

再処理施設、廃棄物管理施設、MOX燃料加工施設

出戸西方断層南端付近の調査結果

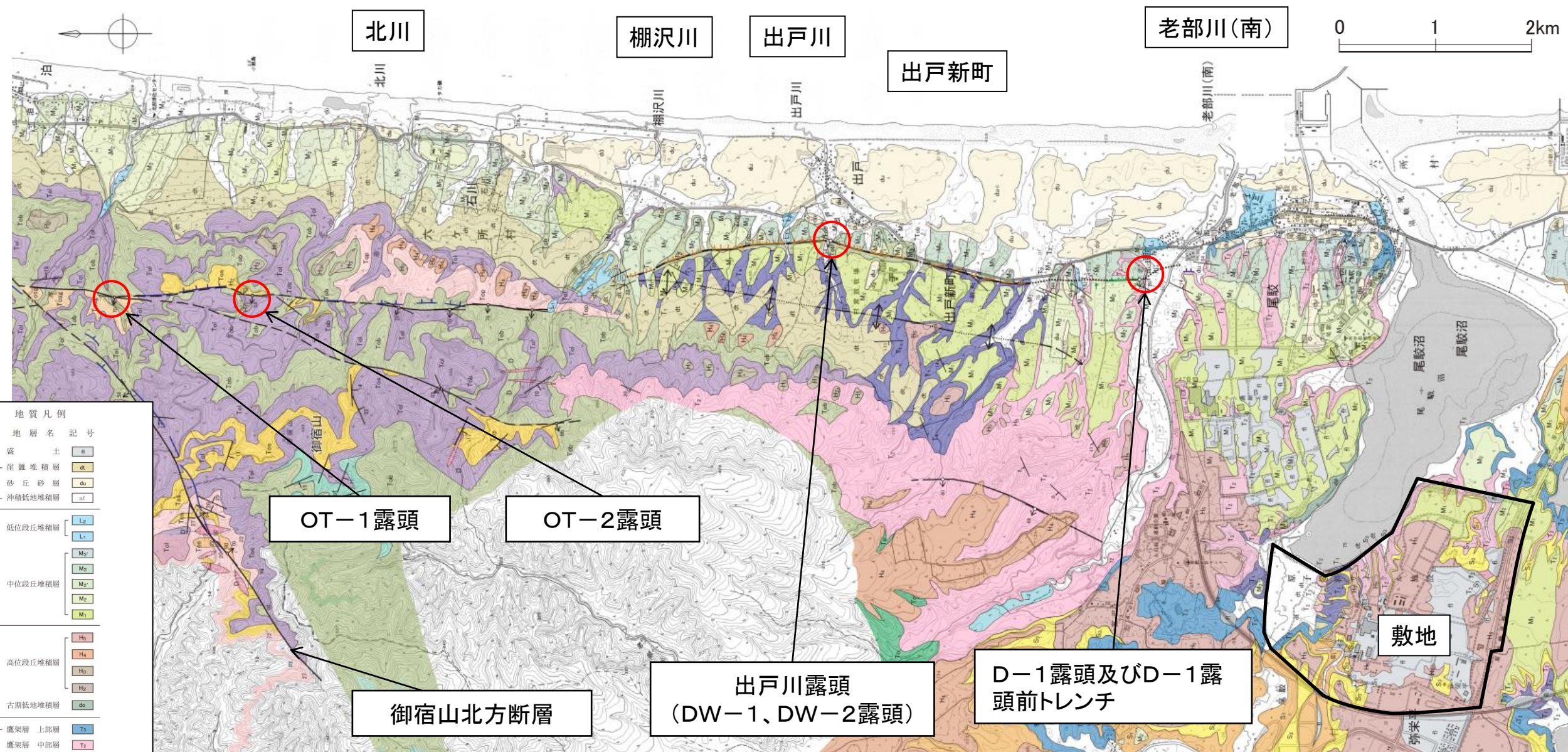
出戸川露頭、D-1露頭およびD-1露頭トレンチに関する調査結果

令和元年10月3、4日



日本原燃株式会社

地質平面図



地質凡例

地質時代	地層名	記号
完新世	盛土	fi
	崖堆積層	at
	砂丘砂層	du
	沖積低地堆積層	of
第四紀	低位段丘堆積層	Lg
	中位段丘堆積層	Mg
	高位段丘堆積層	Hg
	古期低地堆積層	do
	鷹架層 上部層	Tg
	鷹架層 中部層	Tz
	鷹架層 下部層	Tl
第三紀	泊層	To
	貫入岩	D
	安山岩溶岩	Tol
	凝灰角礫岩	Tob
	砂質凝灰岩	Tof
新第三紀	軽石凝灰岩	Top
	凝灰質砂岩	Tos
	砂岩・礫岩互層	Toss

地層の走向・傾斜
断層の走向・傾斜
断層 (…部は伏在) (---部は推定)
地層境界線
背斜軸 (…部は伏在)

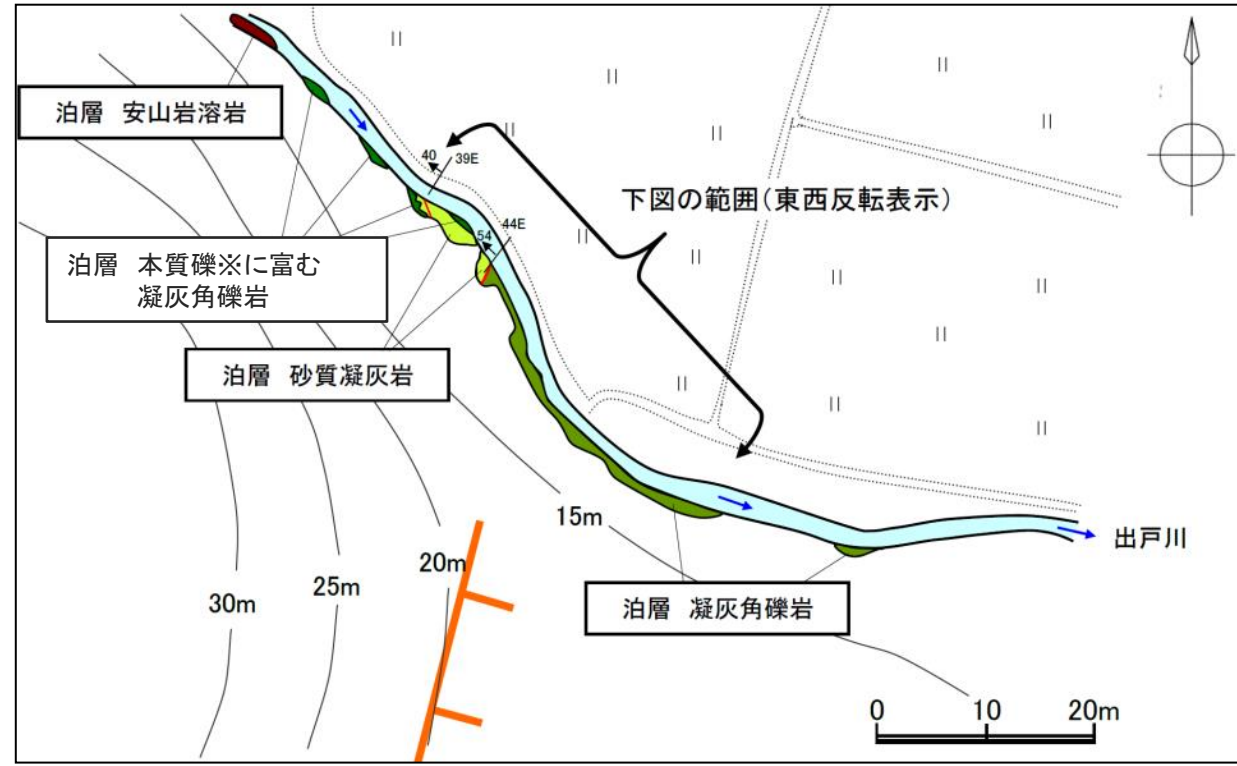
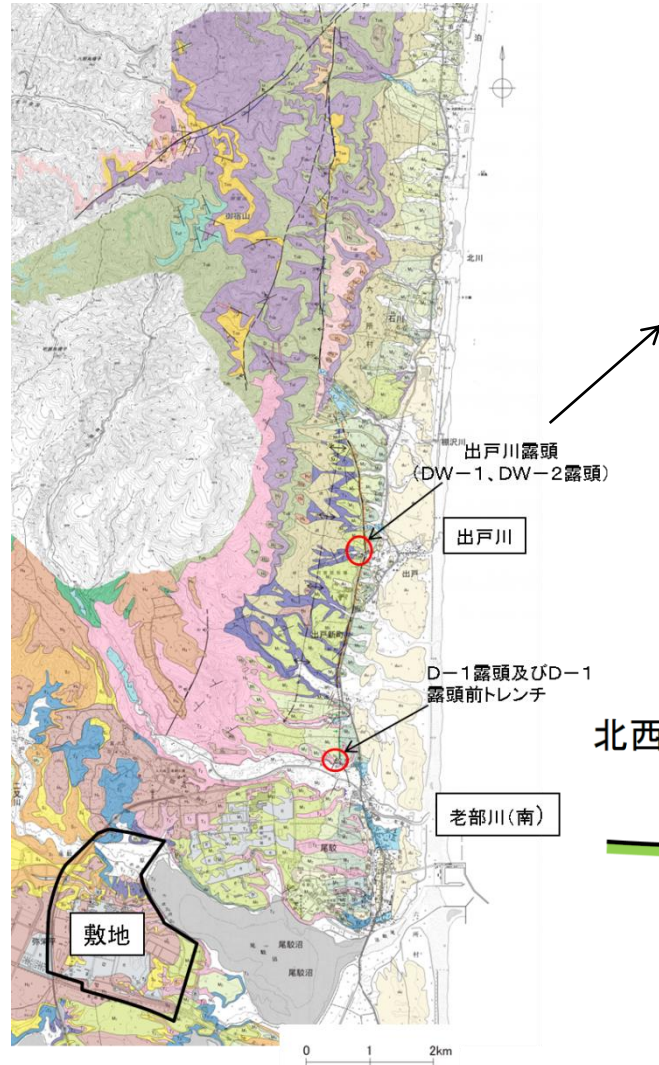
**変動地形に基づいた
リニアメントの判読結果の凡例**

LA	変動地形である可能性が高い
LB	変動地形である可能性がある
LC	変動地形である可能性が低い
LD	変動地形である可能性は非常に低い

○ 短線の方向は、低い地形の方向を示す。
○ 短線の無いリニアメントは、その両側で高度の不連続が認められないもの。
↓ ↓ 段丘面上の急傾斜部矢印の方向は傾斜方向を示す。
● 本地域に、LAリニアメントは判読されない。

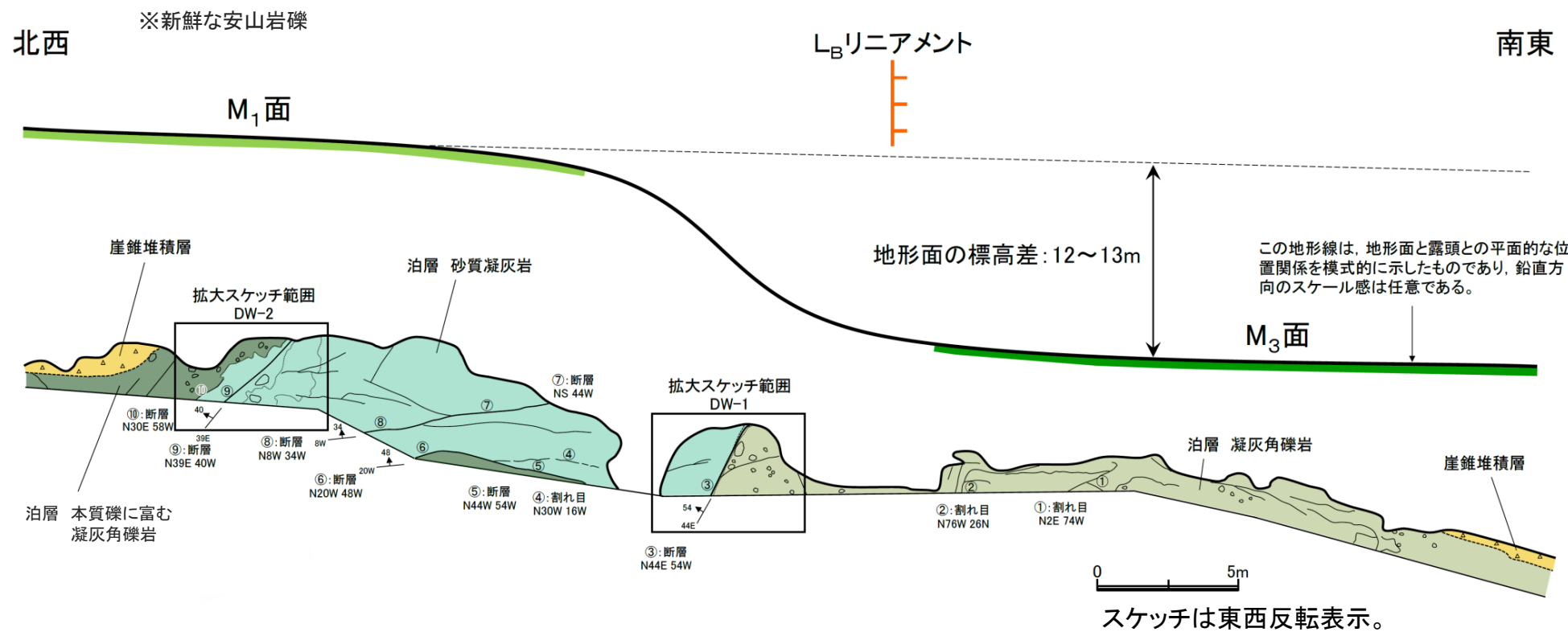
- ・出戸西方断層周辺には、新第三系中新統の泊層及び鷹架層、第四系上部更新統の中位段丘堆積層、低位段丘堆積層等が分布する。
- ・出戸川沿いのLBリニアメントに対応する位置において、泊層中に西傾斜の断層が認められる。
- ・老部川(南)左岸のLCリニアメントに対応する位置において、鷹架層とその上位を不整合に覆う中位段丘堆積層(M2面堆積物)に、西傾斜で西側隆起の変位を与える逆断層が認められる。
- ・棚沢川北方の御宿山周辺には、断層露頭(OT-1露頭及びOT-2露頭)、御宿山北方断層が認められる。

出戸川沿いのルートマップ(DW-1露頭、DW-2露頭位置図)

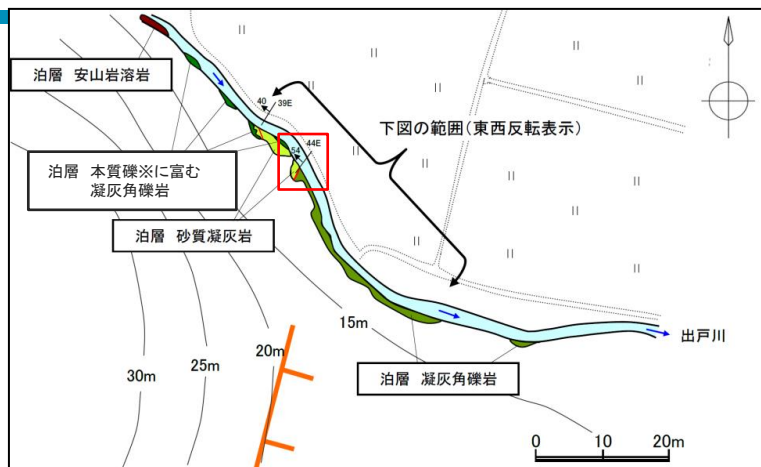


●露頭位置

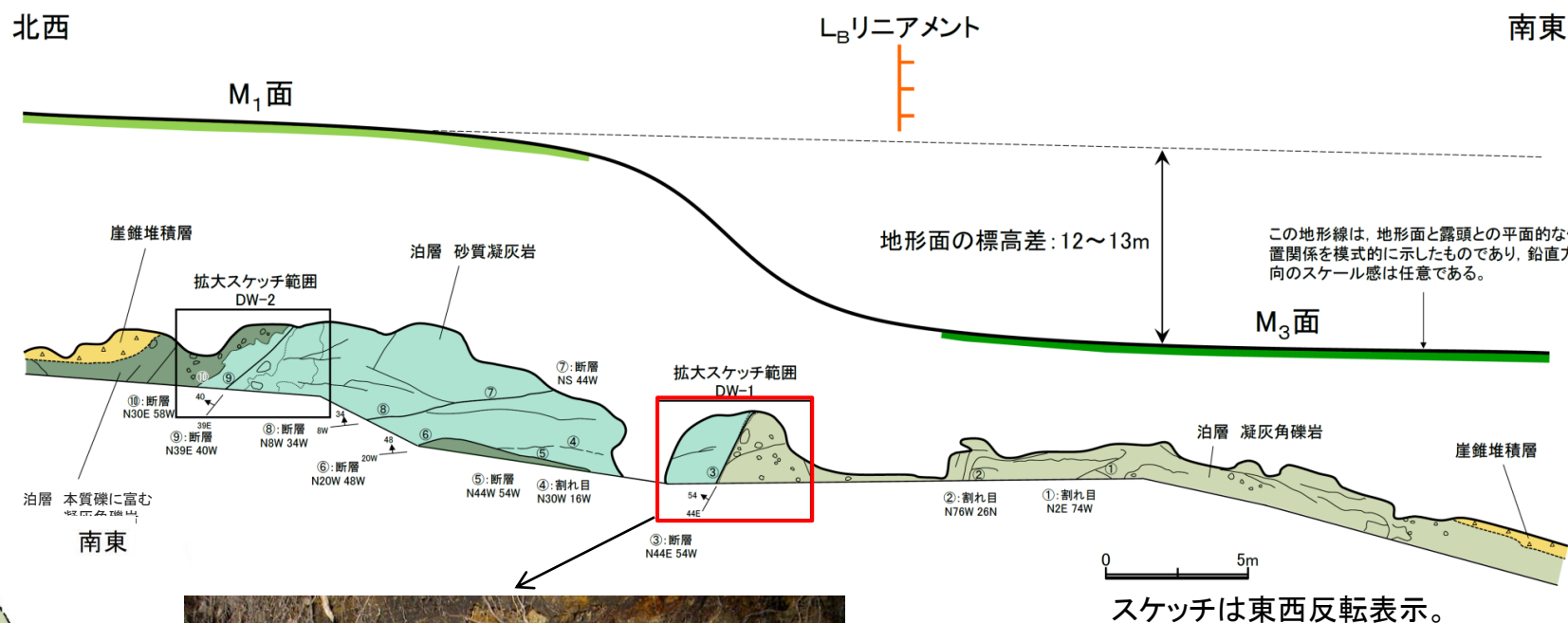
- ・L_Bリニアメントに対応する位置において、西傾斜の断層が2条認められる(DW-1露頭、DW-2露頭)。
- ・これら露頭は、被覆層との関係は確認できない。
- ・DW-1露頭は、DW-2露頭に比べ、断層面の破碎の程度が高い。



DW-1 露頭スケッチ

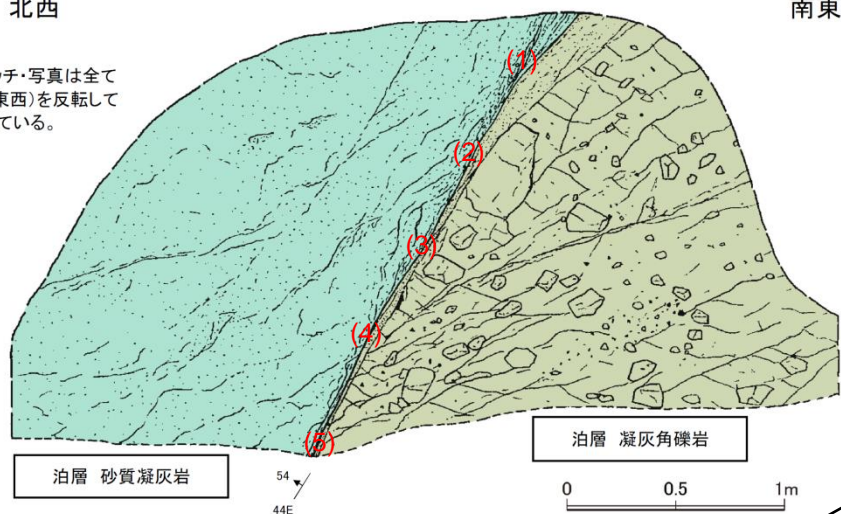


※新鮮な安山岩礫



北西

・スケッチ・写真は全て左右(東西)を反転して表示している。



注) (1)(2)(3)(4)(5) は走向・傾斜を測定した地点である。

● 走向・傾斜

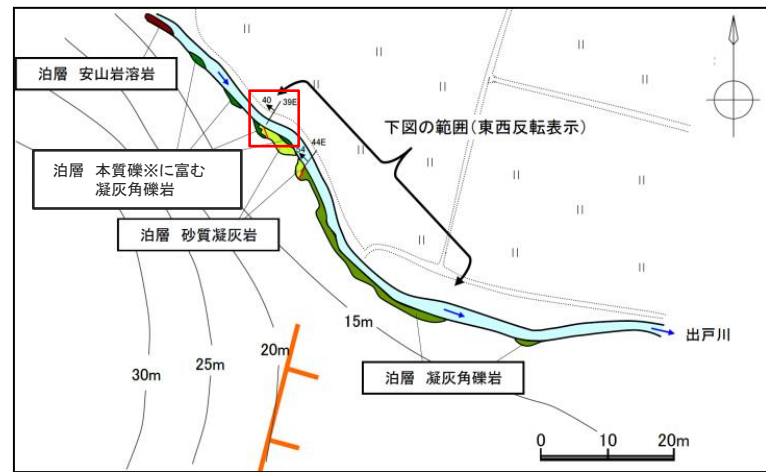
- | | |
|-------------------|-------------------|
| (1)MN62° E 58° NW | (2)MN54° E 63° NW |
| (3)MN42° E 70° NW | (4)MN52° E 66° NW |
| (5)MN44° E 54° NW | |

● 露頭観察結果

- ・ 泊層の砂質凝灰岩と凝灰角礫岩とを境する西傾斜の逆断層である。
- ・ 断層面の一般走向・傾斜は、N48° E 64° NWであり、断層面は明瞭でシャープである。
- ・ 断層面にはフィルム状の断層粘土が認められる。
- ・ 断層面の上盤側には、断層面から幅約40cmにわたり、断層と同系統の微細な割れ目が存在し、断層直近では角礫化した砂質凝灰岩礫が認められる。

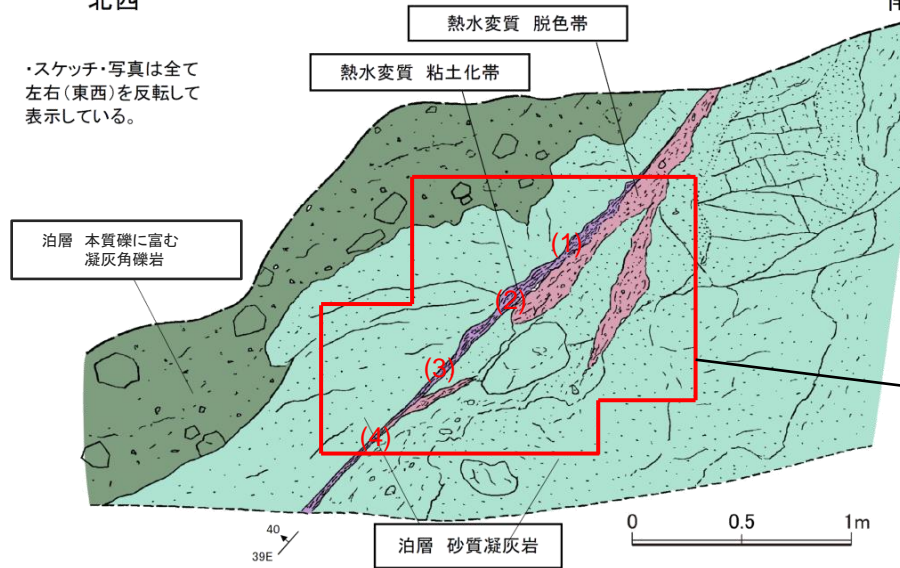


DW-2露頭スケッチ

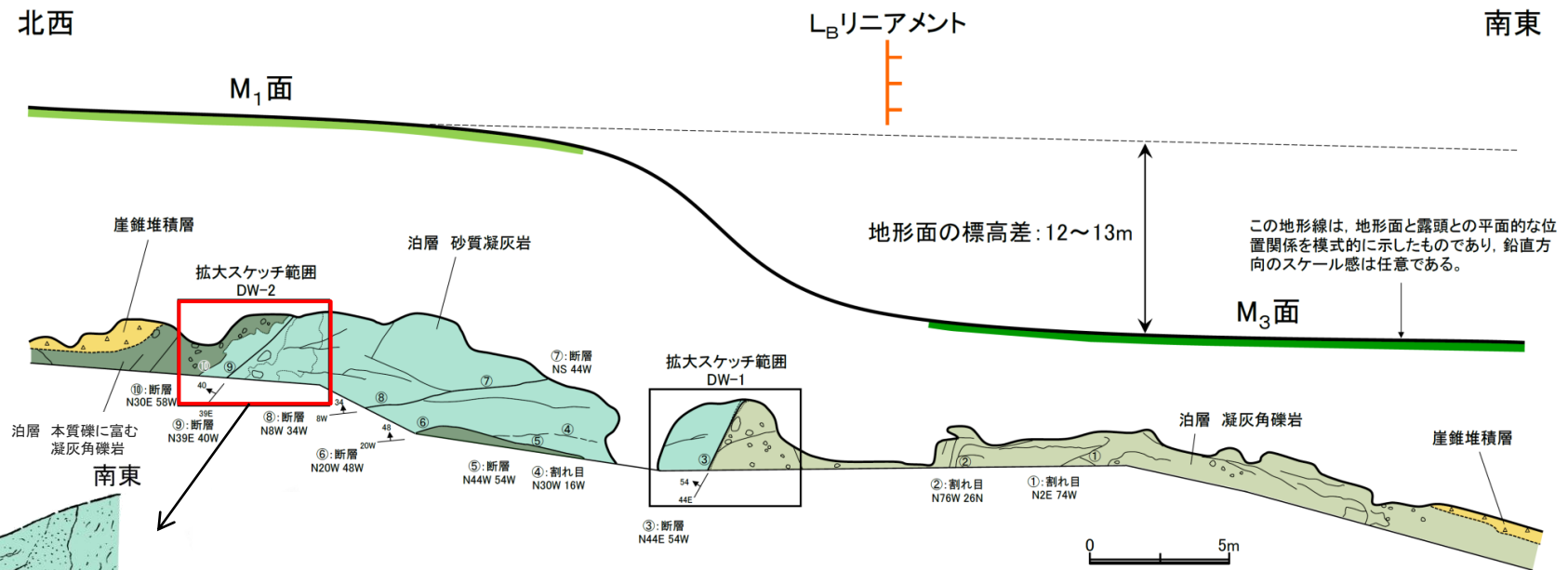
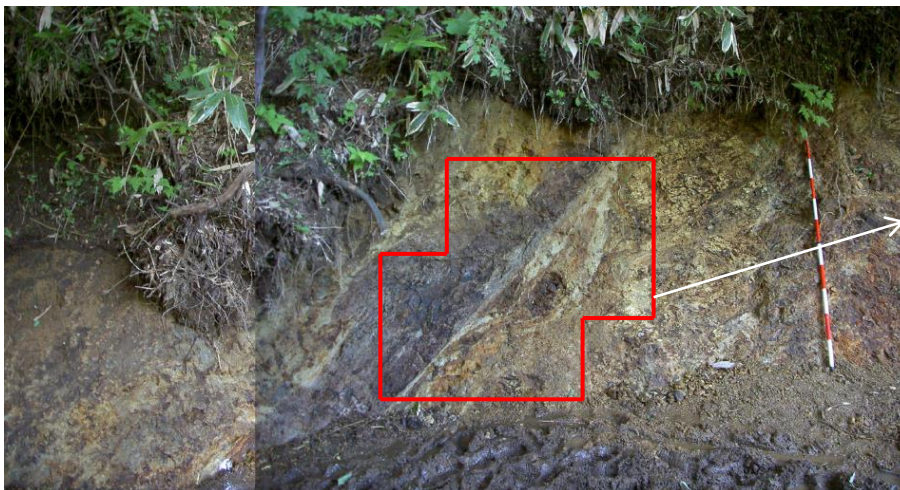


※新鮮な安山岩礫
北西

・スケッチ・写真は全て
左右(東西)を反転して
表示している。



注) (1)(2)(3)(4)は走向・傾斜を測定した地点である。



この地形線は、地形面と露頭との平面的な位置関係を模式的に示したものであり、鉛直方向のスケール感は任意である。

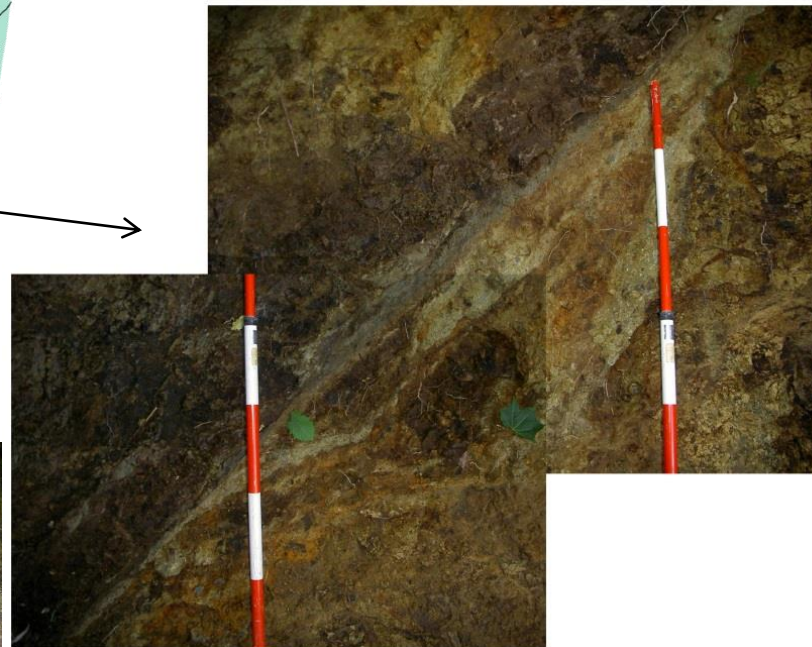
スケッチ図は東西反転表示。

● 走向・傾斜

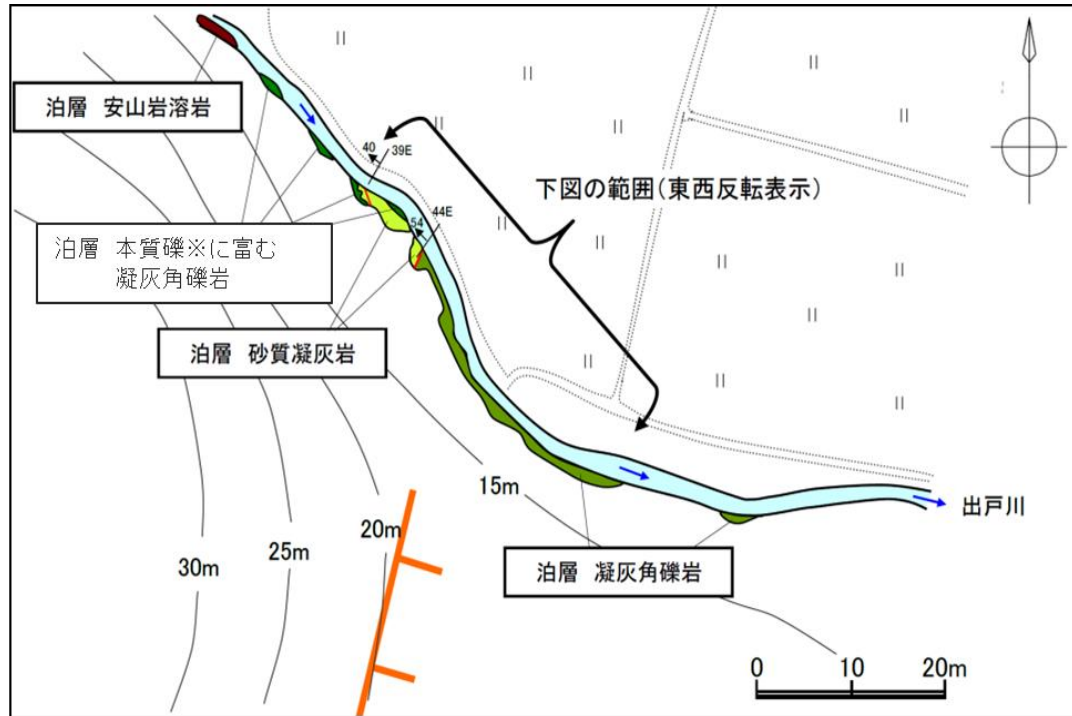
- | | |
|--------------------|--------------------|
| (1) MN38° E 52° NW | (2) MN40° E 54° NW |
| (3) MN36° E 50° NW | (4) MN39° W 40° NW |

● 露頭観察結果

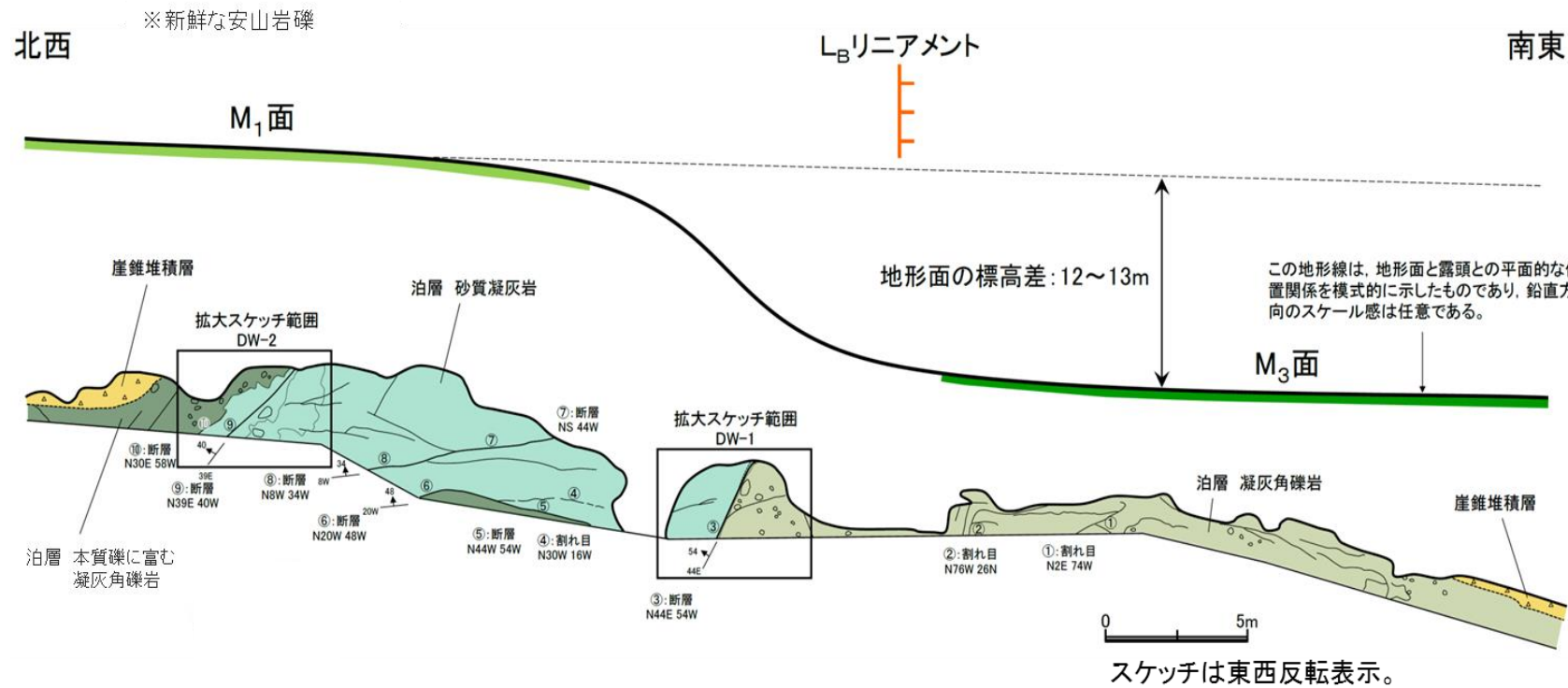
- ・泊層の砂質凝灰岩中に認められる西傾斜の断層である。
- ・断層面の一般走向・傾斜は、N38° E 50° NWであり、露頭上端と下端では明瞭かつシャープな断層面が認められるが、中央部では熱水変質による変質粘土が厚く分布しており、断層面は不明瞭である。
- ・全体的に熱水変質が認められ、断層面付近では灰色の粘土化帯が認められ、その下盤側には黄灰色の脱色帯が認められる。
- ・一部に明瞭かつシャープな断層面が認められるが、東側のDW-1露頭と比較した場合、破碎の程度は全体的に低い。



まとめ



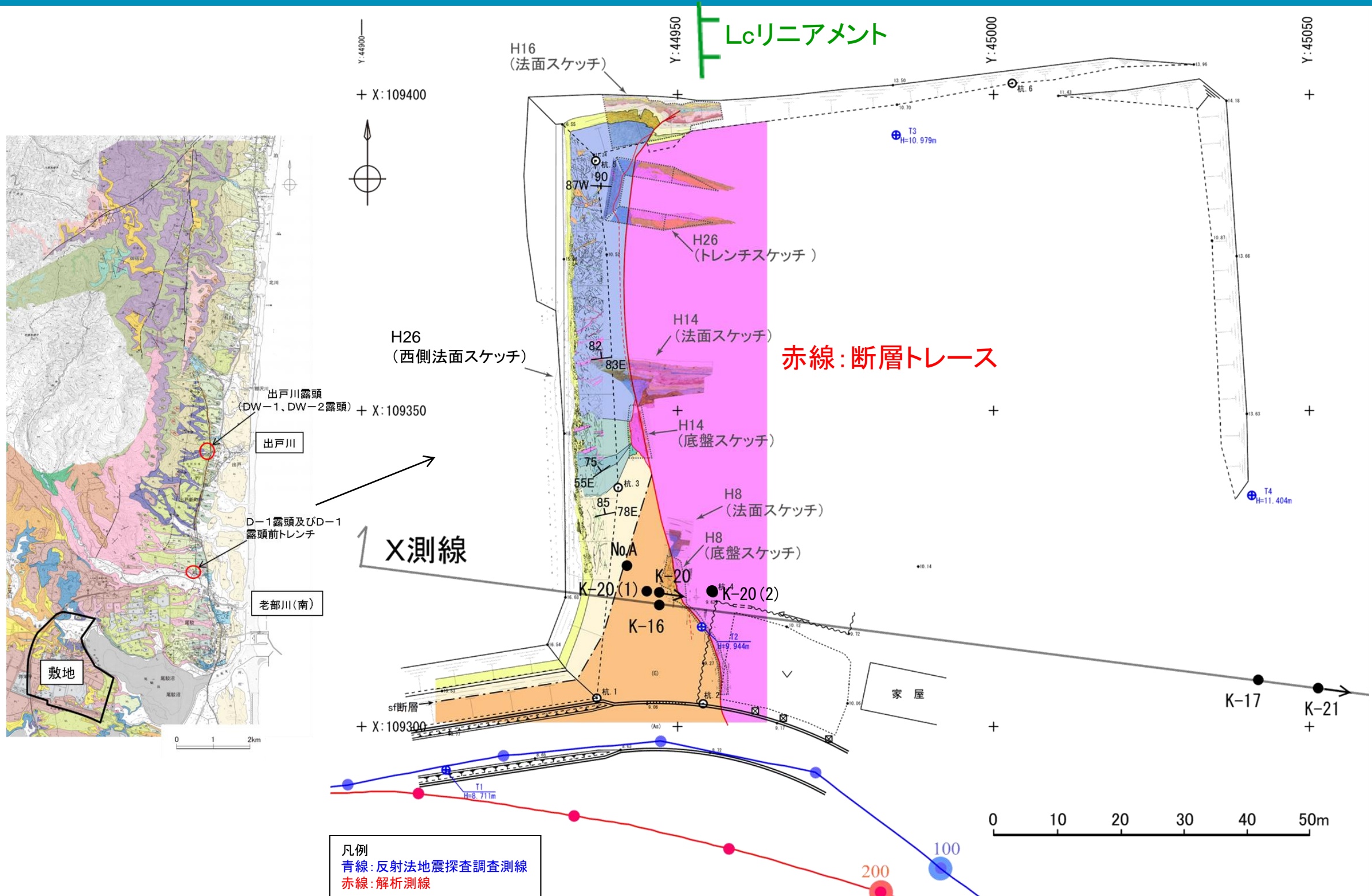
- ・L_Bリニアメントに対応する位置において、西傾斜の断層が2条認められる (DW-1露頭、DW-2露頭)。
- ・DW-1露頭は、DW-2露頭に比べ、断層面の破碎の程度が高い。
- ・DW-1露頭の褐色粘土状破碎部において、60° Rの条線が認められる。
- ・薄片観察の結果、Y剪断面 (最新面) における活動センスは逆断層センスであり、積層構造が認められる。



スケッチは東西反転表示。

各D-1露頭(H8)(H14)(H16)位置

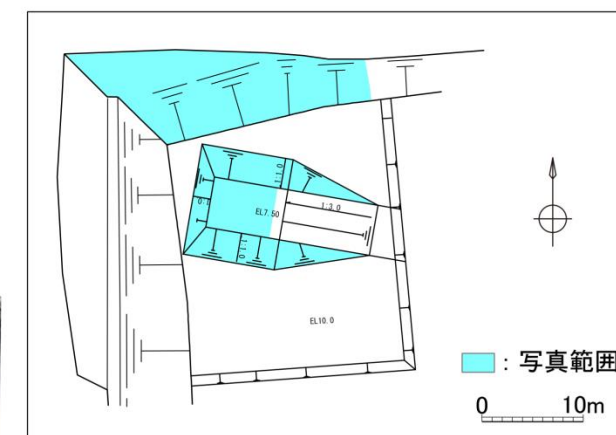
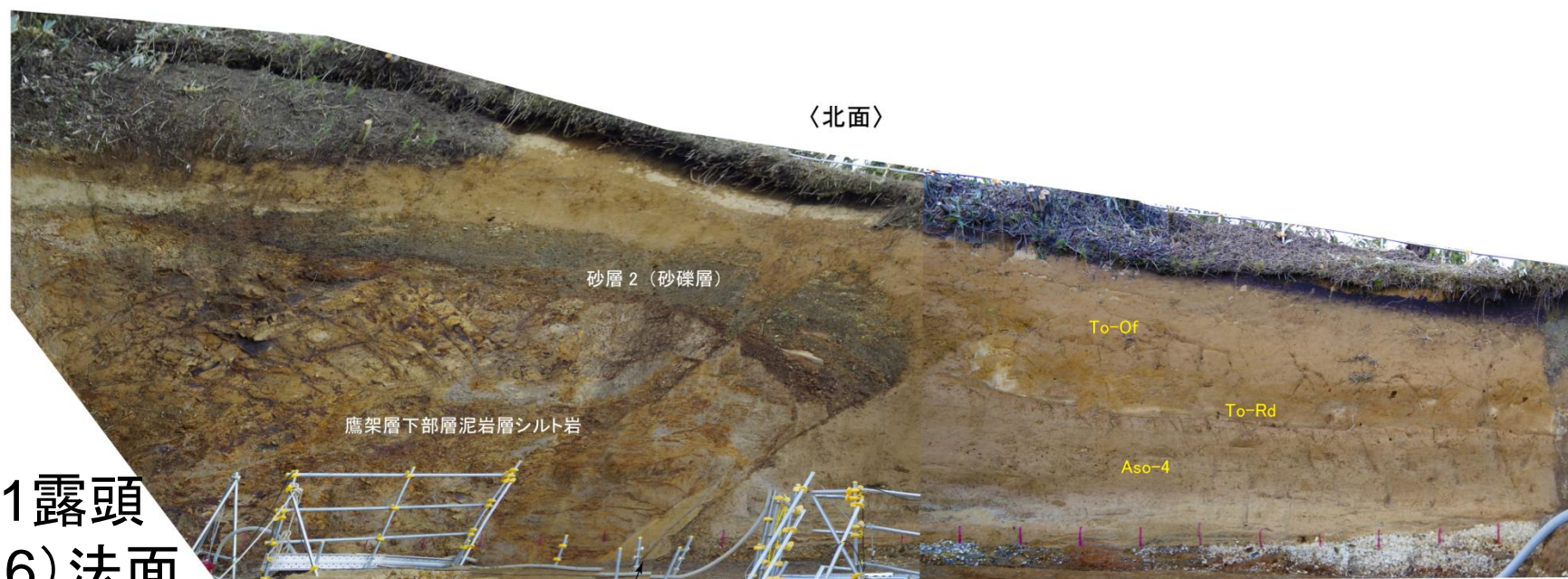
まとめ資料(H30.10.30)
資料1-3 p52 再掲



D-1露頭は平成8年から14年を経て16年にかけて造成され、各段階で断層トレースを確認している。

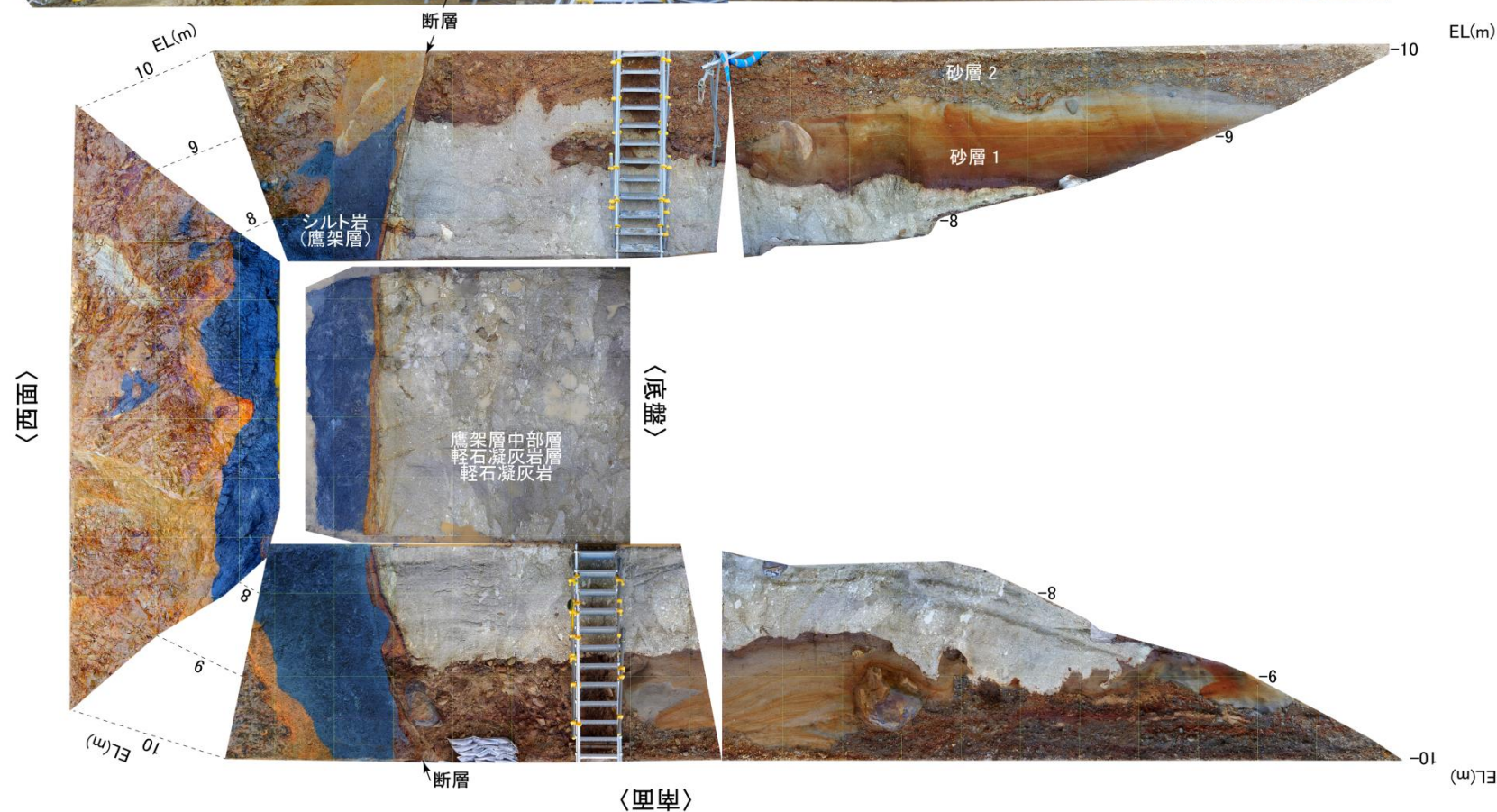
D-1 露頭 (H16) および D-1 露頭前トレンチ地質観察位置図

D-1 露頭
(H16) 法面

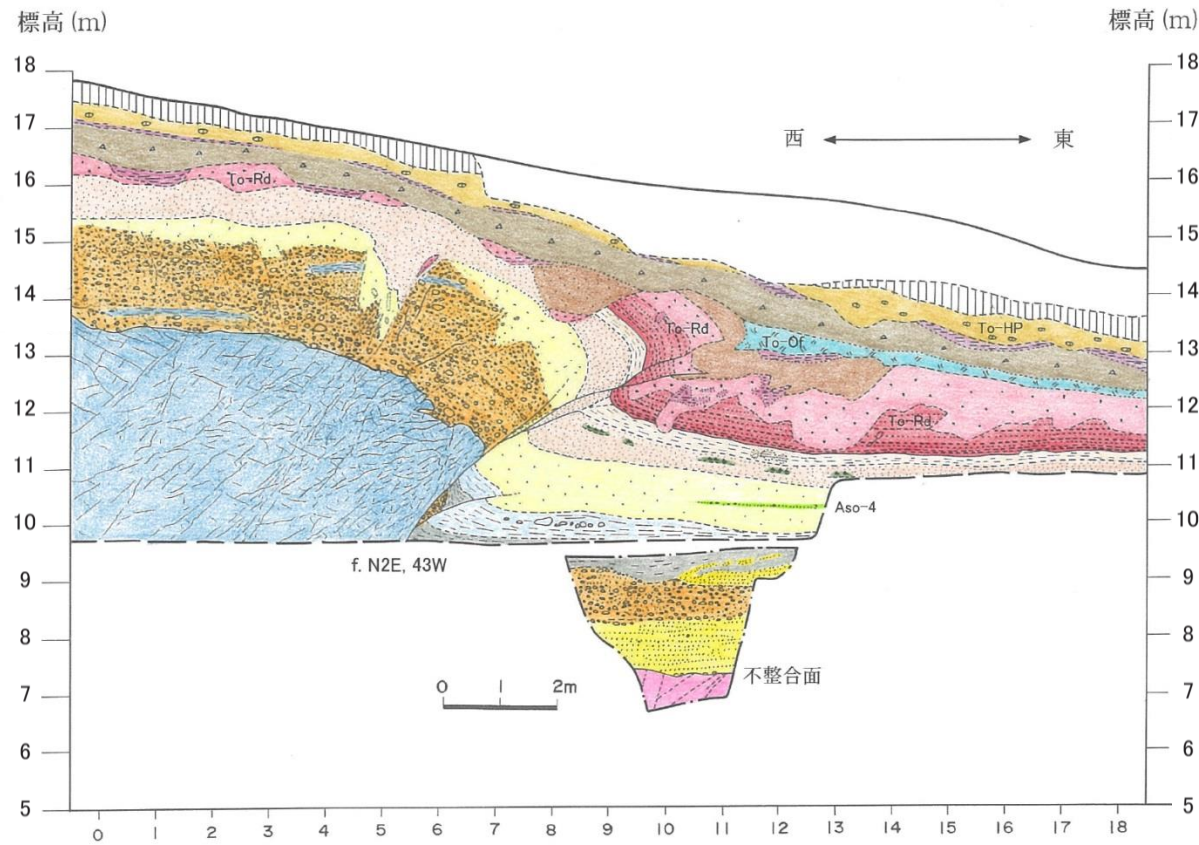


位置図

D-1 露頭前
トレンチ
(展開図)



平成16年(H16)の調査結果(D-1露頭(H16)法面スケッチ)



・L_Cリニアメントに対応する位置において、中位段丘堆積層に変位・変形を与える西傾斜の逆断層が認められる。

・断層による変位量は古い地層ほど大きく、十和田大不動火山灰(約3.2万年前)にまで変位・変形が認められ、さらに上位の十和田八戸火山灰(約1.5万年前)には及んでいない。

11.5万年～12.5万年前の中位段丘堆積層(M₂面堆積物)の上面で約4mの鉛直変位が認められ、その上位の十和田レッド火山灰(約8万年前)に変位が認められる。また、その上位の十和田大不動火山灰(約3.2万年前)にも変位が及んでいるものの、さらにその上位の十和田八戸火山灰(約1.5万年前)に変位及び変形が及んでいない。

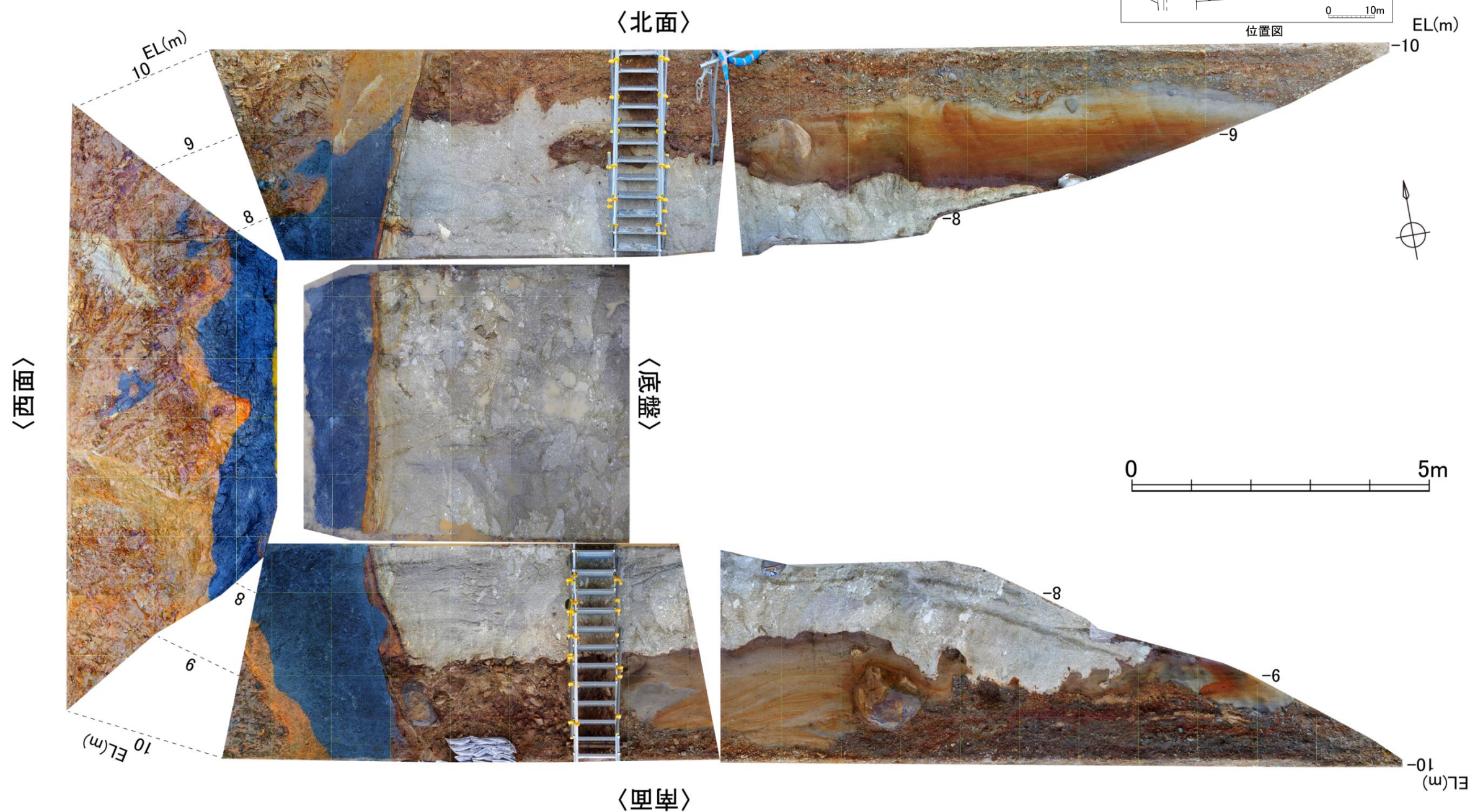
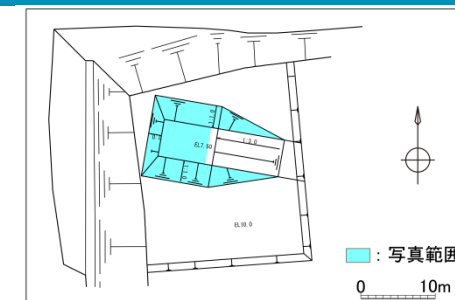
記号凡例 地質境界線(断層線含む)凡例

- | | |
|-----------------|----------------|
| ——— : 地形面 | ——— : 明瞭な境界 |
| ——— : 観察範囲(法面) | ----- : 漸移的な境界 |
| ——— : 観察範囲(ピット) | : 不鮮明な境界 |
- *ピットは法面の約7m前方に位置する。

L_Cリニアメント



D-1 露頭前トレンチの展開写真



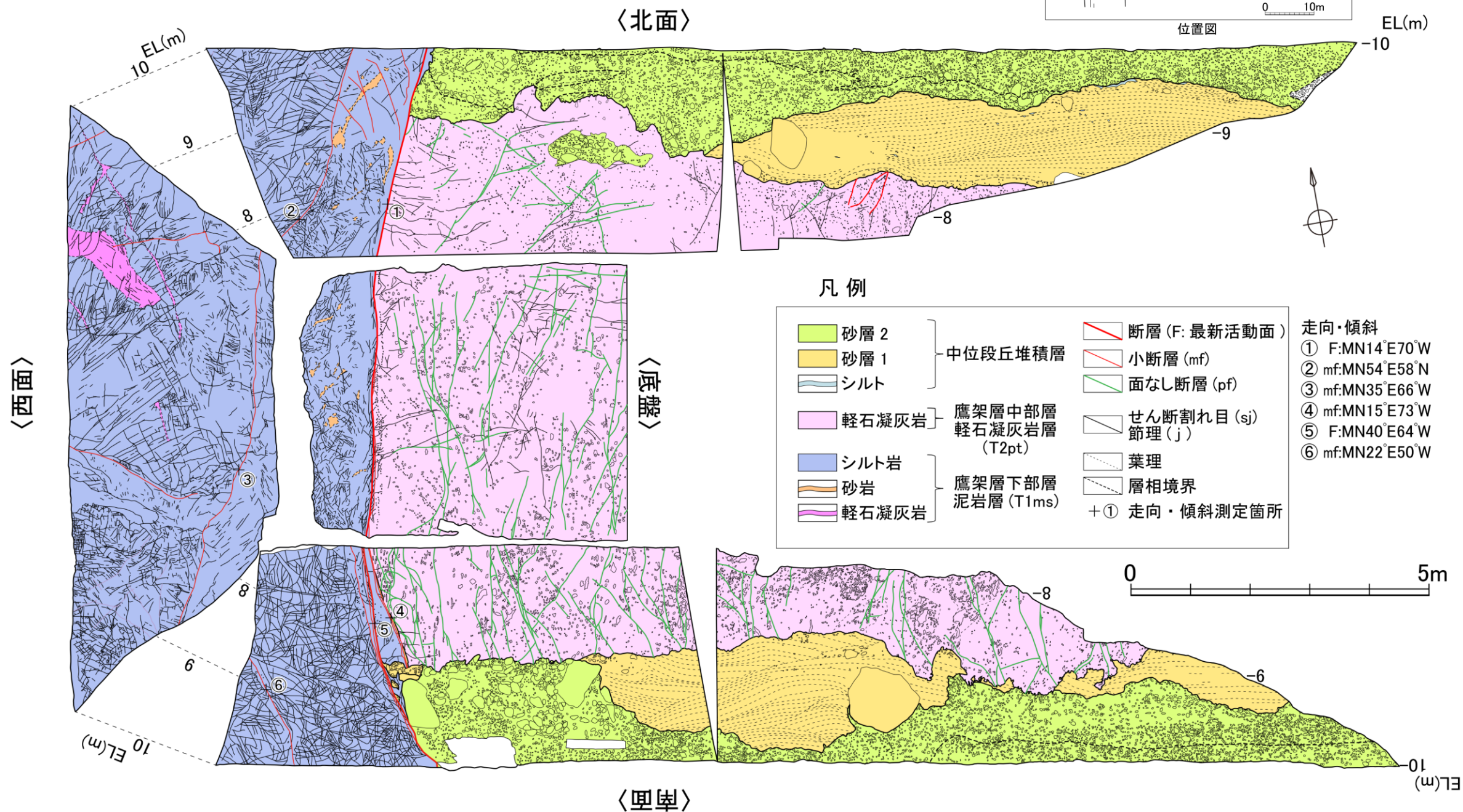
D-1 露頭前トレンチの地質観察結果

●地質観察結果

鷹架層を覆う第四紀の地層に西側隆起の変位・変形を与える概ね南北走向70°西傾斜の逆断層が認められる。

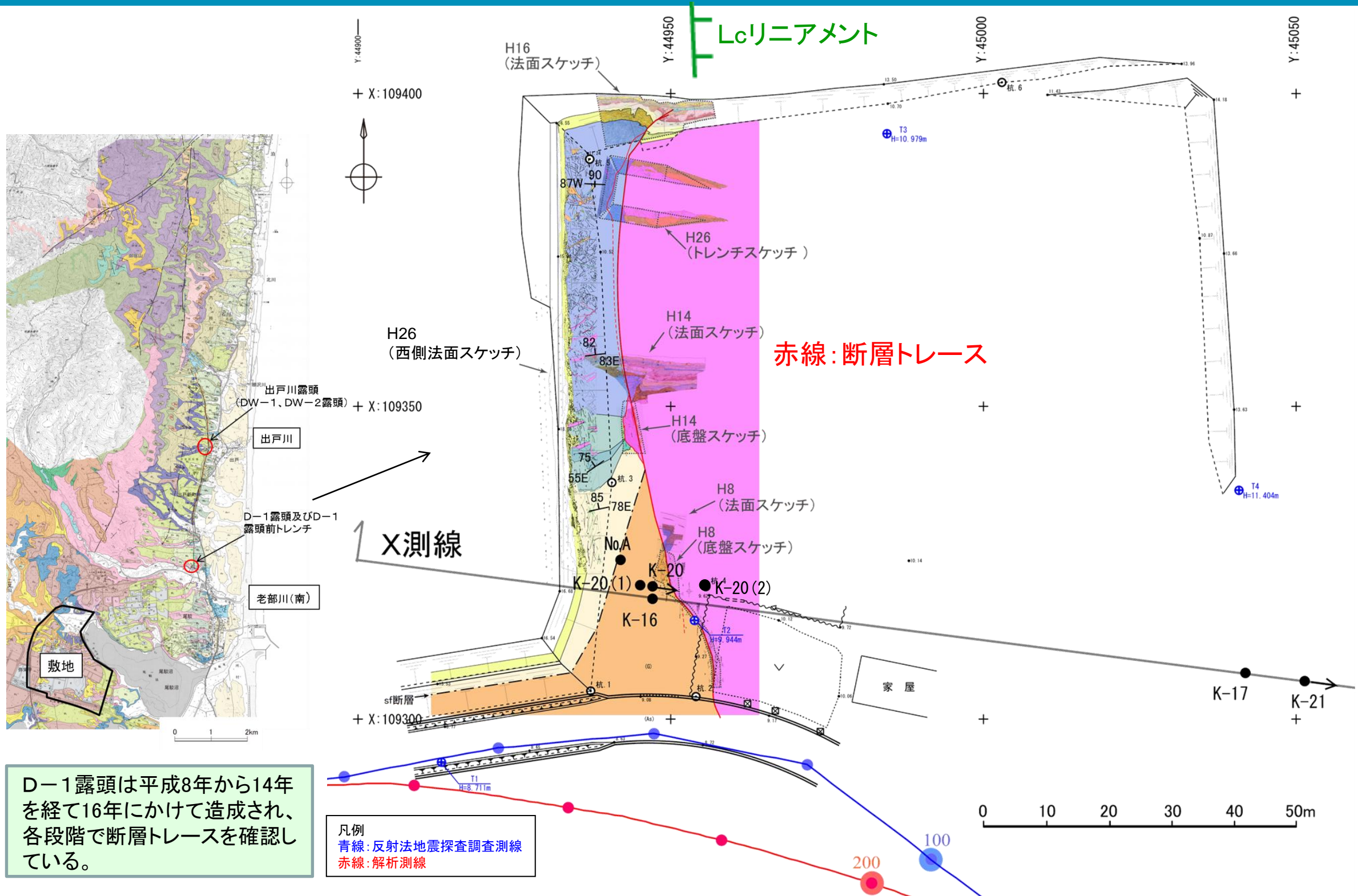


位置図



各D-1露頭(H8)(H14)(H16)位置

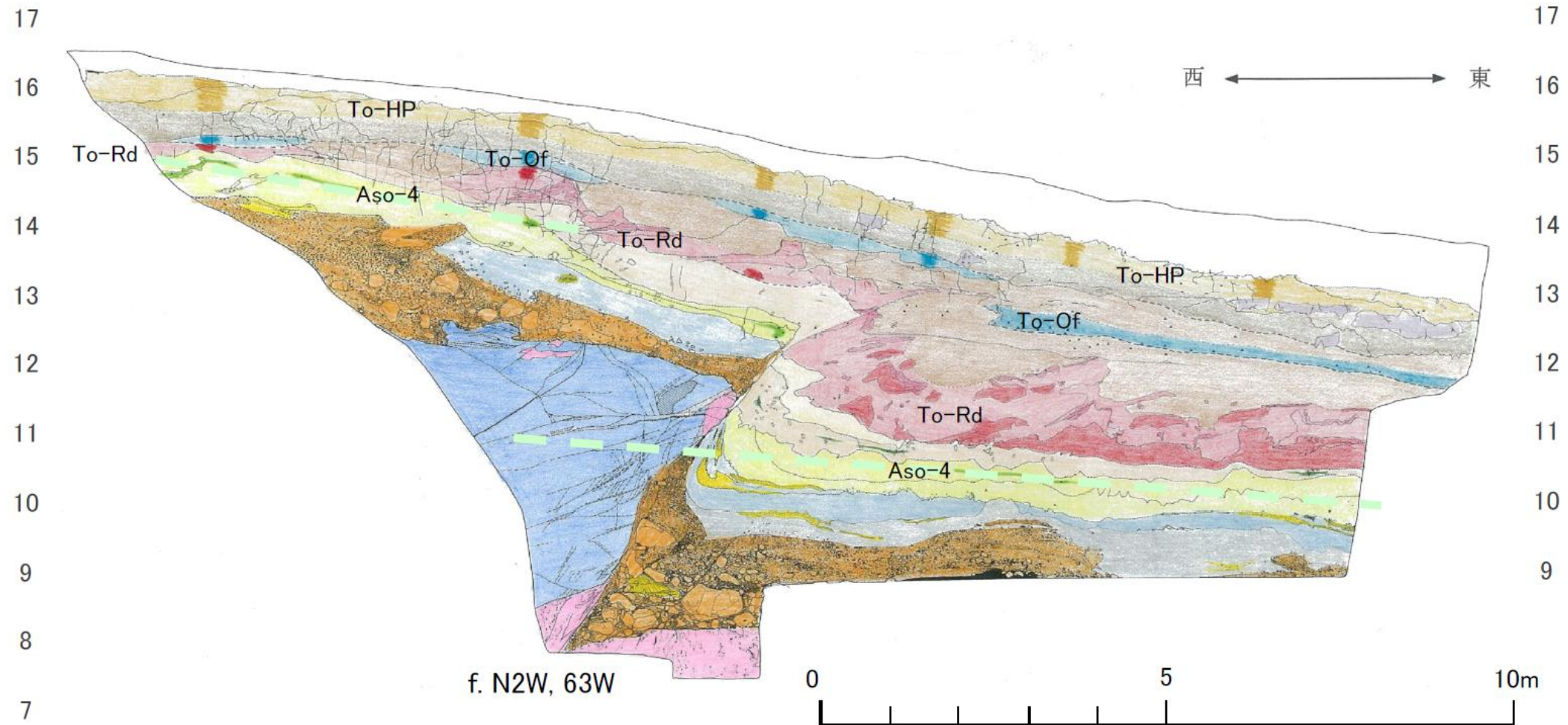
まとめ資料(H30.10.30)
資料1-3 p52 加除修正



D-1露頭は平成8年から14年を経て16年にかけて造成され、各段階で断層トレースを確認している。

凡例
青線: 反射法地震探査調査測線
赤線: 解析測線

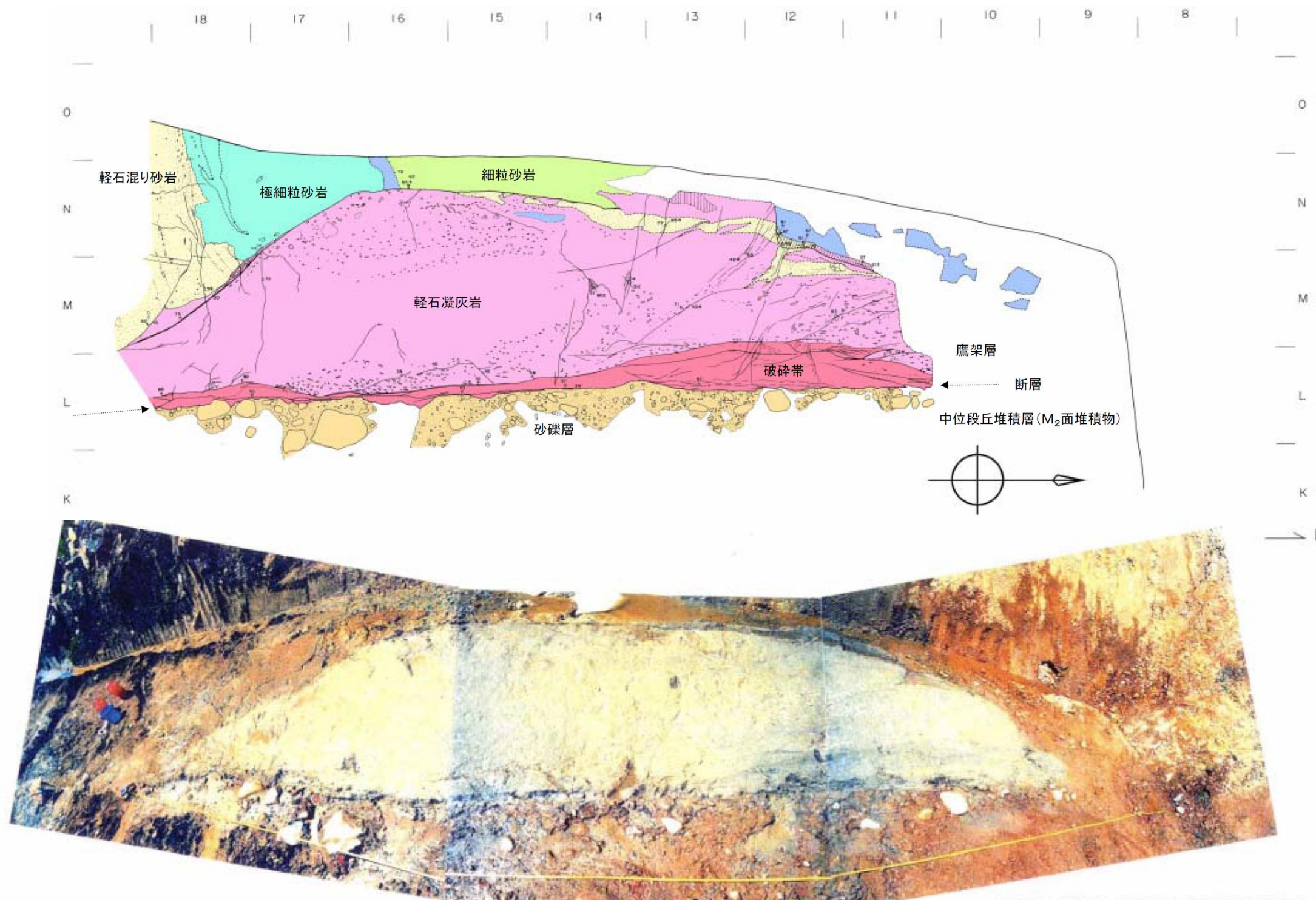
平成14年 (H14) の調査結果 (D-1 露頭 (H14) 法面スケッチ)



- ・中位段丘堆積層に変位・変形を与える西傾斜の逆断層が認められる。
- ・断層による変位量は古い地層ほど大きく、十和田大不動火山灰 (To-Of; 約3.2万年前) にまで変位・変形が認められ、さらに上位の十和田八戸火山灰 (To-HP; 約1.5万年前) には及んでいない。

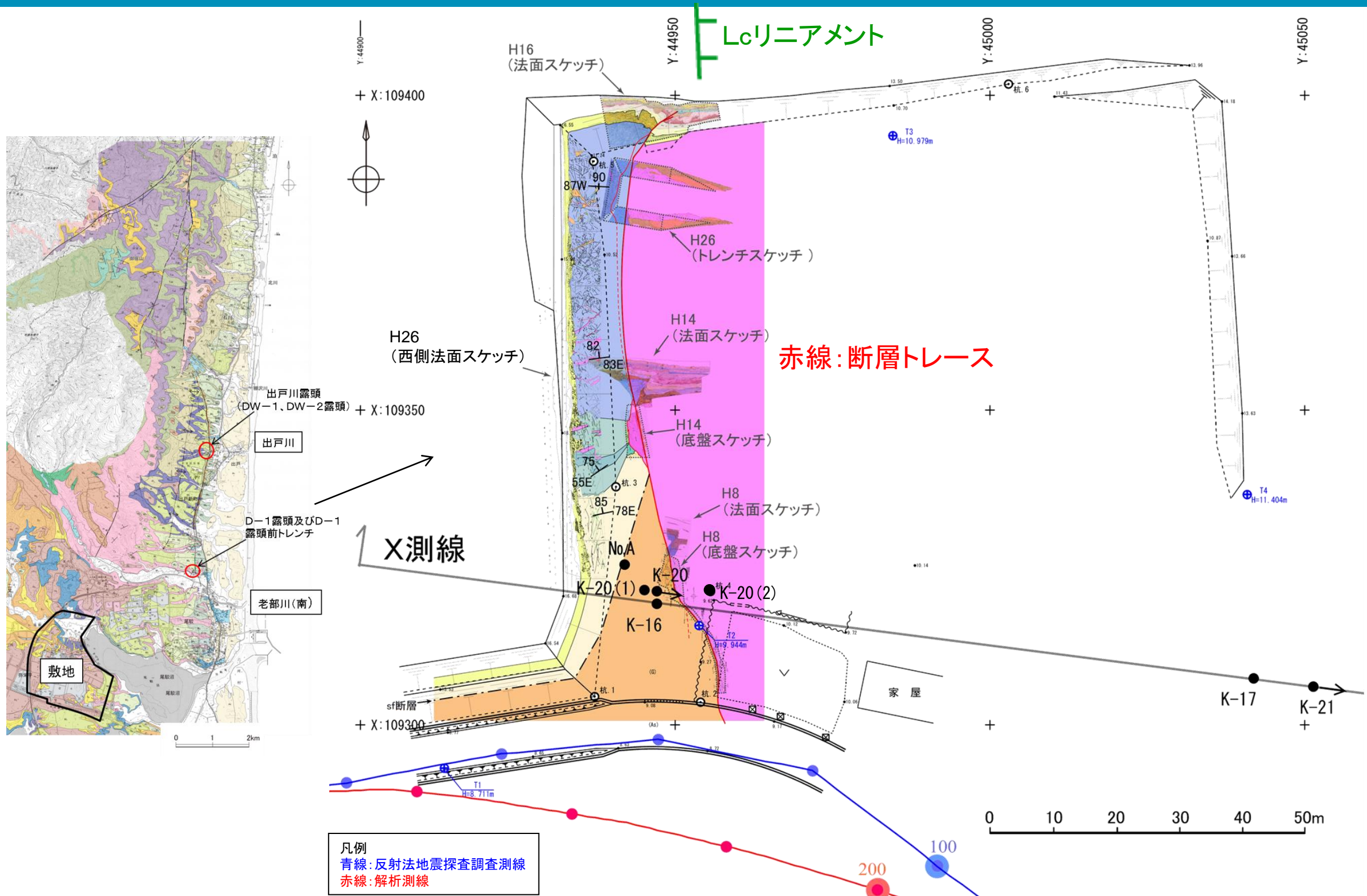


平成14年 (H14) の調査結果 (底盤スケッチ (H14))



各D-1露頭(H8)(H14)(H16)位置

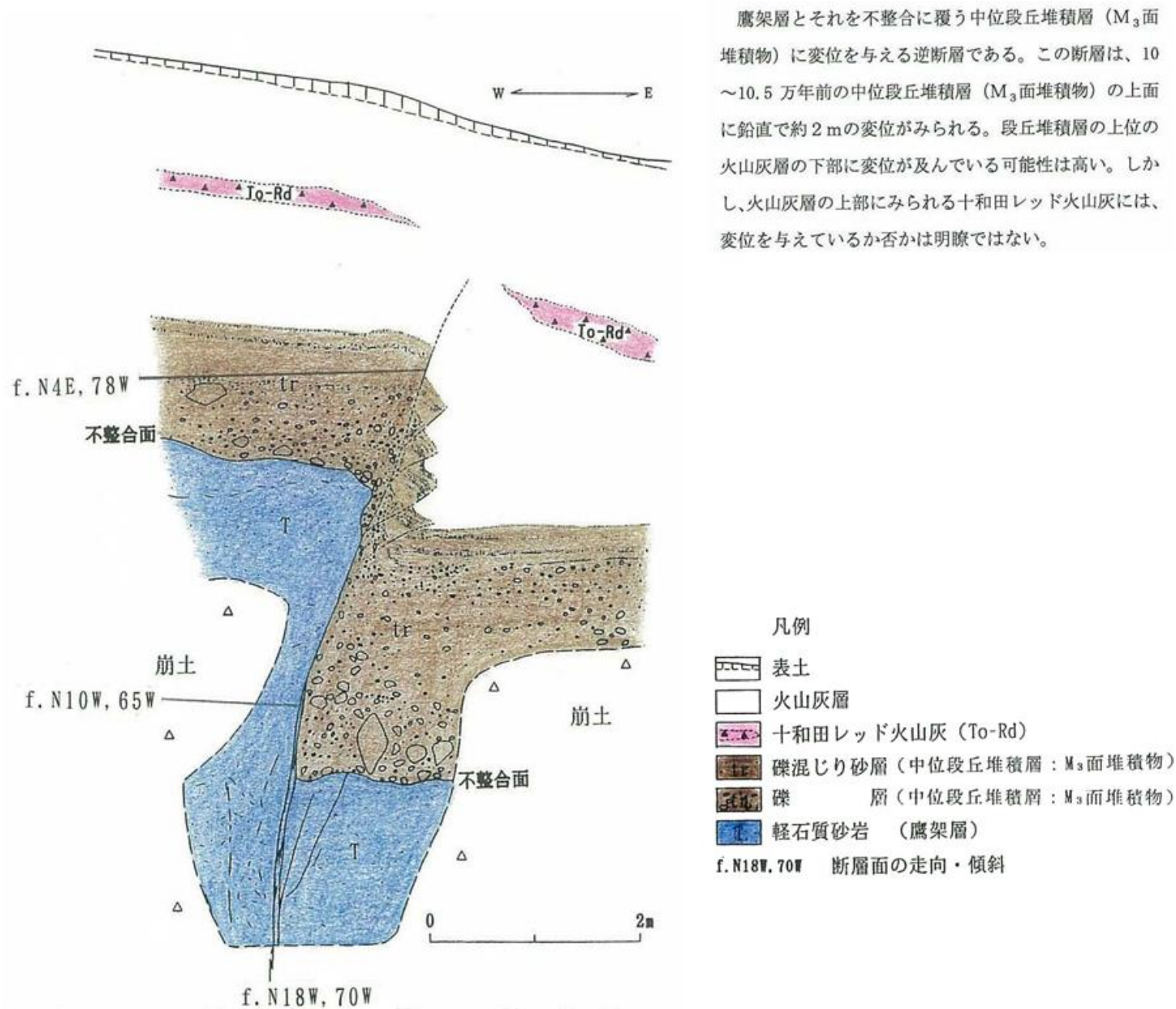
まとめ資料(H30.10.30)
資料1-3 p52 再掲



凡例
 青線: 反射法地震探査調査測線
 赤線: 解析測線

D-1露頭は平成8年から14年を経て16年にかけて造成され、各段階で断層トレースを確認している。

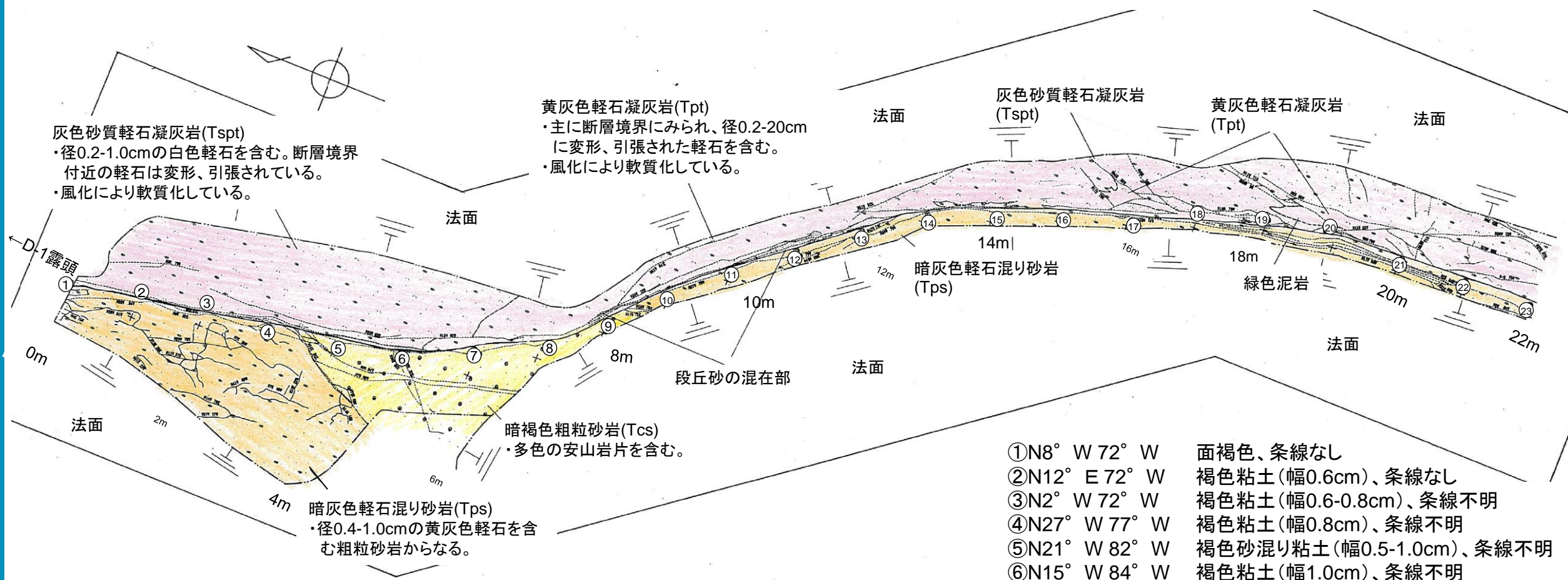
平成7～8年 (H8) の調査結果 (D-1 露頭 (H8) 法面スケッチ)



D-1 露頭 (スケールは 1 m)

・中位段丘堆積層に変位・変形を与える西傾斜の逆断層が認められる。

平成7～8年 (H8) の調査結果 (底盤スケッチ (H8))

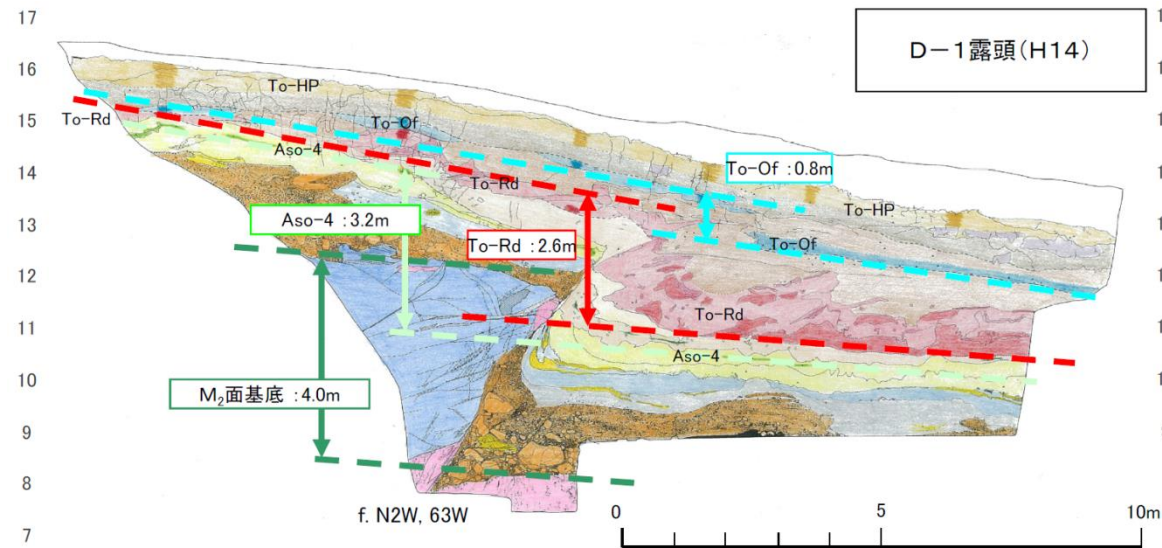


①	N8° W 72° W	面褐色、条線なし
②	N12° E 72° W	褐色粘土 (幅0.6cm)、条線なし
③	N2° W 72° W	褐色粘土 (幅0.6-0.8cm)、条線不明
④	N27° W 77° W	褐色粘土 (幅0.8cm)、条線不明
⑤	N21° W 82° W	褐色砂混り粘土 (幅0.5-1.0cm)、条線不明
⑥	N15° W 84° W	褐色粘土 (幅1.0cm)、条線不明
⑦	N20° W 76° W	褐色粘土 (幅1.0-1.5cm)、条線不明
⑧	N21° W 72° W	褐色粘土 (幅0.5cm)、条線不明
⑨	N45° W 78° N	黄褐色砂質粘土 (幅0.5-2.0cm)、条線不明
⑩	N41° W 82° W	褐色砂混り粘土 (幅0.5-1.0cm)、条線不明
⑪	N40° W 82° W	黄褐色砂混り粘土 (幅1.0-1.5cm)、条線不明
⑫	N52° W 72° S	黄褐色砂混り粘土 (幅5.0cm)、条線不明
⑬	N32° W 77° W	黄褐色粘土 (幅0.5-1.0cm)、条線不明
⑭	N36° W 75° W	面褐色、条線不明
⑮	N26° W 82° W	褐色粘土 (幅1.0-2.0cm)、条線不明
⑯	N8° W 82° W	褐色鈳物 (幅1.0cm)、条線不明
⑰	N23° W 83° W	褐色鈳物 (幅4.0cm)、条線不明
⑱	N12° W 83° W	褐色鈳物 (幅3.0cm)、条線不明
⑲	N8° W 82° W	褐色砂混り粘土 (幅4.0cm)、条線不明
⑳	N15° W 72° W	黄褐色砂混り粘土 (幅0.5-1.0cm)、条線不明
㉑	N4° W 62° W	褐色粘土 (幅1.0cm)、条線不明
㉒	N14° W 63° W	褐色粘土 (幅1.0cm)、条線不明
㉓	N-S 81° W	褐色鈳物 (幅6.0cm)、条線不明

・底盤における出戸西方断層の分布形態は、湾曲した形態を示す。

活動性検討

まとめ資料(H30.10.30)
資料1-3 p54 再掲

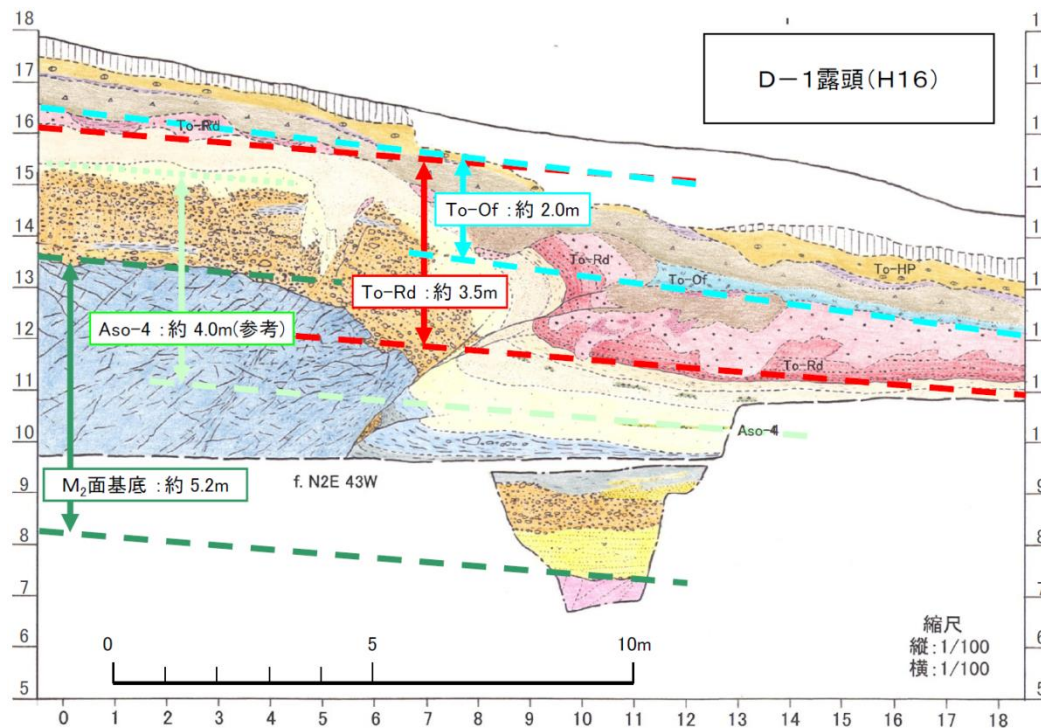


注)D-1露頭(H14)は、D-1露頭(H16)の約30m南方に位置していたが、掘削により消滅し、現存していない。

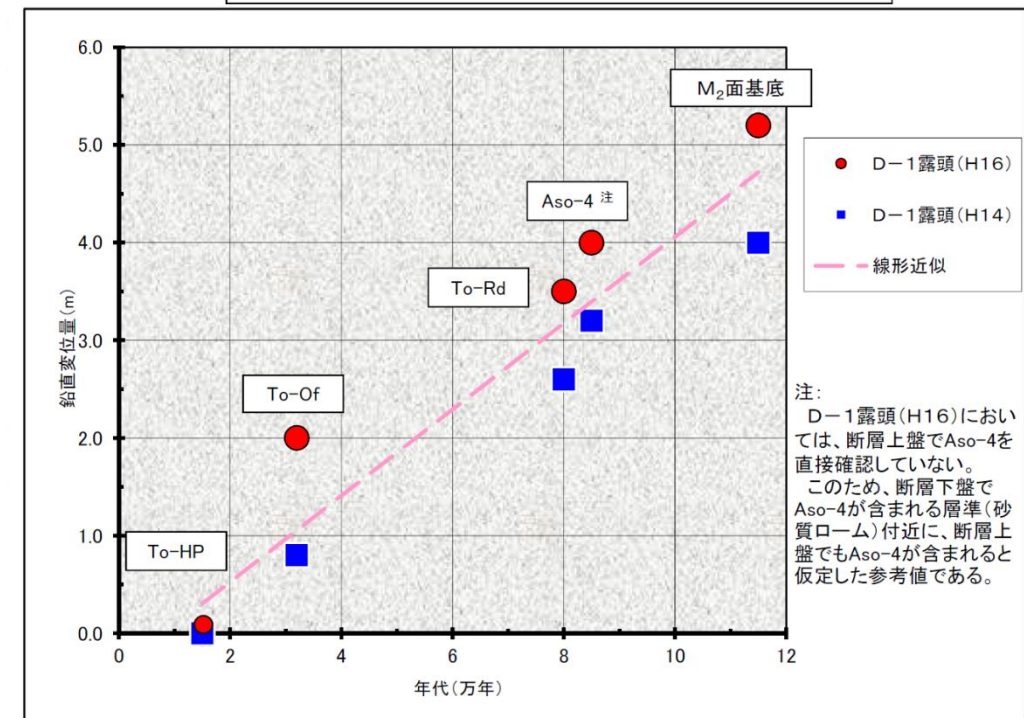
平均変位速度算出に用いたパラメータ

変位基準面	年代(万年前)	変位量(m)	
		D-1露頭(H16)	D-1露頭(H14)
To-HP	1.5	0.0	0.0
To-Of	3.2	2.0	0.8
To-Rd	8	3.5	2.6
Aso-4	8.5~9	4.0	3.2
M ₂ 面基底	11.5~12.5	5.2	4.0

※ 平均変位速度の算出には若い年代値を使用

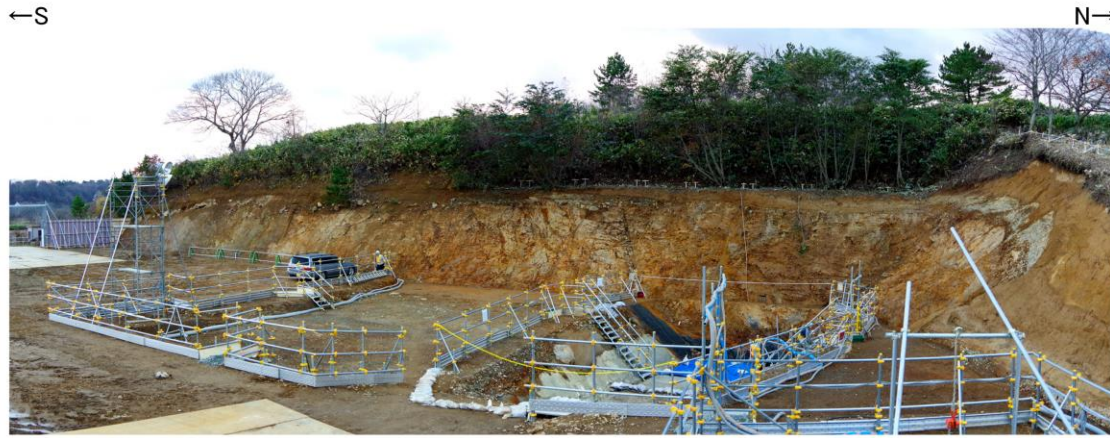


各D-1露頭から算出される平均変位速度

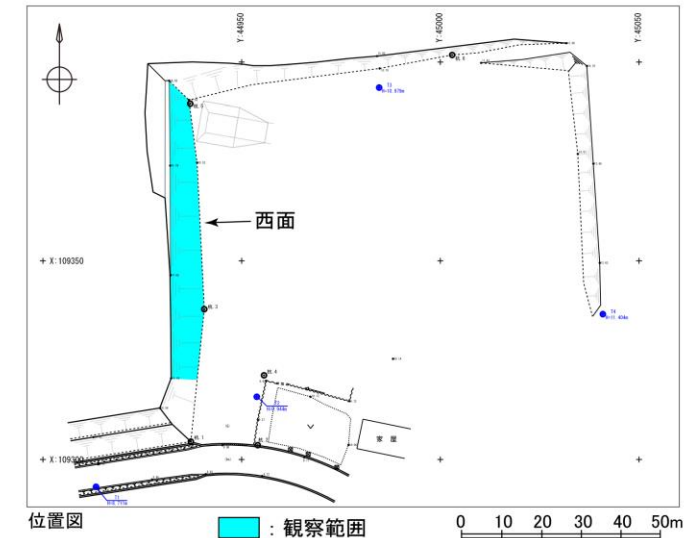


・露頭の観察結果から、第四紀後期更新世以降の累積的活動は明らかであり、平均変位速度は約4m/10万年と見積もられる。

D-1 露頭西側法面の地質観察結果 (写真とスケッチ)



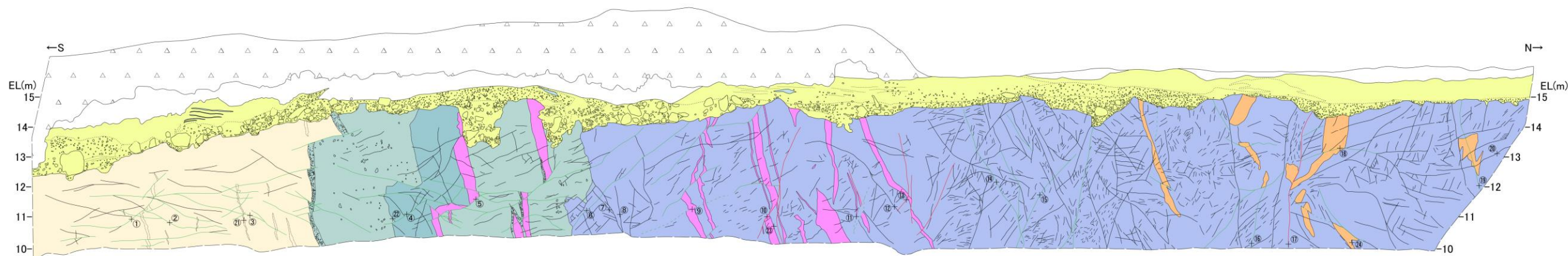
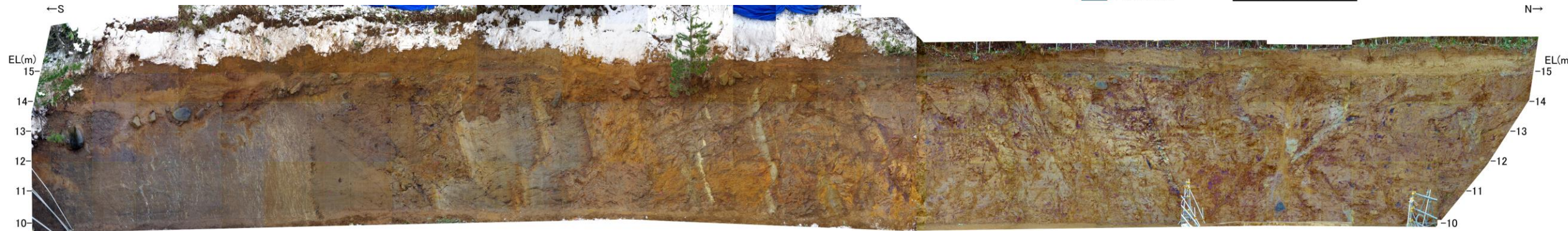
遠景写真 (既存法面：西面)



位置図

観察範囲

0 10 20 30 40 50m



0 5m

凡例

△ 着雪・草木	シルト岩	小断層
○ 火山灰層	礫混り砂岩	面なし断層
■ 中位段丘堆積層	砂質シルト岩	開口した面なし断層
□ シルト	砂岩	せん断割れ目
□ 砂	軽石凝灰岩	節理
□ 礫	砂岩	葉理
		層相境界
		+① 走向・傾斜測定箇所
	鷹架層下部層 泥岩層 (T1ms)	
	鷹架層中部層 粗粒砂岩層 (T2cs)	

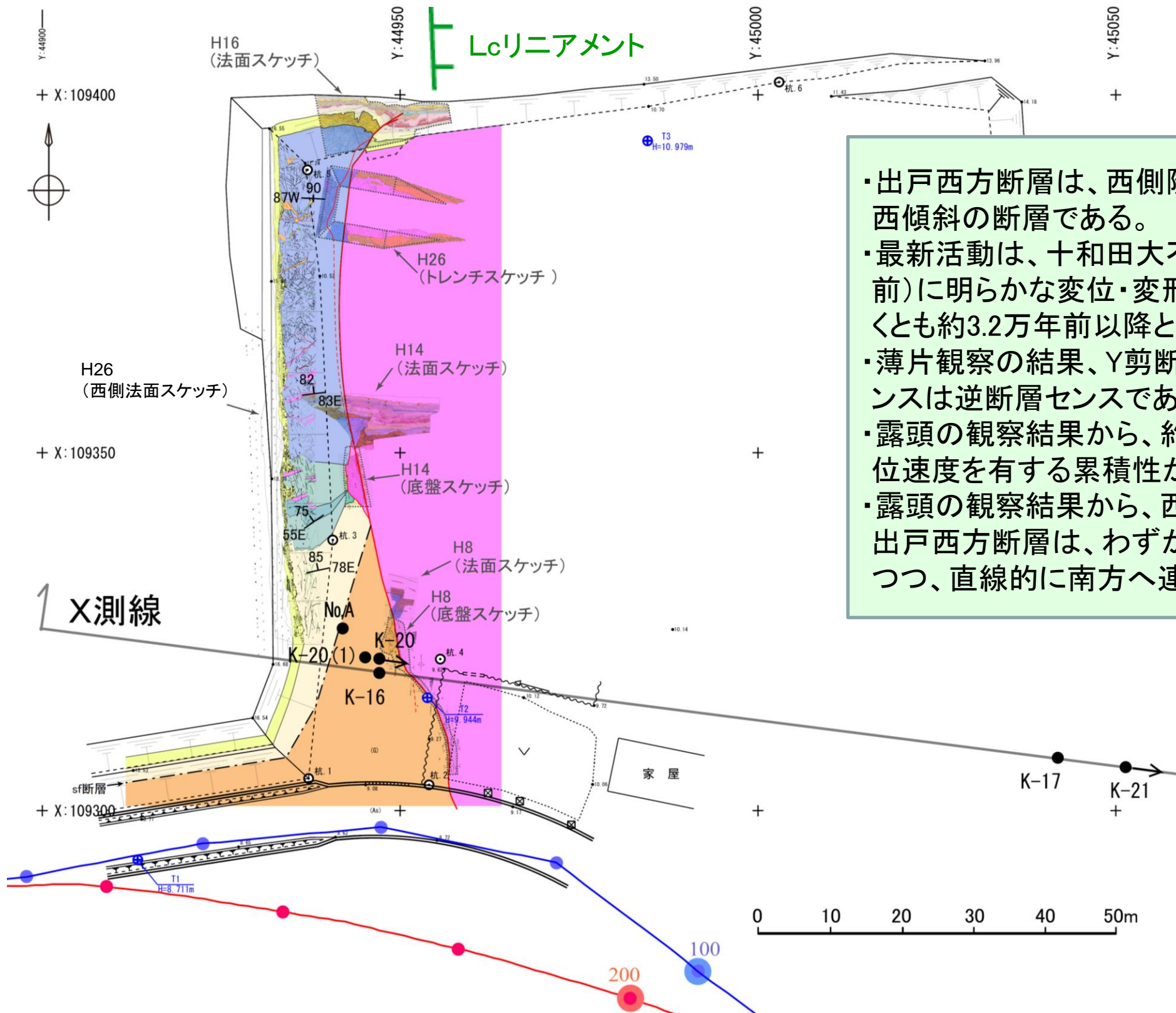
走向・傾斜

- ① pf.MN45 W35° S ⑪ pfj.MN52 E54° S ⑳ b.MN85° E85° N
- ② pf.MN72 W30° N ⑫ j.MN34° W38° E ㉑ b.MN62° E75° N
- ③ pf.MN32 E24° E ⑬ mf.MN60 E32° E ㉒ b.ME82° E
- ④ pf.MN62 E32° S ⑭ pf.MN52 E48° N ㉓ b.MN80° W90°
- ⑤ pf.MN58 W15° S ⑮ pf.MN78 E48° S
- ⑥ pf.MN82 E30° S ⑯ pf.MN22 W70° S
- ⑦ sj.MN30° E75° W ⑰ mf.MN56° E63° S
- ⑧ j.MN80° E82° S ⑱ pf.MN78 E30° S
- ⑨ pfj.MN68° W32° S ⑲ pf.MN78 E65° N
- ⑩ mf.MN58° E42° S ㉔ j.MN60° W22° S

※mf: 小断層, pf: 面なし断層,
sj: せん断割れ目, j: 節理・割れ目,
pfj: 開口した面なし断層, b: 層理

- ・ボーリング調査及び地表地質調査結果から、D-1露頭周辺の地質構造は大局的には南北走向である。
- ・D-1露頭の西側(上盤側)はsf系断層により地層のブロック化及び回転が認められ、東西走向の高角度北傾斜を呈する。
- ・数10cm~1m程度の変位を有する断層が複数認められるが、いずれも固結しており破碎部を伴わない。また、鷹架層を覆う段丘堆積層に変位・変形は認められない。

まとめ



- ・出戸西方断層は、西側隆起の高角度(60° ~ 70°) 西傾斜の断層である。
- ・最新活動は、十和田大不働火山灰(To-Of; 約3.2万年前)に明らかな変位・変形が認められることから、少なくとも約3.2万年前以降と考えられる。
- ・薄片観察の結果、Y剪断面(最新面)における活動センスは逆断層センスであり、積層構造が認められる。
- ・露頭の観察結果から、約4m/10万年程度の平均変位速度を有する累積性が認められる。
- ・露頭の観察結果から、西側隆起を伴う活構造としての出戸西方断層は、わずかに湾曲した分布形態を示しつつ、直線的に南方へ連続していることを確認した。