

# 添付資料一6 第四系に認められる変状と断層との関連

# 「第四系変状の連続性」に係る論点整理

## 評価書案(H25.5/17)

敷地内断層は変位・変形が系統的に認められ、「活断層，活断層の可能性のある断層」である

- 敷地内断層の変位・変形について認定した。認定にあたっては、明瞭な断層変位が見られるものに加え、以下を考慮。(3.1.1)
  - ずれは無くとも、活断層と同じような系統的な断裂
  - 近接した露頭の壁面間で傾向が異なるもの
  - 8万年前以降に堆積した地層が断層を覆う場合
  - 明瞭な背斜状の変形、ステップ等(屈曲・併走)
- その結果、敷地内の多くで変位・変形が系統的に認められる。変位・変形は、北方の東京電力敷地にも続き、少なくとも南北約5kmに及んでいる。(3.1.1)
- これらの変状は「活断層または活断層の可能性のある断層」と考えられる。(3.1.1)
- ずれのない断裂など、基盤に断層が存在しなくとも、疑わしい場合には「活断層の可能性のある断層」である(3.1.1)
- F-8断層北方延長の十和田レッド軽石層の変位等から、8万年前以降も多少動いた可能性(3.1.1)

## 当社の見解

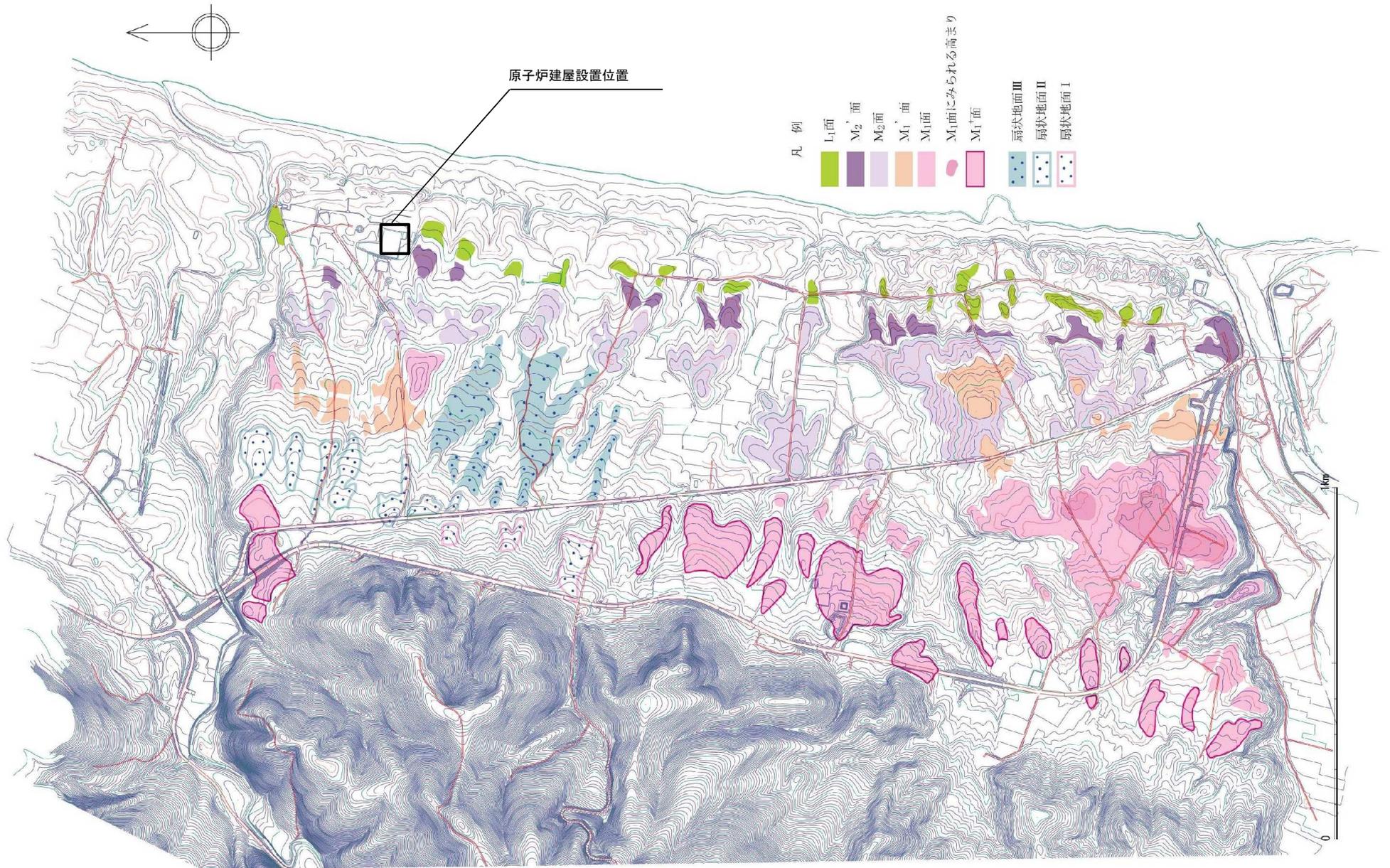
第四系変状は系統的に続いているとは考えにくく、断層活動によらない非構造的な原因によるものである

- 敷地内断層の変位・変形の認定にあたり、変位の連続性、第四系の変状の形態の連続性についても考慮した。

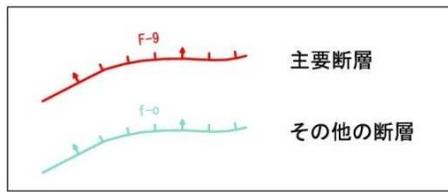
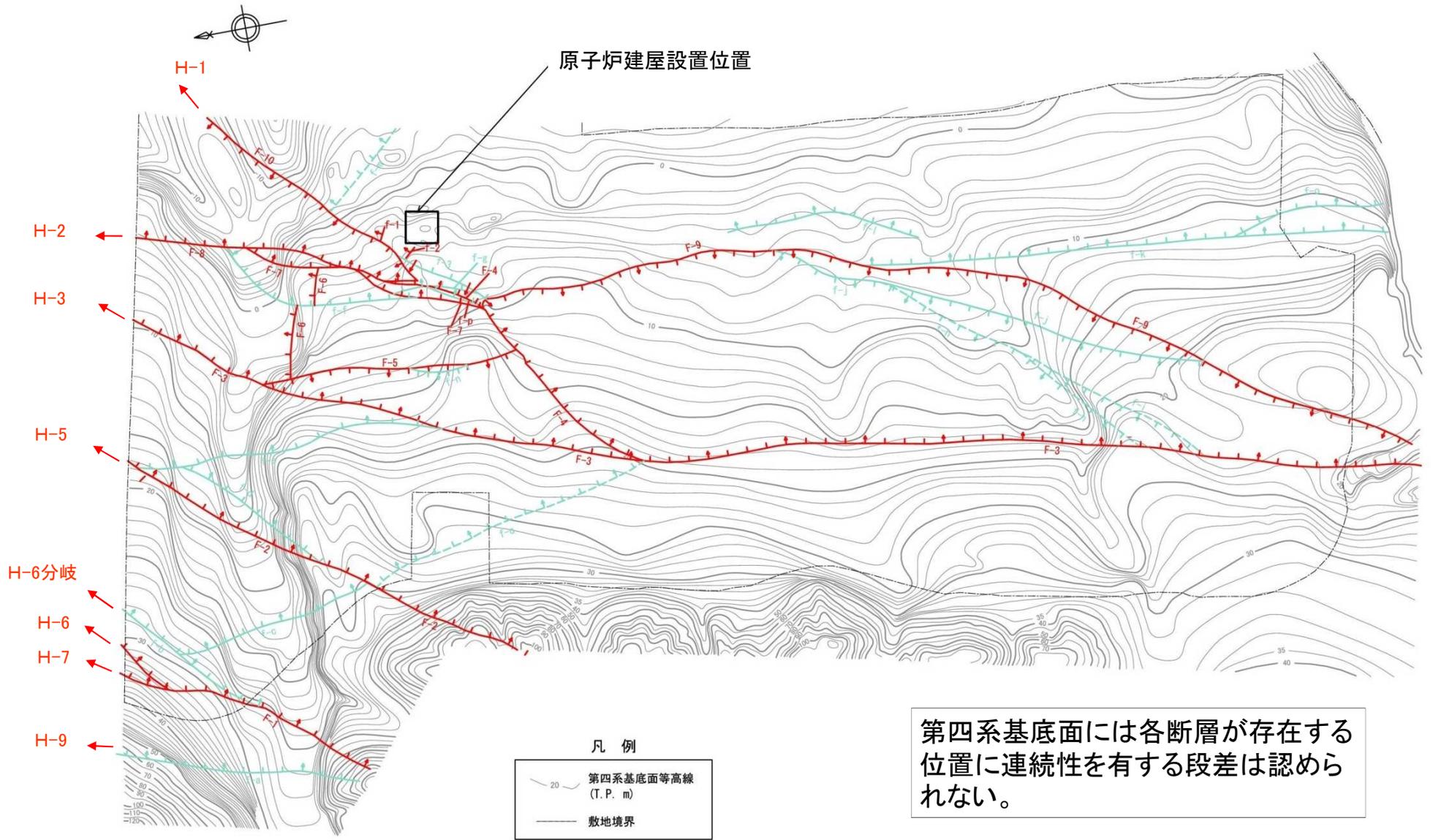
※ただし、評価書案に示された考え方のうち、「ずれの無い断裂群」は、その多くが断層と関連性がないことから、考慮していない
- その結果、第四系変状は系統的に連続しない。
  - 縦ずれが主体である
  - 断層沿いの変位量が連続的でない  
(比較的連続する区間、明らかに不連続な区間がある。一定区間連続的に認められた場合においても、変位量のばらつきは大きい)
  - 敷地全体に広い範囲に分散
- 第四系に認められる変状と断層との関連については、仮に断層活動により形成されたとすると矛盾する事実が観察されている。
  - 変状が認められる小断層には、基盤浅部で消滅し深部に連続しないものがある。
  - 広域応力場と整合しない東西走向を有する逆断層センスの小断層にも第四系の変状が認められる。
  - 変状箇所の基盤に変状に対応する断層が存在しないものが多々ある。
- 第四系変状は少なくとも断層活動によらない非構造的な原因によるものであり、「活断層，活断層の可能性のある断層」と整理されるものではない。
- ずれのない断裂の多くは断層と関連性がない。

## 6. 1 敷地の地形・第四系基底面と断層分布

※ 敷地には、断層の活動を示唆する段丘面内の高度不連続は認められない。

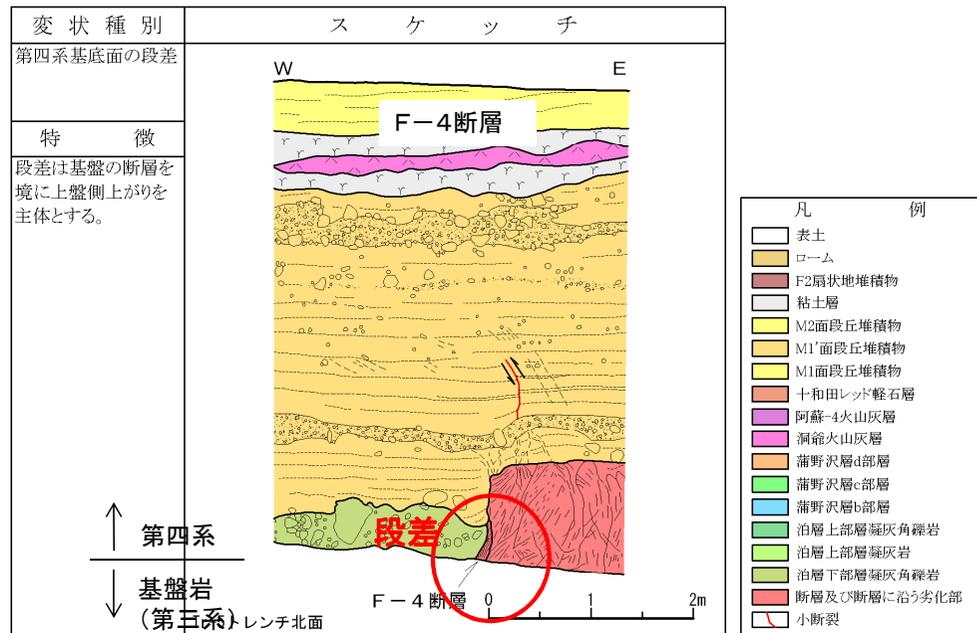
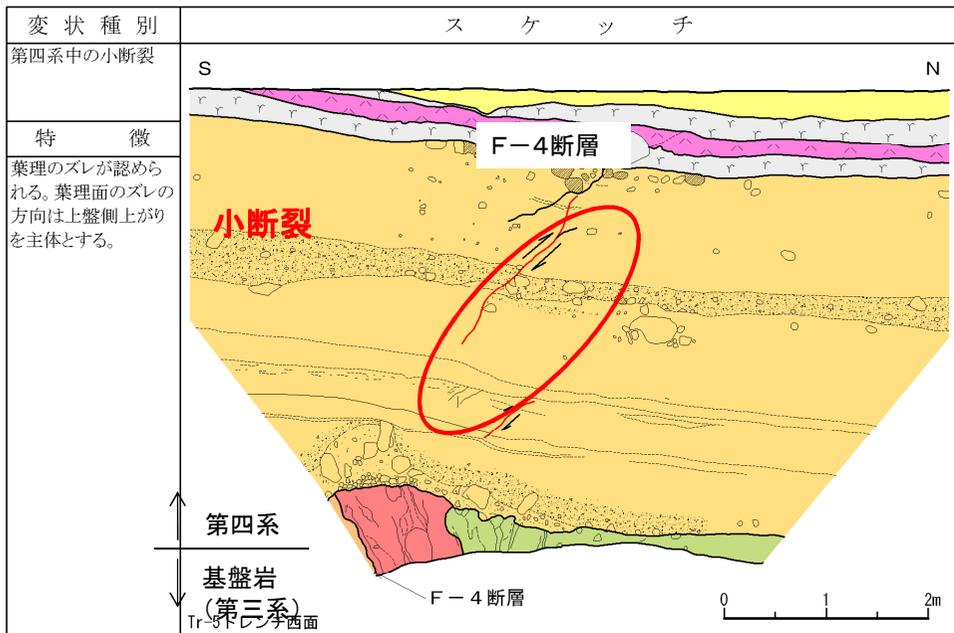


敷地の地形(地形面区分図)

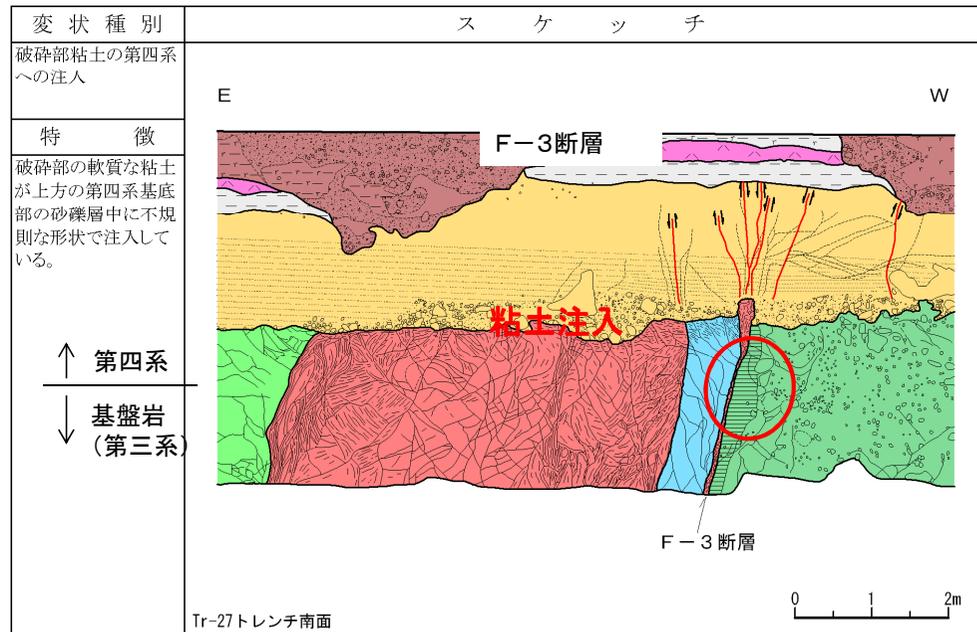
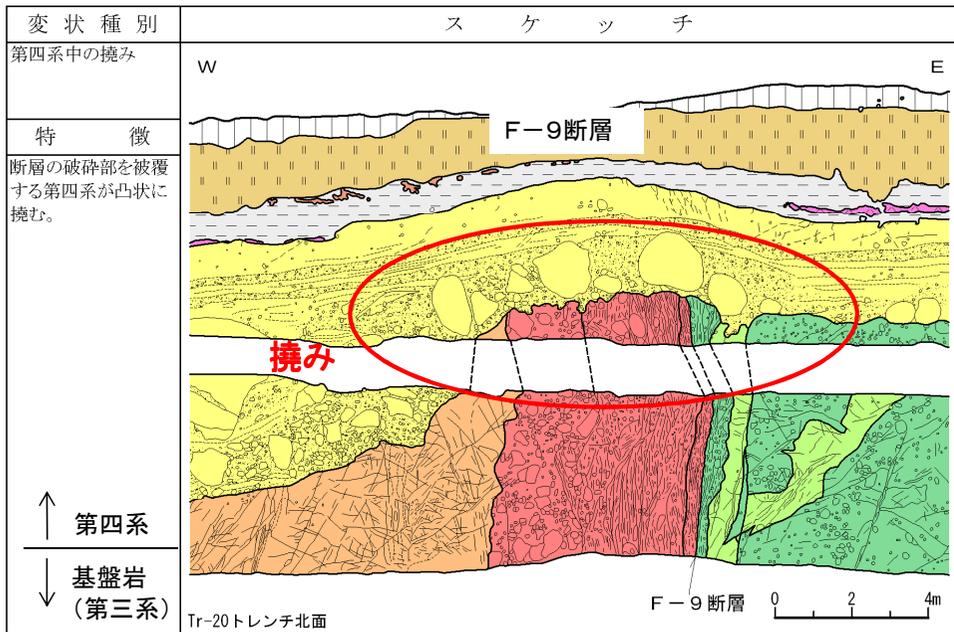


敷地の第四系基底面図と断層分布

## 6. 2 敷地に見られる第四系の変状

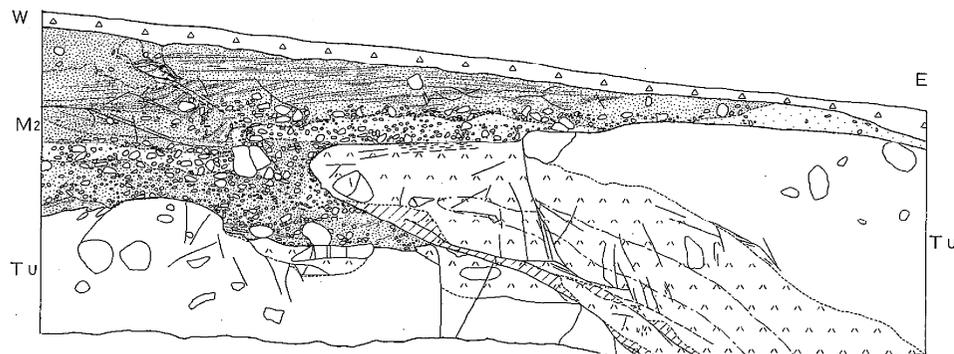


- 凡例
- 表土
  - ローム
  - F2扇状地堆積物
  - 粘土層
  - M2面段丘堆積物
  - M1'面段丘堆積物
  - M1面段丘堆積物
  - 十和田レンド軽石層
  - 阿蘇-4火山灰層
  - 洞爺火山灰層
  - 蒲野沢層d部層
  - 蒲野沢層c部層
  - 蒲野沢層b部層
  - 泊層上部層凝灰角礫岩
  - 泊層上部層凝灰岩
  - 泊層下部層凝灰角礫岩
  - 断層及び断層に沿う劣化部
  - 小断裂



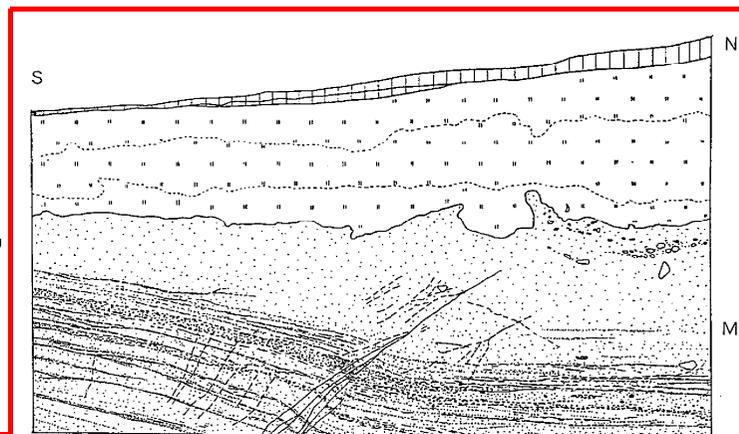
敷地の断層を被覆する第四系の一部には第四系中の小断裂, 第四系基底面の小規模な段差, 第四系中の撓み, 破碎部粘土の第四系への注入等の「変状」が認められる

### 第四系に認められる変状(主要な断層)



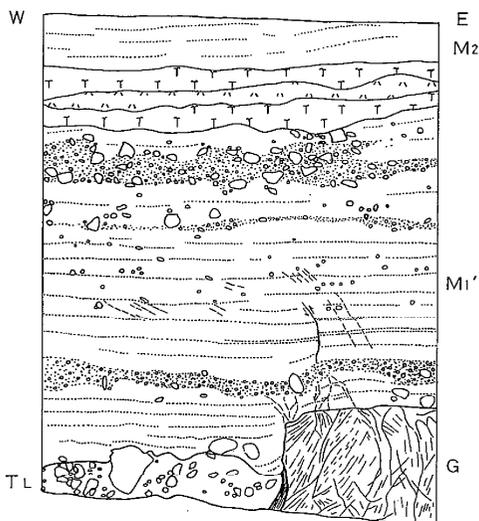
段差R型・小断裂R型 (f-o断層:敷地南端北法面)

f-o断層



段差R型・小断裂R型 (F-5断層:Tr-16西法面)

F-5断層

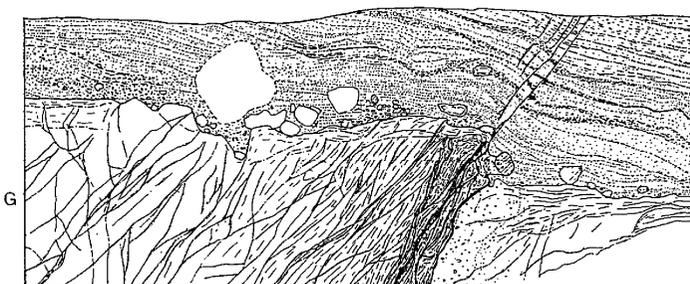


F-4断層

段差R型・小断裂R型・混みR型

(F-4断層:Tr-5北法面)

0 1 2m  
(S=1:40)

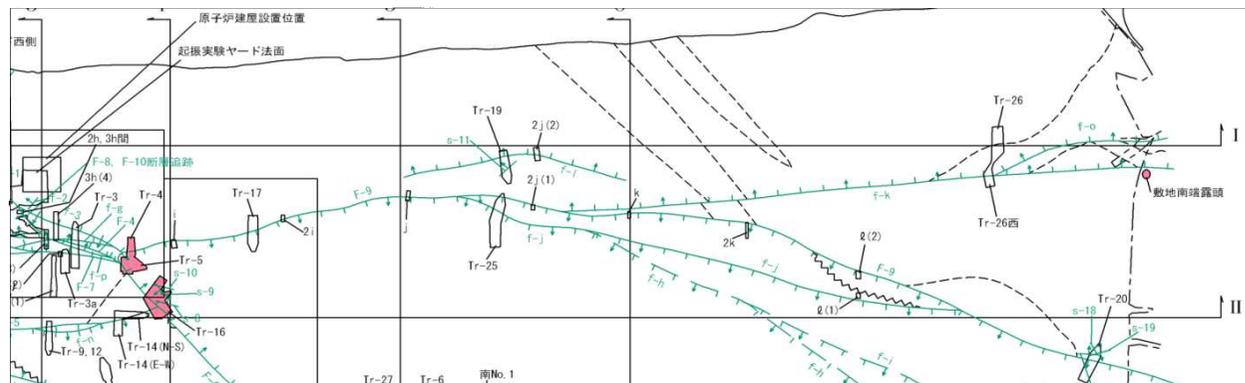


M1'

TU

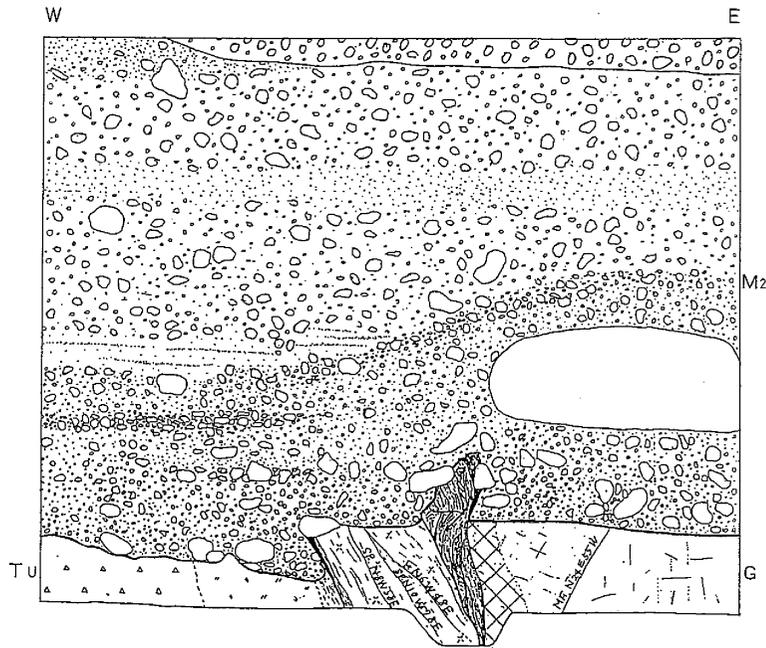
凡例			
	M2	M2面段丘堆積物	
	M1'	M1'面段丘堆積物	
	G	蒲野沢層	[第四系中の断裂]
	TU	泊層上部層 (凝灰角礫岩)	
	TL	泊層下部層 (凝灰角礫岩)	

位置図

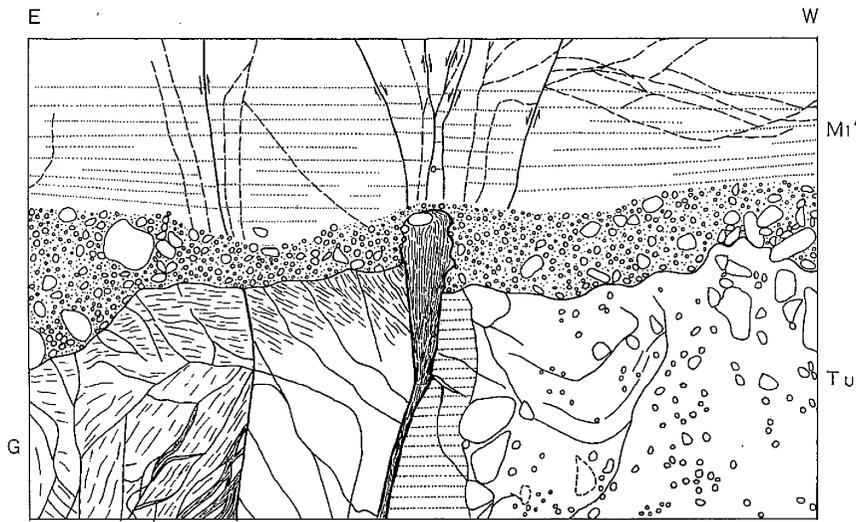


主要な断層破碎部(劣化部)の「段差」は、敷地全体では鉛直隔離2~35cmの規模で、いずれも上盤の蒲野沢層側上がりであり、その他の断層での「段差」は鉛直隔離2~80cmの規模で、ともに上方の砂層にR型、NR型の「小断裂」が形成されていることが多い。

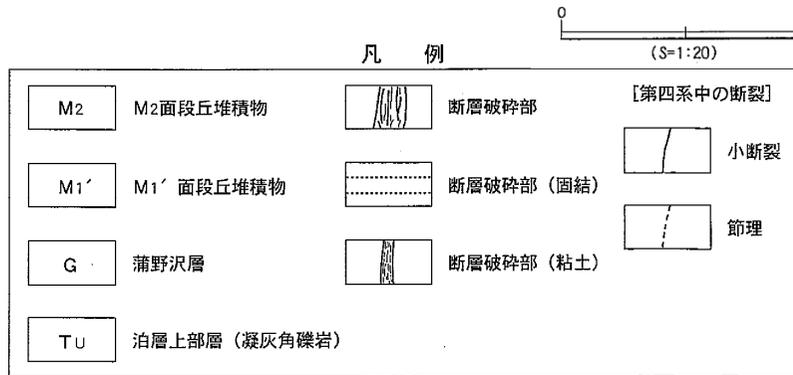
### 第四系変状 [段差] スケッチ (主要な断層, その他の断層)



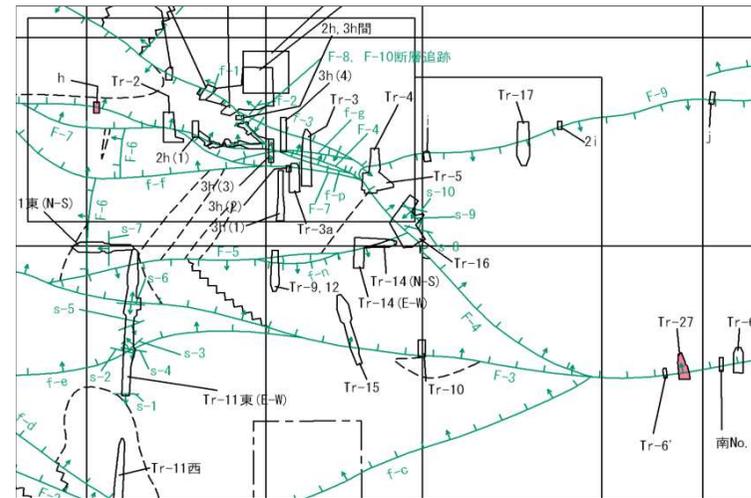
粘土注入・段差R型 (F-8断層:hトレンチ北法面)



粘土注入・小断裂NR型 (F-3断層:Tr-27南法面)

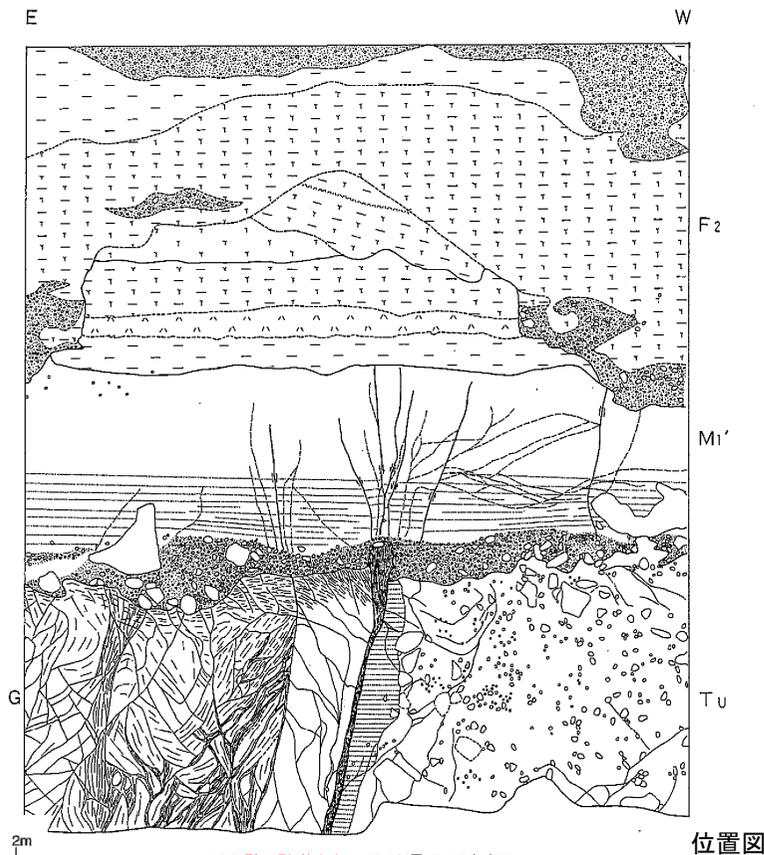
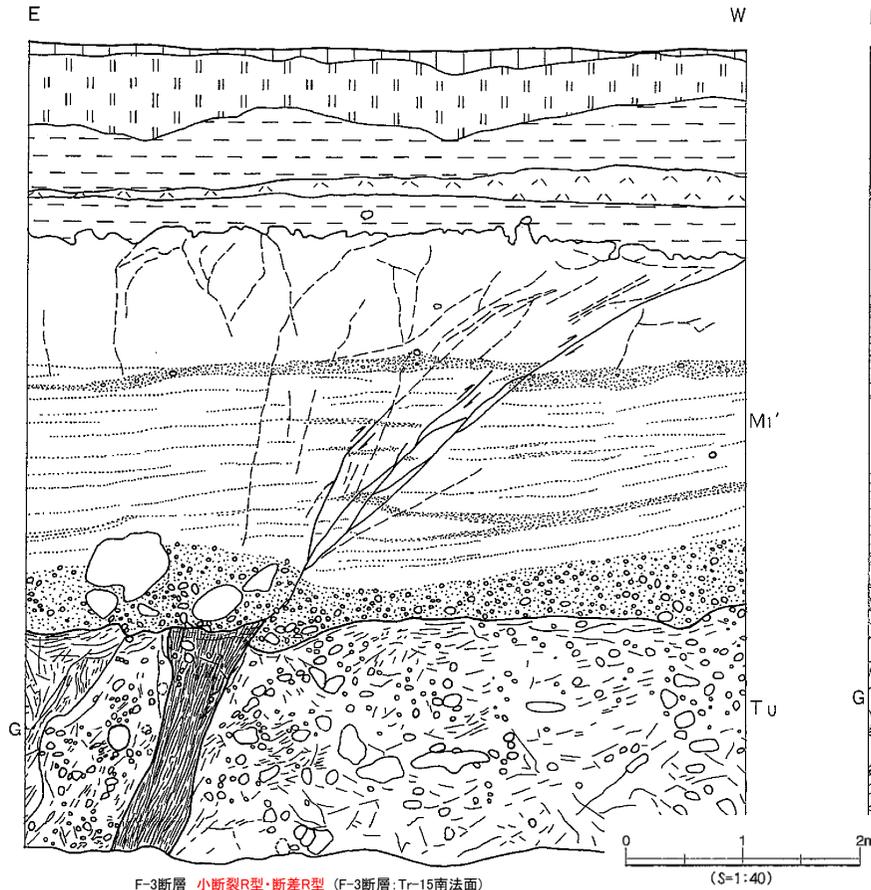


位置図



- ・「粘土注入」は、モンモリロナイトを主とする断層破碎部の軟質な粘土が上方の第四系に注入する現象であり、敷地全体では高さ2.5~20cm、幅2.5~20cmの規模である。
- ・「粘土注入」は、蒲野沢層と泊層を境する破碎部に軟質な粘土を伴うF-3断層(3箇所)、F-8断層(1箇所)で認められる。

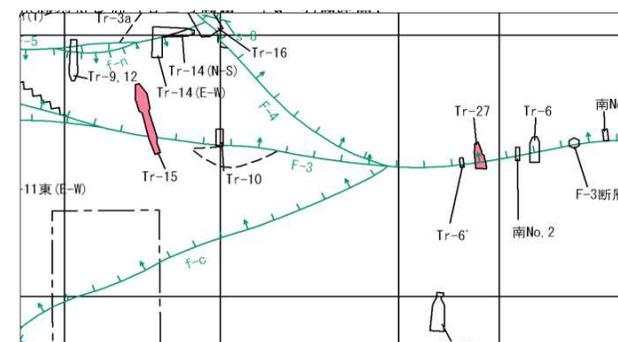
## 第四系変状 [粘土注入] スケッチ



位置図

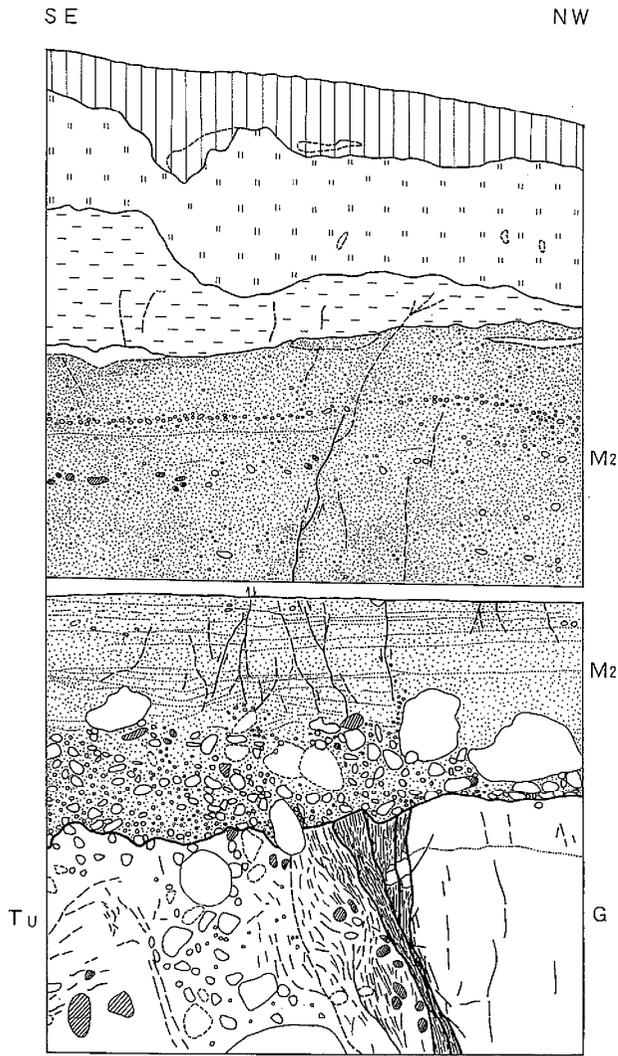
凡 例

	表土		洞爺火山灰		TU	泊層上部層 (凝灰角礫岩)	[第四系中の断裂]
	ローム層		F2	F2属状地堆積物		断層破砕部	小断裂
	粘土層		M1'	M1' 面段丘堆積物		断層破砕部 (固結)	節理
	粘土層		G	蒲野沢層		断層破砕部 (粘土)	



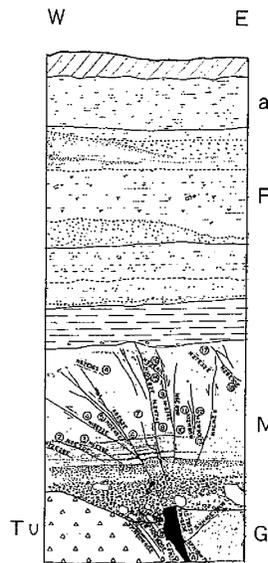
- ・主要な断層の「小断裂」は、敷地全体では鉛直隔離1~14cmの規模で、主に「段差」や「粘土注入」箇所の上方に形成されている。
- ・「小断裂」のずれの方向は、上盤側上がりりと上盤側下がりりが認められ、これらが混在する箇所と単独で形成されている箇所がある。

### 第四系変状 [小断裂] スケッチ (1)



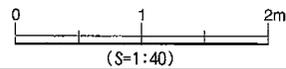
F-10断層

小断裂N型(F-10断層:起震実験ヤード(西)南西法面)



F-3断層

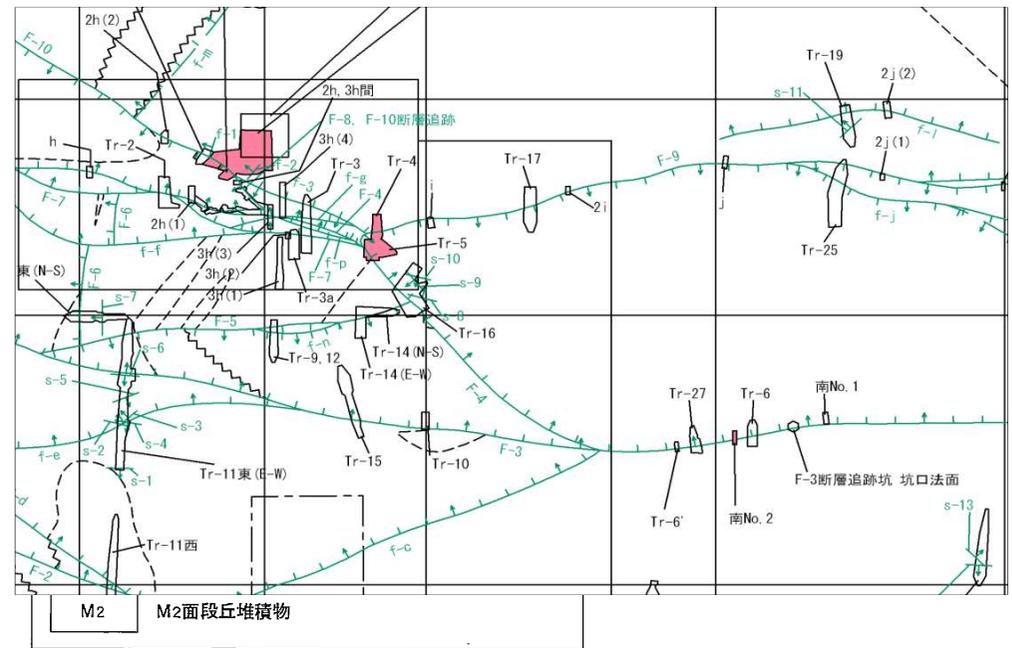
小断裂NR型・段差R型  
(F-3断層:南No.2北法面)



小断裂R型・段差R型・横みR型 (F-9断層:Tr-4南法面)

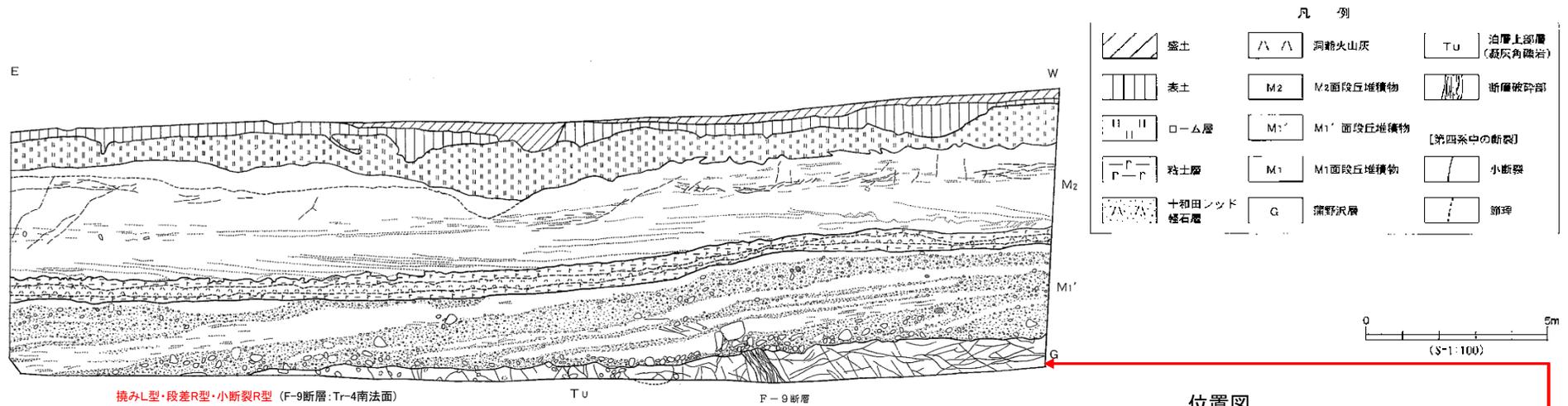
凡例


位置図



- ・主要な断層の「小断裂」には、砂層全体を横断して形成されている箇所と砂層の一部に形成されている箇所がある。
- ・主要な断層の「小断裂」のほとんどは、泊層と蒲野沢層を境する破砕部(劣化部)の直上で認められる。
- ・主要な断層の「小断裂」のずれのセンスが逆断層センス(R型)の場合は、いずれも蒲野沢層側上りである。

### 第四系変状 [小断裂] スケッチ (2)

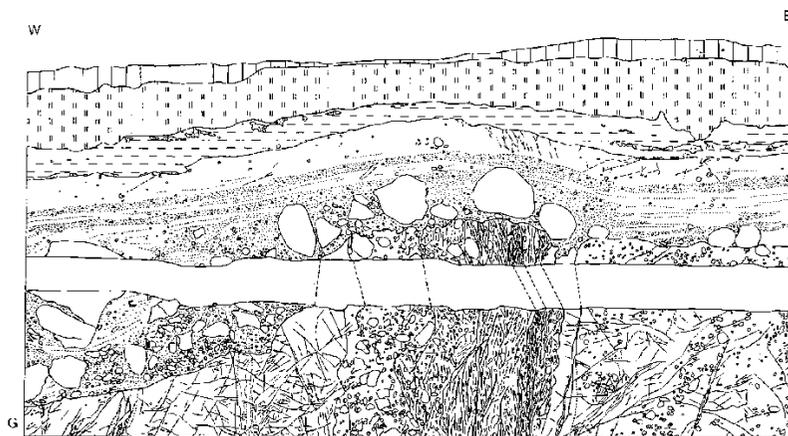


撓みL型・段差R型・小断裂R型 (F-9断層:Tr-4南法面)

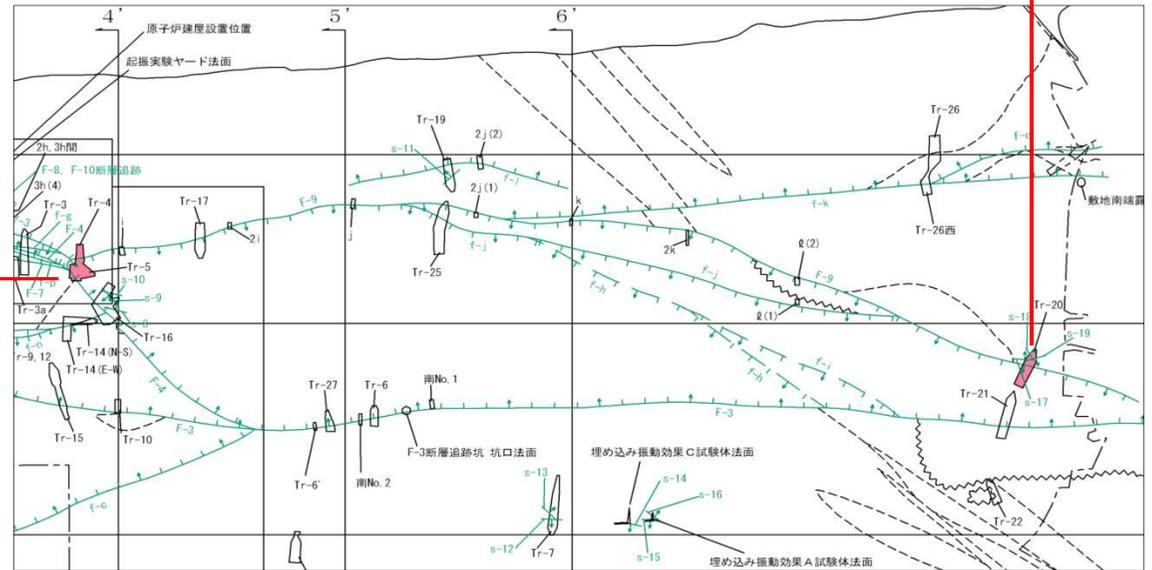
TU

F-9断層

位置図



撓み凸型 (F-9断層:Tr-20北法面) F-9断層



- ・敷地の断層の一部には、これを被覆する第四系に「撓み」が認められ、敷地全体では比高約0.2~1.5m、幅約0.4~17mの規模を有する。
- ・「撓み」の断面形態は、凸型と階段状をなすL型がある。

### 第四系変状 [撓み] スケッチ

### 6. 3 主要断層沿いの第四系変状の有無 および連続性について

● 第四系変状の有無に関する分類基準

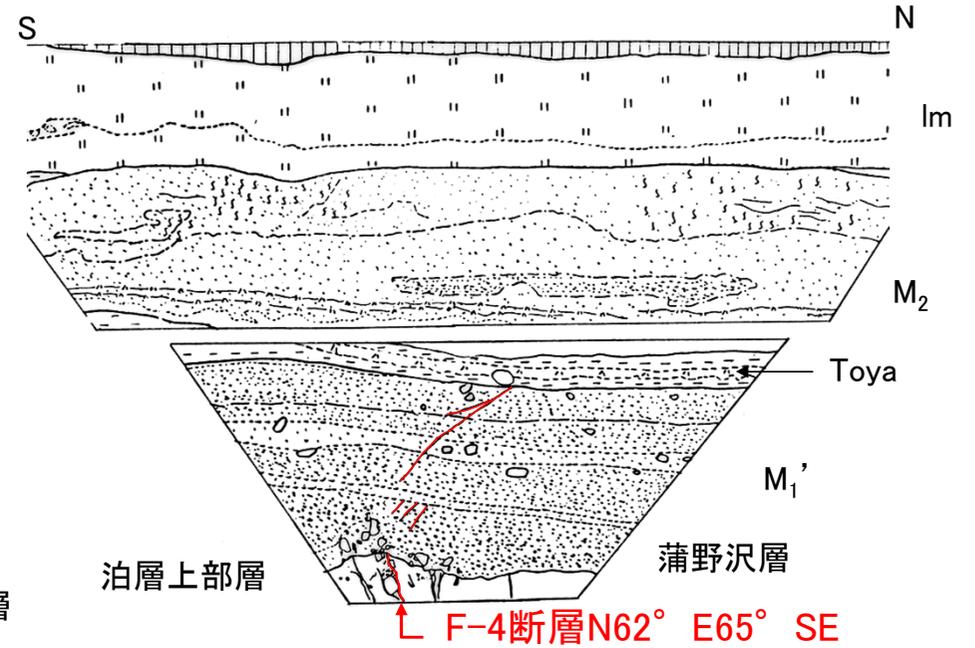
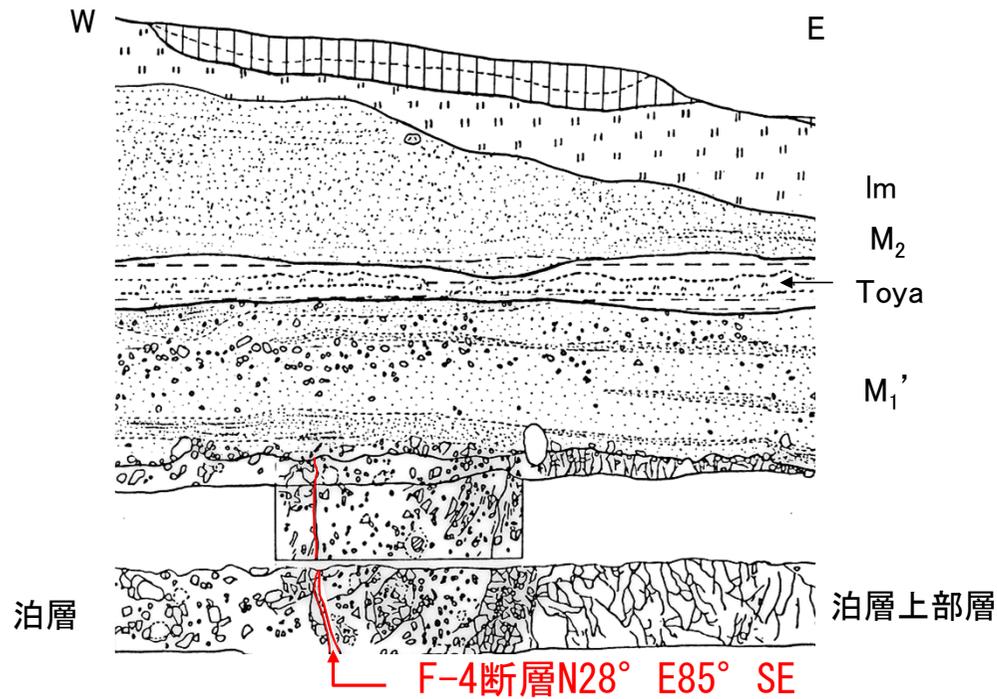
栗田委員の活構造としての第四系変状の分類と設置許可申請書及び今回見直した分類の対比表を下に示す。

添6-1表 変位の有無について栗田委員と東北電力の分類の比較

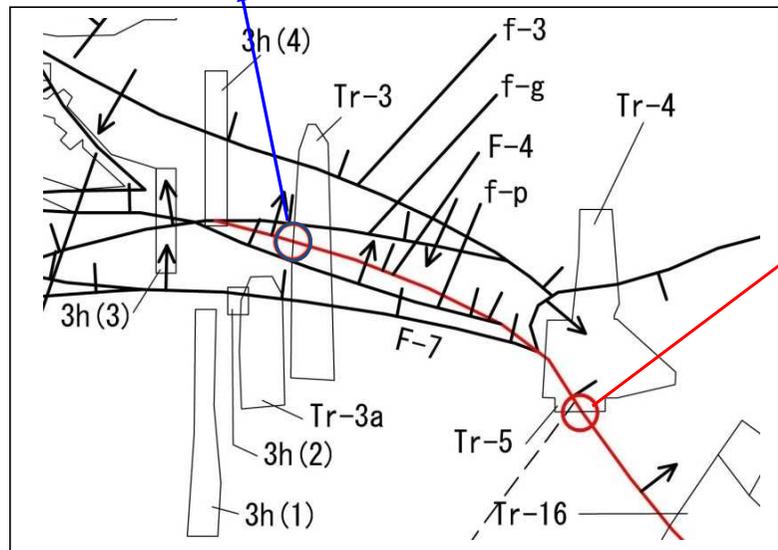
申請書	栗田委員(断層活動性の有無)		東北電力(第四系変状の有無)	
	分類	連続性 検討図	分類	連続性 検討図
変位あり	変位あり	赤色線	変位・変形あり	赤色線
変位なし	断裂のみ		変位のない断裂あり	灰色線
	粗粒堆積物のみ		変状は認められない がその時代について は言及できない。	緑色線
	新規堆積物のみ	青色線		
	活動なし	青色線	変位・変形なし	青色線

- ・評価書案の「断裂のみ」は「変位のない断裂あり」に対応
- ・評価書案の「粗粒堆積物のみ」と「新規堆積物のみ」は、これらに変位がないことから「粗粒堆積物(ステージ5)あるいは新規堆積物のみ=(変位・変形の有無不明)」に対応

敷地内における主要断層沿いの第四系変状の有無の再評価



変状なし・Tr-3北面

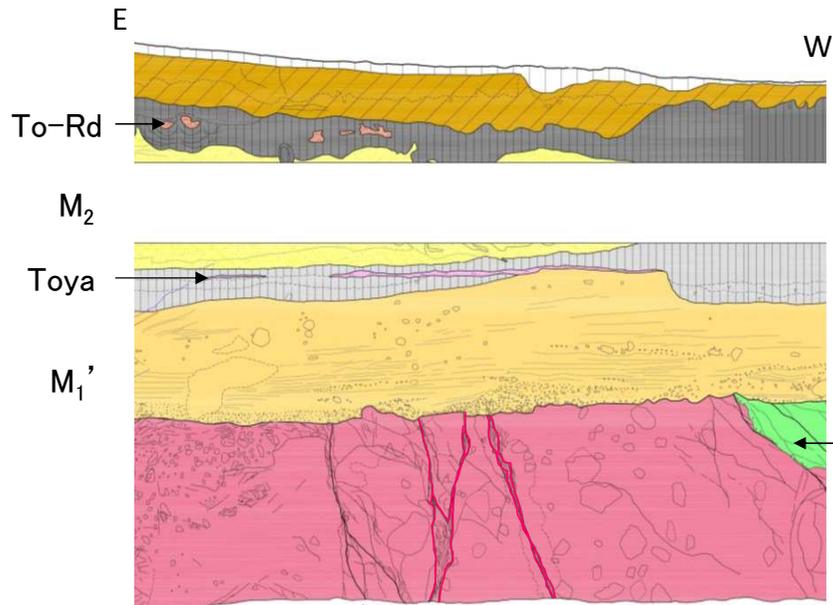


トレンチ位置

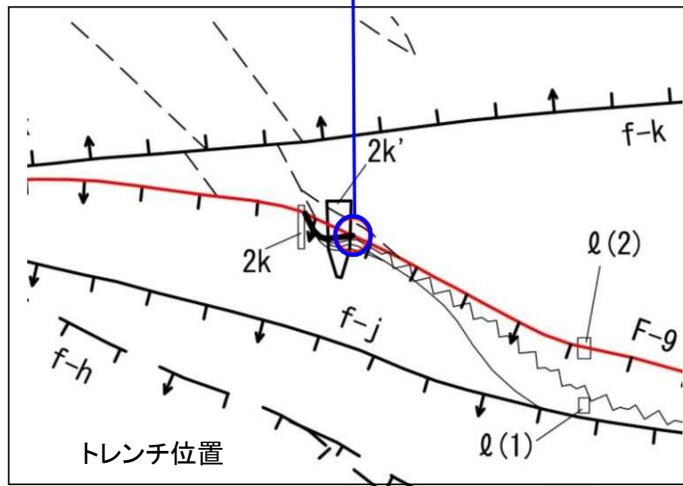
変状あり・Tr-5西面

- ・F-4断層は第四系を被覆する段丘堆積物等に変状のない箇所と変状のある箇所が近接している。
- ・主要断層近傍に変状のある箇所は泊層と蒲野沢層の境界に限られている。

断層の第四系変状の有無の事例(F-4断層)

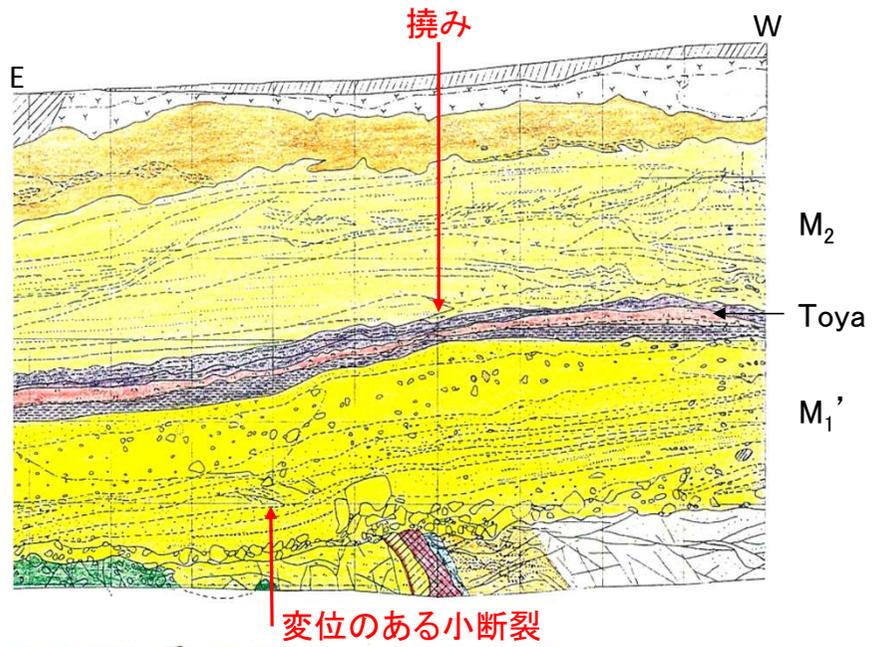


泊層 F-9断層 泊層

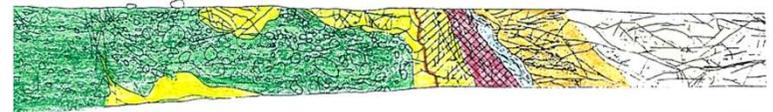


変状なし: Tr-2k' 南面

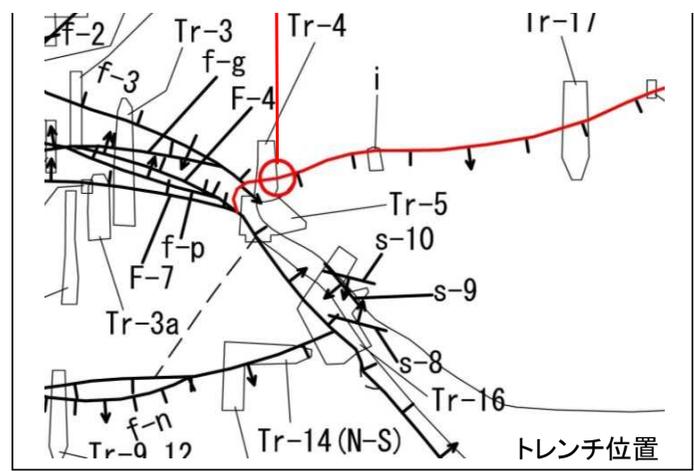
F-9断層は北端及び南端に変状があるが中央部では変状が確認されていない。



変位のある小断裂

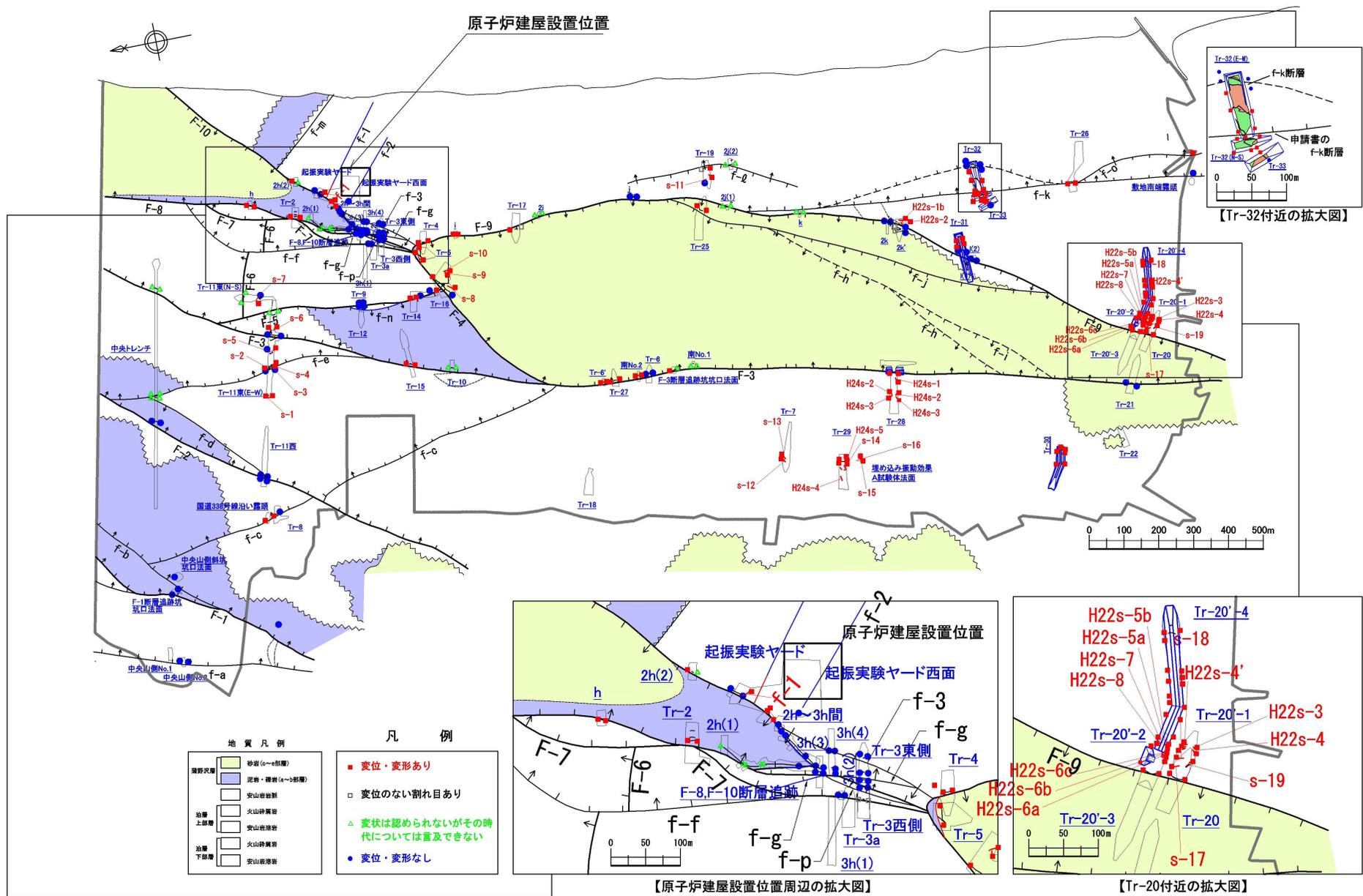


泊層 F-9断層 蒲野沢層



変状あり: Tr-4南面

断層の第四系変状の有無の事例(F-9断層)



敷地の主要な断層に認められる第四系変状は、泊層と蒲野沢層の境界部の一部に認められ、断層が同一地層中を通る区間には変状は確認されていない。

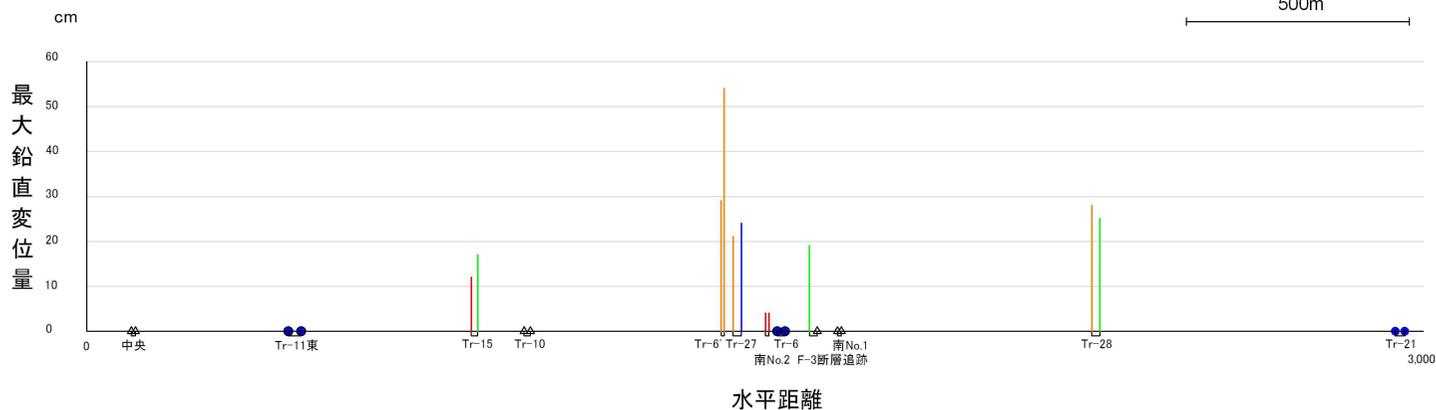
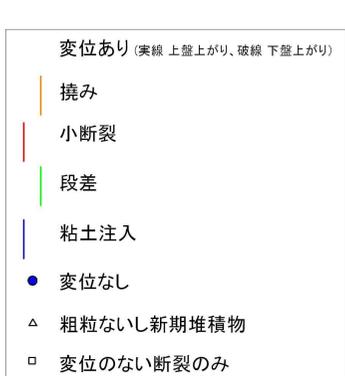
第四系変状分布図

第四系変状の連続性の検討にあたっては、変状の有無の分類をそのまま適用することとした。

第四系変状の有無の分類	連続性検討図の表示
変位・変形あり	赤色線
変位のない断裂あり	灰色線
変状は認められないが、その時代については言及できない	緑色線
変位・変形なし	青色線

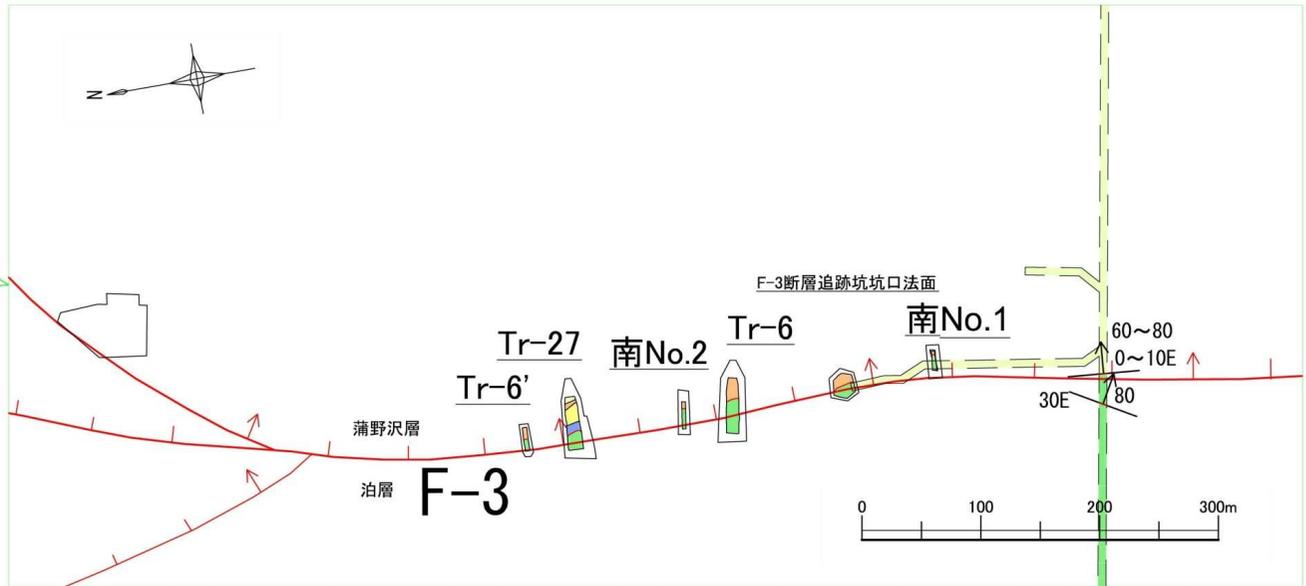
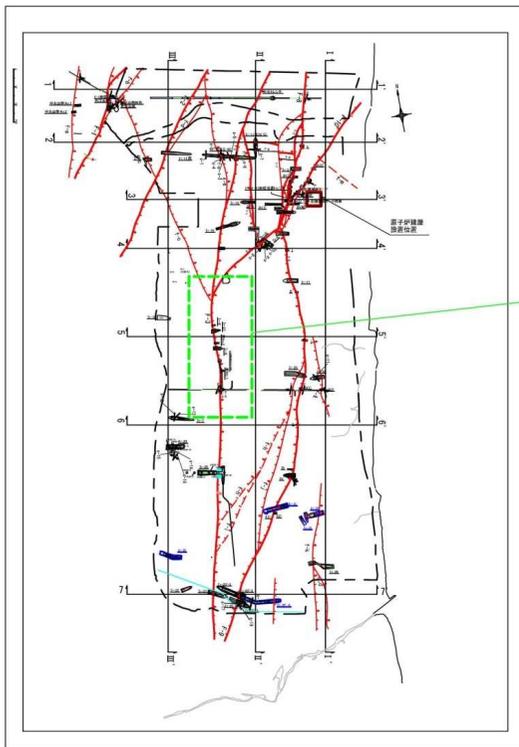
- ①隣接する断層露頭が同じ評価の場合はこの区間をすべて同じ評価とする
- ②隣接する断層露頭の評価が異なる場合は概ね中間位置を評価の境とする
- ③断層が敷地外に延長する場合あるいは他の断層と会合する場合は最も端の断層露頭の評価を敷地境界付近あるいは他の断層との会合部まで延長させる

## 6. 4 第四系変状の鉛直変位・変形量の分布



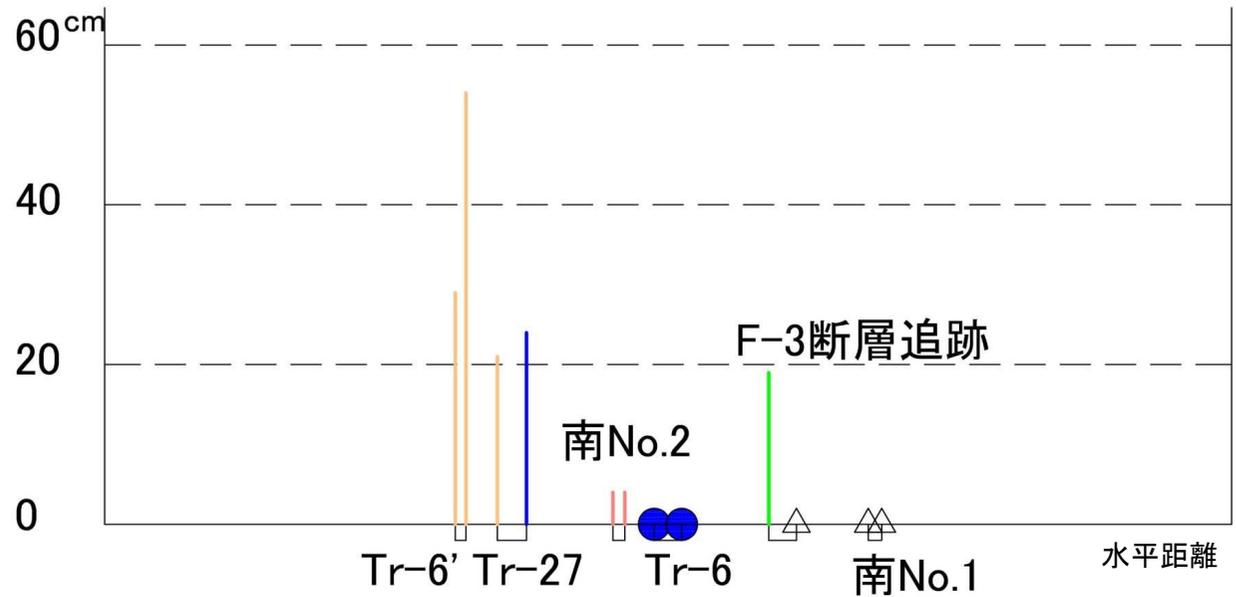
- F-3断層は、中央部の泊層と蒲野沢層の境界をなす箇所为数cm～約50cmの鉛直変形量を有する変状が認められるが、走向方向には変形量の変化が大きく、変状の形態は様々である。
- また、北側及び南側では変状はない。

第四系変状の鉛直変位・変形量の分布(F-3断層)

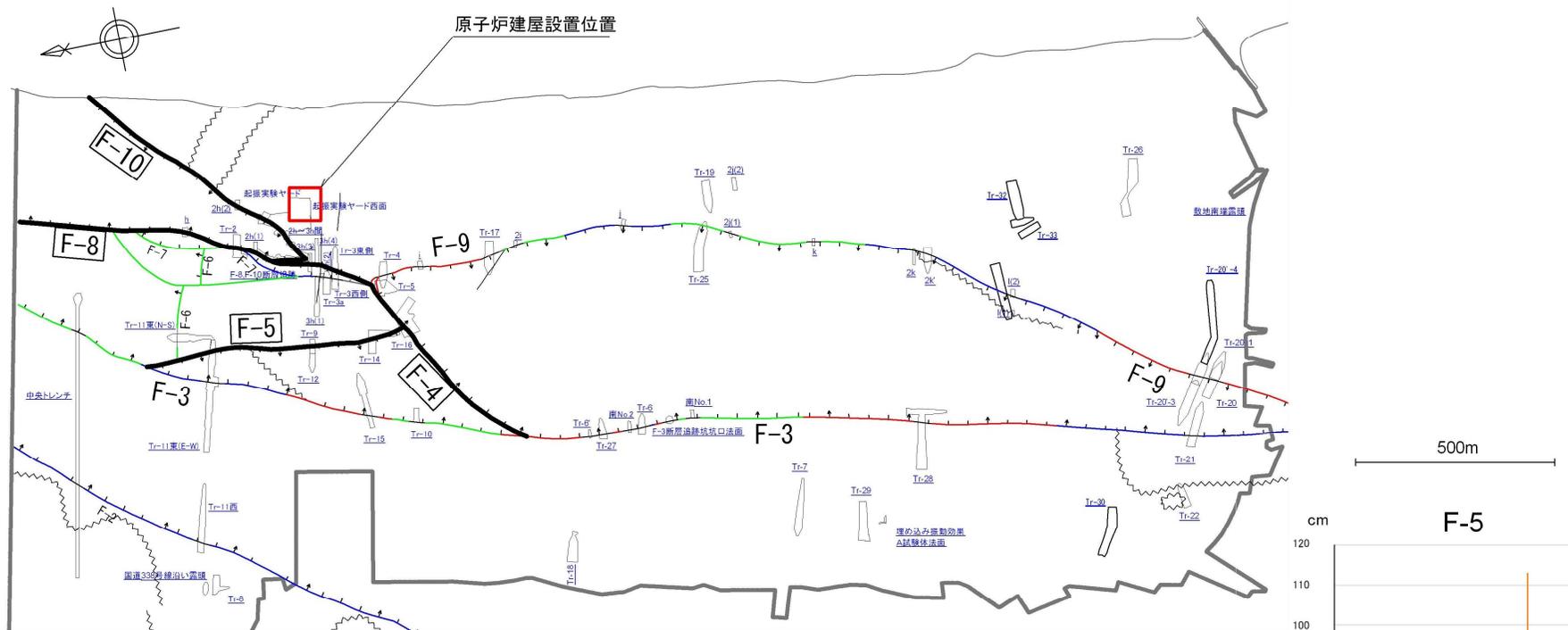


- 変位あり (実線 上盤上がり、破線 下盤上がり)
- 撓み
- 小断裂
- 段差
- 粘土注入
- 変位なし
- △ 粗粒ないし新期堆積物
- 変位のない断裂のみ

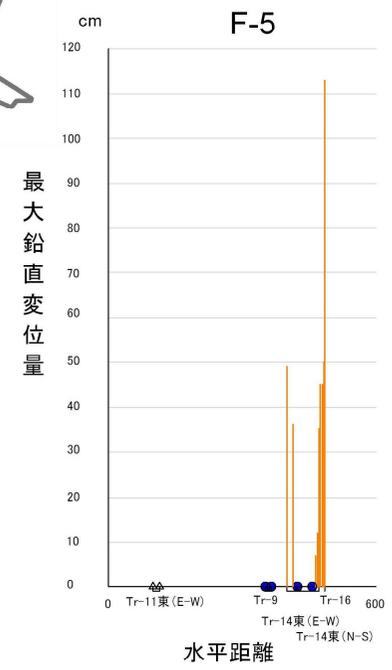
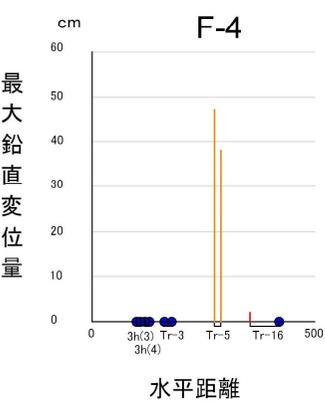
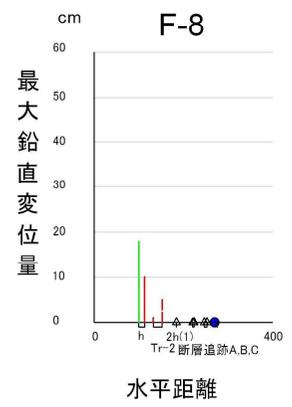
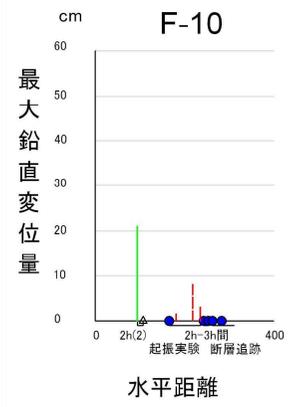
最大鉛直変位・変形量



第四系変状の鉛直変位・変形量の分布 (F-3断層中央部)

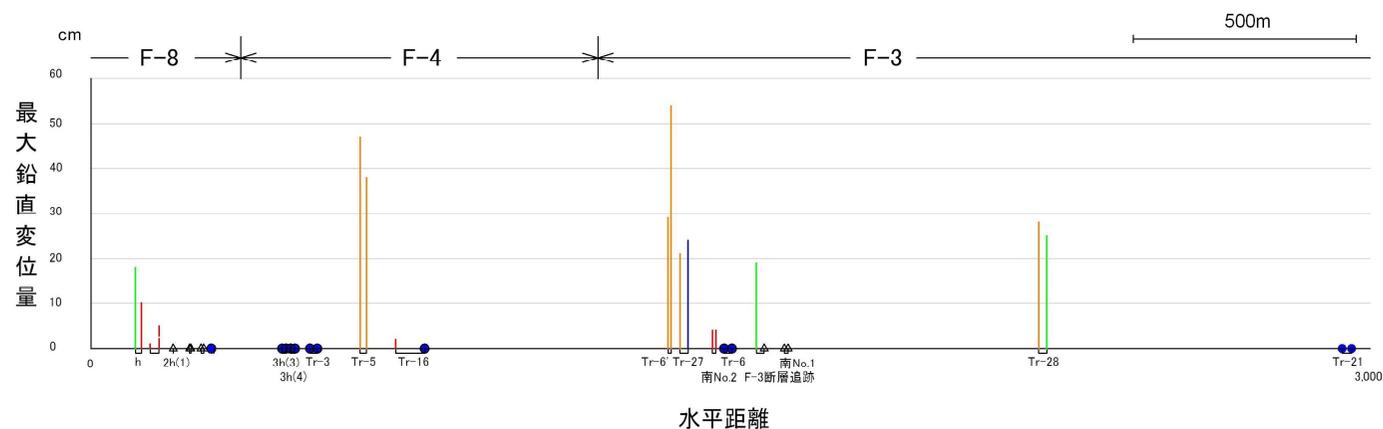
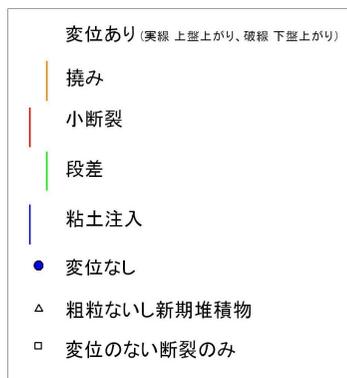


- 変位あり (実線 上盤上がり、破線 下盤上がり)
- 撓み
  - △ 小断裂
  - ◇ 段差
  - 粘土注入
  - 変位なし
  - ▲ 粗粒ないし新期堆積物
  - 変位のない断裂のみ



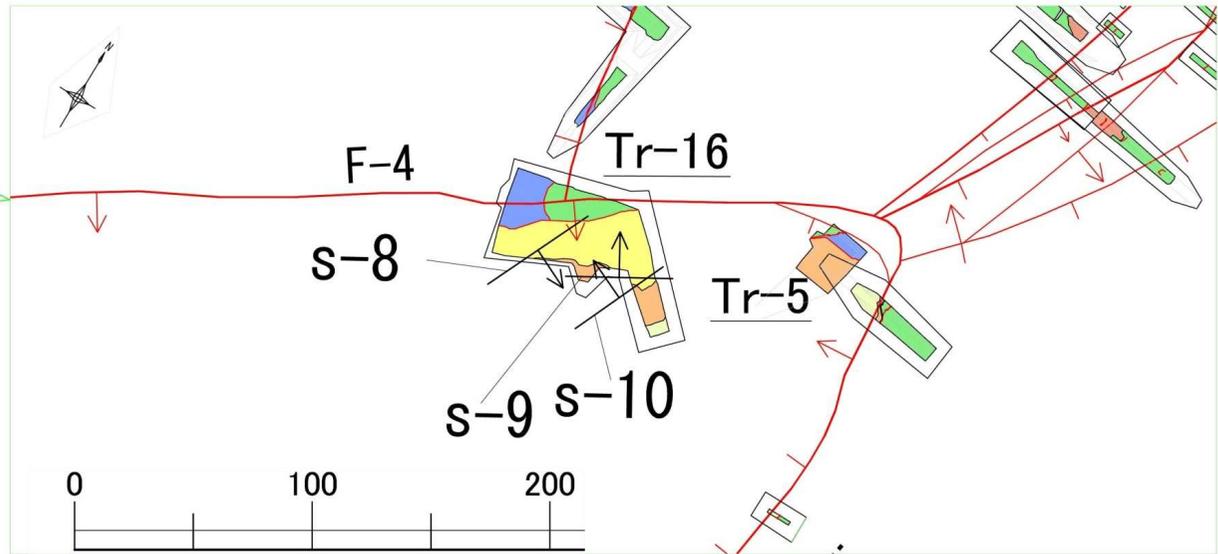
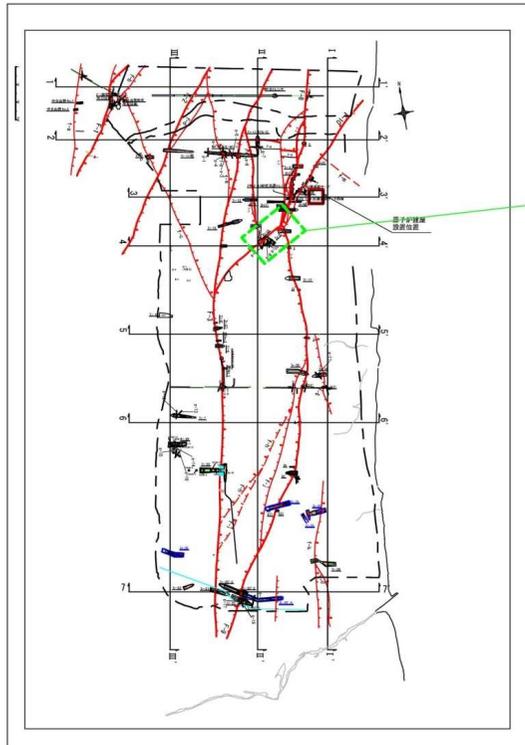
- 敷地北部のF-10断層, F-8断層, F-4断層, F-5断層は泊層と蒲野沢層の境界をなす区間で約20cm～約110cmの鉛直変形量を有する変状が認められる。
- 走向方向には変形量の変化が大きく, 変状の形態は様々である。

第四系変状の鉛直変位・変形量の分布(F-10, F-8, F-4, F-5断層)



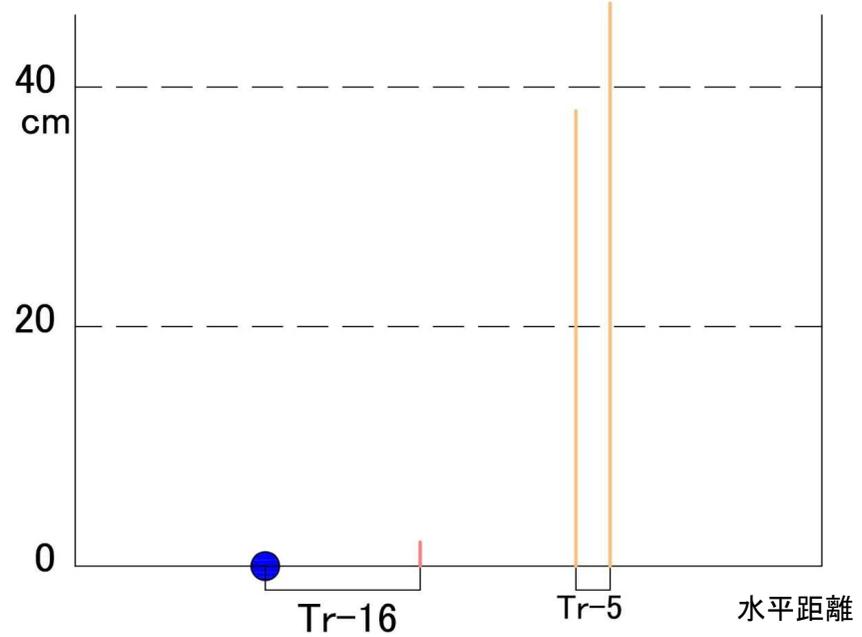
- 東側落ちのセンスを示すF-8断層, F-4断層, F-3断層は, 泊層と蒲野沢層の境界をなす区間で最大約20cm ~ 約50cmの鉛直変形量を有する変状が認められるが, いずれの断層も走向方向には変形量の変化が大きく, 変状の形態は様々である。

第四系変状の鉛直変位・変形量の分布(F-8, F-4, F-3断層)

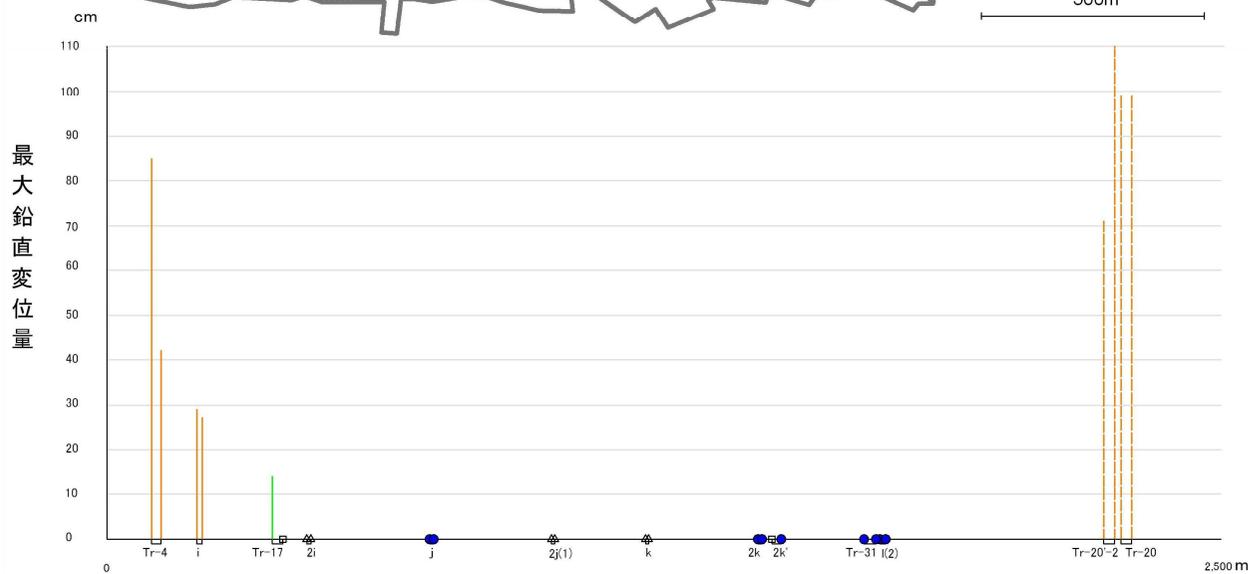
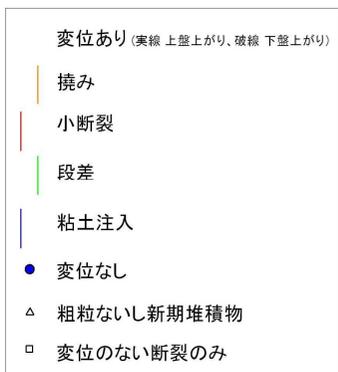
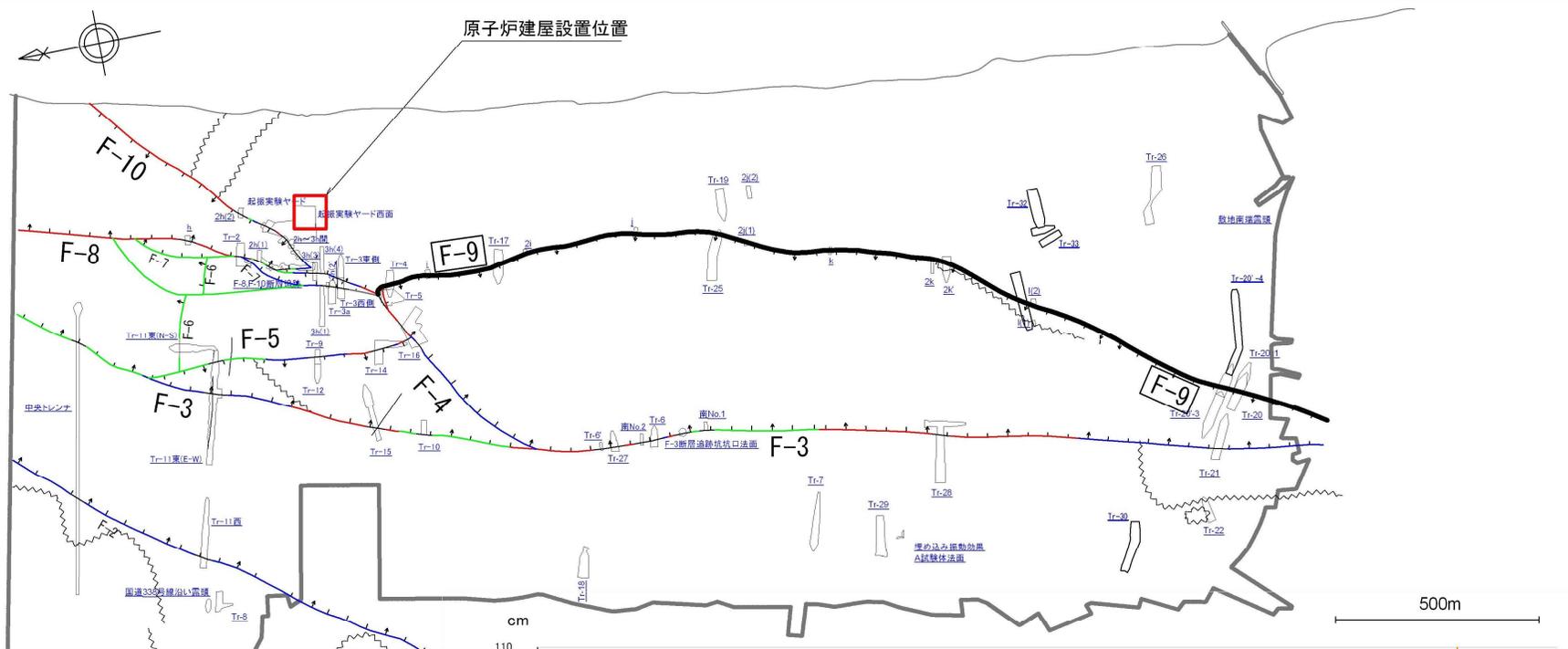


- 変位あり (実線 上盤上がり、破線 下盤上がり)
- 撓み
- 小断裂
- 段差
- 粘土注入
- 変位なし
- △ 粗粒ないし新期堆積物
- 変位のない断裂のみ

最大鉛直変位・変形量

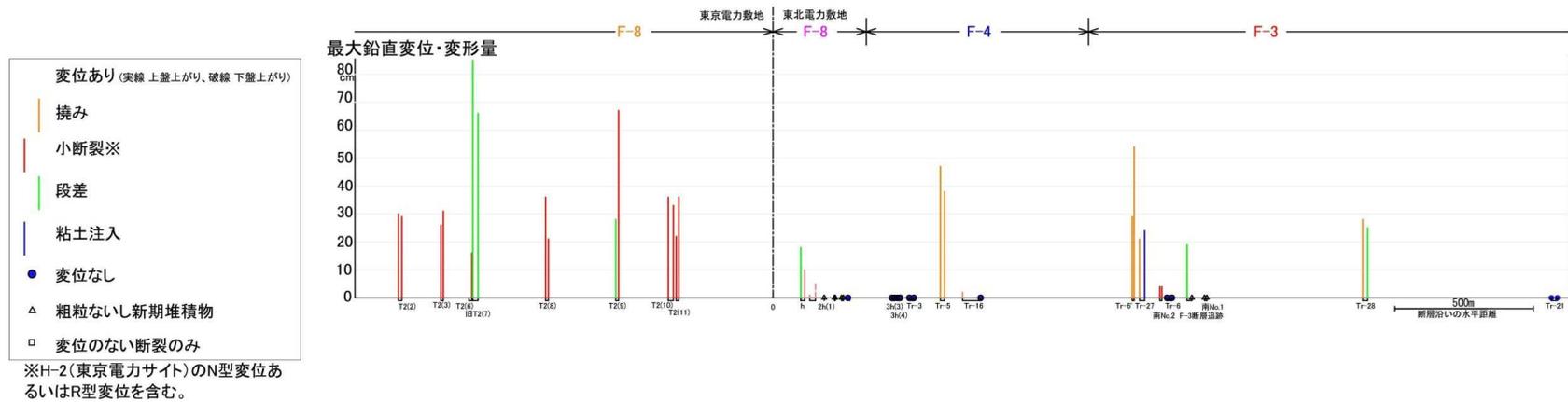
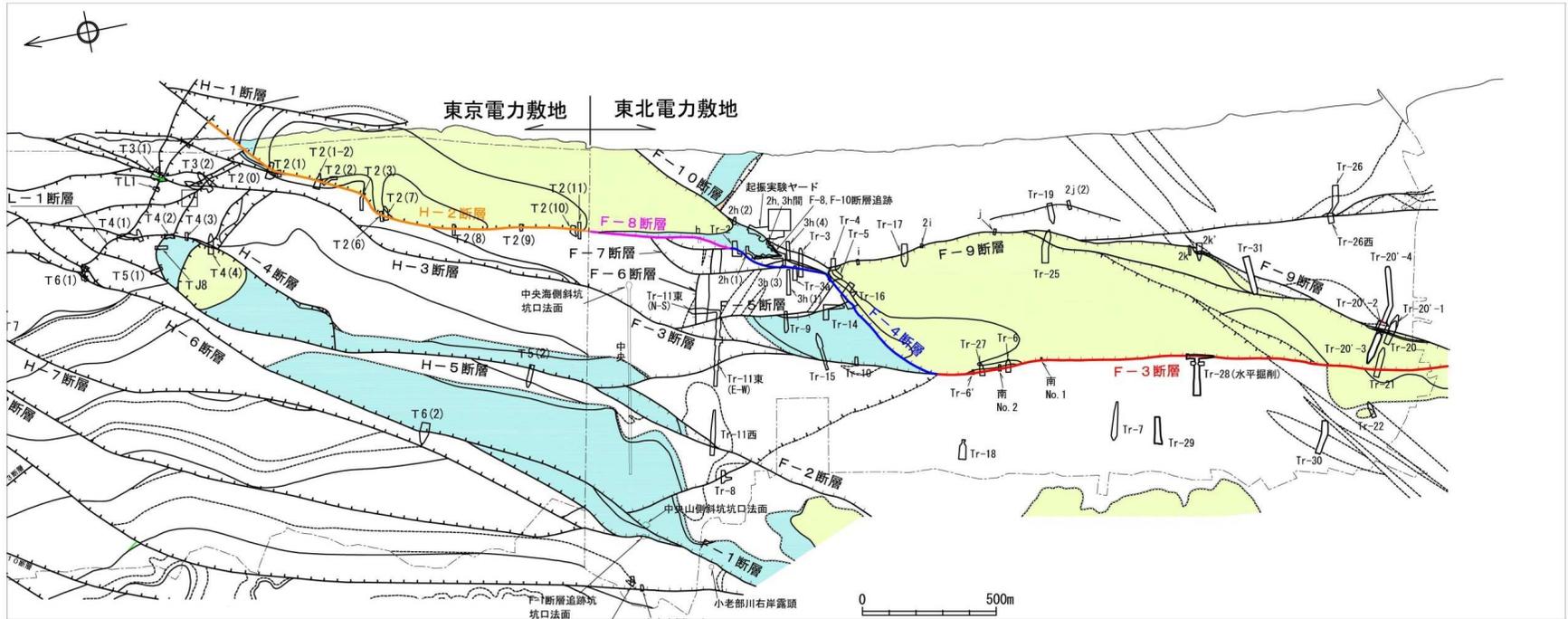


第四系変状の鉛直変位・変形量の分布 (F-4断層中央部)

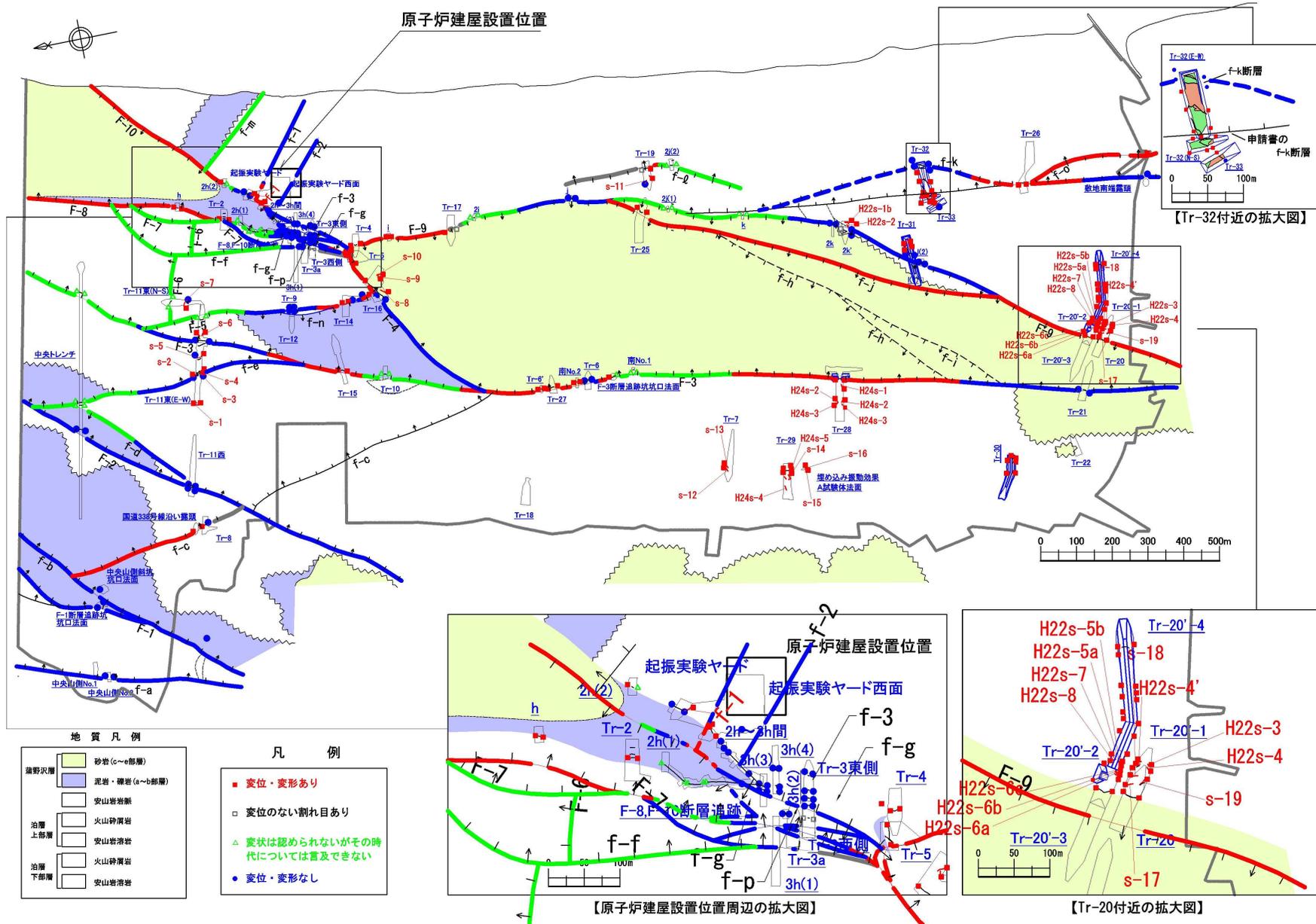


- F-9断層は北端と南端の泊層と蒲野沢層の境界をなす区間で最大約15cm～約110cmの鉛直変形量を有する変状が認められるが、中央付近では変状が確認されていない。
- 走向方向には変形量の変化が大きく、変状の形態は様々である。
- なお、北端の変状は上盤上がり(実線)であるが、南端の変状は全体としては上盤落ち(破線)であり逆の移動センスを示す。

第四系変状の鉛直変位・変形量の分布(F-9断層)



第四系変状の鉛直変位・変形量の分布(H-2, F-8, F-4, F-3断層)

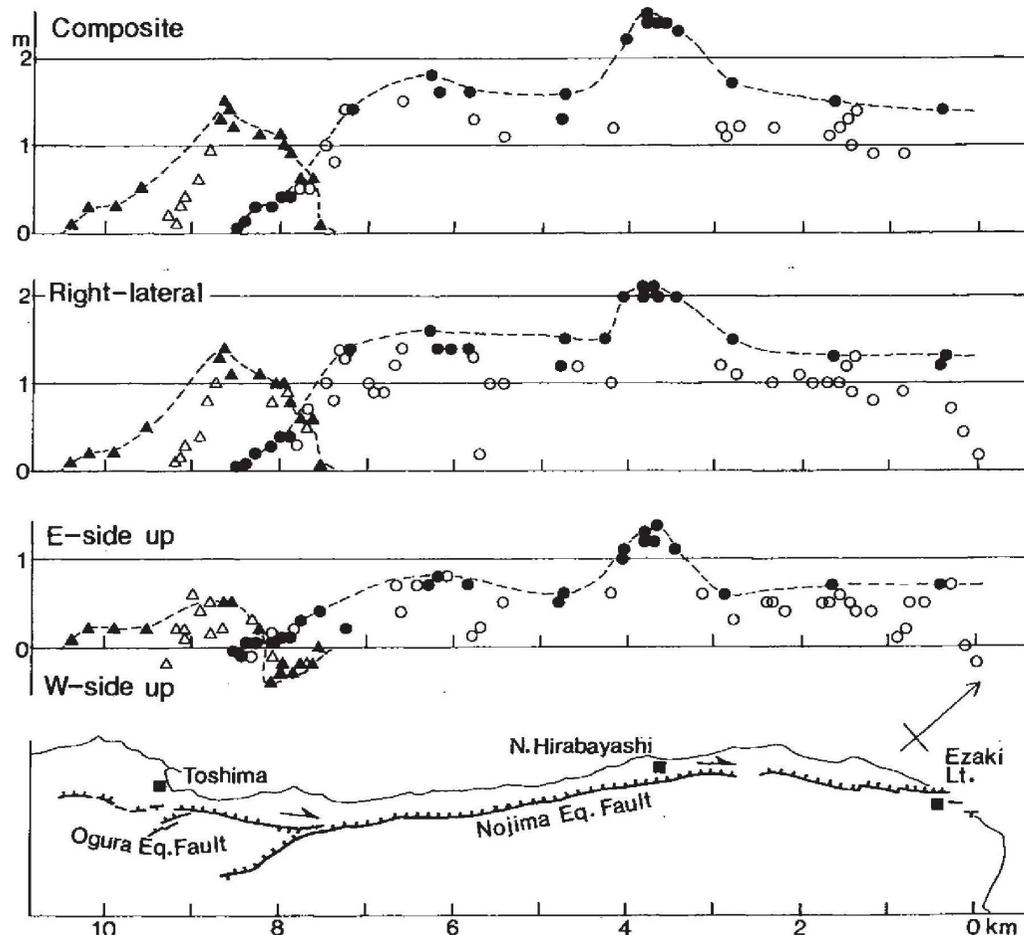


主要な断層の第四系変状は、泊層と蒲野沢層の境界をなす軟質で幅の広い破碎部よりなる箇所に限って出現し、断層が同一地層中において破碎幅が小規模で固結の程度が高い区間では変状が認められない。また、全線に渡って変状が連続する断層はない。

## 典型的な地震断層における変位量の分布の例

兵庫県南部地震に伴って淡路島北西岸に出現した地震断層

121



- 野島断層においては、10km程度の断層延長(野島地震断層, 小倉地震断層)における横ずれ・鉛直変位量の観察から、以下の特徴が指摘されている。
- 変位量の一様連続性あり(末端では減少)
  - 断層の中央部では局所的に大きな変位量
  - 大部分で東側隆起であるが、右ステップにより一部西側隆起

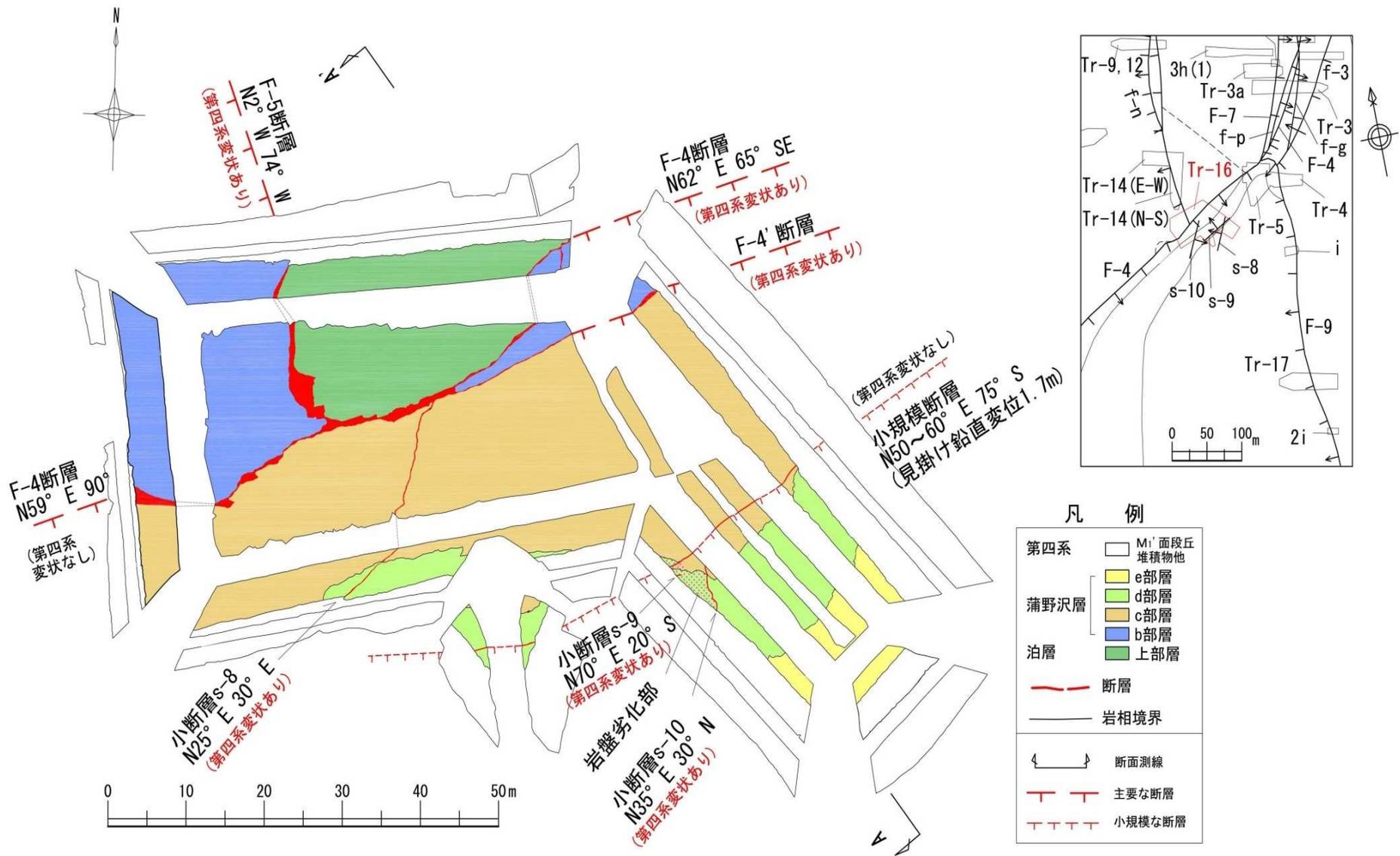


- これに対し、東通における第四系変状の変位量や形態については以下の状況にあることを確認している。
- 縦ずれが主体
  - 断層沿いの変位量が連続的でない  
(同一トレンチ内の一方の壁面で確認された変位が反対側の壁面で無くなるなど、安定しない)
  - 第四系の変状が一定区間連続的に認められた場合においても、変位量のばらつきは大きい
  - 敷地全体に広い範囲に分散

Fig. 6. Distribution of the fault displacements along the Nojima (circles) and Ogura (triangles) Earthquake Faults. The composite displacements of lateral and vertical components are almost equal to the net displacements, because of 75° to 85° dipping fault surfaces. Solid symbols indicate the total displacements of the fault strand. Open symbols indicate the partial displacements of the strand.

注) 兵庫県南部地震に伴って淡路島北西岸に出現した地震断層 (1996年05月, 栗田泰夫ら)より引用

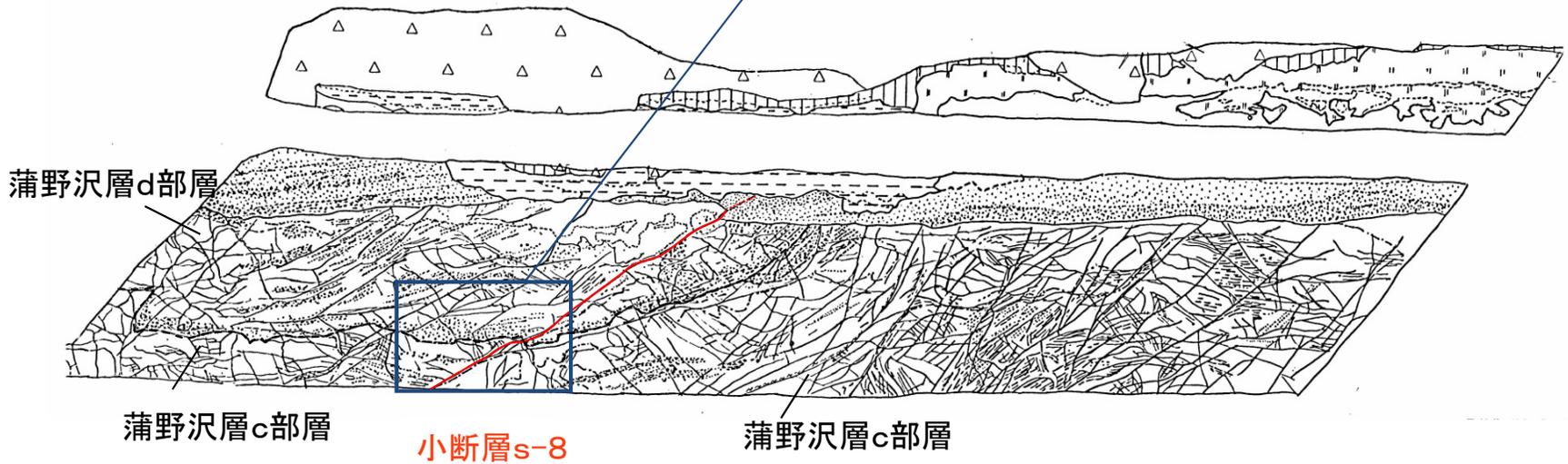
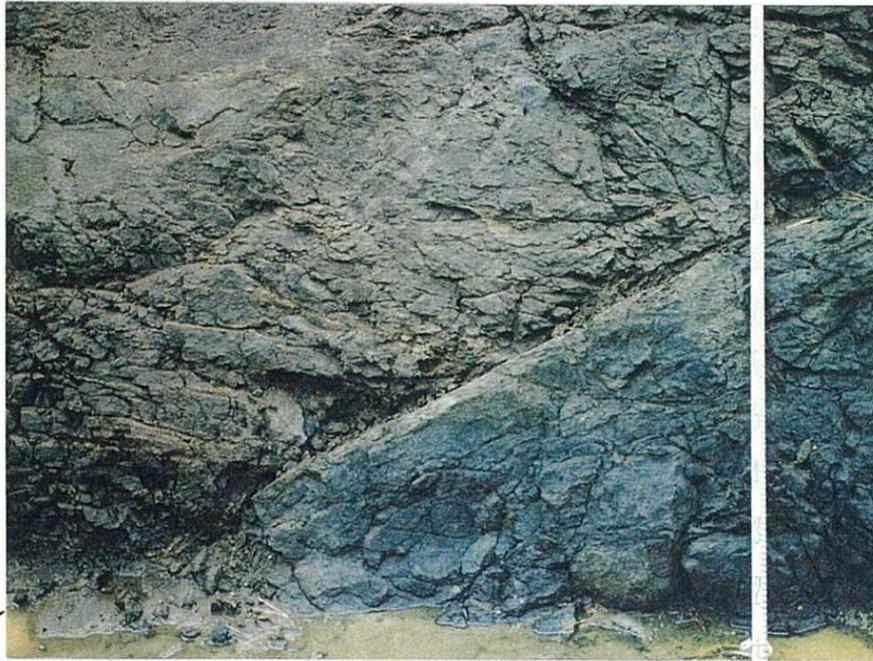
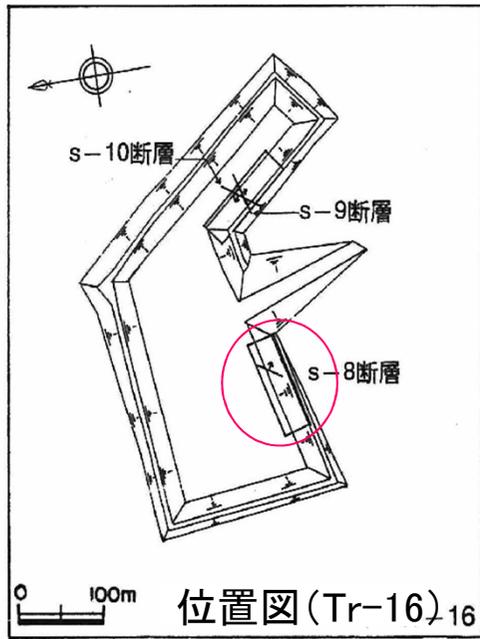
## 6. 5 Tr-16トレンチにおける評価例



Tr-16展開図

- ・Tr-16トレンチにおけるF-4断層は東側壁面で変状があることを確認しているが、西側壁面では変状がないことを確認している。
- ・F-4断層の派生断層と指摘された小規模な断層では、変状がないことを確認している。
- ・F-4断層の派生断層に伴う変状と指摘されたものについては、地質構造的には関連のないs-8, s-9, s-10による変状である。

Tr-16トレンチ・F-4断層及び周辺の第四系変状の分布

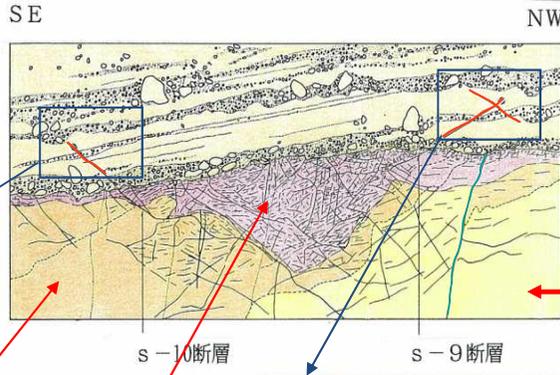


・小断層S-8は蒲野沢層中に認められ、逆断層センスの段差(鉛直隔離14cm)が認められる。  
 ・小断層を境に岩盤劣化の状況には、顕著な差がみられる。

F-4断層東側の小断層s-8(Tr-16トレンチ)



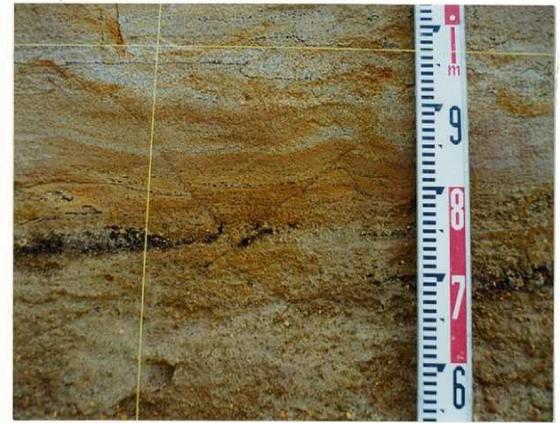
s-10断層



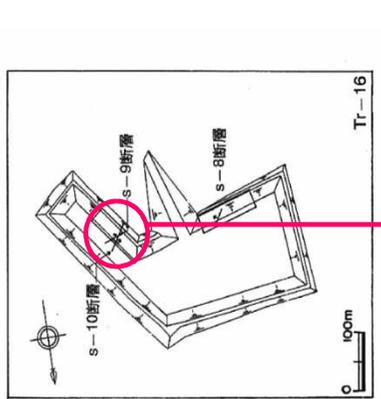
未風化部

弱風化部

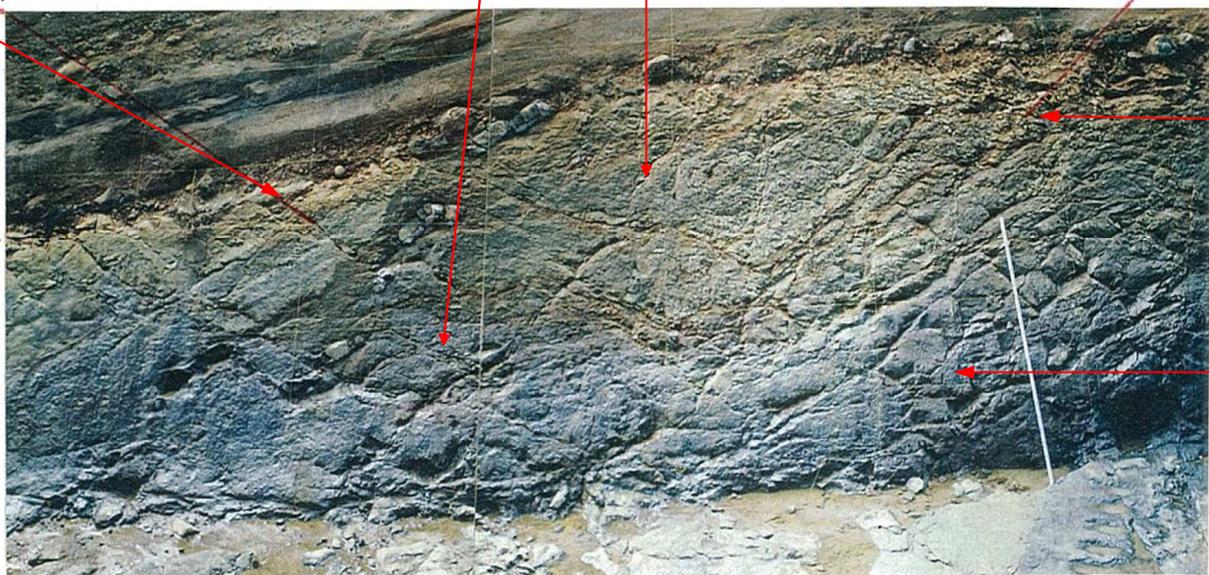
風化部



M1'



第四系  
Tr-16  
新第三系(蒲野沢層)

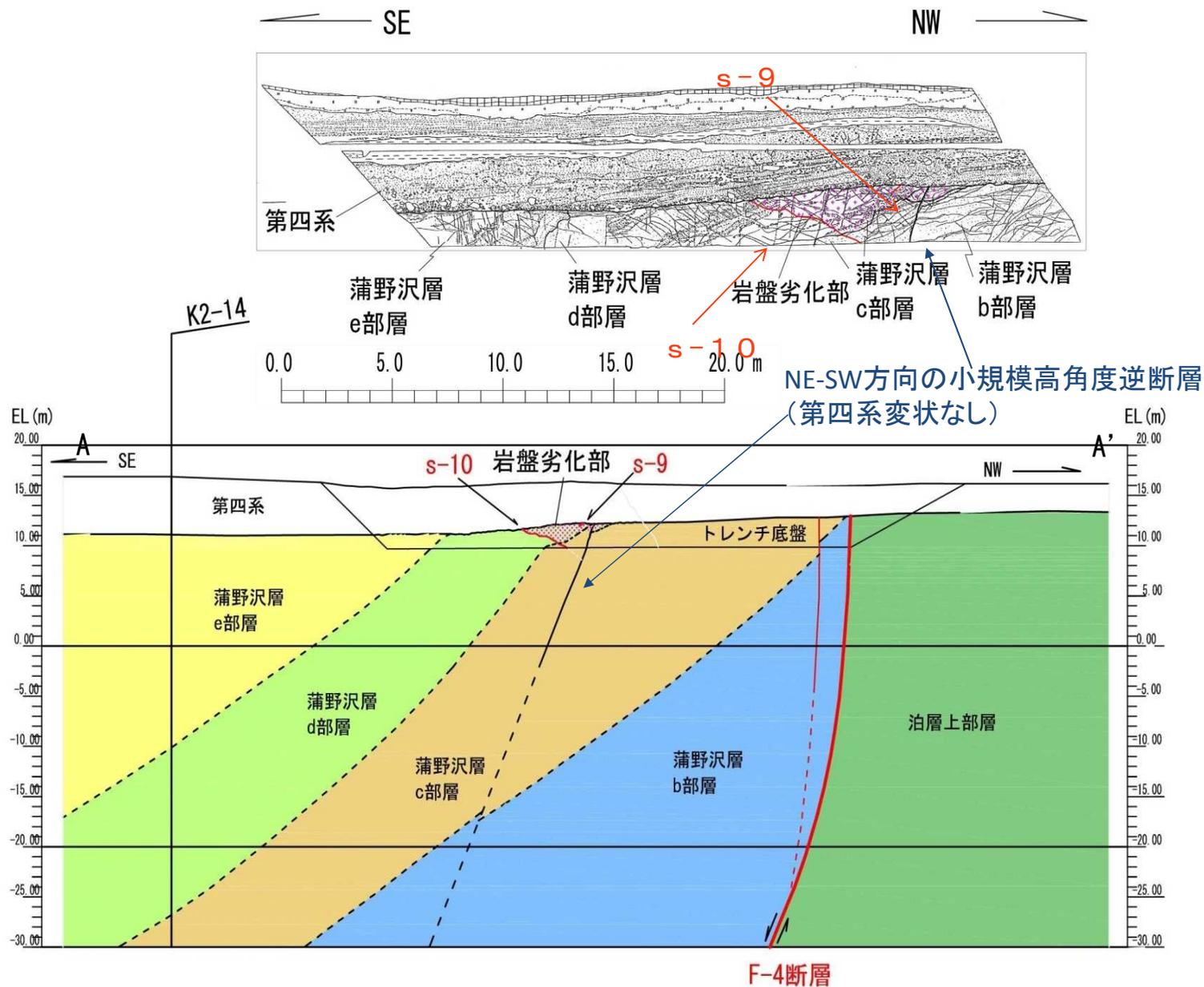


s-9断層

未風化部

・小断層S-9, s-10の付近には明瞭な地質断層は存在せず, 節理密集部となっている。  
 ・第四系中の小断層に対応する節理をs-9, s-10としている。

小断層s-9, s-10(Tr-16)

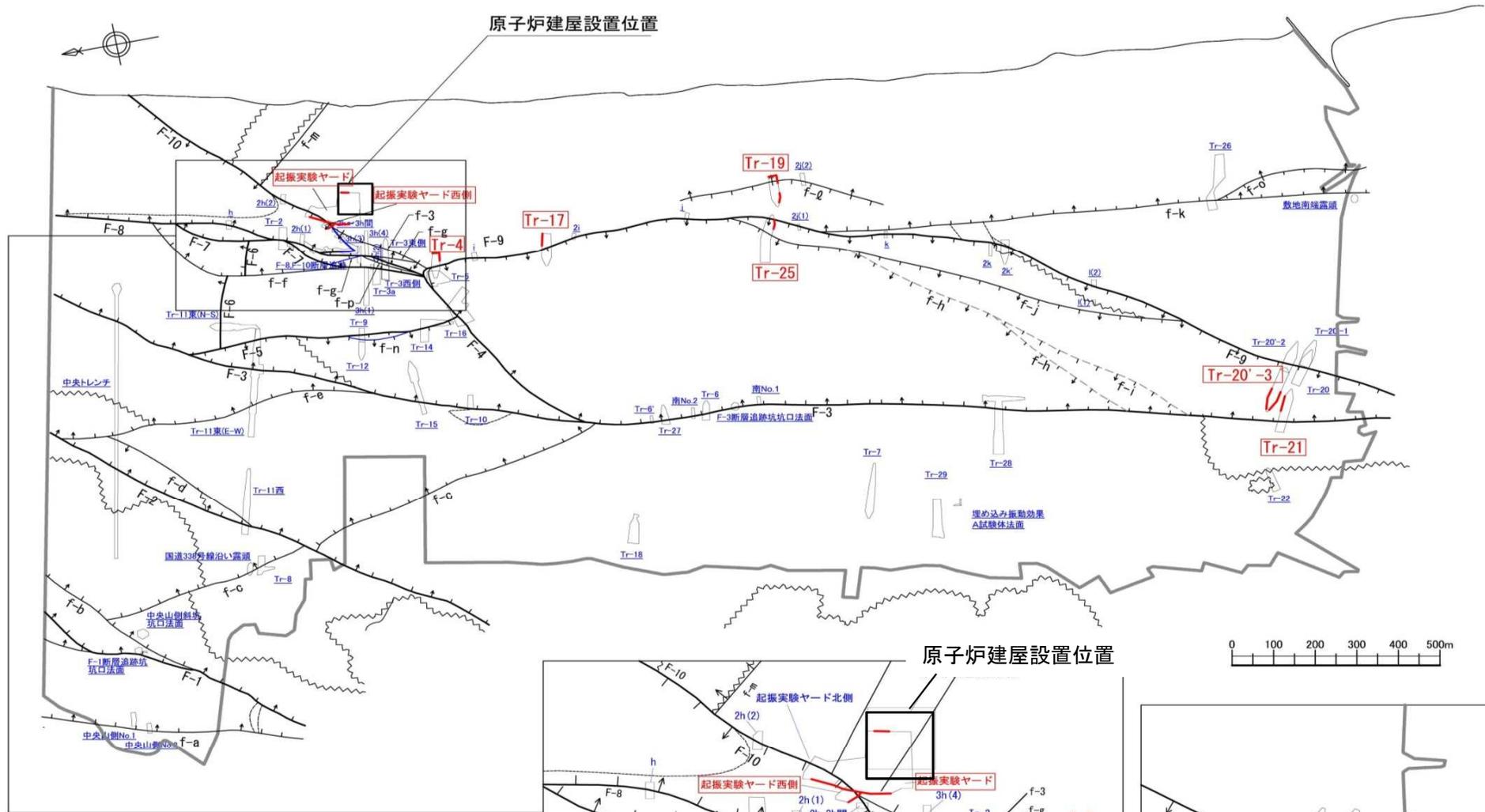


F-4断層，小断層s-9，s-10を通る地質断面図

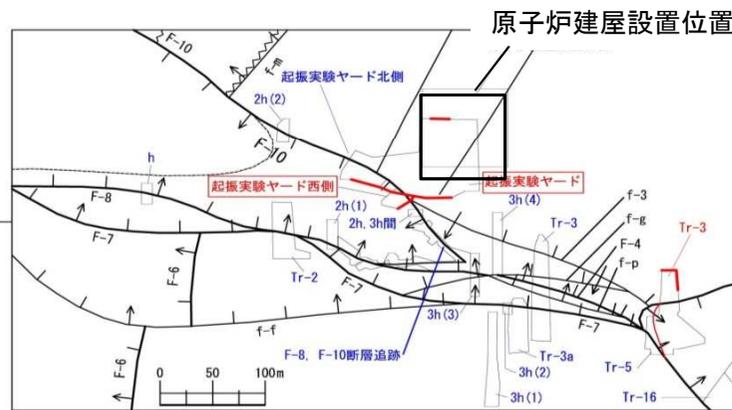
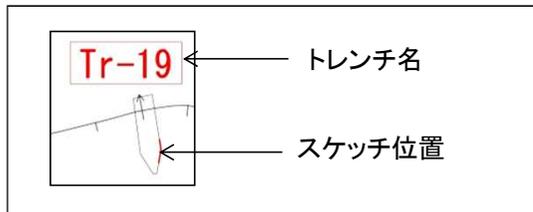
小断層s-9，s-10は，

- ①F-4断層の派生断層と指摘された小規模な断層では，変状がないことを確認している。
- ②第四系変状が認められたs-9，s-10はF-4断層の派生断層と指摘された小規模な高角度逆断層とは関連がない。

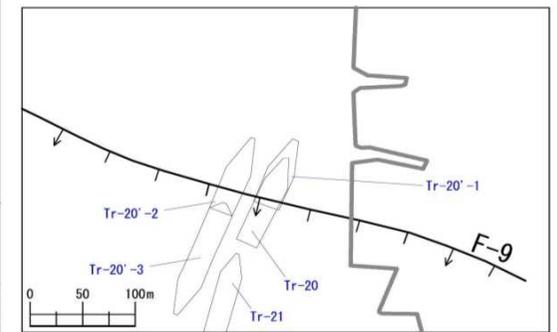
## 6. 6 変位のない断裂について



凡例



【原子炉建屋設置位置周辺の拡大図】



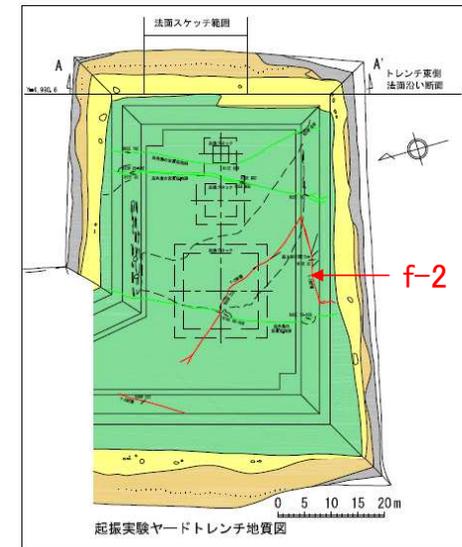
【Tr-20付近の拡大図】

f-2断層上盤及び敷地内の変位のない断裂の検討を行った。

変位のない断裂のスケッチ位置図

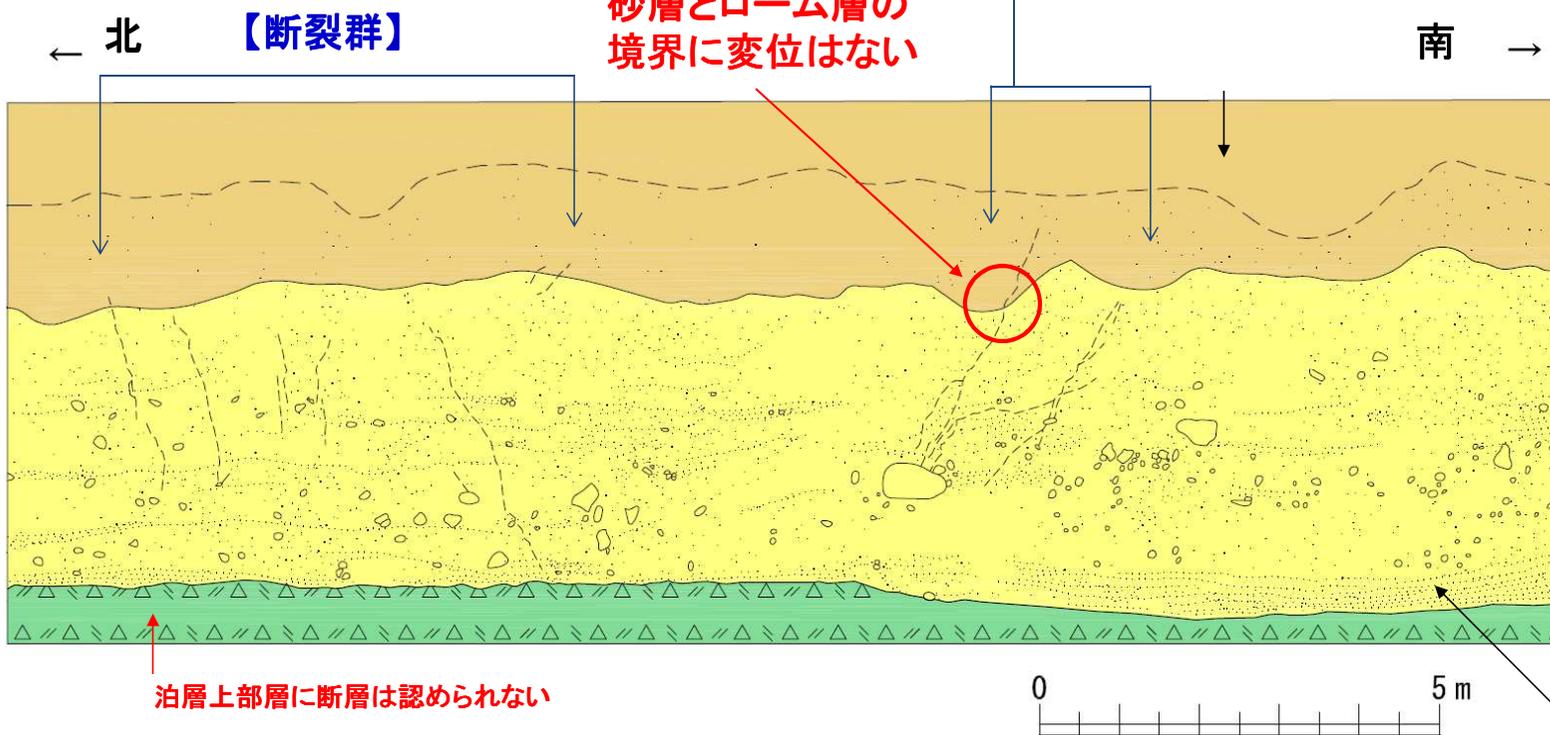


東側法面写真



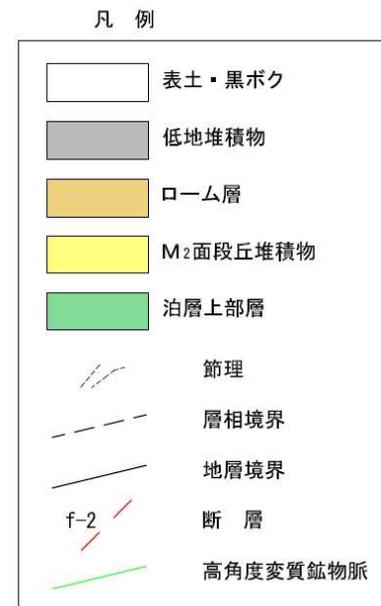
【断裂群】: 多くは砂層中, ローム層中で消滅

砂層とローム層の境界に変位はない



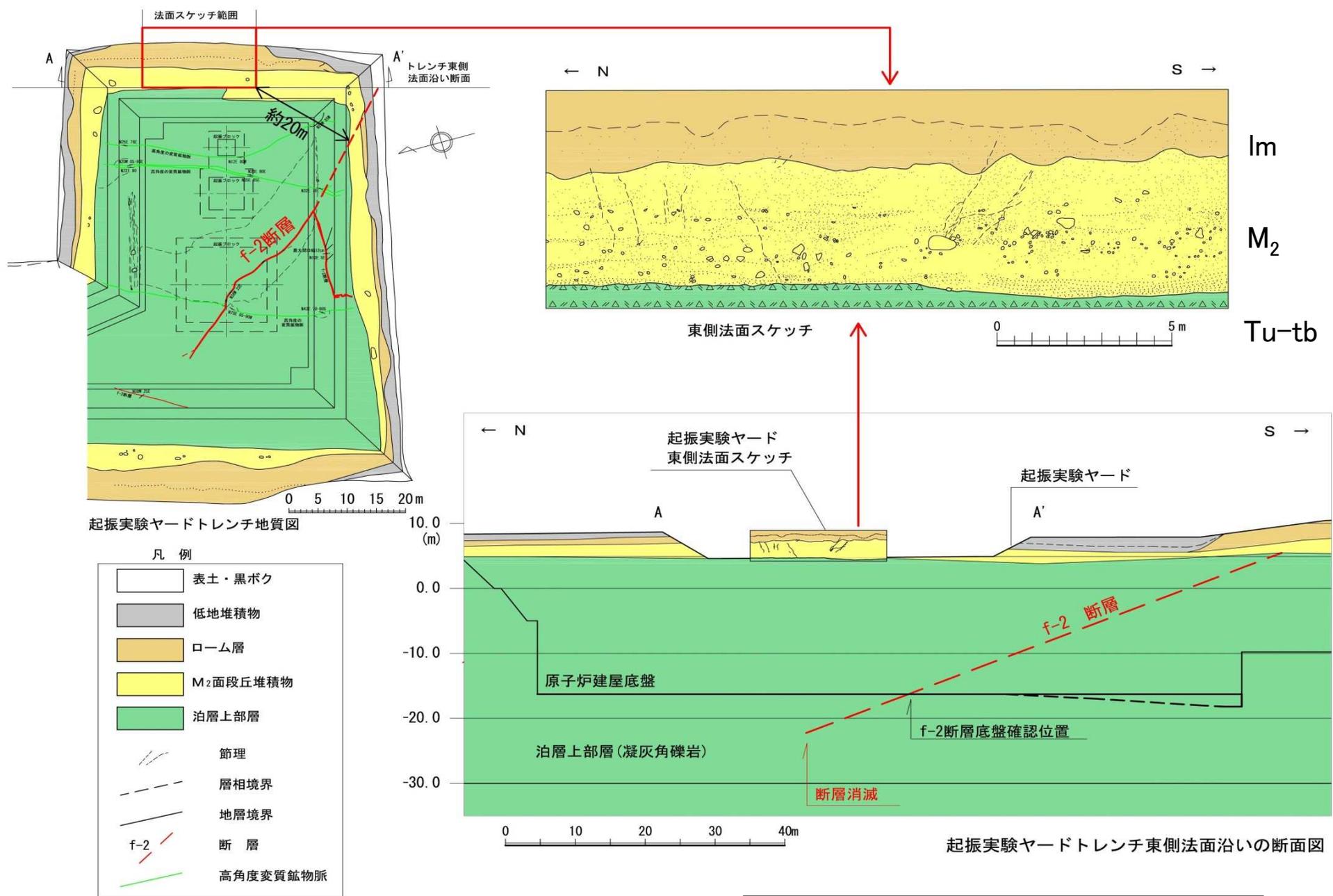
泊層上部層に断層は認められない

M<sub>2</sub>面段丘堆積物(礫, 砂)



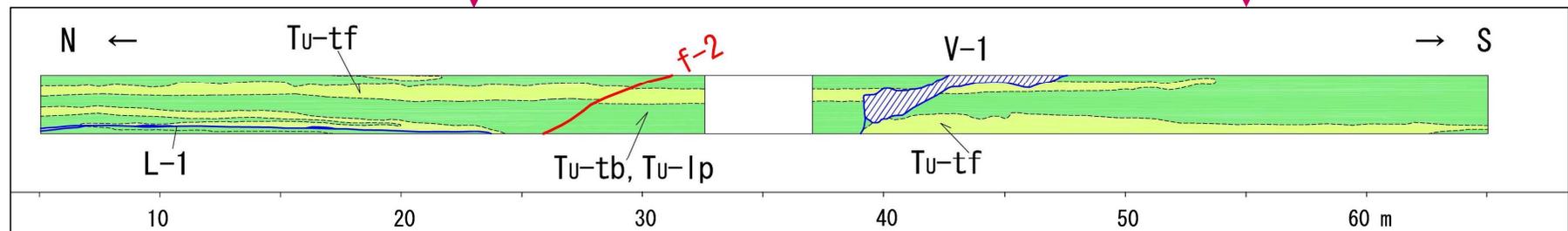
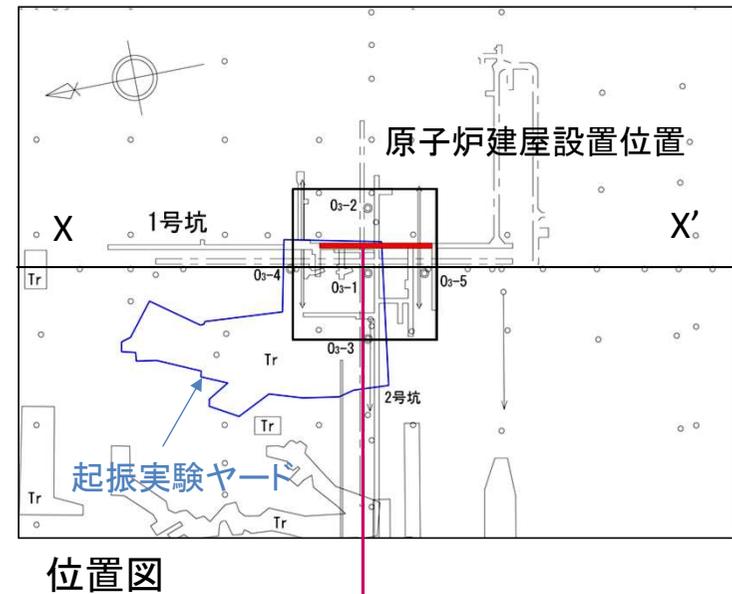
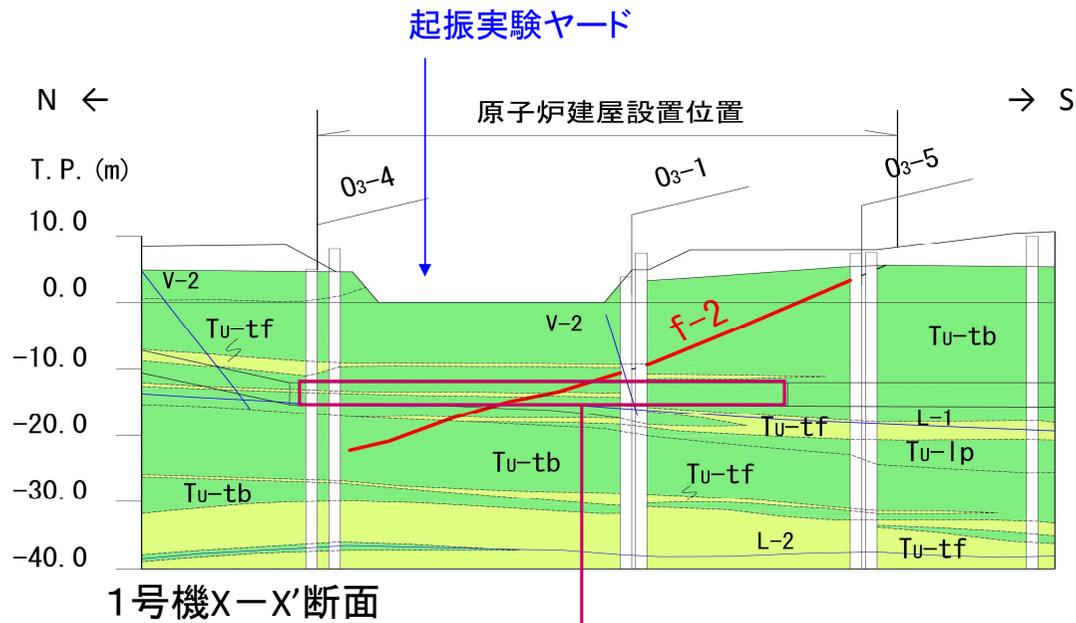
起振実験ヤード東側法面に分布する変位のない断裂群はf-2断層活動との関連性を指摘されている。

f-2断層上盤の第四系中の断裂群の性状(1)



f-2断層はT.P.-20m付近で消滅している。

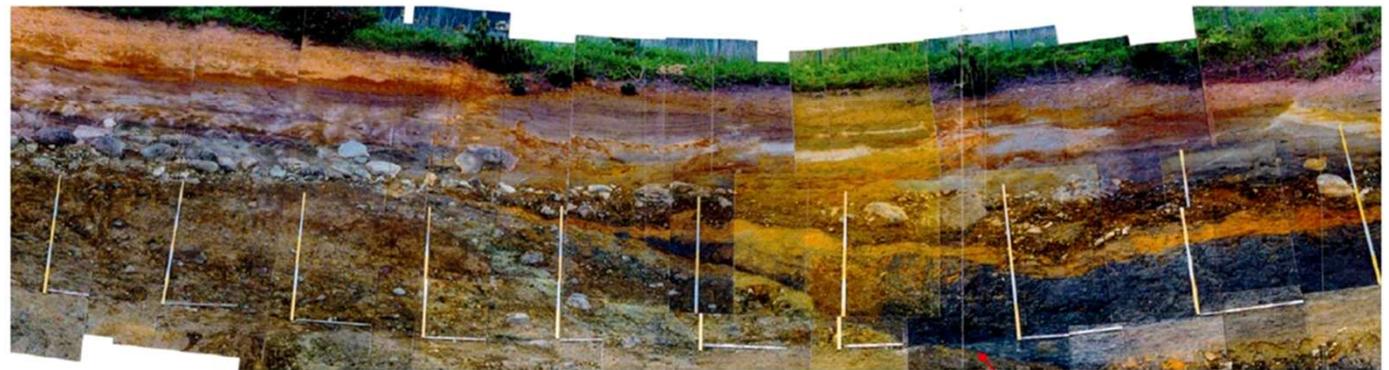
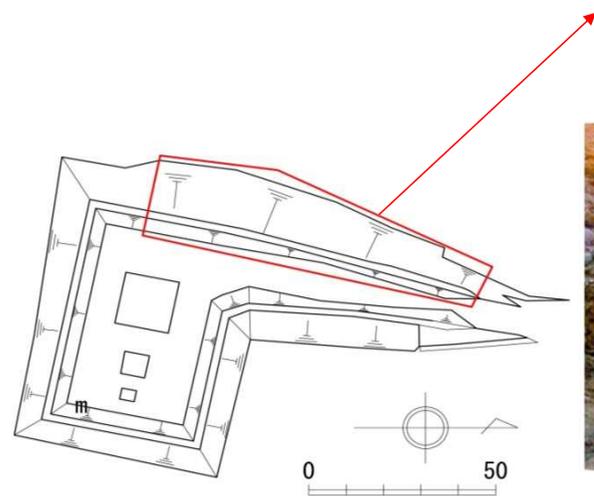
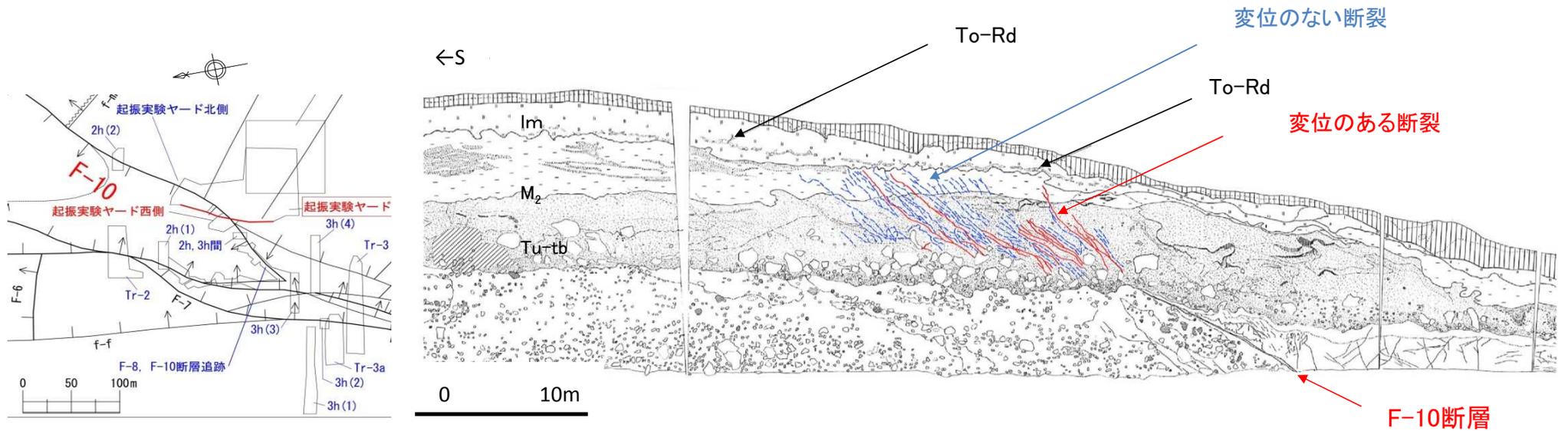
f-2断層上盤の第四系中の断裂群の性状(2)



起振実験ヤード東側法面のほぼ直下に位置する試掘坑1号坑ではf-2断層上盤側の泊層上部層は僅かに南に傾斜する同斜構造をなし、断裂のないことが確認されている。

⇒f-2断層上盤側に「第四系中の変位のない断裂」の原因となるような撓曲構造は認められない。

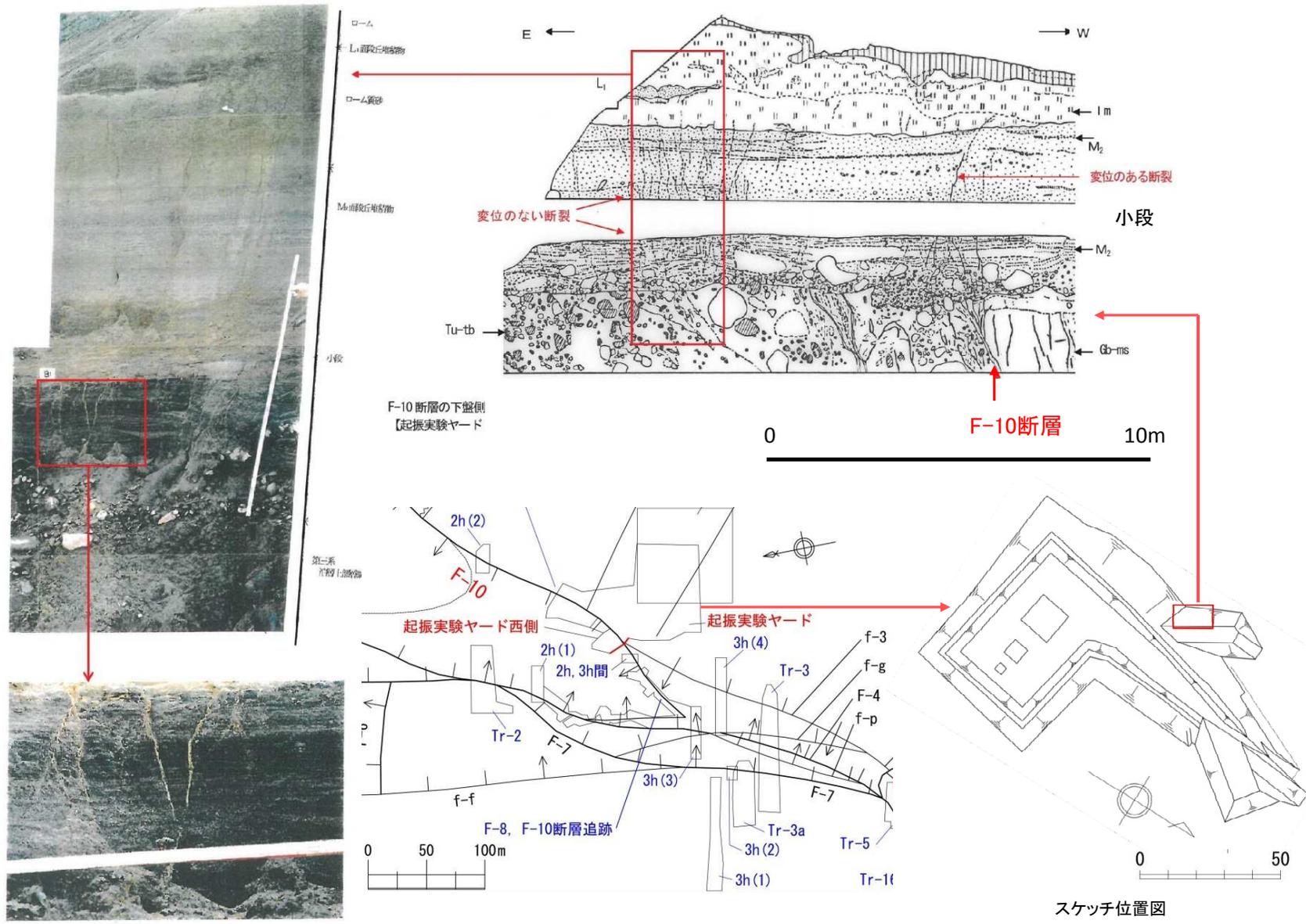
f-2断層上盤泊層上部層の構造(試掘坑1号坑)



F-10断層

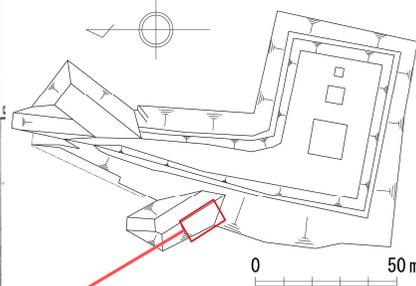
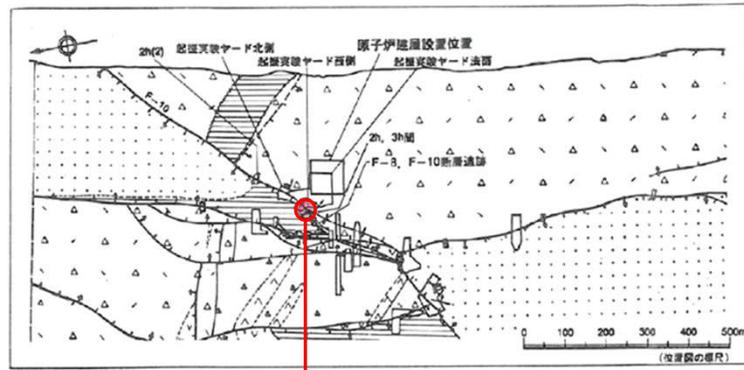
F-10断層直上のM<sub>2</sub>面段丘堆積物中の断裂群は、変位のある断裂と変位のない断裂が混在しており、断層の下盤側に集中している。  
 ⇒ F-10断層直上の変位のない断裂については、断層と関連する可能性も否定できない。

### F-10断層上盤第四系中の断裂群の性状

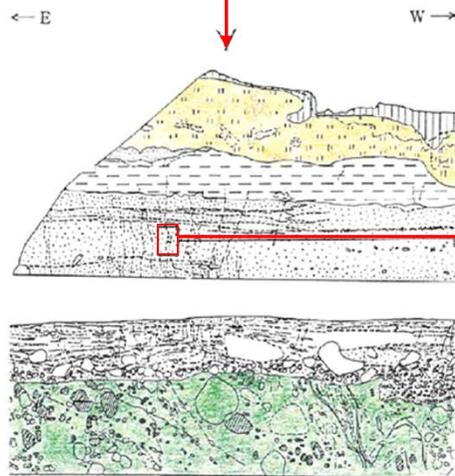
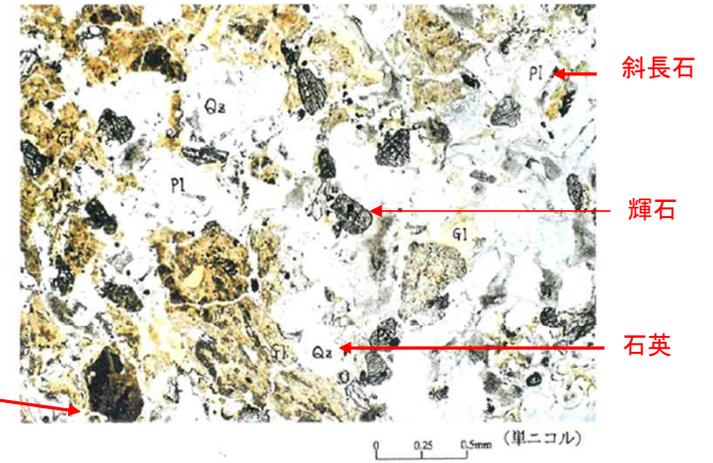


F-10断層及びその直上のM<sub>2</sub>面段丘堆積物中の変位のある断裂群から9m程度離れた下盤側の箇所に  
 変位のない断裂群が分布している。  
 ⇒変位のない断裂群とF-10断層との関連はないものと考えられる。

F-10断層上盤第四系中の変位のない断裂群の性状(1)



火山ガラス起源の粘土鉱物



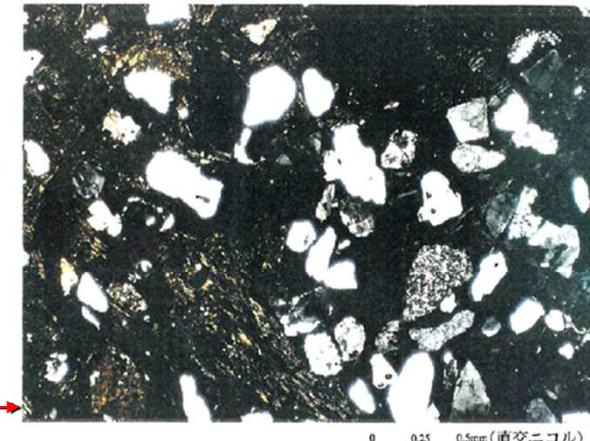
第四系中の割れ目挟在物 (起振実験ヤード西側 南面) 付近のスケッチ (縮尺 1 : 100)

断裂に沿う粘土

頁岩



露头拡大写真

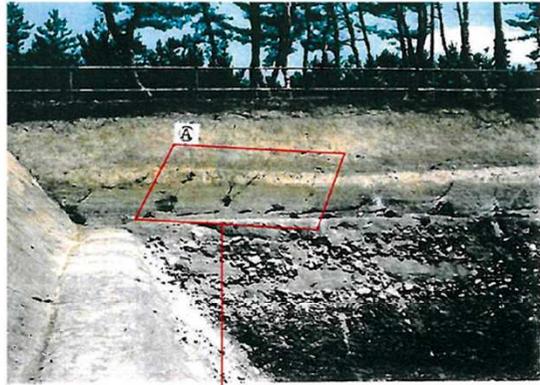


流入粘土の顕微鏡写真

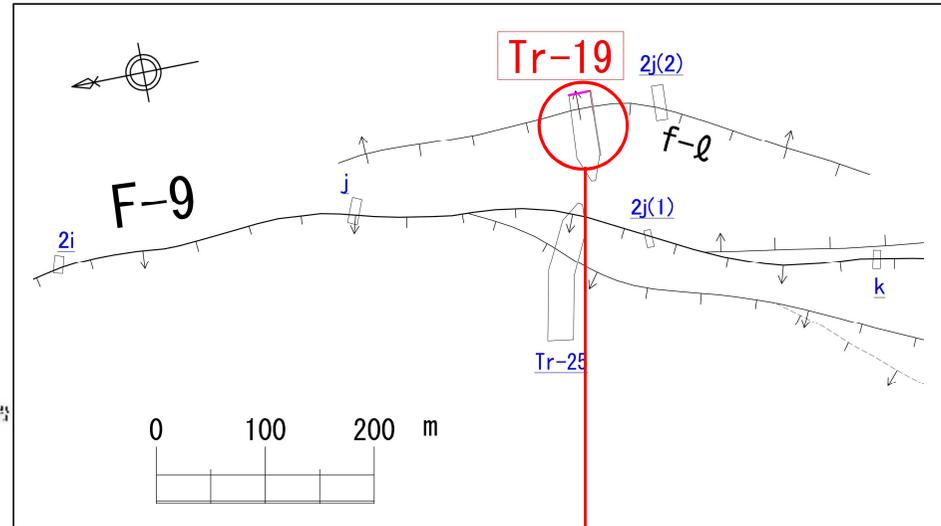
M<sub>2</sub>面段丘堆積物中の変位のない断裂に沿って粘土が認められ、顕微鏡観察によれば、火山ガラスを主とし、M<sub>2</sub>面段丘堆積物起源の円磨された石英、斜長石等よりなる砂粒子を含む。  
X線回折分析では火山ガラスはハロイサイト、イライト、セリサイト、モンモリロナイト等に風化変質している。⇒流入粘土と考えられる。

F-10断層上盤第四系中の変位のない断裂群の性状(2)





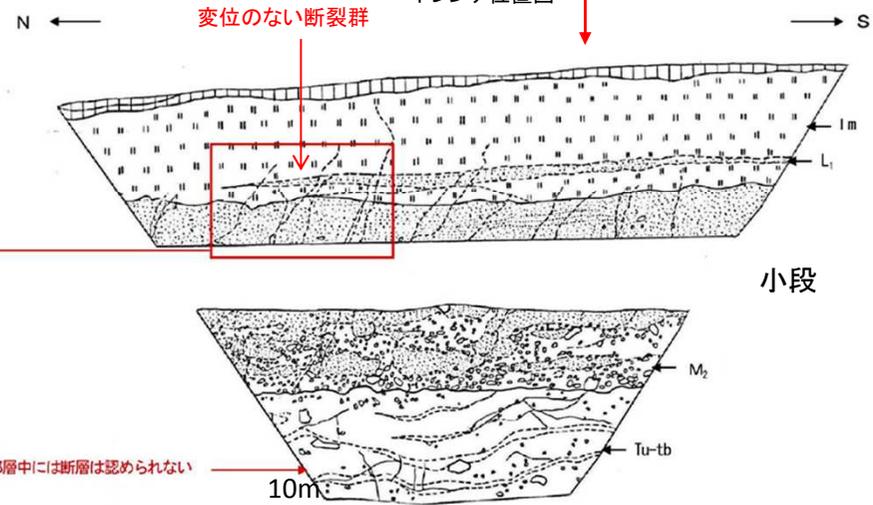
ローム  
 L<sub>1</sub>: 面段丘堆積物  
 砂質シルト  
 小段  
 M<sub>2</sub>: 面段丘堆積物  
 第三系  
 泊層上部層凝灰角礫岩



トレンチ位置図



ローム  
 L<sub>1</sub>: 面段丘堆積物  
 砂質シルト  
 M<sub>2</sub>: 面段丘堆積物  
 小段

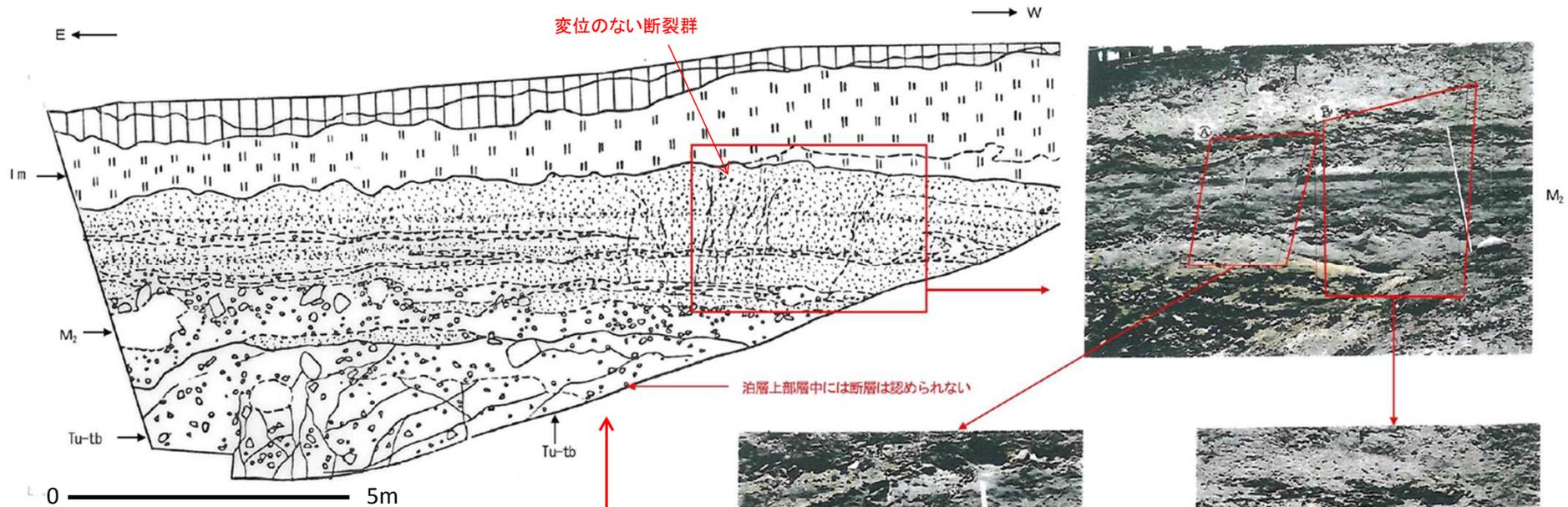


泊層上部層中には断層は認められない

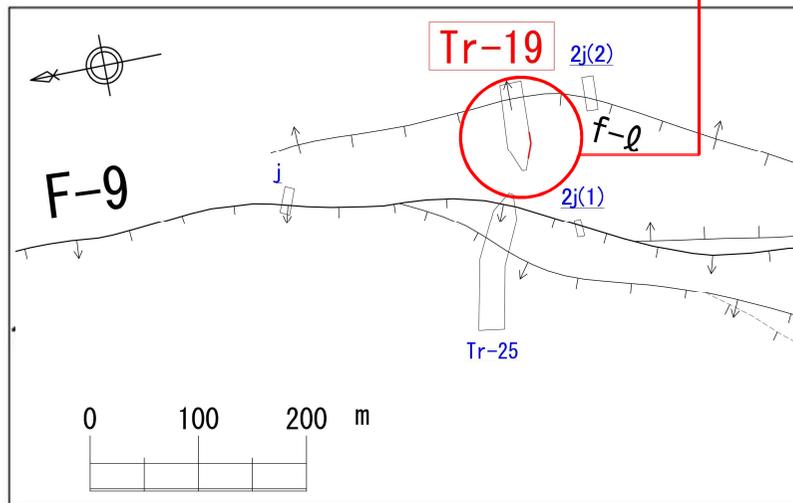
泊層上部層を被覆する M<sub>2</sub> 面段丘堆積物に認められる変位のない断裂群 (Tr19 トレンチ 東面スケッチ)

Tr-19トレンチではf-l断層から約12m程度離れた下盤側のM<sub>2</sub>面段丘堆積物に変位のない断裂群が分布する。基盤の泊層上部層中には断層は認められない。  
 ⇒変位のない断裂群と断層との関連性はないものと考えられる。

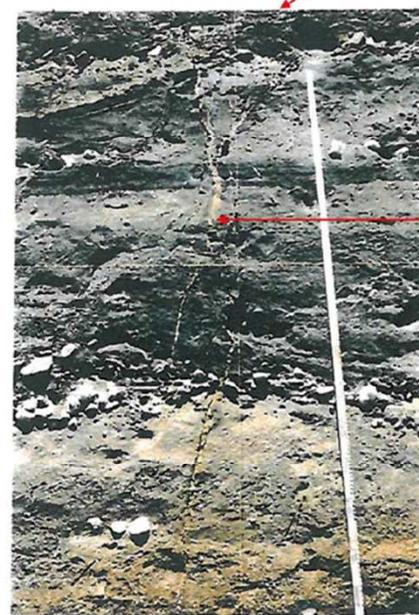
#### 第四系の変位のない断裂群(Tr-19トレンチ)(1)



泊層上部層を被覆するM<sub>2</sub>面段丘堆積物中の砂層に認められる変位の無い断裂  
【Tr19トレンチ 南面】



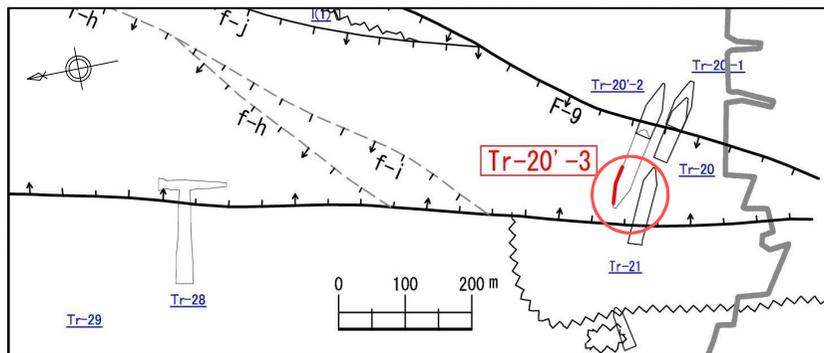
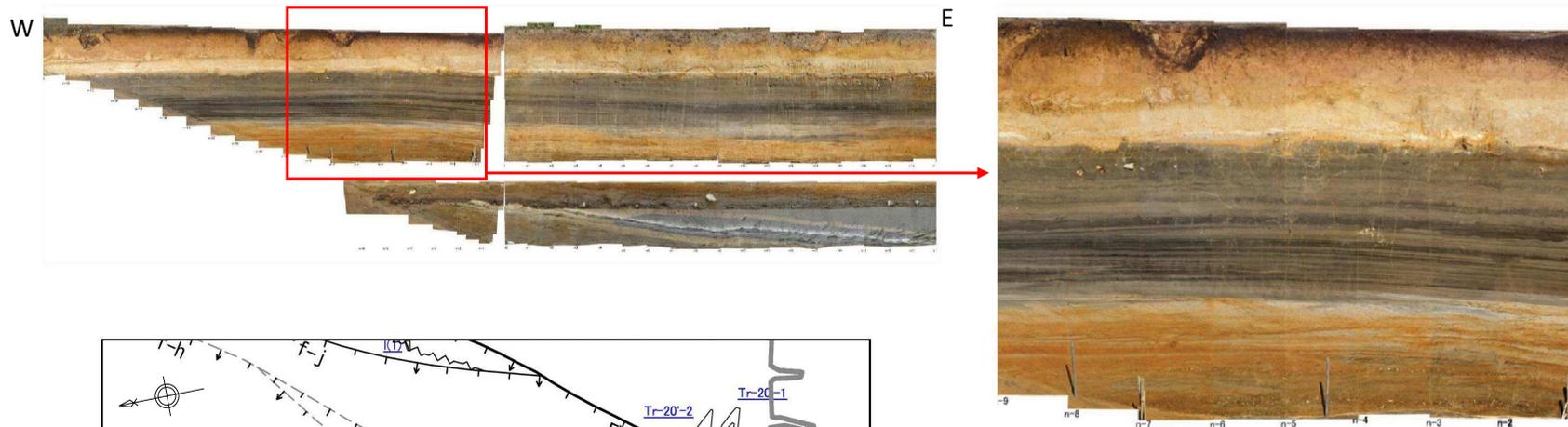
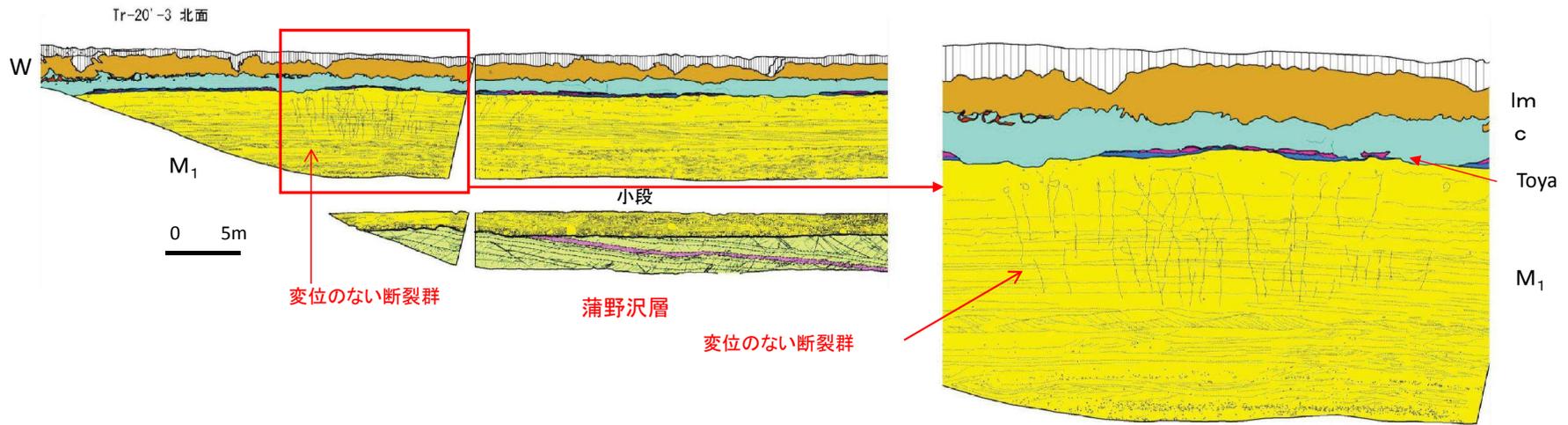
トレンチ位置図



泊層上部層を被覆するM<sub>2</sub>面段丘堆積物の変位の無い断裂。最大幅3cmで開口し、黄褐色の流入粘土が充填する節理面は小規模に屈曲し、分岐会合している。

Tr-19トレンチではf-l断層から約60m程度離れた上盤側のM<sub>2</sub>面段丘堆積物に変位の無い断裂群が分布する。下方の泊層上部層中に断層は認められない。  
⇒変位の無い断裂群と断層との関連性はないものと考えられる。

### 第四系の変位の無い断裂群(Tr-19トレンチ)(2)

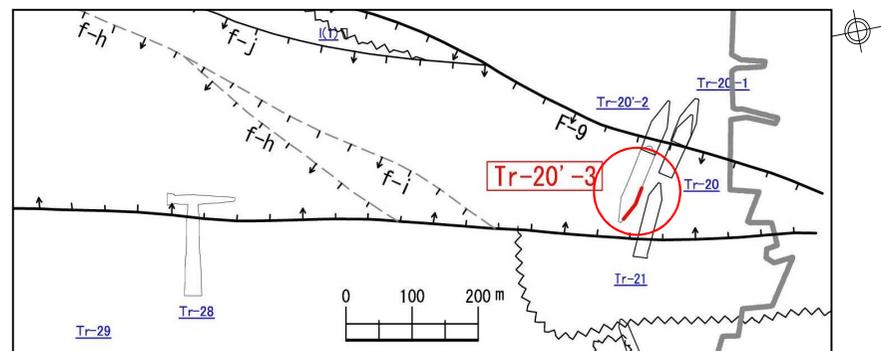
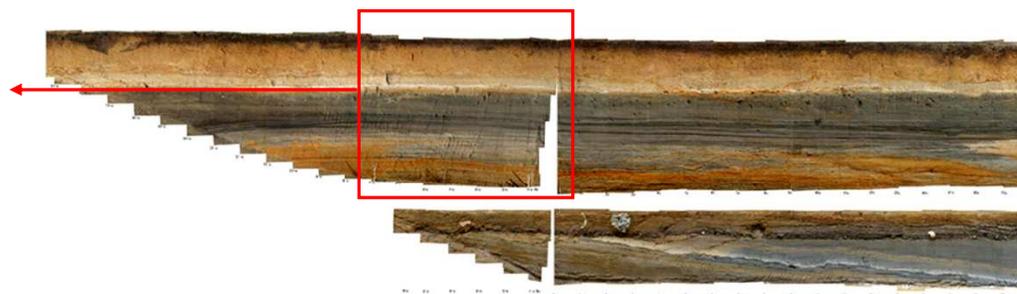
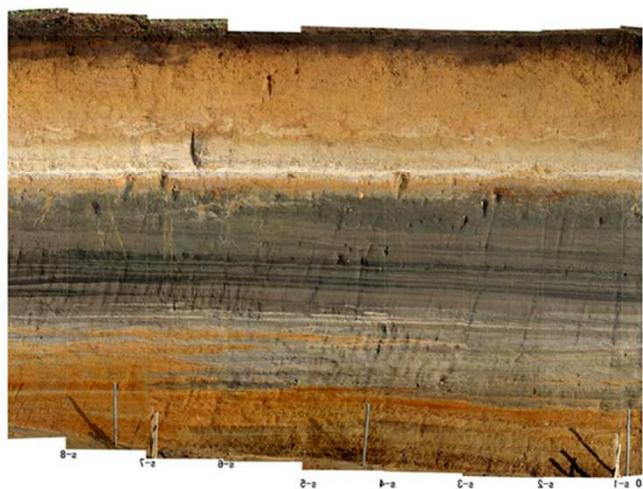
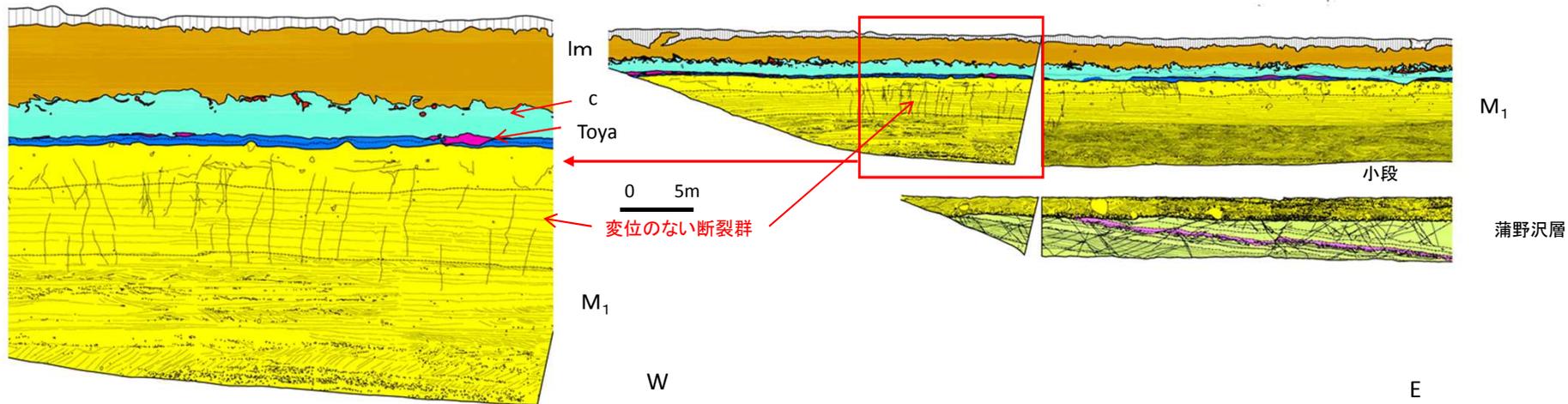


トレンチ位置図

Tr-20'-3トレンチ北面ではF-3断層から約30m程度離れた上盤側のM<sub>1</sub>面段丘堆積物に変位のない断層群が分布する。基盤の蒲野沢層中に断層は認められない。

⇒変位のない断層と断層との関連性はないものと考えられる。

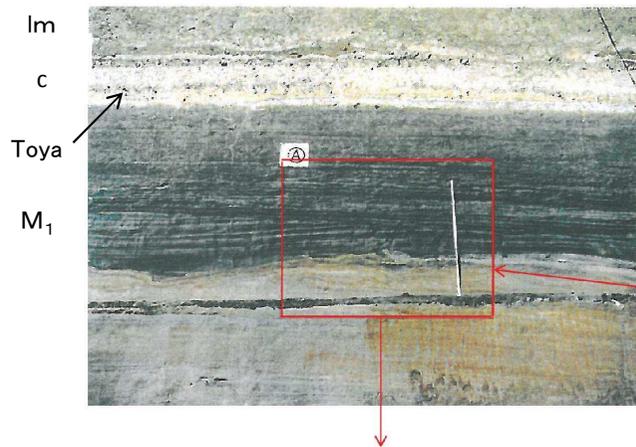
### 第四系の変位のない断層群(Tr-20'-3トレンチ北面)



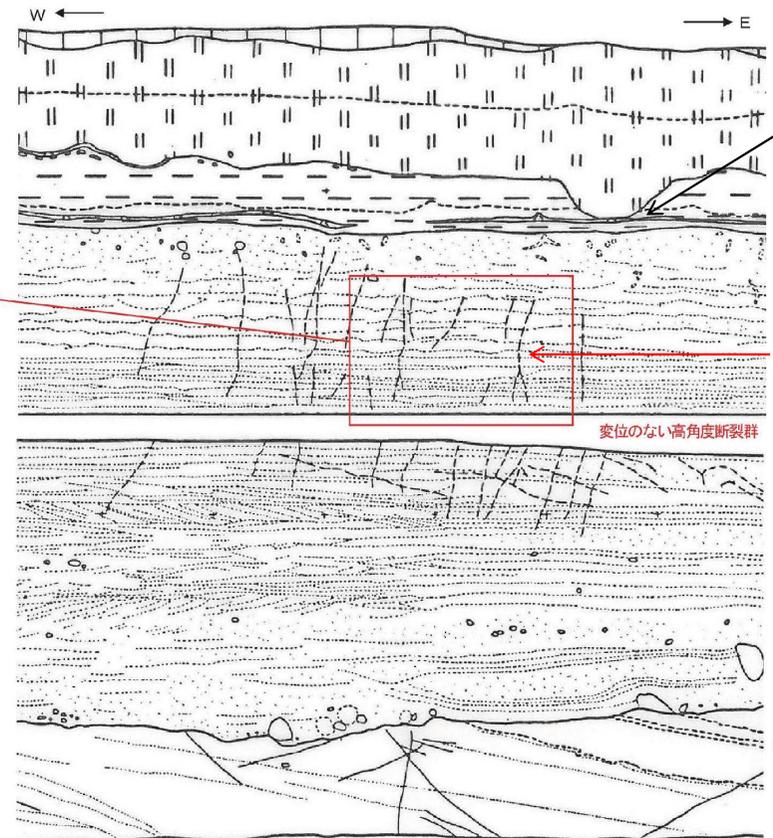
トレンチ位置図

Tr-20'-3トレンチ南面でもF-3断層から約30m程度離れた上盤側のM<sub>1</sub>面段丘堆積物に変位のない断裂群が分布する。基盤の蒲野沢層中に断層は認められない。  
⇒変位のない断裂と断層との関連性はないものと考えられる。

#### 第四系の変位のない断裂群(Tr-20'-3トレンチ南面)



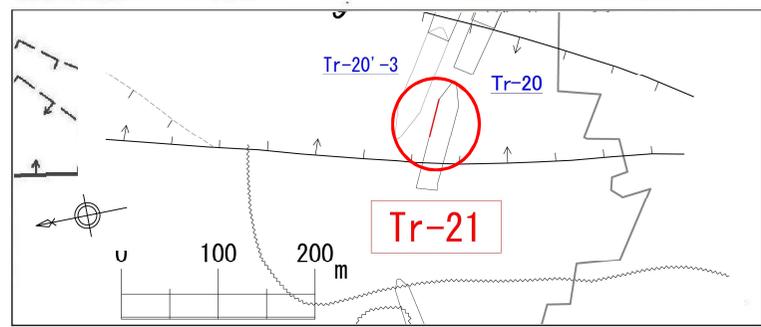
蒲野沢層を被覆するM<sub>1</sub>面段丘堆積物中の変位のない高角度断裂群  
【Tr21 トレンチ北法面 中央～東側】



変位のない断裂群

変位のない高角度断裂群

小段



敷地の後期更新統に認められる変位のない断裂(5)

トレンチ位置図

Tr-21トレンチ北面ではF-3断層から約30m程度離れた上盤側のM<sub>1</sub>面段丘堆積物に変位のない断裂群が分布する。基盤の蒲野沢層中に断層は認められない。  
⇒変位のない断裂と断層との関連性はないものと考えられる。

### 第四系の変位のない断裂群(Tr-21トレンチ)

# 変位のない断裂群についてのまとめ(1)

## 【敷地内トレンチ調査の結果】

- 多くの箇所では第四系中に変位を有しない断裂の分布が確認された。
- 断裂には粘土が流入する箇所が多く認められた。
- 岩盤中に断層がない多くの箇所の直上で変位のない断裂が認められた。

⇒変位のない断裂の大半は断層との関連性はないものと考えられる。

## 【f-2断層周辺の変位のない断裂群について】

起振実験ヤード東側法面のf-2断層周辺ではM<sub>2</sub>面段丘堆積物、ローム層に高角度の変位のない断裂群が認められる。これらについては、

- f-2断層と水平距離で約20m離れている。
- 原子炉建屋基礎岩盤のf-2断層上盤に対応する節理が認められない。
- 断層のない多くの箇所で断裂群が認められている。

⇒変位のない断裂群はf-2断層との関連性は認められないことから、非構造性の成因によって形成されたものであると判断される。

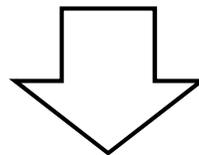
## 変位のない断裂についてのまとめ(2)

- 一般にずれのない断裂(=節理)は、岩盤中に、もっとも普遍的に見られる構造である。あらゆる時代の岩石中に存在し、第四紀の未固結堆積物中にさえも見ることができる。成因的には造構性節理と非造構性節理とに大別される。
- 節理は岩石にもっとも普遍的な構造であるにもかかわらず、その成因や発生機構は多様であり、未だ十分に明らかにされているものではない。(たとえば、垣見・加藤, 1994)
- その直下付近の基盤岩に断層が存在しないにもかかわらず、節理が岩石化していない後期更新世の地層に分布する場合、その成因としては、堆積層内の応力変化のほか、水移動に伴う物質移動、乾燥による収縮などの地下環境の変化も要素のひとつに考える必要がある。
- このように節理の多様な成因を鑑みれば、単に節理があるからといって活断層の可能性のみを考えることは一方的で適切な対応とは言えない。周囲の地質構成・堆積環境等の多面的検討を行い、もっとも妥当な成因と発生機構を探るべきである。

## 6.7 まとめ

## 第四系の変状の連続性に関するまとめ

- 敷地内断層の変位・変形の認定にあたり、変位の連続性、第四系の変状の形態の連続性についても考慮した。
- その結果、第四系変状は系統的に連続しない。
  - 縦ずれが主体である
  - 断層沿いの変位量が連続的でない
    - （比較的連続する区間、明らかに不連続な区間がある。一定区間連続的に認められた場合においても、変位量のばらつきは大きい）
  - 敷地全体に広い範囲に分散
- 第四系に認められる変状と断層との関連については、仮に断層活動により形成されたとすると矛盾する事実が観察されている。
  - 変状が認められる小断層には、基盤浅部で消滅し深部に連続しないものがある。
  - 広域応力場と整合しない東西走向を有する逆断層センスの小断層にも第四系の変状が認められる。
  - 変状箇所の基盤に変状に対応する断層が存在しないものが多々ある。
- 第四系変状は少なくとも断層活動によらない非構造的な原因によるものであり、「活断層、活断層の可能性のある断層」と整理されるものではない。
- ずれのない断裂の多くは断層と関連性がない。



第四系変状は系統的に続いているとは考えにくく、断層活動によらない非構造的な原因によるものである