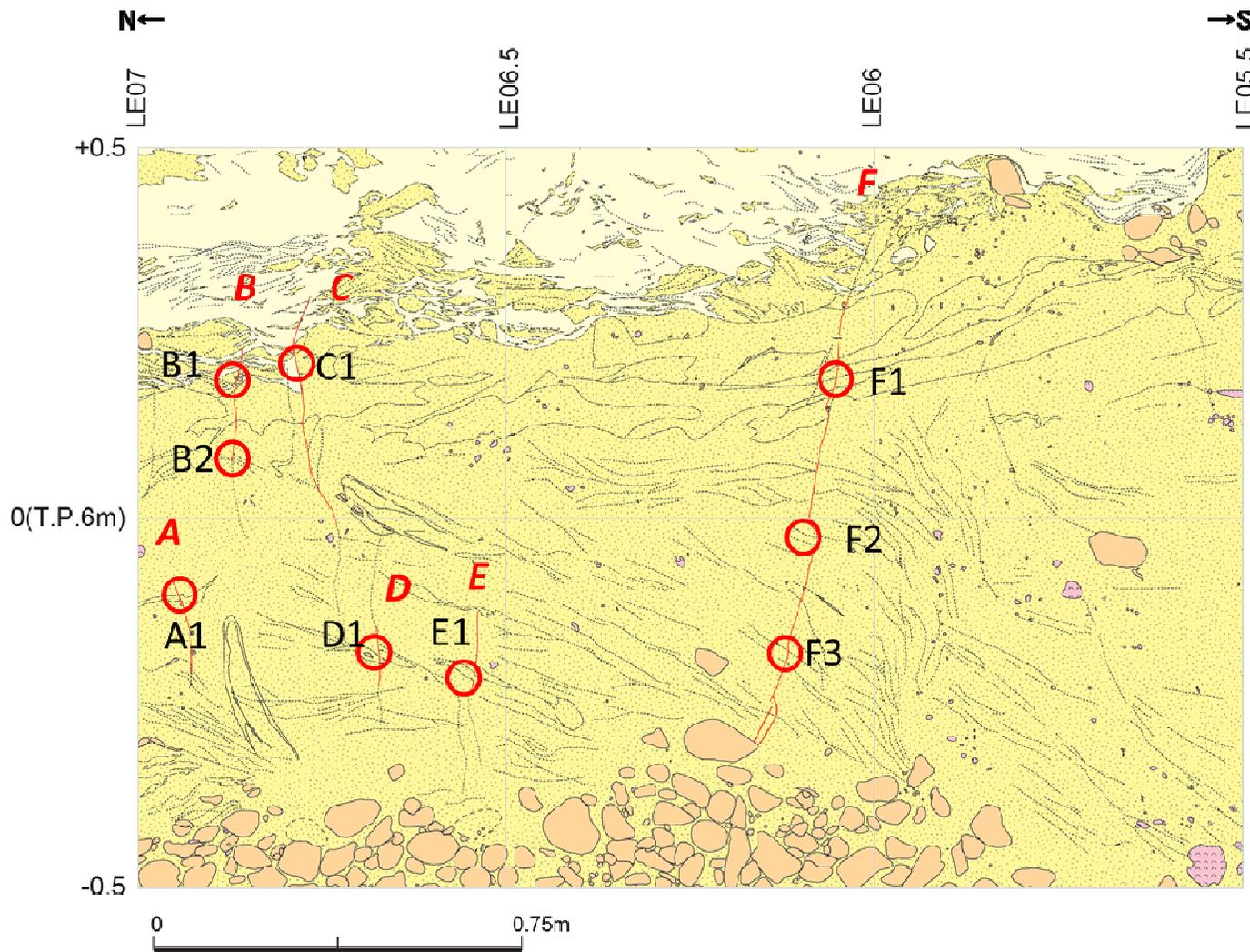
Tr-34底盤 f-1断層とF-10断層の会合部



位置図

Tr-34東面 f-1断層周辺の第四系変状

\*:法長で測定

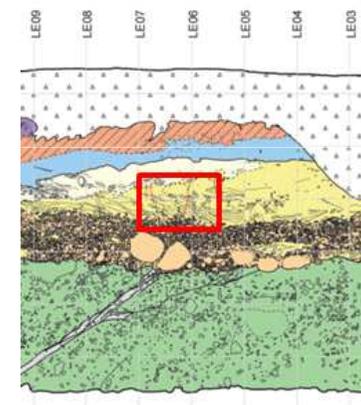


断裂名	地点名	変位量 (mm)*	種類	変位基準
A	A1	20	-	褐色砂
B	B1	5	開口断裂	シルト
	B2	0	-	砂層中葉理
C	C1	50	開口断裂	シルト
D	D1	10	-	黒色砂
E	E1	15	-	褐色砂
F	F1	30	開口断裂	褐鉄バンド
	F2	10	開口断裂	砂層中葉理
	F3	0	開口断裂	黒色砂

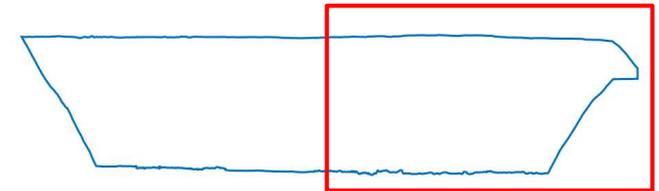
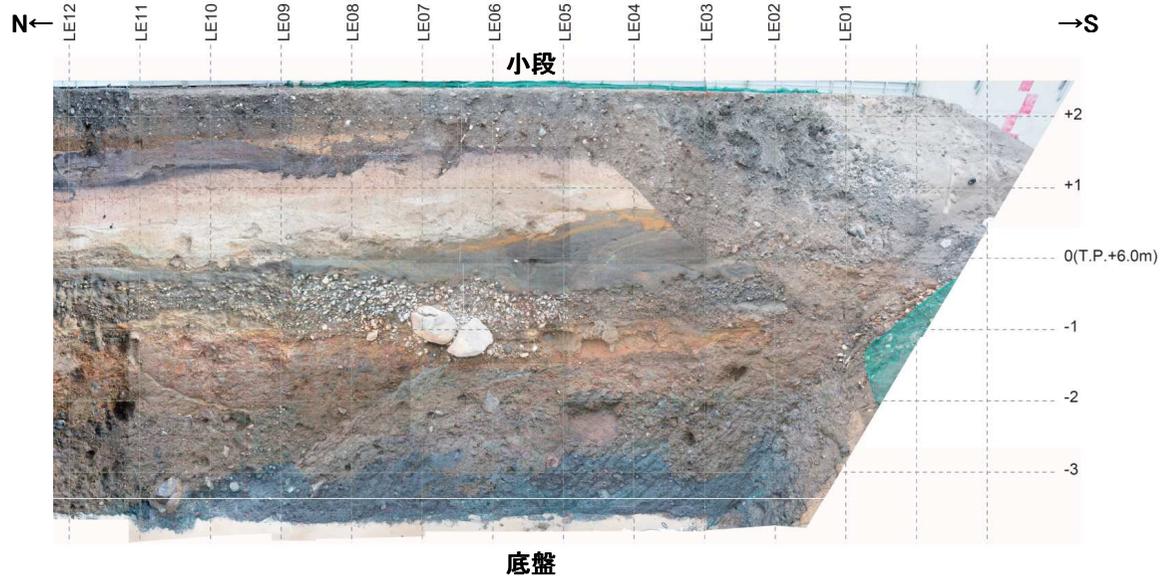
- ・上部: 最小5mm~最大50mmの変位
- ・下部: 最小10mm~最大20mmの変位
- ・すべて正断層系列

f-1断層上方の砂層に確認された第四系変状の変位量は上方ほど大きい。

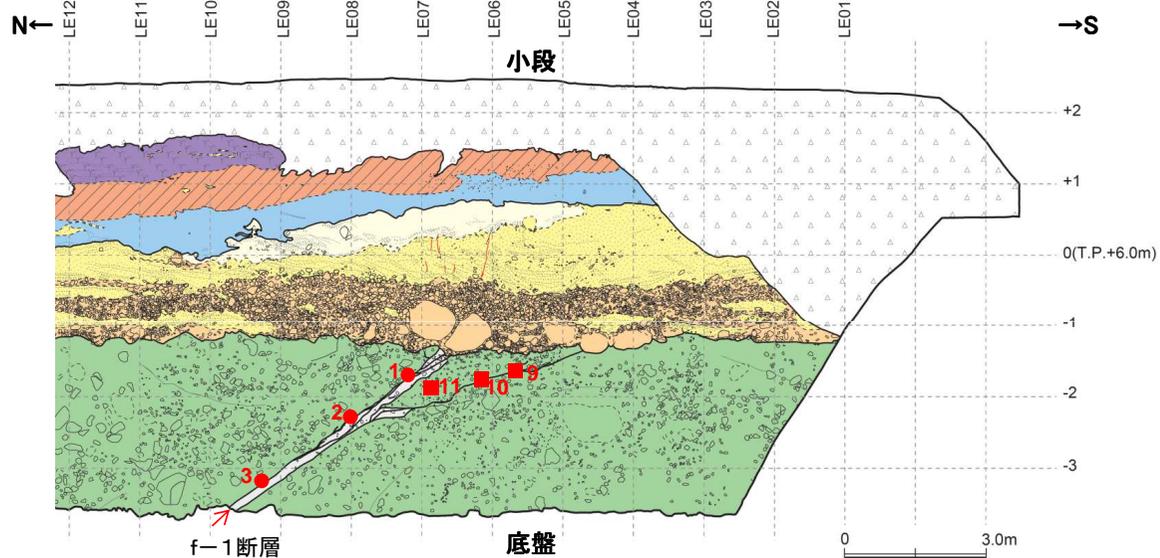
スケッチ位置



Tr-34東面 f-1断層上部小断裂の変位量



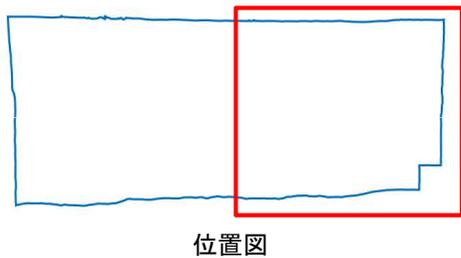
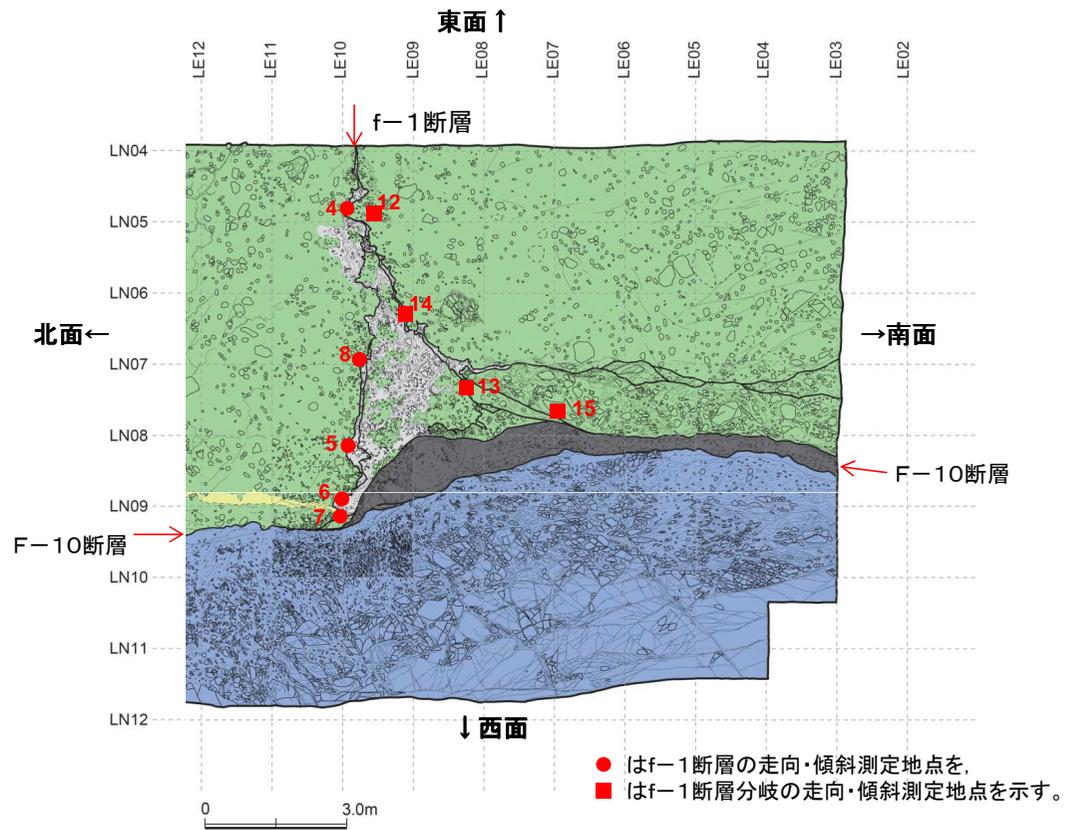
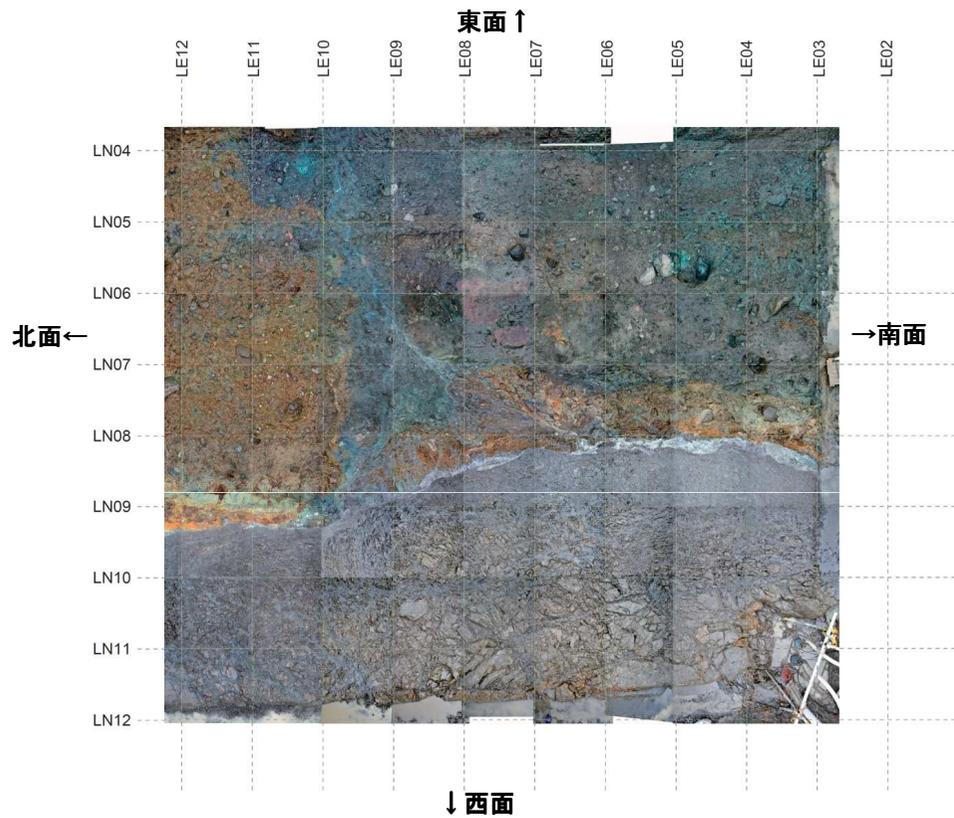
位置図



● はf-1断層の走向・傾斜測定地点を、  
 ■ はf-1断層分岐の走向・傾斜測定地点を示す。

No.	対象	断層面		条線	
		走向	傾斜	トレンド	プランジ
1	f-1断層	N53° W	23° N	N67° E	16° N
2	f-1断層	N64° W	26° N	N59° E	19° N
3	f-1断層	N52° W	25° N	N64° E	21° N
9	f-1断層分岐	N2° E	13° E	N52° E	6° N
10	f-1断層分岐	N60° W	17° N	N72° E	14° N
11	f-1断層分岐	N23° E	20° N	N47° E	5° N

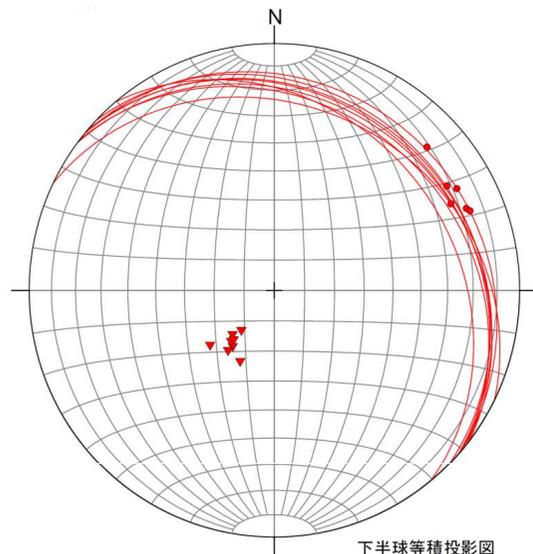
Tr-34東面 f-1断層の性状



No.	対象	断層面		条線	
		走向	傾斜	トレンド	プランジ
4	f-1断層	N49° W	22° N	N61° E	16° N
5	f-1断層	N40° W	28° N	—	—
6	f-1断層	N50° W	17° N	—	—
7	f-1断層	N46° W	20° N	N68° E	15° N
8	f-1断層	N50° W	21° N	N47° E	16° N
12	f-1断層分岐	N33° W	25° N	N67° E	21° N
13	f-1断層分岐	N77° E	46° N	N66° E	6° N
14	f-1断層分岐	N81° E	18° N	N41° E	11° N
15	f-1断層分岐	N60° E	77° W	—	—

### 【調査結果】

- せん断面には鱗片状のセピオライトが最大3cmの厚みをもって積層する。セピオライトには条線様の構造が卓越する。せん断面周辺では最大厚4cmの礫混じり粘土層を一部挟む。
- 断層面の走向・傾斜はN52° W23° N(平均値)。

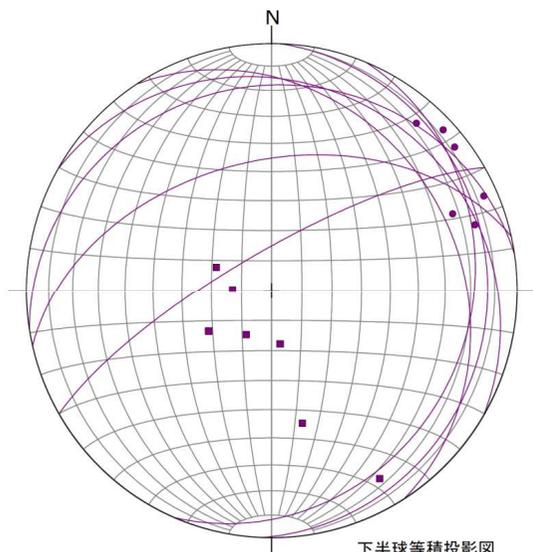


下半球等積投影図

n total = 14  
 ▼ f-1 断層 (n=8)  
 ● f-1 断層条線 (n=6)

f-1断層 N52° W 23° N, 条線N62° E 17° N

No.	対象	観察位置	断層面		条線	
			走向	傾斜	トレンド	ブランチ
1	f-1断層	東面	N53° W	23° N	N67° E	16° N
2	f-1断層	東面	N64° W	26° N	N59° E	19° N
3	f-1断層	東面	N52° W	25° N	N64° E	21° N
4	f-1断層	底盤	N49° W	22° N	N61° E	16° N
5	f-1断層	底盤	N40° W	28° N	—	—
6	f-1断層	底盤	N50° W	17° N	—	—
7	f-1断層	底盤	N46° W	20° N	N68° E	15° N
8	f-1断層	底盤	N50° W	21° N	N47° E	16° N



下半球等積投影図

n total = 13  
 ■ f-1 分岐断層 (n=7)  
 ● f-1 分岐断層条線 (n=6)

f-1断層分岐 N34° W 15° N, 条線N58° E 9° N

No.	対象	観察位置	断層面		条線	
			走向	傾斜	トレンド	ブランチ
9	f-1断層分岐	東面	N2° E	13° E	N52° E	6° N
10	f-1断層分岐	東面	N60° W	17° N	N72° E	14° N
11	f-1断層分岐	東面	N23° E	20° N	N47° E	5° N
12	f-1断層分岐	底盤	N33° W	25° N	N67° E	21° N
13	f-1断層分岐	底盤	N77° E	46° N	N66° E	6° N
14	f-1断層分岐	底盤	N81° E	18° N	N41° E	11° N
15	f-1断層分岐	底盤	N60° E	77° W	—	—

### Tr-34 f-1断層の走向・傾斜



f-1断層上端における不整合上面の産状



A

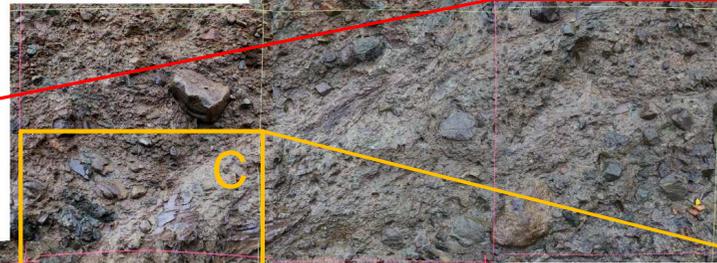


B



B

f-1断層は熱水変質作用を受けている。



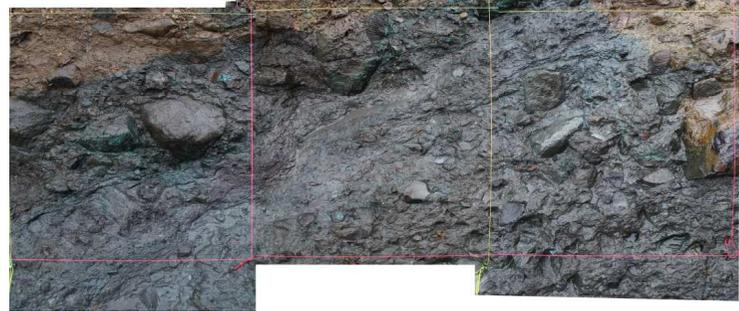
C



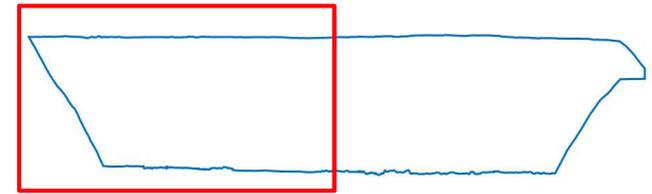
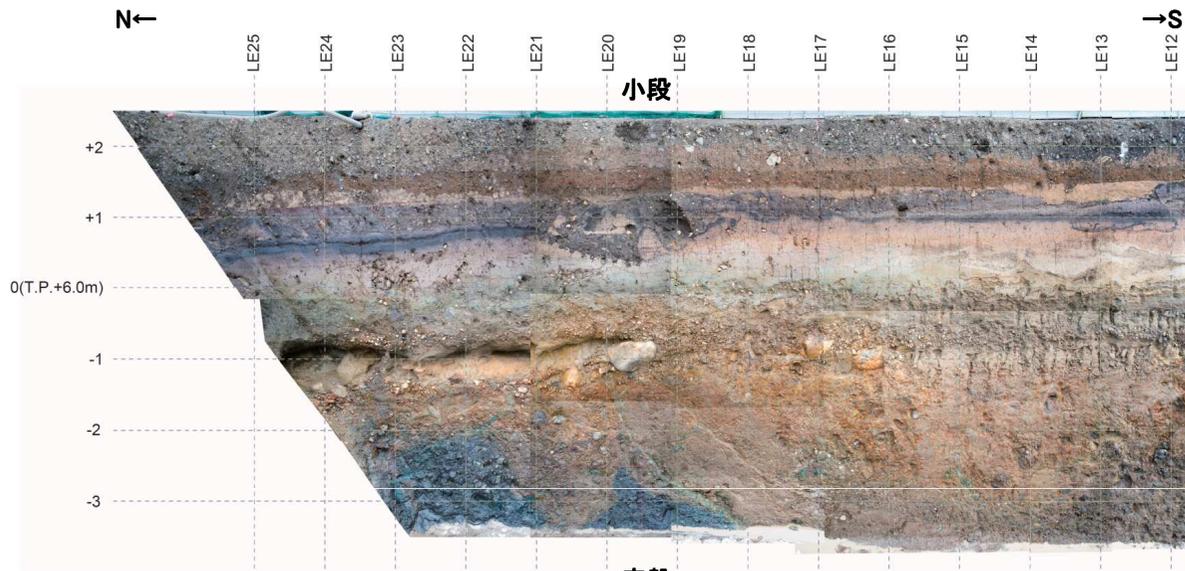
C



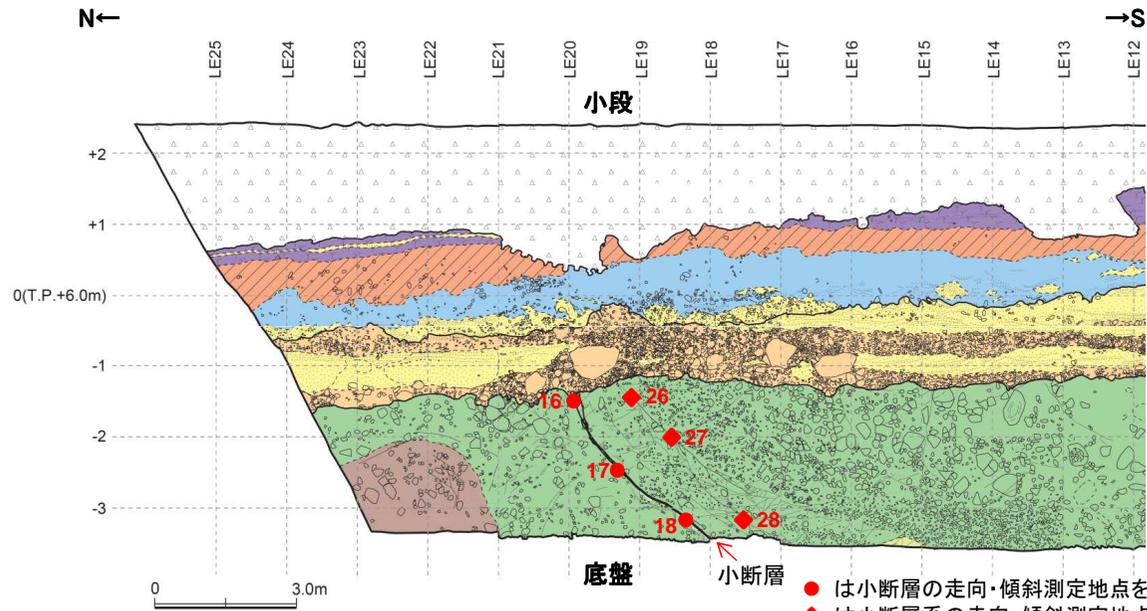
f-1断層せん断面に積層する鱗片状セピオライト



Tr-34 f-1断層の性状



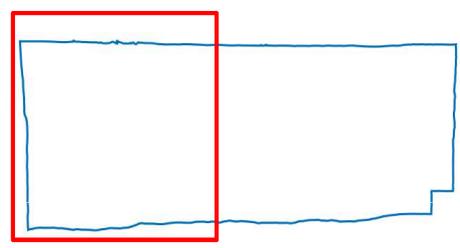
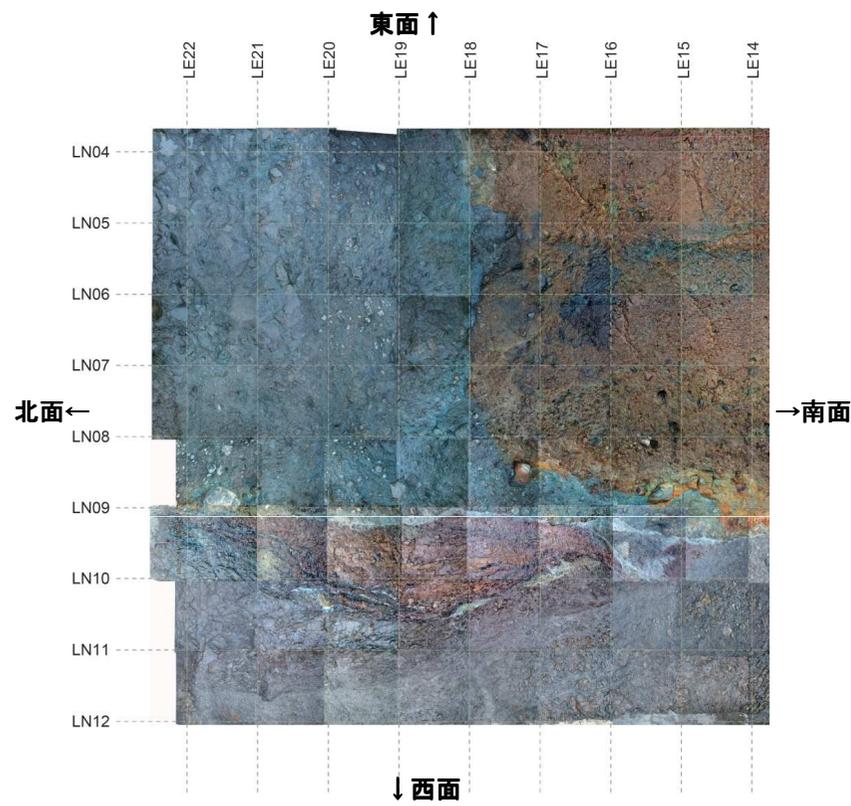
位置図



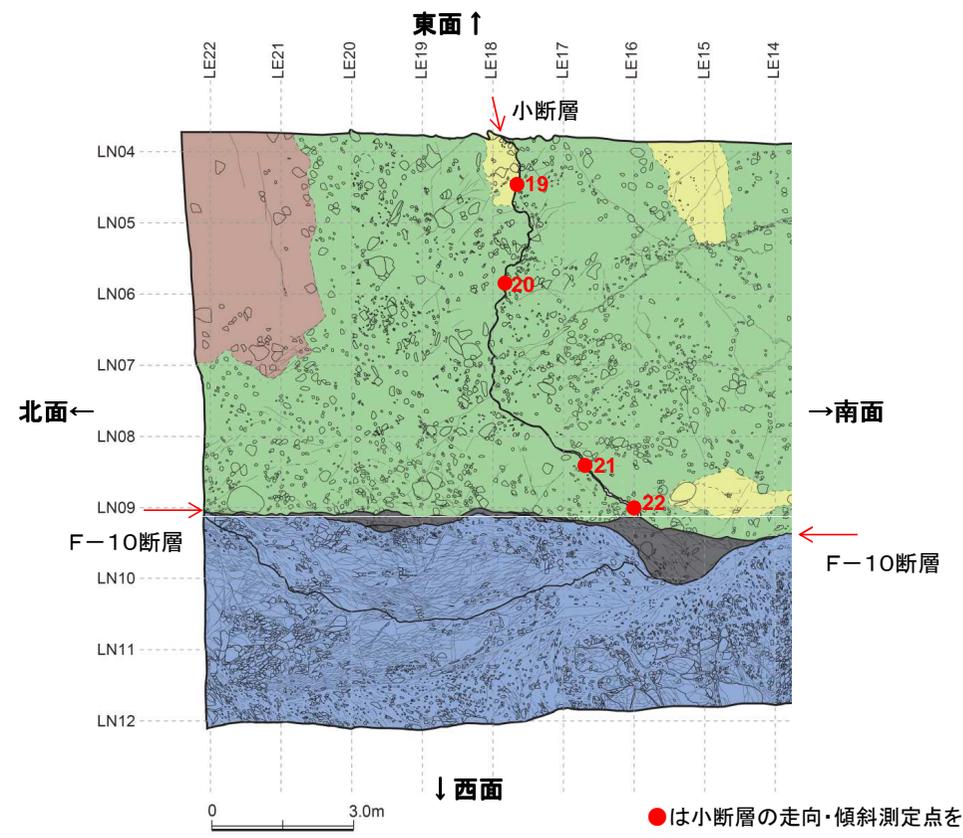
● は小断層の走向・傾斜測定地点を、  
◆ は小断層系の走向・傾斜測定地点を示す。

No.	対象	断層面		条線	
		走向	傾斜	トレンド	プランジ
16	小断層	N54° W	68° S	—	—
17	小断層	N53° W	27° S	—	—
18	小断層	N27° W	28° W	S59° W	24° S
26	小断層系	N52° W	40° S	S46° W	37° S
27	小断層系	N20° W	23° W	S40° W	18° S
28	小断層系	N72° W	32° S	S47° W	30° S

Tr-34東面 小断層の性状



位置図

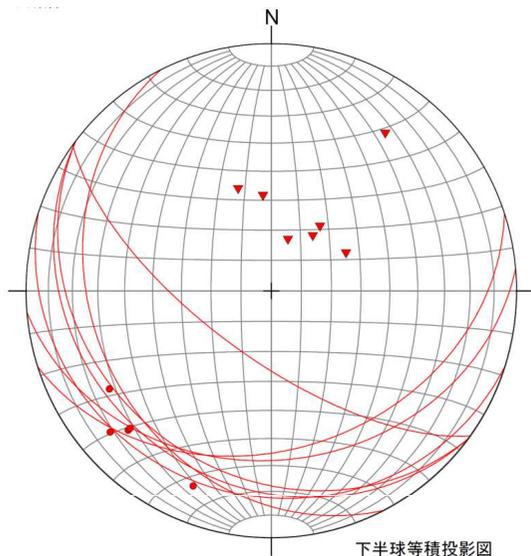


●は小断層の走向・傾斜測定点を示す。

No.	対象	断層面		条線	
		走向	傾斜	トレンド	プランジ
19	小断層	N72° W	18° S	S22° W	16° S
20	小断層	N53° W	23° S	S46° W	20° S
21	小断層	N72° E	36° S	S49° W	14° S
22	小断層	N85° E	32° S	S46° W	21° S

**【調査結果】**

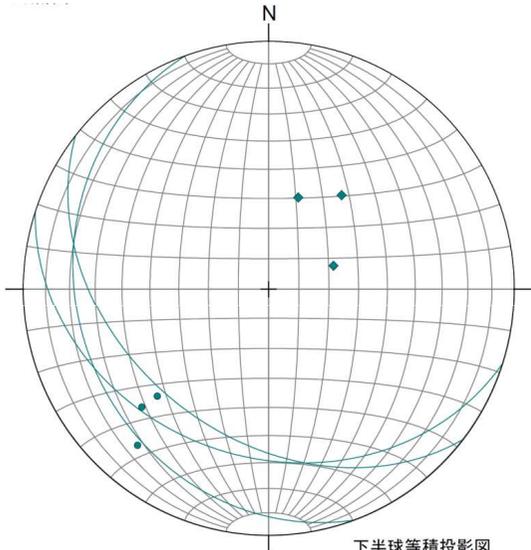
- 小断層せん断面には最大厚2.8cmの鱗片状のセピオライトが積層する。セピオライト周辺には最大厚4.5cmの軟弱な粘土層を挟む。
- 小断層周辺には分岐する複数の断裂が発達し、表層部1.5mにも小断層と同系のやや顕著なせん断面(N45° W27° S)が認められるが、いずれの割れ目も粘土鉱物を挟まない。
- 断層面の走向・傾斜はN63° W 25° S(平均値)。



下半球等積投影図

n total = 12  
 ▼ 小断層 (n=7)  
 ● 小断層条線 (n=5)

小断層 N63° W 25° S, 条線S41° W 20° S



下半球等積投影図

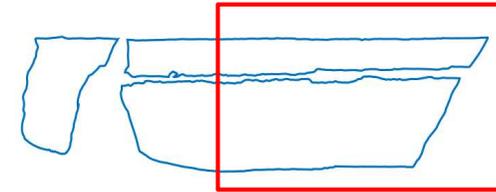
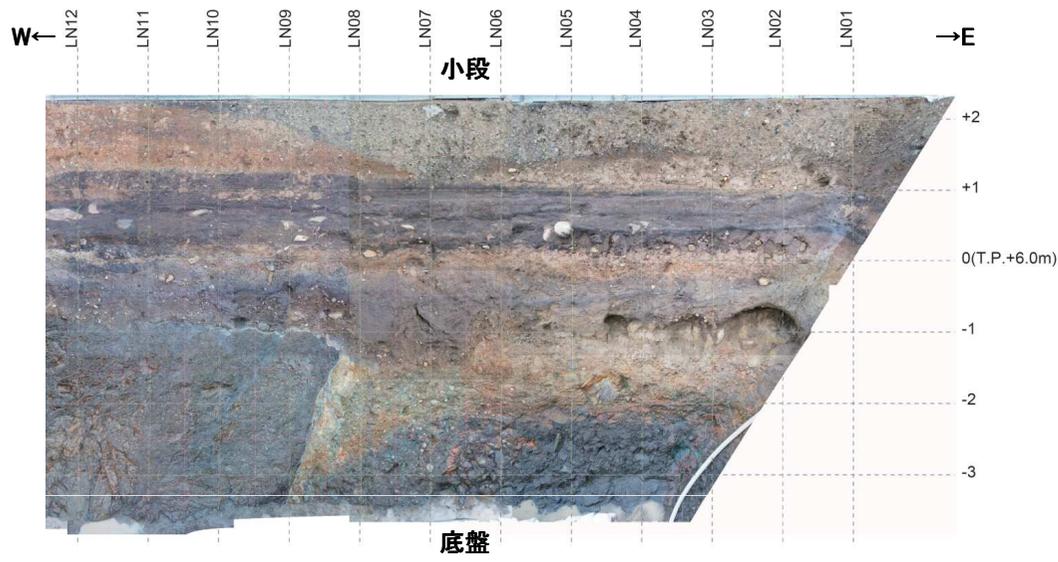
n total = 6  
 ▼ 小断層系 (n=3)  
 ● 小断層系条線 (n=3)

小断層系 N45° W 27° S, 条線S44° W 28° S

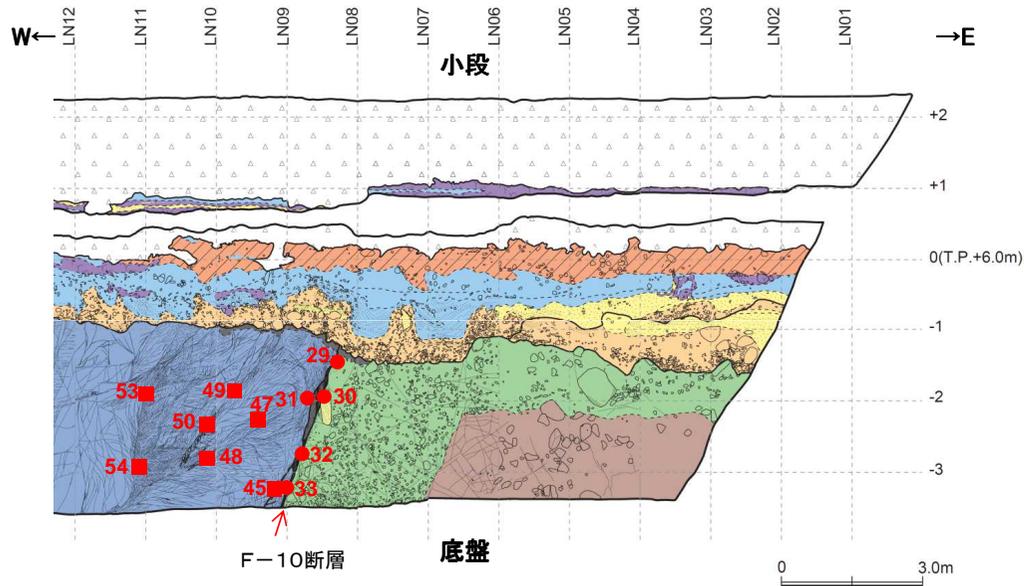
No.	対象	観察位置	断層面		条線	
			走向	傾斜	トレンド	ブランチ
16	小断層	東面	N54° W	68° S	—	—
17	小断層	東面	N53° W	27° S	—	—
18	小断層	東面	N27° W	28° W	S59° W	24° S
19	小断層	底盤	N72° W	18° S	S22° W	16° S
20	小断層	底盤	N53° W	23° S	S46° W	20° S
21	小断層	底盤	N72° E	36° S	S49° W	14° S
22	小断層	底盤	N85° E	32° S	S46° W	21° S

No.	対象	観察位置	断層面		条線	
			走向	傾斜	トレンド	ブランチ
26	小断層系	東面	N52° W	40° S	S46° W	37° S
27	小断層系	東面	N20° W	23° W	S40° W	18° S
28	小断層系	東面	N72° W	32° S	S47° W	30° S

Tr-34 小断層の走向・傾斜



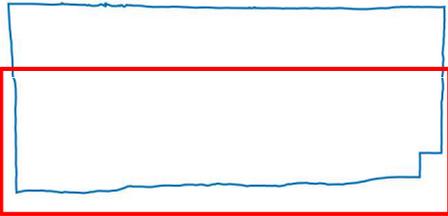
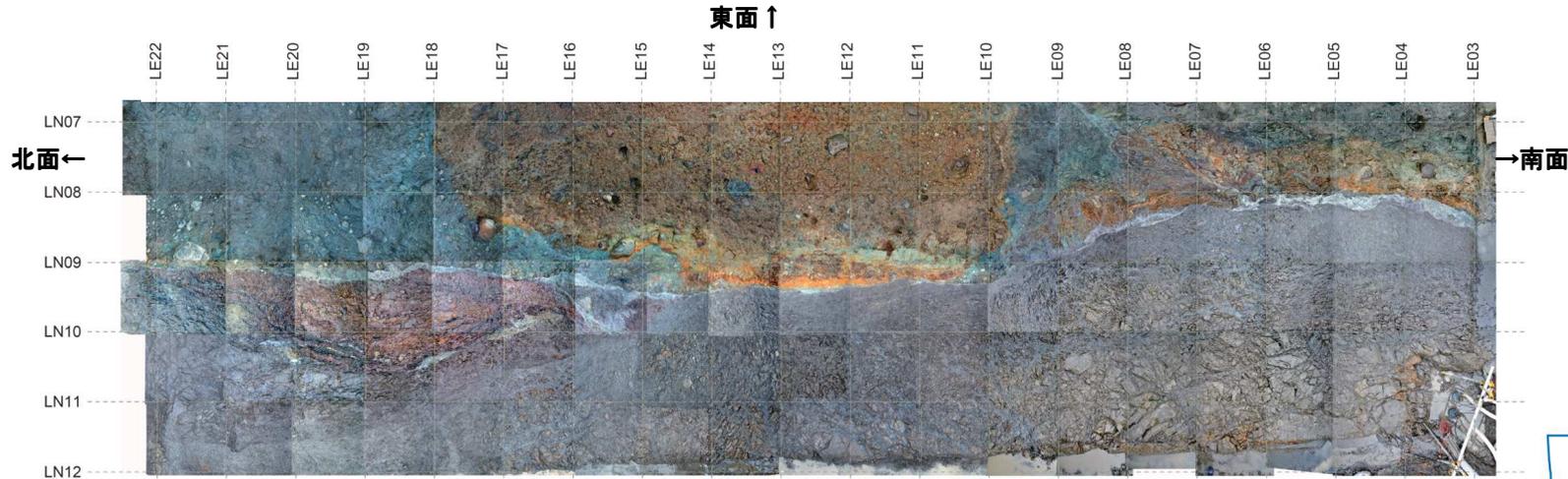
位置図



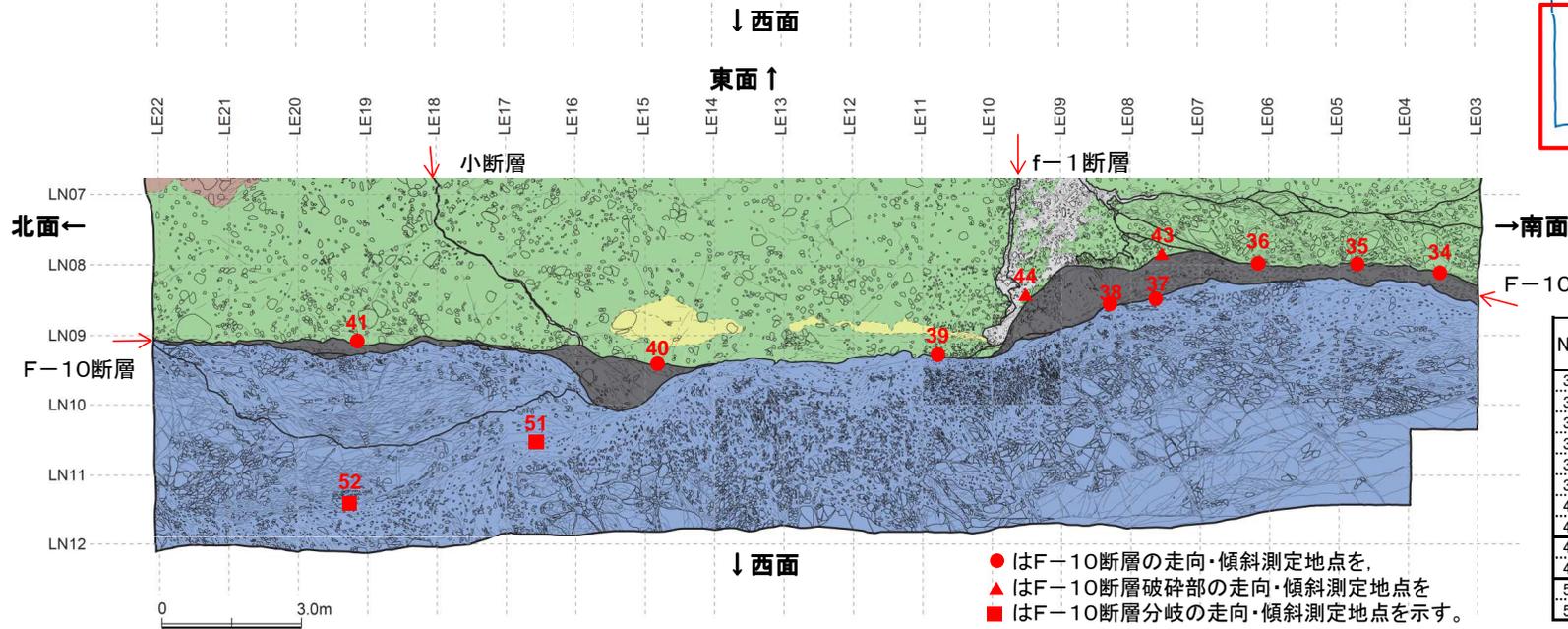
●はF-10断層の走向・傾斜測定地点を,  
 ■はF-10断層分岐の走向・傾斜測定地点を示す。

No.	対象	断層面		条線	
		走向	傾斜	トレンド	プランジ
29	F-10断層	N50° E	70° W	N53° W	65° N
30	F-10断層	N22° E	73° W	—	—
31	F-10断層	N26° E	61° W	—	—
32	F-10断層	N42° E	63° W	N74° W	59° W
33	F-10断層	N48° E	66° W	S72° W	52° S
45	F-10断層分岐	N72° E	82° N	N66° E	50° N
47	F-10断層分岐	N72° E	30° N	—	—
48	F-10断層分岐	N67° E	35° N	—	—
49	F-10断層分岐	N45° E	44° W	—	—
50	F-10断層分岐	N52° E	54° N	—	—
53	F-10断層分岐	N42° E	68° W	—	—
54	F-10断層分岐	N58° E	88° N	—	—

Tr-34北面 F-10断層の性状



位置図

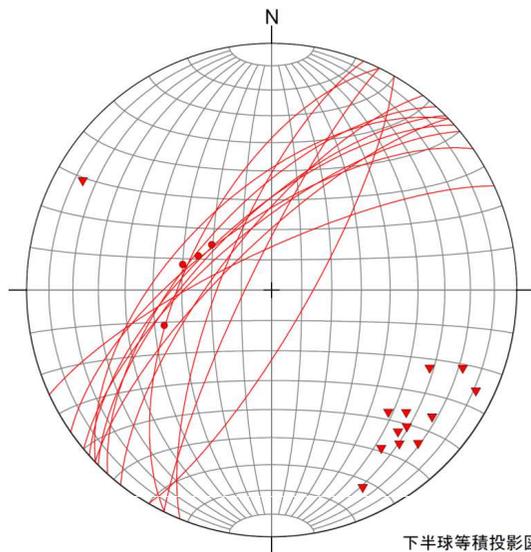


No.	対象	断層面		条線	
		走向	傾斜	トレンド	プランジ
34	F-10断層	N65° E	77° N	—	—
35	F-10断層	N46° E	58° W	—	—
36	F-10断層	N46° E	75° W	—	—
37	F-10断層	N26° E	82° W	—	—
38	F-10断層	N30° E	78° E	—	—
39	F-10断層	N38° E	72° W	—	—
40	F-10断層	N55° E	67° N	N65° W	63° N
41	F-10断層	N45° E	67° N	—	—
43	F-10断層破砕部	N33° E	90°	—	—
44	F-10断層破砕部	N2° W	90°	—	—
51	F-10断層分岐	N27° E	65° W	—	—
52	F-10断層分岐	N47° E	46° N	—	—

**【調査結果】**

- F-10断層は泊層上部層，蒲野沢層の境界を成す。
- せん断面中心には最大厚約5cmの粘土を挟む。
- せん断面を中心に最大幅約35cm程度破碎を受けている。F-10断層周辺の泊層上部層は幅約50cmに渡ってセラドナイト変質が顕著であり，微小な断裂に沿って変質が進んでいる。
- 断層周辺の蒲野沢層には，散点的に黄鉄鉱が認められる。
- 断層面の走向・傾斜はN42° E75° W(平均値)。

Tr-34底盤 F-10断層の性状

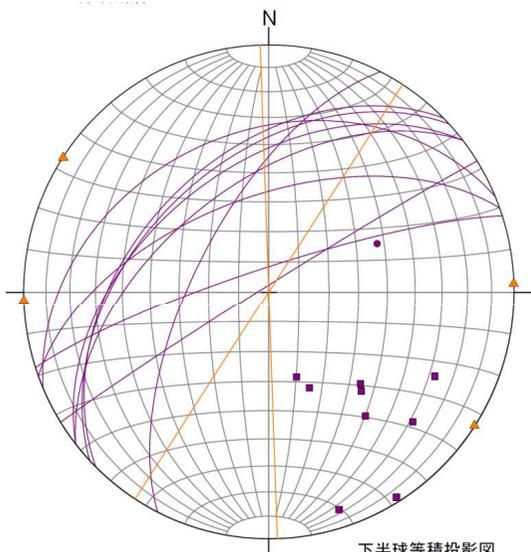


下半球等積投影図

n total = 17  
 ▼ F-10断層 (n=13)  
 ● F-10断層条線 (n=4)

F-10断層 N42° E 75° W, 条線N69° W 63° N

No.	対象	観察位置	断層面		条線	
			走向	傾斜	トレンド	ブランチ
29	F-10断層	北面	N50° E	70° W	N53° W	65° N
30	F-10断層	北面	N22° E	73° W	—	—
31	F-10断層	北面	N26° E	61° W	—	—
32	F-10断層	北面	N42° E	63° W	N74° W	59° W
33	F-10断層	北面	N48° E	66° W	S72° W	52° S
34	F-10断層	底盤	N65° E	77° N	—	—
35	F-10断層	底盤	N46° E	58° W	—	—
36	F-10断層	底盤	N46° E	75° W	—	—
37	F-10断層	底盤	N26° E	82° W	—	—
38	F-10断層	底盤	N30° E	78° E	—	—
39	F-10断層	底盤	N38° E	72° W	—	—
40	F-10断層	底盤	N55° E	67° N	N65° W	63° N
41	F-10断層	底盤	N45° E	67° N	—	—



下半球等積投影図

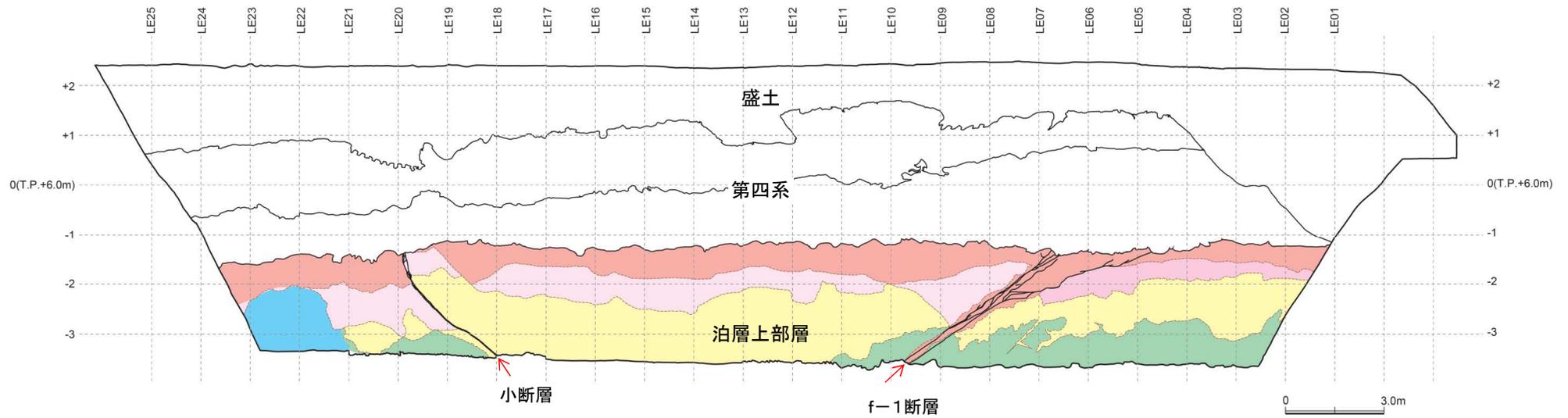
n total = 12  
 ▲ F-10断層破砕部 (n=2)  
 ■ F-10分岐断層 (n=9)  
 ● F-10分岐断層条線 (n=1)

F-10断層破砕部 N16° E 90°

F-10断層分岐 N58° E 51° N, 条線N66° E 50° N

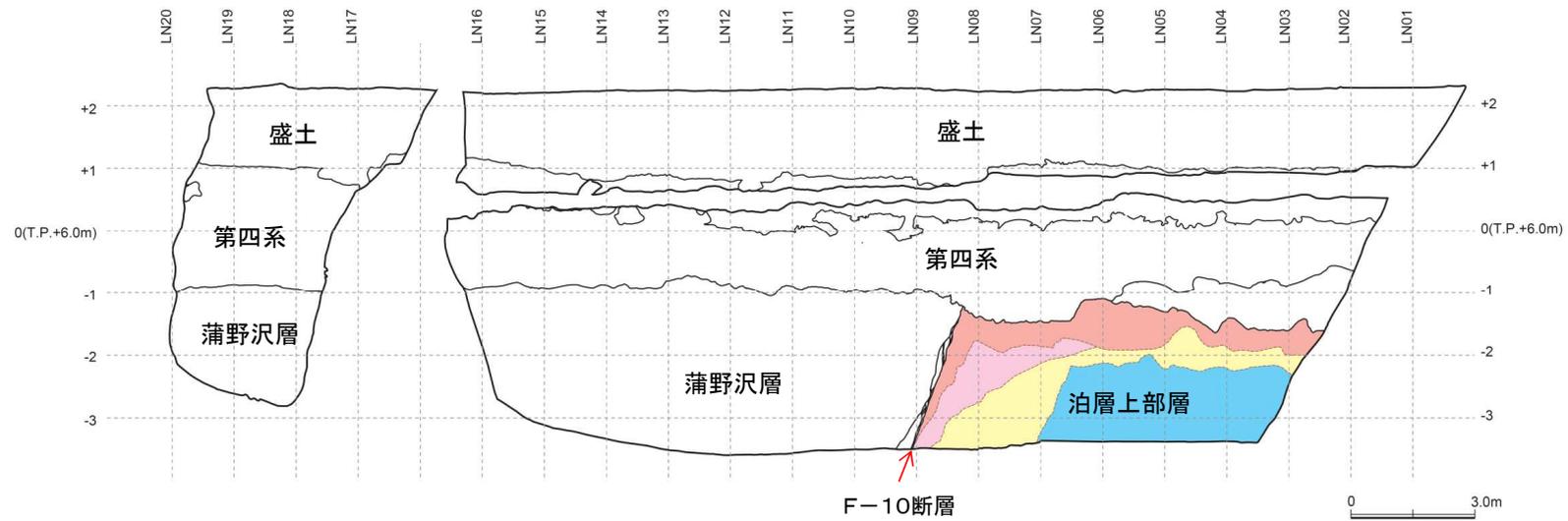
No.	対象	観察位置	断層面		条線	
			走向	傾斜	トレンド	ブランチ
43	F-10断層破砕部	底盤	N33° E	90°	—	—
44	F-10断層破砕部	底盤	N2W°	90°	—	—
45	F-10断層分岐	北面	N72° E	82° N	N66° E	50° N
47	F-10断層分岐	北面	N72° E	30° N	—	—
48	F-10断層分岐	北面	N67° E	35° N	—	—
49	F-10断層分岐	北面	N45° E	44° W	—	—
50	F-10断層分岐	北面	N52° E	54° N	—	—
51	F-10断層分岐	底盤	N27° E	65° W	—	—
52	F-10断層分岐	底盤	N47° E	46° N	—	—
53	F-10断層分岐	北面	N42° E	68° W	—	—
54	F-10断層分岐	北面	N58° E	88° N	—	—

Tr-34 F-10断層の走向・傾斜



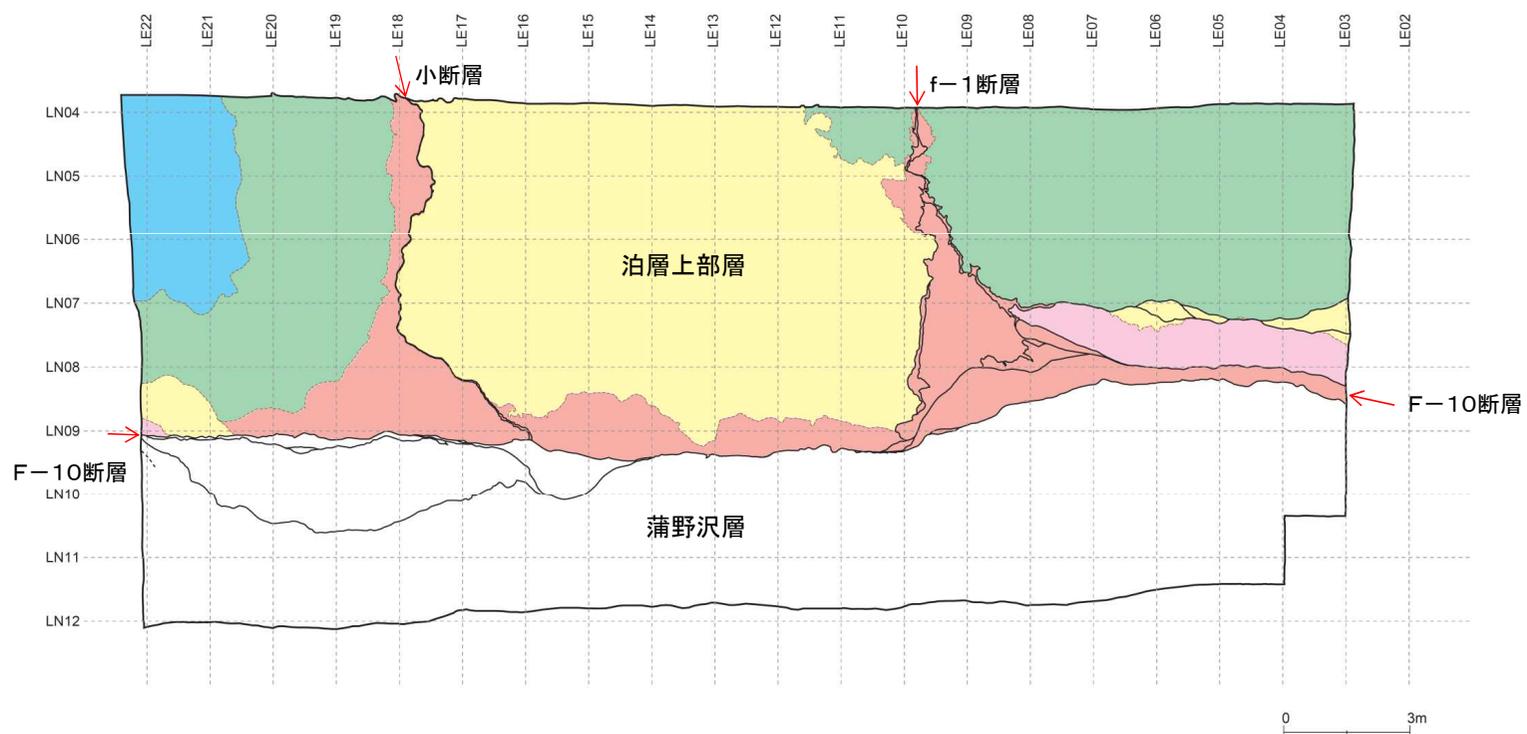
劣化度	風化状況 (火山砕屑岩)
E	全体に暗褐～赤褐色を呈する。軟質化するためハンマーで穿通し難い。割れ目は開口することが多い。
D	全体に褐色を呈し、割れ目全体が暗褐～増褐色を呈し、やや軟質化する。
C	全体に淡く褐色味を帯びる。火砕岩では一部に軟質化した塊を含む。割れ目は赤褐色を呈する。
B	全体にわずかに褐色味を帯びる。割れ目は褐色化する。
A	新鮮である。

Tr-34東面 泊層上部層における劣化度区分図



劣化度	風化状況 (火山砕屑岩)
E	全体に暗褐～赤褐色を呈する。軟質化するためハンマーで容易に割れる。割れ目は開口することが多い。
D	全体に褐色を呈し、割れ目全体が赤褐～暗褐色を呈し、やや軟質化する。
C	全体に淡く褐色味を帯びる。火砕岩では一部に軟質化した塊を含む。割れ目は赤褐色を呈する。
B	全体にわずかに褐色味を帯びる。割れ目は褐色化する。
A	新鮮である。

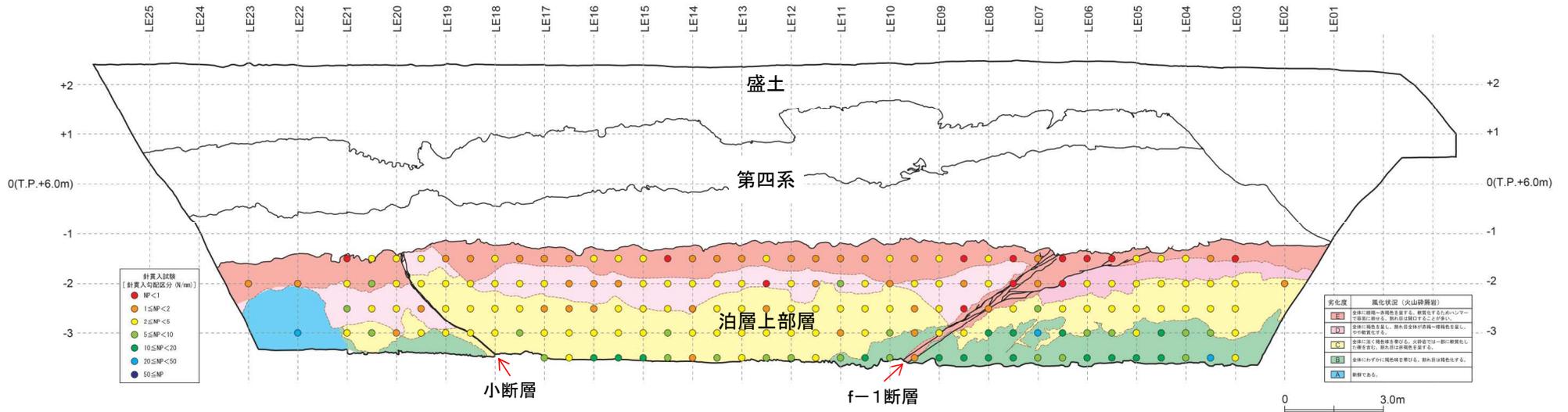
Tr-34北面 泊層上部層における劣化度区分図



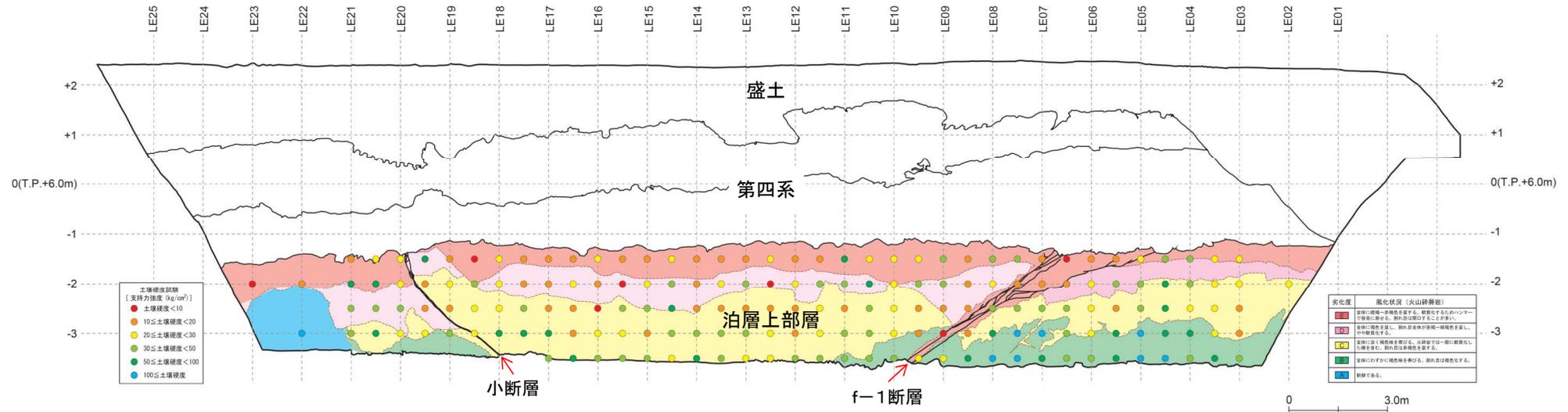
劣化度	風化状況 (火山砕屑岩)
E	全体に暗褐～赤褐色を呈する。軟質化するためハンマーで容易に割せる。割れ目は開口することが多い。
D	全体に褐色を呈し、割れ目全体が赤褐～暗褐色を呈し、やや軟質化する。
C	全体に淡く褐色味を帯びる。火砕岩では一部に軟質化した礫を含む。割れ目は赤褐色を呈する。
B	全体にわずかに褐色味を帯びる。割れ目は褐色化する。
A	新鮮である。

Tr-34底盤 泊層上部層における劣化度区分図

### 劣化度区分と針貫入試験結果

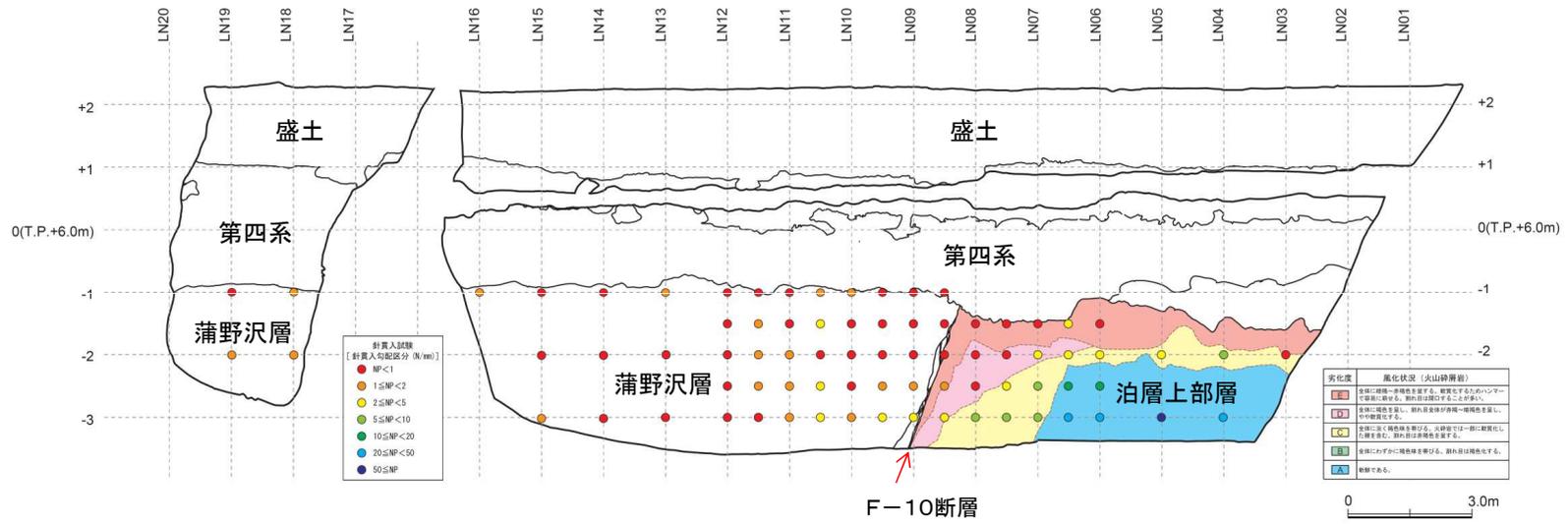


### 劣化度区分と土壌硬度試験結果

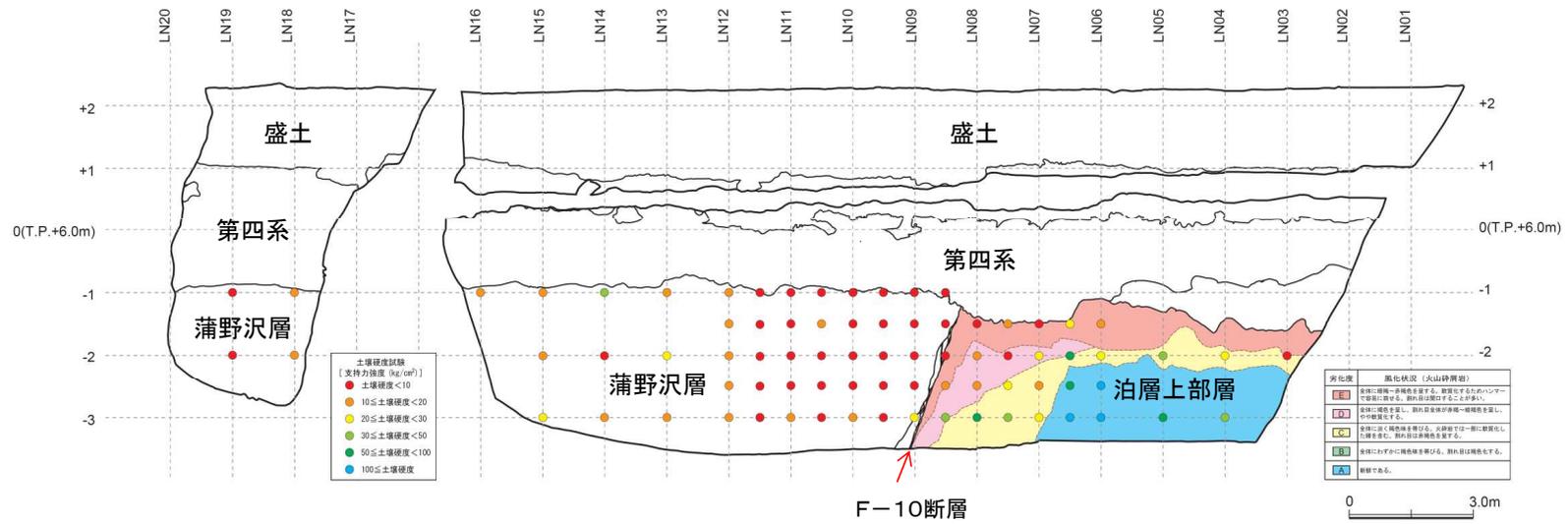


Tr-34東面 針貫入・土壌硬度試験結果

### 劣化度区分と針貫入試験結果

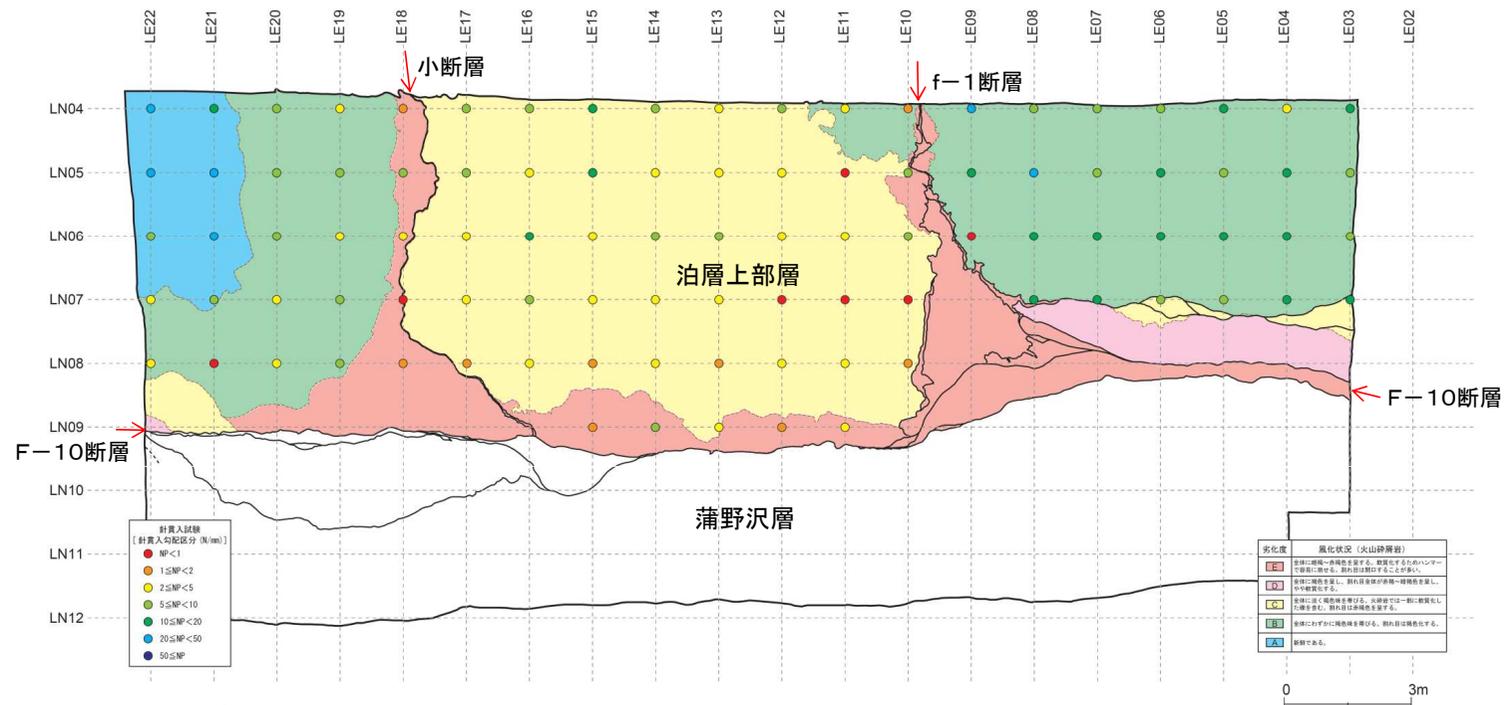


### 劣化度区分と土壌硬度試験結果

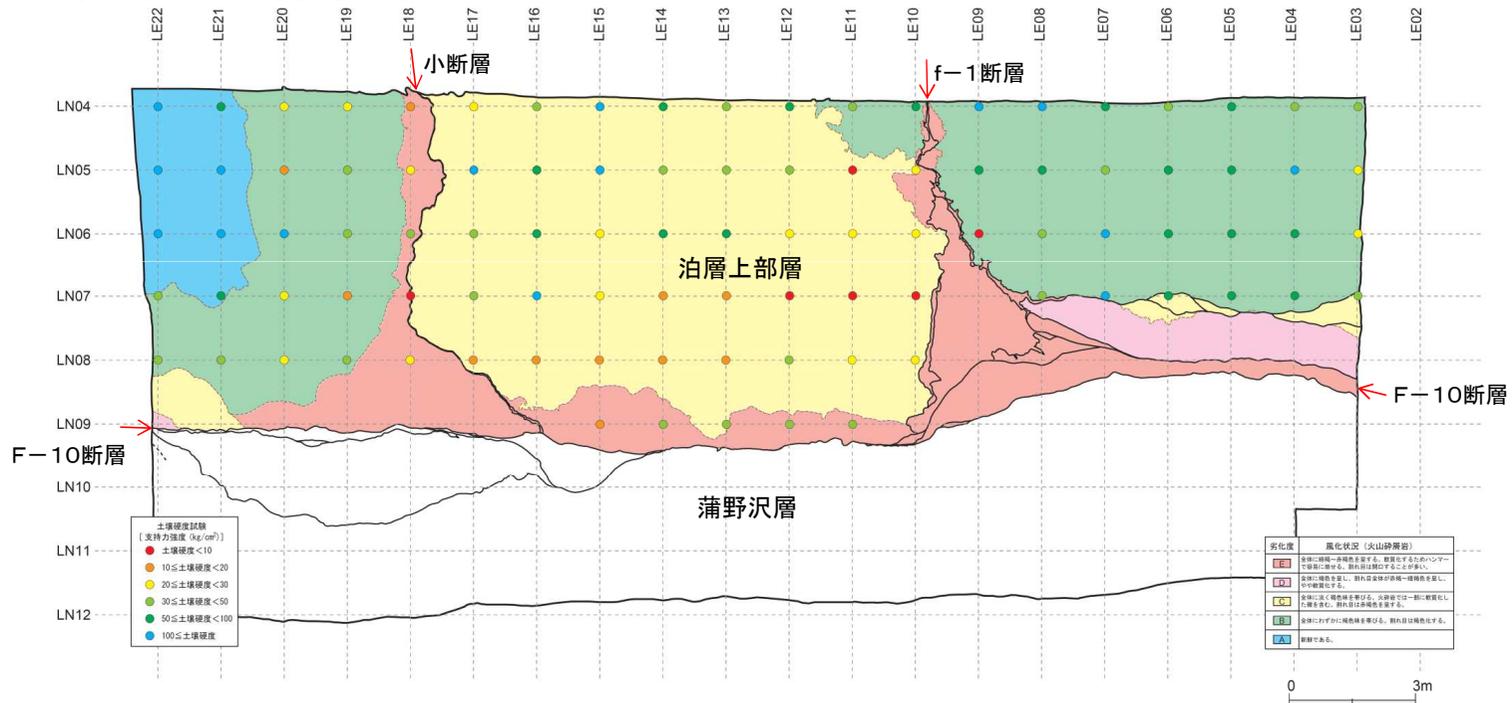


Tr-34北面 針貫入・土壌硬度試験結果

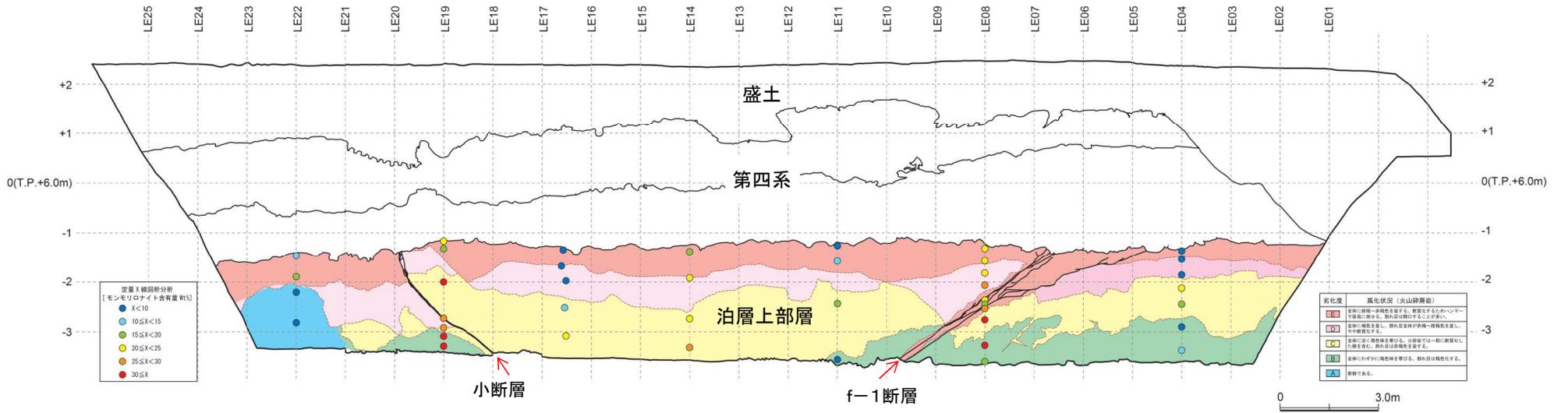
### 劣化度区分と針貫入試験結果



### 劣化度区分と土壌硬度試験結果



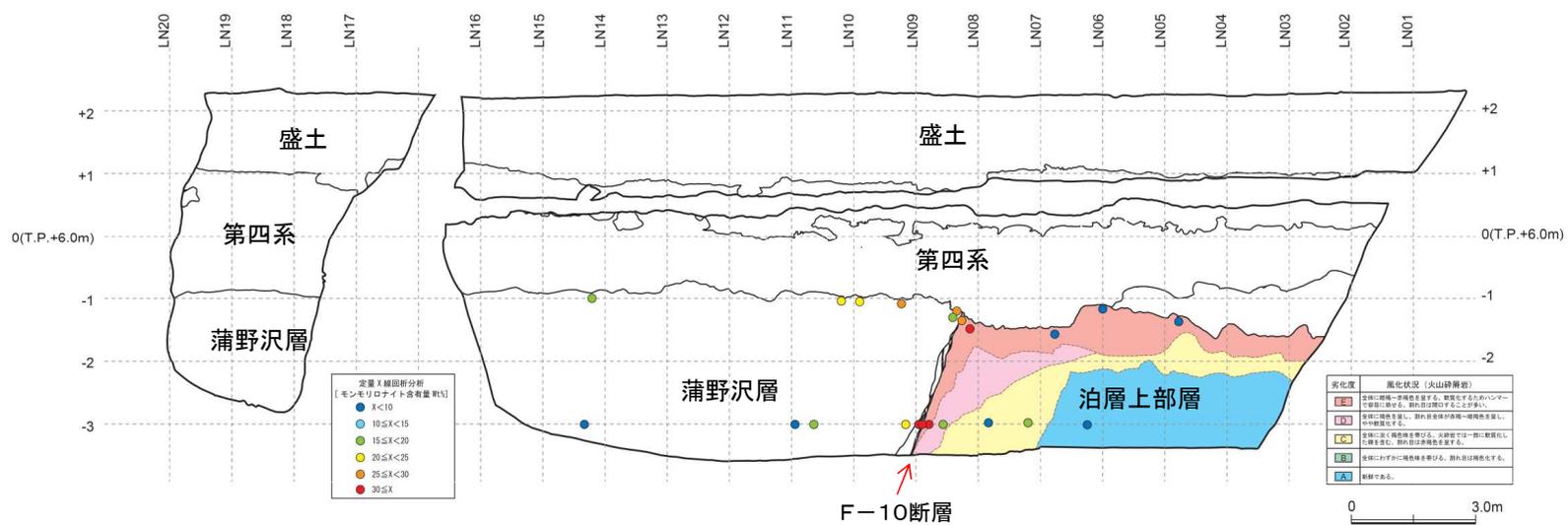
### 劣化度区分と定量X線回折分析



Tr-34東面 定量X線回折分析結果

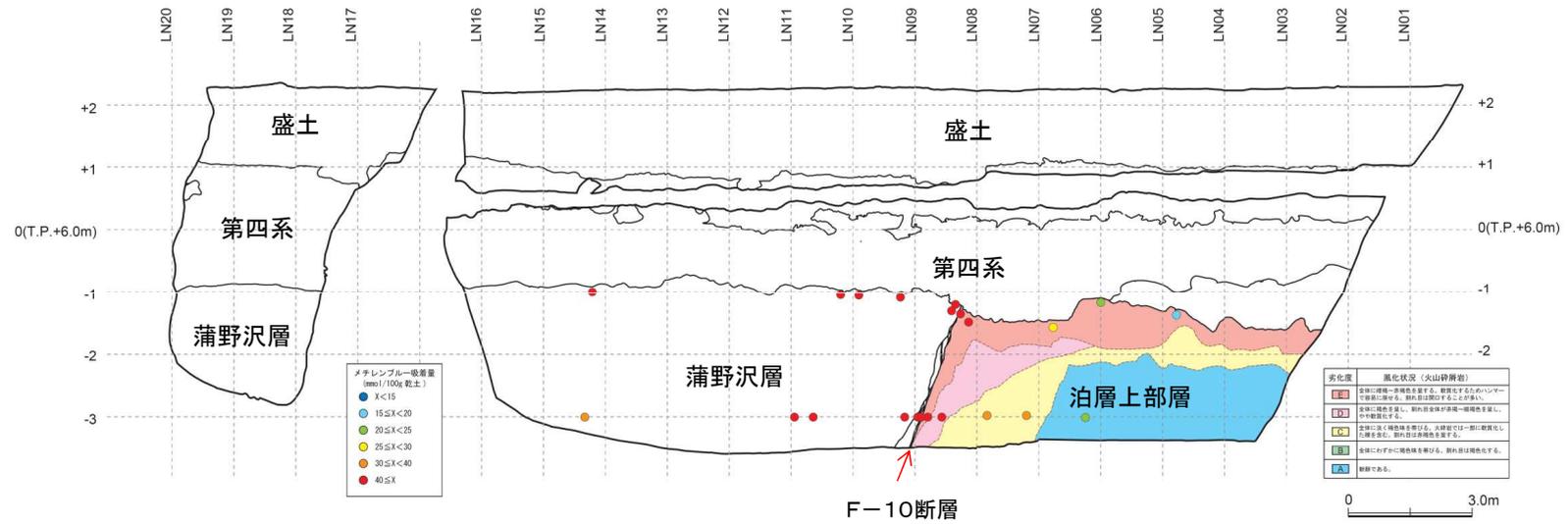


### 劣化度区分と定量X線回折分析

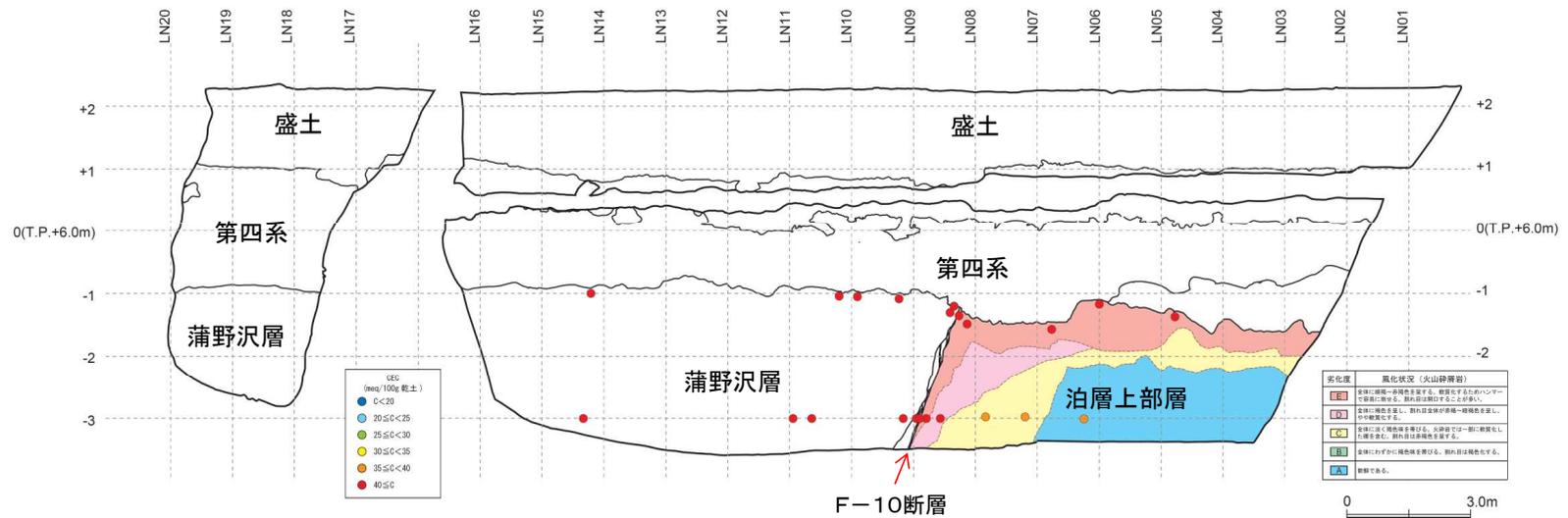


Tr-34北面 定量X線回折分析結果

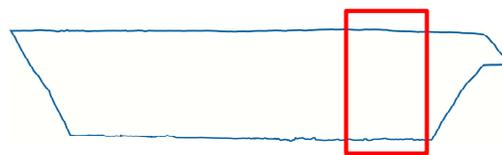
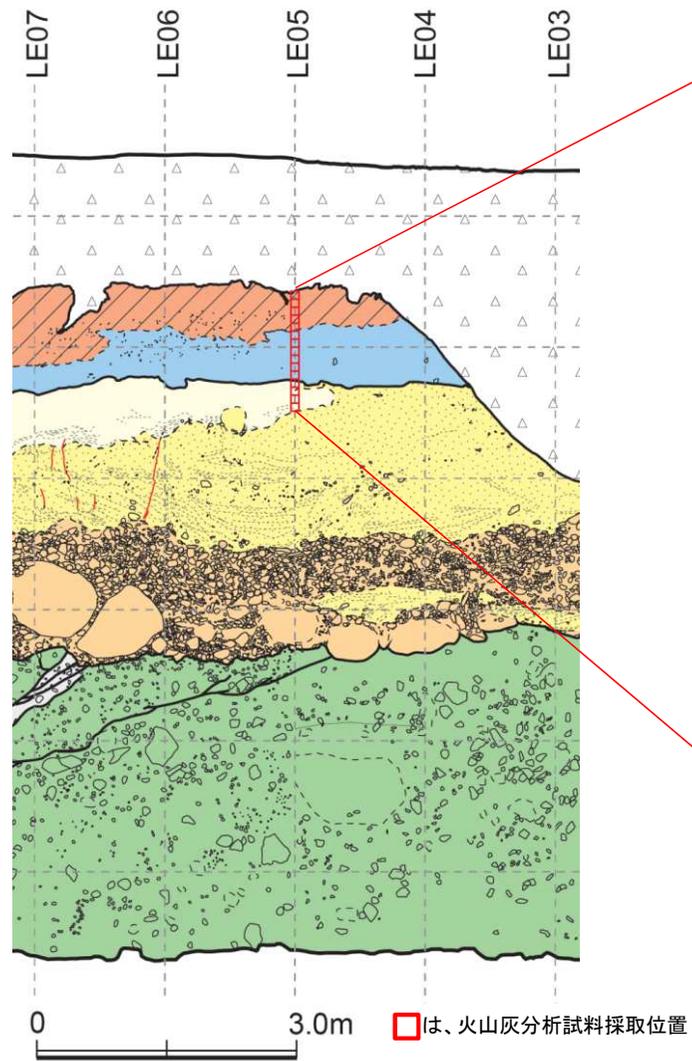
### 劣化度区分とメチレンブルー試験結果



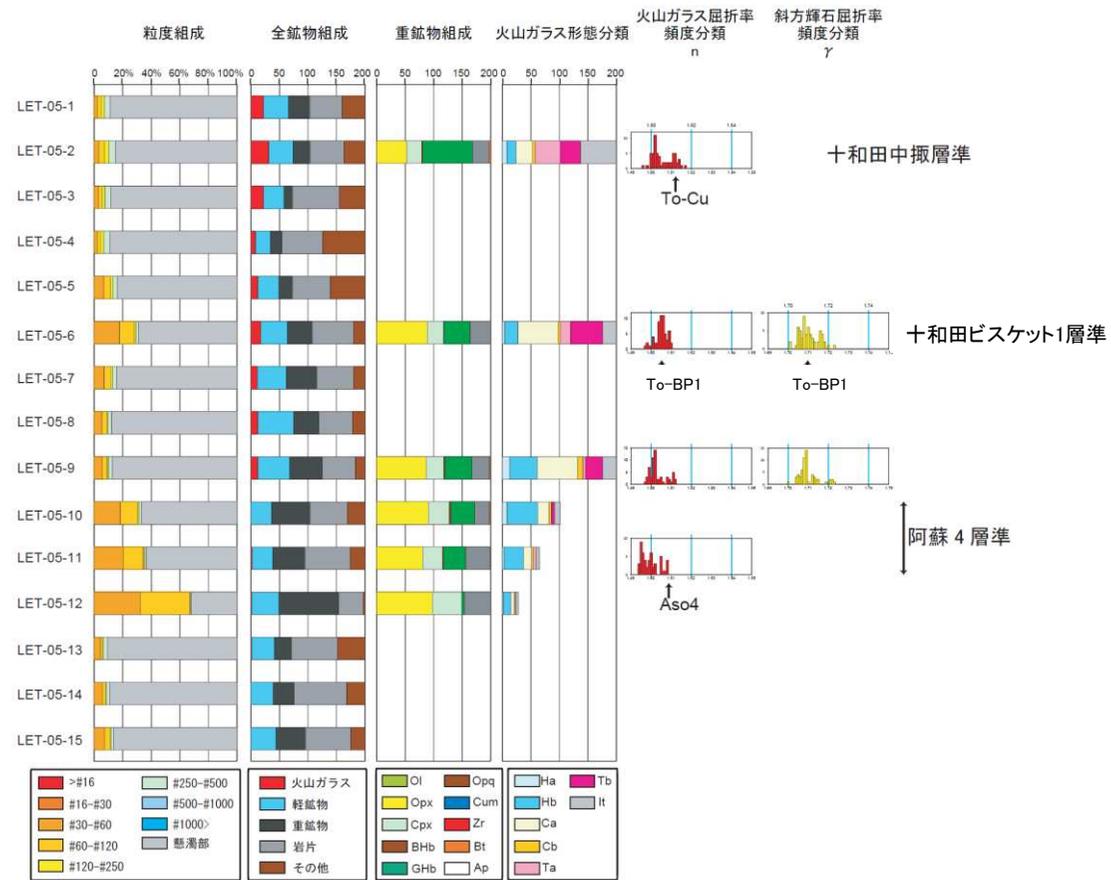
### 劣化度区分とCEC試験結果



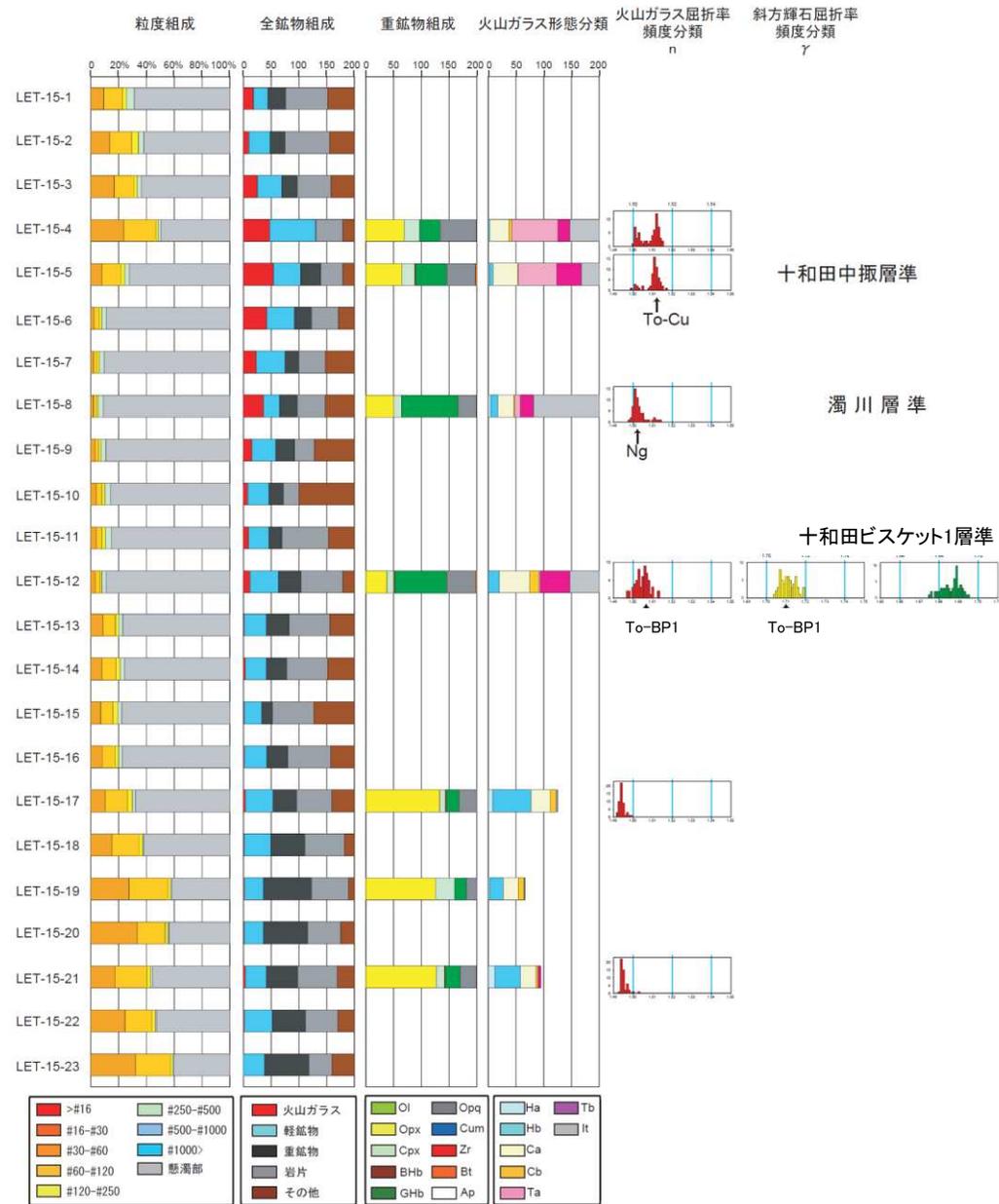
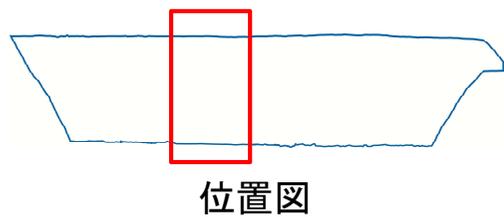
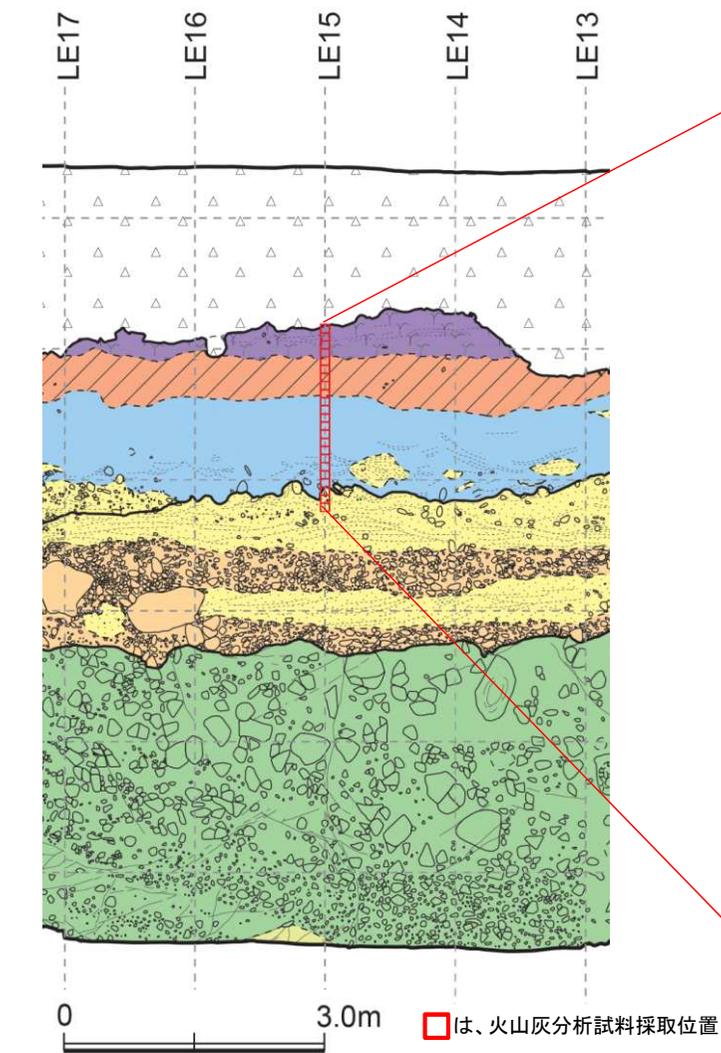
Tr-34北面 メチレンブルー・CEC試験結果



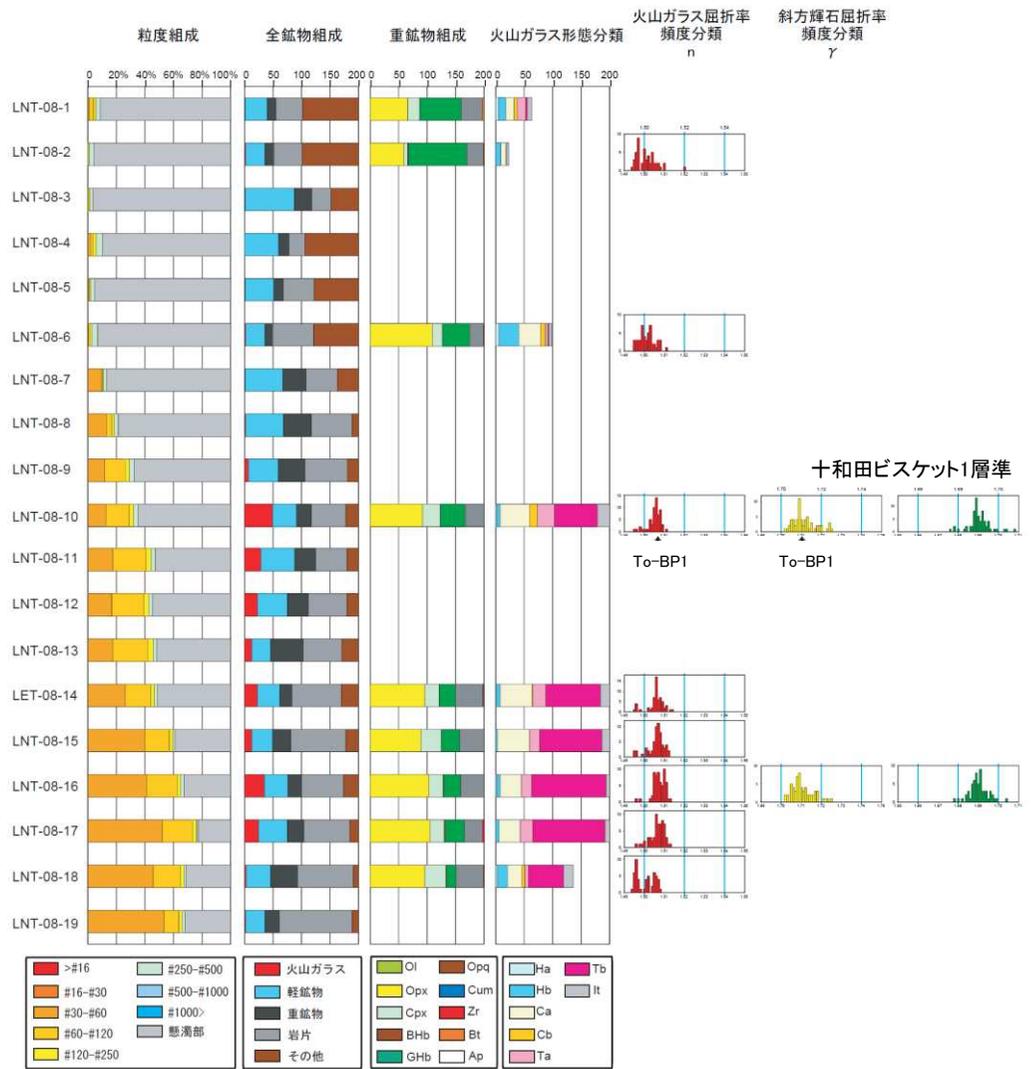
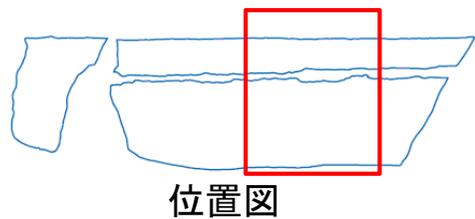
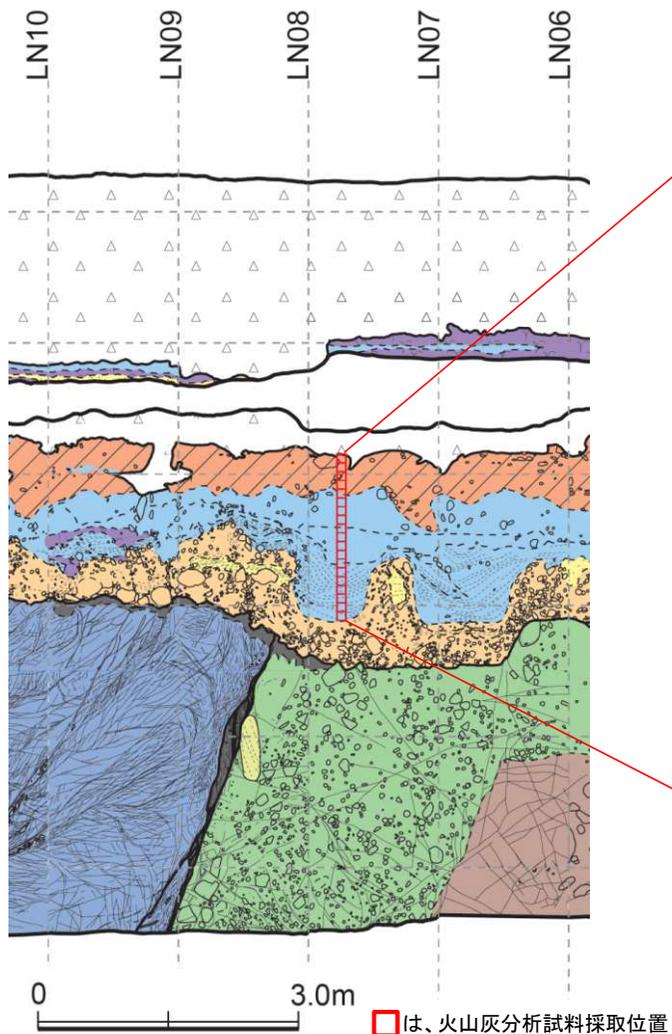
位置図



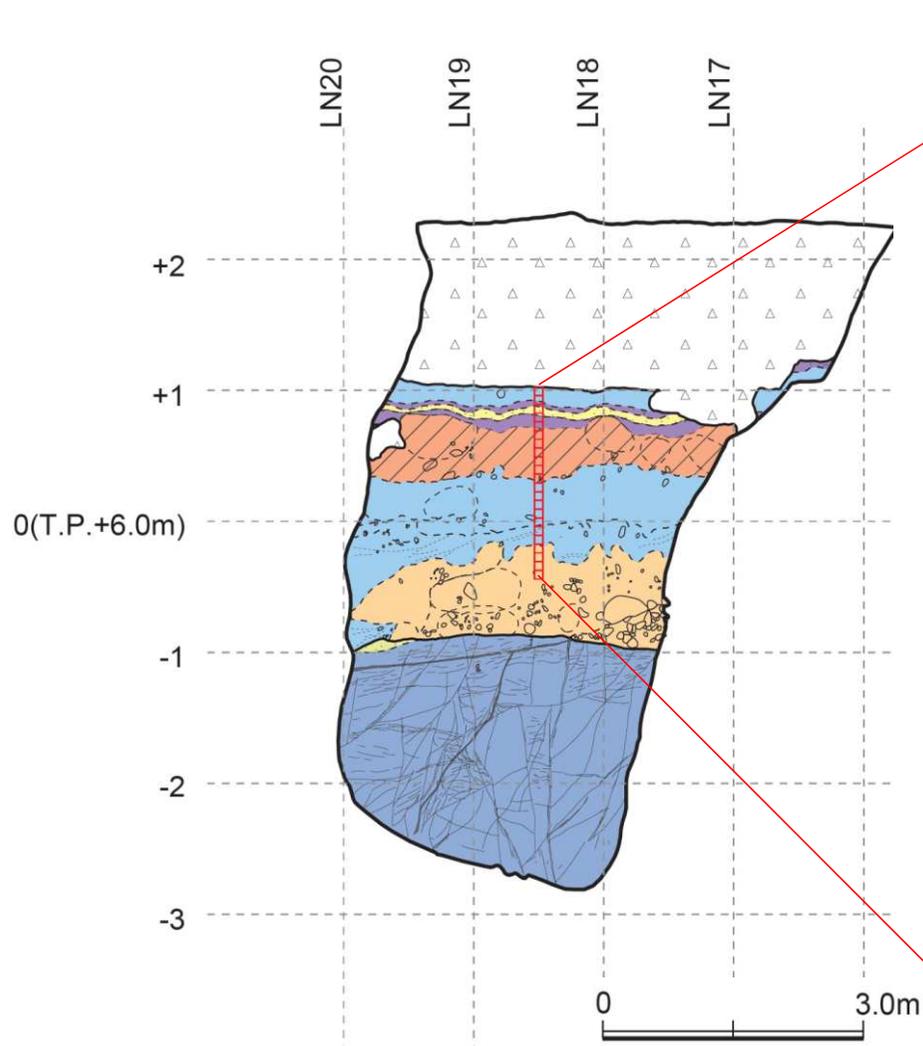
Tr-34東面 火山灰分析結果



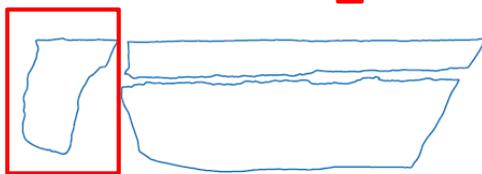
Tr-34東面 火山灰分析結果



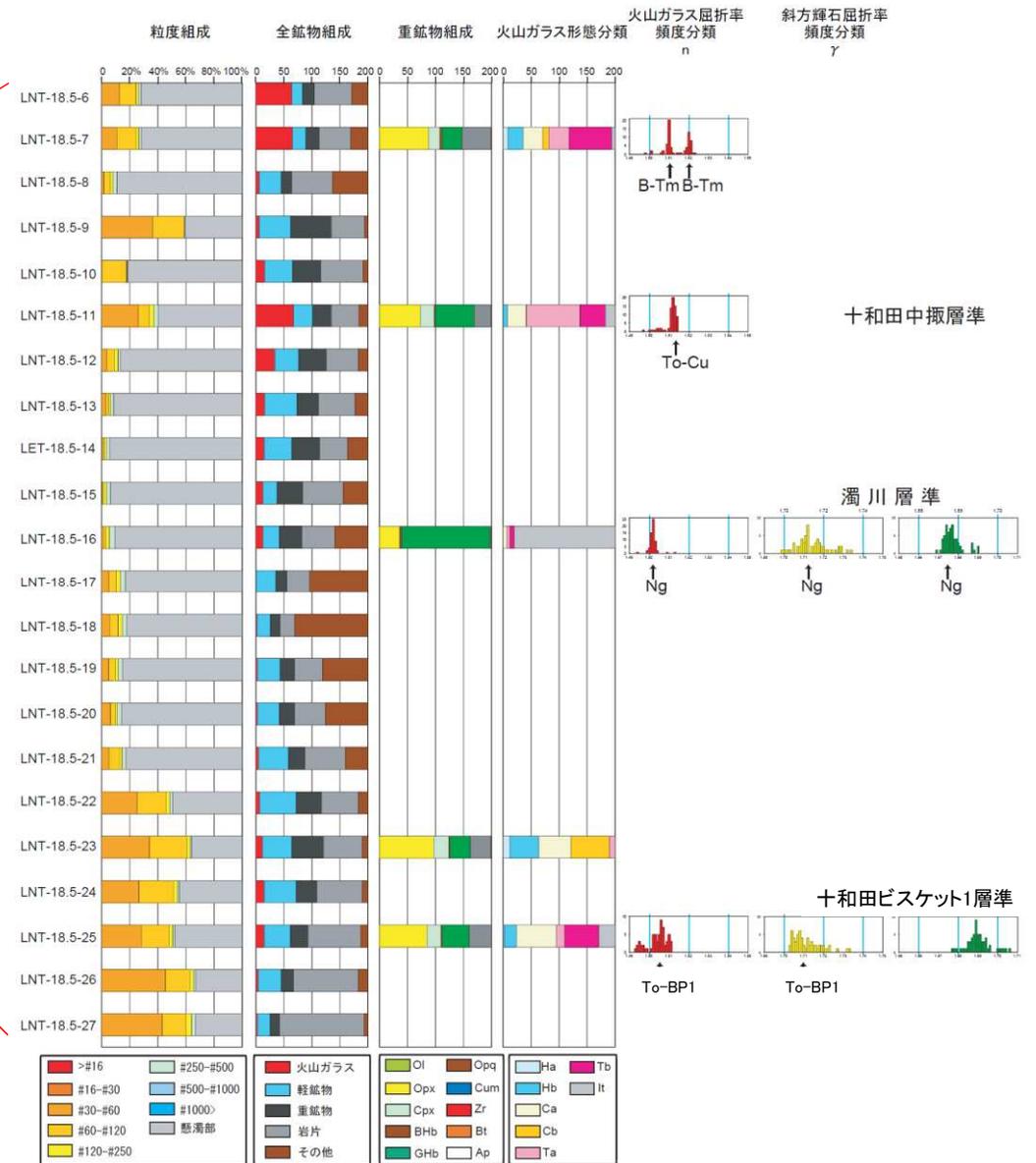
Tr-34北面 火山灰分析結果



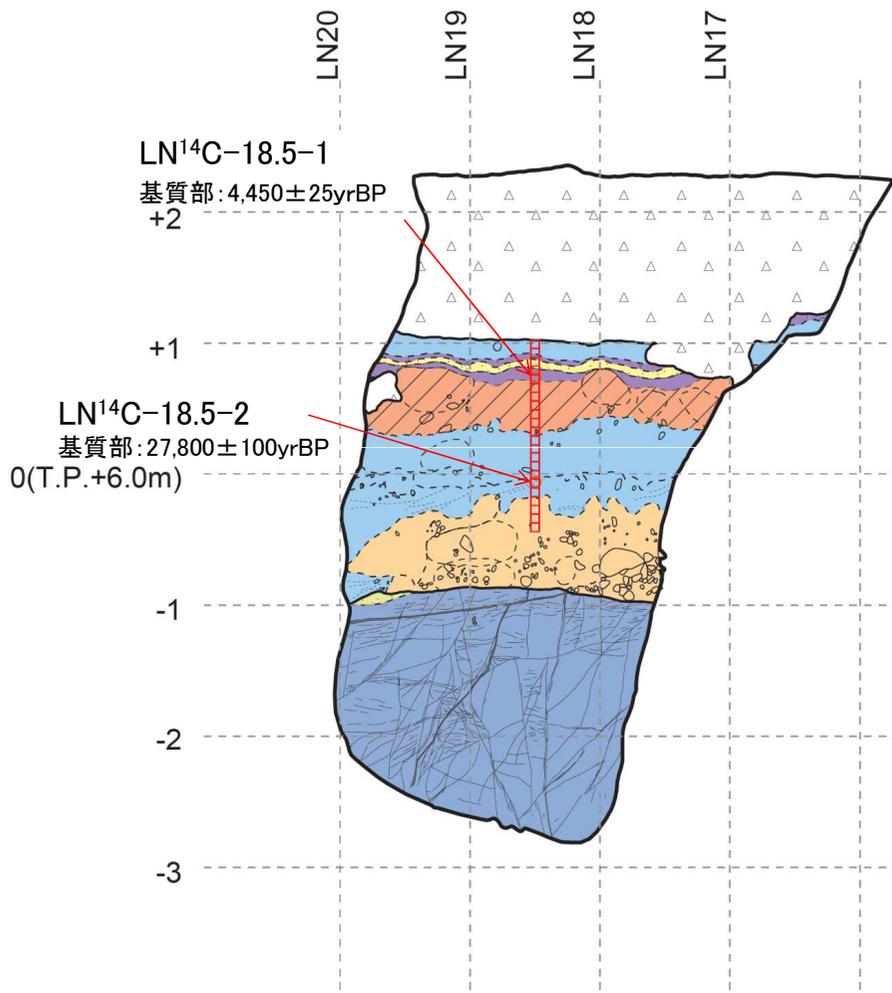
□は、火山灰分析試料採取位置



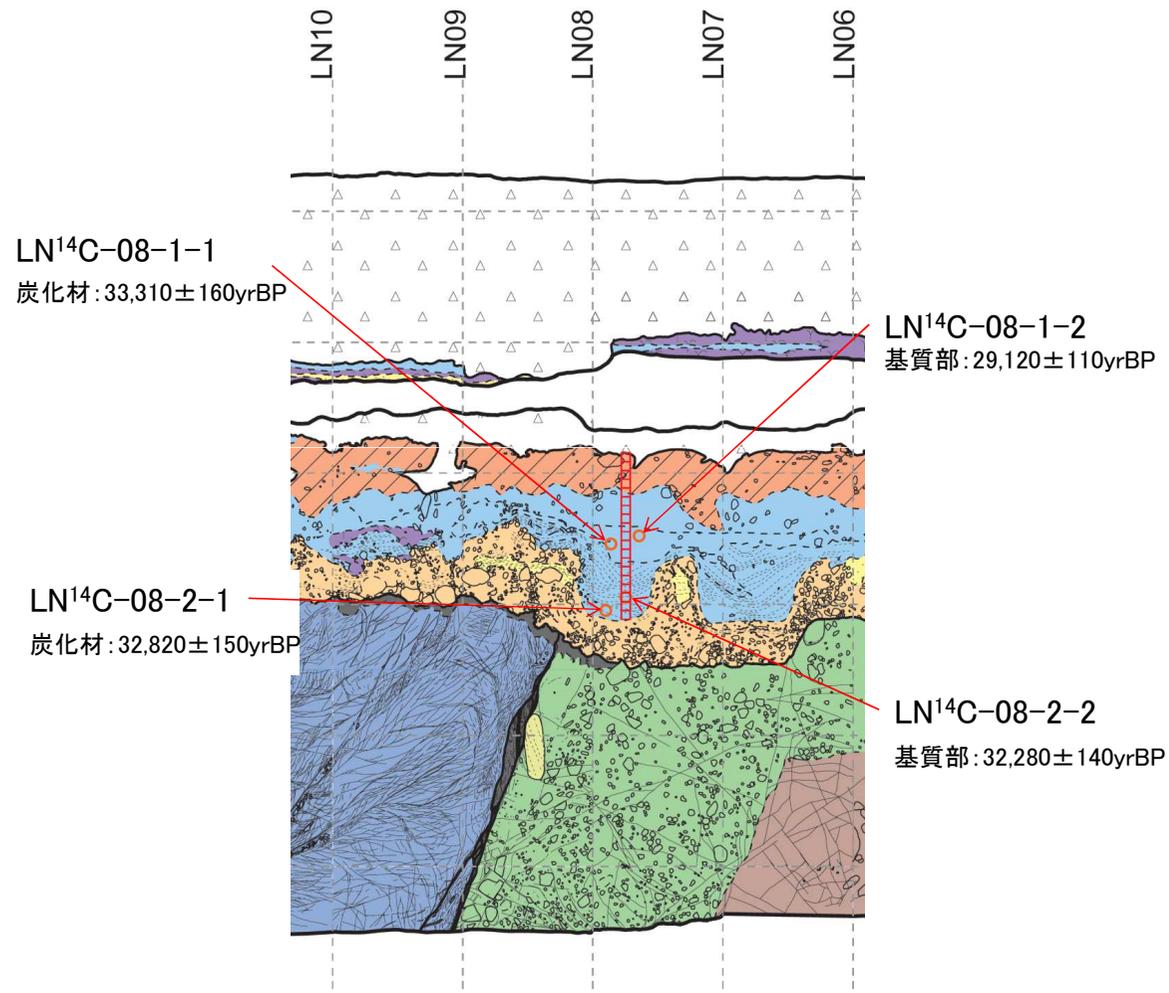
位置図



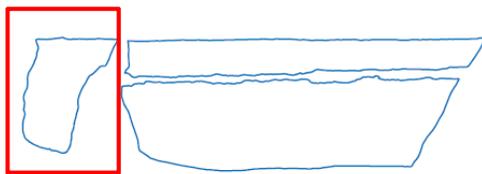
Tr-34北面 火山灰分析結果



□ は、火山灰分析試料採取位置



□ は、火山灰分析試料採取位置



位置図



位置図

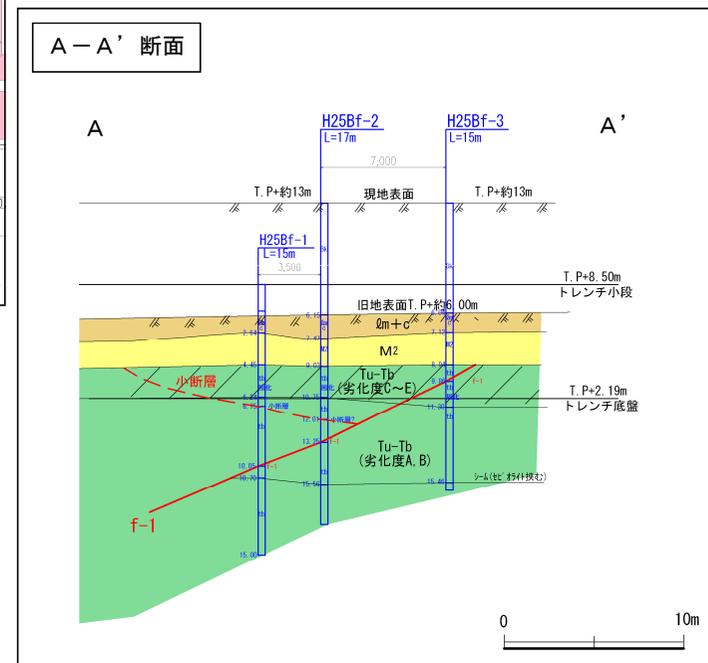
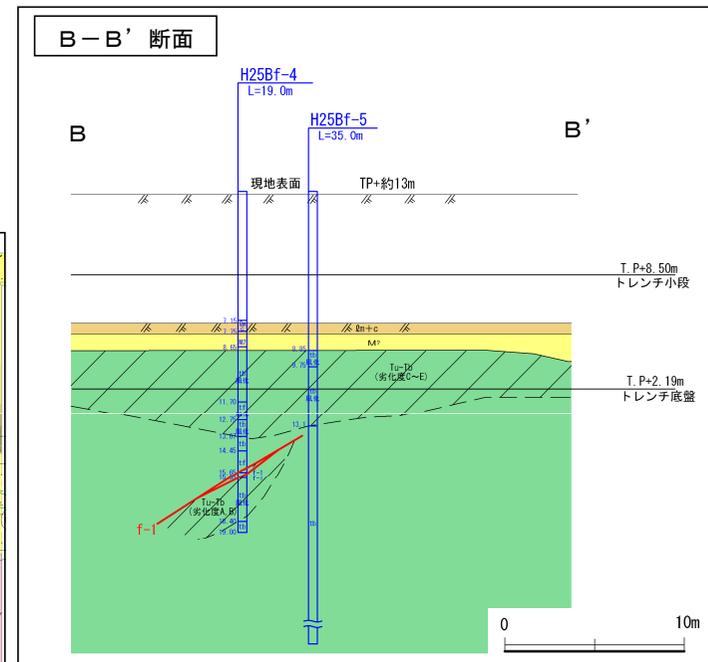
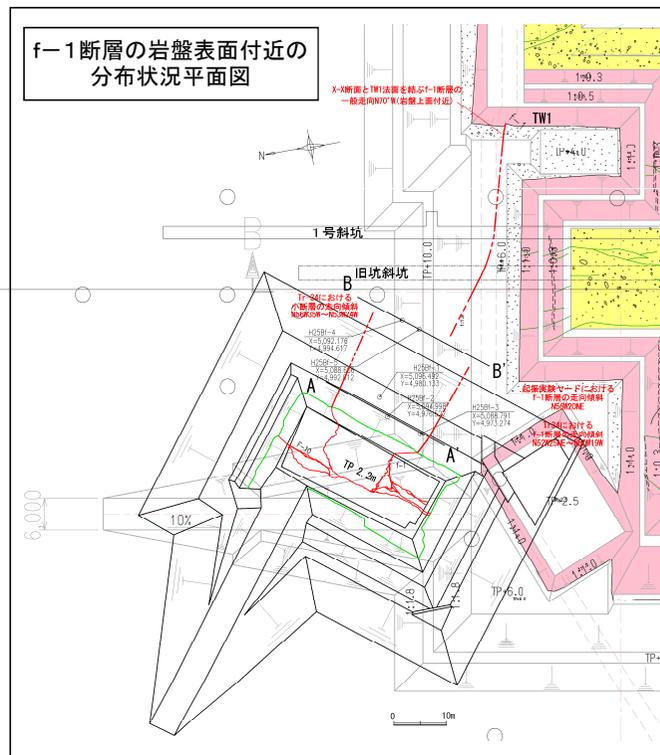
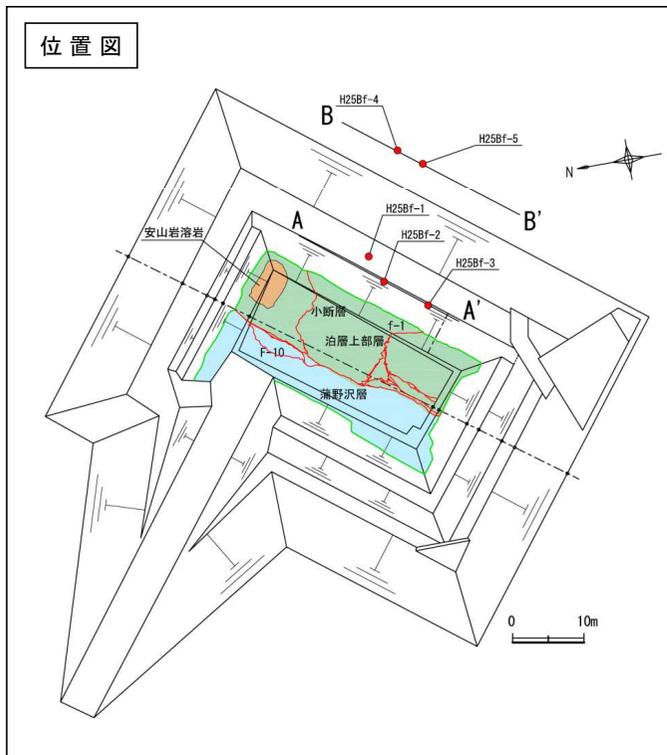
※測定実施機関：山形大学 高感度加速器質量分析センター

Tr-34北面 <sup>14</sup>C年代測定分析結果

火山灰名(記号)	年代 <sup>※1</sup>	火山灰産出面	同層準における <sup>14</sup> C年代値 (yrBP) <sup>※2</sup>
十和田中掬 (To-Cu)	6	東面, 北面	-
濁川 (Ng)	15	東面, 北面	-
十和田ビスケット1 (To-BP1)	≥32	東面, 北面	29,120±110(基質部), 33,310±160(炭化材)
阿蘇4 (Aso-4)	85~90	東面	-

※1 年代は町田ほか(2003)「新編 火山灰アトラス」による

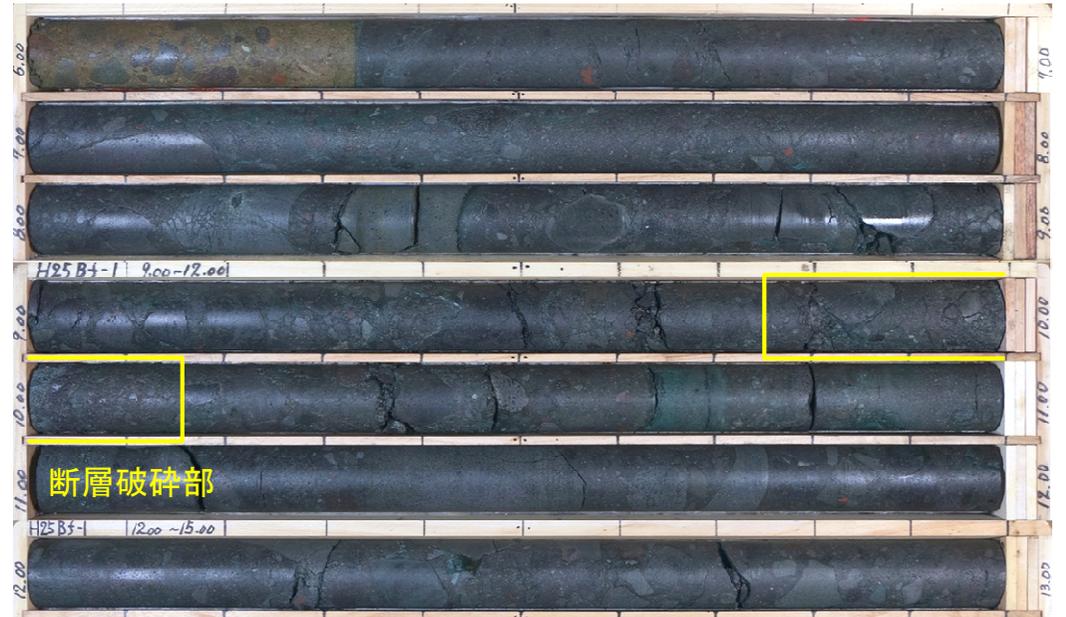
※2 年代はTr-34トレンチ北面の結果による。



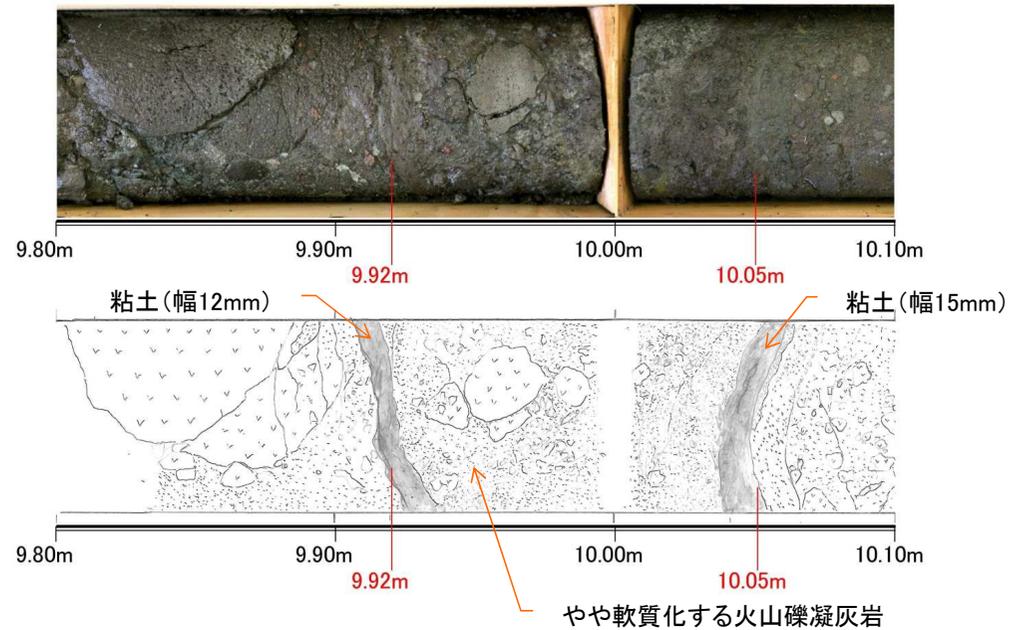
Tr-34付近地質断面図

調査結果図

断層名	f-1	孔名	H25Bf-1
確認深度(m)	9.92m 10.05m		
走向, 傾斜(度)	N51W26NE (10.05m)		
性状	非固結(暗灰色の礫混じり粘土状)		
備考	粘土幅10~15mm		



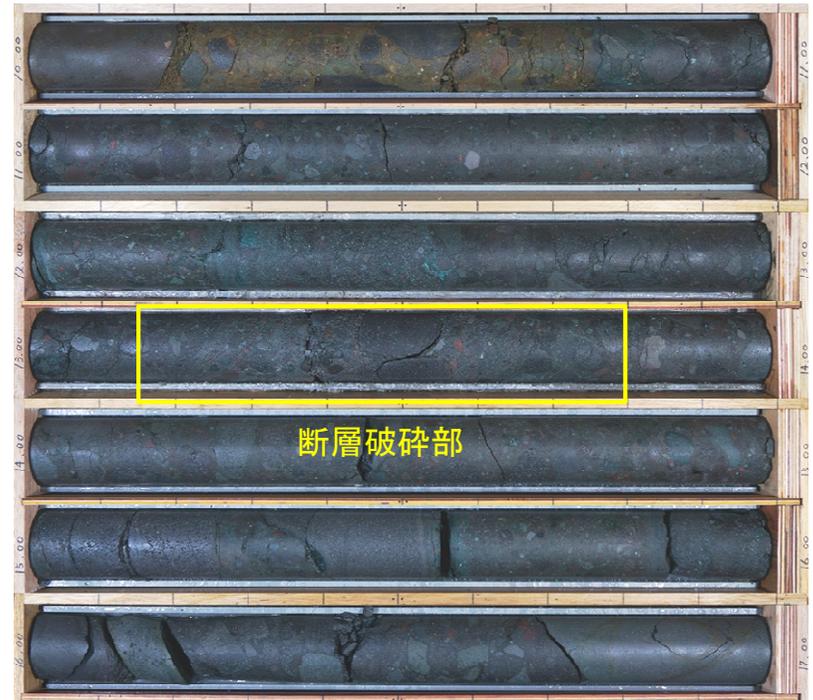
<ボーリングコア写真>



<破碎部コア写真(上)・スケッチ(下)>

## ボーリング調査結果(1)

断層名	f-1	孔名	H25Bf-2
確認深度(m)	13.22m 13.71m		
走向, 傾斜(度)	N63W40N, N68W38N (13.22m) N33W32NE (13.67m)		
性状	非固結(暗灰色粘土, 鱗片状セピオライト)		
備考	粘土幅6~10mm, 熱水変質の影響あり。		

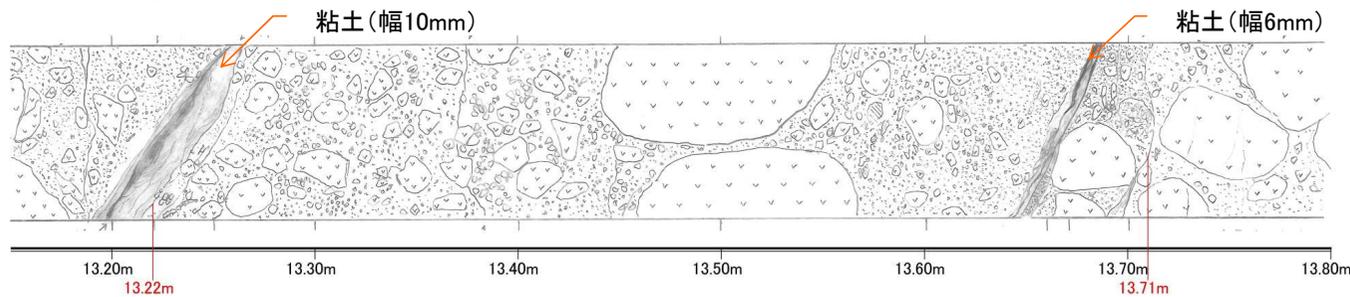
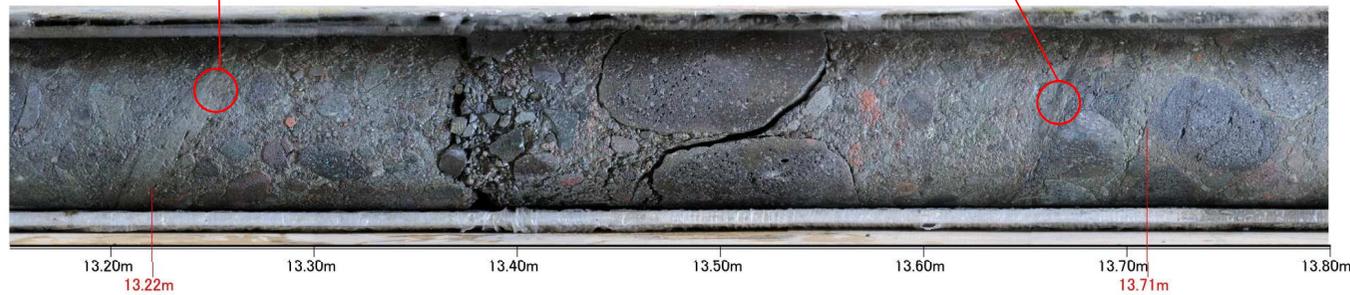


※上盤母岩(13.00m): モンモロロナイト, 輝石族, 長石族, スピネル族  
 ※下盤母岩(14.00m): モンモロロナイト, 沸石, 赤鉄鉱, 輝石族, 長石族, スピネル族

モンモロロナイト, セピオライト, 長石族, スピネル族

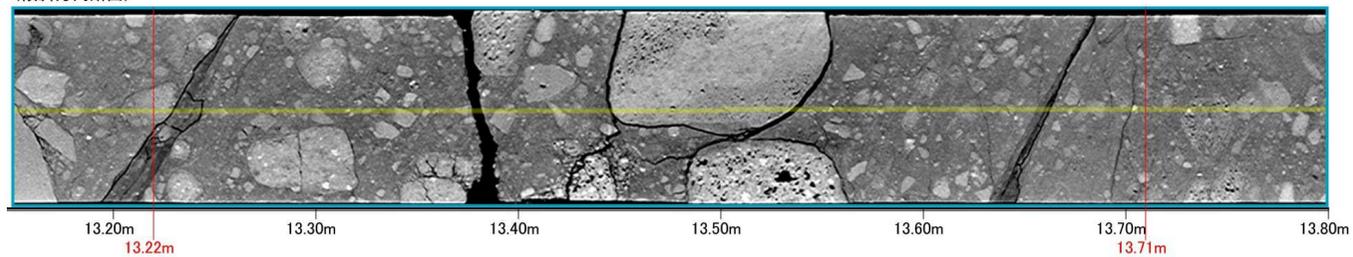
モンモロロナイト, セピオライト, 長石族, スピネル族

<ボーリングコア写真>

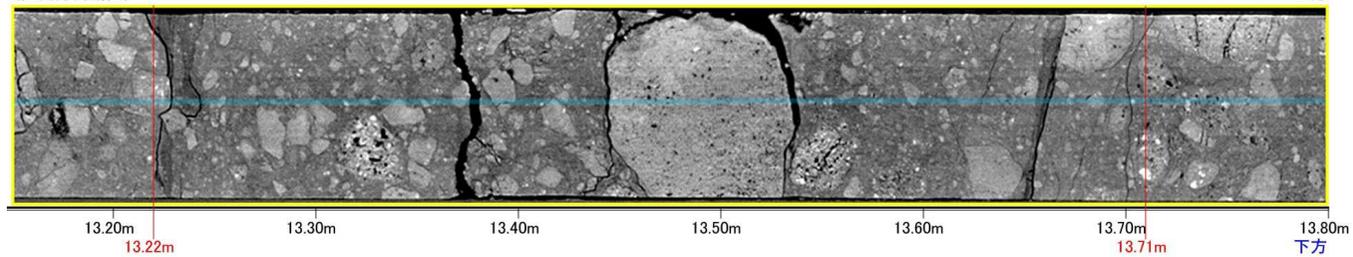


<破碎部コア写真(上)・スケッチ(下)>

(傾斜方向断面)



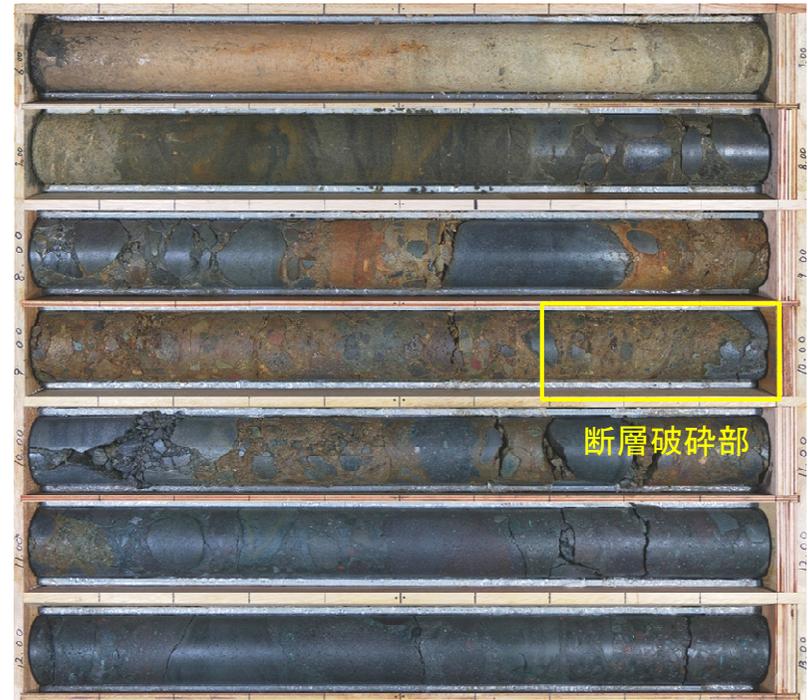
(走向方向断面)



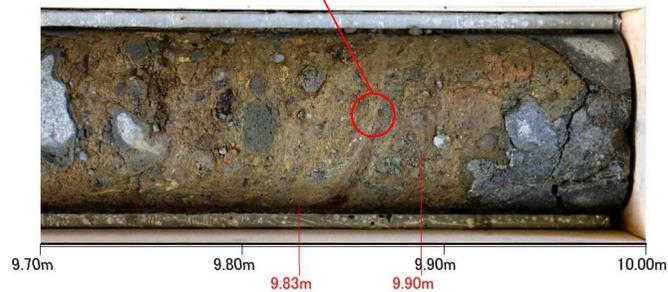
<X線CT画像>

H25Bf-2孔

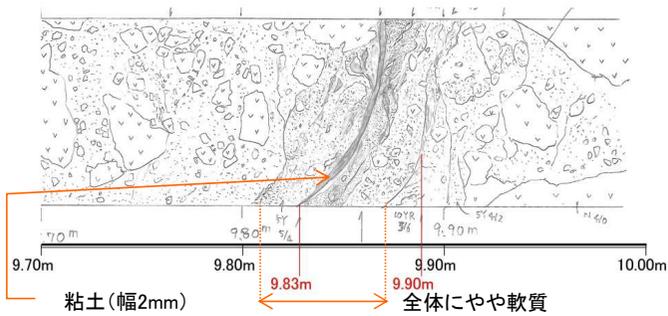
断層名	f-1	孔名	H25Bf-3
確認深度(m)	9.83~9.90		
走向, 傾斜(度)	N54W32NE, N56W29NE (9.86m)		
性状	非固結(黄灰色粘土)		
備考	粘土幅2mm, 熱水変質の影響あり。		



モンモリロナイト, セピオライト, 長石族, スピネル族

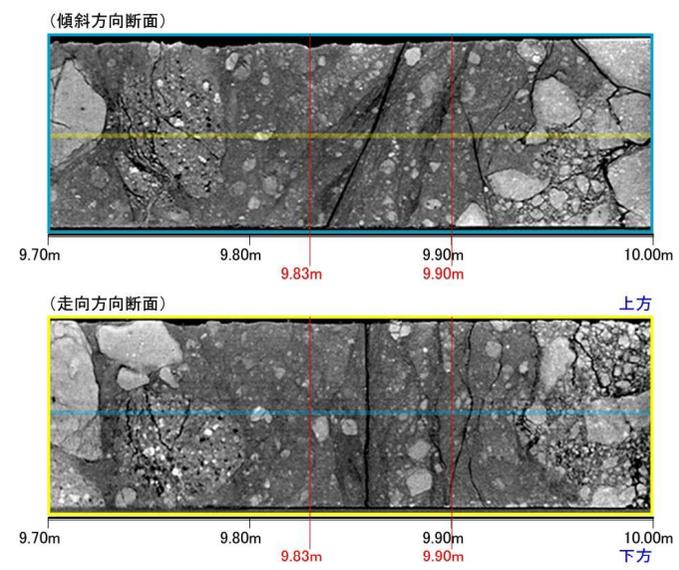


<ボーリングコア写真>



<破碎部コア写真(上)・スケッチ(下)>

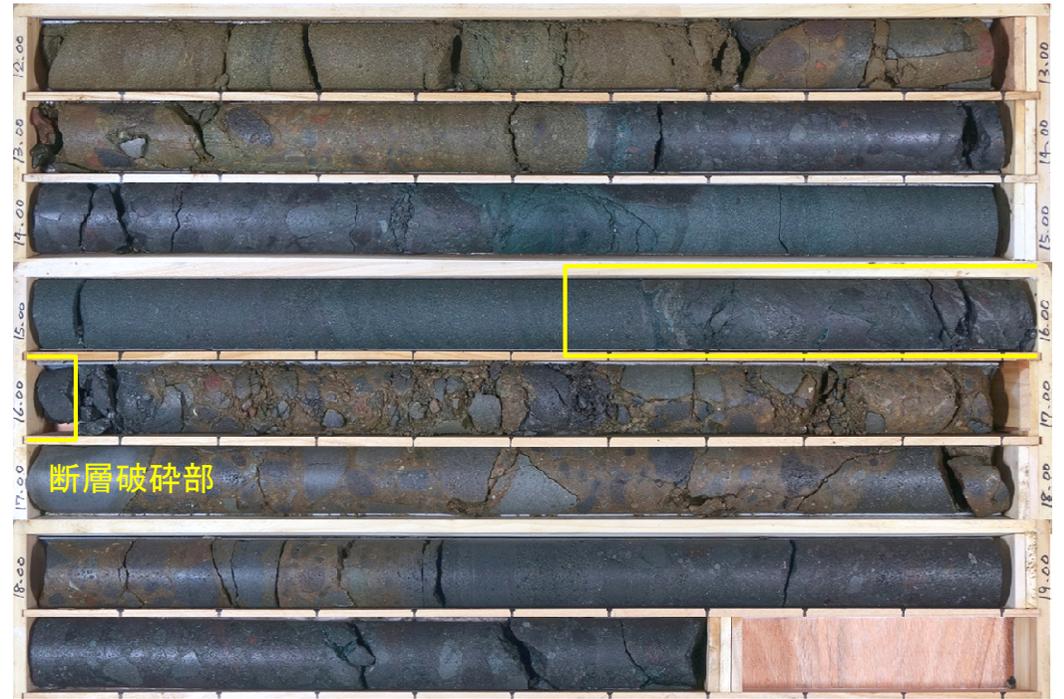
## ボーリング調査結果(4)



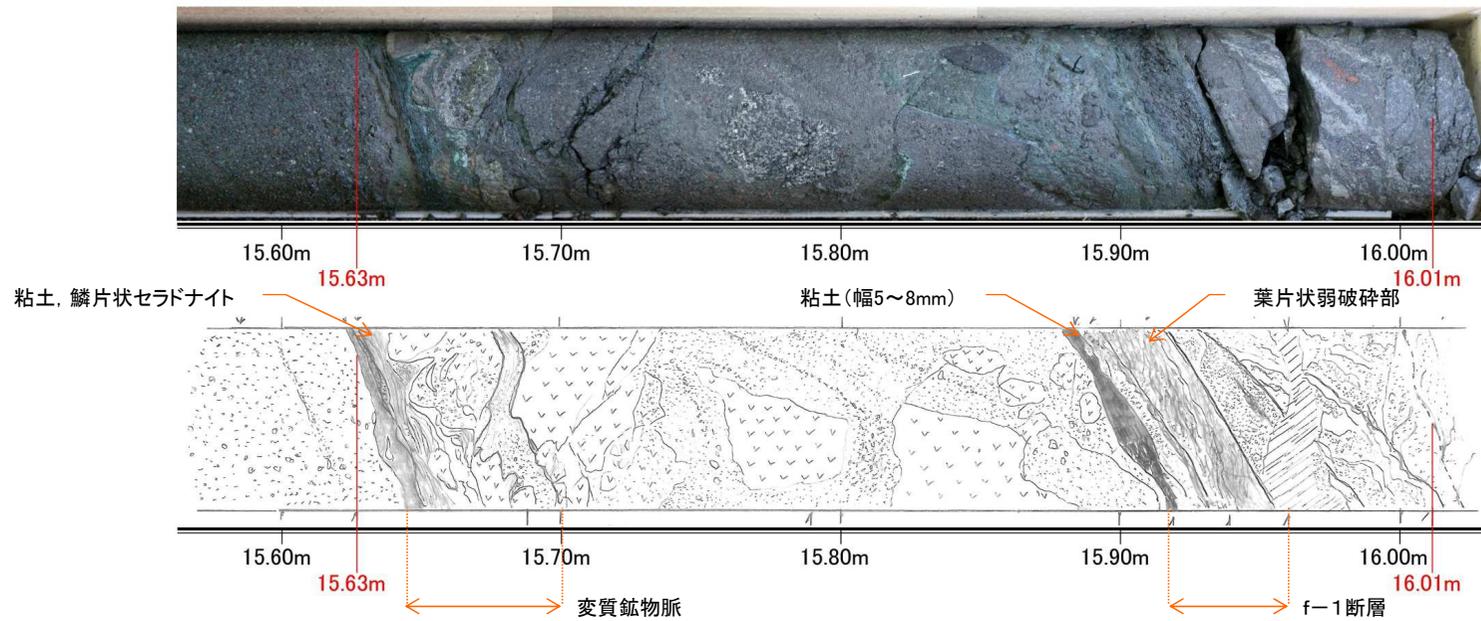
<X線CT画像>

H25Bf-3孔

断層名	f-1	孔名	H25Bf-4
確認深度(m)	15.63~16.01		
走向, 傾斜(度)	N36W24NE (15.63m) N31W31NE (15.90m) N26W31E (15.94m)		
性状	非固結(灰色粘土, 礫混じり粘土, 鱗片状粘土, 砂状)		
備考	粘土幅1~8mm		



<ボーリングコア写真>

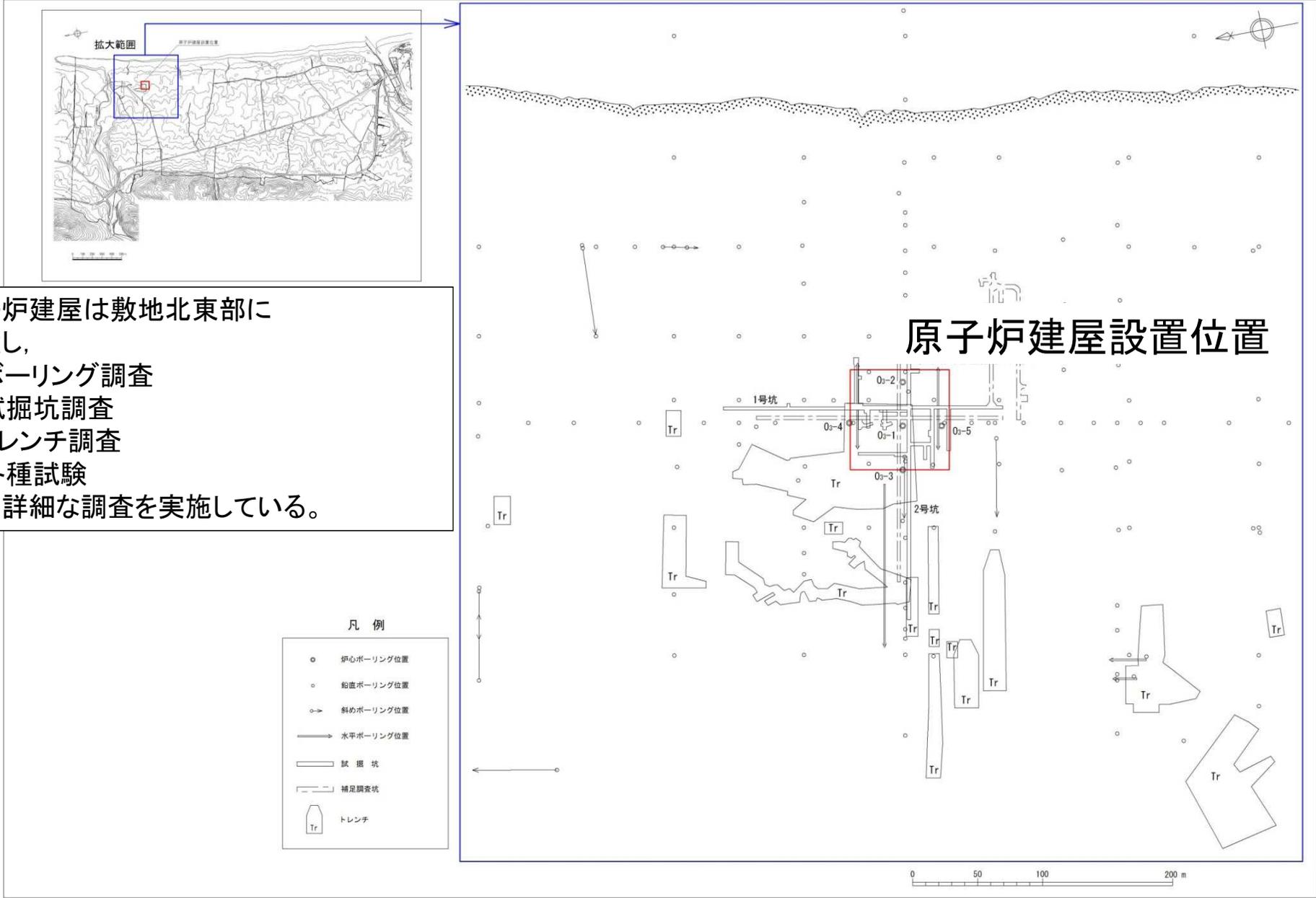


<破碎部コア写真(上)・スケッチ(下)>

## ボーリング調査結果(6)

- f-1断層は、被覆するM<sub>2</sub>面段丘堆積物の基底面に段差は認められない。また、f-1断層の延長上の砂礫層には変位・変形が認められない。
  - これは、原子炉設置許可申請時における起振実験ヤード北側で確認されたf-1断層についての観察記録と整合するものである。
- f-1断層の破碎部は、熱水変質作用を受けており、せん断面に沿って鱗片状のセピオライトが積層している。
- f-1断層はF-10断層まで延長するが、それより北西には連続しない。
- Tr-34東面のM<sub>2</sub>面段丘堆積物の砂層中には小断裂が認められるが、この小断裂は高角度正断層であり、変位量が上方ほど大きい。
- f-1断層と北側の南傾斜の小断層とに概ね挟まれた部分の泊層での劣化が顕著であり、この部分に対応するように泊層上面およびM<sub>2</sub>面段丘堆積物は、周囲に比較して20～30cm程度高くなっている。
- 泊層の劣化は、岩盤表層部付近で強くなっており、岩盤上部ではハロイサイトが、下部ではモンモリロナイトが多く含まれている。
- F-10断層は、上盤側が蒲野沢層、下盤側が泊層上部層よりなる相対的に西側が下がる正断層であり、F-10断層を覆う砂礫層(チャネル堆積物)には変位・変形が認められない。

## 8. 2 原子炉建屋設置位置付近における既往調査結果

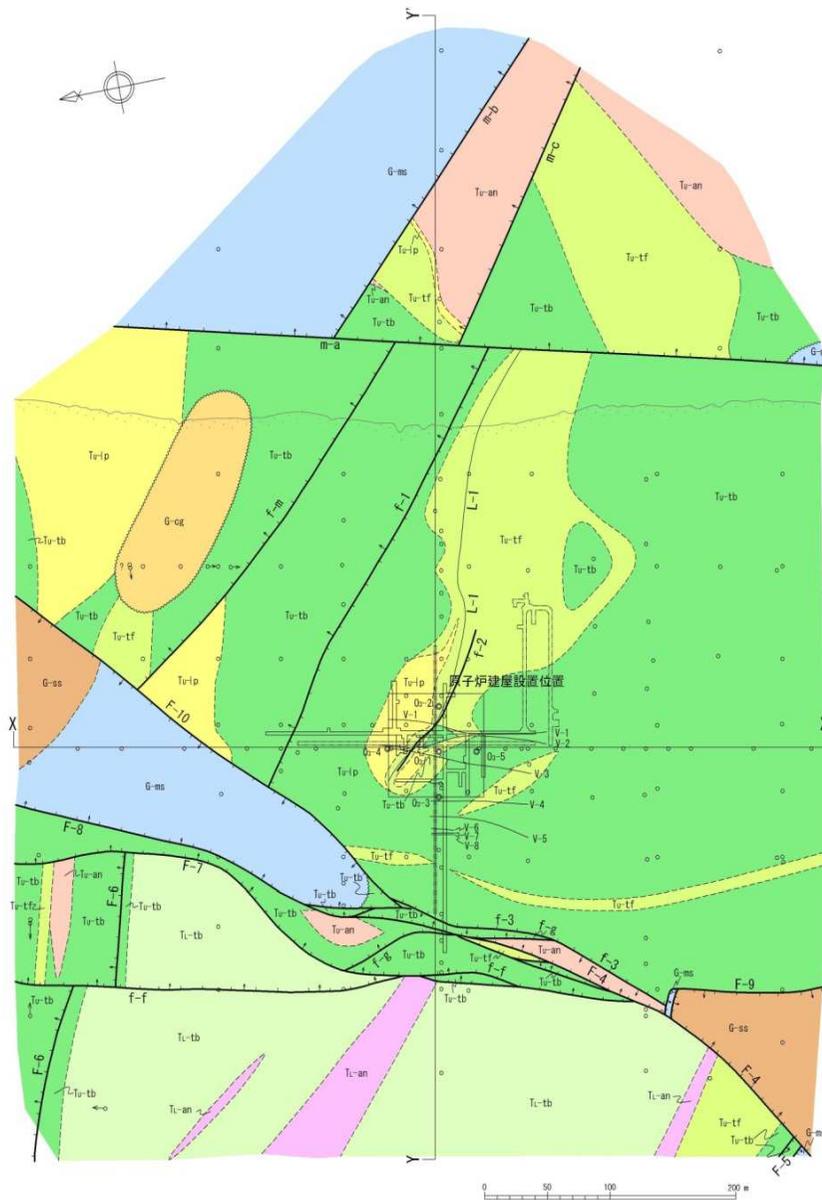


原子炉建屋設置位置

原子炉建屋は敷地北東部に位置し、  
 ・ボーリング調査  
 ・試掘坑調査  
 ・トレンチ調査  
 ・各種試験  
 等の詳細な調査を実施している。

- 凡例
- 炉心ボーリング位置
  - 鉛直ボーリング位置
  - 斜めボーリング位置
  - 水平ボーリング位置
  - ▭ 試掘坑
  - ▭ 補足調査坑
  - Tr トレンチ

原子炉建屋設置位置周辺地質調査位置図



試掘坑内の断層一覧表

断層名	確認位置		走向	傾斜	最大破砕幅 (cm)	延長 (m)	見かけ鉛直変位量
	試掘坑名	起点からの 距離(m)					
f-1	1号坑	-44	N70°W	45°N	20	380	北上がり, 0.8m
f-2	1号坑	+42	N35°W	27°NE	6	120	北上がり, 0.2m

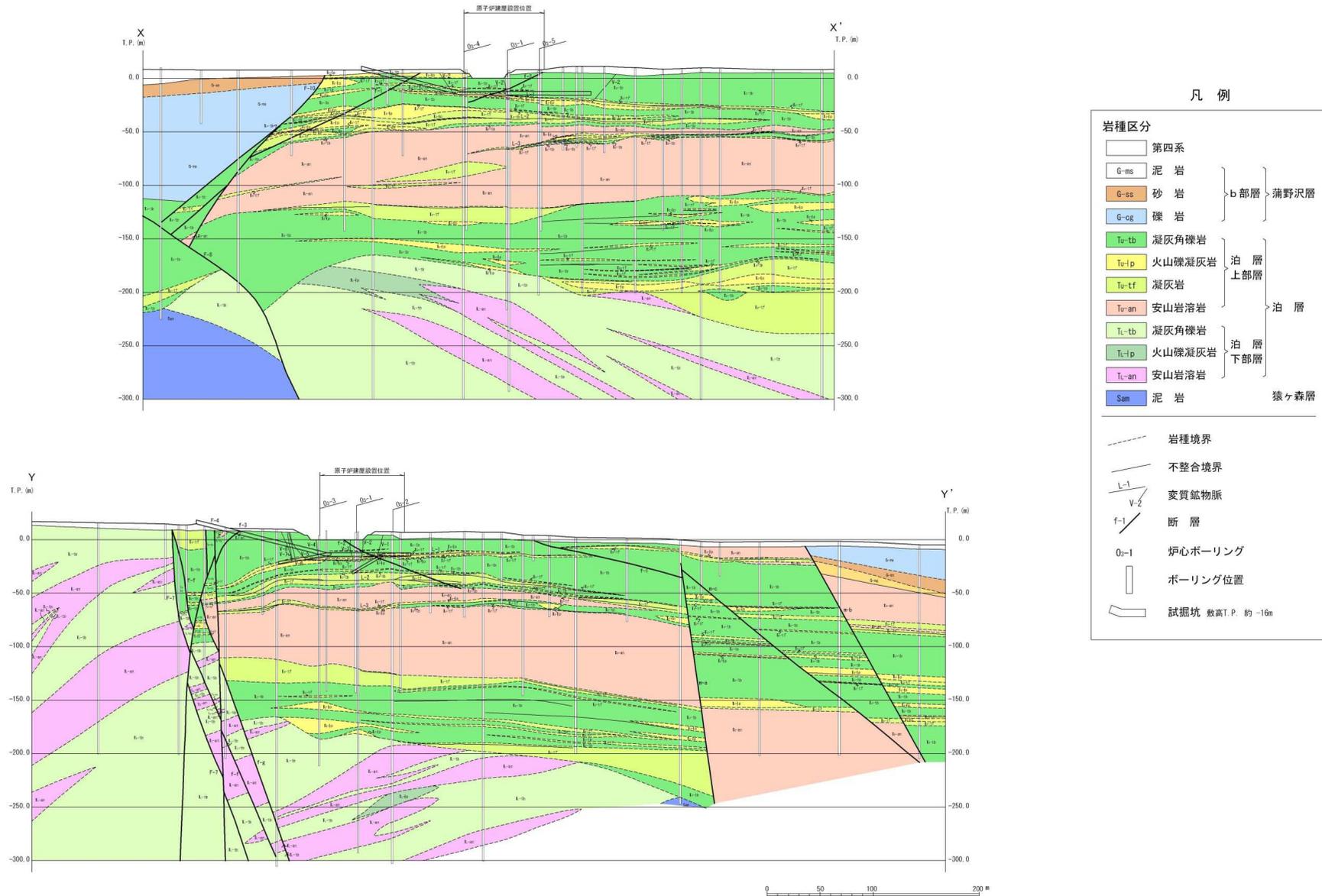
凡例

<b>G-ss</b> 砂岩 (c~e部層)	浦野沢層	-----	岩種境界
<b>G-ms</b> 泥岩 (b部層)		~~~~~	不整合境界
<b>G-cg</b> 礫岩 (a部層)		↑↑↑ ↓↓↓	確認断層 (ケバは落ちの方向、矢印は面の傾斜方向)
<b>Tu-tb</b> 凝灰角礫岩	泊層 上部層	∫L-1 / V-1	変質鉱物脈
<b>Tu-p</b> 火山礫凝灰岩		X-----X	断面図位置
<b>Tu-tf</b> 凝灰岩		◎	炉心ボーリング位置
<b>Tu-an</b> 安山岩溶岩		※ ○→	ボーリング位置
<b>Tl-tb</b> 凝灰角礫岩	泊層 下部層	———	試掘坑
<b>Tl-an</b> 安山岩溶岩		- - - - -	補足調査坑

※矢印は斜めボーリングの掘削方向を示す

●原子炉建屋設置位置近傍の基礎岩盤は、泊層上部層の凝灰岩、火山礫凝灰岩及び凝灰角礫岩より構成される。  
●原子炉建屋設置位置近傍の泊層上部層中に小規模な断層(f-1, f-2)が分布する。

原子炉建屋設置位置の地質水平断面図 (T.P. 約-16m) (1)



原子炉建屋設置位置近傍では泊層上部層の凝灰岩，火山礫凝灰岩，凝灰角礫岩及び安山岩溶岩が概ね水平に分布している。T.P. -170m~-250m以深には泊層下部層の凝灰角礫岩，安山岩溶岩が分布している。

原子炉建屋設置位置の地質水平断面図 (T.P. 約-16m) (2)



凡例

G-ss	砂岩 (c~e部層)	蒲野沢層
G-ms	泥岩 (b部層)	
G-cg	礫岩 (a部層)	
Tu-tb	凝灰角礫岩	泊層 上部層
Tu-p	火山礫凝灰岩	
Tu-tf	凝灰岩	泊層 下部層
Tu-an	安山岩溶岩	
TL-tb	凝灰角礫岩	
TL-an	安山岩溶岩	
---	岩種境界	
~~~~~	不整合境界	
↑↑↑	確認断層 (ケバは落ちの方向、矢印は面の傾斜方向)	
{L-1/V-1}	変質鉱物脈	
X X	断面図位置	
◎	炉心ボーリング位置	
※ ○→	ボーリング位置	
—	試掘坑	
---	補足調査坑	
Tr	トレンチ	

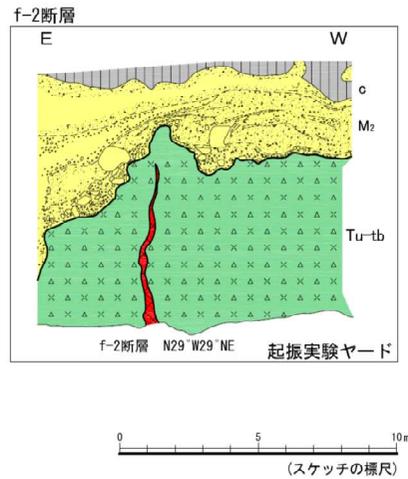
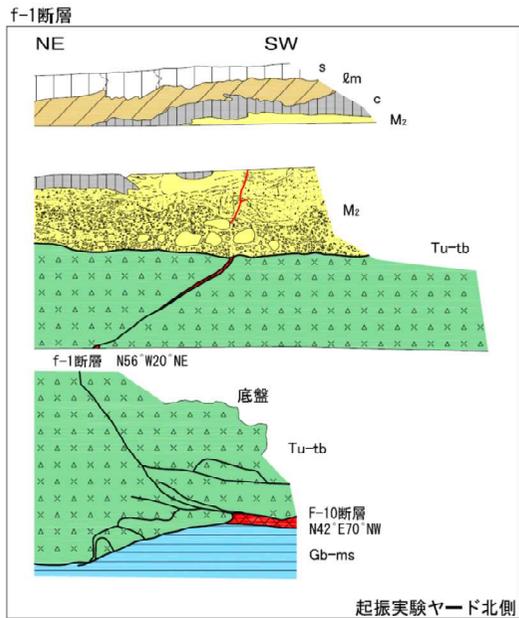
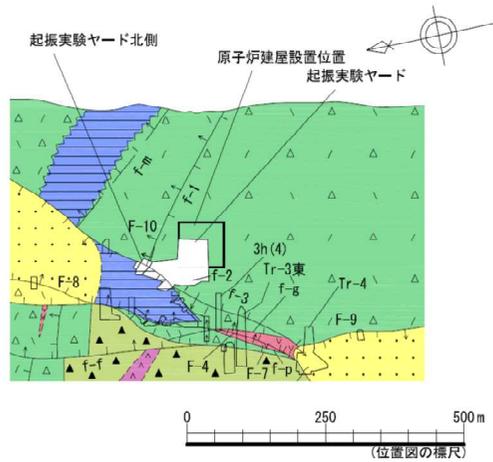
※矢印は斜めボーリングの掘削方向を示す

 起振実験ヤード(地表付近)

※原子炉建屋地質水平断面図に調査位置図を重ね合わせたものである

f-1断層は、起振実験ヤード法面、底盤、試掘坑(T.P.約-16m)で確認されている。

原子炉建屋設置位置付近の断層確認箇所



トレンチスケッチ凡例

**【第四系】**

完新統	s	: 表土・黒ボク
上部	Qm	: ローム層
更新統	c	: 粘土～シルト層
	M2	: M2 面段丘堆積物

**【地質境界】**

- 新第三系と第四系境界
- 地層境界
- - - 同一地層中の岩種及び層相境界

**【断 裂】**

- 断層(面が分離する)
- 第四系中の変位が認められる小断層
- 第四系中の変位が認められない小断層

**【新第三系】**

中新統	浦野沢層	Gb	: b 部層-ms: 泥 岩
上部層	泊 層	Tu-tb	: 凝灰角礫岩, 火山礫凝灰岩

【第四系層相】

- 表土・黒ボク
- 腐植土
- ローム
- 火山灰
- 粘土～シルト
- 砂
- 砂 礫
- 巨 礫
- 葉 理

【新第三系岩相】

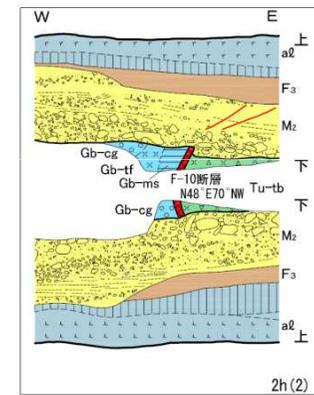
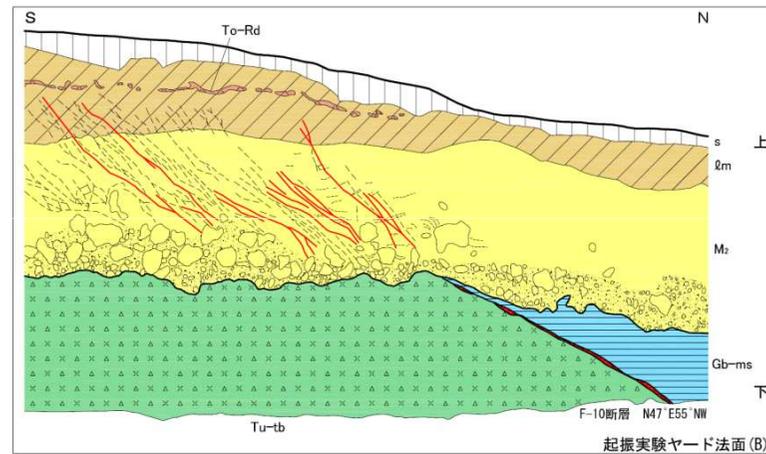
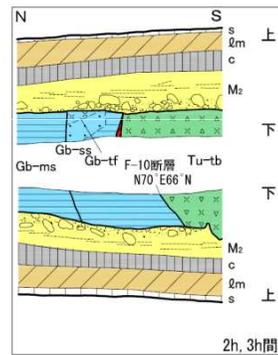
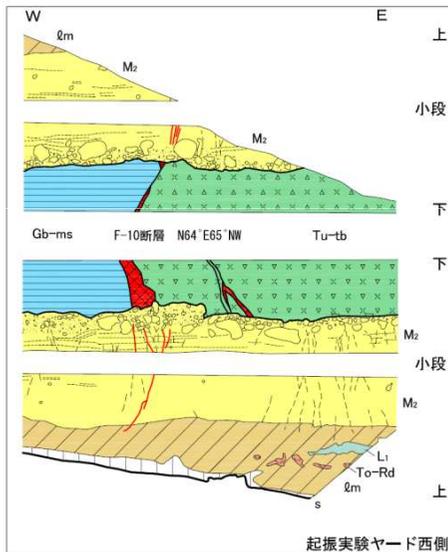
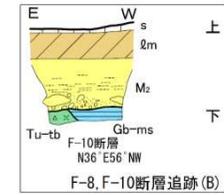
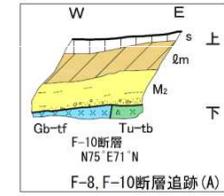
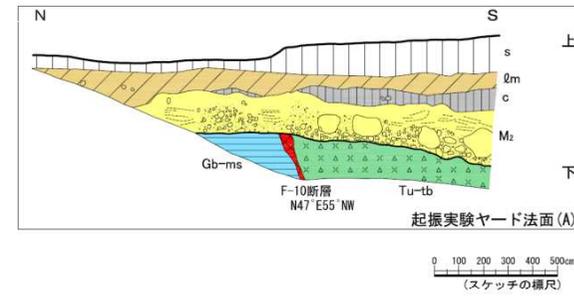
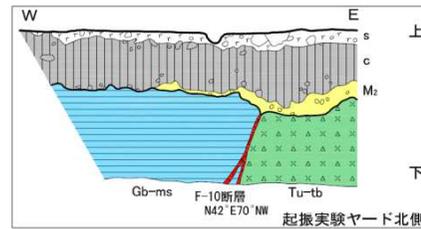
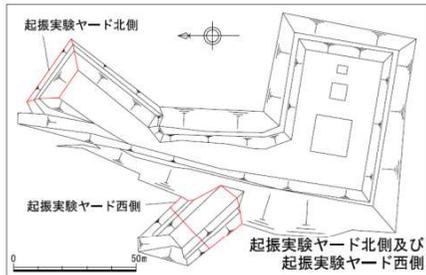
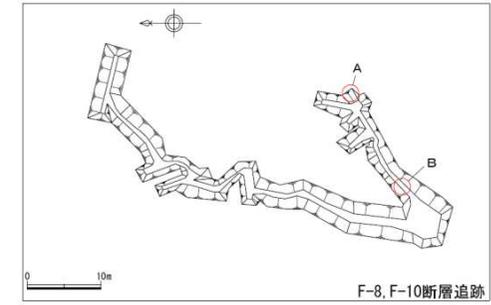
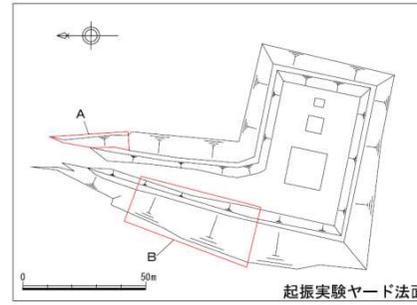
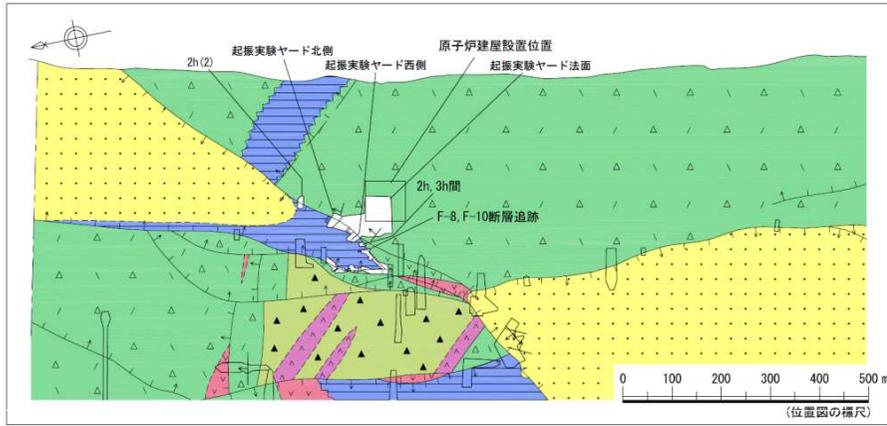
- 泥 岩
- 凝灰角礫岩, 火山礫凝灰岩
- 断層破砕部

位置図凡例

浦野沢層		砂岩 (c～e 部層)	— 地層境界
		泥岩・礫岩 (a～b 部層)	— 地層境界 (浦野沢層と泊層上部層間不整合)
		安山岩岩脈	- - - 岩種境界
		F-3	↑ ↑ ↑ ↑ ↑ 主要断層
泊 層 上部層		火山砂岩	↑ ↑ ↑ ↑ ↑ f-b
		安山岩溶岩	↑ ↑ ↑ ↑ ↑ その他の断層 (断層線のケハは落ちの方向, 矢印は面の傾斜方向)
泊 層 下部層		火山砂岩	
		安山岩溶岩	

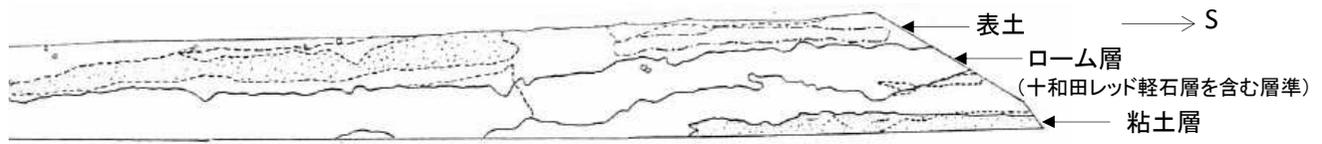
Tr-3東  
トレンチ位置及び名称

※東通原子力発電所原子炉設置許可申請書 (平成10年5月一部補正)より引用, 着色

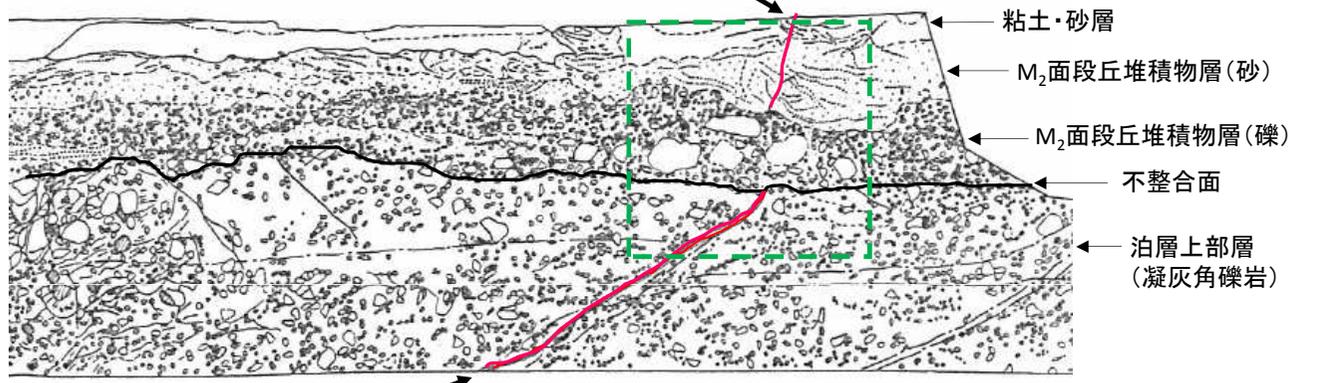


※東通原子力発電所原子炉設置許可申請書 (平成10年5月一部補正)より引用, 着色

N ←



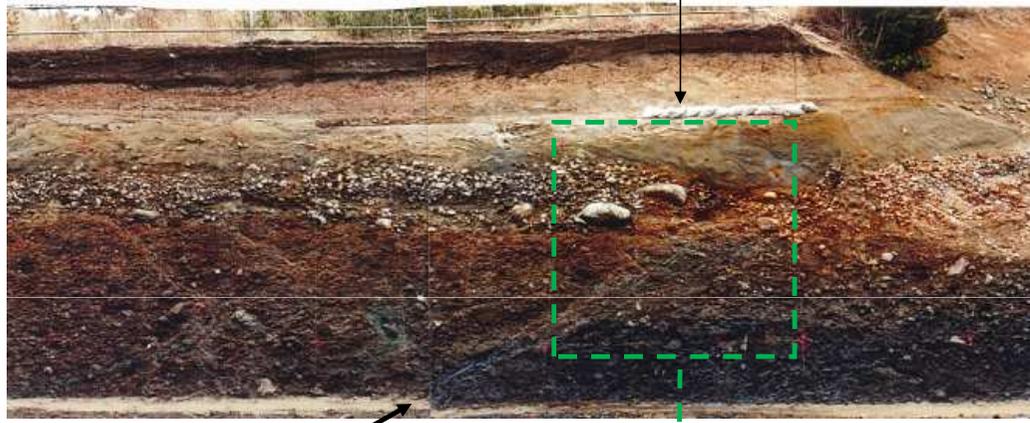
M<sub>2</sub>面段丘堆積物中の正断層センスの小断裂



f-1断層 (N56W20NE)

f-1断層周辺スケッチ(起振実験ヤード北側)

M<sub>2</sub>面段丘堆積物中の正断層センスの小断裂



f-1断層 (N56W20NE)

f-1断層周辺法面写真(起振実験ヤード北側)

M<sub>2</sub>面段丘堆積物中の正断層センスの小断裂



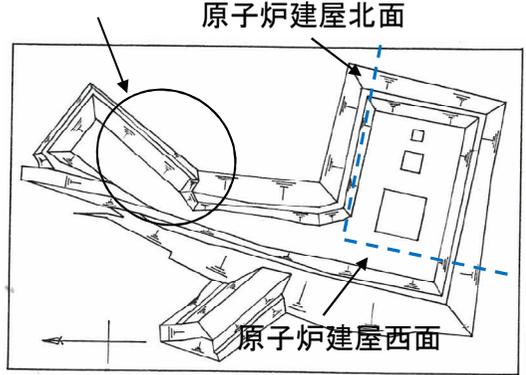
不整合面

f-1断層 (N56W20NE)

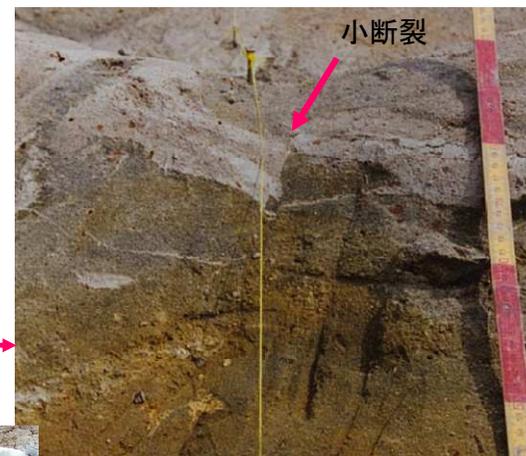
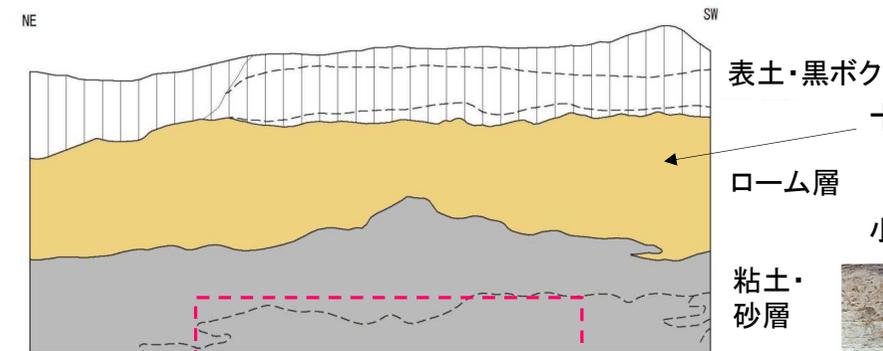
f-1断層付近拡大写真

拡大

起振実験ヤード北側  
スケッチ範囲

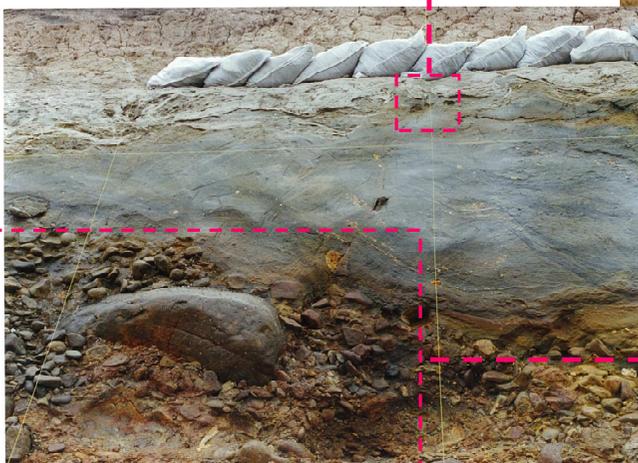


f-1断層を被覆するM<sub>2</sub>面段丘堆積物に正断層センスの小断裂が認められる

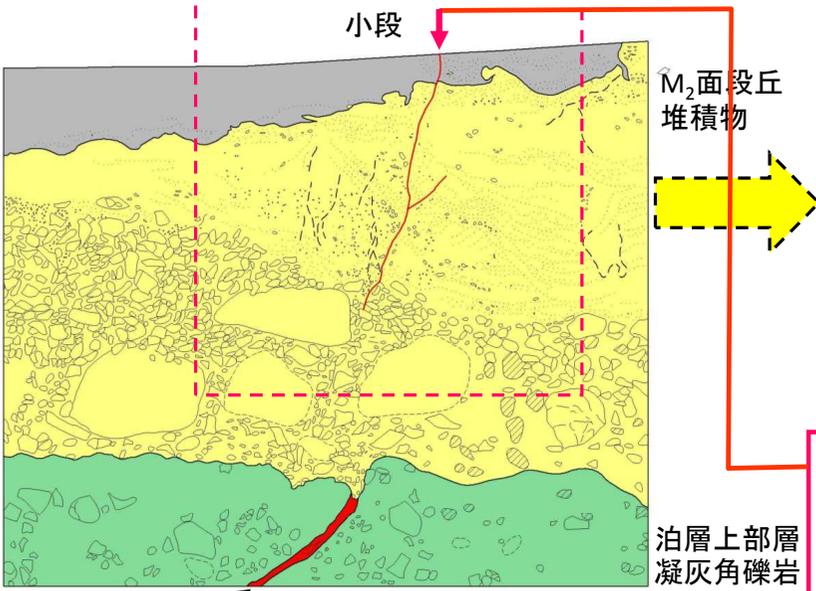


小断裂全景上部拡大写真

小断裂全景写真



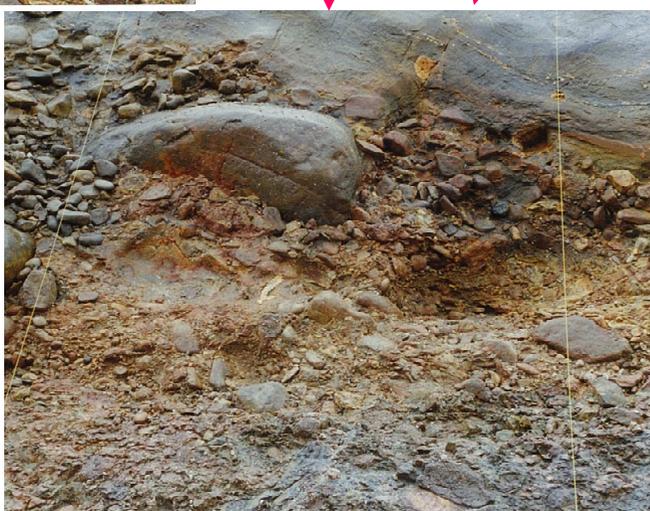
小断裂



f-1断層 (N56W20NE)

起振実験ヤード北側のf-1断層上部の第四系変状スケッチ

f-1断層を被覆するM<sub>2</sub>面段丘堆積物中に正断層センスの小断裂(上盤が4~7cm落ちてい)が認められる



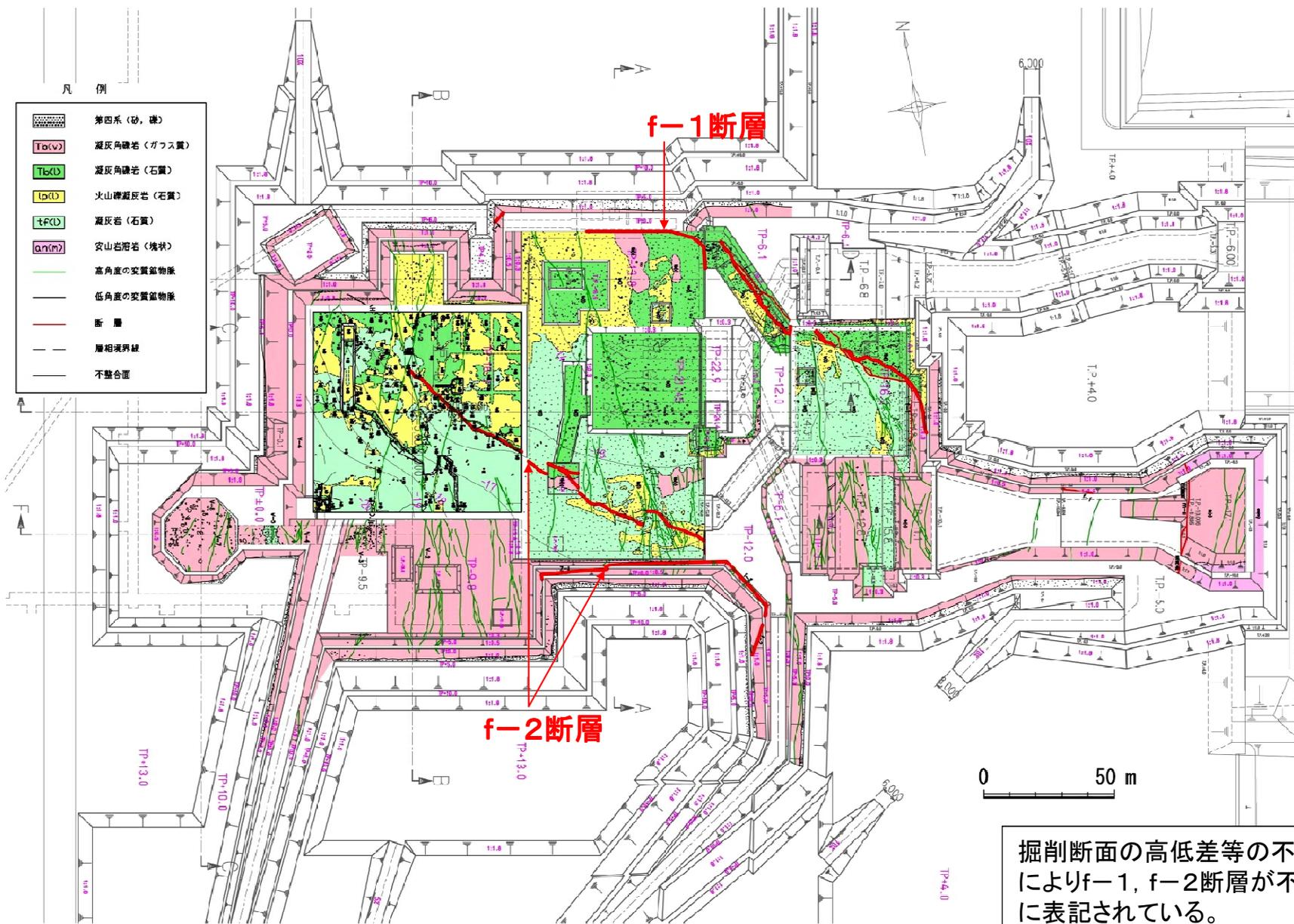
不整合面

f-1断層

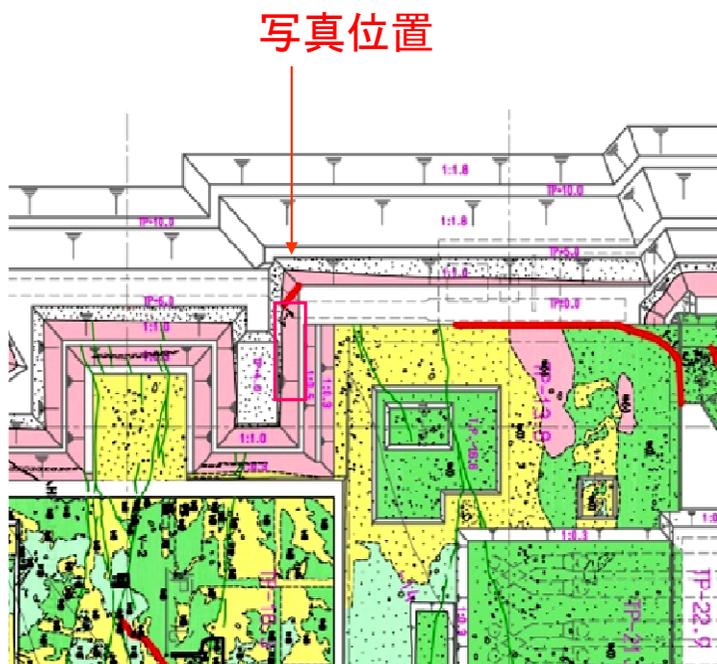
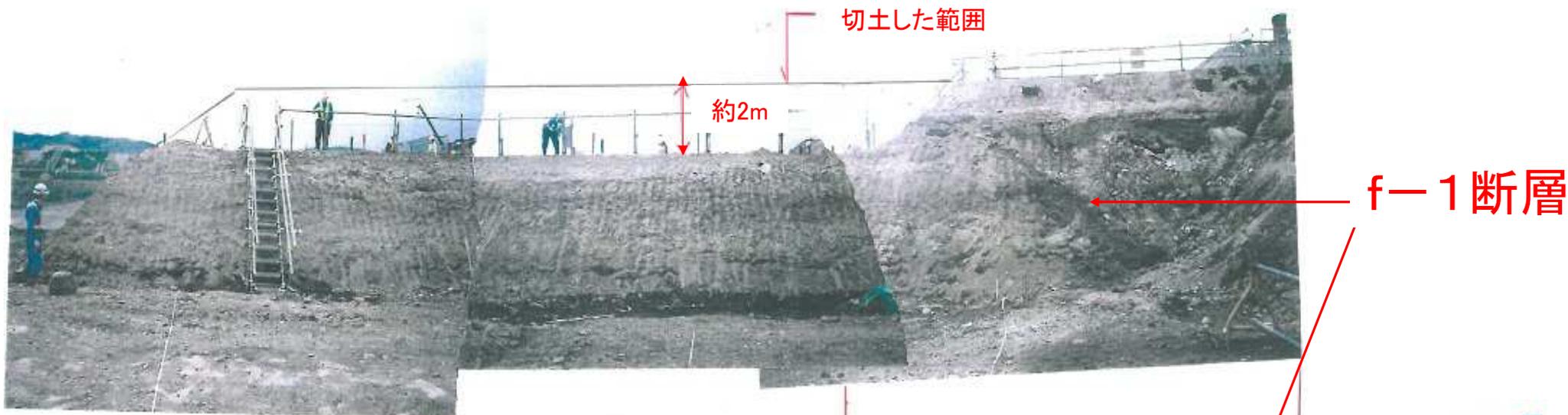
不整合面付近拡大写真

f-1断層を被覆する第四系に認められる小断裂は、M<sub>2</sub>面段丘堆積物の基底面に段差が認められない

起振実験ヤードにおけるf-1断層の既往調査結果(2)



原子炉施設周辺の掘削工事における地質状況(全体)

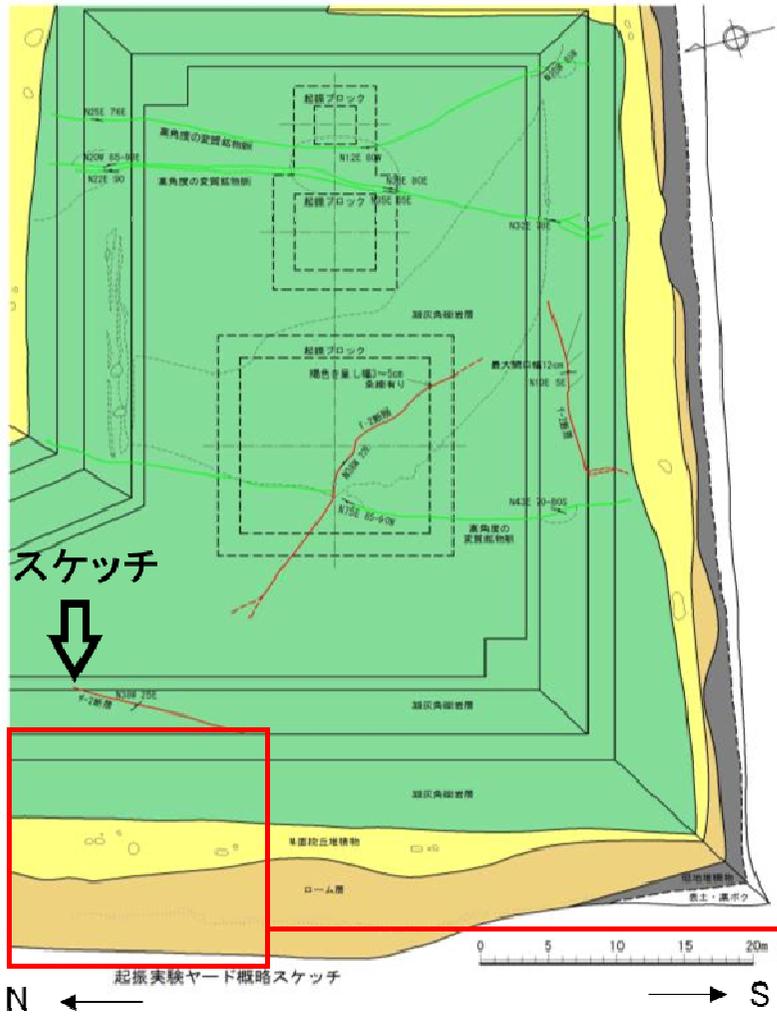


タービン建屋西側法面(TW1)

f-1断層確認箇所(タービン建屋西側)

f-1 断層は、掘削工事では、ほぼ申請書どおりの位置に確認され、

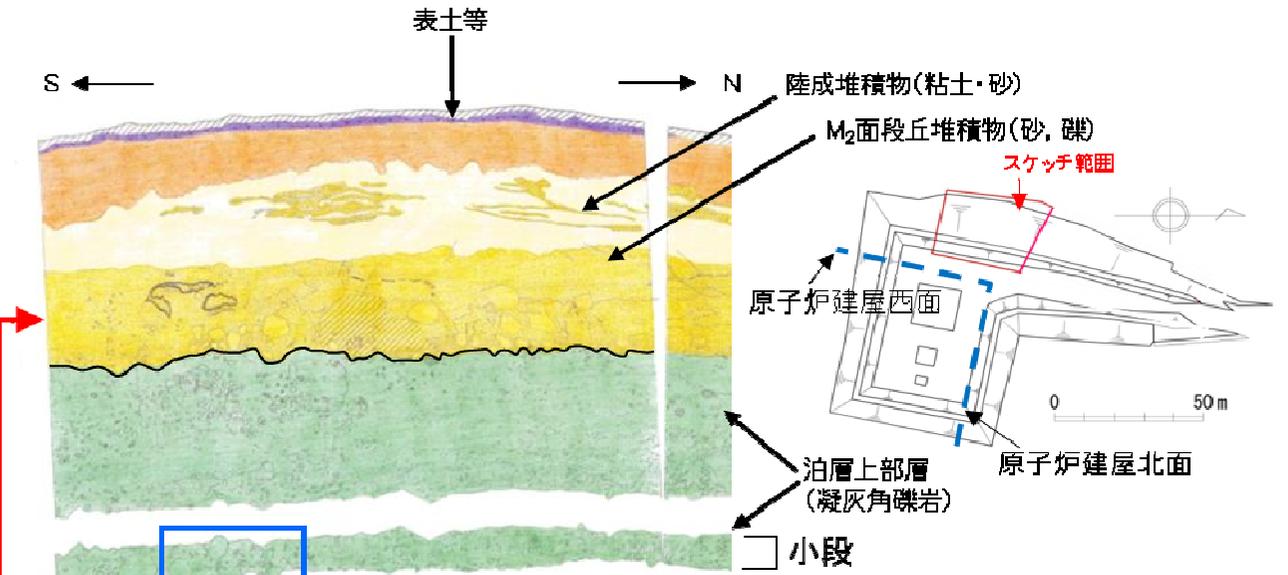
- 1号機原子炉建屋北西側から取水口付近に延伸する北北西—南南東方向の延長約380mの断層であり、断層北西端は起振実験ヤード北側トレンチでF-10断層に切られることが確認され、南東端はm-a断層より東側には延伸しない。
- 断層を被覆してM<sub>2</sub>面段丘堆積物(礫, 砂)等が分布する。断層両側の第四系基底面は、侵食による起伏はあるものの概ね同様の高さであり断層を境として標高差は認められない。また、段丘堆積物には小断裂等の変状は認められない。



スケッチ

起振実験ヤード概略スケッチ

※凡例は次頁参照



起振実験ヤード西側法面スケッチ

底盤より延長するf-2断層位置

f-2断層消滅部の詳細スケッチ範囲(次頁)

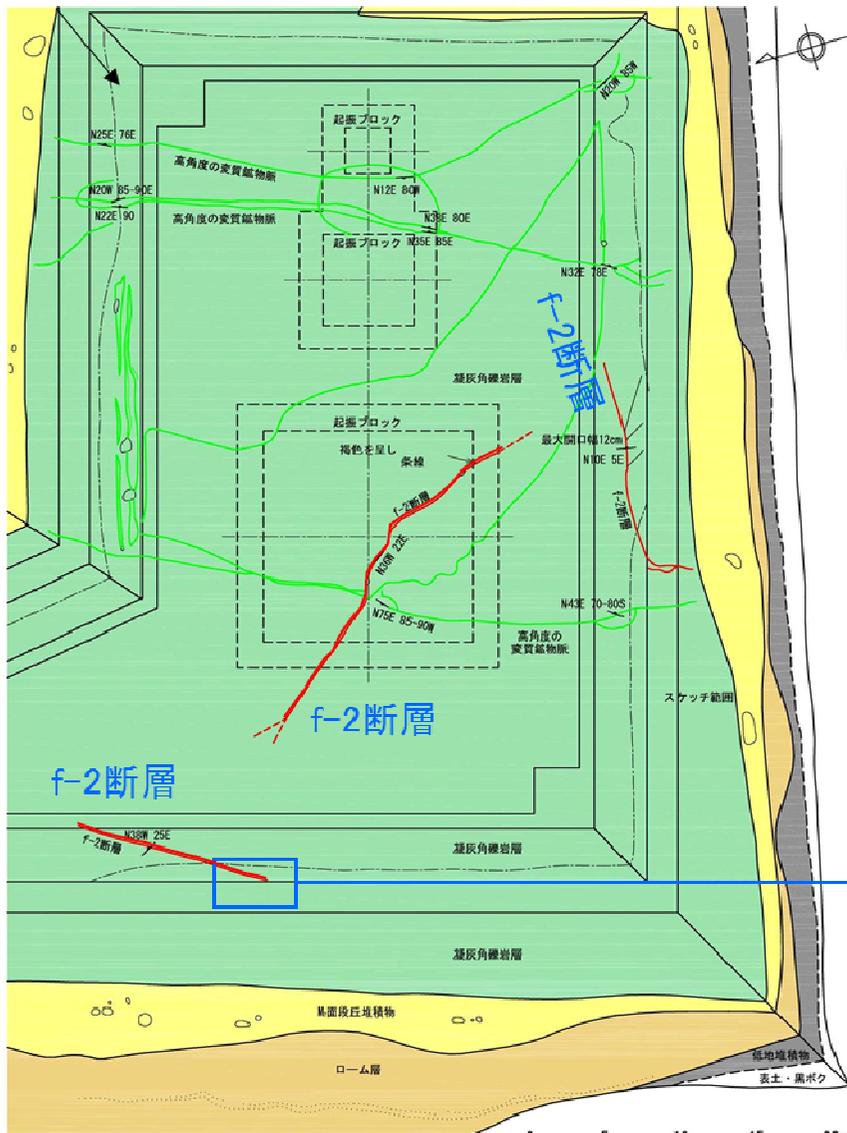


起振実験ヤード西側法面写真

西側法面では、f-2断層の上方が第四系基底面には達していない。また、泊層上部層を被覆するM<sub>2</sub>面段丘堆積物及びその基底面に変位、変形は認められない。

起振実験ヤードにおけるf-2断層の既往調査結果(1)

# 原子炉建屋北面



起振実験ヤード概略地質平面図

西側法面のf-2断層は、小段付近の高角度の変質鉱物脈との会合部で消滅している。

凡例

完新統	表土・黒ボク	砂礫
	低地堆積物	砂
上部更新統	ローム層	シルト
	粘土・砂層	腐植
	M面段丘堆積物	火山灰
中新統	油層	
上部層	凝灰角礫岩、火山凝灰岩	

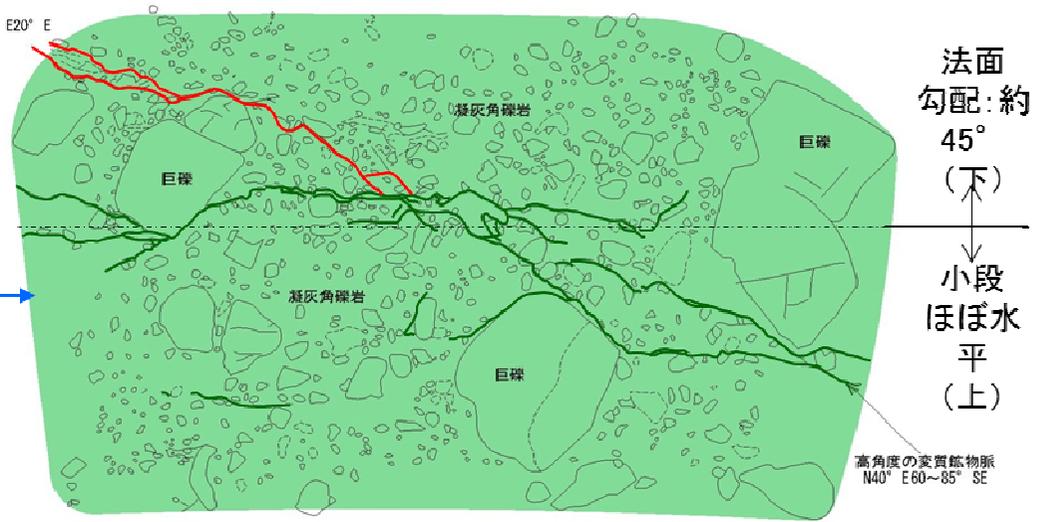
地層境界	砂礫
岩相、層相境界	砂
葉理	シルト
礫	腐植
くさり礫	火山灰
礫抜け	
炭化木片	

第三系中の断層	断層破砕部
	断層

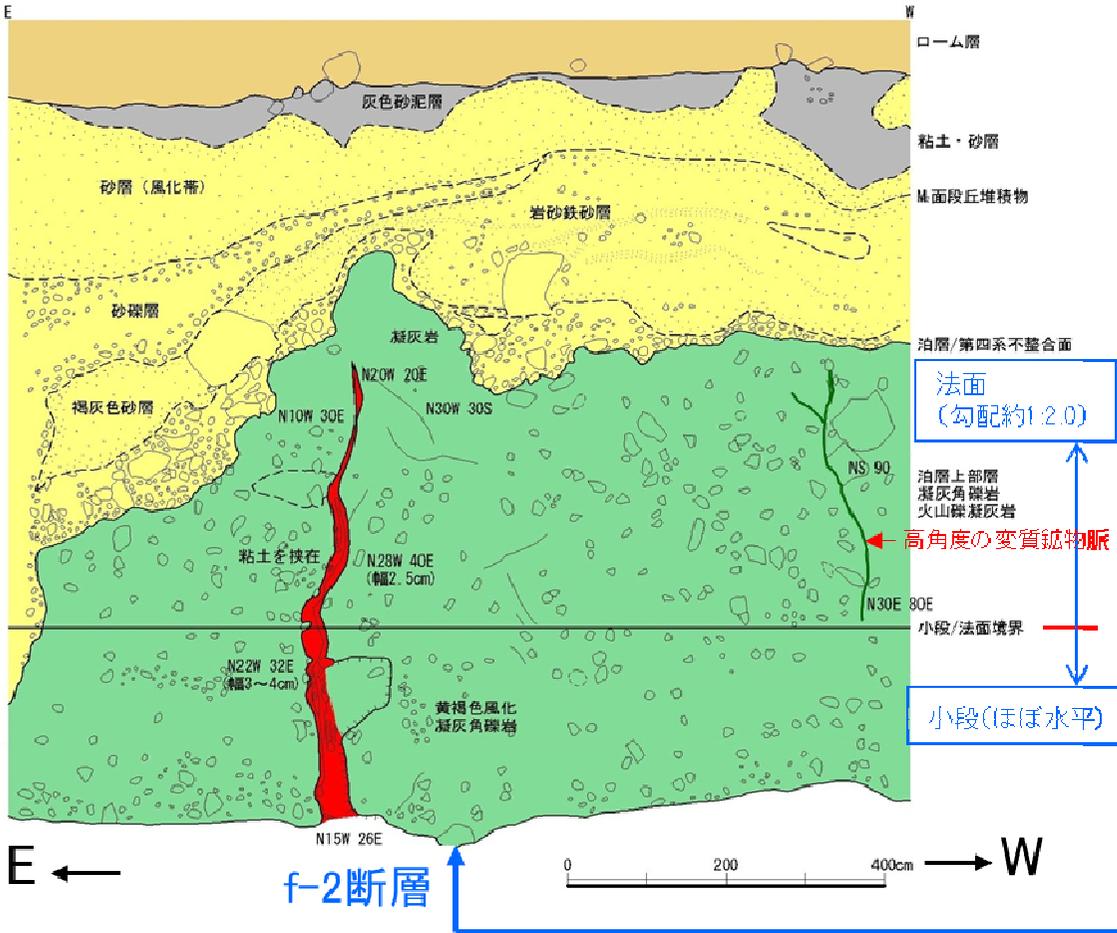
## f-2断層

f-2 N15° E20° E



f-2断層消滅部の詳細スケッチ (起振実験ヤード西側の小段, 下法面)

## 起振実験ヤードにおけるf-2断層の既往調査結果(2)



f-2断層写真

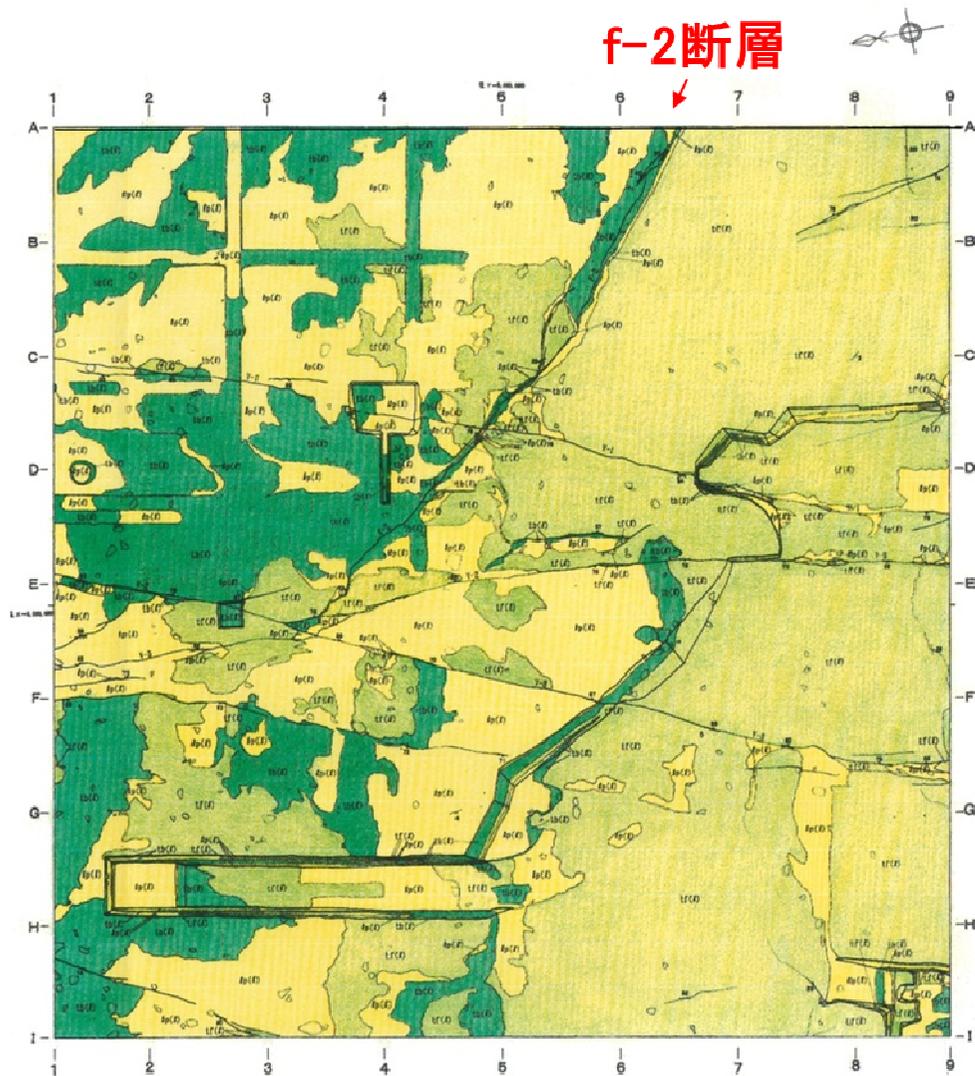
起振実験ヤード南側法面f-2断層詳細スケッチ  
 ・本スケッチは、ほぼ水平な小段と傾斜した法面を展開したもの



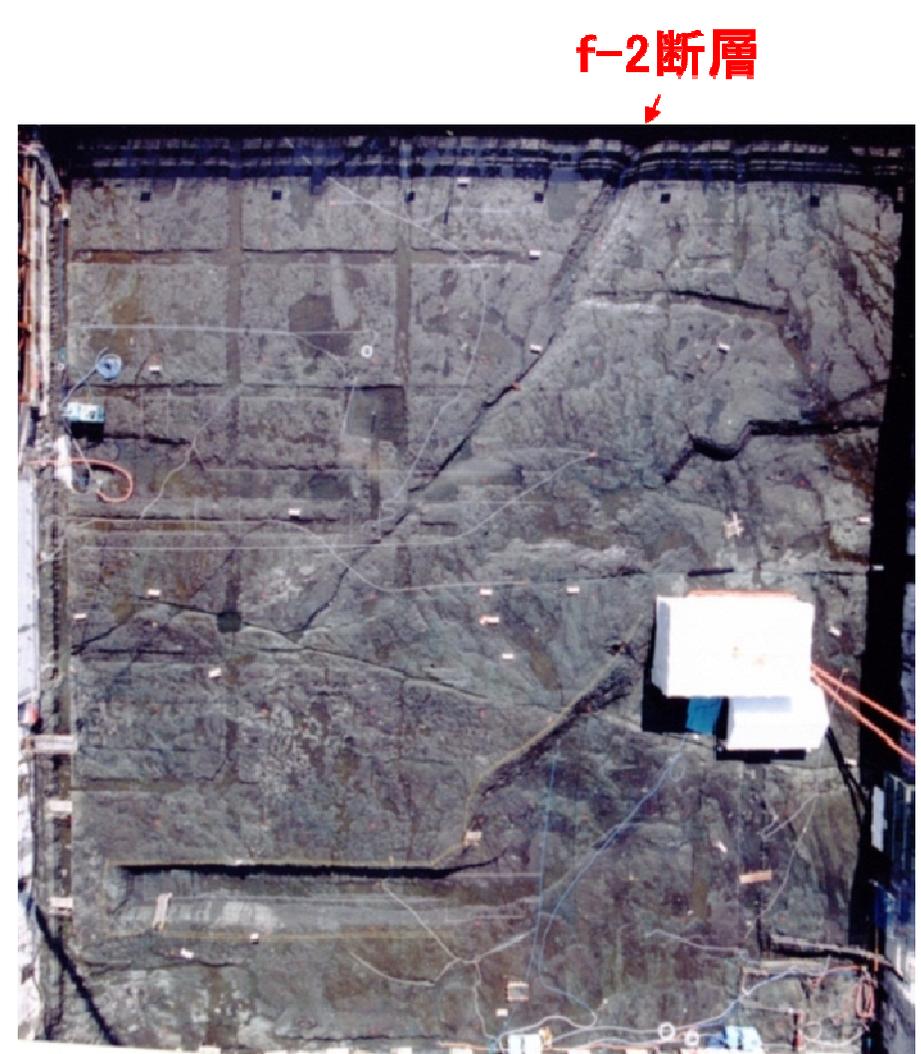
起振実験ヤード南側法面スケッチ位置図

起振実験ヤード南側法面に分布するf-2断層は、その上方延長部が、第四系基底面まで達していない。また、これを被覆するM<sub>2</sub>面段丘堆積物及びその基底面に変位、変形を与えていない。なお、f-2断層西側の高角度の変質鉱物脈は、泊層上部層中で消滅している。また、これを被覆する第四系に変位、変形を与えていない。

起振実験ヤードにおけるf-2断層の既往調査結果(3)



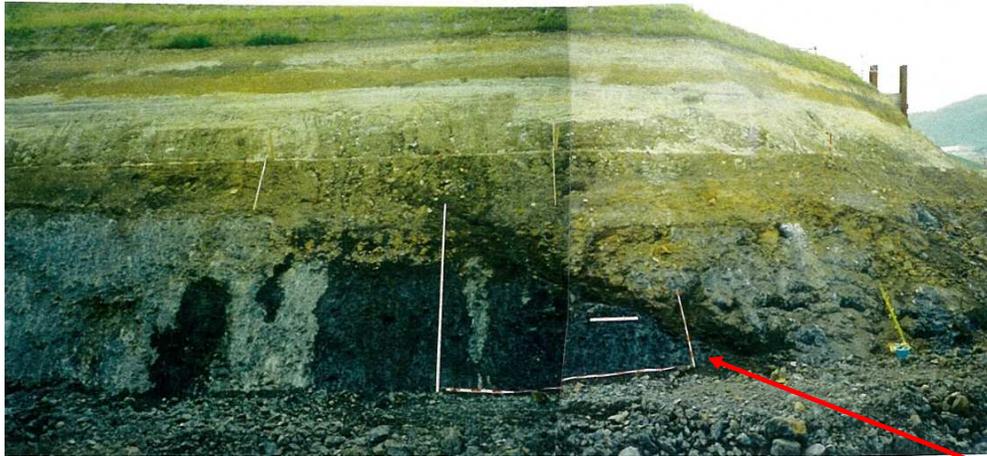
原子炉設置基盤面の岩盤分類図



原子炉設置基盤面の写真

f-2断層は北西側でV-2に接し、これを超えては分布しない。

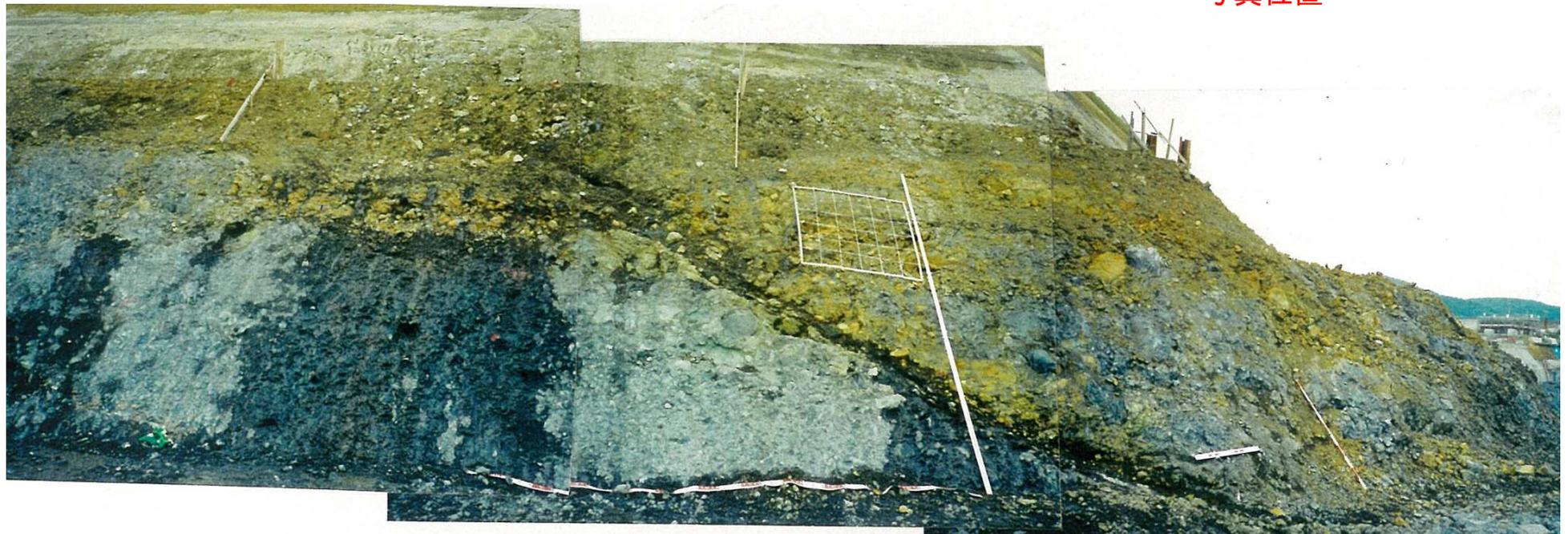
f-2断層位置図(基礎岩盤の掘削時)



f-2断層



写真位置

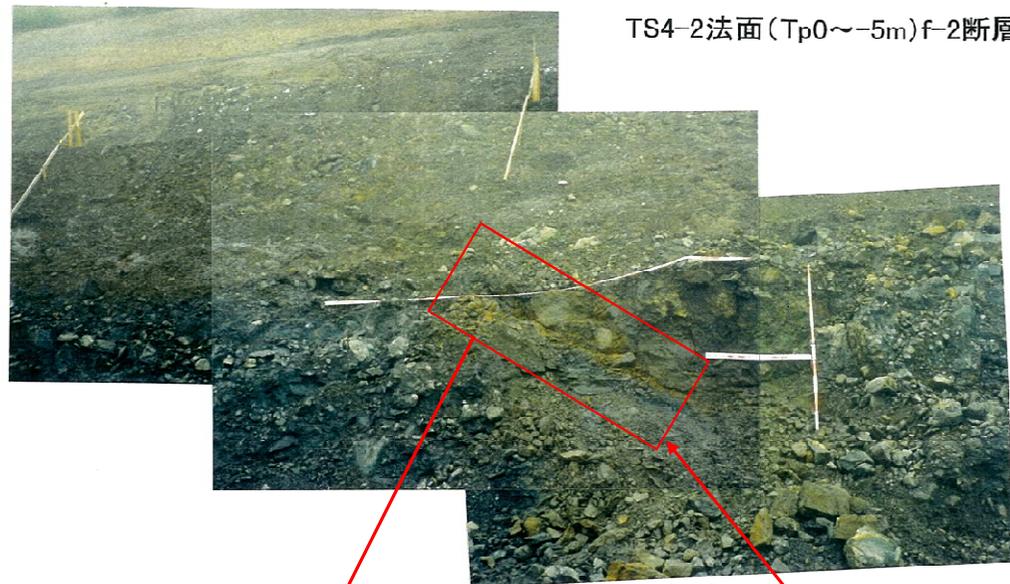


f-2断層

f-2断層確認箇所(タービン建屋南側)(1)

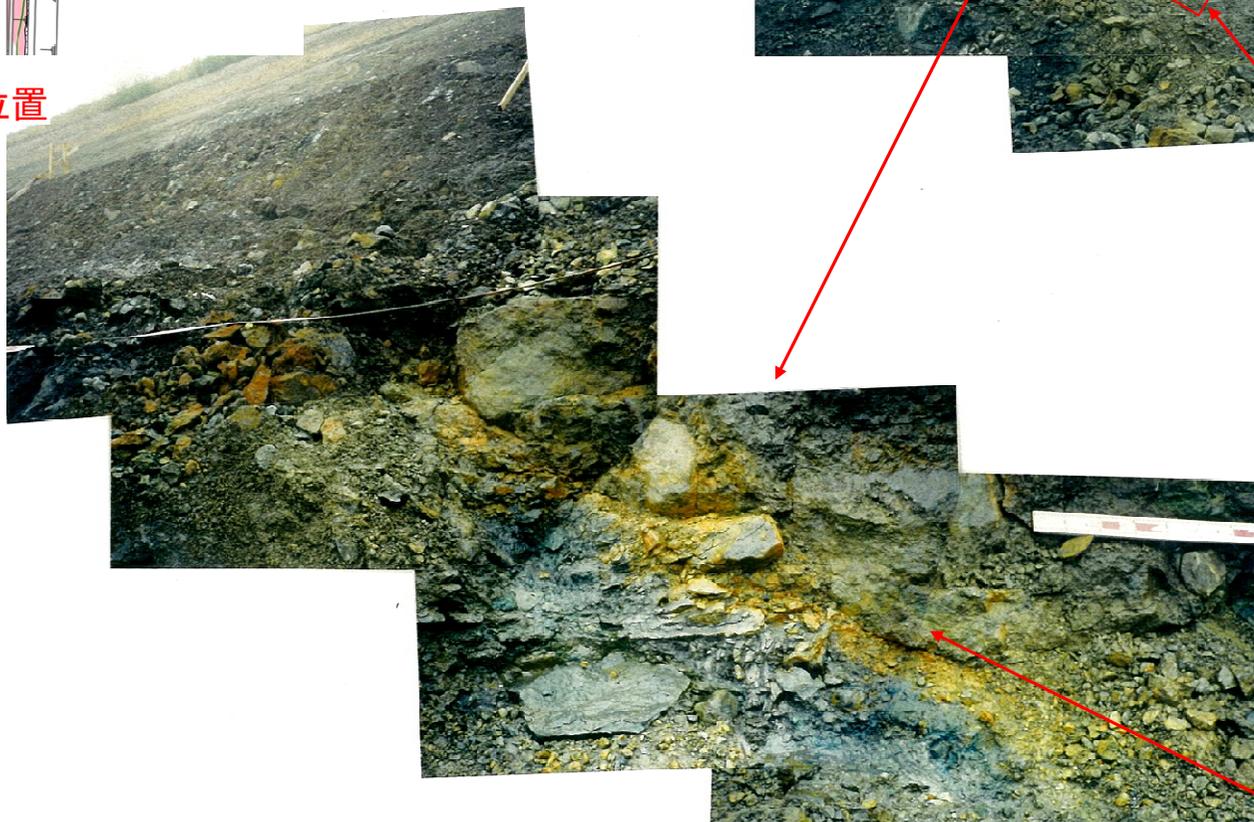


写真位置



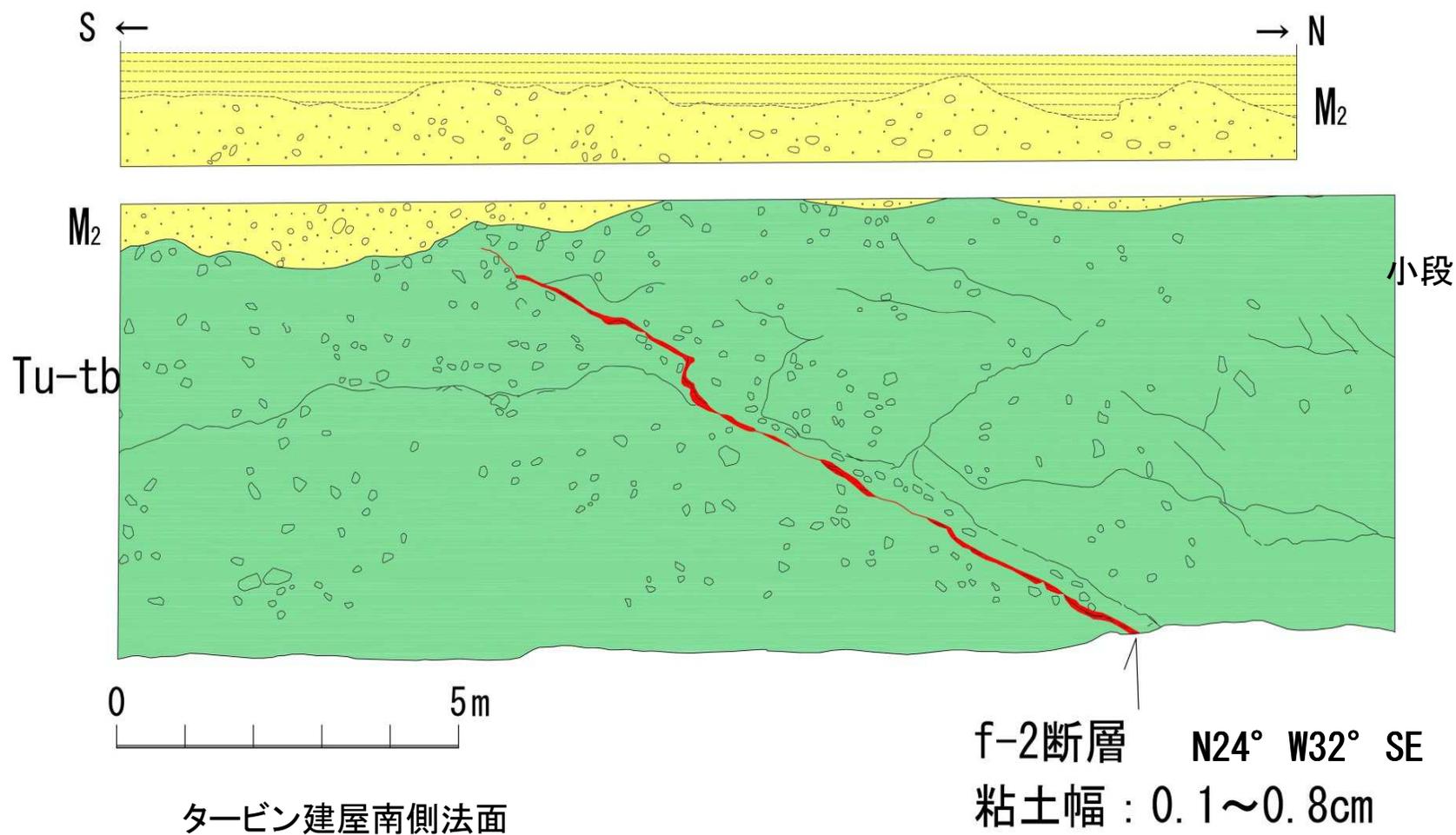
TS4-2法面(Tp0~-5m)f-2断層

f-2断層



f-2断層

f-2断層確認箇所(タービン建屋南側)(2)

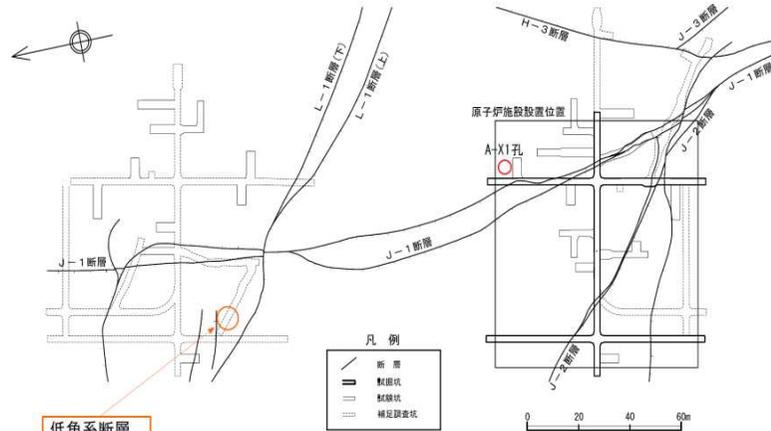


タービン建屋南側法面ではf-2断層の上方が第四系基底面まで達しておらず、第四系に変位・変形は認められない。

f-2断層詳細スケッチ(タービン建屋南側)

### 8. 3 東京電力敷地内L系断層とf-1断層, f-2断層の比較



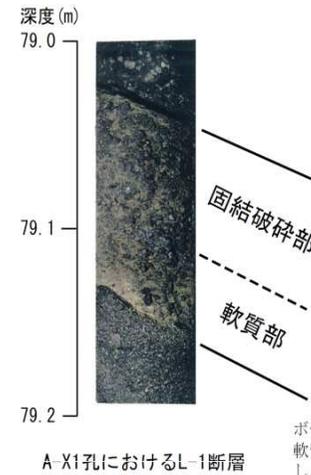


**低角系断層  
試料採取位置**

※ 断層試料の採取坑はやや上方に傾斜して掘削しているため、採取位置では T.P. -11.5m付近に L-1 断層が出現している。

**試料採取位置図**

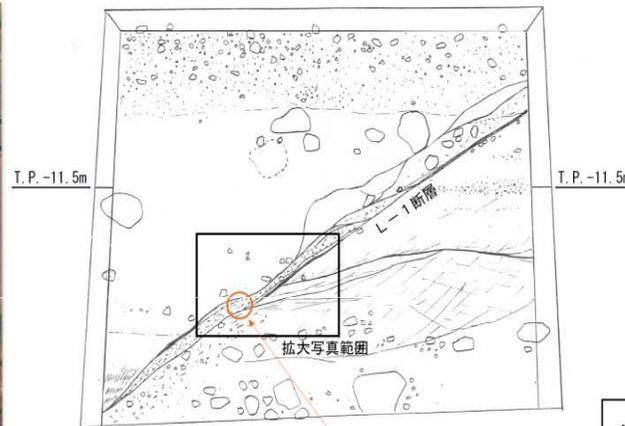
※ 断層は T.P. 約-16.5mにおける位置を示す。



ボーリングコアにおける L-1 断層も軟質部は砂状～細片状破碎部を主体とし、礫状の部分を残している。

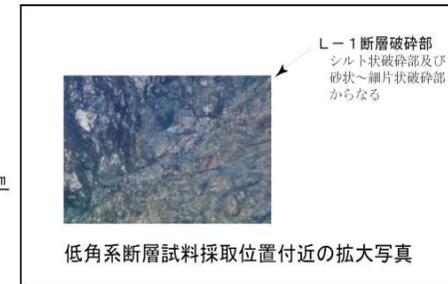


低角系断層試料採取坑の写真



**低角系断層  
試料採取位置**

低角系断層試料採取坑のスケッチ



低角系断層試料採取位置付近の拡大写真

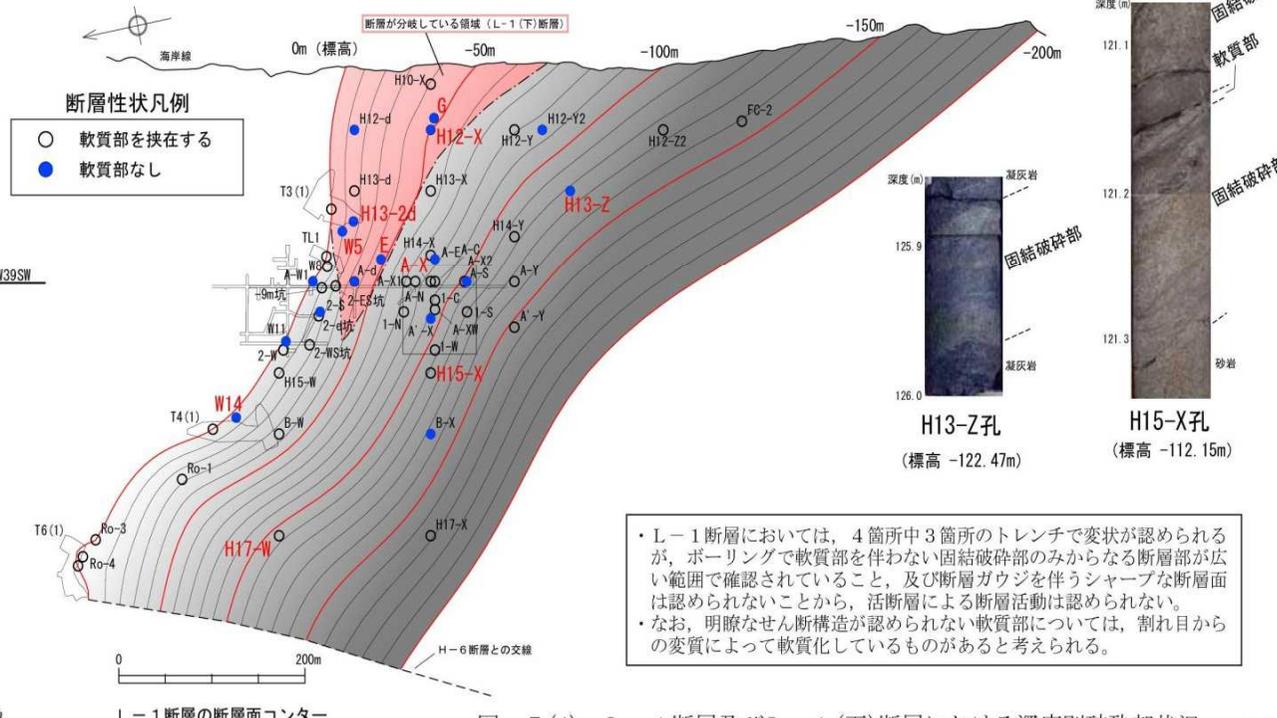
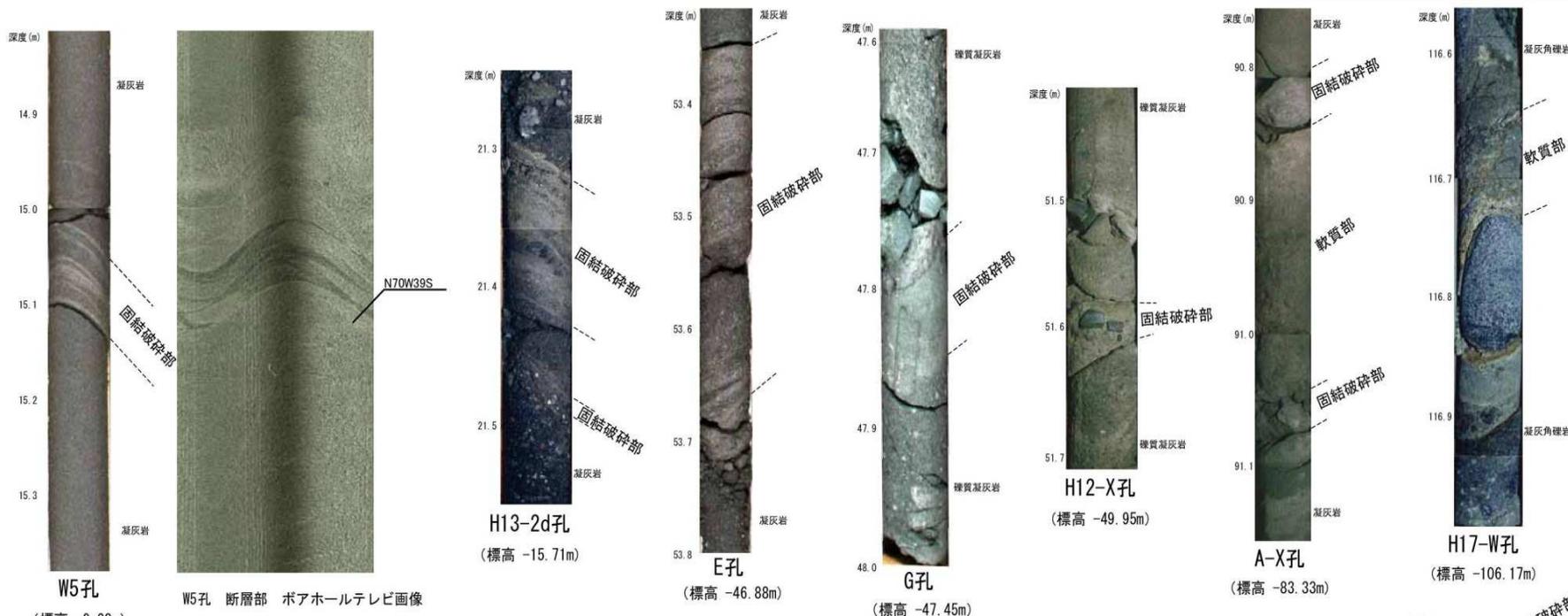
- ・ L-1 断層の軟質部は、砂状～細片状破碎部（軟質破碎部）を主体とし、シルト状破碎部（軟質粘土部）を伴う。
- ・ 低角系断層の軟質粘土部は、粒径は均質ではなく、シルトサイズを主体とし、砂、細礫等を含む。

試掘坑での L-1 断層は、 $N72^{\circ}W \sim N22^{\circ}W$ ,  $31^{\circ}SW \sim 46^{\circ}SW$  方向で、泊層（中新統）における鉛直隔離約 5m～7m の逆断層である。

ただし、L-1 断層は H-6 断層と切り切られの関係にあり、切り切られの関係を確認した H-6 断層は直上の M<sub>2</sub> 面段丘堆積物に変位を与えていない。

試掘坑調査による L-1 断層の性状





・L-1断層においては、4箇所中3箇所のトレンチで変状が認められるが、ボーリングで軟質部を伴わない固結破砕部のみからなる断層部が広い範囲で確認されていること、及び断層カウジを伴うシャープな断層面は認められないことから、活断層による断層活動は認められない。  
 ・なお、明瞭な断層構造が認められない軟質部については、割れ目からの変質によって軟質化しているものがあると考えられる。

図-7(4) L-1断層及びL-1(下)断層における深度別破砕部状況  
 L-1断層の破砕部性状

L-1断層, f-1断層, f-2断層の特徴

断層名		L-1	f-1	f-2
走 向		N80° E~N10° W	N6° W~N80° W	N14° W~N66° W
傾 斜		16° S~60° S	17° ~60° NE	15° NE~50° E
鉛直隔離 (m)		5~7	0.8	0.2
変位のセンス		逆	逆	逆
破碎幅 (cm)	軟質部	0~24	0.2~20	0.1~6
	固結部	0~40	0	0
鉱物組成		スメクタイト, 斜長石	セピオライト	スメクタイト
第四系 変 状	種 別	逆断層センスの段差, 小断裂, 一部に撓み	正断層センスの小断裂	なし
	鉛直隔離 (cm)	0~8	0~7	—

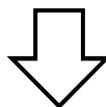
L-1断層とf-1断層, f-2断層は, NW走向で変位が逆断層センスであることは類似しているが, 傾斜方向が逆であり, 断層破碎部の性状等が異なっている。

L-1断層とf-1断層, f-2断層の比較

## 8.4 まとめ

## 原子炉建屋設置位置付近の断層に関するまとめ

- f-1断層は、断層破碎部が熱水変質を受けており新第三紀に形成されたものであること、中位段丘堆積物基底面に変位を与えていないこと等から、第四紀後期更新世以降の活動性はない。
- F-10断層は、他の敷地内の断層と同様、第四紀後期更新世以降の活動性はないものと判断していることから、F-10断層の活動に伴ってf-1断層が動く可能性については考慮する必要はない。
- f-2断層は、平面的にも深部にも連続性がなく、新第三系中で消滅し第四系基底面まで到達していないこと、中位段丘堆積物中及び基底面に変位を与えていないこと等から、第四紀後期更新世以降の活動性はない。
- なお、東京電力敷地内におけるL-1断層は走向がf-1断層、f-2断層と類似した低角の逆断層であるものの、傾斜方向が逆であり、断層破碎部の性状等が異なる。



f-1断層およびf-2断層はいずれも、第四紀後期更新世以降の活動性はなく「将来活動する可能性のある断層等」には該当しない。