

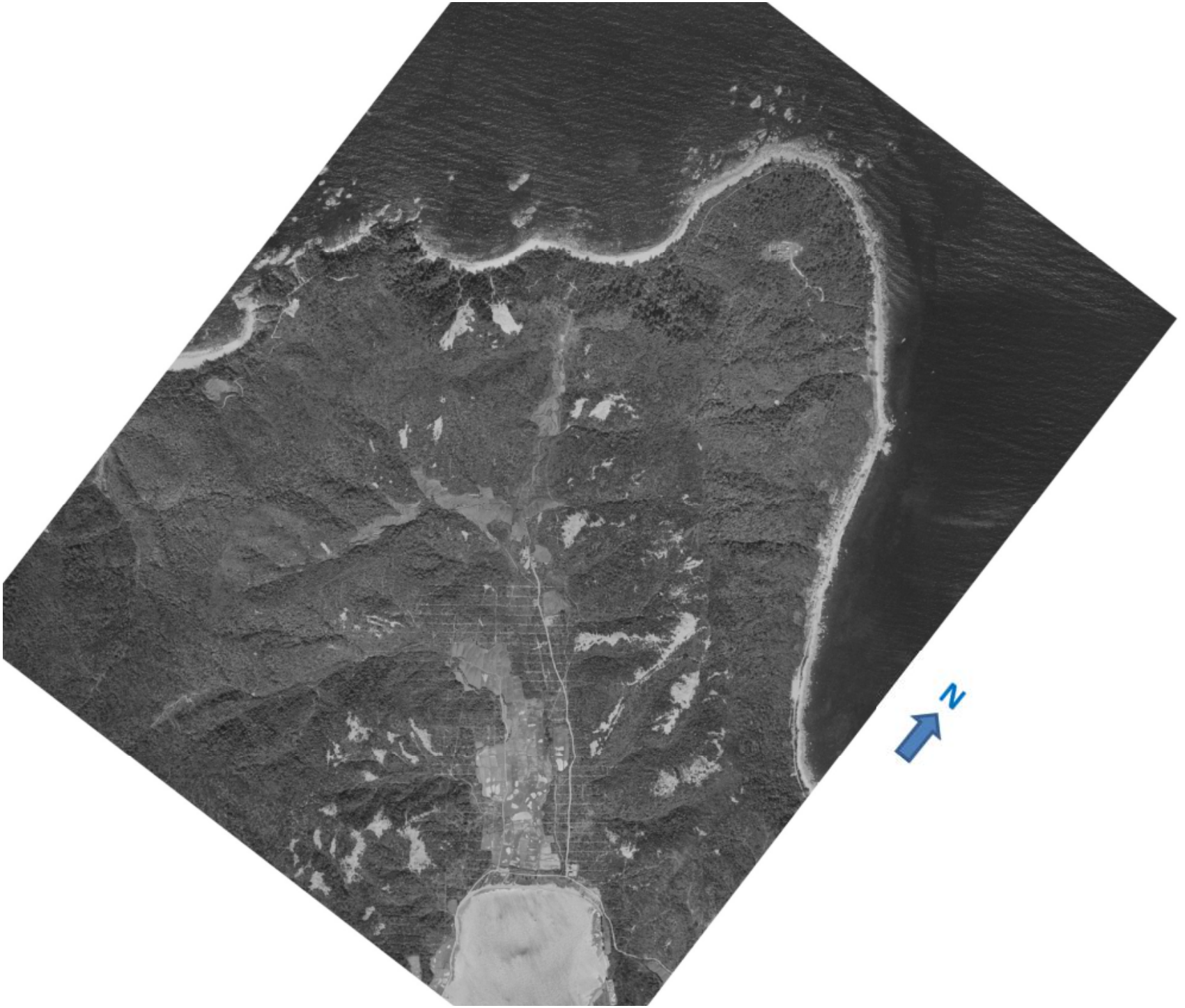
敦賀原発の破砕帯調査結果

鈴木康弘(名古屋大学)

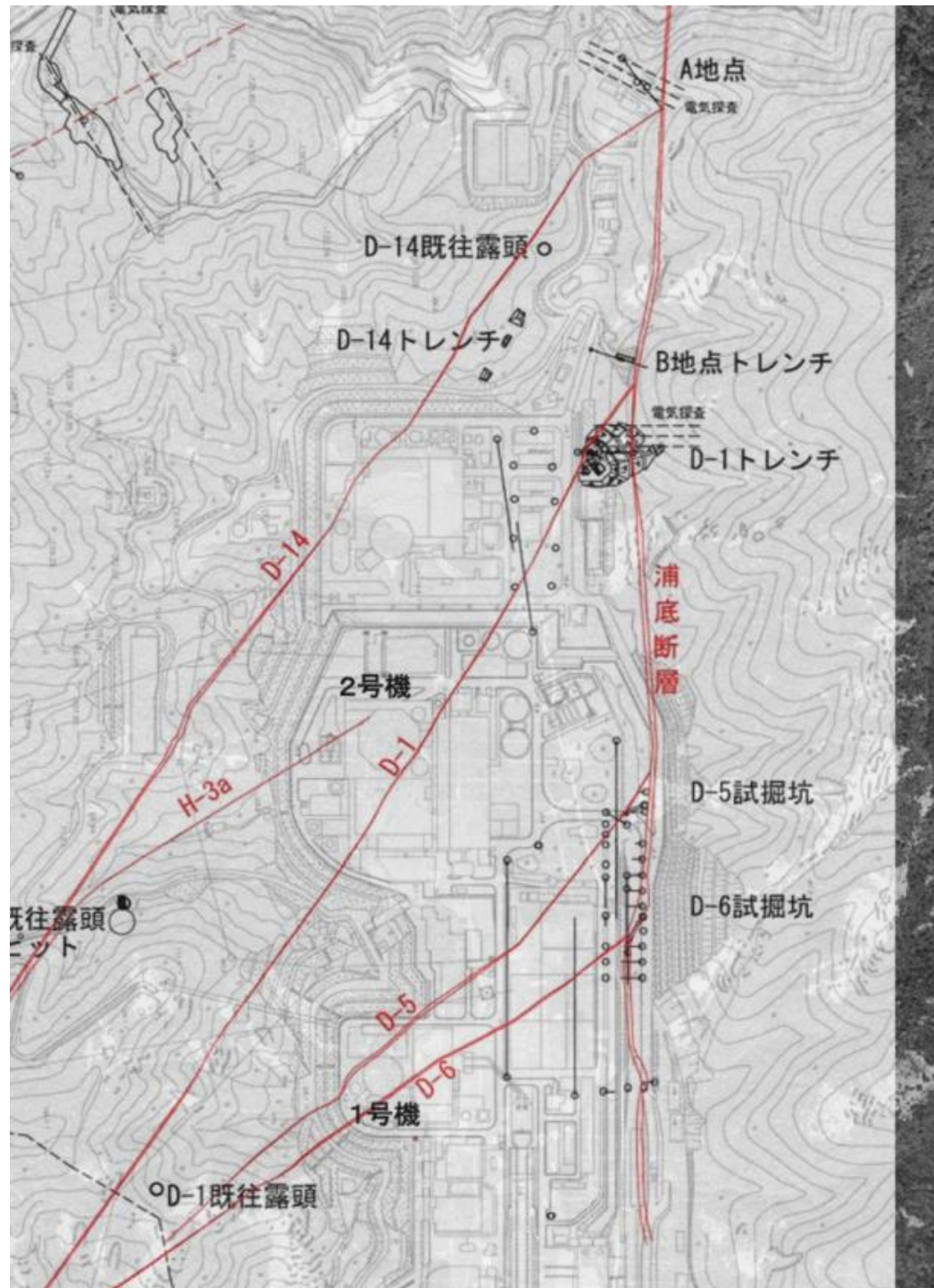


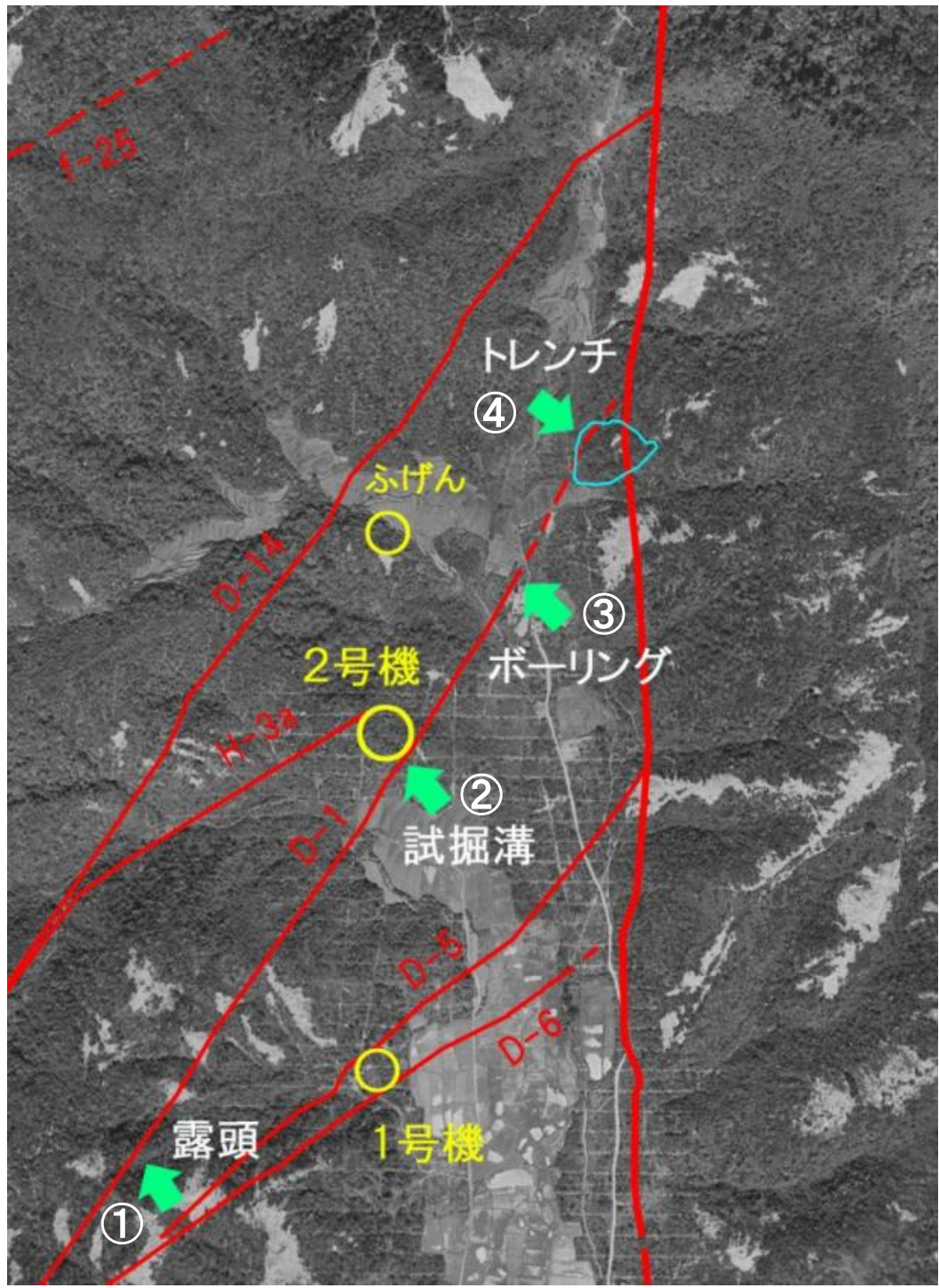
1963年国土地理院撮影
航空写真をオルソ化







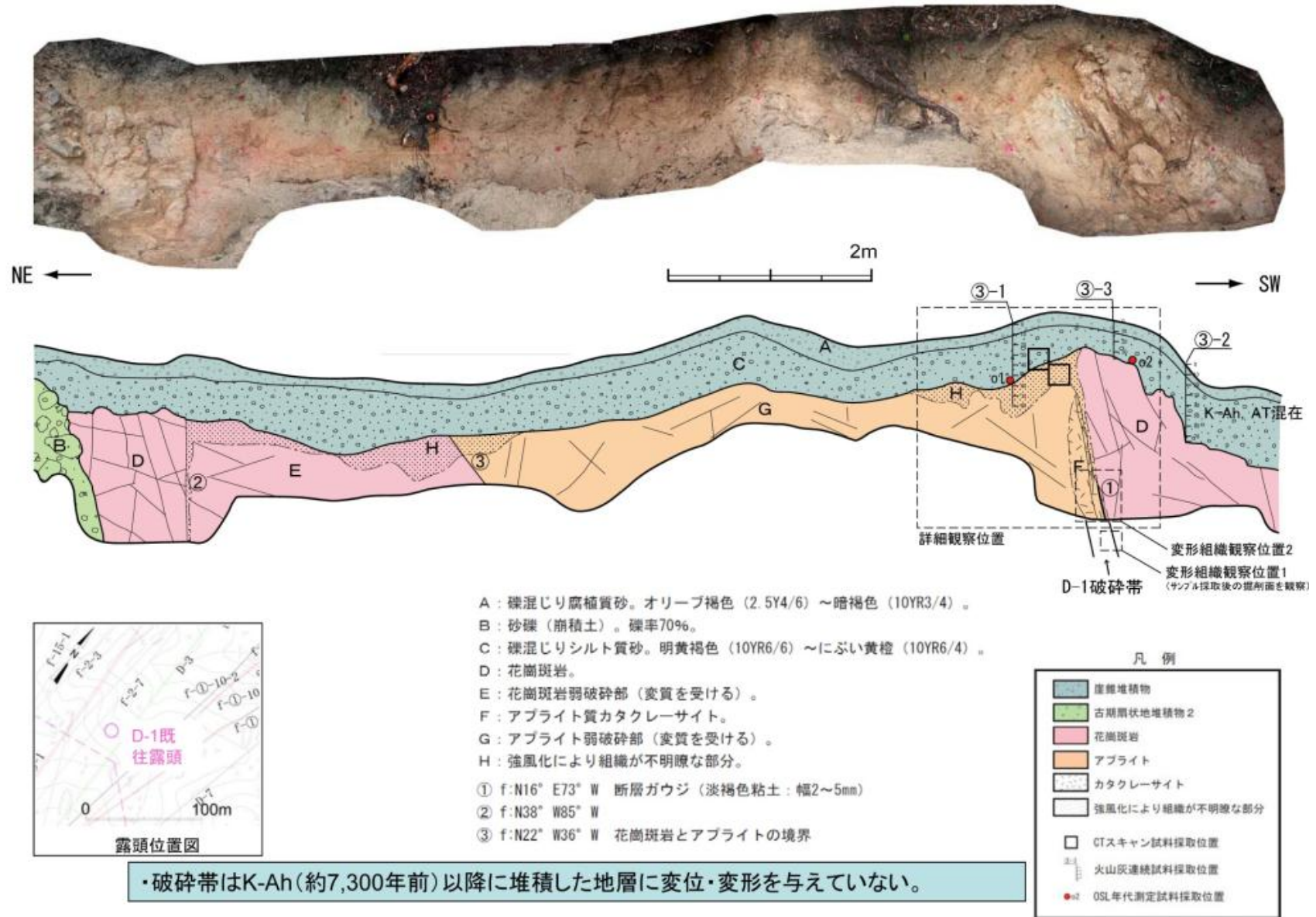




断層および破碎帯
の位置は標高-15m
なので、地表トレー
スとは異なる

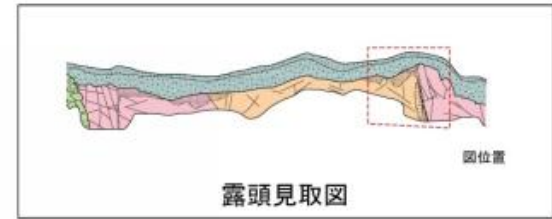
①地点

D-1既往露頭



(1)上載層が他の破砕帯に比べて新しい。 (2)H層は上載層か？

D-1既往露頭詳細観察



割れ目に沿って風化が進んでいる

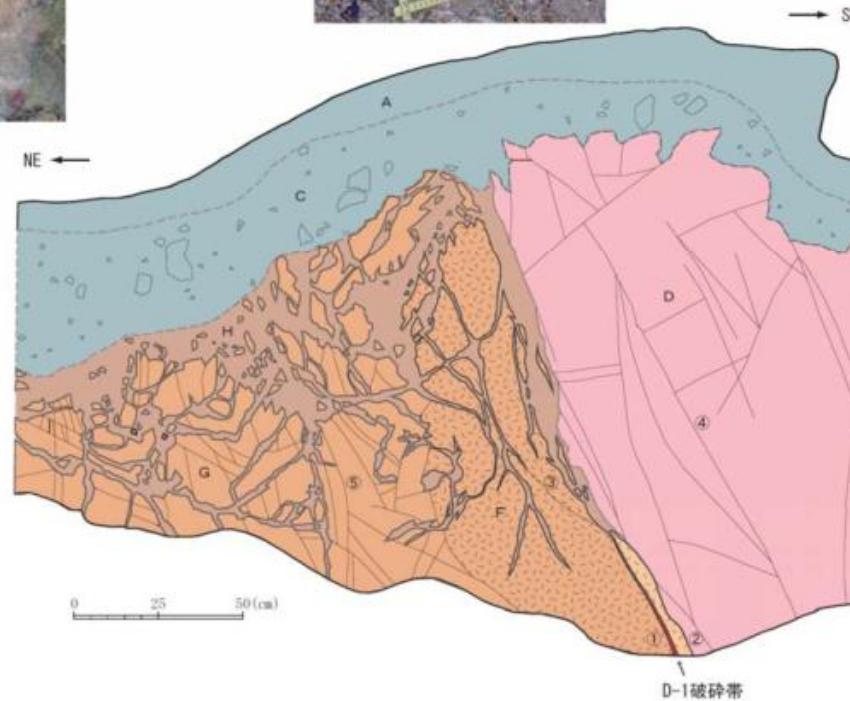
・破砕帯は岩盤上部の風化により、ガウジ部の組織が不明瞭となる。一部は侵食により失われ、上載層が入り込んでいる。

凡例

	産雜堆積物
	アブライト
	花崗斑岩
	カタクレーサイト
	強風化により組織が不明瞭な部分

- A: 腐植質シルト質砂 黄褐色 (10YR5/2)
- C: 礫混じりシルト質砂 にぶい黄橙 (10YR6/4)。礫率10%
- D: 花崗斑岩 浅黄橙色 (7.5YR8/3)
- F: アブライト質カタクレーサイト
- G: アブライト 風化し、軟質。浅黄橙色 (10YR8/4)
- H: アブライト(強風化部) 砂質シルト状。浅黄橙色 (10YR8/3) ~ 橙色 (7.5YR7/6)

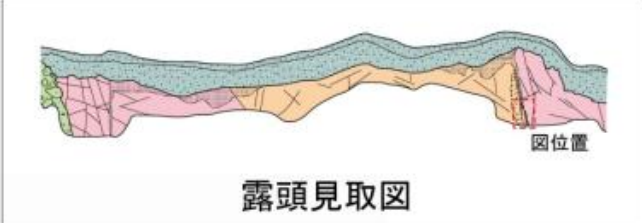
- ① f:N28° E67° W 断層ガウジ (淡褐色粘土: 幅2~5mm)
- ② f:N26° E66° W 断層ガウジ (淡褐色粘土: 幅0~1mm)
- ③ j:N6° W63° W マンガン付着
- ④ j:N27° E66° W
- ⑤ j:N28° W65° W マンガン付着



D-1破砕帯

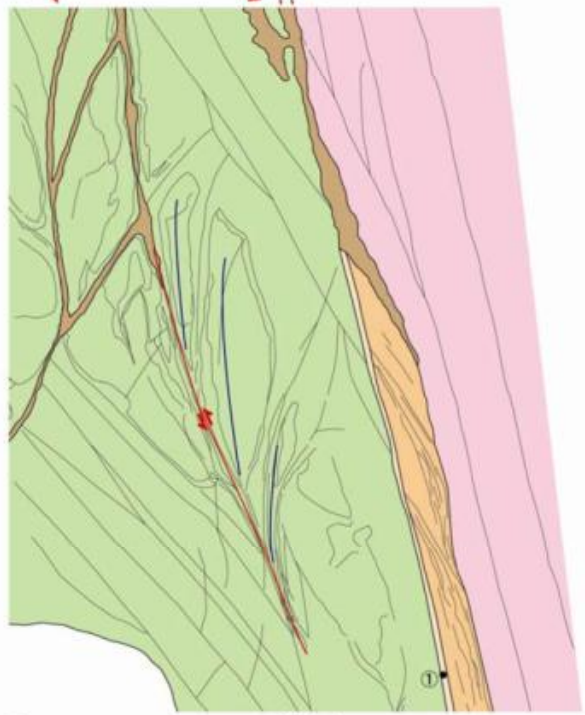
D-1 既往露頭 (変形組織観察) ②

・カタクレーサイトの鉛直方向の変位センスは西上がり, 東下がり, 逆断層成分が認められる。



変形組織観察結果2

壁面のスケッチ



壁面の写真



0 25 (cm) ① : f. N28° E 67° W

粘土 (褐色粘土 (流入))	砂状-角礫状破砕部 (砂状-角礫状カタクレーサイト)
粘土状破砕部 (淡褐色ガウジ)	弱変形-非変形花崗斑岩
砂状-角礫状破砕部 (面状カタクレーサイト)	P面
	R1面

f. N16° E84° W 破砕部の走向・傾斜 (偏角未補正)

②地点

敦賀発電所
原子炉設置変更許可申請書

(2号炉増設)

添付書類の一部補正

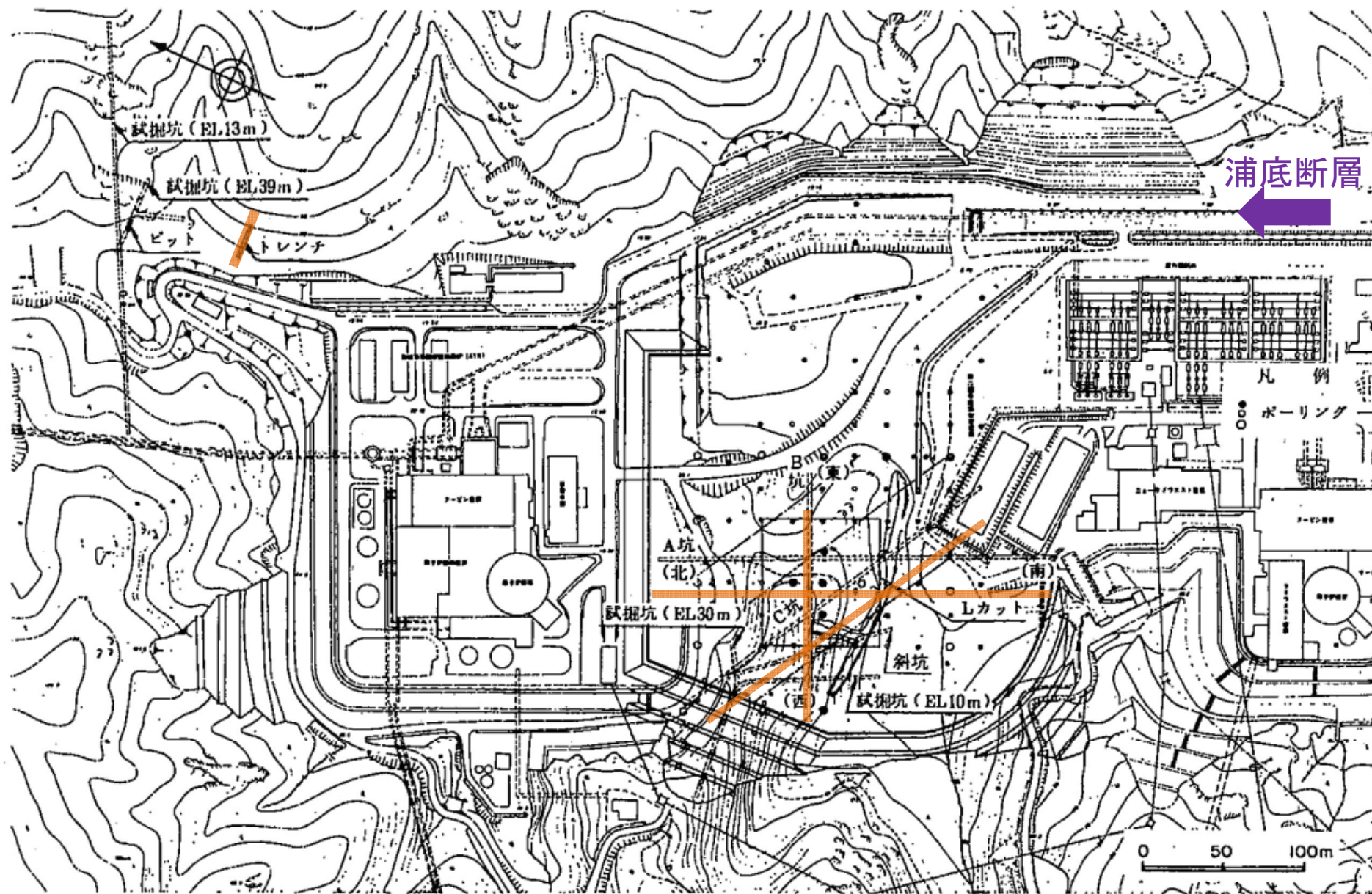
昭和55年8月

日本原子力発電株式会社

第3.4.1表 試掘坑内における破碎帯の性状

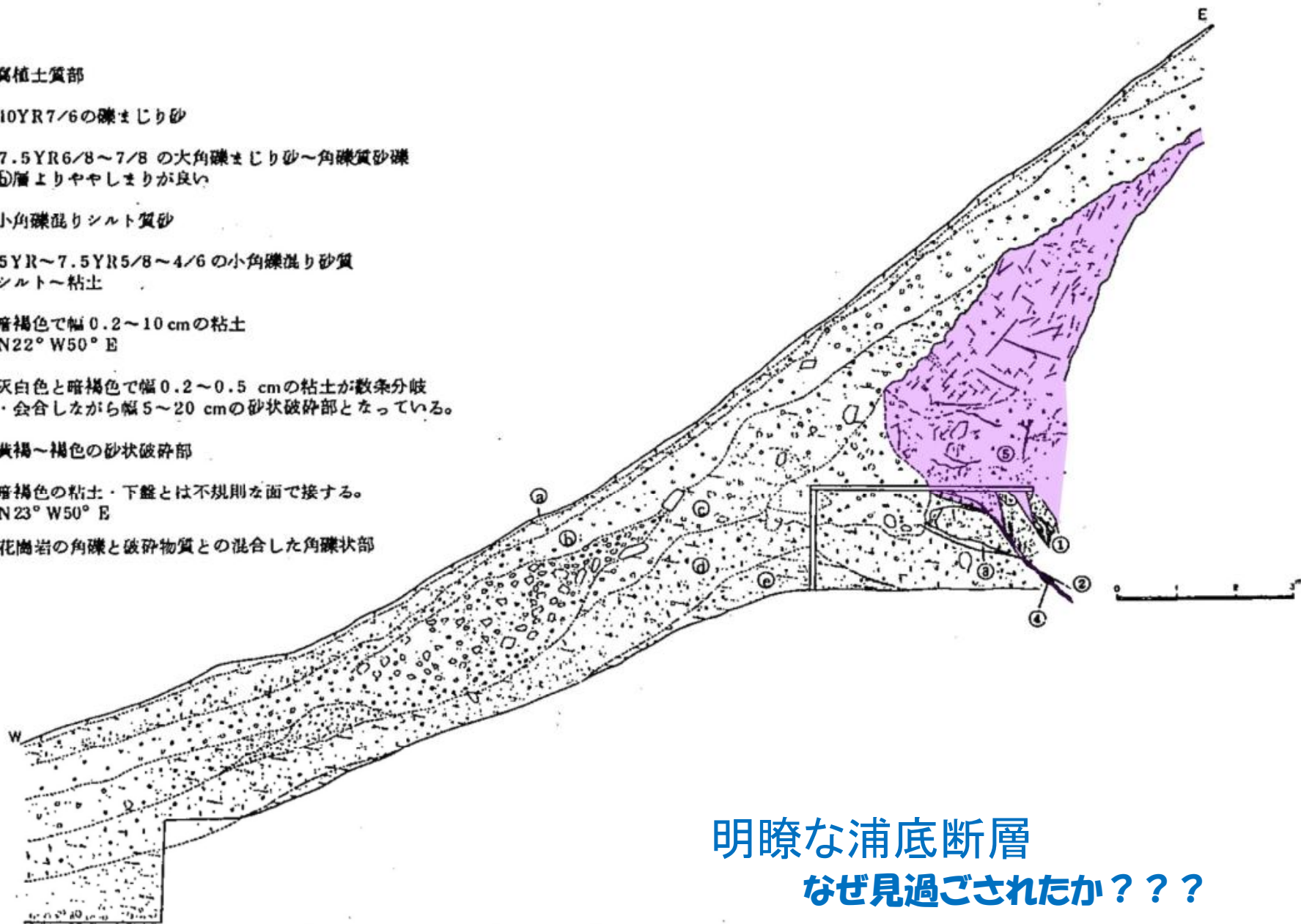
破碎帯番号	代表的な露頭位置	一般走向・傾斜	破碎帯幅(cm)	記事
H-1	C坑(-) 17 m	N28E 62W	5~ 20	C坑では、黄白色砂状部から成り、熱水変質を受け一部砂状~粘土状を呈する。
H-2	C坑(+) 27 m	N18E 70W	10	C坑では、砂状~小角礫状部から成り、灰白色粘土フィルムが網目状に発達する。破碎帯は北側壁にのみ分布し南側壁まで連続しない。
H-2'	A坑(中) 127 m	N22E 70W	10~ 80	A坑では、幅1.0cm 灰白色粘土を挟み、その中に暗褐色(チョコレート)粘土が入る。
H-3a	B坑西 22 m	N30E 75W	10~ 50	B坑では、幅1.0~5.0cm の灰白~黄褐色粘土を挟む。
H-3b	B坑西 17.5m	N25E 65W	5~ 25	B坑では、幅5.0~10 cm 淡黄色粘土と暗褐色粘土との縞模様から成り、径1cm以下の角礫を含む。
H-3c	B坑西 10.5m	N 8E 70W	5~ 30	B坑では、幅0.5~4 cm淡黄色及び暗褐色粘土を挟む。
H-3d	A坑(中) 79.5m	N26E 75W	50	A坑では、灰白~淡黄(一部明黄褐)色粘土フィルムを伴うせん断面が網目状に発達する。
H-3e	A坑(中) 85 m	N12E 75W	25~ 30	A坑では、砂状~小角礫状部から成り、幅0.1~0.2cm 褐色粘土を挟む。
H-4	C坑(+) 81.5m	N14E 70W	20~ 40	C坑では、幅0.2~2.0cm 桃白色粘土を挟む。
H-4'	A坑(中) 70.5m	N20E 70W	35~ 40	A坑では、灰白色粘土フィルム又は黒色フィルムを伴うせん断面が、3cm以下間隔で発達する。
H-5	A坑(中) 30~50m	N32W80W	40~ 80	A坑では、幅0.2~2.0cm 灰白色粘土を挟む。この範囲で3本の小破碎帯が雁行している。
H-6a	B坑(東) 56 m	N 6E 78W	10~120	B坑では、幅フィルム~0.3cm 黄褐色粘土及び幅1~3cm 灰白色粘土を挟む。
H-6c	B坑(東) 93.5m	N30E 78W	10~ 20	B坑では、幅1~4cm 灰白~灰色粘土を挟む。粘土中には径1cm前後の円~垂円礫をまれに含む。
H-7	A坑(中) 27 m	N25E 70W	30~ 50	A坑では、幅1~3cm 浅黄色粘土を挟む。
H-8'	C坑(+) 181 m	N15E 78W	10~ 30	C坑では、幅0.5~1.0cm 灰白~黄褐色粘土及び幅0.5~1.0cm 暗褐~黄褐(一部灰白)色粘土を挟む。
H-8	C坑(+) 195 m	N14E 80W	60~ 80	C坑では、幅0.2~0.5cm 暗褐~褐色粘土及び幅0.2~0.3cm 明赤灰~灰白色粘土を挟む。

D-1



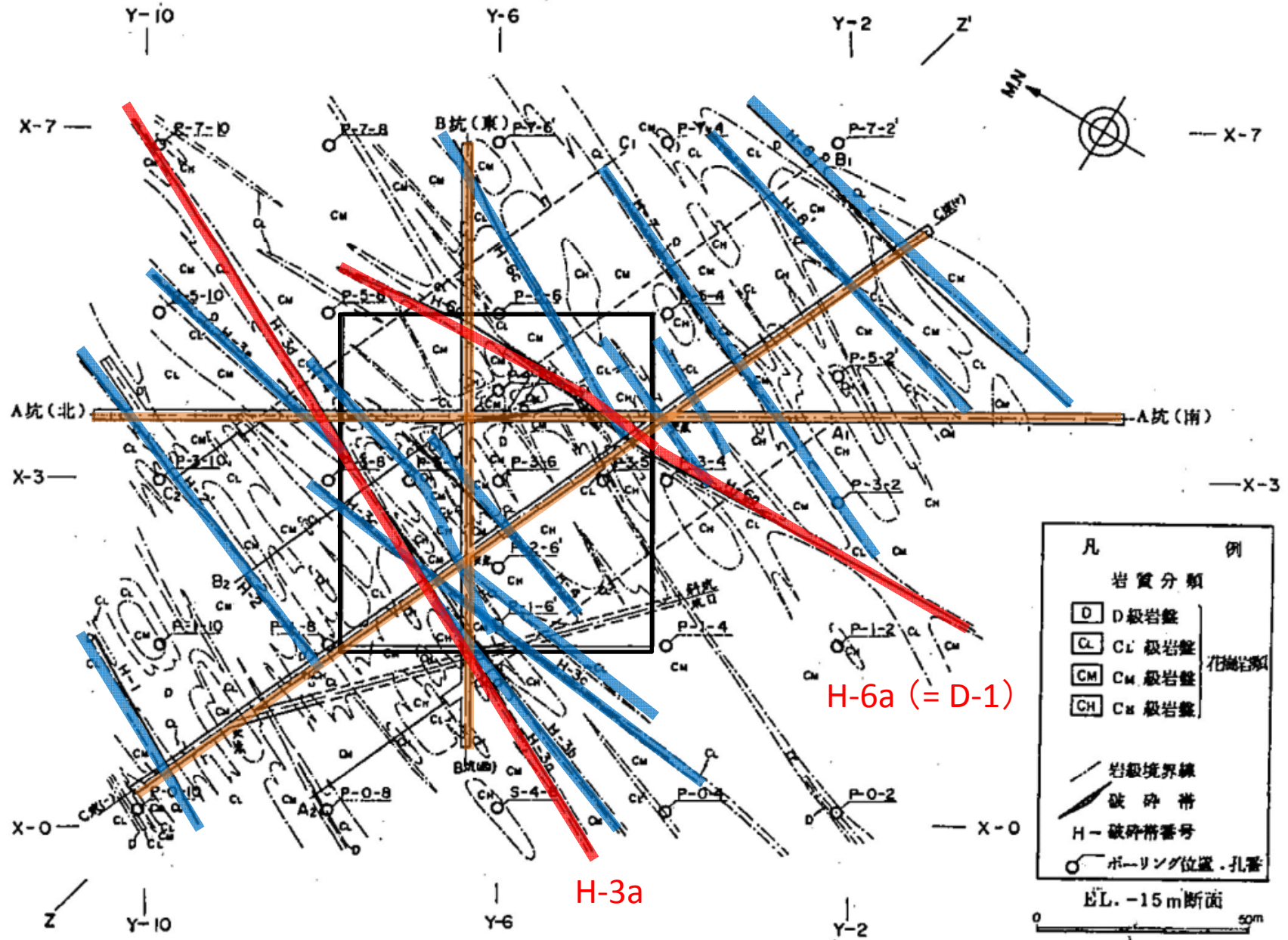
第3.3.1図 地質調査位置図

- ㊦：腐植土質部
- ㊧：10YR7/6の礫まじり砂
- ㊨：7.5YR6/8～7/8の大角礫まじり砂～角礫質砂礫
㊦層よりややしまりが良い
- ㊩：小角礫混りシルト質砂
- ㊪：5YR～7.5YR5/8～4/6の小角礫混り砂質
シルト～粘土
- ①：暗褐色で幅0.2～10 cmの粘土
N22° W50° E
- ②：灰白色と暗褐色で幅0.2～0.5 cmの粘土が数条分岐
・会合しながら幅5～20 cmの砂状破碎部となっている。
- ③：黄褐～褐色の砂状破碎部
- ④：暗褐色の粘土・下盤とは不規則な面で接する。
N23° W50° E
- ⑥：花崗岩の角礫と破碎物質との混合した角礫状部

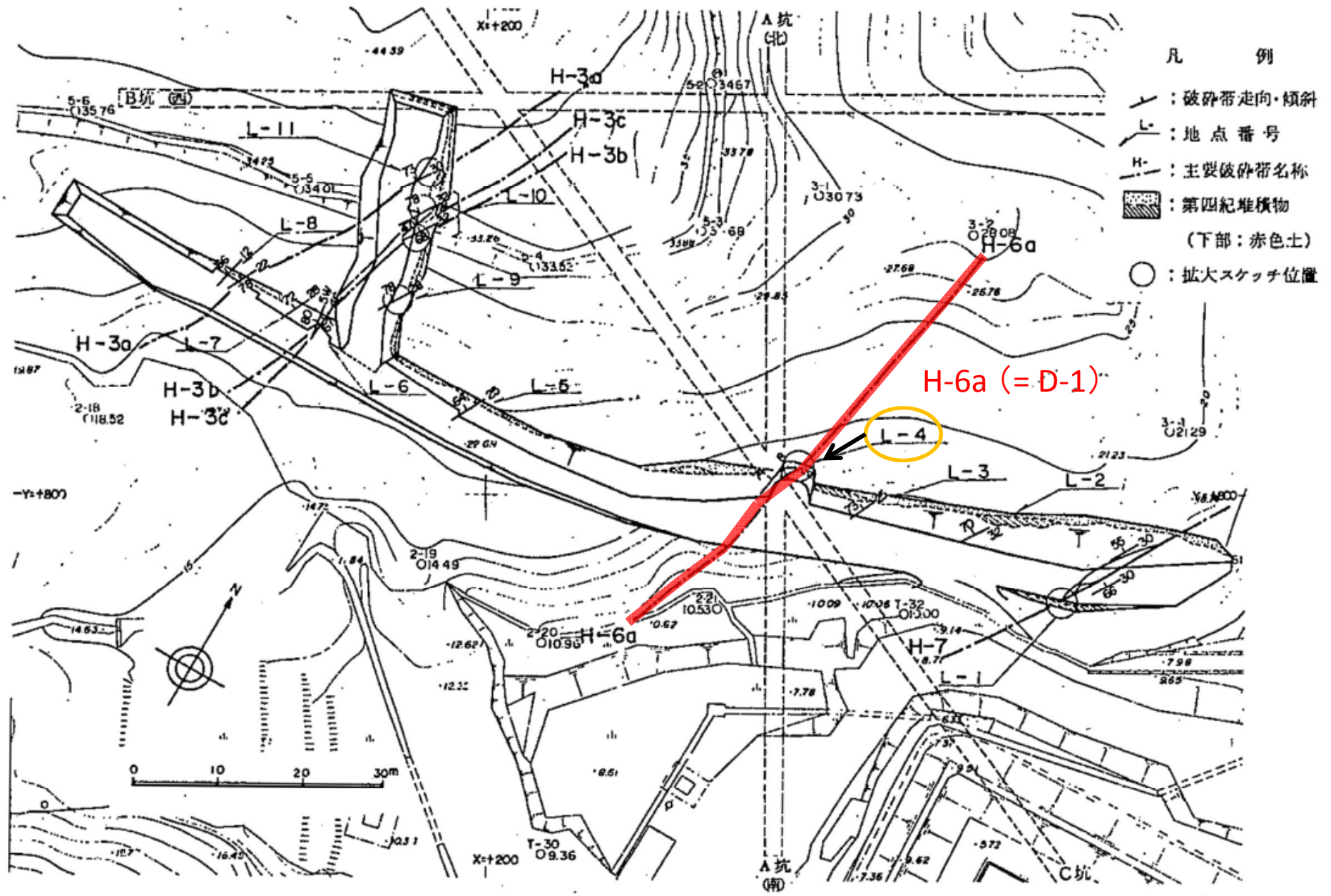


明瞭な浦底断層
なぜ見過ごされたか???

第3.3.7図 トレンチ北側壁スケッチ

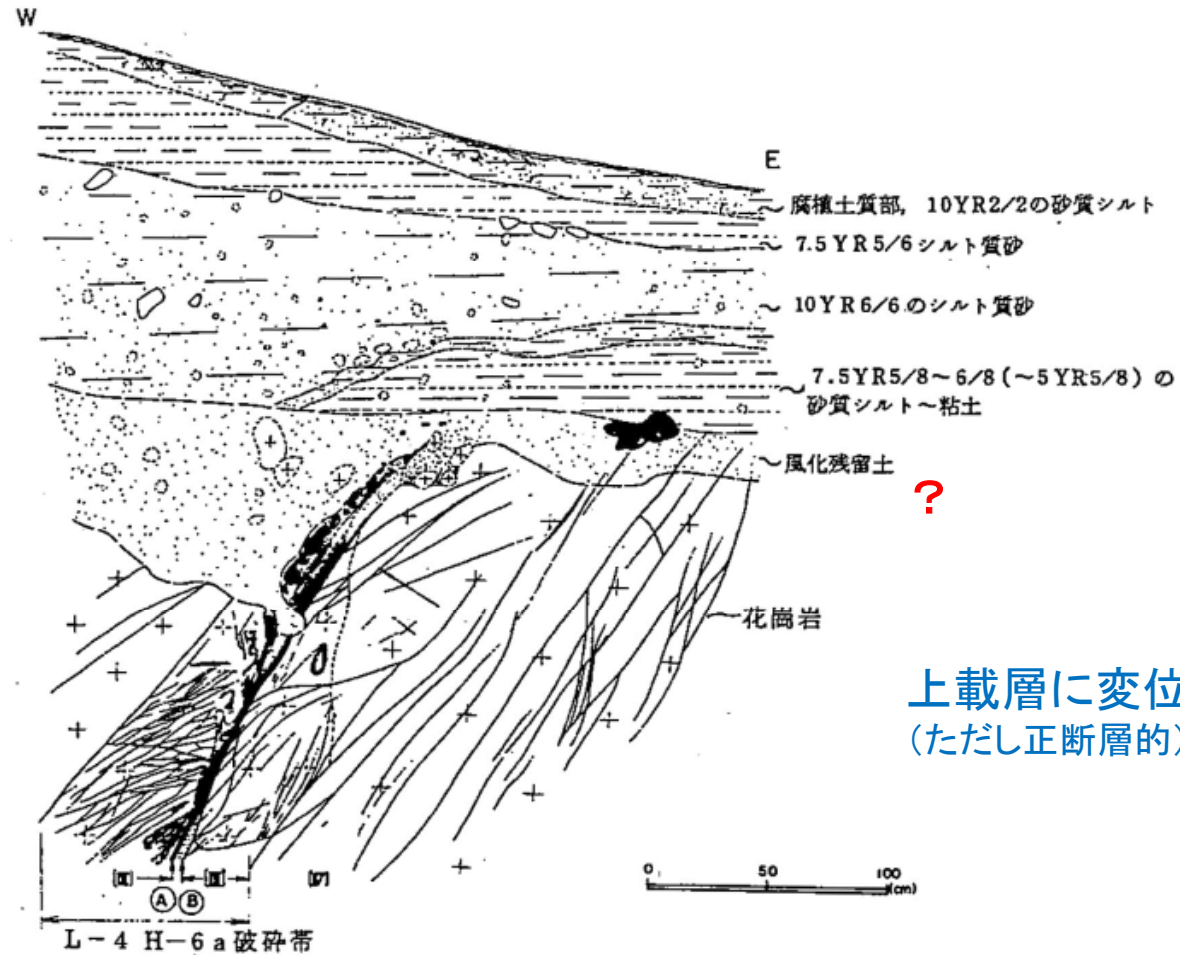


第 3.4.13 図 水平地質断面図(その1)



第 3.4.17 図 トレンチ調査位置及び結果

L-4 地点

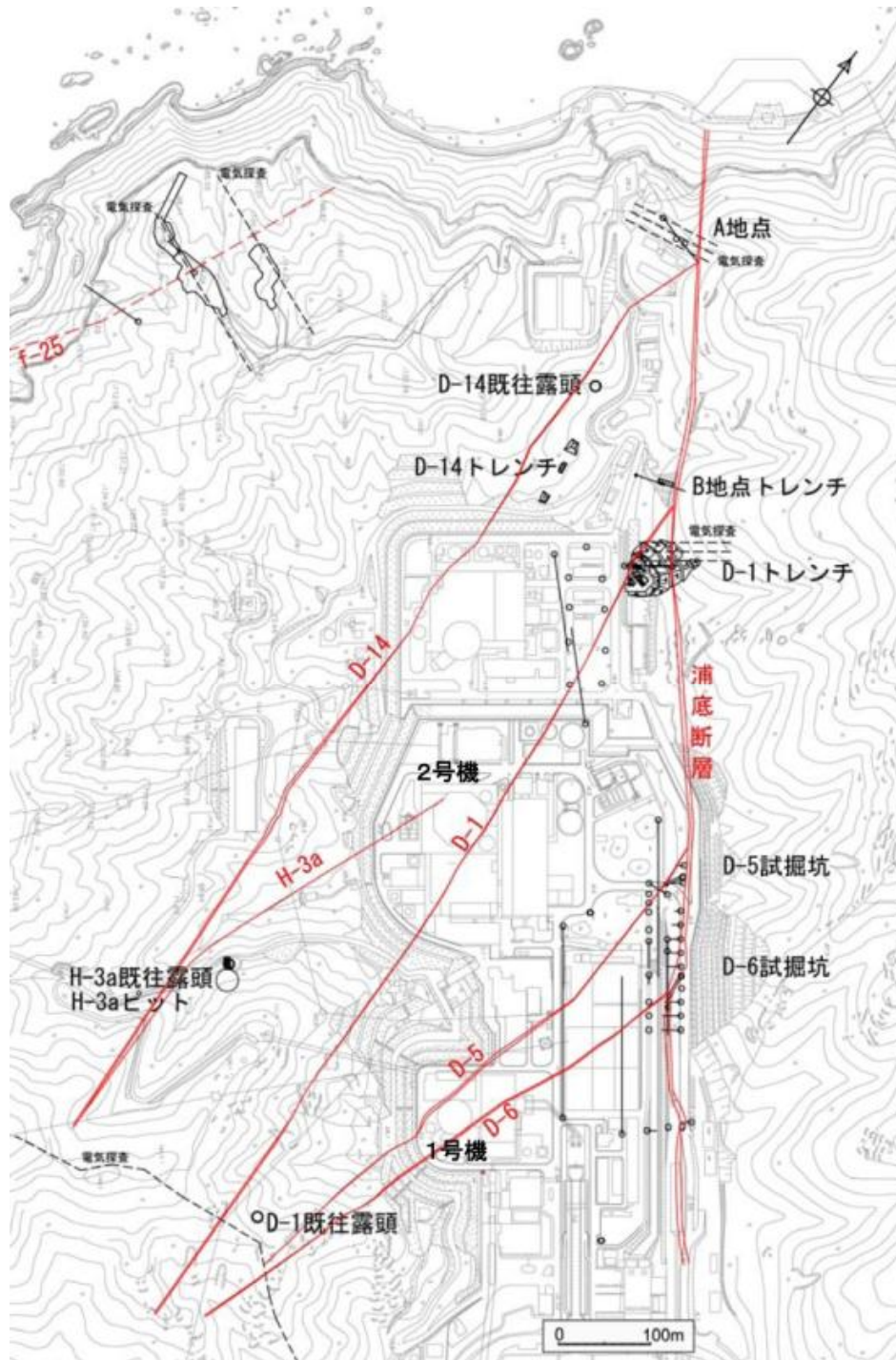


上載層に変位?
(ただし正断層的)

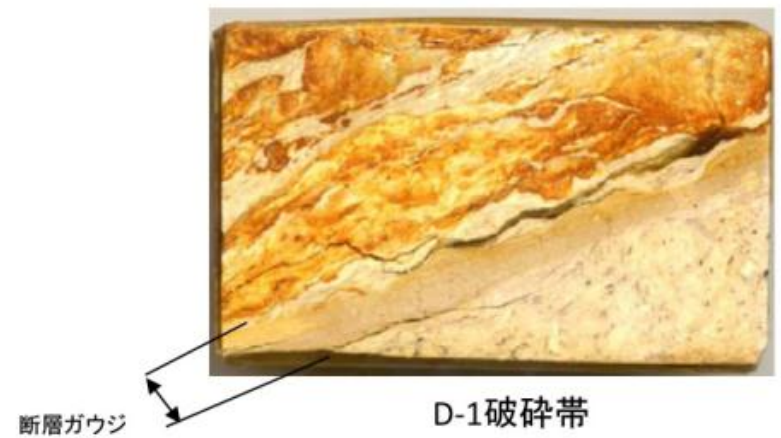
- ①: 10YR8/8 (淡黄~黄褐)の粘土で一部に黑色フィルムを挟む。幅0.5~1.0 cm
N18E72W
- ②: 黑色フィルム及び灰白色フィルム
N3E72~76W
- ①-②の間: 黑色フィルムがネットワーク状に入る砂状部

第3.4.18図 露頭スケッチ(その2)

③地点 ボーリング



凡例	
○/○ (鉛直) (傾斜)	ボーリング位置
---	電気探査測線位置
—	調査対象破砕帯
1, 2号側 (浦底断層, D-14, D-1, D-5, D-6, H-3a) T. P. -15mスライス	
3, 4号側 (f-25) T. P. -9mスライス	



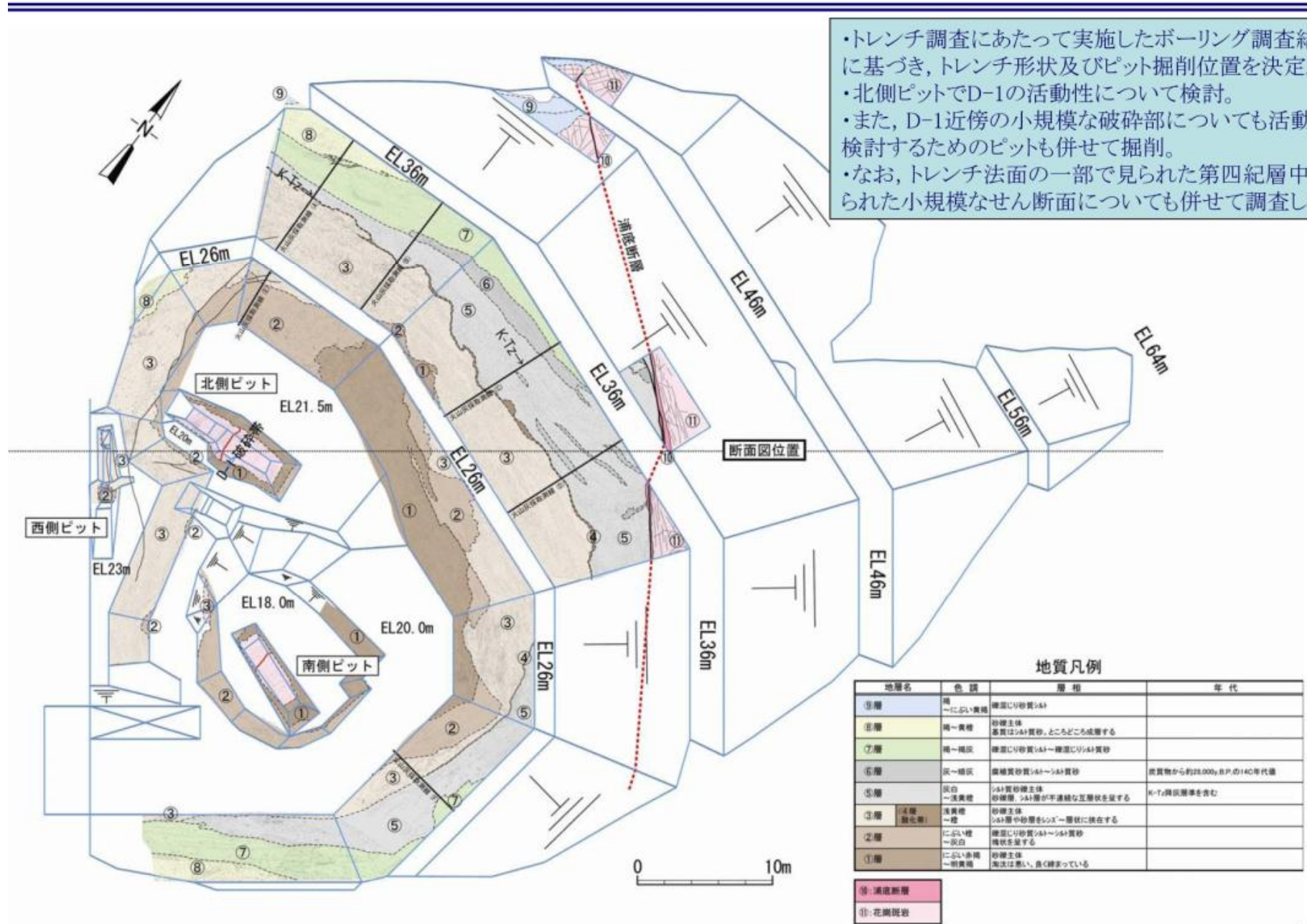
断層ガウジを伴う破砕帯

(写真は西側山地内のボーリング)

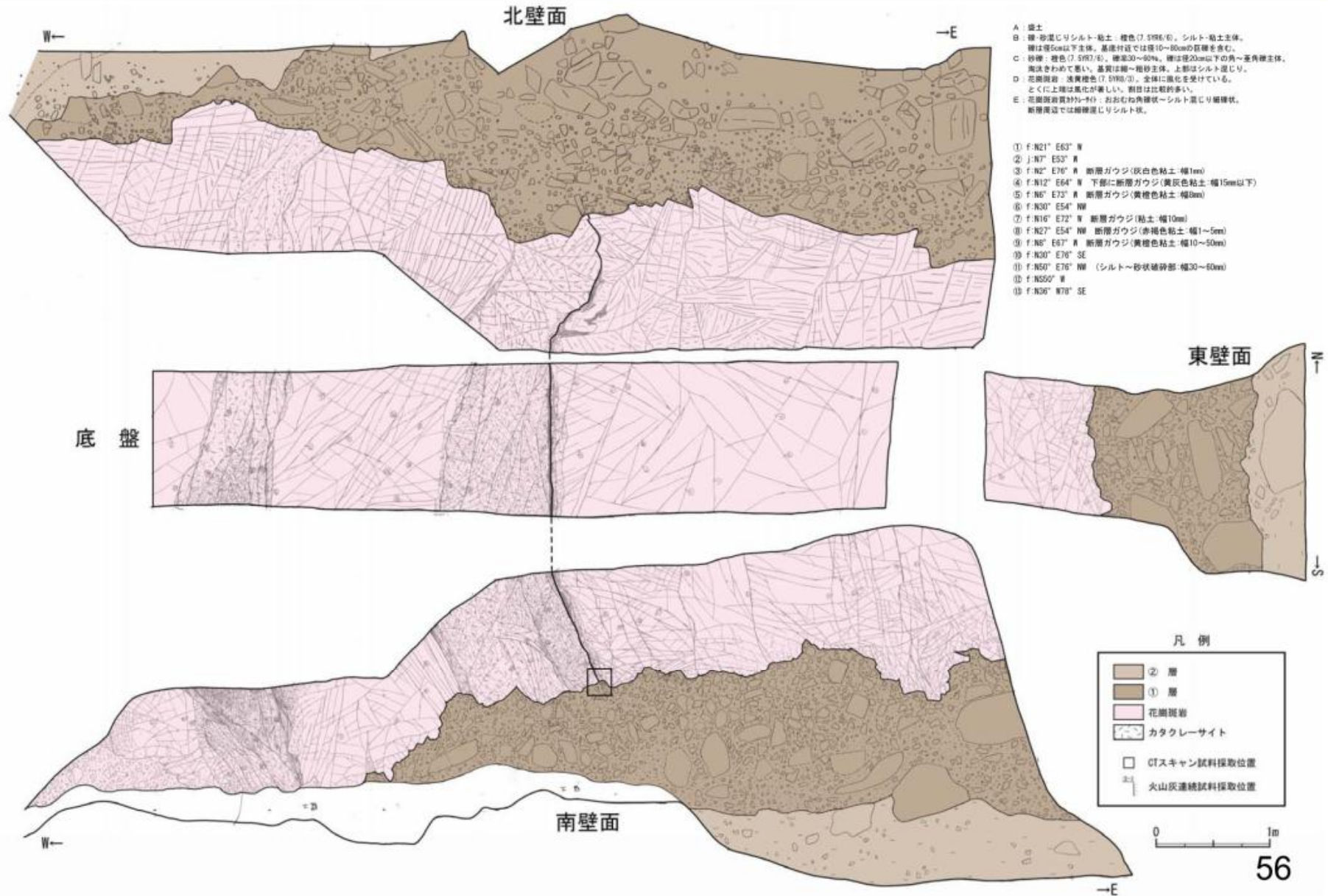
④地点

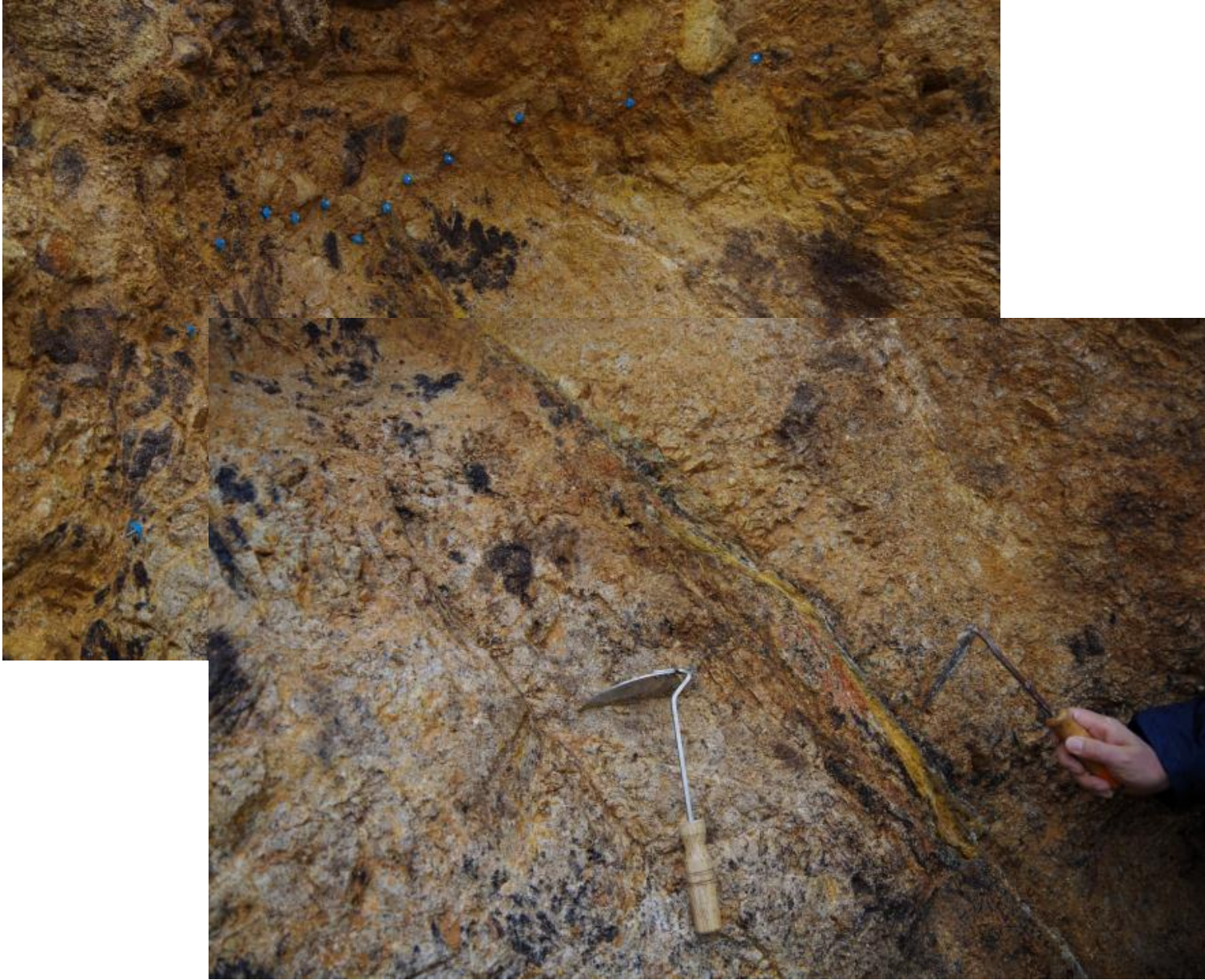
D-1トレンチ平面図(スケッチ)

・トレンチ調査にあたって実施したボーリング調査結果に基づき、トレンチ形状及びピット掘削位置を決定。
 ・北側ピットでD-1の活動性について検討。
 ・また、D-1近傍の小規模な破碎部についても活動性を検討するためのピットも併せて掘削。
 ・なお、トレンチ法面の一部で見られた第四紀層中に見られた小規模なせん断面についても併せて調査した。



D-1トレンチ(北側ピットスケッチ)

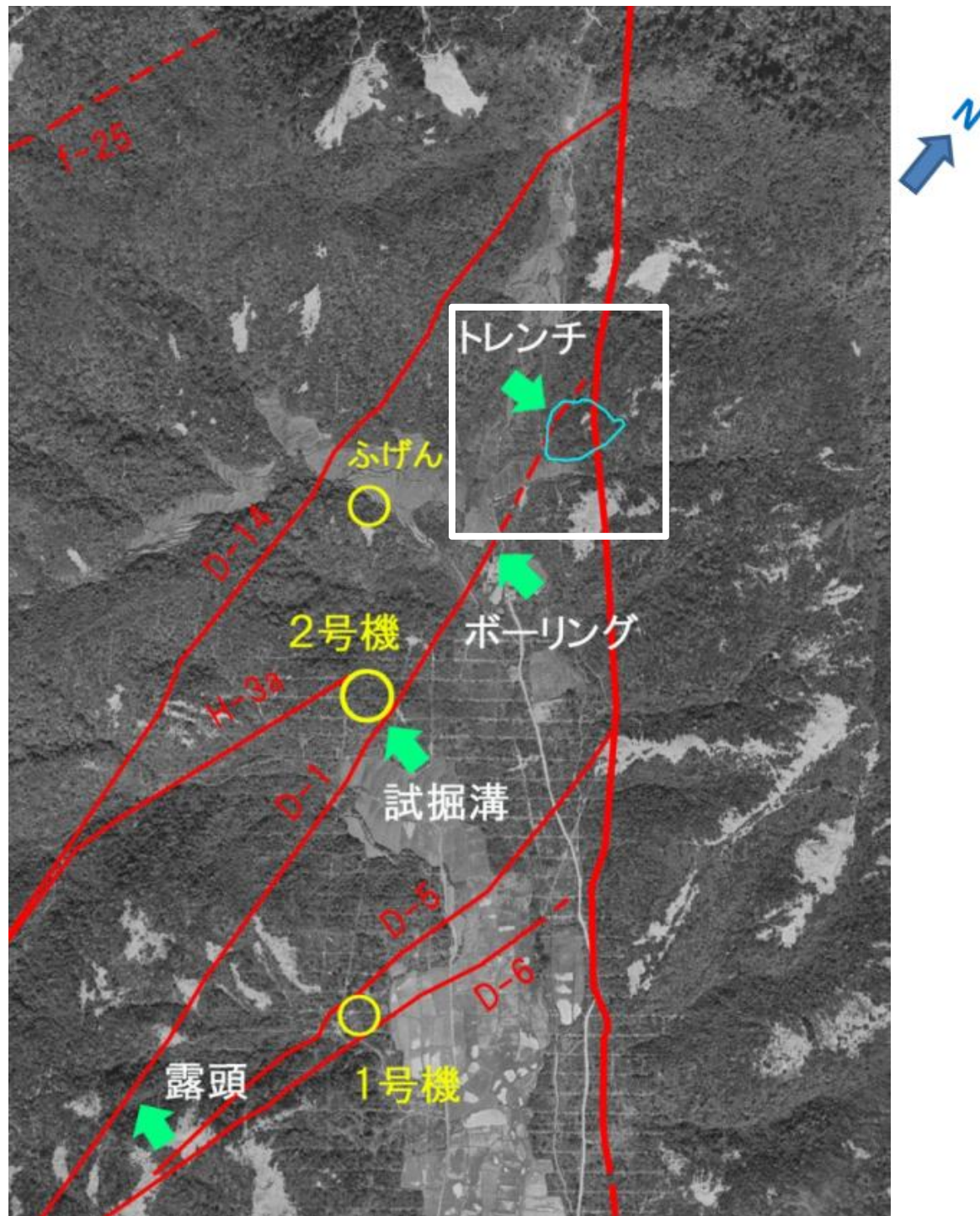


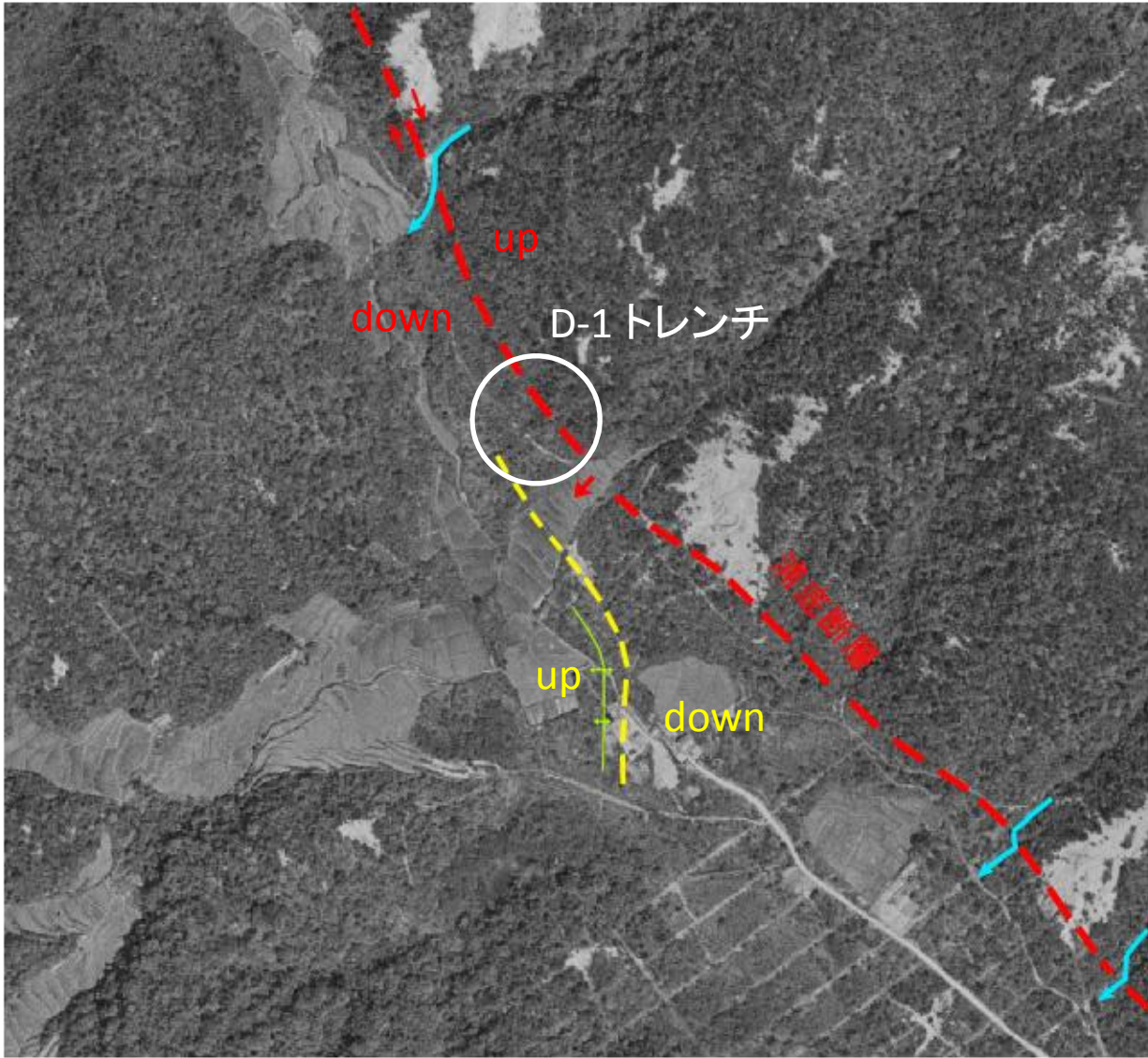


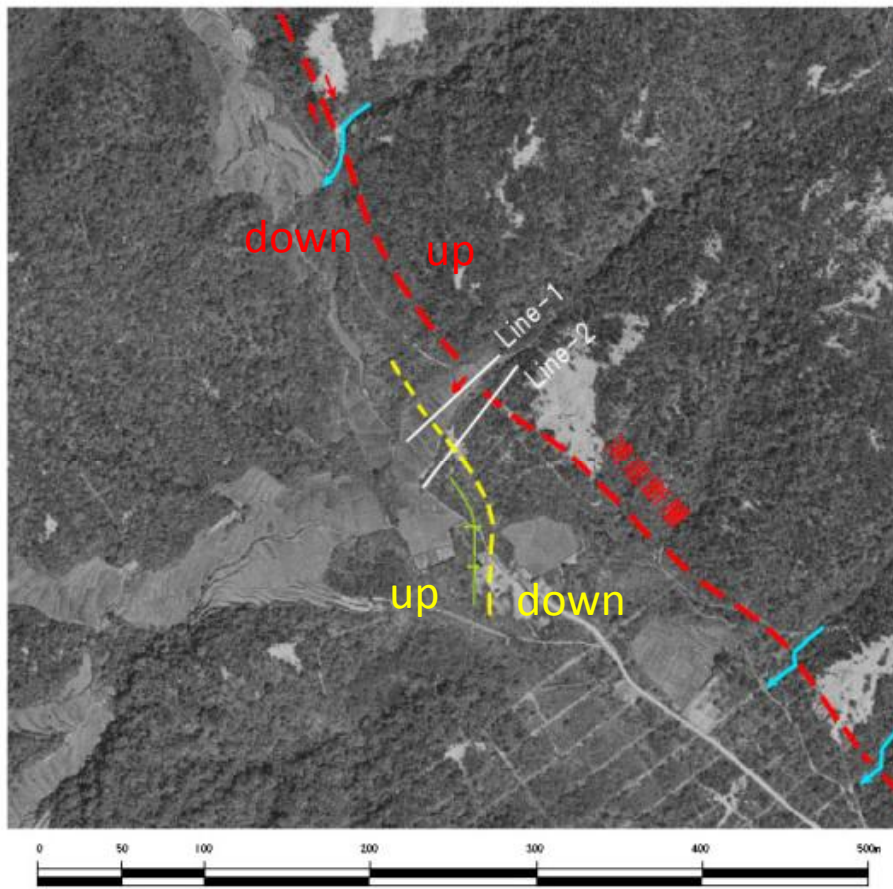
破碎帯に顕著な白色の断層粘土は薄い（いかにも古そう）

④地点
D-1 トレンチ

③以東のトレース
の位置は推定

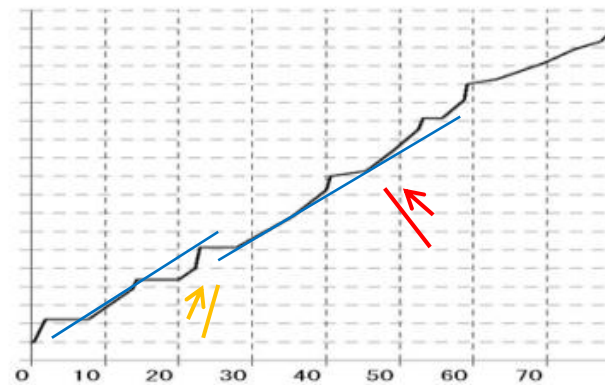






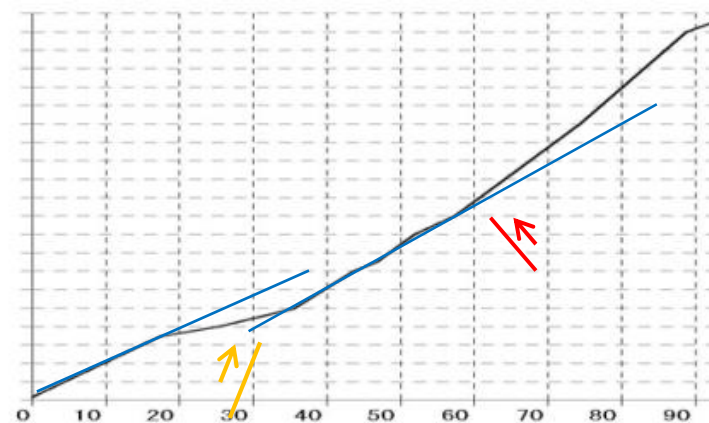
34
33
32
31
30
29
28
27
26
25
24
23
22
21
20
19
18
17
16
15

Line-1



Line-2

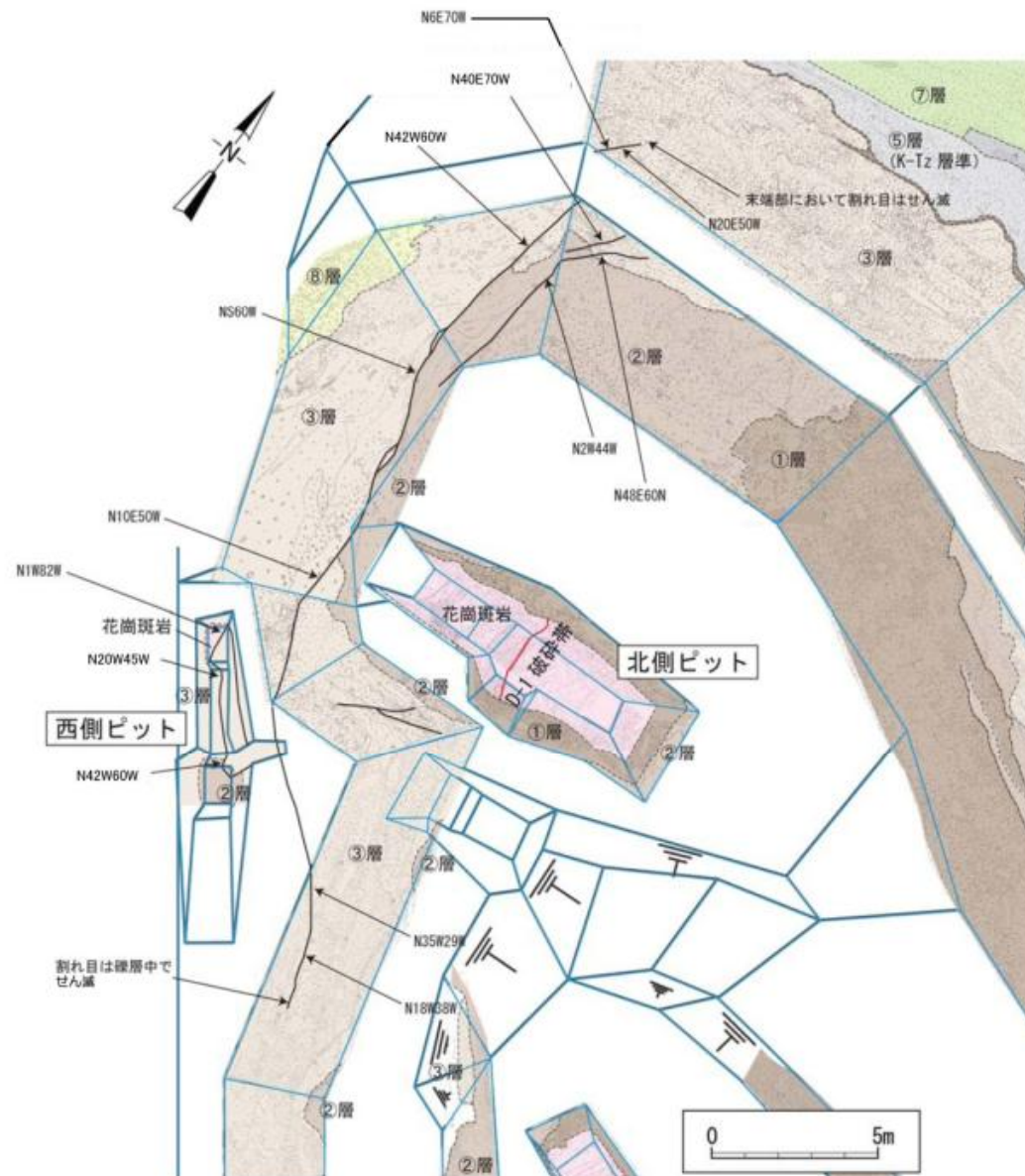
36
35
34
33
32
31
30
29
28
27
26
25
24
23
22
21
20
19
18
17
16
15



鉛直誇張率:2.5

1963年の航空写真を用いて旧地形を写真測量した

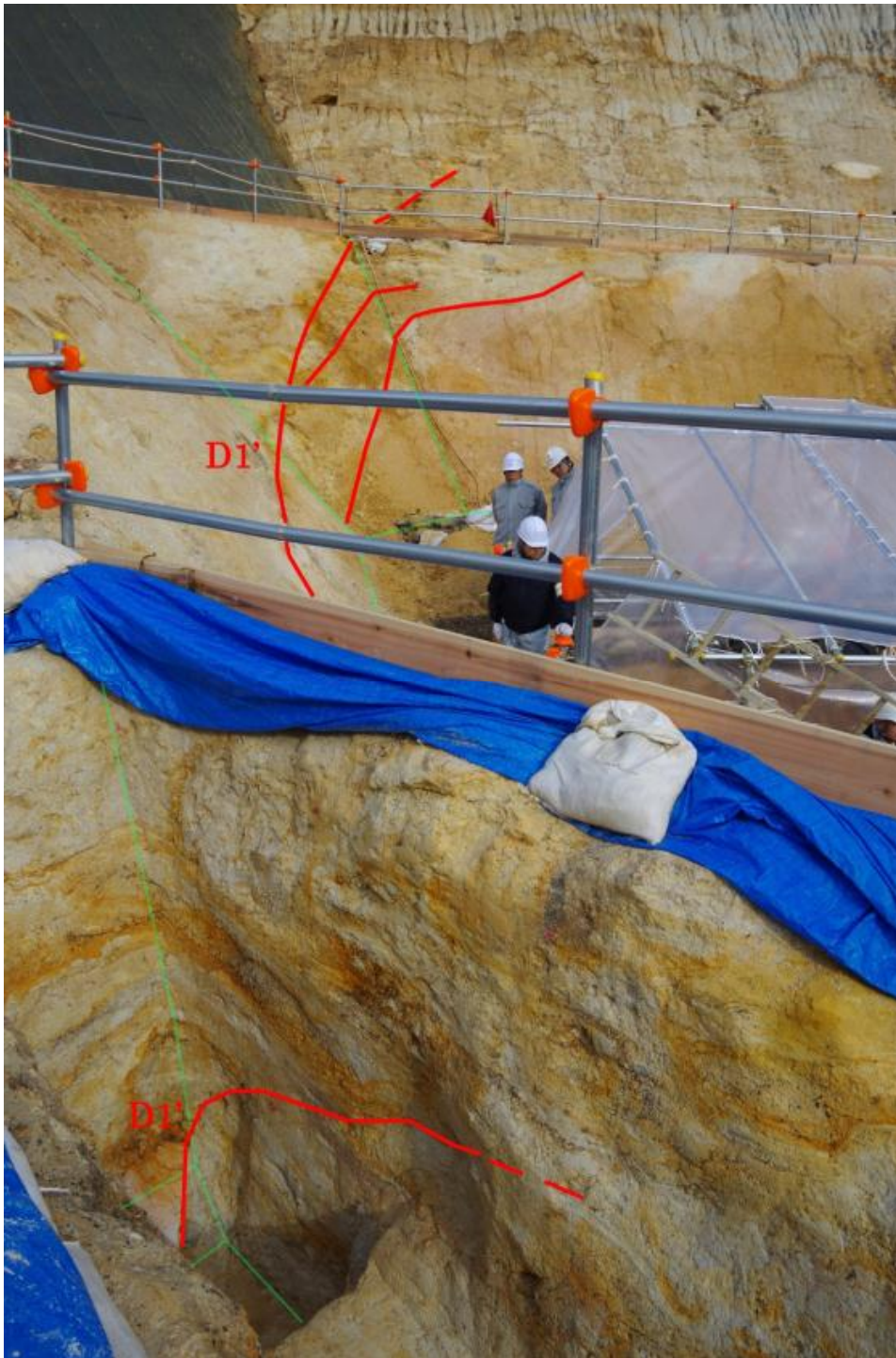
D-1トレンチ(西側ピット周辺平面図)



注目される西傾斜・
西上がりの逆断層

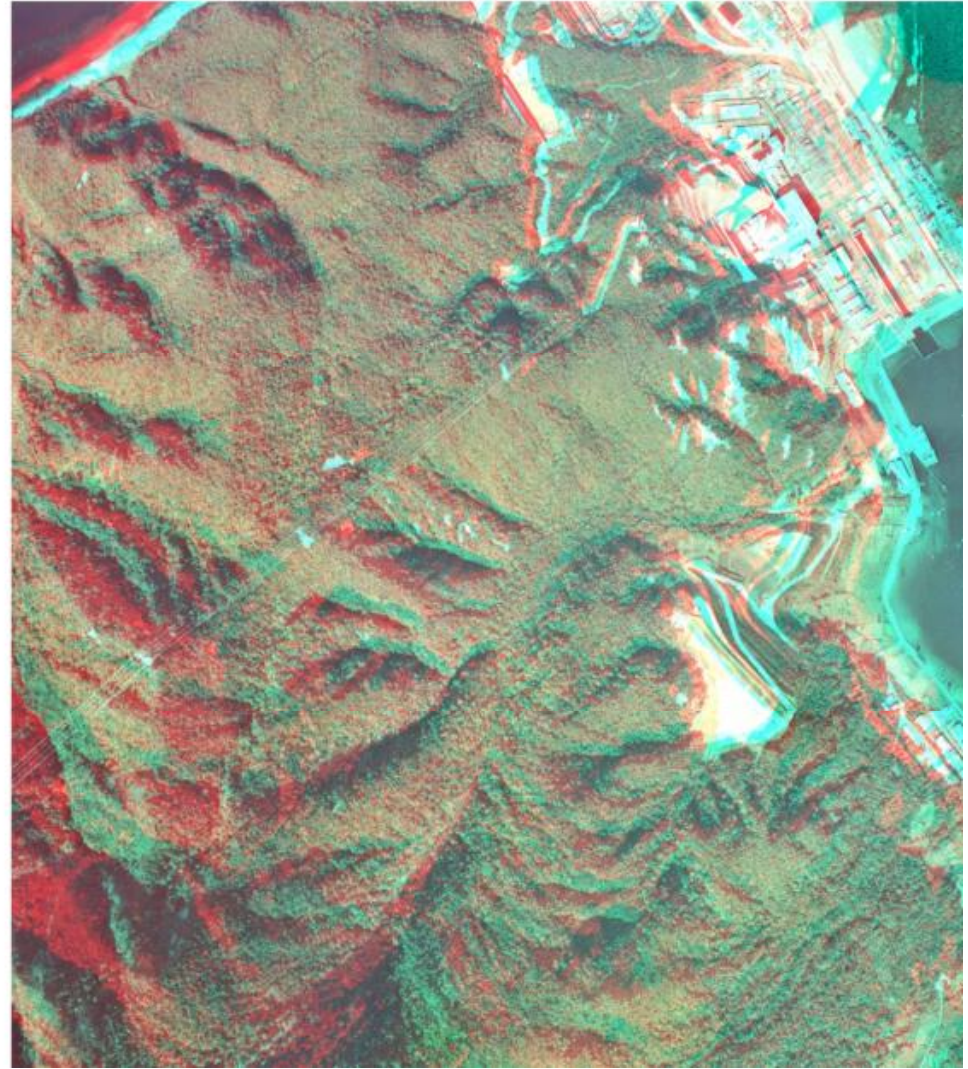
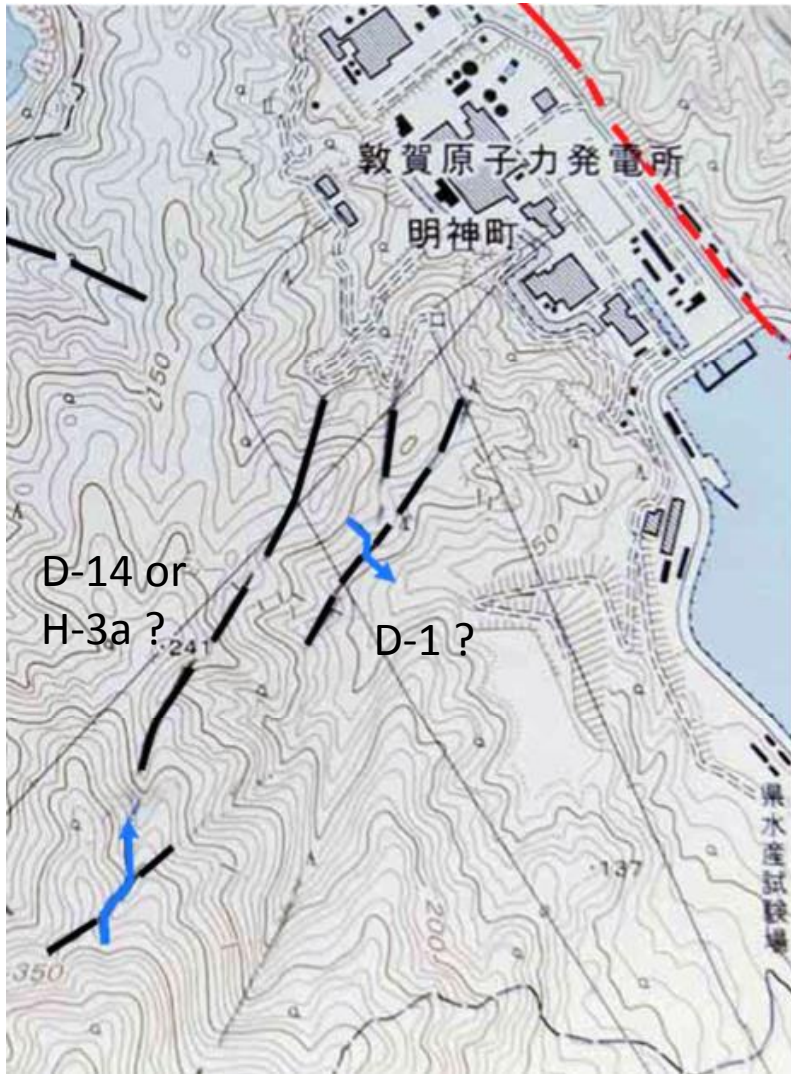
地形判読から推定
したものと同傾向

明瞭な断層



横ずれ断層





西方山地内にも変動地形学的な推定活断層

調査結果

- D-14,H-3aは破砕帯が厚く、断層粘土は著しく軟弱である。
- D-1は、2号機付近の破砕帯のうち、相対的に新しい。
- D-1沿いに「断層運動により変位した可能性のある地形」がある。
- 西ピットでこれと対応する可能性のある西側隆起の断層(D-1')が露出した。走向はほぼ南北、西傾斜で、D-1の可能性が高い。横ずれを伴うことから、浦底断層との関連が深いと考えられる。
- 北ピットの破砕帯は、2号機直下の破砕帯と異なり、顕著な白色粘土を伴わない。固結度も高く、D-1の典型的特徴を示さない。
- 西ピットの断層(D-1')は、K-Tz火山灰よりやや古い(10数万年程度の)地層を切るため、活断層と見なせる。上部でずれがせん滅している可能性もあり、詳細な活動時期は不明。上述の変位地形と対応するならより新しい可能性もある。
- D-5, D-6, f-25については調査未了。

判断

- D-14, H-3aについては、保安院の意見聴取会の見解のとおり、①浦底断層の直近に位置し関連が否定できないこと、②軟弱な断層粘土が存在することから、活断層の可能性を否定できない。
- 浦底断層近傍に、ほぼD-1方向へ延びる活断層D-1‘が存在することは確実。D-1との厳密な連続性は不明だが、総合的判断として、D1は活断層である可能性が高い。
- D-1の活動範囲を特定して、上記の判断を補強することは一般論として重要である。
- 建設済みの敷地内において、これ以上明確な証拠を確認することは容易でない。至近に活発な活断層が存在するため、安全側の判断が重要である。