

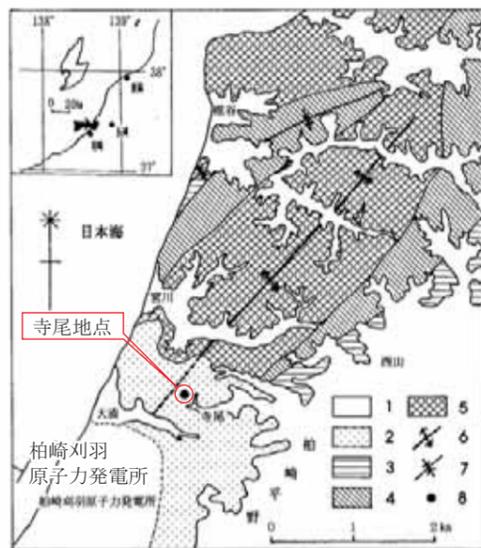
柏崎刈羽原子力発電所 6 号炉及び 7 号炉

追加地質調査結果

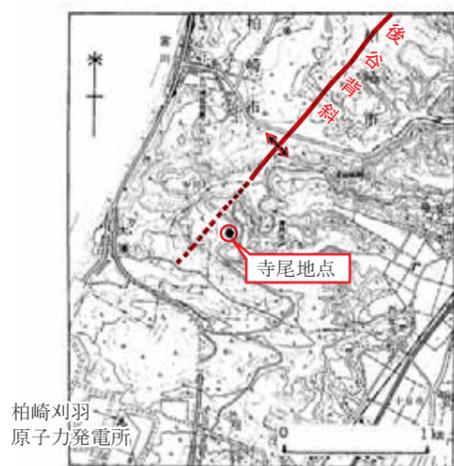
寺尾付近の断層に関する調査

平成 27 年 2 月 27 日

東京電力株式会社

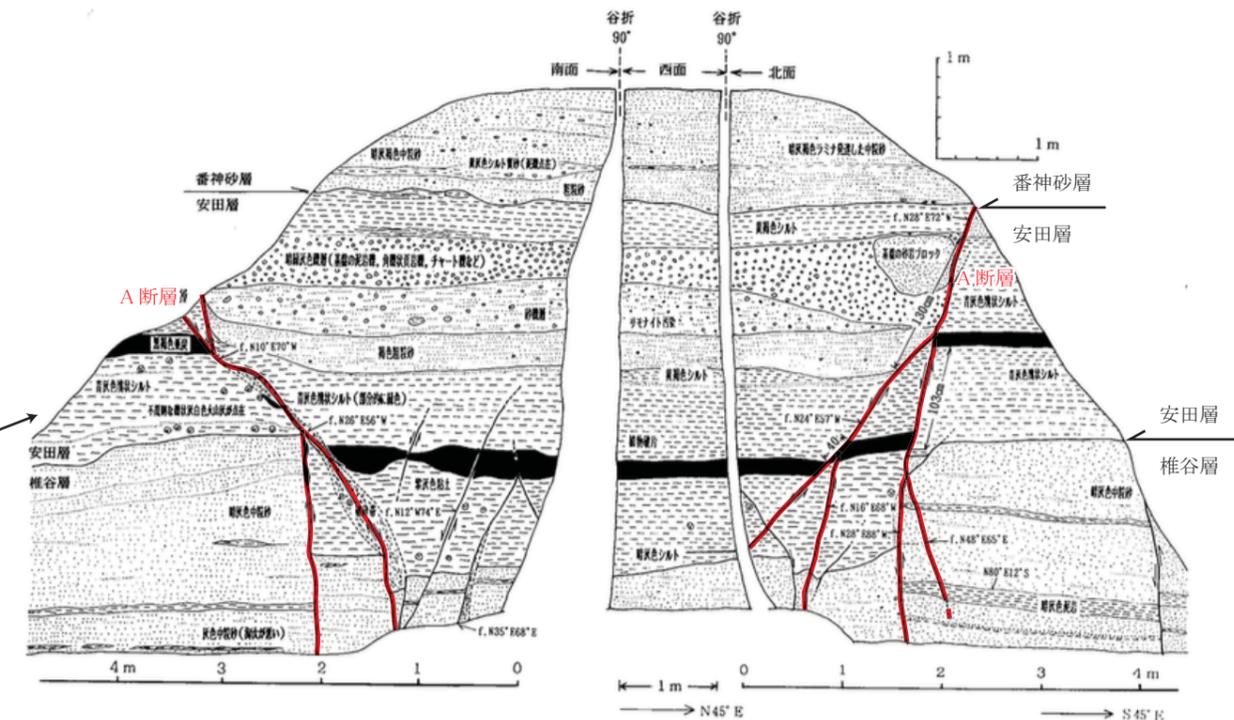


第1図 調査地点の位置および周辺地域の地質  
1. 沖積層 2. 新期砂丘砂層 3. 西山層 4. 浜忠層  
5. 椎谷層 6. 後谷背斜 7. 向斜軸 8. 調査地点  
破線は新期砂丘砂層下に覆在する後谷背斜



第2図 調査地点周辺の地形  
●は調査地点  
国土地理院発行の2万5千分の1地形図「宮川」「西山」を使用した。  
破線は新期砂丘砂層下に覆在する後谷背斜

- 調査地点は、刈羽村寺尾に位置し、北西-南東方向に伸びる標高120m~70mの尾根の東側斜面。
- 調査地点は、後谷背斜軸部からわずかに東に位置する。
- 調査地点では尾根の東斜面で砂が採取され、ほぼ南北方向に長さ約200m、高さ30m~40m、東傾斜30°~35°の大きな法面がつくられ、地層と構造がよく観察できる。

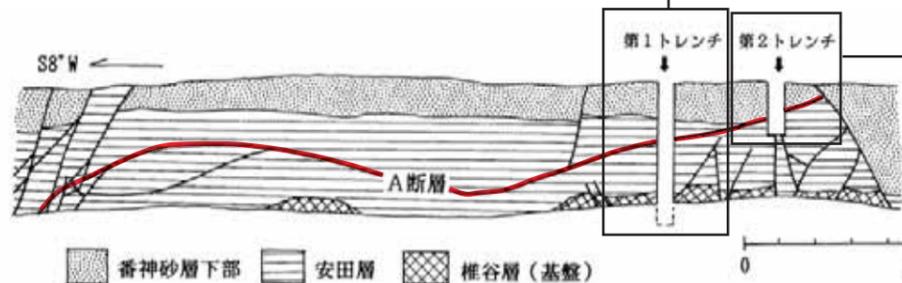


第4図 第1トレンチのスケッチ

- 椎谷層~安田層に変位を与えるN10°E, 70°Wの走向・傾斜を示す正断層。
- A断層による垂直隔離は、安田層に対して110~120cm、椎谷層に対して130~140cmであり、両者の差は約20cm。

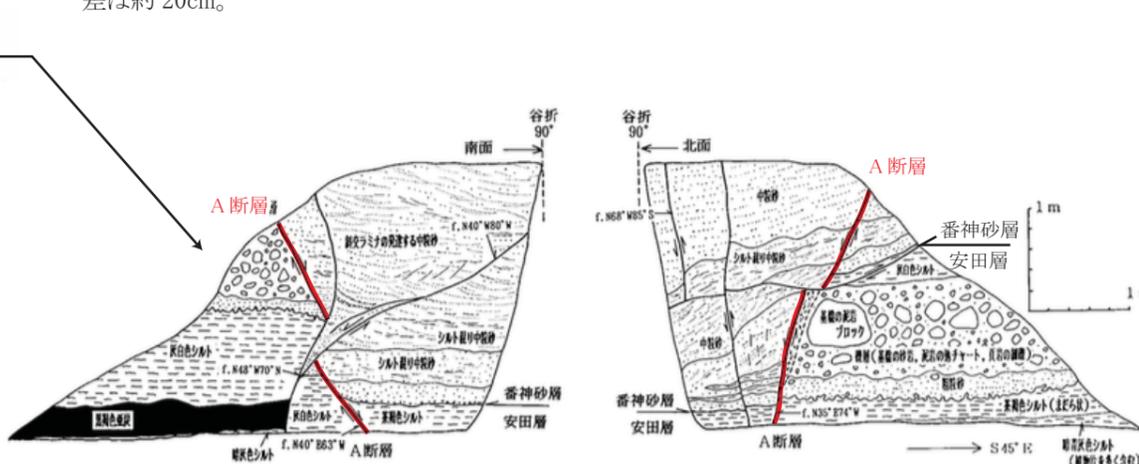
地質時代	地層名
完新世	新期砂丘砂層
	柏崎層
更新世	雪成砂層
	番神砂層 上部
	番神砂層 下部 *
	安田層 上部
	安田層 下部 **
	青海川層
新世	大坪層
	灰爪層 ***
	西山層
鮮新世	浜忠層
中新世	椎谷層

\*4.6万年前 (橋本・葉露, 1989)  
\*\*8.9~12.7万年前 (橋本・葉露, 1989)  
\*\*\*130万年前 (村松, 1983)



第3図 A断層の現われている法面下端部のスケッチ

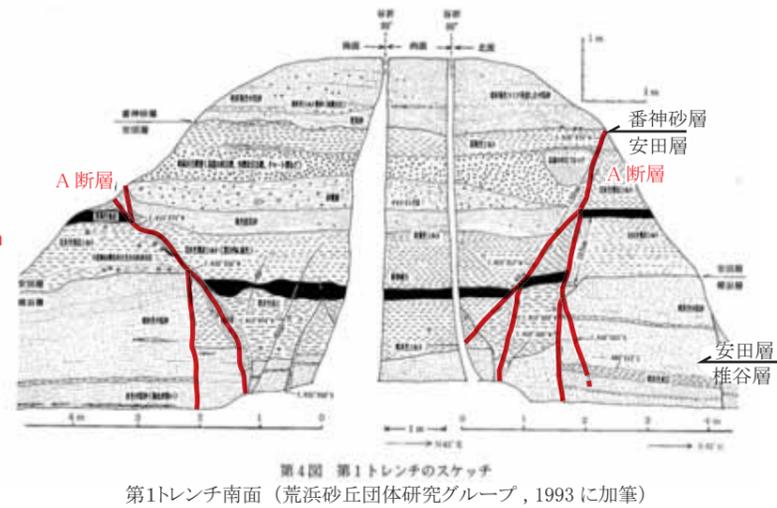
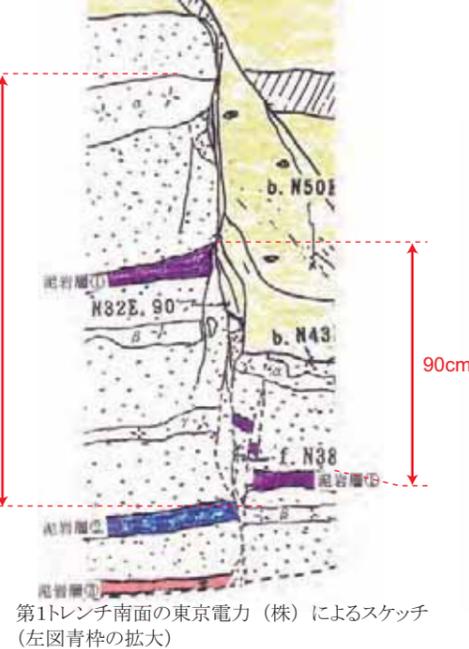
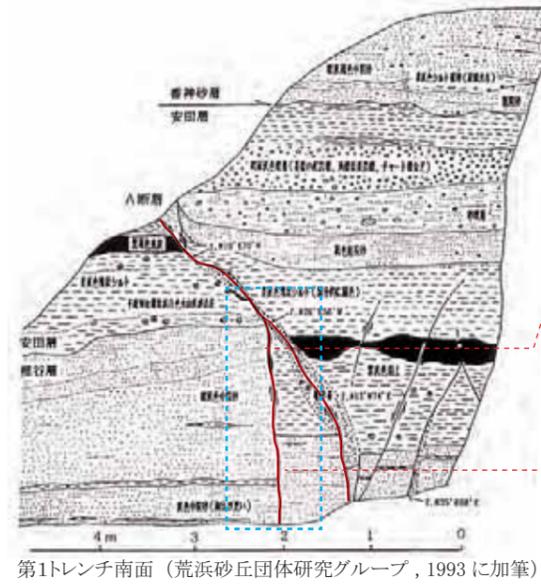
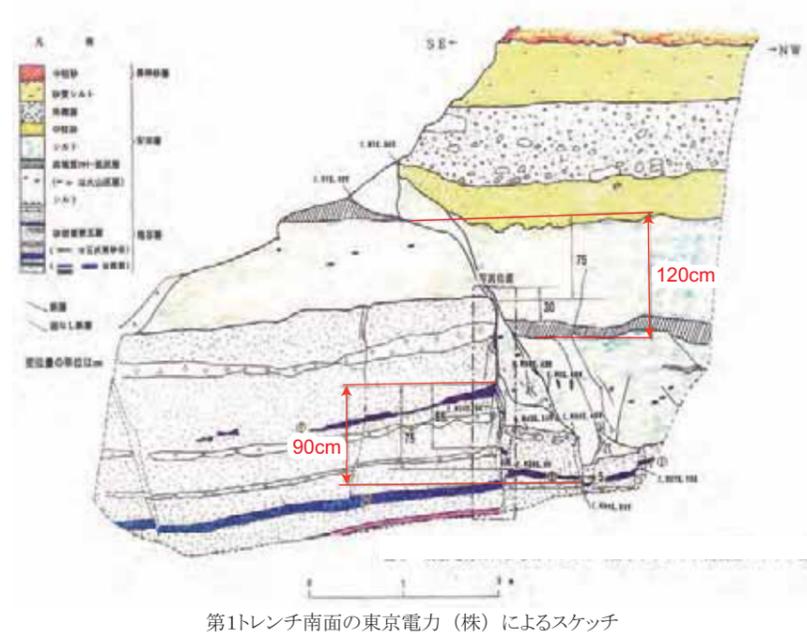
- 法面下端部分に現れた断層をA断層と呼ぶ。
- 基盤の椎谷層のみならず安田層・番神砂層をどのように切っているのかを確認するため、2つのトレンチを新たに掘削して調査を行った。



第5図 第2トレンチのスケッチ

- 安田層及び番神砂層下部に変位を与えるN40°E, 63°Wの走向・傾斜の断層。
- A断層による垂直隔離は、安田層及び番神砂層下部に対して120cmであり、第1トレンチのものと一致する。
- A断層に変位を与える逆断層も確認される。

【A断層の変位の累積性に関する見解】

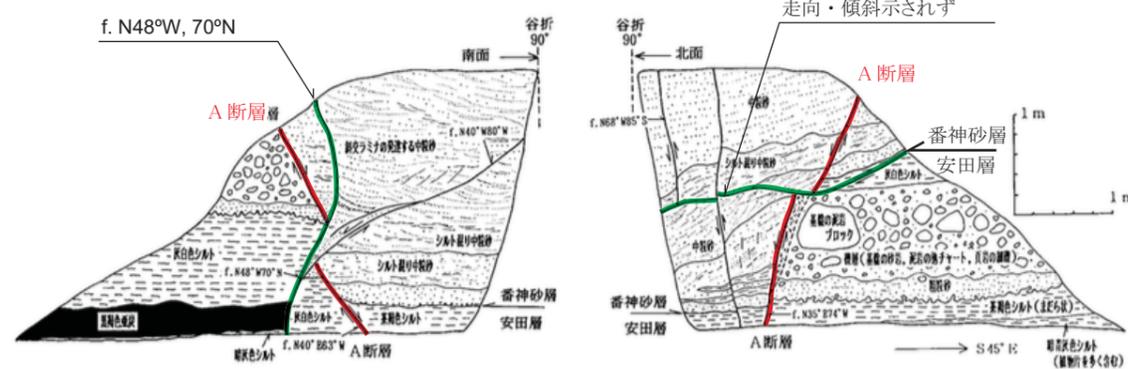


・A断層沿いの椎谷層中の鉛直変位量（約90cm）は、上位の安田層中の鉛直変位量（約120cm）より小さく、変位量の累積性は認められない。

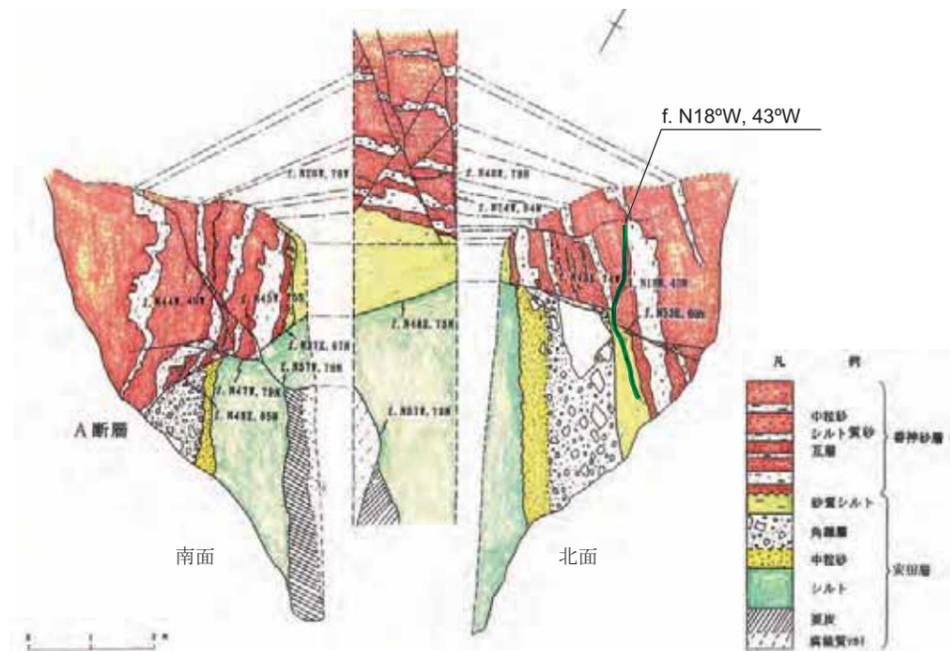
・荒浜砂丘団体研究グループ（1993）はα層とβ層とを対比して、椎谷層中のA断層による垂直離隔を130cm～140cmと評価していると読み取れる。  
・東京電力（株）は椎谷層中の泥岩層①の分布を対比して、A断層による垂直離隔を90cmと評価している。

・北面のA断層は上方から下方に向かって枝分かれする。  
・安田層あるいは番神砂層中で発生した断層が下方に向かって、枝分かれたものであると考えられる。

【A断層を切る逆断層に関する見解】



第2トレンチのスケッチ（荒浜砂丘団体研究グループ，1993 に加筆）

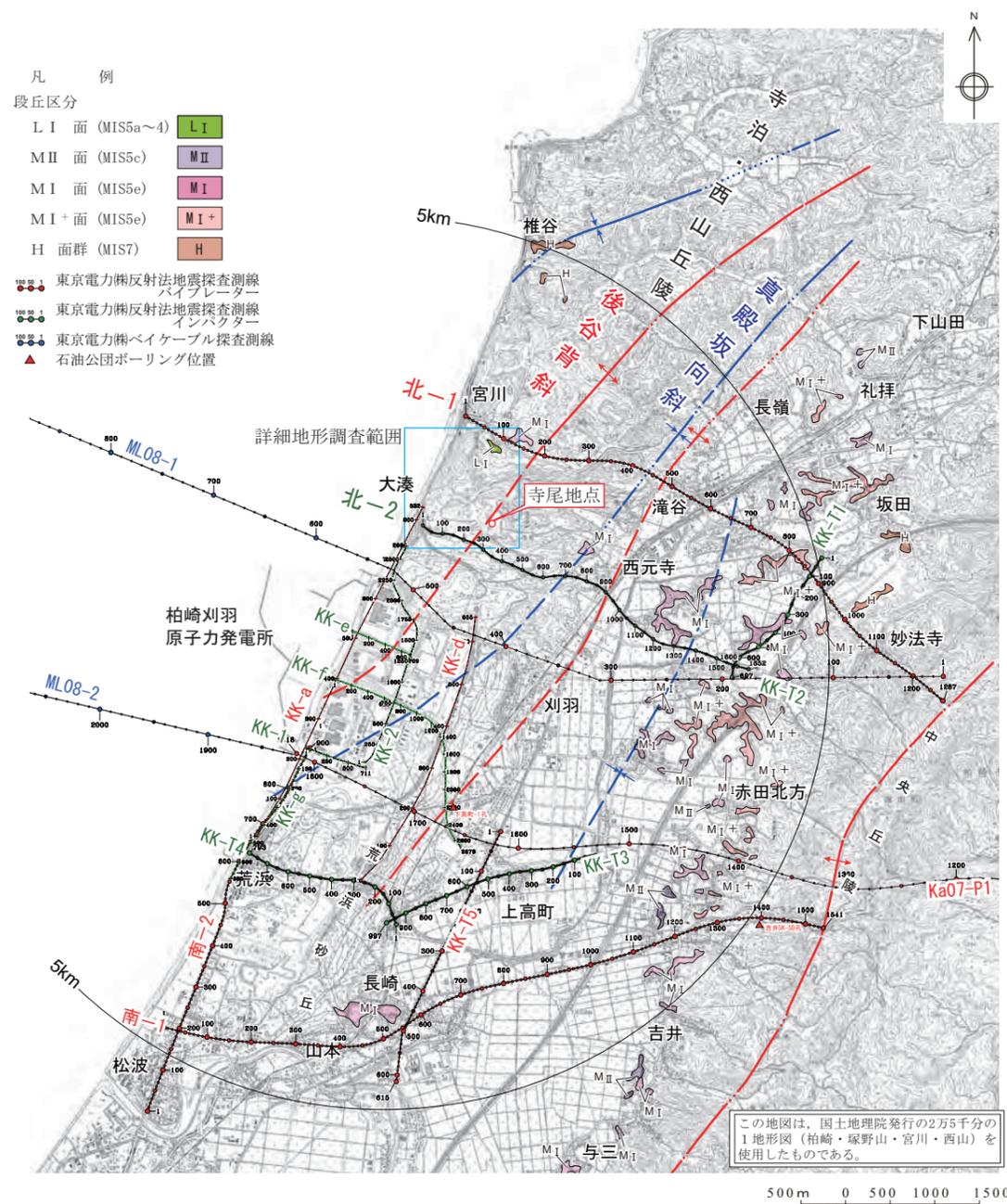


・南面のA断層を切る断層のうち、北傾斜の断層は見かけ逆断層の変位が示されているが、断層面の走向・傾斜から幾何学的に正断層であると判定される。  
・北面のA断層を切る断層については、逆断層の変位が示されているが、断層面の走向・傾斜は示されていないことから、逆断層かどうか判定できない。

・東京電力（株）による第2トレンチの調査結果によると、同断層は断層面の走向・傾斜から正断層であると判定される。

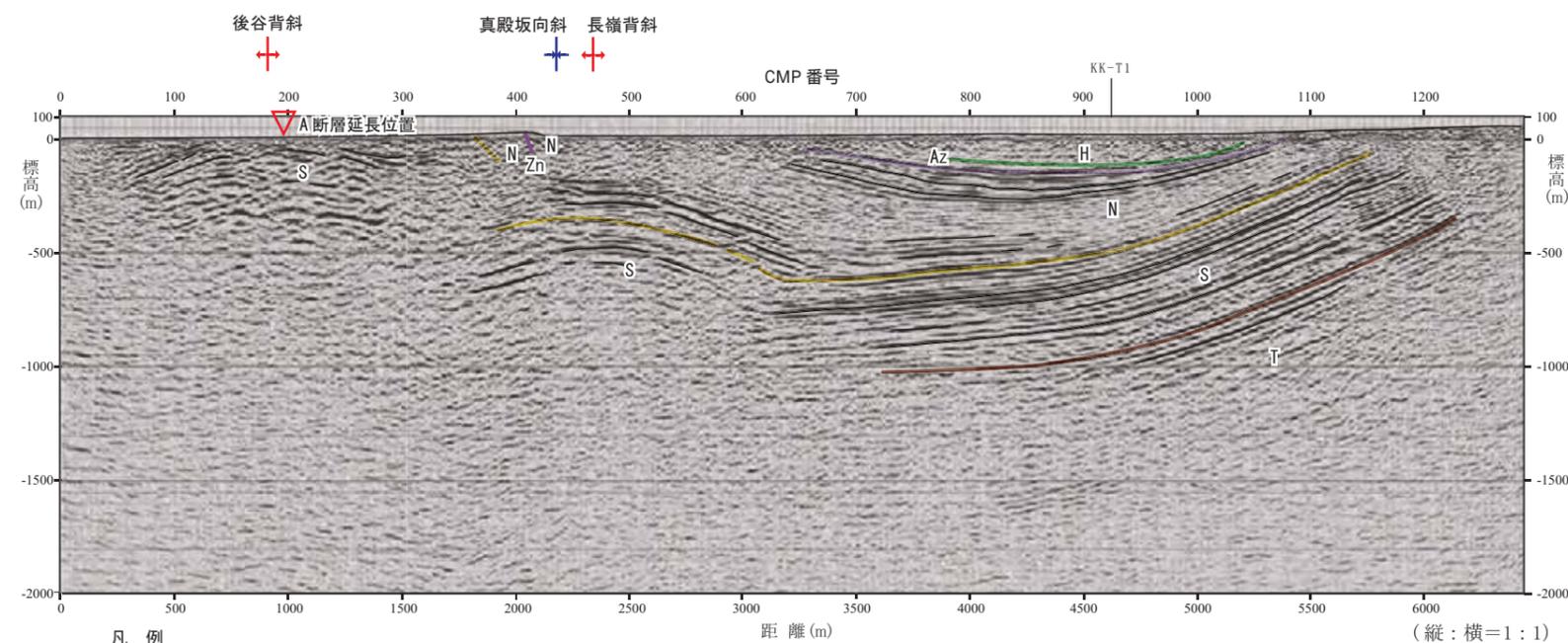
・断層による変位量は下方に向かって小さくなり、活断層の特徴である変位の累積性は認められないこと。  
・断層は上方から下方に向かって枝分かれをしたものとみられること。  
・後谷背斜軸を含む西山丘陵には、活断層に起因するリニアメントは判読されないことから、寺尾付近の断層は活断層ではなく、地滑り性の断層と判断している。

寺尾地点トレンチ調査・ボーリング調査（既往評価）

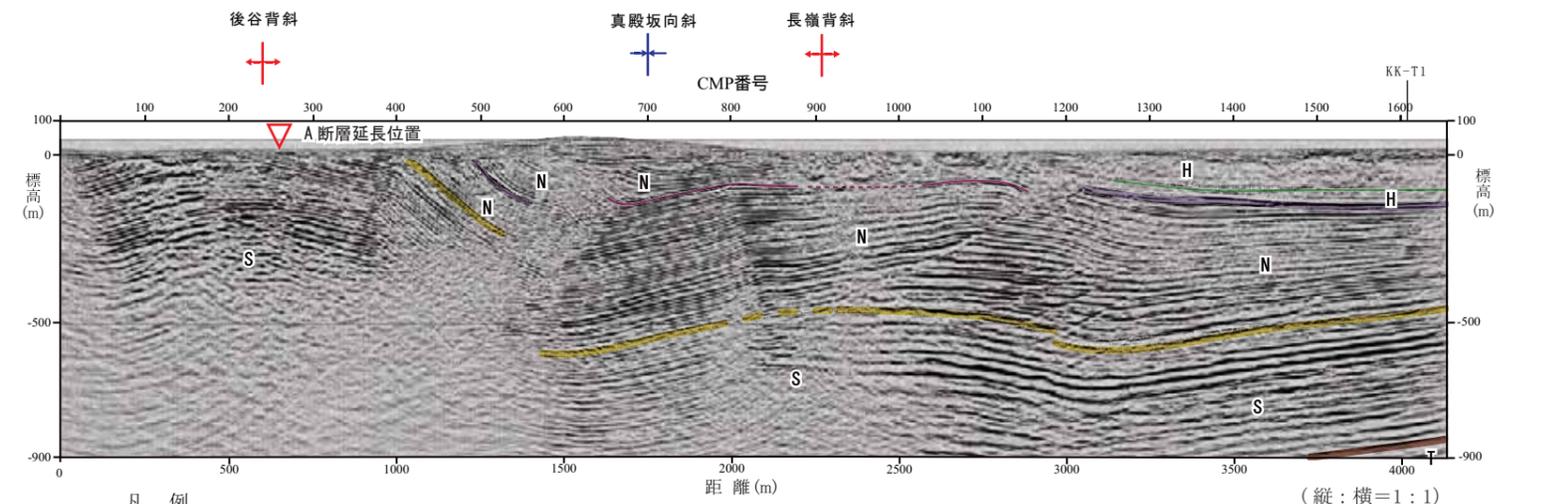


柏崎刈羽原子力発電所敷地近傍の空中写真判読図

- ・寺尾地点は寺泊・西山丘陵の南部に位置し、後谷背斜軸部に位置する。
- ・寺尾地点を含む寺泊・西山丘陵にリニアメントは判読されない。



北-1 測線の深度断面図と解釈図



北-2 測線の深度断面図と解釈図

- ・反射法地震探査結果によると、後谷背斜軸部付近において、地下深部へ連続する断層は認められない。

・ 反射法地震探査結果によると、後谷背斜軸部付近に地下深部へ連続する断層が認められないことなどから、寺尾付近の断層は震源として考慮する活断層ではないと判断される。





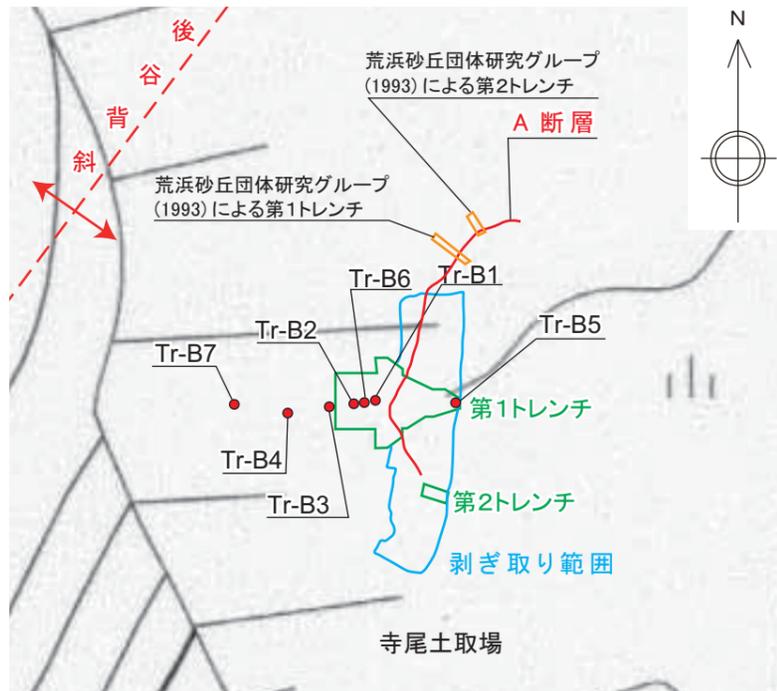
- 凡 例
-  滑落崖
  -  低崖
  -  崩壊
  - (註) 破線は形態が不明瞭なもの
  -  移動土塊
  -  凹地、溝状凹地
  -  ガリ状の谷

6111

6112

東京電力(株)撮影(1973)

寺尾地点トレンチ調査・ボーリング調査（追加調査実施内容）



- 凡例
- Tr-B1 ボーリング調査位置・孔番号
  - 北-2-⑪ ボーリング調査位置・孔番号 (斜孔実施)
  - トレンチ掘削位置・範囲
  - 露頭剥ぎ取り位置・範囲

寺尾地点周辺調査位置図

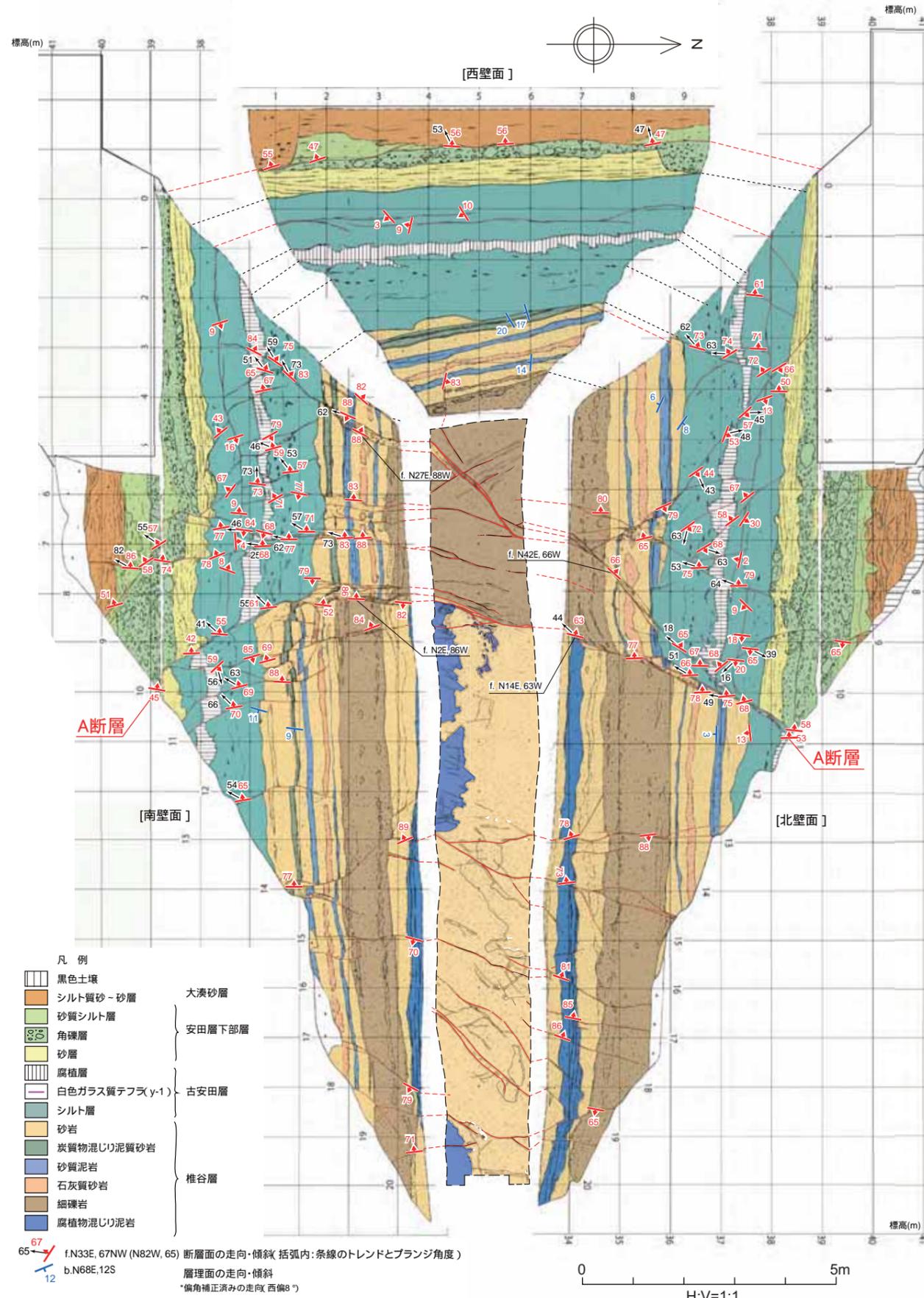
- ・寺尾地点に確認される断層は、敷地外に分布する断層であることから、”震源として考慮する活断層”であるか否かについて検討することとし、以下の調査を実施した。
- ・寺尾地点に認められる断層群の位置、性状、形状等を確認するために、ボーリング調査及びトレンチ調査を実施した。
- ・A断層について、ボーリング7孔（Tr-B1～Tr-B7）及び第1トレンチを掘削した。
- ・椎谷層に連続するその他の断層群の性状及び形状等を確認するために、第2トレンチを掘削した。



- 凡例
- 大湊砂層
  - 安田層下部層
  - 古安田層
  - 椎谷層
  - Tr-B7 ボーリング孔位置・番号
  - 地質断面線
- 断層面の走向・傾斜 (括弧内: 条線のトレンドとプランジ角度)  
 層理面の走向・傾斜 \* 扇角補正済みの走向 (西偏θ°)
- 1.N33E, 67NW (N82W, 65)  
 2.N68E, 12S

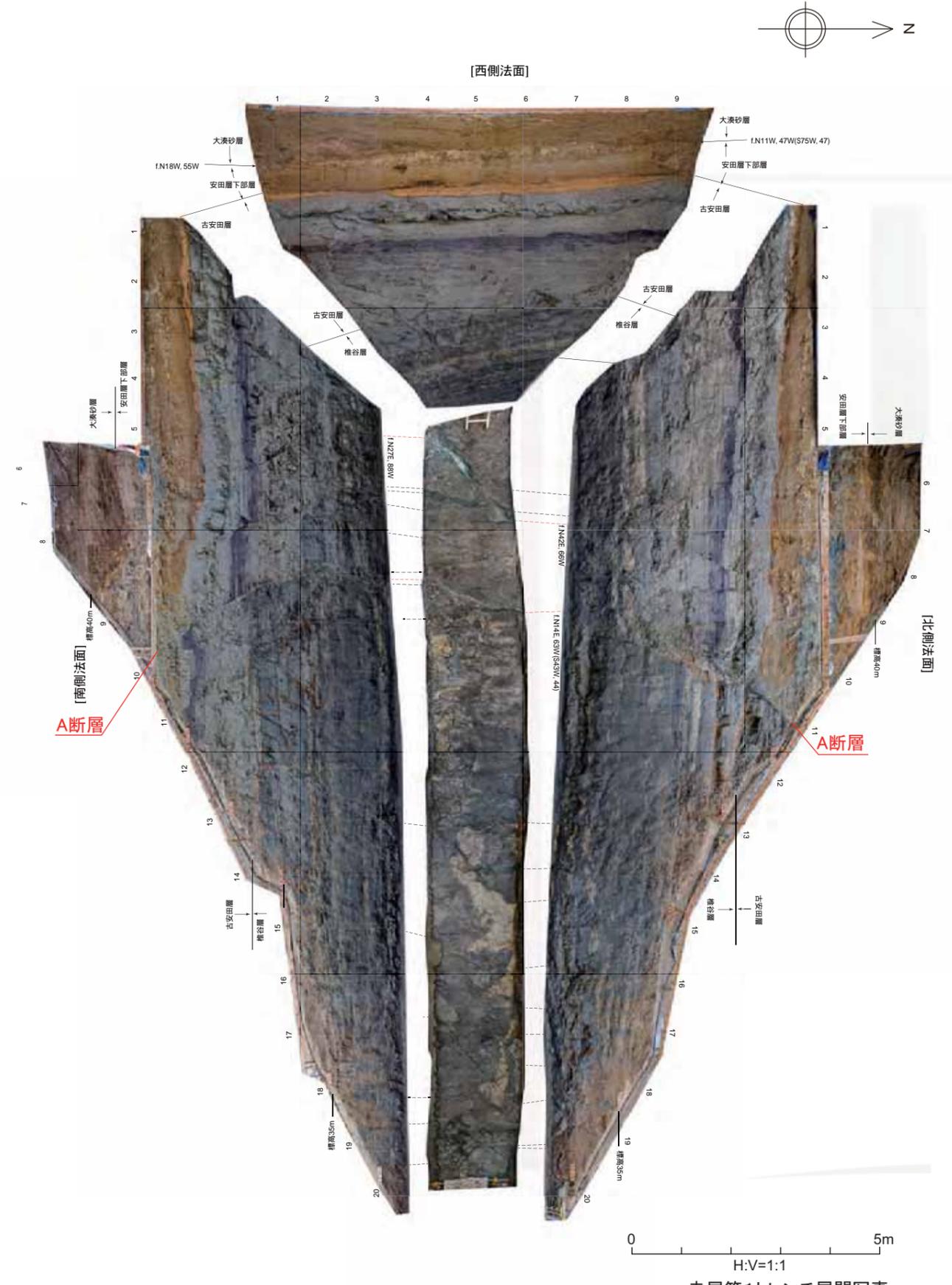
寺尾地点調査位置図

寺尾地点トレンチ調査・ボーリング調査（第1トレンチ調査結果）



寺尾第1トレンチ展開図

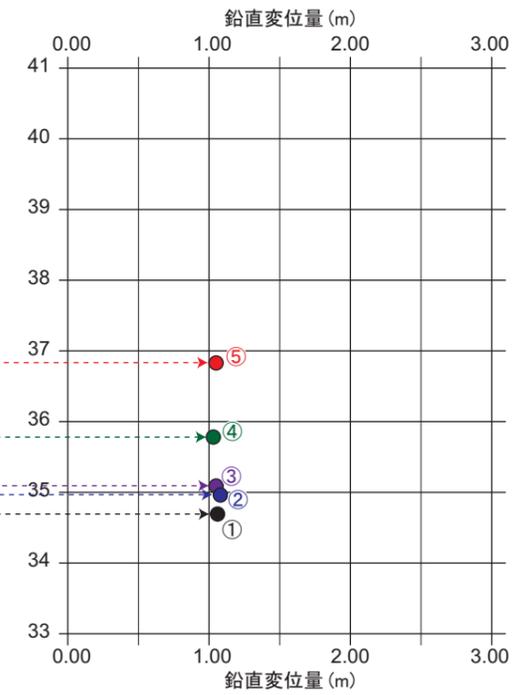
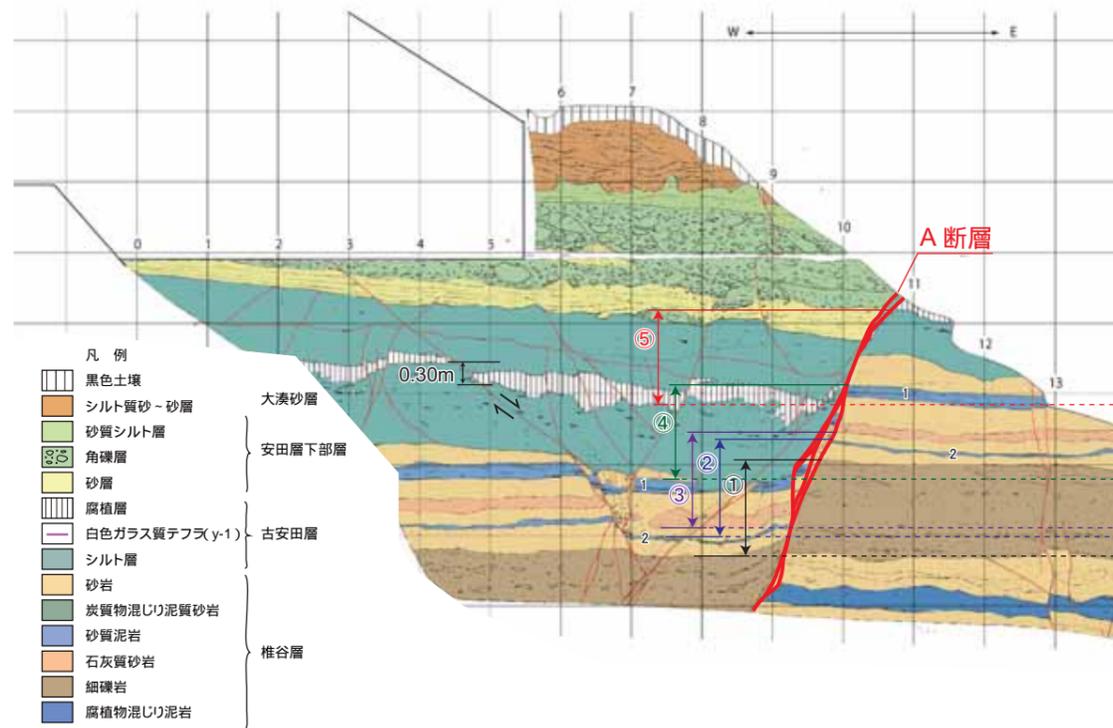
- ・概ね西傾斜の正断層群が確認され、それらの中には大湊砂層に変位を与えるものが確認された。
- ・断層は北側法面と南側法面とで、必ずしも連続しない。
- ・断層面の走向・傾斜及び条線方向から、断層は概ね左横ずれ運動であったと考えられる。
- ・最も変位量の大きな断層はA断層であることが確認された。



寺尾第1トレンチ展開写真

寺尾地点トレンチ調査・ボーリング調査（第1トレンチ調査結果：A断層の変位量）

北側壁面

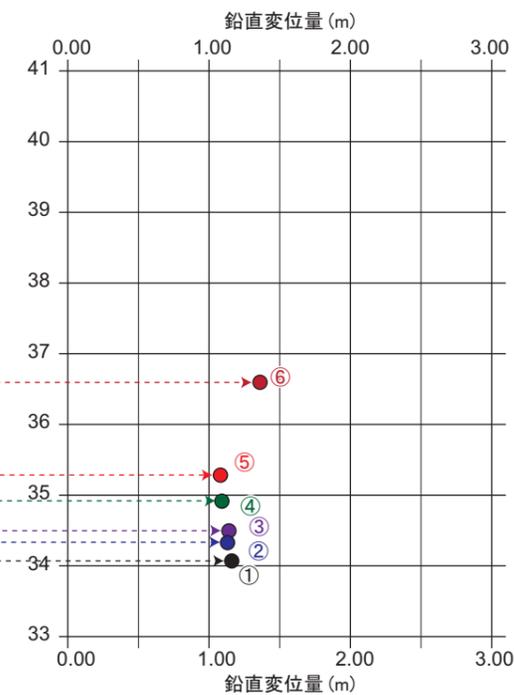
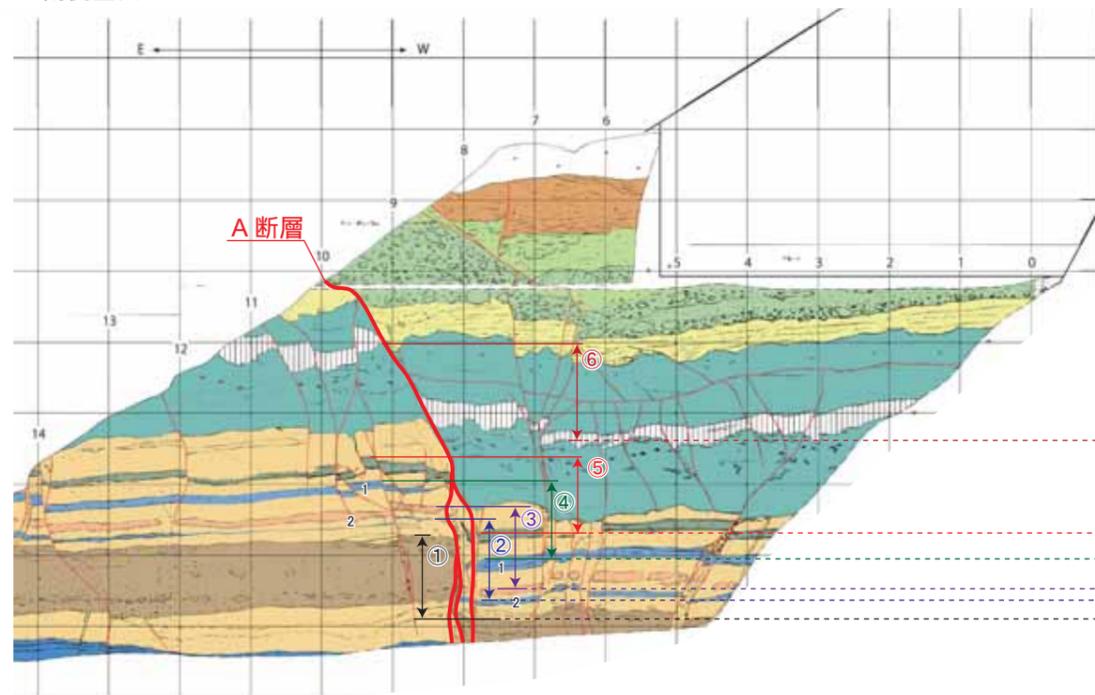


北側壁面における断層の鉛直変位量

基準とする地層	A断層（みかけ）	補正後*
⑤古安田層中の腐植層	1.35m	1.05m
④椎谷層中の砂質泥岩 1	1.33m	1.03m
③椎谷層中の石灰質砂岩	1.35m	1.05m
②椎谷層中の砂質泥岩 2	1.38m	1.08m
①椎谷層中の礫岩	1.36m	1.06m

\*: A断層の上盤は、東傾斜の正断層による東側低下の変位を受けていることから、同断層沿いの古安田層中の腐植層の鉛直変位量（約0.30m）を差し引いた値をA断層の真の鉛直変位量とした。

南側壁面

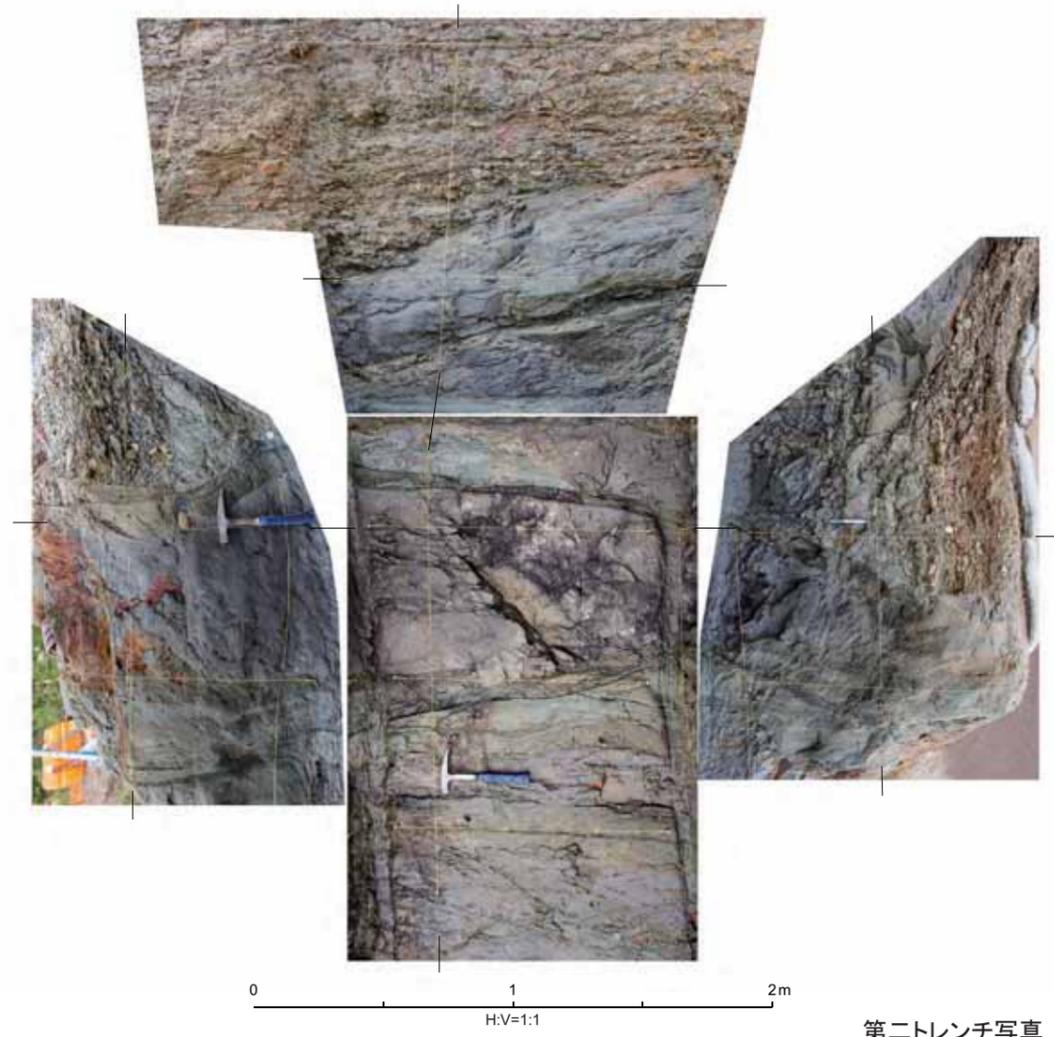
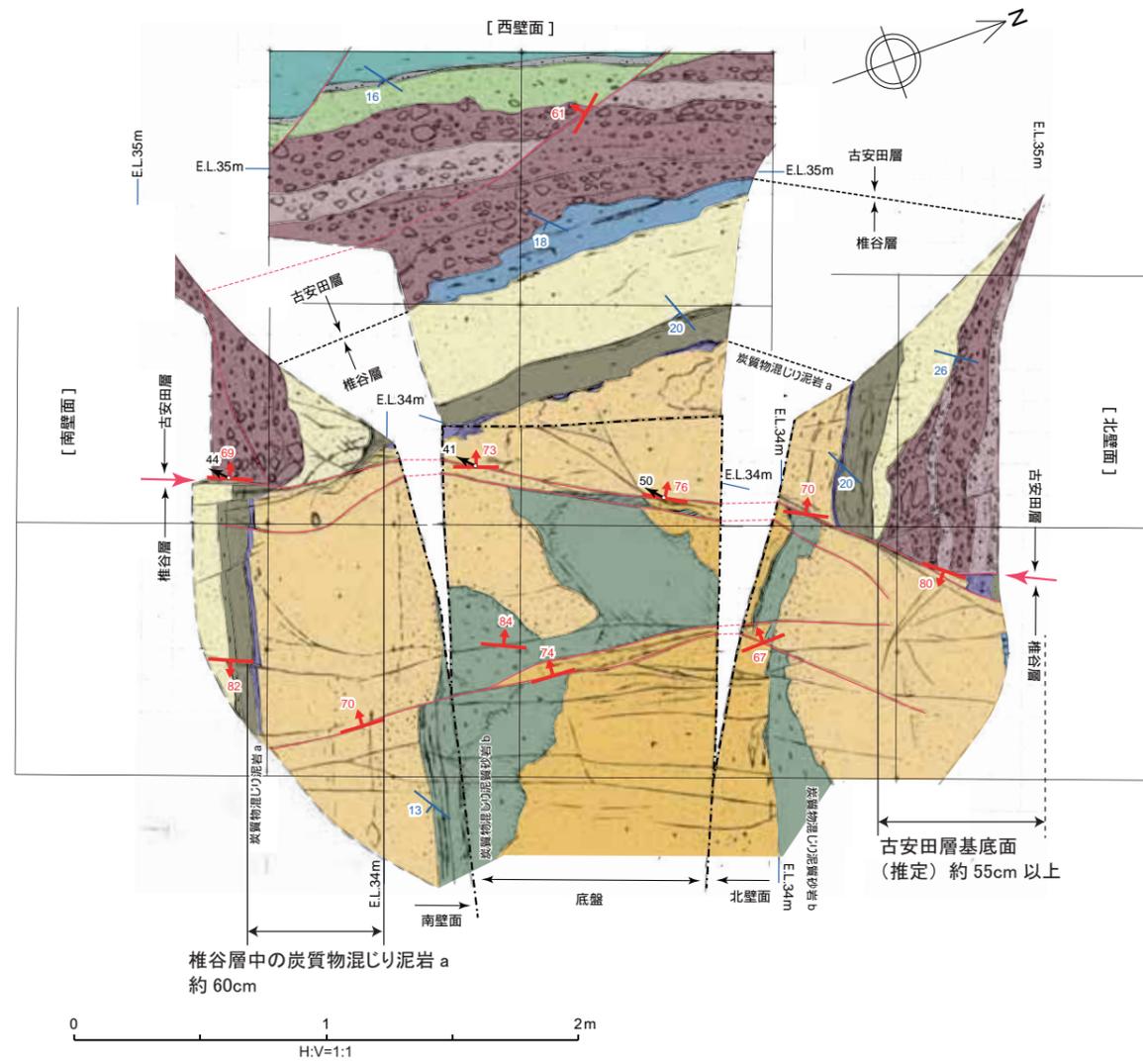


南側壁面における断層の鉛直変位量

基準とする地層	A断層
⑥古安田層中の腐植層	1.36m
⑤椎谷層中の炭質物混じり泥質砂岩	1.08m
④椎谷層中の砂質泥岩 1	1.09m
③椎谷層中の石灰質砂岩	1.14m
②椎谷層中の泥質岩 2	1.13m
①椎谷層中の礫岩	1.16m

\*: A断層に並走する正断層群はA断層に付随するものと解釈されることから、これらの断層群による最大変位量をA断層の真の鉛直変位量とした。

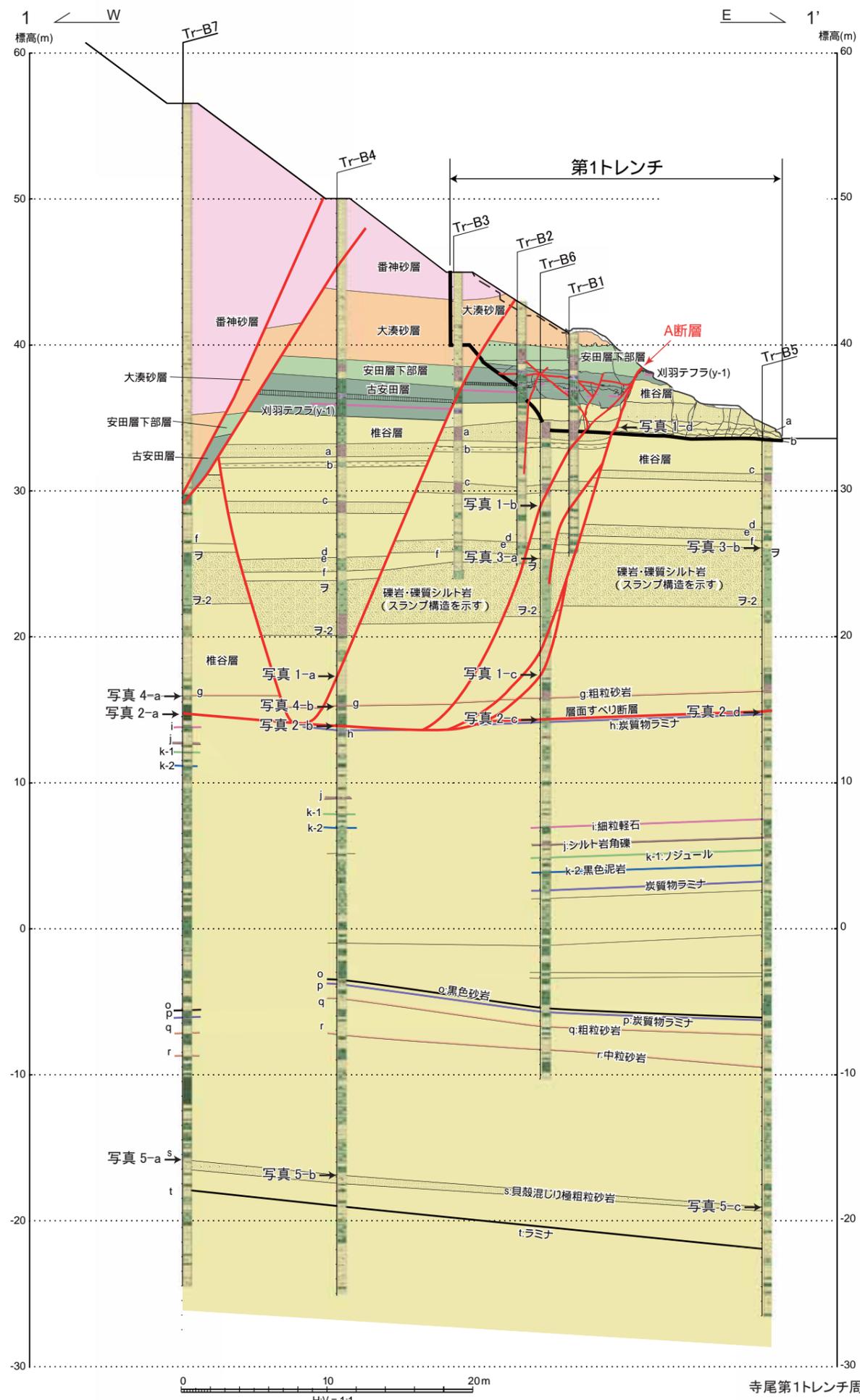
- ・北側壁面におけるA断層の鉛直変位量は、ほぼ一定で約1.1mであることが確認された。
- ・南側壁面におけるA断層の鉛直変位量は、ほぼ一定で約1.2mであることが確認された。
- ・第1トレンチにおけるA断層の鉛直変位量は約1.1~1.2mであると判断される。



第二トレンチ写真

- 椎谷層に連続する高角正断層が確認された。
- 断層面の走向・傾斜及び条線の方向から、断層は概ね左横ずれ運動であったと考えられる。
- 同断層沿いの古安田層基底面の鉛直変位量（約 55cm 以上）は、椎谷層中の鉛直変位量（約 60cm）にほぼ等しく、第1トレンチにおける A 断層と同様の性状が確認された。

寺尾地点トレンチ調査・ボーリング調査（ボーリング調査結果）



【高角正断層】

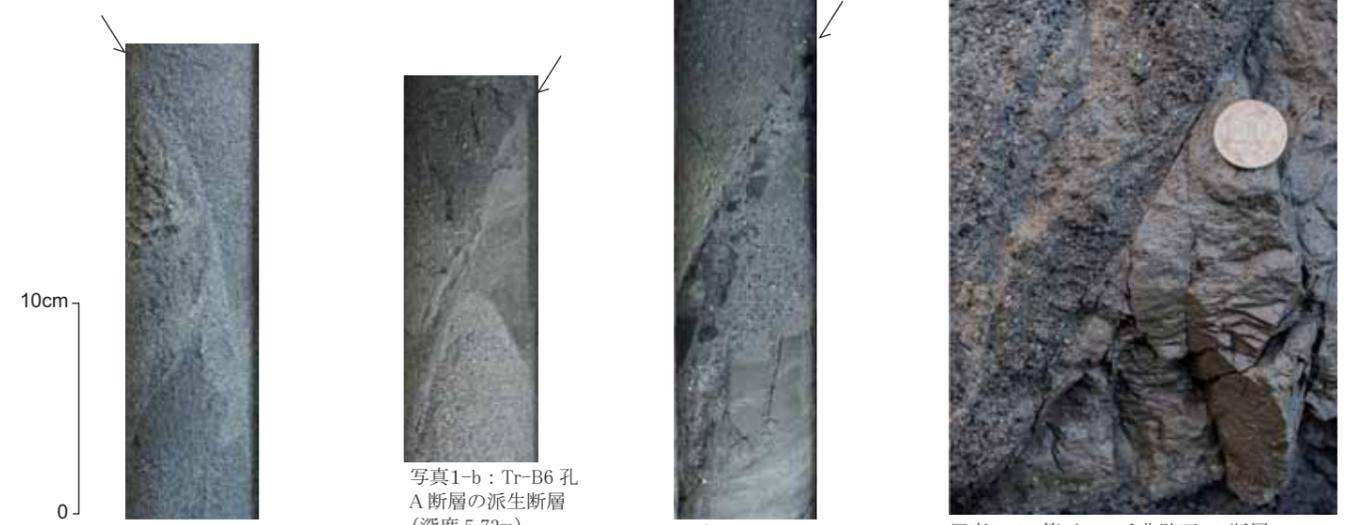


写真1-a : Tr-B4 孔 正断層 (深度 32.70m) 断層は下方に分岐。  
 写真1-b : Tr-B6 孔 A断層の派生断層 (深度 5.73m)  
 写真1-c : Tr-B6 孔 A断層 (深度 17.30m)  
 写真1-d : 第1トレンチ北壁面 A断層  
 ・断層面は明瞭で、断層面沿いに数 mm 以下の粘土質破砕部を伴う。

【層面滑り断層】

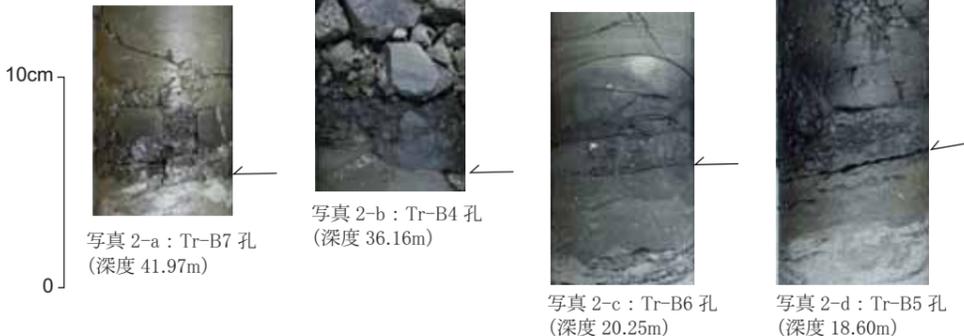


写真 2-a : Tr-B7 孔 (深度 41.97m)  
 写真 2-b : Tr-B4 孔 (深度 36.16m)  
 写真 2-c : Tr-B6 孔 (深度 20.25m)  
 写真 2-d : Tr-B5 孔 (深度 18.60m)  
 ・断層面は低角 (10° 以下) で、断層面近傍に角礫混じり破砕部を伴う。

【地層対比】

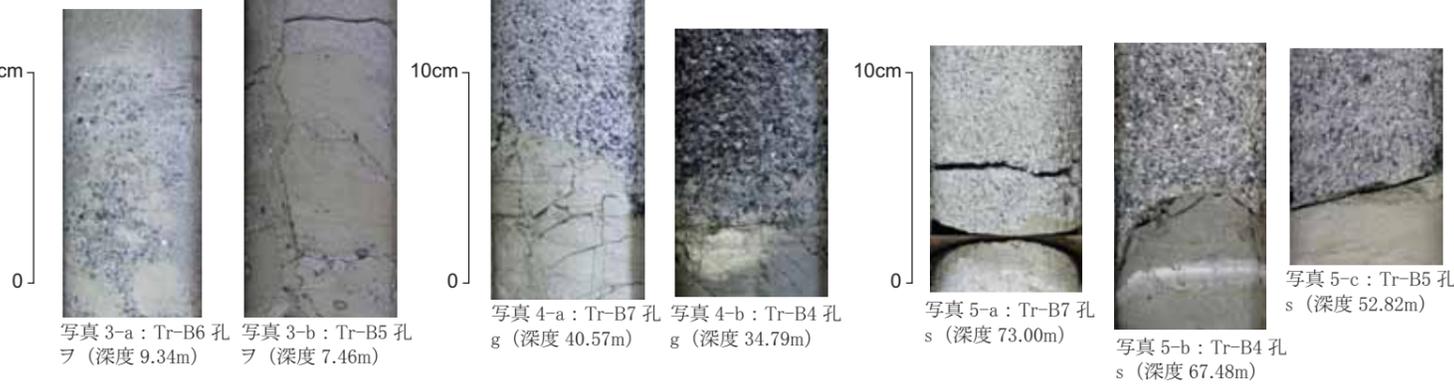


写真 3-a : Tr-B6 孔 フ (深度 9.34m) 写真 3-b : Tr-B5 孔 フ (深度 7.46m)  
 写真 4-a : Tr-B7 孔 g (深度 40.57m) 写真 4-b : Tr-B4 孔 g (深度 34.79m)  
 写真 5-a : Tr-B7 孔 s (深度 73.00m) 写真 5-b : Tr-B4 孔 s (深度 67.48m)  
 写真 5-c : Tr-B5 孔 s (深度 52.82m)

- 凡例
- 黒褐色土壌
  - シルト
  - 塊状シルト
  - 砂質シルト
  - 砂・シルト互層
  - 腐植質シルト
  - 腐植
  - シルト質砂
  - 砂
  - 礫
  - シルト礫
  - 火山灰層
  - 番神砂層
  - 大湊砂層
  - 安田層下部層
  - 古安田層
  - 椎谷層
  - y-1: 刈羽テフラ
  - 断層

・ A 断層を含めた高角の正断層群は、椎谷層中の層面滑り断層に収束するものと考えられる。  
 ・ 寺尾地点の地表付近で認められる A 断層を含む正断層群は、断層の形態から地滑り性の断層であると判断される。  
 ・ 同断層群以下の椎谷層中にも地層の不連続が認められるものの、地下深部に連続する断層はないものと判断される。

寺尾第1トレンチ周辺のボーリング地質断面図

寺尾地点の評価

- ・ 空中写真判読結果によると寺尾地点付近は地すべり地形が発達することが確認された。
- ・ トレンチ調査結果によると、A断層を含む高角正断層群は概ね左横ずれ運動であることが確認された。
- ・ トレンチ調査結果によると、A断層の変位量は椎谷層上面付近から古安田層にかけて変位量はほぼ一定であることが確認された。
- ・ ボーリング調査結果によると、A断層及び高角正断層群は、椎谷層中の層面滑り断層に収束するものと考えられる。
- ・ 以上のことから、A断層及び高角正断層群は地すべり性の断層と考えられ、震源として考慮する活断層ではないと判断される。